

持続可能な窒素管理に関する行動計画  
(案)

令和6年5月

# 目 次

第1章 はじめに.....	1
第1節 背景・経緯.....	1
第2節 行動計画策定の意義.....	3
第2章 窒素管理に関する我が国の状況.....	4
第1節 我が国の概要.....	4
1. 人口.....	4
2. 気候.....	4
3. 製造業及び農業部門.....	6
第2節 我が国の反応性窒素の使用状況.....	7
1. 日本におけるアンモニアの生産・輸入量.....	7
2. 日本における窒素の用途.....	8
3. 日本における窒素の収支.....	10
第3節 我が国の窒素管理に係る施策の実施状況.....	13
1. 大気環境管理.....	13
2. 水環境管理.....	16
3. 農業・畜産業.....	19
4. 廃棄物・資源循環.....	20
第3章 持続可能な窒素管理に関する行動計画.....	24
第1節 水・大気環境の保全・管理.....	24
1. 環境モニタリング.....	24
2. 排水・排出ガス対策.....	25
第2節 脱炭素と水・大気環境管理との統合的取組.....	25
第3節 資源循環と水・大気環境管理との統合的取組.....	26
第4節 自然共生と水・大気環境管理との統合的取組.....	27
第5節 窒素管理に関する意識向上.....	27
第6節 窒素管理に関する能力構築.....	28
第7節 窒素管理のための公共投資.....	28
第8節 窒素管理に関する科学技術の進展.....	28
第4章 行動計画のフォローアップ.....	29

# 第1章 はじめに

## 第1節 背景・経緯

反応性窒素（一酸化窒素（NO）、二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）、一酸化二窒素（N<sub>2</sub>O）、硝酸（HNO<sub>3</sub>）、亜硝酸（HNO<sub>2</sub>）、アンモニア（NH<sub>3</sub>）等、窒素ガス（あるいは分子窒素、N<sub>2</sub>）以外の化学形態である窒素化合物）は、主に化学肥料や化学製品の原料として用いられるが、大気汚染、水域の富栄養化、地下水汚染等、多くの環境媒体に影響を及ぼしている。

人類は、20世紀初頭にハーバー・ボッシュ法を実用化したことで、1960年頃以降、アンモニアから製造される窒素化学肥料の消費量が急速に増加し、これに呼応して穀物生産量や肉類生産量も増加した（図1）。また、アンモニアから化学合成される窒素化合物は、ポリマーやセラミックスといった素材に使われるなど、製造産業で様々な用途に利用されており、現在の豊かな生活を支えている。さらに、アンモニアは、燃焼時に二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を排出しないことから、発電、船舶分野を中心に、大気環境とも調和しつつ脱炭素化に寄与するアンモニアの将来的な利用拡大が期待されている。

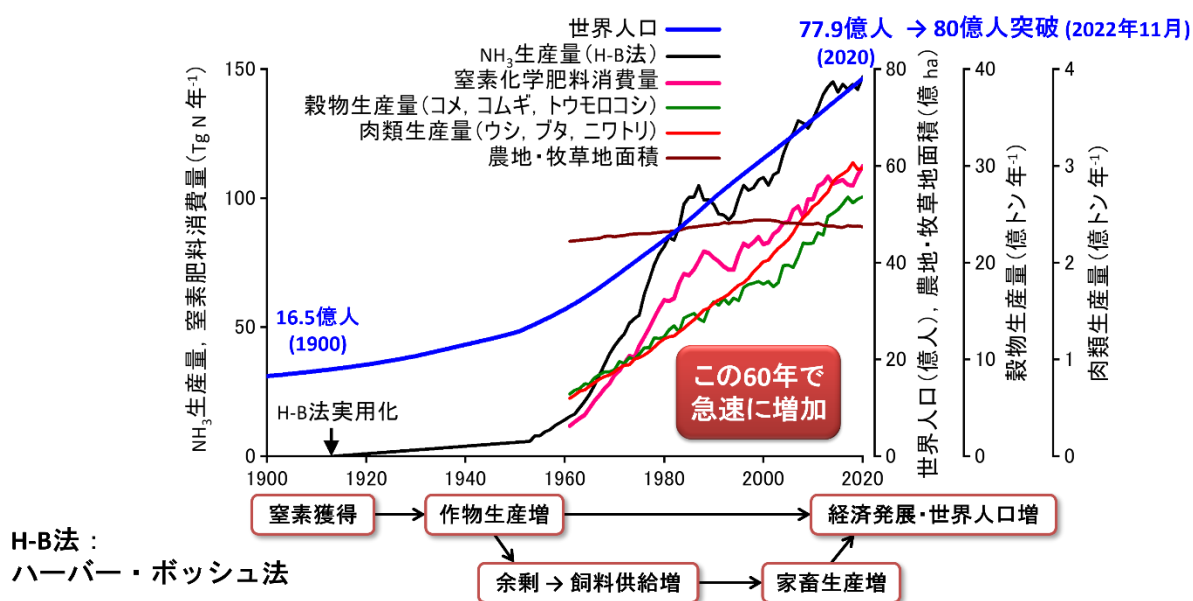


図1 アンモニア製造量と窒素化学肥料消費量及び食料生産量の推移

(出典：林ほか (2021) 「図説窒素と環境の科学」を改変)

一方、人間活動による地球システムへの様々な影響を客観的に評価する方法の

一例として、「地球の限界（プラネタリー・バウンダリー）」（図2）<sup>1</sup>の研究によれば、農業・工業といった人為的な活動により生じる窒素（主に  $\text{HNO}_3$ 、 $\text{HNO}_2$ 、及びアンモニア）の海洋や土壌への流出の影響を示す「窒素の生物地球化学的な循環」は、地球の限界を大幅に超えている。加えて、窒素は、 $\text{N}_2\text{O}$  の形態では温室効果ガスかつオゾン層破壊物質になることから、「気候変動」と「成層圏オゾンの破壊」に、窒素酸化物である  $\text{NO}_x$ （ $\text{NO}$  と  $\text{NO}_2$  を合わせた総称）やアンモニアの形態では「大気エアロゾルの負荷」に関与する。窒素はリンと並ぶ主要な栄養塩類であるが、過多による富栄養化も過小による貧栄養化も生物多様性に影響をもたらすことから「生物圏の一体性」に関わる。「土地の改変」は森林伐採や土壌流出の影響を指し、有機炭素の文脈で語られるが、土壌有機物や樹木には当然ながら炭素とともに窒素も含まれる。このように、「窒素」は、地球システムの広い分野に影響している。

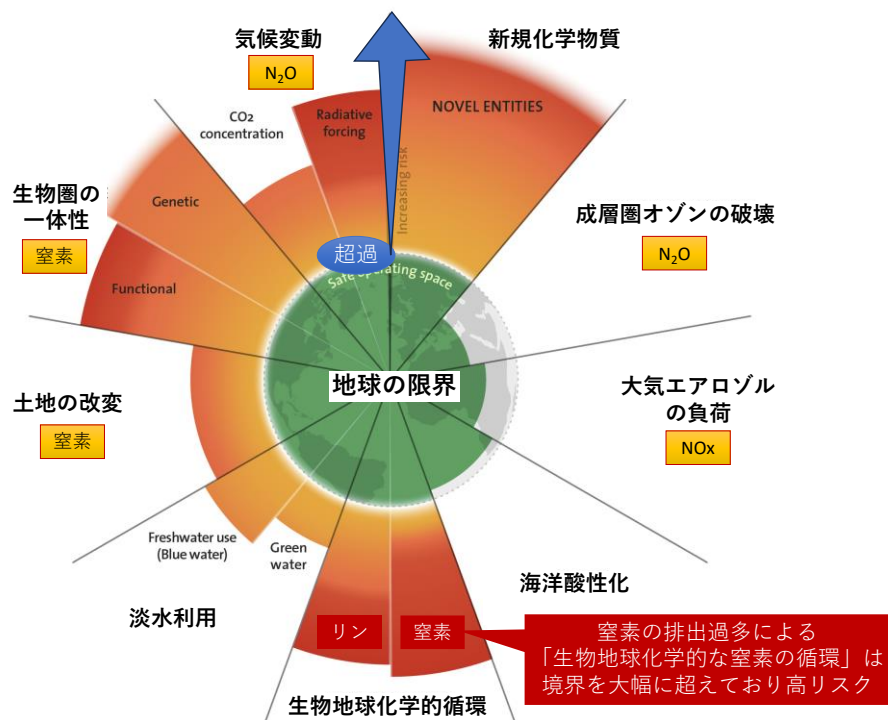


図2 プラネタリー・バウンダリー（2023年アップデート）

（出典）Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Richardson et al 2023 より

国連環境総会（UNEA）では、2019年に持続可能な窒素管理に関する決議（決議4/14）が採択され、地球規模の窒素循環に関する政策の調整の改善を促進する選択肢を検討することとされた。また、2022年の同決議（決議5/2）で、過剰なレベルの栄養素、特に窒素及びリンは、水、土壌、大気質、生物多様性、生態系の機能等に影

<sup>1</sup> Stockholm Resilience Centre (2023) <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html> (2024年1月閲覧)

響を及ぼすことに留意し、加盟国に対し、2030年までに、そしてそれ以降も、廃棄窒素（窒素の生産と消費に伴って環境に出ていく反応性窒素や、資源として活用されずに大気中に戻る不活性な  $N_2$ ）を世界的に顕著に削減するための行動を加速させることや、国家行動計画の情報を共有することを奨励した。これらの決議を実施するため、国連環境計画（UNEP）の下に作業部会（以下「窒素 WG」という。）が設置され、議論が進められた。我が国からは、環境省、農林水産省及び専門家が参加し、我が国の取組の情報共有や、行動計画のテンプレート作成の議論に貢献した。

こうした状況を踏まえ、我が国としても、2023年から、関係省庁連絡会議（別紙1）と専門家による検討会（別紙2）を開催し、UNEA 決議で求められる持続可能な窒素管理の行動計画の策定に向けて議論・検討を進めてきた。今般、第6次環境基本計画（令和6年5月閣議決定）に基づき、持続可能な窒素管理の行動計画を策定することとした。

## 第2節 行動計画策定の意義

反応性窒素は、水、土壌、大気といった様々な媒体にまたがって存在していることから、包括的な視点から窒素のマテリアルフローを一体的に管理する体制の構築と対策が求められる。窒素は、食料生産や工業生産等において重要な物質であるが、大気汚染、水域の富栄養化、地下水汚染等、多くの環境媒体に影響を及ぼしている。また、我が国は主な化学肥料の原料のほぼ全量を輸入しており、肥料の安定供給、経済・食料安全保障も課題である。

このため、水・大気環境の保全・管理と、脱炭素、資源循環、自然共生との統合的アプローチにより、持続可能な窒素及びリンの管理によって社会や地域に貢献する取組を推進する。具体的には、適正な施肥、堆肥や下水汚泥資源等の肥料の利用の拡大、家畜排せつ物や下水汚泥資源のエネルギー利用等により、環境基準の超過が継続する地下水の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素や、水道水源にもなる湖沼等の富栄養化への対処を進める。また、今後、拡大が見込まれる燃料、水素キャリア等の用途でのアンモニアの開発・利用に当たり、 $NO_x$  の排出量を増加させない技術を活用し、 $NO_x$  や  $N_2O$  の排出回避を促進する。さらに、「きれいで豊かな海」に向けた適切な栄養塩類管理等を進める。

また、我が国における窒素のインベントリの精緻化や科学的知見の集約を進めるとともに、我が国の経験を窒素の消費量の増加が著しいアジア地域の途上国等にも展開することなどにより、国際的な窒素管理にも貢献していく。

国内的視点では、UNEA 決議や UNEP の国際的な議論を契機に、持続可能な窒素管理の行動計画を策定することにより、関係各省がそれぞれ実施してきた既存の取組を「窒素」を切り口に再整理、俯瞰することで、認識を一つにし、新たな各省連携プロジェクトに向けたシナジーを生み出す意義がある。我が国や地域にメリット

