

京都大学全学共通科目

「エネルギーを基礎とした先端科学の展望」

課題レポートのまとめ

平成 21 年度「前期・第 3 限」

担当教員：岸本泰明（京都大学大学院エネルギー科学研究科）

公表HP：<http://www.center.iae.kyoto-u.ac.jp/kishi/study/>

課題1 将来、文部科学省の科学官となり、科学プロジェクトを立案・推進する立場になったとき、今後、日本が諸外国と伍して競争力を維持するとともに、明るく強い日本を築くためには、どのような科学プロジェクトをどのように推進したいか、論じてください。

課題 2 現代の「科学・理科離れ」について、青少年を取りまく環境で何が欠けていて、何が最も重要だと考えるか論じてください。また、今後日本の科学技術教育を魅力的にするためにどのような努力やそれを支える政策が必要であるか論じてください。特に、日本の科学(理科)教育について、初等・中等教育(小・中・高校)、高等教育(大学・大学院)で評価する点、改善すべき点があれば指摘してください。

課題 3 授業の感想などを述べてください。

平成 21 年（2009 年）9 月 18 日

科目名 : 「エネルギーを基礎とした先端科学の展望」
講義区分 : 全学共通科目 (B群科目・教養)・全学向
講義情報 : <http://www.center.iae.kyoto-u.ac.jp/kishi/study/>
担当教員 : 岸本泰明 (教授)
京都大学大学院エネルギー科学研究科 エネルギー基礎科学専攻
日時 : 平成 21 年度「前期」(13:00~14:30)
場所 : 吉田南総合館 共北 31

履修者数 : 27 名 (内 大学コンソーシアム京都単位互換制度学生 7 名)
レポート提出人数 : 12 名

作成者 : 岸本泰明 (教授) ・伊勢村祐加 (研究支援推進員)

注) 本課題レポートのまとめは、伊勢村が学生から提出された課題レポートの要点を抽出・抜粋して原案を作成、それを岸本が校正したものです。

公表の経緯 : 「エネルギーを基礎とした先端科学の展望」は、日本における先端科学の現状や役割、問題点や今後の展望など、科学技術に関する幅広い内容を含む京都大学全学共通科目として平成 21 年度「前期」に開講した講義です。大学コンソーシアム京都 (<http://www.consortium.or.jp/>) の単位互換制度を通して他大学の学生の聴講もあり、理科系に加えて、法学部や経済学部、文学部などの文科系の学生も多く、科学技術を文化的な観点から考える大変よい機会となりました。

本講義の成績評価の一環として学生に提出いただいた課題レポートは興味深い優れた内容のものが多く、日本の科学技術を幅広い社会の目線で展望する上で重要な考えや意見をいただきました。これらの内容は、本講義にとどまることなく、多くの学生や社会人の方々、あるいは行政に携わる方々の参考になることから、課題レポートから文章を部分的に抜粋して「まとめ」を作成し、聴講学生および京都大学教育推進部の了解を得て、担当教員のHP (<http://www.center.iae.kyoto-u.ac.jp/kishi/study/>) において公表することとしました。本件が日本の科学技術発展の一助になれば幸いです。

連絡先 (問合わせ先)

611-0011 京都府宇治市五ヶ庄

京都大学大学院エネルギー科学研究科

エネルギー基礎科学専攻 プラズマ・核融合基礎学分野

岸本泰明 (教授) : kishimoto@energy.kyoto-u.ac.jp

伊勢村祐加 (研究支援推進員) : isemura@center.iae.kyoto-u.ac.jp

TEL : 0774-38-4430 FAX : 0774-32-9397

HP : <http://www.center.iae.kyoto-u.ac.jp/kishi/index.html>

平成21年度前期 「エネルギーを基礎とした先端科学の展望」 レポート課題
担当： 大学院エネルギー科学研究科 岸本泰明（教授）

【課題1】 言うまでもなく、20世紀は科学が大きな力を持った時代でした。目覚ましい技術の進歩にともない、生命の起源や宇宙の成り立ちにかかわる驚くべきメカニズムや神秘性が急速に解き明かされる一方で、環境破壊や地球温暖化など、後戻りできない深刻な影響を人類や社会にもたらしているのも事実です。地球環境などに代表される複雑な現象は未知な部分も多く、人為的な要因に加えて宇宙の中における地球システムといったマクロな視点に立った慎重な検討が必要であることは講義で触れた通りです。科学者は自然の営みや現象に対して限りなく謙虚であり、豊かな感性と倫理観が必要とされますが、近年、科学者のモラルにかかわる問題も多く発生しています。

