

## リスク認知バイアスの進化心理学的な解釈

小松秀徳

(財) 電力中央研究所 システム技術研究所

杉山大志\*

(財) 電力中央研究所 社会経済研究所

### 要約:

リスク認知バイアスとは、一般的に客観リスクと主観リスクの乖離であり、リスクを過大あるいは過小に評価してしまうことで、合理的な意思決定が妨げられ、結果として不合理な政策決定の原因となる可能性がある。このリスク認知バイアスの多くは、人間が持つヒューリスティクス（直観）に起因するものと考えられる。進化心理学では、ヒューリスティクスを含む、現在の人類が持つ一般的な心理的傾向は、我々の先祖が石器時代の環境に適応した結果得られたものと考えられている。このような進化心理学的な解釈に基づき、ヒューリスティクスのみに頼っていると発生してしまうリスク認知バイアスについて、その発生起源を理解し、さらに熟慮によってリスク認知バイアスを解消する制度・組織を確立し、より合理的な意思決定を可能とすることが期待される。そこで本稿では、今まで現象としては知られていたリスク認知バイアスに対して、進化心理学的な解釈に基づく分類を行い、これらが現代ではどのような例となって現れているか、また石器時代にあったリスクがどのようにして現在の人類のヒューリスティクスの原因となり、その結果リスク認知バイアスを生じさせているかについて考察する。

#### 免責事項

本ディスカッションペーパー中、意見にかかる部分は筆者のものであり、  
(財) 電力中央研究所又はその他機関の見解を示すものではない。

#### Disclaimer

The views expressed in this paper are solely those of the author(s), and do not necessarily reflect the views of CRIEPI or other organizations.

\* Corresponding author. [e-mail: sugiyama@criepi.denken.or.jp]

■ この論文は、<http://criepi.denken.or.jp/serc/discussion/index.html> からダウンロードできます。

## 目次

1. はじめに-----	1
2. 進化心理学的な解釈に基づく分類-----	6
3. 現代のリスク-----	11
4. 石器時代のリスク-----	18
4.1 石器時代の具体的なリスク事例-----	19
4.2 リスク認知バイアスの起源-----	21
5. まとめ-----	22
参考文献-----	23

## 1. はじめに

人間は、意思決定の際、多くの場合ヒューリスティクス、即ち思考のコストを節約しつつ、素早く大体の場合は良い判断を導き出す意思決定プロセスに従って判断を下す。しかし、ヒューリスティクスは必ず正しい判断を導き出すとは限らず、これが原因となり問題を引き起こすことがある。リスク認知バイアスはその問題の一つであると言える。

リスク認知バイアスとは、一般的には客観リスクと主観リスクの乖離であると言われていた(日本リスク学会, 2006)。このリスク認知バイアスによって、合理的な合意形成が阻害され、その対策に膨大な費用を投じさせ、その費用で本来救えるはずであった、より多くの命までも救えなくしてしまう可能性を持つ。

ただし、客観リスク（例えば、あるリスクにさらされた人の余命が、そのリスクにさらされなかった人の余命と比較して、平均的にどれだけ短くなるかを示す、平均損失余命等の一般的に用いられているリスク評価基準）と呼ばれているもの自体、専門家集団の中で共有されている価値に基づいたものに過ぎず、客観リスクは存在しないという主張も存在する。本稿では客観リスクを統計的に評価されるリスク（望ましくない事象が発生する確率）とし、主観リスクを特にヒューリスティクスによって判断されるリスクとする立場に立つ。

本稿では、今まで現象としては知られていたリスク認知バイアスが、どのような起源を持つのかについて、進化心理学的な解釈を試みる。進化心理学とは、ヒューリスティクスや恐怖といった人間の心理学的な特性が何故存在するのかといった疑問に対して、進化のメカニズムに基づいて説明を与えようとする分野である。伝統的な心理学では、ヒューリスティクスを単に心に関する設計上の不備とみなす傾向があったが、それではヒューリスティクスが何故存在するかを説明することができない。これに対して、進化心理学ではヒューリスティクスの存在理由を説明でき、特に、現在の人間の主要な心理特性が、我々の先祖がサバンナを生き延びた石器時代に適応した際の産物であるとする、いわゆるサバンナ仮説が一般的である<sup>1</sup>。このような進化心理学的な見地から、ヒューリスティクスのみに頼っていると発生してしまうリスク認知バイアスの究極要因を探り、熟慮によってリスク認知バイアスを解消する制度・組織を確立し、より合理的な意思決定を可能とすることが期待される。

リスク認知バイアスは、現象としては様々な例が知られており、度々リスト化は試みられているものの、定番と呼べるリストは筆者の知る限りでは存在しない。しかし、リスク認知バイアス研究の端緒となった Slovic らの研究において用いられた、各種アンケート項目はその原型と捉えることができる。彼らの最も初期の研究 (Slovic, 1981) では、1. 深刻さの制御不可能性 2. 恐怖 3. 惨事の広域性 4. 回避不可能性 5. 致死性 6. 不公平性 (リ

<sup>1</sup> 分かりやすい進化心理学の入門書として (エヴァンス, 2003) が挙げられる。

スクと便益受益者の不一致) 7. 大惨事性 8. 未来の世代への影響 9. 低減の困難さ 10. リスクの増加 11. 非自発性 12. 影響の個人性 13. 進行過程の観察可能性 14. リスクにさらされる人が理解していないこと 15. 効果がすぐに現れること 16. リスクの新しさ 17. 科学によって理解されていないこと 18. 多くの人々がリスクにさらされること、以上の 18 項目に基づいてアンケート分析が行われている。これらの項目は、後に続く研究において、具体的なリスク事例毎に項目を様々に変化させており、その都度因子分析によって「恐ろしさ」「未知性」の2つ(場合によっては「災害規模」まで含めた3つ)の因子にまとめられている。

その後、これらの研究を踏まえて、リスク認知バイアスのリストとしてまとめなおした例もいくつか存在し、例えばリスク学事典(日本リスク学会, 2006)では、1. 自発性 2. 制御可能性 3. 公平性 4. 被害の及ぶ広さ 5. 一度の被害者数 6. 致死性 7. 発生頻度 8. 未来の世代 9. 進行過程の観察可能性 10. 良く知られていること 11. 人為性 12. 新しさ、以上の 12 項目としてまとめ直している。また、Covello によるリスク認知バイアスのリスト(Covello, 1988)では、1. 大惨事性 2. よく理解されていないこと 3. なじみ 4. 不確実性 5. 制御可能性 6. 自発性 7. 子供への影響 8. タイミング(効果の即時性) 9. 未来の世代への影響 10. 犠牲者の身元 11. 恐怖 12. 信用 13. メディアの注目 14. 事故の歴史 15. 不公平性 16. 利益 17. 復元性 18. 出所、以上の 18 項目としている。これは、Slovic らの一連の研究において、特に影響が大きいリスク認知バイアスの項目を、最も網羅的にまとめたリストとして捉えることができる。

