

日本分析化学会第 62 年会 プログラム集



年会には本プログラム集を必ずご持参ください。

プログラムが変更になる場合があります。

下記の年会ホームページでもご確認ください。

<http://conference.wdc-jp.com/jsac/nenkai/62/index.html>

会 期：2013年9月10日(火)～12日(木)

開催地：大阪(近畿大学東大阪キャンパス)

第62年会プログラム目次

年会概要（会場別講演区分・交通・会場案内図他）

表彰

特別シンポジウム・公開シンポジウム

口頭発表（分類については会場別講演区分をご参照ください）

B 会場

C 会場

D 会場

E 会場

F 会場

G 会場

H 会場

I 会場

J 会場

K 会場

L 会場

若手ポスター

一般ポスター

ランチョンセミナー、その他の集会会合

発表者索引

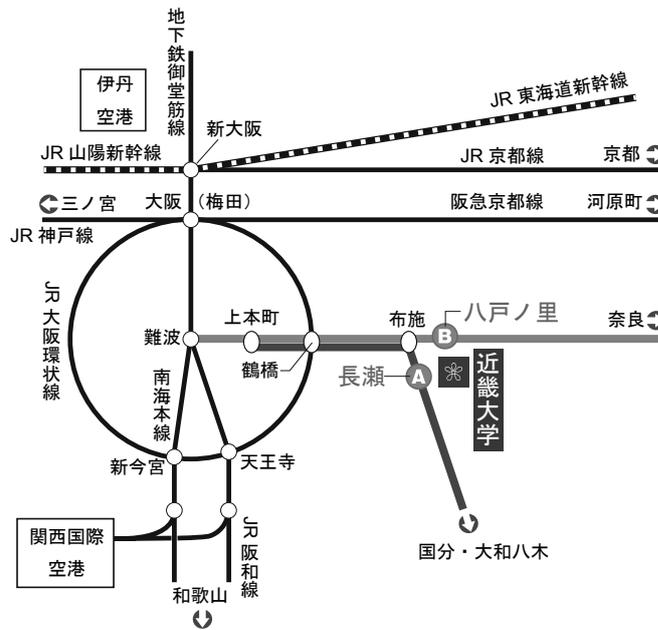
第62年会場別講演区分

| 会場 | 1日目 9月10日(火) | | 2日目 9月11日(水) | | 3日目 9月12日(木) | |
|-----|---|---|---|--|--|--|
| | 午前 | 午後 | 午前 | 午後 | 午前 | 午後 |
| A | 特別シンポジウム「地球・環境・放能能と分析化学」 9:00~ 11:30-12:00 奨励賞 ~11:30 | 特別シンポジウム「社会科学と分析化学」 14:00~ 16:50 X線(懇) 17:00-18:00 | 特別シンポジウム「医学・薬学と分析化学」 9:00~ 12:10 | 特別シンポジウム「分析化学」 9:00~ 12:10 | 特別(公開)シンポジウム「基礎科学のなかの分析化学教育」 9:00~ 12:00 | 特別(公開)シンポジウム「基礎科学のなかの分析化学教育」 9:00~ 12:00 |
| B | 28.ハイオ分析 9:00~ 11:30-12:00 ランチョン(アジレント) ランチョン(メルク) | 29.ハイオ分析 14:00~ 17:00 | 特別(公開)シンポジウム「ものづくりを変えろ分析化学」 9:00~ 11:55 | ランチョン(パーキン) | 29.ハイオ分析 9:00~ 12:00 | 29.ハイオ分析 14:00~ 17:00 |
| C | ランチョン(メルク) | 特別シンポジウム「計算科学と分析化学」 14:00~ 18:10 | ランチョン(島津) | ランチョン(島津) | 28.生体・医薬・臨床 9:15~ 12:00 | |
| D | 25.界面・微粒子 10:10~ 10:55 溶液・界面(懇) 11:00-12:00 | 23.界面・微粒子 14:00~ 16:45 JAIMA賞 17:00-17:30 | 23.界面・微粒子 9:10~ 11:50 | ランチョン(オルガノ) | 23.界面・微粒子 9:30~ 11:00 | |
| E | ランチョン(サーモ) | 28.分離・分析試薬 14:00~ 18:00 | 25.地球環境関連 9:00~ 12:15 | 25.地球環境関連(懇) 9:00~ 11:00-12:00 | | |
| F | レアメタル(懇) 11:00-12:00 | 17.溶媒・固相抽出 14:00~ 17:25 | ランチョン(サーモ) | 24.宇宙・地球 9:15~ 12:00 | 24.宇宙・地球 14:00~ 15:25 | |
| G | | 13.FIA 14:00~ 16:30-17:00 17:00-17:30 技術功績賞 16:30-17:00 | 13.FIA 9:00~ 10:50 FIA(懇) 11:00-12:00 | 11.質量分析 10:00~ 11:15 奨励賞 11:30-12:00 | | |
| H | 表示・起振(懇) 11:00-12:00 | 03.レーザー分光 14:00~ 16:10 熱分析(懇) 16:20-17:20 | 16.電気泳動 9:00~ 10:50 電気泳動分析(懇) 11:00-12:00 | 12.マイクロ分析系 9:30~ 11:25 奨励賞 11:30-12:00 | 12.マイクロ分析系 14:00~ 15:10 | |
| I | 19.分析応用・20.データ処理・21.標準物質 9:30~ 11:35 | | 08.センサー 9:00~ 10:45 化学センサー(懇)十分析試薬(懇) 10:00-12:00 | 08.センサー 9:00~ 11:15 奨励賞 11:30-12:00 | 08.センサー 14:00~ 16:35 | |
| J | 04.X線・電子分光 9:30~ 11:30-12:00 JAIMA賞 11:30-12:00 | 02.分子スベクトル 14:00~ 15:55 16:25 06.NMR・ESR 16:30-17:00 有機微量(懇) 17:00-18:00 | 15.GC 9:45~ 11:00-12:00 GC(懇) | 07.電気化学分析 9:00~ 11:45 | 07.電気化学分析 14:10~ 17:15 | |
| K | 02.分子スベクトル 9:20~ 11:30-12:00 技術功績賞 11:30-12:00 | 14.LC 14:00~ 16:20 奨励賞 16:30-17:00 LC(懇) 17:00-18:00 | 01.原子スベクトル 26.無機・金属材料分析 9:25~ 11:30-12:00 | 27.有機・高分子 9:40~ 10:50 高分子研究(懇) 11:00-12:00 | 27.有機・高分子 14:00~ 14:55 | |
| L | 14.LC 9:30~ 10:45 イオンクロマト(懇) 11:00-12:00 | | | 01.原子スベクトル 9:00~ 12:00 | | |
| Y/P | 10:00~ 若手ポスター一輪数 (12:00-13:00) 14:00) | 若手ポスター一輪数 (12:00-13:00) 14:00) | 若手ポスター一輪数 (12:00-13:00) 14:00) | 若手ポスター一輪数 (12:00-13:00) 14:00) | 若手ポスター一輪数 (12:00-13:00) 14:00) | 若手ポスター一輪数 (12:00-13:00) 14:00) |

名譽会員推戴式:
13:20-13:35
学生会等授賞式:
13:35-14:25
学生会受賞講演:
14:35-16:45
会場:近畿大学11月ホール

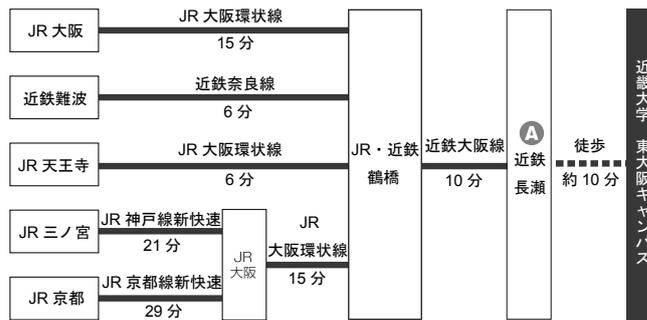
※(懇)は研究懇談会講演会です。団体名称、講演分類名及び受賞講演名称は表示を一部省略しています。分類の前の数字は「講演分類番号」です。本講演区分表は会場別の概略を示したものです。
 ※ポスター会場の表中の時間は、展示可能時間です。()内の時間が講演発表時間です。ポスター発表は11月ホールで行います(機器分析展示併設)。
 ※ランチョンセミナーは事前に参加券が必要です。9月10日(火)は12時30分開始、9月11日(水)は12時15分開始の予定です。
 ※ランチョンセミナー開催企業:アジレント(アジレント・テクノロジー株)、メルク(メルク株)、エービー・サイエックス(株)、エービー・サイエックス(株)、サーモ(サーモフィッシャー・サイエンス株)、パーキン(株)、パーキンエルマー(株)、島津(株)

交通・アクセス

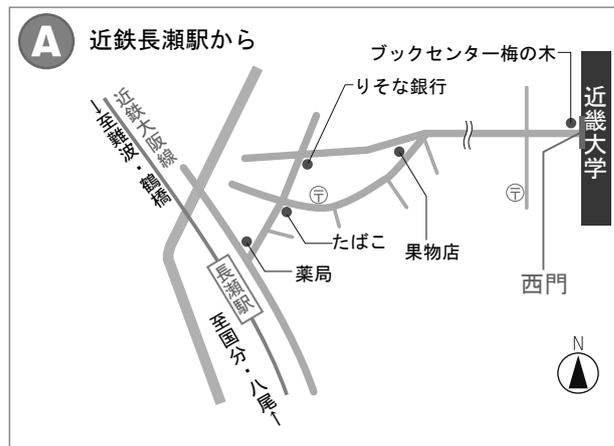


- 大阪（伊丹）空港からは、リムジンバスを利用して難波または上本町駅から近鉄大阪線に乗り込んでください。
- 関西国際空港からは鉄道の他、リムジンバスを利用して上本町駅から近鉄大阪線に乗りすることも可能です。

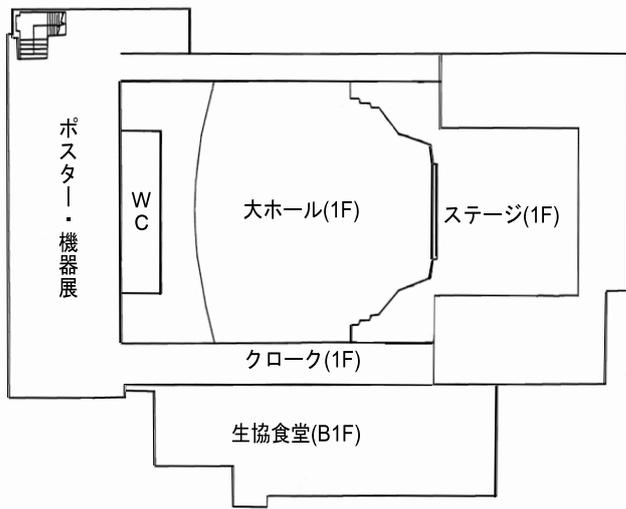
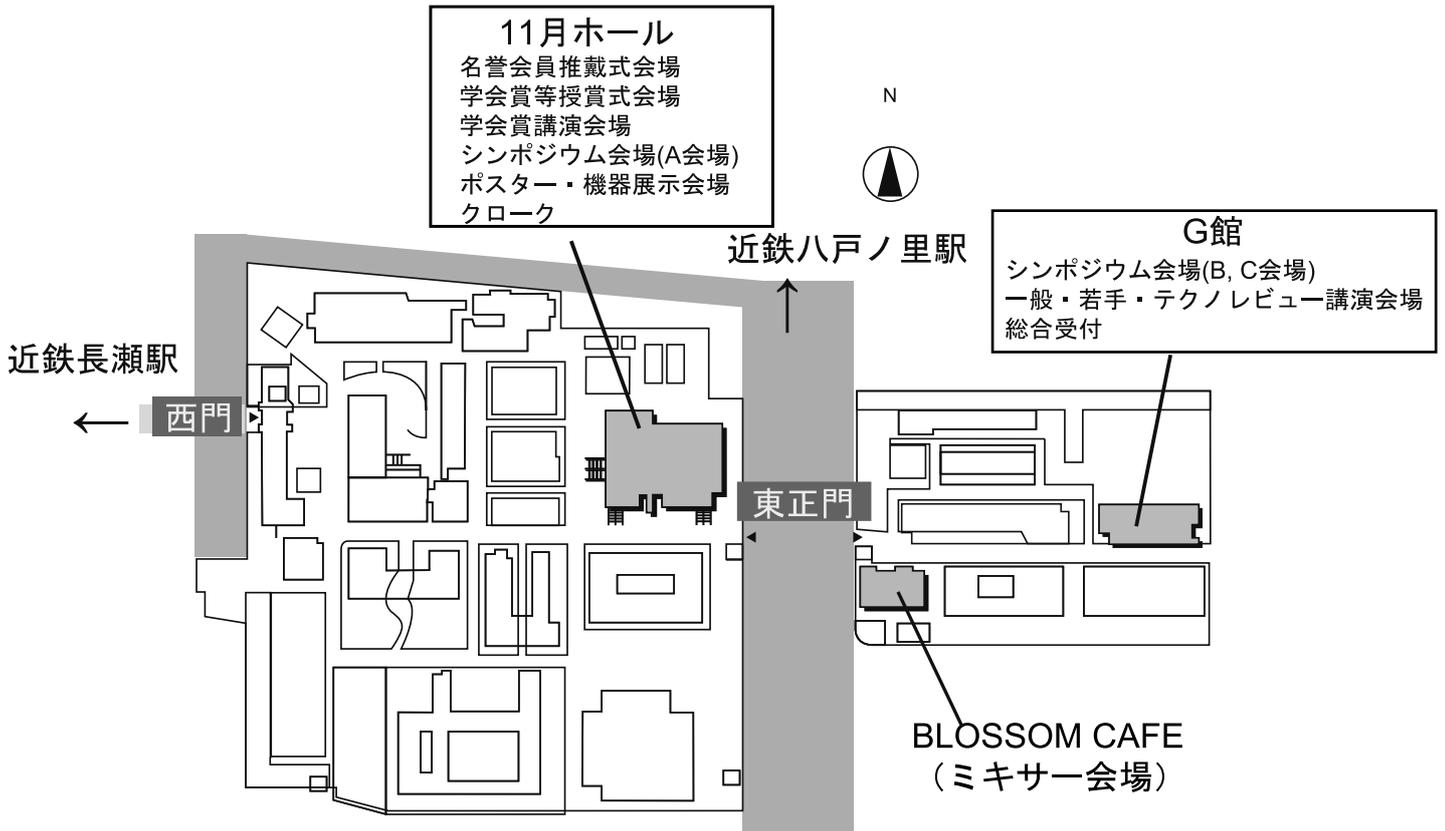
鉄道案内



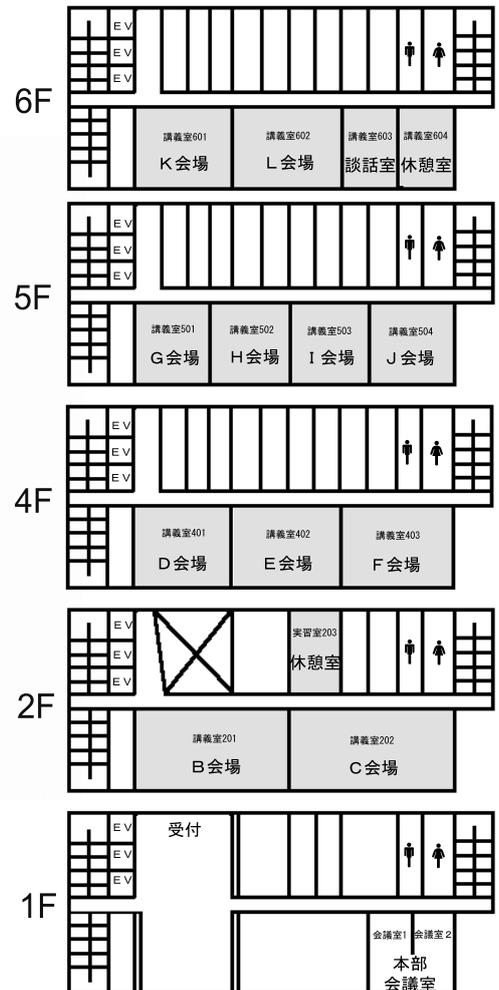
- ◇ JR環状線「鶴橋」駅ホーム(3F)には近鉄線(2F)への乗り換え口があります。2番ホームの普通電車で乗車し、4駅目の長瀬駅で下車してください。
- ◇ タクシーを利用される場合は、近鉄線1番ホームの普通、または準急電車で乗車し、小阪駅で下車してください。長瀬駅にはタクシー乗り場はありません。



会場案内図



11月ホール



G館

年会参加者・講演者・発表者の皆様へ

第62年会は下記通り開催されます。本年会に参加される方は、全員参加登録をしていただきます。参加予約登録はクレジット決済での申込を除いて終了いたしましたので、本年会に参加を予定している方は、年会当日に参加登録をしてください。

会期 2013年9月10日(火)～12日(木)

日程

9月10日(火)：依頼講演(口頭)、一般講演(口頭)、若手講演(ビギナー口頭、ポスター)、テクノレビュー講演(口頭)、受賞講演、研究懇談会講演、特別シンポジウム、ランチョンセミナー、ミキサー

9月11日(水)：依頼講演(口頭)、一般講演(口頭)、若手講演(ビギナー口頭)、テクノレビュー講演(口頭)、研究懇談会講演、特別・公開シンポジウム、学会賞等授賞式、学会賞受賞講演、ランチョンセミナー、懇親会

9月12日(木)：依頼講演(口頭)、一般講演(口頭、ポスター)、若手講演(ビギナー口頭)、研究懇談会講演、特別・公開シンポジウム

会場 近畿大学東大阪キャンパス〔大阪府東大阪市小若江3-4-1、交通：JR大阪駅より大阪環状線(外回り＝京橋方面)鶴橋駅経由、近鉄大阪線各駅停車(高安、河内国分行き)に乗り換え「長瀬駅」下車。徒歩12分〕
近畿大学アクセス <http://www.kindai.ac.jp/about-kindai/campus-guide/access.html>

実行委員会ホームページ <http://conference.wdc-jp.com/jsac/nenkai/62/>

懇親会 9月11日(水) 18時～20時

会場 シェラトン都ホテル大阪 浪速の間〔大阪府大阪市天王寺区上本町6-1-55、交通：近鉄大阪上本町駅下車(駅直結)、大阪市営地下鉄谷町線・千日前線の「谷町九丁目駅」下車徒歩3分〕

ミキサー 9月10日(火) 18時～20時

会場 近畿大学構内「プロッサムカフェ 多目的ホール」

当日参加登録料、懇親会・ミキサー参加費

1. 参加登録料(課税対象は税込)

会員 8,000円、学生会員 3,000円、非会員 10,000円(税込)、非会員学生 4,000円(税込)

*会員には団体会員(維持会員)に所属する方を含みますが、特別会員及び公益会員の場合は、1名に限り会員扱いとなります。

2. ミキサー参加費 一般 4,000円(税込)、学生 2,000円(税込)

3. 懇親会参加費 10,000円(税込)

*会員の参加登録料は不課税です。非会員の参加登録

料は税込金額です。ミキサー・懇親会参加費はすべて税込金額です。

注) クレジット支払いでのWeb参加予約登録の締切日は8月16日(金)14時です。参加予約登録の詳細は「ぶんせき」誌7月号お知らせ欄をご参照ください。

【クールビズでご参加ください】

環境省ではスーパークールビズを推奨しています。熱い会期を少しでも気持ちよく過ごせるように、ラフな服装でご参加ください。年会スタッフは学生を含め、全員ノーネクタイで参加します。

《Web版講演要旨集の閲覧について》

Web版講演要旨集の閲覧(ダウンロード)は、本年会へ参加登録された方のみ閲覧することができます。

- ・閲覧期間は、2013年8月27日(火)14時から10月12日(土)14時までです。
- ・参加予約登録をされた方は、事前送付いたします参加証添付文書に記載していますID等で8月27日以降であれば年会開催日前でも閲覧可能です。
- ・当日登録をされた方は、参加証の裏面に記載してありますID等で閲覧可能です。
- ・参加予約登録をお済ませの方は、事前にWeb版講演要旨集をダウンロードするか、必要な箇所をプリントしてご持参ください。実行委員会では、プリンターの準備はいたしません。
- ・スマートフォン等の機種では正しく表示されない場合があります。ご了承ください。

【年会当日のWeb要旨集配布について】

実行委員会では、主に当日参加登録者の皆様を対象にしてWeb版講演要旨集が入ったUSBを貸し出します。ご自分のPCにコピーしてお使いください。

【ご注意】貸し出すUSBは複数の方がご使用になります。実行委員会では準備するUSBはウイルスチェックを行っておりますが、USBを経由してウイルス等に感染した場合の責任を負いかねますので、予めご承知おきください。

インターネット：無線LANは、11月ホールロビーでご利用いただけます。また、KUDOSコミュニケーションホールでは自由利用PCもご利用いただけます。

【口頭発表者へのご案内】

一般講演、若手講演(ビギナー口頭発表)、テクノレビュー講演、依頼講演など本年会で口頭発表をされる皆様は、下記の注意事項をご確認の上、トラブルがないようにご準備ください。

1. 講演時間
 - 一般講演：1件 15分（講演 12分，討論 3分）
 - 若手講演：1件 10分（講演 7分，討論 3分）
 - 依頼講演：1件 20分（講演 17分，討論 3分）
 - テクノレビュー講演：1件 30分（講演 25分，討論 5分）
2. 実行委員会で準備している機材
 - 1) 液晶プロジェクター
 - 2) PC切替器（モニター切替器）
 - 3) PCへの接続ケーブル（アナログRGBケーブル）
 - ※ PCへの接続ケーブル部分はミニ D-Sub15ピン端子（オス）
 - 4) PC用電源タップ（電源コード）
 - 5) レーザーポインタ
3. 講演者（登壇者）が準備するもの
 - 1) 講演データの入ったノートPC
 - ※映像出力端子ミニ D-Sub15ピン端子（メス）がPC本体にあることをご確認ください。
 - 2) PCに接続する電源ケーブル。マウス（必要な場合）。
 - 3) バックアップファイル
 - ※トラブル対策として講演資料のバックアップファイル（ウィルスのチェックおよびOS互換性に関してチェック済みであることを）をUSBメモリでご用意下さい。
4. 講演会場へ来場前に事前に設定する事項
 - 1) 音声接続はありません。サウンド設定はOFFにしてください。
 - 2) 映像解像度はXGA（1024×768）に設定してください。XGA（1024×768）より大きいものは映写できません。
 - 3) スクリーンセーバーを解除してください。
 - 4) 省電力設定を解除してください。
 - 5) スリープ設定を解除してください。
 - 6) 接続の不具合などが発生した場合に再起動しなければならぬこともありますので、ご自身でパスワード入力ができるようにしておいてください。
 - 7) PCに接続する電源ケーブルを用意してください。
 - ※事前に、講演発表時に使用するノートPCを、学校や職場などにある外部モニター（デスクトップPCのモニターなど）あるいはプロジェクターへ実際に接続をしてみて正しく映写できるか必ず試してください。
5. 講演までの手順
 - 1) ご自身の講演開始直前のPC設定時間までに来場してください。なお、第1日、第2日、第3日の最初のPC設定時間は、当該会場の最初の講演開始時刻の15分前からとします。昼休み後の場合も同様に最初の講演開始時刻の15分前からとします。
 - 2) 設定時間内にPC系の指示に従いPCを接続してください。その後、PCを起動させ、講演で使用するプログラムファイルを開いておいてください。
 - 3) 接続ケーブルには1~7までの番号が振ってあります。PC系の指示した番号にPCを接続してください。
 - 4) PC切替器に接続したPCの動作確認を行ってください。講演に必要なプログラムファイルを開いて準備しておいてください。
 - 5) ご自身の発表までは、PCのディスプレイを閉じておきます。PCが、ディスプレイを閉じると自動的にスリープモードになる設定となっている場合、設定を変更するか、ディスプレイを完全には閉じずにわずかに空けた状態（ディスプレイのあかりが外に漏れない状態）にしておいてください。
 - 6) 接続準備が終了しましたら、次演者席などで待機してください。
 - 7) 前の講演が終了したら、ご自身のPCの前に立ち、映像を確認してください。PC切替器の操作はPC係が行います。講演中のPC操作は講演者本人が行ってください。
 - 8) 講演が終了したら、PCから接続ケーブル等を外し、次の講演者の邪魔にならないように配慮して、PCをご自身の席までお持ちください。足下が暗くなっていますので、他の機材やコードに接触しないようにご注意ください。
6. 注意事項
 - 1) PC接続用として実行委員会で用意するケーブルはアナログRGB端子（D-SUB15ピン、オス）です。この端子を直接PCに接続できない場合、講演者自身でアダプタを準備してください。
 - 2) 上記の口頭発表について質問等がありましたら、別記の実行委員会あてにE-mailでご連絡ください。

【ポスター発表をされる皆様へ】

本年会の一般講演・若手講演ポスター発表に際しましては、下記要領に留意し、準備してください。

会場 近畿大学東大阪キャンパス 11月ホール

1. 発表時間中は発表場所をできるだけ離れないようにして、質疑応答ができるようにしてください。発表時間は60分です。
2. 展示開始・終了時刻
 - 展示可能時間 10時～14時30分
 - 当日は、展示可能時間を設けます。なるべく早めに掲示し、発表時間に質疑応答が可能な状態にしてください。展示終了時刻を過ぎましたら、速やかに撤去してください。
3. ポスター作製・展示上の注意
 - 展示可能スペースは、1講演あたり縦180cm、横85cmです。指定された講演番号のボードに掲示してください。また、ポスターは1～2m離れた所からもはっきり読めるように、大きく明瞭に書いてください。特に講演題目などは大きな文字で書いてください。
4. 発表者は、会場入口のポスター発表受付で参加登録

証を提示のうえ受付を済ませた後に、該当する講演番号のボードに掲示してください。

5. ポスターの掲示に使用するセロテープ（画鋏不可）は、実行委員会で貸し出しますので、受付の際に受け取ってください。

| | |
|---|-----------------|
| 25 x 20 cm | タイトル：幅 60 cm 以内 |
| 用紙サイズは横幅 85 cm、長さ 180 cm とします。上部 25 cm x 左 20 cm にはポスターボードに準備されている演題番号を貼ってください。右上部には演題と発表者所属・氏名を記入してください。その他の書式は自由とします。 | |

【講演要旨集の発行日について】

日本分析化学会第 62 年会 Web 版講演要旨集の発行日（公知日）は、2013 年 8 月 27 日です。特許出願の際は、下記の特許庁ホームページを参照のうえ、専門家である弁理士にご相談いただきますようお願いいたします。

なお、講演発表者の特許出願にあたり、特許法第 30 条 1 項（発明の新規性喪失の例外）の適用を受けるための手続きが簡素化されています。

詳細は下記の特許庁ホームページをご参照ください。

<http://www.jpo.go.jp/indexj.htm>

【年会当日について】

当日総合受付開設時間

9 月 10 日（第 1 日）：8 時～17 時

9 月 11 日（第 2 日）：8 時～14 時

9 月 12 日（第 3 日）：8 時～14 時

※第 1 日の朝の総合受付は混雑が予想されます。あらかじめご承知おきください。

当日注意事項

- ・ 当日総合受付でネームホルダー及び手提げ袋等をお渡しいたしますので、参加登録をお済ませの方も必ずお立ち寄りください。
- ・ 年会会場へは公共交通機関をご利用ください。
- ・ 年会会場から懇親会会場への直通バスはありません。公共交通機関をご利用ください。
- ・ 懇親会は定員に余裕のある場合のみ、受け付けます。
- ・ お支払いいただいた登録料等の費用は、一切返金いたしません。

- ・ 伝言及び電話の取り次ぎは、お断りします。
- ・ 会場へ入場される際は、参加登録証を会場受付に提示してからご入場ください。
- ・ 参加登録証の使用は、登録された本人に限り有効です。他の方に貸与又は譲渡することはできません。
- ・ 会場内では携帯電話の電源を切ってください。
- ・ 口頭・ポスター・展示会場内での写真・ビデオ撮影及び録音は固くお断りします。
- ・ 実行委員会の承認を得ていない印刷物の無断配布や掲示は固くお断りします。配布や掲示は実行委員会の指示に従ってください。また、9 月 12 日（第 3 日）14 時までには各自の責任で速やかに撤去して、お持ち帰りください。

【各種お問い合わせ先】

1. 学会事務局

会員登録情報の変更、会員 ID・パスワードに関する質問等は公益社団法人日本分析化学会事務局へお問い合わせください。

公益社団法人日本分析化学会事務局

〒141-0031 東京都品川区西五反田 1-26-2 五反田サンハイツ 304

E-mail: online@jsac.or.jp

電話：03-3490-3351

2. 日本分析化学会年会ヘルプデスク

講演申込など Web システム、参加費納入に関する質問は日本分析化学会年会ヘルプデスクへお問い合わせください。

日本分析化学会年会ヘルプデスク

〒162-0801 東京都新宿区山吹町 358-5 (株) 国際文献社内

E-mail: jsac-desk@bunken.co.jp

電話：03-5937-0216

3. 年会実行委員会

シンポジウム講演、若手講演および会場に関する質問は実行委員会へお問い合わせください。

日本分析化学会第 62 年会実行委員会事務局

〒577-8502 大阪府東大阪市小若江 3-4-1 近畿大学薬学部 薬品分析学研究室内

E-mail: nenkai62@gmail.com

電話：06-4307-4340, FAX：06-6721-2353

学会賞等授賞式

表 彰

〔2013 年度学会賞受賞者〕

- 角田欣一君 (群馬大学理工学研究院分子科学部門教授・理学博士)
 研究業績 「新しい光導波路分光法の開発と分光化学分析法の環境化学への展開」
 早川和一君 (金沢大学医薬保健研究域薬学系教授・薬学博士)
 研究業績 「多環芳香族炭化水素とそのニトロ誘導体類の環境動態と代謝活性化の分析化学研究」
 山口敏男君 (福岡大学理学部教授・理学博士)
 研究業績 「量子ビームを用いる溶液状態分析法の開発とその応用に関する研究」

〔2013 年度学会功労賞受賞者〕

- 奥村 稔君 (島根大学名誉教授・理学博士)
 業績「固相を利用した環境水のオンサイト簡易分析法の開発と学会への貢献」
 田口 茂君 (富山大学名誉教授・理学博士)
 業績「膜による固相抽出の分析化学的研究ならびに学会への貢献」
 平出正孝君 (名古屋大学名誉教授・工学博士)
 業績「微量成分分析のための高機能性分離媒体の創製と学会への貢献」

〔2013 年度技術功績賞受賞者〕

- 浦 信夫君 (㈱相馬光学代表取締役)
 業績「光分析装置の開発と各種迅速分析への応用」
 落合周吉君 (㈱エス・ティ・ジャパン特別顧問・理学博士)
 業績「情報化学創成期における貢献ならびに振動分光法の応用開拓」
 丸田俊久君 (㈱太平洋コンサルタント技術顧問、㈱東海テクノ取締役・工学博士)
 業績「資源循環型社会の構築に資するセメント・環境試料の簡便、迅速な分析法の開発と分析法の標準化」

〔2013 年度奨励賞受賞者〕

- 青田 新君 ((財)電力中央研究所環境科学研究所主任研究員・工学博士)
 研究業績 「マイクロ多相流の基盤技術開発と分析化学的応用」
 遠藤達郎君 (大阪府立大学大学院工学研究科准教授・材料科学博士)
 研究業績 「ナノフォトニクスを基盤技術とした新規バイオ分析デバイスに関する研究」
 大平慎一君 (熊本大学大学院自然科学研究科准教授・理学博士)
 研究業績 「物質の相間移動に基づくオンライン分析デバイスの開発」
 床波志保君 (大阪府立大学 21 世紀科学研究機構ナノ科学・材料研究センター特別講師・工学博士)
 研究業績 「機能性ナノ・マイクロ空間を利用した DNA および細菌検出法の開発」
 水野 初君 (理化学研究所生命システム研究センター研究員・理学博士)
 研究業績 「単一細胞ダイレクト質量分析法による細胞内小器官代謝解析」

〔2013 年度先端分析技術賞受賞者〕

- JAIMA 機器開発賞**
 谷ロー雄氏 (㈱テクノエックス代表取締役・工学博士)
 業績 「食品・環境試料における放射性セシウムの迅速分析法の開発」
 長谷川 健氏 (京都大学化学研究所教授・理学博士)
 業績 「多角入射分解分光法の原理創出と機器開発」
CERI 評価技術賞
 戸田 敬氏 (熊本大学大学院自然科学研究科理学専攻教授・理学博士)
 業績 「マイクロガス分析システムの開発と環境分析への応用」

〔2013 年度有功賞受賞者〕 (敬称略)

- | | | | |
|-------|------------------------|-------|---------------------------|
| 村松 隆敏 | トヨタ自動車(㈱)材料技術統括部 | 河原 幸春 | 住友電気工業(㈱)解析技術研究センター |
| 都丸千代美 | 昭和電工(㈱)伊勢崎事業所 | 高橋 武義 | 山形大学工学部技術部 |
| 池田 重子 | 昭和電工(㈱)龍野事業所 | 石川 昌子 | (㈱)日立ハイテクノロジーズアプリケーション開発部 |
| 平川 真司 | 日本ポリエチレン(㈱)大分工場 | 堺 信幸 | (㈱)トクヤマ化成成品第二製造部 |
| 園田 康男 | 昭和電工(㈱)大分コンビナート | 加藤 正志 | JFE テクノリサーチ(㈱)ソリューション本部 |
| 田村 英吉 | 日鉄住金テクノロジー(㈱) | 立花 直規 | JFE テクノリサーチ(㈱)京浜事業部 |
| 小林 和敏 | (独)造幣局東京支局 | 山本 剛 | JFE テクノリサーチ(㈱)倉敷事業部 |
| 谷口加奈恵 | (㈱)島津製作所分析計測事業部 | 吉岡 勝正 | JFE テクノリサーチ(㈱)福山事業部 |
| 今仲 明夫 | (㈱)島津製作所分析計測事業部 | 鈴木 茂 | JX 日鉱日石ファウンダリー(㈱)磯原事業所 |
| 宮下 文秀 | (㈱)島津製作所分析計測事業部 | 高月 重美 | 旭化成ケミカルズ(㈱)アクリル樹脂製造部 |
| 三上 元重 | (㈱)島津製作所分析計測事業部 | 島谷 智 | PS ジャパン(㈱)製造技術部 |
| 三並 茂 | 住鋳テクノロジー(㈱)取引分析グループ | 本山 恵三 | (㈱)三井化学分析センター大阪事業所 |
| 田口 利博 | (㈱)日立ハイテクフィールドイング東北支店 | 長尾 文隆 | (㈱)大同分析リサーチ分析試験部 |
| 三浦 久志 | (㈱)日立ハイテクフィールドイング中部支店 | 秋元 昭夫 | 日鉄住金テクノロジー(㈱)室蘭事業所 |
| 渡辺 義信 | 花王(㈱)解析科学研究所 | 田中 道昭 | 日鉄住金テクノロジー(㈱)名古屋事業所 |
| 藤井 俊二 | (㈱)東ソー分析センター南陽事業部 | 潮見 正文 | (㈱)三井化学分析センター岩国事業所 |
| 須藤 英和 | (㈱)東ソー分析センター四日市事業部 | 和田 勉 | (㈱)同仁化学研究所環境分析センター |
| 山中 達雄 | 電気化学工業(㈱)中央研究所 | 正能 幸一 | 三菱マテリアル(㈱)中央研究所 |
| 黒須 清志 | JFE スチール(㈱)スチール研究所 | | |
| 山田 知子 | (㈱)東レリサーチセンター有機分析化学研究部 | | |

新しい光導波路分光法の開発と分光化学分析法の環境化学への展開

(群馬大院理工) 角田 欣一

私は、分光化学分析法を主たる研究テーマとし、その方法論の開発および環境化学への応用に関する研究を行ってきた。特に、様々な光導波路の分析化学への応用研究にその萌芽期から取り組んできた。本講演では、こうした研究に関するこれまでの成果を紹介する。

1. 光導波路分光法の開発と発展

a. 液体コア光導波路 (LCW) の長光路分光法への応用

LCW の分析化学への応用は 1972 年の Stone らの研究に始まり、Fuwa、Fujiwara らにより吸光光度法に応用された。しかし、溶媒の屈折率に関する制限から水試料に適用できない難点があった。そこで、新たにガラスキャピラリーセル外壁面における全反射を利用する LCW を提案し、その問題を根本的に解決した。本方式は、その後 Type II-LCW と呼ばれ、現在ではセルも市販されるなど本分野の主流となっている。

b. スラブ光導波路 (SOWG) 法の開発と応用

エバネッセント波を用いてセンシングを行う同法は 1970 年代に Swalen らにより始められたが、分析化学的応用は極めて限られていた。そこで、90 年代初頭から研究を開始した。まず、化学者が実験室で簡単に使用できる装置開発を目指し種々の提案を行なった。さらに、SOWG の FIA の検出器、化学センサーとしての可能性を、様々な応用例を示すことにより実証した。

c. 液液光導波路 (LLW) の提案

コアもクラッドも液体の光導波路 (液液光導波路、LLW) を開発した。特に、混じり合う溶媒を用いて、~ 20 cm にもおよぶ安定な LLW の形成に成功した。この LLW は、現在「optofluidics」と呼ばれる新たな研究分野の基本技術として広く応用されている。

2. 微量元素の定量法およびスペシエーション分析法の開発とその環境分析への応用

a. 黒鉛炉原子吸光装置を用いるハロゲン元素、特にフッ素の二原子分子吸光法の創始

非金属元素の原子共鳴線は真空紫外領域に存在するために、通常の原子スペクトル分析法の応用は不可能である。特に、フッ素の原子共鳴線は 95 nm と極めて短いため、真空紫外分光法の適用もできない。こうした問題を解決するために、高温媒体中に生成する金属-ハロゲン化物ラジカル分子の分子吸収スペクトルの検討を行い、特に原子吸光用黒鉛炉を用いる AIF 分子吸光法をフッ素の実用レベルの超微量分析法として完成させた。本法は、当時としては世界最高感度 (検出限界 20 pg) を達成したほか、フッ化物イオンのみならず有機フッ素化合物にも感度を示すほとんど唯一の方法として現在でも用いられている。

b. エレクトロスプレー質量分析法 (ESI-MS) を用いる無機イオンの極微量定量法の開発

ESI-MS を無機イオンの微量定量分析に広く応用するための研究を行なった。まず種々の金属イオンとアミノポリカルボン酸類の錯体を形成させ、これらを負イオンモードで測定することを試みた。その結果、ICP-MS には及ばないものの、実験したほとんどの金属イオンについて ICP-AES よりも一桁程度高感度な検出限界を得ることができた。一方、ハロゲン化物イオンやシアン化物イオンなどに関しては、金属イオンとキレート配位子および目的陰イオンとの三元錯体を測定することにより、極めて高感度な新規方法を開発した。特にフッ化物イオンに関しては、 Al^{3+} とニトリロ三酢酸 (NTA) とフッ化物イオンの三元錯体を測定することにより、極めて高感度な定量方法を確立した。本法 (検出限界、10 nM) は、前述の AIF 分子吸光法と比べても一桁程度高感度であり、現在世界最高感度を示す方法である。

本研究は、不破敬一郎先生、赤岩英夫先生をはじめとして、東京大学、ハーバード大学、化学技術研究所、群馬大学での諸先生、先輩のご指導、および同僚、スタッフ、多くの学生諸君のご協力の賜物である。ここに深く謝意を表す。

多環芳香族炭化水素とそのニトロ誘導体類の環境動態と代謝活性化の分析化学研究

(金沢大) 早川 和一

様々な環境汚染物質の中で、本研究で対象とした多環芳香族炭化水素 (PAH) とニトロ多環芳香族炭化水素 (NPAH) は非意図的生成物質であり、従来から知られている発がん性や変異原性を示すものが多いだけでなく、内分泌かく乱作用や活性酸素種の過剰産生作用などを示すものがあることが明らかになってきた。また PAH、NPAH は最近話題の PM2.5 の主成分でもある。

1. HPLC による PAH、NPAH の高性能分析法

PAH より変異原性は強いが環境中濃度が低い NPAH は UV 吸収以外の光学特性がなく、長い間環境動態がわからなかった。そこで NPAH の還元部と還元体 (アミノ PAH) の分離部、化学発光検出部を組み込んだ HPLC システムを開発し、従来より 100 倍高感化を達成した。これにより PAH、NPAH の発生源や大気中の分布や二次反応などが明らかにできた。一方、PAH、NPAH は水酸化体やキノン体等に代謝され、新たな毒性を獲得する可能性がある。水酸化体については、多くの異性体も一斉に分離定量できる HPLC- 化学発光検出 / 蛍光検出法を開発した。そして、尿を用いた国際比較を実施して、中国東北地方の住民の曝露量が最も多いこと、焼畑農業を行い室内で薪燃料を使用するタイ北部の山岳住民も曝露量が多いことなどを明らかにし、肺がんやぜん息の発症率に地域性がある原因を解明できる糸口と注目されている。キノン体についても一斉に分離定量できる LC-MS/MS 法を開発し、新規キノン体を大気中から検出できた。

2. 東アジアにおける国際大気 PAH、NPAH モニタリング

開発した分析法を適用して、国内主要都市の大気中 NPAH の動態の詳細を初めて明らかにした。次いで対象地域を中国、韓国、ロシアにも拡大して合計 10 余りの都市で大気中 PAH、NPAH の国際比較研究を開始した。この国際モニタリングネットワークには、その後東南アジアやアフリカの研究者も参加している。上記 4 か国の中では中国の PAH、NPAH 濃度が顕著に高く、国や都市により組成と変化の状況が異なることを明らかにした。次いで [NPAH]/[PAH] 比が燃焼温度の上昇に伴って増加することに基づく新規発生源マーカーを開発し、日本の主要発生源が自動車に対して中国は石炭燃焼施設であり、国や都市により最適な軽減対策法が異なることを提言した。さらに冬に中国の石炭暖房で大量生成した PAH、NPAH が日本まで長距離輸送されることも証明した。こうして得られた東アジアの各地の測定データはシミュレーションモデル構築に活用し、この地域の PAH、NPAH 大気汚染の将来予測を初めて可能にした。

3. PAH の海洋汚染と回復

油流出事故による大規模海洋汚染の危険性は小さくない。日本海で起こったタンカー重油流出事故では PAH を指標として汚染沿岸を調査し、砂浜海岸より岩礁が前面に広がる礫・石海岸の方に汚染が長期残留しやすい特性を明らかにし、日本の脆弱海岸マップ作成に繋げた。さらに海水中の微量 PAH 分析法を開発し、船舶を利用した日本海全域の PAH 動態研究を行っている。

4. 海洋生物に及ぼす毒性発現機序

日本海タンカー重油流出事故時に、汚染海水で孵化したヒラメ稚魚に脊柱彎曲が見られた。その原因解明に取り組み、PAH の代謝生成物である水酸化 PAH やキノイド PAH がエストロゲン様 / 抗エストロゲン活性を有し、構造活性相関があることを初めて見出した。また、PAH キノン体がレドックスサイクルを形成して活性酸素種を過剰産生することも発見した。これらが契機になって、PAH、NPAH の新たな毒性として世界中の多くの研究者が取り組んでいる。

最後に、本研究の遂行に協力いただいた国内外の多くの関係各位に心より感謝申し上げます。

量子ビームを用いる溶液状態分析法の開発とその応用に関する研究

(福岡大理) 山口 敏男

溶液の特性や溶液反応に関わる溶質-溶質、溶質-溶媒、溶媒-溶媒相互作用を分子レベルで分離検出するために、溶液の静的構造(時間平均構造)とダイナミクス(分子運動)を明らかにすることが重要である。この目的のために、分子と同程度のサイズと時間スケールをもつ量子ビーム(中性子線・X線)を用いることに着目して、これまでに中性子線・X線散乱装置とデータ解析法を開発し、配位子置換反応における水和イオン、超臨界流体、メソ細孔水、有機溶媒-水二成分溶液、タンパク質水和水などの構造やダイナミクスを分子レベルで明らかにしてきた。さらに、それらの知見から溶液の物性や化学プロセスの機能発現メカニズムを考察してきた。これらの研究成果について紹介する。

1. 中性子回折法による溶液状態分析

溶液中の水素結合の本質を明らかにするためには、水素原子の位置情報を正確に測定することが不可欠である。水素原子の位置を重原子と同程度の精度で決定できる中性子の特性に着目し、中性子回折法を溶液状態分析に取り入れた。1980年パルス中性子散乱施設 KENS(つくば)で全散乱装置 HIT を、2010年には J-PARC(東海)で全散乱装置 NOVA の製作に参画し、ミクロスコピック(0.1 nm)からメソスコピック(数十 nm)にわたる構造を同時に分析できる装置を開発した。中性子同位体置換状態分析法を適用し、銀イオンの水和数が定説となっていた2ではなく4であり、水分子の双極子は Ag-O 結合軸に対して 45 度傾いていることを明らかにした。また、ランタニド(III)イオンの水和イオンでは水分子の双極子の配向角は約 20 度に減少し、配向角はイオンの酸化数に依存することを示した。同手法を、種々の非水溶媒中における塩化物イオンの溶媒和構造の決定に発展させた。これらの成果は、水和イオンクラスターの精密分子軌道計算に貢献した。超臨界水中のニッケル(II)イオン、リチウム(I)イオン、塩化物イオンの水和構造の知見は、超臨界水からの金属酸化ナノ粒子生成機構を評価する上で非常に有効であることがわかった。同位体置換データを元に改良した二体ポテンシャルによる分子モデリングにより、有機溶媒-水二成分溶液中で水と有機分子は均一に混ざらず、それぞれ自己集合したマイクロ相分離していることを明らかにし、さらに3次元構造の可視化により、物理化学量の異常性発現やタンパク質の α -ヘリックス構造転移メカニズムを構造化学的に解明した。この手法は、超臨界メタノール中のクラスターの定量的評価を始め、多成分系溶液の状態分析に有効であることを示した。

2. 非弾性 X 線・中性子散乱法による溶液動態分析

溶液の特性を理解するには、溶液中のイオンや分子の並進・回転運動を明らかにすることが重要である。1 meV(0.8 nm) 付近のエネルギーを持つ冷中性子を溶液に照射する時に起こる非弾性散乱効果に着目して、中性子準弾性散乱法と中性子スピンエコー法を溶液の動態分析に取り入れた。同法を用いて、細孔径 2.1 nm の MCM-41 シリカ細孔中の水は 170 K まで液体であり、229 K 付近に動的クロスオーバーが生じ、高密度水と低密度水転移に対応することを実験的に示した。有機基をシリカマトリックス中に取り込んだハイブリッド有機シリカや Sephadex バイオゲル細孔中の水のダイナミクスの知見は、両親媒性界面をもつタンパク質の水和ダイナミクスと機能発現機構を理解するための重要な指針を与えた。金属酸化物表面に単層吸着した水では二次元の臨界点が現れ、氷-液体の相転移に対応することを明らかにした。また、室温から臨界温度にいたる水の非弾性 X 線散乱実験を SPring-8 で行い、超臨界水のダイナミクス情報から水のクラスター構造を定量化した。同手法は、バルクのみならず、界面や制限空間内の溶液の動態分析に強力な分析手段となることを示した。

3. X 線回折法による溶液状態分析

溶液からの X 線散乱強度は極めて弱く、状態分析に数日を要するために、極端条件や非平衡状態の溶液測定法のブレークスルーが望まれていた。広いダイナミックレンジをもつイメージングプレートをいち早く二次元検出器として用い、回転対陽極 X 線発生装置と組み合わせることにより、世界で初めて溶液の測定時間を 1 時間に短縮することに成功した。同装置により、中密度の超臨界水中では水素結合が存在することを実証した。また、半導体検出器を用いたエネルギー分散 X 線回折装置を製作し、高温高圧水の X 線データを用いた分子モデリングにより、水の 3 次元構造の温度変化を定量化した。さらに、低温の過冷却やガラス状溶液では水分子間水素結合が発達することを解明した。同手法は、数 GPa 下の塩化ナトリウム水溶液の構造研究に展開されており、地球の上部マントル中のイオンの水和構造が明らかになりつつある。

これまでの研究を遂行するためにご指導いただいた諸先生方、協力していただいたスタッフや学生、ならびに国内外の共同研究者の皆様に深く感謝致します。

光分析装置の開発と各種迅速分析への応用

(相馬光学) 浦 信夫

民間の会社に12年間勤務したのち、30歳の時に相馬光学を立ち上げた。それ以来、約40年間光分析装置の開発を行ってきた。会社設立の目的は「環境・エネルギー・農業分野における光分析機器の開発・製造・販売」である。これまで光分析装置・流れ分析装置に関するさまざまな用途の光学機器を開発し、広く分析化学研究分野を対象に普及を図ってきた。1976年紫外可視分光検出器、1978年蛍光分光検出器、1985年反応システムを開発した。この中で紫外可視分光検出器(S-3702)、可視分光検出器(S-3250)は液体クロマトグラフィーやフローインジェクション分析装置の検出器として現在でも広く使われている。2005年太陽電池評価用として分光感度測定装置や太陽分光放射計、2008年近赤外線を利用した食肉脂質測定装置を開発した。創業してから今日まで順風満帆であったことは殆どなく、何度か会社経営の危機に遭遇したが、築いてきたknow howと信頼関係で苦難を乗り越えることができ、今日があると考えている。私自身優れた会社経営のポリシーや才能に恵まれて始めた会社ではなかったが周りの温かい励ましと協力にすぎあって、これまでやってこれたというのが、正直な感想である。創業時からの多数の失敗とわずかな成功の思い出を振り返り、お世話になった多くの皆様への感謝の意を表したい。

目次

- ・会社概要と製品紹介
- ・弊社における産学連携の歩み
- ・産学連携を成功させるための心構え
- ・これから起業される方へのアドバイス

情報化学創成期における貢献ならびに振動分光法の応用開拓

(エス・ティ・ジャパン) 落合 周吉

本講演では今まで行ってきた研究を3つに分類して述べることにしたい。

1) 有機化合物の自動構造解析

1960年代後半に電子計算機を理論計算だけでなく、もっと広く化学分野で活用する研究が活発化したが、我々のグループが行ったNMR、MS、IRなどの機器分析情報を基にした計算機による有機化合物の自動構造解析法の開発もその一つであった。機器分析情報を基にした電子計算機による有機化合物の自動構造解析の研究成果を1968年に発表した。これは存在を否定できない部分構造を結び合わせて、可能な化学構造を組み立てるものであった。この自動構造解析の考えは、後に「CHMICS」と呼ばれるシステムに発展する。隣接原子団を規定した部分構造を設定してその有および存在可能な最大個数を¹H-NMRで解析する方法を確立した。このシステムは検体化合物の分子式とスペクトル情報に矛盾しない構造異性体を、全て創出するというシステムである。この推論的解析に加えてスペクトルデータ検索機能を併せ持つシステム「CHMICS - F」も構築した。¹³C-NMRを解析に取り入れる際にはケミカルシフトの加減則を発見し、¹H-NMR解析と分子式から予測された構造1つ1つについて予測¹³C-NMRケミカルシフトを加減則によって算出し、実測データとの照合により、その構造の妥当性を判別するシステムも開発した。

2) FT-IRおよびラマン分光法の応用開拓

国産のFT-IRが1975年ごろから市販され始める中、FT-IR応用分野の開発研究を通して、装置本体、付属装置の必要仕様、性能を探り、製品の高感度化と操作性の向上を目指した。まず、LB膜の透過および反射吸収測定を通してLB膜の構造や熱安定性を明らかにした。LB膜は透過および反射吸収測定によって膜の配向性を見ることができ、両測定法では薄膜の基板を交換する必要があるという問題もあった。そこで、同一の金属板上のLB膜を工夫した光音響(PAS)セルを用いてPAS測定を行い、透過および反射吸収の両測定法に相当するスペクトルを得ることができた。一方、FT-IRの出現によって盛んになった測定法に顕微IRがあるが、オートステージと組み合わせる鉱物切片的マッピング測定を行い、存在する成分を各成分固有のシグナル強度を基に成分別に3次元可視像として表示することを行った。これは、分子(or原子団)を通して見る分子顕微鏡像(分子可視像)であり、これによって光学顕微鏡像ではわからない分子の分布状態を見ることができた。

一方、光分光法は光取り回しの自由度が大きく、他装置と組み合わせる組み合わせ測定に有利であり、化学反応モニタリングやDSC-Ramanなど動的測定の研究を実施した。高分子の熱的挙動を観察するDSCと組み合わせたDSC-Ramanによって、syn-ポリスチレンのDSCの転移点における構造変化を明らか捕えることができた。また、粉体混合器とラマン分光装置を組み合わせ、混合粉体のラマンスペクトルを実時間測定することで混合の終点を知ることが可能にした。

3) ラマンイメージング法の応用展開

イメージング装置は測定領域全面に光源光を照射し、信号光を2次元検出することにより定められた領域内の多定点データを同時測光するもので、測定に長時間を必要とするマッピング測定の欠点を補った進化系装置である。科学技術振興機構の開発プログラムによって、2種類のラマンイメージング装置を開発した。新開発装置は「次元圧縮型イメージファイバー」を採用した独自の構造をもつ可搬型ラマンイメージングシステムである。これは256点のデータを数秒〜で取得可能な装置である。これは多点を秒オーダーで同時測定することができるとともに、マクロ・ミクロ両方のイメージの測定を可能にしたシステムでもある。ラマンイメージングシステムを利用して、文化財の色材、医薬製剤、化石などの構造同定、成分の分布などに注目すべき結果を得た。文化財の色材は、それまでは色味と蛍光X線などによる元素情報からその構造が推測されていた、19世紀半ばの錦絵の青色色材からプルシアンブルーのラマンスペクトルが確認され、その存在が初めて立証された。可搬型であることを利用して、壁画・天井画など動かすことのできない文化財の構成成分の構造同定にも活用できる。また、医薬錠剤中の各成分の分散状態をNIRおよびラマンイメージングデータから解析した結果、錠剤中の主剤は小ドメインを作って広く分散して存在することが多いことを明らかにした。ラマンイメージング法は、文化財、医薬錠剤、化石、岩石などの分析にとどまらず、試料に優しい照射法であり、短時間にラマンイメージングが得られることから内視鏡など医療診断分野への活用にも大きな期待が寄せられている。

ここに述べてきた研究は、多くの共同研究者の多大な研究努力の基礎の上に成り立っているものであり、ここに深謝の意を表すものである。

資源循環型社会の構築に資するセメント・環境試料の簡便、 迅速な分析法の開発と分析法の標準化

(株式会社太平洋コンサルタント¹・株式会社東海テクノ²) 丸田 俊久^{1,2}

セメント業界は、原材料として産業廃棄物や副産物の積極的な活用を図り、資源循環型社会の構築のための重要な役割を担うとともに、環境負荷の低減に配慮している。セメントの品質管理や環境管理の強化を図るために、迅速簡便かつ高精度で信頼性の高い新規分析法を開発してきた。特にセメント中の微量のフッ素、臭素及びクロム(VI)の分析では熱加水試料分解やイオン交換分離濃縮法を考案し、吸光度検出 FIA システムとの結合により、迅速簡便で正確な分析を可能にした。また、環境管理の観点より、焼却施設を対象としたダイオキシン類の迅速分析方法及びオンサイトでのクロム(VI)の簡便、迅速分析法も開発した。学会関係の委員や JIS 原案作成委員会等の各委員を担当し、分析法の標準化の推進と技術の普及に努めた。

1. セメント及び関連試料の簡易迅速な定量方法の開発

1) 産業廃棄物、産業副生物や建設発生土の原料化によりセメント中に各種微量成分の混入の可能性がある、特にセメント中のフッ素はある濃度以上になると凝結時間を遅延させることが知られている。セメント中のフッ素の定量法には水蒸気蒸留分離/吸光光度法が規定されているが、分析操作が煩雑で熟練が必要な上に 2 時間程度を要する。そこで、FIA システムをベースに微量フッ素の吸光度測定を自動化すると共に、迅速な試料分解とフッ素の選択的分離の両機能を有する熱加水分解前処理法を開発し、これらを直結したセメント中のフッ素定量システムを構築した¹⁾。本法によればわずか 15 分でセメント中のフッ素を精度よく簡便に測定することができる。

なお本法のフッ素定量値が公定法よりも高値を示す要因が、公定法では一部のフッ素が蒸留過程で副生するシリカゲルに捕捉されるためであることを明らかにし、開発法が迅速性に加えて信頼性にも優れていることを証明した²⁾。スラグ等のセメント諸原料中のフッ素定量においても、熱加水分解法とアルカリ熔融/蒸留法の比較検討を行い、同様の結果を得ている³⁾。さらに上記の成果を発展させ、セメント中のフッ素定量のための加湿を必要としない新しい熱加水分解前処理法も開発した⁴⁾。

またセメント製造時に、代替熱エネルギー源として使用される廃プラスチックから混入する難燃剤中の臭素がセメントの物性に及ぼす影響を調べるため、セメント中の臭素分析法を開発した。熱加水分解法と吸光光度検出 FIA を組み合わせた開発法⁵⁾は、簡便で分析時間もわずか 16 分と、品質管理試験に適した方法を構築できた。

2) 地盤改良土のクロム(VI)の溶出試験においてクロム(VI)の JIS 定量法で多数の試料を処理するには、多大な労力と長時間を要する。JIS 法に準拠した吸光光度検出を用い、ブランクの同時測定と分析操作の自動化を可能とする FIA システムを開発した⁶⁾。測定時間は僅か 6 分と大幅な迅速化と省力化を達成しただけでなく、分析コストの削減も可能とした。本法は流れ分析法による水質試験方法、第 7 部：クロム(VI) K0170-7 (2011) 附属書法に採用された。

また、FIA 法によるセメント中の Ti と Fe⁷⁾、Al⁸⁾、Ca⁹⁾、P¹⁰⁾、Pb¹¹⁾等の分析法も開発した。

2. 環境試料の簡易迅速な定量方法の開発

1) 焼却施設から発生するばいじん、焼却灰、排ガス中のダイオキシン類の公定法は測定操作が煩雑で分析に 3 週間程度を要する。試料を酸処理後のろ過残渣を真空乾燥して高速溶媒抽出を行い、多層シリカゲルカラムにより精製後、全毒性当量に寄与の高い 10 異性体を一斉測定するダイオキシンの迅速分析法を開発した¹²⁾。本法は公定法との相関性が高く、4 日程度で分析結果が判明し、低コストかつ必要な精確さを備えている。公定法と組み合わせることで、セメントキルン排ガス中のダイオキシン類が迅速かつ円滑に分析可能で、ダイオキシン類対策の推進に役立っている。

2) 超音波照射により土壌からのクロム(VI)抽出の迅速化を図り、LED を光源、フォトダイオードを検出部とした可搬型小型比色計を開発してこれらを組み合わせることで、オンサイトにて約 1 時間でクロム(VI)溶出量を測定することを可能とした¹³⁾。この技術は東京都が制定したオンサイト土壌分析法に認定された。

3. 分析法の標準化の推進と技術の普及

本会関東支部の幹事及び常任幹事のほか、機器分析講習会の実行委員や環境分析基礎講座の講師を担当した。また、本会の石炭灰標準物質作製委員会委員、JIS K0050 化学分析方法通則改正原案作成委員会委員、日本環境測定分析協会の標準化委員会や流れ分析法による水質試験方法の JIS 原案作成委員会等の委員を担当し、標準化の推進と技術の普及に努めた。

文献

1) 分析化学, **56**, 939 (2007). 2) *Analytical Sciences*, **24**, 673 (2008). 3) *Cement Science and Concrete Technology*, **64**, 594 (2010). 4) 無機マテリアル, **15**, 272 (2008). 5) 同上, **15**, 293 (2008). 6) 分析化学, **51**, 311 (2002). 7) セメント・コンクリート論文集, **45**, 240 (1991). 8) 同上, **48**, 906 (1994). 9) 同上, **48**, 912 (1994). 10) 無機マテリアル, **2**, 122 (1995). 11) セメント・コンクリート論文集, **49**, 910 (1995). 12) 環境化学, **16**, 605 (2006). 13) 分析化学, **56**, 231 (2007).

