CHIBA UNIVERSITY 千葉大学
大学院理学研究院・理学部 NEWS
No. 60
2023 June

ポストコロナ社会へ

総務担当の副研究院長と評議員を拝命して一年が経過しました。総務委員会は理学部・理学研究院の教育研究体制の基本計画の立案や教育研究活動の自己点検評価を主要な任務としており，昨年度開催した外部評価委員会では，ここ10年の活動に関してまとめた自己点検・評価報告書の内容を学外委員の先生方に審査していただきました。理学部・理学研究院の教育研究活動に対しては総じて高い評価をいただくことができ，安堵しましたが，その一方で教育研究環境への懸念や，理工を融合する形に改組された大学院組織の運営上の問題など，厳しい指摘もありました。

外部評価資料を見直して改めて認識したのは，それまで培ってきた特に海外との人的交流が2020年以降コロナ禍により一時中断を余儀なくされたことです。コロナ禍により会議等のオンライン化が促進され，それにより移動時間や紙資源が削減できたことはポジティブに捉えたいと思う一方で，オンラインでは現地の空気に触れることで生まれていたインスピレーションが生じにくいようにも感じています。コロナ禍が落ち着いて国内外との交流が元に戻りつつあり，オンラインに限定されていた状況で感じていた不満は解消されていくことでしょうが，その上で，オンラインという選択肢もその時々でうまく活用していきたいものです。

副研究院長
（総務担当）
松浦　彰

教育現場における人工知能とのあるべき付き合い方など，早急に解決すべき，しかし解決は容易でない，新たな課題も出てきています。社会情勢の変化に柔軟に対応し，理学部・理学研究院の学生，教職員が十分に実力を発揮できるより良い組織としていくための努力を今後も続けていく必要があります。引き続きご支援をよろしくお願いいたします。

令和５年度入学者数

４月３日㈪に学部入学式・大学院入学式が行われ，希望に満ちた新入生を迎えました。今後の活躍を期待しています。

【理学部】

	入学定員	志願者数	入学者数 男	入学者数 女	入学者数 計
数学・情報数理学科	44	356 *6 ※1	47 ※1	2	49 ※1
物理学科	39	278	36	4	40
化学科	39	228	33	9	42
生物学科	39	305 *6	22	17 *1	39 *1
地球科学科	39	141	30	9	39
計	200	1,308 *7	168 ※2	41 *1	209 *1※1

先進科学プログラム

物理学先進クラス	若干名	6	0	0	0
化学先進クラス	若干名	4	0	0	0
生物学先進クラス	若干名	1	0	0	0
計	若干名	11	0	0	0

【融合理工学府（理学系）・博士前期課程】

	入学定員	志願者数	入学者数 男	入学者数 女	入学者数 計
数学・情報数理学コース	24	34 *1	20 *1	2	22 *1
地球科学コース	21	24 *2	10	9 *2	19 *2
物理学コース	24	41	18	2	20
化学コース	32	46 *2	27 *1	4	31 *1
生物学コース	27	42 *1	16	12	28
量子生命科学コース	15	16 *2	8 *2	7 *2	15 *2
計	143	203 *8	99 *4	36 *4	135 *6

【融合理工学府（理学系）・博士後期課程】

	入学定員	志願者数	入学者数 男	入学者数 女	入学者数 計
数学・情報数理学コース	5	6	4	2	6
地球科学コース	4	1	0	1	1
物理学コース	5	1	1	0	1
化学コース	6	2	0	2	2
生物学コース	5	5 *1	4 *1	0	4 *1
量子生命科学コース	3	3 *1	2 *1	1	3 *1
計	25	18 *2	11 *2	6	17 *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内数で示す。

