CRDS-FY2014-WR-13

ワークショップ報告書

「科学技術イノベーション実現に向けた自然科学と人文・社会科学との連携に関するワークショップ」

平成26年10月29日（水）　開催

独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター
Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency

目　　次

1. 開催の背景及び目的 …… 1

2. 開催日時等 …… 1

3. 開催概要 …… 1

4. プログラム …… 6

5. プレゼンテーション及び議論 …… 7
5.1 開会挨拶 …… 7
5.2 開催趣旨 ― 背景及び検討の方向性 …… 8
5.3 自然科学から人文・社会科学への期待 …… 20
5.3.1 環境分野 …… 20
5.3.2 ライフサイエンス分野 …… 29
5.3.3 ICT 分野 …… 38
5.4 人文・社会科学からの話題提供 …… 46
5.4.1 経済学・科学技術イノベーション政策 …… 46
5.4.2 政治思想・政治哲学 …… 55
5.4.3 社会学 …… 60
5.5 質疑応答 & 議論 ― 連携の可能性と課題 …… 68
5.5.1 コメンテータから …… 68
5.5.2 質疑応答＆議論 …… 76
5.6 自然科学と人文・社会科学 ―研究方法・評価方法の相違
科学哲学・科学史の視点から …… 77
5.7 議論 ― 課題と乖離を超えるために …… 88
5.7.1 トーンセッティング …… 88
5.7.2 ディスカッサントから …… 90
5.7.3 議論 …… 93

6. 閉会挨拶 …… 98

1. 開催の背景及び目的

科学技術イノベーションの実現には、自然科学と人文・社会科学の連携が必要であることは、科学技術基本計画等において既に指摘されている。人文・社会科学の知見は、例えば解決すべき社会的課題の発見、技術の社会的・経済的効果の予測・検証、研究者倫理の検討、技術の社会受容に関する取組み等、様々な側面において求められており、単に自然科学の活用を支援もしくは補完するという枠組みを超えたものとなりつつある。

しかし、自然科学の側からの具体的な期待の表明は、未だに散発的なものとなっており、人文･社会科学の側に十分には伝わってはいないのが現状である。また､科学技術イノベーションの実現に、自然科学と人文・社会科学の知見を連携させていく方策についても、具体性のある検討はほとんど行われて来ていない。自然科学と人文・社会科学の研究方法や業績評価の方法の相違が十分に理解されていないことが、両者の連携を妨げている要因の一つと言えよう。

上述の問題意識の下に､科学技術振興機構（JST）研究開発戦略センター（CRDS）では、自然科学と人文・社会科学の双方の研究者が会したワークショップを開催した。本ワークショップは、以下の項目に関する報告・話題提供と議論を通じて、連携の必要性に対する共通認識を深めることを目的としたものである。

1) 科学技術イノベーションの実現を目指す一連のプロセスの中で、自然科学分野の諸活動から見た時、どのような点において、人文・社会科学の知見が求められているか
2) 自然科学、人文科学、社会科学での研究方法の特徴や業績評価方法の相違

さらに、これらを踏まえ、科学技術イノベーションの実現に向けた自然科学と人文・社会科学との連携をすすめるにあたっての課題や方策などについて議論した。

2. 開催日時等

2014 年 10 月 29 日（水）15:00 ～ 18:30
場所：JST 東京本部別館　4 階 F 会議室
参加人数：約 50 名（うち、講演者、主催者等 20 名）

3. 開催概要

本ワークショップでは、CRDS からの開会挨拶及び開催趣旨の説明に続いて、以下の通り、参加者からの報告と議論が行われた。（文責：JST/CRDS）

～ 自然科学から人文・社会科学への期待 ～

「1) 科学技術イノベーションの実現を目指す一連のプロセスの中で、自然科学分野の諸活動から見た時、どのような点において、人文・社会科学の知見が求められているか」に関する報告として、自然科学の側からの人文･社会科学への期待が次のように述べられた。

（環境分野）

環境分野は、人間活動に起因する自然への影響を研究対象としているため、必然的に人文･社会科学との連が不可欠となる。地球環境問題の解決には､計測による実態把握や個々の改善技術の研究開発だけでなく、人間活動のファクターを含めた、“解決に向けた道筋（研究行為の経路）”の設計が必要になる。人文・社会科学との連携には、理念と課題を共有することに加え、こうした道筋の共有が求められる。

（ライフサイエンス分野）

ライフサイエンス分野では、ICT の進歩を背景に、健康診断や診療などを通じて得られる医療・健康系の大規模データの活用が、最も大きなテーマとなっている。しかし、一生涯を通じた個人データのデータベース化には反対意見もあり、社会の理解をどう得るかという点において、人文・社会科学との連携を期待する。また、医療によって得られる効果とコスト負担の許容額に関する検討では、人文・社会科学との共同研究が必要である。

（ICT 分野）

ICT 分野では、大規模データの蓄積や携帯電話の普及等によって、これまで人類が経験したことのない社会が具現化しつつある。それは、クラウド上の大量データを活用した新たな価値やサービスが提供され、サイバーと物理的世界が結びついたリアル 2.0 というべき世界である。こうした動向の中で、個人のアイデンティティーや行動のインセンティブ、制度や規範の受容といった問題について、人文・社会科学との議論が必要である。

～ 人文・社会科学からの話題提供 ～

続いて、人文・社会科学の側からは、自然科学と人文・社会科学との連携、あるいは分野融合 / 学融合について、次のように話題提供がなされた。

（経済学・科学技術イノベーション政策）

科学技術イノベーション政策の遂行には、分野の壁を取り除いた一元的な議論が必要である。また、いくつかの事例研究からは、基礎研究と技術開発が明確に切り分けて実施されてきたわけではないことも明らかになっている。社会に直接役に立つ知識を生む分野であるか否かという議論ではなく、研究によって得られる多様な知識を、「どのようにマネジメントするか」という視点こそが重要である。

（政治思想・政治哲学）

社会科学では、「人間・社会現象には法則があり、予測も可能である。社会全体を合理的に設計し、管理・運営していくことができる」という 20 世紀的なパラダイムに対し、疑問が投げかけられている。中央が全てをコントロールする形ではなく、ローカルな知と情報を生かす“しくみ”をつくっていくことこそがイノベーションの実現には重要である。こうした問題意識は、自然科学、人文・社会科学を問わず共有できるのではないか。

（社会学）

人類が現在直面している危機的状況は、科学技術だけ解決できる問題ではなく、人文・社会科学との連携が不可欠である。しかし、分野によることばの違いを乗り越えることは容易ではなく、課題解決のための連携も、また学そのものの発展を志向した学融合も困難

なものとしている。連携をすすめるためには、分野による“知の構造”の相違を理解し合うことが必要であり、共通理解のためのプラット・ホームの構築を試みた。

～コメンテータからの発言及び議論～

以上の発言を受け、コメンテータからは、自然科学と人文・社会科学との連携がなぜ進まないのかを考えるための視点として、以下のようなとらえ方が示された。

自然科学系でも、真理追究を第一とする理学系と社会への適用を視野にいれる工学系とでは目指すものが異なる。“理系と文系”という捉え方ではなく、クライアントを意識する学問であるかとうかという捉え方が必要ではないか。問題解決指向という世界的な動きの中で、クライアントを意識する領域を組み合わせた研究への要求は強い。実質的な連携のためには、共通言語の形成が非常に重要である。

また、これに続いて、次のような議論があった

・クライアントを意識する領域でも、真理追究的なマインドはあるのではないか。
・領域の垣根を越えるためには、副専攻を持たせる人材育成こそが必要ではないか。
・副専攻には、学位が出せないという制度上の問題や、副専攻を持つことを理解されないというカルチャーの問題がある。

～ 自然科学と人文・社会科学 ―研究方法・評価方法の相違～

続いて、「2) 自然科学、人文科学、社会科学での研究方法の特徴や業績評価方法の相違」に関連して、科学哲学・科学史から、分野の分け方（学問論）について歴史的視点及び方法論的視点が次のように述べられた。

文理と言う形に学問が分裂したのは近代以降である。古代ギリシャでは、哲学や数学などの理論的知識であるテオーリア、実践的知識であるプラクシス、工学や芸術などの制作的知識であるポエーシスという分類がなされていた。ヨーロッパ中世では、自由市民の学ぶリベラル・アーツとして７科目（文法、修辞、論理、算術、幾何、天文、音楽）が大学で取り上げられていたが、17 世紀の科学革命、18 世紀の啓蒙主義の時代を経て、メカニカル・アーツが発展し、文理に分裂した。方法論に関しては、事実判断が価値判断かという対立や、一般法則から演繹的に事象を説明する自然科学に対し、社会科学では対象を理解・解釈することから多義性が生じるといった議論がなされてきた。

～ 議論 ― 課題と乖離を超えるために ～

以上に続いて、次のとおり、トーンセッティング及び４名のディスカッサントからの発言があった。

（トーンセッティング）

社会的な課題に取り組む研究が求められているという点は、既に共通に認識されているのではないか。次のステップとして、研究者がどのような研究をすべきか、そのため研究プログラムはどうあるべきか､またどのように新しい製品やサービスにつなげていくのか、という道筋を“デザイン”することが重要になる。こうしたデザインの過程に、人文・社会科学者がインセンティブを持って参加することが期待される。

（ディスカッサントからの発言）

・文理融合の難しさの理由として、研究成果を投稿できるジャーナルやアカデミックなポストがないという研究評価上の問題と、人文系は連携の結果を自然科学系ほどには生かせないという（メリットの）非対称性の問題がある。
・社会的な課題に取り組むには、ある課題を徹底的に議論するトレーニングが必要であり、また個々人のモチベーションを上手く引き出すことが重要な鍵となる。教育やマネジメントに必要な、社会科学的な方法を検討すべきではないか。
・文理融合による社会科学者の側のメリットが明確にならないと、特に若手の参加は難しい。また学際的な研究では、所属組織のミッションから外れてしまう可能性もある。社会の課題の設定の段階から、社会科学も参画した検討が必要ではないか。
・理系のラボを人類学的に研究している。文系と理系とでは研究の文化が違うので、（連携にあたっては）部分的なつながりを持つことが現実的ではないか。またコトバや概念の違いは、双方が直接に話すことで解消されていくと考えられる。

続けての議論では、連携に向けた課題やそれらを乗り越えるための考え方などについて、以下のような発言があった。

（分野融合の難しさ）

・自然科学の側からの問題解決に向けて協力してほしいと言われたとしても、社会科学の側でもディシプリンとしての体系を形成しようとしているわけであり、したがって（分野融合は）片手間の関与にならざるを得ないのではないか。
・学問分野としての知を形成するというよりも、実践知として共通の言語体系をつくる活動として（分野融合を）とらえることで（学問のあり方を）変えていくことができないか。

（科学技術と人文・社会科学）

・東日本大震災によって、技術だけで実現できる安全性には限界があることが、工学者に強く認識された。これによって、人社系との共通項が持てるようになったのではないか。
・（現在は自然科学あるいは科学技術と括られているが）科学と技術は、もともとは対立的に捉えられていた。工業や軍事での実用化を目的として、両者が融合してきたという歴史がある。
・技術の中に真理を見出そうとする人もおり、科学（真理探究）と技術（有用性を重視）は単純には切り分けられない。

（研究者の動機付け）

・研究者がインセンティブを持つことがきるような“しくみ”がデザインできれば、領域を超えた共同研究や協力関係が可能となるのではないか。
・内発的な動機付けがないと、たとえ研究費があっても、研究はすすまないのではないか。
・研究者が新しい分野に入っていくのは、基本的には、その研究がおもしろいからではないか。
・研究者の一生の中で、課題解決のための研究に注力する時期があってよいのではないか。

・研究者の関心から課題解決に向かうこともある。両者（課題解決と内発性）は必ずしも対立しない。

（若手育成と人材問題）
・日本では、イノベーションの実現に必要な知財やベンチャーの人材や、将来をデザインできる人材が少ない。理系のことをよく分かっており、社会科学的なツールや法律知識、起業のノウハウ等を身につけた人材が増え、さらに、こうした人材をマッチングするしくみを強化する必要がある。

全体を通じて、「科学技術イノベーションの実現には、自然科学と人文・社会科学の連携が必要である」という点が必ずしも共通認識とはなっておらず、自然科学の側からの期待に基づくところが大きいことが明らかになった。しかし、社会的な要請に応えるための研究の必要性については共通に認識されており、そのための研究プログラムのあり方などが議論された。参加者の発言を総合すると、両者の連携に向けた方策を長期的な視点で検討していくためには、以下の項目が必要であると考えられる。
・文系と理系という枠にとらわれない、新たな視点からの分野の組みなおし
・分野による言語の違いを理解するためのプラット・ホームの構築
・課題設定から成果の実用化に至るまでの道筋のデザインとマネジメント
・研究者の動機付けの確保と人材育成

4. プログラム

進行：己斐裕一フェロー

15:00 ～ 15:05：開会挨拶　有本 建男 CRDS 副センター長
15:05 ～ 15:15：開催趣旨 ― 背景及び検討の方向性　前田 知子 CRDS フェロー

～ 自然科学から人文・社会科学への期待 ～
15:15 ～ 15:45：
　環境分野　安岡 善文　東京大学名誉教授（10 分）
　ライフサイエンス分野　川上 浩司 京都大学教授（10 分）
ICT 分野　岩野 和生 CRDS 上席フェロー（10 分）

～ 人文・社会科学からの話題提供 ～
15:45 ～ 16:30：
　経済学・科学技術イノベーション政策　上山 隆大 慶応義塾大学教授（15 分）
　政治思想・政治哲学　宇野 重規 東京大学教授（15 分）
　社会学　似田貝 香門　東京大学名誉教授　（15 分）

～ 質疑応答 & 議論 ― 連携の可能性と課題 ～
16:30 ～ 17:00：
　コメンテータ：科学哲学・科学技術社会論　小林 傳司　大阪大学教授（7 分）
　JST/RISTEX 上席フェロー
17:00 ～ 17:10：休憩

～ 自然科学と人文・社会科学 ―研究方法・評価方法の相違～
17:10 ～ 17:30：
　科学哲学・科学史の視点から　野家 啓一 東北大学教授

～ 議論 ― 課題と乖離を超えるために ～
17:30 ～ 18:20：
　トーンセッティング：伊地知 寛博 成城大学教授（10 分）
　ディスカッサント（上記スピーカに加え）：窪田 順平　総合地球環境学研究所教授
　駒井 章治　奈良先端技術科学大学准教授
　野村　康　名古屋大学准教授
　鈴木和歌奈　大阪大学大学院

18:20 ～ 18:30：閉会挨拶　吉川 弘之 CRDS センター長

5. プレゼンテーション及び議論

5.1 開会挨拶

有本 建男 CRDS 副センター長

本日はありがとうございます。本日は、いつもの CRDS とは少し変わった設定で、お忙しい先生方に来ていただきました。

私は、本日のワークショップのタイトル「科学技術イノベーションの実現に向けた」という設定がどうなのかなという議論があると思います。それから、「連携に関する」ということになっていますけれども、この連携というのは、いかなる連携なのかという点を、将来、連携のハブにもなる先生方に、ぜひご議論をいただきたいと思います。

私がこの問題に関してこれまでで一番印象に残っていることは、2001 年 3 月 30 日に閣議決定をした第 2 期科学技術基本計画をつくる過程で、大議論があったことです。それは、ここにおられる吉川先生と、そして石井紫郎先生は（第 2 期の）記述までされたのですが、やはり自然科学者と社会科学・人文学との間のコミュニケーションがうまくいってないという点です。人文科学・社会科学の方々も、科学技術、自然科学をよく見た上で、どんどん注文を出してほしいということが書かれました。それに対して国は応援するということもはっきりと書いておられて、石井紫郎先生は総合科学技術会議の議員をやめられた後、学術振興会の学術システムセンターの副センター長になられた時に、3 年ぐらいの関連プログラムを設置されました。この活動から育って今かつなく中の方々は多いはずです。しかし社会科学・人文学自身をサポートするものは少しずつはふえているのかもしれませんが、異分野である自然科学と、２つの文化のものを融合させるという意志が働いたファンディングのプログラムというものは今ないのではないか。これが一つの私の思いであります。

それから、この問題に関する取り組みは、持続をしないといけない。繰り返し議論を続けて行く必要がある。しかし、同じことを議論するのではなくて、少しフレームを変えてみるとか、あるいは人も変えてみるなどして持続をしながら、ネットワーク、プラットフォームを広げて行く文化運動と呼べるぐらいにしないと定着しないというふうに思います。

世界を見ると、ヨーロッパでは、Horizon2020 のビルニウス宣言でも、社会科学と人文学を、自然科学とインテグレーションしていく、それで新しい価値を生み出していくということが述べられています。それこそがヨーロッパの伝統的で多様な文化まで維持することになるというところまで書いていたと思います。それから、きょうも議論が出ると思いますが、日本でも少し動き始めましたフューチャー・アース、これ自身がそういうマルチディシプリナリーなものとして動いている。それから、OECD の新しいイノベーション戦略というものが来年の夏ぐらいに、2010 年版の改訂として出ます。2010 年に初めてソーシャル・イノベーションという言葉が出て、それから、今度の版の新しいキーワードとして、科学技術委員会での議論では、インクルーシブあるいはサステナビリティーというものが出てきている。

こういう中で日本はどう対応するのか。思いつきでピンポイントでやるということで

はなく、しっかりとした基盤をつくっていくというが必要ではないかと思っています。CRDS だけでできる話ではなく、ある程度動き始めたら、学術会議も巻き込むとか、学会も大学も巻き込んでいくというような仕組みができないかと考えています。本日は、どうぞよろしくお願いいたします。

5.2 開催趣旨 ― 背景及び検討の方向性

前田 知子 CRDS フェロー

科学技術イノベーション実現に向けた
自然科学と人文・社会科学との連携
に関するワークショップ

背景及び検討の方向性

2014年10月29日
科学技術振興機構
研究開発戦略センター
政策ユニット

1

アウトライン

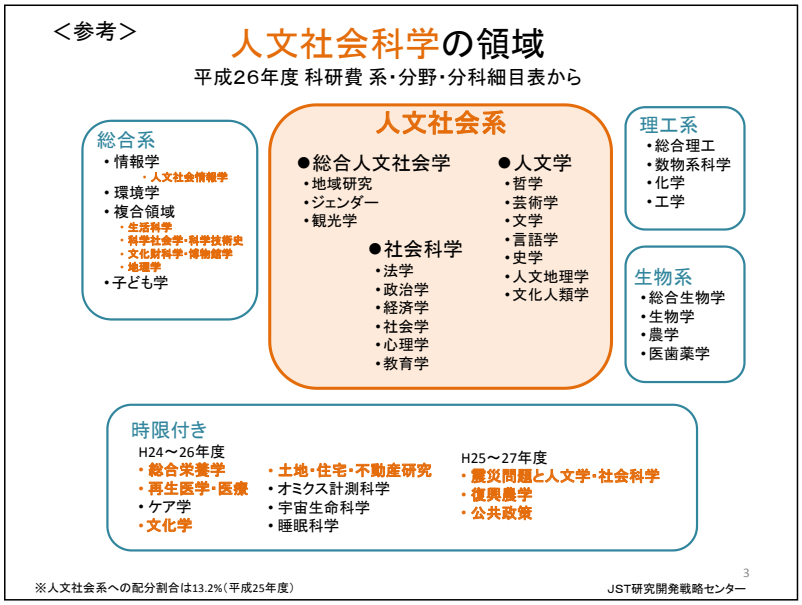
- 背景・問題意識
- 本ワークショップの目的
- 基本方針

- 人文・社会科学に対する期待の俯瞰
- これまでの連携事例

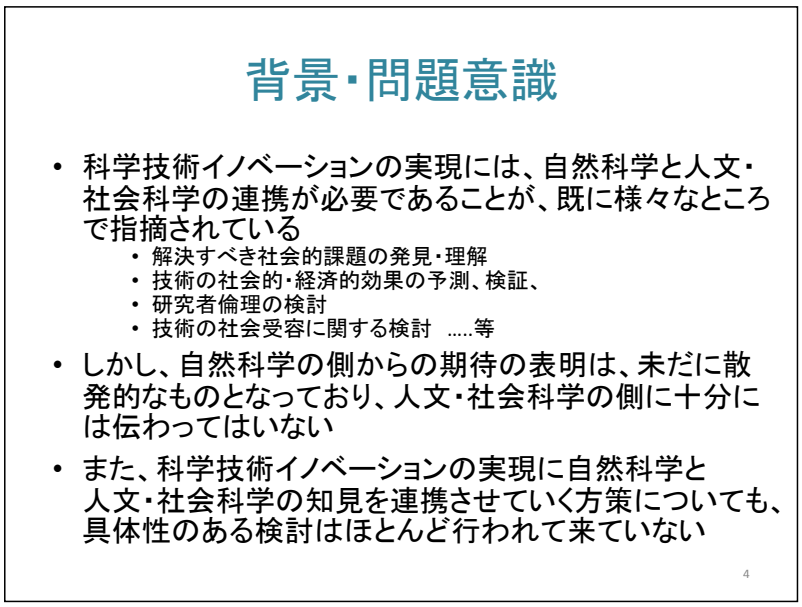
- 政策提言の方向性

2

簡単にこのワークショップの背景及び検討の方向性を説明させていただきます。



これは、人文・社会系の領域とは何であるのかを、科研費の分科細目の表に基づいて図にしたものです。人文学と社会科学のほかに総合というのができており、さらに総合系あるいは時限つきのものの中にも、のオレンジ色で書いてあるあたりは人・社系に該当するのだろうと思います。最初に、人・社というのはこういう領域なのだということをお伝えしておきたいと思います。



背景・問題意識はご案内で差し上げております資料にも書いてありますが、科学技術イノベーションの実現ということに関し、連携の必要性は既にいろいろなところで指摘されていますが、自然科学からの表明は必ずしも十分ではない、散発的な状態にあるので、これをもっと的確に連携させていくために、方策とか具体的な検討を、まだ行われていないので、これが行われる必要があるんではないかということです。

本ワークショップの目的

- 以下に関する話題提供と議論を通じ、参加者による共通認識を深める
  1) 科学技術イノベーションの実現を目指す一連のプロセスの中で、自然科学分野の諸活動から見た時、どのような点において、人文・社会科学の知見が求められているか
  2) 自然科学、人文科学、社会科学での研究方法の特徴や業績評価方法の相違
- 連携に向けた政策提言の方向性をさぐる

5

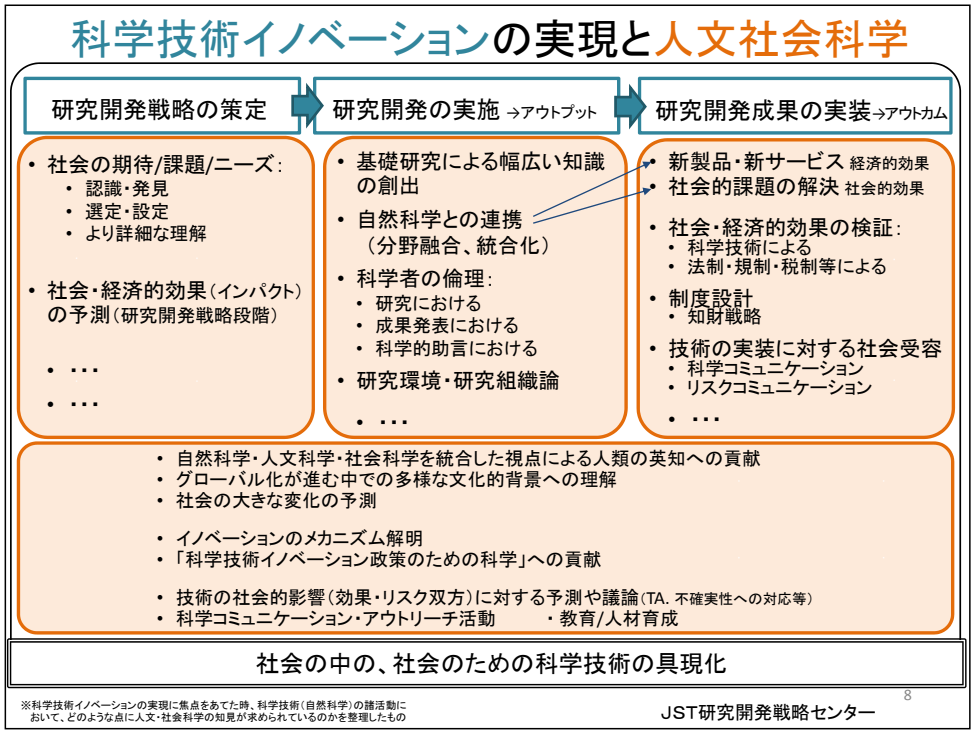
本ワークショップは、こうしたスコープの中で第一段階として、どのようなところに自然科学の側から人文・社会系の方たちにオファーがあるか、つまりどういうところで知見が求められているかということを取り上げます。もう一つは方法論の相違という点です。研究方法あるいは研究文化に至るまで非常に異なっているというふうに言われています。評価の方法も変わってきます。そういったところについて共通認識をここにお集まりいただいた方たちの中で持つということが、第一の目的です。そして、連携に向けた政策提言の方向性を探っていくというところまで行けたらいいというふうに考えています。

基本方針

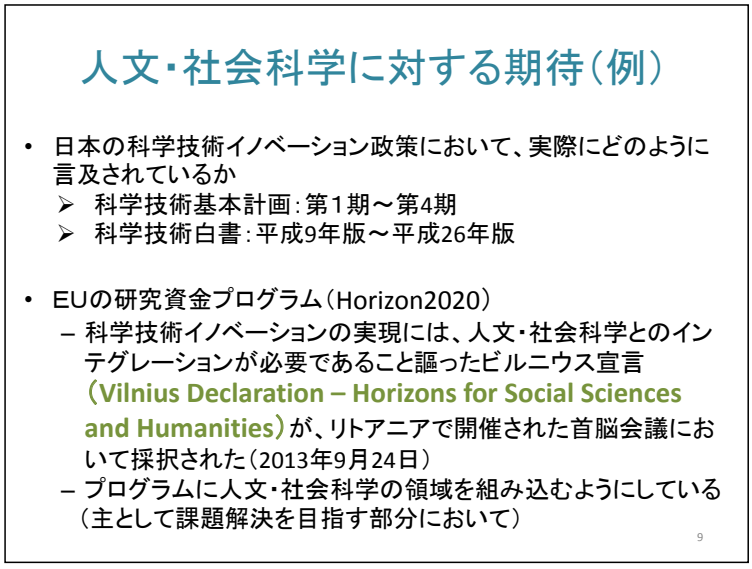
- 自然科学と人文・社会科学との連携は、双方の対等な参加によって行われなくてはならない
- ただし、科学技術イノベーションの実現に焦点をあてる

6

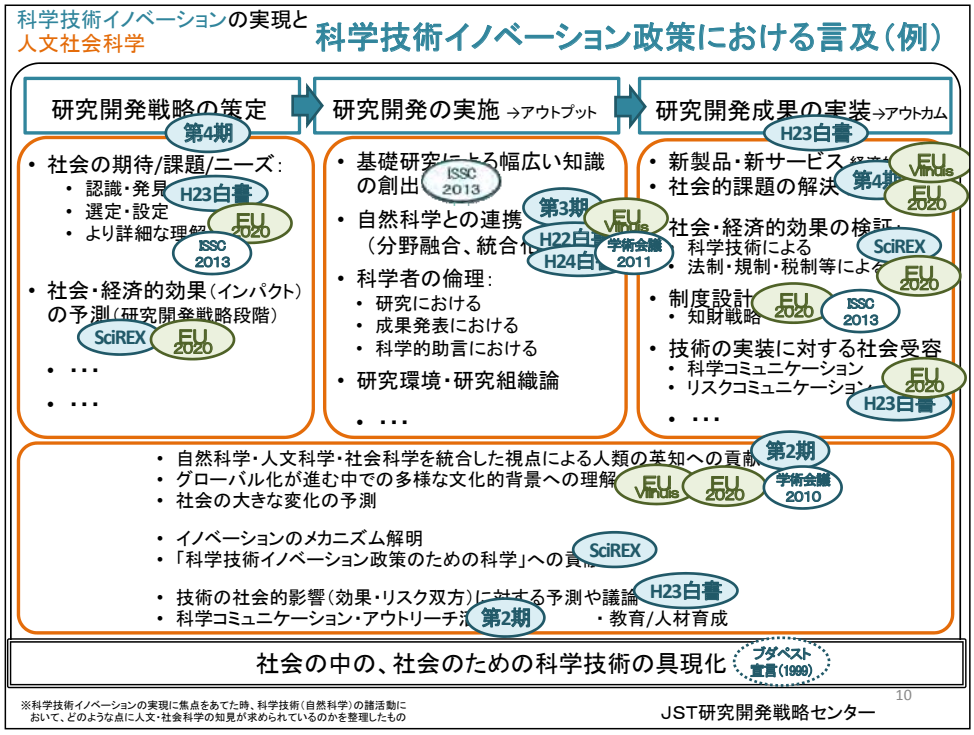
基本方針ですけれども、自然科学が中心になるというよりも対等に行うべきである。また学問の分野だけでの連携ではなく、科学技術イノベーションというものをどう定義するかの議論の幅はあると思いますが、社会的な課題の解決を含めて、社会に向けて何か効果を持つというところに焦点を当てていきたいというところが基本方針です。



そして、自然科学の側から人・社に何を期待をしているかを、こういった表にしてみました。ブダペスト宣言の「社会の中の、社会のための科学技術」の具現化という大きなフレームの中でではあるのですが、科学技術イノベーションということにフォーカスをし、戦略づくり、研究の実施、そしてその実装という 3 段階で、特にどういうところが言われているかを整理しました。さらに共通基盤的に、人類の英知やアウトリーチ活動的なものを含めた俯瞰図をつくってみたわけです。



そして、これらどういう資料で、特に政策文献を中心に言及しているかというのを見ていきました。



それらを入れたのがこちらの図になります。例えば基本計画では第 2 期から出始め、それは科学コミュニケーションのところとか人類の英知みたいなところから出てきて、だんだん第 3 期や第 4 期になると、課題解決ですとか分野融合といったところに、社会科学との連携ということに関しては重心があります。また、ブダペスト宣言ではこのフレームの大枠のことを言ったという形です。先ほど有本副センター長の話にもありましたように、EU の Horizon2020 の中では人・社系との統合ということを言っていまして、ビルニウス宣言は、社会科学者の側がその必要性を言った宣言です。

いくつかの連携事例

- 研究拠点等において（国内）
- RISTEX採択課題から
- Future Earth と ISSC
- ミシガン大学 Transportation Research Institute
- アリゾナ州立大The Center for Nanotechnology in Society

11

そして、具体的に既に連携が起きているというものを幾つか、現在わかった範囲のものですが、例示をさせていただきます。

連携事例　研究拠点等（国内）

- 京都大学 iPS細胞研究所
  - 倫理研究部門を設置
    iPS細胞研究並びにiPS細胞を利用する再生医療研究を取り巻く倫理的、社会的、法的課題の解決に向けた研究を実施
- 京都大学 物質−細胞統合システム拠点（iCeMS）
  - 科学コミュニケーショングループを設置し主任研究者（PI）を置く
    研究者が科学コミュニケーション能力を身につけるための教育プログラムを開発
    サイエンスカフェなどの活動を実施
- 大阪大学 ナノサイエンス・ナノテクノロジー高度学際教育研究プログラム
  - 大学院博士前期過程に「ナノテクノロジー社会受容特論」

12

国内ですと、京都大学の iPS 細胞研究所の中に倫理研究部門が設置されていること、あるいは同じく京大ですけれども、iCeMS に科学コミュニケーションのグループが常設されていて、ここでいろいろな活動をされている、あるいは、大阪大学にナノテクの社会受容に関する講座をしっかりと設けていらっしゃるというようなことです。

連携事例　RISTEX採択課題から

- 高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発（H23.10～H26.9）
  - 高齢者が長く農業を営める楽な農作業の実現
  - 農学・機器開発・スポーツ科学・社会学等から参加
- 認知症高齢者の医療選択をサポートする支援システムの開発（H24.10～H27.9）
  - 同意能力が低下した人が安心して医療を受けられる体制づくり
  - 医療、福祉の専門家、法律の専門家、地域支援センター等
- 不確実な科学的状況での法的意思決定（H21.10～24.9）
  - 司法における科学者・技術者と法律家の協働のあり方や意思決定の方法論を研究

13

私ども JST の RISTEX 研究開発戦略センターでも、高齢者を対象としたものですとかあるいは法的決定という採択課題で、具体的な人・社系との連携が見られています。

