北 海 道 支 部 ニ ュ ー ス 第 35 号

日本分析化学会 北海道支部 2007 年 7 月

新しい一歩を踏み出すために

日本分析化学会北海道支部長
神　和夫 (北海道立衛生研究所)

本年度の支部長を仰せつかりました。どうぞ宜しくお願い致します。

昨年度はめでたく支部創立 50 周年にあたり、記念誌の発行や祝賀会の開催などの事業が行われ、私たち支部会員にとりましては恩師に当たる先生方の偉業に思いをはせる区切りの年になりました。また、支部会員から分析化学会賞及び分析化学功績賞の受賞、名誉会員の推挙などがあり、喜ばしいことが続きました。今年度は支部創立 51 年目。恒例の事業を推進しつつ、新しい一歩を踏み出したいものです。

私自身の支部活動との係わりは 1976 年 7 月に北見工業大学で開催された夏季研究発表会に研究室全員で参加したのが最初であり、支部会員として本年度は 31 年目になります。この間、スタートして間もない頃の緑陰セミナーへの参加、支部幹事、公開講座の担当委員、氷雪セミナーへの参加、冬季研究発表会の担当委員などをさせていただきましたが、何と言っても印象に残っているのはかつての冬季研究発表会における活発な発表と討論です。

北海道支部は“小さくとも特徴ある活発な支部”を自認して来ましたが、支部正会員数はついに 200 人を切りました。残念ながら会員数の漸減傾向は避けられないと見ていますが、これまで以上に中味の濃い特徴ある活動が求められていると考えます。

本年度の新しい取り組みとして、九州支部との若手の研究交流があります。この企画は 6 月の本部支部連絡会のなかでも関心を持たれました。支部創立 51 年目に新たにスタートした事業として発展することを期待しています。

さて、支部長として是非支部会員の皆様にお願いしたいことがあります。それは、支部の研究発表会、特に当北海道支部が事務局を担当している冬季研究発表会で発表すること、発表しなくとも参加することです。国際学会や全国レベルの学会での支部会員の活躍・貢献を強く願うのはもちろんですが、支部の研究発表会は別の役割と効果があり、軽視してはいけません。軽視しているのではなく、多忙過ぎるのだという印象もありますが、冬季研での分析系の発表がここのところ寂しいように思います。支部活動を活発にし、分析化学という学問領域をしっかり確保し続けるためには、い

ろんな取り組みが必要ですが、特別なことをする前に、支部活動の基本である支部研究発表会での発表・参加が大切であると思います。理工学系・環境系・薬学系など異分野の研究に同じ会場で短時間に触れることが出来ますし、顔なじみの方々の新しい研究に触れることができる素晴らしい場でもあるはずです。私自身も若かりし頃、諸先生の発表にワクワクしたものです。支部の伝統を引き継ぎ新しい状況に対処しつつ、60 周年や 75 周年記念行事が誇らしく開催できるよう、支部会員の皆様の支部イベントへの積極的参加、とりわけ冬季研究発表会への参加・発表を強く望む次第です。

なお、2009 年度の第 58 年会は北海道での開催が正式に決まりました。本年度中にこれに向けた取り組みが必要になりますので、支部会員の皆様のご協力を宜しくお願い致します。

これまでの終了行事報告

氷雪セミナー：2007 年 1 月 13 日（土）及び 14 日（日）の両日に嶋津克明幹事のお世話で、定山渓温泉渓流荘（札幌市職員共済組合定山渓保養所）にて 38 名が参加して開催された。沖野龍文先生（北大院地球環境）による「海洋天然物 の実用化を目指して」、坏本尚義先生（北大院理）による「顕微鏡・顕微分析から探る太陽系の起源」、小林快次先生（北大総合博物館）による「恐竜の生活を復元する」、及び加藤昌子先生（北大院理）による「環境感応型発光性白金錯体の開発と機能」など多彩な話題提供が あり、活発な議論が展開された。

