

## ニセ科学とつきあうために

菊池誠（大阪大学サイバーメディアセンター）

### 1. ニセ科学というものがある

世間には怪しい話がはびこっています。中でも、表向きは科学的に見えるのに、実はなんら科学的ではない説が、まことしやかに語られたり商品の宣伝に使われたりしているのを頻繁に見かけます。そのようなものは、科学の専門家から見れば科学的ではないことが明らかなのですが、一般の人の目には科学と区別がつかない場合が多く、そのおかげで、ものによっては「科学」として広く受け入れられていたりします。ここでは、そのような「見かけは科学のようだが、実は科学的ではないもの」のことを「ニセ科学」と呼んでおくことにします。「疑似科学」や「似非科学」という言葉が使われることもあります。もちろん、名前はたいして重要ではないので、好きな名前を使ってください。僕自身は「ニセ」という言葉のもつ単刀直入な感じが気に入っています。

なお、ここではあくまでも「一般の人からは科学に見える」ものを対象として考えます。関連する問題としては、超常現象やオカルトなどがあります。それはそれで重要な問題ですし、オウム真理教のように大事件につながった例もありますが、科学と間違えられることはないと思うので別扱いにします。とはいっても、その境界は決してはっきりしたものではありません。

もちろん、怪しい話なら昔からたくさんありました。たとえば、中谷宇吉郎は1943年に書いたエッセイの中で、かつて科学界を揺るがした「千里眼事件」を取り上げています。僕が子供の頃、雑誌の表紙裏には背を伸ばす器具だのバイオフィードバック装置だの睡眠学習装置だの、どうにも怪しげな広告が載っていたものです。その頃と今が違うのかどうか、本当のところはわかりませんが、どうも最近特にその手の怪しい話が大手を振ってまかり通っている気がします。怪しい話を好んで取り上げる『あるある大辞典』のようなテレビ番組やインターネットのおかげで、昔よりもその手の話が流通しやすくなっているように思えるのです。

### 2. 科学者も考える

これまで、科学者は「ニセ科学」を基本的に無視してきました。でたらめな言説など、ほおっておいてもいずれ廃れるはずだ、というわけです。

そのため、大槻義彦先生や安齋育郎先生など、一部の科学者による例外的な批判活動はあったものの（もっとも、大槻先生は「頑固な科学者」のステロタイプを演じて笑いをとるというちょっと情けない立場になってしまいました）、それらはあくまでも個人の活動であり、学会全体としてなんらかの対応をとるようなことはほとんど行われてきませんでした。しかし、これまではそれでなんとかなっていたとして、これからの時代にも本当にそれでいいのかどうか。

そのような問題意識のもと、学習院大の田崎晴明氏の呼びかけによって、先日初めて日本物理学会で『ニセ科学とどのように向き合っていくか』と題するシンポジウムが開かれました。僕も『ニセ科学入門』という題で講演しました。といっても、別に学会挙げてのとりくみが始まったということではなく、あくまでも有志による問題提起の段階なのですが。しかし、いざその告知をしてみると、いくつもの新聞や雑誌・テレビから取材申し込みがありました。ネットを見ても、一般の関心は非常に高いことがわかります。どうやら、ニセ科学に対して科学者が積極的に対応していくことが求められていたようです。

さて、僕はニセ科学についての話をする際、とりあえず、「血液型性格判断」「マイナスイオン」「水からの伝言」の三つを最近の代表例として説明することにしています。単に目につくからというだけではなく、ニセ科学の多様性を説明するための好例だと思うからです。以下でもそれらを中心にいくつかの例を見ていきましょう。

### 3. 血液型を考える

血液型性格判断については特に説明を要しないでしょう。ただし、これがなぜニセ科学なのかというその理由は改めて確認しておくべきかもしれません。血液型性格判断を批判する人の中には、性格がたった四つに分類できるはずはないから、そんなものはニセ科学だと主張する人も多いようです。また、赤血球についている糖鎖の微妙な違いなんてものが性格に影響するはずがないという批判も見かけます。残念ながら、どちらも論理的に誤っています。実のところ、原理的には血液型と性格に関連があってもいいし、性格が大きく四つに分類されてもかまわないのです。血液型性格判断が誤りである理由は、あくまでも血液型から性格が判断できるほどの強い関係は発見されていないからです。性格「判断」に使えない程度の弱

