

### 3. 市内小中学校との連携による情報収集（教育）

#### 3-1 情報収集の概要

近年、世界各地で異常気象が多発し、日本においても記録的大雨やそれに起因する水害等が頻発している。また、夏季の酷暑化が著しく、日最高気温が 35℃を超える日も増加しており、那須塩原市においても平均気温の上昇などが見られる。ここでは、熱中症と風水害に注目し、①市内の小・中学校 4 校と市教育委員会を対象としたヒアリング調査、②市内の小・中学校の養護教諭を対象としたアンケート調査、③市内の C 中学校を対象とした暑熱環境調査を通じて、市内の学校現場における気候変動の影響についての情報収集を行った。

##### ① ヒアリング調査

【期間】2020年9月2日（中学校2校）、4日（小学校2校）、23日（市教育委員会）

【対象者】那須塩原市立 A 小学校（市街地）、B 小学校（河川近隣）、C 中学校（市街地）、D 中学校（山間地）、市教育委員会の各担当者

【調査内容】気候変動の影響と思われる児童生徒の体調面への影響、学校生活への影響、熱中症の対応策、近年の風水害による被害や学校生活への影響等

【情報収集結果】猛暑の影響で体調不良を訴える生徒が増加傾向にあり、屋外での活動や学校行事等で対応策を講じていること、雷、竜巻、風水害に備えた訓練を実施していること、災害発生時には迅速に活動中止や休校の判断をしていること等が確認された。

##### ② アンケート調査

【期間】2020年9月7日～10月16日

【対象者】市内の小学校 20 校、中学校 9 校及び義務教育学校 1 校の養護教諭 30 名（各校 1 名）

【調査内容】熱中症の発生の有無、発生事例（時期、場所、発生時の活動、症状）、熱中症の増減に対する認識、対応マニュアルの作成、発生時の応急処置の備え等

【情報収集結果】8割の学校で熱中症とみられる児童生徒が発生していた。一方、熱中症に対する学校全体での組織的な取組については、改善の余地が確認された。

##### ③ 暑熱環境調査

【期間】2020年8月3日～9月30日

【対象者】那須塩原市立 C 中学校

【調査内容】3階普通教室、3階音楽室、体育館、グラウンドの4か所で、気温、相対湿度、黒球温度を測定し、相対湿度と黒球温度から WBGT（暑さ指数、Wet Bulb Globe Temperature）を推定。

【情報収集結果】教室内では、空調の使用により気温の上昇自体はやや抑えられるものの、屋内外を問わず気温・WBGT共に高温を示していた。また、午後における体育館の WBGT が顕著に高かった。

以上より、市内の小・中学校における近年の気候変動の影響は大きく、熱中症や自然災害から児童生徒を守るための様々な対応が取られていた。ただし、今後の気候変動の進展を見据えた適応策には課題も示され、各学校の実情を踏まえた取組の強化の必要性が示された。

### 3-2 情報収集の結果

#### 3-2-1 熱中症

##### (1) 情報収集結果

##### ① ヒアリング調査

小学校 2 校、中学校 2 校を対象としたヒアリング結果の概要を以下の表に示す。

表 3-2-1(1) 小学校及び中学校を対象とした熱中症に関するヒアリング結果

	小学校	中学校
影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・夏季の体調異常が増加傾向にある。</li> <li>・以前より暑い日が多く、児童の疲れが目立つ。</li> <li>・屋外での活動がかなり制限される。</li> <li>・校外学習や学校行事、登下校時における熱中症対策の機会が増えた。 (・桜の開花時期が早まっていると感じる。)</li> </ul>	(C 中学校) <ul style="list-style-type: none"> <li>・猛暑日の増加により体調不良の生徒が増加した。</li> <li>・学校内の空調有無により温度差が拡大した。</li> <li>・体育館が酷暑となっている。</li> </ul> (D 中学校) <ul style="list-style-type: none"> <li>・冬季の気温の上昇、積雪量の低下を感じる。</li> </ul>
対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エアコンや扇風機、ミストシャワーを状況に応じて活用しているが、理科室や図工室等の特別教室はエアコンが設置されておらず課題である。</li> <li>・WBGT 測定器を設置して 28 度以上で校内放送や注意喚起している。</li> <li>・養護教諭が 1 時間おきに WBGT を測定している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行事の実施時期を変更している。</li> <li>・WBGT 測定器を設置している。</li> <li>・今後は日傘の活用を検討している。</li> <li>・部活動時の対応には留意している。</li> <li>・エアコンの温度設定は生徒の様子に応じて臨機応変に対応している。</li> <li>・養護教諭から WBGT 値を一斉連絡している。</li> </ul>

