

J121

科学者に期待されるふたつの役割: エネルギー分野を例として Two Expected Roles of Scientist: In Energy Issues as Example

(東京大学/科学技術振興機構) 笠木 伸英*

1. まえがき

わが国では、東日本大震災からの復興再生、財政健全化、少子高齢化対策、エネルギー計画など困難な課題の解決に加え、経済再生の牽引力としての科学技術イノベーションの創出において、社会の科学技術へ向ける期待が一段と高まっている。また、1999年のICSU/UNESCO ブタペスト宣言[1]に謳われた“社会の中の、社会のための科学”は、科学の現代的意義を導くパラダイムシフトといえる。科学者（ここでは、科学的な知識の創造と利活用を担う専門家）の役割を改めて考えてみると、(1) 社会的便益を目的として科学的知識を創造し（研究開発）、次世代へ継承する（教育）、(2) 政策立案と社会的合意形成に対して科学的な助言を呈示する、という二つの役割があることに気づく。科学者コミュニティがこれらの役割を自覚し、責任を持って果たすことが求められている。

2. 研究者としての科学者

二つの基本課題が存在する。ひとつは、科学者の公正な行動、特に科学研究の公正性（Research integrity）である。FFPなどの研究上の不正行為や研究費不正使用に続き、最近では降圧剤の治験研究に関わる企業研究者の不正疑惑が生じ、社会の信頼が揺らいでいる。科学の自治を守るためにも、科学者自らが防止のための仕組みを構築する必要がある。第二に、そもそも何を研究するかという研究倫理（Research ethics）の課題がある。科学技術には光と陰が常に存在する。遺伝子操作やロボット技術を始め、軍事技術に応用され得る研究課題が存在する（デュアルユース）。研究者の自制と共に、こうした研究の実施について社会との真摯な対話が必要となる。

さらに、第4期科学技術基本計画の下、課題解決型研究開発が求められるようになったことも留意せねばならない。すなわち、公的資金を費やして進められる研究の課題設定には、社会的な期待に応える観点が欠かせなくなった。過去10~15年を振り返れば、科学研究の成果が多くの論文として生み出されたものの、それらは分散したままで、社会的な課題の解決や期待の充足に結実していないという事実がある。これは、そもそも研究課題設定が、研究者個人々の専門分野に偏った視点から成され、俯瞰的な広い視野を欠くことになりがちなこと一因である。結果としては、イノベーションの原動力である異分野の融合や連携が実現

しない事態となる。いまや、課題設定のみならず、その前提となる潜在的な社会的期待をも発見することが求められている。つまり、社会的期待発見研究に基づく領域横断的研究開発課題の構成が必要なのであるが、そうした方法論は見あたらず、科学者自身の分野を超えた挑戦が必要である。

3. 助言者としての科学者

エネルギー、環境、食料、医療、教育、原発など、現代社会の直面する問題は、科学技術の専門知識を欠いては解決できない。そして、それらに対する政策立案や社会的合意形成には科学者の様々な助言が必要である。しかし、現在、科学者の助言自体の公正性、妥当性を担保する仕組みは不在である。福島原発事故後の様々な科学者の声は、社会に多くの混乱を招いてしまった[2]。科学的知識には不完全性が伴い、科学者の中に相異なる見解もあるが、合意された声（Coherent Voice）を形成し社会へ伝えるための方法を科学者コミュニティは持たねばならない。そして、科学的助言を社会や政策立案者へ適切に伝え、正しい理解を促すことも極めて重要である。科学者の、そして学協会や研究機関の責任や規範を見直す必要がある。また、政策立案過程での審議会や委員会における科学的助言の公正性を担保する制度も必要である。そうした制度を欠くと、科学者が理不尽な法的責任を問われる事態も生じかねない（例えば、福島原発事故、ラクイラ地震後の訴訟）。

国民に信頼される、公正で透明かつ合理的な政策形成が求められるが、その際エビデンスに基づく客観的評価と価値観を含む政策的判断の分離が必要であり、前者には科学者の知識と助言が求められる。科学のための政策（Policy for Science）と政策のための科学

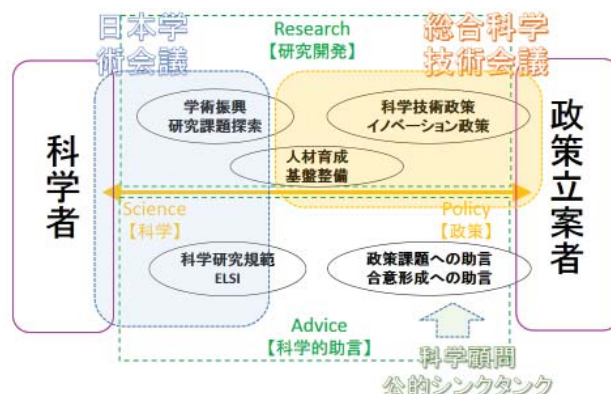


図1 科学的助言機能の強化

* kasagi@thtlab.t.u-tokyo.ac.jp

(Science for Policy) について、現在、総合科学技術会議、日本学術会議 (学協会)、公的シンクタンクなどが存在するが、これらの機能強化も必要である。(図 1)

