

認知科学・脳神経科学がリスク論に与えるインパクト

個人的選択から社会的論争への変換

関谷 翔

1 はじめに

近年の脳神経科学の隆盛には目を見張るものがある。米国では、一九九〇年から一九九九年を「脳の一〇年 (Decade of the Brain)」と定め、米国議会図書館 (Library of Congress) や米国精神保健研究所 (National Institute of Mental Health) と協力しながら、脳神経科学を積極的に推進するとともに、一般市民に対しても、脳神経科学から得られる便益を周知することが目指された。一方、日本においても、一九九六年に日本学術会議による「脳科学研究の推進について」、科学技術庁脳科学の推進に関する研究会による「脳科学の時代」、一九九七年に文部省学術審議会特定研究領域推進分科会バイオサイエンス部会による「大学等における脳研究の推進について」といった報告書が矢継ぎ早に発表され、これらを取りまとめる形で同じく一九九七年に科学技術会議のライフサイエンス部会に属する脳科学委員会が「脳に関する研究開発についての長期的な考え方」と題する報告書を提出した。ここでは、「脳を知る」(脳の働きの解明)、「脳を守る」(脳の病気の克服)、「脳を創る」(脳型コンピュータの開発)を三本柱とした戦略目標が掲げられるとともに、これら三領

域について五年後、一〇年後、一五年後、二〇年後に区切られた戦略目標タイムテーブルが定められた（脳科学研究の推進に関する懇談会二〇〇七）。さらに二〇〇二年には、「脳を育む」として、脳の発生・発達原理の解明、発達障害の予防・治療、育児・保育・教育への応用という領域が加えられた。このように、我が国にあっても、一九九〇年代後半から国をあげて脳神経科学を推進している。

本稿では、このように勢い猛の脳神経科学とリスク論との接点に焦点をあてる。一見したところ、リスク論と脳神経科学とはかなり異なった分野であり、リスク論が脳神経科学から受ける影響はかなり限定的であるように思える。しかし、リスク論はもともと不確実な条件下における我々の意思決定はどうあるべきかを議論し、あるいはそうした意思決定をなすにあたって必要となる判断材料を提供することなどを目的とする学問分野であり、我々の意思決定メカニズムを解明しようとする脳神経科学と密接に関係している。しかも、二〇〇七年から二〇〇八年にかけて、¹⁾ *Journal of Neuroscience*, *Science*, *Nature Neuroscience* などの雑誌がこぞって意思決定に関する特集を組んでおり、脳神経科学において意思決定メカニズムを神経学的に解明しようという動きが特に最近盛んになっているように見受けられる。こうした状況に鑑みるに、同じく意思決定の場面に関わるリスク論が過去にどのような学問分野の中で興隆し、どのような知見を生み出し、またどのような批判を受けたのかを踏まえた上で、今後の脳神経科学とリスク論とのあるべき関係を模索していくことが必要であると考えられる。

本稿は以上の目的のもと、以下のような構成をとる。まず、リスク論の中でも特に人々がどのようにリスクを認知し、判断し、それに応じて態度を変容し、行動するかなどに焦点をあてるリスク認知の分野に議論を絞る、リスク認知が過去にどのような学問分野で熱心に研究され、どのような知見を生み、また同時にどのような批判を受けてきたのかを検討する（第2節）。それらの検討を踏まえた上で、リスクの関わる意思決定に際して、誰がリスクに関する意思決定を行うべきかという問題（第3節）、そして心理学や認知科学、

脳神経科学が明らかにした（もしくはするかもしれない）知見を踏まえて、我々の持つリスク認知の性質・傾向にどのように対処すべきかという問題（第4節）について検討していく。

2 リスク認知研究における三つのアプローチ

リスク認知は、そこで用いられるアプローチによって、三つの段階に大別することができるだろう。第一の段階は、一九六〇年代から一九七〇年代前半にかけて、例えばスターが行ったように、新技術開発に伴うリスクの受忍限度がどの程度であるかを技術論的・統計学的に算出することが目指された時代である。第二の段階は、一九七〇年代後半から一九八〇年代にかけて、例えばスロヴィック、フィッシュホフ、リヒテンシュタインのグループ、あるいはトヴェルスキー、カーネマンらの研究者たちによって、人々がリスクを認知する際に利用している様々なヒューリスティック (Heuristic) を心理学的アプローチによって説明することが目指された段階である。第三の段階は、一九八〇年代から現在に至るまで、心理学や認知科学、より最近では脳神経科学において、いわゆる二重過程理論 (dual process theory) が提唱され、この理論の検証過程として、あるいはこの理論が正しいとの前提のもとでリスク認知が研究される段階である。これら三つのアプローチをそれぞれ、技術論・統計学的アプローチ、ヒューリスティック研究、二重過程理論研究と呼ぼう。

2・1 技術論・統計学的アプローチ

技術論・統計学的アプローチは、新技術の開発にあたって、それが「どのくらい安全であれば十分に安全であるか (How safe is safe enough?)」という問題に、新技術のベネフィットとの比較衡量、現状の年間死亡率といった量的な基準と、当該のリスクは自発的なもの (voluntary) であるか、あるいは非自発的なもの

(involuntary) であるかという唯一の質的基準とを組み合わせることで答えようとしたスターの論文 (Star, 1969) によって、その基本的な枠組みが示されたと言えよう。これらの基準を組み合わせるにより算出される現状で人々が陰に陽に受け容れているリスクよりも低いレベルに新技術のリスクを抑制することができれば、十分に安全であると言えるだろうというのがスターの主旨である。

この技術論・統計学的アプローチのように、リスクを死亡率の関数として扱うことは、規制機関においては現在でも常套手段である。規制にあたっては、その根拠の客観性ができる限り求められる事情もあり、こうした手法が一般的になったと考えられる。また、一つの規制機関は非常に多くの対象を規制・監督する必要があるが、現実にはその全てに等しく人的・時間的・金銭的資源を注入することは不可能であり、どのリスクを特に規制し、どのリスクは後回しにするかといった選択の基準になるような指標として、ある悪い出来事の発生確率とそれが起こったときの被害の大きさとを積として定義されたリスクを使用することが好都合であったことも理由の一つであろう。このように、技術論・統計学的アプローチは規制機関などにとって必須のツールではあるが、同時に、様々な捉え方がありうるリスク概念を把握する上では、極めて窮屈な枠組みであるとも言わざるを得ないだろう。事実、こうした発生確率と被害の大きさの積としてのリスクと人々が認知するリスクとはしばしば乖離する。^②

