

日本学術会議中部地区会議ニュース

No. 134

2013. 3

I. 平成 24 年度第 2 回日本学術会議中部地区会議運営協議会

(於 岐阜大学)

II. 学術講演会 (於 岐阜大学多目的ホール)

「生命の継承：減数分裂を制御する分子メカニズム」

山本 正幸 (日本学術会議第 2 部部長、かずさDNA研究所所長)

「山のでき方、こわれ方：付加体造山論と山体重力変形地形」

小嶋 智 (連携会員：岐阜大学工学部社会基盤工学科教授)

「本格的な再生医療の時代はいつ来るのか

：幹細胞を用いた細胞治療の実現化」

國貞 隆弘 (岐阜大学大学院医学系研究科再生医科学専攻教授)

III. 日本学術会議会員・連携会員コーナー

「社会との対話」

生源寺 眞一 (第 2 部会員：名古屋大学大学院生命農学研究科教授)

「地球惑星委員会から」

春山 成子 (連携会員：三重大学大学院生物資源学研究科教授)

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 163 回総会傍聴記」

高橋 弦 (科学者懇談会岐阜県幹事：岐阜大学地域科学部教授)

I. 平成24年度第2回日本学術会議 中部地区会議運営協議会議事録

日時:平成24年12月14日(金)

10時30分～16時00分

場所:岐阜大学本部4階大会議室

出席者:・日本学術会議中部地区会議

運営協議会委員

巽 和行(代表幹事 第3部)

高橋 雅英(第2部)

小嶋 智(連携会員)

後藤 俊夫(連携会員)

・日本学術会議中部地区科学者懇談会
各県幹事

丹生 潔(幹事長:愛知県)

前田 達男(石川県)

奥村 幸久(長野県)

荒井 聡(岐阜県)

和田 肇(愛知県)

井口 靖(三重県)

梅川 逸人(三重県幹事代理)

・日本学術会議事務局

飯島 信也

石黒 正尚

議 事

1. 地区会議代表幹事の報告

巽代表幹事から、開会の挨拶の後、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提案があり、これを了承した。次いで、出席者の自己紹介があった。

資料3に基づき、中部地区会議について、説明があった。また、日本学術会議会員の選考について、これまでの経緯の補足説明があり、地方事務局に対して、次期会員選考にあたり、候補者のリスト作成依頼があった。

資料4に基づき、10月9～11日に開催された第163回総会について、報告があった。委員より、「大学教育の分野別質保証推進委員会」の報告に関して、各分野でまとめたものが文科省へ報告されているが、その情報が大学へ入ってこないため、進捗状況が不明である。事務局に対して、各大学へ周知願いたい旨要請があった。

2. 学術講演会について

巽代表幹事から、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したいとの説明があった。

3. 地区会議ニュースについて

巽代表幹事から、地区会議ニュース(No.133)を発行した旨紹介があった。次いで、次号(No.134)発刊のための原稿執筆者について検討したいと提案があり、次のとおりとした。

○会員コーナー関係記事

生源寺 眞一(第2部会員)

春山 成子(連携会員)

○科学者懇談会コーナー関係記事

高橋 弦(科学者懇談会岐阜県幹事)総会

傍聴報告

なお、締切りは1月の末日とし、別途、文書でも依頼することとした。

4. 平成25年度中部地区会議事業計画について

巽代表幹事から、事務局に説明を求め、加藤研究支援課長から資料6に基づき、中部地区会議の平成25年度事業計画について説明があった。

5. 地区会議の開催について

巽代表幹事から、次回地区会議の開催について、順番により長野県に依頼することになる旨提案し、これを了承した。

なお、開催時期については、春の総会以降、6月末～7月の金曜日とし、当番大学に調整を依頼した。また、信州大学からは、第1希望7月12日(金)、第2希望7月19日(金)、第3希望6月29日(金)で調整している旨報告があった。

6. その他

巽代表幹事から、前回会議からの懸案事項である、日本学術会議のホームページ内に地区会議の頁を作成して欲しい旨の要望が出され、事務局より調整していると報告があった。また、ポスター原案の作成について、これまでは事務局を通して東京の印刷業者へ依頼していたが、タイムロスを軽減するため、地方事務局へ委任し、地方業者で手配することも確認された。

7. 科学者懇談会各県幹事との打合せ会

丹生幹事長から、科学者懇談会幹事長として挨拶があり、資料8に基づき、現状等について説明があった。続けて、資料9-1及び9-2に基づき、新会員の加入及び三重県幹事、長野県幹事の交替について説明があった。

日本学術会議第163回総会の傍聴について、資料10に基づき、報告があった。

午後からの、学術講演会については、別添の式次第に基づき実施すること、司会は岐阜大学の荒井教授(科学者懇談会岐阜県幹事)が担当す

ること等の説明があった。

閉会の挨拶については、運営協議会委員の小嶋委員(連携会員)に依頼することとした。

なお、春に開催される学術会議総会には、次回開催県である長野県幹事に傍聴を依頼した。

II. 学術講演会

場 所：岐阜大学多目的ホール

進行役：荒井 聡 岐阜大学教授(科学者懇談会
岐阜県幹事)

1. 開会挨拶

森 秀樹 岐阜大学長

2. 主催者挨拶

巽 和行 中部地区会議代表幹事

3. 科学者との懇談

4. 学術講演会

○「生命の継承：減数分裂を制御する分子メカニズム」

山本 正幸(日本学術会議第二部部長)

○「山のでき方、こわれ方：付加体造山論と山体重力変形地形」

小嶋 智(連携会員、岐阜大学工学部社会基盤工学科教授)

○「本格的な再生医療の時代はいつ来るのか：幹細胞を用いた細胞治療の実現化」

國貞 隆弘(岐阜大学大学院医学系研究科再生医科学専攻教授)

