

日本学術会議中部地区会議ニュース

No. 152

2022. 10

I. 令和4年度第1回日本学術会議中部地区会議運営協議会

オンライン会議 (Zoom ミーティング)

II. 令和4年度日本学術会議中部地区会議

学術講演会「環境教育・環境研究を通じた地域貢献」

オンライン開催 (Zoom ウェビナー)

「活断層地震研究を地域に還元する」

廣内 大助 (信州大学教育学部教授)

「DNA 解析から紐解く信州の生物多様性」

東城 幸治 (信州大学理学部教授)

III. 日本学術会議会員・連携会員コーナー

「臨床医から基礎研究者へ」

後藤 英仁 (日本学術会議連携会員・三重大学大学院医学系研究科教授)

IV. 日本学術会議中部地区科学者懇談会コーナー

「日本学術会議第184回総会傍聴記」

竹下 徹 (科学者懇談会長野県幹事・信州大学名誉教授)

V. 中部地区科学者懇談会新規会員について

I. 令和4年度第1回日本学術会議 中部地区会議運営協議会

議事録は以下の通りです。

開催日時 令和4年7月8日(金)
10:30~12:00
開催場所 オンライン会議 (Zoom ミーティング)

出席者

【日本学術会議中部地区会議運営協議会委員】

池田 素子 (中部地区会議代表幹事
名古屋大学大学院生命
農学研究科教授)
松井 三枝 (金沢大学国際基幹教育
院教授)
久木田直江 (静岡大学人文社会科学
部教授)
野口 晃弘 (名古屋大学大学院経済
学研究科教授)
後藤 英仁 (三重大学大学院医学系
研究科教授)
中山 淳 (信州大学医学部教授)
小嶋 智 (岐阜大学工学部教授)
西 弘嗣 (福井県立大学恐竜学研
究所教授)
張 勁 (富山大学学長補佐・学
術研究部理学系教授)

【日本学術会議中部地区科学者懇談会各県幹事】

松田 正久 (科学者懇談会幹事長
同朋大学学長)
竹内 章 (富山大学名誉教授)
森 寿 (富山大学大学院医学薬
学研究部教授)
野村 真理 (金沢大学名誉教授)
福森 義宏 (金沢大学名誉教授)
山本富士夫 (福井大学名誉教授)
永井 二郎 (福井大学学術研究院工
学系部門教授)
奥村 幸久 (信州大学学術研究院工
学系教授)
竹下 徹 (信州大学名誉教授)
稲生 勝 (岐阜大学名誉教授)
仲澤 和馬 (岐阜大学教育学部教授)
塩尻 信義 (静岡大学理事・副学長)
鈴木 滋彦 (静岡県立農林環境専門
職大学学長)
和田 肇 (名古屋大学名誉教授)
綾野 誠紀 (三重大学人文学部教授)
吉岡 基 (三重大学大学院生物資
源学研究科教授)

【陪席】

麻沼 美宝 (名古屋大学研究協力
部研究企画課長)
水谷 泰則 (名古屋大学研究協力
部研究企画課課長補佐)
山田 孝 (名古屋大学研究協力
部研究企画課専門員)
後藤 謙 (信州大学総務部総務課
長)
飯田 裕一 (信州大学総務部総務課
副課長)
小林 泰久 (三重大学研究・地域連
携部研究推進課長)
島田 英行 (三重大学研究・地域連
携部研究推進チーム副
課長)
谷口 周資 (三重大学研究・地域連
携部研究推進チーム係
長)

議 事

1. 中部地区会議運営協議会について

池田代表幹事から、開会の挨拶の後、資料1に基づき、出席者から所属している部や専門分野等について自己紹介があった。次いで、本日の中部地区会議運営協議会は、科学者懇談会と同時開催したいとの提案があり、これを了承した。

続けて、資料2-1~2-3に基づき、運営協議会委員名簿、日本学術会議地区会議運営要綱等を確認した。

2. 地区会議代表幹事の報告

池田代表幹事から、資料3-1に基づき、4月18日~19日に開催された第184回総会について報告があった。今回の総会では、会員任命問題について梶田会長からの報告の中で経緯の説明があり、会員からの意見を受けて、次期の会員改選に影響が及ばないように早期の解決を目指すこと、話し合いを通じて粘り強く交渉することを確認したことについて説明があった。次いで、幹事会の下に置かれた、カーボンニュートラル、パンデミックと社会、国際基礎科学年2022に関する各連絡会議の活動報告について説明があった。次いで、国連で決議された「持続的発展のための国際基礎科学年(2022-2023)」への対応として設置された「持続可能な発展のための国際基礎科学年2022(IYBSSD2022)

連絡会議」の開催実績等について報告があり、持続可能な発展のための基礎科学の重要性を認め、認識を高めるよう呼びかける、との趣旨に賛同する学協会、大学等への登録依頼があったとの説明があった。次いで、第26期会員候補者の選考方針が決定したことについて報告があり、選考の日程・手続き等について説明があった。次いで、第21期から続いていた「マスタープラン」に代わり取りまとめる「未来の学術振興構想（仮称）」の策定プロセスについて説明があった。

次いで、資料3-2に基づき、総会の補足と総会後の動きについて説明があり、Gサイエンス学術会議2022に会長・副会長が出席し、そこで発出された共同声明が資料として添付されていること、また、「日本学術会議のより良い役割発揮に向けて」（令和3年4月22日日本学術会議総会決定）に掲げた具体的な取組事項の進捗状況について紹介があった。

次いで、資料3-3～3-5に基づき、中部地区会議の会員、連携会員数の状況について報告があった。

3. 学術講演会について

池田代表幹事から、後刻の「各県幹事との打合せ会」で、学術講演会の進め方等について審議願いたい旨説明があった。

4. 地区会議ニュースについて

池田代表幹事から、資料4-1、4-2に基づき、次号（No.152）発行のための原稿執筆者について、前回までの運営協議会でご承認いただいたルールに基づいて、以下のとおりご依頼差し上げたい旨提案があり、審議の結果、運営協議会としてこれを了承した。

○ 会員・連携会員コーナー：

既にご内諾をいただいている、三重県連携会員の後藤英仁先生（三重大学医学部教授）にご執筆いただいた。

○ 科学者懇談会コーナー （日本学術会議総会傍聴記）：

長野県幹事の竹下徹先生（信州大学名誉教授）にご執筆いただいた。

なお、次々号（No.153）で、総会傍聴記を執筆いただくため、三重県幹事の先生に、令和4年10月に開催される第185回日本学術会議総会にご出席いただきたい旨説明があった。

次いで、地区会議ニュースにおいて、講演者が執筆する講演概要の字数を講演者の裁量とすること、アンケート結果を掲載すること、また、学術講演会の参加者募集時の各種広報媒体に講演要旨を掲載することの提案があり、審議の結果、運営協議会としてこれを了承した。

