

政策形成過程において科学と社会の間に生じるギャップの要因分析 — 科学技術社会論に関する先行研究の整理 —

渡辺孝太郎¹

¹ 熊本大学 政策創造研究教育センター 政策研究員

本稿において科学技術社会論の先行研究を整理したところ、科学技術政策に関する問題は、社会問題の複雑化により科学と政治の領域が交錯し、多くの利害関係者がいる中で、不確実なデータをもとに「今、現在」意思決定を行わなければならないという特徴を有することが示唆された。このような状況を表す概念として、「トランス・サイエンス」や「ポスト・ノーマルサイエンス」といった概念が提唱されている。また、科学と社会の間に生じるギャップは、科学の不確実性や市民・政策立案者の科学に対する過度の期待や信頼、さらには科学者の専門主義などが複雑に絡み合うことで引き起こされることが示唆された。これらの分析を踏まえ、「パブリック・インボルブメントを図りながら政策を形成、実行するために、自治体の技術職はどのような役割を担うべきか」という問いに答えるべく、今後の研究を進める。

1. はじめに

2011年3月に発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故をきっかけとして、原子力発電に対する国民の信頼が揺らいでいる。原子力発電は、われわれの生活に豊かさをもたらした科学技術の一つであるが、わが国ではそれ以前にも1950年代半ばから水俣病、イタイイタイ病、四日市ぜんそくなどの公害が大きな問題となり、最近では遺伝子組換え食品やBSE（牛海綿状脳症）の問題が起こるなど、科学技術が社会にもたらす「負の側面」を目の当たりにすることが確実に増えている。これらの問題は自然科学の個別の学問分野だけで対応することが困難であり、「われわれは、過去の経験に学びつつ、科学技術と人間・社会の間に新たな関係を構築することが求められている¹⁾」。この「新たな関係」の構築に向けて取り組む学問分野が「科学技術社会論」であり、人文社会科学系の学問と自然科学系の学問の垣根を越えて、「これまで文科系と理科系双方から等閑視されてきた、膨大な境界領域の問題を取り扱う²⁾」学問である。

科学技術社会論が取り扱う境界領域には、専門家、市民、行政、NGO、企業といった多くのステークホルダー（利害関係者）が存在するが、科学技術に関する政策は、これまでは一部の専門家や企業、行政など限られた範囲で議論されてきた。つまり、大多数の人たちは、産官学の意思決定の輪の外に置かれ続けてきたわけである³⁾。これは何も科学技術政策に限ったことではない。社会保障や経済、教育など様々な政策課題には、多くのステークホルダーが存在するが、ある一定の専門性があるため、一部の「閉じた範囲」で政策決定が行われてしまう。

そこで本稿では、科学技術政策において、多くのステークホルダー間の調整を図りながら、どのようなプロセスを経て、どのような手法で政策決定を行うことが望ましいのかと

いった問題意識を背景として、科学技術社会論に関する先行研究を整理する。

なお、筆者が当該研究に関して初研究であることから、本稿の内容が基本的なものとなることをご理解いただきたい。

2. 科学技術政策に関する問題の特徴

(1) トランス・サイエンス

アメリカの核物理学者のアルヴィン・ワインバーグ (Alvin M. Weinberg) は、1972年、科学もしくは技術と社会との間に浮上する多くの問題は、「科学に問うことはできるが、科学にはまだ答えることができない問題」と表現し、これを「トランス・サイエンス」と呼んでいる⁴⁾。「トランス・サイエンス」の問題は、それまで科学と政治の領域が明確に区別できていた社会の問題が以前よりはるかに複雑化し、区別することが難しくなっているために起こるものである。小林は、科学と政治の領域がしだいに交錯していくトランス・サイエンス的状况を図-1のように表している⁵⁾。

