

実験における危険予測能力・危険回避能力の 評価及び授業実践への示唆

教育学研究科 教育実践創成専攻 教科領域実践開発コース 中等教育分野 河口 賀俊

1. 研究の背景および目的

現行の学習指導要領における理科の目標では、「自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す」

(文部科学省, 2017)とされており、理科では「観察・実験」は欠かすことのできない要素である。また、理科における「観察・実験」の位置づけについて、「理科の学習における観察、実験、野外観察などの活動は、科学的な知識を身に付けたり、科学的に探究する力を育てたりする上でも重要なもの」と指摘されている。独立行政法人日本スポーツ振興センターが、各年度に最初に医療費の給付を行った、過去10年間の理科における校種別の負傷・疾病件数の推移を、図1に示す。

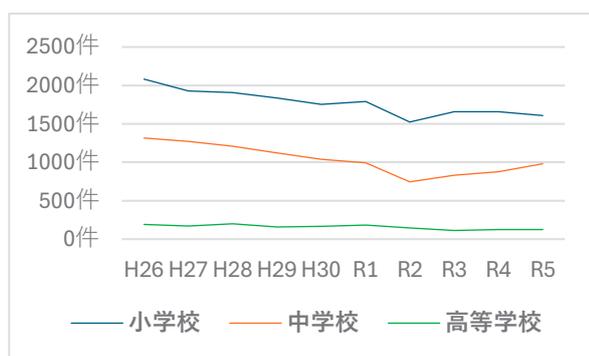


図1 過去10年間の理科における校種別の負傷・疾病件数

図1より小・中学校において、負傷・疾病件数は下降傾向にあったが、令和2年度を境に上昇傾向にあることが読み取れる。この結果から、観察・実験における安全教育の見直しが必要であると考えられる。

中学校学習指導要領解説では、観察・実験中の事故について「事故を心配する余り、観察、実験を行わずに板書による図示や口頭による説明に置き換えるのではなく、観察、実験を安全に行わせることで、危険を認識し、回避する力を養うことが重要である」(文部科学省, 2017)と述べられている。また、春日・森本(2016)は、現在行われている実験方法を再度見直すとともに、教師自身の実験技能の向上や指導力を高める手立て、さらには児童の危険認識力や危険回避能力を高める工夫も視野に入れながら安全性の向上を図る取り組みを行うことも重要であると指摘している。このことから、観察・実験において事故を防止するためには、基本操作や正しい器具の使い方の習熟だけでなく、生徒が不用意に誤った操作や使い方をしたときの危険を予測し、回避する能力を高めることが必要であると考えられる。

理科における危険を予測し、回避する能力についての調査・評価を目的とする先行研究として、イラスト入り資料を用いた研究が多くされている(中村, 1980; 延原, 2007; 片岡, 2018)。それらの先行研究では、イラストの危険箇所には○を付けたり、コメントを記したり、危険度評価を行わせたりという手法が採用されている。イラスト入りの資料の成果として、中村(1980)は、基礎的知識をたくさん習得している児童生徒のほうが、危険図から危険を察知する能力が高いことや、危機予測能力や危機回避能力を測定する明確な尺度とは言えないと指摘しながらも、理科における安全教育の一教材としてみた場合、その有用性は高いことを指摘している。しかし、イラスト入り資料を用いた安全意識調査法の特性と限界として、藤田・安江(1999)は「1.危険な状況の描き方によって、危険図から児童・生徒が危険を予測する場合が異なる」、「2.危険図の左

側から危険項目を探す傾向がある」,「3.危険図に描かれていない状況には,目が届かない」,「4.実験中のふざけた行動や態度を見つける傾向がある」,「5.実験操作に関わる不適切な行動や状況を予測する能力は,児童・生徒の実験操作に関わる知識によって左右される」を指摘している。一方,原・渡邊(2010)は,危険という言葉には複数の意味が含まれていることを指摘した上で,危険予測能力と危険回避能力を以下のように定義した。危険予測能力とは,「危険が存在する場面において,行動する前に,①危険を知覚し(危険の存在に気づく),②危険を評価する(どのような結果が予測されるか)能力である。」としている。また,危険回避能力とは,「危険予測に基づき,迅速かつ的確に意思決定し,より安全な行動を選択する能力」であるとしている。この定義に基づくと,上記のイラスト入り資料を用いた先行研究では,主に危険予測能力にアプローチしており,危険回避能力については十分アプローチできていないと考えられる。

