25pSB-3

物理学会シンポジウム

科学裁判における科学者の役割：専門家証人として考えたこと

東北大学大学院理学研究科
本堂　毅

本研究の一部は，以下の研究として行われた．
JST委託研究「不確実な科学的状況での法的意思決定」(2009～2012)
科研費基盤C「科学の普遍性と文化の多様性:科学の適用限界を伝えるリテラシー教育」
(2009～2014)

はじめに

- 議論の素材提供
  - 現場の現実
  - (人ごとではない)「当事者」としての課題
    倫理(規範)と責任
- 必然としての3．11

証　人　呼　出　状

平成19年12月19日

証　人　　本堂　毅　殿

大分地方裁判所民事第２部合議係
裁判所書記官　宮坂雅一
電話番号　097(532)7161　内線（ 511）
FAX番号　097(532)7504

あなたは，頭書の事件につき，別紙の尋問事項に関して証人として尋問されることになりましたから，下記の期日に下記の場所へお越しください。

なお，証人として裁判所で証言することは，国民としての大切な義務です。正当な理由がないのに来られないときは，法律上の制裁（訴訟費用の負担，罰金，過料又は拘留）を受けたり，勾引されたりすることがありますから御注意ください。

記

期　日　　平成20年4月14日午後1時30分
　　口頭弁論期日
場　所　　当裁判所民事第２部第１号法廷（北棟３階）

（来庁の際には，印鑑を持参して，この呼出状を上記場所で示してください。なお，旅費，日当を請求することができます。）

科学者「倫理」（規範）

- なにをどこまで，どのように話すべきか
  - 科学専門家として：　中立性・客観性

日本学術会議
「科学者の行動規範」

（科学者の責任）

1 科学者は、自らが生み出す専門知識や技術の質を担保する責任を有し、さらに自らの専門知識、技術、経験を活かして、人類の健康と福祉、社会の安全と安寧、そして地球環境の持続性に貢献するという責任を有する。

日本学術会議
「科学者の行動規範」

（説明と公開）

4 科学者は、自らが携わる研究の意義と役割を公開して積極的に説明し、その研究が人間、社会、環境に及ぼし得る影響や起こし得る変化を評価し、その結果を中立性・客観性をもって公表すると共に、社会との建設的な対話を築くように努める。

本日の内容

1. 司法と科学： なぜ科学を必要とするのか？
2. 法廷の科学的議論とフェアネス（*被害者として*）
   1. ある反対尋問(2008)
   2. 弁護のゴールデンルール(Evans)
   3. 無邪気なdebate術（ルール無きゲームの暴走と自壊）
3. 司法の科学観，科学リテラシー
4. 科学的不確実性： 扱えるのか？
5. 科学教育の課題（*加害者として*）
6. まとめ

法と科学：なぜ科学？

科学≠科学者（区別）

科学の普遍性・公共性（価値判断から独立な事実の探求）

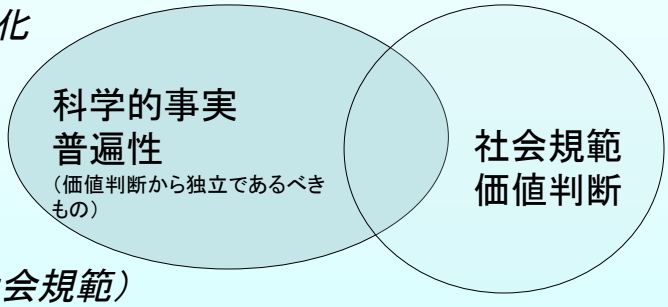
- 恣意性の排除
  - 盲験法の導入（実験学）
  - 予備実験と本実験の区別（実験学）
  - 交絡因子の調整・感度解析（疫学）
- 異なる研究者との共有
  - データ(fact)
    - 分かる限りの実験条件（現場条件）開示（科学の状況依存性）
- 対立する紛争当事者間でも共有できる公共知