4. エネルギー分野の課題

エネルギー分野の科学者、研究者としての取り組みは、自らの専門領域に固執することなく、俯瞰的な視点から日本、あるいは世界の要請を把握し、その上で目指すべき目標技術を同定することから始めねばならない。エネルギーに関わる問題解決は、安定需給、経済性、そして環境性 (安全性も含めて) のトリレンマをバランス良く解決するものでなければならない。

これらは、図 2 に示した基本骨格として理解できる。すなわち、温暖化効果ガス排出を削減しつつ、持続的で豊かな暮らしを可能とするために、エネルギー効率と低炭素化が主題となる。調整機能としての、エネルギー貯蓄、輸送、利用制御も重要である。世界の共有する展望は、2050 年までに GHG 排出を 1990 年比で半減 (先進国に限れば 80% 減) であり、エネルギー消費量も相当量削減する必要がある。日本の基本的戦略としては、私見ながら以下を挙げることができる。

- ① エネルギー消費量削減 (高効率化、省エネ、平準化等を推進) を最重要視
- ② 当面、天然ガス、石炭の効率的利用により電力の安定供給を確保
- ③ 経済的歪みを回避しつつ再生可能エネルギーを積極導入
- ④ スマートな分散型エネルギーシステムの導入
- ⑤ 長期的な温暖化効果ガス排出削減策シナリオの策定と国際的枠組み構築への主体的参画
- ⑥ 資源確保戦略の構築 (多様化、ベストミックス、ただしアジア、米国との連携に留意)

原子力エネルギーについては、

- ① 他のエネルギー源を補完するものとして位置付け、原子力発電の量的必要性を評価
- ② 安全技術の高度化に継続して取り組み、世界のエネルギー需給、温暖化対策に貢献
- ③ 原子力安全保障も含めて、核燃料サイクルの科学的・社会的評価を支援するために研究を推進

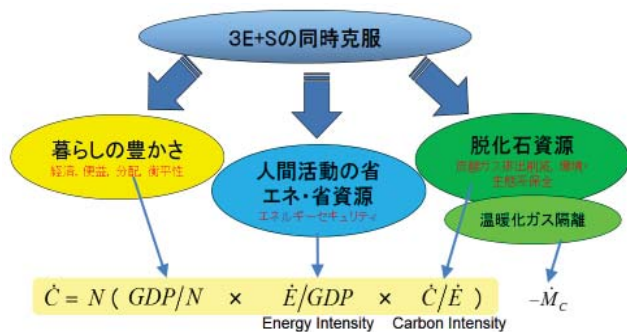


図2 エネルギー問題の基本骨格

こうした戦略の下に、具体的な技術シナリオを呈示するのは、専門家集団 (例えば、専門学会) の役割であり、シナリオに裏付けられた目標技術の抽出と評価が今こそ求められる。エネルギー技術は、最終的には量とコストで判断される市場に晒されるだけに、基礎研究の段階から、資源の供給性や技術の原理的経済性を科学的に吟味することが必要である。安易な見込みから、社会に過大な期待を抱かせるような研究課題設定は厳に慎まねばならない。

一方、技術的に可能な複数のシナリオ (例えば、各種供給エネルギー源の割合、車両の駆動源の選択、政策的にはエネルギー基本計画など) の中で、どれを選択するかを最終判断するのは、社会あるいは民意を代表する政策立案・決定者の役割である。つまり、各シナリオの特徴や不確かさについて科学的助言を提供する科学者、経済的・社会的・文化的観点も含めて総合的判断を成す政策サイドが、各々の役割と責任を理解し尊重する関係が構築される必要がある[3]。

5. 結び

わが国が、研究開発、イノベーション力において秀でた国となるためには、客観的根拠に基づく科学技術イノベーション政策の立案と PDCA、産学官民の連携、研究現場への政策的な意図の浸透、人材育成、そして科学技術における ELSI (科学技術の倫理、研究活動の公正誠実性、社会とのコミュニケーション) への取り組みが必要であり、その前提として目指すべき長期的国家ビジョンを描き、社会が共有する必要がある。

こうした中、科学者は社会に期待される役割を着実に果たす必要がある。第一に社会的期待に応える科学研究を健全に進めること、第二に社会の合意形成や政策立案における科学的助言を呈示することである。これらは、公的資金を使って自らの意志で研究を進めることが許された科学者が社会の負託と信頼に応える途である。社会的期待に応える研究開発の課題探索を、客観的な根拠に基づき提案、推進する方法が求められる。また、科学的助言形成の方法、そのための公正かつ透明な制度を整備することが急務であり、これらについて産学官民の共通理解は必須である。今後のエネルギー政策の策定にあたっては、科学的評価と政策的な判断を明確に分離した議論を進める必要がある。

参考文献

[1] UNESCO WCS Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge, Budapest, 1999 (http://www.unesco.org/science/wcs/eng/declaration_e.htm#society)

[2] 笠木伸英、「福島原発事故から学ぶ科学者の責任と役割」、エネルギー・資源、33-2 (2012)、pp. 95-100.

[3] 笠木伸英ほか、「科学的根拠に基づくエネルギー政策策定のための提案: 研究開発課題の選定を例として」、第 32 回エネルギー・資源学会、東京、2013 年 6-7 日。