そこで本研究では,中学校理科を対象に危険予測能力に加えて危険回避能力を評価する方法を開発し,生徒への調査・分析を行うことを目的とする。

2. 研究の方法

2-1.ヒヤリハット経験の調査

イラスト入り資料を自作するにあたり,生徒に対し実験,観察において事故の危険を感じた経験があるのかA県内の公立中学校第2学年の生徒計98名を対象に,調査を行った。調査時期は,2025年7月に実施し,79名から回収が得られた。結果,ガスバーナーやマッチ等の,加熱器具を使用した事例が多い傾向にあった。それを踏まえて,イラストは,加熱器具を使用した実験の場面とした。

2-2.イラスト入り資料の作成

始めに,中村(1980)およびヒヤリハット経験の調査結果を基に,表1に示す危険項目を選定した。これらの危険項目が含まれるようにイラスト入り資料を作成した。イラスト入り資料の

中で,間違いに気づいた順にイラスト上に番号を振り,その番号に対応する欄に「何がよくないか(危険予測能力の知覚に対応)」、「何が起こると思うか(危険予測能力の評価に対応)」、「どのように改善すればよいと思うか(危険回避能力に対応)」を記入する構造とした。

表1 イラストに含めた危険項目

①	換気がされていない
②	ガスバーナーのホースにループがある
③	ビーカーの中に長い棒を立てている
④	ビーカーの中の液体の量が多い
⑤	ガスバーナーのコックが閉じている
⑥	点火前のガスバーナーが三脚内にある
⑦	ガスバーナーの近くにアルコールがある
⑧	ガスバーナーの近くにPCがある
⑨	着席したまま実験をしている
⑩	髪が束ねられていない
⑪	保護眼鏡の着用が不適切である
⑫	椅子が実験機の外にある
⑬	燃え差し入れを準備していない
⑭	濡れ雑巾を準備していない

イラストは,iPad OSのSketchbookを使用し,筆者撮影の写真をトレースし簡略化した線画として作成した(図2)。なお,図中の丸付き数字や引出線を除いて調査に用いた。

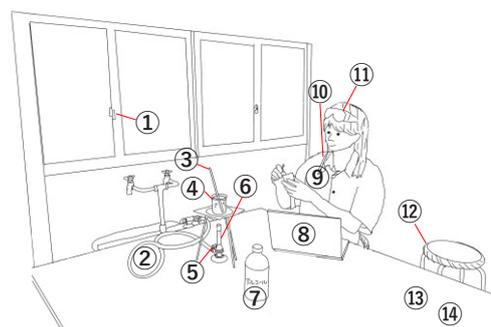


図2 危険項目リスト(解答)

2-3.イラスト入り資料を用いた調査の対象,時期,方法

調査の対象は,ヒヤリハット経験の調査を行

った生徒と同様の A 県内の公立中学校第 2 学年の生徒計 98 名とした。調査は、2025 年 9 月の小単元「植物のからだのつくりとはたらき」の単元冒頭 20 分間にて行った。調査結果、70 人から回答が得られた。

2-4. 分析の方法

分析の方法は、(1) イラスト項目のチェック率を集計し、どの項目が生徒に指摘されるのか把握する；(2) 危険予測（評価）について、「危険が生じる過程への指摘」及び「危険の結果への指摘」で分析を行い、どちらの指摘なのか把握する；(3) 平均記述種類数を把握し、生徒がどのような危険の種類を指摘しているのか把握する、の内容と順序で実施した。