をもたらすプロジェクトを、水・大気環境の保全・管理と、炭素中立（カーボンニュートラル）、循環経済（サーキュラーエコノミー）、自然再興（ネイチャーポジティブ）との「統合的アプローチ」の取組として実施する。

国際的視点では、アジア諸国の窒素管理の促進にも貢献するため、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）、大気質改善と気候変動対策とのコベネフィット・アプローチに関する事業（以下、コベネフィット関連事業）、アジア水環境パートナーシップ（WEPA）、アジア水環境改善モデル事業といった、我が国の国際協力の枠組みを活用し、我が国の知見・経験の情報提供、能力開発、技術移転を促進する。また、我が国のこれまでの窒素排出削減による水・大気環境改善の成果を発信するツールとしても、UNEA 決議で求められる行動計画による情報提供が有効である。行動計画策定プロセス、各省連携プロジェクトともに、関係省庁連携の好事例についても、我が国が先行して作り、発信していくことが有効である。

## 第2章 窒素管理に関する我が国の状況

### 第1節 我が国の概要

#### 1. 人口

日本の2020年の総人口は、約1億2千6百万人であり、世界全体の1.5%（全世界人口：約78億4千百万人<sup>2</sup>）を占めている。

表1 本国の総人口及び年齢構成

年	人口（千人）				構成割合（%）		
	総数	0～14歳	15～64歳	65歳以上	0～14歳	15～64歳	65歳以上
2020年	126,146	15,031	75,087	36,026	11.9	59.5	28.6

出典：総務省統計局 令和2年国勢調査 人口等基本集計結果 結果の概要

#### 2. 気候

日本は、アジア太平洋の東の海上に位置し、南北に長く山地が多いことから様々な気候区分に属している。北は亜寒帯、南は亜熱帯の気候であり、日本海側と太平洋側でも気候が異なる。気候によって、森林の構成樹種や、主要な農畜産物が異なることが、地域の窒素動態にも影響する。

日本は、同じ北半球のパリ（フランス）、ニューヨーク（米国）や南半球のシドニー（オーストラリア）に比べて、降水量の季節変化及び降水量の総量が大きい。このため、日本では土壌等の陸域生態系に流入した反応性窒素が、水域等に比較的流出しやすいと考えられる。

<sup>2</sup> 総務省統計局 世界の統計 2023

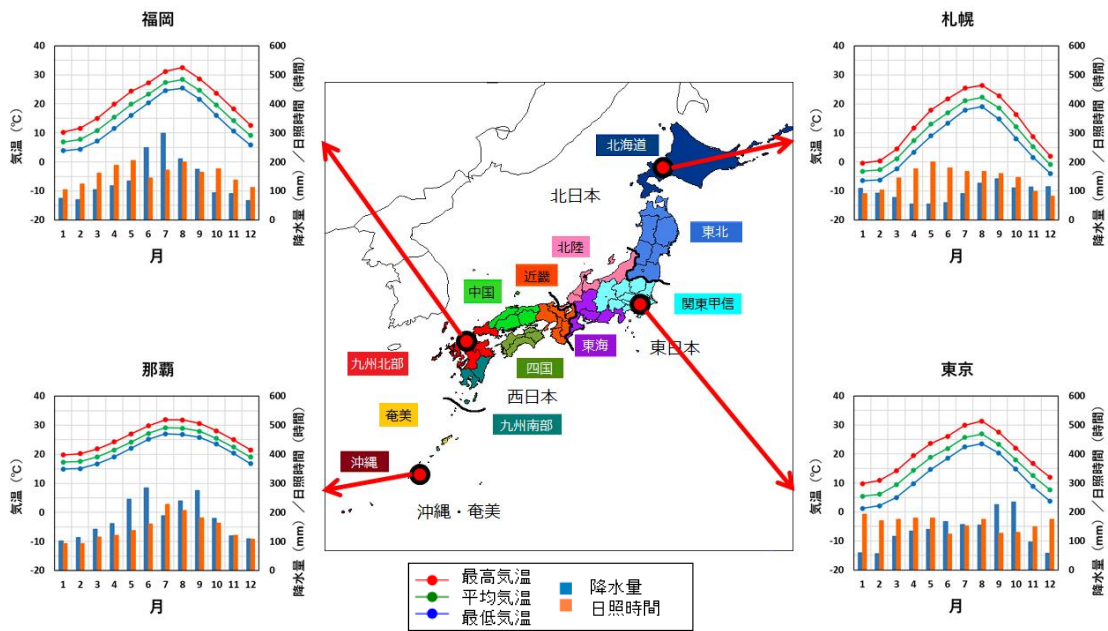


図3 日本の気温・降水量・日照時間の季節変化（札幌、東京、福岡、那覇）

出典：気象庁ホームページ 日本の天候の概説

([https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kisetsu\\_riyou/tenkou/gaisetu.html](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/kisetsu_riyou/tenkou/gaisetu.html))

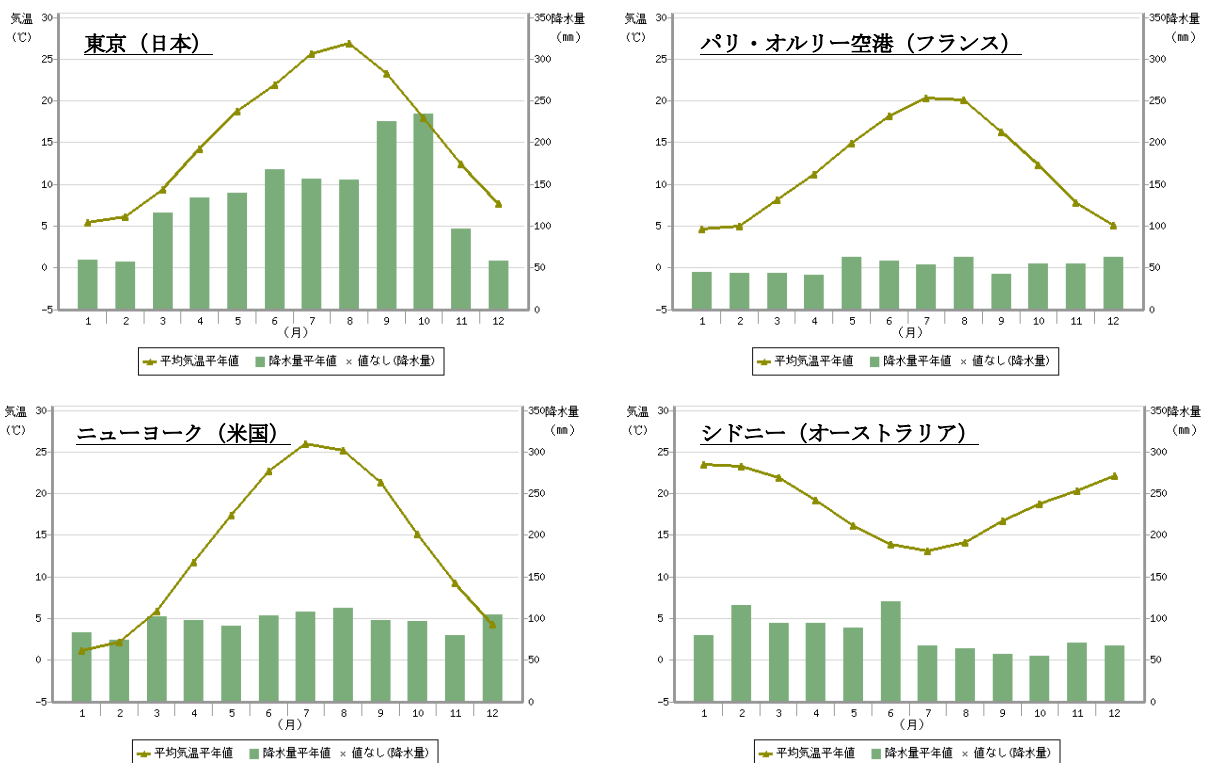


図4 世界の各国の気温・降水量の季節変化（東京、パリ、ニューヨーク、シドニー）

出典：気象庁ホームページ 世界の地点別平年値について

([https://www.data.jma.go.jp/cpd/monitor/normal/about\\_normal.html](https://www.data.jma.go.jp/cpd/monitor/normal/about_normal.html))

### 3. 製造業及び農業部門

日本の産業において、国内総生産（名目）、事業所数、従業者数に占める農林水産業の割合は小さく、それぞれ1%以下である。一方、製造業は、国内総生産の約19%、従業者数の約14%で比較的大きな割合を占めている。このため、ハーバー・ボッシュ法等で人工的に固定した窒素量のうち、世界では約80%を化学肥料に使用しているが、我が国での化学肥料への使用割合は40~50%程度であり、世界と比較してそのほかの工業製品への使用割合が大きいことが特徴である<sup>3</sup>。

表2 本国の製造業及び農業部門の国内総生産、事業所数、従業者数

部 門	① 国内総生産（名目） （10億円）（2022年）	② 事業所数 （2021年）	③ 従業者数 （千人）（2021年）
製造業	107,617.8 (19.2%)	412,682 (7.8%)	8,804 (14.1%)
農林水産業 （農林漁業）	5,695.6 (1.0%)	43,623 (0.8%)	461 (0.7%)
合計	113,313 (20.2%)	456,305 (8.6%)	9,265 (14.8%)

出典：①内閣府「国民経済計算年報」

②③総務省「令和3年経済センサスー活動調査」

注：各統計による製造業部門、農業部門の定義は一致していない。

<sup>3</sup> Hayashi et al. (2021) Nitrogen budgets in Japan from 2000 to 2015: Decreasing trend of nitrogen loss to the environment and the challenge to further reduce nitrogen waste. Environmental Pollution, 286, 117559. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117559>

## 第2節 我が国の反応性窒素の使用状況

### 1. 日本におけるアンモニアの生産・輸入量

2019年において、世界のアンモニア生産量は約2億トンであり、そのうちの約32%が東アジアで生産されている。日本におけるアンモニア消費量は、2019年で約108万トンであり、世界のアンモニア生産量の約0.5%を占めることになる。このうちの約8割が国内生産、約2割をインドネシアやマレーシアから輸入している。

なお、国内の反応性窒素の製造量及び純輸入量は、2015年で約588万トンであり、燃料由来の窒素や、化学肥料原料等のアンモニア以外の形態の窒素も製造・輸入されている。（本章第2節3. 参照のこと）

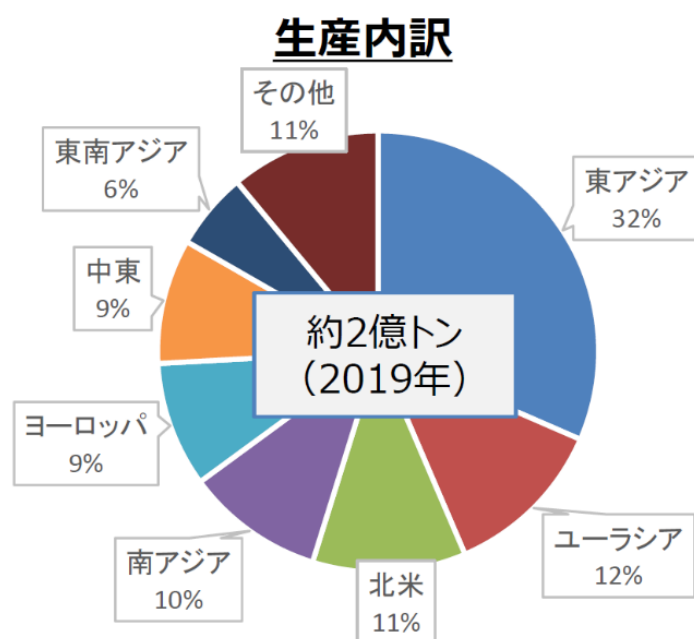


図5 世界のアンモニアの生産量の内訳（2019年）

出典：資源エネルギー庁資料

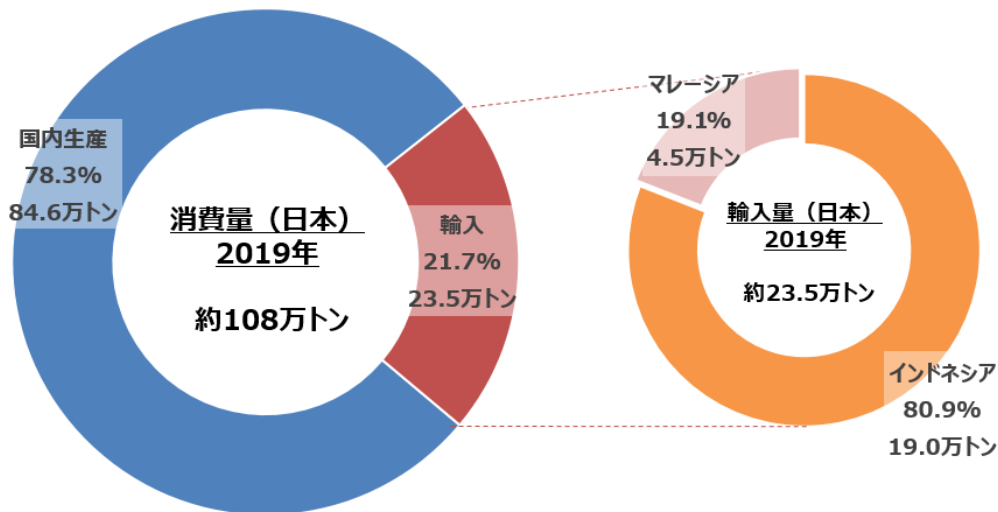


図6 日本のアンモニア消費量と生産・輸入内訳 (2019年)

