

科学技術と知の精神文化

講演録 48-2

教育研究分野に求められるダイバーシティー

分子科学研究所長、日本化学会会長
東京大学名誉教授、理化学研究所名誉研究員

川合 真紀

2018年12月4日

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

「科学技術と知の精神文化」研究会

講演録の発行にあたって

世界的に大きな時代の転換期に直面している現在、日本の科学・技術に携わる人々とその共同体の精神・規範・文化について、歴史に学びじっくり議論をし、将来を考える場が必要なのではないだろうか。

阿部博之 東北大学名誉教授のこのような発案により、社会技術研究開発センターは研究会「科学技術と知の精神文化」を設置し、2007年度より継続的に会を開催しています。

研究会では、学問・科学・技術を取り巻く今日までの内外の言説、活動、精神、風土などについて、理系だけでなく、科学史・哲学・歴史学・法学・政治学・経済学・社会学・文学などの多様なバックグラウンドの有識者の方々にご講演いただき、議論を深めてきました。

本講演録は、研究会での講演をもとに、講演者の方々に加筆発展し取り纏めていただいたものです。21世紀に日本の科学・技術を進めるうえで基盤となる知の精神文化について、より多くの人々が考え互いに議論を深めるきっかけとなることを願い、発行いたします。

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

目次

I. はじめに.....	1
II. 来歴：研究者の能力強化.....	2
III. ダイバーシティー.....	4
(1) ダイバーシティーの必要性.....	4
(2) 人口減少問題を超えて活動するために.....	7
(3) 教育・研究に専念する時間の確保.....	9
(4) 研究費のダイバーシティー.....	12
IV. 大学改革と我が国の基礎研究力の強化.....	14
V. まとめ.....	17
プロフィール.....	18

教育研究分野に求められるダイバーシティ

分子科学研究所長、日本化学会会長
東京大学名誉教授、理化学研究所名誉研究員

川合 真紀

日時：2018年12月4日

場所：国立研究開発法人科学技術振興機構

I. はじめに

「教育研究分野に求められるダイバーシティ」という題目にしましたが、科学に限らず、これからの日本にとって一番大事なのはダイバーシティ(多様性)だと思います。ある条件を与えられたときに、それをそのまま受け入れるのではなく、個々人がきちんと考え、多数意見と違っていても自分の意見をはっきり主張するような社会にならなければいけないと思っています。

講演に先立ち、ジェンダー論も交えてほしいというご要望がありましたので、本日のテーマとジェンダー論の背景となる私自身の来歴を少し丁寧にご紹介したうえで、大変喫緊の課題だと思っているダイバーシティの必要性についてお話します。それから、昨今大学の改革が進められる中で、共同利用研究所や総合研究大学院大学はどうするのだと言われていますが、こういう形で整理すればいいのではないかというアイデアがありますので、最後にそれをお話しして、経験豊富な先生方のご意見を賜りたいと思っています。

II. 来歴：研究者の能力強化

東京大学で学位を取ったのは28歳のときです。触媒化学の研究室で、アプリケーション(応用)に近い仕事をしていました。学位は取ったのですが、全然職がない時代で、願書を出しても、あちらこちらから丁寧に断られてしまいました。ジェンダーの問題というより、私自身があまり大した研究成果を出していなかったせいだと思っています。博士論文も適当にやれば良いと思っていたので、学位を取った後に苦労することになり、5年間にわたって4カ所を転々となりました。

学位取得後に、最初に採用されたのは理化学研究所(以下、理研)で、博士研究員として雇っていただきました。2年後には日本学術振興会の奨励研究員にいただき、東京大学に戻って光触媒の研究をしました。主人の大阪大学への転任を機に大阪に出向くのですが、ここでもまた仕事がなく困りました。色々なところに願書を持っていくのですが、丁寧に断られました。その中でも一番困ったのは、「こんな立派な人は要りません」という理由で断られたことです。国立研究所で任期付きの職員をしたこともありますが、33時間非常勤の臨時職で、いわゆる秘書を雇うポジションで研究をさせてもらっていました。そういう正しいポジションではないときに、学会で研究発表したところ大変なことになり、「誰の許可を得て発表しているのだ」と部長から怒られて、そこを辞めることになりました。その後、後輩から大阪ガスに呼んでもらい、分析をしているセクションで1年半ぐらい分析結果の解釈のお手伝いをしました。

当時は5年間を無駄にしたように思っていたのですが、あとになってみるとすごくいい経験でした。普通に王道を歩んでいる科学者には絶対に経験できないところに行けましたし、大阪ガスはプロセスを持っている研究所だったので、自分たちが開発していた触媒が、プロセスの中に入ったときにどのぐらいの重みがあるのかを目の前で学ぶいい機会でした。いわゆるCOと水素からメタンをつくる触媒プロセスですが、プロセス全体の経費の9割は熱交換費用なので、触媒の活性率が10%ぐらい上がったなどというのは何の意味もないことを、卒業から5年たって初めて知るわけです。この経験は、このあとの研究に

非常に大きな影響を与えました。いいか悪いかは別ですが、このような背景があって、開発現場にいないのであれば応用研究は止め、色々なところに普及できる基本的な研究に心を捧げようと決めたのです。

