

なぜ「危ない！」と感じるのか？：知識獲得によるリスクイメージの精緻化

Why some people think it not dangerous even if others think it dangerous? Elaboration of risk image through knowledge acquisition

村越 真[†]

Shin Murakoshi

[†] 静岡大学教育学部

Faculty of Education, Shizuoka University

murakoshi.shin@shizuoka.ac.jp

概要

南極地域観測隊を対象に、氷河のリスクに対するイメージについて、南極滞在の前後で活動時の写真を使った聞き取りを行った。また、氷河上で活動する研究者からの聞き取りをおこなった。その結果、滞在前後でリスク評価が低減する傾向に見られたが、その背後にはリスク要因に関する体験的知識や科学的知識の獲得が推測された。リスクに対する認知バイアスの問題について、知識や推論の点からアプローチする重要性が指摘された。

キーワード：リスクイメージ、南極地域観測隊、危険、精緻化、認知バイアス

1. はじめに

管理の程度の低い自然では、それによる不確実性のために大きなリスクが生じる。しかも、自然の中では発生した事故に対応するリソースが十分ではなく、損害は重大化しやすい。それでも人は仕事上や登山やアウトドア活動といった趣味のために自然の中に入る。とりわけ自然科学の探究では未知で未管理であることが発見に直結するため、未知の自然の価値は高いが、同時にそこには大きな不確実性がある。そこに、活動の必要性とリスクの存在のジレンマが生まれる。

リスク下での意思決定については、1970年代以来、多くの研究が行われてきた。代表的な研究として、不確実性下での意思決定 (Tversky & Kahneman, 1974) や、リスクイメージについての研究 (Slovic, 1987) があるが、こうしたリスク認知研究は、対象者にとって直接的かつ重大な影響を与えるリスクをほとんど扱っていない。このため、個人の生存にとって重要なリスクがある環境下での意思決定については、十分な知見が得られていない。

これに対して、Kleinらは、1) 問題が十分構造化されていない、2) 不確実で動的な環境、3) 目標が明確に定義されておらず、変化する、4) 行動とフィードバックのループがある、5) 時間的ストレス、6) (意思決定者への) 高い利害、7) 複数のプレイヤー、8) 組

織の目標や規範が影響するという特徴を持つ「ハイステークなリスク環境」下 (Ross, Shafer, Klein, 2006) での意思決定に関する研究を、自然主義的意思決定論と名付け、研究テーマとした。ハイステークなリスク環境下での意思決定は、安全工学の分野でも注目されており、レジリエンス (Hollnagel, Woods, & Leveson, 2012) や、ノンテクニカルスキル (フィリンら、2008) の概念の下に検討されている。

これらの研究はリスクある状況での行動原理について実践的な成果を挙げているが、その背後に想定される、知識、推論、問題解決、意思決定など、ハイステークな状況故の興味深い認知的メカニズムについての基礎的な研究は十分とは言えない。リスク状況で意志決定や行動をする人々はリスク対象をどのように特定、評価するのだろうか、その背後にはどのような推論が働き、それを支える知識はどのようなものだろうか。一般的にリスクマネジメント (例えば、ISO31000) はリスクを適切に管理する方法であり、損害×確率でリスクを把握することが多い。しかし、個人がリスクに晒される状況下では、一回ごとにリスクに影響する要因が異なると同時に、個人のスキルによってもリスクが異なるはずである。そのような環境下では、損害を明確に想定することは難しく、確率も厳密には算出できない。さらに経済現象と異なり損害と確率は等価ではなく、両者の合算や積には意味がない。このような状況下では、活動者はそのリスクを経験的かつ個別的に分析・評価し、自らの安全を確保していると考えられる。こうしたプロセスとその背後にある知識は認知心理学的にも興味あるだけでなく、個人がリスクに晒される環境下でのリスク対応行動やそのための教育の枠組みとしても意義がある。