また、講義の中心テーマの一つであったエネルギー開発や宇宙開発、スーパーコンピュータやバイオテクノロジーなどの大規模な科学プロジェクトは国家の政策や戦略とも関わりが深く、国際競争も一段と激化しています。これまで日本はGDP（国民総生産）が世界二位の科学技術立国として世界的なステータスを築いてきましたが、その地位を今後も長期に渡って維持することは容易ではありません。GDPは早晩、中国やインド、ブラジルやロシアにも抜かれることになり、経済成長や物質的豊かさに大きな価値観を置く限り皆さんの世代は負けることを覚悟しなければいけないこととなります。これからの日本では、それらに変わる新しい価値観や人生観を創出することも急務です。また、近年のアジア諸国の急速な発展や、それに起因するエネルギー問題や食料問題は避けて通ることのできない重要な課題であり、資源が少ない日本はこれらの分野においても新しい展開を図る必要があります。

一方、近年のノーベル賞の受賞などからも分かるように、日本は様々な科学技術分野で高い水準を誇っています。産業面でもハイブリッドカーに代表される高度な技術をはじめ、小さな町工場で生まれた技術が世界の先端科学をリードしている例も少なくありません。本当の最先端技術は確立されていない技術ですから、それらが高度な職人技から生まれるのも不思議ではありません。しかし、そのような技術を支えるのも“人”です。素晴らしい技術も採算がとれなかったり予算的な援助が得られなかったりすれば維持することが難しくなり、失われていくことにもなります。新しい科学技術の進展には基礎研究が不可欠なことは言うまでもありません。それらを支えるのは国の使命ですが、一方で、国の財政を考えれば、それらすべてを維持することは困難です。科学技術には「重厚長大」なものや「短小軽薄」なものなど様々ですが、どのような基礎研究やプロジェクトをどのように支えていくかは社会の理解や国民の合意形成が不可欠です。

以上のような状況を踏まえ、将来、文部科学省の科学官や官僚となり、科学プロジェクトを立案・推進する立場になったとき、今後、日本が諸外国と伍して競争力を維持するとともに、明るく強い日本を築くためには、どのような科学プロジェクトをどのよう

に推進したいか、上記のような様々な視点や要因、予算の観点なども考慮して、自身の考えを論述してください。

【課題2】 21世紀の日本を支える要素として科学技術はその根幹を担うものです。文部科学省においても科学技術基本法を制定し、科学技術創成国として恒久的発展を目指しています。第1期基本計画（平成8-12年）では、政府研究開発投資の拡充を図り、産学官の人的交流やポストドク1万人計画などの指針を打ち出しました。また、第2期基本計画（平成13-17年）では知の想像や活力の創出、豊かな社会の創生などの基本理念のもとに、重点分野（バイオサイエンスや情報など）を設けたり競争的資金を倍増したりしました。このため、大学院の学生数や博士取得者は増えてきましたが、他方では身分が不安定なポストドクを多く生み出したり、競争原理を重視するばかりに短期的な成果に終始したりするなど、それらの政策が長期的な競争力に結びつく独創的な成果につながっているかどうかは必ずしも定かではありません。

一方で、科学教育に目を向けると、昨今、科学・理科離れが著しく、学力の低下も叫ばれています。これらも科学技術立国を目指す日本においては深刻な問題です。科学や技術を推進するのは“人”ですから、それらに対する情熱や期待が失われれば科学技術分野での競争力は急激に低下するでしょう。他方で、科学における独創性や創造性は受験勉強の延長としての学力とは必ずしも直結しない面があり、科学する心の醸成やそれを支える熱意が重要であることは言うまでもありません。また、青少年が日本で科学を志そうとするとき、魅力的な科学教育の制度や環境を整備することも重要です。これまで多くの日本人が欧米に留学し、日本の科学を発展させる大きな原動力になりました。日本においてもそのような役割を今後積極的に果たしていくことも必要です。

このような状況を踏まえ、「科学・理科離れ」について、青少年を取りまく環境で何が欠けていて、何が重要だと考えるか論じてください。科学や科学者に接する環境が少ない、教師がロマンを語らない、科学教育が画一化しているなど、考えられる様々な要因をできるだけ考慮してください。また、今後日本の科学技術教育を魅力的にするためにどのような努力やそれを支える政策が必要であるか論じてください。特に、日本の科学（理科）教育について、初等・中等教育（小・中・高校）、高等教育（大学・大学院）で評価する点、改善すべき点、あるいはゆとり教育がもたらした影響などについて意見があれば指摘してください。

