

科学技術の智 2008

日本学術会議科学と社会委員会科学力増進分科会科学技術リテラシー小委員会

第1回

議事要録案

日 時 2009年3月18日(水) 14:00~18:00

場 所 日本学術会議 6階会議室

出席者 北原和夫(国際基督教大学:委員長)、伊藤卓(元横浜国立大学)、長崎栄三(国立教育政策研究所)、小川義和(国立科学博物館)、吉田浄(科学技術振興財団)、渡辺政隆(科学技術振興機構)[以上、企画運営会議委員]

縣秀彦(国立天文台)、天野徹(科学技術振興機構)、岩崎秀樹(広島大学大学院)、小倉康(国立教育政策研究所)、笈捷彦(早稲田大学)、川勝博(名城大学)、熊野善介(静岡大学)、斎藤靖二(神奈川県立生命の星・地球博物館)、佐々義子(NPO法人くらしとバイオプラザ21)、佐藤年緒(科学技術振興機構)、高安礼士(千葉県総合教育センター)、滝川洋二(東京大学)、瀧澤照廣(日立エンジニアリング・アンド・サービス)、辻敬一郎(元名古屋大学)、永山國昭(岡崎統合バイオサイエンスセンター)、名取一好(国立教育政策研究所)、浪川幸彦(椙山女学園大学)、馬場錬成(東京理科大学知材専門職大学院)、浜田嘉昭(放送大学)、藤原毅夫(東京大学大学総合研究センター)、古田ゆかり(サイエンスライター)、保坂直紀(読売新聞)、星元紀(放送大学)、堀裕和(山梨大学)、本田孔士(大阪赤十字病院)、前田義幸(科学技術振興機構)、村松秀(NHKエデュケーショナル)、渡辺治(東京工業大学)、有本建男(社会技術研究開発センター:代理)[以上、小委員会委員]

曾根朋子(国際基督教大学)、斎藤萌木(東京大学大学院院生)、笠松舞(科学技術振興機構)

[特別講演] 和田昭允(理化学研究所研究顧問/東京大学名誉教授)

(以上39名)

配布資料

1. 日本学術会議科学力増進分科会小委員会科学技術の智プロジェクト~定着に向けて~プログラム
2. 科学と社会委員会科学力増進分科会科学技術リテラシー小委員会名簿
3. 科学技術の智プロジェクト(北原委員長)
4. 科学技術の智プロジェクト2009(科学技術の智プロジェクト企画運営委員会)
5. 横浜サイエンスフロンティア高校 高い視点と広い視野(和田昭充先生)
6. 産業界から見て必要となる科学技術リテラシー(瀧澤照廣先生)
7. 経済から見た科学技術リテラシー~産業界に身を置いた者からの見方~(吉田浄先生)
8. 教育プログラムへの実装について(小倉康先生)
9. 日本学術会議科学と社会委員会科学力増進分科会報告「21世紀を豊かに生きるための「科学技術の智」
10. 宇宙、地球と環境の科学リテラシー(西田篤弘先生)(『科学教育研究』Vol.32、No.3)

11. なごや科学リテラシーフォーラム活動報告書 - 平成 20 年度 -
12. サイエンスは越境する - ある高校のチャレンジ - (メディカル・バイオ別刷)
13. 横浜サイエンスフロンティア高等学校学校案内 2009
14. 世界天文年 2009
15. 天体望遠鏡 400 年
16. 東京国際科学フェスティバル

主な討議事項

1. 委員長報告

「科学技術の智プロジェクト：2008 年 4 月以降の 1 年の動き」と題して、パワーポイントをもとにこれまでの活動について報告された。主な内容は次の通りである。

(1) 科学技術の智プロジェクトの 2 年間の研究成果の公式報告

平成 20 年 5 月 1 日に総合科学技術会議において研究成果を報告。5 月 20 日に日本学術会議科学と社会委員会科学力増進分科会に報告。9 月 18 日に日本学術会議第 64 回幹事会で報告が承認。10 月 31 日に日本学術会議のサイトに報告が掲載。

(2) 科学技術の智プロジェクト報告書の公開・刊行

平成 20 年 4 月 24 日に文部科学省記者クラブで記者レク。6 月 13 日に報告書 (6 月改訂版) を本プロジェクトのサイト上で公開。7 月～8 月に総合報告書・専門部会報告書 (6 月改訂版) の増刷を行い、関係箇所、メンバー等に配布。

