



国際高等研究所
アニュアルレポート

2015

ANNUAL REPORT



国際高等研究所
アニュアルレポート
2015
ANNUAL REPORT

Contents

ごあいさつ	02
基本理念	03
ミッション	04
国際高等研究所30年の歩み	05
研究活動	07
基幹プログラム	
将来の地球社会を考えた時の科学技術の在り方	09
多様な価値観を持つ社会や国家の平和的共存の方策	11
「けいはんな未来」懇談会	13
研究プロジェクト	
領域横断型の生命倫理プラットフォームの形成に向けて	15
人工知能に関する問題発掘型対話基盤と新たな価値観の創出	17
精神発達障害から考察する decision making の分子的基盤	19
生命活動を生体高分子への修飾から俯瞰する	21
設計哲学	23
総合コミュニケーション学	25
ネットワークの科学	27
分子基盤に基づく生体機能への揺らぎとダイナミックネットワークの解明	29
クロマチン・デコーディング	31
交流・広報	33-36
ソーシャル・コミュニケーション活動	
財務・決算ハイライト	37
国際高等研究所 組織役員	39
国際高等研究所戦略会議:ISCの活動	41
2015年度法人運営会議開催実績	43
施設紹介	45

本アニュアルレポートに記載されている所属・役職は特記されているものを除き2016年3月31日現在、もしくはイベント開催当時のものです。

ごあいさつ

世界的にもユニークな研究所として、独自の価値を創出し続けます

国際高等研究所(高等研)の基本理念である、「人類の未来と幸福のために、何を研究すべきかを研究する」とは、持続可能社会の実現のための課題を探求し、発見し、社会に問いかけ、皆で議論し、国境や立場を超えて解決策を「一緒に考えていく」ことです。

高等研は、ナショナルプロジェクトである「けいはんな学研都市」の中核機関として、関西はじめ全国の産学公民の多くの皆様のご協力を賜り1984年に設立されて以来、30年以上にわたり、基本理念に基づき様々な研究活動を行ってまいりました。経済格差、貧困問題、食糧問題、環境問題など、世界が持続不可能な方向に進んでいるようにも思われる現在、高等研の基本理念は、色あせないばかりか、ますます今日的な意味をもつものと考えています。

2015年度は長尾真氏に第7代所長に就任いただき、さらに研究活動を開拓するとともに、学研都市におけるイノベーション創出と、よりよいサイエンスシティの実現に向けて、産学公民によるコミュニティ形成活動にも注力いたしました。

高等研は、変化が激しく短期的な成果が求められる今日の社会において、長期的で多様な視点から人類の未来と幸福を考える稀有な存在です。持続可能社会の実現に向けて、さらに課題認識を社会に問いかけ、議論し、解決策を考え、研究成果の社会実装を目指しながら、独自の価値を創出し提供し続けてまいります。



公益財団法人国際高等研究所
理事長 立石 義雄

持続可能な社会の構築に向けた研究や議論を深め、社会に発信していきます

2015年4月に高等研の第7代所長に就任し、研究事業の運営を進めてきました。現在の地球社会において、人類が将来にわたって平和的に共存していくためには、日本人が歴史的に築き上げてきたものの考え方の重要性を世界に問いかけることが大切であり、この高等研は、日本の歴史において文化的・経済的価値を蓄積してきた京都・大阪・奈良の中心にあって、日本の優れた文化、芸術、技能、技術、風土、環境を俯瞰し、課題の発見から解決まで、それらを総合できる位置にあります。そのような特長を活かし、有限の地球という認識のもと、最も重要な課題を基幹プログラムとして設定し、とくに注力しています。さまざまな立場の人たちが、国や組織、分野を超えて集い、議論を開拓することで、学術、科学技術のみならず、文化、社会、経済の新しい方向性を見つけ出していくたいと思います。



公益財団法人国際高等研究所
所長 長尾 真
京都大学名誉教授
京都大学元総長

人類の未来と幸福のために、 何を研究すべきかを研究する。

地球社会が直面する、多くの困難に向けて

私たち人類は今、様々な要因で持続的生存が脅かされる諸課題に直面しています。将来の世代の人たちは、今まで通りの生き方、価値観で、この地球上に生存し続けられているでしょうか。国際高等研究所は、「人類の未来と幸福のために、何を研究すべきかを研究する」ことを基本理念に、地球社会が直面する困難にどのように対処するのか、そして21世紀にあるべき文化・科学・技術はどのような姿なのか、これらの諸課題に対する根源的な研究を行っています。

設立の経緯

国際高等研究所は基本理念に賛同する産業界と学界、官界を挙げての強力な支援のもと、1984年8月に財団法人として設立されました。1993年10月には、京都府から土地の提供を受け、けいはんな学研都市（関西文化学術研究都市）に研究所を開所しました。2013年3月に内閣府より公益財団法人移行認定書の交付を受け、同年4月1日付にて公益財団法人へ移行しました。

けいはんな学研都市

けいはんな学研都市（関西文化学術研究都市）は、1978年の「関西学術研究都市調査懇談会（座長：奥田東 元京都大学総長）」により 提唱され、1987年の関西文化学術研究都市建設促進法の施行を経て、京都・大阪・奈良の3府県にまたがる京阪奈丘陵において、国家プロジェクトとして建設が進められているサイエンスシティです。

この京阪奈丘陵は、古来日本文化の中心に位置し、かつての都であった飛鳥、難波、奈良、京都に囲まれ、古い歴史と文化にゆかりの深い土地です。けいはんな学研都市は、21世紀以降における我が国の新しい文化首都として、広く世界に開かれた都市を目指しています。

けいはんな学研都市には、現在、120を超える立地施設があり、大学や研究機関の集積を活かし、産学官連携による多くの成果も生まれ、我が国の文化学術研究の進展に大きく貢献しています。国際高等研究所は、このけいはんな学研都市の中核的研究機関としての役割を担っています。



日本から、高等研から世界へ、 「気づき」を発信する。

今、人類社会は効率や発展のみを追求するといった考え方から、「人類の平和的・持続的共存」という考え方への転換の分岐点にあります。国際高等研究所の使命は、人類の未来と幸福のために、どこかで誰かが考えなければならない根源的な課題を探求し、発見し、それを「気づき」として世界に問いかることです。

そして議論を深め、解決のための新たな道筋を明らかにしていく中核的な役割を果たします。



IIAS塾ジュニアセミナー開始

国際高等研究所戦略会議
(ISC)発足

設立30周年記念
フォーラム開催

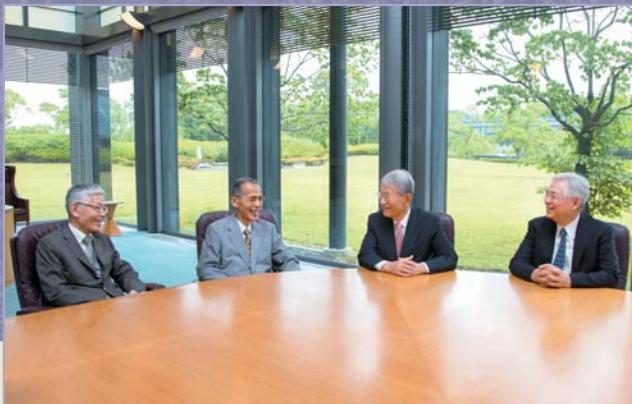
けいはんな哲学カフェ“ゲー^トの会”発足

'11—'13-'14- 2015 —

と日本人長期政策アドバイザー	■アジア・デザイン・エンサイクロペディアの構築 ■意識は分子生物学でどこまで解明できるか? ■交渉学の可能性—新しい世界の関係構築と紛争の予防のために— ■ジェンダーからみた家族の将来 ■宗教が文化と社会に及ぼす生命力についての研究 ■単分子エレクトロニクスの現状認識と近未来実現へ向けての中核体制構築	
法モデル	■『ケア』から見た社会保障の新たな展望 ■心の起源	
の生物学 と社会 —自然・人間・社会の現象学	■老いを考える ■ゲノム工学とイメージングサイエンスに基づく生命システム研究の新展開 ■東アジア古典演劇の「伝統」と「近代」	
ナミックスからみた生命的システムの進化と意義	■クロマチン・デコーディング ■分子基盤に基づく生体機能への揺らぎとダイナミックネットワークの解明	
■進歩主義の後継ぎはなにか ■産学連携の知的財産法モデル ■進化と文法 ■コア・エグゼキュティブと幹部公務員制度の研究 ■多元的世界観の共存とその条件 ■電子系の新しい機能 ■学術研究機関における学術情報システムのモデル構築	■ネットワークの科学 ■精神発達障害から考察するdecision makingの分子的基盤 ■生命活動を生体高分子への修飾から俯瞰する ■設計哲学—俯瞰的価値理解に基づく、人工財の創出と活用による持続可能社会を目指して— ■総合コミュニケーション学	
の対応	■高度計測技術の発展と埋没 ■細胞履歴に基づく植物の形態形成 ■次世代情報サーチに関する総合的研究 ■女性研究者と科学技術の未来 ■すきまの組織化 ■スンマヒシステム—知のあり方— ■生物進化の持続性と転移	■人工知能に関する問題発掘型対話基盤と新たな価値観の創出 ■領域横断型の生命倫理プラットフォームの形成に向けて ■21世紀地球社会における科学技術のあり方 ■人類生存の持続可能性～2100年価値軸の創造～ ■多様性世界の平和的共生の方策 ■「けいはんな未来」懇談会
と育成	■絵画と文学に表象される、時間と空間の脳による認識 ■近代精神と古典解釈:伝統の崩壊と再創造 ■数量的アプローチによる日本経済の比較史的研究 ■ナノ物質量子相の科学	
る総合的検討	■宇宙における生命の総合的考察とその研究戦略 ■受容から創造性へ	
本社会の自己決定と合意形成	■諸科学の共通言語としての数学の発掘と数理科学への展開 ■天地人 ■21世紀における文化としての設計科学と生産科学	
宇宙環境利用の問題	■法と倫理のコラボレーション—活気ある社会の規範形成— ■メタマテリアルの開発と応用	

国や組織、分野を超えた、 コラボレーションを展開。

国際高等研究所は設立以来、「人類と未来と幸福のために何を研究すべきかを研究する」ことを理念に、持続可能社会の実現に向け、様々な研究活動を実施しています。われわれの研究による成果を広く世界に発信し、社会に問いかけていきます。



2015年4月の国際高等研究所戦略会議（ISC）第1期提言で「高等研として取り組むべきこと」とされた「将来の地球社会を考えた時の科学技術の在り方」「循環型、定常経済社会の構築の必要性とその方策」「多様な価値観を持つ社会や国家の平和的共存のための方策」の3つの課題、および、けいはんな学研都市の30年後の未来を見据え、けいはんなの特長を生かしながら都市全体を成熟させていくための青写真をデザインすることを目的とした「けいはんな未来」懇談会の、合計4テーマについて、理事会、評議員会の審議を経て、基幹プログラムに選定しました。

研究プロジェクトは、基幹プログラムと両輪となって、相補的充実を図る中で独自性を発揮する事業と位置付けるものであり、学問分野を越境し、社会的課題や人類と地球の未来への視点を有するプロジェクトも手掛けています。

高等研の研究活動は情報交換と相互交流を繰り返すことで、テーマ間の連携を深めるとともに、所長、副所長の全体を俯瞰した適切な助言により、円滑な進捗と研究成果のブラッシュアップがなされるようにしています。特に次世代を担う若い人達との協働や議論の場を数多く提供するとともに、新たな手法や方策を駆使した研究を実践しています。

2015年度は以下の4つの基幹プログラムと9つの研究プロジェクトを推進しました。

基幹プログラム

● 将来の地球社会を考えた時の科学技術の在り方

「21世紀地球社会における科学技術のあり方」研究会
(研究代表者:有本 建男 国際高等研究所副所長)

副所長が代表を務めるプログラムについては、研究メンバーの確定、具体的目的や研究会名の検討、論点の整理、分析などを行い、2016年度に続く基盤を整えました。特に、「けいはんな未来」懇談会においては、中間報告書を取りまとめました。

● 循環型、定常経済社会の構築の必要性とその方策

「人類生存の持続可能性～2100年価値軸の創造～」研究会
(研究代表者:佐和 隆光 国際高等研究所研究参与) *2016年4月1日より

基幹プログラム「循環型、定常経済社会の構築の必要性とその方策」については、研究代表者の選出と研究メンバーの確定を行い、2016年度の本格的始動につなぎました。

● 多様な価値観を持つ社会や国家の平和的共存のための方策

「多様性世界の平和的共生の方策」研究会
(研究代表者:位田 隆一 国際高等研究所副所長)

● 「けいはんな未来」懇談会

(研究代表者:松本 紘 国際高等研究所副所長)

研究プロジェクト

● 領域横断型の生命倫理プラットフォームの形成に向けて

(研究代表者:児玉 聰 京都大学大学院文学研究科准教授)

● 総合コミュニケーション学

(研究代表者:時田 恵一郎 名古屋大学大学院情報科学研究科教授)

● 人工知能に関する問題発掘型対話基盤と

新たな価値観の創出

(研究代表者:江間 有沙
東京大学教養学部附属教養教育高度化機構特任講師)

● ネットワークの科学

(研究代表者:郡 宏 お茶の水女子大学基幹研究院准教授
増田 直紀 ブリストル大学上級講師)

● 精神発達障害から考察する decision making の

分子の基盤

(研究代表者:辻 省次 東京大学大学院医学系研究科教授)

● 分子基盤に基づく生体機能への揺らぎと

ダイナミックネットワークの解明

(研究代表者:寺嶋 正秀 京都大学大学院理学研究科教授)

● 生命活動を生体高分子への修飾から俯瞰する

(研究代表者:岩井 一宏 京都大学大学院医学研究科教授)

● クロマチン・デコーディング

(研究代表者:石川 冬木 京都大学大学院生命科学研究科教授)

● 設計哲学－俯瞰的価値理解に基づく、人工財の創出と 活用による持続可能社会を目指して－

(研究代表者:梅田 靖 東京大学大学院工学系研究科教授)

将来の地球社会を考えた時の科学技術の在り方

「21世紀地球社会における科学技術のあり方」研究会

近代科学の方法とその思考的枠組みが大きな転換期を迎えており、学問とは何か、科学技術とは何か、大学とは何かという根本的問題を問い直す。深刻な環境破壊や汚染、災害、資源の枯渇、貧困やテロの拡大、経済格差、少子高齢化など、複雑化する社会的課題を前に、科学技術研究をどのように進め、それを取り巻く環境はどうあるべきなのか。内外各セクターとの対話を通じて、具体的な方策を考え、デザインし実践をめざす。

参加研究者リスト

氏名	所属・役職
有本 建男	国際高等研究所副所長、政策研究大学院大学教授
小寺 秀俊	京都大学大学院工学研究科教授
大竹 晓	内閣府経済社会総合研究所総括政策研究官
隠岐 さや香	広島大学大学院総合科学研究科准教授
狩野 光伸	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科教授
駒井 章治	奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科准教授
宮野 公樹	京都大学学際融合教育研究推進センター准教授



■研究目的・方法

現在、科学技術研究体制のグローバル化、デジタル技術の革新的進歩、社会経済が解決すべき課題の複雑化・グローバル化、社会経済的価値創造と科学技術研究の接近といった状況の下で、数百年をかけて築かれてきた近代科学の方法とその思想的枠組みが大きな転換期を迎えており、この問題について世界の各所で様々な議論が行われているが、これらを歴史的かつ同時的に俯瞰するとともに、学問とは何か、科学技術とは何か、大学とは何かといった根本的問題についても再検討する。その中で特に迫りくる有限資源の地球、深刻な環境破壊・汚染といった地球社会が直面している問題を前にして、科学技術活動をどのようにすべきかを具体的に検討する。そして世の中に問いかげ実践をめざす。

本プログラムは、2ヵ月に1回程度研究会を開催し、21世紀の地球社会における科学技術のあり方について話し合い、報告を取りまとめる。また、次代を担う世代を中心とした対話の場をつくり、取りまとめ内容の実現可能性に関して現場の経験に基づいた検討を行うとともに、実現に向け人的ネットワークの基盤を形成する。

■2015年度実績報告

2015年度は5回の研究会を開催し、取りまとめの素案を作成した。また、若手官僚と研究者の対話、若手研究者の対話、日本学術会議との共催によるアジア若手科学者会合を開催した。

1. 研究会の開催

研究会での議論の内容を「世界・歴史・思想」「日本・市民」「学問・科学技術・大学」「科学者・科学コミュニティ」の視点から、「現状認識」と「未来のあるべき姿」について整理し、「未来像実現に向けた行動」について検討を進めている。中間的案の概要は以下の通りである。

(1) 現状認識

1) 世界・歴史・思想

- ・20世紀後半から21世紀にかけ深刻で複雑な社会的課題に直面。
- ・地球や人知の有限性、限界を軽視した成長と競争、人類と地球の生存の危機。
- ・400年続いた近代の転換点。

2) 日本・市民

- ・東日本大震災後に現れた思考の空間・多様性の喪失。
- ・デザイン力の欠如、大勢への追随、出る杭を打つ文化の深刻化。

3) 学問・科学技術・大学

- ・人類や地球、社会に対する科学技術の責務。学問・科学技術の研究や教育のあり方、価値観が問われている。
- ・近代科学の方法と思考の枠組みは大きな転換期にある。
- ・人類や地球が抱える課題は個々の国、分野、セクターの尽力だけでは解決ができない。
- ・社会経済的価値との接近、グローバル化した社会の中で行われる科学技術研究のあり方。
- ・日本における大学制度の危機。
- ・近年の急激な社会変化に対する大学のマネジメント・カリキュラムの対応の難しさ。

4) 科学者・科学コミュニティ

- ・科学者に必要なエートスとは何か。研究者とは何か。知識人とは何か。
- ・真理探究の精神の疲弊。
- ・若手研究者が挑戦できる社会、未来に希望を持てる社会への方策。

(2) 未来のあるべき姿と未来像実現に向けた行動

1) 世界・歴史・思想

- ・大きな座標軸で多角的に歴史を捉え、未来を見通す必要。
- ・人類や地球の有限性・持続可能性とダイナミズムを持った社会への移行をめざす。
- ・寛容と互恵の精神を根本において新たな思考の枠組みと智慧の創出。



研究代表者: 有本 建男

国際高等研究所副所長、政策研究大学院大学教授

- ・学術・科学技術・教育・文化・安全・医療・自然・景観などの充実による生活の質とソフトパワーの確保。

2) 日本・市民

- ・グローバルな知的能力と表現力、歴史観と世界観、徳、品性を備えたリーダーの存在。
- ・組織の記憶を承継し、精神性を有し、国内外から共鳴を得るコンセプトを打ち出し普及する力を有する。
- ・子供の教育や仕事の場としてよりよい国。

3) 学問・科学技術・大学

- ・近代の転換期における科学技術のあり方の再考。
- ・ポイント: ①学問・大学はなぜ必要か、②科学の価値、③科学の社会への貢献のあり方、④社会のための科学、⑤資本主義・民主主義と学問や科学技術の関係、⑥何のための科学技術政策か、⑦境界一分野・組織・世代・ジェンダー・国境一を如何に越えるか、⑧若手研究者が将来への希望が持てる社会の実現の方策
- ・現代科学の方法、再現性、評価のあり方、大学のガバナンス、ファンディング制度、学部・研究科の再編、教育技術の点検と変革。

4) 科学者・科学コミュニティ

- ・知の生産と人類の生存への責任。真理探究の精神と覚悟。
- ・歴史・時間軸、現実の生活など多角的な視座から自らの立ち位置を認識した質の高いテーマ設定。

2. 対話の場の形成

科学技術とそれを取り巻く制度と環境の課題や今後の方策、境界を越える新しい学術領域などについて、次代の学問・科学技術・大学を担う世代による現場の経験に基づいた対話と検討を進めている。

(1) 若手官僚と研究者の対話

文部科学省若手官僚と研究会メンバーとが、科学技術とそれを取り巻く制度や環境における課題、今後の方策について対話を進めている。予算史上主義、大衆迎合の風潮、短期的人事など特有の事情の中で、学問のフロンティアの開拓や学術領域の改善をどう進めるか。会の最初には、ビブリオバトル(書籍と自己の紹介)を行い、個人としての問題認識を表現したのちに議論に入る。議論の内容はニュースレター形式でまとめ、共有している。



