



慶応大学

大学院理学研究科・理学部

NEWS

No. 18

2009 July

副研究科長(入試・広報担当)を仰せつかって

昨年度1年間、化学コース長兼化学科長の激務に耐え、今年度を体のオーバーホールに充てようと目論んでいましたら、この3月末に定年退職された中野名誉教授の後任として、入試・広報担当の副研究科長を仰せつかる事になってしまいました。現在は、その業務に慣れる事に手一杯で、この大役の全貌がまだ見えてきませんが、とにかく、研究科長の片腕として、理学研究科・理学部の全教員と事務の皆様にご迷惑を掛ける事の無いよう、微力ながら、この入試・広報という重要な役をこなしていきたいと考えております。ご協力の程、よろしくお願い申し上げます。

さて、この役職に就き、約2か月半が経過した所で、色々わからない事が多いながらも、強く印象に残った事を書かせて頂きます。4月下旬に行われた第1回入試広報企画室・入試広報専門部会合同会議で平成21年度学部入試の志願状況が議題として取り上げられました。大学全体の志願者数はついに1万人の大台を割り、前年度比9.4%

減でした。理学部も例外でなく、前期日程と後期日程の分を合わせて、前年度比9.2%減となっています。特に後期日程の志願者数の落ち込み(-17%)が深刻です。志願者数減少の理由は色々あるかと思いますが、やはり少子化の影響が無いとは言えないでしょう。学生あつての大学ですから、志願者の減少は大学の存亡に関わる重要な問題です。大学教員の使命として、より良い教育・研究を行うのはもちろんの事、さらにその成果についてオープンキャンパス等を通じて外部に発信し、理学部を積極的に宣伝する意識を構成員一人一人がより強く持つべき時期に来ていると思います。



化学コース 教授
柳澤 章

学長表彰

理学部 生物学科
奥谷 倫未 さん



理学部生物学科の奥谷倫未さんが、3月の卒業時に、学業成績優秀者として学長表彰を受けました。入学当初から研究者になるという目標を見据え、4年間努力してきたことが評価されました。大変喜ばしいことです。現在は、本研究科の地球生命圏科学専攻生物学コースに進学し、乳がんの原因遺伝子に関する研究に取り組んでいます。研究をしていると「やった!」と思わず叫びたくなるような時もあれば、壁にぶつかる時もあります。いろいろな体験を通して自己を磨き、近い将来、優れた研究者として大活躍してくれるものと期待しています。(生物学科 准教授 野川 宏幸)

理学研究院
物理学コース
平山 憲史 さん



理学研究院物理学コースの平山憲史さんが、この度、学業成績優秀者として学長表彰を受けました。おめでとうございます。卒業後は産業界で働くという彼の希望どおり、就職した日立製作所での新しい環境で奮闘している事と思います。千葉大学で学んだ日々を基礎にして、社会人として指導的な立場に立ち、厳しい現在の経済状態をはねのけて画期的な成果を上げてくれる事を期待しております。(物理学コース 教授 小堀 洋)

学業成績優秀者 表彰

【学部生】

理学部長表彰	数学・情報数理学科	入江 佑樹 さん
	物理学科	最首 祐樹 さん
	化学科	柴田 慶之 さん
	地球科学科	新井 和乃 さん

【博士前期課程】

理学研究科長表彰	数学・情報数理学コース	鈴木 傑大 さん
	化学コース	山口 直子 さん
	生物学コース	瀬沼 俊介 さん
	地球科学コース	石綿 賢 さん

【博士後期課程】自然科学籍

自然科学研究科長表彰	数理物性科学専攻	小田 寛 さん
研究奨励賞(同窓会表彰)	地球生命圏科学専攻	西橋 政秀 さん

可換環のイデアルとヒルベルト係数

数学・情報数学コース 教授 西田 康二



ヒルベルト

大雑把な表現になりますが、環とは和と積が定まっている集合のことです。典型的な例として、有理整数環や多項式環などが挙げられます。これらの環の様に、積について交換法則 ($ab = ba$) が成り立つ環を可換環と言います。勿論、環の中には非可換なもの(例えば行列環など)もあり、数学の重要な研究対象となっています。