その後、理研で研究員に採用されるのですが、東京工業大学にできる TDK の寄附講座に応募し、客員ですが 30 代半ばで教授として研究室を主宰させていただくことになりました。このころ高温超伝導体が発見され、いわゆる物性物理の世界が目まぐるしく変わっていきました。私は表面科学に近い触媒研究をやっていましたが、この新しい物質には科学者として非常におもしろみを感じ、酸化物の超伝導体の薄膜を原子層で成長させるプロセスをつくってみようと考えました。全く違う分野に平気で飛び込めたのは、高温超伝導体の発見にショックを受けたことと、自分の考えをこの物質の基礎的な分野に展開して何かにつくり上げてみようと思ったからです。

3 年ぐらいの月日を経て、国際会議に呼ばれるようになったころ、以前所属していた理研の部署から研究室の主宰者として呼び戻され、そこで終身のポストをもらって表面科学の基礎研究が始まります。39 歳のときでした。そのまま平穩に過ごしていくわけですが、50 歳になるころ東京大学に何回か声をかけていただきました。自分の研究だけなら理研でもよかったのですが、研究を支える若手の育成がとても大事だと考え、東京大学のポジションに就くことにしました。先輩の先生方が優秀な学生たちを輩出され、そういう学生たちが博士研究員になって働く先を、私たち理研などが担っていたわけです。その先生方が退官し始めるとリソースが枯れてくることに気づき、教育をしながら研究の世界と両立することが研究力に対して非常に大事だと考えるようになったのです。理研は兼務で続けることができましたので、ここから先は二つの研究室を続けていくことになります。

あるとき理研の野依理事長から、研究担当の理事になってくれとお声がけいただきました。理研で拾っていただいて研究者として成り立った身なので、理研をサポートすることを断る筋もないのですが、大分悩んで 1 年ぐらい保留させていただいたのち、58 歳のときに理事職を受けることにしました。東京大学の研究室は継続しましたが、理研の研究室は廃止し、研究担当理事として研究と評価を 5 年間担当しました。この間も、東京大学で研

究を進めていたもので、二足のわらじでしたが、研究者としての楽しみも継続できたことは大変幸せだったと思っています。その後、分子科学研究所から所長になってほしいという大変ありがたいお申し出があり今に至っています。こうしてみると、最初の30年は博士課程研究やその後研究者としてのトレーニングをしている学習の時期で、それから30年は研究者として稼ぎ、最後の30年は何もせずに楽しもうと思っていたのですが、マネジメントの世界に入ったので、30年区切りで違うことをやっているのが、結果的に私の人生だと思っています。

アプリケーション(応用)からファンダメンタル(基礎)に戻っていったという言い方をしましたが、実際は、触媒化学の世界と固体物理の世界との間を行き来しながら仕事をしています。この二つの領域を行き来することで得られたものは非常に多く、新しいものを開発していくときに、一つのフィールドだけでなく別のフィールドに踏み込むことで見える新しい世界があります。応用から基礎に向かったのですが、物理と化学の間を行き来しながら基礎的なぎりぎりの研究を最後まで続けられましたし、新しいことが次から次へと出てくる楽しみも味わうことができたと思っています。同じことを一筋に続けるのも嫌いではありませんが、色々なことをやってみることにメリットも甘受しながら研究者人生を過ごしてきたと思っています。

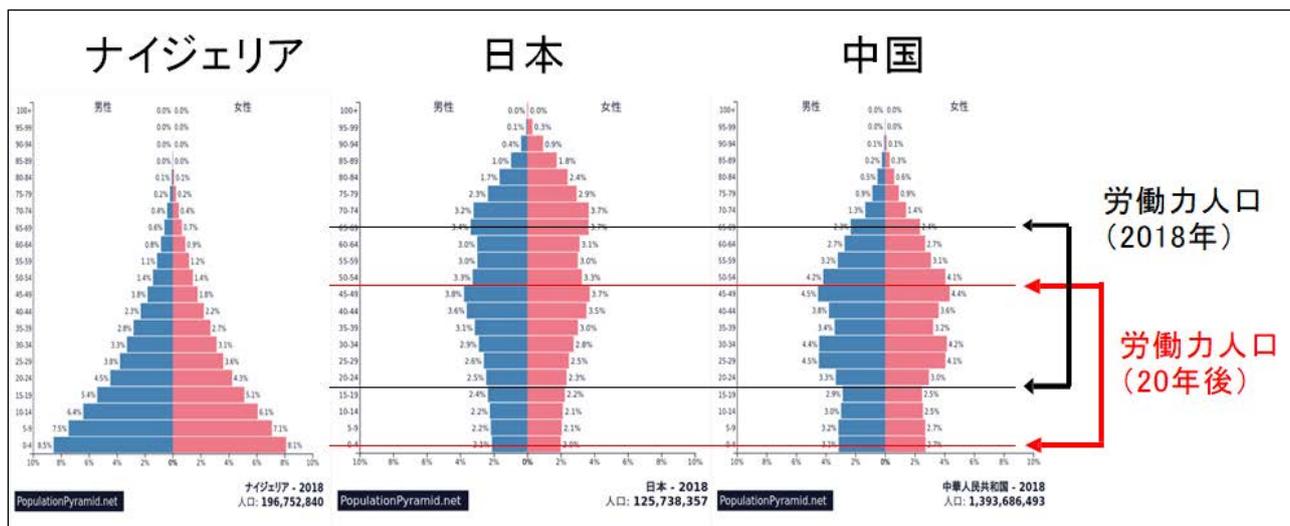
最近、複合的な領域や境界領域が大事だと言われるようになりましたが、私はもともと境界領域に近いところを研究していたので、二つの分野を駆け足で行き来しながら一つのことを成し遂げられたのだと思います。ただ、そういうことをしていると多くの学会に入らなければいけないので、人づき合いはとても大変です。