5. 令和3年度中部地区会議事業実施報告について

池田代表幹事から、昨年度の中部地区会議事業実施報告について説明いただきたい旨発言があり、麻沼名古屋大学研究企画課長から、資料5に基づき、中部地区会議の令和3年度の事業実施報告について説明があった。

6. 次回地区会議の開催について

池田代表幹事から、資料6に基づき、次回地区会議の開催について、持ち回り順により三重県にご依頼差し上げたい旨説明があった。なお、開催時期については、当番校で調整した結果、令和4年12月9日（金）を予定している旨案内があった。また、令和5年度の地区会議開催持ち回り順として、春は福井県、秋は静岡県が担当することを決定した。

7. 科学者懇談会各県幹事との打合せ会

松田幹事長から挨拶の後、資料7-1～7-3に基づき、幹事一覧、規約及び会員名簿についての報告があった。

次いで、資料8に基づき、新会員の加入について提案があり、審議の結果、これを了承した。

次いで、麻沼名古屋大学研究企画課長から、資料9に基づき、令和3年度科学者懇談会収支について報告があった。

次いで、竹下長野県幹事から、資料10に基づき、日本学術会議第184回総会の傍聴報告があった。

次いで、松田幹事長から、この後の学術講演会については、資料11-1の式次第に基づき、オンラインで開催する旨説明があった。なお、司会は、中山淳信州大学医学部教授（第二部会員）

が担当する旨説明があった。

また、令和4年10月に開催される日本学術会議総会には、三重県幹事に傍聴を依頼することとした。

Ⅱ. 令和4年度日本学術会議 中部地区会議学術講演会 「環境教育・環境研究を通じた地域 貢献」

開催日時 令和4年7月8日（金）

13:00～16:00

開催場所 オンライン開催（Zoom ウェビナー）

講 師

○ 廣内 大助（信州大学教育学部教授）
「活断層地震研究を地域に還元する」

○ 東城 幸治（信州大学理学部教授）
「DNA解析から紐解く信州の生物多様性」

参 加 者 115名

《学術講演会要旨》

令和4年度から始まった中期目標・中期計画では、国立大学には従来の使命に加え、高度にレジリエントで持続可能な社会構築への貢献、デジタル技術を駆使した教育・研究・社会貢献の機能強化、地方創生の中核としての役割の強化等、より一層の社会貢献への責務が求められています。信州大学では、信州の豊かな自然環境に囲まれた立地という好条件に恵まれ、多くの教員・研究者が環境教育・環境研究に取り組んでおり、また、大学の地域貢献度調査（※）においては常に上位にランキングする等、地域貢献を大学の理念として掲げ、日々活動しています。2030年のSDGs（持続可能な開発目標）の達成に向け、大学の教育・研究が、地域の発展にどのように貢献できるかのヒントとして、信州大学が環境教育・環境研究を通じて行っている地域貢献の活動についてご紹介します。

※大学の地域貢献度に関する全国調査（日本経済新聞社）

活断層地震研究を地域に還元する

廣 内 大 助

(信州大学教育学部教授)

今回 2014 年に長野県北安曇郡白馬村で発生した長野県神城断層地震における地形地質学的学術調査の成果とその意義、その後に構築した震災アーカイブの取組みについて報告した。

長野県神城断層地震は、2014 年 11 月 22 日の 22:08 頃に、白馬村東部の地下約 5km 付近を震源として発生したマグニチュード（以下 M）6.7 の地震である。最大震度は長野市や小川村、小谷村で 6 弱、白馬村、信濃町では 5 強であった。白馬村堀之内などでは一見して倒壊率が 30%を越えるなど、局所的には震度 6 強以上の揺れがあった可能性が高い。この地震による死者はなく、重傷 10 名、軽傷は 36 名、住宅被害は全壊 31 棟、半壊 57 棟、一部損壊 544 棟であった。死者が出なかったことは住民らによる迅速な安否確認と的確な救助活動によるものとされ「白馬の奇跡」と呼ばれている。

本地震は活断層である糸魚川—静岡構造線活断層帯神城断層が活動した内陸直下型地震である。1995 年の阪神淡路大震災以降、政府の基盤調査観測計画により全国 98（現在は 114）断層帯の長期評価が行われたあと、その対象となる活断層が実際に活動し地表地震断層が出現したはじめての地震であった。地表地震断層の出現位置は活断層図によって事前に指摘された断層の位置と概ね一致するなど、活断層図の有効性が示された大きな成果であった。一方で、発生した地震の規模や活動した断層の長さ、変位量は予測よりも一回り小さな地震であり、地震の発生予測の拠り所とされてきた、活断層による地震は同規模の地震が繰り返し活動する固有地震説で単純に説明できない地震であり、多様な予測手法を考える必要性があることなどが改めて確認された。また地表地震断層による地表変位（ズレ）が、家屋等に直接変位を与え破壊する現象も確認されたことから、活断層による地震では強震動に加えて、断層変位についても防災上考慮すべき課題であることが、改めて示さ

れた地震であった。

変動地形学の研究グループでは、地震発生の翌朝から地表地震断層の出現位置、変位量の特徴を調べるために現地調査を行い、地表地震断層が全長約 9km に渡って出現したこと、既知の活断層と概ね同じ位置に地表地震断層が出現したこと、そうでない場所ではなぜ事前に活断層の位置がわからなかったのかなどを調査し確認した。また予測より一回り小さな地震は、神城断層の地震履歴と比較してどのような関係にあるのかを明らかにするために、過去の発生時期や変位量など履歴を調べる調査を実施した。

これまでの文献や地形地質調査の結果から、史料には 1714 年に白馬小谷地域で信州小谷地震（推定 M6.4）の発生が記録されており、堀の内（原典ママ）含め潰家 48 軒の被害が示されている（宇佐美, 2003）。またそれ以前は 841 年信濃の地震、762 年美濃飛騨信濃の地震が報告されている。

我々を含めたいくつかの研究グループでは、出現した地表地震断層において改めて活動履歴を調査するトレンチ掘削調査を実施した。また断層に沿って見られる過去の地震で変位し形成された変動地形の変位量と地形の形成（離水）年代を調査し、断層に沿った累積の変位量分布を調査した。

その結果、今回活動した神城断層において、一つ前の地震は 1714 年、その前の地震は 841 年ないしは 762 年の地震である可能性が高いこと、また 1714 年地震は 2014 年地震とさほど規模が変わらない一方で、2 つ前の地震が 2014 年と同程度の変位量であった場合、現在の地形の高さなどが説明できないため、より大きく変位した（より大きな）地震であった可能性が高いことなどが明らかになった。