法と科学：なぜ科学？

普遍性 → 公共知

・争いのある当事者間での「共通の前提」の確認

議論の効率化

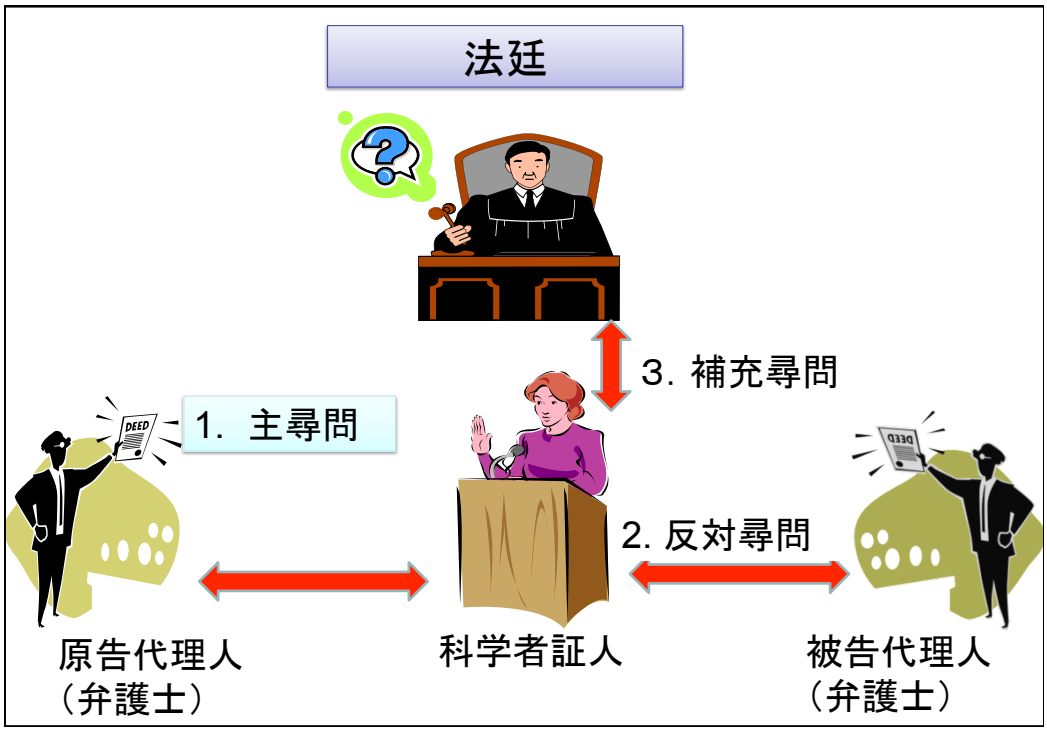


法的判断（社会規範）

への収束化

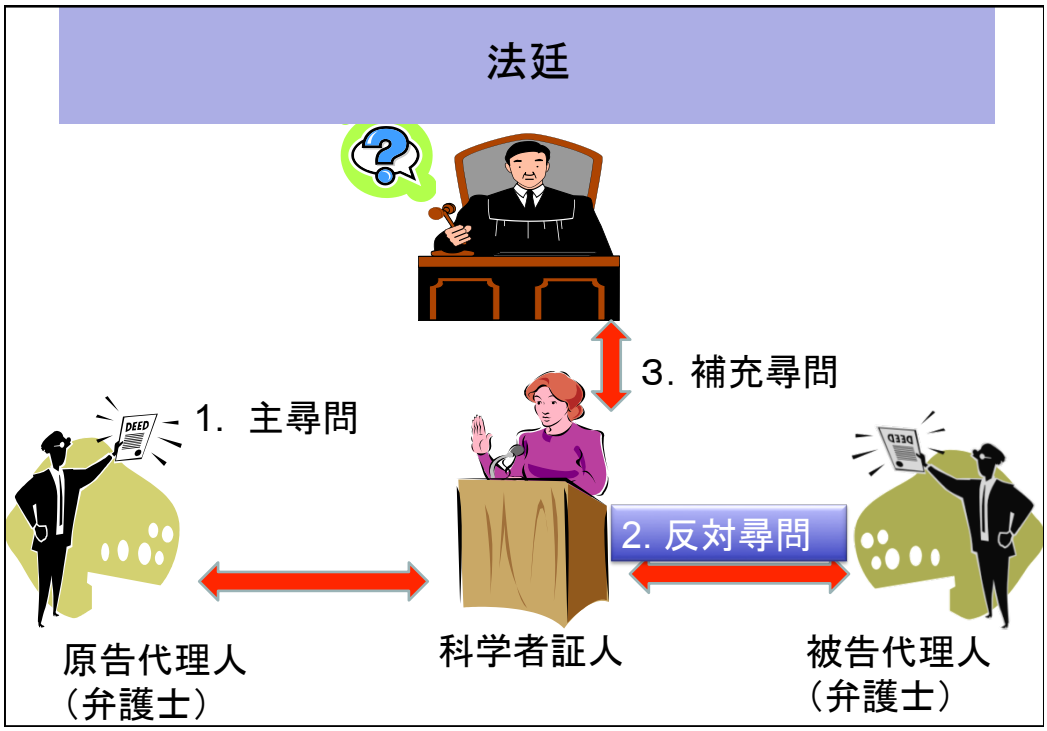
科学裁判における科学者の役割：専門家証人として考えたこと

1. 司法と科学： なぜ科学を必要とするのか？
2. 法廷の科学的議論とフェアネス（*被害者として*）
   1. ある反対尋問(2008)
   2. 弁護のゴールデンルール(Evans)
   3. 無邪気なdebate術（ルール無きゲームの暴走と自壊）
3. 司法の科学観，科学リテラシー
4. 科学的不確実性： 扱えるのか？
5. 何が原因か？ 科学教育の課題（*加害者として*）



主尋問（2008年4月）

- 科学リテラシー
- 科学技術社会論入門
  - 藤垣さんに対する証人申請が却下されたので
- 電磁場の生物・医学的影響のレビュー



反対尋問： 2008年6月

「反対尋問――この，弁護士たる者が身につけておくべき全技能のうち，最も類い希で，最も利用価値が高く，そして最も修得困難なもの・・・・・・それは，つねに，最も確実な真実の吟味法であり，宣誓にまさる保証となると見做されてきた．」――コックス

ウェルマン「反対尋問の技術」（上） 林 勝郎訳

弁護のゴールデンルール(K. Evans)