確かに、Slovic らが行ったように、因子分析に基づいて、リスク認知バイアスを説明する一般性の高い軸(「恐ろしさ」や「未知性」等)を求めるということには、リスク認知バイアスの発生の予測が可能になるという点で意義がある。しかし一方で、それらを構成する各項目を一般的な軸にまとめることには問題もある。例えば「未来の世代」に影響を与えるという項目は、包括適応度(個体の適応度だけでなく、その血縁者の適応度までを含めた適応度の概念(Hamilton, 1964))を用いることで、進化心理学的な説明を与えることが可能と考えられる(小松, 2011)。しかし、この項目を「恐ろしさ」という軸でまとめてしまうことにより、包括適応度で説明可能な項目は区別されなくなってしまう。その結果、ある人が特定のリスクを「未来の世代」に影響を与えると判断した場合、なぜその人はリスクを大きく評価してしまいがちなのか、というより根源的な原因を考察することができなくなってしまう。

勿論、上記で見てきた各リストにおいて挙げられた項目のみが、リスク認知バイアスの全てであるとは断言することはできない。しかし、リスク認知バイアスの発生活起の究極要因として、進化心理学的な理解を与えることを目的とするのであれば、可能な限り網羅的な既存のリストに基づいて分類するのが適切であると考えられる。この観点からは、Covello によるリストは目的にかなったものであると考えられる。

表1 Covelloによるリスク認知バイアスのリスト（※については改変）

項目	リスクを大きく評価する場合	リスクを小さく評価する場合
大惨事性	被害が時空間的に密集している	被害が分散している
復元性	結果が元に戻せない	結果が元に戻せる
子供	子供にのみ影響する	子供以外にも影響する
未来の世代	未来の世代に影響する	未来の世代に影響しない
タイミング (※)	結果がすぐに出る	結果が遅れる
犠牲者の身元	犠牲者の身元が明らか	統計上の犠牲者である
不確実性	科学にとって未知・不確実である	科学によって理解されている
恐怖	結果が恐ろしい	結果が恐ろしくない
自発性	非自発的	自発的
制御可能性	制御可能	制御不可能
なじみ	なじみがない	なじみがある
よく理解されていないこと	仕組み・過程が未知・不確かである	仕組み・過程が理解されている
利益	利益が不明確	利益が明確
不公平性	リスクと利益の分配が不公平	リスクと利益の分配が公平
信用	関係機関が信用できない	関係機関が信用できる
メディアの注目	メディアがよく注目する	メディアがほとんど注目しない
事故の歴史	事故の歴史がある	事故の歴史が無い
出所	人間由来	自然（または神）由来

本稿の構成は以下のとおりである。まず2章では、既存のリスク認知バイアスのリストに基づき、それらが進化心理学的な理解からどのようにまとめられるかを考察する。3章ではこれらの項目が現代のリスクに対してどのように影響しているかを考察する。4章では石器時代のリスクの具体例と、それらが各リスク認知バイアスとどのように対応するかを考察し、5章ではまとめを行う。

## 2. 進化心理学的な解釈に基づく分類

本章では、リスク認知バイアスのリスト（表 1）が、進化的心理学的にどのように解釈可能かを考察する。

### 2.1 包括適応度の安定性確保

「大惨事性」・「復元性」・「犠牲者の身元」が、「包括適応度の安定性確保」の問題として解釈可能であることを示す。これらの各項目はいずれも、包括適応度、すなわち個体の適応度だけではなく血縁者まで含めた適応度が、将来より確実に増加できることを好むことが、石器時代には適応的だった、と考えることで説明がつく。より具体的には、進化は適応度の平均を高め、統計学的な分散を小さくする方向に進んできた、ということである。

「大惨事性」は、あるリスクによって死亡する人数が結果として同じであっても、それが一瞬で起こる場合の方が、逐次的に起こる場合よりも大きくリスクを評価する、ということの意味する。この原因について、包括適応度に基づく解釈を考える。例えば、死亡する人数の総数が 100 人であるリスクを想定する。このとき、1 期間で 10 人死亡する状態が 10 期間継続する場合と、1 期間で 100 人死亡する場合を比較すると、一時的にバンド内の個体数がより大きく低下するのは後者である。繁殖率がある確率分布に従うと仮定すると、1 期間経過後時点において、包括適応度の確率分布の平均がある一定の値まで上昇する場合の分散は、後者の方が大きくなる。そのため、最終的に同じ人数だけ死亡するリスクであっても、それが一瞬で起こる場合の方がリスクを大きく感じやすい、という説明が可能である。

このような考え方に基づけば、「復元性」の項目は、「大惨事の可能性」の一部として解釈可能と考えられる。「復元性」は、元々環境リスクに対するリスク認知を調査するために用いられた項目であり、環境をイベント直前の状態に戻せるかという内容であった (McDaniels, 1995)。しかし、リスクによって低下した包括適応度が、リスク直前の値にまで戻る確率分布を考えると、その分散は惨事性が大きい場合の方が大きくなる。この分散の大きさが「復元性」に対応するという捉え方が可能である。

最後に、「犠牲者の身元」について考える。多くの動物では、血縁者を認識するために嗅覚刺激として受容される化学物質が確認されている。しかし、人間は長い間互いにほとんどが血縁者である 150 人程度のサイズのバンドで過ごしてきたため、血縁者を認識する生物学的な手段は必要なかった。生物学的に犠牲者が血縁にあるかを確認する手段を持たない人間は、身元の確認によってしかそれを確認することができない。そのため、包括適応度の安定性を確保する手段として、身元の確認に敏感になるという性向が進化した可能性がある（ただし、「血縁認識モジュール」の存在を仮定する立場もある (Barkow, 1995)）。また、犠牲者の数を公開するよりも、ある個人の犠牲者の身元を公開する方が、より多く

の人の注意を喚起することができるという Identifiable Victim Effect (Slovic, 2007)は、血縁者バンドの範疇に入っていると誤認することで起こっている可能性がある。

## 2.2 包括適応度の未来世代の項

進化は包括適応度を高めるように進んできたとする立場に立てば、「未来の世代」は包括適応度の未来世代の項に対応する。未来の世代を脅かすリスクは、包括適応度の低下に寄与する可能性があるので、リスク評価が高まる、と解釈できる。本来、包括適応度自体は血縁者を考慮した適応度であり、未来の世代のみを考慮したものではない。しかし、ある個体にとって親の数は常に2であるのに対して、子供は2以上に増やすことができ、世代方向についての非対称性がある。すなわち、包括適応度をより大きくするには子孫の数をより多く増やせばよい。これによって、親の世代よりも未来の世代を重視しやすい傾向が生まれている可能性がある。

また、血縁者以外の子供も含めて「子供たちのため」といったスローガンを掲げ、リスク忌避的な振る舞いが行われる場合があるが、これは未来の世代を重視する傾向と、前節で説明した血縁者バンドに入っていると誤認する傾向が組み合わさった結果である可能性がある。