(2) 若手研究者との対話—境界を越える新しい学術領域の模索—

若手研究者が集い、自らの専門性を磨き、これまでの体系にとらわれるこのない新しい学術領域の模索、開拓について話し合い、科学者コミュニティの再構築を目指す。二つのテーマ「<魅>の研究」と「理想の学問空間」を具体化するために、各スピーカーが自らの研究の魅力を発表し、その後に議論し研究の協働をねらう試みを行っている。議論の模様はウェブ上で動画配信している。

(3) アジア若手科学者会議

科学の社会貢献を目指す若手科学者の国際的組織であるThe Global Young Academy (GYA)のアジアでの分科会合を、2016年3月に日本学術会議と当研究所の共催で開催した。科学教育・科学外交・持続可能性のための相互理解など、地球規模かつ分野横断的テーマにおける課題を抽出、分野・文化・国家の違いを越えた課題解決の方策について話し合った。



今後の計画・期待される効果

2016年度は、地球社会が直面している問題を前にして科学技術活動をどのようにすべきかについて、具体的方策を含む報告書を作成する計画である。そのために、人類や地球の有限性、持続可能性といった視点を強化する。また、次代を担う若手研究者や若手官僚の対話を継続し、人文科学・社会科学・自然科学・芸術などの分野の専門家との議論を行い、具体的方策の必要性や実現可能性について広く意見を求めると共に、実現に向けたネットワークの基盤を作る。

多様な価値観を持つ社会や国家の平和的共存の方策

「多様性世界の平和的共生の方策」研究会

多様な価値観、倫理観、宗教、考え方を持つ国家や人々が平和的に共生するためにはどうしたらよいか。寛容と協調、互恵の精神を大切にしながら、人間の尊厳に立ち戻り、日本から新しい指標を提示して平和的共生のための価値観を構築する。平和的共生を実現するための要素を指標として提示し、その基盤となる考え方を広く世界に発信していく。

参加研究者リスト

氏名	所属・役職
位田 隆一	国際高等研究所副所長 同志社大学大学院グローバル・スタディーズ研究科特別客員教授
吾郷 真一	立命館大学法学部教授
大芝 亮	青山学院大学国際政治経済学部教授
高阪 章	関西学院大学国際学部教授
内藤 正典	同志社大学大学院グローバル・スタディーズ研究科教授
中西 久枝	同志社大学大学院グローバル・スタディーズ研究科教授
中西 寛	京都大学公共政策大学院教授
東 大作	東京大学大学院総合文化研究科准教授
福島 安紀子	青山学院大学地球社会共生学部教授
星野 俊也	大阪大学大学院国際公共政策研究科教授
峯 陽一	同志社大学大学院グローバル・スタディーズ研究科教授
最上 敏樹	早稲田大学政治経済学部教授
モジュタバ・サドリア	Director, Think Tank for Knowledge Excellence
モンテ・カセム	立命館大学国際平和ミュージアム館長
前田 直子	京都女子大学法学部准教授

■2015年度実績報告

2015年度は、上記4段階のうち、1)～3)を中心に、研究会形式で研究を進めた。毎回集中的に議論ができるよう、国際高等研究所の宿泊施設を利用した合宿形式を取り入れながら、4回の研究会を行って、新たな指標の構築及び世界への発信に向けた基盤を作った。具体的な内容は以下の通りである。

(1)軸となる概念

日本発の価値観を反映し、同時に世界が共通に理解し認識しうる概念として「人間の尊厳」を中心とした。「人間の尊厳」の定義は非常に難しいが、まず、人間の尊厳が損なわれていると考えられる状況(例えば、「内戦下における人間の尊厳」)を検討した。その上で、人間の尊厳を基盤として、それを構成する、またはそれを確保する要素を詳細に検討する。人間の尊厳は、基本的概念であり、また究極の目標でもあるが、ツールではないので、目標と手段を峻別して、その構成要素を検討することが必要である。



(2)キーワード

「人間」、「発展」、「アイデンティティ」、「他者と自己の関係」、「平和の再定義」、「現実に到達可能な目標と理想として望むべき目標」、「共生の意味」、「主觀と客觀」、「inclusiveとexclusive」、「我々はどこに生きているのか：場所・環境・時間」をキーワードとして抽出した。各キーワードに関する議論の概要を以下に記す。

①人間(人間の尊厳、人間中心)

・個としての人間と、集団としての人間の双方を把握する。

・「人間の尊厳とは何か」を説明することは難しい。生命倫理でいう、自律性(autonomy)、善行(beneficence)、無危害(他人に危害を加えない)(non-maleficence)、正義(justice)、連帯(solidarity)、衡平(equity)といった諸原則も参考になろう。

②発展

・経済、健康、教育などにおける格差の存在と実態が、発展にどう関連するのか。

・格差には、経済的なものだけでなく、ガバナンスや資源へのアクセスの格差なども含みうる。



研究代表者: 位田 隆一

国際高等研究所副所長
同志社大学大学院グローバル・スタディーズ研究科特別客員教授

③アイデンティティ

- ・アイデンティティは他者との相対関係で決まつくる。

④他者と自己の関係

- ・主観的なもの、例えば他者と自己の関係をどう評価し指標化するのか。

⑤平和の再定義

- ・「平和的共生」の「平和」とは何を意味するのか。

⑥現実に到達可能な目標と理想として望むべき目標

- ・未来志向的な指標でなくてはならない。

⑦共生の意味

- ・従来の多文化共生を超えるものを議論することが目的であり、いかなる「共生」を想定するのかを確定する必要。

- ・集団間の衝突回避のメカニズムを検討する。

- ・現状では暴力の回避を優先事項とするべきである。

⑧主觀と客觀

- ・主観的要素をどのように計り指標化するのか。必要な構成要素は何か。

- ・ミニマリスト・アプローチでは不十分であろう。指標・要素の間に順序付けは必要である。

- ・「平和的共生とは」、「人間の尊厳とは」を突き詰めて考えると同時に、指標が現実に機能するか、をどのように測るのかについて、検討する必要がある。

⑨inclusiveとexclusive

- ・構造的原因に注目すべき。

- ・参加を考えるうえで、排外性を考えることは重要。

⑩我々はどこに生きているのか: 場所・環境・時間

- ・時代、地域、国内、国際など、指標を検討する枠組みをどのように設定するのか。

- ・時間軸を念頭に置かねばならない。

- ・多様性の社会や国際社会という一般的前提では一律に検討できないであろう。

- ・日本から発信することの意味をどう示すか。

(3) 指標の機能性

新たな指標は、現状評価に基づく未来志向型のものを目指す。指標の実効性は、国家間レベルのみではなく、実際に紛争などを経験した現場の人々がそれらの指標に対してどのように評価するかも重要。

人々が何を平和的共生と考え、感じるかを研究して、平和的共生を実現するための「トリガー」や「ツール」となる要素や共生を阻む要因とそれを克服する方策の実効性も考える必要がある。



今後の計画・期待される効果

2016年度は、前年度の検討により整理された「多様性社会の平和的共生」の概念枠組みや具体的な指標の骨格、指標の実効性について、プラッシュ・アップの作業を継続する。それらを踏まえ日本発の新たな指標を作成し、世界への発信を試みる。また、パイロット・スタディとして作成した指標の実効性を点検する。併せて、インターネットを通じた提言の公開を行うことも含め、提言を公表する場や機会を設けて、指標とその基盤となる考え方を広く世界に発信するとともに、社会への問い合わせを推進する。



「けいはんな未来」懇談会

けいはんな学研都市は最初の街びらきから30年が経過し、住民、学術、産業、行政などの協力の下、京都、奈良、大阪にまたがる地の利を生かして、今日の街の姿にまで発展した。同時に、30年後の未来における社会のありようを考えると、さらに前進していくことが求められる。「けいはんな未来」懇談会では、けいはんな学研都市に特有の文化や伝統といった特徴を生かしながら、30年後の街のるべき姿、ありたい姿を考え、実現に至る道筋を示す活動を展開している。

懇談会メンバー

氏名	所属・役職
松本 紘	国際高等研究所副所長、理化学研究所理事長
荒井 正吾	奈良県知事
依田 高典	京都大学大学院経済学研究科教授・副研究科長
大竹 伸一	西日本電信電話(NTT西日本)相談役
柏原 康夫	関西文化学術研究都市推進機構理事長、京都銀行取締役相談役
平田 康夫	国際電気通信基礎技術研究所(ATR)代表取締役社長
山下 晃正	京都府副知事

■研究目的・方法

国際高等研究所はけいはんな学研都市の「知の中核機関～知的ハブ」としての役割を果たすべく設立された。この街の建設の礎となった1978年の関西学術研究都市調査懇談会(通称「奥田懇」)の発足に際しては、1972年に発刊されたローマクラブの「成長の限界」が大きな影響を与えたとされる。これは現在でいう「持続可能な社会の構築」の必要性を訴えたものである。この街も街びらきから30年が経過し、その頃から課題視してきた地球温暖化、地球資源の枯渇、人口増加や環境破壊など人類と地球をとりまく課題はより深刻になってきており、30年後の社会においては今以上に様々な課題が顕在化していることが予想される。

このような状況の下、「何を研究するかを研究する」ために設立された国際高等研究所として、「けいはんな学研都市の30年後に向けたコンセプト」を構築するために英知を結集していくことが正にその使命であると捉え、2015年7月に「けいはんな未来」懇談会を設立した。メンバーには、産業、学術、行政からけいはんな学研都市の未来を語るに最も相応しい方々に参画を頂き、長期的な視点をもって議論を重ねることにした。この街が「サイエンスシティ」として、そして「文化の街」として、様々なジャンルの「知」を結集し、科学技術から産業に至るラインだけでなく、都市のあり方、住民の幸福な暮らしのあり方なども考えながら、30年後のモデルとなる学研都市のあり方を提言していきたい。

■2015年度実績報告

2015年度は7回の会合を開催し、その活動成果を以下の視点から取りまとめたレポート「けいはんな学研都市の30年後に向けて」を発行した。

アプローチのあり方

けいはんな学研都市に新たな街が生まれてから30余年が経過し、科学技術の進歩は便利なモノやサービス、さらには高度な医療などを人類にもたらした。一方、今日の社会は地球や人類の持続可能性に纏わる構造的な課題に直面している。私たち日本人は、大災害を経験して、盤石と思われて

いた社会の様々なシステムが意外に脆いことにも気づかされた。これから社会における幸福と繁栄をより確かなものとしていくために、現状の課題を裏返したものではなく、30年というスパンで未来を考えたバックキャスティングなアプローチを行った。

■研究活動中心のまちを形成するためには

けいはんな学研都市は「学術研究」が中心をなす街を形成しなければならない。そのためには、グローバルでトップレベルの研究開発や産業が存在していることが重要である。今後取り組むべきことは研究活動の求心力となる「包括的なテーマ」の設定である。「この街の未来をどう作るか」という意思的、突出的な知恵で研究活動を議論していくことが大切になる。ここに立地する研究機関や企業で共有できる包括的なテーマを設定し、世界トップレベルを目指して協働していくことで、日本ののみならず世界からも注目され、優秀な研究者や研究機関、さらには広い裾野の関連産業を集積させることが出来る。

持続可能な街づくりを目指したトータルなアプローチのあり方



リサーチユニバーシティ機能の強化と周辺に所在する

大学との連携について

この街のようなサイエンスシティにおいては、新たな知を創造する役割も担う大学と、知を育て活用していく研究機関や企業が、互いに車の両輪となって前進し続けることが大切である。この地域には研究機関と企業が129施設も立地している。もう一つの輪である大学、とくにリサーチユニバーシティの存在を強化していくことが求められる。大学の研究者においては、大学での研究活動と、この地域における協創活動のダブルアポインメント制度を活用して活動の幅を広げるべきである。特定の大学との関係に縛られることなく、幅広い研究分野における多様なアプローチから、多くの大学と企業の研究者を結び、また社会実証や産業化といった出口を明確にした研究開発も広がる。

■日本文化を中心に行なっていく「文化経済」の創出を

通した安定的な経済成長を果たすために

この街が育んできた文化的資産と、最先端の知を活用した「30年後のけ



座長(研究代表者): 松本 紘

国際高等研究所副所長、理化学研究所理事長

いはんな学研都市の具体的なイメージ」を創り上げていくことが必要である。特に、物質的豊かさを実現した社会においては内面的豊かさが志向され、文化への人々の関心、ひいては文化の価値が高まることが期待される。この時代の流れを捉え、從来、経済活動との結びつきが希薄だった文化が経済活動と結びついた「文化経済」をけいはんな学研都市で創り上げることを目指すことがひとつのアプローチだと考える。学術、文化、教育等における新たな基盤を構築すること、つまり文化や芸術をも含むトランクサインスな取り組みを、産学公民すべてのステークホルダーが連携して行なうことが出来る仕組みを構築し、協働して取組んでいくことが重要である。

■けいはんな学研都市のコンセプトについて

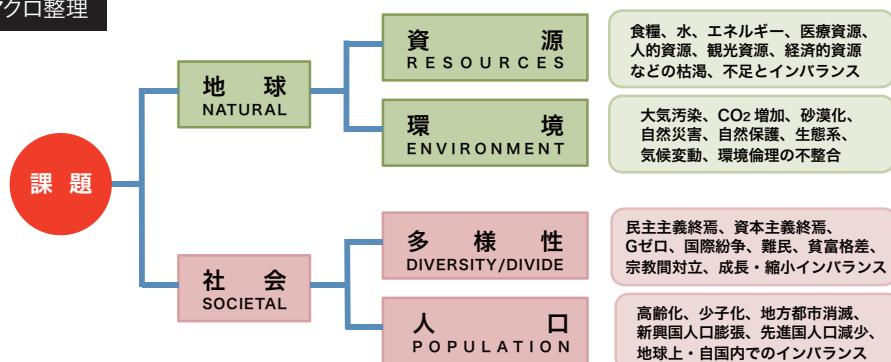
街づくりの様々な要素をトータルに捉えるという基本概念をベースに、持続可能で幸福な街を目指す。基幹産業が存在し、住民が地元で雇用され、域内外の交通の利便性が向上し、立地機関間やクラスター間の連携が進み、科学技術と文化が融合し、一流の企業・研究機関・教育機関が立地し、一流の研究者が暮らしている、社会課題解決で一步先をいく街である。長期に亘る持続性のためには、文化学術研究都市として、「探究する」、「働く」、

「学ぶ」、「住まう」といったそれぞれの要素が高いクオリティで実現される街を目指す。

「けいはんな学研都市」ならではの研究開発成果を活かした 産業拠点の構築について

都市の発展には、基幹産業があつてはじめて、質が高く永続的な雇用、住民や就労者のための都市基盤の充実、産業を軸とした裾野の広い研究開発の活性化といったプラスのスパイラルが構築できる。この街においては、NICTやATRなどの研究開発成果に加えて、京都府、理化学研究所、高等研との協力協定も締結されたことから、人工知能や脳科学を最大限活用したような研究と産業の拠点を目指すことが出来る。更には、「サステナブル・ライフ・アズ・ア・サービス」として、産業の間口を広く取って、一見関係なさそうな研究成果や産業同士の統合、連携を図ることにより、幅広い業種、業態をつなぎ、広く網をかけながら、それらが協力することで社会によりよいサービスを提供することで、この街に立地する研究機関や企業、そして住民をつなぐことができるを考える。

30年後を見た課題のマクロ整理



今後の計画・期待される効果

30年后に世界のモデルとなる都市になるためには、産業界、学術界、行政、住民といったステークホルダーが結集して未来を語り合い、ありたい姿やあるべき姿を共有し、その実現に向けて一致団結して取り組まなければならない。そのために、大学との新たな関係の構築やシンクタンク機能を中心とした知の協業と発信を行うとともに、住民の参画も拡大させながら取り組んでいく必要がある。ここから街づくりの新たな視点と方向性を盛り込んだコンセプトを提示し、それを実現していくためにこの街に関わる皆が協力して取り組んでいく流れを生み出し、国も巻き込んだ街づくり戦略として取りまとめ、さらにそれを10年単位、1年単位といったより具体的なものとして、すべてのステークホルダーが自らのこととして実行して頂けるように連携を図っていく。

次の概ね10年間は、これまで30年を経て蓄積された立地機関や人口などのアセットを活用した「新たな都市創造プラン」が推進される。このけいはんな未来懇談会では、30年后に世界のモデルとなる学研都市のしっかりとした設計図を創り上げることで、これまでの実績からさらに積み上げていくべきことや、抽出された課題をよりよく解決していくということに加え、30年后のあるべき姿とビジョンを明確に持ち、その実現を確固たるものにしたいと考えている。2016年度は取り組みの視点として提示したポイントを更に具体化するアクティビティを展開する。

研究プロジェクト

領域横断型の 生命倫理プラットフォームの形成に向けて

研究代表者 児玉 聰 | 京都大学大学院文学研究科准教授

近年、社会的に注目されている課題として、出生前診断や代理母を含む生殖補助医療、終末期医療、再生医療研究、医学研究者の不正行為など、いわゆる生命倫理(bioethics)の諸課題がある。今日、とりわけ日本においてはこれらのテーマに関する領域横断型の研究・教育体制作りが遅れてきた。そこで本プロジェクトでは、国際的な生命倫理学の研究・教育拠点を日本に作るべく、その基盤となる生命倫理プラットフォームの形成を図ることを目的とする。



参加研究者リスト

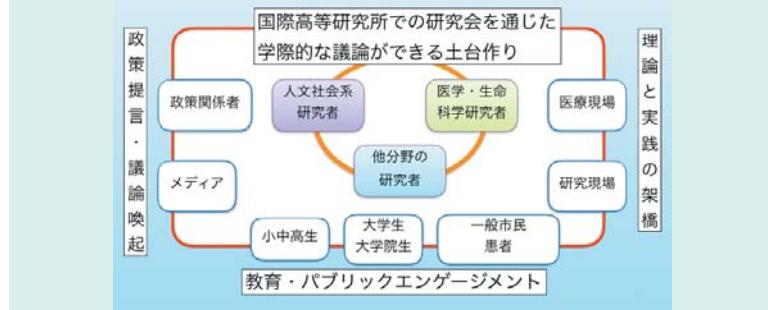
氏名	所属・役職
児玉 聰	京都大学大学院文学研究科准教授
伊勢田 哲治	京都大学大学院文学研究科准教授
位田 隆一	国際高等研究所副所長、同志社大学大学院グローバル・スタディーズ研究科特別客員教授
一家 綱邦	京都府立医科大学医学部講師
木村 敦子	京都大学大学院法学研究科准教授
齋藤 信也	岡山大学大学院保健学研究科教授
佐藤 恵子	京都大学医学部附属病院特定准教授
下妻 晃二郎	立命館大学生命科学部教授
鈴木 美香	京都大学iPS細胞研究所特定研究員
竹之内 沙弥香	京都大学医学部附属病院特定講師
鶴山 竜昭	京都大学大学院医学研究科准教授
戸田 聰一郎	東北大学病院臨床研究推進センター特任助教
長尾 式子	神戸大学大学院保健学研究科助教
錦織 宏	京都大学大学院医学研究科准教授
野崎 亜紀子	京都薬科大学薬学部教授
服部 高宏	京都大学国際高等教育院教授
東島 仁	山口大学国際総合科学部講師
松村 由美	京都大学大学院医学研究科准教授
三成 寿作	大阪大学大学院医学系研究科助教
田中 創一郎	京都大学大学院文学研究科博士後期課程(RA)

研究目的と方法

生命倫理(bioethics)の諸課題の解決に向けて、本研究では、主に関西圏の研究者の交流を促進して、新たなアイデアや実践に反映しうる斬新な解決策を創出するための「生命倫理プラットフォーム」を作ることを目指したい。そして、近年の医療技術の進歩や先端的な生命科学研究の発展に即応できる、生命倫理に関する研究・教育の土台を構築し、それにより、政策提言など現実の課題解決に資する取り組みに積極的に関与する生命倫理のシンク&ドゥ・タンクの設立を目指す。