このような変動地形学の研究成果は、地震発生予測においては重要なデータを提供できる。一方で、被害を直接被った地域の人々に対して、研究成果をどのように伝えていくのか、また長期予測の精度が向上しても、地震の被害や経験を遺し、教訓を継承しなければ、地震災害による被害を減らすことは難しい。したがって、研究成果を含めた地震災害の様々な記憶や記録を地域で保持し継承していく仕組みづくりが必要であり、これを実現する一つの方法として、「神

城断層地震震災アーカイブ」の構築とその利活用に取り組むこととした。

災害の記録を遺す活動は以前から写真集や記録誌の作成など行われてきたが、震災デジタルアーカイブは、災害の記録をデジタルデータで保存し、インターネット等で公開する取り組みであり、主に 2011 年に発生した東日本大震災以降に取り組まれたものが多い。一方で「だれのために」、「何を遺し」、「いかに活用するか」という目的が不明確なまま、ただ資料を電子データ化し保存するだけのデジタルアーカイブが乱立した結果、一部は予算縮減とともに閉鎖されるという問題が起こった。信州大学では、当初から「地域住民のために」、「地域で活用し、継続していけるものを作る」という原則に従い、長野県白馬村・小谷村と共同して「2014 年神城断層地震震災アーカイブ」を構築した。

神城断層地震震災アーカイブでは収集した写真の位置情報を Web-GIS を活用して地図上に集積し、どこで何が起こったのかを後日 Web 上で空間的に復元できる工夫を施している。また写真に加えて被災者のインタビューを行い編集した動画を公開している。さらに発災時に加えて、復旧期、復興期など地域の時系列の変化の様子を重ねて表示できるよう設定し、災害の空間的広がりや時間的経過の双方を表現でき、地図や時制、キーワードなどから検索できるような工夫を施している。

この震災デジタルアーカイブに集積された震災の記録や記憶、活断層の研究成果をいかに地域で活用するのかは大きな課題である。活用の一つの方法として、白馬村や小谷村の学校での防災教育での活用を行っている。中学校や小学校の総合や社会、理科の時間を活用し、アーカイブから震災当時の様子を確認するなどしたあと、フィールドワークによって現地で現在の様子を確認する、改めて身近な人から聞き取りを行い、今度地震がおこったら何ができるのかなどを話し合ったり、調べ学習をするなどの授業を展開している。

一方地震断層出現地点など、両村内 10 か所に QR コード付きの看板を設置し、看板からアーカイブを通じて当時の様子を現地で閲覧し比較できる仕組みを構築した。さらにこの仕組みを紹介するパンフレットを作成して、自転車などで

回遊してもらうイベントを、地域に店舗を持つアウトドアメーカとタイアップして行った。ここではアウトドアで楽しみながら、地震の様子を学べる活動を展開している。さらにアーカイブや看板を活用し、地域で地震を語り継ぐ活動ができるアーカイブサポーターズを、白馬村公民館講座を通じて養成し、地域ガイドとして活躍できる仕組みを試行している。

以上は震災デジタルアーカイブの活用事例であるが、学校教育や生涯学習、復興ツーリズムなど様々なチャンネルを活用しながら、地域住民の力で地域の地震の記録や記憶を継承できる仕組みづくりを構築し始めたところである。最終的には大学や行政の手を離れ、アーカイブを含めて地域住民主体で運用できる仕組みまで落とし込むことを目指している。是非神城断層地震震災アーカイブを一度ご覧いただき、現地も訪ねていただければと思います。

<https://kamishiro.shinshu-bousai.jp/>

2014年神城断層地震震災アーカイブ



DNA 解析から紐解く信州の生物多様性

東 城 幸 治
(信州大学理学部教授)

生物の多様性そのもの、そしてその多様性を創出する進化的メカニズムに興味があり、地球上で最も種多様性の高い昆虫類に着目し、多様化の鍵を握る「翅」形成などの研究に取り組んできた。「発生遺伝学」という分野が元来の専門となるが、2004年に信州大に着任すると、松本盆地を囲む日本アルプスの魅力に取り憑かれ、個体（形態形成）の中での遺伝子の関わりだけでなく、山岳形成とそこに暮らす生物の遺伝構造にも関心を抱き始めた。そのきっかけは、地学教授から聞いた上高地での「河川争奪」であった。

1. 梓川の河川争奪と水生昆虫の遺伝構造

国の特別名勝・特別天然記念物である上高地は、3,000m級の穂高連峰の荒々しい「動」的景観と、足もとを緩やかに流れる清流・梓川の「静」的景観のコントラストが大きな魅力である。梓川は松本盆地へと流れ下り、千曲（信濃）川に合流し、新潟まで流れ下る。しかし、約1万年前までは飛騨高山側へと流れ、神通川に合流して富山湾へ注いでいたという。「河川争奪」と呼ばれるこのような大規模な流路変更は、焼岳火山群の活動による地形変化が原因であるという。穂高連峰の形成初期（約230万年前）から焼岳火山群の活発化（約64万年前から現在）、そして約1万年前の松本側への流路の切り替りは、精緻な地質学的な調査により解明されてきた。

そうであるなら、「古梓川（現在の宮川、高原川）と現在の梓川に生息する水生昆虫の遺伝子解析をすれば、地史と生物の系統進化史が合致するのでは？」と考えた。そして、移動分散力が弱いオビカゲロウという種に焦点を当て、遺伝子解析を試みた。オビカゲロウは山岳源流域の飛沫帯だけに生息し、分散力は極めて弱い。生息に適した小さな空間内で世代を繋いできたに違いない。そんなオビカゲロウの遺伝子解析

の結果、宮川、高原川、梓川の流域間での遺伝的分化が明瞭に示され、注目する上高地のオビカゲロウは3河川のいずれとも遺伝的交流があることが示された。1万年–230万年前の進化史究明だけに、大昔の歴史を紐解くように感じるかもしれないが、当時の私は約4億年前に獲得した昆虫の翅の進化をテーマにしていたので、とても新しい時代の進化史究明に感じられた。すっかり味をしめた私は、水生昆虫を対象にした遺伝子解析から、地史と生物の進化史を関連づけるような研究にすっかり惹かれてしまった。

2. 日本列島の複雑な形成史とその影響を受けた水生昆虫の進化史①

気をよくした私が、次に取り組んだのが日本列島の形成史（図1）と水生昆虫の進化史に関する課題である。



図1 日本列島の「観音開き型」形成 (Otofujii et al., 1985, Nature を基に編集; Tojo et al., 2017, Entomological Science)。2000万年前 (20Ma) 頃までは大陸東縁に位置し (a)、1500万年前頃までに東北日本・南西日本が回転するように大陸から離裂 (b)、その後もフォッサマグナ (ラテン語で「深い溝」) の存在により東北日本・南西日本は分断され (c)、500万年前以降にフォッサマグナ地域が堆積物等により陸域化した (d)。フォッサマグナ周辺の拡大図 (e) と日本列島周辺における地殻プレートの配置 (f)。

