

疑似科学をめぐる科学者の倫理

伊勢田 哲治

疑似科学をめぐる、科学者にはどのような倫理的責任が発生するだろうか。疑似科学的言説について科学者は何をすべきだろうか（どこまでが義務でどこからが義務以上の行為か）また、何をしてもよいだろうか、何をしてはならないだろうか。本稿では、こうした問題について、専門職倫理という観点から示唆を得ることを目的とする。

本稿で使う「疑似科学」という言葉について最初に簡単に断っておく。「疑似科学」とは言葉の意味からいって、「科学のようで科学でないもの」を指す。「科学のよう」とは、自分たちのやっていることは科学だと主張している、用語やプレゼンテーションの仕方、科学の装いをまとうている、という意味で、これについてはそれほど意見の違いはない。それに対して、何が「科学でない」か、ど

ういう基準で科学か科学でないかを判断するのは難問である。それどころか、疑似科学をめぐる論争の多くがまさにこの点をめぐる論争であり、論争の当事者たちのだれもが認めるような基準は存在しない。したがって、本稿でも、話題として取り上げるさまざまな対象が疑似科学であるという前提で話をすることはできない。しかし、これらの対象が疑似科学的であると主流の科学者たちから見なされていることは事実であり、そのように自分たちがみなす対象についてどのような態度をとるか、というのはなお有意義な問いであると考える。

なお、近年の日本で実際に疑似科学の問題にかかわる研究者たちは「ニセ科学」「非科学的」「トンデモ」などさまざまな用語を使っている。これらの言葉は当然ながら、指示対象が微妙にずれるし、評価的な意味においてもばらつきがある（「疑似科学」は比較的中立的だが、「ニセ科学」はかなり否定的である¹）。しかし、本稿ではそうした区別は一旦保留し、漠然とこれらの言葉でさされる対象全体を、比較的中立的に指す言葉として「疑似科学」という言葉を使

うこととする。

1 疑似科学をめぐる科学者の動き

世間で流行する疑似科学的言説に対して、科学者たちは実際のところどのような態度をとっているだろうか。まずいくつかの事例をみていくところからはじめよう。事例として取り上げるのは、(1) 創造科学とID論、(2) 水からの伝言、(3) 神経神話、(4) 健康商品、の四つである。

(1) 創造科学とID論

日本ではあまり大きな問題になっていないが欧米で代表的な疑似科学論争といえば創造科学・ID論をめぐる論争であるのでこれをまず紹介する。創造科学やID論については、すでにさまざまな解説が存在する (Ruse 1996; Pennock 2001; 伊勢田二〇〇三・伊勢田二〇〇六)。詳しくはそれらの解説にゆずることとし、ここでは、簡略や紹介にとどめる。

創造論 (creationism) とは、キリスト教の一つの立場で、聖書に書いてある物語が文字通り正しいと考える方である。ギャラップ社がここ三〇年間継続的に行っているサーベイ調査によれば、アメリカでは「神は人間を一万年前かそのくらいの時期に今の形で創造した」と考える人が常に四〇%を超えているが、これは創造論の考え方の具体例である。これはこのままでは明らかな宗教的な信念で

あり、公立学校で教えることができないので、創造論を支持する人々はこれに科学の装いをもたせようとしてきた。それが科学的創造論 (scientific creationism) や創造科学 (creation science) と呼ばれるものである。創造科学の主な内容は、進化論の批判であり、たとえば進化の証拠の不十分性 (中間形態の化石が見つかっていないところがある等)、地球の年代測定方法の不確かな部分を指摘して地球が数十億年の歴史を持つということを否定する。また、聖書に基づく積極的な理論として、洪水地質学 (flood geology)、すなわち大洪水があつたという前提のもとに化石史料や地層を説明するという営みも行っている。たとえば、創造科学の理論家はノアの方舟の伝説に基づいて現在の生物の分布を説明しようとするのだが、興味深いことに聖書に記載されている方舟のサイズでは現存のすべての種の生物が入りきらないのははつきりしているので、ある程度の変化は許容し、現在のいくつかの種のもとなるような生物 (おおむね科にあたる程度の範囲が想定されている) が方舟に乗船した、と論じる (つまり、たかだか数千年の間にイエネコとトラとライオンが同じ祖先から分岐してきたと考えるわけである)。

知的設計論 (ID論) は、創造科学教育が宗教教育であるとして違憲判決をうけたのちに脚光をあびるようになった立場であり、地球の歴史の古さを認め、洪水地質学など、創造科学の聖書と密接に結びついた部分とは手を切る。しかし、宇宙の始まり、地球上における生命の登場、新しい生命形態の登場などに関して「知的設計者」の介入があつたと考える。知的設計説が根拠とするのは、自然選択

ではとうてい登場しえないような「還元不可能な複雑さ」をそなえたしくみが生物の体内に存在する、という議論である。

創造科学やID論にはさまざまな科学者・研究者が両方の側で関わりを持つてきた。創造科学の擁護者を見ると、創造科学運動の創始者であるヘンリー・モリスは土木技術者であり、理論面を担当したデュエイン・ギッシュは生化学者だった。ID論運動の提唱者のジョンソンは法学者で、還元不能な複雑さなどの理論的基礎を作ったペーエは生化学者である。創造科学とID論の批判者としては、ステイブン・グールド、リチャード・ドーキンスをはじめ多くの著名な生物学者が公開の場で批判を行なってきたおり、裁判で証言を行う場合も多い。哲学者の関わり方もいろいろであり、マイケル・ルースは創造科学教育を義務付けるアーカンソー州法をめぐる裁判で進化論側の証人としてたつたが、アルヴィン・プランティンガのように知的設計説側を支持する哲学者もいる (Pennock 2001)。特異な関わり方をしている研究者として、科学論者のステイブ・フラーは、ペンシルバニア州の裁判において、「宗教的動機に基づく」として「科学である」ことは両立するという証言をID論側の証人として行っている (Fuller 2007)。

以下の議論との関わりで確認しておくべきことは、この論争においては、多様な研究者が個人として関わっているということである。彼らの多くは特に利害関係があるわけではなく、自らの良心や信念に基づいて行動していると言っているだろう。