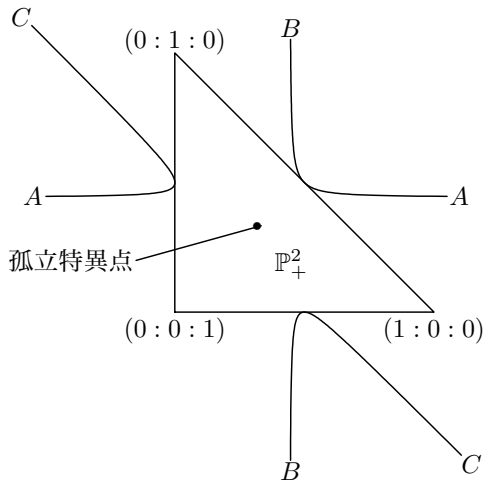
教員の研究活動は，随時 理学部ＨＰから閲覧できます ▶▶▶

代数不等式と代数多様体

数学・情報数理学研究部門　准教授　安藤　哲哉

任意の実数 $x_1, \ldots, x_n$ に対して $f(x_1, \ldots, x_n) \geqq 0$ を満たす n 変数 d 次斉次多項式全体の集合を $P_{n,d}$ とします。$P_{n,d}$ は凸錐になっています。例えば，３次元空間内の多角錐 P があるとき，底面の多角形の頂点を通る半直線はこの多角錐の「端」にあると考えられ，円錐だとそのすべての母線が「端」にあります。$P_{n,d}$ の「端」にあるような多項式は根源的な不等式に対応しています。例えば，$f \in P_{3,6}$ が端にある既約多項式だと，複素射影平面内で $f = 0$ で定まる６次曲線は，10個の結節点を持つ有理曲線であり，その結節点が不等式 $f \geqq 0$ の等号成立条件を与えます。また，$f \in P_{4,4}$ が端にある既約多項式だと，複素射影空間内で $f = 0$ で定まる４次曲面は，$K3$曲面と呼ばれる曲面で，10個の孤立有理２重点を持ち，これらの点が $f \geqq 0$ の等号成立条件と対応します。このような「端」にある不等式と代数多様体の関係は，比較的最近注目を集めた話題です。

任意の正の実数 x, y, z に対して $f(x, y, z) \geqq 0$ を満たす３次斉次多項式全体の集合 $P^+_{3,3}$ について，その「端」にある１つの多項式の零点集合を模式的に描いたのが図です。



同じ記号の点が無限遠点で繋がっている
$P^+_{3,3}$ の「端」にある多項式の零点集合の例

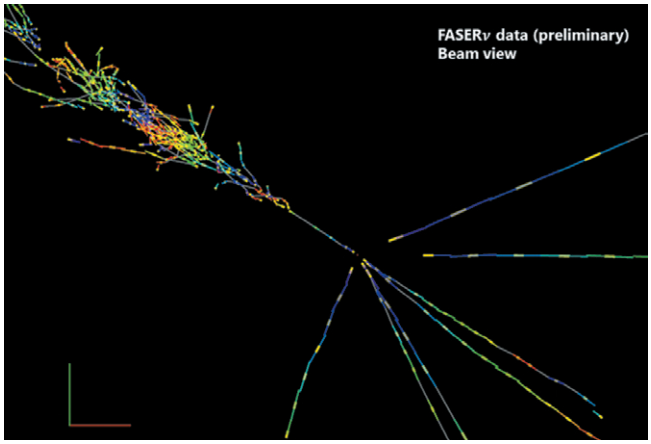
原子核乾板を用いた高エネルギーニュートリノ実験

物理学研究部門　特任助教　早川　大樹

ニュートリノは，物質を構成する最小単位である素粒子の一つです。素粒子実験研究室では欧州原子核研究機構CERNの加速器を用いた実験を推進しています。NA65/DsTau実験ではタウ型ニュートリノの生成メカニズムを研究し，LHC-FASER実験では大型ハドロン衝突型加速器LHCを用いて未踏の高エネルギーでのニュートリノ相互作用を測定します。

検出器にナノ精度を持つ原子核乾板を用いることで，短寿命粒子の崩壊や３世代ニュートリノの同定を行い，他の検出器では困難なユニークな物理現象を測定します。一方で，原子核乾板は時間分解能を持たないため，両実験ともに１cm^2あたりに10万本以上の飛跡が記録されます。高密度の位置・角度情報から大量の飛跡を正確かつ効率的に再構成するために，私は離散数学の知識を活用した新しい飛跡再構成アルゴリズムを開発しています。

LHC-FASER実験は2023年３月に衝突型加速器由来としては初めてニュートリノの検出を報告しました。これから高エネルギーフロンティアでの新しいニュートリノ研究が発展していくと期待されます。