The GOLDEN RULES of Advocacy, Blackstone Press 1993（高野隆訳，現代人文社 2000）

- 反対尋問のゴールデンルール
  - 『**誘導尋問を用いよ**』(p.116) ･･･Yes, Noで答えさせる
    - 『**「もしも」とか，「けれども」などは全部取り除きなさい．**』(p.118)
    - 『**「なぜ？」(Why?)とか「どのように?」(How?)と決して尋ねるな．**これをするとすべてのコントロールを失う．･･･証人は自分の言いたいことを何でも言うことができる．」（p. 123）
  - 『**欲しいものが手に入ったらやめよ**』(p.115)
  - 『自己矛盾供述』の探索(p.112)
    - 『どうしてその矛盾が生じたか説明させてはいけない』(p.113)
- *注）証人は代理人の質問にしか答えられない*

弁護のゴールデンルール(K. Evans)

エヴァンス　Golden Rule（日本語版）　p.89

証人尋問の最初のゴールデン・ルールは，

思考コントロール

である．・・・

彼らに何を言って欲しいかを知り

それから彼らにそれを言わせよ

われわれにはみんな糸がついている．熟達した尋問者の手にかかると，われわれは皆操り人形のようになってしまう．法律家としての教育を受けたわれわれですら，巧みに組み立てられた尋問によって誘導されてしまう．・・・その一場面を見てみよう．上役の官吏が部下に世論調査で望みどおりの結果を得る方法を伝授している．

