NEWS
SOKEN
青山学院大学総合研究所
2019.10
VOL.19
AOYAMA GAKUIN UNIVERSITY RESEARCH INSTITUTE

Contents

巻頭言
2 ● 「オーストラリア化」する日本：日本の安全保障政策の新展開
菊池　努　総合研究所所長

特集　『アジアの時代』は来るのか？
4 ● アメリカにとってのアジアと忍び寄る中国の影
中山　俊宏　慶應義塾大学総合政策学部教授
6 ● 中国はアジアをリードできるか？中国の秩序構想から考える
林　載桓　国際政治経済学部国際政治学科教授

私の研究
8 ● 生き物のからだづくりの謎を解く
守山　裕大　理工学部 物理・数理学科助教
10 ● スポーツにおけるデータ分析の可能性
田村　達也　教育人間科学部助教
11 ● シェイクスピア時代の演劇上演の環境と仕組み
遠藤　玲奈　文学研究科英米文学専攻博士後期課程
12 ● 透明なグラフェンアンテナ Invisible graphene antenna
小菅　祥平　理工学研究科理工学専攻電気電子工学コース博士後期課程日本学術振興会特別研究員DC2

13 ● 2019年度新規ユニット研究紹介
16 ● 総合研究所叢書新刊本紹介
17 ● 総合研究所研究成果報告書・研究成果報告論集紹介
17 ● お知らせ
20 ● 編集後記

150th 140th

Aoyama Gakuin since 1874

巻頭言

「オーストラリア化」する日本：日本の安全保障政策の新展開

総合研究所所長
菊池 努

「アジアの時代」への道筋は不透明になっている。過去数十年のアジア経済の発展の結果、国際政治経済の重心が欧米からアジアに移行し、21世紀はアジアの時代になるといわれてきた。確かに、地域協力不在の地と言われたアジアにも、数多くの地域協力組織が生まれ、自由貿易協定などを通じて国家間の連携と協力は拡大している。しかしその一方で、大国間の権力政治が顕在化し、アジアの安全保障環境は不透明性を増している。アジア諸国は安全保障政策の見直しを進めている。

日本も例外ではない。日本は安全保障の分野での取り組みを近年積極化しており、抑制的で受け身だった姿勢は変わりつつある。特に2012年末に発足した第２次安倍内閣のもとで、歴代政権の憲法解釈を変更し、集団的自衛権を日本が行使できるようにした。また、安全保障関連法制を制定し、自衛隊の役割、とくに米軍と自衛隊との防衛協力の余地を拡大した。さらに日本有事の際の日米防衛協力の円滑な運用を可能にするために日米防衛協力のガイドラインを改訂した。

これまで日米同盟を強化する措置はアメリカ側のイニシアティブで行われることが多かったが、近年の特徴は、日本側からの働きかけが増えていることである。日本の能動的な姿勢の背後にはどのような要因が働いているのであろうか。

日本の一連の措置の背景に中国への懸念があることは確かだろう。過去数十年に渡り中国は大規模な軍事力の近代化を進めてきた。しかも近年では、そうした力を背景に強圧的な対外政策をとるようになっている。

中国の軍事的圧力が高まる中で、日本にとっての有力な対応策はアメリカとの同盟強化である。日本の一連の措置の目的は、日米同盟を強化することで対中抑止力の効果を高めることを意図しているといえよう。そうした日本の姿勢は、日米同盟を日本の安全保障政策の基本においてきた戦後の日本からすれば、特段目新しいものではない。

しかし、近年の日本政府の動きの背景には新しい要素があるように見える。アメリカによる対日防衛コミットメントに対する不安が、ささやかだが日本側に生まれているように感じる。

日本にとって差し迫った課題は尖閣諸島での中国との争いである。アメリカ政府は、領有権に関する日中間の対立には中立的立場を維持しているが、尖閣諸島が日本の行政権下にあり、したがって尖閣諸島は日米安保条約第５条の対象であること、すなわち尖閣有事の際はアメリカの日本防衛の義務があることを繰り返し表明している。もちろん、日本はアメリカの対日防衛約束の履行を信頼している。日米関係は緊密であり、アメリカにとって防衛約束の不履行はアメリカに対する国際的な信頼の失墜につながる。超大国アメリカがそうした行動をとるはずがないと考えられている。

しかし日本側に不安や懸念も芽生えているようだ。アメリカにとって、尖閣諸島をめぐる対日防衛約束を履行することは、「人間の住まない、ヤギだけのいる小さな島」を守るために、中国と戦争をすることである。国の命運をかけた重大な決定である。アメリカの国内政治の分断、国民の内向き志向などを念頭におくと、防衛義務の履行に日本が一抹の不安を持っても不思議ではない。アメリカは巨大な力を有しているが、その力を行使する政治的意思が不安定になっているかにみえる。

この事態にどう対応すべきか。これが今の日本が直面している安保政策上の最大の課題であろう。これまでアメリカは圧倒的な力を有し、対日防衛への政治的意思は明確かつ確固としていた。しかし、今その意思に懸念が向けられている。日本にとって重要なのは、日本に武力が行使された時に確実にアメリカが日本の側に立って参戦するよう、アメリカの

政府と国民に対して、日本防衛の意義を浸透させることである。今日日本は、戦後初めて、「アメリカを日本の戦争に巻き込む」戦略を真剣に検討しなければならない段階に来たということである。

国際政治学に「同盟のジレンマ」という概念がある。危機の際に同盟の相手国の確実な支援を得られるように日頃緊密な同盟関係を築いておく結果、相手の紛争に「巻き込まれる」ことにもなりかねない。他方で、「巻き込まれ」を防ぐために同盟国と距離を置こうとすると、今度は自分の国に危機が及んだ時に同盟の相手国からの支援が得られない可能性もでてくる。「見捨てられ」の恐怖である。同盟関係には常にこのジレンマが付きまとう。両者のバランスが肝要である。

戦後日本の安保論争で一貫して指摘されてきたのは「巻き込まれ」の恐怖である。アメリカが始めた戦争に日本が巻き込まれるとの不安が日本の安保論争を支配した。防衛政策上の様々な制約（例えば、集団的自衛権に関する憲法解釈）は、そうした「巻き込まれ」を回避する理屈でもあった。

赤道をはさんだ日本の反対側にオーストラリアという国がある。日本同様、アメリカとANZUS条約（米豪NZ三国間の安保条約）が結ばれている。戦後のオーストラリアの外交安保政策の核心は、オーストラリア有事の際のアメリカの支援を確実なものにすることであった。「オーストラリアの戦争にアメリカを確実に巻き込む」政策である。

同盟は一片の紙（条約）で機能するわけではない。有事の際の相互の防衛協力を確実なものにするために、不断の努力を通じて同盟を活性化しておかなければならない。同盟を機能させるのは相互の信頼と相手への確信である。

戦後のオーストラリアにとって、自国が危機に直面した時に確実にアメリカが支援をしてくれる関係を築いておくことが至上命題だった。このためにオーストラリアは、自国がアメリカの信頼できる同盟国であることをアメリカの政府と国民に印象づけるための不断の努力が必要であると考えてきた。この具体的な反映が、オーストラリアの海外への関与である。オーストラリアはアメリカが戦後戦ったほとんどすべてに戦争に参加してきたのである。この結果今日、オーストラリアはアメリカの最も信頼できるパートナーであるとの評価をアメリカの政府と国民から受けている。

日本の中には安倍内閣の安保政策は「アメリカ追随」であるとの批判もあるようだ。ただ、実態は逆であり、「日本に望ましい方向にアメリカを巻き込む」積極的な動きこそが近年の特徴と言えるであろう。おそらく、安倍内閣になってからの一連の日米安保強化策の狙いはここにあるのではないか。

歴史も国情も異なる日本が戦後のオーストラリアと同じ政策をとるのは不可能であろう。ただ、従来の枠を超えた新しい同盟強化の措置を導入することによって、アメリカの政府と国民に日本がアメリカの信頼できる有力な同盟国であることを示す必要性、すなわち「日本の紛争にアメリカを巻き込む」体制をより確実なものにする必要性は今日格段に高まっているということであろう。

日本はアメリカとの同盟強化よりも中国との関係改善を優先すべきだという主張がある。ただ、恐らく、これまでそうであったように、今後も中国は軍事力の拡大を続けるであろう。アメリカとの関係が弱体化した日本に対して中国がより強い軍事的圧迫を加えてくる可能性は高いといえよう。

その際、おそらく日本の中に生まれるのは、極端なナショナリズム、つまり、大規模な軍事力の近代化を自主的に進めて中国に備えるべきであるという論調であろう。日本も核武装すべきだといった主張が世論の支持を受ける可能性もあろう。実際、そうした可能性を展望したシナリオを描く専門家もいる。ただ、そうした軍事ナショナリズムの道が日本にとっても地域にとっても望ましくないことはいうまでもない。日本にとってアメリカとの同盟関係を維持強化することが予見しうる将来の最良策であろう。アジアの諸国も、公然とは口に出さないが、流動化するアジアの安保環境の中で安定した日米同盟関係が不可欠であることを理解し、支持している。

