



「ニセ科学」とどう向き合っていくか？（「物理と社会」分科シンポジウム） 2006/03/30 愛媛大学

「水商売ウォッチング」から 見えたもの

山形大学理学部物質生命化学科
天羽優子

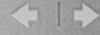
1

【注意】スライドのノートは、こんなことを話そうかなと思って作ったものだが、ノートを見ながら話すという習慣が私に無かったため、十分話せなかった。講演内容はほとんどスライドそのものと考えてください。先の田崎さん、きくちさんの講演の後だったので、言わなくて良くなったこともあり、その場で先の講演をふまえた形に変更した部分もあります。ノート付きで公開しますが、ノートは、補足情報として扱ってください。（某裁判みたいに「言ったつもりで言ってない」などということはいわないように）



ニセ科学とは

2



「ニセ科学」とは何か

- ✓ 科学を装うが、科学でないもの（明白な間違い、手続き違反など）。
- ✓ 疑似科学と呼ばれることもある。
- ✓ 「病的科学」（科学者のコミュニティを巻き込むもの）とは区別する。
- ✓ グレーゾーンがあるから線引きは無理

3

科学、非科学、未科学それぞれにグレーゾーンがあるから、あらかじめ線引きするのは無理。個別の例ごとに「今はグレー」「既に確立している科学と明白に違うから非科学」「まだ科学が扱ってないけど今後科学が扱い得るもの」といった区別をしていくことになる。

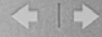


生活の中の「ニセ科学」の例

- ✓ マイナスイオン（未科学）
- ✓ 水からの伝言（オカルト）
- ✓ 節電器（科学の誤用）
- ✓ ホメオパシー

科学に近いものからオカルトに近いものまで幅がある

4



病的科学の例

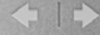
- ✓ 常温核融合
- ✓ ポリウォーター
- ✓ ホメオパシーの実験（パンヴェニストによる）

5



水商売ウォッチング の活動

6



「水商売ウォッチング」とは

- ✓ ウェブコンテンツの企画
- ✓ 1999/02/19から製作公開開始
<http://atom11.phys.ocha.ac.jp/>
- ✓ 浄水器や活水器の宣伝のうち、科学的に怪しい部分について、具体的に議論する

7

別のもくろみでは、大学発の研究情報だけ公開しても多分一般ウケしないが、一般向けのコンテンツも同時に用意すれば、ついでに研究も見ていってくれる人がいるんじゃないかと思ったり……。つまり、テレビ番組とCMの関係が頭にあった。

水をテーマにしたのは、単に私の専門が水、水溶液をはじめとする液体の研究だったから。

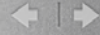


始めたきっかけ

- ✓ 「クラスタの小さい水がおいしくて体に良い」という俗説が出回っていた
- ✓ NMRで測定したとされていたが、完璧な間違い（1980年代に否定）
- ✓ 製品開発のため調査を命じられた酒造会社勤務の後輩（情報が伝わっていない）

8

17O-NMRの線幅（T2緩和時間に対応）を測定し、線幅が小さい→緩和時間が短い→水の分子がよく動く→クラスターが小さい、という話が出てきた。もとは、熟成したまるやかな酒のを測定すると線幅が小さい→水とアルコールがよく混合している、という話だった（実はこれも怪しいのだが）。実際には、17O-NMRの線幅は水溶液系ではpHの指標で、分子運動云々とは結びついていないし、分子配置の空間情報も得られない。



目的

- ✓ 水について正しい知識を提供することで、俗説に振り回される人を減らす
(企業の製品開発も実は被害を受けているはず)
- ✓ 理学系で液体の研究、という金にならないことをしていてもできる社会貢献

9

内容が難しすぎるというコメントを一般の方々からいただくこともあるが、もともとは企業の技術者を読者ターゲットにしていたので、大学の理工系学部卒程度の知識を想定して書いていた。

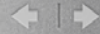


実害の例(NMRで水評価)

- ✓ NMRの測定は1検体20-30万円
- ✓ 全く無意味な測定、製品価格に反映
- ✓ 他にしなければならない実験は、わかった気になったためなおざりにされる
- ✓ 分光器（数億円）を買った一部上場企業も

