

Research Paper Series

No. 192

リスクの感情評価と確率評価

長瀬 勝彦 †

2018年3月

リスクの感情評価と確率評価

長瀬 勝彦

1. はじめに

人間はプライベートでもビジネスにおいてもさまざまなリスクに晒されているが、すべてのリスクに対処することは不可能であるし必要でもない。大きなリスクには対策を立てて小さなリスクは放っておくのが普通である。そしてそのためにはリスクの大きさを評価する必要がある。

人間によるリスクの評価には感情的な評価と分析的な評価があることが知られている。それらは同時になされるのではなく、前後しておこなわれる。先の評価が後の評価に影響を及ぼす可能性があることが長瀬(2017)において見出されたが、いくつかの課題も残された。本稿は更なる実験をおこなってリスク評価の順番がもたらす効果を探求することにした。

2. 先行研究

(1) リスクの評価

リスク(risk)の定義にはさまざまなものがあるが、本稿では自己に損害をもたらす事象が発生する可能性がある状況をリスクと呼ぶことにする。

リスクの大きさを評価するのに広く用いられているのが費用便益計算的を模した分析的評価である。重大性と確率の積でリスクのいわば期待値を計算し、その結果をリスク評価とする。客観的な数値が与えられているときには分析的評価がとりわけ有用である。たとえば、ある工場が発生する可能性のある事故に A と B のふたつがあるとする。事故 A が 1 年間に発生する確率は 10% で、発生したときの被害額は 500 万円である。事故 B が 1 年間に発生する確率は 5% で、発生したときの被害額は 800 万円である。被害額はリスクの評価においては重大度に置き換えられ、事故のリスクの大きさは期待値と同じように計算できる。事故 A のリスクは $500 \text{ 万円} \times 10\% = 50 \text{ 万円}$ 、事故 B のリスクは $800 \text{ 万円} \times 5\% = 40 \text{ 万円}$ であるから、事故 A のほうが大きなリスクとみなされる。対策費用が同じで片方だけに対策を立てるなら事故 A への対策を優先することが合理的ということになる。

ただし、このような分析評価には大きな問題点がある。現実のリスクにおいては確率や重大度が客観的に与えられることがほとんどない。そのようなリスクについてこの式を使

用して分析するのであれば、客観確率の代わりに主観確率を用いざるをえない。しかし主観確率は客観確率と同値でないばかりか、客観確率の近似値であるという保証もない。

重大度の評価も同様である。たとえば傷害保険の保険金の算定にあたって、右腕を失うこと右目の視力を完全に失うことの重大度を客観的に算定することはできない。代わりに主観的な評価に頼ることになるが、操作性を高めるために主観を数値に置き換える方法がいくつか提唱されている。レイティング・スケール(rating scale)法では、最も望ましい健康状態を100、最も望ましくない死を0として、それぞれの状態について0から100の間のどこにあたるかを回答してもらう。またスタンダード・ギャンブル(standard gamble)法は、病気を例にとると、完治はしないけれども幾分かの確実な効果が見込める治療法と、成功すれば完治するが失敗すれば命を落とすなどの大きなリスクのある治療法との二者択一問題を与える。そしてリスクのある治療法の成功確率がどのくらいのときに確実な治療法と無差別に評価されるかを測定することで、その病気が主観的にどのくらい深刻に評価されているかをみる。しかしながら、身体の一部を失う、視力を失うなどの未経験のことの重大度を想像で正確に見積もることができるかどうか、疑問の残るところである。

以上はいわばリスクの分析的な評価であるが、人間のリスク評価にはこれとは異なる感情評価があり、後者が意思決定に大きな影響を及ぼしている(Slovic et al., 2004)。

そもそも人間の認知には「システム1(system 1)」と「システム2(system 2)」と呼ばれるふたつの種類があることが広く確認されている(ふたつの認知システムには他にもいろいろな名称が使用されている)。システム1は、①無意識的、②感情的、③自動的、④低負荷、⑤多重、⑥高速、⑦短期的視野、⑧全体的、⑨イメージを使用、⑩領域固有的、⑪文脈依存的などの特徴がある。それに対してシステム2は、①意識的、②論理的、③制御的、④高負荷、⑤単一、⑥低速、⑦長期的視野、⑧分析的、⑨言語や数値などを使用、⑩一般的、⑪絶対的などの特徴がある(Epstein, 1994; Evans, 2008; Stanovich, 1999; Wilson, 2002)。