出典：貿易統計及び経済産業省生産動態統計年報

## 2. 日本における窒素の用途

世界的には、反応性窒素の主用途として化学肥料の割合が多く、工業用途の占める割合が約 20%と報告されており、日本では、アンモニア生産量に占める工業用途の割合は 50% 以上であることが特徴的である<sup>4</sup>。日本では窒素の化学肥料の主原料である尿素やりん安（リン酸アンモニウム）のほぼ全量を輸入しており、肥料生産者が作った肥料は、様々な販路（主に農協）を通じて農業者に販売される（図7）。また、家畜排せつ物は、堆肥等として、発生量の約 81%（2022 年度）が農業利用される。尿素やアクリロニトリル等の化学工業の原料も窒素の重要な用途である。

「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（2021 年 6 月策定）では、産業政策・エネルギー政策の両面から、成長が期待される 14 の重点分野の 1 つとして燃料アンモニア産業をあげている。2030 年までに石炭火力への 20%混焼の導入・普及（短期目標）、2050 年までに混焼率の向上（50%）や専焼化技術の実用化（長期目標）を目指しており、2030 年には国内需要として年間 300 万トン、2050 年には年間 3,000 万トン（いずれもアンモニアとしての重量）を想定している。

「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略（GX 推進戦略）」（2023 年 7 月閣議決定）では、水素・アンモニアは、発電・運輸・産業など幅広い分野で活用が期待されると明記されている。また、大規模かつ強靱なサプライチェーンを国内外で構築するため、国家戦略の下で、クリーンな水素・アンモニアへの移行を進め、脱炭素型の調整力確保に向けて、水素・アンモニアの混焼・専焼の推進を進めるとしている。

<sup>4</sup> 片桐究, 溝口修史, 松八重一代, 長坂徹也(2018)「日本における産業を中心とした窒素フローの 2005 年から 2015 年にかけての変化」日本 LCA 学会誌、2018 年 14 巻 4 号 pp. 319-331

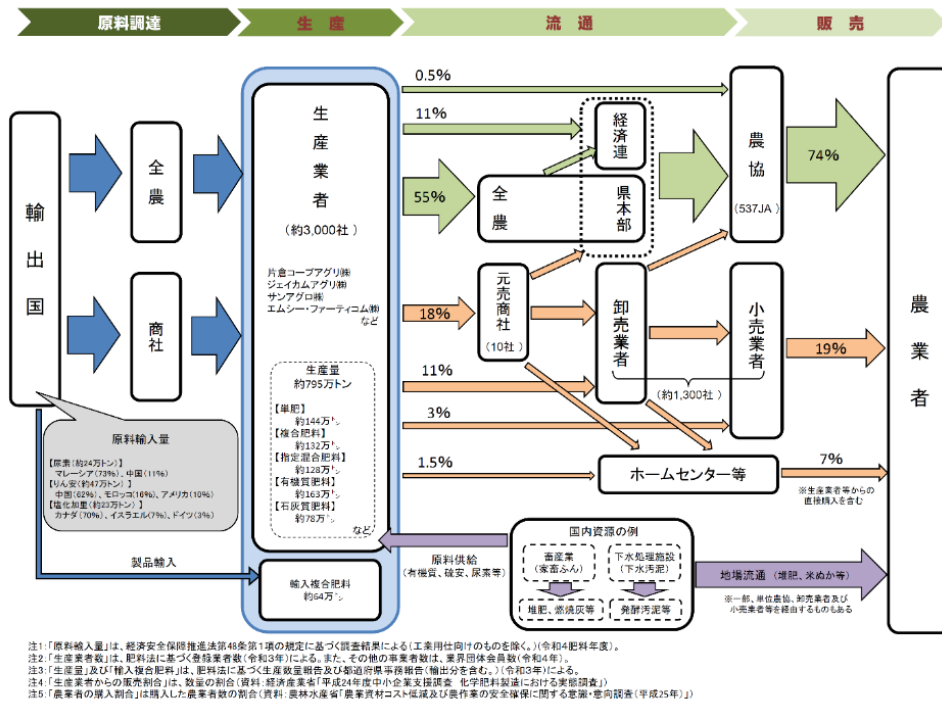
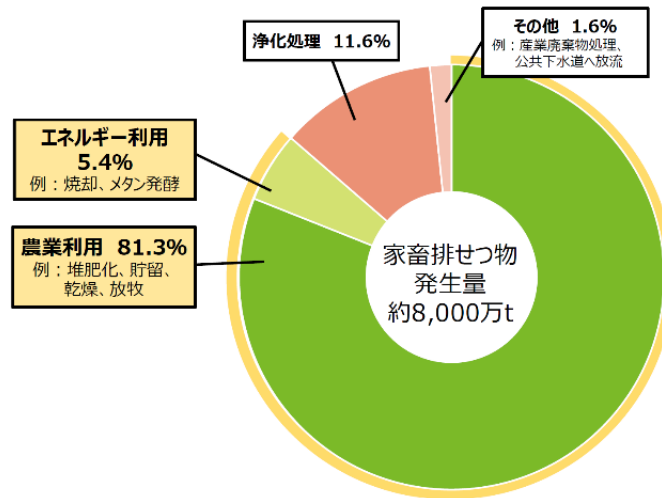


図7 2022年における肥料の国内流通構造

出典：農林水産省資料



資料：畜産統計(令和4年)、家畜排せつ物処理状況等調査(平成31年)等に基づき畜産振興課が推計。  
 注) 四捨五入の関係で内訳と計は一致しない。

図8 2022年における家畜排せつ物の利用状況

出典：農林水産省資料

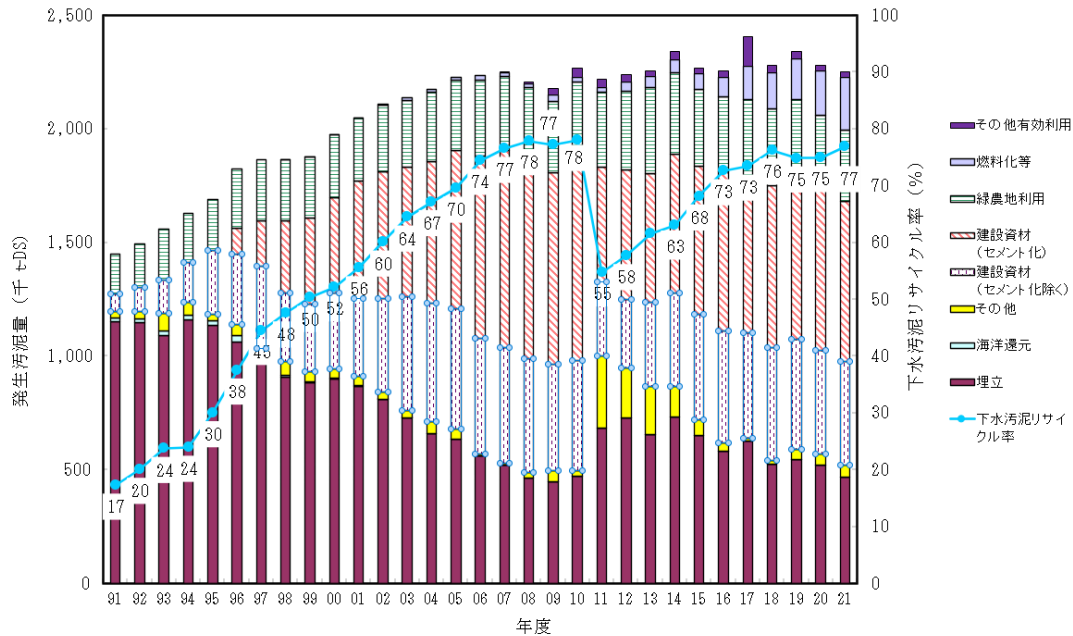


図9 日本の下水汚泥発生量とリサイクル状況

出典：国土交通省資料

### 3. 日本における窒素の収支

国内の大気や水域、人間社会や農地等の様々な媒体には、アンモニアだけではなく、多様な形態の反応性窒素が出入りしており、その中には食料・肥料・製品等に含まれる窒素もある。我が国の窒素収支について、最新の研究によると、2010年の日本において、窒素の純流入量は約479万トン窒素であり、化石燃料に由来する量(約367万トン窒素)が大部分を占めた。

産業用途の窒素は、輸入した窒素が約550万トン窒素、大気中の $N_2$ から固定した窒素が約99万トン窒素、廃棄処理段階でリサイクルされた窒素が約29万トン窒素で構成された。産業からエネルギーに移行する窒素は、370万トン窒素であり、そのうちの約78万トン窒素が反応性窒素として大気へ排出された( $N_2$ としての大気排出は293万トン窒素)。

作物生産・草地に投入される肥料中の窒素は約79万トン窒素であり、そのうちの約14万トン窒素が反応性窒素として大気へ( $N_2$ として約14万トン窒素)、約36万トン窒素が陸水へ排出された。家畜生産に投入する飼料における窒素は約87万トン窒素であり、そのうちの約31万トン窒素が堆肥、約17万トン窒素が製品として産業に戻り、約18万トン窒素が反応性窒素として大気へ排出された。

消費者に移行する窒素は約110万トン窒素であり、そのうちの約66万トン窒素が廃棄物及び下水に移行し、約1万トン窒素が反応性窒素として大気へ、約37万トン窒素が陸水へ排出された。