1.1 目的

そこで本研究では、致命的なリスク環境下で活動する自然科学の研究者等を対象として、自然環境で適切にリスクに対応する手がかりとなる、「危ない／危なく

ない」判断の特徴とその背後にある知識と推論を、聞き取り調査によって探索的に明らかにすることを目的とした。

1.2 対象について

対象は日本の南極地域観測隊の隊員等であり、対象となったリスクは、氷河のリスクである。南極地域にある典型的リスクは氷河や海氷の割れ目への転落である。氷河の割れ目はクレバス、海氷の割れ目はタイドクラックと呼ばれ、どちらも落下すれば致命的なケガにつながる。特にクレバスでは数十メートル落下することもあり、過去には死亡も含めた大事故が発生している。しかも両者は、積雪その他で表面的には隠れていることもあり、これをヒデウン（クレバス／クラック）と呼ぶ。それを回避することは、観測隊の安全上重要な意味を持つ。通常、アンザイレンと呼ばれるロープ（ドイツ語ではザイル）によって活動者同士を結びつけ、かつ一方の移動時は他方が停止して、転落時のダメージを軽減することが行われる。なお、この方法はスタカットと呼ばれ、そうではなく両方が同時に連続して動くのがコンティニューアスである。コンティニューアスは効率的である反面、落ちなかった方も移動を続けているため、とっさに対応しにくい場合があり、転落を防止する力が弱い。あるいは、ゾンデ棒（ないしはプローブ）と呼ばれる棒によって表面の積雪に隠れたクレバス等を確認する方法で移動する。しかし、それには時間がかかるため、やらなくてよい場所ではゾンデ棒による確認をせずに移動することもある。このように、安全確保と移動コストはジレンマの関係にあるので、活動者は安全管理と移動の効率性を天秤に掛けながら、氷河あるいは海氷上を移動していると考えられる。ただし、実際にはこうした方法の採否は安全管理担当の隊員が主導することが多く、一人一人の隊員が判断を行うケースはほとんどない。

2. 方法

2.1 協力者

研究協力者は自主的に室内での聞き取りに参加した隊員のうち、南極滞在前後の聞き取りができた9人であるが、それに氷河上での観測チームの研究者2名からの聞き取りを解釈上の参考として加えた。著者は、2017年の冬に南極地域観測隊に参加し、協力者と事前の安全教育等を含めて行動をとらせた。研究者1人（A）を除くと全ての隊員は南極観測に従事するのは初

めてであり、他の3人を除くと氷河上の行動経験もなかった。観測チームの研究者2人と安全管理隊員は、氷河についてある程度以上の専門知識を持っていると同時に、対応の実践技術についても南極到達以前に身につけていた。観測チームの活動環境は図2の写真に示した。

2.2 手続き

研究の内容等について説明の上、書面での同意を得て聞き取りは実施された。室内での聞き取りでは、南極での活動中の写真に対して危険だと感じることを回答する一種の危険予知（KY）トレーニングの形式で行われた。提示した写真は概ね10～15枚であったが、このうち、氷河上の活動の写真（図1）への回答を分析対象とした。この写真は比較的狭いクレバスがある氷河上（ただし氷河かどうかは写真には明記がない）を、アンザイレンしながら歩く二人を写したものであった。南極への出発前／往路と復路の両方で同じ写真で実施したが、復路で既視感を表明した対象者は1人のみであり、既視感の原因は往路の調査ではなく、著者の研究紹介の中で使われたためであった。



図1：聞き取りに使われた写真

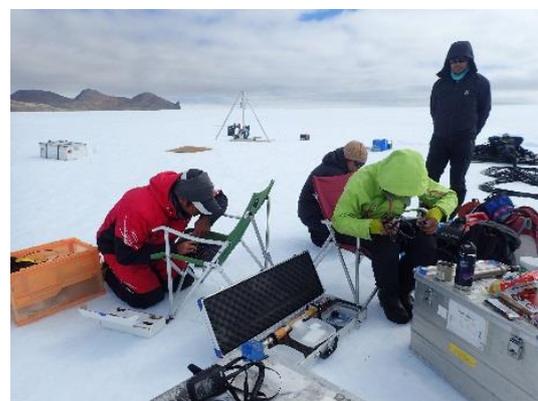


図2：観測チームの作業環境

観測チームへの聞き取りは著者が参与観察する中で自由時間にテント等の中で行われた。KY図版に対する

発話は IC レコーダーで記録され、その後文字起こしをしたものが、データとして利用された。分析については GTA (Glaser & Strauss, 1967) および質的内容分析 (Mayring, 2014) を参考にして以下の方法で実施された。