トワダカワゲラ類は世界に1科1属8種（日本列島に4種、朝鮮半島に4種）だけが記録されている小さなグループである。高山帯や亜高山帯の冷水に生息し、数年かけて成虫になる。成虫は無翅で、飛翔することができない。オビカゲロウ同様に、地域ごとの遺伝的特徴を検出しやすくと予測し、朝鮮半島（大陸）から陸橋を介して日本列島に渡来したことが究明されると目論んでいた。地域ごとの遺伝的特性や種間関

係が明瞭に紐解けたのは予想通りであったが、「朝鮮半島から日本列島へ」といったような単純な矢印で示される結果ではなかった。朝鮮半島の4種それぞれが遺伝的に分化しながらも単系統群を構成したことは予想通りであった。一方、日本列島内の4種は大きく2つの系統に分化し、うち1種（中部山岳域）は朝鮮半島の4種と共に単系統群を構成した。残る日本産3種（東北、北海道南部、北海道北部）は他5種からは大きく分化し、独立した系統を構成した（図2）。日本列島の4種がひとつにまとまらないことに当初は驚いたが、東北日本と南西日本がそれぞれ独立して大陸から離裂したことを考えると妥当な結果である。系統間の分岐年代を推定したところ、日本列島の形成史ともよく合致するものであった。

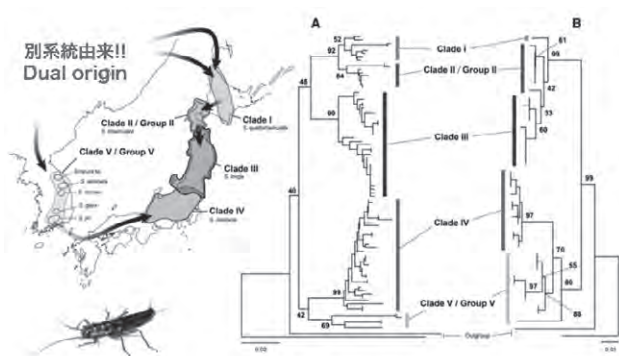


図2 トワダカワゲラ類の遺伝子解析から推定される分子系統進化史(Tojo et al., 2017, Entomological Science)。AとBの系統樹は、それぞれミトコンドリアDNAと核DNAによる解析結果で、互いの結果は概ね合致する。日本産4種のうち1種は朝鮮半島の4種に近縁であり、東北・北海道の3種は独立した起源である（おそらくロシア沿海州あたりからの渡来と思われるが、現在この地域での生息は確認されていない）。

3. 日本列島の複雑な形成史とその影響を受けた水生昆虫の進化史②

ここまでくると「起源が古く移動分散力が弱い、山岳源流に生息する水生昆虫であれば、地史をよく反映した遺伝構造をもつ」との作業仮説が立てられそうだ。そこで、様々な種を対象にした研究に着手してみたが、この仮説はほぼ間違いなさそうである。次々に成果が蓄積されてきたが、ここではもう一例だけ、カメノコヒメトビケラ類の研究成果を紹介したい。

このトビケラ類は山岳源流に棲み、湧水や特

定の苔類（餌や巣材として利用）がないと生息できない。とても厳しい条件が全て揃わないと生息できない種群である。北米大陸に2種、東アジアに7種（+未記載1種）の計10種だけの小さなグループで、このうち6種は日本列島に生息する（うち1種はサハリンと北海道に生息）。日本列島産6種の生息域を網羅するようなサンプリングに加え、ロシアや韓国、北米の2種も入手し、全種を対象とした遺伝子解析を実施した。当初は、ベーリング海を境界に北米とアジアの二大系統が検出されると予想していた。実際、遺伝的に大きく分化した2つの系統群が検出されたが、驚いたのはその境界である。ベーリング海ではなく、二大系統群の境界は本州中部（信州を縦断）にあった（図3）。

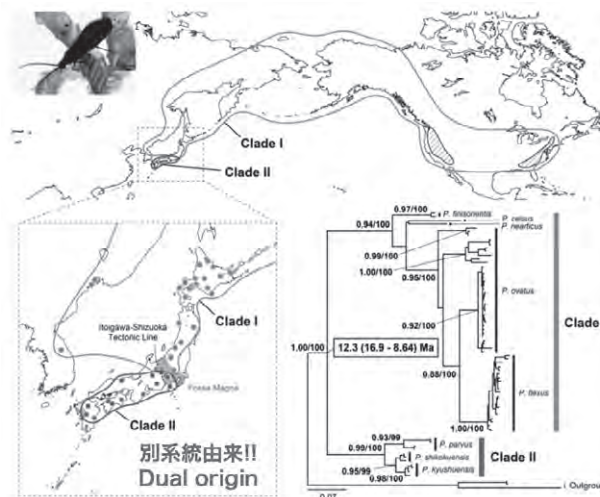


図3 カメノコヒメトビケラ類の遺伝子解析から推定される分子系統進化史(Tojo et al., 2017, Entomological Science)。世界の全記載種を対象に、ミトコンドリアDNAと核DNAの複数座位を結合して系統解析した結果と二大系統群の地理的配置。

この結果にはとても驚いたが、冷静に考えると、（北海道も含む）東北日本は北米プレート上に位置し、南西日本はユーラシアプレート上に位置するので、東北日本と南西日本の起源が大きく異なることを考えると至極当然の結果とも言える。

4. 日本列島は進化研究における世界的ホットスポット

日本列島の生物多様性は高く、列島全体が「世界的ホットスポット」と評価されている。多様性だけでなく、日本列島だけに生息…といった「固有性」も高い。南北に長く複数の気候帯を

縦断し、標高差も大きく、湿潤で降水量が多く、攪乱も多い(適度な攪乱は生物多様性を高める: 安定した環境下ではその環境に適応した特定種が優占するため)。これらは多様性創出における重要な要素であるが、さらに重要なのが複雑な地史である。4つのプレート境界ゆえに地震や火山が多く、今なお劇的な地殻変動が生じているのが日本列島で(図1)、これは世界有数の特徴である。そして、このプレート境界部に位置し、東北日本の系統と南西日本の系統が二次的に出会う場が信州なのである。すなわち、信州は「世界的ホットスポットの中のホットスポット(hottest hotspot)」なのである。

5. DNA 解析から紐解かれる生物多様性

例えば、国内で蝶類の確認種数が最も多いのは長野県・静岡県である。低地の蝶から高山蝶まで記録され、北方系の種も南方系の種も生息するからである。「種数」においても多様であるが、これまで述べてきたような種内の遺伝系統を精査するとき、系統の境界となりやすいのが両県の特徴である。信州は、起源が異なる東北日本と南西日本の境界で、フォッサマグナの西端(糸魚川-静岡構造線)にあたる。さらに中央構造線も走る。二大地質構造線が走る、列島内でも稀有な地域である。これらが境界となる遺伝系統の分化については、どんなに形態を精査してみても、行動や生態を這いつくばって追跡したところで埒が明かない。遺伝情報を紐解くことで初めて見えてくるような進化史なのである。こうした技術が進展したタイミングだからこそ展開し得た研究とも言える。