マイクロ多相流の基盤技術開発と分析化学的応用

(電力中研) 青田 新

10-1000 μm のマイクロ流路を有する数 cm 角のマイクロ化学チップを利用するマイクロ化学システムは、電気泳動をはじめとして単一溶媒を利用する系が主流であった。マイクロ化学システムを、より汎用的な分析化学分野へ展開するためには、多相系マイクロ流体を利用する新技術開発と、それに伴う基礎科学的研究が必須である。本講演では、多相系マイクロ流体を制御する基盤技術の開発と基礎科学的研究、それらを利用した分析化学への応用について、これまでに得られた成果の概要を紹介する。

1. マイクロ多相流制御技術の開発

マイクロ化学システムは、水相と油相が平行に流れるマイクロ多相流を利用することで複数の化学プロセスを集積化できる。しかし、マイクロ多相流を安定形成するためには、マイクロ化学チップの試作と流速条件の検討を繰り返す必要があり、開発に長時間を要する点が課題があった。そこで、界面張力がマイクロ流体の特性に強く影響することに着目し、マイクロ多相流の安定メカニズムが、液液界面に生じる粘性力由来の動圧と界面張力由来のラプラス圧の釣り合いであることを明らかにした。この原理を定式化することでマイクロ多相流を設計可能にし、開発期間の大幅な短縮に寄与した^[1]。この原理に基づき、マイクロ加工と表面化学修飾を駆使して動圧とラプラス圧を制御し、マクロスケールでは実現困難とされてきた連続的な安定平行向流を実現した^[2]。マイクロ平行向流はこれまでにない新しい流れであり、分析化学的観点から重要であるだけでなく、流体科学的観点からも非常に興味深い。

2. マイクロ多相流の流体解析

マイクロ平行向流の流速分布を知ることは、化学プロセスへ応用する際の化学工学的観点だけでなく、層流条件下で油水が対向する特殊な流れとしての流体科学的観点からも重要である。そこで、通常の流体力学を想定した流速分布の解析解を導出し、Micro Particle Image Velocimetry による流速の実験値と解析解が一致する条件の存在を見出した^[3]。一方で、マイクロ平行向流中の液液界面には、強いせん断応力が生じるため、マクロスケールでは観測できない物理現象の顕在化を期待した。液液界面形状測定から、通常の流体力学では想定できないらせん流形成や液液界面スリップを示唆した^[4]。この発見により、液液界面物理研究の新展開が期待される。

3. マイクロ多相流の溶媒抽出への応用

油水が同方向に流れる従来のマイクロ順流抽出は、マイクロ空間の短い拡散距離と大きな比界面積という特性を利用することで、マクロスケールよりも 10 倍以上高速な溶媒抽出が可能である。しかし、理論段数 1 段が原理的境界であるため、低分配係数の分子に対しては適用が困難であった。そこで、マイクロ平行向流を溶媒抽出へ応用し、多段階的高速溶媒抽出へと拡張した^[5]。応用対象分子を飛躍的に拡大したマイクロ向流抽出は、前処理操作における分離・濃縮が可能な重要な技術であり、相分離後に後段のマイクロ化学プロセスと連結することが可能である。

4. マイクロ多相流のポリ塩化ビフェニル分析への応用

絶縁油等に用いられていたポリ塩化ビフェニル (PCB) は、その毒性と難分解性のため、製造と使用が禁止され、汚染廃棄物を適正に処理しなければならない。しかし、非意図的に PCB が混入した電気機器が発見されたため、数百万台の電気機器を分析する必要がある。抗体の特異性を利用するイムノアッセイは、前処理の簡便化が期待されるため、新規 PCB イムノアッセイの開発と、それに適合する前処理法の開発を試みた。絶縁油中の PCB を選択的に分離するための前処理法として、小型カラムとマイクロ溶媒抽出を組合せたマイクロ前処理法を開発した^{[6], [7]}。ここでは、1000 個以上のマイクロ窪み構造中に抽出溶媒を閉じ込め、PCB の連続的抽出により濃縮抽出が可能な新規マイクロ溶媒抽出法を開発した。通常、PCB などの低分子には競合イムノアッセイが用いられるが、感度に課題があった。そこで、抗原抗体反応の反応速度と平衡状態を巧みに利用する Kinetic Exclusion Assay をマイクロ化学チップ中で実現し、迅速かつ安価なマイクロイムノアッセイ法を開発した^{[8], [9]}。実試料分析による性能評価では、開発した手法と公定法による測定結果は良い相関を示した^[10]。

5. マイクロ多相流のガス分析への応用

マイクロ多相流の知見を活かし、従来困難であった高速・高感度ガス分析法を実現するプロトタイプ機の開発に成功した^[11]。マイクロ液膜流の形成条件を見出し、ミリ秒オーダーでアンモニアガスを 100% 抽出かつ 200 倍濃縮可能な高回収率・高濃縮ガス抽出法を開発した。また、マイクロ多相流形成原理に基づき、流路構造を設計し、10 万倍流量比での気液分離を実現した。ポンプや熱レンズ検出器を組み込み、アンモニアガスを 0.1 ppb レベルで連続測定可能な自動ガス分析装置のプロトタイプ機を作製した。多相系マイクロ流体を利用した分析システムの実用展開の先駆けとなった。

本研究を遂行するにあたり、ご指導、ご助言をいただきました北森武彦教授 (東大)、火原彰秀准教授 (東工大)、増岡邦明元社長 (マイクロ化学技研) および大村直也副研究参事 (電力中研) をはじめとする諸先生方や研究室の皆様、に、厚く御礼申し上げます。

参考文献

- [1] *Microchim. Acta*, **164**, 249 (2009). [2] *Anal. Chem.*, **79**, 3919 (2007). [3] *Anal. Sci.*, **23**, 131 (2007). [4] *Anal. Sci.*, **28**, 9 (2012). [5] *Angew. Chem. Int. Ed.*, **46**, 878 (2007). [6] *Anal. Chem.*, **83**, 7834 (2011). [7] *Anal. Sci.*, **29**, 393 (2013). [8] *Anal. Chem.*, **85**, 434 (2013). [9] *Biosens. Bioelectron.*, **33**, 106 (2012). [10] 電力中央研究所報告, **V12005**, 1 (2013). [11] *Anal. Chem.*, **83**, 5017 (2011).

ナノフォトニクスを基盤技術とした新規バイオ分析デバイスに関する研究

(阪府大院工) 遠藤 達郎

生体内では DNA やタンパク質など生体分子が相互作用することで機能維持を実現している。これら生体分子の相互作用を検出し、分析を行う技術を開発することは、生命現象の理解に加え、将来の医療や創薬への応用につながる。しかし、既存の分析技術・装置では蛍光物質や酵素を標識する方法が一般的であり、操作が煩雑となるため、非標識にて、簡便かつ高感度に生体分子間相互作用の分析が可能な技術が求められている。

一方、非標識で相互作用の分析が可能な技術は、表面プラズモン共鳴、水晶振動子を用いた技術・分析デバイスがこれまでに開発されているが、測定系が複雑・大型かつ高額という問題があった。

これらの問題を解決するために、本研究は、新規バイオ分析デバイスの概念を提案するため、ナノメートルサイズの構造より観察される光学特性を応用する技術である「ナノフォトニクス」を駆使した非標識バイオ分析デバイスの開発を行った。ナノメートルサイズの構造は、量子サイズ効果によってバルク状態とは異なる光学・電気・磁気特性を示すことが知られている。特に光学特性は、周囲の屈折率変化に対して鋭敏に変化を示すことから、標識操作を行うことなく生体分子間相互作用によって生じる屈折率変化を高感度に検出可能である。

以下に主たる内容について述べる。

1. 局在表面プラズモン共鳴を利用したバイオ分析デバイスの開発

金や銀など貴金属ナノ構造より発現される局在表面プラズモン共鳴 (Localized surface plasmon resonance:LSPR) を検出原理として用いたバイオ分析デバイスの開発を行った。LSPR は金や銀などの貴金属ナノ構造より観察される光学現象であり、特異的な吸収帯が可視領域中に観察できる。本研究では LSPR 励起に、誘電体ナノ粒子周囲へ貴金属層を形成した「コア・シェル型ナノ構造」基板を考案し、貴金属ナノ粒子よりも高い効率で LSPR 励起を可能としたほか、腫瘍壊死因子に関与する DNA の高感度検出や抗原抗体反応を用いた血液凝固因子、細胞代謝産物の高感度検出に成功した。また、コア・シェル型ナノ構造より励起される LSPR が高感度に生体分子間相互作用を検出可能な点を利用し、多項目同時分析が可能なマルチバイオチップを作製、特性評価を行った。作製したバイオチップは、最大 300 項目のタンパク質相互作用分析が可能なチップ構造を有し、これまでに報告されている LSPR を検出原理として用いたバイオチップの中でも分析可能項目数が世界最多である。さらに試料溶液の塗布、特性評価にディスペンサーをベースマシンとして使用・半自動化することで、操作ステップ数を飛躍的に削減した多項目同時分析システムを開発することに成功した。

2. ナノインプリント型フォトニック結晶を用いたバイオ分析デバイスの開発

誘電体ナノ周期構造を有する「フォトニック結晶 (Photonic crystal:PhC)」より観察される特定波長光反射特性を利用したバイオ分析デバイスの開発を行った。

ここでは、ナノインプリントリソグラフィーを用いた光デバイス作製技術「プリンタブルフォトニクス」を提案した。プリンタブルフォトニクスは、電子線描画装置や集束イオンビームのように高額かつ大型の装置を使用して作製した光デバイスよりも再現良く大面積に作製することができる。作製したバイオ分析デバイスは、波長 500 nm において PhC に由来する特異的な反射ピークを有し、あらかじめ抗体を固定化し、インフルエンザウイルスと抗体とが結合すると反射ピーク強度が減少する。その反射ピーク強度変化量は、インフルエンザウイルス濃度に依存するため、変化量を測定することで、ウイルス濃度の定量が可能である。

本デバイスでは、イムノクロマトグラフィーを検出原理として用いたインフルエンザウイルス検出キットよりも 50 倍低い検出限界濃度 (pg/ml オーダー) で検出することに成功した。また、溶液中インスリンの直接検出・定量することにも成功しており、リアルタイム検出への応用も可能であることを明らかにした。

本研究を行うにあたり、多くのご助言・ご指導をいただきました三林浩二教授 (東京医科歯科大学)、民谷栄一教授 (大阪大学)、久本秀明教授 (大阪府立大学) をはじめ、諸先生方や共同研究者、研究室の皆様へ深く感謝申し上げます。

物質の相間移動に基づくオンライン分析デバイスの開発

(熊本大院自然) 大平 慎一

これまでに、環境や生体試料中の微量成分を分析するオリジナルなシステムを開発し、実際の環境や生体における物質の挙動解析へと展開してきた。特に、分析法の特性を決定する前処理については、気相/固相、気相/液相、液相/液相間における物質移動を利用した大気中微量成分の捕集濃縮や目的物質をマトリックスから分離するための独創的なデバイスを開発してきた。いずれの手法も実用性と汎用性を併せ持っている。以下に主な業績を紹介する。

1. 固相表面を反応・検出の場としたガス成分検出法

気体成分の高感度検出では、いかに効率よく捕集濃縮するかが分析法の特性を大きく左右する。大気成分を固相表面に捕集することで高い捕集濃縮特性を得ると同時に、その場で呈色反応および固相分光法による検出を行うことで高感度に検出する光ファイバーガスセンサーを考案した。本法は、反応系を変えることで多くのガス成分を測定可能なプラットフォームである。まず、大気中 NO₂ の検出を目指し、8-amino-1-naphthol-5-sulfonic acid (8-ANS) による反応系でシステムを構築した。実大気の測定へと展開していく中で、8-ANS が O₃ とも反応し NO₂ とは異なる発色を示すことを見出した。固相の光透過性が湿度に依存することと組み合わせることで1つのシステムで大気化学において関連が深い NO₂ と O₃、湿度の3成分を同時にかつ高感度に測定可能な手法を確立した¹⁾。本法は、NO₂ を NO⁺ として捕捉し青く呈色する Calix [4] arene 誘導体によるリバーシブル NO₂ センサーや Hydroxocobalamin に CN⁻ が配位してビタミン B12 が生成する解毒反応による HCN センサー、高いガス吸蔵性と自由な分子設計により対象ガスに合わせた吸着・発色特性を構築できる多孔性金属錯体によるセンサーへと展開した。

2. 液相/気相間物質移動による試薬フリーな分析法の開発

固体電解質と吸湿剤のコンポジット薄膜を固相とし、気相中水分子の吸着に伴う誘電率変化により検出する湿度センサーに液相/気相間の物質移動の機構を一体化することで試薬フリーな有機溶媒中微量水分検出手法を開発した。開発した湿度センサーは、炭化水素には応答しなかったが、水酸基を持つ有機溶媒に対し若干の応答が見られた。そこで、水への高い選択性を示す透過膜を介した気化機構をセンサーキャピラリー内に組み込み込んだ。インラインで精製した無水処理溶媒の流れに試料溶液をインジェクトすることで一定の溶媒マトリックスシグナル上に水への応答をピークとして得ることで、試薬フリーでかつあらゆる有機溶媒中の微量水分を検出可能なシステムの開発に成功した。

3. 溶存イオンの泳動作用を利用した電荷量検出と前処理

電界下における泳動作用の強弱によるイオン種の分離手法が広く研究されている。溶存イオンにのみ泳動力が生じることに着目し、溶存イオンの検出や試料マトリックスからの分離を試みた。

陽イオン交換膜と陰イオン交換膜の間に溶液チャンネルを設け、外側から電界を設けると電流—電圧間にダイオード特性が見られた。Electronics における半導体ダイオードと同様の振る舞いであることから“*Ionic*”と命名した溶液化学における電気特性である。このデバイスの試料チャンネルに塩溶液を導入すると、溶存イオンの総電荷量に応じた透過電流が得られることから、クーロン量から直接溶存イオンの絶対量を求めることが可能であった。

この原理をさらに展開し、試料中溶存イオン分析のための前処理法を開発した。従来の溶存イオン分析の前処理では、物理的・化学的な処理をバッチで施して、マトリックスを取り除いていくことで精製し、測定器へと導入している。これに対し、本法は、試料から直接、測定対象である溶存イオンを抽出溶液に取り出すダイナミックな手法である。陽イオン交換膜と陰イオン交換膜の間に透析膜で隔てた3つの液層を構築し、真ん中のチャンネルに試料溶液を導入して電場を設けると、試料中の陽イオンと陰イオンはそれぞれ別の抽出溶液チャンネル内に迅速かつ定量的に取り出された。このとき、微粒子や巨大分子は膜透過できないため、試料溶液から抽出されなかった。また、電場の影響を受けない中性分子は濃度拡散によってのみわずかに抽出された。本法は、溶液の流れの中での溶存イオンのリアルタイム濃縮や重金属イオンのスペシエーション分析への応用を進めている。

【謝辞】 本研究の遂行にあたり、ご指導、ご助言を賜りました熊本大学自然科学研究科 戸田 敬教授、テキサス大学アーリントン校 Purnendu K. Dasgupta 教授、ならびにお世話になりました研究室の皆様へ厚く御礼申し上げます。

機能性ナノ・マイクロ空間を利用した DNA および細菌検出法の開発

(阪府大ナノ科学材料セ) 床波 志保

DNA や細菌の検出を目的とした機能性ナノ・マイクロ空間の創成と検出手法の開発を行ってきた。特に、金ナノ粒子間に形成されたナノ空間を利用したラベルフリー DNA 検出法や細菌形状を転写して得られたマイクロ空間を用いた迅速な細菌検出法の開発に成功した。本講演では、これまでに得られた成果の概要を紹介する。

1. 金ナノ粒子を利用したナノ空間の作製と DNA 分析への展開

ナノサイズ化された金属はバルクとは異なる電気、磁気、光学的性質を示すため、様々な分野で応用に関する研究が行われている。本研究では、チオールと金が化学吸着することに着目し、バインダーとして直鎖チオールを用いて金ナノ粒子を絶縁基板上へ集積させた基板（金ナノ粒子膜）の作製に成功した^[1-3]。本手法は、バインダー分子と絶縁基板を金ナノ粒子分散液中に添加し攪拌または静置するだけで得ることができる。用いるチオールを選択することで粒子間距離をナノメートルオーダーで調節することができるため、ナノ粒子膜の電気抵抗を自在に制御可能（絶縁体～半導体～導電体）である。従って、粒子間に形成されたナノ空間を利用することで DNA の二重鎖形成に伴う微小な電気信号を高感度で取得することが可能になると考え、電気抵抗検出型 DNA 検出法の開発に取り組んだ。5'末端チオール化プローブ DNA を修飾した金ナノ粒子膜へプローブと相補的な配列を持つ DNA を添加すると膜の抵抗は減少し、1 分以内という極めて短時間で fmol レベルの DNA を検出することに成功した^[4]。さらに本手法では DNA の配列に依存することなく一塩基多型診断 (SNPs) までをも高感度に行うことが可能であることが明らかになった^[5-8]。ハイブリダイゼーションに伴う DNA 自身の電氣的性質の変化をラベル化なしに直接観測した報告例はこれまでになく、得られた知見は未だ明らかになっていない DNA の電氣的特性の解明という点においても重要であると考えられる。

2. ポリピロールを用いたマイクロ空間の作製と迅速な細菌検出法の開発

食品や医薬品などに存在する細菌は、微量であるにもかかわらず人の健康に大きく影響を与える。また、医療現場においては、院内感染症因子である細菌を速やかに特定する必要があることから、迅速かつ特異的な細菌検出法の開発が求められている。しかし、数分以内に菌種までを同定する技術はこれまでに開発されていない。このような背景のもと、標的細菌の形状および表面化学情報を記憶した膜を作製することができれば、新しいタイプの細菌検出が可能になると考えた。ピロールは電解重合する際にアニオン分子を取り込むという性質を持つ。一方、細菌の表面官能基の多くが負に荷電しているため、細菌溶液中でピロールを重合すれば細菌が取り込まれた状態でポリピロール (PPy) 膜が形成されると考えた。実際に、細菌を含むピロール溶液中で定電位電解すると細菌が一定方向に取り込まれた状態で PPy 膜が形成されることを発見した。また、PPy 膜作製時の条件を最適化することで細菌を生きのまま膜へトラップすることに成功した^[9]。負電荷を有する細菌であればグラム陰性菌、グラム陽性菌の種類を問わず膜への取り込みが可能であるため、本手法は菌体の機能解明や薬剤耐性を調べる際にも有用であると考えられる。さらに、細菌 / PPy 膜に過酸化処理を施すことで細菌の表面化学構造を転写した過酸化ポリピロール膜 (OPPy) の作製に成功した^[10]。これらの結果を基に、(1) 細菌鋳型を持つ OPpy 膜、(2) 誘電泳動法 (DEP)、(3) 水晶振動子マイクロバランス (QCM) 測定法を組み合わせた細菌検出を試みた。緑膿菌鋳型を持つ OPpy 膜を用いて検出を行った結果、サンプル中に緑膿菌が存在すると即座に共振周波数が減少することを見出した。本手法を用いることで形状の類似した異なる 4 種類（緑膿菌、アシネトバクター菌、セラチア菌、大腸菌）の細菌混合溶液中において標的細菌の有無を高感度に検出できることが明らかになった^[11]。この様に本手法は、数分で標的細菌の特異的な検出が可能であるため、抗菌薬が効かない多剤耐性緑膿菌やメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) などの迅速検出に役立つと考えられる。また今後、病原性ウイルス検出などへの応用が期待される。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、多くのご助言、ご指導を賜りました大阪府立大学大学院工学研究科 長岡勉教授、椎木弘准教授に心より感謝申し上げます。また、お世話になりました共同研究者の皆様および長岡研究室の皆様感謝いたします。

文献

- [1] *Chem. Commun.*, **1038** (2003). [2] *J. Electrochem. Soc.*, **156**, D558 (2009). [3] *J. Electrochem. Soc.*, **158**, D1 (2011). [4] *J. Am. Chem. Soc.*, **127**, 3280 (2005). [5] *Solid State Ionics*, **177**, 2317 (2006). [6] *Anal. Chem.*, **80**, 8071 (2008). [7] *Electroanalysis*, **4**, 355 (2008). [8] *J. Electrochem. Soc.*, **155**, J105 (2008). [9] *Anal. Sci.*, **28**, 319 (2012). [10] PCT/JP2012/055611. [11] *Anal. Chem.*, **85**, 4925 (2013).

単一細胞ダイレクト質量分析法による細胞内小器官代謝解析

(理研 QBiC) 水野 初

【目的】 生命現象の詳細な発現メカニズムを解明するためには、その生命を構成する最小単位である「細胞」がどのように振舞うか、その現象と関連した分子の動きを詳細に捉えることが重要な鍵となる。とくに全ヒトゲノム解読されて以降、遺伝子やタンパク、代謝物をターゲットとした生体分子分析、いわゆるオミックス解析が主流となり、さまざまな生命現象の解明がなされている。しかし、これらの方法では大量の細胞や組織を丸ごとホモジナイズ・抽出したものをを用いるため、細胞集団の平均的な結果しか得られず、本当に見たい微量な分子は多く存在する他の分子に隠れてしまい、検出することは不可能だった。そこで、私たちは既存の分子イメージングやイメージング質量分析法とは異なり、生きている細胞を顕微鏡観察しながら、細胞現象した瞬間に細胞内で動く細胞内分子を網羅的に分析することができる「単一細胞ダイレクト質量分析法」の開発を行った。本研究ではこの方法を用いて、細胞内に存在する小器官などの微小領域に存在する分子分析を行い、既存の大量細胞を用いた方法では失われてしまう代謝物の細胞内局在情報解析およびその代謝動態追跡を調べた。

【方法】 ラットマスト細胞モデルである RBL-2H3 細胞は DMEM 培地を用い、CO₂ インキュベータ 37℃にて培養を行った。単一細胞ダイレクト質量分析は、まずビデオ顕微鏡観察下において分析対象とする細胞内の顆粒及び細胞質部位を選択し、マイクロサクションにより各成分をナノスプレーチップ (CellomixTip, HUMANIX) 内に取り込み、イオン化溶媒を加えた後に、電圧を印加することによりサンプルをイオン化させた。イオンの検出は、高分解能質量分析計 (LTQ-Orbitrap XL, ThermoFisher Scientific) を用いた。また検出モードは正イオンを検出するポジティブモードを用いた。さらに検出感度を向上させるため、測定は SIM (Selected Ion Monitoring) モードを使用した。

【結果】 RBL-2H3 細胞内に存在する顆粒と細胞質部位をそれぞれ選択的にサンプリングし、質量分析を行った。得られた顆粒・細胞質サンプルの質量スペクトルから、それぞれの部位に特徴的に検出されたピークを t 検定により解析したところ、アレルギーのケミカルメディエーターであるヒスタミンやその代謝物が顆粒内に局在し、さらにヒスタミン前駆体であるヒスチジンも顆粒側に多く存在することが分かった (図 1)。一方でヒスタミンと同様アレルギー誘引物質であるセロトニンは、顆粒・細胞質の両方に存在し、その前駆体であるトリプトファンは細胞質側に局在することが分かった。これらの結果は、ヒスタミンの生合成は顆粒内で行われているのに対し、セロトニンは細胞質側で生合成された後顆粒内に移行することを表しており、本方法により従来の代謝物解析では不可能だった、代謝物および代謝経路の細胞内における位置情報の取得を可能とした。さらに細胞内におけるヒスタミン及びその代謝を追跡するため、安定同位体標識化したヒスチジンを細胞内へ取り込ませ、ヒスタミン、それ以降の代謝物へ代謝されていく様子を解析した。その結果、ヒスチジンは細胞質および顆粒内にそれぞれ取り込まれ、顆粒内のヒスチジンはヒスタミンに代謝されたが、それ以降の代謝物は検出されなかった。一方、細胞質側ではヒスタミンは検出できなかったものの、ヒスタミン代謝物である Imidazole-4-acetate の安定同位体標識化体が検出された。このことから細胞内の顆粒・細胞質側ではヒスチジン代謝がそれぞれ別の経路で行われていることが明らかとなった。これらの結果は代謝物の細胞内局在解析だけではわからなかったことであり、安定同位体標識を用いた代謝動態追跡と同時に解析することによって、細胞内部位ごとの代謝プロセスの詳細を解明することが可能となった。

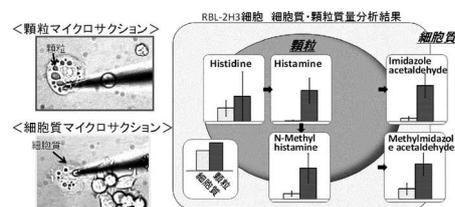


図1 単一細胞内小器官ダイレクト質量分析によるヒスチジン・ヒスタミン代謝物の細胞内局在

食品・環境試料における放射性セシウムの迅速分析法の開発

(テクノエックス) 谷口一雄

1. X線要素技術開発とそれを用いたX線分析装置開発

大学在職中はX線分光学の教育・研究に従事する一方で、X線を用いた研究装置の新たな開発の為に、X線の発生技術、分光技術、検出技術などの要素技術開発を行った。

1986年に発表した全反射蛍光X線分析装置は半導体産業には必須の超微量元素分析装置となり、唯一日本のメーカーにより全世界に供給さ

れ、半導体素材の品質向上に大いに貢献した。1996年に発表した可搬型蛍光X線分析装置は世界で爆発的に普及したハンドヘルド型蛍光X線分析装置の原型として知られ、その後、海外の企業を中心に製作され、RoHS（電子・電気機器における特定有害物質の使用制限についての欧州連合による指令）や環境分析、犯罪捜査に活用され従来のエネルギー分散型蛍光X線市場を上回る程に全世界で普及した。

2. 放射性セシウム検出法の開発

X線やガンマ線の検出器開発を行い、超伝導体を用いた直列接合放射線検出器、Siを基板とした半導体検出器、CsI結晶を用いたシンチレーション検出器などの開発を手掛けた。この成果をもとに、これらを組み合わせたCsIシンチレーター+PIN型ホトダイオードによる高効率な放射線検出器を完成させた。さらにCsIシンチレーター+マルチピクセルホトダイオードによる放射線検出器を提案し、大型の放射線検出器を完成させた。これらはいずれも従来から用いられていたNaIシンチレーター+光電子増倍管の方式に比べて、小型で、かつ低ノイズを達成することが出来、放射性セシウムの迅速測定に対応する実用的検出器として広く普及させた。

3. 放射性セシウム連続測定装置の開発

テクノエックスの技術陣とともに開発した放射性セシウム迅速測定装置（FD-08Csシリーズ、ASKAなど）の要素部材は全て国内製であり、他社の同様な装置ではその要素部材のほとんどを海外に依存したのとは大きく異なる。さらには、検出器開発を中心として蓄積された要素技術を十分に活用することにより、非常に性能（感度、計数率）の良い装置として高い評価を得た。実用面においては、多くの試料測定が求められることに対応し、多試料サンプルホルダーを装備し、連続測定を可能とした唯一の放射性セシウム分析装置である。関連装置として米袋中の放射性セシウムや食品中の放射性セシウムを連続して計測する装置開発等も行い、被災現場での出荷作業のみならず、食品業界等を含めて「食の安心・安全」を担保する装置を供給した。

製品化された放射性セシウム連続測定装置は

- a: 食品検査用：FD-08Cs100、FD-08Cs500（いずれもオートサンプラー付）
- b: 米袋中の放射性セシウムをベルトコンベヤーを用いて1袋15秒で計測処理：ASKA
- c: 魚の放射性セシウム連続測定装置

などがあげられる。現在次の課題として、福島県産のあんぼ柿のトレーごとの連続測定装置（クロストークを補正して8トレーを一括計測する）の試作知を行い良好な結果を得ている。近く実資料の計測に供せられる予定である。今後の課題として、複雑形状の食品加工品などの1検体に対する放射性セシウム濃度を計測する3次元計測装置の開発を進行させている。これらについても将来展望として述べる。

図には代表的な放射性セシウム連続測定装置の外観写真とその検出配置を示した。

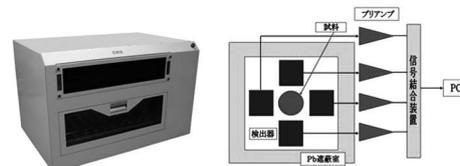


図 代表的な放射性セシウム連続測定装置 FD-08Cs100 とその検出器の配置

多角入射分解分光法の原理創出と機器開発

(京大化研) 長谷川 健

【研究開発の背景】分析化学の重要な目標の一つに“それまで測れなかったものを測れるようにし、測定結果がわかりやすく表示されるように工夫する”ことがあげられる。分光分析法の中で完成度が高いと見なされている赤外分光法を例にとると、バルク試料の測定に関しては高感度で精度の高い測定が確かに実現できているものの、機能性薄膜の分子配向や分子間相互作用の向きまで決定できる測定法は旧態依然としたままであった。すなわち、測定したスペクトルの定量解析に高度な解析理論が必要で、その結果、物理モデルが試料を選ぶ結果となり、実用には程遠かった。他方、ケモメトリックスは世界的には分析化学の主要分野の一つとみなされているものの、濃度検量といった限定的なコンセプトから抜け出せていないことが要因で、日本では教育面でさえ導入が大幅に遅れている。どうにかして新しい応用コンセプトをもったケモメトリックスを新たに打ち立てる必要があった。

こうした問題を、つぎの2つのアイデアによって同時に克服できることに気付いた。

1) 縦波長という仮想的な光を考えることで、異方性のある薄膜の構造解析が劇的に容易になる。

2) ケモメトリックスを濃度検量目的に使うのではなく、外部摂動に対する“線形・非線形応答を分離する機構”として利用する。

これらを数式上でまとめ上げ [1]、フーリエ変換型赤外分光器 (FT-IR) に組み込める装置に仕上げた。その結果、官能基ごとに分子配向がわかり、また赤外分光法の長所である分子間相互作用に程度なども誰にでも理解しやすいスペクトルが得られるようになった [2,3]。

【知財化と製品化】上記の MAIRS のアイデアは日本国内の特許が成立して公開され、使用許諾請求を受けてサーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社が FT-IR 用アタッチメントとして製造・販売を開始した。

一方、基板が低屈折率の場合、p 偏光を用いた測定とそれに伴う行列 **R** の改変が必要で、これを p-MAIRS という。p-MAIRS は、日本国内はもとよりヨーロッパおよびアメリカでの特許も承認・公開され [4]、現在、サーモフィッシャーサイエンティフィックに加えて日本分光株式会社からも使用許諾請求を受け、販売されている。

シリコンウェハーのように表面が自然酸化された板を基板に用いる場合、p-MAIRS は必須の手法となるため、現在では MAIRS および p-MAIRS はセットで販売されている。

【応用事例】北陸先端大の長尾祐樹氏は、燃料電池の電解質膜として名高い Nafion 膜のキャラクタリゼーションに p-MAIRS を主力の分析手法として用いている [5]。OP スペクトルだけに 1260 cm^{-1} のバンドが強く表れている。このバンドは、Nafion の赤外スペクトルでこれまで認識されてこなかったもので、長尾氏が p-MAIRS を利用することで初めて見出したバンドである。すなわち、シリコン基板上に薄くスピコートすることで Nafion が基板表面と相互作用して配向し、さらにスルホン酸基が環状ダイマーを形成することで現れるバンドであることが明らかになった。スルホン酸基は Nafion 膜のプロトン輸送の主役でありながら、これまで分子配向まで含めた機構がわかっていなかったが、赤外 p-MAIRS 法により薄膜内部の官能基の詳細が理解できるようになった。

AGC の松永らは、赤外 MAIRS 法を用いて Poly (2-perfluorooctylethyl acrylate) (C8FA) のディップコート薄膜の構造解析を行った [6]。高分子薄膜の構造解析を XRD で行うと、結晶化した部分だけが解析の対象となり、薄膜全体のイメージがとらえられなかった。

CF_2 伸縮振動モードと C-O-C 伸縮振動モードはいずれも 1200 cm^{-1} 付近にバンドを与えるため、バルク試料に当たる KBr 錠剤スペクトルには、これらのバンドが重なってほとんど情報が得られなかった。一方、MAIRS-IP および OP スペクトルには、 CF_2 伸縮振動モードと C-O-C 伸縮振動モードは互いに遷移モーメントが直交し、高分子側鎖が膜面移ほぼ垂直に配向しているため、IP および OP スペクトルにきれいに分離して現れ、個別に議論することができた [6]。

他方、我々のグループで直鎖ポリエチレンイミン (LPEI) のディップコート膜を作製し、赤外 MAIRS スペクトルを得た [7]。この薄膜は結晶性が皆無で、XRD による構造解析がほとんどできない。しかし 1247 cm^{-1} のバンドが OP スペクトルだけに現れるなど、分子配向が顕著に表れており、結晶性がないものの高度に配向した分子配列を詳細に描き出すことができた。

【波及効果と今後の展望】上の例で述べたように、産学にわたり MAIRS 装置の導入が進みつつあり、とりわけ高分子や液晶の複雑な分子配列を紐解く方法として将来性が見込まれている。また、可視域に拡張して局在プラズモンを解析できる方法も我々のグループで成功しており [8]、今後、紫外可視分光器に向けた装置開発によりさらなる波及が期待できる。

【参考】

[1] T. Hasegawa *J. Phys. Chem. B* **2002**, *106*, 4112. [2] T. Hasegawa *Appl. Spectrosc. Rev.* **2008**, *43*, 181. [3] 長谷川健「化学と工業」**2009**, *62*, 1079. [4] 長谷川健“分光解析装置及び分光解析方法”(国際出願番号 PCT/JP2007/001453、2007年12月21日)ヨーロッパ出願: EP2112498 (2009.10.28 公開)、米国特許公開 US2009-0316152 (2009年12月24日) [5] Y. Nagao *J. Phys. Chem. C* **2013**, *117*, 3294. [6] M. Matsunaga et al. *Macromol.* **2008**, *41*, 5780. [7] H. Kakuda et al. *J. Phys. Chem. B* **2008**, *112*, 12940. [8] A. Kasuya et al. *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2011**, *13*, 9691.

マイクロガス分析システムの開発と環境分析への応用

(熊本大院自然) 戸田 敬

マイクロガス分析システム μ GAS の開発

μ GAS は、微量のガス成分を湿式で測定するマイクロ流体デバイスである。ガラス基板を微細加工し、吸収液チャンネル・ガス試料チャンネル、導電率検出電極を集積化したデバイスを 1990 年代から試作していたが、実際に応用するには至らなかった。そこで水溶性のガス成分を吸収反応溶液に取り込むためのスクラバーをハニカム型のマイクロチャンネルで製作した。ハニカム型とすることで、広い吸収面積を得ることができ、またマイクロチャンネル化することで薄い吸収液層を達成した [1]。その結果、本デバイスは、従来のバブリングによる捕集瓶「インピンジャー」に比べて 20,000 倍もの高い捕集濃縮特性を達成した。このため、長時間の捕集を行うことなく、ppbv オーダー微量成分のリアルタイム分析が可能になった (検出限界 0.01 ~ 0.4 ppbv)。マイクロチャンネル内へ捕集された分析対象の成分は、吸収液に添加した特定の試薬と反応し、その特異的な生成物を検出するが、主に感度の高い蛍光検出を採用している。蛍光の検出も、LED やフォトダイオード (ときには PMT モジュール) による小型検出器を開発し、マイクロチャンネルスクラバーのすぐ下流に接続されている。また、バイオケミカルな用途とは異なり、フィールドで使用できることが本デバイスの特徴のひとつであるため、フィールド分析に適した送液について検討した。その一つとして、マイクロチャンネル流量センサを開発し、流量センサ信号をフィードバックしてマイクロチャンネルデバイスの電気浸透流を制御することに成功した [2]。本流量制御は、機械的部分がなく 12 V 電源で駆動できるため小型軽量化と同時に脈流が無く通常のポンプの場合より高い S/N 比が得られている。また、フィールドでキャリブレーションができるよう、 μ GAS に内蔵できるガス発生マイクロデバイスの開発 [3] や、チャンネルへの気体成分捕集シミュレーション表計算プログラムの開発 [4,5] など μ GAS にかかる周辺技術の充実をはかってきた。

環境分析への応用

開発した μ GAS を各種ガス分析に応用し、大気環境の解析に利用している。これまで確立した測定対象成分は大気中の $\text{H}_2\text{S}/\text{SO}_2$ [1]、 NO/NO_2 [6]、 CH_3SH , HCHO [7] などであり、呼気中の NH_3 [8]、 NO 測定 [9] や、 μ GAS を用いた湖水や海水中の微量硫黄化合物の分析 [10,11] も確立している。いずれのガス分析も、ppbv オーダーをリアルタイムに分析することが可能であり、かつ電池で駆動できるためモバイル分析に駆使できる。いくつかの化学物質は、狭い地域内でも大きく濃度変動しており、モバイル分析によってそのような物質の局在化を可視化することに成功している。例えば、中規模の都市大気における HCHO 濃度は、ビルに挟まれた幹線道路沿いで局所的に高くなっており、ダイナミックな濃度変動が狭い地域内で起こっていることが示された [7]。また、森林内実験施設に設置して連続的な大気の観測を継続し、植物起源物質がどのように高次な物質へ変換しているかをリアルタイムに解析した。森林大気では、日中の OH ラジカル濃度の上昇とともに HCHO が生成し、かつその 3 分の 1 の速度で HCHO が OH ラジカルによる分解を受けていることが示された [7]。森林大気観測を通して、森林内では春から夏にかけ郊外よりもオキシダントが増幅されていることもデータを基に示している [12]。また、干潟土壌から発生する硫黄成分についてフィールドでの連続分析によって新しい発見を行った。例えば、これまで土壌は SO_2 のシンクとしてのみとらえられていたが、泥状の底質から夜間 H_2S が主に発生するのに対し、砂質の土壌から日中は SO_2 が支配的に発生し、 SO_2 のソースとして働いていることを見出している [13]。このようなポータブル機器については、海外からも分析の依頼があり、ロシアのバイカル湖におけるパルプ工場排煙の船上測定 [14] やデンマークの養豚施設における悪臭分析 [15] などで活躍した。海外への移動時において機内持ち込みできるのも μ GAS ならではである。大気成分だけでなく呼気分析にも μ GAS は有用である。 H_2S や CH_3SH 、 NH_3 などの口臭・体臭測定や呼気中の NO 分析は、口腔衛生や非侵襲的な簡易医療診断への応用が期待される。特に、 NO は水溶性ではないが、その化学的性質を利用して効率的にマイクロチャンネルスクラバーへ捕集・検出することに成功した [9]。

以上のように μ GAS は、これまで困難であった微量大気成分、悪臭成分、呼気成分をその場で分析できる極めて有用なデバイスであり、review [16] にまとめた通り、実際の環境分析現場への応用や大気化学の研究に役立っていくものと期待される。

最後になりましたが、これまでご指導いただいた多くの先生方、共同研究者の方々、ならびに苦楽をともにした学生の皆様に心より感謝申し上げます。

文 献

- [1] *Lab Chip*, **5**, 1374 (2005) ; [2] *Anal. Sci.*, **22**, 61 (2006) ; [3] *Anal. Chim. Acta*, **588**, 147 (2007) ; [4] *Talanta*, **82**, 1870 (2010) ; [5] *Anal. Chim. Acta*, **664**, 56 (2010) ; [6] *Anal. Chim. Acta*, **603**, 60 (2007) ; [7] *J. Environ. Monit.*, **14**, 1462 (2012) ; [8] *Anal. Chem.*, **78**, 7284 (2006) ; [9] *Anal. Chem.*, **81**, 7031 (2009) ; [10] *Environ. Sci. Technol.*, **45**, 5622 (2011) ; [11] *Anal. Chem.*, **85**, 4461 (2013) ; [12] 分析化学, **60**, 489 (2011) ; [13] *Atmos. Environ.*, **39**, 6077 (2005) ; [14] *Atmos. Environ.*, **44**, 2427 (2010) ; [15] *J. Anal. Methods Chem.*, **2012**, 489239 (2012) ; [16] *Anal. Chim. Acta*, **619**, 143 (2008) . 他

シンポジウム

特別シンポジウム 「諸科学のなかの分析科学」

社会科学と分析化学

オーガナイザー 辻 幸一 (大阪市立大院工)

9月10日 A会場 14:00～16:50

- AS1005 井手亜里 (京大院工) 文化財のための分析技術
- AS1006 宮腰哲雄 (明治大理工) 歴史的な漆工芸品の分析
- AS1007 南 幸男 (前大阪府科捜研所長) 犯罪を立証する分析科学
- AS1008 中井 泉 (東京理科大) X線分析による鑑定

計算科学と分析化学

オーガナイザー 山本雅博 (甲南大理工)

9月10日 B会場 14:00～18:10

- CS1001 常田貴夫 (山梨大燃研) 軌道エネルギーにもとづく化学反応の新しい解析法
- CS1002 北隅優希 (京大院農) 電気分析化学における有限要素法を用いたデジタルシミュレーション
- CS1003 岡崎 進 (名大院工) 分子動力学シミュレーションによるミセル・生体膜からウィルスへ向けた分子解析
- CS1004 花井俊彦 (体質研究会) 動的分析化学：クロマトグラフィー保持から蛋白質質特異性の定量解析法

地球・環境・放射能と分析化学—東日本大震災から2年半、冷静な眼で福島第一原子力発電所事故を見つめ直す—

オーガナイザー 杉山雅人 (京大院人間環境学)、山崎秀夫 (近畿大理工)

9月10日 A会場 9:00～12:30

- AS1001 山崎秀夫 (近畿大理工) 環境放射能汚染の現状と今後の見通し
- AS1002 及川真司 (海生研) 海洋環境での放射性物質のバックグラウンド濃度とその変遷
- AS1003 田中万也 (広島大 ISSD) 放射性物質の土壌への沈着及び化学種解析に基づく移行挙動の理解
- AS1004 村松康行 (学習院大理) 福島原発事故により放出された放射性物質の環境での分布と生態系での移行

医学・薬学と分析化学

オーガナイザー 萩中 淳 (武庫川女大薬)

9月11日 A会場 9:00～12:10

- AS2001 石濱 泰 (京大院薬) 細胞内リン酸化ネットワーク解析と分子標的創薬
- AS2002 浜瀬健司 (九大院薬) キラルアミノ酸メタボロミクスを利用する創薬・診断の展開
- AS2003 升島 努 (理研) 1細胞みながら網羅分子探索による新しい創薬・医療展開
- AS2004 古江・楠田美保 (医薬基盤研) 再生医療に利用するヒト多能性幹細胞の品質評価の重要性
- AS2005 藤林靖久 (放医研) 分子イメージング：腫瘍、脳から再生医療まで

大阪ゆかりのシンポジウム (産学連携企画 公開シンポジウム)

ものづくりを支える分析化学

オーガナイザー 大塚利行 (神大院理)、中山茂吉 (住友電工)

9月11日 B会場 9:00～11:55

- BS2001 岡田明彦 (住友化学) 製品の開発研究を支える分析技術 —住友化学の研究分析
- BS2002 藤原 裕 (大阪市工研) 分析評価の高度化が支えるめっき技術の進化と深化
- BS2003 飯原順次 (住友電工) 放射光利用分析を活用した生産プロセス開発支援
- BS2004 伊藤浩一 (パナソニック) 電池開発を支える分析・解析技術

分析化学教育を考えるシンポジウム (公開シンポジウム)

基礎科学のなかの分析化学教育

オーガナイザー 加納健司 (京大院農)、樋上照男 (信州大理)

9月12日 A会場 9:00～12:00

加納健司 (京大院農) 趣旨説明

- AS3001 樋上照男 (信州大理) 大学における分析化学教育・分析化学実験の現状
- AS3002 加藤正宏 (京都府立桃山高校) 高校の化学教育の現状と大学への要望
- AS3003 内山一美 (首都大院都市環境) 高校生のための体験化学教室からみた大学教育のあり方
- AS3004 横井邦彦 (大阪教育大) 高大連携の視点からみた分析化学教育
- AS3005 浦上康司 (武田薬品工業) 企業における分析化学教育

文化財のための分析技術

(京大院工) 井手 亜里

最近、文化財を対象とする分析技術は多様化している。我々の研究室では過去 10 年間、蛍光 X 線分析、X 線回折、XPS、イオンビーム分析、放射光分析等を用いて多くの文化財の材料分析を行って来た。これらの手法では、使用環境は限られているが、正確であり極めて有効なデータを得ることが可能である。中でも、色彩情報（可視光領域での分光反射曲線等）がきわめて重要である。本講演では、特に分析的イメージング（科学記録）の概念および開発した機器について説明する。科学記録は特に分光画像を用いて、再現性に重点をおいた概念であり、時代とともに変化する映像記録技術の変化の影響を最小限にすることを目指す。例えば、映像情報を 3 色（RGB）で単純に記録する場合、撮影条件、使うセンサーなどの影響が大きく、定量的な再現性に乏しい。それに対して、分光反射情報を記録した場合には、物理情報に基づいた再現が可能となる。しかし、対象物のすべての点において分光反射曲線を計測し、記録する（科学記録）ことは実質的に不可能であるため、3 色以上の色情報から分光反射曲線を推定し参考にすることが、分光曲線の実測に精度の面で及ばないものの、再現性を上げるための一歩進んだ方法である。

国宝クラスの文化遺産、史料を分光画像（デジタル情報）として残すことを目的とする実用的なシステムは、どのような条件を満たすべきであるかについて、ここで説明し、また、現場でのいくつかの実証例を挙げる。科学記録（分析的イメージング）は以下の条件を満たすべきである。

1) 高精彩

色の精度を定量化するのは複雑なプロセスであるが、特定の標準カラーチャートに対する「色差」と各々の色に対する「色差」は定量化できる。カラー空間を十分代表し、できるだけ多くの色素を含むほど精度がよい。色差は「人間」の目で識別できないレベル（色差 2.0 以下）が望ましい。文化財のデジタル化において、平均色差 1.0 程度がわれわれの基準である。

2) 低光量照射

記録（撮影）システムは光照射を最低限にしなければならない。適切基準として、博物館・美術館展示基準に合わすのが良い。われわれの基準は、文化財許容照射量の 5% 以下であり、実用値 2% 程度、等価値として展示数時間程度である。

3) 高精細

科学記録として実体顕微鏡レベルでの映像詳細情報がきわめて重要である。ひずみの少ない高精細画像が要求されているのは、文化財修復・研究の分野である。高精細さはまた色の質（高精彩さ）にも密接に関係する。

4) 高速データ取得

大型文化財の高精細撮影によって、ファイルサイズが非常に大きくなる。

5) 非接触・非侵襲（ひしんしゅう）性

分析機器は対象文化財から十分離れて、また、大きな負担を与えないことが重要である。高エネルギー IR 光源は温度上昇につながり、レーザー、X 線は重要な文化財に悪影響を及ぼす。

6) 多様多種の対象物に使用可能

文化財はその種類も大きさも多様である。置かれている場所から動かせないなど、撮影条件は通常大きく制限されている。機器には柔軟な設計が要求される。

7) 分析情報取得の可能性

多くの重要文化財は分析の機会が少ないので、チャンスがあるのであれば、一回の調査で大量の分析データが得られるのが望ましい。分析データとは、文化財の構成材料や構造的な情報を意味する。

歴史的な漆工芸品の分析

(明治大学理工) 宮腰 哲雄

漆とはどのような材料か

漆液は漆科植物 Anacardiaceae の中の漆属 *Toxicodendron* (*Rhus*) のウルシ *T. vernicifluum* から採れる樹液である。日本、中国および朝鮮半島に生育するウルシ *T. vernicifluum* の主要な脂質はウルシオールで3-ペンタデセニルカテコール類である。ベトナムや台湾のウルシ *T. succedanea* で、その脂質はラッコールと呼ばれ3-ヘプタデセニルカテコール類である。タイやミャンマーのウルシはビルマウルシ属 *Gluta usitata* で、その脂質はチチオールと呼ばれ4-ヘプタデセニルカテコール類である 1, 2) (図 1)。

漆の化学

漆液の乾燥(硬化)は特殊な環境下でおこなわれる。漆液を塗布した器物を湿度 70%RH、温度 20℃の漆室(ウルシムロ)と呼ばれる乾燥器の中に一晩置くと漆は乾燥する。この乾燥機構は漆液のラッカーゼ酵素が脂質成分であるウルシオールを酸化することにより進行する 1, 2)。

漆の特性を活かした漆塗りには多くの技法が知られている。それらの中で日本を代表的する加飾技法が「蒔絵」で、漆器の表面に漆で絵や文様を描き、漆が乾かないうちに金粉を蒔き金箔を貼る。漆のついている部分に金粉や金箔が接着して絵や文様が現れる加飾法である。漆黒の塗り肌に金粉や金箔による色彩のコントラストがもっとも効果的で、美しく、豪華な装飾法で「蒔絵」は作られる。

漆の文化交流

日本の漆工芸品が海外に紹介された歴史は古い。天文 12 年(1543 年)にポルトガル人が種子島に鉄砲をもたらし、西洋との交流が始まった。この時期日本の蒔絵は黄金時代を迎えていて、その魅力を感じた宣教師は教会の祭儀具やマリア像を入れる聖龕や聖書を載せる台を作らせた。それらを本国に送り漆工芸品の輸出が始まったと言われている。このような輸出漆器は、日本の伝統技法を用いながらヨーロッパの人々の注文で作られたため異国的な漆工芸品になり複雑な魅力がある。ヨーロッパの貴族は競ってこの漆工芸品を収集した。日本の漆工芸品がヨーロッパでブームになり、漆器は *japan* と呼ばれた。

このように 16 世紀に日本から輸出された漆器は中国や東南アジアからも輸出された。そのため漆器がどこで作られたかを知る研究、その歴史や文化を探る研究が始まっている。

我々は高分子材料のキャラクタリゼーションに使われている熱分解—ガスクロマトグラフィー(GC)と質量分析計(MS)を組み合わせた分析法と漆中に含まれる微量の Sr 同位体比を分析する方法などで歴史的な漆工芸品を科学分析し、その工芸技術、文化を解明する研究に取り組んでいる 2, 3)。

歴史的な漆工芸品の熱分解—GC / MS 分析

例えば、古い琉球漆器(No. 33 黒漆楼閣人物折枝螺鈿桃形食籠)の剥落片を熱分解—GC / MS 法で分析した結果を次に示した(図 2)。その結果ウルシオールが確認された。このことはウルシ *T. vernicifluum* の漆液を利用した漆器であることになり、その原料調達とウルシの植生と原料入手について調べている。

文献

1. 宮腰哲雄、漆の伝統美を科学する、61 (3)、134-135、化学と教育(日本化学会)、2013。
2. R. Lu, T. Yoshida, T. Miyakoshi, Review Oriental lacquer: A Natural Polymer, *Polymer Reviews*, 53:153-191 (2013)。
3. R. Lu, T. Honda, T. Miyakoshi, Application of pyrolysis-gas chromatography/mass spectrometry to the analysis of lacquer film, Chapter 12, 235-282, *Advanced gas chromatography -progress in agricultural, biomedical and industrial applications-*, edited by M. A. Mohd, Published by In Tech (2012)。



図 1 アジアの主な漆液の脂質成分と構造

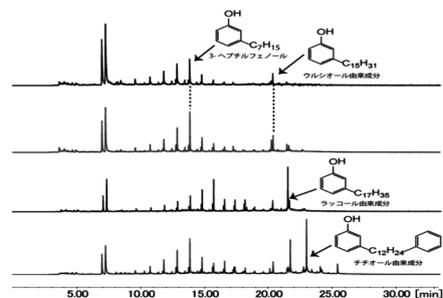


図 2 琉球漆器 (NO. 33) のマスキロマトグラム(m/z 108)

犯罪を立証する分析科学

(前大阪府警科捜研所長) 南 幸男

【はじめに】 刑事犯罪の立証に関して、刑事訴訟法 317 条には「事実の認定は、証拠による」と明記されている(証拠裁判主義の原則)。本稿では、多岐にわたる証拠に関する定義の中から、下記 (1)、(2) に概説した罪体証明証拠の内、間接証拠について、分析科学の視点から犯罪立証に関する実務対応の一端を紹介する。(1) 直接証拠：主要事実を直接証明する証拠。例えば、刑事訴訟に於いて、犯行目撃者の証言や被告人の任意自白等は犯行の事実についての直接証拠に該当する。(2) 間接証拠：間接事実(主要事実を推認させる事実)を証明する証拠。例えば、犯行現場に残された体液、指紋、凶器等は間接証拠に該当する。直接証拠に比べ、間接証拠単独では主要事実を証明することは原則困難とされている。但し、その裁定は、裁判官(裁判員)の自由判断に委ねられている(自由心証主義の原則)。

【科学捜査とは】 合理性の高い物証を擁する間接証拠から犯罪事実を科学的に証明する活動を科学捜査と表現することがある。現在、犯罪鑑識分野で行われている科学捜査では、自然科学の理論を犯罪の捜査に適用し、法廷の裁定に貢献する学問として法科学という領域が駆使されている。

【化学が果たす役割】 犯罪は、日常生活の延長線上における行為結果であるため、身の回りにあるもの全てが証拠資料の候補となる。更に、血液等人由来証拠資料を除くと、採取される資料の多くは、化学工業製品である可能性が高くなる。このことから、証拠資料に科学的裏付けを施す手段として、分析科学の理論や技術に立脚した法化学が広く活用されている。法化学の証拠資料に対する主要機能として、「同定」、「類別」及び「特定」が挙げられる。「同定」は、証拠資料の名称や材質を明らかにすることで、機器分析手段の充実を得て、比較的容易になりつつある。但し、法規制薬物の同定等実務の種類によっては、原理の異なる分析法を複数組み合わせ、過誤率を限りなく引き下げる等不確定要素を完全排除することが要求されている。加えて、資料の変質や汚染の影響、微量に過ぎる等分析立案時に考慮しなければならない問題も多々ある。「類別」は、証拠資料が、ある種広がりを持つ母集団に属するか否かを明確にすることとされている。各種工業製品の生産に於いて、高精度の品質管理下、多品種・大量生産の時代に入って久しい現在、法化学分析実務では、「類別」は、「同定」と共に鑑定目的の中心を成している。「特定」は、証拠資料が、対照資料と同一起源か否かを明らかにすることとされている。これは、化学の範疇ではないが、複雑な破断面を有する独立した破片 2 点が、破面一致する場合や指紋を除き、いかに精緻な化学分析を駆使しても、絶対的確実性には至っていないのが現状である。しかし、この「特定」については、多種多様な分析科学的手段を用いて高い蓋然性(probability)を追求する努力が続けられている。

【証拠資料となる化学関連物質例】 法化学分野が取り扱う証拠資料は、多種多彩で、一般的に、以下 (1)、(2)、(3) に示すような 3 つのグループに分類されている。(1) 中毒原因物質：毒物、劇物、有毒ガス、農薬、化学兵器用剤、一般医薬品等(証拠資料形状：血液、尿、吐瀉物、胃内容物、臓器片、錠剤、粉末、飲食物、食器、着衣、不審付着物等)、(2) 違法薬物：麻薬、あへん、覚せい剤、覚せい剤原料、大麻、幻覚薬、薬事法指定薬物等(証拠資料形状：尿、血液、毛髪、葉片、粉末、各種脱法ドラッグ、注射器、喫煙具、ポリ袋片、ペーパーアシッド、計量器具類、錠剤等)、(3) 工業製品類：繊維、ガラス片、火薬、爆薬、油、色材、塗膜、合成樹脂、ゴム、粘着テープ、金属等(証拠資料形状：単繊維、火災現場燃焼残さ、塗膜片、プラスチック片、爆発破片、擦過付着物、ガムテープ、金属片、建築資材等)

【微細証拠資料への対応】 法化学分野における懸案事項の中から本稿では、微細証拠資料を取り上げた。近年、犯人自身も認識せず、犯行現場等に遺留される微細な物体が犯罪を立証する間接証拠として重要視されている。それらの中でも、繊維は、殺人、強盗、窃盗、迷防違反を始めとする多くの罪種に関する間接証拠となっている。そこで、現行の単繊維鑑定法(例えば、顕微鏡下形態観察—染料分析：MSP、TLC—材質分析：顕微 FT-IR、顕微ラマン)では、採用されていない情報を活用する目的で、放射光の利用を試みた。方法は、(1) ナノスケールでの周期構造や配向性の評価等に用いられている放射光・X 線小角散乱法と、(2) 化学繊維の製造時に触媒、防炎、艶消し、帯電防止、抗菌、顔料、酸化防止及び潤滑等の目的で使用される金属元素を単繊維から検出することを目的とした放射光・蛍光 X 線分析法について検討した。その結果、(1)、(2) それぞれから同種単繊維比較に有用性が高いと考えられる情報が非破壊的に得られた。

【おわりに】 物証を犯罪立証に利することに関して、分析科学分野の技術進歩に沿って、(1) 証拠資料の化学的比較における蓋然性を高める試みや、合わせて、(2) 基礎研究の法科学(化学)実務への適正な活用を目指した「橋渡し研究」(translational research)の活性化に期待したい。

【参考文献】 (1) 尾崎哲夫：刑事訴訟法(2010)(自由国民社)、(2) 瀬田季茂、井上堯子：犯罪と科学捜査(1998)(東京化学同人)、(3) 高取健彦編：捜査のための法科学(2005)(令文社)、(4) 鈴木真一、東川佳晴、岸 徹、丸茂義輝：科警研報告 44,50(1991)、(5) James Robertson, Michael Grieve：Forensic Examination of Fibres 2nd ed., Taylor & Francis London(1999)、(6) 南 幸男、中野和彦、牧野由紀子、早川慎二郎、二宮利男、青山光輝、八木直人：JASRI 利用課題実験報告書(X 線小角散乱法による法科学分野における単繊維の異同識別)(2012B1402)。

X線分析による鑑定

(東理大理) 中井 泉

【はじめに】

犯罪は、年々複雑化し広域化しており、最先端の科学技術を科学捜査に積極的に導入することが必要とされている。法化学鑑定では、本学会で発表されている多くの機器分析法が用いられ、分析化学会としても関係の深い分野である。特に、市民の安全・安心を守る分析であることから、分析化学の社会貢献として本会の積極的寄与が期待されている。ただ鑑定は学術研究と異質な面もあり、5件と数少ないが筆者の鑑定経験をもとに、特にX線分析の立場から、刑事事件における鑑定の概要と特殊性を紹介したい。

【X線分析】

X線分析は非破壊分析のため証拠資料が分析後も残り、再鑑定が可能となることから、法科学の鑑定に適している。化学組成分析としては蛍光X線分析、結晶構造分析に粉末X線回折法、試料内部の分析にX線透過撮影(CTを含む)などが使われている。近年、分析装置の小型化が進み、ハンドヘルド蛍光X線分析装置などは、迅速に元素の定量分析が可能であるので、不明物質や毒物などの現場での迅速な1次分析に有効である。ただし、元素分析では破壊分析ではあるが極微量の試料で多数の元素が分析できる、ICP-AES/MSが使われることが多い。全反射蛍光X線分析は、極微量の試料で分析が可能であり有用であるが分析可能な元素は限られ、装置もあまり普及していない。X線分析が実験室系の装置では感度が不足する場合、放射光X線の利用により大幅に改善され、極微量の試料でも高感度な分析が可能となる。SPring-8では、放射光を用いる先端的法科学研究を推進する「ナノ・フォレンジック・サイエンスグループ」が2011年からスタートしている。著者らも、日本全国3024箇所の土砂試料に対して、SPring-8の全自動粉末X線回折法により求めた重鉍物組成と、高エネルギー放射光蛍光X線分析法により求めた重元素組成をデータとして、日本全国土砂法科学データベースを5年がかりで構築中である。

【法化学鑑定のケーススタディ】

本要旨では1例として和歌山毒カレー事件の鑑定を紹介する。特に最近、その信頼性について疑問がなげかけられた¹⁻³⁾ので、その視点からも解説^{4,5)}を行う。1998年7月25日におこった和歌山毒カレー事件では、何者かが夏祭りの会場で供されたカレーに亜ヒ酸を入れたため、そのカレーを食べた4人の方が亡くなられ、60余名の方々が急性ヒ素中毒に苦しめられた痛ましいでき事である。目撃者がなく、誰がカレーにヒ素を入れたかを、犯罪に関係した証拠資料から、科学的に解明する必要があった。毒物は三酸化二ヒ素As₂O₃で通称、亜ヒ酸と呼ばれ、筆者らが和歌山地方検察庁から依頼を受けて鑑定を行った。証拠資料として、カレーの中に残留していた亜ヒ酸(A)、カレーを調理した際に出た野菜屑等のゴミが入ったゴミ袋の中から発見押収された紙コップに付着していた亜ヒ酸(B)、被告人の家の台所のシンク下から発見押収されたプラスチック容器に付着していた亜ヒ酸(C)があった。一方、被告人の夫が過去にシロアリの駆除を業務として亜ヒ酸を使っていて、そのためにN商店から購入した緑色ドラム缶に入った亜ヒ酸(D)があった。事件直後の時点で、Dから過去に分取された5点(D1~D5)が親族の家などにあり、これらが証拠資料となった。鑑定では、A,B,Cの亜ヒ酸がDの亜ヒ酸と同一の起源であることを、微量成分Sb,Bi,Sn,Moの蛍光X線スペクトルの特徴から実証した。

ここで、たとえば学術論文なら、N商店で同時に販売した他の亜ヒ酸が事件で使われていないことや、日本国内にある他のすべての亜ヒ酸がAの亜ヒ酸と異なることなどを普遍的に実証する必要がある。ところが裁判では、筆者の鑑定書だけで判決が下されるわけではなく、多数の証拠が提出され亜ヒ酸の移動経路については、多くの周辺情報が与えられるので、鑑定では当時近畿に流通していた亜ヒ酸37種との比較を行ったのみである。裁判所における公判に出廷すると、鑑定書の証拠にもとづき、検察側と弁護側からの質疑応答があり、そこで鑑定書の内容が徹底的に検証されるので、論文とちがって補助的情報を鑑定書にすべてを盛り込む必要はない。蛍光X線スペクトルを論文に提示するとき、詳細な帰属が論文では求められるが、公判は鑑定書をもとに進められるので、科学の専門外の方々にわかりやすい表現が求められる。裁判員制度になってから、特に一般の方々へ分かりやすく表現することが大切である。なお、鑑定書には書かれませんが、資料の授受や保管が適切であったかが公判で詳細に問われるので、試料について記述しておくことは重要で、鑑定にいたるまで、どのようにして鑑定者の手元に届けられたか、受け渡しの日付、場所、当事者を明確にしておく必要がある。資料の写真撮影も重要である。

裁判の判決は、公判を通じて得られた裁判官の心証によって、有罪か無罪かの判決が下される。したがって、弁護側から検察側鑑定人に対して、いかに鑑定人としてだめな不的確な人間か、人格を否定されるような攻撃を受けることもありえる。鑑定しても法廷に出廷するとは限らないが、出廷するときは覚悟が必要である。通常は、各都道府県の科学捜査研究所が鑑定を行うことが多いが、日々の鑑定業務できわめて忙しく、最先端の分析技術を取り入れることは時間的に難しく、予算的にも新規大型装置の導入は容易ではないので、特殊な先端的分析の必要な鑑定は外部に委託されることも少なくない。日本では、法医学講座は大学に広く設置されているが、法化学を専門とする講座はなく、方法論の開発の点でも人材育成の点でも改善されなければいけない課題となっている。

【文献】1) 河合、X線分析の進歩(2012)49,2) 河合、同上(2013)169,3) 河合、現代化学、6月号(2013)42,4) 中井・寺田、X線分析の進歩(2013)73,5) 中井・寺田、現代化学、8月号(2013)

軌道エネルギーにもとづく化学反応の新しい解析法

(山梨大燃研) 常田 貴夫

分子の化学反応解析は、分子の全エネルギーと反応障壁にもとづいて行なわれ、分子の電子状態をあらわに考慮した定量的な議論は通常はなされない。特に気相反応の反応性は、各反応段階での反応障壁エネルギーと状態密度にもとづく遷移状態理論およびまれに衝突論による反応断面積を用いて議論される [1]。注意すべきは、反応障壁にも反応断面積にも分子の電子状態間の相互作用は考慮されていないことである。気相反応の反応性を分子の電子状態間の相互作用として議論するアプローチとして、フロンティア軌道理論がある [1]。この理論では、分子軌道と対応する軌道エネルギーを使ってダイアグラムを作成し、反応性を議論する。しかし、実際は分子軌道の位相のみを用いた定性的な議論のみが行なわれ、軌道エネルギーは参考程度の利用にとどまる。これは、従来の方法では軌道エネルギーを定量的に再現できなかったことが原因である。軌道エネルギーが Kohn-Sham (KS) 方程式や Hartree-Fock (HF) 方程式といった量子化学の主要方程式の解であるにもかかわらずである。

現在、軌道エネルギーを定量的に再現できる理論が存在する。密度汎関数法 (DFT) の長距離補正 (LC) KS 法 [2] である。LC とは、DFT の交換汎関数が電子密度で表現されているために取り込まれていない長距離交換を、HF 交換積分の長距離部分と組み合わせることで補完する補正である。その簡便さにもかかわらず、DFT 計算の問題とされてきたファンデルワールス結合や電子移動励起、超分極率など非線形光学応答物性が再現できない問題を包括的に解決する [3]。最近、この LC 汎関数を利用した KS 法 (LC-KS 法) が占有・非占有の別なく価電子軌道エネルギーを定量的に再現できることがわかった。軌道エネルギーは占有軌道についてはイオン化ポテンシャルの逆符号、非占有軌道については電子親和力の逆符号に一致する。この関係性が Koopmans 定理の範囲内ではなく一般的に成立することはすでに証明されている。B3LYP を含む従来の汎関数を用いた場合、KS 法は軌道エネルギーを大きく過小評価する。一方、LC-KS 法は、驚くべきことに軌道エネルギーを 0.1eV 程度の平均絶対誤差の化学的精度で再現する。この高精度な軌道エネルギーを利用すれば、軌道エネルギーにもとづく定量的な反応解析が可能になるはずである。

軌道エネルギーと化学反応の関係性について、最近興味深い結果が得られた。Diels-Alder 反応の固有反応座標に沿って LC-KS 法により得られた HOMO-LUMO ギャップをプロットした結果、従来の KS 法は反応物から生成物に向かって単調増加するギャップを与えるのに対し、LC-KS 法は反応初期段階でほぼ一定で遷移状態付近で急激に増大するギャップを与えることがわかった [4]。固有反応座標上の軌道エネルギーギャップの傾きは、構造変化と電子移動にともなう変化である。電子移動にともなう変化は、反応によって電子数の変化する軌道を選択すればゼロであることが証明できる。したがって、反応初期段階で電子移動に関与する軌道の軌道エネルギー間のギャップの傾きがほぼ一定であることは、反応が構造変化による影響をほとんど受けずに電子移動のみで進行することを意味する。このことを利用すれば、軌道エネルギーを用いて化学反応を解析することができる。

本研究では、固有反応座標上における反応に関与する軌道間の軌道エネルギーギャップの傾きを利用し、軌道エネルギーにもとづく化学反応の反応性指標を提案した [5]。小分子のさまざまな種類の基本的な化学反応について反応性指標を解析した結果、6 割以上の反応について順反応の初期段階が電子移動で進行することが示唆された。逆反応では電子移動のみで進行すると考えられる反応は 4 割弱と少なく、また、反応に関与する軌道間の軌道エネルギーギャップが小さくなる反応性が低い反応であることが示された。さらに、反応障壁の高さが順反応と逆反応で逆転している反応がいくつか存在することがわかったため、これらの反応の反応性指標を比較した結果、これらのほとんどの反応は反応障壁が低い方向の反応が電子移動のみでは進行していないことが示唆された。また、唯一の例外である $\text{CH}_4 + \text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3 + \text{HCl}$ 反応については、調査の結果、最安定エネルギーの反応経路を通らないことが Cl 原子の衝突実験で示されていることがわかった [6]。反応指標から予想される反応性と矛盾する反応も存在するが、調査の結果、その多くはここで想定している固有反応座標上を通らないことが比較的最近の実験により示されていることがわかった。詳細は当日の発表で紹介する。

[1] R. D. Levine, *Molecular Reaction Dynamics* (Cambridge Univ. Press, 2005) .[2] H. Iikura, T. Tsuneda, T. Yanai, and K. Hirao, *J. Chem. Phys.* 115, 3540, 2001.