各協力者のリスクに関する発話を質的内容分析 (Mayring, 2014) の枠組みに従い、内容を変えないように簡潔に言い換えた。その後リスクマネジメントの枠組み (リスクマネジメント企画活用検討会, 2010) の枠組みに従い、リスク特定、リスク分析、リスク評価、リスク対応から内容が構成されると考え、それぞれの要素に割り当てた。この際、リスク特定については、リスク源の特定とリスクにつながる (あるいはリスクを回避する) 行為 (リスク行為) とに分類した。さらにこうした要素の由来について検討した。

3. 結果・考察

3.1 リスクイメージの精緻化に伴うリスク評価の低減
室内での聞き取り内容の代表的なものを表 1 に事前／事後を対比して示した。また、その構成要素をリスクマネジメントの観点から分類した結果を表 2 に示した。リスクマネジメントの観点から見た発話の総構成要素は事前 27、事後 37 であった。リスク源については、事前／事後ともクレバス (あるいはクラック) であることが指摘されていた。リスク行為についても、事前・事後ともにロープによるアンザイレンやゾンデ棒の有無についての言及が見られた。その一方で、リスク評価については、事前／事後では違いが見られる。事前では、基本的には危険であると表明されたのに対して、事後では危険である旨の発話がある一方で、「危険を感じることはない」「そんなに危くない」「いいんじゃないですか」「すぐに落ちる感じではない」といった発話が見られた。また、同一協力者の発話の中にも、「こわい写真です・・・気をつけながら歩いているから大丈夫なんだなと思いました・・・やっぱり私はやりたくない。」といった矛盾するリスク評価が混在していた。リスクに対する感情的反応 (Loewenstein, Weber, Hsee, 2001) と経験的なサンプリングに基づく現実的なリスク評価が共存して行われていると考えられる。

同一のリスク源や行為を指摘するにも関わらずリスク評価が異なる大きな要因として、リスク分析での言及内容の違いが指摘できる。リスク分析ではリスクを変化させる要因や条件についての言及やリスクを見る上での視点への言及が見られるが、事前では 2 人が言

及したに過ぎないが、事後では 8 人が言及していた。つまり、リスク分析が全体により詳細になっていた。さらにその内容を見ると、ヒデウン (クレバス) の存在に言及し「落ちたらやっぱり相当深い」としながらも、「クレバスもあんまり大きい気がしない」といった発話が見られた。さらに、「これだけ密に (クレバスが) 入っているならその中にさらに隠れているのはない」、といった推論が見られた。また、氷河のリスクに関する体験も言及されていた。「作業している人たちを実際に見ると、気をつけながら歩いている / K さんとかの話も聞いて」など、南極滞在中での経験や経験談によって、氷河の上でも事故に遭わずに行動する方法や、それによって任務を遂行した経験がリスクの評価を低減させていると考えられる。

経験ある観測隊員の方がリスク特定が限定的であるという報告 (村越・菊池, 2017) がある。経験によって異なるリスクのイメージが精緻になることでリスクに対する脅威性の認知が低減することは、三相因子分析 (Siegrist, et al., 2005) を利用した山岳のリスクについての研究でも示唆されている (満下・村越、投稿中)。リスクに対応した個人的経験によるリスクイメージの精緻化が、リスク評価の変化の背後にあることが示唆される。

