

# 食の安全情報リテラシー教育実践事例

蒲生恵美<sup>1</sup>

## 概要

食品安全システムの原則が、絶対安全論(ゼロリスク論)から実質安全論(リスク分析)へ国際的にパラダイムシフトしたことにともない、日本においても新たな法律が施行され行政組織が改変された。実質安全論を食品安全システムの原則として定着させるためには、法令の整備や行政組織を改編して仕組みを整えるだけでなく、食品安全性評価(リスク評価)、食品安全行政(リスク管理)、そして利害関係者間の双方向的な情報・意見交換(リスクコミュニケーション)に関わる人が、実質安全論の考え方を理解することが必要である。

本稿ではリスク分析のなかでも特に、リスクコミュニケーションにおいて実質安全論の考え方を根づかせることを目標に、そのために必要となる食の安全情報リテラシー教育の実践事例を報告する。リスクがあるかないか(ゼロリスク論)ではなく、リスクの程度に沿って情報を客観的に読み解くには、①その情報の信頼性はどのくらいか？②リスク(健康情報においてはベネフィット)の程度はどのくらいか？③そのリスクを減らすことが他のリスクを生まないか(健康情報においては、特定のベネフィットを重視することが他のリスクを生まないか)？という3つの視点がポイントになると筆者は考える。

本年3月11日に東日本大震災が発生し、東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射線の健康影響に対する不安が高まっていることを受けて、放射線防護効果をうたった情報が巷にあふれている。筆者は放射線防護効果をうたうある雑誌記事を題材に、食の安全情報の信頼性を評価する「5つのステップ」[1]を使って記事を読み解く講義を、埼玉県内の栄養教諭・栄養士134名を対象に実施した。その結果、「5つのステップ」は上記3つのポイントを気づかせる有効なツールであることが伺えた他、もともと記事に対して批判的な読み方をしている人は、記事のなかで上記3つのポイントに相当する情報を注目しながら読んでいたことが確認でき、「5つのステップ」を広めることが、情報をリスクの程度に沿って客観的に読み解くリテラシー能力を高めるために有効であることが示唆された。

## 1 食品安全システムのパラダイムシフト

本章ではまず、本稿において使用する主要な用語の定義を行う。そして、1958年アメリカのデラニー条項に象徴されるような絶対安全論(ゼロリスク論)から、1995年にFAO/WHO Codex委員会<sup>2</sup>が提唱した実質安全論(リスク分析)へ食品安全システムがパ

<sup>1</sup> セキュアシステム研究所客員研究員

<sup>2</sup> 1963年にFAO(国連食糧農業機関)とWHO(世界保健機関)により設置された国際食品規格の策定等を行う国際的な政府間機関。日本は1966年に加盟。

ラダタイムシフトしたことを概観する。

## 1.1 言葉の定義

以下の用語の定義に関してはさまざまなものが存在するが、本稿ではリスク分析を提唱した Codex の定義[3]に従う。

### 1.1.1 リスク

食品中にハザード(危害)が存在する結果として生じる健康への悪影響の確率(頻度)とその程度(重篤性)の関数。

### 1.1.2 ハザード

健康に対して悪影響をもたらす潜在的素質を持つ食品中の生物学的、化学的または物理的な物質・物体又は食品の状態。

### 1.1.3 リスク分析

リスク評価、リスク管理およびリスクコミュニケーションの三要素からなる過程。

### 1.1.4 リスク評価

i)ハザード関連情報整理, ii)ハザードによる健康被害の解析, iii)曝露評価, および iv)リスク特性解析, から構成される科学的な過程。

### 1.1.5 リスク管理

リスク評価とは明確に区別できる過程であり、リスク評価の結果やその他消費者の健康保護や公正な貿易推進に関する要因を考慮しながら利害関係者すべてと協議をおこなう。政策の選択肢を評価し、必要ならば適切な予防管理手段を選択する。

### 1.1.6 リスクコミュニケーション

リスク分析の全過程において、リスク評価者、リスク管理者、消費者、業界、学会、その他利害関係のある団体間で、リスクやリスク関連要因、リスク認識等について情報や意見を双方向的に交換する。リスク評価結果の説明やリスク管理に関する決定についての説明を含む。

## 1.2 絶対安全論(ゼロリスク論)から実質安全論(リスク分析)へ

### 1.2.1 絶対安全論(ゼロリスク論)

高山ら[3]によると、がんが医学書に初めて記載されたのは 1775 年のことである。1800 年代に化学工業が発展し、アニリンやベンチジンなどの曝露をうけた人に膀胱がんが発生

したことから、ドイツのウイルヒョーは、がんは「慢性の刺激により発生する」と主張した。ウイルヒョーのもとに留学した山極勝三郎は市川厚一とともに腫瘍が自然発生することのないウサギの耳の内側にコール・タールを連続塗布し、1915年に初めて動物にがんを発生させることに成功した。

その後、動物実験による発がん物質の研究が各地で進められた。1958年にアメリカ下院議員のデラニーは、発がん性のあるものを食品に加えてはならない、という条項を議会に提案し可決される。有名な米国連邦食品・医薬品・化粧品法デラニー条項である。この条項の成立により食品添加物などに関して発がん実験が積極的に行われるようになり、発がん性が認められたものは使用が禁止された。日本でも当時の厚生省がラットやマウスで発がん実験を行い、AF-2や過酸化水素などの食品添加物が使用禁止となっている。

デラニー条項の考え方は、発がん性が認められれば禁止するというもので、発がん性の程度は問題としない「あるかないか」すなわち、ゼロリスク論的発想である。たとえ通常では考えられない、とてもヒトには外挿することができないような大量の物質を動物に投与した結果、わずかに発がん性を示したものだとしても禁止となるような、シロカクロか、を決める考え方である。すなわち、健康影響があるかわからないような小さなリスクだとしても、リスクがあるというだけで禁止にするという考え方である。また、ゼロリスク論には、他のリスクとリスクの程度を比較する観点はなく、その物質が発がん性を示すかどうか、で判断する考え方といえる。

### 1.2.2 絶対安全論(ゼロリスク論)の限界

デラニー条項が定められた当時は、合成された化学物質のなかに発がん性を示すものがあると考えられていたが、その後の研究により、自然界にあつてわれわれが日常的に食べている食品にも発がん性物質が含まれていることが明らかとなった。

エイムズ試験で有名な Bruce N. Ames[4]は、キャベツに 49 種類の天然農薬があり(表 1)、われわれが日常的に食べている食品の多くに、げっ歯類に発がんを起こす天然農薬が含まれていることを示した(表 2)。

Table 1. Forty-nine natural pesticides and metabolites found in cabbage

Glucosinolates: 2-propenyl glucosinolate (sinigrin),* 3-methylthiopropyl glucosinolate, 3-methylsulfinylpropyl glucosinolate, 3-butenyl glucosinolate, 2-hydroxy-3-butenyl glucosinolate, 4-methylthiobutyl glucosinolate, 4-methylsulfinylbutyl glucosinolate, 4-methylsulfonylbutyl glucosinolate, benzyl glucosinolate, 2-phenylethyl glucosinolate, propyl glucosinolate, butyl glucosinolate Indole glucosinolates and related indoles: 3-indolylmethyl glucosinolate (glucobrassicin), 1-methoxy-3-indolylmethyl glucosinolate (neoglucobrassicin), indole-3-carbinol,* indole-3-acetonitrile, bis(3-indolyl)methane Isothiocyanates and goitrin: allyl isothiocyanate,* 3-methylthiopropyl isothiocyanate, 3-methylsulfinylpropyl isothiocyanate, 3-butenyl isothiocyanate, 5-vinylloxazolidine-2-thione (goitrin), 4-methylthiobutyl isothiocyanate, 4-methylsulfinylbutyl isothiocyanate, 4-methylsulfonylbutyl isothiocyanate, 4-pentenyl isothiocyanate, benzyl isothiocyanate, phenylethyl isothiocyanate Cyanides: 1-cyano-2,3-epithiopropene, 1-cyano-3,4-epithiobutane, 1-cyano-3,4-epithiopentane, <i>threo</i> -1-cyano-2-hydroxy-3,4-epithiobutane, <i>erythro</i> -1-cyano-2-hydroxy-3,4-epithiobutane, 2-phenylpropionitrile, allyl cyanide,* 1-cyano-2-hydroxy-3-butene, 1-cyano-3-methylsulfinylpropane, 1-cyano-4-methylsulfinylbutane Terpenes: menthol, neomenthol, isomenthol, carvone* Phenols: 2-methoxyphenol, 3-caffoylquinic acid (chlorogenic acid),* 4-caffoylquinic acid,* 5-caffoylquinic acid (neochlorogenic acid),* 4-( <i>p</i> -coumaroyl)quinic acid, 5-( <i>p</i> -coumaroyl)quinic acid, 5-feruloylquinic acid
--

表 1 キャベツに含まれる 49 種類の天然農薬([4])

Table 2. Some natural pesticide carcinogens in food

Rodent carcinogen	Conc., ppm	Plant food
5-/8-Methoxypsoralen	14	Parsley
	32	Parsnip, cooked
	0.8	Celery
	6.2	Celery, new cultivar
	25	Celery, stressed
<i>p</i> -Hydrazinobenzoate	11	Mushrooms
Glutamyl <i>p</i> -hydrazinobenzoate	42	Mushrooms
Sinigrin* (allyl isothiocyanate)	35-590	Cabbage
	250-788	Collard greens
	12-66	Cauliflower
	110-1,560	Brussels sprouts
	16,000-72,000	Mustard (brown)
D-Limonene	4,500	Horseradish
	31	Orange juice
	40	Mango
Estragole	8,000	Pepper, black
	3,800	Basil
Safrole	3,000	Fennel
	3,000	Nutmeg
	10,000	Mace
Ethyl acrylate	100	Pepper, black
Sesamol	0.07	Pineapple
$\alpha$ -Methylbenzyl alcohol	75	Sesame seeds (heated oil)
Benzyl acetate	1.3	Cocoa
	82	Basil
Catechol	230	Jasmine tea
	15	Honey
Caffeic acid	100	Coffee (roasted beans)
Chlorogenic acid† (caffeic acid)	50-200	Apple, carrot, celery, cherry, eggplant, endive, grapes, lettuce, pear, plum, potato
	>1,000	Absinthe, anise, basil, caraway, dill, marjoram, rosemary, sage, savory, tarragon, thyme
	1,800	Coffee (roasted beans)
	50-500	Apricot, cherry, peach, plum
	21,600	Coffee (roasted beans)
Neochlorogenic acid† (caffeic acid)	50-500	Apple, apricot, broccoli, brussels sprouts, cabbage, cherry, kale, peach, pear, plum
	11,600	Coffee (roasted beans)

表 2 げっ歯類に発がんを起こす天然農薬を含む食品([4])

毒性学の父といわれる Paracelsus の有名な言葉に, "The dose makes the poison." がある. すべての物質は量次第で毒になる, という毒性学の基本的な考え方である. Bruce N. Ames は, 合成された化学物質か自然界にあるものかに関わらず, げっ歯類に最大耐量を与えれば約 50% に発がん性が証明される [3] と報告している. デラニー条項のゼロリスク論的な考え方では, 日常的に食べている食品も禁止しなければならなくなるという弊害が出てきたのである.

