

リスク評価を読み解くハンドブック

— 安全で安心な食生活のために —

Handbook for Risk Assessment



西澤 真理子
Mariko Nishizawa

CONTENTS

第1章

リスク評価とは？

p2

第2章

リスク評価を理解するポイント

p10

第3章

リスク評価とリスクコミュニケーション

p14

資料集

p16

はじめに

私たちは誰でも、安心して食生活を送りたい、と思っています。

そのためには、私たちが口にする様々な食品から毒性・危険性を排除した、安全な食生活を実現する必要があると思いがちです。

しかし実際には、すべての食品からすべての毒性を取り去ることは不可能、ということはいまだあまり知られていません。例えば、アルコール飲料は発がん物質です。ポテトチップスやフライドポテト、コーヒー、わらび、ピーナッツ、一部の食品のこげなどには、発がん物質が含まれている可能性があります。また、干し昆布、干しいたけ、牛乳、食パン、ビールなど、ごく身近にある食材には、微量の放射性物質が含まれています。

それでは私たちは、これらの事実をどう受け止め、対処すべきなのでしょう。

実は、安全な食生活のために、科学的に食品の安全性を調べることが行われています。これを「リスク評価」と呼びます。また、このようなリスク評価を正しく理解してその情報を人々に広め、伝達していくこと、これを「リスクコミュニケーション」と呼びます。豊かで安心な食生活。そのためには、食品に関するリスク評価を正しく理解し、それをリスクコミュニケーションによって社会全体で共有していくことが、一番の近道であると言えます。

このハンドブックでは、「難しい」「とっつきにくい」、とされているリスク評価を理解するために役立つヒントを、リスクコミュニケーションの視点からまとめました。ご活用いただくと幸いです。



*なお、食品には急性毒性（中毒症状）と発がん性があります。本冊子では、一般の関心がより高い発がん性について扱っています。

「ゼロリスク」はなぜない？

そもそも「リスク」とは何でしょうか？リスクとは好ましくないことが起こる可能性です。私たちが普通に生活する中で、リスクはどこにでもあります。道を歩いていても、部屋の中にも。つまり**「100%安全」というものはない**のです。

そしてもちろん、食品にもリスクはあります。もし食品のリスクをゼロにしようとしたら、食べられるものがなくなってしまいます。ですから、食品の科学的評価においても、リスクがゼロではないことを前提としなければなりません。



これらのことから、安全な生活と環境を維持するために「ゼロリスク」を目指すのではなく、まずは「リスクの程度を科学的に評価しよう」という、「リスク評価」の考え方が生まれました。リスク評価は、安全な環境や食品を提供するための、ひとつの目安となるのです。

●ゼロリスク…リスクをゼロにしなければ安全 / 安心は得られないという考え方



リスクとは、好ましくないことが起こる可能性ということ。リスク評価はその度合いを科学的に判断すること。安全な食生活のために、ぜひリスク評価について知っておきたいですね。

ハザードからリスクへ：食品とリスク評価の歴史

実は食品におけるリスクという考え方は最初からあったわけではありません。少し説明しましょう。

1915年、うさぎの耳にコールタールを塗ると発がんすることが分かったのをきっかけに、発がんに関する実験が行われるようになりました。がんを起こす物質のほとんどは合成化学物質であるとされ、合成化学物質を禁止すれば発がんは抑制できると考えられたのです。その結果、1958年米国で「デラニー条項」が制定され、動物実験で発がん性を示した物質は食品添加物としての使用を禁止されました。

デラニー条項は、ゼロリスクすなわち、どんなに微量であってもリスクが認められる限り食品に使用してはならない、という発想で制定された法律です。

しかしその後研究が進むにつれ、動物実験で発がん性を示すものを発がん物質と仮定すると、「**環境中の水にも空気にも**」、そして「**ほとんどの食料品にも微量の発がん物質が含まれている**」ということが分かってきたのです。また発がん物質（発がんハザード）の中にも、物質ごとにかんを引き起こす強さの程度に差があり、実際に発がんする確率は、その強さと量（ばく露量）によって決まることも分かってきました。これらの発見により、ゼロリスクを前提としたデラニー条項は1996年、廃止されました。リスクをゼロとするための管理は、非現実的であるという考え方が広まってきたのです。