2・2 ヒューリスティック研究

こうした乖離がなぜ生じるのか、なぜ規制機関が管理する安全が人々の安心に結びつかないのかという問いに答えることを目標の一つに掲げ、リスク認知 (risk perception) という学問領域を形成しながら、一九七〇年代後半から心理学者たちの手によって、ヒューリスティック研究が始められていった (Slovic et al. 1982)。ヒューリスティックとは、アルゴリズムに対比して使われる用語である。アルゴリズムはコン

コンピュータに計算の手続きを指示するものであり、客観的かつ明確であり、どのような場合に何をやるかが手落ちなく具体的に指定されていなければならない。これに対し、ヒューリスティックは便宜的な手続きであり、短時間で能力を限定的に使うだけで近似的に正しい解を得られるが、正答から大幅に逸脱する場合もある（広田ほか二〇〇六、五八）。

例えば、渋谷駅において、これから秋葉原駅に電車あるいは地下鉄で行きたいとする。そこで、乗換案内サービスを用いずに渋谷駅から秋葉原駅までの経路を頭の中で組み立てるときに、具体的にどのようなことを考えるだろうか。ある人は渋谷駅も秋葉原駅もどちらも山手線の駅であることを思い出し、山手線だけの経路を組み立てるだろう。またある人は、秋葉原駅が総武線の駅であることから、渋谷駅から最も近い総武線の駅である代々木駅まで山手線で行き、そこから総武線を使う経路を組み立てるかも知れない。他にも様々にある渋谷から秋葉原までの経路の中から、渋谷駅や秋葉原駅について既に知っている情報を駆使し、我々は二駅間の経路を組み立てていく。このときに使用しているのがヒューリスティックである。論理的、あるいはアルゴリズム的には、渋谷駅と秋葉原駅との間の経路は、京都駅を経由するなど実用的でないものまで含めて、ほぼ無数に存在する。その中から、さらに別の基準を用いて経路の候補を絞っていくのがアルゴリズム的手法である。例えば、最短時間で行くという条件を付け加えれば、もちろんこれはいつ出発するかに依存して結果が変わるが、渋谷駅から神保町駅まで東京メトロ半蔵門線に乗り、神保町駅から岩本町駅まで都営地下鉄新宿線、岩本町駅から秋葉原駅までは徒歩という経路があったりする。このように、アルゴリズムは一般的に全ての可能性の中から特定のものを選択しているという意味で網羅的であり、必ず正答に行きつく手続きであるが、ヒューリスティックはそうした網羅性がなく、必ず正答にたどり着く保証はないが、より現実的で便宜的な手続きである。

心理学者たちの研究によって、リスクを認知する際にも、人々は数々のヒューリスティックを駆使して

ることが明らかにされていったのが第二の段階、ヒューリスティック研究である。例えば、トヴェルスキーとカーネマンは、利用可能性ヒューリスティックを報告している (Tversky and Kahneman 1973)。我々は利用可能性ヒューリスティックを用いているとき、簡単に例が想起しやすい事象ほど、より頻繁に起こっていると判断しやすい。日本において、屋外での溺死と屋内での溺死とではどちらが多いだろうか。屋外と言われれば、川や海などが容易に想起され、溺死が多いだろうと判断しがちであるが、統計を参照すれば、不慮の溺死全体の六割弱が浴槽での溺死であることが分かる (松井・鏡森二〇〇九)。

ヒューリスティック研究によって、人々のリスク認知と統計値との違いが説明され、またどのような人々が統計値と近いリスク認知を行い、どのような人々がそうでないのかといったことが調査された。例えば、スロヴィックらは、非専門家の三グループと、リスク評価の専門家グループという合計四つのグループにおいて、リスク認知がどのように異なるかについての調査研究を行っている (Slovic et al. 1979)。その結果、リスク評価の専門家のグループは他の三グループよりも、年間死亡率により近い推定を行っているとの結論を得ている。

こうしたヒューリスティック研究は、技術論・統計学的アプローチと同様、専門家と素人を所与とすることに起因する問題を孕んでいる。ヒューリスティック研究の多くは、専門家はリスクを正しく認知し、それ以外の人々はそうではないという考えを陰に陽に前提としている。研究者たちは自らの価値判断を行わないように慎重に言葉を選んでいくが、そもそも論文中の専門家 (experts) や素人 (lay people) という用語、そしてそれらに基づいている研究デザインが既に価値負荷的である。日常生活におけるリスクの専門家とは一体誰なのだろうか。ヒューリスティック研究において、統計値はヒューリスティックを探るための参照点として用いられている。すなわち、統計値から乖離したリスク認知が行われたとき、その差をヒューリスティックに起因するものと考えるのである。ヒューリスティック研究における専門家とは、よりヒューリス

ティックに左右されにくい人々のことであり、素人とは、よりヒューリスティックに左右されやすい人々のことであるように思われる。

もちろん、事情はそれほど単純なものではない。例えば、ノースクラフトとニールは、不動産査定の特長である不動産業者でさえも係留 (anchoring) に影響されていると報告した (Northcraft and Neale 1987)。係留とは、数的判断を行う場面で、その結果が判断の直前に提示された数字に引きずられる現象のことを言う。例えば、ストラックとマスヴァイラーは、人々を二つのグループに分けて、マハトマ・ガンジーが死亡時に何歳であったかを推定してもらった実験を行った (Strack and Mussweiler 1997)。片方のグループの人々は、死亡時に一四〇歳より下であったという明らかにイエスと答えられる質問が提示された後に、では何歳であったかと尋ねられる。もう片方のグループの人々は死亡時に九歳より上であったというこれまた明らかにイエスと答えられる質問の後に、では何歳であったかと尋ねられる。前者のグループの回答平均値は六七歳、後者では五〇歳であり、これは直前に示された一四〇や九という数字に「係留」された結果であると見ることができる。ノースクラフトとニールはこうした現象が素人に特有のものではなく、専門家にも見られることを明らかにした。

