

基礎科学を取り巻く厳しい状況と希望

理学すなわち自然科学の基礎分野は、現在、一種の危機に直面している。それは昨今のあまりにも「目先の利益」や「効率化」を追求する社会の風潮によるもので、理学が「何の役に立つのか」という批判があるからである。それは同時に、過度の「競争」や「業績主義」に陥った学界の状況も反映しており、基礎科学に携わることの魅力を減じている。しかも、『科学・技術の進歩は人類を幸せにする』というおおらかな期待もくずれかけている。地球環境問題がそのひとつの現れである。

このような状況にもかかわらず、理学部で学びたいと希望する学生が少なくないことには希望が持てる。そうすると、どのようにしてそのような学生とともに勉学と研究を楽しむかということが重要になるが、多くの教員が世代間の価値観

の相違等から日々苦悩している。もっと学生と教員は交流すべきであろう。

ところで、基礎科学を基礎から学ぶことは、知的には大きな喜びではあるが、苦痛を伴うことも事実である。また基礎的な研究に携わると、興奮したり夢中になることもあるが、むしろ苦悩し、粘り強く頑張るしかない場合も少なくない。やってもやっても目に見える成果があがらなかったり、「これで十分」ということにはならないからである。それでもいやにならないで続けてほしい。虫のよい話だが、心からそう願っている。



副学部長
廣井 美邦

入学式 平成17年4月8日



本年も意欲に満ちた新入生が入学してきました。大いなる研鑽と成長を期待しています。

平成17年度 理学部入学者

	入学定員	志願者数	入学者数		
			男	女	計
数学・情報数理学科	45	319 *3	43 *1	4 *1	47 *2
物理学科	40	261 *2	37 *1	3	40 *1
化学科	40	337 *4	33 *1	7	40 *1
生物学科	35	307 *1	21	15	36
地球科学科	50	183 *3	37	14 *1	51 *1
計	210	1407 *13	171 *3	43 *2	214 *5
先進科学プログラム	若干名	9	2	0	2

注 *の数字は外国人留学生(日韓、マレーシア政府等)を外数で示す。

オープンキャンパス理学部説明会

開催日：平成17年7月30日(土)
13:00~17:00

場所：千葉大学総合校舎
B号館他

●説明事項：

1. 理学部の紹介
2. カリキュラムの説明
3. 各学科の紹介
4. 教員との話し合い
5. 施設見学



公開講座・サマースクール

南関東の地殻変動と防災・減災

—地震・火山・地滑りへの備えと予測—

開催日：平成17年11月12・19・26日(土)

13:00~17:00

場所：千葉大学総合校舎G-10

募集人員：100名

防災に大いに役立ちます。

生物学科サマースクール

—生きものを調べる多様な視点—

開催日：平成17年8月8日(月)~10日(水)

10:00~17:00

場所：千葉大学理学部内

募集人員：10名

生命の不思議をとくまませんか？

第3回地球科学フィールドセミナー

開催日：平成17年12月3日(土)

募集人数：50名程度。

観察内容：千葉県木更津市、君津市、富津市において、特殊な生活様式を持つ二枚貝の大規模化石群集、古東京湾の黒潮堆積物、そして、鹿野山のケスタ地形を観察する。

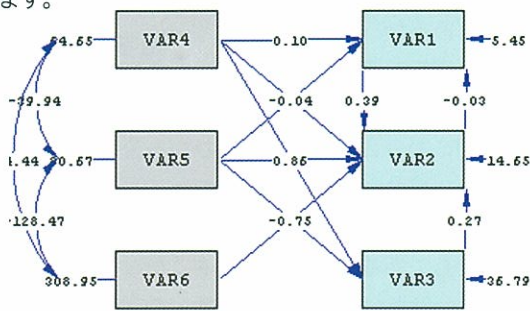
動的統計因果モデルの構築を目指して

数学・情報数理学科 助教授 汪 金芳

近年、脳の働きを解明するため、被験者に所定のタスクを与え(例えば、光、音、色、匂い、計算などの刺激を与える)、脳の走査により得られる、脳内代謝の変化を示す機能的磁気共鳴画像(fMRI)に対する解析が有望な手法として注目を浴びています。fMRIデータから、特定の信号に対する脳の関連部位の推定、脳の各部位の連結性(connectivity)の推定、知覚的要因などによる連結性の変化に対する推定、などが主な目的です。