(2) 水からの伝言

日本において疑似科学的言説に対して科学者が批判活動を行った近年の例として、「水からの伝言」がある。『水からの伝言』とは、江本勝の写真集のタイトルであり、そこで紹介された「実験」の結果とその解釈が物議をかもすこととなった (江本一九九九)。同写真集では、水をいれたビンにさまざまな文字を書いた紙 (文字は紙の内側に書いてある) をはりつけて氷結させるといふ実験を写真入りで紹介している。その際に、「ありがとう」といふ言葉を「見せた」水を氷結させるときれいな結晶になり、「ばかやろう」といふ言葉を見せた水はきたない結晶になると主張し、両者の写真が掲載されている。たしかに後者の写真は不規則な形をしている。以下、「水からの伝言」はこの実験結果を、『水からの伝言』は写真集を指す、という形で言葉を使い分ける。

この写真集が問題化したのは、教育技術法則化運動に取り入れられ、小学校の道徳の時間などに「言葉遣いには気をつけよう」といふ教訓を教えるための教材としてかなり広範囲に使われた (と見られる) ためである。物理学者の田崎晴明や理科教育研究者の左巻健男らがそれぞれインターネットや著書において、「水からの伝言」がいかに物理学的にばかばかしいか、規則性があることを美であり善であるとナイーブに前提する価値論の貧困さ、またこうした主張を学校教育に取り入れることが科学的思考の涵養にマイナスであることなどが指摘された³⁾。

これについては物理学会においてもシンポジウムを開催し、会

誌に記事を掲載するなどの取り組みを行っている（天羽ほか二〇一一）。ただ、次に見る神経科学学会に比べると、あくまで個人の活動に対して物理学会としても場をあたえている、という中間的な形であると考えられる。

（3）神経神話

次に取り上げたいのは「神経神話（neuro-myth）」に対する取り組みである。神経神話とはOECDが二〇〇二年に発行した「脳を理解する」と題する報告書で使われている表現であり、脳神経科学の発達に伴って広まった脳に関する俗信の総称である（OECD二〇〇二）。OECDの報告書では「脳は10パーセントしか使われていない」「右脳人間と左脳人間の区別が存在する」などが代表的な神経神話として挙げられている。国内では、『ゲーム脳の恐怖』（森二〇〇二）が日本発の神経神話としてよく取り上げられる。「ゲーム脳」とは、ゲームをやりとすると脳波のパターンが痴呆に近い状態になるという主張であり、脳科学の研究者からはほとんど無視されている。しかし、著者による教育関係の講演会などはしばしば行われているようである。

事例として神経神話が興味深いのは、国内で学会として取り組みの対象にすると明示的に宣言された数少ない例だからである。二〇一〇年一月に神経科学学会が「ヒト脳機能の非侵襲的研究」の倫理問題等に関する指針」を改訂した際、「改訂にあたっての声明」を同時に公表した。その中には以下のような記述がある。（前

略）その結果、脳の働きについて、一般社会に不正確あるいは拡大解釈的な情報が広がり、科学的には認められない俗説を生じたり、あるいは脳科学の信頼性に対する疑念が生じたりする危険性が増大している。（中略）上述のような擬似脳科学あるいはいわゆる「神経神話」が生じないよう、成果を社会がどのように受け取るのか考慮した上研究結果を発表することが重要である。（後略⁴）。これは、疑似科学的な言説が発生しないような配慮を行うことが科学者の責任として学会レベルで宣言されたという点で、非常に重要な意義を持つ。

（4）健康商品

最後に、疑似科学的言説に対してより制度化された対処がなされている例として、健康商品や代替医療の分析を挙げる。健康商品といてもいろいろあるが、ここでは「ゲルマニウム」をキーワードとした製品に話をしぼる。

ゲルマニウムを使った健康商品にも、服用型、装着型（ゲルマニウムブレスレット）、ゲルマニウム温浴などさまざまなものがある。とある通販サイトではゲルマニウムの効能について「ゲルマニウムは血行が良くなるので貧血に効果がある、金属ゲルマニウム（主に無機ゲルマニウムが使用される）を身につけることでマイナスイオンで疲れが取れる、新陳代謝を活発にする、などといった効能があるといわれています」、「『身体が軽くなる』『痛みが和らぐ』といった効果は数多く実証されていて、プロスポーツ選手がゲルマニウム

を使っている例も多くあります」「なぜゲルマニウムがこのような効果を出すかというと、人間の体のイオンを調節してくれる役割があるからです。体のイオンのバランスが崩れていると様々な障害があるのですが、ゲルマニウムはそのバランスを調節してくれます。」といった説明があり、ゲルマニウムの健康作用は非常に科学的な根拠がしっかりしたものだという印象を与えている^⑤。

こうした製品について効能などに疑義がある場合、独立行政法人国民生活センターが相談をうけて商品テストや文献調査を行うことがある。ゲルマニウム健康商品については二〇〇九年六月二五日にプレスレター二銘柄の調査結果を公表した。調査結果のポイントだけまとめると、そもそも「ゲルマニウムプレスレター」にはほとんどゲルマニウムは使われていない。また、ゲルマニウムの着用品が健康に効果をおよぼすという文献はなく、製造・販売している業者もそういうデータを持っていなかった、ないし回答しなかった。にもかかわらず、ほとんどの商品が、「ゲルマニウムを多く含有している」「健康に効果がある」という趣旨の記述を行っている。つまりは「ゲルマニウムプレスレター」と称するものはほとんど詐欺に近い商品だということである。

国民生活センターで商品テストを行っているのは、各分野のテスト職員（二〇一一年六月の資料では二四名）であり、「専門性の高い案件は、大学・学会・研究機関等のエキスパートの協力を得て、幅広いテーマを実施」しているとのこと、二〇一〇年度には四一項目について大学との連携での実験を行ったとのことである^⑥。これ

は、疑似科学に関心を持つ研究者にとっては、こうした公的な機関を通じて疑似科学的言説（この場合は言説というよりは製品が問題であるが）に対処するという形での関わりかたもあるという例となっている。

以上をまとめると、疑似科学的な言説や製品のまわりで、科学者・研究者はさまざまな形で関わりを持つ。一方でゲルマニウム製品の開発者、神経神話を産むような研究の遂行、一般への宣伝など、疑似科学的な言説・製品の支持者として登場する科学者・研究者がいる。他方、個人、学会、国民生活センターなどの団体に所属・協力する研究者、裁判における証人など、さまざまなレベルでの批判者として関わる科学者・研究者も多い。疑似科学をめぐる科学者の責任を考える上では、この両方の責任について考える必要がある。

2 疑似科学をめぐる倫理問題

2-1 疑似科学をめぐる問題の種類

以上のようなさまざまな事例を概観しつつ、疑似科学をめぐるどのような倫理問題が発生するか、おおまかに整理してみよう。

まず、疑似科学よりの立場に立つ場合の倫理問題としては、まず、明らかに疑似科学的とみなされているような研究をすること自体は許されるか、特に公的資金援助を受ける場合はどうか、という問題がある。