また, 1970 年に NAS(National Academy of Sciences) は, 疫学研究での DDT 曝露によるヒトへの発がんの報告事例はないが, マウスに DDT を与えたら肝がんができたという理由で, DDT の使用を禁止した. この禁止により, 疫学研究では知見がないものの, 仮にマウス実験がそのままヒトに外挿できた場合に起こるかもしれない発がんリスクを下げることはできたと言える. しかし, DDT の使用禁止により多くの人にマラリアの感染リスクを上げてしまったのもまた事実である.

このような事例は他にもいくつもある. 有名な事例としては 1991 年にペルーで起きた水系感染症発生事件がある. 130 万人がコレラに感染し 1 万 3 千人が死亡したこの事件の理由の 1 つが, ある都市で意図的に水道水の塩素消毒を控えたからだと言われている. 塩素消毒を控えた理由はもとの原水の水質が良いからだという説もあるが, 塩素消毒により発生するトリハロメタンの発がん性が問題視されたからだという説がある. トリハロメタンとは総称で, トリハロメタン類のうちクロロホルムとブロモジクロロメタンが国際がん研究機関(IARC)においてグループ 2B(発がん性があるかもしれない物質)に分類されている. ちなみに, グループ 2B に分類されている物質には他に, 二日酔いの原因とみなされている

アセトアルデヒドや、上述の DDT がある。

ゼロリスク論的発想で、発がん性が認められれば禁止する、という方法では日常的に食べている食品も食べられなくなったり、DDT やトリハロメタンの事例のように、そのリスクをゼロにする(禁止する)という行為が、別のリスクを招いたりする(リスクトレードオフ<sup>3</sup>)という問題が起きることが明らかになってきたのである。ゼロリスク論的発想の象徴といえるデラニー条項は、1996 年に廃止された。

### 1.2.3 実質安全論(リスク分析)

絶対安全論(ゼロリスク論)に代わって、食品安全システムの原則として国際的に採用されたのが実質安全論(リスク分析)である。

食品にゼロリスクを求めることはできない<sup>4</sup>という前提のもと、食のリスクを科学的に評価(リスク評価)し、リスク評価の結果やその他の要因(対策の実効可能性や経済コスト、他のリスク対策と比較した優先度合い、対策を講じることで他のリスクが生まれないか、諸外国との調整など)を利害関係者との協議の上で総合的に判断して管理(リスク管理)を行い、そのリスク評価とリスク管理の各段階において利害関係者間で情報や意見を双方向的に交換するリスクコミュニケーションを行う、という 3 つの要素で構成されるのがリスク分析である。

絶対安全論(ゼロリスク論)から実質安全論(リスク分析)への変遷とは、ゼロリスクの考え方から、①リスクトレードオフをふまえて②どこまでを安全と考えるか(どこまでのリスクを許容するか)、という 2 つのポイントをそなえた考え方へのパラダイムシフトといえることができる。

リスク分析は 1995 年に Codex が提唱し[5]、2003 年には「食品安全およびリスク分析の原則(Principles for Food Safety and Risk Analysis)」が Codex において採択された。この採択に基づき、加盟各国においてリスク分析を原則とした食品安全システムの構築が進められていった[2]。

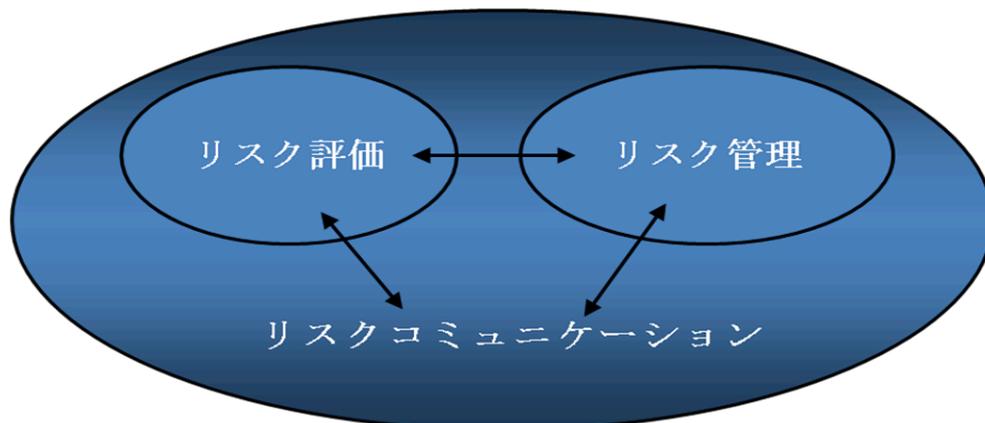


図 1 リスク分析の概念図(食品安全委員会資料などを元に筆者作成)

<sup>3</sup> あるリスクを削減する行為によって、別のリスクが上昇すること

<sup>4</sup> Codex が定義する食の安全とは、「予期された方法や意図された方法で作ったり、食べたりした場合に、その食品が食べた人に害を与えないという保証」である

#### 1.2.4 日本の食品安全システムの変化

2003 年以前の日本では、食品安全性評価と食品安全行政、情報発信等は厚生労働省と農林水産省、地方自治体の各役所内で一緒に行われてきた。しかし 2001 年に発生した BSE(牛海綿状脳症)問題を契機に、同じ役所で食品安全性評価と食品安全行政が一緒に行われる状況では、公正な科学的評価がなされないのではないか、と問題視されるようになった。

そこで Codex の採択を受けて日本で成立した食の安全に関する新たな法律である食品安全基本法では、リスク分析の考え方がベースとなっただけでなく、省庁の再編も盛り込まれた。すなわち厚生労働省と農林水産省、地方自治体(2009 年以降は消費者庁も含む)がリスク管理を行い、リスク評価は新たに内閣府に設置された食品安全委員会が行うこととなった。そしてこれらの各機関に加え、事業者団体や消費者団体等の利害関係者がリスクコミュニケーションを行うことになった。

## 2 実質安全論の考え方

本章では、食品安全基本法の成立や省庁の改編により、仕組みとしての実質安全論(リスク分析)は日本に導入されたが、実質安全論の考え方がリスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーションに関わる人に根づいているとはまだいえない状況を概観する。

実質安全論の考え方とは、既述したとおり、食品にゼロリスクは求めることができないため、①リスクトレードオフをふまえて、②どこまでを安全と考えるか(どこまでのリスクを許容するか)、という考え方である。この考え方がリスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーションに関わる人(それは国民全体と言い換えても過言ではない)に根づいてこそ、仕組みとしての実質安全論がうまく機能すると思われる。

他のリスクも含めた総合的な視点で、どこまでを安全と考えるか(どこまでのリスクを許容するか)とは、どのリスクを優先するか決めなければいけないということである。社会のなかのさまざまなリスクのうちどのリスクを優先するかは、科学だけでも行政だけでも決めることができない、国民的関与が必要な問題である。いわば食の安全を確保するためのそれぞれの責任を、国民全体が共有することを求めるのが実質安全論(リスク分析)に基づく食品安全システムなのだということができる。リスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーションに関わる人が、食の安全を確保するためのそれぞれの責任を意識することが求められているのである。

しかし東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射線問題では、リスク評価およびリスク評価とリスク管理のリスクコミュニケーションにおいて、実質安全論の考え方が根づいていないことが伺える事例があったので本章で考察したい。

### 2.1 リスク評価

実質安全論の考え方が根づいているかについて、食品安全委員会が 2011 年 3 月 29 日に発表した「放射性物質に関する緊急とりまとめ」と、2011 年 7 月 26 日に発表した「放射性物質の食品健康影響評価案」を事例に考察するが、その前に化学物質の健康影響における 2 タイプ(閾値の問題)と放射線による健康影響、放射線防護の考え方について

概説する。

### 2.1.1 化学物質の健康影響(閾値あり)

化学物質による健康影響は、閾値がある場合とそうでない場合を分けて考える必要がある[6]。閾値とは、ある反応を起こすために必要な最低量をいい、その量以下では影響がみられない境界の値を指す。

食品添加物や残留農薬のリスク評価を行う場合、毒性評価をヒトで行うことはできないため、動物実験の結果を外挿して判断する。動物実験で反応が見られなかった最大の量(最大無毒性量<sup>5</sup>)に安全係数<sup>6</sup>として一般に100分の1をかけた値を、ヒトの一日摂取許容量(ADI<sup>7</sup>)として食品安全管理の指標にしている。新しく見つかった化学物質などの場合は、安全係数を100分の1よりもさらに小さい数にすることで、安全側にたったリスク評価が行われている。

動物実験の結果がヒトにあてはまるかどうか断言できないため不確実性を排除することはできないが、ADIは無毒性量に安全係数をかけるというかなり低い、安全側にたった、ほぼゼロリスクの値と考えることができる。

また、これまで食品安全委員会が行ってきた食品添加物や残留農薬のリスク評価は、他のリスクと比較して検討されることはなく、その化学物質について動物実験で得られた無毒性量に安全係数をかけてADIが出されてきた。安全係数は実質安全論の②どこまでを安全と考えるか、に相当するが、①のリスクトレードオフの考え方はこれまで行われてきたリスク評価に入っていない。これまでの食品安全委員会のリスク評価は確かに科学的手法に基づいたものであるが、考え方としては実質安全論というよりも、むしろゼロリスク論に近い評価だったといえる。

### 2.1.2 化学物質の健康影響(閾値なし)

閾値なしとは化学物質の用量と反応関係の間に閾値がなく、ほんの少しの量でも健康影響があり、リスクをゼロにするためには摂取をやめるしかないというものである。実際には閾値が「ないことを証明する」のは不可能なため、閾値がないと考えるモデルをいう。現在、遺伝子障害作用による発がん性と生殖細胞に対する突然変異性等の発現に関しては閾値なしモデルが採用されている。

飲料水の水質基準など、禁止するわけにいかない対象で、閾値なしモデルが適用される場

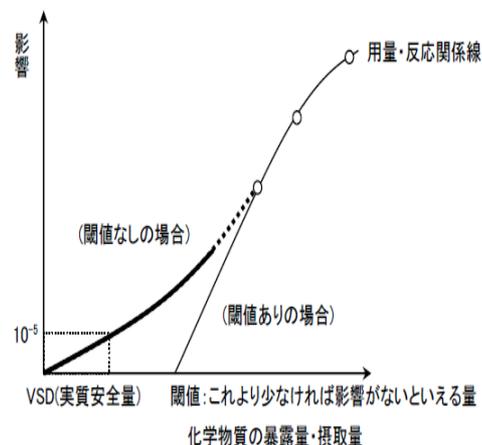


図2 用量・反応関係グラフ([8])

<sup>5</sup> 反応が見られた最小の量と最大無作用量との間に閾値がある。

<sup>6</sup> 種差として10分の1、ヒトの個人差として10分の1をかけた100分の1が安全係数として一般的に使用される。

<sup>7</sup> Acceptable Daily Intake の略。ヒトが毎日、一生涯、食べ続けても健康に悪影響がでないと考えられる量。

合、実質安全量(VSD: Virtually Safe Dose)の考え方があてはめられている。VSDとは1970年代よりアメリカを中心に国際的に受け入れられてきた考え方で、10万分の1(0.001%)や100万分の1(0.0001%)という低い確率で発がんを増加させるようなリスクは十分に低く容認でき、それより小さいリスクは無視できるというものである[7]。