LHC-FASER実験における電子ニュートリノ反応の候補をビーム軸方向から見た図。左上方向に反応点から電子が放出されています。高エネルギー電子は検出器内で電磁シャワーと呼ばれる雪崩過程により，新たな飛跡を連鎖的に生み出します。

ハロゲンの高度利用を目的とした機能性分子の開発

化学研究部門　特任助教　安井　将満

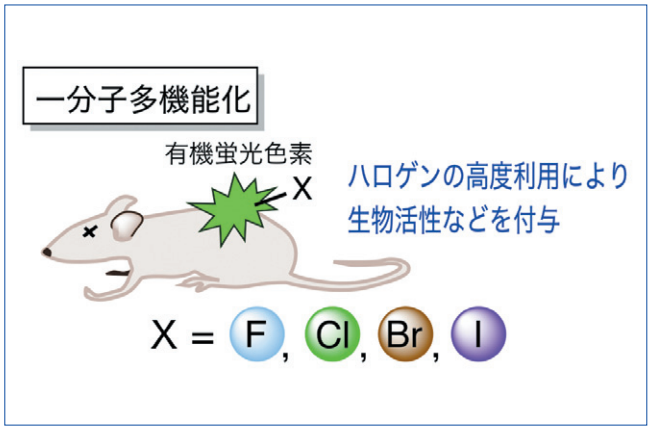
生体内の現象を可視化する蛍光バイオイメージングは，生命科学分野における基礎研究や，医療分野における予防・診断のために欠かせない技術です。

有機蛍光色素は，光などのエネルギーを吸収した際に特定の波長の光を放射する分子で，その性質から蛍光バイオイメージングへ応用されています。フッ素やヨウ素などのハロゲン原子を含む化合物も多く報告されており，それらの元素は蛍光特性に深く関わっています。

前述したように蛍光色素は可視化自体が特筆すべき機能である一方，生物活性などを付与することができれば「一分子多機能

化」が実現します。たとえば，含ハロゲン蛍光色素において，ハロゲン原子の種類や位置を変えることにより，蛍光特性・生物活性を自在に調節（ハロゲンチューニング）できれば，蛍光色素をイメージング技術だけでなく，直截的な治療へ応用できるかもしれません。

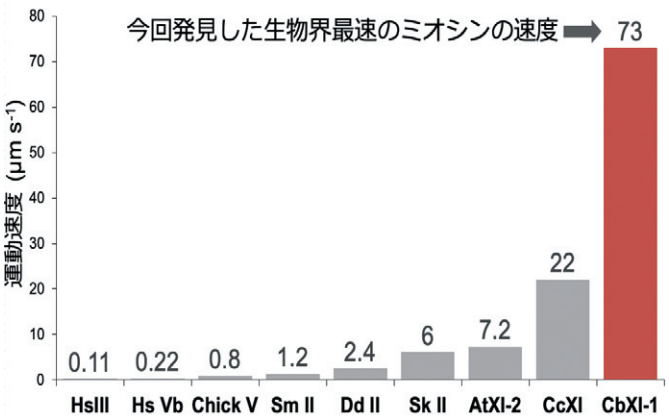
このような，ハロゲンチューニングによる「一分子多機能化」の実現を目指し,研究しています。



高速の原形質流動を引き起こす生物界最速のミオシンの発見

生物学研究部門　助教　原口　武士

ミオシンは ATP 加水分解により生じた化学エネルギーを利用して，アクチン繊維上を運動する分子モーターです。植物・藻類の細胞では，小胞体に結合したミオシン XI がアクチン繊維上を運動することによって生じる原形質流動により，酸素や栄養分の拡散を促進しています。淡水産藻類のシャジクモの細胞内では高速の原形質流動が生じていることから，高速運動するミオシン XI の存在が予想されていました。そこで近年ゲノムが明らかになったシャジクモ (Chara braunii) から４種のミオシン XI をクローニングしました。それぞれのミオシン XI を昆虫細胞培養系で発現，精製し，運動速度を測定しました。その結果，CbXI-1 が 73μms^{-1} の生物界最速のミオシンであることがわかりました。さらにシロイヌナズナのミオシン XI の高分解能構造解析に成功しました。この立体構造情報をもとに CbXI-1 の３次元立体構造モデルを作成しました。この立体構造モデルと遺伝子変異実験から CbXI-1 の高速運動には，アクチン繊維との結合様式が重要であることを明らかにしました。