い関係はあってもよい。いや、原理的には強い関連があってもよかったのですが、それは心理学者の研究によって否定されたということなのです。とっくに否定されているのに、あたかも科学的事実であるかのように言うのは「ニセ科学」です。

というわけで、血液型性格判断は、原理的にはあり得たが検証の結果として否定されたもの、ということになります。なお、血液型によって脳内物質の出かたに差があるという説もあるようです。そうなのかもしれません。しかし、だからといってそれが血液型性格判断の根拠になるわけではないことに注意してください。血液型と性格を関連づけるメカニズムの説明にはなるでしょうが、メカニズムがあることとその効果が性格の違いとして顕著に表れるかどうかとはまったく別の問題です。僕たちが知っているのは、仮にその効果があるとしても、性格判断に使えるほど強くはないということです。

血液型性格判断など、遊びだからいいじゃないか、という人をよく見かけますが、現実には血液型による就職差別や配属差別なども起きています。お隣の韓国でも最近では血液型性格判断がブームで、激しいB型バッシングがあったと聞きます。もちろん、仮に血液型と性格のあいだに関連があったとしても、それによる差別はあってはならないことです。まして、血液型性格判断は否定されています。差別につながるものであることは認識しておいてください。

#### 4. マイナスイオンを考える

マイナスイオンはどうか。一般の人にとって、マイナスイオンは科学らしさが際立っているという意味において最難関の問題です。しかし、実のところ、これは大ブームになってしまったから問題なのであって、本来なら、怪しい通販で細々と売られている「その他大勢」の怪しい話と大差ないもののはずでした。マイナスイオンそのものよりも、大手の家電メーカーがこぞって参入するほどのブームになってしまった理由のほうが興味深いくらいです。といっても、まったく火のないところに煙が立ったわけでもありません。アメリカでかつて「負イオン発生器」が流行したことがありました。ニセ科学・疑似科学を扱った名著『ハインズ博士「超科学」をきる』（テレンス・ハインズ著、東京化学同人、1995）にはその「負イオン発生器」が取り上げられており、人体にかすか

な影響はあるようだが、発生器を買ってどうなるというほどの効果はないと明言されています。

ただし、日本でのブームの特徴として、コロナ放電式の「負イオン発生器」以外に、細かい霧を発生させる装置やトルマリンなどの鉱物を使ったものなど、まったく別の原理を想定したさまざまなものが同時に存在し、十把一絡げに「身体によい」とされたことが挙げられます。そのようにまったく違うものを十把一絡げにできるわけがありません。この時点でニセ科学の資格は充分にあることがわかります。トルマリンやセラミックを使ったマイナスイオン商品からは、何も出ないと考えてかまいません。意味も害もないということです。また、微量の放射性物質を使った商品もあります。放射線によって空気中の分子を電離させようというもので、原理的にはその通りでしょうが、商品化するのはいかがでしょうかと思います。

コロナ放電式の装置は確かに空気中の分子を帯電させます。それによる集塵や除電の効果はたしかにあります。しかし、それが「身体によい」という根拠はありません。集塵できることと、いわゆる「マイナスイオンは身体によい」ということは別の話です。また、コロナ放電で発生するのは、酸素ラジカルや硝酸イオンと考えられますし、もちろんオゾンも発生します。これらが「身体によい」というのは、あまりありそうになく、どちらかといえば、むしろ身体に悪そうです。実際には、発生するイオン量があまりにも少ないため、身体にはほとんど影響しないでしょう。宣伝などでは1ccあたりのイオン量を数万個などと誇らしげに謳っていますが、そんなに少ない量で影響があるとは、まず考えられません。まさに「毒にも薬にもならない」ということです。

実はマイナスイオン商品を開発した大手家電メーカーもその効果にまったく確信を持っていなかったことが、AP通信社のインタビューや毎日新聞の「理系白書」で明らかになっています。また、大気中のイオンの専門家で、最近ではマイナスイオン推進派でもある小川俊雄氏は、〇三年に出版された大気電気学の専門書の中で、マイナスイオンの効果は（プラスイオンが身体に悪いかどうかも含めて）これからの課題だとはっきり書いています。つまり、マイナスイオンは最大限好意的に捉えたとしても「科学的にはまだ検証されていないもの」としか評価できないものだったわけです。それをあたかも科学的根拠があるかのように売るのは立派なニセ科学でしょう。