熱中症関連の体調不良者が増加傾向にあり、屋外での活動や学校行事等への対応策を講じているなど、気候変動の影響が確認された。一方、標高が高い地域に立地する D 中学校では、夏季の気候変動の影響は大きくなかった。また、教育委員会へのヒアリングの結果、熱中症対策として 2014 年以降に市内の全小・中学校に扇風機及びエアコンを設置し、WBGT の活用による熱中症予防も各学校に呼びかけていることなどが確認された。

##### ② アンケート調査

2019 年度～2020 年度の 9 月末の期間に、対象となった小学校の 75%、中学校の 90%で、児童生徒に熱中症とみられる症状が発生していた(図 3-2-1(1))。また、小・中学校共に養護教諭の 90%が最近の熱中症の発生が「かなり増加している」もしくは「やや増加している」と認識していた(図 3-2-1(2))。各校から報告された具体的な発生事例の集計結果を以下に示す。

発生時期は、小・中学校共に 8 月上旬、8 月下旬、9 月上旬が多く、この時期が小学校で 72%、中学校で 84%を占めていた。一方で、5 月下旬～6 月中旬の発生も小・中学校共に 10%見られ、児童生徒が暑熱順化できていない時期での発生も確認された。

発生場所は、「校庭・グラウンド」が最も多く、小学校で 74%、中学校で 42%であった。次い

で、屋内の「体育館」（小学校 8%、中学校 21%）、「教室」（小学校 8%、中学校 16%）であり、少数ではあるが「理科室」「多目的スペース」「廊下」等も見られた。

発生時の時間帯・活動は、小学校で「昼休み・休み時間」が 36%、中学校で「運動会・運動会練習」が 32%と最も多かった。また、「体育授業」が小・中学校共に 21%、「部活動」が中学校で 11%と目立った。その他「登校中」「朝の会」「全校集会」でも発生していた。

発生時の症状は、「頭痛」「気分不快」「吐き気」「めまい」「ほてり」などが多かった。小学校では「意識朦朧」「自立歩行困難」等の比較的重いものも一部で見られた。

各学校での熱中症への取組として、熱中症発生時の対応マニュアルが「作成されている」のは小学校 70%、中学校 60%（図 3-2-1(3)）、発生時の応急処置の備えが「十分にできている」のは小学校 70%、中学校 60%（図 3-2-1(4)）にとどまった。また、児童生徒の保健委員会で熱中症予防に関するテーマが設定されたのは小学校 50%、中学校 80%であった一方で、学校、家庭、地域の代表者で構成される学校保健委員会では熱中症予防に関するテーマは設定されておらず、小学校の一部で「これから設定される予定」であった。なお、熱中症予防の対応にあたっての指標としては、全ての小・中学校で WBGT が用いられていた。