[3] 常田貴夫, 密度汎関数法の基礎 (講談社, 2012) .

[4] R. K. Singh and T. Tsuneda, *J. Comput. Chem.* 34, 379, 2013.

[5] T. Tsuneda and R. K. Singh, submitted for publication.

[6] W. R. Simpson, T. P. Rakitzis, S. A. Kandel, A. J. Orr-Ewing and R. N. Zare, *J. Chem. Phys.* 103, 7313, 1995.

電気分析化学における有限要素法を用いたデジタルシミュレーション

(京大院農) 北隅 優希

電気分析化学では、試料に電極を差し込み電位差あるいは電流を測定する。また、必要に応じて電位差あるいは電流を印加しさまざまな応答をみる。電気二重層の充電過程のような解析困難な現象はあるが、流れた電流は電極表面における電荷移動の反応速度を表し、電位差の制御はネルンスト式にしたがった酸化還元対の濃度比の制御に対応するものとして解析が行われる。

ここで電位を制御し電流を記録する手法（ボルタンメトリー）を考える。例えばバトラー-フォルマー型の電極反応速度を仮定することで、界面における目的化学種の濃度変化と電位を関連付けることができる。さらに、目的化学種の物質供給過程を拡散方程式で記述すれば、電流を解析することができる。拡散方程式は二階の偏微分方程式であり、単純な形状を持った系であれば適切な座標を選ぶことにより解析解を得ることができる。しかしながら、現実の電極の形状と反応槽の形状は決して理想的ではなく、厳密な解析解は得られない。そのため、自分が使っている実験系を解析的に取り扱うためには適切に単純化する必要がある。

近年、スクリーン印刷、ナノインプリント、エッチングなどの技術発達により様々な形状の電極が作成できるようになりつつある。しかしながらそこそこに小さく、形状が複雑な電極に対する、適切な単純化は存在しない。そのような場合、実際の系を再現したモデルを作成して数値解を求め、実験と比較するよりほかはない。そこで重宝するのが有限要素法を用いた数値シミュレーションである。有限要素法はモデルの形状設定が比較的容易であるため、電気分析化学における数値シミュレーションの手法として好適である。今回紹介するのは、著者が遭遇した、解析的に解くのは困難だが、数値シミュレーションを行うことにより理解が進んだ事例である。

1. ガラス毛管の先端に形成した微小な油水界面を横切るイオン移動 [1]

加熱して引き延ばしたガラス毛管の内部に支持電解質を溶かした水に溶けない有機溶媒を注入し、試料イオンを溶かした水溶液に差し込んで先端に微小な油水液液界面を形成した場合を考える。この微小な油水界面を横切るイオン移動のボルタンメトリーを行った場合、この系は直径が数mmと大きい油水界面と比べて2点有利なことがある。ひとつは分析に必要な試料を微量にできることである。もうひとつは微小電極の特性として定常電流が期待できることである。しかし実際に測定してみると、解析に適した単純な定常のボルタモグラムにならず、イオン移動の電位も予想と合致しない。この条件について数値シミュレーションを行ったところ、ピペット内外の空間の広がりやボルタモグラムの形態に対して重要であることが分かった。

2. 液滴表面を横切るイオン移動と界面近傍の濃度 [2]

水油界面における界面活性剤イオンの吸着におよぼす界面電位差の影響を知るために、電位を制御しながら懸滴法により界面張力を測定した。この測定は電位制御と同時に、水油界面を横切る界面活性剤イオンのイオン移動を伴う。液滴の赤道半径は1 mm程度であり、平面と近似してよいのか不安があった。そこで液滴の表面におけるイオン移動ボルタンメトリーについて、数値シミュレーションを行い、その挙動について検討した。液滴の内部に界面活性イオンが濃縮するために、界面近傍の界面活性イオン濃度が増えるため、吸着量の推定が単純には行えないことが分かった。

3. 微小電極上における酵素電極反応 [3]

微小電極は球面拡散により定常電流を与え、酵素電極反応は拡散による物質供給と酵素反応が釣り合ったところで定常電流を与える。それぞれが異なる定常機構をもつため、両者の組み合わせは単純には解析できない。ところが、実際に微小ディスク電極とメディエーター型の酵素電極反応を組み合わせると、基質濃度に比例する定常電流が記録された。この電流を理解するために数値シミュレーションを試みた。酵素反応が極めて速い場合には、定常電流を再現することができた。

4. 多孔質電極周辺の電気二重層 [4]

拡散方程式以外に適応した例として、凹凸をもつ電極表面の電気二重層の検討を行った結果について紹介する。電気二重層は界面近傍における電荷分離した領域であり、電気二重層における電位勾配が電極反応の駆動力である。電気二重層の拡散部について計算するために、溶液中の電荷分布をポアソン-ボルツマン式でモデル化し、凹凸を持つ電極近傍における電位分布を数値シミュレーションにより計算した。そして、電極の表面電荷に及ぼす電極電位の依存性から電気二重層容量を評価した。様々な電解質濃度および電極電位において電気二重層容量を計算し、それらを拡散二重層の厚みに基づいて検討した。電気二重層の厚さが電極表面の細孔径に匹敵するような条件において、電極の特性が劇的に変化するという計算結果が得られた。これは電気二重層の重なり合いによって説明される。

参考

[1] 北隅、田中、西、山本、垣内 第68回分析化学討論会、宇都宮大学、2007年、H1014.

[2] Y. Kitazumi, T. Kakiuchi, *Langmuir* **2009**, *25*, 8062.

[3] 北隅、野田、白井、加納、山本 分析化学会第61年会、金沢大学、2012年、K2010.

[4] 北隅、白井、山本、加納、垣内 電気化学会第80回大会、東北大学、2013年、1G36.

分子動力学シミュレーションによるミセル・生体膜からウイルスへ向けた分子解析

(名大院工) 岡崎 進

コンピュータの演算性能は現在に至っても衰えることなく向上を続け、計算機技術の進歩はとどまるところを知らないかのごとくである。このことは、京コンピュータの登場をみてもよく理解できる。このような流れの中であって、分子シミュレーション研究も研究対象を一層巨大なシステムへと展開しようとしている。

1. 巨大システムへ

計算機性能が向上し、計算機に応じたソフト開発がなされれば、それまで扱うことのできなかつた大きな系に対する研究が可能となる。大規模計算によりはじめてシミュレーション研究が可能となる巨大物質系は、新しいサイエンスの宝庫である。京コンピュータを用いて実際に手の届きそうなものは、概ね 10^6 から 10^7 原子系で構成される系である。もしこのような系に対して MD 計算が実行できるようになれば、ウイルスカプシドの構造安定性や感染の初期過程についての分子レベルでの研究も可能となる。その他、たとえば細胞環境に近い高濃度タンパク質水溶液、リポソーム、またヘキサゴナル相ミセル、高分子膜等々も研究対象となり得る。

2. MODYLAS

高並列汎用分子動力学シミュレーションソフト MODYLAS は、京コンピュータにおける超並列計算に対応するために、並列化効率を大幅に低下させる FFT を実質的に回避しながら、周期境界条件下にある分子集合体における長距離力を FMM を用いて高精度に計算できるペタフロップス級の MD 計算を目指した汎用分子動力学シミュレーションプログラムである。京コンピュータ上で行った 65、536 ノード (524、288 コア) を用いた計算では、1、000 万原子系の MD 計算 1 ステップの実行を 5ms で終える性能を有している。MODYLAS は、自由エネルギー計算をはじめとして分子シミュレーションに関わる様々な機能を備えており、京コンピュータにおいてなされる大規模計算等を通して、ナノ分野、バイオ分野における分子集団系の研究に大きな貢献を果たし得るものと考えている。

3. ウイルスの全原子 MD シミュレーション

小児マヒウイルスカプシドに対する全原子シミュレーションを実施し、図 1 に示すような熱平衡状態においてウイルスが実現しているカプシドの安定な構造の実際の姿を分子レベルで解析した。平衡状態において、単位時間当たりのカプシド内から外へ、またカプシド外から内への移動数は同数となり、水の交換平衡が成立している。水の移動速度はいずれの方向も 1ns あたり約 10 個であり、速い。つまり、約 200 マイクロ秒でカプシド内のすべての水分子を交換する。このことは、小児マヒウイルスは数千気圧にもものぼる圧力耐性を有する一方で、乾燥に対して容易に不活化するといったことをよく説明している。一方で、電解質は移動しない。つまり、カプシドは浸透膜として機能する。しかしながら、生理的条件下での電解質濃度において浸透圧はさほど高くはなく、カプシドの安定性に影響するほどではないだろう。事実、真水中でウイルスは長時間活性を保つ。

さらに、カプシド内外には溶媒に圧力差を生じる。これは、界面張力の存在、浸透圧差、そしてカプシドの内外の溶媒に及ぼす場の非対称性に由来するものである。この圧力差によりカプシドは収縮もしくは膨張してこれに拮抗する復元力を発生させ、力学的釣り合いを保つ。この収縮、膨張が、カプシドの安定性に直接関係することとなる。

一方で、感染の初期過程であるレセプターとウイルスの結合において、両者の相互作用を自由エネルギーレベルで解析しつつある。これまですでに概ね 300ns のシミュレーションを実施したが、これは京でなくては不可能な計算である。

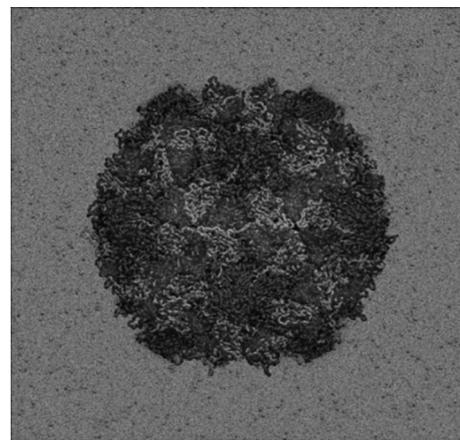


図1 電解液中における小児マヒウイルスのMD計算からのスナップショット。

動的分析化学：クロマトグラフィー保持から蛋白質基質特異性の定量解析法

(公財) 体質研究会) 花井 俊彦

緒言：化学の原点は分子であり、物理の原点は原子であると考えれば分子の特性で化学を考えるのは当然である。例えば、金属原子の特性だけでは、その有用性及び毒性を論じることが出来ないが、その金属を含む錯体の特性から、その金属の役割を論じることが出来る。今まで、原点として考えるべき分子の特性を数字として定量的に取り扱うことが出来なかったが、現在では計算化学の取り扱いが容易になり、専門家の道具ではなくなったので、分析化学も分子特性を原点として分析方法を考える必要がある。他方、有機化学や生物化学では現象を定量的に考える道具として、取り扱いが面倒な計算化学を使って、現象を視覚化して検討して、複雑な現象を定量的に解析してきた。例えば動的生化学が本として出版された時点から生化学の手法に数学的考えが普及した。さて、歴史が一番古い分析化学ではどうなのだろうか？

結果・考察：定性分析化学は記憶の学問として捉えられているくらいがある。その原理の説明は既成の事実として捉え、現象の原理を定量的に説明しているとは思えない。例えば、指示薬の色が酸や塩基の存在で変わる現象は戦前の教科書にも構造式を使って色との関係を記述してある。この現象を丁寧に説明すると有機化学の講義との違いがなくなるように思えるが、化学現象は分子を基準にして教えられるものであり、有機化学とは目指す目的が異なるので分析化学における独自性のある教えることが出来る。

分析化学の手法の内、クロマトグラフィーは幅広い分野で使われているが、その化学を定量的に教えていない。クロマトグラフィーでは溶質と固相との相互作用の強さと、溶質の揮発性又は溶離液への溶解度の違いを溶質の保持比として測定している。その現象の定性的説明を、以前に溶液論の溶解度因子で纏めたが定量的に説明出来なかった。とりわけ、溶解度因子を定量的に説明するには溶解度を定量的に解析する必要があるが、今のところ溶解度を定量的に予測出来ないで、近似モデルを使って溶解度因子を解析した。

溶液のない状態、つまり、ガスクロマトグラフィーの保持比を定量的に説明する為にモデル層と溶質間との相互作用を計算化学で相互作用エネルギー値として求めると、それぞれの溶質群はモデル層と独自の分子間相互作用の関係をとった。そこで、ガスクロマトグラフィーで広く用いられている KOVATS 法（アルカンを基準にして溶質群間の違いを定量的に考える方法）を応用して、計算化学で求めた分子間相互作用エネルギー値を比較検討すると溶質群間の違いは化合物の揮発性と相関することが解った。揮発性は分子間の緩みによるので、溶質 2 分子間の相互作用エネルギー値に置き換えることで問題を解決した。さらに、分子間相互作用の定量性を向上させるために、溶質の置換基効果を有機化学の基礎で習った誘導効果を考慮して、計算化学で求めた HOMO と LUMO のエネルギー値を用いてガスクロマトグラフィーの保持比予測精度を向上させた。

液体クロマトグラフィーの原理は溶質の固相への吸着と脱着の繰り返しである。溶質と固相との相互作用はガスクロマトグラフィーの場合と同様に、モデル層を構築して分子間相互作用エネルギー値として求められるが、脱着は溶質の溶離液への溶解性に依存している。同じような溶質であれば溶解の原理が同じとして考えられるので、溶離液への溶解度を考慮しなくても保持比の予測をある程度の精度で定量的説明が可能であったが、異なる溶質群の混合物では溶解度の違いを加えないと全体として定量的に説明できなかった。順相液体クロマトグラフィーでは溶離液の成分が多様でそれぞれの溶媒への溶解度が異なるので保持比の予測が難しいが、逆相液体クロマトグラフィーはモデル化が可能であったので、溶質と固相との相互作用エネルギー値に溶質と溶離液構成溶媒との相互作用エネルギー値を加えることで保持比の定量解析の予測精度を上た。更に、解離定数はハメット則のシグマ値の代わりに原子部分電荷から求められるようにした。

計算化学を用いると分子間相互作用のモデル解析が出来るだけでなく、有機化学における電子の移動による反応過程の検討と同じように、分子内および分子間の電子の移動を定量的に解析するで、検出する分子やイオンが不安定であっても検出法の定量的解析ができる。例えば、プロメイトの高感度検出の原理、化学発光検出の感度の違い、反応試薬の選択及びデザインを定量的に解析した。

物理的測定法であるクロマトグラフィーの保持比を再現性良く測定できるが、生物化学反応の定量精度は悪い。しかしながら、クロマトグラフィーに於ける分子間相互作用の定量的解析方法は構造の複雑な蛋白質分子認識特性の定量的解析に応用できる。例えば、アフィニティークロマトグラフィーのアフィニティーの程度の解析は蛋白質の基質特異性の解析であり、反応性の定量分析によって、酵素反応の定量解析もできた。更に、蛋白質のミュータントをデザインし、デザインした蛋白質の分子認識特異性も定量解析できたので、新規イムノアッセイの開発及び工業用酵素の開発に適用できる。分子間相互作用及び化学反応の定量解析は新規分子認識剤としてのクロマトグラフィー用充填剤の開発及び高感度試薬の開発に適用できたことから、更なる展開が期待される。

計算化学実験の問題点は数多くのソフトウェアが開発されているが、それらの選択ガイドがない。さらに、新しいソフトウェアが必ずしも良い結果を与える保障がなく、古いソフトウェアのほうが実験値に近い値を与えることがある。これは新しいソフトウェアが多種の目的に適合しているかを確かめてから公開されていないことによる。必ず信用できる実験値を基にして可能性を確かめてから実験を始めることを留意すること。

環境放射能汚染の現状と今後の見通し

(近畿大理工) 山崎 秀夫

【はじめに】

福島第一原発事故では多くの放射性核種が環境に放出された。Morino ら (2013) は、 ^{137}Cs 総放出量 8.8PBq、地上沈着 2.2、海洋沈着 1.8、その他 4.8PBq と推定している。演者の測定は、 ^{137}Cs と同程度の ^{134}Cs と約 10 倍の ^{131}I が放出されたことを示している。小児甲状腺癌を誘発する ^{131}I は事故初期に消滅したが、福島では既に 13 人が小児甲状腺癌と確定診断されている。この罹患率はチェルノブイリ事故と大差はなく、事故初期の放射線被曝の生体影響が無視できないことを示唆している。福島第一原発事故では、人口稠密な首都圏や複雑な地勢の東日本一帯が広範囲に放射能汚染した。地政学的な相違は、チェルノブイリやウィンズケールで経験した知識が、わが国の環境放射能汚染対策にはそのまま適用できないことを示している。わが国の環境に則した放射能汚染評価法の確立が必要である。

【環境試料の放射能測定】

試料の放射能は HPGe 半導体検出器 (10cm 鉛遮蔽) による γ 線スペクトロメトリーで定量した。検出効率は NIST 環境放射能標準試料 SRM4350B, 4354 を用いて校正した。試料 5 ~ 30g を数万 ~ 20 万秒計測した。 ^{137}Cs (662keV) の検出限界は 0.6 Bq/kg であった。 ^{134}Cs (605keV) 及び ^{131}I (364keV) も定量した。なお、 ^{131}I 濃度は 2011 年 3 月 16 日に減衰補正して示した。

【事故初期の大気粉塵と土壌の放射能濃度】

大気粉塵を 2011 年 3 月 15 日から 6 月下旬まで、近畿大学 (東大阪市・地上 18m) で採取した。大気 390m³ の粉塵をろ紙上に捕集した。 ^{131}I が 3 月 25 日、 ^{134}Cs が 31 日、 ^{137}Cs が 4 月 2 日から検出され始めた。降雨による濃度変動はあったが、4 月 6 日に最大値 ^{131}I : 2.8, ^{134}Cs : 6.2, ^{137}Cs : 4.7 mBq/m³ を示した。採取日により $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 、 $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ 比は大きく変化した。これは、原発から放出された放射性プルームが、その特徴を保持したまま西日本まで拡散してきたことを意味する。核分裂生成核種 ^{95}Zr - ^{95}Nb が 4 月 18 日に検出された。降雨によって、大気中の放射性核種は効果的に湿性沈着した。

福島市と首都圏で表層土壌 (深さ 1cm) を採取し、放射性核種の沈着量を推定した。福島市で 3 月 19 日に土壌を採取した。首都圏では 4 月 10 日に皇居外苑で採取し、それ以降は 6 月中旬まで各地で採取を継続した。放射能濃度は ^{131}I : 810 ~ 128000, ^{134}Cs : 61 ~ 33800, ^{137}Cs : 69 ~ 33700Bq/kg であった。都内 11 地点の平均値 (カッコ内は福島市の値) は、 ^{131}I : 17600 ± 9580 (127000), ^{134}Cs : 1360 ± 1060 (13700), ^{137}Cs : 1350 ± 1060 (14000) Bq/kg であり、東京の沈着量は福島市の約 1/10 と推定された。 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ 比は 0.98 ± 0.03 と一定値を示した。事故後、原子炉から放射性核種の放出が続いたので、地表に沈着したセシウム同位体比は平滑化されたと考えられる。一方、 $^{131}\text{I}/^{137}\text{Cs}$ 比は 11.8 ± 7.4 となり、大きな変動を示した。大気中や地表に沈着してからの環境動態がヨウ素とセシウムでは異なることを示している。皇居外苑の放射性セシウム濃度は、事故後 25 日で 1940、43 日で 2340、772 日で 730Bq/kg と変化した。首都圏の放射能濃度は 2011 年 6 月頃まで上昇し、この期間は沈着が続いていたと考えられる。現在の濃度は事故直後の 1/3 に減少したが、その大部分は地表に存在している。森林では落葉やリターに放射性セシウムの大部分が吸着している。今年になってリターの濃度が低下する傾向にあり、放射性セシウムが可溶化して森林から流出している可能性がある。

【東京湾底質の放射能汚染の時空間分布】

東京湾で 2011 年 8 月から現在まで調査を続けている。底質の放射性セシウム濃度は荒川河口で 500 ~ 1000、浦安市と羽田空港を結ぶラインで 100 ~ 500、湾中央で数 10Bq/kg-dry 以下であった。文科省航空機モニタリングから推定した荒川・江戸川水系の放射性セシウム沈着量は 9TBq、実測された蓄積量は荒川河口 1.0、羽田空港から千葉港 1.2、湾中央アクアラインまで 0.3TBq となり、荒川・江戸川流域に沈着した放射性セシウムの約 30% が 2 年間で東京湾に流出したと試算された。この結果は、集水域で微細粘土粒子に吸着していた放射性セシウムが雨水に流され、河口域で海水と混合して凝集・沈殿したことを示している。多くの地点で、底質の堆積速度から予想されるより深層にまで放射性セシウムが潜り込んでいた。これは生物攪乱などによる底質の物理的混合だけでは説明が難しい。底質中の放射性セシウムの鉛直輸送過程の解明が急がれる。

【魚介類の放射能汚染の現況】

魚介類の放射能汚染は、生態系における放射性物質の動態を理解するために重要である。宮城県化女沼で 2012 年夏に採取した雑食性のブルーギルは、被曝期間が等しいにもかかわらず、魚齢と共に放射性セシウム濃度が上昇した。同じ 5 年魚では、肉食性のオオクチバスの濃度が高い。稚魚の濃度は、化女沼では食物連鎖の最下位にあるプランクトンが放射性セシウムで汚染していることを示していた。食物連鎖上位の雷魚やウシガエル、被捕食者のザリガニやタニシも放射性セシウムで汚染していた。2013 年春の江戸川中流で食品規制値を超えるウナギが採取された。被捕食者の手長エビも 30Bq/kg 程度あり、ウナギの体重と放射性セシウム濃度に相関が認められた。津軽海峡のマグロも 10Bq/kg 程度に汚染していた。これらの結果は、生態系で食物連鎖による放射性セシウムの移行が起きていることを示している。

【まとめ】

福島第一原発から放出した放射性セシウムは土壌やリターに吸着して森林に保持されている。やがて、この放射性セシウムは腐植酸と可溶性化学種を形成し、里山から市街地、湖沼や海洋へ移動してくる。環境放射能汚染の拡散を監視する、分析化学的観点に立ったモニタリングシステムを早急に構築する必要がある。原発沿岸域の魚介類の放射能汚染は、今でも福島第一原発から放射性物質が流出している可能性を否定できない。

海洋環境での放射性物質のバックグラウンド濃度とその変遷

(海生研) 及川真司

「私たちの身の回りに放射性核種が少なからず存在する」ということは、一般の方々はもとより、理系大学生を含めでもあまり知られていなかったのではないだろうか。

一般環境に存在する放射性核種は、天然放射性核種と人工放射性核種に大別できる。前者は地球誕生から存続している核種（例： ^{40}K , ^{232}Th , ^{238}U ）や、宇宙線と大気（窒素など）の反応で絶えず生成されている核種（例： ^3H , ^7Be , ^{14}C ）であり、後者は人類が人工的に作り出した核種（例： ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{239}Pu ）である。

一般環境に存在する人工放射性核種は 1945（昭和 20）年以降に北半球を中心に盛んに実施された大気圏核爆発実験（その数、543 回¹⁾）の結果、多種多量の人工放射性核種が環境中に付加され地球規模の汚染を与えたことに由来する。1986（昭和 61）年 4 月には旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故が発生し、周辺環境はもとより、日本を含む広範囲に人工放射性核種が付加される事態に至った。さらに、平成 23 年 3 月の東日本大震災を契機に起こった東京電力福島第一原子力発電所事故（以下、「FDNPP 事故」という）では、多種多量の人工放射性核種が東日本を中心とする環境中に付加される事態となり、周辺住民は被ばくを避けるために避難を余儀なくされ、また広範囲にわたる陸域、海域、空域への放射性物質の放出・漏えいが起こり、特に畜産や農林水産物への汚染と風評被害を含め、被害や損害は計り知れないほど大きなものとなった。海洋環境においても例外ではなく、海水、海底土及び海産生物への放射性物質の汚染が認められる事態となり、2 年半を経過した現在でも事態収束のための地道な努力が必要な状況である。

筆者が所属する公益財団法人海洋生物環境研究所（以下、「海生研」という）は、1983（昭和 58）年度から文部科学省（開始当時は科学技術庁、平成 25 年 4 月に原子力規制委員会原子力規制庁に移管）の委託事業として、我が国の原子力発電所等の沖合海域における漁場環境の放射能モニタリングを主たる目的とする「海洋環境における放射能調査及び総合評価事業」を行ってきた。海生研では政府のモニタリング指針²⁾に従い、全国の原子力発電所前面海域（計 15 海域）を対象として、海水、海底土及び海産生物試料に含まれる放射性核種のうち、 ^{90}Sr （海水）と ^{137}Cs （海水、海底土、海産生物）を中心に長期的モニタリングを行い、その結果を蓄積してきた。

これまでの調査結果のうち海水に関しては、地域差はほとんどなく、1986（昭和 61）年にチェルノブイリ原子力発電所事故の影響を受けて一部の海域で ^{137}Cs 濃度の一時的な上昇を認めたが、翌年には元の水準に戻り、それ以来 ^{137}Cs の物理的半減期（約 30 年）よりも短い 12～17 年の半減期で漸減傾向を続けてきた。またその水準は、FDNPP 事故前年で 1.5～2mBq/L 程度であった。FDNPP 事故直後の平成 23 年 5 月から 6 月に全国で採取した海水試料では、宮城、福島、茨城海域に加え、北海道や新潟および佐賀海域の表層海水に事故由来と考えられる放射性セシウムを検出した。一方、海水に含まれる ^{90}Sr は ^{137}Cs と同様な漸減傾向を示していた。FDNPP 事故以降では福島海域で近年にない高い値を観測したが、そのほかの海域では事故以前の水準と同様であった。

海底土に含まれる ^{137}Cs 濃度は同一海域であっても採取地点間でばらつきが大きく、泥質でやや高い傾向を示す一方、砂質の場合には検出されないことが多々あった。調査開始以来、 ^{137}Cs の物理的半減期と同等かそれよりも若干速い漸減傾向を続けており、FDNPP 事故直前の水準は「検出されない」～8Bq/kg 乾土程度であった。FDNPP 事故直後の調査では、福島海域に加え宮城及び茨城海域で近年にない高い値を観測したがその他の海域では顕著な上昇は確認されていない。

海産生物の可食部位（筋肉）に含まれる ^{137}Cs 濃度は、浮魚・底魚といった棲息域の違いによる差はみられず、魚食性の食物連鎖上高次に位置するスズキやヒラメが比較的高く、イカ・タコ類で低い結果を得てきた。チェルノブイリ原子力発電所事故の影響として一部魚種（スズキ）で翌年あるいは翌々年に若干の濃度上昇を確認したが、それ以降、 ^{137}Cs の物理的半減期と同等かあるいは若干速い漸減傾向を続け、FDNPP 事故前年の水準は「検出されない」～0.24Bq/kg 生鮮物程度を示していた。事故後には福島海域などで 100Bq/kg を超えるような結果も得られたが、生息域の差異はもとより、個体差も大きく、どのような推移をたどるのか予測は困難で、その評価については今後の継続した調査を踏まえて判断することが何より必要であろう。

本講演では、昭和 58 年度から FDNPP 事故後までの海洋環境における海水、海底土及び海産生物に含まれる ^{90}Sr や ^{137}Cs 濃度のバックグラウンド濃度とその変遷について報告する。これらの調査結果を俯瞰・理解するにあたり、分析化学、特に放射化学分析の知識や技術は欠かすことができない。しかしながら、放射能の単位「ベクレル (Bq)」でさえも、FDNPP 事故が起こるまで分析化学の分野でもほとんどなじみがなく、例えば、放射性セシウムの基準値 (100Bq/kg) が量的に多いのか少ないのか、即答は難しいと思われる。 ^{137}Cs の 1 ベクレルは 3.1×10^{-13} グラムに相当する。今般行われている放射性物質のモニタリングが、いかに少ない量の放射性セシウムを対象としているか、分析化学の観点で今一度考えてみることもよいのではないだろうか。

なお、本講演で紹介しきれない部分も多くあり、その詳細については「分析化学」誌³⁾も併せて参照していただければ幸いである。

(参考文献)

- 1) UNSCEAR 2000:United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation.
- 2) 原子力安全委員会：環境放射線モニタリング指針、平成 20 年 3 月。
- 3) 及川、渡部、高田、鈴木、中原、御園生：分析化学, 62 (6), 455-474, 2013.

放射性物質の土壌への沈着及び化学種解析に基づく移行挙動の理解

(広島大学 ISSD) 田中 万也

東京電力福島第一原子力発電所（以下、福島第一原発）事故により大量の放射性物質が環境中へと放出され、大気、土壌、森林、河川、湖沼、海洋などあらゆる自然環境が放射能に汚染された。環境中に放出された放射性核種は比較的揮発性の高いセシウム 134, 137 やヨウ素 131 がほとんどであった。放射性セシウム及びヨウ素の環境中での挙動は、それらの元素としての化学的性質に基づいて考える必要がある。それはすなわち、セシウムやヨウ素の分子レベルの化学種や化学的素過程を考えるとということである。その把握なしに今回の事故による放射性核種の環境中での移行挙動の正しい理解や将来予測はできない。本講演では、環境中、特に土壌中の放射性核種の化学状態と移行挙動の関心に焦点を当てる。

2011年3月福島第一原発事故後に、川崎市にてエアロゾルを採取した。フィルター上に均質に捕集されたエアロゾル試料のオートラジオグラフ像には不均一な放射能分布が認められた。本試料の測定時点では ^{131}I は無視出来るほど減衰しており、この放射能分布は放射性セシウムの分布とみなせる。この不均一な分布は、福島第一原発から放出された放射性セシウムを高濃度に含む粒子が他の通常のエアロゾル粒子の中に極めて少数存在しており、それらがともに大気中を輸送されたことを反映したものと考えられる。採取したいくつかのエアロゾルフィルターを純水に浸してエアロゾル粒子に含まれる放射性セシウムの水溶解性を調べた。その結果、50%から90%の放射性セシウムが水溶性であることが明らかとなり、比較的水に溶け易い化学種が含まれていることが示された。

地表に沈着した放射性核種の深度分布を調べるために、福島第一原発事故から一か月後の4月13日に福島市、郡山市、矢吹町で土壌コア試料を採取した。採取した土壌試料を分析した結果、すべての地点において放射性セシウム及びヨウ素の90%以上が表層5cm以内に存在していた。放射性物質は大気を経由して地表に沈着したので、この深度プロファイルは放射性セシウム及びヨウ素が表層にとどまり、鉛直方向に移行しにくい化学形態であることを示している。すなわち、土壌中で水に溶けず、動かない化学形態をとることを示している。これらの土壌を用いて放射性セシウムの水溶解性を調べたが、やはり水への溶出は殆どないことが確認された。大気中では大部分が水溶性の化学形態であった放射性セシウムが、陸上に沈着後はほぼ水に不溶性に変化したことになる。一方、放射性ヨウ素はわずかに水溶解性が認められた。深度分布からは、放射性ヨウ素は放射性セシウムに比べて、わずかではあるがより深部に移行していることがわかった。このわずかな水への溶解性が放射性セシウムとヨウ素のわずかな深度分布の違いの要因であると考えられる。

セシウムは環境中では水に溶け易い1価の陽イオンとして存在するが、雲母や2:1型粘土鉱物に特異的に安定に吸着することが知られている。これら粘土鉱物は、ケイ素やアルミニウムの酸化物が2次元に広がった層が積み重なった構造を持ち、これらの層間に様々なイオンを吸着する。このような粘土鉱物中でのセシウムの安定性をEXAFS（広域X線吸収微細構造）法を用いることにより分光学的に調べた。実試料中の放射性セシウム濃度は原子数に換算するとごく微量であることから、福島で採取した土壌試料に安定同位体セシウム（ ^{133}Cs ）を添加し、EXAFSスペクトルの測定を行うことで、そのセシウム周囲の構造を調べた。EXAFSスペクトルの解析結果から、水和セシウムイオン、パーミキュライト及び福島の土壌試料に吸着されたセシウムの動径構造関数には、2つのCs-O結合の寄与がみられた。水和イオンでは、2.4 Å付近にCs-Oのピークが認められ、これは水と水の酸素とセシウムの結合を示す。一方、パーミキュライトでは、2.4 Åに加えて3.5 Å付近にもう一つのCs-Oピークが現れた。これは吸着されたセシウムとセシウムを吸着したパーミキュライトが持つ酸素が直接結合していることを示す。このような吸着種は内圏型表面錯体（内圏錯体）と呼ばれている。福島の土壌や堆積物試料に吸着されたセシウムにも、このような内圏錯体の形成を示すピークCs-Oが見られた。内圏錯体は、イオンが水和したまま静電的に吸着した化学種（外圏型表面錯体）よりも安定である。したがって、福島で採取した実試料において内圏錯体の寄与がみられることは、セシウムがこれらの試料に強く吸着され、安定に存在し得ることの裏付けとなる。

上述のEXAFSの結果は、試料中に含まれる放射性セシウムと比較して、多量に添加した安定同位体セシウムが示す構造である。しかし、原子数から見てかなり少ない放射性セシウムが同様の構造か、むしろより安定な構造を示す可能性が高い。すでに述べたような土壌や河川懸濁粒子に見られる放射性セシウムの強い吸着は、粘土鉱物・雲母などへの内圏錯体の生成に由来していると考えられる。一度土壌粒子などに吸着して内圏錯体を形成すると容易には脱着しないために、それが侵食によって河川に運ばれると強い放射能を保ったまま運搬されることになる。そのような強い放射能を持った粒子の存在がフィルター上に回収した河川懸濁粒子のオートラジオグラフ像で観察された。そして、福島県の阿武隈・口太河川系では河川懸濁粒子の分析結果は3-63 μm の粒子の寄与が最も大きく、粒子態が放射性セシウムの主な移行形態となっていた。

福島原発事故により放出された放射性物質の環境での分布と生態系での移行

(学習院大理) 村松 康行

はじめに

福島第1原子力発電所事故では大量の放射性ヨウ素と放射性セシウムが放出され環境汚染をもたらした。ここでは我々のグループが行った研究の中から2つのトピックスを紹介する。

1つ目は、半減期が短い事故当時のデータが少ないヨウ素131降下量の再構築についての研究である。微量であるが同時に放出されたヨウ素129(半減期1570万年)に着目し、それを分析することでヨウ素131降下量を推定した結果を述べる。

2つ目は、キノコや山菜の分析結果から考えた放射性セシウムの森林生態系での動態について述べる。

1. ヨウ素129の分析を通じた環境中におけるヨウ素131沈着量の推定

放射性ヨウ素は体内に入ると甲状腺に濃縮されるため被ばく評価上重要な核種である。チェルノブイリ事故では5年後あたりから甲状腺腫の増加が見られ、UNSCEAR報告書(2008)によると、当時18歳以下の子供においては約6800人が発病し、そのうち15人が死亡した。

ヨウ素131は半減期が8日と短いため、福島原発事故後時間経過と共に減衰してしまい、現在は消えてしまっている。しかし、放射性ヨウ素による初期被ばくが大きい場合、後になって甲状腺の影響が出る可能性がある。しかし、事故当初の放射性ヨウ素の広がりや住民が受けた被ばく線量の詳細は分かっていない。

文部科学省が2011年6月に大学や研究機関の協力を得て行った原発から約100km圏の汚染状況調査では、2kmメッシュ(一部は10km)ごとに合計約2,200箇所での土壌のサンプリングが行われた。放射性セシウムについてはほぼ全部の箇所で測定データが得られたが、¹³¹Iについて検出ができたのは420箇所程度と全体の2割弱であった。放射性ヨウ素の分布は放射性セシウムと異なることから、放射性セシウムの値から推定することは難しい。そこで、ヨウ素131と同時に放出されたと考えられる長半減期の同位体であるヨウ素129(半減期1,570万年)が指標になると考えられた。文科省が集めた土壌試料や我々が独自に集めた試料を用い、ヨウ素129の分析を行った。なお、ヨウ素129は微量であるため分析は難しく、試料からヨウ素を化学分離した後、加速器質量分析法(AMS)で測定する手法を用いた(Muramatsu et al. 2008)。まず、ヨウ素131が測定されている試料を用い、ヨウ素129を分析し、両者の濃度の関係を調べた。その結果、土壌中のヨウ素129とヨウ素131濃度の間には良い相関が見られた。このことから、ヨウ素129を測定することによりヨウ素131の濃度を推定できると考えた。

今回、ヨウ素129の分析から約400箇所のヨウ素131の値が得られた。上記の調査で測定値が不足していた30km圏を中心にヨウ素131の値を再構築できた。特に、福島原発から20km圏内や北側と南西側では殆どデータがなかったが、今回、それらの地域においてもヨウ素131の沈着量を推定できた(土壌採取が行われた2011年6月14日の時点の値)。分析地点数が増えたため、分布の状況が分かりやすくなっている。今回値が加わったことで、ヨウ素131の沈着量の地域分布の特徴がより鮮明になってきた。例えば、高い値(5,000 Bq/m²以上)を示した地域は北西及び南側に延びている。また、福島第一原発の北側20km圏内についてのデータは殆どなかったが、今回加えられた値から判断すると北側は低めの値であった(概ね1,000 Bq/m²以下)。

2. 放射性セシウムの森林生態系での挙動

公共機関のモニタリング結果から、2011年5月頃に採れたコゴミやタラの芽などの山菜や原木栽培のシイタケなどで500Bq/kg(生)を超える放射性セシウムの値が検出された。また、夏から秋にかけて、高い値が野生のキノコで見つかった。同年9月には福島県棚倉町の野生のチチタケから28,000 Bq/kg(生)の放射性セシウムが検出された。また、2012年8月には栃木県日光市で採取されたチチタケで31,000Bq/kg(生)という値も検出されている。我々が、2011年9月に伊達市の山林で採取したキノコ中で放射性セシウム濃度(Cs-134とCs-137の合計の生重量換算)は種類によって大きく異なっており、最大値はムラサキシメジ(120,000 Bq/kg)であった。このキノコは、落ち葉層(リッター層)を分解しそこから栄養をとっているが、採取時期が事故の年の秋には落ち葉層に放射性セシウムが多く含まれており、そこに菌糸をはるため効率よく取り込まれキノコに移行したものと推定する。

キノコ中の放射性セシウムの濃度は、キノコの種類、その土地の汚染レベル、生育場所(菌糸の深さなど)に大きく影響されると考える。森林の表層土壌(リター層や腐植層)には有機物が多く、放射性セシウムが固定されにくいいため、動き易く、そこに菌糸をはるキノコには吸われ易いと考えられる。今後、放射性セシウムが森林土壌中にしみ込んでくると菌糸を持つキノコの値がより高くなることが予想される。

山菜については、ウコギ科の樹木であるコシアブラの葉で10,000Bq/kg(生)を超える 特に高い値が見られた。そこで、近くで採取した同じウコギ科の植物であるタラやハリキリの葉についても¹³⁷Csを測定した。その結果、コシアブラの葉が特に放射性セシウムを濃縮することが分かった。また、安定セシウムも分析したところ、コシアブラは特に高い値を示し、樹皮などからの転流ではなく根からセシウムを吸収していると推定された。コシアブラの根の分布を調べると森林の比較的浅い有機物に富んだ腐植層に根をはっていた。

キノコや一部の山菜で見られた高い放射性セシウム濃度は、有機物に富んだ森林土壌でのセシウムの動き易さに関係していると思われる。森林生態系で放射性セシウムは循環し、汚染は長く続くと考えられる。そのため継続した調査が必要であろう。

謝辞：本研究のうちヨウ素129関連研究の一部は、文部科学省の平成24年度放射性物質測定調査委託事業として、独立行政法人日本原子力研究開発機構からの受託研究(文部科学省予算)により行われた。なお、ヨウ素129の分析は東京大学の松崎浩之准教授と共同で実施したものであり、その他、学習院大学の野野剛助教と遠山知亜紀研究員の協力を得た。キノコと山菜の研究の一部は福島県農業総合センターの佐藤守氏と佐藤睦人氏の協力を得た。

細胞内リン酸化ネットワーク解析と分子標的創薬

(京都大院薬) 石濱 泰

タンパク質の代表的翻訳後修飾の一つであるリン酸化はプロテインキナーゼおよびホスファターゼにより可逆的に制御され、様々な細胞内シグナル伝達パスウェイを通じて細胞機能を幅広く制御している。これらのシグナルはがんをはじめとする様々な疾病とも密接に関係しており、特にリン酸化異常ががんの発症や進行の直接の原因となる場合も多い。

近年の質量分析をはじめとする分析技術の目覚ましい発展により、タンパク質等の生体高分子解析は飛躍的に進歩している。特に LC-MS/MS による定量ショットガンプロテオミクスとリン酸化ペプチド濃縮法を組み合わせた定量リン酸化プロテオミクス手法は、高選択的捕捉・検出法の開発もあり、現在では単独の細胞種から 1-3 万のリン酸化部位を同定・定量することが可能となってきている。特に、チタニア (TiO₂) などを用いた酸化金属クロマトグラフィーは、リン酸化セリン/スレオニン/チロシンペプチドを幅広く同定することができるため、リン酸化プロテオミクスの発展に最も大きく貢献している。我々はチタニアを親水性ヒドロキシ酸で修飾することで、リン酸化ペプチドの選択性と回収率を劇的に向上させることを見出し、ヒドロキシ酸修飾酸化金属クロマトグラフィー (Hydroxy Acid-Modified Metal Oxide Chromatography; HAMMOC) 法と命名した。HAMMOC 法では 0.1 mg の細胞抽出タンパク質から 2~3 回の LC-MS/MS 測定で 5,000 - 14,000 個程度のユニークなリン酸化ペプチドを同定することが可能である。本手法を用いて分子標的薬ラパチニブの薬剤濃度および処理時間依存的なリン酸化シグナル動態を測定した。ラパチニブはキナーゼ阻害薬の中でも EGFR1/2 両分子に対する選択性が最も高いといった特徴がありすでに承認・市販されている。EGFR1/2 が発現している乳癌細胞 SKBR3 を用い、SILAC 法と HAMMOC 法によって、1, 5, 10, 60 分間ラパチニブで処理した乳癌細胞のリン酸化プロテオーム (約 5,000 リン酸化部位) を時系列に沿ってプロファイルした。薬剤標的分子 EGFR やその下流の因子 (ERK キナーゼ、転写因子 JUN など) のリン酸化が濃度・時間依存的に抑制される過程を捉えることができ、ラパチニブのシグナル伝達ネットワークレベルでの作用機構の全体像を明らかにした。まず、EGFR2 のリン酸化ダイナミクスデータからラパチニブ処理によって EGFR2 の特定の領域のリン酸化が亢進することを見出した。これらのリン酸化はセリン/スレオニンのみを観測されたため何らかのセリン/スレオニンキナーゼがこの反応に関わっていると推測されたため、モチーフ解析を行った。ヒットしたキナーゼと EGFR2 の特定領域をカバーする合成ペプチドとの *in vitro* アッセイから、PKA, PKC, CAMKII を候補として選別した。そこで、元々取得したリン酸化プロテオームデータにおいて上述のキナーゼのリン酸化動態を確認したところ、PKA の活性化状態の指標となるリン酸化部位がラパチニブ処理により亢進していたことから、PKA を責任キナーゼ候補として抽出した。以上の情報を基に、ラパチニブと PKA 阻害薬 (H89) で処理した細胞では EGFR2 の特定領域のリン酸化のみならずチロシンキナーゼ活性が抑制されることを確認した。EGFR2 はこれまで詳細に調べられている分子の一つであるが、我々の解析からチロシンリン酸化のみならず新規のセリン/スレオニンリン酸化部位を複数同定し、さらに PKA がそれらのリン酸化を制御しチロシンキナーゼ活性に影響を与えていることを見出した。

次に、タンパク質相互作用 (Protein-Protein Interaction; PPI) ネットワークデータベース STRING30 に登録されている既知 PPI ネットワーク上に、ラパチニブによってリン酸化が 2 倍以上変動した 210 個のタンパク質をマップした。すると EGFR1/2 シグナルパスウェイに関わるタンパク質相互作用ネットワークのみならず、これまで EGFR/HER2 経路との関連が示唆されていなかった転写・翻訳 (例えばスプライソソーム) に関わるタンパク質のネットワーク群にもラパチニブが作用することが明らかになった。

以上のように、LC-MS/MS による定量ショットガンプロテオミクスとリン酸化ペプチド濃縮法を組み合わせた定量リン酸化プロテオミクス手法は、シグナル伝達ネットワークの全体像を俯瞰するのに最も強力なアプローチである。本講演では、メートル長モノリシカラムを基盤技術とする「ワンショットプロテオミクス LC-MS システム」による高速・高深度・高感度を備えた細胞内リン酸化プロテオーム計測システムの開発についても紹介する。

キラルアミノ酸メタボロミクスを利用する創薬・診断の展開

(九大院薬) 浜瀬 健司

1. 緒言

キラルアミノ酸メタボロミクスは、アミノ酸のD体とL体を切り分けて網羅的に定量する新しいメタボロミクス研究である。長い間、哺乳類などの高等動物体内にはL-アミノ酸しか存在しないと考えられていたが、近年の分析技術の進歩とともに、ヒトにおいてもL体の鏡像異性体であるD-アミノ酸が機能性分子として存在することが明らかにされた。これらのD-アミノ酸はL体とは明らかに異なる新規内源性分子として、創薬や診断での利用が期待されている。しかし多種多様な成分が混在する

生体試料における微量キラルアミノ酸の網羅的な分析は技術的に困難で、極めて高感度かつ高選択的な分析法が不可欠であった。本研究ではこれを可能とする二次元キラルHPLC法を開発するとともに、哺乳類体内におけるD-アミノ酸の分布・動態・機能の解析、各種疾患における新規バイオマーカーの探索を行ってきたので報告する。

2. キラルアミノ酸メタボローム分析法の開発

キラルアミノ酸分析では、極めて微量なD-アミノ酸を多くの夾雑成分が存在する生体試料中において定量する必要がある。そこで高感度分析を行うため、アミノ酸は4-Fluoro-7-nitro-2,1,3-benzoxadiazole (NBD-F)によって誘導体化し、蛍光検出器または三連四重極型の質量分析器を装備した二次元キラルHPLC装置により定量した (Fig. 1)。二次元HPLCの一次元目にはモノリス型のマイクロ逆相カラム (内径0.53 mm、全長1000 mm) を用い、各NBD-アミノ酸をD体とL体の混合物として分離する。これらの画分はマルチループシステムにオンラインでトラップし、全自動で二次元目のセミマイクロ光学分割カラム (内径1.5 mm、全長250 mm) に導入する。光学分割カラムについてはパークル型および陰イオン交換型の様々なキラル固定相の構造と分離の相関を検討し、3,5-Dinitrophenylaminocarbonyl-(S)-Leuをキラルセクターに有する新規固定相を設計開発して使用した。本カラムは、タンパク質構成全アミノ酸のNBD誘導体を良好に光学分割可能であり、いずれもD体がL体の前に溶出する。微量成分を正確に分析するためには微量な異性体を先に溶出させることが不可欠であり、本カラムは微量D-アミノ酸の分析に極めて有用である。また、トリプトファンについてはNBD誘導体の蛍光強度が弱いため、オンライン光リアクターを開発搭載して高感度分析を可能とした。本二次元HPLCシステムによるD-アミノ酸の検出限界はいずれも1-10 fmol程度であり、高感度かつ選択的なキラルアミノ酸分析が可能である。

3. キラルアミノ酸分析による創薬・診断の展開

上記で開発した二次元キラルHPLCシステムを用い、ヒト、ラット、マウスなど哺乳類体内におけるキラルアミノ酸分析を行った。その結果、いずれの種においても血漿中には微量なD-アラニン、D-セリンおよびD-プロリンが認められた。また、尿中にはD-アラニン、D-アルギニン、D-アスパラギン、D-アスパラギン酸、D-アロイソロイシン、D-ロイシン、D-リジン、D-セリン、D-アロスレオニン、D-バリンなど多種のD体が認められた。脳部位や末梢の各臓器、羊水などにもそれぞれ組織によって異なるD-アミノ酸の存在が示された。これらのD-アミノ酸含量は、神経疾患、腎障害、アミノ酸代謝障害などの疾患時に特異的な含量変化を示すことが明らかになり、現在、新規機能性分子や疾患バイオマーカーとしての評価を進めている。

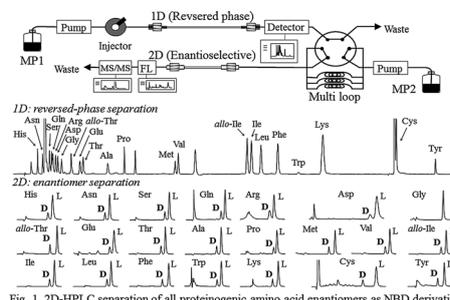


Fig. 1 2D-HPLC separation of all proteinogenic amino acid enantiomers as NBD derivatives

1 細胞みながら網羅分子探索による新しい創薬・医療展開

(理化学研究所 QBiC) 升島 努

【はじめに】細胞の変化を顕微鏡下で見ながら、見たい瞬間の細胞内分子変動をダイレクトかつ網羅的に追跡できたら・・・、これはライフサイエンスの『分析的夢』かもしれない。

我々は、それを世界で初めて、顕微鏡観察下の細胞1ヶ生きたままの状態、見たい瞬間に細胞成分を吸引補足し、ダイレクトに質量分析で網羅的に分子検出できる手法「1細胞質量分析法」を開発し、現在様々な応用を展開している。

【分析手法の概要】ナノスプレーチップ（金コートしたガラス細管）で細胞成分（細胞質、小器官、膜など）を吸引捕捉し、先端に補足した細胞成分の後方にチップ後端からイオン化補助溶媒（アセトニトリル+ギ酸など）を注入し、電場印加でのナノスプレーイオン化により試料を高効率で導入する。得られたその質量スペクトルに、主に低分子ピークが数百~千分子ピーク検出できることを発見した。検出まで数分であり、その後これらピークを細胞の状態間や細胞内の局所間でのスペクトル同士で t -検定や主成分解析により、状態あるいは部位特異的な分子を抽出し、その変動を追跡することが出来る。

【創薬応用】創薬分野での応用は広く、1) 1細胞薬物代謝追跡、2) 1細胞毒性評価、3) 1細胞内薬物到達・局在確認、4) 1細胞リポドシス解析、5) 組織内細胞レベルでの薬物代謝分布検出などを進めている。ヒト肝臓初代培養を用いた1) 1細胞薬物代謝追跡では、LC-MSで追跡できる代謝物近くまで検出でき、細胞1ヶで数分でサーベイできる事は、今後の低コスト高速代謝評価法としての可能性を持つ。また、細胞毎に膜上代謝酵素の大きな活性の違いがある事も発見、それが、細胞が身を守る術として用意しているものか興味深い。2) は大日本住友様との共同研究でTCA回路の代謝物の変化で評価できる可能性を見いだした。3) 1細胞内薬物の到達では、この手法が、細胞質や小器官、細胞膜を取り分けられ、候補薬物の標的細胞内への到達の可否（同時に代謝も）や到達しない場合は、膜への滞在などが分かり、合成段階でのスクリーニングなどに利用すると有用ではと考えている。4) では一種の毒性反応と言われているリポドシスの際に形成される小さな脂肪滴を捕捉し、その中の薬物を検出する事が出来た。代謝物は無く、未変化体をまず取り込む細胞の保身術の様に見え、液泡との役割分担もあると考えた。5) 組織レベルでは現在手法開発中で、凍結切片での細胞補足法の高感度化に取り組んでいる。

【一細胞診断そして一細胞医療へ】この様な細胞内分子エビデンスを、病変組織など対象にデータを積み上げた先に一細胞診断があり、その先に再生医療の細胞個別評価のできる一細胞医療があると考えている。特にこの手法では、細胞分化などの形態変化、周辺分子変動を蛍光などでイメージしながら低分子変動が追跡できる為、低分子誘導でのiPS細胞の作成や、病態分子機構解明などが迅速に出来るのではと期待している。

日本発の本手法が、これらの様々な分野で広く活用されることを願ってやまない。

再生医療に利用するヒト多能性幹細胞の品質評価の重要性

(医薬基盤研究所) 古江 - 楠田 美保

ヒト胚性幹 (ES) 細胞や人工多能性幹 (iPS) 細胞を含むヒト多能性幹細胞 (hPS) は、自己複製能と多分化能を兼ね備えており、hPS 由来の分化細胞を用いた細胞治療などの臨床応用、また、これら hPS 由来分化細胞を原材料とする製剤やワクチン作成、薬効・毒性評価など創薬分野への応用にも広く期待されている。

しかしながら、未分化状態を絶対的に評価する方法は確立していない。また、実際にはこれらの hPS は培養する過程で自発的に様々な細胞に分化してしまい、完全な未分化な状態で維持することは大変難しく、さらに株間により細胞特性が異なるため、細胞そのものを標準化するのは難しい。ヒト PS 細胞の研究をグローバルに進めていくためには、世界的な標準化が必要であると早くから認識されていた。2003 年に第一回国際幹細胞フォーラム (The International Stem Cell Forum) がパリで開催され、ヒト ES 細胞への助成金が集められ、2005 年からイギリスのシェフィールド大学の P.W.Andrews とモナッシュ大学の M.Pera がリーダーとなって、国際幹細胞イニシアティブ (The International Stem Cell Initiative:ISCI) プロジェクトが進められ、グローバルスタンダードの構築を目指した標準化を目指している [1] [2]。同プロジェクトでは多くの株を集めて解析を行い、hPS 細胞の特性を特定の方法で評価を行っている。これを基に、国際幹細胞バンキングイニシアティブ (International Stem Cell Banking Initiative; ISCBI) では、幹細胞バンクにおける品質管理のガイドラインを発表している [3]。これらを基に、当室ではヒト iPS 細胞の品質評価を行っている。

hPS 細胞は一般的に、豚ゼラチンをコートした培養面上に、不活性化したマウス胎児組織由来線維芽細胞をフィーダー細胞 (MEF) や代替血清などを含む培地を用いて維持培養されている。代替血清は分化誘導の際にも使用されるが組成が公開されておらず、動物由来成分を含むためロット差が大きい。このような未知の因子が存在する条件下においては、安定した培養を行うことや、細胞の生物学的な解析を正確に行うことは難しい。例えば、組成未知の動物由来成分を用いる一般的な方法で培養した細胞には、ヒトを除く動物細胞表面に存在するシアル酸・Neu5Gc (N-グリコシルノイラミン酸) が確認される [4]。産業応用や医療応用を考えれば、原材料となる hPS 細胞を安定的に管理し増殖させるために、できるだけ既知の因子を用いた培養条件が求められる。心疾患など重篤な疾患を対象とした細胞治療では、たとえ未知なる成分を含んでいたとしてもリスクバランスを考慮すると、そのリスクは低いと考えられる。一方、歯周疾患などのようにリスクが低い疾患なども含めて考えた場合、病原体や抗原性物質をできるだけ排除しておくことが望まれる。また、産業利用を考えた際、原材料となる hPS 細胞の安定した品質を管理するためには、未知の成分を含まず、精製された追跡可能な成分からなる無血清培地が望ましい。近年は培地の重要性がようやく理解され、無血清培地開発競争が生じている。我々が開発した無血清培養条件 hESF9 を用いてヒト ES 細胞の形質を解析し、ヘパラン硫酸がヒト ES 細胞の細胞増殖を促進し、内因性の FGF-2 の作用も増強することが明らかとなった [5]。また、低分子化合物のスクリーニングにより、FGF-2 により PKC が活性化され、それが分化に関与することが明らかになった [6] [7]。これらのことは従来の培養条件を用いては検出できなかった。hPS の形質の評価のためには、既知の因子を用いた無血清培養条件における解析が重要である。近年、市販品も増えているが、組成が公開されていない培地も多く、培養プロトコールも様々であり、すべての株に対応できるわけではない。無血清培地を用いた培養においては、様々な留意すべき点がある [8]。例えば、無血清培地で培養した細胞は、微量物質への感受性も高いため、精製度の高い試薬を必要とする。また、一般的な培養方法に比べて継代によるダメージも大きい。そのため様々なノウハウが必要である。

近年、次々と分化プロトコールが発表されている一方、同じ iPS 細胞株を用いても他施設では同じ結果を再現できないことも多い。iPS 細胞の培養によるゲノム不安定性も報告されており、実験者又は研究施設が変わることによるヒト iPS 細胞の品質変動は大きな問題の一つとなっている。その原因の一つに培養技術が挙げられる。ピペティングなど単純な作業を誤ることが iPS 細胞の未分化状態に影響を及ぼすことは経験上知られている。これまであまり注意が払われてこなかった培養技術についての標準化も重要である。

hPS 細胞は、様々な可能性を持っている一方で、その扱いが難しく、品質評価も難しい。日本は、ヒト iPS 細胞作製技術や分化誘導技術開発では国際的にリードしている一方、ヒト ES 細胞研究による先行技術や経験に基づく基盤技術やノウハウの蓄積が乏しいため、英米に比べてヒト幹細胞の産業応用のための環境整備が遅れている。現在精力的に行われている幹細胞を用いた基礎研究の成果等が広く実用化されるためには、ヒト iPS 細胞の品質の安定性と品質評価法の標準化が課題である。

1. Adewumi, et al., Nat Biotechnol, 2007.
2. ISCI., et al., Nat Biotechnol, 2011. 29(12):p. 1132-44.
3. ISCBI, Stem Cell Rev and Rep, 2009. 5:p. 301-314.
4. Hayashi, et al., PLoS One, 2010. 5(11):p. e14099.
5. Furue, et al., Proc Natl Acad Sci U S A, 2008. 105(36):p. 13409-14.
6. Na, J., M.K. Furue, and P.W. Andrews, Stem Cell Res, 2010.
7. Kinehara, et al., PLoS One, 2013. 8(1):p. e54122.
8. Furue, et al., In Vitro Cell Dev Biol Anim, 2010. 46(7):p. 573-6.