仮に研究すること自体に問題がないとしても、一般向けの書籍や講演などで自分の研究を紹介するのはどうか、紹介の仕方によっては認められるべきなのか、それともそもそも公表すること自体に倫理的に問題があるのか、といった問題がある。これについては、シュックレンクとコブランドの興味深い論争がある。話題となつてゐるのは、HIVはエイズの原因ではないという非正統的意見を持つ科学者の集団が南アフリカの政策に影響を与え、HIVの拡散に対する対策を遅らせたという事例で、シュックレンクは科学的な根拠があるかどうかで医療において重要だと考え、場合によつては科学者の公的な発言について検閲を行う必要があると考えるが、コブランドは科学と医療は別物だと主張して、オープンな議論の場を設けることを求めている (Schüklenk 2004; Copland 2004)。

疑似科学を批判する側に立つ場合、考えなくてはならないのは、批判することが許されるのはどういう場合か、批判することが義務になるのはどういう場合か、ということである。批判はどこまで踏み込むことが許されるのだろうか、また、どこまで踏み込むべきなのだろうか。また、これらの判断の根拠はどこに求めるべきか。

最後に、両者の間で中立的な立場に立つ場合の倫理問題についても考える必要がある。第三者として、われわれは、批判者と支持者のそれぞれに対してどういう態度をとるべきだろうか。そうした論争が存在するときに、たとえば疑似科学の批判者を社会的にサポートする義務のようなものは存在するだろうか。

以上の問題は、もちろん科学者・研究者だけでなく一般市民につ

いても問うことができる。以下で行う議論についても、内容的には科学者に限定されないものがあるだろう。しかし、科学者には、その職業や専門知識の内容から、一般の市民とは異なつた責任が発生する可能性がある。

2-2 天羽による分析

疑似科学をめぐる倫理問題について考察した先行研究としては天羽優子のまとめがある。⁷⁾ 天羽による整理によると、「ニセ科学」は基本的には「嘘をついてはいけない」「不確かなことを言いふらしてはいけない」という社会規範に違反している。しかもしばしば詐欺を意図していることが問題とされる。「ニセ科学」の定義においても、主張されている内容が科学の手法によって得られる知見と食い違つているという点が重視される。もちろん社会的には嘘つきが許容される場面もあるが、その場合には許容されるべきだと主張する側に立証責任がある。

天羽のまとめは実際の判断基準としては分かりやすくよい。しかし、科学の正しい方法がなにかというのはそう簡単に答えが出る問題ではない。「嘘をついてはいけない」で片のつく問題もあるが、上記の問題の中にはそれでは答えにならないものもある。たとえば研究するだけなら「嘘」ではないがそれは認めるのか、という問題がある。また、教育や医療についての政策的意思決定はもつと総合的な基準で行われる必要があるので、「嘘」であることが常に悪いことかどうかは議論の余地がある。たとえば「神様」などの超

自然的な存在を持ち出して規範を教えるような場合や、ガンを告知するかという問題など、うそが許容される可能性がある問題領域は多い。また、批判する側の責任を考える上では、「嘘をつかない」というのとはまったく別の判断基準が必要になってくる。

3 専門職倫理としての疑似科学の倫理

3-1 専門職倫理とは何か

ここでは、より包括的に議論するための一つの視点として、専門職倫理という視点を導入することを提案する⁸⁾。

科学者の倫理が論じられる場合、二つの側面を区別する必要がある。一つは科学者共同体内部の倫理であり、もう一つは科学者共同体と外部社会の関係における倫理である⁹⁾。もちろんこの二つはお互いに関係しあっている。

まず、科学者共同体内部の倫理とは、科学者共同体の円滑な運営のために必要な倫理を指す。いわゆる FFP（捏造、改ざん、盗用）の禁止がその代表である。FFP の背景をさらに考えると、科学者共同体の基本財である「クレジット」にかかわる不正という点が共通している。これについてはデヴィッド・ハルの興味深い論考がある（Hall 1988 pp. 302; 311-312; 317; 320; 483）。ハルは科学の発達を進化に類する文化的プロセスとして分析するが、そのなかで適応度に当たるのが他の研究者からのクレジットである（つまり、科学者は自分が与えるクレジットと自分が受け取るクレジットの差が最

大になるように行動するとされる）。データの捏造や改ざんは、贋金を作るのと同じような意味でのクレジットの偽造であり、盗用は他人のクレジットを盗む行為である。捏造や改ざんはもう少し間接的なしきたりでもクレジットと関わる。科学の研究は常に前の研究を引用する形で進められる（そこでクレジットのやりとりが行われる）が、その際に、誤った研究をベースとして自分の研究をしてしまうことで、自分の研究自体も引用されなくなってしまう（クレジットを受けられなくなってしまう）。盗用と捏造をくらべたとき、後者の方が深刻な罪だとみなされるのは、この意味での直接的なクレジットに関する被害が広く他の研究者におよぶからだ（ハルは考える）。

FFP の他には、利益相反を避ける（つまり研究の中立性・客観性を脅かすような利害関係を持たない）といった項目もしばしば科学者倫理の項目として挙げられる。

次に、外部社会に対する倫理とは、科学者共同体が社会と関わる上で発生する倫理的な責任である。これに含まれるものとしては、説明責任、外部資金を適切に使用する責任、被験者に対する責任（動物実験も含む）、科学の誤用・乱用を防ぐ責任（ラッセル・アインシュタイン宣言など）等が含まれるだろう。

近年に至るまで、科学者共同体内部の倫理と外部むけの倫理は全く独立のものだった。しかし、大規模な国家的支援を受けるプロジェクトが捏造に基づいていた、といった事例が重なり、科学者の倫理への外部からの関心は高まっている。FFP についても内部

の人間が納得していればいいというのではなく、一定の説明責任が発生している。近年の倫理規定等でもそうした認識が表明されるようになって¹⁰⁾いる。

こうした変化は、おそらく、科学者が単なる「真理の探究者」や「科学者共同体のメンバー」を超えて専門職倫理でいうところの「専門職」としての性格を強めてきたことと関係がある。専門職の倫理について本稿で詳述する余裕はないが、簡単にいえば、高度な知識を持つて社会にとって重要なサービスを提供する職能集団の倫理であり、倫理綱領などを自主的に定めて、責任を集団が自ら引き受ける態度などが特徴的である（詳しくは黒田ほか二〇〇四などを参照）。