(3) 科学技術の智プロジェクトの研究成果の普及活動

- ①シンポジウム等：委員長が出席した講演だけでも十数回。
- ②サイエンスアゴラで、11 月 23 日に「水をめぐる旅 水の科学技術リテラシー」を主催。
- ③サイエンスリテラシーカフェを三鷹ネットワーク大学で実施。

(4) 科学技術の智プロジェクト報告書の科学誌等での普及

科学技術の智プロジェクトとして、次のことを行った。

- ①科学技術振興機構 (JST) の『サイエンス・ウインドウ』2008 年 7 月号
- ②日本科学教育学会誌『科学教育研究』「宇宙・地球・環境科学」2008 年 3 号
- (5) 科学技術の智プロジェクトの継続のための組織の設立 (第 2 期へ向けて)

2008 年からの科学技術の智プロジェクトは、それ以前と区別して、「第 2 期」と位置づける。第 2 期においては、毎年の活動を「科学技術の智 2008」のように年を後に付けて表す。また、これまでの「三者会議」の機能を持った会議の名称を「企画運営会議」と改める。

なお、平成 21 年 2 月 26 日の日本学術会議第 72 回幹事会で、日本学術会議科学と社会委員会科学力増進分科会科学技術リテラシー小委員会の設置が承認された。

また、科学技術振興機構 (JST) の「科学コミュニケーション推進会議」のワーキンググループ「科学技術リテラシー分科会」にも参加している。

(6) 科学技術の智の普及活動

科学技術の智の研究成果を普及するために、「小学校教員の科学技術リテラシーのリフレッシュの実態把握」について新技術振興渡辺記念会の研究助成金へ応募しており、また、「一般向けの科学技術リテラシーの本の出版」について出版社と出版計画の交渉中。

(7) 科学技術の智と他の活動との今後の連携の計画

- ①「科学技術の智」講座：三鷹ネットワーク大学
- ②「科学技術の智」による地域との連携（三鷹、名古屋、函館）
- ③「東京国際科学フェスティバル」を2009年9月12日～9月27日（三鷹市中心）
- ④高校教育における科学技術の智の試行：横浜サイエンスフロンティア高校
- ⑤持続発展教育（ESD）：ICU・大沢学園と南アフリカのケープタウン大学との共同事業

2. 和田昭充先生講演：「横浜サイエンスフロンティア高校におけるサイエンスリテラシー」

資料5、12、13とパワーポイント（資料5）をもとに標記の内容についてのご講演があった。主な内容は、次の通りである。

横浜サイエンスフロンティア高校（YSFH）は、若い子どもに高い視点と広い視野をもってもらうということがポイントである。高校は、21年4月に鶴見に開校。理数科6学級240名。企業などと連携。Saturday Scienceと題して、研究者の講演や大学の見学、博物館や研究室への訪問を行う。教育方針は、驚きと感動による知の探究。

理数に重点を置いて、国語や英語、世界史、日本史を疎かにしない。基本教科と科学のつながり、生活とのつながり、応用。基本的な考えとして、高校レベルの真理探究の雰囲気をつくりたい。スーパーサイエンスハイスクール（SSH）がかなり成功しているので、「サイエンス」に関した高校を作って恒常的にやる。

科学リテラシーの実践の場でありたい。自分の東大の理学部物理時代の自由闊達な議論の雰囲気を高校にも作りたい。装置がブラックボックスになってしまわないように考慮したい。たくさんの方の志願者がいた。志願理由として、「実験ができる」というのがとても多い答えであった。入学して実験にうつつを抜かして進学率を上げられないといっぺんに叩かれるので気をつけたい。よい子どもを落とす受験制度だから。歴史での自分の位置づけ、人生設計としての科学教育としたい。

質疑応答

(1) 横浜サイエンスフロンティア高校の先生の養成はどうしたのか。

→神奈川県下の高校からヘッドハンティングした。理科は10人くらいいる。

(2) サイエンスとかロジックは素晴らしいが、感性が8割なのでそこを重視しないといけない。

運動や芸術をどう考えるか。

→一般論としてはそうだが、部活動を大いに活発にするつもり。この高校の基本は「教えない」ということ。場所やツールを用意して、「やりたい」という人が出てくるのを待つ。誘うのは難しいが、あらゆる学校が難しいと思うところだろう

(3) 生徒の選抜はほかの公立と同系列か。15歳の時点で将来の設計は可能か。「理科が好きだから」ということで受験してはっきりした目標が定まっていない子どもたちへのフォローとかはどうするか。

