

雑感

専門性の明確化と運営組織の見直しなどを主な目的として、来年4月から自然科学研究科を理科学研究科など4研究科に改組する予定です。現在、教授会、運営委員会などが理学部、自然科学研究科でそれぞれ開催され、副研究科長を仰せ付かると会議が多い。手帳を調べたら4月から9月で約80回あり、このような生活を1年半も続けていると、「嗚呼、教育・研究に専念したいよ!」と叫びたい今日この頃であります。

昨今、大学の予算が削られているため、「外部資金を獲得せよ。」とのこと。身勝手な暴論とは思いつつも、お金がないなら「お金がかからないことをすればよい。」と短絡的に考えてしまうのは、世間知らずの理論物理屋の性分か。数式をこねくり回す身にとって、試行錯誤に没頭できる時間

が会議などでズタズタに分断されると、思考が絶えずリセットされる感じで最悪である。お金よりも結果的には「無駄」になる時間が欲しい。

8月初め、たまたま物理学科の3年生と廊下ですれ違ったとき、「今日、3年生でコンパをやるので出席しませんか?」と唐突に誘われ、学生だけのコンパに出るのは場違いな気もしたが出席した。20人程の学生と酒を飲みながら気軽にお喋りするのにも時には良いもので、楽しい「無駄」な時間を過ごしました。



自然科学研究科
副研究科長
倉澤 治樹

サマースクール①

ひらめき☆ときめきサイエンス 「運動をつかさどる筋肉」

生物学科 助教授 木村 澄子

平成18年度のひらめき☆ときめきサイエンスのプログラム、「運動をつかさどる筋肉」-観よう、試そう、筋肉の不思議-が、2006年8月2日(水)、千葉大学理学部で開催されました。これは、中学生・高校生に、大学の最先端の研究成果の一端に触れてもらい、科学への理解を深めてもらうことを目的に、千葉大学と日本学術振興会とが共催したものです。参加者のほとんどが高校生で29名の参加がありました。

まず、「筋肉：その構造とはたらき」の講義があり、続いて実験に入りました。実験は、骨格筋構成タンパク質を抽出した後、筋タンパク質の性質と分子形態を観察するという内容でした。一連の実験は、うまくいったものも、いかなかったものもありました

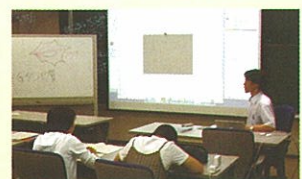


が、その日に初めて顔を合わせた生徒が協力しあい、良い経験ができた一日だったようです。また、実験を手伝った学部4年生と大学院生にとっても貴重な体験となりました。

理学部生物学科サマースクール

生物学科 教授 松浦 彰

理学部生物学科主催のサマースクールが、7月31日と8月1日に開催されました。これは、実験やフィールド調査を通して書物からは得ることのできない生物学の醍醐味を味わってもらおうと共に、実験内容を補足する講義から大学の雰囲気を感じてもらおうと、1996年以降、高校生を対象に毎年夏休み期間中に行っているものです。本年度は、「遺伝子がになう細胞のはたらき」と題し、第1日目は動植物組織および微生物からDNAを抽出する実験と、細胞内の染色体動態の観察を行いました。第2日目には、幹細胞、再生、そしてクローン動物に関する基礎から医療への応用に至る内容の講義があり、さらに遺伝子導入によって性質が変化した細胞の観察を行いました。千葉県内外から集まった17名(高1=1名、高2=5名、高3=11名)の参加者にとって、充実した2日間だったようです。



熱球と共に

数学・情報数理学科 教授 吉田 英信

熱伝導の偏微分方程式を中心に考えると、(十分な時間が経過した後の) 定常状態を記述する偏微分方程式の解(調和関数と呼ばれる)の研究がポテンシャル論研究の主要課題であるのに対して、もとの時間を含む形の偏微分方程式の解(熱解と呼ばれる)の研究は放物型ポテンシャル論と呼ばれ、先行しているポテンシャル論(楕円型ポテンシャル論)研究をそのモデルとして徐々に進められてきている。

