千葉大学
大学院理学研究科・理学部 NEWS
No. 17
2009 March

入試・広報委員長としての感想

化学コース　教授
中野　實

平成４年度に入試委員長をやったので定年までこの大役は免除されると思っていたら，何の巡り合わせか今年度は広報委員長も込みで仰せつかり苦闘しています。理学部では２１年度からこれまで行っていた７種類の入試の他に，理数大好き選抜，飛び入学選抜(物理化学分野：方式II)が加わりました。大学院の４～５回の入試もこの委員会が担当します。したがって大学本部や学部・研究科内の会議の数は非常に多く，配付資料の総量も膨大になります。

入試は大学と一般社会との重要な接点のひとつで，高校や予備校の先生方との懇談会に参加すると，社会の関心の高さを実感します。年２回のオープンキャンパスへの参加数は年々増え，広報活動の内容も多様化してきました。

ほぼ９ヶ月間委員長をやって感じることは，入試・広報業務は熱心な教員達と有能な事務の方々との絶妙な連携方式で行っているということです。ただ教員のほうはどの学部でも委員を単年度担当した後交代する場合が多く，現行の問題点や中・長期的課題を把握していても次年度以降に伝わらない嫌いがあります。現行の委員の他に，非常勤でいいから少なくとも数年間は在職する入試・広報専任教員を各学部におき，入試問題の内容などを細かく検討すると共に入試や広報関係の会議や業務にも参加できるようにすれば，現在の綱渡り的なやり方がもう少ししっかりしたものになるような気がしています。

公開講座

平成20年度理学部公開講座の報告

化学コース　教授　柳澤　章

平成20年度理学部公開講座が，「未来を築く化学の世界」と題して，11月15日(土)と22日(土)の２日間にわたり開催されました。本講座では呼吸する有機無機ハイブリッド結晶についての話を皮切りに，分離技術を支える機能性物質の化学，天然資源からの薬理活性を持つ有機化合物の探索，さらには有用有機化合物の効率的合成について，化学科の４名の先生方から最新の話題が提供されました。応募総数45名のうち，35名が受講し，25名(２日間とも出席)が修了しました。また参加者の年齢は10代から70代以上までと，幅広い年齢層にわたって本講座のテーマに興味を持って頂いた事が伺えます。講座後のアンケートでは，「有益で理解できた」が３名，「だいたい理解できた」が14名，「難しかった」が６名という結果となり，参加者の多くがやや難しかったという印象を持ったようですが，一方で好意的な意見も多く寄せられました。また，難しかったと答えた方からも，興味を広げられて有意義だったとの感想を頂いています。今後のテーマとして，宇宙の謎，生命の謎，あるいは生物に関するトピックスを取り上げて欲しいといった声が聞かれました。

情報の符号･暗号化および乱数生成法に関する最近の研究の中から

数学･情報数理学コース　教授　中村　勝洋

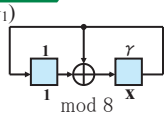
情報通信・処理系で扱う情報に対する誤り訂正符号化法、暗号化手法、更にはこれらの方式の中で用いる真性乱数の簡単な生成法等に関する研究を数理的側面から実施しています。ここでは当研究室での最近の研究成果の一部を以下に紹介します。

◆情報シンボル(データ)を、整数剰余環Z／(qZ)を代数的にk次拡大したガロア拡大環GR(q,k)の元として表現し、GR(q,k)上のシンボル列に対する誤り訂正符号の構成法に関する新たな結果を導いています。特に多値QAM（Quadratic Amplitude Modulation)方式などの2（＝k)次元の多値データとして送信した信号点がそれを取り囲む信号点に誤るときの誤りを訂正する符号を考え、その中で最大の符号化率を有する符号を導いています。そのために、GR(q,k)をさらに代数的にr次拡大した拡大環であるGR((q,k),r)を考え、これを訂正すべき誤りパターンの集合Eを含む最小の部分群でまず剰余類分解し、更にその際出来た各剰余類に対し、E-decompositionと名づけた、剰余類分解に似た分類をうまく見出すことによって、その時の剰余類首に相当する代表元の集合のみを集めて符号空間を構成しています。
(@2008年情報理論とその応用シンポジウム(SITA2008))

◆予測不能で周期性を持たない乱数列を、PC１台で容易に得る手法を導いています。特にナノ秒オーダの時刻取得関数を用いてクイックソート関数の実行時間を計測しつつ、計測時刻の最下位ビット列を予測不能な乱数列として得ています。得られた乱数列の評価・解析を行い、その良好な乱数性を保証しています。
(@2008年国際情報理論とその応用シンポジウム(ISITA2008))