Slovic et al.(2004)によれば、リスクの分析評価はシステム2のはたらきである。システム1もリスクを評価するが、それは分析ではなく怖いとか恐ろしいとかいう感情である。リスクに対しても先にシステム1の感情評価が立ち上がって、後でシステム2の分析評価がおこなわれるのが普通である。

長瀬(2002)は、人間が認知するリスクを「リスク1(risk 1)」と「リスク2(risk 2)」に分類した。リスク1は「いま、そこにある」リスクである。野生の動物は厳しい生存競争にさらされており、外敵が突然目の前に現れることもある。そのようなときにはアドレナリンが分泌され、「闘争か逃走か(fight or flight)」の選択がほとんど瞬時になされる。言い換えるなら、リスク1に対してはシステム1の感情評価に基づく対処がなされるのである。

リスク2は、現在は起こっていないけれども長期においては起こる可能性がある自己にとって不利なイベントのリスクである。災害や交通事故、失業、学校での落第などがそれ

にあたる。リスク2に対しては強い感情は喚起されないし、生起確率などが計算可能な場合もあるので、システム2が関与する余地が大きくなる。

ただしリスク2にシステム2だけが対応するとは考えられない。人間がリスクに対して全く感情を抱かないということはおよそありえない。リスク2に対しても、大きなリスクに対しては怖いという感情が喚起し、小さなリスクに対してはかすかに嫌な感じを抱くであろう。逆に言えば、大きな恐怖の感情が喚起されたときにシステム1はそれを大きなリスクとみなし、あまり感情が喚起されないときに小さなリスクとみなすのである。

システム2によるリスクの分析評価によってリスクと判定されれば当然に回避行動がおこると考えられがちであるが、分析評価は直ちには行動に繋がらないのであって、リスクを回避するという行動には恐怖の感情が欠かせないことを示唆する研究がある。

Becharaらがおこなった「ギャンブル課題(gambling task)」と呼ばれる課題を用いた実験がそれを検証している(Bechara et al., 1997)。コンピューターのディスプレイに裏返しのカードの山が4つある。参加者はいずれかの山を選んでカードを引くことで擬似的なギャンブルをおこなう。カードには当たりと外れがあって、当たりであればプラスの金額を獲得し、外れであればマイナスとなる。参加者は繰り返しカードを引いて、なるべく自分の持ち点を増やしていくことが求められた。AとBの山では当りは100ドルで、CとDの山では当りは50ドルである。外れのカードのマイナス金額は一定ではないが、期待値としてはAとBが不利でCとDが有利に設定されている。つまり、十分な回数を繰り返すならAとBの山からだけ引くことが合理的である。

健常者のグループと脳の前頭前野に損傷を負った患者のグループが実験参加者となった。実験中は参加者の皮膚伝導反応が計測されていた。実験者が途中で何度か、参加者にどの山が有利でどの山が不利だと思うかを尋ねる。健常者は、最初のうちは「分からない」と回答するが、回数を重ねるとだんだん分かってくる。ところが、健常者が「分かった」と答えるようになる前から、不利な山のカードを引こうとしたときに皮膚伝導反応が見られるようになる。その山が不利でリスクの高い山であることを無意識が検知している、すなわち意識が気付く前に無意識がリスクに気付いていると考えられる。

一方で前頭前野に損傷を負った参加者は異なった経緯を見せた。山の有利と不利を意識が気付く前の皮膚伝導反応は起こらなかった。無意識が先にリスクを検知することはなかったのである。また、意識レベルで山の有利と不利に気付いた後でも、患者の参加者は不利な山のカードを引くことをやめなかった。リスクの効果的な回避ができなかったのである。リスクを回避するという行動を取るためには、意識的な認識だけでは足りず、無意識的にそれを恐れたり嫌悪したりするような感覚が必要であるらしい。

