

第II章. 生物多様性の損失要因及び状態の評価

第1節 生物多様性の損失要因の評価










(1) 第1の危機の評価

1) 評価結果

<キーメッセージ>

- 「第1の危機」は資源の過剰利用や開発等、人が引き起こす生物多様性への影響である。開発・改変や水質汚濁は生態系の規模の縮小、質の低下、連続性の低下を引き起こす要因となり、野生生物の直接的な利用は種の分布や個体数の減少の要因となる。
- 「第1の危機」の影響力は、1950年代後半から現在において非常に強く、長期的には大きいまま推移している。
- 高度経済成長期には、急速で規模の大きな開発・改変によって、自然性の高い森林、農地、湿原、干潟といった生態系の規模が著しく縮小しており、人為的に改変されていない植生は国土の20%に満たない。いったん生態系が開発・改変されると、その影響は継続する可能性がある。
- 高度経済成長期やバブル経済期と比べると、開発・改変による圧力は低下しているが、小規模な開発・改変や一部の動植物の捕獲・採取は継続しており、すでに生息地・生育地が縮小している種ではその影響がより大きい可能性がある。

表 II-1 「第1の危機」に含まれる損失の要因を示す指標と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|-------------------|---|---|---|
| | 影響力の長期的傾向 | | 影響力の大きさと現在の傾向 |
| | 過去50年～20年の間 | 過去20年～現在の間 | 第1の危機 |
| 生態系の開発改変 |  |  |  |
| 水域の富栄養化 |  |  |  |
| 絶滅危惧種の減少要因（第1の危機） |  |  |  |

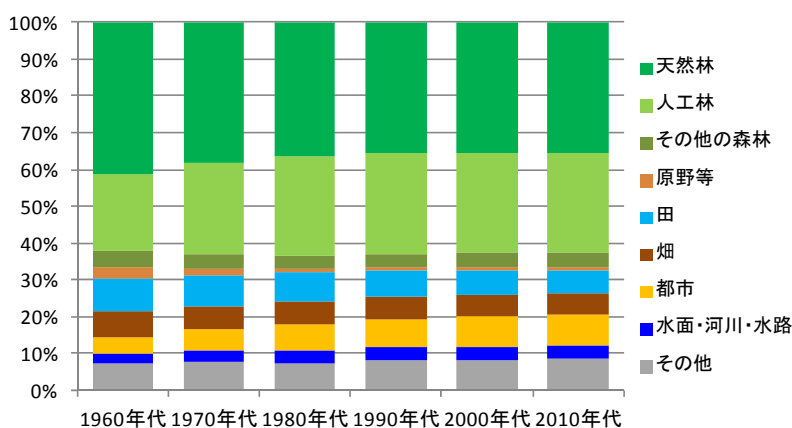
(i) 森林の開発・改変

わが国にみられる森林生態系の開発・改変は、「第1の危機」に関する損失の要因を示す指標であり、直接的に生態系の規模を縮小させる要因である。しかし、生態系の

開発・改変の影響力は非常に強く、全体の傾向として長期的に損失が進む方向で推移してきた。

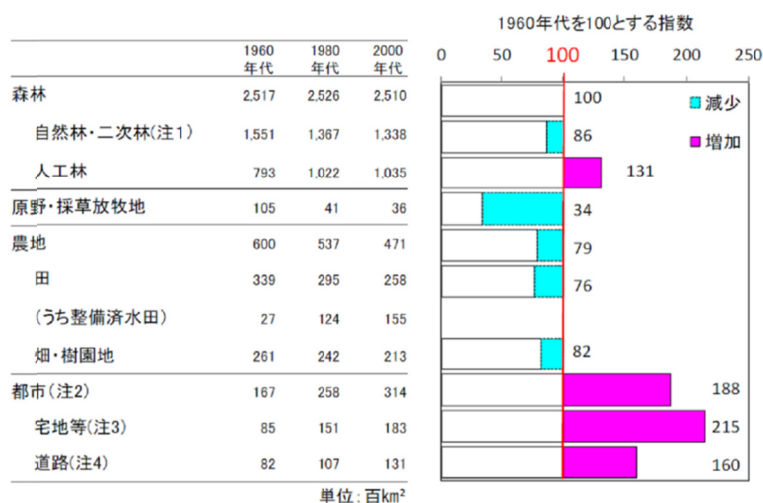
50年間の土地利用の推移をみると、陸域の約6割を占める森林全体の面積は維持されているが、自然性の高い森林（自然林・二次林）、草原、農地（田、畑・樹園地）等が減少し、他方で都市が拡大し、人工林が増加した（図 II-1、図 II-2）。その結果、自然性の高い森林（自然林・二次林）は、経済性に優れたスギ・ヒノキ等の人工林に転換されるなどして減少、分断化した¹⁾。人工林への転換は高度経済成長期に急速に進んだが²⁾、現在、人工林の面積は横ばいである（図 II-1）。

現在では、人為的に改変されていない植生は国土の約20%に満たない³⁾。特に、北九州から西日本、関東までは、未改変地は県土の10%未満となっており、人為的な影響に脆弱な生物にとっては、生息・生育可能な地域は少なくなっている。



出典) 国土交通省, 1965-2015: 土地白書、農林水産省林野庁, 1966-2012: 森林資源の現況、農林水産省, 1965-2015: 耕地及び作付面積統計より作成。

図 II-1 土地利用の推移



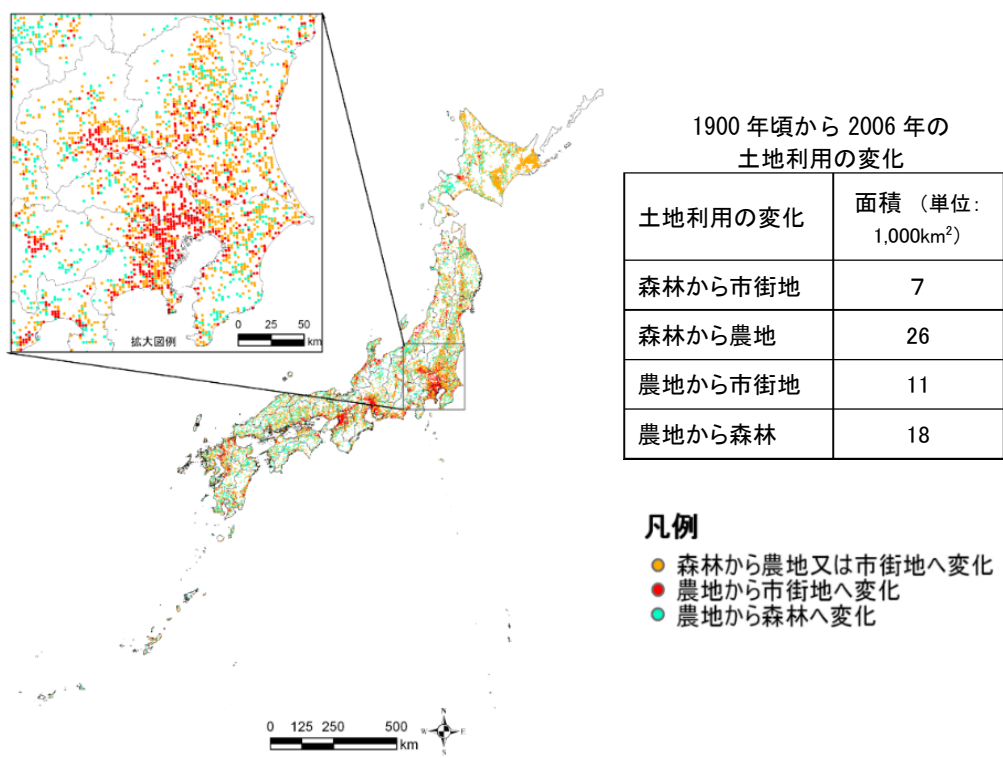
注1: 以下に示す出典) (農林水産省)において、天然林に相当。
 注2: 以下に示す出典) (国土交通省)において、道路と宅地等の合計値。
 注3: 以下に示す出典) (国土交通省)において、住宅地、工業用地、その他の宅地を含む。
 注4: 以下に示す出典) (国土交通省)において、一般道路、農道、林道の合計値。
 出典) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: 図 II-2 陸域における生態系の規模等, 生物多様性総合評価報告書。

図 II-2 1960年代と2000年代の陸域における生態系の規模の比較

(ii) 草原や農地の開発・改変

里地里山の構成要素でもある草原（原野・採草放牧地）は、大幅に減少した。この背景としては人工林、農地等への改変⁴⁾（第1の危機）とともに高度経済成長期における二次草原の利用の減退による森林化⁵⁾（第2の危機）が同時に作用している。また、水田等の農地も減少し、1960年代から、当初の21%が減少した（図II-1、図II-2）。1900年代から100年間の土地利用の変化をみると広い平野部は農地化されている一方、三大都市域では農地から市街地への転換が顕著である（図II-3）。1970年代から2000年代の土地利用変化も同様に農地から市街地への土地利用の変化は三大都市圏や政令指定都市、県庁所在地等の主な都市の周辺の平地部に広く見られる（図II-4）。北海道等一部の地域では農地が増加したが、特に高度経済成長期には農地から宅地・工場用地等への改変が著しく、バブル経済期にも開発の対象となった³⁾（図II-5）。また、現在までに全国の水田の60%以上で農地整備が実施されている（図II-2）。

都市の拡大は、1970年代において急速であり、全国の人口集中地区の面積は1960年代から1970年代に倍増し、その後も拡大している⁶⁾。国土地理院の地形図のデータをもとに土地利用転換をみると、1950年頃から1980年頃に、平野部を中心に森林、農地、その他（草地、荒地、砂礫地、湿地等）から都市への変化がみられる⁴⁾（約1万km²）。2000年以降も、森林や農地から宅地、工業用地等への転換は継続している⁷⁾（図II-5）。



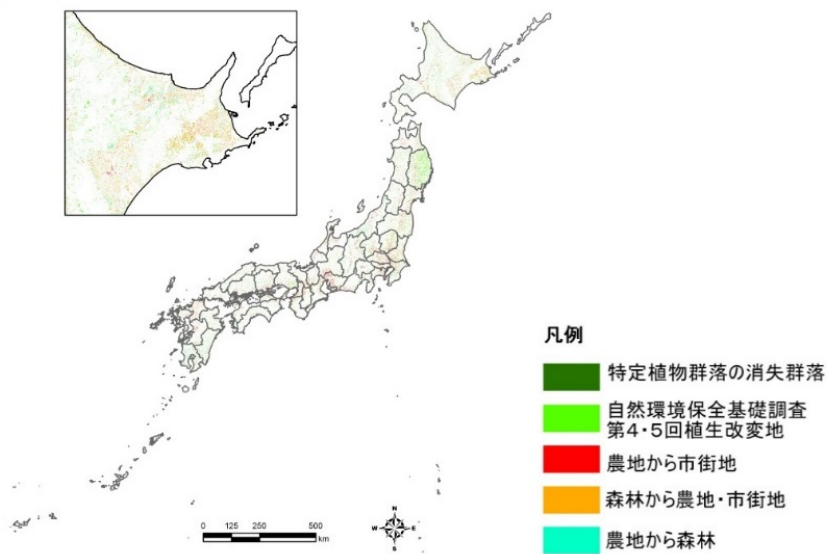
市街地：建物用地（住宅地・市街地等で建物が密集しているところ）幹線交通用地（道路・鉄道・操車場等で、面的に捉えられるもの）

農地：田（湿田・乾田・沼田・蓮田及び田）畑・果樹園・草地等（麦・陸稲・野菜・草地・芝地・りんご・梨・桃・ブドウ・茶・桐・はぜ・こうぞ・しゅろ等を栽培する土地）

森林：多年生植物の密生している地域

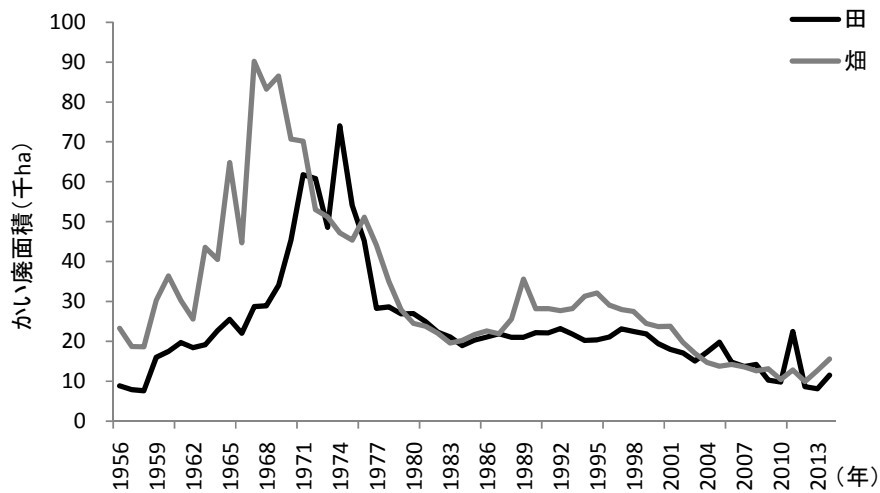
出典）環境省、2012：平成23年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書。

図 II-3 過去の開発により消失した生態系（長期的な土地利用変化）



出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書.

図 II-4 過去の開発により消失した生態系(短期的な土地利用変化)
(1970 年代から 2000 年代にかけての土地利用変化)



出典) 農林水産省, 1956-2013: 耕地及び作付面積統計より作成.

図 II-5 農地(耕地)から宅地・工場用地等への転用面積(人為かい廃面積)の推移

(iii) 陸水域及び沿岸域の開発・改変

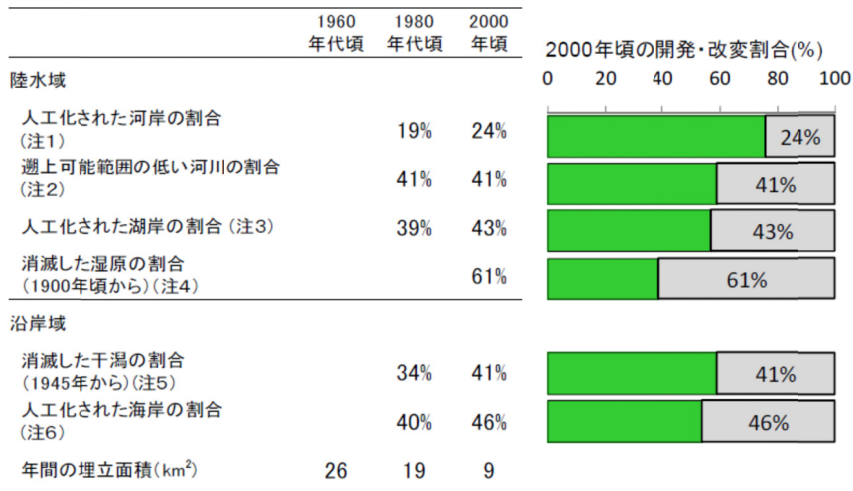
高度経済成長期以降、治水・利水の社会的な要請から、河川の護岸整備、直線化等が進み(図 II-6)、水際の移行帯が分断され、直線化による瀬や淵といった河川の基本構造の消失が進行する傾向にあると指摘されている^{8),9)}。2000 年頃には、上述の一級河

川等 113 河川のうち魚類が遡上可能な範囲が延長の 50%に満たない河川数が、約 40%に達している（図 II-6）。

湖沼も、埋立・干拓などによって減少した。また湖岸の人工化が進み^{10),11)}、2000 年頃には、全国の主要な 478 湖沼の湖岸のうち約 40%が人工化（水際線とその周辺が人工化）され、湿原の減少も著しい（図 II-6）。

沿岸域は宅地や工業用地に適しており、社会的要請から大きく開発・改変が進んだ¹²⁾。そのため、1945 年以降、主に高度経済成長期において、埋立等の改変によって干潟の面積の約 40%が消滅した（図 II-6）。海砂利（海砂等）の採取については、1990 年頃のピーク時には 9.5 億 t 程度あったが、瀬戸内海では規制が進むなどし、近年は全国で年間 4 億 t を下回るなど、全国的に減少傾向にある（図 II-7）。また、災害の防止等の社会的要請から、高度経済成長期以降、海岸の人工化が全国的に進み、現在、海岸の総延長の約 46%が人工化（汀線に人工構造物がある）され、自然海岸が減少した（図 II-6）。

高度経済成長期と比べると、経済成長の鈍化、国外の生物資源への依存、産業立地の需要減等、社会経済状況の変化を背景として、上述のような開発・改変の速度は緩和しているとみられるが、相対的に規模の小さな改変は続いている⁷⁾（図 II-1、図 II-5、図 II-6）。いったん開発・改変が行われると、生態系が物理的に消失し、その回復は困難である。また開発・改変や水質汚濁等の負荷が具体的な影響として顕在化するまでには時間差があることが指摘されており¹³⁾、引き続き影響が懸念される。



注 1：「1980 年代頃」は 1978 年度調査のデータ、「2000 年頃」は 1998 年度調査のデータ。全国の一級河川等（113 河川）において、調査区間（原則として主要河川の直轄区間）に占める自然河岸以外の河岸の割合。

注 2：「1980 年代頃」は 1985 年度調査のデータ、「2000 年頃」は 1998 年度調査のデータ。魚類の遡上可能な区間が調査区間（同上）の延長の 50%を下回る河川の割合を示す。

注 3：「1980 年代頃」は 1979 年度調査のデータ、2000 年頃は 1991 年度調査のデータ。自然湖岸以外の湖岸の割合を示す。

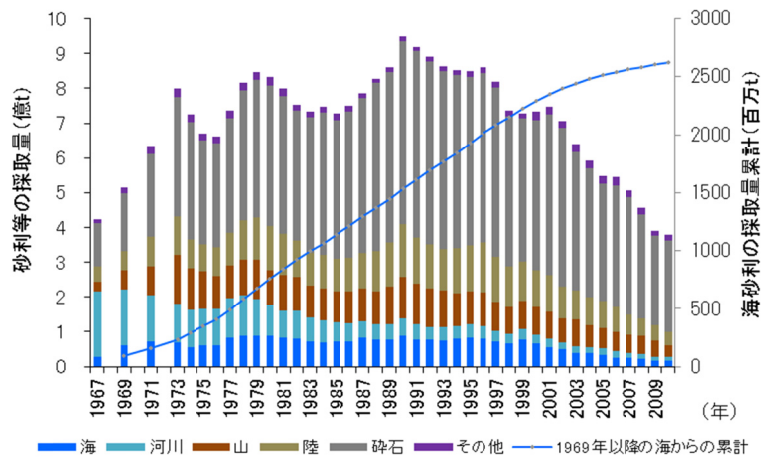
注 4：「1900 年頃」は 1886 年・1924 年頃に作成された地形図に基づくデータ、2000 年頃は 1975 年・1997 年に作成された地形図に基づくデータ。

注 5：「1980 年代頃」は 1978 年度調査のデータ、「2000 年頃」は 1995-96 年度調査のデータ。

注 6：「1980 年代頃」は 1978-79 年度調査のデータ、「2000 年頃」は 1995-96 年度調査のデータ。自然海岸以外の海岸の割合を示す。

出典) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会、2010: 図 II-3 陸水域・沿岸域における生態系の規模等, 生物多様性総合評価報告書。

図 II-6 陸水域・沿岸域における生態系の規模等



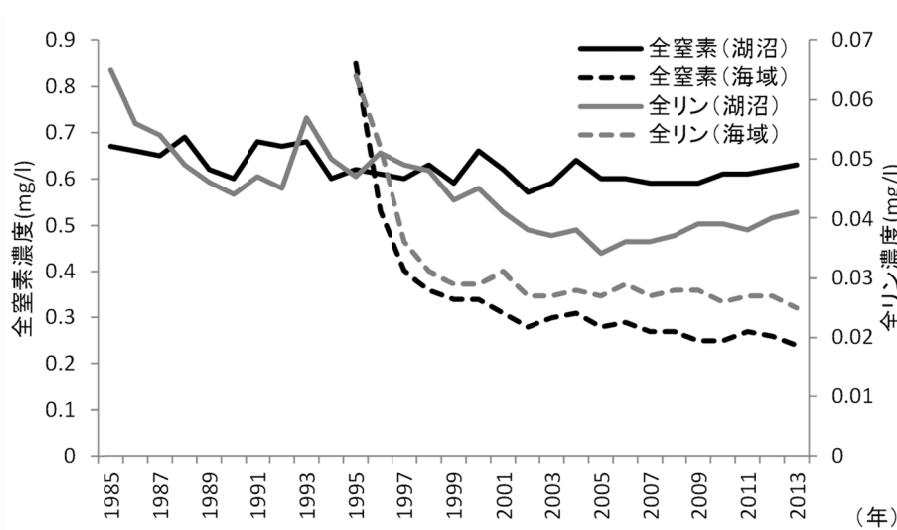
注：「砂利」には砂や玉石を含む。採取量は砂利採取法や採石法に基づく認可を受けて採取された量
 出典) 経済産業省, 1967-2010: 骨材需給表より作成.

図 II-7 砂利等の採取量の推移

(iv) 水域の富栄養化

人間活動によって排出される窒素・リンによって湖沼や閉鎖性海域が富栄養化し、藻類等が異常繁殖することで赤潮や青潮等が発生し、生態系の質を悪化させる。水質改善の取組により、湖沼は 1980 年代半ばから 1990 年代後半にかけて、海域は 1990 年代半ばから 2000 年代前半にかけて、窒素・リンによる富栄養化は改善する傾向にあるが、近年は横ばいである (図 II-8)。

また、窒素は、大気を経由して負荷をもたらすこともある。例えば、北海道と東北以外の地域の河川では、50 年前の中下流域よりも、人為的影響がないはずの現在の溪流の方が窒素の濃度 (硝酸態窒素濃度) が高いなど、大気を経由した窒素の影響が懸念されている¹⁴⁾。



出典) 環境省, 2014: 平成 25 年度公共用水域水質測定結果より作成

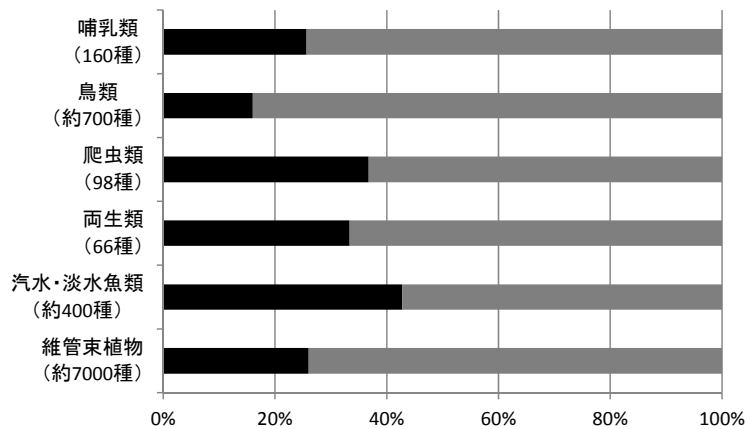
図 II-8 湖沼・海域における全窒素濃度及び全リン濃度の推移

(v) 絶滅危惧種の減少要因（第1の危機関係）

環境省の第4次レッドリストによれば、わが国に生息・生育する哺乳類の26%、鳥類の16%、爬虫類の37%、両生類の33%、汽水・淡水魚類の43%、維管束植物の26%が絶滅したか、絶滅のおそれがあるとされている（図 II-9）。哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類、汽水・淡水魚類、コウチュウ目の昆虫において、19世紀初頭から現在までに絶滅（野生絶滅を含む）が確認されているのは30種で、1950年代後半から絶滅が確認されているのは12種である（表 II-2）。

また、維管束植物の年代別の絶滅種数をみると、1920年代以降、40種が絶滅・野生絶滅、22種がほぼ絶滅状態であり、過去の50年の平均絶滅率は8.6種/10年であった。絶滅・野生絶滅が年代別に確認された種数は評価期間後半に年代を追って減少しているが、「ほぼ絶滅」を含めると減少傾向にあるとはいえない^{15),16)}。分布データのある維管束植物の絶滅危惧種についてみると、固有種の多い鹿児島県、沖縄県、北海道等において種数が多い¹⁷⁾。

沿岸・海洋の絶滅危惧種の情報はいくつかあるが、1998年の水産庁データブック¹⁸⁾では海産貝類6種、海産魚類15種、海産藻類8種等を含む118種の水生生物を絶滅危惧種または危急種としている。2012年の日本ベントス学会のレッドデータブックでは、わが国の干潟環境に生息する無脊椎動物（貝類、甲殻類等）のうち651種を絶滅のおそれがある種としている¹⁹⁾。



出典) 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-1 (哺乳類), 株式会社ぎょうせい.
 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-2 (鳥類), 株式会社ぎょうせい.
 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-3 (爬虫類・両生類), 株式会社ぎょうせい.
 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-4 (汽水・淡水魚類), 株式会社ぎょうせい.
 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-8 (植物 I), 株式会社ぎょうせいより作成.

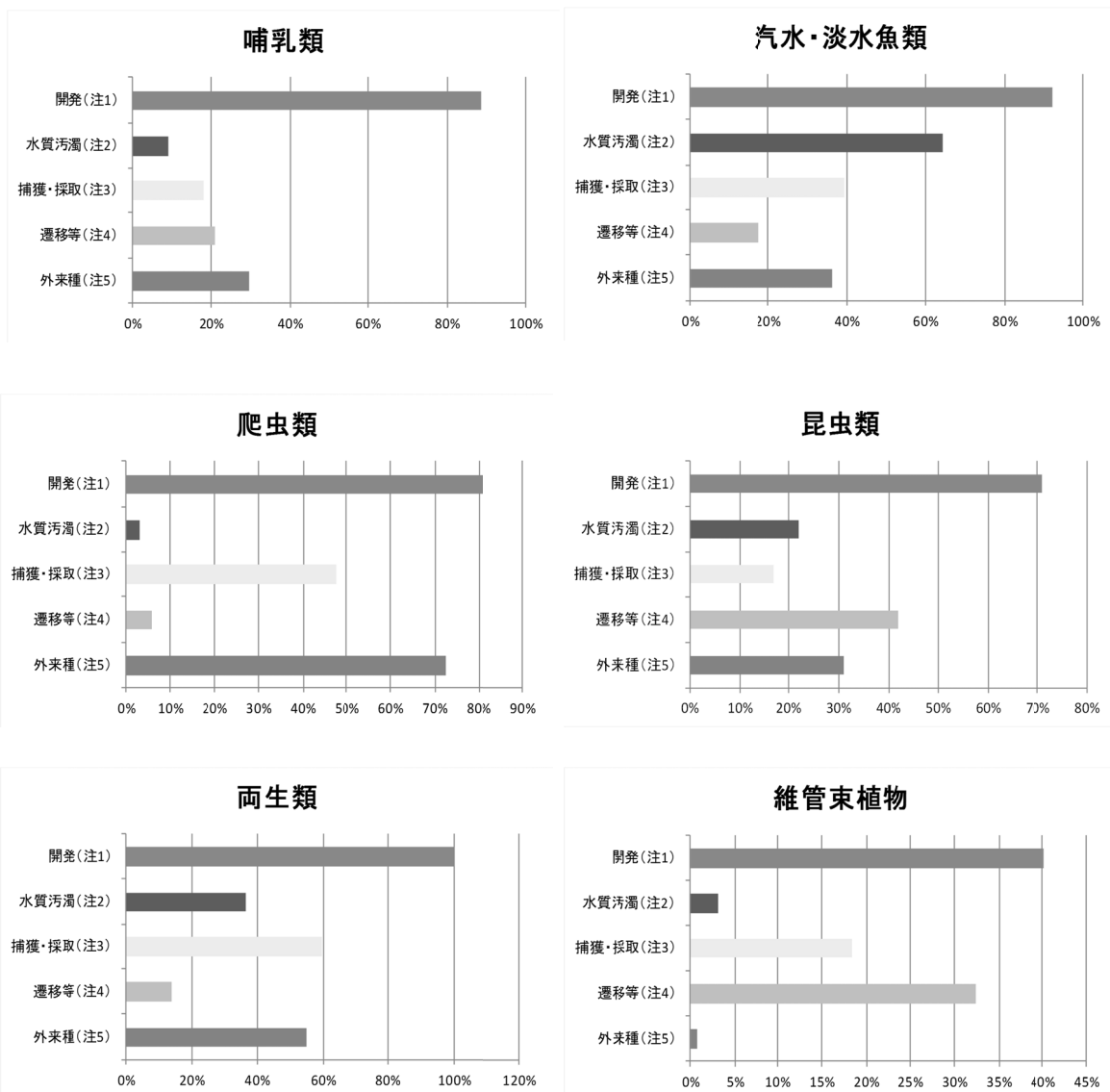
図 II-9 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合

表 II-2 絶滅種、野生絶滅種の年代と種名(動物)

| 年代 | 日本固有種・日本固有亜種 | 広域分布種 |
|-------------|---|---------------------------|
| 1801年～1900年 | オガサワラアブラコウモリ (哺乳類) オキナワオオコウモリ (哺乳類) オガサワラガビチョウ (鳥類) オガサワラカラスバト (鳥類) オガサワラマシコ (鳥類) ハシプトゴイ (鳥類) ミヤコショウビン (鳥類) | |
| 1900年代 | ニホンオオカミ (哺乳類) | エゾオオカミ (哺乳類) |
| 1910年代 | | カンムリツクシガモ (鳥類) |
| 1920年代 | ダイトウウグイス (鳥類) ダイトウヤマガラ (鳥類) マミジロクイナ (鳥類) | キタタキ (鳥類) |
| 1930年代 | ダイトウミソサザイ (鳥類) ムコジマメグロ (鳥類) リュウキュウカラスバト (鳥類) | |
| 1940年代 | クニマス (汽水・淡水魚類) | |
| 1950年代 | コゾノメクラチビゴミムシ (昆虫類) | |
| 1960年代 | キイロネクイハムシ (昆虫類) スワモロコ (汽水・淡水魚類) ミナミトミヨ (汽水・淡水魚類) | |
| 1970年代 | カドタメクラチビゴミムシ (昆虫類) | |
| 1980年代 | | トキ (鳥類) トキウモウダニ (クモ形類) |
| 1990年代 | | |
| 2000年代 | | |
| 2010年代 | スジゲンゴロウ (昆虫類) ダイトウノスリ (鳥類) ミヤココキクガシラコウモリ (哺乳類) ニホンカワウソ (本州以南亜種) (哺乳類) ニホンカワウソ (北海道亜種) (哺乳類) | |

出典) 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—1 (哺乳類), 株式会社ぎょうせい.
 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—2 (鳥類), 株式会社ぎょうせい.
 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—3 (爬虫類・両生類), 株式会社ぎょうせい.
 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—4 (汽水・淡水魚類), 株式会社ぎょうせい.
 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—5 (昆虫類), 株式会社ぎょうせい.
 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—7 (その他無脊椎動物), 株式会社ぎょうせい.
 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—8 (植物 I), 株式会社ぎょうせい.
 より作成.

絶滅危惧種等の減少要因をみると、「第1の危機」に相当するものが多い(図 II-10)。同様に、現在までに絶滅が確認されている26種について絶滅要因をみても、全ての分類群において、開発、捕獲・採取、水質汚濁といった「第1の危機」によるものが多い²⁰⁾。また、公益財団法人世界自然保護基金ジャパン(WWF ジャパン)の1996年のレポートでは干潟環境に生息する生物を絶滅に導く要因として、埋立、人工護岸、富栄養化、汚染、赤土の流入等、「第1の危機」に関するものが多く挙げられている²¹⁾。



絶滅危惧種の個体数の減少要因を大きく「開発」、「水質汚濁」、「採取・捕獲」、「自然遷移」、「外来種（移入種）」に区分した。絶滅危惧種全種数うち、それが減少要因として挙げられている種の割合を示した（1種に対して複数の要因が挙げられているため合計は100%とはならない）。

注1：森林伐採、河川開発、湿地開発、草原開発、ゴルフ場、スキー場、土地造成、道路工事、ダム建設等を含む。

注2：海洋汚染、除草剤の流出、水質の悪化等を含む。

注3：駆除、狩猟過多、定置網、捕獲、乱獲等を含む。

注4：遷移進行、植生変化、洞内の環境変化、近親交配等を含む。

注5：外来種による捕食、競合、人畜共通感染症等を含む。

出典）環境省，2014：日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—1（哺乳類），株式会社ぎょうせい。

環境省，2014：日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—2（鳥類），株式会社ぎょうせい。

環境省，2014：日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—3（爬虫類・両生類），株式会社ぎょうせい。

環境省，2014：日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—4（汽水・淡水魚類），株式会社ぎょうせい。

環境省，2014：日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—5（昆虫類），株式会社ぎょうせい。

環境省，2014：日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—8（植物I），株式会社ぎょうせい。

より作成。







図 II-10 生物分類群ごとの絶滅危惧種の減少要因

2) 損失への対策

<キーメッセージ>

- わが国の保護地域は、自然環境保全法や自然公園法等、複数の法令によって設けられており、森林の伐採や土地の改変等の開発行為を制限している。これらによって、区域内の生態系や生息地・生育地の消失や減少を防ぐことが期待されている。
- 保護地域の指定面積は、長期的には面積が拡大する方向で推移しており、陸域においては国土の約 20%が保護地域に指定されているが、指定割合については生態系によってばらつきがある。一方、海域は、陸域に比べて指定割合が低く、行為制限の強い保護地域の割合も少ない。
- 2015 年 12 月現在、種の保存法によって 134 種が国内希少野生動植物種に指定されている。都道府県でも県別にレッドデータブックが作成されるなど取組が順調に広がっている。
- 種の保存法等による捕獲・採取規制の対象や保護増殖事業の実施については、長期的には対策が拡充される方向で推移し、引き続き対策が拡充される傾向にある。

表 II-3「第1の危機」に関する損失への対策を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|----------------|---|---|---|
| | 対策の長期的推移 | | 対策の現在の傾向 |
| | 過去 50 年～ 20 年の間 | 過去 20 年～ 現在の間 | 第 1 の危機 |
| 保護地域 |  |  |  |
| 捕獲・採取規制、保護増殖事業 |  |  |  |

「第1の危機」による生物多様性の損失について、生物多様性国家戦略では「対象の特性、重要性に応じて、人間活動にともなう影響を適切に回避、又は低減するという対応が必要であり、原生的な自然の保全を強化するとともに自然生態系を改変する行為が本当に必要なものか十分検討することが重要」とされ、また「既に消失、劣化した生態系については、科学的な知見に基づいてその再生を積極的に進めることが必要」とされている。

開発・改変や捕獲・採取などによる「第1の危機」については、従来から、保護地域の指定、個体の捕獲等の規制等が講じられてきた。しかし、保護地域制度や野生生物の捕獲規制、自然の再生、事業実施時の環境配慮等について、新たな制度的枠組の構築・充実が進むとともに、保護地域の面積や保護対象種が拡大されることによって「第1の危機」への対応が強化されてきたといえるが、全体の傾向として、絶滅のおそれのある種の現状を大きく改善する等の状況には至っていない。

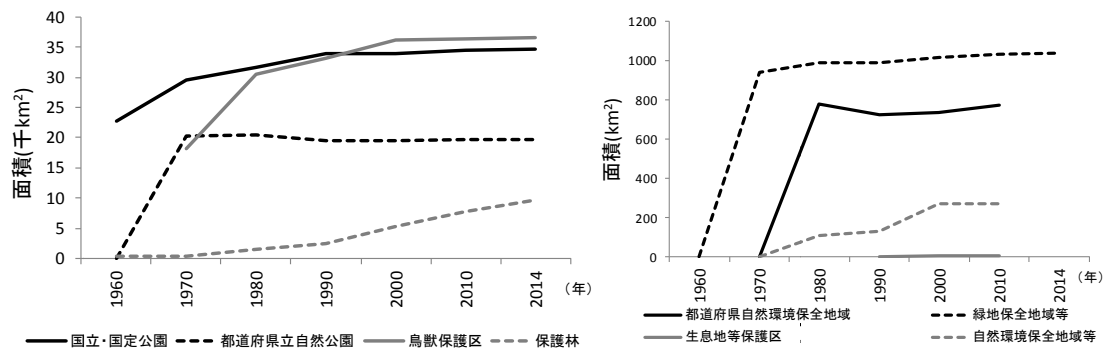
(i) 保護地域

国土の開発が進んだ高度経済成長期に、従来から指定されてきた国立・国定公園や鳥獣保護区等が急速に面積を拡大し、現在の保護地域の配置の骨格が形成された（図 II-11）。環境省関連の陸域の保護地域についてみると、1960 年頃には国立公園（自然公園法）、国定公園（自然公園法）、鳥獣保護区（鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（鳥獣保護管理法））を合わせて、延べ約 3.2 万 km² 程度であったが、その後、都道府県立自然公園（自然公園法）、原生自然環境保全地域（自然環境保全法）、自然環境保全地域（同）、都道府県自然環境保全地域（同）、生息地等保護区（絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法））が新たに設けられ、2010 年頃には 3.1 倍の延べ約 10 万 km² に拡大した（図 II-11）。現在では、陸域及び内陸水域の約 20.3% が保護地域に指定されている²²⁾。

