



CHIBA UNIVERSITY 千葉大学

大学院理学研究院・理学部

NEWS

No. 56

2022 February

## 研究担当になって思うこと

昨年度から研究・予算担当の副院長を務めている浦聖恵です。開始早々、新型コロナウイルスの感染拡大(第1波)によって大学内での人の動きが大きく制限されましたが、理学部での研究活動は皆様の熱意と努力によってコロナに負けず継続して進められています。今年度にはハドロン宇宙国際研究センターは全学センター化され、理学研究院には新たに「膜タンパク質研究センター」が設立されました。研究者にとって国内外での移動の機会が激減して失われたものは小さくありませんが、一方でオンラインでの会議や学会の普及によって、物理的な隔たりを越えた研究者間の意見交換の機会が増え、新たな活力が生み出されていることも感じます。

また理学部では昨年度、できるだけ早い時期から対面での実習や講義を進めようと各教員が模索して可能な範囲で実行しました。そのために必要なアクリル板などの感染症対策のために必要な物品を、昨年度6月に各学科から取りまとめ、コロナウイルス対策費として予算に組み込みました。他大学に比べて学生への教育・研究支援を千葉大学は頑張っ

ていると思うのですが、それ以上に学生が被っている研究意欲への負の効果は大きいと想像されます。特に昨年度からの新入生や海外から大学(日本)に入ることが認められない留学生などは、研究以前の問題に直面しています。これからの研究の新たな担い手が、コロナによる非常事態の犠牲になることを防ぐことが大学全体に求められます。研究の芽は種が蒔かれなければ次に続きません。一度途絶えた人の流れを元に戻すことは容易ではありません。

本稿の執筆中、新たな第6波の感染拡大の予兆が伝えられ、まだ当分はコロナに付き合わなければならないようです。研究者がそれぞれの研究に励むとともに、遠くを見据えた研究の種蒔き意識することが、今、とても大切であると考えます。



理学研究院  
副院長  
浦 聖恵

## 令和3年度 Science Lectureship Award 国際学術講演賞 報告



写真1 講演会ポスター  
高橋先生の指導の下、学生が作成しました

生物学研究部門 教授 村上 正志  
第15回・SLA受賞講演会を12月8日に開催いたしました。昨年度は中止となりましたが、今年度は初のオンライン開催を試みました。受賞者は基礎生物学研究所・所長の阿形清和先生でした。清和先生はプラナリア、イモリなどを材料として組織の再生に関する研究を精力的に進められています。今回のSLAは、上記の通りコロナ禍の下、オンラインでの開催となりましたが、学生委員会を中心に様々なアイデアを込めた講演会にできたものと自負しております(写真1)。当日は、不運にも全学でのネットワーク不調に襲われましたが、一般

からの参加者も含め100名を超える参加者がありました。講演は「再生現象に細胞が持つ能力のすごさを学ぶ」というタイトルで行われました。体全体を再生できるプラナリア(写真2)、腕全体を再生できるイモリについて、そのような再生能力を持つことのできる理由をわかり易く説明いただく中で、その科学的な面白さ、そして、再生医療としての広がり、一方で、幹細胞研究としての山中伸弥博士との繋がりなど、様々な方向からの視点で研究の面白さを伝えていただきました。その中では、学部一年生のときから岡田節人先生の研究室に押しかけた話、同じ組織に取ってとどまらず、新しい環境で新しい研究を始めることの意義、などなど、これから社会に踏み出していく学生にとってたくさんの思いが詰まった講演でした。授賞式のあとに開催した、オンラインでの交流会にも多くの学部生・院生の参加があり、活発な質疑応答が行われました