日本の抱く「アメリカへの不安や懸念」は、表面化しにくい。日米同盟を安保政策の基本に掲げる政府にとって、公然とは口に出せないことであろう。日米関係への政治的悪影響も考慮しなければならないし、日米関係に楔を入れる政治工作を誘引するリスクもある。ただ、そうした不安や懸念は戦後日本のこれまでの日米同盟への姿勢を変え、より能動的な対応を促す重要な背景となっている。「アジアの時代」への道筋が不透明になりつつある今日、日本の安全保障政策は新しい段階に入ったといえよう。

アメリカにとってのアジアと忍び寄る中国の影

慶應義塾大学総合政策学部教授
中山 俊宏

アメリカから見て、アジアでの最大の関心事はなんといっても中国との関係だ。米中国交回復以来、米国の中国に対する基本姿勢は、米国を含む国際社会が積極的に対中関与を続けていけば、中国はいずれ「こちら側」に来るという感覚に貫かれていた。しかし、そうした感覚は幻想だと告発したのがジェームス・マンの『チャイナ・ファンタジー』だった。マンの著作が発表されたのが2007年、この後、オバマ政権が発足し、この幻想がしばらく生きながらえることになる。

オバマ政権の大国間競争に対する感覚は正直いって当初鈍かった。それは、オバマ大統領の世界観によるところが大きかった。オバマ大統領は、いわば「ポストモダン大統領」、アメリカにとっての真の脅威は、台頭する中国や、大国としての復権を希求するロシアではなく、気候変動やパンデミックであり、アメリカの引き受けるべき責務は核なき世界の方向に向けて一歩踏み出すことだと考えていた。あまりにも19世紀的な国際政治のあり方から抜け出ること、それがオバマ外交の核心にあった。

オバマ大統領自身はアメリカにおけるアジアへのゲートウェイであるハワイ州出身であり、そして多感な少年期の数年をインドネシアで過ごした。母親はインドネシアに関する研究で博士号を取得、義父もインドネシア人だった。妹はその義父と母親との間の子供である。つまり、オバマ大統領ははじめてアジアを内面化し、感覚的にアジアの方を向いていた大統領だったともいえる。しかし、オバマ大統領にとってアジアはアメリカが抜け出なければならない中東へのアンチテーゼであり、危機が折り重なるように発生する中東とは異なり、可能性の空間だった。

オバマ外交の核心には「対話可能性」に対する強い信念があった。それゆえ、可能性の空間であるアジアの巨人、中国との対話可能性に賭けた。それゆえ、ともするとアメリカが中国に手を差し伸べさえすれば、穏健な米中関係が実現すると信じていたかのようだった。しかし、当の中国はそうしたオバマ政権の姿勢を、リーマン・ショックで痛手を被ったアメリカの弱さの証左だと受けとめた。中国はアメリカの手を振り払うかのように時に高圧的に振る舞った。

こうした中国の強硬な姿勢を受けて、オバマ政権も遅ればせながら、中国を警戒するような一群の政策を導入していく。通常、米政権は政権発足当初は中国に厳しい政策を掲げるものの、政権末期に近づいていくと次第に融和路線の方に切り替えていく。しかし、オバマ政権は逆だった。政権発足当初は融和的な姿勢が目立ったものの、政権二期目にはかなり厳しい姿勢に移行していく。

その後、トランプ政権が発足し、一般には対中強硬コンセンサスがワシントンに形成されつつあるということがしばしば言われる。それは大勢においては間違っていないが、対中強硬派の中の差異を見落としている。さらにいえば、対中融和論とまではいかないものの、いわば修正を施された対中関与政策とでも呼ぶべき立場を主張するグループも虎視眈々と強硬論の押し返しを狙っている。

こうした動きを象徴したのが2019年７月４日にワシントンポスト紙に掲載された公開書簡「中国は敵ではない（China is not an enemy）」だった。この書簡には、日本でも著名なジョセフ・ナイやエズラ・ボーゲル両ハーバード大学名誉教授、さらに対中関与政策のボス的存在であるキッシンジャーの流れをくむステープルトン・ロイ大使、オバマ政権で東アジア政策を取り仕切ったスーザン・ソーントンらが名を連ねていた。最終的に170人程度の国際政治や地域専門家の署名を集めたこの書簡は、かつての地点に戻れるということを前提にしているように読める。

この書簡の向こうを張って公表されたのが、トランプ大統領宛の公開書簡「このままのコースでいけ（Stay the Course on China）」だった。これはトランプ政権の「タフ」な対中政権を支持し、中国共産党に対する徹底した不信感によって塗り固められている。名だたる対中強硬派が名を連ね、中国が共産党の支配下にある限り、米中共存は不可能であるとする。これは、それを積極的に追求するかどうかは別にして、究極的にはレジーム

チェンジしかないと主張する立場である。

この「新融和派」と「体制転換派」との間に二つのグループが存在する。それは、「集合的バランシング派」と「包括的圧力派」だ。この両派は、共に強い対中警戒感を有し、中国を修正主義国家としつつも、前者は中国がその行動においては抑制的な傾向を有し、アメリカと周辺国が集合的に中国に対して圧力をかけていけば、中国の行動にある程度影響を与える可能性を見ている。対して後者は、中国を冒険主義的な国家とみなし、そうした中国の行動に周辺国は次第に切り崩されていき、中国がアメリカにとっての脅威にならないようにするためには、中国を弱体化させる以外にはないという立場だ[1]。

現在のアメリカの対中政策が数年前と比較して強硬であり、対決的であることは間違いないが、そこには競争戦略が欠けているとしばしば言われる。つまり、その対中政策が強硬になったことそのものよりも、それがどのあたりに収まっていくかを見極めていくことがより重要だといえよう。それが、集合的バランシングになるのか、包括的圧力になるのか、それとも体制転換を志向するのかで、アメリカの対中政策はかなり大きく揺れ動く。さらにいえば、ある種の融和路線が政権交代とともに巻き返しをはかる可能性もゼロとはいえない。

ただし、そうではあっても確実にいえることは、90年代から2000年代にかけての対中楽観論はほぼ完全に姿を消したことだ。トランプ政権と日本がほかの国と比して、どうにかうまく二国間関係を維持できているのも、台頭しアメリカに挑戦する中国の存在を視野に収めた時、両国にとってお互いが必要だという状況を共有しているということは確実に作用している。

しかし、そのような状況のさらに先を見渡した時、いまアメリカでは対外的に関与していくこと自体に否定的な「非介入主義」とでもいうべき傾向が深く根をはりつつある。それはまだ政策次元の変化ではなく、アメリカの「気分」とでもいうべき次元でおきていることである。この「気分」はオバマ政権とトランプ政権を貫く超党派的傾向でさえある。こうした傾向がさらに加速した場合、新融和派ともまた異なる勢力が勢いづく隙間をつくりだすことになるかもしれない

こうした傾向を象徴する組織に正式設立間近のクインシー研究所の存在が挙げられる。クインシー研究所は第６代大統領ジョン・クインシー・アダムズにちなんでいるが、アダムズは「アメリカは怪物退治をするために海外に出向いていくべきではない」と主張、介入を戒めた演説を行なったことで有名だ。しかも、この研究所に設立資金を提供したのが、イデオロギー的には相対立するジョージ・ソロスとコーク財団ということで大きな話題を呼んだ。いわば左右の非介入主義が結託して、アメリカの国際主義の息の根を止めようとしているというわけだ。

現在は、中国の台頭がアメリカを否応なしにアジアに引きずり出している感がある。しかし、非介入主義的傾向がこのまま勢いを増していった時、それは東南アジアの国々が常々感じている不安が現実のものとなる時である。「地理は運命だ。中国はいつもちょっと上を見上げると必ずそこにいる。しかし、アメリカはいつでもここを去ることができる」。

20世紀を通じて、アメリカはアジアの機能的な一部だった。実態としては、その事実からアメリカが即座に抜け出ることはできないだろう。しかし、アメリカは機能的にはこの地域の一部ではあっても、物理的には太平洋を越えた向こう側の国である。そのため、アメリカは絶えず自らがここにいるという「決意」を示し続けなければならない。しかしいまその決意が盤石だと感じている人は必ずしも多くはない

1 米国の対中政策の四分類については、Hal Brands & Zack Cooper, “After the Responsible Stakeholder, What? Debating America’s China Strategy,” *Texas National Security Review* (February 2019) を参照。

中国はアジアをリードできるか？
中国の秩序構想から考える

国際政治経済学部国際政治学科教授
林 載桓

中国はアジアをリードできるか。経済成長の失速にもかかわらず、地域の政治経済への影響力拡大を目指し、中国は積極的な対外政策を展開し続けている。既存秩序の維持に向けたアメリカの意思と能力両面の低下を考えれば、地域における中国の影響力は今後も持続的に増大していくことが予想される。問題は、地域秩序の現状と将来について中国自身が具体的にどのような認識と構想を持っているかである。果たして中国は、地域秩序の現状を変えようとする意図を持っているのだろうか。もしそうであれば、中国は、どのような秩序をこの地域に築こうとしているのだろうか。この小文では、中国の秩序認識の基本的な特徴、そして近年の新たな政策構想を中心に、これらの問いに答えを探ってみたい。