学会員の皆さん

- この状況下： 証人になったらどうします？
- 科学者の倫理
  - たとえば，学術会議の「行動規範」
    - 中立性
    - 客観性
    - 知識の質を担保する責任

科学は質問に択一，YES, NO で明確に答えを出せる

- (Y)結論だけ答えてください．その批判は正しいですか，正しくないんですか．
  - (H)いや，正しい正しくないというか，つまり科学ですから，それは正しい正しくないというのは，どういう意味で正しいか正しくないかというのをお話ししなければいけないことは4月にもお話ししたとおりでありまして．
- じゃ，正しいか正しくないかは答えられないというお答えでよろしいんですか．
  - 違います．
- じゃ，どちらですか．
  - ですから，前提条件がないとお話しができないということです．すなわち，科学というのは，これは前回4月にお話ししたことを御理解していただいてないということでありまして，つまり科学に妥当性というものがあります．で，どういう条件で正しいか，どういう条件で正しくないかということを言わないことには正確な発言ができない，さきほど裁判長からありましたように，私が間違ったことを発言した場合，偽証罪に問われるわけですよね．
- ちょっと，いいですか．私の質問，聞いてくださいね．もう一度．英国放射線防護庁のその批判は正しいですか，誤りですか．それとも，前提条件が分からないと正しいか誤りであるか分からないという，その三つのうちのどれですか．

科学的合理性(evidence)と社会的合理性（価値判断）の混同

- (Y) （主尋問の際の速記録を示しながら）31ページの124項を示します．あなたは，携帯電話基地局の中継塔を撤去すべきか，しなくていいかと問われても，専門家として判断する何ら根拠を持ち合わせていません，と述べておられますよね．
  - (H) それは先ほどお話ししましたように，社会的合理性．
- いや，前回そういうふうに述べましたねという質問です．
  - ですから，その背景についてお話しをしないと，正しく私は答えたことになりません．すなわち文脈なしに答えるということは，これ，私は前回の証言の文脈の中でお答えしていますので，それについて若干の補足なしに答えることはできません．
- では次の質問ですが，携帯電話ではなく，テレビの中継塔を撤去すべきかしなくていいかと聞かれても，専門家として判断する根拠は持ち合わせていないと，同じ答えになるんですか．
  - 先ほど申しましたように，社会的合理性なしにその判断がつかない話です．で，私は今専門家としてここに来ていますので，科学的合理性だけでは判断がつかないということは，これは社会の規範であると理解してますので，その意味で専門家という立場だけでは判断ができないということを申し上げたということです．

批判のある研究結果は誤りである？

- (Y)これだけ多くの批判がなされているレフレックス報告を持ち出して，携帯電話の電波が健康に影響あるかのような議論をすることは，あなたの言う科学リテラシーには合致してるんですか。
  - (H) 今横山さんがお話しになった，批判があるから適切ではないというその前提は，横山さんはそれは正しいと認識なさってるんでしょうか。
- 質問，聞いてくださいね．
  - いや，前提がずれてると正しく回答できないということです。だから，前提がずれてると正しくお答えできません。
- 質問は，このレフレックス報告というのはたくさんの批判がなされているわけなんですけれども，そういうレプレックス報告を持ち出して，この裁判であなたが携帯電話の電波が健康に影響があるかのような議論をすることは，あなたの言う科学リテラシーに合致してるんですかとお尋ねしてるんです。イエスかノーかで結構ですから。
  - いえ，それは最初に4月にもお話ししましたけれども，問題点が，つまり前提を。
- はいか，いいえで答える質問だと思うんですが。
  - いえいえ，私は科学証人として来てるわけですから，科学証人というのは，正しくその事実を伝えなければいけないわけです。で，今ここにいらっしゃる方が，科学の基礎的なバックグラウンドがないわけですから，で，それを一言で答えられるような内容でないときに答えたとしたら，それは正に科学リテラシー，科学者の倫理に反する行為になります。したがって，そのような答えはできないわけです。なぜこういうことを言わなければいけないのかということをお話ししなければいけないということは，4月にもちゃんと横山さんの前でお話ししたはずのことです。
- では，次の質問にいきます。