【課題3】「エネルギーを基礎とした先端科学の展望」の講義を受けた感想・印象を簡潔に述べてください。

レポートは自由形式です。レポートを記述するにあたって基礎資料や議論が必要でしたら遠慮なく連絡下さい。

課題1 将来、文部科学省の科学官となり、科学プロジェクトを立案・推進する立場になった

とき、今後、日本が諸外国と伍して競争力を維持するとともに、明るく強い日本を築くためには、どのような科学プロジェクトをどのように推進したいか、論じてください。

A1（文科系・女）

日本が国際社会での競争力を維持するためには、科学技術の横断的発達を促進し、国際政治・国際政治の科学技術に対する効果を最大限生かすことが必要である。そのため、

1. 国内において環境問題対策に有望な研究を研究者から公募し、研究資金を割り振る。選考基準として、技術的価値はもちろんのこと、商業的価値も考慮する。
2. 諸国との共同研究を企画する。また、新興国に対して技術援助を行い、国際社会の地位を高める。

環境問題は国境を超えた問題であるため諸外国から資金面、技術面での協力が見込まれる。また他国の研究者等との交流は分野を超えた新たな科学の発展を促進し、日本を技術国家として成長させるきっかけになると期待できる。

A2（理科系・男）

20 世紀の科学技術は光と影である。軍事的目的や経済的利益を追求しすぎるあまりに生み出したたくさんの負の遺産がある。科学やそれを応用した科学技術は、単なる便利さや豊かさ、目先の利益だけでなく、あらゆる分野の深い専門知識を持った研究者たちによって総合的に判断されなければならない。同様に負の遺産も同じように分野の深い知識をもって挑まなければ解決できないこのような問題はもはや一国の手に負えるものではなく各国が協力し合い真剣に考えなくてはとうてい解決できる問題ではない。

そうなったときに、各国から最高峰の研究者が集まる中でリーダーシップを発揮し、様々な分野からの意見を統括し、このシンクタンクのまとめ役となる人物、あるいはグループが必要となってくる。あらゆる分野に精通し、問題の本質を理解する能力と高い人間性、心理を実証的に探究する精神をもつリーダーを育成するような科学プロジェクトを立案・推進したい。

A3（文科系・男）

科学の面で政府がやるべきなのは、民間のやろうとしないこと、直接利益にならなかつたりすることである。そしてそのなかから国民の為に本当に必要なものを選ぶ必要がある。科学技術プロジェクトの内容は以下の二種類ある

1. 科学水準向上のための科学プロジェクト（宇宙開発、ナノテクノロジー、先端素材、バイオテクノロジー、スーパーコンピュータ、超伝導など）
2. 国民の直接の利益になるプロジェクト（地震・防災研究、環境破壊を防ぐエネルギー開発、各産業の技術支援など）

前者をおろそかにすると日本の科学技術が遅れ、後者をおろそかにすると国民の生活水準が向上しない。

もし文部科学省の科学官になり科学プロジェクトを推進する立場になったなら、資源の少ない日本にとってエネルギー面での自立をするために重要であり、世界中の国々にとっても重要な課題である環境破壊を防ぐエネルギー技術の開発を推進したいと思う。国際協調のためにも進めていくべき研究であり、なにより国民の生活がかかっている。日本がそのようなプロジェクトを成功させれば日本は世界に手本を示すことになり、その技術で世界を先導できる。

A4（文科系・男）

国の予算配分を行うには、国民の理解が重要になる。

1. 中国・インドなどのアジア諸国の急速な発展によるエネルギー不足に対応する技術
2. 地球全体の人口増加に伴う食糧不足に対応する技術

これらは日本のエネルギー・食料自給率の低さから必要不可欠であり、また日本の産業土台になることから理解が得やすい。

また、最近環境を守るエコがさかんに言われていることから省エネルギーの環境対策技術も理解されやすい。しかし、これらの環境対策技術は製造業の付加価値の観点から大企業が研究していることが多いが、より一層援助を必要としているのは中小企業の技術開発である。また、研究の基礎となる、Spring8のような大型な最新設備施設に関しては国が予算を出して建設し、誰でも使えるようにするのがよい。

A5（文科系・男）

自分が文部省の科学官になったら、推進していくプロジェクトは短小軽薄な技術だと思う。日本は少子高齢化の影響で今後人口が減少する。重厚長大な技術を成立させるにはある程度多くの労働力が必要なだけに、こんな状況の中では労働力が少なくても大丈夫な短小軽薄な技術に特化するべきだと思う。

現在インドや中国などの急速な成長により日本が地位を維持することは難しくなっており、地位を維持するためには莫大な費用がかかる。この予算をどう立てるか、それは官僚ではなく、現場で実際に研究を行っている研究者の意見を聞きながら計画すべきである。

