

「食の疑似科学を考える」 勉強会レポート



一般社団法人Jミルク・食生活ジャーナリストの会 共催
2021年6月30日(水) 19時~20時半 オンライン(Zoom)

一般の週刊誌やネット媒体等を中心に、特定の食品について「●●は体に悪い」、「●●を食べると病気になる」など消費者を混乱させる根拠のない食の有害情報がくり返し見られます。一方で、「○○は体に良い」、「○○を食べると病気が治る」などの情報も発信されており、こうした情報の真偽を検証するようなメディアリテラシーや自ら科学的に判断するための科学リテラシーの向上が求められています。根拠不明の食の有害情報で、繰り返しターゲットとされるものの一つが「牛乳」です。そこで、科学リテラシーがご専門の山本輝太郎先生(明治大学)に、「牛乳有害説」を事例としてあげていただきながら、食の疑似科学について解説、話題提供を行っていただきました。本会は玉石混交な情報を判断し、科学的根拠に基づいた健康情報の発信のあり方について考える機会として、食生活ジャーナリストの会との共催で開催しました。講演の内容および参加者からの意見や質問とそれらへの回答を抜粋してお届けいたします。

講演の前に

Jミルクから報告

Jミルクでは、「牛乳が体に悪い」とする言説に対して、科学的根拠を基に伝えるコンテンツをサイトに掲載していますが、4月から5月のアクセス数は、「日本人の

科学と疑似科学に 境界線は引けない

疑似科学について考えるとき、牛乳はよい事例です。牛乳に関する否定的な報道や噂がくり返し湧き起ります。しかし、それらが科学的ではないと判断できるからです。しかし、「科学」とはなにかというとき、科学と疑似科学の境界線は、じつは一本の線で引けるものではありません。「科学」を辞書で引くとこのように書かれています。

一定の目的・方法のもとに種々の事象を研究する認識活動。また、その成果としての体系的知識。研究対象または研究方法のうえで、自然科学・社会科学・人文科学などに分類される。(小学館『デジタル大辞泉』)

すなわち、科学の前提にあるのは方法論です。科学的方法論によって導かれた成果が私たちの生活を豊か

ほとんどは、牛乳を飲むとおなかをこわす」「ヨーグルトの乳酸菌は胃で死滅するため効果なし」「牛乳は太る」「牛乳は乳がんの原因になる」など、雑誌記事でとり上げられた内容に関連して増えました。実際に不安になって牛乳や乳製品の摂取をやめたほうがよいかとの相談を受けることもあります。(林氏)

にするのは確かでしょう。では疑似科学とはなんでしょうか。信州大学の菊池聡氏らは次のように定義しています。

科学的な外観を備えているにもかかわらず実際には科学としての要件を満たしていないために誤った結論に至った研究やそれにもとづく主張。

科学と疑似科学の区別については、哲学の分野でも長年興味や議論の対象でしたが、画一的な境界線を引くことは不可能です。これは、「薄毛」の概念に髪の毛の本数による線引きができないのと同じです。しかし、必要条件や十分条件を与えるような線は引けなくても、なにが科学でなにが疑似科学かについての有意義な議論がこの数年で可能になりました。

私たちのプラグマティックなアプローチをご紹介します。

4つの観点の10条件による 科学性判定の取り組み

私たちは科学哲学や科学社会学の知見に基づき枠組みを設定し、4観点10条件による科学や疑似科学の段階を判定するしくみを作りました(スライド1)。

【科学性評定の10条件の概要】(山本・石川 2019)

第1観点(理論の観点)	論理性:説明が矛盾なく一貫しているか 体系性:他の科学的知見と整合しているか 普遍性:一般的に広く成立するか
第2観点(データの観点)	再現性:複数の研究で繰り返し確認されているか 客観性:主観的効果が排除されているか
第3観点(理論とデータの関係性の観点)	妥当性:理論に合致したデータが収集されているか 予測性:将来のデータが理論によって予測できるか
第4観点(社会的観点)	公共性:研究の過程がオープンになっているか 歴史性:研究成果の是非が議論されてきたか 応用性:成果を市民が広く利用できているか