→横浜市立高校では92%が横浜市民が普通だが、ここでは30%を外部から認めている。学力テストというよりは論文テスト。インターネットで引いてもらうと試験問題が出ている。授業料は市立と同じ。市としては説明責任のあるところだろう。

進路については、ある時点で決めておいて、3つの目的「近未来（明日あさって）、中未来

(受験)、遠い未来(進路)」の目的を持つように言うつもり。変わってもよいが自分で常に考えておくことが大事だと思う。

3. 瀧澤照廣先生講演：「産業界からみて必要となる科学技術リテラシー」

資料6とパワーポイント(資料6)をもとに標記の内容についてのご講演があった。主な内容は、次の通りである。

産業界の歴史認識からいうと、21世紀は自然科学にとってパラダイムが大転換する時期となる。自然観の変革、国境を越えた安全を確保する仕組み、大量生産・大量廃棄の時代は終わり持続可能型循環型技術へ、石油・原子力から生命圏全体を大事にする考えへ。きっかけは92年の地球サミットにあった。「公開・参加型社会の形成」が始まる。持続可能な未来のための技術開発の基礎として科学リテラシーが必要。人材育成について期待するものとして、思考や態度、知の融合、知のネットワークへの情報伝達(探究、技術のプロと大衆のそれぞれで)。

産業界に加わる人材に期待される科学技術リテラシーとして、科学技術リテラシー獲得のための基礎能力、事象の観察(観測)と科学的理論を繋ぐ事例の学習、現象・システム・製品が内包する科学技術の見極め力、高等教育で獲得すべき科学技術リテラシーの4つがある。学協会、メディア、活用がうまく関連して回り出すと科学技術の活用はうまくいく。回り出すために科学技術リテラシーが必須。具体的には新技術、化石燃料以外の資源の利用、医学・医療、防災：何が正しいかを理解する、判断するための科学技術リテラシーはどのようなものかを考えて欲しい。

質疑応答

(1) 面倒なことは考えたくないのが普通の心情なので、現実的に何割くらいの人をどのくらい変えられると思っているのか。

→科学技術に携わっていて、文明を維持したいと言うニーズがあってそれに応えたいと思っている限り、理解してもらえぬまでやるのが我々の責任と思う。科学ジャーナリズムについても、弱まっているのがよくない、しかし、諦めてはだめだと思う。ほかに答えがあるのなら違う道を選べばよいが、科学技術以外の道はないので。

(2) 現実問題としてどの程度の質をどういう人が理解したらよいか、全体の見取り図を。

→問題はユビキタス、知のネットワークをどう生かすかだと思う。欲しいときに、判断する基礎さえ持っていれば情報を手に入れられるというシステムを支援することが大事。中身を全部知るのとは不可能だが、判断を求められたときに疑問があればアクセスして調べられるという環境を提供できると思う。

(3) 科学技術リテラシーというよりも、むしろ、あらゆる知のベースになるリテラシーを身につけるべきだという考えか。

→科学と芸術もつながっていると思う。できるだけ「分かった」と言う人が増えると社会は強くなると思う。

(4) 今の話は産業界の人が理解しているのが大事。例えば、協同的な取り組みが大事というのは競争と正反対、知識の共有は会社のために知識を取り込むのと逆。基礎科学がユビキタスの根本になっているとかそういうことを産業界の人がきっちり認識しておいて欲しいがどうなっているか。

→協同して創造するという意味で競争を捉え直す。すでに1つの会社や1つの国で何とかな

る時代は終わったと産業界も考えている。産学の連携とかも進んでいるが一般的になると思う。利害のみではなくてももう少し広い視野で結びついていると思う。

- (5) 基礎科学の重要性には、みんな気づいている。その支援の仕方が見えてないのではないか。基礎研究とその応用（企業化）の相互方向で、駄目だったらまた研究に戻るなどの協力のあり方が必要。

