

北海道支部ニュース第39号

日本分析化学会 北海道支部 2009 年 7 月

支部長挨拶

日本分析化学会北海道支部長

嶋津克明 (北海道大学大学院地球環境科学研究院)

北海道支部との出会いは学生時代に使用したテキスト「分析化学実験」に遡ります。今回、50 年を超える歴史のある日本分析化学会北海道支部の支部長を仰せつかり、もともと物理化学出身の私としては多少の緊張感をもちつつ支部の運営に臨んでいます。支部の会員同士の結びつきは強く、活動に参加させて頂く前はそれがかえって敷居の高さになっていましたが、今は一種の心地よさの源になっているようです。先日、深川で行われた緑陰セミナーに参加しました。実は緑陰セミナーに出るのははじめてでしたが、担当幹事の山田幸司先生のアレンジにもよるのでしょうか、大学間や研究室間の若手の交流が自然に行われていて、このような若い頃からの交流が支部の原動力になっていると改めて感じました。

さて、出来れば何事もなく任期を全うしたいと思っていますが、すでにいくつか対応を求められていることが生じました。一つは、冬季研究発表会の運営に関することです。現在、冬季研は数年前に始まった他学協会発表会との同時期開催



から合同開催へと移行しつつある状況にあります。これにともなって、例えば分析化学会や日本化学会以外からは特別講演者を推薦できないとか、日本化学会だけが講演賞を設けているなど、種々の問題が顕在化し始めました。そこで、運営を参加学協会からの委員からなる実行委員会制へとシフトしてほしい旨の要望が出されました。冬季研に対する分析化学

会北海道支部のこれまでの伝統と貢献を考えると、私が扱うには躊躇する問題なのですが、同時期開催を始めたときに実行委員長を勤めた経緯もあり、幹事会でお諮りしたところ、むしろ実行委員会制に積極的な意見を多数いただきました。2010 年の実行委員長の坂入正敏先生には御苦勞をおかけしますが、次の発表会からは新しい運営方式で行われることになろうと思います。また、実行委員長は参加学協会の持ち回りになりますので、2011 年は日本化学会から選出されます。もう一つの重要な問題は、本部から来年度より支部費を約 30%削減するという提

案がなされたことです。会員数の減少などで財政状況が悪化したことによるものですが、支部活動に著しい影響を及ぼす事柄だけに、本部へ財政再建計画の詳細を問い合わせるとともに、支部活動を停滞させることなく運営する道を探っています。節約は言うまでもありませんが、増収策の検討は必須の状況にあります。本年度は中村博先生が実行委員長を務められている第 58 年会もあり、学会活動にかなりの時間を割いて頂くことになろうかと存じますが、知恵を結集してこの難局を乗り越えられるよう皆様のご協力を心からお願いしたいと存じます。

これまでの終了行事報告

第 44 回氷雪セミナー:2009 年 1 月 10 日(土) 及 11 日(日)の両日坂入正敏幹事のお世話で、かんぼの宿小樽において 33 名の参加で開催された。沢田 健先生(北海道大学大学院理学研究院)による「化石の有機分子から太古の地球環境を探る」、横山敦郎先生(北海道大学大学院歯学研究科)による「デンタルインプラント(人工歯根)の基礎研究と臨床の現状」、山内太郎先生(北海道大学大学院保健科学研究院)による「伝統社会に生きる人々のライフスタイルと健康」、青木 茂先生(北海道大学低温科学研究所)による「急変する南大洋」について多彩な話題提供があり、活発な議論が展開された。

化学系学協会北海道支部 2009 年冬季研究発表会:2 月 3 日(火)・4 日(水)に北海道大学大学院理学研究院 加藤昌子実行委員長のもと、北海道大学学術交流会館にて開

催された。今年は、これまで同時期開催で行われていた 3 学協会が融合して、全部で 8 学協会(日本分析化学会、日本化学会、日本エネルギー学会、石油学会、電気化学会、腐食防食協会、表面技術協会、および触媒学会)の北海道支部の共同開催の形で行われた。名前も表記の通り、化学系学協会北海道支部 2009 年冬季研究発表会と変更された。これにより、口頭発表 76 件、ポスター発表 70 件、合計 146 件の一般公演があり、参加者も約 300 名を数える充実した発表会となった。

一般講演に加えて 2 件の特別講演が行われ、筑波大学名誉教授の細見彰先生には、「創造的研究の勧め。考え方とコツ」という題目で、京都大学大学院工学研究科の北川進先生には、「配位空間の化学から創る新しい多孔性材料」という題目で、ご講演頂いた。このほか、日本化学会北海道支部の

奨励賞受賞講演とともに、例年通り、分析化学会北海道支部の各賞受賞式と北海道分析化学賞受賞講演（北見工業大学・宇都正幸先生、北海道大学触媒センター・叶深先生）が行われた。懇親会は、これも例年通り、同時期開催の高分子学会北海道支部研究発表会や北海道エネルギー資源環境研究発表会に参加の方々とともに、合同懇親会として、北大構内のレストランエンレイソウで行われた。招待者を含めて約 70 名の出席があり、北海道における化学系の様々な分野の人々との交流を深めることができた。