最近では、過去に行われたヒューリスティック研究の内容を精査し、専門家のリスク認知が一般大衆のそれとは異なる、あるいは、専門家のリスク認知の方がより現実に即しているという経験的データはほとんどないと結論づける研究もある (Rowe and Wright 2001)。また、この専門家と素人との二分法は、公衆の科学理解 (Public Understanding of Science) と呼ばれる学問分野でも批判対象とされている。すなわち、一般大衆 (素人) は科学知識の受動的な消費者であり、科学知識の生産者 (専門家) によって補充されねばならないとするパターナリスティックな「欠如モデル (deficit model)」が批判され、専門的知識の客観性や素人の受動性を否定するような「双方向モデル (interactive model)」が提唱されている。

ヒューリスティック研究は、参照点として年間死亡率などの統計値を用い、人々のリスク認知と統計値との差異をヒューリスティックとして説明することに成功したが、同時に、専門家と素人との二分法を強化することにも加担したと言えよう。しかし、この専門家と素人との二分法によって、そもそもそうした二つのグループが存在しているのかという問いが問われにくくなったことはもちろん、さきほどの係留の例のように、専門家と素人との類似性が隠され、また、公衆の科学理解で叫ばれるような専門家集団内部での多様性、素人集団内部での多様性も隠されている。

2・3 二重過程理論研究

一九八〇年代以降、我々の認知システムは一系統ではなく、二系統から構成されているといういわゆる二重過程理論 (dual process theory) が、チェイケンを嚆矢として、ペティとカチオツポ、ファツイオ、エプスタイン、スロマンなどの心理学者たちによって提唱されている。それぞれのモデルが適用される分野やその詳細は異なるものの、認知システムに二重の過程があるという共通の考え方を打ち出している (Smith and DeCoster 2000)。

一般的に、二重過程理論は次のようなことを主張している。

人は他者からの意見を聞いて自分の考えを大きく変えたり、あるいは逆に、他人から説得されてもまったく影響を受けなかったりするが、そのような場合に働く情報処理の過程が二種類ある〔……〕ひとつは、判断のための思考量が多く、情報処理のための負荷が高い過程である。問題とすることがらの内容そのものについての情報をしっかり理解し、よく考えた上で判断する過程である。もうひとつは、判断のための思考量が少なく、情報処理のための負荷が低い過程である。問題には関連するが周縁的である要素に反応

し、手早く簡単に判断を下すという過程である。(中谷内二〇〇八、五六)

しばしば後者の過程はシステム・ワン、前者はシステム・ツーと呼ばれるので、以降ではこれらの呼称を用いる。若干の語弊はあるが、システム・ワンはヒューリスティックと、システム・ツーはアルゴリズムと密接に関係していると言うこともできる。

もともとは心理学の分野で提唱された二重過程理論であるが、より最近では、その神経学的な基盤を探求する研究が脳神経科学の分野で行われ、実際に二重過程理論を支持するような結果も示されている (Vothold et al. 2007)。その意味では、二重過程理論は心理学と脳神経科学との両方の分野にまたがる領域に存在していると言えることができる。

さきほどのノースクラフトとニールの研究など、専門家でさえもヒューリスティックに影響されているという結果は、この二重過程理論を支持するものであるように思われる。ここでの目的は、この二重過程理論の妥当性について検証することではないので、これ以上、二重過程理論の詳細には立ち入らない。むしろ、ヒューリスティック研究から二重過程理論研究の段階への移行により、専門家対素人という構図から、システム・ワン対システム・ツーという構図へと移行し、問題が複雑化したことについて指摘することが重要であるように思われる。これについては第4節で触れることにする。

3 誰がリスクに関する意思決定を行うべきか——社会的論争の問題

第2節においては、心理学や認知科学、脳神経科学の中で、どのようにリスク認知が研究され、どのような知見が生み出されていったか、そしてそうした研究に対する批判としてはどのようなものがあつたかに

ついで、おおまかな見取り図を得た。技術論・統計学的アプローチでは、統計データの優位性が強調され、ヒューリスティック研究では、あからさまな形ではないにせよ、専門家の優位性や専門家と素人との差異が強調され、二重過程理論研究においては、システム・ワンとシステム・ツーとの差異が強調された。本節以降では、誰がリスクに関する意思決定を行うべきか、ヒューリスティックに代表されるようリスク認知バイアスにどのように対処すべきかといったリスクに関する意思決定にまつわる具体的な問題が、心理学や認知科学、脳神経科学との関係の中で、どのように議論されているかを概観し、同時に、そこにどのような社会的・倫理的問題が関係しているかを描き出してみよう。

誰がリスクに関する意思決定を行うべきかを考えるにあたって、当該のリスクが社会的論争 (public debate) となるものなのか、それとも個人的行為 (personal action) にとどまるものであるのかを区別して検討する必要があるだろう (National Research Council 1989, 72-80)。個人的行為の次元のリスクであれば、基本的にはそのリスクに関する意思決定は、最終的には行為者である個人が行うべきであることはほぼ自明であるし、社会的論争の次元にあるリスクではまた様相が異なることも明らかである。個人的行為のレベルの問題、例えば東京から北海道に旅行へ行くのに、その移動手段を車にするか、新幹線にするか、飛行機にするか、フェリーにするかといった選択を、他者に強制されるのは理不尽であろう。もちろん、こうした社会的論争と個人的行為との二分法もまた、検討の余地の多いものであることは確かである。全てのリスクが明確に社会的論争の次元あるいは個人的行為の次元のどちらかだけに分類されるとは限らない。なるほど、原子力発電所をめぐる問題は社会的論争の次元に属するリスク、喫煙をめぐる問題は個人的行為の次元に属するリスクとして捉えることができるかもしれない。しかし、原子力発電所の近くに住むか否かという問いを立てればそれは個人的行為の次元のものであるし、そもそも喫煙行為を社会として受容するか、あるいは二〇〇三年から施行された健康増進法のように、受動喫煙による害をどのように防ぐかという問いを立てれば、それ

は社会的論争の次元のものである。このように、特定のリスクであつても、それが議論される個別具体的な場面によって、社会的論争のレベルにもなりうるし、個人的行為のレベルにもなりうるのが普通である。要するに、社会的論争あるいは個人的行為という区分は、それぞれのリスクをその内在的な性質によって分類するカテゴリーではなく、それぞれのリスクが語られる場面・環境によって分類するカテゴリーである。本節では、社会的論争の次元に属するリスクに関する意思決定を誰が行うべきかという問いを絞って議論する。

