

怪しげな情報を題材に批判的思考力を養う

— 岡山理科大学「現代人の科学」での授業実践事例 —

岡山理科大学 国際教育研究所所員 高原 周一

岡山理科大学 滝澤 昇・猪口 雅彦・高見 寿・武田 芳紀

はじめに

疑似科学(似非科学、ニセ科学とも呼ばれる)とは、「外見的には科学のように見えるが、その実は科学ではない営み」¹のことである。世の中には怪しげな疑似科学の情報が氾濫している^{1,2}。特に健康関係の商品で怪しげな情報をもとに宣伝をしている場合が多い。新型コロナウイルス関係でも除菌グッズや健康食品などで明確な根拠もなく「新型コロナウイルスに効く」と謳った商品が多数出回ったが、消費者庁は幾つかの商品の表示について2020年に3回にわたって改善要請と一般消費者への注意喚起を行った³。また、一部で行われている次亜塩素酸水の空間噴霧についても、厚生労働省等が2020年6月に「消毒効果を有する濃度の次亜塩素酸水を吸いこむことは推奨できません」と注意喚起を行った⁴。これらのことは、疑似科学を見抜く力が健康や安全を確保する上でも不可欠であることを示している。疑似科学が学校現場に入り込んでいるケースもみられる⁵。例えば、典型的な疑似科学である「水からの伝言」(水に「ありがとう」という言葉を見せるときれいな結晶ができるといった主張)が学校現場で道徳教材として使われて問題となった^{5,6}。

本学の学生の中にも疑似科学を無批判に信じてしまう層が存在する。例えば、高原が担当する授業(化学基礎論Ⅱ, 2019年度)で、前述の「水からの伝言」について、簡単に説明した後を受講生40名に対して5件法で信じるかどうかを質問すると、「信じる」20%、「どちらかという信じる」35%と、過半数が肯定的な選択肢を選んだ。このような学生の実態を踏まえると、疑似科学についてじっくり考える機会を提供し、疑似科学に「免疫」をつけつつ科学的な思考・態度を養うことは極めて有効であると考えられる。また、本学には教員志望の学生も多いので、「理科」を看板に掲げる大学としては疑似科学に対する見識を持った教員を現場に送り出す責務があるだろう。そこで、筆者らは岡山理科大学の一般教養の授業科目「現代人の科学F」において疑似科学もしくは占い等の怪しげな情報を題材にした授業を行ってきた。本稿ではその概要と成果を報告する。

疑似科学を見抜く経験は、より一般的な批判的思考(クリティカル・シンキング)力の育成にもつながる。批判的思考力はATC21sが提唱した「21世紀型スキル」⁷、国立教育政策研究所が提唱した「21世紀型能力」⁸などにも盛り込まれており、これからの変化の激しい時

代を生き抜くために必要な能力と認識されている。また、中央教育審議会の提唱した「学士力」⁹には批判的思考力は明記されていないが、批判的思考力は学士力の中の論理的思考力をはじめとする多くの能力に関わってくるであろう。批判的思考力の測定は OECD の高等教育におけるアウトカム評価 AHELO 等にも含まれており、今後日本でも大学教育のアウトカム評価として使用される可能性がある¹⁰。加えて、20 世紀末からのインターネットの普及によって玉石混交の情報が増大し、情報を批判的に吟味する力が益々重要となっている。このような背景のもと、大学教育においても批判的思考力の育成を目的とした教材が開発され、授業実践もされつつある¹¹。筆者らの実践もその一例であると位置づけることができる。

1. 講義科目群「現代人の科学」の概要

岡山理科大学は 2011 年度より教養教育科目として「現代人の科学」という科目群（各 1 単位・8 回分）を開講している。今回紹介する 2 つの授業もこの科目群の中に含まれているので、まずは「現代人の科学」について説明する。この科目群の趣旨はシラバスの講義目的に以下のように記されている。