6. DNA 解析から紐解かれた上高地のサル(ニホンザル)の魚食行動

最後に、最近のトピックを紹介したい。これまで、厳冬季の上高地で水生昆虫を摂食するニホンザルを時折目にしてきた。サル類は熱帯・亜熱帯地域で多様化し、水は苦手とされる。冬季に -20°C を下回るような上高地は、世界一寒いサルの生息地にあたる。一面雪に覆われ、餌も少ない冬の上高地では、ササの葉やエゾヤナギの樹皮などを食べて飢えを凌いでいる。水位が低下し、一段と緩やかに流れる冬季の梓川での水生昆虫食は、高カロリーの御馳走であろう。

ほとんど研究されておらず、どんな昆虫種を捕食しているのかを知りたく、サルの糞内 DNA をメタバーコード解析してみた。思惑通り、サルが摂食していた水生昆虫種を特定できたが、想定外なことに、それなりの頻度でイワナ類の DNA が検出された。イワナ捕獲自体は観察できていなかったものの、DNA 検出の頻度から恒常的な捕食が予想され、この段階で論文公表してみた。この論文の公表を国内外のメディアが報じてくれたおかげで、上高地のサルがイワナを啜え、その後完食するまでの様子を収めた写真が大学に寄せられた(図4)。また、NHKの全面的協力により、イワナを捉える瞬間(世界初の魚食サル)の動画撮影にも成功した。論文の公表からNHKの撮影成功までわずか2ヶ月間の急展開であった。



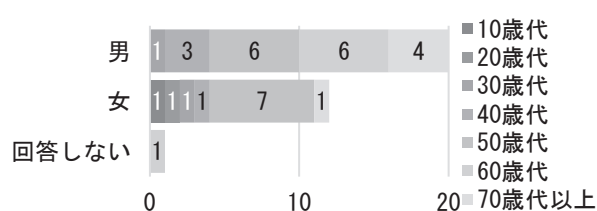
図4 世界最寒地に暮らすサル(上高地のニホンザル)の魚食行動(Milner et al., 2021, Scientific Reports; Tojo et al., 2022, Nature Portfolio, QRコードから記事へリンク)。

これらの急展開の全てはサル糞のDNA解析を端緒としたものであり、DNA解析の威力を改めて痛感した次第である。多くの研究者に観察されてきたニホンザルでさえ、まだまだ人知れずの生態があったことは驚きであり、生きものの世界の奥の深さなのだろう。

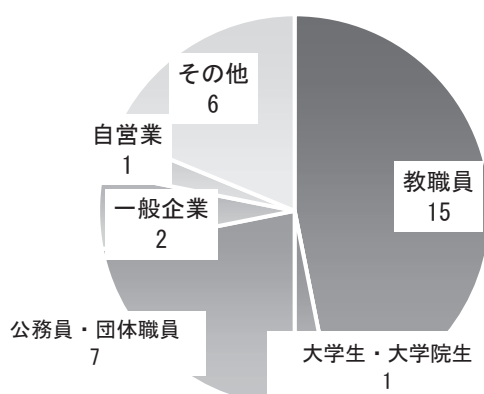
アンケート結果（抜粋）

- ・参加率： 89.1% (登壇者・運営含む事前申込者 129 人中 115 人参加。)
- ・回答率： 27.7% (登壇者・運営 10 人を除く 119 人中 33 人から回答)

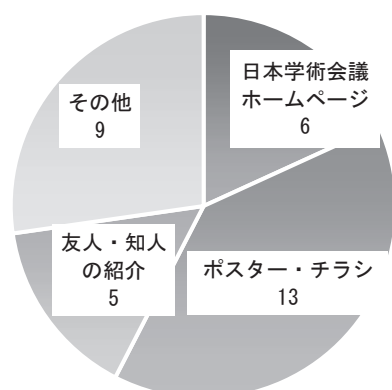
① 年齢・性別



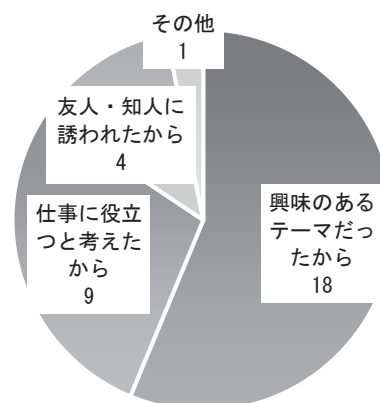
② 職業



③ どのような方法で知ったか



④ 参加の動機



⑤ 意見・感想（抜粋）

自由記述欄には、次のような意見が寄せられました。
(※いただいたご意見を一部編集しています。)

■講演内容について

- ・とても興味深いテーマでした。
- ・信州大学の地域に密着した最先端の研究を知ることができてよかった。
- ・研究とつながっている地域イベントについて興味を持った。
- ・災害デジタルアーカイブは、今後の防災・減災に大変役立つと思う。

■オンライン開催・接続について

- ・オンラインは参加しやすい。
- ・講演中の接続不良や自身の接続環境に不安がある。
- ・オンデマンドを希望する。

■学術講演会について

- ・講演会前の挨拶の部分が少し長い。
- ・Q&A を表示して質問内容を共有して欲しい。

■今後の開催について

- ・中部地区ならではの話題を期待する。
- ・環境科学に関する教育や研究など。
- ・自然科学、AI、DX、アフターコロナなど。

Ⅲ. 日本学術会議会員・連携会員コーナー

臨床医から基礎研究者へ

後 藤 英 仁

(日本学術会議連携会員、
三重大学大学院医学系教授)

私は、小さい頃にイソップ寓話の「卑怯なコウモリ」(もしくは、「鳥と獣と蝙蝠」とも呼ぶらしいです)を読んだことがとても印象に残っています。大半の方はご存知なのでここで詳細を述べるのは差し控えますが、本来の寓話が言いたい内容とは違うかもしれませんが、子供なりにどっちにもつかずの中途半端な人間はいけないのだと教訓にした記憶があります。私は、三重大学医学部を卒業後、同大学の小児科に入局し、当初は臨床医として勤務しておりました。その後、大学院に進学した時から基礎研究に従事し始め、現在に至っております。つまり、私の現状は、基礎研究者として徹しているわけでもなく、臨床家でもありませんので、正にイソップ寓話の「コウモリ」的存在です。今回の原稿のご依頼をいただくにあたり、私のような中途半端なものが原稿を書いてよいものかと正直迷いました。しかし、世の中は多様性を受け入れていこうという時代なので、私のようなものでもと思い、今、書かせていただいています。