リスク認知研究で得られた知見を踏まえ、社会的論争の次元に属するリスクに関する意思決定は専門家が行うべきであるとする論者には、例えば、サンステイーンがいる。彼は、一般大衆がヒューリスティックやシステム・ワンのせいで合理的な判断に数多く失敗していることを例示し、社会的論争の次元に属するリスクに関する意思決定は費用便益分析 (cost-benefit analysis) に基づいて専門家が行うべきであると主張している (Sunstein 2002)。費用便益分析とは、ある政策や措置などを実施するにあたって、それらを実施することによって得られる便益とそれらを実施することに伴う費用とを比較衡量することである。^③ サンステイーンのような考え方に対して、社会的論争の次元に属するリスクに関する意思決定は、専門家集団だけに閉じているべきではないとする論者として、例えばウインヤジャザノフをあげることができるだろう (Wynne 1996; Jasanoff 1997)。サンステイーンの議論とウインヤジャザノフの議論の対立は、第2節で見たリスク認知の技術論・統計学的アプローチやヒューリスティック研究で現れた、専門家／素人という二分法と非常によく似ている。サンステイーンは、リスクは端的に現実世界にあるものとして実在論的立場をとっており、技術論・統計学的アプローチを擁護する。一方のウインヤジャザノフは、リスクは社会によって構成された産物であり、構成のされ方によって様々なフレーミングがありうるため、技術論・統計学的アプローチは狭量であると主張するだろう。技術論・統計学的アプローチを全面的に認め、ヒューリスティック研究で得られ

た知見を踏まえるならば、社会的論争のレベルに属するリスクに関する意思決定は、専門家が行うべきであると言わざるを得ない。他方、技術論・統計学的アプローチを狭量であるとして斥ける場合、ヒューリスティック研究で得られた知見はリスク問題に関して存在する様々なフレーミングの違いを示しているに過ぎないことになる。

さて、ここで社会的論争のレベルに属するリスクに関する意思決定は誰が行うべきかという問題に立ち返ってみたい。この問題に、そうした意思決定は「うまく」行われるべきだという別の価値観をつきあわせれば、意思決定は「うまく」できる人が行うべきだという答えが導かれるだろうし、もとの問題に、そうした意思決定は民主的に行われるべきだというさらに別の価値観をつきあわせれば、意思決定は民主的なプロセスでなされるべきだという答えが導かれるだろう。私がここで強調したいのは、意思決定は誰が行うべきかという問いに対する答えは、もう一つ別の価値観のもとで答えるより他に術がないということである。誰が意思決定を行うべきかという問題はそれだけでは答えられない。この問題に対して、特定の集団を答えとして名指すのであれば、それはなぜかという根拠が必要となるが、その根拠は全く独自に持ち込まれた、「うまさ」や「民主性」などの価値を含んでいる。こうした価値の持ち込みなしに答えられないという状況を踏まえるならば、心理学や認知科学、脳神経科学にできることは限定的である。近年、fMRIによって観察された脳活動の特徴から、若齢者よりも高齢者の方が、そして男性よりも女性の方がリスク回避的な意思決定を行う傾向があるということが指摘され始めている (Lee et al. 2008; Lee et al. 2009) が、こうした脳神経科学の知見のみからは、決して高齢の女性がリスクに関する意思決定を行うべきであるということは帰結しない。また、仮に「うまさ」という価値を持ち込んだとしても、どのような判断を「うまい」判断とするのかは別問題であり、技術論・統計学的アプローチで定義されるようなリスク、すなわち、何らかの悪影響の発生確率とその被害の大きさとの積を低減するような判断だけが「うまい」判断とされるわけではない。

ろう。ある場合には、リスクの地理的分布が偏らないような判断が「うまい」とされるかもしれないし、技術論・統計学的アプローチの意味でのリスクは増えるものの、人々がそうしたリスクに自覚的になり、「腹を括れる」措置をとることが「うまい」策であるとされるかもしれない。技術論・統計学的アプローチの意味でのリスクこそが唯一のリスクであるとするのであれば、そうした判断に長けている人が社会的論争のレベルに属するリスクに関する意思決定を行うべきという答えが導かれるかもしれない。しかも、サンスティーンのように、ヒューリスティックや二重過程理論がその主張を支える根拠として用いられるかもしれない。しかし、そうした考えを唯一とせず、他でもありうるリスクのフレームングの中で、相対化しながら、社会的論争のレベルに属するリスクに関する意思決定を誰が行うべきか、問い続けていく必要があるだろう。

社会的論争のレベルに属するリスクに関する意思決定を誰が行うべきかという問題に関しては解を与えてくれないが、どのような議論やコミュニケーションのデザインで意思決定を行うべきかについては心理学や認知科学、脳神経科学の知見が示唆を与えてくれるかもしれない。社会的論争のレベルに属するリスクに関する意思決定は、おそらく集団によってなされることになるだろうが、心理学の分野では、集団による意思決定の際に、集団浅慮⁽⁵⁾ (groupthink) や集団極性化⁽⁶⁾ (group polarization) といった現象が起りやすいことが知られている。こうした集団での意思決定に見られる悪影響を回避するために、どのように集団を構成し、どのように議論を進めていくべきかについて、心理学や認知科学、脳神経科学の知見を活用していく道は十分にあるだろう。

4 個人的選択をどうすべきか——個人的選択の問題

第3節では、社会的論争のレベルに属するリスクに関する意思決定について、心理学や認知科学、脳神経科学からの知見が、どのような議論やコミュニケーションのデザインで行われるべきかという問いに一部答えることができたとしても、誰がそのような意思決定を行うべきかという問いに答えるためには、別の価値観を持ち込む必要がある、心理学や認知科学、脳神経科学の役割はそこでは限定的にならざるを得ないことを論じた。本節では、残された個人的行為のレベルに属するリスクに関する意思決定の問題を扱う。個人的行為のレベルでは、リスクに関する意思決定は消費行動における選択であったり、その他の活動に関する選択であったり、その積み重ねである習慣であったりする。そこで、これらをまとめて個人的選択と呼ぶ。