冬季研究発表会：2007 年 2 月 6 日（火）及び 2 月 7 日（水）の両日に日本分析化学会、日本化学会、日本エネルギー学会各北海道支部、触媒学会北海道地区の共催により、伊藤八十男実行委員長のもと北海道大学学術交流会館で開催された。研究発表 112 件、特別講演 2 件、受賞講演 6 件を行い、223 名の参加者があった。懇親会は北海道大学ファカルティハウス「エンレイソウ」レストランエルムにおいて、高分子学会北海道支部研究発表会、北海道エネルギー資源環境研究発表会、三学協会北海道支部研究発表会との合同で行われ、79 名が参加した。

緑陰セミナー：緑陰セミナー：2007 年 6 月 23 日（土）及び 24 日（日）の両日に宇都正幸幹事のお世話で、北見もいわスポーツワールド（北見市）で開催された。講演は、菅原正雄先生（日大文理学部化学科）、山口昭弘先生（(財)日本食品分析センター）、水口仁志先生（山形大工）、増尾貞弘先生（京都工芸繊維大）、吉谷川真司先生（北海道警察）の 5 名の講師により行われ、63 名（学生 47 名、一般 11 名、講師 5 名）が参加した。

緑陰セミナー参加者の全体集合写真

平成１９年度支部役員

支部長	神　　和夫	北海道立衛生研究所	事務局
副支部長	斎藤　　健	北大医学部保健学科	北海道立衛生研究所内
	嶋津　克明	北大大学院地球環境科学研究院	
庶務幹事	千葉　真弘	北海道立衛生研究所	〒060-0819　札幌市北区北 19 条西 12 丁目
	豊田　和弘	北大大学院地球環境科学研究院	
会計幹事	佐藤　千鶴子	北海道立衛生研究所	
	古月　文志	北大大学院地球環境科学研究院	TEL：011-747-2730
監査	板橋　　豊	北大大学院水産科学研究院	FAX：011-736-9476
	田中　俊逸	北大大学院地球環境科学研究院	E-mail: jsac-hb@w9.dion.ne.jp
参与	２２名		
幹事	５６名		

2007 CALENDAR

月　日	事　業	開催地	担当幹事
2007 年			
4 月 27 日	第一回幹事会	札幌	
6 月 23 日~24 日	第 23 回分析化学緑陰セミナー	北見	宇都　正幸
7 月 21 日	2007 年夏季研究発表会	旭川	片山　則昭
7 月中旬~	2008 年度役員候補者選考委員選挙		
7 月下旬	支部ニュース第 35 号		福嶋　正巳
9 月	2007 年度　日本分析化学会北海道支部公開セミナー	室蘭	田邊　博義
9 月中旬	2008 年度役員候補者選考委員会	札幌	
9 月下旬	第二回幹事会	札幌	
11 月 17 日	北海道地区化学教育研究協議会	札幌	森田みゆき
11 月中旬	学会賞等受賞候補者推薦委員会	札幌	
	北海道分析化学各賞受賞者選考委員会		
	支部ニュース第 36 号		福嶋　正巳
2007 年			
1 月上旬	第 43 回氷雪セミナー	定山渓	佐藤　正知
1 月 29 日~30 日	2008 年冬季研究発表会	札幌	佐々木　胤則
	（2008 年度北海道分析化学各賞授賞式）		
2 月下旬	審議会（第三回幹事会）	札幌	

平成 18 年度事業案内

2007 年日本分析化学会北海道支部公開セミナー

主催：日本分析化学会北海道支部
日時：２００７年１０月２５日（木）　１５：００～１７：００
会場：室蘭工業大学総合研究棟Ｙ１０3-104 号室　[室蘭市水元町 27-1]
参加費：無料
講演内容
１．ポリジシクロペンタジエンの技術開発と用途展開　（ RIMTEC(株)）　田中靖司
２．在宅医療機器と ISO１３４８５（品質マネージメントシステム）について　（帝人ファーマ(株)）　石崎 多嘉之
申込先　〒050-8585　室蘭市水元町２７-１　室蘭工業大学　田邉　博義
E-mail　tanabe@mmm.muroran-it.ac.jp