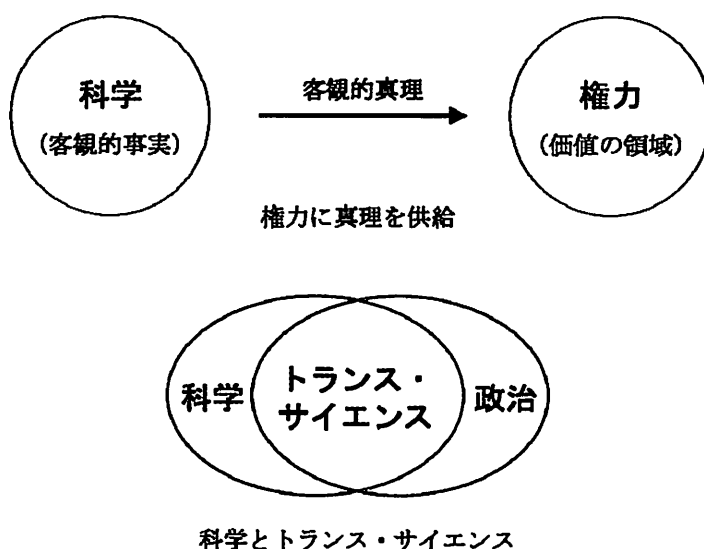


図-1 科学と政治の領域がしだいに交錯していくトランス・サイエンス的状况⁵⁾

ワインバーグはトランス・サイエンスの問いを三つのケースに分類している。第一のケースは、科学的に厳密な答えを得るためには非現実的なコストや時間が必要であることから、科学が十分な役割を果たすことができないケースである。このケースの例として、低レベル放射能がマウスの遺伝子に与える影響を挙げている。高レベル放射能での実験結果をもとに、150ミリレムという低レベル放射能の暴露によってマウスに偶発突然変異が起こる確率は直線的に0.5%ずつ増加するという仮説を立てたとする。このことを95%の信頼水準で直接実験によって証明しようとする約80億匹のマウスが必要になる。信頼水準を60%に下げたとしても1億9,500万匹のマウスが必要となるため、直接的な科学実験でこの仮説を証明することはほとんど不可能である。

第二のケースは、社会科学において対象となる問題が過度に流動的であり、自然科学の厳密な科学的基準により合理化できないため、科学が十分な役割を果たすことができないケースである。ある物体の位置、速度、加わる力が分かれば、物体の軌道を推測すること

ができる物理学とは対照的に、社会科学の場合は、幅広い流動性があり予測できない変化をする個人からなる集団を取り扱うため、大きな集団の行動の平均は推測できても、個々の行動を推測することには限界があるからである。

第三のケースは、解決しようとする問題自身が道徳や感覚的な要素を含んでいるために、科学が十分な役割を果たすことができないケースである。このケースでは、何が真実かというよりは何に「価値」があるのかという問題を取り扱うことから、従来の科学の領域を越えている。

(2) ポスト・ノーマルサイエンス

1990年代からは、ジェローム・ラベッツ (Jerome Ravetz) が、トランス・サイエンスと類似の概念として、「ポスト・ノーマルサイエンス」という概念を提唱している⁶⁾。ラベッツは、二軸のダイアグラムを使って、科学技術政策に関する問題を三つの領域に分類しており、そのうちの一つの領域が「ポスト・ノーマルサイエンス」である (図-2)。