そこで、食品に含まれる化学物質に対するリスクの大きさを、

リスクの大きさ（高さ）… ハザード×ばく露量

で考えていくことになりました。つまり、化学物質のリスクの大きさは、主として「ハザード」の性質と「ばく露量」、ばく露の方法や遺伝的背景によって決まるということです。

ハザードが強くても **ばく露量** が少なければリスクは小さい。
ハザードが弱くても **ばく露量** が多ければリスクは大きい。

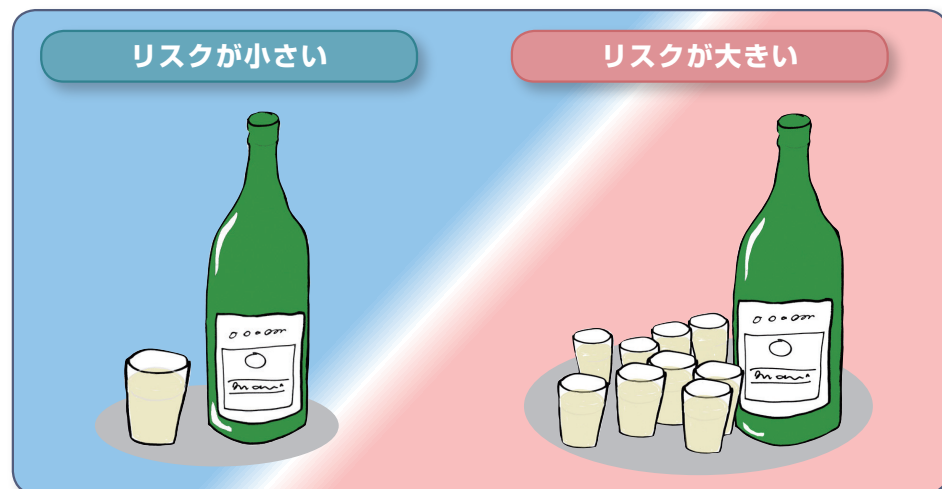
●リスク…危険度、好ましくないことが起きる可能性

●ハザード…危害因子、有害性

●ばく露量…化学物質を食べたり吸ったり、または接触したりした、その量

「ハザード」と「リスク」の関係

お酒（アルコール飲料）は発がん物質です。多量摂取の場合にはリスクが高くなりますが、適量であれば逆に体には良いとされています。少量では、リスクが低く、健康への懸念は生じません。



リスクの大きさは、主にハザードの強さと量の関係で決まるということなのです。

「ハザード」はどうやって決まる？

では発がんに関する「ハザード（危害因子、有害性）」とは、どのようなものがあり、誰がどのように確認するのでしょうか。実は、発がん物質と断定されているものから、可能性があるものまで様々あります。現在、IARC（WHOの関連機関である国際がん研究機関）などの機関では、人への影響を見る「疫学（集団を対象とした疾病の研究）」と「動物実験」との結果に基づいて、発がんハザードを確認しています。

IARCの場合、その評価委員は世界各国の専門家から構成されており、複数の論文（科学データ）を評価し、その物質が発がん物質かどうか、どの程度の科学的根拠があるのか、という結論を出します。これをハザード同定（もしくは、有害性評価）と呼びます。そして、その科学的根拠がどれだけあるのかによって、グループ1から4まで分類します。動物実験と疫学の研究結果で違いがある場合は、疫学（人への影響を見る）の研究結果が優先されます。