この目的のため、第一に、関西圏での生命倫理に関連する領域の研究者や実務者の連携強化・加速化を目指して、「生命倫理プラットフォーム」を形成する。これを基盤として、人文・社会科学系と自然科学系の研究者がともに参加し自由に議論できる研究会を定期的に開催し、文理融合型の研究の促進を図る。第二に、関西圏には生命倫理学を領域横断的な方法で学ぶ教育プログラムがないことを鑑み、「生命倫理学教育コアカリキュラム」の作成を行い、臨床現場の倫理問題および医学研究の倫理問題に対応するための「生命倫理学入門コース」を計画・実施し、より良いカリキュラムの作成を目指す。第三に、形成されたプラットフォームを研究交流の場として、優先的に解決すべきテーマを選定し、具体的な検討と実践を行う。議論によって得られた成果については、政策提言等の形でまとめたものをHP等を通じて公表すると同時に、政府(関係省庁)への働きかけや、医療機関や研究機関で提言が実施されるように具体的な実践モデルを作成・提案するなどして、具体的な社会実装を目指す。

生命倫理プラットフォーム



2015年度実績報告

(1) 2015年8月4日・5日 第一回研究会

国際高等研究所にてキックオフの研究会を行なった。初日は本研究の位置付けの確認と、今後検討していくべき課題の洗い出しを行った。本研究は関西圏を

中心に学際的な生命倫理のプラットフォームを作るという大きなプロジェクトの礎石であり、各所の利害関係から独立しながらも政策提言等を通じて影響力を持つような「シンク＆ドゥ・タンク」を目指すという位置付けが確認された。今後検討していくべき課題としては、「家族」や「人のいのち」といった大きなテーマで日本の生命倫理について考える可能性や、「生命倫理カフェ」等による市民との対話を通じたパブリック・エンゲージメントの実施などが示唆された。

二日目のテーマは、「ゲノム編集の倫理」であった。本研究では、ヒト生殖細胞への利用に限った議論ではなく、ゲノム編集技術が利用される可能性のある全ての対象、すなわち動植物・ヒト体細胞・ヒト生殖細胞のそれについて、ゲノム編集技術がもつ倫理的・法的問題点を整理することを目指した。

(2) 2015年11月22日・23日 第二回研究会

豪州モナシュ大学とシンガポール国立大学から海外研究者を招き国際高等研究所にて国際ワークショップとして開催した。

初日のテーマは、第一回の研究会に引き続き「ゲノム編集の倫理」を扱った。第一回研究会での議論も踏まえ、より議論を明確にするため、論点を3つに絞って議論を行った。3つの論点は、①「遺伝子を欠損させるだけのゲノム編集技術」と「遺伝子の挿入を含むゲノム編集技術」を区別することの意義、②「ヒトの生殖細胞のゲノム編集」と「体細胞のゲノム編集」を区別することの正当性、③「ヒトに対するゲノム編集」と「動物に対するゲノム編集」を区別することの正当性、とした。国内・海外の研究者による報告やそれに付随するディスカッションも活発に行われ、多くの重要な考察が得られた。

二日目は、「生命倫理教育のあり方」をテーマにディスカッションを行った。医療従事者や生命倫理の専門家を目指す学生に対する生命倫理教育に求められる要素は何かといった原理的な問題に関する議論のみならず、海外での取り組みの紹介を通じて具体的な制度設計に関する問題についても議論を持つことができた。

(3) 研究会を通して

上記二回の研究会を通じて、関西圏を中心とした(とはいえ、関西圏に限定されない)学際的な「生命倫理プラットフォーム」の構築が大きく進展した。通常の研究会とは異なりグループディスカッションの手法を多用することで、学際的な交流と研究理解が進んだ。また、第二回の研究会では、外国人研究者も含め、短期間ではあるが国際高等研究所の宿泊施設に滞在して寝食を共にすることで、パーソナルな結びつきも深まった。

上記研究会の開催の他にも、研究代表者(児玉)が在籍する学内助成などの資金援助も用いて、以下の多くの活動を行った。

第一に、英米欧諸国のシンクタンク・学術団体によるゲノム編集の倫理に関する報告書や声明の日本語での要約や全訳を行った。

第二に、「ゲノム編集の倫理」については、京都大学で2015年10月7日に開催された京都大学アカデミック・ディ2015において研究メンバーの一部がポスター発表を行い、他分野研究者や市民との対話を行った。

第三に、研究代表者(児玉)を始め、研究メンバーの一部は2015年の夏に英国を訪問し、プリストル大学の研究者らと終末期医療や研究倫理・研究公正に関する研究会や今後の共同研究について意見交換を行った。また、ロンドンのナフィールドカウンシル生命倫理評議会を訪れ、生命倫理シンクタンクとしての理念や運営方針などについてヒアリングを行った。

第四に、第二回研究会の研究会テーマとなった「生命倫理教育」に関する、2015年10月10日に、「臨床倫理学応用コース」と題して教育プログラムを実施した。

第五に、後述のウェブサイト上で「生命倫理のひろば」という掲示板を開設・運営し、本プロジェクトメンバーが中心となってインターネットを利用して寄せられる生命倫理に関する質問に回答するという試みも行っている。また、別の実践例として、幹細胞研究についての小冊子「幹細胞研究ってなんだ」を作成し、ウェブサイト上に公表した。

最後に、以上のゲノム編集技術の倫理、生命倫理教育以外にも、今後検討すべき課題の一つである「終末期医療のあり方」もテーマとして取り上げて研究活動を行った。具体的には、本プロジェクトメンバーが中心となって日本におけるいわゆる「尊厳死法」の代案となる「終末期医療における患者の意思尊重法試案」の草案を作成し、ウェブサイト上で掲載し、日本生命倫理学会や東京大学医学部で行われた研究会などで議論を行った。また、台湾および韓国の関連法の日本語訳をウェブサイト上に基礎資料として掲載した。終末期医療のあり方については、次年度以降も引き続き検討する予定である。



詳しくはこちらをご覧ください。

京都大学大学院文学研究科 応用哲学・倫理学教育研究センター

生命倫理プロジェクト

<http://www.cape.bun.kyoto-u.ac.jp/project/project02/>

今後の計画・期待される効果

研究プロジェクトメンバーの積極的な研究会への参加とそれ以外の諸活動への協力もあり、2015年度は(1)研究、(2)教育、(3)パブリック・エンゲージメントのそれぞれの面において、今後のさらなる発展につながる多くの成果を残すことができた。

(1)研究については、上述したように、国際高等研究所での二回の研究会を通じて、関西圏を中心とした学際的な「生命倫理プラットフォーム」の構築が大きく前進した。ゲノム編集の倫理の研究について言えば、この研究会の存在が2015年11月7日の日経新聞の記事(「ゲノム革命(4)踏み込んだ『聖域』」)で紹介された他、研究メンバーの一部が今後行われるゲノム編集の倫理についての国内の研究会等に招待されるなど、研究会の成果が実りつつある。また、終末期医療の倫理についても、朝日新聞のウェブ上紙面上の連載(朝日アピタル「終末期医療を考える」)に研究代表者が協力する機会を得たり、医療者や法律家だけでなく政策関係者も参加する東京大学での研究会で尊厳死法の代案となる試案を検討する機会ができるなど、着実に影響の拡がりを見せており、今後の成果が見込まれる。また、本研究は学際的のみならず国際的な生命倫理ネットワークの構築にもつながっており、とりわけ今後は英米圏の研究者だけでなく台湾や韓国などアジア圏の研究者とも積極的に研究協力することが見込まれる。

研究プロジェクト

人工知能に関する問題発掘型対話基盤と 新たな価値観の創出

研究代表者 江間 有沙 | 東京大学教養学部附属教養教育高度化機構特任講師

Acceptable Intelligence with Responsibility (AIR)は人文・社会科学、情報学とその両者を有機的に結び付ける科学技術社会論を専門とする異分野協同研究グループである。分野を超えて人工知能の社会的影響を議論し、政府による干渉や産業による利益誘導に左右されない、異分野間の対話・交流を促すための媒体や基盤を構築する。また、人工知能の目指すべき共通アジェンダや社会の未来ビジョンを設計し、技術開発・実装時の新設計基準や規範・倫理・制度に関する価値観を提案する。



参加研究者リスト

氏名	所属・役職
江間 有沙	東京大学教養学部附属教養教育高度化機構特任講師
秋谷 直矩	山口大学国際総合科学部助教
市瀬 龍太郎	国立情報学研究所情報学プリンシブル研究系准教授
大家 健也	神戸大学大学院人文学研究科博士課程
大澤 博隆	筑波大学システム情報系助教
大谷 卓史	吉備国際大学 アニメーション文化学部准教授
神崎 宣次	滋賀大学教育学部准教授
久保 明教	一橋大学大学院社会学研究科専任講師
久木田 水生	名古屋大学大学院情報科学研究科准教授
駒谷 和範	大阪大学産業科学研究所教授
西條 玲奈	京都学園大学経営経済学部非常勤講師
田中 幹人	早稲田大学政治経済学部准教授
服部 宏充	立命館大学情報理工学部准教授
本田 康二郎	金沢医科大学一般教育機構講師
宮野 公樹	京都大学学際融合教育研究推進センター准教授
八代 嘉美	京都大学iPS細胞研究所特定准教授
山下 倫央	産業技術総合研究所 サービス工学研究センター主任研究員
吉澤 剛	大阪大学大学院医学系研究科准教授

研究目的と方法

現在、人工知能に関する話題は多く、人工知能の社会的影響についての異分野間対話の必要性が認識されている。情報学系の研究者には、未来への影響を見据えた技術設計への期待が増化しており、人文・社会科学系研究者には、科学者・技術者とともに問題を設定、定義していくことが求められている。そしてそのような場を可能にするような対話の場の形成も求められている。

本研究プロジェクトの意義は、まさに今、現場で技術を作り出している若手・中堅の人工知能研究者が人文・社会科学の研究者と対話することによって、技術の設計・思想段階から有機的に結び付き、新たな概念や技術へのアプローチ法を模索することにある。このような観点から、本研究プロジェクトは、1) 人文・社会科学系研究者による倫理的・法的・社会的問題(Ethical, Legal and Social Implications:ELSI)調査グループ、2) 人工知能研究者によるAI社会応用調査グループ、3) 科学技術社会論や科学コミュニケーションを専門とする対話基盤設計グループを設け、人工知能の社会的影響を議論し、(1)政府による干渉や産業による利益誘導に左右されない、異分野間の対話・交流を促すための媒体や研究拠点をボトムアップで構築し、(2)対話を通して、人工知能の目指すべき共通アジェンダや社会の未来ビジョンを設計し、技術開発・実装時の新設計基準や規範・倫理・制度に関する価値観を提案することを目的とする。

2015年度実績報告

2015年度は各研究分野の問題意識や全体像を共有し、それぞれの価値観のすり合わせや整理を行うために、(1) Acceptable Intelligence with Responsibility (AIR)が提案するコンセプト・ペーパーの構想、(2) 人工知能研究者や人文・社会科学系研究者などの人工知能に対する態度や考え方を示せる尺度の作成、そして(3)過去の文理融合プロジェクトに係わった先生方へのインタビュー調査の実施を開始することで合意にいたった(AIR Newsletter Vol.2 (1)参照:<http://sig-air.org>)。(1)のコンセプト・ペーパーについては最終年度に向けて議論を継続しており、2015年度は主に(2)尺度の作成を具体化するためのWEBアンケート調査と、(3)インタビュー調査を行った。

(1)コンセプト・ペーパーの構想

本プロジェクトメンバーは7月の国立情報学研究所での合宿において、新たな判断や選択肢を生み出す手助けをする発想支援システムの実装とその倫理的課題を検討する基盤となる「コンセプト・ペーパー」の議論を行った。2016年2月に行われた合宿では、コンセプト・ペーパーを執筆するために、システムのプロトタイプを情報学系研究者と人文・社会科学系研究者の協同で製

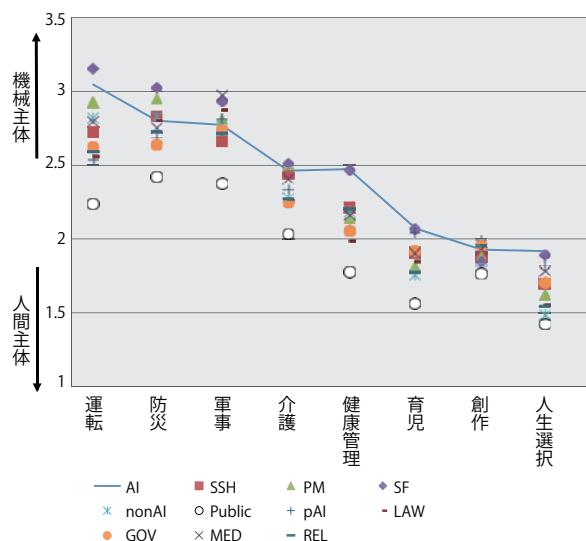
作し、そのプロセスそのものをコンセプト・ペーパーとして論文化していくこととし、実現に向けた工程表の作成を行った。

(2) アンケート調査

WEBアンケート調査は、国立研究開発法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター(JST-RISTEX)と協同して行うことで、2015年10月に合意が得られた。具体的には、AIRメンバーがアンケート調査項目を作成し、情報学系研究者と人文・社会学系研究者など多様なステークホルダーを対象として調査を行った。ほぼ同様の調査項目をJST-RISTEXが一般の人々を対象として調査を行い、研究者間、また研究者と一般の間での人工知能に対する態度や考え方についてのベースライン調査を行った。本調査は、2015年12月と2016年2月に行った。

本調査の結果の一部は2016年2月17日の「JST-RISTEX第13回社会技術フォーラム～新領域に関する社会との対話～人と情報のエコシステム：情報技術が浸透する超スマート社会の倫理や制度を考える」にて公表されたほか、2016年度人口知能学会全国大会で発表し、「情報管理」2016年8月号に掲載される。

アンケート調査結果



*:運転・育児・防災活動など8分野に対して、人工知能研究者、人文・社会科学系研究者、SF作家や一般市民などを対象に、どこまでなら機械に任せたいかのアンケート調査を行った。

(出典:「人と機械の関係性:ステークホルダーへのアンケート調査」、第30回人工知能学会全国大会論文集、2016)

(3) インタビュー調査

2015年9月18日に大学評価・学位授与機構教授の土屋俊氏、また2016年3月1日に東京大学教授の堀浩一氏にインタビューを行い、1980年代に人工知能・認知科学などの異分野研究がいかにして行われたかのオーラルヒストリーと、現在の人工知能の異分野間協同研究についての示唆を得た。本調査は来年度も継続していく。

また、現在人工知能やロボットなどが導入されている現場へのフィールド調査として、2016年2月にハウステンボス「変なホテル」を訪問し、総支配人にインタビューを行った。近未来の社会の働き方や価値観の一考となる内容であり、本インタビュー報告は「情報処理」2016年11月号に掲載される。

(4) 2015年度 高等研研究会実施報告

- 2015年8月21日:全体会合に向けた打ち合わせ
- 2015年9月3日:2015年度の活動計画の設計／

アンケート調査とインタビュー調査に関する打ち合わせ

- 2015年9月18日:土屋俊氏インタビュー
 - 2015年10月26日:アンケート調査項目最終確認／科学技術社会論学会公開ワークショップの最終打ち合わせ
 - 2016年1月6日:第2回アンケート調査設計の最終確認／2月研究会での議題の検討
 - 2016年2月8日-9日:長崎県佐世保市のハウステンボス「変なホテル」視察／アンケート調査の結果確認／3月1日インタビュー調査に関する打ち合わせ／コンセプト・ペーパーと来年度の活動についての意見交換
 - 2016年2月25日:第2回インタビュー調査の最終確認／今後の方針についての検討
 - 2016年3月1日:堀浩一氏インタビュー
 - 2016年3月16日:JST-RISTEXとアンケート調査結果報告会でディスカッション
- なお、本年度の研究は、国際高等研究所のプロジェクト以外に、科学研究費補助金(挑戦的萌芽研究)「人工知能の規範・倫理・制度に関する対話基盤と価値観の創出」(平成27年度-28年度)、国立情報学研究所・公募型共同研究「情報と社会の系譜学」(平成27年度)によって実施されてきた。国際高等研究所に採択されたのは7月以降であるため、それ以前の活動についてはAIR Newsletter vol.2(1)を参照されたい。



グループミーティングの様子

今後の計画・期待される効果

人工知能やロボットに対し、「責任ある研究とイノベーション(Responsible Research and Innovation:RRI)」を考えるためには、一般市民も含め多様な利害関係者を巻き込んだ研究体制を作っていくことが各国で課題となっている。そのためには、まだ見ぬ技術に対して問題設定の段階から異分野・ステークホルダー間での視点を把握、共有することが重要である。本プロジェクトでは異分野間での議論とネットワーク形成によって、現在課題となっていることを整理し、新たな学問的テーマが生まれること、また多様な利害関係者を結びつけることによって、人工知能と社会について考えるような土壤を形成すること目的としている。

2016年度は、人工知能の目標すべき共通アジェンダや社会の未来ビジョンの検証と、それを具体的に技術実装の設計標準や、規範・倫理・制度の価値観創出へとつなげていくために必要なことの議論を行う。人工知能を社会実装していくときの社会的規範・倫理・制度設計標準も組み込んだプロトコルの提案などを想定し、具体的なシステムの開発や倫理ガイドラインなどを模索していく予定である。そのためには、システム開発だけではなく、運営・設計論についての評価尺度の考察を行うことも重要なだろう。

研究プロジェクト

精神発達障害から考察する decision making の分子的基盤

研究代表者 辻省次 | 東京大学大学院医学系研究科教授

自閉症・精神発達遅滞などヒトの発達障害の中核的障害である意思決定、コミュニケーション能力障害について、その神経科学的基盤の解明により、発達障害の治療法、予防法開発の実現を目指す。そのために、1.ヒトの精神発達障害の分子病態機序の解説、2.齶歯類などの実験動物を用いた分子・回路からの脳の高次機能の解説、3.霊長類の脳機能研究、という3つのアプローチにより、意思決定機構・コミュニケーション機構など脳の高次機能、精神発達障害の分子機構を明らかにする。



参加研究者リスト

氏名	所属・役職
辻省次	東京大学大学院医学系研究科教授
磯田昌岐	関西医科大学医学部准教授
井ノ口馨	富山大学大学院医学薬学研究部教授
入来篤史	理化学研究所脳科学総合研究センターシニアチームリーダー
岡本仁	理化学研究所脳科学総合研究センター副センター長
尾崎紀夫	名古屋大学大学院医学研究科教授
影山龍一郎	京都大学ウイルス研究所教授・物質-細胞統合システム拠点副拠点長
川人光男	国際電気通信基礎技術研究所(ATR) 脳情報通信総合研究所所長
北澤茂	大阪大学大学院生命機能研究科教授
坂上雅道	玉川大学脳科学研究所教授
坂野仁	福井大学医学部特命教授、東京大学名誉教授
内匠透	理化学研究所脳科学総合研究センターシニアチームリーダー
東原和成	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
銅谷賢治	沖縄科学技術大学院大学神経計算ユニット教授
松崎秀夫	福井大学子どものこころの発達研究センター教授
宮川剛	藤田保健衛生大学総合医科学研究所教授
山田真希子	放射線医学総合研究所分子イメージング研究センター 分子神経イメージング研究プログラムサブリーダー
吉川武男	理化学研究所脳科学総合研究センターシニアチームリーダー
渡邊大	京都大学大学院医学研究科教授

研究目的と方法

自閉症・精神発達遅滞などヒトの発達障害は、最近では約100人に1~2人存在すると報告され、社会的に大きな関心が寄せられている。特に、その発症の根本的なメカニズムはいまだに解明されておらず、有効な治療法、予防法が確立されていない。

一方、神経科学の観点からは、分子、回路、ネットワーク、個体レベルの脳機能など階層的な体系の中で研究されてきた。分子生物学や、発生工学の手法により、分子、回路の研究が発展してきているが、個体レベルでの脳機能を十分に解明するには至っていない。個体レベルの脳機能の研究は、心理学の分野や、機能的MRIをはじめとする非侵襲的な解析方法などのアプローチがあるが、脳機能をネットワークレベルの機能として解明するには至っていない。

以上の背景から、本研究は、1.ヒトの精神発達障害の分子病態機序を読み解くアプローチ、2.齶歯類などの実験動物を用いて分子、回路から脳の高次機能を読み解くボトムアップアプローチ、3.霊長類を用いたトップダウンアプローチ、という3つのアプローチの交点となる領域を主たる研究領域とし、意思決定機構、コミュニケーション機構をはじめとする脳の高次機能の解明、および、精神発達障害の分子機構とそれによってたらされる高次機能の障害メカニズムの解明を行う。また、脳機能として、意思決定機構、コミュニケーション機構などを切り口とした焦点の絞られた研究テーマを扱う。