先ほども申しましたように、最初は小児科医として経歴をスタートしました。三重大学小児科は、伝統的に白血病を中心とした小児がんの克服をメインテーマに取り組んでいます。当時は、小児がんの免疫療法の確立を目標に日々研究を行っていました。私は、大学院に進学するにあたり、この本流とは異なった分野で小児がんにアプローチしたいと考えていました(現在のがんの免疫療法の隆盛をみると、私の勘はあまり正しくなかったと反省しています)。そこで、がんの増殖異常に着目いたしました。

私の研究の話に入る前に、細胞の増殖制御の重要性について少し述べさせていただきます。ヒトは、一個の受精卵から細胞分裂を繰り返し、増殖することで約 60 兆個の細胞からなる個体

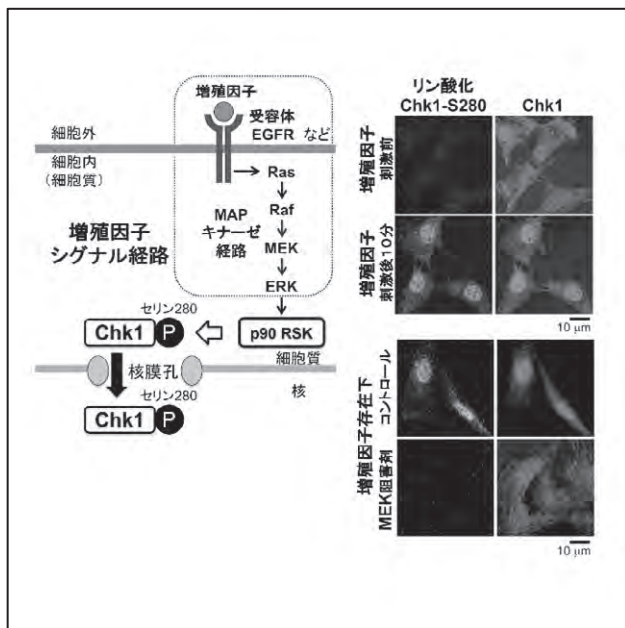
を形成します。成人になってからも、組織損傷修復の際には細胞を増殖させて修復いたします。また、ヒトの体内では、常に、新たな細胞を供給することで組織の構築および機能を維持しています。例えば、小腸上皮細胞は、文献によっても異なりますが、2-4 日程度で入れ替わるとされています(大便の相当の割合がこのような脱落した上皮細胞といわれています)。このような細胞の更新速度が低下すると、個体は老化すると考えられています。また、加齢などに伴う遺伝子異常の蓄積で細胞増殖がうまく制御できない状態になると、がんを引き起こすのではないかと考えられています。

細胞の増殖サイクルである「細胞周期」はさまざまな要素によって制御されていますが、既存のタンパク質を酵素で化学修飾することによってその機能を変える反応(タンパク質翻訳後に起こるため、翻訳後修飾と呼びます)が中核を担っています。細胞周期制御の翻訳後修飾で中心的な役割を担っているのがタンパク質リン酸化酵素(キナーゼ)によるリン酸化修飾です。これらキナーゼは、細胞周期の進行(サイクリン依存性キナーゼ群など)や停止(チェックポイントキナーゼ群など)に中核的な役割を担っています。

私が最初に基礎研究の指南を受けた稲垣昌樹先生は、1990 年に目的蛋白質のリン酸化部位およびその前後 5 アミノ酸配列を含むリン酸化ペプチドを抗原に用いて、蛋白質の目的部位のリン酸化状態を特異的に認識する抗体(抗リン酸化抗体)を作製する方法を世界に先駆けて確立された研究者です。この修飾ペプチドを用いて抗体を取得する方法は、これまでのリン酸化蛋白質全体を抗原として用いる方法よりも確実に目的部位の抗リン酸化抗体を得られる点で優れており、他の部位特異的な翻訳後修飾を認識する抗体を作製する際にも広く応用されています。抗リン酸化抗体を用いた免疫細胞染色などによって、個々の細胞における部位特異的なリン酸化反応を可視化し、一つ一つのリン酸化修飾の時間的・空間的変動を解析することが可能になり、細胞周期制御機構の解明に飛躍的な進歩をもたらしました。

その一例を示させていただきます。その前に私が研究対象にしていたチェックポイントキナ

一ゼ 1 (Chk1) について少し解説させていただきます。Chk1 は、DNA 損傷や DNA 複製障害に反応し活性化することで、細胞周期の進行を停止させることが知られています。この細胞周期を停止させている間に細胞は DNA 損傷を修復したり、DNA 複製障害を解決したりします。Chk1 は核にも細胞質にも存在する分子ですが、DNA 損傷や DNA 複製障害時には核に集積することが知られています。実際、Chk1 の標的基質 (タンパク質) の多くが核内に存在します。語弊を恐れずにいうと、Chk1 は核に集積し活性化することで細胞周期を停止しているといえます。図に示したように、増殖因子刺激を受ける前(つまり、増殖停止期)には Chk1 は核だけでなく細胞質にも存在します。我々は、増殖因子刺激を受けると Chk1 の 280 番目のセリン (セリン 280) がリン酸化されることを見出しました。



図

セリン 280 の抗リン酸化抗体で免疫細胞染色すると、図に示したようにセリン 280 がリン酸化された Chk1 はほとんど核内でしか認められません。このような細胞内局在からこのリン酸化修飾は Chk1 の核内集積に重要な役割を果たしていることが容易に類推されます。実際、このリン酸化部位の変異体などを用いた解析から、Chk1 のセリン 280 のリン酸化修飾により Chk1 が細胞質から核に移行することが判明しました (この核内集積は、増殖周期に入った細胞で

DNA 損傷が生じた場合に即応できる態勢を確立していると考えられます)。次に、Chk1 のセリン 280 のリン酸化修飾を遂行しているキナーゼは何かということが問題になってきますが、これも図に示したように上流のキナーゼ活性を抑制する阻害剤などを作用させたのちのセリン 280 の抗リン酸化抗体の染色性の変化で明らかにすることができます。つまり、抗リン酸化抗体は、リン酸化修飾による蛋白質の機能変化やそのリン酸化修飾を遂行するキナーゼの同定において、強力な実験ツールとして機能することがご理解いただけたと思います。

我々は、これまでこのような研究手法を用いて、細胞周期制御キナーゼがそれぞれ単独で機能するのではなく、協調しながら互いに連携していることを明らかにしてきました。私が研究対象にしていたキナーゼの多くはがんで異常に活性化しているため、その阻害剤が次世代の抗がん治療薬として期待されています (実際にその多くが治験中です)。このようなキナーゼ間の相互連携機構を明らかにすることは多種類のキナーゼ阻害剤を併用した新たな治療法を考えていくうえでも重要なのではないかと考えています。