可換環 R の部分集合 I が和について閉じていて、さらに R の元と I の元の積が必ず I に含まれるとき、 I を R のイデアルと呼びます。可換環論は整数論と代数幾何学の要請に応える形で発展してきましたが、その観点から眺めると、イデアルは「整数」を一般化した概念と見ることができますし、一方で代数的図形を定義するものと捉えることもできます。いずれにせよ、イデアルの性質を解析することは可換環論の重要な研究テーマです。その方法の一つとして、ヒルベルト係数を調べることが挙げられます。ヒルベルト(1862 - 1943, ドイツ)は19世紀末から20世紀前半にかけて指導的役割を果たした偉大な数学者ですが、「ヒルベルトの基底定理」などにより、可換環論にも重要な足跡を残しています。

ここからは少し専門的になってしまいますが、 d 次元局所環 (R, m) の m -準素イデアル I を取ると、ヒルベルト係数と呼ばれる整数 $e_0(I), e_1(I), \dots, e_d(I)$ が定まり、十分大きな n に対して、剰余環 R/I^{n+1} の長さが

$$e_0(I) \cdot n^d C_d - e_1(I) \cdot n^{d-1} C_{d-1} + \dots + (-1)^d \cdot e_d(I)$$
 に一致することが分かります。ここで $C \cdot$ は二項係数を表します。特に $e_0(I)$ は I に関する R の重複度と呼ばれる大変重要な不変量です。ヒルベルト係数が R や I のホモロジカルな性質とどの様に関連しているかを明らかにしたいと思い、研究に励んでおります。

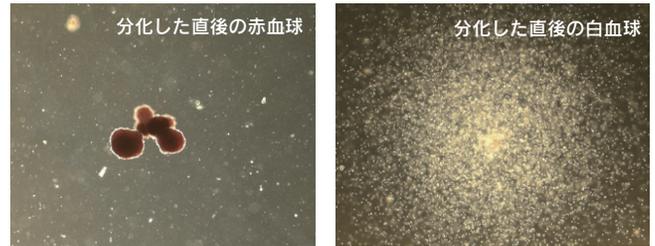
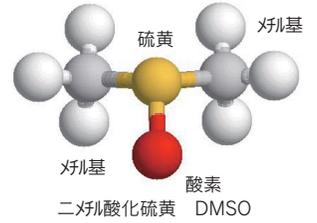
硫黄成分のない細胞凍結保存剤を目指して

物理学コース 准教授 大須賀敏明

過度の炎症が悪いのは化学結合がちぎれた時に、反応しやすい π 加という電子を持つ分子ができて体を回るからです。そこで DMSO[二メチル酸化硫黄, $(CH_3)_2SO$] という分子が役に立ちます(図上)。その便利な機能は硫黄の反応性によるものですが、時には反応性が強すぎて毒性も生まれます。競走馬の四肢はよく腫れますが、DMSOを注射すると π 加を捉えて腫れがひきます。しかしDMSOを扱う獣医さんは手肌が荒れたり、肝機能障害に悩まされるそうです。

細胞をそのまま凍結させると硬い氷の結晶が細胞をつぶす凍害を起こしますが、DMSOを5~10%混合すると、DMSOの反応性が氷を柔らかくして細胞を凍害から守ります。骨髓移植では血液の細胞に分化する造血幹細胞を移植しますが、凍結保存(凍害防止)に使用したDMSOも人体に入るとまれにアレルギー反応や肝機能障害を起こすことがあります。そのため、千葉大学附属病院の輸血部と硫黄成分のない細胞凍結保存剤を研究しています。化学反

応の量子計算を繰り返して、DMSOの持つ反応性に近い分子が硫黄を排除して作れるかを調べました。その結果 μ g に近い数種類の分子が候補として残りました。そのひとつを造血幹細胞に混合して凍結します。-80度で一週間凍結して解凍してから培養してさらに一週間後、私達は赤血球(図左)や白血球(図右)に分化しながら、順調に増えている造血幹細胞を見て感動しました。候補の中から本当に副作用のない分子に絞り込むために時間がかかりますが、硫黄成分のない細胞凍結保存剤が認可される日を目指して、私達は実験を重ねています。

