

テーマ 5. 廃棄物管理をめぐる潮流

目次

1	日本の廃棄物管理に係る主要課題.....	1
2	不法投棄	2
2.1	過去の事例	2
(1)	香川県豊島産業廃棄物不法投棄事件	2
(2)	青森県・岩手県県境産業廃棄物不法投棄事件.....	8
2.2	対策の現状	9
(1)	体制	9
(2)	法制度.....	10
(3)	国・自治体・住民の取組み.....	12
2.3	対策に係る課題・留意事項.....	12
3	ダイオキシン問題	14
3.1	ダイオキシン類とは何か	14
3.2	日本の取組み.....	15
3.3	対策の現状	16
(1)	体制	16
(2)	法制度.....	16
(3)	国・自治体の取組み.....	17
3.4	対策に係る課題・留意事項.....	18
4	有害廃棄物.....	19
4.1	水銀.....	19
4.2	PCB.....	26
4.3	アスベスト	30
5	災害廃棄物.....	35
5.1	制度の変遷	35
5.2	管理の現状	36
(1)	体制	36
(2)	法制度.....	39
(3)	処理フロー	41
(4)	国・自治体の取組み.....	43
5.3	処理技術.....	45
(1)	収集運搬	45

(2) 保管施設	46
(3) 処理・再資源化・処分	48
5.4 管理に係る課題・留意事項.....	52
5.5 日本の国際協力.....	52
5.6 過去の事例	55
6 海洋プラスチックごみ問題	58
6.1 世界情勢.....	58
6.2 日本の現状	61
(1) 体制	62
(2) 法制度.....	63
(3) 処理フロー	64
(4) 国・自治体の取組み.....	65
6.3 モニタリング.....	65
6.4 課題・留意事項.....	66
6.5 日本の国際協力.....	66

1 日本の廃棄物管理に係る主要課題

日本では、廃棄物の管理は、基本的に市民の生活における衛生環境の改善を目的として取り組んできた歴史がある。しかし、その過程においては、公害問題等の様々な課題に直面し、克服するための努力を行ってきた。

経済が高度成長する中で顕著になってきた不法投棄、様々な製品に含まれていた水銀、PCB、便利な建設材料として多く使用されてきたアスベスト等の有害廃棄物、処分場容量の確保と衛生環境の改善に大きな役割を果たしている焼却施設から発生するダイオキシン類、地震や水害等の発災時に大量に発生する災害廃棄物等の課題に直面するたびに、従来の見識を改め、制度を改善する努力を継続している。

このような継続的な努力を知ることは、途上国において、廃棄物を管理する行政官等にとって、現在起こっている問題の解決、あるいは今後起こり得る問題を予防・抑制する方法を検討するために大変有用と思われる。

本項では、日本が継続的に取り組んでいる具体的な廃棄物管理上の課題とそれらへの対策を学ぶことを目的としている。

同時に、昨今、世界的に対策が急務となっている海洋プラスチックの問題についても取り上げ、世界的な潮流と日本の取組みを学ぶ。

2 不法投棄

廃棄物を管理するうえで、不法投棄は極めて重大な問題であり、途上国をはじめ世界中の多くの国がその対応に苦慮している。本項では、日本における過去の大規模不法投棄の事例及び現在の不法投棄対策の現状を通して、どのような対策が必要か、また対策を実施するにあたり何が課題になるのかを紹介する。

2.1 過去の事例

日本では、廃棄物を管理するうえで、不法投棄は厳格に禁止され、後述するように罰則が規定されている。しかし、産業の発展の過程においては、不法投棄は往々にして繰り返されており、適時に発見し、取り締まることは極めて難しい。ここでは、過去に日本で起こった大規模な廃棄物の不法投棄事案について、その具体的な経緯と直面した課題、取り組み等について紹介する。

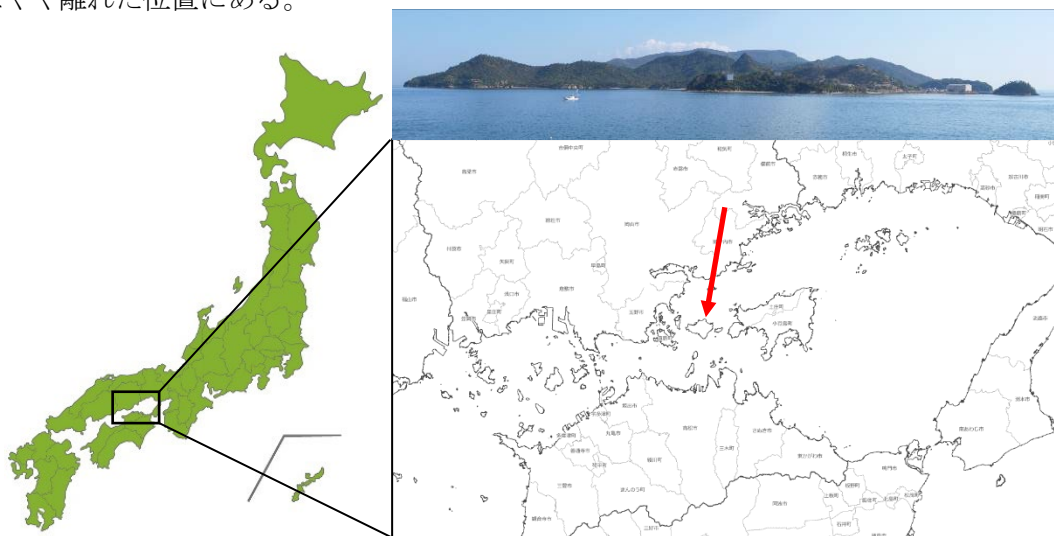
(1) 香川県豊島産業廃棄物不法投棄事件



1990年代に発覚した香川県豊島の産業廃棄物不法投棄事件は、日本で発生した不法投棄の中でも最大の事件の一つである。

この事件をきっかけに、不法投棄に対する対応が厳格化し、行政と市民が協力して不法投棄を防止する体制構築に取り組むこととなった。

瀬戸内海は、日本の西南に位置する世界有数の閉鎖水域であり、本州西部・四国・九州に囲まれている。その瀬戸内海の北東に位置する香川県の豊島は、かつては豊かな自然に恵まれた島であった。2021年時点の人口は約780人となっており、過疎化が進んでいる。主に、農業、林業、漁業等の第一次産業に依存しており、第二次・第三次産業の集積地からはやや離れた位置にある。



出典：国土地理院『地理院地図』<https://maps.gsi.go.jp>（2022年1月20日閲覧）（右下地図）、八千代エンジニアリング株式会社（右上写真）

図 5-1 豊島の位置図

豊島不法投棄事件の経緯を表 5-1に示す。

表 5-1 豊島不法投棄事件の経緯

年	香川県（行政）	住民	事業者
1965			豊島の北部に位置する水ヶ浦で土砂の大量掘削を始める。
1975		有害産業廃棄物の処分場建設に対する反対運動。	有害な産業廃棄物等を取り扱う産業廃棄物処理業の許可を県に申し出る。
1977	県は産業廃棄物の種類や量に条件を付けて許可方針表明。	処理場建設差し止め請求訴訟を提起。	「木くず、食品汚泥等の産業廃棄物を利用して、ミミズの養殖を行う」として、事業内容を変更して許可を申請。
1978	県は産業廃棄物処理業を許可。		
1978 ～ 1989	この間、県は立入検査を行っていたが、廃棄物の認定を誤り、業者への注意勧告等を行わなかった。	野焼きにより住民に喘息等の健康被害が見られるようになった。	シュレッダーダストや産業廃棄物を大量に搬入して、野焼きなどを続けた。
1990	警察の摘発後、県は実態調査を行うとともに事業許可を取り消す。		兵庫県警により摘発を受け、事実上事業を廃止。
1993	県は1992年から実施した立入検査の結果に基づき事業者、産廃排出事業者を相手に環境汚染防止の措置命令。	豊島住民438名が県、事業者、産廃排出事業者を相手に公害紛争処理法に基づく調停申請を行う。	措置命令を実行せず。
1994	県は事業者を措置命令違反で告発。第4回調停委員会で廃棄物等の撤去と環境保全のための費用を検討する方針を示す。		
1995			裁判所から罰金50万円の略式命令を受ける。
1996		国に対して、公害調停を申請。	
1997	県は処分地で廃棄物の現状に変更を加えることなく環境保全措置を検討したが、調停委員会の要請や国からの財政支援も踏まえ溶融等の中間処理を基本とすることを決定し、住民との間で中間合意が成立した。		
1999	県は中間合意を受け設置した技術検討委員会の最終報告を受け、中間処理の方法が確立した。県は直島で処理する案を提案した。		
2000	直島町長が受入れを表明し、調停が成立した。		

1965年頃から土地を所有する業者によって、豊島の北部に位置する水ヶ浦で土砂が大量に採取されるようになり、1975年にその跡地に有害産業廃棄物の処分場建設が計画されたが、住民の大きな反対運動が巻き起こり、頓挫することとなった。

その後、事業者は「木くず、食品汚泥等の産業廃棄物を利用して、ミミズの養殖を行う」として、事業内容を変更して許可を申請し、香川県は1978年に事業を許可した。

しかし事業者は、ほどなく広大な処分地に廃油、製紙汚泥、シュレッダーダスト、ラガーロープ等の産業廃棄物を野積みし、野焼きを行っていた。このような産業廃棄物の不法な処理により、近隣住民に喘息等の健康被害が見られるようになった。しかし行政（香川県当局）は、持ち込まれた産業廃棄物が廃棄物であるとの判断に至らず、モニタリングが不十分であったため事実上放置され、結果として環境汚染と健康被害は拡大していった。

1990年11月、兵庫県警は、同社を「ミミズの養殖を騙った産業廃棄物の不法投棄」の容疑で摘発した。

1993年11月に同島の住民たちから公害調停が申請されて以来、調停委員会の仲介のもと、香川県と住民との間で協議が重ねられた。住民たちは、香川県庁前での150日間にわたる抗議を皮切りに、東京を代表する高級商業地である銀座への抗議のキャラバン、理解と支援を求めての香川県内100ヵ所での座談会等、「草の根の闘い」を展開した。

1997年7月には、香川県と住民との間で中間合意が成立。その後、この合意に基づいて設置された香川県豊島廃棄物等処理技術検討委員会において、有害物質が混在する豊島の廃棄物を技術面でも環境安全面でも問題なく処理することができる中間処理の技術システム等が検討された。



出典：国土地理院『地理院地図』<https://maps.gsi.go.jp>（2022年1月20日閲覧）

図 5-2 不法投棄現場の位置

処理施設の建設に向けて具体的な検討を進める中で、必要な用地、電気・水・燃料等の確保、労働者の住居、資材の搬入経路等の様々な課題が持ち上がり、それらの課題に対応する手段として、豊島の西に位置する近隣の直島町に対し、溶融処理施設の建設を打診することとなった。1997年に成立した中間合意では、処分地において廃棄物の現状に変更を与えることなく環境保全措置を講ずることも検討されたが、処分地周辺の環境保全や問題の早期解決を図る観点から溶融等の中間処理を基本とすることを決定した。直島町からは、①二次公害を発生させないこと、②直島町の活性化に資するものとする事、③風評被害等が起きないように対策を講じること、④直島町民が賛同すること、という4つの条件が提示された。また、地元の漁業協同組合からは、船舶の航行の安全性や風評被害による地域ブランド力の低下への懸念が示された。

香川県はこれらの条件に対応するため、詳細な検討を進め、直島町の民間企業敷地内での中間処理施設の建設を提案した。直島町関係者の献身的な協力の下、丁寧に地元説明を実施し、理解を得る努力を重ねた結果、2000年3月に直島町から受入れが表明された。また同年5月には、調停委員会から最終的な調停条項案が提示され、香川県は、廃棄物処理の見通しが立った状況を踏まえ、総合的な判断のもと、調停に合意をした。

この合意に基づき、2000年から公費による原状回復が開始され、2019年7月に産業廃棄物の撤去・処理が完了。処理総量は、90万トンを超えるといわれている。地下水に関しては、2019年7月に開催された専門家会議において、処分地全域での地下水の排水基準の達成が確認された。



写真 5-1 汚染された豊島の状況



写真 5-2 住民運動の状況

出典：廃棄物対策豊島住民会議提供（1990年撮影）（写真5-1）、廃棄物対策豊島住民会議提供（1996年撮影）（写真5-2）

原状回復事業の実施において、香川県は風評被害を起こさないため、安全確保と環境保全を第一として事業を実施するとともに、直島町漁業組合と定期的に協議の場を設け、信頼を得る努力を行った。また漁業関係者等に対する風評被害の発生に備え基金を設立したが、幸い目立った風評被害の発生はなく、基金を活用することはなかった。また、原状回復事業には800億円以上の費用がかかったが、環境省の財政支援のもと、基本的に香川県が負担している。監視体制を強化することを目的として、県、県警察、国、市町村等で構成する「香川県産業廃棄物不法処理防止連絡協議会」を設置し、空中監視活動を計画的に実施するとともに、関係者間での情報交換を行っている。また、警備会社による夜間・休日パトロール、留守番電話、FAX機能を活用した「廃棄物110番」を実施するとともに、香川県4地域の保健福祉事務所に環境管理室を設置し、許可業者に対する計画的な立入検査の実施、通報への対応等の対策を行っている。不法投棄の監視に関しては、早期発見を目的に民間団体にも協力を呼びかけている。具体的には、2004年には四国電力と不法投棄の情報提供に関する協定を締結し、2017年には、新たに民間団体4者と同様の協定を締結しており、これら協定先の業務用車両（延べ約5,400台）には、県が作成した「不法投棄監視中」のステッカーを貼付したほか、協定先の担当者との連絡会を定期的で開催するなど、情報交換等を通じて、不法投棄の情報提供を呼びかけている。

この事件を通して、香川県は、

- 法令遵守のため、行政は毅然とした対応を実施すること
- 国の通知等を表面的に捉えるのではなく、現実に行われていることを重視して対応すること
- 現場主義を徹底すること
- 組織として対応すること
- 不法投棄の未然防止、早期発見、早期対応に向けて取り組むこと
- 廃棄物の発生抑制、リサイクル促進に取り組むこと

を教訓とし、それらを活用するため、職員研修等の機会を通じて、職員が豊島事件を考え、学ぶように取組みを進めている。

また、国レベルでは、本事件の発生を契機に、不法投棄を取り締まるための法制度の厳格化、地方自治体等関係者間との連携の強化を図っており、「2.2 対策の現状」に後述するような対策へとつながっている。



**写真 5-3 豊島の町の状況
(2021年11月)**



**写真 5-4 上空から見た不法投棄現場
(2021年11月)**



**写真 5-5 不法投棄現場の様子
(2021年11月)**



**写真 5-6 不法投棄現場の様子
(2021年11月)**

出典：八千代エンジニアリング株式会社

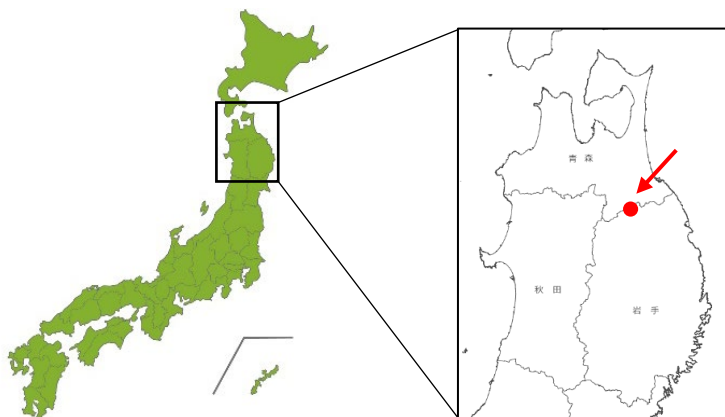
(2) 青森県・岩手県県境産業廃棄物不法投棄事件

香川県豊島の産業廃棄物不法投棄事件と同じ1990年代に、青森県と岩手県の県境で発生したこの事件は、2つの県にまたがっており、両県警の合同捜査をはじめ両県が協働し、調査、対策にあたった事案である。

途上国においても、複数の行政区域（管理者）間にまたがる不法投棄が行われる可能性が考えられる。本事件において、関係者が連携し、発見・対策等が円滑に行われたことは重要である。

1995年当時、日本では廃棄物が増加し続ける中、ダイオキシン等の環境問題への対策も迫られ、処理施設の建設が難しい状況にあった。そのような中、東北地方の青森県田子町と岩手県二戸市にまたがる27haもの広大な土地に、複数の民間業者により79万m³に及ぶ大量の焼却灰、汚泥、廃油等の産業廃棄物が不法に投棄された。投棄された産業廃棄物の多くは、首都圏から持ち込まれたものであった。

事件は、1999年1月から岩手県農政部の情報提供に基づき、二戸保健所が現地調査及び報告徴収を実施し、それ以降も継続的に調査、監視を行う中で不法投棄が疑われたことから、岩手県警に通報したことにより明るみに出ることとなった。その後、住民や元従業員からの情報提供に基づき、岩手・青森県警は合同捜査本部を設置、「廃棄物処理法」違反の疑いで強制捜査を行うことにより詳細が明らかとなり、2000年5月には関係者の逮捕に至った。不法投棄を行った民間業者2社（原因者）には、裁判の結果、罰金として計3,000万円の支払いと代表者の懲役刑が確定しており、現在両社は廃業している。両県は、不法投棄の原因者に対し、2000年以降順次、不法に投棄した廃棄物の撤去を命じる措置命令を行ってきたが、両社は解散・破産により一部を除き措置を講じる見込みがないと判断されたため、2002年度から両県共同で代執行を行うこととした。2001年から汚染実態調査や周辺環境モニタリング調査、地盤調査等を実施し、2002年に両県での合同検討委員会を設置して、原状回復方針について検討した。



出典：国土地理院『地理院地図』<https://maps.gsi.go.jp>（2022年1月20日閲覧）

図 5-3 位置図

2003年に学識経験者や地域住民を含めた「県境不法投棄現場原状回復対策推進協議会」を設置して協議を重ね、同年8月には馬淵川水系の環境保全のため汚染拡散の防止を最優先とし、廃棄物及び汚染土壌は全量撤去を基本とする原状回復方針を決定した。

2004年に環境大臣の同意を得て「青森・岩手県境不法投棄事案に係る特定支障除去等事業実施計画書」を策定し、原状回復事業に着手した。同年12月から廃棄物等の撤去を開始した。

撤去作業と並行して現場跡地の取扱い方策を検討し、2010年に「青森・岩手県境不法投棄現場・環境再生計画」を策定した。環境再生計画では、原状回復事業等で培われてきた経験等を貴重な財産として次世代に引き継ぎ、二度とこのような出来事を起こしてはならないというメッセージへとつなげていくこととし、地元住民等を対象とした環境学習事業を実施したほか、植樹による自然再生事業等を実施することが掲げられた。

2013年12月19日、青森県は廃棄物及び汚染土壌の全量撤去を完了した。廃棄物撤去完了後も現場に残る汚染された地下水は、積極的に揚水して浄化し、2022年度までには原状回復事業を終了する計画である。



写真 5-7 不法投棄現場の全景（2000年）



写真 5-8 廃棄物の掘削（2012年）

出典：青森県ホームページ『県境不法投棄事案アーカイブ 画像集』

<https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/kankyo/hozen/archive-syashinkan.html>（2022年2月10日閲覧）

2.2 対策の現状

日本では、不法投棄に対し、必要な法の整備、国と地方自治体との連携の強化、監視体制の強化、通報制度の整備等様々な対策を講じており、その結果、不法投棄の新規判明件数は、ピーク時の1990年代後半に比べ、大幅に減少している。

(1) 体制

環境省は、不法投棄の防止を図るため、都道府県等と連携した監視活動の強化や関係法令等に精通した専門家の派遣により都道府県等へ助言等に取り組んでおり、都道府県等と緊密に連携して、大規模な不法投棄事案を減少させることができるよう、早期発見による

未然防止及び早期対応による拡大防止の取組みを推進している。また、都道府県等が実施する不法投棄によって発生している生活環境保全上の支障の除去等の措置に対して、財政支援制度を設けている。