IARCによる、ヒト（人）に対する発がん性分類リスト

グループ1【発がん性がある】

タバコの煙、アルコール飲料、ダイオキシン、アフラトキシン（ピーナッツなどに発生するカビ）、ベンゾピレン（一部の食品のこげやタバコの煙）、太陽光線、ほか

グループ2A【発がん性がおそらくある】

アクリルアミド（じゃがいもなどを高温で揚げた際に生成される）、ディーゼルエンジンの排ガス、ほか

グループ2B【発がんの可能性はある】

わらび、コーヒー、超低周波[ELF]磁界（送電線や家電製品から生じる）、携帯電話からの電磁波、ほか

グループ3【発がん性について分類できない】

グループ4【たぶん、人の発がんの可能性がない】

ここで気をつけなければならないのは、このIARCのハザード分類が示すのは、「発がん性に関する科学的根拠の強弱」だけ、という点です。「発がん性そのものの強さ」を示しているわけではありません。ですからリストにある物質でも、その摂取イコール「がんになる」という訳ではないのです。

さて、ハザードについて分かったとしても、それはリスクへの対応の「第一歩」に過ぎません。次のページより、さらに詳しく説明しましょう。

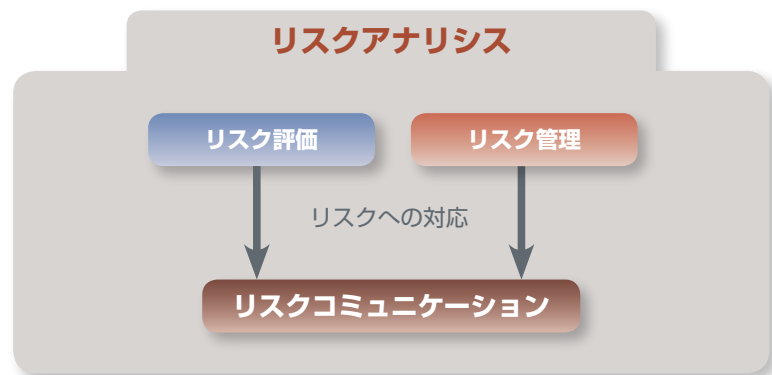
リスクアナリシス

リスクに対応するために、リスクアナリシス（risk analysis）という考え方があります。

科学的なリスク評価は、リスクアナリシスにおいて、リスクへの対応を決めるための判断材料として大切な、**最初の一步**です。

- **リスク評価**（科学的判断）
- **リスク管理**（リスクコントロールのための政策／経営判断）
- **リスクコミュニケーション**（専門家が別の人に、リスクについてそれがどんなリスクなのか、どの程度のリスクなのか、またそれにどう対応すべきなのかなどの情報を伝え、対話すること）

この3つの要素がリスクアナリシスを構成しています。



国ごとのリスク評価

食品のリスク評価は、それぞれの地域や国のリスク評価機関が取り組んでいます。EU では EFSA（欧州食品安全機関）が、それぞれの EU 加盟諸国では、例えば、ドイツでは BfR（ドイツ連邦リスク評価研究所）、イギリス FSA（食品基準庁）、アメリカでは CFSA（食品安全応用栄養センター）などが行っています。そして日本では、食品安全委員会がその役割を果たしているのです。

これらの評価機関によるリスク評価の結果に基づき、**各国のリスク管理機関が政策を打ち立て、リスク管理を行います**。日本では、農林水産省、厚生労働省など、例えばアメリカでは US FDA（アメリカ食品医薬品庁）がその役割を果たしています。

各国それぞれのリスク評価機関が食品のリスク評価を行っている。



リスク評価の独立性

リスク評価という科学的判断へは、政治は不介入です。それによって、科学の独立性が保たれることになります。ですから、リスク評価とリスク管理は、分離されているのです。

*国によっては、同一の機関がリスク評価とリスク管理を担当している場合もあります。

各国の主なリスク管理機関のリスト

US FDA (アメリカ食品医薬品庁)
BMELV (ドイツ連邦食糧農業消費者保護省)
Defra (イギリス環境・食糧・農村地域省)
LNV (オランダ農業・自然・食品安全省)
農林水産省、厚生労働省 (消費者庁)



