

報 告

環境政策における意思決定のための
レギュラトリーサイエンスのありかたについて



平成29年（2017年）9月27日

日 本 学 術 会 議

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

この提言は、日本学術会議健康・生活科学委員会・環境学委員会合同環境リスク分科会の審議結果を取りまとめ、公表するものである。

日本学術会議健康・生活科学委員会・環境学委員会合同環境リスク分科会

委員長	秋葉 澄伯	(第二部会員)	鹿児島大学名誉教授
副委員長	青柳みどり	(連携会員)	国立研究開発法人国立環境研究所社会環境システム研究センター主席研究員
幹事	浅見 真理	(連携会員)	国立保健医療科学院生活環境研究部上席主任研究官
幹事	續 輝久	(連携会員)	九州大学名誉教授・福岡歯科大学客員教授
	那須 民江	(第二部会員)	中部大学生命健康科学部教授
	青島 恵子	(連携会員)	医療法人社団継和会・萩野病院長
	大塚 直	(連携会員)	早稲田大学法学部教授
	岸 玲子	(連携会員)	北海道大学環境健康科学研究教育センター特別招へい教授
	益永 茂樹	(連携会員)	横浜国立大学大学院環境情報研究院教授
	村田 勝敬	(連携会員)	秋田大学大学院医学系研究科教授

分科会における議論において、山田友紀子氏（元農林水産省）に御協力頂いた。

本提言の作成にあたり、以下の職員が事務及び調査を担当した。

事務	石井 康彦	参事官（審議第二担当）（平成 29 年 7 月まで）
	糸川 泰一	参事官（審議第二担当）（平成 29 年 7 月から）
	松宮 志麻	参事官（審議第二担当）付補佐（平成 29 年 7 月まで）
	高橋 和也	参事官（審議第二担当）付補佐（平成 29 年 7 月から）
	西川 美雪	参事官（審議第二担当）付審議専門職付（平成 29 年 3 月まで）
	宮本 直子	参事官（審議第二担当）付審議専門職（平成 29 年 4 月から）

要 旨

1 背景

環境リスクによる負の影響を最小限に抑え、科学技術と産業・経済の発展との調和を図るには、予測・評価・判断のエビデンスの提供のための科学として「レギュラトリーサイエンス」が必要である。平成2年版厚生白書（1990）では、「レギュラトリーサイエンスとは、科学と人間との調和を図る科学、言わば人間の立場に立った科学技術のコンダクターとしての役割を持つ科学である」と定義している。本報告書では、環境リスクの現実を踏まえ環境政策や行政の意思決定に資するレギュラトリーサイエンスのありかたを検討する。

2 報告の内容

(1) 公害事件の再検討

環境学委員会環境思想・環境教育分科会提言「環境教育の統合的推進に向けて」（2016年）は、過去の公害問題に学ぶことの重要性を指摘している。本報告書では、科学技術と人間の調和のありかたを考えるために、まず、重要な公害問題を振り返って検討を行った。その結果、イタイイタイ病、水俣病などの公害事件では、特に事件の発端時において十分な科学的な調査がなされたとは言い難く、時宜を得た適切な対策がとられなかったために、被害を拡大させる結果となったと結論した。

(2) 今日の環境リスク管理に関する諸問題

労働災害と公害被害を念頭におき、アスベストによる健康被害、印刷労働者の胆管がんと染料製造工場における職業性膀胱がんなど最近の事例をとりあげ、わが国での対応の遅れ、規制の不十分さなどに未だに問題があることを指摘した。次世代影響に関する環境リスク評価においては、主要な例として内分泌かく乱物質、フタル酸エステル類などがあり、今日までリスク評価には進展がみられるが、これもまた施策への反映が必ずしも十分ではない。加えて、災害の発生に伴う環境リスクも今日の新たな課題として認識されなければならない。また、人間は生態系から多様な便益を受けており、人に対する環境リスク管理に加えて生態系の保全が重要である。

(3) 環境リスクの評価と管理

リスクをどこまで許容しながら持続的発展を求めるか、リスクを抑えるため経済的発展をどこまで制御するかというトレードオフの問題は、グローバル化する現代社会が直面する重要な課題である。これには、環境・健康リスクと社会および経済の発展のバランスなどを配慮しつつ、環境・健康被害や経済発展への深刻なダメージを防ぐための、戦略的な取り組みが必要である。このための原則として、予防原則（または、予防策の原則）が論じられる。予防原則とは、「深刻な、あるいは不可逆な被害のおそれがある場合には、十分な科学的確実性がないことをもって、環境悪化を防止するための費用対効果の大きな対策を延期する理由として用いてはならない」（1992年国連環境開発会議）

とする考え方などを指す。だが、この原則は、必ずしも科学的に根拠のない懸念全てを対象とするものではない。科学者の間では意見が一致していないものの、一定程度有力である考え方への配慮が重要であることを指摘しており、リスク論と予防原則の統合が目指されるべきである。また、合理的に達成可能な範囲、環境責任、リスクと危険の違いについても検討を行う必要がある。

(4) 政策的対処

各種環境リスクへの政策的対処の手段として、大気・水、化学物質、電磁波、土壌汚染などの規制、その他の制度について現状を概観した。海外の政策などに比べ、不足している部分の検討や既に実施されている政策を定期的に評価することが重要である。評価の枠組みとしては、政策評価や事業評価があるが、既存事業の評価は学术界・科学者が率先して実施し、必要な場合は関係者と共に改善策を考えることが必要であり、そのための対応分野のアカデミアの裾野の拡大が重要である。

(5) 持続可能な社会構築のためのリスクコミュニケーション

政策の立案と決定においては、社会の成員が持つ多様な価値観・事情に配慮する必要があり、関係者間の双方向的な情報・意見のやりとりが必要である。従来環境リスクをめぐるリスクコミュニケーションの枠組みにおいては、マスメディアやソーシャルメディアは明確には位置づけられていない。しかし、現在このようなメディアが環境リスクに関する施策形成に大きな影響を及ぼしており、その影響を考慮することは重要である。また、環境リスクを含む持続可能性に関する研究も大きく変化している。地球環境研究の国際プログラムの再編により生まれた Future Earth とよばれる全世界を対象とした枠組みでは、社会のさまざまなステークホルダー（利害関係者）の参加による地球規模の持続可能性を実現するための研究活動の推進にあたって、学術と社会の間の垣根をこえる「超学際」的取り組みがうたわれている。

(6) 課題と結論

環境政策は科学的根拠に基づいて、透明性を確保しながら立案・実施されなければならない。同時に、環境リスクを適切に管理しながら持続可能性を担保していく必要がある。わが国の現状を鑑みるに、化学物質管理をはじめとする様々な環境リスクの管理において、国際条約との整合性、国際機関の提唱する手段との国際的調和などに課題があり、また、国内では省庁の垣根を超えた一元管理が必要である事項も多い。産・官・学が協力して、科学と技術の調和を目指す規制を図るためのレギュラトリーサイエンスを有効とする組織・体制・法の整備を行い、さらに専門家を養成し、社会に送り出すシステムを早急に確立する必要がある。その上で、そのような人材の産・官・学間の交流を行い、レギュラトリーサイエンスに基づく調和のとれた持続的発展の可能性を世界に示すことが、保健・医療の世界的リーダーを目指すわが国にとって重要な課題であると考えられる。

目 次

1	背景	1
2	二大公害事件に学ぶ	2
	(1) イタイイタイ病	2
	(2) 水俣病	3
3	今日の環境リスク管理に関する諸問題	4
	(1) 労働災害と公害	4
	①石綿（アスベスト）による労働災害と公害	4
	②印刷労働者の胆管がんと染料製造工業における職業性膀胱がん	6
	(2) 次世代影響に関する環境リスク評価の重要性とリスク評価の進展	7
	(3) 除染、災害時の避難などを含むその他の環境リスク	9
	(4) 生態リスク管理の課題	10
4	環境リスクの評価と管理	12
	(1) 基本的姿勢	12
	(2) リスクと危険	12
	(3) 予防原則	13
	(4) 合理的に達成可能な範囲 ALARA の原則、BAT などについて	13
	(5) 環境責任	14
	(6) 環境影響評価及び戦略的環境アセスメントについて	14
5	政策的対処	15
	(1) 各種環境リスクに対処する方法	15
	①大気・水	15
	②化学物質	15
	③電磁波	16
	④土壌汚染	16
	(2) 政策の評価	16
6	持続可能な社会構築のためのリスクコミュニケーション	17
7	課題	18
	(1) 国際条約との整合性	18
	①化学物質管理の国際的調和から見た日本の課題	18
	②戦略的環境アセスメントの必要性	19
	③一元的管理の必要性	19
	④人材育成	19
	(2) モニタリング体制の充実	20
8	まとめと結論	20
	<参考文献>	21
	<参考資料1> 審議経過	23

1 背景

環境リスク分科会は、わが国における環境リスク評価・リスクマネジメントおよびリスクコミュニケーションを含む科学的なエビデンスに基づいた意思決定のための諸科学の発展、アジア諸国をはじめとする諸外国との国際協力促進、専門家育成を一層図ることなどを目的として設置された。