連携事例　Future EarthとISSC

- 地球環境研究に関する国際共同プログラム
  - 2015年から10年間実施される予定
  - 国際科学会議（ICSU）が推進してきた国際的な研究プログラムの再編や長期ビジョンの検討、ベルモントフォーラムの動きなどを背景に、国際社会科学者評議会（ISSC）、UNESCO等も検討に参加
  - 研究者とステークホルダー対等な立場での参画を期待
    - 参画が期待されるステークホルダー（8グループ）

      研究者・研究機関、科学・政策インターフェース、研究資金提供機関、政府開発組織、産業、市民社会、メディア
- ISSCのレポート発行（2013）に見られるように、社会科学が、地球環境研究に積極的に関与しようとする動きが見られる

14

また、ご存じのようにフューチャー・アースの中でも、その中でも国際社会科学者評議会（ISSC）という団体が、地球環境の研究に対して社会科学が積極的に関与しなければいけないということをレポートにまとめています。

＜補足＞

国際社会科学者評議会（ISSC） World Social Science Report 2013

Changing Global Environments

- 地球環境の変化や持続性といった課題に対し、社会科学が果たすべき役割などを提言
- Key messages—地球持続性のための変革力のある知識（Transformative knowledge）：社会科学の新しい役割
  - Frame the change
    自然科学による問題提起を、社会的な問題として再定義する
  - Enable change
    社会システムのあり方を再考することを助け、変革をもたらす
  - Build capacity for change
    社会科学の能力が向上する必要がある
  - Be the change
    社会科学自身が変革する必要がある
  - 社会科学だけでなく、資金提供者や協力者、利用者も含め、変化に向けた行動を！

15

そのレポートの内容をこちらの補足に示します。かなり社会科学が変わっていくというようなことを書いているレポートです。

連携事例 ミシガン大学
Transportation Research Institute

- グローバル社会における安全で持続可能な未来の交通システムの実現を目指す
- 幅広い分野の専門家や多くの協力者が参画
  機械工学, 生体工学, 行動科学, 統計分析, 公共政策分析 等
- Mobility Transformation Center（自動走行システムを商業的に実現可能にするための試験施設）を官民共同で設置する計画

16

アメリカでは、ミシガン大学で交通に関して、機械とか生体工学のほかに、人・社系の分野の方たちが参画する機関があり、そこでは自動走行の試験設備の大きなものを持っています。

連携事例 アリゾナ州立大学
The Center for Nanotechnology in Society

- ナノテクの社会的側面の研究、教育、アウトリーチに関する世界最大のセンター
  ラボの中から社会に受け入れられるまで、新しい技術をどう律則していくか
  ーこれを理解するため、学術と社会課題を結びつけたプログラムを開発

● Socio-Technical Integration Research（STIR）
Responsible Innovation（地球環境や社会への影響を考慮した研究開発やイノベーションのプロセス）を目指し、自然科学と人文・社会科学の協働を図る
20の研究室において実施している社会的側面を考慮した研究について、10名の博士学生が民族誌的研究を実施

17

あるいは、アリゾナ州立大学には、ナノテクの社会的側面の研究をするセンターがあり、その中で STIR という Responsible Innovation に向けた研究を行う機関があります。これは先日、小林先生から教えていただいたものなので、後で補足いただければと思います。

政策提言の方向性 検討中

- 人文･社会科学との連携が必要であることに対しては、既に共通認識が得られていると言える
- どのように効果的な連携を進めていくか、を体系的に検討する段階に来ている
- その際、次の点がポイントとなる
  - “研究のための研究”における連携ではなく、解決すべき課題をテーマに掲げるなどした、プロジェクト型の研究における連携をはかる
    - Horizon2020のWork Programmeにおける人文・社会科学の組み込み方も参考とする
  - 多様なステークホルダーが参画する協働型の研究を志向することも考えられる
    - Co-creation（Co-design and Co-production）
    - Science 2.0：研究のプロセスや成果のオープン化による科学の“遷移”
  - 成果が実装される場からのボトムアップ的な取組みと、俯瞰的に社会的課題を把握し、ナショナルレベルの施策として実施するトップダウン的な取り組みの双方を視野に検討する
    - 後者における政策課題やプロジェクト型研究のテーマ設定が肝要

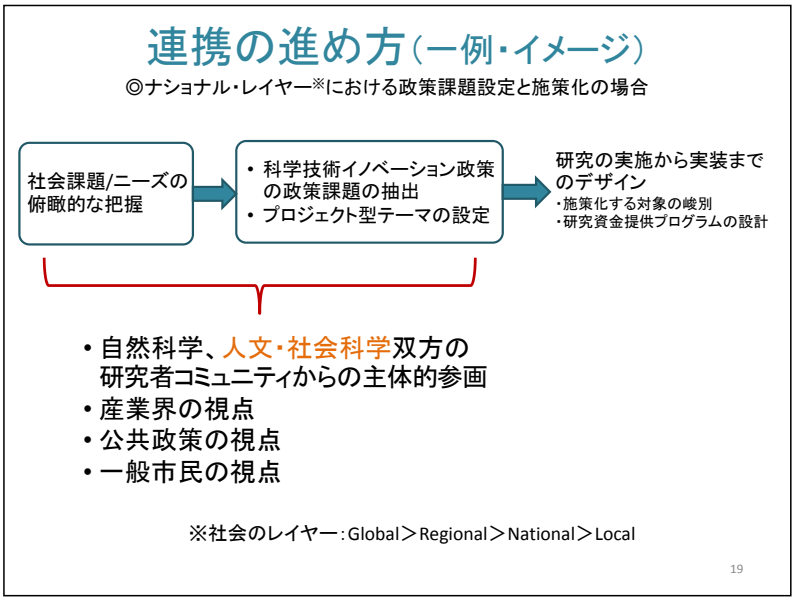
18

必要性を言われており、こうした連携事例もあるいう中で、CRDS は政策提言をつくるということを目的にしていますので、どういった提言の方向性が考えられるかという点について、これまで何人かの先生方にお話を伺った内容も踏まえてまとめてみました。まず連携の必要性について、つまり What に関してはもう共通認識がほぼできつつある。では。どのように（How）連携を進めていくかを考える段階に来ている。そのときに、もちろん研究のための研究の要素というのがないとシーズは枯渇してしまいますが、やはり課題解決的なテーマを挙げ、プロジェクト的な研究をしていく、施策を打っていく必要が

あるのではないか。

特に、Horizon2020 は、これを具体的に Work Programme として展開する中で、社会科学への組み込みということを明示的にしており、この辺の詳細は調査中なのですがも、こういった形でのファンディングのあり方や、あるいは協働型の研究、フューチャー・アースなどでは Co-creation、それは Co-design と Co-production から構成されると言っております。また、Science 2.0 という動きもあり、プロセスや成果をオープン化していくなど科学がある意味で移行期にあるというような状況下にあることも頭においておく必要があります。

また、いつも社会の課題への対応といったときに問題になるのが、ボトムアップ的な取り組みと、ナショナルレベルでトップダウン的に、よく言えば俯瞰的に見るような、そういった試みがあります。現場をどのぐらい捉えることができるか、あるいはどのぐらいまで問題を一般化するかといったフェースの違い、こうしたレイヤーの違いがあるのだということも意識する必要があると思っています。



いろいろな地域ですとか現場でのイノベーションのあり方、そこでの人・社との連携ということは、例えば社会技術センターのようなところで行っていくことができますが、もう少し抽象化したナショナル・レイヤーでの政策課題ということに関して、やはりどういう政策課題を設定すべきか、科学技術イノベーションで何を課題設定としていくかというあたりのところに、もっと早い段階から、自然科学者だけではなく、人文科学者を含めて、研究者コミュニティーから参加していただく、そこに産業界や公共政策あるいは一般市民の視点を入れていくというような形も必要です。このように、科学技術イノベーション政策の検討プロセスの大きなフレームを少し変えていくというのも、人・社系との連携の出口の一つではないかとい考えております。

参考資料として、先ほどの有本副センター長のお話にあった、第 2 期基本計画での記述ですとか、科研費での振興策、学術会議の関連のものなどを参考資料として入れてありますので、適宜、ご参考にいただければと思います。

第2期科学技術基本計画

- 「基本理念」の中で、「科学技術が社会に与える影響を解析、評価し、対応するため」には、「自然科学のみならず、人文科学、社会科学を統合した人類の英知が求められる」ことを認識すべきと述べている。
- 「科学技術と社会との新しい関係の構築」に向けて、人文・社会科学の専門家が果たす役割の大きさを次のように述べている。

  人文・社会科学の専門家は、科学技術に関心をもち、科学技術と社会の関係について研究を行い発言するとともに、社会の側にある意見や要望を科学技術の側に的確に伝えるという双方向のコミュニケーションにおいて重要な役割を担わねばならない。我が国の人文・社会科学は、これまで科学技術と社会の関係の課題に取り組む点で十分とはいえなかった。今後は、「社会のための科学技術、社会の中の科学技術」という観点に立った人文・社会科学的研究を推進し、その成果を踏まえた媒介的活動が活発に行われるべきである。

24

人文・社会科学に対する振興策

（文部科学省・日本学術振興会）

- 人文・社会科学振興プロジェクト研究事業（平成15年度～20年度）
  - ●課題設定型プロジェクト研究の推進
  - ← 文部科学省 科学技術学術審議会人文・社会科学特別委員会「人文・社会科学の振興について－21世紀に期待される役割に応えるための当面の振興方策－（報告）」（平成14年6月11日）
- 近未来の課題解決を目指した実証的社会科学研究推進事業（平成20年度）
  - ●「政策や社会の要請に対応した人文・社会科学研究推進事業」（平成18年度より）の一つ
  - ← 科学技術・学術審議会 学術分科会に人文・社会科学の振興に関する委員会「人文学及び社会科学の振興について（報告）―「対話」と「実証」を通じた文明基盤形成への道―」（平成21年1月20日）
- 課題設定による先導的人文・社会科学研究推進事業（平成25年度～）
  - ・領域開拓プログラム
  - ・実社会対応プログラム
  - ・グローバル展開プログラム
  - ← 科学技術・学術審議会 学術分科会に人文・社会科学の振興に関する委員会「リスク社会の克服と知的社会の成熟に向けた人文学及び社会科学の振興について」（報告）（平成24年7月25日）

21

日本学術会議
「日本の展望ー人文・社会科学からの提言」（2010）

「日本の学術が人類社会と日本社会にどのように貢献できるか、そして、どのように学術を展開していくべきかを中期的に展望し、将来への提言を試み」たもの

提言の内容
(1) 信頼と連帯に支えられた社会を構築する
(2) 多元性・多様性を尊重する社会を育てる
(3)「機能する民主主義」を実現する
(4) グローバル化のなかで平和を創り出す
(5) グローバルな社会政策・経済政策で格差のない世界を展望する
(6)「公共的言語」を確立し、知的基盤を作る
(7) 世界史的人間主体を育成する

22

日本学術会議
「提言 社会のための学術としての「知の統合」ーその具現に向けてー」（2011年8月）

社会のための学術としての「知の統合」推進委員会による

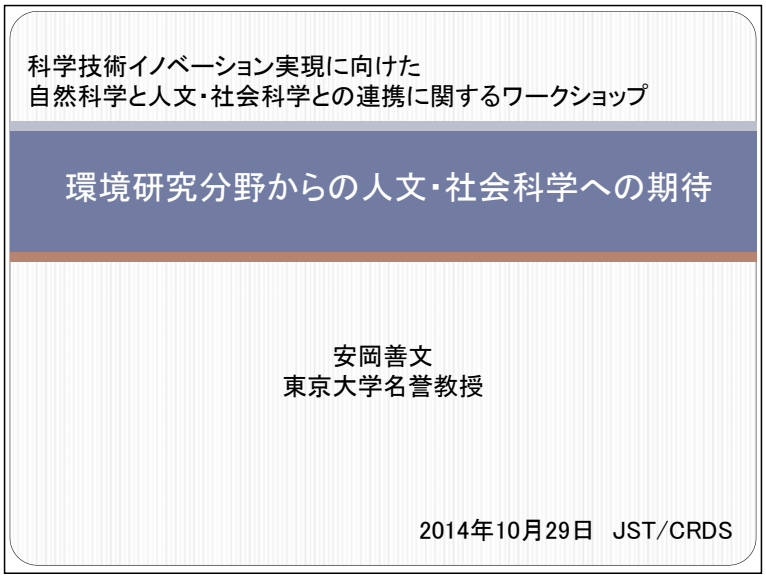
提言の内容
(1) 持続性社会のための「知の統合」の推進
(2)「知の統合」のための基盤の必要性
(3)「知の統合」のための人材育成の必要性
(4)「知の統合」のための研究評価の必要性

23

5.3 自然科学から人文・社会科学への期待

5.3.1 環境分野

安岡 善文　東京大学名誉教授



私が今まで環境分野で、人文・社会系とどういう協力をしてきたかという紹介をさせていただきます。

私自身の専門は人工衛星から環境をはかるというものでして、今、世界で唯一打ち上がっています温室効果がガスをはかる衛星 GOSAT、「いぶき」と呼んでいますが、それの初代のチーフサイエンティストをやっておりました。世界に冠たる非常にソフィスティケートされたセンサーでして、世界で誰もこれが打ち上がると思っていなかったのですが、それが今動いています。これだけ日本の力はあるということです。

ただ、地球の二酸化炭素の分布、メタンの分布をはかるということで打ち上げたのですが、打ち上げ後には、もうその目的のみでは２号機は打ち上げられません、とはっきり言われました。なぜかというと、温暖化もしくは気候変動に関しては、はるかに世界の方が進んでいて、ある国でどれだけの対策をとったからこれだけ減ったとか、将来これだけ減るということをちゃんと予測して出すようなことに人工衛星を使ってください、という時代になってきているわけです。そこには人文系とどうしても一緒にやらなくてはいけないという話があります。

はじめに

☆1　自然科学と人文･社会科学の連携は必要であるが、それ自身が目的では無い

☆2　共通の課題が有り、その解決のために連携が必要である（自然科学のみでは解決できない）

☆3　環境分野では、その問題の性質から、共通の課題が設定がしやすい

自然科学と人文系の連携は必須ですけれども、それ自身が目的ではありません。あくまでも共通の課題があって、その解決のために連携が必要である。私は自然科学の立場ですから、自然科学だけではどうしても解決できない、それをどうやって社会科学と一緒にやっていくかということです。幸いにして、環境の分野ではその課題の性質から共通の課題が設定しやすいです。自然系と人文・社会系で共通の課題が設定しやすいということがあります。

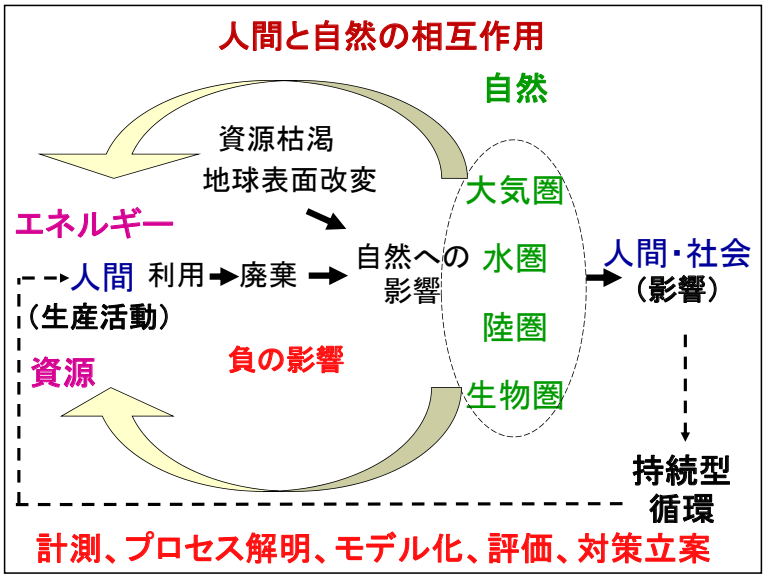
共通の課題

@1　環境問題は、人間の生産活動に起因する（人間が居ようといまいと発生する自然現象のみを扱う訳ではない）

@2　人間と自然の相互作用の理解が第一歩となる

@3　その解決には、人間活動を含めた因果の同定と、効果的な対策が不可欠である

では、共通の課題の設定がなぜ環境系でやりやすいかというと、環境問題というのはもともと人間の生産活動に起因するものだからです。地球科学のように、人間がいようといまいと起こる自然の現象を扱っているわけではありません。あくまでも人間の生産活動に起因するものを扱う。そうとすると、人間と自然の相互作用の理解が第一歩になります。ここでもう人間が入ってきてしまいます。その解決のためには、人間活動を含めた因果の



同定、それからそれに対する効果的な対策というのは不可欠になるというわけです。

これは絵で示したものです。我々人間は、10 数万年の歴史の中で、自然からいろんなエネルギーや資源をもらってきました。それを生産活動に利用して、廃棄して、その過程で自然の資源の枯渇とか地球の表面の改変が起こってきたと。それが自然界にある種の影響を与えて、さらにそれが人間社会に影響を与える、こういう事象が今まで起きてきたわけです。当然､その影響の中には負の影響がかなりあると。この一つの例が環境問題です。

ただ、これが持続的に循環していれば、それほど大きな問題はなかったわけです。一言で言えば、自然の容量が大きければ、人間が活動していても問題なかった。しかし、この循環が回るのが難しくなってきたというのが現在の状況となっています。これを負の影響を減らして、持続可能な循環を実現するのにどうしたらいいかということ、これが課題になります。このためには、私がやっています例えば計測ですとかモデル化ですとか対策、

持続型循環を考える上での留意点

☆ 境界条件が重要

- ○ 空間軸
  日本国内で評価？ アジア？ 世界
- ○ 時間軸
  1年で評価？ 10年？ 100年？
- ○ 事項軸
  物理的側面で評価？ 社会学的側面？

☆ 右側と左側の“人間”が異なる場合には注意
- ・世代間の違い
- ・地域の違い
- ・国の違い

評価が必要になります。

ただ、この循環を考える時、図では全体がシステムになっていますけれども、例えば空

間的にどこの地域を対象にするのか。地域なのか世界なのかというのは大きな問題です。それから、時間軸は1年でその循環を考えるのか100年で考えるのか、境界条件によって全然違ってきます。それから、この矢印を一つ一つブレークダウンしていくと、非常に細かいものになっていきます。きょうはその話はいたしませんけれども、それを物理的な側面で強調するのか、社会学的な側面で強調するのかというところが非常に重要です。

例えば地球気候変動モデルという、IPCCなどでよく出てくるモデルでは、人間活動の部分はシナリオという形で入れています。まだ、そのモデル自体を精緻につくって自然の現象のモデルと直接リンクするようなことはできておらず、シナリオで入れている状況です。ここを実際につくって、自然のモデルと融合させるようなことができれば、また世界が変わってくると考えられます。そこでは人文社会と自然科学の共通の話題ができる。

それから、もう一つ非常に大きな点は、この図では右側と左側で人間が二つ出てきます。これは意味を持たせるようにつくってあります。左側の人間が我々の世代、右側の人間が次世代であれば、世代間の違いになります。それから、発展途上にある国だけが影響を受けるようなものになれば、地域の違いということになります。それから、Aという国だけが影響を与えて、Bという国だけがその影響を受けるということでいえば、これは安全保障の問題であります。この分野も当然、理系の人間だけではとても解決できる問題ではありません。

連携の方法は？

＃1　理念を共有する

＃2　課題を共有する

＃3　課題解決に向けて、双方の持つ方法論の特質を理解する

＃4　解決に向けた道筋（研究行為の経路）を共有する

＃5　特に、設計的方法論を共有する

では連携の方法をどうするかということですが、「理念を共有する」とか「課題を共有する」とか、いろいろなことがここに挙げられています。私はまず、この部分を強調しておきたいと思います。先ほど有本さんがまた前田さんがおっしゃったたように、具体的にどうするかということが非常に大きな問題です。理系の人間がいろんなことをやって、どこかのシンクタンクに人文・社会系のことに相当するようなものをお願いして、その結果をもらうというのも一つの連携ですが、理系と文系が本当にガチンコで、研究レベルで共通の課題を探して、その解決に向けて双方の方法論を理解しながら進めるということは、今まではなかなか行われてきていませんでした。ここの部分をどうやっていくかというこ

俯瞰の構造

解決すべき課題 ＼ 研究行為	気候変動・温暖化	生物多様性減少	・・・	水環境汚染	・・・
環境を知る 動態の把握 ・・・ 環境を良くする 改善技術 ・・・ 環境の在り方を考える 環境哲学 ・・・					

と、研究行為の経路を見つけるというところが私は非常に重要だと思っています。

今年の９月に学術会議の報告として「環境学の俯瞰」というのを出させていただきました。私が環境科学分科会というところでまとめさせていただいたものです。横軸には解決すべき課題を並べています。縦軸は研究行為が並んでいます。環境を知る、環境をよくする、環境のあり方を考える。

解決すべき課題

地球規模での問題
ア　気候変動・温暖化（エネルギー・資源問題を含む）
イ　生物多様性減少
ウ　化学物質汚染（窒素飽和問題を含む）

地域規模での問題
ア　水環境汚染
イ　大気環境汚染
ウ　資源循環・廃棄物
エ　災害環境（放射能汚染を含む）
オ　流域圏・沿岸域環境（土地利用問題を含む）

解決すべき課題としては、学術会議でも既に議論されているようなものをピックアップしました。

研究行為

環境を知る
ア　動態の把握　（計測、データ解析、プロセスの解明）
イ　予測と評価　（モデル化、予測、リスク評価）

環境を良くする
ア　改善技術　（循環型技術、省エネ・省資源、・・・、リスク管理）
イ　社会行動　（　・・・　）
ウ　環境政策
エ　環境経済
オ　環境デザイン

環境の在り方を問う
ア　環境哲学
イ　環境教育
ウ　システム科学技術　（システム分析、システム構成）

研究の行為としては、これはもう少し細かくネスティングしていきますけれども、動態の把握―これは計測とか調査とかいうことになります。さらに環境をよくすることに関しては、改善技術とあり、我々がやる理系の技術はよく言われますけれども、当然それだけでは解決しないわけで、ここに環境政策とか環境経済とかデザインとか、いろんなものが出てきます。次は設計論になってきて、だんだん難しくなる。さらに環境のあり方を問う

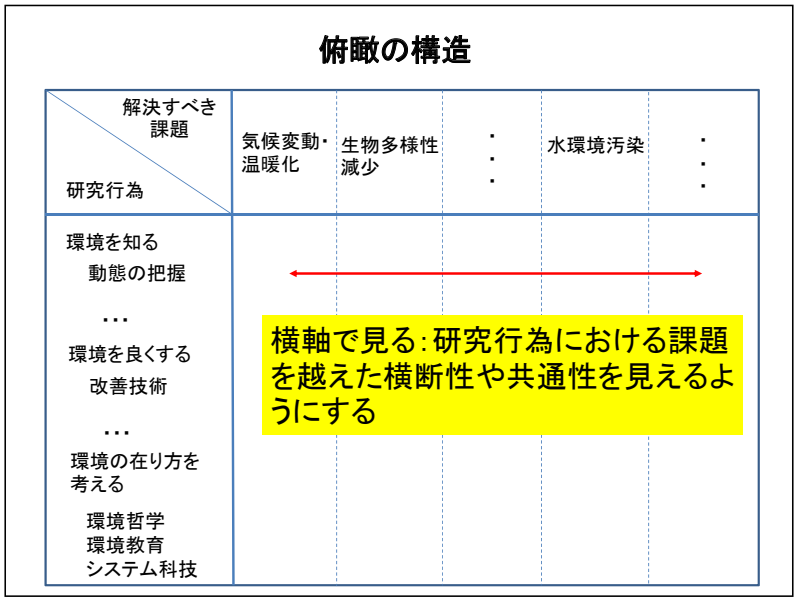
俯瞰の構造

解決すべき課題 ＼ 研究行為	気候変動・温暖化	生物多様性減少	・・・	水環境汚染	・・・
環境を知る 動態の把握 ・・・ 環境を良くする 改善技術 ・・・ 環境の在り方を考える 環境哲学 環境教育 システム科技					

縦軸で見る：研究行為の設計により課題解決に至る道筋を見えるようにする

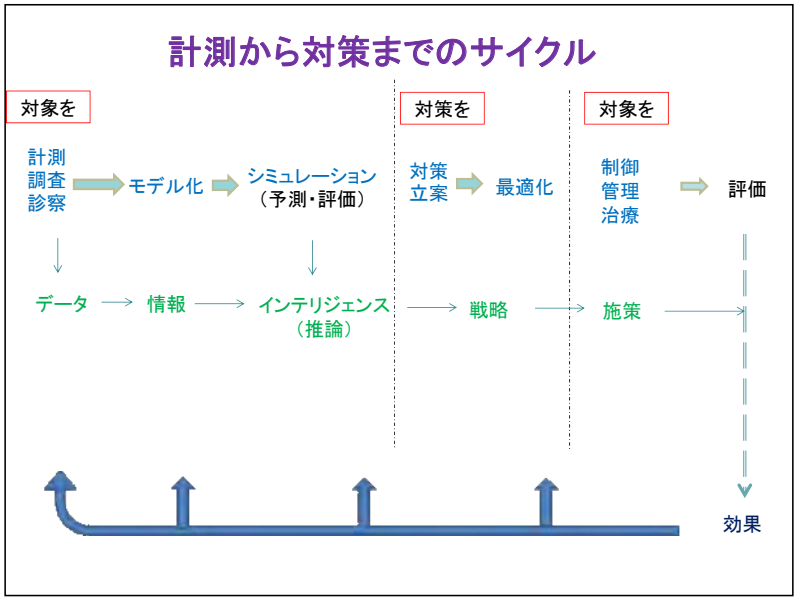
ということで、哲学とか教育とか、システム科学というのを入れています。

なぜ、このような俯瞰にしたのかですが、まず縦軸で見ることによって、研究行為の手続きのシーケンスや設計によって課題解決に至るという道筋を見やすくしたいという点が



あります。従来の何々学と何々学の関係があるというのではなく、研究行為をつなぐことによって解決に至る道筋を見つけようということで、このような俯瞰図にしました。

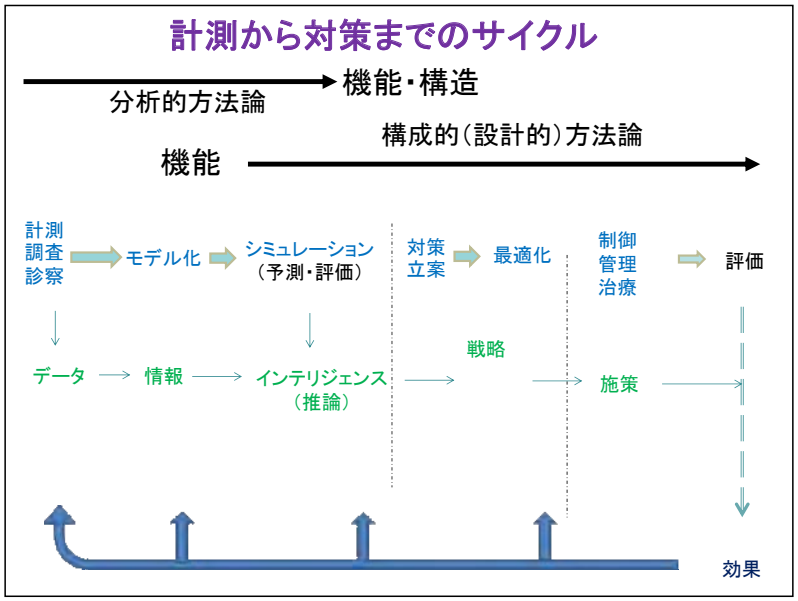
また、この横軸を見ますと、これはある意味では従来からの俯瞰であり、例えばリモートセンシングという人工衛星による計測が、ここにも、あるいはここにも利用できるという形で、先ほど前田さんが言われたボトムアップ的なセンスで自分の技術を磨くことがで



きるというのが横軸の展開になります。縦軸の展開を入れることで課題解決に至る道筋を見せることができるわけです。

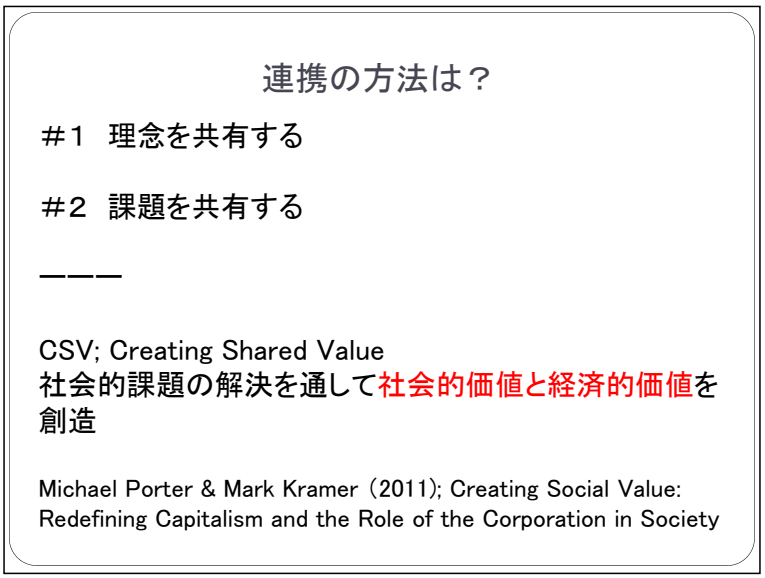
さらに研究行為を時間軸で見ますと、まず計測があって、次にモデル化、シミュレーション、そして、ここで一つの壁があるのですが対策を立案して、それを最適化する、さらに対象を制御して管理するという一連の行為があります。これは決して理系だけの話ではあ

りません。人文科学系も俯瞰図にはあります。日本の人文科学系はややこちら（左側）をやられている方が多いようで、あまりこちら（右側）の設計論をやられている方は少ないと思います。ここが日本の少し弱いところかなと思います。実は、これがフィードバックが入りまして、その効果を評価してまたこちらへ戻ると。このサイクルが非常に重要です。先ほどお話しした人工衛星の「いぶき」というのはここ（計測）から始めましたけれども、



今は対策の効果をはかるセンサとして２号機、３号機を開発しましょうということになっています。

この左側はやや分析的な方法論、右側は設計的な方法論、ここ（両者の間）を人文系・社会系と一緒にいかにうまく設計するか、課題を共有しないといけませんから、ここをど



うするかが非常に大きな問題です。

連携の方法として、その理念を共有するとか課題を共有すると言いますが、これはそんなに簡単ではありません。さきほどもお話ししましたように、本当に理系・文系がそれぞれ固有の研究課題でがっちり勝負をする、それで連携できる課題を見つけるというのは簡単ではないかもしれません。ただ、これはどうしてもやる必要があります。

例えばその一つの方法論として、これはマイケル・ポーターとマーク・クラマーが出した CSV、Creating Shared Value という概念があります。これは社会的課題の解決を通して社会的価値と経済的価値を創造するというものです。例えば経済的価値という部分を

まとめ

☆ 環境学においては自然科学と人文・社会科学の連携は必須

☆ 課題解決に向けた研究行為の設計が必要

☆ 環境・社会のモデル化やシミュレーションに加え、社会における関係者を含めた合意形成等の方法論の開発が必要

学術的価値に置きかえれば、これはまさに我々に通じるものです。政策的価値でも構いません。産官学が連携するとすれば、このキーワードで全部がつながる。ただし、それはもう少し掘り下げないといけないということは間違いありません。

環境学では、自然科学と人文・社会科学の連携は必須です。これは人間と自然の相互作用から発生しているのですから、当然のことです。ただ、それに対して、今起きている課題に対してどうやって研究行為を最適に設計していくかと。そのシーケンスですね。これが一番大きなところです。例えばシステム構築方法論とか、いろんなことが考えられますが、ここに英知を注ぎ込む必要があると思います。当面は、例えば環境・社会のモデル化とかシミュレーション、さらに社会におけるステークホルダーの合意形成といったような課題が重要になってくるでしょうから、まずここをやらないといけないわけです。シナリオで人間の人口の増加とか経済活動というのを入れるだけではやはり不十分で、そこの部分に人文・社会系の方の精緻なモデルを入れて、自然系のモデルとカップリングするというようなことをやっていかなくてはならないだろと思います。以上です。ありがとうございました。