4. 吉田浄先生講演：「経済からみた科学技術リテラシー」

資料7とパワーポイント（資料7）をもとに標記の内容についてのご講演があった。主な内容は、次の通りである。

経済学の旗色が悪いが、「経済学とはそもそも何か」、経済学は何に責任を負っているのかという疑問。長期戦略の観点では合意を得ている。知識社会・情報化社会およびグローバル化の進展の背後にあるものが問題であろう。「加工貿易国」という日本のビジネスモデルは変わっていないということ意識すると、輸出入（諸外国との関係）が重要になる。21世紀は知の世紀であるというが、それは「Intellectual Property」に付与された独占権が競争力維持・拡大の有力な要因だから。知の世紀は高度成長期とはまったく異なっている。世界経済は連携しようという流れだが、経済レベルの差は維持すべきと考えられる。日本の2025年の姿は「加工貿易立国」として、不安を抱えながらも懸命の努力を続けながら、次の5つの目標の実現に取り組む。第1に、生涯健康な社会、第2に、安全・安心な社会、第3に、多様な人生を送れる社会、第4に、世界的課題解決に貢献する社会、第5に、世界に開かれた社会。それを背負うのがいまの若者。需要なきところには職業はない。伝統的な教育・職業観のままでは、明らかに労働市場では不利に作用する。中程度の教育では、日本人でも労働市場で値崩れを起こすことになる。若者の使命感（自覚）が重要。産業界の方にも労働者を受け入れる素地が必要。「科学技術の知の重要性」は社会科学と連携しながら訴えていくべきである。

[休憩]

5. 小倉康先生講演：「教育プログラムへの実装について」

資料8とパワーポイント（資料8）をもとに標記の内容についてのご講演があった。主な内容は、次の通りである。

OECDの生徒の学習到達度調査（PISA）の科学観や学力観（コンピテンス）は、日本が目指す「生きる力」とあまり変わらない。しかし、教育プログラムに具体化するのは容易ではない。ただ、これまでは本質的な意味でのゴールがなかったので、「科学技術の智」が出されたことで方向性が示されたのは大きな意味を持つ。

教育プログラムへの実装のために次の4つを考えなければならない。第1に、「科学技術の智」の学習は従来の学問体系に基づく教科学習を置換するのがあるいは補充するのか、第2に、置換ならば、新たなカリキュラム（いつ何をどのように学習するか計画）としての開発、及び学習成果の評価が必要、第3に、補充ならば、カリキュラムの関係箇所での読み物や活動例など、補助教材として開発、第4に、米国、カナダでは、1990年代、科学的リテラシーの体系が従来に置き換わる新たなカリキュラムとして提案された。アメリカでは、プロジェクト2061の展開、スタンダードの構成があったが、しかしあまり変革されていない。アメリカではスタンダードに「なんでも入れる」方針をとったが、実効性のある形にしていくのが課題となっている。カナダでは、

理科教育については各州に共通の課題として取り組み、フレームワークは「科学とテクノロジー、社会、環境」(STSE)、スキル、知識、態度を柱としている。かなりうまくいっている (PISA で見るとよいが、PISA にあったカリキュラムであるため。国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS) はそれほどでもない。) 日本の場合、教科書の各単元で「リテラシーの何を身につけさせようとしているか」が分かりにくい。技術の位置づけが甘い。広く活用する智として教えられていない。学校というのはリソースが限られていて、基礎学力以上のことはなかなか難しい。超える部分は非公式の教育にかかわってくる。

質疑応答

- (1) PISA 調査では、日本は科学的リテラシーの得点自体は高いが「将来科学にまつわる仕事に就きたいか」という質問への肯定的な回答率が低いとのこと。カナダは、その回答率が上がっているのか。カナダが PISA 調査に則る形で教育プログラムを組んで成績を上げたというが、PISA 調査というのは「科学技術の智」を身に付けるに当ってどれくらい信じてよいものなのか。

→カナダは、アメリカも同様だが、情意面の項目への反応は概して高い。文化的な影響もあるのかもしれないが職業的なことへも意識も高い。うらやましいことである。カナダと日本との違いは高校を卒業するまでに科学離れにさせないということを重要視していると担当者が話していた。日本は高校までで科学離れが進んでいる。カナダは学力よりも科学離れにさせないことをむしろ重視する。将来の社会で科学技術が個々人に与える影響を考えるとそれが重要と思う。日本は大学入試に向けて、実験もほとんどない、つまらない理科学習をさせている。日本においては、大学受験は子どもの将来にとって非常に重要という意識だが、科学技術の占める位置は小さい。

PISA の信頼性については、PISA という調査は国際的な枠組みで合意を得ながら枠組みを作っているが、筆記で把握できない部分は測定されていないので PISA がすべてということではない。筆記で測れる範囲の能力については信頼性というか合意形成が図られている枠組みだとは言える。この先も大きくは変わらないだろう。目指している方向はかなり信頼してもよいだろう。一方、15 歳段階の調査なので、職業選択も含めた専門的な尺度が必要。PISA 調査の結果から、将来科学者になる生徒がどのくらい出てくるかとは分からない。15 歳以降の状況は保証されていない。