## 2.3 包括適応度の低下抑止策

「自発性」・「利益」について、進化心理学的な解釈を与えるとどのようなようになるだろうか。まず「自発性」については、バンド内のあるメンバーが敢えて冒険してリスクを取りに行くか、それともリスクを回避するかを考えた場合、包括適応度の低下分を他のメンバーが補填する容易さが、リスクを取りに行った場合の方が容易であることから説明できる可能性がある。リスクと利益のトレードオフがある環境下で、包括適応度を最大化した状態では、個体の適応度を最大化した状態よりも、各個体の振る舞いはリスク忌避的になる(小松, 2011)。このような包括適応度が最大化された状態を基準とし、また繁殖率が報酬の期待値に比例すると仮定すれば、ある個体がリスクを取ることは、包括適応度を低下させるが、一方でその個体が獲得できる報酬の期待値を増加させることになる。つまり、その個体の繁殖率を上げることにつながるので、より多くの子孫が後で報酬を稼ぐことができる可能性が高まる。逆に、リスク忌避的な行動を取った場合、その個体が生き残る確率自体は高まるが、包括適応度は低下し、同時に報酬の期待値も低下するため、残せる子孫数が減り、低下した包括適応度分を補填することがより難しくなる。

「利益」については、本人が自分にとって利益があると認識している場合は自発的にリスクを取りに行くであろうし、自発性がある場合はリスクを取る人が自分にとって利益があると認識していると考えられる。そこで、本稿では「利益」は「自発性」と同等であるとする立場に立つ。ただし、「利益」にも様々な形態のものが考えられ、経済的利益と喜び的利益に分けて扱っている例や、社会的利益と個人的利益で分けて扱っている例等が存

在する。しかし、経済的利益、社会的利益、個人的利益のいずれも、最終的には主観的な喜び的利益に帰着するものと考えられる。

## 2.4 個人の適応度管理

「なじみ」と「理解」は、進化心理学の一般的な説であるエラーマネジメント理論 (Haselton, 2000) に基づいて解釈可能と考えられる。エラーマネジメント理論とは、対象物が危険であるかどうか不確実である場合、実際には危険であるものを危険でないと間違えるより、危険でないものを危険であると間違える方が生存上有利であったため、リスク忌避的な判断を下す性向が進化した、という理論である。例えば石器時代では、ただの木の枝を蛇と間違える方が、蛇を木の枝と間違えるより、生き延びる確率は高かっただろう。「なじみ」がない、あるいは「理解」できないという状態は、対象物が危険であるかどうか不確実である状態に対応し、エラーマネジメント理論と整合すると考えられる。反対に、対象に「なじみ」がある、または対象を「理解している」場合は、リスク忌避的に振舞う必要はない。このように、「なじみ」と「理解」は、個人の適応度管理の問題に帰着できると考えられる。ただし、包括適応度には個人の適応度も含まれており、前節までで説明した、包括適応度で説明可能な項目とも関係がある。

ここで、「理解」という表現には注意が必要である。なぜなら、本当に理解したかどうかとは異なり、認知的不調和の解消（理解したと感ずる感覚）による安心が源泉であると考えられるからである。スロヴィックらの初期の研究では、「リスクに曝される人が理解しているか」と「科学によって理解されているか」の二項目が独立して存在していた (Slovic, 1981)。しかし、この認知的不調和の解消という観点では、リスクの大きさを判断する個人の「理解」したという感覚のみが支配要因と考えられる。これは時に不都合を生じる。例えば、宗教は理解不能なものを「理解」できたかのような説明によって、認知的不調和を認知的調和に変化させて安心を与えるもの、と解釈することが可能である。認知的調和による安心を与えてくれるからこそ、人々は宗教を信仰する。実際、例えば日本の江戸時代においては、病氣（ツツガムシ病等）の流行の原因が、細菌や微生物であることなどは知られておらず、代わりに祟りや神の怒りといった、超自然的な存在が原因であると説明された (宮本, 1995)。民衆は一日の多くの時間を祭事に使い、「具合が悪い時は○○を煎じて飲ませよ」といったお触れが出て、全く効果が無いものを飲ませることを奨励する場合もあった。これは、認知的不調和の解消には役立ただろうが、問題を合理的な解決し、実際に適応度を上昇させる上ではほとんど意味を成さなかつただろう。

また、「タイミング」<sup>2</sup>は、時間割引率（いわゆるせっかち度）の問題である。例えば石器時代の環境では、同じだけの食料が手に入るとしても、時間が経つほど手に入る確から

<sup>2</sup> (Covello, 1988) や Slovic らの一連の研究においては、当初「タイミング」が遅い（すなわちリスクの発生から結果が顕在化するまでの時間が長い）リスクであるほど大きく評価する、とされていた。しかし、その後の研究では、反対に時間割引率の観点から「タイミング」が早いほどリスクを大きく評価する (Weber, 2006) ことを示唆するものも現れている。時間割引率は比較的良好に観察されている現象なので、本稿では「タイミング」が早いほどリスクを大きく評価し、「タイミング」が遅いほどリスクを小さく評価する、という立場に立つこととする。



しさは低下するため、なるべく早く確保しておくことが生存につながっただろう。逆に、食料が手に入らないというリスクに直面した場合は、食糧が手に入りそうな新たな場所を探索するか、あるいは近場で食料を探し続けるか、等の選択に迫られたらだろう。その結果、早く手に入るものは早く手に入れたがり、差し迫ったリスクには対処するが、反対に先送りできるリスクについては対処を先延ばしにしたい、という性向が定着した。

## 2.5 繰り返しゲーム

「不公平性」・「信用」は、より一般的に道徳性に関する項目として考えると、これらは繰り返しゲームの過程で発生したと考えることができるだろう。Axelrodらは、Tit-for-tat（やられたらやり返す）という一見野蛮な行為が、集団の協力という安定解をもたらすことを示した(Axelrod, 1981)。「信用」できないからやられたらやり返し、お互い協力するのが安定解となり、「信用」が形成され、その結果「不公平性」も解消されたらだろう。「信用」できない相手に対しては復讐するのが適応的だったため、「信用」できない、あるいは「不公平性」を感じる対象に対しては、リスク評価が大きくなる。

## 2.6 繰り返しゲームの利得構造

技術等、あるリスクがどれほど害を及ぼす意図性を持つものであるかを評価する「出所」においては、自然由来のリスクは小さく評価し、人間由来のリスクは大きく評価する傾向があることが知られている。これは、繰り返しゲームにおける利得表の構造として解釈できる。すなわち、人間相手であれば復讐することで報酬を得ることができるが、自然相手のときはコストがかかるのみであるため、そのような復讐は行われない。特に、人間由来のリスクに対する適応的な行動を説明するものとして、「良くない行動をさせないようにする効果的な手段として、わが身を犠牲にしてでも感情的になって懲らしめようとする者が見込みのある競争者であるため、そのような性向が進化した」との指摘がある（ピッカー, 1995）。

## 2.7 文化的適応策

「事故の歴史」と「メディアの注目」は、文化的適応策としてまとめて解釈できると考えられる。事故の歴史はバンドの体験である。例えば津波があった場合は「〇〇山まで波が来た」等の伝承として伝えられ、このような伝承には「津波があった場合は〇〇山の頂上に逃げよ」といった行動指針もしばしば含まれた。このような文化的手段によって、効率的に適応度の低下を防ぐ方法がバンド内で引き継がれた。

