

# 生物多様性及び生態系サービスの総合評価 2021

(JBO 3: Japan Biodiversity Outlook 3)

付属書（案）

令和3年3月

環境省 生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会



# 目次

はじめに .....	1
1. わが国の社会経済状況(間接要因)区分の設定について.....	3
2. 生物多様性及び生態系サービスの総合評価に用いた指標について.....	7
3. 指標一覧及び評価結果のまとめ.....	31
3.1 生物多様性の損失の状態の評価(評価の総括) .....	31
3.2 生態系サービスの変化の評価(評価の総括) .....	37
3.3 生物多様性の損失の要因の評価(評価の総括) .....	43
3.4 生物多様性の損失への対策の評価(評価の総括).....	49
3.5 わが国の社会経済状況(間接要因)の評価.....	55
4. 各指標の評価結果 .....	61
4.1 生物多様性の損失の要因の評価.....	62
B1 第1の危機／生態系の開発・改変.....	62
B2 第1の危機／水域の富栄養化.....	66
B3 第1の危機／絶滅危惧種の減少要因.....	68
B6 第2の危機／里地里山の管理・利用の縮小.....	76
B7 第2の危機／野生動物の直接的利用の減少.....	79
B9 第3の危機／外来種の侵入と定着.....	81
B10 第3の危機／化学物質による生物への影響.....	84
4.2 生物多様性の損失の状態の評価.....	87
B16 森林／森林生態系の規模・質.....	87
B19 森林／人工林の利用と管理.....	91
B20 農地／農地生態系の規模・質.....	94
B21 農地生態系に生息・生息する種の個体数・分布.....	98
B22 農地／農作物・家畜の多様性.....	100
B23 都市／都市緑地の規模.....	102
B24 都市／都市生態系に生息・生育する種の個体数・分布.....	104
B25 陸水生態系の規模・質.....	107
B27 陸水／陸水生態系に生息・生育する種の個体数・分布.....	111
B28 沿岸・海洋／沿岸生態系の規模・質.....	112
B29 沿岸・海岸／浅海域を利用する種の個体数・分布.....	118
B30 沿岸・海岸／有用魚種の資源の状況.....	119
B31 島嶼／島嶼の固有種の個体数・分布.....	124

4.3	生態系サービスの評価	129
P1	農産物	129
P2	特用林産物	137
P3	水産物	139
P4	淡水	145
P5	木材	146
P6	原材料	151
なしP7	遺伝資源	152
R1	気候の調節	155
R2	大気の調節	165
R3	水の調節	178
R4	土壌の調節	185
R5	災害の緩和	197
R6	生物学的コントロール	206
C1	宗教・祭り	209
C2	教育	215
C3	景観	220
C4	伝統芸能・伝統工芸	223
C5	観光・レクリエーション	229
4.4	その他の関連指標群	231
I	国外依存	231
D	ディスサービス	235
4.5	生物多様性の損失への対策の評価	243
B4	第1の危機への対策／保護地域	243
B5	第1の危機／捕獲・採取規制、保護増殖事業	249
B37	第1の危機／環境に配慮した事業等	251
B38	第1の危機／持続可能な利用	252
B11	第3の危機への対策／外来種の輸入規制、防除	259
B41	社会変革に向けた取り組み／資金フロー	265
B42	社会変革に向けた取り組み／ガバナンス	266
B43	生物多様性関連施策の成果	273
4.6	わが国の社会経済状況(間接要因)の評価	274
E1	価値観と行動	274
E1-1	社会文化・社会心理	274
E1-2	自然的要因による価値観と行動の変化	281
E1-3	ライフスタイルの変化	284

E2	人口	294
E2-1	人口動態	294
E2-2	人口移動	296
E3	経済	303
E3-1	経済状況	303
E3-2	資本	305
E3-3	産業	310
E3-4	技術・エネルギー	316
E3-5	グローバリゼーション	323
E4	制度とガバナンス	334
E4-1	個人や組織での制度・ガバナンス	334
E4-2	地域レベルでの制度・ガバナンス	336
E4-3	国家レベルでの制度・ガバナンス	339
5.	アウトカム評価の検討におけるロジックモデルの試行	341
5.1	生物多様性国家戦略2012-2020に対するアウトカム評価事例検討	341
5.2	対象とする基本戦略と施策の選定	341
5.3	ロジックモデルの事例検討	342
5.4	生態系ネットワークのアウトカム評価の検討	346



## はじめに

生物多様性及び生態系サービスの総合評価の目的は、生物多様性及び生態系サービスの価値や現状等を国民に分かりやすく伝え、生物多様性保全に係る各主体の取組を促進するとともに、政策決定を支える客観的情報を整理することである。

本評価において、評価は「生物多様性の損失の状況」、「生態系サービス及び人間の福利の変化」、「生物多様性の損失の要因」、「生物多様性の損失への対策」、「わが国の社会経済状況（間接要因）」のそれぞれについて、評価すべき小項目を設定し、小項目ごとに評価を行った。各小項目は、指標（小項目ごとに各項目1～複数）を設定し、その変化を中心的に使用して評価した。

本付属書は、評価に用いた指標のデータ、評価方法、方法等について記載したものである。





## 1. わが国の社会経済状況（間接要因）区分の設定について

本評価においては、IPBESにおける間接要因区分に基づき、間接要因の区分の検討を行った。検討にあたっては、「令和元年度生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会」における指摘事項のほか、以下の資料を参考に、日本独自の課題に関連した間接要因の抽出を行い、本評価における間接要因区分へ反映させた。

- ◆ 「生物多様性及び生態系サービスの総合評価（JBO2）報告書」  
<https://www.env.go.jp/nature/biodic/jbo2.html>  
備考：第 I 章第2節「わが国の社会経済状況の推移」等において、生物多様性及び生態系サービスに関する社会経済状況について定性的な記述が行われている。
- ◆ Saito, O. et al. (2019). Co-design of national-scale future scenarios in Japan to predict and assess natural capital and ecosystem services. *Sustainability Science*, 14(1), 5-21.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11625-018-0587-9>  
備考：PANCES将来シナリオの設定に当たって採用された34の間接要因が記載されている。
- ◆ 「IPBES シンポジウム「自然共生社会の実現に向けた社会変革」でのグループディスカッション議論の概要」（次期生物多様性国家戦略研究会 第1回研究会 資料4別添3）  
<https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/initiatives5/index.html>  
備考：次期生物多様性国家戦略研究会において検討されている自然共生社会実現に向けた課題が記載されている。

上記を踏まえ、本評価において設定した間接要因の区分及びその理由を表 1-1に示す。

表 1-1 (1) 本評価における間接要因の区分及びその理由

中項目	小項目	細項目	IPBES Global Assessment Chapter 2.1における 該当項目	選定・非選定の論拠	
価値観と行動	社会文化・社会心理	人々の自然に対する関心	2.1.3 Indirect Drivers: Values		
		人々の地域に対する関心		第2回検討会指摘及びSaito et al. (2019)に基づく	
	自然的要因による価値観と行動の変化	自然災害による価値観や行動の変化		東日本大震災についてJBO2において言及されており、その後の日本のエネルギー政策等に影響を与えていることから、間接要因としても影響が大きいと考えられる。	
		感染症リスクによる価値観と行動の変化		第2回検討会指摘に基づく。また、COVID-19の感染拡大に伴い、国民生活が大きく変容していることから、間接要因として影響が大きいと考えられる。	
	ライフスタイルの変化	住宅・住生活の変化		JBO2において言及されており、第2の危機との関連性が高いと考えられる。	
		食生活の変化		JBO2において言及されており、第2の危機との関連性が高いと考えられる。	
		労働の変化		IPBESシンポジウムにおいて「自自然共生社会実現に向けた課題」として取り上げられており、他の間接要因との関連性が高いと考えられる。	
		余暇活動の変化		第2回検討会指摘に基づく。	
	人口	人口動態		2.1.4.1 Population dynamics	
		人口移動	定住人口	2.1.4.3 Urbanization	
交流人口				第2回検討会指摘に基づく。	
関係人口				第2回検討会指摘に基づく。	

表 1-1 (2) 本評価における間接要因の区分及びその理由

中項目	小項目	細項目	IPBES Global Assessment Chapter 2.1における 該当項目	選定・非選定の論拠
経済	経済状況			
	資本	人工資本		第2回検討会指摘に基づく。
		人的資本	2.1.4.4 Human Capital	
	産業	産業構造の変化	2.1.6.1 Structural Transition	
		生産と消費	2.1.6.2 Concentrated Production	
		伝統産業		
	技術・エネルギー	第一次産業に関する技術の変化	2.1.5.2.1 Significant Transition in Agriculture	
		第一次産業以外に関する技術の変化	2.1.5.3 Technological changes, and tradeoffs, within urbanization and industry	
		エネルギー利用	2.1.5.3 Technological changes, and tradeoffs, within urbanization and industry	
	グローバリゼーション	物のグローバルな移動	2.1.6.3 Trade	
人のグローバルな移動		2.1.4.2 Migration		
	持続可能な開発に関わる資金フロー	2.1.6.4 Financial Flows		
制度とガバナンス	個人や組織レベルでの制度・ガバナンス	2.1.7 Indirect Drivers: Governance — Market Interactions		
	地域レベルでの制度・ガバナンス	2.1.8 Indirect Drivers: Governance — Local Community Coordination		
	国家レベルでの制度・ガバナンス	2.1.9 Indirect Drivers: Governance — States		
	国際		JBOの対象が日本国内であることから、国際レベルでの制度及びガバナンスは評価の対象外であると判断した。国際条約等に対する日本の対応については「国家における制度とガバナンス」における記載が可能と考えられる。	

表 1-1 (3) 本評価における間接要因の区分及びその理由

中項目	小項目	細項目	IPBES Global Assessment Chapter 2.1における 該当項目	選定・非選定の論拠
制度				IPBES Global Assessment Chapter 2.1においても「制度」単独での項目は設けられておらず、地域別アセスメント報告書においても、制度とガバナンスは同じ章で取り上げられることが多いため、JBO3においてもガバナンスと合わせて記載することが適切と考えられる。
紛争				PANCES間接指標で取り上げられているが、日本における過去トレンドを評価するにあたっては該当するケースが少ないと考えられる。
健康				IPBESにおいては健康について記述が少なく、JBO3において直接要因へのパスを想定した記述は困難であると考えられる。なお、感染症リスクの増減に伴う、環境への価値認識に対する変容については、「自然的要因による価値観と行動の変化」にて記述する。

※黄色の網掛けは本評価において独自に設定した項目、灰色の網掛けはIPBESにおける間接要因のうち本評価では選定しなかった項目を示す。

## 2. 生物多様性及び生態系サービスの総合評価に用いた指標について

本評価では、生物多様性及び生態系サービスの総合評価を実施するにあたり、指標を設定している。ここでいう指標とは、長期（過去 50 年程度）及び中期（過去 20 年程度）のトレンド評価に用いた情報と定義した。なお、生態系サービスの評価にあたっては、長期または中期的なトレンド評価に用いた情報を指標と定義しているが、該当するものが存在しない場合には、統計等において 10 年程度の比較的短い期間のデータを代替の指標としてやむを得ず採用したものがあ

る。指標の選定にあたっては、以下に示す既往の評価に用いられている指標をもとに選定し、一部の指標は本評価において新規に追加した。

- 生物多様性総合評価（JBO : Japan Biodiversity Outlook）
- 生物多様性及び生態系サービスの総合評価（JBO2 : Japan Biodiversity Outlook 2）
- 生物多様性評価の地図化
- 日本の里山里海評価 里山・里海の生態系と人間の福利（JSSA）
- 生態系サービスの定量評価（ES）

各指標の評価結果について、「考え方」、「手法・データ」、「評価結果」及び「参考文献」を示している。このうち「手法・データ」は評価に用いたデータの出典及び算定方法を、「参考文献」には、算定や考察の根拠とした資料を記載した。

評価に用いる指標について、JBO2 の中で論じられている生物多様性の損失の要因及び状態の評価に関する指標、生態系サービス及び人間の福利に関する指標については、データの年次更新を行ったほか、2015年以降に公表された新しい研究事例を調査し、研究事例が確認された場合にはこの結果を踏まえて分析した（表 2-1～表 2-4参照）。なお、生態系サービス及び人間の福利に関する指標については、既往の類似評価事例を参考とした指標は、それぞれ ES（生態系サービスの定量評価，環境省）、JSSA（里山・里海の生態系と人間の福利，国連大学）と記載した。また、指標の番号については、JBO2を踏襲するとともに、今回追加した指標については新たに付与した。



表 2-1(1) 生物多様性の評価を実施した指標

評価項目			指標 (※:当該指標は文献等の結果を引用して評価)	JB03で実施した作業		
				データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加
生物多様性の損失の要因の評価	第1の危機	B1 生態系の開発・改変	B1-1 土地利用面積	●		
			B1-2 1960年代と2000年代の陸域における生態系の規模の比較※	—	—	—
			B1-3 1980年代から1990年代までの土地利用の変化※	—	—	—
			B1-4 改変の少ない植生の分布※	—	—	—
			B1-5 20世紀初頭から1980年代までの土地利用の変化※	—	—	—
			B1-6 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)※	—	—	—
			B1-7 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)※	—	—	—
			B1-8 農地(耕地)から宅地・工場用地などへの転用面積(人為かい廃面積)	●		
			B1-9 林地からの都市的土地利用への転換面積(目的別用途)	●		
			B1-10 砂利等の採取量	●		
			B1-11 陸水域・沿岸域における生態系の規模等※	—	—	—
	B3 絶滅危惧種の減少要因	B3-1 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合	●			
		B3-2 絶滅種、野生絶滅種の年代と種名(動物)	●			
		B3-3 年代別の絶滅種数(維管束植物)※	—	—	—	
		B3-4 絶滅種、野生絶滅種の年代と種名(維管束植物)※	—	—	—	
		B3-5 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※	—	—	—	
		B3-6 生物分類群ごとの絶滅危惧種の減少要因	—	—	—	
		B3-7 絶滅種、野生絶滅種の絶滅要因	—	—	—	
	B3-8 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※	—	—	—		
	第2の危機	B6 里地里山の管理・利用の縮小	B6-1 薪炭の生産量	●		
			B6-2 竹林が分布する可能性の高い地域※	—	—	—
			B6-3 耕作放棄地面積	●		
B7 野生動物の直接的利用の減少		B7-1 狩猟者数	●			
B4 絶滅危惧種の減少要因(第2の危機)【再掲】		B3-1 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合【再掲】	—	—	—	





表 2-1(2) 生物多様性の評価を実施した指標

評価項目		指標 (※: 当該指標は文献等の結果を引用して評価)	JB03で実施した作業			
			データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加	
生物多様性の損失の要因の評価	第3の危機	B9 外来種の侵入と定着	B9-1 外来昆虫・外来雑草の侵入・定着種数の変化※	—	—	—
			B9-2 海外から輸入される「生きている動物」等の輸入量	●		
			B9-3 海外から輸入される「生きている動物」の近年の輸入数	●		
			B9-4 侵略的外来種の分布の拡大※	—	—	—
			B9-5 アライグマの捕獲数の推移※	—	—	—
		B2 水域の富栄養化	B2-1 湖沼・海域における全窒素濃度及び全リン濃度及び達成状況※	●		—
			B2-2 大気経由の窒素の影響※	—	—	—
			B2-3 東京湾、伊勢湾、瀬戸内海における陸域からの窒素・リン汚濁負荷量※			—
		B10 化学物質による生物への影響	B10-1 主要汚染物質の検出状況の経年推移(魚類・貝類)	●		
			B10-2 殺虫剤・殺菌剤・除草剤の国内出荷量の推移		●	●
			B10-3 アキアカネの個体数の減少※			●
		B4 絶滅危惧種の減少要因(第3の危機)【再掲】	B3-1 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合【再掲】	●		
		第4の危機	B32 地球環境の変化の特徴	B32-1 日本の二酸化炭素排出量※		
	B32-2 年平均気温※					●
	B32-3 日降水量100mm以上の日数の出現頻度※					●
	B32-4 表面海水中のpHの長期変化傾向※					●
	B12 地球温暖化による生物への影響		B12-1 沖縄本島周辺のサンゴ被度※	—	—	—
			B12-2 アポイ岳の高山植物の減少※	—	—	—
			B12-3 チョウ類の分布の変化※	—	—	—
			B12-4 南方チョウ類(イシガケチョウ・ナガサキアゲハなど)の分布域の変遷と個体数の変化※			●
			B12-5 タイワンウチワヤンマの分布の変化※	—	—	—
			B12-6 福岡県筑前海沿岸の魚類相の変化※	—	—	—
			B12-7 越冬期におけるコハクチョウの全国の個体数の変化※	—	—	—
			B12-8 越冬期におけるヒシクイの個体数の変化※			●
			B12-9 ソメイヨシノの開花日の変化と気温の関係※	—	—	—
	B12-10 ハイマツの年枝伸長量の推移※				—	
	B12-11 キビタキの個体数の変化※			—		
B12-12 モウソウチクの分布範囲※			●			
B12-13 サンゴの分布域の状況※			●			
B4 絶滅危惧種の減少要因(第4の危機)【再掲】	B3-1 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合【再掲】	●				



表 2-1(3) 生物多様性の評価を実施した指標

評価項目			指標 (※:当該指標は文献等の結果を引用して評価)	JBO3で実施した作業			
				データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加	
生物多様性の損失の状態の評価	森林生態系	B16 森林生態系の規模・質	B16-1 森林面積(天然林・人工林)	●			
			B16-2 人工造林面積	●			
			B16-3 シカの分布とその拡大予測※	—	—	—	
			B16-4 イノシシの分布とその拡大予測※	—	—	—	
			B16-5 松くい虫被害量(被害材積)	●			
			B16-6 国土を特徴づける自然生態系を有する地域※	—	—	—	
		B18 森林生態系に生息・生育する種の個体数・分布	B18-1 ヒグマ・ツキノワグマの分布変化※	—	—	—	
			B18-2 シカの影響による托卵鳥の個体数変化※			●	
			B18-3 希少動植物の採取圧の現状と過去の傾向※			●	
		B19 人工林の利用と管理	B19-1 森林蓄積(天然林・人工林)	●			
			B19-2 針葉樹・広葉樹別国内素材生産量	●			
			B19-3 世界と日本の森林面積の変化	●			
	農地生態系	B20 農地生態系の規模・質	B20-1 耕地面積	●			
			B20-2 水田整備面積及び水田整備率※	—	—	—	
			B20-3 農薬・化学肥料の生産量	●			
			B20-4 里地里山地域(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)※	—	—	—	
			B20-5 森林以外の草生地(野草地)の面積	—	—	—	
			B20-6 全国のため池数の変化※	—	—	—	
		B21 農地生態系に生息・生息する種の個体数・分布	B21-1 秋期の渡りにおける内陸性のシギ、チドリの個体数の傾向※	—	—	—	
			B21-2 トキ・コウノトリの野生個体数			●	
			B21-3 里地里山を主な生息地とするチョウ類の個体数※			●	
		B22 農作物・家畜の多様性	B22-1 アワ、ヒエ(雑穀類)の作付面積	●			
		都市生態系	B23 都市緑地の規模	B23-1 三大都市圏の土地利用	●		
				B23-2 東京都特別区の緑被率※	—	—	—
	B23-3 都市公園の面積			●			
	B23-4 緑の多い都市域※			—	—	—	
	B23-5 都市域における水と緑の公的空間確保量※					●	
B24 都市生態系に生息・生育する種の個体数・分布	B24-1 東京都におけるヒバリの分布の変化※		—	—	—		
	B24-2 東京都におけるメジロの分布の変化※		—	—	—		
	B24-3 東京都におけるハシブトガラスの分布の変化※		—	—	—		
	B24-4 足立区における鳥類の確認個体数		—	—	—		
	B24-5 住宅地におけるムクドリ個体数変化※				●		



表 2-1(4) 生物多様性の評価を実施した指標

評価項目		指標 (※: 当該指標は文献等の結果を引用して評価)	JBO3で実施した作業			
			データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加	
生物多様性の損失の状態の評価	陸水生態系	B25 陸水生態系の規模・質	B25-1 明治大正時代から現在の湿原面積の変化※	—	—	—
			B25-2 釧路湿原の湿原面積の変化※	—	—	—
			B25-3 1920年、1950年、2000年代の湿地面積変化※		●	
			B25-4 主要湖沼における干拓・埋立面積※	—	—	—
			B25-5 琵琶湖周囲の土地利用変遷※		●	
			B25-6 河床の低下及び河道外への土砂の搬出※	—	—	—
			B25-7 霞ヶ浦、琵琶湖におけるアオコの発生件数			●
			B25-8 地下水環境基準(硝酸、亜硝酸)の達成状況			●
			B25-9 閉鎖性水域(湖沼)における環境基準(COD)の達成度			●
		B27 陸水生態系に生息・生育する種の 個体数・分布	B27-1 国内 40 湖沼における在来淡水魚類の種多様性の変化※	—	—	—
			B27-2 国内 20 湖沼における過去 50 年間の CPUE(資源量の指数)※	—	—	—
			B27-3 全国の湖沼におけるシャジクモの確認種数※	—	—	—
			B27-4 湖沼の水草変化※	—	—	—
			B27-5 一級河川における外来種の確認種数	●		
			B27-6 カエル・ホタルの個体数変化			●



表 2-1(5) 生物多様性の評価を実施した指標

評価項目			指標 (※:当該指標は文献等の結果を引用して評価)	JBO3で実施した作業		
				データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加
生物多様性の損失の状態の評価	沿岸・海洋生態系	B28 沿岸生態系の規模・質	B28-1 沿岸生態系の規模の変化※	—	—	—
			B28-2 浅海域の埋立面積	●		
			B28-3 堤防・護岸等の延長及びその割合※	—	—	—
			B28-4 自然・半自然・人工海岸の延長※	—	—	—
			B28-5 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※	—	—	—
			B28-6 干潟面積※	—	—	—
			B28-7 東京湾及び瀬戸内海の干潟面積※	—	—	—
			B28-8 藻場面積※	—	—	—
			B28-9 サンゴ群集面積の推移とサンゴ被度※	—	—	—
			B28-10 石西礁湖におけるサンゴ被度の変化の事例※	—	—	—
			B28-11 東経137度線に沿った冬季の表面海水中的の水素イオン濃度(pH)の長期変化※	—	—	—
			B28-12 砂浜の侵食速度の変化※	—	—	—
			B28-13内湾及び閉鎖性海域における赤潮の発生件数	●		
			B28-14 閉鎖性海域における環境基準(COD)の達成度	●		
			B28-15 海鳥営巣数の変化			●
			B28-16 東京湾、伊勢湾、瀬戸内海における貧酸素域の分布状況			●
	B29 浅海域を利用する種の個体数・分布	B29-1 シギ、チドリの個体数の推移※		●	—	
		B29-2 カレイ類の漁獲量	●			
	B30 有用魚種の資源の状況	B30-1 我が国周辺水域の漁業資源評価	●			
		B30-2 漁獲量と海洋食物連鎖指数(MTI)	●			
	島嶼生態系	B31 島嶼の固有種の個体数・分布	B31-1 南西諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合	●		
			B31-2 小笠原諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合	●		
			B31-3 南西諸島における絶滅危惧種の減少要因	●		
			B31-4 奄美大島及び沖縄島やんばる地域アマミノクロウサギ及びヤンバルクイナの生息状況※			●
			B31-5 ツシマヤマネコの野生個体数※			●
	生態系の連続性	B17 森林生態系の連続性	B17-1 森林が連続している地域※	—	—	—
		B33 農地生態系連続性	B33-1 哺乳類在来種の撮影個体数変化※			●
B26 河川・湖沼の連続性		B26-1 1900年以降のダムの竣工数及び累積総貯水量※	—	—	—	
		B26-2 河川の連続性※	—	—	—	
		B26-3 河川水際線の状況※	—	—	—	
		B26-4 1990年頃の主な湖沼の湖岸の改変状況※	—	—	—	
B26-5 琵琶湖のヨシ群落の面積の変化※	—	—	—			





表 2-2(1) 生態系サービスの評価を実施した指標

評価項目	指標	指標の出典 (ES:生態系サービスの定量評価) (JSSA: 里地里山の生態系と人間の福利)	JBO3で実施した作業			備考
			データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加	
供給 サービス	P1 農産物	P1-1 水稻の生産量	JSSA、ES	●		
		P1-2 水稻の生産額	新規	●		
		P1-3 小麦・大豆の生産量	ES	●		
		P1-4 麦類・豆類の生産額	新規	●		
		P1-5 野菜・果実の生産量	新規	●		
		P1-6 野菜・果実の生産額	新規	●		
		P1-7 農作物の多様性	新規	●		本評価において独自に解析を実施
		P1-8 コメ品種の多様性	新規			●
		P1-9 畜産の生産量	新規	●		
		P1-10 畜産の生産額	新規	●		
	P2 特用林産物	P2-1 松茸・竹の子の生産量	JSSA、ES	●		
		P2-2 椎茸原木の生産量	新規	●		
	P3 水産物	P3-1 海面漁業の生産量	JSSA	●		
		P3-2 海面漁業の生産額	新規	●		
		P3-3 海面養殖の生産量	JSSA、ES	●		
		P3-4 海面養殖の生産額	新規	●		
		P3-5 漁業種の多様性	新規	●		本評価において独自に解析を実施
		P3-6 内水面漁業の生産量	新規	●		
		P3-7 内水面漁業の生産額	新規	●		
		P3-8 内水面養殖の生産量	新規	●		
		P3-9 内水面養殖の生産額	新規	●		
	P4 淡水	P4-1 取水量	ES	●		
	P5 木材	P5-1 木材の生産量	JSSA、ES	●		
		P5-2 木材の生産額	新規	●		
		P5-3 生産樹種の多様性	新規	●		本評価において独自に解析を実施
		P5-4 森林蓄積	JSSA	●		
		P5-5 薪の生産量	新規	●		
		P5-6 木質粒状燃料の生産量	新規	●		
	P6 原材料	P6-1 竹材の生産量	新規	●		
		P6-2 木炭の生産量	新規	●		
P6-3 繭の生産量		JSSA	●			
P6-4 養蚕の生産額		新規	●			
P7 遺伝資源	P7-1 農作物の遺伝資源保存数	新規			●	



表 2-2(2) 生態系サービスの評価を実施した指標

評価項目	指標	指標の出典 (ES:生態系サービスの定量評価) (JSSA: 里地里山の生態系と人間の福利)	JBO3で実施した作業			備考	
			データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加		
調整サービス	R1 気候の調節	R1-1 森林の炭素吸収量	ES	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
		R1-2 森林の炭素吸収の経済価値	新規	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
		R1-5 蒸発散量	ES	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
		R1-6 都市緑化等による温室効果ガス吸収量	新規	—	—	●	
	R2 大気の調節	R2-1 NO <sub>2</sub> 吸収量	ES	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
		R2-2 NO <sub>2</sub> 吸収の経済価値	新規	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
		R2-3 SO <sub>2</sub> 吸収量	ES	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
		R2-4 SO <sub>2</sub> 吸収の経済価値	新規	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
	R3 水の調節	R3-1 地下水涵養量	ES	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
	R4 土壌の調節	R4-1 土壌流出防止量	ES	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
		R4-2 窒素維持量	ES	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
		R4-3 リン酸維持量	ES	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
	R5 災害の緩和	R5-1 洪水調整量	ES	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
		R5-2 表層崩壊からの安全率の上昇度	ES	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
		R5-3 海岸の防災に資する保安林の面積	新規	—	—	—	
	R6 生物学的コントロール	R6-1 花粉媒介種への依存度	新規	●	—	—	本評価において独自に解析を実施
R6-2 生物農薬の登録状況		新規	—	—	●		
文化的サービス	C1 宗教・祭	C1-1 地域の神様の報告数	新規	—	—	—	
		C1-2 地域の行事や祭りの報告数	新規	—	—	—	
		C1-3 シキミ・サカキの生産量	新規	●	—	—	
		C1-4 年別・樹種別の巨樹・巨木数の変化	新規	—	—	●	
	C2 教育	C2-1 子供の遊び場の報告数	新規	—	—	—	
		C2-2 環境教育 NGO 数	新規	●	—	—	
		C2-3 図鑑の発行部数	新規	—	—	—	
	C3 景観	C3-1 景観の多様性	新規	—	—	—	本評価において独自に解析を実施
	C4 伝統芸能・伝統工芸	C4-1 伝統工芸品の生産額	新規	●	—	—	
		C4-2 伝統工芸品従業者数	新規	●	—	—	
		C4-3 生漆の生産量	新規	●	—	—	
		C4-4 酒類製成量	新規	●	—	—	
		C4-5 酒蔵・濁酒製成場・地ビール製成場の数	新規	●	—	—	
		C4-6 食文化の地域的多様性	新規	●	—	—	
C5 観光・レクリエーション	C5-1 レジャー活動参加者数	JSSA	—	—	—		
	C5-2 国立公園利用者数	新規	●	—	—		



表 2-2(3) 生態系サービスの評価を実施した指標

評価項目	指標	指標の出典 (ES:生態系サービスの定量評価) (JSSA: 里地里山の生態系と人間の福利)	JBO3で実施した作業			備考
			データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加	
その他の 関連指標群	I 国外依存	I-1 エコロジカル・フットプリント	新規	●		本評価において独自に解析を実施
	D デイスサービス	D-1 野生鳥獣による農作物被害額、対策予算額、被害防止計画作成市町村数	新規	●		
		D-2 各野生鳥獣による農作物被害額	新規	●		
		D-3 クマ類による人的被害	新規	●		
		D-4 ハチによる人的被害	新規	●		
		D-5 ダニ媒介感染症の患者数等	新規			●



表 2-3(1) 生物多様性の損失への対策の評価を実施した指標

評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を引用して評価)	JBO3で実施した作業			
			データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加	
第1の危機から第4の危機への対策	第1の危機への対策	B4 保護地域	B4-1 主な保護地域の面積	●		
			B4-2 各生態系の保護地域カバー率(指定主体別)※	—	—	—
			B4-3 保護地域と重要地域のギャップ(保護地域と国土を特徴づける自然生態系とのギャップ)※	—	—	—
			B4-4 鳥類の種数の分布※	—	—	—
			B4-5 魚類の保護候補地※	—	—	—
			B4-6 ナショナル・トラストによる保全地域の箇所数及び面積			●
			B4-7 日本のサンゴ礁、藻場、干潟等における各種指定区域の面積			●
			B4-8 海洋保護区面積			●
	B5 捕獲・採取規制、保護増殖事業	B5-1 「種指定天然記念物」と「国内希少野生動植物種」の指定数	●			
		B5-2 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	●			
		B5-3 シジューカラガンの1地点における最大個体数の経年変化※			●	
		B5-4 脊椎動物、昆虫、維管束植物の各分類群における生息域外保全の実施されている種数※			●	
	B34 自然環境に関する調査・モニタリング	B34-1 1/2.5万 現存植生図整備状況※			●	
		B34-2 GBIF へのデータの登録状況※			●	
	B35 生態系ネットワーク	B35-1 緑の回廊面積※			●	
		B35-2 生態系のネットワークの保全に向けた整備箇所			●	
	B36 自然再生	B36-1 藻場・干潟の保全・創造面積			●	
		B36-2 自然再生推進法における取組面積・箇所数			●	
		B36-3 国立公園内の自然再生事業(面積及び箇所数)			●	
		B36-4 生物多様性の確保に配慮した緑地の保全及び緑化の推進に関する基本計画(緑の基本計画)の策定数			●	
		B36-5 漁場の堆積物除去面積			●	
	B37 環境に配慮した事業等	B37-1 JHEPの認証取得数			●	
	B38 持続可能な利用	B38-1 森林認証面積			●	
		B38-2 水産エコラベル認証取得数			●	
		B38-3 エコファーマー累積新規認定件数			●	
		B38-4 漁業者等による資源管理計画数			●	
		B38-5 漁業集落排水処理を行う漁村の人口比率			●	
		B38-6 魚礁や増養殖場の整備面積			●	