10

間違った情報が出回ること、経済的損失が発生する。



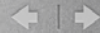
怪しい表現の例-1

✓ セラミックに発生するエネルギーを水に伝達し、水の構造に変化を与え、活性化させ様々な機能をもたせる

✓ 生物に必要なエネルギー（還元電位の低い水）に改質する機器です。

エネルギーを何だと思っているのか？

11



怪しい表現の例-2

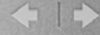
✓ 原子核に直接的に作用し、原子核の中の陽電子スピン運動を与え、特にスピン角度的変化を与えます

水処理装置の説明のはずだが？ 第一、スピンが何か全くわかってないし。

✓ 46億年の進化過程でつくり上げられたこの「自然水」は、地球誕生から今日までのすべてを記憶しています

じゃあ、全地球史解読プロジェクトは何をあんなにがんばっているんだ？

12



怪しい表現の例-3

✓ 現在地球は、一般的な水（H₂O）の結合角度が70度37分であると発表されていますが、五億年前の水の結合角度は74度であった...（中略）...十億年前は76度である

地球上の話ですかこれは？

✓ 水分子は磁気に敏感に影響されます

水は反磁性体で、反磁性磁化率は非常に小さい

（反磁性体の中では、水の反磁性磁化率はそんなに小さくないが、磁気に敏感に影響されるというには十分小さすぎる）

13



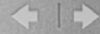
ほんの一部を紹介したが

✓ 全て、商品の説明に実際に登場

✓ 「エネルギー」に特別な思い入れがある場合が多い

✓ 科学用語がちりばめてあるが、内容は全く意味不明か、事実と反する

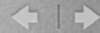
14



で、「向き合って」みた

- ✓ 宣伝の中の科学的に間違った表現を引用し、どこがどうおかしいかを批判して、ウェブで公開
- ✓ 宣伝内容が現実存在することをはっきりさせるため、批判は実名で行った

15

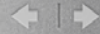


注意点

- ✓ あくまでも「宣伝内容（＝企業が自ら公開したもの）の批判」にとどめる
- ✓ 「製品の批判」は、実際に製品を買って実験しない限りできない（してはいけない）

16

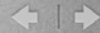
公開した情報であれば、誰でも自由に議論してもかまわない。出版と同じ。自分から進んで情報を公開しておいて、批判はけしからんというのは通用しない。



貢献したところ-1

- ✓ 主に問い合わせと情報提供のメール
2006/03/17現在で延べ1485通（一人
の人と複数回のやりとり含む）
- ✓ 一日あたりのウェブ閲覧者数3000～
5000人（webalizerで一定時間アクセス
のなかったホストは別人と数える）

17

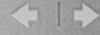


貢献したところ-2

- ✓ 既存のメディアからの取材
サイゾー、ジャパントイムス、日経トレ
ンディ、第三文明……
- ✓ 企業の方々の訪問
20件未満（怪しい水をすすめられた
り、水だけ送って来たり……）

18

9.11のテロの後、世間が白い粉の入った郵便物に神経をとがらせていた頃に、覚えのない差出人から包みが届いた。タイミングが悪すぎる。



貢献したところ-3

- ✓ 水に情報を記憶させる装置を売りつけられて、詐欺の被害に遭い掛かった人から相談→返品へ
- ✓ 警視庁の摘発に協力、鑑定書を書く
- ✓ お役所、市議からの問い合わせに答える

19

「補助金申請にこんなのが来てますが、科学的におかしいですね」といったもの。「怪しい水処理装置を巨額の予算で買ったことがわかったので議会で追及するから基礎的なことを教えてほしい」という問い合わせ。

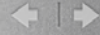


クレーム：会社

- ✓ クレームをつけてきたのはこれまでに5社（電話、メール、直接やって来た、等）
- ✓ やりとりを可能な限り全て公開して対応
- ✓ 徹底的に反論する
- ✓ おまけ：阪大物性理論コロキウムで発表

20

批判活動は、一旦始めたら圧力があっても屈してはいけない。一度無理な要求を吞んでしまうと収拾がつかなくなる。



クレーム：個人

- ✓ 酒加工装置の効果と理論を延々主張
- ✓ 氷の結晶構造が間違いだと言い張る
- ✓ 掲示板荒らし・中傷ページ公開、金を要求→刑事告訴（民事は準備中）
- ✓ 自費出版で批判本を出す