図は、人工的fMRIデータから推定された脳の6つの部位に関する連結図を表しています。図中の数字は部位間の連結の強さを表し、矢線は連結の因果方向を示しています。

統計学では、このような図を因果ダイアグラムと呼んでいます。私は、fMRIデータを含む複雑な多変量時系列データに基づいて、因果推論が行える汎用的統計モデルの構築を目指して研究を行っています。



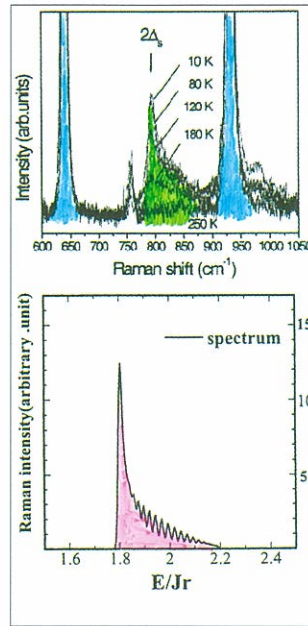
Chi-Square=936.99, df=2, P-value=0.00000, RMSEA=0.685

人工的fMRIデータから推定された因果ダイアグラム

量子反強磁性の示す光学的性質

物理学科 教授 夏目 雄平

微視的世界を支配する量子論の効果は、通常、巨視的世界の古典論的性質の影に隠されていることが多い。しかし、磁性体の磁気的物性には磁気モーメントを担う「電子スピン」の持つ「量子統計」の性質が出現している。特に、「スピン」間に、互いに方向を反平行に整列させようとする相互作用が働いている反強磁性体では、量子効果そのものが顕著に見られる。最近では、平面系(層状構造)のような低次元化合物の示す「量子反強磁性」に注目が集まっている。これらの系の基底状態の多くはスピン格子点では磁気モーメントを失ったsinglet対状態(スピン自由度における「分子」とも言える)を作っている。この量子基底状態は本質的にエネルギーギャップ(spin gap)を持っている。そのため、このspin gapを光の非弾性散乱過程(Raman分光)の実験で調べる研究が極めて有力である。上図は平面内で梯子(はしご)構造をしている遷移金属酸化物CaV₂O₅の実測によるRamanスペクトル(Y.Uedaらによる)である。中央の緑の構造が磁気励起によるもので、非対称で複雑な形をしている。左右の青い鋭いピークは格子振動によるものであり、それらとは対照的な形である。温度依



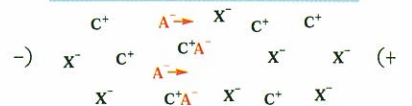
存性も顕著である。これに対応して、理論計算(Y.Natsumeらによる)を行ったものが下図である。実際、非対称な構造が再現されている。ここであげた、量子反強磁性低次元系を舞台とし、spin gapの存在と本質的な関わりを持って、遷移金属酸化物高温超伝導状態が出現していることを指摘したい(この超伝導のメカニズムは未解明である。)ともかく、このように、磁気励起が分光的手段で精密に研究できる時代になっている。我が国では、「磁性体」も「分光実験」も長い伝統があり研究者の層は厚いが、「磁気励起分光」の分野は研究者が未だ少ない。実験・理論両面への研究者の参入を期待したい。

キャピラリー電気泳動によるイオン間相互作用の解析

化学科 助教授 勝田 正一

イオンの分離・精製法としてイオン対抽出がよく用いられます。イオン対抽出とは、水溶液中のイオンを無電荷の会合体(イオン対)として有機溶媒に抽出する方法で、一般にその抽出反応は、(1)水相における目的イオンと抽出剤(反対電荷の疎水性イオン)とのイオン対生成、(2)イオン対の水相から有機相への分配の2つの平衡反応から成ります。これらの平衡の理解は、抽出分離機構の解明に役立つのみならず、抽出条件の最適化を行う際の助けにもなります。しかし、一般に水中でのイオン対の安定性や溶解性が低いため、従来これらの平衡の測定は困難でした。最近私たちは、キャピラリー電気泳動を利用して(1)の平衡定数 K_p を求めることに成功しました。この方法では、細管内に一方のイオンの溶液を満たし、他方のイオンの希薄溶液を一端から少量注入します。注入されたイオンは電場により細管内を移動しますが、イオン対を生成すると移動度が低下するので、見掛けの移動度の測定から K_p を算定できます。本法は比較的簡単でありながら、10以下の小さな平衡定数も精密に求めることができ、また水に難溶なイオン対にも適用可能です。 K_p がわかれば(2)の平衡定数も容易に得られるため、イオン対抽出平衡の詳細な解析が可能となりました。近年様々な新しい機能性有機イオンが開発されていますが、本法はそれらの溶液化学の解明にも役立つと期待されます。