Ⅲ. ダイバーシティ

(1) ダイバーシティの必要性

研究活動を盛り上げるために何が必要かを考えたときに、日本ができることは決まっているような気がします。論文数が少なくなっているとか、論文のサイテーション(引用)

が少なくなっているとみんな嘆きます。どうすれば世界に勝てるだろうかと思っている人もいるかもしれませんが、そんなことは未来永劫あり得ないと思います。今や日本はごく小さな人口の国になっていて、日本だけで何かをやる状況ではなくなっています。国際的な人事流動の一環に入っていない限り、日本が国際的な活動を維持することは困難だと思います。



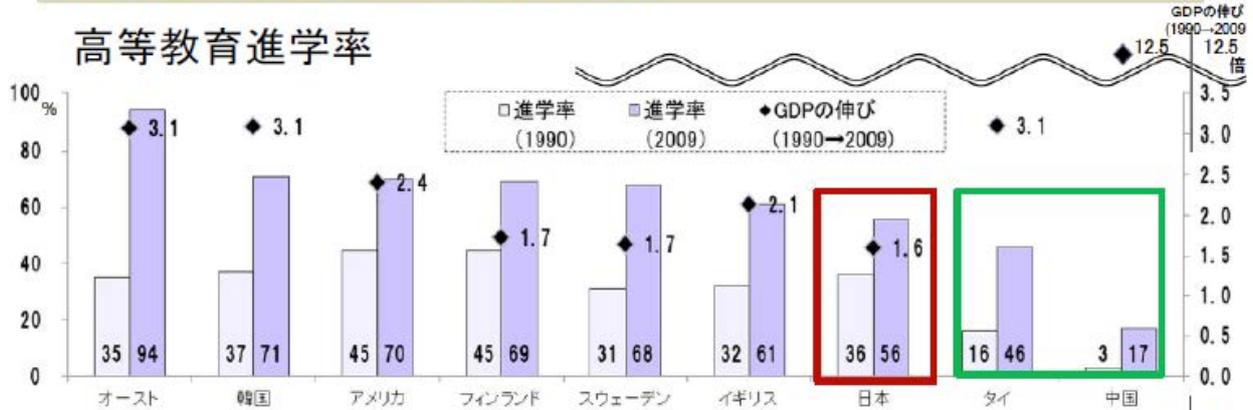
(出典 : PopulationPyramid.net)

世界の人口がどんどん増えているのに対して日本の人口は減っていて、世界人口に対する日本人口の比率は、1950年代に約3%あったのですが、今は1%になっています。日本の人口ピラミッドはスマートな形をしていますので、20年後の労働人口も増えませんし、更に将来を考えても、今さら出生率の上昇など期待もできません。科学者の実質的な活動年齢が24歳から70歳くらいまでだとすると、20年後の科学者数も今の4歳から50歳の範囲の人口を超えることはないことになります。中国も人口は増えていますが、人口ピラミッドは日本に似た形に近づきつつあり、意外と先ずばみになる国だと感じています。一方で、人口第4位国になろうとしているナイジェリアのように、アフリカの中には、まだ人口ピラミッドが山型の国がありますので、そういう国ではまだまだ人が増えていく可能性があります。日本では今、中国や東南アジアから人を呼び寄せようとしています。もう少し先まで世界の全体を見ながら、どういう国とつき合っていくかを考える時期に来ているのではないのでしょうか。