さらに、氷河を専門とする研究者 A はこの写真を見て、「万が一何かあっても大丈夫、比較的安心して眺められます」(表 3a) と語っていた。「怖い」「私はやりたくない」といった反応がある一方で、なぜこのように評価できるのだろうか。まず、研究者 A は、「私これ氷だと思いますのでクレバスは見えている」と発言している。他の協力者が指摘するように、クレバスは隠れている場合、それに気づかず転落する可能性があるが、その多くは積雪による。写真を見ると氷河の表面は細かい凹凸があり、一見すると積雪のように見えるが、研究者 A は氷河での活動経験から、この凹凸が氷の昇華と再結晶によるものであると考え、その結果積雪はないのだから、ヒデウンクレバスはないと結論していた。さらに詳細な説明が、氷河を専門とする別の研究者 B の発話から得られている。研究者 B は氷河の構造や挙動についての科学的知識を利用し、表 3bc のように、このような環境における氷河のリスクが地形に依存して発生し、そのために限定的であることや、狭いクレバスが突然にして広くなったり、ある場所に突然広いクレバスが発生することはないと指摘している。これらを踏まえると、知識の獲得はリスクに対するイメージの精

緻化と高い予測性につながり、それが特定の条件下でのリスク評価を低減させていると考えられる。

分析の視点の中には、「天気がよくて、気温が上がってきたら」「氷が動き、割れ目が広がるリスクもある」といったリスクを増大させる要因についても記述が見られるが、この協力者も全体としては、「ロープつないでいるので大丈夫」という点を二度ほど発言しており、その中での注意事項に焦点を当てたものと思われる。

1.2 既有知識を援用したリスク源の特定

リスク評価は、知識や経験の獲得によって精緻化され、低減される可能性が示された。すなわち、こうした潜在的リスクの評価は単に知覚された状況だけでなく、既有知識にも影響を受けていると考えられる。さらに、知覚的情報に大きく依存していると考えられるリスク源の特定についても、既有知識の影響が推測される。そもそも写真に見える割れ目に対して、ある協力者は海水を想定してクラックと指摘し、他の協力者は氷河を想定してクレバスだと指摘している。このように、リスク源の特定は存在場所という文脈にも影響を受けている。また、リスク行動に関しては、「予定をして歩いている」「今までずっとこんなところ来たんで、もう大丈夫だと思って動いているのか」といった行為の文脈が参照されていた。

クレバスかクラックかの違いは、リスクという点からは存在場所による皮相的な違いに過ぎないが、ある協力者は、「例のみぞであってクラック、クレバスではない」と発言しており、それによってリスク評価を大幅に低減させている。この協力者は、氷河上で研究者 A や B と行動を共にする中で、自分と二人の研究者のクレバスの危険性についての評価が食い違ったことを指摘していた。その過程で、クレバスとクレバスに似ているが、深く落ち込むことのありえない「みぞ」があり、クレバスとみぞでは危険度が大きく違うことに関する知識の提供を受けていた。こうした体験とそれに基づく知覚情報の解釈がリスク源の特定にも影響をしていると思われる。

ある協力者は「海面が上下するところにひび入って(知識)」とやはりスキーマ的な知識を援用することで、見て取れるひびの存在を確定させ、リスクを指摘している。このような知覚情報の意味づけに基づくリスク

特定は Endsley(1995)が指摘する既有知識(スクリプト)によるレベル2の状況認識が働いていると考えられる。

潜在的なリスクの特定には、さらに現状や現状とは異なる要素を仮定した推論が使われていた。「かたつぽが落ちて、自分が止め切れなかったら」、「天気がよくて、気温が上がってきたら」、「割れたら(相当深い)」、「(氷河上の小川が流れ込む)穴があれば」、といったように、知覚できないリスクを推測する発話も見られた。もとより、隠れたクレバスの危険は、見えないクレバスがあるとすれば、という推測であり、それに伴うリスクの予測である。こうした推測が、リスクの特定に役立っていると考えられる。