wall-coated capillary (with no electroosmotic flow) filled with C^+X^- solution



$$\mu_{app,A} = \frac{[A^-]}{[A^-] + [C^+A^-]} \mu_{ep,A} = \frac{\mu_{ep,A}}{1 + K_{IP} \gamma_{C^+} \gamma_{A^-} [C^+]}$$

K_{IP}° ion-pair formation constant at infinite dilution

$\mu_{app,A}$ apparent mobility of A^-

$\mu_{ep,A}$ electrophoretic mobility of A^-

$\gamma_{C^+}, \gamma_{A^-}$ activity coefficients of C^+ and A^-

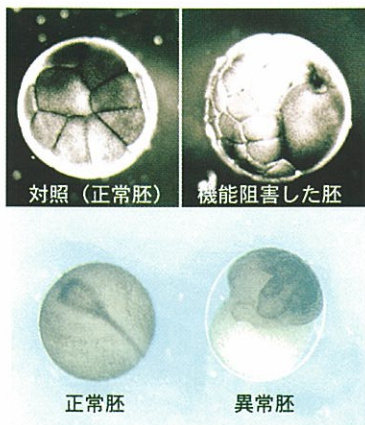
イオン対生成定数測定の原理

卵割から形態形成運動へ

生物学科 助教授 阿部 洋志

卵と精子の融合によって生じる単一の細胞である受精卵は、分裂を繰り返して細胞数を増加させ、やがてダイナミックな細胞の運動を引き起こし体づくりの基本を構築します。動物の発生の根幹をなす、これら分裂と形態形成運動のメカニズムを明らかにしていくことが当研究室のメインテーマです。

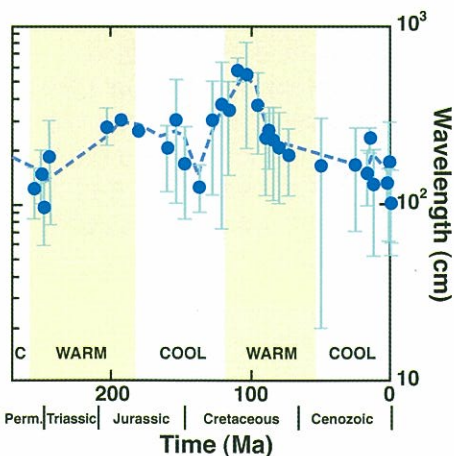
細胞が2つに分裂する時も細胞が移動する時も、細胞内に形成されるアクチン線維の動態が鍵となります。既存のアクチン線維構造を解体して、新しい構造に再編成することが細胞の運動には必要なのです。そうしたアクチン線維形成のダイナミクスを制御する因子として、ADF/コフィリンという蛋白質が中心的な役割を担っていることが広く認められています。私たちは、アフリカ



ツメガエル胚の細胞内のADF/コフィリンの活性制御機構を攪乱したところ、図のように卵割や形態形成運動が著しく阻害されることを見出しました。こうした解析を取っ掛かりにして、細胞個々の動きを統制し細胞集団として方向性のある運動を引き起こすメカニズムはどのようなものか、そこに迫っていききたいと日々考えています。

温室期の地球環境

地球科学科 教授 伊藤 慎



日本ならびに世界各地の浅海域で形成された砂岩層で観察されるハンモック状斜交層理の波長の変化。●は中央値、バーはデータのレンジを示す。今から1億年ほど前の白亜紀(Cretaceous)中期は、気温や海水温度が地球規模で著しく上昇した時代と考えられている。このような著しく温暖化した地球環境に対応して、ストームの規模が増大したことが理解される。温暖期(WARM)と寒冷期(COOL)の区分はFrakes et al. (1992)による。