- (2) インフォーマルな教育を重視してということだが、最近では学校の外、地域などにできないことを持っていく傾向が強い。しかし小中高を通してどんな力を子供につけさせるかを考えていかないといけないので、そこをどうするかを何か提案して欲しい。理科の知識の活用という話が出たが、技術教育が実は重要。カナダの例でも科学と技術の融合が言われていた。もう 1 つは教育方法として、知の方へ傾斜されていると思う。社会にはものづくりや労働という要素もある。総合的に科学技術リテラシーということを考えていく必要がある。理数教育だけではなく。

→小中学校の中で技術教育が形骸化しているのは同感。どういう教科科目の中でそれを扱うかは分からないが必要と思う。学習指導要領でもその点是对応していないが、北米では "Science & Technology" という教科名で習い始めてそのうちそれが分化していくというシステム。(たとえばマサチューセッツ)。サイエンスとテクノロジーの関係をカリキュラ

ム的に整理していくという作業はしていかないといけない。高校という場が普通教育なのか専門教育の場なのかということが問われている。現在は7割が普通科なので普通の人を育てようとしているが、理数科や工業科などもある。後期中等教育段階の子供たちにとってどういう場所なのかも整理ができてないのでそういうことの整理を進めながら、人材育成、リテラシー重視、基礎学力など、どこを重視していくかが明確に位置づけられると思う。

(3) 実験観察が占める割合と成績との相関はあるのか。理系のバックグラウンドを持った教師の割合と成績の相関はあるのか。

→実験そのものの質問項目とリテラシーの得点との相関は明確ではない。PISA というものは観察実験そのものの成果を測るような調査になっていなくて、将来生活者として幅広く活用されるような能力を問う調査なので、観察実験の意義を問うようなものではない。

PISA 調査は 15 歳段階の生徒が対象で先生対象の質問紙はない。ただ高校で理科を教える先生は日本の場合、理系のバックグラウンドを持っている。持っていない人はほぼいない状況。小・中はそうでない人もいるが、今までの調査では必ずしも理系の先生が教えるから理科の成績がよいというようなデータは出ていなかった。

(4) アメリカがそれほど進歩していないという話だったが、そうでもない。州単位で見ると差が大きい。アメリカの場合理科の先生が転職してしまうということで日本のように優れた授業を続けることができない。教師教育の問題もある。カナダと比較してどうこういうときに、アメリカではいろいろと研究も進んでいるし、注目はこれからもし続けていかなければいけない国と思う。

→個々のケースでは成果の高い取り組みもあるし、一生懸命な人も一杯いるので注目し続けたい国と思う。しかし国全体として捉えたときに、PISA でみると OECD の平均以下の状況がずっと続いている。15 年くらい政策的に力を入れてきたのに目に見えるようなものが見えないと思う。マサチューセッツとか高い州もあるので、そういうレベルで分析していく必要はある。

6. 全体討議

北原委員長から、まず、今後の活動について、資料 3、4 をもとに説明がなされた。主な内容は次の通りである。

プロジェクト名を今後は「科学技術の智プロジェクト 2009」と年を最後につけて表すことにしたい。その上で、キーワードは、創出、共有、継承の 3 つである。

「創出」とは、社会の変化と科学技術の革新を踏まえ、新たなリテラシー像の検討、改訂報告書の編集、等。

「共有」とは、共有の戦略、解説書の印刷・公表、学会等における普及、年代などターゲット別の普及、等。

「継承」とは、科学技術の智の体系に基づく教育の在り方の研究、教育システム構築のための基礎研究（教育目標、評価）、社会と学校をつなぐ教育の在り方、等。

その後、自由討議に入った。

自由討議

(1) 事務局から具体的な提案があるわけではないのか。ドイツで博物館と学校の連携を見てきた。ベルリンではラボラトリーを作って生徒が学んでいた。博物館は研究に忙しくてそんな暇は本当はないが、若い学芸員はぜひやりたいといていた。ライデンでは博物館と学校が連携するのは当たり前。どこの博物館をどう使うかが体系化されている。オランダは博物館学の権威ピーター・フォン・メッシュがいて、博物館がどういうことをやるべきかをみんなが共有している。どう使うかについてみんな疑問がない。