講演要旨は、後に掲載

5. 閉会の挨拶

小嶋 智(連携会員、岐阜大学工学部社会基盤工学科教授)

<学術講演会要旨>

「生命の継承：減数分裂を制御する分子メカニズム」

山 本 正 幸

(かずさ DNA 研究所)

細胞は体細胞分裂を行って増殖し、その数を増加させる。体細胞分裂では、DNA 複製により染色体を倍加させ、それを等分して分配することで母細胞と同じ染色体構成をもった娘細胞 2 つを作り出す。我々の身体を構成するほとんどの細胞は体細胞分裂で増殖し、また単細胞の下等生物にあつては体細胞分裂がそのまま個体を増やす手段となっている。いっぽう、高等な動植物で生殖に関わる細胞は、減数分裂という特殊な分裂様式を行うことが知られている。減数分裂は、有性生殖によって子孫を産生するようになった生物が、配偶子(卵子や精子)を作る過程において、配偶子に分配される染色体の数を通常の細胞のもつ数から半減させるために行う分裂である。我々を例にとると、身体の細胞は全て一つの受精卵に由来する。受精卵は卵子がもっていた母親由来の染色体 1 セット(一倍体分)と、精子がもっていた父親由来の 1 セットの、合計 2 セットの染色体をもつ二倍体細胞である。減数分裂は、受精とは逆方向の、卵母細胞や精母細胞(二倍体細胞)が母親由来の染色体と父親由来の染色体(相同染色体)を再び分離して、一倍体状態の配偶子を生み出す過程であるとも表現できる。

減数分裂では、DNA 複製を行って染色体を倍加させた後、体細胞分裂のようにそれらを直ちに分配するのではなく、まず相同染色体同士が相手を探して対をつくり、相同染色体が分離する第一分裂が起こる。そして引き続き、複製により生じていた 2 つの染色体(姉妹染色体)を分離する第二分裂が起こる。この連続した二回の分裂をまとめて減数分裂と呼ぶ。第一分裂の際には、相同染色体間で高頻度の組換えが起こり、もともと母親由来であった遺伝情報と父親由来であった遺伝情報の混合が起こる。この染色体組換えは子孫の遺伝的多様性を増し、生物の進化に寄与した重要な分子機構であると捉えられている。

演者は、体細胞分裂を行っている細胞がどのような制御と分子機構によって減数分裂を開始するのかに興味をもち、減数分裂を行う最も下等な生物の一つである分裂酵母を主たる研究対象として、研究を続けてきた。以下は東京大学大学院理学系研究科に在籍した 20 年あまりの間に行った研究の成果の一端である。

分裂酵母は全ゲノム配列が決定され、また遺伝学的な解析もよく進んだ、細胞周期研究のモデル生物である。この酵母は通常一倍体状態（高等生物の卵子や精子に相当する状態）で増殖するが、栄養条件が悪くなると接合して二倍体となり、そこから減数分裂を開始して 4 つの一倍体配偶子（孢子）を産生する。孢子は栄養条件が良くなると一倍体細胞として増殖を再開する。ゲノムサイズが小さい単純なシステムであることに加えて、栄養条件を変えるだけで容易に減数分裂を誘導できることが分裂酵母を減数分裂研究の好適な材料としている。

我々は四半世紀ほど前に、分裂酵母において、高温に曝すと通常条件を無視して減数分裂を開始する *pat1* 温度感受性変異株を単離した。次いで、*pat1* 変異を抑圧する *mei2* 変異を同定し、体細胞分裂による増殖時には、減数分裂誘導に不可欠な因子である *mei2* 遺伝子産物 (Mei2p) の働きを、*pat1* 遺伝子産物 (Pat1p) が抑えることで減数分裂開始を抑制しているという減数分裂の負制御モデルを提唱した。その後の解析で、Pat1p がタンパク質リン酸化酵素であり、Mei2p はその基質であること、Mei2p が RNA 結合タンパク質であること、Pat1p によりリン酸化される 2 カ所（セリンとスレオニン）をアラニンに置換した非リン酸化型 Mei2p を分裂酵母内で発現させると分裂酵母は体細胞分裂をやめて減数分裂を開始することなどが分かり、非リン酸化型 Mei2p の果たす分子機能の理解が体細胞分裂から減数分裂への切り替えの鍵であることが明らかとなった。

Mei2p の分子機能の解明は順調には進まなかったが、その解答は思いがけない方向から姿を現した。別のプロジェクトとして進めていた減数分裂期の遺伝子の発現制御の研究で、我々は、体細胞分裂には不必要で減数分裂にのみ必要とされるいくつかの遺伝子は、実は体細胞分裂周期においても弱い転写を受けているが、その mRNA はすぐに分解されるためほとんど検出できないのだとい

うことに気づいた。この mRNA 分解に関わる因子を検討した結果、mRNA 側には、それらを体細胞分裂周期において積極的に不安定化する領域 (DSR) が組み込まれていることを明らかにした。いっぽう体細胞分裂で増殖している分裂酵母細胞内では、新規の RNA 結合タンパク質 Mmi1p が DSR を認識し、RNA 分解酵素複合体 exosome と協力して、それらの mRNA を転写直後に分解していることが分かった。Mmi1p の細胞内局在を調べたところ、Mmi1p は体細胞分裂周期には核内に散在しているが、減数分裂時には核内の一カ所に集結して点状構造となることが見いだされた。