3つの異なる階層からの研究者による研究チームを構成し、徹底的な議論・討議に基づき、3つの分野の交点となる新たな研究分野の創成の実現とそこから生まれる研究成果を目指している。

2015年度実績報告

本研究では、参加研究者からそれぞれの研究分野の成果を発表していただき、学際的な研究テーマについての共通認識を持つことができるようになっている。2015年度の研究では、ゲノム科学の最近の飛躍的な発展をヒトの発達障害の研究にどのように応用するか、脳の機能画像研究がヒトの脳機能解析にどのように迫ることができるのか、神経系の可塑性が意志決定にどのように関与するのか、実験動物を用いた脳研究の研究パラダイムなどについて討議した。また、自閉症の患者の非侵襲的脳機能解析について研究実績のあるATR脳情報通信総合研究所の川人光男氏にresting state functional connectivity MRIを用いた自閉症の脳病態の研究成果の発表をしていただき、ボトムアップアプローチとトップダウンアプローチの研究融合を目指した。

2016年1月30・31日、国際高等研究所において開催された本年度研究会の具体的討議内容について以下に記す。

1. ゲノムから読み解く脳疾患(自閉症研究への展望)

自閉症は遺伝的背景が強いと考えられているにもかかわらず、影響度の強い遺伝的要因が見つけられない。そのジレンマについて討議された。自閉症、統合失調症、アルツハイマー病、パーキンソン病、筋萎縮性側鎖硬化症などの疾患は、複数の遺伝的要因、環境要因が関与する多因子疾患と考えられている。このような多因子疾患の発症に関わる遺伝的要因を解明するために、common disease-multiple rare variants仮説の重要性が認識されるようになっている。この研究パラダイムに立つ場合、これまでの手法とは違い、より網羅的なゲノム配列解析に基づく必要がある。網羅的なゲノム配列解析からは、膨大な数のゲノム上のvariantsが見いだされる。多重検定を考慮に入れた十分な統計学的検出力を達成するには、サンプルサイズを十分な規模にする必要があり、オールジャパン体制での研究展開が求められる。

Alternativeなアプローチとしては、遺伝学を駆使した研究、すなわち、影響度の大きい遺伝的要因が関与する場合、多発家系が観察されやすくなることに着目したgenetics-based approachが考慮される。また、システムズバイオロジーなど、疾患パスウェイに着目したhypothesis-driven approachや、発端者と両親の網羅的ゲノム解析による新生突然変異の探索も有効なアプローチとなっている。

2. 大脳-基底核神経回路による高次脳機能制御について

大脳-基底核神経回路による高次脳機能制御は、ヒトと同様に音声を模倣により学習するソングバードをモデルとした研究成果が提示された。ヒトと同様に音声を模倣により学習するソングバード(スズメ亞目の鳥類)の脳には、ヒトの言語領域のように特別に発達した音声制御系神経回路が存在する。これらの鳥類の音声がヒトの言語にもみられる音声パターンの規則性を持つことに注目し、ニューロンの電気的な活動が文法规則をどのように表現しているか明らかにした。

3. 動物モデルから読み解く脳疾患について

マウスモデルを用いた場合、ヒトの病態機序をどこまで読み解けるかが着目されている。適切な統計手法と感度の高いバイオインフォマティクスの手法を用いることにより、同じ遺伝子発現データを再解析して、マウスモデルで見られた遺伝子発現変化とヒト炎症性疾患患者で見られる遺伝子発現変化の相関が非常に高いことを示し、適切な

解析手法を用いることの重要性と、マウスモデルを用いたヒトの病態解析の有用性を示した。

一方、サルを用いて、自他関係の枠組みのなかで行動制御の神経機構研究の成果を発表した。自他関係の枠組みのなかで認知、情動、運動の神経機構を解明する試みを進め、前頭葉内側領域が関与することを明らかにした。自閉症と同様の行動異常を示すサルが見いだされており、そのゲノム解析の研究により、遺伝子レベルの異常を見いだしており、今後の研究の発展が期待される。

4. resting state functional connectivity MRIについて

ATR脳情報通信総合研究所の川人光男氏は、核磁気共鳴画像の新しい解析手法であるresting state functional connectivity MRIを用いて、自閉症スペクトラムに特徴的なfunctional connectivityのパターンを見いだした。この研究成果は、resting state functional connectivity MRIを自閉症スペクトラムのバイオマーカーに応用できることを示している。さらに、neurofeedbackによるconnectivityのmodulationによる治療的介入の可能性を追求しており、今後の研究の発展が期待される。



今後の計画・期待される効果

本研究2年間の成果として、学際的な研究分野が立ち上がりつつある。分子レベルからは、近年のゲノム解析技術の飛躍的進歩を取り入れて、自閉症の発症に関与するゲノム異常が明らかにされつつある。

分子、回路から脳の高次機能を読み解くボトムアップアプローチは、マウスなどのモデル動物を用いた研究が発展している。靈長類を用いたトップダウンアプローチでは、2匹のサルを用いて自己と他の認識機構の解明研究が進んでいる。resting state functional connectivity MRIという解析手法を用いた研究では、実際に自閉症患者の解析に基づき、特徴的なfunctional connectivityを見いだしており、自閉症スペクトラムのバイオマーカーに応用する研究が発展している。また、neurofeedbackを用いた介入により、このfunctional connectivityの調整することを自閉症の治療へと応用する可能性が示されている。

2016年度は、分子からの自閉症の発症に関わる分子基盤の神経回路への機能解析というボトムアップアプローチを進めると共に、モデル動物を用いたトップダウンアプローチによる脳機能の解明、さらにこれらの成果を基盤としてヒトの脳の病態をどのように深めるかを検討する。自閉症患者を対象としてresting state functional connectivity MRIを用いた研究分野を取り入れるなど、自閉症患者研究をコアに置くと共に、研究を統合し意志決定機構について新たな研究成果を目指す。

生命活動を生体高分子への修飾から俯瞰する

研究代表者 岩井 一宏 | 京都大学大学院医学研究科教授

タンパク質、DNA、脂質などの生体高分子はいつも一様な機能を発現しているのではなく、修飾によって機能が調節されている。修飾する因子、様式には多様性があり、その違いによって機能制御メカニズムが異なるが、多くの共通点もある。本研究では専門領域にとらわれることなく生体高分子の修飾に関与する研究者を一堂に会し、修飾の特徴、役割の観点から多様な生命現象の制御機構について俯瞰し、生命科学に新たな視点を提供することを目指す。



参加研究者リスト

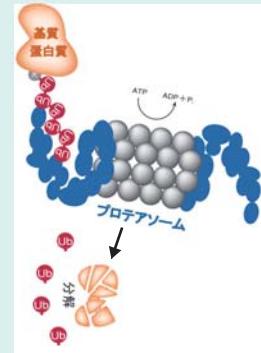
氏名	所属・役職
岩井 一宏	京都大学大学院医学研究科教授
五十嵐 和彦	東北大学大学院医学系研究科教授
石濱 泰	京都大学大学院薬学研究科教授
稻田 利文	東北大学大学院薬学系研究科教授
大隅 良典	東京工業大学科学技術創成研究院特任教授
木下 タロウ	大阪大学免疫学フロンティア研究センター教授
白川 昌宏	京都大学大学院工学研究科教授
鈴木 聰	九州大学生体防御医学研究所教授
田中 啓二	東京都医学総合研究所所長
仲野 徹	大阪大学大学院生命機能研究科教授
西田 栄介	京都大学大学院生命科学研究科教授
山本 雅	沖縄科学技術大学院大学細胞シグナルユニット教授
吉田 稔	理化学研究所吉田化学遺伝学研究室主任研究員

研究目的と方法

これまで、生体高分子への修飾は関連する生命現象の研究者コミュニティ内でのみ議論されていることがほとんどであった。DNAのメチル化やヒストンのアセチル化、メチル化などはエピジェネティック制御の研究者間で、タンパク質のリン酸化はシグナル伝達研究の枠組みの中で、タンパク質のユビキチン化は発見の経緯もありタンパク質分解系の研究者のコミュニティ内で議論してきた。

しかし、修飾から生命現象を観察すると異なった視点から現象を理解できる。ユビキチンのポリマーであるポリユビキチン修飾がタンパク質分解のシグナルとして機能している。ユビキチンはタンパク質であり、そのポリマーは修飾因子としては非常に大きいので、ポリユビキチン鎖のみでシグナルとして機能できるから分解シグナルとして選択されたのだろう。一方、塩基対の形成に影響を与えないためにはDNAの塩基の修飾はメチル化など小さな修飾でなければならない。すなわち、制御対象となる生命現象に応じて、それに適した修飾因子、修飾様式が選択されていると考えられる。

そこで、本研究では専門を問わず、生体高分子に対する修飾が関与する種々の生命現象、種々の生体高分子の修飾、修飾による生体高分子の機能変換機構、種々の修飾の同定などの研究に従事している広範な分野の研究者が集い、修飾が関与する生命現象制御に関する話題を持ち寄り、修飾因子の視点から議論する。それらの議論を通して、生体高分子の修飾の生命現象の制御における役割を明確とし、生体高分子の時空間的制御様式と生命現象との関連を明確とすることを目指す。



2015年度実績報告

2014年度には主要な生体高分子の修飾とその現況を把握すること、修飾の観点から生命現象制御を再検討することで修飾の種類と意義の理解を進めた。2015年度には次の研究計画に基づき、研究会を開催した。

- 複数の修飾が階層的に協調して制御される生命現象とその制御におけるそれぞれの修飾の役割、種々の修飾が特定の生命現象の制御に関与できるメカニズムなど、修飾が織りなす生体制御メカニズムの包括的な理解を進める。
- 人為的修飾によって内在性のタンパク質の機能をモニターする可能性について考察する。

研究会は2016年2月8日～9日に開催し、質量分析、ケミカルバイオロジーなどを

用いてユニークな視点で生体高分子の修飾を解析している研究者を招き、複数の修飾が階層的に協調して制御する生命現象に関する話題提供があり、議論した。

まず、中西真氏（名古屋市大）は、DNAの維持メチル化におけるユビキチン修飾系の役割について言及した。DNAのメチル化は遺伝子発現調節に深く関与する。DNAのヘミメチル化部位に維持メチル化に関与するDNMT1が集積され、DNAがメチル化される過程ではユビキチン修飾系の着脱が関与する話題を提供し、DNAへの修飾がタンパク質へのユビキチン修飾で調節されていることを示した。

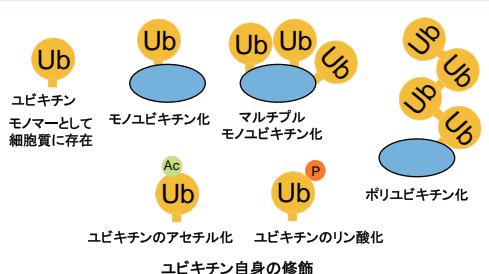
ユビキチンはタンパク質を修飾する因子である。細胞内には数多くのユビキチン修飾が存在しており、その同定と定量はユビキチン修飾の理解に不可欠である。

佐伯泰氏（東京都医学総合研究所）は、高感度質量分析を用いたユビキチン修飾の定量的検出方法を用いたユビキチン鎖、ユビキチン修飾の定量法を紹介した。

また、高感度質量分析を用いた既知のユビキチンの修飾の定量的同定、新規ユビキチン修飾の同定も紹介し、今後のユビキチン研究の方向性を提示された。

松田憲之氏（東京都医学総合研究所）はミトコンドリアの品質管理に関わる2つの家族性Parkinson病の責任遺伝子産物、PINK1キナーゼとParkinユビキチンリガーゼについての話題を提供した。障害されたミトコンドリアにPINK1が選択的に蓄積されるとユビキチンのSer65とParkinをリン酸化することでParkinのユビキチンリガーゼ活性が亢進して障害ミトコンドリアを排除するシグナルとなる。

修飾因子であるユビキチンは小球状タンパク質であり、ユビキチン分子自身がリン酸化、アセチル化などの修飾を受けること、さらにユビキチンは修飾因子としてサイズが大きいので、ユビキチンが種々の修飾のハブとなっている可能性を示唆する知見が得られた。



次に深田吉孝氏（東京大学・理学系研究科）が、生体時計の種々の修飾による制御に関する話題提供を行った。

深田氏は生体時計の制御にはリン酸化、ユビキチン化のみならず、それ以外にも多層なレベルで、多彩な修飾によって制御されているとの話題を提供された。時計遺伝子によって、代謝に関与する酵素群をはじめとして非常に多くのmRNAの発現が調節されている。それゆえ、個体全体の時計だけではなく、個々の細胞でも「時計」は非常に重要な役割を果たしているので、このように多彩な様式で制御されていることが推測された。

有田誠氏（理化学研究所・統合生命医科学研究センター）からは、高感度、網羅的な質量分析技術を根幹にした脂質の代謝・修飾による生体制御の話題が提供された。

質量分析技術の爆発的な発展により、脂質の微細な違いまで検出・分離・同定できるようになり、脂質の視点から脂質を解析できるようになり、従来から進んでいる脂質代謝・修飾に関与する酵素・受容体群の同定と合わせれば、脂質のサイエンスが大きく発展することが感じられた。

鈴木勉氏（東京大学・工学系研究科）がRNA修飾に関する話題を提供した。

タンパク質合成装置であるリボソームはRNAとタンパク質の複合体であるが、その活性中心はRNAである。RNAは生成時には原則として4塩基から構成されているが、塩基が種々の修飾を受けることで機能分子としての役割を発揮するなど、RNA修飾に関する広汎な話題が提供された。それらの修飾によってRNAが多彩な制御を受け、その結果として多様な様式で生命現象の制御に関わるとの話題は新たな知見である。

最後に浜地格氏（京都大学・工学研究科）が内在性のタンパク質を化学的に修飾し、光イメージング技術を利用して、内在性タンパク質の動態や機能を解析する話題と、有機化学等の知識を駆使し、細胞培養、生体への投与によってタンパク質を化学修飾できる低分子化合物を合成し、その化学標識をトレースすることで内在性のタンパク質の機能解析を可能にする技術を紹介した。

2015年度の研究会によって、生体高分子の修飾が複雑に絡み合うことによって多くの生命現象が制御されていること、さらには、内在性のタンパク質の標識が可能であり、その標識を用いて種々の生命現象における分子の動態・役割が解析可能であることが明確となった。

今後の計画・期待される効果

生体高分子の修飾は幾多の生命現象を制御しており、修飾に関してオリジナリティの高い研究の多くは関連する生命現象と深く関連している。修飾の役割を理解するには研究分野の背景等の理解が不可欠であり、長時間の話題提供をお願いしている。

修飾に使われる材料が利用可能な細胞内の局在、生体高分子の本来の役割を妨げないサイズ、電荷などを踏まえて、種々の修飾が選択される可能性は想定されたが、「なぜその特定の生命現象を制御するためには、その修飾でなければならないのか?」との間に答えることは非常に難しいことが明瞭となった。また、質量分析技術の発展が生体高分子の修飾の同定とその機能の理解に大きな役割を演じるため、質量分析技術を活かした脂質研究従事者を新たにメンバーに加える。

2年間の研究プロジェクトを通じた提供された修飾によって制御される種々の生命現象の話題を統合すると、生命現象の制御には1つの修飾だけではなく、種々の修飾が複雑に絡み合って制御していること、修飾因子の修飾の役割が明確になった点が挙げられる。

最終年度では、種々の修飾が複雑に絡み合って生命現象を制御する点を中心にプロジェクトを進め、本プロジェクト終了後には我が国の生命科学研究の新たな一石を投じられる様な他の研究組織の樹立を目指したい。

また、生命科学全体を俯瞰できる次世代の研究者の育成にも貢献できればと考えており、意欲的な若手研究者の参画を企画する。

研究プロジェクト

設計哲学

-俯瞰的価値理解に基づく、人工財の創出と活用による持続可能社会を目指して-

研究代表者 梅田 靖 | 東京大学大学院工学系研究科教授

近年、設計を取り巻く諸環境の急速な変貌に伴い、それに適応した社会の価値観に基づく設計の進化が求められている。本研究では、社会の価値観と設計との相互の関係を俯瞰し、今後の設計の在り方を含む設計倫理の在り方を検討する。ケーススタディとして、日本と発展途上国における人工財にまつわる環境問題を想定し、両社会を比較することで社会の価値観と設計との相互の関係性を明示化することを試みる。



参加研究者リスト

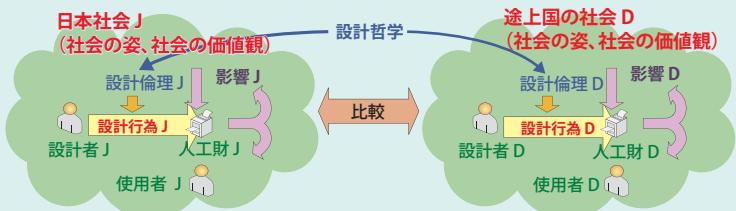
氏名	所属・役職
梅田 靖	東京大学大学院工学系研究科教授
岩田 一明	大阪大学名誉教授、神戸大学名誉教授
植田 和弘	京都大学大学院経済学研究科教授
上須 道徳	大阪大学環境イノベーション デザインセンター特任准教授
苧阪 直行	京都大学名誉教授、日本学士院会員
小野里 雅彦	北海道大学大学院情報科学研究科教授
思 沁夫	大阪大学グローバルコラボレーションセンター 特任准教授
住村 欣範	大阪大学グローバルコラボレーションセンター 准教授
田中 直	特定非営利活動法人APEX代表理事
中島 秀人	東京工業大学大学院社会理工学研究科教授
服部 高宏	京都大学国際高等教育院教授
平田 收正	大阪大学大学院薬学研究科教授
堀 浩一	東京大学大学院工学系研究科教授
村田 純一	立正大学文学部教授、東京大学名誉教授
阿部 朋恒	首都大学東京大学院人文科学研究科博士後期課程 国立民族学博物館特別共同利用研究員(RA)

研究目的と方法

人間社会は歴史の中で、多種多様な人工的な財(モノ、コト、サービス、インフラ、組織、仕組み、社会、法体系など)を創出し、構成してきた。これらは生活の利便性を高め、文明レベルを向上させてきたが、他方で、環境、生存などの問題といった大きな副作用をもたらしてきたこともまた事実である。

本研究では、社会の価値観と設計との相互の関係性について俯瞰的視点から議論するとともに、今後の設計の在り方を含む、設計倫理の在り方を検討することを目的とする。特に、ケーススタディの対象として、日本社会と発展途上国の社会という異なる二つの社会における人工財にまつわる環境問題を想定し、両者を比較することで社会の価値観と設計との相互の関係性を明示化することを試みる。その際、以下の点を中心に議論を進める。

- ・人工財の創造において、設計者の思考や行為の背景となる制約、道徳また価値規範とは何か。その結果として、例えば、設計者は設計対象として何を選択し、何は避けるべきか。
- ・人工財創出のベースとなる科学技術研究や開発において、科学技術者の思考や行為の背景となる制約、道徳あるいは価値規範とは何か。例えば、科学技術者は基盤技術として何を開発すべきか。また、設計者はどのような基盤技術を利用し、何は避けるべきか。
- ・社会がグローバル化、多様化、流動化によって急速に変化する中で、設計者は社会に対する影響をどこまでどのように想定すれば良いか。また、プロアクティブな対策をどこまで準備しておけば良いか。



このような議論を俯瞰的、文系・理系を融合した形で実施することにより、設計哲学・設計倫理という新たな超領域的学術分野の礎を築くことを目的とする。

2015年度実績報告

(1)研究実績

本研究プロジェクトは、文化人類学を背景とするメンバー、工学を背景とするメンバー、その他、環境経済学、科学技術史学、科学哲学、心理学などを背景とするメンバーから学際的に構成されており、初年度(2014年度)は、これら多様な背景を持

つメンバー間での問題の共通認識を得ることが最大の課題であった。事例を持ち寄った話題提供と関連する密度の濃い議論を実施した結果、期待以上に問題の共通認識を得ることができた。それは、「途上国・中進国の中で、技術とその発露たる人工財がその『発展』にどう関わって行けば良いのか」という課題であり、本研究プロジェクトが長期的な目標とする「設計倫理」の一つの端的な表現形態であると捉えている。