環境リスクによる負の影響を最小限に抑え、科学技術と産業・経済の発展との調和を図るには、予測・評価・判断のエビデンスの提供のための科学として「レギュラトリーサイエンス」が必要である。平成2年版厚生白書(1990)は、「レギュラトリーサイエンスとは、科学と人間との調和を図る科学、言わば人間の立場に立った科学技術のコンダクターとしての役割を持つ科学である」と定義している[1]。また、第22期の環境リスク分科会の提言「環境リスクの視点からの原発事故を伴った巨大広域災害発生時の備え」では、第4期科学技術基本計画(2011年8月19日閣議決定)を引用して、「科学技術を人と社会に役立てることを目的として、有害物質のリスク予測や評価、リスク管理、リスクコミュニケーションを合理的に行うために考え出された学問をレギュラトリーサイエンスと呼ぶ」および、「この規制のための科学は、純粋な科学と実社会の規制を合理的につなぐための手法である」と述べている[2]。

現代社会では科学技術の進歩・交通機関の発達などにより、多くの市民が利便を享受する一方、合法的な産業活動による健康被害を受ける可能性がある。いわゆる公害とは、原因となる行為がたとえ合法的な社会・経済活動ではあったとしても、それが経済合理性の追求に偏するなどその負の側面への配慮を怠ったがために、人を含む生態系や環境が破壊されることである。

環境リスクの場合、例えば東日本大震災以降の放射性物質による食品の汚染などで特に顕著であったように、当該リスクの科学的な評価だけではなく、人々のリスクに対する認知や態度もまた大きな問題となり、政策立案に大きな影響を与える。科学的な根拠に基づく意思決定を行うためには、自然科学の観点からの評価を行うのみでは不十分で、各分野の専門家間の情報・意見のやりとり、人文社会科学的な評価(例えば法律的、歴史的、社会的、経済的、倫理的な評価と人々の認知や意見など)、さらに関係する社会の各層とのリスクコミュニケーションも合わせて行い、意思決定に向けて熟議することが必要である¹。この点については、学術会議をはじめとする様々な立場からの議論からは抜け落ちていたと言っても良いであろう。自然科学の立場からの「科学的評価」を超えた人文社会科学からのアプローチを含んだ諸領域の研究分野の共同作業が必要とされるこの状況は、科学と人間の調和というような言葉では定義できないほどの複雑な様相を呈しているとも言える。

本報告書では、このような科学的評価に基づき、さらに実社会の環境曝露の現実を踏まえ環境政策や行政に資するレギュラトリーサイエンスのありかたを考える。

¹ 日本学術会議日本の展望委員会安全とリスク分科会提言「リスクに対応できる社会を目指して」(2010年)でも、「安全政策を総合的に支えるための「安全の科学(リスク管理科学:レギュラトリーサイエンス)」には、自然科学と人文・社会科学の緊密な連携が必要である。」と指摘されている。

2 二大公害事件に学ぶ

環境学委員会環境思想・環境教育分科会提言「環境教育の統合的推進に向けて」（2016年）が指摘したように、公害問題とその対応に学ぶことは重要である[3]。本報告書は、まず、特に重要な公害問題を振り返ることにする。

(1) イタイイタイ病[4]

イタイイタイ病は富山県神通川流域に発生したカドミウム環境汚染に基づく慢性カドミウム中毒症の最重症型であり、その病態は近位尿細管性骨軟化症である。神通川流域カドミウム汚染地域住民には、多発性近位尿細管機能異常症（以下、カドミウム腎症）が多発しているが、国（環境省）が公害疾患として認めているのはイタイイタイ病のみであり、カドミウム腎症を公害疾患としては現在のところ認めていない。

神通川上流の高原川沿いには三井金属鉱業株式会社が経営するわが国有数の鉛・亜鉛鉱山、製錬所がある（現在は神岡鉱業株式会社）。鉱山から廃棄される鉱滓などにより、明治末頃より神通川下流域の水田では稲作被害がすでに発生しており、農民たちは鉱山あるいは行政に対して度々抗議と対策を要求した。1919年には上新川郡農会が、農商務省西ヶ原農事試験場に依頼した土砂の亜鉛分析値を添えて、農商務大臣と富山県知事に対して神岡鉱業所の鉱毒除去の建議書を提出している。

イタイイタイ病は大正年間から発生しており、昭和10(1935)年代には多発していたが、「公害」が禁句の社会情勢下では科学的・行政的な解明は全くなされなかった。ようやく第二次世界大戦後の1946年になり、「奇病が多発している」として地域住民らが金沢大学に調査を依頼した。しかし、社会的に問題として認知されるまでにはさらに10年近くを要し、イタイイタイ病の名が世に出たのは1955年である。初期の研究は、病像・病態、診断、治療に関する臨床医学的研究が中心であり、加齢、低栄養、多産、重労働などが病因とされた。鉱害が原因であるとの指摘もあったが、具体的な調査・研究はなされなかった。そのような中で、1960年8月に婦中町農業共済組合より稲の生育障害の原因調査の依頼を受けた吉岡金市は、同地域にイタイイタイ病が多発していることを知り、萩野病院長萩野昇の協力を得て調査を開始し、1961年6月に「神通川水系鉱害研究報告書—農業鉱害と人間鉱害（イタイイタイ病）」を公表した。報告書では「イタイイタイ病はカドミウムを中心とする重金属の慢性中毒症であり、カドミウム産出鉱から流下する水田農業地帯において見つけたところに本報告の国際的意義がある」として、初めてカドミウム中毒の可能性を指摘した。この報告がきっかけとなり、富山県ならびに国による調査研究が1962年に開始され、その研究成果をもとに1968年5月に厚生省は「イタイイタイ病は神岡鉱業所の排出するカドミウムによる慢性中毒であり、公害疾患である」との見解を発表した。

イタイイタイ病発生地域は、神通川から取水する農業用水によって灌漑される稲作単作地帯であるため、生産米中には高濃度のカドミウムが含まれていた。カドミウムの環境汚染が社会問題化する中で、厚生省は1969年3月に米に含まれるカドミウム濃度を環境汚染の判断尺度とする考えに基づき、玄米中カドミウム濃度0.4ppm以上の場合に

はカドミウム汚染についての精密な環境調査を実施する必要があるとする「カドミウムによる環境汚染暫定対策要領」を公表した。1970年7月には米のカドミウム濃度の許容基準を玄米1.0ppm、白米0.9ppmと決定し、同年10月に食品衛生法に「玄米のカドミウムは1ppm未満でなければならない。」と改正した。しかし、食糧庁は消費者意識を考慮して、これまでの暫定基準である0.4ppm以上の米を配給に回さない方針を決定した。この結果、0.4～0.9ppmのコメは「準汚染米」と呼ばれるようになり、非食用として処理（工業用の糊などの原料）された。1971年農林水産省は「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」を制定し、玄米1.0ppm以上のカドミウムが検出された農用地については土壌復元事業を実施するとした。

イタイイタイ病事件を顧みると、カドミウムが原因であるのか否かという原因論争が医学領域で長く続き、長期にわたって患者を出す結果となった。さらに、このリスク評価・曝露に関する研究は、神通川流域はもちろんのこと、国内の他のカドミウム汚染地域でも十分には実施されていない。公害事件は、産業界、地域住民、行政など複雑な利害関係が絡むため、科学的な解明実施に当たっては常に困難を伴う。したがって、国民の福祉・健康をめざす立場から公的機関の積極的かつ責任ある関与と情報の公開が不可欠である。

(2) 水俣病

水俣病は、チッソ水俣工場からの工場排水に、アセトアルデヒド製造工程で副生されたメチル水銀化合物が水俣湾に排出されて周辺海域を汚染し、メチル水銀に高濃度に汚染された魚介類を住民が多量に摂食したことによって起きたメチル水銀中毒症である。当時、チッソ水俣工場ではアセチレンからアセトアルデヒドを生成するに触媒として硫酸水銀を用いており、これがメチル水銀化合物として副生されたものである。水俣病患者は1956年5月1日に公式記録され、現在までに約2400名が国により水俣病患者と認定されている。また、認定患者には約80名の脳性麻痺様症状を示す胎児性水俣病患者が含まれており、次世代へのメチル水銀の影響に世界が驚愕した。さらに、この背後にはさらに数多くの未認定患者が存在することも大きな問題となり各地で訴訟となっている。

水俣病患者認定訴訟が延々と続いた理由は、原因物質であるメチル水銀の同定に3年以上も費やしたうえに、客観的診断法が当時確立されていなかったことによる。結果として、生物学的半減期が約70日と短いメチル水銀の個人曝露評価ができず、患者の認定が困難となったためである。

水俣病事件の重要な教訓は、水俣湾周辺地域の漁村で多数の発症者が出る前の1950年代前半に、多数の猫の異常死や鳥の異常が観察されていたにも関わらず、人への健康影響に思いが至らなかった点である。また、人での健康影響が確認された後も、産業の発展を重視するあまり、適切な対応をとらなかったのではないかと疑われている。1961～1966年まで米国駐日大使であったライシャワー元ハーバード大学教授によると、わが国の産業界を先導したのは政府内で強力な力を持っていた通産省であり[5]、通産

省がチツソを擁護していたことが原因の発見を遅らせ、それが新潟水俣病の発生にもつながった[6, 7]。この水俣病の歴史的教訓は、環境への配慮を払うことなく政府が政策の一環として経済発展重視の政策を推進すると、環境汚染による同様の災禍が発生するということである[8]。このような悲惨な災禍を避けるためには、かかる危険性を早期に察知するとともに、その予防措置を講じることが重要である。