分子イメージング：腫瘍、脳から再生医療まで

(放医研・分イメ) 藤林 靖久

生命現象の非侵襲的可視化という大きなテーマを持った分子イメージング研究は、ポジトロン CT (PET) やシングルフォトン CT (SPECT) といった放射性同位元素 (RI) を用いて人体を対象とするもののみではなく、磁気共鳴イメージング (MRI)、光イメージング等多くのモダリティ、かつ動物から生組織までを対象とする幅広い研究者によって支えられており、RI・放射線利用には限定されるものではない。しかしながら、RI を用いる PET、SPECT 技術が、超高感度、非侵襲性、人体適用性、分子プローブ開発が容易で多岐にわたること等から、臨床分子イメージングの中心的技術として展開が最も進んでいる。

がん診断において最も期待される情報は、転移の有無 (病期判定)、悪性度、侵潤範囲であろう。F-18-フルオロデオキシグルコース (FDG) を用いる PET が原発不明がんや転移の検出能に優れる。FDG は、糖代謝を集積機序とするため、がんのみならず脳、炎症等の診断に広く利用できることからその適用範囲すなわち市場は非常に広い一方で、その汎用性ゆえに脳腫瘍の鑑別やがんと炎症との鑑別といった特異性の高い診断に用いることは難しい。F-18 標識アミノ酸誘導体である FACBC は、脳、炎症への集積が低く尿排泄も受けないため、脳・骨盤部がん診断やがん・炎症鑑別診断への期待が高まっている。

分子標的治療は、分子生物学の進展により見出されたがん選択的発現タンパク、がん細胞増殖因子やがん血管誘導因子を標的とする抗体や低分子薬剤を用いるものである。しかしながら、分子標的治療薬剤は、その標的選択性が高いゆえに患者選択を誤れば大きな副作用をもたらすことが報告されている。また非常に高価であるため、患者毎に標的タンパクの有無や副作用出現の可能性を事前評価することが望まれる。ゼバリンは、大半の B 細胞性リンパ腫に発現している CD20 (タンパク) を抗原とする抗体に殺がん細胞能を持つ Y-90 を結合させた薬剤である。ゼバリンは正常 B 細胞にも作用することが知られており、骨髄集積が顕著な患者においては重篤な B 細胞増殖抑制が現れる。そこで、治療開始前に In-111 で標識された抗体を患者に投与し、骨髄異常集積が見られなかった患者のみに治療を行う。このような患者選択は、個別化医療の切札としても期待がもたれる。

一方、悪性度や再発可能性等の予後推定に用い得る PET 分子プローブの開発には、「悪性度」や「再発」に関与する具体的な因子の解明が不可欠である。その中で近年注目を集めているのが「がん幹細胞」仮説、すなわちがん組織が低分化・低増殖を示す少数のがん幹細胞とそれらから分化した増殖型がん細胞からなるという仮説である。この考え方は古くから提唱されてきたが、近年の組織幹細胞研究の進展によってがん組織にも幹細胞の性質を示す細胞が存在することが明らかとなってきた。筆者らは、低酸素代謝がん診断用 PET プローブ Cu-diacetyl-bis (N4-methylthiosemicarbazone) (Cu-ATSM) を開発し、その難治がん診断における有用性を検討してきたが、その中でがん組織内の Cu-ATSM 高集積部位にがん幹細胞が高頻度に存在することを見出した。実際、Cu-ATSM 高集積がん患者における放射性治療後の無再発生存率は低集積患者に比較して有意に短く、治療抵抗性の指標としても利用可能であることが示されている。

認知症はヒト高次脳機能に関わる疾患であり、生きている患者を対象とする観察研究あるいは患者死後脳を対象とする組織学的研究に限定されていた。認知症には、脳血流障害、アルツハイマー病、レビー小体病等があるが、PET や MRI 等を用いる脳血流診断によって脳血流障害とそれ以外との確定診断が可能となった。また、認知症の中で最も発症率の多いアルツハイマー病やそれに次いで多いレビー小体病において、FDG-PET を統計画像処理することにより、脳内の疾患特異的部位における糖代謝異常を指標とする発症前診断の可能性が示されている。

アルツハイマー病では、脳内にアミロイド等の異常タンパクが蓄積することが知られており、これが疾患原因のひとつと考えられている。遺伝子工学の進歩により、脳内アミロイド沈着マウスモデル等が開発されているが、これらのモデルをヒト病態モデルとして治療法や治療薬の開発に用いるためには、ヒト病態とモデル動物病態を同一のプラットフォームで比較検討し相同性を明らかにする必要がある。PET 分子イメージングは、その意味においても非常に有用である。

C-11 標識 PIB 等のアルツハイマー病患者の脳内アミロイド β 沈着を検出できる PET 薬剤として開発され、広く臨床研究に供されている。興味あることに、PIB-PET 研究の進展によってアルツハイマー病を発症していない健常老年者の一部にも PIB 陽性を示す群があることが明らかとなってきた。アミロイド β 沈着がアルツハイマー病発症のはるか以前より開始されている可能性が高いことを示しており、発症前診断から超早期治療への途を拓くものとして今後期待がもたれる。

これとは別に、神経細胞内に異常沈着し神経原線維変化を起こすリン酸化タウとよばれるタンパクが、アルツハイマー病の原因因子候補のひとつと考えられることからリン酸化タウタンパク特異的な PET 薬剤開発が進められている。また、アルツハイマー病モデル動物を用いた活性型グリア細胞イメージング実験において、神経細胞障害の早期から神経を取り巻くミクログリアが活性化されていることが見出された。グリアは神経細胞脱落部位を補完する役割が知られているが、一方で異常活性化により神経細胞を攻撃している可能性もある。これらの知見は、アルツハイマー病の病因解明から新たな治療法開発にもつながるものであり、分子イメージング研究のもつ、基礎から臨床のみでなく臨床から基礎への双方向トランスレーションの特徴を最大限に活用したものと見える。

製品の開発研究を支える分析技術 —住友化学の研究分析

(住友化学先端材料探索研) 岡田 明彦

はじめに

住友化学において分析技術は、研究基盤を支える技術の一つに位置づけられている。住友化学の分析研究は、4 事業部門の研究部門（基礎化学品研究所、石油化学品研究所、情報電子化学品研究所、健康農業関連事業研究所）、およびコーポレート部門の 2 研究所（有機合成研究所、先端材料探索研究所）の 6 拠点体制で運営されており、(株)住化分析センターとの協力関係のもと、連携して研究分析業務を実施している。本報では、著者が長年携わってきた合成高分子の分析・構造解析を中心に、分析と製品開発とのかかわりについて紹介する。

合成高分子の分析・構造解析

合成高分子（ポリマー）材料の利用分野は、高分子のもつ軽量性や成形加工の容易さを背景に年々拡大している。ポリエチレンやポリプロピレン等のポリオレフィン、現在、日常生活になくはならないものになっている。ポリオレフィンよりさらに耐熱性が要求される分野では、エンジニアリングプラスチック（特に耐熱性の高いものを、スーパーエンジニアリングプラスチックと呼ぶことがある）と呼ばれる高分子材料が開発・市販され、すでに一部の用途で金属、陶器など従来の材料からの置き換えが実現している。一方、構造材料用途以外の分野でも、たとえば現在光電子材料分野で盛んにポリマー材料が研究されており、この分野で有力なポリマーが開発されれば、電子デバイスの領域に高分子材料が利用されるのも夢ではない。

住友化学は、ポリオレフィン系・アクリル系の材料に加えて、多方面にわたる種々の高機能性ポリマー材料を開発し市場に送り出している。なかでも、つくば市に位置する筑波開発研究所・情報電子化学品研究所では、光電子材料分野の明日を切り開く新規ポリマー材料の研究開発を精力的におこなっている。

新規ポリマー材料の開発にはポリマーの構造解析技術が不可欠である。一口に構造解析といっても非常に多岐にわたっており、大まかに分類すれば、ポリマー材料の分子構造（ポリマー組成、配列規則性、末端構造、分子量とその分布）に関する分析・解析や、充填剤、添加剤の分析など、(1) ポリマー材料を物質として取り扱う手法と、ポリマー材料の配向性、結晶性、相容性など、(2) ポリマー材料を物体（固体）として取り扱う手法がある。さらに、劣化解析など、(3) 時間を軸として (1) あるいは (2) の変化を解析する手法がある。これらの手法を総合して開発に反映させることが最も望ましい。本報では、(1) の例として超臨界流体を用いたコポリマーの組成分析を、(2) の例としては放射光 X 線を用いた高分子薄膜の構造解析を、(3) の例としては同じく放射光 X 線による高分子塗膜の乾燥挙動の解析について報告する。

超臨界流体を用いたコポリマーの組成分析

製品の開発に役立つという観点では、ポリマー試料の形態（たとえば、溶媒に可溶かどうか、粉状かペレット状か成形体か）によらず適用できる組成分析手法が有効である。著者らは超臨界流体のもつ高い反応性とポリマーをよく溶解する特異な性質に注目し、種々のポリマーに対しモノマー単位に分解する方法として超臨界流体を用いることができなかつたか検討してきた。その結果、芳香族系のポリエステルでは、超臨界状態のメタノールで 30 分ないし 60 分処理することにより、エステル結合を選択的に切断できることがわかった。このとき、モノマー単位内部での結合の開裂はほとんど見られず、モノマー単位の構造を保持した低分子が得られ、これをガスクロマトグラフィーなどの方法で分離定量できることがわかった。住友化学では、超臨界メタノールを用いたポリマー組成分析が日常的な分析手段として行われており、全芳香族ポリエステルの開発における基礎データを供給する意味で大いに役立っている。

放射光 X 線を用いた高分子薄膜の構造解析

高分子発光材料、有機トランジスターなどの材料は通常数十ナノメートルオーダーの薄膜として用いられる。高分子薄膜の構造は、高分子鎖が膜面に平行に配向するだけでなく膜面に垂直な秩序構造が現れるなどバルク状態とは大きく異なっている。このような高分子薄膜の秩序構造の解析には、細く絞られた高輝度の X 線を膜面すれすれに入射して回折光を測定する方法が有効である。住友化学では他の化学系企業とともに SPring-8 に高分子専用のビームライン（FSBL）を建設し、産学連携して構造解析をおこなっている。

放射光 X 線による高分子塗膜の乾燥挙動の解析

有機トランジスターなど有機エレクトロニクス材料は、インクジェット法などの様々な塗布法が適用できる特徴がある。塗布後に溶媒を乾燥させることで基板上の高分子薄膜の中に前節で述べたような秩序構造が形成される。乾燥過程での秩序構造をその場解析することで、乾燥プロセスの効率化すなわち生産コスト低減や、薄膜中での物性発現メカニズムの解明によるさらなる高性能な材料の開発につながると期待される。X 線による時間分解測定は真空雰囲気必ずしも必要としないため、乾燥過程のその場測定には有効である。前述の FSBL において高輝度 X 線を活用すれば秒単位の時分割測定が可能ながわかった。

おわりに

本報で紹介した解析手法は高分子の構造解析手法のごく一部にすぎないが、これらの手法は住友化学が開発中のポリマーの構造解析に有効であるだけでなく、特殊な構造を有するがゆえに既存の構造解析手法を適用することが困難な新しいポリマーの構造情報を得るためにも役立つことが期待される。既存の構造解析手法を補い、新しい機能を持った新しいポリマーの研究開発をスピーディにおこなうための新しい構造解析手法の開発は、今後もいっそう重要度を増していくと考えられる。

分析評価の高度化が支えるめっき技術の進化と深化

(大阪市工研¹・奈良先端大²) 藤原 裕^{1,2}

めっきは、高い信頼性と低い加工コストを併せ持った表面処理技術として、装飾、防食、耐摩耗を初めとした多くの用途で用いられ、広い産業分野における基盤技術になっている。

めっき加工製品の高い品質・信頼性は、加工業者自身が分析評価機器を駆使して、自らの技術への理解を深化させてきたことによって支えられている。たとえば今日では、小規模事業所においても、めっき液の分析には原子吸光分析装置が、製品の評価には蛍光 X 線分析装置が活躍している。また中堅企業においては、SEM-EDX は必須のツールであり、FIB、AFM などによる結晶形態観察やオージェ・XPS を用いた表面分析・状態分析が広く行われて品質向上に貢献している。

めっきは用途の確立した成熟技術であり、分析評価に裏打ちされた品質の良否が製品の死命を制してきた。ところが 20 世紀末からめっき技術のマテリアルイノベーションおよびプロセスイノベーションの動きが急になり [1,2]、進化と適応を果たした新しいめっき技術が主流の座を脅かしている。

進化の方向 1 環境規制への適応

めっき加工業者にとって環境対策と言えば排水処理を指すことばであったが、2006 年の RoHS 指令によってその概念は一変した。第 1 の進化の方向は、環境規制、特に製品中への鉛・Cr₆₊ の非含有に適應することを目的とした表面処理技術の枠内でのマテリアルイノベーションである。

RoHS 指令における鉛規制は実質的に鉛含有はんだの使用規制であったため、今世紀に入ってはんだの鉛フリー化が急速に進んだ。はんだ接合部には、はんだと同一材質のスズ-鉛合金めっきが施されてきたが、これに代わる鉛フリースズ合金めっきが開発・実用化された。

一方 Cr₆₊ 非含有の指令は、防食用に用いられる亜鉛めっき/クロメート処理の代替プロセスの開発を促した。防食めっきのクロメート処理皮膜は Cr₆₊ を含有しているので、その代替として Cr₃₊ を主成分とする処理皮膜が開発され、防食めっきは環境規制への最小限の対応を果たした。完全なクロムフリー化が防食めっきの現在の課題である。また、環境負荷物質・汚染物質を最終製品に含まないだけでなく、製造工程において使用しないことも求められ始めている。そこで Cr₆₊ に代わって Cr₃₊ を用いるクロムめっき液、シアンを使用しないめっき液などの開発が着々と進んでいる。

進化の方向 2 表面処理技術から微小構造体の作製技術へ

めっきとリソグラフィ技術との組み合わせによって金属の微小構造体・パターンを作製することができる。この方向の進化により、めっきは表面処理技術である、という枠組みが取り除かれる。

金属パターンの用途は主に配線であり、1990 年代以後プリント配線板の多層配線は銅めっきによって作製されるようになってきた。そして 1998 年に IBM によって公表された超 LSI 内部配線への銅めっきの適用によって、めっき配線は技術的地位を確立した。

めっきによる多層配線形成のキープロセスは、めっき液中の有機添加剤の働きによるボトムアップフィリングである(図 1)。添加剤の作用機構の解明とそれに基づいた信頼性の高いフィリングプロセスの開発は、今日のめっき技術の最もホットな課題である。

進化の方向 3 金属から機能薄膜へ

第 3 の方向の進化は、めっきが金属の薄膜を作製する技術である、という枠組みを取り除く。めっき類似の水溶液中の電気化学プロセスを用いて化合物半導体をはじめとする様々な無機化合物薄膜の作製が可能である [2]。環境負荷・エネルギー負荷の小さい薄膜形成技術として太陽電池の構成材料などへの応用が期待される。

参考文献

[1] 電気鍍金研究会編, “環境調和型めっき技術” (日刊工業新聞社, 2004)

[2] 電気鍍金研究会編, “次世代めっき技術” (日刊工業新聞社, 2004)

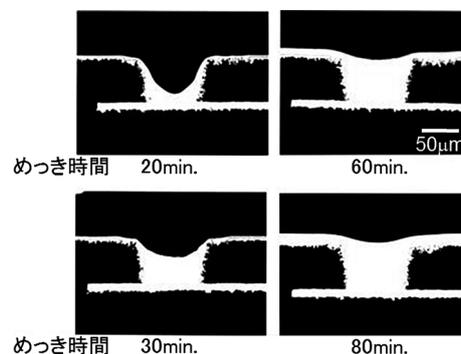


図1 銅めっきによるボトムアップフィリングの断面光学顕微鏡写真

放射光利用分析を活用した生産プロセス開発支援

(住友電工) 飯原 順次

超硬工具は自動車部品の加工等に広く用いられている。超硬工具の主成分であるタングステンは 100 % を輸入に頼っている。加えて、希少金属であること、産地が限定されることから原料の安定確保が極めて重要である。当社グループでは国内販売する超硬工具全てのタングステン原料をリサイクル原料で賄うべく技術開発をすすめてきた。その一つとして、JOGMEC（独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構）からの委託開発として、「廃超硬工具からのタングステン等の回収技術の開発」を進めてきた。本開発では、従来プロセスに比べて 40 % 以上の省エネルギーを実現するなど斬新な回収の開発に成功し、株式会社アライドタングステンにて 2011 年 10 月より事業を開始した。

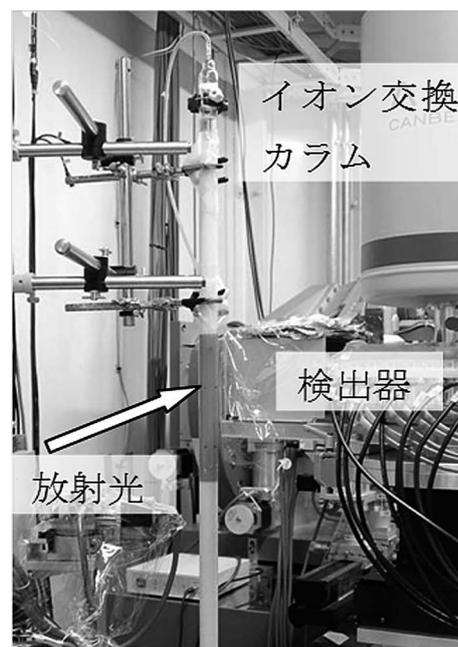
本プロセスの概要は、廃超硬工具を溶融塩に溶解後、水溶液化し、イオン交換プロセスを用いてタングステンのナトリウム塩をアンモニウム塩に変換と不純物の分離を行い、その後、パラタングステン酸アンモニウム（APT）として回収する。回収した APT は超硬工具原料のタングステンカーバイド製造工程にそのまま投入可能である。

このイオン交換プロセスの高効率化、最適条件決定のために放射光解析を活用した。イオン交換の高効率化を図るため、イオン交換樹脂に吸着するタングステンイオンをモノタングステン酸イオンからポリタングステン酸イオンに変更することにより、価数あたりのタングステン吸着量の増加を目指した。このためには、プロセス中のタングステンの状態を明らかにして、プロセス条件へのフィードバックが不可欠であった。そこで、タングステンの構造解析法として、タングステン L_1 XANES スペクトルのプリエッジの変化を用いて、水溶液およびイオン交換プロセス中のタングステンのモノタングステン酸、ポリタングステン酸イオンの判定を行い、プロセス条件の最適化にフィードバックを実施した。これにより、タングステンに関してはモノタングステン酸イオンではなくポリタングステン酸イオンを使用可能な条件を決定し、イオン交換効率を 2 倍以上に引き上げることに成功した。

また、上記のイオン交換の高効率化のために、タングステンをモノタングステン酸イオンからポリタングステン酸イオンに変換した後、イオン交換プロセスに供する。この際、酸を用いて pH 調整を行ない、タングステン酸イオンの形態を変化させている。実際のプロセスに際しては、pH 調整を行ってから、イオン交換に供するまでの時間を最適化することも重要であり、ポリタングステン酸イオンへの変換が安定化するまでに要するプロセス時間も XAFS 法を用いた同様の方法により最適化を実施した。

以上のように、放射光を用いた分析を活用することにより、生産プロセスの最適化を効率的に実施することが出来た。

本研究の遂行に際し、SPring-8 BL16B2、BL14B2、佐賀 LS を活用して実施させていただきました。



電池開発を支える分析・解析技術

(パナソニック R & D 本部) 伊藤 浩一

家庭用燃料電池の開発ではその耐用年数期間中の性能低下を抑制することが求められる。そのため燃料電池の性能低下の原因を明らかにし耐久性向上の対策を行うために様々な機器分析が利用されている。

現在一般的に家庭用燃料電池に利用されている固体高分子形燃料電池 (PEFC: Polymer Electrolyte Fuel Cell) は、数十 μm の高分子電解質膜の表裏に数十 μm の触媒層を形成した MEA (膜・電極接合体: Membrane Electrode Assembly) が利用されて、下図のように電解質膜で燃料 (アノード) 極と空気 (カソード) 極のガスと電子を遮断し、プロトン導電させる構造をとる。各電極では (1) ~ (2) に示す化学反応が起こる。

[アノード極反応] $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ (1) [カソード極反応]

$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (2)

各電極に利用される Pt 系触媒は不純物による被毒に弱く、燃料電池周辺部材の不純物物質が、長期間の運転において、微量ずつ溶出・蓄積して、反応過電圧を上昇させる。このため、使用する材料は、不純物の溶出を制限する必要があり、例えば、イオン成分の定量に、IC (Ion Chromatography)、原子吸光分析、ICP 質量分析または ICP 発光分析などによる方法が、有機物質の定量には触媒燃焼-NDIR による TOC (Total organic carbon) 分析が用いられる¹⁾。

家庭用燃料電池では電力の需要に応じて起動停止が必要で、この時電位が大きく変化する。これにより触媒のシンタリングによる粒径変化あるいは担持カーボンの腐食による触媒粒子の脱落などが起こり、触媒活性が低下し、反応過電圧が上昇すると考えられている。この金属触媒の変化を TEM (Transmission Electron Microscope) で観察しその粒径変化を定量的に捕らえることは、反応過電圧上昇の原因を知るために重要である²⁾。

クロスリークした酸素によって、アノード極で 2 電子反応の副反応が起こり、生成した過酸化水素が遷移金属不純物の存在下でフェントン反応によりフッ素樹脂系の電解質膜の分解を起こすことが知られている。この分解によって、ガスのクロスリークやプロトンの移動阻害などが大きくなり電圧低下につながる。この電解質膜の劣化の進行は燃料電池ドレイン水中のフッ化物イオンを IC で定量し単位時間当たりの排出量 FRR (Fluoride ion Release Rate) として指標化している。この指標を元に電解質膜の分解を抑制できる材料・運転条件や構造などの検討が行われている³⁾。

カソード極では酸素の供給と水の排出が滞ることなく継続するために、その輸送経路となる空隙が十分形成されていることが重要となる。最近ではこの構造解析のため、FIB (Focused Ion Beam) - シリアルセクション法が用いられる。FIB によるスライス加工と SEM (Scanning Electron Microscope) による断面観察を繰り返し、その断面観察像群を三次元構築することができる。固体酸化物燃料電池 (SOFC: Solid Oxide Fuel Cell) の燃料極微細構造では FIB-シリアルセクション法により 3 次元構築したデータを基に 3 相界面の長さが発電性能に影響があることを示す研究⁴⁾があるが、PEFC では物質コントラストが出にくく、ガスチャンネルが数十~数百 nm と小さいため正確な構造解析が困難であり今後の開発課題である。

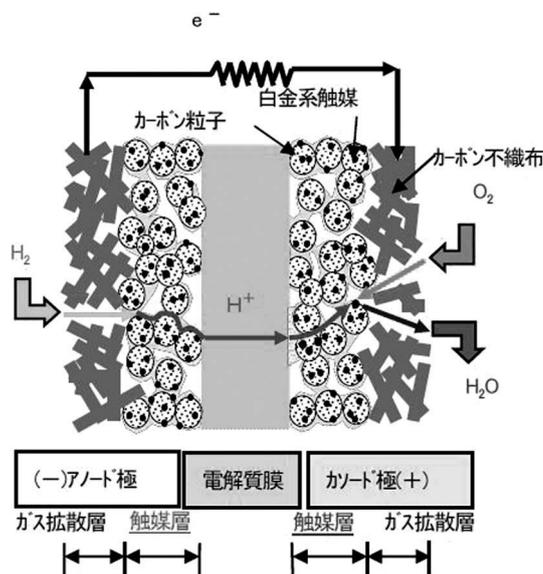
参考文献

1) 松下電器産業, 高分子電解質型燃料電池, 特開 2005-5095, 2005-1-6.

2) NEDO 平成 18 年度成果報告書 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発 次世代技術開発 三次元電子顕微鏡法による電極触媒層の性能・劣化評価技術の研究開発.

3) NEDO 平成 17 年度~平成 19 年度成果報告書 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発 次世代技術開発 定置用燃料電池システムの低コスト化・高性能化のための電池スタック主要部材に関する基盤研究開発.

4) Journal of The Electrochemical Society, 159 (3) B285-B291 (2012).



大学における分析化学教育・分析化学実験の現状

(信大理化) 樋上 照男

【はじめに】 教育と研究は大学の両輪であると言われるが、近年の教員の多忙のため、教育や研究活動が低下しているのではないかと憂慮している。特に教育では「教育は担当教員に任せておけばよい。」という従来の考え方が底辺にあるため、教育問題を正面から取り上げることに戸惑い、教育活動がより低下しているように感じているのかも知れない。実際、信大でも評価実質化、GPA 評価などの教育改善が進行している。しかし、これらは主に制度改善であり、教育内容までには至っていない。講演者は、教育内容の議論を深めたいのであるが、ここまで突っ込んだ議論は難しいのが現実である。本シンポジウムが分析化学だけにとどまらず、化学の教育内容について深く議論する契機となることを期待したい。¹⁾

本講演では、まず、学生の基礎学力調査の結果をもとに、大学入学前に何を知っていて欲しいか、を提案する。次いで、信大理学部化学科の分析化学および分析化学実験を示し、これについての問題や課題を述べる。最後に、講演者の個人的な分析化学教育方法に対する二、三の提案を行う。

【基礎学力調査】 学生がどの程度のことを知っているのかを調べた。(紙面の都合上、基礎学力アンケートの設問と正解は別に配布する。) 調査対象は、信州大学理学部の1年生全員と化学科の2、3年生である。松本市内の高校生2、3年生にも協力して頂いた。信大全学生の平均点は25点満点で15.46点であった。1年生の平均点に比べ2、3年生は高かったが、その差は1点程度であり、基礎学力が、学年とともに向上していないことわかる。化学に関する問題については高校生、大学生ともに正解率は高かったが、常識的な大気圧、地球などの問題や単位についての問題の正解率は低かった。これらの問題は入試であまり取り上げられることはなく、重要視されていないことが想像される。この傾向は高学年でも同じであり、やはり入試対策の学習態度が反映していると考えられる。常識的な知識や単位の仕組みは分析化学だけでなく他の化学の教育においても重要で、これらを知っていると大学での教育が円滑に展開できる。中学や高校で、是非、身に付けておいて欲しい。

【理学部化学科の分析化学と分析化学実験】

理学部化学科の分析化学の授業と演習および実験は以下の通りである。

- 1年生：基礎分析化学、化学実験（陽イオンの系統分析）
- 2年生：分析化学、化学分析学、分析化学演習Ⅰ、分析化学実験
- 3年生：計測化学、計測化学特論Ⅱ、分析化学演習Ⅱ
- 4年生：輪読、コロキウム（雑誌会）、卒業研究

基礎分析化学、分析化学、計測化学特論Ⅱの内容は、溶液内平衡である。また、分析化学演習Ⅰはこれに対する演習である。化学分析学では同時に行う分析化学実験の内容を解説する。計測化学は機器分析に関する授業である。分析化学演習Ⅱは論文の読み方や発表の練習が主な内容である。教科書としては Analytical Chemistry (G. R. Christian) を使用している。分析化学実験では、数種類の重量分析と容量分析の他、機器分析として分光光度法やイオンセンサーなどを取り上げている。

溶液内平衡として、酸塩基平衡は1年次、酸化還元、沈殿、錯形成平衡は2年次、分配平衡を3年次で教える。それぞれの溶液内平衡についての内容は学生にとっても容易に理解できるが、基礎である化学熱力学に踏み込むと、学生は理解しにくいようである。十分に熱力学を習得していない学生に自由エネルギーや平衡定数の意味を教えることは難しく、ここでつまづく学生も多い。特に、酸化還元平衡のネルンスト式は学生にとって難関である。

機器分析、特に分光分析においても同様のことが言える。ランベルト・ベール則やその応用については、学生は比較的容易に理解できる。しかし、その基礎となる物質と光の相互作用は、量子力学の知識なしでは十分に習得することは難しい。熱力学や量子力学を分析化学でどの程度教えるかは今後の課題であり、物理化学の授業とのタイミングをうまくとる必要がある。

分析化学実験の各課題は、溶液内平衡が基礎となっていることが多く、化学分析学では、実験と並行して溶液内平衡を解説しているが、ここまで深く踏み込んで実験を行う学生は少ない。

【分析化学教育に関する提案】²⁾

上述したように、溶液内平衡は化学熱力学に基づいている。熱力学を習得していない学生に対して、いきなり自由エネルギーや平衡定数という用語を用いても、学生にはなかなか理解しにくい。「これはこういうものだ。」という教え方もあり得る。化学熱力学を習得した後、学生が個人的にその本質を理解できればよいからである。しかし、講演者は、その場でも理解しやすい熱力学量である電気化学ポテンシャルを導入してはどうであろうかと考えている。まだ一部の学生にしか試していないが、特に、酸化還元平衡を理解する上で効果が上がっている。

量子力学では、どのような量を最初に導入すればよいか難しいが、物質による光の吸収を考える上では、遷移確率（遷移モーメント）の導入はどうかと考える。積分の中の波動関数を与えられたものとし、遷移確率を計算すれば、禁制遷移や許容遷移などを求めることが容易であるだけでなく、電子、振動、回転などが量子化されることを実際に理解できるからである。

1) 「分析化学の教育と研究」、巻頭言、樋上照男、ぶんせき、Bunseki, 351, 2012.

2) "Introduction of Electrochemical Potential to General Education for Chemical Equilibria in Solutions", Teruo Hinoue, Review of Polarography (Rev. Polaro.), Vol. 57, No. 2, (2011), 121-126.

高校の化学教育の現状と大学への要望

(京都府立桃山高等学校) 加藤 正宏

高等学校の学習指導要領が改訂されました。それに伴い、高等学校の教科書（学習内容）が新しくなりました。大学の先生方、企業の研究者の方々、学生さん、ご存知でしたか？

平成24年度より、新しい学習指導要領に基づいた高校教育が始まっています。化学の場合、従来の「化学1」、「化学2」という名称から「化学基礎」、「化学」という名称に変更され、それぞれの科目の内容も変わりました。こんなことを知っておられるのは、教育関係者か制度の設計者、もしくは教科書の執筆業務や入試問題作成業務に従事される（た）方くらいではないでしょうか。

「別に知る必要はない」と言われる方もおられるかもしれませんが、確かに、知らなくても研究活動にはあまり支障がないでしょう。しかし、小中学校や高等学校での教育内容は、その次のステージの一つである大学や社会生活に直結する大切なものだと思います。故に、大学や企業等で指導的な立場におられる方に、ぜひ知っていただきたいと思っています。

本講演では、上記のような高等学校での動向も含め、「将来世代がどのような教育を受けているのか」、「どのような能力を潜在的に秘めているのか」、などを高等学校での化学（理科）教育の視点から紹介させていただきます（多岐にわたる全国の高校教育を、平均化したり一般化したりすることはできません。演者が所属する京都府立桃山高等学校のカリキュラムがベースとなっていることをあらかじめご了承ください）。

具体的な内容については、いくつかトピックスを提示してお話する予定です。例として、(1) 入試の存在、(2) 化学の位置、(3) 生徒（教員）がぶち当たる壁、(4) SSH、SPPの存在、(5) 生徒気質、(6) 大学への要望、のようなものを考えています。

(1) 入試の存在

高等学校の化学教育の内容を決めているものは何なのか、現場の教員の立場で紹介します。無難なことを書くならば、「学習指導要領」や「教員の熱意」となります。しかし、実際の所は（批判を覚悟で本音の所を述べれば）、「大学入試センター試験」や「各大学の入学者選抜試験問題」の内容に大きな影響を受けています。

(2) 高等学校での化学の位置について

化学系に従事されている方は、化学（教育）を中心に物事を考えてしまう傾向があると思います。しかし、化学（教育）が全体の中心にあるとは限りません。文系の場合、1年次に週2時間の化学基礎を履修するだけです。この子たちに、何を教えればいいのかのでしょうか。

(3) 生徒（教員）がぶち当たる壁

「モルの壁、無機の壁、有機の壁」と勝手に呼んでいます。多くの生徒が「モル」の概念が掴めず、苦戦します。「無機化学」や「有機化学」（いわゆる各論）では、ロジックが少なく（あったとしても教えにくい）暗記を強要しなければなりません。同時に、教員側もどう教えればいいのか悩んでいます。

(4) SSH、SPPの存在

本校を含め、全国に約200校のスーパー・サイエンス・ハイスクールが存在します。このような学校では、比較的潤沢な資金を用い、貴重な体験を積み重ねたりや研究活動を行っております。特殊な部分ですが、紹介できればと思います。

(5) 生徒気質

「今の若いやつは・・・」、と自分達のことは棚に上げて、高校生の様子を紹介したいと思っています。

(6) 大学への要望

講演内容の最後に、僭越ながら要望を添えたいと思います。

最後に、本講演では、「新学習指導要領の解説」や「文部科学省の統計の解説」のような、理論的なお話は予定しておりませんので、こちらもあらかじめご了承ください。

高校生のための体験化学教室からみた大学教育のあり方

(首都大・都市環境) 内山 一美

若者の理科離れが問題となって久しいが、これに伴い大学における教育がますます難しくなってきた。筆者は、大学生の基本的な理解力と学力の低下ばかりでなくモチベーションの低下によるところが大きいと考えている。このような局面を打開すべく若年層の科学に対する興味を引き出し、継続的に科学に接してもらう機会をつくるため、日本化学会普及交流部門に化学大好きクラブを立ち上げ、種々の活動を行ってきた。また2011年に開催されたICAS2011に併せて高校生に実際の機器にふれ、体験し考える機会として“来て・みて・試して・考える 最先端分析科学の世界”を開催した。これらの活動を通してみた大学に進学する前の高校生の意識、それに基づく大学教育のあり方について述べたいと思う。以下のような論点に基づき話題を提供する。

1 理科離れはいつ頃から起こっているのか

子供の理科離れが叫ばれて久しいが、本当に子供は理科離れしているのだろうか。筆者の受けた印象では、小学生の理科に対する関心はきわめて大きく、進学するにつれて理科から離れてしまうという場合が多い。

2 化学普及活動と小中高校生の意識

化学大好きクラブでは、ニュースレター、化学だいすきキッズの発行、化学体験教室、キャリア支援、大学研究室への招待などの活動を行っている。またICAS2011公開講座では高校生および大学1、2年生を対象に、体験科学教室および著名科学者による講演会を開催した。ここに参加する生徒の意識は大変高く、意欲も非常に高いことがわかった。

3 大学の進学率と18歳年齢

我が国の18歳年齢はある時点から減少している、一方大学進学率は一貫して上昇しているため、大学への進学希望者は2004年まで増え続けた。しかしそれ以降は人口の減少に伴い受験人口は減少し続けている。これが大学の大衆化および学力・理解力の低下を引き起こしているように思える。

4 何のために大学に進学するのか

大学に入学し、卒業した後は何になりたいのか？という問いに即座に答えられる1年生は少ない。大学卒業の少し前になって周りが就職活動をはじめた頃、やっと自身の将来の進路について考えはじめる人が殆どである。大学卒業後の進路にある程度目星がつけば、現在よりもずっと勉強するのではないか。近年大学ではキャリア支援プログラムが導入され、卒業後の進路について勉強する機会が設けられている。このような取り組みは有効であるが、大学入学前に行くとさらに種々の利点があると思われる。

5 入学後の大学生のモチベーションの動向

入学直後のモチベーションが最も高く、学年を経ることにそれが学力とともに低下する傾向は以前と同様である。

6 教育の時定数の大きさ

制度としての教育改革を何度か行っている。しかし、何かをしたからといってすぐに効果が出ることはなくその結果は数年～十数年後に顕在化する。またその検証も慎重に行う必要があると思う。

7 二極化した大学生

そこそこできる人・全くできない人が多く、中間の人が余りいないような分布となることが多い。

8 就職

大学(院)から先の学校はない。大学はある意味で開放端であり、いずれにしても社会に出ることになる。しかし、入社試験を入学試験の延長線上であるという意識で取り組んでいる学生が多く、就職難(ミスマッチ)の一因となっている。

9 社会の仕組みと価値観

文系出身者が会社のトップである場合が殆どである。グローバル化する科学技術系企業にとって、金融本位の運営で成り立つのだろうか。

10 体験型化学教室を通してみた大学教育への提言

最近大学では英語での科学教育、ダイバーシティ、など多様な取組がなされている。大学教員の処理能力を超えるような種々の要求があげられ、取り組まざるを得ないのが実際である。このような中で、教育を行っていくためにはどのような視点が必要であろうか。上記のような取り組みから得た知見を元に、いくつかの提案を試みる。

高大連携の視点からみた分析化学教育

(阪教育大) 横井 邦彦

高校と大学の連携・接続の視点からは、特定分野の人材育成に加え、従来の分析化学者を含めた広い意味での人材育成、あるいは社会の課題を自らの課題と認識できる市民の育成を教育の目的と考える。ここでは、高大接続の場面で常に焦点化される大学入試に加え、学習指導要領にとらわれない高校生の研究活動における分析化学の現状や、大学の教養基礎科目における分析化学教育のあり方について論じたい。

まず、大学入試での出題内容における分析化学分野の占有率を調査した。分析化学分野とされる項目については、大学での分析化学の教科書

の多くに記載されている「酸塩基」、「酸化還元」、「錯生成」、「分離」及び「検出・定量」とし、入試問題の各小問が、これらの項目に分類されるかどうかを演者の私見で判断した。小問の中に複数の項目が含まれている場合は最も多く含まれている項目に分類し、分析化学以外の分野が共存している場合にでも上記の項目が含まれている場合にはその項目として分類した。その結果(付表参照)、「H23～25年度大学入試センター試験(化学)」(以下「センター」)においては占有率が35%であった。「センター」では化学Iから出題しているが、ある教科書では分析化学分野が44%(記載ページ数での比較)であるため、「センター」では分析化学分野が高校での履修内容よりも若干少なくなっているのではないと思われる。同じくH25年度の近畿圏の国公立23大学の個別入試における分析化学分野の出題は34%であった。こちらは化学IIも(全ての大学ではないが)含まれているため「センター」と数値が同様であっても意味が異なると考えられる。化学IIにおける分析化学分野は15%であり、化学Iと合わせると29%となるため、各大学の個別入試においては分析化学分野が比較的重要視されているように思える。大学入試が高校教育へ与える影響が大きいとして、日本化学会近畿支部では入試問題の内容に関わる高校と大学の交流会を継続して実施している。

学習指導要領にとらわれない高校生の研究活動の一例として、日本化学会近畿支部の生徒の化学研究発表会における研究内容(H22～24年度)を分類した。河川水質測定など環境関連、食品分析など生活関連、酸塩基・酸化還元などに関わるものや測定法の開発などを分析化学分野とした場合、大阪地区で62%、石川地区で47%が該当した。また、同支部での化学教育研究発表会でも分析化学関連テーマが46%であり、高校の教育内容に比して分析化学が取り上げられる機会が多いといえる。一方、全国のSSHの生徒研究発表会(H24)では分析化学関連が化学全体の中で27%、また、課題研究データベース(H22～H25)に見られる分析化学関連テーマは21%であり、これらは化学I,II全体に占める分析化学分野の比率と同程度あるいは下回っている。

演者は所属大学での全学対象(文・理・芸術・スポーツ系を含む)教養基礎科目で分析化学関連の講義を2コマ担当(H24年度受講生数398名)しており、その中では、初等中等教育での教育方針の中にある「課題を解決するために必要な思考力」を育むことを重視している。時折担当する高校生対象の模擬授業や出張講義でも同様である。理科の中の化学になると「化学的に探究する能力と態度を育てるとともに、化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深め、科学的な自然観を育成する」ことが目的となるが、社会を担う市民を育成する場面では批判的思考力の醸成が重要であり、そのための題材としては多様な試料に関わる「はかる」・「わかる」、基準や分布を扱う分析化学分野のテーマが有効と考える。受講生が「考えたこともない」「当然だと思っていた」ことを改めて考える機会を設けることも視野を広げる上で必要だと感じている。専門的な分析化学の重要性に加えて、初等中等教育や大学での教養教育における分析化学の有効性を今一度見直したい。

| 入試 | 数 | 分析 | 率(%) | 酸 | 錯体 | 酸還 | 分離 | 定量 |
|-----------------------|-----|-----|------|----|-----|-------------|----|------|
| センター | 78 | 27 | 35 | 5 | 0 | 11 | 5 | 6 |
| 個別 | 761 | 256 | 34 | 75 | 4 | 103 | 40 | 34 |
| 生徒の化学研究発表会(日本化学会近畿支部) | | | | | | | | |
| | 件数 | 分析 | 率(%) | 環境 | 生活 | 酸 | 方法 | |
| 大阪 | 55 | 34 | 62 | 10 | 13 | 5 | 6 | |
| 石川 | 47 | 22 | 47 | 7 | 4 | 8 | 3 | |
| 化学教育研究発表会 | | | | | | SSH 生徒研究発表会 | | |
| | 件数 | 分析 | 率(%) | | 件数 | 化学 | 分析 | 率(%) |
| | 24 | 11 | 46 | | 163 | 37 | 10 | 27 |

企業における分析化学教育

(武田薬品) 浦上 康司

1. はじめに

武田薬品工業は「優れた医薬品の創出を通じて人々の健康と医療の未来に貢献する」という経営理念の実現を目指し、日々の企業活動を行っています。企業は教育を主たる業とはしておりませんが、職場における教育なくして企業活動は行えません。本講演では、企業を代表して、弊社の分析化学技術の中核である CMC 研究センター、開発分析研究所における教育の現状について紹介したいと思います。

2. 医薬品開発と分析化学

一般的に医薬品が市場に出るまでには、薬物標的の同定→開発化合物の発見→毒性試験（動物による安全性評価）→臨床試験（ヒトによる安全性、有効性評価）→申請承認という長い道のりがあり、約 10 年もの期間を要します。私が所属している CMC 研究センターですが、CMC とは Chemistry, Manufacturing and Control の略で、原薬及び製剤の Chemistry（化学）・Manufacturing（製造）・Control（品質管理）を意味します。広義に CMC とは原薬プロセス研究と製剤開発研究、それに品質評価研究を統合した概念で、これらに関する業務全般のことを指します。例えば、製剤処方の開発、原薬や製剤の製造法研究、特性解析、品質規格の設定、試験法の開発、品質試験、安定性試験なども CMC に含まれます。これら全ての活動に分析化学が重要な役割を担っており、また、CMC 以外でも、薬効薬理研究、薬物動態研究、安全性研究などにおいて分析化学は必要不可欠な手段となっています。

3. 企業に望まれる人材

どのような能力を備えた人材が企業に望まれるのでしょうか？ 先ずは十分な社会常識を備えていることが大前提になりますが、その上で、大きく 3 つの能力（スキル）が必要だと言われています。(1) テクニカルスキル、(2) ヒューマンスキル、(3) コンセプチュアルスキルです。(1) テクニカルスキルとは職場の業務遂行に必要とされる技術的能力のことで、知識、ノウハウ、実験操作などが含まれます。(2) ヒューマンスキルとは集団の中でコミュニケーションを上手にとり、周囲との良好な人間関係や信頼関係を構築する能力のこと。そして、(3) コンセプチュアルスキルとは、発生した問題の本質を見極めて論理的な思考力で解決に導いたり、組織に潜んでいる課題を発掘してリーダーシップを発揮しながら正しい方向に導いたりするようなスキルのことです。

大学では (1) テクニカルスキルを中心とした教育を受けることができますが、(2) ヒューマンスキルや (3) コンセプチュアルスキルについては体系的な教育はあまりされていないと認識しています。一方、企業においては (2) ヒューマンスキルや (3) コンセプチュアルスキルは業務の生産性向上に大きく影響することもあり、非常に重要視されています。

4. 開発分析研究所における教育への取り組み

開発分析研究所の所員は、年齢、性別、国籍、専門性、職歴など様々で、他社や他部門からの異動者も多いのが特徴です。従いまして、画一的な集合教育だけでは十分とは言えず、所員一人ひとりに異なった教育が必要となります。上司（幹部社員）と部下で面談して部下の将来のキャリアプランを策定、共有し、この実現に向けて上司が部下一人ひとりに対して教育、育成を行っています。以下、いくつかの例を示しますが、詳細は本講演にて紹介したいと思います。

- ・国内、海外学会及び講習会への戦略的参加
- ・大学との共同研究への参画
- ・海外留学
- ・関連他部門への短期派遣（関連知識修得）
- ・各種研修プログラム
- ・インハウスセミナー
- ・勉強会、検討会（研究所全体、各グループ単位）
- ・幹部社員による座学
- ・OJT
- ・その他

5. 企業が大学に求める教育

大学では時間をかけて (1) テクニカルスキルを学ぶことができます。学んだスキルをそのまま企業で活用して貢献できればいいのですが、分析化学の分野は特に広く、必ずしも自分が学んだ専門スキルが活用できるとは限りません。また、企業のビジネスモデル転換、部門の方針転換などにより、異なる専門スキルが必要とされる職場に異動となることもよくあります。企業としては、通常、即戦力として目的分野の (1) テクニカルスキルを持った新入社員を採用したいですが、それだけではなく、その関連分野についても本スキルを持った新入社員が望ましいと思っています。

また、(1) テクニカルスキルだけでは企業で十分に活躍することはできません。(1) テクニカルスキルを発揮して組織全体に影響力を及ぼすためには、自己管理能力、チームワーク力、問題解決力、交渉力、リーダーシップ力などの行動特性、すなわち (2) ヒューマンスキルと (3) コンセプチュアルスキルが必要です。さらに、最近では多くの企業でグローバル化が進んでおり、弊社においても英語でのコミュニケーションを通じて (2) ヒューマンスキルや (3) コンセプチュアルスキルを活用する場面が増えてきました。これらのスキルは社会人になって初めて修得しようとしても困難な場合がありますので、若い学生の時から意識付けや導入教育をしていただくことが重要ではないかと思えます。(2) ヒューマンスキルや (3) コンセプチュアルスキルを (1) テクニカルスキルと関連付けて教える総合的教育が望ましいと思えます。

6. 終わりに

今回のシンポジウムを通して企業における教育の現状を広く知っていただき、意見交換させていただくことにより、企業での活躍を希望される学生の方々や教育関係の方々との相互理解を深めることができれば幸いです。

【名誉会員推戴式、学会賞等授賞式及び学会賞講演】

主催 (公社) 日本分析化学会

会場 近畿大学東大阪キャンパス 11 月ホール

日時 9 月 11 日 (水) 13 時 20 分～16 時 45 分

名誉会員推戴式 13 時 20 分～13 時 35 分

学会賞等授賞式 13 時 35 分～14 時 25 分

学会賞講演 14 時 35 分～16 時 45 分)

座長 紀本岳志

(14:35 ～ 15:15) 新しい光導波路分光法の開発と分光化学分析法の環境化学への展開 (群馬大院理工学研究科) 角田欣一

座長 楠 文代

(15:20 ～ 16:00) 多環芳香族炭化水素とその二ト口誘導体類の環境動態と代謝活性化の分析化学研究
(金沢大医薬保健研究域) 早川和一

座長 岡田哲男

(16:05 ～ 16:45) 量子ビームを用いる溶液状態分析法の開発とその応用に関する研究 (福岡大理学部) 山口敏男

日本分析化学会第62年会
研究発表プログラム

1. この講演プログラムは7月19日現在のものです。
2. 口頭発表の講演時間は、一般講演：1件15分（講演12分，討論3分），若手講演：1件10分（講演7分，討論3分），依頼講演：1件20分（講演17分，討論3分），テクノレビュー講演：1件30分（講演25分，討論5分）です。
3. ポスター発表（若手講演を含む）の発表時間は60分です。ポスター発表はすべて同一の会場で開催します。発表方法などの詳細は別記の「ポスター発表をされる皆様へ」を参照ください。
4. 講演の発表者（登壇者）に○印をつけています。
5. 口頭発表をする講演者（登壇者）は講演の入ったノートパソコンを持参してください。詳細は別記の「口頭発表者へのご案内」を参照ください。
6. 本講演プログラムは講演申込者がオンライン登録したデータをそのまま掲載しています。
7. 会場の都合等で講演プログラムを変更する場合があります。
8. 座長は交渉中の方を含みます。
9. 若手講演（口頭）の講演番号の末尾には“Y”を付けています。

【 口 頭 発 表 】
【 A 会 場 】

第1日（9月10日）

特別シンポジウム

「地球・環境・放射能と分析化学—東日本大震災から2年半，冷静な眼で福島第一原子力発電所事故を見つめ直す—」

オーガナイザー：杉山雅人（京大院人間環境学）・山崎秀夫（近畿大理工）

座長 杉山雅人（京大院人環） 9:00～10:20

【特別シンポジウム講演】 AS1001（9:00～9:40）環境放射能汚染の現状と今後の見通し（近畿大理工）○山崎秀夫

【特別シンポジウム講演】 AS1002（9:40～10:20）海洋環境での放射性物質のバックグラウンド濃度とその変遷（海洋生物環境研）

○及川真司

座長 山崎秀夫（近畿大理工） 10:20～11:40

【特別シンポジウム講演】 AS1003（10:20～11:00）放射性物質の土壌への沈着及び化学種解析に基づく移行挙動の理解（広島大サステナブル・ディベロップメント実践研究セ）○田中万也

【特別シンポジウム講演】 AS1004（11:00～11:40）福島原発事故により放出された放射性物質の環境での分布と生態系での移行（学習院大理）○村松康行

座長 杉山雅人（京大院人環） 11:40～12:30

【特別シンポジウム講演】（11:40～12:30）総合討論

【PC設定時間】

特別シンポジウム

「社会科学と分析化学」

オーガナイザー：辻 幸一（大阪市立大院工）

座長 辻 幸一（大阪市大院工） 14:00～15:20

【特別シンポジウム講演】 AS1005（14:00～14:40）文化財のための分析技術（京大院工）○井手重里

【特別シンポジウム講演】 AS1006（14:40～15:20）歴史的な漆工芸品の分析（明治大理工）○宮腰哲雄

【PC設定時間】

座長 西脇芳典（高知大） 15:30～16:50

【特別シンポジウム講演】 AS1007（15:30～16:10）犯罪を立証する分析科学（前大阪府警科捜研所長）○南 幸男

【特別シンポジウム講演】 AS1008（16:10～16:50）X線分析による鑑定（東京理科大理）○中井 泉

【PC設定時間】

座長 村松康司（兵庫県大院工） 17:00～18:00

【X線分析研究懇談会】 A1009（17:00～17:30）X線技術の温故知新（エックスレイプレジジョン）○細川好則

【X線分析研究懇談会】 A1010（17:30～18:00）X線吸収によってその場で観る触媒・電池材料の反応（立命館大生命）○稲田康宏・片山真祥・山下翔平・宮原良太・渡邊稔樹

第2日（9月11日）

特別シンポジウム

「医学・薬学と分析化学」

オーガナイザー：萩中 淳（武庫川女大薬）

【特別シンポジウム講演】（9:00～9:05）オーガナイザー挨拶（武庫川女子大薬）萩中 淳

座長 萩中 淳(武庫川女子大薬) 9:00~10:15

[特別シンポジウム講演] AS2001 (9:05~9:40) 細胞内リン酸化ネットワーク解析と分子標的創薬(京大院薬) ○石濱 泰

[特別シンポジウム講演] AS2002 (9:40~10:15) キラルアミノ酸メタボロミクスを利用する創薬・診断の展開(九大院薬) ○浜瀬健司

座長 石濱 泰(京大院薬) 10:15~10:50

[特別シンポジウム講演] AS2003 (10:15~10:50) 1細胞みながら網羅分子探索による新しい創薬・医療展開(理化学研) ○升島 努

[PC設定時間]

座長 浜瀬健司(九大院薬) 11:00~11:35

[特別シンポジウム講演] AS2004 (11:00~11:35) 再生医療に利用する細胞の品質評価の重要性(医薬基盤研) ○古江-楠田美保

座長 升島 努(理化学研究所) 11:35~12:10

[特別シンポジウム講演] AS2005 (11:35~12:10) 分子イメージング:腫瘍、脳から再生医療まで(放医研) ○藤林康久

[PC設定時間]

座長 紀本岳志(紀本電子) 14:35~15:15

[学会賞講演] A2006 (14:35~15:15) 新しい光導波路分光法の開発と分光化学分析法の環境化学への展開(群馬大院理工学研究科)

○角田欣一

[PC設定時間]

座長 楠 文代(東薬大薬) 15:20~16:00

[学会賞講演] A2007 (15:20~16:00) 多環芳香族炭化水素とそのニトロ誘導体類の環境動態と代謝活性化の分析化学研究(金沢大医

薬保健研究域) ○早川和一

[PC設定時間]

座長 岡田哲男(東工大院理工) 16:05~16:45

[学会賞講演] A2008 (16:05~16:45) 量子ビームを用いる溶液状態分析法の開発とその応用に関する研究(福岡大理学部) ○山口敏男

第3日(9月12日)

特別シンポジウム

「基礎科学のなかの分析化学教育」

オーガナイザー:加納健司(京大院農)・樋上照男(信州大理)

[特別シンポジウム講演] (9:00~9:05) 趣旨説明(京大院農) 加納健司

座長 加納健司(京大院農) 9:00~12:00

[特別シンポジウム講演] AS3001 (9:05~9:30) 大学における分析化学教育・分析化学実験の現状(信州大理) ○樋上照男

[特別シンポジウム講演] AS3002 (9:30~9:55) 高校の化学教育の現状と大学への要望(京都府立桃山高校) ○加藤正宏

[特別シンポジウム講演] AS3003 (9:55~10:20) 高校生のための体験化学教室からみた大学教育のあり方(首都大院都市環境) ○内

山一美

[PC設定時間]

[特別シンポジウム講演] AS3004 (10:30~10:55) 高大連携の視点からみた分析化学教育(大阪教育大) ○横井邦彦

[特別シンポジウム講演] AS3005 (10:55~11:20) 企業における分析化学教育(武田薬品工業CMC研究セ) ○浦上康司

[特別シンポジウム講演] (11:20~12:00) パネルディスカッション

【 B 会 場 】

第1日(9月10日)

[バイオ分析, 奨励賞]

座長 西野智昭(大阪府大) 9:00~10:15

B1001 (9:00~9:15) トンネル電流に基づくバイオ高分子識別法の開発(阪大産研) ○大城敬人・谷口正輝・川合知二

B1002 (9:15~9:30) DNA一塩基置換の検出を指向したモレキュラービーコンプローブの開発(同志社大理工) ○渡邊 翔

B1003 (9:30~9:45) DNA担持金ナノ粒子を用いた精密SNPタイピング法の開発(理研¹・東大院新領域²) ○鹿川裕翔^{1,2}・秋山好嗣¹・金山直樹¹・宝田 徹¹・前田瑞夫^{1,2}

B1004 (9:45~10:00) ゲノムワイドな細胞内RNA分解測定法を用いたノンコーディングRNAの安定性解析(産総研環境管理¹・東大RI総セ²・東大院薬³・東大院新領域⁴) ○谷 英典¹・水谷玲菜²・Kazi A. Salam²・田埜慶子²・若松 愛³・磯貝隆夫³・鈴木 稔⁴・秋光信佳²

B1005 (10:00~10:15) 一本鎖DNAのキャピラリー電気泳動分離に基づく一塩基多型検出法とジェノタイピングへの応用(福井大院工¹・福井大工²・東北大院環境³) ○高橋 透¹・深川真有²・櫻井隆郎³・星野 仁³

[PC設定時間]

座長 高橋 透(福井大院工) 10:30~11:30

B1006 (10:30~10:45) DNA探針によるDNAミスマッチ・メチル化塩基の単分子検出(阪府大ナノ科学・材料セ¹・阪府大院工²)

○西野智昭¹・Bui Tan Phuc²

B1007 (10:45～11:00) 分割Timer蛍光タンパク質を利用するアクチン重合とシヌクレイン凝集イメージング (東大院理) ○高村彩里・服部 満・吉村英哲・小澤岳昌

B1008 (11:00～11:15) β -シクロデキストリン修飾蛍光タンパク質によるセンサー分子の検討 (埼玉大院理工¹・東大医科研²) ○鈴木美穂¹・石丸雄大¹・斉藤あゆむ²・西垣功一¹

B1009 (11:15～11:30) 塩基性タンパク質へのテルビウム (III)-チアカリックスアレーン錯体の非共有結合的ラベル化 (東北大院環境) ○馬場 諒・壹岐伸彦・星野 仁

座長 水谷文雄 (兵庫県大) 11:30～12:00

[奨励賞講演] B1010 (11:30～12:00) 機能性ナノ・マイクロ空間を利用したDNAおよび細菌検出法の開発 (大阪府立大学21世紀科学研究機構) ○床波志保

[PC設定時間]

座長 大石 基 (筑波大数理) 14:00～15:15

B1011 (14:00～14:15) 細胞内siRNA解析を指向した蛍光性プローブの開発 (東北大院理¹・東北薬科大²) ○佐藤雄介¹・佐藤貴哉¹・岩井健太²・久下周佐²・寺前紀夫¹・西澤精一¹

B1012 (14:15～14:30) ペプチド性側鎖を利用する核酸結合リガンドの開発 (東北大院理) ○西澤精一・菅井祥加・佐藤雄介・寺前紀夫

B1013 (14:30～14:45) タンパク質タグ用近赤外蛍光プローブの開発とライブセル超解像蛍光イメージングへの展開 (EPFL¹・東大院医²) ○梅澤啓太郎^{1,2}・Lukinavicius, Grazvydas¹・Reymond, Luc¹・浦野泰照²・Johnsson, Kai¹

B1014 (14:45～15:00) 病態細胞の可視化を目指した温度応答性蛍光ポリマープローブの開発 (慶大薬¹・東京女子医大²) ○蛭田勇樹¹・松浦みなみ¹・前川祐太郎¹・鈴木優一¹・舟津孝明¹・岡野光夫²・金澤秀子¹

B1015 (15:00～15:15) 緑色蛍光タンパク質を利用した内在性テロメアRNAの一分子イメージング法の開発 (東大院理) ○山田俊理・吉村英哲・服部 満・小澤岳昌

[PC設定時間]

座長 西澤精一 (東北大院) 15:30～17:00

B1016 (15:30～15:45) 蛍光タンパク質再構成法に基づいたSUMO化タンパク質の網羅的解析法 (東大院理) ○小宮麻希・比留間大祐・服部 満・小澤岳昌

B1017 (15:45～16:00) 光による生体内タンパク質リン酸化酵素Aktの活性制御法の開発とその応用研究 (東大院理) ○桂 嘉宏・小澤岳昌

B1018 (16:00～16:15) 光による神経軸索誘導タンパク質の活性制御法の開発 (東大院理¹・理研²) ○遠藤瑞己¹・服部 満¹・上口裕之²・小澤岳昌¹

B1019 (16:15～16:30) 超解像イメージングによる細胞死誘導ミトコンドリアタンパク質凝集体の分析法 (東大院理¹・EPFL²・東京医歯大院難治研病態分野³) ○那須雄介¹・Alexandre Benke²・荒川聡子³・Suliana Manley²・清水重臣³・小澤岳昌¹

B1020 (16:30～16:45) 酵素および酵素フリーでのシグナル増強を目指した蛍光アプタマーセンサーの構築 (筑波大数理物質) ○大石基・中尾進悟

B1021 (16:45～17:00) 酸化グラフェン還元体を用いたオンチップ型アプタセンサの蛍光プローブ多色化 (NTTMI研¹・NTT物性基礎研²) ○上野祐子¹・古川一暁²・井上鈴代¹・林 勝義¹・日比野浩樹²・佐藤康博¹

第2日 (9月11日)

特別シンポジウム

「ものづくりを支える分析化学」

オーガナイザー：大塚利行 (神戸大院理)・中山茂吉 (住友電工)

[特別シンポジウム講演] (9:00～9:05) オーガナイザー挨拶 (神戸大院理) 大塚利行

座長 大塚利行 (神戸大院理) 9:05～10:25

[特別シンポジウム講演] BS2001 (9:05～9:45) 製品の開発研究を支える分析技術 — 住友化学の研究分析 (住友化学先端材料探索研) ○岡田明彦

[特別シンポジウム講演] BS2002 (9:45～10:25) 分析評価の高度化が支えるめっき技術の進化と深化 (大阪市工研¹・奈良先端大²) ○藤原 裕^{1,2}

[PC設定時間]

座長 中山茂吉 (住友電工) 10:35～11:55

[特別シンポジウム講演] BS2003 (10:35～11:15) 放射光利用分析を活用した生産プロセス開発支援 (住友電工解析技術研究セ) ○飯原順次

[特別シンポジウム講演] BS2004 (11:15～11:55) 電池開発を支える分析・解析技術 (パナソニックデバイスソリューションセ) ○伊藤 藤浩一

第3日 (9月12日)

[バイオ分析]

座長 平野愛弓 (東北大医工) 9:00～10:15

B3001 (9:00～9:15) 1分子動態解析に基づく生体シグナル分子Aktの作動機構の解明 (東大院理) ○吉村英哲・小澤岳昌

B3002 (9:15～9:30) 生体組織三次元観察のためのマルチモード非線形分光イメージング法 (東大院理¹・筑波大医²・筑波大院数物³)
○瀬川尋貴¹・加治優一²・加納英明³・小澤岳昌¹

B3003 (9:30～9:45) 光応答性ナノパターン基板を用いた細胞集団移動の新規評価法 (物材機構MANA¹・神奈川大理²・マックスプランク研³) ○中西 淳¹・清水善久¹・山口和夫²・Heike Boehm³・Joachim Spatz³

B3004 (9:45～10:00) Fundamental Conditions for Assay of Collagenase Activity Using a Novel Fluorescence Reaction (長崎大院医歯薬) ○Valon Ejupi・梶島 力・Hasina Yasmin・Shpend Dragusha・甲斐雅亮

B3005 (10:00～10:15) ICP発光分光分析ならびにフレームレス原子吸光光度計を用いるセルラーゼの酵素活性測定法 (福島大理工¹・パーキンエルマー²) ○高貝慶隆¹・大野愛莉¹・清水冴子¹・古川 真²

[PC設定時間]

座長 安川智之 (兵庫県大) 10:30～12:00

B3006 (10:30～10:45) アデノシン三リン酸を指標とする重症度診断のための比色酵素アッセイの構築 (北大院総合化学¹・北大院工²) ○花田祐紀¹・石田晃彦²・谷 博文²・渡慶次 学²

B3007 (10:45～11:00) LAL反応-生物発光法を用いるエンドトキシンの高感度・迅速測定 (東亜ディーケーケー¹・清湘会記念病院²) ○八幡悟史¹・荒川 智¹・古屋良紀²・野木雅仙²・芝本 隆²・茂木 隆¹・野田健一¹・八谷宏光¹

B3008 (11:00～11:15) 光応答性ルシフェラーゼによる生きた組織下でのpH時間変化モニタリング法の開発 (東大院理¹・北大院保²) ○服部 満¹・芳賀早苗²・高倉栄男¹・尾崎倫孝²・小澤岳昌¹

B3009 (11:15～11:30) 薬物副作用評価のためのhERGチャンネルチップの開発 (東北大院医工¹・東北大通研²) ○平野愛弓¹・石成裕¹・木村康男²・庭野道夫^{1,2}

B3010Y (11:30～11:40) 多機能性蛍光プローブを目指した近赤外蛍光色素骨格の開発とその応用 (東大院薬¹・東大創生²) ○沼澤宏治¹・長野哲雄²・花岡健二郎¹

[依頼講演] B3011S (11:40～12:00) フェロセン化ナフタレンジイミドとシクロデキストリンによる均一溶液中での電流増加型DNA検出の試み (九工大院工) 竹中大豊・佐藤しのぶ・竹中繁織

[PC設定時間]

座長 佐藤しのぶ (九工大院工) 14:00～15:15

B3012Y (14:00～14:10) インクジェットのウェスタンブロット法への応用 (首都大院都市環境) ○宇野紘史・曾 湖烈・中嶋 秀・加藤俊吾・内山一美

B3013Y (14:10～14:20) ビオチン化反応に基づいた共鳴エネルギー移動を利用したビオチン及びATP検出システムの構築 (九工大院情報工) ○池田知弘・林 秀樹・安部優貴・末田慎二

B3014Y (14:20～14:30) ビオチンリガーゼと基質タンパク質間の相互作用を利用した抗体の固相基板上への固定化技術の開発 (九工大院情報工) ○宮尾寛樹・白石 新・河上雄治・末田慎二

B3015 (14:30～14:45) コラーゲンIVを用いるカテプシンB阻害活性の評価：表面プラズモン共鳴法の適用 (日大院総合基礎¹・東薬大薬²) ○石田裕樹¹・東海林 敦^{1,2}・渡部成美¹・菅原正雄¹

B3016 (14:45～15:00) 光架橋性分岐DNA二重らせんの自己組織化を利用する dendリマー修飾電極の作製とその電気化学特性・バイオセンシング応用 (九大院工) ○中野幸二・澤田貴文・森 美詞・山中 真・石松亮一・今任稔彦

B3017 (15:00～15:15) 局所レドックスサイクルを用いた網羅的電気化学デバイスによる細胞解析 (東北大院環境¹・東北大WPI-AIMR²) ○伊野浩介¹・菅野佑介¹・珠玖 仁¹・末永智一^{1,2}

[PC設定時間]