スライド1

4つの観点は、①理論の観点、②データの観点、③理論とデータの関係性の観点、④社会的観点です。それぞれの観点の横に書き添えてあるのが10条件です。これは必要条件や

十分条件ではなく、あくまで考えるための枠組みにとらえてください。これまでの牛乳有害説をこの4観点10条件にあてはめてみたところ、理論の観点もデータの観点も全体的に科学性が認められず、「牛乳は有害である」と言うことは疑似科学だ」と評定できます。

この枠組みによって、専門家だけでなく、科学性の判断ができます。ではどのように見たらよいかですが、今回はデータの観点から解説します。

牛乳有害説は 根拠の信用度で 疑似科学の見極めを

昨今は完全なウソのデータというのは稀で、なんらかの科学的な根拠が添えられていることがほとんどです。そのため、どのような根拠の信用度が高いかを知ること、すなわち科学的根拠の強弱を読みとくことが重要です。

「牛乳」を事例に見ていきましょう。「牛乳を飲むことはヒトにとって有害だ」とするいわゆる牛乳有害説を聞いたことがあるかどうかを2020年に調査しました。その結果、37%の人が「ある」と答えました。どこで見聞きしたかについて

【理解度得点における質問ごとの 正解・不正解の数】(n=474)

	正解[n]	不正解[n]	わからない[n]	不正解率
問1:牛乳を飲むことで腹痛や下痢が引き起こされることがあるが、栄養はきちんと吸収されている	207	98	169	20.1%
問2:牛乳に含まれるカゼインは消化性に優れたタンパク質である	211	32	231	6.8%
問3:牛乳をよく飲む人は骨粗しょう症になりやすい	405	24	45	5.1%
問4:市販の牛乳には牛に投与された抗生物質が含まれている	201	60	213	12.7%
問5:アレルギーを誘発する可能性があるため、1歳未満の乳幼児には牛乳を与えないほうがよい	211	67	196	14.1%
問6:牛乳をよく飲む人は高血圧になりにくい【難】	149	74	251	15.6%
問7:搾った乳の殺菌方法によって栄養成分が異なる	58	293	123	61.8%
問8:毎日コップ2杯程度の牛乳を飲むと、大腸がんリスクが減少する【難】	152	29	293	6.1%
問9:より多くの牛乳を搾るために、乳牛に成長ホルモンが投与されることがある	84	144	246	30.4%
問10:牛乳飲用によって乳がんリスクが増加する	255	25	194	5.3%

スライド2

は、インターネットが半分以上を占めました。本や雑誌、テレビも少なくない状況でした。すなわち、牛乳有害説という疑似科学は放っておいてよいという状況ではなさそうだということがわかります。さらに、別のサンプルでの調査になりますが、牛乳有害説に関連するクイズを出し、その不正解率を調べてどんな誤解がどのくらい広がっているかを調べました(スライド2)。

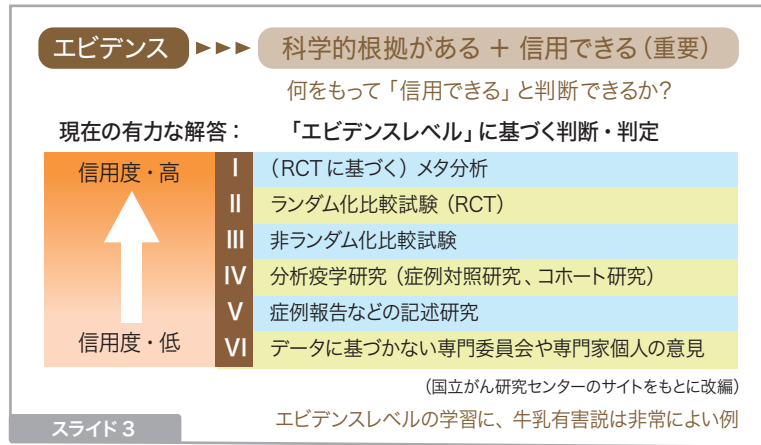
これによると、問7「乳の殺菌方法によって栄養成分が異なる」、問9「より多くの牛乳を搾るために、乳牛に成長ホルモンが投与される」とがある」といった誤解はかなり広まっているようです。よくメディアの話題に上る問3の「骨粗しょう症になりやすい」は一部の人が思っている程度であることもわかります。一方で、問10「乳がんリスクが増加する」は、不正解率すなわち誤解している人の程度は問3の骨粗しょう症と同様であるものの、「わからない」という人が非常に多く、問3とは異なる状況であることがわかります。