写真3 交流会の様子。写真を取るタイミングが遅くなり、人数が少ないですが、実際にはもっとたくさんの学生が参加していました。

(写真3)。今回の講演は、学部生をターゲットとした内容ということで、個別の遺伝子や分子の機能の詳細についての説明は省かれていたが、阿形先生からは、是非とも続編のセミナーを実施したいという熱いメッセージをいただき、今の4年生が在学中(修士の2年間)に必ず対面でのセミナーを、ということ約束して(写真4)、会を締めくくりました。オンライン開催ということで、盛り上がりが心配でしたが、阿形先生の人柄、そして学生の熱意もあってとても良い会になったこと、企画に携わったものとして望外の喜びです。

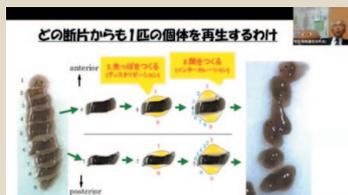


写真2 プラナリアの全個体再生の仕組みを解説



写真4 笑顔の阿形さん  
千葉大での再会を約束して、会を終えました

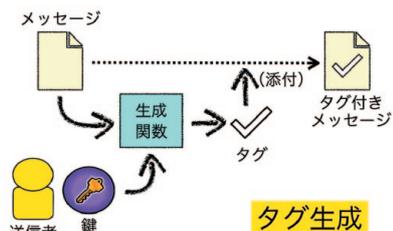


## ネットワーク上の集約認証

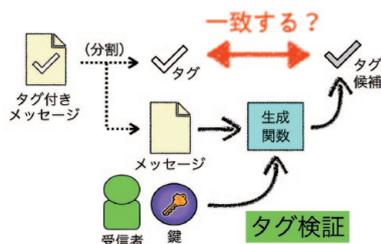
数学・情報数理学 教授 多田 充

メッセージ認証コード(MAC)とは、予め、送信者と受信者で秘密の鍵情報を共有するという設定で行われます。送信者は、メッセージを送るとき、その情報と鍵を(一般的には公開である)タグ生成関数に適用し、認証コードであるタグを生成します。メッセージとタグを受け取った受信者は、共有している鍵とメッセージとタグ生成関数を用いて、送られてきた情報の正当性を検証します。

現在一般的に利用されているMACは、送信者と証明者と検証者は1対1となっていますが、コードサイズや検証にかかる計算コストを軽減するために、複数の証明者が生成したコードを、安全性を損なわずに集約することを試みる研究が2008年頃から行われています。集約方法は主に2通りあり、複数の生成者が並列にタグ生成を行い最後にそれらのタグを集約するものと、直列構造をな



[タグ生成の図]



[タグ検証の図]

す生成者が逐次的にタグを集約するというものです。後者の場合、タグサイズと単一のタグと同等にするだけでなく、タグ生成の順序をも検証できるものとなっています。

当研究室では、タグ生成の順序を拡張し、直列/並列だけでなく、それらが混在する直並列グラフで表現される順序構造や、さらに拡張した有向非巡回グラフで表現される順序構造を可能とする集約MAC方式に関する研究を行っています。

## エネルギーフロンティアでのニュートリノ研究

物理学研究部門 准教授 有賀 昭貴

素粒子標準理論は2012年のヒッグス粒子の発見をもって一つの完成形に至りました。しかし、ニュートリノ質量問題や、宇宙論的観測が存在を示唆するダークマター等は標準理論では説明できません。さらに近年、レプトン普遍性の破れの兆候を示す実験結果が報告されており、未解決問題が山積しています。このため、「標準理論を超える新物理の探索」が現代の素粒子物理学の命題となっており、様々な新物理モデルが提案され