5.3.2　ライフサイエンス分野

川上 浩司 京都大学教授

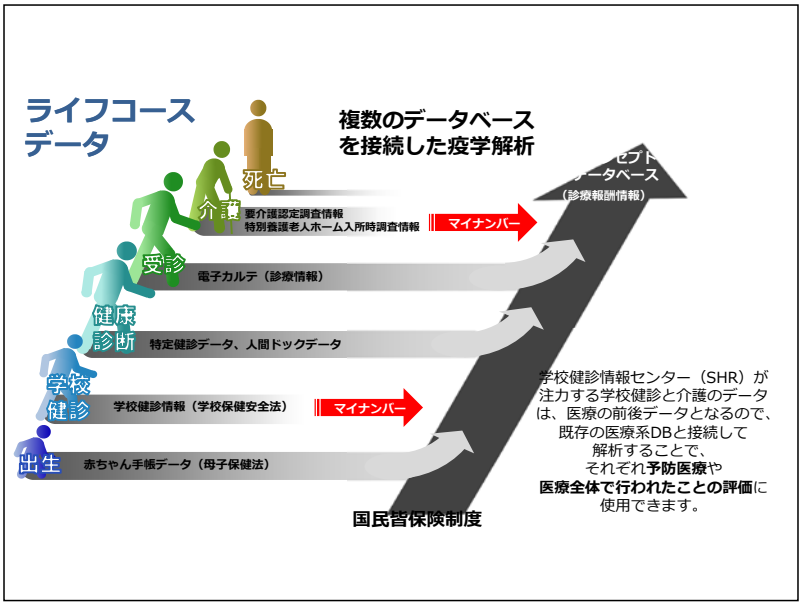
2014年10月20日
JST-CRDS
科学技術イノベーション実現のための
自然科学と人文・社会科学との連携に関するワークショップ

医療・健康系リアルワールドデータを
用いた疫学研究と医薬経済研究

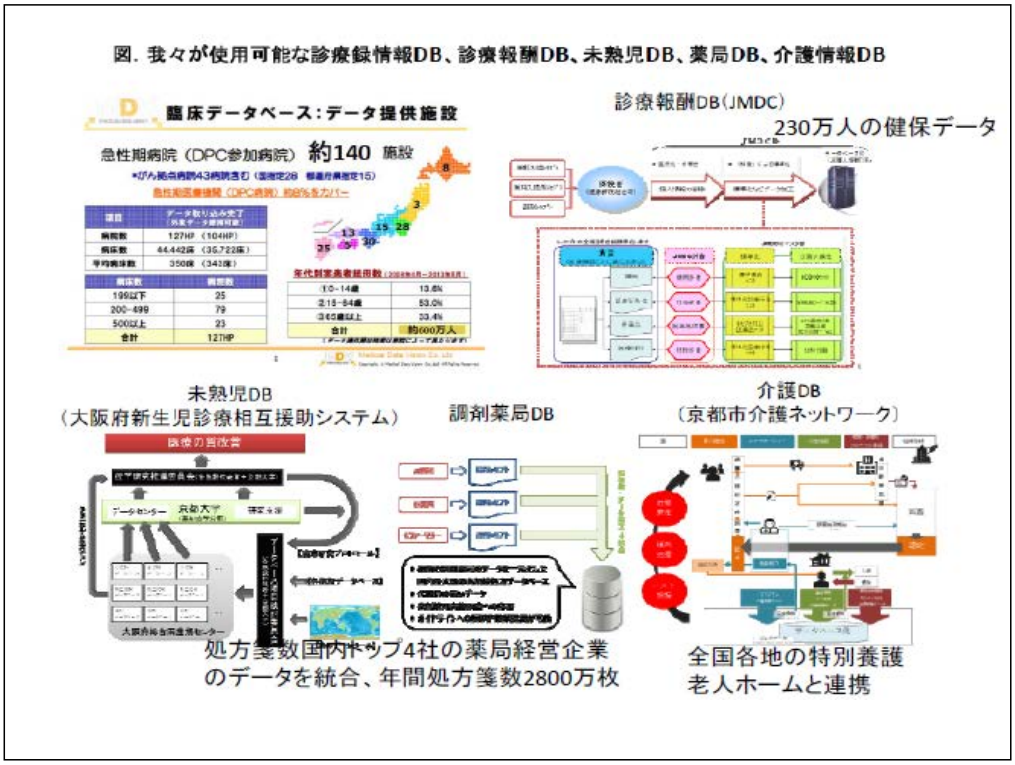
京都大学大学院医学研究科・薬剤疫学
川　上　浩　司
http://square.umin.ac.jp/kupe/
(Email) kawakami.koji.4e@kyoto-u.ac.jp

私からは２点、人文･社会学に対する期待があります。私自身はもともとは医者ですが、その後、基礎医学研究をやり、アメリカで厚生薬事行政の役人を経験した後、日本に帰ってきて京都大学に 9 年おります。

医療・医学の世界で大きく変わってきたことは、昔ながらの薬をつくる、あるいは医療の評価をするということに対して、特に 21 世紀以降は IT が進歩したことによって、さまざまな医療上における―リアルワールド・データと我々は呼んでいますけれども、健康の情報、レセプト情報、診療情報、電子カルテなど―データがデータベース化されてきた、ということです。つまり、既存の情報というものが二次利用可能な形で皆さんの次世代の医学のために研究可能になってきた。これが医学の最近の進歩の中で、一番大きな変革というふうに捉えられています。



実際、製薬企業やあるいは世界中の人々が今リアルワールド・データを使って何ができるかとういうことに対して、大きな取り組みをしています。特にこの国は極めて素晴らしい健康環境となっている国です。まず一つが、法律に基づいて多くの健康情報を世界でもまれにとられている国民だということです。つまり、母子保健法に基づいた赤ちゃん手帳、学校保健安全法に基づいた学校健診、そして介護のほうも特別養護老人ホームでは要介護認定という制度に関連しますので、悉皆でさまざまなデータをとっています。



さらには、国民皆保険制度という制度によって、患者の自己負担部分以外の通常は 7 割の部分に関しては、全て診療報酬情報に基づいたレセプトデータのデータベース化が可能になっています。

マイナンバーとライフコースデータを用いた縦断研究

論点
共通番号制度
医療分野こそ活用期待

将来期待されている**健康医療分野における個人ユニーク番号（マイナンバー制度から生成した医療等ID）**を用いて、様々な健康医療系との突合により、個人の健康を客観的に追跡するような疫学解析を目指す。

（仮想事例）
例えば、低出生体重児で乳児期に尿蛋白が陽性（**母子保健データ**による）、学童期にも尿蛋白が陽性（**学校健診データベース**による）、25年後に発熱や尿蛋白にて腎盂腎炎を診断されて薬物治療を開始（**レセプトデータベースや調剤データベース**）、治療効果を確認していたが（診療情報を電子カルテデータから把握）、20年後にコントロール不良でCKDへと移行し薬物治療（**高齢者薬剤データベース**）・・・といったシナリオで、各データベースから同一の個人を特定してライフコースを繋いで疫学研究することで、どの時点で**治療介入や生活習慣指導**が必要なのか、**疾患のニーズがどこにあるのか**を理解し、将来の病気の予防や、**製薬企業の創薬ニーズ**の掘り起し、**臨床試験のための患者層の把握**などに大いに有用となる。

日本が世界に誇る学校健診制度、運動能力調査、母子保健健診、そして国民皆保険制度を十分に活用する世界に例をみない構想となる。

こういった健康における生まれてから死ぬまでのデータ―ライフコース・データというふうに我々は呼びますけれども―というものが将来的には、マイナンバー、すなわち去年の 6 月に通った個人個人の ID 番号を利活用することによって、生まれてから死ぬまでの人生の歴史に、それぞれのデータベースにその人はいるわけですから、つなげるわけです。つまりどのような子供が大人になったらどういう病気になっているのか、どのような医療を受けた人はどのような終末期を迎えているのかということがつなげるわけです。こういった学術研究の整備を、世界でできないことでもありますから、ぜひやっていきたいというふうに考えているわけです。

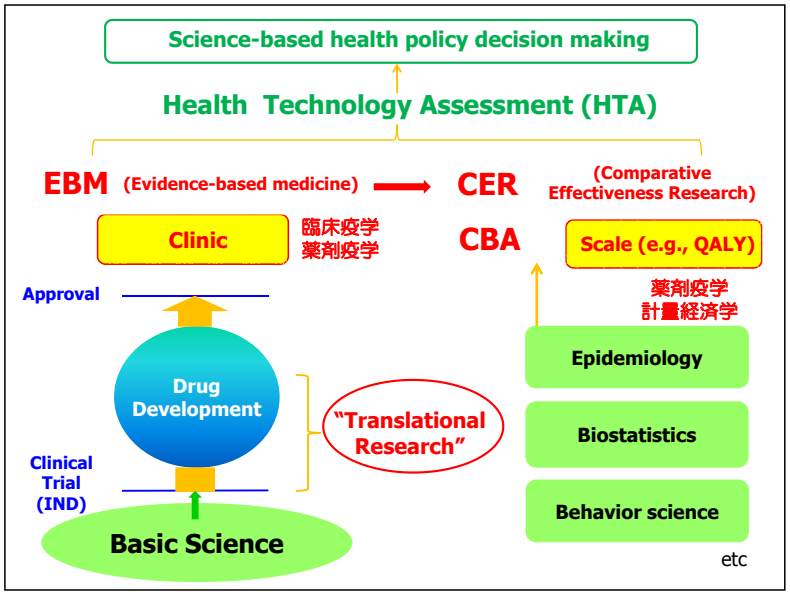
個人情報保護法との整合性と運用

本研究事業では、**個人情報保護法第16条および第50条**（適用除外）を遵守する。
第十六条　個人情報取扱事業者は、あらかじめ本人の同意を得ないで、前条の規定により特定された利用目的の達成に必要な範囲を超えて、個人情報を取り扱ってはならない。
（２　個人情報の継承取得について）
３　前二項の規定は、次に掲げる場合については、適用しない。
三　**公衆衛生の向上又は児童の健全な育成の推進のために特に必要がある場合**であって、本人の同意を得ることが困難であるとき。
四　**国の機関若しくは地方公共団体又はその委託を受けた者が法令の定める事務を遂行することに対して協力する必要がある場合**であって、本人の同意を得ることにより当該事務の遂行に支障を及ぼすおそれがあるとき。
第五十条　個人情報取扱事業者のうち次の各号に掲げる者については、その個人情報を取り扱う目的の全部又は一部がそれぞれ当該各号に規定する目的であるときは、前章の規定は、適用しない。
三　**大学その他の学術研究を目的とする機関若しくは団体又はそれらに属する者　学術研究の用に供する目的**

また、関連して文部科学省・厚生労働省による「**疫学研究に関する倫理指針**」（平成20年12月1日一部改正）も遵守する。
第3　インフォームド・コンセント等
1. 研究対象者からインフォームド・コンセントを受ける手続き等（2）観察研究を行う場合
② 人体から採取された試料を用いない場合
イ既存資料等のみを用いる観察研究の場合
研究対象者からインフォームド・コンセントを受けることを必ずしも要しない。この場合において、研究者等は、当該研究の目的を含む**研究の実施についての情報を公開**しなければならない。

ところが一つ目の課題として個人情報保護法があります。これは日本と世界は随分違うコンテクストの法律なのですけれども、第 16 条、第 50 条があり、医学研究や子供の健康のため、あるいは国からの委託のため、あるいは大学で研究を行うためには、個人情報保護法の除外規定になっています。さらには、人を対象とした医学研究の指針で、今、厚生労働省と文部科学省で改訂しているところですが、研究のやり方を規定しているにもかかわらず、マスコミや自治体は理解がなく、データベース化には反対するということが続いています。国民のコンセンサス、あるいは社会における理解をどのように捉えていくのかは医学研究者だけではできないことですので、是非ご一緒させていただきたいと思うところです。

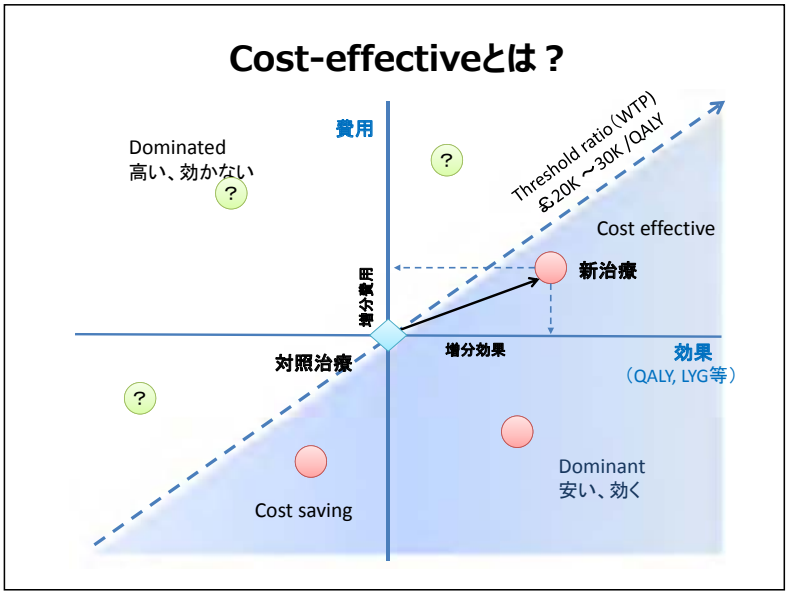
我々は、例えば小児科の領域で、産科と新生児科がどうやって連携できるかというものをビッグデータから解析したり、あるいは、大腸ファイバーがどれぐらい実際大腸癌の治療方針決定に寄与しているかということを解析したり、あるいは抗鬱薬では SSRI といった新しいタイプの薬が数年前に登場しましたが、それによって日本のうつの治療がどう変わったのかということをリアルワールド・データを使って解析したり、多くの疫学研究論文を発表しているわけです。是非これを、さらに医学の中だけではなくて、医学の前と医学の後、つまり予防医学的な観点、さらには、医療の評価というのは医療が終わった後のところで活用したいと思うわけです。医学研究者が病気や患者の時期だけにこだわって研究する時代はもう終わっていいと思っています。そういった意味からも、マイナンバーというものを利用したライフコース・データの解析というものに対してのご意見をいただければと思います。



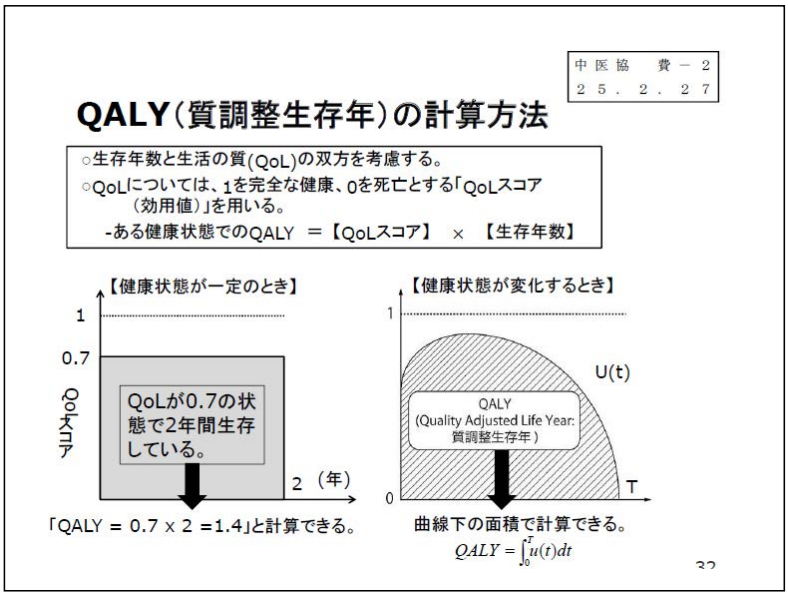
二点目は、医療における費用対効果の話です。

今まで医学研究者は、EBM、すなわちエビデンスに基づいた医療というのをやってきました。エビデンスというのは、先ほどのデータベース研究とか臨床試験、あるいはシステマティック・レビューという方式を使ってさまざまな研究をすることによって、この医療はいい、この医療はよくないということをやってきました。しかし、これだけの考え方では時代おくれになってきました。つまり、いくら素晴らしい、先端科学のたまものである医療だからと、例えば抗がん剤の新薬が 3 カ月間寿命を延長するために 700 万円かかるとします。多くの国ではこれは自費でやってくださいと言います。医療は社会保障の一つですから、国家の財布というものは限られている。にもかかわらず、一人の人だけのために命を 3 カ月の余命を延長するために 700 万円払えますか、ということが今、世界中で議論されています。

こういった領域をヘルス・テクノロジー・アセスメント、医療技術評価といいます。



先ほど来お話し申し上げている、医療がいいか悪いかだけではなくて、費用対効果、あるいは比較効用性分析をやる要性が生じてきているわけです。国として 1 年間に認められる医療費が幾らかというのを各国が考えて、悩んでいるという状況です。



特にこの中で有名な尺度というものが、Quality Adjusted Life Years、質調整生存年といいまして、簡単に言えば、X 軸が時間、Y 軸が QOL を示しますけれども、1 というのが健康だとした場合に、病気というのは例えば 0.7 だったり 0.2 か 0.1 というふうに、だんだん立ち上がれなくなったりしますよね。これと経時的なものを見てみて、この積分をとることによって、この積分がその医療にかかっている QOL、生活の質というものを調整した部分というような考え方ができるわけです。こういった考え方がこの 10 年ぐらいで特にヨーロッパを中心に出てきましたが、これも日本では全くほとんど政策応用には手がついていない領域です。

医療政策で薬剤経済学的評価を利用している代表的な国

年	国　名	内　　容
1992	オーストラリア	承認申請時に経済評価データの添付を義務化
1994	カナダ	保険償還の可否等の意思決定に経済評価データを利用
1999	イギリス	NICE（National Institute of Clinical Excellence）が設立され、医療技術の経済評価を政府レベルで推進
2004	フランス	HAS（Haute Autorité de santé）設立
2005	ドイツ	IQWiG（Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen）設立
2008	韓国	HIRA（Health Insurance Review Agency）が薬剤経済学的評価を義務化

世界的にもこういった医薬経済的な評価を、ほぼ全ての先進国は既に導入しています。

イギリスにおけるHTA

NICE

- National Institute for Clinical and Health Excellence
- 1999年に設置、2005年に健康開発庁と統合
- NHS長官および健康省大臣に直接所属し、 EnglandおよびWalesにフォーカスするがUKの他の地域にも影響を与える
- 15～20人のチームによって12～18ヶ月の評価
- 新規かつ単独の医薬品、医療機器、手技、一つの適応のみ持つ場合、STA（single technology appraisal）を行う
- 複数の技術がある場合、MTA（multiple technology appraisal）を行う
- かつては英国は自由薬価だったが、今はNICEの評価は最重要視される（必ず遵守されるわけではない）

特に有名なのがイギリスで、NICE という役所が 1999 年に設置され、新薬とか手術とか再生医療とか手術ロボットなどの医療技術が、本当に支払うべきお金の価値があるのかということを、疫学と計量経済学、医療統計学のような学問を用いて計算をするということをしています。

NICEのQALY手法への批判

- NICEのQALY至上主義的なHTAの方法論には、国内外からシビアな批判が生じている
- QALYだけではなく、疾患領域における患者グループの重篤度および社会的側面も考慮すべきといわれる
- 柔軟性はあるがNICEの評価はとても公式的、組織的である

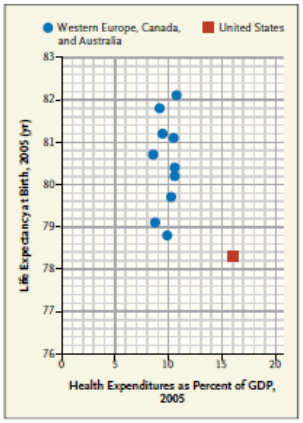
ところが、当然のことですが、こういった手法に対しては多くの国内外からの批判もあります。命の値段を考えるというのはけしからんとかいうことです。我々は国民皆保険ですから、薬が承認されたら保険収載されます。ところが、イギリスではすべての承認医薬品を公的医療で提供するということをやめてしまったので、薬を使わせてくれというデモが起きたりしているわけです。

N ENGL J MED 364;21 NEJM.ORG MAY 26, 2011

The $640 Billion Question — Why Does Cost-Effective Care Diffuse So Slowly?

Victor R. Fuchs, Ph.D., and Arnold Milstein, M.D., M.P.H.

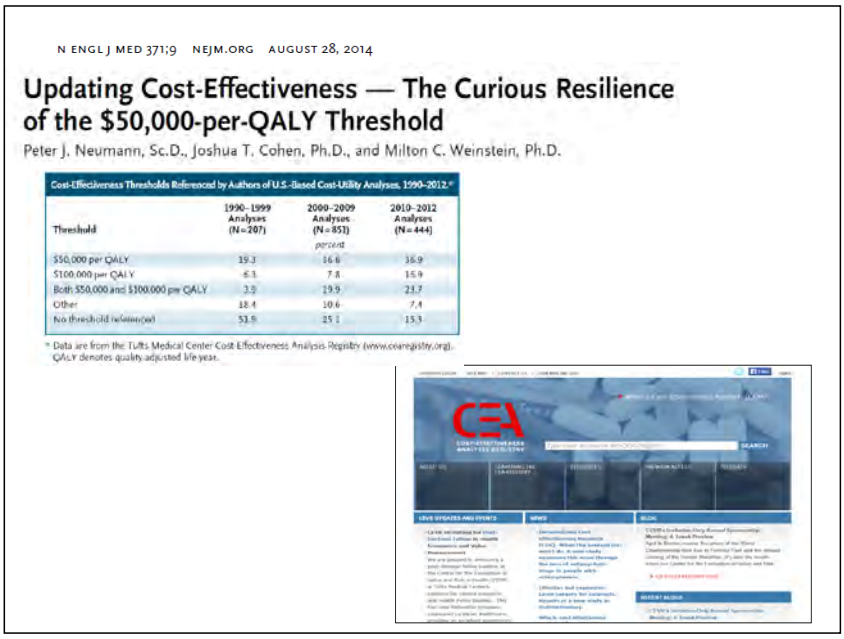
米国の医療制度改革の中で、費用対効果の重要性が取りざたさている。その理由は…。



Health Care Expenditures and Life Expectancy in the United States and Ten Other Developed Countries, 2005.

Western European countries for which data are represented by the blue dots include Austria, Belgium, Denmark, Germany, Norway, Sweden, Switzerland, and the United Kingdom. Data are from the National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention, Department of Health and Human Services (http://stats.oecd.org./index.aspx).

アメリカでも、去年の 10 月に国民皆保険が始まったわけですけれども、このオバマ・ケア（ACA）の中で、コスト・エフェクティブ・ケアということが重要であるということになり、行政機関も活動し始めています。



N ENGL J MED 371;9 NEJM.ORG AUGUST 28, 2014

Updating Cost-Effectiveness — The Curious Resilience of the $50,000-per-QALY Threshold

Peter J. Neumann, Sc.D., Joshua T. Cohen, Ph.D., and Milton C. Weinstein, Ph.D.

Cost-Effectiveness Thresholds Referenced by Authors of U.S.-Based Cost-Utility Analyses, 1990–2012.*

Threshold	1990–1999 Analyses (N=207)	2000–2009 Analyses (N=853)	2010–2012 Analyses (N=444)
		percent	
$50,000 per QALY	19.3	16.6	16.9
$100,000 per QALY	6.3	7.8	15.9
Both $50,000 and $100,000 per QALY	3.5	19.9	21.7
Other	18.4	10.6	7.4
No threshold referenced	53.5	25.1	15.3

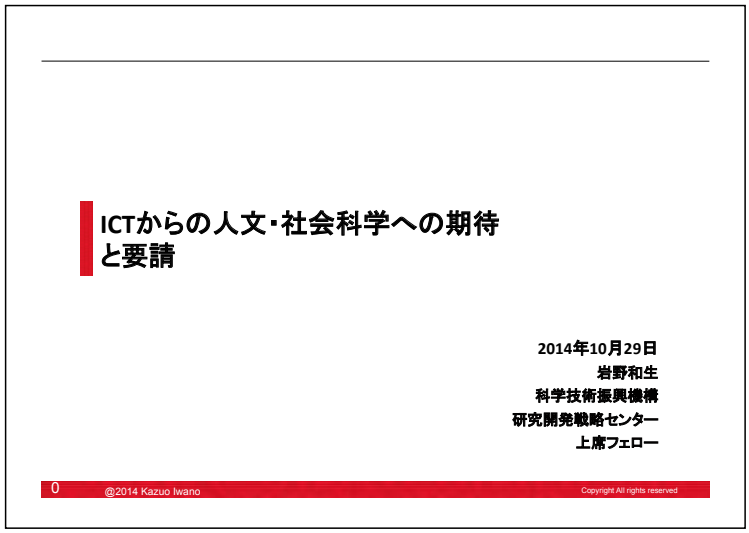
* Data are from the Tufts Medical Center Cost-Effectiveness Analysis Registry (www.cearegistry.org). QALY denotes quality-adjusted life-year.

アメリカでは、許容できる医療技術や薬剤の値段が幾らであるべきかという議論が急に始まっています。ヨーロッパや日本は、1 年間に許容できる医療費というのはおおよそ 500 万円です。ところが、アメリカではこれを $ 50,000-per-QALY Threshold というのは小さ過ぎて、10 万ドルにすべきじゃないかというような議論があります。国によって違うわけですが、その根拠は何なのか、あるいは命の価値、終末期の死生観、あるいは人工透析導入を何歳以下に認めるのかなど、様々なことが関係するわけです。こういったことを考えるためには、どのような方策がいいのかというのを日本の中でもしっかり議論しなければいけません。

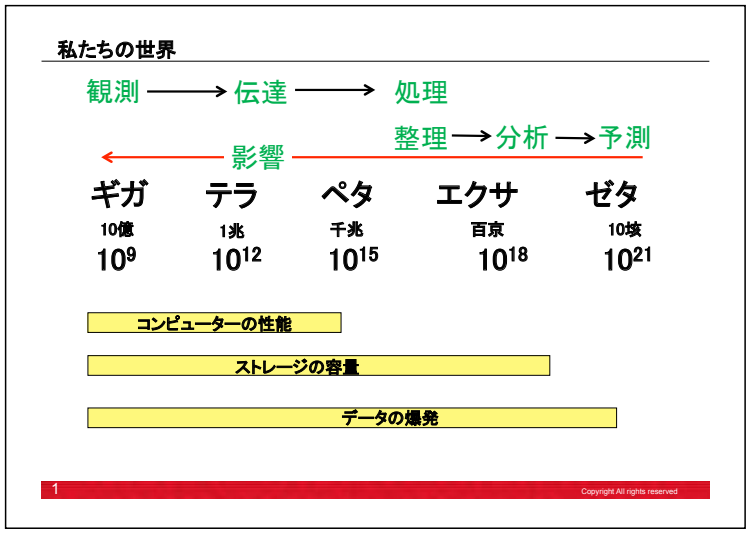
日本でも、中央社会医療保険協議会に費用対効果部会ができ、費用対効果を疫学と計量経済を使って検討するということが、平成 28 年から一部開始されると決まっています。ぜひ我々医学研究者だけではなくて、人文・社会系の方々とも協調して、こういったものに対してご批判をいただいたり、あるいは共同研究をしていきたいというふうに思っているところです。以上です。ご清聴ありがとうございます。

5.3.3 ICT 分野

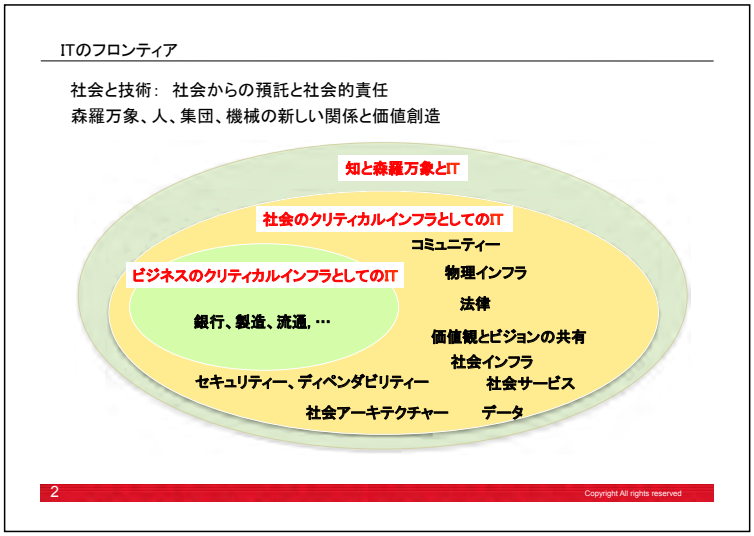
岩野 和生 CRDS 上席フェロー



現在は CRDS の IT 担当で、以前は IBM の基礎研究所におりました。きょうは、IT から見た人文・社会科学への期待と要請という話をしたいと思います。



皆さんもご存じのように、IT の指数関数的に伸びていったことで、やっていることは一緒なのですが、観測、伝達、処理、整理、分析、予測、そして影響を与えるというこれらの系が、会社だけのところから、企業グループ、世の中全体に対して一つのループを回すことができるようになりまし。世の中全体ということは、ある意味で開かれた系となって、世の中に影響を与えることができるようになったわけです。非常に多くの人々が携帯を持つようになりましたが、この時、人間自身がある意味でのセンサーになってきたわけです。森羅万象を対象にしてこういうループが回るようになったというのが一番大きな変化です。



そういう意味で、IT のフロンティアというのがどんどん変わってきており、今までは銀行、製造、流通などのビジネスのクリティカルインフラとしての IT と位置づけられました。ここは系が閉じていて、生産性向上とかコスト削減というところに着目していたわけです。ところが、この 10 年来、社会のクリティカルインフラとしての IT という期待、ある意味の社会的責任というものがすごく出てきました。

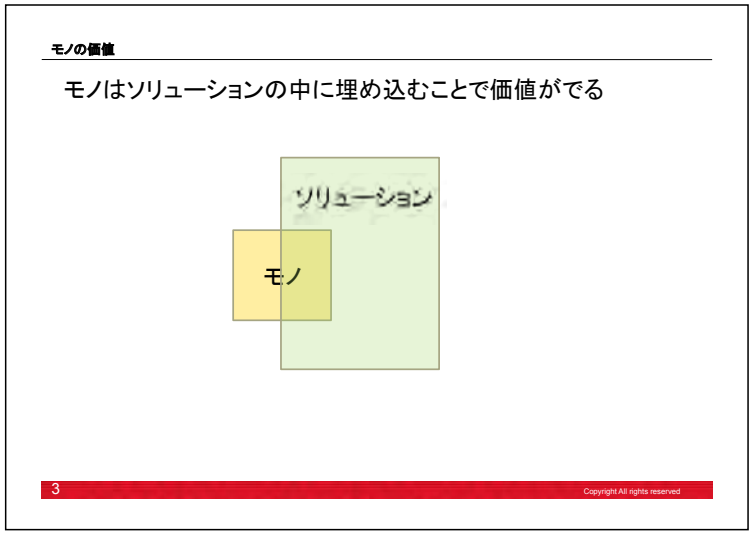
ところが、ここのビジネスのクリティカルインフラの IT としては、要求（specification）を与えられて、そのとおりつくる。コスト、クオリティー、納期を守ってつくるという要求だったわけですけれども、社会のクリティカルインフラと言った途端に、社会的デザイン、価値観とかビジョンを社会やその構成員が共有しないといけない。リスクは当然出てくる。法律の問題、社会サービス、セキュリティー、ディペンダビリティー、社会アーキテクチャーというふうに、デザインに参加しないといけない。そのデザインに参加するということは、ある意味のトレードオフが必ず出てくるわけで。IT がそういう役割を担ってきたわけです。

ところが、IT の技術者とか研究者がそこまで意識している人はまだ非常に少ないです。それともう一つは、社会を動かすステークホルダーの人たちが、IT に対するイメージがまだここ（ビジネスのクリティカルインフラ）だけと思っていることです。コスト削減であるとか生産性向上というだけ考えているわけです。そういう意味で、社会のインフラとして機能させるということで、非常に大きな国家的なメリットが得られるわけですけれども、そういうことに思考が及んでいないという状況が日本では起きています。