分離

各国の主なリスク評価機関のリスト

CFSAN (アメリカ食品安全応用栄養センター
但し、US FDA の内部にある組織)
BfR (ドイツ連邦リスク評価研究所)
FSA (イギリス食品基準庁)
VWA (オランダ食品・消費者製品安全庁)
食品安全委員会

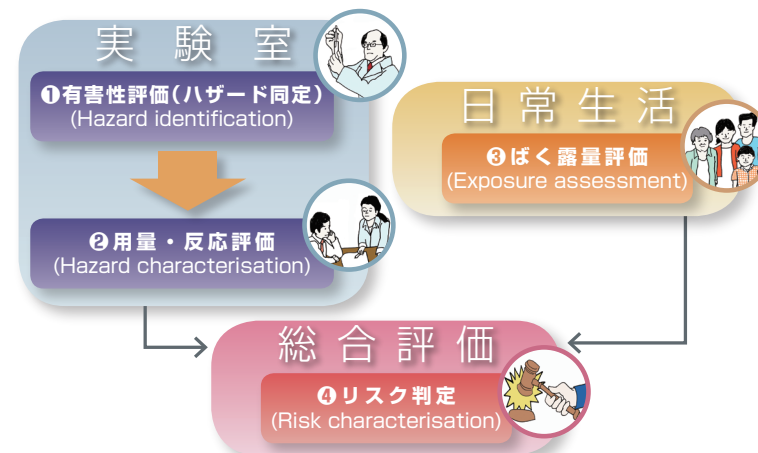


こうやって国や地域ごとにリスクへの対応がなされるんですね。

リスク評価の要素

実際の生活におけるリスクはどうやって分かるのか。もう少しリスク評価について詳しく見ていきましょう。

リスク評価では、定性的評価と定量的評価が混在しており、「有害性評価」(①) から始まり、最終的に「リスク(危険度)判定」(④) に至ります。



このようなプロセスを経て、リスク判定が初めて可能となります。

- 定性的評価…ある物質に関して、その性質に対する評価
- 定量的評価…ある物質に関して、その量に対する評価

リスク評価の4要素

- ①有害性評価(ハザード同定)では、その物質に有害性のポテンシャルがあるかないかを確認します。
- ②用量・反応評価では、その物質の摂取量(ばく露量)と有害性の発生度の関係について量的な相関をみます。①②は実験室で行われます。
- ③ばく露評価では、実際にその物質を日常生活でどれだけ摂取しているのか、その具体的な量を調査します。
- ④リスク判定では、②と③を総合的に判断し、どの程度のリスクなのかを見積もります。その結果により、何らかの対応をとるか、対応する必要がないのかを考えます。

詳しくは、リテラジャパン HP (www.literajapan.com/handbook) をご覧下さい。

リスク評価の手順と限界

これまで説明したように、リスク評価の手順は確立されています。ですから、最終段階の「リスク判定」で出された結果は「絶対的なものである」と誤解されがちです。

しかし実際には、「リスク評価の結果（リスク判定）における許容量」と、「現実の許容量」には「かい離」があるのも事実なのです。

なぜでしょうか？

それは、動物実験データを人間に当てはめたり、リスクを過小に見積もることを避けるため安全側にたって評価することがあるからです。



動物実験データを元にする場合

リスク評価においては、ヒトでの科学データ（エビデンス）がそろわない場合が多く、多くの場合、動物実験のデータをヒトに仮定し、当てはめています（これを「外挿」と言います）。

しかし、動物とヒトでの種差のため、実際の代謝やメカニズムでは異なる場合があります。そのため、動物とヒトとの種差を考慮し、動物実験から推定される許容量に安全係数（不確実係数）をかけることで不確実性を補い、ヒトの許容量を定めています。ただし、この安全係数の確かさ、言い換えれば不確かさをどこまで数字で正確に表せるかについては、ヒトでのデータが得られない以上、科学的に完全な考察は困難です。通常は経験に基づき、個人差および動物とヒトの種差を考慮し、100の係数を用いて不確かさによるリスクを小さくし、安全を担保しています（係数の妥当性の判断には任意性が残されています）。