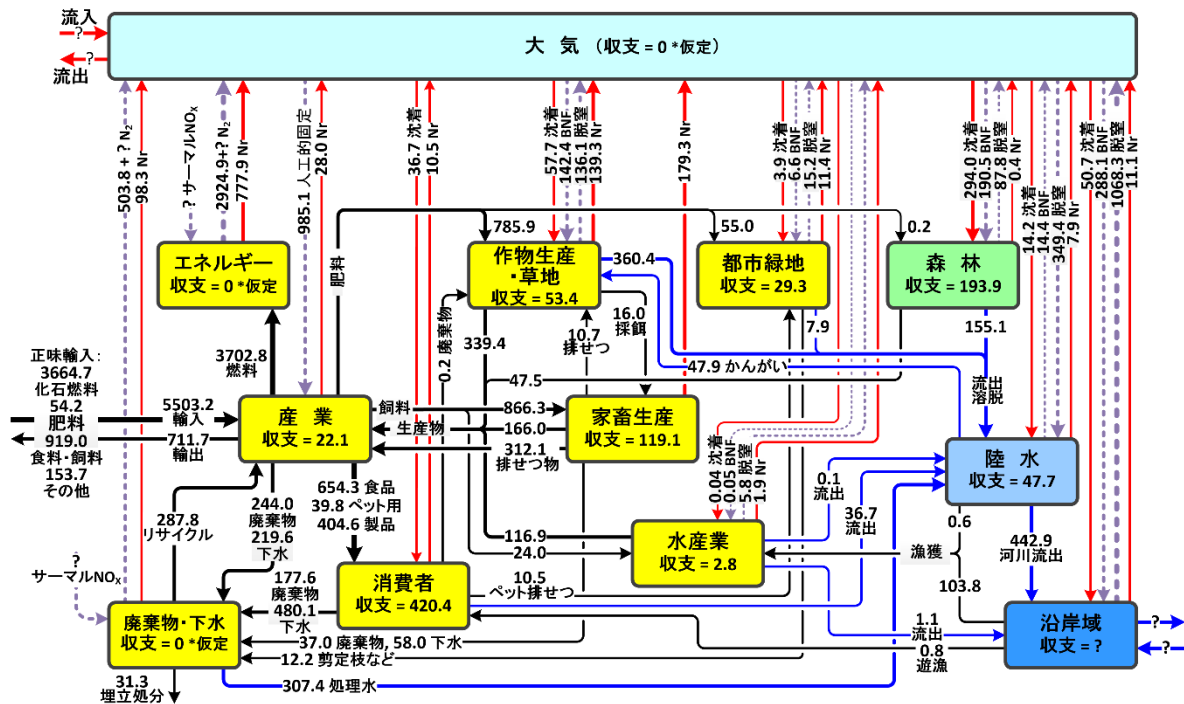


図 10 2010 年における窒素フロー (単位: Gg 窒素/年) \*1 Gg は 1 千トン

黒の実線矢印: 人間社会に關係する反応性窒素フロー 赤の実線矢印: 大気經由の反応性窒素フロー  
 紫の点線矢印: 大気への脱窒 ( $N_2$ ) フロー 青の実線矢印: 水に關連する反応性窒素のフロー  
 B: 流入と排出の差

出典: Hayashi et al. (2021) Environmental Pollution, 286, 117559..

経年変化を見ると、2000～2015 年の日本において、環境への反応性窒素の排出量は年間 186～229 万トン窒素であり、経年的に減少した。エネルギー・製造産業由来の反応性窒素の排出量は年間 74～94 万トン窒素であり、総排出量に占める割合は 40%前後で推移した。農業 (作物・家畜・草地) 由来の反応性窒素の排出量は年間 66～81 万トン窒素であり、総排出量に占める割合は 35%前後で推移した。ただし、農業由来の反応性窒素の一部は、廃棄物・下水由来の反応性窒素の排出量に含まれている。反応性窒素の排出量のうち 62～64%が  $NO_x$ 、アンモニア、 $N_2O$  として大気に排出され、残りは硝酸態窒素等として主に陸水域に排出された。

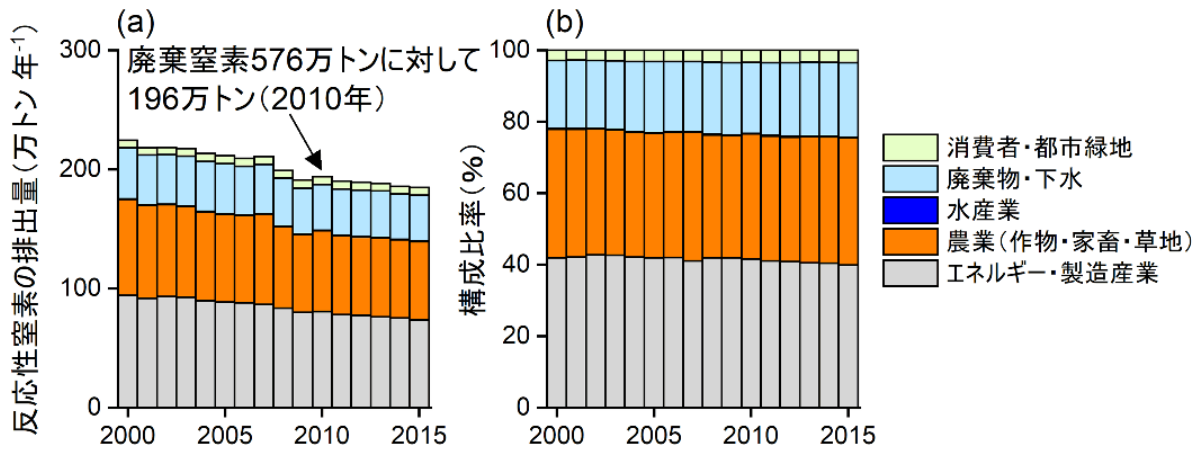


図 11 人間活動に伴う環境への反応性窒素の排出（発生源別、2000年～2015年）  
 出典：農研機構（研究成果）日本の2000年から2015年の窒素収支を解明

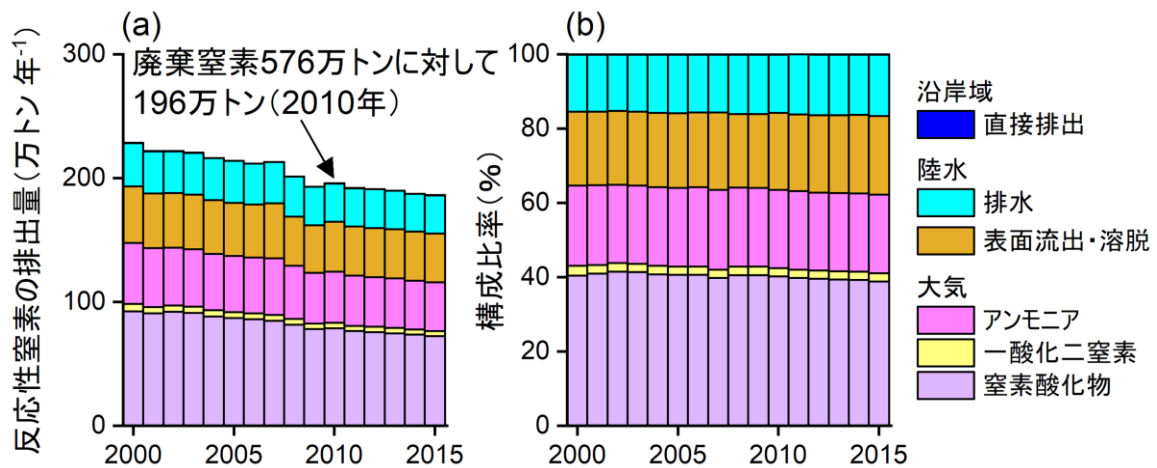


図 12 人間活動に伴う環境への反応性窒素の排出（化学種別、2000年～2015年）  
 出典：農研機構（研究成果）日本の2000年から2015年の窒素収支を解明

## 第3節 我が国の窒素管理に係る施策の実施状況

### 1. 大気環境管理

大気環境における窒素管理については、環境基本法（平成5年法律第91号）において、大気汚染に係るNO<sub>2</sub>の環境基準を定めている。国では、この環境基準を達成することを目標に、大気汚染防止法（昭和43年法律第97号）において、固定発生源である工場や事業場から排出又は飛散するNO<sub>x</sub>の排出基準や、移動発生源である自動車から排出されるNO<sub>x</sub>を含む自動車排出ガス量の許容限度を定め、総量削減計画に基づく地域や工場ごとの総量規制等の排ガス規制を実施してきた。また、自動車排ガスによる汚染が著しい地域においては、自動車から排出されるNO<sub>x</sub>及び粒子状物質（PM）の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法（平成4年法律第70号）（以下、自動車NO<sub>x</sub>・PM法）に基づき、車種規制、低公害車の普及促進等を実施してきた。また、悪臭防止法（昭和46年法律第91号）において、特定悪臭物質にアンモニアを指定し、規制地域内の工場・事業場の事業活動に伴って発生する悪臭の規制等を行ってきた。

こうした取組により、我が国において反応性窒素による大気汚染は大幅に改善し、NO<sub>2</sub>濃度は一般環境大気測定局（以下、一般局）、自動車排出ガス測定局（以下、自排局）において、どちらも順調に低下し、2021年度には全ての一般局、自排局で環境基準を100%達成した。また、硝酸イオン（NO<sub>3</sub><sup>-</sup>）やアンモニウムイオン（NH<sub>4</sub><sup>+</sup>）から成る塩を含む微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）の大気濃度は、一般局、自排局において2010年度から2021年度にかけて大きく低下し、2021年度には全ての一般局、自排局で環境基準を100%達成した。さらに、自動車NO<sub>x</sub>・PM法については、2022年4月の中央環境審議会「今後の自動車排出ガス総合対策の在り方について（答申）」において、NO<sub>2</sub>及び浮遊粒子状物質（SPM）に係る環境基準の確保という目標はほぼ達成されたと評価がなされた。

加えて、NO<sub>x</sub>の大気年間排出量は、2015年度の約170万トンから、2018年度では142万トンまで減少し、船舶や自動車等の移動排出起源からの排出量が減少した。なお、アンモニアの大気年間排出量は、2015年度及び2018年度で約45万トンであった。

一方、NO<sub>x</sub>が生成及び消滅に関与している光化学オキシダント（Ox）の環境基準達成率は依然として低い状況が続いている。また、自動車NO<sub>x</sub>・PM法については、一部の測定局ではNO<sub>2</sub>に係る環境基準を達成しているものの環境基準値を超過する可能性が十分低い濃度レベルには至らなかったこと等を踏まえ、各種施策を継続しつつ5年後を目途に制度の在り方について改めて検討すべきとされた。

また、今後、燃料、水素キャリア等のアンモニアの普及拡大が見込まれ、大気環境への排出抑制と両立した取組の推進が必要である。

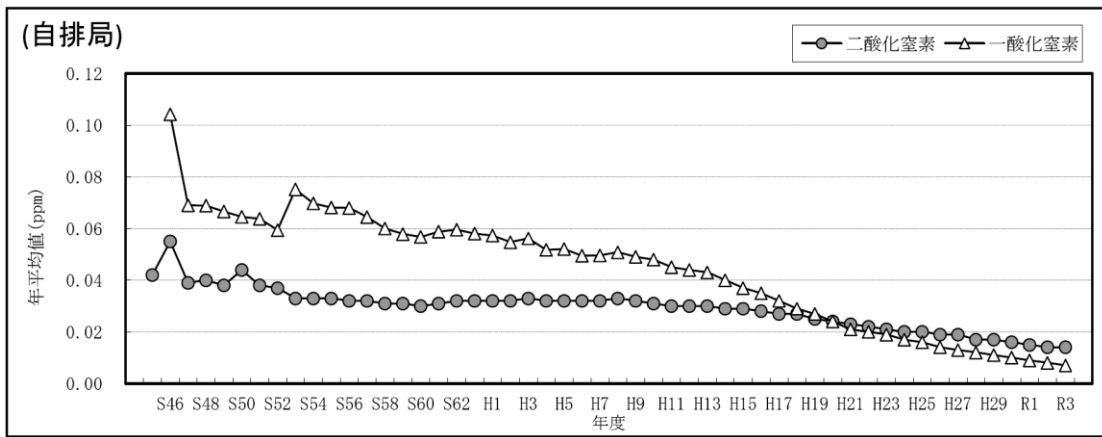
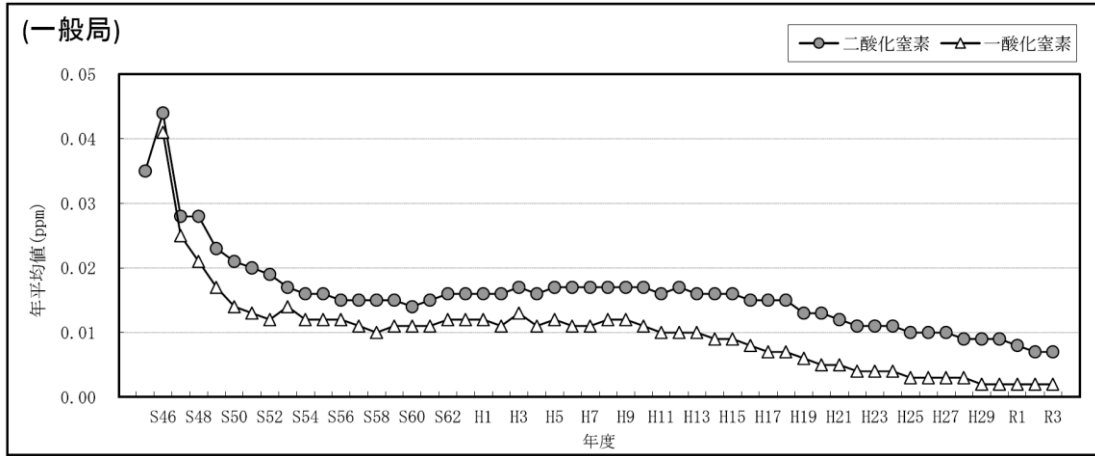