4. 結論

氷河という観測隊最大のリスクについて、写真図版を使ったリスク判断と現地で研究にあたる研究者等からの聞き取りをもとに、危険/危険でないと考える背後にある知識や推論のプロセスを明らかにすることを試みた。本研究は、限られたリスクについての予備的な分析ではあるが、結果としてリスクに接する経験や科学的知識によってリスク評価が低減することが示された。経験や知識によって場所に依存したリスクの高低についての情報が得られ、それがリスクイメージを精緻化させたと考えられた。

専門の研究者は精緻で構造化された知識を獲得することで、高い予測性を以てリスクを精緻に予想していた。一方で、無事故の体験サンプリングによると思われるリスク評価の低減が見られた。こうした致命的なリスクの多くは低確率であり、低確率であるということは、多くの場合事故には出会わないことを意味する。確率学習という点で、これらもまた一種の精緻化と言えるが、一方で、低確率故の事故との未遭遇がエキスパートバイアスや楽観主義的傾向につながっている可能性がある。知識や推論という観点からリスク評価を検討することは、ブラックボックス化しているこうした認知バイアスの発生機序を明らかにすることにつながり、ひいては安全教育の改善のための基礎的資料となることも期待できる。

表1: 滞在前後の発話比較(いずれも初参加の隊員)

南極滞在前	南極滞在後
これはクレバス帯ですよ。完全にもうその予定をして歩いてるんだけど、例えばもうちょっとこれゾンデ棒を持ってるか分からないけど、今ここへ足を踏み出してるけれどもこの前でここを確認してればいいけど、ここで見えないかわからないですけどこっちだと見えますよね。これが行く時に例えば手前で崩れないかとかもうちょっと用心深く動いた方がいいのか、それとも今ままでずっとこんなところ来たんで、もう大丈夫だと思って動いてるのか分からないですけど、例えばロープの張り方はこっち側にいた方がいいような気がするかなって単純に思うんですよ(29)	これクレバスでと思うけど、これは多分いわゆる例のみぞ、であって、クラック、クレバスじゃない、たとえクレバスだとしてもこの幅なので、注意して歩けばいいし、ヒデウンでも、モヒデウンでもないし、には危険を感じることはないですよ。真ん中、・・・随分変わっているかもしれない。(145)
とりあえず危ないのか。クラック落ちないようにというのはまず思いますがね。見えてるところをまず踏まないというのは大事、それプラス見えてないところ、何も無いように見えるところでも意識して気をつけてっていいですね。あとペアになってる相手の状況も、向こうが落ちたらどうかっていうのも意識しながら、相手の足場も確認しつつっていう感じかなと思います。(37)	これもそんなに危なくはないのかなって気がしますね。ちゃんと見えているものが多いので、まあヒデウンがあるのかなのか、僕にはこれみるとあまりわかんないですけど、でもこれだけ密に入っているんだつたら、あんまりその中にさらに隠れているのはないのかなっていう気がするの、まあ見えているところをちゃんとクリアしていければ、比較的安心。ロープつけているし(162)
線が色々見えている時点で怖いですねえ。で、前歩いているのが2人で歩いているのが、またもうちょっと人が欲しいような感じがしますがね。これは多分もう本当にゆっくりゆっくり歩かないと、わたしは前に進めないくらいな感じだと思います。できれば歩きたくない(笑)(46)	やはりこわい写真ですね。歩けるんですねこれでも。作業している人たちを実際に見ると、ちゃんとこういうところに気をつけながら歩いているから大丈夫なんだなと思いましたね。Kさんとかの話も聞いてて、・・・目にできるくらい近くまではいけるという話とかもちょっと、あ、そうなんだも思ったりもして、まあ一応、ひもはつながっているような感じですからねえ、うん。でもやっぱり私はやりたくない。私はやりたくない(147)
これはクレバスへの転落がまずひとつ。あとこれはなんですかね。ロープでつながって歩いています。かたっぽが落ちて、自分が止め切れなかったら自分が落ちちゃうリスクもあるし、ありますね。(58)	クレバスが入っているんで、その渡るときはまあ、こうしっかりとわたくし、足滑って落ちないように気をつけながら渡らないといけない。しっかりとコンティニューアスで歩いているんですけど、しっかりと歩いていいんじゃないかなと思います(山やるんだっけ)そうですね。後ろの人がちょっと体勢取れていないかなという気がするんですけど。(いざ落ちたときにね)あんまりそうですね。クレバスもあんまり大きい気がしないので写真で見ている感じだと、致命的リスクというのはそこまではないかな。クレバスだけ気をつけて、あとは見えないところになんかないかなと気にしながらいけばあとは問題ない(164)