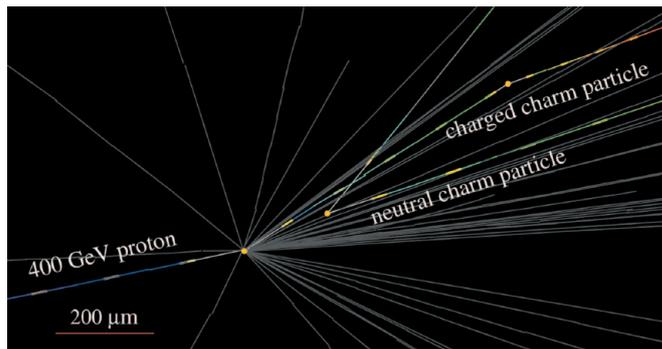


図: NA65/DsTau実験における400GeV陽子反応  
チャーム粒子対が捉えられている

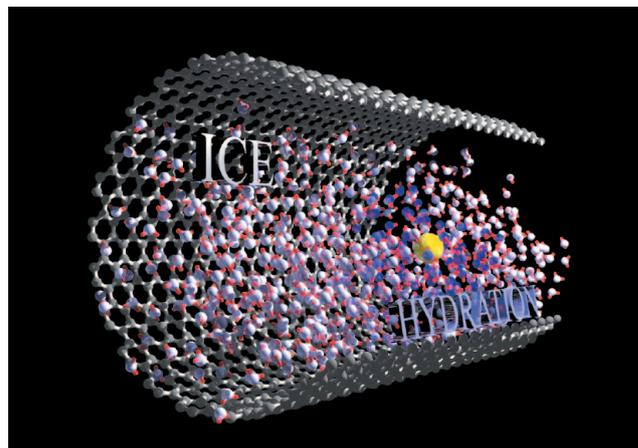
ています。

物理学研究部門・素粒子実験研究室では欧州原子核機構CERNの加速器を用いてタウニュートリノを含む3世代のニュートリノの研究を進めています。我々の得意とするナノ精度を持つ飛跡検出器(原子核乾板)を用いてタウ粒子やチャーム粒子などの短寿命粒子(寿命×光の速度~100μm)の崩壊描像を捉えることにより、これまで難しかった第2・第3世代のレプトンとクォークの相互作用を明らかにします。具体的には、NA65-DsTau実験でタウニュートリノの生成メカニズムを研究します。LHC-FASER実験では人類最高エネルギーの大型ハドロンコライダーを用いた世界初のニュートリノ実験を行い、また同実験にてダークフォトンやアクシオンなどの未知粒子の探索を行います。

## ナノサイズの空間による異常水和現象

化学研究部門 准教授 大場 友則

ナノサイズに制限された空間での界面現象は、一般的な表面やバルクにおける現象とは異なることが知られています。例えば、凹凸のあるナノサイズの空間を有する物質に水蒸気が吸着されると、凹型の空間ほど強く安定化され、固体構造が発現し



やすくなります。一方で、凸型の空間では安定化が弱くなり、気体、または液体様の構造になります。近年、水溶液もナノサイズの空間に閉じ込められたときに、水和数が増えるなどの特異現状が見出されてきています。

図は3nmのカーボンナノチューブの空間に水溶液を導入したときの水溶液の構造イメージを示しています。一般に水溶液は冷却過程で純水より低い温度で固体に相転移する凝固点降下がみられますが、このサイズのカーボンナノチューブに入った水溶液だけ、同様の水が凝固する温度よりも高い温度で凝固する、凝固点上昇がみられました。

このような特異なナノサイズの空間での構造を調べたり、空間を利用して分子を制御したりする研究により、分子のナノレベルの制御・利用技術の発展に寄与すると期待されます。

## 都市で起きるリアルタイム進化

生物学研究部門 准教授 高橋 佑磨



果実の中のショウジョウバエ



実験室で飼育中のショウジョウバエ

生物の進化というとは何万年、何億年という時間スケールで起きるものだと考えられてきました。たしかに、恐竜が鳥に進化するような過程はそのようなゆっくりとしたプロセスだったでしょう。しかし、最近になって、生物の進化は、環境の変化に対してもっと早いスピードで起きていることがわかってきました。

急速でかつ劇的な環境変化の一つに「都市化」という

現象があります。地球上では、約100年の間に急速に都市化が進み、現在でも都市は拡大し続けています。都市では、ヒートアイランド現象により気温が上昇したり、工場や航空機、自動車、船舶により騒音が増大したり、夜間照明によって夜の暗さが失われたりしています。