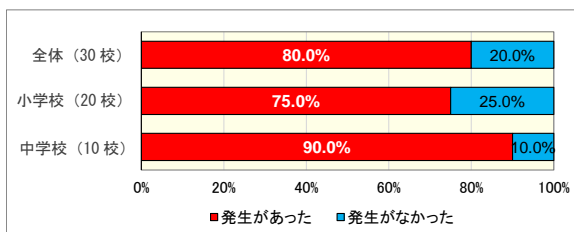


図 3-2-1(1)  
熱中症とみられる症状の児童生徒の発生状況

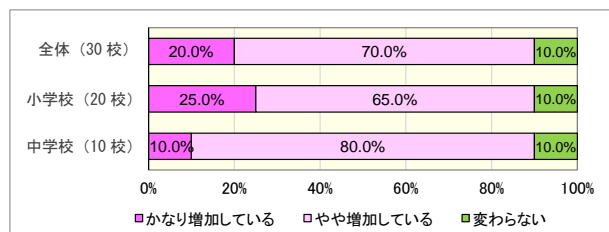


図 3-2-1(2)  
最近の熱中症の発生増減に対する認識

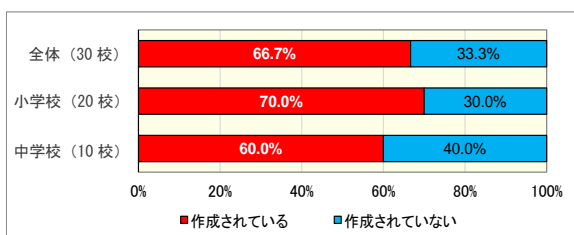


図 3-2-1(3)  
熱中症発生時の対応マニュアルの作成状況

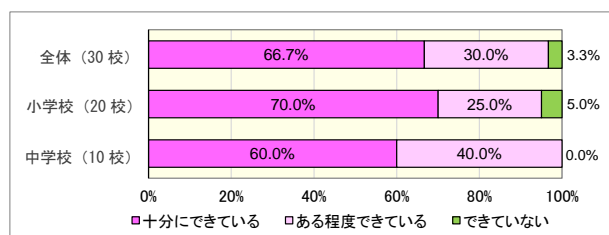


図 3-2-1(4)  
熱中症発生時の応急処置の備えの状況

### ③ 学校の暑熱環境

図 3-2-1(5) に C 中学校における 2020 年 8 月の気温と WBGT についての基礎統計量を示す。気温、WBGT 共に普通教室、音楽室に比して、体育館やグラウンドの標準偏差が大きく、同じ季節内であっても気温や WBGT の変化の幅が大きかった。平均気温、WBGT 共に最も高い値を示しているのは体育館であり、特に最高気温は体育館では 40℃を超えている。屋内はいずれの地点も平均気温が 30℃を超えており、屋内であっても厳しい暑熱環境であった。

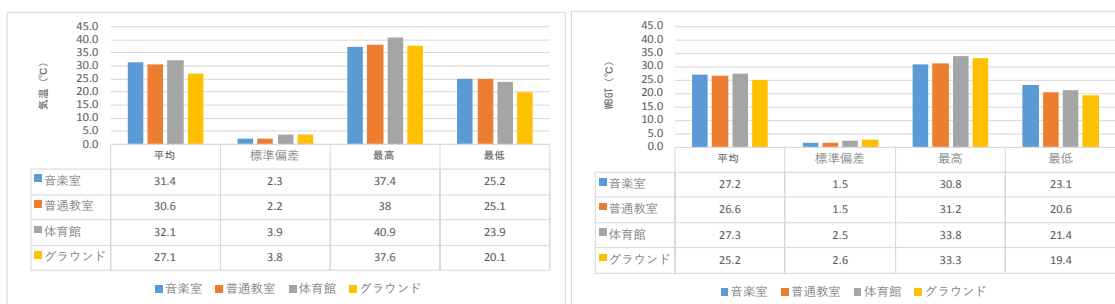


図 3-2-1(5) C 中学校における 8 月の気温（左）と WBGT（右）の基礎統計量

対象期間中で最高気温が最も高く 34.6°C を記録した 8 月 11 日について、気温、WBGT の日変化の事例解析を行った（図 3-2-1(6)）。黒磯観測所とグラウンドの気温は概ね同様の日変化を示している。教室における気温はどちらも日中に大きな変動は見られないが、音楽室の気温が日中は継続して上昇傾向にあり、特に、午後にはグラウンドと同程度の気温を示していた。体育館は概ね日中を通じて気温が最も高く、15 時頃には 40°C を超える時間帯があった。

WBGT については、普通教室内においては 7 時頃には 28°C を超え、生徒が在学中の時間帯は 28°C を下回ることがなかった。一方、グラウンドでは 11~15 時頃に大きく上昇し 30~32°C の間を変動していた。WBGT の最高値が体育館とグラウンドで 33°C を超えていると共に、音楽室においても 30°C 以上を記録していた。また、平均値で見てもグラウンド以外は 26°C 以上を示していると共に、音楽室と体育館では 27°C を超えていることから、特に体育館においては激しい運動を行うことが困難な環境であった。