表 2-3(2) 生物多様性の損失への対策の評価を実施した指標

評価項目			指標 (※:当該指標は文献等の結果を引用して評価)	JBO3で実施した作業		
				データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加
第1の危機から第4の危機への対策	第2の危機への対策	B8 野生鳥獣の科学的な保護管理	B8-1 特定計画の策定状況※	—	—	—
		B39 生物多様性の視点に立った自然資源の利用・管理	B39-1 多面的機能支払交付金対象面積			●
			B39-2 環境保全型農業直接支払制度取組面積			●
			B39-3 森林経営計画の作成率※			●
			B39-4 里海づくりの取組箇所数			●
			B39-5 SATOYAMA イニシアティブ国際パートナーシップの協力活動の数※			●
	B40 農林水産業の振興と農山漁村の活性化	B40-1 中山間地域等において減少を防止する農用地面積			●	
	第3の危機への対策	B11 外来種の輸入規制、防除	B11-1 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	●		
			B11-2 都道府県の防除の確認・認定件数	●		
			B11-3 奄美大島及び沖縄島やんばる地域におけるマングースの捕獲頭数			●
			B11-4 外来鳥類3種が確認された調査サイトの割合の推移			●
			B11-5 外来鳥類・哺乳類の撮影個体数変化※			●
			B11-6 地方自治体の外来種に関わる条例とリストの作成件数			●
	わが国の生物多様性関連施策の成果	B40 資金フロー	B40-1 生態系サービスへの支払い税(森林環境税等)の導入自治体数			●
B40-2 環境保全経費(自然環境の保全と自然とのふれあいの推進)の予算額					●	
B41 ガバナンス		B41-1 にじゅうまる宣言の数			●	
		B41-2 グリーンウェイブへの参加団体数			●	
		B41-3 生物多様性地域戦略策定済みの地方自治体数			●	
		B41-4 地域連携保全活動計画の策定数			●	
		B41-5 エコツーリズム推進法に基づく全体構想策定数			●	
		B41-6 生物多様性保全の取組に関する方針の設定と取組の実施状況※			●	
		B41-7 多国間漁業協定数			●	
		B41-8 主要行動目標の実施状況			●	
		B41-9 国立公園において保全・管理に当たる自然保護官、パークボランティアの人数			●	
		B41-10 生物多様性自治体ネットワークへの参加自治体数			●	
		B41-11 生物多様性民間参画パートナーシップの参加団体数※			●	
B42 施策の成果		B42-1 特に重要な水系における湿地の再生の割合※			●	
	B42-2 干潟の再生割合※			●		
	B42-3 三大湾において底質改善が必要な区域のうち改善した割合※			●		
	B42-4 環境省レッドリストにおいてランクダウンした種の数			●		



表 2-4(1) 間接要因の評価を実施した指標

評価項目			指標 (※:当該指標は文献等の結果を引用して評価)	JBO3で実施した作業		
				データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加
E1価値観と行動	E1-1社会文化・社会心理	E1-1-1 人々の自然に対する関心	・生物多様性の認識度	●		
			・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	●		
			・地球環境問題に関する関心度			●
			・環境保全活動への意識			●
	E1-1-2 人々の地域に対する関心	・地域での付き合いの程度			●	
		・まちづくりのための活動への参加			●	
	E1-2自然的要因による価値観と行動の変化	E1-2-1 自然災害による価値観や行動の変化	・自分や家族が被害に遭うことを具体的に想像したことがある災害			●
			・森林に期待する働きの選択割合			●
	E1-2-2 感染症リスクによる価値観と行動の変化	・ペットを飼わない理由の選択割合			●	
		E1-3ライフスタイルの変化	E1-3-1 住宅・住生活の変化	・新設住宅戸数と木造率の推移		
	・新設住宅の建て方別木造化率の推移					●
	・主要耐久消費財の普及率の推移					●
	E1-3-2 食生活の変化		・食品群別摂取エネルギー比率の年次推移			●
		・外食化の割合の推移			●	
		・食品ロスの推定値と廃棄物処理法における食品廃棄物量の推移			●	
	E1-3-3 労働の変化	・月間労働時間と勤務日数の推移(30人以上事業所)			●	
		・名目労働生産性の推移			●	
		・テレワークの導入状況			●	
E1-3-4 余暇活動の変化	・自然に親しむレジャーへの参加人口の推移			●		
	・子供の自然体験への参加割合			●		
	・子供の遊び場の割合			●		
E2人口に係る変化	E2-1人口動態	E2-1 人口動態	・わが国の総人口と高齢化率の推移			●
			・出生数と出生率の推移			●
			・平均寿命と健康寿命の推移			●
			・世帯数と世帯あたり人数の推移			●



表 2-4(2) 間接要因の評価を実施した指標

評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を引用して評価)	JBO3で実施した作業			
			データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加	
E2 人口	E2-2人口移動	E2-2-1 定住人口	・地方から3大都市圏への転入超過数			●
			・人口密度の推移			●
			・人口集中地区の人口と面積の推移			●
		E2-2-2 交流人口	・国内の旅客輸送人員の推移			●
			・ボランティア活動の行動者率			●
		E2-2-3 関係人口	・地域おこし協力隊の隊員数			●
			・棚田オーナー制度の協定件数			●
			・三大都市圏における出身地別構成割合の推移			●
			・帰省・知人訪問等の国内旅行者数の推移			●
E3 経済活動に係る変化	E3-1 経済状況	・年次GDP成長率の推移(実質)			●	
		・ジニ係数と相対的貧困率の推移			●	
		・完全失業率の推移(全国)			●	
	E3-2資本	E3-2-1 人工資本	・一般道路の総延長距離			●
			・固定資本ストックの推移			●
			・インターネットの利用状況			●
	E3-2-2 人的資本	・高校・大学への進学率の推移			●	
		・全国のコミュニティスクールの数			●	
		・国内大学におけるアクティブ・ラーニング・スペースの設置率			●	
	E3-3産業	E3-3-1 産業構造の変化	・産業別就業人口の比率			●
			・全経済活動に対する第1次産業(農林漁業)のシェアの推移			●
		E3-3-2 生産と消費	・わが国の家計最終消費支出の推移			●
			・プラスチック生産量の推移			●
			・広告費の推移			●
			・地方特産品・産直品の購入経験と購買意欲の推移			●
	・今後の生活に求めるものは「心」か「物」か、への回答割合			●		
	E3-4技術・エネルギー	E3-4-1 第一次産業に関する技術の変化	・農家一戸あたりの経営耕地面積の推移			●
			・農業機械の保有台数の推移			●
		E3-4-2 第一次産業以外に関する技術の変化	・AI関連発明の特許出願状況			●



表 2-4(3) 間接要因の評価を実施した指標

評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を引用して評価)	JBO3で実施した作業			
			データ年次更新	新たな研究成果	指標の新規追加	
E3経済	E3-4技術・エネルギー	E3-4-3 エネルギー利用	・一次エネルギー国内供給比率とエネルギー自給率の推移			●
			・最終エネルギー消費量の推移			●
			・家庭部門用途別エネルギー消費量の推移			●
	E3-5グローバル化	E3-5-1 物のグローバルな移動	・港湾取扱量の推移			●
			・年別輸出入総額の推移			●
			・食料自給率の推移			●
			・木材自給率の推移			●
			・パルプ・古紙の輸入量・輸入額の推移			●
			・木質ペレットの輸入量・輸入額の推移			●
			E3-5-2 人のグローバルな移動	・在留外国人人口の推移		
	・訪日外国人数の推移				●	
	・外国人延べ宿泊数の地域別推移				●	
	・外国人観光客の選択率(「今回したこと」の内、日本の自然・文化に関わる行動)の推移				●	
	E3-5-3 持続可能な開発に関わる資金フロー	E3-5-3 持続可能な開発に関わる資金フロー	・土木関係の建設投資額の推移			●
			・道路維持費の推移			●
・農業水産基盤整備事業の予算額の推移					●	
・地方交付税交付金の推移					●	
E4 制度とガバナンス	E4-1 個人や組織での制度・ガバナンス	E4-1 個人や組織での制度・ガバナンス	・環境保全を図るNPO法人数の推移			●
			・環境にやさしい企業行動調査結果			●
	E4-2 地域レベルでの制度・ガバナンス	E4-2 地域レベルでの制度・ガバナンス	・認可地縁団体総数の推移			●
			・過疎地における消滅集落数の推移			●
			・地方公共団体の環境関連部局職員数の推移			●
			・財産区数の推移			●
	E4-3 国家レベルでの制度・ガバナンス	E4-3 国家レベルでの制度・ガバナンス	・一般職国家公務員の在職者数の推移			●
			・わが国のジェンダーギャップ指数の推移			●





### 3. 指標一覧及び評価結果のまとめ

#### 3.1 生物多様性の損失の状態の評価（評価の総括）

生態系における生物多様性の損失の状態の評価に用いた指標一覧及び評価結果を表 3-1 に示す。評価においては、JBO 2で設定された指標を基とし、データを更新した。但し一部の指標については、論文等の引用をもちいて評価を実施しており、これについては本付属書においては掲載しない。また、前述のとおり、長期または中期的なトレンド評価に用いた情報を指標と定義しているが、該当するものが存在しない場合には、統計等において 10 年程度の比較的短い期間のデータを代替の指標としてやむを得ず採用したものがあ

##### 【状態の評価】

評価対象	凡 例			
	損失の大きさ	弱い 	中程度 	強い 
状態の傾向	回復 	横ばい 	損失 	急速な損失 

注 1：視覚記号による表記に当たり捨象される要素があることに注意が必要である。

注 2：評価の破線表示は情報が十分ではないことを示す。



表 3-1 (1) 生物多様性の評価を実施した指標及び評価結果

評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を用いて評価しているため、詳細出典は本文中に記載し、本付属書においては取り扱わない)	評価結果		
			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	
生物多様性の損失の状態の評価	森林生態系	B16 森林生態系の規模・質 ・ B16-1 森林面積(天然林・人工林) ・ B16-2 人工造林面積 ・ B16-3 シカの分布とその拡大予測※ ・ B16-4 イノシシの分布とその拡大予測※ ・ B16-5 松くい虫被害量(被害材積) ・ B16-6 国土を特徴づける自然生態系を有する地域※	↓	↘	→
		B18 森林生態系に生息・生育する種の個体数・分布 ・ B18-1 ヒグマ・ツキノワグマの分布変化※ ・ B18-2 シカの影響による托卵鳥の個体数変化※ ・ B18-3 希少動植物の採取圧の現状と過去の傾向※	↘	↘	↘
		B19 人工林の利用と管理 ・ B19-1 森林蓄積(天然林・人工林) ・ B19-2 針葉樹・広葉樹別国内素材生産量 ・ B19-3 世界と日本の森林面積の変化	→	→	→
	農地生態系	B20 農地生態系の規模・質 ・ B20-1 耕地面積 ・ B20-2 水田整備面積及び水田整備率※ ・ B20-3 農薬・化学肥料の生産量 ・ B20-4 里地里山地域(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)※ ・ B20-5 森林以外の草生地(野草地)の面積 ・ B20-6 全国のため池数の変化※	↓	↘	↘
		B21 農地生態系に生息・生息する種の個体数・分布 ・ B21-1 秋期の渡りにおける内陸性のシギ、チドリの個体数の傾向※ ・ B21-2 トキ・コウノトリの野生個体数 ・ B21-3 里地里山を主な生息地とするチョウ類の個体数※	↘	↘	↘
		B22 農作物・家畜の多様性 ・ B22-1 アワ、ヒエ(雑穀類)の作付面積	↘	→	→
	都市生態系	B23 都市緑地の規模 ・ B23-1 三大都市圏の土地利用 ・ B23-2 東京都特別区の緑被率※ ・ B23-3 都市公園の面積 ・ B23-4 緑の多い都市域※ ・ B23-5 都市域における水と緑の公的空間確保量※	↘	→	→
		B24 都市生態系に生息・生育する種の個体数・分布 ・ B24-1 東京都におけるヒバリの分布の変化※ ・ B24-2 東京都におけるメジロの分布の変化※ ・ B24-3 東京都におけるハシブトガラスの分布の変化※ ・ B24-4 足立区における鳥類の確認個体数 ・ B24-5 住宅地におけるムクドリ個体数変化※	↘	→	→
	陸水生態系	B25 陸水生態系の規模・質 ・ B25-1 明治大正時代から現在の湿原面積の変化※ ・ B25-2 釧路湿原の湿原面積の変化※ ・ B25-3 1920 年、1950 年、2000 年代の湿地面積変化※ ・ B25-4 主要湖沼における干拓・埋立面積※ ・ B25-5 琵琶湖周囲の土地利用変遷※ ・ B25-6 河床の低下及び河道外への土砂の搬出※ ・ B25-7 霞ヶ浦、琵琶湖におけるアオコの発生件数 ・ B25-8 地下水環境基準(硝酸、亜硝酸)の達成状況 ・ B25-9 閉鎖性水域(湖沼)における環境基準(COD)の達成度	↓	↘	→
		B27 陸水生態系に生息・生育する種の個体数・分布 ・ B27-1 国内 40 湖沼における在来淡水魚類の種多様性の変化※ ・ B27-2 国内 20 湖沼における過去 50 年間の CPUE(資源量の指数)※ ・ B27-3 全国の湖沼におけるシャジクモの確認種数※ ・ B27-4 湖沼の水草変化※ ・ B27-5 一級河川における外来種の確認種数 ・ B27-6 カエル・ホタルの個体数変化	↘	↘	↘



表 3-1(2) 生物多様性の評価を実施した指標及び評価結果

評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を用いて評価しているため、詳細出典は本文中に記載し、本付属書においては取り扱わない)	評価結果		
			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	
生物多様性の損失の状態の評価	沿岸・海洋生態系	B28 沿岸生態系の規模・質 ・ B28-1 沿岸生態系の規模の変化※ ・ B28-2 浅海域の埋立面積 ・ B28-3 堤防・護岸等の延長及びその割合※ ・ B28-4 自然・半自然・人工海岸の延長※ ・ B28-5 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※ ・ B28-6 干潟面積※ ・ B28-7 東京湾及び瀬戸内海の干潟面積※ ・ B28-8 藻場面積※ ・ B28-9 藻場・干潟の機能低下や減少による水産資源の減少※ ・ B28-10 石西礁湖におけるサンゴ被度の変化の事例※ ・ B28-11 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※ ・ B28-12 砂浜の侵食速度の変化※ ・ B28-13 内湾及び閉鎖性海域における赤潮の発生件数 ・ B28-14 閉鎖性海域における環境基準(COD)の達成度 ・ B28-15 海鳥営巣数の変化 ・ B28-16 東京湾、伊勢湾、瀬戸内海における貧酸素域の分布状況	↓	↘	↘
		B29 浅海域を利用する種の個体数・分布 ・ B29-1 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 ・ B29-2 カレイ類の漁獲量	↓	↘	↘
		B30 有用魚種の資源の状況 ・ B30-1 我が国周辺水域の漁業資源評価 ・ B30-2 漁獲量と海洋食物連鎖指数(MTI)	?	→	↘
	島嶼生態系	B31 島嶼の固有種の個体数・分布 ・ B31-1 南西諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合 ・ B31-2 小笠原諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合 ・ B31-3 南西諸島における絶滅危惧種の減少要因 ・ B31-4 奄美大島及び沖縄島やんばる地域アマミノクロウサギ及びヤンバルクイナの生息状況※ ・ B31-5 ツシマヤマネコの野生個体数※	?	↘	↘
	生態系の連続性	B17 森林生態系の連続性 ・ B17-1 森林が連続している地域※	↘	→	→
		B33 農地生態系の連続性 ・ B33-1 哺乳類在来種の撮影個体数変化※	—	↘	↘
B26 河川・湖沼の連続性 ・ B26-1 1900 年以降のダムの竣工数及び累積総貯水量※ ・ B26-2 河川の連続性※ ・ B26-3 河川水際線の状況※ ・ B26-4 1990 年頃の主な湖沼の湖岸の改変状況※ ・ B26-5 琵琶湖のヨシ群落の面積の変化※		↓	↘	→	



### 3.2 生態系サービスの変化の評価（評価の総括）

生態系サービス及び関連するサービスの変化の評価に用いた指標一覧及び評価結果を表 2-2 に示す。評価においては、JBO2での評価方針を踏襲し、既存のデータの取得可能性や算定手法の適用可能性等に基づき、可能な限り定量的な評価を行うことを目指し、価項目及び評価指標は、『里山・里海の生態系と人間の福利』などの既存の類似評価事例を参照しつつ、指標の妥当性やデータの取得可能性なども考慮して選定した。各番号の前に示された記号は供給サービス（P）、調整サービス（S）、文化的サービス（C）、国外依存（I）、ディスプレイサービス（D）を意味する。ここで国外依存（I）とは、海外から享受しているサービスを意味する。また、必要に応じて、付属書にそれぞれの指標の評価方法の詳細を示す。但し、一部の論文等の引用を用いて評価を実施している指標については本付属書においては掲載しない。

また、上述のとおり、長期または中期的なトレンド評価に用いた情報を指標と定義しているが、該当するものが存在しない場合には、統計等において 10 年程度の比較的短い期間のデータを代替の指標としてやむを得ず採用したものがあ

【生態系サービスの変化の評価】

評価対象		凡例				
		増加	やや増加	横ばい	やや減少	減少
享受している 量の傾向	定量評価結果	↑	↗	→	↘	↓
	定量評価に用いた情報が 不十分である場合	↑	↗	→	↘	↓

注1：視覚記号による表記に当たり捨象される要素があることに注意が必要である。

注2：生態系サービスの評価において、矢印を破線で四角囲みしてある項目は評価に用いた情報が不十分であることを示す。









表 3-2(2) 生態系サービスの評価を実施した指標及び評価結果








評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を用いて評価しているため、詳細出典は本文中に記載し、本付属書においては取り扱わない)	人間の福利の評価に 用いた指標				評価結果		
			豊かな暮らし の基礎	自然とのふれ あいと健康	暮らしの 安全・安心	自然とともに ある 暮らしと文化	過去 50 年～20 年の間	過去 20 年～現在 の間	
生態系サービス	文化的サービス	C1 宗教・祭	<ul style="list-style-type: none"> <li>C1-1 地域の神様の報告数</li> <li>C1-2 地域の行事や祭りの報告数</li> <li>C1-3 シキミ・サカキの生産量</li> <li>C1-4 年別・樹種別の巨樹・巨木数の変化</li> </ul>				●●●●●	↓	↘
		C2 教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>C2-1 子供の遊び場の報告数</li> <li>C2-2 環境教育 NGO 数</li> <li>C2-3 図鑑の発行部数</li> </ul>				●●●●●	↘	→
		C3 景観	<ul style="list-style-type: none"> <li>C3-1 景観の多様性</li> </ul>				●	-	↘
		C4 伝統芸能・伝統工芸	<ul style="list-style-type: none"> <li>C4-1 伝統工芸品の生産額</li> <li>C4-2 伝統工芸品従業者数</li> <li>C4-3 生漆の生産量</li> <li>C4-4 酒類製成量の推移</li> <li>C4-5 地ビール・濁酒製成場数の推移</li> <li>C4-6 食文化の地域的多様性</li> </ul>				●●●●●	↘	↘
		C5 観光・レクリエーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>C5-1 レジャー活動参加者数</li> <li>C5-2 国立公園利用者数</li> </ul>		●●		●●●	↗	↘
	ディスサービス	D ディスサービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>D-1 野生鳥獣による農作物被害額、対策予算額、被害防止計画作成市町村数</li> <li>D-2 各野生鳥獣による農作物被害額</li> <li>D-3 クマ類による人的被害</li> <li>D-4 ハチによる人的被害</li> <li>D-5 ダニ媒介感染症の患者数等</li> </ul>	●●			●●●	-	→
指標 その他関連	国外依存	I 国外依存	<ul style="list-style-type: none"> <li>I-1 エコロジカル・フットプリント</li> </ul>	●				-	-



### 3.3 生物多様性の損失の要因の評価（評価の総括）

生態系における生物多様性の損失の要因の評価に用いた指標一覧及び評価結果を表 3-3 に示す。評価においては、JBO 2で設定された指標を基とし、データを更新した。但し一部の指標については、論文等の引用をもちいて評価を実施しており、これについては本付属書においては掲載しない。また、前述のとおり、長期または中期的なトレンド評価に用いた情報を指標と定義しているが、該当するものが存在しない場合には、統計等において 10 年程度の比較的短い期間のデータを代替の指標としてやむを得ず採用したものがあ

#### 【要因の評価】

評価対象	凡 例			
	評価期間における影響力の大きさ	弱い 	中程度 	強い 
影響力の長期的傾向及び現在の傾向	減少 	横ばい 	増大 	急速な増大 

注 1：視覚記号による表記に当たり捨象される要素があることに注意が必要である。

注 2：評価の破線表示は情報が十分ではないことを示す。



表 3-3(1) 生物多様性の損失の要因の評価を実施した指標及び評価結果

評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を用いて評価しているため、詳細出典は本文中に記載し、本付属書においては取り扱わない)	評価結果			
			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		
生物多様性の損失の要因の評価	第 1 の 危機	B1 生態系の開発・改変	<ul style="list-style-type: none"> <li>B1-1 土地利用面積</li> <li>B1-2 1960 年代と2000年代の陸域における生態系の規模の比較※</li> <li>B1-3 1980 年代から1990年代までの土地利用の変化※</li> <li>B1-4 改変の少ない植生の分布※</li> <li>B1-5 20 世紀初頭から1980年代までの土地利用の変化※</li> <li>B1-6 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)※</li> <li>B1-7 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)※</li> <li>B1-8 農地(耕地)から宅地・工場用地などへの転用面積(人為かい廃面積)</li> <li>B1-9 林地からの都市的土地利用への転換面積(目的別用途)</li> <li>B1-10 砂利等の採取量</li> <li>B1-11 陸水域・沿岸域における生態系の規模等※</li> </ul>			
		B3 絶滅危惧種の減少要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>B3-1 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合</li> <li>B3-2 絶滅種、野生絶滅種の年代と種名(動物)</li> <li>B3-3 年代別の絶滅種数(維管束植物)※</li> <li>B3-4 絶滅種、野生絶滅種の年代と種名(維管束植物)※</li> <li>B3-5 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※</li> <li>B3-6 生物分類群ごとの絶滅危惧種の減少要因</li> <li>B3-7 絶滅種、野生絶滅種の絶滅要因</li> <li>B3-8 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※</li> </ul>			
	第 2 の 危機	B6 里地里山の管理・利用の縮小	<ul style="list-style-type: none"> <li>B6-1 薪炭の生産量</li> <li>B6-2 竹林が分布する可能性の高い地域※</li> <li>B6-3 耕作放棄地面積</li> </ul>			
		B7 野生動物の直接的利用の減少	<ul style="list-style-type: none"> <li>B7-1 狩猟者数</li> </ul>			
		B4 絶滅危惧種の減少要因(第2の危機)【再掲】	<ul style="list-style-type: none"> <li>B4-1 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合【再掲】</li> </ul>			
	第 3 の 危機	B9 外来種の侵入と定着	<ul style="list-style-type: none"> <li>B9-1 外来昆虫・外来雑草の侵入・定着種数の変化※</li> <li>B9-2 海外から輸入される「生きている動物」等の輸入量</li> <li>B9-3 海外から輸入される「生きている動物」の近年の輸入数</li> <li>B9-4 侵略的外来種の分布の拡大※</li> <li>B9-5 アライグマの捕獲数※</li> </ul>			
		B2 水域の富栄養化	<ul style="list-style-type: none"> <li>B2-1 湖沼・海域における全窒素濃度及び全リン濃度</li> <li>B2-2 大気経由の窒素の影響※</li> <li>B2-3 東京湾、伊勢湾、瀬戸内海における陸域からの窒素・リン汚濁負荷量※</li> </ul>			
		B10 化学物質による生物への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>B10-1 主要汚染物質の検出状況の経年推移(魚類・貝類)</li> <li>B10-2 殺虫剤・殺菌剤・除草剤の国内使用量の推移</li> <li>B10-3 アキアカネの個体数の減少※</li> </ul>			
		B4 絶滅危惧種の減少要因(第3の危機)【再掲】	<ul style="list-style-type: none"> <li>B4-1 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合【再掲】</li> </ul>			





表 3-3(2) 生物多様性の評価を実施した指標及び評価結果




評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を用いて評価しているため、詳細出典は本文中に記載し、本付属書においては取り扱わない)	評価結果			
			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		
生物多様性の損失の要因の評価	第4の危機	B32 地球環境の変化の状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>B32-1 日本の二酸化炭素排出量※</li> <li>B32-2 年平均気温※</li> <li>B32-3 日降水量100mm以上の日数の出現頻度※</li> <li>B32-4 表面海水中のpHの長期変化傾向※</li> </ul>			
		B12 地球温暖化による生物への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>B12-1 沖縄本島周辺のサンゴ被度※</li> <li>B12-2 アボイ岳の高山植物の減少※</li> <li>B12-3 チョウ類の分布の変化※</li> <li>B12-4 南方チョウ類(インガケチョウ・ナガサキアゲハなど)の分布域の変遷と個体数の変化※</li> <li>B12-5 タイワンウチワヤンマの分布の変化※</li> <li>B12-6 福岡県筑前海沿岸の魚類相の変化※</li> <li>B12-7 越冬期におけるコハクチョウの全国の個体数の変化※</li> <li>B12-8 越冬期におけるヒシクイの個体数の変化※</li> <li>B12-9 ソメイヨシノの開花日の変化と気温の関係※</li> <li>B12-10 ハイマツの年枝伸長量の推移※</li> <li>B12-11 キビタキの個体数の変化※</li> <li>B12-12 モウソウチクの分布範囲※</li> <li>B12-13 サンゴの分布域の状況</li> </ul>			
		B4 絶滅危惧種の減少要因(第4の危機)【再掲】	B4-1 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合【再掲】			



### 3.4 生物多様性の損失への対策の評価（評価の総括）

生物多様性の損失への対策の評価に用いた指標一覧及び評価結果を表 3-4に示す。評価においては、JBO 2で設定された指標を基とし、データを更新した。但し一部の指標については、論文等の引用をもちいて評価を実施しており、これについては本付属書においては掲載しない。また、前述のとおり、長期または中期的なトレンド評価に用いた情報を指標と定義しているが、該当するものが存在しない場合には、統計等において 10 年程度の比較的短い期間のデータを代替の指標としてやむを得ず採用したものがあ

#### 【対策の評価】

評価対象	凡 例		
対策の傾向	増加	横ばい	減少
			

注：視覚記号による表記に当たり捨象される要素があることに注意が必要である。



表 3-4(1) 生物多様性の損失への対策の評価を実施した指標及び評価結果

評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を用いて評価しているため、詳細出典は本文中に記載し、本付属書においては取り扱わない)	評価結果			
			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の危機から第4の危機への対策	第1の危機への対策	B4 保護地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>B4-1 主な保護地域の面積</li> <li>B4-2 各生態系の保護地域カバー率(指定主体別)※</li> <li>B4-3 保護地域と重要地域のギャップ(保護地域と国土を特徴づける自然生態系とのギャップ)※</li> <li>B4-4 鳥類の種数の分布※</li> <li>B4-5 魚類の保護候補地※</li> </ul>	↗	↗	→
		B5 捕獲・採取規制、保護増殖事	<ul style="list-style-type: none"> <li>B5-1 「種指定天然記念物」と「国内希少野生動植物種」の指定数</li> <li>B5-2 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</li> <li>B5-3 シジュウカラガンの上位5地点における個体数の経年変化※</li> <li>B5-4 脊椎動物、昆虫、維管束植物の各分類群における生息域外保全の実施されている種数※</li> </ul>	↗	↗	↗
		B34 自然環境に関する調査・モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>B34-1 1/2.5万 現存植生図整備状況※</li> <li>B34-2 GBIF へのデータの登録状況※</li> </ul>	↘	↘	↘
		B35 生態系ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> <li>B35-1 緑の回廊面積※</li> <li>B35-2 生態系のネットワークの保全に向けた整備箇所※</li> </ul>	↘	↘	↘
		B36 自然再生	<ul style="list-style-type: none"> <li>B36-1 藻場・干潟の保全・創造面積※</li> <li>B36-2 自然再生推進法における取組面積・箇所数※</li> <li>B36-3 国立公園内の自然再生事業(面積及び箇所数)※</li> <li>B36-4 生物多様性の確保に配慮した緑地の保全及び緑化の推進に関する基本計画(緑の基本計画)の策定割合※</li> <li>B36-5 漁場の堆積物除去面積※</li> </ul>	↘	↘	↘
		B37 環境に配慮した事業等	<ul style="list-style-type: none"> <li>B37-1 JHEPの認証取得数</li> </ul>	↘	↘	↘
	B38 持続可能な利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>B38-1 森林認証面積</li> <li>B38-2 水産エコラベル認証取得数</li> <li>B38-3 エコファーマー累積新規認定件数※</li> <li>B38-4 漁業者等による資源管理計画数</li> <li>B38-5 漁業集落排水処理を行う漁村の人口比率</li> <li>B38-6 魚礁や増養殖場の整備面積</li> </ul>	↘	↘	↘	
	第2の危機への対策	B8 野生鳥獣の科学的な保護管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>B8-1 特定計画の策定状況※</li> </ul>	→	↗	↗
		B39 生物多様性の視点に立った自然資源の利用・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>B39-1 多面的機能支払交付金対象面積</li> <li>B39-2 環境保全型農業直接支払制度取組面積</li> <li>B39-3 森林経営計画の作成率※</li> <li>B39-4 里海づくりの取組箇所数</li> <li>B39-5 SATOYAMA イニシアティブ国際パートナーシップの協力活動の数※</li> </ul>	↘	↘	↘
		B40 農林水産業の振興と農山漁村の活性化	<ul style="list-style-type: none"> <li>B40-1 中山間地域等において減少を防止する農用地面積</li> </ul>	↘	↘	↘
	第3の危機への対策	B11 外来種の輸入規制、防除	<ul style="list-style-type: none"> <li>B11-1 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</li> <li>B11-2 都道府県の防除の確認・認定件数</li> <li>B11-3 奄美大島及び沖縄島やんばる地域におけるマングースの捕獲頭数</li> <li>B11-4 外来鳥類3種が確認された調査サイトの割合の推移</li> <li>B11-5 外来鳥類・哺乳類の撮影個体数変化※</li> <li>B11-6 地方自治体の外来種に関わる条例とリストの作成件数</li> </ul>	→	↗	↗



表 3-4(2) 生物多様性の損失への対策の評価を実施した指標及び評価結果

評価項目	指標 (※:当該指標は文献等の結果を用いて評価しているため、詳細出典は本文中に記載し、本付属書においては取り扱わない)	評価結果			
		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		
わが国の生物多様性関連施策の成果	B41 資金フロー	<ul style="list-style-type: none"> <li>B41-1 生態系サービスへの支払い税(森林環境税等)の導入自治体数</li> <li>B41-2 環境保全経費(自然環境の保全と自然とのふれあいの推進)の予算額 [億円]</li> </ul>			
	B42 ガバナンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>B42-1 にじゅうまる宣言の数</li> <li>B42-2 グリーンウェイブへの参加団体数</li> <li>B42-3 生物多様性地域戦略策定済みの地方自治体数</li> <li>B42-4 地域連携保全活動計画の策定数</li> <li>B42-5 エコツーリズム推進法に基づく全体構想策定数</li> <li>B42-6 生物多様性保全の取組に関する方針の設定と取組の実施状況※</li> <li>B42-7 多国間漁業協定数</li> <li>B42-8 主要行動目標の実施状況</li> <li>B42-9 国立公園において保全・管理に当たる自然保護官、パークボランティアの人数</li> <li>B42-10 生物多様性自治体ネットワークへの参加自治体数</li> <li>B42-11 生物多様性民間参画パートナーシップの参加団体数※</li> </ul>			
	B43 施策の成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>B43-1 特に重要な水系における湿地の再生の割合※</li> <li>B43-2 干潟の再生割合※</li> <li>B43-3 三大湾において底質改善が必要な区域のうち改善した割合※</li> <li>B43-4 環境省レッドリストにおいてランクダウンした種数</li> </ul>			