私たちは、都市とその周辺の非都市部のさまざまな地点でショウジョウバエという全長3mmほどの小さなハエを集め、それらの形態や行動、生理的特徴をつぶさに観察し、最近数十年で起きたであろう進化、そして、今まさに起きている進化をリ

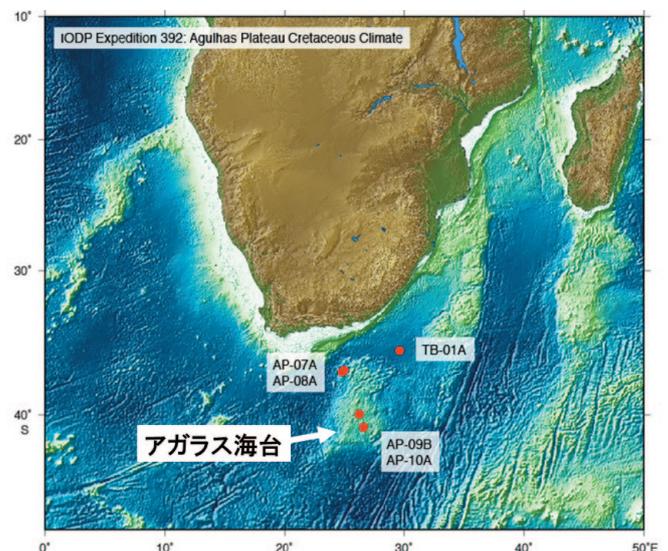
アルタイムに観察しようとしています。実際、これまでに、温度耐性や夜間の行動パターン、繁殖行動など、さまざまな点について「急速な進化」の証拠を発見しています。

## 南アフリカ南西インド洋沖の巨大海底火山を掘る：国際深海科学掘削計画第392次航海

地球科学研究部門 准教授 市山 祐司

現在の地球上で活動する最も大きな火山の1つはハワイ島です。ハワイ島の面積は約10,430km<sup>2</sup>と日本の四国と同程度の大きさになります。ところが地球上には、これを遥かに凌ぐ数10倍～数100倍の大きさを持つ巨大な火山の痕跡が残されています。そのような巨大火山の活動は、大陸の分裂や生命の大量絶滅を引き起こすなど地球史の中で最も重要な事件であると考えられています。

南アフリカの喜望峰から南東へ約1,000km離れた南西インド洋の海底には「アガラス海台」と呼ばれる巨大な海底の高まりが存在します(図)。この海台は、白亜紀に形成された巨大海底火山と考えられています。そしてこの火山活動によって、1つの大きな大陸が、南米、アフリカ、南極の3つの大陸に分割されたと考えられています。アガラス海台の溶岩とその上の白亜紀の堆積物を採取するため、国際深海科学掘削計画(IODP)第392次航海が2022年2月7日～4月7日に実施されます。この航海では、世界中から30名ほどの様々な分野の研究者が参加し、海洋掘削船ジョイデス・レゾリューション号に乗り込んで国際共同研究を展開します。私も岩石学者としてこの共同研究に参加します。この航海で採取された溶岩や堆積物の研究により、海台の形成過程や白亜紀の気候変動などの解明が期待されます。



アガラス海台の位置とIODP第392次航海の掘削予定地  
(<https://www.j-desc.org/exp-392-agulhas-plateau-cretaceous-climate/>に加筆)