現代を生きる市民は、専門分野によらず、幅広い分野の科学技術に関心をもち、ある程度のリテラシー（教養）を身に付けておくことが望ましい。日常生活や社会には科学があふれており、科学を理解することで適切な判断が下せることも多い。また、新しい現象を既知の事実や原理を踏まえて分析的・総合的に考察するといった科学的な思考は、変化の激しいこれからの社会を生きていく上で益々重要になってくる。「現代人の科学」は、様々な分野のトピックスを題材にし、科学技術リテラシー（科学の方法論も含む）の向上を目指す科目群である。また、分野横断的な視点や実社会との関係性を重視する。

2020 年度は、表 1 に示す計 6 科目 15 クラスが開講された。この中の「現代人の科学 F」で疑似科学等の怪しげな情報について考える授業（表中の太字部分）を展開した。

2. 「現代人の科学 F」（怪しげな科学情報について考える）

この授業は滝澤・猪口・高原の 3 名で担当している。以下、シラバスに書かれた授業の趣旨を抜粋する。「世の中に広まっている一見科学的で正しいと思われるけれど、よく考えてみると本当かな？と感じられる情報を取り上げ、その情報の真偽について考えます。社会において、科学を学んだ人は科学に関する情報について少し立ち止まり、その情報が本当に正しいのか、常に冷静に判断し、周囲の人たちに情報を提供する必要があります。批判的に物事を見、判断するという態度を身につけて下さい。さあ、討論を楽しみましょう。」

表1 「現代人の科学」2020年度開講科目

科目名	科目の領域	副題 (クラスごとの内容)
現代人の科学 A	総合	科学概論 (2クラス)
		強磁場と生物学と情報科学の融合
現代人の科学 B	物理・化学	実験で理解する電磁波の世界
		実験で理解する原子論の世界
現代人の科学 C	生物・地学	観察でわかる自然の仕組み
		実験・観察で知る身近な科学
		再生医療等の最先端医療科学
現代人の科学 D	数学・情報	コンピュータで理解する周期表の世界
		初めてのプログラミング
現代人の科学 E	環境・安全	放射線の科学
		原子力発電を考える
現代人の科学 F	科学論 (科学の方法論・科学 と社会の関係など)	怪しげな科学情報について考える
		迷信と科学
		科学・技術と社会との矛盾と解決

具体的な内容と進め方は以下のとおりである。まず、疑似科学の全般的な解説を行う。次に、受講生をグループ分けし(学科がバラバラになるように教員が指定し授業の間は固定)、教員が用意した3つテーマについて、学生が調査し、グループで話し、グループで出した意見を共有し、教員が解説を行う。2020年度のテーマは「水からの伝言」、健康食品、遺伝子組み換え食品であった。最後の遺伝子組み換え食品については、日本では多くの人々が信じている「遺伝子組み換え食品が危険である」という主張が怪しい情報であることを認識させる内容である。最後にグループで自由にテーマを決めて、調査・話し、成果を全体の前で発表する。このように、教員からの講義は最小限にし、自ら調べ、グループワークで深めるという形式をとることで、能動的な学修を促すとともに、コミュニケーション能力などの汎用的な能力を伸長することも目指した。この授業を通じて、受講生に伝えたかったスキルをまとめると、表2のようになる。

2020年度は春1学期に開講したが、コロナ禍のためオンライン授業を余儀なくされた。そこで、ZOOMを使ってライブ配信授業を行った。グループワークはZOOMのブレイクアウトセッション機能を用いて行った。受講生が65名と多く、グループの固定も難しかったので、グループは毎授業で異なるという形をとったが、多くの班でしっかりと議論ができていたようだ。例年はグループでテーマを決めて発表会を行っていたが、この形式は対面でないと難しいと判断し、各自が調べた内容をグループ内で発表するという形式にした。