### 3.5 わが国の社会経済状況（間接要因）の評価

わが国の社会経済状況（以下、間接要因と称する）の生物多様性の損失となる直接要因に与える影響力の評価に用いた指標一覧を表 3-5に示す。なお、間接要因については、長期または中期的なトレンド評価は行っていない。

間接要因の評価にあたっては、IPBESのフレームワークに基づき、わが国の社会的な特徴も踏まえ、間接要因を「E-1 価値観と行動の変化」、「E-2 人口に係わる変化」、「E-3 経済活動に係わる変化」、「E-4 制度とガバナンス」に区分し、それぞれについて個別の指標を設定した。但し一部の指標については、論文等の引用を用いて評価を実施しており、これについては本付属書においては掲載しない。



表 3-5(1) 間接要因の評価を実施した指標

評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を用いて評価しているため、詳細出典は本文中に記載し、本付属書においては取り扱わない)		
E1 価値観と行動	E1-1 社会文化・社会心理	E1-1-1 人々の自然に対する関心	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物多様性の認識度</li> <li>・生物多様性国家戦略の認識度</li> <li>・自然に対する関心度</li> <li>・生物多様性の保全のための取組に対する意識</li> <li>・地球環境問題に関する関心度</li> <li>・自然や環境を守るための行動者率</li> </ul>	
		E1-1-2 人々の地域に対する関心	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域での付き合いの程度</li> <li>・まちづくりのための活動の行動者率</li> </ul>	
	E1-2 自然的要因による価値観と行動の変化	E1-2-1 自然災害による価値観や行動の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分や家族が被害に遭うことを具体的に想像したことがある災害</li> <li>・森林に期待する働きの選択割合</li> </ul>	
		E1-2-2 感染症リスクによる価値観と行動の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペットを飼わない理由の選択割合</li> </ul>	
	E1-3 ライフスタイルの変化	E1-3-1 住宅・住生活の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新設住宅戸数と木造率の推移</li> <li>・新設住宅の建て方別木造化率の推移</li> <li>・主要耐久消費財の普及率の推移(二人以上の世帯)</li> </ul>	
		E1-3-2 食生活の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食品群別摂取エネルギー比率の年次推移</li> <li>・外食化の割合の推移</li> <li>・食品ロスの推定値と廃棄物処理法における食品廃棄物量の推移</li> </ul>	
		E1-3-3 労働の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・月間労働時間と勤務日数の推移(30人以上事業所)</li> <li>・名目労働生産性の推移</li> <li>・テレワークの導入状況</li> </ul>	
		E1-3-4 余暇活動の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然に親しむレジャーへの参加人口の推移</li> <li>・子供の自然体験への参加割合</li> <li>・子供の遊び場の割合</li> </ul>	
	E2 人口に係わる変化	E2-1 人口動態	E2-1人口動態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・わが国の総人口と高齢化率の推移</li> <li>・出生数と出生率の推移</li> <li>・平均寿命と健康寿命の推移</li> <li>・世帯数と世帯あたり人数の推移</li> </ul>
		E2-2 人口移動	E2-2-1 定住人口	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地方から3大都市圏への転入超過数</li> <li>・人口密度の推移</li> <li>・人口集中地区の人口と面積の推移</li> <li>・過疎地域人口の推移※</li> <li>・ふるさと回帰支援センターへの来訪者数等※</li> <li>・都市部から過疎地域への移住者数の推移※</li> </ul>
E2-2-2 交流人口			<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内の旅客輸送人員の推移</li> <li>・国内の年間延べ旅行者数の推移※</li> <li>・国内旅行の行動者率の推移</li> <li>・ボランティア活動の行動者率</li> </ul>	
E2-2-3 関係人口			<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域おこし協力隊の隊員数</li> <li>・棚田オーナー制度の協定件数</li> <li>・三大都市圏における出身地別構成割合の推移</li> <li>・帰省・知人訪問等の国内旅行者数の推移</li> </ul>	



表 3-5(2) 間接要因の評価を実施した指標

評価項目		指標 (※:当該指標は文献等の結果を用いて評価しているため、詳細出典は本文中に記載し、本付属書においては取り扱わない)
E3 経済活動に係る変化	E3-1 経済状況	E3経済状況 ・ 年次GDP成長率の推移(実質) ・ ジニ係数と相対的貧困率の推移 ・ 完全失業率の推移(全国)
	E3-2 資本	E-3-2-1人工資本 ・ 一般道路の総延長距離 ・ 固定資本ストックの推移 ・ インターネットの利用状況
		E-3-2-2人的資本 ・ 高校・大学への進学率の推移 ・ 全国のコミュニティスクールの数 ・ 国内大学におけるアクティブ・ラーニング・スペースの設置率
	E3-3 産業	E-3-3-1産業構造の変化 ・ 産業別就業人口の比率 ・ 全経済活動に対する第1次産業(農林漁業)のシェアの推移
		E-3-3-2生産と消費 ・ わが国の家計最終消費支出の推移 ・ プラスチック生産量の推移 ・ 広告費の推移 ・ 地方特産品・産直品の購入経験と購買意欲の推移 ・ 今後の生活に求めるものは「心」か「物」か、への回答割合
		E-3-3-3伝統産業 ・ 薬用作物の生産量と漢方製剤等の生産金額の推移※ ・ 地域の文化芸術資源に対する意識※
	E3-4 技術・エネルギー	E-3-4-1第一産業に関する技術 ・ 農家一戸あたりの経営耕地面積の推移 ・ 農業機械の保有台数の推移
		E-3-4-2第一産業以外に関する技術 ・ 資源生産性の推移※ ・ ICT投資額の推移※ ・ AI関連発明の特許出願状況
		E-3-4-3エネルギー利用 ・ 一次エネルギー国内供給の推移※ ・ 一次エネルギー国内供給比率とエネルギー自給率の推移 ・ 最終エネルギー消費量の推移 ・ 家庭部門用途別エネルギー消費量の推移
	E3-5 グローバリゼーション	E-3-5-1物のグローバルな移動 ・ 港湾取扱量の推移 ・ 年別輸出入総額の推移 ・ 食料自給率の推移 ・ 木材自給率の推移 ・ パルプ・古紙の輸入量・輸入額の推移 ・ 木質ペレットの輸入量 ・ 輸入額の推移
E-3-5-2人のグローバルな移動 ・ 在留外国人人口の推移 ・ 訪日外国人数の推移 ・ 外国人延べ宿泊数の地域別推移 ・ 外国人観光客の選択率(「今回したこと」の内、日本の自然・文化に関わる行動)の推移		
E3-5 資金フロー	E3-5持続可能な開発に関わる資金フロー ・ 土木関係の建設投資額の推移 ・ 道路維持費の推移 ・ 農業水産基盤整備事業の予算額の推移 ・ 地方交付税交付金の推移 ・ ふるさと納税の受入件数と受入額の推移※ ・ 個人向け金融商品におけるサステナブル投資残高の推移※	
E4 制度とガバナンス	E4-1 個人や組織での制度・ガバナンス	E4-1個人や組織での制度・ガバナンス ・ 環境保全を図るNPO法人数の推移 ・ 環境にやさしい企業行動調査結果
	E4-2 地域レベルでの制度・ガバナンス	E4-2地域レベルでの制度・ガバナンス ・ 認可地縁団体総数の推移 ・ 過疎地における消滅集落数の推移 ・ 地方公共団体の環境関連部局職員数の推移 ・ 財産区数の推移
	E4-3 国家レベルでの制度・ガバナンス	E4-3国家レベルでの制度・ガバナンス ・ 世界ガバナンス指標における日本の評価の推移※ ・ 一般職国家公務員の在職者数の推移 ・ わが国のジェンダーギャップ指数の推移



#### 4. 各指標の評価結果

## 4.1 生物多様性の損失の要因の評価

### B1 第1の危機／生態系の開発・改変

#### B1-1 土地利用面積

##### 【考え方】

我が国にみられる生態系の開発・改変は、直接的に生態系の規模を縮小させる要因である。土地利用の変化から生態系の縮小を評価する。

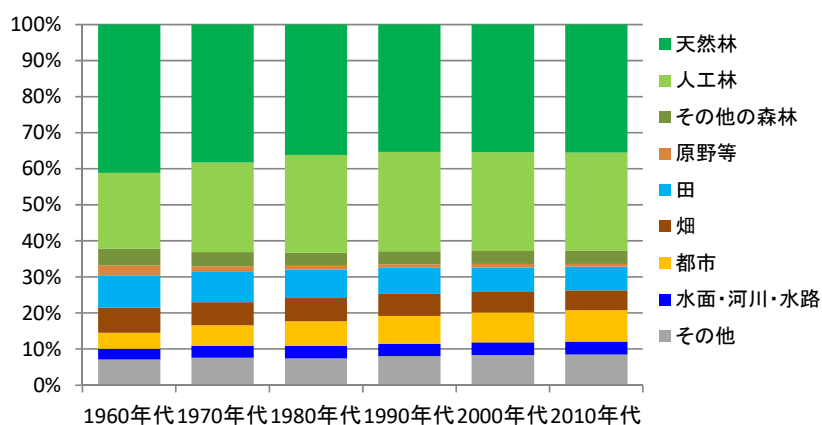
##### 【手法・データ】

国土交通省, 1965-2017: 土地白書、林野庁, 1966-2017: 森林林業統計要覧、農林水産省, 1965-2015: 耕地及び作付面積統計より統計値を取得。

##### 【評価結果】

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、農地などが減少し、他方で都市が拡大している。また、自然性の高い森林（自然林・二次林）が減少し、人工林が増加した。1960年代から2010年代にかけて、自然林・二次林が一割程度減少し、人工林が約3割増加した。人工林への転換は高度経済成長期に急速に進んだが現在は横ばいである。

同じく里地里山の構成要素でもある水田などの農地も減少し、1960年代から、当初の2割にあたる約1.3万km<sup>2</sup>が減少した。



土地利用の推移

##### 【参考文献】

なし



## B1-8 農地（耕地）から宅地・工場用地などへの転用面積（人為かい廃面積）

### 【考え方】

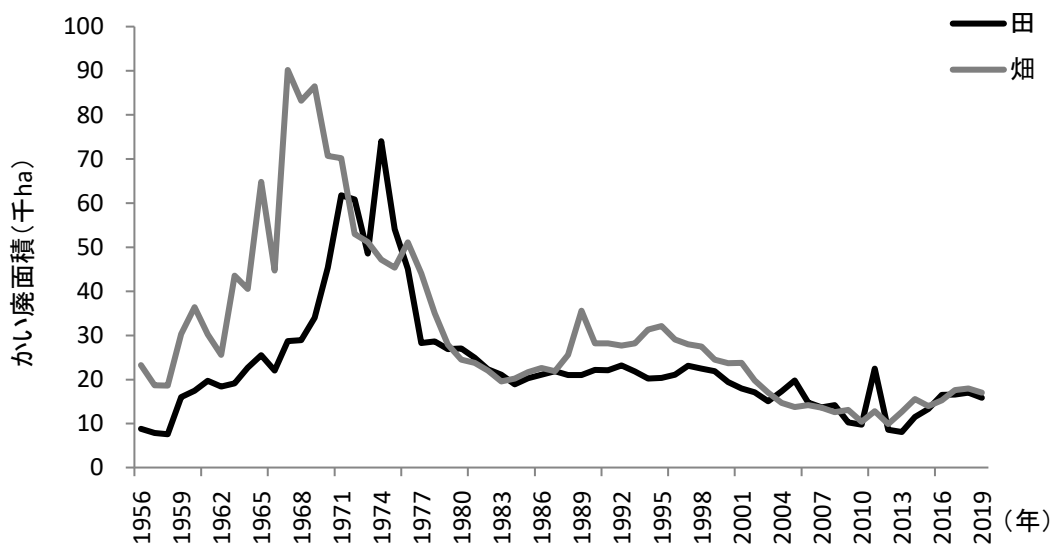
都市の拡大は生物の生息地となる里地里山の減少につながる。農地から宅地・工場用地等への転用面積の推移により里地里山の減少を評価する。

### 【手法・データ】

農林水産省，1956-2019：耕地及び作付面積統計より統計値を取得。

### 【評価結果】

1980年以降にも、森林や農地から宅地、工業用地などへの転換は継続している。高度経済成長期と比べると、現在は、経済成長の鈍化、国外の生物資源への依存、産業立地の需要減など社会経済状況の変化を背景として、各生態系における開発・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。



農地（耕地）から宅地・工場用地などへの転用面積

### 【参考文献】

なし

## B1-9 林地からの都市的土地利用への転換面積（目的別用途）

### 【考え方】

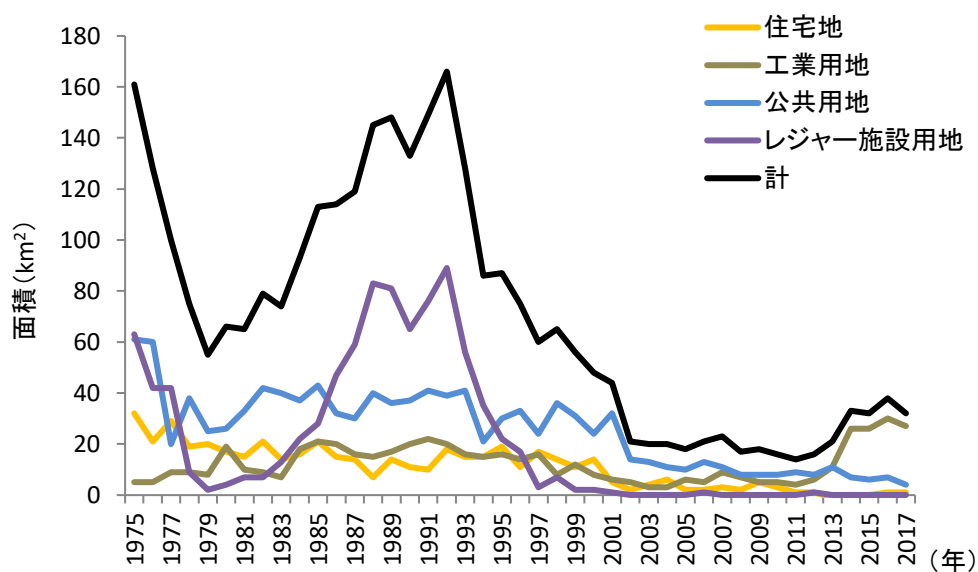
都市の拡大は生物の生息地となる里地里山の減少につながる。林地から都市的土地利用への転換面積の推移により里地里山の減少を評価する。

### 【手法・データ】

国土交通省, 1965-2017: 土地白書より統計値を取得。

### 【評価結果】

都市の拡大にともない森林が宅地や工業用地に改変された。また、バブル経済期には、森林がゴルフ場やレジャー施設へと転用された。2000年以降にも、森林から宅地、工業用地などへの転換は継続している。高度経済成長期と比べると、現在は、経済成長の鈍化、国外の生物資源への依存、産業立地の需要減など社会経済状況の変化を背景として、各生態系における開発・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。中でも、2014年以降の工業用地への転換が目立っている。



林地からの都市的土地利用への転換面積

### 【参考文献】

なし

## B1-10 砂利等の採取量

### 【考え方】

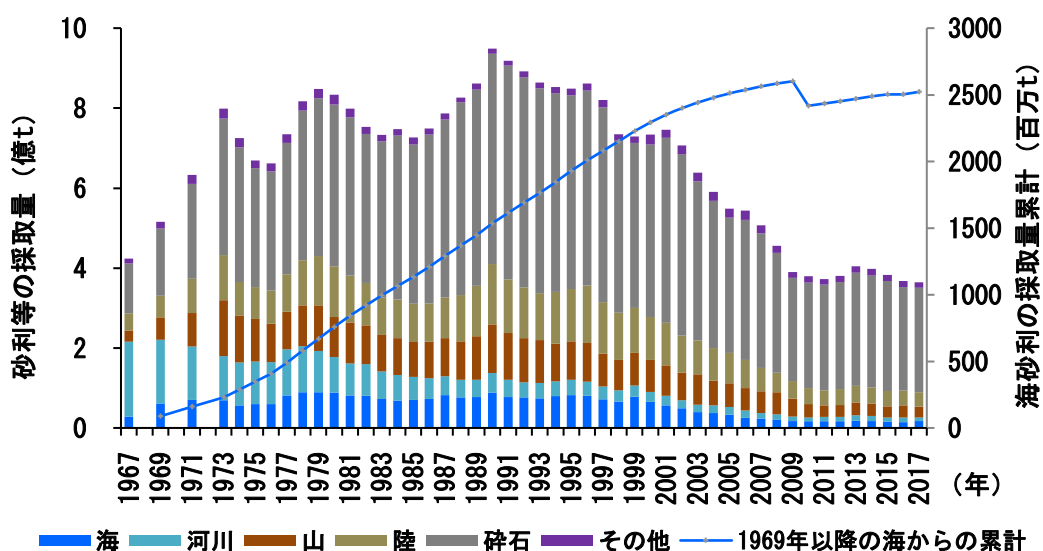
砂利採取等により、土砂の供給と流出のバランスが崩壊して砂浜の減少が生じてきたとされることから、砂利等の採取量の推移により浅海域の生態系を評価する。

### 【手法・データ】

経済産業省, 1967-2017: 骨材需給表より統計値を取得。「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である。

### 【評価結果】

海砂利（海砂等）の採取については、1960年代に採取量が増加し、1970年代から1990年代後半までは毎年約7億tから9億t以上の量が採取されていた。近年は全国で年間4億t前後の横ばい傾向が続いている。



砂利等の採取量の推移

### 【参考文献】

なし

## B2 第1の危機／水域の富栄養化

### B2-1 湖沼・海域における全窒素濃度及び全リン濃度及び達成状況

#### 【考え方】

人間活動によって排出される窒素・リンによって閉鎖性海域や湖沼が富栄養化し、生態系の質を悪化させる。湖沼・海域における全窒素濃度及び全リン濃度の及び環境基準の達成率の推移により生態系の質を評価する。

#### 【手法・データ】

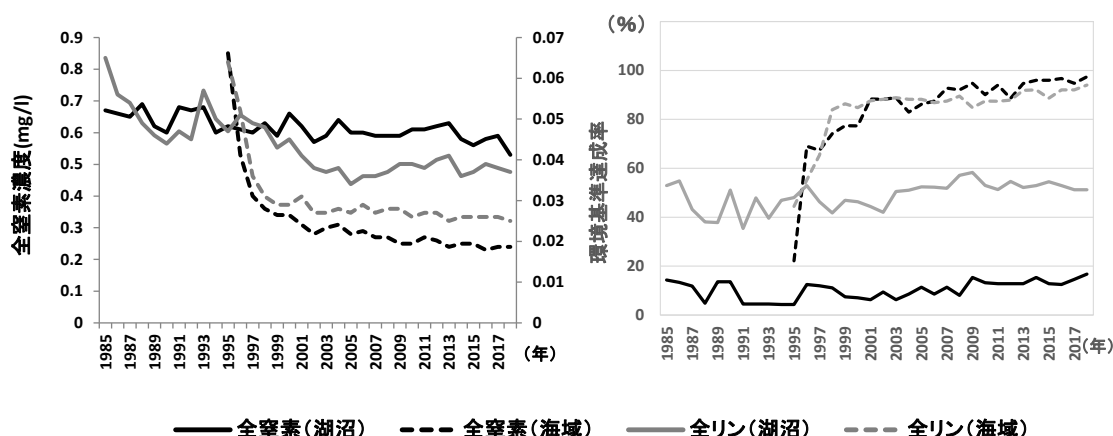
環境省, 2018: 平成30年度公共用水域水質測定結果より統計値を取得。

#### 【評価結果】

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ったが、近年は湖沼の全窒素にやや改善傾向がみられるものの、その他は横ばいである。

環境基準についてみると、海域では、1995年から2000年にかけて大幅に達成率が上昇し、近年は90%以上に達しているのに対し、湖沼では、1980～1990年代より、やや改善した程度で、長らく横ばい傾向が続いている。

海域、湖沼や湿原に窒素やリンが集積する主な要因は、食料、飼料、肥料などに由来する窒素・リン及び有機物が生活排水や産業排水として環境中に過剰に排出されることであるとされる。当初の悪化は、高度経済成長期以降に人口が増加し都市に集中したこと、また食料や家畜の飼料等の輸入によって国外から持ち込まれる窒素やリンの量が増加したことなどにもよるとされている。



湖沼・海域における全窒素濃度及び全リン濃度および環境基準達成率の推移

**【参考文献】**

なし

## B3 第1の危機／絶滅危惧種の減少要因

### B3-1 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合

#### 【考え方】

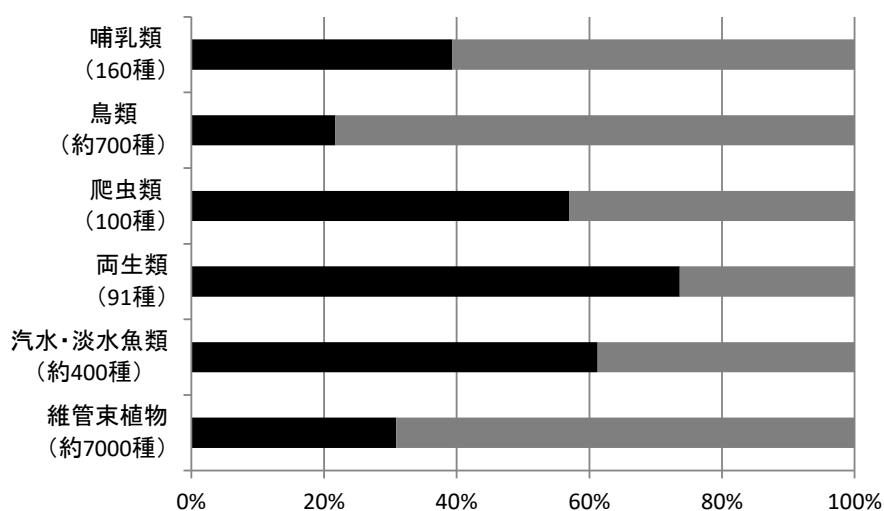
生物種の分類ごとに絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合を評価する。

#### 【手法・データ】

哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類、汽水・淡水魚類、その他無脊椎動物及び被子植物における絶滅種、野生絶滅種及び絶滅危惧種の割合を環境省レッドリスト（2020）に記載されている種数より算出。

#### 【評価結果】

最新の環境省レッドリストによれば、我が国に生息・生育する哺乳類の39%、鳥類の22%、爬虫類の57%、両生類の74%、汽水・淡水魚類の61%、維管束植物の31%が絶滅したか、絶滅のおそれがあるとされている。



※濃い色が絶滅の恐れがあるとされている種

#### 分類群ごとの絶滅種・野生絶滅種・絶滅危惧種の割合

#### 【参考文献】

なし

## B3-2 絶滅種、野生絶滅種の年代と種名（動物）

### 【考え方】

年代ごとに動物の絶滅種及び野生絶滅種を評価する。

### 【手法・データ】

哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類、汽水・淡水魚類、昆虫類、その他無脊椎動物及び被子植物における絶滅種及び野生絶滅種を環境省（2020）のデータより取得。

### 【評価結果】

環境省レッドリストを参照すると、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29種で、1950年代後半から絶滅が確認されているのは13種である（これらの他に絶滅は確認されていないものの、数十年にわたって信頼できる記録がない種も多い）。

### 絶滅種、野生絶滅種の年代と種名（動物）

絶滅したとされる年代	和名	分類群	環境省レッドリストによる絶滅指定年
1800～1900年	オキナワオオコウモリ	哺乳類	1991
	オガサワラガビチョウ	鳥類	1991
	オガサワラマシコ	鳥類	1991
	ミヤコシウビン	鳥類	1991
	オガサワラカラスバト	鳥類	1991
	ハシブトゴイ	鳥類	1991
	エゾオオカミ	哺乳類	1991
1900年代	ニホンオオカミ	哺乳類	1991
1910年代	カンムリツクシガモ	鳥類	1991
	オガサワラアブラコウモリ	哺乳類	1991
1920年代	キタタキ	鳥類	1991
	ダイトウヤマガラ	鳥類	1991
	マミジロクイナ	鳥類	1991
1930年代	メグロ	鳥類	1991
	リュウキュウカラスバト	鳥類	1991
	ダイトウミノサザイ	鳥類	1991
1950年代	ニホンカワウソ(北海道亜種)	哺乳類	2014
1960年代	ミナミトミヨ	魚類	1991
	コゾノメクラチビゴミムシ	昆虫類	1991
	スワモロコ	魚類	1999
	チョウザメ	魚類	2007
	キロネクイハムシ	昆虫類	2007
1970年代	スジゲンゴロウ	昆虫類	2014
	ミヤココキクガシラコウモリ	哺乳類	2014
	カドタメクラチビゴミムシ	昆虫類	1991
1980年代	ニホンカワウソ(本州以南亜種)	哺乳類	2014
2010年代	ダイトウノスリ	鳥類	2014
	シマハヤブサ	鳥類	2018
	ウスアカヒゲ	鳥類	2018

**【参考文献】**

なし



## **B3-6 生物分類群ごとの絶滅危惧種の減少要因**

### **【考え方】**

生物分類群ごとに絶滅危惧種の減少要因を評価する。

### **【手法・データ】**

哺乳類、爬虫類・両生類、汽水・淡水魚類、昆虫類及び被子植物における絶滅危惧種の絶滅要因を環境省レッドデータブック（2014）に記載されている存続を脅かす要因より算出。

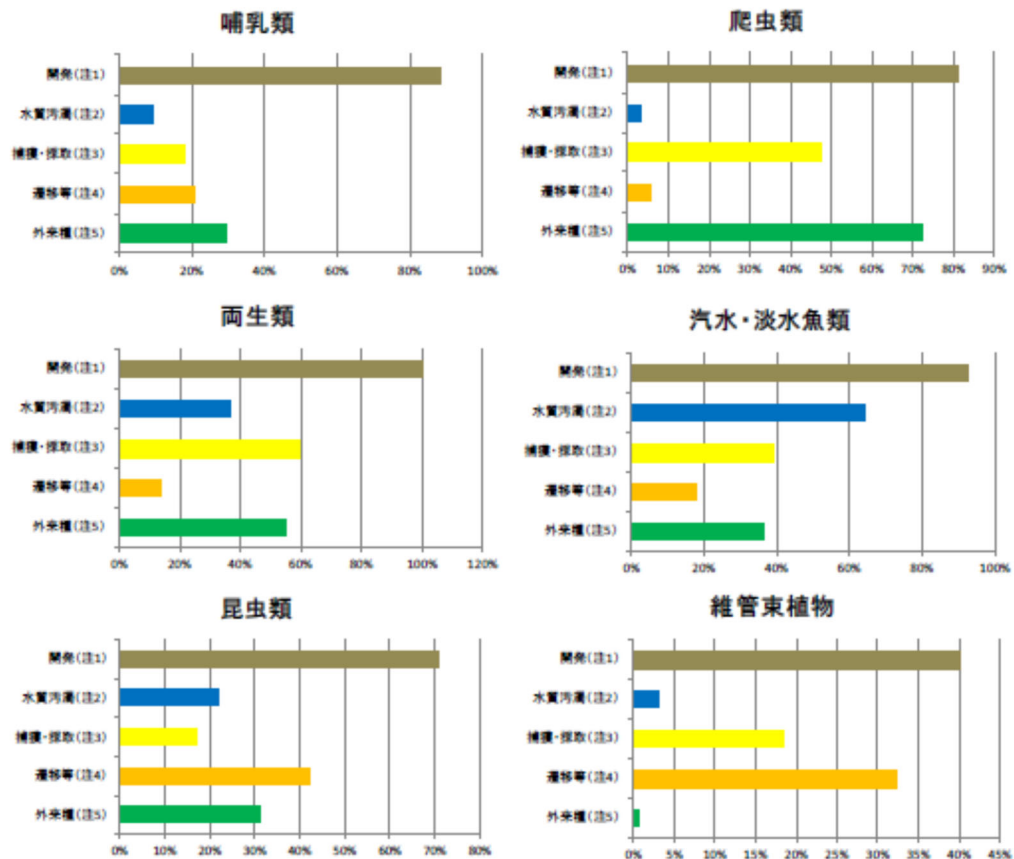
### **【評価結果】**

2014 年の環境省レッドデータブックをもとに哺乳類、爬虫類、両生類、汽水・淡水魚類、昆虫類、維管束植物の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。

全ての分類群において森林伐採・湖沼開発・河川開発・草原開発・ゴルフ場・土地造成などの「開発」によって生息域が減少したことの影響が大きく、哺乳類、爬虫類、両生類、汽水・淡水魚類の絶滅危惧種の約 80～100%、維管束植物の絶滅危惧種の約 40%が「開発」を減少要因としている。また、陸水に依存する分類群については、両生類の絶滅危惧種の約 40%、汽水・淡水魚類の絶滅危惧種の約 60%が「水質汚濁」を減少要因としている。さらに、爬虫類や両生類などでは観賞・園芸用や薬用の「捕獲・採取」も減少要因として作用している。

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。

「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。



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。

### 生物分類群ごとの絶滅危惧種の減少要因

#### 【参考文献】

- 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。

株式会社ぎょうせい.

## B3-7 絶滅種、野生絶滅種の絶滅要因

### 【考え方】

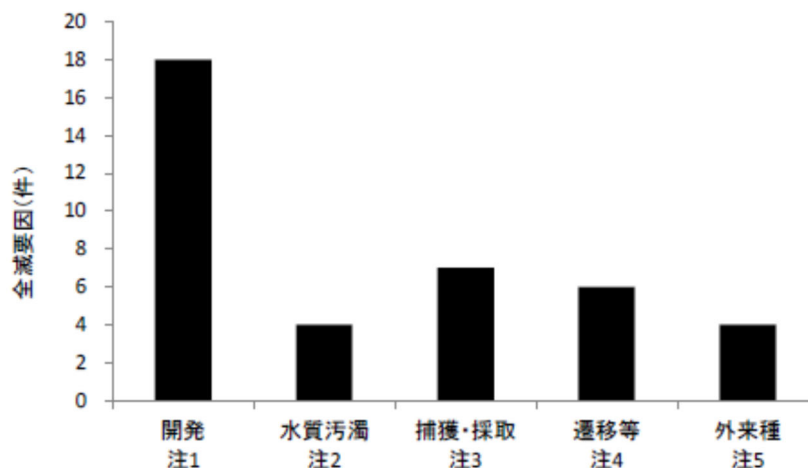
絶滅種及び野生絶滅種の絶滅要因を評価した。

### 【手法・データ】

哺乳類、鳥類、爬虫類・両生類、汽水・淡水魚類、昆虫における絶滅種及び野生絶滅種の絶滅要因を環境省レッドデータブック（2014）に記載されている存続を脅かす要因より算出。

### 【評価結果】

前述の、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で現在までに絶滅が確認されている 30 種について絶滅要因をみると、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。



絶滅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。

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。

### 絶滅種、野生絶滅種の絶滅要因

### 【参考文献】

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.