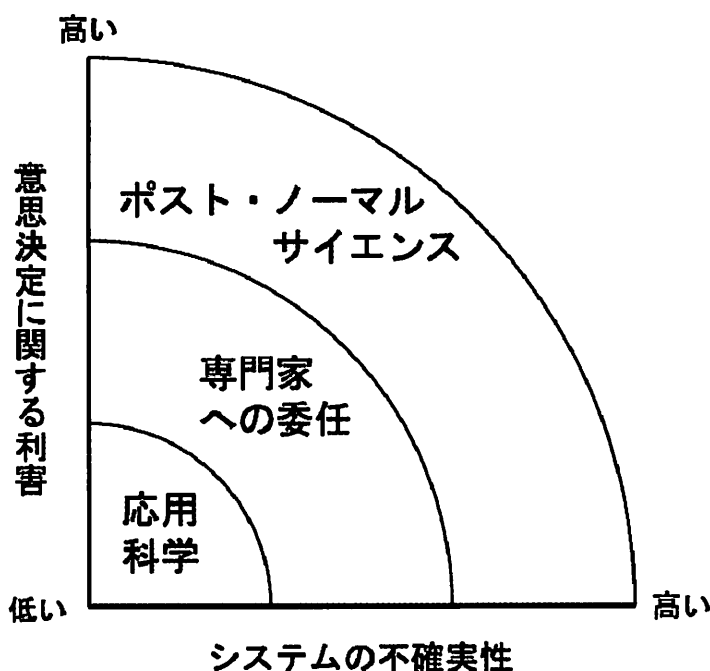


図-2 ポスト・ノーマルサイエンス⁶⁾

二軸のうちの一つは「意思決定に関する利害」で、もう一つは「システムの不確実性」である。二軸のいずれも低い場合を「応用科学」と分類し、この領域では、科学者の専門知識が十分に問題の解決に効果的である (ノーマルサイエンス) としている。また、二軸のうちいずれか一方が中程度の領域を「専門家への委任」と分類している。この領域の例として、外科医が患者を切開したときに患者の病状が予測と大きく異なる場合に外科医が自らの科学的知識と判断によってその場で対処する場合を挙げている。いわば、専門家に任せておけば大きな問題は起こらない領域とも言える。

そしてラベッツは、二軸のうちいずれか一つが極端に高い領域を「ポスト・ノーマルサイエンス」と分類している。この領域では、科学者が政策決定者のために確実で客観的な唯一の科学的知識を提供することができなくなっている。もちろん以前から科学に解けな

い問題は存在したが、現在はコンピュータの能力向上などによっても克服できないほど「極端な不確実性」が存在すると指摘している。また、今や科学は好奇心に駆り立てられた純粋な探求ではなく、名声や影響力、研究実施の可否等を決定する力を持った社会組織であり、科学者は政策を決定する上での利害関係者となっている。つまり、ポスト・ノーマルサイエンスの領域とは、事実上不確実であり、価値は論争的であり、利害関係の程度が高く、決定に急を要する領域であるとラベッツは結論づけている。なお、塚原は、ラベッツのポスト・ノーマルサイエンス概念とワインバーグのトランス・サイエンス概念の異同や差異については、今後検討の余地があると指摘している⁷⁾。

(3) 日本における科学技術社会論研究

日本では1990年にSTS Network Japanが⁸⁾、2001年には科学技術社会論学会が設立され、科学技術社会論に関する教育や研究が進められている。現在、科学技術社会論学会の会長を務める藤垣は、科学技術に関連する公共空間（「社会的合意形成を行う場、科学技術を社会に埋め込んでいくための交渉の場⁹⁾」）の問題解決で問題となる課題の特徴を、「不確定要素をふくみ、科学者にも答えられない問題だが、「今、現在」社会的合意が必要であること⁹⁾」と表現している。煤塵や遺伝子組み換えトマトが人体に与える影響を疫学的に研究しようとした場合、それらの研究では実際に人間を使った研究は行うことができず、仮にできたとしても10年間の観察期間が必要であり、実際には数ヶ月程度の動物実験から数年後の人間への影響を推定しなければならないことを例に挙げ、「今、現在」必要な意思決定の根拠に、不確定要素を含んだ、グレーゾーンのデータを用いざるをえないと指摘している。

3. 科学と社会の間のギャップの要因

本章では、前章で整理したトランス・サイエンスなどの状況、言い換えれば科学と社会の間に生じるギャップの要因について、科学の不確実性、市民の認識と限界、政策立案者の期待と幻想、科学者の専門主義といった四つの観点から整理する。

(1) 科学の不確実性

a) 無知

平川は、「不確実性」とは即ち「知らないことがある＝無知」ということであり、それには二つのタイプがあるとしている¹⁰⁾。一つは、「知られている無知」、つまり何が分からないのか、どこの部分の知識が不十分なのかが特定されているタイプである。もう一つは、「知られざる無知」、つまり何が知られていないのかも分かっていない、全くの想定外というタイプである。