A6（理科系・男）

もし科学官になったとすれば、町工場を援助することを柱としたプロジェクトを立案し推進していきたい。どうしても大企業の下請けとなってしまう、採算をとるのがやっとの状況にあるそういった町工場が現在の水準を落とすことなく、更なる技術の進歩を成し遂げられることで、就業人口の増加やひいては経済の活性化までも期待できるからである。

具体的には、政府が技術に価値を与えて、その技術を用いた仕事を請け負った場合、その技術の価値に応じた金額を上乗せするいわば工賃のようなものである。しかし、政府が技術に応じた妥当な価値設定をしなければいけない。

A7 (文化系・女)

20 世紀の科学の急速な発展により様々な問題を 21 世紀に残すことになった。このような問題を 21 世紀中に解決する方法をみつけなければ、科学とは人類を破滅へ導いた「悪の技術」であったと言われることになるかもしれない。

日本が、科学技術立国として諸外国と伍して競争力を維持しつつ地球環境を守るためにどのような科学プロジェクトを推進しなくてはいけないのか。まず、

1. 科学技術の発展が科学の弊害を下回るものであってはいけない

(科学技術の発展 < 科学の弊害)

2. 科学の前に経済学を変える必要がある

ことが挙げられる。例えば、アマゾンの木々が次々に伐採されるのはハンバーガーの値段を下げて富を手に入れるためであったり、アメリカの農地を砂漠化してしまったのも収穫を増やすためであったりと、科学はそのような経済によって自由自在に操られているように思える。一度、ニーズ、恩恵、弊害、必要不必要などを検討してみてから科学を推進するべきだと思います。そして「科学」とは何のための学問なのかを考えたとき、国家間に格差を生じさせるもの、環境を破壊するものであってはならない。

また、環境分野での予算を増やすことを心がけるよう世界が取り組むべきである。一方、近年 ECO (環境) について考えられるようになったが、ECO に対する正しい情報と知識を持っていないと偽善になってしまう恐れがある。ハイブリッドカーなど CO2 削減のため開発されているが、開発・製造するまでに多くの CO2 を排出していることも考えられる。その過程での ECO も考えて初めて ECO 開発と呼べる。

A8 (文化系・女)

私が科学官になったら特に新しいエネルギー開発と普及に関する科学プロジェクト推進に力を入れていきたい。具体的には、太陽エネルギー等の自然エネルギー、燃料電池、それらに関連してスマートグリッド構想の推進、プラズマ核融合等が主な対象である。長期的視野を持ち、必要である又は将来性があると認めたら必要に応じて投資を惜しみなくしていきたい。私が新エネルギー開発と普及を進めていこうとする理由は以下の 3 点である。

1. 外国へのエネルギー燃料依存の脱却のため。

現在は安定的に輸入できているが、価格の吊り上げや輸入先との関係悪化等で輸入を阻止される可能性もゼロではない。依存はいずれ身を滅ぼす原因になりかねず、また日本国民の精神的衛生とプライドにおいても決していいとはいえず、日本は自立し外国に頼らないエネルギー環境を創出していくべきである。

2. 新エネルギー開発は産業育成および経済成長につながる。新しいエネルギー開発は関連産業を活性化し、普及させるため多様な業種への波及効果が期待される。
3. 新技術開発により世界の頂点にたつことは、必ずや我々日本人の誇りとなり自信となるに違いないと確信している。

世界共通である科学は世界を変える可能性に富んだ最もロマンのある分野の一つではな

かろうか。文系であり直接は携われないが、どこかで科学技術の発展をサポートしていけたら素晴らしい。他分野でも同じ日本人が世界で活躍し頂点を極めようとするのは、それだけでも私たちに勇気と奮起のきっかけを与えてくれる。日本の将来を変えるのも支えるのも技術である。科学に携わる人々の惜しめない努力に敬意を表し、一層の発展と科学がもたらしてくれる輝かしい未来に期待する。

A9（文化系・男）

文部科学省で主に取り組まれているのはライフサイエンス・地球環境・ナノテクノロジー・原子力開発・宇宙研究開発・南極地域観測・地震、防災研究・安全、安心に資する科学技術の8分野が挙げられる。その8分野を以下の1) 現状維持、2)より高い研究の推進、3) 廃止 の3つに分けたい。

- 1) 現状維持 → 地球環境・ナノテクノロジー・地震、防災研究・安全、安心に資する科学技術
- 2) 研究の推進 → ライフサイエンス・原子力開発
- 3) 廃止 → 宇宙研究開発・南極地域観測

この構想を提起した理由は、日本にとって何が必要かという疑問をなげかけた結果である。日本が先進国の中で最先端技術の開発を競い合う必要はなく、また競い合うことによって肝心の日本に必要な技術開発がおろそかになる心配がある。このような理由から廃止に設定した2つの分野（宇宙研究開発・南極地域観測）は他国の技術を信用してその報告を聞くだけで十分であると考えられる。

