

報 告

初等中等教育におけるリスク教育の推進



令和5年（2023年）9月15日

日 本 学 術 会 議

環境学委員会・健康・生活科学委員会合同環境リスク分科会

総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会

食料科学委員会・農学委員会合同食の安全分科会

薬学委員会・食料科学委員会・基礎医学委員会合同毒性学分科会

食料科学委員会獣医学分科会

環境学委員会環境思想・環境教育分科会

健康・生活科学委員会・臨床医学委員会合同生活習慣病対策分科会

この報告は、日本学術会議の以下の分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

環境学委員会・健康・生活科学委員会合同環境リスク分科会

委員長	那須 民江	(連携会員)	中部大学生命健康科学部客員教授・名古屋大学名誉教授
副委員長	中村 桂子	(連携会員)	東京医科歯科大学大学院国際保健医療事業開発学教授
幹事	近藤 昭彦	(連携会員)	千葉大学環境リモートセンシング研究センター教授
幹事	野原 恵子	(連携会員)	国立研究開発法人国立環境研究所客員研究員
	大塚 直	(第一部会員)	早稲田大学法学学術院教授
	石塚真由美	(第二部会員)	北海道大学大学院獣医学研究院教授
	浅見 真理	(第三部会員)	国立保健医療科学院生活環境研究部上席主任研究官
	青島 恵子	(連携会員)	医療法人社団継和会理事長、萩野病院長
	秋葉 澄伯	(連携会員)	弘前大学研究教授・鹿児島大学名誉教授
	上田 佳代	(連携会員)	北海道大学大学院医学研究院衛生学教室教授
	小熊久美子	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科准教授
	小野 恭子	(連携会員)	国立研究開発法人産業技術総合研究所安全科学研究部門主任研究員
	續 輝久	(連携会員)	九州大学名誉教授
	渡辺 知保	(連携会員)	長崎大学プラネタリー・ヘルス学環長、大学院熱帯医学・グローバルヘルス研究科教授

総合工学委員会・機械工学委員会合同

工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会

委員長	須田 義大	(連携会員)	東京大学生産技術研究所教授
副委員長	野口 和彦	(連携会員)	横浜国立大学 IAS リスク共生社会創造センター客員教授
幹事	水野 毅	(連携会員)	埼玉大学名誉教授・特任教授
幹事	辻 佳子	(連携会員)	東京大学環境安全研究センター教授
	丹下 健	(第二部会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	大倉 典子	(第三部会員)	中央大学大学院理工学研究科客員教授・研究開発機構機構教授、芝浦工業大学名誉教授・SIT 総合研究所客員教授
	中川 聡子	(第三部会員)	東京都市大学名誉教授
	宮崎 恵子	(第三部会員)	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所海上技術安全研究所国際連携センター長

遠藤 薫	(連携会員)	元 学習院大学法学部政治学科教授
小野 恭子	(連携会員)	国立研究開発法人産業技術総合研究所安全科学研究部門研究グループ長
片田 範子	(連携会員)	三重県立大学理事長・学長
鎌田 実	(連携会員)	一般財団法人日本自動車研究所代表理事・研究所長、東京大学名誉教授
蒲池みゆき	(連携会員)	工学院大学副学長、情報学部教授
桑野 園子	(連携会員)	大阪大学名誉教授
合田 幸広	(連携会員)	国立医薬品食品衛生研究所名誉所長
柴山 悦哉	(連携会員)	東京大学情報基盤センター教授
庄司 裕子	(連携会員)	中央大学理工学部教授
永井 正夫	(連携会員)	一般財団法人日本自動車研究所顧問、東京農工大学名誉教授
平尾 雅彦	(連携会員)	東京大学先端科学技術研究センターシニアリサーチフェロー
松尾亜紀子	(連携会員)	慶應義塾大学理工学部教授
宮崎久美子	(連携会員)	立命館アジア太平洋大学国際経営学部特別招聘教授、東京工業大学名誉教授
向殿 政男	(連携会員)	明治大学顧問・名誉教授
矢川 元基	(連携会員)	公益財団法人原子力安全研究協会会長、東京大学名誉教授、東洋大学名誉教授
矢野 育子	(連携会員)	神戸大学医学部附属病院教授・薬剤部長
新井 充	(特任連携会員)	東京大学名誉教授
松岡 猛	(特任連携会員)	宇都宮大学地域創生推進機構宇大アカデミー非常勤講師

食料科学委員会・農学委員会合同食の安全分科会

委員長	石塚真由美	(第二部会員)	北海道大学大学院獣医学研究院教授
副委員長	澁澤 栄	(連携会員)	東京農工大学卓越リーダー養成機構特任教授
幹事	有路 昌彦	(連携会員)	近畿大学世界経済研究所教授
幹事	芳賀 猛	(連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	高井 伸二	(第二部会員)	北里大学名誉教授
	眞鍋 昇	(第二部会員)	大阪国際大学・学長補佐教授
	池田 正浩	(連携会員)	宮崎大学農学部獣医学科教授
	稲葉 靖子	(連携会員)	宮崎大学准教授
	植田富貴子	(連携会員)	ヤマザキ動物看護大学動物看護学部動物看護学科公衆衛生学研究室教授(専任)
	尾崎 博	(連携会員)	岡山理科大学獣医学部教授

佐藤れえ子	(連携会員)	岩手大学名誉教授
杉山 誠	(連携会員)	岐阜大学副学長、東海国立大学機構理事
関崎 勉	(連携会員)	東京大学名誉教授、放送大学客員教授、京都大学大学院医学研究科研究員
西澤真理子	(連携会員)	株式会社リテラジャパン代表取締役
堀 正敏	(連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
吉川 泰弘	(連携会員)	岡山理科大学獣医学部長

薬学委員会・食料科学委員会・基礎医学委員会合同毒性学分科会

委員長	菅野 純	(連携会員)	国立医薬品食品衛生研究所客員研究員・名誉職員
副委員長	姫野誠一郎	(連携会員)	昭和大学薬学部客員教授
幹 事	上田 佳代	(連携会員)	北海道大学大学院医学研究院衛生学教室教授
幹 事	石塚真由美	(第二部会員)	北海道大学大学院獣医学研究院教授
	山崎 真巳	(第二部会員)	千葉大学大学院薬学研究院教授
	池田 正浩	(連携会員)	宮崎大学農学部獣医学科教授
	熊谷 嘉人	(連携会員)	九州大学薬学研究員特任教授
	関野 祐子	(連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科特任教授
	續 輝久	(連携会員)	九州大学名誉教授
	堤 康央	(連携会員)	大阪大学大学院薬学研究科教授
	中田 薫	(連携会員)	国立研究開発法人水産研究・教育機構理事
	那須 民江	(連携会員)	中部大学生命健康科学部客員教授、名古屋大学名誉教授
	野原 恵子	(連携会員)	国立研究開発法人国立環境研究所客員研究員
	平井みどり	(連携会員)	神戸大学名誉教授、京都大学医学研究科特任教授
	渡辺 知保	(連携会員)	長崎大学プラネタリー・ヘルス学環長、大学院熱帯医学・グローバルヘルス研究科教授
	青木 康展	(特任連携会員)	国立研究開発法人国立環境研究所名誉研究員

食料科学委員会獣医学分科会

委員長	高井 伸二	(第二部会員)	北里大学名誉教授
副委員長	杉山 誠	(連携会員)	岐阜大学副学長、東海国立大学機構理事
幹 事	芳賀 猛	(連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授

幹事	堀 正敏	(連携会員)	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
	石塚真由美	(第二部会員)	北海道大学大学院獣医学研究院教授
	眞鍋 昇	(第二部会員)	大阪国際大学・学長補佐教授
	池田 正浩	(連携会員)	宮崎大学農学部獣医学科教授
	植田富貴子	(連携会員)	ヤマザキ動物看護大学動物看護学部動物看護学 科公衆衛生学研究室教授(専任)
	尾崎 博	(連携会員)	岡山理科大学獣医学部教授
	佐藤れえ子	(連携会員)	岩手大学農学部教授
	関崎 勉	(連携会員)	東京大学名誉教授、放送大学客員教授、京都大 学大学院医学研究科研究員
	吉川 泰弘	(連携会員)	岡山理科大学獣医学部長

環境学委員会環境思想・環境教育分科会

委員長	関 礼子	(連携会員)	立教大学社会学部教授
副委員長	氷見山幸夫	(連携会員)	北海道教育大学名誉教授
幹事	蟹江 憲史	(連携会員)	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授
幹事	豊田 光世	(連携会員)	新潟大学佐渡自然共生科学センター准教授
	馬奈木俊介	(第一部会員)	九州大学大学院工学研究院都市システム工学講 座教授
	井上 真	(連携会員)	早稲田大学人間科学学術院教授
	井上真理子	(連携会員)	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合 研究所多摩森林科学園グループ長
	北村 友人	(連携会員)	東京大学大学院教育学研究科教授
	工藤由貴子	(連携会員)	和洋女子大学総合研究機構特別研究員
	河野 哲也	(連携会員)	立教大学文学部教育学科教授
	小崎 隆	(連携会員)	愛知大学国際問題研究所名誉教授、京都大学名 誉教授
	日置 光久	(連携会員)	学校法人希望が丘学園・学園統括顧問
	山口しのぶ	(連携会員)	東京工業大学名誉教授

健康・生活科学委員会・臨床医学委員会合同生活習慣病対策分科会

委員長	八谷 寛	(連携会員)	名古屋大学大学院医学系研究科教授
副委員長	磯 博康	(第二部会員)	国立研究開発法人国立国際医療研究センター 一国際医療協力局グローバルヘルス政策研 究センター長
幹事	小熊 祐子	(連携会員)	慶應義塾大学スポーツ医学研究センター・ 大学院健康マネジメント研究科准教授
幹事	郡山 千早	(連携会員)	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科教授

宮地 元彦	(第二部会員)	早稲田大学スポーツ科学学術院教授
安村 誠司	(第二部会員)	福島県立医科大学理事・副学長、医学部教授
秋葉 澄伯	(連携会員)	弘前大学研究教授、鹿児島大学名誉教授
浅野みどり	(連携会員)	名古屋大学大学院医学系研究科総合保健学専攻教授
池田 彩子	(連携会員)	名古屋学芸大学管理栄養学部教授
井上真奈美	(連携会員)	国立研究開発法人国立がん研究センターがん対策研究所 予防研究部・部長
香美 祥二	(連携会員)	徳島大学病院病院長、医学部小児科教授
児玉 浩子	(連携会員)	帝京平成大学特任教授
永田 知里	(連携会員)	岐阜大学大学院医学系研究科教授
中山 健夫	(連携会員)	京都大学大学院医学研究科社会健康医学系専攻健康情報学分野教授
那須 民江	(連携会員)	中部大学生命健康科学部客員教授、名古屋大学名誉教授
錦織 宏	(特任連携会員)	名古屋大学大学院医学系研究科総合医学教育センター教授

本報告及び参考資料の作成にあたり、以下の方々に御協力いただいた。

大藪 千穂	岐阜大学副学長
金澤 伸浩	秋田県立大学システム科学技術学部経営システム工学科准教授

本報告の作成にあたり、以下の職員が事務を担当した。

事務	松室 寛治	参事官 (審議第二担当) (令和4年7月まで)
	佐々木 亨	参事官 (審議第二担当) (令和5年8月から)
	高橋 直也	参事官 (審議第二担当) 付参事官補佐 (令和5年3月まで)
	柳原 情子	参事官 (審議第二担当) 付参事官補佐 (令和5年4月から)
	池川 教乃	参事官 (審議第二担当) 付審議専門職 (令和5年3月まで)
	藤田 崇志	参事官 (審議第二担当) 付審議専門職 (令和5年4月から)

