

フランスG8サミットに向けた 各国学術会議の共同声明 2011



(共同声明) 「科学を基盤とする世界の発展のための教育」 「水と健康」

日本学術会議を始めとするG8各国の学術会議は、平成17年からG8サミットに向けた共同声明を世界に向け発表しています。この声明は、人類が今、直面している問題の解決のために各国科学者の意見を集約し、G8各国首脳に対して、政策提言を行うものです。



日本学術会議
Science Council of Japan
～Since 1949～

G8+科学アカデミー共同声明：科学を基盤とする世界の発展のための教育(仮訳)

科学教育の対象には、将来の科学者や技術者、その他の専門家だけでなく、一般の人々も含まれなければならない。

背景

経済成長、食料供給、そして健康の増進は、20世紀から21世紀の最初の10年の間に寿命が驚くべき伸びを見せたことによっても見てとれるが、こうした恩恵は、科学・技術の進展と、研究や教育システムの拡大によるところが大きい。旅行や通信、新技術へのアクセスといった例も含め、こうした進歩が私たちの毎日の生活に及ぼす影響は数知れない。新しい持続可能なエネルギー源への需要への対応という一例をとってみても、科学・技術は今後も世界の発展の鍵であり続ける。

科学教育の対象には、政府や企業で働く将来の科学者や技術者、その他の専門家だけでなく、学生から成人を含める一般の人々も含まれなければならない。人々の中に科学を根付かせ、誤解や根拠のない恐怖を抱かせず、リスクや不確実性についての理解を深めるには、これが唯一の方法である。

科学の理解と実践は、厳密な推論、公正、他者の意見に対する寛容といった根本的な原理に基づくものである。科学の実践は、正義や人類への尊敬を伴ったものでなければならない。

科学を基盤とする世界の発展のための教育には、同時に達成すべき3つの目標がある。つまり、一般大衆への科学教育、学校での科学教育、そして大学その他の国立研究機関における科学教育である。これに応えるためには、革新的な

アプローチと、その多くに最新の情報コミュニケーション設備が備わった教育・研究用機関が必要となる。最高の先端技術や教育方法が効果的に利用されることを担保するために、教育制度の成果を科学的に評価することも必要になる。認知科学や脳研究の進展が、若年時の数年における学習過程の解明に、新たな光をもたらしている。

一般大衆への科学教育

科学リテラシーは、現代の経済システムを適切に判断するために欠くべからざるものである。こうした判断には多くの選択肢がある。たとえば、資源の希少性、気候変動への対応、食の安全、健康問題への解決策、今後のエネルギー対応、その他多くの個別の意思決定や包括的な意思決定に関する選択枝である。ほんのひと握りの科学者と高学歴の人々のみが社会における主要な意思決定の根拠を理解しているような民主社会は存在し得ない。それ故、科学の原理、方法、そして発見についての知識を一般の人々に広めるため、より一層の努力を払うことが必要となる。科学的な情報は広く普及させる必要があり、また、政策決定者やメディアが主要な問題に関する詳細な説明資料等を利用できるようにする必要がある。多くの地域や国の政府、大学、そして公立や私立の研究機関やアカデミーは社会に対する働きかけの組織と実施に成功している。これらは公開講演会、(学校等の)オープンハウス、フェスティバル、議員懇談会やテレビ番組等である。急速に発達する電子メディアのような適切な教育ツールを用いて、提供される情報の信頼性を人々が判断する手助けを行わなければならない。最後に、こうした教育の実践の成果については、常に評価を行わなけれ

ばならない。

学校における科学教育

科学を学校で教える際の2つの目標：

最初の目標は、グローバル化する世界の将来の担い手にとって必要な基礎知識を提供することである。具体的には、科学における基礎知識の獲得や科学の本質の理解、仮設の提示とその検証等である。学生は、実験を行い、結果を分析し、結論を導き出すためのセンスを養わなければならない。つまり、学生達は、好奇心に基づく研究を行う("curiosity-driven")必要がある。ここ数十年の間、IAP (Global Network of Science Academies) の支援により、探求を基盤とする科学教育 (inquiry-based Science Education: IBSE) が先進国でも途上国でも実施され、成功を収めている。