この「無視できる」とは、ゼロを意味しているわけではない。検査結果にゼロはなく、検出限界以下の場合には不検出(ND: Not Detected)と記録される。飲料水のように摂取をやめるわけにいかない場合や、他のリスクや対策コストなどリスクトレードオフを総合的に考えた場合、10万分の1や100万分の1程度の発がん率の増加は、もちろんゼロリスクではないが容認しよう、という考え方なのである。VSDは実質安全論的な考え方といえることができる。

### 2.1.3 放射線による健康影響(確定的影響)

放射線による健康影響には、閾値のある確定的影響と、閾値がないと考えられる確率的影響がある。

確定的影響には不妊、一時的脱毛、白内障、死亡などがあり、一定量以上の放射線に曝露すると確定的に現れる症状である。

### 2.1.4 放射線による健康影響(確率的影響)

現在、日本で不安が高まっている放射線による発がん率の増加は、放射線による健康影響(確率的影響)にあたる。放射線には細胞のDNAを損傷する作用があり、人間の生体防御機能<sup>8</sup>で修復・再生が可能な範囲を超えてしまうと、突然変異やがん化プロセスにつながる可能性がある。確率的影響が起こるかどうかは、放射線に曝露する量や頻度・期間、そして曝露するヒトの免疫機能等によるといえる。

国立がん研究センターなどの資料をもとに日経BPが作成した表に、筆者らが一部加筆したものが表3<sup>9</sup>である。

表3によると、100～200ミリシーベルトの放射線に被ばくすると、被ばくしなかった人に比べて1.08倍発がん率が高まる。一方、100ミリシーベルト未満の被ばくでは、被ばくしなかった人と比べて統計的な有意差がなく、被ばくしなかった人との発がん率に違いが見られないことがわかる(図3)。

<sup>8</sup> DNA損傷修復能力や細胞のアポトーシス(積極的、機能的細胞死)、免疫機能など

<sup>9</sup> 放射線の相対リスクデータは、広島・長崎の原爆被ばく者の約40年の追跡調査とチェルノブイリ原発事故の被ばく者(18歳以下・外部被ばくと内部被ばく)の10～15年後に行った甲状腺がんスクリーニングからのデータ、高濃度ダイオキシンを被ばくした欧米の工場労働者やイタリア・セブソの爆発事故を起こした農業工場の周辺住民の追跡調査からのデータを元に作成されている。生活習慣の相対リスクデータは、日本の40～69歳の地域住民を約10～15年追跡調査したデータ(多目的コホート研究)を元に作成されている。

がんのリスク—放射線と生活習慣を比較する

放射線と生活習慣	相対リスク	福島原発事故での措置および身近な例
喫煙者	1.6倍	<p>福島原発事故での措置および身近な例</p> <p>← 緊急時作業員の被曝限度 250ミリシーベルト</p> <p>← 計画的避難区域 20ミリシーベルト以上(年間)</p> <p>← X線CT 6.9ミリシーベルト(1回)</p> <p>← 自然界からの放射線 2.4ミリシーベルト(年間)</p> <p>← 法律上の一般人の線量限度 1ミリシーベルト(年間)</p>
毎日3合以上の飲酒	1.6倍	
500~1000ミリシーベルト	1.4倍	
やせ(BMI<19)	1.29倍	
肥満(BMI≥30)	1.22倍	
200~500ミリシーベルト	1.19倍	
運動不足	1.15~1.19倍	
高塩分食品	1.11~1.15倍	
100~200ミリシーベルト	1.08倍	
野菜不足	1.06倍	
受動喫煙(タバコを吸わない女性)	1.02~1.03倍	
100ミリシーベルト未満	検出不可能	
<p>暫定規制値5ミリシーベルト (個々の食品ではさらに低い)</p>		
<p>1度に100mSvとりにむリスク &gt; 時間をかけ合計で100mSvとりにむリスク</p>		

国立がん研究センターなどの資料をもとに作成。相対リスクとは、がんのリスクが何倍高くなったかの目安

表3 がんのリスク[9]

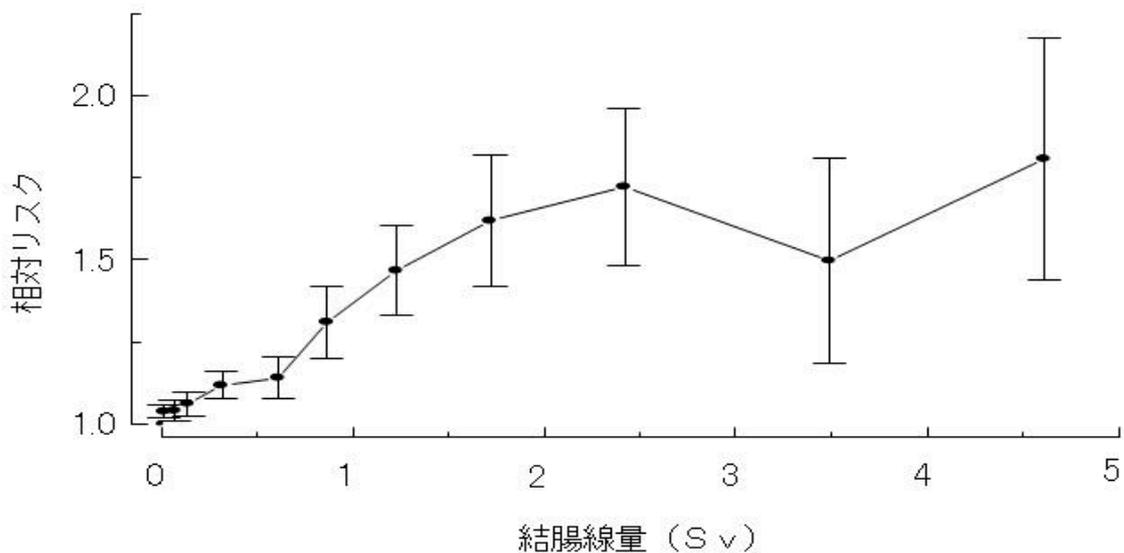


図3 固形がんのリスク[10]

2.1.5 放射線の確率的影響における閾値論争

放射線の確率的影響に関しては、閾値あり説と閾値なし説の間で論争がある。閾値あり説の主張の根拠は、確定的影響に閾値があるということは細胞損傷修復能力があることを示しており、確率的影響においても閾値が存在するはずだ、というものである。

一方、閾値なし説の主張の根拠は、100 ミリシーベルト未満で被ばく者と非被ばく者との間に発がん率の違いが見られないのは放射線による健康影響がないことを意味するわけではなく、放射線の確率的影響に閾値があるとはいえない、というものである。

### 2.1.6 放射線防護の考え方(LNT 仮説)

放射線の確率的影響に関するリスク評価はまともでないが、放射線のリスク管理は、閾値なし説(LNT 仮説:Linear Non-Threshold)を採用して実施されている。ここでポイントになるのは、放射線による健康影響というリスクは一般の人にとって「ベネフィットのないリスク」だということである。がん治療で使用される放射線は100 ミリシーベルトの100倍にも相当<sup>10</sup>するが、患者にとってがん治療というベネフィットがあつての曝露である。東京電力福島第一原子力発電所の事故が明らかになった当初、よく「レントゲンで曝露する放射線量の何分の1」といった、おそらく聞き手を安心させる目的の説明を聞いたが、検査で健康を確認したいために自発的に受けるレントゲンによる放射線リスクと、原子力発電所事故によって強制的に受ける放射線リスクを同列に比較するのは不相当である。

同様に、100 ミリシーベルト未満のリスクが小さいことを伝えたいためだと推測するが、「100 ミリシーベルト未満の被ばくによる健康影響は、野菜不足(相対リスク 1.06 倍)やタバコを吸わない女性の受動喫煙(相対リスク 1.02~1.03 倍)よりも小さなリスクなのだから心配しなくてよい」といった説明をよく耳にした。3 章でも述べるように、人間は強制されるリスクを、実際のリスクの程度よりも大きく感じるということがリスク認知学の研究等で確認されており、「レントゲンの何分の1」や「心配しなくてよい」というメッセージは、まずうまく伝わりはしない。

一般の人にとってベネフィットのないリスクである放射線からの防護の考え方は、(本当は閾値があるかもしれないが、)閾値なしと仮定(LNT 仮説)して、できるだけゼロに近づける管理をする、というものである。そこで平時の一般公衆の年間線量限度は1 ミリシーベルトとなっている。放射線作業従事者の年間線量限度が10 ミリシーベルトであるのは、放射線作業従事者は仕事上曝露量が増えてしまうが、賃金等というベネフィットがあるからの設定といえる。この数値設定からもわかるように1 ミリシーベルトという年間線量限度は安全と危険の境界ではない。

これから使用するかどうかを選択でき、その化学物質に問題があれば別の物質を検討すればよい食品添加物や残留農薬であれば、閾値なしとわかった段階で禁止すればよい。しかし、現状の放射線リスクはそうはいかない。閾値なしモデルをベースに、実質安全論の考え方でリスクトレードオフをふまえて、どこまでリスクを下げるべきか国民的関与のもと検討することが求められているのである。

### 2.1.7 食品安全委員会による放射線リスク評価とリスク評価のリスクコミュニケーションに関する考察

食品安全委員会は2011年3月29日に「放射性物質に関する緊急とりまとめ」[11]を、同7月26日に「放射性物質の食品健康影響評価案」[12]を公表した。

<sup>10</sup> がん治療における治療部位のみの線量は10グレイ。ここでは1グレイ=1シーベルトと計算した。

3月の「放射性物質に関する緊急とりまとめ」では、ICRP(国際放射線防護委員会)が1984年に事故時の飲食物制限の介入の下限とし、WHOも1988年に食品の規制に関する介入レベルとして適当とした年間5ミリシーベルトを、「かなり安全側に立ったもの」と評価し、ICRPが1992年に1種類の食品に対して1年間に回避される実効線量で正当化される介入レベルとした10ミリシーベルト<sup>11</sup>は「不適切とまでいえる根拠は見いだせず」と評価した。

介入とは、公衆の放射線防護のためにとる対策のことで、移住や食品等の摂取制限、土壌の除染等を指す。介入には下限と上限がある。介入の上限レベルにある場合は、ただちに介入行動を起こすべきとされ、介入の下限未満のレベルの場合は、介入は正当化されない、という考え方である。移住等の介入行為は、放射線防護の観点からはベネフィットがあるが、その行為自体が生活困難などのリスクを生み出すリスクトレードオフの要素をもつ。そのため、介入がもたらすリスクが介入によるベネフィットを上回る場合に、介入が正当化されると考えるのである。介入の正当化の考え方は、①リスクトレードオフをふまえて、②どこまでを安全と考えるか(どこまでのリスクを許容するか)という実質安全論の考え方に則していることがわかる。