中国の国際秩序観の特徴

中国の国際秩序観には、少なくとも中華人民共和国成立以降通時的に観察される三つの特徴が存在する。第一に、国際秩序において最も重要な要素はパワーと見なされ、中国の外交理論には伝統的に国際システムの構造を重視する見方が強い。すなわち、中国の指導者や官僚、研究者は国際関係の議論を超大国や大国の数を数えることから始める。そこでは「世界秩序では権力の変遷が制度やアイデンティティの変遷に先行する」ことになる。

第二の特徴は、現存の国際秩序には不合理・不公正な点があり、これを修正もしくは改革する必要があるとの認識を持ってきたことである。背後にあるのは、現行国際秩序が終戦当初の覇権国、とりわけアメリカを中心とする欧米先進国の主導下で構築されているという認識である。現存秩序が欧米先進国の利益を反映するものである以上、発展途上国であり、統治イデオロギーを異にする中国は不利益を被らざるを得ない。

第三に、中国は、国連憲章と平和共存五原則を国際秩序の基本原則として非常に重視しており、この点はほぼ一貫している。国連憲章第２条と平和共存五原則は、主権国家の平等、内政不干渉、異なる政治体制の平和共存といった点を規定しており、これらは共産党政権の存続を至上命題とする中国にとって死活的に重要である。中でも、中国が早くから強く固執してきたのが内政不干渉の原則である。当該原則は、ポスト冷戦期の「リベラル・オーダー」の拡大の中で幾分修正を迫られながらも、対外関係を律する原則として今なお堅持されている。

要するに、中国は主権国家体制を国際秩序の基盤的要素とみなし、この点に限って言えば、現状を変えたいところか、部分的には強化したいという認識を持っている。しかし同時に、戦後国際秩序の（西欧）偏向性に対する不満は一貫して存在し、その不満は、冷戦終結後のアメリカへの一極集中の中でより明確に表出されてきた。その中、中国の台頭とアメリカの低調を主たる契機とする大国間のパワーバランスの変化は、秩序再編のための必要かつ最重要条件が備わってきたことであり、秩序再編の機は熟しつつある、という認識が概ね共有されている。

中国の秩序構想と対外行動

しかしながら、こうした大国間の力関係の変化、または一極から多極へのシステム移行に対する認識そのものは、中国の対外戦略や行動パターンについてあまり多くのことを教えてくれない。それは第一に、パワー・バランスの変化自体、通常単線的で容易に観察可能な形で進行するとは限らないからである。何より、パワーの多元性、すなわちパワーを構成する要素や要素間の関係の多様性を考えれば、全ての争点領域や地域範囲においてパワーの変動が一様のペースと効果を持って起こるとは考えられない。実際、中国の公式の認識では、「総合国力と影響力」の両面において同国がアメリカと肩を並ぶ強国になるのは21世紀中葉のことと展望している。

第二に、代替的な国際秩序として中国が目指すものが依然として不明確である。もっとも、最近では、「人類運命共同体」という概念が提起され、これが中国の国際秩序観の主な内容であるとの議論が見られるようになった。しかし、現時点でこの概念は、経済的利益をベースに国家間に「ウィン・ウィン」のネットワークを作り上げること、そのための初期費用を「国際公共財」として

中国側が提供することを主たる内容としており、どちらかといえば、一帯一路をはじめとする近年の政策的イニシアティブを正当化しているという性格が強く、西側の価値観に対する何かしらのオルタナティブを提示しているものではない。

最後に、実際の行動に目を転じれば、多くの研究者が指摘している通り、中国が国際秩序「全般」に対して、敵対的姿勢を採っているわけではない。それは一つには、上に述べたように、中国の秩序認識のなかに現状維持または現状肯定の要素が入っているからである。この点は、国際秩序の基礎と捉えている主権国家システムだけでなく、現行国際秩序の自由主義的要素にも当てはまる。何しろ中国は、ポスト冷戦期の「自由で開かれた」国際貿易・投資レジームの最大の受益者であり、近年の成長モデル転換の試みを勘案しても、現行の国際秩序を機能不全に陥れるインセンティブは中国にない。もちろん、「発展途上大国」としての自己認識、より重要には統治体制の相違が、国際秩序に対する中国の構想を今後全く異質なものに変えていく可能性は否定できないが、その実態はあくまで政策領域ごとの実証的問題として扱われるべきであろう。

アジアの新秩序と中国

上に述べたように、国際秩序の現状に中国が不満を持ち続けてきたのは確かである。そして近年大国間の力関係に起きた変動は、秩序再編に向けて外交政策の重大な調整を余儀なくさせている、という認識が、政府と学界を問わず、広く共有されている。とはいえ、現時点で観察できる公式の秩序構想や対外行動から、中国が実現しようとする秩序のあり方とそれに至る行動プランを読み取ることは決して容易でない。

この点を踏まえ、今後の中国の行動を予測しようとすれば、次の二点が重要と考えられる。一つは、秩序形成のための能力、すなわち国際公共財の提供能力である。普遍的権威に基づかない国際秩序が安定するには、それが関係諸国にとって有益なものでなければならない。地域諸国を対象に、いかにしてより広範かつ公平な財の配分を行うか、自国の経済発展のみに没頭してきた中国にとって、全く新しい政策課題に他ならない。

もう一つは、既存秩序の粘着性である。秩序とは、構成員の資格と行動を制約する何らかの規則や規範の存在と、それによる行動の予測可能性を本質とするものであり、力関係の変動のみで突然崩れたりするものではない。この点から見た場合、台頭する中国が直面しているのは、いつの時代にまして高度に制度化されている秩序である。新たな秩序を支える国際制度をいかに作って行くか、またその際、既存の国際制度との関係をいかに考えるか、これまた中国にとって、今まで考えたことのない新しい政策課題である。

生き物のからだづくりの謎を解く

理工学部物理・数理学科助教
守山 裕大

冒頭から私事で恐縮なのですが、私には現在一歳半になる娘がいて、日々その成長ぶりを楽しんでいます。平日は毎朝Eテレの“おかあさんといっしょ”を娘と観て、それから家を出る生活です。この番組、いろいろな童謡が放送されていて面白いのですが、その中でも異彩を放っているのが、様々な動物の映像がナレーションもなく１分程流れるコーナーです。動物を研究対象としている私も毎回食い入るように観ているのですが、その隣で娘もジーッと観ており、子供にとっても動物の映像というのは面白いものなのだなと感心したものです（自身が動物好きなため、他の人がどれくらい生き物に興味を持つのか判断できないという、職業病ですね）。また、書店で児童書などのコーナーに行くと、動物や植物などの図鑑が（私の幼少期の頃と比べると格段に）たくさんあり、生き物の多様性がいかに人の好奇心を刺激するかということについて、改めて感じています。では、このような生き物の多様性、つまり、生物種ごとに異なる姿かたちはどのようにつくられるのでしょうか？それは、“発生”という過程によってつくられます。

全ての生物はたった一つの細胞から、分裂を繰り返し、また個々の細胞の性質を決定していくことで自律的に生物種固有のからだを作り上げていきます（図１）。この個体を“胚”、そして胚が育っていく現象を“発生”と言い、古くから人々の興味を惹きつけてきました。この点、つまり“胚はどのように発生するのか”を研究する学問として“発生生物学”という分野が生まれました。生き物の設計図という意味ではA, T, G, Cという４つの文字列からなる“ゲノム”がそれぞれの生き物の遺伝情報を担っていると言えますが、全く同じゲノムを持つ生き物でもそれぞれの個体は全く同じとはならず（一卵性双生児がその一例です。同じゲノムを持っていますが、二人を比べてもそれぞれに個性がありますね）、その違いは発生過程の変化によって生じます。その意味でも、生き物のからだは発生によってつくられていると言えます。

発生生物学の研究は古くは胚を観察しスケッチするという方法が主流でしたが、DNAや遺伝子の発見から始まる分子生物学の興隆により、発生生物学も大きく進歩しました。その中でも特筆すべきものが、発生過程における遺伝子の働きが解明されたことです。特定の器官、例えば心臓や脳などが特定の遺伝子によってつくられていることが明らかになりました。また、異なる生き物、例えばハエとヒトでも、同じような遺伝子の働きによってからだがつくられていることが明らかになり、大きな驚きを呼びました（図２）。このことから、さまざまな実験動物より得られた知見から、ヒトのからだづくりのしくみや病気の原因などが明らかになり、私たちの発生への理解が深まりました。

では、遺伝子は発生過程においてどのように胚をかたちづくっているのでしょうか？私はこの点に迫るために、胚や細胞のもつ物理的な性質に着目して研究を進めています。これまでは、“遺伝子Aが働くことにより器官Bがつくられる”というような理解に留まっていることが多かったのですが、これをさらに追求し、遺伝子が働いた結果として、胚を構成する最小単位である“細胞”