置き換えるか補充かというので学校教育を見直す議論があったが、高校教育が問題であり、置き換える方をメインに据えるべきだと思う。科学が変わっているのに科学教育も変わるべきだと思うということはベルリンでもオランダでも合意が得られた。科学といっても社会科学を含めて考えた方がよいと思うが、新しい科学に見あう科学教育を作ることが大事である。人材育成をどうするか、現役の先生はどうするか、いろんな立場で活動している人をどう取り込んでいくか、というステップを踏んだらどうか。

→学士力の大学評価委員会ができて、そこでも報告書を検討しているが、ベンチマークがあってフレームを作り、スタンダードを作りというステップがある。そのときに各学年の大雑把な、「こういう能力をつけなさい」という発想でプログラムを組んでいると思う。そういうことで新しい置換型を考えていくというのが重要ではないか。イギリスの大学評価でもベンチマークを作っているが、各学科が「どういう教育をすべきか」というチェックポイントを作っている。そこでは非常に大雑把に書いている。それに基づいて各大学がプログラムを作る仕組みになっている。もし教育に実装するとなると、どういう能力を各学年に付けさせていくべきかというプログラムを私たちが作っていくべきだと思う。

→たとえば人材育成というのを目指すときに、「どういう人材を育成するのか」ということを考えていく必要がある。

(2) 置換型と簡単に言われているように思うが、それは現在の文科省でありえるのか。

→30年先を考えるとありえるとも思う。

→現実的には二者択一ではなくて置換型とそうでないもの両方考えていくべきだろう。

(3) アメリカで理数に意欲的な子供がいく学校では、物理→化学→生物と履修していくようなところもある。いまの生物は物理がベースになっているから。最先端の内容まで行き着くためには日本がずっと取ってきた方法では駄目である。伝統的なものは無理である。イギリスに留学してナショナルカリキュラムのできる過程や物理のカリキュラムづくりの過程を見てきたが、イギリスは英語と数学と理科が主要教科といわれているが、そうなったのはなぜか。理科がそれほど重視されていたわけではない。理科で中身の範囲を決めるとは別のチームを作って、能力をどこまで上げるかということで独立なカリキュラムを作って、それを具体的な中身ではどんな能力が育成できるかというふうに組み合わせていった。最終的にできたものでは能力と知識が別に書かれていた。それがなぜよかったかということ、社会や国会とか政治家にアピールするときに、科学の必要性が中身では分からないけど能力では理解しやすかったからだ。それでイギリスでは理科が主要教科になった。このプロジェクトでも中身についての議論はできているが、能力の議論が不十分。学習指導要領では「活用」とか言っているが。普通の市民としての能力、専門家としての能力、これはどういうものが必要なのかを見えるようにしていくことが必要と思う。そうすれば社会的な合意も得られていくと思う。

(4) 日本学術会議では壮大な時間の無駄をしている。よい議論が一杯出るが、どれだけ世の中

で生きているかという非常に少ない。多くの人の無力感がある。ぜひこのプロジェクトでは、ある時点で中央官庁との連絡をつけて霞ヶ関の中に入れていく努力をしないと壮大な無駄をする心配がある。

- (5) 市民のリテラシーなのか専門家の養成かということでは、市民のリテラシーの育成が第一であることには間違いないが、そのためには専門家の育成が重要であると思う。

置換なのか補充なのかについては、無駄な努力に終わる可能性はあるが、必要な手は Scientist として打たなければならない。学科目の再編見直しまで手を付けたいということがある。文科省の壁はあるが、今回の学習指導要領改訂の過程では新しい科学教育のあり方について原案を作っている。中教審でもずいぶん議論され、学習指導要領の改訂にも盛り込むかどうか検討された。最終的には取り入れられなかったが、検討しなさいというぐらいにスタンスを変えてきていると思うので、評価しなくてはいけない。努力が実ってきていると思う。取り組む内容によってタイムスパンは変わってくると思う。2009 年に取り組むことと、2030 年を目指して追求することと、それぞれたとえばワーキンググループを設けて別な視点でやっていくことも必要である。