まとまった面積を持ち、その地域本来の自然環境を残している生態系は、我が国を代表する自然的特性を知る上で重要であるとともに、生物多様性保全上の核（コア）となる重要な地域といえる。まとまった面積を持つ重要地域は「国土を特徴づける自然生態系を有する地域」として整理されている（図 I-1）。国土を特徴づける自然生態系のうち、全体の 5 割強が保護地域の中に含まれている（図 II-12）。また、このうち国が指定するものと都道府県が指定するものはほぼ同じ面積である²³⁾。また、鳥類の種数に着目した場合でも、全国的に保全優先順位の高い地点と保護区のギャップが確認されている（図 II-13）。同様に魚類、底生動物も希少種の生息状況と保護区との間にギャップが確認されている（図 II-14）。

また、2014 年に生物多様性鹿児島県戦略を制定した鹿児島県では、県土面積に対する自然公園の割合を現在の 9.4% から、2023 年度までに 14.4% に拡大する目標を立てる等、各地方公共団体の生物多様性地域戦略でも保護地区の拡大等、独自の取組が進められている。

対照的に、海域（領海及び排他的経済水域）は、沿岸域及び海域の保護地域は約 8.3% となっている²²⁾。従来、国立・国定公園を始めとする海域の保護地域の多くは、陸域の保護地域の緩衝地帯として指定されてきたことなどが背景にあると考えられる。生物多様性の保全と持続可能な利用の手段としての海洋保護区のあり方について検討が進められている。



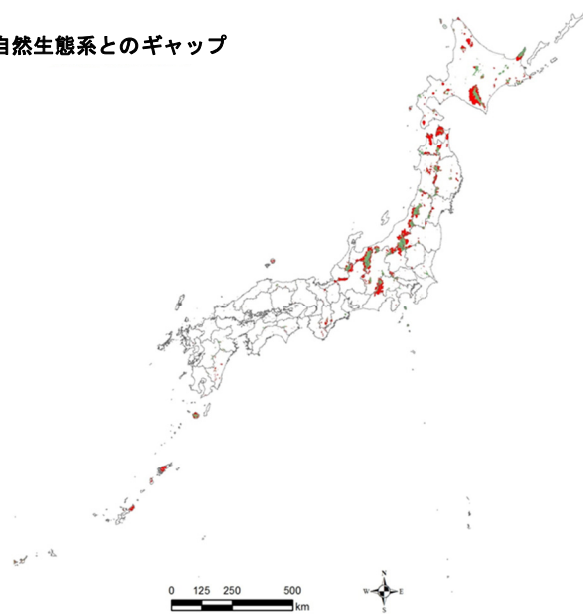
| 区分 | 2010年の面積(km ²) |
|--------------|----------------------------|
| 国立・国定公園 | 34,496 |
| 都道府県立自然公園 | 19,708 |
| 鳥獣保護区 | 36,591 |
| 保護林 | 7,816 |
| 都道府県自然環境保全地域 | 773 |
| 緑地保全地域等 | 1,032 |
| 生息地等保護区 | 9 |
| 自然環境保全地域等 | 272 |

出典) 環境省, 2015: 自然保護各種データ、環境省, 1970・2015: 鳥獣統計情報、農林水産省, 1960・2015: 国有林野事業統計書、国土交通省, 2014: 都市緑化データベースより作成。

図 II-11 主な保護地域の面積の推移

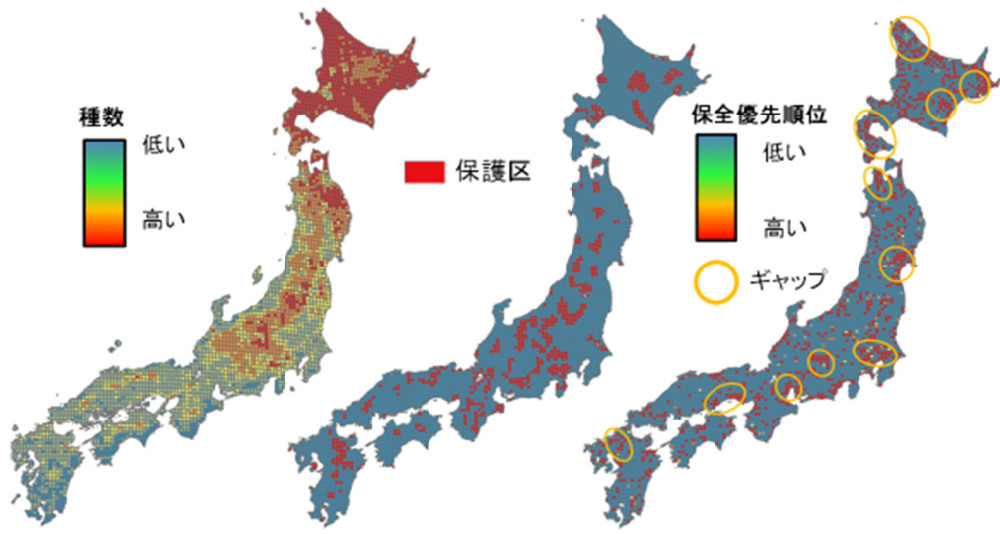
国土を特徴づける自然生態系とのギャップ

- 保護地域内
- 保護地域外



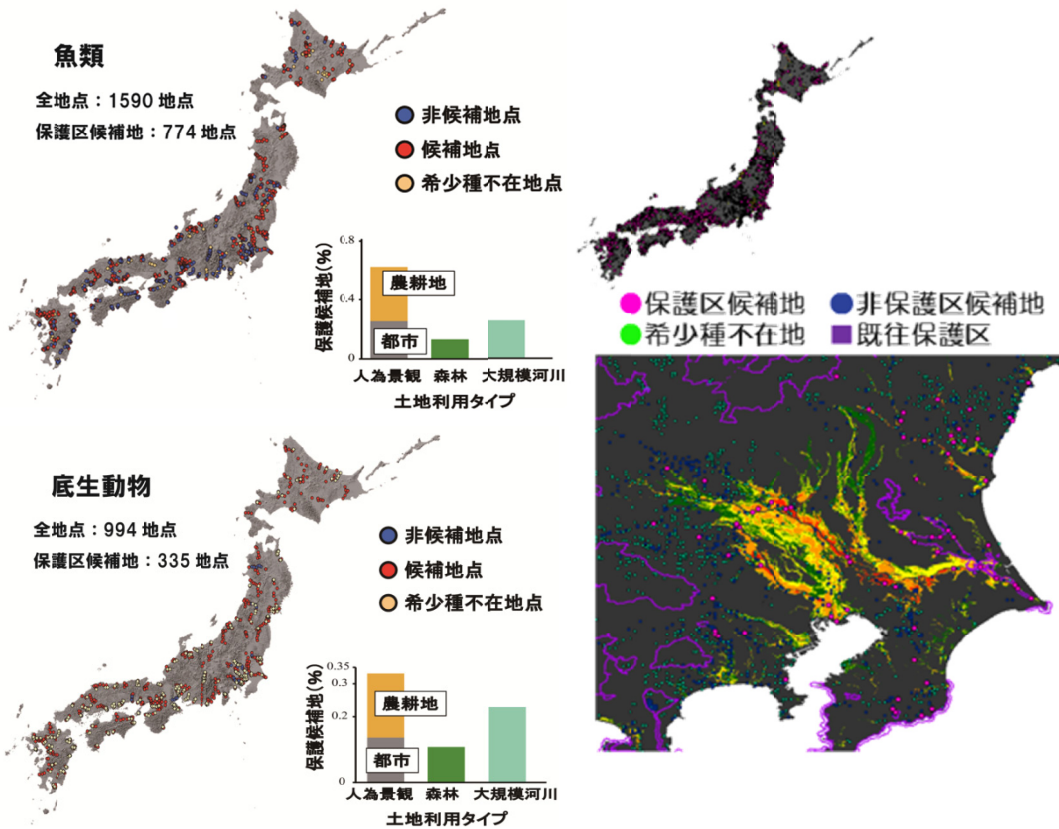
出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書。

図 II-12 保護地域と国土を特徴づける自然生態系とのギャップ



出典) 環境省, 2013: 平成 24 年度環境研究総合推進費「生物多様性評価予測モデルの開発・適用と自然共生社会への政策提言」による研究委託業務委託業務報告書。

図 II-13 鳥類の種数の分布



出典) 環境省, 2013: 平成 24 年度環境研究総合推進費「陸水生態系における生物多様性損失の定量的評価に関する研究」による研究委託業務委託業務報告書。

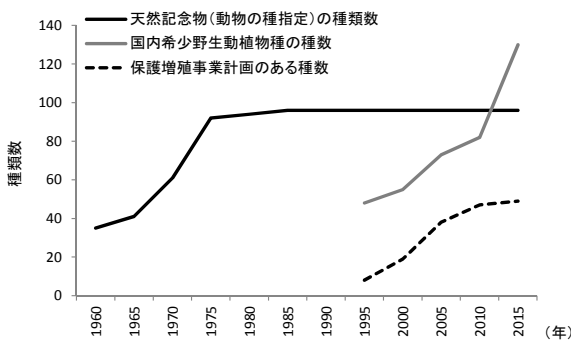
図 II-14 魚類の保護候補地

(ii) 捕獲等の規制・保護増殖

一部の野生生物については、1960年代から鳥獣保護、天然記念物の保護、漁業調整・水産資源保護等の観点から捕獲等の規制があった。例えば野鳥を捕獲するための猟具であるカスミ網については、1947年より許可のない者の使用が禁止され、1991年以降は販売、頒布、捕獲目的の所持も禁止された。また、1990年以降、種の保存法等による捕獲・採取規制の対象や保護増殖事業の実施については、長期的には対策が拡充される方向で推移し、引き続き対策が拡充される傾向にある。一方で、こうした対策により生息状況、生息環境の改善が認められる種もあることから、これらの種については、これまでの対策の効果を適切に評価した上で、種指定の解除や事業の終了について検討することが求められている。現在、96種が天然記念物に指定され、種の保存法によって134種が国内希少野生動植物種に指定されている（2015年12月時点）（図II-15）。また、水産資源保護法施行規則によりヒメウミガメやシロナガスクジラ等の7種が指定されている。さらに、一部の種については種の保存法等に基づく積極的な保護増殖の取組が進んでいる。都道府県でも県別にレッドデータブックが作成されるなど取組が順調に広がっている（図II-16）。今後、国内希少野生動植物種の保護の効果を評価し、十分な効果が上がっていない場合はその要因を分析するなど効果的な対策を講じていくことが求められている。

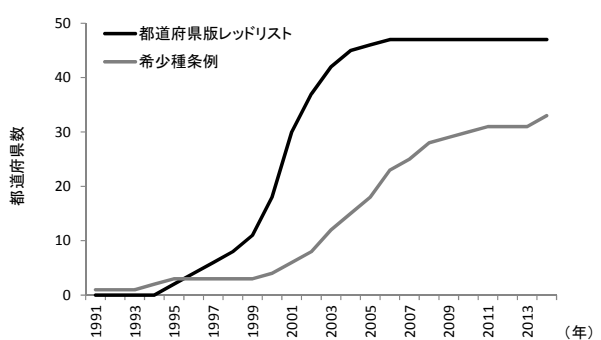
絶滅の危険性が極めて高く、本来の生息域内における保全施策のみで種を存続させることが難しいと思われる種については、体系的な生息域外保全の取組が進んでいる。また、本来の生息域内で絶滅してしまった種（トキ、コウノトリ）や、ツシマヤマネコ、ライチョウ等については、野生復帰の取組が、それらの生息環境の保全・再生等とともに進められている。2014年には、公益社団法人日本動物園水族館協会と環境省の間で、また2015年には公益社団法人日本植物園協会と環境省の間で、生物多様性保全の推進に関する基本協定書が締結され、より組織的な生息域外保全の取組が進められている。

また、自然再生や環境に配慮した事業等、国、地方公共団体、NGO、地域住民等の多様な主体の連携・協働による取組が進められている。



出典) 環境省, 2013: 国内希少野生動植物一覧表資料、文化庁, 2015: 国指定文化財等データベースより作成。

図 II-15 「種指定天然記念物」と「国内希少野生動植物種」の指定数の推移



出典) 各都道府県の公表資料より作成。

図 II-16 都道府県版レッドリスト・レッドデータブックと希少種条例を作成・制定した都道府県数の推移

(iii) 自然環境に関する調査・モニタリング

全国的な観点からわが国における自然環境の現況及び改変状況を把握することを目的として自然環境保全基礎調査が、わが国の代表的な生態系の質・量の変化を長期かつ継続的に把握することを目的として重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）が実施され、その成果を提供している。前者において整備された植生図からは全国的な植生の改変あるいは回復の状況が、後者においては定点における生息地の喪失あるいは改善状況等が把握される等しており、第1の危機による自然環境の改変状況の把握や各種対策の立案、効果の検証にも活用されている。

(iv) 生態系ネットワーク

保護地域の指定だけでは生息地・生育地の連続性を十分に確保できない場合がある。生息地・生育地のつながりや適切な配置を確保した生態系ネットワークの重要性が指摘され、国有林の「緑の回廊」や都市の「水と緑のネットワーク」等、一部で取組が進んでいる。

(v) 自然再生

開発によって改変された湿原や河川等の一部については、人為による積極的な再生が図られている。2002年に自然再生推進法が制定され、全国各地で自然再生協議会が発足しており、現在、全国で関係省庁、地方公共団体、NGO、専門家、地域住民等の連携・協働により自然再生事業が実施されている²⁴。

2010年ごろから開発等による生物多様性への影響を代償行為等によりゼロ又はより良い状態にする「生物多様性オフセット」が注目され、導入に向けた多くの検討が実施された。近年、愛知県では、土地利用の転換や開発等において、自然への影響を回避、最小化した後に残る影響を、生態系ネットワークの形成に役立つ場所や内容で代償することにより、開発区域内のみならず、区域外も含めて自然の保全・再生を促す「あいちミティゲーション」の取組が進められている。また、企業ではトヨタ自動車株式会社が研究開発施設を造成する際に、施設内の生息基盤の向上や、近隣の里山環境の保全、維持管理による良好な動植物の生息生育環境の創出によって生物多様性オフセットを試みている。

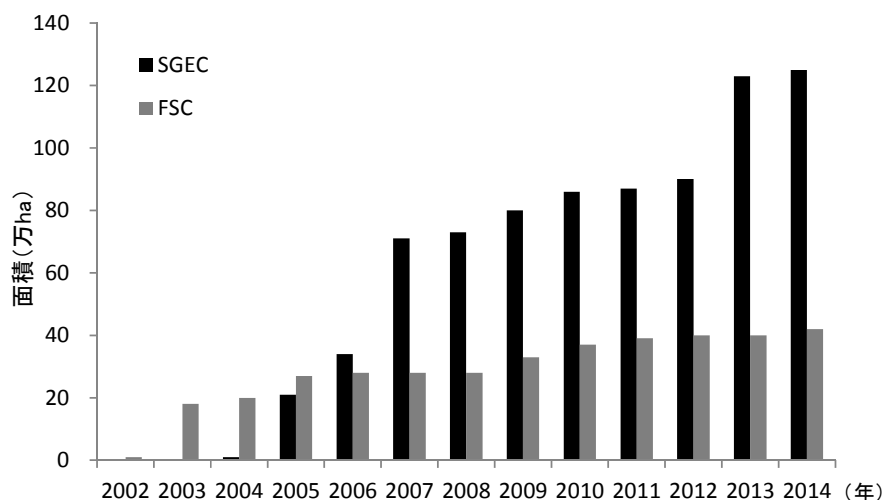
(vi) 環境に配慮した事業等

近年、生態系や生息地・生育地の改変をとまなう国や地方公共団体の事業にあたって、生物多様性への影響を低減するための具体的な取組が試みられている。一定規模以上の開発事業の実施にあたっては、環境影響評価法等に基づき、事業者によってあらかじめ環境への影響について調査・予測・評価が行われ、その結果に基づき、環境の保全について措置・配慮が行われている。2011年には事業の計画立案段階における重大な環境影響の回避・低減を図るため、環境影響評価法の一部改正により、計画段階環境配慮書の手続等が創設された。これにともない、2012年には環境影響評価の具体的な実施方法に関する基本的事項が改正され、計画段階配慮事項に係る調査・予測・評価に関する指針において、重要な自然環境のまとまりを場として把握し、それに対する影響を把握するものとされるなど、事業のより早期の段階から適切な環境配慮がなされるような取組が進められている。

(vii) 持続可能な利用

農林水産業については、生物多様性をより重視した持続可能なものとするため、農薬・肥料の適正使用等環境保全型農業の推進、生物多様性に配慮した農業の生産基盤整備が進められている。また、森林においては針葉樹人工林化に伴って土壌の生物相が均質化する一方、均質化した多様性が広葉樹林化によって再度回復する可能性が報告されている²⁵⁾。このことから、森林では、生物多様性の保全をはじめとする公益的機能の発揮を図るため、人工林の長伐期化、複層林化、針葉樹・広葉樹混交林化の取組が進められており、水産業でも、主要な魚種への漁獲可能量の設定、資源管理計画の策定、漁場環境として重要な藻場・干潟等の維持管理活動が進められている。また、森林管理協議会（FSC：Forest Stewardship Council）や一般社団法人緑の循環認証会議（SGEC：Sustainable Green Ecosystem Council）といった森林認証を受けた面積は近年増加傾向にあり、2014年11月時点で国内における森林認証面積は、FSCが約42万ha、SGECが約125万haとなっている（図II-17）。海洋管理協議会（MSC：Marine Stewardship Council）や水産エコラベル（MEL：Marine Eco-Label）といった水産認証の取得数は、2013年時点でMSCは3件、MELは生産段階、流通加工段階を合わせて69件が認証されている^{26),27)}。

企業活動においても、原材料の調達地を対象とした国際的な自然保護プロジェクトへの支援、エコラベルの添付された製品の流通、環境報告書における生物多様性関連の取組の記載等、生物多様性の視点の組み込みが進められている。



出典) 環境省, 2014: 環境基本計画等において定められた指標の動向より作成.

図 II-17 国内における森林認証面積

(viii) その他

工場・事業所等から湖沼・海域への窒素やリンの排出については、水質汚濁防止法やその他特別措置法等によって排水規制や総量規制がなされている。食料や飼料の輸入により依然として国外から持ち込まれる窒素やリンの量は多いが、都市域を中心に、人口の割合で80%を超える地域において、污水处理施設等が整備されている。

また、これらの対策の効果を検証するためのモニタリングについても、自然環境保全基礎調査や重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）等による調査・情報整備が進められており、情報が蓄積されつつある。

- 1) Miyamoto A., and Sano M., 2008: The influence of forest management on landscape structure in the cool-temperate forest region of central Japan, *Landscape and Urban Planning*, 86,248-256.
- 2) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 1-⑤1980年代から1990年代までの土地利用の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 3) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 1-③改変の少ない植生の分布, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 4) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 1-④20世紀初頭から1980年代までの土地利用の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 5) 小椋純一, 2006: 日本の草地面積の変遷, 京都精華大学紀要, 30, 160-172.
- 6) 総務省, 国勢調査.
- 7) 付属書「林地からの都市的土地利用への転換面積（目的別用途）」(p35) 参照.
- 8) 道奥康治, 2012: 水工学諸問題における混相流科学の視点, *混相流*, 26, 273-284.
- 9) 河口洋一, 中村太士, 萱場祐一, 2005: 標津川下流域で行った試験的な川の再蛇行化に伴う魚類と生息環境の変化, *応用生態工学*, 7, 187-199.
- 10) 高橋久, 川原奈苗, 2011: 石川県の低地湖沼における湖岸形状と植生の評価手法の検討, *河北潟総合研究* 14, 9-19.
- 11) 宇多高明, 望月美知秋, 鴨川慎, 三波俊郎, 渡辺宗介, 石川仁憲, 2011: 霞ヶ浦浮島地区における Spur dike を用いた動的安定湖浜の創生, *土木学会論文集 B1(水工学) Vol.67, No.4, I_1543-I_1548*.
- 12) 山下博由, 2000: 海岸生態系研究におけるアマチュアリズムと保全活動—気象貝類を例として—, *応用生態工学* 3, 45-63.
- 13) Millennium Ecosystem Assessment (編) 横浜国立大学 21 世紀 COE 翻訳委員会, 2007: 国連ミレニアムエコシステム評価 生態系サービスと人類の将来, オーム社, 241pp.
- 14) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 3-②大気経由の窒素の影響, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 15) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: 年代別の絶滅種数（維管束植物）（データ 4-③）, 生物多様性総合評価報告書, p38.
- 16) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: 絶滅種、野生絶滅種の年代と種名（維管束植物）（データ 4-④）, 生物多様性総合評価報告書, p38.
- 17) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 4-⑦レッドデータブック掲載種（維管束植物）の都道府県別種数, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 18) 水産庁（編）, 1998: 日本の希少な野生水生生物に関するデータブック, 社団法人日本水産資源保護協会.
- 19) 日本ベントス学会, 2012: 干潟の絶滅危惧動物図鑑—海岸ベントスのレッドデータブック, 東海大学出版会.
- 20) 付属書「絶滅種、野生絶滅種の絶滅要因」(p44) 参照.
- 21) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 4-⑧日本の干潟環境に悪影響を及ぼしている主な要因とそれぞれの干潟環境における相対的重要度, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 22) 日本国政府, 2014: 生物多様性条約第 5 回国別報告書.
- 23) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 5-③各生態系の保護地域カバー率（指定主体別）, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 24) 環境省, 2009: 自然との共生を目指して, 環境省.
- 25) Mori A. S., Ota A. T., Fujii S., Seino T., Kabeya D., Okamoto T., Ito M. T., Kaneko N., Hasegawa M., 2015: Biotic homogenization and differentiation of soil faunal communities in the production forest landscape: taxonomic and functional perspectives, *Oecologia*, 177, 533-544.
- 26) FSC ホームページ, <https://jp.fsc.org/jp-jp>
- 27) SGECEC ホームページ, <http://www.sgec-eco.org/>










(2) 第2の危機の評価

1) 評価結果

<キーメッセージ>

- 「第2の危機」は、「第1の危機」とは逆に、自然に対する人間の働きかけが縮小撤退することによる影響である。例えば、里地里山の森林生態系や農地生態系の利用・管理の縮小は、生態系の規模や質の低下を引き起こす場合がある。
- 「第2の危機」の影響力は、1950年代後半から現在において森林生態系や農地生態系で強く作用しており、長期的には増大する方向で推移している。
- 社会経済の構造的な変化にともなって、従来の里地里山の利用が縮小した。
- 国外の生物資源への依存が高まり、国内の農地や森林における人間活動は減少傾向。近年の耕作放棄地面積は1975年の約3倍である。
- 利用の縮小によって植生の遷移が進むことなどにより、里地里山を形づくる水田等の農地や二次林・二次草原等によるモザイク性が失われつつある。
- 里地里山は、自然撓乱や氾濫原等に依存してきた生物に生息・生育環境を提供していたため、遷移の進行等による具体的な影響については議論があるものの、生態系の質の変化やそこに生息・生育する生物の個体数や分布の減少が懸念される。

表 II-4 「第2の危機」に含まれる損失の要因を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|-------------------|---|---|---|
| | 影響力の長期的傾向 | | 影響力の大きさと現在の傾向 |
| | 過去50年～20年の間 | 過去20年～現在の間 | 第2の危機 |
| 里地里山の管理・利用の縮小 |  |  |  |
| 野生動物の直接的利用の減少 |  |  |  |
| 絶滅危惧種の減少要因(第2の危機) |  |  |  |

(i) 里地里山

里地里山は、わが国の長い歴史のなかで様々な人の働きかけを通じて特有の自然環境が形成されてきた地域で、集落を取り巻く農地、水路・ため池、二次林と人工林、草原等がモザイクを構成してきた。森林生態系と農地生態系の一部に相当し、二次林約8万km²、農地等約7万km²で国土の40%程度を占める。また、里地里山は生物多様性の保全と多様な生態系サービスの持続可能な利用にとって重要な空間であると考えられているため、保全に向けて里山の特性を土地利用面から抽出して地図化する「さとやま指数」が開発されている¹⁾。これを用いて吉岡ら²⁾は国土の特性を概観したところ、国土面積の6割が農業-さとやま的土地利用に分類されたと報告している。

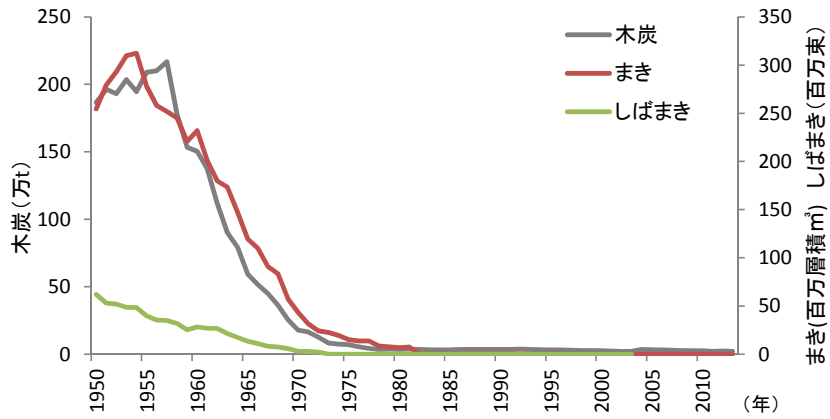
(ii) 管理・利用の縮小

高度経済成長期（1950年代後半～70年代前半）の社会経済状況の変化により薪炭やたい肥・緑肥等の経済価値が減少した。1970年以降に薪炭の生産量は急激に減少しており（図 II-18）、国内で薪炭林・農用林として使われてきた二次林の多くの利用・管理が低下した可能性がある。このような農林業に対する需要の変化は土地利用の変化、生物多様性に大きな影響を及ぼした²⁾。管理の行き届かなくなった二次林は陽樹的な樹種から陰樹的な樹種に推移していき、最終的には極相林となる。また、極相林への遷移に従って木本種の種多様性が低くなることが報告されている³⁾。モウソウチクは丸竹やタケノコとして利用されてきたが、代替え製品の普及や輸入の増加によって需要が減少しており、管理が十分に行われていないモウソウチク林が隣接地に侵入し、その面積を拡大させている⁴⁾。広葉樹林へのモウソウチクの侵入は植物多様性の衰退をもたらし、ひいては生物の多様性にも負の影響を与えていると報告されている⁵⁾。竹林の分布確率を推定した報告では、分布する可能の高い地域は西日本に多く、北海道、東北各県では低くなっている。これらの竹林の分布確率が高い地域では、竹林が広く拡大しているか、または今後の拡大が予測されている（図 II-19）。

長期にわたって日本の植生の主要な構成要素であったススキ草原（茅場）や放牧地等の二次草原は、農業用に使役される牛が放牧されることによって維持されてきたが、1958年～1968年にかけて使役牛の割合が77%から4%に減少しており、二次草原の遷移を促進した可能性がある⁶⁾。二次草原の減少は、草原性の鳥類、チョウ類を大幅に減少させる要因として挙げられている^{7),8)}。

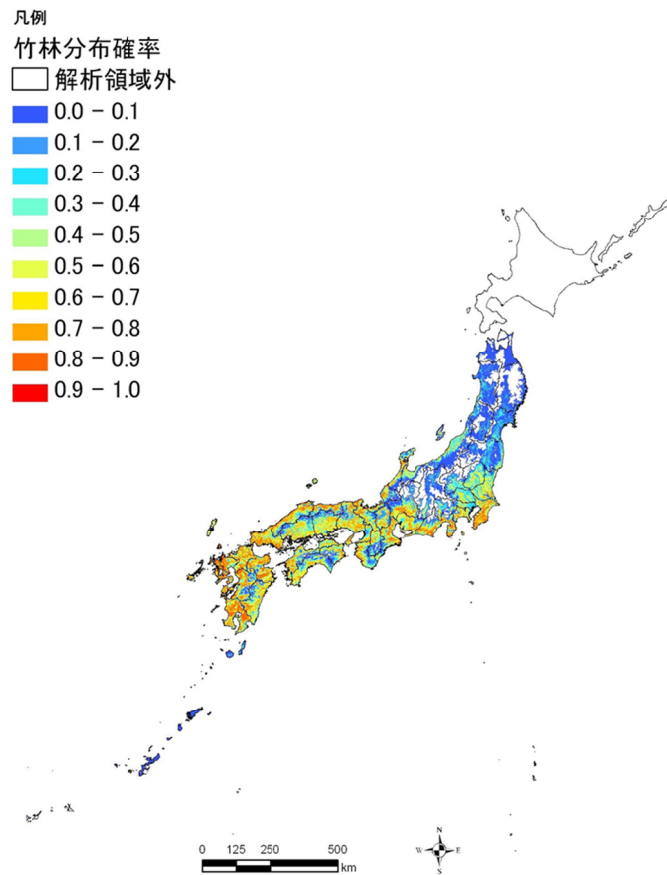
また、計画的な人工林の間伐は、生息する生物の種や個体数の増加をもたらし、生物多様性保全にある程度貢献することが指摘されており^{9),10),11)}、間伐等の森林整備が適切に行われないと人工林に生息する生物種にとっての生息地・生育地としての質を低下させると考えられる。

水田、水路、ため池等は、氾濫原等自然の攪乱を受ける場所に生息していた生物の代替的な生息地・生育地としても機能してきたことが指摘されている^{12),13)}。しかし、1990年には耕作放棄が進み、農業水利施設の利用も低下した。例えば、耕作放棄地面積は1985年に対し、2010年には約3倍に増加した（図 II-20）。特に、農業地域類型別の耕作放棄地面積の割合をみると、氾濫源に位置する平地農業地域及び都市的地域での耕作放棄の割合は2000年以降に増加している¹⁴⁾。これらの環境に生息・生育する生物種にとっての生息地・生育地としての質の低下が指摘されている¹⁵⁾。ただし、耕作放棄によって一部の種では正の影響を受ける¹⁶⁾ことも知られており、負の影響に限らないことにも注意が必要である。



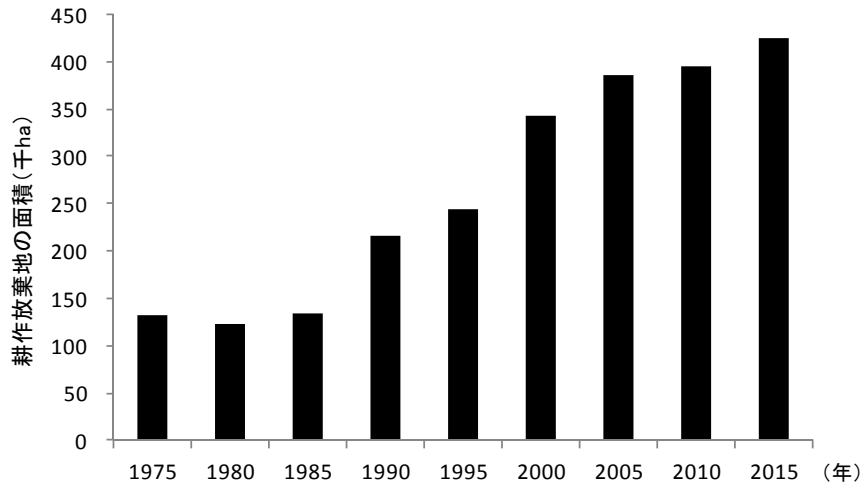
出典) 農林水産省, 1950-2013: 特用林産物生産統計調査より作成.

図 II-18 薪炭の生産量



出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書.

図 II-19 竹林が分布する可能性の高い地域

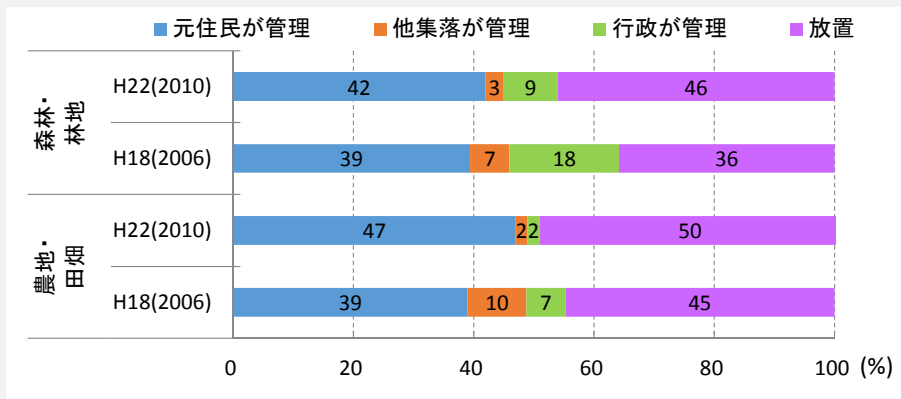


出典) 農林水産省, 2015: 農林業センサスより作成.

図 II-20 耕作放棄地面積の推移

BOX II-1 消滅集落跡地の資源管理状況

過疎地域等の集落では働き口の減少をはじめとして耕作放棄地の増大、獣害や病虫害の発生、林業の担い手不足による森林の荒廃等の問題が発生しており、地域における資源管理や国土保全が困難になりつつある。消滅した集落の森林・林地の管理状況は、これらの集落の54%では元住民、他集落又は行政機関が管理しているものの、残りの集落では放置されており、その割合も前回調査(2007年)と比べ上昇している。



出典) 林野庁, 2014: 平成26年度森林・林業白書.