例えば、調和関数の平均の性質と同じように、熱解の平均の性質「熱球表面(内部)の関数値のある種の重みつき面積分(体積積分)値は熱球の中心での関数値に一致する」は、1966年、Fulks によって証明され、球の代わりに熱球(下図参照)が現れる。

筆者は近年、楕円型ポテンシャル論の研究に加えてこの放物型ポテンシャル論の研究を志し準備を進めてきている。来年3月の定年退職後も、宮本助教授、博士課程に進学する学生と共に研究を続け、筆者のこれまでの調和関数に関する論文の熱解版を是非書きたいと願っている。

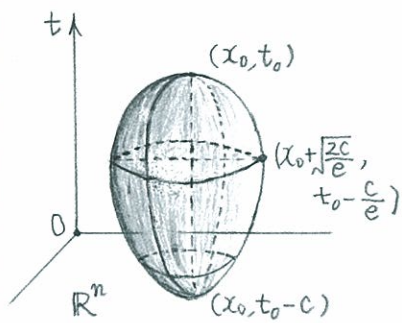


図: 中心 (x_0, t_0) , 半径 c の熱球

生物と非生物の境界

物理学科 教授 中山 隆史

物質には必ず端があり、その端は別の物質(気体・液体も含む)と接しています。この境界を界面と言います。私達の研究室では、界面では原子はどのように並びどんな形態をつくるのか、界面自身が持つ普遍的な性質は何か、界面をとおしてエネルギーや情報(エントロピー)はどのように伝わるのか、に興味を持ち、計算機を用いて量子力学の立場からナノスケール界面の研究を行っています。

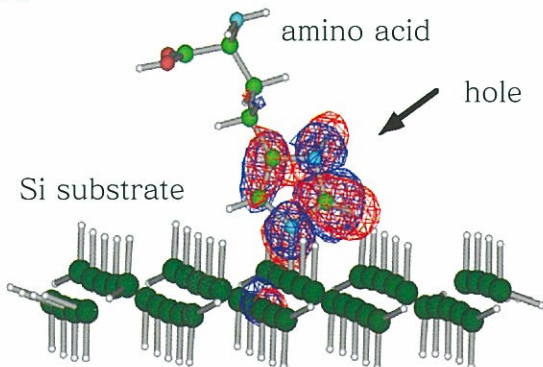


図: ヒスチジンアミノ酸/Si(111)界面におけるホール電荷の様子。下の2原子列がSi表面、上に吸着した分子がアミノ酸、赤青の網目が正電荷の波動関数を示す。

図は、タンパク質を形作る生体アミノ酸と携帯電話に使われている半導体シリコンの界面において、正の電荷の波がシリコンからアミノ酸に移動する様子をシミュレーションで調べたものです。この界面を調べることで、有機/無機界面ではエネルギー移動に強い方向性があること、アミノ酸は壊れず安定でありながら他の物質を効率的に変化させる理由(触媒反応)などが分かってきました。こうした基礎研究は、半導体チップを埋め込み体内で薬をつくるなどの将来につながるかもしれません。

抽出系における溶質-溶質、溶質-溶媒相互作用

化学科 教授 武田 裕行

クラウンエーテルの金属イオンに対する抽出能力および抽出選択能力の原因を、平衡論により定量的に解明するには、全抽出平衡定数をその構成素平衡定数により解析する必要があります。低誘電率有機溶媒系では、一価金属塩(MA)の全抽出平衡(下図)は、次の四つの素平衡から成ると考えられる。(i) $L \rightleftharpoons L_o$, Lの分配; (ii) $M^+ + L \rightleftharpoons ML^+$, 水中での M^+ とLの錯生成; (iii) $ML^+ + A^- \rightleftharpoons MLA$, 水中での ML^+ と陰イオン A^- とのイオン対生成; (iv) $MLA \rightleftharpoons MLA_o$, MLAの分配。添え字の“o”は、有機相を示す。 ML^+ が水中で不安定なために、(iii)と(iv)では、測定はかなり難しい。しかし、MLAの水中におけるイオン対生成定数の決定法を確立したので、MLAの分配定数も求まるようになった。その結果、クラウンエーテル-金属塩錯体の液・液間分配挙動に関する研究が新たに拓かれ、(i)~(iv)の素平衡定数を用いて、クラウンエーテルの抽出能と抽出選択能、並びにこれらの能力への溶媒の影響を定量的に解明することが可能になった。また、クラウンエーテルの金属イオン抽出能および抽出選択能と、金属イオンの環空孔適合性との関係に対する定性的な説明に、明確な解答を最終的に示すことができた。