- (6) 社会や政策から見ることも前提だが、リテラシーは個人のレベルも重要。ここで話されていることと一般人の科学の認識状態は差がある。科学リテラシーを身に付けることで私の将来がどう変わるのかということが重要である。成熟した社会で、誰かがやってくればよいという考えもある。人生プランとして「科学リテラシーはこういうよいことがある」ということ、もう少し専門的な人には「こういう将来が拓ける」という人物像というか、漫画でも何でも示していくことが必要ではないか。科学を知ることによって将来はこうなるということはこの委員会が提案するということが重要だと思う。今までは分野別にやってきたが、生活別の科学リテラシーの効能というようなことを合わせて考えていく必要がある。

- (7) 人材養成はつくづく大事だが、人材を生かしてないところが最大の問題と思う。こことは別の仕事かもしれないが、小倉先生の提案の表がわかりやすいのでそれを基礎にしたらどうか。学習指導要領の改訂にどれだけ影響力を持てるのかということが現実問題。理科などは前倒しで実施することが決まり、教科書作りをしている。この 10 年間の展開として科学の進歩に追いついてないという考えが教科書会社にもある。目先のこととして報告書を教科書会社に送りつけるということをやりたい。何を Reference にするかということが難しい時代なので。この間の報告書は丁寧に作ったので Refer しやすい。影響力をかなり及ぼすと思う。理科の教科書を作る上では「発展」をどうするかを教科書の売りにしているので、みんな悩んでいる。この報告書に基づいて影響力を与えることが非常に大事である。非公式教育に関しては米国科学振興協会 (AAAS) のやり方みたいに、わが国でも科学技術振興機構 (JST) が仕組みを作って科学のお祭りみたいなものが始まるようになっている。日本学術会議としてどうサポートするのか、その仕組みを作っておかないといけないと思う。

- (8) 日本学術会議は手足がないので、草の根的な部分をどうするか。サイエンスアゴラとかあるが。JST では、リテラシーをどうやって小中高 4 万校の先生に伝えるかということを実際に考えている。“Science Window” でも取り入れていくつもり。それも部分集合だが。一番重要なのは子供たちと社会をつなぐ教育の現場で知っておいてほしいので先生たちが大事。置換にするのか補充にするのかでは、横浜サイエンススクールの試みというのはリテラシーの新しい流れとしてとにかくやってみる。それが成功しているということはとても重要なこ

とで。一気にトップダウンで変わるようなものではないと思うので、息の長さが必要。
もう1つ人材の話、教育の現場に差別化を持ち込まないという明確な指針があった気がする。
経済界では差別化しないといけないと言っている。その矛盾が子供にも分かっていると思う。
YSFH はある意味で差別化だということを認めるべきだが、一元的な科学ができる人がよい
というわけでもないということを伝えるべき。われわれはトップダウンでやっているが。「で
きる、できない」は個人としてやはりあるが、グローバルスタンダードとして、すぐれた人
間を育てるという教育はある程度あってよいと思う。

- (9) 横浜サイエンススクールが学校として日本のなかで差別化はよいと思う。生徒はそのくら
い自覚していいと思う。だがその中が競争原理で生徒の関係がおかしくなっては困る。そこ
はコラボレーションと同じように、学問を学んでいくものとしての共同体という意識はしっ
かり持っていただく。その辺の区別はしっかり持ってもらう。いわゆる差別化といわれてい
ることと平等ということをどういわれているか、区別する必要があると思う。

学習指導要領についてだが、最終的には置換を目指すべきだしそうせざるをえない。理系
の学会ではかなり強い運動をしてきて、ある意味で今回変わった。しっかりした議論があれば
世の中の風向きは変わってくるということを経験したと思う。いまの流れはその前を否定
して戻ったような形になったが、そうではないということと言える一番大事な結果が「科学
技術の智」の報告書だと思う。それが本当に科学教育を変えていくような動きの根拠になる
のだと思う。かなり大きな変換というものを引き起こさうと思っている。たとえば技術や
保健と科学教育の融合を考えたときに補充ではすまない。前の学習指導要領のときにものす
ごく大幅な科目編成の変革が議論されていた。でもそれが週5日制の導入ということで「総
合的学習の時間」くらいになった。文科省もやる気になれば当然根本的な改革を考えると
思う。そのときの根拠、土台になるものとしてこのプロジェクトを進めていく必要があると思
う。