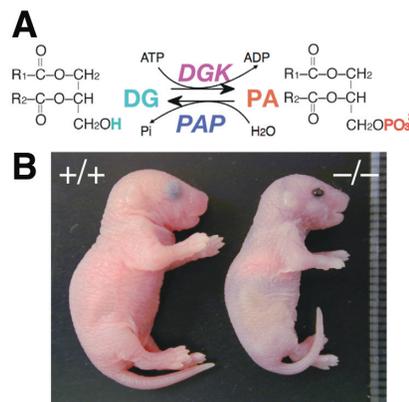


硫黄成分のない凍結保存剤で凍結して、解凍してから培養した造血幹細胞が、赤血球(左)や白血球(右)に分化して順調に増えている様子です。私達の骨髓では毎日、造血幹細胞から血液の細胞が活発に作られています。

生体膜中の微量脂質とその代謝酵素による細胞内情報伝達制御機構

化学コース 教授 坂根 郁夫

生物の構成単位である細胞は生体膜(脂質二重膜)により外界と隔てられています。この生体膜は外部環境の変化から細胞内部を保護するだけでなく、微量な生理活性脂質を供給し細胞内刺激伝達系を制御しています。本研究室の研究テーマの中心は、生体膜中の生理活性脂質とそれを産生・除去する酵素によって制御される生体機能を明らかにし、更にはその制御機構を分子レベル・化学反応レベルで解明することです。例えば最近、生理活性脂質産生・除去酵素の一つであるジアシルグリセロールキナーゼ(DGK)(図A)が糖代謝や細胞分化・増殖、更には糖尿病やガンの発症・増悪化を決定的に制御する鍵酵素の一つであることも分かっています。



(A) ジアシルグリセロール(DG)キナーゼ(DGK)の触媒反応。DGKはDGをリン酸化してホスファチジン酸(PA)を産生します。PAホスファターゼ(PAP)はその逆反応を触媒します。DG, PA共に様々な標的蛋白質を持つ生理活性脂質であることが知られています。

(B) DGKの δ アイソフォームのノックアウトマウス(-/-)を作成し、その表現型を解析したところ、生まれた胎子にまぶたが無いなど上皮系の細胞の分化増殖に異常が認められました。更に解

析を進めたところ、本アイソフォームは上皮増殖因子受容体(その異常は発ガンなどに関与)やインスリン受容体(その異常は糖尿病発症に関与)の活性を制御していることが明らかになりました。また、ヒト骨格筋での本アイソフォームの発現量低下が2型糖尿病の増悪化と密接な連関があることも判明しました。現在、本アイソフォームによるインスリン受容体制御の分子機構を明らかにすることを試みています。

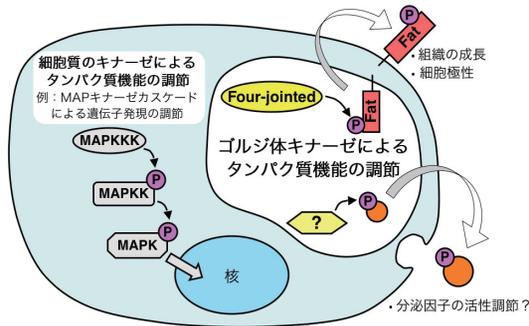
ており、現在、その制御の分子メカニズムを生化学的手法を用いて明らかにしようとしています(DGKの δ アイソフォームを1つの例として図Bに一部示しました)。また、他の生理活性脂質産生・除去酵素の新たな生理機能・病理現象への関与も探っています。そして、これらの研究の進展を通じて、生命が採用した戦略「生命が誕生した時点から存在する生体膜を、細胞内外を仕切る壁としてだけでなく、脂質の化学的特徴を遺憾なく活用して細胞機能を調節する」の実像と詳細を生化学的に明らかにして生命の基本原則を解き明かすことを長期目標にしています。