今年度は、以下の3回の研究会を開催し、「途上国・新興国における技術の在り方」「途上国・新興国における技術への付き合い方」「途上国・新興国における設計の在り方」などについて、更に事例に関する話題提供により議論を深めると同時に、書籍の骨格をなす設計倫理問題の基本的な枠組に関して議論を進めた。また、最終年度に書籍を出版することを目標に活動することとした。

(2) 研究会概要

・第1回:2015年 6月26日(金)～27日(土)

研究会メンバーの上須道徳先生(大阪大学特任准教授)から「フューチャー・デザインについて」という題目で、後藤邦夫先生(桃山学院大学名誉教授)から「異文化間技術移転と社会的葛藤—日本における近代産業成立期の事例—」という題目で話題提供をしていただいた後、書籍出版を念頭に置きながら、全体討論を行った。

技術の導入が環境に影響を与えることに注目し、現地の社会と環境が共生できていない現状について考えて行きたいとして、科学者と地域研究者が融合した形で、地域の具体的な問題を解決するような技術を新たに設計できるか。日本のシナリオを追ってアジアの国々が成長を進めていくが、もう先はないとう話になったときに、どのような代替のモデルがあるのか、プロセスがあるのか。いくつかキーワードを示す必要性がある。分散型・参加型・小規模自立的…など、これまで考えられてきたリニアな発展のモデルではない違う発展のモデルについて考え、それはどのような技術で生み出されるのかという基本線を深掘りすればよい。日本の知識をもう少し広い視野で見たら評価できるのではないか。日本の危機感が次への原動力となる可能性もある。

・第2回:2015年10月 2日(金)～3日(土)

前回に引き続き、この研究会の論点である「途上国・中進国の中で、技術とその発露たる人工財がその『発展』にどう関わって行けば良いのか」について議論を深めた。

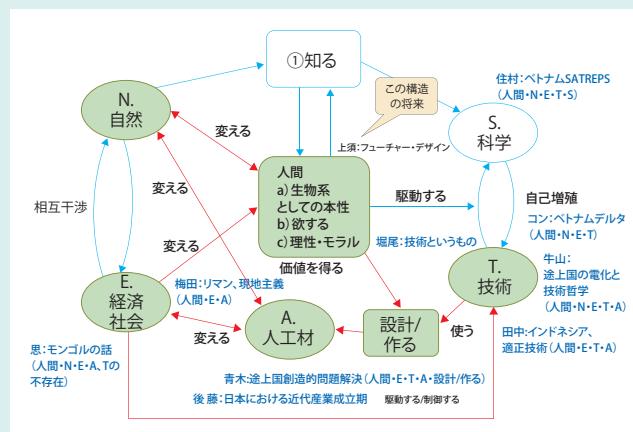
再生可能エネルギー、バイオマスエネルギー、脱温暖化について途上国

を中心に研究を展開されている堀尾正鞠先生(東京農工大学名誉教授、前龍谷大学政策学部教授)から「環境・地域性を含む「技術」の理解と、地域に根ざしたco-designの考え方」という題目で、また、風車を中心とした再生可能エネルギーを途上国で展開されている牛山泉先生(足利工業大学学長)から「途上国における無電化村落の再生可能エネルギーによる電化と技術哲学」という題目で話題提供をしていただいた上で、全体討論を行った。

これまでの話題提供の蓄積から地域における実践のケーススタディ、例題についてはある程度収集できたので、これらを整理して設計倫理につなげる枠組をさらに深耕することとした。

・第3回:2015年12月11日(金)～12日(土)

これまで、「途上国・新興国における技術の在り方」「途上国・新興国における設計の在り方」に焦点を当てて議論を行ってきたが、技術、設計を複眼的に捉るために、途上国・新興国以外のキーワードでの話題提供を2件お願いした。1件目は、まさにモノではない「制度」というものを設計するという視点から、原田大樹先生(京都大学大学院法学研究科教授)から「公共制度設計論の課題」について、2件目は、「ものづくり」の本質について考えるために、鈴木一義先生(国立科学博物館産業技術史資料情報センター長)から「私説 日本のモノづくり文化」について話題提供をしていただいた。その後の全体討論では、前回の課題であった、設計倫理としての「途上国における技術のあり方」に関する枠組みについて議論し、人間と人工財を中心としたこれらを取り巻く要因との相関と、価値観の多重性を中心に枠組みを具体化することとした。



今後の計画・期待される効果

これまでの議論に基づき、本研究会における設計倫理の基本的枠組を提示することが最大の課題である。それにより、本研究会の成果の書籍化が可能になり、結果として本研究会が主対象とした、「途上国・中進国の中で、技術とその発露たる人工財がその『発展』にどう関わって行けば良いのか」という視点からの設計倫理というものを世に問うことが可能になると考えている。

技術、設計の問題を我が国と途上国との比較を通じて考えるという本研究会の問題設定は予想通り議論を活性化し、かつ、領域横断的に、すなわち、本研究会のメンバーの専門分野である、工学、文化人類学、哲学、法学、科学技術史学などの間で、噛み合った議論を行うことができた。一方で、扱っている問題は予想以上に複雑であり、多様な要因が絡んでおり、個別的であり、どのような形で一般的な枠組みを提示できるかを思索中の段階にある。

ここにアジアの途上国の進んでいる/進むべき道として、以下の4つのパターンを仮説として示したい。

- ・日本(技術が成熟した国)の過去を鑑にして技術大国を目指す
- ・日本が手本とするものをモデルにする
- ・どんなに頑張っても日本にはなれないのだから、独自のモデルを構築する
- ・日本の未来像に、過去の日本、現在の日本を経由せずに到達する

2016年度は最終年度であり、成果を取りまとめて書籍出版に結びつけることを目標に、合宿形式で3回の研究会開催を予定している。

総合コミュニケーション学

研究代表者 時田 恵一郎 | 名古屋大学大学院情報科学研究科教授

従来社会科学的な研究対象であったコミュニケーションの問題を、生物学、情報科学、経済学、経営学、環境科学、物理学、複雑系科学、科学哲学等の諸分野の研究者間で共有し、幅広い分野の研究者が国際高等研究所における研究会・ワークショップに参加し議論を行い、文理融合の学際的・包括的な研究交流を通じて「総合コミュニケーション学」の確立を目指し、コミュニケーションに関連する様々な社会問題の解決を図る



参加研究者リスト

氏名	所属・役職
時田 恵一郎	名古屋大学大学院情報科学研究科教授
上原 隆司	名古屋短期大学保育科助教
江守 正多	国立環境研究所地球環境研究センター室長
大平 徹	名古屋大学大学院多元数理研究科教授
小西 哲郎	中部大学工学部教授
阪上 雅昭	京都大学大学院人間・環境学研究科教授
佐々木 豪	総合研究大学院大学先導科学研究科教授
笹原 和俊	名古屋大学大学院情報科学研究科助教
佐藤 哲	人間文化研究機構総合地球環境学研究所教授
田中 沙織	国際電気通信基礎技術研究所(ATR) 脳情報通信総合研究所数理知能研究室室長
戸田山 和久	名古屋大学大学院情報科学研究科教授
橋本 敬	北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科教授
早川 美徳	東北大学教育情報基盤センター教授
福永 真弓	大阪府立大学大学院人間社会学研究科准教授
藤本 仰一	大阪大学大学院理学研究科准教授
本城 慶多	国立環境研究所社会環境システム研究センター特別研究員
丸山 康司	名古屋大学大学院環境学研究科准教授
八代 嘉美	京都大学iPS細胞研究所特定准教授

研究目的と方法

ヒトのコミュニケーションは、「知識」や「情報」を介する人間的な営みを伴うことから、生物学や社会科学などの枠を越えより学際的な視点から研究を行い、様々な分野と影響を及ぼし合いながら発展が期待される総合的な学問分野である。

従来社会科学的な研究対象であったコミュニケーションの問題を、生物学、情報科学、経済学、経営学、環境科学、物理学、複雑系科学、科学哲学等の諸分野の研究者間で共有し、幅広い分野の研究者が国際高等研究所における研究会・ワークショップに参加し議論を行い、文理融合の学際的・包括的な研究交流を通じて「総合コミュニケーション学」の確立を目指し、コミュニケーションに関連する様々な社会問題の解決を図る。

本研究プロジェクトにおいては、分子生物学・細胞生物学者などのミクロレベルから生態学などのマクロな生物学者、さらには環境科学・環境社会学といった人間社会・地球規模のスケールにおよぶ課題を解決しようとする研究者、理学・複雑系科学者および脳科学・行動経済学者、科学哲学者の研究者が結集し、コミュニケーションの問題を学際的かつ多角的な視点から検討する。また、社会ゲーム理論研究で学位取得を目指す大学院生も加え、大学院生やポスドクなどの若手研究者の参加も促し、若手の育成に努める。さらに、海外研究者も積極的に招へいし、国際共同研究のシーズ醸成も図る。このような高等研プロジェクトの特徴ともいえる広域の学際研究を通じて、本研究プロジェクトにおいても文理融合型の高い成果及び将来有望な研究交流のシーズ产生を目指す。

2015年度実績報告

以下の2回の研究会を通じ、国際共同研究のシーズが醸成され、また、生物やヒトのコミュニケーションの本質に関わる新しい概念の創出に向けた基盤をつくることができた。

1. 第1回研究会

日本数理生物学会および日中韓数理生物学コロキウムの共同国際会議(2015 Joint Meeting of JSMB and China-Japan-Korea Colloquium on Mathematical Biology、2015年8月26日(水)～29日(土)、同志社大学・今出川キャンパス)における国際シンポジウム「Biological and Social Communications」として開催した。

最初に、オーストリア・ラクセンブルクの国際応用システム解析研究所(International Institute for Applied Systems Analysis: IIASA)のウルフ・ディークマン(Ulf Dieckmann)博士による「科学はいかにして人間のコミュニケーションにおける誤解、対立、不信を克服しうるか(How Science Can Help Moving Human Communication beyond Misperception,

Polarization, and Distrust)」というタイトルの基調講演が行われた。数理進化生態学・数理社会科学の分野における世界的権威であるディークマン博士は、(1)2008年に起きた世界経済危機において人間の認知バイアスと経済取引コミュニケーションにおける誤認が果たした決定的な役割、(2)ノルウェーの経済魚の個体群動態、漁業経済、および利害関係者の意思決定を統合したモデルにおいて、社会的意志決定にコミュニケーションの過程で対立と妥協が果たす決定的な役割、および(3)社会的共同体においてディスクロニケーションによる不信が、いわゆる「フリーライダー」や「共有地の悲劇」に果たす決定的な役割、について最新の研究結果を報告した。いずれの研究も最近の数理生物学における主要テーマである。

次に、プロジェクトメンバーの京都大学・坂上雅昭教授によって、「魚群における情報伝達(Information transfer in fish schools)」というタイトルの講演がなされた。坂上教授は、長崎水族館の魚群の動きを調査し、天敵魚種の捕食行動に対して、通常の遊泳速度とは桁違いの速度の「アジテーション」および「バースト」と呼ばれる行動が観察され、魚群における個体間コミュニケーションの新たな形態が発見されたことを報告した。

続いて、京都大学靈長類研究所の博士大学院生Lira Yu氏による「チンパンジーの相互同期に対する実験研究(Experimental studies on interactional synchrony in chimpanzees)」というタイトルの招待講演が行われ、指タッピング同期と呼ばれる課題に対するヒトとチンパンジーの学習の違いにコミュニケーションが果たす役割などについて報告された。

さらに、プロジェクトメンバーの名古屋大学・大平徹教授が、「自己駆動粒子の間のコミュニケーション(Communication among Self-driven Particles)」というタイトルで、生物個体を自己駆動粒子として捉え、それらの間の複雑なコミュニケーションがそれらの群れ行動に及ぼす影響に関する最新の研究報告を行った。

次に、北海道大学の大沼進准教授により、「対話を通じた社会ジレンマ

の解決:環境問題に対する社会心理学的アプローチ(Resolving a social dilemma through dialogues: social psychological approach to environmental issues)」と題する招待講演が行われ、社会的ジレンマに対して相互協力を導く主要な理論のレビューと、コミュニ

ケーションが相互信頼と相互協力をもたらす社会心理学実験の最新の結果が報告された。

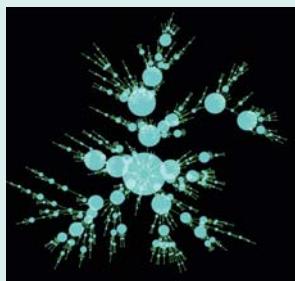
さらに、プロジェクトメンバーの名古屋大学・笹原和俊助教による「鳥と人間のツィートコミュニケーション:ネットワーク的な見方(Tweet communication in birds and humans: A network perspective)」というタイトルの講演が行われ、鳥のさえずりの構文構造とSNSのひとつであるTwitterにおけるリツイートネットワークの構造が示す典型的なパターンについての報告がなされた。

最後に、プロジェクトメンバーである総合地球環境学研究所・佐藤哲教授により「持続可能な適応的社会変革を支える地域環境知とその流通(Knowledge translation for integrating environmental knowledge to support adaptive societal transformation toward sustainability)」というタイトルの講演が行われ、自身がプロジェクトリーダーとして推進中の、世界60以上の事例サイトにおいて「地域環境知」とその流通にコミュニケーションが果たす決定的な役割についての報告がなされた。現実の社会におけるコミュニケーションが果たす重要な役割の多くの新たな社会科学的実証例は、理論行動生態学分野の聴衆に大きなインパクトを与えたものと思われる。

さらに、8月30日に総合地球環境学研究所でワークショップを開催し、進化生態学、環境社会学における理論研究に関してよりテクニカルで詳細な議論を行い、今後の日本の大学・研究所とIIASAとの研究交流・人事交流に関しても議論を行った。

2. 第2回研究会

プロジェクトメンバーの他に、人工生命やロボティクス研究分野における世界的権威である名古屋大学・有田隆也教授と、北海道でツルの双方向ダンスに関するフィールド調査を行っている総合研究大学院大学・大学院生の武田浩平氏に講演をしていただき、上記国際シンポジウムに統一して、生物と人間の様々な形態のコミュニケーションに関する理論・実証研究をレビューしつつ、新たな共同研究の道を探った。



の解決:環境問題に対する社会心理学的アプローチ(Resolving a social dilemma through dialogues: social psychological approach to environmental issues)」と題する招待講演が行われ、社会的ジレンマに対して相互協力を導く主要な理論のレビューと、コミュニ

今後の計画・期待される効果

現在までに、総合地球環境学研究所プロジェクト「地球環境知形成における新たなコモンズの創生と持続可能な管理」における文理融合型の共同研究が進んでいるが、以下の共同研究プロジェクトが立ち上がりつつある。

1. コミュニケーションを通じた在来の科学知と伝統的な地域環境知の知識流通のダイナミクスに関する理論モデル研究。進化生態学や環境社会学のみならず、経済学、経営学へのフィードバックも期待される。
2. コミュニケーションが果たす役割に関する非線形・非平衡物理学的研究。個体間の様々なコミュニケーションが、生物の群れや人間の群集のダイナミクスに果たす役割についての理論的な研究を行う。
3. 認知バイアス、対立と妥協、不信、詐欺、操作の特性を明らかにするための生物信号についての実証研究。
4. 「協力の進化理論」から「協力の社会工学」的研究への移行。

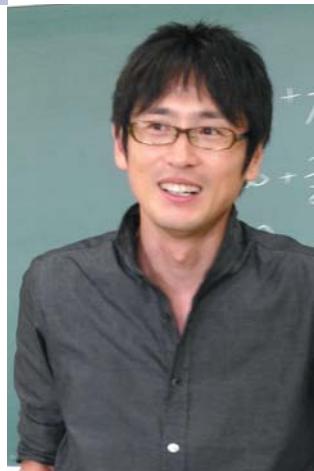
2016年度も2回研究会を開催し、2、3名程度のゲスト、可能であれば海外研究者を招へいし、コミュニケーションに関するより広い研究分野のレビューを行いつつ、より多くのメンバー間の共同研究を促したい。また、これまでに企画・運営してきた環境社会学、数理生物以外の分野、一般、大学生、高校生対象の学術講演会なども企画して、若手研究者育成、高大連携などにも貢献して行く予定である。さらに総合コミュニケーション学の確立に資する研究をまとめた報告書も出版したいと考えている。

ネットワークの科学

研究代表者 郡 宏 | お茶の水女子大学基幹研究院准教授

研究代表者 増田 直紀 | ブリストル大学
Department of Engineering Mathematics 上級講師

ネットワークと見なされる対象・現象は多岐にわたり、そこでは人、物、情報、エネルギー等が絶え間なく流れている。ネットワーク上のダイナミクスに関する研究は、今後社会のニーズにいっそう応える科学に成長すると期待される。特に、ネットワークのレジリエンス(回復力、打たれ強さ)に関しては、現代社会からその解明が強く求められている。本プロジェクトは、理論研究者と個別分野の研究者が一堂に会してネットワークのより深い理解と新たな問題の発掘を行うことを目指す。



参加研究者リスト

氏名	所属・役職
郡 宏	お茶の水女子大学基幹研究院准教授
増田 直紀	ブリストル大学 Department of Engineering Mathematics 上級講師
岩田 覚	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
江崎 貴裕	東京大学工学系研究科学振PD
翁長 朝功	京都大学大学院理学研究科博士課程
樺島 祥介	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
小林 亮太	国立情報学研究所情報学プリンシブル研究系特任助教
近藤 倫生	龍谷大学理工学部教授
高口 太朗	国立情報学研究所ビックデータ数理国際研究センター 特任研究員
高松 瑞代	中央大学理工学部准教授
高安 美佐子	東京工業大学大学院総合理工学研究科准教授
寺前 順之介	大阪大学大学院情報科学研究科准教授
中垣 俊之	北海道大学電子科学研究所教授
藤本 仰一	大阪大学大学院理学研究科准教授
吉田 悠一	国立情報学研究所情報学プリンシブル研究系准教授
渡辺 努	東京大学大学院経済学研究科教授

研究目的と方法

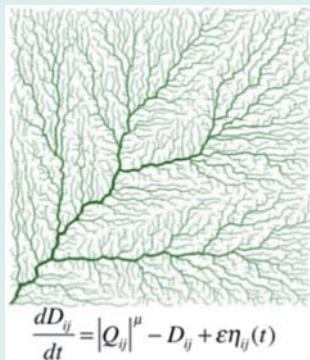
コミュニティにおける人と人のつながり、金融機関の取引関係、交通網、電力供給網、生態系の食物連鎖、脳神経系、遺伝子間における発現の相互調節など、互いに無関係に見えるこれらのネットワークも、その構造を抽象化してしまえば、構成要素を代表する多数の点と要素どうしをつなぐ結合線から成るオブジェクトとなる。ここに、ネットワークの科学が諸分野横断的な学として成立しうる根拠がある。この潜在的可能性を爆発的に顕在化させたのは1990年代末、応用数学や統計物理学の分野から提起された2つの概念、すなわちスケルフリー性(Bababasi-Albert)、およびスモールワールド性(Watts-Strogatz)である。ネットワークの構造を特徴づけるこれらの性質が、実在のネットワークに広く共有されていることが明らかにされたのである。現実のネットワーク構造を知るためにには大量のデータが必要である。それが電子情報として容易に得られるようになった時代的背景にも支えられて、複雑ネットワークの科学はさまざまな分野を巻き込みながら急速な発展を遂げつつある。

要素間のつながりの構造(それはいくつかの統計的指標で特徴づけられる)に関する知識のみから、現実のネットワークに生起する現象について数多くの有用な知見が得られるのは確かである。しかし、静的なネットワーク構造だけでは十分ではないと考えられる場合も存在する。すなわち、現実のネットワーク上では人、物、情報、エネルギー等がたえまなく流れている。それらの動き、すなわちネットワークのダイナミクスに関する研究が進展することで、ネットワークの科学は社会のニーズにいっそう応える科学に成長するであろう。事実、この方面的研究は非常に活発である。

本プロジェクトは、以上のような背景のもとに、理論研究者と個別分野の研究者が一堂に会してネットワークのより深い理解と新たな問題の発掘を行うことを目指した。また、社会的に重要な課題の発掘と解決方法の提案も視野にいた。個別応用分野の研究発表を通じては、個別分野側と理論側の意識のずれ、共有可能な着地点、今後必要とされるコラボレーション、人材育成の方法等を議論した。理論側の研究者は、自身やその研究コミュニティが有する解析技術や興味に焦点をあてて発表を行った。