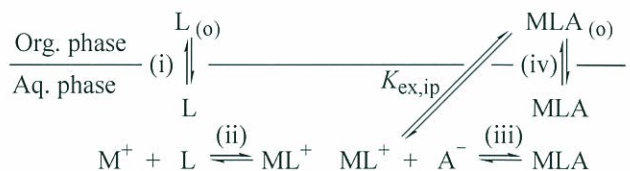


図: 抽出平衡

水生植物における酸素ガスフラックス

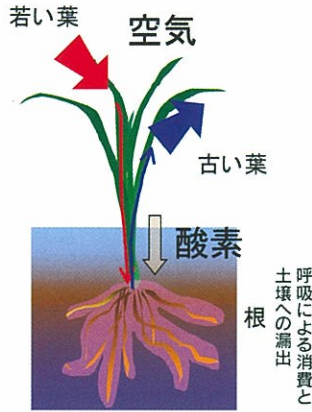
生物学科 教授 土谷 岳令

水辺植物の分布を決める要因の一つとして、植物の嫌氣的土壌への対応能力、とくに地下部への酸素供給能力があげられます。これによって栄養塩や水分の吸収を維持できます。さらに酸素の一部は土壌へ洩出して薄い酸化層ができますが、この層が嫌氣的条件下で生成する有害物質から植物組織を守っています。

水面より上に葉を持つ植物は、大気中の豊富な酸素を利用できます。とくに、嫌気耐性の高い植物の多くでは、葉が加圧ポンプ

の動きを持ち、大気→新しい葉→地下茎→古い葉や枯死した茎→大気という経路で空気の流れ（換気）がおきています（下図）。その結果、地下部の酸素濃度が上昇します。

私たちは、植物体を破壊することなく連続的に換気速度を推定する方法を開発しました。さらに改良を重ねて多くの植物種において地下部への酸素ガスフラックスを推定し、植生の分布との関係を説明することを目指しています。また、根の呼吸特性や土壌への酸素漏出フラックスも、嫌氣的土壌耐性を評価する重要な要素です。私たちは無酸素に近い環境条件下での根からの酸素漏出速度の測定方法（アントラキノンの退色を利用した方法）を開発しました。現在は、これらの成果を用いてガマ属の植物の分布の違いを説明しつつあります。



深海の平原

地球科学科 助教授 中西 正男

海水は可視光をはじめとする電磁波をほとんど通さないため、海洋底の地形に関する研究には陸上や惑星の探査で用いられる電磁波を使った技術を使うことができません。これが、陸上や惑星