平川は前者の例として地球温暖化の予測を挙げており、これは様々な不確実性が特定されている点で、今後どの研究を進めればよいのかが分かり、現時点においても不確実性の幅が分かる点で扱いやすいとしている。一方で後者の例として挙げたフロンは、それまで冷媒に用いられていたアンモニアや二酸化硫黄のような有害物質にかわり、科学的・熱的に安定した「夢の化学物質」として1930年から大量に使用されるようになったが、オゾン層の破壊が問題となり1988年に発効したオゾン層保護に関するウィーン条約のモントリオール

ル議定書によって使用禁止となった。このように使用開始当初はその悪影響が全く想像されなかったが数十年を経て発覚するようなことがあり、「知られざる無知」は非常に厄介であると指摘している。なお、フロンと同等の性能を持つとして広く使われるようになった「代替フロン」は、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の数百倍から数万倍の温室効果があり、京都議定書に基づく温室効果ガス排出規制の対象となる温室効果ガスである。これも「知られざる無知」の一つの事例ではないかと考えられる。

またラベッツも、無知を科学の不確実性の要因として捉えているが、その解釈は平川とは若干異なる。ラベッツは、「われわれは自分自身の無知について無知であった」（無知の無知）と指摘している¹¹⁾。前者の無知は、世の中には科学に解明できないこともある、科学には一定の無知が含まれるということであり、後者の無知は、前者の無知を人々が理解していないということであるとしている。つまり、われわれは科学に解明できないことがあるということを理解していないということである。

b) 状況依存性

科学者がある科学知識や主張の正しさを証明しようとする場合、仮説を実験などにより検証していくが、その際には必ず特定の理論的な前提や、実験や観測の条件が設定されている¹²⁾。このように、その特定の前提や条件の下でのみ科学的事実が成立することを「状況依存性」という。

例えば、物質の運動に関する物理の試験問題において、しばしば「空気抵抗は無視できるくらい小さいものとする」や「路面との摩擦は無視するものとする」といった注釈が見られる。これと同じように科学者は、自ら「理想系」を設定し、その中で科学的事実を証明している。また藤垣は、その「理想系」の前提や条件は、専門学会などの科学者共同体の中で同意されたものであると指摘している¹³⁾。

しかし、平川によれば「現実系」の問題を扱うときには前提や条件が「理想系」とは異なるため、知識と現実のあいだにある不可避のギャップ、つまり「不確実性」がますます大きくなる¹⁴⁾。そして、そのことがいつのまにか忘れられてしまい、「一般的に」「どのような条件下でも」成立するかのように考えられがちであるが、そうではなく社会的場面では成立しない場合が多いと藤垣は指摘している¹⁵⁾。

c) 作動中の科学

科学の世界で正しいと考えられている知識は、既存の知識をもとに新たな仮説を立て、それを検証することで作り上げられる。したがって、正しい科学知識とは、今、まさに作られつつあり、その内容は、時々刻々作られ、書き換えられ、更新されていく性質をもつ。つまり、科学的知識は常に「現在進行形」で知識形成が進められている¹⁶⁾。このことを「作動中の科学」という。

また岸田は、科学の「常に最新のものが一番正しい」という性質を「科学の累積性」と表現し、他の文化との違いを指摘している¹⁷⁾。新しい科学は、古い科学の上に積み重なってできあがるものであり、古い科学は新しい科学の一部に組み込まれる。したがって、科学は最新の教科書から学ぶことが最適であり、科学の古典の価値は文学の古典ほど本質的なものではないと指摘している。

(2) 市民の認識と限界

市民にとって科学とは何であり、科学にどのような役割を期待しているのだろうか。ラベッツによれば、「科学とは何か」という問いに対する人々の答えは驚くほど多様であり、答える人の個人的な状況に依存する¹⁸⁾。