(iii) 里地里山の質の低下

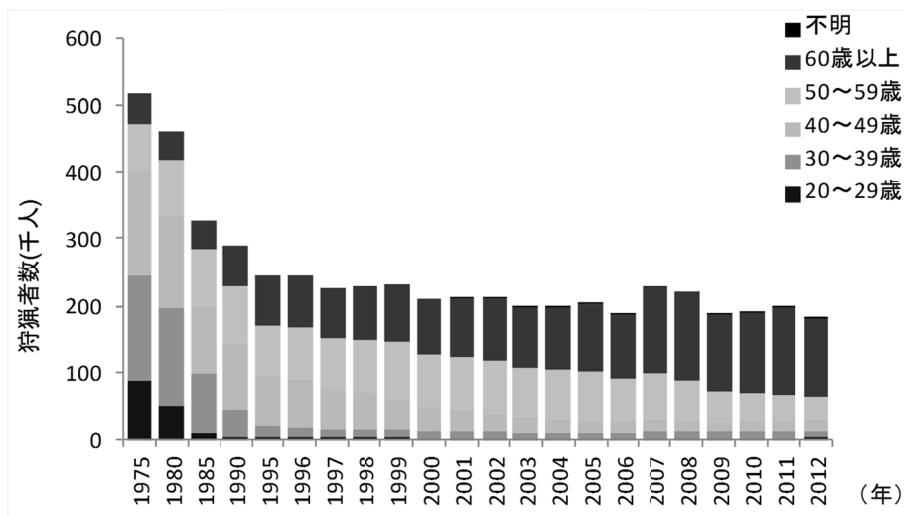
里地里山を構成する要素のうち農地や草原（原野・採草放牧地）の規模は大幅に縮小した。他方で、1980年代から1990年代までの間には、例えば、農地の耕作放棄や二次林の放置による林床植生の変化、マツ林の枯死と遷移の進行等「第2の危機」にともなう変化が進んだことが知られているが、全国規模の地図情報としては整備されていないため、二次林を含む里地里山の面積の減少としては把握出来ない。里地里山の利用の縮小は、近年では、里地里山の規模を減少させる要因としてだけでなく、生態系としての質を低下させる要因となっていることが懸念されている¹⁷⁾。また、森林を中心とした陸域から供給される栄養塩類が沿岸海域の生産性を高めるとされており、里海及び里山についても人の関わりにより生態系が維持されてきたと報告されている¹⁸⁾。

(iv) 野生動物の直接的利用の減少

野生動物の過剰な直接的利用（狩猟・漁労、観賞目的等による野生動物の捕獲）は、種の分布を縮小させ個体数を減少させる。しかし、陸域における鳥獣の乱獲が大きな影響を与えたのは、1950年代よりも前であった^{19),20)}。

1950年代には、いわゆる「レジャー狩猟者」が増加し、狩猟の普及や狩猟技術の発達等に加えて高度経済成長にともなう生息地・生育地の改変等により、野生動物（鳥獣）の減少が懸念されるようになったが、近年の狩猟者数は減少傾向にある（図 II-21）。

1970年代後半から全国各地でニホンジカが増加しており、栃木県北西部の戦場ヶ原周辺ではササ類が採食によりほとんど枯死し、シカの不嗜好性植物であるシロヨメナや裸地に置き換わるなど、森林植生に様々な負の影響を及ぼしている²¹⁾。また、シカは植生への影響を介してミミズ類²²⁾や昆虫類²³⁾、鳥類²¹⁾に影響を与えることが報告されている。



出典) 林野庁, 1995: 鳥獣関係統計、環境省, 1998-2012: 鳥獣関係統計より作成。

図 II-21 狩猟者数の推移

(v) 絶滅危惧種の減少要因としての「第2の危機」

維管束植物の絶滅危惧種の約30%が「自然遷移等」、すなわち「第2の危機」に相当する管理放棄、遷移進行・植生変化を減少要因としている（図 II-10）。

2) 損失への対策

<キーメッセージ>

- 野生鳥獣の保護・管理の実施状況は、主に「第2の危機」への対策を指標する。
- 野生鳥獣による農林業への被害等、人と野生鳥獣との軋轢を軽減・解消するため、1990年代末に特定鳥獣保護管理計画制度が設けられ、2015年現在、133計画が策定されている。これにより、野生鳥獣の科学的な保護・管理が進められてきた。
- しかし、野生鳥獣による自然環境への影響や農林水産業・生活環境への被害が拡大・深刻化し続けていることから、2014年に鳥獣保護法が改正された。
- 法改正により鳥獣の「管理」の概念が位置づけられ、法題名が「鳥獣保護管理法」に変更されるとともに、増えすぎた一部の鳥獣（シカ・イノシシ）について都道府県が主体となって捕獲を行う事業が創設されるなど、鳥獣の管理が抜本的に強化された。
- 二次的自然環境における、持続可能な自然資源の利用・管理を世界的に推進するための取組（SATOYAMA イニシアティブ）が提唱されている。
- 農山漁村においては、適切な農林水産業活動の実施により、生物多様性の保全等が図られている。また、里地里山においては、絶滅のおそれのある種を対象に、生物多様性の保全に配慮した農林業等による保護増殖が進められている。
- モニタリングサイト1000里地調査等において、二次的自然環境における生態系の変化等に係る情報が蓄積されつつある。

表 II-5 「第2の危機」に関する損失への対策を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|---------------|-----------------|----------------|----------|
| | 対策の長期的推移 | | 対策の現在の傾向 |
| | 過去50年～ 20年の間 | 過去20年～ 現在の間 | 第2の危機 |
| 野生鳥獣の科学的な保護管理 | ⇒ | ↗ | ↗ |

「第2の危機」による生物多様性の損失について、生物多様性国家戦略では「現在の社会経済状況のもとで、対象地域の自然的・社会的特性に応じた、より効果的な保全・管理手法の検討を行うとともに、地域住民以外の多様な主体の連携による保全活用仕組みづくりを進めていく必要」があるとしている。既に各地で取組は始まっているが、地域における点的な取組に留まり、全国的な展開には至っていない。

近年では過去に里地里山が広い面積にわたって利用されてきたような社会的経済的な要請は低下しており、また人口の減少と高齢化が進む中で、全ての里山に人手をかけてかつてのように利用・管理していくことは現実的ではないとされている。

里地里山を構成する二次林のあり方について、適切な管理を推進する場合と、自然の遷移を基本として、森林の機能を維持発揮できる森林への移行を促進する場合とを総合的に判断することなどの検討が必要とされている。

このように、過疎化・高齢化をはじめとする社会経済状況の大きな変化を踏まえて、人の自然に対する働きかけを強化する対策が講じられ、鳥獣の保護・管理や二次林、二次草原、農耕地等、長期にわたる人の自然への働きかけの中で形成されてきた自然

(二次的自然)²⁴⁾の維持に対して一定の効果をあげてきた。このような背景から国土の生物多様性保全の観点から重要な里地里山を明らかにし、多様な主体による保全活用の取組を促進することを目的として、2015年に500箇所「生物多様性保全上重要な里地里山」が環境省により選定された。

今後も、将来的な人口減少等の大きな社会構造の変化を踏まえて、人と自然の関わり方を再構築するような新たな仕組みを構築していくなど、幅広い対策の充実・強化が必要と考えられる。

(i) 野生鳥獣の保護・管理

農林業被害を防止するため、都道府県が策定する第二種特定鳥獣管理計画に基づく個体数調整等の鳥獣の管理や、鳥獣被害防止特措法に基づく取組等が進められている。また、鳥獣の保護・管理を行う担い手の育成等が進められている。シカやイノシシ等の中・大型哺乳類や移動性の高い動物等、広域に分布し、複数の都道府県で対策を実施しないと効果が望めない鳥獣について、広域的な保護・管理の推進が必要とされている。

1960年代に鳥獣保護法に鳥獣保護事業計画制度が設けられた時点では野生鳥獣は減少傾向にあり人との軋轢は限られていたが、1980年代頃から、野生鳥獣による農林業や植生の被害が社会的な問題となった。このような状況を受け、1999年に、著しく増加または減少した野生鳥獣の地域個体群の個体数管理等を行う特定鳥獣保護管理計画制度が設けられ、2015年現在46都道府県において133計画が策定されている²⁵⁾。しかし、野生鳥獣による自然環境への影響や農林水産業・生活環境への被害が拡大・深刻化し続け、鳥獣の捕獲に担い手が減少・高齢化していることから、鳥獣の捕獲等の一層の促進とその担い手の育成を図るため、2014年に鳥獣保護法が改正され、2015年5月29日に鳥獣保護管理法が施行された。この改正により、適切な個体群管理を行うため、集中的かつ広域的に管理を図る必要があるとして環境大臣が指定する鳥獣(シカ・イノシシ)について、都道府県が主体となって捕獲を行う「指定管理鳥獣捕獲等事業」の創設や、鳥獣の捕獲等に専門性を有し、安全を確保して適切かつ効果的に鳥獣の捕獲等を実施できる事業者を都道府県知事が認定する「認定鳥獣捕獲等事業者制度」が導入される等、鳥獣の管理が抜本的に強化された。

(ii) 保護増殖・自然再生

里地里山における絶滅のおそれのある種を対象に、生物多様性の保全に配慮した農林業等による保護増殖が進められている。また阿蘇における草原の再生等、二次的自然における自然再生が進められている。

(iii) 生物多様性の視点に立った自然資源の利用・管理

近年、環境保全型農業の推進に加え、環境教育やエコツーリズム、バイオマスの利用等の、生物多様性の視点に立った自然資源の利用促進を図るような利用・管理の方策が検討されている。また、個体数調整のために捕獲されたシカ、イノシシ等の有効活用も試みられている。里地里山等の維持管理のために、農林漁業者、NGO等の地域のネットワークの構築、地方公共団体、企業、都市住民等も含めたネットワーク化が進んでいる。都市近郊の里地里山でもNGOや都市住民による保全活動が行われており、緑地保全制度等を活用した保全・管理が進められている。

また、日本を含む世界各地での経験を踏まえ、二次的自然環境における持続可能な自然資源の利用・管理を世界的に推進するための取組を「SATOYAMA イニシアティブ」として提唱している。吉岡ら¹⁾は「さとやま指数」を用いた評価の結果、国立公園は里地里山の保全に重要な役割を果たす可能性があることが示されており、自然公園の管理において、里地里山を意識した保全管理が実践されれば、生物多様性保全に広く寄与しうると報告している。企業においても、竹を原材料とした紙等、里地里山の管理に寄与する製品開発が実施されている²⁾。そのほかにも資源利用における企業活動の生物多様性への影響を削減する取組が進んでいる²⁷⁾。

(iv) 農林水産業の振興と農山漁村の活性化

農山漁村においては、適切な農林水産業活動の実施により、生物多様性の保全や生態系サービスの維持・向上等が図られている。地域によって、生物多様性の保全をより重視した農林水産業の推進等の取組も見られる。これらの取組は、行政、地域住民、農林漁業者、NGO、土地所有者、企業等多くの主体が協働して、地域に根づいた方法で持続的に進められる必要がある。例えば、株式会社日立製作所は里地里山の自然環境を保全する「IT エコ実験村」の取組を実施しており、神奈川県秦野市、東海大学及び地域住民と協働でITを活用した里山再生・保全の実証、検討が進められている²⁸⁾。

また、株式会社スギヨファームは耕作放棄地を利用した農業生産により、耕作放棄地の解消と同時に地域の雇用確保や活性化へとつなげる取組を実施している²⁹⁾。

(v) 自然環境に係る調査・モニタリング

自然環境保全基礎調査の一環として植生図の整備が進められており、わが国の二次的植生の分布や面積が把握されている。また、2005年から開始されたモニタリングサイト1000里地調査等においては、二次的自然環境における生態系の変化等に係る情報が蓄積されつつある。

-
- 1) 吉岡明良,角谷 拓, 今井淳一, 鷲谷いづみ, 2013: 生物多様性評価に向けた土地利用類型と「さとやま指数」でみた日本の国土, 保全生態学研究, 18, 141-156.
 - 2) Kadoya T., and Washitani I., 2011: The Satoyama Index: A biodiversity indicator for agricultural landscapes, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 140, 20-26.
 - 3) 平山貴美子, 山田勝俊, 西村辰也, 河村翔太, 高原光, 2011: 京都市近郊二次林における遷移進行に伴う木本種構成および種多様性の変化, *日本森林学会誌* 93, 21-28.
 - 4) 篠原慶規, 久米朋宣, 市橋隆自, 小松光, 大槻恭一, 2014: モウソウチク林の拡大が林地の公益的機能に与える影響—総合的理解に向けて—, *日林誌*, 96, 351-361.
 - 5) 鈴木重雄, 2010: 竹林は植物の多様性が低いのか?(<特集>広がるタケの生態特性とその有効利用への道), *森林科学: 日本林学会会報*, 58, 11-14.
 - 6) 李商榮, 天間征, 1989: 肉用牛生産の地域分化の要因分析, *北海道大学農経論叢*, 45, 95-117.
 - 7) 久保満佐子, 小林隆人, 北原正彦, 林敦子, 2011: 富士山麓・上ノ草原における人為的管理が吸蜜植物の開花とチョウ類(成虫)の種組成に与える影響, *植生学会誌*, 28, 49-62.
 - 8) 高岡貞夫, 2013: 過去百年間における都市化にともなう東京の生物相の変化, *地学雑誌*, 122, 1020-1038.
 - 9) 矢田豊, 江崎功二郎, 小谷二郎, 2011: 人工林における下層植生量と鳥類生息状況の関係, *石川県林業試験場研究報告*, 43, 13-18.
 - 10) Taki H., Inoue T., Tanaka H., Makihara H., Sueyoshi M., Isono M., and Okabe K., 2010: Responses of community structure, diversity, and abundance of understory plants and insect assemblages to thinning in plantations, *Forest Ecology and Management*, 259, 607-613.
 - 11) 清和研二, 2013: スギ人工林における種多様性回復の階梯—境界効果と間伐効果の組み合わせから効果

-
- 的な施業方法を考える一, 63, 251-260.
- 12) 鷺谷いづみ, 2007: 氾濫原湿地の喪失と再生:水田を湿地として活かす取り組み, 地球環境, 12, 3-6.
 - 13) 角道弘文, 2010: ため池における水位変動が浅場に生息する水生昆虫に及ぼす影響, 農相計画学会誌, 28, 363-368.
 - 14) 農林水産省, 2010: かけがえのない農地を守るためにー耕作放棄地対策推進の手引きー.
 - 15) 森淳, 水谷正一, 松澤真一, 2006: 食物網からみた農業生態系の物質循環, 筑波大学陸域環境研究センター電子モノグラフ, 2, 39-46.
 - 16) Osawa T., Kohyama K., Mitsunashi H, 2013: Areas of Increasing Agricultural Abandonment Overlap the Distribution of Previously Common, Currently Threatened Plant Species, PLoS ONE8(11), e79978.
 - 17) 奥敬一, 2013: 里山林の生態系サービスを発揮するための課題と農村計画の役割, 農村計画学会誌, 32, 20-23.
 - 18) 寺田徹, 2013: 里山概念から見た里海, 日本水産学会誌, 79, 1030-1033.
 - 19) 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物ーレッドデータブックー2 (鳥類), 株式会社ぎょうせい.
 - 20) 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物ーレッドデータブックー1 (哺乳類), 株式会社ぎょうせい.
 - 21) 奥田圭, 關義和, 小金澤正昭, 2012: 栃木県奥日光地域におけるニホンジカの高密度化による植生変化が鳥類群集に与える影響, 日本森林学会誌, 5, 236-242.
 - 22) 關義和, 小金澤正昭, 2010: 栃木県奥日光地域の防鹿柵外におけるミミズ類の増加要因ーシカによる植生変化の影響ー. 日本森林学会誌, 92, 241-246.
 - 23) Seki Y., and Koganezawa M, 2013: Does sika deer overabundance exert cascading effects on the raccoon dog population?, Journal of Forest Research, 18, 121-127.
 - 24) 山本勝利, 楠本良延, 大久保悟, 2015: 二次的な自然環境, 日本生態学会, 人間活動と生態系 第4章, 67-86.
 - 25) 環境省, 2015: 特定計画の作成状況, 環境省 HP, <http://www.env.go.jp/nature/choju/plan/plan3.html>
 - 26) 一般社団法人 CEPA ジャパン, 竹紙 (たけがみ) の取り組みー本業を通じた社会的課題への挑戦ー, 生物多様性アクション大賞, <http://5actions.jp/select/chuetsu-pulp-2/>
 - 27) 藤田香, 2010: 生物多様性を定量評価 負荷を“見える化”して目標掲げる, 70 の企業事例でみる生物多様性読本, 135.
 - 28) 環境省, 2013: 生物多様性の保全と持続可能な利用に関する取組事例の募集, http://www.biodic.go.jp/biodiversity/private_participation/trend2014/02.html
 - 29) 株式会社スギヨファーム, スギヨファームとは, <http://sugiyofarm.jp/about/index.html>

(3) 第3の危機の評価

1) 評価結果

<キーメッセージ>

- 「第3の危機」は、人間が近代的な生活を送るようになったことにより持ち込まれたものによる影響である。外来種や化学物質は、生態系の質の低下、生息・生育する種の個体数又は分布の減少等を引き起こす要因となる。
- 「第3の危機」の影響力は、1950年代後半から現在において、特に外来種については強く、長期的には増大する方向で推移している。
- 外来種の一部は、捕食・競合等によって在来種の個体数や分布を減少させることが指摘されている。
- 絶滅危惧種の減少要因のうち、外来種による影響はとりわけ爬虫類において約70%と高く、他の分類群でも約20%から30%を占めている。
- 難分解性・高蓄積性・人への長期毒性を有する化学物質が生態系に与える影響は長期にわたる可能性があるものの、その影響については未知である点も多いとされる。
- 1970年代以降に化学物質に関する規制が導入され、影響は軽減している可能性がある。

表 II-6 「第3の危機」に含まれる損失の要因を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|-------------------|-------------|------------|---------------|
| | 影響力の長期的傾向 | | 影響力の大きさと現在の傾向 |
| | 過去50年～20年の間 | 過去20年～現在の間 | 第3の危機 |
| 外来種の侵入と定着 | | | |
| 化学物質による生物への影響 | | | |
| 絶滅危惧種の減少要因(第3の危機) | | | |

(i) 外来種の侵入と定着

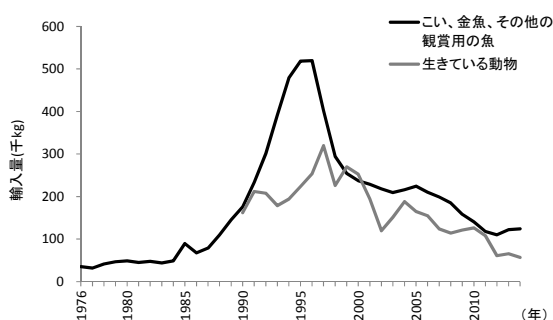
1900年以降、国内に持ち込まれて定着した外来昆虫もしくは外来雑草の種数は年代とともに増加する傾向にあり、特に1950年代以降急激に増加した¹⁾。外来種の増加の背景には高度経済成長期以降の国境を超えた人と物資の交流の増大がある。「生きている動物」の輸入量についての評価期間を通じた時系列のデータはないが、観賞用の魚では1990年代以降急激に増加し、それ以外の「生きている動物」の輸入量も1990年代に増加する傾向がみられた。1990年代後半になると輸入される観賞魚の量は大きく

減少し、その他の「生きている動物」も2000年以降緩やかに減少している(図 II-22)。一部の分類群では輸入数が減少傾向にある(図 II-23)。

外来種は、野外への逸出と繁殖を経て、生態系に侵入・定着する。一部の外来種については分布の拡大が顕著であり、在来種に大きな影響を与えている(図 II-24)。特定外来生物に指定されているアルゼンチンアリは1993年に広島県で初めて確認され、2010年までに東京まで分布を拡大している²⁾。タイワンシジミ等、食用として意図的に持ち込まれた外来種、ムラサキガイやサキグロタマツメタ、コウロエンカワヒバリガイ等船舶のバラスト水や生物の船体付着等によると思われる非意図的な導入も知られており^{3),4)}、一部の種は侵略的外来種として分布の拡大と既存の生態系への影響が懸念されている^{3),5)}。また、植物については緑化植物が逸出したネズミムギ⁶⁾や園芸植物が野生化したオオキンケイギク⁷⁾、輸入飼料への種子混入から分布を拡大したアレチウリ⁸⁾等の影響が懸念されている。

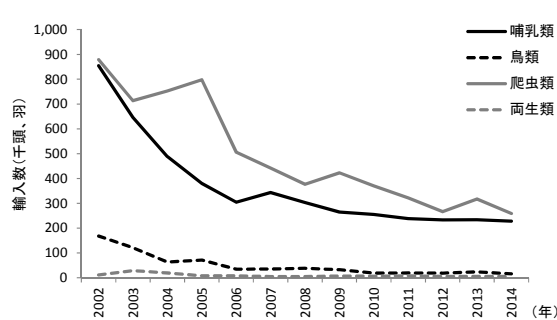
このほか、希少種であるタナゴと外来種のタイリクバラタナゴとの競合等、多数の影響事例が報告されている^{9),10)}。なお、国内の他の地域から生物が持ち込まれる場合にも同様の問題が生じる。沖縄島に移入されたヒルギダマンの急速な分布拡大による干潟生態系への影響¹¹⁾、福岡県に移入したハスによるアユ、オイカワの捕食といった問題が知られている¹²⁾。

生態系への影響や農林水産業への被害がある種等では防除が試みられているが、小島嶼等を除いて、いったん拡大した外来種の分布を抑えることは容易ではない。アライグマの捕獲数は年々増加し、2011年には年間2万頭を超えている¹³⁾※。



出典) 財務省,2015: 貿易月表より作成。

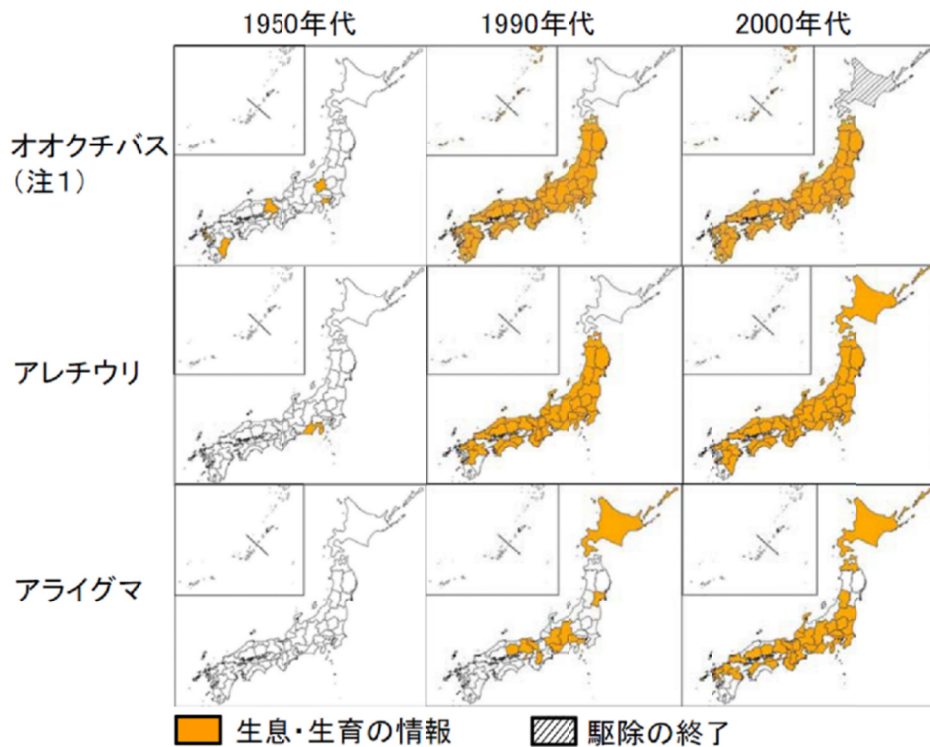
図 II-22 海外から輸入される「生きている動物」等の輸入量の推移



出典) 財務省,2015: 貿易月表より作成。

図 II-23 海外から輸入される「生きている動物」の近年の輸入数の推移

※ 捕獲数の増加は、生息数の増加、分布域の拡大と被害の増大を反映していると考えられるが、捕獲数の変化率が、そのまま生息数の変化率と比例関係にあるとは言えないことに留意。理由としては、①年により捕獲努力量に差があると考えられること及び、②主な捕獲は農地周辺等で行われているが、アライグマは農地周辺以外にも生息しており、その分布状況は不明であること、が想定される。



注：北海道では2001年にオオクチバスの生息が確認されたが、2007年に駆除を終了した。
 出典）環境省 生物多様性総合評価検討委員会，2010：図II-17 侵略的外来種の分布拡大，生物多様性総合評価報告書。

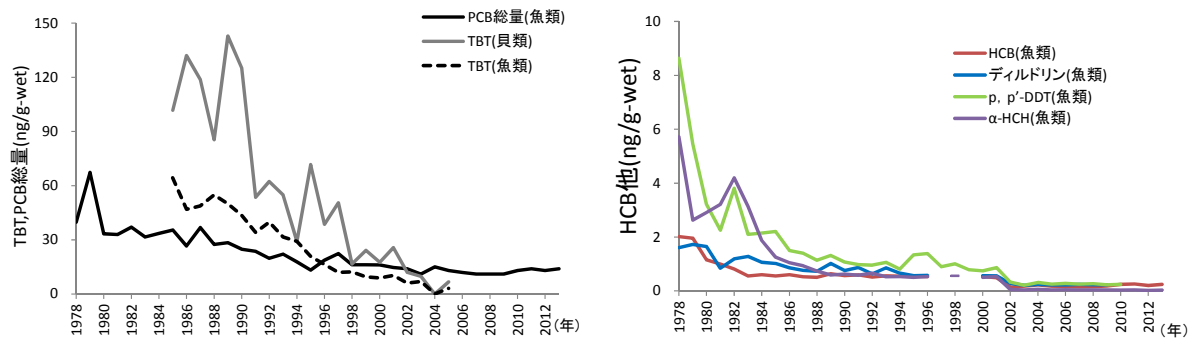
図 II-24 侵略的外来種の分布の拡大

(ii) 化学物質による生物への影響

科学技術の発達によって、新たな化学物質の数が増加し、また既存の化学物質の新たな利用方法も考案され、化学物質は私たちの生活において欠かすことのできないものとなった。しかし、同時に分解されにくい性質の化学物質が人体や野生生物に与えるリスクも指摘されるようになった。主要汚染物質の魚類における検出レベルは、1978年以降、全般に減少する傾向にあるが、現在も検出されており（図 II-25）、化学物質の長期的な環境中における残留が認められる^{14),15)}。PCB等有害な化学物質が、食物連鎖を通じて高次捕食者の体内に蓄積され^{14),16),17)}、野生動物や人に影響を及ぼすことが知られている。

化学物質がもたらす影響は未解明な部分も多いとされ、世界各地で観察された野生生物の生殖異常について、化学物質の内分泌かく乱作用がクローズアップされた例もある。

また、有害な化学物質の輸送媒体としてマイクロプラスチックが世界的に問題になっている¹⁸⁾。マイクロプラスチックとは、ペットボトルや漁具等のプラスチックが紫外線の影響や波の力によって微細化したもので、有害な化学物質を吸着する特徴を持っている¹⁹⁾。生態系への影響は未解明な部分が多いが、微細化した粒子は海洋の生物相によって摂食することが可能なため、生態系への影響が懸念されている¹⁹⁾。



出典) 環境省, 1978-2014: 化学物質環境実態調査より作成.

図 II-25 主要汚染物質の検出状況の経年推移(魚類・貝類)

(iii) 絶滅危惧種の減少要因(第3の危機関係) [再掲]

生物分類群ごとの減少要因のうち、「第3の危機」に相当する外来種を示す「移入種」はとりわけ爬虫類において約70%と高く、他の分類群でも約20%から30%を占めている(図 II-10)。外来種のうち、一部は侵略的外来種として、在来種の捕食、在来種との競合、交雑等の種間関係、伝染病の媒介や、生息環境の破壊等を通して生態系もしくは遺伝的な攪乱を生じさせ、結果として在来種の個体数の減少や絶滅を引き起こす可能性がある²⁰⁾。とりわけ、島嶼の生態系は規模が小さく固有種が多いため、侵略的外来種の影響が強く懸念され、実際に多くの事例が報告されている^{21),22),23)}。

2) 損失への対策

<キーメッセージ>

- 侵略的外来種の国内への侵入及び定着は、地域固有の生物相や生態系に対して大きな影響を及ぼす危険性があるため、侵入を水際で防ぐ輸入規制と定着した種に対する防除が、対策として重要である。したがって、外来種の輸入規制、防除の実施状況は、「第3の危機」への対策を指標とする。
- 2005年に、従来からの対策に加えて外来生物法が施行されるなど、対策が拡充される傾向にあり、2015年現在、110種類が特定外来生物に、57種が未判定外来生物に指定されている。
- 対策のさらなる推進に向け、2015年には、さまざまな主体の行動指針等を示した「外来種被害防止行動計画」や、適切な行動を呼びかけるためのツールとして「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（略称：生態系被害防止外来種リスト）」（2015年現在429種類掲載）が作成された。
- 化審法によって、主に人への影響の観点から、新たに製造・輸入される化学物質の事前審査や、難分解性・高蓄積性・人への長期毒性を有する化学物質の製造・輸入・使用を原則禁止とする規制が設けられているが、2009年の法改正により既存化学物質を含むすべての一般化学物質についてリスク評価・管理の対象とされるようになった。

表 II-7 「第3の危機」に関する損失への対策を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|-----------------|-----------------|----------------|----------|
| | 対策の長期的推移 | | 対策の現在の傾向 |
| | 過去50年～ 20年の間 | 過去20年～ 現在の間 | 第3の危機 |
| 外来種の輸入規制、 防除 | ⇒ | ↗ | ↗ |

外来種対策としては、侵入の防止、侵入の初期段階での発見と対応、定着した外来種の駆除・管理の各段階に応じた対策を進める必要がある。

2005年に「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（外来生物法）」が施行され、地方公共団体や民間団体の取組が活発化するなど、外来種のうち「特定外来生物」や「未判定外来生物」に指定された種の侵入を防ぐ輸入等の規制と、定着した特定外来生物等の防除が推進されている。新たな侵入の防止策が強化され、一部の島嶼では計画的な防除によって根絶や個体数の抑制に成功するなどの効果が上がっているほか、外来種に対する社会的な注目も高くなっているが²⁴⁾、既に定着し、分布を拡大している種については、より効率的な捕獲技術の開発等が必要と考えられる。

化学物質については、評価期間の後半に化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（以下「化審法」という。）による製造・輸入・使用等に係る規制が導入されるなど対策が進められている。

(i) 外来種等の輸入・飼養等の規制

生物の輸入についての規制は、従来、植物防疫法や感染症予防法等によって行われてきたが、生態系や農林水産業等に係る被害を防止する観点から、特定外来生物等として指定された種への対策等を行う外来生物法が 2005 年に施行され、2013 年には対策を一層強化すべく改正が行われた。2015 年現在、同法により 110 種類の特定外来生物及び 57 種類の未判定外来生物が指定されている（表 II-8）。

また、生物多様性に影響を及ぼす可能性のある遺伝子組換え生物に関しては、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（カルタヘナ法）」によって、その利用に対し事前に生物多様性の影響についてのリスク評価を行うなどの措置が取られている。

(ii) 侵略的外来種等の防除及び対策のさらなる推進

国内に定着して影響を及ぼしている外来種については、島嶼等保護上重要な地域において自然再生や絶滅危惧種の保護増殖上の問題を取り除くという観点から、環境省が防除を実施している。また河川管理や道路管理等の一環として外来植物の駆除等が関係省庁の取組によって進められている。全国各地の地方公共団体、NGO、地域住民によっても、例えば、アライグマやオオクチバス等について防除の取組が進められている²⁵⁾。

また、外来種対策のさらなる推進に向け、2015 年には、さまざまな主体の行動指針等を示した「外来種被害防止行動計画」や、適切な行動を呼びかけるためのツールとして「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（略称：生態系被害防止外来種リスト）」が作成された。本リストには 429 種類の外来種を挙げており、掲載種への対策の方向性も併せて整理している。

(iii) 化学物質の規制・管理

1973 年に制定された化審法によって、主に人への影響の観点から、新たに製造・輸入される化学物質の事前審査や、難分解性・高蓄積性・人への長期毒性を有する化学物質の製造・輸入・使用を原則禁止とする規制が設けられてきた。2003 年の法改正により、化学物質の動植物への影響も考慮されることになり、2009 年の法改正により既存化学物質を含むすべての一般化学物質についてリスク評価・管理の対象とされるようになった。また、1999 年に制定された特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善に関する法律により、人の健康や動植物に有害なおそれのある化学物質について事業者から環境中への排出量等を国に届け出る制度が導入され、事業者の自主的な管理を促進するとともに、化学物質による環境汚染の防止を図っている。

さらに、1948 年に制定され、2003 年に改正された農薬取締法、1999 年に制定されたダイオキシン類対策特別特措法等による規制も行われている。

(iv) 自然環境に係る調査・モニタリング

自然環境保全基礎調査において、外来生物の分布状況が把握されている。モニタリングサイト 1000 の各調査分野においては、高山帯へのセイヨウオオマルハナバチの侵入やガビチョウ・ソウシチョウの分布拡大等、外来生物の侵入・定着に係る情報が蓄積されつつある。また、生物情報を集約・提供するシステムである「いきものログ」を整備している。

表 II-8 特定外来生物、未判定外来生物及び生態系被害防止外来種リストの種類数

| カテゴリー | 哺乳類 | 鳥類 | 爬虫類 | 両生類 | 魚類 | 昆虫類 | 無脊椎動物※ | 植物 | 合計 |
|----------------|-----|----|-----|-----|----|-----|--------|-----|-----|
| 特定外来生物 | 25 | 5 | 16 | 11 | 14 | 9 | 17 | 13 | 110 |
| 未判定外来生物 | 12 | 2 | 5 | 10 | 16 | 1 | 9 | 2 | 57 |
| 生態系被害外来種リスト掲載種 | 41 | 15 | 26 | 15 | 59 | 22 | 51 | 200 | 429 |

※：昆虫以外の脊椎動物の合計
出典）環境省資料。

- 1) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 9-①外来昆虫・外来雑草の侵入・定着種数の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 2) 原田豊, 福倉大輔, 栗巣連, 山根正気, 2013: 港のアーリー外来アリのモニタリングー, 日本生物地理学会会報, 68, 29-40.
- 3) 大谷道夫, 2004: 日本の海洋移入生物とその移入過程について, 日本ベントス学会, 59, 45-57.
- 4) 岩崎敬二, 2013: 外来二枚貝コウロエンカワヒバリガイの日本海沿岸での分布, 日本ベントス学会, 67, 73-81.
- 5) 岩崎敬二, 2007: 日本に移入された外来海洋生物と在来生態系や産業に対する被害について, 日本水産学会誌, 73, 1121-1124.
- 6) 市原実, 2012: 静岡県中遠地域のコムギ-ダイズ連作圃場における外来雑草ネズミムギ (*Lolium multiflorum* Lam.) の個体群動態, 雑草研究, 57, 61-66.
- 7) 畠瀬頼子, 小栗ひとみ, 松江正彦, 2012: オオキンケイギクが侵入した河川敷における表土はぎとりによる礫河原植生の再生効果, 雑草研究, 75, 445-450.
- 8) 黒川俊二, 2012: 外来雑草の農業被害と分布・拡散パターン, 植物防疫, 66, 208.
- 9) 寺下里香, 蘇武絵里香, 大波茜, 小野恭史, 芥藤千映美, 2012: 希少種生息域における淡水魚の分布・生態状況調査, 宮城教育大学 環境教育研究紀要, 14, 35-39.
- 10) 長谷亮, 藤山静雄, 上條慶子, 2012: 外来種コモチカワツボがヘイケボタルの成長と発光に及ぼす影響, 34, 106-109.
- 11) 新垣裕治, 山田慶紀, 比嘉博斗, 2013: 沖縄県屋我地島の饒平名干潟に分布拡大するヒルギダマシ (*Avicennia marina*) に関する研究: 国内移入したマングローブ種の分布動態, 名桜大学総合研究, 22, 17-23.
- 12) 佐野二郎, 2012: 福岡県に移入・繁殖したハスの生態に関する研究, 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 22, 49-56.
- 13) 環境省, 2014: アライグマ防除の手引き (計画的な防除の進め方), 環境省.
- 14) 村上道夫, 滝沢智, 2010: フッ素系界面活性剤の水環境汚染の現況と今後の展望, 水環境学会誌, 33, 103-114.
- 15) 岩村幸美, 梶原葉子, 陣矢大助, 門上希和夫, 楠田哲也, 2011: 日本におけるギンブナ (*Carassius auratus (gibelio) langsdorfii*) 中の有機塩素系農薬類蓄積状況, 環境化学, 21, 57-68.
- 16) 津野洋, 新海貴史, 中野武, 永禮英明, 松村千里, 是枝卓成, 2007: 瀬戸内海における PCB の分布とムラサキイガイへの濃縮特性に関する研究, 土木学会論文集 G, 63, 149-158.
- 17) 津野洋, 中野武, 永禮英明, 松村千里, 鶴川正寛, 是枝卓成, 高部祐剛, 2007: POPs の二枚貝への濃縮特性に関する研究, 土木学会論文集 G, 63, 179-185.
- 18) 高田秀重, 2015: 海岸漂着レジンペレットを使った地球規模モニタリング, ぶんせき, 1, 29-34.
- 19) Andrady A.L., 2011: Microplastics in the marine environment, Marine Pollution Bulletin, 62, 1596-1605.
- 20) 山田文雄, 1998: 第 41 回シンポジウム「20 世紀・野生哺乳類からの検証 環境インパクトを考える」, わが国における移入哺乳類の現状と課題, 哺乳類科学, 38, 97-105.
- 21) 嶋津信彦, 2011: 2010 年夏沖縄島 300 水系における外来水生生物と在来魚の分布記録, 保全生態学研究, 16, 99-110.

-
- ²²⁾ Watari Y., Nagata J., and Funakoshi K., 2011: New detection of a 30-year-old population of introduced mongoose *Herpestes auropunctatus* on Kyushu Island, Japan, *Biological Invasions*, 13, 269-276.
- ²³⁾ Abe T., Wada K., and Nakagoshi N., 2008: Extinction threats of a narrowly endemic shrub, *Stachyurus macrocarpus* (Stachyuraceae) in the Ogasawara Islands, *Plant Ecology*, 198, 169-183.
- ²⁴⁾ Ohsawa T., Osawa T., 2014: Quantifying effects of legal and non-legal designations of alien plant species on their control and profile, *Biological Invasions*, 16, 2669-2680.
- ²⁵⁾ 付属書「都道府県の防除の確認件数」(p58) 参照.