3 今日の環境リスク管理に関する諸問題

(1) 労働災害と公害

環境リスクへの対応を考えると、最も高濃度の化学物質やレベルの高い放射線曝露を受けるのは労働者であることを忘れるべきでない。以下の事例で詳述するように、労働環境での対応が不十分であったがために、労働者だけでなく一般市民まで巻き込む結果となった例もある。従って、環境リスク評価の社会への適用にあたっては現場の労働者の曝露実態に基づくリスク管理や、予防的な政策に繋がる労働安全衛生法など政策と法制度の整備が極めて重要である。日本学術会議の労働雇用環境と働く人の生活・環境・安全委員会は、2011年に「労働・雇用と安全衛生に関わるシステムの再構築を－働く人の健康で安寧な生活を確保するために－」と題する提言を公表している[9]。この提言では、今日、国民的な関心を呼んでいる長時間労働や非正規雇用などに対する諸提言に加えて、環境リスクについて、ア) 国は職場で自主的な労働安全衛生活動を進めるため、危険有害環境を改善するために法制度の整備を図る、イ) 全産業にわたって職業性健康障害の発生状況を把握し予防体制を確立する、ウ) 9人以下の小規模事業所と自営業も含め職場の作業環境測定を義務化する、エ) 労災統計には見逃しがある旨の指摘もあり、この改善など行政データを予防対策に利活用できる仕組みを確立する、オ) 化学物質の曝露を受けている労働者の「知る権利」が保証されている IL0170 条約(化学物質条約)の批准とこれに対応する国内関係法を整備することなどが提言されている。本項では、これらの点を踏まえ、労働災害と公害を念頭におきながら、環境リスク政策の現状と課題を述べる。

① 石綿（アスベスト）による労働災害と公害

石綿は髪の毛の五千分の1の細い繊維でありながら、耐熱性や絶縁性に優れ、また、安価であったため、建築物の断熱材として広範に使われた。呼吸による人体への吸入により数十年といった長い年月を経て特有の健康障害である石綿肺や、肺がん、中皮腫を起こす恐れがある。アスベストによる健康被害は1930年代から発がん性が指摘され、1960年代には大規模な疫学研究が開始され、1964年にはニューヨーク マウントサイナイ医科大学のセリコフ博士らの1万人を超える労働者の疫学データがニューヨーク科学アカデミーに公表された[10]。1970年代初頭には、米国では石綿災害の裁判は6万件以上、被告企業は80を超える業種の6000社に上り、裁判で負けることを恐れる産業界が石綿使用はできない状況だった。

このような状況下で、1972年にはWHOとILO(国際労働機関)合同委員会で石綿の

健康リスクについて討議がなされた。その後、WHO/ILO 合同委員会など国際的な専門機関で審議が行われ、石綿は発がん物質で、喫煙とは相乗作用があるなど種々の科学的な確証が得られ、1986年にはILO石綿条約が採択された。これらの国際機関の動きを受け、ヨーロッパ、とくに北欧諸国では1983年以降アスベストの全面規制を実施した。もともと環境問題に関心の高い国民世論に呼応する形で各国が早期に禁止の対応をとったものである。この動きに中央ヨーロッパの国々が続いた。米国ではOSHA(Occupational Safety and Health Administration)が出したアスベスト規制に対して、手続きに問題があるとの産業界の控訴が認められ、現在でも国としての法制度は全くできていない。

わが国は代替物質の発がん可能性などの理由をあげて、途上国とともにILO石綿条約採択に反対し、その後も石綿を使い続けてきた。その結果、アスベスト曝露職場の労働者の問題のみならず、一般住民を巻き込んだ環境公害問題にまで発展してしまった[11]。2005年には尼崎の石綿製造工場の周辺にすむ数百人の一般住民が胸膜中皮腫で亡くなったことが報道されている。わが国が石綿を全面使用禁止にしたのは2012年であり、それまでに輸入した石綿を使いきった後であった。最近になって、全国的に学校の給食施設などの煙筒の内壁などから石綿が検出され、子どもたちへの影響が心配されている。アスベストが検出されるのは公的施設とは限らず、民間の建物も同じである。2004年に出版された「職業がん・環境がんの疫学—低レベル曝露でのリスク評価」の中で、当時、産業医科大学の高橋謙教授は石綿に関してわが国は米国に次いで世界第2位の消費量であったので、石綿を断熱材として用いている建物が多く存在し、2000年代初めは年間数百人の死亡者であったものが、2035年以降は年間2000人以上の悪性中皮腫死亡者が出る可能性があるかと警告している[12]。

欧州環境庁は反省を込めて、「早期警告から遅れた教訓：14の歴史上の事例」の一つとしてアスベストを取り上げている[13]。環境汚染が生態系や人の健康に対するリスクの増大と関係している可能性が科学的に「確認」され、その結果、一度は何らかの方向性や政策が決定されたにもかかわらず、実際には“科学的不確実性、代替物質の評価が定まっていないこと、原因の特定困難性”などを理由にして、具体的な「規制」が見送られ、あるいは遅れたために危害を一層増大させた、との指摘である。わが国はEU諸国に比較するとさらに20年間もILO石綿条約の批准が遅れ、その結果、現在起きている諸々の石綿問題への対応はより複雑になってしまっている。施設の石綿除去作業に従事する高レベル石綿曝露労働者を守ることと、石綿が使われている建物を使用する一般市民の健康確保を両立させねばならないからである。性急にアスベスト除去工事を行うことはリスクを増大させる。アスベスト吹き付け工事直後や解体工事時には多量のアスベストが飛散する恐れがあり、建物の解体作業者が将来20～40年後に中皮腫になるリスクが高まるためである。

アスベスト問題は、米国環境保護庁やWHOによって健康リスク評価方法が提示されたにも関わらず、日本では現在においても上記のような問題を抱えている。日本における問題は健康リスク評価の方法ではなく、適用の問題なのである。わが国では規

制が遅れた結果、過去の公害病を凌ぐ数の患者の発生が予測されている。これは健康政策とリスク管理の問題であることを深く考える必要がある。さらに、最近の自然災害による家屋の倒壊などが多くなっており、災害現場の後片付けにおいても同様の被害の発生可能性が指摘される。

② 印刷労働者の胆管がんと染料製造工業における職業性膀胱がん

わが国における職業がん対策の歴史は1972年に初めて見つかったクロム肺がんが端緒になった[11]。原因解明と対策に向けて国会でも議論され、職業がん防止の点から施行されたばかりの労働安全衛生法が改正され、製造禁止物質が決められた。市場に出る前の有害性テストの導入や、3か月以上発がん物質に曝露された労働者には健康管理手帳が渡され早期発見のための無料の検診がなされることになった。この結果、厳重な管理が必要な発がん性化学物質のリスト上の種類も増えた。しかし世界では発生例のなかった印刷工の胆管がん多発事例や、染料などを製造する化学工業での膀胱がん発症事例は、現行のわが国の化学物質管理の法体系では未だ課題があることを示している。

大阪市の印刷会社の印刷工の胆管がん多発事例は、2012年5月に新聞報道によって明るみに出た。2014年までにこの会社の従業員17名に胆管がんが発病していた。さらに厚生労働省による全国調査で他の印刷会社でも同様の事例が発生していることが判明した。調査分析の結果、1,2-ジクロロプロパンに長期間かつ高濃度で曝露したことが原因で発症した蓋然性が極めて高いことが明らかになり、労災に認定された。同時に職場環境のリスクアセスメントを含む労働安全衛生法及び省令の改正も行われた。この印刷会社の事例を世界で初めて報告した熊谷は、一つの事例がきっかけになって法改正が行われたことは、この職業がんの事例が特殊なものでなく、わが国の化学物質管理政策上、普遍性が高かったことを指摘している[14]。

2014年の法改正で640種類の化学物質を対象にわが国でもようやく現場でリスク評価を実施することになったが、国際協調の観点からは未着手の点も多い。EUや米国ではリスク評価をすべき対象を640物質に限定してはいない。さらに、SDS(安全データシート)や、容器包装のハザード・ラベル表示も職場で使用している全ての化学物質に適用されている。職場における環境リスク管理に関わる問題について、わが国では十分な知識と化学物質管理や対策技術を持つリスク評価及びリスク管理専門家の育成がなされていなかった点が本件の原因の一つと指摘され、日本産業衛生学会政策法制度委員会では国際基準で環境リスク評価を進めるため、オキュペーションアルハイジニスト(産業保健衛生士)の育成などわが国の化学物質管理に関わる抜本的な提言を出している[15]。

染料などを作る化学工場で使用されていたオルトトルイジンは既にIARC(国際がん研究機関)の分類では「発がん性がある(グループ1)」で、日本産業衛生学会の分類でも「人に対しておそらく発がん性がある」とされていた。この物質は、本来、発がん性を認識して厳しく管理されるべき物質であるにも拘わらず、5名の患者が発

生した福井、徳島など、全国で40工場を厚生労働省が調査するに至っている（日本経済新聞2016年12月19日報道）。IARCが遺伝毒性に基づく発がん性評価結果から2011年にグループ1に分類したことを鑑みると、換気や防毒マスクの着用のみならず、原則密閉管理あるいは使用禁止にするのが望ましいと考えられる物質である。それだけではなく、当該工場は労働者が安全衛生管理の諸法制度が十分な義務を課していない50人未満の小規模事業所であった。このような小規模事業所は諸法制度への対応が、人材・能力など様々な観点からみて自力での対応が困難な場合が少なくなく、今後、地域の産業保健総合支援センター、企業外労働衛生機関、労働基準監督署、地域医療機関など安全衛生を担う諸機関の組織的な保健活動への取り組み、特に人々の健康安全に資するリスク管理体制の整備が期待される。