他には、両側の扁桃体を損傷したSMと呼ばれる患者を対象にして恐怖の感情と扁桃体との関係を調べた研究がある(Feinstein et al., 2010)。数多くの項目を含む研究であったが、SMを普通の人であれば恐怖を感じるような状況においてその反応を見るものと、SMの現実の生活における恐怖感情を調べるものに分けられる。

状況を操作する研究としては、まず SM をペットショップに連れていった。SM は日頃から、自分がへびやクモが大嫌いであるべく避けるようにしていると語っていた。ところが店に入ると、自ら大きなへびのコーナーに近づいて興味深げに眺めだした。店員がへびに触ってみたいかと尋ねると SM はそれを受け入れて、3分以上にわたってへびをつかむなどしていた。他にもお化け屋敷に連れていく、感情を揺さぶるような映画を見せるなどしたが、SM は恐怖を示さなかった。

SM の現実生活における恐怖体験の研究としては、第一に、SM に対して、人前でスピーチをすることや死ぬことについての感情予測など、数多くの質問票への回答を求めた。結果は SM の回答は感情のレベルが低かった。第二に、SM の日常生活を3か月にわたってサンプル調査した。その間は SM に特別なデバイスを常時携帯させた。デバイスは1日に3回ランダムな時刻にシグナルを発する。SM はそのたびにそのときの感情について入力するのである。この結果も SM の感情の度合いの低さを表していた。第三に、SM の過去の体験についての聞き取りがおこなわれた。SM は過去にナイフや銃を用いた強盗に遭うなど何度も危険な目に遭っていて、トラウマになっていても不思議ではなかったが、SM の受け答えにはトラウマ的な徴候はみられなかった。

広範囲にわたる調査の結果、両側の扁桃体を損傷した SM は恐怖感情の発言がほとんどないと結論づけられた。一方で恐怖以外の感情についてはそのようなことはなかった。SM を対象にした研究から、恐怖の感情がなければ回避行動が起こりにくいと考えられる。

(2) リスクの感情評価と分析評価の関係

リスクの感情評価と分析評価は全く同時におこなわれるわけではない。リスク1であれば先に自動的にシステム1が立ち上がって感情評価がなされる。時間があればシステム2による分析評価もおこなわれるかもしれない。リスク2については自然の状態での2つの評価の順番は必ずしも明らかではないが、実験による操作はある程度は可能と思われる。

長瀬(2017)は実験によってリスクの感情評価と分析評価の順番が及ぼす影響を調べた。すなわち、あるリスクに対して、先に感情評価を求めて後に分析評価を求めた場合と、その逆の順番の場合とで感情評価と分析評価の値に違いが生ずるかどうかを調べたのである。

質問紙では、最初にリスクの評価の対象となる地震についての説明がなされ、そのリスクについて感情評価を当質問と分析評価を当質問が記述されていた。感情の質問はひとつで、その地震のリスクに対して抱く恐怖の感情の程度を尋ねた。分析評価の質問はふたつあり、自分が今後30年以内にその地震に遭遇する確率の見積もりと、その地震が発生したときに自分が軽傷以上の身体的被害を受ける確率の見積もりを尋ねた。参加者は「感情先」群と「分析先」群に分けられた。感情先群に対しては恐怖の度合いについての質問を

先に提示して、分析先群に対しては地震に遭遇する確率と被害にあう確率についての質問を先に提示した。参加者は大学生で、感情先群が108名、分析先群が107名で合計215名であった。

結果は、恐怖の度合いについては分析先群の方が感情先群よりも恐怖の度合いを低く見積もった。マン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正Z値が2.26であり、5%水準での有意差が認められた。分析先群は確率を先に見積もることで感情の喚起が抑えられたと考えられる。

自分が地震に遭う確率についても、感情先群の方が高く見積もった。感情を喚起されるとそうでない場合に比べて遭遇確率の見積もりが高くなると考えられる。ただし、両者の差はマン・ホイットニ検定の結果は同順位補正Z値が1.54、同順位補正P値は0.12で、5%水準の有意差は認められず、有意傾向に留まった。