このバンドの構成要素である人間は、全ての情報を収集した上で最も良い判断を下す、というようなことを行っておらず、むしろ限定合理的であり(Rubinstein, 2008)、極めて限られた情報に基づいた判断を行っている。特に、利用可能性ヒューリスティクスと呼ばれる、想起しやすい事柄や事項を優先して評価しやすい意思決定プロセスの存在が知られ

ている (Tversky, 1974)。これは、例えて言うならば、ごく限られた少数のサンプル (見聞きした話) から母集団 (世間全体の動向) を推定するような状態である。

伝承という原始的な文化的適応策が生じ始めた初期の段階においては、たとえ伝承がこの利用可能性ヒューリスティクスを占めたとしても、適応的な行動との間に大きな乖離を生じることは少なく、むしろ実際に適応的であったと考えられ、直接的にバンドの生存に寄与したであろう。

翻って現在では、伝承が与える影響は非常に小さくなり、代わりにマスメディアが大きな影響を与えるようになった。マスメディアにとっては、希少で悲観的な情報ほど価値があるため、これらの情報が他の情報よりも選択されやすくなり、報道されやすくなる。一方で、人間の利用可能性ヒューリスティクスの存在は現在も変わらない。これら二つの特性が合わさることで、悲観的で実際には希少である事象が、頻度の高いものであるように認識され、リスク認知バイアスの原因となっている可能性がある。

## 2.8 その他の項目

Covello のリストには記載されていたが、本稿では対象外とする項目について説明する。

まず「子供」の項目は、Identifiable Victim Effect において、特定の子供のプロフィールが利用されることが一般的であることに関連すると考えられる。しかし、「未来の世代」によってより一般的に説明できるため、「子供」の項目は除外できると考えられる。

また、「恐怖」を網羅的に説明する進化心理学的な研究は途上段階にあるが (Buss, 2005)、本稿ではエラーマネジメント理論や、包括適応度の最大化が恐怖の要因になりえると考え、同様に除外する。

「制御可能性」については、文献(MacGregor, 1989)において、自動車におけるハンドルやブレーキなどの各種パーツを対象として、自分が制御可能であると感じている場合、リスクを小さく評価する傾向にあることが示されている。しかし例えば、運転スキルが十分にあると思っている自分が自動車を運転する際のリスク認知の大きさよりも、運転スキルが自分と同等であると思い、信頼に値する他人が運転する自動車に同乗する場合のリスク認知の大きさが、「制御可能性」のみに基づいて大きくなるとは考えにくい。無謀な運転による交通事故リスクの増加が指摘されている(Petridio, 2000)が、このような場合のリスクの過小評価は、「制御可能性」によるものというより、むしろ運転者自身が「自発性」があるように錯覚しているにすぎない可能性があるため、本稿では「制御可能性」の項目も除外する。

本節での議論をまとめると、各項目は表 2 に示すように、進化心理学的な解釈によって分類することができる。

表2 リスク認知バイアスの進化心理学的な解釈 (Covello によるリストから「子供」・「恐怖」・「制御可能性」を取り除いた。)

進化心理学的な解釈	対応するリスク認知バイアス
包括適応度の安定性確保 ・・・2.1 節で説明	大惨事の可能性・復元性・犠牲者の身元
包括適応度の未来世代項 ・・・2.2 節で説明	未来の世代
包括適応度の低下抑止策 ・・・2.3 節で説明	自発性・利益
個人の適応度管理 ・・・2.4 節で説明	なじみ・理解・不確実性・タイミング
繰り返しゲーム ・・・2.5 節で説明	不公平性・信用
繰り返しゲームの利得構造 ・・・2.6 節で説明	出所
文化的適応策 ・・・2.7 節で説明	メディアの注目・事故の歴史

### 3. 現代のリスク

本章では、各種リスク認知バイアスの特性がどのように影響を及ぼすことで、現代における様々なリスク事例が成り立っているかを考察する。参考として各リスクの平均損失余命(LLE: Loss of Life Expectancy)について、Proske によってまとめられたリスト(Proske, 2008)を引用しながら議論する(表3)。

以下では、まず単一の特性で説明できると思われる事例(表4)について考察する。

#### (1) 大惨事の可能性・復元性

##### 過大評価の例

発生確率は極めて低いが、仮に発生した場合は大勢が命を落とす可能性があるリスクとして、巨大隕石の落下がある。巨大隕石の落下は極めてリスクが小さいにも関わらず、地球に飛来する可能性がある隕石を観測し、そのリスクを回避するために予算がかけられている。

### 過小評価の例

最も個人性の高いリスクの一つと思われる転倒死のリスクは、LLE が39日であり、平成22年度の日本国内での転倒死数は7517人であり、7222人である交通事故死数よりも多く（総務省統計局, 2011）、意外なほどリスクが大きいですが、リスク源として認識されることはほとんどない。

## (2) 未来の世代

### 過大評価の例

石油枯渇の可能性に関する問題は、現在の世代の生死には関わらないが、何世代も先の子孫に関する問題であり、リスクは大きく評価される可能性がある。

### 過小評価の例

未来の世代が関わらないリスクとは、個人的なリスクのことであり、下記で説明する「タイミング」が個人的なリスクについてのものであると限定する立場に立つと、本項目はタイミングの項目内で、さらに過大または過小評価されるものが例示できると考えられる。

## (3) タイミング（個人性が強いもの）

### 過大評価の例

個人性が強く、リスクの効果がすぐに現れ、リスクが大きく評価される例としては、拳銃が挙げられる。日本では一般市民は拳銃を持たないが、アメリカなど一般市民が銃を所持できる国では、拳銃は大きなリスクとして認識されている(Slovic, 2002)。しかし、銃器の事故による LLE は11日であり、値は比較的小さい。

### 過小評価の例

未来の世代とは関係なく、かつ遠い将来のリスクを小さく評価する例としては、老後に対する貯金を若い頃には十分にしないことが考えられる。実際、日本では孤独死が問題となっているが、孤独死を「死後4日以上経過して発見された」と定義した場合、その数は15000人以上との推計報告があり、金銭管理ができていないという事例が一定数含まれている(ニッセイ基礎研究所, 2011)。

## (4) 自発性・利益

### 過大評価の例

現代社会において防腐剤等、食品添加物の入った食品を全く食べずに生きていくことは、非常に困難であり、食品添加物を食べるリスクは事実上非自発的なリスクであるため、大きく評価される可能性がある。科学的根拠とは無関係に、市民が特定の食物を健康に悪い

(良いとする場合もある) と判断する、フードファディズムと呼ばれる現象が、過大評価の例に対応すると考えられる。

#### 過小評価の例

自発的にリスクを犯す事例として、食品添加物を恐れるのとは対照的に、食べ過ぎて太るリスクは過小評価される可能性がある。実際、太り過ぎによる LLE は 964 日であるが、英米では肥満比率は増加の一途を辿っている (本川, 2004)。