一方、食品安全委員会の上記の評価は、科学的評価の観点から「どこまでのリスクを許容するか」というメッセージが伝わってこない。食品安全委員会のこの評価に対して、全国消費者団体連絡会事務局長の阿南久氏は、「セシウムの制限指標について、ICRPは1992年改定で、10ミリシーベルトを否定しておらず、さらに食品安全委員会の審議でも、10ミリの認める意見があったとしてもにもかかわらず、その根拠については確認できないと判断し、5ミリシーベルトの方が『安全側に立ったもの』であるとした。数字を比較すれば、小さいほうが安全側にたっているのは、だれにでもわかる。これがリスク評価でしようか？がっかりした」[13]と指摘している。実質安全論の考え方が伴わない評価結果に筆者も大いに落胆した。年間5ミリシーベルトと年間10ミリシーベルトのどちらも否定しない曖昧な評価結果は国民を大いに混乱させてしまう。実際、翌日の新聞等では2とおりの見解が報道されるという混乱が見られた[13]。

リスク評価はその時の食品安全システムに資するために行われるものであるため、判断材料がたとえ不足していたとしても求めに応じて、不確実性が含まれることを明確にした上で判断を出していかなければならないという側面をもつ。そのためリスク評価は一度で終わることはなく、状況の変化に応じて継続的に見直されていくものである。

食品安全委員会の3月の「放射性物質に関する緊急とりまとめ」は、判断材料が非常に乏しく困難な作業であったと推測するが、判断材料が少ないながらその時点で、①リスクトレードオフをふまえて、②ここまでのリスクを許容すべき、という実質安全論の考え方が根づいたものではなかったと指摘せざるを得ない。

7月の「放射性物質の食品健康影響評価案」では、「累積線量500ミリシーベルト<sup>12</sup>強で発がんリスクの増加なし(インドの高自然放射線地域の住民)」「125ミリシーベルト以上でがんによる死亡リスクの増加が統計的に有意に(100ミリシーベルトでは統計的に有意な

<sup>11</sup> 1984年の5ミリシーベルトは食品全体から曝露する年間放射線量であるのに対して、1992年の10ミリシーベルトは1種類の食品についての年間放射線量であるため単純に数値を比較することはできない。

<sup>12</sup> 比較のため組織吸収線量(ミリグレイ)は組織等価線量(ミリシーベルト)に換算(食品安全委員会注釈)

増加は見られない(原爆被ばく者)」を根拠に、「生涯における追加の累積の実効線量がおおよそ 100 ミリシーベルト以上で放射線による健康影響が見いだされる」「小児に関しては、より放射線の影響を受けやすい可能性(甲状腺がんや白血病)がある」と評価した。

評価案は生涯累積線量だが、根拠のうち累積線量データはインドの 500 ミリシーベルトであり、100 ミリシーベルトは原爆被ばく者のデータである。被ばく者が受けた放射線量は原子力爆弾がさく裂した時が最も高かったものの、その後も汚染された食品や飲料水から放射線の曝露は続いたので瞬間線量とはいえない、という説明が 8 月 2 日に食品安全委員会で行われた意見交換会であった。しかし瞬間線量ではないといっても、インドの 500 ミリシーベルトではなく 100 ミリシーベルトの方のデータを生涯累積線量にあてはめた科学的根拠は示されなかった。

また、この評価案では「100 ミリシーベルトは閾値ではない」という重要な指摘をしている。確かに国際的にも放射線の健康影響(確率的影響)は閾値なしモデルで考えられており、この評価案と符合する。閾値なし、つまりゼロリスクはないものと考え、一般の人にとってベネフィットのないリスクである放射線は、社会の状況に合わせて(リスクトレードオフをふまえて)ゼロに近づけるように管理していくものである。

しかし 8 月 2 日の意見交換会では、参加者から「小児はより影響を受けやすい可能性があるのであれば、子どもには 100 ミリシーベルトは高すぎるのではないか」という不安が出されたのに対して、評価案を作成したワーキンググループの座長から「100 ミリシーベルト以下なら子どもでも大丈夫だ」という返答があったことを筆者は会場で聞いた。おそらく座長は「閾値ではない」と「子どもでも大丈夫」というメッセージに矛盾は感じていないのだと推測する。しかし「大丈夫だ」というメッセージは、聞いた人にゼロリスクを想起させる。安易に「大丈夫だ」と言って安心させようとするのではなく、あくまでも閾値はなく、①リスクトレードオフをふまえて、②ここまでのリスクを許容すべき、という実質安全論の考え方を丁寧に説明してほしかったと考える。リスク評価のリスクコミュニケーションの機会であった 8 月 2 日の意見交換会は、筆者にとって食品安全委員会からのゼロリスク的な説明に終始したという印象があった。

ところで、7 月の「放射性物質の食品健康影響評価案」で提示された「生涯における追加の累積の実効線量 100 ミリシーベルト」は「自然放射線や医療被ばくなど通常の一般生活において受ける放射線量を除いた」全体であり、食品や飲料水からの内部被ばくだけでなく、大気等からの外部被ばくも含まれている。食品の規制値は、食品安全委員会のリスク評価をもとに、リスク管理機関である厚生労働省において今後設定されることになる。食品安全委員会が示した値は対象(人・物)が幅広いだけでなく期間も生涯と長いため、規制値策定は非常に困難な作業になると想像できる。このような状況をみると、リスク評価とリスク管理の機能は明確に分けつつ組織としては一体となっている欧米の仕組みを検討することもよいのかもしれないと思われる。

## 2.2 リスク管理のリスクコミュニケーションに関する考察

食品の事例ではないが、リスク管理を行う人の国民への情報提供(リスクコミュニケーション)で、実質安全論の考え方が根づいていないことが伺える事例があったので考察する。

NHK は 2011 年 5 月 2 日に「未公表拡散予測データ公開へ」と題したニュースを流し

た[14]. 東京電力福島第一原子力発電所の事故で、放射性物質がどのように拡散するかを予測する SPEEDI データ 5,000 件が公表されていなかった, というものである. このニュースのなかで, 細野総理大臣補佐官(当時)は, 「データの中には厳しすぎる想定に基づくものもあったため, パニックが起きることを懸念して公表しなかったが, 厳しい情報でもしっかりと説明すればパニックは起きないと考えている. 公表が遅くなったことはおわびするとともに, 今後はデータをすぐに公開していきたい(下線:筆者)」と話している.

リスク分析を提唱した FAO/WHO Codex 委員会のマニュアル(暫定版)[2]に, リスク分析を原則とした食品安全システムの特徴を説明する以下の図 4 がある.

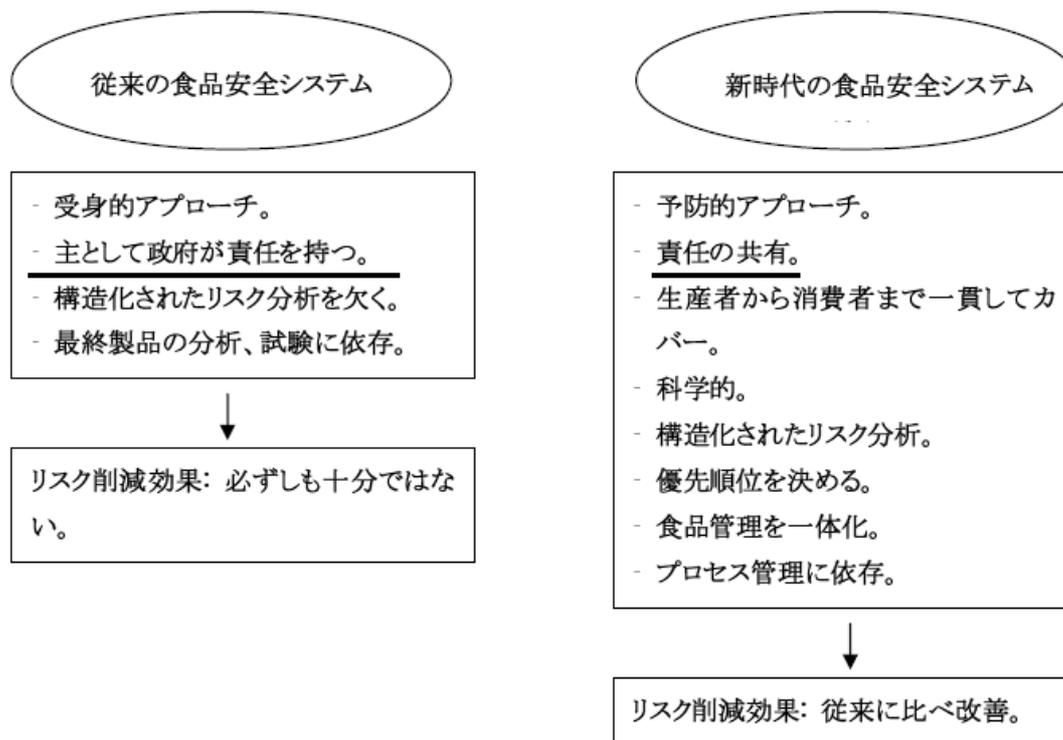


図 4 食品安全システムの特徴[2](下線:筆者)

「パニックが起きることを懸念して公表しなかった」というコメントは, 図 4 の従来の食品安全システムにある「主として政府が責任を持つ」と通じると思われる. 政府が責任を持つことは当然のことだが, その思いが強すぎたり, 国民を信じられなかったりすると, 不都合な情報は出さない, という事態を招く.

前 Codex 議長の Thomas Billy は, リスクコミュニケーションを「国民理解, 信頼, 信用を得る鍵となる(The Key to Public Understanding ,Trust ,Confidence and Support)」と言っている[15]. アメリカ EPA のリスクコミュニケーション 7 原則のなかには「正直に, 率直に, 開かれた態度で行うこと」があり, 「リスク情報を伝える際には, 信頼と信用は最も価値のある資産となる」としている[16]. FAO の Carlos Eddi 博士も「どのように有効なリスク評価を行い, リスク管理を計画・実効しても, リスクコミュニケーションに失敗すれば消費者の信頼を得ることができず, リスクアナリシスの成果はゼロである」と言っており,

リスク分析を成功させるためにはリスクコミュニケーションの成功が重要であり、リスクコミュニケーションを成功させるためには、リスク情報を伝える人と聞き手の信頼関係が不可欠だということである。

不都合な情報は出さない、もしくは情報を正確に伝えず、根拠なく安全だと主張するような情報提供は、後になって「実はこのような事態になっていた」と悪い方向に情報が修正されるケースがある。これでは情報の聞き手は「情報を隠されていた」「だまされていた」と情報提供者への信頼を損なうことになり、リスクコミュニケーションとして失敗してしまう。

実質安全論(リスク分析)を原則とした食品安全システムでは、政府だけでなく国民全体に責任を共有することが求められているのだが、細野総理大臣補佐官(当時)の「パニックが起きることを懸念して公表しなかった」というコメントは、実質安全論の考え方に根づいたものではなかったと指摘できる。実質安全論考え方を根づかせるためには、同氏の後半のコメント「厳しい情報でもしっかりと説明すればパニックは起きないと考えている。公表が遅くなったことはおわびするとともに、今後はデータをすぐに公開していきたい」をぜひ実践してほしいと考える。そのためには政府が国民を信頼することが欠かせない。