(4) 第4の危機の評価

1) 評価結果

<キーメッセージ>

- 「第4の危機」は、地球規模で生じる気候変動による生物多様性への影響である。気候変動は、生態系の変質、種の個体数の減少や分布の縮小を引き起こす要因となる。
- 「第4の危機」は、1950年代後半から現在において、長期的には損失要因として作用したことが示唆される。
- 一部の事例から、気候変動による生物の分布の変化や、生態系への影響が示されているが、気候変動等との因果関係が明確に示されている文献は少ない。
- 「生物多様性総合評価報告書（JBO）」が公表された2010年に比べ、情報が揃いつつあり、気候変動による生物の分布の変化や生態系への影響が起きている確度は高いと考えられる。今後も気温の上昇等の気候変動が拡大すると予測されており、現在、なお影響が進む傾向にあるものと考えられる。
- 気候変動の生態系への影響は、高山帯や沿岸生態系において既に発現しており、高山植物とマルハナバチ類のフェノロジーの同調性崩壊や、沖縄本島周辺のサンゴ被度が2009年に7.5%まで減少したこと、また過去20年間でハイマツが伸長量を0.72~1.1mm/年ずつ増加させ、少なくとも過去20年間で60%も伸長速度が増えている。

表 II-9 「第4の危機」に含まれる損失の要因を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|-------------------|---|---|---|
| | 影響力の長期的傾向 | | 影響力の大きさと現在の傾向 |
| | 過去50年~20年の間 | 過去20年~現在の間 | 第4の危機 |
| 気候変動による生物への影響 |  |  |  |
| 絶滅危惧種の減少要因（第4の危機） |  |  |  |

(i) 気候変動による生物への影響

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第5次評価報告書によれば、気候システムの温暖化には疑う余地がなく、また1950年代以降、観測された変化の多くは数十年から数千年間にわたり前例のないものである。大気と海洋は温暖化し、雪氷の量は減少し、海面水位は上昇している。人為起源の温室効果ガスの排出は、20世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な原因であった可能性が極めて高い¹⁾。急速な気候変動が、生物種や生態系が対応できるスピードを超えた場合、将来に予測される気候変動によって陸域及び淡水域両方の生物種の大部分が増大する絶滅リスクに直面すると予測さ

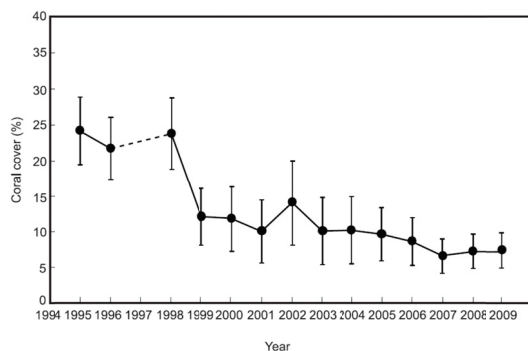
れている^{1),2),3)}。また、地域によっては世界的な気候変動の影響とは異なった傾向が認められることもあるため、地域に特有の影響を調査する必要があると報告されている⁴⁾。

一つの生態系に生息・生育する生物でも温度変化に対する反応は種や分類群によって異なっていることが知られており^{5),6)}、気候変動によって、食う、食われるの関係や動物による植物の送受粉や種子散布、昆虫間の寄生等、様々な生物の種間相互作用に不一致が生じる可能性が指摘されている^{7),8)}。このような生息環境の変化や種間の相互作用の不一致は、大規模な生物の死滅や関わりのある生物の個体数の減少、また新たな種との置き換えなど生態系に変化を引き起こす危険性がある⁸⁾。

わが国では、全国の平均気温の上昇が観測されており、気候変動が生物多様性に及ぼす影響についての研究が進められている^{7),8)}。その結果、サンゴ礁等一部の生態系の規模の縮小、質の低下の事例が報告されている⁹⁾。

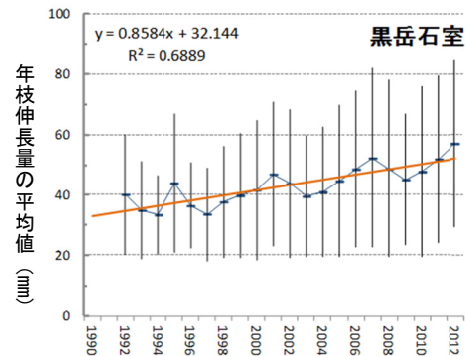
(ii) 生態系の変質

気候変動による海洋・沿岸の生物への影響は既に発現しており、海水温の上昇等によるサンゴの白化現象のほか、低温性の種から高温性の種への遷移、南方系の魚種の増加、種構成の変化等が報告されている。また、海水温の上昇と海洋酸性化の影響により、亜熱帯地域の造礁サンゴに適した海域が、減少・消滅する予測も出されている。例えば、沖縄本島周辺では、水温の上昇に伴う大規模白化によるサンゴ被度の減少が報告されており、1995年に24.4%あったサンゴ被度は、分析の結果、1999年に12.1%、2009年には7.5%にまで減少したことが確認され、特にミドリイシ属で明らかな減少が見られた(図 II-26)。生態系の縮小の事例として、北海道アポイ岳では、1970年代から、木本植物の侵入による高山草原の急速な減退が報告されており、やはり気候変動との関係が指摘されている¹⁰⁾。ハイマツの年枝を過去20年程度までさかのぼって1年間の枝の伸びる長さ(年枝伸長量)を計測した結果、年ごとに伸長量が0.72~1.1mm/年ずつ増加しており(大雪山、北アルプス(立山)、白山)、従来(1990年頃)は年枝伸長量が30mm程度だったことから考えると、少なくとも過去20年間で約60%も伸長量が増えていることとなる(図 II-27)。また、伸長量と夏の気温の間に正の相関関係があることが認められた¹¹⁾ことから、ハイマツの生長量が温暖化の影響を受けている可能性が考えられる。同時に各地の高山帯では積雪量の低下等にもなうシカの侵入も指摘されており^{12),13)}、このことも高山植物群落の退行の一因とされている^{14),15)}。さらに、シカの増大により生物相に影響が生じ続けると、生態系機能の損失につながり、気候変動に対する生物相の応答にも影響を及ぼす可能性があるとして報告されている¹⁶⁾。



出典) Hongo C, and Yamano H, 2013: Species-Specific Responses of Corals to Bleaching Events on Anthropogenically Turbid Reefs on Okinawa Island, Japan, over a 15-year Period (1995–2009), PLOS ONE, 8, 1-9.

図 II-26 沖縄本島周辺のサンゴ被度の推移



出典) 環境省, 2014: 平成 26 年 10 月 28 日環境省報道発表資料 モニタリングサイト 1000 高山帯調査 とりまとめ報告書の公表について (お知らせ) .

図 II-27 大雪山サイト黒岳石室のハイマツの年枝伸長量

(iii) 生物の分布及び個体数の変化

種はそれぞれの生態学的な特性によって分布が決まっているとされ、気候変動による種の分布の変化は、近縁種の分布の重複や既存の種や他種との生物間相互作用に影響を及ぼす可能性がある。

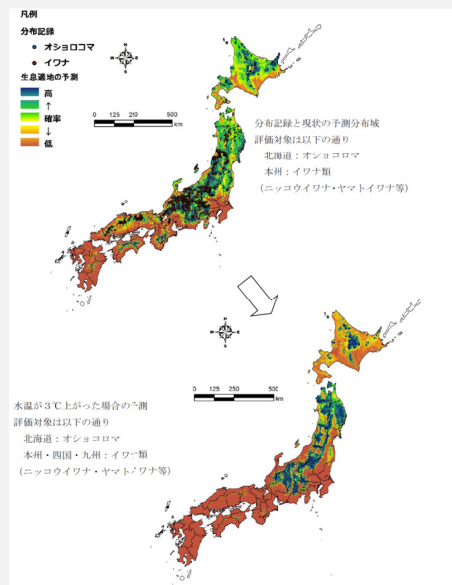
チョウ類、トンボ類、カメムシ類等の一部の種において分布限界が北上していることが確認されており、気候変動との関係が指摘されている^{17),18),19)}。森林病害虫についても気候変動による分布拡大が予測されており、森林被害の拡大が危惧されている²⁰⁾。昆虫類以外にも、海域では 1930 年代以降、造礁サンゴや海藻の分布の南限または北限の変化、温帯性サンゴの分布の北上が確認されている²¹⁾。昆虫類以外にも、海域では一部の魚類、甲殻類、貝類等について分布が北上していることが報告されており、筑前海沿岸の魚類相の調査から、1986 年以降魚類相に南方系の種が増加していることが明らかになっている²²⁾。また、青森県八甲田山のオオシラビソについてもこの数十年の間に分布が高標高に移動していることが明らかになっており、気候変動の影響が表れている可能性が指摘されている²³⁾。そのほかにも、気候変動に伴うチシマザサの分布拡大により高山植生の種多様性低下が報告されている²⁴⁾。国内の代表的な溪流魚であるイワナ類は冷水域に生息する魚類であり、気候変動の影響によって水温が上昇すると、生息に適する地域が減少し、地域個体群の絶滅リスクが高まるため生息適地の変化が予測されている (BOX II-2)。

また、生物は生息地・生育地の環境収容力によって個体数が制限される。気候変動によって種の個体数が著しく増加した場合、種の生息地・生育地や移動に利用される地域の環境に過大な負荷を与え、他の生物の生息・生育にも影響する可能性がある。全国規模で行われるガンカモ類の生息調査から、日本全国におけるコハクチョウの越冬期における個体数は評価期後半にあたる 1980 年代以降急激に増加していることが示された²⁵⁾。

BOX II-2 イワナの生息適地の変化予測

日本産のイワナ類について、気候変動に関する政府間パネル IPCC (2007) 等を参考に水温が 3℃上昇すると生息適地がどのように変わるかを予測した例を紹介する。

本州のイワナは水温が 3℃上昇すると中部山岳以西の西日本の好適地はほぼなくなるほか、東日本においても生息適地は高標高地のみに限られる。また、北海道のオショロコマについても石狩平野以西の好適地はほとんど無くなり、石狩平野以東も高標高地に分断される。



出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書。

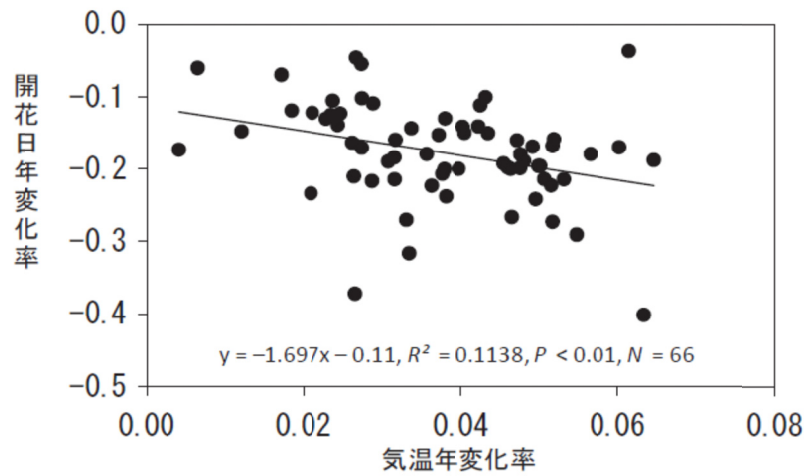
(iv) フェノロジー（生物季節）の変化

多くの生物はその生活環が気温や日照時間と関連しているとされ、植物の開花時期は特に温度に敏感であるといわれている。気候変動によって植物の開花時期や鳥類の繁殖時期が変化した場合、その種と生物間相互作用をもつ種のフェノロジーとの間に不一致が生じ、生態系の維持に支障が生じる可能性がある。

一部の植物について開花、開芽、落葉等フェノロジーの変化が確認されており、気候変動との関係が指摘されている。ソメイヨシノの開花日と気温の関係をみると、気温が高くなっている地域で開花日が早くなっていることが報告されている(図 II-28)。同様に 1950 年代から現在までのウメの開花日も早まっていることが知られており、降雪量よりも冬季の気温の上昇が開花に影響を与えていることが指摘されている。イチョウでも開芽の早まりや落葉の遅延がみられ、いずれも気温の経年変化との強い相関関係が示されている。そのほかにも、温暖年において植物とマルハナバチ類のフェノロジーの同調性は崩壊しており、気候変動により植物と送粉者間のフェノロジーの不一致が生じる可能性があると報告されている²⁶⁾。植物と同様に一部地域において鳥類の渡来時期と気温に相関があることが報告されており、気温上昇による渡り鳥への影響が示唆されている²⁷⁾。また、気候変動が生態系にどのような影響を及ぼすかを予測し、気候変動の影響への適応策を検討・実行するための取組も進められている。一例として、ブナの生育適地の変化予測の報告を示す (BOX II-3)。

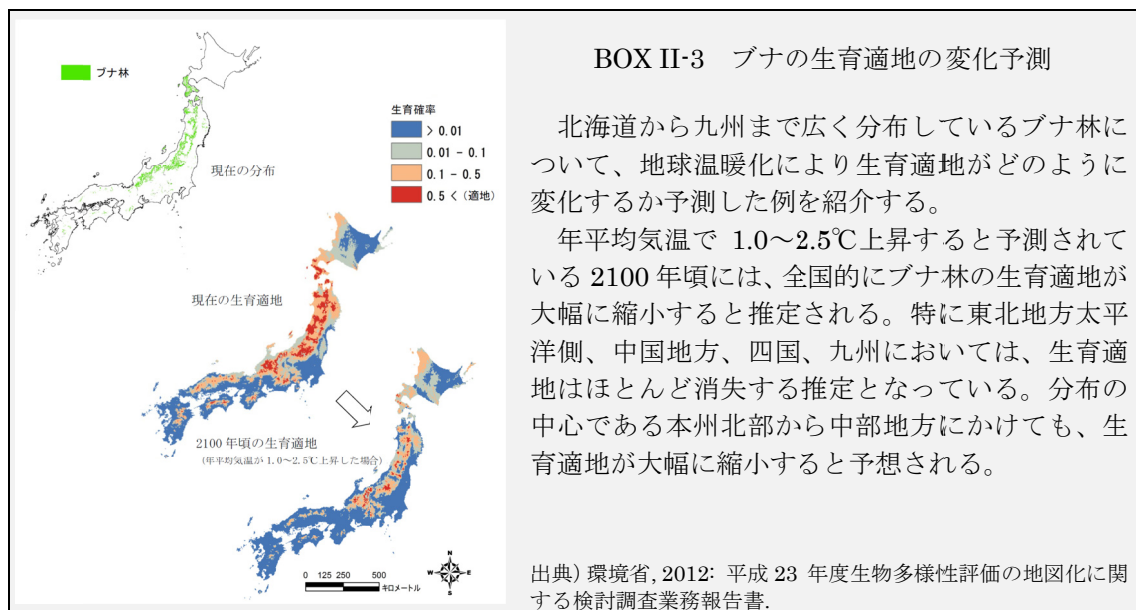
(v) 絶滅危惧種の減少要因（第 4 の危機関係）[再掲]

気候変動に起因する絶滅危惧種の減少要因については、影響力の大きさと現在の傾向を判断するのに十分なデータが得られていない。



出典) 小池重人, 繁田真由美, 樋口広芳, 2012: 日本各地のサクラの開花時期, 地球環境, 17, 15-20.

図 II-28 ソメイヨシノの開花日の変化と気温の関係



2) 損失への対策

2015年3月に中央環境審議会より示された「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について（意見具申）」によれば、「生態系への影響」については多くの大項目において既に影響が見られており、重大性が「特に大きい」と評価された。一方、「生態系サービスへの影響」については、既往の研究事例が少なく、「現状では評価できない」とされている。気候の変動が、他の要因と重なり、生物多様性にどのような変化をもたらし、生態系サービスにどのような影響を与えるのかについて研究を進めることは、生態系サービスの利用状況や享受の程度が地域ごとに異なることから重要である。

「第4の危機」に対応するには、温室効果ガスの排出量削減や吸収源の拡大（緩和）が必要であるが、既に生じているまたは近い将来生ずることが見込まれる気候変動の影響に対しては、自然や人間社会のあり方を調整する「適応」を検討する必要がある。

気候変動の影響に対する緩和策としては、生物多様性の保全と気候変動の緩和の両面に役立つような施策が重要である。炭素を固定・貯蔵している森林や湿原・草原等の森林生態系や藻場、マングローブ林等の沿岸生態系の保全・再生、温室効果ガスの排出を削減する農業の実施、草木質系バイオマスの利用、住宅用資材としての木材の使用等が検討・実施されている。また、生態系は温室効果ガスを吸収する場合があります。生態系の保全や再生は、緩和への貢献にもなり得るということも踏まえる必要がある。生態系をうまく活用することで緩和策と適応策の両方の効果が期待できる。

2015年11月に「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定され、適応策の基本として、モニタリングにより生態系と種の変化の把握を行うとともに、気候変動の要因によるストレスのみならず気候変動以外の要因によるストレスにも着目し、これらのストレスの低減や生態系ネットワークの構築により、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系の保全と回復を図ることが示された²⁸⁾。また、生物多様性分野における適応の基本的考え方では、「気候変動が生物多様性に与える悪影響を低減するための自然生態系分野の適応策」、「他分野の適応策が行われることによる生物多様性への影響の回避」、「気候変動に適応する際の戦略の一部として生態系の活用」の3つの視点で捉えられることが示されている²⁹⁾。例えば気候変動によって生じる生態系への変化を素早く把握することを目的の一つとして、モニタリングサイト1000によってサンゴ礁や森林・草原、高山帯等様々な生態系における定点観測が実施されている。気象庁で収集されている1950年代からの気象データと生物季節観測に関するデータは多くの研究者に利用され、気候変動による生物多様性への影響が解明されつつある。

さらに、象徴的な種の減少、すぐれた自然景観の喪失、地域の暮らしを支える生態系サービスの低下といった問題が著しい場合、地域を限って、草刈りや除伐等の「現在の生態系・種を維持するための管理」、動物園や植物園等で保全を行う「生息域外での保全」、新たな生息適地への個体の移殖等の「気候変動への順応を促す管理」等の積極的な干渉を行う可能性もありうる。

¹⁾ IPCC, 2014: Climate Change 2014- Synthesis Report, 2p,4p.

²⁾ IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Cambridge University Press.

³⁾ 中村浩志, 2007: ライチョウ *Lagopus mutus japonicus*, 日本鳥学会誌, 56: 93-114.

⁴⁾ Ogawa O. Y., and Berry P. M., 2013: Ecological impacts of climate change in Japan: The importance of integrating local and international publications, *Biological Conservation*, 157, 361-371.

⁵⁾ 天野邦彦, 望月貴文, 2011: 河川水辺の国勢調査結果を利用した魚類および底生動物の水温・水質への依

-
- 存性評価, 河川技術論文集, 17, 1-6.
- 6) 工藤岳, 横須賀邦子, 2012: 高山植物群落の開花フェノロジー構造の場所間変動と年変動: 市民ボランティアによる高山生態系長期モニタリング調査, 保全生態学研究, 17, 49-62.
 - 7) Primack R. B., Ibáñez I., Higuchi H., Lee S. D., Miller-Rushing A. J., Wilson A. M., and Silander J. A. Jr., 2009: Spatial and interspecific variability in phenological responses to warming temperatures, *Biological Conservation*, 142, 2569-2577.
 - 8) 樋口広芳, 小池重人, 繁田真由美, 2009: 温暖化が生物季節、分布、個体数に与える影響, *地球環境*, 14, 189-198.
 - 9) 中村崇, 2012: 造礁サンゴにおける温度ストレスの生理学的影響と生態学的影響, *海の研究*, 21, 131-144.
 - 10) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 12-③アポイ岳の高山植物の減少, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 11) 環境省, 2014: 平成 26 年 10 月 28 日環境省報道発表資料 モニタリングサイト 1000 高山帯調査 とりまとめ報告書の公表について (お知らせ) .
 - 12) Tsujino R., Ishimaru E., and Yumoto T., 2010: Distribution Patterns of Five Mammals in the Jomon Period, Middle Edo Period, and the Present, in the Japanese Archipelago, *Mammal Study*, 35, 179-189.
 - 13) 藤木大介, 岸本康誉, 坂田宏志, 2011: 兵庫県氷ノ山山系におけるニホンジカ *Cervus nippon* の動向と植生の状況, 保全生態学研究, 16, 55-67.
 - 14) 杉浦晃介, 佐藤 謙, 藤井純一, 水尾君尾, 吉田剛司, 2014: 夕張岳の高山帯における自動撮影カメラを用いたエゾシカ侵入状況の把握, *酪農学園大学紀要*, 38, 111-117.
 - 15) 中部森林管理局, 2008: 平成 19 年度南アルプス保護林におけるシカ被害調査報告書, 101.
 - 16) Mori AS., Shiono T., Haraguchi TF., Ota AT., Koide D., Ohgue T., Kitagawa R., Maeshiro R., Aung TT., Nakamori T., Hagiwara Y., Matsuoka S., Ikeda A., Hishi T., Hobara S., Mizumachi E., Frisch A., Thor G., Fujii S., Osono T., Gustafsson L., 2015: Functional redundancy of multiple forest taxa along an elevational gradient: predicting the consequences of non-random species loss, *Journal of Biogeography*, 42, 1383-1396.
 - 17) 国土交通省, 2015: 河川水辺の国勢調査結果の概要 [河川版] .
 - 18) 尾園暁, 川島逸郎, 二橋亮, 2012: ネイチャーガイド日本のトンボ, 文一総合出版, 222.
 - 19) 下司純也, 藤崎憲治, 2013: 近畿地方におけるミナミアオカメムシの分布拡大: 加速する北上, *日本応用動物昆虫学会誌*, 57, 151-157.
 - 20) 尾崎研一, 北島博, 松本和馬, 神崎菜摘, 太田祐子, 2014: 温暖化により被害の拡大が危惧される森林病虫害, 第 3 期中期計画成果, 10, 独立行政法人森林総合研究所北海道支所.
 - 21) Yamano H., Sugihara K., and Nomura K., 2011: Rapid poleward range expansion of tropical reef corals in response to rising sea surface temperatures, *Geophysical Research Letters*, 38, 1-6.
 - 22) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 12-⑦福岡県筑前海沿岸の魚類相の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 23) 田中孝尚, 嶋崎仁哉, 黒川紘子, 彦坂幸毅, 中静透, 2014: 気候変動が森林動態に与える影響と将来予測: 八甲田山のオオシラビソを例として, *地球環境*, 19, 47-55.
 - 24) 川合由加, 工藤岳, 2014: 大雪山国立公園における高山植生変化の現状と生物多様性への影響, *地球環境*, 19, 23-32.
 - 25) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 12-⑧越冬期におけるコハクチョウの全国の個体数の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 26) Kudo G., 2014: Vulnerability of phenological synchrony between plants and pollinators in an alpine ecosystem, *Ecological Research*, 29, 571-581.
 - 27) 中田誠, 千野奈帆美, 千葉晃, 小松吉蔵, 伊藤泰夫, 赤原清枝, 市村靖子, 沖野森生, 佐藤弘, 太刀川勝喜, 藤澤幹子, 2011: 新潟市の海岸林における鳥類の春季渡来時期の経年変化と気温との関係, *日本鳥学会誌*, 60, 63-72.
 - 28) 環境省, 2015: 気候変動の影響への適応計画.
 - 29) 環境省, 2015: 生物多様性分野における気候変動への適応についての基本的考え方

(5) 損失への対策の基盤

<キーメッセージ>

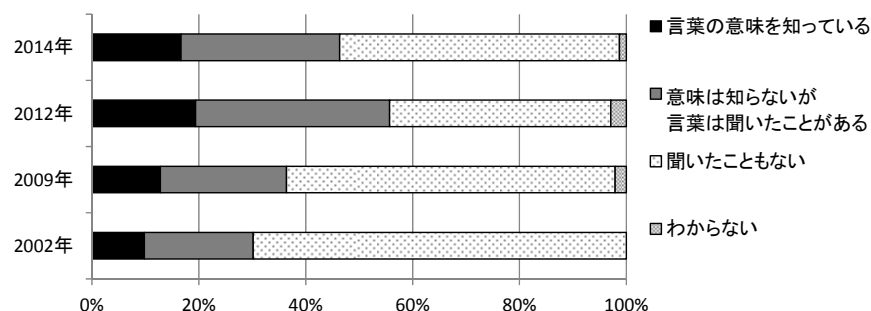
- 「生物多様性」という言葉が社会に認知されている度合や自然に対する関心、生物多様性の保全のための取組に対する意識は、損失への対策を行うための社会的な基盤の形成を示す指標である。
- 生物多様性の認知度について、1990年代以前のデータはない。生物多様性に関する2010年目標が採択された2004年以降の「生物多様性」という言葉の認知度は増加傾向がみられるものの、依然として低い状況にある。
- 自然に対する関心度について、「非常に関心がある」、「ある程度関心がある」を合わせると、ほぼ横ばいであった。
- 生物多様性の認知度、生物多様性の保全のための取組に対する意識からみると、ここ数年、損失への対策を行うための社会的基盤が弱まりつつある可能性がある。

表 II-10 「損失への対策の基盤」を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|----------------------|-------------|------------|----------|
| | 対策の長期的推移 | | 対策の現在の傾向 |
| | 過去50年～20年の間 | 過去20年～現在の間 | |
| 生物多様性の認知度 | | ? | ↘ |
| 自然に対する関心度 | | → | → |
| 生物多様性の保全のための取組に対する意識 | | ↗ | ↘ |

1) 生物多様性の言葉の認知度

生物多様性の認知度について、1990年代以前のデータはない。生物多様性に関する2010年目標が採択された2004年以降の「生物多様性」という言葉の認知度は増加傾向がみられるものの、2014年には減少傾向が認められた（図 II-29）。



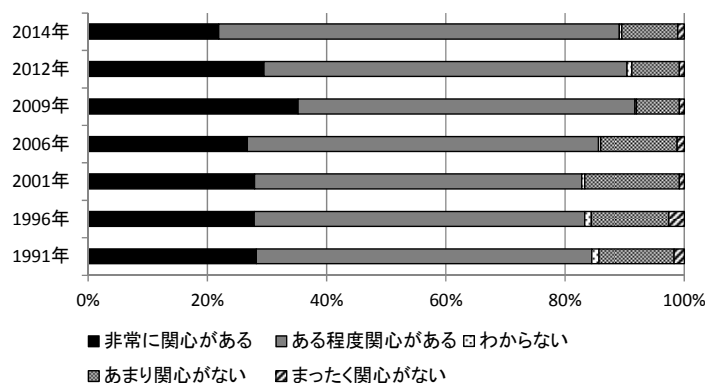
2002年については新・生物多様性国家戦略の実施状況の点検結果（第2回）、2009年以降については平成26年度環境問題に関する世論調査の数値を使用した。

出典）環境省, 2005: 新・生物多様性国家戦略の実施状況の点検結果（第2回）、内閣府, 2014: 平成26年環境問題に関する世論調査より作成。

図 II-29 生物多様性の認知度

2) 自然に対する関心度

自然に対する関心度について、1991年、1996年、2001年及び2006年の調査では「非常に関心がある」、「ある程度関心がある」と回答した割合はともに横ばい傾向であった。2009年には「非常に関心がある」と答えた割合が増加したが、その後2014年の調査では減少した。ただし、「ある程度関心がある」を含めると、横ばいであった(図 II-30)。

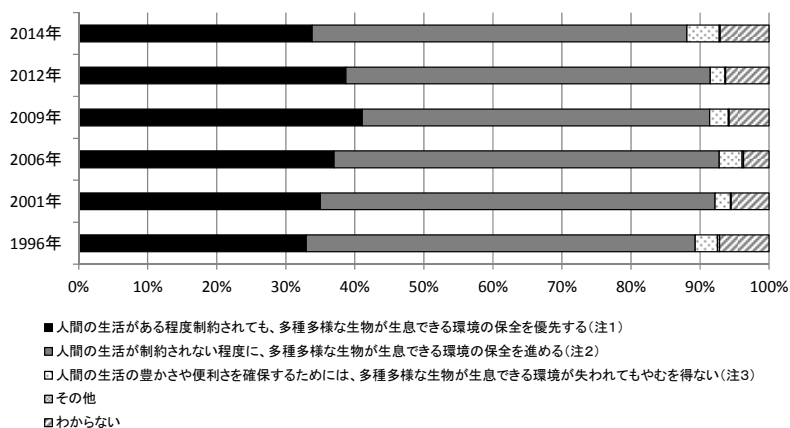


注1：2006年6月調査までは、「どちらかといえば関心がある」となっている
 注2：1996年11月調査までは、「どちらかといえば関心がない」となっている
 注3：2006年6月調査までは、「全然(全く)関心がない」となっている
 出典) 内閣府, 2014: 平成26年環境問題に関する世論調査より作成

図 II-30 自然に対する関心度

3) 生物多様性の保全のための取組に対する意識

生物多様性の保全のための取組に対する意識について、1996年、2001年、2006年及び2009年の調査では、「人間の生活がある程度制約されても、多種多様な生物が生息できる環境の保全を優先する」と回答した割合は増加傾向であったが、2009年、2012年及び2014年の調査では減少傾向であった(図 II-31)。



注1：1996年11月調査では、「人間の生活がある程度制約されても、多種多様な生物が生息できる環境の保全を優先すべきである」となっている
 注2：1996年11月調査では、「人間の生活が制約されない程度に、多種多様な生物が生息できる環境の保全を進めるべきである」となっている
 注3：2001年5月調査までは、「生活の豊かさや便利さを確保するためには、多種多様な生物が生息できる環境が失われてもやむを得ない」となっている
 出典) 内閣府, 2014: 平成26年環境問題に関する世論調査より作成

図 II-31 生物多様性の保全のための取組に対する意識

第2節 生物多様性の損失の状態の評価

(1) 森林生態系の評価

1) 評価結果

<キーメッセージ>

- 森林生態系の状態は、1950年代後半から現在において損なわれており、長期的には悪化する傾向で推移している。
- 森林面積は国土の67%を占めており、全体の規模に大きな変化はみられないが、大規模な伐採及びそれともなう拡大造林によって天然林の面積は1960年代から2010年代にかけて約15%減少した。森林の連続性も低下している（第1の危機）。
- 自然性の高い森林の減少速度は低下したものの、かつて薪炭林等として管理されてきた二次林の生態系の質が低下する傾向にある（第2の危機）。
- 近年、シカの個体数の増加、分布の拡大による樹木や下層植生に対する被害が拡大・深刻化している。また、気候変動によると思われる高山植生への影響等が報告されている（第2の危機、第4の危機）。
- 現在、社会経済状況の変化によって、森林における開発や改変の圧力は低下しているが、継続的な影響が懸念される。

表 II-11 森林生態系における生物多様性の損失の状態を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|-----------------------|---|---|---|
| | 長期的推移 | | 現在の損失と傾向 |
| | 過去50年～ 20年の間 | 過去20年～ 現在の間 | |
| 森林生態系の規模・質 |  |  |  |
| 森林生態系の連続性 |  |  |  |
| 森林生態系に生息・生育する種の個体数・分布 |  |  |  |
| 人工林の利用と管理 |  |  |  |

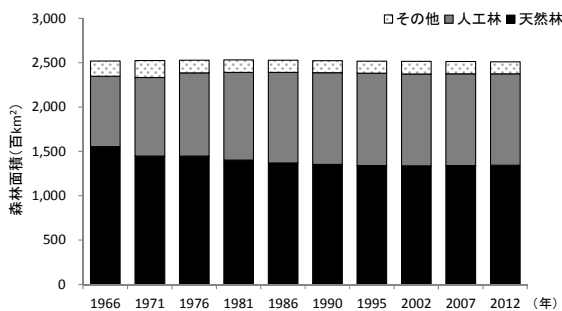
(i) 森林生態系の規模・質

わが国の森林面積は約25万km²で、国土の67%を占めている。しかし、戦中・戦後から1980年代にかけて森林面積に占める自然性の高い森林（自然林・二次林）の面積は減少する傾向がみられた（図 II-32）。この背景の一つとして第二次世界大戦直後

からの木材需要の高まりによる大規模な伐採とそれとともなつてのスギ・ヒノキ等単一樹種による大規模な拡大造林が行われたことが挙げられる(図 II-33)。また、1980年代後半のバブル経済期には森林から農地、宅地、工場、レジャー施設への転用が進み、森林が減少した。歴史的に改変の進んだ西日本では自然林(常緑広葉樹林)の面積はわずかしか残っておらず、こうした変化による平野部の二次林等に依存する一部の希少種への影響が示唆されている¹⁾。

人手不足や管理放棄等の二次林における人間活動の縮小は、薪炭林等として使われてきた明るい林床を有した二次林の多くを、高齢化した樹木やタケ・ササ類が密生する暗い雑木林へ変化させてきた。二次林の適切な管理の縮小による、森林生態系の一部を構成する生物の生息・生育環境の変化が示唆されている²⁾。また、公益的機能の発揮が強く期待される育成林のうち、機能が良好に保たれている森林の割合は2014年度において約73%となっているが³⁾、計画的な整備を実施しない場合には、この割合が約56%に低下する⁴⁾と見込まれる。

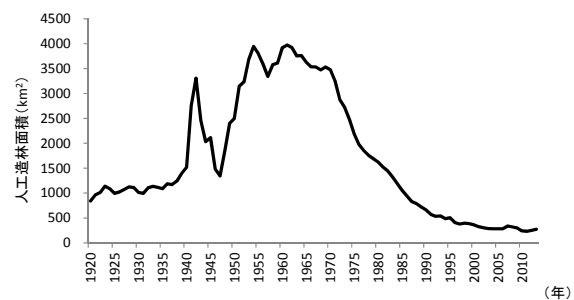
一方、生物多様性保全機能に関して、単層の人工林(多くは針葉樹林)で植栽時に一時的に低下する生物多様性のレベル(種多様性)も、高齢林では天然林に近いレベルに回復すると報告されている⁵⁾。また、他の土地利用に比べると、はるかに生物多様性は高いと報告されている⁵⁾。



注：生物多様性保全機能に関して、単層の人工林(多くは針葉樹林)でも植栽時に一時的に低下する生物多様性のレベルも、高齢林では天然林に近いレベルに回復する。また、他の土地利用に比べると、はるかに生物多様性は高い⁵⁾。

出典) 林野庁, 2012: 森林資源の現況。

図 II-32 森林面積(天然林・人工林)の推移



出典) 林野庁, 1989-2015: 森林・林業統計要覧より作成。

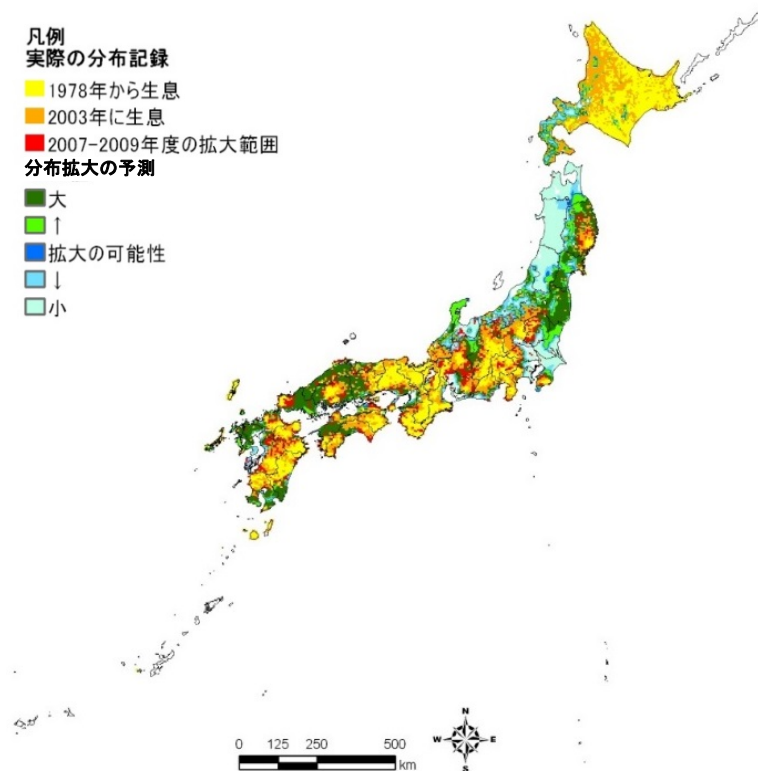
図 II-33 人工造林面積の推移

(ii) シカ及び森林病害虫による被害等

シカの1978年と2009年の分布を比較すると、1978年に分布していた地域を中心にシカの分布は大きく拡大している。(図 II-34)。環境省(2015)の推計によると、2012年の全国のニホンジカの個体数は249万頭と推定されており、1989年の約30万頭と比較すると大幅に増加している⁶⁾。シカの分布の拡大や過密化は、土壌の流出や斜面の崩壊^{7),8)}、森林樹木の更新や再生の阻害等の二次的な破壊や森林生態系の攪乱の要因となることが指摘されるなど^{9),10)}、全国的に大きな損失を引き起こすおそれがある。また、イノシシについても積雪の少ない東日本の太平洋側等を中心に分布が拡大していく可能性が高いため、分布が拡大し生息密度が高くなる前に早急な対策を取っていくことが求められる(図 II-35)。

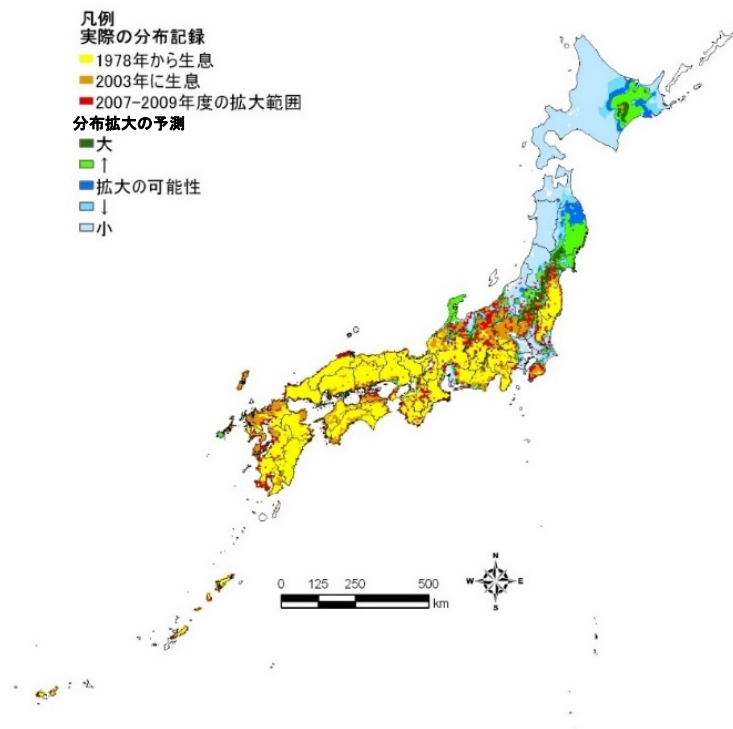
利用・管理の縮小による二次林の高齢化や枯死木の放置は、カシノナガキクイムシによって媒介されるナラ菌によるナラ枯れ、マツノザイセンチュウによる松枯れの被

害を拡大させることが指摘されている¹¹⁾。松くい虫被害量については、1979年にピークとなり、その後は減少傾向にあるが（図 II-36）、高緯度・高標高地域では被害が増加している箇所もある。



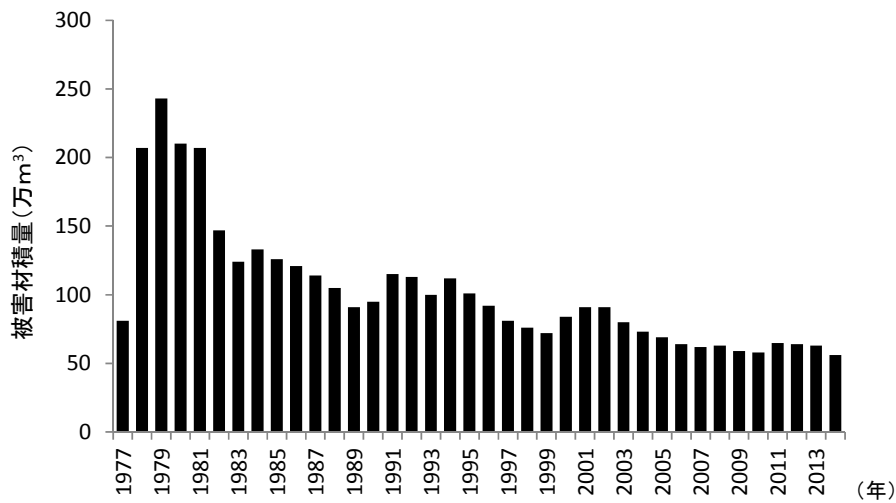
出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書

図 II-34 シカの分布とその拡大予測



出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書.