リスク認知研究の進展によって、我々がどのようなメカニズムによってリスク認知を行っているかが明らかに becoming つれて、また、個人がどのように意思決定を行うかが明らかに becoming つれて、個人的選択の問題は、社会的論争の次元に属するリスクの問題に似た様相を帯びてくる。これはすなわち、心理学や認知科学、脳神経科学によって得られた知見によって、個人の意思決定にある一定の影響を与えることが可能となるからである。例えば、さきほどの係留の例をもう一度とりあげるなら、スーパーマーケットなどで商品の近くに「お一人様五個限り」というポップや看板などを掲示することにより、そうした表示がなかった場合に比べて、販売数の増加を期待することができる。これはすなわち、消費者の判断が「五」という数字に係留されてしまうからである。

心理学や認知科学、脳神経科学によって、個人の意思決定に対する、ある一定程度の介入可能性が生まれた状況においては、個人的選択のレベルに属するリスクに関するものであっても、個々の選択を社会的な規模でより良い選択へと誘導する可能性が生まれる。実際、個人にとってより良い選択とは何なのか、そして

その選択へと誘導するためにどのような手法を用いるかといったことが議論され始めている。

例えば、セイラーとサンステイーンは、「ナッジ (nudge)」⁽⁷⁾ という用語で、個人にとってより良い選択へと誘導することを説いている。⁽⁸⁾

われわれの言う「ナッジ」は、選択を禁じることも、経済的なインセンティブを大きく変えることもなく、人々の行動を予測可能な形で変える選択アーキテクチャーのあらゆる要素を意味する。純粋なナッジとみなすには、介入を低コストで容易に避けられなければいけない。ナッジは命令ではない。果物を目の高さに置くことはナッジであり、ジャンクフードを禁止することはナッジではない。(Thaler and Sunstein 2009, 6; 邦訳、一七～一八)

彼らは、人々の生活の質を上げるために、より正確に言えば、人々が自分の生活の質を向上させるような選択をより多く行えるようにするために、ナッジを推奨するのである。具体的な方法としては、より健康的なメニューをより多くの人々が選ぶような仕方での提示したり、オプト・イン (opt-in) 方式からオプト・アウト (opt-out) 方式にしたりすることで人々の選択に影響を与えることができるとしている。

彼らの用いる例ではないが、例えば、後発医薬品の普及を狙った処方箋様式の変更は、オプト・イン方式からオプト・アウト方式への変更とすることができらるだろう。後発医薬品とは、成分やその製造方法を対象とする特許権が消滅した先発医薬品について、特許権者以外の医薬品メーカーがその特許を利用して製造した、同じ主成分を含んだ医薬品のことである。日本では諸外国に比べ、後発医薬品のシェアが低い。後発医薬品は新薬に比べ、価格が二〜七割程度であるため、その普及は医療費の抑制にも繋がる。こうした背景から、日本政府は二〇〇二年ごろから後発医薬品の普及を推進しており、二〇一二年までに後発医薬品の数

量ベースのシェアを三〇%にするという目標を掲げている。こうした目標と歩調をあわせ、二〇〇六年四月には処方箋の様式が変更された。二〇〇六年変更では、処方箋中に「後発医薬品への変更可」欄が新設され、そこに医師が署名または記名押印すれば、後発医薬品に変更して調剤することが可能となった。しかし、当該欄の利用率は約一七%と低かった^⑨（厚生労働省二〇〇七）。そこで、二〇〇八年四月には後発医薬品への変更が認められない場合に「後発医薬品への変更不可」欄に署名するという形式に変更された。後発医薬品の安定供給や薬価収載など、他の要因も関係しているため、この二〇〇八年変更によって劇的に後発医薬品が普及することはなかったが、少なくとも後発医薬品に変更して調剤することが可能であるような処方箋の比率は増えたと考えられる。二〇〇六年変更以後、二〇〇八年変更以前では、医師が署名した場合に変更が可能という方式（オプト・イン方式）であったが、二〇〇八年変更によって医師が署名した場合に変更が不可になる方式（オプト・アウト方式）へと変わった。何もしなかった場合（医師が当該欄に署名しなかった場合）にどうなるか、その帰結を変更したとも換言できる。医師が署名しなかった場合、後発医薬品へ変更しないという帰結から、後発医薬品へ変更するという帰結へと変更されたのである。このように、何もしないデフォルトの状態をどのように設定するかによって、個人的選択は大きく影響を受ける。

医師がそのときで後発医薬品に変更可能かどうかを見極め、欄に署名するかどうかは個別的なケースであり個人的選択であるが、オプト・イン方式にするかオプト・アウト形式にするかといった処方箋の形式については社会的論争のレベルにある。心理学や認知科学、脳神経科学で得られた知見による個人的選択への介入可能性が、個人的選択の問題と社会的論争のレベルとを架橋しているために、このような状況が現出する。それまでは全くの個人的選択であったものが、個人的選択への介入可能性によって、社会的論争のレベルの問題になるのである。これは、遺伝子組換え食品の場合の、そもそも遺伝子組換え食品を市場に流通させるべきか否かという意味での社会的論争レベルの問題なのではない。個々の消費者が遺伝子組換え食品

を手に取り、その購入を吟味する際に、まさにその選択にどのように介入するかについての社会的な決定が事前になされているという意味で社会的論争のレベルなのである。

セイラーとサンステイーンは自らの立場をリバタリアン・パターナリズム (libertarian paternalism) と呼ぶ (Thaler and Sunstein 2009, 4-6; 邦訳、一五〇一八)。なるほど、彼らは選択の場面において、決して強制することはしない。自由は保持されている。選択者が嫌だと思えば拒絶を選択することも常に可能になっている。これがリバタリアンの側面である。その一方で、人々がより良い選択を行えるように誘導する部分も存在する。これがパターナリズムの側面である。

彼らが提案する手法は、メニューの順番をアレンジしたり、オプト・アウト方式にしたりするなど、現実既に使われており、暗黙のうちに社会に受け容れられている手法である。我々の認知システムの「弱点」(例えば錯視) につけ込むような手法は既に一般に存在している。

フォン・ベゾルト効果 (von Bezold effect) というものがある。これは、ある色が他の色と隣接しているとき、もとのある色がその隣接している色に近づいて見える効果のことである。スーパーマーケットなどで、ミカンが赤、オクラが緑、ニンニクが白のネットに入れられて売られているのは、このフォン・ベゾルト効果を狙ったものである。赤のネットに入れることによって、ミカンはより赤みを帯びて見え、赤みを帯びている方がより甘いだろうという消費者心理を利用している。オクラもニンニクも、よりその野菜の色らしい色味を加えることによって、消費者の購入意欲をかき立てている。