科学技術社会論学会(2008)
ハーバード大学(2009)

尋問調書を見て

大笑い！

でも，法曹（法廷）は笑わない・・・

科学者と法曹のギャップ

創作落語
GOLDEN RULEの主題による変装曲

科学的真実の

都合の良い科学的結論の作り方：

The GOLDEN RULEの要請：

1） 誘導尋問を用いること

2） Yes, No で答えさせること（証人に説明させないこと）

ナイーブな科学者が，誘導尋問に素直に答えると・・・

（熱力学編）

創作落語（熱力学）

- 証人は，熱力学をご専門にされていますね？
  - はい．
- そこでお伺いします．「比熱」とは，温度を1度上昇させるのに必要な熱量という理解でよろしいですね？
  - はい．
- 1万リットルの容積を持つ部屋を，20度から30度に暖めるのに必要な熱量はいくらですか？
  - （計算をした後）××キロカロリーです．
- 一応，私たちのところで，別の専門家に依託して，空気が漏れないように巨大ピストンを作って1万リットルの空気を入れて，実験をして貰ったんです．すると，20度から30度に暖めるのに必要な熱量は，△△キロカロリーになったそうです．ここに鑑定書も在ります．これは，理論的な計算とも高い精度で一致しているそうです．さて，先ほど，証人が××キロカロリーとおっしゃいましたね．
  - はい．

創作落語（オチ）

- 裁判長．このように，証人の証言には，物理学の基礎にさえ矛盾する内容が含まれており，証言には，なんら科学的信憑性がないことが証明されました．
- 以上，尋問を終わります．

「事実でない事を事実のようにこしらえて言うこと」

– 捏造　（広辞苑）

– *真理解明の場（法廷）での捏造*

法廷の科学：捏造はなぜ可能か？

- 科学の状況依存性の無視
  - 上の例： 実験条件によって比熱は異なる.
    - 定積熱容量 Cv
    - 定圧熱容量 Cp
- 尋問形式（制度）の問題
  - 証人には，自由に発言する権利が全くない
    - 目の前で「捏造」が行われても！
  - 尋問者の発問に答えるのみ
    - 尋問者は，自由に尋問を打ち切れる.

科学における不正行為 Scientific misconduct

単純な間違い，手抜きによる間違いに加え，第三の間違いがある．それはデータや結果を勝手につくりあげる行為（捏造），データや結果を改変したりいつわって報告する行為（偽造），引用を正しくせずにほかの科学者のアイデアや言葉を使う行為（ひょう窃）である．これらすべては，科学が基礎を置く価値観を根底からゆさぶるものである．これらの不正行為は，科学の発展を阻害するばかりでなく，科学という営みが依拠するすべての価値をおとしめるものである．このような行為を行ったものは誰であれ，科学者としての生命が危ぶまれるだろう．初めはたいしたことがないと思える不正行為でも，最後には厳しい罰がくだされるのだ．

科学者をめざす君たちへ　p.57（アメリカ科学アカデミー編／池内了訳）

科学における不正行為
Scientific misconduct

これまでの章で議論してきた倫理違反—引用を正しく行わないこと，手抜きによる間違い—はまだ，科学者のコミュニティー内部の問題である．通常，これらの違反はピア・レビューによる同僚の審査，研究所当局の措置，研究現場でのポスト指名や評価システムを通して，個々の問題として処理される．しかし，不正行為を犯した場合は，科学者集団内部にとどまらず，非常に深刻な結果を招くことがある．それは科学者集団以外の人間に外を及ぼすかもしれず（捏造された結果が医学的処置につながるような場合），公金を浪費したり，科学を批判的に見ている人びとの注目をひきつけることになるだろう．その結果，国の機関，議会，メディア，裁判所なども巻き込む容易ならざる事態になるかもしれない．