図 II-35 イノシシの分布とその拡大予測



出典) 林野庁, 2015: 全国の松くい虫被害量 (被害材積) の推移.

図 II-36 全国の松くい虫被害量の推移

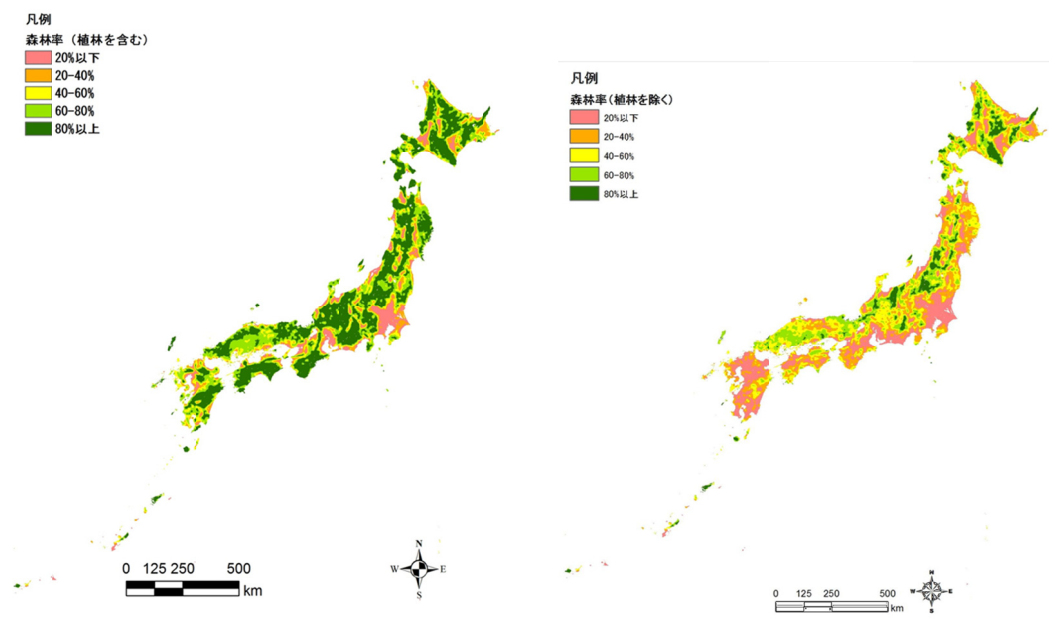
(iii) 気候変動

森林の中でも山地の生態系については、気候変動の影響が懸念されている。特に、低標高に生息していた生物の高山帯への分布拡大、ブナ林等の冷温帯自然林や標高の低い山地もしくは低緯度地方の高山植生の縮小・衰退、また高山に特徴的な種等に対する影響が懸念されている^{12),13)}。

(iv) 森林生態系の連続性

森林の分断化・孤立化にともない、そこに生息する個体群も分断化・孤立化されると、動物の個体群の存続に大きな影響を与えられている。植林地は適切な管理がされない場合には、自然林等と比較して生息・生育する生物の種類や数が少ないと言われている。ただし、生物や管理状況によって植林地の生物多様性保全上の役割は異なるため、植林地の有無を考慮して「なるべく広い森林が隣接している地域」を抽出したところ、植林地を含む森林の土地に占める割合が80%以上の地域は脊梁山脈に沿って概ね連続的に分布する一方、関東平野等の平野部の大部分においては連続性が低い(図 II-37)。また、植林地を除く森林率の土地に占める割合が80%以上の地域については、北海道や東北・本州中部の山地沿いに広く分布している(図 II-37)。こうした地域は、わが国を代表する自然的特性を知る上で重要であるとともに、生物多様性保全上の核となる地域といえることから、将来にわたって保全していく必要がある。

自然性の高い森林(自然林・二次林)の減少、質の低下や分断化は森林性の動物等の種の組成、分布、個体数に変化をもたらす要因となっている^{14),15)}。例えば高度経済成長期において自然性の高い森林(自然林・二次林)の伐採にともなう大径木の減少や樹種の単純化は、自然の樹洞等を利用する森林性の生物や¹⁾、自然林に生育する着生・林床性コケ植物等の植物を減少させた要因として指摘されている¹⁶⁾。生息のために広い森林を必要とするヒグマ・ツキノワグマでは、1980年代以降北海道や東北地方での分布が拡大している一方で、紀伊半島・四国等では個体群が孤立し、存続が危ぶまれている¹⁷⁾。



出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書。

図 II-37 森林が連続している地域(左:植林地を含めた場合、右:植林地を除いた場合)

(v) 観賞目的の生物の乱獲・盗掘の影響

高度経済成長期以降、国民の生活が豊かになったことでペットや園芸の需要が急速に増加し、希少種等一部の森林性動植物（昆虫類、ラン科植物等）の観賞目的の乱獲・盗掘が問題となっている。

(vi) 山岳地域への影響

登山の対象となる一部の山岳において登山道周辺の裸地化の進行や、個体数が増加したシカによる高山の植生への影響が指摘される一方で^{18),19)}、気候変動による気温の上昇や降水量、降雪量の変化、雪解けの速度の変化等の複合的な影響にともない、高山植生への影響も懸念されており、ハイマツの年枝伸長量の変化が観察されている例もあるほか、ササの侵入による高山植生の消失、ハイマツの分布拡大、高標高地への木本類の分布の移動が確認されている。また、登山道の荒廃やシカによる植生への影響は、気候変動に伴う極端な気象現象の増加やシカ分布の制限要因となる積雪の減少により、更に悪化することも考えられる。

(vii) 林業生産活動の停滞

森林蓄積（森林資源量）は、1960年代の約19億 m³から現在の約49億 m³に倍増した²⁰⁾。1950年代後半には、高度経済成長にともなって建材等の需要が高まり、国内の針葉樹林・広葉樹林が大規模に伐採された²¹⁾。しかし、1970年代に木材需要の低迷等により林業活動は停滞した。

2) 損失への対策

森林においては、保護地域の指定と管理による保護対策の強化、森林の連続性の確保のための生態系ネットワークの構築に関する取組、野生生物の生息地・生育地としての森林に着目した森林施業や保護増殖等が進められ、一定の効果をあげてきた。また、国等の公的機関が率先して環境物品等の調達を推進するとともに、環境物品等に関する適切な情報提供を促進することにより、需要の転換を図り、持続的発展が可能な社会の構築を推進することを目指す「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」が制定されている。同法では、古紙パルプ配合率が可能な限り高いもの、バージンパルプが原料の場合には森林認証材パルプ等の利用割合が可能な限り高いものといった配慮事項が定められている。また、国内における森林認証を受けた面積は近年増加傾向にある（図 II-17）。その一方で低下した森林の管理水準を回復させるための施策を、引き続き強化していくことが必要と考えられる。

(i) 森林における保護地域等

脊梁山地を中心に分布するような特に自然性の高い森林等については、保護地域の指定による保護が1910年代から進められてきた。秋田県の森吉山麓高原、紀伊半島の大台ヶ原等における森林の自然再生事業や、森林の連続性の確保にも力を注いでおり、国有林における「緑の回廊」の設定など、野生生物の生育・生息地を結ぶ移動経路を確保する森林生態系ネットワークの形成等の対策が実施されており、2010年にCOP10が開催された愛知県でも、地域の多様な主体が協働で生態系ネットワーク形成を進める「あいち方式」の取組が実施されている。

BOX II-4 登山道の裸地化への対策—大雪山における登山道整備

1990年代からの日本百名山ブーム等で一部の有名な山へ登山者が集中し、登山道の土壌侵食や周辺植生の破壊・消失が問題となった。また、利用集中と登山道荒廃への対処として登山道を整備した結果、周辺景観等になじまない過剰整備との批判が生じる例もあった。こうした状況に対し、大雪山国立公園では、2002年度～2004年度に「大雪山国立公園における登山道管理水準検討会」を設置し、登山道の管理のあり方と登山者側に守って欲しい基本的なルールやマナーを定めた「大雪山国立公園登山道管理水準と登山の心得」（平成18年3月）や登山道の浸食、荒廃に対して、大雪山国立公園にふさわしい登山道の保全修復を行うことを目的とした「大雪山国立公園における登山道整備技術指針」（平成17年3月）を策定し、登山道の利用状況や植生等の状況、荒廃の程度に応じた保全修復及び登山道整備等の対策が進められている。また、2013年度より登山道現況及び周辺状況に関する基礎調査を実施し、「大雪山国立公園登山道管理水準」についての見直し作業が進められ、2015年には「大雪山国立公園における登山道のグレードの設定」が取りまとめられている。これにより登山道の区間毎に、登山者が自己責任で行動判断を行う時の目安（区間における行動判断の要求度や難易度）や登山で体験する雰囲気等の程度（区間における「原始性」、「静寂性」又は「気軽さ」等から体験するもの）を「グレード1」から「グレード5」までの5段階にわけた「大雪山グレード」が設定されている。

(ii) 森林に生息・生育する生物の保護と管理

森林に生息・生育する生物のうち、生息状況が懸念される一部の種については鳥獣保護管理法、種の保存法等による捕獲等の規制や保護増殖の取組が進められている。また、個体数が過剰に増加した種による森林被害を防止するため、捕獲による個体数調整や被害防止施設の設置等が行われている。

(iii) 生物多様性への配慮と持続可能な利用

保護林や緑の回廊の設定のほか、野生動植物の生息・生育環境に配慮した施業が国有林野の管理経営で推進されている。また、森林の生物多様性の保全を含む多面的機能を発揮させるため、複層林への移行や間伐の推進、広葉樹林化、長伐期化等による多様な環境を含む森林への誘導が実施されている。また、第三者機関が一定の基準に基づき、適切な森林経営や持続可能な森林経営をしている森林であることを認証する森林認証等の取組が進められている。

(iv) 林業・山村の活性化等

林業・山村の活性化を通して林業生産活動の停滞等による森林の管理水準の低下等に対応するため、国産材の利用の促進、新規就業者の確保や都市と山村の交流・定住の促進等が図られている。また、水源税や森林環境税等を導入する地方公共団体も増え、それによって間伐等の人工林管理や生態系保全を促進しようとする動きも顕著になってきた。現在、全国35の地方公共団体により森林環境税が導入されている。例えば、神奈川県では一人当たりの年間平均で950円を負担し、森林整備や間伐材の搬出

促進により水源環境を保全する「水源環境を保全・再生するための個人県民税超過課税」を導入している。

(v) 森林生態系における調査・情報整備

自然環境保全基礎調査等により、森林や高山帯における調査・情報整備が進められている。モニタリングサイト 1000 においては事業の「森林・草原」、「高山帯」等の調査サイトで継続的なデータの収集が進められており、情報が蓄積されつつある。

また、森林生態系多様性基礎調査においても、森林の状態とその変化の動向について継続的に把握・分析を行っており、情報整備が進められている。

-
- 1) 安田雅俊, 2007: 絶滅のおそれのある九州のニホンリス, ニホンモモンガ, 及びムササビ: 一過去の生息記録と現状及び課題一, 哺乳類科学, 47, 195-206.
 - 2) 平山貴美子, 山田勝俊, 西村辰也, 河村翔太, 高原光, 2011: 京都市近郊二次林における遷移進行に伴う木本種構成及び種多様性の変化, 日本森林学会誌 93, 21-28.
 - 3) 農林水産省, 2014: 平成 26 年度に実施した政策の評価結果 (森林の有する多面的機能の発揮), http://www.maff.go.jp/j/assess/hanei/zisseki/h27/pdf/sheet26_12.pdf.
 - 4) 林野庁 森林整備保全事業計画, <http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/kanbatu/pdf/140530-03.pdf>
 - 5) 林野庁, 2014: 平成 25 年度森林・林業白書.
 - 6) 環境省, 2015: 統計手法による全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等について.
 - 7) 初磊, 石川芳治, 白木克繁, 若原妙子, 内山佳美, 2010: 丹沢堂平地区のシカによる林床植生衰退地における林床合計被覆率と土壤侵食量の関係, 日本森林学会誌, 92, 261-268.
 - 8) 加治佐剛, 吉田茂二郎, 長島啓子, 村上拓彦, 溝上展也, 佐々木重行, 桑野泰光, 佐保公隆, 清水正俊, 宮崎潤二, 福里和朗, 小田三保, 下園寿秋, 2011: 九州全域の再造林放棄地における侵食・崩壊及び植生回復阻害の状況評価, 日本森林学会誌, 93, 288-293.
 - 9) 阪口翔太, 藤木大介, 井上みずき, 山崎理正, 福島慶, 2012: ニホンジカが多雪地帯の樹木個体群の更新過程・種多様性に及ぼす影響, 森林研究, 78, 57-69.
 - 10) 吉川正人, 今福寛子, 星野義延, 2013: 奥日光千手ヶ原におけるササ消失後の林床植生の分布, 日本緑化工学会誌, 39, 368-373.
 - 11) 福田健二, 2008: プナ科樹木の萎凋枯死被害 (ナラ枯れ)の研究と防除の最前線, 森林技術, 790, 36-37.
 - 12) 中村浩志, 2007: ライチョウ *Lagopus mutus japonicus*. 日本鳥学会誌, 56, 93-114.
 - 13) 田中健太, 平尾章, 鈴木亮, 飯島慈裕, 浜田崇, 尾関雅章, 廣田充, 2013: 地球温暖化が山岳域と極域の生態系に与える影響, 地学雑誌, 122, 628-637.
 - 14) Yamaura Y., Ikeno S., Sano M., Okabe K., and Ozaki K., 2009: Bird responses to broad-leaved forest patch area in a plantation landscape across seasons, *Biological Conservation*, 142, 2155-2165.
 - 15) 山浦悠一, 2007: 広葉樹林の分断化が鳥類に及ぼす影響の緩和, -人工林マトリックス管理の提案-, 日本森林学会, 89, 416-430.
 - 16) 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—9 (植物 II), 株式会社ぎょうせい.
 - 17) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 17-①ヒグマ・ツキノワグマの分布変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 18) 藤木大介, 岸本康誉, 坂田宏志, 2011: 兵庫県氷ノ山山系におけるニホンジカ *Cervus nippon* の動向と植生の状況, 保全生態学研究, 16, 55-67.
 - 19) 杉浦晃介, 佐藤謙, 藤井純一, 水尾君尾, 吉田剛司, 2014: 夕張岳の高山帯における自動撮影カメラを用いたエゾシカ侵入状況の把握, 酪農学園大学紀要, 38, 111-117.
 - 20) 付属書「森林蓄積 (天然林・人工林)」(p62) 参照.
 - 21) 付属書「針葉樹・広葉樹別国内素材生産量」(p63) 参照.










(2) 農地生態系の評価

1) 評価結果

<キーメッセージ>

- 農地生態系の状態は、1950年代後半から現在において損なわれており、長期的には悪化する傾向で推移している。
- 宅地等の開発や農業・農法の変化によって、農地生態系の規模の縮小や質の低下がみられた（第1の危機）。
- 近年の耕地面積は1960年代に比べて20%以上減少しており、草原の利用の縮小、農地の利用の縮小によって、農地生態系の規模の縮小や質の低下がみられた（第2の危機）。
- 現在、社会経済状況の変化によって、開発・改変や農業・農法の変化による圧力は低下しているが、継続的な影響が懸念される。また、農地等の利用・管理の低下による影響が増大することが懸念される。
- 2011年には北海道の高山帯において、(元は農地から逸脱したと思われる)セイヨウオオマルハナバチが確認されており、分布拡大も懸念される。その一方で、本来の生息域内で絶滅してしまった種(トキ、コウノトリ)の野生復帰の取組等が進められている。

表 II-12 農地生態系における生物多様性の損失の状態を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|-----------------------|---|---|---|
| | 長期的推移 | | 現在の損失と傾向 |
| | 過去50年～20年の間 | 過去20年～現在の間 | |
| 農地生態系の規模・質 |  |  |  |
| 農地生態系に生息・生育する種の個体数・分布 |  |  |  |
| 農作物・家畜の多様性 |  |  |  |

(i) 農地生態系の規模・質

農地生態系を構成する農地や草原等の要素の開発・改変は、農地生態系の規模を縮小させる。1960年代から2000年代にかけて、農地(耕地)の面積は大幅に減少した(図 II-38)。また、農業生産の経済性や効率性を高めるための農地や水路の整備が進められ、水田では1960年代から1970年代後半に急速に整備面積が拡大し、2000年代には整備率が60%に達した¹⁾。1980年以降、農産物の生産量は低下している(図 II-39)。なお、農薬等が農地やその周辺に生息する生物に与える影響については、従来の実験生物とは異なる水生昆虫を用いた評価や野外における実験生態系を用いた評価等が報

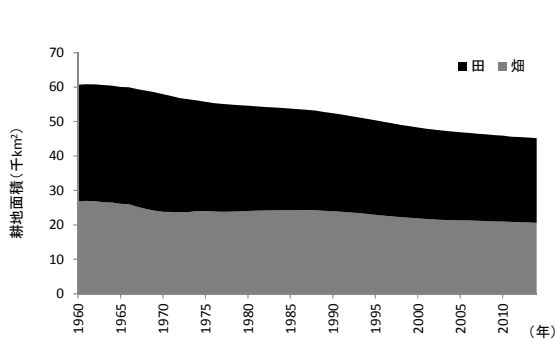
告されている^{2),3)}。農薬や化学肥料の不適切な使用は農地やその周辺に生息する生物に影響を与える可能性がある。

農地生態系の構成要素である水田や畑等の農地、水路・ため池、農用林等の森林、採草・放牧地等の草原等が利用されなくなることによる生態系の規模の縮小や質の低下によるモザイク性の消失が懸念されている⁴⁾。2003年におけるモザイク性に注目した評価によるとモザイク状の里地里山環境が残っている地域もあるが、大規模河川の河口付近に広がる広大な平野部では、大規模農地が多いため里山環境が減少している⁵⁾。里山環境が減少している地域では、生物多様性に配慮した農業を実践し、周辺環境との連続性を可能な限り確保するなど、生物の生息環境の向上に配慮する必要がある(図II-40)。また、水田に隣接する土地利用種ごとに水田立地を類型化したところ、1976年～1991年にかけて全体の8.9%の類型が変化しており、モザイク性の変化が報告されている⁶⁾。

堆肥の採取等のために利用されてきた農地周辺の二次林(農用林)は、化学肥料の普及等により利用されなくなったと指摘されている⁷⁾。

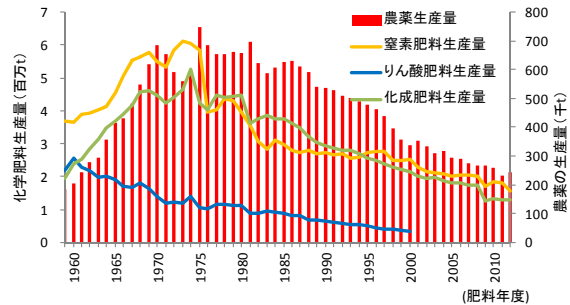
20世紀初頭の原野の面積は5万km²前後あったと推定されているが、2000年代には3400km²に減少したと報告されている⁸⁾。1970年代から1990年代にかけて約4,000km²に急減し、その後横ばいの傾向となっている⁹⁾。

ため池は、比較的小規模で、農業利用による定期的な減水・干出等の撓乱があるため、水草群落や水生昆虫の生息・生育場所として重要である⁴⁾。ため池は1950年代前半から1980年代後半にかけて約4分の1にあたる約10万箇所が減少している¹⁰⁾。また、ため池における水質・底質の富栄養化の影響も指摘されている¹¹⁾。



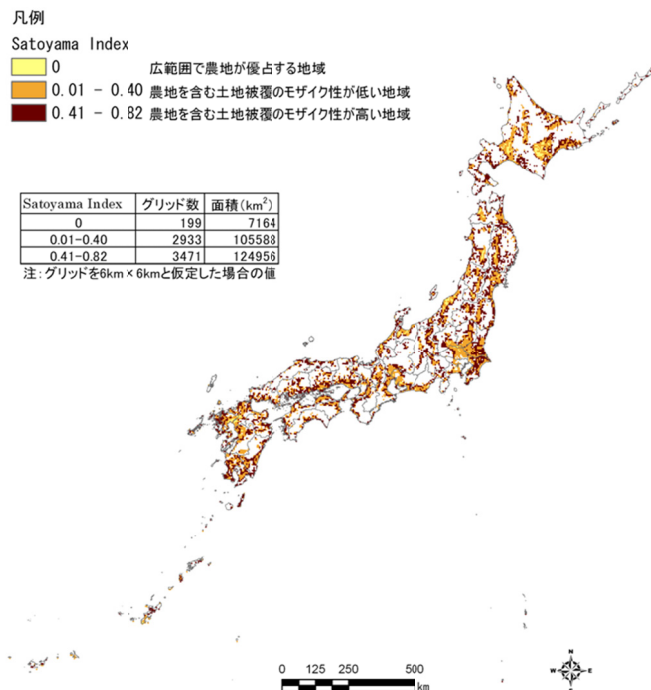
出典) 農林水産省, 1960-2014: 耕地及び作付面積統計。

図 II-38 耕地面積の推移



注: 窒素肥料生産量は、硫酸アンモニア、硝酸アンモニア、塩化アンモニア、石灰窒素及び尿素の合計
 りん酸肥料生産量は、過りん酸石灰、重過りん酸石灰及びよう成りん酸の合計
 りん酸肥料生産量については2001年度から統計手法が変更されたため以降のデータが無い
 出典) 農林水産省, 2014: 農薬情報、農林統計協会, 2015: ポケット肥料要覧より作成。

図 II-39 農薬・化学肥料の生産量の推移



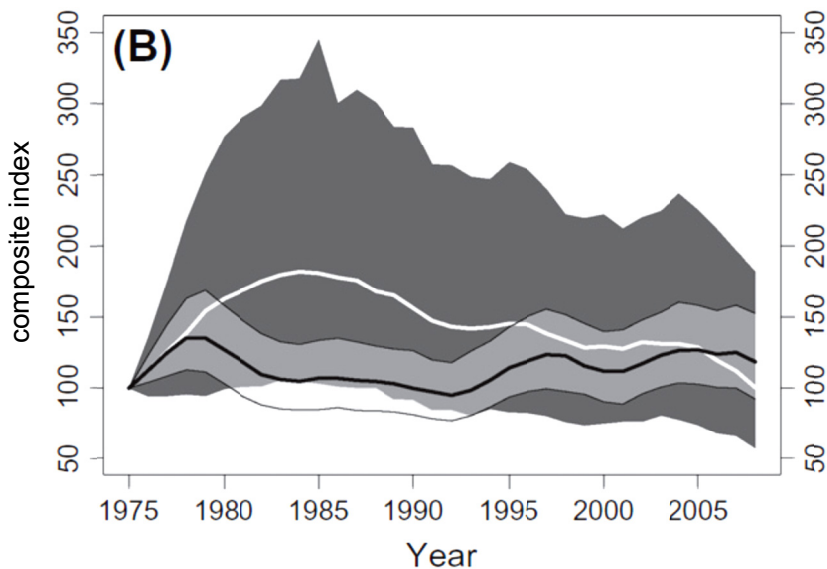
出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書。

図 II-40 農地とその他の土地被覆のモザイク性を指標とした里地里山地域の分布

(ii) 農地生態系に生息・生育する種の個体数・分布

農地や草原等の面積の減少、農業・農法の変化にともない、農地に生息・生育する種の分布や個体数は、長期的に減少する方向で推移したと懸念される。水田の圃場整備による農業の集約化が日本を通過する内陸性のシギ・チドリの個体数に影響を与えたことが報告されている(図 II-41)。ただし、日本国内だけでなく、国外の繁殖地や越冬地における変化が個体数の変化に影響している可能性もある¹²⁾。また、農法の一環として取り入れられた外来種が野外に定着し、拡大した場合には、もともと生息・生育する在来種に負の影響をもたらす可能性が指摘されている¹³⁾。偶発的な個体である可能性が高いが、これまで確認されなかった北海道の高山帯においてセイヨウオオマルハナバチが確認されており、分布拡大が懸念されている¹⁴⁾。

農山村の過疎化、高齢化によって里地里山における人間活動が低下し、1980年代以降、サル、シカやイノシシ等の中大型哺乳類の分布が拡大した。中大型哺乳類の増加・拡大は、自然植生への影響だけではなく農業被害等の人との軋轢を引き起こしている^{15),16),17)}。



秋季に日本を通過するシギ、チドリのうち、主に海岸を利用する種と内陸を利用する種の composite index（1975年を 100 とした各年の個体数指数の傾向）。白線に濃いグレーの範囲が水田を利用する種、黒線に薄いグレーの範囲が干潟や海岸を利用する種。

出典) Amano T, Székely T, Koyama K, Amano H, and Sutherland W J, 2010: Addendum to “A framework for monitoring the status of populations: An example from wader populations in the East Asian-Australasian flyway”, *Biological Conservation*, 143, 2238–2247.

図 II-41 秋季の渡りで日本を通過する水田を利用するシギ、チドリの個体数の傾向
(白線にグレーの範囲)

(iii) 農作物・家畜の多様性

我が国における農作物の栽培は、生産性の向上が図られる中で、品種の単一化が進み、長期間にわたり各地域の農家で栽培されていた地域特有の農作物の地方品種等が減少している。

イネについては、明治初期には約 4,000 品種が栽培されていたが、2005 年には 88 品種が栽培（作付け面積 5 km² 以上）されているのみとなっており¹⁸⁾、栽培されている品種数は大きく減少している。また、食生活の変化や所得向上に伴い、アワやヒエ等の雑穀の作付け面積は、焼畑が全国に 100km² 程度は残されていた 1950 年代には¹⁹⁾、数百 km² に及んでいたがその後 1970 年頃までに急減している（図 II-42）。

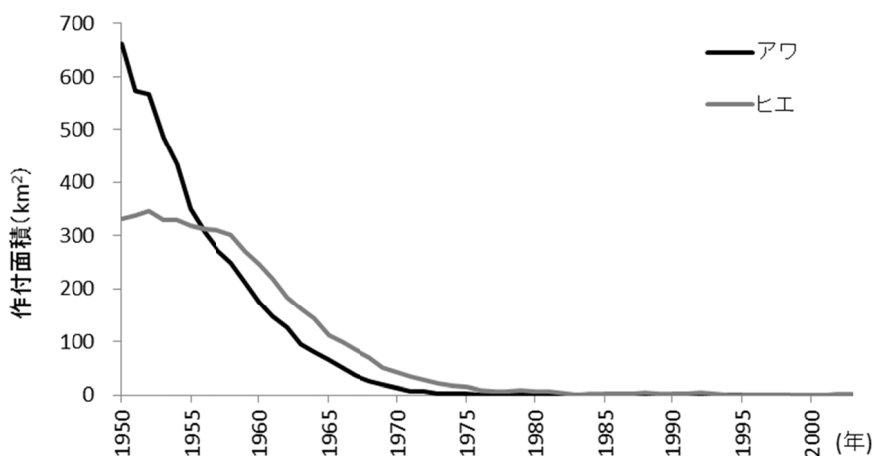
また、我が国は風土に根差した地域固有の料理によって食文化の地域性が個別に形成されてきたが、1963 年と比較して 1990 年は食文化の全国的な均質化が進展しつつあり²⁰⁾、後述の第三章第 4 節に記載のとおり、地域間の食料品消費量（金額）の変動係数は 2014 年も引き続き減少傾向にある。一方で、食生活の多様化に伴って西洋野菜等様々な農作物が導入されているほか、在来品種を含む植物遺伝資源については、国立研究開発法人農業生物資源研究所を中心に、2012 年 3 月現在で約 22 万点が保存されており²¹⁾、新たな品種の開発のみならず品種の復活栽培にも大きく貢献している。具体的には、江戸時代から明治時代にかけて栽培されていた白目米は、食味が良いが収量が低いことから、戦後の米の増産時代に栽培されなくなったが、町おこし等に活用するため、農業生物資源ジーンバンクに保存されていた種子を用いて復活栽培された例があげられる。

また、ウマは江戸時代まで、農耕、運搬等の役畜、厩肥生産、騎馬として使われてきたとされている²²⁾。明治時代に入って、日本の在来馬は西洋馬との交配が進められ、

各地の在来馬は減少し多くは姿を消した。第二次世界大戦後は、自動車の発達と農業の機械化により役畜としてのウマそのものが減少したとされている²²⁾。ウマの飼育頭数は、2006年には約8.6万頭とされている。このうち日本の在来馬は8品種が合計で約2,000頭残されているだけである²²⁾。

ウシは、主に農耕や運搬等、役畜として使われてきたとされている。明治から大正時代に、在来のウシにヨーロッパ産等のウシが交配され、黒毛和種等に代表される現在の「和牛」が成立した²³⁾。現在、主に肉牛や乳牛として約440万頭が飼育されている。このうち日本の在来牛は見島牛と口之島牛の2品種で、それぞれ100頭以下が維持されているにとどまる²³⁾。

近年、動物園が協力するなどして、これらの品種の保存の努力が始まっている。



出典) 農林水産省, 1950-2014: 作物統計、農産業振興奨励会, 2006: 雑穀品種特性表改訂版より作成。

図 II-42 アワ、ヒエ（雑穀類）の作付面積の推移

2) 損失への対策

農地においては、生物多様性の保全に資する農法を普及する取組が始まっており、土づくりや化学肥料・農薬の使用低減に一体的に取り組むエコファーマーの認定を推進しているが、国土の農地全体の生物多様性を大きく改善するにはまだ時間を要すると考えられる。過疎化等ともなう担い手の減少への対策、過去に改変を受けた農地への対策はより一層の充実が必要と考えられる。

(i) 農地等における生息地・生育地等の規模の確保

農地は保護地域指定による保全になじみにくい面もあり、保護地域のカバー率は低い一方で、農地法等によって農用地を他用途に転用することは規制されている。

また文化財保護法や景観法による農村景観の保全・再生・維持、農地やその周辺に生息・生育する絶滅危惧種の一部について種の保存法等による保護増殖が進められている。近年では阿蘇の草原の再生に代表されるような、農地生態系における野生生物の生息地・生育地やそのネットワークの確保等の取組が開始されている。本来の生息域内で絶滅してしまった種（トキ、コウノトリ）についても、野生復帰の取組が、それらの生息環境となる農地の保全・再生等とともに進められている。

国連食糧農業機関 (FAO) は、社会や環境に適応しながら何世代にもわたり発達し、形づくられてきた農業上の土地利用、伝統的な農業とそれに関わって育まれた文化、景観、生物多様性に富んだ、世界的に重要な地域を次世代へ継承することを目的に、2002年より世界農業遺産 (GIAHS: Globally Important Agricultural Heritage

Systems、ジラス)を開始している。わが国では、2011年に「トキと共生する佐渡の里山」と「能登の里山里海」が、2013年に「静岡の茶草場」、「阿蘇の草原の維持と持続的農業」、「クヌギ林とため池がつなぐ国東半島・宇佐の農林水産循環」、2015年に「清流長良川の鮎」、「みなべ・田辺の梅システム」、「高千穂郷・椎葉山地域の山間地農林業複合システム」が認定された。

(ii) 農地における生物多様性に配慮した事業、持続可能な農業

2001年の土地改良法改正により、圃場整備等の事業実施にあたっては環境との調和に配慮することが原則化され、生物多様性保全への配慮が推進されている。

また、営農にあたっては、環境への負荷を低減した環境保全型農業として、土づくりや化学肥料・農薬の使用低減に一体的に取り組むエコファーマーの認定が進められており、2014年度末時点のエコファーマーの累積新規認定件数は29万件となっている。日本型直接支払制度では有機農法等の生物多様性保全に効果の高い営農活動に対して環境保全型農業直接支払交付金を交付している。また、水田の冬期湛水など生物多様性をより重視した農業生産の取組が始められている。多様な生き物を育み、コウノトリも住める豊かな文化、地域、環境づくりを目指すための農法として「コウノトリ育む農法」が兵庫県において推進されており、2003年に0.7haだった取組の実施面積は、2012年には394.6haに増加している²⁴⁾。営農にあたっての取組が全国的に広がることが期待される一方、これらが生物多様性保全等に果たす効果をモニタリングする必要がある。

(iii) 農地等における人間活動の維持

農地生態系においては、利用による適度な攪乱を維持する必要があり、生物多様性をより重視した持続可能な農業生産や、野生鳥獣の保護・管理等が進められている。野生鳥獣による農業被害を防止するため、人と鳥獣の棲み分けを進めるなどの観点から鳥獣の生息環境管理や個体数調整、被害防除が総合的に取り組まれている。また農業や農村の活性化を目的として農地・水路等の維持管理の不足に対応できるように、地域の共同活動や耕作放棄地の発生防止に対する支援や農村景観の保全・形成、自然環境の再生のための活動を行っているNGO等に対する支援等が進められ始めている。また、前述の日本型直接支払制度でもビオトープづくりなどの農村環境活動に対して多面的機能支払交付金を給付している。全ての農地生態系について、かつてのような維持管理をしていくことは現実的ではない部分もあり、一部の二次林等を自然の遷移にゆだねることも検討されている。中山間地域等直接支払制度では、より生産条件が不利で耕作放棄の懸念があると判断された場合、農用地等の林地化により交付金を給付している。

(iv) 農地生態系におけるモニタリング等

農林水産省生物多様性戦略は、農林水産業の生物多様性への正負の影響を把握するための科学的根拠に基づく指標や、関連施策を効率的に推進するための生物多様性指標の開発を検討することとしており、すでに関連する研究も進められている。

また、里地に代表される農地生態系における調査・情報整備を進めるため、環境省によって自然環境保全基礎調査等が実施されが実施され、基礎情報が集約された。現在は、モニタリングサイト1000里地調査等において、継続的なデータの収集が実施されている。

- 1) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 19-②水田整備面積及び水田整備率の推移, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 2) 横山淳史, 2011: 河川水生昆虫に対する農薬の影響に関する研究, 日本農薬学会誌, 36, 434-439.
- 3) 早坂大亮, 2014: 水田メソコスムによる生物群集に及ぼす殺虫剤の影響に関する研究, 日本農薬学会誌, 39, 108-114.
- 4) 鷺谷いづみ, 2007: 氾濫原湿地の喪失と再生: 水田を湿地として活かす取り組み, 地球環境, 12, 3-6.
- 5) 環境省, 2012: 平成 23 年度 生物多様性の地図化に関する検討調査業務報告書.
- 6) 山本勝利, 奥島修二, 小出水規行, 竹村武志, 2002: 1/10 細分メッシュを用いた連続性解析に基づく水田立地特性の類型化とその変化, 農村計画学会誌, 21, 163-168.
- 7) 井手 任, 守山 弘, 原田直國, 1992: 農村地域における植生配置の特性と種子供給に関する生態学的研究, 造園雑誌, 56, 28-38.
- 8) 小椋純一, 2006: 日本の草地面積の変遷, 京都精華大学紀要, 30, 160-172.
- 9) 付属書「森林以外の草生地(野草地)の面積」(p67) 参照.
- 10) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 19-⑤全国のため池数の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 11) 岩永亮一, 八丁信正, 松野裕, 2015: 水質汚濁指標による奈良市内ため池の水環境評価, 水環境学会誌, 38, 31-38.
- 12) Amano T., Székely T., Koyama K., Amano H., and Sutherland W. J., 2010: Addendum to “A framework for monitoring the status of populations: An example from wader populations in the East Asian-Australasian flyway”, *Biological Conservation*, 143, 2238–2247.
- 13) 村中孝司, 鷺谷いづみ, 2006: 日本における外来種問題の現状と課題: 一特に外来緑化植物シナダレスズメガヤの侵入における問題について—, 哺乳類科学, 46: 75-80.
- 14) 工藤岳, 井本哲雄, 2012: 大雪山国立公園高山帯におけるマルハナバチ相のモニタリング調査, 保全生態学研究, 17, 263-269.
- 15) 揚妻直樹, 2013: 野生シカによる農業被害と生態系改変: 異なる二つの問題の考え方, 生物科学, 65, 117-126.
- 16) 岩崎亘典, 栗田英治, 嶺田拓, 2008: 農村と都市・山地との境界領域で生じる軋轢と自然再生, 農村計画学会誌, 271, 32-37.
- 17) 清水晶平, 望月翔太, 山本麻希, 2013: イノシシ (*Sus scrofa*) の分布拡大時における水稻被害の地理的発生要因, 景観生態学, 18, 173-182.
- 18) 生物多様性国家戦略 2012-2020 (平成 24 年 9 月 28 日 閣議決定) .
- 19) 佐々木高明, 1972: 日本の焼畑, 古今書院, 425.
- 20) 山下宗利, 1992: わが国における食文化の地域性とその変容, 佐賀大学研究論文集, 39, 115-133
- 21) 独立行政法人農業生物資源研究所, 2012: 平成 23 年度農業生物資源ジーンバンク事業実績報告書.
- 22) 秋篠宮文仁, 小宮輝之, 2009: ウマ (日本の家畜・家禽, 学研マーケティング), 第 1 章, 8-57.
- 23) 秋篠宮文仁, 小宮輝之, 2009: ウシ (日本の家畜・家禽, 学研マーケティング), 第 2 章, 58-93.
- 24) 但馬県民局, 2013: 平成 24 年度 コウノトリ育む農法の拡大.