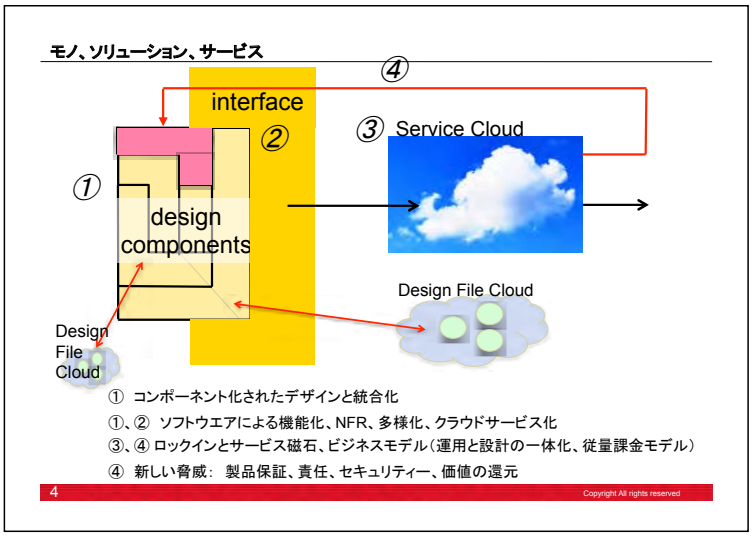
IT のフロンティアがもう一つ先にすすんで、「知と森羅万象と IT」と書いていますけれども、ありとあらゆるものが対象になってきています。それと、いよいよ社会というところから、集団の知とか人間の知とかそういうところ、ある意味では人類知を上げるという方向にフロンティアは来ているわけです。

このような状況から見ると、例えばクラウドコンピューティングというのをよく耳にされると思いますが、クラウドというのは、実はサービス・デリバリーのプラットフォームとして位置づけることができます。IDC によると世の中のデジタルデータの量は 2011 年で 1.8ZB と言われています。1ZB が地球上の砂粒の数だそうです。2020 年はこれはが 40ZB ぐらいになって、そのうちの約 40%がクラウドから出てくると言うわけです。

このことは、ものすごいメッセージを持っており、クラウドから出てくるということは、情報の体系というものがクラウド上で整理されて、そしてクラウドからデジタルインフォメーションとかサービスが出てくるということであるわけです。それは産業構造を必然的に変える方向に行っているわけです。グーグルやアマゾンも、そういうことは確実にねらっているのですが、こういうところに対する施策が落ちているといことが現在の問題です。



日本はものづくりにこだわっていたわけですが、価値の所在というものが現在は移っていっており、モノ自身の価値から、モノはソリューションの中に組み込まれないと価値が出ないようになっています。

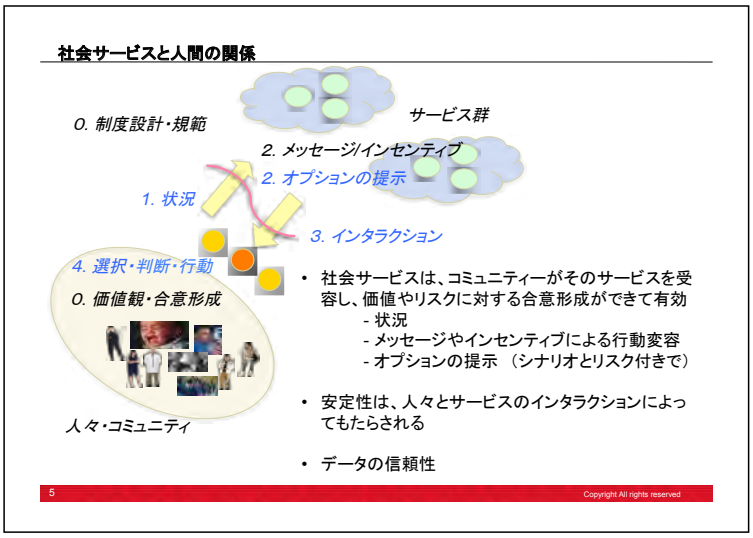


ソリューションというのは実はサービスの形で出ていくわけです。モノをデザインコンポーネントとして組み上げていき、そこにインターフェースをつけてサービス化し、そのサービスから日々、運用管理の状態を取得し、セキュリティや品質を改善していくというモデルになっていくわけです。そういう意味で、サービスとつなげないと価値が出なくなってきているというのは、皆さん肌で実感されていると思います。

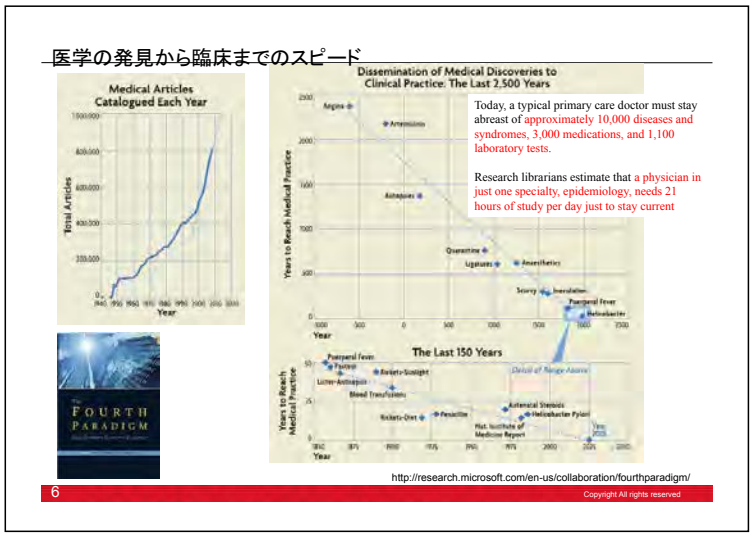
しかし、ここで一つの大きな問題が出てくるわけです。デザイン / ファイル / クラウド

といったところからコンポーネントを集めて組み上げることで何が起きるかというと、(品質に対する）責任であるとか（セキュリティの）保証の問題、価値の還元といった新しい脅威です。（個別の）コンポーネントが生み出す価値をどのように元々の提供者の人たちに戻していくのかという経済モデルもできていません。

これは、モノの世界で言っていますが、実はビッグデータの世界、データを流通させるところで同じ議論が起きています。データとデータを掛け合わせることで価値がつくり出され、それをサービスの形に持っていくわけです。しかし、データとデータを掛け合わせる時に、それぞれのデータの信頼性は分からないわけです。そして、価値を生み出した時、作り出された価値をどのように担保し保証するのかという、同じような問題があるわけです。価値の再配分の問題もあります。サービスを開かれた系で提供することになった途端に、こうした問題が出てきます。

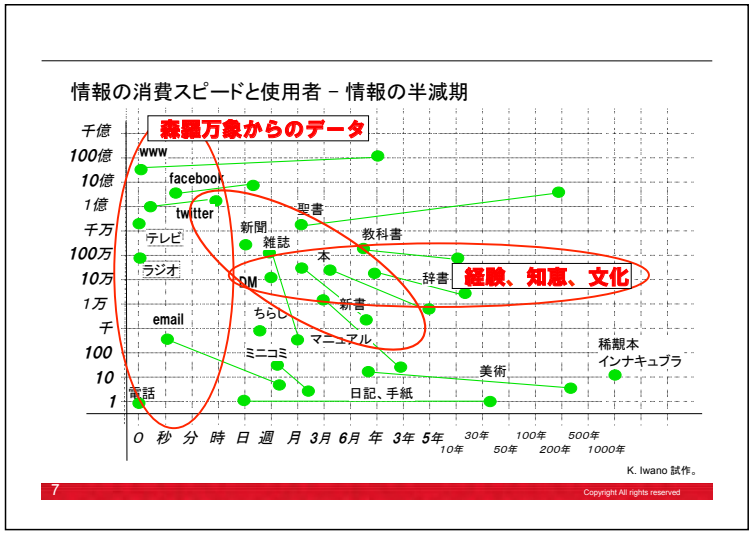


コンピューターの進歩とともに、サービスが集団やコミュニティーの状況を把握し、そしてサービス群からオプションを提示していく形になる。そしてインタラクションをすすめながら、集団が（オプションを）選択していくわけです。そういうときに大事になってくるのは、どういうふうにこのコミュニティーが賢明な選択を行えるかです。ある意味で、民度を上げておかないと、こういう賢い選択ができなくなるということです。スマートグリッドでもそういうことが起きているわけです。オプションに対して、どういうメッセージであるとかインセンティブを出せば、制度とか規範が受容されていくのかというのは大きな問題です。（研究分野としては）行動経済学であるとかメカニズムデザインとかがあると思いますが、私たちIT分野の方から見ると、こうしたことが分からないわけです。ところが、インフラができ、データも集まった中で、では、どういうことをやればいいのかというところで、社会科学・人文学者と一緒にやらないといけないというふうに感じているわけです。



もう一つの大きな課題は、知や知識の集積では、医学論文数はこのグラフにあるようにウナギ登りに上っているわけですが、これが社会適用されるかどうかということです。右の図は、医学的発見をしてから、町医者の人がそれを採用するまで何年かかったかというものですが、紀元前 700 年、800 年は 1,000 年以上かかっています。ところが、これがどんどん早くなっていって、2025 年には医学的発見がなされて町医者の人が使うまでの時間が、ゼロになる。そんなことはあり得ないわけです。臨床実験や副作用とかを調べないといけないわけですから。

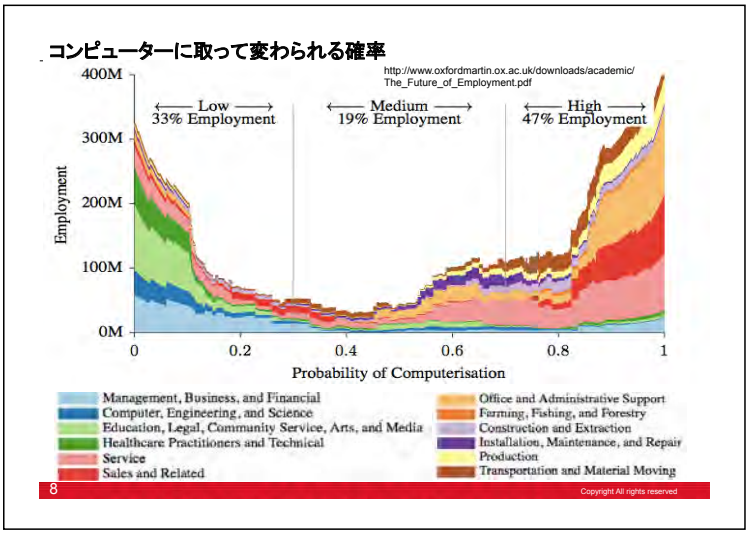
ということは、これを放っておくと何が起きるのかというと、幾ら研究しても社会適用が行われないということになり、社会的な投資が専門の人達、研究開発者に適正に行かなくなるわけです。現在でも、新しい研究成果に追いつこうと思うと、町医者の人が 21 時間、毎日勉強しないといけないそうです。実際には起きないわけですけれども、こういう構造を持っているということです。これは医学の世界だけではなく、ありとあらゆる専門集団がこのように指数関数的に知識を蓄えていっているのに、社会適用に持っていくところにギャップがある、そこを埋めないといけないわけです。



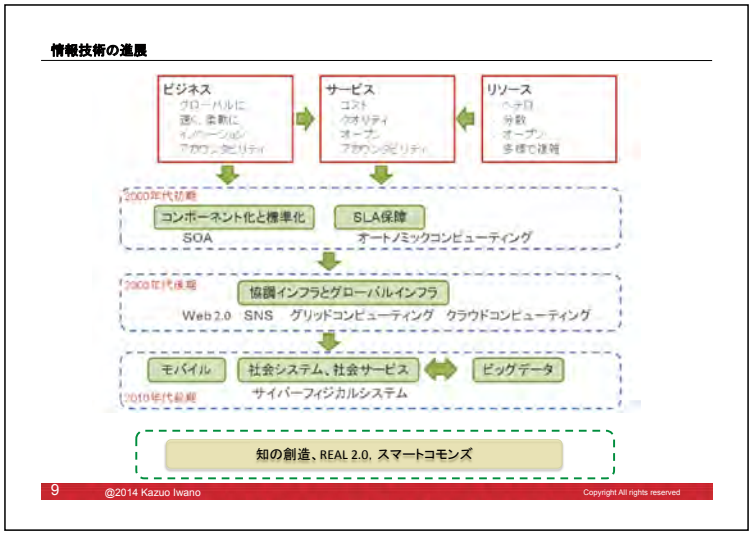
情報の半減期ということを書きました。縦軸は、対数目盛りで書いていますが、影響を

受ける人数です。横軸側は時間で、情報の賞味期限みたいなことです。例えば、ワールドワイドウェブだったら、20 億ぐらいの人が 1 年見るかもしれない。テレビだったら、3,000 万人が 1 日ぐらいしか見ない。新聞はその日、雑誌は 1 週間とか、聖書は何千年、日記は 40 年とかいうように、おおむねこのようになるわけですね。こうして見ると、森羅万象からのデータは今、どんどん出できているわけです。ところが、経験、知恵、文化というのは非常に長く残っていくわけですね。人類にとってみると、こういうところ（すぐに消えてしまうところ）からここ（長く残っているところ）にどうやって持っていくのか。これは、先ほど「IT のフロンティア」と言ったところですが、知というものをどういうふうに生み出していくのか。ビッグデータとか集合知のように IT の力でこのようなことができるようなことを言っていますが、簡単にはできないわけです。ここのところを埋める手段をつくらないと、大量のデータにおぼれ人類の知恵は形成されないことになります。

これを埋める可能性として、例えば IBM のワトソンのアプローチが考えられます。これは 2011 年に出ましたけれども、ウィキペディアのデータとか、100 万冊ぐらいの本を全部蓄えて、3 秒で検索・判断・解の提示ができるわけです。アメリカのクイズ王のチャンピオンに勝ったわけです。そのときは遊びのように言われていたのですが、今では、例えばヘルスケアとか医療では乳がんの診断に役立てるとか、食品とか、法律的なところなど、専門家の知識を与えるサービスの方に転換していっているわけです。これがもっと多様な分野に進んでいくわけです。いろいろな社会的・法律的な問題が出てくる可能性があるわけですね。



これはオックスフォード大学が出したものですが、2010 年に存在している職種 606 種を見たときに、10 年ぐらいで、47%ぐらいが高い確率でコンピューターによって置き換わられると言っているわけです。そこにはセールスとかサービスがあるわけです。実はこれだけの仕事が置き換わられていったときに、今の産業構造をどういうふうに変えていくのか、ここの人材をどういうふうにここに持っていくのか、価値の再配分をどう起こすのかということは、非常に大きな問題になっていくわけです。



コンピューターの進歩は、ビジネスやサービスをデリバーする手法というものをどんどん確立してきたわけです。そして、いよいよ、知の創造であるとか REAL 2.0 というコンセプトを出すようになりました。今までリアルというのはモノであったわけです。これを REAL 1.0 と呼びましょう・モノとサイバーとがつながり、サイバー / フィジカル / システム（CPS）が重要だと言っていたわけです。ところが、今はサイバーとリアルがつながり、それがリアリティーになってきているということです。これは何を言っているのかというと、個人のアイデンティティーとはプライバシーとは何だ、という問題になるわけです。サイバーと物理的なものが結びついてリアルになることで、プライバシーの概念とかアイデンティティーの概念というものが変わってくるということが議論されています。つまり、サイバー＋ REAL 1.0 ＝ REAL 2.0 の時代になってきたのではないかと思います。

もう一つの問題として、IT の社会的・経済的効果のモデル構築とか実証が、継続的に行われていない点があります。IT 関係の R & D に対して何を投資すれば、他の産業にどれだけ影響を与えるかとかいうことですが、これがないから政府はなかなかプラットフォームであるとか、そういうところに投資できないということになるわけです。スーパーコンピューターは分かりやすくて、数百億とか一千億という投資につながります。さらにプラットフォーム等への投資に対する国民の合意というものも必要になってくるわけですね。

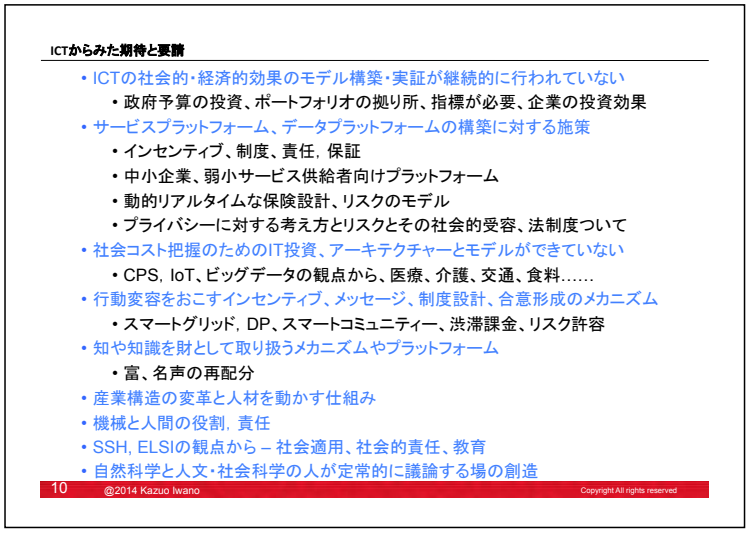
先ほどの川上先生の話にもありましたけれども、データが非常に重要になっていくわけです。データプラットフォーム、サービスプラットフォームを構築しないといけない。サービスプラットフォームは、先につくってくれれば、みんなが乗ってきますが、最初にやる人はとても大変で、企業はなかなかそれができない。しかし、企業が参加しないといけない。では国がどこまでやるのか。（経済的効果の）モデルがないとなかなかできないということであるわけですが、そういう意味でも日本は遅れつつあると思います。

中小企業、弱小サービス供給者というところは IT の恩恵を（あまり）こうむってないわけですが、クラウドというのはある意味、束ねて共通サービス群を提供できる仕組みを持っているので、何かやっていく必要があります。

また、社会コストの把握が大事になっていきます。物流であるとか医療、介護、交通な

どでの社会コストの把握は、センサーをつけ、リアルタイムに情報をとり、そしてそれを見える化するということです。これができない限り社会的な変革はきないわけですが、IT 的な面ではだんだんできるようになっています。

行動変容を起こすインセンティブ（をどう形成するか)、ここも経済学者、社会学者と一緒にやっていかないといけない。知の再配分の問題、機械と人間の役割というものを、整理しておかないと、先ほど言ったように 47%が置き換わられるということがあります。また、社会的責任を持ったエンジニアや研究者の育成、教育の問題もあります。



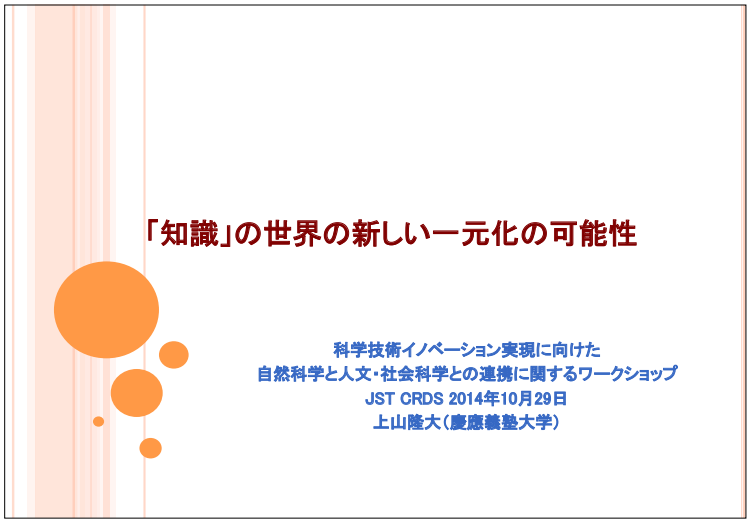
これは IT の視点から見たものです。

先ほどもありましたけれども、自然科学と人文・社会科学の人が定期的に議論していく場というのが、今は（あまり）ないのではないかと思います。

5.4 人文・社会科学からの話題提供

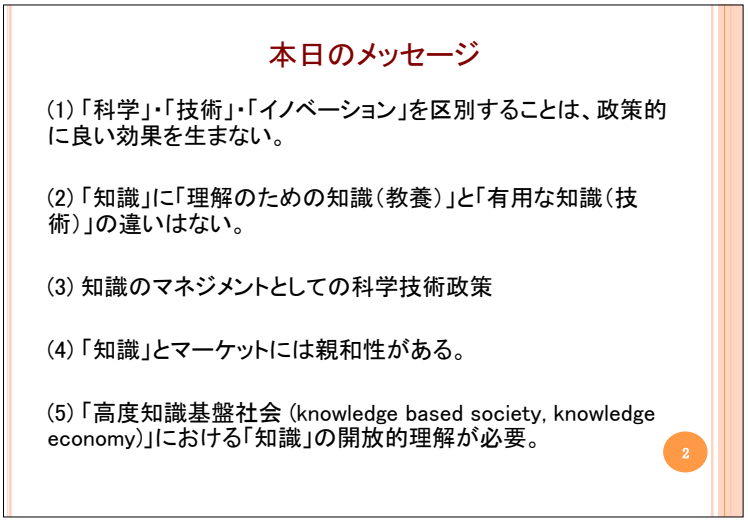
5.4.1 経済学・科学技術イノベーション政策

上山 隆大 慶応義塾大学教授



３人の先生方のお話は明らかに、1960 年代に米国で行動科学と呼ばれた学問分野が始まった時に、社会科学に向けられた変容の期待、社会科学は変わるべきだ、人文科学も変わるべきだという話とほとんど軌を一にしています。当時、やはり社会問題が頻発する中で、人文･社会科学系がどういう形で自然科学系と連動していくべきかという議論が起こっていたときに、ほとんど同じ話がなされていました。あらかじめ分かっていれば、この行動科学の話をしたのですが、きょうは、人文・社会科学的な観点が科学技術の全体のあり方にどのようなアプローチができるのかについて、考えていることをお話します。

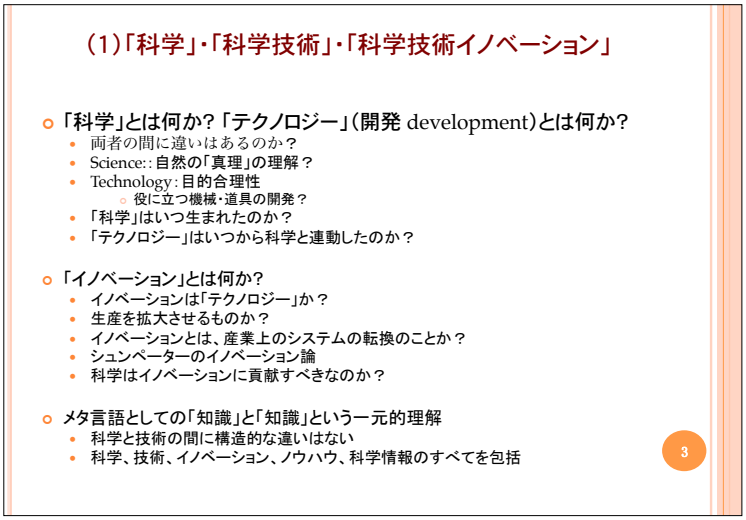
それはすなわち、「もう一度、社会科学と人文科学は垣根を取っ払って、知識の世界の中で一元的に政策を考えていくべきだ」ということだと理解してほしいということです。本日のメンバーは、どちらかというと社会科学よりも人文科学系の先生方が多かったので、おそらくこういうトピックのほうがいいかと思ったわけです。



本日のメッセージは、どのような形で一国の中の科学技術政策を遂行していくかということを考えた時に、あらゆる意味で新しいアプローチが必要だということです。一つは、科学技術がイノベーションと連動すべきという言動について、人文科学系の学者には、大きな拒絶反応があると思うのですが、僕はこれらを一元的に捉えるような時代がやっと来ていると考えています。つまり、イノベーションであっても、それを例えば知識という視点で一元的に捉えることによって、新しい科学技術政策のあり方を考えることができるのではないかと考えているからです。

こういう話をすると必ず、人文学は価値に関わる学問だと言われるだろうし、教養はどうなのか、哲学はどうなのかという話になりますが、これらも含めて、もう少し一元的な知識の世界の構造を考えたほうがいいと考えています。つまり、有用な知識とか教養というものも含めた垣根を全部取り払ったほうがいいと考えています。これも含めた上で、マネジメントの視点であるとか、あるいはファイナンシングの面というのを、もう少しこの科学技術政策の中に入れたほうがいい。様々な分野の先端的な科学技術に資金を投入し、それを全体としてマネジメントしていくというような視点が、日本の科学技術政策には欠けているのではないか、と思っているからです。

本日は、最近の自身の研究の中から、先端的な科学や技術が出てくるところは、必ずマーケットメカニズムと大きな連動を持っている、つまり、富の創出ということと必ずかかわっているというお話をしようと思います。もう一つは、先端的な知識が生まれる場所としての大学をもう少し考え直すべきだというのが、私の近年の主張です。こうした話をしていきたいと思っています。

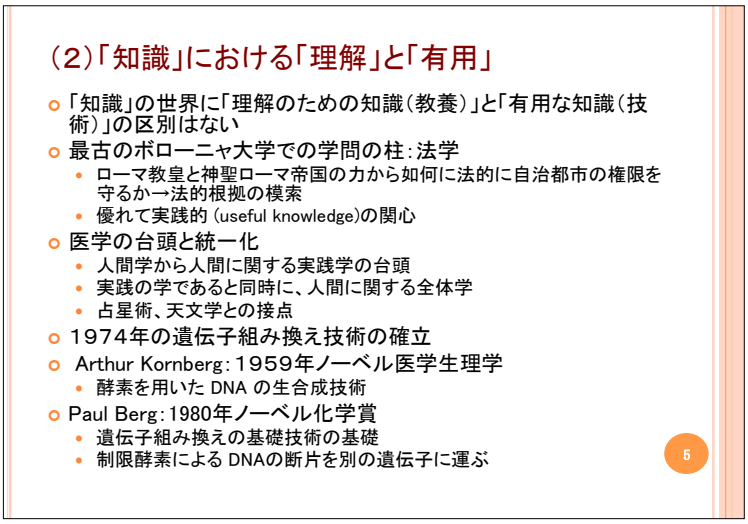


科学技術政策を考えるときに、総合科学技術会議（CSTP）が総合科学技術イノベーション会議（CSTI）になり、イノベーションという言葉が付け加わって、科学と技術もイノベーションとなって経済的価値を生まなければいけないのかという議論になってきたと思います。科学技術は必ずイノベーションにつながらなくてはきゃいけないのか、イノベーションと言った瞬間に、経済的な価値と必ず連動していなければいけないのか。こういう思い込みも、そろそろ考え直したほうがいいと基本的には思っています。

イノベーションとは一体何かというと、ここに書いていますように、「生産を拡大する」とか「産業システムを転換させる」とか、経済学的なイノベーションもあると思いますが、

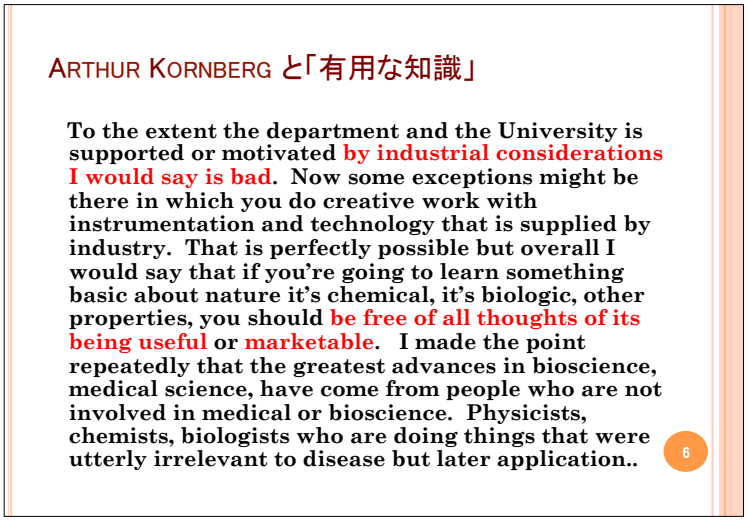
それを大きく「知識」というようなメタなところで捉えることによって、科学技術政策についての新しい見方を導入したほうがいい。つまり、科学も技術もイノベーションもノウハウもあるいは科学情報も、全部大きな意味での知識の一元化の中で捉え直すべきだと考えております。

ノーベル賞を最近とりました赤崎先生、天野先生の研究について、２年ほど前に英語の論文を書いたことがあります。何年か前にスタンフォードで青の MIS 型の最初の発光ダイオードを作ったマルスカの博士論文を読んだ時から、一体どういう形でこのような技術に転換していったのかということを、歴史的な事実とそれからインタビューに基づいて追ってきたのですが、はっきり分かったことは、赤崎先生たちの頭の中には極めて基礎的な研究というものしか元々はなかったということです。それがいつの間にかイノベーションに転換していた。ファンディングをする時も、彼らのやっているところがどれぐらいイノベーションにつながっていくか、あるいは大きな社会的な変動を及ぼすから大きな予算をつけるべきだという意識があったかは、分からないのです。中村修二先生が、最終的には量産化に成功しましたが、それ以前の研究の過程で赤崎研究室がやってきたことはピュアでベーシックな、結晶をひたすら磨くという作業だったと。彼らの中に果たして基礎研究と応用という区別があっただろうか、イノベーションと基礎研究というような区別があっただろうか、ということを考えました。これは、技術も基礎研究も区別しないようなところから科学技術政策を考えないといけないと考えた一つの契機でした。

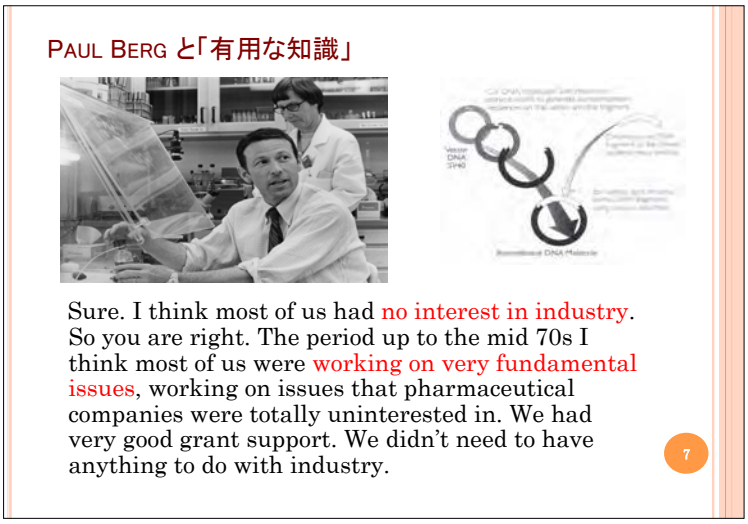


さらに言うならば、大学の中でも有用な科学とそうではない基礎的な科学というような区別がもともとあったのかは疑わしい。伝統的な大学というと、人類普遍の知識を求めていたのだろうとお思いかもしれませんが、中世に最初の大学で学者達が追究していたのは基本的には有用な科学でしたし、伝統的な大学の中でも、例えば人間の理解であるとか、あるいは役に立たないけれども人類普遍の知識ということには関係のないような知識が、大きな役割を占めていました。つまり医学と法学が大きな柱だったのです。

一方で、最近の自身の研究では、遺伝子組み換え技術の特許に至るスタンフォードの研究者へのインタビューから分かってきたことがあります。これほど大きなイノベーションでありながら、これらの研究者たちは、我々はもともとインダストリーなアプリケーションというのを全く考えていなかった、むしろそういうことを遺棄していた、嫌だと思っていたと話しています。そういうことにかかわろうとするあらゆるカンパニーのアプローチを拒否していたとおっしゃっていました。

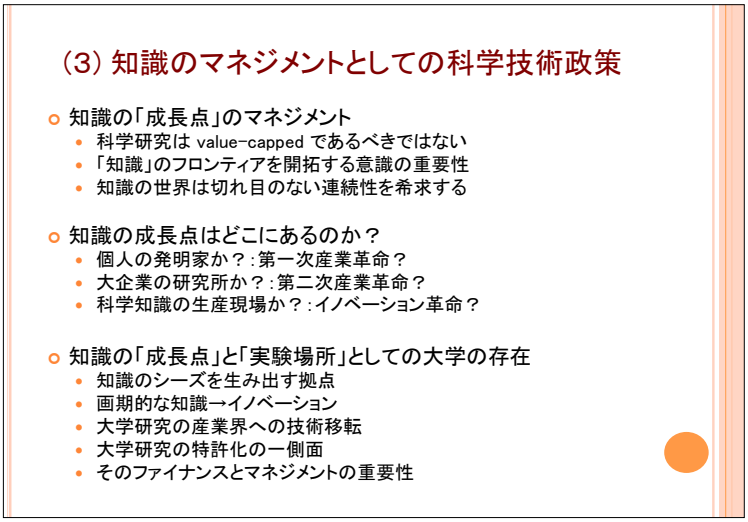


例えばコンバークという人がこういうことを言っています。



あるいは、同じように彼の弟子でポール・バーグという人も、我々は産業化にはノーインタレストだった、私がやっていたのはファンダメンタルなことで、役に立つとは基本的に思っていなかったし、そもそもそれを特許の対象にして囲い込んでしまうというアイデアもそもそもなかったと話しています。そのようなことは、伝統的な科学の中で許されるものではないと考えていたわけです。したがって、彼らのところにいろんなベンチャー・キャピタルがアプローチしましたけれども、初期のころはカンパニーをつくるということも拒否していましたし、特許を取るということすら、実はそれをやってはいけないんだと考えていたのです。