また、感受性の違いで生じる個人差、動物実験の信頼性などの課題もあります。

●安全係数…動物実験データの、ヒトへの外挿による不正確さを補うために使用する数値

安全側にたって評価される

リスク評価は、実際よりも大幅に安全な基準をもって設定されています。

特に、新しく見つかった「新規」化学物質の場合、データが不十分でありながら、リスク評価をしなければならないことがあります。

その場合は、より「安全側」からのリスク評価が行われることになります。

すなわち、リスク評価は「安全側にたった評価である」ということを知っておく必要があります。

新しい知見によって変化する

専門家が集まって検討する有害性評価（ハザード同定）は、新しい知見によっても変わります。

例えば、サッカリンは、動物実験で発がん物質とされ規制されましたが、約15年間におよんだ検証の結果、決定的な証拠の報告により「分類できない」とされた物質です。IARCの分類もそれが不変で絶対のものではない、ということを示すよい例です。実際、様々な他の物質について、あたらしい科学的知見が発表された場合に、IARCの分類が変更されるケースが散見されます。

科学的根拠を持って行う有害性評価も、「絶対的」なものではないのです。
時代ごとの知見に左右される「評価」である、ということを理解しましょう。



これまでに食品でも、販売当初の評価では問題なかった物が、科学の進歩によって、後年になって問題とされることもあったようです。

リスク評価手法のいろいろ

「リスク評価」と一言で言っても、様々な手法があります。ここで国際的に考えられている様々なリスク評価のアプローチを見てみましょう。

1970年代より米国を中心に、国際的に受け入れられるようになってきた考え方が実質安全量（VSD）です。10万分の1（0.001%）や100万分の1（0.0001%）の発がん率であれば、そのリスクは十分に小さく容認できるという考え方で、それより小さければ、リスクは無視できるリスクとされます。この評価法は、日本を含め、大気汚染規制濃度や飲料水の水質基準の策定など、非意図的にばく露される化学物質の評価に現在多く使われています。

一方、欧州などでは ALARA（As Low As Reasonably Achievable）という考え方が生まれました。これは、合理的に実現可能な限りできるだけ低減するという考え方で、しかし、問題は、どこまで低減すればよいのかの具体的な指標に欠ける点です。そこで最近では、ALARAに代わる考え方がいくつか提言されています。例えば、新たな物質の評価の際に使われる MOE（Margin of Exposure）という考え方で、

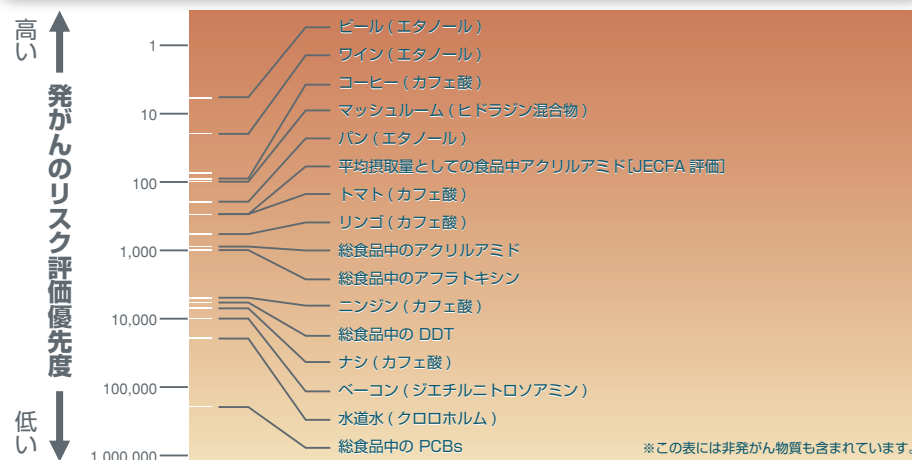
MOEは複数の物質のリスクを順位付けし、比較する考え方で、リスクのトレードオフ、つまり、ある物質のリスクを削減するために使われる代替物質のリスクを考える場合に、この方法は有用だと言われています。この考え方は2005年、JECFA（FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議）が、食品に含まれるアクリルアミド（じゃがいもを高温で揚げた場合などに生じる）を評価する際に提言し、現在、欧州のリスク評価機関などで採用されています。