一方、科学への期待について、ドイツの社会学者オートウィン・レン（Ortwin Renn）によると、市民は科学的専門知識を利用して、将来のリスクを最小限に抑えることを期待している¹⁹⁾。また、平川によれば「科学は確かな正解を答えてくれる」という期待が世の中に広がっている²⁰⁾。

しかしながら、後者のような期待は科学に対する誤解である。藤垣によると、市民の側が、科学を「確固たる結果をすぐに出せるもの」と誤解しているため、科学の側が「結果を出し惜しんでいる」「データを隠しているのではないか」といった反応を示すことがある²¹⁾。また、市民は、科学と社会の接点で起こる問題になると、科学の「書き換えられる」という性質（作動中の科学）を忘れてしまい、科学に対する要求水準を上げ、科学は常に正しいことを言っているはずだと主張すると指摘している²²⁾。同様に平川も、市民の中には科学だけは最後に必ず白黒ハッキリした確実な正解を与えてくれると思っている人が多いのではないかと指摘している²³⁾。これらの指摘から、市民は科学に対して過度な期待を抱いており、その不確実性について十分に理解していない、もしくはあえて目を背けているのではないかと考えられる。

さらに、市民が科学的知識を身につけることの限界も指摘されている。小林は、これだけ多くの科学技術の産物が社会に投入されている状況で、その全ての産物に関する正しい科学的知識を身につけることは不可能に近いと指摘している²⁴⁾。また岸田は、科学が扱う概念は、われわれが自然に身につける生活的概念との距離が遠いため、多くの人にとって科学は縁遠く、十分に理解することは非常に難しいことを指摘している²⁵⁾。

これらのことを踏まえ、中谷内は、市民が特に自らの興味関心がない分野に関する判断をする際は「周辺のルート処理」を取ることを指摘している²⁶⁾。「周辺のルート処理」とは、情報源の信頼性や根拠の質よりも量を信頼して判断することである。これは例えば、著名な専門家の言うことを信頼したり、多くの根拠が示されていることを信頼したりすることである。これに対し、与えられた情報の内容を十分に考え自ら判断することを「中心的ルート処理」という。このルートを取るためには、「強い動機づけ」と「能力」の二つの条件を満たすことが必要であり、たとえ「強い動機づけ」があったとしても専門的知識を理解する「能力」がなければ「中心的ルート処理」を取ることはできない。そのため、常に「中心的ルート処理」を取ることは現実的に不可能であり、市民は多くの場合、合理的な「周辺のルート処理」を取ると指摘している。

(3) 政策立案者の期待と幻想¹⁹⁾

政策立案者は、科学者や科学的専門知識に対してどのような期待を抱いているのだろうか。レンによると、多くの政策立案者は、集団行動のネガティブな効果を防止、軽減し、ポジティブな効果を増進するための戦略を構築する際に、科学者がその力になることを期待している。さらに、シミュレーションに基づき起こりうる結果の多くを予想すること、科学的専門知識を利用して将来のリスクを最小限に抑えることを期待している。政策立案

者は、自らの知識の不足を補うために科学者に依存しているが、それだけでなく知識がより複雑化していくなかで、様々な異なる分野の知識を最適な形で統合するために科学者に依存すると指摘している。

またレンは、政策立案者が、科学技術政策に関する意思決定の際に四つの幻想に陥ることを指摘している。第一に、「確実性の幻想」である。これは政策立案者が、将来の予測について正しいと証明されている以上に確信を持ってしまうことである。第二に、「擬似確信の幻想」である。これは政策立案者が、問題の一つの側面における確実性が、他の全ての側面に対して同様に適用することができると過剰に自信を持ってしまうことである。第三に、「絶対的真理の幻想」である。これは政策立案者が、証拠の真実性について過剰に確信を持ってしまうことである。第四に、「応用可能性の幻想」である。これは政策立案者が、ある文脈から得られた結果を他の文脈に一般化する際に過剰な確信を持ってしまうことである。