表3: 氷河上のクレバスについての専門的研究者の発話例

a	これ私達が行く場所とすごく似てます。比較的私としては見えるより安心というかこれ飛び越えればいいと、私これ氷だと思ってるのでクレバスは見えてると思います。ロープも使ってますし万が一何かあっても大丈夫、比較的安心して眺められますね(39)
	全体的にそんなに危ないかといわれると、そこまでは危なくない、もともとが危なくない氷河ですし、なんていうか、こうすぐちょっとしたミスがすぐけがにつながるかという、そういう氷河ではないかなという感じています。
	・・・そこが急にパカッと開いて、クレバスがぼーんと外れることは、まず起こりえないと思っていて、というのは、氷河の末端は1年間で100m、くらい前進して100mほこつと外れているんですね。だまあ、それが過去50年とか100年のスケールで変わっていない。それなのに今の掘削点の、末端から500mくらい上なんです。その地点がぼかっと外れてすぐ、こう氷山になってしまうって、ちょっと、そんなことがおきたら、むしろかなり驚きだし、これまで流動速度の解析とかをした中でも、そういうことが起こりえるような前兆もなかったし、もし本当に起きるとしたら、その前にはまあゆっくりゆっくり大きなクレバスが開いてくるものなんでしょうね。そこなしに、いきなり一夜で
b	ばかって、ばかって全部が割れてしまうっていう、僕としてはそんなことは起こりえない(114)
	(問:クレバスはこういうエリア、地形的なエリアにしかない?)
	・・・どうしてクレバスができるかってことを考えると、それが、クレバスがある場所っていうのは限られてくるので、そういう意味では、そうですね。ここにはなんていうんですかね、・・・
	(問:狭いクレバスは時間的に十分たれば広く成長するということもありえる?)
	・・・もちろんクレバスは成長するんですけども、そのクレバスって、こう移動していくわけですよ。だから、こういうところもクレバスがある(※20(9:31))けれども、ここで大きくなるっていうことはなくて、・・・だんだん下流に行くと、たとえば流れるスピードが下流と上流で変わってくると、ここでこういうふうによく成長してくるので、そういう意味ではこういう氷河の表面の地形って、ええと、氷が動いているんですけど、いつでも同じようなところに同じような特徴のものあるんですけどね(92)
c	

表2: リスクマネジメントの観点から見た発話の構成要素(南極滞在前/滞在後)