表2 「現代人の科学F」(怪しげな科学情報について考える)で伝えたかったスキル

情報への接し方	科学的な考え方
<ul style="list-style-type: none"> ● 情報がウソである可能性を認識する。 ● 幾つかの情報源からの情報を集めて判断する。(自己の主張にとって都合のよい情報だけを集めない) ● 情報源の信頼性を吟味する。(個人の体験談はあてにならない等) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象が科学の方法論に則っているか判断する。 再現性があるか、統計的に有意か、二重盲検法を使っているかなど ● 確立された自然法則や他の事象との整合性があるか判断する。

以下に2020年度の授業の最後に提出してもらった受講生の代表的な感想を示す。

- この授業を受けて私は、とても物事の捉え方について考え方が変わったと思う。今まででは、テレビなどで聞いた情報を鵜呑みにして疑わずに信じていた。しかしこの授業で科学的根拠を調べ、様々な記事や人の意見を聞き、共有することの大切さを感じることができた。
- 何かを調べる際にサイトに訪問すると、まずその情報の情報源は何処なのか、どこから引用してきたものなのか、引用元は信用できるのか等も調べるようになった。
- 先日、母親と買い物に行ったとき、殺虫剤や防虫剤を見てふと気になり裏に表示されている成分を確認した。受けてきた授業を自分で無意識に生活に利用していることが分かり、勉強しているという実感が湧いて来た。また、学んだことを家族に話し、楽しんで勉強できた。
- (自由課題の調査について) 今まで以上に熱心に調べることができたと思う。このような好奇心から1つのことを熱心に調べる・研究する気持ちを忘れずに大学最後の卒論制作で生かせるとよいなと考える。
- 討論形式で講義が展開していくので、一つの議題に対して様々な意見が出るので、一人で考えるより多角的に考えることができました。

このように、積極的な感想が多く出された。特に、下線を引いた部分で示されているように、批判的視点が獲得され、さらには行動変容(引用元の確認、成分表示の確認等)が起こっていることが確認できた。また、自ら調べてグループワークで深めるという形式も「熱心に調べることができた」「多角的に考えることができた」といった意見に代表されるように効果的であったと考えられる。2020年度の春1学期は授業アンケートが実施されなかったため定量的な評価ができないが、概ね授業目的を達成できたと考えている(2019年度以前の授業アンケートは高評価である)。ただ、担当教員内では、表2に示したようなスキルを伝え、学生に意識的に活用してもらおうようにするという点では改善の余地があると総括した。

3. 「現代人の科学 F」(迷信と科学)での実践

この授業は非常勤講師の高見・武田の2名で担当しており、主に迷信と科学を題材に騙されないための科学的な思考を身につけることを目標としている。具体的には、星占い、暦と迷信、丙午迷信、超能力、コックリさんなどを扱った。例えば、星占いについての回では、星占いに使う誕生日の星座を実際の星図から決定するという作業を行った。星占いで使う星座は誕生日に太陽がある星座の領域から決まる。しかし、星占いの星座の位置と領域は星占いが始まった2000年前のものが使用されていて、現在の星図から決めた星座とは一致しない。これを実際に確認した。また、丙午迷信の回では、この迷信の由来を説明するとともに、丙午迷信に基づいて出生率が顕著に減少していること、その傾向が明治・大正・昭和と時代を経るごとに強くなっていることを紹介した。これは、当初江戸とその近辺に限定されていたこの迷信がマス・メディアの発達などにより全国に拡散されたこと、また、「産児調節法」という科学の成果が「迷信のはびこる社会への順応」という皮肉な形で機能したためである。いずれにしても、文明の発展によって自動的に迷信がなくなるわけではないことを示す興味深い結果である。コックリさんの回では、コックリさんの仕組みを説明するとともに、関連する「不覚筋動」の実験や「振り子」を使った「ダウジング」の追体験(検証実験)も行った。このように、基本的には迷信を否定する内容で授業を進めたが、同時に迷信には効用もあることも紹介した。例えば、「北枕」などの迷信は、人が亡くなった時などに普段とは別の作法を設定することで、連想がひろがることを回避する(「連想の断ち切り」という効用がある。悪質な迷信には惑わされず、罪のない効用のある迷信とはうまく付き合うことが肝要だということである。なお、これらの内容は参考文献12を参考にしている。

