

# 「二七科学」入門



阪大サイバーメディア  
菊池誠

# 目次

- 二セ科学とは
- 物理学に関連する最近の例
- なぜ、信じるのか
- 科学者の役割

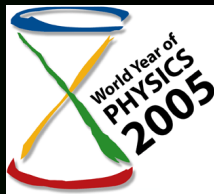


# 二セ科学とはなにか



# ニセ科学とは

- 疑似科学・似非科学・ニセ科学・トンデモ科学・ちょー科学・Pseudo Science・Fake Science
  - 好きな呼び方でどうぞ
- 科学であるかのように装っているが、実は科学とはよべないもの
  - 専門家には科学に見えなくても、**一般の人には科学と区別がつかない**
  - 心霊現象やオカルトなどは別扱いとする
    - そもそも科学に見えない(明確な境界はないが)
  - 「相対論は間違っている」系は別の機会に



# 代表的なニセ科学

- **創造論科学（進化論否定）**
  - 日本では深刻ではなかったが、キリスト教国アメリカでは深刻。 Intelligent Design と名前を変えて、日本にも上陸しつつあるので要注意
- **ルイセンコ事件**
  - ソ連の社会主義イデオロギーと合致する生物学理論が公認されて、ソ連の生物科学の進歩がさまたげられた
- **占星術**
  - 日本ではただのオカルト、アメリカでは深刻



# 日本での例

- 血液型性格判断
- マイナスイオン
- 波動
- フリーエネルギー
  - 自由エネルギーではなく「無料のエネルギー」
- ソニー・エスパー研究所、放医研の遠隔外気功研究
- ドーマン法と「奇跡の詩人」
- EM 菌
- 「アポロは月に行かなかった」説
- ゲーム脳の恐怖



# まず（個人的）問題提起

- オウム真理教事件が問いかけたもの
  - 科学技術省長官村井秀夫は阪大物理・修士
    - 専門的な科学教育は合理的思考を育てない？
  - 「ニセ科学」的言説とオカルト的言説の双方を巧みに使ったカルト
    - 科学的言説によるオカルト的言説の正当化
- 日本人と物理学者はオウム事件を清算したか
  - 科学的・合理的思考を伝える努力はなされてきたか



# 事例研究





# 事例1：マイナスイオン騒動 から何を学ぶか

- **大手家電メーカー**がこぞって参入
  - 「波動」などとは現象の規模が違う
  - トルマリンを掃除機に導入した例も
- **ブームはすでに終わり？**
  - 大手家電メーカーは、なにごとともなかったかのように撤退中・・・
    - 担当部署がなくなったメーカーも
    - 新卒のイオンで展開中 ???
      - 検証の努力はされているようだ
    - マイナスイオン製品を売った責任は？



# 確認 1: マイナスイオンって？

- どういうイオンかが明確にされていない
  - **大気イオン**が一番もっともらしいが・・・
- **発生法**はいくつもあり、それらが同じイオンを出すとは考えられない
  - 水破碎式（レーナルト効果、帯電した水クラスター）
  - 放電式（大気イオン、コロナ放電ではオゾンも発生？）
  - トルマリン（何かを発生するとは思えない・・・強いていえば放射線??）



## 確認 2: 体にいい？

- 大気イオンが身体や気分に与える影響はわかっていない
  - 戦前の文献が引用される
  - 微妙な効果に関する文献は存在するが・
  - ・
  - 大々的に宣伝するほどの効果は・・・
- マイナスは身体によくプラスは悪いという理論の根拠はない



# チームの作られ方

- **ごく少数 (三人衆) の権威者に率いられたチーム**
  - 誰一人としてまっとうな研究者でないことには注目すべき
- **テレビの果たした役割**
  - 権威者の権威づけと権威者による権威づけ (持ちつ持たれつ)
  - 研究者として怪しいことは承知の上
    - **研究者っぽいだけでよい**



# プロジェクト X

- 家電メーカーの研究者は研究者とは言えない人たちの言説になぜ追従したか
  - 営業 vs. 開発
  - 開発担当者の生の声募集中 (ぜひ)
- マイナスイオンという言葉だけが、営業上利用された：科学っぽいから
  - それが何かは問わない
  - それが何によいかは問わない
  - それがなぜよいかは問わない
  - 「身体によいとされるマイナスイオンを発生するとされるトルマリン」などは典型例



# 2002年のAP電によると

Akihiko Oiwa, spokesman for **Sanyo Electric Co.**, which makes fans and air conditioners that scatter negative ions, said manufacturers feel pressured to add the latest features to woo consumers.