座長 中野幸二 (九大) 15:30～17:00

B3018 (15:30～15:45) 電気化学的プロテアーゼアッセイを利用した歯周病スクリーニングへの応用 (九工大院工¹・九州歯科大²) 島本準平¹・長田真一郎¹・○佐藤しのぶ¹・白井通彦²・中島啓介²・西原達次²・竹中繁織¹

B3019Y (15:45～15:55) バイオLSIを用いた電気化学検出による超高感度・高速バイオイメージング (東北大院環境¹・東北大WPI-AIMR²・日本航空電子工業³) ○菅野佑介¹・伊野浩介¹・井上 (安田) 久美¹・Mustafa Sen¹・國方亮太³・須田篤史³・珠玖仁¹・末永智一^{1,2}

B3020Y (15:55～16:05) 細胞分化モデル系におけるFACS解析および単一細胞レベルの網羅的遺伝子解析 (東北大院環境¹・WPI-AIMR²) ○藤澤生磨¹・周 縁殊¹・伊野浩介¹・珠玖 仁¹・末永智一^{1,2}

B3021Y (16:05～16:15) タンパク質-界面活性剤混合水溶液の表面張力変化によるタンパク質の分類 (阪市大理) ○阪上智洋・土江秀和

B3022 (16:15～16:30) 植物生殖プロセスにおける花粉管ガイダンスのオンチップ定量解析 (JST, ERATO 東山¹・名大院理²・名大WPI-ITbM³・名大院工⁴・現：阪大院工⁵) 佐藤良勝³・洞出光洋^{1,2,5}・水多陽子^{1,2}・加地範匡⁴・東山哲也^{1,2,3}・○新田英之^{1,2}

B3023 (16:30～16:45) ガラス基板上に作製した脂質支持膜の全反射蛍光観察 (岡山大院自然) ○牧 朋美・武安伸幸・金田 隆

B3024 (16:45～17:00) 負の誘電泳動による表面抗原発現細胞識別の細胞分化への適用 (兵庫県大院物質理) ○水口悠暉・安川智之・水谷文雄

【 C 会 場 】

第1日 (9月10日)

特別シンポジウム

「計算化学と分析化学」

オーガナイザー：山本雅博（甲南大理工）

座長 山本雅博（甲南大理工） 14:00～15:00

[特別シンポジウム講演] CS1001 (14:00～15:00) 軌道エネルギーにもとづく化学反応の新しい解析法（山梨大燃料電池ナノ材料研究セ）○常田貴夫

座長 前田耕治（京工織大院工芸科学） 15:00～16:00

[特別シンポジウム講演] CS1002 (15:00～16:00) 電気化学分析における有限要素法を用いたデジタルシミュレーション（京大院農）○北隅優希

[PC設定時間]

座長 西 直哉（京大院工） 16:10～17:10

[特別シンポジウム講演] CS1003 (16:10～17:10) 分子動力学シミュレーションによるミセル・生体膜からウイルスへ向けた分子解析（名大院工）○岡崎 進

座長 江坂幸宏（岐阜薬大） 17:10～18:10

[特別シンポジウム講演] CS1004 (17:10～18:10) 動的分析化学：クロマトグラフィー保持から蛋白質基質特異性の定量解析法（体質研究会）○花井俊彦

第3日 (9月12日)

[生体関連・医薬品・臨床化学分析]

座長 東海林 敦（東薬大薬） 9:15～10:30

C3001 (9:15～9:30) 新生児乾燥ろ紙血中ホモシステイン関連化合物のHPLC-蛍光定量（長崎大院医歯薬¹・長崎国際大薬²）○南悠¹・黒木真菜¹・池田理恵¹・関谷悠以¹・和田光弘¹・高村 昇¹・川上 茂¹・黒田直敬¹・中島憲一郎²

C3002 講演中止

C3003 (9:30～9:45) キャピラリー電気泳動-質量分析法 (CE-MS) を用いたすい臓がんのメタボローム解析（慶大先端生命¹・千葉大消化器内科²）○平山明由¹・多田素久²・富田 勝¹・曾我朋義¹

C3004 (9:45～10:00) フィールド非対称イオンモビリティマススペクトロメトリ技術を用いた化学兵器用剤の検知（科警研¹・大井電気²）○瀬戸康雄¹・長島央行¹・近藤友秀¹・佐藤貴史¹・立川真純¹・大森 毅¹・河村 健²・宍倉 陵²・花田守弘²・Chakraborty, Debasish²

C3005 (10:00～10:15) nano HPLC-ICPMS で硫黄とリンを同時に定量することによるβ-カゼインの定量的なリン酸化解析（中大院理工）○辻野絢也・吉田裕亮・中澤 隆・古田直紀

C3006 (10:15～10:30) 生体成分計測用バイオFETの研究開発 (X) 唾液NO代謝産物計測の被験者実験（産総研¹・日本分析専門²・神大院海事³）○脇田慎一¹・宮道 隆^{1,2}・北村健一³・村井康二³・福土恵一³・林 祐司³

[PC設定時間]

座長 脇田慎一（産総研） 10:45～12:00

C3007 (10:45～11:00) 窒素含有五員環状物質官能基のイミダゾール化学発光強度への影響（近大医臨床検査医学¹・大阪市工研²）○野崎 修¹・静間基博²

C3008 (11:00～11:15) 海洋性珪藻 *Thalassiosira pseudonana* における鉄貯蔵物質の探索（東大院農学生命¹・農研機構中央農総研セ²）○笹井慶子¹・乾 真也¹・井村祐己¹・松永俊朗²・吉村悦郎¹

C3009 (11:15～11:30) 可搬型近赤外イメージング装置 (D-NIRs) を用いた錠剤成分の混合均一性評価に関する研究（関学大理工¹・横河電機²・筑波大院³）○石川大太郎¹・村山広大²・源川拓磨³・小宮山 誠²・尾崎幸洋¹

C3010Y (11:30～11:40) マルトオリゴ糖をモデルとする糖鎖構造の物性と相互作用解析（東薬大薬）○松本裕明・柳田顕郎・東海林敦・澁澤庸一

C3011Y (11:40～11:50) 発蛍光性の金属錯体形成を利用するテトラサイクリン系薬物の簡便・高感度な定量法（東薬大薬）○服部有紀・柳田顕郎・三星勇輝・東海林 敦・澁澤庸一

C3012Y (11:50～12:00) 生理活性環状ペプチド類の物性評価と選択的検出方法の検討（東薬大薬）○吉岡拓也・柳田顕郎・黒岩鮎美・東海林 敦・澁澤庸一

【 D 会 場 】

第1日 (9月10日)

[界面・微粒子, JAIMA賞]

座長 塚原 聡（阪大院理） 10:10～10:40

D1001 (10:10～10:25) 共振ずり測定によるシリカ表面間に閉じ込められた脂肪酸系イオン液体の特性評価（鶴岡高専¹・東北大多元研²・東北大WPI-AIMR³）○上條利夫¹・佐藤貴哉¹・森永隆志¹・日野正也²・水上雅史²・栗原和枝^{2,3}

D1002 (10:25 ~ 10:40) SAM作製用シリコン基板の表面酸化層の赤外分光法による研究 (京大化研) ○乗本真吾・森峰聖也・長谷川 健
座長 大塚利行 (神戸大院理) 10:40 ~ 12:00

D1003 (10:40 ~ 10:55) トリトン X-100 溶液系におけるポルフィリンナノ集合体によるアルコールのキララ認識 (阪大 INSD¹・阪大
理²) ○渡會 仁¹・平松文恵²

[溶液界面研究懇談会] D1004 (11:00 ~ 11:30) 周波数検出方式原子間力顕微鏡による固液界面の構造解析 (神戸大院理) ○木村建次郎

[溶液界面研究懇談会] D1005 (11:30 ~ 12:00) 液液界面で特異的に起こる現象の in situ 顕微分光測定 (阪大院理) ○塚原 聡

[PC 設定時間]

座長 北條正司 (高知大理) 14:00 ~ 14:20

[依頼講演] D1006S (14:00 ~ 14:20) 分子認識センシングのための機能性ナノ粒子の設計 (和歌山大システム工) 中原佳夫・門 晋
平・○木村恵一

座長 原田 誠 (東工大院理工) 14:20 ~ 15:00

D1007Y (14:20 ~ 14:30) 直線偏光に吸収特性を示す液液界面微小集合体の超高感度分光測定 (阪大院理) ○八木真二・篠森直樹・塚
原 聡

D1008Y (14:30 ~ 14:40) 同一界面で生じる複数の液膜電位振動間の相互伝播 (京工繊大院工芸科学) ○山口祐哉・小鶴拓海・吉田裕
美・前田耕治

D1009Y (14:40 ~ 14:50) 原子間力顕微鏡を用いるカチオン性ポルフィリンによるグアニン四重鎖構造の安定化効果の定量評価 (和歌
山大システム工¹・産総研²) ○船山遼斗¹・中原佳夫¹・門 晋平¹・田中睦生²・木村恵一¹

D1010Y (14:50 ~ 15:00) 溶液中における単一金ナノロッドの動的挙動の顕微測定 (阪大院理) ○田中真実・塚原 聡

[PC 設定時間]

座長 栗原彰太 (中大理工) 15:15 ~ 15:45

D1011 (15:15 ~ 15:30) 球形イオンの水和エネルギーの非ボルン型理論 (神戸大院理¹・甲南大院理工²) 村上 渉¹・山本雅博²・枝
和男¹・○大塚利行¹

D1012 (15:30 ~ 15:45) 液液界面における PAMAM デンドリマーのアニオン性ポルフィリンに対する分子包接挙動の分光電気化学解
析 (金沢大院自然) ○坂江広基・永谷広久・森田耕太郎・井村久則

D1013 講演中止

座長 山口 央 (茨城大理) 16:00 ~ 16:45

D1014 (16:00 ~ 16:15) 凍結界面状態に対する共存アルコールの影響 (東工大院理工¹・東工大原子炉研²) ○宇山允人¹・原田 誠¹・
岡田哲男¹・塚原剛彦²

D1015 (16:15 ~ 16:30) 色素増感太陽電池の電解液-TiO₂ 界面で起きるキャリア移動過程に与える電解液の効果 (中大理工¹・電通大²)
○桑原彰太¹・田谷総一郎¹・小俣慶太¹・沈 青²・豊田太郎²・片山建二¹

D1016 (16:30 ~ 16:45) 水素化マグネシウムの加水分解反応に対するアルカリ金属およびアルカリ土類金属イオンの影響 (沼津高専)
○藁科知之・上杉忠史・加藤知嗣

[PC 設定時間]

座長 由井宏治 (東京理科大) 17:00 ~ 17:30

[JAIMA 賞講演] D1017 (17:00 ~ 17:30) 多角入射分解分光法の原理創出と機器開発 (京都大学化学研究所) ○長谷川 健

第2日 (9月11日)

[界面・微粒子分析]

座長 由井宏治 (東理大理) 9:10 ~ 10:10

D2001 (9:10 ~ 9:25) ゲル濾過クロマトグラフィーによるタンパク質結合金ナノ粒子分離法の開発 (秋大院工学資源) ○岩崎史始・
藤原一彦・小川信明

D2002 (9:25 ~ 9:40) 銀ナノ粒子のプラズモン吸収に基づくハロゲン化物イオンの簡易比色センシング (和歌山大システム工) ○横
峯翔一・門 晋平・木村恵一

D2003 (9:40 ~ 9:55) 金ナノプレート担持酸化チタンにおけるプラズモン誘起電荷分離のKFMによる解析 (東大生研) ○立間 徹・
数間恵弥子

D2004 (9:55 ~ 10:10) マイクロ液滴界面における自然乳化速度の高速カメラ画像解析 (東大院工¹・東工大院理工²) ○福山真央¹・火
原彰秀²

[PC 設定時間]

座長 火原彰秀 (東工大院理工) 10:25 ~ 11:05

[依頼講演] D2005S (10:25 ~ 10:45) プラズマ生成技術とコヒーレント光学過程を用いた新しい振動分光法の開拓とその応用 (東理
大理) ○由井宏治

D2006Y (10:45 ~ 10:55) 溶液中における金ナノ粒子の会合ダイナミクスの顕微測定 (阪大院理) ○立本絵里・塚原 聡

D2007Y (10:55 ~ 11:05) 光散乱特性に基づく金属ナノ粒子固定化ビーズの表面評価 (阪府大院工¹・グリーンケム²) ○藤田高大¹・山
本陽二郎^{1,2}・椎木 弘¹・長岡 勉¹

座長 長岡 勉 (阪府大院工) 11:05 ~ 11:50

D2008 (11:05 ~ 11:20) ドープ氷中に存在するイオンの界面活性剤への吸着挙動 (東工大院理工) ○原田 誠・岡田哲男

D2009 (11:20 ~ 11:35) 海水と希硝酸の混合溶液に純金は溶解するか? (高知大理¹・高知大院理²・高知大海洋コア³・高知女子大⁴)

○北條正司¹・氏家由貴²・坪田昇平¹・田村美果¹・岡村 慶³・一色健司⁴

D2010 (11:35 ~ 11:50) 液/液光導波路を用いる Al³⁺-ルモガリオン錯体の生成反応の観察と濃度分布シミュレーション (群馬大院工¹・

群馬大院理工²・東大院工³) ○村田博康¹・佐藤記一²・角田欣一²・杉井康彦³

第3日 (9月12日)

[界面・微粒子]

座長 永谷広久 (金沢大院自然) 9:30 ~ 10:15

D3001 (9:30 ~ 9:45) 減衰全反射遠紫外分光法による金属ナノ粒子担持酸化チタンの電子状態評価 (関西学院大理工) ○田邊一郎・尾崎幸洋

D3002 (9:45 ~ 10:00) 赤外MAIRS法によるポリ(3-ヘキシルチオフェン)のスピンコート薄膜の分子配向解析 (京大化研) ○塩谷暢貴・下赤卓史・長谷川 健

D3003 (10:00 ~ 10:15) 誘導ラマン散乱光干渉計の開発: 光軸方向空間分解能の検討 (東理大理) ○伴野元洋・近藤隆之・長島亜美・由井宏治

座長 諏訪雅頼 (阪大院理) 10:15 ~ 11:00

D3004 (10:15 ~ 10:30) 全内部反射偏光変調蛍光分光法による液液界面吸着化学種の配向特性と動的挙動の高感度解析 (金沢大院自然) ○山本 翔・永谷広久・森田耕太郎・井村久則

D3005 (10:30 ~ 10:45) メソポーラスシリカに吸着した光捕集複合体LH2の立体構造 (茨城大院理工¹・茨城大理²) ○洪屋祐太¹・山口 央²

D3006 (10:45 ~ 11:00) 分取を目的とした微粒子精密分級法: 現状の問題点とその対策 (産総研) ○川原順一

【 E 会 場 】

第1日 (9月10日)

[分離・分析試薬]

座長 湯地昭夫 (名工大院工) 14:00 ~ 15:00

[テクノレビュー講演] E1001T (14:00 ~ 14:30) 機能性発光錯体のマイクロ波合成と精密分析 (ミネラルライトラボ¹・アジレントテクノロジー²) ○松村竹子¹・増田嘉孝¹・中島理一郎¹・清水尚登²・澤田浩和²

E1002 (14:30 ~ 14:45) 金結合性ペプチドを融合した配位子による水銀イオン応答性ナノ粒子のワンポット合成 (原子力機構¹・茨城大理²) ○下条晃司郎¹・中井綾香^{1,2}・大橋 朗²・長縄弘親¹

E1003 (14:45 ~ 15:00) 高発光効率を有するアミノベンゾピラノキサテン系 (ABPX) 色素の合成と光物性の評価 (理研CLST¹・岡大院医歯薬²・広大院工学³・日立ハイテク⁴) ○神野伸一郎¹・大山陽介³・堀込 純⁴・榎本秀一^{1,2}

[PC設定時間]

座長 壹岐伸彦 (東北大院環境) 15:10 ~ 15:45

E1004Y (15:10 ~ 15:20) 金微粒子上に集積させたフェロセンを用いる電気化学的糖認識 (上智大理工) ○岸 直人・橋本 剛・遠藤 明・早下隆士

E1005Y (15:20 ~ 15:30) 化学結合型 dendrimer 糖認識センサーにおける界面分子鑄型効果 (上智大理工) ○越野杏奈・橋本 剛・早下隆士

[依頼講演] E1006S (15:30 ~ 15:50) 単糖の選択的認識機能を持つ超分子複合体の設計と機能評価 (上智大理工) ○橋本 剛・早下隆士

[PC設定時間]

座長 久保埜公二 (阪教大教育) 16:00 ~ 16:50

E1007Y (16:00 ~ 16:10) 高度な分子認識機能を有するクマリン型蛍光プローブの設計と機能評価 (上智大理工) ○小林広幸・片野航平・橋本 剛・早下隆士

E1008Y (16:10 ~ 16:20) ジピコリルアミノ型蛍光プローブ/シクロデキストリン複合体の超分子形成に基づくイオン認識機能 (上智大理工) ○片野航平・小倉景子・三溝真梨子・橋本 剛・早下隆士

E1009 (16:20 ~ 16:35) アクチノイドイオン分析のためのキャピラリー電気泳動-レーザー励起蛍光検出用新規プローブの開発 (原子力機構¹・埼玉大院理工²) ○佐藤義行¹・原賀智子¹・中野裕太²・大内和希²・伊東祐有希²・石森健一郎¹・高橋邦明¹・齋藤伸吾²

E1010 (16:35 ~ 16:50) ユウロピウム (III) と亜鉛 (II) を含む複核錯体の蛍光特性 (東京理大理¹・創造科研²・東京理大工³) ○長谷川佑子¹・小山田秀和²・中西志歩³・庄野 厚³

[PC設定時間]

座長 橋本 剛 (上智大理工) 17:00 ~ 18:00

E1011 (17:00 ~ 17:15) ビス (*o*-ジイミノベンゼンセミンノナト) 白金 (II) 錯体の水素結合形成と酸化還元反応に基づくアニオン認識 (東北大院環境) ○升谷敦子・和田祥太郎・壹岐伸彦・星野 仁

- E1012 (17:15～17:30) 非プロトン性溶媒中でのアゾ色素からアニオンへのプロトン移動反応に及ぼす共存カチオンの影響 (名工大院工) 藤田武士・○安井孝志・林 元太・森部俊亮・湯地昭夫
- E1013 (17:30～17:45) アゾ色素含有ポリ塩化ビニル膜を用いたアニオンの簡易検出 (名工大院工) ○林 元太・安井孝志・高田主岳・湯地昭夫
- E1014 (17:45～18:00) トリリン酸イオンのZr (IV)-ポルフィリン錯体との複合体形成による有機相への輸送 (名工大院工) ○八木佑馬・湯地昭夫

第2日 (9月11日)

[地球環境関連]

座長 竹田一彦 (広島大院生物圏) 9:00～9:45

- E2001Y (9:00～9:10) 群馬県東部の河川と湖の底質及び周辺土壌に含まれる放射性セシウムの分布及び化学形態別分析 (群馬大院工¹・群馬大理工²・群馬大工³・桐生市水道局⁴・パハン大⁵) ○小池優子¹・森 勝伸²・伏見紅李³・齋藤陽一^{1,4}・阿部隼司³・小崎大輔⁵・板橋英之²・角田欣一²・相澤省一²
- E2002Y (9:10～9:20) 福島第一原発事故による大気, 土壌, 生態試料の¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs汚染とその同位体比 (近畿大院総合理工¹・エコパル化女沼²・京大総合生存学館³) ○石田真展¹・池内俊雄²・山敷庸亮³・山崎秀夫¹
- E2003Y (9:20～9:30) 福島第一原発事故による東京湾底質の放射性セシウム汚染とその収支 (近畿大院総合理工¹・京大防災研流域災害研究セ²) ○中川亮太¹・石田真展¹・東 良慶²・山崎秀夫¹
- E2004 (9:30～9:45) 吸着剤含有アルギン酸ビーズに対する放射性セシウム、放射性ストロンチウムの吸着特性と有機吸着剤としての有用性 (近畿大院総合理工¹・キミカ²) ○山崎秀夫¹・中川亮太¹・石田真展¹・大村剛久²・山口 壽²・笠原文善²

座長 山崎秀夫 (近畿大院総合理工) 9:45～10:30

- E2005 (9:45～10:00) TOF-SIMS, Laser-SNMS分析法による凍結植物試料の簡易導入法—凍結試料の迅速な試料導入法の試行— (工学院大工¹・阿藤工務店²・日本中性子光学³) ○大石乾詞¹・坂本哲夫¹・川上 勇²・奥村丈夫³
- E2006 (10:00～10:15) 高感度・迅速ヒドロキシルラジカル測定法の放射線計測への応用3～次亜塩素酸といくつかの芳香化合物を用いた測定の見直し～ (広島大院工¹・広島大院生物圏²) ○永野晃貴¹・竹田一彦²
- E2007 (10:15～10:30) 石炭灰からの六価クロム溶出量評価のための試料調製 (愛媛県医技大保健科学) ○加藤徳雄

[PC設定時間]

座長 早川和一 (金沢大院薬) 10:45～11:30

- E2008 (10:45～11:00) 加熱気化原子吸光法を用いる固体環境試料中の水銀分析 (鹿児島大院理工) ○中島常憲・原口幸征・平 美牙・高梨啓和・大木 章
- E2009 (11:00～11:15) 鉛で汚染したガソリンスタンド跡地の汚染履歴の解明 (近畿大院総合理工¹・タツタ環境分析セ²・JXエネルギー³) ○山崎秀夫¹・中川亮太¹・長沼 仁²・松井秀基²・高草木基生³
- E2010 (11:15～11:30) 不燃ごみ処理残さの物理化学的特性 (埼玉県環境科学国際セ) ○川寄幹生・磯部友護・鈴木和将・渡辺洋一座長 川寄幹生 (埼玉県環境科学国際セ) 11:30～12:15
- E2011Y (11:30～11:40) キレート-金属錯体形成を利用した精錬ダスト中金属の選択的抽出 (金沢大院自然¹・金沢大理工²・阪市大院工³) ○澤井 光¹・塚越義則¹・盧 超¹・牧 輝弥²・水谷 聡³・長谷川 浩²
- E2012Y (11:40～11:50) 新規多環芳香族炭化水素類 (PAHs) の分析法の見直し (金沢大院薬) ○中村志歩・唐 寧・鳥羽 陽・早川和一
- E2013 (11:50～12:05) 加熱調理により生成する多環芳香族炭化水素の組成と粒径分布 (電中研¹・日女大理²) ○田中伸幸¹・齋藤絵理奈²・津崎昌東¹・宮崎あかね²
- E2014Y (12:05～12:15) GC-MSによる大気中水酸化多環芳香族炭化水素類の分析法開発 (金沢大薬¹・金沢大院医薬保²) ○笠原千栄子¹・鳥羽 陽²・唐 寧²・早川和一²

第3日 (9月12日)

[地球環境関連]

座長 長谷川 浩 (金沢大院自然) 9:00～9:45

- E3001 (9:00～9:15) SDS-PAGEなどによる藻類由来タンパク質様蛍光物質の特性評価と琵琶湖水への適用 (京工織大院工芸科学¹・滋賀県琵琶湖環境科学研究セ²・京工織大環境科学セ³) ○北尾勇樹¹・青木真一²・布施泰朗³・柄谷 肇¹・山田 悦^{1,3}
- E3002 (9:15～9:30) 琵琶湖北湖底質中フミン物質の蛍光特性と化学特性の堆積層別解析 (京工織大環境科学セ¹・京工織大工芸科学²・琵琶湖環境科学研究センター³) ○布施泰朗¹・木戸聡彦²・青木真一³・山田 悦¹
- E3003 (9:30～9:45) 環境指標生物であるミジンコ中の脂肪酸成分の反応熱分解GCによる高感度分析 (中部大応生¹・名古屋市環境科学調査セ²) ○石田康行¹・岩井 栞¹・岡本真理子¹・前田理枝子¹・榊原 靖²
- 座長 丸尾雅啓 (滋賀県大環境科学) 9:45～10:45
- E3004Y (9:45～9:55) 水圏におけるヒ素の化学種変化に対する淡水植物プランクトンの役割 (金沢大院自然¹・金沢大理工²・シドニー大理工³) ○池田絵里¹・藤本拓志²・小泉尚登¹・M. Azizur Rahman³・牧 輝弥²・長谷川 浩²
- E3005 (9:55～10:10) 生体試料中水銀の簡易測定法開発と出芽酵母における水銀耐性機構解明への適用 (東大院農学生命) ○渡辺翔太・井村祐己・吉村悦郎

E3006 (10:10～10:25) 抗酸化剤 Trolox の体内動態とその *ex vivo* 抗酸化能評価 (長崎大院医歯薬¹・長崎国際大薬²) ○和田美暁¹・池田理恵¹・和田光弘¹・川上 茂¹・黒田直敬¹・中島憲一郎²

[依頼講演] E3007S (10:25～10:45) イオン液体塩橋を用いた低イオン強度試料のpH決定 (堀場¹・pH計測科学ラボ²) ○芝田 学¹・垣内 隆²

[PC設定時間]

座長 山田 悦 (京工繊大) 11:00～12:00

[環境分析研究懇談会] E3008 (11:00～11:30) 沈降粒子・懸濁粒子中の多元素同時分析 (京大人間環境) ○杉山雅人

[環境分析研究懇談会] E3009 (11:30～12:00) 大気中亜硝酸ガスの分析 (阪府大院工) ○竹中規訓

【 F 会 場 】

第1日 (9月10日)

座長 林部 豊 (三菱マテリアル) 11:00～11:30

[レアメタル分析研究懇談会] F1001 (11:00～11:30) 非鉄金属レアメタル分析に関する現状と課題 (三井金属鉱業) ○川口 浩

座長 小熊幸一 (千葉大学) 11:30～12:00

[レアメタル分析研究懇談会] F1002 (11:30～12:00) レアメタルの高選択的な分離・濃縮系の設計 (京大化研) ○梅谷重夫

[PC設定時間]

[溶媒抽出法, 固相抽出法, イオン交換系]

座長 長谷川佑子 (東京理科大) 14:00～14:55

[依頼講演] F1003S (14:00～14:20) イオン液体とメタロホスト: イオンに対するその抽出特性 (千葉大院理) ○勝田正一

F1004 (14:20～14:35) 非対称なアルキルアンモニウム、ホスホニウム塩のイオン対の分配平衡 (新潟大院自然¹・新潟大理²) ○久住 貴大¹・樋口大士¹・佐藤敬一²

F1005Y (14:35～14:45) 液状の硝酸トリオクチルアンモニウムを用いた白金族金属の抽出 (千葉大院理) ○田村純子・勝田正一

F1006Y (14:45～14:55) 強酸性β-ジケトンと中性配位子含浸樹脂によるアルカリ金属イオンの固相抽出と溶媒抽出の比較 (京大化研) ○河原心平・梅谷重夫・宗林由樹

[PC設定時間]

座長 佐藤敬一 (新潟大理) 15:10～16:10

F1007 (15:10～15:25) 水からイオン液体1-ブチル-3-メチルイミダゾリウム・ビス (トリフルオロメタンスルホン) アミドへの単独イオンの移行自由エネルギー (千葉大院理) ○湯川裕晴・勝田正一

F1008 (15:25～15:40) イオン液体抽出/黒鉛炉原子吸光分析による高純度鉄中微量重金属元素の定量 (名大エコ科研¹・名大院工²) ○松宮弘明¹・加藤達哉²・平出正孝²

F1009 (15:40～15:55) 乳濁粒子状有機イオン会合体相の *in situ* 生成/膜分離による抽出法の設計: ジフェニルカルバジド反応性クロム (VI) の高感度定量への応用 (共立理化学研¹・富山大院理工²) ○村居景太¹・岡内俊太郎¹・波多宣子²・田口 茂²

F1010 (15:55～16:10) 無機陽イオン交換体のイオン交換特性 (横国大院環境情報) ○横山幸男・矢木 淳

[PC設定時間]

座長 勝田正一 (千葉大院理) 16:25～17:25

F1011 (16:25～16:40) 樹脂上における陰イオン交換の選択係数の再評価 (名工大院工) ○山本健二・湯地昭夫

F1012 (16:40～16:55) 双極子認識型吸着剤の開発と玄米中ウレア系薬剤の一斉抽出への適用 (中部大応用生物学部¹・科学技術交流財団²・日本フィルコン³) ○坂井田将司¹・竹本絢香¹・三輪俊夫¹・高井里奈¹・山本 敦¹・斎藤 勲²・井上嘉則³

F1013 (16:55～17:10) 脂肪族アミンとアセチルアセトンを用いた二価重金属イオンの固相協同抽出の検討 (新潟大院自然¹・新潟大理²) ○富岡秀太¹・古村知大²・佐藤敬一²

F1014 (17:10～17:25) ホスホメチル化ポリエチレンイミン型キレート樹脂を用いる固相抽出/ICP発光分光分析による希土類元素の定量 (富山大院理工¹・日本フィルコン²) ○池田 涼¹・加賀谷重浩¹・井上嘉則²・加藤敏文^{1,2}・齊藤 満²

第3日 (9月12日)

[宇宙・地球]

座長 田中美穂 (東京海洋大院) 9:15～9:55

F3001 (9:15～9:30) LC/MSによる模擬星間物質の粒子線照射生成物中の核酸塩基の同定 (横浜国大院工¹・東工大院理工²・自然科学機構³) 金子竹男¹・岡部拓人¹・時村隼人¹・福田一志²・小栗慶之²・大林由美子¹・小林憲正^{1,3}

F3002 (9:30～9:45) 模擬星間物質への粒子線照射によるアミノ酸生成機構の解析 (横浜国大院工¹・自然科学機構²・横浜国大工³・東工大院理工⁴) ○小林憲正^{1,2}・江藤 碧¹・荒武れいな³・伊勢絢一¹・Pierre De Marcellus¹・金子竹男¹・大林由美子¹・福田一志⁴・小栗慶之⁴

F3003Y (9:45～9:55) 蛍光誘導体化-HPLC法を用いた海洋植物プランクトンの鉄欠乏状態の解析 (金沢大院自然¹・金沢大理工²・県立広島大生命環境³) ○中川晃一¹・荻野 匡¹・M. Mamunur Rahman¹・内藤佳奈子³・牧 輝弥²・長谷川 浩²

[PC設定時間]

座長 西本 潤 (県立広島大生命環境) 10:05 ~ 11:05

F3004 (10:05 ~ 10:20) 海水中の微量溶存鉄の存在状態別定量と磯焼け (九大院理¹・九環協²・新日鐵住金³・新潟大理⁴) ○松元 愛¹・甲斐さつき¹・薩仁其其格¹・天日美薫²・相本道宏³・松岡史郎⁴・吉村和久¹

F3005 (10:20 ~ 10:35) 多摩川河口域における希土類元素の動態解明 (中大院理工) ○居原寛之・中澤 隆・古田直紀

F3006 (10:35 ~ 10:50) ESI-MSを用いたケイ酸と2価の遷移金属の錯形成に関する評価 (東京海洋大院) ○有我洋香・中本大輔・平田純一・田中美穂

F3007 (10:50 ~ 11:05) 福井県沖の表面海水のケイ酸の分布と季節変動 (東京海洋大学院¹・理研²・福井県水産試験場³) ○田中美穂¹・高橋和也²・高垣 守³・鮎川航太³・宮田克士³・金田 充³

[PC設定時間]

座長 吉村和久 (九大院理) 11:15 ~ 12:00

F3008 (11:15 ~ 11:30) LA-ICP-MSから得られるマンガン団塊の定量値の評価：局所分析によるICP-MSの定量値からの検討 (東京海洋大院) ○平田純一・田中美穂

F3009 (11:30 ~ 11:45) 有明海底泥中の硫黄化合物の酸化状態直接分析 (佐賀大院工¹・県広島大生命環境²・SAGA-SL³) ○田端正明¹・西本 潤²・岡島敏浩³

F3010 (11:45 ~ 12:00) 鉛同位体分析に基づく弥生時代後期から古墳時代前期にかけての遺跡から出土した水銀朱の産地同定の試み (理研¹・近畿大²・九州国立博物館³・環境科学技術研究所⁴・東理大⁵) ○高橋和也¹・南 武志²・今津節生³・牧田碧夏¹・高久雄一⁴・西川恵祐¹⁵・永松 剛¹⁵・木寺正憲¹・北川路子¹

[PC設定時間]

座長 古田直紀 (中央大院理工) 14:00 ~ 14:45

F3011 (14:00 ~ 14:15) U-Th法による種々の石筍の絶対年代測定 (九大院理¹・九大RIセンター²・九環協³) ○北古賀勇樹¹・杉原真司²・百島則幸²・天日美薫³・吉村和久¹

F3012 (14:15 ~ 14:30) 卓上型SEM-EDXによる四国の亜高山・梶ヶ森山頂における降雪、雨水および樹水中の不溶性微粒子に関する研究—その2— (徳島大院総合¹・徳島大院総²・日立ハイテク³) ○今井昭二¹・佐名川洋佑²・山本祐平¹・上村 健³

F3013 (14:30 ~ 14:45) 樹幹流の化学 (九大院理¹・九大院農²) ○黒木 翔¹・智和正明²・栗崎弘輔¹・吉村和久¹

[PC設定時間]

座長 山田 悦 (京工織大) 15:00 ~ 15:25

F3014Y (15:00 ~ 15:10) 化学発光式COD測定法による自然水CODの連続測定 (大府大院工) ○西川晴香・橋本祥平・竹中規訓

F3015 (15:10 ~ 15:25) IC-MSによるグリーンランドNEEMにおける表面雪中の微量ハロゲンイオンの分析 (国立極地研¹・コペンハーゲン大²) ○平林幹啓¹・東 久美子¹・本山秀明¹・Dorthe Dahl-Jensen²・Jørgen Peder Steffensen²

【 G 会 場 】

第1日 (9月10日)

[FIA, 技術功績賞, CERi賞]

座長 岸川直哉 (長崎大院医歯薬) 14:00 ~ 15:05

G1001 (14:00 ~ 14:15) Polymer inclusion membrane 充填カラムを用いたフローインジェクション分析による硫酸アンモニウム肥料中チオシアン酸イオンの定量 (富山大院理工¹・The University of Melbourne²) ○大嶋卓巳¹・加賀谷重浩¹・Robert W. Cattrall²・Spas D. Kolev²

G1002 (14:15 ~ 14:30) 固相分光流れ分析法を用いた天然水中の溶存微量アルミニウムのスペシエーション分析 (九大院理¹・新潟大理²・九環協³) ○野尻祥太¹・松岡史郎²・天日美薫³・吉村和久¹・宮石義隆¹

G1003 (14:30 ~ 14:45) 熱活性型遅延蛍光材料による電気化学発光を光源に用いるフロー蛍光分析法の開発 (九大院工¹・早大ナノ理工²・九大OPERA³) ○石松亮一¹・笠原崇史²・松波成行³・水野 潤²・江面知彦³・安達千波矢¹³・中野幸二¹・今任稔彦¹

G1004Y (14:45 ~ 14:55) フロー用高集積化SPRセンサチップの開発 (九大院工¹・メビウス AT²) ○戦 捷¹・辺見彰秀²・石松亮一¹・中野幸二¹・今任稔彦¹

G1005Y (14:55 ~ 15:05) 遠心力駆動による流れを利用する電気化学的フロー分析法の開発 (九大院工¹・九州計測器²) ○堤 亮輔¹・石松亮一¹・中野幸二¹・岩倉宗弘²・今任稔彦¹

[PC設定時間]

座長 尾崎成子 (横浜国大) 15:20 ~ 16:20

G1006Y (15:20 ~ 15:30) 小型蒸留装置を用いる排水中フェノール類の蒸留/シーケンシャルインジェクション分析 (愛知工業大学¹・三菱化学アナリテック²) ○山下真以¹・手嶋紀雄¹・酒井忠雄¹・大野慎介²・林 則夫²・栗原 浩²

G1007Y (15:30 ~ 15:40) 新規水溶性発色試薬を用いる鉄のシーケンシャルインジェクション吸光光度法 (愛知工大¹・琉大 IICC²) ○加藤祥悟¹・手嶋紀雄¹・酒井忠雄¹・喜納兼勇²

G1008Y (15:40 ~ 15:50) 試料中溶存無機イオンのマトリックスからの分離とリアルタイム濃縮 (熊本大院自然) ○幸田 匠・兒玉侑子・大平慎一・戸田 敬

G1009 (15:50～16:05) シーケンシャルインジェクション分析装置によるラジカル消去能の自動測定法 (長崎大院医歯薬¹・日大薬²)

○岸川直哉¹・宮本 葵²・樋口 翔¹・大山 要¹・黒田直敬¹

G1010 (16:05～16:20) トラックエッチ膜フィルター電極を用いるフローインジェクション/アノードストリッピング法による微量重金属イオンの定量 (山形大院理工¹・野村マイクロサイエンス²) ○沼田健太郎¹・門馬千明¹・水口仁志¹・飯山真充²・立花和宏¹・仁科辰夫¹・志田惇一¹

[PC設定時間]

座長 本水昌二 (岡山大) 16:30～17:00

[技術功績賞講演] G1011 (16:30～17:00) 光分析装置の開発と各種迅速分析への貢献 (相馬光学) ○浦 信夫

座長 酒井忠雄 (愛知工大) 17:00～17:30

[CERI賞講演] G1012 (17:00～17:30) マイクロガス分析システムの開発と環境分析への応用 (熊本大学大学院自然科学研究科) ○戸田 敬

第2日 (9月11日)

[FIA]

座長 石松亮一 (九大院工) 9:00～9:50

G2001 (9:00～9:15) ゼロエミッションを目指した新しいフローインジェクション法の開発 (日大院理工¹・日大理工²) ○大久保宏紀¹・櫻川昭雄²

G2002 (9:15～9:30) 高濃度および着色試料中のホウ素定量のためのアゾメチンH発色-二流路FIA法 (横浜国大) ○尾崎成子・中村栄子

G2003Y (9:30～9:40) アルギン酸カルシウム修飾シリカゲルを用いる金属イオンのフロー前濃縮システム (群馬大院工¹・群馬大理工²) ○鈴木俊信¹・森 勝伸²・板橋英之²

G2004Y (9:40～9:50) SPE-GFAASによる尿中微量V・Cdのオンライン自動分析 (愛知工大) ○田中潤平・手嶋紀雄・酒井忠雄

[PC設定時間]

座長 大平慎一 (熊本大自然) 10:00～10:50

G2005Y (10:00～10:10) Eu錯体を用いた狭帯発光有機EL素子の作製とそのマイクロフロー光分析への応用 (九大院工) ○國澤榮里・劉 蓉・安達千波矢・八尋正幸・石松亮一・中野幸二・今任稔彦

G2006Y (10:10～10:20) Catalytic determination of vanadium and iron in water samples by simultaneous injection effective mixing analysis system (AIT¹・Okayama Univ.²) ○Alejandro Ayala¹・Norio Teshima¹・Tadao Sakai¹・Shoji Motomizu²

G2007 (10:20～10:35) モバイル化学分析 (MCA): 液体流れMCAによるホルムアルデヒドのオンサイト分析 (岡山大院自然¹・相馬光学²・岡山大³) 城市康隆¹・浦 信夫²・金田 隆¹・○本水昌二³

G2008 (10:35～10:50) コンピュータ制御ユニバーサル流れシステムの構築と環境化学分析への応用 (プラワイジャヤ大¹・愛知工大²・岡山大³) Lukman, Hakim¹・手嶋紀雄²・酒井忠雄²・○本水昌二^{2,3}

[PC設定時間]

座長 今任稔彦 (九大院工) 11:00～12:00

[フローインジェクション分析研究懇談会] G2009 (11:00～11:30) FIA研究懇談会に参加して (群馬大院理工) ○板橋英之

[フローインジェクション分析研究懇談会] G2010 (11:30～12:00) 化学診断法の革新に向けたフロー分析化学の創成 (愛知工大) ○手嶋紀雄

第3日 (9月12日)

[質量分析, 奨励賞]

座長 川崎英也 (関西大) 10:00～11:15

G3001 (10:00～10:15) TOF-SIMSによるポリジメチルシロキサン分子量評価法の確立 (豊田中研) ○菅沼義勇・井上雅枝・福本圭子

G3002 (10:15～10:30) 発光錯体のHPLC分取及びLCMSMSを用いた定量分析 (アジレント¹・ミネラルライトラボ²) ○清水尚登¹・松村竹子²・三宅隆敏²・澤田浩和¹

G3003 (10:30～10:45) Arガスクラスターイオンビームを用いたダイナミック二次イオン質量分析装置による有機材料の深さ方向分析 (東理大院理工¹・東理大総研²・京大院工³) ○鈴木将人¹・野島 雅^{1,2}・藤井麻樹子³・瀬木利夫³・松尾二郎³

G3004 (10:45～11:00) 低温プラズマサンプリングによる医薬用タブレット試料の有機質量分析 (東工大院創エネ) ○岩井貴弘・奥村健祐・掛川 賢・宇都宮嘉孝・宮原秀一・沖野晃俊

G3005 (11:00～11:15) 溶液中のアルミニウム化学種の分析のための手法の開発: CE/MS (東京海洋大院) ○中本大輔・田中美穂

[PC設定時間]

座長 金澤秀子 (慶大薬) 11:30～12:00

[奨励賞講演] G3006 (11:30～12:00) 単一細胞ダイレクト質量分析法による細胞内小器官代謝解析 (理化学研究所) ○水野 初

【 H 会 場 】

第1日 (9月10日)

座長 保倉明子 (東京電機工大) 11:00 ~ 12:00

[表示・起源分析技術研究懇談会] H1001 (11:00 ~ 11:30) PM2.5の組成分析及起源推定 (東大先端研¹・富士電機²) ○竹川暢之¹・平山紀友²

[表示・起源分析技術研究懇談会] H1002 (11:30 ~ 12:00) 安定同位体比トレーサビリティを利用した食品産地推定の質量分析研究 (千葉科学大) ○伊永隆史

[PC設定時間]

[レーザー分光]

座長 井上高教 (大分大工) 14:00 ~ 15:00

H1003 (14:00 ~ 14:15) 固体酸化物混合マトリックスによる生理活性物質のMALDI質量分析 (首都大院理工¹・警視庁科捜研²) ○山本 陵¹・浅野貴志²・橋本健朗¹・藤野竜也¹

H1004 (14:15 ~ 14:30) ダブルパルスLIBSを用いた鉄鋼中の微量炭素の検出及び簡易定量 (東北大金研) ○柏倉俊介・我妻和明

H1005Y (14:30 ~ 14:40) レーザーイオン化飛行時間型質量分析法における液体試料導入法の検討 (福井大院工) ○徳元吾郎・内村智博

H1006Y (14:40 ~ 14:50) オンライン濃縮レーザー脱離試料導入法における脱離レーザー照射時の温度と生成物との関係 (福井大院工) ○三浦修平・内村智博

H1007Y (14:50 ~ 15:00) レーザーイオン化飛行時間型質量分析法によるエマルションの分散質測定のための基礎検討 (福井大院工) ○石上飛鷹・津田幸秀・内村智博

[PC設定時間]

座長 内村智博 (福井大院工) 15:15 ~ 16:10

H1008 (15:15 ~ 15:30) 爆発物のレーザーイオン化波長に関する理論的研究 (九大院芸工¹・九大院工²・九大未来化セ³) ○今坂智子¹・今坂藤太郎^{2,3}

H1009Y (15:30 ~ 15:40) レーザー励起発光法による金属表面の高感度分析IV (大分大工) ○生野うらら・倉内芳秋・井上高教

H1010Y (15:40 ~ 15:50) ヘテロダイン過渡格子法を用いた光硬化性樹脂の硬化ダイナミクス測定 (中央大院理工) ○藤井知美・新井美華・井上隼仁・栗原彰太・片山建二

H1011Y (15:50 ~ 16:00) プローブ光の偏向法および吸光光度法による酸の植物への影響の研究 (福岡工大) ○轟 良嬌・呉 行正

H1012Y (16:00 ~ 16:10) レーザーイオン化質量分析における選択性を支配する諸因子の検討 (九大院工) ○河野紘明・松井大宜・今坂藤太郎

[PC設定時間]

座長 津越敬寿 (産総研) 16:20 ~ 17:20

[熱分析研究懇談会] H1013 (16:20 ~ 16:50) 熱分析及ラマン分光法同時測定 (DSC-Raman) を用いたPEG-MCの水溶液挙動 (パーキンエルマー¹・神奈川大理²) ○鈴木俊之¹・西本右子²

[熱分析研究懇談会] H1014 (16:50 ~ 17:20) ケモメトリクスを用いる発生気体分析/ソフトイオン化質量分析のデータ解析 (神戸工業試験場¹・産総研²) ○三島有二¹・津越敬寿²

第2日 (9月11日)

[電気泳動]

座長 北川慎也 (名工大院) 9:00 ~ 10:20

H2001 (9:00 ~ 9:15) ウラニルイオンに選択的な蛍光プローブを用いるキャピラリー過渡的等速電気泳動による超高感度CE-LIF (埼玉大院理工¹・原子力機構²) ○大内和希¹・齋藤伸吾¹・原賀智子²・佐藤義行²・石森健一郎²・高橋邦明²・渋川雅美¹

H2002Y (9:15 ~ 9:25) PVA修飾キャピラリーカラムを用いた非接触型電気伝導度検出—キャピラリー電気泳動による無機及び有機イオンの同時分離 (群馬大院工¹・群馬大理工²) ○山田祥子¹・森 勝伸²・板橋英之²

H2003Y (9:25 ~ 9:35) キャピラリー電気泳動法によるタンパク質とタンパク質の相互作用の研究 (福岡工大) ○峰松沙綾・呉 行正

H2004 (9:35 ~ 9:50) アフィニティリガンド内包ヒドロゲル部分充填キャピラリーを用いる電気泳動分析 (5) (京大院工¹・阪府大院工²) ○福島雄大¹・内藤豊裕¹・末吉健志²・久保拓也¹・大塚浩二¹

H2005 (9:50 ~ 10:05) マイクロチップ電気泳動によるマルチサザンハイブリダイゼーション法の開発 (群馬大院理工) ○大久保優太・角田欣一・佐藤記一

H2006 (10:05 ~ 10:20) 損傷ヌクレオチドのCE/ESI-MS検出の高感度化に関する研究 (岐阜薬大¹・岐阜大院連合創薬²・京大院薬³・広大院工⁴) ○江坂幸宏^{1,2}・村上博哉¹・大迫亮平¹・榊原崇芳¹・宇野文二^{1,2}・石濱 泰³・廣川 健⁴

[PC設定時間]

座長 末吉健志 (阪府大院) 10:30 ~ 10:50

[依頼講演] H2007S (10:30 ~ 10:50) 溶液内化学反応ダイナミクスへの挑戦—キャピラリー電気泳動の非平衡過程を駆使して (東北大院環境) ○壹岐伸彦

[PC設定時間]

座長 志村清仁 (福島医大) 11:00～12:00

[電気泳動分析研究懇談会] H2008 (11:00～11:30) 電気泳動移動度測定による溶液内反応解析—キャピラリー電気泳動法だからこそ
できること— (徳島大院ソシオテクノサイエンス) ○高柳俊夫

[電気泳動分析研究懇談会] H2009 (11:30～12:00) キャピラリー電気泳動—非接触型電気伝導度検出による無機イオン分析 (産総研
健康工学) ○田中喜秀

第3日 (9月12日)

[マイクロ分析系, 奨励賞]

座長 久本秀明 (阪府大院工) 9:30～10:20

[依頼講演] H3001S (9:30～9:50) 薬物動態を考慮に入れたマイクロバイオアッセイシステムの開発 (群馬大院理工) ○佐藤記一
H3002 (9:50～10:05) 拡張ナノクロマトグラフィーと微分干渉熱レンズ顕微鏡を用いた非蛍光微小試料の高性能分離検出 (東大院
工¹・JST-CREST²) ○清水久史^{1,2}・馬渡和真^{1,2}・Adelina Smirnova^{1,2}・北森武彦^{1,2}

H3003 (10:05～10:20) マイクロチャンバーを用いた単一核解析法の開発 (名大院工¹・名大革新ナノバイオ研セ²・産総研健康工学研
究部門³) ○加地範匡^{1,2}・小山 諒^{1,2}・安井隆雄^{1,2}・馬場嘉信^{1,2,3}

[PC設定時間]

座長 佐々木直樹 (東洋大理工) 10:30～11:25

H3004 (10:30～10:45) マイクロ透析システムの開発と抗がん剤のバイオアッセイ (群馬大院理工) ○作田 悠・角田欣一・佐藤記一
H3005 講演中止

H3006 (11:00～11:15) ナノワイヤデバイスをを用いた細胞破碎 (名大院工¹・名大革新ナノバイオ研セ²・阪大産研³・北大院工⁴・産総
研健康工学研⁵) ○安井隆雄^{1,2}・伊藤 聡^{1,2}・柳田 剛³・加地範匡^{1,2}・He, Yong³・Sakon, Rahong³・金井真樹³・長島一樹³・渡慶次
学^{2,4}・川合知二³・馬場嘉信^{1,2,5}

H3007Y (11:15～11:25) 試薬放出キャピラリー/試薬含有ハイドロゲル組み合わせ型マイクロデバイスの開発—糖質分解酵素活性の
簡便・高感度アッセイ— (阪府大院工) ○安倉直希・末吉健志・遠藤達郎・久本秀明

[PC設定時間]

座長 渡慶次 学 (北大院工) 11:30～12:00

[奨励賞講演] H3008 (11:30～12:00) マイクロ多相流の基盤技術開発と分析化学的应用 (電力中央研究所) ○青田 新

[PC設定時間]

座長 加地範匡 (名大院工) 14:00～15:10

H3009Y (14:00～14:10) 大学教育に適用可能な化学工学実験のマイクロ (スモール) スケール化の取り組み (中大理工) ○紺野悠
樹・船造俊孝・栗原彰太・片山建二

H3010 (14:10～14:25) 合金による表面増強ラマン散乱の化学効果 (横国大工) ○橋本佳和・西島喜明

H3011 (14:25～14:40) マイクロ流体デバイスを用いるナノ粒子の透過性評価 (東洋大理工¹・日女大理²・東大院工³・九大院工⁴・東
大院医⁵・放医研⁶) ○佐々木直樹¹・多多納麻里子²・安楽泰孝³・岸村顕広⁴・片岡一則^{3,5}・城 潤一郎⁶・青木伊知男⁶・佐藤香枝²

H3012 (14:40～14:55) DEVELOPMENT OF ATTOLITER LIQUID CHROMATOGRAPHY WITH MILLION PLATES USING
EXTENDED-NANO CHANNEL (東大院工¹・JST-CREST²) ○劉 依霖¹・清水久史^{1,2}・Smirnova, Adelina^{1,2}・馬渡和真^{1,2}・北森武
彦^{1,2}

H3013 (14:55～15:10) 管径方向分配現象 (TRDP) の解明と機能発現; 各種三成分混合キャリア溶媒の管径方向分配クロマトグラ
フィー (TRDC) への影響 (同志社大院理工) ○藤永 慧・橋本雅彦・塚越一彦

【 会 場 】

第1日 (9月10日)

[分析化学反応, データ処理, 標準試料, 前処理]

座長 小松真治 (東海大理) 9:30～10:10

I1001Y (9:30～9:40) イオン液体中におけるコバルト (II) とアセトニトリルの錯形成反応 (静岡大院教育¹・静岡大教育²) ○深澤吉
紀¹・久保山裕衣²・今田 彬¹・栗原 誠^{1,2}

I1002 (9:40～9:55) 重回帰分析及び主成分分析による定量可能範囲の検討 (数値解析研¹・愛知県警科捜研²) ○三井利幸¹・奥山修
司²

I1003 (9:55～10:10) 不足当量同位体希釈NMR分析法によるアミノ酸の絶対定量 (金沢大院自然) ○井村久則・松本一貴・森田耕太
郎・永谷広久

座長 片野 肇 (福井県大) 10:10～10:40

I1004 (10:10～10:25) 放射能分析用牛肉認証標準物質の開発 (都市大¹・武蔵大²・国際問題研³・産総研⁴・日本ハム⁵・環境テクノ
ス⁶・JAB⁷・テルム⁸・埼玉大院⁹・日分センター¹⁰・RI協会¹¹・日分化¹²) ○平井昭司¹・葉袋佳孝²・米澤伸四郎³・三浦 勉⁴・荒川
史博⁵・岩本 浩⁶・植松慶生⁷・岡田 章⁸・渋川雅美⁹・千葉光一⁴・北村清司¹⁰・山田崇裕¹¹・柿田和俊¹²・小島勇夫¹²

I1005 (10:25～10:40) 界面活性剤—ポリアリルアミン凝集系を用いる水中エストロゲンの迅速除去 (名大院工) ○齋藤 徹・福島皓
太郎・三輪明日香

[PC設定時間]

座長 井村久則 (金沢大院自然) 10:50～11:35

I1006 (10:50～11:05) ポリ酸生成反応に基づくピロリン酸の比色分析とアデニル化酵素アッセイへの応用 (福井県大生物資源) ○片野 肇・高桑正寛・丸山千登勢・濱野吉十

I1007 (11:05～11:20) DNAの自己集合により形成される金属ナノファイバの光学特性とラマン散乱イメージングII (物材機構¹・阪府大²) ○中尾秀信¹・床波志保²・椎木 弘²・武田良彦¹

I1008 (11:20～11:35) シイタケからの抽出液を用いて修飾したカーボン電極における酸素還元応答 (東海大理) ○小松真治・下園大樹・井出全美

第2日 (9月11日)

[センサー・センシングシステム]

座長 遠田浩司 (富山大院理工) 9:00～9:45

I2001 (9:00～9:15) ケイ素置換フルオレセインの化学平衡式に基づく赤色蛍光プローブの精密設計 (東大院薬¹・徳島大院ソシオテク²・東大創薬オープンイノベーション³) ○平林和久¹・土岐裕子¹・高柳俊夫²・長野哲雄³・花岡健二郎¹

I2002 (9:15～9:30) Ru錯体内包アクリルアミド-メタクリル酸コポリマーゲル微粒子の蛍光特性 (名工大院工¹・名工大工²) ○倉持優理¹・沼田奈美²・宇佐美友理²・安井孝志¹・高田主岳¹・湯地昭夫¹

I2003 (9:30～9:45) マイクロ波照射および電解法によるカーボンナノドットの合成と蛍光イオンセンサーとしての利用 (金沢大院自然¹・金沢大物質化学²) ○森田耕太郎¹・小林あかね²・土屋真理央²・永谷広久¹・井村久則¹

[PC設定時間]

座長 片山佳樹 (九大院工) 10:00～10:30

[化学センサー研究懇談会・分析試薬研究懇談会] I2004 (10:00～10:30) 酵素活性変動・時間に依存しない酵素・メディエータ型バイオセンサーシグナルとは? (京大院農) ○加納健司

座長 鈴木孝治 (慶応大理) 10:30～12:00

[化学センサー研究懇談会・分析試薬研究懇談会] I2005 (10:30～11:30) in vivo イメージングプローブのデザイン・生物応用 (阪大院工、阪大iFReC) ○菊地和也

[化学センサー研究懇談会・分析試薬研究懇談会] I2006 (11:30～12:00) プロテインナノカプセルをプラットフォームとする分子イメージング試薬の開発 (九大先端融合医療レドックスナビ¹・九大院医先端医療医学²・九大先端医療イノベーションセ³) ○村田正治^{1,2,3}

第3日 (9月12日)

[センサー・センシングシステム, 奨励賞]

座長 遠藤達郎 (阪府大院工) 9:00～10:00

I3001 (9:00～9:15) メッキ排水中の亜鉛イオン検出用ナノ薄膜試験紙 (長岡技科大¹・産総研²) ○高橋由紀子¹・高野景子¹・和久井喜人²

I3002 (9:15～9:30) 鉛イオン検出用ナノ薄膜試験紙の開発 (長岡技科大¹・産総研²) ○高橋由紀子¹・高野景子¹・阿部靖洋¹・和久井喜人²

I3003 (9:30～9:45) 明瞭多彩な色調変化を示す薄膜型センサーによるホルムアルデヒド検出法の創出 (北見工大) ○兼清泰正・水谷諒・傳田拓也

I3004 (9:45～10:00) 紙を基板としたブリタブルエレクトロケミカルグルコースセンサーの作製 (東理大理工) ○山口 祐・星 芳直・四反田 功・板垣昌幸

[PC設定時間]

座長 西島喜明 (横浜国大院工) 10:10～11:15

[依頼講演] I3005S (10:10～10:30) 金属蒸着ガラス棒SPRセンサーの開発 (鹿児島大院理工) ○肥後盛秀

I3006 (10:30～10:45) 金属蒸着ガラス棒センサーの利用に関する研究 (6); エタノール添加ガソリン用のエタノール濃度センサーの開発 (鹿児島大院理工¹・鹿児島大機器分析セ²) ○平山雄太¹・満塩 勝¹・肥後盛秀¹・久保臣悟²・大園義久²

I3007 (10:45～11:00) 金属蒸着ガラス棒センサーの応答機構に関する研究 (16); テフロンAF系被覆膜における試料の分子構造と選択性の関係 (鹿児島大院理工) ○竹之下賢太・満塩 勝・肥後盛秀

I3008 (11:00～11:15) 表面プラズモン共鳴センサーの利用に関する研究 (4); 波長共鳴型SPR装置を用いたテフロンAF系被覆膜による選択性の評価 (鹿児島大院理工¹・システム・インスツルメンツ²) ○須藤直樹¹・満塩 勝¹・肥後盛秀¹・高橋浩三²

[PC設定時間]

座長 丹羽 修 (産総研) 11:30～12:00

[奨励賞講演] I3009 (11:30～12:00) ナノフォトニクスを基盤技術とした新規バイオ分析デバイスに関する研究 (大阪府立大学大学院工学研究科) ○遠藤達郎

[PC設定時間]

座長 倉光英樹 (富山大院理工) 14:00 ~ 14:35

I3010 (14:00 ~ 14:15) プラズモニックガスセンサー (横国大工¹・Swinburne Univ. of Tech.²) ○西島喜明¹・阿達佑太¹・Lorenzo, Rosa²・Juorkazis, Saulius²

I3011Y (14:15 ~ 14:25) ナノアレー構造体を用いる透過型表面プラズモン共鳴センサの開発 (首都大院都市環境¹・メビウスAT²)
○伊永章史¹・臼井 崇¹・中嶋 秀¹・辺見彰秀²・曾 湖烈¹・内山一美¹

I3012Y (14:25 ~ 14:35) マルチビームスプリッターを用いる2次元表面プラズモン共鳴センサによるイムノアッセイの検討 (首都大院都市環境¹・メビウスAT²・室蘭工大院工³・九大院工⁴) ○飯田慎平¹・水村諒介¹・中嶋 秀¹・辺見彰秀²・金木則明³・今任稔彦⁴・曾 湖烈¹・内山一美¹

[PC設定時間]

座長 矢嶋撰子 (和歌山大システム工) 14:45 ~ 15:25

I3013 (14:45 ~ 15:00) CCD型イオンイメージセンサの電位時間特性の評価 (豊橋技科大院電気電子情報¹・豊橋技科大院環境生命²・豊橋技科大研究基盤セ³) ○服部敏明^{1,2}・四家威呂²・渡辺翔太²・加藤 亮³・澤田和明¹

I3014 (15:00 ~ 15:15) オポアルブミン-ペプチド間相互作用のボルタンメトリーの評価 (前橋工科大工¹・富山大院理工(理)²) ○菅原一晴¹・門屋利彦¹・倉光英樹²

I3015Y (15:15 ~ 15:25) ビスベンゾポロキソール型レセプター/機能性色素固定化オプティカルグルコースセンシングフィルムの開発 (富山大院理工) ○吉川 慧・末廣智子・遠田浩司

[PC設定時間]

座長 内山一美 (首都大院都市環境) 15:35 ~ 16:35

I3016Y (15:35 ~ 15:45) ウロキナーゼ活性センシングを指向したペプチド固定化フォトニック結晶の開発 (阪府大院工) ○橋本わかな・末吉健志・久本秀明・遠藤達郎

I3017Y (15:45 ~ 15:55) 点欠陥二次元フォトニック結晶を用いたラベルフリー DNA センシング (阪府大院工) ○上田知奈・末吉健志・久本秀明・遠藤達郎

I3018 (15:55 ~ 16:10) アミド基を有する低分子ゲル化剤を用いるイオンセンサーの性能評価とゲル化膜の分光学的検討 (和歌山大システム工¹・理研²) ○尾崎温美¹・高見健人¹・矢嶋撰子¹・保科宏道²・鈴木 晴²・石井伸弥²・大谷知行²・木村恵一¹

I3019Y (16:10 ~ 16:20) 尿素部位含有低分子ゲル化剤を用いるイオンセンサーの性能評価 (和歌山大システム工) ○板垣友祐・矢嶋撰子・木村恵一

I3020 (16:20 ~ 16:35) 分子ピンセット型トリフルオロアセトフェノン誘導体を炭酸イオノフォアとして用いるイオノフォア化学結合型ゾルーゲル感応膜のセンサー性能 (和歌山大システム工) ○石垣裕真・矢嶋撰子・木村恵一

【 J 会 場 】

第1日 (9月10日)

[X線分析・電子分光分析, JAIMA賞]

座長 保倉明子 (東京電機大工) 9:30 ~ 10:15

J1001 (9:30 ~ 9:45) CoK α , β スペクトルから見たLix (x=0.5,1.0) CoO₂におけるCoの電子状態 (京大化研¹・神戸大理²・日本アキュレ³・物材機構⁴・スプリングエイトサービス⁵) ○伊藤嘉昭¹・朽尾達紀²・大橋浩史³・福島 整⁴・尾崎伸司⁵

J1002 (9:45 ~ 10:00) 水耕栽培した大豆のCs蓄積部位のX線分析顕微鏡による診断 (京大生存研¹・大阪府産技総研²・京大化研³) 杉山暁史¹・陰地威史²・喜多幸司²・○伊藤嘉昭³

J1003 (10:00 ~ 10:15) オキシ塩化ジルコニウム水溶液中のジルコニウム化学種の構造へのエージング条件の影響 (第一稀元素化学工業¹・秋大院工学資源²) ○高崎史進^{1,2}・藤原一彦²・中島 靖¹・西川 拓¹・小川信明²

[PC設定時間]

座長 伊藤嘉昭 (京大化研) 10:25 ~ 11:25

[依頼講演] J1004S (10:25 ~ 10:45) 異同識別が困難な試料への放射光蛍光X線分析の応用 (高知大教) ○西脇芳典・蒲生啓司

J1005Y (10:45 ~ 10:55) モエジマシダ (*pteris vittata* L.) におけるCr (VI) とCr (III) の蓄積機構の違い (東電大院工¹・フジタ²・理研³) ○本田真央¹・保倉明子¹・北島信行²・阿部知子³

J1006Y (10:55 ~ 11:05) 波長分散型蛍光X線イメージングにおける波長分解能の評価 (阪市大院工¹・リガク²) ○江本精二¹・加藤秀一²・山田 隆²・庄司 孝²・辻 幸一¹