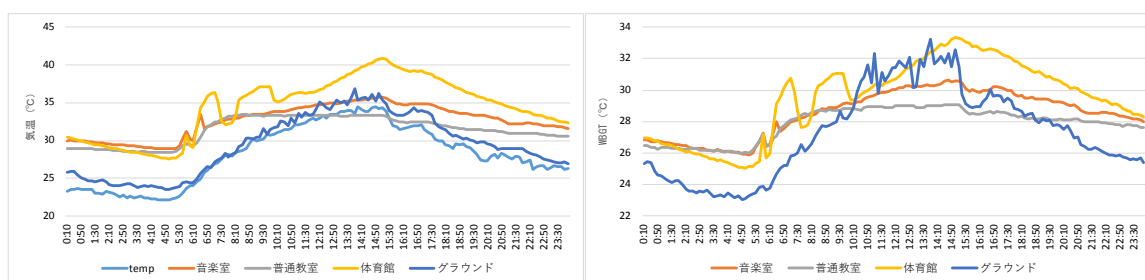


図 3-2-1(6) C 中学校における 2020 年 8 月 11 日の気温（左）と WBGT（右）の日変化（参考値として気象庁の黒磯観測所の気温も併記）

## (2) 妥当性確認

ヒアリング及びアンケート調査の結果、市内の小・中学校の教職員において熱中症関連の体調不良の児童生徒が増加傾向にあると認識されていた。気象庁の黒磯観測所の気象データによれば、1981~2010 年の 30 年間における年平均気温、日最高気温の年平均が上昇傾向にあり、夏日、真夏日、猛暑日も増加傾向にあることが示されている。また、環境省（2019）<sup>1)</sup>によると、消防庁の資料に基づき全国の 11 都道府県の熱中症による搬送人員数のデータ（2007~2018 年）から、2010 年以降の増加が大きいことを報告している。さらに、日本スポーツ振興センターが毎年公表

している医療費支給対象の熱中症事例数を見ると、ここ数年で増加しており、2018年度では全国で小学校 579 件、中学校 2,912 件であったことを報告している。こうした状況を踏まえると、近年の市内の小・中学校の児童生徒における熱中症関連の体調不良者の増加傾向については確かなものと言えよう。

市内の小・中学校から報告された熱中症疑いの発生事例を集計したところ、「8月上旬～9月上旬」に、「校庭・グラウンド」「体育館」などで、「昼休み・休み時間」「運動会・運動会練習」「体育授業」「部活動」時に多く発生しているという特徴が確認された。星ほか(1999)<sup>2)</sup>は、小学生～高校生における熱中症による死亡事故が7、8月に集中していること、また、岩下(2015)<sup>3)</sup>は、学校で発生した熱中症の特徴として、校庭、体育館、校舎内での割合がそれぞれ63.8%、24.4%、7.9%であり、時間帯別には課外体育部活動中、体育行事中、体育授業中などが多かったことを、それぞれ報告している。今回の市内の小・中学校における熱中症疑いの発生傾向は先行報告と概ね同様であり、学校現場における熱中症の発生リスクが高い時期、場所、活動場面は共通していることが明らかとなった。

学校における熱中症予防として、屋外での活動や学校行事等への対応策が講じられていた。渡邊・石井(2017)<sup>4)</sup>は、熱中症予防の観点から全国の公立小学校の約半数が運動会を春季に実施していることを報告しているが、これまでに行われてきた教育活動や学校行事についても、熱中症のリスク低減の観点から実施形態を変更したり新たな配慮事項を取り入れたりしている状況が確認された。

学校内の暑熱環境については、屋内外を問わず気温やWBGTが高値であった。岩下(2018)<sup>5)</sup>は、WBGTの上昇に対応する熱中症発症リスクの増大が、校庭、体育館、校舎のいずれも顕著であること、藤田ほか(2016)<sup>6)</sup>は、夏季の実習・実験室におけるWBGT値に基づく熱中症発症のリスクが高いこと、森・小山(2018)<sup>7)</sup>は、夏季の教室内の気温が朝の一部を除き、30℃を超えていたことを、それぞれ報告している。本調査結果はこれらの報告と同一の傾向が見られた。

### (3) 課題

熱中症予防の取組として、市内の全小・中学校の普通教室にエアコンが設置されていた。藤田ほか(2016)は、空調設備のある教室では、WBGTが「警戒」以上となる割合が多くないことを報告していることなどから、有効な対策と言える。一方で、特別教室のエアコンの設置については進んでいなかった。市の財政的な面から、早急な対応は難しい面もあると思われるが、今回の暑熱環境調査において夏季の熱中症リスクがいずれの地点も高い状況が確認されたことから、特別教室や体育館でも夏季の暑熱を低減できるような環境の改善が課題として明らかとなった。