要 旨

1 作成の背景

‘持続可能な社会’の実現には、これまで誰も考えなかった技術とシステムを創出し、社会実装する必要がある。しかし、誰も考えなかった技術であるが故に、誰も予想しなかった想定外のリスクが発生する可能性が高い。未来社会をより安全性の高い社会にするには、従来のような事後対応ではなく、「このまま放置するとどの様な悪いことが起こるか」の予知予見能力を社会の皆が持つ必要がある。さらに、多様性を重んずる未来社会の持続可能性を担保するには、製造企業、農林水産生産者、消費者、行政、科学者などあらゆる立場のステークホルダーが、対等な立場で、社会で起こりうるリスクについて話し合うリスクコミュニケーション⑤が必要である。小学校、中学校、高等学校の児童・生徒は社会の中のあらゆる立場になりうることを踏まえれば、リスクを予知予見する能力の素養を身につける「リスク教育」を初等中等教育に取入れることは、持続可能な社会の実現に不可欠であると我々は考えた。

2 現状及び問題点

リスクという言葉は、「好ましくない影響が発生する可能性とその重大さの両者」を指している。社会の中では、リスクが発生する場面（生活環境、地球環境等）や要因（食品、病原体等）ごとに、リスクが発生する可能性や大きさが評価されているが、いずれの場面や因子についても、科学的知見に基づいてリスクを把握し、その大きさを定量的に評価している。

リスク教育の第一歩は「身の回りのリスクがどのような科学的知見により把握されているかを知ること」であるが、学習指導要領⑨にある「科学への理解や科学的に探究する態度」とリスク教育は親和性が高いと考えられた。そこで、現行の教育内容を基に、社会の中にあるリスクの全体像を学習することで持続可能な社会の実現に必要なリスク教育が可能になると考えた。しかしながら、現状の初等中等教育には以下の①-③に挙げた問題がある。

- ① 現在の初等中等教育におけるリスクに関する教育は、具体的な安全確保のための方法を個別に教えている状況にある。リスクに関わる個別の課題を各教科・科目で学んでいるが、リスク総体を統合して教えていない。
- ② 現行の学習指導要領では、自然災害や様々な危険への対処・対策に重点が置かれている。しかし、科学的にリスクはどう評価されるかなど、リスクの概念を正しく理解する学習は充分ではない。
- ③ 教育にあたるすべての教員自身が、持続可能な未来のビジョンを描き、地域社会との連携、ボランティアなどの体験をもつなどを通じて、リスクを教えるための知識や能力を習得することが必須であるが、実現されていない。

上記の問題を解決するには、研究と教育を繋ぐ専門家による学習指導要領の読み解きを行い、さらに、社会の進歩の光と影、自分の行動の影響への配慮など、総合的理解を基盤にしたリスク教育を進める必要がある。

3 報告の内容

上記2項①-③の課題にかんがみ、持続可能社会を実現するリスク教育には、

- ① 来るべき社会の大きな目標である持続可能な社会の実現に役立つように、分野横断的にリスク教育に取り組むこと、
- ② 身の回りのリスクがどのような科学的知見により把握されているかを知ること、
- ③ どのような社会制度によりリスクが回避されているか、即ちリスクを管理する仕組みを知った上で、自ら判断してリスクの未然防止の原則に立って、実際の行動と知識を結びつけることができるようにすること、が必要である。

これらを踏まえ、本報告ではリスク教育のあるべき姿の要件として3点を上げた。

(1) リスク教育に含まれる内容

健康、環境、社会の諸要素が複雑に絡み合い相互に関連して、地球規模あるいは地域において様々なリスクが出現し、多くの社会的課題が引き起こされている。例えば、気候変動によるリスクに対応し地球規模で持続可能性をどう担保するかなど、リスクの本質を理解して自分で考え、社会的課題の解決に取り組む次世代の育成が、学校教育における新たな課題である。その教育をできるだけ早い発達段階から行うよう、リスク教育を体系化し、小学校・中学校・高等学校の全ての児童・生徒に発達段階に応じた教育を提供する必要がある。

本節(3項)③に示したリスク教育のねらいにかんがみ、現状や原因を知識として知るだけでなく、児童・生徒が実際の行動と結びつけて考える教育内容とする。そのために、リスクの概念を含むリスク教育を教科横断的な領域と位置づけ、初等中等教育の内容を段階的に関連づけて教科間の連携により学習内容を体系化できれば、複数の教科・科目間に散在する学習課題を系統的に整理した効果的な教育が可能になる。この体系的整理により教員の負担も軽減される。

(2) リスク教育に必要な環境の整備

専門領域を超えた研究者・実践家が協働して「初等中等教育課程で学習するリスクの概念」や「リスク教育の方法論」を含む「リスク教育プログラム」を作成し、リスク教育に関わる担当教員が共有できるようにする。さらに、学習課題に沿って「リスクの概念を正しく理解する学習」の事例集などを作成する。

教員養成課程では、上述の教材を活用して教育の現場で生きる知識・スキルを習得することにより、教員になってからの負担を軽減できるようにする。

(3) リスク教育を導入するための取組

教育現場でのリスク教育の導入では、リスク学、教育学等の専門家と教員と行政など外部の専門家が議論し協働することで、実社会におけるリスクをより深く理解することができる。その際、児童・生徒の理解度に応じた指導内容の検討が必要である。リスク教育の趣旨を理解し、方法論を習得した教員やコーディネーターの役割も重要である。さらに、環境教育や地域教育に取り組む学校をモデル校とし、リスク教育の導入を支援することも考えられる。

目 次

1	リスク教育の目的	1
(1)	リスク教育の目的	1
(2)	来るべき社会におけるリスク教育の役割	2
2	「リスク」の概念	3
3	学習指導要領からみる初等中等学校教育でのリスク教育	7
(1)	リスク教育の現状	8
ア	段階別解析	8
イ	分野別解析	10
(2)	リスク教育の課題	14
ア	学習指導要領の段階別解析を通じてみえてきた課題	14
イ	分野別解析からみえてきた課題	15
ウ	両分析のまとめ	16
4	リスク教育のあるべき姿（内容と教え方）	17
(1)	リスク教育に含まれる内容	17
(2)	リスク教育の環境の整備	18
(3)	リスク教育を導入するための取組	18
5	初等中等教育におけるリスク教育の報告	20
(1)	持続可能な社会と「リスク教育」	20
(2)	リスク教育の実現に向けた課題	20
(3)	リスク教育のあるべき姿	21
ア	リスク教育に含まれる内容	21
イ	リスク教育に必要な環境の整備	21
ウ	リスク教育を導入するための取組	22
	<参考文献>	23
	<用語の説明>	26
	<参考資料1>審議経過	29
	<参考資料2>学術フォーラム開催	34

1 はじめに

(1) リスク教育の目的

“地球上の資源には限界がある”、これは20世紀後半、ローマクラブ⑦の報告「成長の限界」で科学的に予測されたメッセージである[1]。この報告では、化石燃料を資源とした大量生産により成り立つ社会に警鐘を鳴らすと同時に、前例のないアプローチにより、将来も持続可能な生態的及び経済的な安定性、即ち‘持続可能な社会’の実現が可能であるとした。21世紀に入っても、化石燃料の大量消費は留まることなく、温室効果ガス⑧濃度の増大は続いた[2]。その結果、気候変動により発生すると予測されたリスク④が、現実となり、大量消費から循環型社会への社会構造・産業構造の根本的な変革が求められている。

この社会の変革を実現するには、‘持続可能な社会’としての未来社会をデザインする必要がある。このデザインには、イノベーションとそれに伴う制度改革が不可欠である。例えば、2050年カーボンニュートラル①（実質的な二酸化炭素の排出ゼロ）の実現を目指しているが、現状の再生可能エネルギー技術の改良などでは大幅な二酸化炭素の排出削減は難しい[3]。デザインした未来社会の姿からバックキャストし、これまで誰も考えなかった革新的技術とシステムを創出することで、大幅な削減が期待されるが、誰も考えなかった技術であるがゆえに、誰も予想しなかった未知のリスクが発生する可能性も大きい。これまで多くのリスクは、製品やサービス等の利益に付随すると考え、対象ごとに事後にリスクを把握し、低減してきた。しかし、これからの社会をより安全性の高い社会にするには、従来のような事後対応ではなく、国際関係、国内外の行政、経済、科学技術、医療、生活など社会の様々な分野の状況を総合的に把握した上で、事前にリスクを予測する必要がある[4]。

安全の確保とは、製品を製造、使用、廃棄する、あるいはサービスを提供する/提供を受ける中で許容できないリスクがない状態とすることである。一方、リスクをもたらす原因を、多くの場合、ハザード③と定義している。即ち、「このまま放置すると、ハザードによって、どの様な好ましくないことが起こるか」を予知予見する能力、言い換えればリスクの予知予見能力が今日の社会ばかりでなく未来社会には必須である。この予見予知能力を持つ人が発信の起点になり、さらにその起点が増えていくことで社会全体がリスクを知るようになる。この発信するきっかけとなる人（場合によって組織）をここでは「トリガー②」と呼ぶ。まず、新しい製品や技術開発のイノベーターは、必然的にトリガーである。同時に、社会が複雑化する中で、市民自身も「トリガー」となることで、対応マニュアルがない未知のリスクを回避することが出来ると考える。

本報告では、これからの社会の担い手の誰もが身につけるベーシック・リテラシー⑥として、初等中等教育において、リスクを予知予見する能力の素養を身につける「リスク教育」を行うことの必要性を取りまとめた。その第一歩は、身の回りのリスクがどのような科学的知見により把握されているか知ることである。いわば、科学の気づき（知見）を社会に広め「気づきの教育」とすることである。次に、どの様な社会制度により許容できないリスクが回避されているかを知ることである。さらに、皆が自ら判断しリスクの未然防止の原則に立つ行動ができるよう、リスクを予知予見できる素養を身につけることである。

現在の初等中等教育におけるリスクに関する教育は、安全確保のための方法を個別に教えている状況にある。すでに各教科で教えられているリスクに関わる個別事項を横断して、社会の中にあるリスクの全体像を知り、判断力を持ち、リスクへの対応力を養う「リスク教育」が、次世代に「負の遺産」を残さない「持続可能な社会」を来るべき社会の姿として実現するには必須である。

(2) 来るべき社会におけるリスク教育の役割

第二次世界大戦後の高度成長期の生産活動は人々に利益をもたらした一方、大気汚染や水質汚濁を招き、「四大公害病⑩」に代表される重篤な健康障害さえもたらした。このような状況を二度と起こさないため、「人の健康等を維持するための最低限度ではなく、より積極的に維持されることが望ましい目標」として、健康影響の評価に基づく大気、水、土壌等の環境基準が設定された[5]。生活環境の悪化により健康への悪影響が発生したことが、わが国においてリスクが認識された一つの出発点である。

なかでも、製造などの労働環境では、有害な化学物質などが高レベルで存在するにも拘らず対策が取られないことで、高頻度に健康障害が発生した。例えば、近年わが国では、アスベストのばく露を受ける労働者ばかりでなく、製造所近くの住民に肺がんや中皮腫の発症が著しく増加した[6, 7]。この事例は、科学者が正確に情報を提供し、企業や行政がその情報を正しく受け止めるという、リスク回避の基本を怠ったためと言わざるを得ない。

また、温室効果ガス濃度上昇など人類の生産活動が原因の生命と健康を脅かす複雑多様な新たなリスクが、地球規模で増大しつつあり、それを回避する対策が必要である。その典型が、気候変動とそれに伴う自然災害の増加である。ここ 10-20 年の間に国内においても、熱中症発症や降水量増加による洪水災害発生など人と社会への悪影響が次々と顕在化している[8]。

これら、生産の拡大により生み出された負の遺産への対策は、今後も必要である。一方、持続可能な社会を実現するための革新的技術（例えば、太陽光発電などの再生可能エネルギー技術、二酸化炭素地下貯留など）[9]には、

今まで誰もが考えなかった、例えばナノ材料などの新しい構造や物性を持つ物質が利用される。しかしこの利用が、想定外のリスクをもたらす可能性があり、そのリスクの低減には製品のライフサイクル⑩の理解も必要である。本来、技術や製品は人々の生活に利益をもたらすために開発されるものであり、人々の健康や生活に悪影響を及ぼすリスクの発生は受容することができない。医薬品、食品、病原体、生活習慣など身近な課題も含め、将来のリスクを想定外のものとせず、新たな負の遺産を生じさせないことは、持続可能な社会を実現し、新しいものを創出する際に必要であり、来るべき社会への責務である。