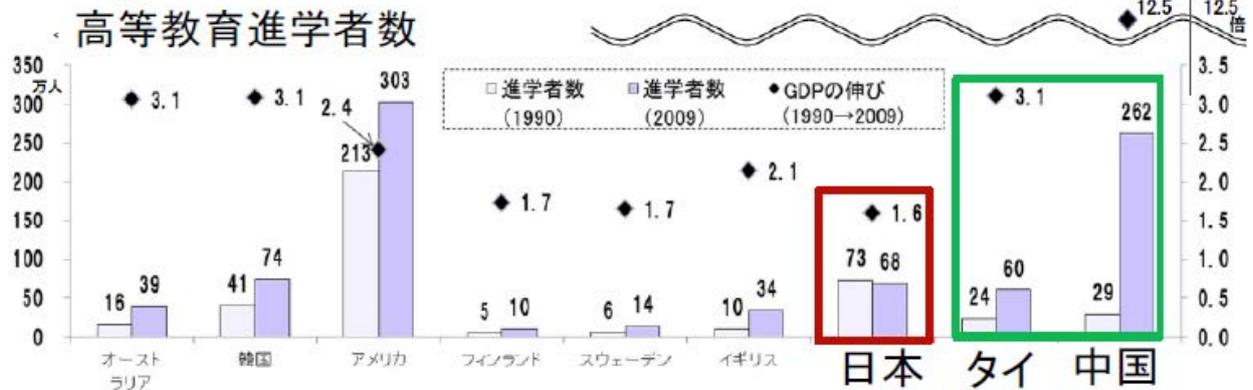
高等教育進学率・進学者数とGDPの伸び 1990年 vs. 2009年

日本の進学率は国際的にみて低水準。日本だけが大学入学者が減少。

高等教育進学率



高等教育進学者数



日本は進学率、進学者数ともに文部科学省調べ(短大含む)。【1990の進学率】アメリカ(2年制を含む)、イギリスは文部科学省「教育指標の国際比較」、それ以外の国はUNESCO, "Statistics (Historical data)" (全高等教育機関)を基に...
 成。【2009の進学率】OECD「図表でみる教育2011」ただし、タイについては、UNESCO, "Statistics (全高等教育機関)【学生数】アメリカ、イギリス、中国は文部科学省「教育指標の国際比較」の在学者数から推計。フィンランド、スウェーデン、タイはUNESCO, "Statistics (Historical data)"の在学者数から推計(全高等教育機関)。韓国は1990年をUNESCO, "Statistics (Historical data)"、2009年は文部科学省「教育指標の国際比較」の在学者数からそれぞれ推計(全高等教育機関)、オーストラリアの1990年はUNESCO, "Statistics (Historical data)"の在学者数から推計(全高等教育機関)、2009年はOECD, "States"による入学者数。

人口の話をしてきましたが、もっと怖いのは高等教育の普及率です。1990年と2009年の高等教育(大学)進学率を比べると、日本は36%から56%に増えていますが、それでも60%を切っていて、世界的に見ると実は意外と低いのです。しかも、高等教育進学者数は人口が減少している関係で少し減っています。一方中国は、3%から17%と増加率は低いのですが、人口が多いので高等教育進学者数自体は激増しているわけです。タイでも同様です。韓国は意外と進学率が高く、約80%の人が4年制大学に進学しています。さきほど世界人口に対する日本人口の比率が3%から1%に下がったと言いましたが、科学研究のコミュニティーの人口比は、全体の人口比ではなく高等教育を受けている人口比になりますので、3%から1%への低下をはるかに下回っている感じがするのは当然ということになります。日本には高齢社会という厳しい問題もありますが、もう少し高等教育を尊重する社会にしていけないと、これから先きついことがたくさんあるのではないかと思います。

(2) 人口減少問題を乗り越えて活動するために

人口の半分を占める女性を十分活用できていないという意味では、日本はまだまだ可能性がります。女性研究者の割合の国際比較では、日本は以前からずっと韓国と最下位を競っています。今は韓国が日本の上において、その差はどんどん開きつつあります。大学進学率が80%近い韓国では当然その半分近くが女性なので、女性研究者の割合がどんどん増えて日本との差が開いていっても不思議ではありません。2007年と2015年を比較すると、ドイツは16%から少しずつ上昇して27%まで女性研究者の割合が増えています。イギリスは26%から38%まで上昇していますが、女性比率がある水準を切ると交付金を減らすという施策をうったことで、公的機関などが女性研究者の採用を増やしたと聞いています。国の施策で女性研究者の割合を変えることが可能だということです。その方法がいいのかどうかは別ですが、ともかく現状として日本の女性研究者の割合は低過ぎるので、もう少しどうにかできないかと思っています。女性の活用以外に、国内で研究教育の質を向上するためにできることとして、高齢者の活用も考えられます。日本は高齢化社会になっていくので、元気なお年寄りはいっしょ働いてもらってもいいと思います。

外国から人を入れてくることも大事です。ただし、今の留学生に対する考え方のように、留学後は祖国に帰ってもらうというのでは、いつまでたっても底上げにはなりません。日本に定着して、日本の中で仕事を持ってもらうところまでをケアする必要があると思います。例えばアメリカに留学した中国の学生たちは、アメリカでプロフェッサーとして活躍しています。やはり教育した成果をその国に定着させないと、その国の力にはなっていないと思います。外国から人を呼び寄せるときに、日本に来ればその先にいいことがあるという証がないと、一流の人はなかなか来ないと思うのです。日本に暮らして研究し、ある一定の成果を上げた人が、例えばフランス人なら次はグランゼコール¹の教授になるとか、アメリカ人だったらアイビーリーグ²の教授になるというような実態が出てくると、また次にいい人たちが日本に来たくになります。そういう循環をつくり、日本が国際的な人

¹ グランゼコール (Grandes Écoles) は、フランス社会における独自の高等職業教育機関。大学のような教養としての学問や教育ではなく、社会発展に直接寄与する「高度専門職業人の養成」を理念とした学問の普及と教育を行っている。

² アイビー・リーグ (Ivy League) は、アメリカ合衆国北東部にある私立の名門8大学の通称。米国の政財界・学界・法曹界をリードする卒業生を数多く輩出している。

事流動の一環になればいいと考えています。外国から人を呼び寄せるだけでなく、日本人も外国に出ていくことが必要です。ただ留学して終わったら帰ってくるのではなく、そこで仕事をしようという青年を増やす必要があると思います。