また、熱中症発生時の対応マニュアルの作成や応急処置の備え、学校保健委員会における熱中症対策の検討など、学校全体または家庭や地域との連携による組織的な取組については、必ずしも十分な体制が整えられてはいなかった。文部科学省(2019)<sup>8)</sup>は、熱中症などを含む学校安全上の課題に対する危機管理として、事前、発生時、事後の3段階を意識した体制を確立しておくことを求めていることから、現状は課題が残されている状況と言える。

#### (4) 今度の展開

本調査結果を踏まえて、今後は熱中症が発生しやすい時期や場所、時間帯について各学校の教職員において共通理解を図ること、夏季には児童生徒が活動する場所における WBGT 等の暑熱環境を可能な限り測定して活動の制限や変更等の判断を行うことが望まれる。

また、真夏日や猛暑日においても教育活動が滞らないために特別教室や体育館の空冷設備の充実を図ること、学校全体や家庭、地域との連携における熱中症対応の体制の強化を図ること、児童生徒が自ら熱中症を予防するために必要な知識や実践力を身に付けられるような教育の機会を充実させることも望まれる。

### 3-2-2 自然災害

#### (1) 情報収集結果

小学校 2 校、中学校 2 校を対象としたヒアリング結果の概要を以下の表に示す。

表 3-2-2(1) 小学校及び中学校における自然災害に関するヒアリング結果

	小学校	中学校
影響	<ul style="list-style-type: none"><li>・大雨・台風による被害は出ていない。</li><li>・豪雨が頻発している。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ゲリラ豪雨が增加、局所化している。</li><li>・台風による休校判断が困難化している。</li><li>・川の増水が年 1 度程度発生している。</li><li>・学校の後ろが崖のため土砂災害が心配である。(D 中学校)</li></ul>
対策	<ul style="list-style-type: none"><li>・雷への対策を重視している。</li><li>・竜巻、風水害を想定した避難訓練を実施している。</li><li>・蛇尾川の土砂災害警戒区域に隣接していることを周知し、ハザードマップを掲示している。(B 小学校)</li><li>・学校危機管理マニュアルを策定している。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・雷鳴発生時は即時待機している。</li><li>・迅速に台風による休校を判断するようになった。</li></ul>

本地域においては、局地的豪雨の発生の増加傾向があることが示唆されるが、それに伴う大きな影響は出ていなかった。また、教育委員会へのヒアリングの結果、自然災害の臨時休校の決定、通学路の安全確保、被害状況の確認について、各学校との連絡を密にとりながら進めていることが確認された。

本県は夏季における雷の発生が多いことが特徴であるが、その際の対策については、十分に検討・実施がされていると共に、台風や竜巻等に対する備えも学校長のリーダーシップの下に進められていると言える。

#### (2) 妥当性確認

後藤ほか(2018)<sup>9)</sup>は豪雨時の学校の対応について調査し、雨の降り方を早めに把握し、管理職が密に連携しながら、児童生徒の早期下校を決定したことが被害の最小限化に大きく寄与したことを報告している。緊急時には管理職のリーダーシップが重要であり、本調査結果からも対象校

において管理職の指導の下、的確な備えがなされていることが確認された。

### (3) 課題

今回の対象校では、学校・教育委員会の連携により自然災害への対策が取られていると考えられたが、各学校の立地条件を踏まえた備えや災害発生時の対応方針、休校判断の詳細な方針については、課題が残されていた。

### (4) 今後の展開

今回の対象校では、自然災害による甚大な被害の発生は生じていなかった。しかし、気候変動により、今後、台風の強化や短時間強雨の増大等の「想定外」の災害も起こりうることから、各学校の立地条件等を踏まえた詳細な防災対策を進めていくことが重要と思われる。