J1007Y (11:05 ~ 11:15) 共焦点型三次元蛍光X線分析法による銅板塗膜下腐食の挙動観察 (阪市大院工¹・中大院理工²・新日鐵住金³) ○八木良太¹・中澤 隆²・秋岡幸司³・土井教史³・荒井正浩³・辻 幸一¹

J1008Y (11:15 ~ 11:25) 放射光X線分析法を用いた日本全国土砂データベースの構築と土砂の法科学的特性化手法の開発 (東理大理¹・JASRI/Spring-8²・産総研³) ○前田一誠¹・黄 嵩凱¹・古谷俊輔¹・阿部善也¹・大坂恵一²・松本拓也²・伊藤真義²・二宮利男²・太田充恒³・中井 泉¹

[PC設定時間]

座長 辻 幸一 (大阪市大) 11:30 ~ 12:00

[JAIMA賞講演] J1009 (11:30 ~ 12:00) 食品・環境試料における放射性セシウムの迅速分析法の開発 (テクノエックス) ○谷口一雄

第2日 (9月11日)

[GC]

座長 斎戸美弘 (豊橋技術大) 9:45 ~ 10:30

J2001 (9:45 ~ 10:00) He代替水素キャリアー使用時の問題点の検討 (自動車研) ○秋山賢一

J2002 (10:00 ~ 10:15) 定量分析を重視したキューリーポイントインジェクターの開発 (日本分析工業) ○武田珠余・遠藤 誠・大栗直毅

J2003 (10:15 ~ 10:30) 酸クロライドを用いた水溶液中のフェノール類の誘導体化ガスクロマトグラフィー (東レリサーチセ¹・金沢大²) ○上田重実¹・吉田具弘¹・国嶋崇隆²

座長 中西和樹 (京大院理) 10:30 ~ 10:50

[依頼講演] J2004S (10:30 ~ 10:50) 誘電体バリア放電プラズマによるイオン化法を用いたガスクロマトグラフ検出器 (島津分析計測事業部) ○平岡敬朗

[PC設定時間]

座長 前田恒昭 (産総研) 11:00 ~ 12:00

[ガスクロマトグラフィー研究懇談会] J2005 (11:00 ~ 12:00) プレート型カラムを用いた小型マルチカラムGCシステムの開発 (島津製作所分析GC・TABU) ○上田雅人

第3日 (9月12日)

[電気化学分析]

座長 上田忠治 (高知大理) 9:00 ~ 9:45

J3001 (9:00 ~ 9:15) コンパクト水質計による土壌中の交換性カルシウムイオンの簡易測定 (掘場) ○桑本恵子・橋本文寿・岩本恵和・永井 博・青海 隆

J3002 (9:15 ~ 9:30) イオン電極法による蒸留困難な溶液中のふっ素イオン定量法 (住友金属鉱山) ○蓮野隆太

J3003 (9:30 ~ 9:45) 日本, 韓国, 台湾の大気中に暴露して生成した銅板腐食層のボルタンメトリー (中山-大塚法) による解析 (1) —中山-大塚法の追試と実際の腐食銅板試料に対する標準分析法の構築— (兵庫教大自然¹・福井大学教育地域科学部²・大邱教育大学校 (韓国)³・京仁教育大学校 (韓国)⁴・新羅大学 (韓国)⁵・屏東教育大学 (台湾)⁶) ○尾関 徹¹・宇井大貴¹・羽深健治¹・中田隆二²・Dong-Uk Kim³・Hee-Jun Lim⁴・Sung-Hoon Kim⁵・Kelvin Chen⁶

座長 尾関 徹 (兵庫教大自然) 9:45 ~ 10:30

J3004 (9:45 ~ 10:00) 電気化学手法による硫酸銅めっき液添加剤の性能評価方法の開発 (住友金属鉱山) ○安藤真規

J3005 (10:00 ~ 10:15) SWVを用いたホウ酸-アゾメチンH錯生成反応のpH依存性に関する研究 (九大院理¹・福岡教大²・都城高専物質工³) ○梶原万莉¹・宮崎義信²・藤森崇夫³・伊藤芳雄¹・竹原 公¹・吉村和久¹

J3006 (10:15 ~ 10:30) コバルトサレン錯体の電気化学的酸化還元反応メカニズム (高知大理¹・Monash Univ.²) ○上田忠治¹・小松大介¹・河崎絢子¹・上木美里¹・Chong-Yong Lee²・Gareth Kennedy²・Si-Xuan Guo²・Alan Bond²

[PC設定時間]

座長 植松宏平 (福井県大生物資源) 10:45 ~ 11:15

J3007 (10:45 ~ 11:00) 導電性高分子被覆電極の電極特性と液液界面薄層電解セルへの応用 (京工織大院工芸科学) ○吉田裕美・森田恭朗・太田奈津江・内田潤也・前田耕治

J3008 (11:00 ~ 11:15) バクテリアルシフェラーゼの電極表面への固定化による発光反応の効率化 (九大院理¹・九大教育院²) ○原田賢治¹・竹原 公¹・山田秀人²

座長 井上久美 (東北大) 11:15 ~ 11:45

J3009 (11:15 ~ 11:30) ナノ構造を有する金電極におけるルシゲニンの電気化学発光挙動 (信州大院総合工) ○松岡聖典・金 継業

J3010 (11:30 ~ 11:45) ニトロベンゼン/水界面における ϵ -ポリリジンのイオン移動ボルタンメトリー (福井県大生物資源) ○植松宏平・片野 肇

[PC設定時間]

座長 大塚利行 (神戸大院) 14:10 ~ 15:00

[依頼講演] J3011S (14:10 ~ 14:30) レーザー光をエネルギー源とする電気化学測定法の開発 (信州大理化) ○樋上照男

J3012 (14:30 ~ 14:45) 液膜電位振動の伝播様式と自律性の関係 (京工織大院工芸科学) ○小鶴拓海・山口祐哉・吉田裕美・前田耕治

J3013 (14:45 ~ 15:00) 吸入麻醉剤によるイオンの膜透過促進 (京大院農) ○白井 理・武重政宏・北隅優希・加納健司

座長 西 直哉 (京大院工) 15:00 ~ 15:50

J3014Y (15:00 ~ 15:10) 藻類の鞭毛運動に起因する生物対流の電気化学インピーダンス評価 (東理大理工) ○大藤 孝・星 芳直・四反田 功・板垣昌幸

J3015Y (15:10 ~ 15:20) イオン性蛍光物質の脂質二分子膜への濃縮過程と膜透過機構 (京工織大院工芸科学) ○村上宏司・吉田裕美・堀 貴翔・仲 泰嘉・前田耕治

J3016 (15:20 ~ 15:35) アンホテリシンBチャネルにおける透過イオン選択性の発現について (京大院農) ○窪田慎太郎・白井 理・籠橋宏樹・北隅優希・加納健司

J3017 (15:35 ~ 15:50) 液液界面薄層電解フローセルを用いた電位変調電解法によるイオン性物質の分離 (京工織大院工芸科学) ○内田潤也・吉田裕美・中村祥太郎・前田耕治

[PC設定時間]

座長 四反田 功 (東理大理工) 16:05 ~ 16:40

J3018Y (16:05 ~ 16:15) 超高感度電流検出型LSIチップデバイスを用いた生体組織呼吸活性のリアルタイムモニタリング (東北大院環境¹・東北大WPI-AIMR²・東北大工³・日本航空電子工業⁴) ○高良幸輔¹・Mustafa, Sen¹・井上 (安田) 久美¹・橋 由佳³・國方亮太⁴・須田篤史⁴・伊野浩介¹・珠玖 仁¹・末永智一^{1,2}

J3019Y (16:15 ~ 16:25) 金ナノ粒子被覆磁性マイクロ粒子を流動性担体とする大腸菌のone step電気化学バインディングアッセイ (富山大院理工(理)¹・前橋工科大工²) ○今井健一郎¹・倉光英樹¹・波多宣子¹・田口 茂¹・菅原一晴²

J3020 (16:25 ~ 16:40) プロテアーゼ活性の電気化学測定法の開発と医療応用を目指したアポトーシスおよびエンドトキシンの検出 (東北大μSIC¹・東北大院環境²・東北大工³・東北大WPI⁴) ○井上久美^{1,2}・高野真一郎²・塩本周作²・石田洋祐³・中村文哉³・伊野浩介²・珠玖 仁^{2,4}・末永智一^{1,2,3,4}

座長 吉田裕美 (京工織大) 16:40 ~ 17:15

J3021Y (16:40 ~ 16:50) ウェーブレット変換を用いた電気化学インピーダンス法によるバイオ燃料電池アノードの評価 (東理大理工) ○八木祐樹・星 芳直・四反田 功・板垣昌幸

J3022 (16:50 ~ 17:05) チトクロームP450固定化ITO薄膜電極を用いた薬剤代謝反応の電気化学センシング (産総研バイオメディアカ) ○吉岡恭子・加藤 大・鎌田智之・丹羽 修

J3023Y (17:05 ~ 17:15) フルクトース脱水素酵素におけるヘムcの酸化還元電位の同定 (京大院農) ○河井翔太・北隅優希・白井理・加納健司

【 K 会 場 】

第1日 (9月10日)

[分子スペクトル分析, NMR, 技術功績賞]

座長 森澤勇介 (近畿大理工) 9:20 ~ 10:25

K1001 (9:20 ~ 9:35) 温度制御された溶媒気体中でのマレイミド膜の析出過程と構造一室温下でのメタノール、ヘキサン溶媒気体中での場合 (鹿大院理工) ○吉留俊史・鶴村勇貴・肥後盛秀

K1002 (9:35 ~ 9:50) Determination of trace iron in the PWR secondary water by solid-phase spectrometry (Fac. Sci., Kyushu Univ.¹・Mitsubishi Heavy Industry²) ○SarenQiqige¹・吉村和久¹・前田哲宏²

K1003 (9:50 ~ 10:05) チューナブルバンドパスフィルターを用いた直接ラマンイメージング装置の開発 (高エネ研) ○文珠四郎秀昭

[依頼講演] K1004S (10:05 ~ 10:25) ラマン光学活性による溶液中分子の立体配座解析 (阪大院理) ○山本茂樹

[PC設定時間]

座長 尾崎幸洋 (関学院理) 10:40 ~ 11:25

K1005 (10:40 ~ 10:55) アイソタクティシテイの高いpoly (*N*-isopropylacrylamide) の有機溶媒中での相挙動と微量水の関係 (京大化研¹・広島大院理²) ○下赤卓史¹・力山和晃²・勝本之晶²・若井千尋¹・長谷川 健¹

K1006 (10:55 ~ 11:10) 吸着分子構造を議論するための赤外拡散反射法の表面選択律 (京大化研) ○森峰聖也・乗本真吾・長谷川 健

K1007 (11:10 ~ 11:25) セシウム蛍光プローブの開発によるセシウム可視化検出法 (物材機構¹・東京理科大²・CREST³) ○小松広和¹・森 泰蔵¹・赤松允顕^{1,2}・石川大輔^{1,3}・岡本 健¹・Jonathan HILL¹・有賀克彦^{1,3}

[PC設定時間]

座長 大谷 肇 (名工大) 11:30 ~ 12:00

[技術功績賞講演] K1008 (11:30 ~ 12:00) 情報化学創成期における貢献ならびに振動分光法の応用開拓 (エス・ティ・ジャパン) ○落合周吉

[PC設定時間]

座長 長谷川 健 (京大化研) 14:00 ~ 14:50

K1009 (14:00 ~ 14:15) Very High Frequency-Radio Glow Discharge Emission Spectrometry on Smartphone Platform (Kwansei Gakuin University) ○Nicolas, SPEGAZZINI・尾崎幸洋

K1010 (14:15 ~ 14:30) 減衰全反射遠紫外分光法によるアルミナ表面近傍100 nm以下の液体水分子の水素結合構造変化に関する検討 (関学大理工¹・農研機構食総研²・近大理工³) ○後藤剛喜¹・池羽田晶文²・森澤勇介³・尾崎幸洋¹

[依頼講演] K1011S (14:30 ~ 14:50) 遠紫外減衰全反射分光法を用いた凝縮相における分子の電子遷移を用いた分析 (近畿大理工¹・分子研²・関西学院大理工³) ○森澤勇介¹・江原正博²・尾崎幸洋³

[PC設定時間]

座長 文珠四郎秀昭 (高エネ研) 15:05 ~ 17:00

K1012Y (15:05 ~ 15:15) 蛍光検出円二色性 (FDCCD) 測定法を用いたタンパク質のキラリティの高感度検出の検討 (阪大院理) ○加藤 諒・片山和也・塚原 聡

- K1013Y (15:15～15:25) 2,3-ジアミノナフタレン-塩酸ヒドロキシルアミンとの反応に基づくクロム(VI)及びセレンのHPLC-蛍光同時定量(徳島大院先端技術科学¹・徳島大院ソシオテクノ²) ○猪井勇志¹・木村あゆみ¹・薮谷智規²・高柳俊夫²
- K1014 (15:25～15:40) 低波数ラマン, テラヘルツ分光及び量子化学計算を用いたナイロン6の温度変化に伴う構造変化に関する研究(関西学院大院理工¹・阪大院理²・神戸大院発達³・理研仙台⁴・近大院理工⁵) ○大西絵里香¹・山本茂樹²・佐藤春実³・Kummetha Raghunatha Reddy¹・石川大太郎¹・保科宏道⁴・森澤勇介⁵・尾崎幸洋¹
- K1015 (15:40～15:55) 促進酸化水中のラジカル種のリアルタイム濃度モニタの開発(倉敷紡績¹・関学大²・近大³) ○立花 慎¹・後藤剛喜²・森澤勇介³・荻山直美¹・東 昇¹・尾崎幸洋²
- K1016 (15:55～16:10) 化学シフト及びスピナー格子緩和時間測定によるNafion膜中の水分子の解析(京大化研) ○若井千尋・下赤卓史・長谷川 健
- K1017 (16:10～16:25) カルシウムアルミノシリケート系ガラスへのアルカリおよびアルカリ土類金属イオンの添加効果(3) 一固体²⁷Al NMRによるAl構造解析—(新日鐵住金先端研¹・九大院工(現山陽特殊製鋼)²・九大院工(現東北大多元研)³・九大院工⁴) ○金橋康二¹・島村祐太²・助永壮平³・齊藤敬高⁴・中島邦彦⁴

[PC設定時間]

[テクノレビュー講演] K1018T (16:30～17:00) 微量分析に最適化した次世代型超純水装置(エルガ・ラボウォーター) ○黒木祥文・池田 治

座長 荒井健介(日薬大) 17:00～18:00

[有機微量分析研究懇談会] K1019 (17:00～18:00) ハロゲン・硫黄自動分析システムの開発とアプリケーション(ナックテクノサービス) ○長島 潜

第3日(9月12日)

[有機・高分子材料分析]

座長 大谷 肇(名工大院工) 9:40～10:50

K3001 (9:40～9:55) 反応熱分解GCによる食品試料中の脂肪酸成分の分析における定量性の評価(フロンティア・ラボ¹・Frontier Laboratories USA²・中部大応用生物³) ○石川幸佑¹・Robert Freeman²・渡辺忠一¹・石田康行³

K3002 (9:55～10:10) 反応熱分解GC/MS法によるポリエチレン中の微量ステアリン酸カルシウムの定量分析(フロンティア・ラボ¹・スペクトラ・フォーラム²) ○石川幸佑¹・渡辺 壱¹・高山 森²

K3003 (10:10～10:25) 熱脱着法と反応熱分解GC-MS法を併用したポリエチレン中の混合系微量高沸点添加剤の一斉分析(フロンティア・ラボ¹・Diablo Analytical²) ○岩井逸子¹・Terry Ramus²・穂坂明彦¹・渡辺忠一¹

K3004 (10:25～10:40) Arガスクラスターイオンビーム二次イオン質量分析法を用いた分子量の異なるポリエステル/メラミン塗膜の分析(新日鐵住金¹・兵庫県立大²) ○西野宮 卓¹・東新邦彦¹・瀬 直己²・盛谷浩右²・持地広造²

K3005Y (10:40～10:50) 末端官能性高分岐ポリマー電解質を用いたポリイオンコンプレックスの形成に基づく溶存有機物の回収(徳島大院先端技術科学¹・徳島大工²・徳島大院ソシオテクノ³) ○西前真治¹・岸田千紘²・薮谷智規³・高柳俊夫³・平野朋広³・右手浩一³

[PC設定時間]

座長 片野 肇(福井県大) 11:00～12:00

[高分子分析研究懇談会] K3006 (11:00～12:00) ナノ微粒子支援型質量分析(Nano-PALDI MS)の生体分析および可視化(福井県大) ○平 修

[PC設定時間]

座長 高柳俊夫(徳島大院ソシオテクノ) 14:00～14:55

K3007Y (14:00～14:10) 熱分解—高速液体クロマトグラフィー直結システムの開発および基礎検討(名工大院工¹・豊田中研²・GLサイエンス³) ○加納裕久¹・飯國良規¹・北川慎也¹・大谷 肇¹・岩井幸一郎²・伊藤 宏²・久野 稔³

K3008 (14:10～14:25) 熱脱着GC/MS法を用いたポリマー中の低沸点フタル酸エステル化合物の定量分析(フロンティア・ラボ¹・名工大院工²) ○渡辺 壱¹・高橋 忠¹・伊東浩一¹・大谷 肇²

K3009 (14:25～14:40) 水素をキャリアガスとする熱分解GC/MSにおける水素添加の影響について(フロンティア・ラボ¹・名工大院工²・東北大院理³) ○渡辺 壱¹・渡辺忠一¹・大谷 肇²・寺前紀夫³

K3010 (14:40～14:55) クロマトグラフ分別—熱分解GC/MS及びMALDI-MSによる塗料配合原料の精密組成分析(名工大院工) ○大谷 肇・志村礼司郎

【 L 会 場 】

第1日(9月10日)

[LC, 奨励賞]

座長 久保拓也(京大院工) 9:30～10:45

L1001 (9:30～9:45) シリカゲル支持体を用いたキラルアイスクロマトグラフィー(東工大院理工) ○高橋さつき・岡田哲男

L1002 (9:45～10:00) アルキル結合型シリカカラムにおける溶質保持への溶媒和液相の寄与の評価(埼玉大院理工) ○奥津宏貴・高草木泰典・齋藤伸吾・渋川雅美

L1003 (10:00～10:15) UHPLCを用いた家庭用プラスチック製品中のフタル酸エステル類の分析について (横浜市衛生研究所¹・横浜市資源循環局²) ○佐藤芳樹¹・菅谷なえ子¹・中川友夫²

L1004 (10:15～10:30) Separation of inorganic cations using surfactant coated C30 stationary phase in capillary ion chromatography by contactless conductivity detector (岐阜大工) ○Femi, Earnestly・リム リーワ・竹内豊英

L1005 (10:30～10:45) イオンクロマトグラフィーにおける化学結合型 (アザ) クラウンエーテル固定相の開発 (岐阜大工) ○徳永妃扇・リム リーワ・竹内豊英

[PC設定時間]

座長 伊藤一明 (近畿大工) 11:00～12:00

[イオンクロマトグラフィー研究懇談会] L1006 (11:00～12:00) 両性イオンの水和力を利用した分離剤の開発 (日本フィルコン) ○井上嘉則

[PC設定時間]

座長 末吉健志 (阪府大院) 14:00～14:20

[依頼講演] L1007S (14:00～14:20) 細繊維を用いたマイクロ試料前処理法の開発とそのLC分離分析への応用 (豊橋技科大) ○齊戸美弘

座長 竹内豊英 (岐阜大工) 14:20～15:10

L1008Y (14:20～14:30) 繊維充填型試料前処理デバイスを応用した擬似的二次元LC分離システムならびにデータ解析ソフトの開発 (豊橋技科大) ○小林 曜・森 雄飛・齊戸美弘

L1009Y (14:30～14:40) コアシェル型オクタデシルシリカ固定相を用いた多環芳香族炭化水素の分離挙動 (豊橋技科大) ○竹内隼人・齊戸美弘

L1010Y (14:40～14:50) カーボンモノリスカラムの溶質保持特性の評価 (首都大院都市環境¹・京大院工²・京大院理³) ○宮下 賢¹・中嶋 秀¹・長谷川丈二²・中西和樹³・曾 湖烈¹・内山一美¹

L1011Y (14:50～15:00) プリン被覆による新規チタニア充填剤の開発 (山梨大院医工) ○清水雅俊・谷 和江・橋 正樹・小泉 均

L1012Y (15:00～15:10) 高選択性分離剤を用いたオンラインSPE-LC-MSによる河川水中スルピリドの高感度分析 (京大院工) ○黒田健太・内藤豊裕・久保拓也・大塚浩二

[PC設定時間]

座長 中嶋 秀 (首都大院都市環境) 15:20～16:20

L1013 (15:20～15:35) HPLC-SPE法を用いた微量成分分取による医薬品劣化成分の測定 (2) (ジャスコインタナショナル¹・ジャスコエンジニアリング²) ○鍵 紀子¹・矢澤明子²・山崎映明¹・宮脇俊文¹・山中貴裕²・前窪哲也²・垣見英登¹

L1014 (15:35～15:50) カラム内径の発蛍光誘導体化インタクトタンパク質分離に与える影響 (武蔵野大薬研¹・インタクト²) ○一番ヶ瀬智子¹・矢澤 到²・今井一洋¹

[テクノレビュー講演] L1015T (15:50～16:20) Agilent 1200 Infinity UHPLCシステムによる自動プレカラム誘導体化法を用いたアミノ酸とジペプチド類の高速・高分離分析について (アジレント・テクノロジー) ○見勢牧男・内藤厚子・林 慶子・松下邦明・熊谷浩樹

[PC設定時間]

座長 伊藤一明 (近畿大工) 16:30～17:00

[奨励賞講演] L1016 (16:30～17:00) 物質の相間移動に基づくオンライン分析デバイスの開発 (熊本大学大学院自然科学研究科) ○大平慎一

座長 中村 洋 (東理科大) 17:00～18:00

[液体クロマトグラフィー研究懇談会] L1017 (17:00～18:00) スミキラル^(R) 30年の歩み (住化分析センター) ○西岡亮太

第2日 (9月11日)

[原子スペクトル分析, 無機・金属材料分析, 技術功績賞]

座長 我妻和明 (東北大) 9:25～10:10

L2001 (9:25～9:40) 細胞直接導入/ICP質量分析法における細胞導入効率の改善 (産総研計測標準研究部門) ○宮下振一・Alexander Groombridge・藤井紳一郎・高津章子・日置昭治・稲垣和三・千葉光一

L2002 (9:40～9:55) ICP-Q-MSによる落花生種子の渋皮中のSr同位体比分析 (産総研計測) ○朱 彦北・日置昭治・千葉光一

L2003 (9:55～10:10) エレクトロスプレー ICP-MS: ナノ粒子の発生とオンライン計測 (産総研計測) ○朱 彦北・日置昭治・千葉光一

[PC設定時間]

座長 山口敬子 (阪薬大薬) 10:25～11:30

L2004 (10:25～10:40) プラズマ分光分析用グリッドネブライザーの開発 (産総研¹・エス・ティ・ジャパン²・Sheffield Univ.³) ○稲垣和三¹・藤井紳一郎¹・宮下振一¹・阿部正昭²・長澤圭祐¹・岡橋哲也¹・Guruumuburidji, Arekusandaa³・高津章子¹・千葉光一¹

L2005 (10:40～10:55) Okamoto-cavityマイクロ波誘導プラズマの励起機構 (2) —鉄1価イオン線からの考察— (東北大金研¹・東洋大工研²) ○我妻和明¹・岡本幸雄²

- L2006Y (10:55～11:05) 徳島県の大気エアロゾル観測における人為的汚染の評価 (徳島大院総合教育¹・徳島大院SAS研究部²) ○佐名川洋右¹・山本祐平²・今井昭二²
- L2007Y (11:05～11:15) ドロプレット試料導入ICP発光・質量分析装置の高感度化に向けた試料導入・検出法の最適化 (東工大創エネ) ○野村亮仁・石原由紀子・鏑木結貴・岩井貴弘・宮原秀一・沖野晃俊
- L2008 (11:15～11:30) 陰イオン交換-ICP発光分析法による銅中微量モリブデンの高感度定量 (三菱マテリアル) ○小沢 洋・林部 豊 座長 山根 兵 (山梨大教育人間科学) 11:30～12:00
- [技術功績賞講演] L2009 (11:30～12:00) 資源循環型社会の構築に資するセメント・環境試料の簡便、迅速な分析法の開発と分析法の標準化 (太平洋コンサルタント・東海テクノ) ○丸田俊久

第3日 (9月12日)

[原子スペクトル分析]

座長 千葉光一 (産総研) 9:00～10:00

- L3001 (9:00～9:15) 亜臨界水処理を利用する食品試料に含まれるセレンとヒ素の分析 (鹿児島大院工) ○林 健太郎・坂元義史・中島常憲・高梨啓和・大木 章
- L3002 (9:15～9:30) ICPMSにおける共存する炭素による増感効果の解明 (中大院理工) ○鈴木大介・中澤 隆・古田直紀
- L3003 (9:30～9:45) ドロプレット試料導入パルス同期マイクロプラズマ源の励起能力評価 (東工大院総理工) ○奥村健祐・岩井貴弘・鈴木雄太・宮原秀一・沖野晃俊
- L3004 (9:45～10:00) スラリー導入/電気加熱式原子吸光法による毛髪及び爪中の銅の定量 (日大理工¹・日大院理工²) ○伊藤卓之²・森田孝節¹

[PC設定時間]

座長 沖野晃俊 (東工大) 10:15～11:00

- L3005 (10:15～10:30) 黒鉛炉型原子吸光光度法を用いたホウ素の分析における再現性の向上 (徳島大院SAS¹・日立ハイテク²) ○山本祐平¹・白崎俊浩²・米谷 明²・今井昭二¹
- L3006 (10:30～10:45) トリプル四重極ICP-MSによる超純水中のCaのBEC低減と機構の考察 (その2) (アジレント¹・アジレントインターナショナル²) ○溝渕勝男¹・山田憲幸²・行成雅一¹
- L3007 (10:45～11:00) トリプル四重極ICP-MSによる塩素の分析手法の検討 (アジレント) ○溝渕勝男・島村佳典・行成雅一

[PC設定時間]

座長 溝渕勝男 (アジレント) 11:15～12:00

- L3008 (11:15～11:30) 水素化物発生原子吸光法を用いるセレン分析における有機物の影響 (鹿児島大院理工) ○横小路泰樹・中島常憲・高梨啓和・大木 章
- L3009 (11:30～11:45) 粒径別大気粉塵のリアルタイムモニタリングによる定量性の検討 (中大院理工) ○中澤 隆・日吉一浩・古田直紀
- L3010 (11:45～12:00) マルチコレクター ICP-MSによるブロンズ中鉛同位体比の国際比較試験 (産総研計測標準¹・総合地球環境学研究所²) ○野々瀬菜穂子¹・シン ギョル²・三浦 勉¹・日置昭治¹

【若手講演ポスター発表】

第1日 (9月10日)

- Y1001 (12:00～13:00) 分析実務者のスキルアップを目的とした玄米中無機元素分析の技能向上支援プログラム (産総研計測標準研究部門¹・農研機構食品総合研究所²) ○宮下振一¹・稲垣和三¹・内藤成弘²・進藤久美子²・成川知弘¹・朱 彦北¹・黒岩貴芳¹・日置昭治¹・藤本俊幸¹・千葉光一¹
- Y1002 (13:00～14:00) ICP-MS試料導入系における静電効果に関する考察 (東電大院工¹・産総研²) ○長澤圭祐^{1,2}・Alex Groombridge²・宮下振一²・藤井紳一郎²・岡橋哲也^{1,2}・高津章子²・千葉光一²・保倉明子¹・稲垣和三²
- Y1003 (12:00～13:00) ドロプレット試料導入ICP-MSにおける脱溶媒装置の冷却効果の検証 (東工大院創エネ) ○石原由紀子・鏑木結貴・野村亮仁・岩井貴弘・宮原秀一・沖野晃俊
- Y1004 (13:00～14:00) ドロプレット試料分析のためのマイクロ波誘導加熱脱溶媒装置の開発 (東工大院創エネ) ○宇都宮嘉孝・岩井貴弘・奥村健祐・鏑木結貴・宮原秀一・沖野晃俊
- Y1005 (12:00～13:00) イオン抽出デバイスによる溶存クロム種のスペシエーション分析 (熊本大院自然) ○中村惟孝・大平慎一・戸田 敬
- Y1006 (13:00～14:00) 高効率噴霧/脱溶媒試料導入システムによるICP-OESの高感度化 (東電大院工¹・産総研²) ○岡橋哲也^{1,2}・長澤圭祐^{1,2}・Alex Groombridge²・宮下振一²・藤井紳一郎²・高津章子²・千葉光一²・保倉明子¹・稲垣和三²
- Y1007 (12:00～13:00) 紙の法科学的異同識別へのLA-ICP-MSの応用 (東理大理) ○岩崎美穂・島村佳典・阿部善也・中井 泉
- Y1008 (13:00～14:00) 緑茶の産地判別における指標としてのSr同位体比の可能性 (東理大理¹・農研機構²) ○土田英央¹・木幡勝則²・中井 泉¹
- Y1009 (12:00～13:00) 農薬等毒性の高い有機化合物の加水分解反応に及ぼす添加溶媒および溶質の効果 (高知大院応用自然科学¹・高知大理²) Danno, Bayissa¹・○北條正司²

- Y1010 (13:00～14:00) 非水溶媒中におけるアルカリ金属、アルカリ土類金属および第13族金属イオンの錯形成反応 — トリルスホン酸イオンとの相互作用 (高知大院応用自然科学¹・高知大理²) 陳 小卉¹・○北條正司²
- Y1011 (12:00～13:00) ユウロピウム錯体の有機配位子置換反応における蛍光スペクトル変化の固相と液相での比較 (鹿児島大院理工) ○於保千絵・吉留俊史・Rabor, Janice・肥後盛秀
- Y1012 (13:00～14:00) 市販のフィルター濃縮目視比色分析法に対応したLEDを光源とする簡易な反射型比色計の開発 (山梨大院医工¹・山梨大教育人間²) ○佐藤直広¹・鈴木保任¹・山根 兵²・川久保 進¹
- Y1013 (12:00～13:00) 金属イオンとポリアミンの反応性とその応用について (1) (阪薬大薬) ○中村友紀・今村 航・高村真子・三谷将大・橋本智之・浅野麻実子・山口敬子・松村人志・藤田芳一
- Y1014 (13:00～14:00) 金属イオンとポリアミンの反応性とその応用について (2) (阪薬大薬) ○宮前力也・村山博人・小野敬洋・三谷将大・橋本智之・浅野麻実子・山口敬子・松村人志・藤田芳一
- Y1015 (12:00～13:00) ウコン含有クルクミン誘導体を用いる分析法について (阪薬大) ○下條由里江・高田洋治・渡辺園子・山崎陽美・原田理沙・仲谷 藍・浅野麻実子・山口敬子・松村人志・藤田芳一
- Y1016 (13:00～14:00) スラブ光導波路分光法における光入射角と感度の関係 (群馬大院理工) ○佐藤大介・阿久沢杏葉・角田欣一・佐藤記一
- Y1017 (12:00～13:00) 固体極表面用減衰全反射遠紫外分光法を用いたポリエチレンの熱挙動に関する研究 (関学大理工¹・近大理工²・神戸大院人間発達環境³・クラボウ⁴) ○谷村恵里香¹・森澤勇介^{1,2}・佐藤春実^{1,3}・苅山直美⁴・東 昇⁴・尾崎幸洋¹
- Y1018 (13:00～14:00) 鈴木カップリングと芳香族求核置換反応を活用した蛍光変色型ポロロジピロメテンセンサーの開発 (北大院工¹・北大院環境²) ○大屋光平¹・羽深 昭¹・吉川弘晃¹・山田幸司²・高橋正宏¹・岡部 聡¹・佐藤 久¹
- Y1019 (12:00～13:00) 金・銀混合ナノ微粒子を用いたレーザー脱離イオン化質量分析 (首都大院理工) ○浅川友保・藤野竜也
- Y1020 (13:00～14:00) フェムト秒過渡吸収測定によるMALDI法のプロトン付加過程の理解 (首都大院理工) ○藤森健輔・藤野竜也
- Y1021 (12:00～13:00) Study of ionization process in matrix-assisted laser desorption/ionization (首都大院理工) ○Jiawei Xu・藤野竜也
- Y1022 (13:00～14:00) 東南アジアおよび日本出土の古代ガラスに関する考古化学的研究 (東理大理¹・MIHO MUSEUM²) ○松崎真弓¹・Lapteff, Sergey²・澤村大地¹・柳瀬和也¹・中井 泉¹
- Y1023 (12:00～13:00) インジウムおよびタリウムを蓄積したシダ植物ヘビノネゴザ (*Athyrium yokoscense*) の放射光蛍光X線分析 (東電大工¹・電中研²・理研³・JASRI/SPring-8⁴) ○藤田健太郎¹・保倉明子¹・後藤文之²・吉原利一²・阿部知子³・寺田靖子⁴
- Y1024 (13:00～14:00) 高エネルギー放射光蛍光X線分析による法科学土砂データベースの開発 — 九州地方の重元素による特性化 (東理大理¹・JASRI/SPring-8²・産総研³) ○廣川純子¹・古谷俊輔¹・前田一誠¹・阿部善也¹・大坂恵一²・伊藤真義²・二宮利男²・太田充恒³・中井 泉¹
- Y1025 (12:00～13:00) 放射光 μ -XRF イメージングを用いた植物のセシウム吸収・輸送・蓄積機構に関する研究 (東理大理¹・JASRI/SPring-8²) ○小田菜保子¹・寺田靖子²・中井 泉¹
- Y1026 (13:00～14:00) オンサイト分析によるエジプト・アメンヘテプIII世王墓壁画に使用された顔料の非破壊相同定 (東理大理¹・早稲田大エジプト学研²・早稲田大³) ○阿部善也¹・中村彩奈¹・中井 泉¹・高橋寿光²・西坂朗子²・吉村作治³
- Y1027 (12:00～13:00) 自己修復能を有するパーネサイトフィルム電極による過酸化水素のフローインジェクション分析 (山口大院理工) ○佐藤あゆ・中山雅晴
- Y1028 (13:00～14:00) 電気化学法によるオルガノマンガン酸化物形成およびその有機色素取着挙動 (山口大院理工) ○森 克将・竹部秀輔・中山雅晴
- Y1029 (12:00～13:00) 生体膜モデルとしての自己組織化単分子膜修飾電極の電気化学的研究 (神戸大院理) ○上木美里・塩田皓輝・大堺利行
- Y1030 (13:00～14:00) ポルフィリンによる細菌膜の光不活性化過程の *in situ* モニタリング (就実大薬¹・岡山大薬²・岡山大院医歯薬³) ○加藤久登¹・駒越圭子²・井上 剛^{2,3}・齋藤啓太¹・増田和文¹・片岡洋行¹・勝 孝^{2,3}
- Y1031 (12:00～13:00) 菌体複合ポリピロロール膜によるバイオテンプレートの開発 (阪府大院工¹・阪府大工²・阪府大ナノ³) ○細末健太¹・Le Quynh Dung¹・陶国智史²・床波志保³・椎木 弘¹・長岡 勉¹
- Y1032 (13:00～14:00) 天然抗酸化剤カフェイン酸の酸化に対する紫外線照射応答 (奈良教大院) ○渡邊 憲・堀田弘樹
- Y1033 (12:00～13:00) イオン選択性電極を用いた高感度鉛イオンフロー分析システムの開発 (富山大院理工) ○細川直樹・岡崎哲弘・遠田浩司
- Y1034 (13:00～14:00) トマトクチクラ膜へのイオン濃縮の電気化学的研究 (京工織大院工芸科学) ○森野志歩・杉本 満・吉田裕美・前田耕治
- Y1035 (12:00～13:00) ジアゾニウム還元法によるトラックエッチ膜フィルター電極の表面修飾 (山形大院理工) ○佐藤慎哉・佐藤知美・早川元貴・水口仁志
- Y1036 (13:00～14:00) ピロリン酸含有ポリオキソメタレート錯体の電気化学的酸化還元反応メカニズムの解析 (高知大理) ○小谷圭介・片桐稔啓・上田忠治
- Y1037 (12:00～13:00) 金属置換タンゲスト硫酸錯体の電気化学的酸化還元挙動 (2) — ルテニウム置換ポリオキソメタレート錯体のボルタンメトリ — (高知大理) ○吉田圭太朗・川本大介・大西美穂・上田忠治

- Y1038 (13:00～14:00) 高性能な直接電子移動型バイオ電池と今後の展望 (京大院農) ○宋 慶盛・河井翔太・北隅優希・白井 理・加納健司
- Y1039 (12:00～13:00) Immobilization of Various Bacteria into Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) (PEDOT) Film (阪府大院工) ○Lequynh, Dung・Tokonami, Shiho・Shiigi, Hiroshi・Nagaoka, Tsutomu
- Y1040 (13:00～14:00) グラフェン修飾回転リングディスク電極における電気化学的キャラクタリゼーション (熊本大院自然) ○杉本翔太郎・井手崇人・大平慎一・戸田 敬
- Y1041 (12:00～13:00) ボルタンメトリーによる塩基解離定数の簡易測定 (東薬大薬) ○金瀬愛友美・小谷 明・楠 文代
- Y1042 (13:00～14:00) 導電性高分子被覆電極の改良による液液界面薄層電解セルの定量上限の拡大 (京工織大院工芸科学) ○太田奈津江・内田潤也・吉田裕美・前田耕治
- Y1043 (12:00～13:00) 超音波を利用した金ナノ粒子の合成と機能性導電性高分子膜修飾電極への応用 (信州大院理工¹・信州大理²) ○大塚俊弥¹・中村聡志²・金 継業¹
- Y1044 (13:00～14:00) ロタキサン骨格を有するビスクラウンエーテル型アゾプロープ/シクロデキストリン複合体超分子センサーの開発 (上智大理工) ○渡邊啓史・村山史織・後藤佳世子・佐々木 彰・橋本 剛・早下隆士
- Y1045 (12:00～13:00) アザクラウンエーテルと発色団を備えたメタクリル酸ゲルによる水溶液中の金属イオン認識挙動 (和歌山大システム工) ○玉置悟司・大須賀秀次・木村恵一・坂本英文
- Y1046 (13:00～14:00) 表面プラズモン共鳴センサーの利用に関する研究 (3); 波長共鳴型SPR装置を用いた金属薄膜の誘電率の評価 (鹿児島大工¹・鹿児島大院理工²・システム・インストルメンツ³) ○坂本啓輔¹・満塩 勝²・肥後盛秀²・高橋浩三³
- Y1047 (12:00～13:00) 金属蒸着ガラス棒センサーの応答機構に関する研究 (15); 2種金属における応答特性の検討 (鹿児島大院理工) ○増永卓朗・満塩 勝・肥後盛秀
- Y1048 (13:00～14:00) マイクロビーズに形成したナノ空間を利用したバイオセンシング (阪府大院工¹・グリーンケム²) ○森下久司¹・高井善朗¹・山本洋二郎²・椎木 弘¹・長岡 勉¹
- Y1049 (12:00～13:00) 細菌形状を転写した高分子膜による細菌検出と実分析への展開 (阪府大ナノ科学材料セ¹・シャープ²・阪府大院工³) ○中田啓之¹・高見星司²・門真哲也²・椎木 弘³・長岡 勉³・床波志保¹
- Y1050 (13:00～14:00) トラックエッチ膜フィルター電極を用いる酵素センサーの開発と妨害物質の前段分解によるグルコースの特異検出 (山形大院理工¹・野村マイクロサイエンス²) ○櫻井 淳¹・木下友貴¹・水口仁志¹・飯山真充²・木島龍朗¹・立花和宏¹・仁科辰夫¹・志田惇一¹
- Y1051 (12:00～13:00) 酵素に基づくオプティカル糖センシングフィルムの開発 (富山大院理工) ○横井裕行・安田祭花・遠田浩司
- Y1052 (13:00～14:00) 競争的錯形成反応に基づくオプティカル糖センシングフィルムの開発 (富山大院理工) ○詠 智寛・出崎雄太・植村宗右・遠田浩司
- Y1053 (12:00～13:00) ポリオキシメタレート錯体を利用した抗酸化物質評価法の開発 (1) (高知大理¹・高知大農²) ○田中由季乃¹・上田忠治¹・島村智子²・受田浩之²
- Y1054 (13:00～14:00) 人工細胞膜に組み込んだチャンネル形成剤とイオノフォアの機能連携によるイオンセンシング (北見工大) ○松田章太郎・河島孝典・宇都正幸
- Y1055 (12:00～13:00) 六座配位子シッフ塩基-金属錯体のイオン識別能 (2) — イオン識別能に及ばず置換基効果 — (阪工大工¹・龍谷大理工²) ○森 雅史¹・藤森啓一¹・森内隆代¹・藤原 学²・澁谷康彦¹
- Y1056 (13:00～14:00) Optimization of the trace element determination by ICP-MS in tea (TMU) ○韓 強・三原正三・藤野竜也
- Y1057 (12:00～13:00) LC-MS/MSによる網羅的DNA付加体分析のための迅速前処理法開発に関する研究 (岐阜薬大¹・京大院薬²) ○川島静香¹・村上博哉¹・岩田朋子¹・堀場瑠莉¹・江坂幸宏¹・宇野文二¹・石濱 泰²
- Y1058 (13:00～14:00) Magnetic particles applied in conventional MALDI mass spectrometry analysis of peptides (TMU) ○Ding, Yuqi・藤野竜也
- Y1059 (12:00～13:00) Zeolite supported silver nanoparticles as matrix for MALDI MS analysis of small molecules (首都大院理工) ○楊 夢瑞・藤野竜也
- Y1060 (13:00～14:00) ラクトフェリン測定用マイクロ流体ペーパーセンサ (μ PAD) の開発 (慶大院理工) ○山田健太郎・高木俊輔・鈴木孝治・Citterio, Daniel
- Y1061 (12:00～13:00) キャピラリーアセンブルド・マイクロチップ—3G (5): 標準添加法データ 同時取得用マルチ検出チップの開発 (阪府大院工) ○川端大亮・Henaresu Terensu・船野俊一・末吉健志・遠藤達郎・久本秀明
- Y1062 (13:00～14:00) 微量試料の高感度分析に向けた高密度超小型プラズマ源の開発と分析応用 (東工大院創エネ) ○掛川 賢・奥村健祐・岩井貴弘・宮原秀一・沖野晃俊
- Y1063 (12:00～13:00) 局所的電磁泳動制御のための半透膜ファイバーを用いたPDMSマイクロセルの作製 (名工大院工) ○田中彩加・飯國良規・大谷 肇
- Y1064 (13:00～14:00) キャピラリーアセンブルド・マイクロチップ—3G (4): フラットベッドスキャナ検出用チップの試作と化学センシングへの応用 (阪府大院工) ○久保翔平・Henares, Terence G.・船野俊一・末吉健志・遠藤達郎・久本秀明
- Y1065 (12:00～13:00) マイクロチップ内での細胞集積培養法の開発 (群馬大院理工) ○林 佑子・角田欣一・佐藤記一

- Y1066 (13:00～14:00) ドライケミストリー組み合わせ型電気泳動マイクロチップの開発～ドライ試薬担持ろ紙積層カートリッジを用いたタンパク検出の基礎検討～(阪府大) ○宮原佑太・末吉健志・遠藤達郎・久本秀明
- Y1067 (12:00～13:00) 希硝酸による試料酸化過程をもつ化学発光検出(岡山理大理¹・神戸大院人間発達環境²) ○永井めぐみ¹・安藤舞美¹・栗崎愛子¹・山崎重雄¹・齊藤恵逸²
- Y1068 (13:00～14:00) ネオニコチノイド系農薬分析のためのインライン前処理—FIAシステムの構築(中部大応用生物¹・東海光学²・日本フィルコン³) ○吉井沙織¹・三輪俊夫¹・山本 敦¹・東海林秀典²・加藤祐史²・井上嘉則³
- Y1069 (12:00～13:00) フラーレン修飾型LC用キャピラリーカラムの開発(京大院工) ○村上祥規・内藤豊裕・久保拓也・大塚浩二
- Y1070 (13:00～14:00) コアシェル型充てん剤を用いたUHPLC法による総合感冒薬及びNSAIDsの一斉迅速分析(安田女子大薬) ○向山修世・宮脇温子・西 博行
- Y1071 (12:00～13:00) 中空シリカナノ粒子の調製とHPLC用充填剤としての適用(東理大院薬¹・東理大薬²) ○佐野はるか¹・飯島遼平¹・佐野 明²
- Y1072 (13:00～14:00) コアシェル型充てん剤を用いたUHPLC法による水溶性ビタミン類の一斉迅速分析(安田女子大薬) ○多谷本祥子・宮脇温子・西 博行
- Y1073 (12:00～13:00) コアシェル型充てん剤を用いたUHPLC法によるジルチアゼム類の一斉迅速分析(安田女子大薬) ○土井美歩・永松久実・西 博行
- Y1074 (13:00～14:00) HILIC-MS/MSを用いた醤油中のヒスタミン、チラミンの同時分析(静岡県大薬¹・静岡県産醤油²) ○石井裕大¹・宮内千恵美¹・轟木堅一郎¹・山中友幸¹・関 俊哲¹・井之上浩一¹・鈴木邦明²・豊岡利正¹
- Y1075 (12:00～13:00) トリアジン構造を有する光学活性誘導体化試薬の開発とLC-MS/MS分析(静岡県大薬) ○高山卓大・桑原朋大・長尾竜治・関 俊哲・井之上浩一・轟木堅一郎・豊岡利正
- Y1076 (13:00～14:00) 液化ガスを移動相に用いる低温液体クロマトグラフィーの開発とその不安定化学種分析への適用(名工大院工) ○本野智大・北川慎也・大谷 肇
- Y1077 (12:00～13:00) オンライン酸化還元化学種変換HPLCによるベンゼンジオール類の選択的分離(日大生産工¹・埼玉大院理工²) ○辻本 洋¹・高橋健剛¹・山賀 望¹・齊藤和憲¹・渋川雅美²・中釜達朗¹
- Y1078 (13:00～14:00) ニトロ化芳香環を有する新規LC用分離剤の開発とその分離特性の評価(中部大応用生物¹・日本フィルコン²) ○三輪俊夫¹・高井里奈¹・山本 敦¹・井上嘉則²・齊藤 満²
- Y1079 (12:00～13:00) アクリル酸重合修飾型HILICカラムにおける、重合度とカラム性能の関係についての研究(京工織大院生体) ○岡田知之・池上 享・宮本真敏
- Y1080 (13:00～14:00) LVSEP法の適用によるキャピラリー電気泳動—質量分析法の高感度化(6)(京大院工¹・イリノイ大²・阪府大院工³・弘前大院理工⁴) ○太田尋也¹・川井隆之²・内藤豊裕¹・末吉健志³・久保拓也¹・北川文彦⁴・大塚浩二¹
- Y1081 (12:00～13:00) Cation-Selective Exhaustive Injection and Sweeping Cyclodextrin-modified Micellar Electrokinetic Chromatography (CSEI-sweeping-CD-MEKC) による覚せい剤の高感度キラル分析法の開発(千葉県警科捜研) ○三熊敏靖
- Y1082 (13:00～14:00) キノリンボロン酸との錯形成を利用した糖のラベルフリー電気泳動分析(4)(京大院工¹・イリノイ大²・阪府大院工³・弘前大院理工⁴) ○兼森紘一¹・川井隆之²・内藤豊裕¹・末吉健志³・久保拓也¹・北川文彦⁴・大塚浩二¹
- Y1083 (12:00～13:00) 氷グレインバウンダリー電気泳動(東工大院理工) ○稲川有徳・岡田哲男
- Y1084 (13:00～14:00) LVSEP法による糖類のミクロスケール電気泳動分析の高感度化(弘前大院理工¹・産総研健康工学²・阪府大院工³・京大院工⁴) ○加藤 亮¹・桑村健太¹・北川文彦¹・糠塚いそし¹・川井隆之²・末吉健志³・大塚浩二⁴
- Y1085 (12:00～13:00) オルガノクレーを用いる水中 β -ラクタム系抗菌剤の捕集及び分解の要因(名大院工) ○柴山卓芳・齋藤 徹
- Y1086 (13:00～14:00) 界面活性剤とのイオン対形成を利用する水中テトラサイクリン系抗菌剤の迅速捕集(名大院工) ○柴田健司・齋藤 徹
- Y1087 (12:00～13:00) いくつかの高分子基材を用いたPolymer Inclusion Membraneの固相抽出分離への適用性(富山大院理工¹・The University of Melbourne²) ○前野智紀¹・加賀谷重浩¹・Rovert W. Cattrall²・Spas D. Kolev²
- Y1088 (13:00～14:00) 硫黄含有配位子固定化樹脂の調製とそのPd(II)分離への適用(富山大院理工¹・日本フィルコン²) ○岡山佳聖¹・森島大希¹・加賀谷重浩¹・井上嘉則²・加藤敏文^{1,2}・齋藤 満²
- Y1089 (12:00～13:00) オキサリックス[3]アレーン誘導体のアルカリ金属イオン抽出選択性(千葉大院理) ○松橋俊平・金谷直樹・勝田正一
- Y1090 (13:00～14:00) Diethyl 1,6-hexanediyl dimalonateを用いた金属イオン捕集における二相間分配機構の検討(東京学芸大) ○大室智史・岸 寛昌・吉原伸敏・國仙久雄
- Y1091 (12:00～13:00) 12族金属イオンのイオン液体キレート抽出におけるハロゲン化物イオン共存の効果(東邦大理¹・東邦大複合物性研セ²) ○坂戸元哉¹・平山直紀^{1,2}
- Y1092 (13:00～14:00) 液状エポキシ基含有ポリマーのアンモニア改質とセルロース担体への固定化による金属イオンの分離・回収特性(茨城大工¹・日化テクノサービス²・物材機構³) ○尾島沙希子¹・齋藤昇太郎¹・櫻井恵太²・佛願道男²・山口仁志³・五十嵐淑郎¹
- Y1093 (12:00～13:00) 水溶性イオン液体の水との相分離を利用する金属イオンの分離・濃縮と定量法の開発(静岡大教育) ○石橋佳奈・高橋一樹・川口理依・栗原 誠

- Y1094 (13:00～14:00) 有機イオン会合体相抽出/酸逆抽出システムによるリチウムの高濃縮分離法の開発と黒鉛炉原子吸光光度定量 (富山大院理工(理)) ○村島 峻・水名健太・波多宣子・倉光英樹・田口 茂
- Y1095 (12:00～13:00) 水相から生成する有機イオン会合体相への多環芳香族炭化水素の分配挙動 (富山大院理工(理)) ○五十嵐あかね・波多宣子・倉光英樹・田口 茂
- Y1096 (13:00～14:00) CTG誘導体の外部刺激応答性 (阪工大工) 森内隆代・○水野洋平・澁谷康彦
- Y1097 (12:00～13:00) アミノベンゾピラノキサンテン系色素 (ABPX) を母核構造とした二価銅選択的化学センサーの開発 (岡山大院医歯薬¹・理研CLST²・鈴鹿医療科学大薬³) ○白崎良尚¹・神野伸一郎²・竹内靖雄¹・米田誠治³・榎本秀一^{1,2}
- Y1098 (13:00～14:00) 銅検出のための高感度臨床検査試薬の開発 (慶大院理工¹・琉大IICC²) ○金子義之¹・宮代由佳¹・喜納兼勇²・岩澤尚子¹・Citterio, Daniel¹・鈴木孝治¹
- Y1099 (12:00～13:00) 蛍光性応答部位の変革とイオン識別能 (阪工大工) 森内隆代・○小山孔明・澁谷康彦
- Y1100 (13:00～14:00) Nb (V)-ポルフィリン錯体を用いたポリオール分光学的検出 (名工大院工) ○土井拓也・八木佑馬・湯地昭夫
- Y1101 (12:00～13:00) キノリニルフェノール型イオンセンサーの蛍光特性 (阪教大) ○武田吉平・久保埜公二・横井邦彦
- Y1102 (13:00～14:00) アルギン酸-アルミニウム系複合材料を用いた環境水中の超微量金属の分離濃縮とICP-MSによる定量 (日大工) ○清水達哉・平山和雄
- Y1103 (12:00～13:00) フロンタルアナリシスクロマトグラフィーによる新規吸着剤の吸着特性評価 (中部大応用生物¹・日本ファイルコン²) ○鈴木ラデン イルワン タカラ¹・三輪俊夫¹・高井里奈¹・山本 敦¹・井上嘉則²・齊藤 満²
- Y1104 (13:00～14:00) 凍結による加水分解反応の促進 (東工大院理工) ○安蔵謙次・岡田哲男
- Y1105 (12:00～13:00) 固相抽出と一濃縮を連結したカスケード型濃縮分離法による金属イオンの“タフな”吸光検出-HPLC同時分析 (茨城大工¹・日鉄住金テクノ²) ○岡野 元^{1,2}・山本悠平¹・木村成伸¹・五十嵐淑郎¹
- Y1106 (13:00～14:00) 電気透析を利用したフロー型脱塩セルの開発 (奈良教大¹・群馬大院理工²) ○関 達矢¹・青木宏仁¹・出口真由美¹・堀田弘樹¹・村田博康²・森 勝伸²・角田欣一²
- Y1107 (12:00～13:00) 試料精製法としてのマイクロダイアリスの新たな展開 (中部大応用生物¹・科学技術交流財団²・メトロームジャパン³・日本ファイルコン⁴) ○鈴木志穂¹・三輪俊夫¹・山本 敦¹・斎藤 勲²・山本喬久³・中島康夫³・井上嘉則⁴
- Y1108 (13:00～14:00) 金属ナノ粒子の種類と担持量を変えた酸化チタン微粒子の電子状態変化:減衰全反射遠紫外分光法による評価 (関西学院大理工) ○田邊一郎・領木貴之・尾崎幸洋
- Y1109 (12:00～13:00) マイクロビーズに形成した金属ナノ粒子薄膜の評価法の開発 (グリーンケム¹・阪府大院工²) ○藤田高大²・高井将博²・山本陽二郎^{1,2}・椎木 弘²・長岡 勉²
- Y1110 (13:00～14:00) 金属ナノ粒子を用いた高感度蛍光分析基板の開発 (阪府大院工¹・グリーンケム²) ○木下隆将¹・倉本遥平¹・山本陽二郎^{1,2}・椎木 弘¹・長岡 勉¹
- Y1111 (12:00～13:00) 希土類金属錯体を化学結合したシリカナノ粒子の設計と水溶液中における蛍光特性 (和歌山大システム工¹・産総研²) ○武田涼子¹・巽 洋一¹・中原佳夫¹・戸井基道²・木村恵一¹
- Y1112 (13:00～14:00) 水分散金ナノロッドの有機相への相間移動挙動:CTABの寄与 (九大院工) ○元部 萌・高橋幸奈・山田 淳
- Y1113 (12:00～13:00) フェリチン結晶を鋳型とした多孔質材料創成の試み (徳島大院ソシオテクノ¹・徳島大院先端技術科学²・オークラウド大理³・阪大超高压電子顕微鏡セ⁴) ○山田洋平¹・鈴木崇仁²・藪谷智規¹・James Metson³・David Williams³・永瀬丈嗣⁴・高柳俊夫¹
- Y1114 (13:00～14:00) 金属ナノ粒子集積構造体の光学特性評価 (阪府大ナノ科学材料研究セ¹・グリーンケム²・物材機構先端的共通技術部門³) ○西田敬亮¹・山本陽二郎²・中尾秀信³・日高慎平¹・飯田琢也¹・床波志保¹
- Y1115 (12:00～13:00) 金ナノ粒子-ポリチオフェン複合電極の光電気化学挙動に対する酸化チタン薄膜の影響 (九大院工) ○宮原奈津美・高橋幸奈・山田 淳
- Y1116 (13:00～14:00) 金でキャップされたFITC内包シリカナノ粒子の表面増強ラマン特性解析 (日大理工¹・滋賀県大工²) ○上岡理央¹・須川晃資¹・大月 穰¹・秋山 毅²
- Y1117 (12:00～13:00) 紫外領域における高感度分光分析を目指したAu/Pdコアシェル型ナノ粒子集合基板の局在電場特性解析 (日大理工) ○山下綾音・須川晃資・大月 穰
- Y1118 (13:00～14:00) 原子移動ラジカル重合を用いて合成した水溶性高分子被覆シリコン量子ドットと蛍光特性の評価 (和歌山大システム工¹・産総研²) ○川ノ上貴裕¹・町谷和輝¹・中原佳夫¹・戸井基道²・木村恵一¹
- Y1119 (12:00～13:00) 蛍光性 dendrimer の発光特性と液液界面における反応挙動 (金沢大院自然) ○家中杏奈・永谷広久・森田耕太郎・井村久則
- Y1120 (13:00～14:00) 水性二相界面における単一DNA分子の形態変化の *in situ* 顕微蛍光測定 (阪大院理) ○片山和也・塚原 聡
- Y1121 (12:00～13:00) 液中放電プラズマによるPt-Pd複合ナノ粒子の合成と時間分解分光計測に基づく反応場制御 (東理大院総化研¹・東理大理²) ○高桑穂貴¹・伴野元洋²・由井宏治¹
- Y1122 (13:00～14:00) 地球の化学進化を模した大気圧放電プラズマ/液体界面におけるラジカル反応の時間分解分光による追跡 (東理大院総科研¹・東理大理²) ○菅野健太¹・伴野元洋²・由井宏治¹

- Y1123 (12:00～13:00) 亜寒帯北太平洋における生物活性微量元素の分布 (京大院理) ○小長谷 亘・鄭 臨潔・高野祥太郎・南 知晴・宗林由樹
- Y1124 (13:00～14:00) インドネシア共和国カリマンタン島における泥炭火災が土壌有機成分および酵素活性に与える影響の評価 (富山大院理工(理)¹・北大院工²・北大院地球環境³) ○佐澤和人¹・倉光英樹¹・波多宣子¹・田口 茂¹・福嶋正巳²・田中俊逸³
- Y1125 (12:00～13:00) 自動濃縮装置を用いる海水中生物活性微量元素の定量と中部北太平洋における分布 (京大化研) ○鄭 臨潔・小長谷 亘・高野祥太郎・南 知晴・宗林由樹
- Y1126 (13:00～14:00) 富山県内の渓流水に含まれる溶存有機物質と硝酸性窒素から探る森林特性 (富山大院理工(理)) ○菅野智寛・佐澤和人・波多宣子・田口 茂・倉光英樹
- Y1127 (12:00～13:00) 富山湾における有機汚濁の近年の変動 (富山大院理工(理)¹・富山高専²) ○市橋祐衣¹・三屋宏貴¹・波多宣子¹・倉光英樹¹・田口 茂¹・千葉 元²
- Y1128 (13:00～14:00) 土壌1粒子レベルでのCs吸着挙動の研究 (東理大理¹・東大院理²・JASRI/SPring-8³) ○諸岡秀一¹・小暮敏博²・寺田靖子³・阿部善也¹・中井 泉¹
- Y1129 (12:00～13:00) ポリエチレングリコール/硫酸ナトリウム水性二相抽出を用いた土壌中のカドミウムの簡易吸光光度定量 (埼玉大院理工) ○左久間翔子・齋藤伸吾・洪川雅美
- Y1130 (13:00～14:00) 日本周辺洋上大気中の化学成分分析2 (近畿大院総合理工¹・近畿大理工²) ○武田光市¹・木村 圭²・坂本敦史¹・西内 明¹・竹内 誠¹・中口 譲²
- Y1131 (12:00～13:00) 蛍光変色型ポロンジピロメテンセンサーを用いた重金属含有廃水の分析 (北大院工¹・北大工²・北大院地環研³) ○吉川弘晃¹・羽深 昭¹・大屋光平¹・瀧谷明義²・山田幸司³・高橋正宏¹・岡部 聡¹・佐藤 久¹
- Y1132 (13:00～14:00) 群馬県の水系における底質と周辺土壌の放射性Csレベルの測定 (群馬大院理工¹・国環研²・群馬水試³) ○阿部隼司¹・相沢省一¹・森 勝伸¹・佐藤記一¹・角田欣一¹・野原精一²・鈴木究真³
- Y1133 (12:00～13:00) 天然由来材料を用いた溶液中Uの除去・回収法の検討 (新大院自然研¹・新大工²) ○田中良樹¹・松本友里²・清水一希²・狩野直樹²・今泉 洋²
- Y1134 (13:00～14:00) キレート剤を層間挿入したハイドロタルサイトを用いた排水中の重金属の吸着 (新大院自然研¹・新大工²) ○谷藤剛志¹・金澤有希久²・張 爽¹・狩野直樹²・今泉 洋²
- Y1135 (12:00～13:00) 雨上がりと夜明けにおける大気中ホルムアルデヒド濃度の急激な上昇：国内広域と東南アジアにおける調査 (富山大院理工(理)) ○松本沙矢香・桑田真実・波多宣子・倉光英樹・田口 茂
- Y1136 (13:00～14:00) フィルター捕集物の加熱脱着GC-MS分析によって得られた粒子状物質中多環芳香族炭化水素類の濃度変動 (熊本大院自然¹・熊本大理²) ○梶原英貴¹・山崎 大²・大平慎一¹・戸田 敬¹
- Y1137 (12:00～13:00) ケイ酸の重合により生成するポリケイ酸のサイズ評価 (九大院理) ○増永 幸・江藤真由美・岡上吉広・横山拓史
- Y1138 (13:00～14:00) 環境試料中の放射性核種の分布と除染の検討 (日大工) ○郡川正裕・平山和雄
- Y1139 (12:00～13:00) 天然資源由来の材料を用いた溶液中クロムの除去の検討 (新大院自然研¹・新大工²) ○中森 翔¹・草野慧²・狩野直樹²・今泉 洋²
- Y1140 (13:00～14:00) 新規高輝度生物発光基質セレンテラジン誘導体の設計と合成 (慶大院理工¹・東大院総合文化²) ○西原 諒¹・星野笑美¹・鈴木秀幸²・佐藤守俊²・斎藤 毅¹・西山 繁¹・岩澤尚子¹・Citterio, Daniel¹・鈴木孝治¹
- Y1141 (12:00～13:00) スティックのり中の脂肪酸塩に着目した異同識別法の検討 (福岡県警科捜研) ○長坂麻美・毛利公幸・辻田明・松本光史・福島 直
- Y1142 (13:00～14:00) 新規開発低交換容量陽イオン交換カラムを用いたサルタン系降圧剤の分離・定量 (横国大¹・三菱化学²) ○北出哲史¹・杉本隆一²・志村明弘²・横山幸男¹
- Y1143 (12:00～13:00) X線回折による合金の異同識別について (神奈川県警科捜研) ○田代 徹・西部浩一朗・阪柳正隆・和田正人・千葉光伸
- Y1144 (13:00～14:00) ステロール組成の異なるリポソーム型アムホテリシンBの動的光散乱測定 (東薬大薬) ○江口聡美・袴田秀樹・楠 文代
- Y1145 (12:00～13:00) 光導波路蛍光顕微鏡を用いた 抗酸化剤の脂質膜内への分配挙動の観察 (奈良教大院¹・群馬大院工²) ○宮崎宣行¹・下澤美咲¹・堀田弘樹¹・齋藤裕紀²・角田欣一²
- Y1146 (13:00～14:00) PNA-TO コンジュゲートを用いたsiRNA 選択的検出 (東北大院理¹・東北薬科大²) ○佐藤貴哉¹・佐藤雄介¹・岩井健太²・久下周佐²・寺前紀夫¹・西澤精一¹
- Y1147 (12:00～13:00) ウイルスRNAを標的とする蛍光性リガンドの開発とハイスループットスクリーニングへの応用 (東北大院理) ○伊東良子・佐藤雄介・寺前紀夫・西澤精一
- Y1148 (13:00～14:00) ペプチド性側鎖の導入によるルマジン誘導体のRNA結合力の向上 (東北大院理) ○齋藤裕貴・佐藤雄介・寺前紀夫・西澤精一
- Y1149 (12:00～13:00) アルミナナノ細孔内における脱塩基部位含有DNA二重鎖と小分子リガンドの低温錯形成挙動 (茨城大理) ○宇田麻希・櫻村成輝・山口 央