	前		後	
	人数	内容	人数	内容
リスク源	8	クレバス帯 ここで見えないかわからないですけどこっちだと見えます 海っぽい感じがする タイドクラック 亀裂が入っている こっちも氷が解けかかっている 海面が上下するところにひび入って線が見えている 穴がある	7	クレバス、 例のみぞであってクラック、クレバスではない 氷河上 クラック
リスク行為	5	ゾンデ棒を持ってるかわからないけど 今ここへ足を踏み出してる 2人でわたってる ロープでつながっている	6	ロープをつけている ゾンデ棒を持っている(かどうかわからない) 後ろの人が体勢とれていない コンティニューアスでしっかり歩いている
リスク分析	2	予定をして歩いてる 今までずっとこんなところ来たんで、もう大丈夫だと思って動いてるのか 行く時に手前で崩れない 落ちた時に、みんなこっち振られそうな感じ 見えていればいいけど、見えなければ落ちてます	8	この幅/ ヒデウンでもない これだけ密に入っているならその中にさらに隠れているのはない 落ちたらやっぱり相当深い この人一人で支えられるのか 作業している人たちを実際に見ると、気をつけながら歩いている/実際に目にしたというのもあった、目にできるくらい近くまではいける これ以上大きなものが出てくる可能性もあります クレバスもあんまり大きい気がしない 天気がよくて、気温が上がってきたら 氷が動き、割れ目が広がるリスクもある
リスク評価	7	とりあえず危ないのか 明らかに落ちそうな感じ できれば歩きたくない/怖い 片方が落ちたら片方は助からない/ 氷面上の転倒のしやすさ(?)/ 足をひっかけてしまう 穴があると、足を滑らせて川に落ちると穴の中に入ってしまう	9	危険を感じることはないそんなに危なくはない やばそうですね 怖い クレバスに十分注意しながら、ずっと2人でのいるのが不安 気になります大丈夫なんだな/ やっぱり私はやりたくない/すぐに落ちる感じではない いいんじゃないかな/ 致命的リスクというのはいない大丈夫
リスク対応	5	用心深く動いた方がいい この前でここを確認してればいい ロープの張り方はこっち側にいた方がいい 僕でも多分これぐらいの距離しか取らん クラック落ちないように。見えてるところをまず踏まない、プラス見えてないところでも意識して気をつけ。 ペアになってる相手の状況も意識しながら 前2人で歩いているのが、もうちょっと人が欲しい ゆっくり歩かないと、わたしは前に進めない 前の人が落ちてても大丈夫なように間隔あけて	7	注意して歩けばいい 見えているところをちゃんとクリアしていけば、比較的的安全 本来は3人が組になっていく 慎重に前の人が見つ、ルートを探していく クレバスを渡るときは、足滑って落ちないように気をつける
計	27		37	

文献

[1] Endsley, M. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37, 32-64.

[2] フィリン・オコンナー・クリチトゥン (小松原明哲・十亀洋・中西美和訳) (2008/2012). *現場安全の技術：ノンテクニカルスキル・ガイドブック*. 海文堂

[3] Glaser, B.G. & Strauss, A.L. (1967). *The discovery of Grounded Theory: Strategies for qualitative research*. New York: Aldine. (後藤隆・大出春江・水野節夫訳 (1996). 『データ対話型理論の発見—調査からいかに理論をうみだすか』. 東京：新曜社.)

[4] Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering: Concepts and precepts*. 北村正晴 (監訳) (2012). 『レジリエンスエンジニアリング：概念と指針』. 東京：日科技連.

[5] Klein, G. (1998). *Sources of power: How people make decisions*. MIT press.

[6] Loewenstein, G. G., Weber, E. U., Hsee, C. K. et al., (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin*, 127, 267-286.

[7] リスクマネジメント企画活用検討会 (編著) (2010). 『ISO31000:2009 リスクマネジメント解説と適用ガイド』 東京：日本規格協会.

[8] Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236,280-285.

[9] Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185, 1124-1131.

[10] Mayring, P. (2014). *Qualitative content analysis: Theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Klagenfurt. (<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>)

[11] 満下 健太・村越 真 (投稿中) 三相因子分析による山岳リスク認知の実践経験差の検討. 認知科学会第 39 回大会.

[12] 村越真・菊池雅行(2017).第 58 次南極地域観測隊員の南極のリスクに対する態度、知識、対応スキルの実態、南極資料, 61, 81-107.

[13] Ross, K. G., Shafer, J. L., Klein, G. (2006). Professional judgements and "Naturalistic Decision making." In K. A. Ericsson, N. Charness, P. Feltovich, & R. R. Hoffman, (Eds.) *The Cambridge handbook of expertise and expert performance*. (pp.403-419) New York, NY: Cambridge University Press.

[14] Siegrist, M., Keller, C., & Kiers, H., A. (2005). "A new look at the psychometric paradigm of perception of hazards." *Risk Analysis*, 25, 211-222.