このような多様な社会的課題に対応し、リスクを引き起こす要因がもたらす悪影響が最小化された持続可能な社会を形成するには、リスクの程度の評価とリスクを抑える管理制度を踏まえたリスクコミュニケーションが、製造企業、農林水産生産者、消費者、行政、科学者などすべてのステークホルダーの参加により行なわれる必要がある。その際、利益を享受するものとリスクを被るものが、時として別の集団であることを認識しつつ、対等な立場で話し合う必要がある。この対等な立場でリスクコミュニケーションを行うには、すべてのステークホルダーが、リスクに関する共通の知識を持つことが必須である。このリスクコミュニケーションを推進するための取組の一つとして、リスクを学ぶ教育プログラム等の開発が「コミュニケーションの推進方策」（科学技術・学術審議会、平成26年3月）[10]においても指摘されている。このことは、リスク教育の必要性が社会的にも求められていることを示している。

すべてのステークホルダーになりうる児童・生徒へのリスク教育は、未来のリスクに備え、来るべき社会である持続可能な社会の実現に不可欠である。

2 「リスク」の概念

リスクという言葉は、「好ましくない影響が発生する可能性とその重大さの両者」を意味している[11]。リスクに定訳はないが‘危害の頻度や程度’すなわち‘危険度’である。リスクとして議論される対象は広範であるが、本報告では、健康への悪影響に関わるリスクを主に考察する。一方、リスクをもたらしている、あるいは、リスクをもたらすと予測される要因をハザードと呼んでいる。ハザードという言葉にも定訳はないが‘危害因子’である。

我々は直面しているリスクの大きさを知り、リスクを回避する必要がある。そのためにはまず、ハザードに曝されることで引き起こされる悪影響の性質やその強さに関する情報を調査する。例えば、ハザードが化学物質であれば、下記（ア）の生活環境の項に示すように化学物質により引き起こされる毒性の性質や強さを調べる。調査により得られた情報を基に、ハザードに曝されること

で好ましくない影響が発生するか否かの評価、即ち、リスク評価が行われる。

社会の中には様々なリスクが存在し、分野によりハザードとなる要因は異なるものの、科学的な知見に基づいて定量的にリスク評価を行うことは分野を越えて共通である。しかし、分野により、リスクとハザードを把握する考え方と手法が異なる場合があることから、初等中等教育におけるリスク教育の内容を検討するにあたり、各分野のリスクの概念とその評価の考え方を総覧した。下記に示す（ア）—（コ）の各項のうち、（ア）—（エ）の生活環境、製品のライフサイクル、自然災害、気候変動は、主に人々が遍く影響を受ける可能性のある環境を介したリスク、（オ）—（ク）の食品、医薬品、病原体生活習慣は、直接的に口から取り込む、あるいは吸い込むことによるリスク、（ケ）（コ）の事故、情報通信技術は、社会活動を介したリスクと考えられるが、個別分野の問題として捉えるのではなく、分野を横断した課題として考察する必要がある。

（ア） 生活環境

生活環境においては、人は空気・水・土壌などの環境媒体を介して、健康に悪影響を及ぼすガス状物質、粒子状物質、金属類、有機化合物など多種多様の有害な化学物質のばく露を受けている。生活環境等の人々が活動する環境や下記（オ）に示した食品中に存在する化学物質のリスクの評価においては、ハザードは化学物質の毒性で定義される。まず、化学物質にばく露される量と化学物質の毒性の強さの関係の定量的な解析、即ち、ハザードの評価を行い、人に影響が現れないと予測されるばく露量の数値を算定する。「基準値」などがこの数値にあたるが、この数値と、ばく露評価から得られた、現時点での人へのばく露量を比較することで、人の健康への悪影響の程度を予測し、リスク評価を行う。そのためには、まず、化学物質の用量と影響の関係から、影響が観察されない最大の用量：NOAEL^{①⑨}（No-observed adverse effect level、無毒性量）を求める。さらに、NOAEL を種差や個体差を考慮するための係数（不確実係数と呼ばれる）で割り算し、ヒトが一生涯ばく露しても健康影響が現れないと考えられる摂取量として、TDI^{②⑩}（Tolerable daily intake、耐容一日摂取量）等の値（TDI= NOAEL/不確実係数）が算出される。

一般に「基準値」は、この TDI を基に設定されている。さらに、TDI と1日のばく露量の予測値を比較し、1日のばく露量が TDI を超過した場合、リスクの「懸念あり」と判定する。多くの発がん性化学物質では、一定のばく露量におけるがんの発症確率が算定され、発症の確率が10万人に1人を超えると予測された際に、リスクの「懸念あり」と判定する場合が多い[12-15]。

このリスクの懸念の判定結果を基に、居住空間や屋外の生活環境中に存在する有害化学物質のばく露によるリスクの回避に多くの力が注がれている。室内については、一般の住居、教育施設、医療施設、製造施設など「場」の使用目的により、利用する人の脆弱性（幼児や高齢者）や活動の強度、ある

いはばく露される物質が異なり、「場」の状況に合わせた基準が設定されている。特に、職場環境では、通常的生活環境に比べ高濃度の化学物質へのばく露や放射線への被爆の機会が多いことなど職場に固有の問題があり、健康被害を防止するための「基準値」としての許容濃度等が定められている[16]

(イ) 製品のライフサイクル

製品のライフサイクル全般に関する影響は、製品の製造、流通、使用、廃棄の他、製品の使用中に起こる成分のばく露による健康影響（例、アスベストの飛散）など様々の場面で多様な影響が起こり、それぞれ固有のリスクの評価が必要とされる。しかし、リスクの管理には、製造者だけでなく使用者など多くのステークホルダーにも責任がある。中でも、プラスチックのライフサイクルには、原料・製品の製造、プラスチック製品の使用・廃棄、最終処分、及び工程間等に多くの課題があるが、廃棄では使用者の関与が重要である。さらに、廃棄物問題や気候変動問題にかんがみれば、3R (Reduce・Reuse・Recycle)+Renewable の状況を踏まえ、二酸化炭素排出による環境負荷などプラスチックのライフサイクル全体を通じた多様なリスクを包括的に検討する必要がある。

(ウ) 自然災害

自然災害は、台風・豪雨、地震、噴火、豪雪など様々である。既往の提言において、自助・共助により災害から命を守るためには、変動する地球に生きるための素養を身につけるための教育の強化が述べられている[17]。しかし、例えば、地震によるリスクは、建物崩壊、火災、インフラ停止、環境汚染など多岐にわたり、ステークホルダーによっても受けるリスクは異なる。上水道のリスクをとっても、自治体には、水供給停止、水道管・浄水場などの損傷、水道料金収入減少などが想定され、一方、住民には、生活水の停止による生活の困窮、医療機関の機能停止、消火機能の低下などが想定される。

国家の安全度を計る統一的な数量的指標として自然災害に対するリスク指標 (Gross National Safety for natural disasters: GNS^⑬) の構想が日本から提唱され[18]、2012年に The Japan Times に取り上げられた。GNSでは、自然災害のリスク R は、災害に曝されている人口の割合を E、災害に対する強靭度 (レジリエンス) を含めた社会が持つ脆弱性を V、ナチュラルハザードという自然現象が起こる危険 (確率) を意味するハザード H の関数で以下のように表現する。

$$R = \sum (H \times E) \times \sum V$$

(エ) 気候変動

気候変動の分野では、大気中の温暖化ガスの濃度上昇による中期的な気温上昇による気候・気象の極端現象の強度・頻度の変化を評価 (ハザードの評価) し、これに基づき生態系や社会に及ぼす悪影響を予測し、リスクを評価

している。その評価から、容認できる気温上昇を 1.5℃というレベルで合意した[19]。IPCC⑭第2作業部会第6次報告書(2022)[20]は、気候変動が健康に及ぼす影響の短期的リスク(2021-2040)として、地球の平均気温の上昇は短期のうちに 1.5℃に達しつつあり、地球温暖化による複数の気候変動のハザードの不可避な増加を引き起こし、生態系及び人間に対して複数のリスクをもたらす確信度(確率)が非常に高いと評価している。気候変動が健康に直接的に及ぼす悪影響は、熱中症などの暑熱に関連する疾病やマラリアなどの動物媒介性感染症であり、わが国でも、熱中症の年間搬送者数や死者数が近年急増している[21]。間接的には食料確保への影響等も懸念されている。

(オ) 食品

食品分野では、汚染物質として食品に含まれる化学物質についても TDI が算出されている。しかし、TDI が、元来有用性がなく混入している化学物質を評価する際に用いられる用語であることから、農作物等の栽培生産に必要な農薬や食品の品質確保に必要な食品添加物については、TDI と同様に算出した値を ADI⑯(Allowable daily intake, 許容一日摂取量)と呼んでいる。さらに、農薬等では急性毒性に注意するため、急性参照用量(ARfD(Acute reference dose)、24 時間以内の許容摂取量)が定められている[22]。

(カ) 医薬品

医薬品の主要なリスクは医薬品投与の際の副作用である。そのリスク評価は、医薬品の投与を受けた人が享受する治癒効果と、被るリスクの適正なバランスを維持する必要に基づいて実施される。この評価は、医薬品には必ず副作用があることを前提として、医薬品の開発段階から、承認審査、製造、販売後のすべての期間において実施される。また、販売開始後も安全性が確実に担保されるよう、投与との因果関係が示唆される副作用等の情報の医療関係者や患者への情報提供などが行われている[23]。

(キ) 病原体

感染症の集団発生リスクの評価は、病原体(感染源)の感染性、診断・治療が困難な疾患であるか否か、感染経路、集団の免疫状態とその背景と環境などの情報に基づいて行われる。病原体の検査と予防治療体制が整い、感染様式が把握できる場合は、数理統計的な感染拡大の予測と、効果的な抑制対策が可能である(感染成立の3要素と感染対策)。

(ク) 生活習慣

生活習慣の健康リスク評価は、疫学的な手法により「ある原因へのばく露により、特定の健康事象リスクがどの程度高まるか」を相対リスクなどの指標を用いて評価しており、単一原因と単一疾患の関連を評価する上では有用である。一方、生活習慣病も含め、多因子が原因となる慢性疾患リスクにお

いては、個人・集団レベルのいずれにおいても、より複雑なモデルの仮定が必要となり、因果関係を証明することが一般には困難である。

(ケ) 事故

機械安全分野では、人間はミスをする、機械は故障する、絶対安全は存在しない、の3点を前提として議論される。ここでいうハザードとは、作業者に負傷や疾病をもたらすもの（建設物、設備、原材料等、または作業等）や状況のことであり、他のリスクの概念と同様に、ハザードの大きさや重篤度と、頻度や可能性の積がリスクである（ISO^⑮/IEC 2014）。例えば、ダイナマイトは点火によって爆発して人が怪我をする、あるいは、死亡するというハザードを持っている。被害の大きさ、重篤度については、「怪我」の方が「死亡」より小さく、一方、被害が起こる頻度、可能性は、一般的には「怪我」の方が「死亡」より大きい。ダイナマイトの使用条件によって異なるため、リスクとしての多寡は一概には言えない。JIS Z 8051（ISO/IEC Guide 51）[24]^{⑯⑰}ではどんなにリスクを低減してもリスクはゼロにはならず、これを「残留リスク」と定義している。その「残留リスク」が「許容できるレベル」であるか否かが評価される。

(コ) 情報通信技術（ICT）

我々の身の回りには新たなリスクが存在し、その典型が ICT である。例えば、サイバー攻撃、ソーシャルサービスネットワーク（SNS）を介した誹謗中傷、フェイクニュースの拡散や、SNS の長時間利用による精神身体活動の欠乏である。その対策は社会の急務であり、リスク低減のための定量的リスク評価を実現することは喫緊の課題である。