図 13 NO<sub>2</sub> 及び NO 濃度の年平均値の推移  
 出典：環境省 令和 3 年度大気汚染物質に係る常時監視測定結果

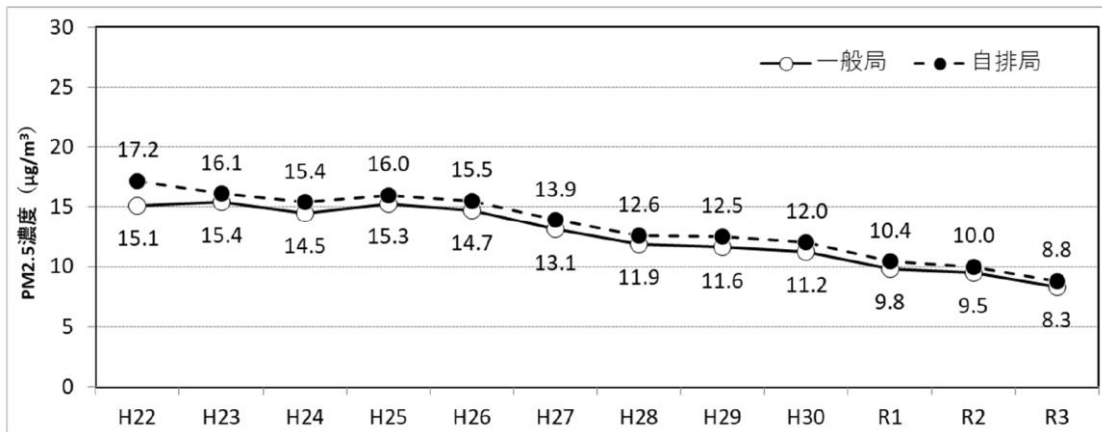


図 14 PM2.5 濃度の年平均値の推移  
 出典：環境省 令和 3 年度大気汚染物質に係る常時監視測定結果

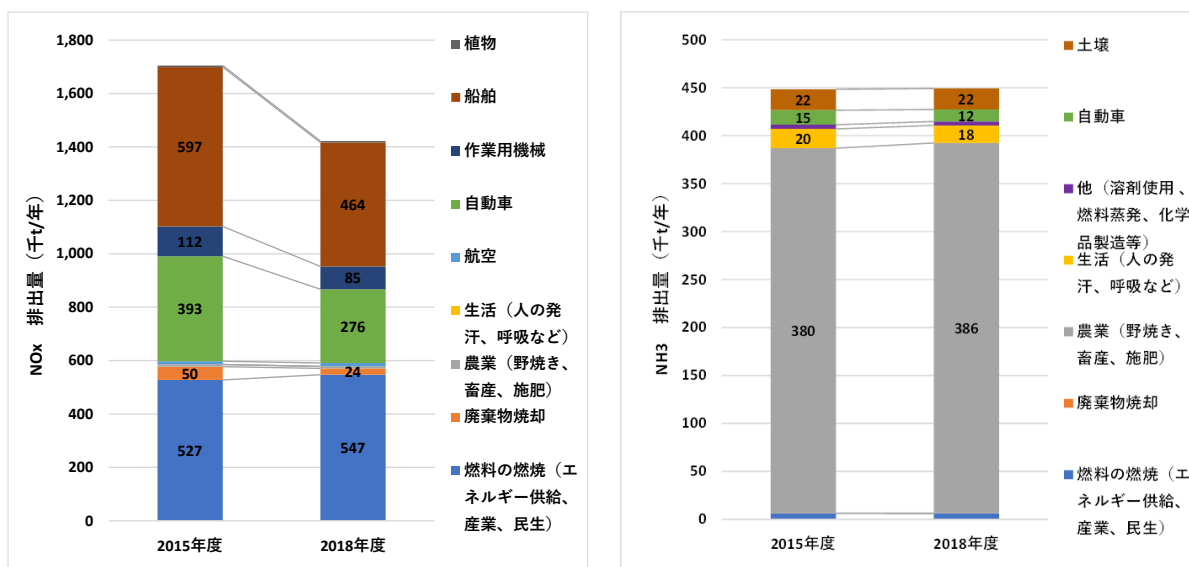


図 15 NOx 及びアンモニアの排出量 (2015 年度、2018 年度)

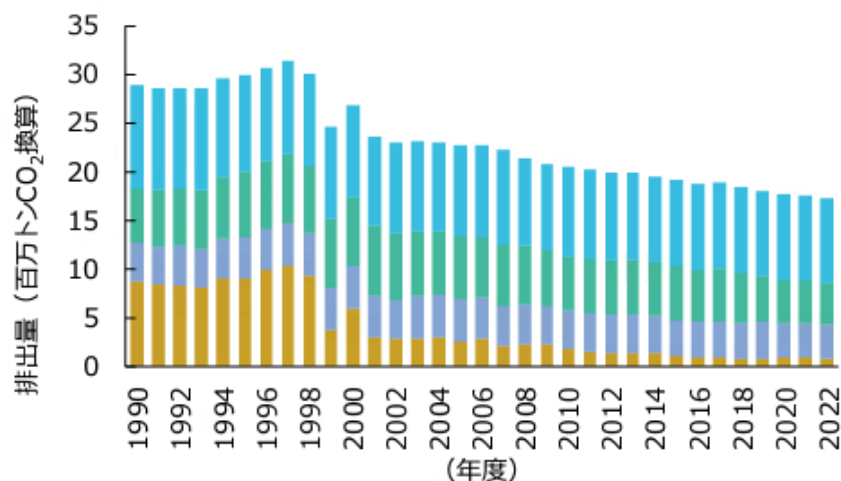
出典：環境省 PM2.5 等大気汚染物質排出インベントリ

(2015 年度値は試算段階のものであり確定値でないことに留意)

気候変動対策としては、地球温暖化対策の推進に関する法律（平成 10 年法律第 117 号）（以下「温対法」という。）に基づき、温室効果ガスの 1 つである N<sub>2</sub>O を対象に、温室効果ガスを相当程度多く排出する者（特定排出者）に、自らの温室効果ガスの排出量を算定及び国に報告することを義務付けている。また、地球温暖化対策計画（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）における N<sub>2</sub>O の施策として、工業過程での排出削減対策、全連続式焼却炉の導入の推進等による廃棄物・下水汚泥等の焼却施設における燃焼の高度化等を進めてきた。

こうした取組により、2022 年度の N<sub>2</sub>O 排出量は、1990 年度比で 40.3% 減少した。これは、工業プロセス及び製品の使用分野からの排出量（化学産業のアジピン酸製造に伴う排出量等）が減少したこと等に起因する。2013 年度比では 13.3% 減少しており、燃料の燃焼・漏出、工業プロセス及び製品の使用、廃棄物、農業の順でこれらの排出削減が効いていた。

なお、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>や NH<sub>4</sub><sup>+</sup>を含むエアロゾルや、その前駆体である NOx、アンモニアは、大気中での化学的・物理的に反応性が高い化合物であり、気候に影響を及ぼす短寿命気候強制力因子（SLCF）として挙げられている。SLCF に関する方法論報告書は、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 60 回総会の決定に基づき、2027 年までに作成されることとされている。



	2022年度 (百万トン CO <sub>2</sub> 換算)	シェア	変化率	
			2013年度比	前年度比
農業	8.6	50.0%	-3.1%	-0.7%
燃料の燃焼・漏出	4.3	25.0%	-22.2%	-2.9%
廃棄物	3.5	20.1%	-13.5%	-2.1%
工業プロセス及び製品の 使用	0.8	4.9%	-41.6%	-8.1%
計	17.3	100%	-13.3%	-1.9%

図 16 N<sub>2</sub>O の排出量の推移

出典：環境省（2024）2022 年度の温室効果ガス排出・吸収量（詳細）

## 2. 水環境管理

水環境における窒素管理については、環境基本法において、公共用水域および地下水の水質汚濁に係る環境基準として人の健康の保護に関する環境基準（以下、健康項目）に硝酸性窒素・亜硝酸性窒素、生活環境の保全に関する環境基準（以下、生活環境項目）に全窒素を定めている。国では、この環境基準を達成することを目標に、水質汚濁防止法（昭和 45 年法律第 138 号）において、汚水又は廃液を排出する施設（特定施設）を設置する工場・事業場（特定事業場）からの排水に対する排水基準を定め、特定事業場から公共用水域に排出される水に係る排水規制、下水道・浄化槽等の汚水処理施設の整備等の水質保全に資する事業を実施してきた。なお、一般排水基準の遵守が直ちに困難な一部の工業、畜産業の特定事業場には、期間を定めて暫定排水基準値を設けている。また、水道法（昭和 32 年法律第 177 号）においては、人への健康影響の観点から硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素が水質基準項目に位置付けられているが、これらの物質は通常の浄水処理（凝集沈澱砂ろ過）では低減できず、低減が必要な場合は、高度処理の導入等、水道事業者等に大きな負担を強いることとなる。このため、水道事業等への影響の回避又は低減といった観点からも水環境における窒素管理は重要である。

加えて、水質の汚濁に係る環境基準の確保が緊要な湖沼を対象に、湖沼水質保全特別措置法（昭和 59 年法律第 61 号）に基づく湖沼水質保全計画による汚濁負荷対策や湖辺域の植生・水生生物の保全等の湖辺環境保全の取組を行ってきた。さらに、人口・産業が集中する広域的な閉鎖性海域（東京湾・伊勢湾・瀬戸内海）を対象に、水質汚濁防止法及び瀬戸内海環境保全特別措置法（昭和 48 年法律第 110 号）（以下「瀬戸内法」という）に基づき、窒素等の指定項目について総量削減目標量の設定および規制対象事業者への規制を実施する等、全窒素の総量削減を行ってきた。この他、覆砂等による底質環境の改善等、健全な生態系の保全・再生・創出に向けた取組を行ってきた。

こうした取組により、我が国において反応性窒素による水質汚濁は、大幅に改善し、河川・湖沼・海域において、2022 年度の健康項目の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の環境基準超過率は 0.05% となった。また、海域における生活環境項目の全窒素の環境基準超過率は、1995 年度から大幅に改善し、2022 年度には 0.7% となった。さらに、地下水における硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の環境基準超過率も、2003 年度をピークに改善傾向にあり、2022 年度は 2.7% であった。

一方、湖沼における生活環境項目の全窒素の環境基準達成率は、未だに低い状況が続いており、大きな改善傾向がみられていない。また、地下水の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の環境基準達成超過率は改善傾向にあるとはいえ、地下水環境基準項目の中でも特に長期間にわたり高い状況が継続している。

他方、瀬戸内海や伊勢湾等の海域では、栄養塩類の不足等によるノリの色落ち等の水産資源への影響の問題が生じていると指摘されており、健全な水循環、物質循環の維持・回復が求められる。