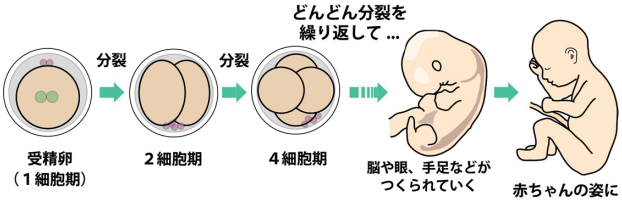


図１　受精卵から胎児までのヒトの発生過程。はじめはひとつの細胞だった胚が、分裂を繰り返してその細胞の数を増やしていく。それと同時に個々の細胞の種類が決定され、脳や眼、手足といった器官がつくられ、徐々にヒトの姿かたちになっていく。

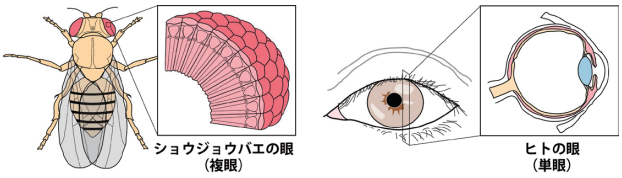


図２　ショウジョウバエとヒトの眼の比較。ショウジョウバエはたくさんの眼（個眼）から構成される複眼という眼を持つのに対し、ヒトは１つの眼から構成される単眼を持つ。どちらも視覚を司る器官として同じではあるが、つくりやその光を集めるしくみは異なっている。しかし、ショウジョウバエの複眼もヒトの単眼も*Pax6*という同じ遺伝子が働くことでつくられる。

やその周囲の環境がどのように変化するのか、特に硬さや張力といった物理的な性質に着目し、胚のかたちがつくられるしくみに迫っています。

研究テーマの一例を紹介しますと、心臓を構成する細胞が発生過程でどのようにその種類を決めるのか、またそのしくみが生物の進化の過程でどのように変化してきたかという点に着目しています。私のこれまでの研究から、心臓の一部の細胞が周囲の環境の“硬さ”を感知して、どのような種類の細胞に変化するかを決めていることが示唆されました（文献）。この細胞は、陸生動物や古代魚などでは心筋と呼ばれる細胞となっていますが、水中環境に適応するように進化した真骨魚類と呼ばれる魚類では平滑筋と呼ばれる細胞になっており、生物種によって異なります。様々な生物種のゲノムや遺伝子を調べたところ、エラスチンと呼ばれる遺伝子が真骨魚類では２つに重複しており、そのうちの一方が真骨魚類の心臓の一部分、細胞が平滑筋になっている場所で働いていました。エラスチンは細胞の外側に存在すること、また細胞が周囲の硬さを感知する際に使われる遺伝子がここでも働いていることから、進化の過程でエラスチンが心臓の細胞外環境の硬さを変化させ、細胞がその硬さの変化を感知することで、細胞の種類が心筋から平滑筋へと変化したことが考えられます（図３）。現在は、この発見のより詳細を調べるとともに（細胞はどのように周囲の硬さといった物理的な情報を読み取っているのでしょうか？）、このしくみの応用（iPS細胞などの未分化な細胞を、適切な硬さの環境に置くことで任意の種類の細胞へと分化させることは可能だろうか）などを目指して研究を進めています。

このように、物理的なアプローチから生命現象を理解したい、との思いから本年度の４月に本学理工学部の物理・数理学科に着任しました。私のような異なるバックグラウンドを持つ者に対しても当学科のみなさまは暖かく迎えてくださり、感謝しています。また化学・生命科学科のみなさまにも研究内容の議論をしていただいており、理工学部における学科横断的な研究を進められればと考えています。そして、最後になりましたが、研究の立ち上げと遂行にあたり、本学総合研究所におけるアーリーイーグル研究支援制度、基盤研究強化支援推進プログラムに多大なる支援をしていただきました。この場を借りて感謝申し上げます。

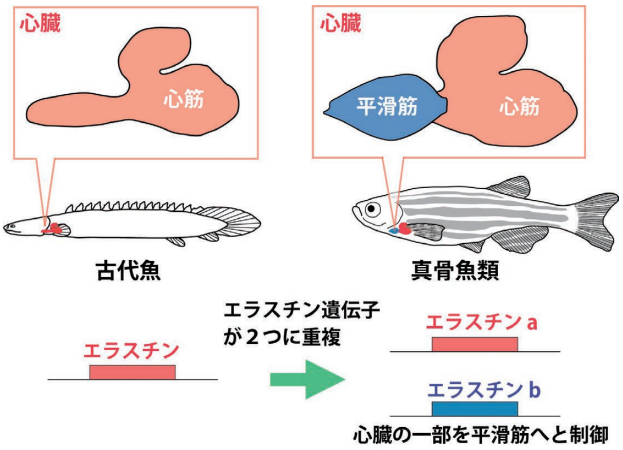


図３　エラスチン遺伝子による心臓を構成する細胞の変化。真骨魚類と呼ばれる魚類ではエラスチン遺伝子が２つに重複しており、その一方（エラスチンb）が心臓の一部で働くことで、細胞の種類が平滑筋へと変化している（Moriyama et al., *Nature Communications*. 2016より改変）。

文献

題名
Evolution of the fish heart by sub/neofunctionalization of an *elastin* gene
著者
Yuuta Moriyama*, Fumihiro Ito, Hiroyuki Takeda, Tohru Yano, Masataka Okabe, Shigehiro Kuraku, Fred W. Keeley and Kazuko Koshiba-Takeuchi*（*責任著者）
掲載雑誌
Nature Communications. 2016. doi：10.1038/ncomms10397

スポーツにおける データ分析の可能性

教育人間科学部助教
田村 達也

近年、情報通信技術（ICT）の発達によりスポーツ分野では、積極的にICTを取り入れて定量的な数値データに基づき、スポーツを分析する傾向が強まっています。その代表例は、衛星測位システム（GPS）です。GPSは皆さんのご存知の通り、現在位置を知るシステムであり日常生活にも幅広く活用されている技術です。今では、車はもちろん携帯電話や腕時計にも搭載されています。

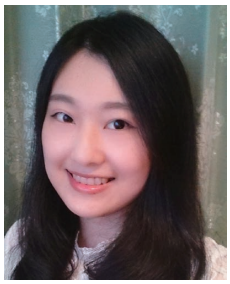
GPSより得られる位置情報データから、代表的なものでは選手の移動距離、スピード、移動したエリアなど非常に多くのデータを取得することが可能になってきています。現在、GPSを用いたコーチング現場での活用方法はコンディション把握がほとんどです。例えば、普段のトレーニング中にデータを測定し、個々の選手の負荷の調整や疲労度を把握することでケガのリスクを軽減する取り組みを行っているチームは数多くあります。また、トレーニングや試合中の移動距離や最大スピード等を把握することで、身体面でのパフォーマンス評価・分析に用いられることもあります。例えば、試合中に長い距離を走ることができる選手や速く走ることができる選手を客観的に見つけることができます。もちろん今までも、主観的に「よく走る選手」、「足の速い選手」は指導者の間ではしばしば話題にあがりますが、定量的データとして可視化されるとより露骨に分かってしまいます。しかしながら、これまで戦術面の分析・評価に活用される例はほとんどありませんでした。

戦術面での分析は、大きく分けて２種類あり、定性的分析と定量的分析に分けることができます。定性的分析とは、数字で測定することのできない分析であり、サッカーで言うと、攻撃・守備の原則などです。一方、定量的分析は、数字で測定することができる分析です。具体的には、シュート数、パス本数、ポゼッション率などが挙げられます。これまで、コーチング現場では、定量的分析が使用されることはほとんどなく、定性的分析が主流でした。なぜなら、サッカーにおけるGPSの活用を例に挙げると、仮にある選手が１試合に13km（J1リーグトップ10でおよそ13km/試合）走ったとしても、そのデータはその選手が本当に適切な時・場所・速さで走っていたかどうかは、わかりません。しかし近年、ICTの発達により、定量的分析は飛躍的に進化してきています。GPSも活用次第では、いつ・どこで・どんな走行があったのか、さらにその走行の有効性を精密かつ信頼性の高いデータとして分析・評価することが可能になってきています。

そこで、私が今注目しているのは、サッカーにおける「GPSを用いた戦術面の分析・評価への試み」です。特に守備時のポジションに注目しています。世界トップレベルでは、高度に組織化された守備が求められており、組織的な守備を実現するためには選手間の距離が非常に重要です。サッカーの専門用語では、選手間の距離が短い守備陣形を“コンパクト”と表現し、これまでは指導者の主観でしか“コンパクト”かどうかを判断してきませんでした。現在は、この“コンパクト”を定量的に解明し、コーチング現場へのフィードバックについても検討しています。

最後になりますが、今後のデータ分析が戦術のトレンドを変える可能性は十分にあり得ると思います。そのためには、アカデミックな取り組みが大いに役立つと考えています。もちろん実際のデータはコーチング現場からしか手に入れることができません。自分自身もコーチング現場に立ち、現場の指導者でしか触れることのできない感覚や知見を大切にしています。重要なのは、アカデミックあるいはコーチング現場の二者択一ではなく、両者がそれぞれ歩みよることで、サッカーがより魅力的なスポーツに発展していくことだと思っています。