### 3 食の安全情報リテラシー教育実践事例

1章では食品安全システムの原則が、絶対安全論(ゼロリスク論)から実質安全論(リスク分析)へパラダイムシフトしたことを概観した。そして2章では、仕組みとしての実質安全論をうまく機能させるためには、実質安全論の考え方がリスク評価、リスク管理、リスクコミュニケーションに関わる人(それは国民全体と言い換えても過言ではない)に根づくことが重要であると述べ、そうではないことが伺える事例を概観し問題点を指摘した。さらに、リスク分析の成功のためにはリスクコミュニケーションの成功が重要であることを指摘した。

リスクコミュニケーションを成功させるためには、リスク情報を伝える人と聞き手の信頼関係が不可欠であると2章で述べたが、本章ではリスクコミュニケーションの成功に必要な、リスク情報(食の安全情報)の聞き手に求められるリテラシー能力に関して概説し、筆者が実践したリテラシー教育事例を報告する。

リスクコミュニケーションに実質安全論の考え方を根づかせるためには、情報の聞き手だけでなく、伝える側の問題も検討しなければならないことは言うまでもない。本稿では2章のリスク評価とリスク管理のリスクコミュニケーションに関する考察のなかで、情報を伝える側の問題点を検討したが、その他にメディアの問題も重要なポイントである。本稿ではメディアの問題点について詳述することは避けるが、本章で報告するリテラシー教育で利用した記事もそうであるように、リスク(健康情報においてはベネフィット)が「あるかないか」を強調するゼロリスク論的な内容のものが多いたことが問題点として指摘できる。その意味でも、食の安全情報をリスクの程度に沿って客観的に読み解くリテラシー能力が情報の聞き手に求められているということが出来る。

#### 3.1 消費者に求められる食の安全情報リテラシー

2章で「社会のなかのさまざまなリスクのうちどのリスクを優先するかは、科学だけでも行政だけでも決めることができない、国民的関与が必要な問題である。いわば食の安全を確

保するためのそれぞれの責任を、国民全体が共有することを求めるのが実質安全論(リスク分析)に基づく食品安全システムなのだということができる」と述べた。

放射線防護の考え方は ALAP(As Low As Practicable)から ALARA(As Low As Reasonably Achievable)へ変わったが、これも食品安全システムの原則と同様に、ゼロリスク論から実質安全論への変化といえる。ALAPは「あらゆる被ばく線量を実効可能な限り低く保ち、不必要な被ばくは全て避けるようにする(下線:筆者)」という考え方で、ALARAは「すべての被ばくは社会的・経済的要因を考慮に入れながら合理的に達成可能な限り低く抑えるべきである(下線:筆者)」という考え方である。下線を引いた箇所それぞれゼロリスク論、実質安全論的な考え方が読み取れる。

ALARAの「合理的に達成可能な限り低く」について、何が合理的といえるか、という問いは科学だけでも行政だけでも答えを出すことはできない国民的関与が必要な問題である。100ミリシーベルト未満の放射線量であれば、被ばく者と非被ばく者との間に発がん率の違いがみられない、ということは科学で示すことができるが、それでは規制値をリスクトレードオフをふまえた上で、100ミリシーベルト未満からゼロまでのどこに設定すべきか、については、ALARAの「合理的」と同じく、科学<sup>13</sup>だけでも行政だけでも答えを出すことはできない問題である。

もちろん規制値は科学的評価によって求められたリスクの大きさに基づいて設定されるが、タバコを例に考えてみると、発がんリスクの大きさからすれば禁止すべきものである。2011年は肉の生食による腸管出血性大腸菌 O111 の食中毒で死者が出るという大事件が起きたが、食中毒リスクを高めないためには、肉の生食もまた牛肉に限らず広く禁止されるべきとなる。しかしこれらの例からもわかるように、規制とはリスクの大きさだけで決まるものではなく、人間のニーズや食文化等が考慮されているのである。

実質安全論を原則とした食品安全システムでは、国民全体に食の安全を確保するためのそれぞれの責任を共有することが求められている。実質安全論の考え方、すなわち①リスクトレードオフをふまえて②どこまでを安全と考えるか(どこまでのリスクを許容するか)、を消費者も主体的に考えることが求められているのである。

そのため消費者には、リスクがあるかないか(ゼロリスク論)ではなく、食の安全情報をリスクの程度に沿って客観的に読み解くリテラシー能力が必要となる。

### 3.2 人間のリスク認知

心理学者 P.Slovic の研究[17]により、人間がリスクを認知する時の評価基準(2つの因子)が抽出されている。1つは恐ろしさ因子(dread risk)で、コントロールできない、強制される、平等でない等と認知すること、もう1つは未知性因子(unknown risk)で、将来どうなるかわからない、観察できない、新しいリスクである等と認知することである。人間はこの2

---

<sup>13</sup> ALARAに代わる考え方としてMOE(Margin of Exposure)がある。MOEは複数の物質のリスクを比較する考え方で、何を優先すべきか検討するのに適した考え方である。しかし発がんなど同じエンドポイントのリスクであれば比較することができるが、発がんリスクと脳卒中リスクなど異なるエンドポイントの場合は比較できないという面がある。異なるエンドポイントのリスクを比較する方法として、DALY(障害調整余命年数)がある。そのリスクによって余命がどれだけ減らされるかで比較する方法だが、算出のための重みづけ係数の妥当性は科学だけで決められないのではないか、という指摘がある。

つの因子に合致する状況で「怖い」と感じるという。この研究は、アメリカだけでなくヨーロッパ、日本でも行われたが同様の結果が得られている。

放射線リスクで考えてみると、放射線リスクはまさにこの 2 つの因子に合致することがわかる。P.Slovic が数多くのリスク要因をマッピングした研究結果[17]から、ごく一部のデータを抜粋して作成したのが図 5 である。放射線関連リスクは第一象限に位置しており、2.1.6「放射線防護の考え方(LNT 仮説)」でも触れたように、人間は強制されたり(恐ろしさ因子)、目に見えず子どもや孫への影響が心配されたり(未知性因子)している放射線リスクは実際のリスクの程度が低かったとしても怖いと感じるものだといえる。

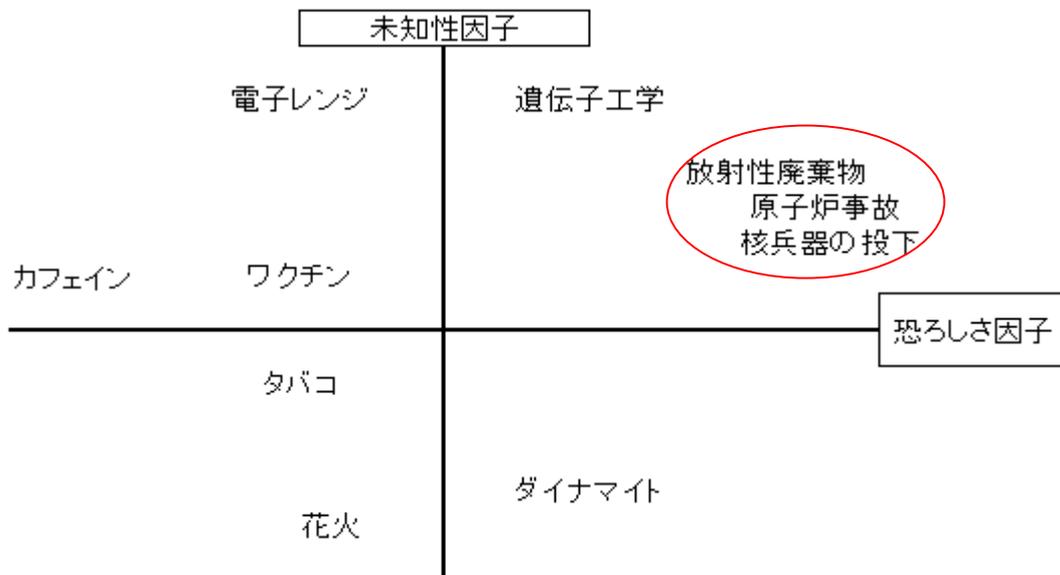


図 5 リスク認知の 2 因子[17](から一部データを抜粋して筆者作成)

### 3.3 リスクの程度に沿って客観的に食の安全情報を読み解くには

前節において放射線リスクはリスク認知の 2 因子に合致しているため、実際のリスクの程度がたとえ低かったとしても怖いと感じやすいものであることを述べた。リスクがあるかないか(ゼロリスク論)ではなく、リスクの程度に沿って情報を客観的に読み解くには、①その情報の信頼性はどのくらいか？②リスク(健康情報においてはベネフィット)の程度はどのくらいか？③そのリスクを減らすことが他のリスクを生まないか(健康情報においては、特定のベネフィットを重視することが他のリスクを生まないか)？という 3 つの視点がポイントになると筆者は考える。

この 3 つの視点に気づかせるためのリテラシー教育として、放射線防護効果をうたうある雑誌記事を題材に以下の試みを行った。

#### 3.3.1 研究方法

【実施日】2011 年 7 月 26 日

【対象】埼玉県内の栄養教諭・栄養士 134 名

【内容】

- ・参加者は放射線防護効果をうたう記事[18]を読んだ後、ワークシートの設問 1 に記入し、設問に従って記事中に下線をひく
- ・筆者が 5 ステップについて情報提供し、この記事がステップ1であることを伝える
- ・参加者はワークシートの設問 2 に記入する

【情報提供内容:5 ステップ】

坪野吉孝[1]が提唱する食の安全情報(健康情報, リスク情報)の信頼性の程度を評価する方法で, 以下の順序で情報を評価していくものである. 坪野吉孝[1]では, 以下のステップ 3 と 4 の間に「定評ある医学専門誌に掲載された論文か」という評価項目があり, 全体で 6 ステップであるが, 今回の調査では割愛し 5 ステップとした.