- Y1150 (13:00～14:00) 金ナノ粒子を用いたバクテリア表面の化学構造解析 (阪府大院工¹・阪府大ナノ²) ○岡田知之¹・福田真帆¹・東野貴俊¹・Le Quynh Dung¹・床波志保²・西野智昭²・椎木 弘¹・長岡 勉¹
- Y1151 (12:00～13:00) 蛍光標識によるバクテリアの電気化学検出法の開発 (阪府大院工) ○初岡 優・Le Quynh Dung・椎木 弘・長岡 勉
- Y1152 (13:00～14:00) 生体可視化蛍光プローブへの適用を目指した環境応答型高分子の特性評価 (慶大薬) ○鈴木優一・舟津孝明・松浦みなみ・蛭田勇樹・金澤秀子
- Y1153 (12:00～13:00) microRNA 検出を指向した高シトシン選択性プテリジン誘導体の開発 (東北大院理) ○鳥谷部 悠・佐藤雄介・寺前紀夫・西澤精一
- Y1154 (13:00～14:00) 複合型の抗体磁性ビーズプローブを採り入れた反応熱分解GC/MSによる生体マトリックス中の細菌試料の選択的な検出 (中部大応生) ○瀧飼浩志・牧野朱里・石田康行
- Y1155 (12:00～13:00) 直交型四重極電極アレイを用いた細胞の一括電気回転 (兵庫県大院物質理) ○守島 麻・安川智之・水谷文雄
- Y1156 (13:00～14:00) 細胞内に導入したペプチド修飾金ナノ粒子の存在状態の解析 (秋田大院工学資源) ○小田島拓哉・日登圭宣・藤原一彦・小川信明
- Y1157 (12:00～13:00) 表面プラズモン共鳴を利用した病原微生物バイオセンサの開発 (北大工学院) ○山田健太・Niti Pitakteeratham・坂楨有紀恵・石井 聡・高橋正宏・岡部 聡・佐藤 久
- Y1158 (13:00～14:00) 小分子リガンドによるmiRNA 検出: 温度制御による検出感度の改良 (東北大院理) ○猪狩佑允・佐藤雄介・寺前紀夫・西澤精一
- Y1159 (12:00～13:00) ペプチド被覆金ナノ粒子の細胞毒性の検討 (秋田大工学資源¹・秋田大院工学資源²) ○永野友貴¹・藤原一彦²・小川信明²
- Y1160 (13:00～14:00) ナフチリジン-シアニン色素コンジュゲートによるmiRNA 蛍光検出 (東北大院理) ○岩澤大二郎・佐藤雄介・寺前紀夫・西澤精一
- Y1161 (12:00～13:00) 温度応答性高分子修飾ナノリボソームの表面物性と皮膚透過への影響 (慶大薬¹・東京女子医大先端生命医研²) ○内海光貴¹・綾野絵理¹・金澤秀子¹・岡野光夫²
- Y1162 (13:00～14:00) 亜硫酸塩-過酸化水素系自己触媒反応を用いる鉛 (II) イオンの目視計測法の開発 (富山高専¹・茨城大工²) ○島倉 舜¹・間中 淳¹・五十嵐淑郎²
- Y1163 (12:00～13:00) 炭酸カルシウムによるヒ素及びカドミウムの吸着とそのアパタイト化に基づく不溶化処理法の開発 (富山大院理工(理)¹・富山高専²) ○岡崎琢也¹・倉光英樹¹・波多宜子¹・田口 茂¹・袋布昌幹²
- Y1164 (13:00～14:00) チタニアの燃焼助剤としての実用化に関する研究 (山梨大院) ○伊藤繁生・橋 正樹・谷 和江・小泉 均
- Y1165 (12:00～13:00) 多重反射光源を利用した色素増感太陽電池の作成検討 (奈良教育大) ○谷口 遼・堀田弘樹

【 一 般 講 演 ポ ス タ ー 発 表 】

第3日 (9月12日)

- P3001 (12:00～13:00) 固体試料直接導入ICP発光分析法によるジルコニア中の微量成分分析 (京都市産技研) ○南 秀明・門野純一郎
- P3002 (13:00～14:00) 電気加熱気化導入-ICP発光分析法によるファインセラミックス及び環境水中微量塩素の定量 (堀場¹・広島大院理²) ○橋本文寿¹・大道寺英弘¹・内原 博¹・岩崎邦祐²・岡本泰明²・藤原照文²
- P3003 (12:00～13:00) 銅電解工程処理排水中のセレンの形態分析における分析手法の比較 (日立ハイテック¹・JX日鉱日石²) ○坂元秀之¹・山本和子¹・蝦名 毅²・上村憲一²・松崎幸範²・檜村 寛²・白崎俊浩¹・鍋島貴之¹
- P3004 (13:00～14:00) キレート固相抽出-ICP発光分光分析法を用いた鉄中 Cd, Cu, Pb, Zn の高感度分析 (日立ハイテックサイエンス¹・日立ハイテック²) ○山田政行¹・添田直希¹・土屋恒治¹・夏井克巳¹・並木健二¹・山本和子²・坂元秀之¹・白崎俊浩²
- P3005 (12:00～13:00) ETV-ICP-MSによる樹脂中のカドミウムに対する迅速分析 (和歌山工技セ) ○大崎秀介・森 めぐみ・木村美和子・松本明弘
- P3006 (13:00～14:00) ETV-ICP-AESによる固体試料中のスカンジウムとイットリウムの直接定量 (広島大院理) ○岩崎邦祐・中田健一・岡本泰明・石坂昌司・藤原照文
- P3007 (12:00～13:00) レーザーアブレーションシステム導入ICP発光分光分析による定量手法の検討 (サーモフィッシャー) ○黒木康生・佐藤 舞・高橋隆子
- P3008 (13:00～14:00) 低マスカットオフ-コリジョン・リアクションICP-MSによる高純度試薬およびSiマトリックス中元素の極微量分析 (サーモフィッシャー) 青木智子・池本徳孝・高橋隆子
- P3009 (12:00～13:00) 電気加熱炉原子吸光法におけるツインインジェクションキュベットの効果 (日立ハイテック) ○米谷 明・白崎俊浩・戸辺早人・山本和子・坂元秀之・三浦和代
- P3010 (13:00～14:00) 低消費アルゴンプラズマにおけるICP-OESの応用例 (日立ハイテックサイエンス) ○夏井克巳・山田政行・添田直希・土屋恒治・松澤 修・並木健二
- P3011 (12:00～13:00) シート転写FTIR-ATR法による残留農薬の簡易スクリーニング (愛媛大農) ○山下正純・山本 絢・橋國叶恵

- P3012 (13:00～14:00) 遠紫外スペクトル測定によるオクタノール/ヘキサノール溶液における水素結合の温度および濃度依存性の研究 (近畿大理工) ○森澤勇介・寺西拓也
- P3013 (12:00～13:00) 有機リン剤存在下におけるポルフィリン誘導体の分光特性の変化 (石川県警科捜研¹・中央大理工²) ○村上貴哉¹・小松晃之²
- P3014 (13:00～14:00) プラスチック識別へのMEMS-FTIRの適用 (近大産業理工¹・サイム²) ○河津博文¹・土田哲大²
- P3015 (12:00～13:00) 時間分解遠紫外分光法によるオゾン水の光反応ダイナミクスの解析 (関学大理工¹・近大理工²・倉敷紡績³・農研機構食総研⁴) ○後藤剛喜¹・森澤勇介²・東 昇³・池羽田晶文⁴・尾崎幸洋¹
- P3016 (13:00～14:00) 赤外外部反射法で入射光の偏光が液体表面付近の分子構造に与える影響について (昭和大教養) ○山本雅人・稲垣昌博
- P3017 (12:00～13:00) Determination of the water surface pH using confocal fluorescence microscope (Kyushu University) ○Hai-ya Yang・Toshio Ishioka・Akira Harata
- P3018 (13:00～14:00) ドラフト排気の漏えい有害物質のICP-AES, XRD, XRF, WD-EPMA, SEM-EDX, TXRFによる分析 (京大工¹・京大化研²・京都府中小企業技術センター³) ○河合 潤¹・澤 龍¹・Liu, Ying¹・今宿 晋¹・佐々木宣治¹・宗林由樹²・高野祥太郎²・宮内宏哉³・関 浩子³
- P3019 (12:00～13:00) 出土砥石の成分分析 — 溜池遺跡出土砥石 — (神奈川大理) ○青柳佑希・高岡真美・西本右子
- P3020 (13:00～14:00) 富士火山宝永噴出物の結晶相分析 (リガク¹・明大理工²) ○佐藤千晶¹・大淵教司¹・紺谷貴之¹・藤縄 剛¹・藤村大樹²・小池裕也²・中村利廣²
- P3021 (12:00～13:00) 全電子収量軟X線吸収分光法による液体試料の状態分析 (1); オイルの劣化分析 (兵庫県大院工) ○村松康司・植村智之・南部啓太
- P3022 (13:00～14:00) 蛍光X線分析法による食品中の微量カドミウムの定量 (日立ハイテクサイエンス¹・新潟農総研²) ○深井隆行¹・佐久田昌博¹・土屋恒治¹・本間利光²・篠原圭一郎¹・馬場由香里¹・泉山優樹¹・的場吉毅¹・高橋春男¹・田村浩一¹・大柿真毅¹
- P3023 (12:00～13:00) パルスNMRを用いるイオン選択性電極膜の柔剛性の数値評価 (阪工大工) ○森内 (川上) 隆代・澁谷康彦
- P3024 (13:00～14:00) イオン液体中の有機化合物の第2還元電位の物理化学的意味に関する研究 (岐阜薬大¹・岐大院連合創薬医療情報²) 瀬戸邦匡²・佐野晴俊¹・中山辰史¹・江坂幸宏^{1,2}・宇野文二^{1,2}
- P3025 (12:00～13:00) 日本, 韓国, 台湾の大気中に暴露して生成した銅板腐食層のボルタンメトリー(中山-大塚法) による解析 (2) — 日本, 韓国, 台湾で暴露した実試料銅板の腐食状態 — (兵庫教大自然¹・福井大教育²・大邱教育大 (韓国)³・京仁教育大 (韓国)⁴・新羅大 (韓国)⁵・屏東教育大 (台湾)⁶) ○宇井大貴¹・羽深健治¹・尾関 徹¹・中田隆二²・Dong-Uk Kim³・Hee-Jun Lim⁴・Sung-Hoon Kim⁵・Kelvin Chen⁶
- P3026 (13:00～14:00) グルコースオキシダーゼの電解析出に対する電極表面の疎水性効果 (徳島大院先端技術科学¹・徳島大工²・徳島大創成学習開発セ³) ○渡邊敏夫¹・中野祥孝²・山田洋平³・藪谷智規¹・安澤幹人¹・高柳俊夫¹
- P3027 (12:00～13:00) 気体中の硫黄化合物分析法の開発 (太陽日酸¹・熊本大院自然²・熊本大理³) ○三木雄輔¹・広瀬泰夫¹・鶴田恭志郎³・大平慎一²・戸田 敬²
- P3028 (13:00～14:00) 吸光度法によるリジンの選択的計測 (広島市大) ○釘宮章光・馬部文恵・深田理恵・小西秀典
- P3029 (12:00～13:00) ボロンドープ多結晶ダイヤモンド半導体センサのFET-IV特性とイオン感応特性の評価 (横河電機¹・早大²) ○新谷幸弘^{1,2}・明道三穂²・小林幹典²・川原田 洋²
- P3030 (13:00～14:00) 鋳型樹脂を用いたイオンセンサーの開発 (4) (山口大総合科学実験セ) ○藤原 勇
- P3031 (12:00～13:00) 感受性の異なる低酸素環境検出蛍光プローブの開発 (東大院薬¹・東大創薬オープンイノベーション²) 朴文¹・長野哲雄²・花岡健二郎¹
- P3032 (13:00～14:00) 講演中止
- P3033 (12:00～13:00) アミノアルコール水溶液のガラス転移温度の組成依存性 (東工大¹・日大²) ○沈 ういんてい¹・川路 均¹・名越篤志²・藤森裕基²・小國正晴¹
- P3034 (13:00～14:00) 高真空・非平衡プラズマによる金属元素の高効率イオン化と試料導入法の検討 (理研¹・科警研²) ○ト部達也¹・木寺正憲¹・高橋和也¹・北川路子¹・瀬戸康雄²
- P3035 (12:00～13:00) LC/APCI-MSおよびLC/MS/MSを用いた植物由来セラミドの分子種ライブラリーの作成とその活用 (日本薬大¹・東京薬大²・島津分析計測事業部³) ○池田満雄¹・宮本政宗¹・高橋佑美¹・荒井健介¹・洪澤庸一²・柳田頭郎²・八巻 聡³
- P3036 (13:00～14:00) ESI-MSでの効率的な定量分析を可能にするイオン化効率予測法の確立 (岐阜薬大) ○村上博哉・中島直彦・江坂幸宏・宇野文二
- P3037 (12:00～13:00) ソフトイオン化質量分析法の樹脂製品分析への適用 (神戸工業試験場¹・産総研²・神奈川大理³) ○三島有二¹・津越敬寿²・齋藤直昭²・西本右子³
- P3038 (13:00～14:00) 微小空間における溶媒分子の特異的流体挙動を利用したマイクロ分析法の開発 (同志社大理工) 藤永 慧・韓氷・橋本雅彦・塚越一彦
- P3039 (12:00～13:00) オンチップ高性能分離媒体の開発 (東大院薬¹・早大理工²) ○角田 誠¹・青山千頭¹・野口真男²・水野潤²・庄子習一²・船津高志¹

- P3040 (13:00～14:00) モバイル化学分析 (MCA) : 液体流れMCAによるオンサイト大気分析 (相馬光学¹・岡山大²) ○朴 善姫¹・浦 明子¹・浦 信夫¹・本水昌二²
- P3041 (12:00～13:00) 新規吸着剤と化学発光検出フローインジェクション法によるウレア系薬剤の高感度迅速分析 (中部大応用生物¹・科学技術交流財団²・東海光学³・日本フィルコン⁴) ○高井里奈¹・三輪俊夫¹・山本 敦¹・斎藤 勲²・東海林秀典³・加藤祐史³・井上嘉則⁴・齊藤 満⁴
- P3042 (13:00～14:00) 化学結合型充填剤が分離に与える影響 (野村化学) ○堀切 智
- P3043 (12:00～13:00) Corona CADを用いる多種化合物分析の検討 (野村化学) ○堀切 智
- P3044 (13:00～14:00) ストリキニーネに対する分子インプリントポリマーの調製とその応用 (武庫川女大薬) ○中村有加里・三浦ちとせ・松永久美・萩中 淳
- P3045 (12:00～13:00) 両性イオン型高分子結合分離剤における糖類の保持挙動 (日本フィルコン¹・中部大応生²) ○上茶谷 若¹・井上嘉則¹・山本 敦²
- P3046 (13:00～14:00) メソッドスカウティングシステムによるミックスモード他最適カラムの検証 (東京化成工業クロマト事¹・島津分析計測事²) ○井上剛史¹・沼口 惇¹・山口 努¹・山口忠行²
- P3047 (12:00～13:00) 親水性相互作用クロマトグラフィーによるメラニン分析法の開発 (ポーラ化成工業) ○森 茂樹
- P3048 (13:00～14:00) インライン金属除去デバイスを用いる重金属排水中の陰イオン測定 (メトロームジャパン) ○山崎真樹子・鈴木清一・山本喬久・中島康夫
- P3049 (12:00～13:00) Core-Shell型カラムのメソッド移管性について (島津ジーエルシー¹・国立循環器薬²・島津³) ○佐藤友紀^{1,2}・福島忠将¹・長岡修平¹・永井裕介¹・山口忠行³
- P3050 (13:00～14:00) 5種類のコアシェル型C18充填剤の分離および物性の評価 (クロマニックテクノロジーズ) ○長江徳和・塚本友康
- P3051 (12:00～13:00) 衛星運動型高速向流クロマトグラフ装置の送液チューブねじれ解消機構 (日大薬¹・日大理工²) ○四宮一総¹・柳平和寛²
- P3052 (13:00～14:00) UHPLCシステムと超高耐圧カラムによる自動プレカラム誘導体化法アミノ酸分析の超高速・高感度化 (アジレントテクノロジー) ○内藤厚子・見勢牧男・松下邦明・林 慶子・熊谷浩樹
- P3053 (12:00～13:00) UHPLCシステムとコアシェルカラムを用いた自動プレカラム誘導体化法によるアミノ酸とジペプチド類の一斉分析 (アジレント・テクノロジー) ○見勢牧男・内藤厚子・林 慶子・松下邦明・熊谷浩樹
- P3054 (13:00～14:00) HPLC分離-水素化物発生法を用いたアンチモンの価数別分析における金属イオンの妨害除去 (JX日鉱日石金属¹・日立ハイテック²) ○蝦名 毅¹・坂元秀之²・松崎幸範¹・上村憲一¹・櫻村 寛¹・鍋島貴之²・白崎俊浩²
- P3055 (12:00～13:00) 鉄添加移動相を用いる有機酸の一斉分析 (富山衛研¹・東海大理²・中部大応生³・日本フィルコン⁴・金沢大薬⁵) ○健名智子¹・小玉修嗣²・山本 敦³・井上嘉則⁴・早川和一⁵
- P3056 (13:00～14:00) AmideとC28・親水性化合物分離に有用な二種のカラムの分離挙動 (クロマニックテクノロジーズ) ○塚本友康・長江徳和
- P3057 (12:00～13:00) 30 nm細孔コアシェルシリカ粒子の開発とペプチド分析への適用 (クロマニックテクノロジーズ) ○塚本友康・長江徳和
- P3058 (13:00～14:00) 高濃度塩酸溶液中における金属イオン-非イオン性界面活性剤間相互作用評価法の開発 (名工大院工¹・名大院工²・名古屋市工研³) ○北川慎也¹・平野友彦¹・朝田 皓¹・大谷 肇²・二井 晋²・木下武彦³・石垣友三³・柴田信行³
- P3059 (12:00～13:00) 酸性条件化における、硝酸、亜硝酸のクロマトグラフ分離挙動 (阪府産技研) ○中島陽一・井川 聡
- P3060 (13:00～14:00) 単一微粒子毎の体積磁化率測定による溶液中でのHPLC充填剤粒子の細孔体積等物性評価 (阪大産連本部¹・阪大INSD²) ○河野 誠¹・太田亘俊¹・渡會 仁²
- P3061 (12:00～13:00) 微粒子磁化率を用いた単一粒子毎のHPLC充填剤等機能性粒子の表面修飾の評価 (阪大産連本部¹・阪大INSD²) ○河野 誠¹・太田亘俊¹・渡會 仁²
- P3062 (13:00～14:00) HPLC蛍光分析法を用いた唾液中のN-acetylneuraminic acidの酸化体ADOAの検出 (帝京大薬) 太田達宏・飯塚桂史・村上拓磨・飯島亮介・油井 聡・安田 誠・福内友子・山岡法子・馬渡健一・金子希代子・○中込和哉
- P3063 (12:00～13:00) ジュース中有機酸光学異性体のキャピラリー電気泳動分析 (東海大理¹・中部大応生²・近畿大薬³・富山大理工学研究⁴・富山衛研⁵・ジーエルサイエンス⁶・金沢大薬⁷) ○小玉修嗣¹・山本 敦²・多賀 淳³・會澤宣一⁴・健名智子⁵・赤羽麻美¹・誉田佳孝⁶・鈴木健太郎⁶・早川和一⁷
- P3064 (13:00～14:00) CMC分野におけるキャピラリー電気泳動による抗体医薬品の分析 (東レリサーチセ) ○吉村卓也・竹澤正明
- P3065 (12:00～13:00) CEにおける酸性泳動溶液の挙動についての検討 (産総研) ○竹田さほり
- P3066 (13:00～14:00) キャピラリー電気泳動質量分析計を利用した微生物及び植物代謝物の評価 (熊本県産技セ) ○佐藤崇雄・清水繁樹
- P3067 (12:00～13:00) 環境中多環芳香族炭化水素類のオンラインインチューブSPME/蛍光検出HPLCによる高感度分析 (就実大薬) ○齋藤啓太・井上 渉・山本祐介・片岡洋行
- P3068 (13:00～14:00) デスモシン及びイソデスモシンの固相抽出法の基礎検討 (星薬大) ○宮下正弘・里 史明・輪千浩史

- P3069 (12:00～13:00) ポリビニルアルコールの官能基変換によるポリβ-ジケトンの生成及び金属吸着 (宇都宮大院工) ○佐藤敬士・葎田真昭
- P3070 (13:00～14:00) 陰イオン交換分離/ICP-MSによる高純度金属チタン中の微量金属不純物の定量 (旭硝子中央研究所) ○西條佳孝・鈴木祐一・秋山良司
- P3071 (12:00～13:00) 液体電極プラズマ発光分析法と固相抽出剤少量化による高倍率濃縮を活用した重金属定量 (マイクロエミッション¹・ジーエルサイエンス²・北陸先端大マテ³) ○山本 保¹・中山慶子¹・皆巳 純¹・古庄義明²・高村 禪³
- P3072 (13:00～14:00) トリス(2-ヒドロキシベンジル) アミン誘導体を用いるガリウム (III) の選択的キレート抽出 (東邦大理¹・東邦大複合物性研セ²) 岩崎響子¹・○平山直紀^{1,2}
- P3073 (12:00～13:00) β-ジケトン系キレート試薬を担持した疎水化MCM-41への金属イオンの吸着挙動解析 (金沢工大バイオ化¹・メルボルン大²) ○大嶋俊一¹・熊谷悠祐¹・渡辺雄二郎¹・藤永 薫¹・G. W. Stevens²・小松 優¹
- P3074 (13:00～14:00) 均一液液抽出法 (HoLLE) に基づくめっき廃液からのパラジウムリサイクルシステムの開発 (茨城県工業技術セ¹・茨城大工²) ○加藤 健¹・安藤 亮¹・五十嵐淑郎²
- P3075 (12:00～13:00) 新規キノリノール型蛍光プローブの設計とイオン認識 (阪教大) ○久保埜公二・歳實 萌・谷 敬太・横井邦彦
- P3076 (13:00～14:00) ホウ酸-ペンチトール, ヘキシトール錯生成系の結合異性 (福岡教大¹・都城高専²・九大院理³) ○宮崎義信¹・沖田広道¹・藤森崇夫²・吉村和久³
- P3077 (12:00～13:00) ボロン酸-ジオール錯体の酸性度 (早大先進理工¹・甲南大院自然²・愛教大教育³・名大物国セ⁴) 振角祐希¹・長畠友美¹・岩月聡史²・稲毛正彦³・高木秀夫⁴・○石原浩二¹
- P3078 (13:00～14:00) 微分スペクトルクロマトグラフ法による実試料中カフェインの定量改善の可能性 (日獣大獣医¹・国立科学院生活環境²・北陸大薬³・松本大人間健康⁴) ○小林 淳^{1,2}・池田啓一³・寺田 宙²・望月眞理子¹・杉山英男⁴
- P3079 (12:00～13:00) カーボンナノチューブ近赤外発光分析用標準試料の作成 (堀場) ○赤路佐希子・篠崎陽子・中田 靖
- P3080 (13:00～14:00) 乾式試金分析方法の改良と実試料への応用 (神岡鉱業分析技術セ¹・三井金属竹原分析セ²) ○小野 浩¹・大嶋裕一¹・日浦博美²・川口 浩²
- P3081 (12:00～13:00) 光触媒TiO₂を用いた試料分解法による元素分析の試み (首都大) ○三原正三・藤野竜也
- P3082 (13:00～14:00) イオン液体 | 水銀界面における電気二重層構造の電位依存性: 分光エリプソメトリーによる解析 (京大院工) ○西 直哉・内屋敷純也・作花哲夫
- P3083 (12:00～13:00) 抗菌ペプチドで化学修飾した金ナノ粒子のリン脂質ベシクルに対するプラズモン応答 (和歌山大システム工¹・和歌山工技セ²) 得津雄哉¹・○門 晋平¹・中村 允²・中原佳夫¹・木村恵一¹
- P3084 (13:00～14:00) 金ナノロッドのテラヘルツ分光応答 (近大産業理工¹・九大院工²) ○河津博文¹・土谷 翔¹・元部 萌²・高橋幸奈²・山田 淳²
- P3085 (12:00～13:00) ジピコリルアミン亜鉛錯体で機能化した逆オパールヒドロゲルによる視認型リン酸イオンセンサーの設計 (和歌山大システム工) ○大西卓也・門 晋平・木村恵一
- P3086 (13:00～14:00) 微粒子磁化率測定による純溶媒及び混合溶媒との濡れ性・親和性評価に基づいた粒子表面状態の検討 (阪大産連本部¹・阪大INSD²) ○太田亘俊¹・河野 誠¹・渡會 仁²
- P3087 (12:00～13:00) カーボンナノチューブを用いた非汚染、低ドリフト固定部材の開発 (日東電工¹・日東分析セ²) ○前野洋平¹・湯峯卓哉²
- P3088 (13:00～14:00) 炎色反応をデジタルカメラで計測する河川水中のCaの簡易分析法の開発 (岩手大教育) ○菊地洋一・安田恭介・井上祥史
- P3089 (12:00～13:00) 沿岸海水中に溶存するFeの酸化状態別分析 (新潟大理¹・九大院理²) ○松岡史郎¹・島田えりな¹・甲斐さつき²・吉村和久²
- P3090 (13:00～14:00) Tb錯体の増感化学発光を利用した海底熱水探査用硫化水素分析法の開発 (阪工大工¹・紀本電子工業²・高知大海洋コア総研セ³) ○藤森啓一¹・泉谷 玲¹・森内隆代¹・澁谷康彦¹・辻本賢太²・植田正人²・鈴江崇彦²・紀本英志²・岡村 慶³
- P3091 (12:00～13:00) 山口県山陽小野田市における大気中粒子状物質分析 (山口東理大工¹・国立極地研²) ○浅野 比¹・平沢尚彦²・金田和博¹・竹永 満¹
- P3092 (13:00～14:00) サンゴ礁池内外における海水中微量金属元素濃度の比較 (麻布大生命環境科学¹・琉球大教育²・産総研³) ○伊藤彰英¹・上原一馬²・伊豆味 裕²・興儀 愛²・我那覇翔子²・朱 彦北³
- P3093 (12:00～13:00) オンライン濃縮-酸素リアクションの連続自動前処理システムによる放射性ストロンチウム90のICP-MS分析法と福島第一原子力発電所事故に関わる広域土壌調査 (福島大理工¹・パーキンエルマー²・原子力機構³・海洋研究開発機構⁴) ○高貝慶隆¹・古川 真²・松枝 真¹・亀尾 裕³・鈴木勝彦⁴
- P3094 (13:00～14:00) 琵琶湖水中のフミン物質の定量モニタリング (神戸大農¹・滋賀県琵琶湖環境科学研²・兵庫県立大環境人間³) ○藤嶽暢英¹・木田森丸¹・津田久美子¹・高田明弘¹・杉山裕子³・早川和秀²
- P3095 (12:00～13:00) o-フェナントロリン化学発光法による陸水中溶存銅 (II) の定量にあたる鉄の増感効果 (滋賀県立大環境科学) ○丸尾雅啓・Tanveer Ahmed・奥本 暢
- P3096 (13:00～14:00) 内容不明実験廃棄物の分析 (9) — 水銀を含む実験廃棄物の分析処理 — (東大工) ○柴 慎也・加藤智弘・滝口裕実・小竹玉緒

- P3097 (12:00～13:00) 河川水等における医薬品類の存在実態調査 (兵庫県衛生研¹・国立衛研²) ○川元達彦¹・矢野美穂¹・西村哲治²・三橋隆夫¹
- P3098 (13:00～14:00) 水道法要検討項目1,2,3-トリクロロベンゼンと揮発性有機化合物23成分の同時分析法の確立 (兵庫県衛生科研) ○矢野美穂・川元達彦・森田寛子・三橋隆夫
- P3099 (12:00～13:00) 石川県水道水の水質分析とその特性評価 (徳島文理大理工¹・日本水科研²) ○谷川浩司¹・吉田知司¹・池田早苗²
- P3100 (13:00～14:00) 石川県名水の水質特性評価 (徳島文理大理工¹・日本水科研²) ○吉田知司¹・谷川浩司¹・池田早苗²
- P3101 (12:00～13:00) 新規両性イオン型繊維状吸着材の室内中臭気成分吸着除去への応用 (金沢大医薬保健研究域¹・日本フィルコン²) ○唐 寧¹・PHAM, Chau Thuy¹・井上嘉則²・上茶谷 若²・加藤敏文²・齊藤 満²・早川和一¹
- P3102 (13:00～14:00) ICP発光分析装置を用いた石炭灰中水銀の測定 (電力中研) ○正木浩幸・井野場誠治・安池慎治・大山聖一
- P3103 (12:00～13:00) アルファトラックー二次イオン質量分析によるウラン含有粒子の同位体比分析 (原子力機構) ○江坂文孝・間柄正明
- P3104 (13:00～14:00) 無機ヒ素の酸化還元反応を利用した吸光光度定量 (工学大院工) ○伊東侑祐・釜谷美則
- P3105 (12:00～13:00) 両性イオン型高分子混合保水性繊維による水溶性臭気成分の吸着除去 (日本フィルコン¹・金沢大医薬保健研究域²) ○井上嘉則¹・上茶谷 若¹・加藤敏文¹・齊藤 満¹・唐 寧²・早川和一²
- P3106 (13:00～14:00) Azadirachta indica (ニーム) 製品の活性酸素種消去能評価 (長崎大院医歯薬¹・長崎県工技セ²・堀内組³・長崎国際大薬⁴) ○樋口麻美¹・池田理恵¹・玉屋 圭²・天島道夫³・川上 茂¹・和田光弘¹・中島憲一郎⁴
- P3107 (12:00～13:00) 生卵の品質管理指標となりうる酵素活性値を目視にて簡易測定する手法の開発 (愛知学泉大家政) ○小栗重行・近藤沙織・山下瑞生
- P3108 (13:00～14:00) 東大阪市で捕集された黄砂エアロゾルの化学成分分析 (近畿大理工¹・近畿大院総合理工²) ○中口 讓¹・藤原 司²・前田孝平¹・武田光市²・佐野 到¹
- P3109 (12:00～13:00) 溶媒抽出を用いない非イオン界面活性剤の簡易分析 (工学大院工) ○杉本 晃・釜谷美則
- P3110 (13:00～14:00) ガソリンスタンド跡地の鉛汚染とその起源解析法の開発 (タツタ環境分析センター¹・近畿大院総合理工²・JXエネルギー³) ○長沼 仁¹・松井秀基¹・山崎秀夫²・石田真展²・高草木基生³
- P3111 (12:00～13:00) イオンクロマトグラフィー質量分析法による大気エアロゾル中の無水糖類の測定 (大阪市環科研) ○浅川大地・古市裕子・山本敦史・船坂邦弘
- P3112 (13:00～14:00) コットンリントナーを原料とするVOC吸着材 (神奈川大理¹・AITC²・AIST³) ○白石拓人¹・山田早季¹・片岡祐介¹・岡部敏弘²・津越敬寿³・西本右子¹
- P3113 (12:00～13:00) 室内環境中におけるピレスロイド系殺虫剤の吸脱着に関する研究 (高知大教育¹・高知大複合領域科学²) ○三村一成¹・三宅優子¹・西脇芳典¹・蒲生啓司²
- P3114 (13:00～14:00) イオン交換クロマトグラフィーによる環境水中の金属処理剤の測定法の検討 (東ソー) ○伊藤誠治・中田文弥
- P3115 (12:00～13:00) トマト根におけるカドミウムの化学形態解析 (東大院農学生命¹・東電機大工²) ○朴 俊満¹・井村祐己¹・保倉明子²・吉村悦郎¹
- P3116 (13:00～14:00) 南西諸島海域の海洋大気及び海水中の残留性有機汚染物質 (POPs) (愛媛大農¹・愛媛大院農²・慶南大土木環境工³) ○河野公栄¹・元木寛隆¹・齊藤正彦²・松田宗明¹・高橋 真¹・若松伸司¹・関 丙允³・森田昌敏¹
- P3117 (12:00～13:00) 微細藻類の膜脂質プロファイリング法による有害物質応答分析 (東薬大院生命) ○青木元秀・中村好佑・赤嶺瑠奈・梅村知也
- P3118 講演中止
- P3119 (12:00～13:00) 真空加熱抽出ガス分析法によるアルミ含有ガス量測定の検証 (産総研¹・日本金属化学²) ○津越敬寿¹・菅原順一²・大間知聡一郎²
- P3120 (13:00～14:00) 重水を用いたCaO, MgOの分析 (新日鉄住金先端研) ○西藤将之・藤岡裕二・相本道宏
- P3121 (12:00～13:00) 工業材料中の多環芳香族炭化水素類のスクリーニング法の検討 (東芝研開セ¹・東芝環境推進部²) ○佐藤友香¹・沖 充浩¹・竹中みゆき²
- P3122 (13:00～14:00) PVCにリン酸カルシウムを添加した場合の熱安定性評価 (和歌山県工技セ) ○松本明弘・宮崎 崇・山下宗哲・梶本武志
- P3123 (12:00～13:00) IR分光法によるゴム分解反応における物性変化と構造変化に関する研究 (都城高専¹・シンコー²・九大基幹教育院³・九大院理⁴) ○藤森崇夫¹・武田一夫²・結城啓太²・山田秀人³・吉村和久⁴
- P3124 (13:00～14:00) 廃油に混在した揮発成分の測定について (千葉県警科捜研¹・千葉工大²) ○金子 毅¹・野島裕香¹・浅倉毅¹・半沢洋子²
- P3125 (12:00～13:00) フグ毒の分析法に関する研究 (山口県警科捜研¹・山口大院理工²) ○小泉貴子¹・田頭昭二²
- P3126 (13:00～14:00) アルカリ添加乾式灰化-イオンクロマトグラフィーを用いた食品中ヨウ素検出の検討 (近畿大工¹・産総研中部セ²・広島大院理³) 松島孝脩¹・玉木勇行¹・松本圭介¹・○伊藤一明¹・森川 久²・岡本泰明³・藤原照文³
- P3127 (12:00～13:00) アビジン固定化膜を用いた抗原選別と酵素消化連続分析法の確立 (愛媛大理) ○島崎洋次・斎藤正樹
- P3128 (13:00～14:00) 化学兵器用剤に対する市販現場検知資機材の検知性能の比較検討6 (科警研) ○長島央行・佐藤貴史・近藤友秀・立川真純・名見耶友樹・大森 毅・金森美江子・柘 浩一郎・大沢勇久・瀬戸康雄

- P3129 (12:00～13:00) リン脂質除去用の固相抽出前処理法を用いるイソペンテニルピロリン酸およびジメチルアリルピロリン酸含量のLC-MS/MS定量とその応用(新潟薬大) ○中川沙織・佐藤友美・桑原直子・大和 進
- P3130 (13:00～14:00) 次亜塩素酸のアミノ酸への作用と殺菌効果(神奈川大理¹・東工大院生命理工²) ○西本右子¹・佐々木雄也¹・岩澤篤郎²
- P3131 (12:00～13:00) 同一ラインで製造された板ガラスの組成変動と異同識別(科警研¹・三重県警科捜研²) ○鈴木康弘¹・笠松正昭¹・國分大輔²・船附淳志²
- P3132 (13:00～14:00) セキュリティゲートに内蔵した爆発物探知システムの開発とロバスト性評価(日立中研) ○永野久志・鈴木康孝・鹿島秀夫・菅谷昌和・土井泰徳・田邊尚男・寺田光一・橋本雄一郎・高田安章・坂入 実
- P3133 (12:00～13:00) 低電圧パルス印加による大腸菌の細胞膜からの酵素抽出方法の開発(産総研) ○松田直樹・中島達朗・岡部浩隆
- P3134 (13:00～14:00) ヒト血清アルブミン(HSA)の蛍光に対する銅(II)-ポルフィリン誘導体の影響及びそのHSA定量分析への応用(岡山理大理) 荒岸憲一・佐川大樹・猪口雅彦・○尾堂順一
- P3135 (12:00～13:00) ガラス間隙トラップ粒径測定法“ナノメジャー”による細胞及び生体関連物質の測定(阪大産連本部¹・阪大INSD²) ○太田亘俊¹・河野 誠¹・渡會 仁²
- P3136 (13:00～14:00) 一塩基伸長反応および蛍光共鳴エネルギー移動に基づくDNA一塩基置換検出(同志社大院理工¹・同志社大理工²) ○藤島幸平¹・橋本雅彦²・塚越一彦²
- P3137 (12:00～13:00) 新規脂溶性蛍光基質固定化キャピラリーを用いたガン診断マーカーの1ステップイムノアッセイ(阪府大院工) ○船野俊一・菅原将人・Terence Henares・末吉健志・遠藤達郎・久本秀明
- P3138 (13:00～14:00) 酵素/高分子電解質複合体ライブラリアレイを用いるタンパク質の交差反応型蛍光センシング法の開発(東大院総合文化) ○横山沙樹・富田峻介・吉本敬太郎
- P3139 (12:00～13:00) 走査型電気化学顕微鏡を利用した心筋細胞の拍動解析技術の開発(産総研¹・プライマリーセル²) ○平野悠¹・小玉実生恵¹・牧 与志幸²・渋谷真広²・小松康雄¹
- P3140 (13:00～14:00) 水素化脱硫触媒の劣化機構解明に向けた触媒および原料油の精密分析(JX日鉱日石エネルギー) ○木村信治・岩波陸修・小西正三郎・小出隆太郎・高橋信也・鎌田正人・東 正浩
- P3141 (12:00～13:00) 基板上的溶媒蒸発に伴うレーザースペックルの変化(産総研) ○富樫 寿
- P3142 (13:00～14:00) 近赤外イメージによる結晶性ポリマーの結晶化度定量と不均一性把握に関する研究(関学大理工¹・住友電工²) ○石川大太郎¹・古川大貴¹・水野史章²・尾崎幸洋¹

【第62年会付設展示会及びランチョンセミナー】

主催 第62年会実行委員会

《付設機器・カタログ展示会》

分析・計測機器関連のメーカー・販売会社、分析技術提供会社、関連出版社との相互交流・情報交換の場として、機器展示会及びカタログ展示会を開催します。カタログ類はご自由にお持ち帰りください。

会場 近畿大学東大阪キャンパス 11月ホール(ポスター会場併設)

展示日時 9月10日(火)9時～17時、9月11日(水)9時～14時、9月12日(木)9時～14時30分

出展企業 アジレント・テクノロジー(株)/(株)イーシーフロンティア/IKA ジャパン(株)/(株)イービー・サイエックス/(株)エス・ティ・ジャパン/オルガノ(株)/紀本電子工業(株)/(株)共立理化学研究所/(株)クロマニクテクノロジー/ジーエルサイエンス(株)/(株)システムズエンジニアリング/柴田科学(株)/シャープマニファクチャリングシステム(株)/ジャスコインタナショナル(株)/西進商事(株)/東京化成工業(株)/日本フィルコン(株)/日本分光(株)/野村化学(株)/(株)パーキンエルマージャパン/バイオリサーチセンター(株)/ビー・エー・エス(株)/ビーエルテック(株)/(株)日立ハイテクノロジー/フリッチュ・ジャパン(株)/(株)堀場製作所/メルク(株)/理研計器(株)

《ランチョンセミナー》

年会期間中に下記のように昼食をとりながら話題提供企業によるセミナーを開催いたします。

日時 9月10日(火)12時30分～13時30分、

9月11日(水)12時15分～13時15分

会場 近畿大学東大阪キャンパス(年会会場)

参加費 無料(但し、年会参加登録者に限る)

9月10日(火)12時30分～13時30分

1 アジレント・テクノロジー(株)

会場 年会B会場

「アジレントだけのご提案できる、元素分析装置の最新アプリケーションの紹介-ICP-QQQ、MP-AESをはじめとする、元素分析のフルラインナップ-」 講演者: 高田征明・吉田由紀

2 メルク(株)

会場 年会C会場

「知って得する Milli-Q 水の上手な使い方と無機試薬の選び方」 講演者: メルクミリポア事業本部 金子静知・山口まどか

3 (株)イービー・サイエックス

会場 年会D会場

「工業材料評価における質量分析装置の活用と最新アプローチ ～不純物・異物・汚染分析から製品評価・劣化解析まで～」 講演者: 唐澤 薫

4 サーモフィッシャーサイエンティフィック(株)

会場 年会E会場

「新型高速・高分離能イオンクロマトグラフィー ICS-4000, ICS-5000 + を用いた環境分析の実例と新しい電荷検出器の紹介」 講演者 未定

9月11日(水)12時15分～13時15分

1 (株)パーキンエルマー・ジャパン

会場 年会B会場

「無機分析法 最新アプリケーションと分析テクニック」 講演者: 敷野修・古川真

2 (株)島津製作所

会場 年会C会場

「バイオ医薬品の品質管理に求められる分析技術とトップダウンプロテオミクス技術が果たす役割」 講演者: 近畿大学 木下充弘(座長: 武庫川女大薬萩中 淳)

3 オルガノ(株)

会場 年会D会場

「超純水の関する基礎技術と、あらゆるアプリケーションに対応する超純水製造装置のご紹介」 講演者 和田恵明

4 サーモフィッシャーサイエンティフィック(株)

会場 年会F会場

「サーモフィッシャーの iCAP シリーズの最新情報～高性能と分析の生産性、使いやすさを兼ね備えた iCAP 7000 ICP-OES と iCAP Q ICP-MS ご紹介～」

講演者: 未定

参加方法 9月10日(火)・11日(水)9時から年会展示会場(11月ホール ポスター会場内)及び総合受付にて当日分の参加引換券を配布予定です。年会参加登録証を提示のうえ、ご希望のセミナー参加引換券をお渡しいたします。なお、満席になり次第締め切ります。満席の場合は参加引換券がない方の入場はお断りいたします。

注) ランチョンセミナーは同業者様等のご入場(セミナーチケットをお持ちの場合でも)をお断りする場合がございます。予めご了承ください。

問合先 〒104-0061 東京都中央区銀座7-12-4(友野本社ビル)(株)明報社(担当:後藤)

[電話:03-3546-1337, FAX:03-3546-6306] E-mail: info@meihosha.co.jp

※機器展示方法およびランチョンセミナーの詳細は(株)明報社にお問い合わせください。

【その他の講演及び会合】

「女性研究者ネットワーク集會」

女性研究者ネットワーク集會を下記の通り開催します。女性研究者の皆様は是非お集まりください。

詳細は決まり次第ご連絡します。

期日 9月11日(水)12時～13時

会場 第62年会K会場

問合先 金澤秀子(慶応大・薬学部)まで

「第4回生涯分析談話会」

分析化学会員の皆様が退職後も分析化学会に参加し、相互の交流と親睦をはかることを目的として表記談話会を分析化学年会で開催しています。今年は、下記のように大阪で池田重良先生に講演をして頂き、その後懇親会を行います。

期日 9月10日(火)16時～17時

会場 第62年会I会場

講演 「学びと遊び心」

(阪大名誉教授、分析化学会名誉会員)池田重良

懇親会 18時から(会場未定)。会費(5000円程度)

長い間「分析化学」に携わってこられた池田先生の貴重な講演です。皆様是非ご参加くださいますようお願い申し上げます。現役の方も大歓迎です。

問合先・連絡先

田端正明(佐賀大): tabatam@cc.saga-u.ac.jp,

長谷川佑子(東京理科大): yhasegaw@rs.kagu.tus.

ac.jp

「スキー人生談話会」

スキー人生談話会を下記のように開催いたします。スキーに興味がある方、スキーが得意な方もそうでない方も振ってご参加ください。当日、談話会に熱いエール(「ぶんせき」2月号)を送ってくださった木村優先生に、ご講演をお願いいたしました。スキーの服装やスキー板・金具のファッション、スキー技術の変遷、トニー・ザイラーの『黒い稲妻』、『白銀は招くよ』などの映画の話、ザイラーからキリーへ、はたまた三浦のスキー等々です。懐かしいと思われる方、初めて耳にすることばかりという若い方、老若男女、是非、ご参加くださいますようお願い申し上げます。ご講演後、木村優先生を囲んで、スキーについて熱く語りましょう。

期日 9月10日(火)16時30分～17時30分

会場 第62年会J会場

講演 「スキー人生談話」

(奈良女大名誉教授、分析化学会名誉会員)木村優

問合先・連絡先 〒400-8510 甲府市武田四丁目4-37

山梨大学 大学院医学工学総合研究部 谷和江

[E-mail: tanik@yamanashi.ac.jp, 電話: 055-220-8626]

発表者索引

- あ
- 相澤 省一 E2001Y Y1132
 會澤 宣一 P3063
 相本 道宏 F3004 P3120
 青木 伊知男 H3011
 青木 真一 E3001 E3002
 青木 智子 P3008
 青木 宏仁 Y1106
 青木 元秀 ○P3117
 青田 新 ○H3008
 青海 隆 J3001
 青柳 佑希 ○P3019
 青山 千顕 P3039
 赤路 佐希子 ○P3079
 赤羽 麻美 P3063
 赤松 允顕 K1007
 赤嶺 瑠奈 P3117
 秋岡 幸司 J1007Y
 秋光 信佳 B1004
 秋山 賢一 ○J2001
 秋山 毅 Y1116
 秋山 好嗣 B1003
 秋山 良司 P3070
 阿久沢 杏菜 Y1016
 安倉 直希 ○H3007Y
 浅川 大地 ○P3111
 浅川 友保 ○Y1019
 浅倉 毅 P3124
 朝田 皓 P3058
 浅野 貴志 H1003
 浅野 比 ○P3091
 浅野 麻実子 Y1013 Y1014 Y1015
 東 久美子 F3015
 東 良慶 E2003Y
 安達 千波矢 G1003 G2005Y
 伊達 佑太 I3010
 阿部 隼司 E2001Y ○Y1132
 阿部 知子 J1005Y Y1023
 阿部 正昭 L2004
 阿部 靖洋 I3002
 安部 優貴 B3013Y
 阿部 善也 J1008Y Y1007 Y1024
 ○Y1026 Y1128
 綾野 絵理 Y1161
 鮎川 航太 F3007
 荒井 健介 P3035
 荒井 正浩 J1007Y
 新井 美華 H1010Y
 荒川 聡子 B1019
 荒川 智 B3007
 荒川 史博 I1004
 荒岸 憲一 P3134
 新田 英之 ○B3022
 荒武 れいな F3002
 有賀 克彦 K1007
 有我 洋香 ○F3006
 安藏 謙次 ○Y1104
 安藤 舞美 Y1067
 安藤 真規 ○J3004
 安藤 亮 P3074
 安楽 泰孝 H3011
- い
- 飯國 良規 K3007Y Y1063
 飯島 亮介 P3062
 飯島 遼平 Y1071
 飯田 慎平 ○I3012Y
 飯田 琢也 Y1114
 飯塚 桂史 P3062
 飯原 順次 ○BS2003
 飯山 真充 G1010 Y1050
 家中 杏奈 ○Y1119
 五十嵐 あかね ○Y1095
- 五十嵐 淑郎 P3074 Y1092 Y1105
 Y1162
 猪狩 佑允 ○Y1158
 井川 聡 P3059
 壹岐 伸彦 B1009 E1011
 ○H2007S
 池内 俊雄 E2002Y
 池上 亨 Y1079
 池田 絵里 ○E3004Y
 池田 治 K1018T
 池田 啓一 P3078
 池田 早苗 P3099 P3100
 池田 知弘 ○B3013Y
 池田 満雄 ○P3035
 池田 理恵 C3001 E3006 P3106
 池田 涼 ○F1014
 池羽田 晶文 K1010 P3015
 池本 徳孝 ○P3008
 石井 聡 Y1157
 石井 伸弥 I3018
 石井 裕大 ○Y1074
 石岡 寿雄 P3017
 石垣 裕真 ○I3020
 石上 飛鷹 ○H1007Y
 石川 幸佑 ○K3001 ○K3002
 石川 大輔 K1007
 石川 大太郎 ○C3009 K1014
 ○P3142
 石坂 昌司 P3006
 石田 晃彦 B3006
 石田 真展 ○E2002Y E2003Y
 E2004 P3110
 石田 康行 ○E3003 K3001 Y1154
 石田 裕樹 ○B3015
 石田 洋祐 J3020
 石成 裕 B3009
 石橋 佳奈 ○Y1093
 石濱 泰 ○AS2001 H2006
 Y1057
 石原 浩二 ○P3077
 石原 由紀子 L2007Y ○Y1003
 石松 亮一 B3016 ○G1003
 G1004Y G1005Y G2005Y
 石丸 雄大 B1008
 石森 健一郎 E1009 H2001
 泉谷 玲 P3090
 伊豆味 裕 P3092
 泉山 優樹 P3022
 伊勢 絢一 F3002
 磯貝 隆夫 B1004
 磯部 友護 E2010
 板垣 昌幸 I3004 J3014Y J3021Y
 板垣 友祐 ○I3019Y
 板橋 英之 E2001Y G2003Y
 ○G2009 H2002Y
 市橋 祐衣 ○Y1127
 一番ヶ瀬 智子 ○L1014
 一色 健司 D2009
 井手 亜里 ○AS1005
 井手 崇人 Y1040
 井出 全美 I1008
 伊藤 彰英 ○P3092
 伊藤 一明 ○P3126
 伊藤 浩一 ○BS2004
 伊藤 浩一 K3008
 伊藤 聡 H3006
 伊藤 繁生 ○Y1164
 伊藤 誠治 ○P3114
 伊藤 卓之 ○L3004
 伊藤 宏 K3007Y
 伊藤 真義 J1008Y Y1024
 伊藤 祐有希 E1009
 伊東 侑祐 ○P3104
 伊藤 嘉昭 ○J1001 ○J1002
 伊藤 芳雄 J3005
- 伊東 良子 ○Y1147
 稲垣 和三 L2001 ○L2004 Y1001
 Y1002 Y1006
 稲垣 昌博 P3016
 稲川 有徳 ○Y1083
 稲田 康宏 ○A1010
 稲毛 正彦 P3077
 乾 真也 C3008
 伊野 浩介 ○B3017 B3019Y
 B3020Y J3018Y J3020
 猪井 勇志 ○K1013Y
 井上 久美 ○J3020
 井之上 浩一 Y1074 Y1075
 井上 祥史 P3088
 井上 鈴代 B1021
 井上 高教 H1009Y
 井上 剛史 ○P3046
 井上 剛 Y1030
 井上 隼仁 H1010Y
 井上 雅枝 G3001
 井上 嘉則 F1012 F1014 ○L1006
 P3041 P3045 P3055 P3101 ○P3105
 Y1068 Y1078 Y1088 Y1103 Y1107
 井上 渉 P3067
 井上(安田) 久美 B3019Y J3018Y
 猪口 雅彦 P3134
 井野場 誠治 P3102
 居原 寛之 ○F3005
 石垣 友三 P3058
 今井 一洋 L1014
 今井 健一郎 ○J3019Y
 今井 昭二 ○F3012 L2006Y
 L3005
 今泉 洋 Y1133 Y1134 Y1139
 今坂 藤太郎 H1008 H1012Y
 今坂 智子 ○H1008
 今宿 晋 P3018
 今田 彬 I1001Y
 今津 節生 F3010
 今任 稔彦 B3016 G1003 G1004Y
 G1005Y G2005Y I3012Y
 今村 航 Y1013
 井村 久則 D1012 D3004 ○I1003
 I2003 Y1119
 井村 祐己 C3008 E3005 P3115
 岩井 逸子 ○K3003
 岩井 健太 B1011 Y1146
 岩井 幸一郎 K3007Y
 岩井 栗 E3003
 岩井 貴弘 ○G3004 L2007Y
 L3003 Y1003 Y1004 Y1062
 岩倉 宗弘 G1005Y
 岩崎 響子 P3072
 岩崎 邦祐 P3002 ○P3006
 岩崎 史始 ○D2001
 岩崎 美穂 ○Y1007
 岩澤 篤郎 P3130
 岩澤 大二郎 ○Y1160
 岩澤 尚子 Y1098 Y1140
 岩田 朋子 Y1057
 岩月 聡史 P3077
 岩波 睦修 P3140
 岩本 浩 I1004
 岩本 恵和 J3001
 う
 宇井 大貴 J3003 ○P3025
 上木 美里 J3006 ○Y1029
 上杉 忠史 D1016
 上田 重実 ○J2003
 上田 忠治 ○J3006 Y1036 Y1037
 Y1053
 上田 知奈 ○I3017Y
 植田 正人 P3090
 上田 雅人 ○J2005