シェイクスピア時代の演劇上演の環境と仕組み



文学研究科英米文学専攻
博士後期課程
遠藤 玲奈

私は幼い頃から演劇が好きで、学部生の頃からウィリアム・シェイクスピアの戯曲を研究してきました。現在は博士後期課程の大学院生として、シェイクスピア時代の演劇上演の環境と仕組みをテーマに研究を行っています。

シェイクスピアが活動していた時期を含め、エリザベス朝時代のイングランドでは、宮廷で芝居や仮面劇が頻繁に上演されていました。それらの上演の手配は、宮廷祝典局（The Office of the Revels）により行われていました。具体的には、その長である祝典局長（The Master of the Revels）が劇団や演目を選定したり、必要な衣装や小道具を職人に製作させるよう注文したりしていました。従来の研究は、祝典局長の厳しさや否定的な面を論じてきました。しかし、私はこれまでの研究（修士論文）において、祝典局の働きは演劇活動の制限ではなく、エリザベス朝演劇の発展に繋がったのではないかと問題提起をしました。具体的には、以下の三点に注目しました。

(1) 金銭的な支援をしていたこと：上演にかかる費用は祝典局により支払われていました。衣装や小道具を製作する職人への賃金、材料費、運輸の費用、劇団への賃金など、様々な支払いがなされていました。

(2) 宮廷演劇と劇場演劇の関係を促進させたこと：祝典局の注文により製作された衣装や小道具は、祝典局の本部である St John's of Jerusalem（設置：1579-1610）に保管され、宮廷の他、劇場での上演でも使用されました。このような貸し出しは、宮廷と劇場での相互上演を促進させたと私は考えます。

(3) 劇作の方法へ影響を与えたこと：劇作家や劇団が祝典局から支援を受けるために、祝典局長に認可されなければならないという事実は、劇作の方法にも影響を与えました。上演前に劇の内容を検閲されることを考えれば、既に出版されている物語を種本に使うことは安全です。このことは、劇作家に信頼され、観客にも親しまれる出版物が舞台に乗せられるという劇作の型を生み出しました。

以上の三点から、祝典局の働きはエリザベス朝演劇発展に貢献したと論じました。博士後期課程に所属する現在は、エリザベス朝時代の芝居づくりを助長した祝典局の要素を明らかにすることを目的としています。祝典局の本部が置かれていた St John's of Jerusalem の場所と空間に注目し、祝典局の働きをより明確にすることを目指しています。雇われた職人が働いていたことや、衣装や小道具が保管されていたこと、リハーサルが行われていたことについて、St John's of Jerusalem の空間がどのように使われていたのか明らかにすることにより、祝典局の働きがより明確になり、エリザベス朝演劇の基盤について包括的に理解できることが期待できると思います。具体的には、以下の二点を手順として計画しています。

(1) St John's of Jerusalem の場所と空間に注目し、宮廷祝典局の働きを明確にします。これは文学や演劇といった分野に限られない広いテーマなので、当時のイングランドに関する 考古学者による研究や、歴史学者による研究も参考文献に含めます。また、先行研究や記録文書による研究だけでなく、博物館や図書館、アーカイブに赴いての研究も計画しています。

(2) 上記の研究を踏まえ、祝典局のどのような要素が劇作家の芝居づくりを助長したのか考察します。修士論文において述べたように、祝典局の注文により製作された衣装や小道具が貸し出されたり、祝典局の検閲が劇作の方法に影響を与えたりしていました。それらの要素を演劇作品の中に読み取ることを試みます。

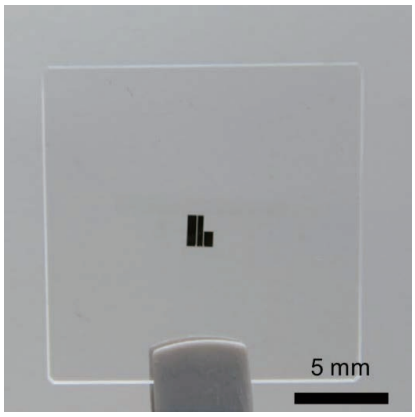
以上の研究計画は、分野の横断や現地調査を必要とすることから、挑戦的なものであると思います。そのような研究に取り組む機会を与えてくださったアーリーイーグル研究支援制度と総合研究所に感謝申し上げます。

ロンドン、グローブ座（2017年撮影）

私の研究

透明なグラフェンアンテナ
Invisible graphene antenna

理工学研究科理工学専攻
電気電子工学コース
博士後期課程
日本学術振興会
特別研究員DC2
小菅 祥平



まずは右側にある写真をご覧ください。正方形のガラス表面の中央に３本の線があります。下側に見える灰色のものはピンセットの先端です。それ以外に何か見えたでしょうか？

実は今述べたもの以外に、透明な素材で作ったアンテナが設置されています。左側と中央の長い２本の線（この線は金属で作っています）の先端から、左右にそれぞれ約５mm程度伸ばし設置しているのですが、見えましたでしょうか？この透明な素材は「グラフェン」という透明度が約97%の、電気をよく通す、厚みわずか原子１層分の炭素材料です。身近な例でいうと、鉛筆の芯を原子１層分にスライスしたものがグラフェンです。グラフェンの親戚にはダイヤモンドやカーボンナノチューブといったものがあります。グラフェンはこれらの素材よりも強度が強く、さらによく曲がるといった特性も持っています。私の研究は、この透明なグラフェンアンテナを作製し、特性を評価することです。このグラフェンアンテナは、将来的には車のフロントガラスや建物の窓ガラスなどの上に設置できるものとして期待しています。このような外観を損なうためアンテナ設置が難しかった場所にも、今後アンテナ設置のニーズが高まると予想しています。その背景について、以下で述べます。

私たちが生きる現代社会は、数え切れないほど多くの情報通信機器が無線を介し繋がっています。スマートフォンを最たる例として、情報通信機器の世帯における所持率は2017年の時点で90%を超えており、その数は増加の一途をたどっています。特に移動通信は、いつでもどこでも通話できることから始まり、現在では精細な映像のやり取りさえもできるようになるまでなりました。そして来たる2020年の東京オリンピックの頃には、次世代移動通信規格の5Gが限定的ではあるが、日本国内でも利用できるようになると予想されています。これまでよりも超高速かつ超低遅延、そして多数接続が可能な移動通信ができる5Gの時代を迎えると、視覚と聴覚以外の五感の通信ができるようになる可能性さえあります。また自動車がネットワークを介し繋がることで、多くの交通事故を減らせることが期待されています。

しかしながら5Gが生活の一部になるためには乗り越えなければならない課題が多数あります。その１つにアンテナの数を増やすことがあります。情報通信にはアンテナは不可欠です。そのため今まで以上の大量通信端末が同時に接続するためには、これまでよりも多くのアンテナが必要になるのは自明の理でしょう。また5Gではこれまで使ってきた周波数に比べ高周波帯の電波が使われます。電波は周波数が上がるとともに減衰が指数関数的に大きくなるため、これまで通信端末内にあったアンテナを、物理的に外側へもっていく可能性もあります。例えば大量のアンテナが付いたスマートフォン、そのようなものを街中で使うのは現実的ではありませんし、少なくとも私は使いたくありません。このような将来の通信インフラの課題の一部分を解決するために、透明なアンテナの利用が手助けできるのではないかと考えています。透明なアンテナを実現できれば、社会の暮らしをよりよくできると思っています。

この研究のなかで私はたくさんの失敗を経験しました。約10日かかる試作を何回も繰り返し、失敗し、原因を探った後また試作に取り組みました。その苦労の末、グラフェンアンテナから電波が出た時は、何事にもかえられない喜びを感じました。研究で得られる喜びの良さを知ったことが、博士課程に進学するきっかけでもあります。博士課程進学後も、公私ともに周りの支えがあり研究活動に邁進することができています。昨年、グラフェンアンテナがイノベーションジャパンへ出展された際には非常に多くの人が関心を持ってくださり、良い経験と出会いをさせてもらいました。また２年連続で採用させていただいたアーリーイーグル研究支援制度は、私が初めて援助を受けた研究費ということもあり、研究活動を支える大きな柱となっております。この場を借りて感謝申し上げさせていただきます。

【本研究に関連する発表論文】

●Shohei Kosuga, Ryosuke Suga, Osamu Hashimoto, and Shinji Koh, “Graphene-based optically transparent antenna”, Appl. Phys. Lett. 110, 233102 (2017)
●Shohei Kosuga, Keisuke Suga, Ryosuke Suga, Takeshi Watanabe, Osamu Hashimoto, and Shinji Koh “Radiation properties of graphene-based optically transparent dipole antenna” Microw. Technol. Lett. 60, 2992-2998 (2018)