なぜこのような期待や幻想が生じるのだろうか。レンによれば、科学者の助言は政策立案者の決定に正当性を付与し、科学者をスケープゴートとして利用する機会を与える。そのような面から、多くの政策立案者は科学的専門知識の限界に気づいていながらも、科学者の助言を過度に重要視していると指摘している。

(4) 科学者の専門主義

a) 歴史的経緯²⁷⁾

科学者の専門主義、つまり科学者が社会に目を向けようとしない状況はなぜ生じたのか。まずは科学の歴史的経緯を整理する。

村上によると、科学が制度として確立したのは専門学会が誕生した十九世紀後半であり、それ以来「知識」が学会の中でつくられ体系化していく。しかし、その「知識」は、外の社会とはほとんど関係を持たず、その評価や利用は学会の中にとどまった。つまり、科学は外部からの介入を排除し、共同体内部の自己完結性や知識そのものを目的とするような動機づけが制度の確立当初からあったと指摘している。

また当時、大学の理学部や政府等に極めて少数の科学者を雇用するポストが用意されたが、科学者を受け入れる場所はほとんど皆無だった。社会は、十九世紀後半から二十世紀の初めにはまだ、科学の研究成果が「開発」に利用できる可能性に気づいていなかったと指摘している。

さらに二十世紀に入った後でも、科学者の研究生活を支えたのは国家や財団が主体となった、あたかも芸術活動に対して行われるような見返りを求めない支援であり、当然科学者の生活や研究の環境は恵まれたものではなかった。しかしながら、そのような状況下でも科学者は、真理の探究をモチベーションとし、閉じた共同体の中で知識を共有し、評価、発展させることで、共同体の結束と機能を高めながら、期待以上の成果を上げていったとしている。

このように制度化された科学研究活動は、知識の生産、蓄積、流通、活用、評価、褒賞までの一連の流れが、ほぼ完全に科学者共同体の内部で「自己完結」したままで、一世紀近く発展してきたと指摘している。また、少なくとも二十世紀前半までの科学者の本質は「真理の追究」という純粋な欲求であり、現在でも多くの科学者がそういった考えを持っ

ているのではないかと村上は考えている。

b) 専門知識の作られ方と科学者に対する評価

次に、現在、科学的に「正しい」とされる専門知識がどのように作られているのかについて整理する。平川によれば、ある知識が科学的に正しい確かなものであるという資格を得るためには、第三者による批判的な検証によって正しいと認められる必要がある²⁸⁾。そのための第一歩が論文を書き、専門誌に投稿することである。そして、その論文を専門誌に掲載するかどうかを判断するのは同じ分野の専門家たちであり、これはピア・レビュー（専門仲間による審査）と呼ばれる。しかし、ただ掲載されただけでは十分でなく、後に続く研究においてその成果が利用され、幾重にも検証されることで正しい知識として認められることになると平川は主張している。

一方、藤垣はピア・レビューと類似の概念として「ジャーナル共同体」を用いるほうが科学者独自の「知識産出」の特徴を捉える上での単位としては適切であると主張している²⁹⁾。「ジャーナル共同体」とは、専門誌の編集・投稿・査読活動を行うコミュニティのことを指す³⁰⁾。

藤垣は「ジャーナル共同体」概念を用いることが有効な理由として次の四つを挙げている³¹⁾。第一に、科学者の業績が主に、専門誌に印刷され、公刊されることによって評価されるからである。第二に、科学者が生産した知識は、信頼のある専門誌に掲載許諾されることで、その正しさが保障されるからである。第三に、後進の育成という教育面での成果も専門誌への掲載許諾によって判断されるからである。最後に、科学者の次の予算と地位の獲得は、主に掲載許諾された論文が記された業績リストをもとに行われるからである。