21

何かを信じ込んでそこから抜け出せない人、というのが一定数居るらしい。



大学から情報発信-I

- ✓ 企業から、ウェブページの削除要求がお茶の水大宛に届く
- ✓ ウェブ運用規則が不十分（責任の振り分けが不明確）
- ✓ 内容の改善を助言する旨会議で決めたのに、助言無しで公開停止を決定

22

そもそも情報発信で企業ともめるなど、当時は大学側は考えていなかった。そのころの事件といえば、情報関係の授業でエロサイトを作った学生が居るのを学外から指摘されて、管理不行き届きをわびるとか、そういうものしか無かった。規則の方は「ウェブサイトの健全な発展を阻害するページは公開するな」といった曖昧な文言しかなかったので、現行法とのすりあわせが難しい状態だった。



大学から情報発信-2

- ✓ 一時的にコンテンツを全て阪大（阿久津・菊地グループのサーバ）に移転
その節はお世話になりました
- ✓ 情報公開法に基づき、公開停止に至るまでの議事録を開示請求
- ✓ この間、マイナスイオン批判やら鑑定書書きやらで活動していた

私の立場は出入り許可者で、学内には冨永教授が責任を持つ形だった。その教授が委員会などに連絡をしてもまともな返事が返ってこなかったのも、私が直接使える手段は、情報公開法の利用以外に無かった。

大学からコンテンツが追い出されているまさにそのとき、そのコンテンツを見た警視庁から連絡があって、協力を要請された。

23



大学から情報発信-3

- ✓ 開示すべき項目が墨塗りだったので、異議申立、意見陳述
- ✓ 別の会社からのクレーム文書の公開を巡って、情報公開訴訟を提起
- ✓ 口頭弁論前に和解（答申に従う）→新運用指針制定→コンテンツ復帰→今に至る

目標：組織としての大学の果たすべき責任と、発信者が果たすべき責任のそれぞれを規定し、区別すること。社会貢献のために、学生・教員の将来にわたる情報発信を確保すること。大学は裁判所ではないから、事実認定を無理にやるとトラブルのもとになるので、可能な限り無理なく法的措置につながるように、現行法と整合性のよい学内規則を整備することがこの問題の着地点と考えた。

提訴の結果、大学との話し合いができるようになり、社会法学の先生にこっそり規則の提案書を送ったりして相談。

必要なのは、自力で意見書、訴状、規則条文起案と逐条解説、といった法律文書をきっちり書く力だったというオチが.....。

24



見えてきたこと

25



情報は消えない-I

- ✓ NMRで水クラスターを測定：1980年代後半（松下氏、元日本電子）
- ✓ 日本化学会で発表→否定
- ✓ 現代化学（1989年1月）に掲載
- ✓ 日本電子が注意を喚起（1990年）したが、まだ信じられている

26

企業サイドについて見えてきたことについて、NMRでクラスター測定をする話を例にしてまとめてみた。

学会発表の段階でおかしいという指摘が入っていたのに、業界紙に書いて、以後延々と広まったケース。

たとえば、「マイナスイオン」も似たような状態で広まっている。



情報は消えない-2

- ✓ NMRではダメ→（気相の）クラスター測定、X線回折
- ✓ クラスターが小さい水=いい水、から抜け出せない
- ✓ 液体関係の研究会以外のところで情報が出回り続ける

NMRではダメだという話が少しずつ広まると、今度は、気体の状態でクラスター測定をしようとしたり、X線回折を試みたりし始めた。クラスターの話自体が誤解によるもので、液体状態での評価法は無いのに、その発想から抜け出せない。（なおX線回折は、2004年に北大のグループ（共著者の一人は常温核融合の研究者）が出しているが、液体を知らない人たちによるもので、実験方法と解析の両方に問題がある。液体のX線回折は、動径分布関数になおしてから議論するが、そうしていないので.....。）