地震が起きたときに自分が身体的被害を受ける確率についても同様で、感情先群の方が確率を高く見積もった。ただしマン・ホイットニ検定の結果は同順位補正Z値が1.71、同順位補正P値（両側確率）が0.09であり、有意傾向に留まった。

以上の全体の分析に加えて、男女別および男女間の比較もおこなった。結果は多くの項目で差が認められたが、そのほとんどは有意差には至らなかった。ひとつだけ、自分が身体的被害に遭う確率の見積もりについて、女性において感情先群と分析先群の違いが大きく、5%水準で有意であった（同順位補正Z値が2.08、同順位補正P値（両側確率）が0.037）のに対して、男性は感情先群と分析先群との間にはほとんど差がなかった。

長瀬(2017)ではいくつかの課題が残された。ひとつは分析評価の質問に関わる問題である。重大度と確率の積でリスクを評価する分析評価の枠組みを当てはめるなら、分析についての質問は、地震に遭遇する確率とそのときに予想される被害の大きさを尋ねるべきであろう。しかし長瀬(2017)では自分が地震に遭う確率とそのとき自分が怪我を負う確率を尋ねている。被害の大きさをイメージしてもらいそれを数値化するのは難しいこと、イメージしてもらうことで感情が喚起される可能性があり、感情についての質問と重なってしまう恐れがあることなどから確率の見積もりに変えたのだが、長瀬(2017)の結果をもって感情評価と分析評価の関係を結論づけることは難しい。

もうひとつの課題は、分析の質問が2つあるのはやや冗長であるかもしれないことである。感情先群の場合は、感情の質問によって喚起された感情が分析の2つめの質問では薄まってしまう可能性がある。

以上から、感情評価と分析評価の順番が及ぼす影響については別の角度からの検証を重ねることが望まれる。

(3) リスク評価の性差

リスクに関する行動レベルの性差については、男性の方が女性よりもリスクのある行動を取りやすいことはおおむね検証されている。行動の背後にはリスク評価の性差がある可能性があるが、リスク認知ないしはリスク評価に関連する性差についての研究は長瀬(2017)を含めいろいろあるものの、結果は必ずしも一致していないように見受けられる。

Harrisらは657人を対象に、ギャンブル、健康、レクリエーション、社会の4分野のリスクを伴う行動について、ネガティブな結果が起こる確率、ネガティブな結果の重大性、その行動をとることの楽しさを尋ねた(Harris et al., 2006)。結果は、ギャンブル、レクリエーション、健康の3分野の行動については、女性の方がネガティブな結果の発生確率を高く見積もり、かつその行動の楽しさを少なく見積もる傾向があり、それゆえにリスクを伴う行動を手控えると考えられた。しかしながら、なぜ社会の問題については結果が異なるのかは不明である。また、小さな固定コストで大きな利得が得られるかもしれない行動について調べたところ、別の分野の行動とは逆に女性の方が積極的であった。好ましい結果になる確率については女性の方が高く見積もる傾向があり、その楽観性が影響したと考えられた。

海外の研究結果が日本にもそのまま当てはまるわけではない。広瀬・石塚(1993)によれば、日本人とアメリカ人の男女のリスク認知を比較したところ、総じて性差よりも国の差の方が甚だしい傾向が見出された。ただし戦争と原発事故のリスクの個人への影響については、日本人女子学生が最も強い危機感を持っていて、アメリカの男女学生を間に挟んで日本人男子学生は最も危機感が低かった。一方で農薬のリスクや薬の副作用のリスクについては4つのグループはまた異なった傾向を示していて、一貫した説明が困難である。

石橋ら(2013)によれば、海外の喫煙者を対象とした研究では、女性は男性よりも喫煙に関連したリスクを高く見積もるという結果が出ており、日本人を対象とした石橋らの調査でも同様の結果が得られた。また身近なリスクについては女性喫煙者が男性喫煙者よりもリスクの重大性を高く認知していた。