こういった例をあげて私が言いたいことは、実はサイエンティストの頭の中には、役に立つとか立たないとか、応用できるものであるかどうかというような区別は元々ないということです。こういう点を念頭に、ファンディングのあり方とか科学技術政策のあり方を考えないといけない時期に来ていると思います。



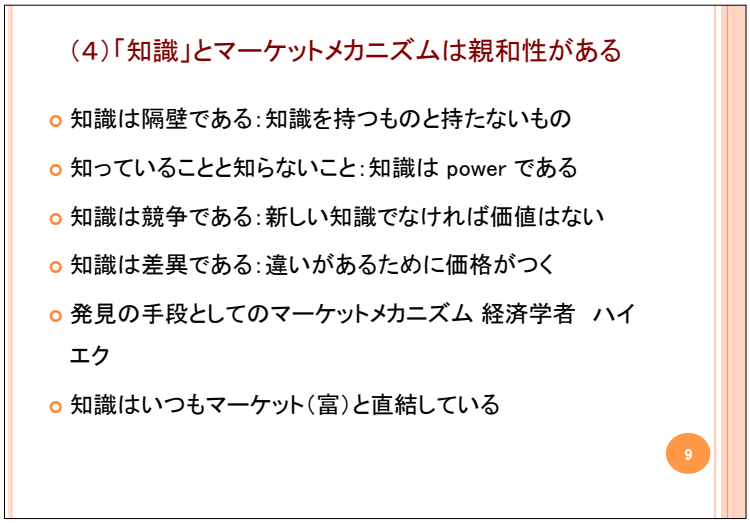
その意味で我々が考えないといけないのは、「知識のマネジメント」だということです。

サイエンスを推進していく時には、それがどのような結果を生むかは分からないし、どのようなものが成長点となってその分野を切り開いていくかということも、予めはわから

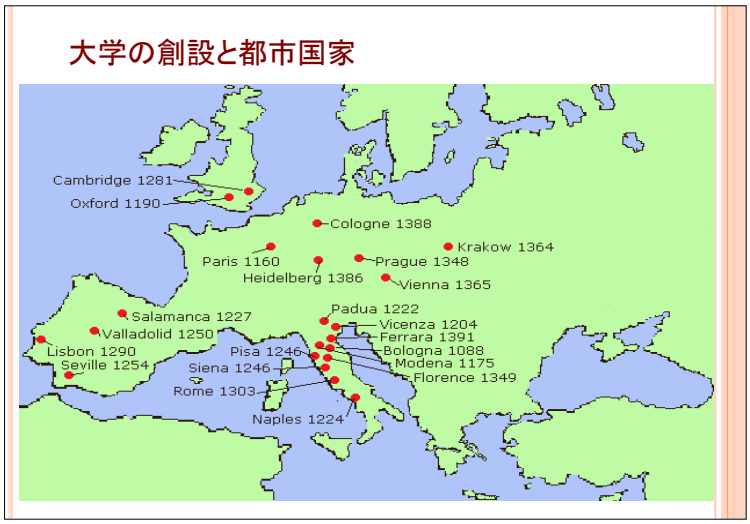
ない。その成長点をできる限りオープンにし、できる限り緩やかな形でファンドを与えてあげるという姿勢が必要だということです。科学そのものは実はどういう形で役に立つかは（予めは）分からないし、どういうところに伸びていくか、どういう形のフロンティアが開拓されていくかも分からない。ですから、ある種のバリュー・キャップをあらかじめ付けてしまうという考え方はとるべきではないと思っております。この分野が伸びていき、こういうふうになっていくから予算をつける、イノベーションにつながっていくから予算をつけるということではないような、もう少し広やかな形の大きなマネジメントの体制ということをつくっていかなければいけないと思っています。

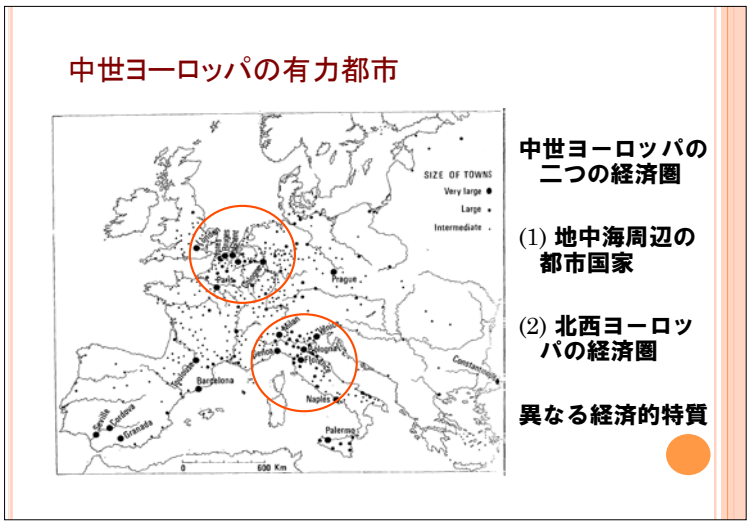
では一体どこに知識の成長点があるのかというと、これは第三次の産業革命を目の前にしている我々としてはやはり大学だと思っており、最近では大学へのファイナンスのあり方ということを大きな問題として研究をしております。つまり、実験場所として一体何が生まれてくるかわからないようなところに、政府は資金を提供していくわけですから、どのような形でどの分野が伸びていくのか、それを見出していくための、実証研究のようなことが求められて来るだろうと思っています。大学というのは知識のシーズを生み出す拠点ですし、画期的な知識へは、やがてイノベーションにつながるかどうかもわからないような知識である段階で、資金を提供しなければいけない。そういう拠点としての大学というものをもう少し考え直す必要があるというふうに思っております。

大学研究の特許化というのはあくまでアウトカムであり、特許化そのものを目指して科学研究にサポートするという姿勢には、大きな間違いがあるといえます。特許はイノベーションを引き起こすものだから特許を付与すべきであるというよりも、私たちの持っている知識の世界の中で非常に新しいものが生まれてきた、画期的なものが生まれてくるということを発見する手段として（特許というものを）見る必要があると思います。特許を取ったことで“経済的価値が生まれるかもしれない”と注意が向けられることに意味があるということです。

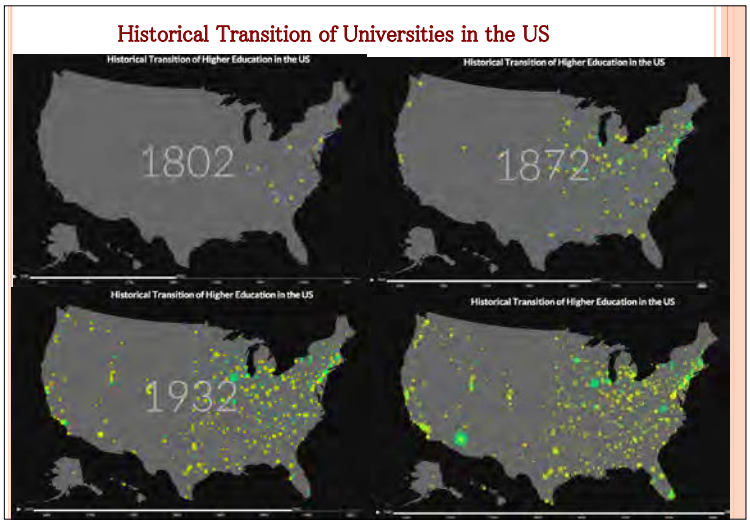


そういう意味では、実は知識というのは、イノベーションとは直接にはつながっていなくても、やがてはマーケットメカニズムとは連動していくものです。





11 世紀の大学から現在まで大学の拠点を調べてデータを集め、拠点が一体どのような形で動いているかということを研究しています。大学という知識の拠点がヨーロッパの地中海世界の沿岸で、地中海の富を背景にして生まれてきて、それが北に移って大西洋の沿岸の中で大学が設立される。

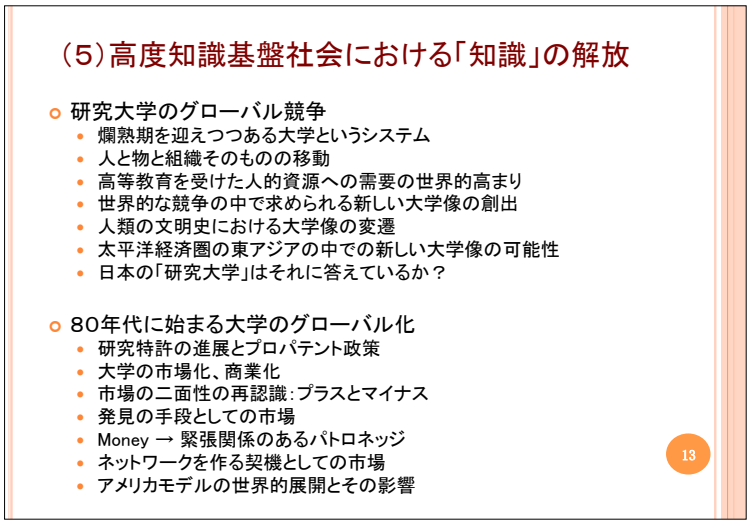


それがアメリカに波及して東海岸の大学でハーバードのようなアイビー・リーグの大学が出てくる。そして、こういう形で東から西へと大学の拠点が生まれてくる。実は我々が想像する以上に役に立たないと思われているような知識の拠点であっても、それはその時々の富の輩出ということとかかわっているということが、大きな歴史的な背景の中で分かるという作業を、今行っています。

科学技術政策の最も重要な項目として、どのような研究をやっている大学にどのような形でファンドを提供していくかがあるわけですが、これはマネジメントのシステムですから、おそらくは社会科学的な視点がそのまま生かされていく政策だと思います。例えばある領域に資金を投入して、当初は全く予測できないけれども画期的な発見が生まれたとします。すると、その分野だけにとどまらずに、他の学の分野にも波及しながら、大学を通した知識の世界全体を豊かにしているといったこと、経済学的に言うと正の外部性がはっきりと生まれているようなこと、こうしたことを実証的にきちんと追いかけていくことによって、どのような形で政府は科学研究のどの分野に資金を提供していくべきかという実証研究がやがてできるだろうと思っております。

アメリカのトップ 20 校ぐらいの大学の財務データを集めています。その時々に分野ごとに投入されている資金は、政府からのもの、企業からの共同研究、特許によるものなどがあるわけですが、これらを通して大学全体の中で一番有力な分野というのが確立されていくわけです。それは、例えばスタンフォードであれば、ICT や生命科学ということになるのですが、これは 80 年代以降の大きな知識的な組みかえの中で、大学そのものがどのような分野に資金をアロケートするのかということに苦しんできた結果としてのものです。

このような実証的なデータを積み上げることによって、ではいったい、今後どのような分野に日本としては資金投下すべきかという提言として社会学的に可能ではないかと思っています。知識の世界に対する資金の配分のあり方をマネジメントするためのアプローチとしてあり得るのではないかと考えています。

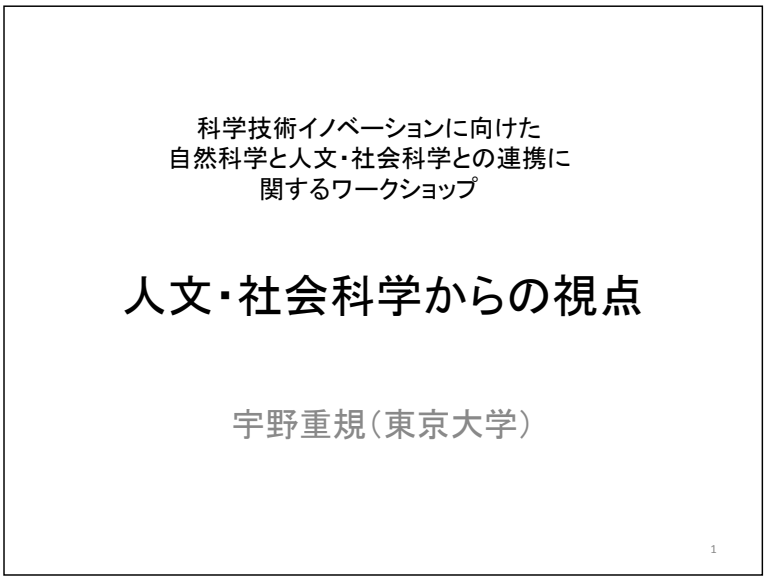


大学は現在大きな転換点を迎えており、最近はまさに大学改革が緒についたところです。大学改革を日本でやる時には、何故どのような形でトップエリート校をサポートすべきなのか、それ以外の大学では、どのような分野であれば資金提供を受けられることになるのか等について、実証的なエビデンスを積み上げていく必要があります。トップの 4 校、5 校だけに資金を投入し、他は切り捨てて良いのかは、現場のフロンティアにいる人たちにとっては死活問題だと思うのですが、実は政治的な意思で決まったり、その時々の社会的な風潮で決まったり、あるいはマスコミの言説によって動かされたりします。しかし、社会科学者としては、そこにエビデンスを入れ、どのような科学研究のあり方が日本としては適切なのかということを考えないといけないと思います。こうした取り組みは、社会科学と自然科学系とを結びつけるアプローチだと思っています。

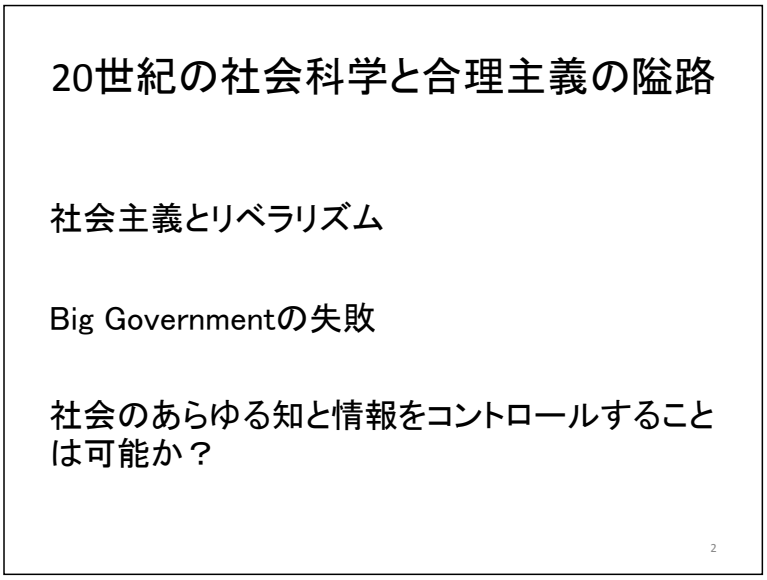
私はこうしたことを、アメリカのことを中心に 80 年代に始まる大学の変化の中で捉える研究をしていますが、それは、80 年代に始まったアメリカでの大きな変化を理解しなければ、日本へのアプリケーションがなかなか分からないと思っているからです。３人の方の価値指向型に対する答えにはならなかったとは思いますが、自然科学と社会科学を結びつける一つのアプローチの仕方として、知識のマネジメントということを考えるためによすがになればよいと思い、話題提供をさせていただきました。

5.4.2　政治思想・政治哲学

宇野 重規 東京大学教授



私は東京大学の社会科学研究所に勤めており、専門は政治思想、政治哲学です。本日のテーマは自然科学と人文・社会科学の連携ですが、実は人文学と社会科学の相性も決してよくはありません。私の専門は社会科学ではありますが、方法論的にはテキスト・クリティークを中心とする人文学的なものですから、職場でいつも居心地が悪く、どのようにすれば学際的な連携をつくることができるか、に私の生きる道はかかっていると思っています。その意味で、本日のワークショップは、個人的にも非常に重要です。



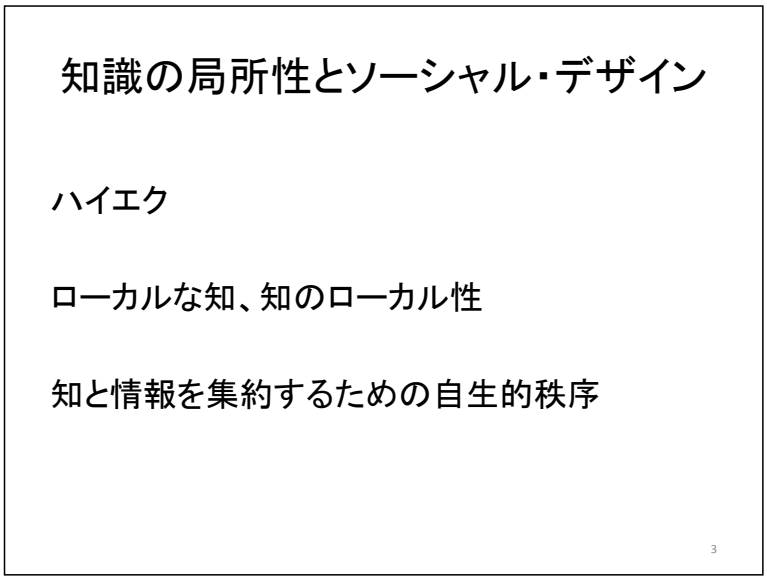
政治思想史の視点から、少しだけ大きな話をしたいと思うのですが、20 世紀の社会科学というもの自身が、現在難しい局面にあると考えています。20 世紀の社会科学の典型的なイメージといえば、あるいは違うという方もいらっしゃるとは思いますが、マルクス主義的なものであったのではないでしょうか。すなわち、世界の全ての人間・社会現象は

法則的に説明可能であり、個別の法則を全部つなぎ合わせると大きな一貫した体系がつくり上げられるというイメージであり、これが社会科学の支配するパラダイムでした。

しかし、今日では、「人間・社会現象をすべて説明する法則があり、かつ、その歴史的展開は全て予測することができる」ことを広言する社会科学者は、ほとんどいなくなってしまいました。社会科学の中で最も法則志向の強い経済学者ですら、市場を中心とする経済的領域においてある程度の法則を見出すことができるというに留まり、社会の全ての領域にわたって法則的に全てを説明できるという人はほとんどいません。政治学においても、経済学をモデルにして、政治現象においても部分的に法則的に見えるところがないわけでもない、というぐらいが限界であると思います。

そのような意味では、自然科学においてニュートン的な世界観が崩れ、偶然性や複雑性を重視する方向にパラダイム転換が行われたのと同じことが、現在、社会科学でも起きているのではないでしょうか。これは政治とも密接に結びついております。20 世紀は、一方において、計画経済の下に全ての経済を統制できるという社会主義の発想が登場しましたが、見事に失敗に終わりました。他方、リベラリズムは 20 世紀アメリカを代表する思想ですが、例えばデューイなどのリベラリズムを見ればわかるとおり、専門家に対する信頼が非常に強いのが特徴的です。つまり、エキスパートの知恵を結集していき、それを政府がうまく活用すれば、社会は大きく発展するというイメージです。このようなビック・ガバメントの発想、すなわち、政府のもとに社会のありとあらゆる知や情報を集約して、社会を合理的に設計し、管理・運営していくことができれば、良い結果を生み出せるはずだという発想に関し、信頼が大きく揺らいでいるというのが現状だと思います。

社会に多様な知と情報があるとしても、それを中央から一括してコントロールすることができるのか、ということに対して、大きく疑問が投げかけられたのが 20 世紀という時代でした。つまり政治におけるパラダイムの問題と知の世界におけるパラダイム転換が連動していたのだと思います。

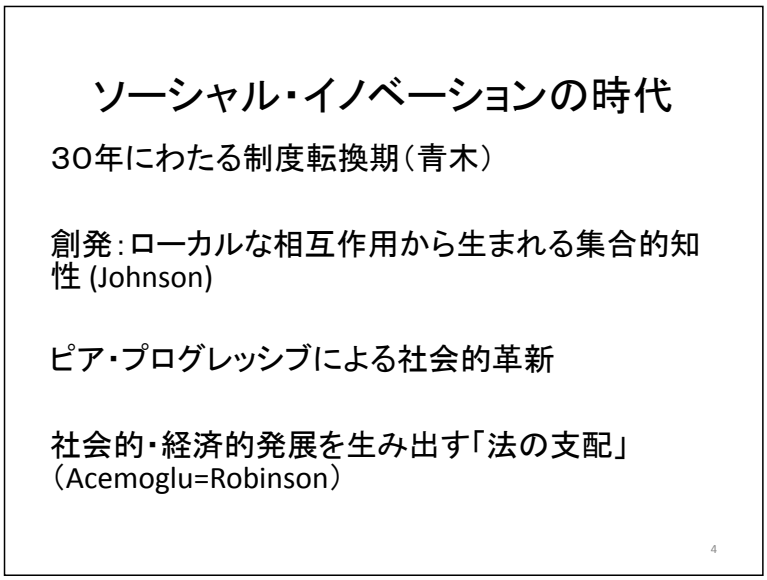


こういう時代に注目に値する思想家として、私はハイエクを考えております。私は、しばしばハイエク的とされる、いわゆるネオリベラリズムの信奉者では決してないのですが、ハイエクという人を経済学者として以上に、ある種の情報社会論の先駆者として評価して

います。ハイエクは著書『隷従への道』の中で、ソ連の計画経済を批判し、返す刀でアメリカのリベラリズムを批判したわけですが、ハイエクは、「市場があれば全てがうまくいく」などという楽観的なことを言った思想家ではありません。

ハイエクの思想で何が一番肝心であるかというと、「我々の知はローカルである」ということです。つまり、常に誰かが、どこかで特定の知や情報を持っていているが、そのローカルな場所にしか知は存在しない。かつ、この「知のローカル性」とは、知は部分的であり、社会全体、ましてや歴史全体を貫くような全体性を把握するということは無理であるということです。要するに、知というものはローカルなものでしかあり得ない、ということを強調したのがハイエクという思想家でした。

では、ハイエクは中央集権的に知をコントロールすることは無理だ、したがって無秩序しかないと考えたかといえば、決してそうではなかったのがハイエクの興味深い点です。彼のいうマーケットというのは、一つのメタファーにすぎないわけです。彼は「自生的秩序」という言葉を使うのですが、一定の制度的枠組み、すなわち非人間的なシステムやネットワークといったものがあれば、ローカルな知や情報を集約していく秩序をつくることはできる、と考えます。エリートや専門家がその全部を把握してコントロールするのではなく、人や集団がローカルに持っている知や情報が集約されていくような仕組み、この仕組みをどうやって進化させていくか、発展させていくかがポイントであり、その仕組みをある種の専門家や全てを把握しようとする知識人の支配に置きかえたところに社会主義の失敗がある、というのがハイエクの主張です。



本日お話があったようなIT社会論などは、ある意味で、社会科学におけるパラダイム転換と似た部分があると思います。例えばIT評論家のスティーブン・ジョンソンは、エマージェンス、創発という新しい秩序のイメージを強調しています。彼の議論は、原子の動きや生物から始まり、社会の秩序にまで広がっていくわけですが、秩序は全体像を把握してから構築されるというものはない、秩序はローカルな部分でローカルな相互作用を通じてしか生まれて来ないというのが、彼の主張です。要するに、ローカルな秩序が結びつくこ

とで集合的知性が発展し、局所的なインタラクションを通じて秩序はつくり出されていく、ということです。

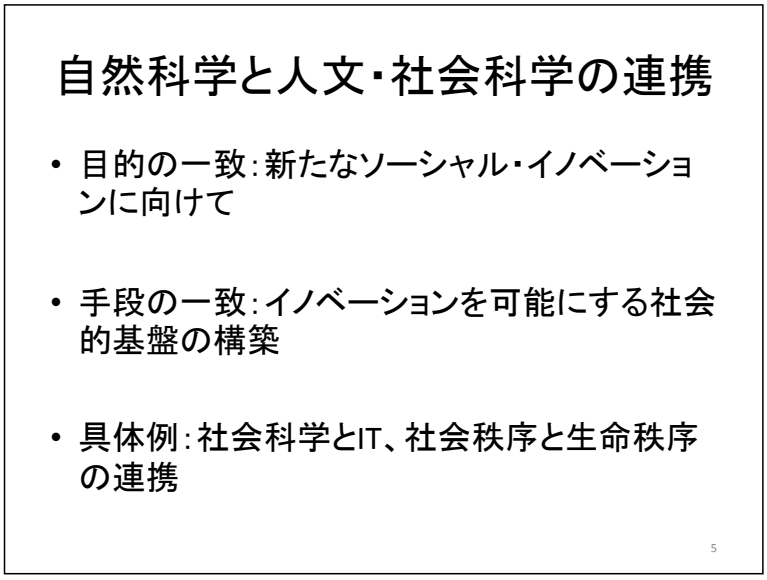
最近、福岡伸一さんのES細胞についての文章を読んだのですが、ES細胞は、人間全体の中でどの位置を占めることになるのか、肺になるのか血管になるのかわからない状態にある細胞であるにもかかわらず、細胞同士の関係を通じて自分の役割を見出してくるということでした。この秩序のイメージは、社会科学でのハイエク的な秩序イメージと非常に重なっているわけです。全体像は見えないし、全体像の中で自分はこういう位置にあるからこういう働きをしようと考えるわけでもない。局所的なインタラクションの中から、ある種の役割や位置が決まっていって、それがつながっていくことによって、集合的知性を生み出していくという秩序のイメージです。

さらに、ジョンソンは最近、ピア・プログレッシブという概念を強調しています。それは官僚制的な縦のヒエラルキーの世界とは異なり、ピア―中世ヨーロッパにおける貴族、同輩という言葉から来ていますが―同等な人たちの間での横のネットワークが秩序を生み出し、それがある種の革新を生み出していく、というイメージです。今のアメリカ社会は、リベラルとコンサバティブの対立が激しいので、何も動いてないように見えているけれども、飛行機事故数や少年犯罪率など、様々な例をジョンソンはあげるのですが、社会全体はゆっくりではあるけれども少しずつ前進している。そしてその背景には、ピアの間の情報交換を通じてのソーシャル・イノベーションがあるということを強調するわけです。ですから、いたずらな悲観論に陥る必要はないというのです。

最近、社会科学系の人たちの中で話題になったのが、アセモグル・ロビンソンのベストセラーになった『国家はなぜ衰退するのか』です。この本では経済学的な立場から分析を始めています。アメリカとメキシコのそれぞれの国境にある、数キロしか離れていない２つの町の経済状況や政治状況がどうしてこれほど違うのか。彼らを構成している民族や人種の構成はほとんど同じであるにもかかわらず、両者が極端に違ってしまったのは何故かという問題提起に対し、経済的な発展も、実は政治的なシステムの安定性によるとしています。さらに、その政治的なシステムの安定性は何によるのかというと、「法の支配」に代表されるシステム、ある種のルール、ハイエク的な意味でのルールの秩序というものがあることによってであり、個々の人たちが何かをイノベーションした時に、それが社会的に意味を持ち報われるという信頼感があることによって、社会の発展のダイナミズムが生まれるのだ、としています。

あの国が発展し、この国がうまくいかない、あの国のデモクラシーがうまくいって、この国はうまくいかない、という違いは様々な形で説明されると思いますが、ロビンソンとアセモグルは「法の支配」こそがキーだと言っているわけです。最近、社会科学者の間では、「法の支配」という言葉がキーワードになっています。例えば『歴史の終わり』を書いたフランシス・フクヤマが、その続編である『政治の起源（The Origins of Political Order）』を書き話題になっていますが、彼が人類の歴史を説明しようとする際に一番重要視するのは「国家」の発展ですが、二番目が「法の支配」です。この「法の支配」という概念がどうして歴史上、発展したのか。もう一つが「民主的なアカウンタビリティー」です。この三つで世界の政治秩序の発展を全て説明してみる。フクヤマは、人類は全て同

じパターンで行くといっているわけではなく、制度の進化がどのような経路で生まれてくるのかを分析していった時に、鍵として注目したのが「法の支配」です。これらのアイデアや発想は、ハイエク的な方向で収れんしています。



人文・社会科学の自然科学との融合は決して不可能ではない、大いに可能性があると思っております。なぜなら、第一に目的が一致しているからです。つまり、自然科学も人文・社会科学も新たなソーシャル・イノベーションをつくり出さねばならないという点では、目的が一致しているのです。第二に手段の一致です。イノベーションを起こすにはどうしたらいいかというと、中央統制的にすべてをコントロールし、ここは伸びる、ここは伸びないとあらかじめ予測することはできないわけです。そうした中で、多様な場所でイノベーションが可能になるような社会的基盤をどうしたらつくっていけるか。こういう手段を可能にする必要があるという点では、まさに一致しているわけです。

そして、今や社会科学と IT、社会秩序と生命秩序、こういったものについてはパラダイムが近づいており、社会科学の方が複雑系であるとか非線形科学にどんどん今近づいてきていて、かなり対話のための材料は増えてきている。思考が重なってきているのではないかというのは言い過ぎかもしれませんが、私の希望を含んだ現状理解です。

参考文献
・Steven Johnson, The Emergence, Penguin, 2002.
・Steven Johnson, Future Perfect: The Case for Progress in A Networked Age, Riverhead Hardcover, 2012.
・Acemoglu-Robinson, Why Nations Fail?: The Origin of Power, Prosperity, and Poverty, Profile Books, 2013.
・青木昌彦『青木昌彦の経済学入門』、ちくま新書、2014 年

5.4.3 社会学

似田貝 香門　東京大学名誉教授

2014/10/29
科学技術振興機構(JST)研究開発戦略センター(CRDS)
「科学技術イノベーション実現のための自然科学と人文・社会科学との連携に関するワークショップ」

科学・技術イノベーションへの人文・社会科学との連携；社会学からの接近

似田貝 香門
（東京大学名誉教授）

私の専門は社会学です。自然科学系、特に技術系の３人の方の話の内容を私は想定していなかったので、場違いな内容にになるかもしれません。

文系・理系の「学融合」経験から
- **東京大学大学院新領域創成科学研究科の創設**
- **国際高等研究所（京都）での研究会**

私は社会学が専門なのですが、吉川センター長が東京大学総長をされていた時代、新しい学問のためのキャンパスをつくるのでプロデューサーになるように言われ、スタッフ200名、大学院生数1,500人の東京大学にとって第３のキャンパス「柏キャンパス」創設に深く関わらされました。このキャンパス構想の中では、主として、東京大学の理系の先端的研究分野が結集し連携するという内容で、文系の自分が何故創設に関わらねばならないのか、という思いもありました。PowerPointに示してあります「学融合」という言葉は、後に伺ったところによると石井（紫郎）先生が造語されたようです。ご本人は「『核融合』の用語をもじっただけですよ」と言うのです。しかし概算要求時に文科省で、「一体、『学融合』とは何だ」ということをしつこく聞かれました。これは「学際的」とはどう違うのか、駒場での試みとはどう違うのかと、といったことの説明にかなり腐心しました。その後、創設された新領域創成科学研究科の運営と、研究組織の試みを今に至るまで、「学融合」の形を求めて10数年をやってまいりましたので、その経験をお話しいたします。

このワークショップのテーマとなっている「連携」と「学融合」とはニュアンスが少し違うと思います。「連携」というのは、異なった学問分野や領域がある共通の目標を持ち、

そして役割分業を決めた上でそれぞれが協力する共同作業、と一般的には理解されております。一方で、「学融合」というのは、ある共通目標とかテーマに対して、己を捨ててしまって新しい領域をつくろう、新領域を創生しようというものです。こういう錬金術のようなことをやるように言われ非常に大変な思いをしましたが、これが今回のテーマの参考になるかもしれないと思い、そのお話をしたいと思います。

理系のさまざまな分野（プラズマ、地球物理、医学、数理など）や文系（社会学、哲学、環境学）などとの「学融合」の試みを、国際高等研究所（京都）で、東大の新領域創成科学研究科の研究者たちと一緒に行いました。東大からは今後のために必ず大学院生を一緒に連れていくことにしました。およそ 30 人ばかりのメンバーで 10 年間ほど続けました。最初は複雑性をテーマとして取り上げました。複雑性というのは文系ではなかなか分かりません。また、複雑性の中のシンプルなルールを見つけよう，というのでテーマを「多様性の起源とその持続」に変えました。多様性というものは、自然科学、社会科学、人文科学の広範な領域に通底する概念と考えたからです。多様性には、複雑性、複数性、可変性、非定型性といった複数の形態があり、また既存の構造だけではなく、未発の可能性も含まれるものです。このようなテーマとしてすすめて行きますと、文系は「多様性」というものの考え方、その捉え方、その検証の仕方など多方面にわたって、自然科学から大きなインパクトを受けました。

