

令和 4 年 5 月 9 日現在

機関番号：32503

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K13274

研究課題名（和文）萌芽技術に対するリスクの認知機構の解明

研究課題名（英文）Elucidating the mechanisms of perceived risk to emerging technologies

研究代表者

高木 彩（Takagi, Aya）

千葉工業大学・社会システム科学部・教授

研究者番号：30532395

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：萌芽技術のリスクをどのように認知するのかその認知機構に関して、知識要因（熟慮的プロセス）は、主観的知識と客観的知識がともに高い水準にある場合にリスク認知を低減させることを明らかにした。また、対象技術に対してどの程度ポジティブあるいはネガティブな感情を持っているかといった感情要因（直感的プロセス）がリスク認知に及ぼす影響は知識要因よりも大きく、畏怖や嫌悪といった個別感情も一部の萌芽技術に対し弱い関連があることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

社会において萌芽技術を受容し活用する過程では、その萌芽技術のリスクを一般市民がどのように認知するのか、その認知機構の理解は不可欠である。本研究では、専門家や技術者が知識を提供する際には、伝達する技術情報量が十分なものであるかというだけでなく、市民側が「十分な知識を得て自分の知識量は高まった」という主観的感覚にも留意することや、対象技術にどのような感情を抱いているのか、その感情のポジティブ/ネガティブだけでなくどのような種類の感情なのかにも留意することの必要性が明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：The degree to which an emerging technology is perceived as risky is influenced by the level of subjective knowledge (self-assessed knowledge) about the technology. The influence is greater when it is accompanied by a sense that one is knowledgeable about the technology, in addition to the degree of objective knowledge (actual knowledge) of the technology, which may lead to a smaller perception of risk. In addition to negative feelings toward the technology, feelings of awe and disgust were also associated with risk estimation for some technologies.

研究分野：社会心理学

キーワード：リスク認知 リスク・コミュニケーション 萌芽技術 ICT 人工知能 自動運転

1. 研究開始当初の背景

情報技術分野における人工知能やバイオテクノロジー等の萌芽技術(emerging technology)は、今後どのように社会に普及するのが見通しが立ちにくく、かつ科学的に不確実な要素も多い。この不確実性が正しく理解されないことが、時に技術を社会的に受容する段階で摩擦を生む原因となっている。

こうした摩擦の背景には、萌芽技術が伴う科学的に不確実な事象について、そのリスクの捉え方や知識量が、人により異なることが関係すると考えられる。そのため、効果的なリスク・コミュニケーションには、情報の受け手が評価対象について持つ、科学的知識の水準を把握することが必要不可欠となる(吉川, 2009)。しかし、知識要因とリスク認知との関係性を扱う実証研究結果は一貫せず、その影響プロセスについては議論の途上にある(e.g., Cousin & Siegrist, 2011; Johnson, 1993)。その背景には、自己評価に基づく知識量と実際の知識量を混在させたまま、知識要因の影響を検討がなされているという問題点がある。この問題点の整理により、萌芽技術に関しても、知識要因がリスク認知に及ぼす影響過程の解明が進むと期待できる。

申請者がこれまで行ってきた研究によれば、本人は知っていると思い込んでいたが、実際に持つ科学的知識量が少ない人が、最も評価対象を危険視していた(高木・小森, 2018)。では、それらの人々は科学的知識以外の何に基づいてリスクを認知しているのか。そこには科学的な知識量に基づいた熟慮的思考とは異なる、感情をベースにした、直感に基づいた思考が介在する可能性が高い。そのため、萌芽技術に対してどのような感情がもたれ、こういった役割を果たすのかは不明であるため、以下のような研究を計画した。

2. 研究の目的

本研究では、萌芽技術に対する一般の人々の認知機構を解明することを目的として行った。具体的には以下の2点であった。

- (1)萌芽技術に対して、知識に基づいた熟慮の思考プロセスを経て、どのようにリスクの認知と対処行動を決定しているのかを検証する。
- (2)萌芽技術のリスクを認知したり対処行動を決定する際に、感情に基づく直感的な思考プロセスはどう影響しているのかを検証する。

萌芽技術に対するリスク認知について、知識に裏打ちされた熟慮的思考に基づく判断や決定だけでなく、感情要因による直感的な思考モードも含めて検討する。従来の研究のように、ポジティブ・ネガティブの大別に加え、畏怖、嫌悪といったこれまで検討されてこなかった個別の感情が、知識に基づく熟慮的思考過程とどう相互作用し、認知や行動に影響するのかを明らかにする。

3. 研究の方法

文献研究を行った後に、WEB調査によって実証的に検討した。調査対象者は、予備調査では大学生を対象として実施した。その後の予備調査の検討結果を踏まえた本調査では、20代から60代までの成人男女を対象に広く回答データの収集を行い、その調査データの分析をもとに研究を進めた。