27



真偽判定ができない

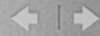
- ✓ 査読付きの論文の有無まで追跡しない
- ✓ 同業他社の宣伝を真似て広がる
- ✓ ブームになったキーワードは無節操に取り込む
- ✓ 情報訂正能力のある企業は限られている

「現代化学」は業界誌で、松下氏の報文の最後には引用文献リストがあった。松下氏の主張を直接裏付ける査読付き論文が存在しなかったにも関わらず、水クラスターをNMRで評価する話が一人歩きした。

水製品の宣伝をジャンルごとに見ていくと、共通の間違った宣伝文句が出てくる。誰も訂正しないまま情報が広まっている。

マイナスイオンがブームになると、磁気処理水やアルカリイオン水の宣伝に「マイナスイオン水をつくる」が加わった。「活性水素」が出てくると、「活性水素が含まれている」が加わった。しかし、これらの新しい宣伝をする根拠となった新たな実験事実は提示されていない。

28



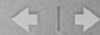
情報源の偏り：消費者側

- ✓ 業者の宣伝（新聞、雑誌、ネット）
- ✓ 健康本、解説本（なんちゃって学者、による）
- ✓ バラエティ番組
- ✓ 間違った情報の方が圧倒的に多い

消費者サイドについて。

まともな科学の情報は理科教育で得られるが、教科書の範囲は限られているし、テストが終わると用済みにされてしまうことも多い。得たはずの知識を実生活で使う訓練は乏しいままである。

29



権威の利用-I

- ✓ 新聞：プレスリリースを掲載する場合、内容のチェックはない
- ✓ 雑誌：取材された記事（インタビューなど）を装った広告
- ✓ 記者自体が間違った情報を信じて記事にする場合もある

既存のメディアがそれなりに信用されていることを利用する場合。

新聞や雑誌の場合、紙面によって信用度は異なるが、普段読むときにこのことを意識する人は少ないのでは？

30



権威の利用-2

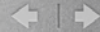
- ✓ 肩書きの利用（博士、医師、教授……）
- ✓ 安易に名前を貸す
- ✓ 無断で使われて本人気づかず
- ✓ 怪しい理論に本当にはまっている
- ✓ 本来の研究テーマとは別（つまり素人）

31

実際、溶液の研究者で（私なんかより）もっと偉い先生のところには「お名前貸してくださるだけでいいんです」というのがある。アガリクスの健康本がこのパターンだった。

装置の評価を依頼されて、やってみただけ効果が無かったのでそのままにしておいたら、展示会で「〇〇大××研究室で効果を実証」とやられたケース。ウェブサイトの宣伝に名前が出てくるから連絡したら、寝耳に水だという返事だったケース。

怪しい研究にはまるのは、なぜか年配の人に多い。



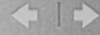
権威の利用-3

- ✓ 工業技術センターなど検査機関：有料で測定を請け負っただけなのに名前とデータ付きで宣伝に登場
- ✓ 大学、病院等：タダで装置を持ち込んで「試してください」→「**で使われています」、研究者はノータッチ

32

思いこみによる測定依頼が実は多い。「こういう理論からこうなるはずなのでこの測定を」と言ってくるが前提の方がでたらめで、依頼者はその測定で何がわかるか全く理解していない。検査機関は言われた通りに測定するのが仕事（自前で実験装置を維持できない企業支援のため）だが、教育的なことをどこまでサービスするか、そろそろ考え始めている。

大学の場合は施設課（事務）に持ち込まれ、タダならいいやと思っていると知らないうちに宣伝に登場する。



科学に対する信頼と誤解

- ✓ 科学用語、実験を見せる→科学に対する（絶対的な）信頼を利用
- ✓ 演示実験demonstrationとexperimentの違い
- ✓ 裏返しとして、「科学で説明できない」ことに価値を見いだそうとする

初等・中等教育の理科で出てくる実験は演示実験(demonstration)で、説明用のものである。そのもとになっているのは、科学的事実を明らかにするための研究で行われる実験(experiment)である。experimentを本格的に経験するのは理工系の大学の卒業研究が最初だから、世の中のかかりの人がexperimentを知らない。宣伝中の実験はdemonstrationの体裁をとっているが、そのもとになるexperimentが存在しないことが多く、実験として意味をなさない。