世界の全ての若者のための基礎科学教育は、公正性や、科学的発見の美点の共有、科学的方法の可能性そのものである。最後に、正しい判断のための学習は、忍耐力の無さから若い心を守る一助にもなるであろう。

二つ目の目標は、才能のある若者を識別し、科学の教師や研究者、技術者、医療従事者になるよう奨励することである。多くの国では数学と科学の良い教師が不足しており、断ち切るべき悪循環を生じている。多くの国々では、最先進国においても、学生、特に若い女性や低所得層にとって科学者になるための機会は均等ではなく、大きな不平等が依然として存在している。

若者が科学に対して関心を示さなくなっていることは、対策を講じるべき重大な問題である。

科学の様々な領域における色々なレベルでのコンテストの実施と、その際に一流な科学者と接触する機会を与えることによって、才能ある若者を奨励することができる。

こうした目標を達成するには、革新的な科学教育プログラムの実施経験や教材を共有し、教員にも十分な科学教育を継続的に実施することが必要である。加えて、ユネスコ (UNESCO) により提唱されている持続的発展教育 (ESD: Education for Sustainable Development) のグローバルプログラムとの連携も推奨される。

大学における科学教育

世界の大学に必要なものは、人的資源を訓練・維持するための優秀な教授陣や施設・設備、そして革新的学習プログラムである。データベース、電子図書館、科学ジャーナルや洗練されたソフトウェアは世界のどの大学でも利用できるようにすべきである。特に実験科学分野では、遠距離データベースにアクセスすることで、全ての国の研究者に新たな機会がもたらされる。一例であるが、遺伝子配列や天体についてのデータベースは、途上国の研究者を含む全ての研究者により自由にアクセスできるようになっている。同様に、生物多様性のデータのように、どこでも入手できる必須データが研究者の国際社会により既に活用されている。しかし、e-ラーニングが効果を発揮したり、今後の見通しがかなり期待できるようになるには、施工や利用にコストがかかる最新技術を導入する必要があり、そうした要因により限定されることもある。

バーチャル大学は発展の可能性が高いものの、実験を行ったり、研究者間、教員と学生間の直接の交流を促進するには依然として研究センターが必要となる。

結論

教育プログラムの効果を比較するデータを、根気強く入手し、分析し、その結果を広く普及させる必要がある。教育カリキュラムの全てのレベルにおいてどの教育プログラムが最善であるかを見極めるには、厳密な実験アプローチの

助けを借りる必要があるだろう。「根拠に基づいた医療」が導入のわずか数十年後に現代医療の規範となったように、「根拠に基づいた教育」も科学教育とその実施に大きな変革をもたらすであろう。

提 言

G8 + 国のアカデミーは、各国政府に以下の行動計画を強く推奨する：

- 科学・技術における知識の真のグローバル化のための条件を確立する。途上国の政府が科学教育のために必要な施設・設備と人的資源の獲得と維持に高い優先度を与え、海外で訓練を受けた人的資源の帰国促進を推奨し、その一助となる。
- e-ラーニングのための設備を設立し、世界中の学生を含む全ての人々がアクセスできるようにし、そして科学出版物やデータベースに誰でもアクセスできるようにするための国際協力を支援する。
- 脳研究、認知科学、そして人間行動学によりもたらされる多くの知識を共有し、子供や学生、そして一般の人々の学習プログラムを改善する。
- e-ラーニング、探求を基盤とする教育や根拠に基づく教育といった教育イノベーションの最前線で、バーチャル共同研究センターのネットワークを構築する。
- 科学者間、そして科学者と一般の人々、メディア、そして政策決定者の双方向の関係を促進するための既存の有効なプログラムを支援・拡張する。

