

kazuo kitahara:

安心・安全・信頼」社会への科学教育の役割  
Roles of Science Education towards Society of Confidence,  
Security and Reliability



---

北原和夫 (国際基督教大学・教養)  
Kazuo KITAHARA (CLA-ICU)

# なぜ科学教育か？

## Why Science Education?

- 日本物理学会 物理教育委員会、世界物理年2005委員会、会長 (2002－2003)
- Women in Physics Conference 2002
- 日本学術会議 若者の理科離れ問題特別委員会
- SPP推進会議 (文部科学省) Science Partnership Program、高大連携
- お茶の水女子大学Life World Watch Center

# 理科離れ現象

## Science-phobism

---

学校における一般的傾向：

学年が上がるとともに、関心を失うが受験のために必要だと思う。



# 国立教育政策研究所教育課程実施状況調査(2002)

---

- 理科の勉強は大好き :小5 70%、小6 64%、  
中1 56%、中2 52%、中3 55%  
国語も同じ、社会、算数は漸減傾向



# 国立教育政策研究所教育課程実施状況調査(2002)

---

- 理科の勉強は分る

小5 72%、小6 66%、

中1 51%、中2 45%、中3 50%

他の科目も半分が分らないと回答している



# 国立教育政策研究所教育課程実施状況調査(2002)

---

- 理科を生かした仕事をしたい  
小5 26%、小6 20%、  
中1 18%、中2 18%、中3 21%



# 国立教育政策研究所教育課程実施状況調査(2002)

---

- 実験・観察が好きだ  
小5 80%、小6 75%、  
中1 74%、中2 70%、中3 72%

# 成人の科学技術に関する意識調査 (科学技術白書2003)

■ 全ての放射能は人工的に作られたものである

- 呼吸に使っている酸素は植物から作られた
- 男か女かは父親の遺伝子による
- レーザーは音波の集中から作られる
- 電子は原子より小さい
- 抗生物質はバクテリア同様ウィルスも殺す
- 大陸は移動する
- 地球の中心部は非常に高温である
- 人類は原始的な動物種から進化したものだ
- ごく初期の人類は恐竜と同時代に生きていた
- 放射能に汚染された牛乳は沸騰させれば安全だ

正答率 : Sweden73%、USA 63%、Japan54%





## 科学を巡る意識

---

科学技術に関する知識は分り易く説明されれば、理解できると思うか」総理府世論調査

Yes 49%(1987), 56%(1990), 63%(1995)

社会はより強く説明を求めてきている。



# 教育の自己評価

---

- 算数の自己評価

Good: 74%(9y), 44%(13y), 41%(17y), 50%(17y, science)  
37%(13y, Korea), 92%(13y, UK), 85%(13y, USA)

- 理科の自己評価

Good: 78%(9y), 45%(13y), 45%(17y), 45%(17y, science)  
国際平均(International average)  
84%(9y), 77%(13y), 71%(17y)

日本の子供たちは、自分ではできないと思っている。(学校が楽しくない！)



# 理科離れの本質は何か

---

- 学習離れ： 学習時間は少ない
- 理科が面白くない
- 自分はできない
- 科学者から発信される情報が少ない
- 論理離れ：論理的に考え、話し、聞く力。国語教育が「情緒教育」に偏しているという指摘もある。



# 日本が真に科学に基礎をおく国家となるためには？

- 初等中等教育は医師に匹敵する仕事である：子供の人生を決める
- 先端科学との接点をもつ高級職業人としての教師が必要。
- 教員養成の道と先端科学者養成の道が交差している状況が必要
- 理学部学生が教育に目覚めたときに、小学校の先生になる道が事実上閉ざされている。

理学部卒業生（理学系大学院、科学者・技術者）が専門職大学院（教育大学院）を経て初等中等教員となるようなキャリアパスは作れないか。「法科大学院」の理念



# 教育に目覚めさせる仕組み

## Purdue大学物理学科の試み

---

- 参考 (reference) [www.physics.purdue.edu/outreach](http://www.physics.purdue.edu/outreach).