3. 結果および考察

3-1. 危険項目チェック率

表 1 の危険項目において、チェック率を上位順に示す。「⑪保護眼鏡の不適切な着用 (95.7%)」、「⑧ガスバーナーの近くに PC を置いてある (82.9%)」、「⑦ガスバーナーの近くにアルコールが置いてある (75.7%)」、「⑨座ったまま実験している (74.3%)」、「①換気がされていない (72.9%)」、「⑫椅子が実験台にしまわれていない (48.6%)」、「⑩人物の髪が長い (48.6%)」、「⑬燃えさし入れを準備していない (48.6%)」、「③ビーカーの中に長い棒を立てたまま (40.0%)」、「②ガスバーナーのホースにループがある (38.6%)」、「⑥ガスバーナーの点火時の位置 (37.1%)」、「⑤ガスバーナーのコックが閉じたまま (8.6%)」、「④ビーカーの中の液体の量が多い (1.4%)」、「⑭濡れ雑巾を準備していない (0.0%)」であった。調査結果、上位の項目は、いずれも“態度面”に関わる項目であり、先行研究（藤田・安江, 1999）においてイラスト入りの資料では実験中の不適切な行動や態度に気づく傾向にあることが指摘されており、同様の傾向にあった。また、下位にある実験操作に関わる不適切な行動や状況を予測する能力は、先行研究（藤田・安江, 1999）において「実験操作に関する知識に左右されること」が指摘されてい

るが、本調査においても先行研究の指摘と符合するものであった。

3-2. 危険予測能力と危険回避能力の対応関係

危険予測能力及び危険回避能力について、以下の分析の基準にて分析を行った。「何がよくないと思いますか？」について、単語のみ、誤答、実験器具等の名称の間違いを除外した。「何が起こると思いますか？」、「どのように改善すればよいと思いますか？」について、具体的な記述がないもの、誤答、実験器具等の名称の間違いを除外とした。この分析基準に基づいた分析結果及び、より深く危険について想起できているか分析することを目的とし、危険予測（評価）と危険回避についての対応関係について表 2 に示す。

表 2 の危険予測能力と危険回避能力の対応関係より、「⑥点火前のガスバーナーが三脚内にある」、「⑦ガスバーナーの近くにアルコールがある」、「⑧ガスバーナーの近くに PC がある」は危険回避に比べ危険予測（評価）の記述率が高かった。これは、「何が起こると思うか」に対し“燃え移る危険性”や“引火の危険性”などを指摘する項目は想起しやすいと考えられる。その他の項目では、危険予測（評価）に課題があることが示された。その他、危険予測（評価）と比較し、危険回避の記述率の高さから、危険予測（知覚）と危険回避の指導が併せて行われていることが考えられる。危険に気付いてもらうほか、「何が起こると思いますか？」も併せて学習させていくことも今後の安全教育の方向性に関して示唆された。

3-3. 「何が起こると思いますか」の記述内容

「何が起こると思いますか」（危険予測能力の評価に対応）について、「危険が生じる過程への指摘」および「危険の結果への指摘」にて分析を行った。「危険が生じる過程への指摘（以下；過程）」は、その危険における事故が起きるまでの状況を指摘したものである。また、「危険の結果への指摘（以下；結果）」は、その危険における事故が起きた際に起こる被害等を指摘したものである。分析結果を表 3 に示す。

表2 危険予測能力と危険回避能力の対応関係

番号	項目	危険予測 (知覚)	危険予測 (評価) a	危険回避 b	a-b
①	換気がされていない	70.0%	54.3%	60.0%	-5.7%
②	ガスバーナーのホースにループがある	30.0%	20.0%	30.0%	-10.0%
③	ビーカーの中にガラス棒を立てている	32.9%	25.7%	32.9%	-7.2%
④	ビーカーの中の液体の量が多い	1.4%	1.4%	1.4%	0
⑤	ガスバーナーのコックが閉じている	5.7%	7.1%	7.1%	0
⑥	点火前のガスバーナーが三脚内にある	32.9%	28.6%	22.9%	+6.0%
⑦	ガスバーナーの近くにアルコールがある	62.9%	65.7%	61.4%	+4.3%
⑧	ガスバーナーの近くにPCがある	68.6%	77.1%	71.4%	+5.7%
⑨	着席したまま実験をしている	60.0%	55.7%	64.3%	-8.6%
⑩	髪が束ねられていない	45.7%	42.9%	42.9%	0
⑪	保護眼鏡の着用が不適切である	88.6%	70.0%	82.9%	-12.9%
⑫	椅子が実験機の外にある	47.1%	38.6%	45.7%	-7.1%
⑬	燃え差し入れを準備していない	30.0%	34.3%	40.0%	-5.7%
⑭	濡れ雑巾を準備していない	0.0%	0.0%	0.0%	0