では、専門誌の査読とはどのように行われるのだろうか。査読項目はジャーナルによって異なるが、藤垣は主なものとして次の四つを挙げている³²⁾。第一に、新規性、研究の位置づけ、主張の意義、独創性が明記されているか。第二に、研究プロセスは十分に記載されているか。第三に、論理に飛躍はないか。第四に伝達がうまく行われているかである。つまり査読とは、ある知識が妥当性を持つか否かを当該専門誌が判断、保障するシステムであり、「知識の審判」機構を果たすものである。

しかし藤垣によれば、専門誌の掲載諾否の境界は明文化されているわけではなく、査読者の判断という行為の積み重ねとして、その専門誌の境界が形成される³³⁾。論文の内容が境界の内側にあれば許諾され、外側にあれば拒否される。また、査読者の意見を踏まえ境界の内側に入るように修正された論文は掲載を許諾される。この境界を藤垣は、当該専門誌の「妥当性境界」と定義している。

これらの専門知識の作られ方を踏まえ、なぜ科学者が狭い分野に閉じこもるかを考えてみる。藤垣によれば、その流れは次のとおりである³⁴⁾。先に述べたように、科学者の業績は、掲載許諾された論文によって行われる。つまり、科学者は業績を上げるために、専門誌「妥当性境界」の内側に入る論文を書こうとし、教育的評価の面から後進に対しても同様の教育を行う。それらを繰り返すうちに、当該専門誌の「妥当性境界」から外れた論文が奇妙に見えるようになり、結果としてそのような論文は掲載拒否される。この繰り返しのによって専門分化がさらに進むと藤垣は主張している。

このように、科学者の責任感の多くはジャーナル共同体の中での精確さを維持することに費やされ、これにより「科学者の誠実＝市民の不信」という悲しい構造がもたらされる

と藤垣は主張している³⁵⁾。

4. おわりに

本稿で科学技術社会論に関する先行研究を整理することで、次の2点が示唆された。

第一に、科学技術政策に関する問題においては、以前のように科学と政治の領域を明確に区別することができず交錯し、ますます複雑化する社会の中で、科学は確実で唯一の知識を提供することができなくなっている。そして、そのような不確実な知識しか得られない中で、科学者はもちろんその他多くの利害関係者が関与しながら、「今、現在」意思決定をしなければならないため、「トランス・サイエンス」などと呼ばれる状況が起こっているということが示唆された。

第二に、トランス・サイエンスなどの状況は、次のような要因が複雑に絡み合い、科学と社会の間にギャップが生じることによって起こるということが示唆された。

- 1 科学は、無知や状況依存性などに起因する「不確実性」を持つ。
- 2 市民は科学に対して、「いつも確かな正解を与えてくれる」という過度な期待を抱く。さらに、市民が科学を理解することには限界があり、多くの場合、専門家の見解などに頼る「周辺のルート処理」を取る。
- 3 科学者の助言は政策立案者の決定に正当性を付与し、政策立案者は科学者の助言をスケープゴートとして利用することができる。よって、政策立案者は科学者の助言を過度に重要視する。
- 4 科学の歴史的経緯や業績評価の仕組みに起因し、科学者の誠実さは科学者共同体の方を向いており、市民に向けた誠実さではない。

このような科学技術政策に関する問題の構造から、その解決に向けては、科学と社会の間、専門家・政策立案者と市民の間をつなぎ、そのギャップを埋めることが解決法の一つになる。

現在でも科学技術政策に限らず、そのようなギャップを埋め、政策形成過程の透明度や市民の納得度を上げるために、特に地方自治体の政策形成過程において、外部の専門家や市民の関与を深めるパブリック・インボルブメント（以下「P I」）が活発になっている。しかし、政策課題やその解決に向けた取組みは複雑で多くの市民は理解しがたいため、P Iが形式的なものになってしまっていることが多い。

これらを踏まえ、どのような人材がP Iを図りながら、そのギャップを埋めることに貢献できるのかということを考えたとき、市民と専門家の間に位置し、科学技術に関する一定の専門性を持つ地方自治体の技術職は、貢献できる可能性を秘めている。