最初の話に戻りますが、さまざまなモデル生物や実験系を使いながら、生命原理を探究している基礎研究者の先生方には私は遠く及ばないと考えています。また、現在は、臨床から完全に離れています。もう少しポジティブな意味合いもこめていうと、このように二足の草鞋を履いた者ならではの研究視点があるのではないかと考えています。もちろん、まだ、私は新たな抗がん治療を実用化したわけではなく、これから成し遂げなければならないことも本当に多いと感じております。日本学術会議の先生方には、今後ともご指導ご鞭撻を賜れば、幸いに存じます。最後までお読みいただきありがとうございます。

IV. 日本学術会議中部地区科学者 懇談会コーナー

日本学術会議第 184 回総会傍聴記

竹 下 徹

(科学者懇談会長野県幹事、
信州大学名誉教授)

日本学術会議第 184 回総会(年二回開催)は、2022 年 4 月 18 日(月)と 19 日(火)に東京の日本学術会議講堂で開かれました。総会は、会員のリモート参加を可能としており、傍聴も現地あるいはリモート視聴可能という開催方式でした。一度は学術会議を見てみたいという気持ちから現地参加を選びました。実際出向いてみると、日本学術会議の建物は、一等地(東京都港区六本木)にあり、乃木坂トンネルに接していますが、隣の国立新美術館に圧倒されていました。それはさておき、内容です。総会は実は、四つの総会と二つの部会と二つの幹事会、さらには 20 日(水)の各種委員会からなっています <https://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/sokai/nittei184.html>。この傍聴記では、総会①②③④のみに絞って報告します。総会の資料 1~10 までの全ては、日本学術会議の web page <https://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/sokai/siryol84.html> から入手できます。

現地参加の傍聴者はごく稀でしたので、この傍聴記では、会場の雰囲気や議論を費やした論点などに絞って、私の偏った聞き方が入るかもしれない形で報告します。その上コロナ対策のため、空調が全開でうるさく、かつ傍聴席は端の方の空調の吹き出し口に近くで聞き取れない発言が多かったことを申し添えます。このため、よく聞くためには、リモート参加の方がよかったかと思う次第です。また私は、初めての総会傍聴で、学術会議の組織や構成に初心者でありその説明も傍聴記の中に入れました。

さて総会①は 4 月 18 日午前 10 時から始まりました、この日は報道のカメラが入っていました。梶田会長の導入で、内閣府の小林内閣府特

命担当大臣(科学技術政策、宇宙政策担当)の挨拶がありました。小林大臣は、大学の研究力強化と研究のデジタルトランスフォーメーション(DX)強化を学術会議に諮問したことを話しました。この件は後の議事の中でも取り上げられています。また来年の日本での G7 と並行して開かれる G-Science では学術会議の働きを期待しているというコメントを残しました。

総会①の出席会員は、現地 93 人＋リモート 80 人(合計 173 人・定員 210)の会員で始まりました。ちなみに執行部として、梶田会長、望月副会長、菱田副会長、高村副会長という布陣が総会を仕切りました。

オンライン参加の併用を可決して、定足数を確保して始まりました。続いて梶田会長活動報告(資料 1)がありました。主な内容は、会員任命問題(60 分)が会長報告の大半を占めました。この問題には、多くの会員(リモートを含む:以後同様)から意見が出されました。裁判を起こすという案から、次回も同じこと(任命されない)が起きたらどうするのか、あるいは否認の理由が述べられていないなど意見や議論が飛び交いました。最終的に梶田会長の提案する今の学術会議の進め方である政府との交渉をしっかりと進めるという方針を総会として了承しました。

次に副会長活動報告(資料 2)は 3 名の副会長がそれぞれ担当部門の現状を報告しました。ここでは、それらの主題を敬称略でリストします。

望月: 男女平等参画、経費

菱田: web page など

高村: 国際化対策

次に各部部長及び若手アカデミー報告(資料 3)がありました。学術会議は 3 部からなっています。1 部は人文社会などの専門家、2 部は生命科学=生物、農学、医学などの専門家、3 部は理学工学などの専門家の会員で構成され、それぞれの部に部長、副部長、幹事 2 名がいるようです。各部長から各部の活動報告が資料 3 に沿ってありました。進行中の話題が多く質疑も議論もあり多くはありませんでした。ただ組織として総勢 210 名の学術会議会員が三つの部とその下の分野別委員会や、部を横断する合同委員会に所属し、会員数の 10 倍の連携会員と

ともに議論が行われている様子が想像できました。特に若手アカデミーのスライドはわかりやすく、50名の委員（学術会議会員ではないらしい）が八つの分科会を構成し個々の問題に対処している様子が伝わってきました。議論するだけでなく、色々な広い分野の会合を開き、より広い社会の構成員に働きかけていることがわかりました。

4月18日午後は、総会②でした。カメラ報道陣は去っていました。ここでは（資料4：50分説明と議論がありました）長谷川委員長による外部評価報告がありました。冒頭に長谷川委員長は、日本学術会議は「よくやっている」と思うと述べました。しかし外部評価報告書は多くの、問題点の指摘や学術会議が古い因習に囚われている様子が描かれており、多くの点の改革の必要性を指摘しています。会員から多くの質疑が行われましたが、この取り扱いをどうするのかは、議論されませんでした。

次に連絡会議活動報告（資料5）が次の3点についてがなされました。

- (1) カーボンニュートラル連絡会議
- (2) パンデミックと社会に関する連絡会議
- (3) 国際基礎科学年(2022～2023)

続いて会員候補者の選考方針案（資料6：50分）が望月副会長により提案されました。多くの意見が出され、文言などに修正要求が出ました。また異論も多く収束見込みは見えませんでした。ただ多くの会員がこだわったのは、3. 会員候補者の選考（1）専門分野の構成の①②③の部分でした。あっちを変更すると、こっちがおかしくなるという議論の応酬で堂々巡りを繰り返しました。翌日の再提案（資料10）も可決されませんでした。私としては、最初の過程である会員の推薦にかかるコ・オペレーション方式（現在の会員が次期において会員となるべき者を選考する）は全く議論にならないことが不思議な気がしました。この点はすでに会員の間でコンセンサスができていたようでした。この問題は、会員の任命を政府が行わなかった問題に対する学術会議の一つの対応案として議論しているはずですが、どうもこの点は議論になりませんでした。また選考委員会が被推薦者から選考して候補者名簿に至るのですが、この過程