## 5. 波動を考える

ニセ科学の世界に「波動」という言葉が現れたのはずいぶん昔のことです。「波動」と聞くといかにも物理学の専門用語のようですが、実はここでいう「波動」は物理学的な概念ではありません。では、「波動」とはなにか。身も蓋もない言い方をするなら、“波動測定器で測られるもの”でしょう。つまり、波動というものはないけれど、波動測定器という装置はあるのです。この装置は、一見非常に複雑で精巧な装置らしい外観を持っています。これで何をどのように測るのかというと、まず測定したい対象（健康器具のようなものや食品であることが多い）を用意し、測定したい項目を入力。項目は主として身体に関するもので、たとえば腎臓や肝臓などの臓器名やさまざまな病名、あるいは“免疫”などです。すると波動測定器は「この食品の波動は腎臓について+21」などと結果を一個の数値として出力します。代表的な装置では数値は-21から+21までの整数で、-21が最低、+21が最高となっています。つまり、上に挙げた例では問題の食品は腎臓に対して最高の効果を持つと判定されたというわけです。

波動測定器の仕組みはほぼ解明されていて、測定者自身の電気抵抗を測っているようです。要するに、嘘発見器ですね。実際、熟練した測定者でないと正しい数値が出ないと言われており、測定対象の性質を客観的に表わすものでないことは明らかです。波動というニセ科学がうけたのは、この「波動測定器」があるからです。仮に普通の検査機関に食品の成分分析を依頼したとすると、結果は食品1g中にどんな成分が何mg含まれるかといった無味乾燥なデータの表として返ってくるでしょう。”結局、身体にいいのですかか悪いのですか”と質問したとしても、明らかに毒性の物質が含まれるのでもない限り、曖昧な答しか返ってこないでしょう。”身体にいいか悪いか”はひと言で答えられるようなものではありません。

ところが、波動測定器は「よしあし」を一個の数値で表してくれます。+21なら最高、-21なら最低、+10程度なら「そこそこがいい」のです。なんと都合のよいことか。波動という言葉の「科学っぽさ」もさることながら、結果を数値で表わすというアイデアによって科学っぽさがより強調され、受け入れられやすくなったのでよう。もちろん、科学者の目から見れば、複雑な問

題に対して単位のない数値を一個だけ出力する測定器など「魔法」でしかありません。

## 6. 水の結晶を考える

この「波動」から派生して、最近注目を集めているニセ科学に『水からの伝言』があります。これは、江本勝という人が出版した一冊の写真集に端を発したもので、その写真集には、雪のような樹枝状に成長した水の結晶の写真がたくさん収められていました。それだけなら、なんら驚くべきことではありません。ご承知のとおり、水が樹枝状に気相成長する条件については中谷宇吉郎が実験で明らかにしています。問題の写真は明らかに気相成長でできた結晶を撮影したもののなので、基本的には中谷の結果で理解できるはずです。

ところが、江本氏の主張は奇妙きわまりないものでした。凍らせる前の水に「ありがとう」という文字を見せる（水のはいった容器に文字を書いた紙を貼り、文字通り「見せ」ます）と雪花状の結晶ができ、「ばかやろう」という文字を見せるとそのような結晶ができないというのです。そのふたつの言葉に限らず、さまざまな言葉で実験した結果は、要するに道徳的な（と思われそうな）言葉が雪花状の結晶を作り、逆に不道徳な（と思われそうな）言葉では雪花状にならないというものでした。さらには凍らせる前にクラシック音楽を聴かせた（これも文字通り「聴かせ」ます）水は雪花状結晶を作り、ヘヴィメタルではだめなど、いかにも安手の道徳に合致する結果が提示されています。