Mmi1p が減数分裂時に核内で点状構造となったのは我々にとって大きな驚きであった。というのは、減数分裂開始の制御因子である Mei2p は、減数分裂誘導時に、パートナーである RNA 分子 (meiRNA) と結合し、染色体の meiRNA 遺伝子座位の周辺に点状構造 (Mei2 ドット) を作るということが分かっていたからである。早速調べてみると、Mmi1p の集結点は Mei2 ドットそのものであった。これらの発見より、減数分裂の際には Mei2 ドットが Mmi1p を引きつけて減数分裂に必要な遺伝子の mRNA から隔離し、これらの mRNA が分解を受けずに安定に働けるようになるという制御モデルに到達した。体細胞分裂増殖時における減数分裂のための mRNA の選択的除去、Mmi1p という新しい機能を果たす RNA 結合タンパク質の同定、さらに減数分裂制御因子 Mei2p による Mmi1p 活性の抑制などはこれまで全く想定されたことのない研究成果であることから、これらをまとめた論文は Nature 誌に掲載された (Harigaya et al., 2006)。さらにその後の研究で、mRNA 側で Mmi1p を引きつける DSR 機能は特異的な 6 塩基配列のクラスターが発揮していること、また Mei2p のパートナー meiRNA にはこの 6 塩基配列が多数含まれていて、Mmi1p をおびきよせる囿の役割を果たしていることが明らかになっている。

山のでき方、こわれ方 ：付加体造山論と山体重力変形地形

小 嶋 智

(第3部連携会員：岐阜大学工学部教授)

山のでき方

「山は何故高い？」 私が高校生の頃、この素朴な疑問に対する科学的な答えは地向斜造山論という体系であった。地殻のある部分が(何故か)薄化し、沈み、地向斜と呼ばれるその窪みに多量の砂や泥が厚く堆積し、その後、(何故か)そこが上昇を始め高い山脈を造るといふ。私が学んだ高校の地学の教科書にもそう書かれていた。高校の教科書に書かれているピタゴラスの定理や運動量保存の法則を疑う高校生がいないのと同様、私も地向斜造山論を、その証明や論理的な演繹がないことを訝しく思いながらも信じた。

大学に入って理学部地球科学科に進むと、既に、地向斜造山論を信じている人はある特定のスクールに限られていることを知った。世はプレートテクトニクス時代である。ユーラシアプレートとインド・オーストラリアプレートが衝突することによりヒマラヤが上昇するということが論じられていた。しかし、自分が調査している日本の造山帯(例えば私は美濃から飛騨の山々を調査した)ができたのは1億年以上前の話である。それが、現在の地球科学現象を支配するプレートテクトニクスと関係があるのかないかは、いくら沢を詰め、岩を攀じ、藪を漕いでもわからなかった。

その頃(1980年)、大阪市立大学のグループが岐阜・愛知県境の木曾川河床を調査し、放散虫という1mmにも満たない微生物の化石を用い、画期的な発見をした。厚く繰り返し堆積したと思っていた、放散虫の遺骸からなるチャートや泥岩・砂岩といった地層は、実は、薄い(数百メートル)1枚の地層に過ぎず、それが何度も断層で繰り返すことにより見かけ厚い(数千から数万メートル)地層をつくっているというのである。そのためには、海洋プランクトンである放散虫が堆積する広い海と、その地層を大陸縁まで移動させ、陸からもたらされた砂や泥と一緒に畳み込まれるように繰り返す作用、つまり地向斜造山論のように地層を上下に動かすだけでなく、側方に何百 km、

何千 km と移動させるような運動が必須なのである。この発見により日本の地質学者は(少なくとも私は)、日本の造山帯は海洋プレートの沈み込みにより形成されたという確信を得、その後、日本各地から同様な発見が相次ぎ、付加体造山論が確立された。

付加体造山論は、造山帯の形成過程を次のように説明する。海洋プレートは海嶺で生まれ両側に拡大し、大陸に向かって移動する。その過程で海洋プレート上に堆積できるものは、プランクトンの死骸・大陸から風に乗って飛んでくるごく細粒の泥や火山灰・宇宙から降る宇宙塵くらいのもので、その結果、プランクトンの死骸を主成分とするチャートが形成される。途中、ハワイのような火山ができれば、玄武岩やそれを覆う礁を起源とする石灰岩も堆積する。数千万年かけてこの海洋プレートが大陸縁辺の海溝に達すると、陸から多量の土砂が供給され砂岩や泥岩が堆積する。こういった堆積物をのせた海洋プレートがそのまま地殻の下にあるマントルの中へ沈み込んでいけば何事も起こらない。現に、東北地方の日本海溝に沿って、付加体は形成されていない。しかし、条件を整えば、これらの堆積物は海洋プレートからはぎ取られ、楔形の大陸プレートの下に付加する。さらに同じことが続けば、次に形成された付加体は、既に付加した付加体を下から押し上げる。これが何千万年も続けば、やがて古い付加体は下から次々と押し上げられ、陸化し、山脈をつくるようになる。

このような現象が見られるのは日本だけに限られるのであろうか? 海洋プレートの沈み込みは何千 km も続く海溝に沿って、何千万年も続く現象である。もし付加体造山論が正しいのであれば、日本列島の付加体と同様な地質体は日本の北あるいは南にもあって、然るべきである。私は、日本列島の北方延長と考えられる地域を調査することにした。1986年から、水谷伸治郎先生の助けを借り、中国やロシアを毎年のように調査した。その結果、日本列島の付加体は、中国東北部のナタハタ山地やロシア沿海州のハバロフスク、さらにはその北方へ、延々と1,000km以上も続くことが明らかになった。