(2) 次世代影響に関する環境リスク評価の重要性とリスク評価の進展

環境が子どもの健康に与える影響、とりわけ胎児期環境化学物質曝露の次世代影響に世界的な関心が高まっている。その端緒はシーア・コルボーンらにより1996年に発表された「Our Stolen Future（邦訳：奪われし未来）」で、PCB（ポリ塩化ビフェニル）・ダイオキシン類などによるいわゆる内分泌かく乱作用が警告された[16]。中でも胎児期に化学物質に曝露した場合に最も障害の程度が高く、先天異常や次世代の神経発達の遅れ、甲状腺・性腺機能や免疫の異常など、まさに子どもの未来が奪われる可能性が示唆された。胎児期は多くの理由で化学物質など環境に対して最も脆弱とされる。すなわち①特に受精後13週前後は器官形成期で先天奇形が影響を受けやすい時期である。②血液胎盤関門はあるが、多くの化学物質は母から胎児側へ移行する。③胎児は解毒機能が未発達で排泄器官を持たず化学物質が蓄積しがちで、同じ化学物質に曝露しても毒性はより強く発現する。さらに出生後も、④生後6か月までの幼い時期の脳ほど血液脳関門が脆弱で中毒の影響は中枢神経全体に広がる。⑤人間ではシナプス形成など脳神経細胞の発達は生後も引き続き小児期までが発達期とされるため、より長い期間に渡って影響を受けやすい。加えて⑥曝露量からみると乳幼児期、小児期には体重あたりの水分摂取量は成人の7倍、食事摂取量は3-4倍、肺の換気量は2倍であるので、水・食事・空気を介しての曝露摂取量は小児では数倍に上る。加えて⑦身長が小さく、また床を這いずり回るなど乳幼児・小児の行動特性からハウスダストなどの曝露量は多い。

近年は主として難燃剤、防炎剤、撥水剤として、生活環境で多用されている有機フッ素系化学物質（PFOS、PFOAなど）についても、わが国では比較的炭素鎖の長い有機フッ素系物質の使用が多く、曝露レベルが高くなってきており、一層の注意が必要とされている。

WHOでは2002年には“Global Assessment of the State-of-the Science of Endocrine Disruptors”を出版し、10年後には報告書“State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals 2012”[17]をUNEP（国連環境計画）と協力して発刊し、引き続き情報収集に努めている。近年の特徴は人の疫学研究の成果がリスク管理や予防の施策立案に際して重要視されてきていることである。世界では胎児期曝露の影響を明らかに

するため出生コホート研究の数は急速に増加し、着実に人を対象にした疫学データが集積されてきている。世界で継続して追跡が行われている出生コホート数はヨーロッパが最も多く 75 以上、ついで北米が 60 に上る。次いでアジアが 10 か国で 27 以上、オセアニアが 13 である。南米やアフリカはそれぞれ 10 未満でまだ数が少ないが少しずつ増えてきている。

わが国では、1998 年に当時の厚生省は問題を総合的に検討するため、「内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会」を設置し、翌年には厚生省、環境省、通商産業省、農林水産省、労働省による連絡会が設置され、本格的な各省庁の連携した検討体制が整備され、9 関係省庁からなる「内分泌かく乱化学物質問題関係省庁課長会議」が設けられた。産業界においても種々の化学物質や自社製品の安全性について情報の収集を始め、溶出試験や毒性試験を行うなどの検討を進めた。また消費者団体においては、食品用容器からの溶出試験や消費者の認識についての調査を行うなどの独自の取り組みを行った。厚生省は検討会を設置して「内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会中間報告書(1998 年)、同追補 (2001 年)、同追補その 2(2005 年)」をとりまとめ、その後、この検討会を 2009 年まで開催したが、その後の報告書は公表されておらず、この間のわが国及び世界の膨大な環境リスク評価につながる蓄積された研究データが埋もれたままである。環境省は 1998 年に「環境ホルモン戦略計画 SPEED' 98」を策定、さらには「ExTEND2005、ExTEND2010 および ExTEND2015」では化学物質内分泌かく乱作用に伴うリスクを評価し、必要に応じて規制するなど管理していくことを目指したものの、現時点では関連する規制は行われていない。だが、関連して 2011 年には環境省「子どもの健康と環境に関するエコチル調査」を開始した。

一方、産業界は独自にプラスチック容器やラップ類へのノニルフェノールや缶詰やポリカーボネート製哺乳瓶などへの BPA の使用を自主規制し、使用量の削減に一定の効果があつたとされる[18]。他方、メディアでは一時的に特に「ダイオキシン類問題」として非常に注目し、特に生態系の異変（魚介や爬虫類などの野生動物で見られた異変、例えばペニスと卵巣の両性具備）を報道したが、その後、取り上げられる機会は非常に少なくなり、日本において、内分泌かく乱作用は人間社会では全くなかったことのように誤解されている面もある。

しかし、実際には、環境省エコチル調査に 10 年先立ち、2001 年から厚生労働科学研究として開始された「環境と子どもの健康に関する北海道スタディ」や「東北スタディ」などの大規模な疫学調査などで既に、わが国における比較的 low 濃度の曝露レベルでも、母親の PCB/ダイオキシン類や有機フッ素系物質やフタル酸エステルなどへの濃度が高いほど児の発達や出生時の性ホルモンレベル、IgE や代謝に関わるサイトカインなど子への影響が明らかになってきている[19]。また、一部の物質について、エピゲノムの変化による生体影響が認められ、DOHaD (Developmental Origin of Health & Disease: 定まった訳語はないが、胎児期起源仮説と訳されることもある) の例とされるに至っていることから、今後の継続的な観察が必要であり、また曝露を低減する努力が望まれる。

フタル酸エステル類はフタル酸とアルコールのエステルの総称で、プラスチック可塑

剤として汎用されている。一般生活環境の建材・床材・電線被覆・各種ビニル製品などに使用されており、ハウスダストにも含まれる。これらの毒性については多くの研究があり、中でも小児は可塑剤に対する感受性が高いことが注目されている。わが国は2002年にフタル酸ジ2-エチルヘキシル (DEHP)、フタル酸ジブチル (DBP)、フタル酸ベンジルブチル (DBB) の玩具や育児製品への使用を禁止、2010年にフタル酸ジイソノニル (DINP)、フタル酸ジイソデシル (DIDP) およびフタル酸ジオクチル (DNOP) の子どもが口に入れる可能性があるおしゃぶりや育児製品への使用を禁止するという規制を行った。また、わが国では2002年8月から、油脂又は脂肪性食品を含有する食品に接触する器具・容器包装にDEHPを原材料として用いたポリ塩化ビニルを主成分とする合成樹脂の使用を原則として禁止してきた。厚生労働省から新たにDEHPなど6物質の食品健康影響評価が要請され、これを受けて、食品安全委員会では2013年から3年間に渡り6種類のフタル酸エステル類の健康リスク評価を評価時点で得られた科学的情報に基づき行った。健康リスク評価は2013年から2016年にかけて行われており、これより先に規制がかかっていることが注目される。一方、フタル酸エステル類は食品衛生分野のみならず、内装材などに使用されていることからハウスダスト中にも多く検出され、アレルギーのリスクをあげるなど国際的にもシックハウス症候群の原因にもなっていると指摘されている。国内でも疫学調査で影響が指摘されているので、今後、生活環境全般を見据えた総合的な化学物質対策が望まれる[20]。

このように、1997年以降のわが国と世界各国、および国際機関の動きを比較してみると、大きな違いが観察される。海外ではWHOをはじめとして人の研究、特に前向きコホート研究の長期間にわたる成果をリスク評価に応用し規制のための基礎データとして活用を始め、世界的にWHO研究協力機関などの組織的なネットワークの構築などを進めている。しかし、わが国では行政機関、市民はもとより科学者の中でも化学物質の次世代影響に関する疫学データの活用については十分理解されていない。今後、科学者と市民、政策立案などにあたる行政機関の間での一層の情報・意見のやりとりを進め、具体的かつ有効な対策につなげていく必要がある。一方で、2015年にREACH、すなわち化学物質の登録(Registration)・評価(Evaluation)・認可(Authorization)・制限(Restriction)に関わる規則(化学物質管理規則)において生殖発生毒性に関する情報の要件が改訂され、それまでの二世世代生殖発生毒性試験から、拡張一世代毒性試験(いずれもOECD毒性試験ガイドラインの一つ[21])に変更となるなど、毒性試験の簡素化も図られており、今後一層国際的調和を図る必要がある。

製薬や機器開発などのイノベーション研究と異なり、国民の健康と安全を担保するための環境リスク研究に対して、同じく近年見過ごされがちな地味な基礎科学研究と同様に、必要な予算措置が十分になされるよう、しっかり国の動きを見守っておく必要がある。

(3) 除染、災害時の避難などを含むその他の環境リスク

東日本大震災の折には、かつてない規模の地震と津波、そして原子力発電所からの放

放射性物質の大量放出があり、未曾有の国土の変容と被災者の生命、生活の激変がもたらされた[2]。地震と津波による住居、社会基盤への直接的な被害のみならず、工場の爆発、重金属を含む鉱滓の流出、大量の災害廃棄物、粉じんの発生などもまた、避難者の生活に大きな影響を与えた。災害廃棄物には先に述べたアスベストをはじめとする様々な有害物質が含まれ、処理にあたって様々な課題が発生している。また、森林や干潟など生態系の基盤の被害も見られた。放射性物質汚染による避難の長期化、放射性廃棄物の管理、生活空間の除染やその莫大な費用が課題となっている上に、避難生活の長期化による様々な不便や震災関連死が多いことも大きな課題である。これらは、いずれも広義の環境リスクに関わる課題であり、避難生活による健康リスクの増大、住民とのリスクコミュニケーションの必要性など多くの課題が残されている。その後も災害は頻繁に発生しており、災害時の避難者の生活の質向上について、一層の取り組みが求められている。