文系では、多様性というものは既存の構造のどこかにあるけれども、多くの場合まだ出会ってないものが多いと思われています。では、出会った時にどうするかというと、最初は、異質性という次元で対応し、とどのつまり「共生」という言葉で終えてしまうのです。しかし、自然科学系は、現実の時空間からある新しい出来事（現象）が浮かび上がる、またそれらは、未実現で「未発の可能性」を持ったものもありうるという発想なのです。文系的に言えば、「未検証の可能性 untested feasibility」（Paulo Freire）への関心です。

足元に新しい価値を生み出すあるものが生まれてくるということ、そして彼らはそれを学問的に、あるいは実験の中で見ようとするわけです。これには驚き、また勉強になりました。

0)「学融合」を試みる領域創成

「学融合」を試みる領域創成という学的営為は、分水嶺を超えた海図なき領域を、近代科学技術の抱えた問題を反省しつつ、新しい時代の科学技術の再設計に向かって否応なく突き進んでいく研究教育運動にほかならないでしょう」

似田貝香門編,2002『第三世代の大学　東京大学新領域創成の挑戦』（東京大学出版会）

学問の新領域を創っていくということは、ここにも書いてあるように、「海図なき領域を、近代科学技術の抱えた問題を反省しつつ」、17 世紀の科学革命以来、要素還元主義、あるいは客観性であるとか論理性、あるいは普遍性といった、近代科学技術が持ってきた特定

な考え方を、もう少し近代科学が無視してきたもの、軽視したようなものへと広げるということになれば、人文・社会系もそこに加われると考えて始めたわけです。とはいえ、実はこれが一番難しく、なかなかうまくいきません。後で触れるように、異なる学問間の用語の相違とそこから共通理解へ進む、長時間にわたる相互理解が不可欠です。

1）科学・技術と人文・社会系との連携の必要性

- 地球の有限性に端を発する、危機（金融危機、経済危機、核の危機、気候変動など、地球の危機を真剣に考え、管理しなければならない問題を抱えている。それらの問題は、人類の生存そのものがかかってくる。

（1）危機と人類の生存

- 日本及び世界は人類の生存を脅かす危機が迫っている。
- 「リーマンショック」(2007年）に端を発する「金融危機」（100年に一度）や、経済危機、核の危機、気候変動など、地球の危機を真剣に考え、管理しなければならない問題を抱えている。それらの問題は、人類の生存そのものがかかってくる。
- そして、阪神・淡路大震災（1955）から、中越沖、東日本大震災（2011年　1000年に一度）へと続く自然災害。とりわけ、原子力発電所等をめぐる問題は、極めて大きな爪痕を残した。

自然科学の側から見ると、「連携」の必要性は当たり前なのかもしれませんが、連携する必要性がある社会的背景が、人文知ないしは社会科学知の中で根底として理解することが何よりも重要だと思います。

例えば〈サステイナビリティと人文知〉というテーマを理系・文系で行った場合を想定しましょう。文系はまずはサステイナビリティなる捉え方を必然化している社会的背景を想定します。金融危機は 100 年に 1 回の危機でしたし、3.11 は 1,000 年に 1 回の危機であり、それらが重なって日本の社会に来たわけです。金融危機、経済危機、核の危機、気候変動などという、私たち自身の人類の生存あるいは地球全体の生存ということを真剣に考えなくてはいけないわけです。そこで「サステイナビリティ」なる科学・技術の知の捉え方をあらためて捉え返す訳です。

（2）生き残るためのテーマ；生命、自立、共生

これらによって、生活の場たる市民社会、地域社会の脆弱性＝危機を一層深めた。このような状況の中で、社会科学のマクロなテーマは、生命、環境、情報、自立、共生といった軸からなる。とりわけ基礎的な問題としては、生命（いのち）、自立、共生（支えあい、わかちあい）である。

このテーマを真剣に考えるということになりますと、命とか自立とか共生についてあらためて考え直す途を模索することになります。人文知、社会科学では、「自立」という考え方は、誰にも迷惑をかけないという近代社会が前提にしている単独主体（個）を想定しています。しかし阪神・淡路大震災以降、また超高齢社会になりますと、単独自立だけでなく「自立とは支え合い」という捉え方をあらためて考えねばなりません。特に高齢社会を考えた時や、ハンディキャップを持った人たちは、（近代的な意味での）自立の意志を持っていても自立できない。したがって、自立とは支え合うというであるとして、近代社会が前提にした自立論から変えていかなくてはならない、あるいはそのための仕組みづくりをしていかなくてはならい、と考えていく事になります。

こうした現代の危機は、科学技術だけの問題ではなく、振り返って、人文・社会科学が持っている生き方、命、それから暮らし、あるいは社会のあり方を全面的に考えていく必要がでてきたという意味であり、共通の課題に対してどのように立ち向かうかを考えた時に、連携をせざるを得ないわけです。

私の阪神･淡路あるいは東日本大震災での（被災者の支援活動の）体験に基づきますと、IT 関連でも復興グッズなどをサポートしているのですが、市場を持つ商品なので、無料には絶対なりません。IT をコモンズ化し共通の市民の財産にするような仕組みをつくり、IT を被災者側でどんどん使えるような仕組みをつくっていくことが必要です。

こうなりますと、科学技術の知と普通の市民の知との間をどうしてくかについて様々な試みがされてきましたが、住民運動などの経験でいいますと、知というのはいきなり何か言葉を変えて一般の人たちに伝わるものではないし、リテラシーの問題に帰着できるほどには単純ではありません。知には分節化があるのです。ある集団や団体によって知の構造が違う。これをうまく伝えていくこと、いわば知の分節化を伝えるということもリテラシーの中に加えていく必要があると思います。ですから、科学技術者たちが自分たちの言語体系を少し変えて説得したり、あるいは同意を求めるということではないのです。また、二者間の関係だけではなくて、複数の関係、多層性が存在する。これが現実世界であると思います。これらを取り込んだ仕組みをつくらないと、言葉というのはストレートには伝わらないのではないかと思います。

（3）危機回避の「救済論」としての《科学・技術》という考え方

- 危機の対応して、科学・技術を中心とした「持続的可能性」（サステイナビリティ）という考え方がこの十年ぐらい、社会にも定着している。この「持続的可能性」という概念やテーマのあらわれたのは、先ほどの「危機」に根ざしている。

サステナビリティについては、科学技術の視点からではなく、人文知からサステナビリティを考えてほしいという依頼が私にあったことがあるのですが、お断りしました。（何故かというと）人文知にとって、サステナビリティというのは学問的には当たり前だからです。辞書の編集とか経典の編集を考えてもらえばわかるのですが、ある必要なときに必要な物事に新しいものを加えていくということを行わなければ、学問や知の体系というものは通じてきません。人文知では、ある意味では当たり前なので、サステナビリティという言葉はなじんでないのです。

しかし、これがきっかけとなって、東大で議論することになりました。

このサステナビリティという考え方をずっと詰めていきますと、先に触れましたように、やはり危機の概念だと思いました。つまり、地球の有限的な資源の中で一体どうしたらいいのか、人類がいかにして生きていくか、根底はそういう問題です。まず人文知としては、サステナビリティは危機の概念として受け取りました。人間がいかに生きるかという、最も基礎的なレベルで捉えて立ち上げていく必要があります。ある限られた方法でどうしたらサステナブルができるかという前に、人文知・社会科学知は、それが人類や私たちの生活の中で大変重要なところであるということを認識をし、そこを共通化する必要がある。

こうしたテーマを加えると、人文・社会科学も、イノベーションをする必要が出てきます。つまり、概念や言葉を変えなくてはけない。あるいは、概念や言葉を転借し、意味を変えていくという作業をしないと、そこに到達しない。自分たちがあるテーマを求めたときには、そのテーマにふさわしい言葉を対応させていく努力を、まず準備段階でしておく必要があるということになります。

・この危機を乗り越えようとして、あるいは回避するプログラムとして、科学・技術の力に期待し、またこの危機を乗り越えるべき市民道徳として、持続的可能性に関する教育が重視される。
・社会思想や宗教思想の領域で、こうした対応を捉えると、**科学・技術が、人類の「危機」（終末eschaton）の「救済」プログラムとして現れる（進歩思想）**、とみなされる。
・かつては、危機＝終末eschatonは、宗教や信仰のテーマであった。それが**科学・技術という非神学的、非宗教的領域が、救済salvationの中心**になっている。
・あらゆる問題が解決可能だと考える価値観の「危機」

マックス・ウェーバー的にいうと、かつては神が全世界の危機を救うということだったのですが、いつの間にか人類の危機、あるいは宗教的な終末に対する「救済」のプログラムとして科学・技術が置かれてしまっています。これが唯一であるということになると、かつての神と同じような立場になってしまいます。

（４）危機回避の負の連鎖のメカニズム

- 危機回避＝救済プログラムが別な危機を生み出すという負の連鎖のメカニズムが起きている。
- あらゆる問題が解決可能だと考える価値観が危機を招いている。
- その典型が原子力発電所である。

あらゆる問題の解決が可能だというように思うと、なかなか難しいのです。解決できない問題を抱えながら、どうやって社会と折り合わせていくかということを私たちは考えていかなくてはならないわけです。

2）共同ミッションの措定と交叉点を探る

- 「技術融合」と「学融合」の相違；
- **研究対象や共同ミッションを定め、学問の深さと縦糸とし、分野を横糸とする、それらの交じり合った地点に、新しい領域ができる可能性を追求。**

3）領域のことばの違いによる コミュニケーションの困難の克服

- 「専門分野を異にして、共通のテーマと思われるものを、共同に討議することは容易ではない。
- そもそもテーマの設定そのものが、ある専門分野の知的関心事であることが多い。
- そのなかで、自分の専門分野にはないテーマを、何らかの方法で受け止め、そこから自らのものとして、切り返していくには、**自分への知的なクーデターや、異なるものを受け入れるという、自己説得という苦しい道**を辿らねばならない。」

しかし、先ほどからも言っておりますが、異なる分野間のコミュニケーションが非常に困難です。

（4）異なる領域の間でのことばを翻訳・共通理解のプラットホーム（mediator）の構築

- 「この課題研究「すきまの組織化」は、数理科学、統計物理学、生命科学（医学、生物）、人文・社会科学（哲学、倫理学、宗教学、社会学）などの、異なる研究領域や方法を持ちながらも、一堂に会して、相互に多様性、隙間等についてのテーマを討議してきた。
- 秩序体の「境界」縁辺で生起する事象、出来事を把握するには、またその事象の動態性を捉えるには、いくつかの視点〔anchor point〕や方法が必要である。この課題研究は、学融合という特異な研究組織によって研究課題を遂行してきた。それが故に、**上記した視点の相互理解、共有化のためには、そのために必要な概念・用語を準備することが不可欠**である。」

共通理解のためにつまりプラットホームをつくることが必要です。

国際高等研究所で多様性ということを研究しましたが、これはある意味ではサロンのような長いつき合いをしないと、お互いの言っている言葉の意味がわかりませんし、共通言語といって同じ言葉を使っていても、全く意味が違います。

例えば「バルナビリティ」という言葉がありますが、人文系は人びとが、個人としてあるいは集団として固有にもつ〈可傷性 vulnérabilité〉というように訳します。ところが、工学系の人たちは脆弱性と言って、測定し、量化できるように捉える。これは科学技術の言葉です。人文系・社会科学系では、（一つの言葉を）その対象によって異なる固有性を捉えますが、工学系・技術系の人はこれを共通言語、こういう言葉の違いから始まり、そこに違いがある、という会話をしていかないと、実はお互いに共通にならないということです。

科学研究費の「新領域」でも、採択されなかった応募へのコメントに、「理系と文系が一緒に研究できるわけがない」というものや、物理現象（例えば、渦）を渦動性という動きとしてとられ、それを社会現象をメタファーとして考える、というアプローチ対しては、「メタファーは学問ではない」というおそろしく文系からみれば粗野なコメントもありました。何のための科学研究費が「新領域」の研究分野の創生なのかと思います。こうしてまだ、「連携」や「学融合」を進めることは難しい状況だと思います。

国際高等研究所でおこなった理系・文系の１０年にわたる「多様性の起源とその持続」のプロジェクトで相互に共通理解しようとした用語集については公開しているので下記の web を参考にしてほしい。

http://www.ppl.k.u-tokyo.ac.jp/copresence/about.html

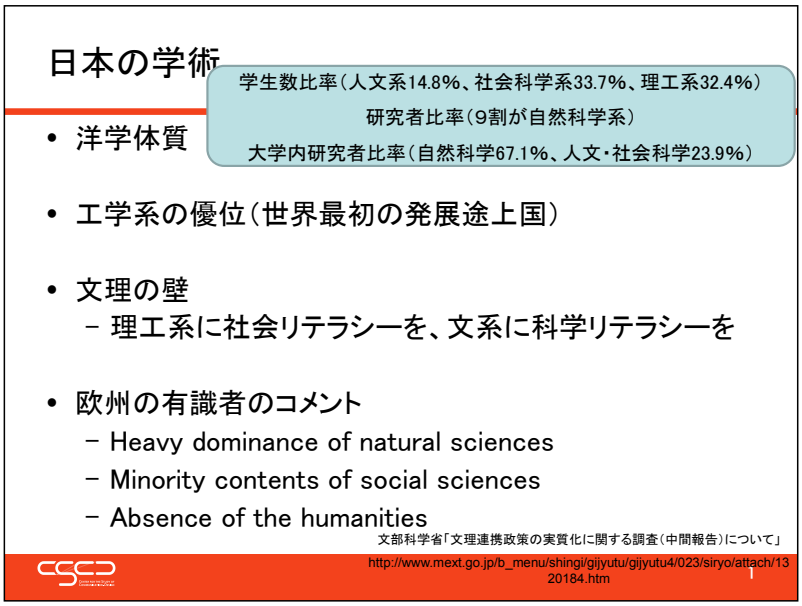
例示；資料参照
似田貝香門　「課題設定の共通キーワードの設定の意義」、「基本的用語の解説」
1)「多様性の起源と維持のメカニズムー多様性の新しい理解をめざして」（2001 ～ 2003）、
2)「隙間－自然、人間、社会の現象学」（2004 ～ 2006）
3)「すきまの組織化」（2007 ～ 2009）
4)「“co-presence”の現象学－多様性の科学に向けて」（2010 ～現在）

5.5 質疑応答 & 議論 ― 連携の可能性と課題 ～

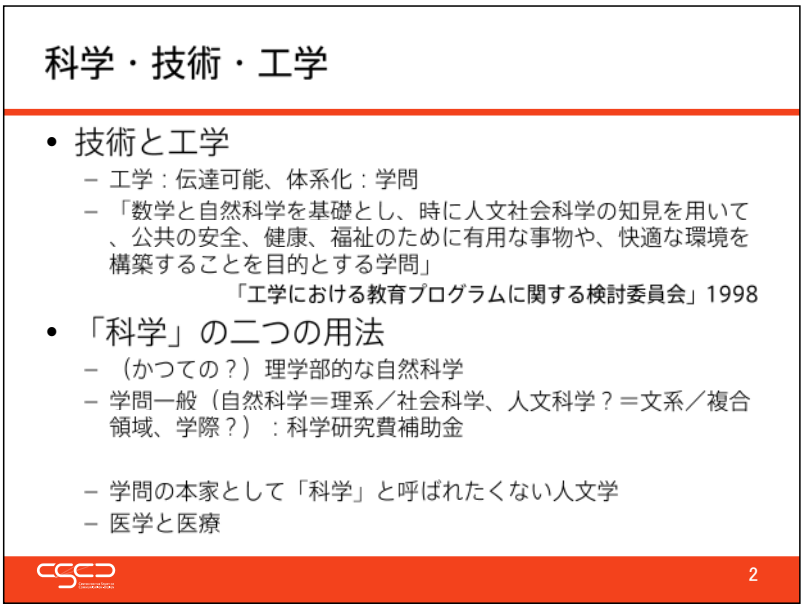
5.5.1 コメンテータから

小林 傳司　大阪大学教授

全体の印象をお話しますと、基本的なトーンとしてある、連携や共同、あるいは対話が必要であるし、可能であるという議論が出ていましたが、これは昔からよくわれてきているものです。「これからは（連携が）必要だよね」という議論には誰も反対しないのです。にもかかわらず実現しないというのはなぜか。似田貝先生が最後におっしゃったように、言葉が全然違うといった問題が大きいと思います。

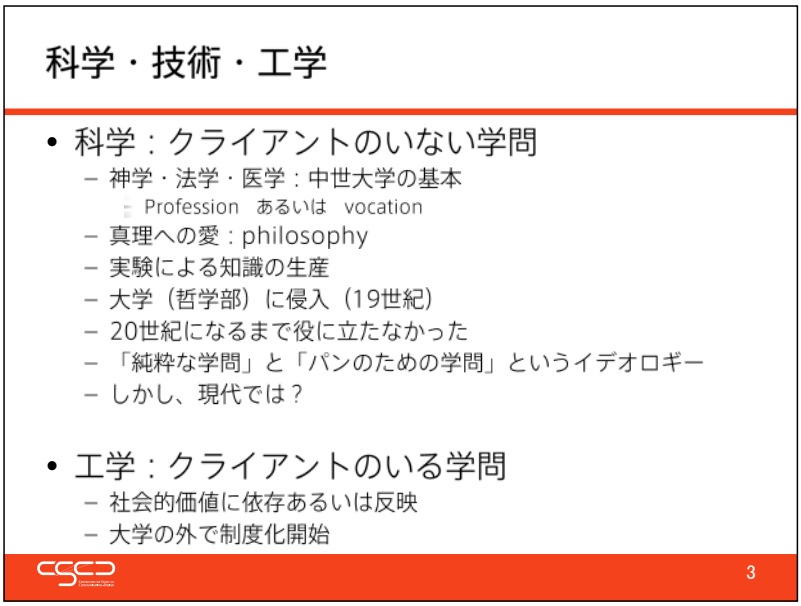


日本の学術は、欧州から見ると、“Heavy dominant of natural scientist”、そして“Minority contents of social scientist”と“Absence of the Humanities”だと言われています。人文系が海外との交流で積極的に発信し始めたのは、最近です。それ以前はどちらかというと洋学を輸入していましたので、こうなったのも、やむを得ないだろうと思います。研究者の比率も、大学の中では７割近くが自然科学系で、人文・社会は 23.9%という比率ですから、圧倒的に理工系優位の国であることは事実だと思います。



問題は、理系・文系という言葉の解像度の粗さです。工学と理学を理系でひとくくりにするというのは、理学部出身としては信じがたいです。（両者は）発想が違います。例えば工学は、これはある工学部長の方がまとめた言葉ですが、「数学と自然科学を基礎とし、特に人文・社会科学の知見を用いて、公共の安全、健康福祉のために有用な事物や環境な構築することを目的とする学問」とあります。文系的な側面が最初から入っていると言っているわけですね。理学はこのようには書けないです。

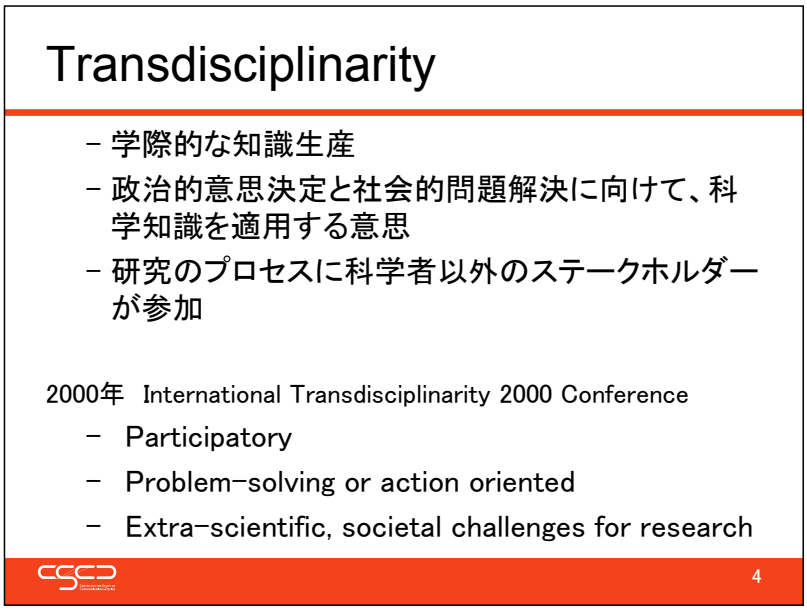
科学では、何種類かの用法がいつも混在します。かつての理学部的な自然科学は、ひたすら真理追求です。それ以外のものは二次的なもので、研究を律しているのは真理に対する忠実さだけです。それに対して、もう少し幅の広い例えば工学などは、最初から社会とか制約要因というのが本質的な要素として入っている。



つまり、クライアントのいる学問です。理学の場合は、クライアントは意識しない学問という構造になります。学問一般というときの科学という言葉で言えば、自然科学とか社会科学とか人文科学という言葉使いは許されるような感じがします。

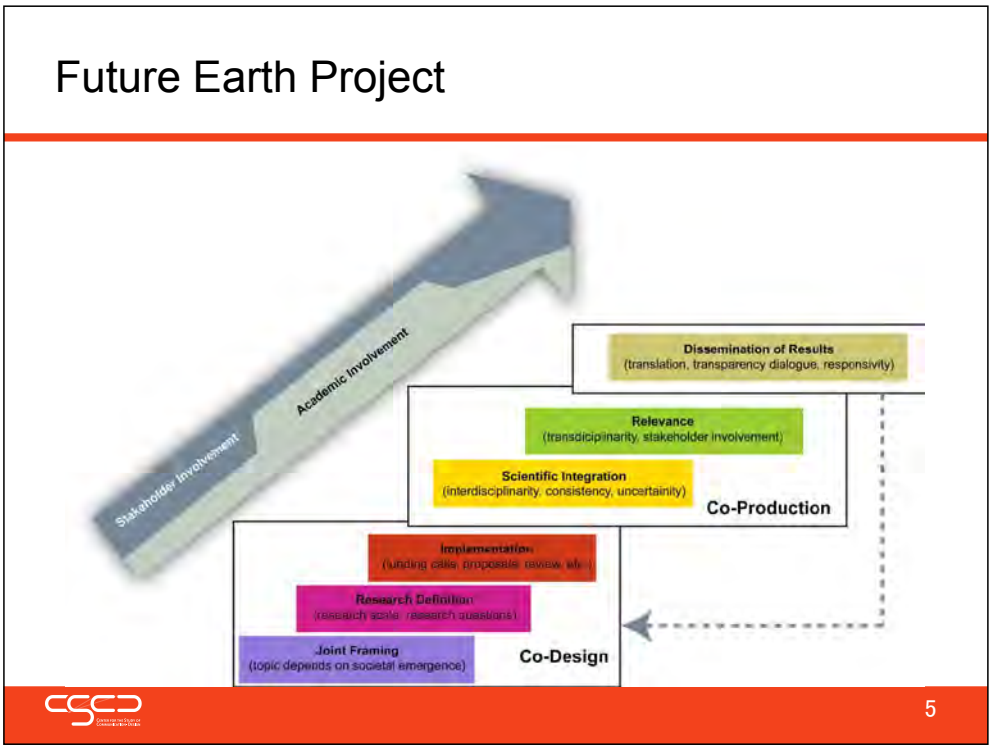
また、人文学という言葉は、これは学問の本家としては科学と呼ばれたくない、ヒューマニティーズであって、ヒューマンサイエンスではないという感覚があります。医学や医療は、もともとは中世大学でプロフェッションとして成立していたので、サイエンスという言葉とは違和感がある。でも、確実にクライアントがいて目的が明確です。こういうものが混在しているものに対して「科学」と使っているのは、考え直したほうがいいのではないかと思います。

科学は、クライアントがいないというよりも意識しない学問で、工学というのはクライアントがいる学問になると思います。そういう意味で文系と理系という解像度の粗い言葉は、ちょっと考え直したほうがいいのではないかと思います。クライアントを直接意識しない学問、あるいは真理というものに対してのみ忠実でありたいと願っているようなスタイルというのは、人文学がこれに近いです。日本の文学部の哲・史・文というのはこちらに近いと思います。ですから、理学部と文学部の先生の相性が、理学部と工学部の先生よりは良いと思う時があるのは、そういうことだろうと思います。工学に近いのは社会科学、それも経済学よりもむしろ経営学かもしれません。

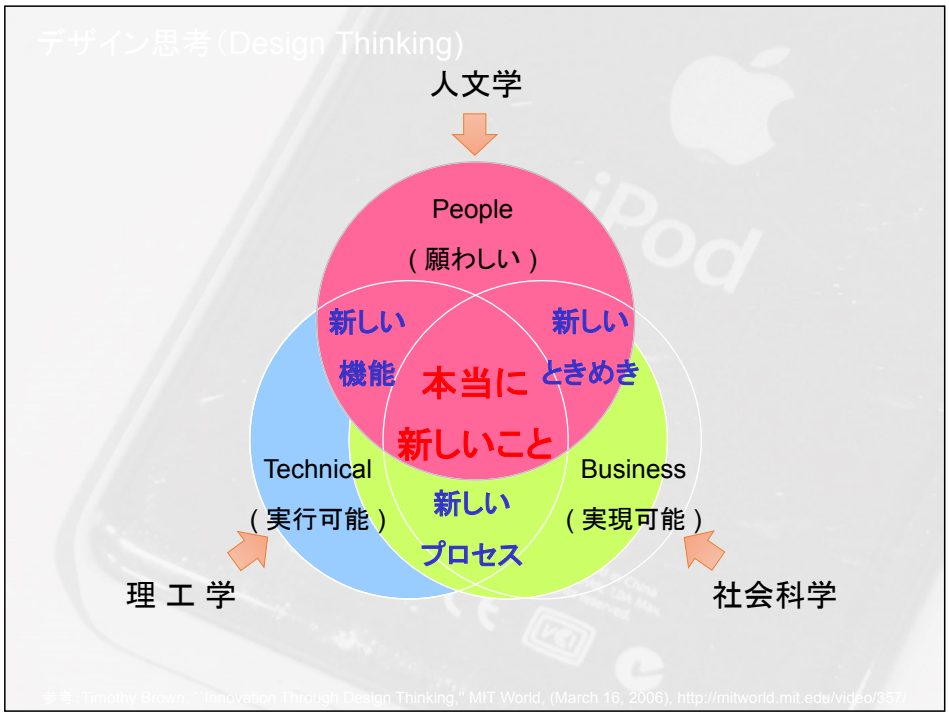


それから、最近はトランス・ディシプリナリティという言葉が出てきています。単なる学際研究の以上のことを求められる時代が来ています。学際的という言葉は、いわゆる文系と理系の融合とか統合とかいうときに使いますが、これと、問題解決指向と、研究のプロセスに科学者以外のステークホルダーを巻き込むという、この三要素のそろっているときにトランスディシプリナリーという言葉を使うというのが標準になってきました。こうした標準的な理解をしたのは、2000 年のこのスイスで開催された国際会議（International Transdisciplinarity 2000 Conference）です。

この概念ベースにあるのは、医療の研究です。医者、医療専門職、それから患者集団、この三者で共同でやる研究をトランスディシプリナリーというふうに呼び始め、それが他の分野にも広がり、フューチャー・アース・プロジェクトにつながっていったのです。



これがフューチャー・アース・プロジェクトの基本コンセプトですが、Stakeholder Involvement と Academic Involvement の濃淡の割合が少し違うわけです。問題を立ててフレーミングをしていく課題発見の段階では、ステークホルダーの発言力をかなり認めるということであり、一方で知識生産は academic involvement を強めにし、そして（その結果を）Dissemination する。こういうモデルを欧州が出してきているということです。



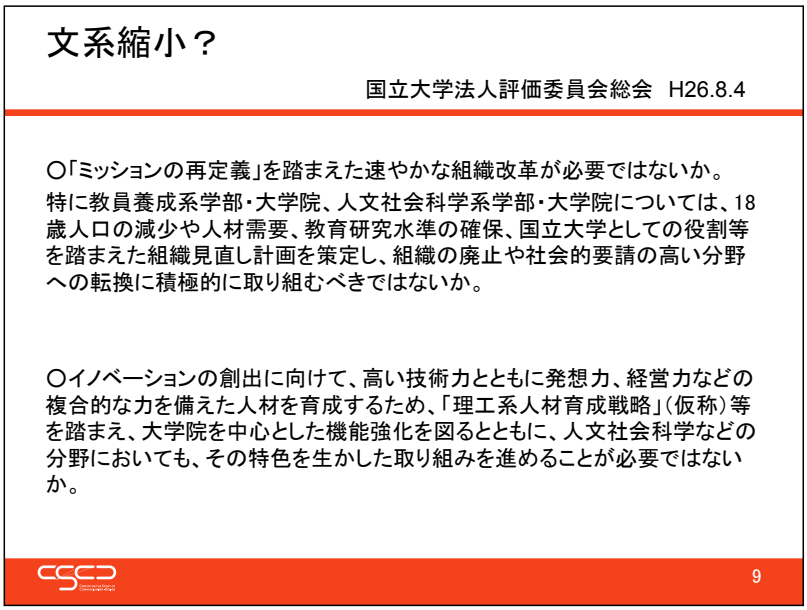
そういう意味で、(人文・社会であるとか理系を問わず) ライアントのいる学問の組み合わせに対する要求は、非常に強いと思います。デザイン・シンキングの議論では、よく使われます。すなわち、理工学がテクニカルに実行可能な知識を提供し、人文学は人々が願っているものを把握し、そして社会科学がそれをビジネスでまとめると、新しい形でイノベーションが可能になる、といったものです。

こういう議論されているところで、SSH—Social Science and Humanities と欧州では言っていますが—の研究者たちが、ビルニウス宣言を出しました。どのようなことが書いてあるのかというと、イノベーションはテクノロジーだけではなく、組織とか制度の変更にかかわる問題であるということ。そして、reflective capacity、社会の反省的な能力と

いうものを強化することが決定的に大事なのだということ。政策の立案とか研究政策において人文・社会科学は役に立つということ。それから、ヨーロッパの貴重な文化的アセットをちゃんと信頼して使ってくださいということ。そして、実は人文・社会科学の思考というのは複線的で多様なのであり、それが大事なのだということ。それこそがヨーロッパの将来の研究とイノベーションにとって大事だということ。こうしたことを人文・社会科学者たちが集まって宣言し、それを実現するための条件ということでは、次のようなことが書いてあるわけです。

まず、知識は多様だということを認識してください。それから、効果的に効率よくコラボレーションをしましょう。そして学際的なトレーニングと研究をきちんとやる。社会的価値とそれから研究評価を結びつけることが必要です。これらはそのとおりで、誰も反対しないし、きれいだと思うのですが、私は RISTEX で実際に文系の方と理系の方がジョイントしているプロジェクトの領域総括補佐を担当したときの経験からいうと、これをどう具体的にするが重要です。

やはり、一つは共通言語です。共通言語をお互いが形成するまでに半年とか 1 年かかりますが、これは非常に重要です。それから、もう一つはファシリテーション機能、通訳をする機能です。間に立って、理工系の人の感覚とか言葉使い、それから文系の人が持っている感覚とかをトランスレートするという機能を、最初の段階から組み込んでおかないとプロジェクトは上手くいきません。そして、研究に携わる人の忍耐、それから謙虚さ。そして、決定的なのは人柄です。これは実際にマネージをしたことがあると思われる人が書いた英語の論文にも同じことが書いてありました。彼もやっぱり忍耐とか人柄とかファシリテーション機能、コモンランゲージ、これらが決定的であり、これらを組み込まなければ、対話しましょうと言ったところで必ずうまくいかなくなる。しかし、ここの部分に対する投資が少な過ぎるのが問題です。



ところで、国立大学法人評価委員会総会が今年の８月４日に出した資料を紹介しておきたいと思います。そこには、「ミッションの再定義を踏まえた速やかな組織改革が必要ではないか。特に、教員養成系学部・大学院、人文・社会系学部・大学院については、18 歳人口の減少や人材需要、教育研究水準の確保、国立大学としての役割等を踏まえた組織見直し計画を策定し、組織の廃止や社会的要請の高い分野への転換に積極的に取り組むべきではないか」という文章が書かれています。

例えば、私自身は、社会的要請の高いところに人文・社会系は踏み込むべきだと思っていますので、やや賛成の部分もありますけれども、よく考えた上でやらないと、これでは実際には大変なことが起こる可能性があると思います。