3. 仮説

長瀬(2017)で残された課題に鑑み、異なる設定の実験で仮説を再検証することにした。二つの仮説はいずれも長瀬(2017)の仮説と表現は異なるが同等の内容である。

仮説1：リスクについて確率を先に、恐怖の度合いを後に見積もると、逆の順番の場合よりも恐怖の度合いが小さく見積もられる。

仮説2：リスクについて恐怖の度合いを先に、確率を後に見積もると、逆の順番の場合よりも確率が高く見積もられる。

性差については先行研究の結果が必ずしも一致していないが、以下の仮説を設定し、加えて探索的な分析をおこなうことにする。

仮説3：リスクについての恐怖の度合いは女性の方が男性よりも高い。

仮説4：リスク事象の生起確率は女性の方が男性よりも高く見積もる。

同一個人のリスク評価において感情評価と確率評価は独立というよりは高い相関がある、すなわち恐怖の感情を強く抱く人ほど生起確率も高く見積もると予想される。その観点から仮説5を立てる。

仮説5：同一個人のリスク評価において感情評価と確率評価は正の相関関係にある。

4. 実験

(1) 手続き

大学生 226 名が、感情先群 112 名と確率先群 114 名にランダムに振り分けられ、質問紙に回答した。いずれの群の質問紙にも、地震で被害を受けることに対する恐怖の度合いについての質問（10 段階のどれにあたるかを回答）と、地震で身体的被害を受ける確率の見積もりについての質問（パーセントで回答）の 2 つが記載されていた。ただし、感情先群の質問紙には恐怖の度合いを尋ねる質問が先に記載され、確率先群の質問紙には被害を受ける確率についての質問が記載されていた。質問は付録に示す。

(2) 結果

仮説 1 に関して、恐怖の度合いについて参加者全体の確率先群と感情先群の結果をみると、前者は平均値が 5.35、中央値が 6 で、後者は平均値が 6.42、中央値が 7 であった。予想どおりに確率先群が恐怖の度合いが低い。マン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正 Z 値が 3.63、P 値（両側確率）が 0.0003 で、0.1%水準で両者の差は有意であった。仮説 1 は支持されたと考えられる。

ただし、男女別にみるとやや違いがあった（図 1）。女性回答者の確率先群と感情先群の恐怖の度合いは、前者は平均値が 5.59、中央値が 6 で、後者は平均値が 6.60、中央値が 7 であった。全体と同様に確率先群が低い。マン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正 Z 値が 1.94、P 値（両側確率）が 0.052 で、5%水準の有意差にはわずかに及ばなかった。一方で男性回答者の確率先群と感情先群の恐怖の度合いは、前者は平均値が 5.23、中

中央値が6で、後者は平均値が6.30、中央値が7であった。やはり確率先群が低く、マン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正 Z 値が 3.01, P 値 (両側確率) が 0.003 で、1%水準の有意差が認められた。

仮説2に関して、確率の見積もりについて参加者全体の感情先群と確率先群の回答 (パーセント) をみると、前者は平均値が 38.1, 中央値が 35 であった。後者は平均値が 28.2, 中央値が 20 であった。予想どおりに感情先群が高い。マン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正 Z 値が 2.65, P 値 (両側確率) が 0.008 で、1%水準で有意であった。仮説2は支持されたとみなされる。

こちらも男女別にみると違いがあった (図2)。女性回答者の感情先群と確率先群の確率の見積もりは、前者は平均値が 41.97, 中央値が 45, 後者は平均値が 31.98, 中央値が 30 であった。全体と同様に感情先群が高いが、マン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正 Z 値が 1.57, P 値 (両側確率) が 0.12 で、5%水準の有意差は認められなかった。男性回答者の感情先群と確率先群の確率の見積もりは、前者は平均値が 35.64, 中央値が 30 で、後者は平均値が 26.24, 中央値が 18 であった。マン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正 Z 値が 2.11, P 値 (両側確率) が 0.03 で、その差は5%水準で有意であった。