また、メキシコの海底油田事故やハンガリーにおける鉱滓の流出、米国における石炭灰貯蔵池の決壊など大規模事故による環境汚染は世界的にみても続いており、今後も施設老朽化や気候変動の影響で大規模事故は不可避であると考えられる。大規模災害時の環境リスク発生の防止や事後に対応する予算や体制は、国内はもちろんのこと、国際協力の観点からも一層の整備が重要である。

(4) 生態リスク管理の課題

人に対する環境リスクの管理に加えて、生態系の保全も重要である。生態系を保全すべき理由として、人間が生態系から多様な便益、すなわち「生態系サービス」を受けていることが挙げられる。それらは、植物による一次生産・物質循環・土壌形成などの「支持サービス」、食糧や水などの「供給サービス」、気候制御や病気蔓延制御などの「調整サービス」、そして、風景による安らぎ、文化・宗教の精神的な背景としての「文化的サービス」の4種に分類される[22]。これらサービスを持続的に維持する必要があるが、人類は異常な速さで生態系を改変しているのが実情である。既に熱帯林は有史以前の56%程度の面積に減少し、熱帯沿岸域のマングローブ林は過去20余年で35%が消失したとされる。

自然生態系の保全にあたっては、その生育環境となる土地の保全が大前提である。わが国では国土利用の総合的なありかたを定める国土形成計画法を根拠とした国土形成計画と土地利用を総合的に規制する国土利用計画法のもと、国土開発など量的な開発計画に大きな規制をかけている。また、質的な保全のために環境影響評価制度の下、大規模な開発には事前評価が求められている。しかし、開発を初めから見直させるだけの権限は欠き、事業者の自主努力に期待するところが大きく、乱開発の一定の抑制機能を果たしているに過ぎない。他方、環境基準の設定に関しても、水生生物の保全を目的とした基準の設定は、2003年に設定された環境基準項目の全亜鉛が最初であり、現在までに3項目しかない。このように、わが国の生態系に対するリスク管理は遅れた状況になっている。

生態リスク管理では、通常、生物多様性を最終的な保全目標と考える。しかし、その評価が困難なことから貴重種などの保全や、多様な種の有害物質に対する感受性（毒性値）を収集して、比較的感受性の高い種を保全目標にするなどの手法が取られてきた。さらに、一般に毒性値が測定されている種の数に限られるので、情報の不足に対応した不確実性係数（アセスメント係数と呼ばれる）を用いて安全側に基準を設定するなどの対応が取られてきた。しかし、アセスメント係数による安全側の評価は経済的に対応困難な基準値の導出や、過剰な規制に繋がるため、対象地域に生存する生物種や対象汚染物質の生物利用性（対象生物がその汚染物質を体内へ取り込み易さ）を考慮した評価手法が提案されている。これら先進的な方法を環境規制に取り入れている国々がある一方、わが国においては、行政施策への採用は遅れているのが実情である。今後、生態リスク管理に関する学術的な研究・検証の推進と行政による積極的な施策への反映が求められる。

以上のような生態系保全の他に、マグロなどの漁業上重要種の国際的な資源管理の問題、あるいは、シカ、クマ、イノシシ、サルなど山中に生息する種の個体数増加と人間生活との摩擦や農業被害の課題がある。何れにおいても、個体数のモニタリングと予測に基づき、科学的根拠を持った順応的な管理施策を取り入れていく必要がある。このような課題の解決には、行政・科学者・関係者の間でリスクコミュニケーションを通じた信頼関係の醸成が欠かせない。

本報告では十分に触れることができなかったが、地球温暖化や気候変動、オゾン層破壊、酸性雨、PM2.5、残留性有機汚染物質、マイクロプラスチックによる環境汚染、砂漠化など大規模な地球環境問題は山積している。これらの環境問題は生態系への影響のみならず、人間の健康や生活の安全にも多大な影響を及ぼす可能性もある。非常に影響力の大きい国々や先進国においても経済発展を優先して国際的な取組から離脱する動きがある中、一層の科学的なエビデンスの集積と国際協調による取組が求められる。

4 環境リスクの評価と管理

(1) 基本的姿勢

リスクをどこまで許容しながら持続的発展を求めるか、リスクを抑えるために経済的発展をどこまで制御するかは、グローバル化する現代社会が直面する重要な課題である。これには、環境・健康リスクと社会および経済の発展のバランスなどを配慮しつつ、環境・健康被害や経済発展への深刻なダメージを防ぐための、戦略的な観点からの取り組みが必要である。

環境政策は科学的根拠に基づくものでなければならない。1993年に制定された環境基本法第16条は「政府は、大気の汚染、水質の汚濁、土壌の汚染及び騒音に係る環境上の条件について、それぞれ、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準を定めるものとする。」としている。また、有害大気汚染物質については、2000年12月の中央環境審議会答申において、「定量的な評価結果に基づいて環境目標値を定めることが適当であり、引き続き、健康影響に関する科学的知見の充実に努める必要がある。」とされている[23]。

科学的根拠を基に環境リスクの評価ならびに管理を実施するためには、客観的なモニタリングが必要であり、そのデータに基づき評価並びに再評価を実施する必要がある。先に挙げたEUのREACHにおいては、「データなくして市場なし」を基本原則としており、化学物質全般について評価データを基本に管理を実施する原則が貫かれている。

環境基本法第16条第3項は、「環境基準については、常に適切な科学的判断が加えられ、必要な改定がなされなければならない」と規定している。これは、いったん設定された環境基準が不変なものではなく、科学的知見の充実や学問の進歩に応じて適切か否かについて検討を加え、必要と認められる場合には改定されるべき旨を述べたものである。2003年の中央環境審議会「今後の有害大気汚染物質対策のありかたについて（第七次答申）」で示された中央環境審議会大気環境部会健康リスク総合専門委員会の「今後の有害大気汚染物質に係る健康リスク評価のあり方について」では、「今後、有害大気汚染物質対策を進めていく上では、①科学的知見を収集・整理し、常にアップデートするよう引き続き努めていくとともに、②科学的知見についてさらなる充実を要する状況にある物質についても、最新時点で得られている一定の条件を充足するデータをもとに、一定の評価を与えていく手法を導入するという基本的考え方に立脚すべきである」としている[24]。

(2) リスクと危険

わが国の多くの環境関連法律などが参考としているドイツ環境法では、危険とリスクが区分されており（リスク二元論）、これがわが国においても有用か否かを検討する必要があると思われる。そこでは、危険（Gefahr）は、損害発生の高蓋然性が高い場合とし、リスク（Risiko）は、損害発生の高蓋然性が低い或不確実な場合とする立場が有力である。危険は差し迫ったリスクと言い換えることもできる。しかし、わが国では、危険とリスクを区別せず、当該事象がもたらす危険の可能性一般を包括的に環境リスクとしてとら

える立場がとられてきた（リスク一元論）。この場合、法律による規制の観点からは、比較的簡素な手続で対応が可能となるというメリットがある。他方、一元論の下でリスクと危険を区別しないで両者をリスクとしてくくってしまうと、そのリスクに対しては迅速な規制が必要であるにも関わらず、その不確実性のために、規制を迅速に行えないというデメリットがある。

(3) 予防原則

環境リスクに関しては、予防原則が論じられることが多い。（「予防原則」は Precautionary principle の訳語として条約などでも用いられているため本報告で用いるが、「予防的取組」や「予防的方策」、「予防策の原則」をあてるべきとする意見もある。[25]）その代表的定義は、1992年に国連環境開発会議で採択された、リオ宣言第15原則「深刻な、あるいは不可逆な被害のおそれがある場合には、十分な科学的確実性がないことをもって、環境悪化を防止するための費用対効果の大きな対策を延期する理由として用いてはならない」とするものである。EUでは運営条約上、予防原則が規定されている（EU運営条約191条2項）。わが国においては、環境基本法には予防原則について明文はないが、同法4条が関連しているとされる。また、生物多様性基本法3条3項及び第4次環境基本計画が予防的取組方法について定めている。水俣病事件への対処（1950～60年代）はまさに予防原則の問題であったのであり、また、現在では温暖化に対する対処が予防原則の問題である。

予防原則に関する基本的な考え方を示しているEUコミュニケーションペーパー（2000年）では、リスク評価についても、科学界において少数派であっても、一定の信頼と評判が認められれば、それに対して十分な配慮がなされるべきであるとしており、予防原則とは、科学的に根拠のない懸念を問題とするものではなく、科学者の間ではまだコンセンサスは得られていないが、一定程度有力になっている考え方に対する配慮をするものとして認識することが重要である。

予防原則とリスク論の関係については、これを対立的に捉え、前者は被害を受ける側の視点、後者は開発側の視点に立っていると指摘されることがあるが[26]、リスク論が必ずしも開発を前提としているわけではなく、リスク論と予防原則の統合が目指されるべきである。