ステップ 1:具体的な研究にもとづいているか はい:ステップ 2 へ いいえ:それ以上考慮しない(終わり)
ステップ 2:研究対象はヒトか はい:ステップ 3 へ いいえ:動物実験や培養細胞実験では有害作用に関する研究の場合 はそれなりの注意を払う. 利益に関する研究の場合は, 人間に あてはまるとは限らないので, 話半分に聞いておく(終わり)
ステップ 3:学会発表か、論文報告か 論文報告:ステップ 4 へ 学会発表:科学的評価の対象として不十分なので、話半分に聞いてお く(終わり)
ステップ 4:研究デザインは「無作為割付臨床試験 <sup>1</sup> 」や「前向きコホート研究 <sup>1</sup> 」か はい:ステップ 5 へ いいえ:重視しない(終わり)
ステップ 5:複数の研究で支持されているか はい:結果をとりあえず受け入れる。ただし、将来結果がくつつがえる可 能性を頭に入れておく いいえ:判断を留保して、他の研究を待つ(終わり)

図 6 食の安全情報の信頼性を評価する 5 ステップ[1](を一部改変)

【記事について】

記事のタイトル「一日 2 杯の味噌汁が効く」に示されるように、味噌の放射線防護効果をうたった記事である。マウス実験で小腸の細胞の再生が見られたという記述があるが、その実験ではマウスに 10%の味噌が与えられていることから、かなり大量に味噌を与えた上での結果であることがわかる。また、この実験では「強い放射線を浴びせた」とあるが、どの程度の放射線量が記載はなく、現在の日本の状況の参考になる実験結果か判断できない。

さらに、記事の後半に「放射線の照射直後に味噌を与えた場合は効果が見られなかった」とあることから、タイトル等を見て「これから一日 2 杯の味噌汁を飲もう」と考えた場合、根拠はないことになる。そもそもマウス実験で与えられたのは味噌であり、味噌汁で効果が確認されたという記述はない。さらに「一日に 2 杯」の根拠についても記事のどこにも示されていない。

3.3.2 研究結果および考察

① 5 ステップ情報提供前後の記事内容への反応の変化

情報提供前の設問1で記事の内容に同調的であった者は 76 人、批判的であった者は 62 人であった。設問 2 で情報提供後の記事に対する印象の変化を聞いたところ、記事の内容に同調的であった 76 人中 72 人が批判的に変化し、4 人は同調的なままであった。情報提供前から記事の内容に批判的だった 62 人は、情報提供後も無回答の 2 人を除いて批判的なまま変化しなかった。

情報提供前		情報提供後	
反応	人数	反応の変化	人数
記事の内容に同調的	76	なし(同調的なまま)	4
		あり(批判的へ変化)	72
記事の内容に批判的	62	なし(批判的なまま)	60
		無回答	2
合計	138	合計	138

表 4 情報提供前後の記事内容への反応の変化

② 記事中の下線の数

記事のなかで、参加者が下線を引いた 22 か所について以下に引用し、内容分類を行った。

	分類	記事内容
1	タイトル	一日2杯の味噌汁が効く 昆布やわかめなどの海藻類に一定の効果があることは知られている。放射性物質から体を守る食品はほかにもないのだろうか。 熟成期間長いほど効果
2	過去の事実	チェルノブイリ原発事故後、ある日本人の著書が英国で出版された。それをきっかけに、日本から輸出量が急増し、旧ソ連や欧州の人々が競って食べたものがある。

3	研究者名	著者は秋月辰一郎(1916～2005) / 秋月さんの事例を研究している広島大学原爆放射線医科学研究所(原医研)の渡邊敦光名誉教授
4	研究者の主張	いわゆる原爆症が出ないのは、その原因の一つは、「わかめの味噌汁」であったと私は確信している。
5	研究者情報	秋月さんは生まれながら虚弱体質だった。それでも、被爆しながらも 89 歳まで生きた。同じ病院で看護婦(当時)として働いていた妻は、93 歳の今も長崎で元気に暮らしている。
6	研究者の行動	原爆投下後、秋月さんは玄米飯に塩を加え、味噌汁を毎日従業員や患者に食べさせた。
7	過去の事実	そもそも以前から院内に備蓄された味噌とわかめを使った味噌汁が日常食。
8	研究者の行動	被爆後は砂糖は絶対に許さず、近くでとれた南瓜や茄子の味噌漬けを食べさせた。
9	過去の事実	秋月さんをはじめ患者や職員は原爆症を発症していない。
10	研究者の主張	空中の放射線量も高く、当然南瓜や茄子のとれた土壌も汚染されている。生き延びた秘訣は味噌にあったんです。
11	研究結果	渡邊さんはマウスを使った実験を繰り返し、味噌の放射性物質に対する効果を研究し、外部被曝、内部被曝ともに防護効果があることを確認している。
12	研究方法	10%の味噌を加えた味噌を加えた餌と、そうでない餌を 1 週間マウスに与え、強い放射線を浴びせた。
13	研究結果	3 日半後に消化器官で最も放射線への感受性が高い小腸を調べると、味噌を含んだ餌を食べたマウスだけに小腸の細胞の再生が見られた。
14	研究結果	原医研では、1 週間味噌を食べさせたマウスにヨウ素 131 とセシウム 137 を投与し、強い放射線を照射する実験もしている。血液中のヨウ素は 6 時間で大幅に減少。セシウムは普通の餌を投与したマウスと違いはなかったが、雌の筋肉では 3 日後に減少した。
15	研究結果	唯一差が出たのは、熟成期間の違いだった。
16	研究結果	熟成期間が長い味噌を食べたマウスほど、小腸の傷も少なく、生存日数も増加した。
17	結果に基づく推測	熟成段階で生まれるメラノイジンという物質が、放射線防護効果がある成分の一つかもしれない。
18	成分説明	メラノイジンはアミノ酸と糖質が結合してできる物質だ。強い抗酸化作用も持っている。
19	研究結果	メラノイジンは醤油にも含まれる。味噌に比べると結果は劣るが、実験では小腸の再生に一定の効果があった。
20	伝聞に基づく推測	味噌や醤油と同じく大豆から作られる納豆にも、放射性物質からの防護効果があるといわれている。大豆の発酵時に生まれる成分に何らかの防護効果があるのではないかと考えられている。
21	ネガティブな研究結果	放射線の照射直後に味噌を与えた場合は効果が見られなかった。
22	研究者の主張	防護効果を高めるには、日頃から味噌を食べていることが重要です。一日 2 杯の味噌汁を飲んでほしい

表 5 下線箇所分類

情報提供前の記事内容への反応別の下線数の平均を表 6 に示した。情報提供前に記事内容に対して同調的だった 76 人が引いた下線数の平均は 3.92 で、批判的だった 62 人の下線数の平均は 3.18 と少ない傾向であった。一方、情報提供後も同調的なまま変化

がなかった4人の下線数は、平均すると4.3になるが、一人ひとりを見ると、1の者から10の者までばらばらであった。

なお、項目のすべてに下線を引いている場合も、一部だけに下線を引いている場合も同じく1とカウントした。

情報提供前反応	人数	下線平均
同調的	76	3.92
批判的	62	3.18

表6 下線数平均

### ③ 下線分類別分析

②で行った下線分類ごとに下線数を合計し、情報提供前の反応別にウェイトを算出した。

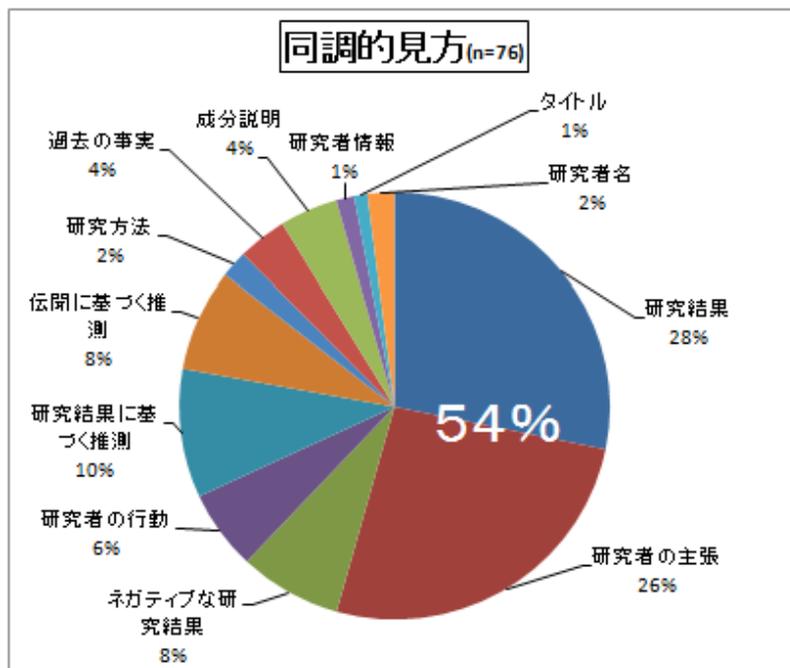


図7 下線分類別ウェイト(同調的)

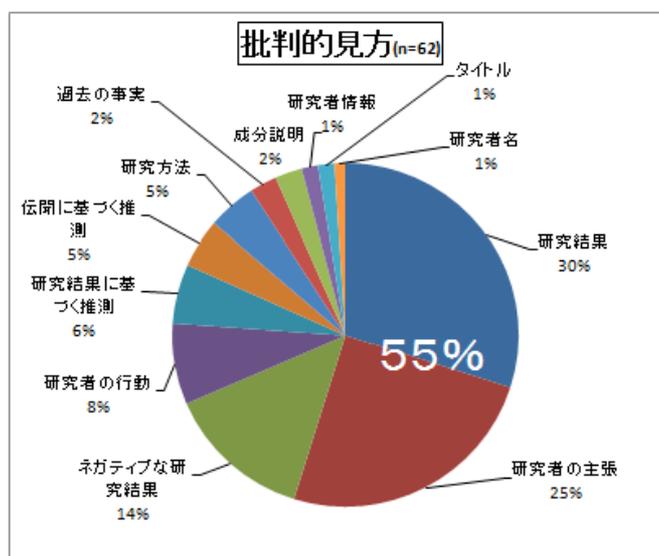


図8 下線分類別ウェイト(批判的)

情報提供前の反応が記事内容に同調的だった者、批判的だった者ともに、「研究結果」と「研究者の主張」のウェイトが過半数であった。しかしこの2項目以外の分類については、同調的・批判的で違いが見られるため、「研究結果」と「研究者の主張」以外の項目についてウェイトを算出した。

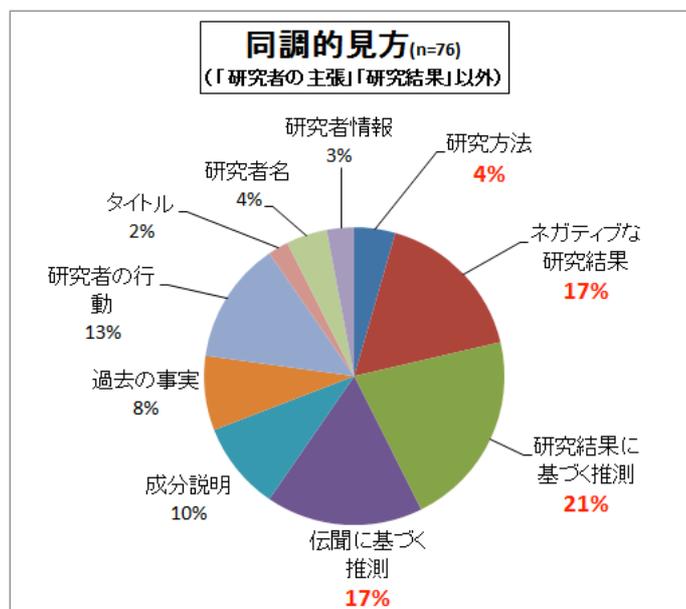


図9 (研究結果・研究者の主張以外) 下線分類別ウェイト(同調的)