一般研究Bユニット

超低面輝度の可視光天体探査による新たな高エネルギー天文学の開拓

ユニットリーダー
山崎 了　理工学部物理・数理学科教授

【本研究の学術的背景、学術的意義】

地球に降り注ぐ宇宙線（＝高エネルギー粒子）の起源の解明は、高エネルギー天文学における未解決の問題である。超新星爆発などの高エネルギー天体現象ではほぼ普遍的に衝撃波が生じる。例えば天の川銀河内の超新星残骸（＝超新星の爆発後に残される高速で膨張する天体）がその典型である。様々な天体に存在する衝撃波での電子宇宙線・陽子宇宙線の生成量はともに不明である。我々の研究グループでは、これまで様々なケースで衝撃波での電子・陽子宇宙線の生成量を明らかにするための研究行い、主に以下の知見を得た。

(a)超新星残骸で、電子宇宙線は電波～可視～X線にわたるシンクロトロン放射をする。一方、地球に降り注ぐ陽子宇宙線の起源が超新星残骸ならば、源での電子のスペクトルが歪むことが理論的に示唆される。つまり、電子シンクロトロン放射スペクトルの形状から超新星残骸での陽子宇宙線の量を推定でき、更に、歪みは可視光帯域で最も顕著となる。

(b)銀河団の降着衝撃波では電子宇宙線は逆コンプトン散乱の可視光放射をする。このとき、測定した面輝度から直ちに宇宙線電子の量を見積もることができる。なによりも、銀河団の降着衝撃波の同定は宇宙の大規模構造シナリオの世界初の検証という快挙となる。

(c)矮小銀河で暗黒物質（=ダークマター）起源の可視光放射も、モデルパラメータのとる範囲次第で観測可能である。

(a)～(c)のような天体から狙いの可視光放射を検出すれば、いずれの場合も高エネルギー天文学の業界に大きなインパクトを与えることができる。高エネルギー天体の観測は、これまで電波、X線、ガンマ線によるものが主であった。ここ10年ほどはガンマ線観測が飛躍的に進み、一部の超新星残骸で予想外のスペクトルが測定されるなど、新たな問題も浮き彫りになった。しかし現在はそれも一段落し、次の観測的進展が待望されている。これまで欠落していた可視光帯域での観測を充実させ、当該分野に新展開を巻き起こしたいと考えている。

【研究目的】

本研究では、可視光帯域で超低面輝度の広がった天体を観測する手法を、新たに高エネルギー天文学に展開し、新分野の開拓を目指す。対象天体は以下である。

(a)超新星残骸：電波とX線の中間にあたる可視光帯域でのシンクロトロン放射スペクトルを世界で初めて取得し、宇宙線電子さらに宇宙線陽子の加速過程に迫る。

(b)銀河団：構造形成に伴うガス降着流の作る衝撃波で電子が加速され、可視光帯域で逆コンプトン散乱放射をする。実際に検出できれば、世界初の降着衝撃波の同定という一大成果になる。

(c)その他の高エネルギー天体：パルサー星雲、天の川銀河のガンマ線泡状構造, またはM31等の近傍銀河の類似のもの。さらには矮小銀河での暗黒物質起源の放射なども可視光帯域での観測が期待できるかもしれない。

【研究計画】

(i)観測ターゲットの選定：上であげた天体(a)～(c)について、期待される可視光帯域での面輝度を理論的に詳細に予測する。計算結果をもとに観測ターゲットを決定する。

(ii)プロトタイプ望遠鏡の製作：広がった天体の観測効率は口径比 F＝(焦点距離)/(口径) の２乗に反比例するため、F値が小さいと広がった天体の観測に威力を発揮する。我々はOfficina Stellare社製の鏡筒（RH Veloce 200：F＝３、口径20cm）を用いて、安価で効率良くF～１の望遠鏡を製作する。RH Veloce 200にATIK社製のCCD（Atik 11000：4007 pixel×2671 pixel）をとりつけ、sampling size 3.1秒角、視野3.4度×2.3度を達成する。これらを３台並べ、実効的にF＝1.7, 口径＝35cmを達成する。

(iii)高エネルギー天体の観測と結果の解釈：望遠鏡が完成したら、(i) で選定した天体の観測を行い、高エネルギー天文学に対する知見を得る。最後に、望遠鏡のさらなる拡張を検討し、次の予算獲得を目指す。将来的には上記相当の望遠鏡を複数台並べ、これらをすべて同じ領域をみることで実効的にF＝１かつ口径60cm程度の性能を達成したいと考えている。

本研究を達成し観測結果を発表することができれば、可視光帯域での高エネルギー天体観測で世界をリードでき、国内はもとより、国際的にも本学の知名度を上げることができるかもしれない。セカンド・サイエンスも充実している。我々の望遠鏡は広視野を持つため、突発天体の追観測にも適しており世界の可視光望遠鏡の中でも有数のものとなる。特に、重力波やガンマ線バーストのアラートを受けたら即座に追観測を行い、これらの現象の解明に貢献でき、本学の知名度アップにもつながると期待できる。

鉄系超伝導体単結晶を用いた
電界制御型超伝導素子の作製と磁気輸送特性の研究

ユニットリーダー
北野 晴久　理工学部物理・数理学科教授

（研究背景） 鉄系超伝導体は、2008年の発見以降、超伝導転移温度T_cが銅酸化物系に次いで高い高温超伝導体として精力的に研究されています。銅酸化物系と同様に、電子間のクーロン相互作用（電子相関）が強い特徴がある一方、銅酸化物系とは異なり、複数の伝導バンドが超伝導に寄与する多バンド系超伝導としての複雑さを示します。その中で、Fe（Se,Te）やFeSeなどの鉄カルコゲナイド超伝導体（T_c =10 K～15 K）は、鉄系超伝導体の中で最も単純な結晶構造を持ちながら（図１参照）、他に見られない新奇物性によって、最近、特に強い注目を集めています。例えば、電気化学的な分子挿入技術を用いて超伝導層間を広げたり、電気二重層構造による強い電界でキャリア注入したりすることにより、T_cが急激に上昇（T_c→40 K～50 K）する効果や、分子線エピタキシー法で作製された単層極薄膜における100K級超伝導の発見、量子液晶と呼ばれる奇妙な異方的電子状態の発現、さらには原子番号の大きな元素（例えば、Teなど）を含む化合物で顕著となる強いスピン軌道相互作用に由来するトポロジカル物性（2016年のノーベル物理学賞で注目された物性）の発現など、まさに新奇物性の宝庫とも呼べる性質が次々と報告されています。

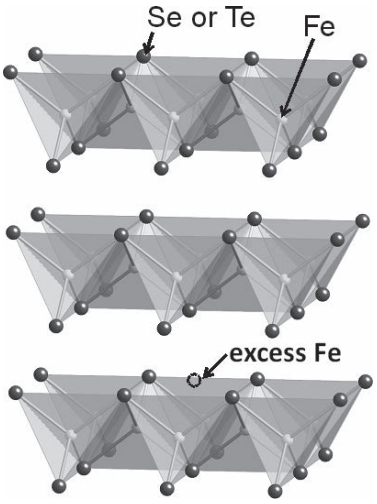


図１　Fe(Se,Te)超伝導体

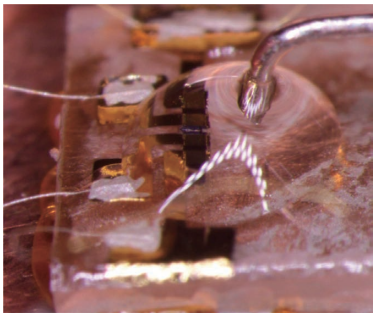


図２　微細加工素子への電界印加実験

（研究目的および期待される成果） 本研究では、理工学部物理・数理学科の孫悦助教と協働し、鉄カルコゲナイド超伝導体単結晶に対する微細加工技術と電気化学的手法を組み合わせながら（図２参照）、従来とは異なる制御方式の超伝導接合素子の開発を目指すと共に、その磁気輸送特性の探査を目指します。具体的な研究目標は、以下の３つです。

①単結晶試料の微細加工部への電界キャリア注入技術の確立
②磁気輸送特性の探査による、電界キャリア注入に伴うバンド構造変化と超伝導特性変化の関係解明
③微小接合部の特性を電界制御するための技術開発とその応用

本研究により、従来は薄膜試料に限られていた電界キャリア注入技術が、より超伝導特性の優れた高品質単結晶試料にも適用できる技術革新が期待されます。また、バンド構造の精密決定手段として急速に発展した光電子分光や走査トンネル顕微鏡観察は、清浄な試料表面を必要とするため、試料表面がイオン液体で覆われる電界キャリア注入タイプの超伝導体には適用できません。本研究で実施する磁気輸送特性の探査は、この問題を解決し、多バンド系強相関物質への電界キャリア注入に伴うバンド構造変化と高温超伝導発現の謎を解明できる可能性が期待されます。

本研究の終了時には、鉄カルコゲナイド超伝導体で示唆される高温超伝導やトポロジカル超伝導に関する重要な知見を獲得し、我々がこれまで培ってきた微小接合作製技術と本研究で確立させる電界制御技術を組み合わせて開発される新型超伝導接合素子を用いて、量子計算への応用が期待される新奇トポロジカル物性の探求と応用に向け、さらなる研究展開を目指します。