(3) 都市生態系の評価

1) 評価結果

<キーメッセージ>

- 都市生態系の状態は、1950年代後半から現在においてやや損なわれており、長期的には悪化する方向で推移している。
- 高度経済成長期における農地や林地等の都市緑地の減少や河川の水質の悪化等により生息地・生育地の減少や質の低下がみられた(第1の危機)。例えば、2010年代の東京都特別区における畑の面積は1960年代の13%まで減少している。
- 新たな都市緑地の整備や河川等の水質の改善等が進んでおり、こうした環境に生息・生育する一部の生物の分布が拡大している。

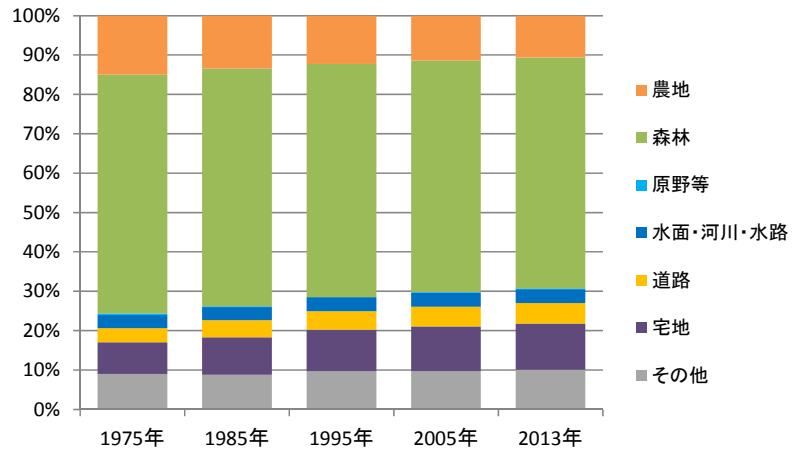
表 II-13 都市生態系における生物多様性の損失の状態を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|-----------------------|---|---|---|
| | 長期的推移 | | 現在の損失と傾向 |
| | 過去50年～ 20年の間 | 過去20年～ 現在の間 | |
| 都市緑地の規模 |  |  |  |
| 都市生態系に生息・生育する種の個体数・分布 |  |  |  |

(i) 都市緑地の規模

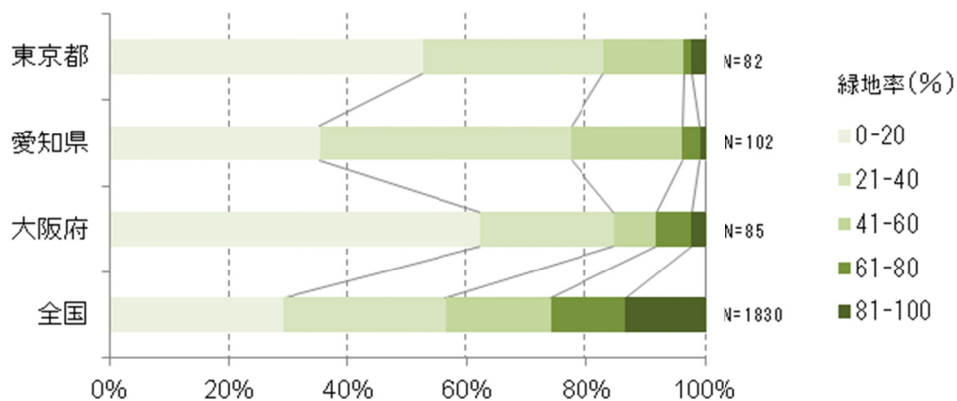
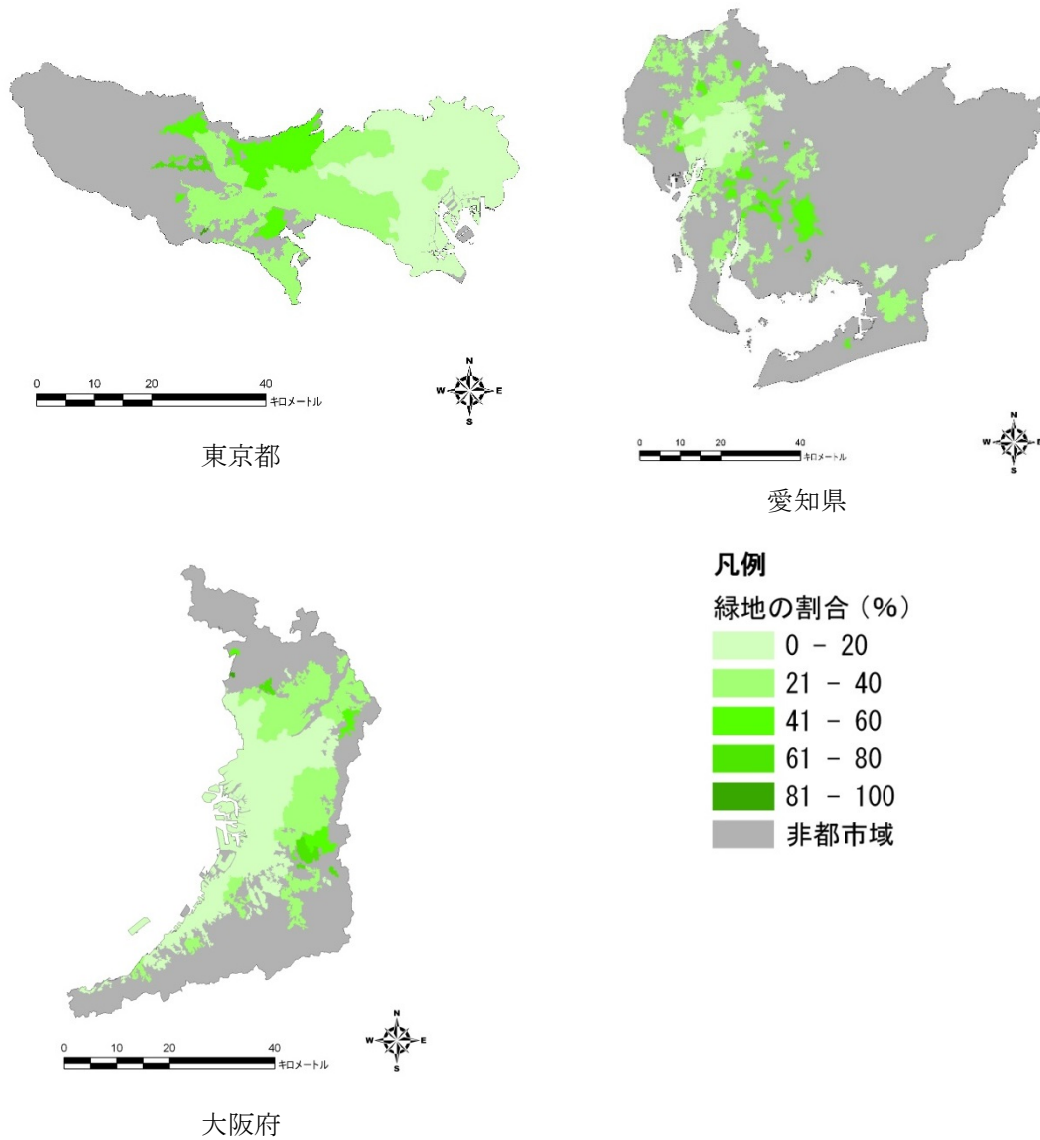
都市内の森林や農地の規模は減少したが、高度経済成長期後は減少速度が相対的に緩やかになっている傾向がある(図 II-43)。また、樹林地や農地等が宅地や工業・交通用地等への転用によって減少した一方で、都市公園等の新たな緑地が増加した¹⁾。全国の都市公園の面積についてみると、1960年代には既に都市公園の整備が進んでおり、その後も着実に増加している²⁾。また、東京都、愛知県、大阪府はいずれも人口が集中している地域であり、域内の緑地は他地域に比べて相対的に貴重な存在となっている(図 II-44)。他地域に比べ、今後新たに大規模な緑地を確保することは困難であるため、既存の緑地を維持しつつ小面積の緑地を増やし、かつそれらが小動物等の生息地となるように連結させることを通して、都市生態系に生息・生育する野生生物の生息・生育環境を確保していくことが重要である。

また、大気汚染の進行とともに、生活・産業排水等による河川の水質の悪化、衛生害虫の発生を抑えるための化学薬品の散布や、治水を目的とした河川の暗渠(あんきょ)化、または護岸工事の実施による水辺環境の人為的改変によって、自然の河川や水辺環境の多くが失われたとされている³⁾。



出典) 国土交通省, 2015: 土地白書より作成.

図 II-43 三大都市圏の土地利用の推移



出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書.

図 II-44 緑の多い都市域

(ii) 都市生態系に生息・生育する種の個体数・分布

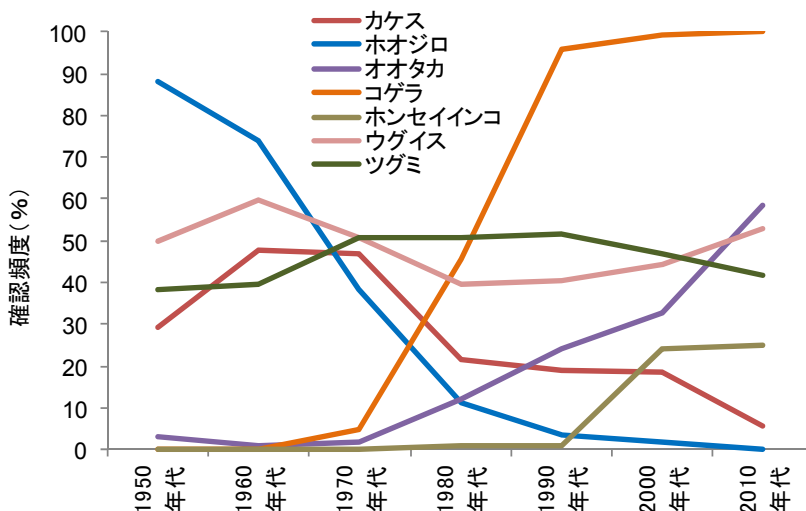
高度経済成長期に都市内で進行した、宅地への転用等による森林や農地を含む緑地の減少は、これに適応できない生物を減少させたことが示唆されている⁴⁾。ただし、都市の新たな環境に適応した種の分布の拡大もみられ⁵⁾、特定の生物種の著しい拡大による生物相の単純化も懸念されている⁶⁾。この背景として、都市公園の整備にともなう樹林の増加があるといわれている。明治神宮における鳥類の確認頻度の推移をみると自然度の高い森林に生息するカケスや草原性のホオジロが減少している一方で、コゲラやオオタカは増加している（図 II-45）。また、1990年代以降外来種であるホンセイインコが確認されている（図 II-45）。

また、都市域での営巣が頻繁に確認されるツバメについても、都市周辺に点在する農地や河川に依存しており、小規模な緑地は都市生態系の多様性維持において重要な役割を持っている可能性が示唆されている⁷⁾。

都市化による生物多様性の低下や絶滅への影響に関する報告は多い⁸⁾。しかし、少数の研究は各都市に特徴的な生態系に着目しており、仙台の鳥類相調査では 96.8%が在来種であることが報告されている⁷⁾。

過剰な人工光やヒートアイランド現象による生物の行動や生態系の攪乱が懸念されている^{9),10)}。都市の発達とともに人口の流入に対応した宅地、工業・商業用地、交通用地の確保は土地利用を稠密化させ、街路灯や店舗から漏れる大量の人工光による街路樹の紅葉・落葉の遅延、夜行性昆虫の交尾・産卵の阻害等の影響が指摘されている。また、建築物や自動車等からの排気や、工場等からの温排水等の排熱の増加、緑地の減少等によって都心地域が周辺地域よりも高温になるヒートアイランド現象は、気温上昇に寄与し¹¹⁾、南方性の生物の越冬を可能にしているとされ、分布拡大による生態系の攪乱が懸念されている¹²⁾。

工場の煤煙や自動車の排ガス等に含まれる、窒素酸化物（NOx）や揮発性有機化合物（VOC）が大気中で紫外線を浴びて発生する酸化性物質は「光化学オキシダント」と呼ばれ、高濃度では眼やのどへの刺激や呼吸器に影響を及ぼすおそれがある¹³⁾。都市に生息する生物は人間と同じようにこれらの化学物質にさらされることとなり、影響への指摘がなされている¹⁴⁾。



出典) 柳沢紀夫, 川内博, 2013: 明治神宮の鳥類 第2報, 鎮座百年記念第二次明治神宮境内総合調査報告書, 166-221.より作成。

図 II-45 明治神宮における鳥類の確認頻度の推移

2) 損失への対策

都市においては、開発等にもない民有の緑地が減少する中で、都市公園内での緑地の整備や地域指定制度に基づく緑地の保全、屋上や壁面等も活用した緑の確保等が進められてきた。質の改善や生息地・生育地のネットワーク化の取組も始まっており、より一層の対策の充実が期待される。

(i) 都市における緑地や水辺環境の保全・整備、緑化の推進

高度経済成長期後半に、都市における風致・景観に優れた緑地や動植物の生息地として保全すべき緑地等についての特別緑地保全地区（当時の緑地保全地区）等の保護地域の指定が開始され、主に1970年代後半から推進された。

都市公園や国営公園等、公共公益施設の緑地の整備が進められ、民有地においても緑化地域制度や緑化施設整備計画認定制度等のもと、屋上緑化や壁面緑化等が進められ、民間では屋上菜園等の取組も進められている。

中核となる緑地の保全や大規模な都市公園の整備が緑の基本計画等に基づいて行われ、これらを結ぶ回廊としての道路や都市公園、また緩衝帯となる民有地の緑地等の保全を通して、「水と緑のネットワーク」の形成が推進されつつある。

都市において身近に自然的環境とふれあうことのできる空間として、干潟や湿地等の水辺の保全を通しての生物の生息・生育に配慮した森づくり、水辺づくりが開始されており、例えば、自然再生緑地整備事業によって、生物多様性の確保に資する良好な自然環境基盤の整備が推進されている。

また、国内の都市において活用が可能な指標として、「都市の生物多様性指標（素案）」が2013年に策定された¹⁵⁾。この指標は、都市の生物多様性の状況及びその確保に向けた取組の状況を地方公共団体が把握・評価し、将来の施策立案、実施、普及啓発等に活用することを目的としている。緑地等の現況や動植物種の状況等、7つの指標で構成されており、都市における生物多様性に係る行政計画の目標設定や施策の進捗管理ツールとして活用が可能なものとなっている¹⁵⁾。

2015年には、都市農業振興基本法が成立した。同法は、都市農業の安定的な継続を図るとともに、多様な機能の適切かつ十分な発揮を通じて良好な都市環境の形成に資することを目的として制定された。多様な機能には、都市の緑として生物の保護等に資する役割が挙げられており、都市緑地の保全に寄与することが期待される。

(ii) 大気・水質の改善等

都市部においては排ガスの規制、排水の規制によって大気と水質の改善が図られ、実際に水質は改善の傾向にある。また近年の顕著なヒートアイランド現象に対しては、関係省庁により、実施すべき具体的対策を体系的に取りまとめたヒートアイランド対策大綱を定め、対応が進められている。

1) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 22-②東京都特別区の緑被率の推移, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.

2) 付属書「都市公園の面積」(p70) 参照.

3) 花村周寛, 加我宏之, 下村泰彦, 増田昇, 2003: 明治期以降の大阪における堀川の変遷に関する研究, ラ

-
- ンドスケープ研究, 66, 669-674.
- 4) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 23-①東京都におけるヒバリの分布の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 5) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 23-②東京都におけるメジロの分布の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 6) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 23-③東京都におけるハシブトガラスの分布の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 7) Osawa T., 2015: Importance of farmland in urbanized areas as a landscape component for barn swallows (*Hirundo rustica*) nesting on concrete buildings, *Environmental Management*, 55, 1160-1167.
 - 8) Elmqvist T., Fragkias M., Goodness J., Güneralp B., Marcotullio P. J., McDonald R. I., Parnell S., Schewenius M., Sendstad M., Seto K. C., and Wilkinson C., 2013: Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities.
 - 9) 環境省, 2007: 光害対策ガイドライン, http://www.env.go.jp/air/life/hikari_g_h18/.
 - 10) Hirata K., and Kurihara Y., 2010: A Record of Nocturnal Foraging near an Artificial Light by a Thick-billed Murre *Uria lomvia*, *Yamashina Institute for Ornithology*, 42, 107-109.
 - 11) 中川清隆, 2011: わが国における都市ヒートアイランド形成要因, とくに都市ヒートアイランド強度形成要因に関する研究の動向, *地学雑誌*, 120, 255-284.
 - 12) 下司純也, 藤崎憲治, 2013: 近畿地方におけるミナミアオカメムシの分布拡大: 加速する北上, *日本応用動物昆虫学会誌*, 57, 151-157.
 - 13) 板野泰之, 2006: 都市大気における光化学オキシダント問題の新展開, *生活衛生*, 50, 115-122.
 - 14) 久野春子, 新井一司, 2000: 都市近郊の大気環境下における樹木の生理的特徴 (I): 光化学オキシダントによる広葉樹 4 種のガス交換速度への影響, *日本緑化工学会誌*, 25, 208-220.
 - 15) 国土交通省, 2013: 都市の生物多様性指標 (素案) .

(4) 陸水生態系の評価

1) 評価結果

<キーメッセージ>

- 陸水生態系の状態は、1950年代後半から現在において大きく損なわれており、長期的には悪化する傾向で推移している。
- かつて、砂利採取、河川の護岸整備や直線化等、湖沼や湿原の埋立等は、全国的な規模で陸水生態系の規模の縮小、質の低下、連続性の低下につながった（第1の危機）。
- 現在、社会経済状況の変化によって、陸水生態系への開発・改変の圧力は低下しているが、継続的な影響が懸念される。また河川管理において環境目標が意識されるなど、生態系へ配慮した取組が進められている。
- これに加えて、観賞用の捕獲・採取や外来種による影響が増大することが懸念される（第1の危機、第3の危機）。2006～2010年の一級河川における外来種の確認種数をみると魚類は10種弱、底生動物は20種弱、植物は200種程度である。

表 II-14 陸水生態系における生物多様性の損失の状態を示す小項目と評価

| 評価項目 | 評価 | | |
|-----------------------|-----------------|----------------|----------|
| | 長期的推移 | | 現在の損失と傾向 |
| | 過去50年～ 20年の間 | 過去20年～ 現在の間 | |
| 陸水生態系の規模・質 | ↓ | ↘ | → |
| 河川・湖沼の連続性 | ↓ | ↘ | → |
| 陸水生態系に生息・生育する種の個体数・分布 | ↘ | ↘ | ↘ |

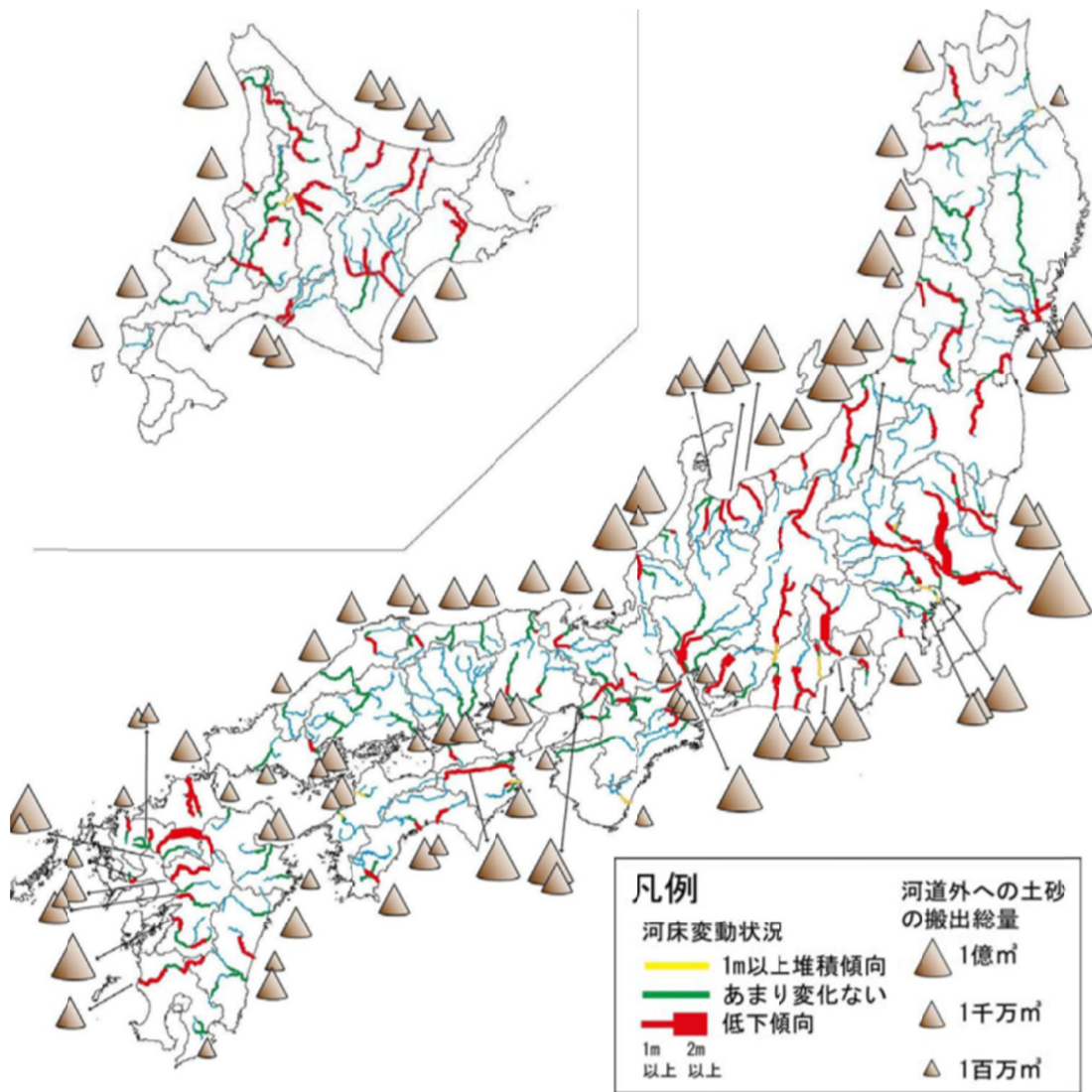
(i) 湿原や湖沼の埋立等

全国の湿原の面積は減少したと考えられる¹⁾。わが国最大の湿原である釧路湿原の面積においても1947年から2000年代までの間に70%程度に縮小した²⁾。また、北海道全体でも1920年代から2000年代にかけて湿地面積が減少している（図 II-48）。同様に湖沼においてもその数や面積は大きく減少した。1945年から1980年代にかけて、全国では0.01km²以上の主な自然湖沼の面積の15%が干拓・埋立された³⁾。また、琵琶湖においては1940年代から1990年代にかけて水面面積が9.1km²減少しており、特に変化の大きい南湖では約11%が減少した⁴⁾。周囲の土地利用の変化も大きく、1976年と比較して2006年には建物用地が増大している（図 II-49）。

全国の一級河川に関して、1945年以降に記録のある砂利採取、土砂搬出の総量を集計すると、河道外への土砂搬出の総量は約11億3千万m³にのぼり、河床低下が生じた⁵⁾（図 II-46）。河原や氾濫原には細かな土砂が堆積するとともに、植生の遷移の進行、

河床低下により、滯筋が固定され樹林化が生じた⁶⁾。また、河川本来の砂礫地等が減少し、河川・氾濫原の生息地・生育地としての質を低下させたと指摘されている^{7),8),9),10)}。1960年～2006年の国内111水系における高水敷の樹林面積割合をみると1975年以降増加が見られる(図 II-47)。反対に、1990年以降、砂州・砂礫堆における裸地面積割合は減少傾向にある(図 II-47)。

このほか、河川の護岸整備や直線化等によって、瀬や淵等の魚類の多様な生息・生育環境が失われたと指摘されている^{11),12),13)}。また、ヨシ原における火入れや刈り取り等の人為的な攪乱は、ヨシ原等に生育する種や攪乱に依存した種の存続に貢献してきたとされるため、ヨシ原での人間活動の縮小は、ヨシ原の質の低下や攪乱の頻度を減少させ、多くの湿性植物の生育環境が失われたと指摘されている¹⁴⁾。

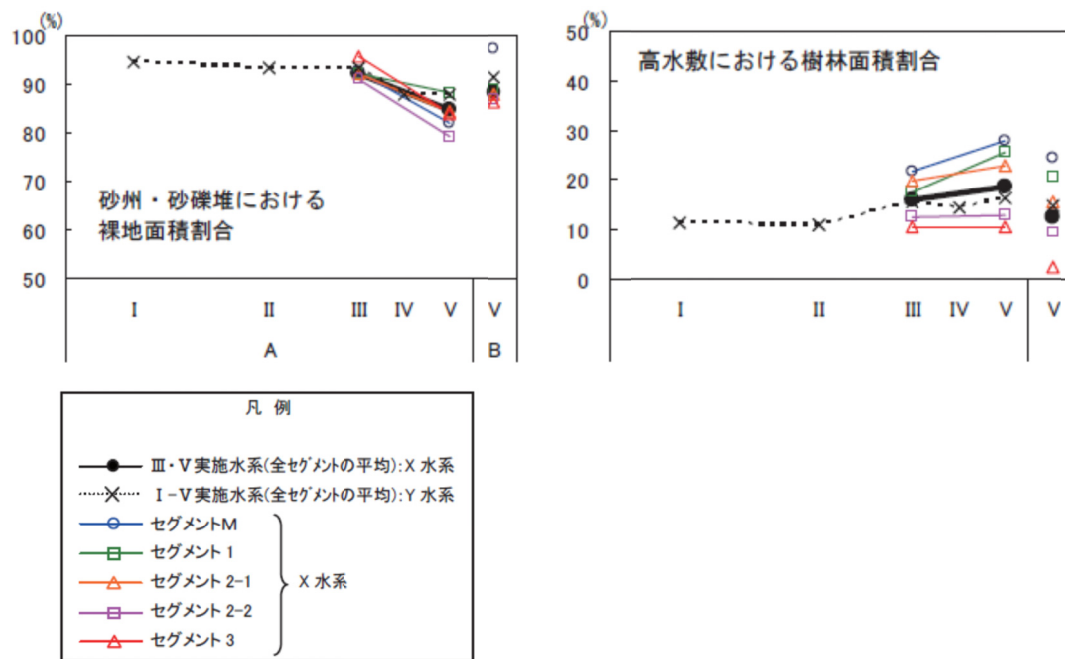


注1：河床変動状況は、過去30年間の低水路平均河床の低下、堆積を示している。

注2：河道外への土砂の搬出総量は、1945年以降の記録のある砂利採取、土砂搬出量の総量を示している。

出典) 流砂系現況マップ(国土交通省, 2002)をもとに、環境省において河床変動状況、河道外への土砂の搬出総量を抜粋して作成。

図 II-46 河床の低下及び河道外への土砂の搬出



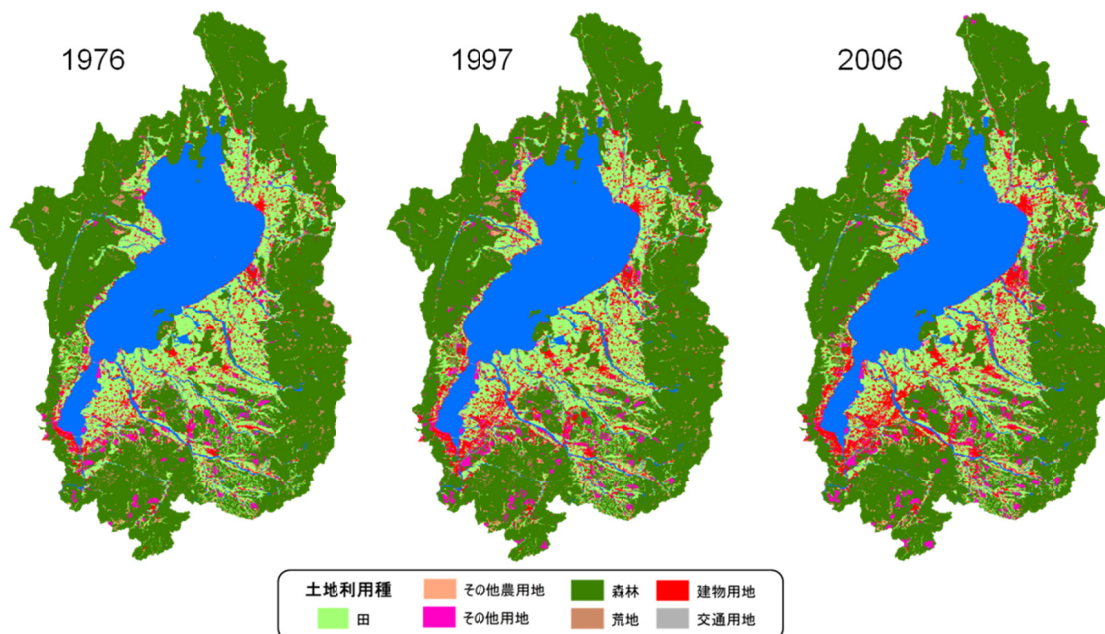
I : 1960~1974 年度、II : 1975~1989 年度、III : 1990~1995 年度、
 IV : 1996~2000 年度、V : 2001~2006 年度
 出典) 楯慎一郎, 小林稔, 2008: 物理環境からみた全国河川の状況, リバーフロント研究所報告, 19, 87-95.

図 II-47 全国河川の状況



出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度環境研究総合推進費「陸水生態系における生物多様性損失の定量的評価に関する研究」による研究委託業務委託業務報告書.

図 II-48 1920 年、1950 年、2000 年代の湿地面積変化



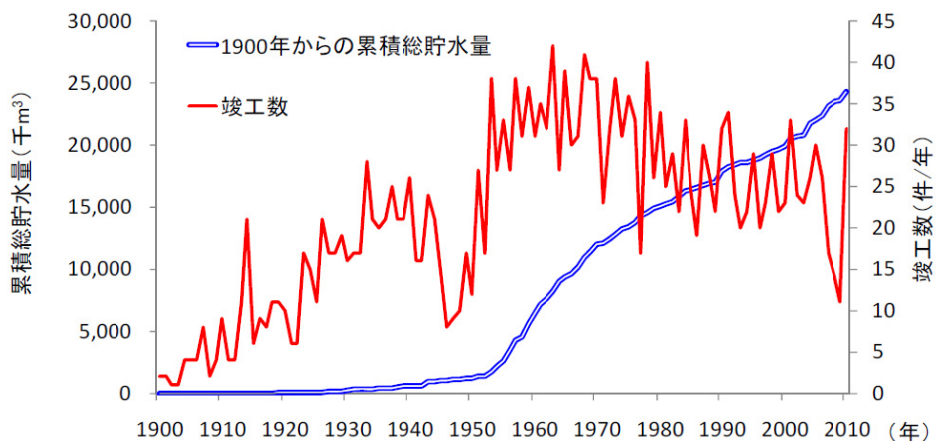
出典) 環境省, 2012: 平成 23 年度環境研究総合推進費「陸水生態系における生物多様性損失の定量的評価に関する研究」による研究委託業務委託業務報告書。

図 II-49 琵琶湖周囲の土地利用変遷

(ii) 河川・湖沼の連続性

治水・利水の観点からダム・堰の整備が進んでいる(図 II-50)。河川横断施設等が上流と下流、河川と海との連続性に対して影響を与えており、河川の連続性の低下は河川を遡上する生物の移動^{15),16)}を妨げる可能性が指摘されている(図 II-51)。また全国的な河床低下により、滞筋が固定され樹林化が生じ、横断方向の連続性の低下が危惧されている¹⁷⁾。

1990年代には全国の主な河川の水際の20%以上が護岸整備・直線化等されており(図 II-52)、全国の主な自然の湖沼においても、1980年代には水際線の約30%が護岸整備、直線化等されていた(図 II-53)。わが国最大の湖沼である琵琶湖でも1960年代から1970年代にかけて湖岸のヨシ原の面積は大きく減少し¹⁸⁾、1990年代後半における面積は1950年代前半の約50%程度である¹⁹⁾。また、2007~2010年にかけての調査では、湖岸全域において人工湖岸の割合が37%と最も高く、南湖では73%を占めていた⁴⁾。ただし、人工湖岸においてヨシ植栽が実施されている区域もある⁴⁾。河川・湖沼の水際線の護岸整備、直線化等は河岸や湖岸の植物帯等のエコトーン(水際移行帯)の消失をもたらし^{18),20)}、両生類や魚類の生息場所の質を低下させる。河川と後背水域、水田や水路等との連続性の低下についても指摘されている²¹⁾。



全国の洪水調節・農地防災、灌漑用水、発電等を目的としたダムを示す。

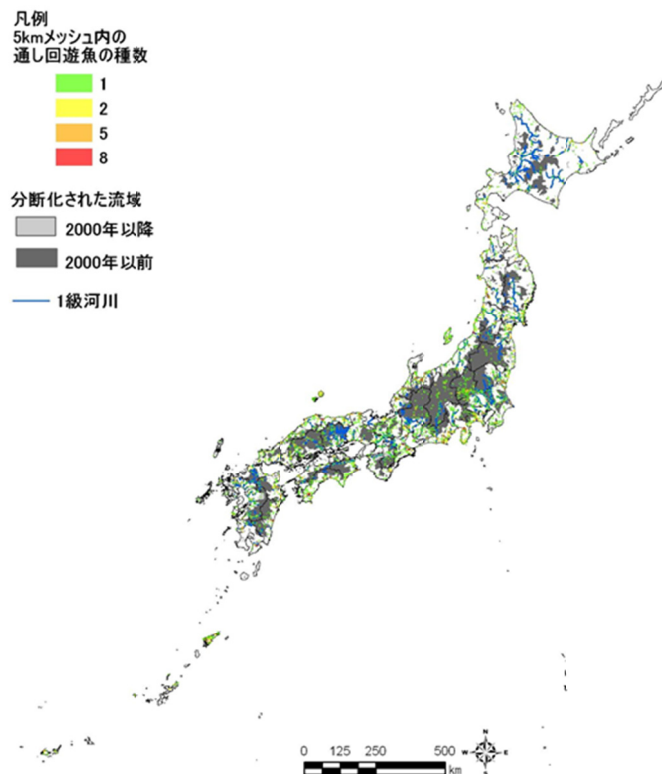
注：再開発を含むため重複がある。

霞ヶ浦開発、琵琶湖開発は竣工数及び総貯水量から除外した。

竣工年が不明なダムは竣工数及び総貯水量から除外した。

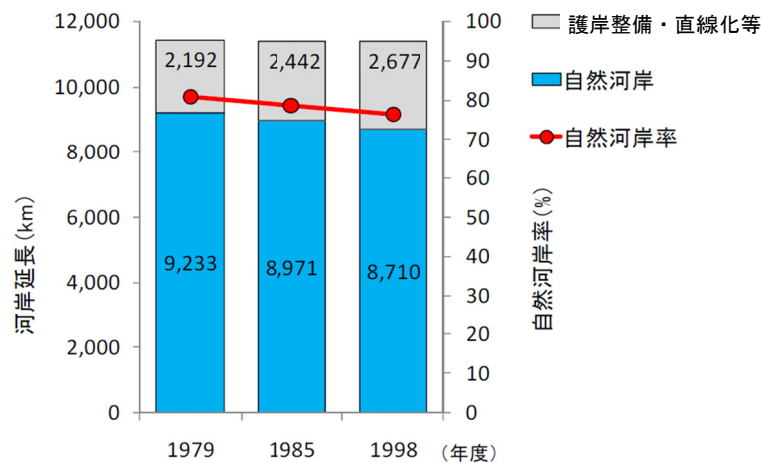
出典)環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: 図III-14 1900年以降のダムの竣工数及び累積総貯水量の推移, 生物多様性総合評価報告書。

図 II-50 1900年以降のダムの竣工数及び累積総貯水量の推移



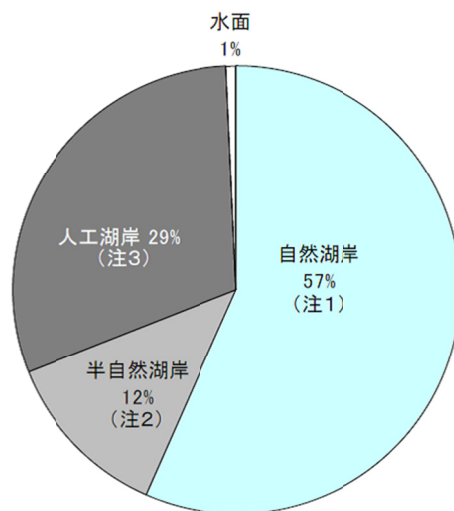
出典)環境省, 2012: 平成23年度生物多様性評価の地図化に関する検討調査業務報告書。

図 II-51 河川の連続性(流域の分断と通し回遊魚の分布)



注 1：調査対象河川は全国 112 の一級河川及び浦内川（沖縄県西表島）。調査区間は原則として主要河川の直轄区間。
 注 2：護岸整備、直線化等とは水際線が人工構造物に接している状態を示す。
 注 3：図中の年次は調査年度を示しており、厳密に当該年の実態を示したものとは限らない。
 出典）環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: 図Ⅲ-16 河川水際線の状況の推移, 生物多様性総合評価報告書.