科学者をめざす君たちへ　p.57-58（アメリカ科学アカデミー編／池内了訳）

不毛な“科学的”議論が繰り返される

- 時間の浪費
- 真実のねじ曲げ・捏造（多くの法曹は無自覚）
  - 問題を自覚している法曹も少し存在
- まともな科学者の法廷離れ
- 商売としての“科学者”証人

科学者証人への誘惑，プレッシャー

- 「線引き」の任意性・恣意性
  - 自覚している証人
    - 自覚しながら，求めに応じる証人
      - 工学者などに多い
    - 自覚するから，科学者として線引きしない証人
  - 自覚せず，無邪気に線引きする証人（天然系）
- 客観性・中立性との衝突

再び

法と科学：なぜ科学？

科学の普遍性・公共性（価値判断から独立な事実の探求）

- 恣意性の排除
  - 盲験法の導入（実験学）
  - 予備実験と本実験の区別（実験学）
  - 交絡因子の調整・感度解析（疫学）
- 異なる研究者との共通理解
  - データ(fact)への信頼(捏造がない限り)
    - 分かる限り全ての実験条件（現場条件）の開示（科学の状況依存性）
- 対立する紛争当事者間でも共有できる公共知

価値判断と科学を混同する「踏み越え」

法廷の科学リテラシー
科学者証人の体験から

1. 司法と科学： なぜ科学を必要とするのか？
2. 法廷の科学的議論とフェアネス（*被害者として*）
   1. ある反対尋問(2008)
   2. 弁護のゴールデンルール(Evans)
   3. 無邪気なdebate術（ルール無きゲームの暴走と自壊）
3. 司法（社会一般）の科学観，科学リテラシー
4. 科学的不確実性： 扱えるのか？
5. 何が原因か？ 科学教育の課題（*加害者として*）

固い科学観に基づく（？）制度設計

- 固い科学観
  - 科学は常に正解を与える
  - すぐに答えを与える
  - 条件に依存しない
  - 「営みとしての科学」観の欠如
- または，不作為（制度改革）
- または・・・

法廷の科学リテラシー
科学者証人の体験から

1. 司法と科学： なぜ科学を必要とするのか？
2. 法廷の科学的議論とフェアネス（*被害者として*）
   1. ある反対尋問(2008)
   2. 弁護のゴールデンルール(Evans)
   3. 無邪気なdebate術（ルール無きゲームの暴走と自壊）
3. 司法の科学観，科学リテラシー
4. 科学的不確実性： 扱えるのか？
5. 何が原因か？ 科学教育の課題（*加害者として*）

固い科学観
科学的不確実性が強い状況： 致命的問題発生

Fabrication (false construction) is available even in the textbook-level knowledge!