上野 祐子 ○B1021
 上原 一馬 P3092
 植松 安平 ○J3010
 植松 慶生 I1004
 植村 宗右 Y1052
 植村 智之 P3021
 鵜飼 浩志 ○Y1154
 受田 浩之 Y1053
 宇佐美 友理 I2002
 氏家 由貴 D2009
 白井 崇 I3011Y
 白井 通彦 B3018
 宇田 麻希 ○Y1149
 内海 光貴 ○Y1161
 内田 潤也 J3007 ○J3017 Y1042
 内原 博 P3002
 内村 智博 H1005Y H1006Y
 H1007Y
 内屋敷 純也 P3082
 内山 一美 ○AS3003 B3012Y
 I3011Y I3012Y L1010Y
 宇都宮 嘉孝 G3004 ○Y1004
 右手 浩一 K3005Y
 宇都 正幸 Y1054
 宇野 紘史 ○B3012Y
 宇野 文二 H2006 ○P3024 P3036
 Y1057
 梅澤 啓太郎 ○B1013
 梅谷 重夫 ○F1002 F1006Y
 梅村 智也 P3117
 宇山 允人 ○D1014
 浦 明子 P3040
 浦 信夫 ○G1011 G2007 P3040
 浦上 康司 ○AS3005
 浦野 泰照 B1013
 下部 達也 ○P3034
 え
 江口 聡美 ○Y1144
 江坂 文孝 ○P3103
 江坂 幸宏 ○H2006 P3024 P3036
 Y1057
 枝 和男 D1011
 江面 知彦 G1003
 江藤 真由美 Y1137
 江藤 碧 F3002
 榎本 秀一 E1003 Y1097
 江原 正博 K1011S
 蝦名 毅 P3003 ○P3054
 江本 精二 ○J1006Y
 エユビ パロン ○B3004
 遠藤 明 E1004Y
 遠藤 達郎 H3007Y ○I3009
 I3016Y I3017Y P3137 Y1061 Y1064
 Y1066
 遠藤 誠 J2002
 遠藤 瑞己 ○B1018
 お
 及川 真司 ○AS1002
 大石 乾詞 ○E2005
 大石 基 ○B1020
 大内 和希 E1009 ○H2001
 大柿 真毅 P3022
 大木 章 E2008 L3001 L3008
 大久保 宏紀 ○G2001
 大久保 優太 ○H2005
 大栗 直毅 J2002
 大坂 恵一 J1008Y Y1024
 大塚 利行 ○D1011 Y1029
 大崎 秀介 ○P3005
 大迫 亮平 H2006
 大沢 勇久 P3128
 大嶋 俊一 ○P3073
 大嶋 卓巳 ○G1001
 大嶋 裕一 P3080
 大城 敬人 ○B1001
 大須賀 秀次 Y1045
 大園 義久 I3006
 太田 充恒 J1008Y Y1024
 太田 達宏 P3062
 太田 奈津江 J3007 ○Y1042
 太田 亘俊 P3060 P3061 ○P3086
 ○P3135
 太田 尋也 ○Y1080
 大谷 知行 I3018
 大谷 肇 K3007Y K3008 K3009
 ○K3010 P3058 Y1063 Y1076
 大塚 浩二 H2004 L1012Y Y1069
 Y1080 Y1082 Y1084
 大塚 俊弥 ○Y1043
 大月 穰 Y1116 Y1117
 大西 絵里香 ○K1014
 大西 卓也 ○P3085
 大西 美穂 Y1037
 大野 愛莉 B3005
 大野 慎介 G1006Y
 大野 朗 E1002
 大橋 浩史 J1001
 大林 由美子 F3001 F3002
 大平 慎一 G1008Y ○L1016
 P3027 Y1005 Y1040 Y1136
 大藤 孝 ○J3014Y
 大淵 敦司 P3020
 大岡知 聡一郎 P3119
 大村 剛久 E2004
 大室 智史 ○Y1090
 大森 毅 C3004 P3128
 大屋 光平 ○Y1018 Y1131
 大山 要 G1009
 大山 聖一 P3102
 大山 陽介 E1003
 岡上 吉広 Y1137
 岡内 俊太郎 F1009
 岡崎 進 ○CS1003
 岡崎 琢也 ○Y1163
 岡崎 哲弘 Y1033
 岡島 敏浩 F3009
 岡田 明彦 ○BS2001
 岡田 章 I1004
 岡田 哲男 D1014 D2008 L1001
 Y1083 Y1104
 岡田 知之 ○Y1079
 岡田 知之 ○Y1150
 岡野 元 ○Y1105
 岡野 光夫 B1014 Y1161
 岡橋 哲也 L2004 Y1002 ○Y1006
 Y1018 Y1131 Y1157
 岡部 聡 F3001
 岡部 拓人 P3112
 岡部 敏弘 P3133
 岡部 浩隆 D2009 P3090
 岡村 慶 K1007
 岡本 健 E3003
 岡本 真理子 P3002 P3006 P3126
 岡本 泰明 L2005
 岡本 幸雄 ○Y1088
 岡山 佳聖 D2001 J1003 Y1156
 小川 信明 Y1159
 沖 充浩 P3121
 沖田 広道 P3076
 沖野 晃俊 G3004 L2007Y L3003
 Y1003 Y1004 Y1062
 萩野 匡 F3003Y
 奥津 宏貴 ○L1002
 小國 正晴 P3033
 奥村 健祐 G3004 ○L3003 Y1004
 Y1062
 奥村 丈夫 E2005
 奥本 暢 P3095
 奥山 修司 I1002
 小倉 景子 E1008Y
 小栗 重行 ○P3107
 小栗 慶之 F3001 F3002
 尾崎 温美 ○I3018
 尾崎 成子 ○G2002
 尾崎 伸司 J1001
 尾崎 倫孝 B3008
 尾崎 幸洋 C3009 D3001 K1009
 K1010 K1011S K1014 K1015 P3015
 P3142 Y1017 Y1108
 小澤 岳昌 B1007 B1015 B1016
 B1017 B1018 B1019 B3001 B3002
 B3008
 小沢 洋 ○L2008
 尾島 沙希子 ○Y1092
 尾関 徹 ○J3003 P3025
 小田 菜保子 ○Y1025
 小竹 玉緒 P3096
 小田島 拓哉 ○Y1156
 落合 周吉 ○K1008
 尾堂 順一 ○P3134
 小野 敬洋 Y1014
 小野 浩 ○P3080
 於保 千絵 ○Y1011
 小俣 慶太 D1015
 小山田 秀和 E1010
 陰地 威史 J1002
 か
 甲斐 さつき F3004 P3089
 甲斐 雅亮 B3004
 加賀谷 重浩 F1014 G1001 Y1087
 Y1088
 鍵 紀子 ○L1013
 垣内 隆 E3007S
 柿田 和俊 I1004
 垣見 英登 L1013
 掛川 賢 G3004 ○Y1062
 籠橋 宏樹 J3016
 笠原 崇史 G1003
 笠原 千栄子 ○E2014Y
 笠原 文善 E2004
 笠松 正昭 P3131
 加地 範匡 B3022 ○H3003 H3006
 加治 優一 B3002
 鹿島 秀夫 P3132
 櫻村 成輝 Y1149
 櫻村 寛 P3003 P3054
 梶本 武志 P3122
 柏倉 俊介 ○H1004
 梶原 英貴 ○Y1136
 梶原 万莉 ○J3005
 数間 恵弥子 D2003
 片岡 一則 H3011
 片岡 洋行 P3067 Y1030
 片岡 祐介 P3112
 片桐 稔啓 Y1036
 片野 航平 E1007Y ○E1008Y
 片野 肇 ○I1006 J3010
 片山 和也 K1012Y ○Y1120
 片山 建二 D1015 H1010Y
 H3009Y
 片山 真祥 A1010
 勝 孝 Y1030
 勝田 正一 ○F1003S F1005Y
 F1007 Y1089
 勝本 之晶 K1005
 桂 嘉宏 ○B1017
 門 晋平 D1006S D1009Y
 D2002 ○P3083 P3085
 加藤 知嗣 D1016
 加藤 秀一 J1006Y
 加藤 俊吾 B3012Y
 加藤 祥悟 ○G1007Y
 加藤 大 J3022
 加藤 健 ○P3074
 加藤 達哉 F1008

| | | | | | |
|----------------|--------------------|---------------|---------------------|----------------|-------------------|
| 加藤 敏文 Y1088 | F1014 P3101 P3105 | 河原 心平 河村 健 | ○F1006Y C3004 | 倉持 優理 倉本 遥平 | ○I2002 Y1110 |
| 加藤 智弘 | P3096 | 川本 大介 | Y1037 | 栗崎 愛子 | Y1067 |
| 加藤 德雄 | ○E2007 | 川元 達彦 | ○P3097 P3098 | 栗崎 弘輔 | F3013 |
| 加藤 久登 | ○Y1030 | 川原田 洋 | P3029 | 栗原 和枝 | D1001 |
| 加藤 正宏 | ○AS3002 | 韓 永 | P3038 | 栗原 浩 | G1006Y |
| 加藤 祐史 | P3041 Y1068 | 菅野 健太 | ○Y1122 | 栗原 誠 | I1001Y Y1093 |
| 加藤 諒 | ○K1012Y | 菅野 佑介 | B3017 ○B3019Y | 黒岩 鮎美 | C3012Y |
| 加藤 亮 | I3013 | さ | | 黒岩 貴芳 | Y1001 |
| 加藤 亮 | ○Y1084 | 菊地 和也 | ○I2005 | 黒岩 翔 | ○F3013 |
| 門野 純一郎 | P3001 | 菊地 洋一 | ○P3088 | 黒木 真菜 | C3001 |
| 門真 哲也 | Y1049 | 岸 直人 | ○E1004Y | 黒木 康生 | ○P3007 |
| 門屋 利彦 | I3014 | 岸 寛昌 | Y1090 | 黒木 祥文 | ○K1018T |
| 金井 真樹 | H3006 | 岸川 直哉 | ○G1009 | 黒田 健太 | ○L1012Y |
| 金澤 秀子 | B1014 Y1152 Y1161 | 岸田 千紘 | K3005Y | 黒田 直敬 | C3001 E3006 G1009 |
| 金澤 有希久 | Y1134 | 岸田 龍朗 | Y1050 | 桑田 真実 | Y1135 |
| 金瀬 愛友美 | ○Y1041 | 岸村 顕広 | H3011 | 桑原 朋大 | Y1075 |
| 我那覇 翔子 | P3092 | 喜多 幸司 | J1002 | 桑原 直子 | P3129 |
| 金森 美江子 | P3128 | 木田 森丸 | P3094 | 栗原 彰太 | ○D1015 H3009Y |
| 金谷 直樹 | Y1089 | 北尾 勇樹 | ○E3001 | | |
| 金山 直樹 | B1003 | 北川 慎也 | K3007Y ○P3058 | H1010Y | |
| 金木 則明 | I3012Y | 北川 文彦 | Y1080 Y1082 Y1084 | 桑村 健太 | Y1084 |
| 兼清 泰正 | ○I3003 | 北川 路子 | F3010 P3034 | 桑本 恵子 | ○J3001 |
| 金子 希代子 | P3062 | 北川 雄真 | C3009 | 源川 拓磨 | C3009 |
| 金子 竹男 | F3001 F3002 | 北川 雄真 | ○F3011 | 健名 智子 | ○P3055 P3063 |
| 金子 毅 | ○P3124 | 北古賀 勇樹 | J1005Y | こ | |
| 金子 義之 | ○Y1098 | 北島 信行 | ○CS1002 J3013 J3016 | 呉 行正 | H1011Y H2003Y |
| 金田 和博 | P3091 | 北隅 優希 | J3023Y Y1038 | 小池 優子 | ○E2001Y |
| 金田 隆 | B3023 G2007 | 北出 哲史 | ○Y1142 | 小池 裕也 | P3020 |
| 金田 充 | F3007 | 北村 健一 | C3006 | 小泉 貴子 | ○P3125 |
| 金橋 康二 | ○K1017 | 北村 清司 | I1004 | 小泉 尚登 | E3004Y |
| 兼森 紘一 | ○Y1082 | 北森 武彦 | H3002 H3012 | 小泉 均 | L1011Y Y1164 |
| 狩野 直樹 | Y1133 Y1134 Y1139 | 木寺 正憲 | F3010 P3034 | 小出 隆太郎 | P3140 |
| 加納 健司 | ○I2004 J3013 J3016 | 木戸 聡彦 | E3002 | 幸田 匠 | ○G1008Y |
| | J3023Y Y1038 | 喜納 兼勇 | G1007Y Y1098 | 近藤 友秀 | C3004 |
| 加納 英明 | B3002 | 木下 隆将 | ○Y1110 | 河野 紘明 | ○H1012Y |
| 加納 裕久 | ○K3007Y | 木下 武彦 | P3058 | 郡川 正裕 | ○Y1138 |
| 椛島 力 | B3004 | 木下 友貴 | Y1050 | 國仙 久雄 | Y1090 |
| 鍋木 結貴 | L2007Y Y1003 Y1004 | 金 倫碩 | ○P3032 | 國分 大輔 | P3131 |
| 鎌田 智之 | J3022 | 木村 あゆみ | K1013Y | 小暮 敏博 | Y1128 |
| 鎌田 正人 | P3140 | 木村 圭 | Y1130 | 小崎 大輔 | E2001Y |
| 釜谷 美則 | P3104 P3109 | 木村 恵一 | ○D1006S D1009Y | 越野 杏奈 | ○E1005Y |
| 上岡 理央 | ○Y1116 | | | 小島 勇夫 | I1004 |
| 上口 裕之 | B1018 | | | 小谷 明 | Y1041 |
| 上條 利夫 | ○D1001 | | | 小谷 圭介 | ○Y1036 |
| 上茶谷 若 | ○P3045 P3101 P3105 | | | 小玉 修嗣 | P3055 ○P3063 |
| 神野 伸一郎 | ○E1003 Y1097 | | | 小玉 実生恵 | P3139 |
| 上村 憲一 | P3003 P3054 | | | 兒玉 侑子 | G1008Y |
| 上村 健 | F3012 | | | 小鶴 拓海 | D1008Y ○J3012 |
| 亀尾 裕 | P3093 | | | 後藤 佳世子 | Y1044 |
| 蒲生 啓司 | J1004S P3113 | | | 後藤 剛喜 | ○K1010 K1015 |
| 柄谷 肇 | E3001 | | | | ○P3015 |
| 菊山 直美 | K1015 Y1017 | | | 後藤 文之 | Y1023 |
| 河合 潤 | ○P3018 | | | 小長谷 亘 | ○Y1123 Y1125 |
| 河井 翔太 | ○J3023Y Y1038 | | | 小西 正三郎 | P3140 |
| 川井 隆之 | Y1080 Y1082 Y1084 | | | 小西 秀典 | P3028 |
| 川合 知二 | B1001 H3006 | | | 木幡 勝則 | Y1008 |
| 川上 勇 | E2005 | | | 小林 あかね | I2003 |
| 川上 茂 | C3001 E3006 P3106 | | | 小林 曜 | ○L1008Y |
| 河上 雄治 | B3014Y | | | 小林 憲正 | ○F3001 ○F3002 |
| 川口 浩 | ○F1001 P3080 | | | 小林 淳 | ○P3078 |
| 川口 理依 | Y1093 | | | 小林 広幸 | ○E1007Y |
| 川久保 進 | Y1012 | | | 小林 幹典 | P3029 |
| 河崎 絢子 | J3006 | | | 駒越 圭子 | Y1030 |
| 川壽 幹生 | ○E2010 | | | 小松 小介 | J3006 |
| 川路 均 | P3033 | | | 小松 晃之 | P3013 |
| 川島 静香 | ○Y1057 | | | 小松 広和 | ○K1007 |
| 河島 孝典 | Y1054 | | | 小松 真治 | ○I1008 |
| 河濱 博文 | ○P3014 ○P3084 | | | 小松 康雄 | P3139 |
| 河野 誠 | ○P3060 ○P3061 | | | 小松 優 | P3073 |
| | P3086 P3135 | | | 小宮 麻希 | ○B1016 |
| 河野 公栄 | ○P3116 | | | 小宮山 誠 | C3009 |
| 川ノ上 貴裕 | ○Y1118 | | | 米田 誠治 | Y1097 |
| 川端 大亮 | ○Y1061 | | | 小山 孔明 | ○Y1099 |
| 川原 順一 | ○D3006 | | | 小山 諒 | H3003 |

| | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| 伊永 章史 | ○I3011Y | 佐藤 大介 | ○Y1016 | 清水 一希 | Y1133 |
| 伊永 隆史 | ○H1002 | 佐藤 崇雄 | ○P3066 | 清水 冴子 | B3005 |
| 近藤 沙織 | P3107 | 佐藤 貴史 | C3004 P3128 | 清水 重臣 | B1019 |
| 近藤 隆之 | D3003 | 佐藤 貴哉 | B1011 D1001 ○Y1146 | 清水 繁樹 | P3066 |
| 近藤 友秀 | P3128 | 佐藤 千晶 | ○P3020 | 清水 達哉 | ○Y1102 |
| 紺野 悠樹 | ○H3009Y | 佐藤 友美 | P3129 | 清水 尚登 | E1001T ○G3002 |
| 紺谷 貴之 | P3020 | 佐藤 知美 | Y1035 | 清水 久史 | ○H3002 H3012 |
| さ | | 佐藤 直広 | ○Y1012 | 清水 雅俊 | ○L1011Y |
| 西條 佳孝 | ○P3070 | 佐藤 春実 | K1014 Y1017 | 清水 善久 | B3003 |
| 齊戸 美弘 | ○L1007S L1008Y | 佐藤 久 | Y1018 Y1131 Y1157 | 清水 明弘 | Y1142 |
| L1009Y | | 佐藤 敬士 | ○P3069 | 志村 礼司郎 | K3010 |
| 齊藤 あゆむ | B1008 | 佐藤 舞 | P3007 | 下赤 卓史 | D3002 ○K1005 K1016 |
| 斎藤 勲 | F1012 P3041 Y1107 | 佐藤 守俊 | Y1140 | 下澤 美咲 | Y1145 |
| 齋藤 絵理奈 | E2013 | 佐藤 康博 | B1021 | 下条 晃司郎 | ○E1002 |
| 齋藤 和憲 | Y1077 | 佐藤 友紀 | ○P3049 | 下條 由里江 | ○Y1015 |
| 齋藤 惠逸 | Y1067 | 佐藤 雄介 | ○B1011 B1012 Y1146 | 下園 大樹 | I1008 |
| 齋藤 啓太 | ○P3067 Y1030 | Y1147 Y1148 Y1153 Y1158 Y1160 | | 朱 彦北 | ○L2002 ○L2003 |
| 斎藤 昇太郎 | Y1092 | 佐藤 友香 | ○P3121 | 周 緑殊 | B3020Y |
| 齋藤 伸吾 | E1009 H2001 L1002 | 佐藤 良勝 | B3022 | 城 潤一郎 | H3011 |
| Y1129 | | 佐藤 芳樹 | ○L1003 | 轟 良嬌 | ○H1011Y |
| 斎藤 毅 | Y1140 | 佐藤 義行 | ○E1009 H2001 | 城市 康隆 | G2007 |
| 齋藤 徹 | ○I1005 Y1085 Y1086 | 佐名川 洋佑 | F3012 | 東海林 敦 | B3015 C3010Y |
| 齋藤 直昭 | P3037 | 佐名川 洋右 | ○L2006Y | C3011Y C3012Y | |
| 齋藤 敬高 | K1017 | 佐野 明 | Y1071 | 庄子 習一 | P3039 |
| 齋藤 裕貴 | ○Y1148 | 佐野 到 | P3108 | 庄子 孝 | J1006Y |
| 齋藤 正樹 | P3127 | 佐野 はるか | ○Y1071 | 東海林 秀典 | P3041 Y1068 |
| 齋藤 正彦 | P3116 | 佐野 晴俊 | P3024 | 庄野 厚 | E1010 |
| 齋藤 満 | F1014 P3041 P3101 | 三溝 真梨子 | E1008Y | 生野 うらら | ○H1009Y |
| P3105 Y1078 Y1088 Y1103 | | 薩仁 其其格 | F3004 | 白井 理 | ○J3013 J3016 J3023Y |
| 齋藤 裕紀 | Y1145 | 薩仁其其格 | ○K1002 | Y1038 | |
| 齋藤 陽一 | E2001Y | 澤井 光 | ○E2011Y | 白石 新 | B3014Y |
| 細末 健太 | ○Y1031 | 澤田 和明 | I3013 | 白石 拓人 | ○P3112 |
| 酒井 忠雄 | G1006Y G1007Y | 澤田 貴文 | B3016 | 白崎 俊浩 | L3005 P3003 P3004 |
| G2004Y G2006Y G2008 | | 澤田 浩和 | E1001T G3002 | P3009 P3054 | |
| 坂井田 将司 | ○F1012 | 澤村 大地 | Y1022 | 白崎 良尚 | ○Y1097 |
| 坂入 実 | P3132 | し | | 沈 ういんてい | ○P3033 |
| 栄 慎也 | ○P3096 | 椎木 弘 | D2007Y I1007 Y1031 | シン ギチャオル | L3010 |
| 坂江 広基 | ○D1012 | Y1039 Y1048 Y1049 Y1109 Y1110 | | 沈 青 | D1015 |
| 阪上 智洋 | ○B3021Y | Y1150 Y1151 | | 新谷 幸弘 | ○P3029 |
| 榊原 崇芳 | H2006 | 塩田 皓輝 | Y1029 | 進藤 久美子 | Y1001 |
| 榊原 靖 | E3003 | 塩本 周作 | J3020 | す | |
| 坂戸 元哉 | ○Y1091 | 塩谷 暢貴 | ○D3002 | 陶国 智史 | Y1031 |
| 坂楨 有紀恵 | Y1157 | 鹿川 裕翔 | ○B1003 | 末田 慎二 | B3013Y B3014Y |
| 坂本 敦史 | Y1130 | 珠玖 仁 | B3017 B3019Y | 末廣 智子 | I3015Y |
| 坂本 啓輔 | ○Y1046 | B3020Y J3018Y J3020 | | 末吉 健志 | H2004 H3007Y |
| 坂本 哲夫 | E2005 | 四家 威呂 | I3013 | I3016Y I3017Y P3137 Y1061 Y1064 | |
| 坂本 英文 | Y1045 | 宍倉 陵 | C3004 | Y1066 Y1080 Y1082 Y1084 | |
| 坂元 秀之 | ○P3003 P3004 P3009 | 静間 基博 | C3007 | 菅井 祥加 | B1012 |
| P3054 | | 志田 惇一 | G1010 Y1050 | 菅沼 義勇 | ○G3001 |
| 坂元 義史 | L3001 | 四反田 功 | I3004 J3014Y J3021Y | 菅野 智寛 | ○Y1126 |
| 阪柳 正隆 | Y1143 | 篠崎 陽子 | P3079 | 菅谷 なえ子 | L1003 |
| 佐川 大樹 | P3134 | 篠原 圭一郎 | P3022 | 菅谷 昌和 | P3132 |
| 佐久田 昌博 | P3022 | 四宮 一総 | ○P3051 | 菅谷 昌和 | P3132 |
| 作田 悠 | ○H3004 | 篠森 直樹 | D1007Y | 須川 晃資 | Y1116 Y1117 |
| 左久間 翔子 | ○Y1129 | 柴田 健司 | ○Y1086 | 菅原 一晴 | ○I3014 J3019Y |
| 櫻井 恵太 | Y1092 | 柴田 信行 | P3058 | 菅原 正雄 | B3015 |
| 櫻井 淳 | ○Y1050 | 芝田 学 | ○E3007S | 菅原 将人 | P3137 |
| 櫻井 隆郎 | B1005 | 芝本 隆 | B3007 | 菅原 順一 | P3119 |
| 櫻川 昭雄 | G2001 | 柴山 卓芳 | ○Y1085 | 杉井 康彦 | D2010 |
| 笹井 慶子 | ○C3008 | 渋川 雅美 | H2001 H1004 L1002 | 杉野 弘幸 | C3009 |
| 佐々木 彰 | Y1044 | Y1077 Y1129 | | 杉原 真司 | F3011 |
| 佐々木 直樹 | ○H3011 | 澁澤 庸一 | C3010Y C3011Y | 杉本 翔太郎 | ○Y1040 |
| 佐々木 宣治 | P3018 | C3012Y P3035 | | 杉本 晃 | ○P3109 |
| 佐々木 雄也 | P3130 | 澁谷 康彦 | P3023 P3090 Y1055 | 杉本 満 | Y1034 |
| 佐澤 和人 | ○Y1124 Y1126 | Y1096 Y1099 | | 杉本 隆一 | Y1142 |
| 作花 哲夫 | P3082 | 渋谷 真広 | P3139 | 杉山 暁史 | J1002 |
| 里 史明 | P3068 | 渋谷 祐太 | ○D3005 | 杉山 英男 | P3078 |
| 佐藤 あゆ | ○Y1027 | 島倉 舜 | ○Y1162 | 杉山 雅人 | ○E3008 |
| 佐藤 香枝 | H3011 | 島崎 洋次 | ○P3127 | 杉山 裕子 | P3094 |
| 佐藤 記一 | D2010 H2005 | 島田 えりな | P3089 | 助永 壮平 | K1017 |
| ○H3001S H3004 Y1016 Y1065 | | 島村 智子 | Y1053 | 鈴江 崇彦 | P3090 |
| Y1132 | | 島村 祐太 | K1017 | 鈴木 和将 | E2010 |
| 佐藤 敬一 | F1004 F1013 | 島村 佳典 | L3007 | 鈴木 勝彦 | P3093 |
| 佐藤 しのぶ | B3011S ○B3018 | 島村 佳典 | Y1007 | 鈴木 究真 | Y1132 |
| 佐藤 慎哉 | ○Y1035 | 島本 準平 | B3018 | 鈴木 邦明 | Y1074 |

| | | | | | |
|---------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| 鈴木 健太郎 | P3063 | 高橋 一樹 | Y1093 | 田中 美穂 | F3006 ○F3007 F3008 |
| 鈴木 孝治 | Y1060 Y1098 Y1140 | 高橋 寿光 | Y1026 | G3005 | |
| 鈴木 志穂 | ○Y1107 | 高橋 和也 | F3007 ○F3010 P3034 | 田中 睦生 | D1009Y |
| 鈴木 清一 | P3048 | 高橋 邦明 | E1009 H2001 | 田中 由季乃 | ○Y1053 |
| 鈴木 大介 | ○L3002 | 高橋 健剛 | Y1077 | 田中 良樹 | ○Y1133 |
| 鈴木 俊信 | ○G2003Y | 高橋 さつき | ○L1001 | 田中 喜秀 | ○H2009 |
| 鈴木 俊之 | ○H1013 | 高橋 真 | P3116 | 田邊 一郎 | ○D3001 ○Y1108 |
| 鈴木 晴 | I3018 | 高橋 信也 | P3140 | 田邊 尚男 | P3132 |
| 鈴木 秀幸 | Y1140 | 高橋 隆子 | P3007 P3008 | 谷 和江 | L1011Y Y1164 |
| 鈴木 将人 | ○G3003 | 高橋 忠 | K3008 | 谷 敬太 | P3075 |
| 鈴木 美穂 | ○B1008 | 高橋 透 | ○B1005 | 谷 英典 | ○B1004 |
| 鈴木 康孝 | P3132 | 高橋 春男 | P3022 | 谷 博文 | B3006 |
| 鈴木 保任 | Y1012 | 高橋 浩三 | I3008 Y1046 | 谷川 浩司 | ○P3099 P3100 |
| 鈴木 康弘 | ○P3131 | 高橋 正宏 | Y1018 Y1131 Y1157 | 谷口 一雄 | ○J1009 |
| 鈴木 優一 | B1014 ○Y1152 | 高橋 由紀子 | ○I3001 ○I3002 | 谷口 正輝 | B1001 |
| 鈴木 祐一 | P3070 | 高橋 幸奈 | P3084 Y1112 Y1115 | 谷口 遼 | ○Y1165 |
| 鈴木 雄太 | L3003 | 高橋 佑美 | P3035 | 谷藤 剛志 | ○Y1134 |
| 鈴木 穰 | B1004 | 高見 健人 | I3018 | 谷村 恵里香 | ○Y1017 |
| 鈴木 ラデン | イルワン タカラ | 高見 星司 | Y1049 | 田埜 慶子 | B1004 |
| ○Y1103 | | 高村 彩里 | ○B1007 | 田端 正明 | ○F3009 |
| 鈴田 崇仁 | Y1113 | 高村 昇 | C3001 | 袋布 昌幹 | Y1163 |
| 須田 篤史 | B3019Y J3018Y | 高村 真子 | Y1013 | 玉置 悟司 | ○Y1045 |
| 須藤 直樹 | ○I3008 | 高村 禅 | P3071 | 玉木 勇行 | P3126 |
| スミルノバ | アデリナ H3002 | 高柳 俊夫 | ○H2008 I2001 | 玉屋 圭 | P3106 |
| H3012 | | K1013Y K3005Y P3026 Y1113 | | 田村 浩一 | P3022 |
| せ | | 高山 森 | K3002 | 田村 純子 | ○F1005Y |
| 瀬 直己 | K3004 | 高山 卓大 | ○Y1075 | 田村 美果 | D2009 |
| 瀬川 尋貴 | ○B3002 | 高良 幸輔 | ○J3018Y | 田谷 総一郎 | D1015 |
| 関 達矢 | ○Y1106 | 宝田 徹 | B1003 | 多谷本 祥子 | ○Y1072 |
| 瀬木 利夫 | G3003 | 滝口 裕実 | P3096 | ち | |
| 関 浩子 | P3018 | 瀧谷 明義 | Y1131 | チッテリオ ダニエル | Y1060 |
| 関谷 悠以 | C3001 | 田口 茂 | F1009 J3019Y Y1094 | Y1098 Y1140 | |
| 瀬戸 邦匡 | P3024 | Y1095 Y1124 Y1126 Y1127 Y1135 | | 千葉 光一 | I1004 L2001 L2002 |
| 瀬戸 康雄 | ○C3004 P3034 P3128 | Y1163 | | L2003 L2004 Y1001 Y1002 Y1006 | |
| 戦 捷 | ○G1004Y | 竹内 豊英 | L1004 L1005 | 千葉 元 | Y1127 |
| そ | | 竹内 隼人 | ○L1009Y | 千葉 光伸 | Y1143 |
| 曾 湖烈 | B3012Y I3011Y | 竹内 誠 | Y1130 | チャクラボルティ デバシシュ | |
| I3012Y L1010Y | | 竹内 靖雄 | Y1097 | C3004 | |
| 宋 慶盛 | ○Y1038 | 竹川 暢之 | ○H1001 | 張 爽 | Y1134 |
| 宗林 由樹 | F1006Y P3018 Y1123 | 竹澤 正明 | P3064 | 智和 正明 | F3013 |
| Y1125 | | 武重 政宏 | J3013 | 陳 小卉 | Y1010 |
| 添田 直希 | P3004 P3010 | 武田 一夫 | P3123 | 澤 龍 | P3018 |
| 曾我 朋義 | C3003 | 竹田 一彦 | E2006 | つ | |
| た | | 竹田 光市 | P3108 ○Y1130 | 塚越 一彦 | H3013 ○P3038 P3136 |
| 大道寺 英弘 | P3002 | 竹田 さほり | ○P3065 | 塚越 義則 | E2011Y |
| 平 修 | ○K3006 | 武田 珠余 | ○J2002 | 塚原 聡 | ○D1005 D1007Y |
| 平 美冴 | E2008 | 武田 吉平 | ○Y1101 | D1010Y D2006Y K1012Y Y1120 | |
| 多賀 淳 | P3063 | 武田 良彦 | I1007 | 塚原 剛彦 | D1014 |
| 高井 将博 | Y1109 | 武田 涼子 | ○Y1111 | 塚本 友康 | P3050 ○P3056 |
| 高井 善朗 | Y1048 | 竹中 繁織 | ○B3011S B3018 | ○P3057 | |
| 高井 里奈 | F1012 ○P3041 Y1078 | 竹中 規訓 | ○E3009 F3014Y | 柘 浩一郎 | P3128 |
| Y1103 | | 竹中 大豊 | B3011S | 津越 敬寿 | H1014 P3037 P3112 |
| 高岡 真美 | P3019 | 竹永 満 | P3091 | ○P3119 | |
| 高具 慶隆 | ○B3005 ○P3093 | 竹中 みゆき | P3121 | 津崎 昌東 | E2013 |
| 高垣 守 | F3007 | 竹之下 賢太 | ○I3007 | 辻 幸一 | J1006Y J1007Y |
| 高木 俊輔 | Y1060 | 竹原 公 | J3005 J3008 | 辻田 明 | Y1141 |
| 高木 秀夫 | P3077 | 竹部 秀輔 | Y1028 | 辻野 絢也 | ○C3005 |
| 高久 雄一 | F3010 | 竹本 絢香 | F1012 | 辻本 賢太 | P3090 |
| 高草木 基生 | E2009 P3110 | 竹本 伸幸 | B3023 | 辻本 洋 | ○Y1077 |
| 高草木 泰典 | L1002 | 田代 徹 | ○Y1143 | 津田 久美子 | P3094 |
| 高倉 栄男 | B3008 | 多田 素久 | C3003 | 津田 幸秀 | H1007Y |
| 高桑 穂貴 | ○Y1121 | 多多納 麻里子 | H3011 | 土田 哲大 | P3014 |
| 高桑 正寛 | I1006 | 立川 真純 | C3004 P3128 | 土田 英央 | ○Y1008 |
| 高崎 史進 | ○J1003 | 立花 和宏 | G1010 Y1050 | 土屋 恒治 | P3004 P3010 P3022 |
| 田頭 昭二 | P3125 | 立花 慎 | ○K1015 | 土谷 翔 | P3084 |
| 高田 明弘 | P3094 | 橘 正樹 | L1011Y Y1164 | 土屋 真理央 | I2003 |
| 高田 主岳 | E1013 I2002 | 立間 徹 | ○D2003 | 堤 亮輔 | ○G1005Y |
| 高田 安章 | P3132 | 巽 洋一 | Y1111 | 常田 貴夫 | ○CS1001 |
| 高田 洋治 | Y1015 | 立本 絵里 | ○D2006Y | 角田 欣一 | ○A2006 D2010 |
| 高津 章子 | L2001 L2004 Y1002 | 田中 彩加 | ○Y1063 | E2001Y H2005 H3004 Y1016 Y1065 | |
| Y1006 | | 田中 万也 | ○AS1003 | Y1106 Y1132 Y1145 | |
| 高梨 啓和 | E2008 L3001 L3008 | 田中 俊逸 | Y1124 | 角田 誠 | ○P3039 |
| 高野 景子 | I3001 I3002 | 田中 潤平 | ○G2004Y | 坪田 昇平 | D2009 |
| 高野 祥太郎 | P3018 Y1123 Y1125 | 田中 伸幸 | ○E2013 | 鶴田 恭志郎 | P3027 |
| 高野 真一朗 | J3020 | 田中 真実 | ○D1010Y | 鶴村 勇貴 | K1001 |

て
鄭 臨潔 Y1123 ○Y1125
出口 真由美 Y1106
出崎 雄太 Y1052
手嶋 紀雄 G1006Y G1007Y
G2004Y G2006Y G2008 ○G2010
天島 道夫 P3106
寺田 光一 P3132
寺田 宙 P3078
寺田 靖子 Y1023 Y1025 Y1128
寺西 拓也 P3012
寺前 紀夫 B1011 B1012 K3009
Y1146 Y1147 Y1148 Y1153 Y1158
Y1160
傳田 拓也 I3003
天日 美薫 F3004 F3011 G1002
と
土井 教史 J1007Y
土井 拓也 ○Y1100
土井 美歩 ○Y1073
戸井 基道 Y1111 Y1118
土井 泰徳 P3132
唐 寧 E2012Y E2014Y
○P3101 P3105
東新 邦彦 K3004
東野 貴俊 Y1150
土江 秀和 B3021Y
遠田 浩司 I3015Y Y1033 Y1051
Y1052
富樫 寿 ○P3141
土岐 裕子 I2001
時村 隼人 F3001
得津 雄哉 P3083
徳永 妃扇 ○L1005
徳元 吾郎 ○H1005Y
渡慶次 学 B3006 H3006
床波 志保 ○B1010 I1007 Y1031
Y1039 Y1049 Y1114 Y1150
歳實 萌 P3075
戸田 敬 G1008Y ○G1012
P3027 Y1005 Y1040 Y1136
枋尾 達紀 J1001
轟木 堅一郎 Y1074 Y1075
戸辺 早人 P3009
富岡 秀太 ○F1013
富田 勝 C3003
豊岡 利正 Y1074 Y1075
豊田 太郎 D1015
ドラグーシャ シュペンド
B3004
鳥羽 陽 E2012Y E2014Y
鳥谷部 悠 ○Y1153
な
内藤 厚子 L1015T ○P3052
P3053
内藤 佳奈子 F3003Y
内藤 成弘 Y1001
内藤 豊裕 H2004 L1012Y Y1069
Y1080 Y1082
仲 泰嘉 J3015Y
中井 綾香 E1002
中井 泉 ○AS1008 J1008Y
Y1007 Y1008 Y1022 Y1024 Y1025
Y1026 Y1128
永井 博 J3001
永井 めぐみ ○Y1067
永井 裕介 P3049
長江 徳和 ○P3050 P3056 P3057
中尾 進悟 B1020
中尾 秀信 ○I1007 Y1114
長尾 竜治 Y1075
長岡 修平 P3049
長岡 勉 D2007Y Y1031 Y1039
Y1048 Y1049 Y1109 Y1110 Y1150
Y1151
中釜 達朗 Y1077
中川 晃一 ○F3003Y
中川 沙織 ○P3129
中川 友夫 L1003
中川 亮太 ○E2003Y E2004
E2009
中口 譲 ○P3108 Y1130
中込 和哉 ○P3062
長坂 麻美 ○Y1141
長澤 圭祐 L2004 ○Y1002 Y1006
中澤 隆 C3005 F3005 J1007Y
L3002 ○L3009
中島 邦彦 K1017
中島 啓介 B3018
中島 憲一郎 C3001 E3006 P3106
中島 達朗 P3133
中島 常憲 ○E2008 L3001 L3008
中島 直彦 P3036
中嶋 秀 B3012Y I3011Y
I3012Y L1010Y
中島 康夫 P3048 Y1107
中島 靖 J1003
中島 陽一 ○P3059
中島 理一郎 E1001T
長島 亜美 D3003
長島 一樹 H3006
長島 央行 C3004 ○P3128
長嶋 潜 ○K1019
永瀬 丈嗣 Y1113
中田 健一 P3006
長田 真一郎 B3018
中田 啓之 ○Y1049
中田 文弥 P3114
中田 靖 P3079
中田 隆二 J3003 P3025
仲谷 藍 Y1015
永谷 広久 D1012 D3004 I1003
I2003 Y1119
長縄 弘親 E1002
中西 和樹 L1010Y
中西 志歩 E1010
中西 淳 ○B3003
長沼 仁 E2009 ○P3110
永野 晃貴 ○E2006
中野 幸二 ○B3016 G1003
G1004Y G1005Y G2005Y
長野 哲雄 B3010Y I2001 P3031
永野 久志 ○P3132
永野 友貴 ○Y1159
中野 裕太 E1009
中野 祥孝 P3026
長畠 友美 P3077
中原 佳夫 D1006S D1009Y
P3083 Y1111 Y1118
永松 久実 Y1073
永松 剛 F3010
中村 彩奈 Y1026
中村 栄子 G2002
中村 惟孝 ○Y1005
中村 聡志 Y1043
中村 志歩 ○E2012Y
中村 祥太郎 J3017
中村 利廣 P3020
中村 文哉 J3020
中村 允 P3083
中村 有加里 ○P3044
中村 友紀 ○Y1013
中村 好佑 P3117
詠 智寛 ○Y1052
中本 大輔 F3006 ○G3005
中森 翔 ○Y1139
中山 慶子 P3071
中山 辰史 P3024
中山 雅晴 Y1027 Y1028
名越 篤志 P3033
名児耶 友樹 P3128
那須 雄介 ○B1019
夏井 克巳 P3004 ○P3010
鍋島 貴之 P3003 P3054
並木 健二 P3004 P3010
成川 知弘 Y1001
南部 啓太 P3021
に
二井 晋 P3058
西 直哉 ○P3082
西 博行 Y1070 Y1072 Y1073
Y1130
西内 明 ○L1017
西岡 亮太 B1008
西垣 功一 F3010
西川 惠祐 J1003
西川 拓 ○F3014Y
西川 晴香 Y1026
西坂 朗子 B1011 ○B1012 Y1146
西澤 精一 Y1147 Y1148 Y1153 Y1158 Y1160
西島 喜明 H3010 ○I3010
西田 敬亮 ○Y1114
仁科 辰夫 G1010 Y1050
西野 智昭 ○B1006 Y1150
西野宮 卓 ○K3004
西原 達次 B3018
西原 諒 ○Y1140
西藤 将之 ○P3120
西部 浩一朗 Y1143
西前 真治 ○K3005Y
西村 哲治 P3097
西本 潤 F3009
西本 右子 H1013 P3019 P3037
P3112 ○P3130
西山 繁 Y1140
西脇 芳典 ○J1004S P3113
二宮 利男 J1008Y Y1024
丹羽 修 J3022
庭野 道夫 B3009
ぬ
糠塚 いそし Y1084
沼口 惇 P3046
沼澤 宏治 ○B3010Y
沼田 健太郎 ○G1010
沼田 奈美 I2002
の
野木 雅仙 B3007
野口 真男 P3039
野崎 修 ○C3007
野島 裕香 P3124
野島 雅 G3003
野尻 祥太 ○G1002
野田 健一 B3007
野々瀬 菜穂子 ○L3010
野原 精一 Y1132
野村 亮仁 ○L2007Y Y1003
乗本 真吾 ○D1002 K1006
は
芳賀 早苗 B3008
袴田 秀樹 Y1144
萩中 淳 P3044
朴 俊満 ○P3115
朴 善姫 ○P3040
橋 由佳 J3018Y
橋國 叶恵 P3011
橋本 健朗 H1003
橋本 祥平 F3014Y
橋本 剛 E1004Y E1005Y
○E1006 E1007Y E1008Y Y1044
橋本 智之 Y1013 Y1014
橋本 文寿 J3001 ○P3002
橋本 雅彦 H3013 P3038 P3136
橋本 雄一郎 P3132
橋本 佳和 ○H3010
橋本 わかな ○I3016Y

| | | | | | |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------|--------------------------|
| 蓮野 隆太 | ○J3002 | 平井 昭司 | ○I1004 | 佛願 道男 | Y1092 |
| 長谷川 丈二 | L1010Y | 平出 正孝 | F1008 | 船坂 邦弘 | P3111 |
| 長谷川 健 | D1002 ○D1017 D3002 | 平岡 敬朗 | ○J2004S | 舟津 孝明 | B1014 Y1152 |
| | K1005 K1006 K1016 | 平沢 尚彦 | P3091 | 船津 高志 | P3039 |
| 長谷川 浩 | E2011Y E3004Y | 平田 純一 | F3006 ○F3008 | 船附 淳志 | P3131 |
| | F3003Y | 平野 愛弓 | ○B3009 | 船造 俊孝 | H3009Y |
| 長谷川 佑子 | ○E1010 | 平野 友彦 | P3058 | 船野 俊一 | ○P3137 Y1061 Y1064 |
| 波多 宣子 | F1009 J3019Y Y1094 | 平野 朋広 | K3005Y | 船山 遼斗 | ○D1009Y |
| | Y1095 Y1124 Y1126 Y1127 Y1135 | 平野 悠 | ○P3139 | フリーマン | ロバート K3001 |
| | Y1163 | 平林 和久 | ○I2001 | 振角 祐希 | P3077 |
| 八谷 宏光 | B3007 | 平林 幹啓 | ○F3015 | 古市 裕子 | P3111 |
| 初岡 優 | ○Y1151 | 平松 文恵 | D1003 | 古江 楠田 美保 | ○AS2004 |
| 服部 敏明 | ○I3013 | 平山 明由 | ○C3003 | 古川 一暎 | B1021 |
| 服部 満 | B1007 B1015 B1016 | 平山 和雄 | Y1102 Y1138 | 古川 大貴 | P3142 |
| | B1018 ○B3008 | 平山 直紀 | ○P3072 Y1091 | 古川 真 | B3005 P3093 |
| 服部 有紀 | ○C3011Y | 平山 紀友 | H1001 | 古庄 義明 | P3071 |
| 花井 俊彦 | ○CS1004 | 平山 雄太 | ○I3006 | 古田 直紀 | C3005 F3005 L3002 |
| 花岡 健二郎 | B3010Y I2001 | ヒル ジョナサン | K1007 | L3009 | |
| | ○P3031 | 蛭田 勇樹 | ○B1014 Y1152 | 古村 知大 | F1013 |
| 花田 守弘 | C3004 | 比留間 大祐 | B1016 | 古谷 俊輔 | J1008Y Y1024 |
| 花田 祐紀 | ○B3006 | 廣川 純子 | ○Y1024 | 古屋 良紀 | B3007 |
| 馬場 由香里 | P3022 | 廣川 健 | H2006 | へ | |
| 馬場 嘉信 | H3003 H3006 | 広瀬 泰夫 | P3027 | 辺見 彰秀 | G1004Y I3011Y |
| 馬場 諒 | ○B1009 | 関 俊哲 | Y1074 Y1075 | I3012Y | |
| 羽深 昭 | Y1018 Y1131 | ふ | | ほ | |
| 羽深 健治 | J3003 P3025 | 深井 隆行 | ○P3022 | 北條 正司 | ○D2009 ○Y1009 |
| 馬部 文恵 | P3028 | 深川 真有 | B1005 | ○Y1010 | |
| 浜瀬 健司 | ○AS2002 | 深澤 吉紀 | ○I1001Y | 保倉 明子 | J1005Y P3115 Y1002 |
| 濱野 吉十 | I1006 | 深田 理恵 | P3028 | Y1006 Y1023 | |
| 早川 和一 | ○A2007 E2012Y | 福内 友子 | P3062 | 穂坂 明彦 | K3003 |
| | E2014Y P3055 P3063 P3101 P3105 | 福士 恵一 | C3006 | 星 芳直 | I3004 J3014Y J3021Y |
| 早川 和秀 | P3094 | 福島 皓太郎 | I1005 | 保科 宏道 | I3018 K1014 |
| 早川 元貴 | Y1035 | 福島 直 | Y1141 | 星野 笑美 | Y1140 |
| 林 勝義 | B1021 | 福島 整 | J1001 | 星野 仁 | B1005 B1009 E1011 |
| 林 慶子 | L1015T P3052 P3053 | 福島 忠将 | P3049 | 細川 直樹 | ○Y1033 |
| 林 元太 | E1012 ○E1013 | 福嶋 正巳 | Y1124 | 細川 好則 | ○A1009 |
| 林 健太郎 | ○L3001 | 福島 雄大 | ○H2004 | 堀田 弘樹 | Y1032 Y1106 Y1145 |
| 林 則夫 | G1006Y | 福田 一志 | F3001 F3002 | Y1165 | |
| 林 秀樹 | B3013Y | 福田 真帆 | Y1150 | 洞出 光洋 | B3022 |
| 林 佑子 | ○Y1065 | 福本 圭子 | G3001 | 堀 貴翔 | J3015Y |
| 林 祐司 | C3006 | 福山 真央 | ○D2004 | 堀切 智 | ○P3042 ○P3043 |
| 早下 隆士 | E1004Y E1005Y | 藤井 紳一郎 | L2001 L2004 Y1002 | 堀込 純 | E1003 |
| | E1006 E1007Y E1008Y Y1044 | Y1006 | | 堀場 瑠莉 | Y1057 |
| 林部 豊 | L2008 | 藤井 知美 | ○H1010Y | 黄 嵩凱 | J1008Y |
| 原賀 智子 | E1009 H2001 | 藤井 麻樹子 | G3003 | 本田 真央 | ○J1005Y |
| 原口 幸征 | E2008 | 藤岡 裕二 | P3120 | 誉田 佳孝 | P3063 |
| 原田 明 | P3017 | 藤澤 生磨 | ○B3020Y | 本間 利光 | P3022 |
| 原田 賢治 | ○J3008 | 藤島 幸平 | ○P3136 | ま | |
| 原田 誠 | D1014 ○D2008 | 藤田 健太郎 | ○Y1023 | 前川 祐太郎 | B1014 |
| 原田 理沙 | Y1015 | 藤田 高大 | ○D2007Y ○Y1109 | 前窪 哲也 | L1013 |
| 韓 強 | ○Y1056 | 藤田 武士 | E1012 | 前田 哲宏 | K1002 |
| 半沢 洋子 | P3124 | 藤田 芳一 | Y1013 Y1014 Y1015 | 前田 一誠 | ○J1008Y Y1024 |
| 伴野 元洋 | ○D3003 Y1121 Y1122 | 藤田 暢英 | ○P3094 | 前田 耕治 | D1008Y J3007 J3012 |
| 朴 文 | P3031 | 藤永 薫 | P3073 | 前田 耕治 | J3015Y J3017 Y1034 Y1042 |
| ひ | | 藤永 慧 | ○H3013 P3038 | 前田 孝平 | P3108 |
| 日浦 博美 | P3080 | 藤永 剛 | P3020 | 前田 瑞夫 | B1003 |
| 日置 昭治 | L2001 L2002 L2003 | 藤野 竜也 | H1003 P3081 Y1019 | 前田 理枝子 | E3003 |
| | L3010 Y1001 | Y1020 Y1021 Y1056 Y1058 Y1059 | | 前野 智紀 | ○Y1087 |
| 東 昇 | K1015 P3015 Y1017 | 藤林 靖久 | ○AS2005 | 前野 洋平 | ○P3087 |
| 東 正浩 | P3140 | 伏見 紅李 | E2001Y | 前野 正明 | P3103 |
| 東山 哲也 | B3022 | 藤村 大樹 | P3020 | 牧 輝弥 | E2011Y E3004Y |
| 樋口 翔 | G1009 | 藤本 拓志 | E3004Y | F3003Y | |
| 樋口 大士 | F1004 | 藤本 俊幸 | Y1001 | 牧 朋美 | ○B3023 |
| 樋口 麻美 | ○P3106 | 藤森 啓一 | ○P3090 Y1055 | 牧 与志幸 | P3139 |
| 肥後 盛秀 | ○I3005S I3006 I3007 | 藤森 健輔 | ○Y1020 | 牧田 碧夏 | F3010 |
| | I3008 K1001 Y1011 Y1046 Y1047 | 藤森 崇夫 | J3005 P3076 ○P3123 | 牧野 朱里 | Y1154 |
| 久本 秀明 | H3007Y I3016Y | 藤森 裕基 | P3033 | 正木 浩幸 | ○P3102 |
| | I3017Y P3137 Y1061 Y1064 Y1066 | 藤原 勇 | ○P3030 | 升島 努 | ○AS2003 |
| 日高 慎平 | Y1114 | 藤原 一彦 | D2001 J1003 Y1156 | 増田 和文 | Y1030 |
| 日野 正也 | D1001 | Y1159 | | 増田 嘉孝 | E1001T |
| 樋上 照男 | ○AS3001 ○J3011S | 藤原 司 | P3108 | 増永 幸 | ○Y1137 |
| 日登 圭宣 | Y1156 | 藤原 照文 | P3002 P3006 P3126 | 増永 卓朗 | ○Y1047 |
| 火原 彰秀 | D2004 | 藤原 学 | Y1055 | 升谷 敦子 | ○E1011 |
| 日比野 浩樹 | B1021 | 藤原 裕 | ○BS2002 | 町谷 和輝 | Y1118 |
| 日吉 一浩 | L3009 | 布施 泰朗 | E3001 ○E3002 | 松井 大宜 | H1012Y |

| | | | | | |
|--------|---------------------|----------|--------------------|-----------|--------------------------------|
| 松井 秀基 | E2009 P3110 | 南 知晴 | Y1123 Y1125 | 森 雅史 | ○Y1055 |
| 松浦 みなみ | B1014 Y1152 | 南 秀明 | ○P3001 | 森 勝伸 | E2001Y G2003Y |
| 末永 智一 | B3017 B3019Y | 南 悠 | ○C3001 | | H2002Y Y1106 Y1132 |
| | B3020Y J3018Y J3020 | 南 幸男 | ○AS1007 | 森 めぐみ | P3005 |
| 松枝 真 | P3093 | 峰松 沙綾 | ○H2003Y | 森 雄飛 | L1008Y |
| 松尾 二郎 | G3003 | 三原 正三 | ○P3081 Y1056 | 森 美詞 | B3016 |
| 松岡 史郎 | F3004 G1002 ○P3089 | 三村 一成 | ○P3113 | 森内(川上) 隆代 | ○P3023 P3090 Y1055 |
| 松岡 聖典 | ○J3009 | 宮石 義隆 | G1002 | | Y1096 Y1099 |
| 松崎 真弓 | ○Y1022 | 宮内 千恵美 | Y1074 | 森川 久 | P3126 |
| 松崎 幸範 | P3003 P3054 | 宮内 宏哉 | P3018 | 森澤 勇介 | K1010 ○K1011S |
| 松澤 修 | P3010 | 宮尾 寛樹 | ○B3014Y | | K1014 K1015 ○P3012 P3015 Y1017 |
| 松下 邦明 | L1015T P3052 P3053 | 三宅 隆敏 | G3002 | 森下 久司 | ○Y1048 |
| 松島 孝侑 | P3126 | 三宅 優子 | P3113 | 守島 麻 | ○Y1155 |
| 松田 章太郎 | ○Y1054 | 宮腰 哲雄 | ○AS1006 | 森島 大希 | Y1088 |
| 松田 直樹 | ○P3133 | 宮崎 あかね | E2013 | 森田 耕太郎 | D1012 D3004 I1003 |
| 松田 宗明 | P3116 | 宮崎 崇 | P3122 | | ○I2003 Y1119 |
| 松永 俊朗 | C3008 | 宮崎 宣行 | ○Y1145 | 森田 寛子 | P3098 |
| 松永 久美 | P3044 | 宮崎 義信 | J3005 ○P3076 | 森田 昌敏 | P3116 |
| 松波 成行 | G1003 | 宮下 賢 | ○L1010Y | 森田 孝節 | L3004 |
| 松橋 俊平 | ○Y1089 | 宮下 振一 | ○L2001 L2004 | 森田 恭明 | J3007 |
| 松宮 弘明 | ○F1008 | | ○Y1001 Y1002 Y1006 | 盛谷 浩右 | K3004 |
| 松村 竹子 | ○E1001T G3002 | 宮下 正弘 | ○P3068 | 森永 隆志 | D1001 |
| 松村 人志 | Y1013 Y1014 Y1015 | 宮代 由佳 | Y1098 | 森野 志歩 | ○Y1034 |
| 松本 明弘 | P3005 ○P3122 | 宮田 克士 | F3007 | 森部 俊亮 | E1012 |
| 松本 一貫 | I1003 | 宮道 隆 | C3006 | 森峰 聖也 | D1002 ○K1006 |
| 松本 圭介 | P3126 | 宮原 奈津美 | ○Y1115 | 諸岡 秀一 | ○Y1128 |
| 松本 沙矢香 | ○Y1135 | 宮原 秀一 | G3004 L2007Y L3003 | 文珠四郎 秀昭 | ○K1003 |
| 松本 拓也 | J1008Y | | Y1003 Y1004 Y1062 | 門馬 千明 | G1010 |
| 松本 裕明 | ○C3010Y | 宮原 佑太 | ○Y1066 | や | |
| 松本 光史 | Y1141 | 宮原 良太 | A1010 | 矢木 淳 | F1010 |
| 松元 愛 | ○F3004 | 宮前 力也 | ○Y1014 | 八木 真二 | ○D1007Y |
| 松本 友里 | Y1133 | 宮本 葵 | G1009 | 八木 祐樹 | ○J3021Y |
| 松本 吉毅 | P3022 | 宮本 政宗 | P3035 | 八木 佑馬 | ○E1014 Y1100 |
| の間 淳 | Y1162 | 宮本 真敏 | Y1079 | 八木 良太 | ○J1007Y |
| 丸尾 雅啓 | ○P3095 | 宮脇 温子 | Y1070 Y1072 | 矢澤 明子 | L1013 |
| 丸田 俊久 | ○L2009 | 宮脇 俊文 | L1013 | 矢澤 到 | L1014 |
| 丸山 千登勢 | I1006 | 明道 三穂 | P3029 | 矢嶋 摂子 | I3018 I3019Y I3020 |
| 馬渡 和真 | H3002 H3012 | 三輪 明日香 | I1005 | 安井 隆雄 | H3003 ○H3006 |
| 馬渡 健一 | P3062 | 三輪 俊夫 | F1012 P3041 Y1068 | 安井 孝志 | ○E1012 E1013 I2002 |
| 万例 刷孔 | B1019 | | ○Y1078 Y1103 Y1107 | 安池 慎治 | P3102 |
| み | | 関 丙允 | P3116 | 安川 智之 | B3024 Y1155 |
| 三浦 和代 | P3009 | む | | 安澤 幹人 | P3026 |
| 三浦 修平 | ○H1006Y | 向山 修世 | ○Y1070 | 安田 恭介 | P3088 |
| 三浦 ちとせ | P3044 | ムスタファ セン | J3018Y | 安田 祭花 | Y1051 |
| 三浦 勉 | I1004 L3010 | 村居 景太 | ○F1009 | 安田 誠 | P3062 |
| 三木 雄輔 | ○P3027 | 村井 康二 | C3006 | ヤスミン ハシナ | B3004 |
| 三熊 敏靖 | ○Y1081 | 村上 安司 | ○J3015Y | 柳田 顕郎 | C3010Y C3011Y |
| 三島 有二 | ○H1014 ○P3037 | 村上 貴哉 | ○P3013 | | C3012Y P3035 |
| 水上 雅史 | D1001 | 村上 拓磨 | P3062 | 柳田 剛 | H3006 |
| 水口 仁志 | G1010 Y1035 Y1050 | 村上 博哉 | H2006 ○P3036 Y1057 | 柳平 和寛 | P3051 |
| 水多 陽子 | B3022 | 村上 祥規 | ○Y1069 | 柳瀬 和也 | Y1022 |
| 水谷 聡 | E2011Y | 村上 涉 | D1011 | 矢野 美穂 | P3097 ○P3098 |
| 水谷 文雄 | B3024 Y1155 | 村島 峻 | ○Y1094 | 八尋 正幸 | G2005Y |
| 水谷 諒 | I3003 | 村田 博康 | ○D2010 Y1106 | 薮谷 智規 | K1013Y K3005Y |
| 水谷 玲菜 | B1004 | 村田 正治 | ○I2006 | | P3026 Y1113 |
| 水名 健太 | Y1094 | 村松 康司 | ○P3021 | 山岡 法子 | P3062 |
| 水野 潤 | G1003 P3039 | 村松 康行 | ○AS1004 | 山賀 望 | Y1077 |
| 水野 初 | ○G3006 | 村山 広大 | C3009 | 八卷 聡 | P3035 |
| 水野 史章 | P3142 | 村山 史織 | Y1044 | 山口 央 | D3005 Y1149 |
| 水野 洋平 | ○Y1096 | 村山 博人 | Y1014 | 山口 和夫 | B3003 |
| 水村 諒介 | I3012Y | も | | 山口 敬子 | Y1013 Y1014 Y1015 |
| 見勢 牧男 | ○L1015T P3052 | 毛利 公幸 | Y1141 | 山口 祐 | ○I3004 |
| | ○P3053 | 茂木 隆 | B3007 | 山口 忠行 | P3046 P3049 |
| 溝渕 勝男 | ○L3006 ○L3007 | 持地 広造 | K3004 | 山口 努 | P3046 |
| 三谷 将大 | Y1013 Y1014 | 望月 眞理子 | P3078 | 山口 敏男 | ○A2008 |
| 三井 利幸 | ○I1002 | 元木 寛隆 | P3116 | 山口 壽 | E2004 |
| 満塩 勝 | I3006 I3007 I3008 | 本野 智大 | ○Y1076 | 山口 仁志 | Y1092 |
| | Y1046 Y1047 | 元部 萌 | P3084 ○Y1112 | 山口 祐哉 | ○D1008Y J3012 |
| 三橋 隆夫 | P3097 P3098 | 本水 昌二 | G2006Y ○G2007 | 山崎 重雄 | Y1067 |
| 三星 勇輝 | C3011Y | | ○G2008 P3040 | 山崎 大 | Y1136 |
| 三屋 宏貴 | Y1127 | 本山 秀明 | F3015 | 山崎 映明 | L1013 |
| 葉袋 佳孝 | I1004 | 百島 則幸 | F3011 | 山崎 秀夫 | ○AS1001 E2002Y |
| 水口 悠暉 | ○B3024 | 森 克将 | ○Y1028 | | E2003Y ○E2004 ○E2009 P3110 |
| 皆巳 純 | P3071 | 森 茂樹 | ○P3047 | 山崎 真樹子 | ○P3048 |
| 南 武志 | F3010 | 森 泰蔵 | K1007 | 山崎 陽美 | Y1015 |

山敷 庸亮 E2002Y
 山下 綾音 ○Y1117
 山下 翔平 A1010
 山下 真以 ○G1006Y
 山下 正純 ○P3011
 山下 瑞生 P3107
 山下 宗哲 P3122
 山田 悦 E3001 E3002
 山田 健太 ○Y1157
 山田 健太郎 ○Y1060
 山田 幸司 Y1018 Y1131
 山田 早季 P3112
 山田 祥子 ○H2002Y
 山田 秀人 J3008 P3123
 山田 淳 P3084 Y1112 Y1115
 山田 隆 J1006Y
 山田 崇裕 H1004
 山田 俊理 ○B1015
 山田 憲幸 L3006
 山田 政行 ○P3004 P3010
 山田 洋平 P3026 ○Y1113
 大和 進 P3129
 山中 貴裕 L1013
 山中 友幸 Y1074
 山中 真 B3016
 山根 兵 Y1012
 山本 敦 F1012 P3041 P3045
 P3055 P3063 Y1068 Y1078 Y1103
 Y1107
 山本 敦史 P3111
 山本 絢 P3011
 山本 和子 P3003 P3004 P3009
 山本 健二 ○F1011
 山本 茂樹 ○K1004S K1014
 山本 翔 ○D3004
 山本 喬久 P3048 Y1107
 山本 保 ○P3071
 山本 雅人 ○P3016
 山本 雅博 D1011
 山本 祐介 P3067
 山本 祐平 F3012 L2006Y
 ○L3005
 山本 悠平 Y1105
 山本 陽二郎 D2007Y Y1048 Y1109
 Y1110 Y1114
 山本 陵 ○H1003
 八幡 悟史 ○B3007
 ゆ
 油井 聡 P3062
 由井 宏治 ○D2005S D3003
 Y1121 Y1122
 結城 啓太 P3123
 湯川 裕晴 ○F1007
 行成 雅一 L3006 L3007
 湯地 昭夫 E1012 E1013 E1014
 F1011 I2002 Y1100
 湯峯 卓哉 P3087
 よ
 楊 海涯 ○P3017
 楊 夢瑞 ○Y1059
 與儀 愛 P3092
 横井 邦彦 ○AS3004 P3075
 Y1101
 横井 裕行 ○Y1051
 横小路 泰樹 ○L3008
 横峯 翔一 ○D2002
 横山 沙樹 ○P3138
 横山 拓史 Y1137
 横山 幸男 ○F1010 Y1142
 吉井 沙織 ○Y1068
 吉岡 恭子 ○J3022
 吉岡 拓也 ○C3012Y
 吉川 慧 ○I3015Y
 吉川 弘晃 Y1018 ○Y1131
 吉田 圭太郎 ○Y1037

吉田 知司 P3099 ○P3100
 吉田 具弘 J2003
 葭田 真昭 P3069
 吉田 裕亮 C3005
 吉田 裕美 D1008Y ○J3007
 J3012 J3015Y J3017 Y1034 Y1042
 吉留 俊史 ○K1001 Y1011
 吉原 利一 Y1023
 吉原 伸敏 Y1090
 吉村 悦郎 C3008 E3005 P3115
 吉村 和久 F3004 F3011 F3013
 G1002 J3005 K1002 P3076 P3089
 P3123
 吉村 作治 Y1026
 吉村 卓也 ○P3064
 吉村 英哲 B1007 B1015 ○B3001
 米澤 伸四郎 H1004
 米谷 明 L3005 ○P3009
 り
 力山 和晃 K1005
 リム リーワ L1004 L1005
 劉 依霖 ○H3012
 リュウ イン P3018
 劉 蓉 G2005Y
 領木 貴之 Y1108
 盧 超 E2011Y
 る
 ルックマン ハキム
 G2008
 れ
 レイマス テリー K3003
 レクイン ズン ○Y1039
 わ
 若井 千尋 K1005 ○K1016
 我妻 和明 H1004 ○L2005
 若松 愛 B1004
 若松 伸司 P3116
 脇田 慎一 ○C3006
 和久井 喜人 I3001 I3002
 和田 祥太郎 E1011
 和田 正人 Y1143
 和田 美暁 ○E3006
 和田 光弘 C3001 E3006 P3106
 渡辺 壹 K3002 ○K3008
 ○K3009
 渡邊 啓史 ○Y1044
 渡邊 翔 ○B1002
 渡辺 翔太 ○E3005
 渡辺 翔太 I3013
 渡辺 園子 Y1015
 渡邊 憲 ○Y1032
 渡辺 忠一 K3001 K3003 K3009
 渡邊 敏夫 ○P3026
 渡邊 稔樹 A1010
 渡部 成美 B3015
 渡辺 雄二郎 P3073
 渡辺 洋一 E2010
 渡會 仁 ○D1003 P3060 P3061
 P3086 P3135
 輪千 浩史 P3068
 藁科 知之 ○D1016
A-Z
 Ahmed, Tanveer P3095
 Ayala, Alejandro ○G2006Y
 BAEK, Kyunghee P3032
 Benke, Alexander B1019
 Boehm, Heike B3003
 Bond, Alan J3006
 Bui, Tan Phuc B1006
 Choi, Donhyuck P3032
 Chen, Kelvin J3003 P3025
 Dahl-Jensen, Dorte F3015
 Danno, Bayissa Y1009
 De Marcellus, Pierre F3002
 Ding, Yuqi ○Y1058

Dung, Le Quynh Y1031
 Eun, Heesoo P3032
 Femi, Earnestly ○L1004
 Groombridge, Alexander
 L2001 L2004 Y1002 Y1006
 Guo, Si-Xuan J3006
 He, Yong H3006
 Henares, Terence P3137 Y1061
 Henares, Terence G. Y1064
 Johnsson, Kai B1013
 Juorkazis, Saulius I3010
 Kennedy, Gareth J3006
 Kim, Dong-Uk J3003 P3025
 Kim, Sung-Hoon J3003 P3025
 Kummetha Raghunatha Reddy
 K1014
 Lapteff, Sergey Y1022
 Le Quynh, Dung Y1150 Y1151
 Lee, Chong-Yong J3006
 Lim, Hee-Jun J3003 P3025
 Lukinavicius, Grazvydas
 B1013
 Metson, James Y1113
 Nicolas SPEGAZZINI
 ○K1009
 Pitakteeratham, Niti Y1157
 Pham, Chau Thuy P3101
 Rabor, Janice Y1011
 Rahman, M. Azizur E3004Y
 Rahman, M. Mamunur
 F3003Y
 Reymond, Luc B1013
 Robert, W. Cattrall G1001
 Robert, W. Cattrall Y1087
 Rosa, Lorenzo I3010
 Sakon, Rahong H3006
 Salam, Kazi A. B1004
 Sen, Mustafa B3019Y
 Spas, D. Kolev G1001 Y1087
 Spatz, Joachim B3003
 Steffensen, Jørgen Peder
 F3015
 Stevens, G. W. P3073
 Williams, David Y1113
 Xu, Jiawei ○Y1021

日本分析化学会第62年会実行委員会

実行委員長

掛樋一晃 (近畿大)

副委員長

藤田芳一 (大阪薬大) 加納健司 (京大院)

特別顧問

早川 和一 (金沢大)

委員

| | | |
|-------------------------------|----------------|-----------------|
| 赤池卓史 (京大化研) | 浅川大地 (大阪市立環境研) | 荒川隆一 (関西大) |
| 石川大太郎 (関西学院大) | 石濱 泰 (京大院) | 市村彰男 (大阪市大名誉教授) |
| 井上則子 (JCLバ ^イ アツエイ) | 宇田亮子 (奈良高専) | 梅谷重夫 (京大化研) |
| 大塚浩二 (京大院) | 岡本昌彦 (住友化学) | 大塚利行 (神戸大院) |
| 尾崎幸洋 (関西学院大) | 尾関 徹 (兵庫教育大) | 糟野 潤 (龍谷大) |
| 門 晋平 (和歌山大) | 河合 潤 (京大院) | 川崎英也 (関西大) |
| 岸本芳久 (住友金属テクノロジー) | 木村恵一 (和歌山大) | 紀本岳志 (紀本電子工業) |
| 久保埜公一 (大阪教育大) | 後藤剛喜 (関西学院大) | 久保拓也 (京大院) |
| 坂本英文 (和歌山大) | 佐藤卓史 (大阪薬大) | 椎木 弘 (大阪府大) |
| 澁谷康彦 (大阪工大) | 白井 理 (京大院農) | 末吉健志 (京大院) |
| 杉山雅人 (京大院) | 鈴江崇彦 (紀本電子) | 鈴木茂生 (近畿大) |
| 諏訪雅頼 (阪大院) | 宗林由樹 (京大化研) | 竹田さほり (産総研) |
| 茶山健二 (甲南大) | 塚越一彦 (同志社大) | 塚原敬一 (奈良女子大) |
| 塚原 聡 (阪大理) | 辻 幸一 (大阪市立大) | 都築英明 (明治国際医療大) |
| 土江秀和 (大阪市立大) | 壺井基浩 (関西学院大) | 床波志保 (大阪府大) |
| 永井秀典 (産総研) | 長岡 勉 (大阪府立大) | 中口 讓 (近畿大) |
| 中原佳夫 (和歌山大) | 中林安雄 (関西大) | 中西和樹 (京大院) |
| 西 直哉 (京大院) | 西野智昭 (大阪府大) | 野崎敏則 (ジェイサイエンス) |
| 野村 聡 (堀場製作所) | 萩中 淳 (武庫川女子大) | 長谷川健 (京大化研) |
| 久本秀明 (大阪府大) | 藤嶽暢英 (神戸大) | 藤森啓一 (大阪工大) |
| 細矢 憲 (京都府大) | 堀田弘樹 (奈良教育大) | 前田耕治 (京都工繊大) |
| 前田拓巳 (鳥津製作所) | 前田初男 (兵庫医療大) | 丸尾雅啓 (滋賀県立大) |
| 水谷文雄 (兵庫県立大) | 南 友晴 (京大化研) | 三野芳紀 (大阪薬大) |
| 向井 浩 (京都教育大) | 村松康司 (兵庫県立大) | 森内隆代 (大阪工大) |
| 森澤勇介 (近畿大) | 森田成昭 (大阪電通大) | 横井邦彦 (大阪教育大) |
| 安川智之 (兵庫県立大) | 山口敬子 (大阪薬大) | 山田 隆 (リガク) |
| 山本佐知雄 (近畿大) | 山本茂樹 (大阪大院) | 山本雅博 (甲南大) |
| 吉田裕美 (京都工繊大) | | |

日本分析化学会第 62 年会プログラム集

2013 年 8 月 1 日 印刷

2013 年 8 月 5 日 発行

編集兼発行人 公益社団法人 日本分析化学会

印刷所 〒162-0808 東京都新宿区天神町 78 小宮山印刷工業株式会社

発行所 〒141-0031 東京都品川区西五反田 1-26-2 五反田サンハイツ 304 号

公益社団法人 日本分析化学会

電話 : 03-3490-3351

FAX : 03-3490-3572