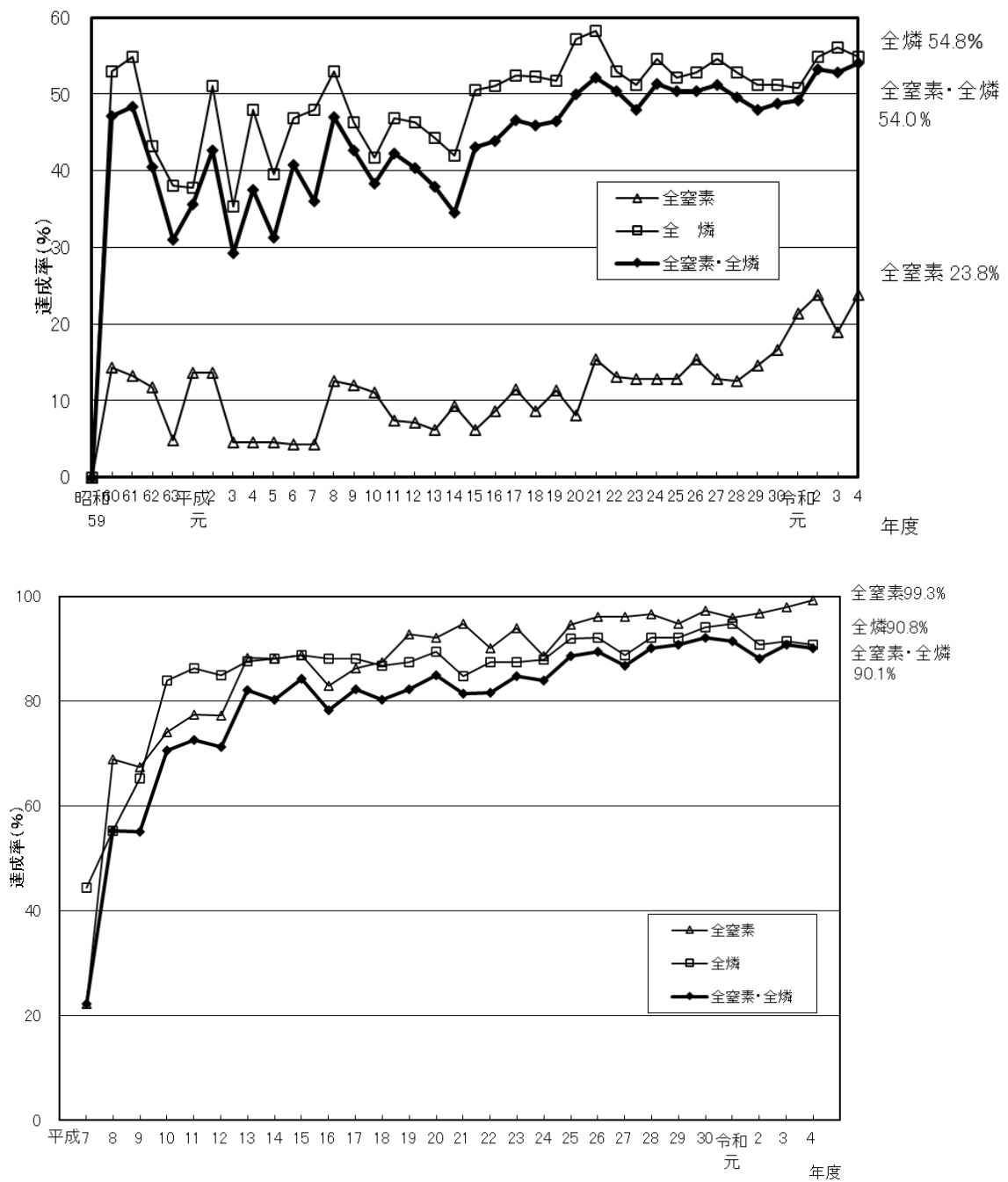


図 17 湖沼 (上図) ・海域 (下図) における全窒素及び全燐の環境基準達成率の推移  
 出典：環境省「令和 4 年度公共用水域水質測定結果 (2024 年 3 月)」

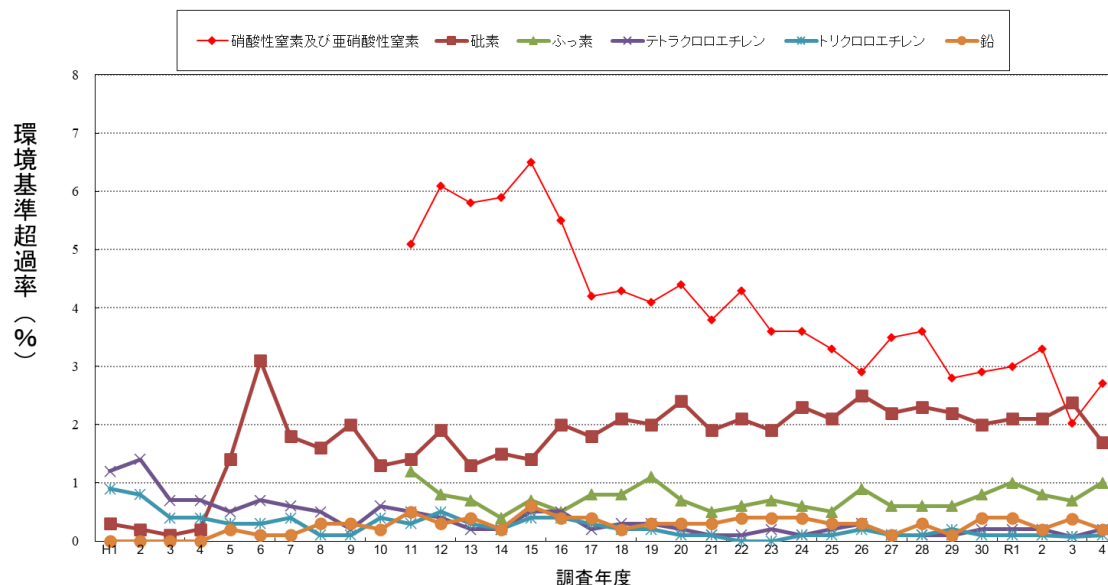


図 18 地下水概況調査における環境基準超過率の推移

出典：環境省「令和 4 年度地下水質測定結果（2024 年 3 月）」

適正処理を義務づけている。

### 3. 農業・畜産業

我が国における窒素の用途として農業用の肥料があり、過剰に施用される窒素の一部が大気環境及び水環境に排出される。

農業で使用される窒素として、アンモニア性窒素または硝酸性窒素があり、これらを含んだ肥料は 1900 年頃から使用されている。肥料の品質の確保等に関する法律（昭和 25 年法律第 127 号）では、肥料の品質等を確保するため、肥料を生産しようとする場合は、国又は都道府県に登録又は届出をすることを義務付け、公定規格等に適合したもののみ流通を認めている。化学肥料の削減と堆肥等の有機質資材の活用促進のため、2020 年の法改正により、肥料の配合に関する規制の見直しを行った。

化学肥料の使用量低減に向け、各都道府県では、管轄地域の土壌質や生産作物に応じて作成された「施肥基準」「土壌診断基準値」「減肥基準」を、施肥に関する基本知識や効率的な施肥技術情報等とともにとりまとめ、公表している。

さらに、みどりの食料システム戦略（令和 3 年 5 月策定）では、2030 年までに輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量を 20%低減（2016 肥料年度比）、2050 年までに 30%低減することを目標として掲げており、環境と調和のとれた食料システムの確立のための環境負荷低減事業活動の促進等に関する法律（令和 4 年法律第 37 号）（以下、みどりの食料システム法）に基づき、化学肥料の使用低減等の環境負荷低減に取り組む生産者やその取組を支える事業者の計画を認定し、こうした取組を後押ししている。また、農林水産省では、全ての補助事業等に対して、肥

料の使用状況の記録・保存や有機物の適正な施用による土づくり等の最低限行うべき環境負荷低減の取組を義務化する「クロスコンプライアンス」を 2024 年度より試行実施し、適正な施肥を推進している。

土壌診断等による施肥の効率化が進展したこと等により、2021 年度時点で化学肥料使用量は約 6%（2016 肥料年度比）低減されているが、引き続き農業に係る肥料の過剰な使用の低減を推進する必要がある。

食料安全保障強化政策大綱（令和 4 年 12 月策定）では、2030 年までに堆肥・下水汚泥資源の使用量を倍増し、肥料使用量（リンベース）に占める国内資源の利用割合を 40%にすることを示している。現在、我が国は、主な化学肥料の原料のほぼ全量を輸入しており、肥料の安定供給、経済安全保障・食料安全保障のために、適正施肥、堆肥や下水汚泥資源等の国内資源の肥料利用の拡大により、肥料の輸入依存度を減らすことで、食料生産のレジリエンスを向上させるとともに、国内における適切な窒素管理を推進することが重要である。

加えて、堆肥は土壌に炭素を蓄積させる効果もあり、農地や牧草地の管理活動による CO<sub>2</sub> の吸収に貢献している。しかし、堆肥の原料である家畜排せつ物の発生量には地域偏在が見られることから、堆肥の広域流通やエネルギー利用等による資源循環を更に推進する必要がある。

#### 4. 廃棄物・資源循環

窒素は産業活動に利用されるとともに、食料品等として人間社会の中に流入し、それらから排出される廃棄物や下水を通じて、環境中に移行する。持続可能な窒素管理のためには、窒素を含む廃棄物の適正処理や資源循環・有効利用に取り組むことが必要である。

窒素を含む廃棄物として、一般廃棄物の厨芥類や、産業廃棄物の汚泥、動物性残渣、動物のふん尿が主に挙げられるところ、我が国では、国民や事業者に対し、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和 45 年法律第 137 号）（以下「廃棄物処理法」という。）において、廃棄物の排出抑制や適正処理等を求めている。

特に、食品廃棄物等については、食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（平成 12 年法律第 116 号）（以下「食品リサイクル法」という。）により再生利用等（発生抑制、再生利用、熱回収、減量）に取り組むことを食品関連事業者に課している。加えて、食品ロスの削減の推進に関する法律（令和元年法律第 19 号）（以下「食品ロス削減推進法」という。）により、食品ロス（本来食べられるにもかかわらず捨てられる食品）の削減に資する消費者と事業者との連携協力による食品ロス削減の重要性の理解を深める普及啓発等を実施している。

家畜排せつ物（牛、豚、鶏及び馬の排せつ物）については、廃棄物処理法において産業廃棄物として、畜産農家に対して自らの責任で適切に処理することを定めている。また、家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律（平成 11 年

法律第112号) (以下「家畜排せつ物法」という。)において、野積み・素堀りを解消し家畜排せつ物の管理(処理や保管)の適正化を図りつつ、利用促進を図っている。

下水汚泥については、廃棄物処理法において産業廃棄物として適正処理することを定めている。また、下水道法(昭和33年法律第79号)においては、公共下水道管理者は、発生汚泥等が減量化されるとともに、燃料又は肥料として再生利用されるよう努めなければならないとされている。

こうした取組から、食品循環資源の再生利用等実施率は年々向上しつつあり、2021年度の食品ロス量も2000年度比で約47%削減できている。家畜排せつ物については、家畜排せつ物法対象農家のうち99.6%において構造設備基準に適合した管理が行われており、2022年は約81%が農業利用されている。また、下水汚泥リサイクル率は、近年増加傾向にあり、2021年度において約77%であるが、このうち緑農地利用は14%に留まっている。

しかしながら、家畜排せつ物の発生量は畜産が盛んな地域に偏在が見られることから、有効利用を更に進めるためには、地域の実情に応じて広域流通等を検討する必要がある。さらに、下水汚泥資源の肥料への活用は、約1,000か所の下水処理場で取り組まれているものの、複数の利用・処分の一つとして肥料利用を実施する処理場が多く、全汚泥発生量に対する肥料利用の割合を高める必要がある。