専門職としての科学者に対して期待される社会へのサービスとはなんだろうか。科学的知識は現代社会で信頼できる知識の代表格で、重要な意思決定には科学的根拠が求められる。だが、一般人には科学的論争でだれが正しいのかはわかりにくい。そのため、信頼できる科学的知識の生産者、管理者としての役割が科学者にはもとめられる。もちろん、科学全体が狭い意味で「役に立つ」ことを期待されているわけではない。しかし、実用性の高い分野については当然実用性の面で信頼性の高い知識が求められるだろうし、また、ノーベル賞などの権威ある賞が存在する分野では「国威発揚」などの別の効用が求められることもあるだろう。以上は実際に期待されていることでもあるだろうし、実際に期待しているかどうかは別として、「出資者」として妥当な期待の範囲だと言うこともできるであろう。

こうした期待を科学者共同体が裏切り続けると、専門職と社会の間の暗黙の契約関係にひびが入ることになる。捏造や改ざんが社会的大問題になるようになったのもこうした背景を想定すれば自然に理解できる¹¹⁾。厳密な連帯責任を求めるのは無理だが共同体としてのゆるい連帯責任は求められてもいるだろうし、専門職倫理という観点から正当化もできる。

3-2 専門職倫理という視点の疑似科学への適用

以上のような観察を疑似科学にあてはめるとどうなるだろうか？¹²⁾内部の倫理からの視点と外部との関係における倫理からの視点をそれぞれ考察してみよう。

まず、科学者共同体内部の倫理と疑似科学の関係について考えてみよう。FFPの観点からは疑似科学はどのように考えられるだろうか。まず確認できることは、テーマにおいて疑似科学的な研究をする事自体はFFPのどれにも違反しないということである。しかし、疑似科学的な主張を実験等で確認されたものとして学会などで公表する際には、どこかで実験の不備や意図的なごまかしが入っているであろう（さもないければそもそも疑似科学とは見なされていないだろう）。グレーゾーンか、または捏造か改ざんに近いことが起きている可能性は十分にある。ここでは天羽の言う「嘘をつかない」という基準の科学者倫理版が使え。また、多くの科学者倫理の倫理規定で、FFPを見つけたら報告するべきであるということが謳われており、場合によっては報告しないこと自体が不正行為

と見なされる (Steneck 2005, p. 25; 米国科学アカデミー二〇一〇, pp. 33-35)。疑似科学的研究の指摘は、こうした責任の延長線上で理解できるだろう。ただし、FFPが問題になるのは論文、学会発表、助成金申請などの学術的活動においてであり、本稿でみてきた例のような一般社会向けの活動はFFP違反の対象には含まれていない。

次に、外部むけの倫理という観点から考えるとどうだろうか。疑似科学が科学的知識としての質保証を欠いているという要素を持つならば、疑似科学的なものを実践・容認することは一般論として科学者共同体に期待される役割に反する。研究者としての肩書きを持つ者がそれを行う場合、それは科学者共同体の信用にかかわることになるであろうから、通常のFFP違反などと同様に、専門職と社会の間の暗黙の契約関係にひびを入れ、専門職倫理の前提を崩しかねない。このように考えるなら、さきほど紹介したシュックレンクのように、ある種の統制システムを持つことを求めるのもけつして無理のないことではない。ID論に荷担する生化学者への他の生化学者からの批判や神経神経話に対する神経科学学会の対応もこの文脈で理解できるだろう。医学系の倫理綱領でも根拠のない医療には慎重になることが求められている⁽¹³⁾。

しかし、水からの伝言やゲルマニウム製品の例に見るように、疑似科学的な言説や製品に関わる者はそもそも科学者共同体の外側に存在することが多い。ID論関係でも、法学者などまったく生物学と関係のない領域の研究者などがID論を主唱しているのは、狭い

意味での生物学の共同体の外側の出来事だといえるだろう。こうした、外部の人間による疑似科学的言説や製品に対する対処は、一般の専門職倫理の延長で理解できるだろうか。実のところ、他の専門職倫理を見渡しても、外部の人間による反専門職的行為について何かすることを求める条項はあまり見あたらない。倫理綱領の中身だけ見ても、こうした問題について考える手がかりはあまり見当たらない。

ここで有用と思われるのが、「境界画定作業」(boundary work)という概念である。これは科学社会学者のトマス・ギアリンが導入して専門職の社会学全体に応用されるようになった考え方であるが、もともとは本稿で論じるような科学者による疑似科学批判などを分析するための概念装置であった (Gieryn 1983)。ギアリンによれば境界画定作業とは、科学と非科学の間に社会的境界線を引くために、自分たちが選んだ一連の性質を科学に帰属させることである (p. 782)。ギアリンは事例を引きながら、こうした境界画定作業が科学の権威の獲得、権威の独占、自律性の保護などの際に行われてきたと指摘する。さらに、境界画定作業で使われる科学の特徴は一定しないばかりか、お互いに矛盾するようなものであったり、現実ばなれたものであることも多く、その場の目的に沿ったものが選ばれるという。

ギアリンは、こうした権威の独占のための作業を、マンハイムらの理論を背景として社会集団同士の単なるコンフリクトとして捉えているが、専門職倫理という視点から見ると、必ずしもそうした冷

めた見方ばかりをする必要はないだろう。それぞれの専門職業が高いスタンダードを保つてきちんと仕事をすることは、その専門職業のサービスを受ける社会の側にとっても当然利益となる。しかし、専門職業の範囲がはつきりしなければ、そうしたスタンダードを高めていくこともできないし、社会の側からも、その専門職業を信用していいのかどうか判断ができなくなる。したがって、あるサービスについて責任をもつ専門職業の境界線がはつきりしていることは、社会の側にとっても大きな利益になるはずである。科学者が疑似科学を批判し、「あれはわれわれの専門職業の仕事ではない」とはつきり宣言することは、まさにこの意味での責任範囲の確定作業だと考えることができる。

このような観点で考えるなら、科学者が科学者共同体の外部の人間による疑似科学的言説に対処するのは、一義的には、科学者共同体が全体として、社会全体に対して負う責任の一部である。もつと言うならば、そもそも専門職倫理が成立するための前提ともいえる部分である。¹⁵

4 疑似科学批判における留意事項

以上のような分析を踏まえるなら、科学者は疑似科学的言説を見たら常に反応することが求められるようにも思われる。あるいは、すくなくともそうした反応は許容されるようにも思われる。しかし、いくつか留保条件として考えておくべきことがあるように思わ