私たちの運営するGijika.comでも、これらの誤解された情報が真実であるとするとコメントが多数寄せられています。中には、「ハーバード大学の栄養情報のサイトにも書かれている」などと記してくる人もいて、なんらかの装備がないとこういった主張には太刀打ちできないと思われる。そのため、装備が、研究デザインに基づく「エビデンスの信用度判定」です。

研究デザインに基づく 「エビデンスの信用度判定」

エビデンスにはレベルがあり、科学的根拠には強弱があります。すな

わちエビデンスのレベルが高ければ信用度は高く、エビデンスレベルは研究デザインに基づいてある程度判定できます(スライド3)。



エビデンスレベルVI
 データに基づかない専門家個人や専門委員会の意見。ハーバード大学でこういった見解を出しているとかいう類の記述です。

エビデンスレベルV
 症例報告などの記述研究。特定の患者の症状や病態を記述的に報告

する研究です。牛乳が乳がんの原因だという言説を流布した、ジェイン・プラントによる『乳がんと牛乳』の記述もこれにあたり、「一切の牛乳・乳製品をただちに止めることにした」：中略：私の転移乳がんが完全に治療に向かっていることを示すものであった」などと記されています。この種の研究デザインは「まれな事例」を検討できる利点がありますが、一方で状況による依存性が強く、一般性が低いデータととらえられます。

エビデンスレベルIV

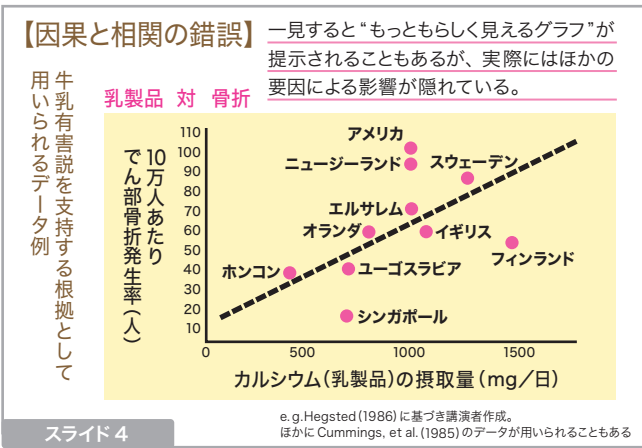
症例対照研究やコホート研究などの分析疫学研究。大量のサンプル集団に対して、研究で「明らかにしたい要因」を条件として設定し、未来あるいは過去にわたってその要因がどのような影響を及ぼしているかを調べる方法です。

症例対照研究は、ある時点で特定の病気にかかっている人と、年齢・性別などの条件が同じで病気にかかっていない人を比較し、その病気と関連する疑いのある要因を過去に遡って調査する方法です。コホート研究は、ある時点で研究対象とする病気にかかっていない人を集め、将来にわたって長期間観察し追跡を続けることで、ある要因の有無が、病

気の発生または予防に関係しているかを調査する研究手法です。

これらの研究デザインは、介入が困難な場合に有用ですが、明確な因果関係の推定には不向きです。因果関係と相関関係は異なるからです。

牛乳有害説の場合には、症例対照研究のデータに基づいた言説の流布がなされることがあります。たとえば1986年の研究を基に、乳製品摂取量とでん部骨折率を示したグラフがあります(スライド4)。一見、もっともらしい相関関係を示したこのグラフを見せられて、乳製品の摂取量が多いほど骨粗しょう症になりやすいと言われたら納得してしまいがちです。