そのためには、大学や研究機関へのビジネス言語、つまり英語の導入が必須です。今でも、大学や研究機関は事務的なことがあまり英語になっていません。私が長年いた理研はバイリンガルで、ほとんど英語で通じたのですが、東京大学も分子科学研究所もそうはなっていません。日本語が大事とか大事ではないという問題ではなく、ビジネス言語をきちんと導入しておかなければ、日本が国際的な人事流動の一環になることはできないのです。もう一つ非常に大事だと思っているのは、企業に環境の改善をしてもらうことです。いつまでも、新人の採用に半年かけて一括採用するようなことをやっているのは、多くの留学生が出入りして本当の国際的な循環をするときに人的な交流ができません。随時採用をやっている企業もあるので、できないはずはないと思います。要するに、大学をきちんと卒業してから就職する仕組みに改善をしていただきたいのです。卒業する前に就職を決め、卒業した次の日から就職しなければいけない国は、ほかに一つもないと思います。そういうところも国際的な考え方を取り入れていく必要があります。

最近のデータを見ると、物理学や機械工学系の学部の女性比率は、少しずつ増えているものの、10%~20%止まりで、ほかの国に比べてとにかく低いのです。なぜ女性が物理学や機械工学系の学部に増えないのか、どこで物理学や機械工学系に行かない思考になるのかというと、そこには「社会の認識」の問題があります。大学を受ける段階で、多分家族と相談すると思いますが、女性の場合、「お嫁に行けなくなる」とか、「孫の顔が見られない」などと言われてしまうのです。日本は、そういう言葉がまだ生きている国なのです。実際は、そういう学部に行ったからといって、結婚ができないわけでも、子供ができないわけでもありません。しかし親たちは、物理学などを学ぶ女性が、若い男性から魅力的に見えないと思っているのです。日本の若い男性たちの考え方も遅れているというか、良くない意味でとても日本的です。研究室で遠くから聞こえてきた会話にショックを受けたこ

とがあるのですが、「嫁さんに仕事を辞めさせた」と言って自慢しているポストクがいたのです。何か理由があるのかもしれませんが、妻には家を守ってほしいという社会の考え方が、いまだに尾を引いているのだと思います。

女性が少ない分野では、女性が苦しい思いをしているだろうと思われるかもしれませんが、そうでもありません。例えば物理学や工学部の女性比率は10%ぐらいですが、この分野の大学教授の女性比率も、やはり10%ぐらいでほとんど変わりません。ですから、うまく活躍していれば必ず引き上げてもらえるわけです。これに対して、薬学や医学の場合、学部学生の約半分が女性なのに、教授の女性比率は工学と変わらない10%ぐらいですから、この分野でのし上がっていくのはものすごく大変です。女性が少ないところは、それなりにケアしているので成功確率が高く、本当はお勧めなのです。また、100人いる中で女性は10人ですから、周りの男性がみんな注目してくれているはずなので、その意味でもお勧めです。実際、私の周りの女性たちも結婚して子供がいる人が多いです。物理学や機械工学系の学部へ行ったからといって子供ができないわけでもないし、みんな普通の生活をしています。それが現実であるにもかかわらず、なぜかバイアスをかけて語られているので、この状況はどうにかしたほうが良いと思います。

(3) 教育・研究に専念する時間の確保

教育や研究に専念する時間の確保も喫緊の課題だと思います。若いころに比べて立場が変わったこともありますが、会議や評価など、研究以外でものすごく時間をとられて研究に専念する時間が減っている気がします。教育・研究に専念する時間を確保して日本の科学力をもう1回取り戻すのは本質的なことだと思いますので、簡素化すべきことをきちんと行って、働き方を改革することが必要だと思います。

会議については、よく勤務時間外に開催されると、女性職員は大変だと言われていましたが、これは5~6年前に概ね解消され、今は勤務時間内に終わるようになっています。この心配はもうありませんが、会議数は相変わらず多いです。平成29年度の大学評価の結果では、東京大学が会議数を40%減らしたことが特出しで書いてありました。これは良

いポイントとして書かれていたのですが、要するに半分は要らない会議だったわけです。事務の手續についても、相変わらず判を押して担当者間で回していますが、ペーパーレスを完全実施することで文章を運ぶ人も要らなくなるし、形式的な確認作業を削減することで時間をもっと確保できると思います。

評価についても効率化を図るべきだと思います。私たちが研究をする大もとの研究費は、運営費交付金が減るに従い受託研究費などで賄われています。分子科学研究所では、トータルの金額はあまり変わっていないので、研究費にはそれほど窮していません。ところが時間に関して言うと、5年単位のプロジェクトを採択していくわけですから、そのたびに事前に書類を用意する時間が必要ですし、5年なのに中間評価と最終評価があって、事前評価も含めると3回の評価を実施するわけです。研究者は、みなさん複数のプロジェクトを持っていますから、年中評価のための書類をつくっていますし、私たちのように評価に呼ばれる側も、年中評価をやらなければいけません。評価される側もする側も負荷が大きくなっていますので、これはもう少し考えるべきではないかと思います。納税者に対してきちんと説明しなければいけないので評価をするのはわかるのですが、評価をしたからといって説明になっているとは少しも思えません。同じ金額を投資したときにどれだけ効果があるかをきちんと説明することが大事なのです。

ビデオ会議などを積極的に利用して、移動にかかる経費と時間の節約を図ることも重要だと思います。頻繁に人を集める形式的な会議はやめて、情報を共有した上で、必要な質問に対しては、ビデオ会議などで遠隔から話をすればいいわけです。ダイバーシティーとは逆のこのように思われるかもしれませんが、教育・研究に専念する時間を確保するためには非常に大事なことです。