もちろん、そんな馬鹿な話はありません。これは、言葉の意味や内容が水に物理的に影響するというとんでもなく強い主張ですから、科学的には明確に否定される話です。いわば、門前払いです。当然ながら、「ニセ科学ウォッチ」を趣味（？）とするごく一部の科学者を除き、この話は科学者の目をまったく惹きませんでした。実は、昨年あたりから、この件が話題にのぼり始めたのは、決して『水からの伝言』の主張を科学者が気にしだしたからではありません。この内容を使った道徳授業が小学校の先生がた（少数ながら、中学でも）のあいだに広まっていることがわかったからです。水ですら言葉の内容に反応するのだから、言葉遣いには注意しましょう、というわけです（人体内の水が言葉に反応する、という、さらにトンデモない話が加わる人が多いようです）。

『水からの伝言』の主張は、これまでに述べたの血液型やマイナスイオンの場合と違い、誰がどう考えても科学的に否定される話です。いや、科学的な知識などまったく必要ありません。「水は聞く耳を持たない」ことさえ知っていればわかるはずのことですから、ニセ科学かどうかを判定する難易度は最も低い。端的に言って、オカルトです。ところが、これが写真集になり、「実験事実」として提示されたとたんに、学校の先生がたまでが信じてしまうという事態を引き起こしました。しかも、少なからぬ数の先生がたが。正直な話、僕を含め、この問題に気づいた物理学者は困惑しています。写真がきれいで、結論が（一見）道徳的であれば、それだけで科学的事実と信じられてしまうのか。実は『水からの伝言』を信じる人たちはとんでもなく多様で、この先生がたのように科学的事実だから信じるという人たちだけでなく、完全なニューエイジ派の人たちもいます。ニューエイジ派は、科学が『水からの伝言』を否定するなら、躊躇なく科学を捨てるでしょう。しかし、いずれにしても、結論が一見道徳的であることが重要と思われれます。

たしかに道徳的な結論を出すニセ科学は受け入れられやすいようです。教育に関係するものとしては、『ゲーム脳の恐怖』がやはりそうでした。これもまた、初等・中等教育の現場に科学的事実として浸透していますが、実はまったく根拠のないもので、明白なニセ科学です。なにしろ、ゲーム脳説についてのまとまった文献は一般向けの新書しかないのですから。

## 7. ゲルマニウムを考える

最近ではゲルマニウムがブームです。身につけたり、温浴したり、飲んだりさまざまな形で利用されています。「ゲルマニウムが健康によい」という話はかなり以前からあります。僕が20年前(学生時代です)に友人とやったコントに、すでに「ゲルマニウムは肩こりに効く」というギャグが使われていました。最近のブームはいわば「再発見」でしょうか。もっとも、マイナスイオンだって「再発見」だったわけですが。

ゲルマニウム商品の宣伝にはよく「ゲルマニウムは32℃以上で電子を放出する」と書かれています。プレスレットとして身につけたりお湯にいれたりすれば、32℃以上なので電子が放出され、それが身体にとりこまれて「健康によい」という筋書きです。この話は、そもそもの前提から間違っ

ています。「32℃で電子を放出」という話をいったい誰が思いついたのか、なかなか原典が見つからないのですが、いずれにしてもこの話に根拠はありません。また、よしんば電子を放出したとしても、それを身体にとりこむと健康にいいなどという話はどこにもないのです。電子なら誰の身体の中にも膨大にあります。ちょっとやそっと外から取り入れたとしても、なんの影響もありません。

幸か不幸か、ゲルマニウムのプレスレットを身につけたって、身体によくもない代わりに悪くもありません。お守りだと思っておくくらいがちょうどよさそうです。ただし、飲むゲルマニウムについては少々注意が必要です。ゲルマニウムは身体にとって必須の元素ではありませんし、場合によっては腎臓障害を引き起こすことが知られています。ある種のゲルマニウム化合物は飲んでも害がないと思われていますが、健康にいいという根拠もありません。

## 8. ニセ科学は白黒つける

そんなわけで、ニセ科学にはさまざまなパターンがあります。ニセ科学とはこういうものだ！とひと言でまとめられればいいのですが、残念ながら、なかなかそうはいかないようです。科学には決まった方法論があるのに対して、さまざまなニセ科学は単に「ニセ」という点だけが共通なので、当然といえば当然ですが。それでも、いくつかの（かならずしも、すべてのニセ科学がすべての特徴を兼ね備えるとは限らない）特徴を見つけることはできます。