地球温暖化にともなう自然環境の変化とその人間社会への影響が将来の大きな社会問題として注目されています。地球環境はこれまでも「温室期」と呼ばれる現在に比べて著しく温暖な時代を幾たびとなく経験してきており、温室期の自然環境の特徴は地層中に様々なかたちで記録されています。将来の地球温暖化で懸念さ

れている現象の一つに台風やハリケーンなど、熱帯海域で発生する激しいストームの規模や頻度の変化があげられます。「過去は未来の鍵」と言われるように、過去に発生したストームの特徴から地球温暖化にともなうストームの変化を探る研究が行われています。浅海域で形成された砂岩層にはハンモック状斜交層理と呼ばれる緩くうねった堆積構造が発達していることがあります。最近の研究で、ハンモック状斜交層理の波長がストームの規模を反映していることが明らかとなってきました。さらに、温室期の浅海域で形成された砂岩層には、波長のより長いハンモック状斜交層理の発達認められ、地球環境が温暖な時代ほどストームの規模が大きかったことが明らかとなってきました(図)。

<http://www-es.s.chiba-u.ac.jp/geolo/geolo.html>

平成17年度科学研究費補助金採択状況

千葉大学全体としては新規採択数が全国で13位、千葉大学内の採択率は医:64%、薬:63%、理:53%で、学内で3位でした。少なくとも学内トップを実現しましょう。間接経費のある大型科研費採択が少なく、課題はまだありますが、総計で1.8億円です。他にJST、NEDO等から5000万円以上の採択が見込まれます。

研究種目	学科	研究代表者	新・継続	備考
特定領域	物理	吉田 滋	継続	15~20年度
〃	数学	山本 光晴	継続	16~17年度
〃	生物	小笠原 道生	継続	16~17年度
〃	化学	柳澤 章	継続	16~17年度
〃	物理	太田 幸則	継続	16~17年度
〃	物理	松元 亮治	新・継続	17~18年度
〃	化学	加納 博文	新	17年度
〃	生物	遠藤 剛	新・継続	17~18年度
〃	生物	山本 啓一	新・継続	17~18年度
基盤研究(S)(2)	化学	金子 克美	継続	15~19年度 4,320
基盤研究(B)(2)	数学	北詰 正顕	継続	15~18年度
〃	物理	中田 仁	継続	15~18年度
〃	地球	伊藤 慎	継続	15~17年度
〃	地球	宮内 崇裕	継続	16~17年度
〃	物理	松元 亮治	継続	16~17年度
〃	化学	今本 恒雄	継続	16~17年度
〃	生物	梶田 忠	継続	16~18年度
〃	生物	遠藤 剛	継続	16~18年度
〃	地球	金川 久一	新・継続	17~19年度
〃	生物	大日方 昂 (名誉教授)	新・継続	17~19年度
基盤研究(B)(2)海外	物理	河合 秀幸	継続	15~18年度
基盤研究(C)(2)	物理	近藤 慶一	継続	14~17年度
〃	数学	種村 秀紀	継続	15~18年度
〃	数学	岡田 靖則	継続	15~17年度
〃	数学	清 勝	継続	15~17年度
〃	地球	小竹 修弘	継続	15~17年度
〃	数学	宮本 育子	継続	16~18年度
〃	数学	日野 義之	継続	16~19年度
〃	地球	井上 厚行	継続	16~18年度
〃	生物	山本 啓一	継続	16~17年度
〃	数学	越谷 重夫	新・継続	17~19年度
〃	数学	久我 健一	新・継続	17~20年度
〃	数学	石村 隆一	新・継続	17~18年度
〃	物理	中山 隆	新・継続	17~19年度
〃	地球	佐藤 利典	新・継続	17~19年度
〃	地球	津久井 雅志	新・継続	17~19年度
〃	生物	伊藤 光二	新・継続	17~18年度
萌芽研究(2)	生物	綿野 泰行	継続	15~17年度
〃	化学	今本 恒雄	継続	16~17年度
〃	化学	東郷 秀雄	継続	16~17年度
若手研究(A)(2)	化学	荒井 孝義	継続	16~18年度 1,710
若手研究(B)(2)	数学	松田 茂樹	継続	16~18年度
〃	生物	小笠原 道生	継続	16~17年度
〃	化学	吉田 和弘	新・継続	17~18年度
特別研究員奨励費	地球	安渡 敦史	継続	伊藤 慎 15~17年度
〃	生物	遠藤 剛	継続	15~17年度 外国人特別研究員