上記のように、我々の身の回りには、健康にリスクをもたらす可能性のある要因が存在する。社会の中では、生活環境や地球環境といったリスクが発生する場ごと、あるいは、食品や医薬品といった対象ごとに、それぞれのハザードに起因するリスクが評価され、様々な低減の方策が取られている。これらのリスクの評価では、それぞれに分野で適切な手法が検討され、採用されている。その共通点は、科学的知見に基づいて、リスクの大きさを定量的に評価していることである。リスクの回避に向けた管理は、これまで以上に、分野を横断して取り組む必要がある。

3 学習指導要領からみる初等中等学校教育でのリスク教育

リスク教育の第一歩は、「身の回りのリスクがどのような科学的知見により把握されているか知ること」である。この取組は、一人一人が社会の中に存在するリスクの全体像を知り、リスクの回避を可能とすること、及び、すべてのステークホルダーが参加するリスクコミュニケーションを可能にすることにつながる。また、リスクの全体像を知るとは、「持続可能な社会」を

実現するための素養となる。

現在の学習指導要領にある「科学への理解や科学的に探究する態度」や「環境と健康についての理解」はリスク教育との親和性が高い。本章では、現行の学習指導要領[25-27]にある各教科の指導事項のなかで、リスク教育の質的な充実のために連携が必要な事項を明らかにし、追加が望ましい事項も整理した。

(1) リスク教育の現状

ア 段階別解析

はじめに小学校、中学校、高等学校学習指導要領に定められている内容に基づき、初等中等学校教育でのリスクに関する学習機会の段階別把握を試みる。文部科学省ではリスク教育を定義していないが、現行の学習指導要領を基にリスク関連の学習機会の段階別解析をした結果、以下のことが分かった。

2019年から施行されている学習指導要領では、従来の知識習得重視のあり方から転換し、児童・生徒が自ら学び、学んだことを自分の人生に生かす「主体的・対話的で深い学び」が推進されている。ここでは、児童・生徒が様々な変化に積極的に向き合い、他者と協働して課題を解決すること、多様な情報を見極め、再構成し新たな価値につなげていくことが求められている。

それに対応して、現代的な諸課題に対処する資質・能力を教科横断的な視点で育成することが求められている。例えば、「物理基礎」や「物理」では放射線の科学的な理解や探究の態度、「保健」では環境と健康についての理解、「家庭基礎」や「家庭総合」では食品の安全確保の仕組み、「現代の国語」では情報の妥当性や信頼性の吟味の仕方、「公共」では情報の妥当性や信頼性を踏まえた公正な判断力などの内容の充実が図られている。「リスク教育」が教科横断的に遂行される可能性は大きく拓かれているといえる。

では、実際には「リスク教育」はどのように行われているのか/いないのか、現行の学習指導要領から抜粋した以下の資料を基に、概要を述べる。

まず、小学校では社会科と体育科の保健領域で、安全、緊急時への備えや対応、廃棄物処理、飲料、水、電気、ガス等の基本的インフラの整備等々様々な学習が盛り込まれている。

社会科	<ul style="list-style-type: none">・災害の種類や発生の位置や時期、防災対策・自然災害から人々を守る活動について、学習の問題を追究・解決する・公害の発生時期や経過、人々の協力や努力、公害防止の取り組み
体育科の保健領域	<ul style="list-style-type: none">・生活習慣病など生活行動が主な要因となって起こる病気の予防・喫煙、飲酒、薬物乱用などの行為は健康を損なう原因となる

	<ul style="list-style-type: none"> ・病気の予防について思考、判断、表現 ・有機溶剤の心身への影響 覚醒剤等についても触れる
--	---

次に、中学校になると理科での学習も増えてくる。リスクに関する非常に多岐にわたる学習が可能である。

公民	<ul style="list-style-type: none"> ・公害の防止など環境の保全 消費者保護
理科第1分野	<ul style="list-style-type: none"> ・人間は、水力、火力、原子力、太陽光などからエネルギーを得ているエネルギー資源の有効な利用が大切 ・科学技術が人間の生活を豊かで便利にしていること ・自然環境の保全と科学技術の利用のあり方
理科第2分野	<ul style="list-style-type: none"> ・自然がもたらす恵み及び火山災害と地震災害 ・地域の自然災害、自然と人間との関わり方
保健体育科の保健分野	<ul style="list-style-type: none"> ・生活習慣病とその予防 ・喫煙、飲酒、薬物（覚醒剤や大麻）乱用などへの対処 ・感染症とその予防 ・交通事故の防止 自然災害から身を守る ・飲料水や空気を基準に適合するよう管理する ・廃棄物の衛生的処理 ・公害と健康との関わり
技術家庭家庭分野	<ul style="list-style-type: none"> ・食品の安全な扱い ・家庭内事故を防ぐ安全な住まい方

高等学校では、「各学科に共通する各教科」と「主として専門学科において開設される各教科」とに二分される。高等学校の全教科・科目を通して「リスク」は11か所に出現し、専門教科にその数が多い。本報告では、多くの生徒が学ぶ共通教科を分析したが、家庭科にのみ出現した3か所すべてが経済面のリスクに関する内容である。また、「リスク」という用語を用いてはいないがリスクという文脈で学習可能な題材を挙げると以下の通りである。

地理総合	<ul style="list-style-type: none"> ・地球環境問題、資源・エネルギー問題、人口・食料問題及び居住・都市問題などの地球的課題について、地域の結び付きや持続可能な社会づくり ・自然災害への備えや対応 防災 ・持続可能な社会づくりの主体として多様性の尊重、合意形成
倫理	<ul style="list-style-type: none"> ・自然や科学技術に関わる諸課題と倫理
人間生活と科学	<ul style="list-style-type: none"> ・自然災害 防災
地学基礎	<ul style="list-style-type: none"> ・日本の自然環境を理解し、それらがもたらす恩恵や災害など自

	然環境と人間生活との関わりについての認識 自然災害の予測や防災
保健	<ul style="list-style-type: none"> ・感染症と予防、生活習慣病の予防と回復、喫煙、飲酒、薬物乱用と健康 ・交通事故の防止、労働と健康、産業活動と汚染、防止、食品と健康
家庭基礎・ 家庭総合	<ul style="list-style-type: none"> ・安全な食生活、食品の管理 ・防災などの安全や環境に配慮した住生活や住環境を工夫

つまり、小中高等学校におけるリスク教育の可能性を段階的にみると、リスクを読み解く力（リスクリテラシー）を育む基盤となるものの捉え方、様々な事象を総合的に捉える考え方は小学校段階で最も豊富で、中学校、高等学校と児童・生徒の発達段階に応じて学習内容は専門的な知識の習得にフォーカスされる傾向にある。しかし、高等学校で主にリスク教育の素材を提供するのは、いわゆる入試科目（主要科目）以外の科目の2単位である。必修科目でないものもあり、すべての児童・生徒が学ぶ視点から課題がある。

イ 分野別解析

（ア） 生活環境

中学校の技術・家庭科家庭分野では、「室内の空気環境が家族の健康に及ぼす影響」として、「室内の空気を清浄に保つことによって安全な室内環境を整えることができることに気付くようにする」としている。さらに、高等学校の家庭科でもより詳しく取り上げている。

中学校と高等学校の保健体育科で、空気や水の安全性確保に関する基本的事項は授業の中で取り上げられている。高等学校では、健康への影響や被害を防止するために、第2章でも述べた「基準」が設定されていることは教えているが、「基準」の設定に必要な科学的知見や、ばく露濃度と「基準」との比較でリスクが評価されているといった、リスク評価の基本となる考え方について授業は行われていない。また、空気や水の安全性は身近な問題であり、理科で取り上げている「生態系」との関連性の理解を進める必要がある。

（イ） 製品のライフサイクル

以下に述べるように、初等中等教育の教科書では、公害問題も含めて環境保全については多くの教科で学んでいるが、製品のライフサイクルについては、資源循環やリサイクルの観点からある程度取り扱われている現状にある。

小学校では、社会科で公害防止について学び、家庭科では環境に配慮し

た生活について物の使い方などを考え、工夫すること、というように身近な消費生活と環境の関係について取り上げられている。

中学校では、理科において、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察することを通して、持続可能な社会をつくることの重要性が指導されている。また、保健体育科において、人間の生活によって生じた廃棄物で環境汚染しないよう処理する必要があることを学ぶ。技術家庭科家庭分野では、科目の目標の一つとして「安心、安全で豊かな生活や、環境保全と利便性が両立した持続可能な社会の構築を目指し、将来にわたり生活を工夫したり創造したりしようとする実践的な態度を養うこと」としている。

高等学校では、地理歴史科「地理総合」において、地球環境問題、資源・エネルギー問題、人口・食料問題及び居住・都市問題などの地球的課題の解決には、人々の生活を支える産業などの経済活動との調和のとれた取組が重要であることを学んでいる。保健体育科「保健」では、人間の生活や産業活動が自然環境を汚染し健康に影響を及ぼすことがあることに気づかせる指導を目指している。家庭科「家庭基礎」では、環境問題や資源・エネルギー問題に発展させることで、持続可能な社会の実現への取組の理解を深められる可能性が高い。しかし、高等学校でも、依然として、製品のライフサイクル全体の環境負荷を考えるとという内容は指導されておらず、資源採取、原料や製品の生産、流通・消費、廃棄・リサイクルそれぞれと環境負荷の関係を学ぶとなっている。

(ウ) 自然災害

小学校学習指導要領では「社会科」において、火災・事件・自然災害の緊急対応及び防火・防災・自然災害への備えを取り扱っている。中学校学習指導要領では交通事故や自然災害などによる傷害が、人的要因や環境要因の両者と関係することに言及し、リスク教育の原点となる内容である。高等学校学習指導要領では「公民科」において、防災と安全・安心な社会の実現などの課題解決に向け、政治と経済を関連させ多面的・多角的に考察、構想し、よりよい社会の姿について自分の考えをもつための教育が求められている。

(エ) 気候変動

気候変動に関しては、中学校理科と高等学校の「生物」と「地学基礎」で授業が行われている。特に、中学校・理科では、二酸化炭素などの温室効果ガスの排出による気温上昇などの気候変動に関するリスクを理解する上で基礎となる内容が、すでに授業の内容となっている。しかし、気候変動の問題解決は、本来は持続可能な社会の実現に必須のものであり、リスク教育の中で深く教える内容であると考えるが、教育内容として十分消化されているかは疑問である。また、中学校と高等学校の保健体育科では熱

中症への対策が教科内容となっており、気候変動のリスク教育への親和性が高いものとなっている。各地方自治体においても、気候変動への「適応策」の取組は開始されており、リスク教育を地域の課題として展開することが期待できる。

(オ) 食品

小学校学習指導要領では、家庭科において「食」を主題の一つとして取扱っており、この中には、食中毒や食器の安全で衛生的な取扱いが含まれているが、「リスク」という単語は取り扱っていない。中学校では小学校に引き続いて「衣食住の生活」の中で「食の安全」を技術・家庭科家庭分野で教えることになっており、食品や調理用具等の安全と衛生に留意した管理とともに、食品添加物、残留農薬、放射性物質などの基準値が設定されていることが含まれている。高等学校学習指導要領では家庭科「家庭基礎」「家庭総合」で明確に「食の安全」「食品衛生」などのキーワードが並び、各々の食の安全に係る基準値や、遺伝子組換え食品など、食生活を取り巻く課題、食の安全と衛生についての知識及び技能を学ぶことが求められている。文科省では平成 30 年度に「食に関する指導の手引き」[28]を改訂しており、食育推進の目標の一つに「食品の安全性について基礎的な知識を持ち、自ら判断する国民を増やす」を掲げている。学習指導要領においても、「学校における食育の推進」がこれまで以上に明確に位置付けられることとなった。

(カ) 医薬品

医薬品の副作用について、高等学校の保健体育科「保健」では「予期できるものと、予期することが困難なものがあることにも触れるようにする」としている。この内容は、健康へのリスクを考えるうえで重要な課題を提起しているが、リスクを理解するための素材となっていない。