細胞の内側と外側のリン酸化

生物学コース 特任准教授 石川裕之

タンパク質のなかには、翻訳後の化学的修飾(翻訳後修飾)によって機能の制御を受けるものが存在します。翻訳後修飾の代表的な例として、細胞質(細胞の内側)でおこるリン酸化と、ゴルジ体の内腔(こちらは細胞の外側、図参照)でおこる糖鎖修飾があげられます。大雑把に言ってしまうと、細胞の内側においては多くのタンパク質がリン酸化により制御され、外側においては多くのタンパク質が糖鎖修飾により制御されていることとなります。

この常識に対して、私達は、ゴルジ体のキナーゼを同定し、ゴルジ体キナーゼが、細胞膜タンパク質の細胞の外側の領域をリン酸化することを見いだしました。このゴルジ体キナーゼによってリン酸化される細胞膜のタンパク質は、体の形づくりに重要な役割をはたすことが知られており、現在、私達は、この細胞外領域のリン酸化の生理的な機能をあきらかにすることを目指しています。また、この第一のゴルジ体キナーゼの発見により、第二、第三のゴルジ体キナーゼ分子の同定が可能となると考えています。これまでに知られていなかった、細胞の外側におけるリン酸化の機能があきらかにされつつあります。



細胞の内側と外側におけるリン酸化によるタンパク質の機能調節
 ゴルジ体キナーゼFour-jointedにより、細胞膜タンパク質Fatの細胞外領域がリン酸化されてFatの機能が調節されます。細胞質内において、タンパク質の機能がリン酸化により調節されることはよく知られていましたが、タンパク質の細胞外領域のリン酸化もまた、タンパク質の機能調節に重要な役割をはたしていることがわかりました。

航空レーザー測量が変えるこれからの活断層地形学

地球科学コース 准教授 金田平太郎

あまり知られていないことかもしれませんが、大地震の震源となるいわゆる「活断層」は地形の丹念な観察によって見出されてきました。1960年代頃から利用可能になった空中写真は、地上からの観察と地図判読を基本としてきたそれまでの地形研究を大きく変え、活断層発見の時代をもたらしました。空中写真が地形観察の非常に重要な道具であることは現在も変わりはありません

が、今世紀に入って一般化した航空レーザー測量技術は、地形研究、活断層研究にいま新たな風を吹き込もうとしています。

航空レーザー測量とは、レーザースキャニング技術、高精度GPS測量技術および航空機の高精度姿勢計測技術を組み合わせることにより、航空機から非常に詳細な地形情報を取得する技術です。これまでと比較して1~2桁大きな計測点密度ゆえ(近年では1 m²あたり数点以上)、植生に覆われて空中写真では全く認識できないような微地形を捉えることが可能になりました。また、地形情報がデジタルデータとして取得されるため、定性的な議論に終始しがちだった形態認識や活断層認定に定量的議論を持ち込むことが可能になります。航空レーザー測量による地形研究は既に就いたばかりですが、さまざまな微地形の発見と地形の定量解析により、気圏・地圏・生物圏・人間圏のインターフェースである地形の形成メカニズムについてのさらなる理解を目指したいと考えています。



航空レーザー測量結果の例(岐阜県根尾谷断層北部郷付近の赤色立体地図)。黄色矢印は根尾谷断層のトレースを示す。右は同じ範囲の空中写真。航空レーザー測量では空中写真では全く認識できない活断層微地形や崩壊地形、人為地形(江戸時代の街道跡や大正時代の発電用水路跡)を明瞭に捉えることができる。

平成21年度科学研究費補助金採択状況

千葉大学大学院理学研究科専任教員に交付された今年度の科学研究費補助金の総額は219,410,000円(直接経費が173,000,000円、間接経費が46,410,000円)、採択件数は57件です。新たに、基盤研究(A)が1件、基盤研究(C)が9件、挑戦的萌芽研究が2件、若手研究(A)が1件、若手研究(B)が2件採択されました。昨年度と比較すると補助金総額、採択件数ともに、やや減少していますが、その一因は特定領域研究の新規課題の募集が行われず、代わって新学術領域研究がスタートしたことにあります。新学術領域研究の公募研究の審査結果が明らかになれば採択金額、採択件数ともに増えると期待しています。理学研究科の教員あたりの科学研究費の取得率は約60%で、ほぼ昨年通りでした。理学研究科は科学研究費の取得率が高いことに特徴がありましたが、理学研究科よりも取得率の高い研究科も増えてきています。来年度には70%以上の取得率を目指しましょう。運営交付金は、来年度以降さらに減少すると予想されますので、教育研究に必要な経費に占める外部資金の割合は増加を続けるでしょう。理学研究科では、今年度最終年度にあたっている科学研究費の課題が多くあります。来年度には新たな課題で科学研究費を獲得できるよう、万全の準備をお願いします。新学術領域等の大型科研費にもぜひチャレンジしてください。(理学研究科副研究科長: 松元亮治)