(4) 合理的に達成可能な範囲 ALARAの原則、BATなどについて

政策を定めるために、科学的根拠に基づくことが望ましいが、一方で、費用対効果の観点からみて費用が極めて高額な場合や技術的制約などで現実的な施策の実効性が真に望みにくい場合、放射線防護や食品安全の分野で、ALARA（As Low As Reasonably Achievable：「合理的に達成できる範囲で、できるだけ低くする」）の原則に従い可能な手段による対策をとらざるを得ない場合がある。工学的にも、BAT（Best Available Technology、利用可能な最善の適正技術）が選択される場合がある。そのような場合に、できる限り事前に関係者間の調整の機会を設けることが望ましい。政策立案に関わる意

思決定において、確度・蓋然性の高い科学的根拠が必要とされると共に、現実的に合理的に達成可能な対策を比較検討することが重要である。

(5) 環境責任

不法行為においては被害者が加害者の故意・過失を立証しなければならないという過失責任主義が原則となってきた。しかし、健康被害を受けた住民らが、加害企業の過失を明らかにすることは極めて困難であるから、無過失責任の考えを導入することが社会的正義の維持という観点からも必要となった。無過失責任とは、不法行為において損害が生じた場合、加害者がその行為について故意・過失が無くても、損害賠償の責任を負うということである。ドイツで1991年1月1日から施行（1990年12月公布）されている「環境責任に関する法律（Gesetz über die Umwelthaftung）」（以下、ドイツ環境責任法）では、無過失責任である危険責任ルールを取り入れている（従って、責任を負う要件として過失が必要とされない）。このルールを採用している国は少なくないが、わが国では無過失責任の規定は公害紛争時代に制定された大気汚染防止法および水質汚濁防止法における健康被害に限定したものがあにすぎない。このほかには、特別法である鉱業法、原子力損害賠償法などでも用いられている。

(6) 環境影響評価及び戦略的環境アセスメントについて

いわゆる戦略的環境アセスメントとは、主に国土開発に関連する事業・地域開発を対象とした政策、法案、プログラム、計画についてのアセスメントであり、EU構成国、カナダ、米国などですでに法制化されている。戦略的環境アセスメントは、事業アセスメントを補完する機能を持ち、持続可能な発展の理念の実現に資するものと考えられている。また、リスクやコストなどとのバランスを考えて、効果・便益を最大化することにも役立つ。もちろん、効果・便益には、社会経済的な要素が入るので、自然科学からのエビデンスだけでは判断できない。その意味で、単純な「科学的効果」を超えた人文社会科学的なアプローチが必要となる。また、このアセスメントでは、単独の事業を対象とする事業アセスメントでは不十分な累積的環境影響評価が十分に行われるという意義がある。

戦略的環境アセスメントの利点としては、①意思決定にあたって環境面だけでなく持続可能性といった側面をよりよく評価に組み入れることができる、②事業段階の環境影響評価よりも予防原則に取り組む可能性を広げることができる、③意思決定の最終段階よりもより広い範囲の代替案や影響緩和対策を考慮できる、④事業アセスメントよりも、累積的な影響、間接的影響、長期にわたる影響などについて、より考慮ができる、⑤事業アセスよりも地域的影響や地球規模の影響について、より考慮できる、⑥早い段階からの公衆参加の枠組を提供することにより、決定プロセスの透明性を増加させる、⑦先行する検討に積み重ねていく形で無駄のないアセスメントのアプローチを採用することにより、事業アセスをより早く効率的に行うことができ、投資家に対しており確実な結果を提供できる、⑧他の政策・計画・プログラムや事業レベルの環境影響評価のいく

つかを不必要にする可能性があるなどがあげられている[27]。持続的発展の方向性を示すこと、公衆の意思決定への組み込みを早くすること、事業アセスとの相互補完・連動によりアセスを効率化することなどの重要な役割があるといえよう。

5 政策的対処

(1) 各種環境リスクに対処する方法

① 大気・水

わが国では公害対策基本法（現在は、改正され、環境基本法に受け継がれる）を制定するとともに、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」（化審法）、「農薬取締法」、「大気汚染防止法」、「水質汚濁防止法」などの法律に基づき、個々の化学物質の生産・使用・廃棄・排出に関して必要な規制を行ってきた。大気汚染防止法では有害大気汚染物質が全体としてもたすリスクの低減を、事業者が自主的なイニシアティブに基づいて対策を進める体制を確保することを目的とする。適切な情報がオープンとなっている環境を前提としている。この法律では物質に係る環境基準や指針などの設定に当たっての閾値のないリスク目標（生涯リスクレベル）が定められている。

② 化学物質

化学物質に関する制度について、現在、製造・排出されている化学物質は膨大な数に上ることから、化学物質リスクに対する対処手法としては、物質ごとにその対応を定めるというよりも、包括的なリスク低減策が必要である。化学物質排出把握管理促進法の PRTR 制度はまさにこれを目的としている。この法律に基づいて、地域などにおける化学物質の移動・排出に関するデータなどの情報が共有され、また、事業者の化学物質に対する自主的管理が行われる。2020 年の WSSD(World Summit on Sustainable Development) 目標の達成の必要性から、この包括的な対応がまず重要である。なお先に述べた危険とリスクの二元論での定義による「リスク」の程度にとどまっている場合には、（行政庁が措置を取る際にその用いる手段と目的たる利益とが均衡を失っていないことを要請する）行政法上の基本原則である比例原則の観点から直接規制が困難であり、当該物質の使用者の自主管理体制を重視すべき場合もある。化審法の 2009 年改正により、既存化学物質の審査の速度は速まったが、なお十分ではない。化審法に対しては、ア) 化学物質に関連する種々の法律を統括する法律となっていない、イ) 欧米にみられる用途制限がなされていない。例えば、1,2-ジクロロプロパンに対する労働安全衛生法改正では、用途制限はしておらず、事業者がリスク評価をすることが要請されているが、（特に中小事業者で）ILO などで推奨されている手法の導入が遅れているなど、なお課題は多い。イ) に関連して、わが国では取り入れられていないものとして、当該化学物質のリスク評価を生産者が責任もって実施するという生産者責任の考え方がある。溶剤の中の不純物や、使用環境により揮発する発がん性物質、副生成物が生じる場合など、第三者にはリスクの評価が難しい場合がある。また新規の用途で利用する場合は、企業が自身の利益のためにその性質・

用途を秘匿したいといった場合もあり、どのように規制を行うべきか、課題が多い。

③ 電磁波

電磁波のリスクについて、ドイツでは、電磁波令において、低周波電磁波の磁界強度に関する限界値を定めるとともに、放射線防護委員会が疫学研究に基づいて小児白血病や脳腫瘍などの健康被害との関連をみて、住宅・学校・病院などの近くでの規制を1997年に導入した（その後、改正）。前者は危険防御、後者は事前配慮（リスク配慮）と解されている。これに対し、WHOが子供の白血病以外はデータが明らかではないとしたという事情もあり（WHO EMF project）、わが国では1990年代には超低周波電磁波について磁場の規制は見送られた。その後、わが国では、2011年3月、「電気設備に関する技術基準」に、規制値が導入された（同年10月より施行）。同様の科学的知見を基盤としつつ、他国に比べて対策が10年以上の遅れをみたことは、蓋然性の検討を慎重とすること、また規制される側の産業界などの意見も尊重することの結果であると考えられる。

④ 土壌汚染

また、土壌汚染のリスクに対しては、土壌汚染対策法を根拠に対策を実施している。この法の下での要措置区域となるためには、飲用水源としての井戸であるか人の立入を前提とすることから、同法における対応は、リスクというより危険への対応に限定されている。これに対し、ドイツ土壌保全法では、土壌の多面的機能保護が目的にあげられており、わが国の対応にはなお限界が見られる。生活環境被害に関しては、ガソリンスタンド周辺が考えられるが、現在ではガイドラインによる対処にとどまっており法制化には至っていない。一方、溶出基準が極めて厳しいとの指摘もあり、この点についての検討も必要である。

(2) 政策の評価

政策は評価されなければならない。政策の評価としては、2001年各府省が政策評価に関する実施要領を策定する政策評価に関する標準的ガイドラインが出され、現在、大規模予算に関わる政策には評価が必要となっている。加えて、2007年に「規制の事前評価の実施に関するガイドライン」が策定され、政策評価法の下で、大規模な規制については、規制影響分析が実施されている。各府省庁のホームページなどに公開されているが、各府省によって手法が様々であり、定量的評価が難しい場合が多いように見受けられる。行政においてリスク評価の成果を施策に反映させる機会は限定されているが、まずこれらの評価において、科学的知見が十分に生かされ、施策の推進と予算配分に反映されることがレギュラトリーサイエンスの重要点であると考えられる。

国際協力分野で事業評価に用いられる「環境社会配慮確認のためのガイドライン」などは、既存の生態系やジェンダー・少数民族を含む社会生活への配慮も評価の対象としており、今後の環境リスク評価方法の検討においても参考となると考えられる。

また、新規の事業だけではなく、既存事業の評価は学术界・科学者が率先して実施し、必要な場合は関係者と共に改善策を考えることが必要であり、そのためのアカデミアの裾野の拡大が重要である。

6 持続可能な社会構築のためのリスクコミュニケーション

本報告におけるリスクは、ハザードの大きさとその発生確率の積（つまり期待値）であらわされる概念である。今日の環境リスクは、我々が地域社会の構成員として、どのような意思決定を行うにしても直面する問題である。