リスク評価手法のアプローチ

1. **VSD（実質安全量）**－*Virtual Safety Dose*：遺伝毒性発がん物質はいき値（しきい値）が存在しないという立場から出発した評価法。10万分の1あるいは100万分の1という低い確率でがんを増加させる用量で、通常の生活で遭遇する稀なリスクと同程度と解釈される。いき値／しきい値とは、ある反応を起こさせるために必要な、最低限の強度、量。影響があるかどうかの境目。
2. **ALARA**－*As Low As Reasonably Achievable*：国際的な汚染物質の基準値作成の基本。食品中の汚染物質を“無理なく到達可能な範囲でできるだけ低くすべき”であるという考え方。
3. **MOE（ばく露マージン）**－*Margin of Exposure*：健康影響に関する評価値を実際のヒトのばく露量で割った値で、評価値に対してヒトのばく露量がどの程度の安全幅を持つかの目安となる。通常、リスク管理の優先付けを行う手段として用いられる。
4. **TTC（毒性学的懸念のいき値／しきい値）**－*Threshold of Toxicological Concern*：化学物質については、あるばく露量以下ではヒトの健康へのリスクを引き起こす確率が極めて低く包括的ないき値／しきい値を設定できるという考え方。毒性データが不十分で摂取量が微量な化学物質評価に近年用いられる。

食品や食品添加物、残留農薬におけるばく露マージン（MOE）



* The Carcinogenic Potency Database (CPDB, <http://potency.berkeley.edu/>) のデータを元に作図。
 ・ MOE = LTD10 (10%発がん率の信頼下限値。上記 CPDB のサイト参照 [英文]) / 米国人 (体重 70kg) の 1 日平均ばく露量
 ・ IARC (国際がん研究機関、WHO の外部機関) によるハザード評価で、Group 1 ～ 2B に属する物質を含む食品類、および未評価 (#) の食品類について掲載。

リスクコミュニケーション

ハザードとリスクの違いや、動物実験のデータをどう理解するかなど、リスク評価は「難しい」という理由で、なかなか社会に正しく伝わりません。

しかしその一方でリスク評価は、われわれが安心して安全な暮らしを営む上でとても大切です。リスクを正しく理解せず、不当に大きなリスクであると過大評価したり、あるいは逆によく分からないまま過小評価してしまうことは、風評被害や、思わぬ結果につながってしまう場合があります。

科学的な根拠に基づいたリスク管理をしていくことと同様、**リスク評価を正しく読み解き伝えること（リスクコミュニケーション）**は、とても重要なのです。

EU の EFSA や日本の食品安全委員会など、多くの国や地域のリスク評価機関が「リスクコミュニケーション機関」も兼ねている理由がここにあります。

リスクコミュニケーションの重要な役割のひとつは、「リスク評価を正しく読み解き、伝える」ということです。



リスク評価を読み解く



リスクコミュニケーション



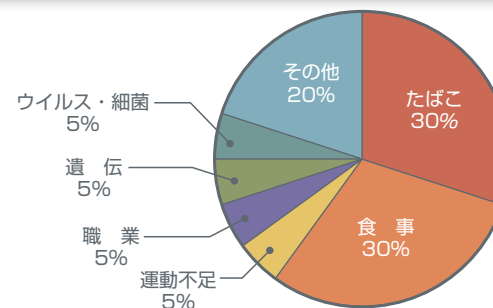
思いこみや間違った情報が、短期的・長期的に経済や社会に与える影響は、決して少なくないです。