Purdue's Department of Physics has developed a highly successful outreach program, PEARLS, (Physics Educational Assistance, Resources, and Learning Strategies) that brings the excitement of physical science to many students who would not otherwise be exposed to physics. It also encourages teachers and parents to motivate students to pursue careers in science, engineering, and technology. Purdue brings PEARLS of Science wisdom to your school.

出前授業 (小学校、幼稚園、公民館、博物館)

- 学生がボランティアとして、出前授業に参加する。サービスラーニング教育の一環として。
- 学生は社会との接点を経験し、科学的成果、考え方を表現するスキルを学ぶ。



## シラバス（広報活動）

---

- **Spring 2004** Outreach Assistance
- Summer, Fall, Spring. 1 Credit
- Students taking the course will have the chance to 1) prepare demos and/or hands-on activities to take to schools or for on-campus shows; 2) travel to schools to help facilitate Physics on the Road Demos or Hands-on Activities; 3) present a lesson in a local school. If option 3, students will visit the classroom to meet the teacher and students, and return to present a hands-on lesson. The timing of the regular course meetings will depend on the schedules of students who sign up; we will try to accommodate schedules as much as possible.



# 日本における高大連携

---

- サイエンス・パートナーシップ・プログラム

Science Partnership Program

(1) 招聘講座 : 高校が大学・研究所の研究者を招く(出前授業)

(2) 連携講座 : 高校生が大学等で実験指導を受ける

(3) 教員研究講座 : 学校教員が大学等で研修する。

- 2004年度、連携講座が大幅に伸びた。教員ボランティアだけでなく、大学が組織として企画。
- 大学・研究所の社会的広報責任



## SPP連携事業の意義

単なる高等教育機関の社会サービス以上の意義がある。

- 1 .大学生がTAとして教育経験するよい機会となる。将来、研究者になっても社会との接点を忘れない。また、研究者と交流を持続できる教育者、ジャーナリスト、MOT、行政者などの道も拓かれる。
- 2 .高校教員、大学教員の間のおよきコミュニケーションの機会となる。子どもたちの教育を大きな年齢のスパンでともに考えられる。



# ICUにおけるSPP事業(2003)

- 走査型電子顕微鏡で見てみよう
- DNAの放射線損傷と電気泳動
- ICU生がTA



# ICUにおけるSPP事業(2004)

- 生物のフェロモンの働きを調べる
- 光で操る、光を操る
- 私たちの環境はどうなっているのか：  
母乳中のDDE分析
- 無限の解析

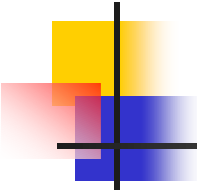




# 安心 安全 信頼の社会

21世紀は安心、安全、信頼が科学研究の大きな動機付けとなる。

- 現場で科学的思考が生かされていない。臨界事故
- 科学的知識の欠如による異常な反応、政策決定
- リスク管理 : リスクに対するバックアップ



# お茶の水女子大学のLWWC (総合学)として

---

- (1)生活者・消費者の立場からの信頼できる「安全性」調査・研究
- (2)ハザード試験法、環境と製品中の化学物質モニタリング方の開発・研究
- (3)教育体系の開発と実施
- 大学院、専門職大学院、学部教育(専門及び教養教育)、さらには初等・中等教育における安全・安心の教育プログラムや教材の開発を行う。「リスクコミュニケーション」、「レギュラトリー・サイエンス」



## 日本学会の動き

---

- シンポジウム 科学技術の理解と共感を醸成するために」  
5月21日13 :00－18 :00、本講堂」
- 行動計画 地方行脚、学会土曜会、博物館、科学未来館等における企画