例：GR(8,2) の元と剰余類分解　$f(x) = x^2-x-1$

i	γ^{i-1}	H^0_{00}	H^0_{01}	H^0_{10}	H^0_{11}	H^1_{10}	H^1_{11}	H^2_{20}	H^3_{30}
		1	7	1+4γ	7+4γ	2	6	4	0
1	1	1	7	1+4γ	7+4γ	2	6	4	0
2	γ	γ	7γ	4+5γ	4+3γ	2γ	6γ	4γ	
3	γ^2	1+γ	7+7γ	5+γ	3+7γ	2+2γ	6+6γ	4+4γ	
4	γ^3	1+2γ	7+6γ	1+6γ	7+2γ	2+4γ	6+4γ	(G$_2$)	
5	γ^4	2+3γ	6+5γ	6+7γ	2+γ	4+6γ	4+2γ		
6	γ^5	3+5γ	5+3γ	7+5γ	1+3γ	6+2γ	2+6γ		
7	γ^6	5	3	5+4γ	3+4γ	(G$_1$)			
8	γ^7	5γ	3γ	4+γ	4+7γ				
9	γ^8	5+5γ	3+3γ	1+5γ	7+3γ				
10	γ^9	5+2γ	3+6γ	5+6γ	3+2γ				
11	γ^{10}	2+7γ	6+γ	6+3γ	2+5γ				
12	γ^{11}	7+γ	1+7γ	3+γ	5+7γ				
		(G$_0$)							

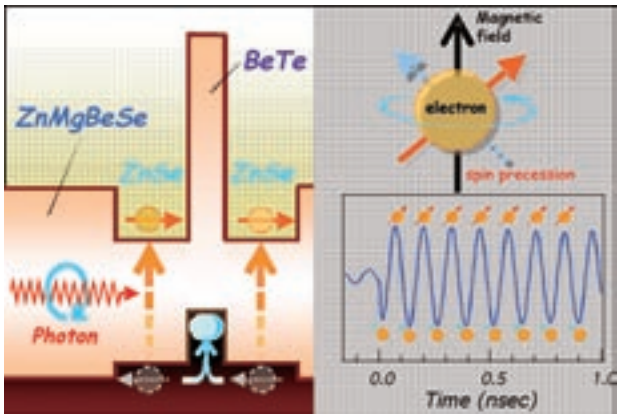


(Mod (x^2-x-1) over Z_8)
$(\gamma^2-\gamma-1 = 0)$

光による電子スピン制御を目指して

物理学コース　助教　三野　弘文

半導体の光吸収は，身近な光の情報を高速かつ正確に捉えて操作する上で，最も重要な物理現象です。光が物質に吸収されるとエネルギーの高い電子(励起電子)状態が生み出され，エネルギーを運び，情報を伝達します。また入射光の偏光を制御すると励起電子のスピンを揃えることができます。近年では，このスピンを使った情報処理などへの応用も盛んに研究されています。図左のようなタイプII型半導体量子井戸中では，励起電子の運動を二次元面内に閉じ込めることができます。さらに，光照射で生成された電子と正孔は空間的に分離され，高密度に蓄積されます。そこでは，電子－正孔スピン交換相互作用によるスピン緩和が抑制されるため，蓄積された電子スピンの偏極状態がナノ秒以上もの間保たれることを見出しました。このナノ秒という時間スケールは，光と物質の応答時間に比べて非常に長いものになります。偏光を制御した光を照射して，スピンを揃えた励起電子を多数生成し，その電荷とスピンが二次元面内でどのように振舞うかというダイナミクスを解明することは，スピン流の制御による次世代の情報伝達素子の開発にもつながるものと夢を膨らませ，研究に取り組んでいます。



円偏光照射によるZnSe/BeTeタイプII 量子井戸(左)中の励起電子のスピン歳差運動(右上)
スピンは小さな磁石なので，外部磁場の周りを歳差運動します。右下図は光照射で生成された励起電子のスピンが歳差運動しながら減衰する様子をカー回転信号として観測した例で，振幅の減衰曲線からスピン緩和時間が分かります。

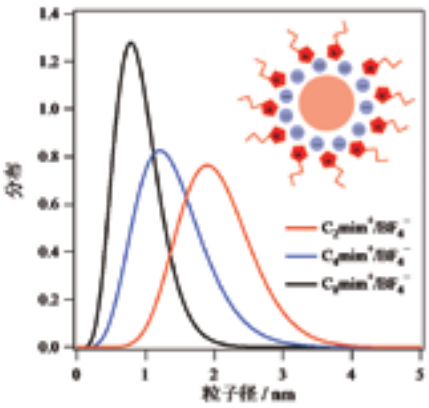
イオン液体中に生成する金属ナノ粒子

化学コース　教授　西川　恵子

金属ナノ粒子が，基礎から応用の様々な分野で大きな注目を集めています。金属ナノ粒子とはナノサイズの微粒子で(1nm＝10^{-9}m)，数十～数百個程度の原子からなり，通常の金属の固まりとは電気的，磁気的，光学的，化学的に異なる性質を示します。化学的性質を利用した場合，良い触媒となります。例えば，白金ナノ粒子を触媒として水素分子から電気エネルギーを取り出す反応系は，燃料電池として有名です。特異な性質は粒子サイズに依存するため，大きさを制御した合成法をめざした様々な研究が進行中です。