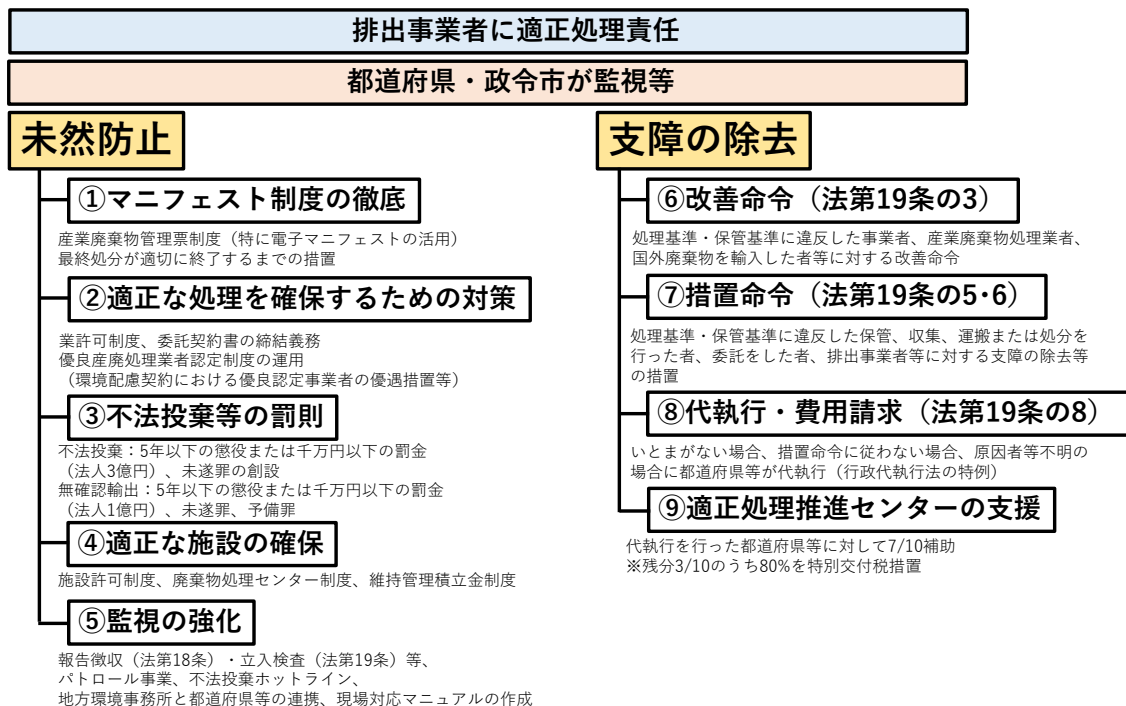
(2) 法制度

先述した 1990 年代に顕在化した大規模な不法投棄事案の反省を踏まえ 1997 年及び 2000 年に「廃棄物処理法」が改正され、廃棄物の不適正処理に対する対策が強化された。

1997年及び2000年の「廃棄物処理法」の改正により、産業廃棄物については、排出事業者責任が徹底化される一方で、不適正処理についても対策が強化された。

具体的には、マニフェスト制度の強化、措置命令の拡充（対象者の拡大）、廃棄物処理業者・施設の設置許可要件の強化、欠格要件の強化、罰則強化、基金の創設等が含まれている。

日本における不法投棄事案に対する施策体系図を図 5-4 に示す。



出典：環境省『盛土による災害の防止に関する検討会資料（廃棄物処理法に基づく不法投棄事案への対応）』（2021年）

図 5-4 不法投棄事案に対する施策体系図

不適正処理に対する罰則（不法投棄罪）は、「廃棄物処理法」の制定時は5万円以下の罰金であったが、その後の様々な不法投棄事案が発覚する中で強化され、現在では懲役は最高5年、罰金の最高限度額は1,000万円に、懲役と罰金が併科され、法人の業務に関して違反行為を行った場合にはその法人に対しても最高3億円の罰金が科される。また、2003年の法改正では不法投棄の未遂も罰せられ（不法投棄未遂罪）、2004年の法改正では違反目的の行為も罰せられるようになった（目的罪）。不法投棄罪の罰則の変遷を表5-2に示す。

表 5-2 不法投棄罪の罰則の変遷

罰則（不法投棄罪）改正年度	罰則の内容
1970年 (廃棄物処理法制定時)	5万円以下の罰金
1976年	6ヵ月以下の懲役または30万円以下の罰金
1991年	6ヵ月以下の懲役または50万円以下の罰金
1997年	3年以下の懲役または1,000万円以下（法人1億円）の罰金
2000年	5年以下の懲役または1,000万円以下（法人1億円）の罰金
2003年	不法投棄未遂罪
2004年	罰則強化。目的罪（3年以下の懲役または300万円以下の罰金）を創設
2010年	罰則強化。法人罰金の最高額を3億円に引き上げ

出典：一般財団法人日本環境衛生センター『技術管理者講習会テキスト』（2019年）

(3) 国・自治体・住民の取組み

国レベルでは、毎年度、産業廃棄物の不適正処理事案の状況調査が実施され、結果が公表されている。また、地域間の連携も広がりを見せつつある。不法投棄対策には、継続的なモニタリングと地域間の連携が不可欠である。

環境省では、「(1)体制」に記載した取組みに加えて、毎年度、全国の都道府県及び政令市（以下「都道府県等」）の協力を得て、産業廃棄物の不法投棄及び不適正処理事案について、産業廃棄物の不法投棄等対策に係る政策形成のための基礎資料とすること等を目的として、新たに判明した不法投棄等事案の状況及び年度末時点の不法投棄等事案の残存量等を調査し、公表している。

また、産業廃棄物の不法投棄対策として、地域間の連携も広がっている。例えば、2000年11月に、東京都の呼びかけで、関東甲信越・福島・静岡地区の1都10県10政令指定都市の21自治体で構成する「産業廃棄物不適正処理防止広域連絡協議会」（通称：産廃スクラム21）が設立された。その後、16自治体加わり、現在、1都11県25市（政令指定都市及び中核市）の37自治体で構成されている。

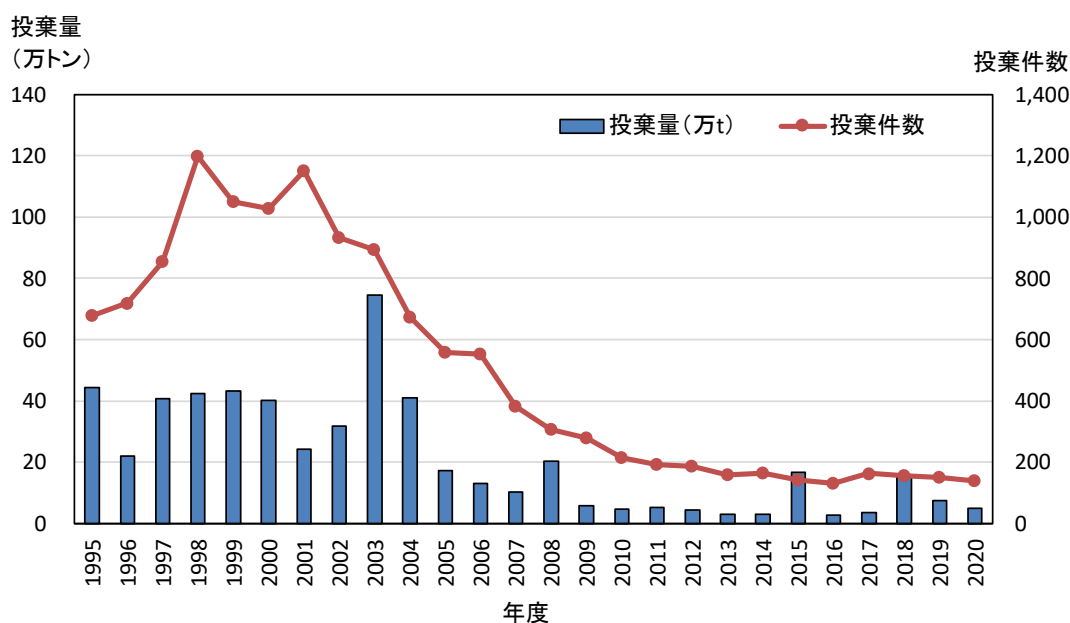
その他、青森県では「建設資材廃棄物の引取完了報告制度」、千葉県では「自社処理廃棄物の搬入時間制限」及び「不法投棄関係土地所有者等の義務の明確化」、新潟県では「無人自立航空機（UAV：Unmanned Aerial Vehicle）による監視」、福岡県では「監視の見える化（マッピングシステム）」、福岡市では「不法投棄通報者報奨制度」を設ける等、自治体独自の対策もとられている。

住民レベルでは、「不法投棄は許さない」という意識・関心を持ち、不法投棄を発見した場合には、警察署、各自治体等へ通報することが求められている。

2.3 対策に係る課題・留意事項

不法投棄の問題に対しては、「不法投棄は犯罪である」という社会認識の醸成、行政による国民・事業者への継続的な情報発信が重要である。

廃棄物、特に産業廃棄物の不法投棄の発生件数は、図 5-5に示すとおりピーク時の1990年代後半に比べ大幅に減少している。日本ではこれまでに述べた様々な不法投棄対策の取組みを適正に実施することで、撲滅を目指している。



出典：環境省『不法投棄等の状況（令和2年度）の調査結果資料』（2022年）

図 5-5 不法投棄件数及び投棄量の推移（新規判明事案）

不法投棄等の原因者が支障除去等の措置をとらず、やむを得ず都道府県等が代執行（義務者が行政上の義務を履行しない場合に行政が代わりに執行し、その費用を義務者から徴収する）により廃棄物の撤去などの支障除去等を行う際に、投棄者が不明、あるいは資力不足等により費用の徴収が困難な場合に、産業界と国が協力して設立している基金から、支障除去等に必要の費用を支援する制度が設けられている。しかし、近年、基金残高における任意拠出である産業界の負担分が減少しており、毎年度支援できる額が減少していることが課題となっている。

そこで、2020年に実施した検討会で、産業界から幅広い協力を求める方向性が示されており、現在、様々な企業・団体に支援を募っている状況である。

不法投棄の問題に対しては、「不法投棄は犯罪である」という社会認識の醸成、行政から国民・事業者への継続的な情報発信が重要となる。過去には、早期に発見できれば大規模化しなかった事案もあり、行政による毅然とした対応、悪質な業者に対しては警察との連携が不可欠となってくる。

また「ごみのごみを呼ぶ」という傾向から、国民、事業者、行政の街の美化に対する意識の醸成が大切であり、例えばクリーンアップイベント等を通して継続的な取り組みを続けていくことが必要である。

講師の方へ：

日本においても、不法投棄は過去に大きな問題となりました。日本が過去の経験を踏まえて、どのように法制度を整備し、国、自治体、民間企業、市民団体等の関係者が協力し、対策を講じてきたのかという教訓は、途上国にも参考になります。

3 ダイオキシン問題

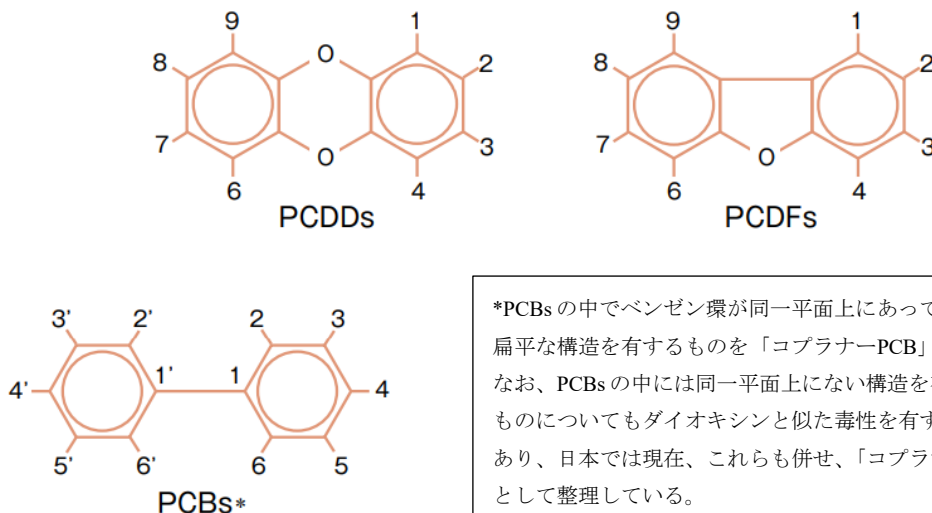
ダイオキシン類は、ものの燃焼等に付随して非意図的に生成される物質で、それを発生させる可能性のある施設は多種、多数にわたっている。環境中では分解されにくく、生体内に蓄積しやすい性質を有している。生体における慢性毒性については、未だ不明な点も多く、特に生殖影響など次世代への影響が懸念されており、その解明が望まれている。廃棄物管理においては、特に焼却を行う場合に大気中に排出されるダイオキシン類が過去に問題となっており、その解決のために日本では多くの技術開発がなされた。

本項では、日本におけるダイオキシン類に対する対策の現状と課題、今後必要となる対策、またその実施にあたり留意すべき事項を示す。

3.1 ダイオキシン類とは何か

ダイオキシン類とは一般に、ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン (PCDD) とポリ塩化ジベンゾフラン (PCDF) の総称を指す。コプラナーポリ塩化ビフェニル (コプラナー PCB) のようなダイオキシン類と同様の毒性を示す物質は、ダイオキシン類似化合物と呼ばれているが、本教材では、1999年に制定された「ダイオキシン類対策特別措置法」の定義に従い、PCDD、PCDFに、コプラナーPCBを加えたものを、ダイオキシン類と呼ぶこととする。

ダイオキシン類は、図 5-6 に示すとおり基本的にベンゼン環 2 つが酸素と結合し、それに塩素が付いた構造をしている。塩素の付く数や位置によって形が変わるため、PCDD は 75 種類、PCDF は 135 種類、コプラナーPCB は数十種類の異性体があるが、そのうち毒性があるとみなされているのは 29 種類のみである。



*PCBsの中でベンゼン環が同一平面上にあって扁平な構造を有するものを「コプラナーPCB」と呼ぶ。なお、PCBsの中には同一平面上にない構造を有するものについてもダイオキシンと似た毒性を有するものがあり、日本では現在、これらも併せ、「コプラナーPCB」として整理している。

出典：関係省庁共通パンフレット『ダイオキシン類』（2012年）をもとに作成

図 5-6 ダイオキシン類の構造図

3.2 日本の取組み

日本では、ダイオキシン類の人体への影響が報告されるようになり、1999年に「ダイオキシン対策推進基本指針」及び「ダイオキシン類対策特別措置法」が制定された。これらに基づき対策を進めた結果、現在では、ダイオキシン類の濃度は大気汚染や水質汚濁等についてほとんどの測定地点で環境基準を満たしている。

ダイオキシン類が環境に悪影響を与えているという報告は、1970年代に世界規模で話題となり、次々と被害報告が報道された。日本ではダイオキシン類の環境への放出は1960年代から80年代にかけて顕著になり、主な原因は高濃度のダイオキシン類を含む農薬（ペンタクロロフェノール、クロロニトロフェン）であったといわれている。1980年代からダイオキシン類による環境汚染の影響が広く報道されるようになり、人体への影響を含め様々な研究・調査が実施された。1990年代に入ると、母乳への影響や野菜等の食物の汚染等についても報告され、その対策が急務とされた。この時期には、原因となった農薬の使用がなくなる一方で、焼却由来のダイオキシン類の発生が徐々に顕著になってきた。このため、ダイオキシン類による環境汚染の防止等を図ることを目的として1999年に策定された「ダイオキシン対策推進基本指針」及び「ダイオキシン類対策特別措置法」等に基づき、国、地方自治体、事業者及び国民が連携して各種の汚染防止対策を推進した。その結果、ダイオキシン類の環境中への排出総量は2002年度末には1997年比で9割以上削減された。大気汚染や水質汚濁等については環境中濃度も着実に減少し、ほとんどの測定地点で環境基準を満たしている。また、底質、土壌については、特定された汚染箇所に対して、順次、汚染対策等が進められている。

3.3 対策の現状

(1) 体制

「ダイオキシン類対策特別措置法」を所管する環境省は、環境省組織令においてその体制が規定されており、主として水・大気環境局が同法を所管している。

また、各地方自治体において、大気中におけるダイオキシン類の計測が定期的に行われており、例えば東京都では、環境局環境改善部、自然環境部がモニタリングを担当し、その結果がウェブサイトで広く公開されている。

(2) 法制度

ダイオキシン類については1997年に「廃棄物処理法」施行令の改正等が行われ、廃棄物焼却施設の排ガスの規制基準が定められた。さらに、1999年7月12日に「ダイオキシン類対策特別措置法」が制定され、これに基づいた排出ガスの規制や排水、廃棄物焼却施設のばいじん、焼却灰などに関する規制が行われることとなった。また、1999年3月30日に開催されたダイオキシン対策関係閣僚会議において、「ダイオキシン対策推進基本指針」を策定（同9月28日改定）し、政府一体となってダイオキシン類の排出量の大幅な減少等のための各種対策を鋭意推進している。

ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁及び土壌汚染に関する環境基準は1999年12月に環境省告示第68号として定められており、2000年1月から適用が開始されている。環境基準の概要を表5-3に示す。

表 5-3 環境基準の概要

媒体	基準値	測定方法
大気	0.6pg-TEQ/m ³ 以下	ポリウレタンフォームを装着した採取筒をろ紙後段に取り付けたエアサンプラーにより採取した試料を高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法
水質	1pg-TEQ/L 以下	日本工業規格 K0312 に定める方法
水底の底質	150pg-TEQ/g 以下	水底の底質中に含まれるダイオキシン類をソックスレー抽出し、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法
土壌	1,000pg-TEQ/g 以下	土壌中に含まれるダイオキシン類をソックスレー抽出し、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法

出典：環境省『ダイオキシン類による大気の大気汚染、水質の汚濁（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準』（1999年告示、2002年、2009年改正）

(3) 国・自治体の取組み

日本は、「我が国における事業活動に伴い排出されるダイオキシン類の量を削減するための計画」を策定し、その実施に取り組んでいる。第一次計画は2000年9月、第二次計画は2005年6月、第三次計画は2012年8月に策定されており、ダイオキシン類の難分解性・蓄積性等の特性に配慮した長期的なリスク削減対策を実施している。

第二次計画では、2004年5月に発効した「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」の内容が反映された。

第一次計画では、2002年末の時点において1997年比で90%の削減を目標としていたが、実際には95%の削減に成功している。また、第二次計画では、2010年時点において2003年比で15%削減を目標としていたが、官民が連携して真摯に取り組を進めた結果、実際には59%の削減と目標を大幅に上回る成果を上げている。第三次計画では、特に目標年度は定めず、「当面の間」の目標量として設定されている。

ごみ処理に係るダイオキシン類の排出削減対策として、1990年にガイドラインが策定され、1997年に改定されている。ごみ焼却施設から排出されるダイオキシン類には、不完全燃焼によって生成されるものと、排ガス処理設備等でガス温度が300℃程度の温度域になった際に、ダスト表面における触媒作用によって合成されるものがあるといわれている。このため、ガイドラインでは、焼却施設における燃焼管理の適正化等の対策として、特に、①施設の運転において連続運転を可能な限り長期化できる運転を心がけること、②燃焼温度を800℃以上（850℃以上の維持が望ましい）とすること、③ガス冷却設備の設置及び排ガス処理設備の工夫等を求めている。各自治体は、このガイドラインをもとに、ごみ処理における広域化、焼却施設の大型化を進め、ガイドラインの基準を満たす施設の建設・運営を行っている。

3.4 対策に係る課題・留意事項

ダイオキシン類は、長期的なリスク管理が必要であり、関係者が連携して対策を継続していくことが重要である。

ダイオキシン類の健康影響に関する研究が進み、現在では、以前に問題となった発がん性や致死毒性よりも、さらに微量で生殖、脳、免疫系などに対して生じ得る影響が懸念されている。このような影響は、一般的には、胎児や乳幼児において最も高いリスクになると考えられており、ダイオキシン類の胎児や乳幼児への暴露によって、次世代への悪影響が生じる可能性がある。さらに、臭素系ダイオキシン類等類似化合物による影響、魚多食者のリスク等についても引き続き注視が必要である。また、世界保健機関（WHO）において、最近、毒性等価係数に関する見直しが始まったところであり、耐容一日摂取量の見直しも、今後行われる可能性がある。このため、ダイオキシン類の問題に対しては、内外のリスク評価の動向を注視し、その動向を踏まえて積極的に対応していくなど、長期的な視点での取組みが必要である。

ダイオキシン類の排出量は大幅に削減されたが、ダイオキシン類は、物質の燃焼等により非意図的に生成される物質であるため、今後も未確認発生源や新たな発生源が明らかになる可能性がある。このため、発生源の監視、排出総量の把握、環境汚染状況の監視、高濃度汚染地点での対策の徹底、廃止された焼却炉の円滑な解体等を図り、現行の対策を着実に実施していくことにより、少なくとも現状の排出量レベルを超えることがないように排出量を長期にわたって管理する必要がある。また、耐容一日摂取量の見直しに係る取組み等、リスク評価に関する最新の動向に留意しつつ、さらなる科学的知見の充実と対策への反映を通じ、今後とも汚染防止対策を積極的に発展させていくことが必要である。

以上のように、ダイオキシン類の問題に対しては、長期的なリスク管理が必要であり、引き続き、国、地方自治体、事業者、国民が連携して対策を実施していくことが求められる。

講師の方へ：

ダイオキシン類の問題への対応は、廃棄物を主に焼却処理する方針をとっている日本では、解決しなければならない大きな課題でした。

日本がこれらの経験を踏まえて、どのように長期的なリスク管理を行う体制を構築してきたかということは、特にこれからの廃棄物焼却発電施設の導入を検討している途上国の参考になります。

4 有害廃棄物

産業や事業、一般の生活の中で発生する廃棄物には、処理することが難しい有害な廃棄物も含まれている。本項では、主要な有害廃棄物として、水銀、PCB、アスベストを取り上げ、それらの性状と有害性の概要を示すとともに、日本における現在の対策の状況、それらの廃棄物により生じた過去の公害、事件等の概要をとおして、必要となる対策とその実施に向けた課題を紹介する。