このように、我々の認知システムの性質にあわせて、個人的選択に介入するような手法 (セイラーとサンステイーンの言葉を借りるなら、「ナッジ」) は既に一般的である。もちろん、既に一般に存在しているという理由で、そうした手法に社会的・倫理的問題がないと言うことは決してできないが、それほど多くないこともまた事実であろう。多くない問題点のうち、ここでは二点を指摘しておく。第一に、ナッジの意図非対

称性である。ナッジは、それをしようと思う者（選択肢を提供する側）は必ず自らの意図に自覚的であるのに対し、それを受ける者（選択を行う側）は、多くの場合、自らがナッジを受けていることに気づくこともないし、選択肢を提供する側にナッジしようとする意図があるかどうかを見定めることもない。ナッジする側は意識的だが、ナッジされる側は無意識的でもありうる。こうした非対称性はこれまであまり問題視されなかったが、心理学や認知科学、脳神経科学が人の意思決定に関する知見をさらに精緻化し、それによる介入可能性を高めたり、介入による誘導の精度を高めたりした場合にはさらに問題となるだろう。こうした問題は、ニューロ・マーケティングとも共通の問題群を形成する。また、今までのナッジは、ナッジする側にもそのような意図がなかった可能性がある。「お一人様五個限り」というポップは本来にただ商品の量が少ないからという理由で掲示されていたのかもしれない。それを、別の理由、例えば多く売りたいという意図が置き換えた場合、社会的・倫理的問題がないとは言いつれなくなるかもしれない。第二に、リバタリアン・パターナリズムの持つパターナリズムの側面が問題となるだろう。人々が自らの健康、財産、幸福のためにより良い選択を行えるようにナッジするわけだが、何がその人々にとって「より良い」のかを決めるのは当該の人々自身ではない。もちろん、その人々もよくよく考えればナッジによつて促された選択こそが「より良い」選択であると同意することもあるだろうが、ときにはそれに抗うこともあるだろう。リバタリアン・パターナリズムにおいては、ある選択が強制されるわけではなく、拒否したければ拒否できるので、こうした反論は的外していると思われるかもしれない。しかし、拒否の道は残されているものの、拒否という選択があるということに気づくために努力が必要になっている。すなわち、拒否選択のための認知コストが高くなっていることがある。セイラーとサンステインもそのこと自体には気づいており、いかなるコストも低い場合にリバタリアン・パターナリズムと認められるとしているが、同時に彼らの提案するナッジの中には認知コストを高めるようなものもあり、リバタリアン・パターナリズムと認知コストの問題について

は議論の余地が多く残されている (Ibid., 8 同、一三三)。

第一の意図非対称性という問題に対して、ナッジされる側がナッジに関するリテラシーを高めることで解決を図ることが叫ばれるかもしれない。しかし、第二の認知コストの問題と絡み、そもそもリテラシーを向上させたところで本質的な解決にはならない可能性がある。二重過程理論の言葉を借りれば、リテラシーはシステム・ツールの範疇であり、ナッジが訴えかけるのは基本的にシステム・ワンである。もちろん、このように単純に分けることには危険が伴うし、ナッジという行為が日常生活の中で至るところに存在しているということを知ることは個人的選択を行うにあたって大切なことではある。だが、リテラシーを高めて対抗的防御手段とすることの限界を指摘することも重要であろう。

いかに企業が人々の恐怖を煽り、消費者の行動を喚起しているかについて、リスク認知研究の知見を利用しながら紹介し、消費者により良く考えることを促すような大衆書が数多く出版されている。特に最近出版されたものとしては、ガードナーの著作があげられる。彼は著書の中で以下のように語り、合理的な判断のために、システム・ツールを鍛えることを主張している。

私たちの脳は、今日私たちが知っているような世界での生活によって形成されたのでは断じてない。
「……」もっぱら旧石器時代の産物である。そして、脳がまさに私たちを今の私たちにしているのだから、
「……」私たちは原始人なのだ。(Gardner 2008, 27; 邦訳、三八)

石器時代の脳は変えられないし、私たちが情報技術を放棄することはないだろうし、恐怖を売り込みたいと思わせる誘引は増えている。／しかし、恐怖の回路を断ち切ることはできないかもしれないが、少なくとも音量を下げることはできる。「……」懐疑的になり、情報を集め、その情報について注意深く考え、

自分自身のために結論を引き出す必要がある。(Ibid.: 355; 同、四四六～四七七)

この進化的な説明には問題もあるが、ガードナーがここで言いたいことは、企業がいかに巧みに消費者の認知メカニズムに働きかけて消費行動を喚起しているかについて自覚し、システム・ツールを鍛えよということである。こうした主張はもつともなことではある。しかし、ここで前提とされているのは、リスク認知においてはシステム・ツールの方がシステム・ワンよりも優れているということである。状況によっては、システム・ワンの認知・判断の方がシステム・ツールのそれよりも危険回避のために有用なこともある。例えばクラインが示すように、消火活動やレスキュー活動においては、トレーニングを受け熟達した人々が、素早く状況を把握し、意思決定を行うが、ここではシステム・ワンの寄与が大きいだろう (Klein 1998)。専門家／素人の二項がそうでなかったように、システム・ワン／システム・ツールの二項にあっても、二者択一的なものではない。そもそも、認知科学の分野では、システム・ワンとシステム・ツールとは対立するものではなく、相互に作用しあうものであると認められつつある。リスク認知の分野でも同様の潮流があり、スロヴィックらはこうした相互作用を感情的合理性 (affective rationality) と呼んでいる (Slovic et al. 2004)。感情と意思決定との関係についての研究は、端緒にすぎたばかりである。これから多くの新たな知見が得られるものと期待するが、同時に、そうした知見が安易に諸説を正当化するために利用されることにも注意しなくてはならないだろう。どのような意思決定が「良い」意思決定かについて、「良い」を明確に（操作主義的に）定義できた場合にのみ心理学や認知科学、脳神経科学は答えるための材料を与えてくれるだろう。しかし、何が「良い」意思決定かについては、また別の根拠や価値観が必要となることは既に指摘した通りである。