イオン液体*の表面に，スパッタリングで作り出した金属原子やクラスターを降り積もらせると，蒸着膜を作らず，イオン液体中にナノ粒子を形成しながら分散していくことが，最近明らかにされました。この方法は，安定化剤を必要とせずにきれいなナノ金属粒子が作れるということで画期的です。我々は，ナノ粒子の安定化機構や形状を決めている因子についての研究を進めていま

す。図はイオン液体の種類を変えて生成した金ナノ粒子のサイズ分布を示しています。図に示すように，マイナスイオンが電子不足のナノ粒子を安定化させていること，その配位能力とイオン液体中でのクラスター間の凝集速度の兼ね合いでサイズを調整できることがわかってきました。



＊イオン液体：イオンだけから構成されているのに，常温で液体状態の物質群。様々な特異な性質を示し，『液体科学の革命』と目されています。イオン液体をテーマとした大きな研究プロジェクトが進行しており，我々の研究室は，そのプロジェクトを統括しています。

群集構造－生物多様性－の形成機構

生物学コース　准教授　村上　正志

地球上には極めて多様な生物が見られ，我々を魅了してくれます。このような生物の多様性は，地球ができて生命が生まれて以来，進化の歴史を通じて作り出されてきたものです。

生態学において，これまでずっと，このような多様性は，生物種間のニッチ(niche)の違いにより維持されていると説明されていました。しかし，近年，ニッチの違いだけでは，地球上の膨大な多様性を説明しきれない，という新たな考えが提出されるとともに，多様性創出の機構を，実際のデータを基にして検証するための理論が整備されつつあります。新しい理論では，種間でのニッチの違いは，多様性の創出機構として必然ではなく，進化と絶滅の間にある非平衡な定常状態の下，生物が移動することで，多様性が決まるとされます。

いろいろな調査地。a・b，北海道大学苫小牧研究林，c，マレーシア・ボルネオ島・クバ国立公園，d，バハマ・スタニエルケイの島

生物学の一分野，生態学において，群集構造の形成機構を探るこのような試みは，今やっと，その研究の枠組みができてきたといえるでしょう。「多様性生物学」を講座名として冠する，千葉大理学部生物学コースが，群集生態学において，このような研究の中心となるよう，今後，努力を続けたいと考えています。

中部日本深部地殻構造探査フェーズ1 南―中部アルプス横断構造探査(SCAT)

地球科学コース

教授　伊藤　谷生　　教授　佐藤　利典

助教　津村　紀子　　教授　宮内　崇裕

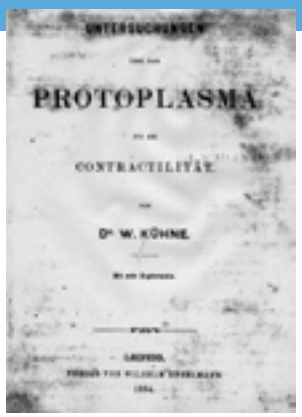
中部日本は活断層が日本列島の中で最も密集している地域です。ここでの断層運動は，従来のプレート境界型や反転テクトニクス型の歪蓄積モデルでは解けないことが最近明らかとなってきました。およそ1500万年前の日本海拡大－日本列島屈曲に地殻全体にわたって形成された深い傷の分布と中部日本下に沈み込むフィリピン海プレートの異常な形状の相互作用に強く支配されていると推定されます。しかしそのことを解明するのに必要な深部地殻構造データは著しく不足しているのです。そこで地球科学コースの地殻構造・地球物理・変動地形のグループは，科研費基盤研究Ｓによって2008年度から3か年にわたる大規模な深部地殻構造探査を実行し，新たなブレークスルーを目指すことにしました。その第１フェーズとして，甲府盆地西縁から南アルプス－伊那盆地－中央アルプスをへて木曽谷に至る全長90kmの南―中部アルプス横断構造探査(Southern and Central Japan Alps Transect=SCAT)が昨秋9月30日～ 10月15日に敢行されたのです。1700の観測点に総計15,000個の地震計を展開し，バイブロサイス(写真)と呼ばれる人工震源車を150地点，ダイナマイトを４地点で発振させる空前の規模の探査は，地球科学総合研究所スタッフの指揮下，千葉大学の学生・院生・教員を中核とする東大，静岡大，信州大，岐阜大等の合同部隊30数名の奮闘によって成功裡に終了し，現在，取得された膨大なデータの解析が続けられています。