4.1 水銀

水銀が生体に影響を及ぼすのは、「無機水銀化合物の腐食作用」及び「メチル水銀の取り込み」による障害である。日本では、水俣病が最も有名な水銀障害として知られている。世界的には、2000年代に国連による調査が実施され、2017年に水俣条約が発効した。日本は同条約を締結し、対策に取り組んでいる。

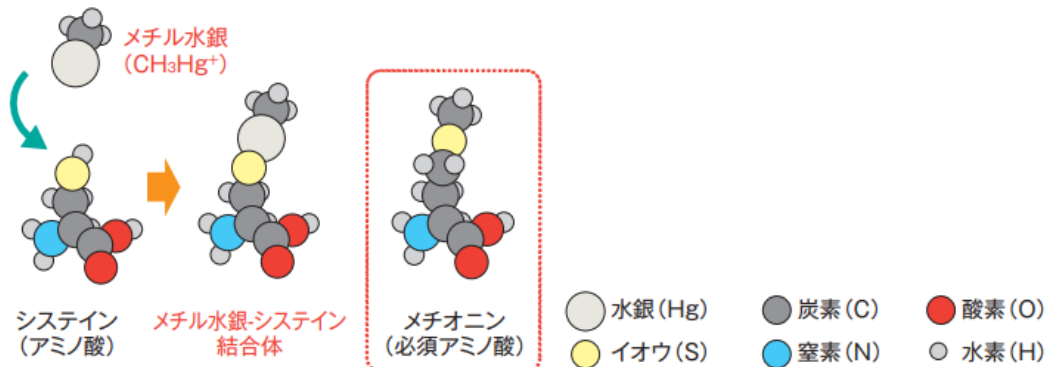
ここでは、水銀が生体に影響する仕組みだけでなく、水俣病の事例、日本での対策について知ることにより、対策の必要性と実施における課題を示す。

日本では、「水銀廃棄物ガイドライン」が策定され、水銀廃棄物の取り扱い、収集、運搬または処分等における留意事項等が解説されている。

水銀とは、常温常圧で唯一液体である金属元素であり、図 5-7に示すとおり、環境中の水銀は、大きく「金属水銀」「無機水銀化合物」「有機水銀化合物（主にメチル水銀）」の3つの化学形態に分けることができる。水銀は、主に2通りのメカニズムで生体に影響を及ぼすと考えられている。

一つは、「無機水銀化合物の腐食作用」である。これは、無機水銀化合物の水銀イオンによるもので、生体内外の表面に接触した場合、その細胞をただれさせる作用がある。そのため、経口摂取した場合には、主に消化器官や腎臓に障害を与える。

もう一つは、水俣病を引き起こした「メチル水銀の取り込みによる障害」である。メチル水銀がアミノ酸である「システイン」と結合体を作ることにより発現するもので、特に毒性が強い。この結合体は、必須アミノ酸である「メチオニン」と構造が似ているため、生体が持つ「必要なアミノ酸を吸収して輸送するシステム」の流れに乗ってたんぱく質の一部として合成され、そのたんぱく質が正しく機能することを阻害する。



出典：環境省『不思議な水銀の話（第2版）』（2021年）

図 5-7 メチル水銀・システイン結合体

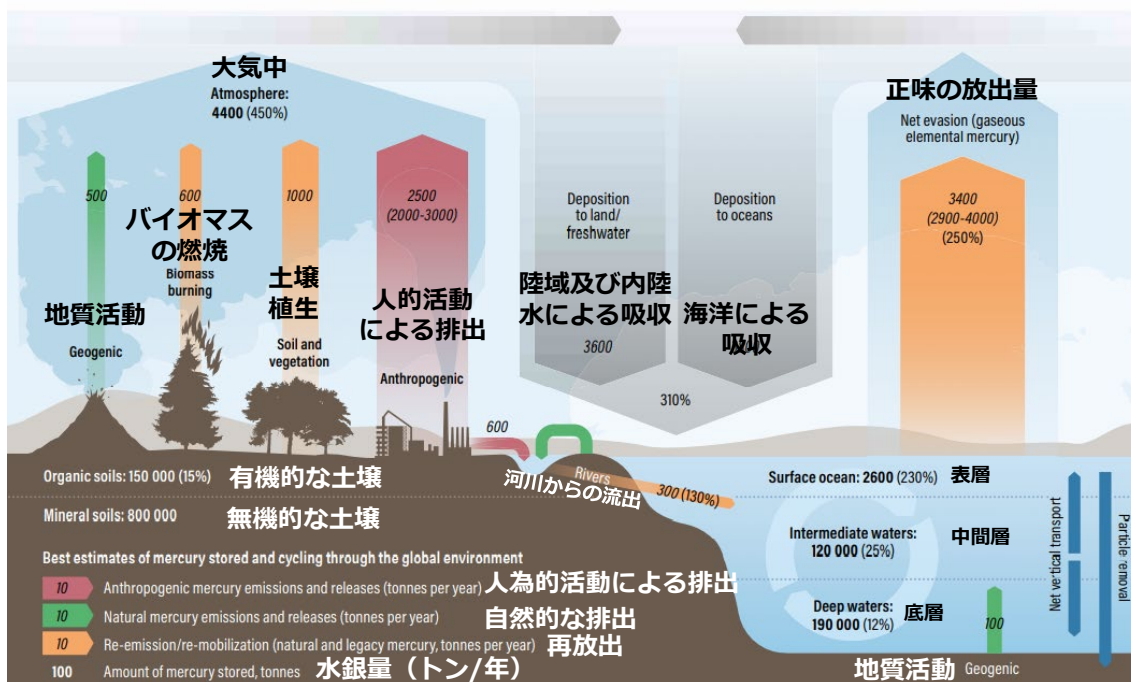
水銀への暴露に関しては、その化学的形態に加えて、体内に取り込まれる量と吸収・代謝のされ方が重要になる。

金属水銀による生体への作用はほとんどなく、また誤飲しても消化管からほとんど吸収されずそのまま排出されることが多いため、あまり重篤な影響は生じないと考えられている。しかし、水銀蒸気になると、肺のガス交換機能により高率で吸収され、血流に乗って生体内を循環する。さらに、生体が持つ「血液脳関門」という防御バリアを通過、脳などの中枢神経にまで到達する。脳内に入った後、金属水銀が生体の代謝を受けて水銀イオンになると、前述の「無機水銀化合物の腐食作用」によって、部位に応じた障害が発現する。

メチル水銀の場合は、主に食事から経口で摂取され、消化管から高率で吸収される。メチル水銀も次第に酸化し、排出されるが、一部はアミノ酸と誤認されて輸送され、たんぱく質の中に紛れ込んでしまうことで、その部位と水銀による変性の程度に応じた障害を引き起こす。

無機水銀化合物については、その化学的安定性によっても毒性が異なるため、生体への作用にも違いがある。硫化第二水銀は水溶解度が低く、水銀の最も安全な化学形態であるため、廃水銀の最終処分にあたっては、事前に水銀を硫化させる安定化処理が求められることがある。なお、無機水銀化合物が水圏に流出した場合、嫌気性の環境下でバクテリアの代謝作用によってメチル化され猛毒のメチル水銀が形成されることがある。自然界の食物連鎖によって大型魚類に高濃度の蓄積が進むことがあり、無機水銀化合物であっても水銀含有廃棄物の処理には特別の注意が必要である。

世界的な動きとしては、2001年に国連環境計画（UNEP）が、地球規模の水銀汚染に係る調査活動を開始し、2002年に、人への影響や汚染実態を整理した報告書「世界水銀アセスメント」を公表した。同報告書はその後、数度の更新を経て、2021年時点においては、2018年度版が最新となっている。図 5-8に同報告書に示されている大気中、陸域、水域における地球規模の水銀循環の実態を示す。同報告書では、水銀の人為的排出量を削減することが、将来的に環境中を循環する水銀の量を削減するうえで大変重要であると言及されている。



出典：国連環境計画『Global Mercury Assessment 2018』（2018年）をもとに作成

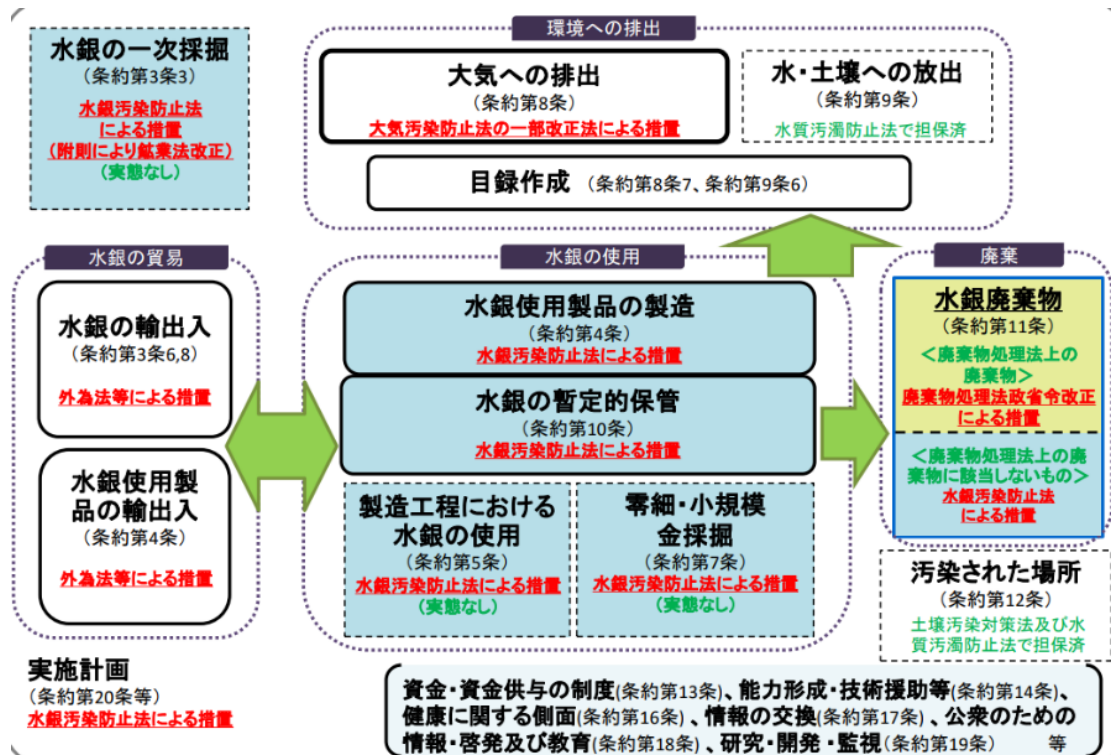
図 5-8 地球規模の水銀循環の実態

この報告の影響を受け、2013年10月の外交会議で採択された「水銀に関する水俣条約」（以下、水俣条約）は、大気中の長距離移動性、環境中での循環・残留性、生物体内蓄積性を有する水銀を、世界的に懸念される化学物質として認識し、水銀等の人為的な排出及び放出から人の健康及び環境を保護することを目的としている。水俣条約発効までの経緯を表 5-4に、水俣条約の構成と担保措置との関係を図 5-9に示す。

表 5-4 水俣条約発効までの経緯

時期	出来事
2013年10月	「水銀に関する水俣条約外交会議」を熊本市及び水俣市で開催 「水銀に関する水俣条約」を全会一致で採択
2015年	条約締結に向け、「水銀による環境の汚染の防止に関する法律（水銀汚染防止法）」の制定、「大気汚染防止法」、「廃棄物処理法」施行令の改正等
2016年2月	日本が条約を締結
2017年5月	締約国数が条約の発効要件である50カ国に達する
2017年8月16日	条約発効

出典：環境省『廃棄物処理法施行令等の改正について～水銀廃棄物の適正な管理のために～』（2017年）



出典：環境省『廃棄物処理法施行令等の改正について～水銀廃棄物の適正な管理のために～』（2017年）

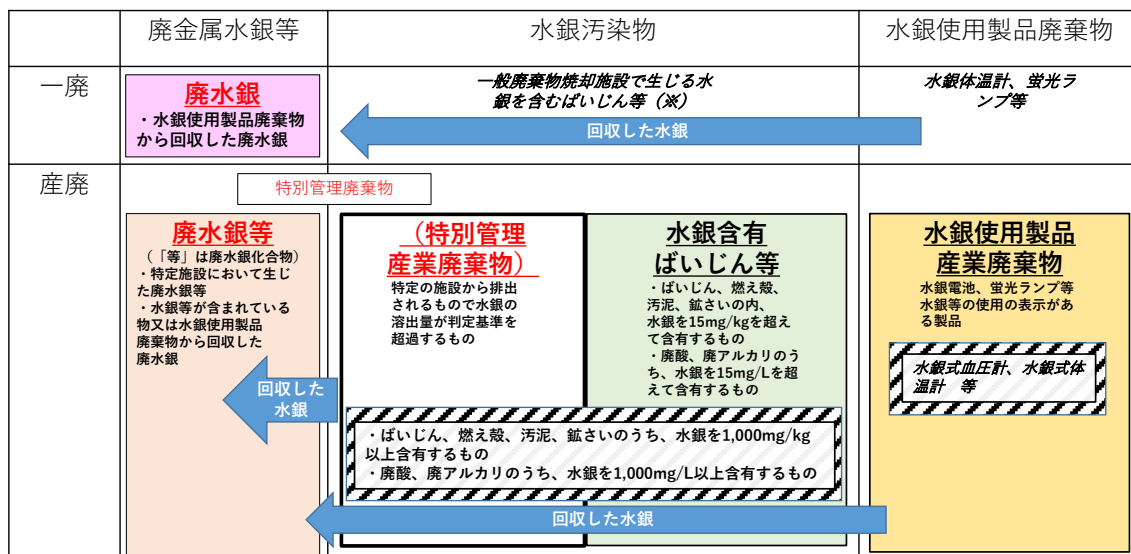
図 5-9 水俣条約の構成と担保措置との関係

環境省では、水銀廃棄物の適正な処理を確保するため、「水銀廃棄物ガイドライン」を作成しており、現時点では2021年3月に出版された第3版が最新版となっている。以下にガイドラインを作成した背景と目的を抜粋する。

水俣条約第11条（水銀廃棄物）では、同条約の目的達成のための取組の1つとして、水銀廃棄物が環境上適正な方法で管理されるよう、締約国に適切な措置を講ずることが求められており、2015年2月に中央環境審議会より答申された「水銀に関する水俣条約を踏まえた今後の水銀廃棄物対策について」において示された水銀廃棄物の環境上適正な処理の在り方を踏まえ、廃棄物処理法施行令等の改正が行われた。改正施行令等に基づく水銀廃棄物の新たな取り扱い、収集、運搬または処分等における留意事項等を具体的に解説することにより、水銀廃棄物の適正な処理を確保することを目的として、本ガイドラインを作成することとした。

出典：環境省『水銀廃棄物ガイドライン 第3版』（2021年）より抜粋

また、同ガイドラインにおける水銀廃棄物の分類を図 5-10に示す。



下線：水俣条約を踏まえた廃棄物処理法施行令改正（2015年）により新たに定義されたもの

斜体：例示

水銀回収義務付け対象

赤字：特別管理一般廃棄物又は特別管理産業廃棄物

※：一日当たりの処理能力が5トン以上の一般廃棄物焼却施設から発生するばいじんは特別管理一般廃棄物に該当する

出典：環境省『水銀廃棄物ガイドライン 第3版』（2021年）

図 5-10 水銀廃棄物の分類

●廃金属水銀等

廃金属水銀等とは、水銀またはその化合物が廃棄物となったものであり、特別管理産業廃棄物である廃水銀等及び特別管理一般廃棄物である廃水銀が指定されている。廃水銀の処分または再生を行う場合、及び廃水銀等を埋立処分する場合には、環境庁（現環境省）から告示された「金属等を含む廃棄物の固形化等に関する基準」に指定された方法により硫化・固型化しなくてはならない。また、廃水銀等処理物は、水面埋立処分が禁じられており、また定められた検定方法による溶出試験の結果が、以下の埋立判定基準を満たさない場合は、遮断型最終処分場で処分しなくてはならない。基準を満たす場合は、追加的措置（雨水浸入防止のための容器構造物の設置等）をとった管理型最終処分場で処理することができる。

表 5-5 埋立判定基準

対象	内容
アルキル水銀化合物	アルキル水銀化合物につき検出されないこと
水銀またはその化合物	検液 1Lにつき水銀 0.005mg 以下

出典：環境省『水銀廃棄物ガイドライン 第3版』（2021年）

●水銀汚染物

水銀汚染物は、水銀またはその化合物に汚染されたものが廃棄物となったものであり、同ガイドラインでは、水銀汚染物の対象物について以下のように定義されている。

- 従来から特別管理産業廃棄物または特別管理一般廃棄物に該当するもの
- 水銀またはその化合物が含まれるばいじん、燃え殻、汚泥、廃酸、廃アルカリ、鉱さい、紙くず、木くず、繊維くず等
- 産業廃棄物のうち、特別管理産業廃棄物に該当しないものであって、水銀またはその化合物を一定濃度を超過して含有するばいじん、燃え殻、汚泥、廃酸、廃アルカリまたは鉱さいが「水銀含有ばいじん等」の対象に位置付けられている

水銀含有ばいじん等の処分または再生を行う場合には、水銀またはその化合物が大気中に飛散しないように必要な措置を講ずることが求められる。また、水銀含有ばいじん等のうち、ばいじん、燃え殻、汚泥であって埋立判定基準を満たさないものを埋立処分する場合は、あらかじめ、埋立判定基準を満たすよう処理するか、または指定の方法でコンクリート固型化することが求められる。水銀含有ばいじん等またはその処理物が埋立判定基準を満たす場合は、管理型最終処分場に処分することができる。

●水銀使用製品廃棄物

水銀使用製品廃棄物は、水銀使用製品（例えば蛍光管、水銀含有乾電池、水銀体温計など）が廃棄物となったものである。水銀使用製品の製造業者または輸入業者は、消費者が水銀使用製品を適正に分別して排出できるよう、自ら製造または輸入する水銀使用製品への水銀等の使用に関する表示その他の情報提供に努めることが義務付けられている。水銀使用製品産業廃棄物の処分または再生を行う場合には、水銀またはその化合物が大気中に飛散しないように必要な措置を講ずることが求められる。水銀使用製品産業廃棄物の埋立処分を行う場合は、必要に応じ、不溶化等の処理を行わなければならない。また、水銀使用製品産業廃棄物は、安定型最終処分場に埋め立てることは禁じられている。

日本では、1980年代の前半、都市ごみからの水銀廃棄物が問題となり、市町村においては乾電池や蛍光灯の分別収集が行われるようになった。現在でも多くの自治体が電池や蛍光灯等の水銀含有廃棄物は不燃物・危険物として他のものと区別して分別排出・収集を行っている。水銀含有廃棄物は収集されたのち、広域処理（国が指定した広域処理ルート）あるいは市町村ごとによる民間事業者への委託により、水銀の回収が行われている。

【コラム】水俣病

水俣病は、アセトアルデヒドを製造する化学工場から海や河川に排出されたメチル水銀化合物を、魚、エビ、カニ、貝等の魚介類が直接エラや消化管から吸収して、あるいは食物連鎖を通じて体内に高濃度に蓄積し、これを日常的に多く食した住民の間に発生した中毒性の神経疾患である。

熊本県水俣湾周辺を中心とする八代海沿岸で発生し、最初は原因不明の神経疾患として扱われていた。1956年5月に最初の患者が報告され、同年末には52人の患者が確認された。

また、1965年5月には新潟県阿賀野川流域でも同様の患者が確認され、同年7月には26人の患者が確認された。

水俣病患者には、臨床的に多様な症候が生じるが、主要な症候としては、四肢末端の感覚障害、小脳性運動失調、中枢性眼球運動障害、中枢性聴力障害等があげられる。また、母親が妊娠中にメチル水銀の暴露を受けたことによる胎児性の水俣病も確認されている。

水俣病は、豊かな暮らしをもたらす産業活動から副次的に作られた汚染物質が、環境を経由して人間の身体を蝕むという、公害の典型というべき出来事であり、現在も水俣病患者の認定と補償等が、国及び自治体により行われている。

4.2 PCB

日本では、以前様々な用途でPCBが使用されていたが、現在は、製造中止・回収等が指示され、輸入も禁止されている。回収したPCBは、中間貯蔵・環境安全事業株式会社（JESCO）により処理が行われている。PCBの有害性と日本での対策を紹介する。

PCB（Poly Chlorinated Biphenyl）とは、ポリ塩化ビフェニルの略称で、人工的に作られた主に油状の化学物質である。PCBは、その特徴として、水に溶けにくい、沸点が高い、熱で分解しにくい、不燃性、電気絶縁性が高い等、化学的に安定した性質を有することから、日常的に利用される電気機器の絶縁油、熱交換機の熱媒体、ノンカーボン紙等の様々な用途で利用されていた。

PCBが使用された代表的な電気機器等には、変圧器、コンデンサー、安定器がある。PCBが含まれている変圧器やコンデンサーは、古い工場やビル等の建物で使用されており、安定器は古い工場や学校等の蛍光灯等に使用されていた。