実際には、日照による骨密度への影響や国ごとの平均寿命、肥満率、骨折による病院受診率などによる影響が隠れていて、乳製品の摂取量が多いことと骨折率の間には因果関係があるとはいえません。

エビデンスレベルIII-II

介入研究。IIIは非ランダム化比較試験(非RCT)、IIはランダム化比較試験(RCT)です。いずれも対象となるものの効果を調べる際に介入を行う「実験群」と行わない「対照群」を比較する方法です。どちらの群に入るかを無作為に決めるのがランダム化、そうではないのが非ランダム化です。ランダム化することによってあらかじめ統制できない条件を統計的に相殺するので、被験者個別の背景に左右されない普遍的な効果測定が可能です。

このような介入研究(特にRCT)では、強い因果関係が推定できます。ただし、研究の対象になった人たちになんらかの偏りがあるなどの標本抽出の問題は、レベルIVまでと同様に残ります。

なお、牛乳有害説の根拠として介入研究によるデータをとり上げる言説は、私のこれまでの確認では存在しません。

エビデンスレベル

(RCTに基づく)メタ分析。これまで実施されたRCTによる研究を多数集めて統計的に分析した研究、すなわちまとめ研究と言ひ換えられます。多くの人に適用可能な普遍的な知見、すなわち一般性の高い結論を提供できます(標本抽出の問題を克服)。

なお、牛乳の摂取量と乳がん、牛乳の摂取量と骨折に関するメタ分析もあります。いずれも牛乳の摂取によってリスク増加はないという結果でした。

しかし、メタ分析なら信用できるというわけでもありません。質に問題のあるメタ分析もあります。たとえば、RCTではない研究のメタ分析は、質が落ちます。偏った研究を多く扱って統合し、結論を導き出すようなものも存在します。メタ分析も横断的なレビューが必要です。

実際に牛乳で前立腺がんのリスクが増加するという結果のメタ分析を横断的にレビューしてみると、すべてコホート研究と症例研究に基づいており、牛乳固有の害ではなく、カルシウム摂取による影響であることが読みとれました。パーキンソン病のリスクが増加するという結果のメタ分析のレビューでは、一貫性に乏

しく、作用機序が不明ということがわかりました。一方で、大腸がんや糖尿病、高血圧についてのメタ分析ではリスクを減少させるという結果が明確に出ており、リスクよりもベネフィットがはるかに大きいことが読みとれます。

以上をまとめると、牛乳有害説を支持するデータは根拠が「弱い」といえます。

「有害であるとする論文(研究)がある」という事実と、「有害である」という事実では意味が異なり、両者を区別することは可能である(区別するのが大事)ということもおわかりいただきたく思います。科学的根拠は査読付き論文等の「有無」も大事です。しかし、科学的根拠の強弱で情報の信用度を判定していくことが必要です。

心の偏りに注意 「先入観」は評価を変える

科学リテラシーの向上というときにもう一つ忘れてはならないのが、「ヒトの心」による影響です。まず、先入観が評価に影響を与えます。

その事例として、ゲノム編集に対するイメージを調べた私の研究をご紹介します。ゲノム編集について教

育をするとき、遺伝子組換え(GM)に対して持っている先入観が、ゲノム編集の学習に影響するのかどうかをRCTで調べたところ、影響することがわかりました。

【教材(GMと異なる)】

ゲノム編集の応用性

- ゲノム編集は農業、医療などで実用性が期待される。
- たとえば、筋ジストロフィーやパーキンソン病などの遺伝子疾患に対して、**遺伝子組換えとは違い、異常な遺伝子を切り取って正常化することで治療が見込める。**
- また、人口爆発や環境問題に由来する食料危機への対策として、**栄養価や収穫量の高い農作物が開発できる。**