## 3-3 課題と今後の展開

本調査の結果、近年の気候変動、特に夏季の高温の影響として、市内の小・中学校において熱中症関連の体調不良の児童生徒が増加傾向にあり、屋外での活動や学校行事等において対応策が講じられていること、熱中症疑いの発生場面の特徴として、8月上旬～9月上旬に、校庭・グラウンドや体育館などでの、体育的活動（体育授業、運動会・体育祭等の学校行事、運動部活動など）時に多く発生していることなどが確認された。また、夏季の学校内の暑熱環境については、調査した普通教室、特別教室、体育館、グラウンドのいずれも熱中症の発生リスクが高い状況にあり、特に午後の体育館のリスクは極めて高いことが確認された。

このような状況下において、学校が WBGT 計測を実施して児童生徒に周知したり、普通教室にエアコンを設置したりする取組が行われていた。ただし、気候変動の影響による夏季の高温化がさらに進んでいく可能性があることを踏まえると、学校での熱中症予防や発生時の対応状況にいくつかの課題が見られた。今後の対応策を強化していくことが望まれる。

具体的には、小・中学校それぞれにおいて熱中症が発生しやすい時期や場所、時間帯について各学校の教職員で共通理解を図っておくことが必要と思われる。そのうえで、夏季に児童生徒が活動する場所においては屋内外を問わず WBGT 等の暑熱環境を可能な限り測定し、活動の制限や変更等の判断を行うことが望まれる。また、学校全体の組織的な取組としては、各学校に作成が義務付けられている学校安全に関する『危機管理マニュアル』に、熱中症の予防のための注意事項、発生時の応急手当の手順や連絡体制等も明示して全教職員への周知を図ること、各校の保健室では熱中症発生時の応急手当用のキット（保冷剤、経口補水液等）を完備しておくこと、学校保健委員会において熱中症に関するテーマも設定して学校、家庭、地域の連携の視点での対応策を検討しておくことが重要である。さらに、真夏日や猛暑日においても教育活動が滞らせないためには、段階的に特別教室や体育館の空冷設備の充実を図っていくことも求められる。

自然災害については、本調査の結果、各学校において近年頻発傾向にある局地的豪雨への対応が懸念されていた。そのような状況下で、雷、竜巻、風水害に対する避難訓練を実施し、発生時には迅速に活動の停止や休校の判断を行っていることが確認された。

ただし、今後の気候変動の進展により、台風の強化や短時間強雨の増大等の「想定外」の災害

も起こりうることから、学校周辺地域のハザードマップの周知の徹底、各学校の立地する環境や地域の実情を踏まえた詳細な『学校防災マニュアル』の作成と不断の検証・改善などの防災対策を一層充実させていくことが重要である。

他方で、教育機関としての学校の役割を踏まえた今後の展開として、児童生徒が気候変動の影響としての熱中症や自然災害に関する知識や実践力を身に付けるための教育を充実させることも不可欠である。平成 29 (2017) 年、30 (2018) 年改訂の学習指導要領では、教科横断的な視点での教育課程の編成が重要視されている。気候変動や熱中症・自然災害の概念や実践的な対応方法についての学習は、理科、体育科・保健体育科、社会科、特別活動、総合的な学習の時間等で位置付けることが可能なため、各教科等の特質を踏まえた教材づくりや、各教科での学びを繋ぐような指導計画の工夫を進めていくことが望まれる。

- 1) 環境省. 2019. 夏季のイベントにおける熱中症対策ガイドライン 2019. p14.  
[http://www.takatsukuminsai.jp/images/heatillness\\_guideline\\_full\\_high.pdf](http://www.takatsukuminsai.jp/images/heatillness_guideline_full_high.pdf)
- 2) 星ほか. 1999. 日本生気象学会雑誌 36(2), 113-118
- 3) 岩下. 2015. 日本建築学会環境系論文集 80(712), 551-558
- 4) 渡邊・石井. 2017. 日本生気象学会雑誌 54(2), 75-86
- 5) 岩下. 2018. 日本建築学会環境系論文集 (743), 49-56
- 6) 藤田ほか. 2016. 福井工業高等専門学校研究紀要. 自然科学・工学 (49), 195-202
- 7) 森・小山. 2018. 弘前大学教育学部研究紀要クロスロード (22), 51-61
- 8) 文部科学省. 2019. 「生きる力」をはぐくむ学校での安全教育. pp.22-24  
[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2019/04/03/1289314\\_02.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2019/04/03/1289314_02.pdf)
- 9) 後藤ほか. 2018. 学校危機とメンタルケア (10), 19-26