PCBは脂肪に溶けやすいという性質から、慢性的な摂取により体内に徐々に蓄積し、様々な症状を引き起こすことが報告されている。1968年のカネミ油症事件（コラム参照）を契機に大きく取り上げられ、政府により対策が講じられることとなり、1972年に通商産業省の行政指導により、製造中止・回収等が指示された。現在では、その輸入も禁止されている。

製造中止後30年間にわたり、民間主導で処理施設の立地が試みられたが、地元住民の理解が得られず、立地に至らなかった。保管の長期化に伴い紛失や漏洩による環境汚染の進行が懸念されたことから、確実かつ適正な処理を推進するため、2001年6月22日に「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」（PCB特措法）が公布され、同年7月15日から施行された。また、2003年には「中間貯蔵・環境安全事業株式会社法」が施行され、同法を根拠法として、国の全額出資により、中間貯蔵・環境安全事業株式会社（JESCO）が設立された。同社を活用し、図 5-11に示すとおり、2004年の北九州事業の操業開始をはじめ、全国5ヵ所に処理施設が整備された。



出典：環境省ホームページ（ポリ塩化ビフェニル（PCB）早期処理情報サイト）『PCBとは？なぜ処分が必要か？』<http://pcb-soukishori.env.go.jp/about/pcb.html>（2022年2月1日閲覧）

図 5-11 JESCO が設置している拠点的広域処理施設の位置

PCB廃棄物を保管する事業者は、毎年保管や処分の状況について届出を行うほか、政令で定める期間内に処分することが義務付けられている。この期間は当初、2016年7月までと規定されていたが、微量のPCBに汚染された電気機器が大量に存在することが判明したことや、JESCOにおける処理が想定より遅れていることを踏まえ、2012年12月に政令を改正し、処理期間は2027年3月末までとなった。

また、「PCB特措法」は、2016年に改正された。改正の概要は以下のとおりである。

- (a) 「PCB 廃棄物処理基本計画」の閣議決定
政府一丸となって取り組むため、「PCB 廃棄物処理基本計画」を閣議決定により定める。
- (b) 高濃度 PCB 廃棄物の処分の義務付け
保管事業者に、計画処理完了期限より前の処分を義務付け、義務違反に対しては改善命令ができることとする。命令違反には罰則を科す。
- (c) 報告徴収・立入検査権限の強化
「PCB 特措法」に基づく届出がなされていない高濃度 PCB 廃棄物等について、都道府県等による事業者への報告徴収や立入検査の権限を強化する。
- (d) 高濃度 PCB 廃棄物の処分に係る代執行
保管事業者が不明等の場合に、都道府県等は高濃度 PCB 廃棄物の処分に係る代執行を行うことができることとする。

表 5-6 PCB 廃棄物に係る出来事

年月	出来事
1954年	PCBの国内製造開始
1968年	カネミ油症事件発生
1972年	通商産業省の行政指導により、製造中止、回収等の指示
1973年	(財)電気絶縁物処理協会が処理施設の立地に向けた取組みを開始
2001年	「PCB廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」の制定
	「環境事業団法」の改正（公害防止施設の建設譲渡事業等を行っていた同事業団の業務として、PCB処理事業を追加）
2003年	「中間貯蔵・環境安全事業株式会社法」を制定
2004年	日本環境安全事業株式会社（現在のJESCO）の発足
2011年	PCB廃棄物適正処理推進に関する検討委員会を開催
2012年	PCB廃棄物適正処理推進に関する検討委員会報告書「今後のPCB廃棄物の適正処理推進について」とりまとめ
	「PCB特別措置法」の政令で定める期間を2027年3月31日まで延長
2013年10月～11月	JESCO処理施設の関係自治体に対し、「PCB廃棄物処理基本計画」の変更に関する検討を要請
2014年5月	PCB廃棄物適正処理推進に関する検討委員会において、基本計画変更（案）了承
2016年5月	「PCB廃棄物特別措置法」の改正
2016年7月	「PCB廃棄物処理基本計画」の変更
2019年12月	「PCB廃棄物処理基本計画」の変更

出典：環境省ホームページ（ポリ塩化ビフェニル（PCB）早期処理情報サイト）『PCB廃棄物処理対策の経緯について』<http://pcb-soukishori.env.go.jp/about/background.html>（2022年2月1日閲覧）

世界的にも、一部のPCB使用地域から、まったく使用していない地域への汚染の拡大が報告されたこと等を背景として、国際的な規制の取組みが始まり、2004年5月には、残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs条約）が発効した。

この条約ではPCBに関し、2025年までの期間内における使用の廃絶、2028年までの適正な管理が求められており、日本は2002年8月に本条約を締結している。

【コラム】カネミ油症事件

カネミ油症事件とは、1968年に西日本を中心に広域にわたって発生した、民間企業が製造した「ライスオイル（米ぬか油）」による食中毒事件である。

事件の原因は、ライスオイルの製造工程中の脱臭工程において、熱媒体として使用されていたPCB、ダイオキシン類の一種であるポリ塩化ジベンゾフラン（PCDF）等が製品中に混入したことによるものであった。

患者の症状としては、吹き出物、色素沈着等の皮膚症状をはじめ、神経症状、関節症状、呼吸器症状、貧血、骨の変形など様々であるが、重篤な症状となることが多く、かつ症状の改善に長い時間がかかり50年以上が経過した現在でも症状が続いている患者もいる。また、女性の生殖能力への影響、新生児への影響も報告されている。

健康被害に苦しむ被害者たちは、1969年以降、当該民間企業、国などを相手に、損害賠償を求める集団訴訟を次々に起こしたが、2015年に判決が確定するまで長い期間を要することとなった。被害者の救済をめぐる議論は、現在もまだ続いている。



写真 5-9 カネミ油症による健康被害

出典：河野裕昭氏提供



写真 5-10 カネミ油症事件をめぐる被害者による集団訴訟

4.3 アスベスト

体内に取り込まれ滞留したアスベストにより、肺の線維化、肺がん、悪性中皮腫などの病気が引き起こされる。日本では、その使用が規制され、現在では輸入も行われていない。

途上国においては、未だその利用に規制がなく、その有害性が十分に理解されていない場合が多い。アスベストの有害性、長期間にわたる被害の実態を知ることにより、対策の必要性を示す。

アスベストとは、石綿を指し、蛇紋岩や角閃石が繊維状に変形した天然の鉱石で無機繊維状鉱物の総称である。アスベストは人の髪の毛の直径（40～100 μm ）よりも細く（クリソタイル（白石綿）の直径は0.02～0.08 μm 、クロシドライト（青石綿）は0.04～0.15 μm 、アモサイト（茶石綿）は0.06～0.35 μm ）、肉眼では見ることができない極めて細かい繊維から成っている。そのため飛散すると空気中に浮遊しやすく、吸入されて肺胞に沈着しやすい特徴がある。

吸い込んだアスベストの一部は異物として痰の中に混ざり体外へ排出されるが、アスベスト繊維は丈夫で変化しにくい性質のため、肺の組織内に長く滞留することになる。この体内に滞留したアスベストが要因となって、肺の線維化や肺がん、悪性中皮腫などの病気を引き起こすことがある。アスベストの繊維は、細くて長いものほど有害性が高くなるといわれている。肺内に滞留したアスベスト繊維を白血球の一種であるマクロファージが排除しようとするが、長い繊維は排除されにくく体内に長く滞留すると考えられている。また発がん性は、アスベストの種類によって異なり、角閃石族のクロシドライト（青石綿）、アモサイト（茶石綿）の方がクリソタイル（白石綿）よりも発がん性が高いとされている。



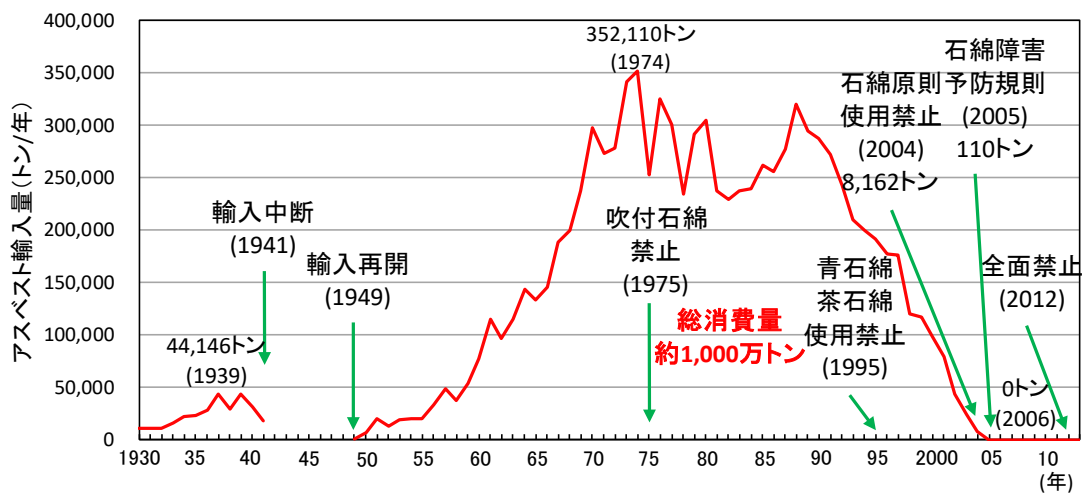
出典：独立行政法人環境再生保全機構 ERCA（エルカ）ホームページ『アスベスト（石綿）とは？』
<https://www.erca.go.jp/asbestos/what/whats/whatAsbestos.html>（2022年2月1日閲覧）

図 5-12 アスベストの種類と発がん性

アスベストを吸い込んだ量と中皮腫や肺がんなどの発病との間には相関関係が認められているが、どの程度以上のアスベストを、どのくらいの期間吸い込めば発病するかという事は明らかではない。

日本のアスベスト輸入量の推移と法的規制の歴史を図 5-13に示す。日本では、1890年代から輸入が始まり、第二次世界大戦の影響で一時中断したものの、戦後、すぐに輸入が再開された。輸入量は1970年代にピークを迎え、年間30万トンを超える量のアスベストが輸入されている。当時アスベストは、ビル等の建築工事における保温材、断熱材として、あるいはスレート材、ブレーキライニング、防音材等の用途で利用されていた。

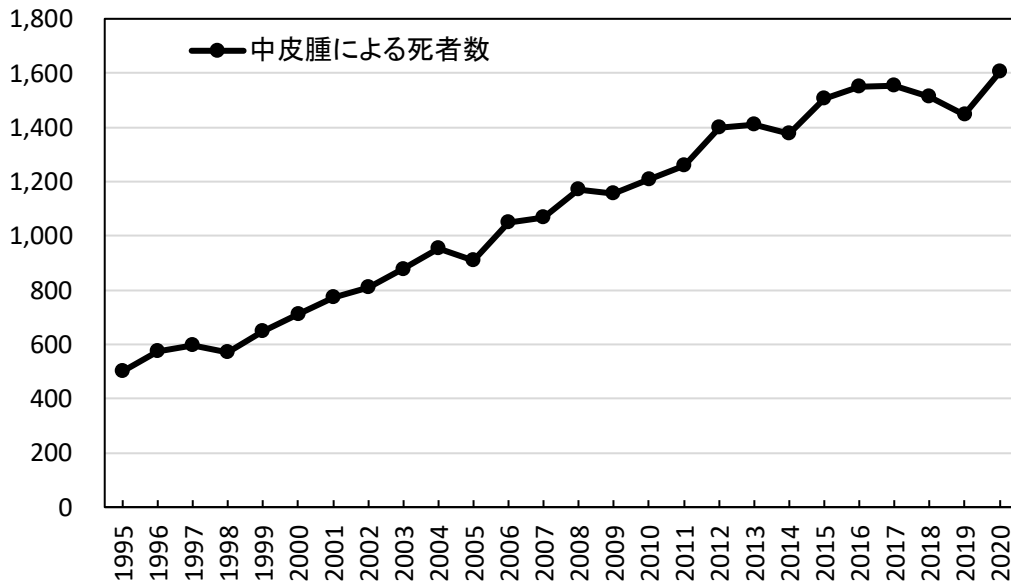
その後、健康への影響等が指摘され、その使用が規制されるようになり、輸入量は急激に減少した。現在はアスベストの輸入は行われていない。



出典：独立行政法人環境再生保全機構『石綿と健康被害』（2021年）をもとに作成

図 5-13 日本のアスベスト輸入量の推移と法的規制の歴史

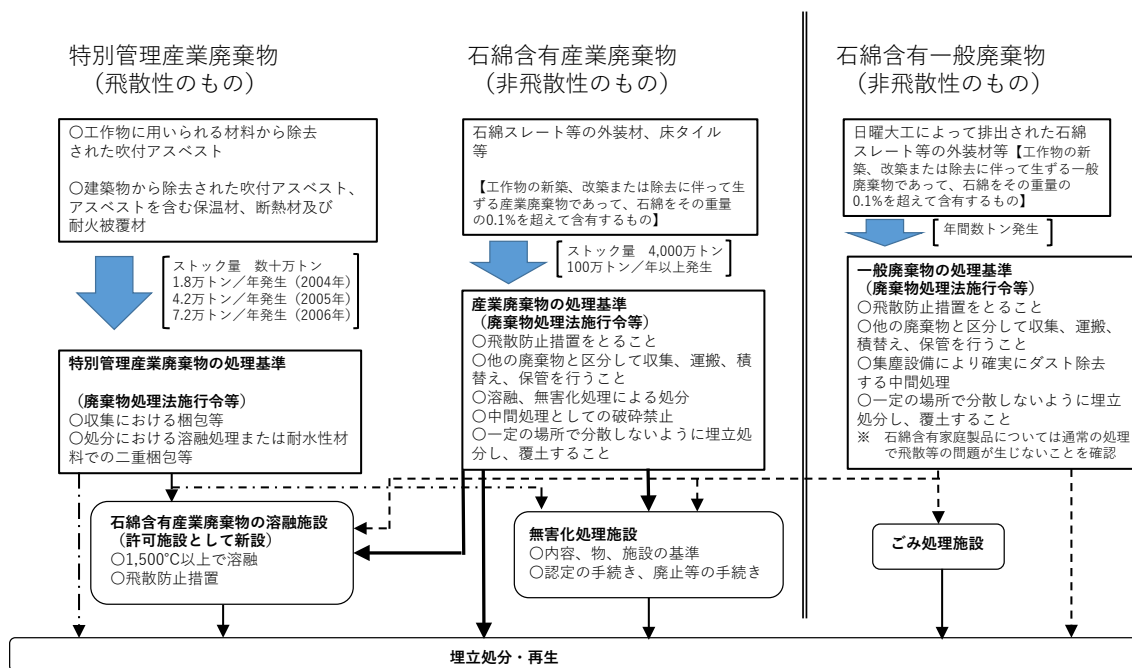
一方で、図 5-14に示すとおり、アスベストによる健康被害といわれている中皮腫の患者は年々増え続けている。厚生労働省の人口動態統計によると、1960年代の石綿輸入量の増加した時期に潜伏期間（平均約40年）を加えた時期にあたる2000年代以降、患者の数は急増している。2020年に中皮腫で死亡した人の数は1,605名にのぼり、1995年の3倍以上となっている。



出典：厚生労働省『都道府県（21大都市再掲）別にみた中皮腫による死亡数の年次推計（平成7年～令和2年）』（2021年）をもとに作成

図 5-14 日本における中皮腫による死者数の推移

アスベストを含む廃棄物は、その飛散性の違いから「廃石綿等」、「石綿含有産業廃棄物」及び「石綿含有一般廃棄物」に大別され、法に基づいて適正に処理することが求められている。日本におけるアスベストを含む廃棄物の規制の現状は図 5-15に示すとおりである。



出典：環境省『石綿含有廃棄物等処理マニュアル（第3版）』（2021年）

図 5-15 日本におけるアスベストを含む廃棄物の規制の現状

アスベストを含有する廃棄物の種類とその処分方法は、その特性に応じて図 5-16 のように定められている。

吹付アスベスト及びアスベスト保温材については、容易に大気中に飛散する飛散性アスベストであり、「廃棄物処理法」で定められている特別管理産業廃棄物（有害廃棄物）として処理することが求められている。具体的には、事業者は当該廃棄物が運搬されるまでの間、石綿の飛散を防止するため散水などにより湿潤化させる等の応急的な措置を講じた後、大気中に飛散しないように、あらかじめ固型化、薬剤による安定化などを行い耐水性の材料で二重に梱包することが求められており、埋立処分については管理型最終処分場に埋め立てる必要がある。なお、溶融処理または無害化処理をして特別管理産業廃棄物としての性状を失わせた場合は、安定型最終処分場に埋め立てることができる。

一方、アスベスト成形板は、廃棄物になった際には容易に大気中に飛散しない非飛散性アスベスト廃棄物となり、特別管理産業廃棄物でない産業廃棄物として収集、運搬を行うことができ、埋立処分を行う場合には、一定の場所において飛散防止の処置等を行うことを条件に安定型最終処分場に埋め立てることができる。

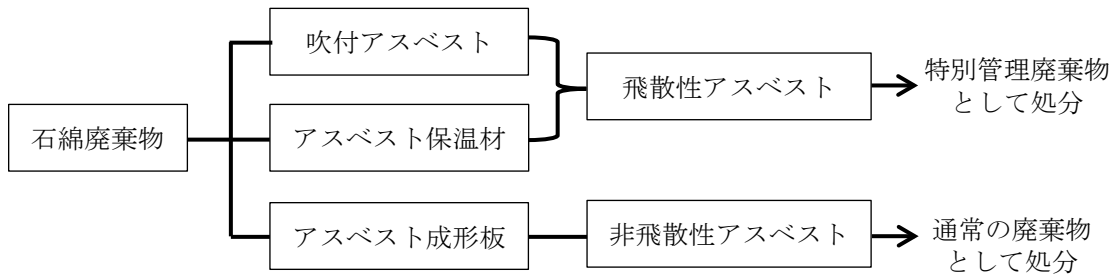


図 5-16 石綿廃棄物の種類と処分

講師の方へ：

本項では、有害廃棄物として、水銀廃棄物、PCB、アスベストを取り上げ、日本の対策の歴史と現状を整理しました。

これらの問題への対策は、日本に限ったものではなく、世界的に取り組まなければならない課題であり、日本の経験を学ぶことは、環境にやさしい発展を目指す途上国の参考になります。

特に、PCB やアスベストに関しては、途上国において、その問題を軽視する傾向がありますので、ここでその危険性を十分に理解することが大切です。

5 災害廃棄物

日本は、その位置、地形、地質、気象などの自然的条件から、台風、豪雨、地震等の災害が発生しやすい国土である。日本の災害の世界全体に占める発生割合は、マグニチュード6以上の地震の回数で20.8%、災害被害額で18.3%となっており、国土面積が世界全体の0.25%であるのに対して、極めて高い数値となっている。

災害が発生すると、その直後から大量の廃棄物が発生し、その早急な処理が、住民の生活の再建のために求められる。

災害廃棄物を放置した場合、住民生活の支障となるだけでなく、その腐敗による衛生面での問題、火災等の発生による安全面での問題等の様々な問題を引き起こす原因となり得る。しかし一方で、災害時に発生する廃棄物は分別することが難しく、処理が困難となる事例も多く発生している。

本項では、日本における災害廃棄物対策の取組みと課題、そして災害廃棄物に関する国際協力の現状を通して、各国でとるべき対策とその実施に向けての課題を紹介する。

5.1 制度の変遷

日本では、災害廃棄物対策が国土強靱化政策の一環として位置付けられており、2014年には、「災害廃棄物対策指針」が策定された。

大きな災害に直面するたびに制度を改善しており、制度を硬直的なものにすることなく、柔軟に継続的な改善を行うことが重要である。

1959年に発生した伊勢湾台風の教訓をもとに1961年に制定され、その後数度の改正を重ねてきた「災害対策基本法」は、国民の生命、身体及び財産を災害から保護し、社会の秩序の維持と公共の福祉の確保に資することをその目的としている。

2011年に発生した東日本大震災の教訓をもとに、2013年には「強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法」（以下、「国土強靱化基本法」）が制定され、対策に取り組んでいる。

これらの法に基づき、2014年6月に日本政府により「国土強靱化基本計画」が策定され、その中で「回避すべき事態」として「大量に発生する災害廃棄物の処理の停滞により復旧・復興が大幅に遅れる事態」が定義され、国土強靱化政策の一環として災害廃棄物対策が位置付けられた。

また、2013年に改訂された「廃棄物処理施設整備計画」の中では、整備計画の中に「災害対策の強化」が明記された。2014年3月には、「災害廃棄物対策指針」が策定されている。

5.2 管理の現状

(1) 体制

災害廃棄物への対策は、発災前の平時における対策と発災後の対策に分けて検討する必要がある。発災時に関係機関が円滑に連携できるよう、平時から関係構築に努めることが重要である。