## B6 第2の危機／里地里山の管理・利用の縮小

### B6-1 薪炭の生産量

#### 【考え方】

二次林の利用・管理の低下による生物の生息・生育の場としての質の低下が懸念されている。薪炭の生産量の変化により薪炭林として使われてきた二次林の利用を評価する。

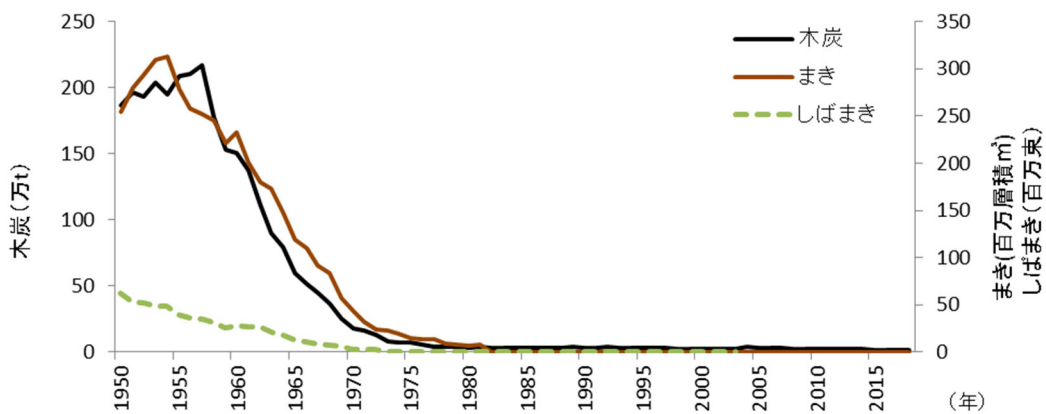
#### 【手法・データ】

農林水産省, 1950-2018: 特用林産物生産統計調査より統計値を取得。

#### 【評価結果】

高度経済成長期（1950年代後半～70年代前半）には、エネルギー供給の化石燃料への依存、工業化の進展、地方から都市への人口移動、農薬・化学肥料の普及など、社会経済状況が大きく変化した。このことは薪炭やたい肥・緑肥などの経済価値を減少させた。

1970年以降に薪炭の生産量は急激に減少しており、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。マツ林の利用・管理の低下にともない、枯死木が放置されることで、マツノザイセンチュウによる松枯れの被害を促進させたといわれているほか、利用・管理の低下による林床環境の変化をもたらした可能性がある。



薪炭の生産量

#### 【参考文献】

なし

### B6-3 耕作放棄地（荒廃農地）面積

#### 【考え方】

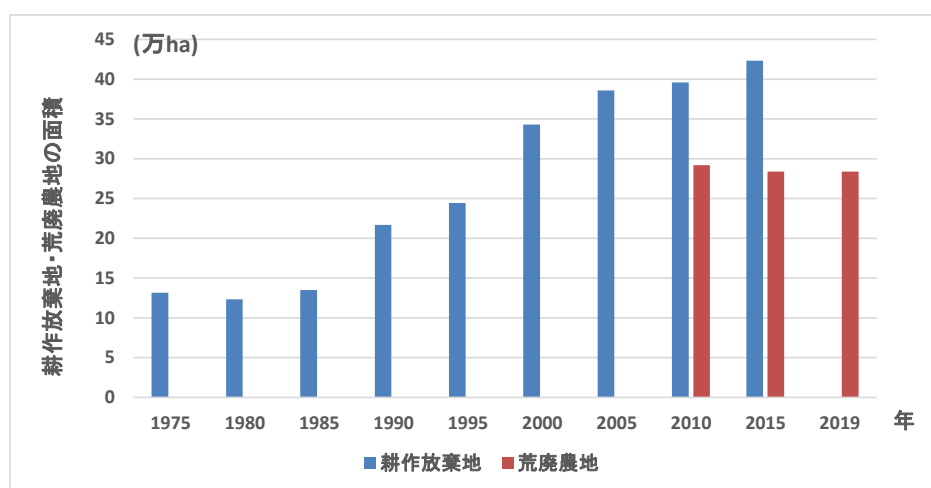
水田等は自然の攪乱を受ける場所に生息していた生物の代替的な生息地・生育地として機能してきたことが指摘されている。耕作放棄地面積及び荒廃農地面積の推移により生息地・生育地の質を評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省, 2015: 農林業センサスおよび農林水産省資料より統計値を取得（なお、農林業センサスは2020年以降、耕作放棄地を調査項目から除外したため、以後、荒廃農地の面積に代替する）。

#### 【評価結果】

主に 1990 年代には耕作放棄が進み、また水路・ため池等の農業水利施設の利用も低下した。耕作放棄地面積は 1985 年の約 130,000ha に対し、2010 年には約 3 倍の約 400,000ha に増加した。これらの環境の生物の生息地・生育地としての質の低下が指摘されている（森ら, 2006）。一方、一部の種において放棄地と絶滅危惧植物の分布は全国的に重なっていることから、人為改変された地が一部の種にとっての生息地として回復してきている可能性も示唆されている（Osawa et al. 2013）。また、放棄によって恩恵を受ける鳥類も存在することが示唆されている（Katayama et al. 2015）。



注1)「耕作放棄地」とは、「以前耕作していた土地で、過去1年以上作物を作付けせず、この数年の間に再び作付けする意思のない土地」。

注2)「荒廃農地」とは、「現に耕作に供されておらず、耕作の放棄により荒廃し、通常の農作業では作物の栽培が客観的に不可能となっている農地」。

耕作放棄地および荒廃農地面積の推移

## 【参考文献】

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.

Osawa T., Kohyama K., and Mitsuhashi H., 2013: Areas of increasing agricultural abandonment overlap the distribution of previously common, currently threatened plant species, PLoS ONE, 8, e79978.

Katayama N., Osawa T., Amano T., and Kusumoto Y., 2015: Are both agricultural intensification and farmland abandonment threats to biodiversity? A test with bird communities in paddy-dominated landscapes, Agriculture, Ecosystem and Environment, 214, 21-30.



## B7 第2の危機／野生動物の直接的利用の減少

### B7-1 狩猟者数

#### 【考え方】

野生動物の乱獲はいくつかの動物種の絶滅等の要因となる。狩猟者数の推移により野生動物の乱獲を評価する。

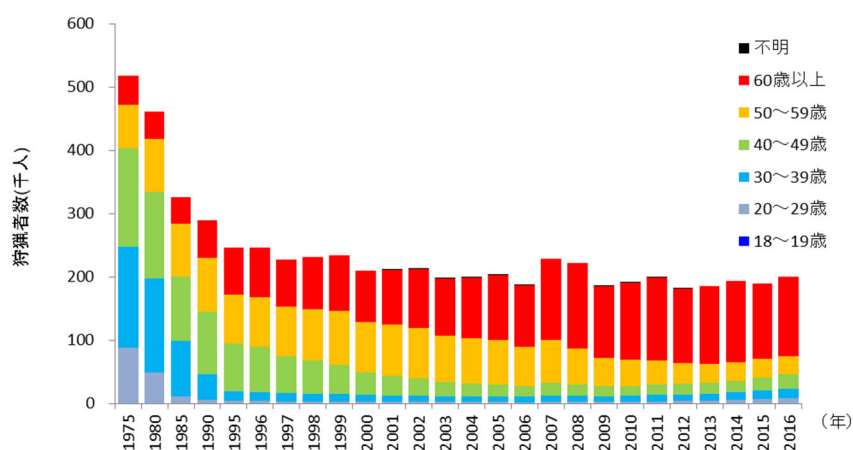
#### 【手法・データ】

林野庁, 1995: 鳥獣関係統計、環境省, 1998-2016: 鳥獣関係統計より統計値を取得。

#### 【評価結果】

毛皮や肉を利用するための鳥獣の乱獲は、主に1950年代後半よりも前の時期にみられた。いくつかの種は絶滅（トキ、コウノトリ、ニホンオオカミ、ニホンカワウソなど）や絶滅寸前（タンチョウ、アホウドリなど）に追い込まれた（環境省, 2019）。1960年代以降においては既に、需要の減少や捕獲規制等の対策が進み、鳥獣の乱獲はみられなくなった。ただし、その後状況が回復したものと（ニホンカモシカ、アホウドリなど）、状況が回復していないもの（ジュゴン、ニホンアシカなど）がある（環境省, 2019）。

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・生育地の改変などにより、野生動物（鳥獣）の減少が懸念されるようになった。近年の狩猟者数は横ばい傾向にある。狩猟者数は、1975年には50万人を超えていたが、1995年までにその数は半減し、狩猟者に占める60歳以上の割合も増加するなどして、近年は若年層がやや増加しつつあるが、依然として高齢化は常態化している。



狩猟者数の推移

#### 【参考文献】

なし



## B9 第3の危機／外来種の侵入と定着

### B9-2 海外から輸入される「生きている動物」等の輸入量

#### 【考え方】

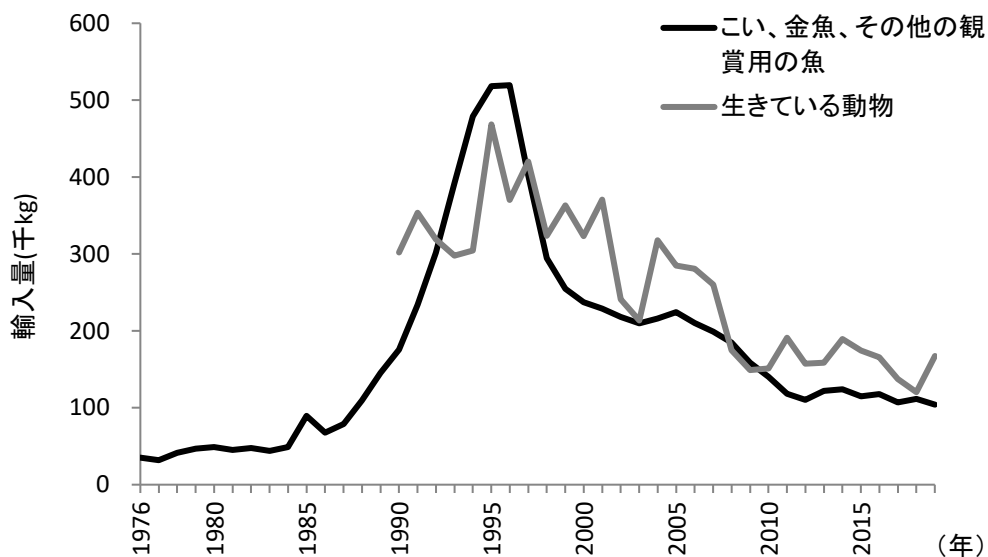
生物が生きたまま国内に持ち込まれることは、外来種が、我が国の生態系に侵入する可能性を高める。「生きている動物」の輸入量より、外来種侵入の可能性を評価する。

#### 【手法・データ】

財務省,1976～2019: 貿易月表より統計値を取得。

#### 【評価結果】

「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年代以降緩やかに減少している。日本では関税法に基づき、輸出入を行なう者はその貨物について税関に申告しなければならないこととなっており、日本に輸入された貨物に関する統計である。ただし、少額貨物(20万円以下の貨物)は、貿易統計に計上されないことに留意する必要がある。



海外から輸入される「生きている動物」等の輸入量の推移

#### 【参考文献】

なし



### B9-3 海外から輸入される「生きている動物」の近年の輸入数

#### 【考え方】

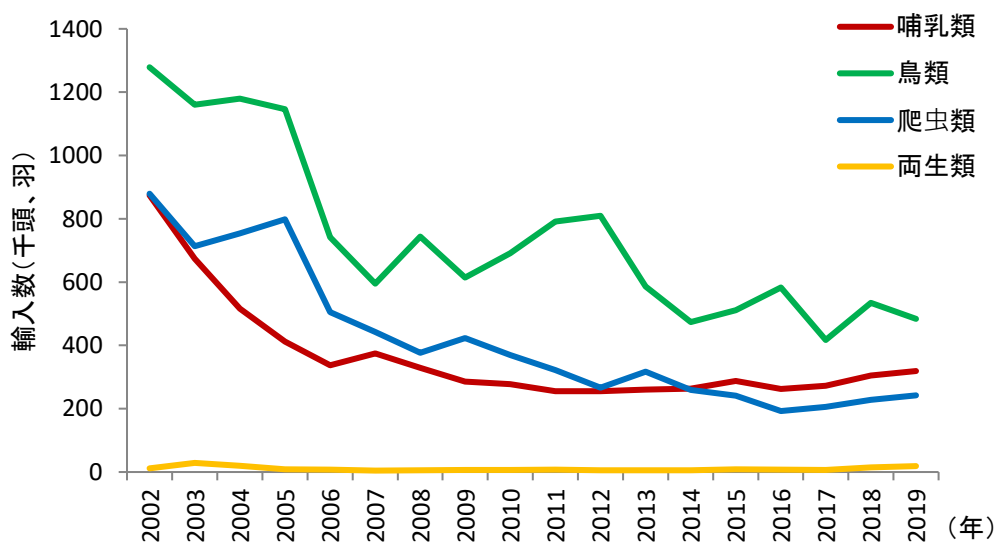
生物が生きたまま国内に持ち込まれることは、外来種が、我が国の生態系に侵入する可能性を高める。「生きている動物」の輸入量より、外来種侵入の可能性を評価する。

#### 【手法・データ】

財務省, 1976～2019: 貿易月表より統計値を取得。

#### 【評価結果】

2005 年に外来生物法が施行されるなどの対策が進み、一部の分類群では輸入数が減少傾向にある。特に哺乳類及び爬虫類の輸入数は 2002 年には 80 万頭を超えていたが、2014年には 30 万頭を下回っており、大幅な減少傾向がみられた。但し、その後は横ばい傾向である。



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

#### 【参考文献】

なし

## B10 第3の危機／化学物質による生物への影響

### B10-1 主要汚染物質の検出状況の経年推移（魚類・貝類）

#### 【考え方】

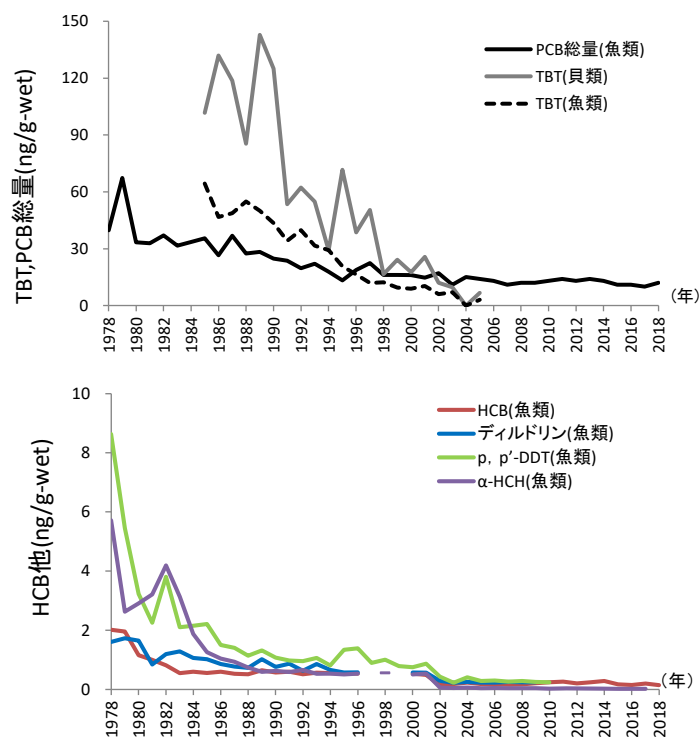
多くの生態系が様々な化学物質に長期間さらされているとされ、一部の化学物質については生態系への影響が指摘されている。魚類・貝類における主要汚染物質の検出状況の経年推移により生物への影響を評価する。

#### 【手法・データ】

環境省, 1978-2018: 化学物質環境実態調査より統計値を取得。

#### 【評価結果】

1960年代以降、それまで農薬や塗料などとして用いられた PCB、DDT、HCH、ディルドリン、HCB、TBT（トリブチルスズ化合物）などについては、環境中に放出されても分解されにくく生物の体内に蓄積しやすい性質から、1970年代から90年代にかけて「化学物質の審査及び製造等の規則に関する法律（化審法）」等の法令により製造・使用が規制された。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、化学物質の長期的な環境中における残留が認められる。



主要汚染物質の検出状況の経年推移（魚類・貝類）

**【参考文献】**

なし

## B10-2 殺虫剤・殺菌剤・除草剤の国内出荷量の推移

### 【考え方】

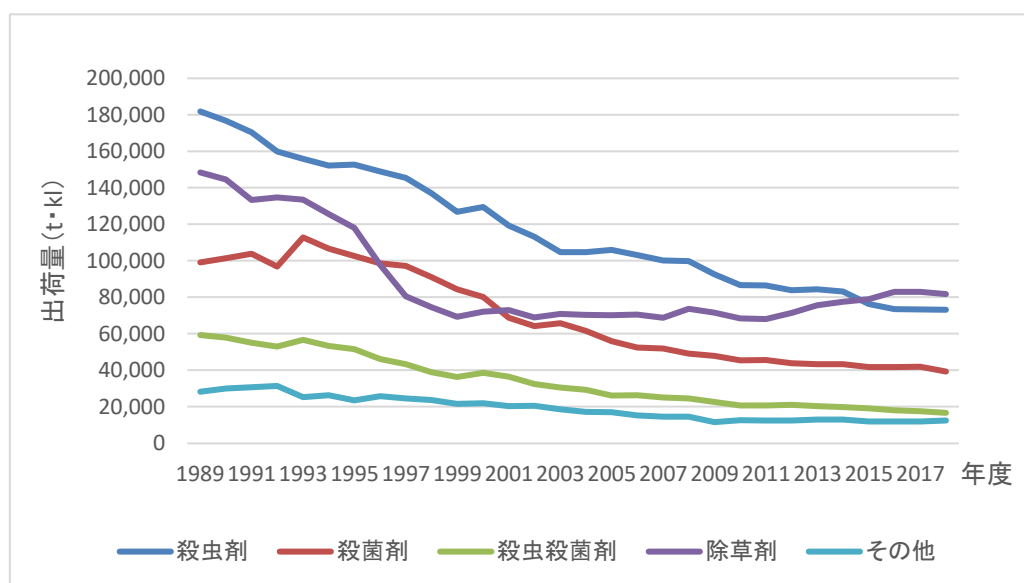
我が国は高温多湿のため、作物への病害虫の発生が多く、諸外国に比べて農薬の使用量は多い。このため、農薬の利用については生態系への影響が懸念されている。農薬出荷量の経年推移により生物への影響を評価する。

### 【手法・データ】

農林水産省, 1989-2018: 農薬の生産・出荷量の推移より統計値を取得。

### 【評価結果】

国内の農薬出荷量は、農作物の作付面積の減少等により、約20年間で約5割減少しているが、近年は横ばい傾向である。ただし、除草剤については、長期に効果が持続する「一発処理除草剤」の普及が進んだ影響もあって、出荷量が増加している。



殺虫剤・殺菌剤・除草剤の国内出荷量の推移

### 【参考文献】

農林水産省, 2016: 農薬をめぐる情勢



## 4.2 生物多様性の損失の状態の評価

### B16 森林／森林生態系の規模・質

#### B16-1 森林面積（天然林・人工林）

##### 【考え方】

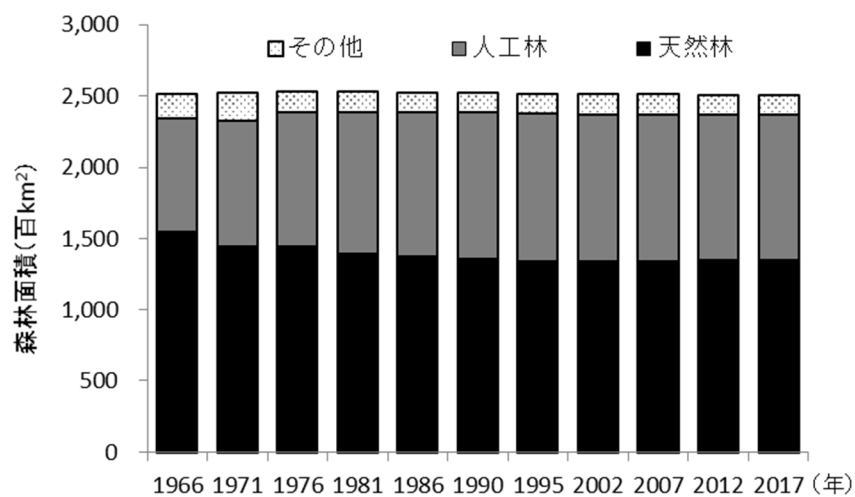
森林面積の推移により森林生態系の規模を評価する。

##### 【手法・データ】

林野庁, 2017: 森林資源の現況より統計値を取得。

##### 【評価結果】

我が国の森林面積は約 25 万 km<sup>2</sup> 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（天然林・二次林）の面積は減少する傾向がみられた。



注) 天然林は人工林以外の森林で天然林・二次林に相当する。

#### 森林面積（天然林・人工林）の推移

##### 【参考文献】

なし

## B16-2 人工造林面積

### 【考え方】

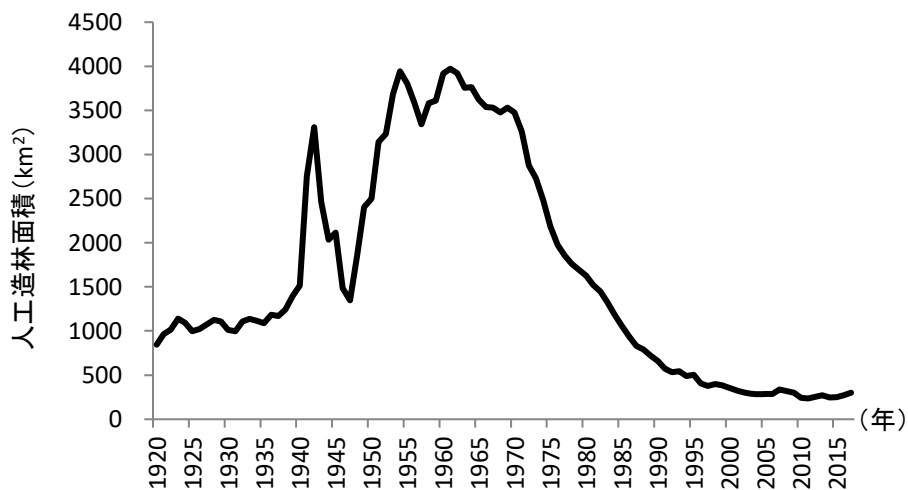
人工造林面積の推移により森林生態系の規模を評価する。

### 【手法・データ】

林野庁,1989-2017: 森林・林業統計要覧より統計値を取得。

### 【評価結果】

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もなっているスギ・ヒノキ等単一樹種による大規模な拡大造林が行われた。しかし、1971年以降は木材需要が低下し、人工造林面積は大幅に減少した。



人工造林面積の推移

### 【参考文献】

なし

## B16-5 松くい虫被害量（被害材積）

### 【考え方】

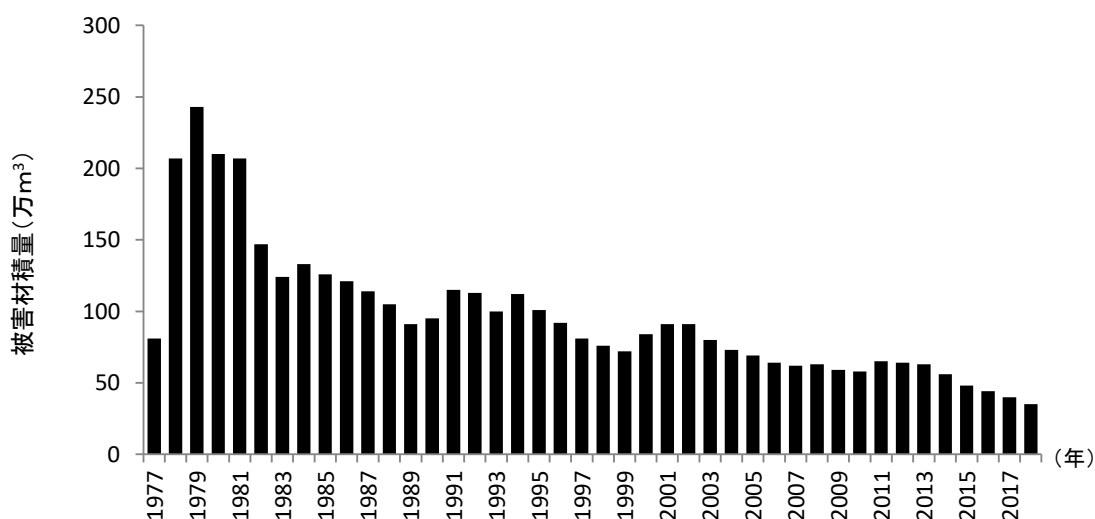
近年、松くい虫による森林への被害が問題となっている。松くい虫被害量により森林生態系への影響を評価する。

### 【手法・データ】

林野庁, 2018: 全国の松くい虫被害量（被害材積）の推移（プレスリリース資料）より統計値を取得。

### 【評価結果】

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、1900年代初めに北アメリカから非意図的に持ち込まれた森林病害虫の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（福田, 2008）。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、高緯度・高標高地域では被害が増加している箇所もある。一方、ナラ枯れについては、2010年度をピークに一旦減少傾向にあったが、2015年度以降、微増傾向にある。



全国の松くい虫被害量（被害材積）

### 【参考文献】

福田健二, 2008: ブ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.

林野庁, ホームページ・ナラ枯れ被害／ナラ枯れ被害対策について



## B19 森林／人工林の利用と管理

### B19-1 森林蓄積（天然林・人工林）

#### 【考え方】

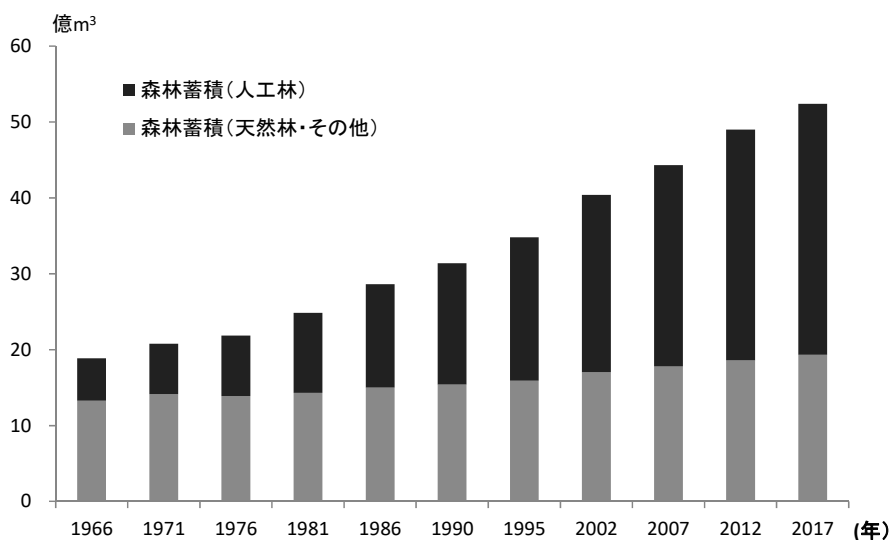
木材需要の低迷による人工林の利用の低下や管理不足は生態系としての質を低下させ、森林の生物資源の状況に負の影響を及ぼす。天然林及び人工林の森林蓄積の推移より森林生態系の質を評価する。

#### 【手法・データ】

林野庁, 2017: 森林資源の現況より統計値を取得。

#### 【評価結果】

森林蓄積（森林資源量）は、とりわけ人工林での増加によって 1960 年代の約 19 億 m<sup>3</sup> から現在の約 52 億 m<sup>3</sup> に増加した。森林蓄積の増加の背景には、人工林の成長量によることのほか、昭和 30 年代に段階的に実施された林産物貿易の自由化後、国内の林業生産活動の低迷により国産材の供給量が低下し、国外からの木材の輸入によって国内需要を満たしていることがある。



森林蓄積（天然林・人工林）の推移

#### 【参考文献】

なし

## B19-2 針葉樹・広葉樹別国内素材生産量

### 【考え方】

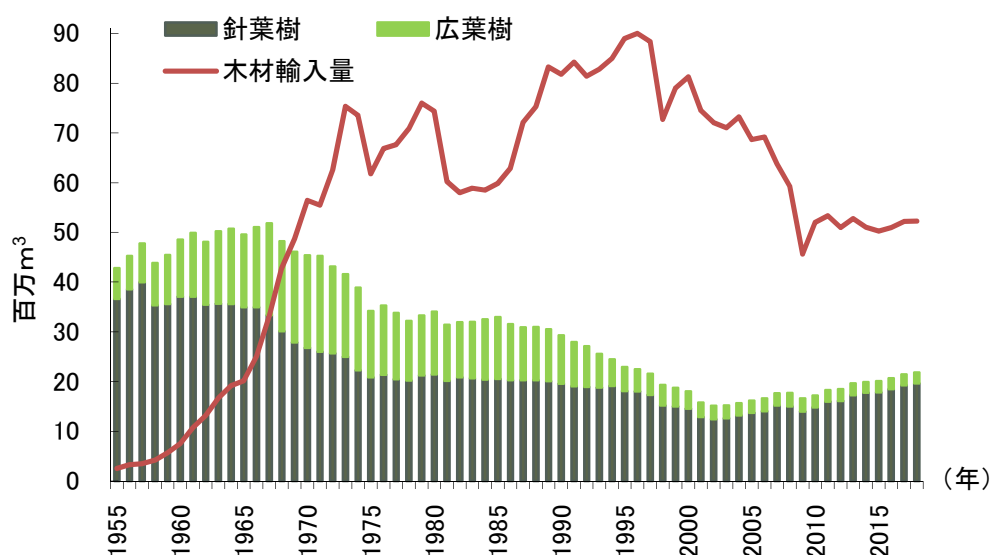
木材需要の低迷による人工林の利用の低下や管理不足は生態系としての質を低下させ、森林の生物資源の状況に負の影響を及ぼす。針葉樹及び広葉樹別国内素材生産量により森林生態系の質を評価する。

### 【手法・データ】

林野庁, 1955-2018: 木材需給表より統計値を取得。

### 【評価結果】

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。しかし、1970年代以降は、素材生産が急減し、1990年代後半以降は約50%に落ち込んだが、近年は若干の増加傾向がみられる。



針葉樹・広葉樹別国内素材生産量

### 【参考文献】

なし

### B19-3 世界と日本の森林面積

#### 【考え方】

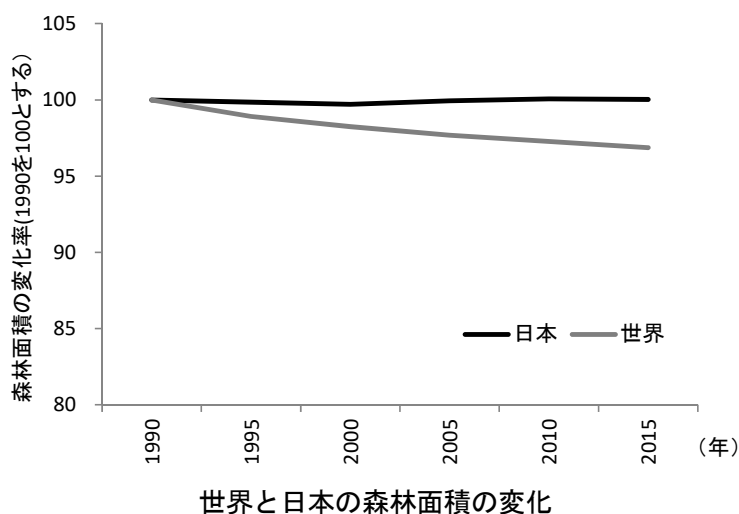
人間活動の縮小による人工林の利用の低下や管理不足は生態系としての質を低下させ、森林の生物資源の状況に負の影響を及ぼす。世界と日本の森林面積の変化より森林生態系の質を評価する。

#### 【手法・データ】

FAO STAT (URL: <http://faostat.fao.org/>)、林野庁, 2017: 森林資源の現況、より統計値を取得。

#### 【評価結果】

我が国の木材の輸入先国では森林の減少が問題として指摘されており、日本が安価な違法伐採材の混入した外国産木材の格好の市場となっていると海外や環境 NGO の批判を浴びている (島本, 2014)。近年は日本が横ばい傾向であるが、世界的には減少傾向がみられる。



#### 【参考文献】

島本美保子, 2014: 生物多様性のある場である熱帯林保全のために何をすべきか, 環境経済・政策研究, 7, 33-76.