リスクの大きさを伝える

リスク評価を伝えるための一つの方法は、そのリスクの大きさを、他のリスクの大きさとの比較で伝えることです。

例えば下の図のように、発がんの危険因子（ハザード）には、運動不足や生活習慣など様々あります。喫煙、野菜不足などの偏った食生活による発がんへの寄与度は実に大きいということが、他との比較でよくわかります。

生活習慣と発がんの関与：比較グラフ（米国人を対象にした研究）



(Doll & Peto, J Natl Cancer Inst, 1981 アメリカ を基に作成)

安全で安心な社会をつくるために

目に見えないもの、未知なもの、不確実なものへの不安はつきものです。その不安を軽減するために、食品のリスク評価がどのようになされているか、その仕組みを分かりやすく社会に伝えていくことは、とても大切なのです。

リスク評価の仕組み、課題を理解し、それを一般に読み解くためのリスクコミュニケーションを積極的に行っていきましょう。



人によってリスクの感じ方は違います。ですから、科学の言葉にも、分かりやすい説明が必要です。
みんなが安心して生活していくために、今、リスク評価とリスクコミュニケーションを正しく理解することが必要とされています。

* リスクコミュニケーションのポイントについてさらに詳しくまとめた「リスクコミュニケーションハンドブック」、「リテラジャパンビデオセミナー」(www.literajapan.com) も併せてご活用ください。

資料集

リスク評価に関するWEB/書籍

- 政府インターネットテレビ
「食品安全の基礎知識」クイズで学ぶリスク評価
<http://nettv.gov-online.go.jp/prg/prg3207.html>
「気になる食品の安全性」みんなで学ぼう「リスク分析」
<http://nettv.gov-online.go.jp/prg/prg3208.htm>
- 独立行政法人 製品評価技術基盤機構 (NITE) 化学物質管理センター
<http://www.safe.nite.go.jp/>
NITE 編「化学物質のリスク評価についてーよりよく理解するために」
http://www.safe.nite.go.jp/shiryo/RA/about_RA1.html
- 独立行政法人 産業技術総合研究所 化学物質リスク管理研究センター (CRM)
<http://unit.aist.go.jp/riss/crm/>
(CRM 蒲生氏の資料) <http://www.env.go.jp/chemi/entaku/kaigi06/shiryo/gamo/gamo.pdf>
- 日本石鹸洗剤工業会 (JSDA) クリーンセミナー 資料
(様々な専門家がリスク評価について解説した講演資料など)
http://jsda.org/w/01_katud/index.html
- 社団法人日本青果物輸入安全推進協会「ご質問にお答えします!」
http://www.fruit-safety.com/faq/qa_keyword/003.html
- 「今だから知ってほしい食の安全のこと」
(味の素(株)品質保証への取り組み 食の安全に関するリスク評価など様々なテーマを専門家が解説)
<http://www.ajinomoto.co.jp/activity/anzen/known/index.html>
- 食品安全委員会「リスク評価」 <http://www.fsc.go.jp/hyouka/index.html>
食品安全委員会 食品の安全性に関する用語集(第4版) <http://www.fsc.go.jp/yougoshu.html>
- 農林水産省 食品安全の原理・原則(リスク分析)
http://www.maff.go.jp/j/syoutan/seisaku/risk_analysis/
政府が適用する食品安全に関するリスク分析の作業原則 (FAO / WHO)
http://www.maff.go.jp/j/syoutan/seisaku/risk_analysis/pdf/cac_g162.pdf
消費者の部屋 <http://www.maff.go.jp/j/heya/>
- 厚生労働省 食品の安全性確保を通じた国民の健康のために
http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryau/shokuhin/index.html
- EFSA <http://www.efsa.europa.eu/>
EFSA Margin of Exposure (MOE) についての意見書
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/282.htm>
<http://ieh.cranfield.ac.uk/ighrc/Sue%20Barlow%2002%2004%2009.ppt>
- FOOCOM.NET (科学的根拠に基づく食情報を提供) <http://www.foocom.net/introduction/>
- 食品安全情報 blog (海外情報も充実したブログ) <http://d.hatena.ne.jp/uneiyama/>