身近な地質現象から地球を探る

地球科学研究部門　准教授　戸丸　仁

千葉県を含む関東地方南部の地下には，天然ガス（メタン）を大量に含む地下水が広がっており，商業的に生産・利用されています。天然ガスの生産地に近い茂原市や大網白里市の水田や護岸されていない河床では，この天然ガスが泡となって自噴している様子が観察され，「上ガス」と呼ばれています。

上ガスは露出した地面を水が覆っていないと目視できないため，その正確な分布を知ることは難しいですが，これらの地域の広い範囲で確認されています。そのため，一つ一つの自噴の規模は小さくても，相当量のメタンが継続的に地中から大気中に放出されて（漏れて）いることになりますが，現在知られている地球表層の炭素循環モデルに，このような現象が十分に考慮されているとは言えません。また，上ガスが地表付近に滞留したり，河川水などとは異なる化学組成を持つ地下水が一緒に噴出したりすると，局地的に周辺環境の化学的なバランスを崩す原因にもなります。私たちは，上ガスがどのような地質構造を持つ場所にどのくらいの規模で現れるのか，ガスと水が地下でどのような変化・反応を起こしながら地表に移動してきたのかを，野外調査と試料の化学分析から明らかにしています。

睦沢町の河床で見られるガスの噴出

学長表彰

大学院融合理工学府博士前期課程
先進理化学専攻化学コース　羽生田聖人さん

羽生田君が研究室に所属した2020年4月。研究室においてはこれまでの業績が評価され，ドイツの大型研究グループから，まったく新しい手法で観測された実験結果の解析を依頼された時でした。これは素晴らしい論文になると直感した私は，羽生田君の基礎学力の高さ，誠実さを評価し，4年時からこの研究に携わってもらいました。新しい研究解析手法もたくさん試してもらう中，根気強く計算を続け，まとめ上げてくれました。同時に私が依頼した他の複数の研究についても解析を進めてくれました。さらに羽生田君オリジナルの理論を考案し，第一著者として論文を書ききりました。研究室で行われる輪読でも，深く読み込んだ末得られたことをわかりやすい表現で周囲に伝えてくれました。温厚で誠実で，毎日研究室にいてくれる安定感から，先輩，後輩，他大学の研究者からも慕われ，共同研究の要となっていました。羽生田君の当初の目標は「論文を書いてみたい」でした。結果的に計5本の論文を書き，その目標をかなえました。学長表彰者にふさわしいと考えます。

（化学研究部門　助教　二木　かおり）

理学部地球科学科　尾内　千花さん

理学部地球科学科，尾内千花さんが学長表彰を受賞されました。おめでとうございます。尾内さんは，卒業研究において，房総半島に分布する地層から産出する底生有孔虫化石を取り扱い，約120万年前頃の海洋環境の復元を行いました。化石の研究は手間がかかる研究ですが，尾内さんは根気よく作業を行い，優れた成果を挙げました。彼女は，卒業研究に至るまでの普遍教育および理学部での学修でも良い成績を得ていることも考えると，これらは何事にもコツコツと努力をする彼女の姿勢の賜であると思われます。今後も大学院において研究を続けるとのことですので，底生有孔虫化石を総合的に理解するような，画期的な研究に貢献をされることを期待しています。

（地球科学研究部門　教授　亀尾　浩司）

学業成績優秀者表彰

【学部生】	数学・情報数理学科	宮本　勇輝
	物理学科	加茂あかり
	化学科	松澤　由之
	生物学科	新中祥太郎
	地球科学科	尾内　千花

【博士前期課程】	融合理工学府	数学情報科学専攻　数学・情報数理学コース	若杉　飛鳥
		先進理化学専攻　物理学コース	兼石　幸弥
		先進理化学専攻　化学コース	羽生田聖人
		先進理化学専攻　生物学コース	千葉　桃果
		地球環境科学専攻　地球科学コース	小林　綺乃