現実世界の公共財における動態解析と実験室実験による社会的ジレンマ研究の新たな展開

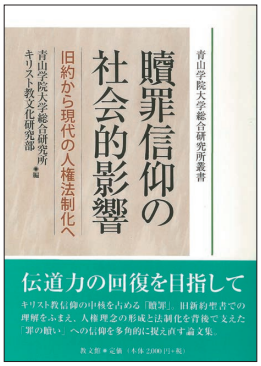
ユニットリーダー
清成 透子　社会情報学部准教授

インターネットや携帯電話の急速な普及に伴い、我々の暮らす世の中が情報化社会と呼ばれるようになって久しい。他者との意思疎通を可能とする言語・非言語を用いたコミュニケーション能力は、他の動物と比較して人類の最も特徴的な優れた能力の一つであるが、情報化社会の到来により、人類のコミュニケーション・スタイルにも大きな変化がもたらされた。遠く離れた知人とインターネットを介して手軽にやりとりができ、さらには直接知り合いではない人とも簡単にSNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）を通してつながることで、従来型の直接顔を合わせる範囲内に留まっていたコミュニティ集団とは異なる新たな集団・社会が形成されるようになった。メールやSNSが手軽に利用できなかった一昔前と比較すると、間違いなく我々の生活の利便性は上昇したと言えるが、その反面、従来は存在しなかった新たな問題も生じるようになってきた。たとえば匿名でコミュニケーションが繰り広げられるSNSに代表されるコミュニティで生じる誹謗中傷などの個人攻撃や非協力的なやりとりは、まさに情報化社会特有のものであり、従来型のコミュニティ、集団、社会や国家という枠組みでは到底捉えることができない問題である。そういった集団・社会における協力的コミュニティの成立を阻害する諸問題を解くことは現代社会においては喫緊の課題である。

本研究ユニットでは、匿名化社会特有の誹謗中傷の発生といったネガティブな側面の生起メカニズム解明そのものだけではなく、そういった危うさを伴う情報化社会特有のコミュニティにおいて、協力的なコミュニティの形成を可能とする要因、さらには、一旦形成された協力的コミュニティを持続可能にする要因の解明、といったポジティブな側面により着目する。最終的には、これからの社会で人々が安心して暮らしていける協力的な社会制度設計の一助となり得るプロジェクトを目指している。そこで、本研究ユニットでは、１）現実の情報化社会特有のコミュニティに関するデータ解析によるアプローチと、２）そこから得られた知見あるいは理論的予測から得られた知見を検討する実験的手法によるアプローチの２本柱でプロジェクトを進めていく予定である。１）では、主として格安スマホmineo（マイネオ）の運営するマイネ王というコミュニティ内で提供されている「フリータンク」という顧客サービスに着目する。フリータンクとは、マイネオの顧客同士が協力しあうことで通信パケット量を公共財化するサービスである。顧客のフリータンクへの提供行動履歴やマイネ王内のSNS掲示板データ等の解析を通して、情報化社会における協力的な社会システムの成立が如何に可能か、あるいは困難かを検討する。２）では、１）で得られた知見や先行研究をもとに実験室内に人工的に作り上げられた集団内で集団人数、意思決定の手がかり、相互作用の種類等、理論的予測によって導かれる変数を制御した環境下で、公共財を成立可能にする要因、自発的・持続的な協力行動を生み出す要因解明のための実験を実施する。最終的には両者の知見を融合して公共財問題解決への道筋をつけたいと考えている。これらの目的達成のため、本研究ユニットは情報科学、社会学、心理学、認知科学の専門家による文理融合チームを結成しており、そこで生み出される有機的協力によって新たな研究展開を目指す所存である。

マイネオのフリータンク・イメージ図
(https://king.mineo.jp/freetankより)

総合研究所叢書　新刊本紹介



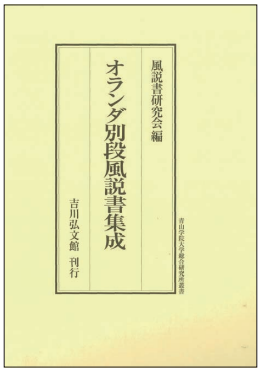
プロジェクト名：贖罪思想の社会的影響の研究

『贖罪信仰の社会的影響：旧約から現代の人権法制化へ』

青山学院大学総合研究所キリスト教文化研究部（編）
大島 力、須田 拓、高砂 民宣、森島 豊、H.-M.バルト 著

教文館　2019年３月13日刊行　2,000円（税別）

「贖罪」は甦られたナザレのイエスの十字架の死を、人間の罪を贖う救いの出来事として信じるキリスト教会の中核となる信仰である。この信仰は教会の外にある社会問題を解決する積極的な活動を支えた。本書では旧約聖書、新約聖書の理解を踏まえ、人権理念の形成と法制化を背後で支えた宗教改革以後の贖罪信仰を多角的に論じている。贖罪信仰の潜在的な影響を受けた人権理念は、明治の自由民権運動を通して日本に入り、日本国憲法の制定にまで影響を及ぼした。同様の現象はアジアのタイ国でも起こっていたことを、タイで最初に信教の自由を保障した『宗教寛容令』の成立過程を通して実証している。さらに、タイの『宗教寛容令』の影響と課題を通して、日本を含めたアジアの国々で人権を確立するために必要な要素を明らかにした。以上のように贖罪信仰が人権法制化に与えた影響を聖書的・歴史的考察から辿っていき、その社会的影響を明らかにした一冊である。
（プロジェクト代表　森島 豊）



プロジェクト名：「和蘭別段風説書」の研究

『オランダ別段風説書集成』

風説書研究会（編）　片桐 一男、岩田 みゆき、佐藤 隆一、岩下 哲典、嶋村 元宏、割田 聖史、篠原 進 著

吉川弘文館　2019年３月31日刊行　15,000円（税別）

江戸時代、定期的にオランダ船によって長崎にもたらされた海外情報は「オランダ風説書」と通称されているが、アヘン戦争を契機として、それとは別により詳細な海外情報が日本にもたらされることになった。これを「通常の風説書」と区別して「別段風説書」と呼んでいる。「別段風説書」は、アヘン戦争を始め、諸外国の動乱・戦争状況や、先端的な産業技術・文化など豊富な海外情報を伝えている。これらの海外情報は、幕府の外交政策の検討・決定に重要な役割を果たしたが、さまざまなルートを伝って諸藩などにも伝播・伝達され、現在でも多くの写本が全国的に残されている。本書は、その中から厳選した天保11年から安政４年にいたる全年度の写本と、多角的な研究論文を収録した、画期的な研究成果である。（プロジェクト代表　岩田 みゆき）

プロジェクト名：わが国の監査規制の変革に関する基礎研究

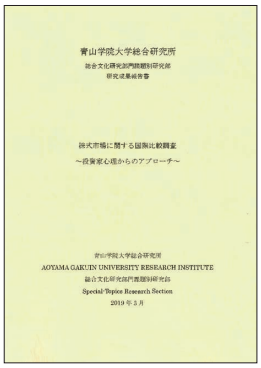
『わが国監査規制の新潮流』

町田 祥弘（編）、町田 祥弘、八田 進二、多賀谷 充、矢澤 憲一、松本 祥尚 著

同文舘出版　2019年３月30日刊行　4,200円（税別）

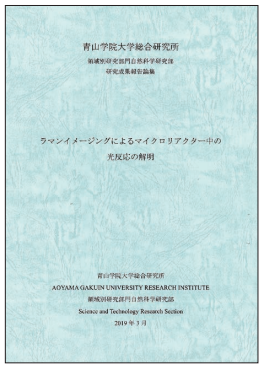
本書は、2015年の東芝の巨額粉飾決算事件を契機として実施された監査規制の見直しを中心に、監査規制の在り方を検討した研究書である。従来、監査の厳格化を図るべく、監査手続を追加する形で監査規制の強化が図られてきたが、今般の改革では、監査現場において、いかに監査基準を遵守した監査実務を実施できるかがテーマとなった。その結果、監査法人のガバナンス・コード、監査法人のローテーション制、及び監査報告書の透明化という主要施策が俎上に載せられたのである。本書では、それらの施策の検討とともに、そうした監査規制の改革を受けて、今後の監査実務にいかなる影響があるかを検討して論じている。（プロジェクト代表　町田 祥弘）

総合研究所　研究成果報告書・研究成果報告論集紹介



プロジェクト名：
株式市場に関する国際比較調査
～投資家心理からのアプローチ～
2019年 3 月刊行

プロジェクト名：
グラフェン／金属錯体ハイブリッド構造を活用した世界最薄発光デバイスの開発　2019年 3 月刊行



プロジェクト名：
ラマンイメージングによるマイクロリアクター中の光反応の解明
2019年 3 月刊行

お 知 ら せ

●2018年度　総合研究所　研究成果（市販本・研究成果報告書・研究成果報告論集）

市販本

研　究　部	研究プロジェクト名	タ　イ　ト　ル	代　表　者
キリスト教文化	贖罪思想の社会的影響の研究	贖罪信仰の社会的影響 旧約から現代の人権法制化へ	森島 豊 (総合文化政策学部准教授)
人文科学	「和蘭別段風説書」の研究	オランダ別段風説書集成	岩田 みゆき (文学部教授)
社会科学	わが国の監査規制の変革に関する基礎研究	わが国監査規制の新潮流	町田 祥弘 (会計プロフェッション研究科教授)