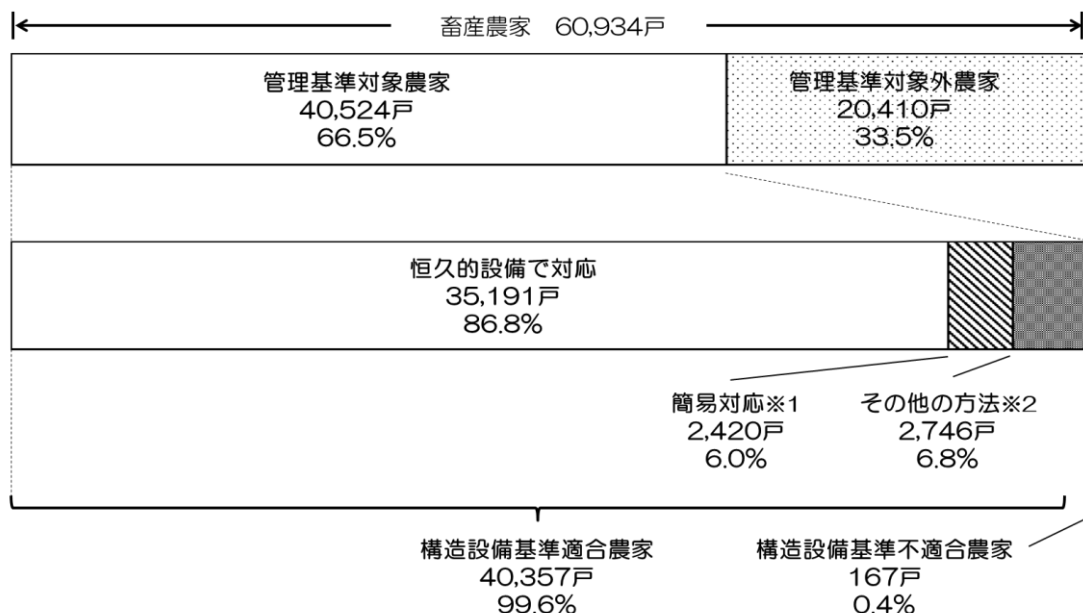


図19 家畜排せつ物法の対象農家数

出典：農林水産省 家畜排せつ物法施行状況等調査結果(令和5年12月1日時点)

表3 窒素に関わる各媒体での法令

媒体	法令	種別	対象	対象物質	環境基準/排出基準	備考		
大気環境	環境基本法	環境基準（健康項目）	大気	NO <sub>2</sub>	1時間値の1日平均値が0.04~0.06ppmのゾーン内またはそれ以下			
	悪臭防止法	規制基準	大気	アンモニア	都道府県ごとに規制基準・区域区分毎に設定			
	大気汚染防止法	排出基準 許容限度（排出基準）	固定発生源	NO <sub>x</sub>	施設・規模ごとに設定			
			移動発生源	NO <sub>x</sub>	車種・車両総重量ごとに設定			
	海洋汚染防止法	排出基準	船舶	NO <sub>x</sub>	放出海域、原動機の種類、能力及び用途ごと	汚水排出の規制もあり		
	航空法	排出基準	航空機	NO <sub>x</sub>	発動機の定格推力及び製造年月日ごと			
	オフロード法	排出基準	特定特殊自動車	NO <sub>x</sub>	定格出力ごと			
	自動車NO <sub>x</sub> ・PM法	排出基準	自動車	NO <sub>x</sub>	車種・車両総重量ごと			
地球温暖化対策推進法	排出量報告義務	特定事業者	N <sub>2</sub> O					
水環境	環境基本法	環境基準（健康項目）	公共用水域、地下水（環境基準・浄化基準）	NO <sub>3</sub> -N + NO <sub>2</sub> -N	10mg L <sup>-1</sup> *以下	水道水質基準においても同じ *硝酸イオン濃度に0.2259を乗じたもの、亜硝酸イオン濃度に0.3045を乗じたものの合計量		
				全シアン	検出されないこと			
		環境基準（生活環境項目）	湖沼	全窒素	0.1~1.0mg L <sup>-1</sup> 以下	5類型（I~V）		
		海域	全窒素	0.2~1.0mg L <sup>-1</sup> 以下	4類型（I~IV）			
	水質汚濁防止法	排水基準	工場、事業場	NH <sub>4</sub> -N + NO <sub>3</sub> -N + NO <sub>2</sub> -N	100mg L <sup>-1</sup> *	公共用水域に排出 *アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量 ※一部の業種において暫定排水基準あり		
				シアン化合物	1mg CN L <sup>-1</sup>		公共用水域に排出	
					全窒素	120mg L <sup>-1</sup> (日間平均 60 mg/L)	閉鎖性海域、環境省告示で指定された湖沼日排水量 50m <sup>3</sup> 以上の工場又は事業場 ※一部の業種において暫定排水基準あり	
				地下浸透基準		NH <sub>4</sub> -N NO <sub>3</sub> -N NO <sub>2</sub> -N	0.7mg L <sup>-1</sup> 0.2mg L <sup>-1</sup> 0.2mg L <sup>-1</sup>	基準以上のとき地下浸透処理は不可
				総量規制基準	工場、事業場	全窒素	都府県ごとに業種・施設毎に設定	東京湾、伊勢湾、瀬戸内海
	湖沼水質保全特別措置法	規制、対策推進	工場、事業場	全窒素	都道府県ごとに業種・施設毎に設定			
下水道法	排除基準	特定事業場	NH <sub>4</sub> -N + NO <sub>3</sub> -N + NO <sub>2</sub> -N	380mg L <sup>-1</sup> (水濁法に基づく条例の上乗せ基準がある場合は、上乗せ基準値の3.8倍未満)	製造業又はガス供給業による汚水が処理汚水量の1/4以上のとき等では、125 mg L <sup>-1</sup> (又は上乗せ基準値の1.25倍未満)			

媒体	法令	種別	対象	対象物質	環境基準/排出基準	備考
	浄化槽法	対策推進	国民	有機態窒素、 NH <sub>4</sub> -N、 NO <sub>3</sub> -N、 NO <sub>2</sub> -N		高度処理型浄化槽
	水道法	環境基準（健康項目）	水道水	NO <sub>2</sub> -N	0.04mg L <sup>-1</sup> 以下	
				NO <sub>3</sub> -N + NO <sub>2</sub> -N	10mg L <sup>-1</sup> 以下	
			シアン化物イオン及び塩化シアン	シアンの量に関して、 0.01mg/L 以下		
農業・畜産業	肥料法	規制	事業者	肥料		
	経済安全保障推進法	対策推進	農業事業者	肥料		
	みどりの食料システム法	対策推進	事業者、農業事業者	化学肥料		2050年までに化学肥料使用量30%低減、2030年までに20%低減（いずれも2016肥料年度比）
	食品衛生法	基準	事業者	NO <sub>2</sub> -N	0.04 mg L <sup>-1</sup> 以下	清涼飲料水
				NO <sub>3</sub> -N + NO <sub>2</sub> -N	10 mg L <sup>-1</sup> 以下	
				シアン（シアニオン及び塩化シアン）	0.01 mg L <sup>-1</sup> 以下	
			KNO <sub>3</sub> 、 NaNO <sub>3</sub> 等の食品添加物	0.2 g L <sup>-1</sup> 0.1 g L <sup>-1</sup>	チーズ、清酒等	
食育基本法	対策推進	国民、事業者	有機態窒素			
廃棄物・資源循環	廃棄物処理法	規制・対策推進	一般廃棄物、産業廃棄物	有機態窒素		
	食品リサイクル法	対策推進	事業者、農業事業者	有機態窒素		
	食品ロス削減推進法	対策推進	事業者	有機態窒素		
	家畜排せつ物法	規制・対策推進	畜産事業者	有機態窒素、 NO <sub>3</sub> -N		
	水質汚濁防止法	排水基準	事業場（家畜）	NH <sub>4</sub> -N + NO <sub>3</sub> -N + NO <sub>2</sub> -N	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般排水基準 上記の「水環境水質汚濁防止法排水基準」で示した値</li> <li>暫定排水基準 300mg L<sup>-1</sup>*（牛房） 400mg L<sup>-1</sup>*（豚房）</li> </ul>	暫定排水基準の対象は以下の特定施設 <ul style="list-style-type: none"> <li>・総面積50m<sup>2</sup>以上の豚房</li> <li>・総面積200m<sup>2</sup>以上の牛房</li> <li>・総面積500m<sup>2</sup>以上の馬房</li> </ul> *アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量

媒体	法令	種別	対象	対象物質	環境基準/排出基準	備考
					130 mg L <sup>-1</sup> (日間平均 110 mg/L)	
	悪臭防止法	基準	事業場	アンモニア	地域によって異なる	
	下水道法	対策推進	事業者	有機態窒素		下水汚泥の減量と再生利用

### 第3章 持続可能な窒素管理に関する行動計画

我が国は、これまでの取組の成果により、窒素化合物による大気汚染や水質汚濁は大幅な改善を実現してきた。しかし、一部地域では、地下水の硝酸性窒素・亜硝酸性窒素や湖沼の全窒素の環境基準が未達成の状況が継続している。他方、一部の閉鎖性海域では、栄養塩類の不足による生物多様性・生物生産性への影響が指摘されている。また、今後、カーボンニュートラルの実現に向けた燃料アンモニア等の普及拡大が見込まれ、大気環境への排出抑制と両立が必要である。

このように、我が国では、地域毎に異なる課題があることから、地域の実情に応じた廃棄窒素の削減及び回収・再利用の促進といったきめ細やかな対応による窒素循環の健全化が求められる。

このため、水・大気環境の保全・管理と、脱炭素・資源循環・自然共生との統合的アプローチとして、窒素管理によって社会や地域にメリットをもたらす関係省庁連携プロジェクトを展開する。

また、我が国の知見・経験の国際展開、能力構築、技術移転により、アジア諸国の窒素管理にも貢献していく。

#### 第1節 水・大気環境の保全・管理

反応性窒素は、水、土壌、大気といった様々な媒体にまたがって存在していることから、持続可能な窒素管理に向けて、まずは包括的な窒素のマテリアルフローを把握し、入口と出口のバランスをおさえた上で、対策を検討することが重要である。

##### 1. 環境モニタリング

水・大気環境中の反応性窒素の濃度を把握するため、国・都道府県による常時監視を継続的に実施する。また、持続可能な窒素管理のために、アンモニア等について追加的なモニタリングの必要性と実現可能性を検討する。

また、東アジア地域における酸性雨の現状把握やその影響解明に向けて窒素含有物質の湿性沈着や乾性沈着等の常時監視を長年実施する東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）や研究機関と連携し、反応性窒素の環境中の存在状況の詳細なデータの蓄積と、水・大気・土壌の媒体横断的な挙動の把握を推進する。

## 2. 排水・排出ガス対策

水・大気環境への反応性窒素の排出を抑制し、適切に管理するために、水質汚濁防止法、湖沼水質保全特別措置法、大気汚染防止法、自動車 NOx・PM 法等に基づき、排水、排ガスの基準等の遵守の徹底、必要な事業場等における脱窒等の高度処理の推進等により、水質汚濁と大気汚染の防止に取り組む。また、水質汚濁防止法に基づき、畜産農業等における暫定排水基準が適用されている施設について、排水処理改善等の状況を把握し、水質改善に向けて事業者を引き続き働きかける。

湖沼では、気候変動の影響や生態系の変化を踏まえ、従来からの流入負荷の削減に加えて、物質循環を円滑にすることで水産資源を保全し、水質の保全との両立を図るという考え方へ転換し、湖沼の健全性や物質循環の評価指標等の検討を進める。

閉鎖性海域では、「きれいで豊かな海」の実現に向け、よりきめ細かな海域の状況に応じた水環境管理の在り方について、水質総量削減制度の見直し等も含め検討する。さらに、有明海及び八代海等を再生するための特別措置に関する法律の一部を改正する法律（令和3年法律第18号）により改正された瀬戸内法の施行後5年を目途に実施されるフォローアップに向け、生物多様性・生物生産性の確保に対する栄養塩類管理の効果等について情報収集・調査・研究を進め、より適切な改善対策へとつなげる。