平成21年度科学研究費補助金採択一覧(単位:千円)

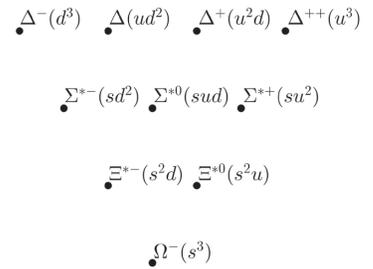
研究種目	コース	研究代表者	研究種目	コース	研究代表者
特定領域	生物	遠藤 剛	基盤研究(C)	物理	中山 隆史
	化学	東郷 秀雄		地球	佐藤 利典
	化学	荒井 孝義		地球	廣井 美邦
	化学	今本 恒雄(名誉教授)		化学	東郷 秀雄
	生物	遠藤 剛		生物	土谷 岳令
小計	5件	14,600	生物	田村 隆明	
基盤研究(S)	地球	伊藤 谷生	地球	佐倉 保夫	
基盤研究(A)	化学	金子 克美	数学	久我 健一	
	生物	綿野 泰行	数学	中神 潤一	
	数学	江 金芳	物理	近藤 慶一	
	数学	北詰 正顕	物理	音 賢一	
	物理	吉田 滋	物理	小堀 洋	
基盤研究(B)	化学	加納 博文	地球	小竹 信宏	
	生物	横田 忠	地球	井上 厚行	
	数学	山本 光晴	化学	米沢 直人	
	物理	松元 亮治	小計	40件	139,000
	化学	荒井 孝義	挑戦的萌芽研究	生物	遠藤 剛
基盤研究(B)海外	地球	服部 克巳	小計	2件	3,700
	数学	杉山 健一	若手研究(A)	地球	竹内 望
基盤研究(C)	地球	亀尾 浩司	数学	梶浦 宏成	
	地球	古川 登	数学	笹本 智弘	
	数学	西田 康二	数学	藤川 英華	
	数学	松田 茂樹	物理	間瀬 圭一	
	数学	稲葉 尚志	物理	深澤 英人	
	数学	種村 秀紀	地球	成瀬 元	
	数学	宮本 育子	化学	吉田 和弘	
	物理	中田 仁	数学	大坪 紀之	
	生物	野川 宏幸	物理	北畑 裕之	
	生物	佐藤 成樹	小計	10件	15,700
	地球	宮内 崇裕	合計	57件	173,000
	数学	越谷 重夫			

素粒子は丸い？四角い？ 自然と対称性

物理学コース 准教授 山田 篤志

これ以上細かくすることの出来ない物質素粒子はどんな形をしているのでしょうか？自然が美しい対称性をもつと思うと、上下左右のない丸い形を連想します。今から半世紀ほど前まではこれが専門家の間でも一般的な考えで、実は素粒子に左右の区別があると解った時は驚きだったようです。素粒子は実は質量がなくいつも光の速さで動き回っていて、進行方向に対してこまのようにくるくる回っている。そして左回りしかできない。(右回りしかできないものもあります。粒子ごとにどちらか一方にしか回れないので、特定の粒子の回る方向をみて左右の区別がつかます。)その後、物質と、SFなどでおなじみの反物質では回り方が逆とわかり、物質をすべて反物質と入れ換えて、左右を逆にすればまったく同じ世界が作れるだろうと考えられました。左右を入れ換えることをパリティ変換(P)、物質と反物質を入れ替えることをチャージ共役変換(C)といい、このことをCP不変性といいます。しかしこれも実験的に否定され(CPの破れ)、そしてクォークが6種類あればCPの破れが説明されるというのが、小林益川理論です。(ちなみに南部理論は質量のない素