33



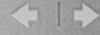
テレビの事情

- ✓ 明白な嘘はいけない
- ✓ 真偽不明の場合、思わせぶりの結論になるように番組を作るのはOK
- ✓ 視聴者に救いが必要（番組を見た人がアクションを起こせる）

製作会社の事情。「長寿の水」がテーマの場合、その村人の長寿の理由が例えば遺伝的なものとわかっている場合は番組が作れない。科学的事実を知ったところで視聴者に救いがないから。不明の場合は「水かもしれない」という結論をにおわせることができ、この場合、視聴者は「似た水を自分も手に入れて飲む」というアクションを起こせる。

バラエティ番組の結論を真に受けてもあんまり意味がない。ネタとして楽しむだけにすべき。

34



科学とは？

- 自然とつきあうための方法論の一つ
- 成果＝自然の近似に過ぎない
- 限られた範囲では強力（経験の集大成だから）
- 見せかけの因果関係とそうでないものを区別する役割

科学は絶対的なものではない。自然を理解しようとする努力である。因果関係があると、偶然でも真実と思いこむ。ジンクスともいうが……。自然法則かどうかを判別するのが科学の役割。

35



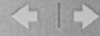
「学者」の使いどころ

- ✓ 「権威」を伴う宣伝に対しては、「学者の肩書」付きで対抗した方が楽
- ✓ 専門家に判断を預けることで、社会全体として「判断にかかるコスト」を下げていく

学者が偉いというわけではないが、権威を利用した宣伝を批判する場合は、学者がやった方が最初から同じ位置で主張できる。学者でない人がやる場合は、主張の内容が正しい場合でも、相手の「権威」を突き崩すという余分な作業が必要になる。「健康本」を持ってきて「だって医学博士が書いてますよ」などと反論された場合でも、学位持ちが対応すれば無効にでき、あとは内容の話になる。

専門家がインチキをやるとまずいのは、倫理や道德の問題ではなくコストの問題と考えた方がよいのでは。専門家の信頼が損なわれると、各自が調査し判断することになり、判断のためのコストが馬鹿にならなくなる。

36



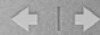
怪しい宣伝が増える？

- ✓ 産学連携、外部資金導入、教員評価の項目に→怪しい企業と組む可能性が増える
- ✓ 多少怪しいことをやっても責任を問われない（学問の自由の制度的保証）
- ✓ 博士号取得者の増加→就職先の多様化→怪しい会社に関わる確率が増える

産学連携に関しては、まともな企業の場合は大学側に守秘義務を課してくるので、宣伝に使われることはない。普通の企業は、大学（や教員）の名前を出しても宣伝になるとは考えていない。共同開発といった内容の報道がなされることもあるが、販売に際してことさら大学や研究者の存在を強調したりはしない。

研究費と特許件数が評価の対象で、中身が精査されることはない（制度上、学問の自由を守るには、怪しいものを許容するしかない）。

37



証明責任

- ✓ 自然科学では、新規なことを主張する側に証明責任がある。
- ✓ 証明した＝論文発表＆追試
- ✓ 学会発表だけでは不十分（しかし宣伝では頻出）

健康関係など、医学方面は特に追試が大事。生き物相手だとデータがばらつくから。臨床試験でも疫学調査でも、複数のグループが独立に同じ結果を出したら、ようやく本当らしいと認められる。

38

景品表示法 4 条 1 項

✓ (不当な表示の禁止)

第四条 事業者は、自己の供給する商品又は役務の取引について、次の各号に掲げる表示をしてはならない。

一 商品又は役務の品質、規格その他の内容について、一般消費者に対し、**実際のもよりも著しく優良であると示し**、又は事実と相違して当該事業者と競争関係にある他の事業者に係るものよりも著しく優良であると示すことにより、不当に顧客を誘引し、公正な競争を阻害するおそれがあると認められる表示

実際のものよりも著しく優良、の部分に、ニセ科学による宣伝が該当することがある。

二号、三号は取引条件に関するものである。

六条は、排除命令を出すことによってそのような宣伝を差し止めることができるというもの。

39

景品表示法 4 条 2 項

✓ 公正取引委員会は、前項第一号に該当する表示か否かを判断するため必要があると認めるときは、当該表示をした事業者に対し、期間を定めて、**当該表示の裏付けとなる合理的な根拠を示す資料の提出を求めることができる**。この場合において、当該事業者が当該資料を提出しないときは、第六条第一項及び第七条の規定の適用については、当該表示は同号に該当する表示とみなす。