喫煙・自動車事故・習慣的な飲酒は、それぞれ LLE が 2200 日、207 日、4000 日であり、いずれも大きなリスクであるにも関わらず、極めて日常的に行われている。これらのリスクは、いずれも喜び的利益が得られるという明確な理由があり、結果として自発性が高い事象であるために過小評価されているものと考えられる。また、海水浴は喜び利益が得られるという明確な利益があるが、日本での死者数は年に 1500 人以上であり、リスクはかなり大きい (警察庁 HP, 1990)。入浴による事故死は、日本では交通事故による死者数の 6 割程度であり (総務省統計局, 2011)、リスクとしては比較的大きいものである。しかし、清潔であることの利益が明確であるため、リスクは過小に評価されているのだろう。

現代の日本において、未婚であるという選択肢は自発的に取られることがある。実際、未婚者のうち約 45% は、「好きなことをしたい」や「気楽」といった積極的な未婚の理由を挙げている (国民生活白書, 2003)。しかし、未婚であることの LLE は、男性の場合 3500 日、女性の場合 1600 日であり、極めて大きな値であるにも関わらず、リスク源として認識されることはあまりない。これは、未婚であることのリスクが高いことがあまり知られていないということも原因かもしれない。しかし、仮に公知のことになったとしても、自発性が高いために過小評価される可能性があるだろう。

#### (5) なじみ・理解・不確実性

##### 過大評価の例

低線量の放射線が健康に与える影響や、高圧線下での生活、新型インフルエンザ (特にその特性が科学的に解析されるまでの期間) 等は、一般市民にとってなじみはあまりなく、健康への影響の仕方が科学的に明確になっていない状態であり、これらのリスクを大きく評価するだろう。

##### 過小評価の例

過小評価する例には、一般的にベテランバイアスと呼ばれるものや、正常性バイアスと呼ばれるものが含まれるだろう。ベテランバイアスには、患者の異常を知らせる警報が鳴っているのにも関わらず、警報を無視してしまい、結果として患者に対して正しい処置が取れなかった、等の医療事故が含まれる。また正常性バイアスには、津波の時に逃げない人が多いこと等が含まれる。これらは、異常が起こることが非常に稀

であり、平常であることが当然という状況に対して、あるいは以前に警報が鳴ったがその後異常はなかったという誤警報等に対して、なじみがあることに起因すると解釈できる。

## (6) 犠牲者の身元

### 過大評価の例

井戸に落ちたジェシカちゃんを救うために、人一人を救うための費用としては、他の対策費用と比較にならない大きな費用がかけられた。このような **Identifiable Victim Effect** を応用した手法は、既に募金活動では積極的に活用されている。

### 過小評価の例

如何に多くの人々が命を失っていても、被害者の数などの統計的なデータを開示するだけでは、犠牲者の身元を公開するのに比して注意を引くことはできないことが知られている(Slovic, 2007)。

## (7) 不公平性

### 過大評価の例

不公平性があると認識されてリスクを過大評価するような例には、公共財に関する問題全般が当てはまると考えられる。例えば、ごみ処理場の設置場所を決定する問題などは、近隣住民は臭害、騒音、景観を損ねられる等のコストを負う可能性を恐れる一方で、施設近隣以外の住民も、ごみ処理によって清潔な生活が得られるという利益を等しく受けることができる。

### 過小評価の例

公平であると認識されてリスクを過小評価する例としては、「自分も含めて周りの全員がそんなものだろう」と各人が思い込んでいるような、集団浅慮によるリスクシフトが当てはまる状況が考えられる。赤信号を多人数で急いで渡ってしまう場合などはその一例であろう。

## (8) 信用

### 過大評価の例

信用が無いことによってリスクが大きく評価される事例として、食品における原材料表示違反がもととなり、信用されなくなった企業が倒産に追い込まれたこと（株式会社東京商工リサーチ, 2010）が挙げられる。

表3 各種リスクと平均損失余命の一覧 (Proske の Catalogue of Risks より抜粋)

リスクの種類	LLE (単位：日)
習慣的な飲酒	4000
未婚であること (男性)	3500
喫煙	2200
未婚であること (女性)	1600
35%体重過剰	964
自動車事故	207
登山	110
転倒死	39
ハンググライダー、パラシュート	25
銃器事故	11
医療用 X 線	6
コーヒー	6
飛行機事故	3.7
インフルエンザ	2.3
鉄道事故	1.3

#### 過小評価の例

信用があってリスクが小さく評価される事例としては、日本の食品の方が海外のものよりも添加物が少ないと思って安心している市民が多いが、実際には日本の食品の方が多くの添加物が使用されている、といった例が挙げられる (小島, 2008)。

#### (9) メディアの注目・事故の歴史

##### 過大評価の例

BSE やダイオキシンは、実際には大きなリスクではないと考えられるにも関わらず、これらを規制する法整備に多くの資金が用いられた例であるが、これらは後ろ足が立たなくなった牛の発生や、規制値の超過といったことが起こるたびにメディアに注目され、事故の歴史として蓄積されていった。

##### 過小評価の例

回転式自動ドアは、以前からそのリスクが認識されていたが、死亡事故は2004年まで1度も起きていなかった(自動回転ドア事故防止対策に関する検討会, 2004)。しかし、2004年に六本木ヒルズにおいて初の死亡事故があったため、メディアの注目を一時的

表4 各リスク認知バイアスに対応するリスク事例

項目	過大評価	過小評価
大惨事の可能性・復元性	隕石落下	転倒死
タイミング（個性が強いもの）	拳銃	老後の蓄えをしない
未来の世代	石油枯渇	
自発性（利益）	食品添加物	喫煙、自動車運転、飲酒、海水浴、入浴、未婚であること
なじみ・理解・不確実性	放射性物質、高圧線下での生活、 新型インフルエンザ	ベテランバイアス （例：容体悪化の警報を無視等の医療ミス） 正常性バイアス （例：地震を見ても逃げない）
犠牲者の身元	井戸に落ちた赤ん坊「ジェシカちゃん」を救う	統計的数値による死亡者数の公表
不公平性	公共財に関する問題（例：ごみ処理施設の配置）	赤信号を大勢で渡る
信用	食品原材料表示違反	日本の食品が海外の食品よりも安全と考える
メディアの注目・事故の歴史	BSE、ダイオキシン等の報道	回転式自動ドア事故
出所	公害（環境ホルモン等）	自然災害（災害現場を見に行くと巻き込まれる等）

に浴びた。ただし、その後同様の事故が頻発したわけではなかったため、当時はリスク評価が高まっただろうが、その後低くなった可能性がある。

#### (10) 出所

##### 過大評価の例

公害は人間活動の結果として現れるリスクであり、大きく評価されるだろう。例えば、日本では一時的に大きな問題となったが、当初騒がれたほどの危険性はないことが判明しつつある環境ホルモン等が当てはまるだろう。



### 過小評価の例

自然災害は、リスクを低く評価される傾向にある。このような過小評価が顕在化する例には、台風などで洪水があった際に、災害現場をわざわざ見に行つて被害に遭つて巻き込まれる、といった二次的な被害がしばしば報告されること等が挙げられる(広瀬, 2006)。