アルプスやヒマラヤといった大山脈は、前述のように大陸プレートと大陸プレートが衝突して形成される。しかし、衝突以前には、衝突する大陸

の前面に広がっていた海洋プレートが沈み込んでいたはずである。そうであれば、ヒマラヤ山脈にもインド亜大陸が衝突する前に形成された付加体があるに違いない。そのような確信のもとに、パキスタンやインドで、両プレートの境界（インダス縫合帯と呼ばれる）の調査も行った。パキスタンのインダス縫合帯には、やはり付加体がみられた。しかし、インドヒマラヤのインダス縫合帯では、その名残しか見つけることができなかった。インドヒマラヤは北上するインド亜大陸の真正面に位置し、それまでに形成された付加体は激しい衝突のために失われてしまった、あるいは高度変成作用を受けて、もともと付加体であったかどうか解らなくなったのであろう。

付加体造山論も、地向斜造山論と同じく一つの仮説である。深海掘削船により世界各地の海溝陸側斜面で掘削調査が行われ、現在も付加体が形成されていることが明らかにされている。しかし、あくまでも仮説である。学生巡検では、常に事実と仮説を区別して説明するように心がけている。私が巡検で案内した若い学究の誰かが、また別の新しい仮説を提唱することを期待して。

山のこわれ方

「上昇するヒマラヤ」という言葉はよく耳にするし、そういうタイトルの本もある。ヒマラヤの高峰はどこまで高くなるのであろうか。教科書にはよく、風化・浸食・削剥作用により山は削られて低くなるという記述がある。この記述から我々は、ひじょうに長い時間をかけてほんの僅かずつ山が削られていくような、とても静的な作用を連想する。確かに、今から2億年ほど前には現在のヒマラヤ山脈と同様、二つの大陸の衝突によってできた大山脈であったと考えられるウラル山脈も、今日では平均標高1,000m程度の丘陵に過ぎない。

北アルプスや南アルプスの高峰には二重山稜と呼ばれる地形があり、昔から登山者が迷いやすい地形として知られていた。高峰にあるために、周氷河地形の一種と考えられたこともあったが、最近では、山が重力的に不安定になり崩壊していく前兆現象（他の同様な地形とまとめて山体重力変形地形と呼ばれる）の一種と考えられるようになった。しかし、それはアルプスのような高山に特徴的な地形と考えられることが多かった。

これまで我々が調査に使用していた地形図は国

土地院発行の25,000分の1の縮尺の地形図が主流で、それよりも小縮尺の地形図を用いたとしても、微地形はわからなかった。それは、地形図をつくる元になるデータ（主として航空写真）がその程度の精度しかないからである。ところが、近年、航空レーザ測量という技術が発達し、それによってつくられた地形図は、1mメッシュ、50cmメッシュというような精度の標高値を与えてくれる。自分が調査したい地域の標高値が、50cm四方に一つずつあるなどということは、今まで想像もできなかった。疑い深い私は、最初この地形図の精度を信用しなかったが、どこを歩いても地形図通りの微地形が確実に存在することを確かめるに至り、その精度に舌を巻いた。そして、この地形図は地理学・地質学に変革をもたらす可能性があると感じた。

航空レーザ測量によりつくられた高精度の地形図をみると、美濃山地のような標高1500m程度の山々にも山体重力変形地形が至る所に普遍的にみられるのがわかった。今まで注目されなかったのは、このような低山には登山道もなく藪に覆われ調査が困難であったためであろう。私は、過去数年、こういった地形を探し求めては調査している。まだその特徴を完全に把握する所にはまでは到底及ばないが、これらの地形をさらに精査することにより山のこわれ方が明らかになるのではないかと夢想している。例えば、南面に顕著なチャートの急崖をもつ、奥美濃の冠山というピーク付近の二重山稜は、最終氷期直後の湿潤温暖気候のもとで形成が始まったことや、同じく奥美濃の花崗岩からなる能郷白山周辺の山体重力変形地形は、深層崩壊により次にこの山が崩れると期待される場所に集中して形成されていることなどが明らかになりつつある。山は、それをつくる岩石の特徴に応じて弱点をもち、その弱点から崩れていくようにみえる。そしてそれは、風化・浸食・削剥作用により少しずつ徐々に低くなっていくのではなく、造山帯の形成や断層活動、気候変動などによる影響を受けながら、時には急速に、時には緩慢に、ダイナミックに崩れているのではなかろうか。そんな印象をもっている。今後明らかにしていきたい課題である。

おわりに

この散文にまとめはないので、何故私が「山」に拘るかを書いて、筆を置きたい。私は、大学時

「年齢黄斑変性治療の開発」が短期で臨床研究への到達を目指す再生医療研究として最近厚生労働省へ申請され、今後数年内にわが国でiPS細胞から誘導された細胞を用いた本格的な臨床研究がおそらく世界で初めて行われることになる。この研究を足がかりにして、iPS細胞に関する理解と特に安全性が確認できれば、今後10年以内にパーキンソン病や脊髄損傷に関するiPS細胞を用いた再生治療が実現化すると考えられる。

現在わが国の再生医療の実用化研究は複数の省庁によって主導され決して全てが有機的に統括されているわけではないが、近年は有力な研究者を軸に文科省、厚労省、経産省が可能な限り意思疎通をはかって強力かつ無駄なく進めるよう計画される傾向にある。その象徴が内閣府に文科省、厚労省、経産省が加わる形で平成20年から運営されている先端医療開発特区（スーパー特区）で再生医療関連プロジェクトが7件採択されている。そのほか、文科省主導で各省との調整も図られている再生医療の実現化プロジェクト（平成15年から10年をめやすに継続中、現在は平成20年度からの第II期計画として進行中）、これと関連して平成23年に開始された文科省と厚労省による「再生医療の実現化プロジェクト 再生医療の実現化ハイウェイ」、平成21年度補正予算の先端研究助成基金1,500億円から造成された最先端研究開発支援プログラムに採択された30件のうち2件は再生医療関連であり、独立行政法人新エネルギー・産業技術開発機構（NEDO）の主導する健康バイオ（創薬）事業にも2件の再生医療プロジェクトがあり、いずれも生命科学・医学分野としては巨額な予算が投入された研究である。内閣官房医療イノベーション推進室においては再生医療の推進とその進展を阻害する制度的要因の除去を目的に医療イノベーション会議が開催され、平成24年6月に日本の再生医療の円滑な実用化を阻害する関連制度の見直しが議論・明記され、予算要求も出された。さらに、2012年7月に内閣官房国家戦略室の主導で日本再生戦略が閣議決定され、その4つの柱の一つを構成する「ライフ-世界最高水準の医療・福祉の実現プロジェクト」のテーマとして革新的医薬品・医療機器の創出が掲げられている。