勤務形態のダイバーシティーも少し考えてみるべきです。実態はよく知りませんが、今はフレックスタイムといってもコアタイムがあったりするので、あまり自由に勤務時間が変えられない状態だと思います。遠隔で色々なことができるようになってきていますので、在宅勤務や自宅近くのオフィスから会議に参加するなど、フレキシビリティを持たせる勤務形態がとても大事になると思います。特に東京のような大都会では、1~2時間か

けて通勤する方がいるので、そういう時間の効率化を考えるといいと思います。休暇もきちんと取得して、人間らしい生活をしながらワークライフバランスをとることが、全員参加の社会や国際的な社会をつくるうえで非常に大事だと思います。

分子科学研究所で受託研究をしていた博士研究員が出産するというので、産休をとろうとしたところ、委託研究費の充当を禁止しているところがたくさんあって驚いたことがあります。病気休暇を禁止しているケースもあります。文部科学省の受託研究契約では、『再委託契約方式に係るマニュアル』の中で、「委託事業の場合、委託事業の実施に必要な経費であるため、産休、病休等で長期間、委託事業に従事していない場合は、その人件費に委託費を充当することはできない」と書いてあります。総務省の『研究委託契約経理解説』では、「外来的要因によるやむを得ない事情で、一時的に当該業務に従事できなかった場合は、当該する期間の労務費の計上はできない」と書いてあり、例として『産休、又はケガ・病気で入院』の事由により、連続して2週間超の休暇を取得する場合」とされています。NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)も総務省の記載をそのまま転載しています。こういうことが堂々と書いてあって、しかも額の確定やあとで検査をするときに指摘されることがありますが、受託研究では、受けた側の規則に即してやらせていただかないと困ります。産休や病気休暇を認めないというのは、基本的人権を認めていないようなもので、これは憲法違反ではないでしょうか。

最近1年くらいの中に、科研費の扱い方が少し変わったようです。クエスチョン・アンド・アンサーの中で、雇用に関する諸条件については、研究機関の規定や雇用契約の書面において明確にしておくことが必要で、それがあれば研究機関において雇用条件を決定することができるという形に書きかえられていました。国からの委託における人件費ですから、受託側の研究機関任せにするような規定は根本的に考え直していただかないと、色々な立場の違う人たちが入ってきてダイバーシティーを広げていくときに、かなりの障害になると思います。

(4) 研究費のダイバーシティ

第5期科学技術基本計画の中に、「目指すべき国の姿」という記述があり、これを実現するために科学研究をするのだと書いてあります。これは、なかなか理にかなったことなのですが、この中に、「イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築」と書いてあります。イノベーションは確かに大事です。しかし、人知を蓄積して好循環システムをつくらなければいけないのは、イノベーション創出のためだけに限らないと思います。地球規模の問題解決という意味では、SDGs(持続可能な開発目標)として国連が定めた幾つかの目標があります。そこには産業に関わる目標も入っていますが、そのほかの目標も色々掲げられているわけです。

最近のJSTの施策を見ていると、産業創出に偏っていて、しかもすごくフォーカスしたテーマを指示しているケースが多いように思います。私に関わったことでは、「メタンの活性化」という研究があります。メタンが一番安定しているガスなので、それを活性化するのは色々なテクノロジーを育てるうえで非常に大事なことです。本当にメタンを活性化したかどうか最後にプロジェクトに求められるので、みんな一生懸命メタンの活性化を狙っています。産業の創出が目的と言われていますが、今の日本の民間企業でメタンの活性化プロセスを具体的に実施する企業があるとは思えません。国策として立てるのであれば、最後までの流れを作った上で望みたいものです。公的資金が牽引すべき学術の世界というのは、もう少し広く捉えるべきだと思います。科学技術イノベーションに向けた基盤的な力を強化するのはいいのですが、そのときに個別の課題は一体誰が決めているのでしょうか。非常に限定的な課題をどこかで決めて、それを徹底的に行う傾向が、4~5年前からJSTにはあるように思います。

何が言いたいかという点、産業に大事な研究も勿論あるのですが、それをどこまで公的資金でやるのでしょうか。産業界に移行できる課題ということですが、それが本当にそうなのかどうかは疑問です。むしろ基礎研究を徹底的に行って、その成果の中から産業に必要なネタを見つけてもらう、産業人にそういう目を持ってもらうほうがいいのではないかと考えています。産業化を目指す技術開発のあり方として、よくリニアモデルが書かれる

のですが、そんなリニアモデルは成り立ったためしありませんし、企業の方たちも疑問に思っている感じがします。もう少し、受け取る側の産業界とタイアップをする形で、技術開発を補助するといいいのではないかと考えています。

日本の製造業はかなりの出荷額があり、研究費も相当費やしています。2015年のデータでは、出荷額が一番多いのは自動車産業で、年間64兆円です。二番目が「広義の化学工業」の43兆円で、ここにはプラスチック製品やゴム製品も入っています。研究費については、自動車産業が毎年約3兆円、広義の化学工業は2兆6千億円を費やしています。それだけ研究開発にお金をかけて価値のあるものを見い出そうとしているわけですから、ここにきちんと食い込んでいかないと、本当の意味で製造業が必要とするような技術にはならないと思います。