仮説1と仮説2に関する男女別の結果からは、感情評価が先の場合も確率評価が先の場合も、後の評価が受ける影響は男性の方が顕著であったといえる。

仮説3に関して、感情先群と確率先群のそれぞれの群の中で恐怖の度合いの男女の回答を比較した。両者間の差についてのマン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正 Z 値が 0.25, 同順位補正 P 値 (両側確率) が 0.80 で、有意差は認められなかった。また確率先群では、男女間の差についてのマン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正 Z 値が 0.78, 同順位補正 P 値 (両側確率) が 0.43 で、感情先群と同じく有意差は認められなかった。

仮説4に関して、感情先群と確率先群のそれぞれの群の中で確率の見積もりについて男女の回答を比較した。両者間の差についてのマン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正 Z 値が 1.16, 同順位補正 P 値 (両側確率) が 0.24 で、有意差は認められなかった。また確率先群では、女性の確率の見積もり (パーセント) の平均値は 31.98, 中央値は 30 で、男性の確率の見積もりの平均値は 26.24, 中央値は 18 であった。両者間の差についてのマン・ホイットニ検定の結果は、同順位補正 Z 値が 1.46, 同順位補正 P 値 (両側確率) が 0.14 で、感情先群と同じく有意差は認められなかった。

以上により、仮説3と仮説4はいずれも明確には支持されなかったことになる。ただし、恐怖の度合いは感情先群も確率先群も平均値は女性が男性を上回っていた (中央値は同じ)。また確率の見積もりについては感情先群と確率先群のいずれも平均値と中央値ともに女性が男性を上回っていた。傾向としては恐怖の度合いも確率の見積もり女性の方が高い傾向にあることは認められるであろう。

仮説5に関して、同一個人における感情評価と確率評価の相関関係を感情先群と確率先群のそれぞれにおいて調べた (いずれもスピアマン順位相関係数検定)。

感情先群の全体では同順位補正相関係数が 0.38, 同順位補正 P 値 (両側確率) が 0.00007 で, 0.1%水準で有意であった。男女別では, 女性は同順位補正相関係数が 0.16, 同順位補正 P 値 (両側確率) は 0.30 で, 5%水準の有意差は認められなかった。男性は同順位補正相関係数が 0.48, 同順位補正 P 値 (両側確率) が 0.00007 で, 0.1%水準で有意であった。

確率先群の全体では同順位補正相関係数が 0.38, 同順位補正 P 値 (両側確率) が 0.00005 で, 0.1%水準で有意であった。男女別では, 女性は同順位補正相関係数が 0.40, 同順位補正 P 値 (両側確率) は 0.013 で, 5%水準で有意であった。男性は同順位補正相関係数が 0.37, 同順位補正 P 値 (両側確率) が 0.0013 で, 1%水準で有意であった。

以上から, 仮説 5 は支持されたといえる。ただし, 相関係数は女性よりも男性の方が高い傾向がある。また感情先群の女性に限って有意なレベルでの相関関係が認められなかった理由は不明である。

5. まとめと考察

リスク 2 の大きさを人間がどのように評価するかについて, システム 1 的な感情評価とシステム 2 的な確率評価の順番を操作した実験をおこなってその影響をみた。予想どおりに, 最初から恐怖の度合いを尋ねた場合よりも, あらかじめ分析評価を求めてその後に恐怖の度合いを尋ねた方が恐怖の度合いが低かった。確率評価をすることがそのリスクについての恐怖の感情を低減させると考えられる。同様に, 最初から確率の見積もりを尋ねた場合よりも, あらかじめ感情について尋ねてから確率の見積もりを尋ねた方が確率を高く見積もった。感情評価によって感情が喚起され, 確率の見積もりを高めたと考えられる。このことは長瀬(2017)の結果と整合的であるだけでなく, 長瀬(2017)では有意差には至っていなかった関係も明確に表れている。

また性差について注目される発見があった。ひとつは感情評価と分析評価の順番による影響である。今回の実験では, 感情評価による確率見積もりの増幅効果と確率見積もりによる恐怖感情の低減効果のいずれも男性の方が女性よりも顕著であった。ただしこの点において, 明確な性差がほとんど見出されなかった長瀬(2017)とはやや整合性を欠く結果となっている。