一方で2つの分野の研究を推進する理由は、ライフサイエンスはがんやアレルギーなどの病気の治療法開発や再生医療の研究開発を行うことで、日本をより高い質を持った医療大国に発展させるため、原子力開発は、原子力発電と核融合による発電を兼用することで、近年枯渇が危惧されている石油に代わる安定的な電力供給を行うためである。ウラン燃料は化石燃料に比べて少量で発電が可能であり、CO₂の排出量も小さい。

他方で、放射性廃棄物は地中保存などによって原理的には人間に危害を与えない仕組みが考えられているが、事故が起きたときの被害は甚大であり、自然災害も含めて十分な警戒と対策が必要である。費用は廃止する分野に当てていた財源を使用するなどして、原子力発電の一層の普及を目指したい。

A10（理科系・男）

私は、21世紀は環境問題が力を持つようになると考える。今後、科学はさらに発展するとともに、さらに細分化され、すべてに税金を投入するのは不可能となってくる。そこで、全ての分野で競争していくのではなく、1) 核融合合などのエネルギー問題、2) 食糧問題を解決するためのバイオテクノロジー、3) 温暖化の原因といわれている二酸化炭素を減らすような科学技術などに予算をあて、環境問題に関連する分野に限り諸外国と伍して競争力を維持し、環境問題の科学技術でトップクラスの科学技術を

保持していけばいいと考える。

日本は、自給率も先進国で最低で、石油もすべて輸入に頼っている。この先、食糧問題が深刻化し、石油が尽きてきたら日本は本当に危機に陥る。そうならないためにも日本は予算を宇宙開発などではなく、環境問題に関する科学技術にあてるべきだと考える。その結果、宇宙開発などの技術はすたれる可能性があるが、それらはアメリカから輸入し、環境問題の科学技術をアジア諸国などに輸出し、利益を挙げて明るい日本にしていくべきである。

A11（文化系・男）

私は、今後の人間社会が最も必要とする科学技術は、従来のような「人類の文明を進化させるための科学」ではなく、「人類の文明を維持するための科学」であると考えられる。現在、私たちは、地球温暖化、人口増加、核拡散等の自分たちの身を滅ぼしかねない問題を抱え、それらのいずれも放置できないほど深刻化しつつある。そこで我々は、何よりもまず、代替エネルギー、食糧増産のための品種改良、灌漑技術、核から自分の領土を守るためのミサイル防衛技術のような、科学により発生した問題を解決するためのいわば二次的科学技術の研究を優先的に進めるべきだと考える。

宇宙開発や航空産業への投資をひかえ、自動車工業をはじめとするいわゆる根幹産業に重点をおくべきである。また新技術の開発、そしてもうすでにある技術の最大限の有効活用が必要である。

A12（文科系・男）

今後、日本が高い国際的地位を確保するためには、経済的、物質的豊かさによってではなく、高水準の科学技術によって世界をリードする必要がある。そのために重要な点はおおまかに下記の二つである。

1. 国際的協力のもとで開発する分野と一国で独自研究する分野を見極めること。国際協力にはメリットとデメリットがあり、参加各国の政治的思惑が絡む。最悪の場合、協力関係そのものが崩壊する可能性もある。ITER（国際熱核融合炉）のような一国で成し遂げることの出来ない巨大プロジェクトは国際協力が必要。ロケット開発技術はアメリカに譲るけども、ハイブリッド車の製作技術では負けない、などという技術戦略が必要。
2. 日本は町工場レベルでも世界をリードするさまざまな最先端技術を持ちながら、国としてそれらを守ろうとする明確な戦略がなく多くの知的財産が失われているとの指摘がある。このような技術を保存するために予算を割くこと。貴重な職人技が後世に伝わっていく可能性をできるだけ高めなければいけない。

以上の二つの取り組みが重要であるという考えである。

課題 2 現代の「科学・理科離れ」について、青少年を取りまく環境で何が欠けていて、何が最も重要だと考えるか論じてください。また、今後日本の科学技術教育を魅力的にするためにどのような努力やそれを支える政策が必要であるか論じてください。特に、日本の科学(理科)教育について、初等・中等教育(小・中・高校)、高等教育(大学・大学院)で評価する点、改善すべき点があれば指摘してください。

A1 (文科系・女)

現在青少年の科学離れが叫ばれ、実際に国際的に実地された科学学力試験において日本の成績は低下している。そこで、日本の科学環境における問題点、改善点を考察する。

問題点 1. 青少年や教師の環境

- ・科学の魅力を十分に青少年が感じる機会が少ない。
- ・科学の学習環境で楽しさを見いだすためには余裕が必要である。
- ・教師が科学に対するロマンを語るためには、それを許す時間的、労力的余裕が教育の現場になくしてはならない。