Fabrication (construction): much easier in case of precaution since

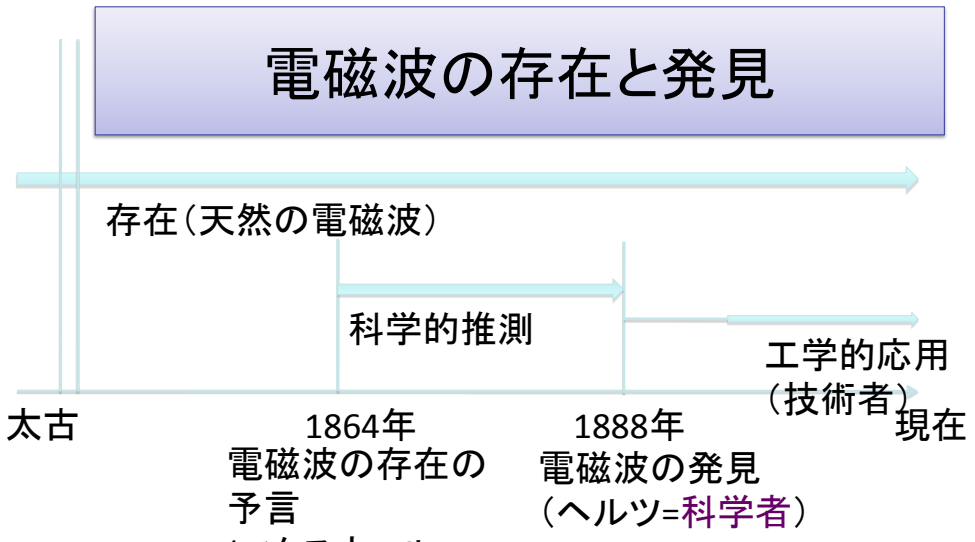
- no firm evidence (ex. epidemiological proof)
- We have only fragile evidences
  - animal & cell-culture evidence: insufficient (IARC, 2006)

Resulting in

Both parties try to make fragile evidences look like firm ones, while disorderly attacking any scientific uncertainty.

→ Court: Unproductive and far from fact-finding, while Decision-making under scientific uncertainty is necessary.

電磁波の存在と発見



工学応用： 原理解明以降
Precaution 未知の現象予測
（確実な科学的知見不存在）

未来予測 & Unique voice

- 専門家の意見は一つになるべきか？
  - Experts' opinion should be unique?
- 不確実性が強い問題(Issue of much uncertainty)
  - 未来予測 (future prediction)
- 素粒子は幾つか？
  - How many elementary particles are there?
- 専門家の予言は（実験以前に）一つで無ければいけないか？
  - Experts' voice should be unique?
- 社会との接点： Evidence と Speculation (Discussion)を混同しがち
  - 論文で学生がやっていたら・・・

法廷の科学リテラシー
科学者証人の体験から

1. 司法と科学： なぜ科学を必要とするのか？
2. 法廷の科学的議論とフェアネス（*被害者として*）
   1. ある反対尋問(2008)
   2. 弁護のゴールデンルール(Evans)
   3. 無邪気なdebate術（ルール無きゲームの暴走と自壊）
3. 司法の科学観，科学リテラシー
4. 科学的不確実性： 扱えるのか？
5. 何が原因か？ 科学教育の課題（*加害者として*）

OECD PISA 理科学力調査
（普遍性と多様性）

- 社会的判断に必要な学力（義務教育終了時、15歳）
- 区別できる能力
  - 科学に答えられる問題
  - 科学に答えられない問題

– (http://pisa.ipn.uni-kiel.de/pisa2006/fr_reload_eng.html?naturwissenschaft_eng.html)

科学と価値判断

Confusion between

- 科学で答えられる問題(月と地球はどちらが大きい?)
  - 普遍性
    - scientific issue

or

- 価値判断(うさぎと犬，どっちが好き？)
  - 多様性
    - not scientific issue

or

サンプル問題(PISA 2006)
“殺人者を捜せ”

以下の質問のうち，科学的な証拠(evidence)で答えられないものはなにか?

1）被害者が死亡した医学的，生理学的原因は何か？

2）被害者はどうして何回も刺されたのか？

3）DNA鑑定のため，頬から組織を削り取ることは安全か？

4）すべての一卵性双生児は厳密に同じDNA構造を持つか？

(http://pisa.ipn.uni-kiel.de/pisa2006/)

普遍性と多様性の理解を問う

サンプル問題(PISA 2006)

科学的な証拠(evidence)で答えられること、答えられないことについて高校までの授業で学んだ・議論したことがあるか？

1) 理科の授業でのみ学んだ・議論したことがある。
2) 理科以外の授業で学んだ・議論したことがある。
3) 理科の授業、理科以外の授業の両方で学んだ・議論したことがある。
4) 授業で学んだ・議論したことがない。

Scientific literacy

competency of scientific knowledge in a social context

How to teach?