(キ) 病原体

小学校の体育科保健領域で、疾病予防の理解では、病気が病原体、体の抵抗力、生活行動と環境の関わり（3 要素）で起こり、中学校の保健体育科保健分野では「感染症の予防」において「感染源の除去、感染経路の遮断、主体の抵抗力を高めること」により予防できることを学ぶ。さらに、結核などの感染症を学んだうえで、予防接種による能動免疫と、疾病の概念と感染経路、感染のリスクを軽減する効果的な予防法を指導している。高等学校の保健体育科「保健」では、現代の感染症（新興感染症）とその予防法が取り上げられ、感染症のリスク軽減と予防への衛生対策、検疫、正しい情報発信、予防接種など社会的対策と個人の取組の重要性が指導内容となっている。

予防接種によって能動免疫が可能な病原体による感染症においては、ワクチン接種による免疫獲得などの利益（有効性）と副反応などのリスク

の比較衡量の考え方が全く指導されてない。これは学校保健安全法で規定される予防すべき感染症を児童生徒、教員、保護者の三者が理解する上で重要となる。

(ク) 生活習慣

中学校の保健体育科保健分野では、健康と疾病の定義を理解した上で、健康の保持増進には、年齢、生活環境等に応じた習慣（運動、食事、休養・睡眠、口腔衛生）の継続が必要であり、調和のとれた生活の実践により、疾病リスクの軽減（疾病予防）や健康の保持増進が可能となることを示している。さらに高等学校の保健体育科「保健」では、社会全体における成育環境、生活行動及び国民の疾病構造の変化などに言及し、より広い視野から疾病リスクの軽減及び心身の健康の保持増進を図るための思考力、判断力及び表現力などの能力育成を図ることとしている。調和のとれた健康的な生活の継続による生活習慣病リスクの軽減を指導しているが、定量的評価の考え方は含まれていない。喫煙・飲酒については、未成年者の喫煙・飲酒による身体影響の大きさや、依存性の指導内容も含まれる。さらに自身の健康だけでなく、喫煙・飲酒の周囲の人々や胎児への影響も理解すべきとしている。

(ケ) 身の回りの安全衛生

小学校学習指導要領では、図画工作科と家庭科においては道具や熱源などの安全な取扱いと、事前点検による事故防止を教えている。体育科では器具のみならず場の安全に気をつけることを指導し、加えて、けがの防止には、周囲の危険に気付くこと、的確な判断の下に安全に行動すること、環境を安全に整えること、万一けがをした場合には簡単な手当を速やかに行うことを取り上げている。さらに、危険の予測や回避の方法を考え、それらを表現する、まさに、リスク評価の概念を取り上げている。

しかし、中学校学習指導要領では、社会科と理科ともに現象の理解と基礎知識の習得に特化しており、教員が、観察、実験、野外観察の指導にあたって、事故防止や使用薬品を廃棄まで含めて適切に管理するよう言及されているのみで、安全やリスクについては指導内容から無くなっている。保健体育科でも、高度な器具を上手に取扱えること、事故防止に関する心得を遵守するなど健康・安全を確保することが言及されているに留まる。技術・家庭科では、小学校学習指導要領と同様、使用する工具や機器を安全・適切に取り扱うよう指導されており、作業の安全については触れられている。特別活動では、学級内の組織づくりや役割の自覚を通じて、学級生活の充実や向上を実践しており、これは、リスク認知後の対応につながる指導内容となり得る。

高等学校学習指導要領では、理科では物質安全については取り上げられているが、リスクは人間のオペレーションなど人的要因が関係しているこ

とには言及されていない。高等学校の保健体育科において、はじめて労働災害について学ぶ。その防止には、適切な健康管理と安全管理とともに、体と心の健康の両面での総合的・積極的な対策が必要であることが取り上げられている。

しかしながら、人の居る「場」あるいは、働く「場」により、発生するリスクの程度は異なる。発生が予測されるリスクの程度に合わせて、リスクを回避する対策（例えば、基準の設定、危険防止策など）が異なることは、体系的に教えられていない。

(コ) 情報通信技術 (ICT)

高等学校の「現代の国語」では情報の妥当性や信頼性の吟味の仕方、「公共」では情報の妥当性や信頼性を踏まえた公正な判断力などの内容の充実が図られている。ICT のリスクに対応する基本的知識は教えられている。

(2) リスク教育の課題

ア 学習指導要領の段階別解析を通じてみえてきた課題

小学校、中学校、高等学校という連続した教育課程において、社会、理科、保健体育、家庭科など様々な教科・科目で、日本の児童・生徒が変化の多い未来を切り拓く際に必要なリスクリテラシーを身につける機会を用意されている。ただし、リスクリテラシーを育む基盤となるものの捉え方、様々な事象を総合的に捉える考え方は小学校段階で最も豊富で、中学校、高等学校と児童・生徒の発達段階に応じて学習内容は専門的な知識の習得にフォーカスされていき、リスク教育としての学びの機会が減少している傾向にある。

一方で、その機会を「リスク教育」として具現化する際の課題もみえてきた。1つには、専門分野によって異なるリスクの考え方を「教育」に導入する際に、どの様に整理・調整するか合意形成がないまま学習指導要領の中に導入されているために、様々な教科・科目の内容を「リスク」として統合して教えることが難しく、学ぶ側も「リスク」の全体像を把握できないという問題がある。初等中等教育に導入するリスクの概念を整理する必要がある。

リスクには科学技術的なリスク、社会経済的なリスクなど多様な側面があり、それらのリスクは相互に関連しているが、その関連性が適切に文脈づけられておらず不明瞭である。社会に存在する多様なリスクの関連性に気づき、横断的・総合的に思考する能力を育むことで、従来のアプローチとは違う新しい角度から問題を発見して、改善への道を見出し、未来のリスクに備えることができる子どもを育てることが可能になるであろう。そのような思考様式を育むための学習課題とその提供の方法を探ることが課

題である。

現行の学習指導要領全体を通してみると、自然災害や様々な危険から自分やまわりの人たちをどう守るかという対処・対策を目的とした「安全教育」に重点が置かれている。その一方で、そもそもリスクとはどういうものか、科学的知見からリスクをどう評価し、リスクが回避されているか、といった社会の中でのリスクの全体像を正しく理解する学習は充分ではない。

学習指導要領は、全体的に現在の社会の仕組みを理解して維持しようというメッセージになっているが、社会の進歩の光と影、自分の行ったことが自分以外の人にどのような影響を与えているかという視点等、課題対応に留まらない総合的理解を基盤にしたリスク教育を行っていくには、研究者、教育者が連携して、学習指導要領をリスク教育という視点で文脈づけ、相互に関連付けることが必要である。この作業にあたっては、リスク教育は学ぶ児童・生徒の理解を図ることのみならず、地域社会や国際的コミュニティを持続可能なものにするための行動につなげる視点が必要である。

物事を様々な視点から相互関連的に捉えるリスク教育を実践するためには、教員が相当の力量をつける必要がある。そもそも持続可能な社会の形成を担う子どもたちを育てていくためには、教育にあたる教員自身が、持続可能な未来のビジョンを描き、横断的、総合的に物事を捉え、基本的なリスクリテラシーを持つことが望ましい。教員には継続的な学びの機会を保障し、そのための時間確保、教員の負担増等、新たな問題を生じさせない工夫、例えばデジタルコンテンツの活用等が検討されなければならない。

小学校、中学校、高等学校と学習内容を体系化し系統的学習へ導き、さらに教科横断的な活動としての実践も必要である。リスク教育を体系化し、各教科の学習目標と児童・生徒の発達段階、ねらい・目標の骨子を示し、整理統合して学習指導要領のなかで示すことが課題である。（例えば、小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説の「総則編」には「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」を実施する際の教科の連携・関係性がまとめられている。）

イ 分野別解析からみえてきた課題

本章では、上記(2)のア項のように、分野ごとに対応が必要なリスクの課題と、現時点でのリスクに関連した教科教育の内容を比較した。その結果をみると、現下の各教科の学習指導要領においても、分野による濃淡はあるが、リスク教育を進めるに必要な基本的知識（身の回りにハザードが存在すること、安全を確保するための手段、リスクを低減の手法として基準値が設定されていることなど）が、作業の安全、防災といった項目の中で、個別の指導事項として教えられていることが分かる。また、一部の分野では、学習指導要領に準拠した「キャリア教育の推進に向けて」[29]

「食に関する指導の手引き」[28]などが取りまとめられているが、社会の中にあるリスクの全体像を知り、判断力をもち、リスクへの対応力を養い、未来のリスクに備えるという、本報告で目指すリスク教育の観点からは不十分である。

第2章でも述べたように、リスクとは‘好ましくない影響が発生する可能性とその重大さ’を指す概念であることは、分野を越えての共通認識である。しかし、教科ごとの教育目的に従って教育課程は最適化されており、「生活環境」「食」といった個別分野に関するリスクの教育は、現状では、各教科の教育目的を達成する範囲内での取組になっている。

今まさに、未来のリスクを予測し、未知のリスクを回避する方策を社会は求めている。例えば、遺伝子組換え研究の歴史において、研究者、技術者ともに、未知のリスクを想定し安全性を確認しながら抑制的に研究・開発を進めた。その結果、社会に不可欠な汎用技術となったが、この技術の利用（例、遺伝子組換え食品）への市民の厳しい見方も生まれている。一方、人々が容易に情報にアクセスできる開かれた社会の実現のために発達したICTも、犯罪につながる個人情報流出や監視社会到来のおそれなどの社会構造や、人の身体的・精神的健康の変容など、様々な負の側面をもたらしている。このような未知のリスクへの想像力がないままに、技術の進歩のみが優先されがちであった場合もあり、それらのリスクの評価が必要である。未知のリスクに対応するためにも「リスク教育」は必要である。

ウ 両分析のまとめ

学習指導要領と教科書などの段階別と分野別解析を通して以下のことが明らかになった。

- ① 社会に存在する様々なリスクへの理解を深化し、対応する能力を養うには、教科ごとの教育では限界がある。現行の学習指導要領の元で行われている分野別、教科別に行われている学習を、未来の大きな目標である持続可能な社会の実現に役立つように、分野横断的なリスク教育として再編する必要がある。
- ② 身の回りのリスクがどのような科学的知見により把握されているか知ること、例えば、様々な基準値が設定されていることは教えているものの、化学物質のばく露量などから社会の中にあるリスクの大きさが定量的に評価されていること、などについての理解が十分でない。その理解を促進する必要がある。
- ③ どの様な社会制度によりリスクが回避されているか、即ちリスクを管理する仕組みを知った上で、自ら判断してリスクの未然防止の原則に立って行動を起こす力を持つよう、現状や原因を単に知識として知っているだけではなく、実際の行動と結びつけていく動機付けが必要である。

本報告で示した「リスク教育」の学びにより、児童・生徒が情報発信

の「トリガー」となり、リスクを回避する行動を起こすことが、地域や広く社会を変える力になり、さらに新しい世界の姿を創造する一つの突破口となるであろう。

4 リスク教育のあるべき姿（内容と考え方）

ここまで、学校教育へのリスク教育導入の必要性を述べるに際して、関連専門領域におけるリスクの概念を明らかにした上で、それらが実際に初等中等教育課程においてどのように扱われているかについての現状と課題を、現行学習指導要領をもとに検討してきた。そこで明らかになったことを基に、ここからは、これからのリスク教育のあるべき姿について、初等中等教育課程に導入されるべき内容と、その具現化のために必要な環境整備の2点から述べる。その際、教育内容の量的な拡大よりも、各教科間の連携を強化するなどにより、リスクの全体像を理解できるような質的な充実注力する必要がある。