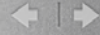
✓ **企業に科学的根拠の証明責任を課した**画期的な条文

公正取引委員会＝市場の公正な競争を維持する役割。カルテルなどで価格を操作したり、ウソをついて実際以上に優良な製品に見せかけたりする行為を取り締まる。この条文は、事業者が出した製品の説明の根拠（科学に基づく場合が多い）を提出させる。根拠の証明に失敗すると、その宣伝は改めなさいという命令を出すことができる。

公取は研究機関ではないので、排除命令を出す時にはさまざまな分野の研究者の協力が必要となる場合があるはず。

研究者にとっては社会貢献の場の一つとなる。

40



向き合うことのリスク

- ✓ 訴訟のリスク（業務妨害、名誉毀損）
社会的には、科学的真実を述べた場合に最終的に裁判で勝てないと効力が無いのと同じ
- ✓ クレーム対応に時間と手間をとられる
- ✓ 問い合わせでも少しは手間がかかる

41

問い合わせの方は、広い意味での教育の役割を担っていること、納税者に還元する方法であるし、情報発信したことについて責任を持つというつもりでやっている。

大学によってはウェブ運用規則が無かったりするし、往々にしてクレームは大学宛に届いたりするので、大学が対応をまちがえると大学の信用失墜となる。



訴訟対策

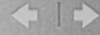
- ✓ 「訴えてやる」はホンの挨拶代わり、訴訟を怖がらない
- ✓ 法律の勉強が必要：相手にプロがついているか、本気かどうかを見抜く
- ✓ 頼れる弁護士を見つけておく
- ✓ 「訴訟で勝てる表現」にとどめる

42

医者と異なり、弁護士には受任義務がない。つまり、依頼者と合わなければ断ってもいい。逆に言うと、ニセ科学批判に理解のある弁護士の知り合いを見つけておくと、いざというときに気軽に相談に行ける。

法律の勉強も必要。ある程度は独学できる。司法試験用の基本書と参考書がスタンダードだろう。

真実性と公益性を意識することが大事。



なぜ批判が必要なのか

- ✓ 間違った情報の流通による社会的損失を防ぐ
- ✓ 「ニセ科学」と「正当科学」は互いに研究費のパイを奪い合う関係にある
- ✓ まったうな企業が儲からないと市場が荒れ、消費者も不利益を被る

43

既に述べたNMR測定のように、意味のない測定をしているような企業が無駄金を使うのは良くないし、必要な研究が進まず、結果として正産開発が遅れるのは、企業にも消費者にも不利益。プロジェクト研究、補助金など、行政がテーマを絞って予算をつけるときに、官僚が判断を誤るとニセ科学に基づく事業に補助金が出て、まともな科学に回る分が減る。最もインチキ商売に怒りを感じているのは、まともな宣伝と開発をしている同業他社で、インチキで利益を上げる他社を見ながら踏みとどまっている。どちらの企業に残ってほしいかは明らかだろう。

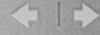


心構え

- 科学の知識半分、法律の知識半分
- 科学万能教に染まると言葉が届かない
- やりすぎの批判は逆効果
- アカデミック以外の人々への敬意を忘れずに（プロはいろんなところに居る）

44

ウェブで情報発信が主な活動だったが、ネットの知識や科学の知識だけでは、トラブルに対応できない。むしろ必要なのは法律の知識であった。また、学外の専門家に助けられることも多かったし、頼られることもあったし、私の方が教わることもあった。



最後に.....

- 科学は正義ではない
内容の正しさはある程度保証できても、
それ以上の「価値」は含まない
- 主義ではなく利害で動け
独善に陥ったり暴走したりするのは困
る。利害で動く限りネゴシエーションが
可能で、利益衡量の歯止めがかかる

正義だと思えば周りが見えなくなる。水関係では、正義感からやっているのかと言われたこともあったが、利害だと説明してきたし、実際に利害でやっている。