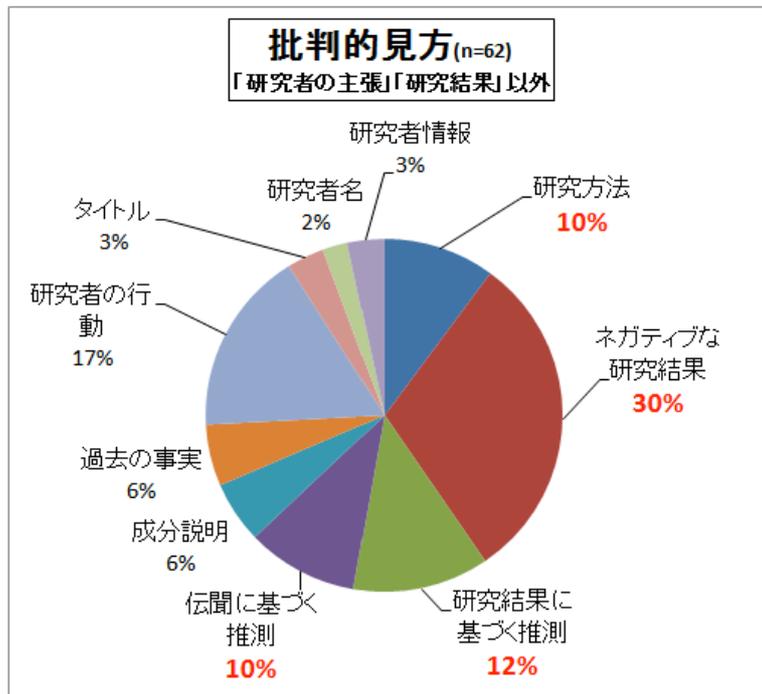


図 10 (研究結果・研究者の主張以外) 下線分類別ウェイト(批判的)

「研究方法」「ネガティブな研究結果」「研究結果に基づく推測」「伝聞に基づく推測」で両者に大きな差が見られた。情報提供前の反応が記事内容に同調的だった者は、「研究結果に基づく推測」や「伝聞に基づく推測」のウェイトが、批判的だった者よりも高い結果だった。一方、批判的だった者は、「研究方法」や「ネガティブな研究結果」が高かった。

記事内容に同調的な反応を示した者は、「研究結果」や「研究者の主張」に加えて、放射線防護効果を肯定するようなポジティブな推測に注目していることが伺える。

一方、記事内容に批判的な反応を示した者は、研究方法やネガティブな研究結果を注目しており、「耳を傾けるに値する研究結果なのか」「ポジティブ情報だけなのか、ネガティブな情報はないか」情報の信頼性を評価していることが伺える。

なお、記事内容に同調的だった者も批判的だった者も共通して、「タイトル」への注目度が低かった。これは中吊広告などを瞬間的に見る場合などと違い、記事内容を最後まで読む設定のため入ってくる情報量の中でタイトル情報のウェイトが相対的に下がったためと思われる。

ところで、情報提供後も同調的なまま変化がなかった 4 人が引いた下線の総数 17 のうち、研究者の主張が 6 と一番高いウェイトを占め、他の項目は 1～2 であった。研究者の主張に共鳴したため、5 ステップの情報提供後も記事への印象が変化しなかったのかもしれない。

#### ④ コメント分析(情報提供前)

参加者が自由記述したコメントを以下の 28 項目別にカウントし、ウェイトを算出した。

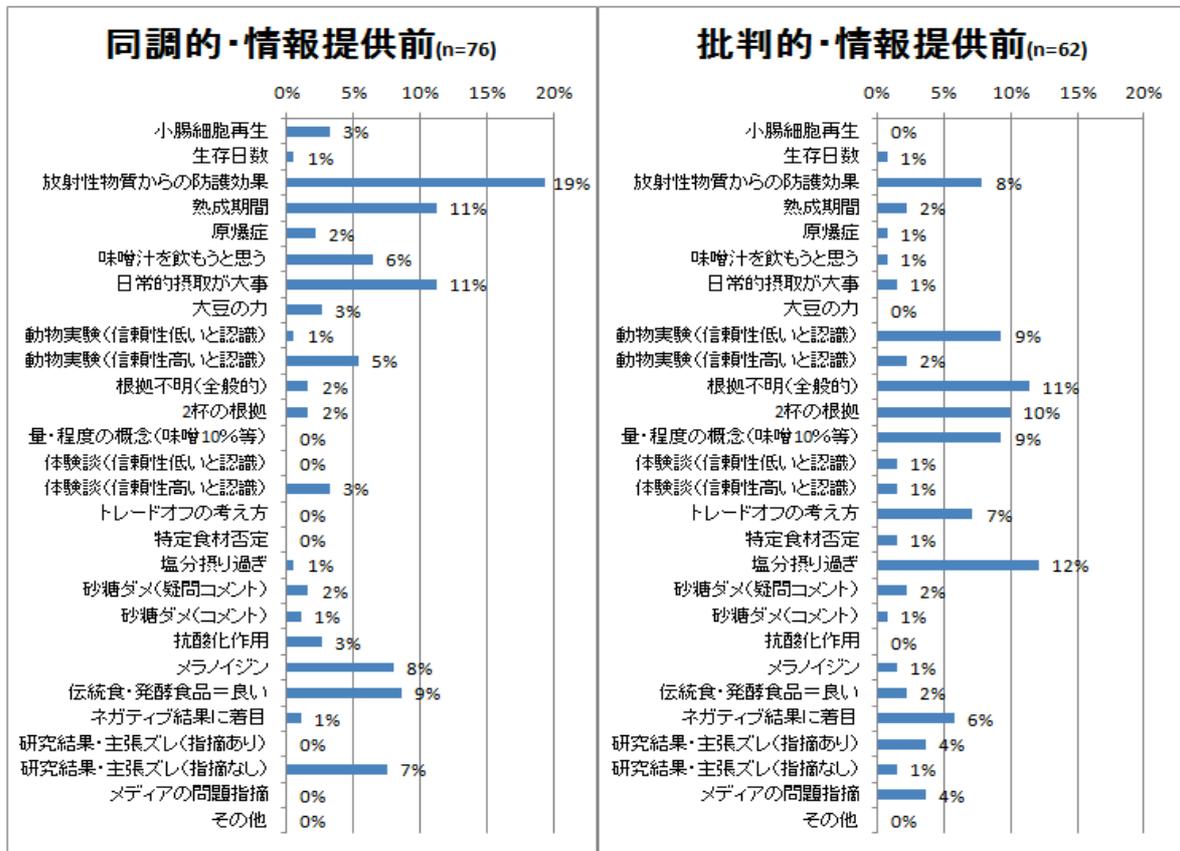


図 11 情報提供前コメント

【放射性物質からの防護効果・トレードオフ・塩分摂り過ぎ】

「放射性物質からの防護効果」については、記事内容に同調的だった者も批判的だった者も、比較的高いウェイトを示しており、捉え方もどちらも肯定的といえる。

しかし、批判的な反応を示した者は「放射能汚染から身を守るために一日 2 杯の味噌汁が効くのかかもしれないが」と懐疑的な肯定の仕方をする者が多く、しかもそれに続けて「一日に 2 杯も飲んだら塩分の摂り過ぎになるのではと心配だ」「マウスでの実験が人間にどれほどあてはまるのか」「一日 2 杯の根拠は？」と別の観点からの評価も行っている点と同調的な反応を示した者にはみられない特徴であった。

「〇〇がよい」という情報を得ても、それを実行することで別のリスクが起きないか考えるリスクトレードオフの視点が批判的な反応をした者に多くみられた。

【小腸細胞再生・熟成期間】

同じくポジティブな結果である「小腸細胞再生」や「熟成期間(が長い味噌を食べたマウスほど効果がみられた)」については、同調的だった者と批判的だった者で差がみられた。同調的な反応を示した者のコメントは、記事内容をそのままメモするように「小腸細胞が再生する」「熟成期間の長いものほど効果が大きい」などと書かれていたが、批判的な反応を示した者の「熟成期間」に関するコメントは、「熟成期間の長い味噌が効果的だというのなら味噌汁にこだわらなくてもよいのでは」「発酵食品でもよいのでは」というように、記事内容

を一步引いたところから客観的に評価していることが伺えた。

### 【味噌汁を飲もう・日常的摂取が大事】

「味噌汁を飲もうと思う」「日常的摂取が大事」というコメントは同調的な反応をした者には多かったが、批判的な反応をした者のコメントには少なかった。

### 【動物実験への信頼性・根拠不明(全般的)】

動物実験に対する信頼性についても両者で逆の評価となった。批判的な反応を示した者は、「動物実験だから人間にあてはまるかわからない」と指摘した者と、具体的なポイントは示さないものの「エビデンスが不明」「本当に効果があるか疑問」と全般的に根拠が不明であることを指摘した者がいる。

### 【量・程度概念】

既述したように、このマウス実験では10%の味噌が餌として与えられていて、とてもヒの日常生活で可能な量とはいえない。同調的な反応を示した者でこの点を指摘した者はおらず、批判的な反応をした者と大きな差がみられた。また、「原爆症を発症しなかったのは何人中何人程度なのか、まったくいない訳はない」というように効果の程度を評価する視点も批判的な反応をした者のなかに見受けられた。

### 【体験談】

同調的な反応を示した者のなかで、体験談情報の信頼性は低いと認識したコメントはなく、逆に信頼性は高いとするコメントが全体の3%いた。

### 【抗酸化作用・メラノイジン】

抗酸化作用は健康によいイメージが一般的に持たれていると推測するが、この言葉への注目度においても、同調的な反応をした者と批判的な反応をした者の間で差がみられた。また、メラノイジンという筆者は聞き慣れない言葉への注目度も両者で大きな差がみられた。

### 【伝統食・発酵食品＝良い・大豆の力】

伝統的な食品や発酵食品、大豆は健康に良いというコメントについても、同調的な反応をした者と批判的な反応をした者で差がみられた。

### 【ネガティブ結果に着目・研究結果と主張のズレ】

記事の後半に「放射線の照射直後に味噌を与えた場合は効果が見られなかった」と、「味噌汁を飲もう」というコメントを書いた者の期待を裏切るようなネガティブな結果が書かれているが、この項目への注目度においても同調的な反応をした者と批判的な反応をした者で差がみられた。同調的な反応を示した者でこのポイントを指摘したのは1%に過ぎず、ポジティブ情報に注目していると、記事の後半にたった数行書かれたネガティブ情報には注目が向かなくなるという様子が伺える。

もう1点、気づきにくいポイントに研究結果と記事の主張のズレがある。記事で紹介され

た研究結果は(10%もの大量な)味噌だが、それに対してタイトルと記事の締めくくりにかかれた主張は(一日 2 杯の)味噌汁である。このズレの指摘においても、同調的な反応を示した者と批判的な反応を示した者でははっきりと差がみられた。

【メディアの問題指摘】

記事の主張の根拠が動物実験で信頼性が低く、研究方法も 10%の味噌とヒトの生活では考えられないような内容なのに、記事を読んだ人に過大な期待を与える、と記事の姿勢を問題視するコメントが、批判的な反応をした者のなかにみられたが、同調的な反応をした者のなかにはみられなかった。

⑤ コメント分析(情報提供前後の変化)

情報提供前コメントと同じ 28 項目に加えて「5 ステップ活用したい」と「(情報前と記事への印象は)変化しない」の 2 項目を加えた 30 項目について、ウェイトを算出した