【教材(GMと同じ)】

ゲノム編集の応用性

- ゲノム編集は農業、医療などで実用性が期待される。
- たとえば、筋ジストロフィーやパーキンソン病などの遺伝子疾患に対して、**異常な遺伝子を切り取って正常化することで治療が見込める。**
- また、人口爆発や環境問題に由来する食料危機への対策として、**遺伝子組換えと同じように、栄養価や収穫量の高い農作物が開発できる。**

スライド5

また、「遺伝子組換え(GM)と同じ」と印象づける教材と、「遺伝子組換え(GM)と異なる」と印象づける教

材を用意し(スライド5)、ゲノム編集のリスクとベネフィットについて学習してもらったところ、遺伝子組換えに否定的なイメージを持っている人は、遺伝子組換えと異なる技術であることを示した教材を使った場合にのみ、学習効果が見られました。遺伝子組換えにもともと否定的な人は、ベネフィットを勉強させてもそもそも頭に入らず、「遺伝子組換えと異なる」と教示した場合にのみ、頭に入ることになります。

このように、対象そのものだけでなく、類似する概念への先入観もその対象への評価に影響します。ヒトの心の影響は侮れず、単に科学的に正確な情報を丁寧に提供すれば問題が解決する、といったものではなさそうだと考えます。

人はニセ情報に 引っかけやすい

これを補強する例として、架空のサプリメント広告の異なる「打ち消し表示」の入れ方について実験を行いました。いわゆる健康食品広告では、「愛用者の感想」などの強調表示がなされることがしばしばですが、一方で、それを打ち消すような表示(たとえば「個人の感想です」など)は消費者にほとんど認識されていない

いとの先行研究の知見があります。そこで、「効果には個人差があります」という一文が入った広告Aと、カクテルパーティー現象(後述)を狙った「あなたには効かない可能性があります」の一文が入った広告Bを見せ、「一般の人に対してどのくらい効きそうか」という質問をしました。すると、いずれもAのほうが効きそう(打ち消し表示が響かず、サプリメントに対する評価が高い)という結果になりました。

Bで狙ったカクテルパーティー現象とは、周囲の情報から自分に必要な事柄だけを選択して聞き取ったり、見たりする脳の働きを指します(たとえば、にぎやかなところでも自分に関係のある話題は自然に聞きとれるような現象です)。Bの広告の打ち消し表示の一文は、「あなた」という言葉を入れることによって、広告に載っている多くの情報の中から、「効かない」可能性を「自分ごととして」受けとれるようにしています。ちよつとした表現の違いに見えるかもしれませんが、そうした違いの影響は小さくないということです。牛乳有害説に紐づけると、たとえば電車の中吊り広告などで「〇〇

にとって牛乳は危険だ！」との見出しを見た場合、そうした広告を自分のこととして受け取ってしまう可能性は大いにあると思われまます。

また、そもそも人間はウソを見抜くのが苦手だということがこれまでの研究からも明らかになっていきます。「真実バイアス」という言葉もあります。「ホント発言」と「ウソ発言」を識別する実験で、ホントとウソが五分五分に混ぜてあっても8割をホントだと判断するというメタ分析の知見もあります。その理由として、狩猟採集時代に人を信じた方が生き延びやすかったからなどとも説明されており、人の判断のベースにあるのは感情であるということがうかがえます。

◆ 科学と社会の問題が報道される
とき、メディアはよく、賛成派科学者と反対派科学者の言い分をそれぞれ載せます。そうすると、科学者同士で意見が割れていて拮抗しているかのように錯覚されがちです。実際にはほとんど決着がついていたり、科学的な知見とはいえない(科学的根拠に基づいていない)説が過大にとりあげられたりすることもあります。