問題点 2. 科学者の将来に対する不安

- ・科学に対する高い志をもっていてもその障害となるものが多い
- ・一つは就職である。博士課程まで進んだ場合、年齢的な問題、また就職先の少ななさから職に就けないケースが多い。それを受けてポストクの自殺率は9.3%と非常に高い。

科学環境には教育現場とポストクの将来に関する問題がある。この二つの問題解決が現在の科学環境に最も重要なことだと考える。

A2 (理科系・男)

科学、理科離れの原因として、学習指導要領の変遷、理科・科学技術の詰め込み教育、受験戦争、自然に触れる機会の減少などが考えられる。ゆとり教育によって授業時間が減らされたために、じっくりと理科についての理解を深める時間が減少した。本来理科という科目は、様々な現象を相互に関連付けて体系付け、自らよく考えて理解することが一番大切である。しかし、ゆとり教育が暗記事項を削減して学習事項を減らしたため、様々な現象を相互に関連付けることができなくなってしまった。

理科の学習では、小・中学校での授業が大切であり、実験や観察など、自らその現象を体験して学ぶのが一番重要である。現象の説明が書いてある教科書を読んでも、知識は得られるが、なぜそうなるかといった過程は分らない。

教育機関におけるアメリカと日本の違いについて考える。小学6年から中学の三年間アメリカに住み、中学校と高校に通った。まず驚くのが百科事典のような教科書の分厚さであり、これを全て勉強するのかと焦ったことがあるが、自分の興味がある分野や関心の切り口を模索して自ら進んで学ぶことができる。一方、日本の教科書はあらかじめ精選した内容しか載せておらず、無駄なく理論体系を整理したシスマティックな構造になっており、効率的な勉強ができる点が優れている。しかし、それでは生徒の関心をすくい取ることはできない。

授業の選択方法も、アメリカではそれぞれの科目にレベル別の授業があり、生徒に見合ったレベルの授業を受けることができる。またカウンセラーと相談して合って自分に適切なレベルの授業を選択する。日本でも全て同じ授業で進度も同じであるが、アメリカのような生徒のレベルに合った授業をカウンセラーと相談してきめていくような方法を選択するのもいいかもしれない。

A3（文科系・男）

科学、理科離れが起こる主要な要因は5つあると思う。

1. 自然とのふれあいが少なくなり、自然に対する疑問や興味が自発的にわいてくることなくなくなったため。
2. 科学が高度化した為に、科学の進歩に気分的についていけなくなり、科学は無縁なものという意味を持ちやすくなったため。
3. 学校では理科を考えるより記憶することが重視され、学校の理科の授業がつまらなく、子供が興味を抱きにくくなったため。
4. 科学の面白さを子供につたえようとする大人が減ったため。
5. 科学者の社会的地位の低下したため。

若者が科学に対する興味を持つきっかけを作りやすい環境と、そのような興味を持続させる環境が欠けていることによる。

これらを改善することは非常に困難であるが、日本の科学技術教育を魅力的にするためには、科学の授業に「疑問に答える」という形を取り入れ、授業中、生徒からの疑問等を募り答える形式や、問題提議から始めて授業の中で解決する等の形をとった授業にする等があげられる。教員の努力だけでなく、教科書やカリキュラムの変更、内容の取捨選択などについては、政策によるサポートも重要である。また、ゆとり教育のために小中学生の理科の教科書は昔と比べて薄くなり、生徒の興味を奪うきっかけになるのでやめるべきだと思う。

A4（文科系・男）

科学・理科離れの原因としては、現在の青少年をとりまく環境にあると思う。科学・理科に触れる機会が少ないので親しみが持てず、また実験を行っても試験のための結果を覚えるだけになったりしている。

また、社会的地位の低下というのもあげられる。医者等は、同じ理系であるにも関わらず医学を志すものは後を絶たない。これには医者という社会的地位の高さが関係していると思います。従って、科学者の社会的地位の向上が、科学・理科離れの防止策として最も効果的だと思う。

教育の場でも小学校でも教科別担当にして、より専門的に子供の疑問に答えられるようにするのがいいと思う。

A5（文科系・男）

科学・理科離れの要因は、現代の技術に触れる機会が少ないことによると考えられる。現在、我々のまわりには先端技術を駆使した機器があふれているが、その仕組みについての知識は皆無といっても過言ではない。それは、仕組みについて何も知らなくても機器の使用に何ら不具合は生じないからである。そして、その仕組みについて知ろうと思う人もまた少ない。従って、科学・理科離れを防ぐには、知りたいという欲求をはぐくむことが必要となってくる。