第 25 回緑陰セミナー:2009 年 7 月 3 日(土)及び 4 日(日)の両日に山田幸司幹事が世話人となって、北海道立青年の家ゆ〜すく

る音江(深川市)で開催された。今年度は、さっぽろバイオクラスター “Bio-S” が協賛となり、参加費を安く設定できたためか、80 人近くの参加者が集まった。特別講演は、山口茂彦先生(北海道大学産学連携本部)「研究者と特許?ー特許制度の理解と戦略ー」、梶本潤先生(サッポロビール株式会社)「ビール苦味成分の骨代謝改善作用」、加藤亮先生(豊橋技術科学大学)「イオン認識薄膜の創製と二次元イメージングへの展開」、平敏夫先生(株式会社プライマリーセル)「生命を見る」と 4 件行われた。本セミナーでは、他にも、有志によるポスター発表と各研究室の紹介が行われた。会期中、近隣の温泉施設が無料開放されたことも好評だったようである。来年度は、石坂昌司幹事が世話人となって開催される予定である。



第 44 回氷雪セミナーの様



第 25 回緑陰セミナー・深川の模様

***** 北海道分析化学賞受賞特別寄稿 *****

人工細胞膜の安定化とそれを感応膜としたフロー系検出器の開発

北見工業大学
宇都 正幸

はじめに

命の最小単位である細胞を「内」と「外」に隔て、その命を紡ぐために必要な物質や情報をベクトル的に、かつ選択的に輸送・伝達している場が細胞膜である。このような細胞膜での物質・情報の認識において、膜を構成する脂質やタンパク質、糖類の働きが詳細に理解されるようになってきた。これらの有意な基本様式を人工的に再現し、化学センサーや検出器の感応膜として利用したいと考えてきた。

センサー感応素子としてのタンパク質

ラットの脳から単離、精製したグルタミン酸レセプターイオンチャネルタンパク質を感応素子として、人工的に構築した脂質二分子膜(BLM)中に組み込んだ。分析化学的な観点からタンパク質の機能を評価することを試み、グルタミン酸の刺激によって流れる微弱なチャネル電流の積分値が溶液中のグルタミン酸濃度に比例することを報告した。

タンパク質の機能そのものはセンサー感応素子として魅力的であったが、それを保持する平面 BLM は容易に崩壊するために、センサー感応膜と感応素子として利用するには課題が残されていた。

細胞膜の主構造である BLM は流動性を有することが大きな特徴であり、膜の表裏は支持電解質溶液で満たされている。膜を構成する脂質や膜タンパク質の機能を評価するために、リポソームや平面 BLM に関する研究は古くから行われており、多種多様な人工細胞膜が提案されている。球体のリポソームはドラッグデリバリーシステムや分析化学的应用など、実用化された例は枚挙にいとまがない。しかし、生体膜同様の構造と機能を持つ平面 BLM で工学的応用に耐えうる使用例は報告されていない。

簡便な脂質二分子膜形成とその安定化

生体膜の表裏は支持電解質溶液で満たされており、様々な信号伝達の際にイオン輸送や移動が伴う。そこで、イオンを含む固体状のもの、すなわち支持電解質を含むヒドロゲルで膜の片側をサポートすることを試みた。ヒドロゲルはイオン供給相としても機能し、膜を取り囲む環境を変えることなく膜形成が行えるようになった。また、従来の平面 BLM 形成法では膜に水圧という負荷がかかるため、溶液中で垂直に保持されたテフロン膜の小孔中

に形成することが必要とされた。しかし、固体支持体を使用することで、膜の形成面をどのような向きにも変えることが可能となった。

生体膜に見られる網目構造のタンパク質を模倣して、高分子を脂質二分子膜に組み込んだ膜の形成を試み、その安定化を図った。ポリ酢酸ビニルを組み込んだ BLM では、その流動性に何ら影響を与えることなく、膜寿命が長くなることを報告した。

フロー系検出器の開発

これまで報告されてきた BLM での計測法は、バッチ法での膜形成と機能評価であり、被検液の組成を任意に変更することは困難であった。BLM の分析化学的な応用を考えた時、被検液の組成を容易に変えることができるシステムの構築が必須となる。そこで、脂質膜を光学的に観察しながら電気化学的な計測を行えるフローセルの設計を行った。

テフロンブロックからの削り出しセルを作製し、ヒドロゲルで支持された小孔中に BLM の形成を確認した。このセルで、BLM の比容量と電気抵抗を計測し、光学的な観察結果と合わせることで、正確に BLM が形成されていることを確認した。また、小孔への脂質溶液導入量を数十 nl に制御することで、3 分で BLM が自己形成された。このセルの上下を分離した形状のセルにすることで、取り扱いを容易にした BLM フローセルも作製した。