"We don't know the effects of negative ions for sure. But they aren't harmful," Oiwa said.



# AP 電はさらに

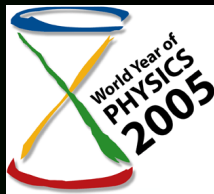
Kazuhiko Zushi, supervisor of marketing at **Matsushita**, stresses that his company only tells buyers the machines release negative ions, which are plentiful in natural settings, but **stops short of claiming health gains**.

"We are not selling a medical product," Zushi said. "If **scientists one day prove health benefits**, then that would be different, but we are not pushing that now."



# なぜ受け入れられたのか

- イオンという言葉の**科学っぽい雰囲気**
  - 「**科学**」として受け入れられた
- **二分法**のわかりやすさ
  - プラスは悪くマイナスはよい!!
    - マイナスのほうがいいという意外性も
  - 白黒はっきりして、**科学っぽい**
  - テレビ向き（考えなくてよい）
- イオンの**数**だけで効果がわかる
  - 留保条件のない潔さ
  - **数字**があるだけで**科学っぽい**





# まとめ

- マイナス・イオンというものがあり、身体によいということになっていた
  - 検証されたわけでもないのに、**既成事実化**されていた
- 権威者・マスコミ・メーカーが互いに利用しあって、架空の権威を高めた
- 消費者は「**科学**」として受け入れた
  - 「科学」を信頼しているからこそ、受け入れたことに注意
  - **一般消費者には評価が難しい**



# FAQ

- マイナスイオンが身体によいことは、これから証明されるのではないか（あるいは、「証明されつつある」）
  - 「今後の証明」待ちのものをあたかも「すでに証明」されたかのように宣伝してはいけない
    - よいかもしれない = 悪いかもしれない
  - 将来の「証明」は現時点での「ニセ科学」性を正当化しない



# 怪しい学会

- 「マイナスイオン応用学会」 など
  - 派閥があるらしい
    - トルマリン肯定派と否定派？
- マイナスイオンの存在と効果には疑問を挟まない
  - 批判力のない業界団体
  - 大学の研究者も名を連ねている



# 事例2：「水からの伝言」

## ● 江本勝「水からの伝言」

- 水の結晶写真を集めたもの
- 水に**言葉**をかける（言う・見せる）と、言葉の内容によって結晶形が変わる
  - ありがとう：“美しい”結晶
  - ばかやろう：結晶が崩れている
- 「波動」から派生
- 大ベストセラー（海外でも評判：特にアメリカ）
- これだけなら**オカルト**
  - 「波動」に基づく**疑似科学的説明**により、「**科学っぽい**」見かけに





英語版

NY 紀伊国屋書店 (安藤亜紀氏のご厚意による)



# NY Times 書評

- CRYSTAL LITE: Every so often a best seller comes along that, as Michael Korda put it in his book "Making the List," makes us "question our sanity, or at least that of the American reading public." One of those head-scratchers has got to be Masaru Emoto's **spectacularly eccentric book** "The Hidden Messages in Water," which argues that water has feelings, too -- and that the crystals that form in frozen water change shape when an onlooker shows the water words, or beams thoughts in its direction.



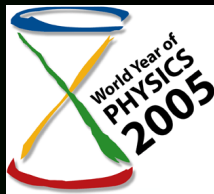
# 「水からの伝言」と初等教育

- 「水の結晶」が小学校の**道徳教材**に
  - T O S S（教育技術法則化運動）の**ウェブサイト**を通じて、全国に広まる
  - T O S Sではすでに止めつつあるが、T O S S以外に広まっている
  - 研究授業や教師の研修会などでとりあげられる
    - 権威付けられて、広まる
  - 参観授業にも使われる
    - 自信作



# 三段飛び論法 (cf. 三段論法)

- 言葉によって水の結晶形が変わる
  - いい言葉なら "美しい" 結晶
  - 「**事実**」として伝えられる
- 人間の身体の大部分は水
  - これは**事実**
- 体内の水が言葉に反応するので、よい言葉を使いましょう
  - 論理の飛躍