## B20 農地／農地生態系の規模・質

### B20-1 耕地面積

#### 【考え方】

農地生態系を構成する農地や草原などの要素の開発・改変は、農地生態系の規模を縮小させる。耕地面積の推移により農地生態系の規模の変化を評価する。

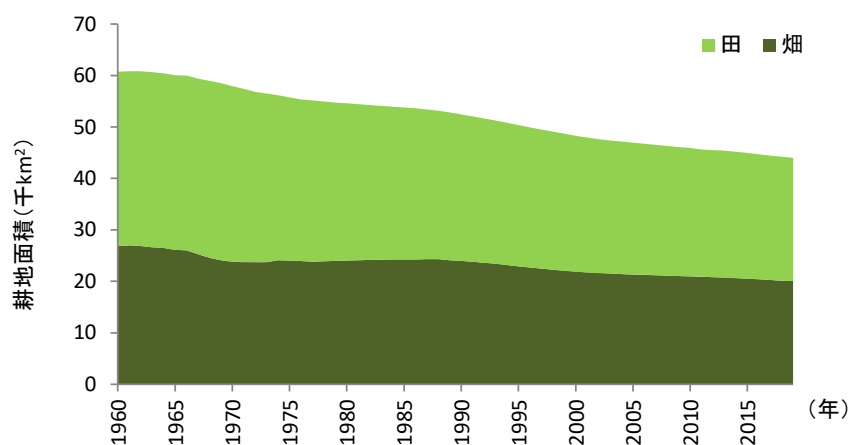
#### 【手法・データ】

農林水産省, 1960-2019: 耕地及び作付面積統計より統計値を取得。

#### 【評価結果】

1960年代から2000年代にかけて農地の面積は大幅に減少した。1960年頃には農地の面積は6.1万km<sup>2</sup>程度であったが、その後、北海道を除く地域で田を中心に減少が続き2000年代には5万km<sup>2</sup>を下回った。1980年代以降は畑も減少傾向に転じ、1990年代からは北海道でも農地の面積が減少する傾向にある。その背景には、高度経済成長期やバブル経済期における宅地や工業用地等への転用、近年の農家数や農業就業人口の減少があるとされている。

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（鷲谷，2007）。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年から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（山本ら，2002）。



耕地面積の推移

#### 【参考文献】

鷲谷いづみ, 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.

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.

## B20-3 農薬・化学肥料の生産量

### 【考え方】

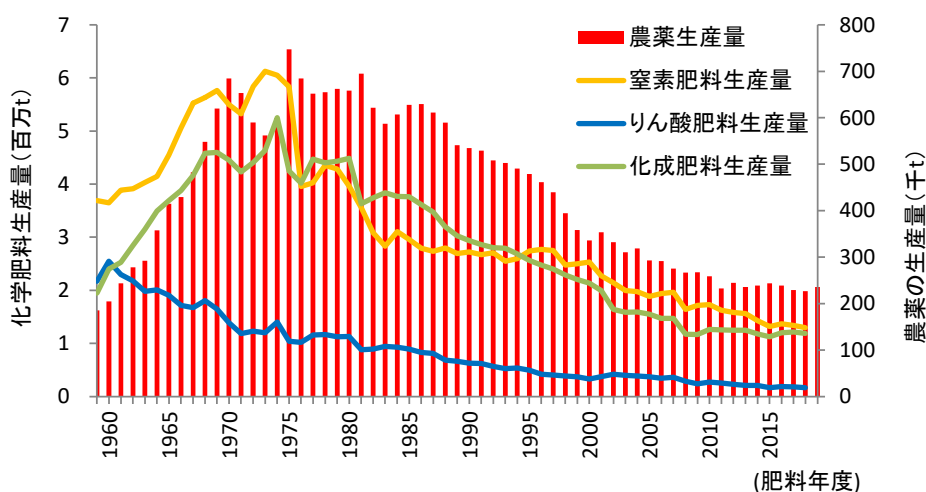
農地生態系を構成する農地や草原などの要素の開発・改変は、農地生態系の規模を縮小させる。農薬及び化学肥料の生産量の推移により農地生態系の規模の変化を評価する。

### 【手法・データ】

農林水産省, 2018: 農薬情報、農林統計協会, 2015: ポケット肥料要覧、2018: 日本肥料アンモニア協会統計資料より統計値を取得。

### 【評価結果】

1980年代以降、農薬及び化学肥料の生産量は低下している。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（横山, 2011、早坂, 2014）。



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

### 農薬・化学肥料の生産量の推移

### 【参考文献】

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.

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.

## B20-5 森林以外の草生地（野草地）の面積

### 【考え方】

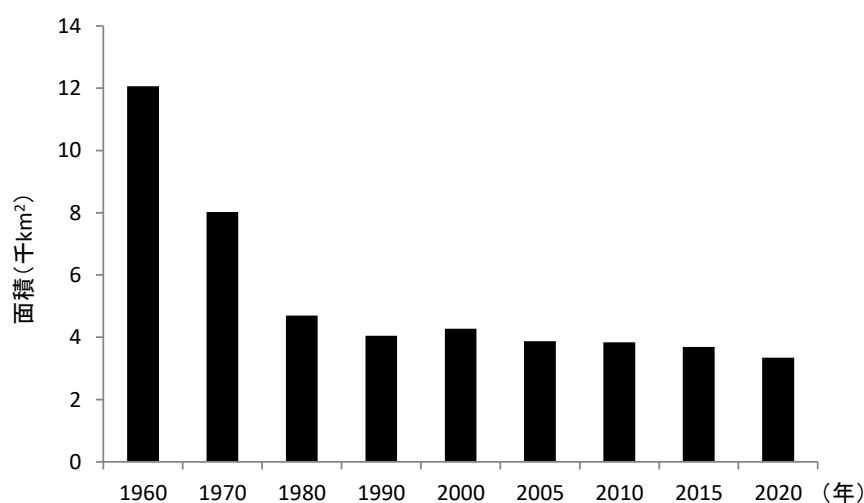
農地生態系を構成する農地や草原などの要素の開発・改変は、農地生態系の規模を縮小させる。農薬及び化学肥料の生産量の推移により農地生態系の規模の変化を評価する。

### 【手法・データ】

農林水産省, 1960-2020: 農林業センサスより統計値を取得。

### 【評価結果】

20世紀初頭の前野の面積は、統計値に問題があるものの5万km<sup>2</sup>前後あったと推定されているが、2000年代には3400km<sup>2</sup>に減少したと報告されている（小椋，2006）。1960年代には約1.2万km<sup>2</sup>に、1990年代には約4,000km<sup>2</sup>に急減し、その後横ばいからやや減少の傾向となっている。草原の減少の背景としては、屋根葺き、牛などの放牧等に用いられていた二次草原（ススキ草原、カヤ場など）の利用が、農業・農法の変化などによって縮小したことが指摘されている。



森林以外の草生地（草地）の面積

### 【参考文献】

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.

## B21 農地生態系に生息・生息する種の個体数・分布

### B21-2 トキ・コウノトリの野生個体数

#### 【考え方】

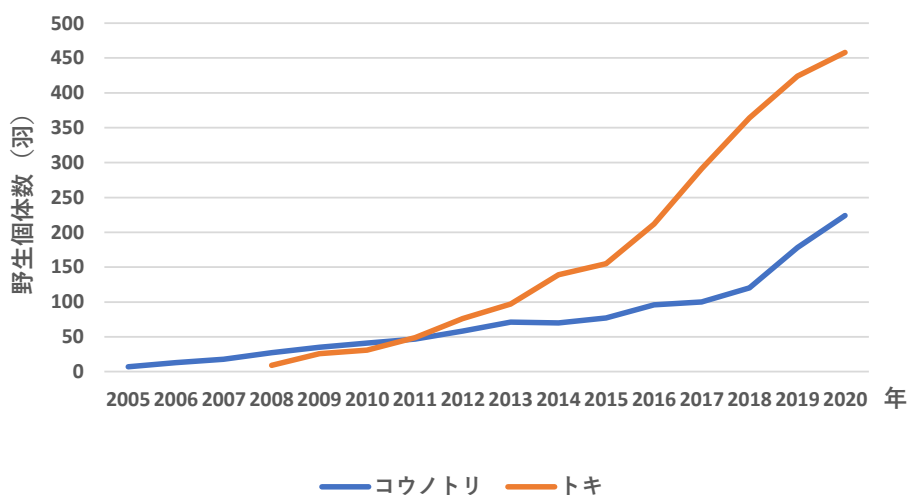
いったんは絶滅したトキ・コウノトリは、繁殖プログラムによる放鳥により、その野生個体数が徐々に増加している。農地生態系における高次捕食者であり、環境の変化に敏感であるトキ・コウノトリは、多様な生物の生息可能な豊かな生態系の指標となる。その野生個体数の推移により農地生態系の質の変化を評価する。

#### 【手法・データ】

環境省、トキ野生復帰検討会資料、および、トキ・コウノトリの繁殖計画関連市町村・団体の調査結果より統計値を取得。

#### 【評価結果】

コウノトリは2005年9月に、トキは2008年9月、それぞれ放鳥が開始され、2007年には、コウノトリのヒナが国内の野外では43年ぶりに、2012年には、36年ぶりに野生下のトキのヒナの巣立ちが確認された。その後、コウノトリは、年に10羽前後のペースで増加し、2020年には224羽を数えた。一方、トキは放鳥以外の野生繁殖のペースが年々増加しており、2020年には、放鳥と野生繁殖を合わせて458羽を数えるまでに至っている。



トキ・コウノトリの野生個体数の推移

#### 【参考文献】

関東エコロジカル・ネットワーク推進協議会, 2015: 関東地域におけるコウノトリ・トキを指標とした生態系ネットワーク形成基本構想.



## B22 農地／農作物・家畜の多様性

### B22-1 アワ、ヒエ（雑穀類）の作付面積

#### 【考え方】

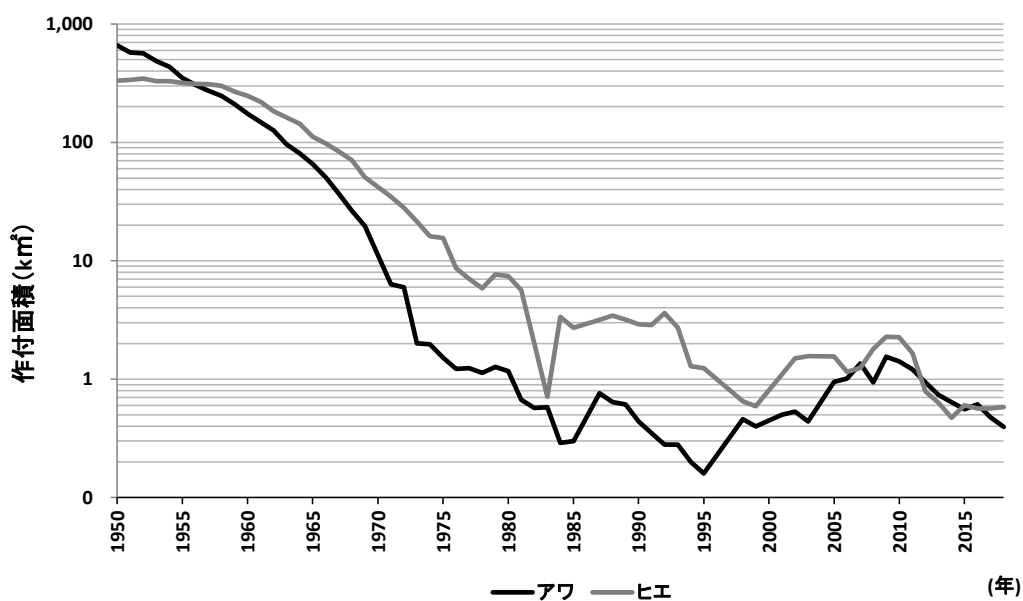
地域の環境特性に応じて長期にわたり栽培されてきた地方品種等の減少は、生物資源としての農作物の種や遺伝子の多様性を損なう。アワ、ヒエの作付面積の推移より農地生態系における生物多様性の状態を評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省, 1950-2004: 作物統計、日本特産農作物種苗協会, 2005～2018: 特産種苗（雑穀類の生産状況）より統計値を取得。

#### 【評価結果】

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 km<sup>2</sup> 以上）されているのみとなっており、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、アワやヒエなどの雑穀の作付面積は、焼畑が全国に 100km<sup>2</sup> 程度は残されていた 1950 年代には（佐々木, 1972）数百 km<sup>2</sup> に及んでいたが、その後 1970 年頃までに急減し、近年はアワ、ヒエを合わせても 1 km<sup>2</sup> 前後となっている。



アワ、ヒエ（雑穀類）の作付面積の推移

**【参考文献】**

佐々木高明, 1972: 日本の焼畑, 古今書院, 425.

## B23 都市／都市緑地の規模

### B23-1 三大都市圏の土地利用

#### 【考え方】

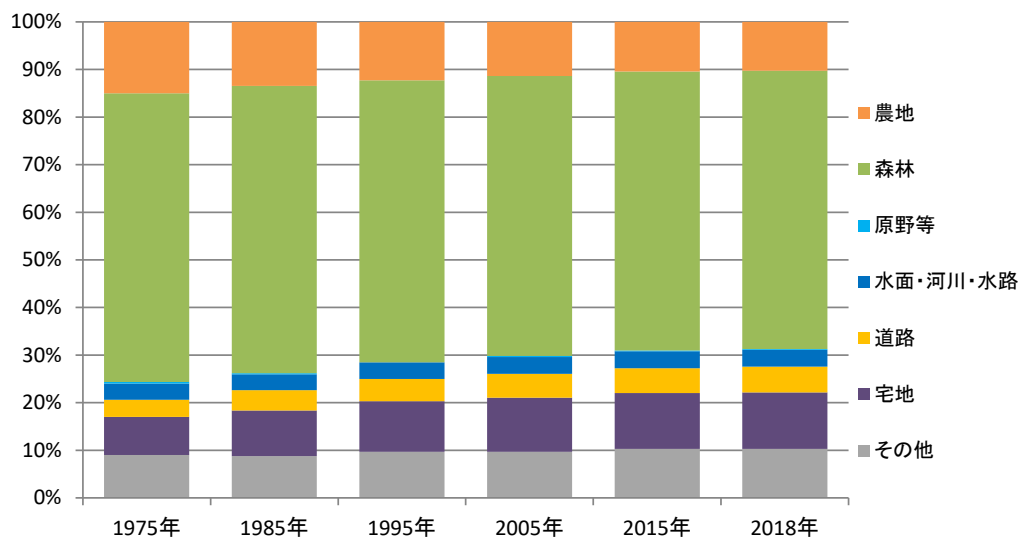
都市緑地は、周辺の森林生態系、農地生態系や陸水生態系などつながって都市の生物相を支えており、これが宅地等に転用されるなどして縮小し、分断されると、都市生態系の質を低下させる。東京都特別区の土地利用の推移により、都市生態系の規模を評価する。

#### 【手法・データ】

国土交通省, 2020: 土地白書より統計値を取得。

#### 【評価結果】

1960年代から2000年代にかけて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。



三大都市圏の土地利用の推移

#### 【参考文献】

なし



### B23-3 都市公園の面積

#### 【考え方】

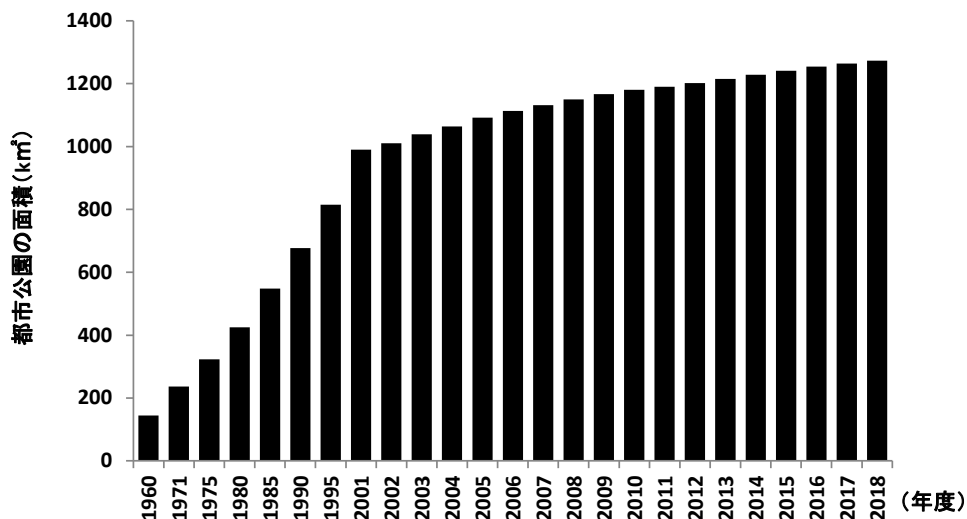
都市緑地は、周辺の森林生態系、農地生態系や陸水生態系などつながって都市の生物相を支えており、これが宅地等に転用されるなどして縮小し、分断されると、都市生態系の質を低下させる。都市公園の面積の推移により都市生態系の規模を評価する。

#### 【手法・データ】

国土交通省, 2018: 都市公園等整備現況一覧表より統計値を取得。

#### 【評価結果】

全国の都市公園の推移についてみると、1960年代には既に都市公園の整備が進んでおり、2000年代までに大幅に増加した。また、その後も着実に増加している。



都市公園の面積の推移

#### 【参考文献】

なし

## B24 都市／都市生態系に生息・生育する種の個体数・分布

### B24-4 足立区における鳥類の確認種数

#### 【考え方】

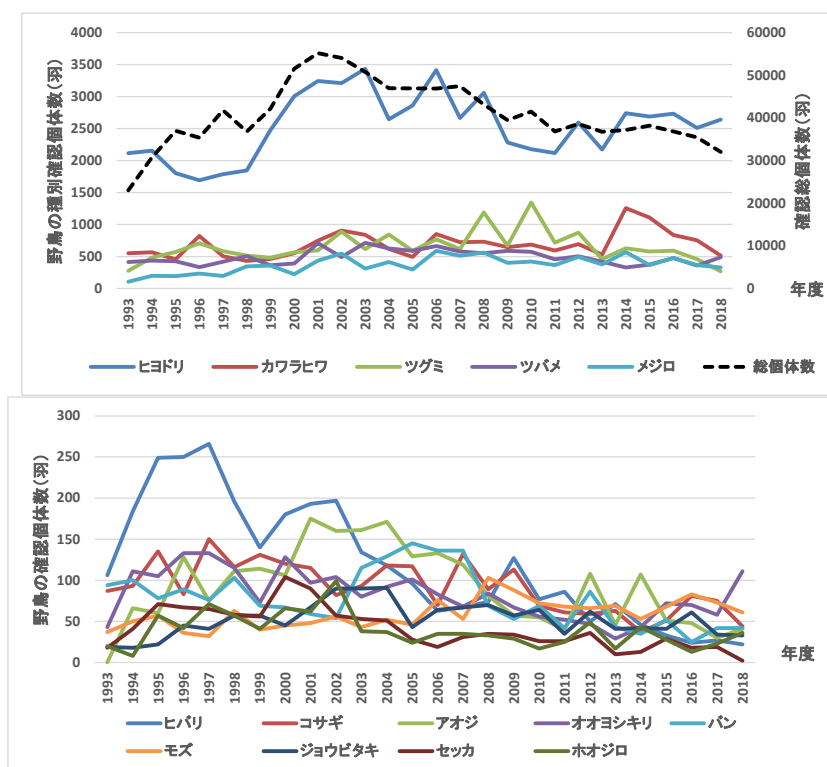
都市緑地の規模の縮小や分断化は、都市生態系に生息・生育する野生生物の種の個体数の減少や分布の縮小などを生じさせる。東京都足立区における鳥類調査の確認種数の推移により都市生態系の損失の状態を評価する。

#### 【手法・データ】

足立区では、1992年度より、毎年、区内の約40地域において野鳥調査を実施している。そのうち、生物多様性指標レポート（生物多様性センター、2018年）で個体数指数の計算に用いられた指標種などから、14種の野鳥を選抜して、その確認個体数の推移を評価した（なお、調査初年度の1992年は、調査員・調査区域が少なく、2019年度は、新型コロナウイルス感染予防で調査が一部中止されたため、データから除外している）。

#### 【評価結果】

毎年、多くの個体数が確認されている、ヒヨドリやカワラヒワなど、里山でよく見られる普通種では、年変動はあるものの、ほぼ横ばいか、やや増加傾向となっているが、個体数の比較的少ない、ヒバリ（草地・畑地の指標種）やセッカ（水田・湿原の指標種）などでは、近年の減少傾向が目立っている。また、足立区全体の総確認個体数も、2001年を境として減少傾向が続いている。



## 足立区における鳥類の確認個体数の推移

**【参考文献】**

生物多様性センター、平成30年度モニタリングサイト1000里地調査報告書・生物多様性  
指標レポート2018 里山の生きものたちからのメッセージ 2019年3月.

## B25 陸水生態系の規模・質

### B25-7 霞ヶ浦、琵琶湖におけるアオコの発生件数

#### 【考え方】

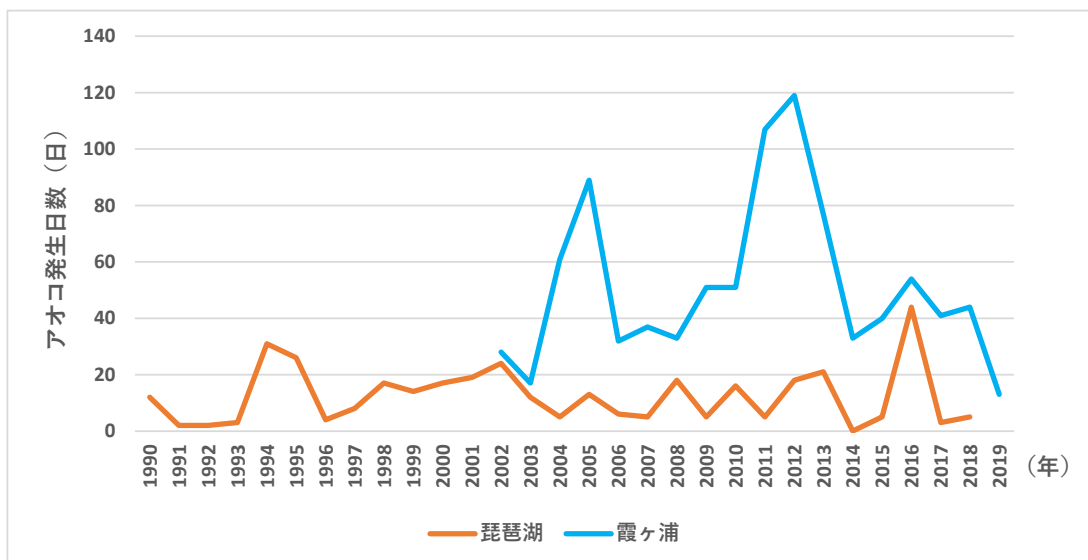
人間活動によって排出される有機物や栄養塩によって湖沼が富栄養化し、植物プランクトンの増殖により、アオコが発生し、陸水生態系の質を悪化させる。日本の代表的湖沼である、琵琶湖と霞ヶ浦におけるアオコ発生日数の推移により陸水生態系の質を評価する。

#### 【手法・データ】

琵琶湖・淀川水質保全機構及び霞ヶ浦河川事務所のホームページから、アオコ発生日数のデータを取得。

#### 【評価結果】

琵琶湖では、1983年、南湖でアオコの発生が確認された後、ほぼ毎年のようにアオコ発生が確認されている。霞ヶ浦では、1960～1970年代にかけて、アオコの大量発生による漁業被害や異臭味障害などが生じていたが、その後の水質改善対策や、プランクトン組成の変化により、ごく限られた水域における発生に留まっている。しかしながら、琵琶湖については、近年の水質状況が横ばい傾向のため、アオコの発生日数についても、改善傾向はみられていない。



琵琶湖および霞ヶ浦におけるアオコ発生日数の推移

#### 【参考文献】

藤田光一、伊藤弘之、小路剛志、安間智之, 2018: 国土技術政策総合研究所プロジェクト  
 研究報告自然共生型流域圏・都市の再生資料集（Ⅱ）水物質循環モデルを活用した水  
 環境政策評価～霞ヶ浦とその流域を対象として～, 14-16.  
 2011: 琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター史・資料編

## **B25-8 地下水環境基準（硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素）の達成状況**

### **【考え方】**

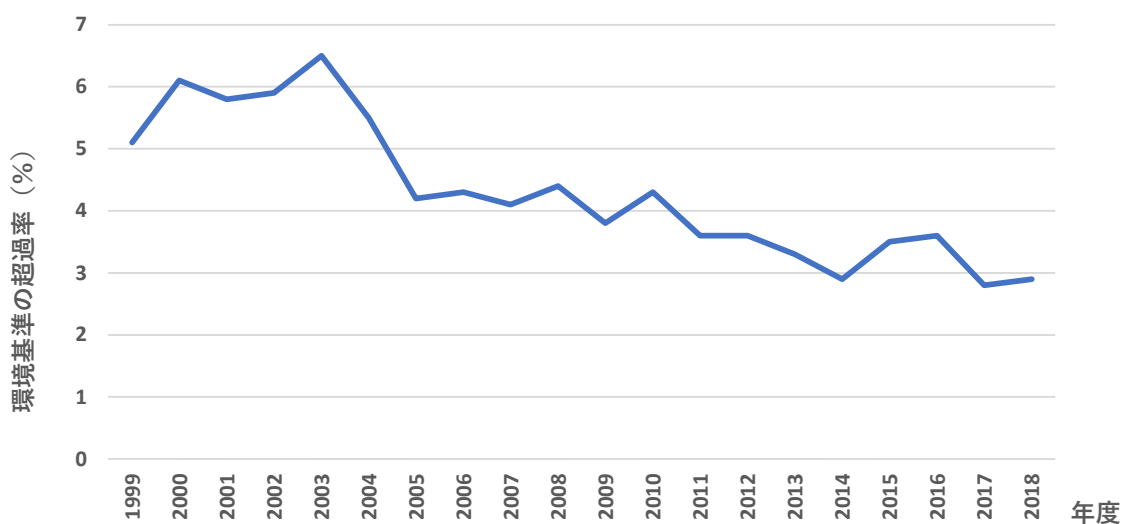
地下水は、国民生活や産業、農業にとっての重要な地下資源であるが、近年、農業地域などでの、硝酸性窒素や亜硝酸窒素（以下、硝酸性窒素と総称する）の汚染が問題となっており、1999年には、環境基準の測定項目（環境基準：10mg/L以下）となり、同時に水質汚濁防止法の有害物質としても指定されている。硝酸性窒素は、水に溶けやすく、地下水や河川水に溶出して、閉鎖性水域の富栄養化や、飲用地下水による乳幼児のメトヘモグロビン血症の原因となる。硝酸性窒素の環境基準の達成状況の推移から、陸水生態系の質を評価する。

### **【手法・データ】**

環境省のホームページから、地下水質測定結果のデータを取得。

### **【評価結果】**

1999年の測定開始以来、硝酸性窒素の測定結果の超過率は、徐々に低下傾向にあるものの、地下水の水質汚濁に係る環境基準項目の中では、最も高い状態が続いている。



硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の環境基準超過率の推移

**【参考文献】**

環境省, 2009: 未来へつなごう私たちの地下水 (パンフレット) .

## B25-9 湖沼におけるCOD水質の環境基準達成度

### 【考え方】

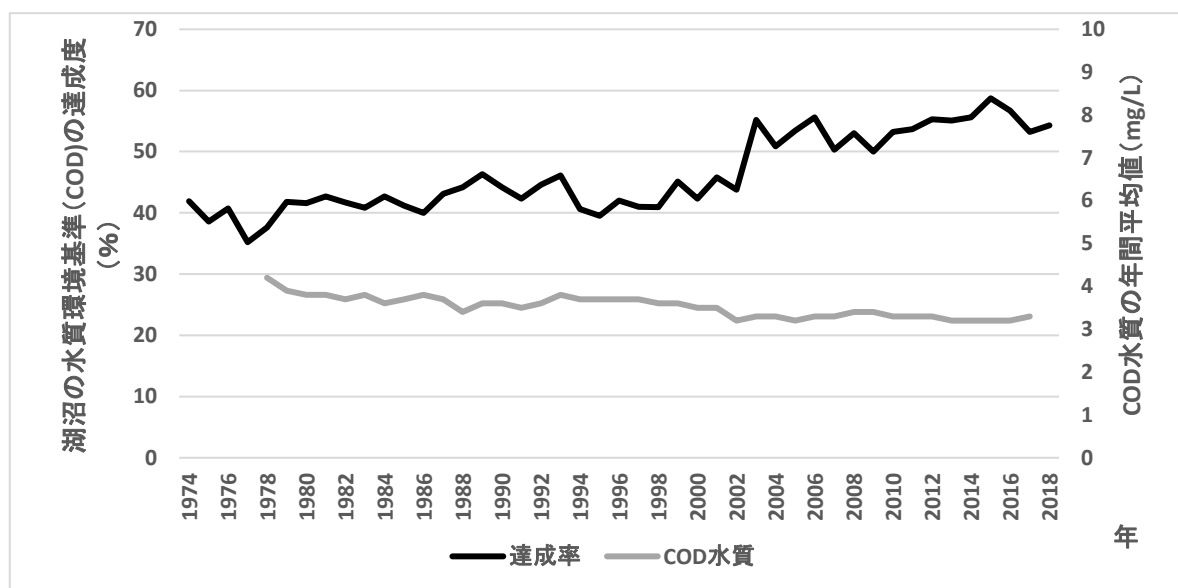
人間活動によって排出される有機物によって湖沼が汚濁、富栄養化し、生態系の質を悪化させる。全国の湖沼におけるCOD水質の環境基準達成度の推移により陸水生態系の質を評価する。

### 【手法・データ】

環境省, 2019: 平成30年度公共用水域水質測定結果より統計値を取得。

### 【評価結果】

類型指定水域の湖沼では、水質改善の取組により、1980年代半ば以降、COD環境基準の達成度は徐々に上昇傾向にある。ただし、COD水質の年間平均値については、2002年以降、横ばい傾向となっており、その要因については、湖水中への難分解性有機物の蓄積が指摘されている。



湖沼におけるCOD水質の環境基準達成度

### 【参考文献】

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター, 2019: 琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究(5-1607) 平成28年度～平成30年度



## B27 陸水／陸水生態系に生息・生育する種の個体数・分布

### B27-5 一級河川における外来種の確認種数

#### 【考え方】

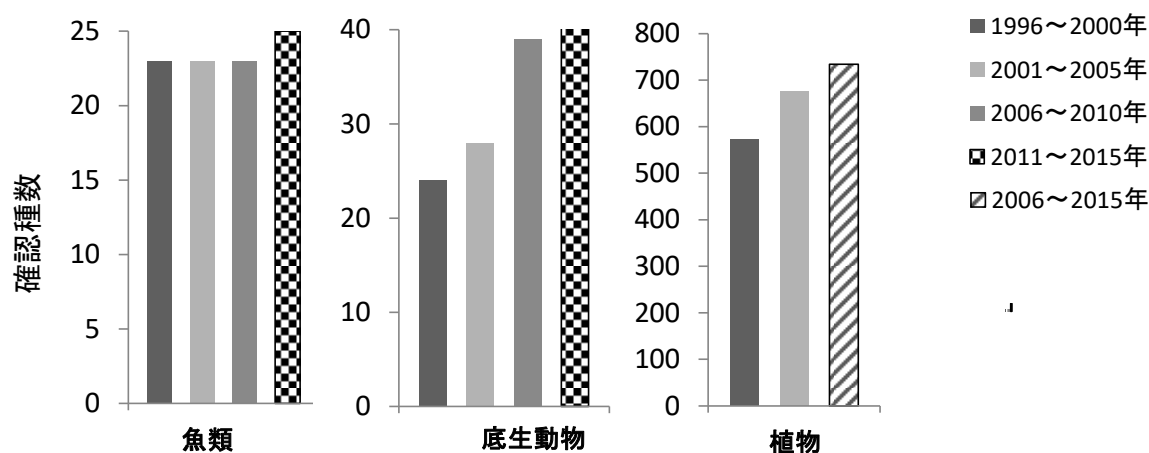
河川・湖沼や湿原の開発・改変、生活・産業排水による水質の悪化、外来種の侵入は、生物の生息地・生育地の減少や質の低下をもたらす。一級河川における外来種の確認種数より生物の生息地の変化を評価する。