(分析後記述者人数/調査人数 70人)

表3 「危険が生じる過程への指摘」および「危険の結果への指摘」の分析結果

番号	項目	危険が生じる 過程のみ	危険の結果 のみ	過程と結果の 両方を含む
①	換気がされていない	28人	3人	7人
②	ガスバーナーのホースにループがある	9人	2人	3人
③	ビーカーの中にガラス棒を立てている	5人	12人	1人
④	ビーカーの中の液体の量が多い	1人	0人	0人
⑤	ガスバーナーのコックが閉じている	5人	0人	0人
⑥	点火前のガスバーナーが三脚内にある	13人	5人	2人
⑦	ガスバーナーの近くにアルコールがある	34人	6人	6人
⑧	ガスバーナーの近くにPCがある	37人	7人	10人
⑨	着席したまま実験をしている	33人	1人	5人
⑩	髪が束ねられていない	30人	0人	0人
⑪	保護眼鏡の着用が不適切である	35人	10人	4人
⑫	椅子が実験機の外にある	12人	7人	8人
⑬	燃え差し入れを準備していない	11人	8人	5人
⑭	濡れ雑巾を準備していない	0人	0人	0人

表3より、項目により「危険が生じる過程への指摘のみ」と「危険の結果への指摘のみ」では「危険が生じる過程」が記述しやすいことが示

唆された。また、「過程」と「結果」の統合的な記述ができる生徒が少ない傾向にあった。このことから、統合的に記述できるような教育をし

ていくことが、より高度な危険予測につながる
と考えられる。

また、具体的な記述内容(人)を以下に示す。

「①換気がされていない」について、具体的に
記述できている生徒は38人であった。具体的な
記述内容は、「危険が生じる過程」について、空
気の汚染を指摘する記述(30)、実験室内の空気
の吸引を指摘する記述(3)、実験室内の室温を指
摘する記述(2)であった。「危険の結果」につ
いて、体調の変化を指摘する記述(10)であ
った。

「②ガスバーナーのホースにループがある」
について、具体的に記述できている生徒は14
人であった。具体的な記述内容は、「危険が生
じる過程」について、ガスのつまりを指摘する
記述(9)、ガスバーナーの転倒を指摘する記
述(3)であった。「危険の結果」について、
ホースの破損を指摘する記述(4)、火災を指
摘する記述(1)であった。

「③ビーカーの中に長い棒を立てたまま」
について、具体的に記述できている生徒は18
人であった。具体的な記述内容は、「危険が生
じる過程」について、実験器具の転倒を指
摘する記述(4)、実験の邪魔を指摘する記
述(1)、ガラス棒が熱くなることを指摘する
記述(1)であった。

「危険の結果」について、実験器具の破損
を指摘する記述(13)であった。

「④ビーカーの中の液体の量が多い」につ
いて、具体的に記述できている生徒は1人
であった。具体的な記述内容は、「危険が生
じる過程」について、実験器具の転倒を指
摘する記述(1)、加熱中のビーカー内の水
の溢れを指摘する記述(1)であった。「危
険の結果」についての記述はなかった。

「⑤ガスバーナーのコックが閉じたまま」
について、具体的に記述できている生徒は5
人であった。具体的な記述内容は、「危険が生
じる過程」について、ガスバーナーに着火
しないことを指摘する記述(5)であった。「
危険の結果」についての記述はなかった。

「⑥ガスバーナーの点火時の位置」につ
いて、具体的に記述できている生徒は20
人であった。具体的な記述内容は、「危険が生
じる過程」につ

いて、実験の邪魔を指摘する記述(12)、実
験器具の転倒を指摘する記述(4)であ
った。「危険の結果」について、火傷を指
摘する記述(6)、実験器具の破損を指
摘する記述(1)であった。