２００７年度北海道地区化学教育研究協議会

主催：日本化学会北海道支部、日本分析化学会北海道支部
日本化学会化学教育協議会
日時：平成１９年１１月１７日（土）　１０：００～１６：４０
会場：北海道大学大学院地球環境科学研究院　Ｃ－１０４講義室
札幌市北区北１０条西５丁目
後援：北海道教育委員会，札幌市教育委員会，北海道高等学校長協会，
北海道小学校理科研究会，北海道中学校理科教育研究会，
北海道高等学校理科研究会
討論主題：理科（化学）教育における小・中・高・高専・大学での取り組み
特別講演：「演題未定」
日本化学会化学教育協議会議長：東京理科大　井上　祥平
情報提供：　未定
提言：　討論主題についての提言・発表を４～５件を予定
自由討論：小・中・高・大学での研究実践と課題に関する討論
懇親会：　　１７：３０～１９：３０
場所：札幌駅周辺を予定
対　象：　小学校から大学までの教員
参加費：　500 円（含む要旨集），懇親会費　4,000 円
参加申込方法：ハガキ（FAX,E-mail も可）に 1.氏名，2.所属，3.連絡先住所，4.電話番号，5.懇親会出席の有無を明記の上，下記宛お申し込みください。
申込先：064-0954　札幌市中央区宮の森 4 条 7 丁目 3 番 5 号

北海道立理科教育センター化学研究室内，化学教育研究協議会係　近藤浩文
電話:011-631-4405，FAX:011-631-9475，E-mail:h-kondo@hokkaido-c.ed.jp

＊＊＊＊＊　北海道分析化学会賞研究紹介　＊＊＊＊＊

分析化学的手法による天然水に存在する腐植物質の機能性解明研究

北大大学院地球環境科学研究院　長尾　誠也

１．はじめに

腐植物質は高分子電解質の有機酸であり、地球表層環境のどこにでも存在し、天然水中の溶存有機物の大部分を占めている。天然水中の腐植物質は、難分解性の特徴を示し、多価の原子価を持つ微量金属との錯形成能が高く、多環芳香族炭化水素類との親和性に富むといった機能性を有している。そのため、腐植物質は地球表層での生物・地球化学的な反応に関与し、上記の物質の移行挙動を支配する要因の１つと考えられている。

腐植物質はアクチノイド等の放射性核種、残留性有機汚染物質の溶解度と天然水中での安定性を高め、移行性を促進する可能性が指摘され、人間を含めた生態系への影響が懸念されている。上記の問題解決のためには、腐植物質の機能性や構造特性等の検討、ならびに環境中での動態に関する調査・研究が必要である。しかしながら、腐植物質の構造、官能基特性等は、原料物質や生成される環境により異なるため、対象とする地域において、天然水中の腐植物質の濃度とともにその特性を評価する必要がある。また、多くの機能性を有している反面、複雑な有機物であるため、それぞれの機能性に関する詳細な検討も必要となる。そこで本研究では、腐植物質の機能性の１つである微量金属イオンとの錯形成機構、及び天然水中の腐植物質の特性分析手法について検討した。

２．腐植物質の機能性−微量金属との錯形成機構

天然環境での微量金属の動態には、腐植物質が配位子として重要な役割を果たしている。そのため、腐植物質と微量金属との錯体の特性を調べることが環境における微量金属の移行動態を把握する上で重要となる。本研究では、腐植物質の特徴の比較検討パラメータ、土壌岩石への吸着に関与する腐植物質の分子サイズ分布に着目するとともに、分光学的なアプローチにより腐植物質と微量金属との錯形成機構に関する検討を行った。

2.1　分子サイズ分布による検討：アクチノイド−腐植物質錯体[1)-6)]