- (10) 世の中を変えるのは政治家。Science 分野はロビー活動をまったく考えていない。世の中変
えていくのは立法府の人なので。たとえば臓器移植法は「脳死を死と認める」法律化だった。
そこに至るまでには厚生省の技官が立法化について動きたくない。先送り放置をしてきた。
では誰がやっていたかという救急医療の医師と外科医。97年当時で脳死を死と認めていな
い国は3つだけだった。ルーマニアとパキスタンは宗教上の理由だが日本はさっぱり分から
ない。そこで議員立法で奔走して成立した法律。採決するときは議員個人の裁量に委ねると
いう形で都合の悪いことは行政もやらない。知的財産基本法成立の過程も同じように議員が
活躍した。世の中を変えていくのは政治家である。智財高裁を作ったのも政治家。最高裁と
役人は反対。「科学リテラシー基本法」というのをぜひ作ってもらいたい。どういう政治家に
アクセスするかというと、科学畑の先生はよいが、科学と一番遠いところにいるような政治
家でそれなりに影響力を行使できる人に。そういう政治家は重要性をすぐ理解してくれると
思う。

→さっき言いたかったけど言えなかったことをずばり仰っていただいた。「科学リテラシー基
本法」というものができると本当によいと思う。

→動き出すならば、科学技術畑で働く人に主導権を握らせてはだめ。隔離される。遠い人を
巻き込んでいくという戦略が必要。若手の科学者を国会に送り込む必要もある。

- (11) やった方がいいことと、やらねばならないことがいろいろ言われていると思う。やらねば

ならないことは、あの報告書をみんなに読んでもらうこと。一般の人に読んでもらうという発想、そして修正が必要。すべての市民にこれが必要なんだということを納得できる形にしていくことがやらなければならないこと。

(12) 教える方の問題として、PhD. でたくさんの人材がいるじゃないかと。大学院卒のリテラシーの分かった教官を現場に送り込むことが大切と思う。小中高の理科離れが進んでいることが問題だ。先生自身が理科が好きでないことが重要だ。リサーチに打ち込んだ人が学校に1人いれば広がっていくと思う。レポートを定着化させる議論に集約していかないといけないのではないか。

(13) 技術専門部会には桜井宏さん（故人：2005年度のメンバー）が関わっていたが、中学校の技術家庭科の技術の内容はリテラシーに基づいて大幅に変わった。学習指導要領にきちんと盛り込まれている。やっぴいこうと思えばできる。努力する必要がある。次の学習指導要領の改訂に向けて教科の構成のあり方を議論しようというプロジェクトが国立教育政策研究所で動いているので、そこに関わっていくことも。今まで knowledge ベースだったが、能力ベースで考えていくことも。

(14) 本日の会合の共通認識として、あの科学技術の智プロジェクトの報告書は日本の科学技術リテラシーの歴史ではじめての試みであったということと、そして今後は北原委員長から先ほどご説明のあった「創出、共有、継承」という3つの方針をきっちりやっていくこと、の2点を確認しておきたい。そして、後者の具体的なことをそれぞれ考えていく。

それと並行して、もっと大きなメッセージを社会に送り続けていくことが必要だと思う。それは、受験のための教育は行き詰っているのだということ。いろいろな調査を見ても、先ほど紹介されたような、子どもたちの理数教育への低い意識は30年間ずっと変わっていない。それは日本の教育が受験のためにならざるを得ないからだ。先ほどのご講演にもあったように、日本は80年代までは世界のトップであり、それは受験を目指す中でたまたまルーチンワークに関わる高い能力のある人を育ててきたからであろう。そういう価値観が変ってきているのだから、遠い将来を見据えて、教育は何のためにあるのかのメッセージを送っていく必要がある。

司会

今日の話はまとめて発信することが必要である。まずは「創出、共有、継承」という理念を共有したいということ。そのことは共有できたでしょうか。そして、何を指すかというのはいくつかのレベルでありそうな気がする。タイムスパンというファクターも入れて、整理してどこを目指すかを考えていく。さらに、社会的な問題では変化を好まない人にどうアプローチするかということも考えておく必要がある。

北原委員長

今後、今日のご講演や討議の内容を整理して、科学技術の智プロジェクトの方向について具体的にまとめていきたい。例えば、我々の報告書は基本的に知識・技能・考え方をまとめたが、どういう能力が大事なのかということについての議論はあまりしてなかったかもしれない。それをメッセージとして入れた形で報告書を磨き上げていくことも考えられる。

本日の会合は、これからの方向性を「創出、共有、継承」で考えるということで、小委員会としての会合であったが、今後、これまでにプロジェクトに関わったほかの方々や本プロジェ

クトに関心を持っている方々にも声をかけて広く活動を進めていきたい。本日は、ご参会いただきありがとうございました。

[文責：企画運営会議]