「⑦ガスバーナーの近くにアルコールが置
いてある」について、具体的に記述でき
ている生徒は46人であった。具体的な記
述内容は、「危険が生じる過程」につ
いて、アルコールの引火性を指摘する記
述(36)、アルコールの転倒を指摘する
記述(5)、アルコールがこぼれることを
指摘する記述(2)、実験の邪魔を指
摘する記述(1)であった。「危険の結
果」について、火事を指摘する記
述(8)、爆発を指摘する記述(3)、瓶
の破損を指摘する記述(2)、怪我を
指摘する記述(1)であった。

「⑧ガスバーナーの近くにPCを置
いている」について、具体的に記述
できている生徒は56人であった。具
体的な記述内容は、「危険が生じる
過程」について、引火性を指摘する
記述(31)、実験の邪魔を指摘する
記述(8)、ビーカー内の液体やアル
コールがこぼれることを指摘する
記述(6)、実験器具の転倒を指
摘する記述(3)。パソコンの破
損を指摘する記述(13)であ
った。「危険の結果」について、
何かあった際、転倒を指摘する
記述(3)、怪我を指摘する記
述(2)、液体や火が服などに付
着することを指摘する記述(2)
であった。

「⑨座ったまま実験している」につ
いて、具体的に記述できている生
徒は39人であった。具体的な記
述内容は、「危険が生じる過程」
について、何か起きた時逃げづ
らい指摘する記述(26)、実
験の邪魔を指摘する記述(7)であ
った。「危険の結果」について、
実験器具の破損を指摘する記
述(13)であった。

「⑩人の髪が長い」について、具
体的に記述できている生徒は30
人であった。具体的な記述内
容は、「危険が生じる過程」につ
いて、髪への引火を指摘する
記述(27)、髪への薬品等の付
着を指摘する記述(3)、実験の
邪魔を指摘する記述(1)であ
った。「危険の結果」につ
いての記述はなかった。

「⑪保護眼鏡の不適切な着用」につ
いて、具体

的に記述できている生徒は49人であった。具体的な記述内容は、「危険が生じる過程」について、目に液体や気体が混入を指摘する記述(38)、頭から落下を指摘する記述(2)であった。「危険の結果」について、失明や痛みなどの目への被害を指摘する記述(14)であった。

「⑫椅子が実験台にしまわれていない」について、具体的に記述できている生徒は27人であった。具体的な記述内容は、「危険が生じる過程」について、引っかかってしまうことを指摘する記述(12)、実験や避難の邪魔を指摘する記述(9)であった。「危険の結果」について、転倒を指摘する記述(15)であった。

「⑬もえさし入れを準備していない」について、具体的に記述できている生徒は24人であった。具体的な記述内容は、「危険が生じる過程」について、火の放置を指摘する記述(6)、火のついたマッチをもったままであることを指摘する記述(5)、消火できないことを指摘する記述(5)であった。「危険の結果」について、他の物への引火を指摘する記述(8)、火傷を指摘する記述(5)、実験室の机が汚れることを指摘する記述(1)であった。

「⑭濡れ雑巾を準備していない」について、具体的に記述できている生徒は0人であった。

分析結果から、「何が起こると思いますか」の記述者平均回答項目数(記述項目/記述者人数)は、1.24件であった。危険を予測していくにあたり、想定される危険は多ければ多いほどよいと考える。また、調査結果より記述者平均回答項目数を増やしていく手立てを検討することが必要であるとも考える。

3-4. 「どのように改善すればよいと思いますか？」の記述内容

「どのように改善すればよいと思いますか？」(危険回避能力に対応)の記述内容(人)を以下に示す。

「①換気がされていない」について、窓を開ける(42)であった。「②ガスバーナーのホースにループがある」について、ホースを伸ばす(21)であった。「③ビーカーの中に長い棒を立てたまま」