また、地方自治体の業務はアウトソーシングが進んでおり、技術職が専門的な技能や知識を用いる場面は減少している。例えば大気汚染常時モニタリングの測定や機器の管理はほとんどが業務委託である。以前のように地方自治体の技術職が直接サンプリングや測定を行う機会は一部の研究機関を除きほとんどなく、現在では測定結果を踏まえた政策の立案や市民への分かりやすい情報発信などを行うことが多い。つまり地方自治体の技術職はそのような変化に対応し、新たな役割を担わなければならないのである。

このような問題意識を背景として、「P Iを図りながら政策を形成、実行するために、地方自治体の技術職はどのような役割を担うべきか」といった問いを設定し、科学技術社

会論の技法を用いて今後の研究を進めていきたい。

【参考文献】

- 1) 藤垣裕子編：科学技術社会論の技法, p. iii, 東京大学出版会, 2005
- 2) 科学技術社会論学会：設立趣意書, 科学技術社会論学会ホームページ,
<http://jssts.jp/content/view/15/27/>, 2014年6月25日閲覧
- 3) 平川秀幸：科学は誰のものか, p. 51, NHK出版生活人新書, 2010
- 4) A. M. Weinberg：Science and Trans-Science, Minerva, Volume 10, Issue 2, 1972
- 5) 小林傳司：トランス・サイエンスの時代, p. 123, NTT出版, 2007
- 6) Jerome R. Ravetz：What is Post-Normal Science, Futures, 31, pp. 647-653, 1999
- 7) 塚原東吾：地球温暖化と不確実性, 科学技術社会論の技法, 藤垣裕子編, p. 196, 東京大学出版会, 2005
- 8) 藤垣裕子：専門知と公共性, p. 78, 東京大学出版会, 2003
- 9) 前掲8), pp. 6-7
- 10) 前掲3), pp. 103-105
- 11) ジェローム・ラベッツ（御代川貴久夫訳）：ラベッツ博士の科学論, pp. 130-131, こぶし書房, 2010
- 12) 前掲3), p. 112
- 13) 前掲8), p. 122
- 14) 前掲3), pp. 117-118
- 15) 前掲8), p. 125
- 16) 前掲8), p. 53
- 17) 岸田一隆：科学コミュニケーション, pp. 146-148, 平凡社新書, 2011
- 18) 前掲11), p. 13
- 19) Ortwin Renn, Style of using scientific expertise:a comparative framework, Science and Public Policy, vol. 22, no. 3, 1999
- 20) 前掲3), p. 84
- 21) 前掲8), p. 27
- 22) 前掲8), p. 53
- 23) 前掲3), pp. 85-86
- 24) 前掲5), p. 8
- 25) 前掲17), p. 85
- 26) 中谷内一也：リスクのモノサシ, pp. 155-157, NHKブックス, 2006
- 27) 村上陽一郎：人間にとって科学とは何か, pp. 18-23, 新潮選書, 2010
- 28) 前掲3), pp. 95-96
- 29) 前掲8), pp. 28-29
- 30) 前掲8), p. 16
- 31) 前掲8), pp.16-17
- 32) 前掲8), p. 22
- 33) 前掲8), pp. 32-33

34) 前掲 8), p. 23

35) 前掲 8), p. 25

FACTOR ANALYSIS OF THE RESULTING GAP BETWEEN SCIENCE AND SOCIETY IN POLICYMAKING PROCESS

Kohtaro WATANABE

This paper tried to organize the previous study on science and technology studies. Then it was suggested the feature that to address policy issues related to science and technology we must make a decision “now” under uncertain situation, in which science and politics are crossed each other by complication of social issues, and in which there are many stakeholders. As a concept to represent this situation, concepts such as “Trans-Science” and “Post-Normal Science” have been proposed. In addition, it was suggested that the resulting gap between science and society is caused by complexly intertwined factors including uncertainty of science, excessive expectation and trust to science from citizens and policy makers, professional principle of scientists. Based on these analysis, I advance future research to answer the question “What role should technical staff of local governments play in order to make and carry out the policy while achieving public involvement?”