#### 【手法・データ】

国土交通省, 1998-2015: 河川水辺の国勢調査より統計値を取得。

#### 【評価結果】

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、1990年以降、全国の一級河川での魚類、底生動物、植物における外来種の確認種数は全体として増加する傾向がみられている。このほかにも、釣り等の目的によって放流され、またそれに混入した魚類が、各地の在来の群集構造を攪乱するといわれている。なお、在来種ではカワウなどの個体数が急増し、漁業被害など人間活動との軋轢が生じている例が指摘されている。



注) 植物は2006年以降調査期間が異なる

### 一級河川における外来種の確認種数

#### 【参考文献】

なし

## B28 沿岸・海洋／沿岸生態系の規模・質

### B28-2 浅海域の埋立面積

#### 【考え方】

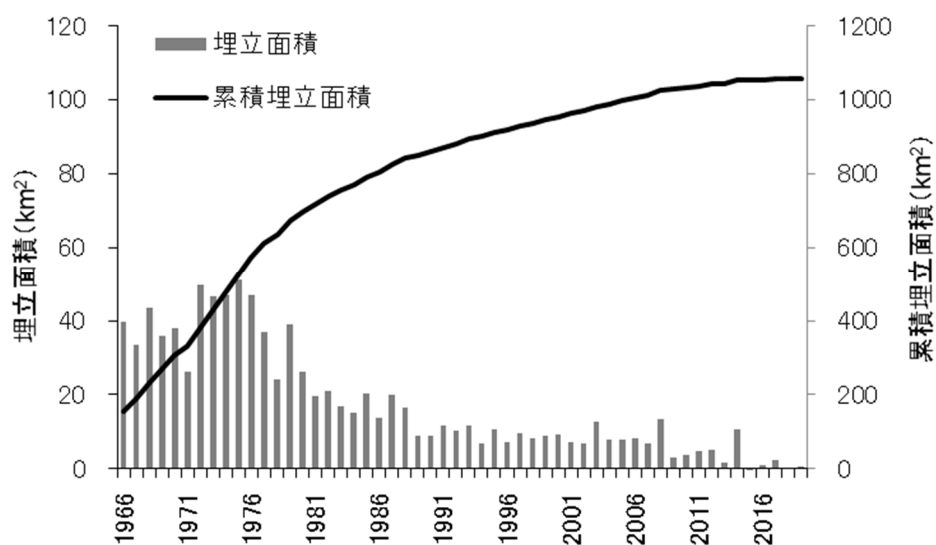
沿岸生態系を構成する干潟や藻場などの要素の開発・改変は、沿岸生態系の規模を縮小させる。浅海域の埋立面積の推移により沿岸生態系の規模の縮小を評価する。

#### 【手法・データ】

国土地理院, 1965-2019: 全国都道府県市区町村別面積調査より統計値を取得。

#### 【評価結果】

我が国では平地の沿岸部に人口や産業が集中しており、沿岸の生態系に環境負荷がかかりやすいとされ、高度経済成長期の1950年代後半から1980年頃まで毎年40km<sup>2</sup>前後の浅海域が埋め立てられた。埋立面積は次第に減少し、1990年以降は年間10km<sup>2</sup>前後に低下し、影響は継続しているものの、新たな損失の要因としてはやや軽減した可能性がある。



浅海域の埋立面積の推移

#### 【参考文献】

なし

## B28-13 内湾及び閉鎖性海域における赤潮の発生件数

### 【考え方】

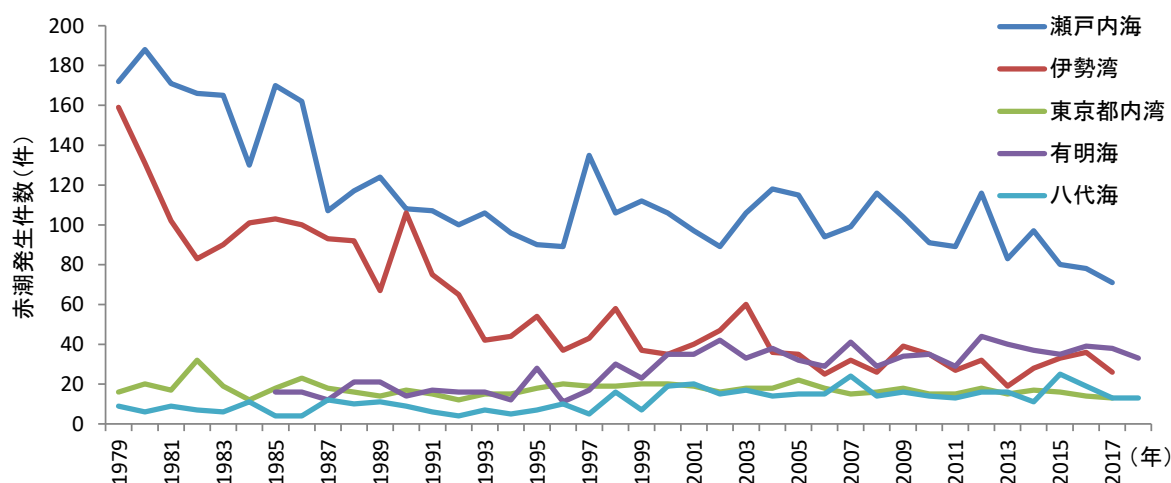
生活排水、産業排水等による沿岸海域の水質悪化は生態系の質を低下させる。赤潮・青潮の発生件数より生態系の質の低下を評価する。

### 【手法・データ】

東京都内湾、伊勢湾、瀬戸内海は、1979～2013：環境省閉鎖性海域対策室資料、2014～2017：東京都環境局資料（海域プランクトン調査結果報告書）、伊勢湾環境データベース（国土交通省中部地方整備局）、瀬戸内海漁業調整事務所HPより統計値を取得。有明海、八代海は、水産庁・九州漁業調整事務所：2020：令和元年九州海域の赤潮、年別・水域別赤潮発生件数による。

### 【評価結果】

海水の富栄養化によって生じる赤潮が内湾や閉鎖性水域において発生した件数は、年変動が大きいものの、1990年代以降、伊勢湾、瀬戸内海では、おおむね減少する傾向がみられる。しかしながら、有明海、八代海については、2000年代以前より、以降の方がやや増加傾向となり、2000年代以降から近年は、東京都内湾と同様、横ばい傾向が続いている。



内湾及び閉鎖性海域における赤潮の発生件数

### 【参考文献】

なし

## B28-14 閉鎖性海域における環境基準（COD）の達成度

### 【考え方】

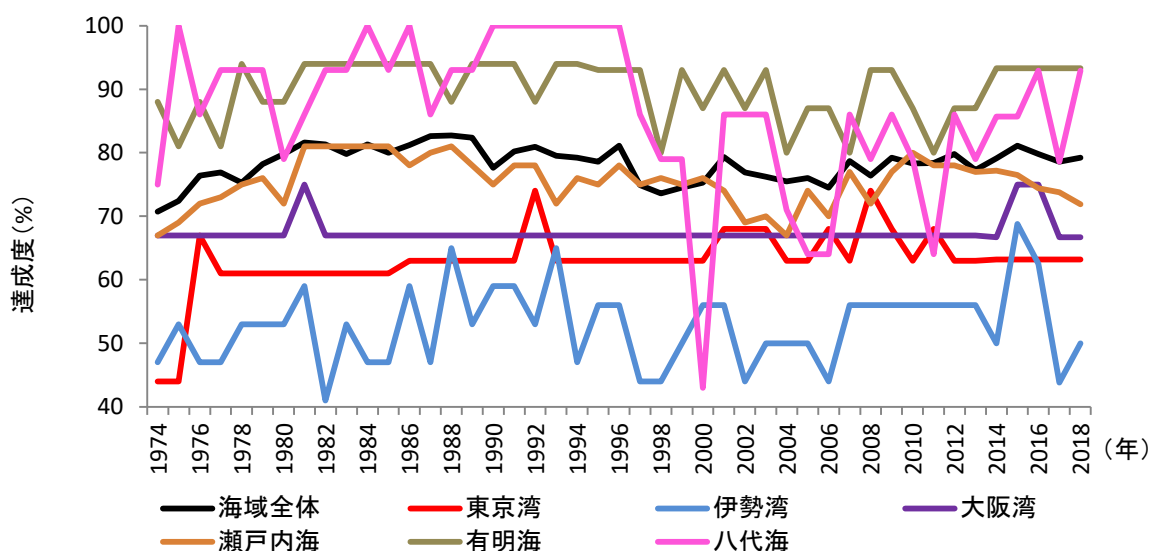
生活排水、産業排水等による沿岸海域の水質悪化は生態系の質を低下させる。閉鎖性海域における環境基準の達成度より生態系の質の低下を評価する。

### 【手法・データ】

環境省, 2018: 平成30年度公共用水域水質測定結果より統計値を取得。

### 【評価結果】

閉鎖性海域における環境基準（COD）の達成度は、1970年代半ばから90年代にかけては改善する傾向を示したが、近年横ばいで推移している。瀬戸内海において水質は良くなったものの、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により生物量・生物多様性はさらに悪化している（多田ら，2010）。



閉鎖性海域における環境基準（COD）の達成度

### 【参考文献】

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, 945-95

## B28-15 海鳥営巣数の変化

### 【考え方】

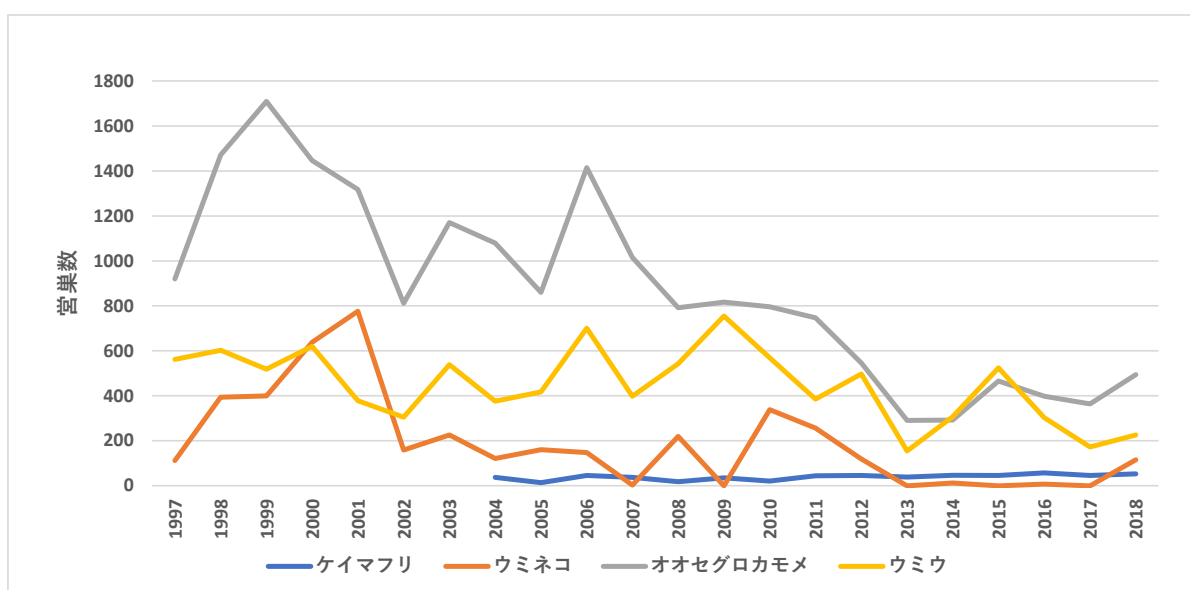
海鳥は餌のすべてを海洋に依存しており、海洋生態系の高次捕食者として、その個体数や営巣数は、海洋生態系や海洋資源の変化を反映すると考えられる。海鳥の営巣数の変化により沿岸・海洋生態系の質の変化を評価する。

### 【手法・データ】

環境省・北海道, 知床世界自然遺産地域多利用型統合的海域管理計画より統計値を取得。

### 【評価結果】

知床半島の代表的な海鳥の営巣数は、近年、減少傾向にあり、特にオオセグロカモメとウミネコの営巣数が減少している。オオセグロカモメの減少については、主な餌となるマイワシ資源量の1990年以降の減少の影響や、ヒグマ、あるいはオジロワシによる、営巣地の攪乱が指摘されている。



知床半島における主な海鳥の営巣数の推移

### 【参考文献】

環境省・生物多様性センター, 2019:平成30年度モニタリングサイト1000海鳥調査報告書

## B28-16 東京湾、伊勢湾、瀬戸内海における貧酸素域の分布状況

### 【考え方】

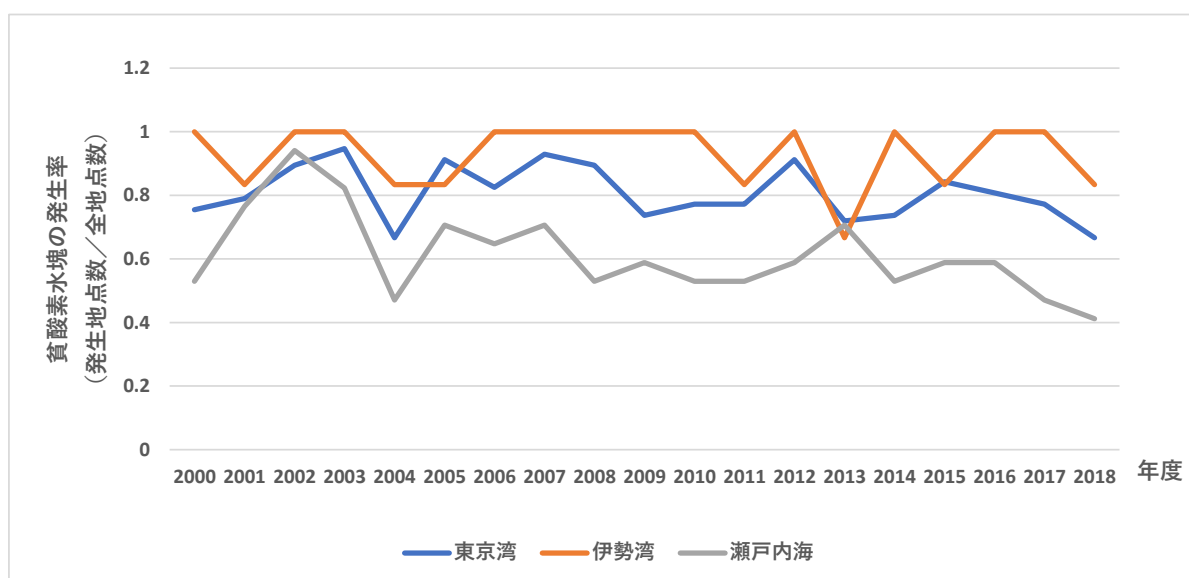
大都市圏を背後に持つ、閉鎖性海域では、流入する汚濁負荷量が多く、また、湾内と湾外の海水交換率が低いため、富栄養化しやすいのと同時に、海域の底層では、堆積した有機物の分解により、貧酸素・無酸素状態を生じさせて、水棲生物の生存を脅かす。閉鎖性海域の貧酸素域の分布状況の変化により、沿岸・海洋生態系の質の変化を評価する。

### 【手法・データ】

東京湾、伊勢湾、瀬戸内海の各公共用水域（海域）の水質測定地点における、底層DOの測定値が、4.3mg/L（水産用水基準の「内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなくてはならない溶存酸素」）を下回る場合を、貧酸素水塊の発生と定義する。2000年度以降、毎年、継続して底層DO測定値の得られる地点のうち、この貧酸素水塊が1回以上発生した地点を抜粋し、各年度の貧酸素水塊発生地点数と測定地点数により、各海域の貧酸素水塊発生率を算出する。

### 【評価結果】

各海域とも、気温・海水温の変動による変化があるものの、貧酸素海域の状況は、概ね横ばいに推移している。ただし、東京湾及び瀬戸内海については、同様の改善傾向が、若干見られている。



東京湾、伊勢湾、瀬戸内海における貧酸素水塊の発生率の推移

### 【参考文献】

環境省，2014：「瀬戸内海における湾・灘ごとの海域特性」，中央環境審議会水環境部会 瀬戸内海環境保全小委員会（第6回）資料

## B29 沿岸・海岸／浅海域を利用する種の個体数・分布

### B29-2 カレイ類の漁獲量

#### 【考え方】

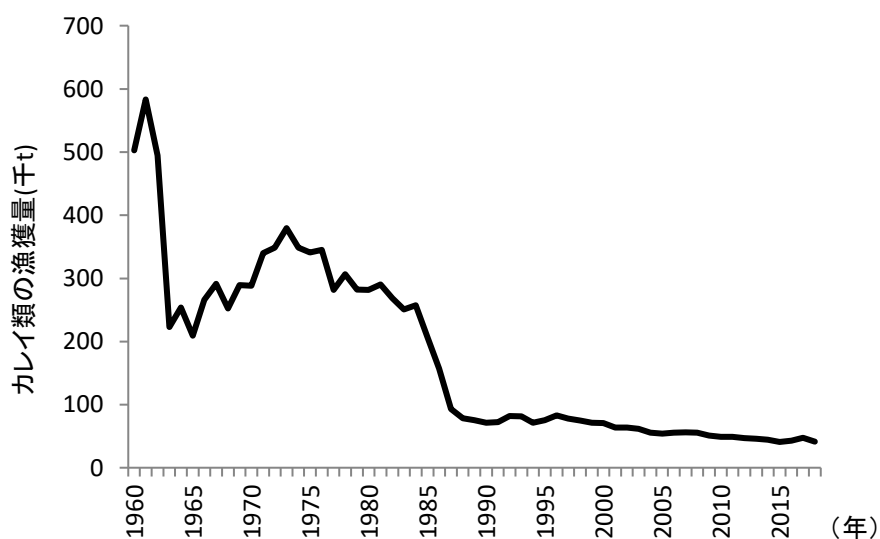
浅海域を利用する種の個体数・分布の変化は、主に沿岸・海洋生態系における損失の状態を示す指標である。カレイ類の漁獲量の推移により生態系の状態を評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省, 1960-2018: 海面漁業生産統計調査より統計値を取得。

#### 【評価結果】

有明海において沿岸開発の影響を受けてカレイ類などが減少傾向にあることが報告されている（山口，2012）。そのため、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る。カレイ類の漁獲量は 1960 年以降減少傾向にあり、近年ではピーク時の 10 分の 1 程度である。



カレイ類の漁獲量の推移

#### 【参考文献】

山口敦子, 2012: 有明海の魚類相について, 日本ベントス学会誌, 66, 102-108.



## B30 沿岸・海岸／有用魚種の資源の状況

### B30-1 我が国周辺水域の漁業資源評価

#### 【考え方】

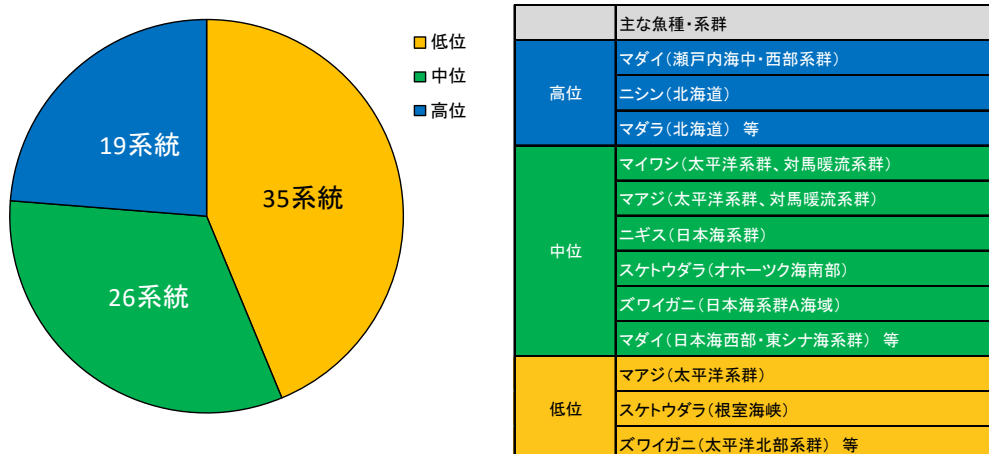
有用魚種の資源の状態は、沿岸・海洋生態系において損失の状態を示す指標である。我が国周辺水域の漁業資源評価より沿岸・海洋生態系の損失を評価する。なお、2018年12月の漁業法改正に伴い、現行の評価手法は今後改められる予定である。

#### 【手法・データ】

水産庁, 2019: 令和元年度魚種別系群別資源評価 (67 魚種) より統計値を取得。

#### 【評価結果】

我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、我が国周辺の海域において資源評価を実施している水産資源の44%が低位水準にある。高位水準にはマダイなど 19 系群が、中位水準にはマイワシなど 26 系群が、低位水準にはマアジなど 35 系群が含まれる。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。



注1：過去20年以上にわたる資源量（及び漁獲量）の推移に加え、最大持続生産量等の指標を考慮して「高位、中位、低位」の3段階に区分している。

注2：漁業法の改正に伴い、主要魚種の一部系群（マサバ、ゴマサバ、スケトウダラ、ホッケ）に対しては、新たな資源管理目標案が提示されたため、3段階の評価対象からは除外されている。

### 我が国周辺水域の漁業資源評価

**【参考文献】**

なし

## B30-2 漁獲量と海洋食物連鎖指数 (MTI)

### 【考え方】

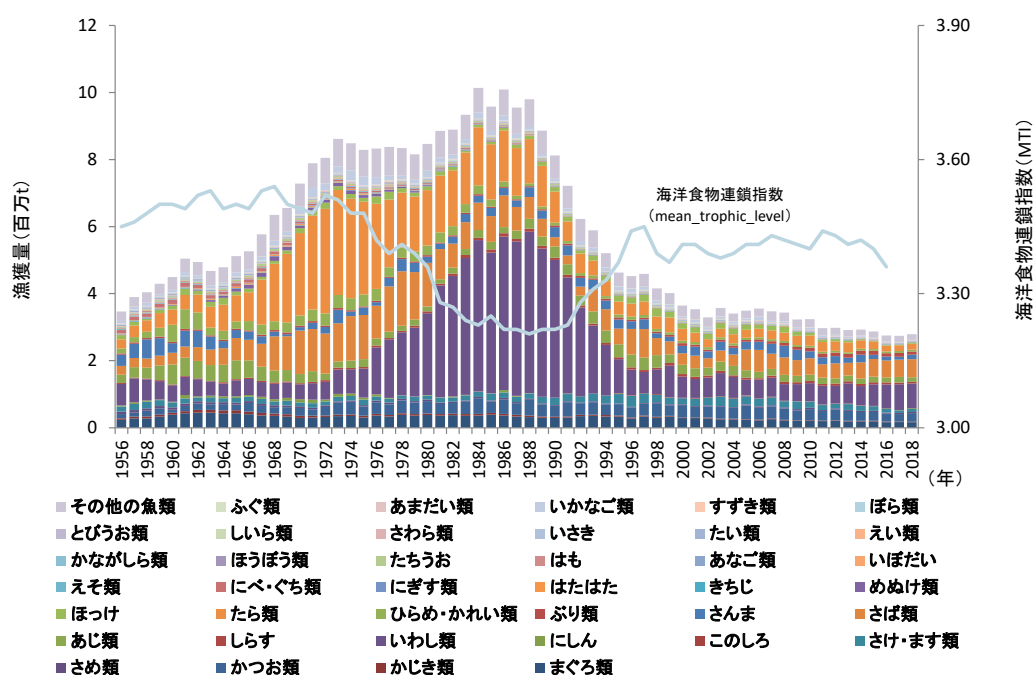
有用魚種の資源の状態は、沿岸・海洋生態系において損失の状態を示す指標である。漁獲量と海洋食物連鎖指数 (MTI) より沿岸・海洋生態系の損失を評価する。

### 【手法・データ】

水産庁, 1956-2018: 海面漁業魚種別漁獲量累年統計、“Sea Around Us” HP: Mean Trophic Level より作成。

### 【評価結果】

海洋食物連鎖指数 (MTI: Marine trophic index) (Pauly and Watson, 2005) 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の両面を表す指標とされる。我が国の MTI は、世界平均の 3.3 に比べると高い水準にある。マイワシが豊漁だった 1980 年代にはいったん減少した後、現在では半世紀前とほぼ同様の栄養段階を示しているが、近年はやや減少傾向にある。ただし、このデータは上位捕食者を主に漁獲する北大西洋では乱獲の指標とされているが、日本ではもともと栄養段階の低い魚種も利用されていたため、この指標の維持がただちに持続可能を意味するとはいえない。また、FISHBASE には魚類以外のイカ類などは集約されず、この評価にも計算されていない。さらに、過去の漁業は遠洋漁業が含まれていて、現在とは操業海域が異なり、本来は EEZ 内の漁獲量だけで比較すべきである。このように、MTI を指標として用いるには留意が必要である。



## 漁獲量と海洋食物連鎖指数 (MTI)

**【参考文献】**

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 B: Biological Sciences*, 360, 415-423.

## B31 島嶼／島嶼の固有種の個体数・分布

### B31-1 南西諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合

#### 【考え方】

我が国の一部の島嶼には、その島嶼にしかみられない種（固有種）が生息・生育している例が多い。開発は固有種の生息地・生育地を減少させ、侵略的外来種による捕食・競合等は固有種の個体数を減少させる。南西諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合より固有種の減少を評価する。南西諸島はトカラ列島、奄美諸島、沖縄諸島、慶良間列島、宮古列島、八重山列島、大東諸島、尖閣諸島とした。

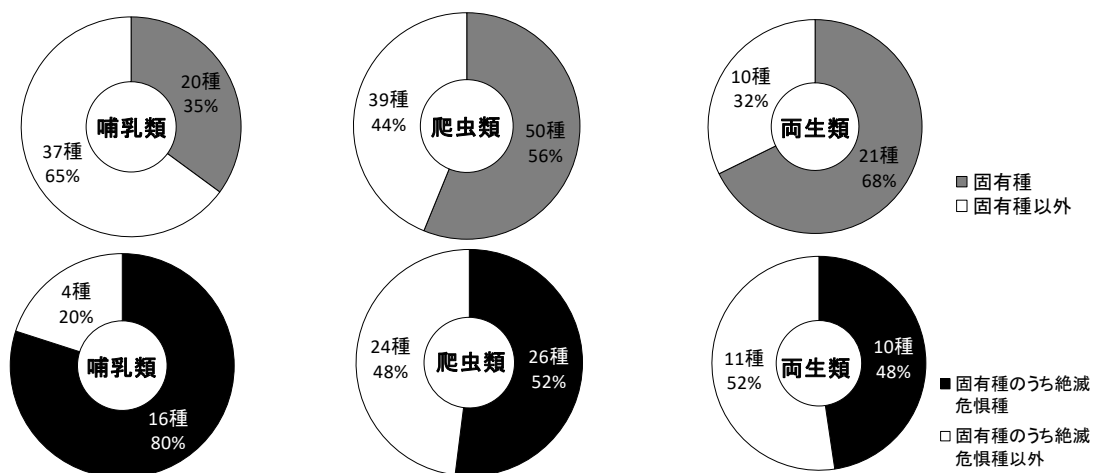
#### 【手法・データ】

環境省, 2020: レッドリスト、環境省, 脊椎動物の分布記録（生物多様性HP）、鹿児島県, 2014: 鹿児島県レッドリスト2014, 沖縄県, 2017: レッドデータおきなわ改訂第3版（動物編）2017、沖縄県, 2018: 沖縄県対策外来種リストより南西諸島に生息する固有種の絶滅危惧種数を算出。

#### 【評価結果】

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。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て、固有種の割合が高い生物相を有している。実際、南西諸島に生息する哺乳類の35%、爬虫類の56%、両生類の68%の種（亜種を含む）が固有種である。

環境省レッドリストでは、南西諸島の固有種（亜種含む）について、哺乳類の固有種のうち80%、爬虫類の固有種のうち52%、両生類の固有種のうち48%が絶滅危惧種として示されている。



南西諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合

**【参考文献】**

なし

## B31-2 小笠原諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合

### 【考え方】

我が国の一部の島嶼には、その島嶼にしかみられない種（固有種）が生息・生育している例が多い。開発は固有種の生息地・生育地を減少させ、侵略的外来種による捕食・競合等は固有種の個体数を減少させる。小笠原諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合より固有種の減少を評価する。

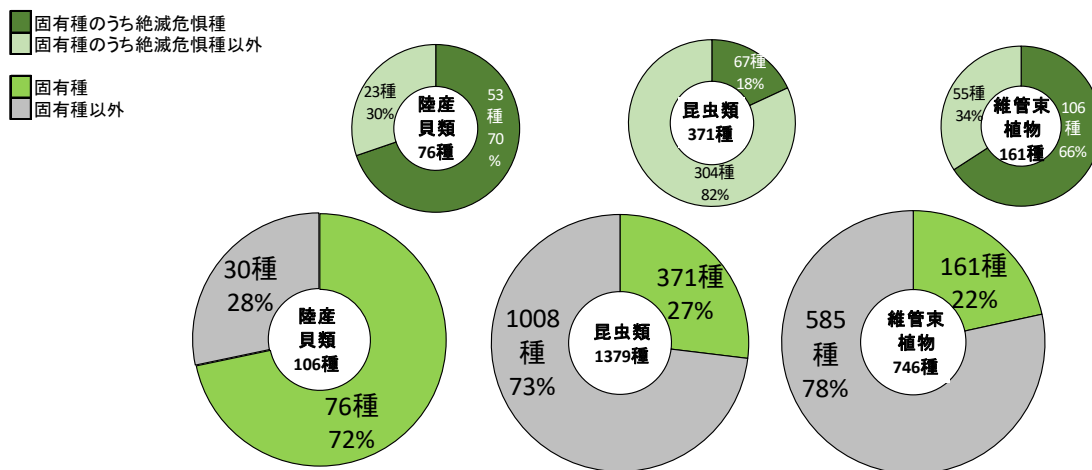
小笠原諸島は聳島列島、父島列島、母島列島、西之島、硫黄列島とした。

### 【手法・データ】

日本政府, 2010: 「世界遺産一覧表記載推薦書 小笠原諸島」・付属資料・種リストより小笠原諸島に生息する固有種の絶滅危惧種数を算出。

### 【評価結果】

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。とりわけ、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、固有種の割合が高い生物相を有している。実際、小笠原諸島に生息・生育する陸産貝類の76%、昆虫類の27%、植物の22%の種（亜種を含む）が固有種である。環境省レッドリストでは、小笠原諸島の固有種（亜種含む）について、陸産貝類の固有種のうち70%、昆虫類の固有種のうち18%、維管束植物の固有種のうち66%が絶滅危惧種として示されている。



小笠原諸島における固有種とその絶滅危惧種の割合

### 【参考文献】

なし



### B31-3 南西諸島における絶滅危惧種の減少要因

#### 【考え方】

我が国の一部の島嶼には、その島嶼にしかみられない種（固有種）が生息・生育している例が多い。開発は固有種の生息地・生育地を減少させ、侵略的外来種による捕食・競合等は固有種の個体数を減少させる。南西諸島における絶滅危惧種の減少要因より減少要因を評価する。

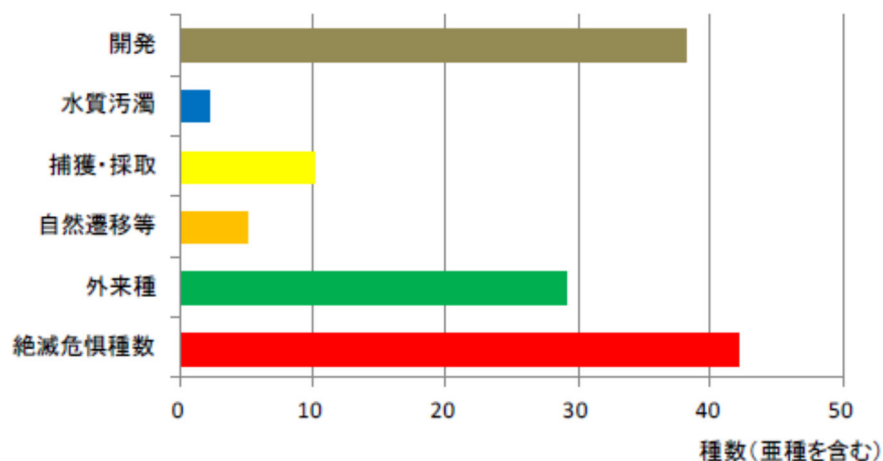
南西諸島はトカラ列島、奄美諸島、沖縄諸島、慶良間列島、宮古列島、八重山列島、大東諸島、尖閣諸島とした。