### 2021年度「千葉大学先進学術賞」受賞報告

物理学 准教授 堀田 英之

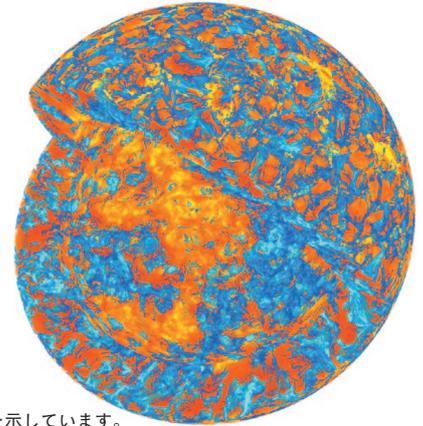
この度、千葉大学先進学術賞を受賞いたしました。受賞に際して、ご協力くださいました関係各位の先生方に感謝申し上げます。授賞式では、同時に受賞されていた他分野の先生方の興味深い講演を聞く機会をいただき、大変充実した時間を過ごすことができました。

さて、私がおこなっているのは、スーパーコンピュータを用いた太陽内部の数値シミュレーションです。我々に馴染み深い太陽ですが、その実多くの謎が残されています。太陽は非常に巨大なシステムであり、謎の解明には巨大な数値

資源が必要となります。

これまでは京を中心としたスーパーコンピュータを使った数値シミュレーションを多く行っており、いくつかの謎を解くことができ、今回はその成果を評価していただきました。2020年度から富岳の共用が開始され、私の研究も急加速したところでの受賞、大変ありがたく思います。これを弾みにさらに研究を進めたいと思います。

「富岳」で再現された太陽内部熱対流の様子。熱対流を表現するのに適したエントロピーという量を示しています。橙、青の部分それぞれ暖かい・冷たい領域に対応します。



### 令和3年度 科学研究費助成事業（科研費）採択状況

今年度（令和3年度）の理学研究院に交付された科学研究費助成事業（科研費）の全採択件数は昨年とほぼ同じ79件で、その総額は279,240千円（うち直接経費214,800千円、間接経費64,440千円）です（表1）。新規の応募件数は昨年度に続いて減少し、令和2年は72件でしたが今年度は59件（応募人数は43名）でした。そのうち16件が採択されて、新規採択率は27.1%でした。理学研究院の教員107名（専任91名及び特任教員16名）のうち、継続も含めて採択された教員は66名（専任59名及び特任教員7名）で、教員数あたりの科研費採択率は昨年度より減少して61.7%でした（表2）。

昨年度は総額378,560千円で令和2年度に続いて、今年度も1億円弱の99,320千円の減少となりました。これは特別推進研究の金額の変動によるところが大きいですが、昨年の令和2年度に比べると基盤研究(B)や若手研究を除いたほぼ全ての研究種目で採択件数が減少した結果です。種目別で採択状況を詳しく見ると、新学術領域研究や基盤研究(A)などへの新規採択はありませんでしたが、挑戦的研究(開拓)や国際共同研究加速基金(帰国発展研究)などの大型種目で新たな採択がありました。基盤研究(C)は1件減少して45件に、逆に基盤研究(B)の採択件数が1件増えました。また新しい学術体系を切り開いて日本の研究をリードするための学術変革領域研究の立ち上げに合計5名の教員が挑まれました。採択には至りませんでした。学内の研究活性化につながることを期待されます。

今年度の科研費に対する理学研究院の新規応募数は59件でしたが12名が複数の種目に応募しておられるので、応募を試みた教員は43名です。教員数が107名に増えたにも関わらず、応募教員数は昨年度の48名より減少しました。これは非常に残念なことです。科研費の間接経費は本学の光熱水費料金に充てられる他、令和元年度から申請に応じて学部配賦分原則1割を上限としたうえで中央費で個別の執行が可能です。学内の研究環境の維持・向上のためにも皆様ますますの応募努力をお願いいたします。