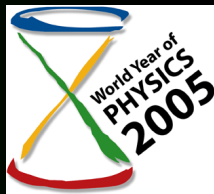
# なにがいけないのか

- 明白に**非科学的**であるものを**事実**であるかのように教える
  - 笑い出す生徒は？
    - 疑問の声を上げた生徒が怒られた実例
- 結晶と**道徳**の関連性がまったく示されない
  - 美しくければ、それでよいか
  - 「美しさ」の基準はなにか
- そもそも、**道徳**の根拠を**物理学**に求めてはならない



# 大事な注意

- ごく例外的な事例だと思ふかたは、自分の近辺で調査してみてください
  - あまりの広がりに驚くこと請け合い
    - みんな驚いているのです
  - 調査もせずに「そんなことは例外だろう」などと言つて片付けてはいけません!!
    - 西宮市内だけで、小中 62 校中少なくとも 14 校で行われたことを確認済み (MBS 調べ)
    - 事例は全国的に報告されている



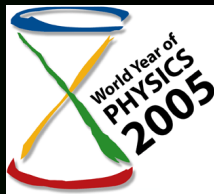
# なぜ使われるか

- 一見、**道徳的**内容（実は底が浅い）
  - いい言葉を使いましょう
- **ビジュアル**の説得力
  - 教師が信じてしまう
    - **科学**だと信じる（これが多数派）
  - 教師は半信半疑だが、生徒に対する説得力があると考え
    - 科学的には怪しくても使う（少数派だが、より悪い）



# 問題

- 熱心な先生が引っかかる
  - 授業崩壊 etc. をなんとかしたい
- 少なからぬ数の教師が信じてしまったのはなぜか
  - 比喻や寓話として扱われているのではない
- 教師の理科離れ
  - 科学を信頼しないわけではない
  - 科学的思考が身につけていない
  - 教員養成課程は「文系」だから？
    - そんな問題なのか ???



# FAQ

- 誤りは自明なのではないか
  - **自明**です。でもそれを自明と思わず、信じてしまった教師多数
    - 我々にとって自明でも・・・
- くだらないのではないか
  - **くだらない**です
- 些細なことではないか
  - 全国の小学生が教えられています
- ほおっておけばいいのではないか
  - ほおっておいたら、この体たらく



# 教育現場への浸透

- 二セ科学が「理科」ではなく「**道徳**」や「**総合的学習**の時間」に侵入しつつある
  - 「**科学的事実**」とみなされている
- ほかに教材に使われているもの
  - ゲーム脳の恐怖
  - 100匹目の猿
  - EM 菌
  - etc.



discussion



# ニセ科学の多様性

- 原理的にはありうるが、研究によって否定されたもの
  - 血液型性格判断、常温核融合？
- 原理的にもほぼありえないもの
  - 波動、水からの伝言、100匹目の猿、形態形成場
  - オカルトと紙一重
- なんだかわからないもの
  - マイナスイオン





# 提唱側の多様性

- 信じている
  - 善意・本気
- なにも考えていない
  - 単に流行に乗る
  - 利用できれば、なんでもよい
- 単なる嘘
  - 悪意・詐欺



# 信じる側の多様性

- 科学的だから信じる
- 科学的にはまだ証明されていないが、ありそうだから信じる
  - 科学的に否定されれば、信じない
- 現代の科学では証明されないが、新しい科学で証明されるはずだから信じる
  - 科学的に否定されると、非科学を選ぶ
- 信じたいから信じる
  - ニューサイエンス・ニューエイジ系・オカルト寄り



# まとめ：なぜ信じるのか

## ● 科学的意匠と敷衍の低さ

- ニセ科学の信奉者は決して科学が嫌いなのではなく、本物の科学よりもニセ科学のほうを「より科学的」と感じているのではないか
- 本物の科学をきちんと理解しようとするれば、ある程度の努力は必要だが、ニセ科学は縦書きの本を一冊眺めるだけでなんとなく理解できてしまう

## ● 分かりやすさ・思い切りのよさ

- 二分法（プラスはよくて、マイナスは悪い）など



## ● 願望充足

- 「信じたいこと」と「信じていいこと」の  
区別がつかない
  - 特にいわゆる船井系（船井幸雄氏が支持するもの。波動・EMなど）を受け入れる人たち
  - ニューエイジ系
- 「ニセ科学」は信じたいと思うことを提示
  - 信じたいことだから、正しいはず



# 一方、科学は・・・

- 本来あいまいなもので、断定を避ける
  - 留保条件などをつけて、（一見）歯切れが悪い
    - あらゆる理論には**適用範囲**があるので、条件がつくのは当然
- 期待通りの答を出すとは限らない