文部科学省全体での科学研究予算は、約9千億円です。科研費に至っては2,300億円です。化学工業がかける研究費と比べると1桁少ない予算でしかありません。JSTでも、1,000億円しかない中で色々な研究を支援しているわけで、この僅かな予算を20倍も使っている産業の中に投入して何の意味があるのだろうかと思うわけです。もう少し歩み寄って、本当に産業が必要としているものを引き出すことが必要なのではないのでしょうか。産業とのマッチングファンドなど、産業にもリスクをとってもらうような形で本気で取り組んでもらうことが、なぜできないのだろうかと思っています。

研究活動を盛り上げるためにはオープンな研究環境をつくり、海外からも人を採る必要があります。国際的にオープンな研究環境をつくるにはビジネス言語(英語)をきちんと取り入れないといけませんし、企業も国際的な環境に変えてもらわなければなりません。研究費については、先ほど申し上げたように、もう少しバランスを考えるべきであるということと、受託研究にはおかしな雇用制限をつけるところもあるので、そのあたりを見直してもらいたいということです。また、文部科学省の研究開発に対しては、もう少し他省庁からの援助があってもいいのではないかと考えています。例えば計算機をつくることに関して言えば、総務省や経産省の援助があってもいいと思います。女性の活躍に関しては、

大学以上に民間での女性マネジメントの比率が非常に低いのがこの国の特徴ですので、民間にももう少し頑張ってもらわないといけないと思います。

IV. 大学改革と我が国の基礎研究力の強化

ここから先は教育の話です。日本は OECD 国の中でもかなり Ph.D 取得率の低い国ですが、特に企業での Ph.D 保持者が非常に少ない状況です。アメリカでは人事部長でも Ph.D 保持者や大学院修了者の比率がかなり高いのに、日本ではほとんど見当たらないので、高等教育をもう少し普及させるべき国ではないかと思えます。

最近、大学の大きな改革の指針が出ましたが、地域的に束ねて大学を評価しようという形になっています。そうすると、基礎研究力の低下が懸念されます。今は一部の大学だけが評価されていますが、すべての大学である程度の分野をきちんと教育しないと人材は育っていきません。研究力が落ちている大学に良い人材を集めるのは至難の業だと思います。幸い日本には、研究開発法人や大学附置研究所などの基礎研究機関が多数ありますので、各分野を保持する機能を、それらの研究所に担わせたかどうかというのが提案です。