れる。以下それらを列挙していく。

(1) 優先順位の問題

科学者にとつては自分の研究が最優先のはずである。他人の研究や疑似科学的商品への批判活動は、もしそれによつて得られるものが特になければ、むしろ社会からの期待に反する行為となる。研究のじやまになるのなら、疑似科学批判活動はするべきではないとすら言えそうである。

しかし、ここであげた四つの例は、それぞれ別の意味で深刻な害があると考えられたために批判活動が行われている。具体的にはID論や「水からの伝言」の場合は、教育の場で科学的常識や科学的思考を身につけることのさまたげになると考えられる。ゲルマニウム健康商品の場合、まったく効果のない商品を効果があると思つて買ってしまう人が出ることが明白な害である。神経神話については、脳神経科学への誤解が広まり、脳神経科学の誤用、過大な期待、反動としての脳神経科学への不信感などの負の効果が発生しうることが指摘できるだろう。

以上のような想定される害がある程度存在するならば批判活動は容認されるし、害がある程度以上大きいならば、批判活動はゆるい連帯責任の中で誰かが行うべき義務となるだろう。自分がそうした害に身近に関わっているならば、科学者個人にとつての義務となる場合も考えられる。

(2) メタ科学の問題

科学者は何が科学で何が科学でないかを判断できるだろうか。ここでまず確認すべきことは、科学者は自分の研究領域の方法論には明るいがあらゆる分野の方法論に明るいわけではないということである。これは不当に狭い基準で科学かどうかを判断してしまう可能性を示唆する。反証主義をナイーブに受け入れるなど、明らかに不適切な線引き基準を使ってしまう可能性もある。科学者に期待されているのが専門知識の行使であるなら、専門知識を持たない領域であたかも専門家のように発言することはむしろ社会からの期待を裏切ることになる可能性すらある(技術者倫理や医療倫理などではこれに対応するような規則が明示されることが多い)。

さらに言えば、そもそも科学と疑似科学の線引きは科学哲学でいろいろ試みられたがこれまで誰もが納得するような基準は提示されていない(さまざまな試みについては伊勢田二〇〇三参照)。

しかし、科学者にメタ科学的な視点からの考察ができないわけではない。科学者としてのキャリアが必ずしもメタ科学での権威を意味しないことは科学者たち自身も意識して、ある程度の勉強や考察をしてから発言するならば許容可能となりうるのではないだろうか。また、線引きの原理的不可能性については、哲学的議論の文脈と実際の議論の文脈で判断が変わってもよいはずである(より理論的には、たとえば Resnik 2000 がこの視点から「プラグマティックアプローチ」を提案している)。どちらともつかないグレーゾーンが存在するからといって、明確に科学に含まれるもの、明確に疑似

科学的なものまで曖昧にする必要はない。天羽の「二セ科学」の定義もそうした趣旨のものになっている。

(3) ローカル知の問題

科学者に期待されるのは科学的知識の生産・管理だけとは限らない。たとえば企業の研究者にとつては学術誌に掲載できるような研究をすることより製品の開発につながるような研究が大事である。自然再生などにかかわる研究もローカルな知識の活用が求められる。こうしたものと例に挙げたような疑似科学は明確に区別できるだろうか? 単に論文として発表できるレベルの検証を經ていないというだけで批判してしまうと、こうしたローカル知についての判断と二重基準になるのをさけにくい。これは、科学者の責任という文脈を離れても、境界設定問題を考える上でも大きな難問である(伊勢田二〇一〇)。

一つの判断基準として、疑似科学かどうかの判断の直接の対象を「仮説」や「言明」ではなくその仮説や言明を主張・支持する者の「態度」におくならこの問題はかなり解消できる。天羽氏の「嘘をついているかどうか」という基準は許容可能なタイプのローカル知と疑似科学の区別としてかなり本質を突いていると思われる。たとえば、ある仮説が証拠によつて支持されていないとしても、そもそも検証しようとしていないからか、検証する気はあつても手段がないために次善の策として受け入れているのかで疑似科学かどうかの判定基準とすることはできる。

(4) 社会的判断の問題

ここで考える留保条件の中でも、一番やっかいなのが社会的意思決定にまつわる問題である。教育や医療については科学的な正しさが唯一の基準とは限らない。どういう人間を育てたいのか、健康をどうとらえ、どのような生き方を望ましいと思うのか、など、社会の目標次第では、むしろ疑似科学的な要素をとりこみたいと思うかもしれない。こうした社会的な目標については、科学者が特に権威を持った判断ができるわけではない。科学者は社会の中では特殊な階層であり、価値観の分布についてもかなり偏っていることが予想される。

具体例に即して考えると、たとえば創造科学の場合、キリスト教を根幹とした社会では、キリスト教への確信がゆらぐことで社会が実際に不安定になる可能性はある。水からの伝言やゲーム脳の場合、結果として他人に悪口を言わない、ゲームばかりしない子供が育つなら疑似科学的な教育も方便として認められるべきだという考え方もありうるし、合理的な社会的意思決定の結果それが選ばれることもありうるだろう。ゲルマニウム健康製品の場合、プラセボ効果でもそれによって実際に健康になるなら許容されるべきという考え方もありうる。

これらの主張に対しては当然のように科学者の側からの反論はあるが、当然再反論もある。宗教そのものが有害だ、という科学者からの反論には、害と益のどちらが大きいかは慎重な検討が必要だ、と答えることができる。宗教や疑似科学にたよらなくてもまつつう

な人間は育つ、と科学者は言うかもしれないが、教育の効率性についてきちんと対照実験はされているか、と疑問を呈することはできるだろう。また、「水からの伝言」については、ここで伝えられる内容は、美と善の同一視など、倫理的にも問題をはらんでいる、という批判も繰り返しなされている。これに対しては、美と善を結びつけること自体は道徳教育の場で広く行われており、美から善を連想する傾向をわれわれが持つということについては心理学的な証拠もある、と答えることができるだろう。もちろん最終的にはそこから脱却して本来の倫理的思考法を身につけてもらう必要があるにせよ、途中段階での「対機説法」としては十分に意味をなすということとはありうるのではないだろうか。