【博士後期課程】	融合理工学府	先進理化学専攻　物理学コース	山本　峻介
		先進理化学専攻　化学コース	安藤　雅俊
		先進理化学専攻　生物学コース	横溝　　匠
		地球環境科学専攻　地球科学コース	桑野　太輔

学事報告

●令和５年３月23日㈭千葉大学卒業式が行われ，
　理学部　196名が卒業しました。
●令和５年３月24日㈮千葉大学大学院修了式が行われ，
　融合理工学府　博士前期課程108名・博士後期課程17名が修了しました。

定年退職された先生

数学・情報数理学研究部門　　准教授　筒井　亨

昭和62年4月に千葉大学理学部に着任してから36年間にわたり皆様のおかげで充実した日々を過ごすことが出来ました。ありがとうございました。振り返れば36年前はアナログ時代で，通信手段は郵便と電話でした。教室内では回覧板という超アナログ手法も用いられており，回覧板がしばしば私のところで数日止まっていたりしたものですが，今思うと牧歌的な時代でした。その後程なく通信手段の主役はメールになっていきましたが，その後の動画等の技術進歩に関しては正直無視しておりました。ここ数年のコロナ禍で否応なく授業で動画と向き合わざるを得なくなり大変な思いもしましたが，それも今となってはいい思い出です。

物理学研究部門　　教授　中山　隆史

長い間大変お世話になりました。おかげ様で充実した教育・研究・運営活動を送ることができました。特に理学部の皆様には，飛び入学や高大連携活動において多くのご協力をいただきました，ありがとうございます。理学部のさらなる発展を祈っております。私は，今後もしばらくは講義等で大学に来ますので，何かありましたら気軽にお声がけください。
これからもよろしく！！

物理学研究部門　　教授　松元　亮治

1988年9月に千葉大学教養部に講師として採用され，1994年4月に理学部に配置換えになり，計34年間お世話になりました。この間，全学情報処理教育の実施，高校からの飛び入学やハドロン宇宙国際研究センターの立ち上げなどに関らせていただきました。御協力いただいた教員，事務職員の皆様に感謝します。あとしばらくは，学内で数理・データサイエンス教育強化の仕事を続ける予定です。今後の皆様のご活躍と，千葉大学理学部・理学研究院の益々の発展をお祈り申し上げます。

化学研究部門　　准教授　工藤　義広

千葉大学に勤務してから，36年になります。当初，海外誌への論文投稿は，受理通知を受けるまで航空便の往復で約2週間を要しました。今では，原稿のメール送信後，早ければ5 ～ 10分で「受理メール」が届く時代で，隔世の感があります。この様な通信手段の劇的変化の中，筆者が無事退職に至ったことは，先生方と学生諸君，事務職員の方々のお力添えと心より感謝しております。理学部・理学研究院の益々のご発展をお祈り申し上げます。

地球科学研究部門　　教授　金川　久一

1993年12月に着任して29年余り，楽しく充実した教育研究を行うことができました。この間，既に定年退職された方々も含め，多くの教職員の皆さんにお世話になりました。厚く御礼申し上げます。近年大学の置かれた環境は厳しくなる一方ですが，皆さんで協力して乗り切っていただきたいと願っています。私自身は，グランドフェローとしてもう少し研究を続けさせていただきたいと思っています。引き続き，よろしくお願いします。

新任教職員紹介

数学・情報数理学研究部門　　准教授　岡田　いず海

主に多次元整数格子上の単純ランダムウォークなどの確率過程の研究をしています。特に，単純ランダムウォークの局所時間(各頂点への訪問回数)や特定した領域への到達確率などの解析を行なっております。

学生、若手研究者のチャレンジを支え、育てる基金

千葉大学基金
＼理学部／の教育・研究活動へのご支援をお願いします

●お申し込み方法
銀行・ゆうちょ銀行からのお振込み　振込用紙を送付します
クレジットカードでの寄付　千葉大学基金 検索
●お問い合わせ先　043-290-2014　千葉大学基金室

CHIBA UNIVERSITY
千葉大学　大学院理学研究院・理学部
令和５年６月発行
〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町1-33
TEL 043(290)2871(代表)
https://www.s.chiba-u.ac.jp/