に比べて、海洋底の研究が遅れている最大の理由です。一般に海洋底の深さは音波を使って測ります。

海洋底の地形を大規模な地形の単位で分類すると、大陸縁辺部、中央海嶺、深海平原の三つに区別されます。大陸縁辺部は大陸棚、大陸斜面および海溝（日本海溝など）などから構成されています。中央海嶺（大西洋中央海嶺など）は周囲の深海平原からの比高が2000m～3000mもある長大な海底の山脈で、そこでは新しい海底が作られています。深海平原は平坦、もしくは勾配の緩やかな大洋の深海底です。日本列島の東方に位置する太平洋の深海平原の深さは5000～6000mです。そこには、多くの孤立した高まりがあります。太平洋の深海平原でこれまで発見されている比高が1000m以上の高まり（海山）は2千個以上です。1万個を超える海山が存在すると試算している研究者もいます。比高が1000m以下の高まり（海丘）まで含めると、10万個以上の高まりが太平洋の深海平原に存在すると考えられています。この状況を「海山は深海という夜空に輝く星座である。」と表現した日本の研究者がいました。富士山より高い海山も多く存在します。海山の中でその頂上が海面より上に出ているものが海洋島です。ハワイ島の海拔は4000mを超えます。周辺の深海平原の深さは約5000mです。深海平原からの比高は9000m以上になり、ハワイ島はエベレストより高い山と言えます。海山の他にも、深海平原には海洋底が誕生した時にできた断層地形（直線的な高まりや崖）が多く、多くの場所でいつまでも（1億年以上前にできた海底でも）残っています。このように、深海の平原は皆さんが想像するよりもでこぼこしています。

サマースクール②

数学・情報数理学科サマースクール

数学・情報数理学科 教授 渚 勝

7月22日から24日の3日間、サマースクール「高校生のための現代数学案内」（暗号理論と代数曲線はなぜつながっているか？）をサイエンスパートナーシッププロジェクトとして開催いたしました。高校生を中心に39名の参加があり、福岡や京都などの遠方からの参加もありました。

初日は、東大数理の寺嶋講師（元千葉大）による楕円曲線の話とその準備です。易しく解説していただいたと言っても、受講生にはやはり難しい内容です。多くの質問ができました。理解の補助をするのが最終日のスタッフの仕事であり、参加していただいた9名の高校の先生方にも多くの意見をいただきながら進めました。2日目は、富士通研究所の伊豆講師による、暗号を使う立場からの解説があり、机上的話ではないリアリティが

伝わったようです。講演の内容だけでなく、趣味のジャグリングを語り合うグループができたりと、参加者も夏休み最初のイベントとして楽しんでくれていたようです。



物理学科サマースクール

物理学科 助教授 宮路 茂樹

物理学科の高校生向けサマースクール「物理の世界を体験する3日間」は8月21～23日に開催された。新規のサマースクールであり、参加者は10名弱と少数であったが、遠方からの参加や、3年生の参加者が半数も有った。重力レンズ、放射線実験、電子伝導についての講義が午前中に有り、関連した実習・実験が午後に行われた。1年生ではまだ物理を学んでいない参加者もあり、難しい課題も有ったが、皆熱心に実験・実習に取り組んでいた。毎日最後には実習・実験の結果を発表しあい、議論もはずんだ。これらの体験を踏まえて、物理系に進みたいという希望が更に増したという感想が多かった。



電子顕微鏡を使った電子伝導実験



河合助教授と共に行った放射線実験

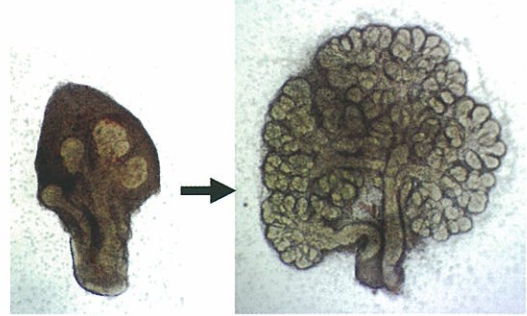
サイエンスノート

体の中の樹状構造（分枝形態形成）

生物学科 助教授 野川 宏幸

ヒトの体の中で分枝しているものとして、誰もが思い浮かべるのは血管系だと思います。しかし、その他にも意外と多くの器官に分枝が認められます。例を挙げると唾液腺、肺、脾臓、腎臓などがあります。多くの場合、分枝は出生以前に起こり、細胞の分化に伴い複雑な構造をとるため、成体の器官を観察しても分枝を実感することはできません。そこで、発生途中の器官原基を用いて研究が行なわれます。写真のようにマウスの唾液腺原基はシャーレの中で容易に培養することができます。これまでの研究から分枝形態形成は成長因子によって誘導されることが判ってきましたが、その先のメカニズムの問題は未解明のままです。細胞分裂が盛んな領域が2つに分離することで分岐するといった単純なメカニズムなら話は早いのですが、残念ながらそれを支持する証拠は得られていません。分枝