#### 【手法・データ】

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: 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—3（爬虫類・両生類）株式会社ぎょうせいより南西諸島に生息する固有種の絶滅危惧種の減少要因を算出。

#### 【評価結果】

減少要因としては、南西諸島に生息する哺乳類・爬虫類・両生類の固有種のうち絶滅危惧種（42種）では「開発」が最も多く（38種）、「外来種」（29種）、「捕獲・採取」（10種）がこれに次いでいる。もともと脆弱な島嶼生態系では、侵略的外来種の侵入による影響は大きく、特に固有種等への影響は重大である。



南西諸島における絶滅危惧種の減少要因

#### 【参考文献】

なし

## 4.3 生態系サービスの評価

### P1 農産物

#### P1-1 水稻の生産量

#### P1-2 水稻の生産額

##### 【考え方】

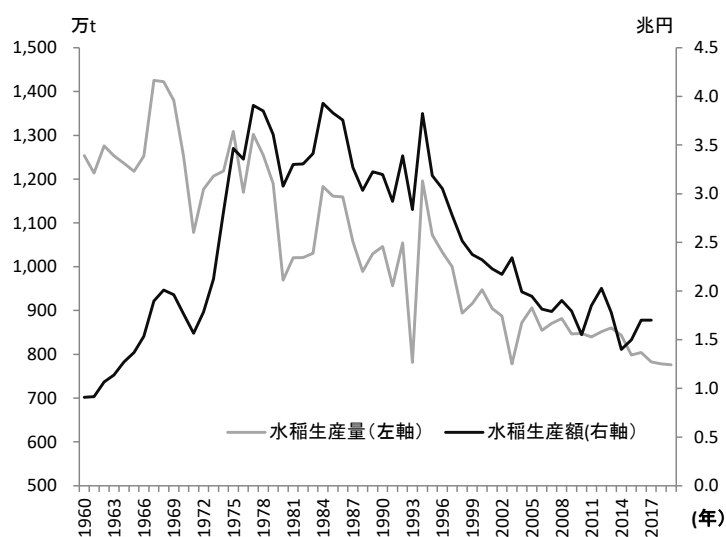
水稻は私たち日本人が享受している食料供給サービスの中でも、最も重要なもののひとつである。その生産量・生産額を指標として、この供給サービスを評価する。

##### 【手法・データ】

農林水産省，作物統計調査及び生産農業所得統計より統計値を取得。

##### 【評価結果】

1965年頃をピークに、水稻生産量は減少傾向にある。水稻生産額については、高度経済成長により60年から70年にかけて伸びを示し、その後1990年代前半まで比較的高い水準を維持していたが、現在は減少傾向にある。



水稻の生産量・生産額の推移

##### 【参考文献】

なし

### P1-3 小麦・大豆の生産量

### P1-4 麦類・豆類の生産額

#### 【考え方】

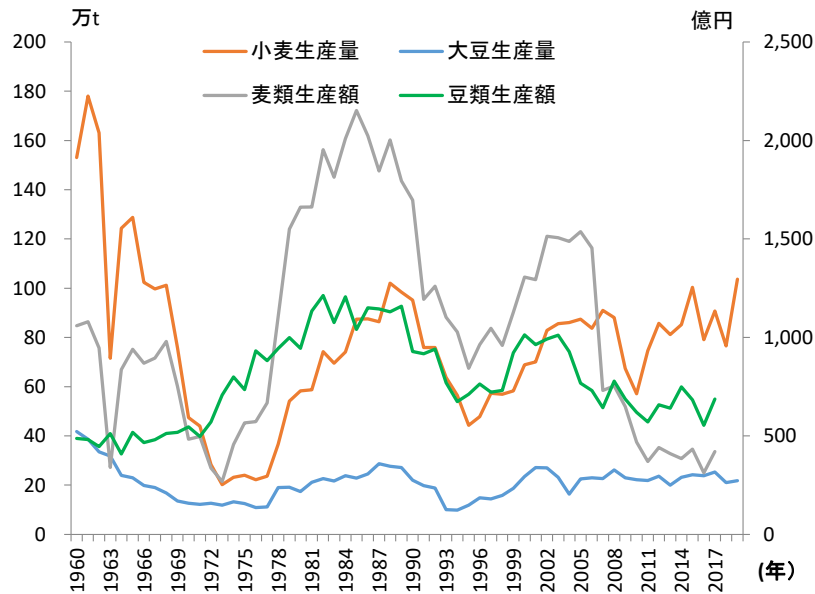
水稲のみならず、農地から私たちは様々な農産物を享受している。代表的な普通作物である小麦・大豆について、それらの生産量・生産額を指標として、この供給サービスを評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省，作物統計調査及び生産農業所得統計より統計値を取得。

#### 【評価結果】

小麦の生産量及び麦類の生産額には大きな波があるが、近年は横ばい傾向にある。また、大豆・豆類にも同様の動きが見られるが、その振幅は小麦・麦類に比べて小さい。



小麦及び大豆の生産量・生産額の推移

#### 【参考文献】

なし

## P1-5 野菜・果実の生産量

## P1-6 野菜・果実の生産額

### 【考え方】

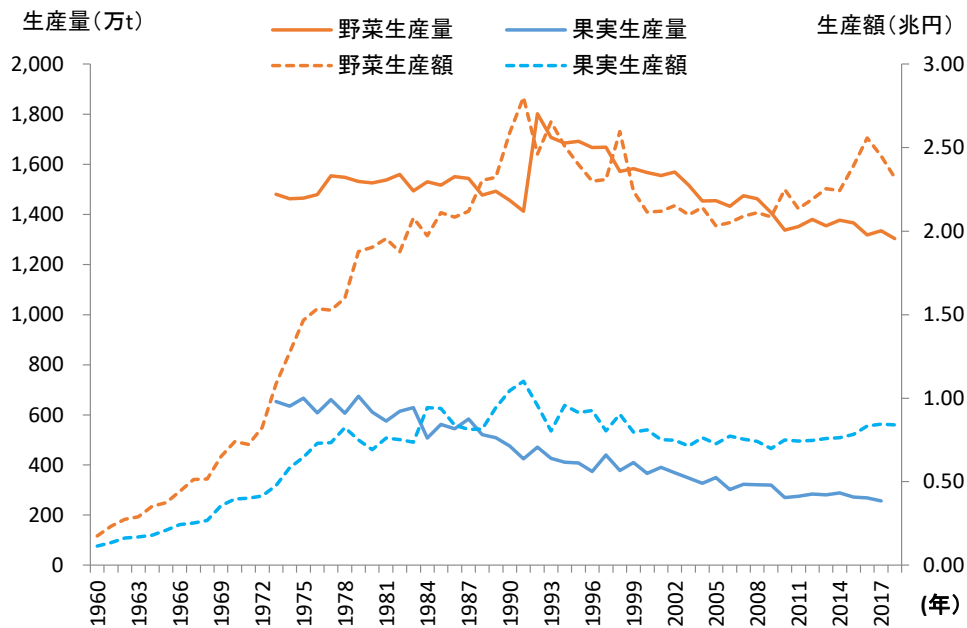
水稲・小麦・大豆に加え、畑や果樹園などからは様々な野菜や果実も得ている。それらの生産量及び生産額を指標として、この供給サービスを評価する。

### 【手法・データ】

農林水産省，作物統計調査及び生産農業所得統計より統計値を取得。

### 【評価結果】

野菜の生産量については、1970年頃から現在までそこまで大きな変化はないが、生産額を見ると、この50年間で大きく成長していることがわかる。果実についても1960年代から成長しているが、生産量は1970年代以降、減少傾向にある。



野菜及び果実の生産量・生産額の推移

### 【参考文献】

なし

## **P1-7 農作物の多様性**

### **【考え方】**

農産物は収穫量の単純合計のみならず、その種類の豊富さも私たちの生活において重要な意義を持つ。また、栄養のバランスや疾病の予防、さらには気候変動等の下で安定的に食料を供給するといった観点からも欠かせない (WHO, 2005; Frison et al., 2011; Jeurnink et al., 2012)。このような視点から、国内で生産される農作物の多様性を評価する。但し、多様性が高いことがそのまま人間の福利と正の比例関係（線形的関係）を持つとは限らないので、福利という観点では、収穫量や、多様性の推移の背景にある事情を総合的に考慮に入れて判断する必要がある。

### **【手法・データ】**

Aizen et al. (2009) による作物の多様性を表す以下の Pielou の J 指数を用いて評価する。なお、多様性を表すものとしては Simpson 指数や Shannon 指数などがあり、実際にこれらで農作物の多様性評価をしている研究事例もあるが（例：Abebe et al., 2010）、ここでは種数を明示的に扱える本指数を用いた。Pielou の J 指数は種の占有度の均等性を評価するものであり、0 だと単一作物が全体を占有し、1 だとあらゆる作物が均等に存在するという意味で最も多様性が高いと解釈される。

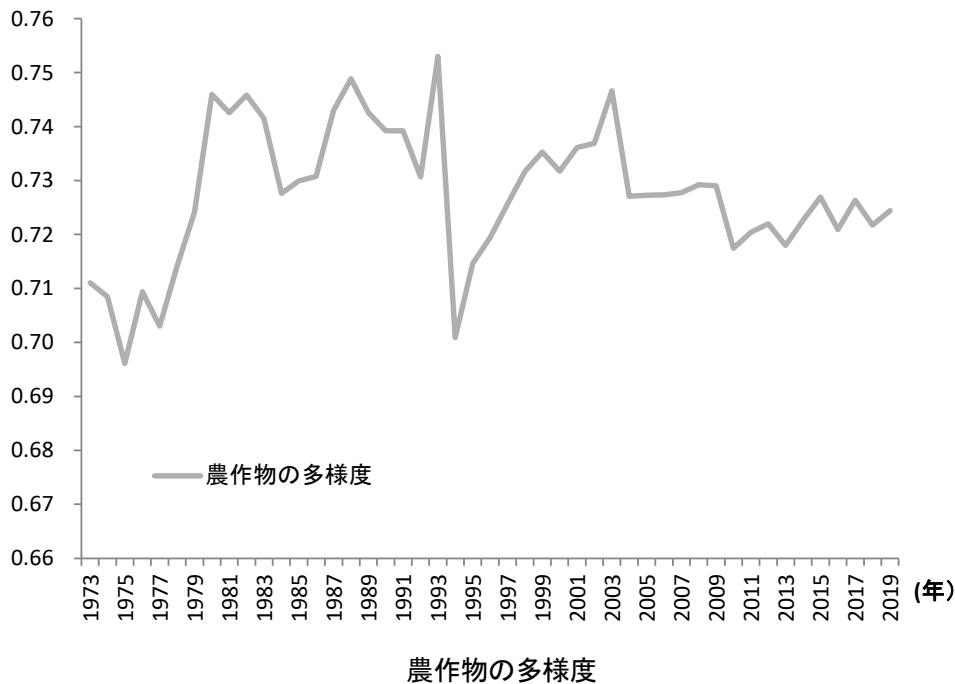
$$J_t = - \left\{ \sum_i p_{it} \ln(p_{it}) \right\} / \ln(s_t)$$

- $p_{it}$  : 年tにおける全収穫量に占める作物 i の収穫量の割合
- $s_t$  : 年tにおける作物種数

対象とする作物は作物統計に記載された普通作物・野菜・果樹とし、このうち野菜や果樹の統計が取得できた 1973 年以降、データに欠損がないものを対象とする。

### **【評価結果】**

データの得られた 49 作物について評価したところ、農産物の多様性については概ね横ばいにあると言えそうである。



#### 【参考文献】

- Abebe, T., Wiersum, K. F., and Bongers, F., 2010: Spatial and temporal variation in crop diversity in agroforestry homegardens of southern Ethiopia. *Agroforestry Systems*, 78(3), 309-322.
- Aizen, M. A., Garibaldi, L. A., Cunningham, S. A., and Klein, A. M., 2009: How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production, *Annals of Botany*, 103(9), 1579-1588.
- Frison, E. A., Cherfas, J., and Hodgkin, T., 2011: Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security. *Sustainability*, 3(1), 238-253.
- Jeurnink S.M., Büchner F.L., Bueno-de-Mesquita H.B., Siersema P.D., Boshuizen H.C., Numans M.E., Dahm C.C., Overvad K., Tjønneland A., Roswall N., Clavel-Chapelon F., Boutron-Ruault M.C., Morois S., Kaaks R., Teucher B., Boeing H., Buijsse B., Trichopoulou A., Benetou V., Zylis D., Palli D., Sieri S., Vineis P., Tumino R., Panico S., Ocké M.C., Peeters P.H.M., Skeie G., Brustad M., Lund E., Sánchez-Cantalejo E., Navarro C., Amiano P., Ardanaz E. Quirós J. Ramón, Hallmans G., Johansson I., Lindkvist B., Regnér S., Khaw K.T., Wareham N., Key T.J., Slimani N., Norat T., Vergnaud A.C., Romaguera D. and Gonzalez C.A., 2012: Variety in vegetable and fruit consumption and the risk of gastric and esophageal cancer in the European prospective investigation into cancer and nutrition, *International Journal of Cancer*, 131(6), E963-E973.
- WHO (World Health Organization), 2005: *Ecosystems and human well-being. Current State and Trends Assessment (Chapter 8: Food Ecosystem Services)*. Washington, DC: Island Press, 2005.  
<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.277.aspx.pdf>

## P1-8 コメ品種の多様性

### 【考え方】

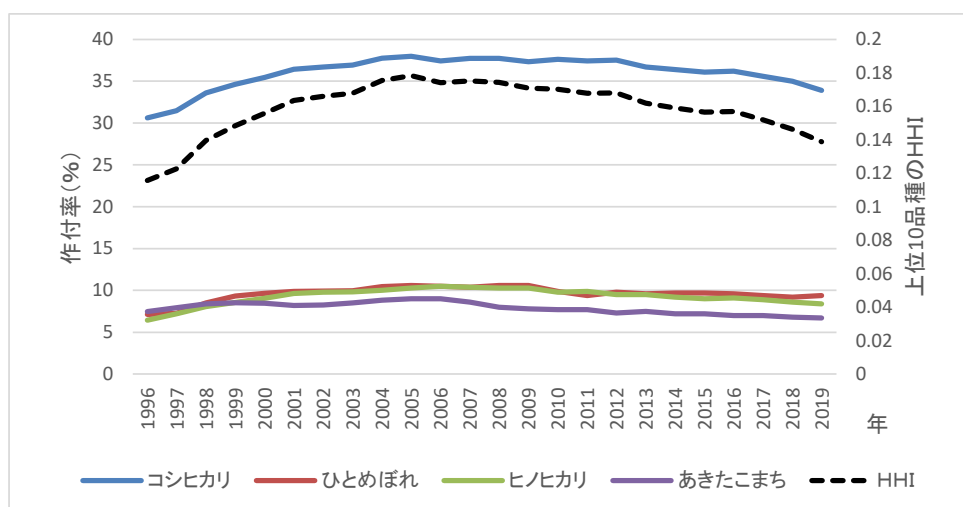
作物の遺伝的多様性が減少すると、気候の変動や病気の蔓延など外部環境の変化に対応できなくなる可能性が高くなる。国内のコメ品種の多様性について評価する。

### 【手法・データ】

公益社団法人・米穀安定供給確保支援機構のホームページ「米ネット」等よりデータを取得し、コメ品種の作付率の上位10種からハーフィンダール・ハーシュマン指数（HHI）を求め、コメ品種の多様性を評価する。本指数は、ある市場に参加する複数業種の占有状態を図る指標であり、参加業種の占有率の二乗倍を足し合わせた値で、特定業種の占有率が高ければ高いほど、1に近づき、多様性は低下すると判断できる。

### 【評価結果】

1996年以降のHHIの推移をみると、コシヒカリの作付率にほぼ連動したかたちで、2005年あたりまでは上昇傾向であり、その後は低下している。ただし、このグラフで示したコシヒカリ以外の3品種も含め、作付率の上位10種のほとんどがコシヒカリの近縁種で占められている。



国内産米の代表品種の作付率と作付上位10品種のハーフィンダール・ハーシュマン指数（HHI）の推移

### 【参考文献】

慶應義塾大学・甲南大学・滋賀大学・立命館大学・三菱UFJリサーチ&コンサルティング、2018：平成29年度 環境経済の政策研究（遺伝資源の利用により生ずる経済的利益、及びその生物多様性保全等促進への貢献に関する評価手法の研究）研究報告書。公正取引委員会ホームページ，用語の解説3・ハーフィンダール・ハーシュマン指数



---

## P1-9 畜産の生産量

## P1-10 畜産の生産額

### 【考え方】

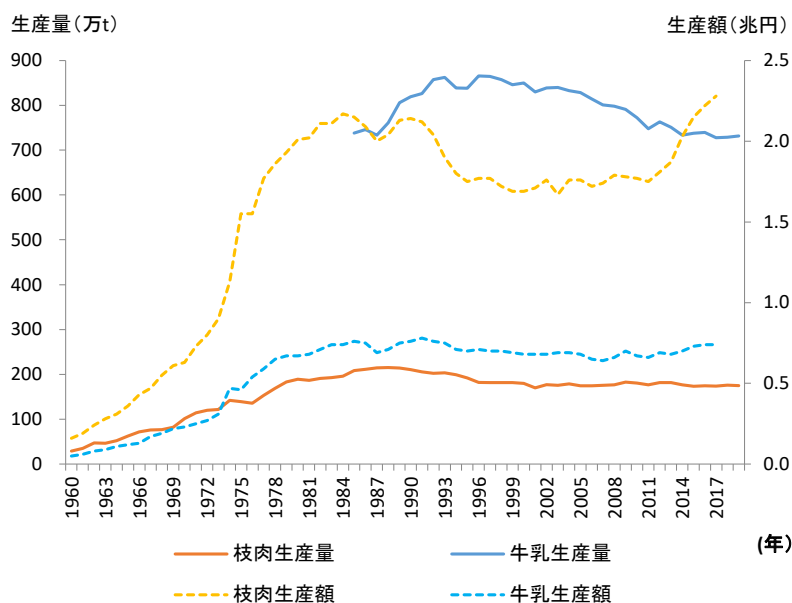
家畜や牧草地を活用することで、我々は肉類や乳製品などの食料を得ている。ここでは、枝肉・牛乳の生産量及び生産額を用いて、この供給サービスを評価する。

### 【手法・データ】

農林水産省，畜産物流通調査、牛乳乳製品統計調査及び生産農業所得統計より統計値を取得。なお、枝肉については豚と牛のみを対象としている。

### 【評価結果】

生産量は、枝肉が1960年から1980年代後半にかけて、上昇し、その後は横ばい状態である。生産額では、1960年以降、大幅な伸びを示しており、とりわけ枝肉については1970年後半から1990年頃にかけて高い値を示している。



枝肉・牛乳の生産量及び生産額の推移

### 【参考文献】

なし

## P2 特用林産物

### P2-1 松茸・竹の子の生産量

#### 【考え方】

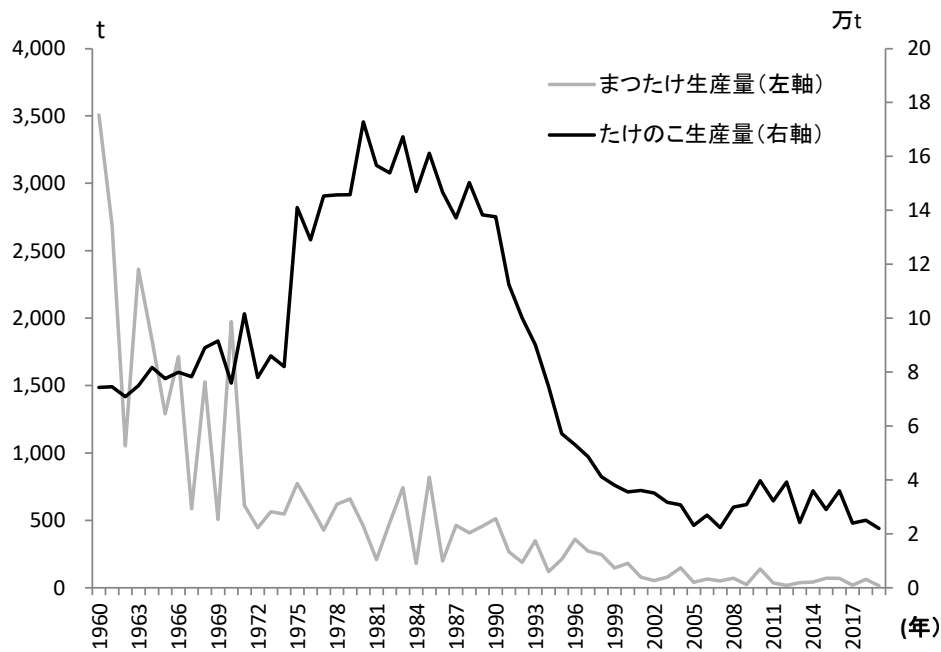
森林からは木材のみならず様々な食料を得ることができる。ここでは、森林や竹林と関係があり（すなわち菌床で生産するようなきのこ類は除外）、長期累年統計が得られる松茸・竹の子の生産量を用いて、この森林からの食料供給サービスを評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省，特用林産物生産統計調査より統計値を取得。

#### 【評価結果】

1960年以降、松茸は長期的な減少傾向を示している。竹の子については1970年から1980年代にかけて生産量が増加したが、近年は減少傾向にある。



松茸・竹の子の生産量の推移

#### 【参考文献】

なし

## P2-2 椎茸原木の生産量

### 【考え方】

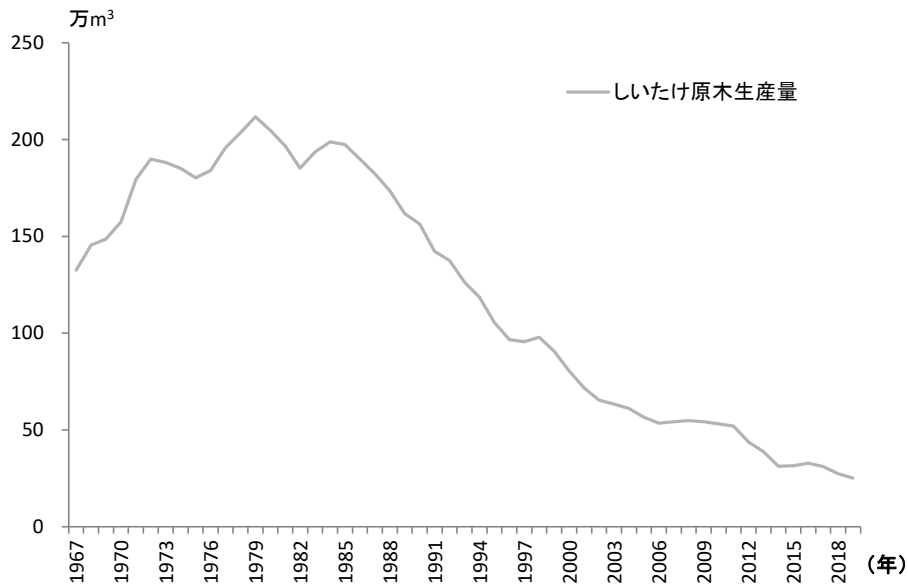
椎茸は菌床で生産する以外に、より自然に近い形で天然の木を用いた原木栽培という方法で生産することができる。原木栽培による椎茸の生産量についての累年統計が限られるため、ここでは椎茸原木の生産量という指標を用いて、この森林からの食料供給サービスを評価する。

### 【手法・データ】

農林水産省，木材需給表より統計値を取得。

### 【評価結果】

1960 年後半から 1970 年代にかけて生産量は増加したが、それ以降、現在まで減少傾向にある。



椎茸原木の生産量の推移

### 【参考文献】

なし

### P3 水産物

#### P3-1 海面漁業の生産量

#### P3-2 海面漁業の生産額

##### 【考え方】

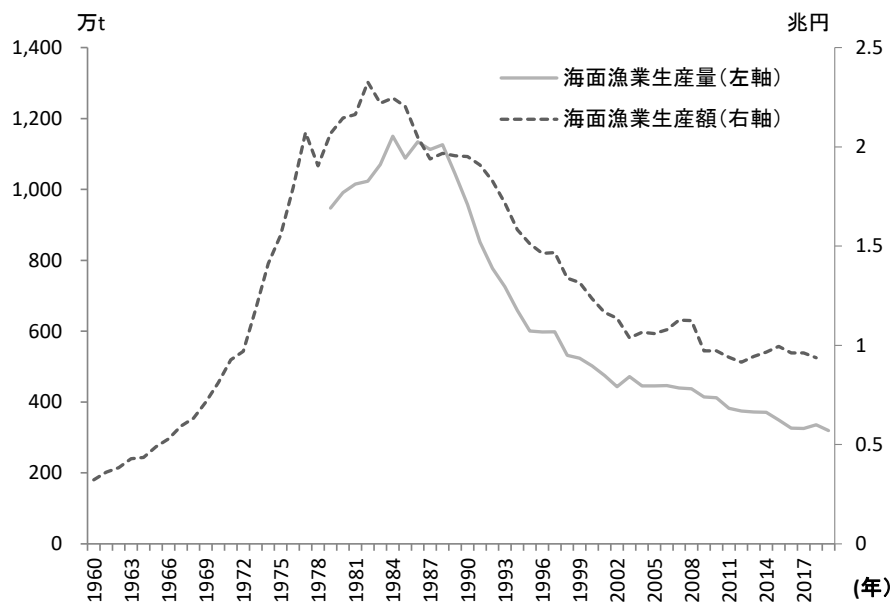
私たちは沿岸や沖合などから様々な海産物を食料として得ている。ここでは、漁業の生産量及び生産額を用いて海洋からの食料供給サービスを評価する。

##### 【手法・データ】

農林水産省，漁業・養殖業生産統計年報及び漁業生産額統計より統計値を取得。

##### 【評価結果】

1960年以降、急激な伸びを示した漁業生産額は1980年代前半をピークに減少の一途を辿り、現在は1970年代前半の水準にまで落ちている。漁業生産量も同様の傾向にある。



海面漁業の生産量・生産額の推移

##### 【参考文献】

なし

### **P3-3 海面養殖の生産量**

### **P3-4 海面養殖の生産額**

#### **【考え方】**

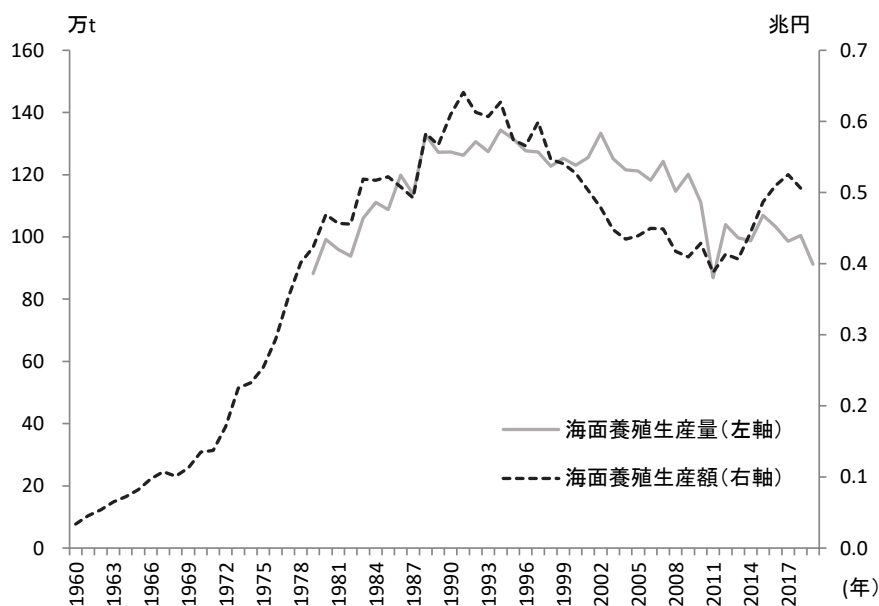
海洋から食料を得る手段としては漁業のみならず養殖もあるため、漁業と合わせて養殖の生産量及び生産額も評価する。

#### **【手法・データ】**

農林水産省，漁業・養殖業生産統計年報及び漁業生産額統計より統計値を取得。

#### **【評価結果】**

1960年以降、急激な伸びを示した養殖生産額は1990年代前半をピークに減少傾向を示していたが、2011年以降は再び上昇傾向を示している。現在は1980年代の水準にある。生産量については統計が一部限られているが、概ね生産額と同様の傾向にあると言えそうである。



海面養殖の生産量・生産額の推移

#### **【参考文献】**

なし

### **P3-5 漁業種の多様性**

#### **【考え方】**

水産物は漁獲量の単純合計のみならず、その種類の豊富さも私たちの生活において重要な意義を持つ。また、栄養のバランスや疾病の予防、さらには気候変動等の下で安定的に食料を供給するといった観点からも欠かせない（WHO 2005; Frison et al. 2011; Jeurnink et al. 2012）。このような視点から、漁業種の多様性を評価する。但し、多様性が高いことがそのまま人間の福利と正の比例関係（線形的関係）を持つとは限らないので、福利という観点では、収穫量や、多様性の推移の背景にある事情を総合的に考慮に入れて判断する必要がある。

#### **【手法・データ】**

Aizen et al. (2009) による作物の多様性を表す以下の Pielou の J 指数を用いて評価する。なお、多様性を表すものとしては Simpson 指数や Shannon 指数などがあり、実際にこれらで農作物の多様性評価をしている研究事例もあるが（例：Abebe et al. 2010）、ここでは種数を明示的に扱える本指数を用いた。Pielou の J 指数は種の占有度の均等性を評価するものであり、0 だと単一魚種が全体を占有し、1 だとあらゆる魚種が均等に存在するという意味で最も多様性が高いと解釈される。

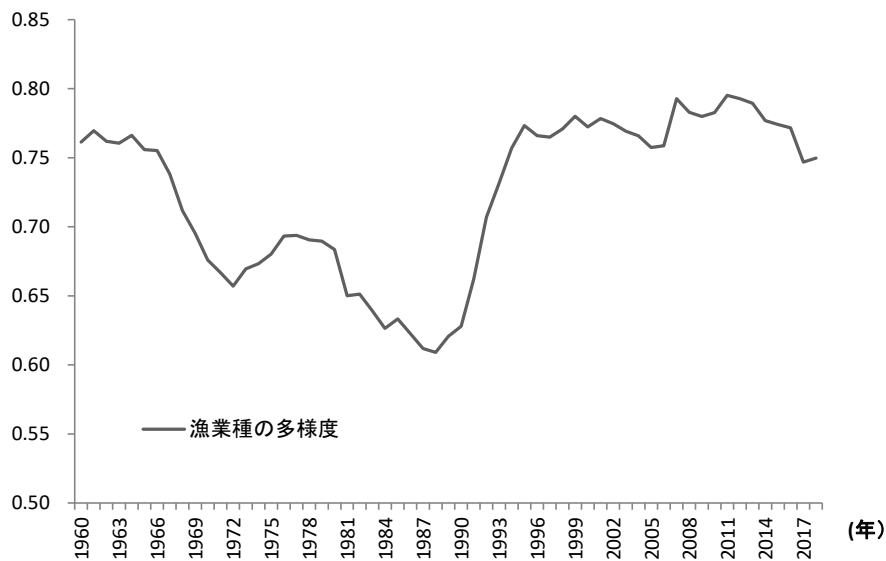
$$H_t = - \left\{ \sum_i p_{it} \ln(p_{it}) \right\} / \ln(s_t)$$

- $p_{it}$  : 年tにおける全漁獲量に占める魚種iの漁獲量の割合
- $s_t$  : 年tにおける漁業種数

対象とする魚種は漁業・養殖業生産統計年報に記載された種とし（その他の魚種やその他の貝類などはそれぞれ1種として扱う）、このうち1960年以降、データに欠損がないものを対象とする。

#### **【評価結果】**

58種について評価したところ、1970年から80年代にかけて漁業種の多様性は大きく低下したものの、現在は再び高い値を示していることがわかった。1970年代前半の低下の原因はスケトウダラの漁獲量が相対的に大きく増加したことにより（評価対象種の合計漁獲量の3割程度）、1980年代後半の低下の原因はマイワシの漁獲量が大きく増加したことにあると考えられる（評価対象種の合計漁獲量の4割程度）。なお、マイワシについては大規模な個体群変動を繰り返すことが指摘されている（森本、2010）。



漁業種の多様度

【参考文献】

Abebe, T., Wiersum, K. F., and Bongers, F., 2010: Spatial and temporal variation in crop diversity in agroforestry homegardens of southern Ethiopia. *Agroforestry Systems*, 78(3), 309-322.