授業の進め方は基本的には講義形式であったが、部分的にグループワークや作業・体験を取り入れ、実験をする際には事前に予想をしてもらうなど双方向的な授業を心掛けた。授業アンケートの結果は、授業目標の達成については「できた・だいたいできた」の選択率が95%、授業満足度については「満足した・ほぼ満足した」の選択率が93%と極めて高評価であり、授業目標はおおむね達成できたと思われる。

おわりに

ここまで述べてきたように、「現代人の科学 F」の中で疑似科学や迷信といった怪しげな情報を取り上げ、批判的思考力を育成するための授業実践を行い、一定の成果を上げてきた。本学は2021年度から基盤教育改革の一環でカリキュラム変更を行うが、その中で「現代人の科学」は他の理系教養科目と合わせて「自然を読みとく」、「技術を読みとく」の2科目(各2単位)に整理・統合される。そこで、「現代人の科学 F(怪しげな科学情報について考える)」を発展させ、担当教員も3名から5名に増やして、「技術を読みとく(怪しげな科学技術情

報を考える)」として開講する予定である。この授業では、これまでのテーマに加え、「進化論と創造論」、「生まれ変わり」、「新型コロナウイルスに関する怪しげな情報」についても取り上げるとともに、科学の方法論や批判的思考についての説明を強化したいと考えている。

「技術を読みとく（怪しげな科学技術情報を考える）」は当面は1クラスで運営するが、将来的にはより多くの教員に参加してもらってクラス数を増やし、「現代人の科学F」で扱っていた迷信に関すること、環境・エネルギー問題等の政策決定に関わる情報、データ捏造等の科学技術倫理に関わる問題なども扱うことを目指したい。さらには、批判的思考力の育成を本学の教育の中にしっかりと位置づけ、体系的な教育を行うことも検討すべきであると考えている。

参考文献

1. 菊池聡, 「なぜ疑似科学を信じるのか」, 化学同人, 2012年
2. 左巻健男, 「ニセ科学を見抜くセンス」, 新日本出版社, 2015年
3. 消費者庁, 「新型コロナウイルスに対する予防効果を標ぼうする商品の表示に関する改善要請等及び一般消費者への注意喚起について」, 2020年
<https://www.caa.go.jp/notice/entry/020124/>
4. 厚生労働省, 「新型コロナウイルスの消毒・除菌方法について」, 2020年
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/syoudoku_00001.html
5. 左巻健男, 「学校に入り込むニセ科学」, 平凡社新書, 2019年
6. 天羽優子・菊池誠・田崎清明, 「「水からの伝言」をめぐって」, 日本物理学会誌, 66巻5号, p.342-346, 2011年
7. P. グリフィン・B. マクゴー・E. ケア編, 「21世紀型スキル」, 北大路書房, 2014年
8. 国立教育政策研究所, 「教育課程の編成に関する基礎的研究・報告書5」, 2013年
9. 中央教育審議会, 「学士課程教育の構築に向けて（答申）」, 2008年
10. 楠見孝 他編, 「批判的思考力を育む」, 有斐閣, 2011年
楠見孝, 「「批判的思考力」と大学教育」, I D E -現代の高等教育, Vol. 560, p23-27, 2014年
11. 伊勢谷哲治 他編, 「科学技術をよく考える」, 名古屋大学出版会, 2013年
楠見孝・道田泰司, 「批判的思考と市民リテラシー」, 誠信書房, 2016年
12. 板倉聖宣, 「迷信と科学—科学新入門 下」, 仮説社, 2007年
板倉聖宣, 「私の新発見と再発見（丙午迷信と科学教育）」, 仮説社, 1988年
板倉聖宣, 「火曜日には火の用心」, 国土社, 1973年