そのためには、教育者（教師や保護者）が子供の好奇心や興味を最大限生かしてあげる必要がある。従って、技術に触れる機会を増やし、身近な機械を取り上げて、その仕組みについて調べたりする機会を設けるべきだと思う。

一方、小・中学校の理科の授業は、覚えることに特化していなかったこともあり、知的好奇心を満たしてくれるものであった。

A6（理科系・男）

小・中学校教育において理科教育は単なる事実認識の場であり、無味乾燥である。また高校教育は入試を目的にしたものであり、科学への興味や関心を失わせるものである。また、実験については、敷かれたレールの上を走るだけのようで、発見という要素が欠けている。

このような状況を打破するには、教職員側が決められたカリキュラムのみだけでなく、学習する事項の先にある先端技術や魅力や将来を認知し、生徒に紹介していくことが望ましい。実験では基本となる一つの例を練習して、それ以降は生徒に任せて結果をレポートで提出する形ならば今より科学に対する興味を持ちやすいと思われる。

A7（文化系・女）

私自身、高校生るとき科学には全くと言っていいほどに興味を持っていなかった。科学の進展は社会に様々な弊害をもたらすことも多いため、これまで以上の科学の進展はそれほど良いものとは思っていなかった。

開発前に本当にそれが必要かどうか、ニーズ等を検討することが大切で、発明においても人類・環境を救う方向で考えていくことが大切だと思う、またこれが、科学が持つ負のイメージを改め科学に興味を抱くことにつながると考える。

A8（文化系・女）

現在の科学・理科離れを受け、今科学教育に欠けているのは「想像力」であり、それに伴って「芸術教育」が重要であると考え。一見科学とは芸術と関係なく思えるが、そこには作品を作り上げるまでの「段取り」や「イメージを具体的に表現すること」、また論理的かつ総合的な思考力が試される等の共通する重要な要素がある。特に、「イメージを具体化する」プロセスは重要であり、科学者が「こんなものを作りたい」とロマンを持って挑み続け

ることに通じる。

科学における「独創性」や「科学する心」の醸成には長い時間を要することから、義務教育期間中にもっと芸術教育を施していくべきだと考える。しかし、ゆとり教育が見直され授業時間や勉強の項目は増えたが、現実には芸術に関しては減らされる一方で、おまけ的な扱いになっている。もっと義務教育における授業数を増やして芸術の時間を確保し、そしてなおかつ芸術の授業に対する軽視をやめさせるべく、その重要性について十分に説いていかなくてはいけないと考える。

ゆとり教育は負の遺産であり、ゆとり教育世代の子供は被害者である。教育は人を作る。より良質で多様な教育をできるだけたくさんの子供に施すべきである。文部科学省の役人や政治家ももっと子供たちの教育について熱心に考え、十分な予算を教育現場に施して改革に取り組むべきである。日本を作り上げてきた老人たちへの社会福祉は重要であるが、未来の投資となる教育に重点を置くことも重要である。

A9（文化系・男）

日本で科学離れが叫ばれるようになった要因や日本に欠けているものは主に2つあると考える。

1. 日常で科学の事象を実際に体験すること。日本の様々な地域で都市化が進み、自然に触れる機会が少なくなり、自然体験が減少している。
2. 日本の初等教育の質に問題がある。日本の初等教育を受ける中学生は理系の科目について、好んで受けている生徒は欧米や東南アジアの国の生徒に比べて少ない。日本のほとんどの生徒が理科を学ぶ理由に希望の大学に入るためとしている。しかし、理系科目の国別成績では日本は欧米よりもはるかに成績がよい。これは、日本は理系を好む生徒は少ないが、成績はよいことを意味している。これを、理系を好みかつ成績がよいというようにすることが重要であり、このためには理系科目の初等教育での質を高め、しっかりとしたフィードバックのもとに実用的な実験などをすることが大切だと考える。

これを改善する方法として初等教育にロボット教育を取り入れることが考えられ、生徒が授業に興味を持つ助けになると思う。

A10（理科系・男）

今、言われている科学・理科離れは、科学発展に伴い人々がそれに慣れてしまった結果、科学の凄さや、科学の根本が理解できなくなり、感動が薄れてしまったからではないでしょうか？ これらを改善するためには以下のようなことが必要だと思います。

1. 21世紀の日本を支える要素として科学技術は根幹を担うものであり、科学を醸成する魅力的な環境作りが必要。
2. 諸外国より留学生を受け入れ、諸外国の科学を発展させることにも積極的になる。
3. マスコミは政界や産業界に影響力を持っているため、その力を使って、科学の凄さ、根本を伝え若者に少しでも興味を持ってもらうようにする。