粒子がどのようにして質量を持つかに関係した理論ですがやはり対称性の破れが重要になります。)このように、たぶん成り立っているであろうと思っていた美しい対称性が素粒子の世界では破れていることがあるとわかってきました。ところでC、Pに映像を逆回しにする時間反転変換(T)を組み合わせて、左右、物質と反物質を入れ換え時間の進み方を逆にすると元の世界と区別がつかない、というCPT不変性は、単に美しい対称性が成り立っていて欲しいというだけでなく、比較的一般的な仮定から証明できるので、これは破れていないであろうとされています。でも歴史は繰り返す？



素粒子作る逆さピラミッド。元素の周期律表のように性質を考えるときれいに並べて表せる。

退職された先生方

●平成21年3月末退職



数学・情報数理学コース 教授 志賀 弘典
38年間(おもに)理学部に在職して定年となりました。多くの学部および学科の同僚の教員の方々、さらに事務方の方々に助けられて、幸福な研究、教育生活に専念することができたことを深く感謝しています。



物理学コース 教授 木村 忠彦
お陰さまで、38年間を楽しく過ごすことができました。皆さまに感謝申し上げますとともに、楽しく活力と夢のある理学部を創られるよう願っています。



化学コース 教授 小山 範征
千葉大学理学部には15年間にわたりお世話になりました。色々厳しい時代になりましたが、理学研究科の皆様のご健闘を祈っております。



化学コース 教授 中野 實
「見べき程の事は見つ」(平知盛「平家物語」)の心境で去ります。ありがとうございました。



地球科学コース 教授 伊勢崎 修弘
37年間の教育・研究生生活は、思い返せば楽しいものでした。これも、同僚の教員や事務の方々のご支援があったからこそです。感謝いたしております。千葉大学と貴研究科のご発展をお祈りしております。

化学コース(融合) 助教 鮎澤 亜沙子

●平成21年4月末退職

化学コース 教授 塚本 佐知子

新任教職員紹介



化学コース
教授 坂根 郁夫



地球科学コース
准教授 金田 平太郎



化学コース
特任准教授 村田 武士



数学・情報数理学コース
助教 佐々木 浩宣



生物学コース(融合)
助教 高野 和儀



事務部総務担当
専門職員 中村 貴之



事務部経営担当
専門職員 和田 剛



事務部学務担当
専門職員 有賀 昭彦

平成21年度理学研究科入学者

	定員	志願者計	入学手続き者		計	
			男	女		
博士前期課程	数学・情報数理学コース	24	29(*7)	17	2(*2)	19(*2)
	物理学コース	24	41(*1)	21(*1)	1	22(*1)
	化学コース	24	40(*5)	27(*2)	4	31(*2)
	生物学コース	19	21(*1)	10	7(*1)	17(*1)
	地球科学コース	26	44(*10)	20(*3)	11(*4)	31(*7)
計	117	175(*17)	95(*6)	25(*7)	120(*13)	
博士後期課程	数学・情報数理学コース	5	6(*2)	5(*2)	0	5(*2)
	物理学コース	5	7	3	2	5
	化学コース	5	5(*1*1)	4(*1*1)		4(*1*1)
	生物学コース	4	3(*1)	3(*1)		3(*1)
	地球科学コース	6	10(*3)	6	4(*3)	10(*3)
計	25	7	21(*1*4)	6(*3)	27(*1*7)	

平成21年度理学部入学者

	入学定員	志願者数	入学者数		
			男	女	合計
数学・情報数理学	45	220(*2)	43	2	45
物理学	40	215(*2)	35(*1)	8	43(*1)
化学	40	353(*5)	31(*1)	13	44(*1)
生物学	40	258(*10)	27	13	40
地球科学	45	154(*1)	34	13(*1)	47(*1)
計	210	1200(*20)	170(*1*1)	49(*1)	219(*2*1)
フロンティア科学	物理学コース	若干名	9	2	2
	物理化学コース	若干名	2		
	計		11	2	2

注: ※の数字は国費外国人留学生、*の数字は私費外国人留学生の数を外数で示す。