(1) リスク教育に含まれる内容

① 健康、環境、経済、社会の諸要素が複雑に絡み合い、相互に関連して様々な社会的課題を生んでいる。地球規模の持続可能性をどう担保していくか、この課題に取り組むことのできる次世代の育成が喫緊の課題となっており、学校教育の新たな課題ともいえる。この課題に取り組んでいくには、市民一人ひとりが様々な主体と連携協働して解決に向けて英知を結集しなければ解決できないという側面がある。社会の構成員一人ひとりがこれに対する正確な知識をもち行動できることが重要である。そして、そのための教育はできるだけ早い発達段階から行い、初等中等教育においてすべての児童・生徒に対してリスク教育を段階的かつ体系的に提供する必要がある。例えば、小学校では、身の回りには危険なものが存在し、その作用により好ましくない影響（病気を含む）が発生していることを、ハザードとリスクという用語を用いずに、平易な日本語を用いて教える。中学校では、生活の場・学習の場・労働現場でのハザードへのばく露とその程度によりリスクが生じうること、及び自然災害と気候変動のリスクを定量的に教える。高校では、ハザードへのばく露とリスク発生の因果関係、ばく露によるリスク発生の可能性（確率の概念、用量と影響の関係などを含む）を教える、など生徒の成長に応じたカリキュラムの体系的構築が考えられる。

② 「身の回りのリスクがどのような科学的知見により把握されているか知り、どの様な社会制度によりリスクが回避されているか（リスクを管理する仕組み）を知り、自ら判断してリスクの未然防止の原則に立って皆が行動を起こす力を持つこと」がリスク教育のねらいである。この「気づきの教育」であるリスク教育の必要性は、諸外国でも既に課題として議論が始まっているが[30, 31]、単に被害軽減、安全教育、現状問題への対応に留

まらない、人間と環境との適切な関係について学ぶ機会として保障するもの、これからの未来を築く新しい価値観をつくるようなものにしていくという合意形成のもとで、専門を超えて協働していくことが必要である。

③ リスク教育は、現状や原因を単に知識を持つだけではなく、実際の行動と結びつけていくことが必須である。この課題は OECD や UNESCO などの国際機関からも指摘されている[32-34]。様々な分野と密接に関連している課題を、相互関連的に捉える総合的な視点が必要である。従って、学校教育の中で教科横断的な領域として位置づけた上で、初等中等教育の内容を段階的に関連づけた単元づくりや教科間の連携により学習内容を体系化することができれば、複数の教科・科目間に散在する学習課題を系統的に整理した効果的な教育が可能になる。この体系的整理は、教員と、府省庁・自治体、企業、大学・学協会に所属する外部専門家も協働して手掛けることが効果的である。これにより教員の負担軽減も期待できる。その際、現行の「総合学習」に位置付ける方法の検討も重要である。

(2) リスク教育の環境の整備

① リスク教育を実現するためには、まず専門領域を超えた研究者・実践家が協働する場を設けることが必要である。そこでは、「初等中等教育課程で学習するリスクの概念」、「リスク教育の方法論」等を含む「リスク教育プログラム」を作成し、それをリスク教育に関するすべての教科担当教員が共有することが必要である。それとともに、現行の初等中等教育の中で行われている学習課題を活用して、具体的に「リスクの概念を正しく理解する学習」を示す。それに沿って、リスク教育実践に関する事例集・マニュアルや副読本を作成し共有する。この教育プログラム等の開発の必要性は、前述の「リスクコミュニケーションの推進方策」[10]においても指摘されており、既に、社会が求めている課題とも捉えられる。

② 教員養成課程

すべての教員養成課程に、持続可能な社会を実現するための学びとしてのリスク教授法を義務付ける。

③ 教職大学院 現職教職員の研修

リスク教育関連の受講コースを設ける。

④ 大学、大学院の研究において、「リスク教育」研究に専攻分野の違いを越えて取組、その成果を初等中等教育に還元すること、リスクリテラシーの育成を通して社会化できるようにする。その際、教育内容の高等学校と大学の連携も視野に入れる必要がある。

(3) リスク教育を導入するための取組

リスク教育のねらいは、児童・生徒が安全を確保する必要性を学んだうえで、自ら判断してリスクの未然防止の原則に立って行動を起こす力を持つことである。そのためには、児童・生徒の発達段階に応じた適切なカリキュラ

ムの構築が必要である。

その際、現状での教育現場に発生している様々な負担を考慮し、新しい段階的カリキュラムの構築は慎重に行い、量的拡大ではなく質的充実を図るべきである。一つの試みとして、第3章での分析に示したように、理科、技術・家庭科、保健体育科といった科目が、生命や生存へのリスクに関する共通の教育内容を持つことを生かし、これらの科目の小規模な連携から、科目に共通のカリキュラムの構築を始めることが考えられないであろうか。しかし、新しい課題の実施の際は、予期しない様々の問題の顕在化を前提にして取り組む必要がある。例えば、各教科の教育目標との整合性をどのようにとるか、リスク教育に参画する外部専門家の教育現場への理解が十分であるか、など様々の問題が考えられる。リスク教育の実施に向けた問題点の解決には、現場の教員のみでなく、外部の専門家、教育委員会、さらに文部科学省が連携し、議論を尽くす必要がある。また、教材の開発は早急に行わず、多くの現場での試行を経て十分に検討し、教育現場の納得を得て導入することが求められる。

教育現場でのリスク教育の導入においては、省庁・自治体、企業、大学・学協会などに所属する外部の専門家と、初等中等教育に直接携わる教員が協働して行うことによって、より実社会におけるリスクの理解につながると考える。実際にはすでに、食の安心安全教育、防災教育、金融リスク教育など、一部のリスク教育においては、官民学の外部講師を活用した授業も導入されている。また、野外学習・社会科見学を通じて、環境問題などの学習も実施されている。このような外部の専門家の参画は教員の負担軽減のためにも必要である。ただし、外部の専門家に依頼する場合、授業内容を講師に委ねることも多いと予想されるが、児童生徒の理解度に応じた指導内容を教員とともに検討する必要がある。リスク教育の実現には、その趣旨を理解し、方法論を習得した教員と、外部の専門家が連携した取組が必要であり、さらに、外部の専門家が両者をつなぐコーディネーターの果たす役割を担うことが、リスク教育の内容の充実を図り、同時に、教員の負担を軽減するにも重要である。

一方、リスク教育の導入として、先進的な環境教育などに取り組んでいる学校等をリスク教育のモデル校として認定し、地域と社会との連携を含め支援することなども考えられる。また、郷土を学ぶ観点から多くの自治体で作成されている副読本を活用し、その副読本に地域のリスクの課題（例えば、熱中症対策、化学物質対策）を記載し、リスクに対応する方策を学び考える機会を設けることが、効果的なリスク教育の実現に必要と考える。このような教育活動の際には、SNS や地域との交流会を通じた地域住民や社会との双方向のコミュニケーションは必須である。リスク教育による児童と生徒の学びの成果を地域と社会に還元するばかりでなく、教育活動に伴う事故を含め

た問題点を情報共有し、リスク教育の改善につなげるべきである。

5 初等中等教育におけるリスク教育の報告

(1) 持続可能な社会と「リスク教育」

‘持続可能な社会’の実現には、これまで誰も考えなかった革新的技術とシステムを創出し社会実装する必要がある。しかし、革新的技術であるがゆえに、予想が困難な想定外のリスクが発生する可能性が高い。未来社会をより安全性の高い社会にするには、従来のような事後対応ではなく、「このまま放置するとどの様な悪いことが起こるか」の予知予見能力を社会の皆が持つ必要がある。

小学校、中学校、高等学校の児童・生徒は社会の中のあらゆる立場になりうることを踏まえれば、リスクを予知予見する能力の素養を身につける「リスク教育」を初等中等教育に取入れることは持続可能な社会の実現に不可欠である。

(2) リスク教育の実現に向けた課題

「リスク」という言葉は、「好ましくない影響が発生する可能性とその重大さの両者」を指している。本報告の取りまとめに先立ち、現在の各教科の学習指導要領を小中高の段階ごとに解析したところ、現行の教育内容を基に、社会の中にあるリスクの全体像を探求し、知ることによって、持続可能な社会の実現に必要なリスク教育が可能になることが明らかになった。即ち、

- ① 現在の初等中等教育におけるリスクに関する教育は、具体的な安全確保のための方法を個別に教えている状況にある。
- ② 様々な教科において分野毎に異なるリスクに関連した課題が個別に学習指導要領に導入されて、変化の多い未来を切り拓くに必要なリスクリテラシーを身につける機会を用意されている。各教科・科目で学んだリスクに関する内容から、社会にあるリスクを関連付けて学ぶようにする必要がある。
- ③ 社会の中の多様なリスクを相互に関連づける新しい価値観を創り、分野横断的・総合的思考能力を育むことで、従来のアプローチとは違う角度から問題を発見し、改善への道を発見できる子どもを育てることが可能である。
- ④ 現行の学習指導要領では、自然災害や様々な危険への対処・対策に重点が置かれている。しかし、科学的にリスクはどう評価されるかなど、リスクの概念を正しく理解する学習は充分ではない。社会の進歩の光と影、自分の行動の影響への配慮などへの総合的理解を基盤にリスク教育を進めるには、研究と教育を繋ぐ専門家による学習指導要領の読み解きが必要である。
- ⑤ 教育にあたるすべての教員自身が、持続可能な未来のビジョンを描き、

基本的なリスクリテラシーを持つことが望ましい。

さらに、実効性のあるリスク教育を実現するためには、次の3つのことが必要である。1つ目は、来るべき社会の大きな目標である持続可能な社会の実現に役立つように、リスク教育に分野横断的に取り組むこと。2つ目は、身の回りのリスクがどのような科学的知見により把握されているか知ること。3つ目は、どのような社会制度により、リスクが回避されているか、即ちリスクを管理する仕組みを知った上で、自ら判断してリスクの未然防止の原則に立って、実際の行動と結びつける力を持つようにできること。

また、リスク教育の実施に向けた検討過程において、様々の課題が顕在化すると考えられる。その解決には社会実装の前に、現場の教員ばかりでなく、外部の専門家、教育委員会、さらに文部科学省が連携し議論を尽くす必要がある。

(3) リスク教育のあるべき姿

ア リスク教育に含まれる内容

健康、環境、社会等の諸要素が複雑に絡み合うなかで、社会の持続可能性をどう担保していくか、この課題に取り組むことのできる次世代の育成は学校教育における喫緊の課題である。リスク教育の必要性は、諸外国でも既に課題として議論が始まっている。持続可能な社会の実現に必須であるリスク教育をできるだけ早い発達段階から行うよう、リスク教育を初等中等教育の全ての児童・生徒に段階的に提供する必要がある。その体系化と具体的な内容については今後の課題であるが、例えば、小学校では、身の回りには危険なものが存在し、その作用により好ましくない影響（病気を含む）が発生していることを教える。中学校では、生活の場・学習の場・労働現場でのハザードへのばく露とその程度によりリスクが生じうること、及び自然災害と気候変動のリスクを定量的に教える。高校では、ハザードへのばく露とリスク発生の因果関係、ばく露によるリスク発生の可能性（確率の概念等を含む）を教える、など生徒の成長に応じたカリキュラムの体系的構築が考えられる。

本章(2)項にあるリスク教育のねらいにかんがみ、現状や原因を単に知識として知っているというだけではなく、生徒が実際の行動と結びつけて理解する教育内容とし、リスクの全体像の理解を進める質的な充実が必要である。そのために、教科横断的な領域として位置づけ、初等中等教育の内容を段階的に関連づけて教科間の連携により学習内容を体系化することができれば、複数の教科・科目間に散在する学習課題を系統的に整理した効果的な教育が可能になる。また、この体系的整理により教員の負担も軽減される。

イ リスク教育に必要な環境の整備

専門領域を越え研究者・実践家が協働して「初等中等教育課程で学習す

るリスクの概念」、「リスク教育の方法論」を含む「リスク教育プログラム」を作成し、リスク教育に関わる教員が共有できるようにする。さらに学習課題に沿う「リスクの概念を正しく理解する学習」の事例集や副読本を作成する。