異なる水質、流域特性を有する河川水、湖水、地下水から分離精製した腐植物質を用い、pH6〜8、イオン強度0.01M、腐植物質濃度10mg/lの条件でPu及びAmとの錯形成の特徴を限外濾過により分画した分子サイズ分布から検討した。その結果、錯形成したPuとAmの分画分子サイズの存在割合は、非着色系の天然水腐植物質（フミン酸、フルボ酸）の存在割合と正の相関性を示した。一方、着色系の天然水フルボ酸は分画分子サイズ30k〜10kDaでPu及びAmとの選択的な錯形成が認められた。このことは、P

u及びAmの錯形成が腐植物質の分子サイズの割合とその分子サイズフラクションの構造・官能基特性等に支配されていることが示唆される。また、土壌・岩石へのアクチノイドの吸着、移行性は腐植物質錯体の特定の分子サイズフラクションが関与していることが明らかとなった。

2.2　蛍光消光による検討：Eu(III)との錯形成[7)]

常磁性の金属イオンが腐植物質と錯形成すると腐植物質の蛍光強度は消光する。そこで、アクチノイドの模擬元素として常磁性のEuを用い、腐植物質との錯形成により生じる蛍光消光の波長領域を特定し、アクチノイドが錯形成する腐植物質の部位を検討した。

Eu添加後の土壌フミン酸の蛍光強度の消光は、フミン酸の励起波長450 nm、蛍光波長535 nmの蛍光ピークで75%であった。Eu添加後のフミン酸の三次元蛍光スペクトルには蛍光波長500 nm前後にピークが存在した。一方、Eu添加前後の差スペクトル、つまり、蛍光消光したフミン酸のフラクションは蛍光強度550 nm前後であった。このことは、土壌フミン酸の場合、Euとの錯形成は蛍光波長550 nm前後に蛍光を有する成分との錯形成が選択的に起こっていることを示唆している。

３．環境試料への応用

環境により多様な特徴を示す腐植物質は、調査対象とする河川、湖沼及びその集水域の天然水から分離精製した腐植物質を用いてその特性を評価する必要がある。樹脂等による腐植物質の分離精製は、測点数、試料量、処理の時間と労力の点から処理試料数に限界があるため、広域のフィールド調査では、ろ過したろ液の試料を用いて腐植物質の濃度と特性を簡易に測定できる分析手法を確立することが重要となる。本研究では、以下の２つの分析手法の簡易分析法としての妥当性、及びその有効性を検討した。

3.1　三次元蛍光分光光度法による特性研究[8)-13)]

腐植物質の蛍光スペクトルは、構成有機物や構造特性の違いが反映され、蛍光ピークの数、波長位置、相対蛍光強度が異なっている。三次元蛍光分光光度法は腐植物質の蛍光特性の全体像を把握することができ、溶存腐植物質の簡易測定法として評価され、最近十年ほどで急速に発展した分析法である。長尾ら(1997)は初期にこの方法の溶存腐植物質への適用の妥当性を検討した。また、腐植物質の構造特性と三次元蛍光スペクトルとの関係を調べるため、セファデックス樹脂による土壌フミン酸の分画試料の測定、各種天然水フルボ酸の測定等を通して、フルボ酸のピーク位置は分子量、芳香族成分の割合に関連することを見出した。さらに、淀川、大和川、久慈川河川水に適用し、フルボ酸様有機物の蛍光特性と流域環境との関連性を提示することが出来た。

3.2　高速液体サイズ排除クロマトグラフィーによる特性研究[13),14)]

高速液体サイズ排除クロマトグラフィー紫外検出法（紫外280nm）を久慈川に適用した結果、観測期間における久慈川河川水中の紫外吸収有機物は大部分が腐植物質様成分、主にフルボ酸様有機物により構成され、河川流域から河川へのフルボ酸様成分の供給量を反映して上流から下流にかけて濃度が増加した。また、フルボ酸様有機物に相当する波長域(励起波長320nm、蛍光波長430nm)での蛍光検出の場合、久慈川上流と中流・下流域、支流では異なる分子サイズ分布を示した。