もうひとつは, 同一個人における感情評価と分析評価の相関である。男性は強い相関があったが, 女性はそれほどでもなかった。この原因について答えを与えるためには今後の更なる研究が必要とされる。ひとつの可能性として, 恐怖感情も地震で身体的被害を受ける確率も絶対水準としては女性の方が高く見積もっているのも, そもそも評価が高い水準にあるために順番による効果を受ける余地が小さいのかもしれない。

[文献]

- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275(5304), 1293-1295.
- Epstein, S. (1994). Integration of the cognitive and the psychodynamic unconscious. *American Psychologist*, 49(8), 709-724.
- Evans, J. S. B. T. (2008). Dual-processing accounts of reasoning, judgment, and social cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 255-278.
- Feinstein, J. S., Adolphs, R., Damasio, A., & Tranel, D. The human amygdala and the induction and experience of fear. *Current Biology*, 21(1), 34-38.
- Harris, C. R., Jenkins, M., & Glaser, D. (2006). Gender differences in risk assessment: Why do women take fewer risks than men? *Judgment and Decision Making*, 1(1), 48-63.
- Slovic, P., Finucane, M. L., Peters, E., & MacGregor, D. G. (2004). Risk as analysis and risk as feelings: Some thoughts about affect, reason, risk, and rationality. *Risk Anal*, 24(2), 311-322.
- Stanovich, K. E. (1999). Who is rational?: Studies of individual differences in reasoning. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Wilson, T. D. (2002). Strangers to ourselves: Discovering the adaptive unconscious. Cambridge, MA, US: Belknap Press/Harvard University Press. (村田光二 [監訳]) (2005). 『自分を知り、自分を変える：適応的無意識の心理学』新曜社)
- 石橋千佳・堀口逸子・丸井英二・稲田英一(2013). 喫煙者におけるリスク認知構造の性差の特徴:—Web 調査による探索的因子分析—. 日本健康教育学会誌, 21(4), 283-293.
- 長瀬勝彦(2002). 「リスク認知のバイアス:なぜリスクは過小評価されるのか」『組織科学』45(4), 56-65.
- 広瀬弘忠・石塚智一(1993). 『大学生のリスク認知に関する日米比較研究』「社会心理学研究」9(2), 114-122.

図1：感情評価（恐怖の度合い）

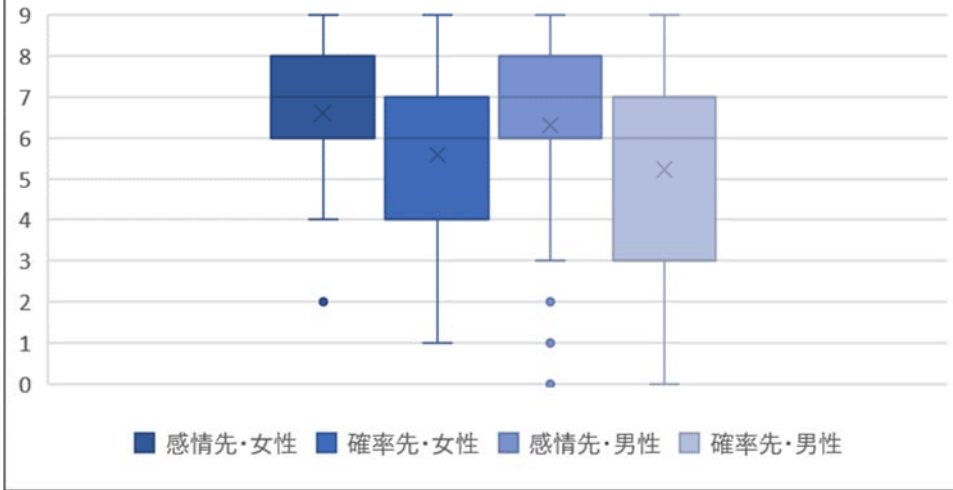


図2：確率評価