教師が嘘を教えることや子供が科学的精神を身につけ損なうことの損失の方が大きい、という議論に対しては、直接には尺度の違う価値の比較であり簡単に答えは出ない、という反論が用意できるだろう。また、プラセボ効果は非常に限られているので、きちんとした効果のある健康製品を使った方がまし、という議論には、それほど大きな効果が必要としない場合には反対する理由になりにくい、という反論がありうる。ゲルマニウム健康製品の場合は明らかな詐欺で、こんな反社会的行為を放置してはならない、というのはもつともであるが、もつと確立された代替医療になってくると意見が分かれるだろう。

以上、かなりこまごました論点を取り上げたが、ここでの目的はこれらの論点についてどちらがもつとも正しいかを判断すること

ではない。疑似科学的言説や製品を巡っては、とりたてて科学者が権威を持つとは思えない価値観やあるべき社会の姿についての見通しなどについての判断が必要になるということだけ確認できればよい。

さて、このような論点に対して科学者はどういう態度をとるべきだろうか。専門職倫理の図式に立ち戻るなら、すでに見たように、専門職としての発言は自分が専門知識を有している領域に限定して行うのが責任ある態度だといえるだろう。したがって、市民の一人として発言を行う分にはよいが、科学者としての権威をもって社会問題について発言するならば権威の濫用となるおそれがある。しかし逆に、市民の側は、きちんとした判断に必要な関連する知識を持たないことが多い（たとえば「水からの伝言」の信憑性を評価するにはどういう実験が必要か、という知識など）。

では、疑似科学にかかわる社会的な意思決定はだがどのようにやればよいのだろうか。一つ考えられるのはコンセンサス会議などの参加型民主主義である。これは、社会のさまざまな階層の人々が、科学者から関連する情報をきちんと引き出した上で、自分たちの価値観を持ち寄って話し合うというモデルである。もしそうした場が設けられるなら、その場に対して関連する知識を提供するのが科学者共同体の側の責任となろう。

5 疑似科学批判の許容と義務

さて、以上のような考察をふまえて、科学者は疑似科学的言説に対してどのような態度をとるべきか、提言の形にまとめられないだろうか。ここで参考となるのが、疑似科学を疑似科学として告発することは、ある意味で企業不祥事に対するホイットスルブローイングに似た性格を持つという点である。企業の不祥事が内部にいる人間にしかわからないのと同様に、疑似科学的主張の多くも、ある程度科学の背景知識がないとそれと見抜くことができない。企業の不祥事が公衆の安全に大きな影響を及ぼしかねないのと同様、疑似科学も多くの実践的分野において問題となりうる。そこで、こうした責任が発生する要件を、ディールジョージのホイットスルブローイングの要件と類比的に整理して提案してみたい。

5-1 ディールジョージの基準

よく知られているように、ディールジョージは以下のようにホイットスルブローイングが許容される基準・義務となる基準を以下のよう⁽¹⁶⁾にまとめている。

- W1 (深刻かつ相当な被害の存在) 会社が、その製品や政策を通じて、その製品のユーザーであれ、罪のない第三者であれ、一般公衆に対してであれ、公衆への深刻かつ相当な被害 (serious and considerable harm) を及ぼすと思われる。

W 2 (直属上司への報告) 従業員が直属の上司に予想される被害を報告し、自己の道徳的懸念を伝える。

W 3 (組織内で可能な解決方法の模索) 直属の上司が有効な手段を取らない場合、従業員が内部的な手続きや企業内で可能な手段を試み尽している。これらの手段には、通常、上司の上司へと運営上の階梯が上がっていくことや、必要かつ可能な場合には取締役会に報告することも含まれる。

W 4 (挙証可能性) 自分のその状況に対する認識が正しいものであること、また、その企業の製品あるいは業務が一般大衆やその製品のユーザーに深刻で可能性が高い危険を引き起こす、ということ合理的で公平な第三者に確信させるだけの証拠を持っているか、入手できる。

W 5 (有効性) 従業員が、外部に公表することによって必要な変化がもたらされると信じるに足るだけの十分な理由を持っている。成功をおさめる可能性が、本人が負うリスクと本人にふりかかる危険に見合うものである。

以上のうち、W 1、W 2、W 3のすべてを満たすことがホイットスルブローイング許容の条件であり、それに加えてW 4とW 5まで満たすと義務になる。この基準はさまざまな批判にさらされてきてはいるものの、一つの目安としての有効性は広く認められていると言っていだろう。

5-2 疑似科学批判の許容と義務

さて、では、ディールジョージのように考えたとき、疑似科学批判の条件はどのようなものになるだろうか。まずは三つの条件を天幕的に提案したあと、簡単な解説を加えたい。

(1) 疑似科学批判の許容条件

科学者が疑似科学を批判することは以下の場合に許される(十分条件の形であることに注意)

P 1 批判にともなうコスト(研究の遅延など)に見合う大きな社会への害や科学者共同体への害が想定される

P 2 批判の内容を保証するのに必要な関連する知識(メタ科学的批判を行う場合にはメタ科学的知識も含めて)を持っている

P 3 批判の対象はローカル知などと明確に区別される疑似科学的な特徴を持つ

P 4 批判は批判者が専門知識を持つ領域を明示する形で行われ、社会的意思決定に不用意に踏み込まない

(2) 集団としての疑似科学批判の義務条件

さきほどのP 1からP 4の条件を集団として満たしていることに加えて以下の条件が満たされるとき、ある共同体にとって義務になる(これもまた十分条件を想定している)。

P 5 その疑似科学を放置することによる社会への害や科学者共同体への害が非常に深刻である

P 6 批判することによって害が回避できる見込みが高い

P 7 その疑似科学を批判するにはまさにその共同体の専門領域の知識が必要である

(3) 個人としての疑似科学批判の義務条件

さきほどのP 1からP 4の条件を個人として満たしていることに加えて以下の条件が満たされるとき、ある科学者にとって義務になる（これもまた十分条件を想定している）。

P 5 その疑似科学を放置することによる社会への害や科学者共同体への害が非常に深刻である

P 6 批判することによって害が回避できる見込みが高い

P 7 その疑似科学を批判するにはまさに自分の専門領域の知識が必要であり、周囲には批判をする能力と意志を持った人が見あたらない

以下、少し細かく解説していこう。まず許容の条件の方から見えていく。この要件は、「ディールジョージ風」ではあるが細部はかなり違う。ディールジョージの基準ではW 2やW 3などの内部での解決の模索がかなり大きなウェイトを占めるが、ホイットスルブローイングと違って疑似科学批判は特定の組織の中で行われるわけではない