- Knowledge about science
  - Cf. Knowledge of science (traditional course)
    - We have taught: What science can.
      - » unbalanced/misleading
- what science cannot?
  - Limits of validity of sciences
  - Educational materials << Theoretical knowledge/concept

Ref.) Solomon J. *THE SCIENCE IN A SOCIAL CONTEXT (How Can Be Sure?)* Association for Science Education (U.K.), 1983.
Ogborn, J. et al, *Advancing Physics*, Institute of Physics, 2001.

営みや適用限界を教える欧州

一例「18. 電離放射線とリスク」より

電離放射線と生物
「中途半端な知識は危険なこともある．」
「1895年にX線が発見されてから1年間の間は，X線は遊園地で人を楽しませるために利用された．今日では，ただ楽しみだけのためにリスクをおかすことは容認されない．」
「1950年代までは，X線は靴が足によくあうかどうか確かめるために使用された．今では，心地よいかどうかの判断は，X線を使うリスクに値しないと考えられている．」

アドバンシング物理（A2）（笠，西川，覧具監訳）
IOP（英国物理学会）発行の高校教科書より

まとめ（典型例しての法廷から）科学者証人の体験から

- 法廷の科学的議論とフェアネス
  - 無邪気なdebate → 科学的知の公共性を破壊
    - 誘導尋問の科学への適用 → 科学的知見の捏造
    - 司法判断の論拠（科学の合理性）を自己破壊
- 司法の科学観・リテラシー ← 従来型理科教育
- 科学的不確実性： 扱いが原理的に困難
- **制度的に「科学」を扱うことが困難（→国民にツケがいく）**
- **制度的整合性を図る必要（法曹界と科学界合同で）**
- 日本の理科教育の課題（当事者としての物理学会員）
  - Knowledge about scienceを伝える(ex. PISA)
    - 状況依存性，科学の適用限界（無知の知）

整理の必要性

- リスク受容の可否は，科学では決まらない
  （例. 地球温暖化，低線量被曝）
  Whether to accept risk cannot be answered by science
  (ex. Global warming, low level exposure to radiation)

- 社会全体で解決すべき公共の課題
  Social (public) issue in civil society
  S. Jasanoff, "Testing Time for Climate Science" Science (2010)

- 「科学で答えられない問題」を科学の答えのごとく述べる：
  科学者の「踏み越え」
  To answer the question which cannot be answered by science:
  Scientific misconduct

- 「科学で答えられない問題」の答えを"科学"に求める（しくみ）
  → 御用学者をつくる ← 市民・社会の責任
  Importance of the understanding of "Trans-Science"
  Responsibility of citizens

尾内，本堂「御用学者がつくられる理由」科学（岩波書店）9月号 (2011)

EMBO reports

talking point

Risk, precaution and science: towards a more constructive policy debate
Andrew Stirling (2007)

"Contrary to the impression given in calls for 'science-based' risk assessment, persistent adherence to these reductive methods, under conditions other than the strict state of risk, are irrational, unscientific and potentially misleading."

"科学的根拠に基づく"リスク評価，と呼ばれることによって与えられる印象とは異なり，科学的に厳密なリスク評価ができない条件下で，還元的手法に固執することは，合理的でも，科学的でもなく，ミスリーディングとも言える.

お知らせ

- 2012年8月26日（日）
  東京・一橋記念講堂
  International Symposium on Scientific Uncertainty and Society: Seen from Law Court

  Guest Speakers:
  Andy Stirling (SPRU, Sussex)
  Peter McClellan (Supreme Court of NSW)
  主催： JSTプロジェクト
  「不確実な科学的状況での法的意思決定」