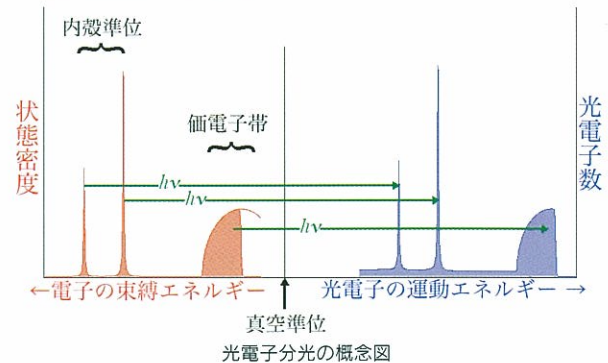
サイエンスノート

光電子分光とは

化学科 助手 小西 健久

物質の性質の多くは電子の振る舞いに由来しますから、物質中の電子の状態を調べることは重要です。その直接的な手段の一つが光電子分光です。物質に単色の光を当てたときに出てくる光電子の運動エネルギーの分布を測定すると、物質中の電子の束縛エネルギーの分布がわかります(右図参照)。これが光電子スペクトルです。光電子の運動量、場合によってはスピンまで測定すればさらに詳しいことがわかります。物質中には、原子に強く束縛されていて物性に直接関与しない内殻電子と、物性に直接関与する価電子があります。価電子帯のスペクトルからは上の意味で直接的な情報が得られます。内殻電子では、束縛エネルギーのシフトから原子の化学的狀態を知ることができる他に、内殻電子が抜けた擾乱への価電子の応答がス

ベクトルに反映するので、これからも価電子の状態について知見が得られます。ここでは主に電子物性の観点から述べましたが、他にも多くの応用があります。

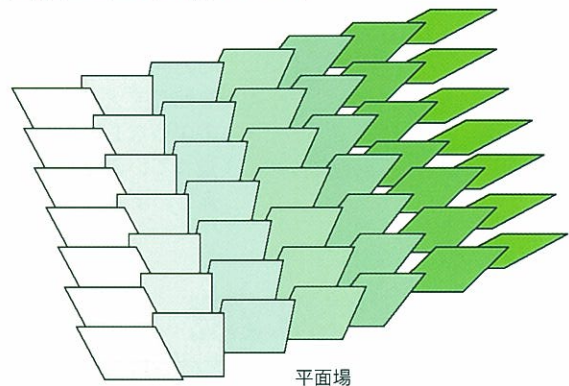


積分不可能な平面場

数学・情報数理学科 教授 稲葉 尚志

このノートでは私の現在の研究テーマである「平面場」を紹介いたします。ベクトル場(空間の各点にベクトルが生えているもの)は皆さんご存知でしょう。平面場というのは、空間の各点にベクトルではなく平面を分布させたものです。ちょうど空中に沢山のピラが撒かれている状態です。平面場は純粋数学の重要な対象であると同時に、応用面でも制御理論(平面に接しながらしか動けない人が空間内の目標点に達するにはどういった経路をとればよいか?)等に現れます。さて、ベクトル場は常に積分できる(積分すれば流線図が得られる)のですが、平面場には積分不可能なものが存在します。積分できる場合は、曲面が層状に積み重なったバウムクーヘンのような構造が得られ、幾何学的観察が比較的容易です。ところが、積分できない場合は、視覚化が難しいため、グローバルな構造の把握に

関しては長い間歯がたたない状況でした。最近、物理のゲージ理論の考え方を採り入れた位相幾何学的理論が構築されて、解明がようやく世界的に急速に進み始めました。



新教職員の紹介



物理学科
助手 間瀬圭一



地球科学科
助教授 吉田修二



事務部 専門職員
(経営担当) 松本順一



事務部 総務係
主任 金野宏明

理学部5号館 アースサイエンスショールーム

理学部5号館1階に地球科学の面白さを知ってもらうために、貴重な“地球”試料等を展示するショールームが出来ました。



浅井元理学部長ご逝去

浅井 晃元理学部長(昭和55年4月から4年間学部長)には、去る平成17年5月17日(火)にご逝去されました。ここに謹んで哀悼の意を表します。なお、生前のご功績により、正四位に叙せられました。

理学部
予定

理学部後援会
秋季懇談会

平成17年10月22日(土)