おそらく、もっとも重要なのは、ニセ科学が二分法を使う、あるいは「きっちり」と白黒をつける」ことでしょう。マイナスイオンは身体によく、プラスイオンは身体に悪いなどというのが代表的な例です。あるいは、水の結晶がきれいならよく、結晶がきちんとできなければだめ、というのも同類。血液型性格判断は二分法ではなく四分法ですが、「きっちり分ける」という意味で相通ずるものがあります。もちろん、現実には、世の中のものは「いい・悪い」のふたつにきっちり分けられたりしません。どのようなものにもいい面と悪い面があります。少量なら薬になるものでも大量なら毒になります。そもそも、身体に影響をおよぼすからこそ薬として使えるわけで、影響をおよぼしすぎたら何か問題が起こるのが当然です。マイナスはよくてプラスは悪いなどと断言さ

れたら、その時点で何かがおかしいと感じるべきなのです。科学的に誠実に語ろうとすればするほど、「白黒きっちり」とはいかなくなります。どうしたって、さまざまな留保条件をつけざるを得なくなる。身体にいいかと尋ねられても、程度問題でしか答えられないことがおうおうにしてあります。むしろそれが当然の姿なのですが、残念ながらその歯切れの悪さのおかげで、「マイナスはよくてプラスは悪い」という断言のインパクトの前では分が悪いようです。どうしたらいいのでしょうかね。

## 9.ニセ科学は脅す

ニセ科学の宝庫である健康関連商品では脅迫的な説明をよく見かけます。水道水を飲んでいては健康を害するとか癌になるとか、あるいは電磁波を浴びるとどうこうとか、そのたぐいです。場合によっては、必ずしも嘘ではない面もありますが、だからといって、全面的に正しいわけではない。しかも、それがその商品の価値と本当に関係があるのかというと、実はほとんど関係ない場合が多い。

たとえば、水道水が本当に身体に悪いのなら、水道の普及とともに日本人は短命になってもよさそうなものですが、実際には日本は今や世界一の長寿国家です。だから、水道水のような基本的なインフラが健康に悪いという主張には、明らかになにかしらおかしい部分がある（もちろん、そのぶんを医療の進歩がカバーしているのだという主張もできるのかもしれませんが、それならそれで、きちんとした疫学的調査で裏づけたいものです）。

にもかかわらず、水道水は身体に悪いからミネラルウォーターしか飲まないと公言する人をよく見かけます。たしかに、殺菌用に塩素が加えられているので、トリハロメタンなどが発生するのはそのとおりなのでしょう。しかし、問題がそれだけなら、安い浄水器などで簡単に対処できます。ところが、水道水は危険だという脅迫的な宣伝をまにうけて、波動や遠赤外線などといった怪しい効果をうたう高価な浄水器を買ったり、活性酸素の豊富な水（まったく学会では認められていません）なるものに大枚はたいたりという人が少なからずいるようです。まさに思う壺。どうやら、脅迫的な宣伝をしている商品は、それだけでも疑ってかかってよさそうです。

## 10.ニセ科学は願いをかなえる

もうひとつ、ニセ科学は「願いをかなえてくれる」ことも指摘しておきます。かなえると言っても、所詮は空約束ですが。生徒の言葉遣いに悩む先生がたには『水からの伝言』があります。子供がゲームばかりして困っているお母さんにはゲーム脳があります。ゲーム脳は少年の凶悪犯罪が増加している理由まで説明してくれます（実は少年凶悪犯罪が増加している証拠はありません）。世界一の長寿国家に住んでいてもなお（あるいは、だからこそ）世の中には健康に悪いものばかりだと不安をおぼえる向きには、「健康によい」マイナスイオンや活性酸素やその他の名前すらきいたことのない雑多なものがよりどりみどりで。世界平和を願う（でも、あんまり行動したくない）人には『百匹目のサル』がついています。これによれば、みんなが平和を願いさえすればいいのです。その程度のことでこの世界から戦争がなくなるなら、そんな簡単なことはない。この『百匹目のサル』もまたどう考えてもオカルトなのですが、ライアル・ワトスンという科学者が広めたために科学的事実と思われています。あまりにも都合よく願いをかなえてくれるものには注意が必要です。