現在、最も広く用いられているリスクコミュニケーションの定義は、全米科学評議会（National Research Council）が1989年に出版した文書で用いられているもので、「個人・機関・集団間での情報や意見のやりとりの相互作用的過程」とされる。この定義における「情報や意見」には「リスクの性質についてのメッセージ」や「リスク管理のための法律や制度の整備に対する関心・意見・反応」を含む。これは、単なる情報公開を意味するものではない。行政機関・学術会議・企業などが情報公開をする、記者発表を行うなどの情報の開示は、一方通行であって、リスクコミュニケーションとしては、さらにリスクの性質、法律や制度の整備、そして情報を知らされた側の関心や意見・反応とそれぞれに対する対応が必要とされる。木下は、この目的として、「一方向的なプロパガンダではなく、ステークホルダー（利害関係者のこと）の間で双方向的な情報・意見のやりとりが行われること、それを通じて関係者が共考しうる土台を作ることを目的としている」としている [28]。

最近、特筆すべきなのは、マスメディアの役割の増大および各種ソーシャルメディアの普及とその影響力の増大である。本報告でも印刷工の胆管がん多発事例問題など随所で新聞報道がきっかけとなった健康被害の事例がとりあげられている。ダイオキシン類の1998年からの問題はテレビ番組での報道がきっかけであった。テレビの報道番組が取り上げたことが議員立法による法律の制定に繋がり、それが大きな研究プロジェクト成立へと繋がった。2011年の東日本大震災およびそれに起因する原発事故とそれへのわが国並びに世界全体の対応に至っては、既存マスメディアだけでなくインターネットを利用したソーシャルメディアの影響も非常に大きかった。

従来の環境リスクをめぐる管理の枠組みにおいて、マスメディアやソーシャルメディアはリスクコミュニケーションの中に明確には位置づけられてきていない。これまでのリスクコミュニケーションはある一つの環境リスク（例えば有害化学物質、電磁波など）を個別に扱い、利害関係者が直接、情報・意見をやりとりする前提で議論が進められてきた。メディアは文字通り「仲介のための媒体」であるが、情報がマスメディアを仲介してやりとりするケースは、リスク管理の枠組みでは想定されていなかったのである。しかし、これだけ影響力が大きくなってきた上に、メディアがどう伝えるのかが政策形成に直接影響力をもつようになると、何らかの形で位置づける必要がある。例えば、IRGC(International Risk Governance Council)が提唱するリスクガバナンスの枠組みはその一例である。

新たな枠組みが必要な理由はもう一つある。環境リスクを含む大きな持続可能性研究に

大きな動きが生じていることである。地球環境研究の国際プログラムの再編により生まれた Future Earth とよばれる全世界を対象とした枠組みでは、地球規模の持続可能性を実現するための研究活動の推進にあたって、学術と社会の間の垣根をこえる「超学際」的な取り組みがうたわれている。これは、Future Earth の活動に、学術の専門家だけでなく、社会のさまざまなステークホルダーが参加することを意味する。この取り組みは、まさに、科学技術と人間の調和を図ろうとする取り組みである。この取り組みの土台には、ステークホルダー間の情報・意見のやりとりがある。そのためのリスクコミュニケーションでは、地球環境をめぐる様々なリスクや、それを解決するために科学技術をどう利用していくかについて、様々なステークホルダーが根源から問い直す作業が必要不可欠となる。そのような問いの前提となるのは、地球上での人口、資本、資源消費、汚染の増大は、いつか限界に達するという事実である。物質やエネルギーのフローを大幅に制限しない限り、一人当たりの食糧生産およびエネルギー消費量、工業生産量は、何十年か後には、大きなリスクに直面するであろうというのが、メドウズら[29]が問題提起して以来、繰り返し主張されてきている問題であり、未だに解決方法をみていない。Future Earth などの全世界のあらゆるステークホルダーを巻き込もうという試みも、この問題への対処の努力の一つである。

7 課題

(1) 国際条約との整合性

環境問題と関わりの深い化学物質分野においても、職場での化学物質の使用における安全に関する条約、大規模産業災害の防止に関する条約などわが国が国際条約を批准していない場合がある。例えば、わが国では、化審法で新たに製造・輸入される化学物質については、環境を経由して人の健康を損なうおそれがある化学物質の製造・輸入及び使用を規制する仕組みが設けられているが、電子製品などの最終製品については化学物質の含有濃度に関する規制はない。また、労働者の「知る権利」などを踏まえた情報提供や化学物質（製品中に含まれるものを含む）の分類の表示などについて、GHS（化学品の分類および表示に関する世界調和システム）が取り入れられているが、努力義務に止まっているなど、国際的な状況との一層の整合性の確保が必要である。

① 化学物質管理の国際的調和から見た日本の課題

加えて、わが国の化審法体系そのものが、欧米の化学物質総合管理法制と、独立行政監視機関などの役割から見て国際的な整合性に欠けるとの指摘もある。具体的には EU は 2006 年に REACH で、欧州域内で年間 1 トン以上製造・輸入される全ての化学物質について、安全性や用途に関する情報を登録することが義務付けられ、登録内容を欧州化学品庁が評価し、必要に応じさらなる情報提供が要求される。また、有害性が非常に懸念される高懸念物質については、認可、規制の対象となる。この EU 規制や米国、カナダ、オーストラリアなどの規制からみると、ア) ハザード評価、イ) リスク評価の事業者責務、ウ) 社会で使われる化学物質のデータ公開、エ) 高懸念物質の使用に

対する個別認可制度などからみて、わが国の体制が、国際的な整合性に欠け、その結果、逆にわが国の国際的な競争力を弱めているという指摘もある [30] ので、今後、日本学術会議でも詳細な検討が必要と思われる。

② 戦略的環境アセスメントの必要性

環境影響評価法の 2010 年改正によって計画段階配慮手続が導入され、厳密な法的義務ではないものの、複数案の検討が原則化されたことは、従来に比べると大きな前進であった。これまでの事業アセスメントから計画アセスメントに向けて一步踏み出したと評価することができる。もっとも、同改正においては、より早い段階で環境影響を評価するとはいっても、実績の積み重ねがある個別事業の位置、規模又は施設の配置、構造などの検討段階を対象としたアセスメントの導入を図ったものであり、これは、前述したように、欧米で導入されている「戦略的環境アセスメント」、すなわち、より上位の計画や政策段階での環境影響評価とは一致しない。わが国においても、計画の段階で透明で客観的な環境配慮プロセスを提供し、環境基本法 19 条を具体化するため、戦略的環境アセスメントの導入が必要であり、緊急に検討されるべきである。なお、環境影響評価法 2011 年改正法についての衆議院環境委員会の附帯決議はこの点を明言しているところである [31]。

③ 一元的管理の必要性

わが国の現行法令では、有害化学物質の中でも難分解性、高蓄積性が明らかになった化学物質の規制を強化している。このような性状を持つ物質が「ふきだまり」のように、特定の生物、動物に高濃度で蓄積される可能性がある。さらに、特定の社会・自然環境で生活したり、特定の職業・作業に従事したり、特定の生活習慣を持つことによって、想定外の曝露を受ける可能性もある。さらに、遺伝的背景や生活習慣・環境により、毒物への感受性が特になくなる可能性などをつねに探る姿勢が必要である（ヘルシンキ宣言）。歴史に学ぶなら、想定外のことが起きうることを念頭におく姿勢が必要である。フタル酸エステル、電磁場など多くの人々が曝露される可能性のある物質などに関しては、その有害性をさらに検討する必要がある。それぞれの物質などに関して、一元的な基準のもとで、省庁の垣根を超えた協調を行いつつ実施すべきである。

④ 人材育成

ここで指摘した課題の解決のため重要なのは、人材の育成である。環境学委員会環境リスク分科会提言 [2] や環境思想・環境教育分科会提言 [3] においても、人材育成を行う必要性が指摘されている。規制対象となる物質に関する科学的知見が増加するに伴い、規制の内容も改訂が必要となってくるが、これは当該物質の物理・化学的性質、環境中での分布、人への曝露、健康影響など幅広い知識と経験、それに基づく洞察が必要であり、社会が人材育成を含めた体制を作り上げる必要がある。

(2) モニタリング体制の充実

環境学委員会環境リスク分科会提言[2]でも指摘されているが、モニタリングを担うべき国公立の研究所は、予算や人員が削減され、大学に近い国立研究開発法人型の研究所となる場合も多く、恒常的なモニタリングと施策提案への貢献の機会が少なくなっている。全国のデータ収集を事実上担っている地方衛生研究所あるいは公害/環境研究所も縮小の一途をたどっている。海外では、独立した機関が継続した活動を実施している場合も多くあり、わが国の体制整備にも大いに参考となるべき点があろう。

8 まとめと結論

人や生態系における被害を防ぐために、科学と人間との調和を図り、実社会の仕組みに反映させる科学、すなわち、レギュラトリーサイエンスに基づく不断の努力が必要である。

環境リスク管理を考えるうえで、最も高濃度の化学物質やレベルの高い放射線への曝露を受けるのが労働者であることを忘れるべきではない。アスベストによる労働災害と周辺住民への健康被害（公害）、印刷労働者の胆管がんと染料製造工場における職業性膀胱がんなどは、わが国での規制の遅れ、規制の不十分さなどの問題点をあらわにした。環境リスクの中で、特に重要なのは次世代影響である。特に注目されるのは、内分泌かく乱物質、フタル酸エステル類などであるが、これらの物質に関するリスク評価は着実に進展してきた。今日の新たな課題として、災害の発生に伴う環境リスクが認識されなければならない。また、人間が生態系から多様な便益を受けていることから、人に対する環境リスク管理に加えて生態系の保全が重要である。

