

# 青葉理学 振興会報告

Aoba Society for the Promotion of Science



TOHOKU  
UNIVERSITY

第17号 平成31年3月発行

## 青葉理学振興会とは？

青葉理学振興会は、理学の教育・研究における有益な諸事業に助成を行い、理学の振興に寄与することを目的として、1998年に発足しました。

事務所を東北大学大学院理学研究科内に置き、以下の事業を行っています。

### 主な 事業

- 理学部・理学研究科及び生命科学研究科に在籍する学生(以下「学生」という。)への学修・研究に対する支援事業
- 学生の顕彰事業
- 学生の保護者との交流事業
- 理学の教育・研究を通して得られた成果の社会への還元及び情報発信事業

## CONTENTS

### ■ 巻頭言

「理事長あいさつ」

青葉理学振興会・理事長 花輪 公雄

### ■ 事業報告

青葉理学振興会からの賞の贈呈

◇ 青葉理学振興会賞

◇ 黒田チカ賞

◇ 青葉理学振興会奨励賞

青葉理学振興会賞受賞とその後の研究

東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構

特別研究員 杉山 尚徳

### ■ 最近の学界の話題

「超短パルスレーザーの発展と物質科学の30年」

物理学専攻 教授 岩井 伸一郎

### ■ エッセイ

「理学研究科を鳥瞰」

理学研究科科学教育研究支援センター

特任准教授 高橋 亮

### ■ コラム

「大学院生命科学研究科の改組」

生命科学研究科・研究科長 東谷 篤志

### ■ 会計報告



北青葉山キャンパスの鳥瞰図(大学院理学研究科のドローン動画<http://www.sci.tohoku.ac.jp/news/20181210-10008.html>より)

と野副鐵男化学専攻名誉教授の野草スケッチ

巻頭言

## 理事長あいさつ

青葉理学会振興会・理事長 花輪 公雄



青葉理学会振興会は、理学部・理学研究科の諸活動を外部から支援する組織として、1998(平成10)年に設立された。2018(平成30)年は、設立以来丸20年を経て21年目を迎えた記念の年である。この節目に、私は荻野博前理事長の後を継いで第3代理事長を引き受けることになった。何分微力の身であり本振興会の舵取りを担うことは大変荷が重いのであるが、皆様のこれまで以上のご理解とご支援を頂くことで、務めを果たしていきたいと考えている。

さて、わが国の高等教育を取り巻く状況、とりわけ財政的状況は大変厳しく、国立大学では基盤的経費の削減が止まらない。このような中においても、大学は低迷するわが国の経済状況を打破すべく社会変革へのより直接的な貢献が求められている。大学ではこうした期待に応えようと、これまで以上に社会との連携や産学での協創が模索されつつある。このような中で、活力ある運営を大学が行えるよう外部から支援する同窓会や本振興会のような組織が、今後必要かつ不可欠になるものと考えている。したがって、本振興会をますます発展させることが、私に課せられた任務であると認識している。

本振興会が現在行っている事業を紹介したい。まずは、創立以来行っている学生顕彰事業である。振興会賞・黒田チカ賞・奨励賞を授与しているが、振興会賞は優れた研究論文を発表した大学院学生への、黒田チカ賞は優れた研究活動や研究論文を発表した博士後期課程の女子学生への、そして奨励賞は優れた成績を挙げた理学部各学科の3年生への賞である。この20年間に3賞で計

375名の学生を顕彰した。受賞は学生にとって大きな励みになるものであり、今後もこの事業を大事にしたいと考えている。

次に保護者交流会である。2017年度から理学部との共催で始めたもので、今年度は6月2日(土)に開催した。多くの皆さんに参加していただいたが、お祖父ちゃんやお祖母ちゃん、そして妹さんや弟さん連れのご家族もおられた。大変嬉しい限りである。理学部は就職先がないなどの誤解があるが、このような会を通して理学部は一番応用の効く人々を育てていることを伝えたい。