今後は上記の分析法を通じて、室内実験とフィールド調査の融合を目指して検討を進めていく予定である。

文献 1) S. Nagao et al., *Radiochim. Acta*, **74**, 245 (1996). 2) S. Nagao et al., *Radiochim. Acta*, **82**, 205 (1998). 3) T. Tanaka, S. Nagao et al., *J. Nucl. Sci. Technol., Supl.* **3**, 524 (2002). 4) S. Nagao et al., *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **255**, 459 (2003). 5) T.Matsunaga, S. Nagao et al., *Appl. Geochem.*, **19**, 1581 (2004). 6) S.Nagao et al., *J. Radioanal. Nucl. Chem.* (*in press*). 7) S. Nagao et al., *Anal. Sci.*, **17** Supl., i1585 (2001). 8)長尾誠也ら, 分析化学, **46**, 335 (1997). 9) 鈴木康弘,長尾誠也ら,地球化学, **31**, 171 (1997). 10) 鈴木康弘,中口譲,平木敬三,長尾誠也ら, 地球化学, **32**, 21 (1998). 11) M. Aoyama, A. Watanabe, S. Nagao, *Humic Substances, Versatile Components of Plants, Soil and Water* (eds. E. A. Ghabbour and G. Davies), Royal Society of Chemistry, 125 (2000). 12) 長尾誠也, 水環境学会誌, **27**, 92 (2004). 13) S. Nagao et al., *Water Res.*, **37**, 4159 (2003). 14) 長尾誠也ら, 地球化学, **35**, 107 (2001).

＊＊＊＊＊　北海道分析化学奨励賞研究紹介　＊＊＊＊＊

腐植物質の界面活性能とその環境機能の評価

総合地球環境学研究所　　寺島　元基

この度は、「2006 年度北海道分析化学奨励賞」という身に余る賞を頂き、大変恐縮しております。以下には、簡単ではありますが、これまでの私の研究についてご紹介させて頂きます。

私の研究の目的は、土壌や堆積物の主要な有機質である腐植物質の機能理解を通して、土壌や堆積物への有機汚染物質の吸着機構を解明することにあります。土壌や堆積物は、環境中における有機汚染物質の最大の吸着媒体であり、つきつめれば環境中における有機汚染物質の移行性や反応性はこの吸着相互作用により支配されると言っても過言ではありません。特に、土壌や堆積物粒子の表面は腐植物質により覆われており、有機汚染物質との相互作用はこの様な固液界面における腐植物質が重要な役割を果たしています。このため、固液界面における腐植物質と有機汚染物質との相互作用の理解は、土壌や堆積物への有機汚染物質の吸着機構を解明する上での大きな手掛かりを与えるはずです。

一方、腐植物質は、親水基と疎水基が共存する両親媒性物質であり、擬似ミセル会合体を形成します。近年では、腐植物質が水－雲母界面において会合体を形成することが確認され、固液界面においても腐植物質の会合体形成が強く支持されるに至っております。しかし、固液界面における腐植物質会合体がミセルと同様に機能するか否かは、これまでに明らかにされてはいませんでした。本研究では、土壌由来腐植物質の主要分画成分であるフミン酸に着目し、その界面活性能に関する基礎理解を表面張力測定とクロロベンゼン類の可溶化実験から促すとともに、ピレンの吸着実験から水－粘土鉱物界面におけるフミン酸の機能解明を試みました。