環境リスクの評価と管理における基本姿勢として、いったん設定された環境基準でも、科学的知見の充実や学問の進歩に応じて適切か否かについて検討を加え、必要と認められる場合には改定することが重要である。恒常的なモニタリングのための予算・人員は不足しており、リスクへの対処も諸外国と比べて不十分な点がある。例えば、ドイツのようにリスクと危険（差し迫ったリスク）を区別し対応することが重要である。また、ドイツのように広く無過失責任を取り入れている国は少なくないが、わが国の適用は限定的であることを認識する必要がある。

環境政策は科学的根拠に基づいて、透明性を確保しながら、決定されなければならないが、環境リスクのコントロールと持続的発展のバランスを図ることが重要である。また、社会の成員が持つ多様な価値観・倫理感に配慮する必要があり、関係者間の双方向的な情報・意見のやりとりが必要である。

わが国の現状を鑑みるに、国際条約との整合性、化学物質管理の国際的調和などで課題があり、また、省庁の垣根を超えた一元管理が必要である。産・官・学が協力して、科学と技術の調和を目指す規制を図るためのレギュラトリーサイエンスを有効とする組織・体制・法の整備を行い、さらに専門家を養成し、社会に送り出すシステムを早急に確立する必要がある。その上で、そのような人材の産・官・学間の交流を行い、レギュラトリーサイエンスに基づく調和のとれた持続的発展の可能性を世界に示すことが、保健・医療の世界のリーダーを目指すわが国にとって重要な課題であると考えられる。

<参考文献>

- [1] 厚生省、「第一章 豊かさのコスト」、厚生労働白書平成2年版第一編 第一部『真の豊かさに向かつての社会システムの再構築』、1990年。
- [2] 日本学術会議 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、提言「環境リスクの視点からの原発事故を伴った巨大広域災害発生時の備え」、2014年9月4日。
- [3] 日本学術会議 環境学委員会 環境思想・環境教育分科会、提言「環境教育の統合的推進に向けて」、2016年11月16日。
- [4] Aoshima K. Itai-itai disease: Renal tubular osteomalacia induced by environmental exposure to cadmium—historical review and perspectives, *Soil Science and Plant Nutrition*, 62(4):319-326, 2016.
- [5] Reischauer EO. *The Japanese*. Tokyo: Charles E. Tuttle Company, 1977.
- [6] Social Scientific Study Group on Minamata Disease. *In the Hope of Avoiding Repetition of Tragedy of Minamata Disease: What We Have Learned from the Experience*. Kumamoto: National Institute for Minamata Disease, 2001.
- [7] 二塚信、『水俣病小史』、熊本出版文化会館、2017年。
- [8] OECD. *Environmental country review JAPAN*. 1994. (<http://www.oecd.org/env/country-reviews/2450219.pdf> 2017年6月確認)
- [9] 日本学術会議 労働雇用環境と働く人の生活・健康・安全委員会、提言「労働・雇用と安全衛生に関わるシステムの再構築を一働く人の健康で安寧な生活を確保するために」、2011年4月20日。
- [10] Selikoff IJ. Lung cancer and mesothelioma during prospective surveillance of 1249 asbestos insulation workers, 1963-1974. *Ann N Y Acad Sci*, 271:448-56, 1976.
- [11] 宮本憲一、『戦後日本公害史論』、岩波書店、東京、2014年。
- [12] 岸玲子監修、『職業・環境がんの疫学—低レベル曝露でのリスク評価』、篠原出版新社、東京、pp. 5-15、2004年。
- [13] 欧州環境庁編、松崎早苗監訳、水野玲子、安間武、山室真澄訳、『レイト・レッスンズ 14の事例から学ぶ予防原則』、七つ森書館、東京、2005年。
- [14] 熊谷信二、「印刷労働者の胆管がん多発はなぜ起こったか—化学物質による健康障害を防止するために」、岸-金堂玲子、森岡孝二編著、『健康・安全で働き甲斐のある職場をつくる—日本学術会議の提言を実効あるもの—to—』、ミネルヴァ書房、京都、pp. 111-118, 2016年。
- [15] 日本産業衛生学会 政策法制度委員会、「化学物質管理に関する提言：日本産業衛生学会」、2015. (https://www.sanei.or.jp/images/contents/325/Proposal_Chemicals_Occupational_Health_Policies_and_Regulations_Comittee.pdf 2017年2月確認)
- [16] Colborn T, Dumanoski D and Meyers JP. *Our Stolen Future: Are We Threatening Our Fertility, Intelligence, and Survival?—A Scientific Detective Story*. Dutton, 1996.

- [17] WHO/UNEP. State of the Science of Endocrine Disrupting Chemicals-2012.
(<http://www.who.int/ceh/publications/endocrine/en/> 2017年2月確認)
- [18] 厚生労働省食品安全部基準審査課、「ビスフェノールAについてのQ&A」、2010.
(<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/kigu/topics/080707-1.html>、2017年6月確認)
- [19] Kishi R, Kobayashi S, Ikeno T, et al. Ten Years of Progress in the Hokkaido Birth Cohort Study on Environment and Children's Health: Cohort Profile - Updated 2013. Environ Health Prev Med. 18(6):429-450, 2013.
- [20] 平成26-27年度厚生労働科学研究費補助金 健康安全・危機管理対策総合研究事業 科学的エビデンスに基づく「新シックハウス症候群に関する相談と対策マニュアル(改訂版)」の作成研究班、「科学的根拠に基づくシックハウス症候群に関する相談マニュアル(改訂新版)」、厚生労働省 医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全部 生活衛生課、(<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisaku-jouhou-11130500-Shokuhinanzenu/0000155147.pdf>、2017年6月確認)
- [21] 国立医薬品食品衛生研究所安全性予測評価部、「OECD 毒性試験ガイドライン翻訳版」、(<http://www.nihs.go.jp/hse/chem-info/oecdindex.html>、2017年6月確認)
- [22] World Resources Institute. Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystem and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute. Washington, DC. 2005.
- [23] 中央環境審議会、「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について(第六次答申)」、2000年12月19日。
- [24] 中央環境審議会 大気環境部会 健康リスク総合専門委員会、「今後の有害大気汚染物質に係る健康リスク評価のありかたについて」、2003年7月31日。
- [25] 環境政策における予防的方策・予防原則のあり方に関する研究会。同報告書。2002年10月(<http://www.env.go.jp/policy/report/h16-03/mat14.pdf> 2017年6月確認)
- [26] 日本科学者会議・日本環境学会編、『環境・安全社会に向けて 予防原則・リスク論に関する研究』、本の泉社、p. 248. 2013年。
- [27] 倉阪秀史、環境影響評価制度研究会編、『戦略的環境アセスメントのすべて』、ぎょうせい、東京、2009年。
- [28] 木下富雄、リスク認知の構造、日本機械学会誌、106(1020):849-852, 2003.
- [29] ドネラ・H・メドウズ、『成長の限界-ローマ・クラブ人類の危機レポート』、ダイヤモンド社、1972年。
- [30] 星川欣孝、『化学物質総合管理法則 官主導に捉われた半鎖国状態をたやす方策』、日本評論社、東京、2016年。
- [31] 安部慶三、環境影響評価法(アセス法)改正案がようやく成立～第174回国会～第177回国会の審議経過と主要論議～、立法と調査、319:50-56, 2011.

＜参考資料 1＞ 審議経過

平成 26 年

- 12 月 25 日 環境リスク分科会（第 1 回）
役員の選出、今後の方針等について審議

平成 27 年

- 4 月 27 日 環境リスク分科会（第 2 回）
学会会議のこれまでの提言等の状況確認、教科書におけるリスクの記述について討議。食品安全の取り組み、環境リスク（疾病負荷）、マスメディア報道と市民のリスク認知について委員 3 名から発表、市民公開講座後援、今後の方針等について審議
- 10 月 21 日 環境リスク分科会（第 3 回）
「規制・基準」について法学の立場からについて委員 1 名から発表、今後の方針等について審議

平成 28 年

- 1 月 7 日 環境リスク分科会（第 4 回）
レギュラトリーサイエンスと生態リスク評価、食品安全について委員及び外部関係者から発表。今後の方針等について審議
- 6 月 9 日 環境リスク分科会（第 5 回）
カドミウム環境汚染とイタイイタイ病：レギュラトリーサイエンスの観点からについて委員から発表。今後の方針等について審議
- 11 月 8 日 環境リスク分科会（第 6 回）
疫学研究で得られたリスク評価のデータをどう環境化学物質対策（政策や規制）に結びつけるか：次世代（胎児）影響研究と産業現場の労働者を対象にした研究について委員から発表、各委員より報告書案について意見提出、今後の方針等について審議

平成 29 年

- 2 月 14 日 環境リスク分科会（第 7 回）
報告書案について、今後の方針等について
- 4 月 24 日 環境リスク分科会（第 8 回）
報告書案について
- 6 月 26 日 環境リスク分科会（第 9 回）
報告書案について
- 8 月 31 日 日本学術会議幹事会（第 251 回）
報告「環境政策における意思決定のためのレギュラトリーサイエンスのありかたについて」について承認

＜参考資料 2＞ シンポジウム等の開催

平成 27 年

11 月 28 日 日本学術会議後援 日本環境変異原学会第 44 回大会市民公開講座「食の安全ーリスクをどう考えたら良いのか」に登壇、討議。

平成 28 年

12 月 28 日 日本学術会議後援 国際シンポジウム「レギュラトリーサイエンスの将来展開」に登壇、発表、討議。