そして、この振興会報告の発行である。本会の活動や学界のトピックス、受賞者氏名や財務状況を伝えるものであるが、これまでは小さな字で紙面が埋め尽くされていた。今号からは紙面を4ページへと拡張し、デザインも一新した。取り上げる内容も含めて今後より一層読者フレンドリーなものへと変えていきたい。

本稿冒頭に書いたように、2018年は本振興会設立20周年の年に当たる。そこで、本振興会の設立の経緯やこれまでの諸活動をまとめた冊子、「青葉理学会振興会20年の歩み」を作成した。現役の先生方や関係する方々等に配布しているが、もし、本報告の読者で興味を持たれた方がおられたら、冊子をお送りすることができるので、理学部総務課までご連絡いただきたい。

最後に改めて、本振興会への温かいご支援をお願いする次第である。

## 青葉理学会振興会よりの賞の贈呈

平成29年度青葉理学会振興会各賞は次の19名に贈られました。  
授賞式は2018年3月13日に行われました。



### ◆ 青葉理学会振興会賞

直江 央寛  
UKHTARY, Muhammad Shoufie  
菅野 湧貴  
奥津 賢一 佐藤 哲郎  
小齋 智之 江川 史朗

### ◆ 黒田チカ賞

WU, Jenna Wen Ju  
松岡 萌

### ◆ 青葉理学会振興会奨励賞

佐藤 光汰朗 児玉 祥太  
赤池 瑞生 小崎 航  
根来 仁 本堂 陸斗  
朝野 哲郎 佐川 大輔  
小原 涼太 佐藤 菜々

最近の  
学界の話題

超短パルスレーザーの  
発展と物質科学の30年

物理学専攻教授

岩井 伸一郎

今年度のノーベル物理学賞は、光(レーザー)に関する研究に対して与えられたことは、光科学に携わる研究者にとって喜ばしいことであった。対象となったのは、一つは光ピンセット技術の開発とそのバイオ技術への応用(Arthur Ashkin)、そしてもう一つは、高強度のパルスレーザー光を発生させる方法(Gérard Mourou と Donna Strickland)である。光ピンセットは、近年のナノテクノロジーとの組み合わせによって大きく発展し、特に細胞のマニピュレーションにおいては新たなブレイクスルーとなった。ここでは、もう一つの高強度パルスレーザーの発生法に焦点を当てたい。

受賞理由となった研究は、1985年当時、彼らが高強度化に取り組んでいたピコ秒(1ピコ秒=10<sup>-12</sup>秒、一兆分の一)レーザーに関するものである。彼らが開発したレーザーの強度を増幅する技術(Chirped Pulse Amplification:CPA)のエッセンスは、i) 超短パルス(図1(a))のまま高強度にするのは難しいので、ii) 一旦パルス幅を伸ばした状態(図1(b))で増幅し、その後で再びパルスを短縮する、という点にある。ここでは詳細には立ち入らないが、彼らの研究が“革新的”と評価された最大の理由は、この方法が、当時の世界最先端であったピコ秒パルスに限定されず、その後、30年を経て現在では約三桁も短い数フェムト秒(1フェムト秒=10<sup>-15</sup>秒;千兆分の一)パルスの増幅でも応用され、ひいてはアト秒(1アト秒=10<sup>-18</sup>秒;百京分の一)のパルスX線の発生をもたらしたことにある。

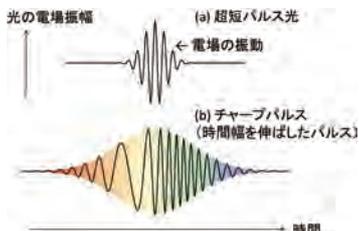


図1 (a) 太陽光や蛍光灯が持続する連続光であるのに対し、パルス光は、一瞬の間のみ輝く。(b) 光増幅のために時間的に伸延されたパルス光の模式図

さて、ピコ秒という時間領域は、分子や固体の中の原子の熱振動の“一揺れ”に相当する。1980年代から90年代にかけて、原子の振動をスナップショットとして観測するという研究が

