

本講演では，電磁場の生体影響と基礎物理学の関連をレビューし，基礎物理学の環境科学に果たすべき役割を考える．次に，科学的真理と価値判断の混同が引き起こす混乱について，実例を挙げながら示し，環境科学における科学リテラシー（科学哲学）の重要性を議論する．最後に，東北大が今年度から行っている文化系向け理科実験の取り組みを紹介し，科学教育の重要性を考える．

1. 電磁場の生体影響と基礎科学

環境科学において生じてくる問題は，その殆どが，旧来の科学的知見ではメカニズムを説明できない問題である．この場合，既知のメカニズム論でしか捉えられない視点（専門家）が，数々の環境問題（水俣病，ヤコブ病，アスベストなど）で被害を拡大させてしまった（因果関係論との関連を含め，津田氏の講演を参照）．

（非電離）電磁波の生体影響に関しても，同様の状況が存在する．電磁波問題は長らく「ニセ科学」とされ，日本ではその影響で，研究と対策が著しく遅れてしまった．さらに，広い意味での物理科学の専門家が，現実問題への適用妥当性を越えたドグマを未だ流布している．旧来の理論の適用限界を超え，いわば「公式を盲目的に適用」することから，誤った結論が導き出される¹⁻⁷⁾．

したがって，環境問題を正しく科学するためには，科学理論の適用限界を正しく理解している必要がある．これは，出来上がった科学の応用を行う者（たとえばエンジニア）ではなく，「無知の知」を心得た基礎科学者こそがなし得るものだろう．

2. 科学的妥当性と社会的妥当性

環境科学の議論では，不毛な押し問答をよく見かける．「ああすべきだ」，「こうすべきではない」など，やりあっている光景に辟易した方も少なくないだろう．純粹科学では，あまり起こらない光景である．また，社会との接点からこそ研究テーマの生まれる環境科学に対し，「政治的だ」として，これを蔑む風潮もある．「社会的研究をしたから，物理の研究者としては評価できない」旨，公言する研究者さえいる．これでは，社会に開かれた科学としての物理学の健全な発展は望めない．では，このような混乱や認識はどこから生まれているのだろうか？

この混乱や認識は、社会の中での研究者の役割が、日本で十分に議論されていないことに起因する。科学哲学^{8,9)}では、科学が関わる妥当性判断を2つに区別する。すなわち a) 科学的妥当性と b) 社会的妥当性である⁹⁾。a) は、科学的議論で結論が収束すべきものであり、b) は社会的規範と合意形成で定まり、科学だけでは決まらないものである。ヨーロッパでは既に、2つの妥当性を区別でき、合理的判断(EBD)の出来る市民を育てることが、理科教育の目的と認識され、教材開発が進んでいる。講演では、妥当性の混同が研究者社会、市民社会両方に引き起こす混乱を議論し、環境科学の健全な方向を考えたい。

3. 科学リテラシーと科学教育：東北大の例

上述のように、環境科学の健全な発展のためには、研究者・市民の双方とも、科学的妥当性と社会的妥当性の違いを理解することが必要だろう。講演者は、東北大が2007年度から開講した文科系向け理科実験¹⁰⁾の中で、「弦の振動と音楽：文化の普遍性と多様性」と題した実験を企画・実施し、科学リテラシー教育を実践している。この中では、科学的普遍性に基づく文化の普遍性と、価値判断の多様性に基づく文化の多様性の双方を理解させ、科学に出来ることと出来ないこと（適用限界）の両方に気づかせる。実験の内容と学生の反応を報告しつつ、物理学に「出来ること」と「出来ないこと」を考えたい。

参考文献

- 1) "Passive Exposure to Mobile Phones: Enhancement of Intensity by Reflection"
T. Hondou et al. JPSJ **75** 084801(5 pages),
- 2) 「電磁場の基礎概念と生体影響の関係」本堂 毅, 臨床環境医学 **14**(2) (2005)
- 3) 「マイクロ波の生体への相互作用：その議論の前提・枠組の妥当性と基礎物理学」本堂 毅, 物性研究 **82**-1 (2004年4月号) p. 94-1
(<http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~busseied/>で公開)
- 4) "Physical Validity of Assumptions for Public Exposure to Mobile Phones"
T. Hondou, JPSJ **71**, p. 3101-p. 3102 (2002).
- 5) 「携帯電話による公衆被曝をめぐって」 本堂 毅, 日本物理学会誌, **58** (9)
p. 430-p. 434 (2003).
- 6) 「閉鎖的空間での携帯電話の利用と公衆被曝」 本堂 毅, 科学 (岩波書店), **72**
p. 767-p. 769 (2002).
- 7) 「電磁波が引き起こすDNA損傷」本堂 毅, パリティ **21**(1) 81-85 (2006).
- 8) 「科学の哲学」野家 啓一, 放送大学教育振興会 (2004).
- 9) 「科学技術社会論の技法」藤垣裕子 (編), 東京大学出版会 (2005).
- 10) 「文化系のための自然科学総合実験」, 東北大学文科系のための自然科学総合実験テキスト編集委員会 (編), 東北大学出版会 (近刊)