について、棒を出す(18)、棒を入れておかない(5)、押さえておく(1)であった。「④ビーカーの中の液体の量が多い」について、水の量を減らす(1)、ビーカーを大きくする(1)であった。「⑤ガスバーナーのコックが閉じたまま」については、コックをあける(5)であった。「⑥ガスバーナーの点火時の位置」については、三脚の外で火をつける(16)であった。「⑦ガスバーナーの近くにアルコールが置いてある」については、ガスバーナーから遠くに置く(26)、アルコールをガスバーナーの近くに置かない(10)、アルコールをしまう(9)であった。「⑧ガスバーナーの近くにPCを置いている」については、しまう(40)、遠くもしくは異なる場所に置く(14)であった。「⑨座ったまま実験している」について、立って実験をする(38)、椅子をしまう(11)、実験中は椅子に座らない(4)であった。「⑩人物の髪が長い」について、髪を縛る(30)であった。

「⑪保護眼鏡の不適切な着用」について、着用する(58)、使用しない時はしまう(1)であった。

「⑫椅子が実験台にしまわれていない」について、椅子をしまう(32)であった。「⑬もえさし入れを準備していない」について、マッチ使用後に入れる瓶を用意する(28)であった。「⑭濡れ雑巾を準備していない」について、記述はなかった。

分析結果から、平均記述種類数(合計記述種類数/14個の危険項目)について、危険予測(評価)平均記述種類数は、4.08種類であった。対して、危険回避の平均記述種類数は、1.69種類と少ない結果であった。これは、危険に対する指導が一貫していることを指している反面、複数の種類の危険に対して回避する手段が共有されていないという側面が示された。

3-5.危険予測能力、危険回避能力の向上にむけて

本研究では、「不適切な行動や態度以外の実験操作に関わる危険項目の指摘」、「危険予測能力(評価)において、過程および結果の両方の側面を押さえること」が主な課題として示された。理科授業における危険予測能力および危険回避能力の向上について、先行研究ではイラスト資料

を用いた話し合い活動による安全教育（中村，1980；藤田・安江，1999）の他，イラストの掲示物・ビデオ教材の使用，養護教諭と学級担任のT・T，ロールプレイ等（原・渡邊，2009），工学実験にリスクアセスメントとKYT（危険予知訓練）を導入した安全衛生対策（引地・新井，2009）での成果が報告されている。また，厚生労働省（2011）は，KY活動（危険予知活動）として，繰り返し訓練することにより，一人ひとりの危険感受性を鋭くし，集中力を高め，問題解決能力を向上させ，実践への意欲を高めることをねらいとした訓練手法のKYT基礎4R法を提示している。このKYT基礎4R法は，イラストシートに描かれた，職場や業務の状況の中に「どんな危険が潜んでいるか」をメンバーのホンネの話し合いで問題解決の4つの段階（表4）を経て，段階的に進めていくものとしている。島谷ら（2018）は，このKYT基礎4R法を用いた理系大学を対象とする授業を示している。

表4 KYT基礎4R法の概要
（厚生労働省，2011）

ラウンド	手順
1ラウンド 現状把握	どんな危険が潜んでいるか
2ラウンド 本質追求	これが危険のポイントだ
3ラウンド 対立樹立	あなたならどうする
4ラウンド 目標設定	私たちはこうする

KYT基礎4R法の4ラウンドはそれぞれ，1,2ラウンドは危険予測能力，3,4ラウンドは危険回避能力に対応している。このことから，イラスト資料を活用し，イラスト内の危険について自分で指摘した後に他者との話し合う活動が有効であると考えられる。実験を題材としたKYT基礎4R法を用いた授業を実施することにより，危険予測能力（知覚だけでなく評価も）・危険回避能力が向上できることが期待できる。今後，話し合い活動を含めるイラスト資料を活用した授業を考案することが今後の課題であると考えられる。