ここまで、極力単一の要因でリスク認知バイアスを生み出していると考えられる事例について検討してきたが、単一の要因でリスト全てに事例を挙げるのはなかなか容易ではない。通常、多くのリスクは複数の特性を併せ持っている。

そこで以下では、複数の特性がリスク認知バイアスの原因となっていると思われる事例について、それぞれがどの特性から構成されるかを考察する。

#### ・テロ、戦争

テロや戦争は、教育の過程においても歴史として教えられている。さらに、湾岸戦争以降の現代では、テレビによって戦争の実況中継が行われるようになり、メディアの注目はより大きく集まるようになった(大石, 2000)。さらに市民にとっては自発性がなく、また多くの人々が犠牲になるため大惨事の可能性があるとは認識され、結果としてリスクは大きく認識されるだろう。

#### ・自動車事故、飛行機事故、鉄道事故

自分が運転している場合の自動車事故は、自発性があると感じ、また被害者の数も小さく大惨事の可能性は低いため、実際にはリスクが極めて高いものであるにも関わらず、市民に受容されているものと考えられる。

これに対して一般乗客としての飛行機事故は、自分が運転していないため自発性がないと感じさせ、また一旦事故が起こると被害者は一度に多く出ることがあるため大惨事の可能性もあり、自動車に比べると利用頻度が低いためなじみがあまりなく、結果としてリスクは過大に評価されるのだろう。

鉄道事故は、自発性、大惨事の可能性の二点では飛行機事故と同様である。しかし、市民にとってはなじみがある交通手段であるため、LLE のオーダーがほぼ同様の飛行機と比べると、そのリスクはかなり低く評価されているものと予想される。このように考えると、自発性や大惨事の可能性があるとは認識されている場合であっても、なじみがあればリスクを過大評価する傾向は低くなり、その寄与は他の種類のリスク認知バイアスに比して大きい可能性がある。

・冒険(スキー、スカイダイビング、バンジージャンプ、登山、ハンググライダー、宇宙飛行士になること、等)

これらのいわゆる冒険的な行為は、比較的リスクが高いにも関わらず、（主に喜び的な）利益があり、自発性があるために、リスクが過小評価されているものと考えられる。実際には、例えば登山やハンググライダーのLLEは、飛行機事故や銃器事故等よりも大きい。

#### ・放射性物質による汚染

人間活動の結果として環境中の存在量が増えたような放射性物質による汚染は、出所が人間由来であると認識され、リスクを大きく評価されるだろう。さらに、スリーマイルやチェルノブイリでの事故の歴史があり、これらを含めて原子力発電で事故が起こるたびにメディアの注目を集めてきた。これらの要因が合わさり、リスクは大きく評価される可能性がある。

#### ・地球温暖化、オゾン層破壊等

市民は地球温暖化に対して、人間の活動に起因するものであるという出所に関する認識や、未来の世代の生活にも影響するという認識を持っていると予想される。しかし実際には、危険な気候変動に達する可能性がある時期が、今後数十年以上先であるなど、タイミングが非常に遅いリスクであり、大きく割り引かれるため、リスクとして大きく評価されることはあまりないと指摘されている(Weber, 2006)。これらのことから、「タイミング」によるリスクを小さく評価する方向への寄与は、「出所」と「未来の世代」によるリスクを大きく評価する寄与よりも大きい可能性がある。

#### ・携帯電話の使用

近年、携帯電話が発する電磁波による脳腫瘍発生の可能性について指摘されることがあるが、その仕組みは科学的にも十分には理解されておらず、影響の大きさについては不確実性が高い状況である。これらはリスクを大きく評価する要因となると考えられる。しかし一方で、使用者は大きく利便性を感じているために利益が明確であり、さらに鉄道事故の例と同様に市民にとっては既になじみがあることから、リスクを過大評価する傾向は低くなり、結果として受容されている可能性がある。

## 4. 石器時代のリスク

リスク認知バイアスが、いずれも石器時代の環境に対して適応した意思決定プロセスに起因すると解釈できるのであれば、具体的に石器時代にはどのようなリスクがあったと考えられるだろうか。また、それらのリスクは、ヒューリスティクスや文化的適応策（民族的な記憶、制度化等）がどのように働くことによって、リスクを低減していたと考えられ

るだろうか。本章では、主なリスクとして考えられる、敵襲、被食、毒の摂取、病気、飢餓、という五つのリスクについて検討する。併せて、現代人間が抱える各種リスク認知バイアスが、石器時代における具体的なリスクのうち、いずれを起源とするかについても議論する。

#### 4.1 石器時代の具体的なリスク事例

##### ・敵襲

協力関係の基盤は血縁者にあり、最も中心的なバンドは血縁選択によって得られたであろう。さらに、血縁者以外との協力関係は繰り返しゲームによって得られた。石器時代では、バンド単位での復讐の記憶は、バンド内での言い伝えとして引き継がれた。このように振る舞わなければ、他の部族からの攻撃を受け易くなってしまい、バンド全滅の可能性を高めてしまうからである。

##### ・被食

人間は石器時代勇猛果敢な狩人であった、とするイメージが根強く人気があるが、実際には狩っていたというよりも、狩られていたことの方が日常的であったことを示す化石的な証拠は数多く存在する(ハート, 2007)。進化心理学においては、このような選択圧の中で、恐怖・危険察知モジュールなどの、猛獣に被食されないような行動特性をもたらすヒューリスティクスが進化してきたと考えられている(エヴァンス, 2003)。

この被食という選択圧を低下させるために大きな役割を果たしたものの一つが、火の発明であろう。夜間は焚き火を用いることによって、夜行性の猛獣による被食から身を守ることができるようになり、人類の生物学的適応度を著しく向上させた(ハンフリー, 2004)。さらに、この火を扱うという文化的適応策は、他人の模倣や伝承等によって継承された。

##### ・病気(下痢)

火の発明は、病気という選択圧を低下させる、文化的適応策という側面も持ち合わせていたと考えられる。火で熱せば大抵のものは食べられるようになるという発見が、民族的な記憶によって受け継がれ、より多くの食物を食べられるようになり、食あたりをはじめとする多くの病気を回避できるようになった。これによって、多くの致死的な感染症を避けることができるようになったと考えられる(ランガム, 2010)。

感染症は長い間人類にとっての大きな選択圧であった(ネシー, 2001)。感染症の原因に関する真の理解、すなわち病原菌の存在に対する認識は、近代医学のたまものであり、また既に述べたとおり、それ以前は祟りや神の怒り等、超自然的な現象として考えられ、宗教的な儀式によって解決が試みられていた(宮本, 1995)。

ただし、現在多くの国では高度な衛生状態が達成されているが、例えばガーナでは依然として下痢による LLE が 365 日と比較的高い値を示している。

#### ・毒の摂取

自然界には、毒を持った危険な生物が多く存在する。石器時代は、これらの危険な生物を見分けて、毒のない食物を摂取することが、生存において重要な問題であっただろう。このような、危険な食物を口にしないような判断は、部分的には生物学的な進化の産物としてのヒューリスティクスによって行われていることが予想される。実際、どの食べ物が危険であるかどうかを識別することができる、生物学に関する知識モジュールが進化によって得られた、とする説が存在する（ピンカー、1995）。確かに、現代人である我々も、見た目が危険そうな食物を食べたいとは思わない。このような性向は、エラーマネジメント理論とも関連があるだろう。