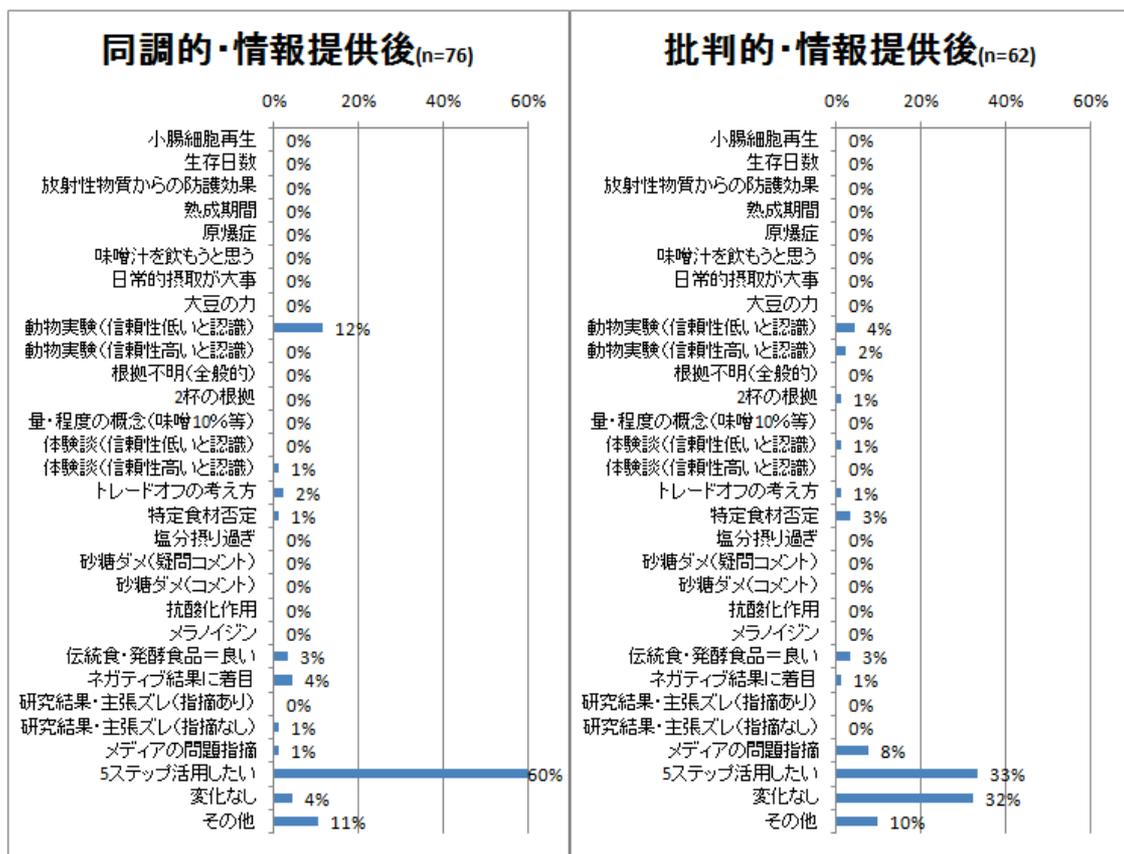


図 12 情報提供後コメント

既述したように、記事内容に同調的な反応を示した 76 人のうち 72 人が情報提供後は記事への印象が変化した。コメントは「5 ステップを活用したい」に集中している。

具体的には、「効果の面ばかりに目がいていましたが、5 ステップで情報を判断して読むと、着目する点はかなり違ってくることに驚きました。マウス実験、照射後は効果がみ

られない、という部分に着目すると、効果があると言っている記事がさほど重要な内容に思えないように感じた。話半分という意味がわかりました」と、自分の今まで何気なく着目していたポイントと5ステップで着目させるポイントの違いに気づいたというコメントがあった。

他には「5ステップの考え方を身につけて感覚的な判断ではなく客観的にものごとを見られる目を持ちたいと思う。特に栄養士として、人に伝える時には注意が必要だと思う」と5ステップの情報提供が、この栄養士の今後の行動に影響を与えられたことを伺わせるコメントもあった。

記事内容に批判的な反応を示した62人は、無回答2人を除いて、情報提供後も記事への印象は批判的なまま変化しなかった。具体的には「常日頃から情報は疑うようにしており、今まで何でも疑っていましたが、基準を示していただいたおかげで「何か胡散臭い」の「何か」がわかりました。これからの情報判断に役立たせていただきます。」という、情報を判断するポイントがわかったというコメントがあった。「情報は何でも疑う」という態度は、「どんな情報もうのみに信じる」態度と行動内容が反対であるだけで、情報への対処の仕方は同じだといえる。すなわち、情報の中身を精査する視点がどちらにもない。5ステップの情報提供が、情報の中身を精査する手段の発見につながったのであれば有意義なことである。

情報提供後も記事の内容に同調的な反応を示した4人のコメントは、「ステップ1の情報であるが、日本人としては心にとどめておきたい。日本人は広島・長崎に原爆が投下されているし、その後も日本食は大事にされてきた経過もあると思う。」「情報の判断方法だけでは断言できないと思う。それぞれの国の食文化がその国の人の健康を支えて今に至っているのだから」といった、記事の主張のなかでも「伝統食や発酵食品は体に良い」に共感を示しているといえるコメントであった。

その他は「情報として良い。信用する・しないは個人の判断。変わらない。」「5ステップを1つ1つ確認して5になった情報にしても絶対的に信頼できるものは存在しないと思う。結局は自分がどこまで信じるかということしかないと思う。」という、これも自分が信じるものを信じる、という姿勢が伺えるコメントであった。

中谷内[19]らの研究に「主要価値類似性(SVS: Salient Value Similarity)モデル」がある。主要価値類似性モデルとは、ある人の意見が自分のものの見方など主要な価値観を共有していると感じた時、その人を信頼する、という心理学のモデルである。

5ステップの情報提供後も記事内容に同調的な反応を示した4人のコメントに共通するのは、記事内容の主張に“共感を示している”といえることである。

主要な価値観を共有した(共感した)記事内容を、客観的な立場から批判する5ステップの情報提供は自分の考え方を否定するものと受け止められたのかもしれない。5ステップの考え方はこのまま拒否されるのか、それとも情報提供の仕方が異なれば活用される場合もあるのか、今後の検討課題である。

### 3.3.3 今後の研究に向けて

食の安全情報(健康情報、リスク情報)の信頼性の程度を評価する5つのステップは、リスクがあるかないか(ゼロリスク論)ではなく、リスクの程度に沿って情報を客観的に読み解くには、①その情報の信頼性はどのくらいか? ②リスク(健康情報においてはベネフィット)

の程度はどのくらいか？③そのリスクを減らすことが他のリスクを生まないか（健康情報においては、特定のベネフィットを重視することが他のリスクを生まないか）？という 3 つの視点を気づかせる有効なツールであることが伺えた。

記事内容に批判的な反応を示した者は、研究方法やネガティブな研究結果に注目しており、「信頼できる研究（情報）か」「耳を傾けるに値する効果があるか」「ポジティブ情報だけか、ネガティブな情報が潜んではいないか」という上記 3 つのポイントに相当する情報を注目しながら読んでいくことが確認でき、「5 つのステップ」を広めることが、情報をリスクの程度に沿って客観的に読み解くリテラシー能力を高めるために有効であることが示唆された。

今後は 3.3.2 の最後にふれた点について検討を続ける他、今回の調査対象とは違う属性（消費者団体や学生など）においても同様の調査を続け、結果を比較したい。

ところで、5 ステップを使った食の安全情報判断は上記の 3 つの視点のうち、特に①その情報の信頼性はどのくらいか？を判断するのに適している。今後は、②リスク（健康情報においてはベネフィット）の程度はどのくらいか？③そのリスクを減らすことが他のリスクを生まないか（健康情報においては、特定のベネフィットを重視することが他のリスクを生まないか）？の視点到気づき、身につけさせるために有効なリテラシー教育手法について模索していきたい。

#### 参考/引用文献

- [1] 坪野吉孝,「食べ物とがん予防」,文芸春秋,2002(をもとに一部改変)
- [2] FAO/WHO,“食品安全リスク分析 第一部 概観および枠組みマニュアル暫定版”,2005
- [3] 高山昭三,安福一恵,“発がん物質と化学物質の人に対するリスク評価”,モダンメディア 51 巻 3 号,2005,P64-67
- [4] Bruce N. Ames,Proc.Natl.Acad.Sci.USA87,1990,P7777-7781
- [5] FAO/WHO,“Application of risk analysis to food standards issues—report of the joint FAO/WHO consultation”, WHO/FNU/FOS/95.3.
- [6] 唐木英明,“放射性セシウムと食品の安全”,衆議院厚生労働委員会資料,2011
- [7] 西澤真理子,“リスクコミュニケーションハンドブック”,リテラジヤパン,2011
- [8] 独立行政法人製品評価技術基盤機構,“化学物質のリスク評価について”,2004
- [9] 日経 BP,“がんのリスク”(をもとに一部改変),2011,  
<http://www.nikkeibp.co.jp/article/column/20110429/268726/?ml>
- [10] Preston DL, Pierce DA, Shimizu Y, Cullings HM, Fujita S, Funamoto S, Kodama K,“Effect of recent changes in atomic bomb survivor dosimetry on cancer mortality risk estimates.”, Radiation Research ,162, 2004,P377-389
- [11] 食品安全委員会,“放射性物質に関する緊急とりまとめ”,2011,  
[http://www.fsc.go.jp/sonota/emerg/emerg\\_torimatome\\_20110329.pdf](http://www.fsc.go.jp/sonota/emerg/emerg_torimatome_20110329.pdf)
- [12] 食品安全委員会,“食品中に含まれる放射性物質の食品健康影響評価案”,2011,  
[http://www.fsc.go.jp/iken-bosyu/pc1\\_risk\\_radio\\_230729.pdf](http://www.fsc.go.jp/iken-bosyu/pc1_risk_radio_230729.pdf)
- [13] 小島正美,「正しいリスクの伝え方—放射能、風評被害、水、魚、お茶から牛乳まで」,エネルギーフォーラム,2011
- [14] NHK”未公表拡散予測データ公開へ”,2011年5月2日 19:45 更新,  
[http://www3.nhk.or.jp/news/genpatsu-fukushima/20110502/1945\\_mikouhyou.html](http://www3.nhk.or.jp/news/genpatsu-fukushima/20110502/1945_mikouhyou.html)
- [15] Thomas Billy, “Food Safety Risk Communication”,2003,  
<http://www.fsc.go.jp/koukan/risk151028/kouen-yousi.pdf>

蒲生恵美：食の安全情報リテラシー教育実践事例

- [16] Covello V. & Allen F., "Seven Cardinal Rules of Risk Communication", U.S. Environmental Protection Agency, Office of Policy Analysis, Washington, D.C., 1988.社)日本化学会リスクコミュニケーション手法検討会 浦野編著,「化学物質のリスクコミュニケーション手法ガイド」,ぎょうせい,2001
- [17] P. Slovic ,” Perception of Risk”,Science,vol236 no.4799,1987,P280-285
- [18] 澤田晃宏,福井洋平”一日 2 杯の味噌汁が効く”,AERA,2011 年 6 月 13 日
- [19] 中谷内一也,「安全。でも、安心できない・・・信頼をめぐる心理学」,ちくま新書,2008

別紙

食情報を読み解くポイント（ワークシート）

1、雑誌記事「一日2杯の味噌汁が効く」を読んで、感じたことを下欄に自由に書いてください。また、そのように感じるきっかけとなった文章に下線を（記事中に）引いてください。



2、5ステップ評価：この記事は（ ）ステップの情報

3、1で下線を引いた箇所と2の評価でチェックした箇所を比較してください。2の評価をふまえた記事の印象は、1で書いた感想と比較して変化がありましたか。