詳細については次項の研究成果において合わせて報告する。

4. 研究成果

(1)予備的検討：研究対象とする萌芽技術の選定

本研究で今後取り上げていく萌芽技術を選定するために、調査を実施した。調査では、まず現時点において社会的な認知度や関心度が比較的高いとされている萌芽技術等を取り上げて予備的検討を行った。大学生を対象に、10個の萌芽技術(自動運転、機械学習、人工知能、IoT、マイクロ・プラスチック、仮想現実、拡張現実、再生医療、3Dプリンター、ドローン)に関して、各技術に対するリスク認知、主観的知識量、客観的知識量、技術者や組織への信頼感等の測定を行った。

以上の結果をもとに、情報分野に関する萌芽技術は、リスク認知や主観的知識と客観的知識の知識水準が本研究課題で取り上げるのに適した性質をもつ可能性が示唆されたため、以後当該分野の技術を取り上げて検討をすることとした。

(2)研究目的1の検討：萌芽技術に対して、知識に基づいた熟慮の思考プロセスを経て、どのようにリスクの認知と対処行動を決定しているのか

研究1(高木・武田・小森・今野, 2021)

情報分野の4つの技術(人工知能(AI)、機械学習、自動運転、仮想現実(VR))を取り上げ、幅広い年齢層の一般市民を対象としたWEB調査を実施した。調査では、各技術へのリスク認知、

主観的知識量、客観的知識量、リスク管理にかかわる組織への信頼感、関心等を測定した。調査結果からは、人工知能、機械学習、仮想現実の技術においては、主観的知識と客観的知識の相互作用効果が有意であり、両方の知識水準がともに高い場合にのみリスク認知は低減することが示唆された。したがって、電磁波のような環境因子だけでなく、萌芽技術のリスク認知においても、自己評価に基づいた知識量（主観的知識）と、実際に評価対象について有する科学的な知識量（客観的知識）とを分けた測定と、両者の相互作用効果を検討することに意義があることが確認された。なお、自動運転に関しては、知識は信頼感の効果を調整する働きのみが確認され、知識よりも信頼感がリスク認知を抑制する可能性が示唆された。

(3)研究目的 2 の検討：萌芽技術のリスクを認知したり対処行動を決定する際に、感情に基づく直感的な思考プロセスはどう影響しているのか

研究 2 (Takagi & Takeda, 2020)

大学生を対象に調査で検討を行った。この調査では、各萌芽技術に対するイメージ（連想語）と感情要因（ポジティブ感情、ネガティブ感情）等を測定し、萌芽技術のリスク認知との関連を検討した。その分析結果からは、萌芽技術に抱くポジティブ感情が弱く、ネガティブ感情が強いほど、萌芽技術に対するリスク認知が大きい傾向にあることが示唆された。それに加え、感情経験の個人差としての畏怖感情(dispositional awe)の得点が高い人ほど、萌芽技術のリスクを大きく認知する傾向にあることが示唆された。これらの感情要因は知識要因よりもリスク認知との間に強い関連が確認された。したがって、個別の感情経験の個人差要因が萌芽技術のリスク認知に影響を及ぼす可能性が示唆され、さらなる検討の必要性が明らかとなった。

研究 3 (高木・武田・小森, 2021a)

研究 2 の結果を踏まえ、本研究では、人工知能など情報分野の先端科学技術に対する認知と受容に感情要因が及ぼす影響を検討した。2020 年 3 月に 15 歳から 64 歳までの 1000 名に対して WEB 調査を実施し、人工知能、機械学習、自動運転、仮想現実の 4 つの技術に対して、受容態度とそれを規定することが予想される主たる要因（リスク認知、ベネフィット認知、対象技術の性能に対する信頼感）を測定した。加えて感情要因に関しては、ポジティブ/ネガティブの感情価だけでなく、個別の感情の影響を検討するために、対象技術に対する畏怖、嫌悪、穢れ忌避感情と、日頃これらの感情を経験する個人差をそれぞれ測定した。その結果、どの技術の受容態度及び主たる要因に関しても技術に対するネガティブ感情は有意であり、技術のリスク認知を高め、ベネフィット認知と性能への信頼感を低め、受容態度に対して負の関連を示した。それに対して、技術に対する穢れ忌避感情や畏怖感情の影響や、これらの感情の日常的な経験の個人差による影響は、技術の種類により異なった関連が確認された。

(4)新型コロナウイルス感染症(COVID-19)対策に資する萌芽技術を対象とした検討

研究 4 (高木・武田・小森, 2021b)