他では、「イノベーションの創出に向けて、高い技術力とともに発想力、経営力などの複合的な力を備えた人材を育成するため、理工系人材育成戦略（仮称）等を踏まえ、大学院を中心とした機能強化を図るとともに、人文・社会科学などの分野においても、その特色を生かした取り組みを進めることが必要ではないか」とあります。きょうのワークショップの最初に、有本副センター長がイノベーションについてはご議論もあろうが、と仰っていましたが、ここでもイノベーションという形で文理融合というか、連携のロジックが展開されています。かつ、人材としては、理工系人材は育成する戦略があるのですけが、人・社系の人材を育成する戦略という議論は出てきていません。これでは、ほとんど人・社系はイノベーションのための　端女（はしため）になりましょうというふうに読まれてしまいかねないのです。それに恐らく相当な反発が出る。それは、結果的にイノベーションとか文理の議論をしていく上では、マイナスに働く可能性があります。こういうことをやっていると、人・社系の人たちは閉じこもろうとしますから、それを開くためのことをもう少しちゃんと考えなくてはいけないと思います。

5.5.2 質疑応答＆議論

○発言者１　小林先生が仰るクライアントのある学問とそうではない学問という捉え方ですが、両者の垣根が果たしてどのくらい有効なのかということを問いかけたいと思います。というのは、クライアントがいると社会工学的なところの議論しかできないけれども、アメリカの（工学系の）アカデミアは懐が深いし、実はクライアント･オリエンテッドされている分野の研究者のマインドセットの中にも極めてピュアなものがある。アメリカはテクノロジーを追求する社会で目的志向性があると言いながら、そのテクノロジーを追及する仕方が極めてピュア・サイエンティフィックである。つまり、テクノロジーそのものを、まるでピュア・サイエンスをやっているかのように、純粋なレベルで追求しているということです。そういう現実を見てくると、我々が一般的に工学とか理学と分けている垣根は、実はフロンティアの知識をつくっていく段階においては、そんなに大きくないのではないか、そこまで足を踏み込んで言わないと、この人文科学と社会科学や、そして自然科学の間の垣根は超えられないのではないでしょうか。

○小林　日本では、大学は文系も理工系も含めて最初からセグメントで分かれていますが、それを緩める必要あるのではないでしょうか。二つの専攻を持つ人材は、日本の場合はあんまりつくらないですね。この道一筋何十年みたいな人が評価されるというカルチャーがあります。アメリカの場合は、それこそ演劇やりながらこんなものをやってとか、そういうふうな人間ってかなり多いじゃないですか。

○発言者１　むしろ、そういうようなアディショナルなものを持っている人間を好む傾向がある。例えば物理学の領域でアドミッションを受けようとすると、過去に例えばアートの中で活躍しているねとかいう部分、つまり同じ能力があるならば、そういうアディショナルなのを持っている、別の領域を持っているというのを採用していくという傾向は強いですね。

○小林　それは医学部、メディカルスクール型がそうであるし、ロースクールもそれをやろうとしたものですが、日本の場合は、結局やめてしまい、どうも広がらないんですね。

○発言者１　人材育成ということでは、やはり大学のシステムに大きな問題があると思います。分野ごとに分けるような形でしか大学のシステムをつくっていないというところに大きな問題があり、アカデミアの世界での融合ということになっていった場合、そうしたシステムそのものにどう手を入れていくか。ということにならざるをえません。

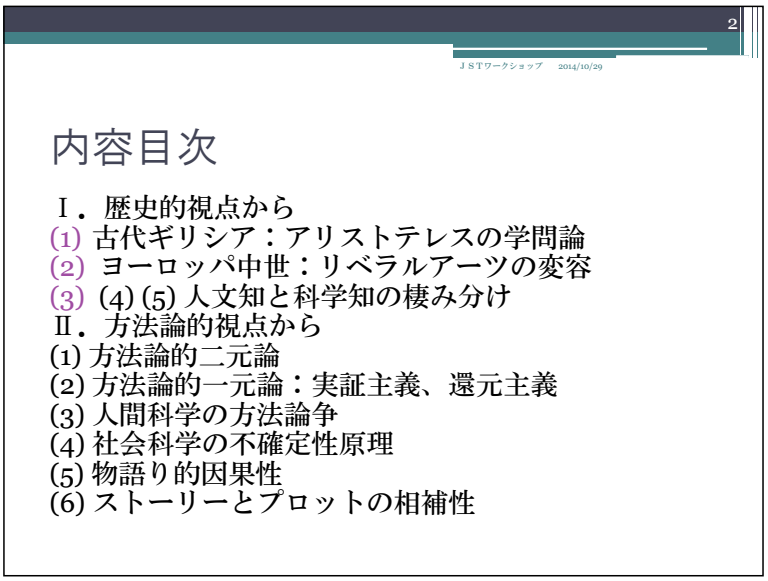
○似田貝　それは、制度的な問題になると思います。（東大で）新領域をつくる時に、副専攻を考えたのですが、副専攻はつくる側にとっては必要だと思っても、これに対して学位が出ないとうことが壁になりました。東大は総合大学ですから、先生たちは実際に今でも連携をしている人もいるわけですが、教育を受ける学生側の方は、基礎的メリットはあるのかもしれないけれども､社会的メリットは（学位が出ないので）ないのです。これは文科省に当時は何度も言いに行きましたが、だめでした。これは変えてあげなくてはけないと思います。

○小林　そのためには設置基準を変える必要があります。阪大も副専攻があるのですが、やはり学位が出せないのと、最大の障害は学生の主専攻でプレッシャーがかかることです。余計なことをやっていると。こういうカルチャーというのは意外と重いです。それを押してでもこの副専攻をやるという学生が出てくるのですが、あつれきが出てしまいます。この道一筋何十年を高く評価し、1 日 24 時間戦えますかのごとく研究室にこもるというカルチャーは、理工系の一部には非常に根強くあります。それを少しでも変えないと、幅は広がらないと言えます。

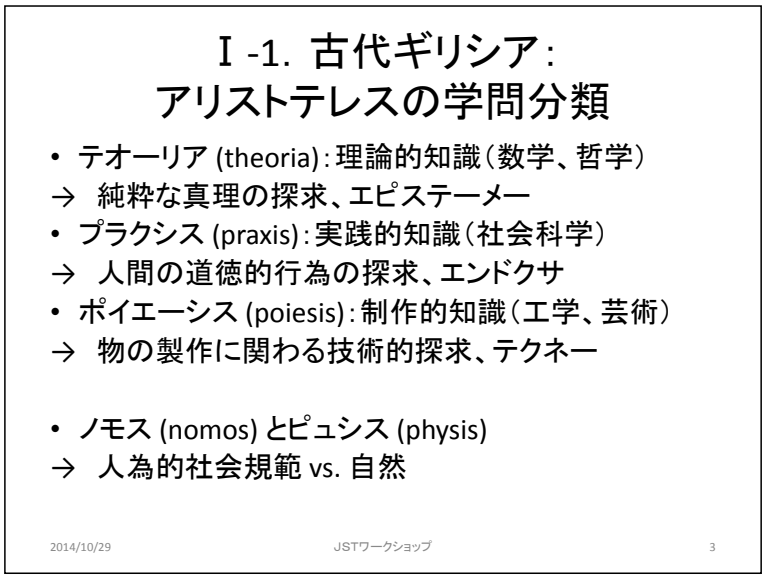
5.6 自然科学と人文・社会科学 ―研究方法・評価方法の相違～科学哲学・科学史の視点から

野家 啓一 東北大学教授

私の専門は科学史、科学哲学という分野ですが、もともとは理学部で物理学をやっていましたので、私自身が文理融合の一例ですが、C.P. スノーが「二つの文化」と言っておりますように、自分の中でも文と理を融合するのはなかなか難しいことです。今回のワークショップで、タイトルに融合ではなくて連携という言葉が使われているのは、一歩前進だと私は思っています。これまで文理融合とか文理統合とか様々な言葉が使われ、学術会議でも盛んに議論になってきたのですが、これまでの経験を踏まえると、融合や統合を目指すよりも、連携あたりからゆるやかに出発するのが一番いいのではないかと思っています。



私は歴史的観点から整理をすることを依頼されましたので、前半は歴史的な視点のディアクロジック（通時的）な話、後半部は、「方法論的視点から」と題しましたが、これは学問の構造というか、サンクロニック（共時的）な人文・社会科学と自然科学の方法論の違いならびに共通点について話したいと思います。



どの時代に文系と理系という形で学問が分裂したかは難しいですが、近代以降と考えてよいと思います。アリストテレスは文と理の区別のようなことは全く言っておらず、学問をテオーリア、プラクシス、ポイエーシスという三つの領域に分類をしています。

テオーリアというのは理論的知識で、ここには数学や哲学が入ります。これは純粋な真理の探究の学問であり、エピステーメー、理性的認識を追求します。プラクシスの方は実践的知識、今で言うと社会科学に当たるもので、人間の道徳的行為の探究を目指しますが、その到達地点はエンドクサ、共通の合意事項に留まります。それからポイエーシス、これはエンジニアリング、テクノロジー、そして古代ギリシャでは芸術も入っていました。物の製作からや芸術作品の製作までがこれにかかわりますが、技術的探究、テクネとも呼ばれました。

ただ、その探究の対象領域に関しては、ノモスとピュシスという対立がギリシャ時代から論争の的になっています。ピュシスの方は、自然、つまり人間の行為が関わらない事柄で、それを対象にする学問が自然哲学や自然史（博物学）になります。それに対してノモスの方は、法律など人間がつくり出した人為的な社会規範のことです。当時はこの二つがどういう関係にあるのかとか、ノモスの根拠はピュシスにあるのかといった議論がなされていました。そして、プラトン、アリストテレスあたりの段階から、人間に本来備わったピュシス―現代人の言葉ではヒューマンネイチャー、人間本性―の探究として、今日の人文・社会科学に当たる探究が始まったと考えられます。

Ⅰ-2. ヨーロッパ中世：
リベラル・アーツの変容

- 自由学芸（自由7科）←→ 手仕事的技術
- 自由市民 ←→ 奴隷労働
- Enkyklion paideia（共通の教養）：
- artes liberales：三科（文法、修辞、論理）
  四科（算術、幾何、天文、音楽）
- 中世の大学：上級学部（神、法、医）+哲学部
- リベラル・アーツ（自由学芸）からメカニカル・アーツ（機械技術）へ

2014/10/29 JSTワークショップ 4

ヨーロッパ中世になると、技術労働が下層階級に任せられていたのに対し、リベラル・アーツ、すなわち自由学芸が、自由市民の学ぶべき基礎的な学問として大学で取り上げられるようになりました。これらは、ギリシャ時代には Enkyklion paideia（共通の教養）という言い方もされましたが、次第にそれが三科と四科に分かれて artes liberales として整理されていきました。三科がどちらかというと言語にかかわる文系の科目、四科が、音楽が入っていますがこれは音楽理論ですので、数理にかかわる理系的な科目という形で、両方が共存する形で基礎的な教養を形づくると考えられていました。

中世の大学は、上級学部は神学、法学、医学と、専門のプロフェッションにかかわる学問、それに対して教養部に当たるような下級学部として哲学部があり、ここで artes liberales や人文・社会科学の基礎が学ばれていたということになります。

しかし、次第に 17 世紀の科学革命、18 世紀の啓蒙主義の時代を経て、このリベラル・アーツ中心の学問からメカニカル・アーツ、機械技術中心の学問へと発展―発展と呼ぶべきかどうかはわかりませんが、学問の様相が変化していきます。そして、ダランベールが執筆した百科全書の序文には、メカニカル・アーツの有用性というものが、リベラル・アーツのいわば無益・無用性に対して対比して極めて高く評価されています。

Ⅰ-3. 人文知と科学知①

- B. パスカル「真空論序言」（遺稿、17c. 半ば）

「歴史とか、地理とか、法律とか、言語とか、とりわけ神学とかいうような、著者たちの書いたことを知ろうとして探求すればよいような問題、要するに、単純な事実か、聖俗の制度かをその原理としているような事柄においては、それらについて知りうることはすべて書物に含まれているので、それらの書物に助けを求めることがどうしても必要である。したがって、それによって完全な理解を得ることができ、それに何ものも加えることはできない」

2014/10/29 JSTワークショップ 5

ですから文と理が分裂したのは、17、18 世紀の科学革命や啓蒙主義の時代と言ってよいと思いますが、そのことに最も早く気づいてひとつの見取り図を示したのが、『パンセ』で有名なブレーズ・パスカルです。彼は数学者であり、物理学者であり、哲学者でもあったというまさに文理融合を体現した人ですが、遺稿として残された「真空論序言」の中で、二種類の学問を分けています。「歴史とか地理とか法律とか言語とか、とりわけ神学とかいうような、著者たちの書いたことを知ろうとして探究すればよいような問題」、要するに文献学ですね、これについては、「要するに単純な事実か、聖俗の制度かを原理としているような事柄においては、それらについて知り得ることは全て書物に含まれているので、それらの書物に助けを求めることがどうしても必要である。したがって、それによって完全な理解を得ることができ、それに何物も加えることはできない」としています。これが一方の学問です。人文、社会科学がこれに当てはまるかどうかはわかりませんが、哲・史・文と言われる人文学の中核をなす文献学は、ここには神学が入りますけれども、こういう領域だろうと思います。

Ⅰ-4. 人文知と科学知②

同前（続き）「同様なことは、感覚や推理のもとにある問題については言われない。そこでは権威は無用である。それらは理性によってのみ知られるべきものである。権威と理性とはそれぞれ違った権利を持っている。前の場合には権威がだんぜん有利であり、後の場合には理性が代わって支配する。（中略）このように、幾何学、算術、音楽、自然学、医学、建築学など、実験と推理のもとにあるすべての学問は、完全になるためには増し加えられなければならない。」

2014/10/29　JSTワークショップ　6

もう一方の学問は、「同様なことは、感覚や」―感覚というのは実験や観察と考えていいのですが―「推理のもとにある問題については言われない。そこでは権威は無用である。それらは理性によってのみ知られるべきものである。権威と理性とはそれぞれ違った権利を持っている。前の場合には権威がだんぜん有利であり」―人文学の中の文献学ですね―そして後者の、推理や感覚、実験・観察が必要な場合には、「理性がかわって支配する」。そして、「このように幾何学、算術、音楽、自然学、医学、建築学など、実験と推理のもとにあるすべての学問は、完全になるためには増し加えられなければならない」としています。つまり自然科学を、理性と実験・観察や推理が基盤になっている学問として特徴づけ、そこでは知識の増加や蓄積が必要だといっているわけです。

Ⅰ-5. 人文知と科学知の棲み分け

同前（続き）「このような相違が明らかになれば、自然学的問題における論拠として、推理や実験の代わりに権威のみを持ち出す人々の盲目をあわれまざるをえなくなり、また神学において、聖書と教父たちとの権威の代わりに、推理のみを用いる人々の悪意を恐れざるをえなくなる。自然学において何事をも発明しようとしない臆病な人々の勇気を鼓舞し、神学において新説を生み出そうとする無謀な人々の高慢を困惑させなければならない。」

2014/10/29　JSTワークショップ　7

この両者の関係についてパスカルは一つの重要な提案をしています。「このような相違が明らかになれば、自然学的問題における論拠として、推理や実験のかわりに権威のみを持ち出す人々の盲目を憐れまざるを得なくなり、また、神学において聖書と教父たちの権威のかわりに推理のみを用いる人々の悪意を恐れざるを得なくなる。自然学において何事

をも発明しようとしない臆病な人々の勇気を鼓舞し、神学において新説を生み出そうとする無謀な人々の高慢を困惑させなければならない。」 つまり、人文知と科学知の棲み分け―これは今西錦司の言葉ですが―をパスカルは提唱しています。しかし、その後、両方の学問はそれぞれの発展を遂げて、現在は棲み分けにとどまらず、両者の間の連携や融合、そういったことが求められる時代に入っているということです。

では、その二つの学問、人文知と科学知はどう異なるのか、あるいは共通の領域があるのかということになりますが、さきほども言いましたように、ギリシャ時代からピュシスとノモスの対立というのは根強くありました。それが近代になりますと、ピュシスにかかわるものとしては事実判断、それからノモスにかかわるものとしては価値判断という区別が次第にできてきます。これは哲学的には存在と当為、あるいは is と ought と呼ばれますが、つまり“何々である”ということと、“何々すべきである”ということの対立として捉えられてきました。これは、カント的な問題構成の中では事実問題と権利問題として対比されています。最終的に近代の哲学者たちが導き出した結論は、事実から価値を論理的に導くことはできないということです。つまり、事実と価値というのは別の領域のもので、互いに演繹関係にはない。これは「ヒュームの原理」とも呼ばれていますが、そこから自然科学と人文・社会科学の方法論的な対立というものが生じてきたと考えられます。

Ⅱ-2.方法論的一元論

- 実証主義 (positivism)

→ 科学による知の統一と形而上学の排除 [A. Comte, E. Mach]

- 還元主義 (reductionism)

→ 物理言語による統一科学 (unified science)の実現 [論理実証主義]

- 自然主義 (naturalism)

→ 科学と認識論（哲学）の連続性、物理主義的唯物論

2014/10/29 JSTワークショップ 9

それに対して、自然科学の発展が著しくなるにつれて、自然科学的な方法論で学問を統一しようという動きが繰り返してあらわれます。一つは、19 世紀にあらわれた実証主義と呼ばれるもので、これは科学―といっても基本的には自然科学ですが―による知の統一を通じて伝統的な形而上学を排除するという考え方であり、オーギュスト・コントであるとか、エルンスト・マッハによって唱えられた思想です。マッハによれば、この世界の理論的記述というのは、基本的には感覚要素の集合体をどういう観点から記述するかに帰着するので、物理学と心理学の違いは観点の相違にすぎないというわけです。ですから、自然科学も人文・社会科学も探究の対象は同じだと考えています。

もう一つは、20 世紀の初頭にあらわれた還元主義で、これは物理学の言語による統一科学―ドイツ語で Einheitswissenshaft、英語では unified science ―を実現しようという論理実証主義の運動を通じて推し進められた考え方です。簡単に言うと、例えば社会学では方法論的個体主義、つまり、社会というのは個人の集合だから、個人の行動を分析すれば社会全体の趨勢も理解できるという考え方です。そうすると、社会現象というのは個人の心理状態の総和で、個人の心理状態は生理状態に依存するので、心理学は生理学に還元される。それから、生理現象は人体の中の化学反応によってもたらされるので、生理学は化学に還元できる。化学というのは分子・原子の運動と結合ですから、最終的には物理学の物理言語によって記述できる。そういう極めてラディカルな形で、人文・社会科学は全て自然科学のタームで記述し直すことができる、あるいはそこに還元することができるという考え方が出てきます。

現在、アメリカの哲学界で一番有力な自然主義、naturalism の立場では、科学と哲学とは連続的で、そこに断絶はないと主張しています。最終的には、人間の心や精神の問題も、脳科学や神経科学によって記述が可能になるという、物理主義的唯物論とでも言うべき考え方がこの方法論的一元論の一つの帰結として大きな勢力を持っています。

Ⅱ-3.人間科学の方法論争

- 説明 (explanation)：自然科学の方法論
→ 一般法則と初期条件からの事象の演繹
→ 法則定立的 (nomothetisch)
- 理解 (understanding)：社会科学（精神科学、文化科学、歴史科学）の方法論
→ 「我々は自然を説明し、心的生を理解する」
→ 解釈学：感情移入と追体験（ディルタイ）
→ 個性記述的 (ideographisch)

2014/10/29 JSTワークショップ 10

一方、19 世紀の後半から 20 世紀前半にかけて、自然科学と人文・社会科学の間で方法論にかかわる論争というものが起こりました。その中で一番議論の的になったのが「説明」と「理解」という二つの概念の対立です。説明というのは、これは基本的には自然科学の方法論であり、一般法則と初期条件から個別的な事象を演繹するという形式が、科学的説明の典型だというものです。こちらを強調する側では、例えば歴史的説明、カエサルがレジコン川を渡ったのは何故かについても、一般法則と初期条件から演繹できると考えました。こちらの説明を基盤とする学問は、法則定立的な学問と呼ばれています。

それに対して、理解、あるいはフェアシュテーエンを基盤とする学問は人文・社会科学ですが、ドイツ語圏では精神科学、文化科学、あるいは歴史科学とも呼ばれました。精神科学というのは、もともとはイギリスのジョン・スチュアート・ミルという哲学者がモラル・サイエンスと呼んだ分野、今で言えば人文・社会科学に当たるのですが、それをドイツ語に訳したときにディルタイが、Geisteswissenshaft と訳したもので、基本的には人文・社会科学と相覆う領域と考えられます。

そのディルタイの言葉に、「我々は自然を説明し、心的生を理解する」という言葉がありますが、そのための方法論が、解釈学と呼ばれます。考察対象に対する感情移入と追体験、これは例えば歴史や芸術作品を理解する場合に有効だと考えられましたが、そういう理解を基盤とする学問、つまり精神科学、文化科学、歴史科学は、法則定立的な学問ではなくて、「個性記述的」な学問であるというふうに特徴づけられたわけです。

Ⅱ-4. 社会科学の不確定性原理

- 自然科学:素粒子の位置と運動量を同時に正確に測定することはできない (Heisenberg)

→ 観測行為が観測対象に影響を及ぼす

- 社会科学における不確定性

(1) 予言の自己成就 (self-fulfilling)

→ 銀行の取り付け騒ぎ、株価操作

(2) 解釈の多義性と価値融合性

→ 翻訳の不確定性 (Quine)、善意解釈の原理 (Davidson)

2014/10/29 JSTワークショップ 11

その背景には、社会科学に特有の不確定性原理、と呼ばれているものがあります。自然科学では、ハイゼンベルクの不確定性原理、すなわち位置と運動量を同時に正確に測定できない、あるいは量子力学の観測問題で、観測行為が観測対象に影響を及ぼすということが議論されたことがありますが、社会科学ではそれがもっと大規模な形で起こるわけです。

一つは、予言の自己成就と呼ばれる現象で、例えば、ある銀行の経営が少し危ないそうだというううわさが飛ぶと、取りつけ騒ぎが起こって、本当にその銀行が倒産してしまうというものです。あるいは、株価操作でも、例えば経済評論家が今後はこういう分野が有望で、とりわけどこそこの株は値上がりしそうだという評論を雑誌に書くと、それによって実際に株価が上がってしまうということが起こります。

もう一つは、社会科学は基本的には言語現象であって、人間の語る言葉の解釈ということが一番根底にあります。その解釈というのは、自然科学における測定のように一義的には数値化できません。ですから、そこには解釈の多義性とそれから解釈する主体の価値判断というものが入ってきますので、解釈は一義的には定まりません。「翻訳の不確定性」ということがアメリカの哲学者 Quine によって主張されましたし、また、解釈の際には、相手の発言の真理値が最大になるように努力するという、Davidson が提唱した「善意解釈の原理」と呼ばれる現象が起こるので、自然科学のように一義的な数値化というものができません。これを欠点と呼ぶべきか利点と呼ぶべきか、両方あるのですが、そういう現象が見られます。少なくとも自然科学との大きな違いが、人文・社会科学は言葉の解釈を何よりも必要としているというところにあるということができます。

Ⅱ-5. 物語り的因果性

- 科学的因果性（自然科学）
→ 物体間の因果性（リアリティ）：直線的、必然的
→ 演繹的説明と実験的検証

- ラッセルの因果概念不要説

「科学において存在するのは、微分方程式で表現された関数関係のみ」

- 物語り的因果性（人文・社会科学）
→ 行為の因果性（アクチュアリティ）：曲線的、偶然的
→ 合理的受容可能性 (rational acceptability)

2014/10/29 JSTワークショップ 12

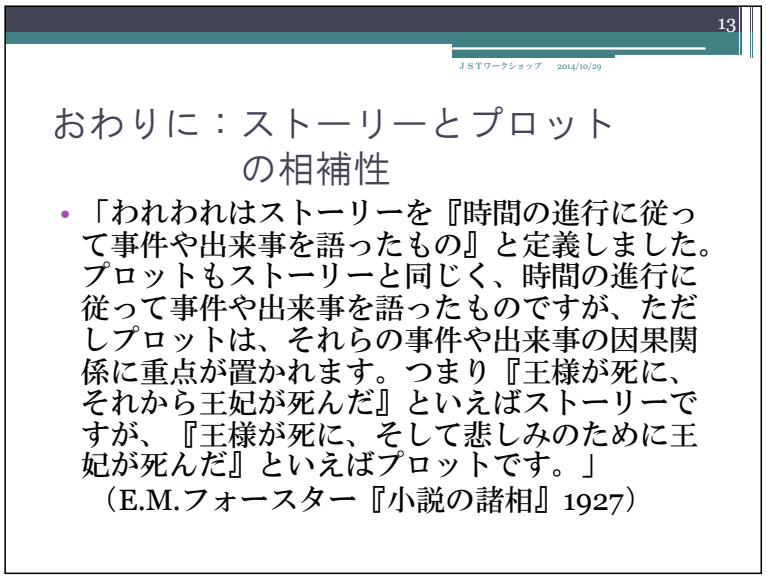
最後に、私が提唱している物語り論を紹介します。

自然科学は、因果関係（の解明）を最終目標にしているわけですが、それは基本的には物体間、つまり人間が直接にかかわらない事象の間の原因と結果という形をとります。それをリアリティーと呼ぶとすれば、そのリアリティーの間に成り立つ因果性は直線的、つまり、原因と結果を最短距離で結ぶことができ、そこには必然的な関係がなくてはなりません。つまり、自然科学の方法論というのは、基本的に演繹的な説明と実験的な検証によって成り立っているということができます。

ただし、この自然科学が因果法則の確立を目指すということに対しては有力な反論があり、バートランド・ラッセルが 20 世紀の初頭に、因果概念というのは自然科学においては不要であるという主張をしたことがあります。科学において存在するのは微分方程式で表現された関数関係だけであって、関数のなかの変数の間の関係というのは、原因と結果という解釈を入れなくても十分に成り立つものだという、因果概念不要説を唱えたことがあります。私はそれをかなり積極的に支持しているのですが、ただ、わかりやすく自然科学と社会科学の対比をするということからすると、科学的な因果性に対して、人文・社会科学のほうは物語り的因果性とも言うべき説明様式を導入していると言えます。

これは物体間の因果性ではなく、人間の行為の間の因果性なので、リアリティーに対してアクチュアリティと呼ぶことができます。こちらのほうは、先ほどの言葉の解釈の多義性に応じて、原因と結果が一つに決まりません。つまり曲線的です。幾つもの曲線で原因と結果が結ばれますし、そこには必然性ではなくて偶然性が関与します。

では、全く法則性がない、あるいは因果関係がないのかというと、そういうことではなく、そこには「合理的な受容可能性」という基準が働いています。これはおそらく、人文系の学問の業績評価にもかかわってくると思うのですが、物語り的因果性という概念を導入することによって、人文・社会科学の学問の特徴を表現することができるのではないかと考えています。



これら二つの因果性の関係ですが、E.M. フォスターという『インドへの道』や『ハワーズ・エンド』などを書いたイギリスの小説家が、Aspects of the Novel という本の中で、「われわれはストーリーを時間の進行に従って事件や出来事を語ったものと定義しました。プロットもストーリーと同じく、時間の進行に従って事件や出来事を語ったものですが、ただし、プロットはそれらの事件や出来事の因果関係に」―この因果関係は物語り的因果性と解釈しなければならないと私は考えますが―、「つまり『王様が死に、それから王妃が死んだ』と言えばストーリーで、『王様が死に、そして悲しみのために王妃が死んだ』と言えば、プロットです」という説明をしています。この比喩を使えば、自然科学が追求している科学的因果性というのは、ある意味で事実関係のストーリーです。それに対して人文・社会科学は、そこにこの「悲しみのために」という理由、原因をつけ加えるということになります。それによって我々は自然科学的な事実関係というものを理解可能な、人間的な出来事として把握できることになります。その意味では、まさにストーリーとプロットというのは相補性を持っているわけです。それを裏返せば、自然科学と人文・社会科学というものは、まさにそういうストーリーとプロットの相補性の関係にあるものとして捉え直すことによって、両者の連携の道が開かれるのではないか私自身は考えております。

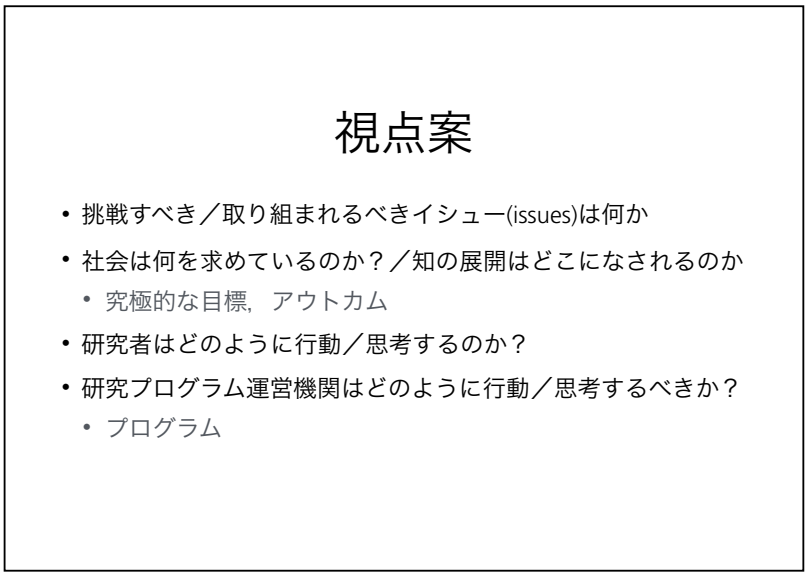
5.7 議論 ― 課題と乖離を超えるために ～

5.7.1 トーンセッティング

伊地知 寛博 成城大学教授

科学技術イノベーションのシステムがどのようになっているのか、あるいはそのシステムがどうあるべきかについての研究をしております

本日のワークショップの主旨にある、「共通認識を深める」、あるいは「政策提言につなげる」というところから、私はこういう４つの視点を持って今までのお話を聞かせていただきました。また、「課題と乖離を超えるため」というタイトルがありましたので、このトーンセッティングでの私の役割は、ディスカッサントの４人の先生のお話へとつなぐことだと思います。



これらのうち上の２つは、既にこれまでのスピーカの先生方から共通として挙がっていたかと思います。まず、イシューを明確にし、それを共有するというところまで行く必要があるということ。それから、それ（イシュー）が社会的なもの、あるいは知の広がりを求めるようなものになっているということです。人類の危機にどう取り組むか、あるいは社会全体のインフラをどうすべきか（がイシューである）ということは、共通して挙がっていたのではないかと思います。そこで、私としては、それを踏まえて、どちらかというと、後者の２点の方により時間を使いたいと思います。

私の専門に近いのですが、このワークショップのタイトルにある「イノベーションの実現」を例に出しますと、イノベーションの実現というのは、新しい製品やサービスを市場に導入することであり、その主体は企業です。そうした企業は、製品あるいは新しい生産工程を持っており、研究者・技術者がその中で関わっているわけですが、これを実現するには、マーケティングを担当する人たち、あるいは企業の運営をマネジメントする人たちの存在があります。これらの人たちは、基本的には社会科学あるいは人文学のバックグラウンドを持っている人たちであり、そういう方たちはその企業に入る前は、いわゆる文科系の学問分野で訓練をされてきている。では、そういった学生を誰が教えているかという

と、まさに人文・社会科学の領域の研究者である、という構造になっています。

企業だけではなくて、広い意味での公共サービス、新しいサービスを世の中に生み出すという意味でのイノベーションということにも、欧州などでは関心を持たれていますが、同じアナロジーで行きますと、その提供主体は企業だけではなく、社会のさまざまな組織があり得ます。新しいサービスを生み出す人がいて、それから、マーケティングと言うかどうかわかりませんけれども、それを社会に広げていく、あるいはそういった組織を運営するといった人たちがいるということになります。

そうした時に、企業の方に戻りますと、新しい製品やサービス（を考え出す）ということであれば、これはまさに研究者が担うものです。新しい知識とかを使っているわけですから。しかし、マーケティングとかマネジメントといった場合には、必ずしも新しい知識である必要ではないかもしれない。しかし、実はマーケティングとかマネジメントにおいて、新しいことをデザインして埋め込めるかが、大きな違いとなってきます。世界の中で大きく成長を遂げている企業というのは、そういった部分が新しいのです。これは、新しい製品やサービス、デバイスはつくれるのだけれども、ビジネスではうまく成功できないといった日本企業が多い状況と重なってくるのではないかと思います。

ここで強調したいことは、既に何人かの先生がご指摘になられたかと思いますが、デザインということ（の重要性）だと思います。デザインする中で、ある程度演繹的に、“おそらく不可逆的にこうであろう”といったモデルを考えていくということだと思います。そのところに人文・社会科学系の研究者の活躍というのが期待されていると思います。