4. 結論

4-1.調査研究結果について

本研究では，中学校理科を対象に危険予測能力および危険回避能力を評価するためのイラスト入り資料を開発し，調査に用いた。危険予測能力（評価）と危険回避能力を調査することにより，生徒が危険な状況にあった際にどのように行動することが適しているか，その行動の背景にはどのような危険が潜んでいるか理解しているかを可視化することができた。また，理科における安全教育の際，生徒の危険予測（評価）や危険回避の記述を活用することで，生徒の記述が少なかった危険の例や生徒が気づかなかった危険について指導することが有効であると期待される。

4-2.今後の研究課題

本研究でも，先行研究と同様のイラスト資料での限界が示唆された。今後研究を進めていくうえで，イラストでの長所も押さえつつ，バーチャル教材や動画などの具体的な場面が想像しやすい資料の開発も必要であると考えられる。また，危険予測能力，危険回避能力を向上させる新たな授業や活動の考案が必要である。今後も生徒が不用意に誤った操作や使い方をしたときの危険を自ら予測し，回避する能力を高める研究を重ね，実験事故を減らすよう努力していきたい。

引用文献

- 独立行政法人日本スポーツ振興センター（2015）『学校の管理下の災害【平成27年版】』。
 独立行政法人日本スポーツ振興センター（2016）『学校の管理下の災害【平成28年版】』。
 独立行政法人日本スポーツ振興センター（2017）『学校の管理下の災害【平成29年版】』。
 独立行政法人日本スポーツ振興センター（2018）『学校の管理下の災害【平成30年版】』。
 独立行政法人日本スポーツ振興センター（2019）『学校の管理下の災害【令和元年版】』。
 独立行政法人日本スポーツ振興センター（2021）『学校の管理下の災害【令和2年版】』。
 独立行政法人日本スポーツ振興センター（2021）『学校の管理下の災害【令和3年版】』。

- 独立行政法人日本スポーツ振興センター (2022) 『学校の管理下の災害【令和4年版】』.
- 独立行政法人日本スポーツ振興センター (2023) 『学校の管理下の災害【令和5年版】』.
- 独立行政法人日本スポーツ振興センター (2025) 『学校の管理下の災害【令和6年版】』.
- 藤田剛志・安江哲弘 (1999) 「ハザード・ドローイングを用いた安全意識調査法の特性と限界」『千葉大学教育実践研究』第6号,21-33.
- 原洋子・渡邊正樹 (2009) 「小学生の危険予測・回避能力を育成する安全教育の授業開発」『東京学芸大学紀要.芸術・スポーツ科学系』第61巻,147-161.
- 原洋子・渡邊正樹 (2010) 「小学生を対象とした危険予測能力・危険回避能力の評価法の開発」『安全教育学研究』第10巻,第1号,3-15.
- 引地力男・新井実 (2009) 「実験中の事故を防ぐための安全衛生対策」『2009年度精密工学会学術講演会講演論文集』441-442.
- 春日光・森本弘一 (2016) 「過去30年間の小学校理科実験事故の傾向に関する研究」『理科教育学研究』第57巻,第1号,11-18.
- 片岡祥二 (2018) 「潜在的危険に対する危機意識調査を目的としたKYTシートの作成理科室で行われる小学校理科の活動を対象として一」『共栄大学教育学部研究紀要』第2号,31-40.
- 厚生労働省 (2011) 『社会福祉施設における安全衛生対策～腰痛対策・KY活動～』48-53.
- 文部科学省 (2017) 『中学校学習指導要領(平成29年度告示)』.
- 文部科学省 (2017) 『中学校学習指導要領(平成29年度告示) 解説 理科編』.
- 中村重太 (1980) 「自作 Hazards Drawing による児童生徒の加熱実験操作に関する安全意識調査—安全教育実践への一つの試み—」『日本理科教育学会研究紀要』第20巻,第2号,39-48.
- 延原尊美 (2007) 「危険予知訓練シートの調査から読み取る大学生の危機意識の傾向—理科(化学・地学)の場合—」『静岡大学教育学部附属教育実践総合センター紀要』第14号,29-38.
- 島谷祐司・吉本隆志・新聖子・宮崎慶輔・伊藤隆夫・古屋栄彦 (2018) 「プロジェクトデザイン教育への危険予知活動の導入」『工学教育』第66巻,第4号,27-30.