# パブリックイメージとの差

- 科学は
  - 白黒はっきりつけてくれる
  - あいまいなことを言わない
- 実はそれは「ニセ科学」の特徴
  - 科学よりもニセ科学が**科学っぽく**見える



# 小さな問題と大きな問題

- **小さな問題**をくだらないと切り捨てることはたやすいが
  - 長い目で見れば・・・
- 結局、これは**教育問題**
  - 小さなことから、こつこつと
- 合理的思考を育てないかぎり、**大きな問題**もきちんと考えられるわけがない



# 行政と市民運動

- 「ニセ科学」に基づく行政
  - とんでもない話はたくさんある
- 「ニセ科学」に接近する市民運動
  - 都合のいい説だけを採用するのは、行政も市民運動も同じ
  - ルイセンコ事件の縮小再生産
- 結論が先にある
  - 敵・味方で考える
    - 科学的な考察が欲しいのではなく、「科学的に考察した結果に見え」さえすればよい：単なる利用





- 政治的立場の違いにかかわる問題は、ここではとりあげない
- とはいえ、たとえば「エネルギー保存則に反するかどうか」とか「電磁波は反射される」とかは、政治的立場と関係ない
  - 明白な「ニセ科学」に、政治的立場も何もない



# 自明な誤りは放置してよいか

- これまでにはそう考えてきたが . . .
- 「**水が言葉に反応する**」という説を少なからぬ数の小中学校教師が信じているという現状をどう考えるか
  - あまりにもばかばかしい話と放置していたら、こんなことに
  - 放置はまずかったのではないか
  - 理科教育を考えなおす必要が . .



# インターネット時代の 誤り伝播とその対策

- 検索するとニセ科学のほうが圧倒的に多く見つかることがある
  - 水の結晶・ゲルマニウム・・・
  - 同じ情報がコピーされているだけ
    - 情報量はないが、数がものを言う
- 嘘も言い続ければ本当になる
  - ニセ科学のほうが本当に見える（多数派だから）
- 批判側も同じことを言い続けるしかない



# グレーゾーン問題

- 科学と二セ科学のあいだにはっきりした境界を引くことはできない
- 多くの二セ科学はグレーゾーンではなく、「誰が見ても二セ科学」の領域にある
- グレーゾーンがあるからといって、科学と二セ科学は区別できないと考えるのは誤り
  - 相対主義の誤謬



# 科学者の役割

- **科学者による批判は重要**
  - フロの研究者がニセ科学に関心をもたないのは問題
    - ニセ科学を正しく批判できるのは科学者
    - 科学者はニセ科学についてもっと勉強するべき
  - 傍観しているだけでは、結局自分の首を絞めることになる
    - 科学とニセ科学は "市場" (受け入れる人たち) が同じ



# ニセ科学信奉者は説得できるか

- 残念ながらニセ科学研究者も信奉者も説得できない
  - 説得される気がない
- ニセ科学批判は、まだニセ科学に道に踏み込んでいない人々への教育のため
  - 半信半疑程度の人の耳には届く



- 「ニセ科学」批判のむずかしさ
  - 業績にならない
  - くだらなすぎて、嫌になる
  - 意外に手間がかかる
  - リスクがある（訴訟など）
  - 研究時間が減る
- すべての研究者に批判活動をしろとは言えない（言うべきでもない）
  - しかし、問題と現状の認識は必要



# 優先順位問題

- 「それよりこれが重要」的な議論は不毛
  - 優先順位は個々人が決める
- 「あれをとりあげるなら、これを取り上げないのはおかしい」も不毛
  - 網羅することは不可能
- 個々人の優先順位に従って、できることからやる以外にない
  - 完璧を目指しては、なにもできない





# 科学を伝えること

- 高度に発達した科学は魔法と区別がつかない
  - A. C. クラーク
- 科学が魔法に見えるなら、魔法は科学に見える
  - 「ニセ科学」は魔法
- 魔法と科学の違いを伝えているか
  - 「科学ではこんなに不思議なことが起きるんです」・・・だけでは、魔法と同じ



# 伝えるべきこと

- 科学を魔法のように伝えることは、魔法を科学に見せかけることにも貢献する
  - 科学的な考え方まで伝えなくては意味がない
  - 科学をブラックボックス化させないこと
- 科学者ではない人間の言説のほうがむしろ科学として受け入れられる理由を考えるべし



# まとめ

- 考えよう