国立研究開発法人：

国の要請に基づく研究開発

大型機器の整備：先端研究開発と他機関への展開

大学共同利用研究法人：

研究コミュニティの要請を受け、研究分野を代表する機関

全大学を支援、先端研究開発、関係分野の人材育成がミッション

大型機器の整備：全大学へ展開

大学附置研究所：

研究コミュニティの要請と大学の経営方針による設置

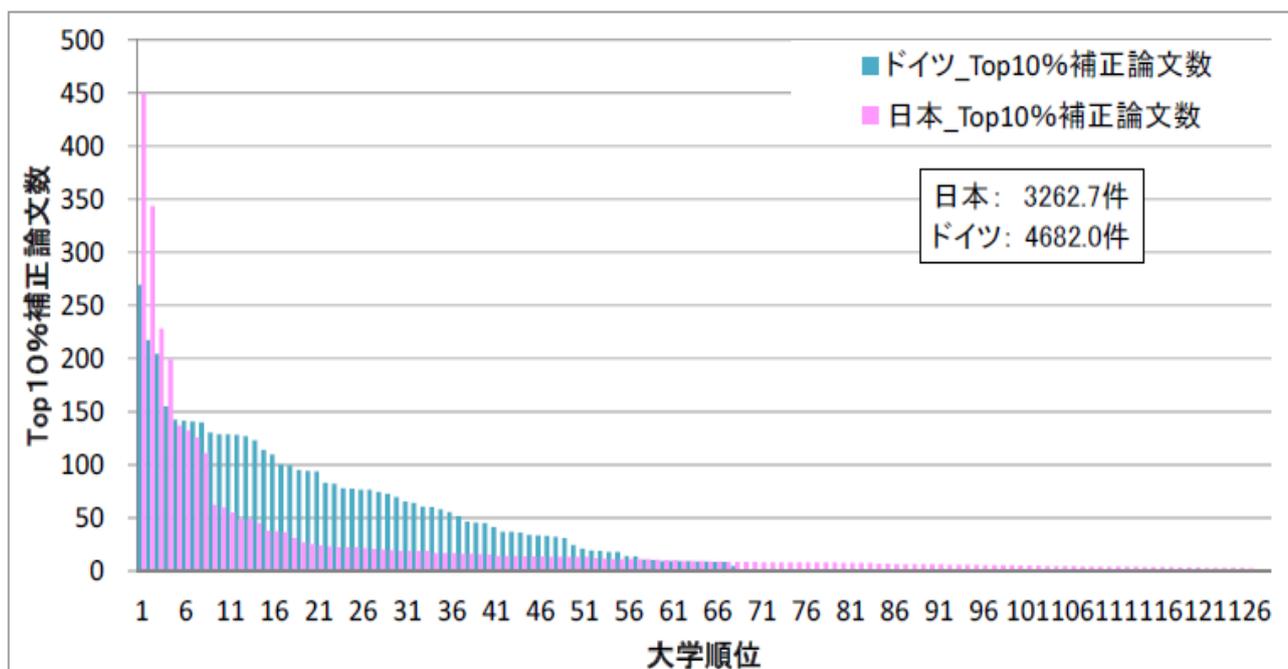
関係コミュニティの支援、先端研究開発

大学共同利用研究法人と大学附置研究所の二つは研究コミュニティの要請によってつくられているので、かなり共通した認識を持っています。国立研究開発法人と大学共同利

用研究法人の二つは大きな設備を持っており、非常に利用価値のあるところでは。注目すべきなのは研究分野の強化なので、研究コミュニティの要請を受けた大学共同利用研究法人と大学附置研究所をうまく融合し、大学の研究に横串を刺していけないかと考えてい

ます。大学が地域で統括されていく中、基盤研究機関が基本的な研究分野の質を担保する役割を担ったらどうかということです。

一つの例として、数年前から「物性科学連携研究体」というものを提案しています。これは日本学術会議の大型研究の中でマスタープランに採用されていますが、幾つかの研究機関が一緒になって、全国の物性科学研究者を相手にクロスアポイントメントを実施するというものです。研究については各研究機関に1年のうち何ヶ月か滞在しながら推進してもらい、教育は自分の属する大学で行ってもらうことで、全国津々浦々まで分野の欠けることのない構成が可能になるのではないかと考えています。



(出典：「研究論文に着目した日本とドイツの大学システムの定量的比較分析」平成26年12月、科学技術・学術政策研究所)

これを考えた大もとは「Top10%補正論文数」というグラフです。日本とドイツを比べたときに、日本は上位の大学の論文数は非常に多いのですが、7~8位以下の大学では論文数が少なくなっています。これに対してドイツでは、多くの中堅大学がきちんと論文作成しているのがわかります。これを統合したときの力が、今の日本とドイツの差になっているのではないかと感じています。この中間層を底上げしていくためには資金投入が必要ですが、すべての大学に資金投入することは現実的ではありません。そこで、その役割を大学共同利用研究法人と大学附置研究所が担うのがよいのではないかと思います。

「物性科学連携研究体」は、「分子科学研究所」が代表機関となって提案していますが、「京都大学化学研究所」、「東京大学物性研究所」、「東北大学金属材料研究所」に理研も加わり、この5つの機関で全国をカバーするサポート体制をつくらうとしています。人件費がかかるので少人数なら実施出来ますが、全体ではまだ実施できていません。しかし、こういうシステムをほかの分野でも実施すれば、色々な意味で全国横串の研究強化システムができるのではないかと考えています。

せっかく研究コミュニティの声をもとにして設置した大学共同利用研究法人と大学附置研究所があるのですから、大学を差別化していく中でそれらをうまく使って各研究分野の補強に供してもらえるといいと思います。国の研究機関は結構たくさんあります。大学共同利用研究法人が19研究所、国立研究開発法人が27法人、大学附置研究所・センターに至っては100箇所近くあります。政府は今、これらの研究機関を躍起になって削減しようとしています。削減するよりはうまく使っていただくほうが今後のためではないかと思っています。

V. まとめ

1. 研究者の能力強化

- 異なるセクター間の移動
- 境界領域の研究：分野の壁を超えて新たな科学領域の探求

2. Diversity

- 日本の科学技術の将来に向けた喫緊の課題
- グローバリゼーション：産官学すべてのセクターで必須
- 官学は時間の効率化を：教育研究時間の確保が必須 働き方改革

3. 大学改革と我が国の基礎研究力の強化

- 地域に基づく大学改革
- 大学を横串する研究分野の協働システムの構築が必須
- クロスアポイントメントによる研究時間の確保（若手の流動をはかる）

プロフィール

川合 眞紀 (かわい まき)

自然科学研究機構・分子科学研究所長、日本化学会会長、東京大学名誉教授、理化学研究所名誉研究員。

東京大学理学部化学科卒業後、同大学大学院理学系研究科修士課程、同研究科博士課程修了。理研特別研究生、通産省の大阪工業試験所非常勤臨時職員、理研研究員、東京工業大学工業材料研究所客員教授、理研主任研究員、理研理事、東京大学教授、日本学術会議幹事を経て、2016年に分子科学研究所所長に就任。

1996年に第16回猿橋賞受賞、2017年に紫綬褒章受章。金属表面における分子の振動励起とそれに伴う表面化学反応など、表面科学の広い領域を専門分野とする。

社会技術レポートは、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が不定期に発行しているものです。本レポートの複写、転載、引用にあたっては、社会技術研究開発センターにお問い合わせください。

科学技術と知の精神文化

講演録 48-2

教育研究分野に求められるダイバーシティー

分子科学研究所長、日本化学会会長
東京大学名誉教授、理化学研究所名誉研究員

川合 真紀

日時：2018年12月4日

場所：国立研究開発法人科学技術振興機構

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
〒102-8666 東京都千代田区四番町 5-3 サイエンスプラザビル 4階

TEL 03-5214-0133

FAX 03-5214-0140

URL <https://www.jst.go.jp/ristex/>

2019年7月

Copyright©2019 JST 社会技術研究開発センター