バイブロサイス４台を連結して発振(伊那盆地にて)

タンパク質

生物学コース　教授　山本　啓一

先日，古いドイツ語の文献を読んでいたらEiweissという言葉が出てきました。英語にすればegg whiteなので玉子の白身のことです。熱をかけると凝固し，燃やすと硫黄臭い匂いがするというタンパク質の典型的な性質を示すもので，日本語の蛋白質はこの言葉を翻訳したものです。確かに蛋は皮蛋(ピータン)のように卵を使った食材や料理に使われる言葉ですが，なぜ卵白質ではなく蛋白質と翻訳したのか不思議に思い調べてみました。中国語で卵は昆虫からハ虫類，魚類，鳥類に至る全ての動物の玉子の総称で，その中の鳥類の玉子だけを蛋と呼んで区別しているのです。確かに卵白という時の卵はニワトリの玉子のことなので，蛋白が正しい表現なのです。明治時代の学者は漢学の素養があったので迷わず「蛋白質」と翻訳したのでしょう。最近はカタカナで「タンパク質」と書くようになったので，元の言葉の意味が何も伝わらない記号のような言葉になってしまいましたが，現在では実に多種多様な蛋白質の存在が明らかになっているので，それらの総称としては蛋に囚われないカタカナのほうが適しているのかもしれません。



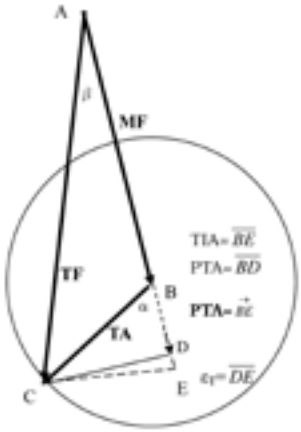
1864年に書かれた
筋肉蛋白質についての本。

地磁気全磁力(異常)解析の盲点

地球科学コース　教授　伊勢崎　修弘

地球磁場観測は国の仕事として観測されていますが，そこで使用されている磁力計の一つにプロトン磁力計があります。この磁力計は地球磁場の大きさ(全磁力)のみを測定する装置で，地上，空中(宇宙)，海上，海中，海底で，地球磁場が測定され，地球科学の発展に寄与してきました。ここで注意しなくてはならないことは，この装置は地球磁場の大きさのみを測定し，ベクトルとしての磁場を測定できないということです。そこでこの装置で測定された全磁力に，向きを仮定してベクトル量として解析する手法が取られてきましたが，この仮定による誤差は，地球磁場をベクトルとして測定して初めて検定できるものです。私は大学院学生の頃から，移動体(特に船，飛行機)による，地球磁場をベクトルとして測定する3成分磁力計の開発をしてきました。30年ほど経ったこの頃，この誤差を正しく見積もれる精度の観測が可能になりました。その誤差を検定してみると，予想通りかなり大きなもので，今までの全磁力およびその異常(全磁力のその周辺での平均からのずれ)による解析結果にかなりの修正が必要であることがわかりました。仮定を批判をせず，盲目的に全磁力(異常)を解析してきたツケが今回ってきたようです。

MF＝平均的な地球磁場
TF＝観測地球磁場
TA＝地磁気異常＝**TF**－**MF**
PTA＝TAをMF上に投影
TIA=全磁力異常＝|**TF**|－|**MF**|
ε T＝誤差＝TIA－|**PTA**|



|**TA**|‹‹|**MF**|の条件の下に，
TIAをMF方向の|**PTA**|と仮定して解析した。その誤差がε Tであり，これをOと仮定してきた。これはTA，つまり３成分測定をして始めて検定できるものである。

ベストティーチャー賞

地球科学コース　教授　山口　寿之

山口寿之教授の受賞を，心からお祝い申し上げます。地球科学では野外における実験・実習は必要不可欠です。先生はその重要性を早くから認識し，野外実習での教育・指導に長年携わってこられました。地球科学科の野外実習教育システムは山口先生のご尽力抜きには実現しなかったでしょう。この情熱は，学芸員の資格を取得するための授業科目「博物館実習」や独立行政法人科学振興機構SPP講座型学習プランの一環として行われている出前授業などへも向けられています。先生のこのような教育への姿勢は，自然観察を起点とした自然科学を志す学生や教員に対して手本となっています。

(地球科学コース　教授　井上 厚行)

新任教職員紹介

生物学コース
特任准教授
石川　裕之