研究プロジェクトの総括

2014年度は、次の方針のもとで研究会を構成した。個別の応用分野では、その分野固有のネットワークの問題を扱うために、より実用的な解析手法が必要とされていると考えられる。また、個別分野で取り扱うネットワークの多くは自己組織的・進化的・合目的的に築き上げられたものであり、これらから、ロバストネスやレジリエンス等の動作原理や設計原理を読み解くことができ



ると期待される。そこで、個別分野側の研究者が、まずチュートリアルを含めた情報提供を行い、さらに、解析ニーズの観点から研究発表を行うことにより、可能な問題設定、今後必要とされるコラボレーション等を議論した。

2014年度の第1回研究会では、生物の実験研究者、生態系のフィールド研究者に、個別分

野におけるネットワーク的視点に基づく研究の狙いという視点から話題提供をして頂いた。そして、これらの分野でネットワークが関係する研究課題について議論を行った。まず、生物や社会システムに存在する輸送ネットワークの構造を、流量強化適応則を基軸に統一的に論じる試みが紹介された。ついで、群集ネットワークにおける複雑性-安定性関係にネットワーク構造の柔軟性や異なる種間相互作用の共存が及ぼす影響について、数理モデルを利用した研究・仮説が紹介された。また、企業から話題提供者を招聘し、ネットワーク科学の技術に関係するサービスと将来展望について発表をして頂いた。さらに、現在、世界で進行している、ネットワーク科学に関する巨大プロジェクトの内容と狙いについてのレビューと議論を行った。

第2回研究会では、理論研究者による話題提供を中心に行なった。劣モジュール関数を用いた最適化手法は、ネットワーク関係の諸問題に汎用的に用いられることが理解された。また、確率分布や情報量などを用いた汎用的な機械学習技術が紹介されるとともに、それらの応用例や最新の研究成果についての説明・議論がなされた。ついで、社会現象に関する2つの話題提供が行われた。都市の活性度を特徴付ける様々な指標と都市人口との間には、非線形のスケーリング則が存在する。また、企業の特徴量の確率分布間には条件付きスケーリング関係が見られる。こういった構造が関係するデータ計測と理論化について研究紹介や議論がなされた。最後に、ライフサイエンスにおけるネットワーク・モデリングの試みについて議論が行われた。

2015年度は、ネットワークが関係する日本特有の社会問題とその解決方法の可能性に特に焦点をあてて研究議論を行なった。そのような問題の例としては、地震、他の災害、高齢化などが挙げられる。これらの問題は、すでに政治家、知識人、研究者などが取り組んでいる課題であるが、本プロジェクトは、これらの問題への、広い意味でのネットワーク関連の手法を用いた数理的アプローチを行うこと、および、データドリブンなアプローチを議論することを特徴とする。問題解決に向けてとりうるアプローチとしては、1年目の会合で話題提供頂いた諸手法がそれぞれ有力なアプローチであることは含めて、最適化、機械学習、ロバスト性やレジリエンス性の手法や概念が挙げられよう。さらに、これまでの研究会を通して様々な研究のシーズが発見されたが、それをより具体化させることを目標とした話題提供を企画した。

検討した課題は以下の通りである。リーマンショック以降深刻な問題となっている金融市場のシステムック・リスクについて、ネットワーク的視点から、システムック・リスクを予測・回避するためのモデル開発；現代都市の機能更新の方法；動的ネットワークフローの理論に基づく避難計画の設計；低頻度で運行されている地域を対象として、円滑な乗換を可能にする時刻表の設計；災害時に都心部に集中している多数の通勤通学客の一斉帰宅に対する、帰宅時刻の制御による障害

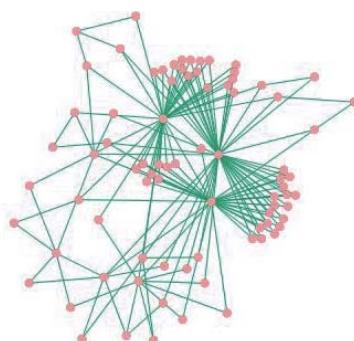
回避；ネットワーク全体をシステム的にとらえる視点に基づく効率的な道路網や交通政策の設計；ネットワーク的視点を取り入れた経済モデルの検討；ネットワークのスパース性を利用して高次元データから情報抽出を行うための理論開発；生物・社会ネットワークにみられる非平衡系の巨視的な振舞いの理解；神経ネットワークによる情報処理の仕組みの解明；最適なインフラ網の自己組織化モデルの開発。

2年間の活動を通して、参加研究者の間で多くの貴重な情報が共有されたことが、一番の成果だと考えている。災害や人口減少といった社会問題を視野にいれた話題提供を行うことによって、異なる視点からネットワーク科学をとらえる機会を得ることができた。

今後の課題・期待される効果

ネットワークの科学をめぐる研究活動は現在非常に活発化しており、将来的に、より一層社会のニーズに応える科学に成長すると考えられる。反面、理論と現実とのギャップはなお大きい場合が多いといえる。生態系における種の絶滅や金融崩壊の深刻さからもうかがえるように、ネットワークのレジリエンス（回復力、打たれ強さ）など、とりわけ現代社会からその解明が強く求められる課題もある。このような状況下で、2016年2月にはレジリエンスについての理論研究がNature誌から発表された[Gao, Barzel, Barabási, Nature (2016)]。この研究はリジリエンスの研究における、課題とヒントをいくつか与えている。例えば、ロバスト性やペイシン安定性といった類似概念との関連性・相違性の整備、理論枠組みのさらなる拡充、統計物理学的手法を取り入れなどの新しい理論開発などが課題として考えられる。

本プロジェクトの活動を通して、参加研究者の間で多くの貴重な情報が共有され、また、新規テーマ、共同研究、研究費申請のシーズが生まれた。これらの中にはすでに具体的な研究課題として進行しているものもあれば、いまだ漠然としたアイディア段階にとどまっているものもある。今後は、これらのシーズの研究、応用可能性を引き続き検討していく必要がある。本プロジェクトをきっかけに、参加研究者の間で、あるいはさらにもっと広い範囲の研究者を巻き込んで、分野横断的なテーマの共同研究が近い将来に始まるこことを期待している。



研究プロジェクト

分子基盤に基づく生体機能への揺らぎと ダイナミックネットワークの解明

研究代表者 寺嶋 正秀 | 京都大学大学院理学研究科教授

ナノメートルサイズの生体分子は体温環境下の溶液中で機能しているため、絶えず熱揺らぎにさらされている。生体分子へのエネルギーの入出力が確率的であるのに確定的な生命現象を創出する基礎は何か、あるいは生体分子がいかにして揺らぎを逃れ、あるいは逆に有効に利用して機能を発揮しているのか。静的な構造情報だけからではわからない生体機能の本質とネットワーク構造を、生命分子の動的な側面にスポットライトをあてて異なった分野の研究者が共通の言葉で理解を深める。

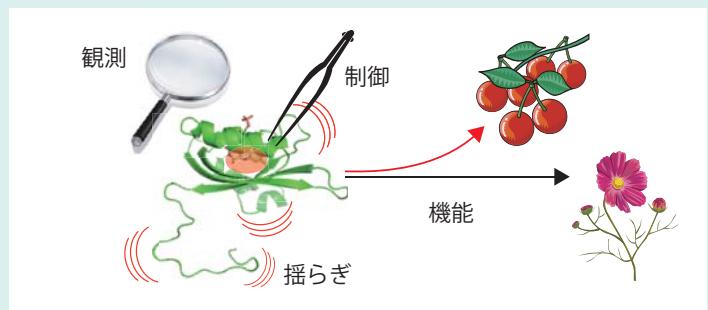


参加研究者リスト

氏名	所属・役職
寺嶋 正秀	京都大学大学院理学研究科教授
稻垣 直之	奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科教授
上岡 龍一	崇城大学名誉教授
岡田 誠治	熊本大学エイズ学研究センター教授
岡本 祐幸	名古屋大学大学院理学研究科教授
片岡 幹雄	奈良先端科学技術大学院大学理事・副学長
加藤 晃一	自然科学研究機構 岡崎統合バイオサイエンスセンター教授
上久 保裕生	奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科准教授
桑島 邦博	総合研究大学院大学学融合推進センター特任教授
佐藤 啓文	京都大学大学院工学研究科教授
佐藤 宗太	東北大学原子分子材料科学高等研究機構准教授
鈴木 元	名古屋大学大学院医学系研究科講師
平岡 秀一	東京大学大学院総合文化研究科教授
平田 文男	立命館大学生命科学部客員教授
芳坂 貴弘	北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルサイエンス系教授
山口 拓実	北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルサイエンス系准教授

研究目的と方法

生体機能を明らかにし、そしてそれにつながる疾病治療などを開発するうえで、生体分子とその反応機構の解明が重要であることは論を待たない。このために多くの努力がなされ、例えば遺伝子配列と蛋白質立体構造データなどのデータベースが急速な勢いで蓄積されつつある。しかし、個々の生体分子の静的な構造自体は基本であっても、その微妙な安定性、そこから起こる揺らぎというダイナミクスが反応にとって必須であるため、その理解なしには生体分子の反応は理解できない。例えば、ナノメートルサイズの生体分子は、絶えず強い熱揺らぎにさらされている。揺らぎが支配する生体分子へのエネルギーの入出力は確率的であるが、一方で確定的な生命現象を創出する基礎は何か、あるいは生体分子がいかにして揺らぎを逃れ、あるいは逆に有効に利用して機能を発揮しているのか。これらは生命分子科学の最も本質的な課題でありながら、これまで組織的、系統的に研究されてこなかった。また、それから引き続いて起こる分子間相互作用を通したネットワーク構造は、直接に機能に関係するさらに重要なものである。



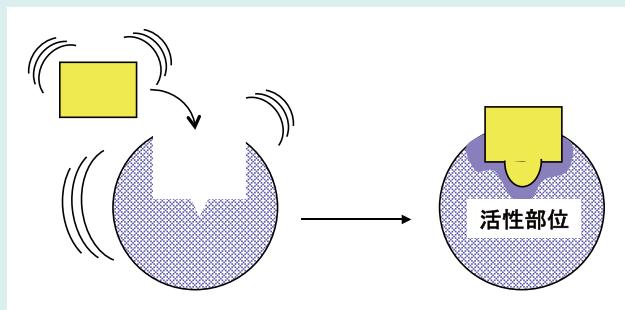
こうした背景のもと、化学者と生命科学者が協力して生命反応を多角的に議論し、ダイナミクスと機能について理解を深める良い時期に来ている。本研究では、個々の生体分子の反応を理解するために、揺らぎがどのように関わっているのか、その揺らぎというダイナミクスをどのように利用して機能を作り出しているのかを明らかにするための研究会を開催し、異なる分野の研究者が共通の言葉で生体分子反応についての理解を深める。こうした点を理解したうえで、例えば揺らぎを利用した治療法を提案、実証することを議論する。

研究プロジェクトの総括

2015年度は、異なる分野の研究者が共通の言葉で生体分子反応についての理解を深めるための研究会を2016年2月18、19日に開催した。関連する種々の分野の研究者に講演を依頼し、異なる分野間の議論によって、お互いに共通な解決すべき問題点があることや、異なるアプローチ・手法

が開発されていることがわかり、分野横断型の共同研究を開始するための足掛かりができた。また、それぞれの分野で何が大きな問題となっているのか、何がブレークスルーにつながるのかと言う点についても、お互いの理解が深まった。また、そうした問題に対して、種々の分野で研究が行われ、進展が得られた。

例えば、生体分子の反応を理解するために、生体分子反応に揺らぎがどのように関わっているのか、その揺らぎというダイナミクスをどのように利用して機能を作り出しているのかなどを明らかにした。蛋白質は自由度の高い柔らかな構造と言えるが、実際に反応中の揺らぎが捉えられたことはほとんどなかった。分子間相互作用に対して揺らぎがどのように働いているかを実時間計測で調べる手法が開発され、中間体におけるタンパク質分子の柔らかさを定量的に評価することに成功したことが報告された。また、変性状態の構造を特徴付けるため、蛍光エネルギー移動法を用いて、その変性構造を明らかにすることもできることが分かった。



同時に、理論的な面からアプローチするため、分子動力学シミュレーションや統計理論等の手法を組み合わせることで、生体分子の結合自由エネルギーを予測することに成功した。生命体では「自己組織化」と「分子認識過程」が重要であるが、これらのプロセスには蛋白質の「構造揺らぎ」が深く関わっている。揺らぎをあらわに取り入れた、インフルエンザウイルスの薬剤耐性獲得機構の解明と蛋白質構造揺らぎ理論の構築がなされた。さらに、複数の自由度間の相互作用を考慮して、分子の柔軟性や構造揺らぎの理論の三次元統計力学理論などを開発した。生体分子系などの多自由度複雑系の計算機シミュレーションがエネルギー極小状態に留まってしまう困難を克服するために、拡張アンサンブル法と総称される手法を導入した。

このような課題は、生命を解き明かすための純粋な科学としても重要なが、医療などへの目に見える成果も期待できる。例えば、膜揺らぎを考えた癌治療の方向性を出すことがなされている。その癌を死滅させる分子機構もある程度明らかにされつつあるが、これをさらに明確にすることによって、より強力で、かつ副作用の少ない抗癌剤の開発が可能となるであろう。例えば、焼酎粕より精製したパウダー成分为抗腫瘍効果や免疫賦活効果を示すことを細胞実験系で初めて明らかにした。一方、がん細胞に対する作用として、アポトーシス誘導因子の核移行を促進することなどが示され、これらの作用により制がん効果を示すことが示唆された。HIV等への抗ウイルス薬開発のため、細胞膜の流動性を修飾する薬剤のスクリーニングを行った。がん細胞は薬物排出活性などが高まることで薬剤耐性を獲得することが知られており、この薬剤耐性を克服することが、がん治療の一つの課題である。ここではハイブリッドリポソーム(HL)が、肝がん細胞の三次元培養法を用いた高い薬剤耐性発現系に対して、薬剤耐性克服薬として働く可能性が示され、副作用のない新しいがん治療の可能性を明らかにした。

これまでにも関連する種々の研究会を開催して、問題点を議論した。分子間ネットワークのダイナミクスを観測する手法はまだまだ発展途中であり、よりよい強力な手法の開発が望まれる。複雑なネットワーク構造を静的な編み目構造としてとらえるのではなく、時々刻々とダイナミックに変化する様子を観測し、それが実際の生命機能にどのようにつながっていくかを明らかにする手法の開発は、物理・化学・数学・生命科学の分野で活躍している多くの研究者の協力と長い時間が必要な非常に難しい課題であることが認識された。もしこれが可能となれば、非常に広範で、生命現象の本質を突いた部分を明らかにできるようになるであろう。例えば、人工の合成分子を用いた人工細胞の作製など、まさに生命とは何かという根本を理解できる手掛かりになるであろう。細胞を構成する分子の多くが明らかになってきた現在、生体分子を組み合わせることで細胞もしくは生命システムを再構成する試みも可能となっている。本研究会では、再構成型無細胞翻訳系システムと人工脂質二重膜を用いた構成的アプローチを行うことについて議論した。カチオン性膜分子のジャイアントベシクルを用いし、そのベシクル内で温度昇降によりDNAを增幅させたところ、増殖したDNAは、ベシクル膜の内部でカチオン性膜分子および両親媒性触媒と複合化し、膜分子生産の活性サイトを形成することがわかった。増殖したDNAは、分裂した(娘)ベシクル内にも分配されており、情報分子とベシクルの自己複製の連動が実現した。これは、まさに生命を作り出したプリミティブな細胞であり、その原理と発展性について議論された。今後、より生体細胞に近づくようなシステムが構築されていくかもしれない。生体系を模倣した人工分子をうみだす合成研究は限られており、新しい分子設計の指針が必要とされている。

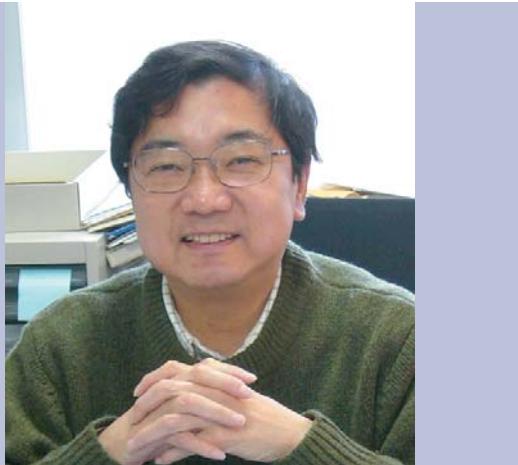
生命現象を司る生体高分子の機能を人為的かつ選択的に制御する新しい技術の開発は、次世代の生命科学において極めて重要であり、薬学や医学での応用展開が大いに期待されている。時空間的に精密制御可能な新たな手法として、光照射をトリガーとして標的選択的に分解する生体機能光制御分子の創製研究を、分子生物学や細胞生物学を融合することで可能とした。特に、がん、エイズ、アルツハイマー病や結核などの疾病に関連するタンパクと糖鎖をターゲットとし、これら生体高分子を標的選択的に光分解する生体機能光制御分子の創製と生物学的応用展開について議論した。また、生細胞中のタンパク質に直接印を付けるための種々の分子技術が開発され、生細胞有機化学とでも呼ぶべき分野での研究が進んでいる。本研究会では、認識と反応の組み合わせを基軸とした近接効果の活用によって、広がりつつある生細胞系でのタンパク質選択的なケミカルラベリングに関して方法論と可能性を議論した。

生体分子の揺らぎと機能は密接な関係にあり、生体膜およびタンパク質の揺らぎを理解することは、生命現象の本質を解明する上で極めて重要な課題となっている。このように、揺らぎや分子間相互作用の本質から画期的な医学的治療法まで結びつけることのできるメンバーがそろったこのプロジェクトは、通常の科研費では困難な、非常に興味深いものであった。例えば、物理化学的な分子の研究と癌治療の専門家が集まり、治療の分子論的な機構を明らかにすることを目標とすることや、有機分子合成の専門家と理論家や分子科学者が議論することで新しいアイデアを生み出すことができた。本年度で3年間の期間が終わるが、多くのメンバーからこのグループを解散するのはあまりに惜しいという声があがっている。この生み出されてきた種を大きな木にできるよう、これからも活動が続けられることを期待している。

クロマチン・デコーディング

研究代表者 石川 冬木 | 京都大学大学院生命科学研究科教授

細胞の中心には核が存在し、その中には生命体の設計図であるDNAが存在する。約2万個の遺伝子からなるゲノムDNAは、紙に書かれた設計図とは異なり、必要な場合には効率よく読み取られ、必要ないときには奥深くしまっておく動的な出し入れをおこなう。このようなゲノムの動的制御は、DNAが蛋白質と結合してクロマチンとして振る舞うことで初めて可能である。本研究では、クロマチンの時空間における制御機構研究の現状と今後の方向性を議論する。



参加研究者リスト

氏名	所属・役職
石川 冬木	京都大学大学院生命科学研究科教授
有吉 真理子	京都大学大学院工学研究科特任研究員
五十嵐 和彦	東北大学大学院医学系研究科教授
石井 俊輔	理化学研究所石井分子遺伝学研究室上席研究員
岩間 厚志	千葉大学大学院医学研究院教授
上田 泰己	東京大学大学院医学系研究科教授
太田 邦史	東京大学大学院総合文化研究科教授
影山 龍一郎	京都大学ウイルス研究所教授／物質-細胞統合システム拠点副拠点長
木村 宏	東京工業大学大学院生命理工学研究科教授
胡桃坂 仁志	早稲田大学理工学術院先進理工学研究科教授
定家 真人	京都大学大学院生命科学研究科助教
塩見美喜子	東京大学大学院理学系研究科教授
白髪 克彦	東京大学分子細胞生物学研究所教授
眞貝 洋一	理化学研究所眞貝細胞記憶研究室主任研究員
立花 誠	徳島大学疾患酵素学センター教授
樽本 雄介	京都大学大学院生命科学研究科助教
中西 真	名古屋市立大学大学院医学研究科教授
中山 潤一	名古屋市立大学大学院システム自然科学研究科教授
西田 栄介	京都大学大学院生命科学研究科教授
平岡 泰	大阪大学大学院生命機能研究科教授
深川 竜郎	国立遺伝学研究所分子遺伝研究部門教授 大阪大学大学院生命機能研究科教授
舛本 寛	かずさDNA研究所細胞工学研究室室長
村上 洋太	北海道大学大学院理学研究院教授
本橋 ほづみ	東北大学加齢医学研究所教授
森川 耕右	京都大学大学院生命科学研究科研究員