地下水については、対策ガイドラインや解析モデル等を活用し、現状の把握や課題を明確化することで地域の関係者の合意形成を促し、窒素負荷低減のための取組を引き続き推進する。また、これまで実施してきた硝酸性窒素等の地域総合対策における課題を整理し、自治体等の自主的な取組が進む方法を検討するとともに、先進取組事例の水平展開を行う。

大気環境については、環境基準達成率が低い光化学オキシダント削減のための「気候変動対策・大気環境改善のための光化学オキシダント総合対策について〈光化学オキシダント対策ワーキングプラン〉」（令和4年1月策定）の実施を通じて、窒素管理を含め、科学的知見を基に各種施策を推進する。

### 第2節 脱炭素と水・大気環境管理との統合的取組

栄養塩類の不足が指摘されている一部の閉鎖性海域において、下水処理場の能動的運転管理による省エネルギー効果等を検証しつつ、下水処理場等から栄養塩類を供給し、きれいで豊かな海づくりを進める。

水道水源となりうる河川、湖沼、地下水の水質を改善することは重要であるため、家畜排せつ物等のメタン発酵により、副生成物として発生する発酵残さの肥料利用及び適切な処理を検討しつつ、バイオガス化によるエネルギー利用を推進し、土壌、地下水等への過剰な窒素の排出を抑制する対策を進める。

今後拡大が見込まれる火力発電、工業炉や船舶での燃料や水素キャリア等の用途

でのアンモニアなどの開発・利用に当たり、NO<sub>x</sub> や N<sub>2</sub>O の排出量を増加させない技術等の活用や開発・導入を促進する。また、未燃アンモニア対策を進めるとともに、アンモニアも含めた周辺環境モニタリングを実施することなどにより、地域の大気環境とも調和しつつ、脱炭素化に寄与するアンモニア等の普及拡大を進める。

温室効果ガスである N<sub>2</sub>O 排出削減に向けて、農業分野では、窒素肥料の使用量の低減、作物の成長段階に合わせた肥効技術、肥料の効率利用に向けた硝酸化成の抑制、脱窒反応の促進、N<sub>2</sub>O 抑制技術の開発・普及に取り組む。また、下水及び排水の処理や廃棄物等の焼却による排出については、実態調査による知見の収集や燃焼の高度化等の N<sub>2</sub>O 発生抑制技術の実用化及び普及を促進する。

省エネルギー効果や N<sub>2</sub>O 排出削減効果を検証し、地域にメリットをもたらす J-クレジット制度の活用を推進する。

### 第3節 資源循環と水・大気環境管理との統合的取組

みどりの食料システム戦略に基づき、化学肥料使用量の低減目標に向けて、適正施肥を促進するとともに、肥料の原料供給事業者、肥料製造事業者、肥料利用者の連携づくりや、下水道管理者等も含め、必要な施設整備等を推進する。また、都道府県等が作成する施肥基準等の遵守や、特に農畜産業由来の汚濁負荷が著しい地域においては、土壌診断およびそれを踏まえた施肥設計を推進することなどにより、土地の性質に応じた適正な量の肥料を与えることによって、家畜排せつ物の管理（処理や保管）の適正化も図りつつ、大気、水域等への過剰な窒素の排出を抑制する。

富栄養化が課題の湖沼において、底泥資源の有効利用に向けた取組を検討する。

排水処理の過程におけるアンモニア性窒素及び硝酸性窒素からのアンモニアや硝酸等の回収に関する技術開発を促進し、回収量を増やすための取組に努めるとともに、回収した物質の利用先の確保等、窒素サプライチェーンの構築を検討する。また、堆肥や下水汚泥資源等の肥料やエネルギー利用等としての利用拡大に向けて、堆肥製造時のアンモニア揮散についての対策（アンモニア排出実態の把握、脱臭技術の普及拡大、アンモニア回収技術の開発、回収したアンモニアの再利用先の検討等）を検討する。

食料品の廃棄に伴う窒素の過剰な環境排出を低減するため、食品関連事業者は食品ロス削減推進法及び食品リサイクル法に基づき、食品ロスの削減に取り組むとともに、食品循環資源の再生利用等の実施について、食品循環資源の豊かな栄養価を最も有効活用できる飼料化や肥料化を優先し、推進する。

事業者が窒素負荷低減に取り組むことの優位性の確保や、消費者による窒素負荷低減商品へのニーズを生み出していくため、食料生産において窒素負荷低減に取り組んだ事業者が、その成果を可視化し、消費者に周知できる仕組みを検討する。

加えて、食料の調理供給、販売に関わる事業者（レストラン、ホテル、コンビニ

エンスストア、スーパー等）や、国際会議等の MICE<sup>5</sup>を開催する事業者（自治体のコンベンションセンター、自治体職員、旅行会社等）が、窒素負荷低減製品を積極的に選択するようなインセンティブ施策や制度を検討する。一般消費者に対しても、窒素負荷低減製品の有用性を周知していくことにより、意識の向上によるエンカル消費を推進し、窒素負荷低減製品の普及促進を図る。

## 第4節 自然共生と水・大気環境管理との統合的取組

生命の維持に欠かせず、生物の豊かな海に不可欠な窒素・リン等の栄養塩類の循環には、森林などの水源涵養の働きや森林からの栄養塩類の供給が大きな役割を果たしている。一方、過剰な窒素等は湖沼や海域の富栄養化などを引き起こす原因となりえる。2022年12月の生物多様性条約第15回締約国会議で採択された昆明・モントリオール生物多様性枠組では、ターゲット7において、環境中に流出する過剰な栄養素の半減が掲げられた。また、水域等の生態系保全には窒素・リン等の栄養塩類と炭素のバランスを考慮することも重要である。このようなことから、我が国としては、窒素循環など物質収支の観点も含めた自然生態系の診断、また国際的な視野に立って自然環境や資源の持続可能な利用の実現に努力する必要がある。

栄養塩類の不足が指摘されている一部の閉鎖性海域において、地域の合意のもとに、下水処理場における栄養塩類の能動的運転管理を行うとともに、沿岸域においてブルーカーボン機能も期待される藻場・干潟の保全・再生等の取組により、きれいで豊かな海づくりを行う。

また、民間企業や金融機関が自然資本及び生物多様性に関するリスクや機会を適切に評価して開示するための枠組みを構築する自然関連財務情報開示タスクフォース（TNFD）のグローバル中核開示指標である「温室効果ガス（GHG）以外の大気汚染物質総量」の対象物質には、NO<sub>x</sub>、アンモニアが含まれる。こうした動向等を踏まえ、LCA 評価を含む適切な窒素管理に取り組む民間企業の情報開示が企業価値や事業継続性の向上につながるよう、必要な施策を検討する。

## 第5節 窒素管理に関する意識向上

持続可能な農業生産に向けた化学肥料の使用低減及び肥料原料となる天然資源が殆どない我が国における国内資源の肥料利用の重要性について関係者の理解醸成を図るため、国内資源の肥料利用の先進事例等の情報提供、関係者間の情報交換や連携作りの場となるフォーラム等を実施する。

事業者による窒素負荷低減に資する取組の拡大や、消費者が窒素負荷低減製品を

---

<sup>5</sup> 企業等の会議（Meeting）、企業等を行う報奨・研修旅行（Incentive Travel）、国際機関・団体、学会等が行う国際会議（Convention）、展示会・見本市、イベント（Exhibition/Event）の頭文字のことであり、多くの集客交流が見込まれるビジネスイベント等の総称。（国土交通省観光庁より引用）

選択するエンカル消費等を推進するため、研究機関等とも連携し、セミナーやシンポジウム、食育活動等を含めた手法を検討し、消費者や企業の意識向上の取組を推進する。

## 第6節 窒素管理に関する能力構築

既存の国際協力の枠組を活用し、アジア諸国の窒素管理にも貢献するため、アジア 13 カ国が参加し、酸性雨や大気汚染物質のモニタリングに関して地域協力を進める東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）や、アジア 13 カ国が参加し、水関係の法制度の改善、運用や排水管理の強化等、各国の水環境ガバナンス強化を進めるアジア水環境パートナーシップ（WEPA）の活動により、窒素管理に関する我が国の知識・経験の国際展開、行政官の能力構築等を推進する。

また、関係国際機関と連携しつつ、我が国がアジア地域で実施する大気環境改善と気候変動緩和のコベネフィット関連事業や、我が国の民間企業の水環境改善技術の現地実証を行うアジア水環境改善モデル事業により、我が国の水・大気環境改善技術の海外展開を促進する。

## 第7節 窒素管理のための公共投資

本行動計画に記載の取組等の実施に必要な予算を計上し、持続可能な窒素管理を推進する。

また、過剰な廃棄窒素の削減のため、施肥量低減技術の開発や導入、堆肥化処理施設等のハードインフラの技術開発・整備、関連する実証・試験の実施等を推進する。

## 第8節 窒素管理に関する科学技術の進展

今後、持続可能な窒素管理の取組をさらに進展させるため、関連する研究機関において、反応性窒素が環境中に排出される前の回収と有効利用、窒素負荷の可視化の研究や環境中に排出された窒素の循環等、科学的知見の集積、窒素のインベントリの精緻化と継続的な更新方法の検討、窒素負荷を事業者が自ら把握・評価できるライフサイクルアセスメント（LCA）手法の構築、窒素サプライチェーンの構築を見据えた技術開発の進展が期待される。研究機関と行政機関相互の情報共有を促進することで、反応性窒素のロス削減に資する知見や技術の蓄積をするなど、施策の検討や検証の基盤となるデータの収集や分析を行う。また、環境研究推進費における行政ニーズの提案、民間企業や研究機関による新しい測定法や対策技術等の検討・開発を促進するような仕組みの検討を始めとする方策により、窒素管理に関わる若手研究者等の人材育成、技術開発・継承を促進する。

また、EANET は、東アジア地域で長年にわたり湿性沈着、乾性沈着、土壌、植生、

陸水、集水域のモニタリングを実施しており、反応性窒素に関する多くのモニタリングデータや知見・経験を有していることから、これらを有効活用し、窒素のインベントリの精緻化に貢献するとともに、窒素沈着量の評価、発生源解析等、対策につながる検討を進める。

さらに、内湾及び後背地の流域、あるいは陸域での窒素循環など物質収支の観点も含め、窒素管理と生物多様性保全の関係に係る調査研究を実施して科学的知見の充実を図り、藻場・干潟の保全・再生に関する施策、ブルーカーボンに係る取組等への反映を進める。

## 第4章 行動計画のフォローアップ

行動計画の実施状況は、関係省庁で連携して適宜フォローアップを行う。また、我が国の窒素収支や窒素のインベントリを適宜更新することで、国内の窒素管理に関する状況を把握する。

また、今後の持続可能な窒素管理に関する国際的な議論の動向や、我が国の関連する取組の進捗、その他環境の状況や社会経済の変化等に対応し、必要に応じて、関係省庁間での協議を踏まえて、行動計画の見直しを行う。

別紙 1

持続可能な窒素管理に関する関係省庁連絡会議 構成員

厚生労働省	健康・生活衛生局 水道課長 (※組織移管のため、令和6年3月まで構成員として参加)
農林水産省	大臣官房 環境バイオマス政策課長
経済産業省	資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 水素・アンモニア課長
国土交通省	総合政策局 環境政策課長
環境省	水・大気環境局 環境管理課長 (議長)

事務局：環境省 水・大気環境局 環境管理課

## 別紙 2

## 令和5年度持続可能な窒素管理に関する国内行動計画検討会 委員名簿

川本 徹	国立研究開発法人産業技術総合研究所 ナノ材料研究部門 首席研究員
高津 文人	国立研究開発法人国立環境研究所 地域環境保全領域 湖沼河川研究室 室長
中村 由行	一般社団法人水底質浄化技術協会 参与
仁科 一哉	国立研究開発法人国立環境研究所 地球システム領域 主任研究員
林 健太郎	大学共同利用機関法人人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 研究部 教授（座長）
廣畑 昌章	熊本県 保健環境科学研究所 所長
松田 和秀	東京農工大学 農学部附属広域都市圏フィールドサイエンス教育研究センター 教授
松八重 一代	東北大学 大学院環境科学研究科 教授