## 11. 実験で検証するということ

ところで、ブログなどに「水の結晶の話は誤り」と書くと、おうおうにして、「実験もせずに批判するのは非科学的だ」という逆批判の言葉をいただきます。否定するなら実験によって反証するのが筋だというわけです。これは、必ずしも『水からの伝言』信奉者だけでなく、批判的な見方をしているはずのかたからも聞く言葉です。後者は、怪しいとは思っても、反証実験が出るまではいちおう態度を保留しておくのが科学的態度だという立場です。一見もっともらしいので、もしかすると今この文章を読んでおられる先生がたの中にも賛同するかたが少なからずおられるかもしれません。しかし、果たして本当にそうなのか。

第一に反証実験は意外に難しいという問題があります。『水からの伝言』については、「ありがとう」と「ばかやろう」の紙を貼って凍らせるだけでできるのだから、やってみれば反証できるではないか、とよく言われます。ところが、それではなにも証明したことにならないのです。物理学会のニセ科学シンポジウムで山形大の天羽優子氏がこの「実験」問題に触れ、実験にはexperiment

とdemonstrationの二種類があるのだと述べておられました。「やってみる」のはdemonstrationです。demonstrationで何かを証明することはできません。学校の理科系科目でやる「実験」は、その意味でいうとdemonstrationです。先生がやってみせるものに限らず、生徒が自分で行う実験も一般にはdemonstrationの域を出ません。

なにかを証明するためのexperimentには手間も暇もかかりますし、解釈にも細心の注意を払わなくてはなりません。片手まで「やってみる」ことはまったく違います。しかし、そうまでして反証すべきものはなにか。そもそも江本氏らの実験自体が科学としてはexperimentとはとても呼べないもので、せいぜいがdemonstrationにすぎないのです。科学の立場からすれば、反証すべき対象は存在しません。半端なdemonstrationで反証した気になるのは、却ってまずいのです。

なにより、水が言葉の意味・内容に反応しないことくらい、実験しなくても言えるはずです。科学的方法の重要な点のひとつは、実際に試していないことにも科学的知識を適用できることです。「水は0度で凍る」というのは、単に実験に使った水が0度で凍ったという事実を言うだけではなく、まだ凍らせたことのない目の前のコップの水もやはり0度で凍るはずだという予言的内容を含んでいます。たとえば、エネルギー保存則に反する主張については、話を聞いただけで否定してかまいません。無からエネルギーを取り出す第一種永久機関はエネルギー保存則に反しています。だから、そのような装置を見せられたら、装置の中身がまったくわからなくても否定できる。実際、永久機関には特許がありません。永久機関だという理由だけで、特許申請を却下できるのです。逆に、その装置が誤りであることを実験で検証しようとしたら、かなり大変な作業になってしまう可能性があります。

「あるある大辞典」の「捏造」が発覚した際、多くの人は「捏造だからだめ」と考えたと思います。しかし、実は捏造でなかったとしても、「あるある」の実験には科学的な意味はありませんでした。せいぜいがdemonstrationでした。「あるある」のスタッフが勝手に考えた筋書きを「証明」できるようなものではなかったのです。

## 12.おわりに

さて、最初書いたように、最近はテレビやインターネットによって「ニセ科学」情報が伝わり

やすくなっている印象を受けます。マイナスイオンは明らかにそうでしたし、『水からの伝言』を道徳授業に使うというのもインターネットを通じて広まったものです。科学的にはナンセンスなことでも、多くのホームページに書かれていたり、テレビで繰り返し聞かされたりすれば、本当のことに思えてきます。困ったことに、対抗手段としては、今のところ科学を地道に伝えることしかないようです。

## 13. いくつかの文献

水はなんにも知らないよ (左巻建男、ディスカバー21)

ハインズ博士「超科学」をきる Part1,2 (テレンス・ハインズ、化学同人)

きわどい科学 (マイケル・W・フリードランダー、白揚社)

なぜ人はニセ科学を信じるのか (マイクル・シャーマー、早川文庫)

「トンデモ本の世界」シリーズ(と学会、宝島社・楽工社など)

菊池のウェブサイトにも資料やブログがあります

<http://www.cp.cmc.osaka-u.ac.jp/~kikuchi/nisekagaku>