## 日本学術会議の行動宣言 (2004.4.20)

- 我々日本学術会議は、科学者と社会が互いに共感と信頼をもって協同することなくして、いかなる科学研究も生命感の漲る世界を持続させることができないことを認識する。さらに、我々は、科学研究には、一方で社会とともに享有すべき成果をもたらす反面、社会に与える弊害を引き起こすという正負両面があることを、科学者も社会も明確に理解すべきであると認識する。このような認識に立ち、我々は、科学者が社会と対話をする事、特に人類の将来を担う子どもたちとの対話を通して子どもたちの科学への夢を育てることが重要である と考える。我々日本学術会議は、これから科学者と社会がしっかりと手をつないでいくことを推進する。まず、日本学術会議は、子どもたちをはじめとするあらゆる人々と科学について語り合うように、全ての科学者に呼び掛ける。また、日本学術会議は自ら、科学に対する社会の共感と信頼を醸成するために、あらゆる可能な行動を行う。



## イギリス事情

- 科学理解の増進 GMO, ES-cell, cloningなどの問題から社会が科学に対する不安と関心を持っている。
- 議会のScience and society report (2000 )
  1. 科学者と社会の対話の必要性
  2. 科学政策の透明性と公開性
  3. 科学者とメディアの建設的な相互作用の必要性



## イギリス事情 (2)

---

- BBSRC(Biotechnology and biological sciences research council) 助成を受けた科学者に科学理解増進を義務付ける。
- Dr. Kalmus (元英国物理学会副会長) 全国行脚、Advancing Physics編纂、英国では科研費の1%をpublic relationに使う」
- Royal Society report: We no longer refer to “Public understanding of science” and use instead “Science communication” conveying a two-way dialogue.





## EU事情

---

- EU Commission of Science and Society  
Action plan “Towards a new partnership”
  1. Promotion of scientific and educational culture in Europe
  2. To bring science policies closer to citizens
  3. To put responsible science at the heart of policy making



# 英国のEUまとめ

---

- 「科学と社会」が大きな政治テーマとなっている。
- 概念の進展
  1. Public Understanding of Science (理解) 科学者が理解者で社会は非理解者
  2. Public Awareness of Science (意識、共感) 意義を認める。
  3. Public Engagement of Science (関与) 科学者と社会が対等に参加する。



# 学会は何をすべきか

---

- 社会との関わり:学会の人的、情動的資源の提供、Outreach活動、NPO活動、SPP事業などに対して、科学者の紹介など
- 世界物理年 (World Year of Physics 2005)事業
- 学会メンバーのあり方 :英国物理学会 :研究者、教育者、産業界がメンバー
- 英国 :Chartered Physicists(物理学者認定制度)

# 高校における課外活動、物理コンテストなどに対する関心度調査 (2003)

- 日本物理学会、応用物理学会、物理教育学会が合同で調査
- 1,077校にアンケートを依頼して、141校から回答
- 理科課外活動 :60なし、80 行っている
- 課題授業: 80 なし、50 実施
- 物理コンテストに対する関心:  
101 yes, 35 no.
- コンテスト参加を勧めるか :96 yes, 37 no.



# 学会会議行動計画

---

- 地方行脚 :10月 23日仙台、「こどものゆめ :サイエンス」
- 12月 11ー 25日 文京区、**展示会（講演会、実習会含む）**：「**和算の贈り物**」
- 2月 5日学会会議、「ことばと科学」
- 3月熊本



## 会員アンケート調査

---

- Outreach活動に積極的に参加するか？
- 30%回答、ほぼ全員ポジティブ！
- 科学未来館ボランティアとの連携
- さらに、研連委員もアンケート
- 学術会議の趣旨を徹底のために：全国大学首脳部に会って話す。教員評価、組織としてのOutreach活動！



## まとめ

---

- 「科学力増進」がキーワード!  
サッカー監督「人間力」、日本学術会議「科学力」
- 大学、研究機関との対話から
- キャリアパスの交差が大切。先生の道だけが働き場所ではない!
- 安全、安心、平和を目指す協力、交流、相互理解
- 科学技術の理解と共感を醸成する活動の展開