筆者らの所属する岐阜大学では、ヒトの知歯（親知らず）由来の間葉系幹細胞バンク（現時点で約200人分の細胞を樹立・保存している）を立ち上げているが、この細胞を利用して日本人由来のiPS細胞を多数樹立しバンク化することを試みている。10人程度の小規模な研究グループ（岐阜大学大学院医学系研究科組織器官形成分野と口腔病態学分野および太陽日酸株式会社との共同研究）でも年間100人分の歯胚幹細胞株を樹立可能であり、これを利用して研究用には十分な大きさのiPSバンクが短期間に樹立可能と考えている。現在のウイルスベクターを使用した誘導法によるiPS細胞を直接再生医療に使用することには問題もあるが、このバンクはiPS由来細胞を用いた細胞治療の個人差を統計的に議論するのに十分な数のiPS細胞を提供することができる。創薬関連の各種スクリーニングにiPS細胞を使用する際、個体差に関する正確な統計が必要になれば、このようなバンクは有用であろう。主に20歳以下の男女から採取した歯胚幹細胞あるいはiPS細胞バンクは、将来その何人かに実用化されて間もない自己iPS細胞を用いた再生医療の必要性が生じたとき、直ちに利用できる。このような計画は世界中で開始されつつあり、安全性や分化誘導の効率などのES細胞にも共通する問題が解決できれば、再生医療の基礎研究と実用化がiPS細胞を中心に一気に進展することが予想される。iPS細胞を用いた再生医療のコストも考えた実用化には、自己のiPS細胞を用いることは、少なくとも現時点では実用的でない。自己細胞から医薬品品質のiPS細胞を樹立後その安全性・有効性をテストするというのは時間的にもコスト的にも現在の技術では一般化しづらい。そこで、移植抗原（HLA）遺伝子のアレルが全てホモ接合体のiPS細胞（例えば日本の全人口の9割をカバーするのにHLAホモの約100種のiPS細胞を準備すれば良い）をあらかじめ準備し、安全性・有効性をテストしておけば大幅な時間とコストの節約になる。実際、我々は知歯由来間葉系幹細胞バンクからすでに3株のHLAホモ細胞を発見しており、少なくとも近未来の実用的なiPS細胞を用いた再生治療にはHLAホモiPS細胞の使用を前提に研究を進めるべきと考えている。

ここまで再生医療の可能性を紹介してきたが、

現時点では確実に従来の医療に置き換わることを確信させるほどの実績はない。例えば、2011年のわが国の慢性心不全治療ガイドラインには、埋め込み型の人工心臓や心臓移植の項目はあっても細胞の移植による治療は項目すらない。救命・延命・明らかな機能回復のための再生医療が本当に可能かどうかはやってみなくてはわからないというのが筆者の本音ではあるが、人類にとって真に革新的な医療が再生医療以外にあるかという観点も必要であろう。臓器移植が認められてから10年を過ぎても臓器移植以外に根治不能な腎不全の待機患者の割未満にしか移植が行われず、膨大な医療費が透析に費やされている現状は、腎機能を再生医療で回復させる以外に変えようがないのではないか。

安全性の高い細胞治療として自己の間葉系幹細胞の移植は実際に欧米を中心に実施例と適用範囲が拡大しており、わが国でも市中の大規模病院で普通に行われる治療になる可能性が高い(10から20年以内)。ある程度の期間、再生や機能維持に必要な因子を分泌するという現在の間葉系幹細胞移植のコンセプトは、細胞の半減期が薬剤よりも遙かに長いことを考えれば、今後培養技術を洗練させて低コストの細胞を準備することによりコスト的に他の薬剤に置き換わる可能性もある。

最後に、医療費の抑制とQOLの向上という不可能とも思える命題を現実的に解決する数少ないあるいは唯一の可能性が再生医療の実用化であることを強調したい。

Ⅲ. 日本学術会議会員・ 連携会員コーナー

社会との対話

生源寺 眞一

(会員・名古屋大学大学院生命農学研究科教授)

めまぐるしい毎日からすると、すでに旧聞に属することだろうが、一昨年の7月11日に日本学術会議の総会が開催された。金澤一郎前会長の定年に伴って、残任期間の会長を選出する臨時の総会であった。投票により広渡清吾新会長が選任され、学術会議担当大臣として玄葉光一郎氏が挨拶に立たれた。この種の挨拶は、用意された原稿をもとに型どおりに終わることが多いのだが、大臣の発言にはずいぶん重みがあった。東日本大震災の福島第一原発の事故による放射能汚染をめぐる科学者の発信について、会場の会員に向けて、丁寧ではあるが、厳しい中身の言葉が発せられた。

科学者の皆様からの貴重なご意見が相互に脈絡がなく、相矛盾したまま、時に社会に発信されるということがございます。そのことで被災者の方々に大きな混乱が見られるという実態がございます。