本稿では、リスク認知をそのアプローチ法によって技術論・統計学的アプローチ、ヒューリスティック研究、二重過程理論と三つに分けた上で、前二者が生み出す「専門家／素人」図式や後者が生み出す「システム・ワン／システム・ツー」図式が、誰がリスクに関する意思決定を行うべきかといった問題や、個人的選択をどうすべきか、あるいはリスク認知バイアスにどう対処すべきかといった問題にどのような影響を与えるかを中心に検討してきた。誰がリスクに関する意思決定を行うべきかという問いに関しては、従来はリスク管理の専門家（政策決定者）が意思決定を行うべきであるとされていたが、より最近においてはそうした意思決定に一般大衆が参加することの重要性が、特に科学技術社会論者たちを中心に叫ばれており、あるべき熟慮民主主義（deliberative democracy）の姿が模索されている。しかし、クシュも指摘するとおり、市民参加を唱道することによって、良い生（good life）とは何なのかななどの究極的価値をめぐる議論がなされなくなってしまう（Kusch 2007, 146）。現代社会の多様性を見るにつけ、人々がそうした究極的価値について合意に至ることはさることながら、妥協点に至ることさえも不可能なではなからうか。サンステインは熟慮民主主義の中で、そうした多様性を縮減するためのツールとして費用便益分析を用いることを提案している（Sunstein 2005, 2-3）。ここには、一種の緊張関係がある。すなわち、価値について存在する多様性とそれを縮減する費用便益分析との間での緊張関係である。たしかに、サンステインの言うような費用便益分析の簡便法によって、多様性を超えて合意を実現することはできるかもしれない。しかし、ここでは規制政策の利益と費用の定量化された情報にばかり注目させられ、何を守りたいのか、どのような社会に生きたいのか、何を望み、何が要らないのか、新しい技術は私たちをその不確実性にさらすほどの価値を持っているのかといった究極的価値についての議論はかなりの程度、排除されてしまう（平川二〇〇三、一一八）。

リスク論においては、エリート主義的で、リスクの専門家たちの合意が重視される技術モデル (technical model) に対して、参加型で、問題解決のために話し合いのプロセスが重視され、一般大衆の価値観を直接的に取り入れるような民主モデル (democratic model) の重要性が叫ばれて久しい (Florino 1989)。こうした市民参加を希求する動きを、政治体制の変革や社会背景の変化、そして心理学や認知科学、脳神経科学で得られた知見など、様々な要因と関連づけて議論していく必要性はまだ十分に認識されていない。しかし、第4節で触れたように、かつては純粹に個人的選択の問題であると考えられていたような問題群についても、従来とは異なった方法で社会的論争のレベルに属する問題へと変換され始めている。心理学や認知科学、脳神経科学で得られた知見を利用し、ナッジによって「選択を禁じることも、経済的なインセンティブを大きく変えることもなく、人々の行動を予測可能な形で変え」、「選択の自由を守りながら、人々の生活が良くなる方向に」向かわせるというリバタリアン・パターナリズムの思想は、ややもすれば専門家支配につながる。拒否選択が原理的には可能になっているが、果たしてそうした個人的選択への意図的介入が社会的・倫理的に妥当であるかどうか、そしてそのようなナッジに溢れた社会を是とするか否かは、議論の余地がある。市民参加を求める動きを様々な要因の中で論じる必要性は、まさにここにあると言えるだろう。

註

- (1) *Journal of Neuroscience* 27 (31) (二〇〇七年八月発行)、『*Science* 318 (5850) (二〇〇七年一〇月発行)、『*Nature Neuroscience* 11 (4) (二〇〇八年四月発行)でそれぞれ意思決定に関する特集が組まれている。
- (2) スターが提起した手法は顕示選好 (revealed preference) 論と一般的には呼ばれるが、スターが用いた自発的／非自発的という区別はそれほど明確なものではない。東京に住んでいる者に対して、「なぜ東京に住んでいるのか」と問うて、学校や会社が東京にあるから、東京には娯楽が多いからといった自発的な理由が返ってきたとしても、東京に居住することによって同時に直下型地震のリスクを自発的に受け容れているのだろうか。一つの行為・選択に対して、複数の便益やリスクが関係しており、その全てを自発的／非自発的

という二つのカテゴリーに選り分けることは不可能である。同様の議論は、金森(二〇〇二、一六)にも見られる。技術論・統計学的アプローチに対しては、他にも様々な批判があるが、本稿においては項未だ議論になるので割愛する。

(3) 費用に関しては比較的容易に算出することが可能であるが、我々の健康あるいは自然環境に関わるリスクの場合、ある政策や措置の実施によって改善される健康や環境の質をどのように便益として算出するかについては数多くの異論や批判がある。畢竟するに、費用便益分析の便益の項には、我々の健康あるいは命の値段や、自然環境の値段を代入することになるわけだが、そもそもそのような値段を算出できるのか、仮に可能だとしてそのような値段を算出して良いのかといった多数の問題点がある。

(4) サンステインとウイン・ジャザノフを両極として整理した論文としては、クシュの論文がある(Kush 2007)。

(5) 集団浅慮とは、ジャンスによって報告された現象であり、簡略化して言えば、集団での意思決定では異議を唱えることが難しくなる場合があり、その結果、集団内の意見一致度は高くなるが、そうした意見に都合の悪い情報を無視しがちになり、不適当な決定に至ってしまう可能性があるということである(Tanis 1982)。

(6) 集団極性化とは、モスコヴィツィシとツァヴァアッローニによって報告された現象であり、集団による議論が集団としての意見を強め、議論以前に比べてより過激な判断を生み出す傾向のことを言う(Moscovici and Zavalloni 1969)。

(7) *Zeigler*とは、注意などを促すために「小突く」という意味である。

(8) セイラーとサンステインの議論と類似したものとして、ソーシャル・エンジニアリング(Social engineering)がある。ソーシャル・エンジニアリングもナッジと同様に、人々が合理的であったならばするだろう、より良い選択肢を選びやすいように、選択アーキテクチャーを変更するという思想である。ソーシャル・エンジニアリングは概してリパタリアン・パターナリズムよりもさらにパターナリズムの色彩が強いものである。

(9) 調査対象となった処方箋九六万九三六五枚中、「後発医薬品への変更可」欄に署名のあったものは一六万五四〇二枚であった。実際に後発医薬品に変更して調剤することができたのは九四五二枚であった(厚生労働省二〇〇七、八)。