研究者も千差万別であり、ときに

根拠が不十分な主張がなされること
もあります。本でご紹介した4観点
10条件に基づき科学的根拠の強弱
を推し量りつつ、心の偏りにも注意

することで、一般の方も疑似科学的
情報がある程度区別可能になると
考えています。

参加者からの意見とQ&A

Q 牛乳有害説に対して「安全ですよ」と書くと「真実を隠している」と受けとられないか気になります。どんな伝え方をしていくと伝わるのでしょうか。

A 山本

安全という言葉については、仮に「前立腺がんになるから危険」という説があるとして、対比となる「安全」という言葉を使うよりも、「大腸がんのリスクを明らかに下げる」というようなことをお伝えして、リスクとベネフィットを論じるほうがいいかもしれません。

A Jミルク

直接的な反論よりも消費者等が不安にならないよう、科学的な根拠を基にした情報を蓄積し、適切な情報提供をしていくことが重要と考えます。

A 山本

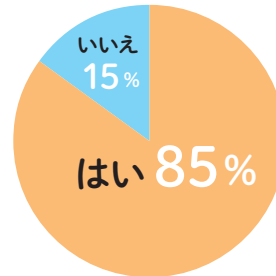
私たちのような研究者は、一昔前なら、一方的にかばっていると批判されてきませんでした。それが今では評価いただいているので、一定の意義があるかと思えます。

Q 牛乳有害説を医師が書いたミリオンセラー本もあります。このような専門家に対して、どのようなカウンターパンチをすれば良いでしょうか。

アンケート結果

参加者 73 名
アンケート回収数 20

- 1 今回の勉強会のテーマ「食の疑似科学を考える」について、ご自身の今後の活動で活用できる内容だったでしょうか？



(20件の回答)



明治大学科学コミュニケーション研究所 研究員
明治大学情報コミュニケーション学部兼任講師

山本輝太郎 氏

明治大学大学院情報コミュニケーション研究科博士後期課程修了(2019年度)。専門は科学リテラシー。「牛乳有害説に対する消費者向け科学リテラシー教材の開発」で乳の学術連合「食と教育」学術研究最優秀賞受賞のほか、科学リテラシーや情報リテラシーに関する研究にて複数の受賞歴がある。明治大学科学コミュニケーション研究所にて疑似科学を科学的に考えるサイト Gijika.com (<https://gijika.com/>)の構築・運営やサイエンスカフェの主催などに携わる。日本科学教育学会若手活性化委員会幹事。

食生活ジャーナリストの会 (JFI)

食生活におけるさまざまな問題が生じている中、共通する課題には協力して立ち向かい、資質を互いに高め合うことを目的として設立された、食に特化したジャーナリストの会(1989年設立)。会員は新聞、テレビ、雑誌や書籍、Webなどの媒体の関係者のほか、フリーランスなど、多様な現場で食生活の問題に取り組んでいる約150名(2021年7月現在)。人間の命を支える「食」の最新情報を勉強し、各会員が様々な媒体を通じてそれぞれの読者、視聴者に情報を発信している。

問い合わせ先

一般社団法人 Jミルク
コミュニケーショングループ
info@j-milk.jp

- 2 どのような内容が活用できますか？

(自由記述)

疑似科学食品の流行史を書く機会が多いので、参考にさせていただきます／私自身食の安全安心について説明することがあり、聞き手の性質を理解することができました／既存の成果の紹介や、その論文の質の強弱を添えて説明すること／専門家の意見、個人のエピソードの扱い、自己の「心の偏り」を執筆時にチェックする ほか

- 3 ご意見ご感想をご記入ください。

山本輝太郎氏講演についてのご意見ご感想

科学性判定の4観点と10条件、エビデンスレベルを知り、これまでの疑似科学の論点などを冷静に分析することができそう／科学と疑似科学の違いを科学的に見極める考え方・手法に目を開かれた。今後の情報を判断する手がかりを得られた／広範囲にわたる内容で現状の課題を確認することができました ほか

Jミルクについてのご意見ご感想

牛乳害を反論したいが、それが炎上し逆効果になるという言葉が印象に残りました／とかく牛乳のリスクに半信半疑な部分があったが、今回、納得できた。林氏のお話も、誠意と説得力があった／非常に苦心されながら、現行のHPでの情報提供に落ち着かれたとのこと大変勉強になりました ほか