引用は学術会議のウェブサイトによる。実を言うと、記録からは削除されたようだが、大臣は挨拶の中でPTSDという言葉を使った。この4文字で発言の印象力が一段と増したわけで、1年半が経過した今でもよく覚えている。脈絡なく矛盾した科学者の発信が引き金となって、PTSDつまり心的外傷後ストレス障害に苦しむ被災者がいる。身近な体験に引きつけながら、科学者の発言に対する大臣自身の思いを吐露されたわけである。玄葉大臣の選挙区は福島県にあり、第一原発にも近いとのことだ。

会場で挨拶に耳を傾けながら、これは人ごとではないなと感じた。もっとも、私自身の専門が放射能汚染の問題と重なるわけではない。農学系の学部にも所属しているから、食品の安全や農地の除染などの話題に接する機会は多い。また、人一倍

関心があるとも自覚している。けれども、専門領域は農業経済学であり、仕事のベースには社会科学の方法がある。放射能汚染については素人であり、ひとりの市民として科学者の発言に耳を傾ける立場にある。

けれども、社会科学を専攻する研究者のひとりとしても、責任ある情報発信のあり方について、一度考え直してみる必要があるのではないかと。こう考えたのも事実である。人ごとではない、というわけである。ただし、そのときに私の念頭にあったのは福島第一原発の事故ではない。ほかならぬ TPP の問題である。環太平洋連携協定と訳されることが多い。ご承知の通り、2010 年秋に当時の菅総理が前向きの姿勢を表明して以来、交渉への参加をめぐって厳しい意見の対立が続いている。

焦点のひとつが農業である。賛成と反対の議論がもっともヒートアップしている分野だと言ってよいであろう。ここで具体的な中身に踏み込むことは控えたいが、私の存じ上げている農業経済学の研究者の中にも、賛成もしくは反対の観点から、活発に発信されているケースがある。少々心配なのは、TPP に対する態度の選択が先行して、肝心の客観的な情報の提供がおろそかになっている気がする点である。態度の選択ありきで、情報の提供にもバイアスのかかる状況と言ってよいかもしれない。

価値判断と事実認識を峻別することは社会科学のイロハである。民主主義のもとでは、さまざまな問題について、社会全体の価値判断が選択を左右することになる。けれども同時に、社会としての判断の前提には、そもそも与えられた選択肢が何を意味するかについての情報が伝わっていないなければならない。こちらは事実認識の問題である。選択肢に関する事実認識に基づいて、各人の価値判断からの選択が行われる。各人の選択を束ね合わせたものが、社会としての判断だというわけである。

賢い選択となるか、愚かな選択に終わるのか。その分かれ目は価値判断と事実認識のふたつの要素の水準にある。このうち研究者が研究者として貢献できるのは、事実認識のレベルアップについてである。問題となっている選択肢に関して、それがいかなる意味を持つかについて、偏りのない情報を提供することだと言ってもよい。そのうえで選択それ自体は、生活者・納税者・有権者の顔

を持つ国民の判断に委ねられるわけである。最近の TPP 問題をめぐる研究者の発信には、いま述べた意味で判断材料の提供に意を用いたものも多いが、残念ながら、首を傾げたくなるものも少なくない。

社会への発信は研究者の大切な責務である。この点は自然科学であろうと社会科学であろうと変わりはない。むろん、専門家のあいだで見解が異なることも希ではない。社会科学ではむしろ頻繁に生じていると言ってよいかもしれない。問題は、見解の相違がどこから生じているかである。強引に自説を振り回すのではなく、異なる見解のある論点について、分析的に議論を深めることが大切である。TPP をめぐる昨今の議論に接していて、この思いを一層強くしている。

日本学術会議は 2006 年に策定されていた「科学者の行動規範」を改訂した。この 1 月のことである。今回新たに加わった内容のひとつが「社会の中の科学」という柱であり、そこでは科学者と社会の対話のあり方について、次のように述べられている。

科学者は、社会と科学者コミュニティとのより良い相互理解のために、市民との対話と交流に積極的に参加する。また、社会の様々な課題の解決と福祉の実現を図るために、政策立案・決定者に対して政策形成に有効な科学的助言の提供に努める。その際、科学者の合意に基づく助言を目指し、意見の相違が存在するときはこれを解り易く説明する。

意見の相違に関して、合意を目指すべきだとしたうえで、合意に至らないとしても、意見の相違がなぜ生じているかを説明すべきだとされている。政策立案・決定者への助言のあり方という文脈での文言ではあるが、この姿勢は社会への発信について、とくに政策判断に関係する発信についても成り立つように思う。見解の相違があるとすれば、それは事実認識の違いに発しているのか、価値判断の違いに起因するのか。この点のていねいな説明について、社会科学には、少なくとも私の属している分野には、なお課題が横たわっていると思う。人ごとではない。

地球惑星科学委員会から

春山成子

(三重大学大学院教授)

(日本学術会議 地球惑星科学委員会、
IGU 分科会委員長)

日本学術会議では、地球惑星科学委員会、地域研究委員会に所属しており、地球惑星科学人間圏分科会、IGU 分科会、IAG 小委員会、GLP 小委員会、IHDP 分科会、IRDR 分科会、INQUA 分科会、地理教育分科会、環境防災小委員会、CODATA 小委員会などの、複数の環境変動などにかかわる国際学術団体の活動の支援についての職務をしてきました。現在、IGU 分科会では委員長職を務めており、常に IGU の本部事務局、また、わたくしが抱えている IGU Commission on Hazard and Risk の委員長として、各国の災害科学研究者に研究連絡、プロジェクト広報、プロジェクト立ち上げと参加依頼など、さらに次期開催の IGC、地域会議などの会議準備などに追われている毎日です。