その成果として、i）フミン酸のバルクでの会合体形成は、カルボキシル基のプロトン化にともない急激に進行し、約 50%のカルボキシル基のプロトン化により臨界ミセル濃度は 1/10 程度にまで低下することを見出しました[1)]。ii）フミン酸の擬似ミセル会合体へのクロロベンゼン類の分配係数は、相分離モデルを仮定することで解析可能であり、その値は SDS の 1/5 程度であることを明らかにしました[2)]。iii）カオリンに吸着したフミン酸へのピレンの分配係数 K_{oc} は、溶存したフミン酸に対するものと比べ 4－11 倍程度大きいことを見出し、フミン酸がカオリンに吸着することでピレンに対する親和性を増大させることを明らかにしました[3)]。また、この K_{oc} がフミン酸の芳香族性ではなく分子量に依存した点、脱離したフミン酸の吸光係数には変化が見られない点から、この分配係数の増大がフミン酸の高分子量分画成分のカオリンへの優先吸着に伴う効果ではなくフミン酸の会合体形成に基づくミセル様機能によるものであることを支持する結果を得ました。以上の様に、本研究ではフミン酸の会合体形成とその性質について理解を促すとともに、水－粘土鉱物界面においてフミン酸がミセル様の機能を発現し得る可能性を指摘しました。今後は、更に固液界面におけるフミン酸の会合体形成についての詳細を力学的視点から明らかにし、腐植物質の環境機能の解明に貢献していきたいと考えております。

最後に、本研究の遂行にあたり北海道大学の博士課程で有用なご助言と励ましを頂きました田中俊逸先生、福嶋正巳先生に感謝申し上げます。また、受賞にあたり推薦して頂いた長尾誠也先生ならびに選考に携わって頂いた北海道支部の先生方に深く感謝いたします。

１）M. Terashima, M. Fukushima and S. Tanaka, *Colloids Surf., A* **247**, 77‑83 (2004).

２）M. Terashima, M. Fukushima and S. Tanaka, *Chemosphere* **57**, 439‑445 (2004).

３）M. Terashima, S. Tanaka and M. Fukushima, *J. Environ. Qual.* **32**, 591‑598 (2003).

2006 年度北海道支部会計報告の概要

支　出		収　入	
会議費	320,353	支部費補助金	1,206,300
講演会費	0	学会賞委補助金	10,000
セミナー費	420,000	講演会収入	0
通信費運搬費	40,722	講習会収入	0
備品消耗品費	50,404	寄付収入	130,000
旅費交通費	79,065	セミナー収入	0
書籍編集費	373,900	印税収入	630,441
表彰費	117,464	受取利息	1,377
会員交流会費	0	特定預金取崩収入	200,000
事務委託費	400,000	雑収入	60,961
HP 管理費	57,402		
共催分担金	320,000		
特定預金支出	130,000		
雑費	0		
50 周年記念事業費	767,454		
当期収支差額	-837,685		
支出合計	2,239,079	収入合計	2,239,079

支部会員の欄

この欄では、分析化学会会員の北海道支部への転入･新入会、北海道支部からの転出など会員に関する情報をお伝えします。新たに以下の方々の入会が認められました（「ぶんせき」2007 年 1 月号～6 月号掲載分）。支部会員の異動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。

福原　拓馬（北大院地球環境）、米谷　敏之（北海道大樹高校）、敦賀　昇（日鋼検査サービス（株））　（敬称略、順不動）

編集後記

遅ればせながら北海道支部ニュース３５号をお届けします。巻頭言は恒例によりまして平成 19 年度支部長の神　和夫先生（道立衛生研究所）にご執筆いただきました。また、北海道分析化学賞および奨励賞研究紹介には長尾誠也先生(北大院地球環境)、および寺島元基先生（総合地球環境学研究所）に研究内容をわかりやすくご披露いただきました。ご執筆いただきました先生方には、ご多忙にもかかわらず執筆を快くお引き受けいただきこの場をお借りして深く感謝いたします。

支部ニュースに関するご意見･ご要望がございましたらご連絡下さい（連絡先：福嶋正巳 (E-mail: m-fukush@eng.hokudai.ac.jp)、工藤　勲 (E-mail: ikudo@fish.hokudai.ac.jp）)。また、北海道支部のホームページ（http://nakamura-2.ees.hokudai.ac.jp/jsacbranch/）には最新情報、支部ニュースのバックナンバーが掲載されていますので、ご活用ください。

（編集委員：工藤勲、福嶋正巳）