図 II-52 河川水際線の状況の推移



集計解析対象は、原則として面積 0.01km²（1 ha）以上の天然湖沼のうち主要なもの（478 湖沼）
 注 1：水際線とそれに接する陸域（水際線より 20m 以内の区域）が工作物によって護岸整備、直線化等されていない湖岸。
 注 2：水際線は自然状態を保っているが、水際線に接する陸域（水際線より 20m 以内の陸域）が護岸整備、直線化等されている湖岸。
 注 3：水際線が人工化されている湖岸。
 注 4：1991 年度に実施された調査のデータであるが、厳密に当該年の実態を示したものとは限らない。
 出典）環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: 図Ⅲ-17 1990 年頃の主な湖沼の湖岸の改変状況, 生物多様性総合評価報告書

図 II-53 1990 年頃の主な湖沼の湖岸の改変状況

(iii) 陸水生態系に生息・生育する種の個体数・分布

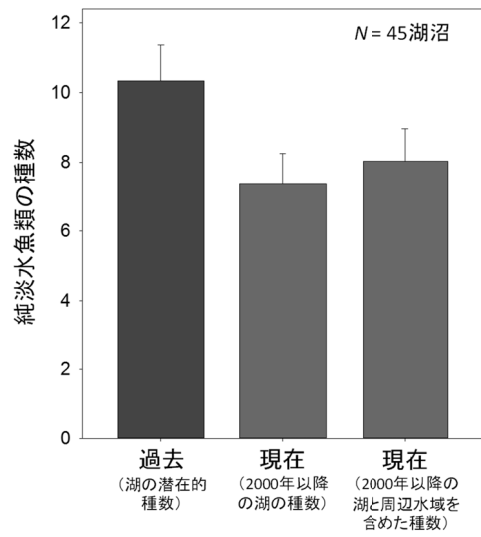
長期的には、陸水域の種の個体数や分布が減少し、絶滅が危惧される種が増加した。国内 40 湖沼において過去と現在で在来淡水魚種の種数を比較すると、2000 年以降の在来淡水魚の種数は過去に比べて少ないことが分かる (図 II-54)。しかし、国内 20 湖沼において過去 50 年間の資源量の指数の推移をみると湖沼によって傾向は異なるため、一概に減少傾向にあるとは限らない (図 II-55)。

環境省第 4 次レッドリストにおいて絶滅危惧種として掲載された動物の 50%以上は生活の全て又は一部を淡水域に依存している。両生類の 33%、淡水魚類の 43%が絶滅を危惧されており、他の分類群と比べてその割合が高い傾向がある (図 II-10)。また、少なくとも生活史の一時期を水中で生育する水生植物についても 43%の種が絶滅を危惧されている²²⁾。絶滅のおそれのある両生類ではその全て、淡水魚類でもその約 90%の種について開発が減少要因とされており、また絶滅のおそれのある両生類の約 40%、淡水魚類の約 60%の種は水質悪化が減少要因とされている。このような従来の要因に加え、近年、観賞目的の淡水魚の捕獲や、オオクチバスやウシガエル等の侵略的外来種の侵入が既存の生態系に大きな損失を与えている可能性が報告されている。2014 年に公表されたレッドデータブックによると、絶滅のおそれのある両生類と淡水魚類の約 30~60%の種が捕獲採取や外来種を減少要因としていた (図 II-10)。近年でも鑑賞用の飼育・栽培の需要から水草・湿原植物、淡水魚類等の捕獲・採取が行われ、一部の希少種に対する影響が懸念されている。

陸水生態系の分断化や環境の変化は、そこに生息・生育する動植物の個体数や分布に大きな変化をもたらしてきたことが指摘されている^{13),23),24),25)}。例えば、サケ科魚類等では降河や遡上が阻害される可能性がある。また、止水域に適したモツゴ、フナ類等の増加、本来生息するウグイ等の減少による水系の種組成の変化も指摘されている²⁶⁾。河川におけるワンドやエコトーン (水際移行帯) の消失は、それらの環境に生息するカワネズミや²⁷⁾、産卵場として依存していたイタセンパラ等様々な種の減少をもたらしたとされている。また、コアジサシやチドリ類は河原の草原化・樹林化が進むと営巣場所を失う可能性があるとして報告されている²⁸⁾。

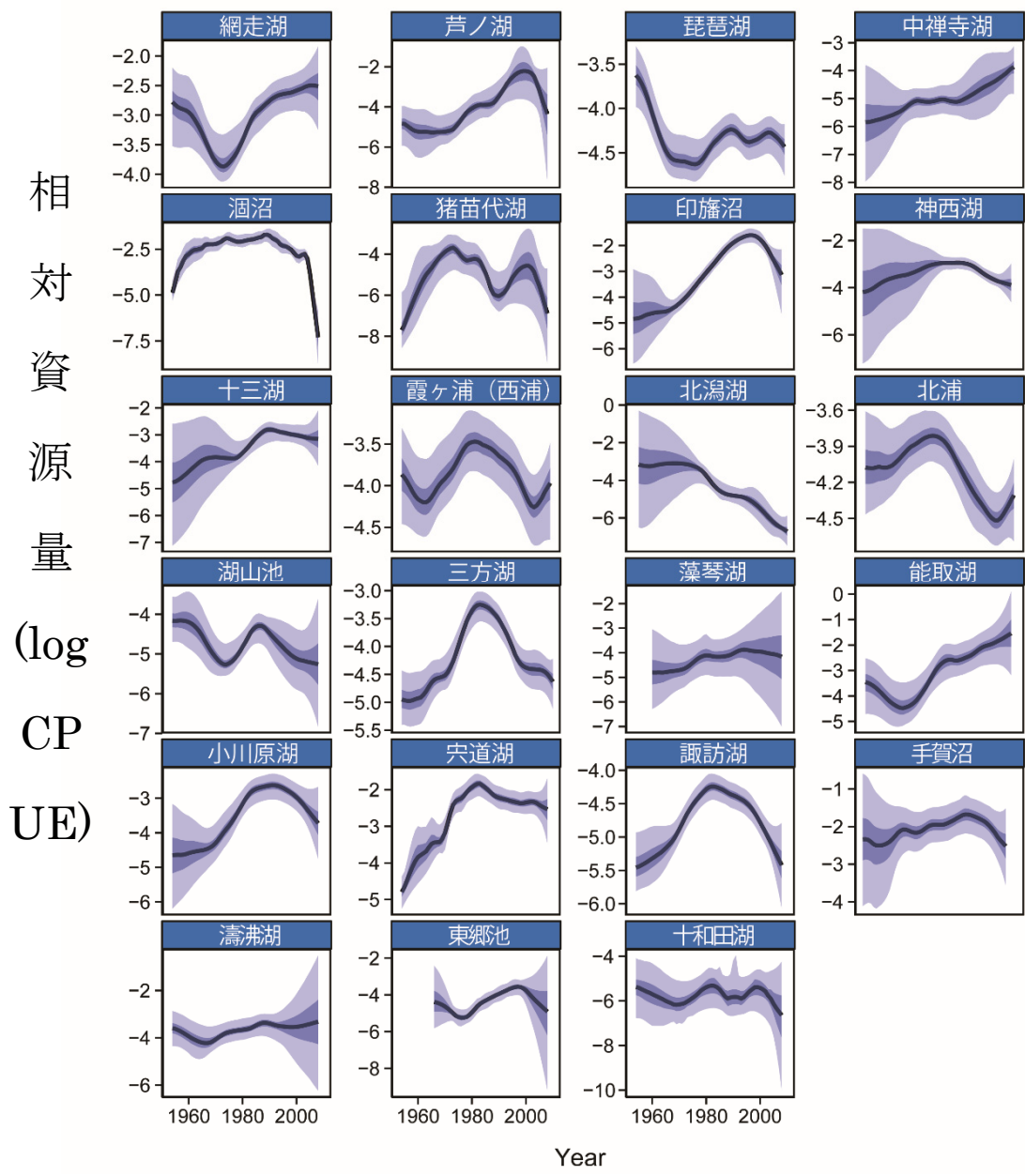
湿原・湖沼の開発や富栄養化等の水質汚濁による生物への影響は、深刻であるとされており²⁹⁾、透明度の高い湖沼に生育するシャジクモ類は、1960 年代に全国の 46 湖沼で合計 31 種が確認されたが、1990 年代に、かつて生育が確認された 39 湖沼を対象として調査したところ、このうち 12 湖沼において合計 6 種しか確認されなかった (図 II-56)。また、湖沼により傾向は異なるが、国内 9 湖沼の水草分布面積も減少傾向が見られた (図 II-57)。ただし、ヒシやハス等の浮葉植物や抽水植物は、一部の富栄養湖で大規模に増加している例も報告されている^{30),31)}。

陸水生態系に生息する多くの種が減少傾向を示す一方で、1996 年以降、外来種の確認種数は全体として増加する傾向がみられ (図 II-58)、生態系への影響が懸念されている³²⁾。また、一部の陸水域では、残留性の化学物質の魚類等への影響が懸念されている³³⁾。



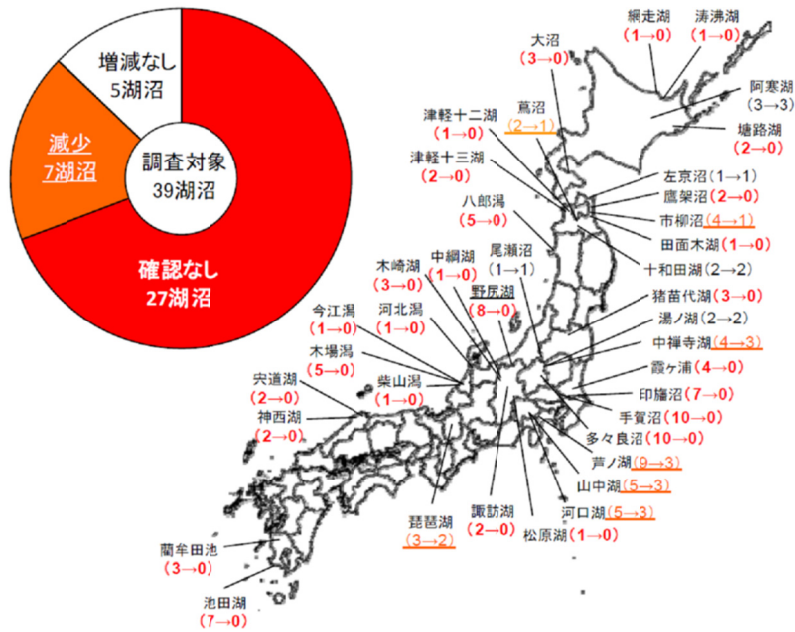
出典) 環境省, 2013: 平成 24 年度環境研究総合推進費「陸水生態系における生物多様性損失の定量的評価に関する研究」による研究委託業務委託業務報告書。

図 II-54 国内 40 湖沼における在来淡水魚類の種多様性の変化



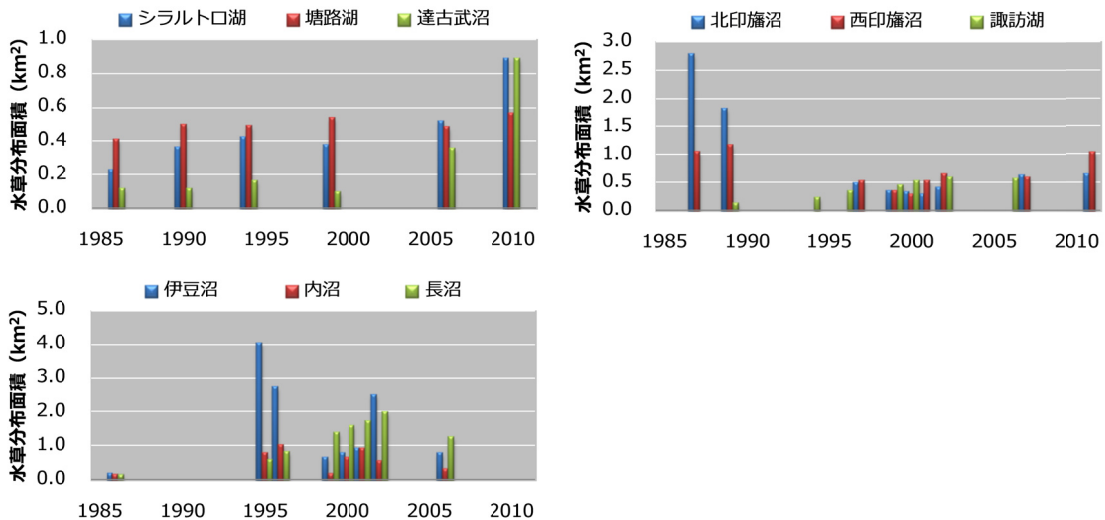
出典) Matsuzaki S.S., and Kadoya T., 2015: Trends and stability of inland fishery resources in Japanese lakes: introduction of exotic piscivores as a driver, *Ecological Applications*, 25, 1420-1432.

図 II-55 国内 20 湖沼における過去 50 年間の CPUE (資源量の指数) の推移



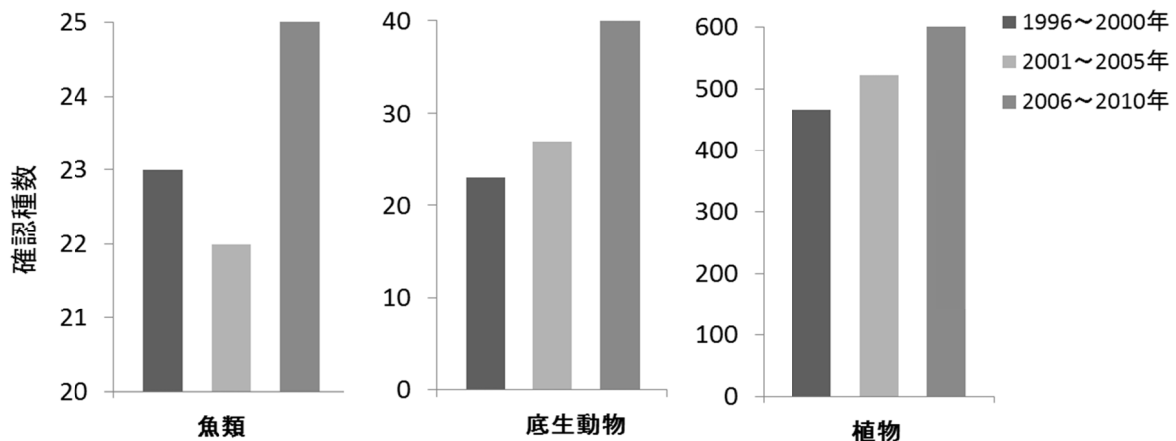
シャジクモ（車軸藻）類は、緑色植物門車軸藻綱シャジクモ目に所属する藻類の通称で、透明度の高い湖沼に生育する。環境省第4次レッドリストには、絶滅（EX）4種、野生絶滅（EW）1種、絶滅危惧Ⅰ類（CR+EN）52種、絶滅危惧Ⅱ類（VU）1種のシャジクモ類が絶滅危惧種として掲載されている。
 注：笠井文絵, 2006 を改変。カッコ内は1964年及び1992-98年の確認種を示す。
 出典）環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: 図Ⅲ-18 全国の湖沼におけるシャジクモの確認種数, 生物多様性総合評価報告書。

図 II-56 全国の湖沼におけるシャジクモの確認種数



出典）環境省, 2013: 平成24年度環境研究総合推進費「陸水生態系における生物多様性損失の定量的評価に関する研究」による研究委託業務委託業務報告書。

図 II-57 湖沼の水草変化



出典) 国土交通省, 1998-2013: 河川水辺の国勢調査より作成

図 II-58 一級河川における外来種の確認種数

2) 損失への対策

陸水域では、保護地域の指定、希少種の保護増殖、水質保全対策、自然再生、外来種対策等、多様な課題に対応するための様々な取組が進められているが、過去の改変や外来種の影響を受けた絶滅危惧種の状況が全国レベルで改善するなどの状況には至っておらず、これらの取組の充実が必要と考えられる。

(i) 陸水域における保護地域等

生物多様性保全上重要な湿原や湖沼等に保護地域の指定が進められ、河川等に生息する絶滅危惧種の一部について捕獲等の規制が進んだ。水鳥等の生息地等、生物多様性保全上重要な湿地について鳥獣保護区、自然公園への指定やラムサール条約湿地への登録が進められている。また、河川管理においては治水・利水に加えて環境の整備と保全についても、その目的としており³⁴⁾、様々な取組が始まっている。

湖沼水質保全特別措置法では湖沼の水質保全だけでなく、ヨシ原等の湖沼の水質改善に寄与する植物が生育する水辺地も湖辺環境保護地区として保護される。源流に近く、より自然度が高い上流域については保護地域の指定がなされているが、流域全体、水系全体が指定されている例はいまだ少ない。

(ii) 陸水域に生息・生育する生物の保護

河川等の陸水生態系に生息・生育するイタセンパラ等の絶滅危惧種の一部については、種の保存法等による捕獲等の規制や保護増殖が進められている。

(iii) 水質対策

河川・湿原における富栄養化等の対策として、下水処理施設の整備や工場排水の規制等が進み、窒素やリン等について基準を達成するための努力がなされている。また、環境保全型農業直接支払交付金では化学肥料、化学合成農薬を低減する取組に対して交付金を給付しており、河川等に流入する汚濁物質の低減に寄与することが期待される。

(iv) 陸水域の自然再生と河川環境に配慮した事業

1990年代以降、河川法改正により河川管理において環境の保全が目的化された。生態系に配慮した工法等の技術開発が進み、施工や計画・設計技術や河川管理技術の向上等が図られ、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境を保全・創出等するため、調査・計画・設計・施工・維持管理等、河川管理の事業全般にわたる「多自然川づくり」の取組が進められている。1991年から「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業」が進められ、19のモデル事業河川において、ほぼ全てのモデル事業河川で魚類の遡上可能範囲が伸び、遡上可能距離の合計は1,249kmから2,048kmになった。2002年には自然再生推進法が制定され、河川等における生態系ネットワークの形成や自然再生等の取組が進められている。釧路湿原を代表として、湿地環境の再生、蛇行河川の復元、湖岸環境の再生や礫河原の再生等を内容とする河川・湖沼・湿原の自然再生事業が、地域住民など幅広い主体と連携して進められている。侵略的外来種であるオオクチバスやブルーギル等については、生態系や産業への被害を及ぼしている地域で、行政や民間による防除活動が進められている。

(v) 河川等における生態系ネットワーク

河川の上下流の連続性の確保は依然として課題であり、堰、ダム、砂防堰堤等、河川を横断する施設の改良等が実施されている。それに関連して、河川における土砂移動等に関する技術開発等、山地から海岸まで一貫した総合的な土砂管理の取組が実施されている。また、河川と流域（小支川、水路、池沼、水田等）をつなぐ生態系ネットワークの確保についても検討されている。

(vi) 陸水生態系における調査・情報整備

長期的なモニタリング調査の実施によって陸水生態系における調査・情報整備が進められている。1970年に開始されたガンカモ類の生息調査を始め、2003年以降はモニタリングサイト1000ガンカモ類調査、シギ・チドリ類調査、湿原・湖沼調査等が順次開始されており、継続的なデータの収集が続けられている。1995年から開始された河川水辺の国勢調査では幅広い分類群で生息・生育状況が調査されており、1996年に創設された河川生態学術研究会では河川の歴史的变化と河川生態系の構造と機能、洪水攪乱の役割、生態系修復等に関し、生態学と工学の研究者が協働して総合的研究を実施している。

-
- 1) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 24-①明治大正時代から現在の湿原面積の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 2) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 24-②釧路湿原の湿原面積の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 3) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 24-③主要湖沼における干拓・埋立面積, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 4) 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター, 2011: 琵琶湖岸の環境変遷カルテ, 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター, 4-20.
 - 5) 藤田光一, 富田陽子, 大沼克弘, 小路剛志, 伊藤嘉奈子, 山原康嗣, 2008: 日本におけるダムと下流河川の物理環境との関係についての整理・分析—ダムと下流河川の自然環境に関する議論の共通基盤づくりの一助として—, 国土技術政策総合研究所資料, No.445.
 - 6) 道奥康治, 2012: 水工学諸問題における混相流科学の視点, 混相流, 26, 273-284.
 - 7) 小林朋道, 2010: 樋門近くの河川敷に創出した水場へのスナヤツメとアカハライモリの定着・繁殖, 鳥取県立博物館研究報告, 47, 1-5.
 - 8) 増子輝明, 前村良雄, 三品智和, 内田誠治, 2007: 鬼怒川中流部における礫川原の再生, リバーフロント

-
- 研究所報告, 18, 25-32.
- 9) 増子輝明, 前村良雄, 須藤忠雄, 2009: 神流川における河道内樹林の適正な管理に向けて, リバーフロント研究所報告, 20, 51-59.
 - 10) 藤本真宗, 五道仁実, 内田誠治, 2006: 多摩川における礫河原再生について, リバーフロント研究所報告, 17, 25-31.
 - 11) 下田和孝, 神力義仁, 川村洋司, 佐藤弘和, 長坂晶子, 長坂有, 2011: 魚類の生息環境の改善を目的とした河川修復事業の長期的効果, 応用生態工学, 14, 123-137.
 - 12) 岩田幸治, 渡部守義, 2012: PHABSIM を用いた喜瀬川北河原井堰付近の魚類生息環境評価, 明石工業高等専門学校研究紀要, 54, 11-18.
 - 13) 渡辺恵三, 中村太士, 加村邦茂, 山田浩之, 渡邊康玄, 土屋進, 2001: 河川改修が低生魚類の分布と生息環境に及ぼす影響. 応用生態工学, 4, 133-146.
 - 14) 鷺谷いづみ, 2007: 氾濫原湿地の喪失と再生:水田を湿地として活かす取り組み, 地球環境, 12, 3-6.
 - 15) 棗田孝晴, 瀬谷政貴, 2012: 利根川最下流域に流入する感潮河川最下流部の堰が魚類相に及ぼす影響, 応用生態工学, 15 (2), 187-195
 - 16) 菊地修吾, 井上幹生, 2014: 人工構造物による溪流魚个体群の分断化- 源頭から波及する絶滅 -, 応用生態工学, 17 (1), 17-28
 - 17) 清水義彦, 岩見収二, 2013: 河道内樹林化による複列砂州の固定化とみお筋の形成過程に関する考察, 土木学会論文集 B1 (水工学), 69 (4), 1153-1158
 - 18) 斉藤重人, 水野雅光, 辻光浩, 川嶋康彦, 2005: 琵琶湖の水陸移行帯改善対策について, リバーフロント研究所報告, 16, 74-81.
 - 19) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 25-⑤琵琶湖のヨシ群落の面積の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
 - 20) 都築隆禎, 毛利雄一, 児玉好史, 佐合純造, 中西宣敬, 2009: 淀川水系猪名川の自然再生について, リバーフロント研究所報告, 20, 16-26.
 - 21) 高比良光治, 前田諭, 山本有二, 渡辺晋, 手塚文江, 2005: 信濃川下流域における魚類を中心としたエコロジカルネットワークの再生について, リバーフロント研究所報告, 16, 43-50.
 - 22) 神戸大学水圏光合成生物研究グループ (編), 2009: 水環境の今と未来: 藻類と植物の出来ること, 生物研究社, 141.
 - 23) 竹内亀代司, 丸岡昇, 大門智, 渡辺洋一, 2006: 石狩川のカワヤツメに配慮した河岸の検討について, リバーフロント研究所報告, 17, 1-8.
 - 24) 瀧健太郎, 渡部秀之, 坂之井和之, 遠井文大, 関基, 杉野伸義, 2007: チスジノリがよみがえる川づくり (兵庫県安室川) -第 4 報-, リバーフロント研究所報告, 18, 7-14.
 - 25) 山内克典, 2002: 長良川河口堰が長良川下流域の低質及び二枚貝に与えた影響, 応用生態工学, 5, 53-71.
 - 26) 河口洋一, 中村太士, 萱場祐一, 2005: 標津川下流域で行った試験的な川の再蛇行化に伴う魚類と生息環境の変化, 応用生態工学, 7, 187-199.
 - 27) 阿部永, 2003: カワネズミの捕獲, 生息環境及び活動, 哺乳類科学, 43, 51-65.
 - 28) 高岡貞夫, 2013: 過去百年間における都市化にともなう東京の生物相の変化, 地学雑誌, 122, 1020-1038.
 - 29) 山室真澄, 神谷宏, 石飛裕, 2014: 宍道湖における沈水植物大量発生前後の水質, 陸水学雑誌, 75, 99-105.
 - 30) Nishihiro J., Kato Y., Yoshida T., Washitani I., 2014: Heterogeneous distribution of a floating-leaved plant, *Trapa japonica*, in Lake Mikata, Japan, is determined by limitations on seed dispersal and harmful salinity levels, Ecological Research, 29, 981-989.
 - 31) Nemoto F., and Fukuhara H., 2012: The antagonistic relationship between chlorophyll a concentrations and the growth areas of *Trapa* during summer in a shallow eutrophic lake, Limnology, 13, 289-299.
 - 32) 宮脇成生, 鷺谷いづみ, 2010: 原産地における分布特性が日本の河川域における外来植物の侵略性に与える影響(<特集>生物の空間分布・動態と生態的特性との関係:マクロ生態学からの視点), 日本生態学会誌, 60, 217-225.
 - 33) 岩村幸美, 梶原葉子, 陣矢大助, 門上希和夫, 楠田哲也, 2011: 日本におけるギンブナ(*Carassius auratus* (gibelio) langsdorfii)中の有機塩素系農薬類蓄積状況, 環境化学, 21, 57-68.
 - 34) 国土交通省 社会資本整備審議会, 2013: 安全性を持続的に確保するための今後の河川管理のあり方について










(5) 沿岸・海洋生態系の評価

1) 評価結果

<キーメッセージ>

- 沿岸・海洋生態系の状態は、1950年代後半から現在において大きく損なわれており、長期的に悪化する傾向で推移している。
- 1995年の干潟面積は1945年の半数近くまで減少しており、開発や改変によって、干潟や自然海岸等一部の沿岸生態系の規模が全国規模で大幅に縮小した（第1の危機）。
- 1979年に172回観測された瀬戸内海の赤潮の発生件数は、年変動があるものの2013年には83件まで減少した。
- わが国周辺の海洋生態系は漁業によって利用されているが、現在、資源評価を実施している水産資源の約50%が低位水準にある。
- 現在、社会経済状況の変化によって、沿岸域の埋立等の開発・改変の圧力は低下しているが、継続的な影響が懸念される。これに加えて、海岸侵食の激化や外来種の侵入、気候変動の影響が新たに懸念されている（第3の危機、第4の危機）。
- 2011年3月に発生した東日本大震災により、東北地方太平洋沿岸地域において自然環境が大きく変化した。しかし、津波による基盤の攪乱等の影響により大きく減少したアマモ場が、2013～2014年頃から回復傾向を示すなど、一部の地域では回復傾向がみられる。

表 II-15 沿岸・海洋生態系における生物多様性の損失の状態を示す小項目と評価

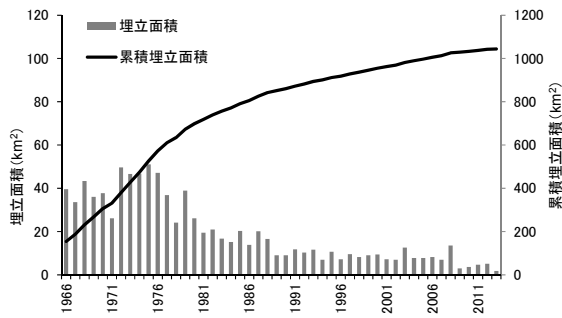
| 評価項目 | 評価 | | |
|------------------|---|---|---|
| | 長期的推移 | | 現在の損失と傾向 |
| | 過去50年～20年の間 | 過去20年～現在の間 | |
| 沿岸生態系の規模・質 |  |  |  |
| 浅海域を利用する種の個体数・分布 |  |  |  |
| 有用魚種の資源の状態 |  |  |  |

(i) 埋立等の開発

高度経済成長期における埋立・浚渫、海砂利（海砂等）の採取、人工構造物の設置等の開発・改変によって、浅海域の生態系の規模は大幅に縮小した（表 II-16）。わが国では高度経済成長期の1950年代後半から1980年頃まで毎年40km²前後の浅海域が埋め立てられた（図 II-59）。

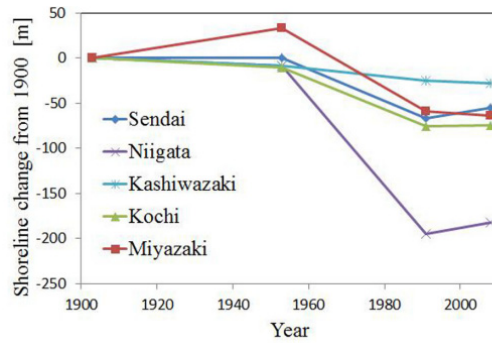
また、高潮・津波等の災害防止等のための海岸の人工化が進み、自然の海岸の規模が縮小するとともに、海岸－海浜域－沿海域といった陸と海との連続性が低下した¹⁾。

また、汀線に人工構造物がない海岸を自然海岸とした場合、1998年には全海岸延長の約50%に低下している²⁾。一方、海岸汀線の変化については、海岸保全施設（人工構造物）の整備効果等により、緩和・回復傾向にある³⁾。また、1999年の海岸法改正により海岸の「利用」、「環境」が法の目的に位置付けられ、環境にも配慮した海岸事業が行われている。



出典) 国土地理院, 1965-2013: 全国都道府県市区町村別面積調査より作成.

図 II-59 浅海域の埋立面積の推移



出典) 吉田惇、有働恵子、真野明, 2012: 日本の5海岸における過去の長期汀線変化特性と気候変動による将来の汀線変化予測, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), 68 (2), 1246-1250.

図 II-60 日本の5海岸(仙台、新潟、柏崎、高知、宮崎)における過去の長期汀線変化

表 II-16 沿岸生態系の規模の変化

| 生態系 | 年次(注1) | 1945年 (注2) | 1973年 (注2) | 1978年頃 (注2) | 1984年 (注3) | 1990年頃 (注4) | 1995年頃 (注5) | 2007年 |
|------------------------------------|--------|---------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|-------|
| 干潟の面積(km ²)(注6) | | 841 (100) | | 553 | | 514 (61) | 496 | |
| 藻場の面積(km ²) | | | 2,097 (100) | 2,076 | | 2,012 (96) | 1,455 | 1250 |
| 海草藻場の面積(km ²) | | | 478 | 469 | | 316 | 264 | |
| 海藻藻場の面積(km ²) | | | 1,587 | 1,578 | | 1,561 | 655 | |
| 礁池内の サンゴ群集の面積(km ²) | | | | 357 (100) | | 342 (96) | | |
| 自然海岸の延長(km)(注7) | | | | 18,717 (100) | | | | |
| 浜の延長(km) | | | | 9,817 | 9,326 | 9,089 | 8,722 | |
| 岩礁の延長(km) | | | | 8,901 | 8,829 | 8,770 | 8,692 | |

注1：年次は調査が実施された年度等を示しており、厳密に当該年の実態を示したものととは限らない。

注2：1978年頃の干潟、藻場、サンゴ群集の面積は、1990年頃の現存面積に1978年から1990年頃までの消滅面積を加えて算出した。1945年の干潟の面積は、このようにして算出した1978年頃の面積に1945年から1978年頃までの消滅面積をさらに加えて算出した。また1973年の藻場の面積も同様。1978年頃の自然海岸の延長については1978-79年度調査のデータである。

注3：1984年度調査のデータである。

注4：干潟、藻場、サンゴ群集の面積については1989-92年度調査のデータ、自然海岸の延長については1993年度調査のデータである。

注5：いずれも1995-96年度調査のデータ。ただし、干潟・藻場の面積については、徳島県・兵庫県が未調査であるため、1989-92年度調査のデータを用いて補完してある。また、藻場の面積については、前2回の調査が水深20mまでを対象としていたのに対し、水深10mまでを対象としているため直接的な比較はできない。

注6：干潟は現存する干潟で、次の要件の全てに合致するもの。①高潮線と低潮線に挟まれた干出域の最大幅が100m以上あること。②大潮時の連続した干出域の面積が0.1km²以上であること。③移動しやすい底質(礫、砂、砂泥、泥)であること。

注7：自然海岸は「海岸(汀線)が人工によって改変されないで自然の状態を保持している海岸(海岸(汀線)に人工構造物のない海岸)」をいう。なお、後背地における人工構造物の有無は問わない。

注8：括弧内の数値は基準年を100とした場合の変化の割合を示す指数。

出典) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: 表III-6 沿岸生態系の規模の変化, 生物多様性総合評価報告書、農林水産省資料より作成。

(ii) 干潟・藻場・サンゴの縮小

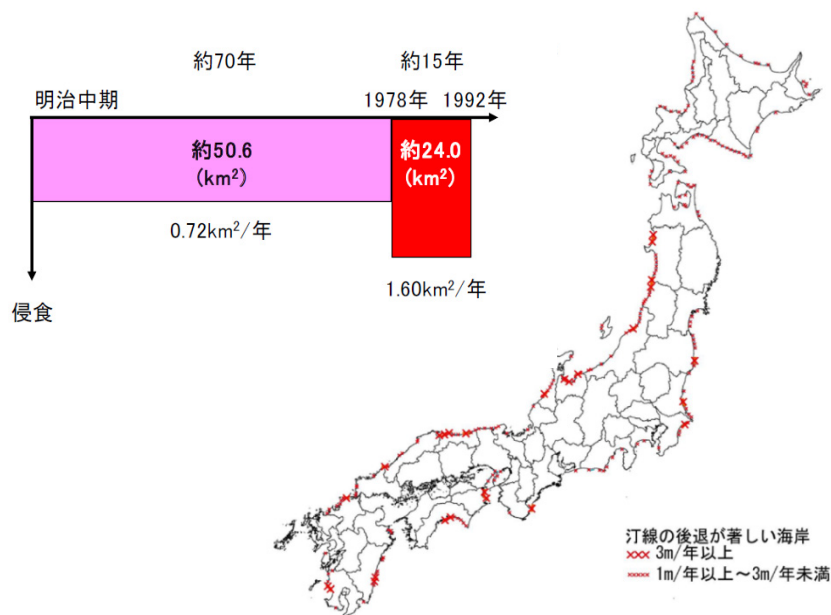
干潟は、内湾に立地することが多く、開発されやすいため、高度経済成長期における埋立・干拓によって大幅に縮小した⁴⁾。瀬戸内海では、1945年から1990年頃の間半減し、東京湾では、同様の50年間の間に約80%減少した⁵⁾。

藻場は、潮下帯にあって海草や海藻から形成され、産卵や仔稚魚の生息の場所となり、内湾の生物だけではなく外海の生物や時には外洋の生物にも利用されている。全国的に、海草藻場は埋立等の改変や水質汚濁等により、また海藻藻場はこれらに加えて磯焼け等によって大きく縮小した⁶⁾。

1970年代、南西諸島等におけるサンゴの被度はほぼ100%であったとされるが、1990年頃のサンゴ群集では、約60%が被度5%未満、約90%が被度50%未満であり、全体としてサンゴの被度が低い状態であることが指摘されている⁷⁾。このようなサンゴの規模の縮小や質の低下の要因としては、赤土の流入^{8),9)}のほか、水質の悪化、サンゴの白化、海洋の酸性化等が指摘されている¹⁰⁾。2000年代にはオニヒトデが大発生して被害を及ぼしている¹¹⁾。また、因果関係に議論はあるものの、気候変動との関係が指摘されている¹²⁾。

(iii) 砂浜や砂堆の縮小

全国の各地で海岸侵食が進んで砂浜が縮小しており、その速度を増している（図 II-61）。海岸侵食の背景として、陸域から海域への土砂供給が減少していること^{13),14)}、陸から海に突き出た構造物等によって沿岸流が変化することなど、様々な要因が複合的に作用することで海岸部における土砂収支のバランスが変化したことが指摘されている^{14),15),16),17),18)}。また、近年は、気候変動による急速な海面上昇が干潟や砂浜等に影響を及ぼす可能性が新たに懸念されている¹⁹⁾。

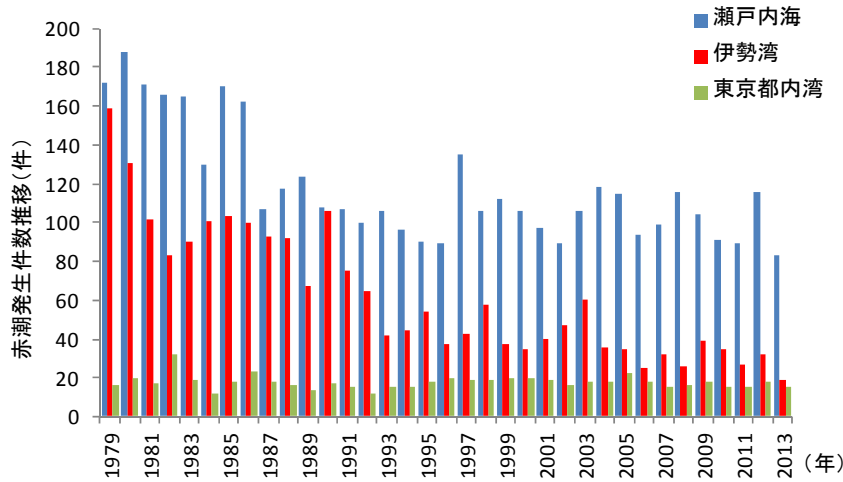


出典) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 27-⑩砂浜の侵食速度の変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.