ので、これと対応する基準はP 1とP 7には存在しない。P 1はW 1とW 5の後半をあわせた内容になっている。コストについての言及は、留保条件としての優先順位の考慮をふまえたものとなっている。社会への害についても判断する必要があるということは、先ほどのべた社会的な意思決定に踏み込まない、というのと矛盾するようであるが、疑似科学に対する注意喚起を行う上では、社会がどのような関心を持ちがちであるかということについては知っておく必要がある。そうした予測に基づいて情報を提供した上で、それを実際に社会への害と見なすかどうか、見なしたとしてもどのような対処するかは社会の意思決定にゆだねよう、というわけである。この関係はインフォームド・コンセントを行う際に医師に求められる態度と似ている。的確な情報を提供するためには患者がどういうことに関心を持ちがちであるかということについて医師が知っていないてはならないが、実際にどういう関心を持つかは医師が決めることではない。

P 2からP 4の関連する専門知識についての条項も、対応する留保条件に関する考察をふまえたものになっている。これらに対応するものは、ディールジョージの場合はW 4の「挙証可能性」という形で、許可ではなく義務の側の条件となっている（つまりディールジョージの場合は他人に見せられる証拠がなくてもホイットスルブローイングをしていいことになっている）。しかし、科学者の持つ社会的な権威を考えると、科学者が不用意な批判を行うことについてはホイットスルブローイングよりも厳しい基準が適用されてしかる

べきである。特に、専門職倫理の文脈で考えるなら、科学者の不意な発言は職能集団としての科学者共同体全体への不信感にもつながり得るので、基準を厳しくすることが求められるだろう。

疑似科学批判が義務となる条件については共同体としての集団的責任と個人の責任を区別した。ホイッスルブローイングは個人が行うのが普通であるが、疑似科学批判の場合は、神経科学学会の例のように学会として声明を出したり、学会内で役割分担を行ったりという責任の取り方もある。それどころか、本稿の分析が正しいなら、疑似科学的言説の批判を通して行われる境界画定作業は、社会と職能集団の信頼関係の形成という専門職倫理の成立要件にかかわる作業であり、本来集団レベルで発生する問題だと考えることすらできる¹⁷⁾。

ディールジョージは予想される害の大きさを許可と義務を分ける基準としては使っていないが、これは不可解である。予想される害が大きければ大きいほど義務としての様相が強くなると考えるのが自然である。P5の条件はその差を明確にするため入れたものである。P6はディールジョージのW5の前半と同様の趣旨で入れている条件である。P7やP7'にあたるものはディールジョージにはないが、優先順位に関する考慮によって入れたものである。社会から付託された主要な任務でないものが社会に対する義務となるためには、他の人（集団）にはできないという面は必要だろう。個人がP7'を満たすのはかなり例外的な状況だが、共同体を広くとれば、ある研究共同体がP7の条件を満たすことは多いはずである。

6 まとめと展望

以上、本稿では専門職倫理という観点から疑似科学にまつわる科学者の責任を考え、とりわけ疑似科学的言説を批判することが許容されたり義務になったりする要件について、ホイッスルブローイングの要件と比較しながら考えてきた。ここに掲げた条件はまだ予備的なもので洗練が必要である。

一つの心配としては、この同じ基準を使って科学的な主張を批判すること、たとえばIPCCの地球温暖化に関する主張を温暖化懐疑論者が批判することなども、許容されたり義務になったりするのではないかという心配がある。P1やP5で言及されている害の大きさや、P2で求められている専門知識の有無は結局批判者本人が判断するしかないもので、形式的には温暖化懐疑論者がこうした基準をみたすことは十分ありうる。こうした、いわば逆向きの使用を排除すべきかどうかというのはこれから考えるべき課題である。また、ここでの考察を科学哲学における境界設定問題全般へとどう接合したらよいのか、というのも残された課題である。

しかし、少なくとも、考え方の枠組みとしては、この線にそって科学者共同体の責任を考えていくことで、疑似科学的言説に対する科学者の責任の根拠や範囲を考察する手がかりは与えることができるのではないだろうか¹⁸⁾。

注

(1) ニセ科学という言葉の典型的な用例としては菊池誠の「ニセ科学」

- 入門」を挙げることができるだろう。なお、本稿では、日本人、外国人をとわず、人名はすべて敬称を省略する。また、ウェブサイトの情報はすべて二〇一一年七月に最終確認したものである。
- (2) http://www.cp.cmc.osaka-u.ac.jp/~kikuchi/nisekagaku/nisekagaku_nyumon.html
- (3) ギャラップ社の調査結果は以下のページで公開されている。(2)数年、機械論的な進化論を信じてと答える人の割合が微増の傾向にあるが、最高となった二〇一〇年の結果でも一六％にすぎない。
<http://www.gallup.com/poll/21814/evolution-creationism-intelligent-design.aspx>
- (4) 田崎のウェブページは以下のとおり
<http://www.gakushuin.ac.jp/~881791/fs/>
左巻の議論については左巻二〇〇七を参照。
- (5) 日本神経科学学会のサイトで以下のURLで公開されている。
<http://www.jnss.org/japanese/info/secretariat/100115.html>
- (6) 参照した通販サイトのURLは以下のとおり。
<http://germaniumshop.net/yoho/kouka.html>
- (7) 「国民生活センター」二〇一一年六月
http://www.kokusen.go.jp/hello/pdf/mi-gyoumu_01.pdf
- (8) 「ニセ科学まとめ」
<http://www.cm.kj.yamagata-u.ac.jp/lab/pseudoscience/ps-comments/nisekagaku-contents>
- (9) 科学者の倫理(特に社会的責任)を専門職倫理の文脈で考えるという視点、また以下の科学者の倫理を共同体内の倫理と社会的責任に分けて論じる枠組みについては、内井二〇〇二に負う。
- (10) 科学者の倫理の定番の教科書では社会的責任はあまり取り上げられない。Steneck 2005では社会との関わりへの言及は被験者保護など研究内部での関わりに限定され、米国科学アカデミー二〇一〇では項目として科学者の社会的責任が挙げられているものの、具体的な記述はほとんどない。そうした中で、内井二〇〇二は例外的に共同体内部の責任と外部社