IGU は ICSU の傘の中に入っているために、ICSU が発信している情報を伝達すること、たとえば、現在の課題は Future Earth ですが、日本におけるこれらの科学者会議から送信されてくる地球科学分野での将来展望を踏まえた大型のプロジェクトの立ち上げと参加にかかわる意志決定を促すこと。日本側でのこれらのプロジェクトのプロモートと他の分野との横のつながりを作り、相互刺激の中で会議を動かすことなど、常に気を抜くことができない状況にあります。日本学術会議における IGU 分科会の歴史は古く、多くの地理学者が関わってきました。IGU 分科会委員長の職務として、国際地理学連合における日本の代表として日本の地理学の研究成果を務めて広報するなど大きな責務ですが極めて重責です。

2013 年には、1980 年に東京で開催された IGC に次いで、来年の 2013 年 8 月には、33 年ぶりに IGU の日本開催の誘致に成功しました。昨年からは IGU-KRC2013 京都国際地理学会の実行委員会の方々と本格的な準備段階に入っており、現在は参加登録、論文投稿などの窓口業務が開始したため、世界中に情報発信をし、分野に偏りなく、ま

た地域に偏りなく、多くの地理学研究者に日本で開催する KRC2013 の国際会議への講演、参加を促すような連絡業務に追われています。IGU には、現在 90 か国の国が加盟しており、ヨーロッパ、南北アメリカ、アフリカ、アジア諸国、オセアニアなどからの積極的な参加を得て運営されています。しかし、現在、紛争している地域も含まれるために、国際地理学会議の運営には慎重を期さねばなりません。しかし、多くの国から参加者が一同に会する国際会議では、様々な地域の情報交換ができますし、先進的、最前線の研究を知り、また、若手研究者が様々な領域にチャレンジをする、また、多様な研究内容に刺激を受けて新機軸を出すような重要な会議と位置づけられましょう。また、IGU 分科会の委員長の職務は多岐にわたりますが、IGU の本部事務局との協議、IGU の国際会議での日本代表としての責務、各 IGU で行われる講演などのプロモートなど、ひっきりなしにメールでの審議をしております。

IAG 小委員会、GLP 小委員会、IHDP 分科会、IRDR 分科会、INQUA 分科会などはすべて国際学会の会議対応の委員会であり、INQUA 国際第四紀学会はようやく日本への誘致が決まり、名古屋の国際会議場を使用して行う国際会議の内容を詰め始めています。残念なのは、これらの大きな国際学術団体の母体の事務局が日本におかれていないことです。また、多くの研究者を抱えている割には、国際的な学術団体の組織に、日本人研究者が適切なポジションを得ていないなどの問題点もあります。

自然災害・防災分野では、災害の歴史、防災の歴史、様々な日本の社会状況のなかで変容してきた流域管理の歴史、高度な防災技術、災害予知などの技術、リモートセンシングを用いた解析技術など、日本は多くの分野で世界をリードすることができるような知見を保有しており、日本が世界の災害科学研究のイニシアチブをとれる分野であると思います。しかし、IRDR の場合、中国の北京市に事務局が設置されることになりました。GLP のでは世界に 4 つあるリエゾンオフィスの一つが北海道大学に設置されており、情報発信の基地として活動していますが、日本が世界に発信していかなければならない多くの研究分野の事務局を置いていない現状を考えると、大学という高等教育の現場において、将来にむけて、教育・研

究のみならず、最新の研究の情報発信などをバランスよく行えることが求められているといえましょう。

このようなことも考えて、大学に求められているものに、国際化、国際貢献が適切に位置づけられること、将来構想のなかで既往の付託内容以外にこれらの事務局設置などを考えていく必要があるように思います。また、IHDPの活動などを見てみると、欧米の若手研究者が積極的に組織を動かしており、横のつながりも合わせて行動をしていることがうかがわれます。先週開催した日本学術会議 IHDP 分科会では、ルンド大学から事務局長、国連大学から事務局員などを招聘して国内委員会を開催いたしました。いずれも若手研究者が実際的な活動をしていました。日本の若手研究者が将来的な職務を担うことが可能となるような仕掛けを作っていく必要性も感じております。

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 163 回総会傍聴記

高橋 弦

(科学者懇談会岐阜県幹事)

(岐阜大学教授)

前原科学技術政策担当大臣挨拶

総会冒頭ではないが(14:30)、前原科学技術政策担当大臣の挨拶があった。福島原発災害に関連して学術会議サイドからの種々の提言活動がなされたことに感謝の辞を述べつつ、合わせて2点にわたる意見を述べられた。第1に国民の科学技術に対する目は全幅の信頼ばかりとはいえず、厳しい視線を浴びている面も無視できない。学術会議は科学者コミュニティの代表として社会との橋渡し役を一層堅実に果たして欲しい。第2に科学技術イノベーションは再生戦略のベースであり、将来に向かってしっかり推進していきたい。とりわけ第1の指摘は科学技術の担い手としての

社会的責任を問われたものであり、心すべきと思われる。

さて話は前後するが、第163回総会は10月9日午前10:00から出席者124名のもと学術会議講堂で開始された。人事案件は非公開のため傍聴するわけにはいかなかったが、ごく短時間で会長提案が承認されたとの報告がなされた。

【会長活動報告】

大西隆会長より2012年4-9月の活動方針に基づく成果として以下の3点が挙げられた。

① 東日本大震災復興支援について

4月9日に提言(学術からの提言—今、復興の力強い歩みを)をまとめ、首相に手交したのをはじめ、関係閣僚等に説明・送付した。かつ提言に関連した学術フォーラムを開催した。これらの活動に関しては新聞報道などで広く紹介されると同時に、公益認定等委員会委員長から学術会議提言を踏まえた対応の必要性が見解として示された。