- EIC ネット「環境用語集」 <http://www.eic.or.jp/ecoterm/>
- ILSI JAPAN リスクアセスメントで用いる主な用語の説明
http://www.ilsijapan.org/ILSIJapan/COM/TF/sr/110512_yougo.pdf
- 中西準子 HP 雑感 <http://homepage3.nifty.com/junko-nakanishi/>
- 安井至 HP 市民のための環境学ガイド <http://www.yasuienv.net/>
- 細谷憲政『人間栄養とレギュラトリーサイエンス』(2010年、第一出版)
- 中西準子『環境リスク論』(1995年、岩波書店)
- 中西準子『食のリスク学ー氾濫する「安全・安心」をよみとく視点』(2010年、日本評論社)
- 畠山智香子『ほんとうの「食の安全」を考えるーゼロリスクという幻想』(2009年、化学同人)
- 新山陽子編『食品安全システムの実践理論』(2004、昭和堂)
- 邑瀬章文『食品のリスクについて：日本における食の安全と選択ー』『黒潮圏科学』3 144-148 (2010年)
- 西澤真理子『欧州におけるリスク評価とリスクコミュニケーションの現在』『イルシー』No. 101 (2010年)



リスクコミュニケーションに関するWEB/書籍

- リテラジャパン <http://www.literajapan.com>
(リスクコミュニケーションについての研究、情報発信の支援活動サイト)
「リテラジャパンビデオセミナー」 <http://www.literajapan.com/video>
「場の議論」「リスコミフォーラム」 <http://www.literajapan.com/work/discussion>
- 小島正美「正しいリスクの伝え方ー放射能、風評被害、水、魚、お茶から牛肉まで」(2011年、エネルギーフォーラム)
- 小島正美「こうしてニュースは造られるー情報を読み解く力」(2010年、エネルギーフォーラム)
- 西澤真理子「リスクコミュニケーションハンドブック」(2011年、リテラジャパン)
- 中谷内一也『安全。でも、安心できない...ー信頼をめぐる心理学』(2008年、筑摩書房)
- 山岸俊夫『日本の「安心」はなぜ、消えたのか 社会心理学から見た現代日本の問題点』(2008年、集英社インターナショナル)
- 池上彰『わかりやすく伝える技術』(2009年、講談社)
- 松永和紀『メディア・バイアス あやしい健康情報とニセ科学』(2007年、光文社)



著者：西澤 真理子

東京生まれ。リテラジャパン代表。

上智大卒業後、銀行勤務、品質保証コンサルタントを経て、英国ランカスター大学にて環境政策修士号（MSc）、インペリアルカレッジロンドンでリスク政策・リスクコミュニケーション博士号（PhD）を取得。国費研究生としてドイツ・バーデンビュルテンブルク州技術アセスメントセンター、シュトゥットガルト大学にて研究に従事。同大学プロジェクトリーダーなど10年間のドイツ、イギリスでの研究活動後、2006年に社会のリスクリテラシーについて研究活動を行うリテラジャパン（株式会社リテラシー）を設立。現在、東京大学農学部および筑波大学工学部非常勤講師、シュトゥットガルト大学環境技術社会科学科フェロー研究員を兼務。総務省専門委員会委員。内閣府連携施策主監補佐を歴任。

専門：リスク管理とコミュニケーション

冊子の編集にあたり、多くのリスク評価に関わる研究者のご協力いただきました。感謝いたします。
本冊子はトヨタ財団研究助成プログラム「リスクハンドブックの作成」などの助成により作成されました。

発行  **LITERA JAPAN** www.literajapan.com

2011年9月

©Mariko Nishizawa 2011 無断複写、転載を禁ず。