研究成果報告書

研　究　部	研究プロジェクト名	タ　イ　ト　ル	代　表　者
課題別	株式市場に関する国際比較調査 ～投資家心理からのアプローチ～	株式市場に関する国際比較調査 ～投資家心理からのアプローチ～	亀坂 安紀子 (経営学部教授)

研究成果報告書

研　究　部	研究プロジェクト名	タ　イ　ト　ル	代　表　者
自然科学	グラフェン／金属錯体ハイブリッド構造を活用した世界最薄発光デバイスの開発	グラフェン／金属錯体ハイブリッド構造を活用した世界最薄発光デバイスの開発	黄 晋二 (理工学部教授)
	ラマンイメージングによるマイクロリアクター中の光反応の解明	ラマンイメージングによるマイクロリアクター中の光反応の解明	坂本 章 (理工学部教授)

●2019年度　総合研究所　成果刊行プロジェクト

研究部門	研　究　部	研 究 プ ロ ジ ェ ク ト 名	代　表　者
総合文化	キリスト教文化	多元共生の思想と動態：　現代世界におけるエイレーネーの探求	藤原 淳賀 (地球社会共生学部教授)

近日開催予定総合研究所共催イベント

歴史のなかの現代都市

われわれがふだん生活し活動している拠点は多くの場合、現代の都市である。
現代はつねに進行形として推移していくので、過去との連続／断絶が
どのように起きているのかを明らかにすることは難しい。
歴史的時代区分として古代、中世、近世、近代については多少の幅があるものの
多くの研究者のあいだで一定の共通認識がすでに定着していると言ってよいが、
近代と現代の境目や歴史全体のなかの現代という時代を特定する指標を
明示することはきわめて困難である。
今回の都市史学会の大会ではさまざまな時代や地域を専門とする研究者が一堂に会し、
みずからの専門領域の研究を通して、現代都市を浮かび上がらせることが目標である。
現代都市そのものを論ずるのではなく、それぞれの時代や地域に立脚して
歴史のなかから現代都市を逆照射することを試みる。
過去に存在した何らかの都市的要素のなかで現代都市に継承されているもの、
あるいは断絶してしまったものを意識化することによって、
われわれが現在日々体験しているにもかかわらず、よくわからない現代という時代、
あるいは現代都市を考えるひとつのきっかけにしたい。

12月14日土 13:00—18:00

研究発表 司会＝小島見和（青山学院大学）

都市史学会総会（会員のみ）【15:15開会】

基調講演＝**ポリスとは何か**｜桜井万里子（東京大学名誉教授）【16:25開演】

司会＝樺山紘一（印刷博物館館長・東京大学名誉教授）

※終了後、懇親会を開催予定です。

12月15日日 10:00—17:30

シンポジウム **歴史のなかの現代都市**

趣旨説明＝伊藤　毅（青山学院大学・東京大学名誉教授）／建築史

報告＝北村優季（青山学院大学）／日本古代史

河原　温（放送大学）／西洋中世史

桜井英治（東京大学）／日本中世史

中野隆生（学習院大学）／西洋近代史

妹尾達彦（中央大学）／東洋史

コメント＝池田嘉郎（東京大学）／近現代ロシア史

北河大次郎（文化庁）／土木史

都市史学会大会 2019 東京

2019年12月14日土＋15日日

青山学院大学青山キャンパス 14号館12階大会議室

共催＝青山学院大学総合研究所

参加費（両日共通）＝会員2,500円／学生・院生1,000円／非会員3,000円（非会員の方は14日の総会以外は参加可）

お問い合わせ＝2019年度都市史学会大会実行委員会　convention2019@suth.jp　http://suth.jp

青山学院大学青山キャンパス
150-8366　渋谷区渋谷4-4-25
JR山手線ほか渋谷駅より徒歩10分、東京メトロ銀座線・千代田線・半蔵門線表参道駅より徒歩5分

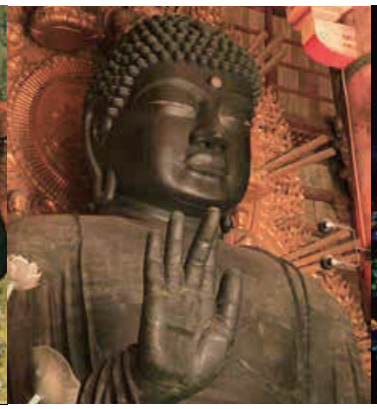
都市史学会
Society of Urban & Territorial History

2019.12.21（土）

14:00－17:00

青山学院大学 青山キャンパス

総研ビル大会議室（14 号館 12 階）



来聴歓迎

入場無料

事前手続不要

総合研究所・人文科学研究所 共催シンポジウム

東西の聖なるもの

—比較文化論を拓く—

パネリスト

— 二宮文子（本学准教授・東洋史）
「ムハンマド崇敬—イスラームにおける聖なるものの諸相」

— 秋山聰（東京大学教授・西洋美術史）
「聖像と聖なるモノのエージェンシー：比較宗教美術史の試み」

— 阿部泰郎（龍谷大学教授・日本文学）
「聖徳太子宗教テクスト文化遺産の探求」

— 浅井和春（本学名誉教授・日本美術史）
「聖なるものとしての東大寺大仏—その美術史的、歴史的意味を考える—」

司会 — 佐伯眞一（本学教授）・水野千依（本学教授）

お問合せ：agu-tkk@aoyamagakuin.jp

●2019年度　総合研究所　進行中ユニット

ユニット区分	研究ユニット名	リーダー
一般研究B	超低面輝度の可視光天体探査による新たな高エネルギー天文学の開拓	山崎 了 (理工学部教授)
	鉄系超伝導体単結晶を用いた電界制御型超伝導素子の作製と磁気輸送特性の研究	北野 晴久 (理工学部教授)
	現実世界の公共財における動態解析と実験室実験による社会的ジレンマ研究の新たな展開	清成 透子 (社会情報学部)
	渋谷-青山を中心とする新都市領域研究拠点構築にむけての総合的研究	伊藤 毅 (総合文化政策学部教授)
	プロジェクション科学の基盤確立と社会的展開	鈴木 宏昭 (教育人間科学部教授)
	渤海「日本道」に関する海港遺跡の考古学的研究 －クラスキノ城跡の発掘調査を中心に－	岩井 浩人 (文学部准教授)
	人文・社会・自然科学および学際的領域における総合研究を通した研究ブランディングの探究	菊池 努 (国際政治経済学部教授)
一般研究C	AI，BIG Data，VR を利用した英語教育	小張 敬之 (経済学部教授)
	芳香族複素環を基盤とする機能性生体材料の開発を目指した化学・生物協働研究	田邉 一仁 (理工学部教授)
	複雑化する社会問題の解決にむけた「混合研究法」の教育・研究拠点の構築	抱井 尚子 (国際政治経済学部教授)
	「eスポーツ」のスポーツ化に関する探索的研究	川又 啓子 (総合文化政策学部教授)
	国際貿易と国内政策：貿易、政府調達、産業政策の相互作用	鶴田 芳貴 (国際政治経済学部准教授)
	企業による地域活性化の取り組みの比較研究	宮副 謙司 (国際マネジメント研究科教授)

編集後記

日々、世界情勢が目まぐるしい変化を見せるなか、前号の「揺れる世界を解剖する」に引き続き、今号では「『アジアの時代』は来るのか？」を問いかける特集を組みました。国際政治状況を冷静に俯瞰した各論は、今、アジアの片隅に生きる私たちのまわりで、大きく、あるいは微かに、さまざまな動きが萌しつつあることを鋭く浮かび上がらせ、来るべき世界に向けた思考を促す貴重な機会を授けてくれます。

また、今号は「アーリーイーグル研究支援制度」に採択された助手、大学院生の生き生きとした研究内容が紹介されています。青山の二つのキャンパスにまたがって、多くの分野で独創的な研究の芽が育まれていることを肌で感じることのできるフレッシュな文章にふれ、研究を志した初心を思い返しています。思考し続けることの大切さ、そしてその豊かな成果をお伝えできること、ご執筆くださった皆様に感謝いたします。

（水野千依）

青山学院大学総合研究所

青山学院スクール・モットー

地の塩、世の光

The Salt of the Earth, The Light of the World

（マタイによる福音書　第５章 13～16節より）

NEWS SOKEN Vol.19

2019年10月31日発行

編　集　青山学院大学総合研究所編集委員会

発　行　青山学院大学総合研究所
所　長　菊池　努
〒150-8366　東京都渋谷区渋谷4-4-25
TEL. 03-3409-7472　FAX. 03-3409-4184
URL：http://www.ri.aoyama.ac.jp
E-mail：souken@aoyamagakuin.jp

印　刷　ヨシダ印刷株式会社