これまでの研究 1～研究 3 の WEB 調査票とその知見を用いて、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の対策ツールの 1 つである接触確認アプリ (COCOA) を萌芽技術として取り上げ、萌芽技術へのリスク認知と感情要因との関連について、インターネット調査を実施し検討した。調査は 2021 年 11 月下旬に一般市民を対象に実施した。その結果、萌芽技術に関する先行研究の知見から、萌芽技術の受容において主たる規定要因となることが予想されるリスク認知、ベネフィット認知、性能への信頼感に関しては、ベネフィット認知とリスク認知が COCOA の受容 (COCOA のインストール) に対しても有意な規定因であることを確認した。また、本研究で扱った個別感情の要因は、COCOA に対するベネフィット認知やリスク認知と有意な関連をもつことにより、間接的に影響を与えている可能性について示唆を得た。

研究 5 (高木・武田・今野, 投稿中)

研究 4 の知見について、再現可能性と COCOA 以外の COVID-19 対策に資する萌芽技術に関する一般化可能性を検討するために、一般の人々にとって対象技術の知名度と受容形態 (技術の受容において個人が直接的に関与するかどうか) が異なる接触確認アプリ (COCOA)、健康観察アプリ、下水サーベイランスの 3 つを取り上げ、それらの規定因に関して感情要因をはじめとする心理的要因との関連を明らかにすることを目的として実施した。調査は 2022 年 1 月に全国の 20 代～60 代の成人男女を対象に実施した。調査では対象技術に関する説明文章を提示した後に、対象技術への感情、リスク認知、ベネフィット認知、性能への信頼感を測定し、最後に感情経験に関わる個人差要因 (畏怖、嫌悪感、穢れ忌避) を測定した。その結果、全ての技術において、対象技術にネガティブ感情をもつ程度が高いほどリスク認知が高い関連が確認された。また、日

頃様々な事柄に畏怖の感情を経験しやすい人ほど、対象技術のリスク認知が高くなるという正の関連も、弱い確認された。また穢れ忌避の傾向については、穢れ忌避の傾向が高い人ほど COCOA のリスク認知が高いという、弱い正の関連が認められた。以上の結果から、弱いながらも畏怖のような個別感情もまたリスク認知に関連することが示唆された。

引用文献

- Cousin, M. E. & Siegrist, M. (2011). Cell phones and health concerns: Impact of knowledge and voluntary precautionary recommendations. *Risk Analysis*, **31**, 301–311.
- Johnson, B. B. (1993). Advancing understanding of knowledge's role in lay risk perception. *Risk*, **4**, 189.
- 吉川肇子 (2009). 健康リスク・コミュニケーションの手引き ナカニシヤ出版
- Siegrist, M. & Cvetkovich, G. (2000). Perception of hazards: the role of social trust and knowledge. *Risk Analysis*, **20**, 713–719.

以 上

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 高木彩・武田美亜・小森めぐみ・今野将	4. 巻 30
2. 論文標題 情報分野の先端科学技術に対するリスク認知：知識要因に着目した検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 リスク学研究	6. 最初と最後の頁 213-221
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11447/jjra.SRA-0333	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 高木彩・武田美亜・小森めぐみ	4. 巻 31
2. 論文標題 接触確認アプリ(COCCA)の利用を規定する要因の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 リスク学研究	6. 最初と最後の頁 113-121
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11447/jjra.SRA-0377	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 TAKAGI, A., TAKEDA, M., & KOMORI, M.
2. 発表標題 The interactive effect of subjective and objective knowledge in risk perception of emerging technologies.
3. 学会等名 31th Association for Psychological Science Annual Convention (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高木彩・小森めぐみ・武田美亜
2. 発表標題 先端科学に対するリスク認知(1) 知識量と信頼感の影響
3. 学会等名 日本社会心理学会第60回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小森めぐみ・高木彩・武田美亜
2. 発表標題 先端科学に対するリスク認知(2) 畏怖・嫌悪感情と科学技術に対する価値観の影響
3. 学会等名 日本社会心理学会第60回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 武田美亜・高木彩・小森めぐみ
2. 発表標題 先端科学に対するリスク認知(3) 生物および環境に関連する先端科学技術を対象とした検討
3. 学会等名 日本社会心理学会第60回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 武田美亜・高木彩・小森めぐみ
2. 発表標題 生命および環境に関する科学技術に対するリスク認知の規定因
3. 学会等名 日本環境心理学会第13回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 TAKAGI, A., & TAKEDA, M.
2. 発表標題 The effects of affective factors in the perception of emerging information technologies.
3. 学会等名 The 32nd International Congress of Psychology (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高木彩・武田美亜・小森めぐみ
2. 発表標題 接触確認アプリ(COCoA)の利用を規定する要因の検討
3. 学会等名 日本社会心理学会第62回大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	武田 美亜 (Takeda Mia) (90509209)	青山学院大学・コミュニティ人間科学部・准教授 (32601)	
研究協力者	小森 めぐみ (Komori Megumi) (40706941)	淑徳大学・総合福祉学部・准教授 (32501)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------