② 学術の社会的責任論

社会における学術の存在価値を高めるべく、社会的関心事にたいし、的確なメッセージを発信し社会的解決を支援する。原子力発電問題については「高レベル放射性廃棄物の処分について」検討委員会を取りまとめた案を学術会議として原子力委員会委員長に回答した(これまでの最終処分方法では解決しないという趣旨)。

③ 学術の先端と日本の可能性

- ・「学術の大型研究計画検討分科会」案がまとめ、学術会議全体での検討に入っている。
- ・大学教育の質保障に関しては経営学分野での提言が出てきたこと。

なお、あらゆる研究領域での先端的研究、成果応用などの面で日本が遅れをとっている可能性もあり、どう対処していくかが重要である。

また22期の課題である「科学者の意見集約機能の強化」については東日本大震災復興支援委員会の新たな分科会「災害に対するレジリエンス構築分科会」では応募者全員を委員として指名し、広く会員・連携会員に呼びかけ自発的に参加を促す試行例としたこと、などが報告された。「2012年10-2013年3月までの活動方針」においては、①東日本大震災復興支援の一層の促進、②学術の社会貢献・社会的責任、さらに科学者の倫理、③

科学技術立国を支える学術の発展」、④科学技術分野の国際交流の推進」、⑤会員・連携会員選考の基本方針をまとめる」ことなどが提案され、了承された。

【副会長報告】

- ① 武市正人副会長：「組織運営及び科学者間の連携に関する活動報告」として科学者委員会では各地区会議運営協議会、学術講演会及び地域科学者との懇談会を開催したこと（帯広、金沢）、会員・連携会員の情報共有をめざし、承諾を得た 1,200 名分の情報を学術会議内で検索・照会できるようにしたこと等が報告された。
- ② 小林良彰副会長：「政府、社会及び国民等との関係に関する活動報告」として提言等は国民に分かりやすいようにおこなうべしという意見を踏まえ、会長による説明動画（東日本大震災復興支援委員会提言関係）のホームページ掲載がおこなわれた経緯等の説明があった。
- ③ 春日文子副会長：「国際活動報告」として第 12 回アジア学術会議への出席、二国間学術交流等（ミャンマー、ネパール）の実施などが報告された。

【「科学者の行動規範」についての講演】

学術会議では「科学者の行動規範」を平成 18 年度に作成している。そのさいの責任者である浅島誠氏による講演が前原大臣の挨拶に続いてあった。氏によれば科学研究に伴う不正行為に対しては、その場しのぎの対策では不十分であって、繰り返し倫理・行動規範を確認していくことが肝要であるとの総括認識が示された。

科学者による不正活動防止へ向けての学術会議としての取り組みの歴史は決して短くはない、という。にもかかわらず、なぜミス・コンダクトがあとを絶たないのか、と氏は自問される。科学者が自らを律する倫理規範の確立が重要であると強調されるのである。

「研究の公正に関するシンガポール宣言」（2010 年）にも言及され、研究に関わる倫理教育が日本ではとりわけ軽視される傾向にあり、不正の原因が「個人 or システム」という問題に解消されることに懸念を表明された。今後の対策としてアメリカの研究公正局（ORL）のありかたを紹介されつつ、激しく変化していく研究環境の下、悪しき業績主義にとらわれ、不正に走りやすくなっているが、専門職業人としての自覚に立って、社会からの信頼にこたえていかねばならないとの見解を表明された。特別な論点開示があったわけではないが、噛みしめるべき内容があったと思う。

【総会傍聴を終えて】

会長報告をはじめ、各種審議会等の活動報告が多く、個別テーマについての持ち時間が窮屈であったためか、淡々とした報告が続き、討議に割かれる時間的余裕は乏しかったように見える。今回は包括的な会長報告や総会資料には載っていない挨拶、講演などを中心に紹介した。審議会報告等は総会資料に詳細なかたちで掲載されているが、学術会議のホームページで容易に見ることができるようになったとの報告もあった。テクニカル・ターム等の正確な理解がないと要旨をとることも困難なこともあり、ぜひとも関心をお持ちの方には直接ホームページにて確認して頂きたいと思う。

第22期 日本学術会議中部地区会議
 運営協議会委員名簿
 (平成23年10月1日～平成26年9月30日)

(平成24年12月14日現在)

関係部	氏名	勤務先
第1部	野村真理	金沢大学
	西村直子	信州大学
第2部	松井三枝	富山大学
	鈴木滋彦	静岡大学
	江崎孝行	岐阜大学
	高橋雅英	名古屋大学
	春山成子	三重大学
第3部	宮地充子	北陸先端科学技術大学院大学
	竹田敏一	福井大学
	小嶋智	岐阜大学
	後藤俊夫	中部大学
	巽和行	名古屋大学

科学者懇談会幹事一覧

(平成24年12月14日現在)

県名	氏名	勤務先
富山県	中嶋芳雄	富山大学
	竹内章	富山大学
石川県	前田達男	(金沢大学名誉教授)
	山崎光悦	金沢大学
福井県	山本富士夫	(福井大学名誉教授)
	森透	福井大学
長野県	奥村幸久	信州大学
	公文富士夫	信州大学
岐阜県	高橋弦	岐阜大学
	荒井聡	岐阜大学
静岡県	荒木信幸	静岡理工科大学
	石井潔	静岡大学
愛知県	丹生潔	(名古屋大学名誉教授)
	水谷照吉	(名古屋大学名誉教授)
	和田肇	名古屋大学
三重県	井口靖	三重大学
	梅川逸人	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

平成25年度第1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：平成25年7月12日(金)13時～16時
 場所：信州大学

中部地区会議に関すること } は右記へ
 科学者懇談会に関すること }

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支援課内
 TEL (052) 789-2039
 FAX (052) 789-2041

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