G8+科学アカデミー共同声明： 水と健康（仮訳）

水と公衆衛生へのアクセスは、2010年7月28日、国連により一つの人権であると宣言された。

背景

ミレニアム開発目標（MDG: Millennium Development Goal）7Cは、「安全な飲み水と最低限の衛生設備への持続的なアクセスが与えられていない人の比率を2015年までに半分にすること」を謳っている。G8+国の科学アカデミーは、世界の都市や地方のどこであっても、水資源へのアクセス、水質の確保及び水保全是、人の健康にとっての基本であることを強調したい。MDG7は、貧困、普遍的な教育、食物及びエネルギーの保障、男女平等、母子の健康についてのMDG、特に子供の死亡率の低減に関わるMDG4を達成するための一助となるという意味でも、その目的の達成は急務である。下痢関連の疾病により死亡する子供の数は、エイズ（AIDS）、マラリア、及び麻疹で死亡する子供の合計を上回り、子供の死亡の主な原因の第2番目となっている。世界の下痢疾患の85%以上は、安全でない飲み水や不十分な衛生設備、不適切な衛生環境が原因となっている。

衛生設備については、安全な飲み水へのアクセスの改善という問題と比較しても、その進捗があまりに遅く、衛生設備の改善は急務となっている。更には、人口増加、汚染の悪化や気候変動の中で、水資源はその希少性を増してゆく。2050年までには約30億人が水不足の国に暮らすと推測されている。今日では、約9億人に清潔な水の供給がなく、26億人に適切な衛生設備が備わっていない。清潔な水と衛生設備がないことの直接的、間接的な影響ははかりしれない。

この10年の間、世界で10億人を超える人々が安全な飲み水にアクセスできるようになったが、衛生設備の改善はひどく遅れており、この状況が人の健康に大きな悪影響を及ぼしている。MDGの衛生設備に関する目標は、今後半世紀以上の期間にわたり、サハラ以南のアフリカにおいては達成できないと推測されている。この状況を容認してはならないことは明白である。欧州の人口の推定16%、及び世界人口の40%弱の人々にも、適切な衛生設備が備わっていない。

世界人口の約20%（主に地方で暮らす人々）は、依然としてトイレがない暮らしを送っており、その結果、毎年3億トンもの排泄物が処理されず、水源を汚染している。これが、20種類以上の感染症の伝播の大きな原因となっている。それに加え、食習慣の変化により食肉の消費が増加したことに伴い、家畜の数やその排泄物の量も増加している。更には、都市部や企業での廃棄物処理が不適切であり、地表水や地下水の質に悪影響を及ぼしている。

衛生設備が改善しない限り、水を介する伝染病を制御するための高価なワクチンや化学療法の効果は著しく損なわれる。政策決定者は、飲料水と衛生設備へのアクセスが一体のものであることを理解しなければならない。水道水の供給やその処理、衛生環境や公衆衛生のための水に関連するサービスの欠如を解決することにより、健康、経済、社会に関する多くの問題を改善することになるだろう。安全な水と衛生設備への持続的なアクセスを提供することは、貧しい人々を貧困から救い上げる一助となり、最も重要な開発支援の一つである。これは最も費用対効果が高い公衆衛生対策の一つでもある。

水と健康への影響

重要な健康問題は安全でない水に関連している。それらを以下に列挙する：

- 水を介する感染症（そのいくつかは動物由来である）。これには、コレラその他の下痢疾患、肝炎、アメーバ赤痢が含まれる。
- 水中の病原媒介生物による疾患。世界各国の5億人以上が罹患しているマラリア、フィラリア、住血吸虫症、デング熱がその一例である。
- 下痢性疾患は途上国における罹患率/死亡率の主要因の一つであり、毎年150～200万人の5歳以下の子供が死亡している（UNICEF_WHO、2010）。途上国の病院の病床数の50%が水を介する感染症の患者によって占められていることは驚くべきことである。
- （工業、農業、もしくは地下水管理に関連する）人間の活動を通してもたらされる有機系汚染物質の濃度の増加や、天然由来の水中のヒ素、フッ素、及び硝酸化合物は全て人の健康にとって有害である。こうした状況下、代替水資源の開発や、効果的かつ費用対効果の高い水処理技術のいずれかが必要となる。化学物質の規制は、マイクロ汚濁混合物への慢性的露出の毒性学や環境毒性学を十分に理解した上で改正する必要がある。工業国がかつて広く経験した化学物質による汚染は、最近では途上国における公衆衛生上の問題として浮上している。こうした国々は、最近では大規模な都市化の問題も抱えている。人口密度が高い地域は、そうでない地方とは異なる問題を抱えている。コレラの再燃は、下水システムやインフラストラクチャーがない環境下での、メガシティ、小都市、貧民街、及びスラムの自然発生的かつ急激な成長が、その主原因となっている。下水処理のためかなりの改善を行う必要がある。
- 水と衛生設備の問題は本質的には居住地の問題に関連しており、水や衛生設備への