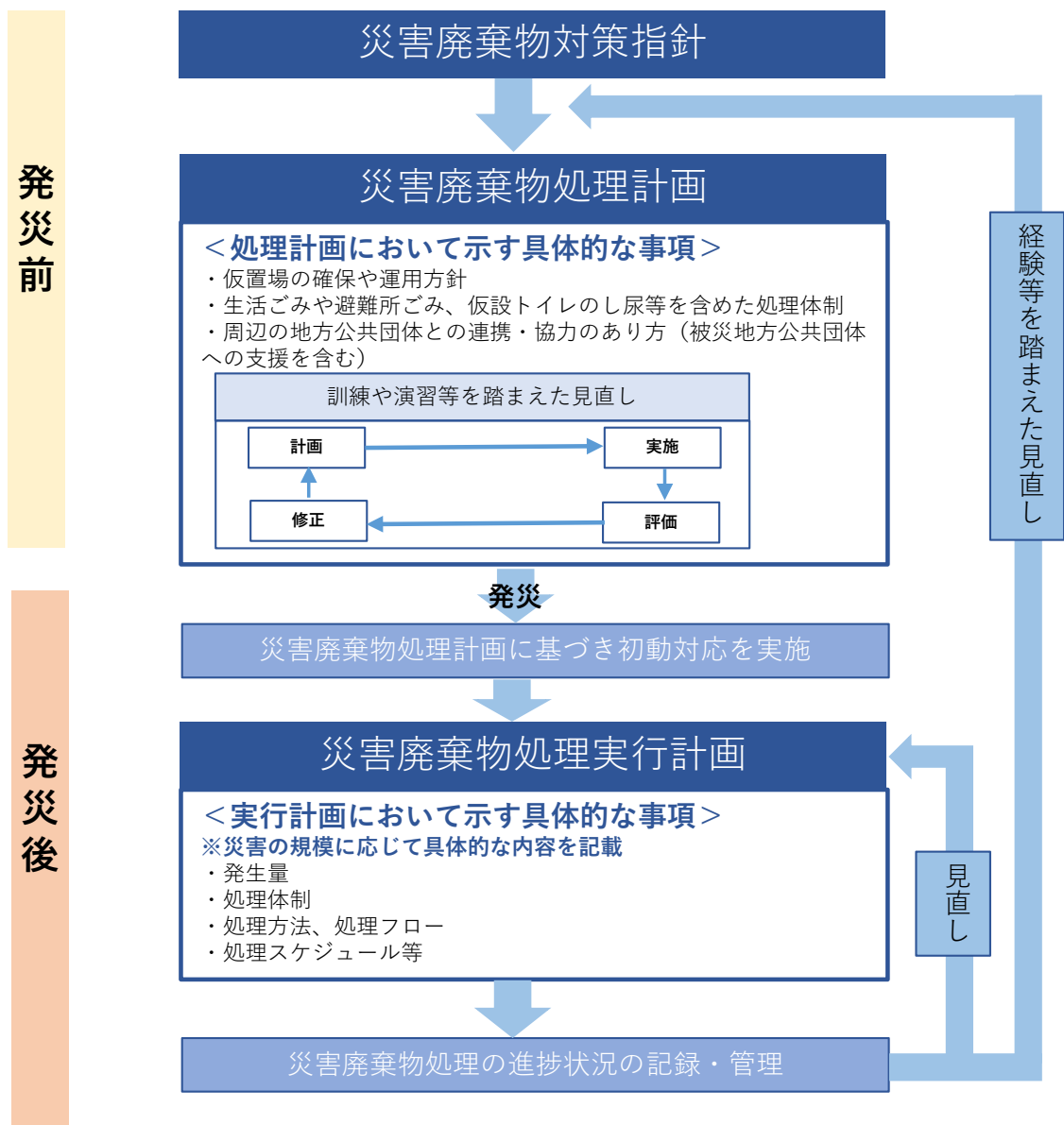
環境省が整備している「災害廃棄物対策指針（改定版）2018年」においては、災害廃棄物に対する平時の備えとして、体制整備等が求められている。

同指針の中で、都道府県は、国が定める廃棄物処理施設整備計画、本指針及び行動指針等を十分に踏まえつつ、「災害対策基本法」に基づき策定される地域防災計画その他の防災関連指針・計画等と整合性を図りながら、各地域の実情に応じて、災害廃棄物処理計画の策定または見直し、自区域内の市区町村の災害廃棄物処理計画策定への支援を行うことが求められている。併せて、非常災害時には、被害状況を踏まえ、関係機関・関係団体との連絡調整を積極的に図りながら災害廃棄物の処理のための実行計画を必要に応じて速やかに策定するとともに、関係機関・関係団体と連携して域内の処理全体の進捗管理に努めることが求められている。

市区町村は、国が策定する廃棄物処理施設整備計画、本指針及び行動指針等を踏まえながら、都道府県が策定する災害廃棄物処理計画、「災害対策基本法」に基づく地域防災計画その他の防災関連指針・計画等と整合を図るとともに、各地域の実情に応じて、非常災害に備えた災害廃棄物対策に関する施策を一般廃棄物処理計画に規定し、非常災害発生時に備えた災害廃棄物処理計画を策定するとともに、適宜見直しを行わなければならない。また、非常災害時には災害廃棄物処理計画に基づき被害の状況等を速やかに把握し、災害廃棄物処理実行計画を策定し、災害廃棄物の処理を行うことが求められている。

講師の方へ：

途上国で大規模な災害が発生した場合、国、自治体等の関係者に加え、国際的な支援も入り、指揮系統が複雑になる傾向があります。平時において、災害廃棄物の対応に係る指揮系統や必要な計画・法制度を整備し、各関係者との連携を意識したコミュニケーション体制を構築しておくことが、発災時の混乱を避けるために不可欠です。



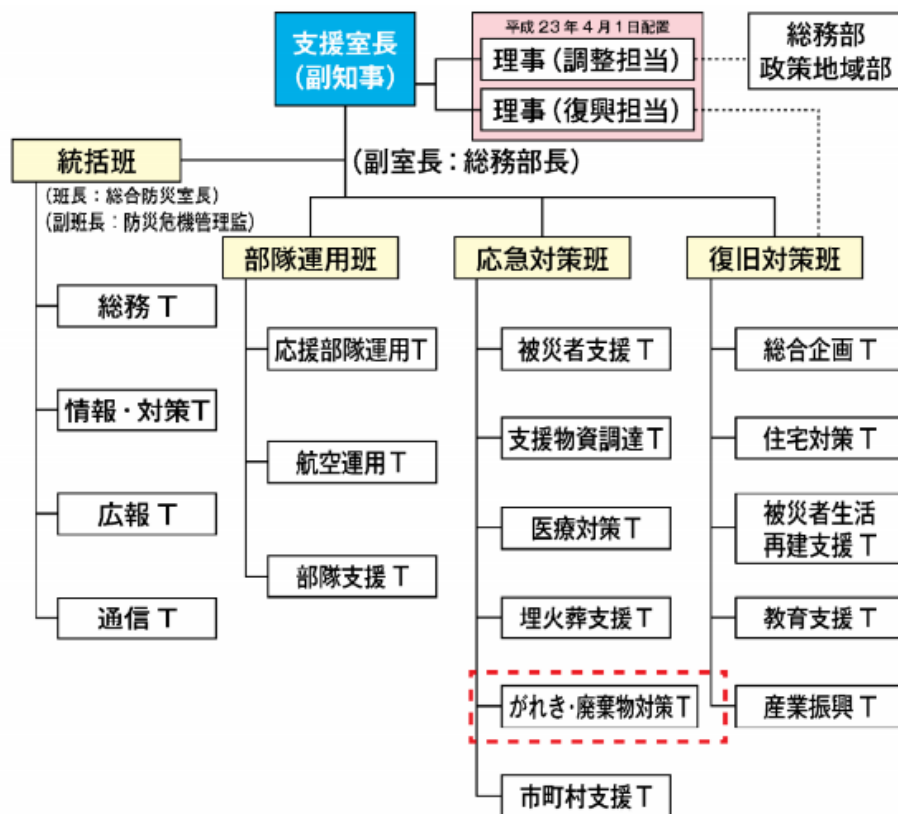
出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

図 5-17 災害廃棄物処理計画及び実行計画の位置付け

【コラム】災害廃棄物処理体制の事例

災害廃棄物処理体制の事例として、東日本大震災時の岩手県の事例を以下に紹介する。岩手県は、東日本大震災及びその後の津波により、死者・行方不明者の合計が5,794人に及んでおり、最も大きな被害を受けた県の一つである。なお本事例は、「災害廃棄物対策指針（改定版）」の付属資料にも掲載されている。

岩手県では、県の災害対策本部の一部である環境生活部資源循環推進課が発災直後から、災害廃棄物の処理に関する市町村の事務処理等を支援していた。当初、県の災害対策本部では、大きな枠組みで市町村の支援や復旧業務を行う班体制を敷いていたが、業務が多岐にわたることから、2011年3月25日に体制を見直し、個々の業務に対応するチーム体制とし、「がれき・廃棄物対策チーム」が設置された。その後、膨大な業務の適正執行や市町村への技術的な助言を行うため、土木技術系職員や契約事務、「廃棄物処理法」に詳しい事務系職員を部内外からの業務支援や人事異動により確保した。しかし、それでも人員は十分でなかったことから、環境省を介し、他自治体から廃棄物処理業務に精通した職員の派遣を受け、組織体制を強化した。2012年4月1日からは環境生活部廃棄物特別対策室とした。また、国による人的支援として、2011年6月3日に環境省現地災害対策本部・岩手県内支援チームが県庁内に設置された。

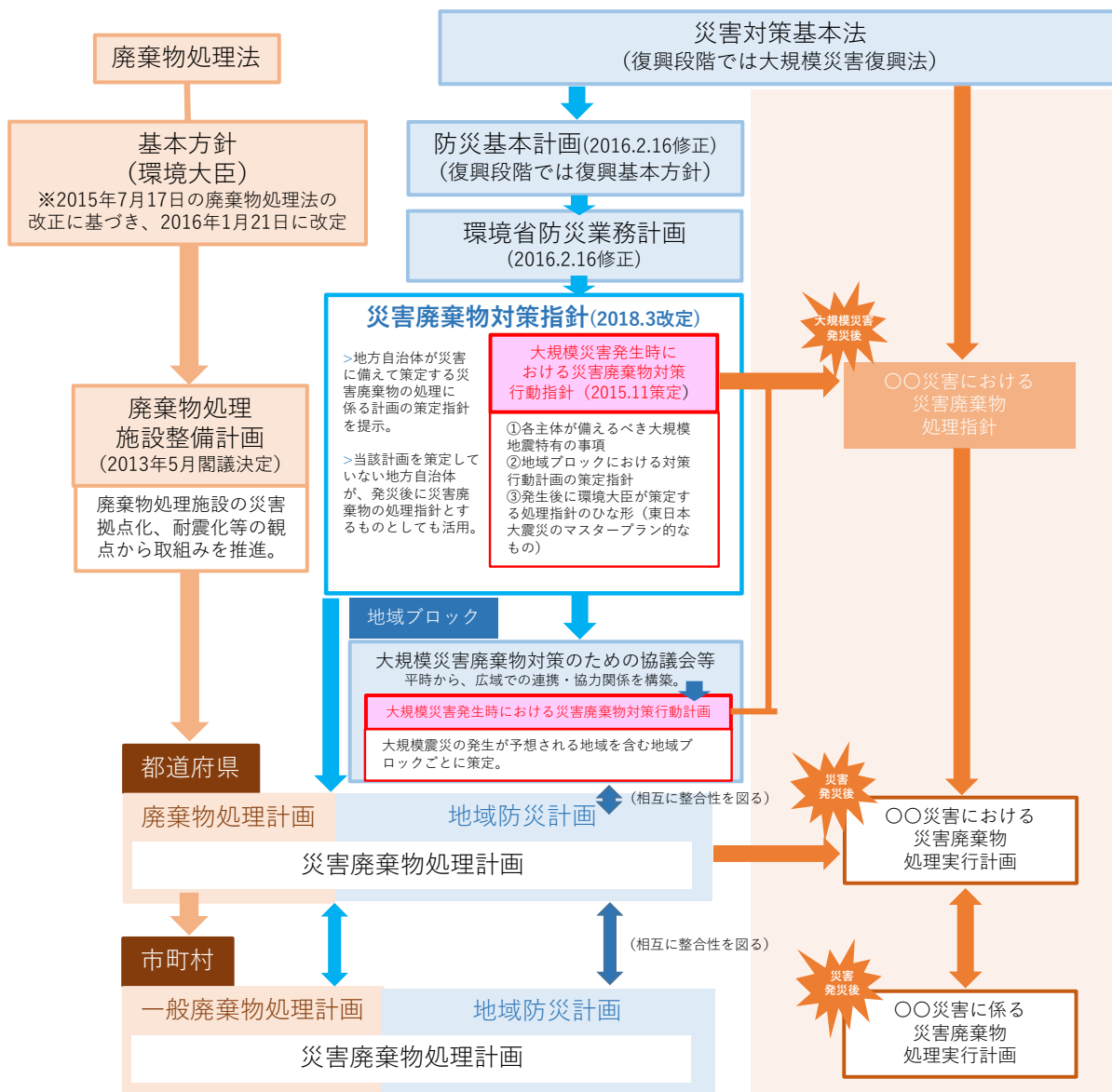


出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

図 5-18 岩手県対策本部支援室の組織体制

(2) 法制度

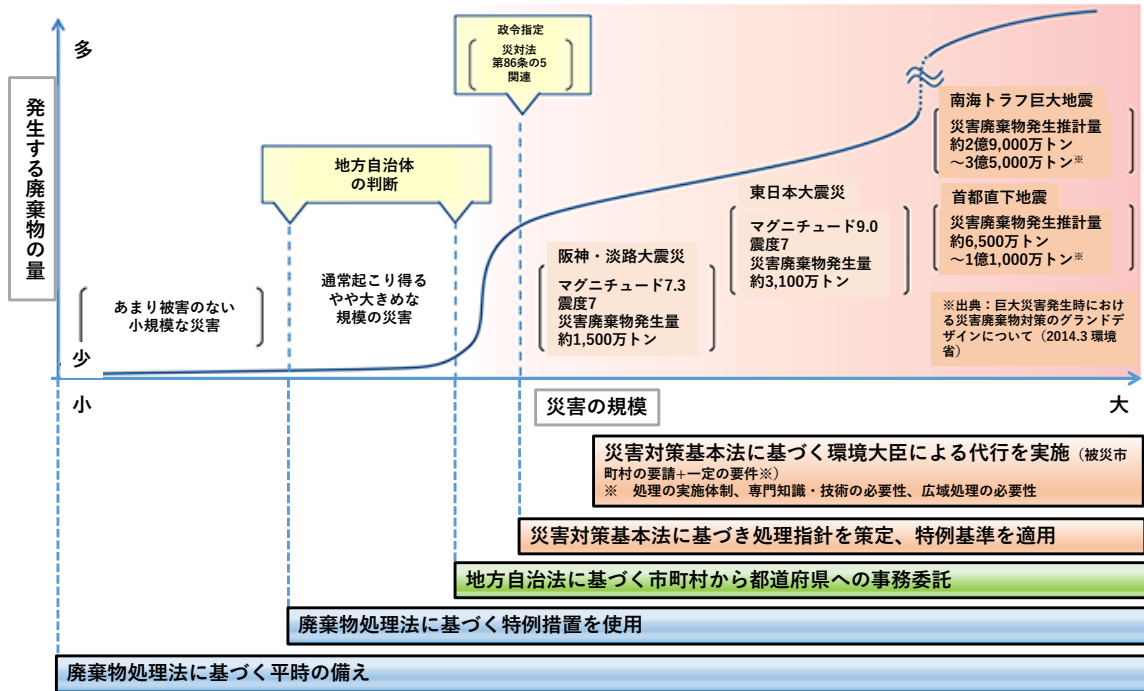
先述したように、「災害対策基本法」及び「国土強靱化基本法」をもとに、2014年に制定された「国土強靱化基本計画」において、国土強靱化政策の一環として災害廃棄物対策が位置付けられており、これが現在の日本における災害廃棄物対策の法的根拠となっている。



出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）をもとに作成

図 5-19 日本の災害廃棄物に関連する法・制度

日本の災害廃棄物対策における災害の規模と適用する措置の考え方は、図 5-20 に示すとおり、発生する廃棄物の量に応じた災害の規模の大小に応じて、適用する措置を定めている。



出典：環境省ホームページ（災害廃棄物対策情報サイト）『廃棄物の処理及び清掃に関する法律及び災害対策基本法の一部を改正する法律の概要』http://kouikishori.env.go.jp/guidance/reform_bill/（2022年2月15日閲覧）

図 5-20 日本の災害廃棄物対策における災害の規模と適用する措置

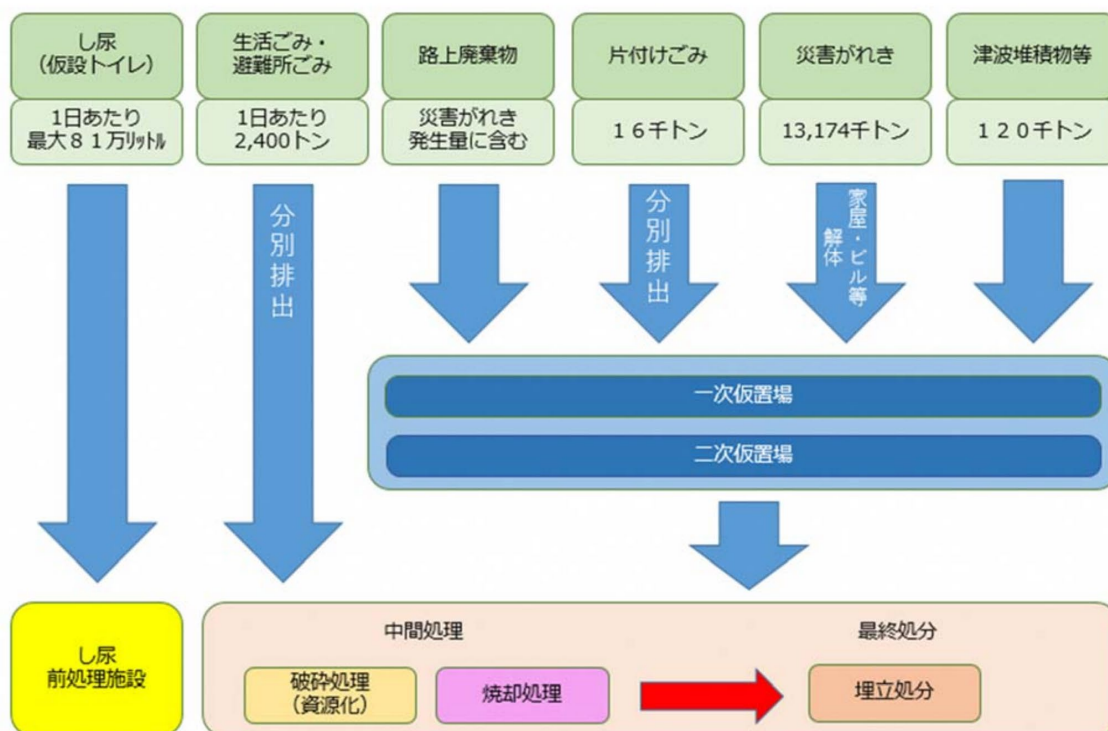
「廃棄物処理法」第9条の3の3において、「非常災害に係る一般廃棄物処理施設の設置の特例」を規定しているが、多くの自治体において、当該特例措置の適用に必要な条例が制定されていない。

そのため、環境省は、2020年3月に「廃棄物処理法第9条の3の3に係る災害廃棄物処理の特例措置における自治体の条例制定事例」を策定し、各自治体による必要な条例の制定を促進している。

(3) 処理フロー

日本では、災害廃棄物対策指針において、地方自治体が災害廃棄物の処理フローを作成することになっている。

環境省が整備している「災害廃棄物対策指針（改定版）」では、発災後の災害廃棄物処理の基本的な流れが記述されており、原則として、この指針に基づいて災害廃棄物処理が実施されている。同指針では、災害廃棄物の処理フローに関して、「地方公共団体は、災害廃棄物の処理方針、発生量・処理可能量等を踏まえ、災害廃棄物の種類ごとに分別、中間処理、最終処分・再資源化の方法とその量を一連の流れで示した処理フローを作成する」と規定している。一例として、東京都に隣接する神奈川県最大の都市であり、約380万人の人口を擁する横浜市における処理フローを図 5-21に示す。



出典：横浜市『横浜市災害廃棄物処理計画』（2018年）

図 5-21 横浜市における災害廃棄物処理フロー

以下に、同指針に記載されている災害廃棄物処理の基本的な流れの概要を示す。

【体制の構築・支援】

- 被災地方自治体は、まず被災状況の把握に努め、関係部局との役割分担や庁外関係者からの支援を念頭に、廃棄物処理を行うための体制を構築する。
- 国や支援地方自治体は、被災地の状況を確認し、可能な限り相互の調整を図りつつ、支援ニーズに沿った支援を実施する。