しかし、デザインをすることは、日本はどちらかというと苦手ではないかと思います。かつ、人文・社会科学系の多くの研究では、今あることを対象にそれを実証するということが中心になります。一方で、デザインというのはある程度演繹的につくられたモデルであり、そういった演繹的なことを人文学あるいは社会科学の立場からできるのか、研究者がインセンティブを持って関わっていけるかどうか、というところがあるのではないかと思います。また、（デザインに際して）新しい知識が必要なのか、あるいは既存の知識でいけるのかということもあるのではないかと思います。

では、本当に新しい取り組みをしたいときにどうしたらいいのか。つまり、研究プログラムを運営する機関、例えば資金配分機関等ですが、それらがどのように行動するか、思考するべきかということがあると思います。社会の課題に対して、どのような形で目標やアウトカムを実現するかを設定して、プログラム化を図っていく必要があります。その時に、課題を明確にし、具体的にどのような研究の仕方をしていったらいいのかということをデザインする必要があります。単にお金を配るのではなく、ある程度の工程表、時間枠の中で、どのような資源で、どのようなチームメーキングをして、その課題の解決につなげていくのかということが、求められると思います。

一例をあげますと、EU では、科学技術イノベーション・システムの状況をよく知るため、あるいは大学の状況をよく知るために、欧州委員会が研究者に、お金の種類としては委託費ですが、そういった資金を提供し、非常に本当にサイエンティフィックに研究をします。そうすると、そこに関心がある研究者が入って、その研究者の輪が広がってくる。輪が広がると、学会のようなものが組織化され、あるいは、そういった分野での研究者を養成し

たいということで、教育プログラムができてくるということで、まさにローカルなところからどんどん秩序化が始まっている状況が見てとれます。

では、日本の中でどうしたらいいか。例えば、関心があるテーマに対して、（視点案の４つの点にあるような、）こうした課題を設定する必要があります。その過程の中でワークショップ等を開く必要があるかもしれませんが、そういう形ですすめていく。その時に、やはり研究プログラムを運営するわけですから、例えば川上先生の目から見て、このような研究提案が是非欲しいというものがあればそれを拾い上げていくことであるとか、あるいは、実は手を挙げてくる研究者というのはそうではない（課題解決の意識を強くは持っていない）かもしれません。これに対してプログラム・オフィサーやディレクターが（課題解決の意識を持つ研究者に）声をかけて一緒に共同してやっていく、連携していくといったやり方があるのではないかと思います。

やはりデザインということをどう埋め込むか。その中で研究者がどのように行動し、あるいはどのように思考するのかということを考えながら（研究プログラムを）つくっていくと良いのではないかと、今までの議論で伺ったことも含めて思う次第です。

5.7.2　ディスカッサントから

(1)　窪田 順平　総合地球環境学研究所教授

私どもの研究所は、2001 年に設立された時点から文理融合で環境問題を解決するというミッションを持っています。そうした組織にいる者としてお話しさせていただきたいと思います。

一つは、小林先生が最後にコメントされた、文理融合の条件でプロジェクトに携わる人の「人柄」が重要であるという指摘についてです。私たちは 10 何年間やってきて中で、どのようにすると文理融合のプロジェクトが成功するのかをきちんと示したいと思い議論をしているのですが、結局、最後に行きつくのが個人のパーソナリティというところです。建前としては良いのですが、やはり現実の問題として、（文理融合は）非常に難しいというのが正直なところです。

もう一つは、研究者に対する評価です。文理融合的な、あるいは分野融合的なものを若い研究者が取り組もうとしても、それ（研究結果）を投稿するにジャーナルがない、誰も評価しない、就職先もない。こうした状況で若手の研究者が文理融合に取り組むのは困難です。私たちの研究所にとっては大変つらいところです。同様にプロジェクトリーダーをやった人たちも、文理融合的な研究でいくら良い成果を上げたとしても、それを評価していただけない。そういう中で、このワークショップで言われている「科学技術イノベーションをどのように評価するか」という点を明確に出せるのであれば、文理融合が進むのではないでしょうか。

最後に、文理融合を実際にすすめた時、理系の研究者と文系の研究者では、これは評価にもかかわるのですが、そこで得られる成果が非対称だということです。理系の方々は、文理融合の成果を上手く生かせるケースが多いですが、文系の方は必ずしも理系の方との交流がうまく生かせないという、そういう印象を私どもは強く持っているという点を、指摘しておきたいと思います

(2) 駒井 章治　奈良先端技術科学大学准教授

私は、9 月末まで日本学術会議の若手アカデミー委員会の委員長をさせていただいており、これまで何度か総合科学技術会議や文科省でヒアリングをしていただき、若手の意見をお話しさせていただきました。また、新学術領域で「共感性」という範囲をさせていただいており、文系のそれこそ哲学の先生から脳科学系の先生やお医者さんまで含めて、融合させることに取り組んできました。こうした観点から少しお話しさせていただきたいと思います。

まず、これまでの先生方のお話を踏まえると、最後に伊地知先生がまとめられていたのですが、イシューの問題というのがあると思います。ある一つのイシューに関して徹底的に議論するという、そもそものトレーニングがされていないということが一つ大きな問題だと思います。

もう一つは、やはり多様な社会構造になってきている中で、線形モデルでは解決できないものを出そうとした時、やはり横につながっておく必要というのがあります。それは別の言い方をすると、「未来を考えないといけない」ということであり、それには答えはないわけですが、その答えがないことに対してチャレンジングなことができるマインドセットであるとか、それをサポートするマインドセットみたいなのも教育されていないということかなと思います。

文理融合というものの、そもそものベースにあるのは、やはり興味であるとか科学者個人のモチベーションであり、先ほども出ていましたが、結局は個人に行きつく、というのはそういうことなのではないかと思います。色々なことに興味を持つことや、マネジメントが大事であること、あるいは社会的に俯瞰的に物を見ることが大事だ、等のことは、おそらく歴史が始まって以来、人類がいろいろ考えてきていた段階で既に分っていることではないかと思います。その中で、「どうしたらいいか」を考えないといけないのではないか。

イノベーションを実現するためには、今までのやり方ではおそらくはできないのです。日本の科学技術はそんなに悪くなく、何が問題かというと、やはり個々人の興味というか、やる気の問題になると思います。それを、再配置を行ってみたり、システムを変えてみたりということで、これまで対応してきたのだと思うのですが、それぞれのモチベーションを上手く引き出すようなやり方を考えないと、表向きのシステムの改革だけではだめなのではないかなと思います。それは教育やマネジメント、社会科学的なやり方だと思うので、そこを本気で考えないといけない時期が来ていると思いました。

(3) 野村　康　名古屋大学准教授

名古屋大学の環境学研究科に所属しています。専門は政治学で、環境にまつわる政治的なことについて研究を行っています。ただ、政治学では宇野先生が、環境学は安岡先生と窪田先生がいらっしゃるので、ここでは若手研究者としての観点から二点ほどコメントさせていただければと思います。

一点目が、動機づけという点です。冒頭からお話を伺っていて、自然科学にとって文理融合が重要だという話は繰り返されていたのですが、では社会科学者が文理融合でどういったメリットを得られるのかという点についてはあまり明確ではありません。結局、協力関係は、Win-Win でないとなかなか進まないと思うので、そこが明確になっていかないと文系の参加を増やしていくことは難しいのではないでしょうか。特に若手という観点

からは、例えば大学院生とかポスドクの人が積極的に学際的な分野に取り組むかどうかというと、なかなか難しいと思います。

その理由としては、窪田先生のお話にもあったとおり、学際的な分野で論文を書いてもあまり就職にはつながらないという点が大きいと思います。やはり自分のディシプリンでしっかりとした業績を上げるということが第一目標になりますので、若いうちから学際的なことに触れる機会は少なくならざるを得ないのではないでしょうか。もちろん学際的なポストもありますが、学際的な分野は時代が変わると求められる研究内容が変わってしまうので、はじめからそのポストを目指そうという人は、あまり多くないと思います。

では、ポストを得て就職した人なら良いかと言うと、必ずしもそうではないと思います。大学や研究機関に対する評価が厳しくなる中で、例えば組織のミッションに即した研究をやっているということが評価されるわけです。しかし、学際的な分野では、組織外の人や組織と協力して研究することが多くなるので、自分の組織のミッションから外れることもあり得ます。ミッションに即して業績を上げなさいと言われるのはどちらかというと若手であり、そうした中で大手を振って、(ミッションとは)全然関係ない分野の人と一緒にやっていますというようには、なかなかできないわけです。

結局は人柄に帰着するという話が出ていましたが、それだけで（文理融合を）推進していこうというのは無理があるのではないでしょうか。社会科学の分野でも文理融合をした方が良いという動議づけになるような、分かりやすいものがあると良いと思います。

もう一つが、課題解決型や問題解決型の取り組みについてです。何かの課題について一緒に取り組むこと自体は学際的な研究を推進する上で非常に有効な方法で、重要だと思うのですが、課題の「解決」を最初から目指してしまうと、そこに加われる人と加われない人が出てしまうので、余り良くないと思います。先ほど課題を共有するプロセスから始めることが非常に重要だというお話がありましたが、これについては同感で、そもそも解決しようとする段階で、課題が何であるかということが既に決められているわけです。しかし、社会科学は、「そもそもそれって課題なの？」という話から始める人が多いのではないかと思います。したがって、テーマや課題の認識や設定から（文理が共同で）やっていくということであれば、文系の研究者も協力しやすくなるのではないかと思います。

(4) 鈴木和歌奈　大阪大学大学院

大阪大学の博士課程に在籍しています。私は科学技術の人類学を研究しており、実験室で科学者の方が知識をつくっていらっしゃるところに、参与観察といって、実験室に行って観察をさせていただき、「どういうふうに科学者が知識を生み出しているのか」を人類学者として研究しています。ボトムアップの人類学者の研究としてやっていることを、まずお話ししたいと思います。

人文・社会科学の先生からは、ラボで人類学的研究をするのは結構難しいと言われたのですが、再生医療の先生に「人類学的な調査をさせていただけませんか」と調査のお願いをしたところ快く引き受けてくださり、再生医療の最先端の実験室を歩き回る研究が始まりました。これは、私に社会科学や人文科学についての潤沢な知識があって（再生医療の最先端の研究者との）対等の関係を持って研究しているというよりは、実験室にお邪魔して、私ができることと、つまり（別の）視点を少しだけ提供できるかもしれないという可能性を、（受け入れ先の）先生に酌んでいただいて可能になったわけです。

文系と理系というのはかなり文化が違いますし、理系の先生はすごくプラクティカルにどんどん先を見据えた研究をされていますが、文系だとどうしてもプラクティカルというよりは、歴史に帰って熟考していくという形です。ですから、“ガチンコ”で組むというのはなかなか難しいですが、あるところで部分的につながるということは可能だと思いますので、そうした事例として紹介させていただければと思います。

人類学者ですと、実験室で科学者が使っている言葉について、この人たちがどういうコンセプトや背景で使っているのかということを、その場にかかわりながら理解していくというプロセスがあります。先ほど小林先生や上山先生がおっしゃられたマインドの問題とか言葉の問題というのは、実際に会って話せばある程度は解消されていくような問題ではないかと思います。こういう研究が、細々とですが科学技術の人類学として今始まっていますので、こういう分野があるということを知っていただいて温かい目で見守っていただければと思います。

5.7.3 議論

○発言者１　自然科学と社会科学の連携という話で、自然科学の人たちが求めていることは「変数を安定させて欲しい」ということだと思います。問題解決では、民意であったり価値観であったり、いつも不確定な要素が出てくるわけです。それが確定しない限り、例えば環境問題も生命科学の問題もITの問題も解決できないから、そこを社会科学にやってほしいという要請です。

一方で、社会科学も大きな体系を持ったディシプリンです。1960年代に行動科学が出てきた時に、同じような問題が認識されました。そのおかげで経済学がモダン・エコノミクスに大きく転換ましたが、モダン・エコノミクスに求められたことは、「社会問題をどういう形で解くか」（分析する）ということでした。そして　例えばアローに見られるような、敵対国であるソ連の国としてのユーティリティ・ファンクションは何か、といった研究が行われ、そこから経済学の世界がつながり、大きな体系ができていきました。

ですから、経済学にもそれなりの強固なディシプリンを形成しており、それを研究している学者に「社会問題の価値観を解決しろ」と言われても、それは片手間にならざるを得ない。ディシプリンとしての経済学という体系があるわけですから。おそらく社会学も同じようなことだと思います。そういう意味で、ディシプリン同士の融合は非常に難しいと思います。

それでも、人材育成についていうと、例えば自然科学の周りに派生する、知財やベンチャーといった経済的な問題の関係するところの人材が、日本では決定的に少ないです。あるいは、どういう分野を育成していくかということを決定する、デザインを描く人材も少ないです。こうしたことができる人材は融合的であり、自然科学の分野も分かりながら、将来の日本にどういう絵を描けるかという知見が必要です。

理科系のことをよく分かった人たちが、社会問題を考える社会科学的なツールも身につけ、法律的な知識も身につけ、あるいは新しいビジネスを立てるときのノウハウを身につけた人材がもっと出てきて、さらに、こういう人たちをマッチメイキングする科学技術政策の専門家も出てきて・・・というようなことがあって良いと思います。ポスト

の問題で若手は優遇されていないといいますが、それは大学の中のある限定されたディシプリンの中を考えているからで、大学の外にもいろんな可能性があるはずなのです。米国では、こうしたすそ野の人材も大きいわけです。これは例えば、Ph.D. を持っているライフサイエンス系の人でも、例えばベンチャーのことをよく知っているとか、あるいは各国の法律の事情をよく知っているとか、あるいは、それから環境にどのような問題を起こすかといったアドバイスできるような人間です。

○発言者２　第４期科学技術基本計画では、そういうことを書いたのです。つなぐ人材をつくるとか、レギュラトリーサイエンスとか、日本で決定的に薄い人材層の部分を書き込みました。しかし、実現したのはユニバーシティー･リサーチ･アドミニストレーターという極めて中途半端なもので・・・・。

○発言者３　発言者１の話は、日本だけで考えると理解しやすいのですが、自然科学と人文・社会科学の連携が必要だと言われているのは、日本だけではなく、世界中でそういう発想が出ています。人文･社会科学を含めての科学の現在のステージが､過去のステージとどう違うのかと言うことを、科学史の先生にお伺いしたいのですが、そうした必然性がないと、連携がどういう方向に行けばいいのかということが、わかりにくくなると思うのです。

○発言者４　先ほど小林先生が理学と工学との違いに関してですが、私の経験でも、理学系の人と対話できるのです｡(同じように)分かっていない世界を研究しているからです。ところが、技術系の人たちは、自分の領域をはっきり持っており、この領域から出たものは「おたくの学問でしょう」というようになっていて、（領域間の）溝が深い。

しかし、3.11 で技術系の人たちが本気になったことで、自然科学系の人たちが人文・社会系は必要だということになり、つまみ食い的な使い方を実はたくさんされているわけです。自分たちの方は固定していて、例えば「倫理のところで少し頑張ってほしい」、まるで、人社系は何もやってないみたいな言い方です。

「対等」であるためには、共通のミッションが大切だ、と皆さん仰っています。3.11 によって、例えば、それまでは安全だとか大丈夫だと言っていたものが、「ここから先は技術的に不可能、限界性がある。ここから先は一緒にやらなきゃいけない」となりました。ある意味で技術的な挫折があったときに、人の命を守るということに対して、技術にはどこまでできてどこまでできないのかという共通項ができ、これによってミッションが共有されるのではないか。

○発言者３　岩野先生から、IT の話を教えていただいているのですが、IT の技術では、挫折というよりは、社会のシステムが背負い切れない技術がどんどん先へ行ってしまっている。だから、新しい問題がどんどん出てきている。社会システムや人間の生き方そのものを考えなくてはいけない部分が出てきている思とうのですが、どうでしょうか。

○発言者４　一つは、連携をするときに、研究者がそれぞれ自分がどういう立場に立っているかの自覚が必要だと思います。別な言い方をすると、形而上学の地位、理性だとか哲学とか、それから事実知、それから科学知。経験知ないしは実践知（のどこなのか）ということです。そして、自分の今やり始めたこの共同チームは何をやろうとしているのか。私も本当は自分の分野の学問をやりたいけれども、あるミッションが与えられてそこに加わった以上、自分の立場が、自分の領域を超えていく場所になるのです。この知は、自分の領域の知を豊かにするのではなく、対象に対する知を新しくするものだ。

自分の学問の知というよりも、実践知なんだ。そして共通に実践知の言語体系をつくっていきましょうということになると、大分（連携も）可能になる。立ち位置が変わる必要があると思います。

○発言者５　もともとサイエンスとテクノロジーは対立的に捉えられていたわけですが、一つは 18 世紀の啓蒙時代に転換点があり、もう一つは第１次世界大戦で軍事技術の開発に自然科学的な知識が、毒ガスや飛行機、潜水艦といったものに使われるようになって、そこで科学と技術が融合したということがあります。インターネット技術も、基本的には軍事技術から発したものですから、そういう意味で、日本では「科学技術」という言葉が常に使われていますけれども、英語では必ず三語でサイエンス・エンド・テクノロジーという言い方をしています。テクノサイエンスという言葉が登場するのは、1980 年代半ばあたりからでしょうか。

ですから、日本で言う「科学技術」という概念は比較的新しいものなのです。工学部をユニバーシティ（総合大学）の中につくったのは、よく知られているように東京帝国大学初めてですし、ほとんどのヨーロッパの大学では工学部がユニバーシティの中に一つのファカルティとして組み入れられたのは戦後です。MIT であるとか、フランスのエコール・ポリテクニーク、ドイツの TH などは、ユニバーシティの外にテクノロジーや技術教育を行うために作られた高等教育機関です。サイエンスとテクノロジーはもともと余り折り合いがよくなかったものが、原爆開発のマンハッタン計画に象徴されるように、20 世紀に軍事技術の開発を基盤にしながら極めて急速に両者が融合してきて、しかも大きな社会的な影響力を持つようになったため、様々な問題が生じてきているというのが歴史的な経緯だと思います。

○発言者６　どのようにすれば領域を超えての知の交流が可能かを考えると、そもそも知とか情報というものは単独ではいられないものであって、純粋に、おもしろければ必ず結びつきや協力関係ができてくるというのが私の信念です。昔は法学者と経済学者が分析ツールを共有するといことは考えにくかったのですが、今では「法と経済学」の分野は一大産業となっています。

ただし、そのような結びつきを意図的にエンカレッジする仕組みをつくっていこうとすると、逆効果になることもあります。研究者のインセンティブということで、自分自身を思うと、１が「おもしろい」、２が「同僚に評価されたい」、つまりピア・レビューです。３、４がなくて、５ぐらいで「社会の役に立つ」があります。職場で共同研究をする際、はじめはおもしろいというので集まるのですが、それを組織化する段階になると、「こんなこと（専門を超えた共同研究）をやっていても、自分の専門分野で評価されない」、「むしろ否定的に評価される」という声が必ず出てきます。

１のおもしろさと２の各専門領域での評価が食い違ってしまうわけです。ですから、無理やり共同研究や学際領域をやらせると、研究者のインセンティブを高まるどころか消耗させてしまうということがあるのです。残念ながら、それが現状です。

そうならないようにするには、（専門の間の）すき間とか、遊びとか、あるいは野家先生のおっしゃる物語やメタファーとかという言葉で表されるようなものが必要で、違うものをつなげるような遊びや間を可能にする仕組みをデザインすることができたら一番よいと思います。

○発言者３　それは、価値観の構造が変わらないと、なかなかできないのではないですか。

○発言者７　心理学などの領域では、マズローの５段階欲求―一番下に生命維持の欲求があり、一番上に自己実現の欲求が乗っている―が教科書などでも書かれています。知的生産性が非常に速くなり、どんどん複雑化している中で、自分たちが出していかなくてはらならないこと自体も複雑化していっているので、モチベーションも、一番下ではなく、一番上のところになっていると思います。ですから、周りからやれとか、お金あげるからやりなさいという形をつくっても、もう動かない状態になっていると思います。内発的な動機づけでないとしか動かないわけですが、これは別に新しいことではなくて、それをいかに実装するかというのが問題だと思います。おもしろいと思うことをいかに引き出すかということ考える必要がある時期が来ているのではないかと思います。

○発言者１　サイエンスとテクノロジーが別々のものだったということが、度々出ていますが、私がこのところ 10 年ぐらい見てきたシリコンバレーの特殊な知的環境を見ていると、両者がそんな切り分けができないぐらい、まさに単に知的におもしろいとか、そういう関心だけで研究者が動いています。例えば、経済学者が高額な MRI を持ち込んで脳波を調べ、製品を見せたときにどういう反応をするかというような、従来の経済学では絶対に取り組まなかったことを、おもしろいと思ってやっています。それが論文になって評価されるかではなく、経済学の世界の中に少し違うファンクションを入れるというところで取り組むわけです。日本人の人たちは、そこで論文が出始めてから手をつけるわけで、得点になるなと思ってやる。テクノロジーの中にトゥルースを発見していくようなことは、かつでは考えられなかったかもしれませんが、おもしろいから行われているわけです。

ハーバードのデレク・ボクという学長にインタビューして聞いたことですが、50 年代にはたいへん優秀な応用数学者がハーバードにいて、これはコンピュータサイエンスに紛れなく行くような人間でしたが、ハーバードではコンピュータサイエンスはリアルサイエンスじゃないと判断して、評価しなかったそうです。彼らを切り捨てる政策をやったわけですが、こうした人たちは皆スタンフォードに移ってしまった。だからコンピュータサイエンは西海岸で起こったのですが、本当だったら東海岸で起こってもよかったのに、我々が明らかに政策を間違ったのだと話していました。これは、知識のマネジメントの仕方を間違ったわけです。

新しい領域を開拓したり、融合的なものの中から次の知識をつくり出していくのは、おもしろさであったり、もともと学者が持っていたモチベーションであるわけです。そこまで行ったときに初めて融合という観念がもっと生きてくるだろうし、では「我々はそこまで問いかけているか」ということです。

それは、領域を開拓したり新しいことをやるような人間が入ってくる土壌があるかどうかです。そういう土壌のデザインをどう描けばよいかというのは、ソーシャルサイエンスがやるべき仕事だと思うのです。具体的にはどういう予算をつけるかということになるのかもしれませんが、そのマネジメント体制が求められており、それ（そのデザインは）は社会科学がやるべき、やれる可能性がいっぱいある領域だろうと思います。

○発言者８　先ほど小林先生からフューチャー・アースの話が出ていましたが、こうしたれが出てきた背景は、今まで多くの論文が出て多くの知識が表に出てきたけれども、課題は解決していないという点から出ているのです。おもしろい研究は絶対必要だと思うのですが、全ての研究者が若いときから年をとるまで、全部それでいいのかということ

が今問われているのではないかと思います。やはり課題を解決するというところに傾注しないと、論文は出るかもしれないけれども課題は解決しない(状況が続きます)。では、課題を解決するためにはどうしたらいいかというところから、バックキャスト的に発想するということも重要で、そのための仕組み、国の仕組みをつくる必要がある。

先ほど、理系は文系の成果を利用できるけれども、という話がありましたが、これは人口が多いということももちろんあると思うのですが、私は逆の面もやっぱりあるような気がして、科学技術から出てきた結果を文系の人たちが論文の素材にしていることも多くあるわけです。

○発言者９　それが非対称だということを言っていたのですが。

○発言者８　そこを私は納得できますが、話のポイントを限ると、全ての人間が課題解決に向けて動き始めるということは必要ないと思いますが、国としてある部分を課題解決に注ぎ込むという努力はやっぱりしないといけない。そうしないとフューチャー・アースが対象としているような課題は、やはり解決できないのではないかという気がします。

○発言者９　いわゆるキュオリシティ・ドリブン(curiosity-driven)な研究とソリューション・オリエンテッド（solution-oriented）な研究の話が出ているわけですが、私は、これらは必ずしも対立するものではなくて、自分の関心から新しい分野に行くということは課題解決についてもあると思います。インターディシプリンなり、トランス・ディシプリナリティなりに行くときには、やはりおもしろいと思ってやっているわけです。ディシプリンでやっているよりもおもしろくなってしまったので、いつの間にかそういうところに行くわけです。

そういう意味では、学生にそうした教育ができるかとか、あるいは大学という仕組みの中で受け入れるしくみを、どのようにつくり出すことができるかどうかがポイントです。今までは、ディシプリンの中で受け入れるということが前提になっていたと思いますので、必ずしも対立するものではないという点を指摘しておきます。

○発言者 10　おもしろさから新しい分野へ、というのは分かるのですが、それ以前に、IT の危機意識は、マーケットとか社会構造が根本的に変わる転換期に来ているのではないかということがあります。そこをねらわないと（そこを対象にした研究をしなくては）いけないのだろうけれども、アカデミアというのは、新しい市場ができてしまわないと動けないのかと思いました。ある意味では、専門家は、新しい時代に向けて努力する責務を担っていると思っています。

それと、エビデンス・ベースドというのが結構、今言われているんですけれども、エビデンスは過去ですよね。50 年後に 20 年前を振り返ったときに、それがエビデンスになっているようなことをつくり出さないといけないと思います。難しいとは思いますが。

6. 閉会挨拶

吉川 弘之 CRDS センター長

大変すばらしい議論をいただき、ありがとうございました、

私自身のことをお話しますと、私は連携が必要だと若い頃に思い、連携をどのように学問としてできるのかを研究テーマにしました。それは結局は失敗だったのですが、きょうの（話からわかった）結論は、やはり一人ではきないのだということです。昔から連携の努力はなされていて、似田貝先生のお話にもあった柏キャンパスは、まさに連携の試みでした。

学術会議でも総合科学ということを言っています。また、私はICSUで2000年ごろから、いわゆる学問の分裂というのはよくない、一緒にやろうということを言っていました。フューチャー・アースも、ようやく今に軌道に乗ろうとしています。振り返ってみると、そういうことをやってきた歴史があるわけです。

ディシプリンは数学的構造を持っていますから、その構造の共通化を数学的に求めるということを国際的にも随分議論しました。ところが、ディシプリンというものは神がつくったのだから、おまえは神の冒涜者であるとも言われました。それを壊そうとしていることで悪者にもされました。

きょうの話で、共通言語が必要だ、ファシリテーションが必要だ、ということがありましたが、私は共通言語を求めようというのが、実は学問の数学的構造をどうやって重ねるかということなのだと思います。また、ファシリテーションという意味では誰とでも友人になるということでしょう。別の学会の人と話すと、自分の学会からは、あんな人とかかわったと言われ、それでつらい思いをすることもありました。そういうものに耐えていかなくてはならないところがあります。自分の学会からは評価されないわけですが、その時に悔しいと思わず、評価されないことをやっているんだなと思う謙虚さが必要です。

物理学とか工学とか生物学という領域を一体化しようという話は、今日は出ていなかったです。つまり、石井紫郎先生の言う学融合はしないで、やはりディシプリンは認めようということです。融合はしない、連携なんだという話ですが、これは大事だと思う半面、私はまだそうではないのではという面も思っています。しかし、一応これを前提にして考えると、確かにその領域が出てくる背景というのがあります。

領域によって研究の動機が違うと言われますが、なかなか難しい問題です。純粋学問的好奇心は、社会的応用と違うのだと言うのですが、どうして社会的応用に知的好奇心を持ってはいけないのかと言われたときに、誰も反論してくれないです。好奇心というものは全く心理学的なもので、外部から決められるものではないとすれば、そういう分類は余り生産的ではないと思います。

動機の一つとして、やはりクライアントの存在があると思います。自分の研究を誰に聞かせたいかということです。先ほどの分類で、物理学、工学、生物学、社会学と人文学等を分けていましたが、物理学というのはクライアントを物理学者のみに限定して語りかけていたのです。一般開放系にはせずに、閉鎖社会のディシプリンをつくったわけです。しかし、それには意味があったわけです。論理的な整合性をとことん突き詰めることができる。論理的整合性から外れるものはみな捨ていけばよいのです。これは一つの大きなパラ

ダイムです。

それから工学は、哲学的ではなかったので、開放系にしたわけです。工学というのは。寄せ集めみたいになっています。物理学者からはディシプリンだと言われてないのです。私はそこを悔しく思っています。

生物学は、特に最近は、医師がいたり患者がいたりします。これはどういうクライアントかというと、すぐに病気が治りたいとか、身近なところに脅迫的なクライアントがいるのです。これで生物学がだめになっていると私は思います。生物学が物理学のようになるには、閉鎖社会をつくる必要があるのですが、閉鎖社会の学問を生物学ではできないという宿命を負っています。そのため、現在の生物学は非常に難しくなっていて、まさにSTAP 細胞の事件の原因です。研究不正が多いというのもそういう社会的な原因からだといえます。

社会科学でのクライアントは、本当は政策立案者とかだと思います。しかし、どうやらクライアントとサプライヤーが平和共存している、あまりお互いに絡まないのです。社会科学は（研究を）やっていてください、政策は政治がやりますという形です。

人文学は、これは私には一番わからないところなのですが、やはりクライアントは自分なのでしょう。そこに自己回帰的なものがあり、ある意味ではこれが本当の学問です。

こういう違うものがどう一緒になれるのかというのは、確かに非常に難しい問題です。ごく簡単に言うと、物理学は法則の城です。相対性理論のようなものが、ニュートン力学もマクスウェルの方程式も包含したような形でできている。法則間に矛盾がないわけです。ところが、生物学には法則間の矛盾が充満しているわけです。立派な法則は、メンデルの法則とそれからワトソン・クリックの法則ぐらいです。他にも法則は二、三十ありますけれども、お互いの関係がないのです。一方で物理学者は、矛盾する法則は皆捨てていったわけです。このように全く違う論理で研究が進んでいるわけです。

そうやってクライアントの違いによって論理構造が違ってしまったという宿命があるために連携が難しい。逆に言うと、それだからこそ連携しなくてはいけないのです。そのときに見落としではいけないのが、今日もたびたび出てきましたけれども、クライアントは役に立つということを求めているということです。そうすると、例えばそこで問題になるのは、学問における分析と構成という基本的で大きな対立概念があり、この問題が実は解決してないと私は思っています。

実は私はある小さな発見をしていて、それは、ニュートンの力学の法則の発見と自動車の設計法を案出する論理は同じであるということです。設計法と力学の法則をつくるのは同じであろうということです。法則の発見の論理というのは、カール・ポパーによって科学論からは排除されていますよね。あれには論理性はない、神の啓示だと、多くの人が言っている。そして、設計というのは着想なのだと言ってきたんですね。しかし、一つ精度の高い論理というものを突き詰めていくと、良い着想には一種の論理構造があるだろうと思います。そういうことをやらないと、さきほどの５つの分野は一緒にならないのです。

我々が違うと思っているのは、実は思考の粒度が粗過ぎるからといえます。もう一歩踏み込んだ学問、俯瞰的なメタ学問に対してミクロな学問というのがあると思うのです。そういうところに、おもしろい問題があるわけです。ディシプリンにこだわるために学問の進歩をストップしてきた面があるのではないかと思います。

最初にも申し上げたように、連携は一人ではできないのですから、伝統的な分野の中に住んでいても良いので、そこから出てきて、こうしたプラットホーム的な集まりで議論するというのが､緊急課題として必要になっているのではないかと思います。そうでないと、科学者による政策論や政治に対する助言というのが求められる中で、米国や英国は上手にやっていますけれども、我が国は良い助言ができないわけです。福島以後、科学者は少し変わったという話が今日もありましたけれども、そういった変化を経ながら、連携を進める必要性のある問題が現実に起こっているわけです。小林先生から指摘のあった、既に言われてきたような論点からどうやって脱却するかが、大きな課題だろうというのが私の結論です。

○有本　本日は、ありがとうございました。こうした議論を続けていきますので、よろしくお願いいたします。

（以　上）

■ワークショップ担当者■

有本	建男	副センター長
前田	知子	フェロー（政策ユニット）
己斐	裕一	フェロー（政策ユニット）

CRDS-FY2014-WR-13

ワークショップ報告書

「科学技術イノベーション実現に向けた自然科学と人文･社会科学との連携に関するワークショップ」

平成 26 年 12 月　December 2014

独立行政法人科学技術振興機構　研究開発戦略センター
Center for Research and Development Strategy
Japan Science and Technology Agency

〒 102-0076　東京都千代田区五番町 7 番地　K's 五番町 10F
電　　話 03-5214-7481
ファックス 03-5214-7385
http://www.jst.go.jp/crds/

© 2014　JST/CRDS

許可無く複写／複製することを禁じます。
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。
No part of this publication may be reproduced, copied, transmitted or translated without written permission.
Application should be sent to crds@jst.go.jp. Any quotations must be appropriately acknowledged.

ISBN 978-4-88890-420-9