研究目的と方法

クロマチンの最小単位は、約146塩基対のDNAが8個のヒストン蛋白質複合体(ヒストンオクタマー)の周囲に約1.75回巻き付くヌクレオソームである。ヒストンの研究は半世紀前にさかのぼり、1990年代には、ヌクレオソームの原子レベルでの構造解析が行われた。一方、同じ頃より、ヒストンのアセチル化をはじめとする化学修飾とクロマチン構造機能との関連がヒストンコードとして提唱され、これまでにヒストンを構成する数多くのアミノ酸の特異的な化学修飾が同定され、それらのコードが意味する生物学的意義と、実際に修飾を行う酵素が数多く同定されてきた。特に、2000年代より格段の進歩を示した高効率DNA塩基配列決定装置(Next generation sequencing、以下NGS)の応用によって、特定の細胞の特定の機能段階で、どのようなヒストン修飾がもたらされるのかをゲノムワイドで解析することが可能となり、ヒストンの動的変化の解析が大きく進歩した。

ヒストンコードに代表されるDNAと蛋白質の離合集散制御は、クロマチン研究の枠組みと方法論は研究の拡がりをもたらす一方で、研究方法が定型化したことによって研究の深みの重層化に必ずしも大きな貢献をしたとは限らなかった。本研究においては、ポスト・ヒストンコードにおける新たなクロマチン研究の方向性を検討した。

研究プロジェクトの総括

本研究では、3回の研究会と1回の高等研カンファレンスを開催して討論を行った。

研究会

第1回(2014年3月28~30日)、第2回(2015年3月19日~21日)、第3回(2015年12月19日~20日)の研究会を実施した。研究会で行われた発表の中で特筆すべきものを以下に示す。

クロマチンの基本構造は、ゲノムDNAとヒストン蛋白質からなるヌクレオソームであり、ゲノム機能は、DNA配列によって規定されるだけではなく、ヒストン蛋白質のメチル化、アセチル化、リン酸化、ユピキチン化などのクロマチン蛋白質の化学修飾によって制御される。たとえば、ヒストンH3の9番目のリジン残基(H3K9)は、アセチル化もしくはメチル化を受け、アセチル化H3K9は結合DNA遺伝子の活性化、メチル化H3K9は抑制をもたらす(図1)。

これらのヒストン修飾の有無は、従来、アセチル化H3K9などの特定のヒストン修飾を特異的に認識する抗体を用いて解析してきた(図1)。しかし、抗体を用いた実験は、細胞や組織を生化学的に抽出あるいは固定した後に行われ

るため、生きた細胞・組織内で、特定のヒストン修飾がどのような時空間的変化を示すのかを経時に追跡することはできなかった。

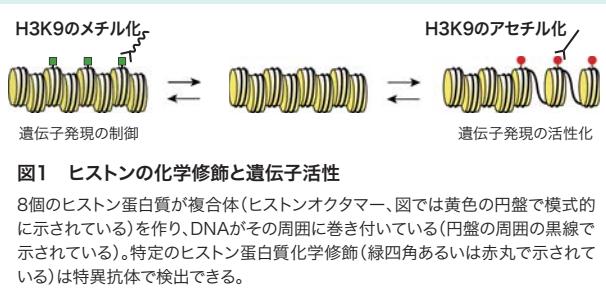


図1 ヒストンの化学修飾と遺伝子活性化

8個のヒストン蛋白質が複合体（ヒストンオクタマー、図では黄色の円盤で模式的に示されている）を作り、DNAがその周囲に巻き付いている（円盤の周囲の黒線で示されている）。特定のヒストン蛋白質化学修飾（緑四角あるいは赤丸で示されている）は特異抗体で検出できる。

木村宏氏（東工大）は、アセチル化H3K9を特異的に認識するモノクローナル抗体を産生するハイブリドーマから、抗原であるアセチル化H3K9を認識する抗体認識部位に相当する遺伝子をクローニングし、それをGFP蛋白質などの蛍光蛋白質と融合させて細胞内で発現する (*modification-specific intracellular antibody, mintbody*)ことにより、生細胞、正組織における各細胞のアセチル化H3K9量、分布を時空間にわたって追跡することに成功した (Scientific Reports, 3: 2436, 2013)。この成果は、組織・個体の発生、老化、病態における特定のヒストン化学修飾の変化を追跡することを可能にし、それらの修飾ヒストンが生理的・病理的生命現象に果たす役割を明らかにする突破口を開いたといえ重要である。

小布施力史氏（北大）は、プロテオミクス解析とゲノミクス解析を巧みに組み合わせて、ヘテロクロマチン蛋白質HP1の新たな機能を紹介した。非相同組換え(NHEJ)と相同組換え(HR)はDNA損傷修復における二つの主要な経路であり、どちらが優先されるかは細胞が増殖する過程で切り替わることが知られている。例えば、NHEJが起こる際には、DNA切断部位に53BP1タンパク質を介してRIF1タンパク質が集積し、HRが阻害される。小布施氏が同定した新規のHP1結合タンパク質は、この53BP1と細胞周期依存的に相互作用することでRif1の集積を阻害し、代わりにBRCA1タンパク質の集積を促進することにより、HRを促進することが明らかとなった。つまり、53BP1を中心としたRIF1とHP1のタンパク質結合の切り替えが、NHEJとHRのどちらの経路を選択するかの分子機構の一つであるというモデルを提唱した。すなわち、HPとそれに結合する蛋白質の機能に依存して染色体の遺伝子組換え機構が変換される事実が明らかとなった。

高等研カンファランス「クロマチン・デコーディング」

2014年5月12日～15日に国際高等研究所にて高等研カンファランス「クロマチン・デコーディング」、5月16日には東京大学伊東謝恩ホールにて高等研レクチャー「クロマチン・デコーディング」を開催した。

高等研カンファランスには、海外よりThomas R Cech博士（コロラド大学）、John Abelson博士（UCSF, USA）、Timothy J Richmond博士（ETH Zurich）をはじめとする9名の研究者、国内より16名の研究者を招へいし、「クロマチン・デコーディング」に関する活発な発表・討論を行った。会議は、“Telomere and centromere chromatin”、“Structural aspects of chromatin decoding”、“Transcriptional decoding of chromatin”、“Chromatin-RNA interface”、“Molecular decoding”、“Extended phenotypes of chromatin”的セッションに従って行われた。

遺伝子転写反応や蛋白質翻訳反応などのセントラルドグマに相当

する最も重要な生命素反応の様式が原子レベルで解析された成果が発表される一方、ゲノム機能の網羅的解析、核内染色体空間の3次元解析、マウスを用いた中枢神経機能とクロマチンに関する発表があった。

高等研レクチャー「クロマチン・デコーディング」では、Thomas R Cech博士、John Abelson博士、Timothy J Richmond博士による若手研究者、大学院・学部学生向きの講演が行われ、230名にものぼる大勢の聴衆を集めた。講演後の活発な質疑など、今後にクロマチン研究に携わる若い研究者の本分野に対する知的好奇心を刺激するよい機会となった。

以上の研究会とカンファランスにおける討議から明らかになったことをまとめると以下の通りである。

1) 遺伝子機能を理解する上でヒストン・ヌクレオソーム機能制御を明らかにすることは益々重要になっている。ヌクレオソームの静的なスナップショットはこれまでの研究によって十分なデータの蓄積がある。今後、ヌクレオソームのDNAへの取り込み・離脱反応、複数のヌクレオソームがどのような高次構造をとるのか、各種ヒストンコードの組み合わせの生物学的意義、クロマチン修飾の動的側面の解析などが重要であると思われた。

2) RNAはDNAにコードされた遺伝子が転写によって生み出される。一方、転写されたRNAにはさまざまな因子が結合することができ、RNAとそれを生み出したDNAの相補性を用いることによって、それらの因子を当該遺伝子領域にリクルートすることができる。このように、RNAはDNA転写反応を介した最も直接的なフィードバック機構を構成する。今後、それを利用したクロマチン制御機構の更なる解明が期待される。

3) 遺伝子は、「DNA→RNA→蛋白質」のセントラル・ドグマによって一方的に環境に働きかけるのではない。遺伝子は、環境の変化を感じ生物の生存・再生産を有利におこなうために、環境と双方向性の反応を行っている。今後、老化、がん、脳機能など、画一的な実験環境下ではなく、野生環境下で重要な意味をもつ高次生命現象の理解のためには、環境→遺伝子の逆方向性作用 (retrograde response) に注目する必要がある。

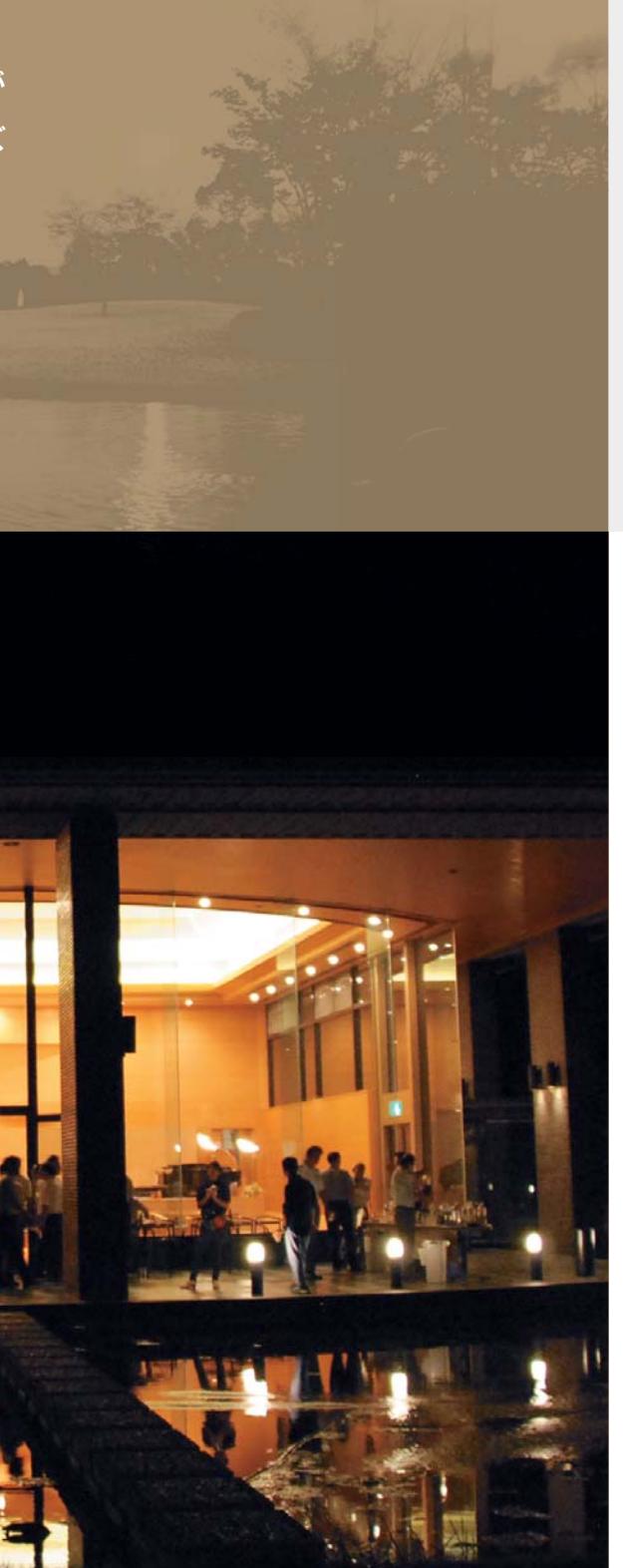
おわりに

本研究会における討論によって、それぞれの研究者が、今後のクロマチン研究の方向性に関して、それぞれのアイディアを胸に秘めることができた。本研究会を開催して下さった国際高等研究所に深甚の謝意を表するものである。また、本研究会参加者は、今後同様の活動（大人の染色体ワークショップ）を継続することを誓い、2016年度にはその第1回会議を開催する予定であることを報告したい。これも本研究会の貴重な成果のひとつである。



最先端の英知が集まり、つながり、そして広がる。

世界の最先端の英知を結集し、議論を深め、その活動による研究成果や知的資源を広く社会に発信・還元していくための、様々な交流活動を実施しています。さらに産・官・学のネットワークとつながり、研究成果が社会に活かされるような事業、社会的な要請やニーズに対応できる事業を積極的に推し進めています。



「社会とのつながり」をキーワードに、高等研の研究活動を基軸とする研究成果や知的資源などを積極的に社会に発信・還元し、それらが社会で活用されるような事業、そして社会的な要請やニーズに対して適切に対応できる事業を企画・運営する活動を展開しています。これらの活動を通して、産・官・公・民のネットワーク構築を図り、高等研がけいはんな学研都市における政策立案や、共同プロジェクトの推進などに貢献することで、けいはんな学研都市の中核機関として知的ハブ機能の役割を果たしています。

具体的には、けいはんな学研都市に立地あるいは関連する機関の方々とけいはんなにお住いの皆様を広く対象とする、芸術、文化、哲学を味わい、語り合うための「けいはんな哲学カフェ“ゲーテの会”」、次世代の若者の育成を企図した全人的人間形成のための「IIAS塾ジュニアセミナー」、けいはんな学研都市におけるオープンイノベーションを促進し、サイエンスティの核となる科学技術シーズの確立を目指す「けいはんな“エジソンの会”」など、さまざまな活動を通して社会とのコミュニケーションを深めています。

けいはんな哲学カフェ“ゲーテの会”

知的連携のための土壤醸成及び知的連携の促進を図るために、「満月の夜開く けいはんな哲学カフェ“ゲーテの会”」を2013年度に立ち上げ、原則として毎月の満月の夜に開催しています。

現在では、けいはんな学研都市に立地する研究機関や企業の方、近隣の住民の方など、けいはんな学研都市に係わる幅広い方々を対象に、クラシック・ミニ・コンサートと、様々なジャンルの第一人者による講演、さらには参加者との対話型セッションといった充実した内容で実施しています。これによりゲーテの会が、参加者の知的好奇心を高め、日常から離れ、未来に向けて考える時間を提供する貴重な場となっています。

2015年度は、「日本の未来を拓くよすが(拠)を求めて」をテーマに、日本の近代化を導いた偉人の思想、行動の光と影を追う企画を開催しました。2015年度には13回開催し、延べ535名の参加者を得ており、けいはんなの地に定着した活動となりました。

開催回	分野	講演タイトル	講演者
未来社会をいかに拓くか-未来社会を担う新しい人間像を探る-			
第21回 (2015.4.3)	—	菩薩の心	北河原 公敬 華厳宗大本山東大寺長老・東大寺総合文化センター総長
身辺に眼差しを向け、“文理融合”的世界に遊んだ人物			
第22回 (2015.5.12)	科学・技術	寺田寅彦の挫折と誇り-寺田物理学から学ぶもの-	池内 了 総合研究大学院大学名誉教授
第23回 (2015.6.4)	思想・文学	漱石と日本の近代化の矛盾	佐伯 啓思 京都大学名誉教授
第24回 (2015.7.2)	—	儒医山本亡羊とオジギソウ-本草博物学から文理融合を考える-	松田 清 京都大学名誉教授
世界の中の日本。科学・文化の諸相に彼我の風土の違いを発見した人物			
第25回 (2015.7.30)	科学・技術	湯川の戦後-科学と国民国家-	佐藤 文隆 京都大学名誉教授
第26回 (2015.9.1)	政治・経済	伊藤博文の遺産	瀧井 一博 国際日本文化研究センター教授
第27回 (2015.9.28)	思想・文学	福沢諭吉における「公」と「私」	猪木 武徳 青山学院大学大学院特任教授
第28回 (2015.10.27)	科学・技術	湯川の希望と苦悩:秀樹のこころ模様	佐藤 文隆 京都大学名誉教授
「西の文化」の彼方に「東の文化」を構想した人物			
第29回 (2015.11.27)	思想・文学	森鷗外と日本の個人主義	高橋 義人 京都大学名誉教授・平安女学院大学教授
第30回 (2015.12.24)	政治・経済	原敬の理想	伊藤 之雄 京都大学大学院法学院研究科教授
日本社会の古層から日本的ななるものを発掘した人物			
第31回 (2016.1.25)	政治・経済	北 一輝と昭和超国家主義	筒井 清忠 帝京大学文学部長・大学院文学研究科長
第32回 (2016.2.23)	思想・文学	宮沢賢治における〈鉄道〉	田島 正樹 元千葉大学文学部教授
第33回 (2016.3.23)	思想・文学	松平定信と和歌の思想	錦 仁 新潟大学名誉教授

IIAS塾ジュニアセミナー

現在社会にあって、科学技術至上主義や経済至上主義的風潮の下では、全人的な人間形成は困難となりつつあり、次代を拓くには、人間力の基礎をなす哲学(理性・感性)によって鍛えられた「独立自尊の志」を有する「全人」の養成が求められていると考えられます。

そこで、高等研では「ゲーテの会」の中から、選りすぐりの講演をテキストとして起こし、その講演をされた当該分野の第一人者とされる講師と直接語り合えるIIAS塾ジュニアセミナー——「独立自尊の志」養成プログラムを開催し、次世代を担う人材育成のためのセミナーを行うこととしました。2015年度は、第1回セミナーを2016年3月21日～23日に2泊3日で行いました。

開講式では長尾真所長から、「21世紀のこれから時代、科学技術先進国の考え方だけではなく、日本の歴史・文化的背景を踏まえ、日本人としてのこれからの人間の在り方、物の考え方を持つことが必要になります。」と、受講生に語りかけました。

思想文学、政治経済、科学技術の各分野について著名な講師による講演の後、参加者は論点整理を行い、若手研究者(大学院生)の先導のもとグループ討論を繰り返しました。講義による知識の獲得に焦点を当てるのではなく、その講義を題材として正解のない課題についてグループ討議を行うことで、多様な考え方をする他者の意見を受け入れ、自分の考えをまとめる経験を通じて、新たな視点や幅広い視野を獲得する意義を体得する非常に有意義な場となりました。今回の実績を今後の積極的な事業展開に繋ぎ、2016年度からのジュニアセミナーに反映していきます。

講師とメインテキスト主題

1)思想・文学分野

講 師:

佐伯 啓思 京都大学名誉教授
京都大学こころの未来研究センター特任教授

テーマ:

「夏目漱石に学ぶ
～西欧の模倣(外発的開化)を脱し、主体の確立(内発的開化)を～」

2)政治・経済分野

講 師:

猪木 武徳 青山学院大学大学院国際政治経済学研究科特任教授
大阪大学名誉教授、国際日本文化研究センター名誉教授

テーマ:

「福澤諭吉に学ぶ
～デモクラシーの基盤としての公智と公徳～」

3)科学・技術分野

講 師:

池内 了 総合研究大学院大学名誉教授

テーマ:

「寺田寅彦に学ぶ
～科学者の先見性と文理融合の世界～」



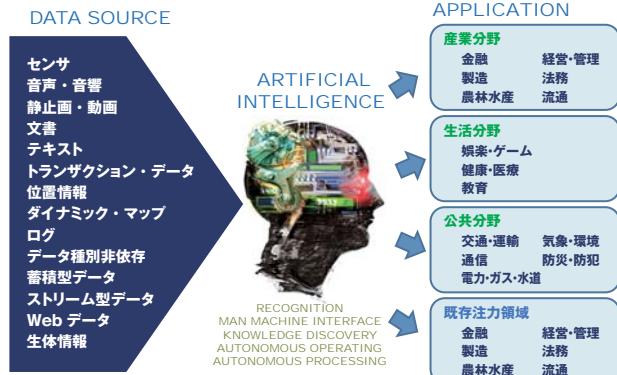
けいはんな“エジソンの会”

けいはんな学研都市が標榜する「立地機関間の連携とそれによる成果の創出」を促進するため、高等研が知的ハブとしての役割を果たすとともに、立地機関の研究者や技術者のコミュニティを形成し、具体的な「オープンイノベーション」の成功事例の確立に寄与することを目指して、「エジソンの会」の立ち上げを企画しました。

2015年度は、エジソンの会の趣旨に賛同されたけいはんな学研都市に立地の研究機関、企業のキーマン、ライトマンが集まり、発足に向けた準備会合を開催し、2016年度からの正式発足に向けた準備を進めました。