【災害廃棄物処理】

- 被災地方自治体は、災害廃棄物の発生量等に応じて仮置場を開設する。
- 被災地方自治体等は、災害廃棄物の収集・撤去方法を検討し、分別方法と併せて住民に周知する。
- 被災現場から災害廃棄物を分別撤去・収集し、仮置場まで運搬して分別仮置きする。また、片付けごみの分別を促進し、仮置場に受け入れる。損壊家屋等の撤去に伴う災害廃棄物への対応は、り災証明の発行後に本格化する。
- 有害廃棄物・危険物等は作業の安全確保を行ったうえで優先的に回収する。
- 公衆衛生悪化の防止の観点から、腐敗性廃棄物等は優先的に回収する。
- 仮置場に受け入れた災害廃棄物は、処理・処分先に応じて破碎・選別したうえで搬出し、中間処理や再資源化、最終処分を行う。
- 処理にあたっては二次災害を防止するため、環境対策、モニタリング、火災対策を行う。
- これらを計画的に実施するため、被害情報や処理実績に応じて、品目ごとの発生量を把握する。品目ごとに処理処分先を整理した処理フローを構築し、実行計画を策定する。

【生活ごみ、避難所ごみ、仮設トイレ等のし尿の処理】

- 被災地方自治体等は、処理施設の被災状況を確認し、処理機能を確保する。
- 被災地方自治体等は、生活ごみ、避難所ごみ、仮設トイレ等のし尿の収集方法を検討し、住民に周知する。
- 被災地方自治体等は、生活ごみ、避難所ごみ、仮設トイレ等のし尿の発生場所を把握したうえで収集し、処理施設へ搬入して処理する。

出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

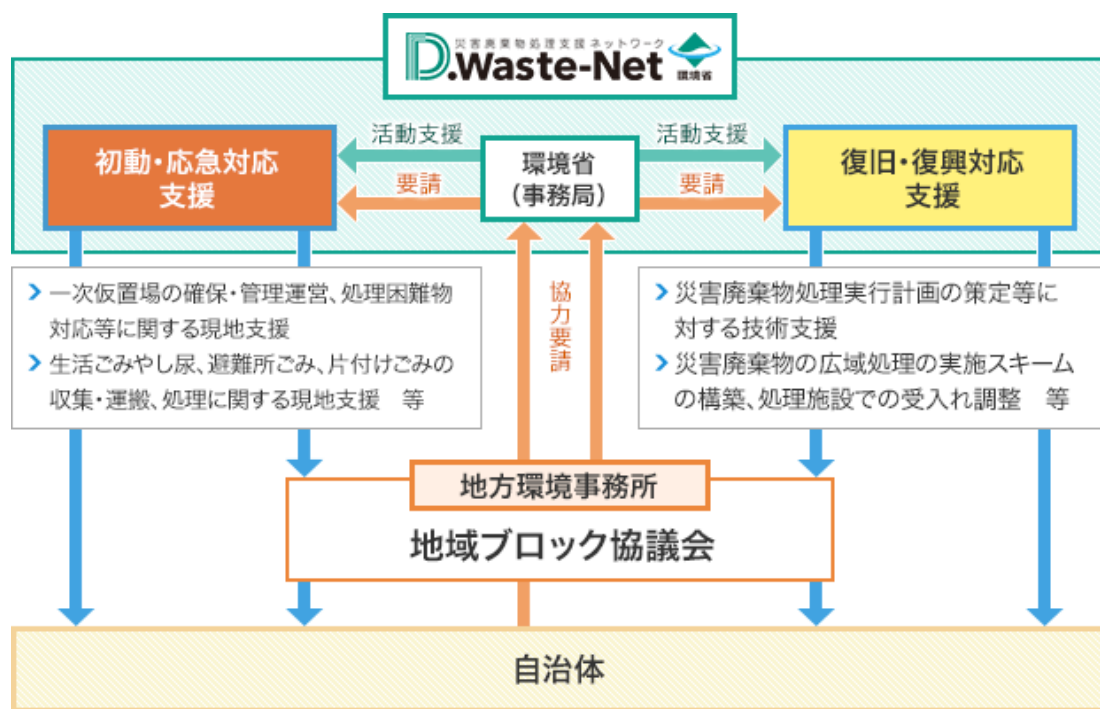
(4) 国・自治体の取組み

日本では、環境省主導のもと、D.Waste-Netが構築されており、産学官の様々な関係者が参加して、発災時の支援を実施している。また、過去の災害における廃棄物の発生状況等をアーカイブとして保管して一般公開している。関係者が協働すること、また過去の反省を蓄積していくことが重要である。

災害廃棄物対策の国レベルでの取組みは、環境省が中心となって実施している。具体的には、先述したような法制度の整備や基本計画、指針等の策定があげられる。また、各自治体の取組みをモニタリングし、必要に応じて助言等を行うとともに、過去に発生した災害における廃棄物の発生状況等をアーカイブとして保管し、「災害廃棄物対策情報サイト」として一般に公開している。

環境省は、災害廃棄物処理支援ネットワーク（D.Waste-Net：http://kouikishori.env.go.jp/action/d_waste_net/）を事務局として運営し、自治体による災害廃棄物処理を支援している。D.Waste-Netには複数の研究・専門機関及び一般廃棄物関係団体がメンバーとして参加している。

災害時におけるD.Waste-Netの支援の仕組みを図 5-22に示す。



出典：環境省ホームページ（災害廃棄物対策情報サイト）『D.Waste-Net』
http://kouikishori.env.go.jp/action/d_waste_net/（2022年2月1日閲覧）

図 5-22 D.Waste-Netによる支援の仕組み

平時・発災時における D.Waste-Net の機能、役割について、表 5-7 に整理する。

表 5-7 D.Waste-Net の機能・役割

【平時】	
自治体による災害廃棄物処理計画等の策定や人材育成、防災訓練等への支援	
災害廃棄物対策に関するそれぞれの対応の記録・検証、知見の伝承	
D.Waste-Net メンバー間での交流・情報交換等を通じた防災対応力の維持・向上 等	
【発災時】 初期対応	
研究・専門機関	被災自治体に専門家・技術者を派遣し、処理体制の構築、生活ごみ等や片付けごみの排出・分別方法の周知、片付けごみ等の初期推計量に応じた一次仮置場の確保・管理運営、悪臭・害虫対策、処理困難物対応等に関する現地支援 等
一般廃棄物関係団体	被災自治体にごみ収集車等や作業員を派遣し、生活ごみやし尿、避難所ごみ、片付けごみ等の収集・運搬、処理に関する現地支援 等 (現地の状況に応じて、ボランティア等との連携も含む)
【復旧・復興対応】 中長期対応	
研究・専門機関	被災状況等の情報及び災害廃棄物量の推計、災害廃棄物処理実行計画の策定、被災自治体による二次仮置場及び中間処理・最終処分先の確保に対する技術支援 等
廃棄物処理関係団体 建設業関係団体 輸送関係団体等	災害廃棄物処理の管理・運営体制の構築、災害廃棄物の広域処理の実施スキームの構築、処理施設での受入調整 等

出典：環境省ホームページ（災害廃棄物対策情報サイト）『D.Waste-Net』をもとに作成
http://kouikishori.env.go.jp/action/d_waste_net/（2022年2月1日閲覧）

国立研究開発法人国立環境研究所では、インターネット上で、災害廃棄物情報プラットフォームを作成し、災害アーカイブ、各自治体による処理計画策定の進捗状況、人材育成の事例紹介、緊急対応の報告等の情報を広く公開している。

一方、自治体レベルでは、各都道府県、市町村等により、国の指針等に従って災害廃棄物処理計画の策定に取り組んでいるが、その進捗は各自治体により異なっている。

5.3 処理技術

災害廃棄物の運搬、保管、処理にあたっては、通常の廃棄物処理と比較して留意しなければならないことが多く、その実施において困難が伴うものが含まれているため、一部独特な技術が採用されている。ここでは、日本の災害廃棄物の処理における主な留意事項と技術について紹介する。

(1) 収集運搬

災害廃棄物の収集運搬に関し、「災害廃棄物対策指針」では、以下の点について留意することと記載されている。

- 災害時、特に発災直後は収集体制を上回る廃棄物が発生する場合がある。このような場合、腐敗性廃棄物や有害廃棄物・危険物等を優先して収集運搬する必要がある。このことから、市区町村等は平時から災害時の収集運搬体制を検討する。
 - 災害廃棄物等の収集運搬等を着実に実施できるよう、燃料の確保やタイヤ等の消耗品の確保、車両故障への対応策等について検討する。
 - 気象条件等に注意しながら、発災前に収集・運搬車両を避難させるなどの対策を行う。
 - 洪水ハザードマップを参考に、発災後に運航可能なルートを検討する。

出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

実際の収集運搬においては、一般にダンプトラックや通常のごみ収集車（パッカー車、コンテナ運搬車）が使用されるが、廃棄物の性状に応じて、液体運搬車等が使用されることもある。

(2) 保管施設

平時において、災害廃棄物の適切な仮置場の候補地を選定しておくことが、災害時の効率的な廃棄物処理を行ううえで重要である。途上国において仮置場を選定する場合、その有効性を検討することが必要となる。

災害廃棄物の仮置場は一般に、住民が自力で災害廃棄物を運搬できる距離に設置することが望ましいが、一方でその処理には数年かかることも想定される。例えば、処分場の横に仮置きし、その隣に分別ヤードを設置することが適切なケースも考えられる。長期保管の場合の周辺住民への影響について十分な検討が必要である。また、運搬のための大型車両のアクセスの可否、緊急対応する人員の活動拠点や仮設住宅建設予定地と近接しないか等の配慮が必要である。

被災時に大量の災害廃棄物が発生した場合、住民が無計画に災害廃棄物を堆積することにより、悪臭等の環境衛生上の問題が発生し、かつ堆積した災害廃棄物が発火する等の安全上の問題が生じる可能性がある。そのため、平時において、行政が適切な仮置場を選定しておくことが重要である。適切な仮置場を選定することで、発災時に効率的な廃棄物処理を実施することが可能となる。「災害廃棄物対策指針」では、仮置場の利用方法、必要面積の算定、候補地の選定について記載されている。その概要を以下に示す。

- 地方自治体は、仮置場の候補地を平時に設定するが、設定するにあたっては仮置場の利用方法についても検討しておく。
 - 仮置場は、主に一時的な仮置きを行う仮置場（場合によっては分別等が行われることもある）と、主に災害廃棄物の破碎・選別等を行う仮置場に分けて設置することが考えられる。

出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

表 5-8 仮置場の利用方法（例）

用途	説明
一時的な仮置場	<ul style="list-style-type: none"> ● 道路障害物等の緊急的な除去が必要となる災害廃棄物の一時的な仮置き ● 住民が自ら持ち込む仮置き
破碎作業用地等	<ul style="list-style-type: none"> ● 仮設破碎機等の設置及び処理作業（分別・選別等）を行うための用地
保管用地	<ul style="list-style-type: none"> ● 中間処理施設の能力以上に搬入される災害廃棄物の保管 ● 最終処分場の管理または輸送能力とバランスせずに堆積するものの保管 ● コンクリートがらや津波堆積物等の復興資材を利用先まで搬出するまでの一時的な保管 ● 焼却灰や有害廃棄物等の一時的な保管（危険物も含む） ● 需要とバランスせずに滞留する再資源化物の保管（ただし、再資源化物のみを仮保管している場合は含まない）

出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）をもとに作成

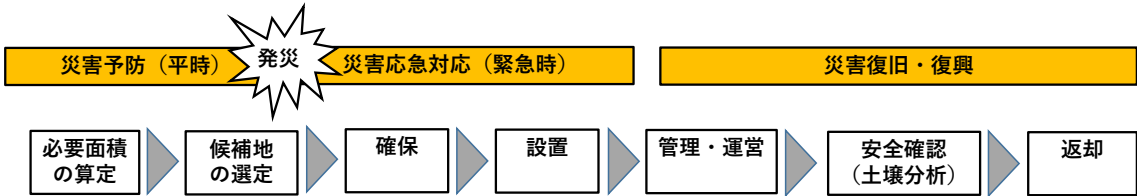
<仮置場の必要面積の算定>

- 地方自治体は、想定される規模に応じて仮置場の必要面積を算定する。
- 災害廃棄物を積み上げすぎると火災の発生につながることから、積上げ高さを5m以下に抑えるなど必要面積の算定に考慮する。また火災発生時に迅速に対応できるように、延焼防止や消火活動のための堆積物間の距離を設けるなどの配置が必要である。

<仮置場の候補地の選定>

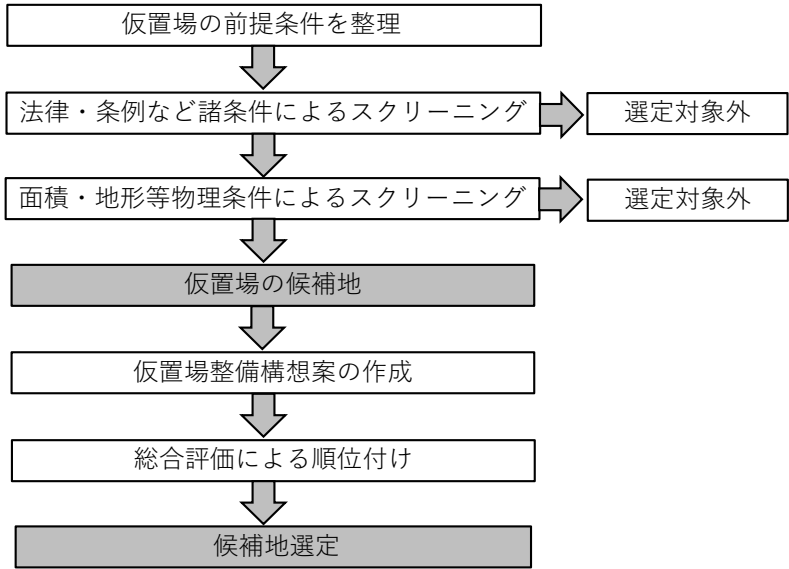
- 空地等は、災害時に避難所、応急仮設住宅等に優先的に利用されることを踏まえ、仮置場の候補地を選定する。候補地の選定にあたっては、必要に応じて地元住民と平時に調整を行う。

出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）



出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

図 5-23 仮置場の検討フロー（例）



出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

図 5-24 仮置場の選定条件

(3) 処理・再資源化・処分

災害廃棄物は、事後の処理や再資源化を考慮して、可能な範囲で選別を行う努力が必要であるが、実際には、現地の実情に応じて柔軟に対応することが望ましい。

災害廃棄物は、前述した仮置場に仮置きされた後、処理施設へと運搬される。「災害廃棄物対策指針」では、災害廃棄物の処理、再資源化・処分に関して、留意事項が詳述されている。以下にその概要を示す。

- 応急対応時においても、今後の処理や再資源化を考慮し、可能な限り選別を行う。

出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

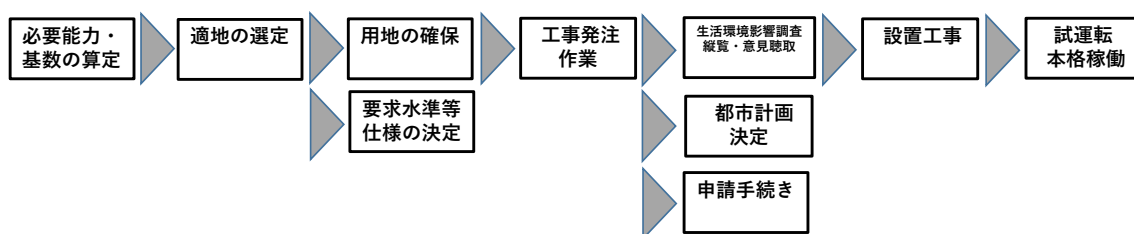
廃棄物種類ごとの応急対応時の処理方法・留意事項を表 5-9に示す。

表 5-9 廃棄物種類ごとの処理方法・留意事項（応急対応時）（抜粋）

種類	留意事項
被災自動車・船舶等	<p>通行障害となっている被災自動車や船舶を仮置場等へ移動させる。移動にあたっては、損壊した場合の訴訟リスク等が考えられるため、所有者の意向を確認する。</p> <p>電気自動車やハイブリッド自動車等、高電圧の蓄電池を搭載した車両を取り扱う場合は、感電する危険性があることから、運搬に際しても作業員に絶縁防具や保護具（マスク、保護メガネ、絶縁手袋等）の着用、高電圧配線を遮断するなど、十分に安全性に配慮して作業を行う。</p>
蓄電池	<p>感電に注意して、作業にあたっては、乾いた軍手やゴム手袋、ゴム長靴を着用し、絶縁処理された工具を使用する。</p> <p>感電のおそれがある場合には、不用意に近づかず電気工事士やメーカー等の専門家の指示を受ける。</p>
腐敗性廃棄物	<p>水産廃棄物や食品廃棄物などの腐敗性廃棄物は、冷凍保存されていないものから優先して処理する。</p>
損壊家屋等の撤去	<p>一定の原型を留め敷地内に残った損壊家屋等については、所有者や利害関係者の意向を確認するのが基本であるが、関係者へ連絡が取れず倒壊等の危険がある場合には、土地家屋調査士の判断を求め、価値がないと認められた損壊家屋等は、撤去（必要に応じて解体）できる。その場合には、現状を写真等で記録する。</p> <p>損壊家屋等内の貴金属やその他の有価物等の動産及び位牌、アルバム等の個人にとって価値があると認められるものは、一時または別途保管し所有者等に引き渡す機会を提供する。所有者が明らかでない動産については、遺失物法により処理する。また、上記以外のものについては、撤去・廃棄できる。</p>

出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）をもとに作成

- 発生した災害廃棄物の量及び質を参考に、必要となる仮設処理施設の仕様を検討する。
 - 市区町村等の破碎施設で処理することが困難な場合は、災害廃棄物の要処理量を踏まえ、仮設破碎機（移動式または固定式）の設置を検討する。
 - 災害廃棄物が混合になったものが大量に発生した場合は、機械選別及び手選別について検討する。
 - 被災地方自治体は、災害廃棄物の要処理量、処理期間や必要経費を踏まえ、仮設焼却炉の必要性を検討する。
 - 被災地方自治体は、仮設焼却炉が必要と判断される場合にあつては、必要経費等を踏まえ、効率的に処理を行うことができる処理能力や設置基数を検討する。
- 出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）



出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

図 5-25 仮設焼却炉等の設置フロー（例）

- 仮設焼却炉の解体・撤去にあつては、関係法令を遵守し、労働基準監督署など関係者と十分に協議したうえで解体・撤去方法を検討する。
 - 仮設焼却炉自体がダイオキシン類や有害物質等に汚染されている可能性も考えられるため、解体・撤去の作業前、作業中及び作業後においてダイオキシン類等の環境モニタリングを行う。
- 出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

廃棄物種類ごとの災害復旧・復興時の処理方法・留意事項を表 5-10 に示す。

表 5-10 廃棄物種類ごとの処理方法・留意事項（災害復旧・復興時）（抜粋）

種類	処理方法・留意事項
混合廃棄物	混合廃棄物は、有害廃棄物や危険物を優先的に除去した後、再資源化可能な木くずやコンクリートがら、金属くずなどを抜き出し、トロンメル（回転式篩機）等により土砂を分離した後、同一の大きさに破碎し、選別（磁選、比重差選別、手選別など）を行うなど、段階別処理する方法が考えられる。
木くず	木くずの処理にあたっては、トロンメル等による事前の土砂分離が重要である。木くずに土砂が付着している場合、再資源化できず最終処分せざるを得ない場合も想定される。土砂や水分が付着した木くずを焼却処理する場合、焼却炉の発熱量（カロリー）が低下し、処理基準（800℃以上）を確保するために、助燃剤や重油を投入する必要がある場合もある。
コンクリートがら	分別を行い、再資源化できるように必要に応じて破碎を行う。再資源化が円滑に進むよう、コンクリートがらの強度等の物性試験や環境安全性能試験を行って安全を確認するなどの対応が考えられる。
家電類	災害時に、「家電リサイクル法」の対象物（テレビ、冷蔵庫、エアコン、洗濯機）については他の廃棄物と分けて回収し、「家電リサイクル法」に基づき製造事業者等に引き渡してリサイクルすることが一般的である。この場合、被災市区町村が製造業者等に支払う引渡料金は原則として国庫補助の対象となる。一方、津波等により形状が大きく変形した「家電リサイクル法」対象物については、東日本大震災では破碎して焼却処理を行った事例がある。
	冷蔵庫や冷凍庫の処理にあたっては、内部の飲食料品を取り出した後に廃棄するなど、生ごみの分別を徹底する。
	冷蔵庫等フロン類を使用する機器については分別・保管を徹底し、フロン類を回収する。
タイヤ	チップ化することで燃料等として再資源化が可能である。火災等に注意しながら処理する。
石膏ボード、スレート板等の建材	石綿を含有するものについては、適切に処理・処分を行う。石綿を使用していないものについては再資源化する。
	建材が製作された年代や石綿使用の有無のマークを確認し、処理方法を判断する。
	バラバラになったものなど、石膏ボードと判別することが難しいものがあるため、判別できないものを他の廃棄物と混合せずに別保管するなどの対策が必要である。
石綿	損壊家屋等は、撤去（必要に応じて解体）前に石綿の事前調査を行い、発見された場合は、災害廃棄物に石綿が混入しないよう適切に除去を行い、廃石綿等または石綿含有廃棄物として適正に処分する。
	廃石綿等は原則として仮置場に持ち込まない。
	仮置場で災害廃棄物中に石綿を含むおそれがあるものが見つかった場合は、分析によって確認する。
	損壊家屋等の撤去（必要に応じて解体）及び仮置場における破碎処理現場周辺作業では、石綿暴露防止のために適切なマスク等を着用し、散水等を適宜行う。