表1 令和3年度 科学研究費助成事業採択一覧（単位：千円）

研究種目	学科	研究代表者	新規・継続	研究種目	学科	研究代表者	新規・継続
特別推進研究	物理	吉田 滋	継続	物理	近藤 慶一	継続	
		1件	37,600	化学	城田 秀明		
新学術領域研究	生物	高橋 佑磨	継続	化学	柳澤 龍		
	生物	板倉 英祐		化学	森山 克彦		
	化学	村田 武士		化学	加納 博文		
	物理	石原 安野		生物	細野 泰行		
小計		4件	42,200	生物	朝川 毅守		
基盤研究(A)	地球	宮内 崇裕	継続	数学	内藤 貴太		
	物理	石原 安野		生物	佐々 彰		
	地球	竹内 望		数学	津嶋 貴弘	継続	
小計		3件	4,600	数学	今村 卓史		
基盤研究(B)	物理	松本 洋介	継続	数学	安藤 浩志		
	数学	森原 学		数学	廣恵 一希		
	地球	市山 祐司		物理	中山 隆史		
	化学	荒井 孝義		地球	津久井雅志		
	化学	橋本 卓也		化学	二本かおり		
	物理	太田 幸則		生物	伊藤 光二		
	物理	松元 亮治		生物	高橋 佑磨		
	化学	坂根 郁夫		生物	小笠原道生		
	生物	板倉 英祐		数学	小寺 諒介		
	物理	北畑 裕之		物理	深澤 英人		
	物理	横田 結子		物理	田端 誠	新規	
	化学	村田 武士		化学	吉田 和弘		
数学	萩原 学	化学	飯田 圭介				
小計		14件	49,600	生物	高野 和儀		
基盤研究(C)	数学	坂井 貴文	継続	化学	安田 賢司		
	数学	西田 康二		小計	45件	34,400	
	数学	佐々木浩吉		挑戦的研究(開拓)	数学	久我 健一	継続
	物理	太田 幸則		化学	荒井 孝義	新規	
	数学	大坪 紀之		地球	竹内 望	継続	
	数学	二木 昌宏		小計	3件	15,200	
	数学	梶浦 宏成		若手研究(B)	数学	石田 祥子	継続
	数学	松井 宏樹		地球	澤井みち代	継続	
	物理	深澤 英人		小計	2件	600	
	地球	中西 正一		若手研究	数学	阿部 圭宏	継続
	化学	藤田 正男		物理	堀田 英之	継続	
	化学	飯田 圭介		数学	塚田 武志		
数学	多田 充	数学	磯部達太郎	新規			
数学	山本 光晴	数学	石田 祥子				
数学	志賀 弘典	物理	伊藤 弘明				
数学	井上 玲	小計	6件	5,300			
数学	今井 淳	国際共同研究加速基金(帰国発展研究)	物理	有賀 昭貴	新規		
数学	前田 昌也	小計	1件	25,300			
物理	山田 泰裕	合計	79件	279,240			

表2 理学研究院/理学研究科 科研費採択状況の推移

年度	教員数	採択人数	全採択件数	新規応募数	新規採択件数	総額(千円)	教員当たり採択率(%)	新規採択率(%)
R3	107	66	79	59	16	279,240	61.7	27.1
R2	99	68	78	72	19	378,560	68.7	26.4
H31-R1	102	65	80	84	25	474,630	63.7	29.8
H30	103	62	72	90	26	333,965	60.2	28.9
H29	107	77	84	66	21	239,850	72	31.8
H28	94	68	74	66	21	263,640	72.3	31.8

### 理学部秋季オンラインオープンキャンパス

11月6日(土)、千葉大3daysオンライン相談会の中で、理学部秋季オープンキャンパス(学生・教職員による入学相談会)が開催されました。今年度は午前10時から午後5時にかけてオンラインで実施されました。Zoom上に学科別の相談ブースが設けられ、各応募者の希望する学科のブースにて、教員(広報委員)と在学生による相談対応が行われました。

例年に比べて参加者数が少なかったのが残念でしたが、その分一人ひとりに対して相談時間を長く確保できたので、担当いただいた先生方及び学生・院生の皆様の丁寧な対応により、充実した相談会になったのではないかと思います。

学生・若手研究者のチャレンジを支援、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