- 会への責任を同じくかなりの分量をさいて扱っている。
- (11) たとえば、「名古屋大学における公正研究遂行のための基本方針」(二〇〇六)においては、前文で以下のように述べられている。「近年、研究者は以前にも増して激しい競争の中に置かれており、データの捏造・改ざんなどの研究上の不正行為が国内外の研究機関で生じ、社会問題化するに至っている。また、不正行為とまでいえないことも、知的誠実さを妥協させて目先の業績を優先させる誘惑が常に存在している。しかし、そうした不正行為や知的不誠実さは、研究者や研究機関への社会の信頼を裏切り、学術研究の発展を著しく阻害する。」
<http://www.nagoya-u.ac.jp/research/ethic/ethic/policy.html>
- (12) このあたりは社会学的な主張なので経験的検証が必要となるところである。
- (13) 疑似科学的言説に対処する責任が科学者の倫理の文脈で論じられることはまれである。例外として、第二回研究公正国際会議におけるクリュグリアコフのロシアの現状に関する報告がある (Kruglyakov 2010)。この報告も含め、この国際会議については以下のURLで伊勢田による参加報告書を公開している。
<http://www.bunkyo-u.ac.jp/~tiseda/works/WCR2010.html>
- (14) 「日本医師会職業倫理指針改訂版」(二〇〇八)では、「原則として医師は科学的根拠を持った医療を提供すべきであり、科学的根拠に乏しい医療を行うことには慎重でなくてはならないし、たとえ行う場合でも根拠が不十分であることを患者に十分に説明し、同意を得た上で実施すべきである」としている (p.20)
<http://www.med.or.jp/nichikara/syokurin.html>
- (15) この意味で、疑似科学的言説が疑似科学的であると言って指摘する(1)とは、科学者共同体内部での相互批判や、単なる間違いの指摘とは一線を画す。相互批判や間違いの指摘などの日常的な活動は、専門職業としての科学者共同体の境界の画定というマクロな効果は持たない。また、疑似科学以外のオカルトや宗教的信念を批判するのは疑似科学を批判するのでは意味合いが違ってしまうこともこの観点から説明できる。疑似科

学は、まさに科学と似ているからこそ、科学者共同体の境界画定作業において大きな関心の的となるのである。

- (15) たとえばアメリカ専門職技術者協会 (NSPE) の倫理綱領では行動規則の第二に「技術者は自分の能力の範囲内でのみサービスを提供すべきである」という規則を掲げているし、日本看護協会の倫理規定では、第七条で「自己の能力を超えた看護が求められる場合には、支援や指導を自ら得たり、業務の変更を求めたりして、提供する看護の質を保つよう努める」と定めている。興味深いことに、前掲の医師会の倫理指針においては、専門外でも診療に応じるのが基本であり、専門外であることを理由とした診療拒否は応招義務に対する一種の例外規定として許容されているにすぎない。

アメリカ専門職技術者協会 <http://www.nspe.org/Ethics/CodeofEthics/index.html>

日本看護協会 <http://www.nurse.or.jp/nursing/practice/rinri/rinri.html>

- (16) De George 1986. 以下のディージョージの基準の訳および原文にない見出しについては、奥田太郎「内部告発は道徳的に許されるか——ディージョージの正当化条件の検討——」における訳を若干改変しつつ利用させていただいた。 <http://www.nanzan-u.ac.jp/~okuda/writings/whistle.html>
- (17) 個人がこうした責任を引き受けることについては、批判をすることによって発生する訴訟や個人攻撃などのリスクの発生も考える必要がある。そういう意味では、P1のコストは個人としての義務を考える際はかなり大きめに見積もる必要があるだろう。この意味でも、集団レベルでの批判の義務を考えることには意味がある。
- (18) 本稿は応用倫理研究会での発表「疑似科学をめぐる科学者の倫理」(北海道大学にて、二〇一〇年二月一八日)に大幅に手を加えたものである。当日の質疑は本稿をまとめる上で非常に参考になった。ここに謝意を表したい。

参考文献

- 天羽優子、菊池誠、田崎晴明 (二〇一一) 「水からの伝言」をめぐって、『日本物理学会誌』vol. 66, no. 5, pp. 342-346.
- 伊勢田哲治 (二〇〇三) 『疑似科学と科学の哲学』名古屋大学出版会
- 伊勢田哲治 (二〇〇六) 「科学哲学から見た『知的設計』説」、『日本の科学者』vol. 41, no. 11, pp. 580-585.
- 伊勢田哲治 (二〇一〇) 「認識論の問題としてのモード二科学と科学コミュニケーション」『科学哲学』43, pp. 1-17.
- 内井惣七 (二〇〇二) 『科学の倫理学』丸善
- 江本勝 (一九九九) 『水からの伝言』波動教育社
- 黒田光太郎ほか編 (二〇〇四) 『誇り高い技術者になろう』名古屋大学出版会
- 左巻健男 (二〇〇七) 『水は何にも知らないよ』デイスカバー携書
- Steneck, N. (二〇〇五) 『研究倫理入門 責任ある研究者になるために』山崎茂明訳、丸善
- 米国科学アカデミー編 (二〇一〇) 『科学者をめざす君たちへ 研究者の責任ある行動とは 第三版』池内了訳、化学同人
- 森昭雄 (二〇〇二) 『ゲーム脳の恐怖』日本放送出版協会
- Copland, P. S. (2004) "Professional responsibilities of biomedical scientists in public discourse" *Journal of Medical Ethics* 30, pp. 61-62.
- De George, R. T. (1986) *Business Ethics*, second edition, Macmillan.
- Gieryn, T. F. (1983) "boundary-work and the demarcation of science from non-science" *American Sociological Review* 48, 781-795.
- Fuller, S. (2007) *Science vs. Religion?: Intelligent Design and the problem of Evolution*, Polity.
- Hull, D. L. (1988) *Science As a Process: An Evolutionary Account of the Social and Conceptual Development of Science*, University of Chicago Press
- Kruglyakov, E. (2010) "Scientific Falsifications in and out of Science" presented at Second World Conference on Research Integrity, July 22, 2010, Pan Pacific Hotel, Singapore.

- OECD (2002) *Understanding the Brain*. OECD Publishing.
- Ruse, M. (1996) *But Is It Science? The Philosophical Questions in the Creation/ Evolution Controversy*. Prometheus Books.
- Schütklenk, U. (2004) "Professional responsibilities of biomedical scientists in public discourse" *Journal of Medical Ethics* 30, pp. 53–60.
- Pennock, R. T. ed. (2001) *Intelligent Design Creationism and Its Critics*. MIT Press.
- Pennock, R. T. (2001) "Why creationism should not be taught in the public schools" in Pennock ed. 2001, ch. 35.
- Plantinga, A. (1996) "Methodological Naturalism?" reprinted in Pennock ed. 2001, ch. 6.
- Resnik, D. B. (2000) "A pragmatic approach to the demarcation problem" *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 31, pp. 249–267.