種類	処理方法・留意事項
漁網	漁網には錘に鉛などが含まれていることから事前に分別する。漁網の処理方法としては、焼却処理や埋立処分が考えられる。ただし、鉛は漁網のワイヤーにも使用されていることがあることから、焼却処理する場合は主灰や飛灰、スラグなどの鉛濃度の分析を行い、状況を継続的に監視しながら処理を進める。
漁具	漁具は破砕機での破砕が困難であるため、東日本大震災の一部の被災地では、人力により破砕して焼却処理した事例がある。
肥料・飼料等	肥料・飼料等が水害等を受けた場合は、事業者へ処理・処分を依頼する。
海中ごみ	東日本大震災では、「東日本大震災により海に流出した災害廃棄物の処理指針」（2011年11月）に基づき、海中ごみの処理が行われた。大規模災害が発生した場合には、国の方針に従う。
PCB 廃棄物	PCB 廃棄物は、被災市区町村の処理対象物とはせず、PCB 保管事業者に引き渡す。
	PCB を使用・保管している損壊家屋等の撤去を行う場合や撤去作業中に PCB 機器類を発見した場合は、他の廃棄物に混入しないよう分別し、保管する。
蓄電池	感電に注意して、乾いた軍手やゴム手袋、ゴム長靴を着用し、絶縁処理された工具を使用する。
	電気工事士やメーカーなどの専門家の指示を受ける。

出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

- 被災地方自治体は、再資源化や焼却ができない災害廃棄物を埋め立てるため、最終処分先の確保が重要である。処分先が確保できない場合は広域処理となるが、協定により利用できる最終処分場が確保できている場合は、搬送開始に向けた手続きを行う。
 - 最終処分場を確保できていない場合には、経済的な手段・方法で災害廃棄物を搬送できる場所を確保する。
- 出典：環境省『災害廃棄物対策指針（改定版）』（2018年）

5.4 管理に係る課題・留意事項

平時には災害廃棄物対策は重要視されにくいですが、その対応が十分でない場合、被災地の生活環境や衛生環境に悪影響を及ぼし、復旧・復興の妨げになる可能性がある。そのため、特に初動期は、被災した各地方自治体が主体となり、迅速かつ適切な処理を行えるよう備えておくことが重要である。発災時の混乱の中で、住民が行政の指導を待つことなく分別し、適切に運搬する等の行動ができるよう、平時から住民に対して、適切な処理対応を周知しておくことも重要である。

そのためには、各地方自治体のレベルにおいては、平時から災害廃棄物処理計画の策定や災害を想定した訓練を行うこと、被災地方自治体内での処理が難しい場合を想定して他の地方自治体や関係事業者との連携を図ること等が求められる。これらの取組みを推進するため、現在、国のレベルで地方自治体等に向けた指針・マニュアルの策定や制度改正などを行っている。災害廃棄物処理計画は、2021年時点で6割以上の地方自治体で策定されているが、この計画策定率の向上が現在の課題である。発災時に計画に沿って廃棄物処理が円滑に進むよう、また各主体が災害時に計画に沿った適切な行動をとれるよう、計画の実効性を向上させる取組みの推進も今後の課題となっている。

発災後の対応に関しては、地方自治体の災害廃棄物の処理事業に対する補助制度が法律に基づく形で確立されていることが、地方自治体の災害廃棄物処理事業の実施を担保することにつながり、事業推進の重要な基盤となる。

5.5 日本の国際協力

災害廃棄物に関する国際協力の事例として、2015年に発生したネパール大地震におけるがれき処理支援及び「アジア・太平洋地域における災害廃棄物管理ガイドライン」の策定を紹介する。

2015年4月から5月にかけて、ネパールは首都カトマンズの北西約77kmにあるゴルカ郡を震源とする最大マグニチュード7.8の地震により、50万棟を超える家屋が全壊し、8千人以上の死傷者が出る大きな被害を受けた。これに対し日本政府は、独立行政法人国際協力機構（JICA）を通して、国際緊急援助隊を派遣したほか、被災者に対する人道支援として、2,500万円相当の緊急援助物資（テント、毛布等）の供与を実施した。また、ネパール国政府及び国連環境計画（UNEP）からの要請に基づき、環境省は、ネパールにおける損壊した建物から発生したレンガの再生利用を中心とする災害廃棄物処理計画の策定に係る技術支援を実施した。



**JICA's Support for Nepal's Earthquake Recovery
-Build Back Better**

On 25th April 2015, a devastating earthquake of magnitude 7.8 (source: USGS) struck Nepal with its epicenter in the Gorkha District which is approximately 77 km northwest of Kathmandu, the capital city of Nepal. Followed by several major aftershocks, tremendous impacts were caused on various aspects of the Nepalese society. Nearly 9,000 people were killed and 22,000 injured. Over half a million houses were fully or partially damaged, with 3 million people rendered homeless. Further, the earthquake not only damaged infrastructure such as housing, schools, hospitals, cultural heritages, roads and so on, but also severely impacted people's livelihood options and the local economy.

Japan International Cooperation Agency (JICA), being a long-time development partner for Nepal, has been supporting the Government of Nepal and its people in the post-earthquake recovery and reconstruction, by pursuing the principle of Build Back Better (BBB).

Build Back Better (BBB)

"Build Back Better" is the guiding principle to use a disaster as a chance to rebuild resilient society by integrating disaster risk reduction into development measures, making nations and communities more resilient to future disasters. It aims to improve living, environmental and livelihood conditions, not to recreate the same vulnerability through the reconstruction process.

(UNISDR, Working Text on Terminology, 2016)

OUR FOCUS AREAS

- 1

Rehabilitation and Reconstruction of Rural Housing, Schools, Hospitals, Cultural Heritages and Other Infrastructure
- 2

Quick Impact Projects (QIPs) to restore small public facilities and improve livelihood of earthquake victims
- 3

Development of the Kathmandu Valley Resilience Plan and District Reconstruction Plans
- 4

Disaster risk assessment and enhancement of Nepal's disaster risk reduction capacity

出典：JICA 『Build Back Better-Supporting Nepal for Earthquake Recovery』（2017年）

図 5-26 JICA が作成したネパール地震復興事業を紹介するパンフレット

2016年5月に開催されたG7富山環境大臣会合において採択された「富山物質循環フレームワーク」において、災害廃棄物管理の分野で、アジア・太平洋地域のような大規模な自然災害を経験する国・地域をG7各国で支援していくことが合意された。

環境省はこの合意を受け、2017年度からアジア・太平洋地域を中心に世界各地における自然災害の発生状況及び災害廃棄物の処理実態の調査及び課題や教訓の整理を行った。2018年10月には、日本の災害廃棄物対策に関するノウハウに加え、上記の実態調査等を通じて得られた諸外国のニーズに基づき、災害廃棄物を適正かつ円滑・迅速に処理するために必要となるポイント等を「アジア・太平洋地域における災害廃棄物管理ガイドライン」としてとりまとめた。

ガイドラインは、アジア・太平洋地域の災害や災害廃棄物の発生状況について概観したうえで、必要となる災害廃棄物対策や災害廃棄物管理政策等について整理する構成となっている。また、日本の災害廃棄物対策事例を参考資料としてまとめている。ガイドラインに記載されたこれらの情報をとおして、途上国において災害が発生した場合にいか

廃棄物対策を行うか、どのような制度が必要であり、平時からどういった対応をとるべきなのか学ぶことができる内容となっている。



出典：環境省、廃棄物資源循環学会『Disaster Waste Management Guideline for Asia and the Pacific』（英語版）（2018年）、（インドネシア語版）（2019年）

図 5-27 アジア・太平洋地域における災害廃棄物管理ガイドライン（英語・インドネシア語版）の表紙

同ガイドラインは、英語版、インドネシア語版、タイ語版、ネパール語版が作成され、環境省の災害廃棄物対策情報サイト）及び廃棄物資源循環学会のホームページ¹上で掲載され、自由にダウンロードすることが可能である。

同ガイドラインでは、発災前から事前計画を立てておくことの重要性が強調されている。実現可能性が低い非現実的な事前計画とならないよう関係者間で十分に議論、検討をしたうえで策定することが必要である。特に発災後の初動計画については、仮置場の選定を含め具体化されていなければならない。また、計画策定後、その内容を関係者間で共有するとともに、定期的に見直しを行うことが不可欠である。

これら以外にも、日本の環境省は、廃棄物の飛散・流出による環境汚染への対策として、平時からの適切な廃棄物処理が重要と考え、海外の廃棄物管理行政担当者を対象とした訪日もしくはオンラインでの研修を実施し、日本の廃棄物管理の政策・法整備等や廃棄物処理技術への理解を深めるとともに各国で廃棄物処理施設を導入するうえで必要となる知識を習得するための能力開発・人材育成を進めている。

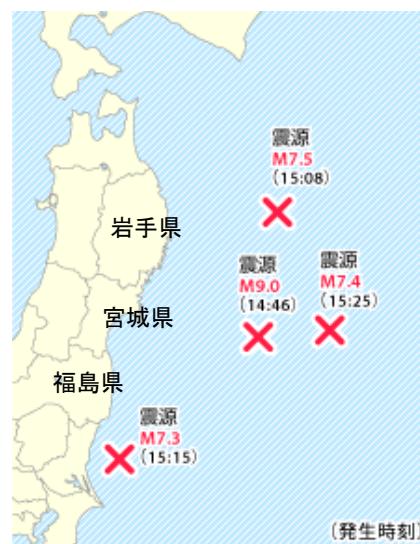
¹ Japan Society of Material Cycles and Waste Management 『Disaster Waste Management』
https://jsmcwm.or.jp/international/?page_id=2187

5.6 過去の事例

2011年に発生した東日本大震災では、震災及び津波被害により2,000万トンに及ぶ大量の災害廃棄物が発生したが、関係機関が連携し迅速な対応が行われ、2014年には計画どおり処理を完了することができた。

日本における災害廃棄物の事例として、2011年3月に発生した東日本大震災における災害廃棄物の処理の概要について紹介する。環境省が運営する災害廃棄物対策情報サイトでは、「災害廃棄物処理のアーカイブ」として、この他にも近年の災害廃棄物への対応事例を記録し、公開している。

2011年3月11日、三陸沖を震源として、最大マグニチュード9.0の地震が発生した。この地震により、死者19,630人、行方不明者2,569人、負傷者6,230人という未曾有の人的、物的被害が生じた。この地震の影響により発生した津波も、被害を拡大する大きな要因となった。



出典：環境省ホームページ（災害廃棄物対策情報サイト）『東日本大震災による被害の状況』
http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/damage_situation/（2022年2月23日閲覧）

図 5-28 東日本大震災の震源

この地震、津波により、大量の災害廃棄物が発生した。災害廃棄物の発生は、13道県239市町村に及び、総量で約2,000万トンに及ぶと推定されている。津波堆積物は6県36市町村で確認され、その総量は約1.1万トンに及んでいる。

東日本大震災が発生した後、政府は全体の司令塔として、内閣総理大臣を本部長とする緊急災害対策本部を設置した。内閣府副大臣を本部長とする現地対策本部が宮城県庁内に置かれ、岩手県、福島県の県庁には、政府現地連絡対策室が設置された。

環境省は、発災後直ちに、省内に環境大臣を本部長とする緊急災害対策本部を設置したほか、仙台市にある東北地方環境事務所に環境省現地対策本部を設置し、岩手県、宮城県、福島県の県庁に、環境省職員を派遣した。また、災害廃棄物処理の広域的総合調整を行うことを想定し、環境省の緊急災害対策本部のもとに、災害廃棄物対策特別本部を設置した。

本震災では、動産、不動産に甚大な被害が生じ、津波により遠方まで運ばれたものも多く、所有者不明の動産、不動産が大量に発生した。これらの所有権の扱い等は、災害廃棄物処理を進めるうえでも、緊急に整理すべき重大な課題であったことから、関係省庁により「災害廃棄物の処理等に係る法的問題に関する検討会議」が開かれ、3月25日に「東北地方太平洋沖地震における損壊家屋等の撤去等に関する指針」が各都道府県に通知された。

同年5月には「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針（マスタープラン）」が策定され、災害廃棄物処理は本指針に基づき、実施された。

自治体レベルでは、被災3県（岩手県、宮城県、福島県）において、災害廃棄物の量・質の把握、処理体制の検討、役割分担の明確化、処理計画の策定と工程管理等を行う場として、国の地方部局、県、市町村、関係団体から成る災害廃棄物処理対策協議会を設置し、国の指針を踏まえた具体的処理計画として、「災害廃棄物処理実行計画」を策定した。

国の指針における基本的な方針は、「①発生現場で可能な限り粗分別をしたうえで仮置場に搬入し、混合状態の廃棄物量を低減する。また、仮置場で可燃物、不燃物、資源物等に分別し、特性に応じた適正な処理によるコストの低減、最終処分量の削減を行う、②種類別の処理フローを示し、これを基本としつつ、再生利用可能なものは極力再生利用する」というものであった。同時に、広域処理の必要性についても言及された。

この指針を受け、岩手県、宮城県の両県で策定した処理計画の概要は表 5-11のとおりである。なお、被災3県の内、福島県は、原子力発電所被災に伴う放射性物質による環境汚染の影響を考慮し、別途これに対応するための「特別措置法」が制定され、避難地域の災害廃棄物については国による処理が行われることとなったため、県としての処理計画は策定されなかった。

表 5-11 岩手県、宮城県における災害廃棄物処理計画の概要

県	処理計画の内容
岩手県	倒壊家屋数等に基づく計画当初の推計により、災害廃棄物 398 万トン、津波堆積物 185 万トン、合計 583 万トンの発生量
	県は、被害の甚大な沿岸 12 市町村から包括的な事務委託を受け、市町村の独自処理と連携して処理を実施
	県内のセメント工場を中核的な処理施設と位置付け、民間を含めた既存の廃棄物処理施設を最大限活用
	仮設焼却炉 2 基（195 トン／日）、地域ごとの 2 次仮置場（9 ヲ所）に破碎・選別施設を整備し、県内処理を最大限進めたうえで、間に合わない分に広域処理を活用
宮城県	倒壊家屋数等に基づく当初の推計では、津波に伴う土砂分を除き、約 1,550 万～1,820 万トンの発生量
	独自処理を行う仙台市と利府町を除き、県は、沿岸 13 市町の事務委託を受け、県内を 4 つのブロックに分けて処理を実施
	4 つのブロックと仙台市に、合計 29 基の仮設焼却炉（計約 4,600 トン／日）、9 ヲ所の 2 次仮置場、3 ヲ所の搬入場を整備し、12 ヲ所の破碎・選別施設を設置
	埋立処分量削減のため、焼却灰の造粒固化による資源化を実施するなど、県内処理を最大限進めたうえで、間に合わない分に広域処理を活用

出典：環境省ホームページ（災害廃棄物対策情報サイト）『災害廃棄物処理の内容』をもとに作成
http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/implementation/contents/（2022年2月22日閲覧）

このような対策の結果、目標として掲げた2014年3月末の時点で、福島県の一部を除く12道県231市町村において災害廃棄物処理が完了し、概ね目標どおり処理が進捗した。



写真 5-11 一次仮置場の状況
(石巻市：2012年11月)



写真 5-12 仮設焼却炉
(小泉地区：2013年5月)

出典：環境省ホームページ（災害廃棄物対策情報サイト）『仮置場の処理完了前後』

http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/photo/ba/（2022年1月29日閲覧）（写真5-11）

環境省ホームページ（災害廃棄物対策情報サイト）『宮城県 気仙沼市 フォトアーカイブ』

http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/photo/area_miyagi_kesenuma.html（2022年1月29日閲覧）（写真5-12）

講師の方へ：

日本は地形の特性上、災害の発生が多く、災害廃棄物管理の側面でも着実に制度が整備され、対策が講じられています。途上国においても近年大規模な災害の発生が問題となっており、その際に生じる災害廃棄物の処理は今後の大きな課題です。日本の経験をとおり、自国の適切な災害廃棄物の処理体制の構築のみならず、近隣諸国との関係構築によって、相互支援体制を構築する必要性を認識することが重要です。

6 海洋プラスチックごみ問題

近年、海洋プラスチックごみの問題は、様々なメディアをとおして報道され、世界的に関心が高まっている。本項では、海洋プラスチックごみ問題の世界情勢とそれに対する日本の対応、国際協力の現状を述べたうえで、プラスチックごみ対策とその実施に向けた課題を示す。

6.1 世界情勢

2016年の世界経済フォーラムによる報告により、海洋プラスチックごみ問題が世界的な課題として取り上げられるようになり、2018年のG7シャルルボワサミットで合意書が策定され、世界的な取組みが活性化している。民間企業においても、グローバル企業を中心に取組みが行われている。

1950年代頃から使用されるようになったプラスチック製品は、その加工の容易さ、腐食しない安定した性質等から用途を拡大し、これまでの総生産量は83億トンを超えるといわれている。このうち63億トンがごみとして廃棄され、その多くが埋立あるいは海洋等に投棄されている。近年、世界各地で死んだ海鳥やクジラなどの胃から大量のプラスチックが見つかり、ウミガメの鼻腔に刺さったストローを抜く動画がメディアで取り上げられるなど、海洋プラスチックごみ問題への関心が世界的に高まっている。こうした事例は、世界各地で報告されており、地球規模の課題となっている。

2016年1月の世界経済フォーラムによる報告²では、90%以上のプラスチックはリサイクルされず、プラスチック容器包装材を中心に少なくとも年間800万トンものプラスチックが海洋に流出し、海洋の生態系、漁業、観光に年間約130億ドルの損害をもたらしていると試算されている。また、プラスチック汚染は海洋の生物に留まらず、マイクロプラスチック（直径5mm以下のプラスチック）が食物連鎖を通じて人体に取り込まれることによる健康への影響も懸念されている。



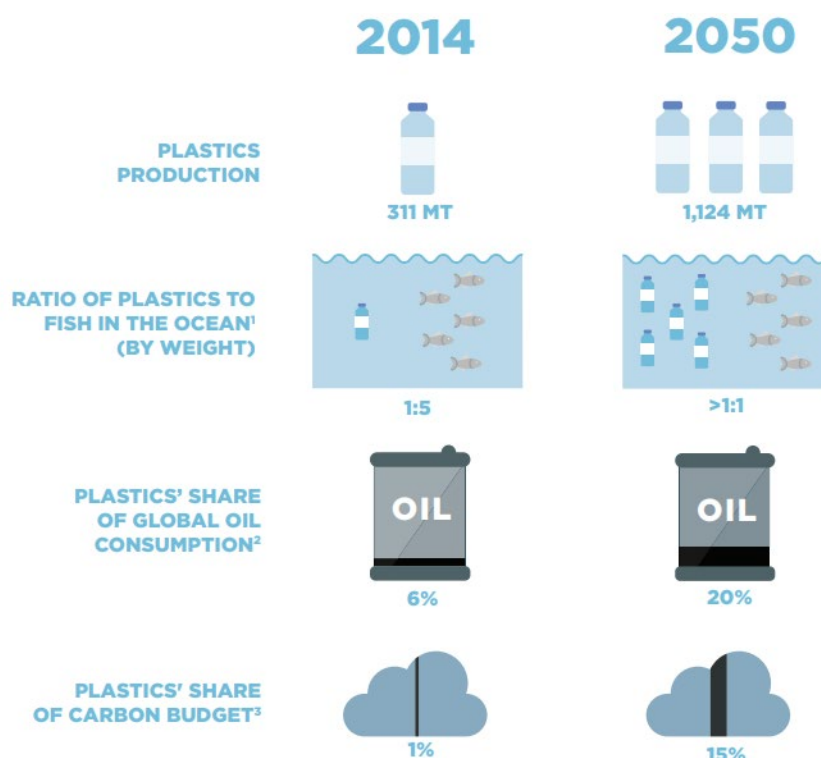
写真 5-13 浜辺のプラスチックごみ



写真 5-14 ウミガメとプラスチック

出典：DigArt 『Plastic bottles and waste washed up on a beach by the incoming tide, covering the entire beach at Umkomaas in KZN, South Africa』（写真5-13）、Willyam Bradberry 『Water Environmental Pollution Problem Underwater animal Sea turtle eating Plastic』（写真5-14）

² World Economic Forum 『The New Plastics Economy – Rethinking the future of plastics』
https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf (2016年)



出典：World Economic Forum 『The New Plastics Economy ; Rethinking the future of plastics』 (2016年)

図 5-29 BAU シナリオでのプラスチックの増加予測

図 5-29 は、世界経済フォーラムが 2016 年に発表した「新しいプラスチック経済」という報告書で示されているプラスチックの増加予測である。2014 年には年間 3 億トン程度であったプラスチックの生産量は、2050 年には年間 11 億トンにまで増加し、海中の魚の重量と同程度に至ることが示されている。