一方で、きのこや魚等、見た目だけで危険かどうかを判断することが困難であるものも数多く存在する。このような、ヒューリスティクスのみでは危険性の判断がつかない食べ物については、誰かが実際に食べてみて危険性があったかどうかを判断し、安全であればその真似をして自分も食べるといった他人の模倣や、「危険な食べ物リスト」を民族的な記憶によって伝承すること等によって、その危険性を回避しただろう（ネシー、2001）。これらは、文化的な適応策の例であると言える。

このように、ヒューリスティクスの生物学的な進化と、民族的な記憶という文化的適応策が組み合わさることによって、危険な食べ物を摂取することを避け、結果的に「食べられるもののリスト」が拡充され、より多様な食物を食べられるようになり、より多くの栄養を確保できるようになり、結果的に正味の適応度を増やすことができたと考えられる。

#### ・飢餓

毒の場合と同じく、飢餓時は「食べられるもののリスト」が拡充される可能性がある。ここで増えた食べられるもののリストは民族的記憶によって受け継がれる。例えば、暈は飢餓の際食料としても活用された。過去の飢餓において得られた「女性が座っていた暈は塩が染みていておいしい」といった当時の知識は、飢餓というリスクがほとんど解消された現代日本においても、今なお消えずに残っている。

飢餓に対するヒューリスティクスの進化に関連したものとして、採餌行動のリスク管理問題として定式化された例があり、そこでは摂取可能な栄養の平均量を大きく、分散を小さくするように進化が進んだ、という説明が与えられている(Wang, 2002)。また、多くの動物の採餌行動について、普段はリスク忌避的だが、食料が欠乏したらリスクを取りに行くように行動が変化する現象が知られており、人間については金銭を用いた実験で同様の効果が観察されている（Tucker, 2008）。現代社会においては、食糧不足という直接的な飢

餓は大幅に改善されたが、実際に飢餓に直面しない場合においても、金銭が間接的に食料の過不足を規定するパラメータの役割を果たしている可能性がある。

## 4.2 リスク認知バイアスの起源

本節では、前節で見た石器時代に存在したと考えられる五つのリスクが、表 2 で示した各リスク認知バイアスのいずれの起源となり得るかを考察する(表 5)。

### ・ 敵襲

近隣他部族からの敵襲は、石器時代における部族全滅の主要な選択圧であり、包括適応度の低下に深い関りがあると考えられる。このように考えると、敵襲を起源に持つものとして、包括適応度の安定性確保、包括適応度の未来世代の項、包括適応度の低下抑止策に分類される、「大惨事の可能性」、「復元性」、「タイミング」、「犠牲者の身元」、「未来の世代」、「自発性」、「利益」が挙げられるだろう。また、Tit-for-tat の結果として部族同士の協調関係が成立していると考えれば、繰り返しゲームで説明可能な「不公平性」、「信用」、「出所」も、敵襲に起源を持つだろう。さらに、血讐の文化は部族内での言い伝えとして伝承され、その部族の適応度を高めたであろうことから、文化的適応策に含まれる「メディアの注目」、「事故の歴史」の起源ともなり得るだろう。

このように考えると、敵襲はリスク認知バイアスのほとんど全ての起源となっている可能性がある。

### ・ 被食

石器時代において、猛獣による被食は、個人の適応度を下げる主要な要因であったと考えられる。そのため、エラーマネジメント理論で説明可能な、「なじみ」、「理解」、「不確実性」は、被食の回避策に起源を持つ可能性がある。すなわち石器時代では、安全であろうがなかろうが、見知らぬ対象からは反射的に逃げるのが、低コストで確実に命を長らえる方法であったため、現在でも不可解なものに対しては恐怖心を覚えがちになる、ということである。また、どの生物が安全か（あるいは危険か）、といった情報は、言い伝えなどを通して部族内で引き継がれた。このため、被食の回避策は、文化的適応策に含まれる「メディアの注目」、「事故の歴史」の起源ともなり得るだろう。

### ・ 病気（下痢）

食物に火を通して食べることで病気が防げる、という知識は、石器時代の中心的メディアであった部族内での噂話や言い伝え、他人の行動の真似等を通じて引き継がれ、適応度向上に寄与したであろう。このことから、文化的な適応策として分類される「メディアの注目」、「事故の歴史」の起源となり得る。

表5 リスク認知バイアスの起源となり得る石器時代の主なリスク事例

進化心理学的な解釈	対応する石器時代のリスク
包括適応度の安定性確保	敵襲・飢餓
包括適応度の未来世代項	敵襲
包括適応度の低下抑止策	敵襲・飢餓
個人の適応度管理	被食、毒の摂取、飢餓
繰り返しゲーム	敵襲
文化的適応策	敵襲・病気（下痢）・飢餓・被食・毒の摂取

・毒の摂取

毒の摂取を防ぐ際に、怪しいと思われるものは食べないという行動は、被食と同様にエラーマネジメント理論で説明でき、個人の適応度管理に含まれる「なじみ」、「理解」、「不確実性」は、毒の摂取の回避策に起源を持つ可能性がある。また、どの食べ物が食べられる（あるいは食べられない）かに関する知識も、危険生物に関する知識と同様、部族内の言い伝えで引き継がれると考えられるため、「メディアの注目」、「事故の歴史」の起源となり得る。

・飢餓

飢餓は、敵襲の場合と同様、包括適応度を低下させる大きな要因であったと考えられる。ただし、敵襲のように、末代まで血讐して一族の恨みを晴らすといった意図性は無い。そのため、未来の世代項に関する項目を除いた、包括適応度の安定性確保と、包括適応度の低下抑止策の関る、「大惨事の可能性」、「復元性」、「犠牲者の身元」の起源となっていると考えられる。

石器時代は、今いる場所で食べ物を取り尽くしてしまったら、その場で新たな食べ物を探すか、あるいは別の場所に食べ物を探しに行くか、といった意思決定を行わなければならない状況が常に付きまとったと考えられ、飢餓は最も切迫したリスクであったと思われる。そのため、個人の適応度管理の問題に含まれる「タイミング」の起源でもあった可能性がある。

また、食べ物の入手が困難になってくると、誰も食べたことがない食べ物であっても、やむをえず試しに食べてみようとして挑戦する可能性があるため、包括適応度の低下抑止策で説明される「自発性」、「利益」の起源の一つとしても考えられるだろう。また、この時それまで食べられていなかった食べ物が、実は食べることができる物であると判明した場合は、その知識が部族内で言い伝えられ、適応度の維持に貢献しただろう。このように考えると、飢餓は「メディアの注目」、「事故の歴史」の起源ともなり得る。

## 5. まとめ

進化心理学では、我々人間が持つ一般的な心理学的特性が、石器時代の環境への適応の産物であることを説明してきた。本稿ではこの考え方にに基づき、既存のリスク認知バイアスのリストに対して進化心理学的な解釈を与え、分類を試みた。その結果、大まかに包括適応度や個人の適応度管理、繰り返しゲーム、文化的適応として解釈可能であることがわかった。