教員養成課程では、全ての学生に持続可能な社会を実現するための学びとしてリスク教育の受講を義務付ける。さらに、教職大学院や現職教職員の研修ではリスク教育関連のコースを履修する。大学、大学院の研究においても、「リスク教育」研究に専攻分野の違いを超えて取組、その成果を初等中等教育に還元し、リスクリテラシーの育成を通して社会化できるようにする。

ウ リスク教育を導入するための取組

リスク教育のねらいは、児童・生徒が安全を確保する必要性を学んだうえで、自ら判断してリスクの未然防止の原則に立って行動を起こす力を持つことである。そのためには、児童・生徒の発達段階に応じた適切なカリキュラムの構築が必要である。その際、現状での教育現場に発生している様々な負担を考えれば、新しい段階的カリキュラムの構築は慎重に行い、量的拡大よりも質的充実を図るべきである。

教育現場でのリスク教育の導入においては、リスクに関わる外部の専門家と教員が協働することで、実社会におけるリスクのより深い理解につながると思う。その際、児童生徒の理解度に応じた指導内容の検討が必要である。リスク教育の趣旨を理解し、方法論を習得した教員ばかりでなく、外部の専門家が参画し、さらにコーディネーターとしての役割を担うことで、教員の負担を軽減するよう図る必要がある。

さらに、先進的に環境教育や地域教育に取り組んでいる学校をモデル校とし、リスク教育の導入を支援し、将来的には、リスク教育を地域住民との連携の中で進めることも考えられる。その際、地域住民や社会とのコミュニケーションは必須である。

本報告では「リスク教育」の課題とあるべき姿、さらにその実現に向けた取組の方向をまとめた。今後は、カリキュラムの開発など教育課程に実装するための方法等を引き続き検討する必要がある。

初等中等教育の大きな眼目は、いわゆる生きる知恵を教えることにある。しかし、段階を経るにつれ、教科ごとの教育が強化されるためか、成人への成長に向けた生きる知恵、そのための見方や考え方の教育が十分に備わっていないと思われる。未来の社会におけるリスクを見極め、回避や適切な対処を可能にするための教育をリスク教育と捉え、リスク教育は未来社会で生きる知恵の教育であると、本「報告」では総括したい。

<参考文献>

第1章

[1] 成長の限界—ローマ・クラブ「人類の危機」レポート（邦訳、1972年）

[2] 「いぶき」の観測データに基づく全大気中の月別二酸化炭素濃度 速報値

<https://www.gosat.nies.go.jp/recent-global-co2.html>

（最終閲覧 2023年2月10日）

[3] 気候変動対策推進のための有識者会議報告書 内閣府（令和3年10月）

[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kikouhendoutaisaku/pdf/houkokusy
o.pdf](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kikouhendoutaisaku/pdf/houkokusy
o.pdf)（最終閲覧 2023年2月10日）

[4] 最先端企業活動から見た毒性研究 日本学術会議公開シンポジウム「毒性
学研究のこれから～「外」からみた毒性学～」要旨集（2020年9月）

<https://www.scj.go.jp/ja/event/pdf2/291-s-0911.pdf>

（最終閲覧 2023年2月10日）

[5] 環境基準について 環境省 HP

<https://www.env.go.jp/kijun/>（最終閲覧 2023年2月10日）

[6] 独立行政法人環境再生保全機構 HP

<https://www.erca.go.jp/asbestos/what/higai/jittai.html>

（最終閲覧 2023年2月10日）

[7] 参議院質問主意書（平成19年11月）

[https://www.sangiin.go.jp/japanese/johol/kousei/syuisyo/168/syuh/
s168058.htm](https://www.sangiin.go.jp/japanese/johol/kousei/syuisyo/168/syuh/
s168058.htm)（最終閲覧 2023年2月10日）

[8] 日本の気候変動 文部科学省・気象庁（2020年12月）

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2020/pdf/cc2020_honpen.pdf

（最終閲覧 2023年2月10日）

[9] 環境エネルギー技術革新計画 総合科学技術会議（平成20年5月）

<https://www8.cao.go.jp/cstp/output/080519iken-2.pdf>

（最終閲覧 2023年2月10日）

[10] コミュニケーションの推進方策 科学技術・学術審議会 研究計画・評価
分科会 安全・安心科学技術及び社会連携委員会（平成26年3月）

[https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/064/houkoku
/1347292.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/064/houkoku
/1347292.htm)（最終閲覧 2023年7月21日）

第2章

[11] 村上 陽一郎 安全と安心の科学 集英社新書（2005年）

[12] 今後の有害大気汚染物質の健康リスク評価のあり方について（改定版）

中央環境審議会大気・騒音振動部会有害大気汚染物質健康リスク評価等専門委
員会（令和2年8月）

<https://www.env.go.jp/content/900521309.pdf>

（最終閲覧 2023年2月10日）

- [13] 優先評価化学物質のリスク評価手法について 【改訂第3版】厚生労働省・経済産業省・環境省 (令和4年4月)
https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/files/information/ra/riskassess.pdf (最終閲覧 2023年2月10日)
- [14] 化学物質の環境リスク初期リスク評価ガイドライン 環境省 (2019年11月) <https://www.env.go.jp/content/900501350.pdf>
(最終閲覧 2023年3月25日)
- [15] 化学物質のリスク評価のためのガイドブック 経済産業省 (2007年5月)
https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/pdf/guidebook_jissen.pdf (最終閲覧 2023年3月25日)
- [16] 許容濃度等の勧告 (2022) 日本産業衛生学会 産業衛生学雑誌 2022, 64 (5) 253-285.
- [17] 初等中等教育及び生涯教育における地球教育の重要性：変動する地球に生きるための素養として (2020) 日本学術会議地球惑星科学委員会地球惑星科学人材育成分科会
- [18] 日下部治, 伊藤和也, 小梅川博之, 稲垣秀輝, 大里重人: 地盤リスクに関する保険制度と統一的評価手法の必要性, 地盤工学会誌, Vol. 61, No. 7, pp. 12-15, 2013.
- [19] 気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 「1.5°C特別報告書」 (2018年10月) (環境省仮訳、2019年8月)
<https://www.env.go.jp/content/900442312.pdf>
(最終閲覧 2023年2月10日)
- [20] 気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第6次評価報告書第2作業部会報告書 「政策決定者向け要約」環境省による暫定訳 (2022年3月)
<https://www.env.go.jp/content/000138044.pdf>
(最終閲覧 2023年8月23日)
- [21] 今後の熱中症対策の在り方について 中央環境審議会 (第50回 (令和5年1月))
<https://www.env.go.jp/council/content/05hoken01/000105350.pdf>
(最終閲覧 2023年2月10日)
- [22] 食品の安全に関する用語集リスク評価食品安全委員会 (2019年8月)
https://www.fsc.go.jp/yougoshu/kensaku_hyouka.html
(最終閲覧 2023年3月25日)
- [23] 医薬品リスク管理計画指針 厚生労働省 平成24年4月
<https://www.pmda.go.jp/files/000145482.pdf>
(最終閲覧 2023年2月10日)
- [24] JIS Z 8051:2015^⑩ 安全側面—規格への導入指針 (2021)
<https://jis.eomec.com/jisz80512015#gsc.tab=0>

(最終閲覧 2023 年 5 月 21 日)

第 3 章

[25] 小学校学習指導要領 (平成 29 年告示)

https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_01.pdf (最終閲覧 2023 年 2 月 26 日)

[26] 中学校学習指導要領 (平成 29 年告示)

https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_02.pdf (最終閲覧 2023 年 2 月 26 日)

[27] 高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示)

https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_03.pdf (最終閲覧 2023 年 2 月 26 日)

[28] 食に関する指導の手引 第二次改訂 文部科学省 (2019 年 3 月)

https://www.mext.go.jp/content/20210716-mext_kenshoku-100003341_1.pdf (最終確認 2023 年 5 月 14 日)

[29] キャリア教育の推進に向けて 文部科学省 (2005 年 5 月)

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/career/05062401.htm
(最終確認 2023 年 5 月 14 日)

第 4 章

[30] Science Education for Public Understanding Program

<https://sepuplhs.org/index.html> (最終閲覧 2023 年 2 月 26 日)

[31] Shearn P (2004) Teaching practice in risk education for 5-16 year olds. Report no. HSL 2005/23.

<https://dera.ioe.ac.uk/12341/1/hsl0523.pdf>

(最終閲覧 2023 年 3 月 27 日)

[32] OECD The Future of Education and Skills Education 2030

[https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)

(最終閲覧 2023 年 8 月 23 日)

[33] UNESCO (2014) Stay safe and be prepared: a teacher's guide to disaster risk reduction (jpn)

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000228963_jpn

(最終閲覧 2023 年 3 月 27 日)

[34] UNESCO (2014) Stay safe and be prepared: a student's guide to disaster risk reduction (jpn)

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000228798_jpn

(最終閲覧 2023 年 3 月 27 日)

<用語の説明>

①カーボンニュートラル

温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させること。大気中に排出される温室効果ガスと大気中から吸収される温室効果ガスが等しい量であり、全体としてゼロとなっている状態を指す。

②トリガー

英語では、引き金を意味するものであったが、ここから派生し、起動装置やきっかけ、という意味で用いられるようになった。本文では、リスクに関して発信するきっかけとなる人（場合によって組織）を「トリガー」と呼んでいる。

③ハザード

リスクをもたらす原因は、多くの場合、ハザード（危険性）と定義されている。

④リスク

語源はラテン語の *risicare* が定説で、「断崖に挟まれた狭い水路を何とかうまく操船して抜ける」こと、すなわち、「利益を望みながら、それを行うことによって被る可能性のある負の要素」を「確率」の立場で考慮することが「リスク」を論じるときの前提とされた。一方、現在社会においては、リスクは一般的に「好ましくない影響が発生する可能性とその重大さの両者」を指している。

⑤リスクコミュニケーション

リスクに関する情報や意見をステークホルダー（関係者間）で共有し、相互の意思疎通と相互理解を図ること。

⑥リテラシー

もともとは英語の *literacy* 「読み書きの能力」を意味する言葉。現在では「ある分野に関する知識や理解、もしくは能力を活用する力」を指すことが多い。

⑦ローマクラブ

科学者、経済学者、教育者、経営者などで構成された民間のシンクタンク。スイスのヴィンタートゥールに本部を置く。資源・人口・軍備拡張・経済・環境破壊等の全地球的な「人類の根源的大問題（The Problematique）」に対処するために、1968年、世界各国の元国家元首や科学者、産業界の多様な人材が集まり、ローマで会合が開かれた。第1回の報告書「成長の限界」が1972年に発表され、世界的な存在として認知された。

⑧温室効果ガス

太陽光を受けた地表面から放出される熱（赤外線）を吸収するガス。このガスが大気中で熱の一部を吸収すると、地表付近の気温が上がり、地球温暖化につながる。人間の活動によって増加した主な温室効果ガスには、二酸化炭素（CO₂）やメタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）、フロンガスがあげられる。

⑨学習指導要領

全国の学校で一定の水準が保てるよう、文部科学省が告示する教育課程（カリキュラム）の大綱的な基準。法律を根拠としており、国公立及び私立についてもこれに従う必要がある。教科書の基本となり、およそ10年に1度、改訂されている。

⑩製品のライフサイクル

新製品の市場への導入から撤退/衰退までの間に、導入期・成長期・成熟期・衰退期という4つの時期（段階）があるとするマーケティング理論。

⑪四大公害病

1960年代の高度経済成長期に発生した公害のうち、熊本県の水俣湾で発生したメチル水銀汚染による水俣病、同じくメチル水銀による新潟県の阿賀野川流域の新潟水俣病（第二水俣病）、富山県神通川流域で発生したカドミウム汚染によるイタイイタイ病、三重県四日市市で発生した大気汚染を原因とする四日市ぜんそくを指す。

⑫ADI

Acceptable Daily Intake（一日摂取許容量）の略。農薬や食品添加物など、意図的に食品に使用される物質について、一生涯毎日摂取しても健康への悪影響がないとされる一日あたりの摂取量のこと。