4. 初等・中等教育方針の見直し。科学の根本を知らずに定理や公式を覚えて問題を解くような授業をやめる。科学教育は、定理や公式だけを教えるのではなく、なぜこのような現象が起こるのかといったことや、新技術がどこの分野から生まれたかなどを教え、勉強していることと最新科学のつながりをみえるようにし生徒の興味をひかなければならないと思う。

A11（文化系・男）

日本の青少年の科学・理科離れの特に重要な要因は、教育環境の変化だと考える。近年教育の分野では「ゆとり教育」「個性」「総合的な学習」といった文句がうたわれるようになった。このことは一見子供の学習の幅が広がったともとれるが、実際には学習の際の負担の多い理科や数学嫌いの子供の増加を招いた。また、親の「あまやかし」も原因である。子供に勉学への興味を起こさせるためには、幼いうちからの両親の教育による知的好奇心の発達が必要不可欠である。だが、近年夫婦の中には子供に楽をさせてやろう、好きなことをさせてやろうといった考えを持ち、このような作業を怠ける者も多々見られる。

科学・理科離れはデメリットとメリットがある。デメリットは、技術大国日本が誇る高い科学技術が失われてしまうこと、メリットはこれまで科学分野に進んでいた人材が他分野へ進むことで、まったく別の分野、産業の成長が望めることである。しかし「科学離れ」への対策は重要であり、学校教育における理科や数学の重視や家庭教育における好奇心の助長は重要である。

A12（文科系・男）

科学・理科離れが起こる最大の理由は、青少年が科学や理科に興味を抱く機会がないからであろう。一般的に科学技術が発展している国ほど市民の科学的思考力が低下しているとの指摘もあり、日本でも、一般市民の科学リテラシー（思考）が先進諸国と比較しても極めて低いとされている。この原因の一部には、科学が歴史的に大学を揺り籠とし、大衆から離れて発展してきたことや、学術用語等の難しさもあいまって、「科学とは専門家のための学問である」という認識を大衆に与え続けているということもある。

もうひとつの原因として、学校で受験の為の勉強を優先させてしまっている現状やゆとり教育にあると思われる。ゆとり教育による学習事項の削減は体験による認識を欠き、無味乾燥な暗記を増やす結果をまねいたと言える。学校では、生徒が本当に科学に興味を持ち能動的に科学を学べるような教育をすべきだと思う。

課題3 授業の感想などを述べてください。

- 科学としては、核融合の研究とそれを取り巻く政府の科学投資、研究環境の話は非常に面白かったです。
- エネルギー問題が、これから大切になってくると思い工学部に入ったけれど、あまりエネルギーに関する知識を得ることができませんでした。でも、この授業で、たくさんのエネルギーについての話や核融合の話を何時間にもわたって聞いたことで、もっとエネルギーに関して知りたいと思いました。
- 最先端技術やエネルギーのもつ力といった講義名に即した内容のほかにも、宇宙科学などの関連した講義もあり、興味深くこの講義を受けてよかったと素直に思いました。
- 私自身、完全な文系ではありますがこの講義を受講することになって、毎週楽しみに聴講させて頂きました。また、レポート課題や講義などを通して科学が生活に関わっていることに気づくことができました。
- 理系にしながら理系に希望を抱いてはいなかったが、この講義を受講してレーザー科学という分野を知り、それについていささか学んだことで大変興味を持つことができました。
- 講義を受けて、改めて科学という世界について考えさせられました。講義では、科学研究者とはどのようなものかということも知ることができてよかったです。
- この講義を受けて、この講義はおもしろいと思った！ただただ教授が研究内容などを講義しているだけでなく、学生に考えさせる内容であった。エネルギーに対する見方も変わった。せっかくこんなに面白い講義だったのに、聴講していた人数が10人不足という少人数だったことが残念だった。
- 難しい先端科学技術の話ばかりでなく、文系の僕にもわかるような政策や国の戦略の話など面白かったです。
- 講義は全体的に興味深い講義でした。核融合、プラズマといった分野について知ることができ、さらに科学と国内政治や国際関係との関わりについても考えるきっかけとなりました。とくに科学技術に対する各国のスタンスの違いなど多くの人間がもっと知っておくべきことではないかと思いました。少人数で行ったこともあり、この科目は一年の前期科目のうちでもっとも忘れがたい科目となりました。
- 人数は少なかったが、授業はとても面白かったし、興味深かった。
- 講義での科学と社会の関わりについての話はとても興味深いものでした。科学活動は文系の官僚が決めているという事実は意外で、研究所と役所の間での理解と連携の必要性を感じました。
- 対話形式の授業というのをシラバスで読んで興味をもちました。