石器時代の環境では、飢餓や敵襲等の様々なリスクが大きな選択圧だったと考えられるが、現代社会においてこれらのリスクは、過去とは比較にならないくらい改善されている。本稿で検討したリスク認知バイアスは、石器時代の環境に適応した産物としての意思決定プロセスが、全く異なる現代社会という新たな環境において、もはや適応的ではなくなっていることを示す例であると考えられる。より合理的な意思決定を行うためには、これらの現象を認識し、そのメカニズムをより深く理解し、適切な意思決定を行う制度・組織を確立する必要があるだろう。

## 参考文献

- 大石裕, 岩田温, 藤田真文, 2000; 現代ニュース論, 有斐閣アルマ
- 株式会社東京商工リサーチ, 2010; 「コンプライアンス違反倒産 (食品偽装)」 状況調査, [http://www.tsr-net.co.jp/news/analysis/2010/1204478\\_1612.html](http://www.tsr-net.co.jp/news/analysis/2010/1204478_1612.html) (アクセス日 2011 年 10 月 31 日)
- 株式会社ニッセイ基礎研究所, 2011; 「セルフ・ネグレクトと孤立死に関する実態把握と地域支援のあり方に関する調査研究報告書」の公表について, [http://www.nli-research.co.jp/company/110421self\\_neglect.pdf](http://www.nli-research.co.jp/company/110421self_neglect.pdf) (アクセス日 2011 年 10 月 31 日)
- 警察庁 HP, 1990; 警察白書, 第 8 章 災害、事故と警察活動, <http://www.npa.go.jp/hakusyo/h02/h020800.html> (アクセス日 2011 年 10 月 31 日)
- 小島正美, 2008; 誤解だらけの「危ない話」, エネルギーフォーラム
- 小松秀徳, 杉山大志, 2011; 進化的数理モデルによる社会経済現象の記述, 電力中央研究所 社会経済研究所 ディスカッションペーパー SERC 11025, <http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/download/11025dp.pdf> (アクセス日 2011 年 10 月 31 日)
- 自動回転ドア事故防止対策に関する検討会, 2004; 自動回転ドアの事故防止対策について報告書, [http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha04/07/070629\\_2/03.pdf](http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha04/07/070629_2/03.pdf) (アクセス日 2011 年 10 月 31 日)
- スティーブン・ピンカー, 1995; 言語を生み出す本能, NHK ブックス
- 総務省統計局, 2011; 人口動態調査, <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001082327>

(アクセス日 2011 年 10 月 31 日)

ディラン・エヴァンス, 2003; 超図説 目からウロコの進化心理学入門—人間の心は 10 万年前に完成していた, 講談社

ドナ・ハート, 2007: ヒトは食べられて進化した, 化学同人

内閣府, 2003; 国民生活白書, <http://www5.cao.go.jp/seikatsu/whitepaper/h15/honbun/index.html>

(アクセス日 2011 年 10 月 31 日)

ニコラス・ハンフリー, 2004; 喪失と獲得 —進化心理学から見た心と体, 紀伊国屋書店

日本リスク研究学会, 2006: リスク学事典, 阪急コミュニケーションズ

広瀬弘忠, 2006; 人はなぜ危険に近づくのか, 講談社

本川 裕; 社会実情データ図録, 2004: 米国では肥満が社会問題化, <http://www2.ttcn.ne.jp/honkawa/8800.html> (アクセス日 2011 年 10 月 31 日)

宮元常一, 1995; 日本の村、海をひらいた人々, ちくま文庫

宮本常一, 山本周五郎, 揖西高速, 山代巴, 1995; 日本残酷物語, 平凡社

ランドルフ・M. ネシー (著), ジョージ・C. ウィリアムズ, 2001; 病気はなぜ、あるのか—進化医学による新しい理解, 新曜社

リチャード・ランガム, 2010; 火の賜物 —ヒトは料理で進化した—, エヌティティ出版

iMi センター, 2004; iMi 生活者レポート, <http://www.imi.ne.jp/imi/images/pr040629.pdf> (アクセス日 2011 年 10 月 31 日)

Amos Tversky and Daniel Kahneman, 1974; Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases, *Science*, 185 (4157), pp. 1124-1131

Ariel Rubinstein, 2008; 限定合理性のモデリング, 共立出版

David M. Buss, 2005; *The Handbook of Evolutionary Psychology*, John Wiley & Sons

Dirk Proske, 2008; *Catalogue of Risks: Natural, Technical, Social and Health Risks*, Springer Berlin Heidelberg

Donald G. MacGregor and Paul Slovic, 1989; Perception of Risk in Automotive Systems, *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 31(4), pp. 377-389

Eleni Petridou & Maria Moustaki, 2000; Human factors in the causation road traffic crashes,

Elke U. Weber, 2006; Experience-based and Description-Based Perceptions of Long-Term Risk: Why Global Warming Does Not Scare Us (Yet), *Climatic Change*, 77(1-2), pp. 103-120

Green, D. M., & Swets, J. A., 1966; *Signal detection and psychophysics*, John Wiley & Sons

Jerome Barkow, Leda Cosmides, and John Tooby, 1995; *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, Oxford University Press

Martie. G. Haselton and David Buss, 2000; Error Management Theory: A New Perspective on Biases in Cross-Sex Mind Reading, *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(1), pp. 81-91

Paul Slovic, 2007; “If I look at the mass I will never act”: Psychic numbing and genocide, *Judgment*



- and Decision Making, 2(2), pp. 79-95
- Paul Slovic, Baruch Fischhoff, and Sarah Lichtenstein 1981; Facts and Fears: Societal Perception of Risk", in *Advances in Consumer Research*, 8, pp. 497-502
- Paul Slovic, Melissa Finucane, Ellen Peters, and Donald G. MacGregor, 2004; Risk as analysis and risk as feelings: Some thoughts about affect, reason, risk, and rationality, *Risk Analysis*, 24(2), pp. 311-322
- Robert Axelrod and William D. Hamilton, 1981; The Evolution of Cooperation, *Science New Series*, 211(4489), pp. 1390-1396
- Timothy McDaniels, Lawrence J. Axelrod, and Paul Slovic, 1995; Characterizing Perception of Ecological Risk, *Risk Analysis*, 15(5), pp. 575-588
- Vincent T. Covello, Peter M. Sandman, and Paul Slovic, 1988; Risk Communication, Risk Statics, and Risk Comparisons: A Manual for Plant Managers, *Chemical Manufacturers Association*
- William D. Hamilton, 1964; The genetical evolution of social behaviour. I. *J Theoretical Biology* 7 (1), pp. 1-16
- W. Troy Tucker, Scott Ferson, Adam M. Finkel, and David Slavin, 2008; Strategies for Risk Communication -Evolution, Evidence, Experience-, *New York Academy of Sciences*
- Xiao T. Wang, 2002; A kith-and-kin rationality in risky choices: Empirical examinations and theoretical modeling, *Risky Transactions: Trust, Kinship, and Ethnicity*, pp. 47-70