当時センセーショナルな話題となった。1999年には、当時カリフォルニア工科大学のA.Zewailが光による分子の解離反応の観測でノーベル賞を受賞したことはよく知られている。当時物理系の(落ちこぼれ)学生だった私は、化学と物理という分野の違いを超えて、“ダイナミクス”という言葉の意味を一瞬で実感できたことを覚えている。

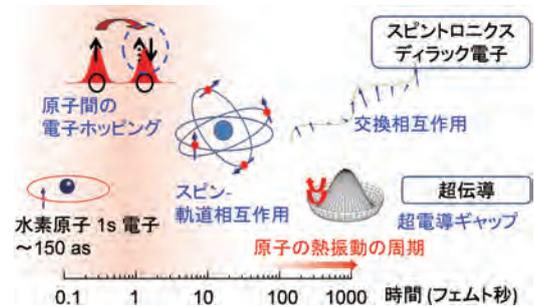


図2 物質科学における様々な電子の応答とその時間スケール

あれから約30年が過ぎ、パルスレーザーの時間幅は、(原子の1000倍速く動く)電子の動きをも捉え得るようになった。かつてピコ秒パルスは、光化学反応のメカニズムを明らかにしたが、MourouやStricklandらの研究が30年を経て我々にもたらした恩恵とも言える高強度のフェムト秒パルスやアト秒X線は、これから何を明らかにするのだろうか? Bohr 模型では、水素原子の1s電子は、原子核の周りを周期150アト秒で周回する[量子力学において、1s電子の固有エネルギー(原子核との結合エネルギー)が13.6電子ボルトであることに対応する]。多数の電子と原子からなる固体では、数百アト秒から数フェムト秒という時間スケールで、電子は原子間をホッピングしている“はずである”。現代の物質科学を彩る高温超伝導や、ディラック電子、スピントロニクス(図2)は、昨今精力的に開発が行われている人工知能AIを支えるハードウェアの動作原理として期待されているが、その課題は、単原子層間などのナノ空間において、「電子がどれだけ速く動けるのか?」という物理限界を見極めることにある。強度ピコ秒パルスの開発から30年を経て、ナノ空間、アト秒時間領域における電子ダイナミクスの解明がAI時代を切り拓くことを期待したい。

青葉理学振興会賞受賞とその後の研究

東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構 特別研究員 杉山 尚徳

「アインシュタイン方程式が宇宙膨張を説明する!」といった文章を何かの雑誌で読んだのは、高校生の頃でした。その時から私は、当時は名前も知らなかった「宇宙論」という分野に強い興味を持ち、研究することを夢見てきました。その夢を叶えるために、東北大学大学院理学研究科天文学専攻へ進学し、幸いなことに現在まで研究を続けることができています。

大学院生時代に研究分野を決める際、「宇宙のことを知るなら、まずは最初に宇宙の始まりを知らなければいけない」と考え、宇宙最初期に起こったとされるインフレーション膨張の研究を行うことにしました。現在の宇宙論では、このインフレーション膨張期に、宇宙に存在する構造の素ができたと考えられています。私た

ちが何気なく目にする景色も、今座っている椅子も、大元を辿ればインフレーション期に作られたのです! そして院生時代の一連の研究が評価され、青葉理学振興賞に選んで頂きました。

博士課程終了後は、日本学術振興会のPDとしてアメリカのプリンストン大学へ一年間滞在しました。その後、東京大学の物理学科に特任研究員を経て、現在はカブリ数物連携宇宙研究機構で学術振興会PDとして研究を行っています。

研究者として生きていくには、少なからず将来への不安があります。しかし、青葉理学振興賞に選んで頂いたことは、その後の研究生活を支える大きな自信となりました。今後も、この賞に恥じないよう、精力的に研究を続けていきたいと思っています。