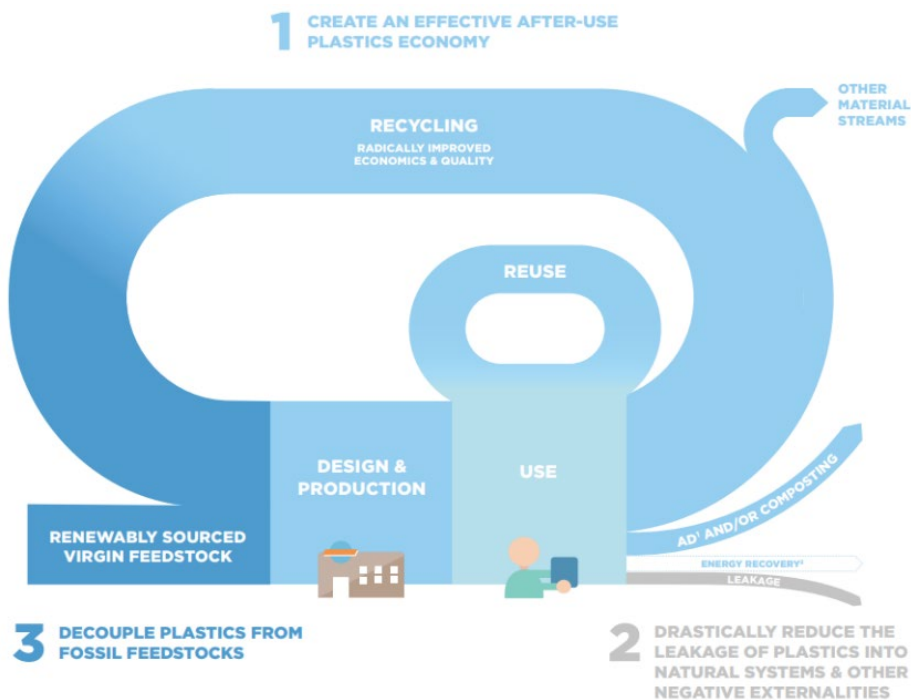
地球規模のプラスチック汚染に対処するため、世界各地で政府や企業による取組みが急速に進んでいる。主要先進7カ国（G7：フランス、アメリカ、イギリス、ドイツ、日本、イタリア、カナダ）は、2016年のG7伊勢志摩サミット的首脳宣言において、海洋プラスチックごみに対処することを再確認したほか、2017年イタリアG7ボローニャ環境大臣会合においても、海洋プラスチックごみ問題とマイクロプラスチック問題への懸念が表明され、モニタリング及び評価のための科学にもとづく指標及び方法の調和、海洋環境へのプラスチック流出を避けるための使い捨てプラスチックやマイクロプラスチックの漸進的な削減などを進めることが確認されている。

2018年6月にカナダで開催されたG7シャルルボワサミットでは、合意文書「健全な海洋及び強靱な沿岸部コミュニティのためのシャルルボワ・ブループリント」が採択され、海洋プラスチックごみなどの生態系への脅威の緊急性を認識するとともに、より資源効率的で持続可能なプラスチック管理への移行にコミットした。加えて、カナダ、フランス、ドイツ、イタリア、英国及びEU首脳は、「G7海洋プラスチック憲章」に署名し、産業界及

び中央政府・地方自治体の協力のもと、2030年までにプラスチック包装の55%をリサイクルまたは再利用し、2040年までにはすべてのプラスチックを回収するとした。

民間企業においても、グローバル企業を中心に取組みが進んでいる。コカ・コーラ社は2030年までに世界全体でPETボトルや空き缶を100%回収しリサイクルする「廃棄物ゼロ・イニシアチブ」を2018年に宣言した。同時に「廃棄物のない世界」とのビジョンを掲げ、100%リサイクル可能なパッケージ素材の採用に取り組み、2015年には世界初となる100%植物性由来のPETボトルを開発した。ペプシコ社も2018年10月に、2025年までにプラスチック容器製造での再生素材割合を25%に増加させ、特にPETボトルについては再生素材の割合を33%にまで高めるとコミットしている。2019年1月の世界経済フォーラムのダボス会議でもプラスチックごみが主要なテーマとして取り上げられ、P&G社やペプシコ社などが少なくとも100回再利用が可能なガラスやステンレス製容器を使った商品の販売・配送に取り組むと発表した。

海洋プラスチックごみへの関心が高まり、その対応の緊急性が叫ばれる中、2019年3月11日から15日にかけて、ケニアのナイロビで開催された第4回国連環境総会（UNEA4）では、国際的な潮流を受け、海洋プラスチックごみが中心的な議題となった。海洋プラスチックごみへの言及を含む「環境課題と持続可能な消費と生産のための革新的な解決策」と題する閣僚宣言のほか、日本・ノルウェー・スリランカの共同提案に基づく「海洋プラスチックごみ及びマイクロプラスチック」に関する決議、「持続可能な消費と生産の達成に向けた革新的な筋道」に関する決議をはじめとする計23本の決議が採択された。



出典：World Economic Forum 『The New Plastics Economy ; Rethinking the future of plastics』 (2016年)

図 5-30 目指すべき新しいプラスチック経済

6.2 日本の現状

日本は、2019年のG20大阪サミットにおいて、「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を共有するよう各国に呼びかけ、世界全体の対策を後押しすべく、2021年8月に「マリーン（MARINE）・イニシアティブ」を立ち上げて、海洋ごみの回収・イノベーションを推進するための途上国支援を実施している。

国際的な潮流の中で、日本も海洋プラスチック汚染対策に対する取組みを進めている。

環境省は、海浜景観を損なうだけでなく、海岸機能の低下や生態系を含めた環境の悪化、船舶の安全航行上の支障、漁業への被害、医療系廃棄物の漂着による二次災害等の影響を考慮し、2006年から漂流・漂着ごみ、海底ごみ等の海洋ごみに関する実態調査を継続的に行い、その結果を公開している。2020年度の報告書によると、海域で観測されたマイクロプラスチックの多くは、ポリエチレン、ポリプロピレンであり、粒径は観測した場所により異なるといった傾向が報告されている。これらの調査の結果をもとに、「海洋ごみの実態把握と効果的・効率的な海洋ごみ回収に関する検討会」が開催され、有識者による検討が進められている。

2019年6月28日に大阪市で開催されたG20大阪サミットにおいて、日本は議長国として、世界共通のビジョンとして「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を共有するよう各国に呼びかけた。これは、社会にとってのプラスチックの重要な役割を認識しつつ、改善された廃棄物管理及び革新的な解決策によって、不適切な管理によるプラスチックごみの流出を減らすことを含む包括的なライフサイクルアプローチを通じて、2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指すものである。

同サミットにおいて、日本は途上国の廃棄物管理に関する能力構築及びインフラ整備を支援していく旨を表明した。そのため、日本政府は、①廃棄物管理、②海洋ごみの回収、③イノベーション、④能力強化に焦点を当てた、世界全体の実効的な海洋プラスチックごみ対策を後押しすべく、2021年8月に「マリーン（MARINE）・イニシアティブ」を立ち上げた。日本は、同イニシアティブのもと、二国間ODAや国際機関経由の支援等の国際協力、日本企業・NGO・地方自治体による活動の国際展開等の施策を通じ、廃棄物管理、海洋ごみの回収及びイノベーションを推進するための、途上国における能力強化を支援している。

表 5-12 マリーン（MARINE）・イニシアティブのもと、実施される具体的な施策

施策	具体的な内容
二国間 ODA や国際機関 経由の支援 等の国際協 力	途上国に対し、(1) 廃棄物法制、分別・収集システムを含む廃棄物管理・3R 推進のための能力構築や制度構築、(2) 海洋ごみに関する国別行動計画の策定、(3) リサイクル施設や廃棄物発電施設を含む廃棄物処理施設などの質の高い環境インフラの導入や関連する人材育成のため、ODA や国際機関経由の支援を含め、二国間や多国間の協力による様々な支援を行う。
	世界において、2025 年までに、廃棄物管理人材を 10,000 人育成する。
	ASEAN 諸国に対し、自治体、市民、ビジネスセクター等の非政府主体の意識向上、海洋ごみに関する国別行動計画の策定、廃棄物発電インフラを含む適切な廃棄物管理及び 3R に関する能力構築等の「ASEAN+3 海洋プラスチックごみ協力アクション・イニシアティブ」に基づく支援を実施する。
	東南アジア地域での海洋プラスチックごみのモニタリング実施に向けた支援、人材育成を実施する。
日本企業・ NGO・地方 自治体によ る活動の国 際展開	廃棄物処理関連施設等のインフラ輸出や、プラスチック代替品やリサイクル技術等に関するイノベーション・技術導入の支援等のため、産業界と連携した国際ビジネス展開や、NGO・地方自治体との連携を通じ、日本企業・NGO・地方自治体による活動の国際展開を推進する。
	日本の化学関係の業界団体が設立した海洋プラスチック問題対応協議会（JaIME）によるアジア新興国におけるプラスチック廃棄物の管理向上の支援や、日中プラスチック加工関連業界の協力覚書に基づくペレット等の飛散・流出防止支援等の産業界による国際協力を促進する。
ベスト・プ ラクティス の発信・共 有	関連の国際会議（国連海洋会議、アジア太平洋 3R 推進フォーラム等）やイニシアティブ等を通じ、廃棄物管理、海洋ごみの回収及びイノベーションに関する日本の官民の取組みにおけるベスト・プラクティス（経験知見・技術）を発信・共有する。
	ASEAN 諸国に対し、「海洋プラスチックごみナレッジセンター」の設立を通じて、海洋プラスチックごみ対策に関する知見の共有を促進する。

出典：外務省ホームページ『大阪ブルー・オーシャン・ビジョン実現のための日本の「マリーン（MARINE）・イニシアティブ」』https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ge/page25_001919.html（2022年2月17日閲覧）

(1) 体制

海洋プラスチックごみの処理に関する体制づくりについては、1989年6月に、環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課長及び同省水・大気環境局水環境課海洋環境室長から、各都道府県の一般廃棄物行政主管部（局）長及び海岸漂着物対策担当部（局）長宛に「漂着ごみ処理体制構築等について（通知）」が発出されている。本通知では、海洋環境の保全及び地域住民の生活環境の保全の取組みとして、管内市町村及び漁業関係団体等と連携し、回収された漂流ごみ等の処理体制の構築の推進を検討するとともに、本通知の内容について、管内市町村への周知を依頼している。市町村に対しては、市町村の処理施設の活用も含めた漂流ごみ等の処理について、積極的な検討を依頼している。これに際して、都道府県及び市町村の連携、必要に応じた海岸漂着物対策推進協議会への参画や、都道府県地域計画と廃棄物処理計画との整合を考慮することも併せて依頼している。

同時に、水産庁から都道府県水産部局及び全国漁業協同組合連合会、一般社団法人大日

本水産会に対し、「漂流ごみ等の回収・処理の推進等について」という通知が発出されている。

後述する「海岸漂着物処理推進法」の規定に基づき、2009年以降、海岸漂着物処理推進会議（同法第30条第1項）、海岸漂着物対策専門家会議（同法第30条第2項）が定期的に行われ、関係行政機関による海岸漂着物対策の総合的、効果的かつ効率的な推進を図るための連絡調整、海岸漂着物の推進に係る事項に関する専門家からの進言のために活用されている。

(2) 法制度

日本では「海岸漂着物処理推進法」及び「プラスチック資源循環戦略」に基づき、海洋環境保全、海洋プラスチックごみ対策が実施されている。

海洋プラスチック汚染対策に関連する法制度としては、まず2009年7月に公布、施行された「美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境の保全に係る海岸漂着物等の処理等の推進に関する法律」（以下、「海岸漂着物処理推進法」）があげられる。同法は2018年6月に一部改正され、その名称も「美しく豊かな自然を保護するための海岸における良好な景観及び環境並びに海洋環境の保全に係る海岸漂着物等の処理等の推進に関する法律」に変更された。

同法に基づき2010年3月に基本方針が閣議決定され、法の改正に伴い、2019年5月にその変更が閣議決定された。

同法は、海岸における良好な景観及び環境並びに海洋環境を保全するため、海岸漂着物の円滑な処理及び発生の抑制を図ることを目的とし、①総合的な海洋環境の保全・再生、②責任の明確化と円滑な処理の推進、③3R推進等による海岸漂着物等の発生の効果的な抑制、④海洋環境の保全（マイクロプラスチック対策を含む）、⑤多様な主体の適切な役割分担と連携の確保、⑥国際協力の推進を基本理念としている。

2018年6月に閣議決定された「第四次循環型社会推進基本計画」に基づき、2019年にはプラスチック資源循環戦略が策定された。本戦略では、①プラスチックごみの減量、②リサイクルの促進、③再生材・バイオプラスチックの利用促進、④海洋プラスチック対策、⑤国際展開の促進、⑥技術開発、連携協働等の基盤整備の促進が基本方針としてあげられ、プラスチックごみ自体の排出削減に向けて国をあげて取り組む方針が示された。

2019年5月には「海洋プラスチックごみ対策の推進に関する関係閣僚会議」において「海洋プラスチックごみ対策アクションプラン」が策定され、具体的な対策をとりまとめ推進するとともに、海洋プラスチックごみに関する各種ガイドライン等を整備し、その活用を推奨している。表 5-13に主なガイドラインの一覧を示す。

表 5-13 海洋プラスチックごみに関する各種ガイドライン等一覧

名称	対象者	目的・対象	期待される活用方法
散乱ごみ実態把握調査ガイドライン	自治体、地方環境研究所、自治体からの発注を受けて調査を実施する調査機関・事業者等	陸域や河岸・河川敷に散乱するごみの実態の把握	散乱ごみ対策の実施場所、対象や方向性、実施した対策の効果検証、対策効果の長期的なモニタリング等への活用
河川ごみ調査参考資料集		陸域から海域へ流出する河川を浮遊するごみ（原則、長径 25mm 以上）の実態の把握	河川ごみの実態把握とその対策の対象や方向性、具体的な対策の指標、さらには実施した対策の長期的な評価指標を得る
河川マイクロプラスチック調査ガイドライン		陸域から海域へ流出するマイクロプラスチックのうち、河川水中におけるマイクロプラスチックの実態の把握	調査結果をもとに、地方自治体関係機関や住民等と連携すること等により、マイクロプラスチックの発生源対策等の推進
漂着ごみ組成調査ガイドライン		各地方自治体の海岸において、長期的に、継続して漂着ごみの組成や存在量の実態、それらの経年変化の把握	漂着ごみ対策の対象や方向性、具体的な対策の指標、さらには実施した対策の長期的な評価指標を得る
「海洋漂着物処理推進法」に基づく地域計画作成のための手引き	都道府県	「海岸漂着物処理推進法」に基づく地域計画の作成または変更	地域における海岸漂着物対策の総合的かつ効果的な推進
海洋ごみ発生抑制対策等事例集	自治体、NPO、自治会等	海洋ごみの発生抑制対策等の効果的な実施	新たな海洋ごみの発生の抑制や回収の促進

出典：環境省ホームページ『海洋プラスチックごみに関する各種調査ガイドライン等について』

https://www.env.go.jp/water/marine_litter/post_118.html（2022年2月20日閲覧）

(3) 処理フロー

漂着した海洋プラスチックごみに関し、「海岸漂着物処理推進法」では、その処理責任は、漂着した海岸の管理者にあると定められている。海岸管理者でない海岸の占有者等に対しては、その土地の清潔の保持に対する努力義務が課せられている。また、市町村に対しては、海岸管理者等への協力が求められている。

一方で、海岸漂着物の多くが他の都道府県の区域から流出したものであることが明らかであると認めるときは、都道府県知事は、他の都道府県知事に対し、海岸漂着物の処理その他必要な事項に関して協力を求めることができる。国外からの海外漂着物により地域の環境保全上支障が生じていると認めるときは、外務大臣は必要に応じ、外交上適切に対応することが規定されている。

回収された海洋プラスチックごみは、基本的には一般廃棄物として、当該海岸のある自治体の処理施設において適切に処理されるが、自治体によりごみとしての分類や処理方法など一部対応は異なる。

(4) 国・自治体の取組み

日本では、海洋プラスチックごみ対策の実施にあたり、2019年5月に「海洋プラスチックごみ対策アクションプラン」を策定している。国、自治体及び関係機関は、このアクションプランに基づき、取組みを進めている。同アクションプランの概要は表 5-14に示すとおりである。

表 5-14 海洋プラスチックごみに関する各種ガイドライン等一覧

目的	対策の主な担当（国レベル）
廃棄物処理制度等によるプラスチックごみの回収・適正処理の徹底	<ul style="list-style-type: none"> 容器包装・製品等（陸域） 環境省、農林水産省 海域で使用される漁具等のプラスチック製品 環境省、農林水産省、国土交通省
ポイ捨て・不法投棄・非意図的な海洋流出の防止	<ul style="list-style-type: none"> 容器包装・製品等（陸域） 環境省、警察庁、海上保安庁、総務省、国土交通省、農林水産省、経済産業省 海域で使用される漁具等のプラスチック製品 農林水産省、海上保安庁
ポイ捨て・不法投棄されたごみの回収	環境省、国土交通省、文部科学省、海上保安庁
海洋に流出したプラスチックごみの回収	環境省、農林水産省、国土交通省
代替素材の開発・転換等のイノベーション	経済産業省、環境省、農林水産省、文部科学省
取組み促進のための関係者の連携協働	環境省、農林水産省、経済産業省、消費者庁、文部科学省、内閣府、国土交通省
途上国等における対策促進のための国際貢献	外務省、環境省、経済産業省
実態把握・科学的知見の集積	環境省、気象庁、農林水産省、文部科学省

出典：環境省『海洋プラスチックごみ対策アクションプラン』（2019年）をもとに作成

6.3 モニタリング

同アクションプランでは、取組みを効果的に進めていくために、指標を設定し、毎年その進捗を把握することとしている。指標及びモニタリングの実施機関は、表 5-15に示すとおりである。

表 5-15 指標及び実施機関

指標	実施機関
プラスチックごみの国内適正処理量	環境省
陸域におけるポイ捨て・不法投棄・散乱プラスチックごみ回収量	環境省
海洋プラスチックごみ回収量	環境省
代替材料（海洋分解性プラスチック、紙等）の生産能力／使用量	環境省、経済産業省
国際協力により増加する「適正処理される廃棄物」の量	外務省、環境省

出典：環境省『海洋プラスチックごみ対策アクションプラン』（2019年）をもとに作成

6.4 課題・留意事項

2019年に制定されたアクションプランに沿って、海洋プラスチックごみ対策が実施されているが、状況に応じて柔軟に見直しが行われることが重要である。

日本における海洋プラスチックごみ対策はまだ始まったばかりであるが、以前から行われていた海岸漂着物対策と併せて、今後、積極的に推進されることが予見される。

基本的には、2019年に策定されたアクションプランの内容に沿って対策が行われるが、この計画についても状況を見つつ、関係者間で協議しながら、定期的に見直しを行うことが必要である。

また日本では、2019年に「プラスチック資源循環戦略」を策定し、ワンウェイプラスチックの使用削減、リサイクルの促進等をとおして、プラスチックごみの発生自体を抑制する取組みも進めている。

こういった取組みが社会的潮流となり、海洋プラスチックごみ問題の解決へとつながることが期待されている。

6.5 日本の国際協力

海洋プラスチックごみ対策においては、途上国を含めた世界全体で、その海洋への流出を抑えるための取組みを進めることが重要である。日本は上述の「マリーン（MARINE）・イニシアティブ」等を通じ、途上国への支援を推進している。例えばJICAでは近年、表 5-16に示すような調査・技術協力を実施している。

表 5-16 海洋プラスチックごみ対策に関するJICAによる国際協力の事例

案件名	期間	対象国
東南アジア海域における海洋プラスチック汚染研究の拠点形成（SATREPS）	2019年～ 2024年	東南アジア地域
海洋プラスチックごみの実態把握及び資源循環に係る本邦技術の活用に向けた情報収集・確認調査	2019年～ 2020年	全世界
カリブ地域海洋プラスチックごみ問題情報収集・確認調査	2020年	カリブ地域
タイ国循環型社会形成に向けた海洋ごみモニタリング及び廃棄物発電に係る情報収集・確認調査	2020年～ 2021年	タイ国
カリブ地域海洋プラスチックごみ対策アドバイザー	2021年～ 2023年	ジャマイカ他、 カリブ地域諸国

また、「マリーン（MARINE）・イニシアティブ」の基本施策として、ASEAN 諸国に対し、「海洋プラスチックごみナレッジセンター」の設立を通じて、海洋プラスチックごみ対策に関する知見の共有を促進することが掲げられている。

講師の方へ：

海洋プラスチックごみの問題は、近年世界的に大きく取り上げられ、その対策は喫緊の課題となっています。海に囲まれた島国である日本でも、その影響は大きく、これまでの海洋漂着ごみへの対策だけでなく、使い捨てプラスチックの使用自体を抑制するといった陸域での対策もとられています。

特に途上国においては、廃棄物の収集運搬から最終処分までの基本的な管理体制を構築することにより、陸域から河川・海域に流出するプラスチックごみを削減することが重要です。

環境にやさしい発展を目指すためには、こういった問題を常に意識し、事前に対策を講じることが重要となってきます。また、地球規模の問題として、世界的なネットワークを構築し、情報を共有し、相互支援体制を築くことが求められます。