その結果、取組みの核となる科学技術シーズの領域を人工知能～AIとし、その焦点を絞ることとしました。

拡大するAIの世界



KGI(けいはんなグリーンイノベーション)フォーラム

けいはんなグリーンイノベーションフォーラムは、平成27年5月15日、その「設立趣旨」に賛同するけいはんな学研都市の推進に関わる個人、立地企業の代表者33名によって、その「志」「思い」を持ち寄って設立されたフォーラムです。

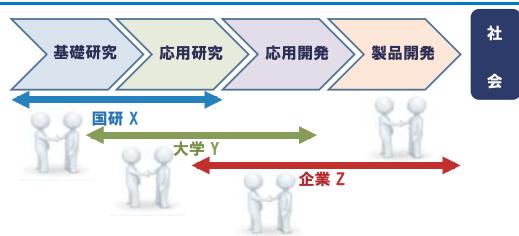
「設立趣旨」にうたわれている「志」「思い」は、「地下資源に依存し続けてきた文明に代わるもう一つの新たな文明を模索しよう」というもので、そこに掲げられた「実践課題」は、①何時でも何処でも誰でも科学に触れることのできる科学コミュニケーション等の取組を進める。②エネルギー自立、自律社会の形成を目指して各種の実証プロジェクト等を推進する。③人材育成・供給を旨とする大学研究コンソーシアムの形成に繋げ、知の蓄積、継承のシステムを構築する、というもの。

高等研は、これらに賛同し、事業推進をサポートしており、自ら掲げている理念でもある「人類の未来と幸福のために、何を研究すべきかを研究する」の具体化に注力しています。

当面の目標としては、AIの最新動向や知識を共有するとともに、AIのもたらす社会への影響を考え、その指針も確立していくこととし、立地機関を中心に、あらゆる人が出入り自由で、興味のあることや得意なこと、足らないことを交換しあうことで、オープンイノベーションの技術面・連携面での基盤を構築していくこととしました。

さらには、理化学研究所などの国立研究機関、大学、企業を結び、科学技術シーズと社会ニーズのあいだに双方向の流れをつくり、各々の力を活かして産業化をはかることを目指します。

研究・開発・社会実装の連携モデルの構築



強力な科学技術シーズを生み出す理研などの国研と直接のインタラクションをもちながらそれぞれの研究開発成果をつなぐことで、迅速かつ効果的に社会イノベーションを実現

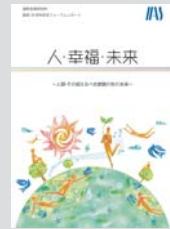
将来に向けては、けいはんな学研都市の核とできる盤石な科学技術の領域を確立するとともに、けいはんな学研都市に集結した研究機関や企業が連携することにより相乗効果を発揮することで、より高い価値を生み出し続けられるサイエンスシティづくりを目指します。核となる領域が育まれることにより、人、モノ、カネ、情報が自ずと集まるけいはんな学研都市の新たな持続可能モデルを確立したい考えです。

●様々なステークホルダーとの対話のためのブックレットを発刊

高等研の存在意義や研究の方向性をよりよく理解いただきため、活動成果をブックレットとして社会に公開しています。それにより様々なステークホルダーから意見を求め、それを取り入れることにより、今後の活動をより良いものにしていきます。



ISC第1期最終報告書
「自然・人類・社会、その超えるべき課題と未来」



創設30周年記念フォーラム実施報告書
「人・幸福・未来へ人類・その超えるべき課題の先の未来」



「けいはんな未来」懇談会 2015年度活動報告書
「けいはんな学研都市の30年後に向けて」

財務・決算ハイライト

国際高等研究所は1984年8月に財団法人として設立認可され、その後、制度改正に伴い2013年4月には公益財団法人に認定されました。高等研は設立以来、社会から受託を受けた貴重な財産を安全かつ効率的に管理・運用することに務めています。公益財団法人に求められる財務三基準を満たすことはもちろんのこと、さらに公益に資する活動の拡大に向けて、持続的な財務戦略の構築にも積極的に取り組んでいます。

高等研の資産構成

2015年度末の財団の基本財源として34億6千4百万円を債券や株式などで保有しています。特定資産では、過去の高金利時代の運用収入の蓄えである研究事業推進基金資産が1億4千4百万円、修繕積立金などが3千2百万円を預金などで保有しています。またその他の固定資産として、研究所の建物などが13億5千5百万円計上されています。これに流動資産をあわせて資産合計は50億7百万円となっています。

高等研の収支

2015年度の高等研の収入内訳としては、基本財産として保有する債券の利息など資産の運用収入が5千9百万円、国庫補助金として科学研究費補助金の特定奨励費が1千5百万円、さらにその他の収入として雑収入が6百万円となっています。さらに研究事業推進基金を取崩して、支出金額との差額に充当するため受取寄付金振替額を6千7百万円計上しています。この結果計上収入は1億4千8百万円となっています。

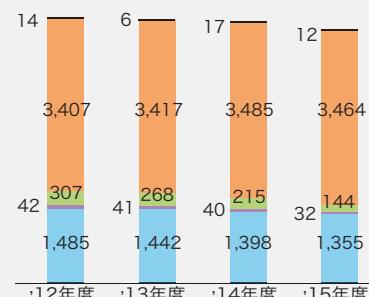
経常費用は事業費と管理費とあわせて1億9千2百万円で、2015年度の経常増減額は4千5百万円のマイナスとなりました。この金額は、建物などの減価償却費に相当します。

2016年度までは、研究事業推進基金を取崩して収入に計上することで不足を補うことが可能と見込んでいますが、2017年度以降については、新たに中長期財政計画を取りまとめるとともに、社会に認められ必要とされる事業展開を充実強化していくことで、収支相償に向けた抜本的な取り組みを行ってまいります。

保有資産額の推移

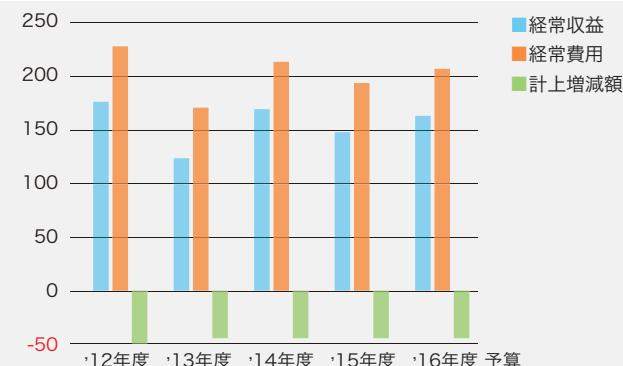
(単位:百万円)

■流動資産(手許預金など) ■修繕積立資産・退職給付引当資産
■基本財産 ■その他の固定資産(建物など)
■研究事業推進基金資産



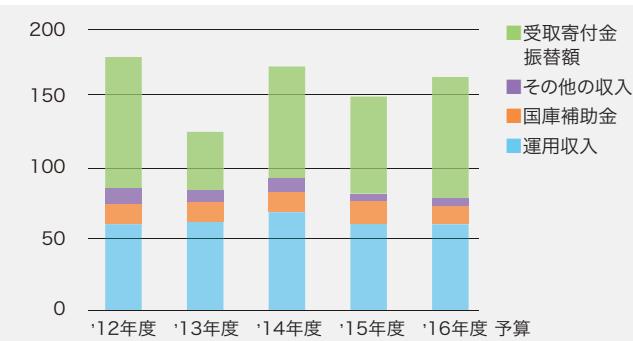
経常収支の推移

(単位:百万円)



収入(経常収入)の内訳

(単位:百万円)



貸借対照表および正味財産増減計算書

貸借対照表

(単位:千円)

科 目	2012年度 期末	2013年度 期末	2014年度 期末	2015年度 期末
I.資産の部				
1.流動資産	13,633	6,406	17,051	12,284
2.固定資産	5,240,703	5,166,755	5,138,731	4,995,596
1) 基本財産	3,406,790	3,416,523	3,484,580	3,464,038
2) 特定資産	348,515	308,699	255,682	176,431
研究事業推進基金資産	306,519	267,501	215,189	144,399
修繕積立資産	25,350	23,330	21,310	19,290
退職給付引当資産	16,646	17,868	19,183	12,742
3) その他の固定資産	1,485,398	1,441,533	1,398,469	1,355,128
資産合計	5,254,336	5,173,161	5,155,782	5,007,880
II.負債の部				
1.流動負債	14,312	7,085	17,730	12,963
2.固定負債	18,966	19,509	20,145	13,025
負債合計	33,278	26,594	37,875	25,988
III.正味財産の部				
1.指定正味財産	3,713,309	3,684,024	3,699,769	3,608,436
2.一般正味財産	1,507,748	1,462,543	1,418,138	1,373,456
正味財産合計	5,221,057	5,146,566	5,117,907	4,981,892
負債及び正味財産合計	5,254,336	5,173,161	5,155,782	5,007,880

正味財産増減計算書

(単位:千円)

科 目	2012年度 決算	2013年度 決算	2014年度 決算	2015年度 決算	2016年度 予算
A.一般正味財産増減の部					
I.経常増減の部					
1.経常収益	175,015	123,412	168,138	147,524	161,067
(うち運用収入)	(56,933)	(60,966)	(67,010)	(59,462)	(59,300)
(うち国庫補助金)	(15,001)	(15,000)	(15,000)	(15,000)	(15,000)
(うち受取寄付金振替額)	(90,493)	(39,188)	(77,228)	(67,052)	(83,466)
(うち上記以外の収入)	(12,588)	(8,258)	(8,900)	(6,010)	(3,301)
2.経費運用	226,899	168,502	212,524	192,096	205,602
事業費	207,396	146,565	193,352	175,030	189,366
管理費	19,503	21,936	19,172	17,065	16,236
当期経常増減額	△51,884	△45,090	△44,386	△44,571	△44,535
II.経常外増減の部					
当期経常外増減額	△185	△114	△18	△110	—
当期一般正味財産増減額	△52,069	△45,205	△44,405	△44,681	△44,535
一般正味財産期首残高	1,559,817	1,507,748	1,462,542	1,418,137	1,373,506
一般正味財産期末残高	1,507,748	1,462,542	1,418,137	1,373,455	1,328,971
B.指定正味財産増減の部					
当期指定正味財産増減額	△56,018	△29,285	15,745	△91,333	△84,716
指定正味財産期首残高	3,769,327	3,713,309	3,684,023	3,699,769	3,503,667
指定正味財産期末残高	3,713,309	3,684,023	3,699,769	3,608,436	3,418,951
C.正味財産期末残高	5,221,057	5,146,566	5,117,907	4,981,891	4,747,922

国際高等研究所 組織役員

■運営に携わる人々

理事長	立石 義雄 オムロン株式会社名誉会長、京都商工会議所会頭
専務理事	岡橋 誠 オムロン株式会社 長尾 真 公益財団法人国際高等研究所所長
理事	瀬渡 比呂志 公益財団法人関西文化学術研究都市推進機構常務理事 牧井 俊明 公益財団法人国際高等研究所企画部長 松村 孝夫 公益社団法人関西経済連合会専務理事
監事	高橋 一浩 有限責任監査法人トーマツ パートナー 吉田 佳一 株式会社島津製作所常勤顧問
評議員	大崎 仁 大学共同利用機関法人人間文化研究機構機構長特別顧問 小笠原 直毅 奈良先端科学技術大学院大学学長 岡田 清孝 龍谷大学農学部教授 柏原 康夫 公益社団法人関西経済連合会副会長 白川 正彰 近鉄グループホールディングス株式会社執行役員 立本 成文 大学共同利用機関法人人間文化研究機構機構長 田中 成明 京都大学名誉教授 藤井 映志 パナソニック株式会社 先端研究本部エナジーマテリアルプロジェクト室室長 山下 晃正 京都府副知事 吉田 多見男 地方独立行政法人京都市産業技術研究所理事
国際高等研究所 戦略会議(ISC) 第2期委員	村上 陽一郎 東京大学名誉教授、国際基督教大学名誉教授 猪木 武徳 大阪大学名誉教授、国際日本文化研究センター名誉教授 大原 謙一郎 公益財団法人大原美術館理事長 笠谷 和比古 国際日本文化研究センター名誉教授、帝塚山大学文学部教授 黒木 登志夫 日本学術振興会学術システム研究センター相談役、東京大学名誉教授

■研究に携わる人々

所 長	長尾 真 京都大学名誉教授、京都大学第23代総長
副所長	有本 建男 政策研究大学院大学教授 科学技術振興機構研究開発戦略センター上席フェロー
	位田 隆一 京都大学名誉教授 滋賀大学学長
	松本 紘 京都大学名誉教授、京都大学第25代総長 理化学研究所理事長
研究参与	佐和 隆光 滋賀大学特別招聘教授、京都大学名誉教授
研究企画推進会議 委員	植田 和弘 京都大学大学院経済学研究科教授 小泉 潤二 人間文化研究機構監事、大阪大学名誉教授 小寺 秀俊 京都大学大学院工学研究科教授 佐伯 啓思 京都大学こころの未来研究センター特任教授、京都大学名誉教授 榎 裕之 豊田工業大学学長、東京大学名誉教授 竹内 佐和子 文部科学省顧問 西尾 章治郎 大阪大学総長 西村 いくこ 甲南大学理工学部教授 西本 清一 京都高度技術研究所理事長、京都市産業技術研究所理事長、 京都大学名誉教授 廣岡 博之 京都大学大学院農学研究科教授 三嶋 理晃 恩賜財団大阪府済生会野江病院院長、京都大学名誉教授 安富 歩 東京大学東洋文化研究所教授



国際高等研究所戦略会議：ISCの活動

国際高等研究所戦略会議IAS Strategic Committee (ISC)は法人設立から30年を経て、改めて高等研の存在意義や今後の方向性を見つめ直すため、2013年10月に理事長の諮問機関として設立しました。

ISCは精力的に検討を重ねた結果、2014年3月に第1期活動の最終報告書をまとめ、その後の活動を第2期ISCに託しました。

第2期ISCは、議長に村上陽一郎氏(東京大学名誉教授)を迎え、2015年4月1日に発足しました。立石義雄理事長から、ISCに対する新たな諮問として、「『人文社会系の学』と『社会』との乖離」、および「新たな研究ドメインとプロセスの確立」についての検討依頼がなされました。

2015年度は、本諮問内容についてそのアプローチの方向性や切り口を見定め、答申の方向性に繋がる課題観について検討しました。特に人文社会系の学あるいは知と社会との関係性から検討を始めることとし、科学技術ドリブンの発展が続いた結果として社会が変わってしまうほどのインパクトをもつものや、人文社会系の知のあり方の問い合わせ直しを行う根源となる日本固有の文化と経済との融合を体現することとは何かという課題観に基づいて、3つの視点①尊厳死・安楽死・PAD、②文化経済、③伝統文化芸術のサプライチェーンから着手し、議論を重ねているところです。



国際高等研究所戦略会議(ISC)第1期最終報告書 「自然・人類・社会、その超えるべき課題と未来」

本報告書は、高等研設立から30年が経過し、社会・世界情勢、地球環境が大きく変わった今日、もう一度設立の原点に立ち返り、基本理念の現在における再定義を行いました。

これは、今後の高等研の研究活動方針を具体的に示すだけでなく、有限資源の地球社会の未来について問いかける内容となっています。

国際高等研究所戦略会議 (IIAS Strategic Committee (ISC)) 第2期委員構成

議 長

(敬称略・五十音順)



村上 陽一郎

東京大学名誉教授、国際基督教大学名誉教授

委 員



猪木 武徳

青山学院大学国際政治経済学部特任教授
大阪大学名誉教授、国際日本文化研究センター名誉教授



大原 謙一郎

公益財団法人大原美術館理事長



笠谷 和比古

国際日本文化研究センター名誉教授
帝塚山大学文学部教授



黒木 登志夫

日本学術振興会学術システム研究センター相談役
東京大学名誉教授

2015年度法人運営会議開催実績

1. 理事会

第87回理事会:2015年4月1日(水)

- 議案第1号** 理事の役職選任について
- 議案第2号** ISC委員の再委嘱及び新規委員の委嘱について
- 議案第3号** 研究企画推進会議規程の制定と関連規程の廃止について
- 議案第4号** 公的研究費の取り扱い規則の改訂について

第88回理事会:2015年5月28日(木)

- 議案第1号** 2014年度(平成26年度)事業報告案について
- 議案第2号** 2014年度(平成26年度)収支決算案について
- 議案第3号** 2015年度(平成27年度)研究事業について
- 議案第4号** 規則・規程類の制定・改訂について
- 議案第5号** 第71回評議員会の開催について
- 議案第6号** 基本財産として保有する債券の取り扱いについて
- 報告事項** 第1四半期業務執行状況報告について

第89回理事会:2015年6月29日(月)

- 議案第1号** ISC委員の委嘱について

第90回理事会:2015年9月15日(火)

- 自由討議** 高等研の中長期運営戦略について
- 報告事項**
 - 1. 第2四半期業務執行状況について
 - 2. 日仏ラウンドテーブル・シンポジウムについて

第91回理事会:2015年12月8日(火)

- 議案第1号** 2016年度(平成28年度)事業計画の骨子について
- 議案第2号** 自由討議「中長期運営戦略—新研究ドメインの在り方—について」
- 報告事項** 第3四半期業務執行状況について

第92回理事会:2016年3月9日(水)

- 議案第1号** 2016年度(平成28年度)事業計画案について
- 議案第2号** 2016年度(平成28年度)収支予算案について
- 議案第3号** 第72回評議員会の開催について
- 議案第4号** 規則・規程類の制定について
- 報告事項** 第4四半期業務執行状況について

2. 評議員会

第71回評議員会:2015年6月29日(月)

- | | |
|-------|-------------------------|
| 議案第1号 | 2014年度(平成26年度)事業報告案について |
| 議案第2号 | 2014年度(平成26年度)収支決算案について |
| 議案第3号 | 2015年度(平成27年度)研究事業について |
| 議案第4号 | 評議員の交代について |
| 議案第5号 | 役員の交代について |
| 議案第6号 | 基本財産として保有する債券の取り扱いについて |
| 報告事項 | 第2期戦略会議(ISC)の発足について |

第72回評議員会:2016年3月23日(水)

- | | |
|-------|-------------------------|
| 議案第1号 | 2016年度(平成28年度)事業計画案について |
| 議案第2号 | 2016年度(平成28年度)収支予算案について |

3. 役員・評議員候補者選考委員会

第5回委員会:2015年5月13日(水)

- | | |
|-----|-----------------------|
| 議事1 | 評議員辞任に伴う評議員候補者の選考について |
| 議事2 | 任期満了に伴う理事候補者の選考について |

第6回委員会:2015年6月25日(木)

- | | |
|-----|---------------------|
| 議事1 | 理事辞任に伴う理事候補者の選考について |
|-----|---------------------|

4. 資産運用委員会

- | | |
|---------|----------------|
| 第34回委員会 | 2015年6月12日(金) |
| 第35回委員会 | 2015年6月25日(木) |
| 第36回委員会 | 2015年8月7日(金) |
| 第37回委員会 | 2015年8月31日(月) |
| 第38回委員会 | 2015年10月16日(金) |
| 第39回委員会 | 2015年12月2日(水) |
| 第40回委員会 | 2015年12月16日(水) |

ひらめき、癒し、思索と交流を創発させる「智の伽藍」。

かつて都であった、飛鳥・難波・奈良・京都に囲まれた、京阪奈丘陵の地。

国際高等研究所は、古来日本文化の中心である、このけいはんな学研都市に立地しています。

豊かな自然環境と落ち着いた建物が融合し、日本特有の風土・文化と繊細な感性を活かした静謐な研究環境は、高等研究の場としてふさわしく、研究者たちの英知や発想を創発させます。

■施設概要

敷地面積 40,167平方メートル

建築面積 5,252平方メートル

延床面積 6,039平方メートル



■ 正門



■ 西門



■ セミナールーム



■ レクチャーホール



■ 研究個室



■ 図書室



■ コミュニティホール



■ セミナーラウンジ



■ 単身者住宅



■ 家族用住宅



■ 茶室「雅松庵」



■ 所長公館



■ 会議応接室





〒619-0225 京都府木津川市木津川台9丁目3番地
TEL:0774-73-4000 FAX:0774-73-4005 <http://www.iias.or.jp>