高い所から広い範囲を見下ろすこと、また、全体を見渡すことを「鳥瞰」と言う。飛んでいる鳥の視点が語源であり、ビジネスや研究のプロジェクトなど、様々な場面で用いられる言葉である。野副先生のスケッチで華やかさを与えていただいた本報告の表紙の写真は、ドローンを用いて現在の理学研究科・理学部キャンパスを“本当に”鳥瞰したものである。震災後に建設された合同C棟(表紙写真の湾曲デザインの高層棟)は、2015年に地下鉄東西線が開通し青葉山駅ができたことで、理学研究科・理学部キャンパスの新たな顔となっている。理学研究科の周りに目を向けると、2017年に農学研究科が雨宮キャンパスから青葉山新キャンパスに移転した。これにより、青葉山は理学・薬学・工学・環境科学・情報科学・農学研究科といった東北大学の理系部局が集まる大規模なキャンパスになった。さらに今年、次世代放射光施設が新キャンパスに建

設されることが決定し、その隣接エリアにはサイエンスパークも設けられる予定である。これらの整備は、2023年に完了予定となっている。右上の写真は、ドローンにより撮影された理学研究科と青葉山新キャンパスの夕景である。写真中央に理学研究科合同A、B、C棟が連なり、左奥の緑地が次世代放射光施設とサイエンスパークの建設予定地になっている。青葉山は、東北大学のキャンパスとしてだけでなく、産学官にとっても科学の一大拠点になるだろう。青葉のサイエンスパークに理学研究が華麗な花を咲かせられるよう鳥瞰的な視野で貢献していきたい。



理学部(右手前)と青葉山新キャンパス(左奥)の夕景

## 大学院生命科学研究科の改組

COLUMN  
コラム

生命科学研究科は平成13年に独立研究科として発足し、本学、理学部生物学科の多くの学部学生と、化学科ならびに農学部、工学部から、さらに他大学から学部学生を受入れ、この間、卒業生は1,900名を超え、うち359名が博士学位を授与され、国内並びに海外の大学・研究機関、民間企業等において大いに活躍しています。一方で、設立当初の枠組みは、「分子・細胞レベル」、「個体レベル」、「環境・生態系レベル」の3階層に分断された専攻の構成になっており、新たな時代の要請に十分こたえる領域の枠組みへの発展が望まれてきました。そこで、「生命現象の包括的・統合的な理解」と「人類の福祉への貢献」の両立を目指し、さらに、これまでの強みを活かした「脳生命統御科学」、「生態発生適応科学」、「分子化学生物学」の3つの専攻に本年4月から改組することとしました。また、専攻横断的な博士バイオ人材育成カリキュラムについても新たに設け、さまざまな面で活躍できるグローバルリーダーの育成に努めています。

生命科学研究科・研究科長 東谷 篤志

## 会計報告

本会は、東北大学理学部同窓会よりの寄附金を原資として、平成10年5月7日に設立された。平成29年度の収支および平成30年3月末の財産状況は次のようになっている。(金額は単位:円)

### ●平成29年度収支

I 収入の部	
寄附金収入	1,121,660
雑収入	848
収入合計	1,122,508
II 支出の部	
事業費	760,147
管理費	22,482
当期支出合計	782,629
当期収支差額	339,879
前期繰越収支差額	4,605,251
次期繰越収支差額	4,945,130

### ●財産(平成30年3月31日現在)

I 資産の部	
流動資産	
現金預金	3,945,130
固定資産	
投資有価証券	1,000,000
資産合計	4,945,130
II 負債の部	
負債合計	0
正味財産	4,945,130

## 青葉理学会へのご寄附のお願い

ご寄附はいつでも受け付けております。本会事務局へご連絡いただくか、あるいは直接右記の口座へお振込いただくようお願いいたします。

連絡先: 022-795-6346 (理学部総務課)

### 郵便振替

口座番号: 02280-5-98946

口座名称: 青葉理学会



青葉理学会

Aoba Society for the Promotion of Science

東北大学大学院理学研究科・理学部内  
〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6-3  
HP <http://www.sci.tohoku.ac.jp/aoba-society/>