脂質二分子膜における電気化学的応答

BLM の疎水性領域は極微小体積の有機相でもある。膜のイオン透過性変化を電流変化としてとらえられることを利用して、金属抽出試薬として知られるニトロソナフトールやバソフェナントロリンを脂質膜に組み込み、被検液中の金属イオン濃度に応じた信号変化が生じることを報告した。これは、膜中で形成された錯体に脂質の配向性が乱されることによってイオン透過性が変化したものと考察した。

ヒドロゲルによる支持とポリ酢酸ビニルによる安定化によって、フローセルでの膜形成と電気化学的計測が可能となった。液膜型イオン選択性電極(ISE)に用いられている種々の感応素子とアニオン排除剤を組み込んだ脂質膜を構築し、厚さの異なる脂質膜で 2 価カチオンに対する電位応答を計測した。その応答特性は液膜型 ISE とは大きく異なり、脂質分子の配向性に適した構造を持つ感応素子のみが電位応答を示した。感応素子に付加された基が膜中での素子の運動を制限することで電位発生機構に影響を及ぼしたものと結論した。また、nm レベルに薄くなった BLM 中でのアニオン排除剤の効果は、 μm レベルの厚さの脂質膜のときよりも低い濃度で現れることがわかった。

謝辞 本研究を遂行するにあたり、ご指導・ご助言いただいた多くの先生方に心より感謝申し上げます。また、辛抱強く研究に取り組んでくれた北見工業大学機能材料工学科の学生各位に深謝いたします。

平成 2 1 年度支部役員

支部長	嶋津 克明	北大大学院地球環境科学研究所	事務局
副支部長	伊藤 八十男	北海道道立衛生研究所	〒060-0810 札幌市北
	大澤 雅俊	北大触媒化学研究センター	区北10条西5丁目 北
庶務幹事	中田 耕	北大大学院地球環境科学研究所	北大大学院地球環境研究
	伊藤 慎二	北海道薬科大薬学部	院日本分析化学会北海
会計幹事	山田 幸司	北大大学院地球環境科学研究所	道支部 支部長 嶋津
	蔵崎 正明	北大大学院地球環境科学研究所	克明
監査	神 和夫	北海道立衛生研究所	TEL : 011-706-2276
	齋藤 健	北大医学部保健学科	FAX : 011-706-4868
参与	2 3 名		E-mail:
幹事	6 2 名		jsac-hb@w9.dion.ne.jp

2009 CALENDAR

開 催 日	事 業 名	開 催 地	担当幹事
2009 年			
9 月 24 日 (木)～26 日 (土)	日本分析化学会第 58 年会	札 幌	中村 博
9 月 26 日 (土)	2009 年度公開セミナー	札 幌	板橋 豊
9 月中旬予定	2009 年度役員候補者選考委員会	札 幌	
10 月	第 2 回幹事会	札 幌	
11 月中旬予定	北海道地区化学教育協議会	札 幌	福嶋 正巳
12 月 25 日	支部ニュース第 40 号		山田 幸司
			永洞真一郎
2010 年			
1 月上旬予定	第 45 回氷雪セミナー	小樽	加藤 昌子
2 月初旬予定	2010 年冬季研究発表会	札 幌	坂入 正敏
	(2009 年度北海道分析化学各賞授賞式)		
2 月下旬予定	審議会 (第3回幹事会)	札 幌	

2008 年度北海道支部会計報告の概要

支 出		収 入	
会議費	321,006	支部費補助金	1,153,750
講演会費	22,500	印税収入	504,845
研究発表会費	320,000	受取利息	3,298
セミナー費	570,000	雑収入	125,315
書籍出版費	194,900		
書籍編集費	39,640		
表彰費	83,220		
通信運搬費	59,085		
事務・消耗品費	20,231		
旅費交通費	44,300		
印刷費	50,000		
H P 管理費	14,788		
事務委託費	400,000		
当期収支差額	△ 352,462		
支出合計	1,787,208	収入合計	1,787,208

支 部 会 員 の 欄

この欄では分析化学会北海道支部の転入や転出、新入会など会員に関する情報をお伝えします。次の方々の入会が認められた（「ぶんせき」2009 年 1 月号～6 月号掲載分）ほか、転入及び退会の情報をお寄せいただきました。会員に関する情報をお持ちの方は、支部ニュース編集委員までお知らせください。

新入会 篠河 栄利子（旭川医大実験実習機器センター）、田中 達也（北大院工）、石橋 翔太（北大院理）、大川 和也（北大院工）、小野寺 真也（北大院工）、山口 孝幸（北大院工）、（敬称略、順不同）

編集後記

遅ればせながら、支部ニュース第 39 号をお届けいたします。ご執筆頂きました嶋津支部長、宇都正幸をはじめ、執筆者の皆様には、この場を借りましてお礼申し上げます。今後は、支部長の任期変更などで、支部ニュースの構成等も変えて行かざるを得ませんが、支部構成員の皆様の積極的な投稿をお待ち申し上げます。

（編集委員：山田 幸司、永洞真一郎）