形態形成時に発現している遺伝子のプロファイリングもおこなわれていますが、主役分子の解明には至っていません。分子、細胞、組織レベルで起こっている多様な現象を総合的に理解することが、分枝形態形成の解明には必要となります。



マウス13日胚
唾液腺原基

2日間培養したもの

平成18年度科学研究費補助金採択状況

科学研究費補助金は日本学術振興会と文部科学省とが、我が国の基礎研究を推進するために、優れた研究申請に対して交付する経費です。千葉大学理学部教員（兼務教員も含む）に交付された科学研究費の総額は約230,000,000円です。このほかに新エネルギー産業技術総合開発機構（NEDO）から35,000,000円の研究経費が交付されました。

（単位：千円）

研究種目	学科	研究代表者
特定領域	物理	吉田 滋
	物理	松元 亮 治
	生物	遠藤 剛
	生物	山本 啓一
	物理	太田 幸一 則
	化学	加納 博 文
	化学	柳澤 文章
	化学	今本 恒雄
	物理	太田 幸一 則
	化学	勝田 正一
	化学	東郷 秀一 雄
	生物	遠藤 剛
	生物	松浦 彰
生物	松浦 彰	
小計		41,200
基盤研究(S)	化学	金子 克 美
基盤研究(B)	数学	北詰 正 顕
	物理	中田 仁 忠
	生物	梶田 剛
	生物	遠藤 剛
	地球	金川 久
	生物	大日方 昂 (名誉教授)
基盤研究(B)海外	地球	伊藤 慎
	化学	今本 恒雄
	生物	綿野 泰行
生物	松浦 彰	
基盤研究(C)	物理	河合 秀 幸
	数学	種村 秀 紀
	生物	平野 義 明
	数学	宮本 育 子
	数学	日野 本 之
	地球	井上 厚 行
	地球	服部 克 巳
	数学	越谷 重 夫
	数学	久我 健 一
	数学	石村 隆 史
	物理	中田 隆 史
	地球	佐藤 利 典
	地球	津久井 雅 志
	生物	伊藤 光 二
	数学	杉山 健 一
	物理	近藤 慶 一
物理	太田 幸 一	
地球	亀尾 司 登	
地球	川柳 章	
化学	柳 章	

研究種目	学科	研究代表者
基盤研究(C)	生物	阿部 洋 志
	化学	中野 澄 實
	生物	木村 澄 子
小計		82,300
萌芽的研究	化学	荒井 孝 義
物理	遠藤 藤 建 剛	
化学	櫻井 建 成	
若手研究(A)	化学	荒井 孝 義
物理	櫻井 建 成	
若手研究(B)	数学	松田 茂 樹
	数学	笹本 智 弘
	化学	吉田 和 弘
	物理	間瀬 圭 一
	生物	小笠原 道 生
小計		19,400
外国人特別研究員奨励費	化学	Imai Fabiana Lica
	指導教官	中野 實
	化学	陶 有 勝
	指導教官	金子 克 美
物理	マイケル ウォーカー	
指導教官	近藤 慶 一	
小計		2,700
合計		145,600

[兼務教員]

研究種目	学科	研究代表者
基盤研究(A)一般	生物	仲岡 雅 裕
	地球	伊藤 谷 生
基盤研究(B)海外	生物	仲岡 雅 裕
基盤研究(C)一般	数学	稲葉 尚 典
	数学	志賀 弘 志
	数学	西田 康 二
	数学	古森 雄 一
	物理	花輪 知 幸
	地球	宮崎 龍 雄
小計		24,000
若手研究(A)	生物	富樫 辰 也
地球	竹内 望	
若手研究(B)	数学	松井 宏 樹
物理	深澤 英 人	
小計		15,200
特定領域研究	物理	花輪 知 幸
	化学	西川 恵 子
	化学	西川 恵 子
	化学	西川 恵 子
小計		45,200
合計		84,400