も議論にはなりませんでした。まだまだ先は長いと感じました。

4月19日（火）午前は総会③で討議となっています。研究力強化は討議参考資料7の「我が国の学術の発展・研究力強化に関する検討委員会」の報告を元に議論が行われました。そもそも内閣府からの審議依頼（資料7の6, 7ページ）との間でどう落とし込むのかについて多様な意見が出されました。この議論に40分をかけました。次にオープンサイエンスという名の同じく内閣府からの審議依頼に対する検討委員会の報告（なぜかスライドは資料7についておりません）を元に活発な議論が30分間行われました。同様に未来の学術振興構想についても、進捗状況の説明と質疑で30分間議論しました。多くの会員のみなさんが種々のご意見をお持ちでとても収束するようにならない総会としての会議が続きました。ここで栄誉会員記授与（資料8：20分）が行われました。今までの6名の栄誉会員に加えて今回5名を加えるというものです。大村智先生と大隈良典先生のリモートによるご挨拶がありました。その後分科会活動（資料7 p24）について説明のみ望月副会長よりなされ、午後に議論する運びとなりました。

4月19日午後は二つの議論に結論を出す、議決となっています。

(1) 会員選出方針（資料10=資料6の修正案：45分）が望月副会長より修正提案として示されました。しかし再び議論は多く出しました。特に前にあげた専門分野の構成の①②③の文言などが槍玉に上がり意見の集約はできませんでした。その結果資料10の再修正版を提出することになりました。そして最終的に会長提案で、文言の修正を幹事会と会長に一任することで決着となりました。最終版の日本学術会議会員候補者の選考方針という資料がwebに載っています。ちなみにこの選考方針は次期26回のためだけのものらしいです。

<https://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/sokai/senkou184s.pdf>

(2) 分科会活動（資料9：85分）が望月副会長から提案されました。ここでも議論が多く出され、それも内容が多岐に及び収束する気配はありませんでした。また執行部も議論をまとめる気はないらしく、委員の発言も統一性なしで

質問、提案、質疑が入り混じり意見の羅列が行われました。結局どうするのか決めず、散会となりました。次回に持ち越しということなのかもしれません。

以上が2日間の総会を学術会議初心者としての傍聴させていただいた議事報告です。総会の隅で聞き取った雰囲気私なりに解釈してこの傍聴記としています。YouTube に総会の様子は配信されると聞いておりますので（ありかは今のところわかりません。）皆様ご自身で体験されると良いと思います。

日本学術会議は内閣総理大臣の所轄の下、日本を代表して学術の観点から政府から独立して、科学に関する重要事項を審議し、その実現を図ることと科学に関する研究の連絡を図り、その効率を向上させることを職務（昭和24年）としていると書かれています。この崇高な目的と今回傍聴した多くの真摯な議論の間に直接的な関係を持ち込むのが難しく、会員みなさんの議論が日本を代表して科学（なぜか学術会議なのに Science Council）をすすめることと直結しないように見えるのはなぜだろうという疑問が残りました。210名しかいない学術会議の会員は、ひとりで多くの委員会や分科会を掛け持ちし、いろんな議論を総会以外にも行っているようです（資料9）。6年間専念しないとできない仕事だし、政治家なみの責任と仕事量だと感じました。しかしサポートは薄いと聞いています。その上会員任命問題のような所轄組織内の問題に対する対応に追われる学術会議は苦しい立場に置かれていることをひしひしと感じました。これは総会を傍聴したことにより私が得たインパクトです。僭越ですがこれを読まれた方々に少しでも学術会議活動に関心が生まれることを期待したいと思います。次回総会は10月に3日間の予定で開催されます。



日本学術会議講堂での総会会場の写真。現地とリモートを混合した会議となっています。

V. 中部地区科学者懇談会新規会員について

以下の5名の方が新たに科学者懇談会の会員になりました。

氏 名	所 属 学 会	専門分野	関係部	勤 務 先 等
中村 琢 (なかむら たく)	日本物理学会 日本物理教育学会 日本科学教育学会 日本理科教育学会 など	物理教育学 理科教育学	第三部	岐阜大学准教授
河口 信夫 (かわぐち のぶお)	情報処理学会	情報通信	第三部	名古屋大学未来社会創造機構 教授
家 泰弘 (いえ やすひろ)	日本物理学会	物性物理	第三部	中部大学理事・副総長
後藤 英仁 (ごとう ひでまさ)	日本解剖学会 日本細胞生物学会	細胞生物学 解剖学	第二部	三重大学医学部教授
鈴木 康弘 (すずき やすひろ)	日本地理学会 日本活断層学会	自然地理学	第三部	名古屋大学教授

§ 科学者懇談会会員ご登録事項の変更手続についてご案内 §

登録事項（住所、所属・職名等）に変更がございましたら、日本学術会議中部地区会議事務局までご連絡いただきますようお願いいたします。メールアドレスのご登録にもご協力ください。

第25期 日本学術会議中部地区会議
運営協議会委員名簿
(令和2年10月1日～令和5年9月30日)

(令和4年7月8日現在)

関係部	氏 名	勤 務 先
第1部	戸田山 和 久	名古屋大学
	松 井 三 枝	金沢大学
	久木田 直 江	静岡大学
	野 口 晃 弘	名古屋大学
第2部	高 橋 雅 英	藤田医科大学
	後 藤 英 仁	三重大学
	池 田 素 子	名古屋大学
	中 山 淳	信州大学
第3部	小 嶋 智	岐阜大学
	張 勁	富山大学
	西 弘 嗣	福井県立大学

科学者懇談会幹事一覧

(令和4年7月8日現在)

県名	氏 名	勤 務 先
富山県	竹 内 章	(富山大学名誉教授)
	森 寿	富山大学
石川県	福 森 義 宏	(金沢大学名誉教授)
	野 村 真 理	(金沢大学名誉教授)
福井県	山 本 富士夫	(福井大学名誉教授)
	永 井 二 郎	福井大学
長野県	奥 村 幸 久	信州大学
	竹 下 徹	(信州大学名誉教授)
岐阜県	稲 生 勝	(岐阜大学名誉教授)
	仲 澤 和 馬	岐阜大学
静岡県	鈴 木 滋 彦	静岡県立農林環境専門職大学
	塩 尻 信 義	静岡大学
愛知県	松 田 正 久	同朋大学
	和 田 肇	(名古屋大学名誉教授)
三重県	吉 岡 基	三重大学
	綾 野 誠 紀	三重大学

日本学術会議中部地区会議学術講演会のお知らせ

令和4年度第2回日本学術会議中部地区会議学術講演会を
下記のとおり開催いたしますので、お知らせいたします。

記

日 時：令和4年12月9日（金）13時～16時

場 所：三重大学 【オンライン開催】

中部地区会議に関すること
科学者懇談会に関すること

は右記へ

日本学術会議中部地区会議事務局

〒464-8601 名古屋市千種区不老町
名古屋大学研究協力部研究企画課内

TEL (052) 789-2039

FAX (052) 789-2041

E-mail ken-ken@adm.nagoya-u.ac.jp

※日本学術会議の活動についてはホームページ URL : <https://www.scj.go.jp> をご覧ください。