図 II-61 砂浜の侵食速度の変化

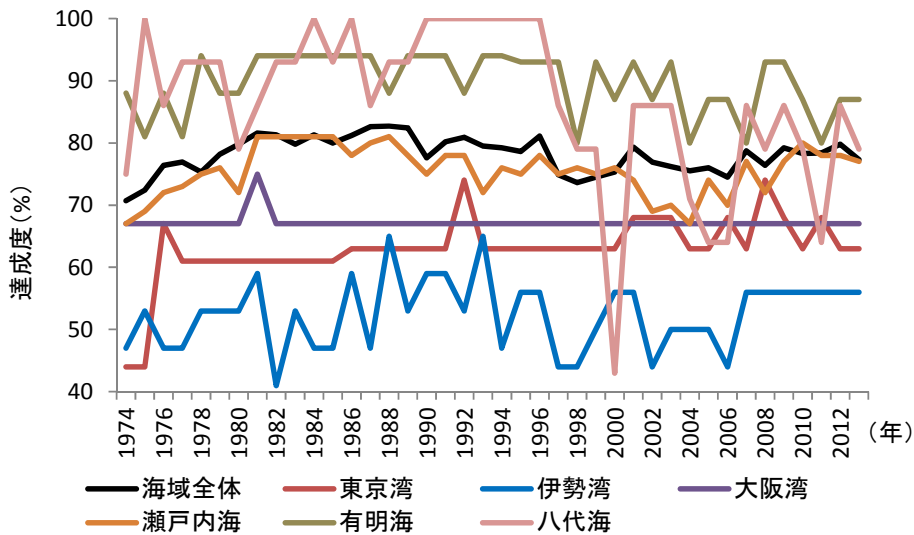
(iv) 閉鎖性海域の水質の変化

閉鎖性海域における赤潮の発生件数は、おおむね減少する傾向が見られる(図 II-62)。しかし、閉鎖性海域における環境基準(BOD、COD)の達成度は、近年横ばいで推移している(図 II-63)。また、瀬戸内海において水質は良くなったものの、生物量・生物多様性はさらに悪化しており、干潟・藻場が埋め立てにより激減したこと、及び、海岸線が護岸工事等により変化したことが理由の一つであると報告されている²⁰⁾。



出典) 水産庁, 2014: 平成 26 年瀬戸内海の赤潮、環境省 2014: 環境管理局水環境部水環境管理課閉鎖性海域対策室資料、東京都, 2014: 平成 25 年度東京湾調査結果報告書より作成。

図 II-62 東京都内湾、伊勢湾、瀬戸内海における赤潮の発生件数



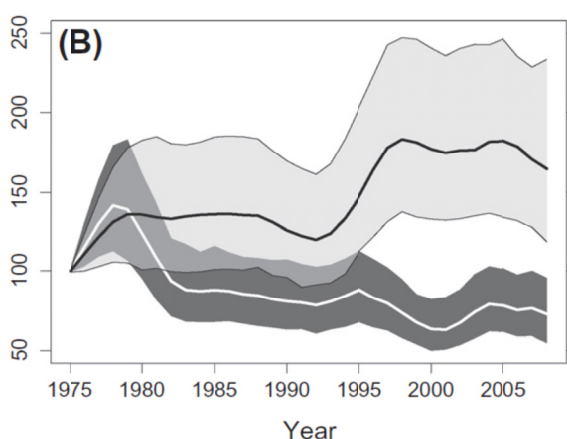
出典) 環境省, 2014: 平成 25 年度公共用水域水質測定結果より作成

図 II-63 閉鎖性海域における環境基準(BOD 又は COD)の達成度

(v) 浅海域の開発や改変による影響

沿岸域の開発や改変は生態系の規模の縮小をもたらし、干潟、藻場、砂浜等を生息地・生育地としてきたシギ・チドリ類²¹⁾、アサリ類、ハマグリ類、カブトガニ、海浜植

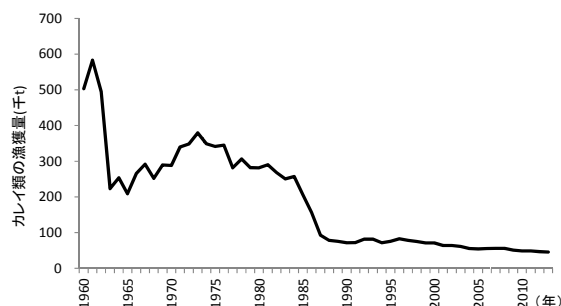
物や、産卵場所として利用するウミガメ類^{22),23)}、生活史の一部分をこれらの浅海域に依存してきた魚類等の個体数や分布に大きな影響を与えてきた^{24),25)}。1970年代後半から現在にかけて、秋の渡りの時期に干潟や砂浜を利用するタイプのシギ・チドリ類の個体数は減少する傾向にある(図 II-64)。また、有明海において沿岸開発の影響を受けてカレイ類等が減少傾向にあることが報告されていることから²⁶⁾、干潟や砂浜の環境の悪化は、そこに生息する重要な漁業資源であるカレイ類にも影響を与えた可能性があり、近年ではピーク時の10分の1程度である(図 II-65)。その他にも海砂利(海砂等)の採取等にもなう砂堆の消失はイカナゴ資源の減少を招いたとされ、それがさらにアビ類の減少等に影響したといわれている。わが国の砂浜は、アカウミガメの北太平洋個体群の唯一の産卵地として貴重である。産卵地の中心は九州南部、最も集中するのは屋久島北西部である。



秋季に日本を通過するシギ、チドリのうち、主に海岸を利用する種と内陸を利用する種の composite index (1975年を100とした各年の個体数指数の傾向)。白線に濃いグレーの範囲が干潟や海岸を利用する種、黒線に薄いグレーの範囲が内陸を利用する種。

出典) Amano T., Székely T., Koyama K., Amano H., and Sutherland W. J., 2010: Addendum to “A framework for monitoring the status of populations: An example from wader populations in the East Asian-Australasian flyway”, *Biological Conservation*, 143, 2238–2247.

図 II-64 秋季の渡りで日本を通過するシギ、チドリの個体数の傾向



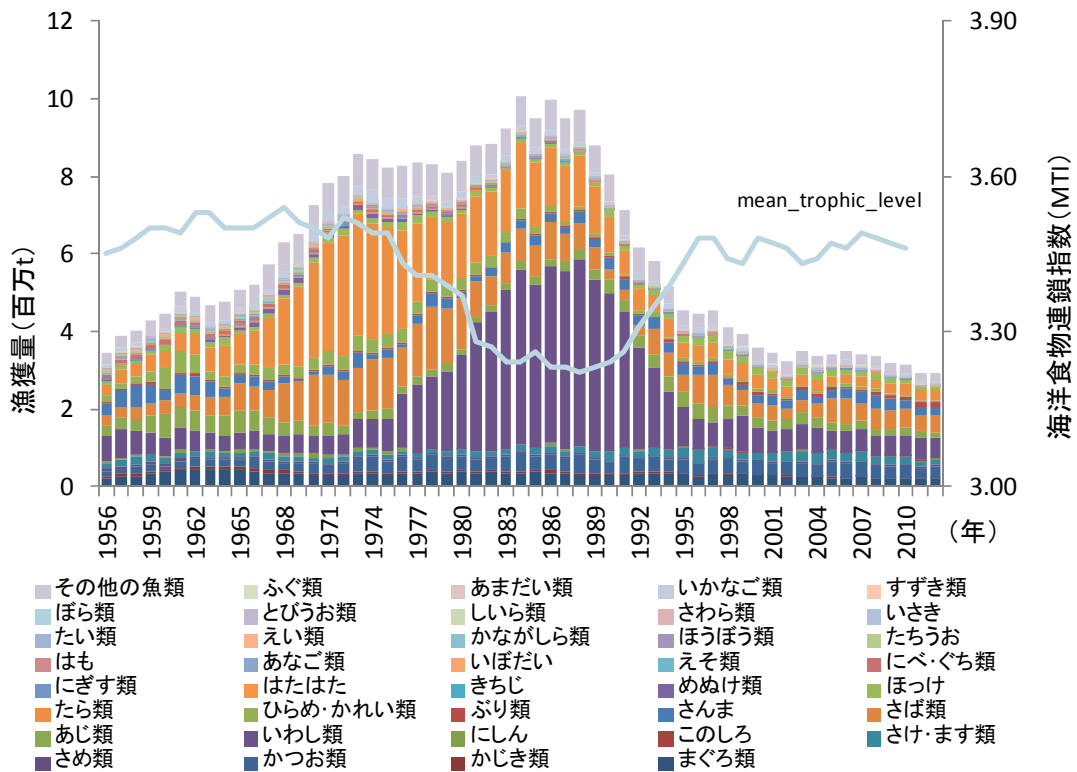
出典) 農林水産省, 1960-2014: 海面漁業生産統計調査より作成

図 II-65 カレイ類の漁獲量の推移

(vi) 有用魚種の資源の状態

わが国周辺の海洋生態系は漁業によって利用されているが、現在、資源評価を実施している水産資源の約50%が低位水準にある²⁷⁾。海水温等海洋環境の変化、沿岸域の開発等による産卵・生育の場となる藻場・干潟の減少、一部の資源で回復力を上回る漁獲が行われた等、様々な要因の影響が指摘されている²⁸⁾。

海洋食物連鎖指数 (MTI: Marine trophic index)²⁹⁾は、漁獲データをもとに魚種の平均栄養段階を示すもので、生態系の完全性と生物資源の持続可能な利用を表す指標とされる。わが国のMTIは、世界平均の3.3に比べると高い水準にある(図 II-66)。



出典) 水産庁, 1956-2012: 海面漁業魚種別漁獲量累年統計, FAO, FishStat database.より作成

図 II-66 漁獲量と海洋食物連鎖指数(MTI)

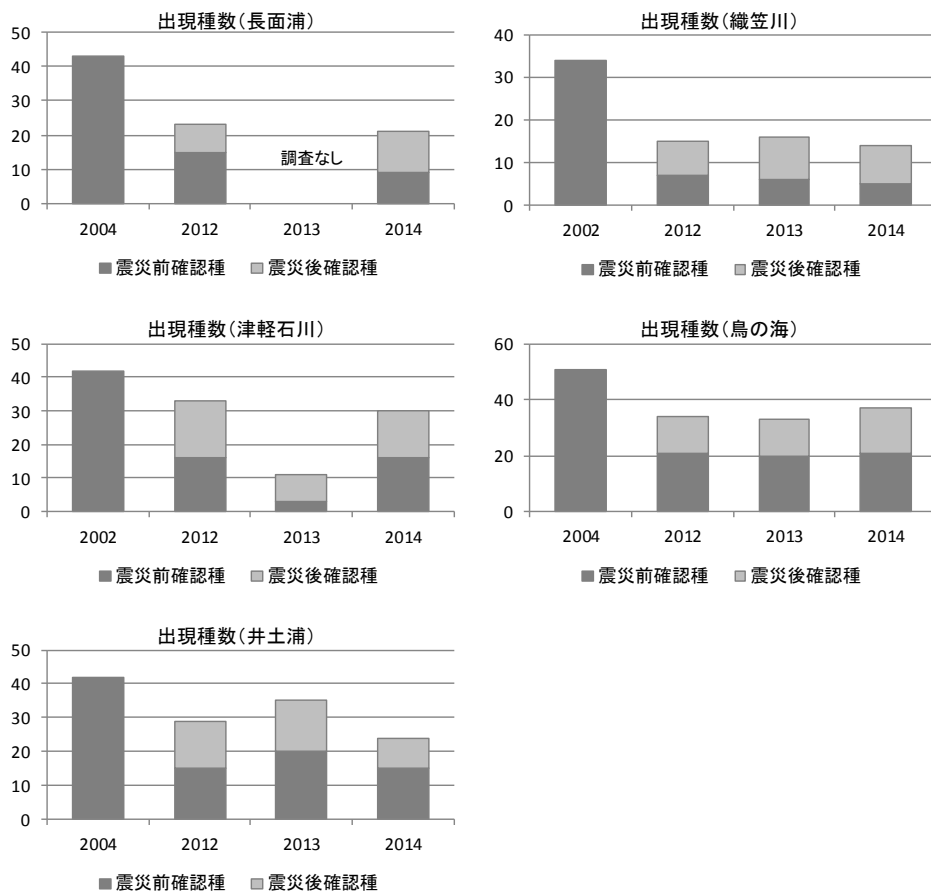
(vii) 東日本大震災の影響

2011年3月11日、三陸沖で震度7の大地震が発生した。岩手県宮古市では津波遡上高が40.5mを記録するなど、東北地方太平洋岸の高範囲を津波が襲い、青森県から千葉県東北地方太平洋沿岸地域において自然環境が大きく変化した。環境省では2011年からモニタリングを開始しており、植生や動物相、砂浜の変化等を報告している³⁰⁾。干潟に生息する生物の出現種数を震災前後で比較すると、多くの地点で新規の種の加入が認められるものの、震災以前よりも確認種数は減少している(図 II-67)。また、震災後に確認されなくなった希少種も確認されている³¹⁾。ただし、津波による基盤の攪乱等の影響によりアマモ場は大きく減少したが、2013~2014年頃から回復傾向を示すことが報告されている³¹⁾。名取市の広浦では、津波と地盤沈下の影響で後背湿地が再生し、海から連続する自然のシステムが回復した³²⁾。

一方で、2015年現在、震災前に約155kmであった宮城県の堤防延長は約240kmに延長される計画となっている(図 II-68)。また、震災前に無かった10mを超える高さの堤防は4kmとなり、震災前に46kmあった5m~10m未満の堤防は143kmとなる計画である(図 II-68)。堤防の建設を巡っては様々な見解があるが、砂浜における海と陸をつなぐシステムの人工構造物による遮断は、砂丘の生態系や、海の生態系にも多大な影響を及ぼすことも示唆されている³²⁾。

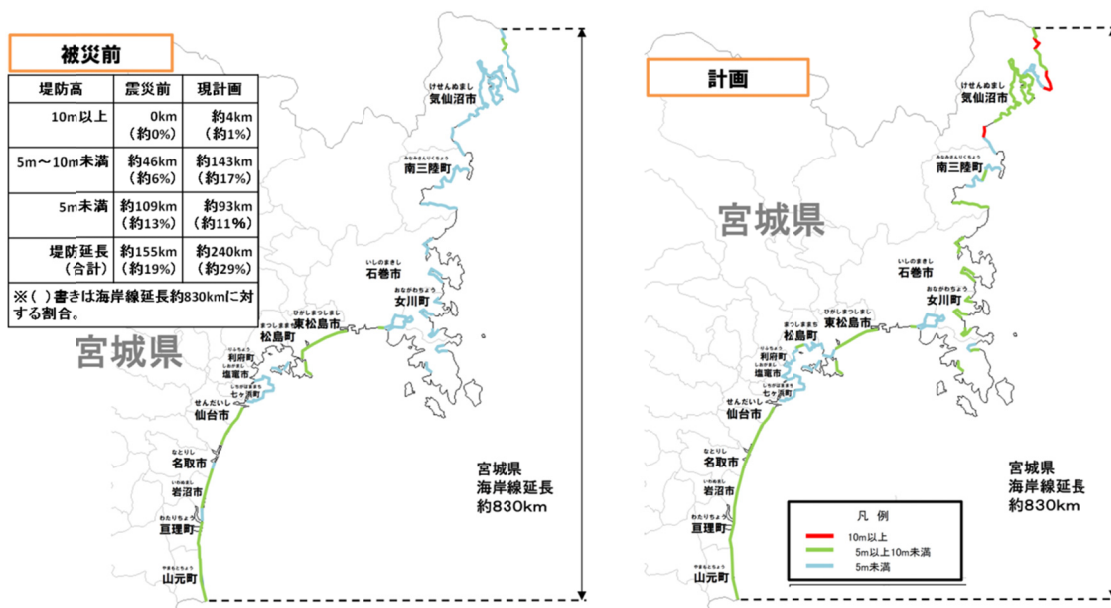
齊藤ら(2012)は、里山・里海における東日本大震災前後での生態系サービスの変化について定量評価を試みており、供給サービス、調整サービス、文化的サービスを対象に評価を実施している³³⁾。評価の結果、供給サービスについては、コメが25%減、コメ以外は5%減、畜産は18~57%減であった³³⁾。ただし、漁業についてはこれを支

える社会基盤が壊滅的な被害を受けており、震災後の漁獲量が把握されていないことから評価されていない³³⁾。調整サービスとしては、森林による炭素蓄積量、炭素吸収速度等が評価されている³³⁾。特に震災直後の飲料水の輸入量は175%増と評価されており、国外依存の増加を指摘している³³⁾。文化的サービスについては、被害の実態の詳細が把握できていない項目が少なくないが、行楽シーズンの観光客数が3～4割減少していることや文化財の17%に被害が生じたことが報告されている³³⁾。



出典) 環境省自然環境局生物多様性センター, 資料.

図 II-67 干潟の生物への影響



出典) 国土交通省資料, http://www.mlit.go.jp/river/kaigan/main/fukkyufukko/pdf/fukkyufukko04_1510.pdf.

図 II-68 宮城県海岸堤防の高さ

2) 損失への対策

沿岸域を中心に、保護地域の指定、資源回復のための枠組みの構築、自然再生、水質保全対策等が進められているが、重要な浅海域である干潟等の沿岸・海洋の保護地域の指定等はいまだ十分ではなく、減少した漁業資源の回復に向けた取組等も引き続き必要と考えられる。

(i) 沿岸・海洋域における保護地域等

沿岸・海洋域については重要な海域には自然公園、鳥獣保護区、ラムサール条約湿地等の保護地域が指定されているが、干潟をはじめ、藻場・サンゴ礁等の海域のカバー率は陸域に比べ相対的に低い。保護地域のカバー率を高めるため、自然公園や自然環境保全地域については海域の生物多様性の保全制度の充実、海洋基本計画に基づいた生物多様性の保全と持続可能な利用の手段としての海洋保護区のあり方の検討など、保全の強化が図られている。また、生物多様性国家戦略 2012-2020 では海洋保護区を10%とすることが掲げられており、生物多様性の保全上重要な海域を EBSA として抽出する取組が進んでいる。

東日本大震災により多くの地域で地盤沈下が発生した。そのため、干拓農地であった岩手県陸前高田市の小友浦地区では、復旧する堤防から 200m の区域を干潟として再生する取組が実施されている³⁴⁾。同様に、舞根湾においても地盤沈下によって湿地や干潟が蘇りつつあり、蘇った干潟における生物調査が進められている³⁵⁾。

(ii) 沿岸・海洋域に生息・生育する生物の保護

沿岸・海洋域に生息・生育する一部の絶滅危惧種等（海生哺乳類、海鳥類、ウミガメ類等）については、文化財保護法、種の保存法、水産資源保護法等によって捕獲等が規制されている。

(iii) 沿岸・海洋域の生物資源の持続可能な利用

また、生物資源として利用されている種については、評価期間前から漁業調整や水産資源保護に観点を置いた漁業法制によって、きめ細かに採捕等の規制等が行われてきた。1990年代以降は、持続可能な利用など資源管理に主眼を置いた施策が新たに講じられている。例えば1997年からは主要な魚種についての漁獲可能量（TAC）が設定され、2002年からは資源管理計画の策定によって緊急に資源回復が必要な魚種等についての漁獲努力量の削減等が進められるなど、資源管理の取組が推進されている。また、沖合域から公海における水産資源についても、地域漁業管理機関等の枠組みを通じて科学的根拠に基づく水産資源の適切な保全と持続可能な利用が進められている。民間においても、生態系や資源の持続性に配慮した方法で漁獲された水産物であることを消費者に対して示すラベルについての取組が進んでいる。

(iv) 沿岸域における自然再生

沿岸の海域において自然再生が進められ、漁場環境として重要な藻場・干潟等についても、保全・造成や食害生物の駆除等の維持管理活動が進められている。鳥取県及び島根県の中海における海域の再生、仙台市の蒲生干潟や山口県の榎野川河口域における干潟の再生、沖縄県の石西礁湖、高知県の竜串、徳島県の竹ヶ島におけるサンゴ群集の再生、また東京湾、大阪湾、伊勢湾、広島湾等で行われている全国海の再生プロジェクト等、多くの事業が行われている。また、近年人の手で陸域と沿岸海域が一体的に総合管理されることによって、豊かで多様な生態系と自然環境を保全する「里海」が注目を浴びており、里海づくりは全国的に拡大している³⁶⁾。

(v) 沿岸域における水質対策等

閉鎖性海域における富栄養化への対策、底泥の浚渫、覆砂等による底層環境悪化への対策、化学物質蓄積への対策等が進められている。

(vi) 沿岸・海洋域におけるモニタリング等

国内の生物や生態系の状態を把握するための自然環境保全基礎調査等によって、沿岸生態系における調査・情報整備が進められている。モニタリングサイト1000においては、沿岸域にみられる藻場や干潟、サンゴ礁等において、継続的なデータの収集が実施されている。また、外来種に対する対策として、バラスト水管理条約の発効に向けた議論が進められている。

1) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 27-③堤防・護岸等の延長及びその割合, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.

2) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 27-④自然・半自然・人工海岸の延長, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.

- 3) 吉田惇、有働恵子、真野明, 2012: 日本の5海岸における過去の長期汀線変化特性と気候変動による将来の汀線変化予測, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), 68 (2), 1246-1250.
- 4) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 27-⑤干潟面積の推移, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 5) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 27-⑥東京湾及び瀬戸内海の干潟面積の推移, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 6) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 27-⑦藻場面積の推移, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 7) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 27-⑧サンゴ群集面積の推移とサンゴ被度, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 8) 土屋誠, 藤田陽子, 2009: サンゴ礁のちむやみー生態系サービスは維持されるかー, 東海大学出版会, 203.
- 9) 環境省・サンゴ礁学会 (編), 2004:日本のサンゴ礁, 自然環境研究センター, 67-70.
- 10) Hongo C., and Yamano H., 2013: Species-Specific Responses of Corals to Bleaching Events on Anthropogenically Turbid Reefs on Okinawa Island, Japan, over a 15-year Period (1995–2009), *PloS one*, 8, 1-9.
- 11) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 27-⑨石西礁湖におけるサンゴ被度の変化の事例, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 12) 環境省 生物多様性総合評価検討委員会, 2010: データ 27-⑩東経 137 度線に沿った冬季の表面海水中の水素イオン濃度 (pH) の長期変化, 生物多様性総合評価報告書, 参考資料 4.
- 13) 宇野木早苗, 2007: ダム建設が沿岸環境・漁業へ与える影響, 日本水産学会誌, 73, 85-88.
- 14) Martin D., Bertasi F., Colangelo M.A., de Vries M.F., Frost M., Hawkins S.J., Macpherson E., Moschella P.S., Satta M.P., Thompson R.C. and Ceccherelli V.U., 2005: Ecological impact of coastal defence structures on sediment and mobile fauna: Evaluating and forecasting consequences of unavoidable modifications of native habitats, *Coastal Engineering*, 52, 1027-1051.
- 15) 吉田惇, 有働恵子, 真野明, 2012: 日本の5海岸における過去の長期汀線変化特性と気候変動による将来の汀線変化予測, 土木学会論文集, 68, 1246-1250.
- 16) 蔣勤, 福濱方哉, 加藤史訓, 2006: 砂浜海岸生態系の環境影響評価に関する基本的な検討, 海岸工学論文集, 53, 1111-1115.
- 17) 早川康博, 安田秀一 (編), 2002: 水産環境の科学, 成山堂書店, 108-129.
- 18) 鳥居謙一, 加藤史訓, 宇多高明, 2000: 生態系保全の観点から見た海岸事業の現状と今後の展開, 応用生態工学会誌, 3, 29-36.
- 19) 加藤真, 2006: 干潟と堆がはぐくむ内海の生態系, 地球環境, 11, 149-160.
- 20) 多田邦尚, 藤原宗弘, 本城凡夫, 2010: 瀬戸内海の水質環境とノリ養殖, 分析化学, 59, 945-955.
- 21) 天野一葉, 2006: 干潟を利用する渡り鳥の現状, 地球環境, 11, 215-226.
- 22) 岸田弘之, 2000: 新しい海岸制度のスタート, 応用生態工学会誌, 3, 65-75.
- 23) Pizzolon M., Cenci E., and Mazzoldi C., 2008: The onset of fish colonization in a coastal defence structure (Chioggia, Northern Adriatic Sea) Estuarine, Coastal and Shelf Science, 78, 166-178.
- 24) 笹木義男, 柴田昌三, 森本幸裕, 2006: 瀬戸内海の半自然海岸および人工海岸に成立する海浜植生の組成予測と健全性評価, 日本緑化工学会, 31, 364-372.
- 25) 佐藤 綾, 2008: 海辺のハンミョウ (コウチュウ目 : ハンミョウ科) の現状と保全保全生態学研究, 13, 103-110.
- 26) 山口敦子, 2011: 有明海の魚類相について, 日本ベントス学会誌, 66, 105-108.
- 27) 付属書「我が国周辺水域の漁業資源評価」(p78) 参照
- 28) 水産庁, 2015: 平成 26 年度水産白書, <http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/h26/index.html>
- 29) Pauly D., and Watson R., 2005: Background and interpretation of the 'Marine Trophic Index' as a measure of biodiversity, *Philosophical transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological sciences*, 360, 415-423.
- 30) 環境省自然環境局生物多様性センター, 2013: 東日本大震災が沿岸地域の自然環境に及ぼした影響.
- 31) 環境省自然環境局生物多様性センター, アジア航測株式会社, 2015: 平成 27 年度東北地方太平洋沿岸地域 自然環境調査等に関する検討会 (第 1 回) 資料.
- 32) 鷺谷いづみ, 2012: 生物多様性保全の視点から震災復興を考える, 学術の動向, 17, 36-37.
- 33) 齊藤修, 橋本禪, 高橋俊守, 2012: 東日本大震災による里山・里海の生態系サービスへの影響評価, ラン

ドスケープ研究, 5, 63-68.

- 34) 吉野真史, 伊藤靖, 千葉達, 2012: 東日本大震災地盤沈下区域における干潟の再生と生物多様性の検討, 調査研究論文集, 23, 49-56.
- 35) 田中克, 2013: 大震災からの復興と干潟再生を考える京都シンポジウム, 日本水産学会誌, 79, 121-124.
- 36) 松田 治, 2015: 里海づくりはどこまで進んだのか?, アクアネット, 2015年7月号, 62-67.

(6) 島嶼生態系の評価

1) 評価結果

<キーメッセージ>

- 島嶼生態系の状態は現在大きく損なわれている。1960年以前を評価する十分な資料は存在しないが、少なくとも1970年代後半を通して長期的に悪化する傾向で推移している可能性がある。
- 開発や外来種の侵入・定着によって、固有種を含む一部の種の生息地・生育地の環境が悪化しており（第1の危機、第3の危機）、小笠原諸島の固有種においては陸産貝類の約70%、昆虫類の約30%、維管束植物の約80%が絶滅危惧種に指定されている。
- サンゴ礁生態系等では、気候変動の影響も懸念されている（第4の危機）。
- 2014年度には過去に営巣が確認されていた飛島・御積におけるウミネコの営巣が確認されておらず、2013年には兄島においてグリーンアノールの侵入が確認されるなど、島嶼生態系の状態の損失は現在進行形で進んでいる。

表 II-17 島嶼生態系における生物多様性の損失の状態を示す指標と評価

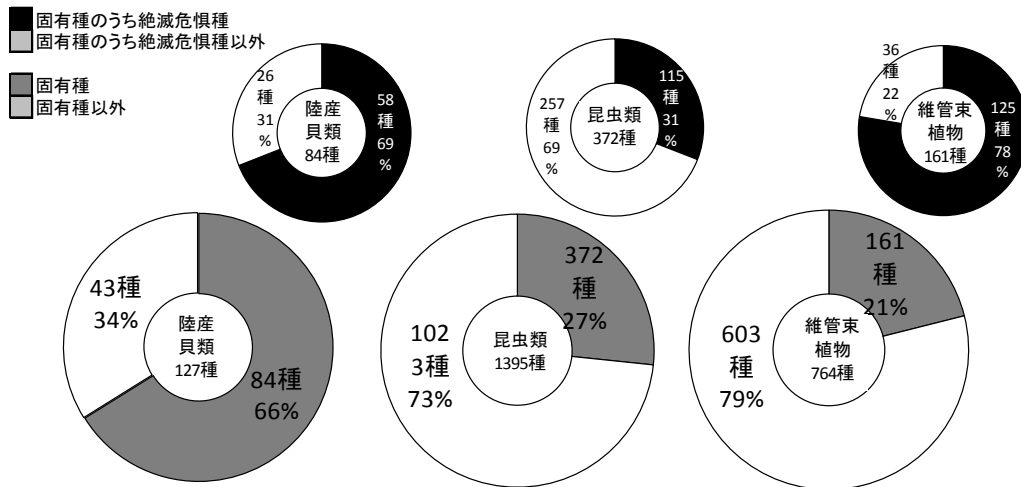
| 評価項目 | 評価 | | |
|---------------|-----------------|----------------|---|
| | 長期的推移 | | 現在の損失と傾向 |
| | 過去50年～ 20年の間 | 過去20年～ 現在の間 | |
| 島嶼の固有種の個体数・分布 | ? | ↓ |  |

(i) 島嶼における直接的利用や開発・改変等の影響

一部の島嶼では、捕獲等の直接的な利用や開発・改変によって、森林・河川・浅海域等の生態系が継続的に縮小し、または質を低下させたと考えられ、現在も影響が懸念されている。ダイトウヤマガラやオガサワラカラスバト等複数の固有種が既に絶滅しているが¹⁾、それらの原因は定かではない。また、20世紀前半を中心に、駆除や羽毛の採取といった商業目的等から、ニホンアシカやアホウドリ等の海生哺乳類、鳥類等が乱獲された^{1),2)}。アホウドリ等、保護増殖事業等の実施により、個体数の回復が見られる種もあるが、多くの種は、急速に減少した個体数はその後も回復していない²⁾。

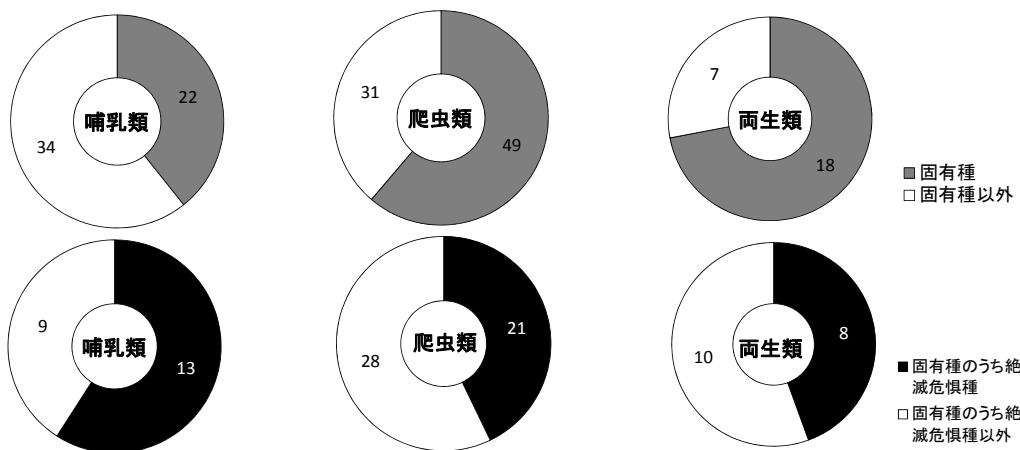
また、島嶼の自然は地域社会によって利用されてきたが、急速に森林から農地、宅地、交通用地への転用、また河川や海岸の護岸整備、直線化等が進められ、一部の島嶼では観光等による入域者の増加が顕著となった。南西諸島では陸域の農地等から浅海域へと赤土が流出し、サンゴ礁や藻場等の生態系に著しい影響を及ぼしていると指摘されている^{3),4)}。さらに、侵略的外来種の侵入や拡大は島嶼の固有種に極めて大きな影響を及ぼしているとされている⁵⁾。2014年度の調査において、過去の調査で営巣が確認されていた飛島・御積におけるウミネコの営巣が確認されておらず、ネコの侵入が原因である可能性が示唆されている⁶⁾。また、鳥島ではオーストンウミツバメの巣穴にクマネズミが侵入する様子が確認された⁶⁾。

島嶼生態系は他の地域から隔離されて種分化が進むため、固有種が多い^{7),8)}。とりわけ、南西諸島では大陸との接続・分断を繰り返した地史を背景とし、小笠原諸島では海洋島として長く隔離されてきた地史を背景として、それぞれ固有種の割合が高い生物相を有している。しかし、レッドデータブック 2014（環境省）では、南西諸島及び小笠原諸島の固有種（亜種含む）の多くが絶滅危惧種として示されている（図 II-69、図 II-70）。これらは、全国における絶滅危惧種の割合よりも、高い水準である。減少要因としては、南西諸島に生息する絶滅危惧種では「開発」が最も多く、「移入種（外来種）」、「捕獲・採取」がこれに次いでいる⁹⁾。その一方で沖縄県の石垣島周辺のサンゴ礁域において、ミドリイシ属サンゴを中心に 60%以上が白化現象によって失われたと言われており、海水温度の上昇が主原因であることが示唆されている¹⁰⁾。



出典) 環境省, 2006: 平成 17 年度琉球諸島世界遺産候補地の重要地域調査委託業務報告書、環境省, 2014: レッドデータブック 2014.

図 II-69 南西諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合



出典) 環境省, 2006: 平成 17 年度琉球諸島世界遺産候補地の重要地域調査委託業務報告書、環境省, 2014: レッドデータブック 2014.

図 II-70 南西諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合

2) 損失への対策

これまで、島嶼に生息・生育する希少種については、国内希少野生動物種指定による保護や保護増殖事業、特定外来生物の防除等が積極的に進められてきており、一部の希少種についての個体数の回復や、外来種の根絶事例等もみられているが、島嶼生態系の脆弱性を踏まえ、島嶼生態系全体を保全するための効果的な対策の検討や既存の対策の継続・充実が必要と考えられる。

(i) 希少種の保護増殖

島嶼の一部では保護地域の指定がなされ、また一部の種では国内希少野生動植物種の指定や保護増殖事業が実施されている。アホウドリを例にみると、一時は絶滅の可能性が指摘されたが、伊豆諸島鳥島等での生存が確認された後に営巣地の保全や新営巣地への誘導等の積極的な保護活動が進められ、現在では個体数を回復しつつある。

(ii) 外来種等対策

島嶼生態系は、規模が小さく、外来種の侵入、定着の抑止力となる上位捕食者を欠いている場合もあり、環境負荷に対して特に脆弱であるとされている¹¹⁾。絶滅危惧種が多く分布する島嶼では、種や生態系そのものに深刻な影響を及ぼすファイリマングース、グリーンアノールやウシガエル等の外来種の防除の取組が進められている。また、国外由来の外来種だけでなく国内由来の外来種についても生態系への影響が懸念されている。

(iii) 島嶼におけるモニタリング等

モニタリングサイト 1000 海鳥調査において、小島嶼における海鳥類の生息・繁殖状況等につき定期的な調査を行い、情報を蓄積している。小笠原諸島においては、希少種の生育状況の把握、生育環境の維持といった保全事業が実施されている。また、2013年には、豊かな昆虫相が残っている兄島においてグリーンアノールの侵入が確認されており、継続的な捕獲・遮断の取組が実施されている。

-
- 1) 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—2 (鳥類), 株式会社ぎょうせい.
 - 2) 環境省, 2014: 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—1 (哺乳類), 株式会社ぎょうせい.
 - 3) 土屋誠, 藤田陽子, 2009: サンゴ礁のちむやみ—生態系サービスは維持されるか—, 東海大学出版会, 203.
 - 4) 安村茂樹, 前川聡, 佐藤哲, 2004: 沖縄県石垣島白保サンゴ礁海域における赤土堆積量の時空間的分布について, 保全生態学研究 9, 117-126.
 - 5) 嶋津信彦, 2011: 2010 年夏沖縄島 300 水系における外来水生生物と在来魚の分布記録, 保全生態学研究, 16, 99-110.
 - 6) 環境省, 2015: 平成 26 年度 モニタリングサイト 1000 海鳥調査報告書.
 - 7) 藤田卓, 高山浩司, 朱宮丈晴, 加藤英寿, 2008: 南硫黄島の維管束植物相, 小笠原研究, 33, 49-62.
 - 8) 高木昌興, 2009: 島間距離から解く南西諸島の鳥類相, 日本鳥学会誌 58: 1-17.
 - 9) 付属書「南西諸島における絶滅危惧種の減少要因」(p83) 参照.
 - 10) 中村崇, 2012: 造礁サンゴにおける温度ストレスの生理学的影響と生態学的影響, 海の研究, 21, 131-144.
 - 11) 山田文雄, 2006: マングース根絶への課題, 哺乳類科学, 46, 99-102.