アクセスが現在では基本的人権として認識されている一方で、移住を余儀なくされた人々については、この問題はしばしば見逃されてしまう。この問題は、移民が増えるにつれてその重要性を増してくるだろう。

衛生設備と安全な水の社会経済的影響

衛生設備の改善と安全な水の利用は大きな影響をもつ：

- 経済成長と生産性の喪失
下痢性疾患は、世界の疾病負荷（global burden of disease）の指標としての合計障害調整余命年数（DALY: Disability Adjusted Life Year）の4%を占めると推定され、その90%近くが安全でない水の供給や、衛生設備及び衛生環境の欠如によるものである。
- 教育
毎年約5億日の登校日数が水を介する疾患により失われている。学校に十分な設備が整っていないことが、特に生理時期にあたっている女子学生が学校の授業に参加することを阻む要因の一つになっている。ジェンダーを考慮した衛生設備と、教育や衛生環境、特に手洗いの習慣との組合せにより、バングラデシュやモロッコ等における水を介する下痢疾患の発症率を著しく低下させている。
- 公衆衛生
我々がMDGを達成しようとするのであれば、公衆衛生の向上のための衛生設備の推進を優先しなくてはならない。MDGの達成の如何は、個人やコミュニティが微生物汚染のない清潔な水へのアクセスについて、劇的な改善をもたらした費用対効果の高い膜ろ過装置のような技術の導入を、国際協力の下、コミュニティ単位で推進できるか否かにかかってくる。
- 統合的な水管理
特に河川流域における水管理に関連する

バイオゲオフィジック (biogeophysical : 人間と環境内での動的相互作用)、気候学、社会学、及び経済学の問題を解決するには、流水域の管理に統合的アプローチを導入すべきである。

提言

G8 +国のアカデミーは、各国政府に以下の行動計画を強く推奨する：

- 最も優先する事項である、許容できる質の水の提供と、地方と都市の間の格差を埋めるために、衛生設備の基本的インフラストラクチャーを整え、維持すること。地域、環境、技術、文化になじんだ衛生設備を学校に導入することは優先事項である。
- 水の供給に関連する人々の振る舞いを変えるために水質や公開情報の管理を改善する目的で、専門家や技術者のトレーニングを含め、教育を推進する。
- 人及び動物由来の病原体の同定のための、そして簡便、安価、かつ効果的なマーカー

の研究・開発のための資金を提供する。水を介する病原体に対するワクチンの開発には更なる疫学研究が必要である。

- 水の管理及び衛生基準を改善するための能力開発を促進し、『女性の声なき声』を反映させるためにも、地方と市街地周辺地域の双方における女性の主要な役割を後押しするような、流水域レベルでの地域密着型の活動を支援する。
- 研究や環境に配慮した革新的な慣習を導入することにより、家庭ばかりでなく、農業や工業といった環境下での水利用の効率を上げるよう、国家レベル、地域レベル、そして地球レベルで有能な人材のネットワークを立ち上げる。

上記提言の実現により得られる恩恵は社会的にも経済的にもそれに見合うものであるため、我々アカデミーは、各国首脳に対し、本件に取組み、こうした財政面での問題に 대응するための方法を見つけるよう主張したい。

平成 23 年 5 月 20 日

金澤会長より菅総理に共同声明を提出
(首相官邸)



菅総理に共同声明を提出する金澤会長



懇談風景