⑬GNS

Gross National Safety for natural disasters（自然災害安全性指標）の略。災害のHazard（危険事象）、Exposure（曝露）、Vulnerability（脆弱性）から計算された自然災害リスクの定量的指標。地域ごとにスコアが算出され、値が大きいほど住民が被災しやすいことを示す。

⑭IPCC

気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change）の略。世界気象機関（WMO）及び国連環境計画（UNEP）により1988年に設立された政府間組織。世界中の科学者が協力し、気候変動に関する最新の科学的知見の評価を提供している。

⑮ISO

スイスのジュネーブに本部を置く非政府機関 International Organization for Standardization（国際標準化機構）の略称。国際規格である ISO 規格を定めている。

⑯ISO/IEC GUIDE 51

安全とは何かを定義するガイドライン「Safety aspects - Guidelines for their inclusion in standards」。1章：適用範囲、2章：引用規格、3章：用語及び定義、4章：「安全」や「安全な」という言葉の使用について、5章：リスクの要素、6章：許容可能なリスクの達成、7章：規格における安全側面について、により構成される。

⑰JIS

Japanese Industrial Standards（日本産業規格）の略。日本の様々な製品に関する規格や測定法などが定められた日本の国家規格

⑱JIS Z 8051:2015

ISO/IEC GUIDE 51 の日本語版であり、「安全側面-規格への導入指針」のこと。1章：適用範囲、2章：引用規格、3章：用語及び定義、4章：「安全」や「安全な」という言葉の使用について、5章：リスクの要素、6章：許容可能なリスクの達成、7章：規格における安全側面について、により構成される。

⑲NOAEL

No Observed Adverse Effect Level の略。毒性試験において、毒性学的なすべての有害な影響が認められなかった最高の暴露量のこと。最大無毒性量のこと。

⑳TDI

Tolerable Daily Intake（耐容一日摂取量）の略。カビ毒など意図的に使用していない化学物質について、一生涯毎日摂取しても健康への悪影響がないとされる一日あたりの摂取量のこと。

<参考資料 1> 審議経過

- 1) 健康・生活科学委員会・環境学委員会合同 環境リスク分科会
(第 25 期第 1 回) 2020 (令和 2) 年 10 月 20 日 (火) 10:00~12:00
25 期の審議について議論、リスク教育を一つのテーマとして選択。
- 2) 健康・生活科学委員会・環境学委員会合同 環境リスク分科会
(第 25 期第 2 回) 2021(令和 3)年 2 月 4 日 (木) 10:00~12:00
初等中等教育におけるリスク教育について議論し、専門家を招聘して議論することを計画。
- 3) 健康・生活科学委員会・環境学委員会合同 環境リスク分科会
(第 25 期第 3 回) 2021(令和 3)年 5 月 27 日 (木) 10:00~12:00
リスクについて研究をしている小野恭子氏と初等中等教育におけるリスク教育を研究している秋田県立大学の金澤伸浩氏に講演して頂き、議論。
- 4) 健康・生活科学委員会・環境学委員会合同 環境リスク分科会 (第 25 期第 4 回)
メール審議
三部部長から進言があり、工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会(委員長は須田 義大 東京大学生産技術研究所教授)の一部の委員と交流したことを報告。
- 5) 健康・生活科学委員会・環境学委員会合同 環境リスク分科会 (第 25 期第 5 回)
2021(令和 3)年 12 月 23 日 (木) 12:00~14:00
この後 4 分分科会(後の分科会審議参照)からもリスク教育について一緒に審議したいとの申し出。5 月 7 日に「リスク認知と教育」と題したフォーラム開催の議論。
- 6) 健康・生活科学委員会・環境学委員会合同 環境リスク分科会 (第 25 期第 6 回)
2022(令和 4)年 5 月 30 日 (月) 13:00~15:00
フォーラム「リスク認知と教育」の報告、見解案作成の進捗状況報告
見解案に新たに生活習慣病対策分科会が参加、計 7 分科会で見解案の審議が開始。
- 7) 健康・生活科学委員会・環境学委員会合同 環境リスク分科会 (第 25 期第 7 回)
2022(令和 4)12 月 29 日 (木) 10:00~12:00
科学的助言対応委員会への意思の表出案について審議及び見解案の進捗状況
- 8) 健康・生活科学委員会・環境学委員会合同 環境リスク分科会 (第 25 期第 8 回)

2023(令和5)年2月23日(月)10:00~12:00

見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議

- 9) 健康・生活科学委員会・環境学委員会合同 環境リスク分科会(第25期第9回)

2023(令和5)年3月25日(月)18:00~19:00

見解案の審議及び承認、今後の修正は委員長に一任

- 10) 環境学委員会環境思想・環境教育分科会(第25期第5回)

メール審議

- 11) 環境学委員会環境思想・環境教育分科会(第25期・第8回)

令和4年12月19日(月)13:00~15:00 遠隔会議

- 12) 食料科学委員会・農学委員会合同 食の安全分科会(第25期第3回)

2021(令和3)年8月21日(土)9:00~12:00

リスク教育について、専門家(リスク人材に詳しい唐木英明名誉教授(東京大学)、初等中等教育に詳しい大藪千穂教授(岐阜大学教育学部))を招聘して議論

- 13) 食料科学委員会獣医学分科会(第25期第2回)

2021(令和3)年8月28日(土)9:00~12:00

リスク教育に関する意思の表出について議論

- 14) 食料科学委員会獣医学分科会(第25期第3回)、食料科学委員会・農学委員会合同食の安全分科会(第25期第4回)合同会議

2021(令和3)年10月16日(土)14:00~17:00

リスク教育について、専門家(リスク人材に詳しい川上浩司教授(都大学大学院医学研究科 社会健康医学系専攻 薬剤疫学分野)、リスク人材に詳しい豊島聰氏(公益財団法人日本薬剤師研修センター 理事長))を招聘して議論

- 15) 食料科学委員会獣医学分科会(第25期第4回)、食料科学委員会・農学委員会合同食の安全分科会(第25期第5回)合同会議

2022(令和4)年2月26日(土)10:00~11:00

リスク教育に関する意思の表出について議論

- 16) 食料科学委員会獣医学分科会(第25期第5回)、食料科学委員会・農学委員会合同食の安全分科会(第25期第6回)合同会議

2022(令和4)年6月2日(木)10:30~12:00

「リスク認知と教育」と題したフォーラムに関する意見交換、ならびに見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議

- 17) 食料科学委員会獣医学分科会（第25期第6回）、食料科学委員会・農学委員会合同食の安全分科会（第25期第7回）合同会議
2023(令和5)年1月5日(木) 16:30~18:00
見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議
- 18) 食料科学委員会獣医学分科会（第25期第7回）メール審議
見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議及び承認、今後の修正は委員長に一任
- 19) 食料科学委員会・農学委員会合同食の安全分科会（第25期第8回）メール審議
見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議及び承認、今後の修正は委員長に一任
- 20) 薬学委員会・食料科学委員会・基礎医学委員会合同毒性学分科会（第25期第4回）
2022(令和4)年2月19日(土) 17:30~19:00
「リスク認知と教育」と題したフォーラムに関する意見交換、ならびに見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議
- 21) 薬学委員会・食料科学委員会・基礎医学委員会合同毒性学分科会（第25期第5回）
2022(令和4)年11月25日(金) 17:30~16:30
見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議
- 22) 薬学委員会・食料科学委員会・基礎医学委員会合同毒性学分科会（第25期第6回）
2022(令和4)年12月20日(火) 10:30~12:00
見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議
- 23) 薬学委員会・食料科学委員会・基礎医学委員会合同毒性学分科会（第25期第7回）
2023(令和5)年1月11日(木) 16:30~18:00
見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議
- 24) 薬学委員会・食料科学委員会・基礎医学委員会合同毒性学分科会（第25期第8回）
メール審議
見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議及び承認、今後の修正は委員長に一任

- 25) 総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会（第25期第6回）
2022(令和4)年3月22日（火）13:00～15:00
「リスク認知と教育」と題したフォーラムに関する意見交換、ならびに見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議
- 26) 総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会（第25期第8回）
2022(令和4)年7月6日（水）10:00～12:00
見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議
- 27) 総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会（第25期第10回）
2023(令和5)年1月5日（木）15:30～17:30
見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議
- 28) 総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会（第25期第12回）
2023(令和5)年3月30日（木）15:00～17:00
見解案「初等中等教育におけるリスク教育の推進」の審議、承認、今後の修正及び最終原稿は委員長に一任
- 29) 生活習慣病対策分科会（メールによる意見交換）
2022年（令和4年）7月27～28日
「リスク認知教育に関する意見表出（提言）について」報告し、意見交換した。
- 30) 生活習慣病対策分科会（メールによる意見交換）
2022年（令和4年）10月17～19日
「初等・中等教育におけるリスク教育の推進」（仮）意思の表出の申出書について意見交換した。
- 31) 生活習慣病対策分科会（メールによる意見交換）
2023年（令和5年）1月15～19日
リスク教育に関する見解案について意見交換した。
- 32) 生活習慣病対策分科会（メールによる意見交換）
2023年（令和5年）2月17～22日

リスク教育に関する見解案について意見交換した。

33) 生活習慣病対策分科会 (25 期第 3 回)

2023 年 (令和 5 年) 3 月 29 日 (水) 16 : 30 ~ 18 : 30

「リスク教育に係る見解について」の審議を行い、修正要望の意見が出され、今後の修正は委員長に一任とした。

令和 5 年 8 月 21 日 日本学術会議第三部役員会

報告「初等中等教育におけるリスク教育の推進」承認

＜参考資料２＞学術フォーラム開催

リスク認知と教育

主催：日本学術会

共催：環境学委員会・健康・生活科学委員会合同環境リスク分科会、総合工学委員会・機械工学委員会合同工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、農学委員会・食料科学委員会・健康・生活科学委員会合同食の安全分科会、薬学委員会・食料科学委員会・基礎医学委員会合同毒性学分科会、食料科学委員会獣医学分科会、環境学委員会環境思想・環境教育分科会

開催日時：2022年5月7日（土）13:30～16:30

開催場所：オンライン

企画趣旨：

日頃「リスク」という言葉を聞く機会が多いが、「リスク」の考え方を社会全体のものとするには、日本の教育課程の中でリスクにかかわる教育を行う必要がある。本フォーラムでは、リスクの概念、リスク評価の方法、基準値の持つ意味、教育の場でのリスク教育の現状と国際的動向を踏まえつつ、「リスク教育」の必要性やリスク認知の方法などについて議論し、初等・中等教育への「リスク教育」の導入のあり方を多角的に討論する。

【総合司会】

石塚真由美 日本学術会議第二部会員／北海道大学大学院獣医学研究院教授
工藤由貴子 日本学術会議連携会員／和洋女子大学総合研究機構特別研究員

13:30－13:35 開会の挨拶

那須民江（日本学術会議連携会員／中部大学客員教授／名古屋大学名誉教授）

講演

【座長】高井伸二 日本学術会議第二部会員／北里大学名誉教授

辻 佳子 日本学術会議連携会員／東京大学環境安全研究センター教授

13:35－14:00 「リスクの本質を考える」

野口和彦（日本学術会議連携会員／横浜国立大学 IAS リスク共生社会創造センター客員教授）

14:00－14:25 「『基準値』はどのようにして設定されるか」

青木康展（日本学術会議特任連携会員／国立環境研究所名誉研究員）

14:25－14:50 「初等・中等教育におけるリスク教育」

大藪千穂（岐阜大学副学長）

14:50－15:00 休憩

15:00－15:25 「『リスク認知』に関する教育現場の現状と課題」

山本孔紀（埼玉大学教育学部附属中学校教諭）

15:25－15:50 「リスクの理解と限定合理性」

中谷内一也（同志社大学心理学部教授）

15:50－16:25 総合討論

16:25－16:30 閉会の挨拶

浅見真理（日本学術会議第三部会員／環境学委員会委員長／国立保健医療科学院
生活環境研究部 上席主任研究官）