(10) 問題は多数あるが、ここでは進化心理学的説明によって、全く逆の結論を導くこともできることを指摘しよう。中谷内は以下のような主張をしている。

では、感情というのは、正確な答えを導いてくれるはずの理性の前に出しゃばって現れ、衝動的で短絡的な判断によって合理的なリスク管理を危うくし、私たちを窮地に陥れてしまうやっかいな情報処理システムの一部なのだろうか。そんなことはないはずである。／もし、そうだったとしたら、そのような感情システムが優勢な私たち人類はとくに滅んでしまっているだろう。あるいは、私たちの情報処理システムは、現在のような感情的なシステムと理性的なシステムからなるという構成ではなくってしまっているはずである。(中谷内二〇〇八、一六三)

(11) 専門家／素人という構図によるパターンリズムを批判するものとしては、金森(二〇〇二)を参照されたい。

参考文献

- Fiorino, D. J. 1989. Technical and democratic values in risk analysis. *Risk Analysis* 9 (3): 293-99.
- Gardner, D. 2008. *Risk: The science and politics of fear*. London: Virgin Books. (邦訳、ダン・ガードナー、『リスクにあなただは騙される——「恐怖」を操る論理』、田淵健太訳、早川書房、二〇〇九)
- 平川秀幸、二〇〇三、「遺伝子組換え作物規制における欧州の事前警戒原則の経験——不確実性をめぐる科学と政治」、『環境ホルモン——文明・社会・生命』、第三巻、一〇三〜一九
- 広田すみれ・増田真也・坂上貴之編、二〇〇六、『心理学が描くリスクの世界——行動的意思決定入門』、改訂版、慶應義塾大学出版会
- Janis, I. L. 1982. *Groupthink: Psychological studies of policy decisions and fiascos*. 2nd ed. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Jasanoff, S. 1997. Civilization and madness: The great BSE scare of 1996. *Public Understanding of Science* 6 (3): 221-32.
- 金森修、二〇〇二、「生命とリスク——科学技術とリスク論」、『談』、六七、一三〜三二
- Klein, G. 1998. *Sources of power: How people make decisions*. Cambridge, MA: MIT Press. (邦訳、ゲーリー・クライン、『決断の法則——人はどのように意思決定するのか』、佐藤洋一監訳、トッパン、一九九八)
- 厚生労働省、二〇〇七、「平成一八年度診療報酬改定結果検証に係る特別調査——後発医薬品の使用状況調査報告書」、<http://www.mhw.go.jp/bunyatiryou/kouhan-iyaku/dl/19.pdf>、二〇〇九年一月三十一日取得
- Kusch, M. 2007. Towards a political philosophy of risk: Experts and publics in deliberative democracy. In *Risk: Philosophical perspectives*, edited by T. Lewens, 131-55. Abingdon, UK: Routledge.
- Lee, T. M. C., A. W. S. Leung, P. T. Fox, J. H. Gao, and C. C. H. Chan. 2008. Age-related differences in neural activities during risk taking as revealed by functional MRI. *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 3 (1): 7-15.
- Lee, T. M. C., C. C. H. Chan, A. W. S. Leung, P. T. Fox, and J. H. Gao. 2009. Sex-related differences in neural activity during risk taking: An fMRI study. *Cerebral Cortex* 19 (6): 1303-12.
- 松井利夫、鏡森定信、二〇〇九、「浴槽の中の不慮の溺死・溺死の記述疫学」、『厚生指標』、五六(二)、一六〜二二
- Moskovic, S., and M. Zavaloni. 1969. The group as a polarizer of attitudes. *Journal of Personality and Social Psychology* 12 (2): 125-55.
- 中谷内一也、二〇〇八、『安全、ひび、安心ひびきなす……信頼をめぐる心理学』、筑摩書房
- National Research Council. 1989. *Improving risk communication*. Washington, DC: National Academy Press.
- Norcraft, G. B., and M. A. Neale. 1987. Experts, amateurs, and real-estate: An anchoring-and-adjustment perspective on property pricing decisions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 39 (1): 84-97.

- 脳科学研究の推進に関する懇談会「二〇〇七「脳科学研究ルネッサンス——新たな発展に向けた推進戦略の提言」」<http://www.ificscience.mx.go.jp/download/39th/39-5-3.pdf> (二〇〇九年十一月二二日取得)
- Rowe, G., and G. Wright. 2001. Differences in expert and lay judgments of risk: Myth or reality? *Risk Analysis* 21 (2): 341–56.
- Slovic, P., B. Fischhoff, and S. Lichtenstein. 1979. Rating the risks. *Environment* 21 (3): 14–20, 36–39.
- . 1982. Why study risk perception? *Risk Analysis* 2 (2): 83–93.
- Slovic, P., M. L. Finucane, E. Peters, and D. G. MacGregor. 2004. Risk as analysis and risk as feelings: Some thoughts about affect, reason, risk, and rationality. *Risk Analysis* 24 (2): 311–22.
- Smith, E. R., and J. DeCoster. 2000. Dual-process models in social and cognitive psychology: Conceptual integration and links to underlying memory systems. *Personality and Social Psychology Review* 4 (2): 108–31.
- Starr, C. 1969. Social benefit versus technological risk. *Science* 165 (3899): 1232–38.
- Strack, F., and T. Mussweiler. 1997. Explaining the enigmatic anchoring effect: Mechanisms of selective accessibility. *Journal of Personality and Social Psychology* 73 (3): 437–46.
- Sunstein, C. R. 2002. *Risk and the reason: Safety, law, and the environment*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- . 2005. *Law of fear: Beyond the precautionary principle*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Thaler, R., and C. R. Sunstein. 2009. *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Rev. and Exp. ed. New York: Penguin Books. (邦訳「チャールズ・ヤンラー／キャス・サンステーン『実践行動経済学——健康・富・幸福への聡明な選択』遠藤真美訳、日経BP社 二〇〇九年）
- Tversky, A., and D. Kahneman. 1973. Availability: Heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive Psychology* 5 (2): 207–32.
- Vohold, V., C. Giessing, P. Wiedemann, H. Schurz, S. Guggel, and G. R. Fink. 2007. The neural basis of risk ratings: Evidence from a functional magnetic resonance imaging (fMRI) study. *Neuropsychologia* 45 (14): 3242–50.
- Wynne, B. 1996. May the sheep safely gaze? A reflexive view of the expert-lay knowledge divide. In *Risk, environment and modernity: Towards a new ecology* edited by S. Lash, B. Szerszynski, and B. Wynne, 27–43. London: Sage.