Aizen, M. A., Garibaldi, L. A., Cunningham, S. A., and Klein, A. M., 2009: How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production, *Annals of Botany*, 103(9), 1579-1588.

Frison, E. A., Cherfas, J., and Hodgkin, T., 2011: Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security. *Sustainability*, 3(1), 238-253.

Jeurnink S.M., Büchner F.L., Bueno-de-Mesquita H.B., Siersema P.D., Boshuizen H.C., Numans M.E., Dahm C.C., Overvad K., Tjønneland A., Roswall N., Clavel-Chapelon F., Boutron-Ruault M.C., Morois S., Kaaks R., Teucher B., Boeing H., Buijsse B., Trichopoulou A., Benetou V., Zylis D., Palli D., Sieri S., Vineis P., Tumino R., Panico S., Ocké M.C., Peeters P.H.M., Skeie G., Brustad M., Lund E., Sánchez-Cantalejo E., Navarro C., Amiano P., Ardanaz E. Quirós J. Ramón, Hallmans G., Johansson I., Lindkvist B., Regnér S., Khaw K.T., Wareham N., Key T.J., Slimani N., Norat T., Vergnaud A.C., Romaguera D. and Gonzalez C.A., 2012: Variety in vegetable and fruit consumption and the risk of gastric and esophageal cancer in the European prospective investigation into cancer and nutrition, *International Journal of Cancer*, 131(6), E963-E973.

WHO (World Health Organization), 2005: *Ecosystems and human well-being. Current State & Trends Assessment (Chapter 8: Food Ecosystem Services)*. Washington, DC: Island Press, 2005.  
<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.277.aspx.pdf>

森本晴之. 2010: 日本産マイワシにおける繁殖特性の時空間変化とその個体群動態への影響. *水産海洋研究*, 74, 35-45.



### P3-6 内水面漁業の生産量

### P3-7 内水面漁業の生産額

#### 【考え方】

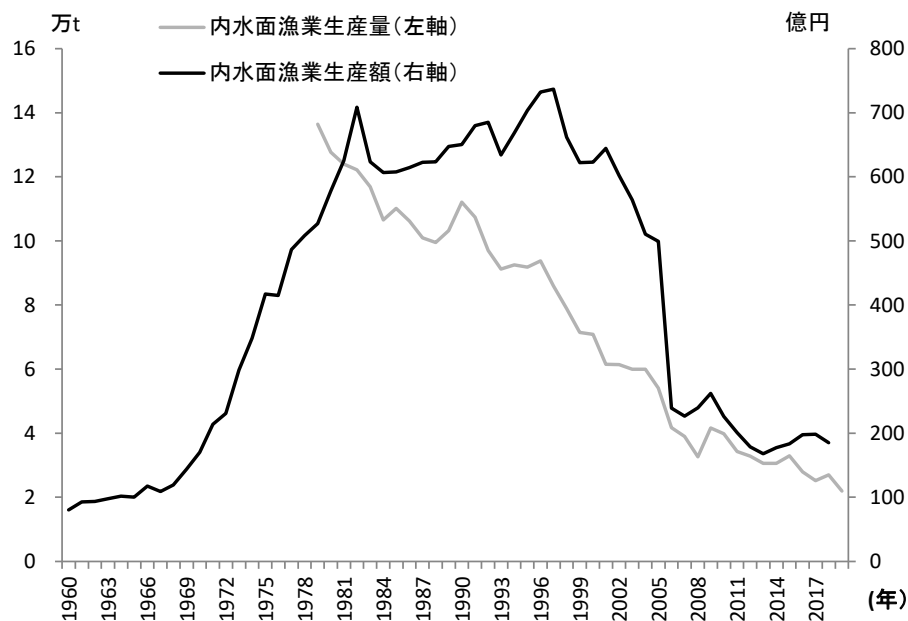
海洋からのみではなく、河川や湖沼からも私たちは魚介類を得ている。内水面漁業の生産量及び生産額を用いて、陸水からの食料供給サービスを評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省，漁業・養殖業生産統計年報及び漁業生産額統計より統計値を取得。

#### 【評価結果】

1960年以降、生産額は上昇し、1980年代から1990年代前半にかけて横ばいの傾向を見せ、1990年後半になり漸く減少傾向に転じている。また、生産量については、統計の得られた1980年代以降、長期的な減少傾向にある。



内水面漁業の生産量・生産額の推移

注) 2008年以降は、生産量・生産額、共に遊漁者による採捕量を含めていない。

#### 【参考文献】

なし

## P3-8 内水面養殖の生産量P3-9 内水面養殖の生産額

### 【考え方】

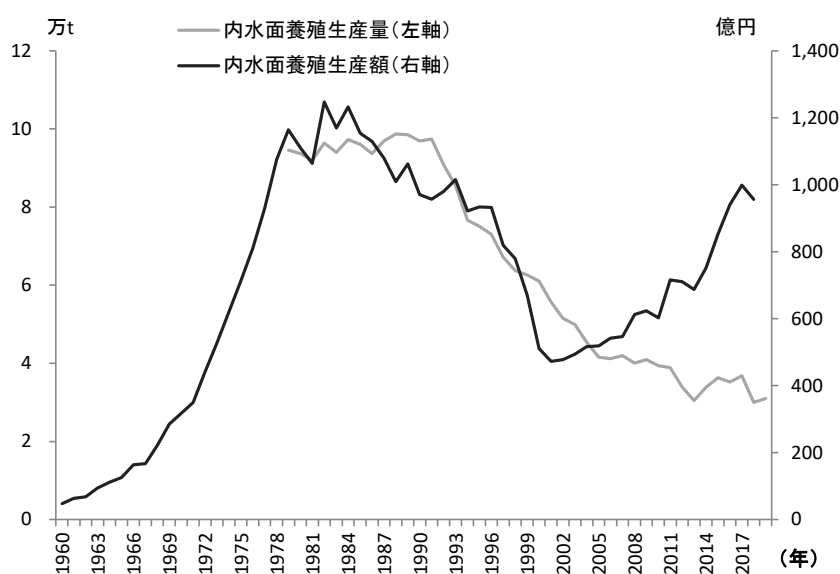
陸水から食料を得る手段としては漁業のみならず養殖もあるため、漁業と合わせて養殖の生産量及び生産額も評価する。

### 【手法・データ】

農林水産省，漁業・養殖業生産統計年報及び漁業生産額統計より統計値を取得。

### 【評価結果】

1960年以降、生産額は急激な伸び率を示したが、その反動からか1980年前半にピークを迎え、その後は、減少傾向を示していた。しかしながら、2002年以降は再び増加傾向に転じている。これは生産額の7割強を占めている、うなぎの生産量の回復とその堅調な需要に支えられたものと考えられる。なお、生産量については1990年頃から減少傾向が続いている。



内水面養殖の生産量・生産額の推移

### 【参考文献】

農林水産省，漁業産出額 確報 平成30年漁業産出額・推計結果の概要

## P4 淡水

### P4-1 取水量

#### 【考え方】

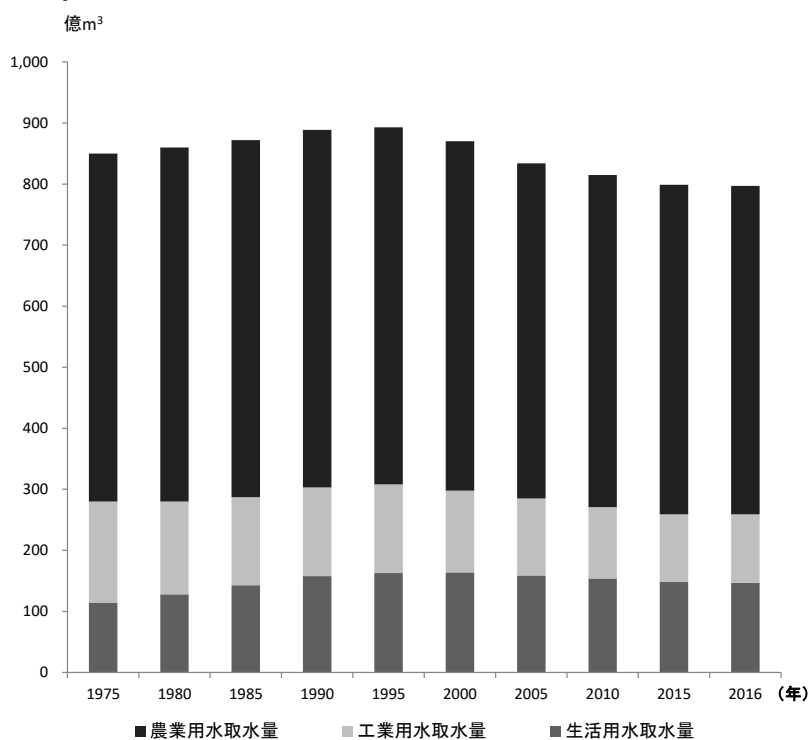
我々は生態系から生活に必須の淡水という資源を得ている。取水量ベースでの水消費量という指標を用いて、この供給サービス量を評価する。

#### 【手法・データ】

国土交通省HP・水資源の利用状況、より統計値を取得した。

#### 【評価結果】

淡水供給は1975年の850億 $m^3$ に対し、2016年は797億 $m^3$ とそこまで大きな変化はない。ただし、取水量の内訳には変化が生じており、生活用水の割合が13%から18%へと伸びている。



取水量の推移

#### 【参考文献】

なし

## P5 木材

### P5-1 木材の生産量 P5-2 木材の生産額

#### 【考え方】

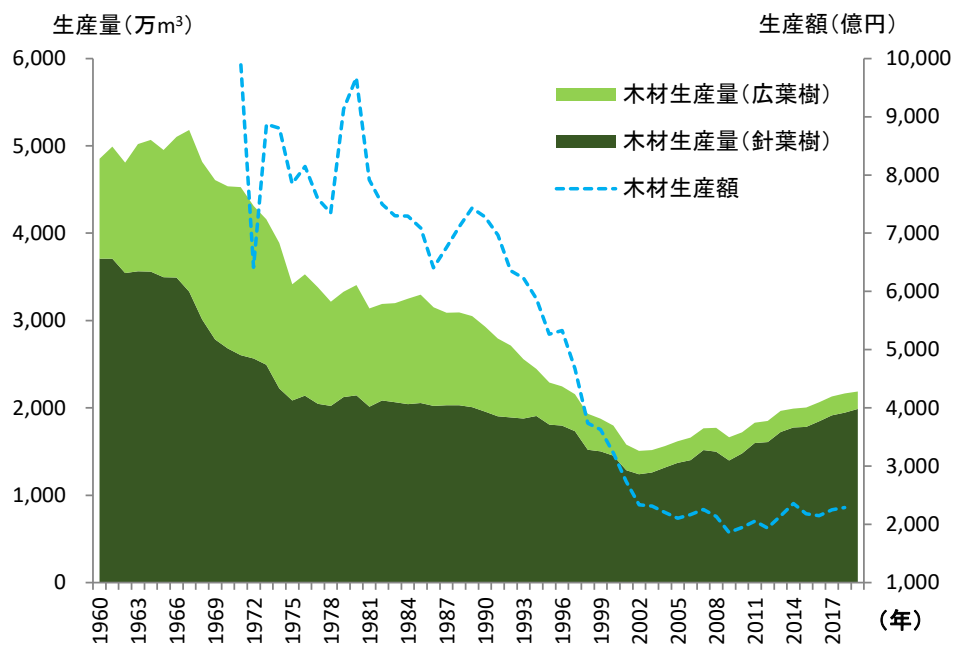
木材は住宅や紙・パルプなどに欠かせない資源のひとつである。木材生産量及び生産額により、この木材供給サービスを評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省，木材統計調査及び生産林業所得統計より統計値を取得。

#### 【評価結果】

1970年代以降、全国的に木材生産量及び生産額は大きく減少しており、とりわけ生産量に占める広葉樹の割合は1970年代をピークに減少が著しい。しかしながら、2002年以降は針葉樹の生産量が上昇傾向に転じている。



木材生産量・生産額の推移

#### 【参考文献】

なし

### **P5-3 生産樹種の多様性**

#### **【考え方】**

木材は生産量の単純合計のみならず、その種類の豊富さも私たちの生活において重要な意義を持つ。また、気候変動等の下で安定的に材を供給するといった観点からも欠かせず、このような視点から生産樹種の多様性を評価する。但し、多様性が高いことがそのまま人間の福利と正の比例関係（線形的関係）を持つとは限らないので、福利という観点では、収穫量や、多様性の推移の背景にある事情を総合的に考慮に入れて判断する必要がある。

#### **【手法・データ】**

Aizen et al. (2009) による作物の多様性を表す以下の Pielou の J 指数を用いて評価する。なお、多様性を表すものとしては Simpson 指数や Shannon 指数などがあり、実際にこれらで農作物の多様性評価をしている研究事例もあるが（例：Abebe et al. 2010）、ここでは種数を明示的に扱える本指数を用いた。Pielou の J 指数は種の占有度の均等性を評価するものであり、0だと単一樹種が全体を占有し、1だとあらゆる樹種が均等に存在するという意味で最も多様性が高いと解釈される。

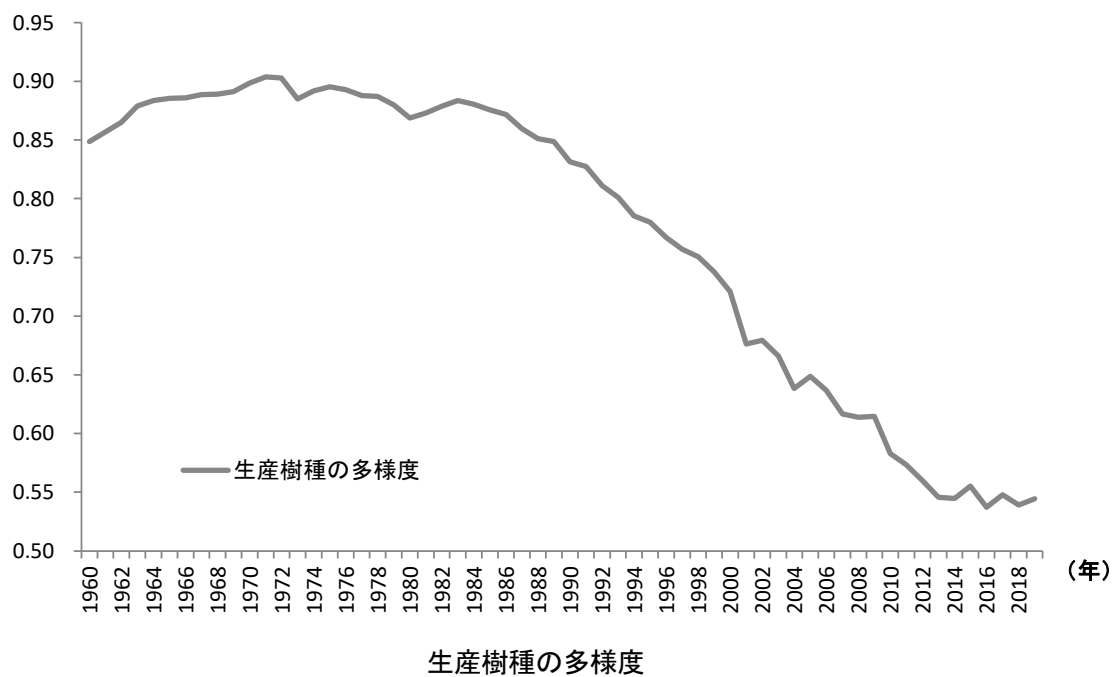
$$H_t = - \left\{ \sum_i p_{it} \ln(p_{it}) \right\} / \ln(s_t)$$

- $p_{it}$  : 年tにおける全生産量に占める樹種iの生産量の割合
- $s_t$  : 年tにおける生産樹種数

対象とする樹種は木材統計調査に記載されたものとし（その他の針葉樹とその他の広葉樹はそれぞれ1種として扱う）、このうち1960年以降、データに欠損がないものを対象とする。

#### **【評価結果】**

データの得られた5種（あかまつ・くろまつ、すぎ、ひのき、えぞまつ・とどまつ、その他針葉樹）について評価したところ、生産樹種の多様度は1960年頃から一貫して低下し続けていることがわかった。ただし、2016年を境として、やや改善の兆しもある。



#### 【参考文献】

- Abebe, T., Wiersum, K. F., and Bongers, F., 2010: Spatial and temporal variation in crop diversity in agroforestry homegardens of southern Ethiopia. *Agroforestry Systems*, 78(3), 309-322.
- Aizen, M. A., Garibaldi, L. A., Cunningham, S. A., and Klein, A. M., 2009: How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production, *Annals of Botany*, 103(9), 1579-1588.

## P5-4 森林蓄積

### 【考え方】

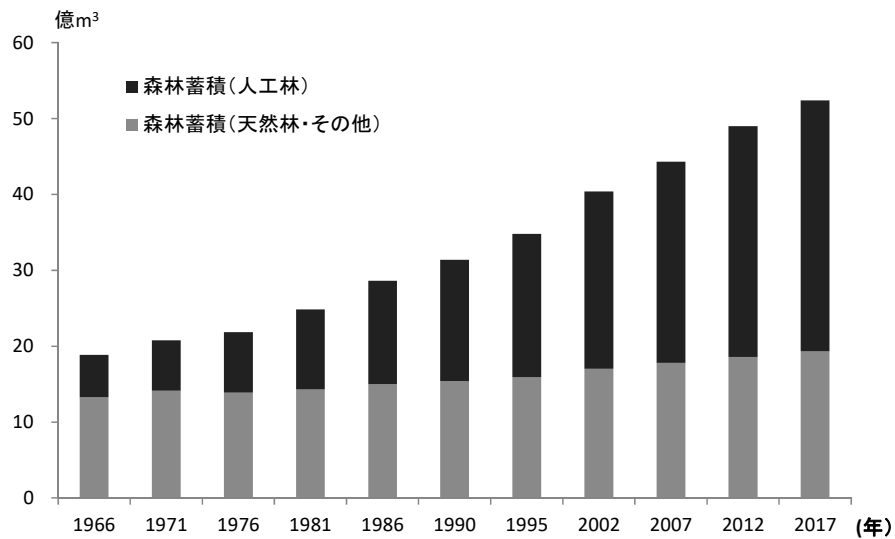
将来に亘り持続的に木材の供給サービスを受けられるかという視点から、木材ストックとしての森林蓄積を評価する。

### 【手法・データ】

林野庁, 2017: 森林資源の現況より統計値を取得。

### 【評価結果】

高齢級の森林が増えており、森林蓄積は人工林を中心に針葉樹・広葉樹ともに増加傾向にある。ただし、人工林は、林業生産活動の低迷に伴い保育・間伐等の手入れが不十分なものもあることには留意が必要である。



森林蓄積の推移

### 【参考文献】

なし

## P5-5 薪の生産量

## P5-6 木質粒状燃料の生産量

### 【考え方】

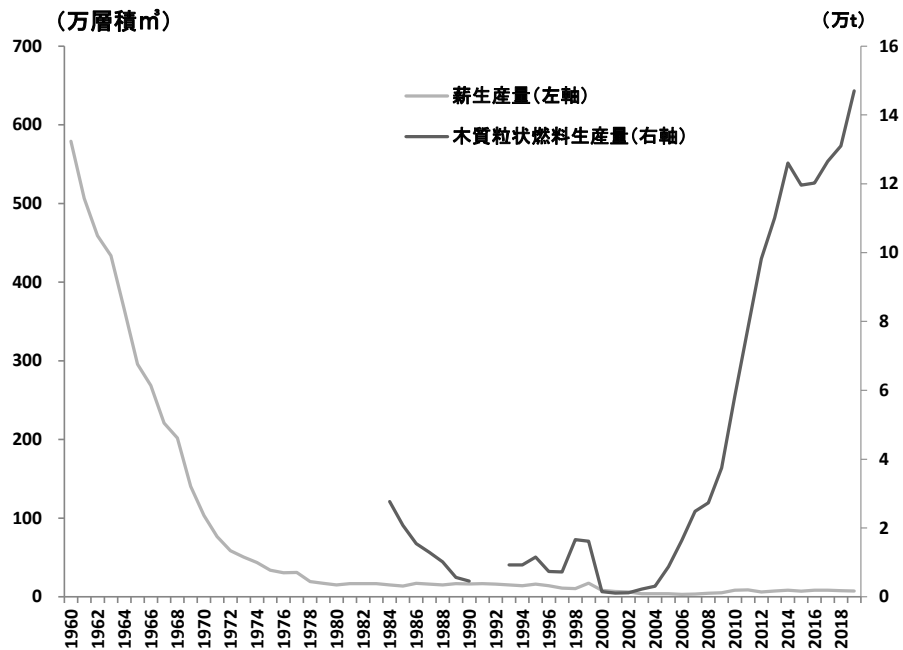
薪はかつてエネルギー源として重要な役割を果たし、現在はバイオマス燃料として木質粒状燃料（木質ペレット）が注目を集めている。これらの国内生産量からも木材供給サービスを評価する。

### 【手法・データ】

農林水産省，特用林産物生産統計調査より統計値を取得。

### 【評価結果】

1960年代には約580万層積 $m^3$ あった薪の生産量は一貫して減少傾向にあり、2018年には7.7万層積 $m^3$ にまで下落している。一方、木質粒状燃料は1980年代前半から統計がとられ始め、一時期は減少したが、2005年以降、大幅な増加傾向を見せている。



薪・木質粒状燃料の生産量の推移

### 【参考文献】

なし



## P6 原材料

### P6-1 竹材の生産量 P6-2 木炭の生産量

#### 【考え方】

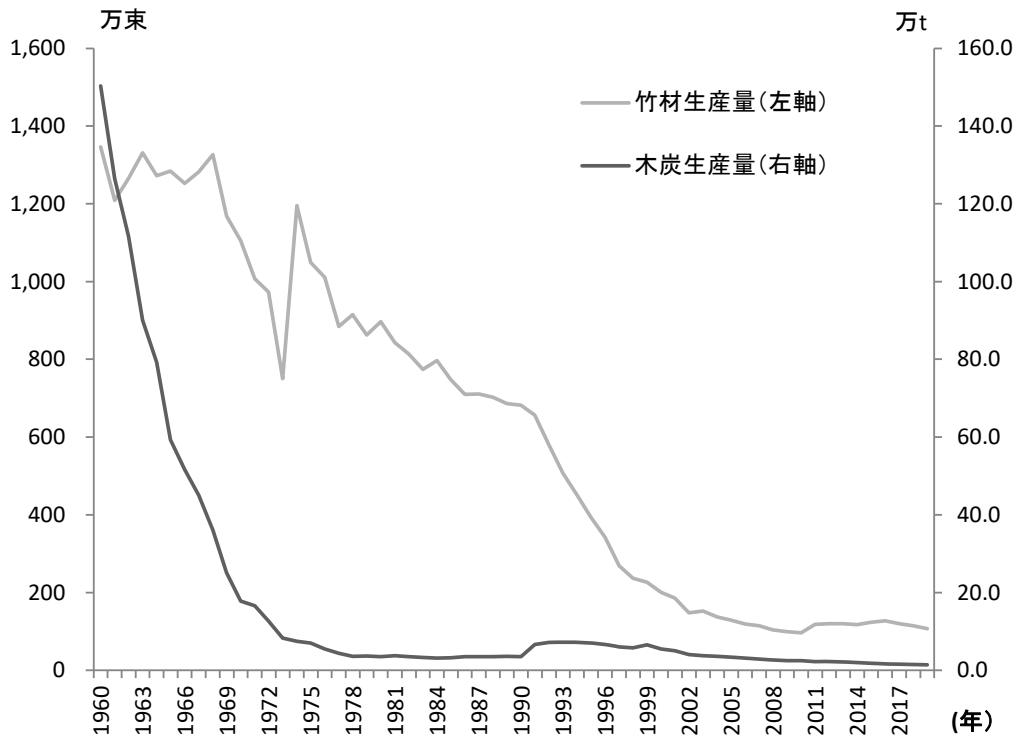
生態系は我々の生活に必要な原材料などを供給する。ここでは、木材以外の原材料として、竹材及び木炭の生産量を評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省，特用林産物生産統計調査より統計値を取得。

#### 【評価結果】

竹材・木炭ともに1960年以降、長期的な減少傾向にある。



竹材・木炭生産量の推移

#### 【参考文献】

なし

### P6-3 繭の生産量

### P6-4 養蚕の生産額

#### 【考え方】

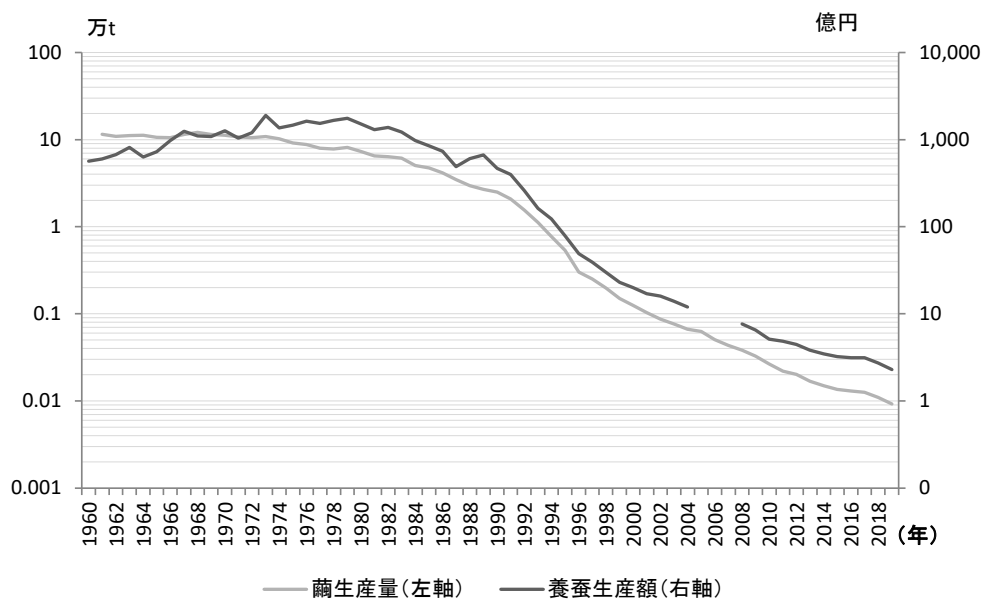
生態系は我々の生活に必要な原材料などを供給する。ここでは、繊維製品に用いられる原材料として、国内で統計が整備されている繭の生産量及び養蚕の生産額を評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省、養蚕統計、生産農業所得統計、2006：最近の蚕糸業をめぐる事情、2019：新蚕業プロジェクト方針、（一財）大日本蚕糸会、2020：シルクレポートより統計値を取得。

#### 【評価結果】

1960年代には10万tを超えていた繭の生産量は、1970年代以降急激に減少し、2004年には665tにまで下落し、2019年には僅か92tとなっている。また、養蚕の生産額も1970年代にピークを迎え、その後、需要の減少とその影響、高齢化などによる繭農家の減少、及び輸入品の増加などにより、急落している。



繭生産量の推移

#### 【参考文献】

なし

## P7 遺伝資源

### P7-1 農作物の遺伝資源保存数

#### 【考え方】

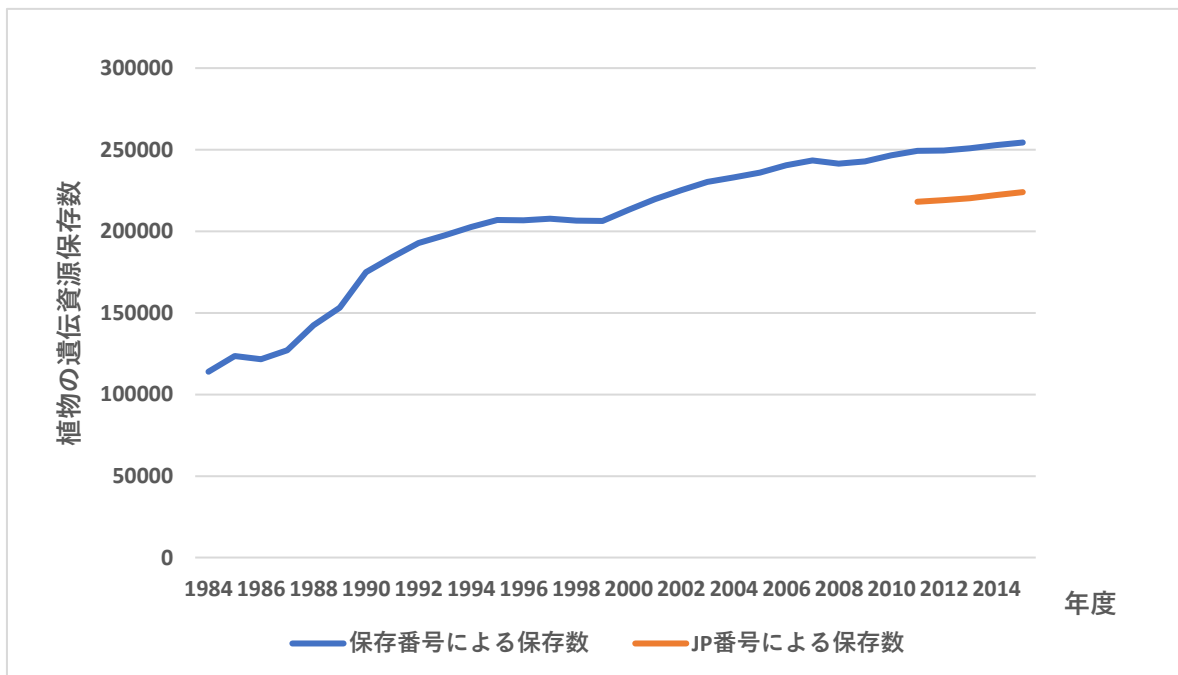
我が国では、生物多様性の根幹ともいえる遺伝資源の保存と活用をめざし、1985年より農林水産省ジーンバンク事業が開始された。このジーンバンクの遺伝資源保存数により、遺伝資源の保全・活用状況を評価する。

#### 【手法・データ】

農研機構のホームページ「農業生物資源ジーンバンク」より、植物の遺伝資源保存数データを取得。

#### 【評価結果】

事業開始以降、植物では、イネや麦を始めとして、作物などの遺伝資源（種子・生体等）が25万件（JP番号では22万件）以上、保存されている。



注) 同一の遺伝資源が2箇所保存されている場合、保存番号では2個、JP番号では1個となる。

#### 農作物の遺伝資源保存数の推移（累積）

#### 【参考文献】

なし



## R1 気候の調節

### R1-1 森林の炭素吸収量

### R1-2 森林の炭素吸収の経済価値

#### 【考え方】

森林等による炭素の固定はグローバルな気候の変動を抑制する働きがある。ここでは、森林が吸収する炭素量に焦点を絞り、評価する。また、この吸収量に炭素価格を乗じて、その経済価値を評価する。

#### 【手法・データ】

「気候変動に関する国際連合枠組条約」に基づく第4回日本国隔年報告書より、森林による温室効果ガス吸収量の値を取得する。経済価値については、この炭素吸収量に、OECC（2017）のアンケート結果が示す、森林分野Jクレジットの2016年の平均価格を乗じて推定する。

#### 【評価結果】

評価期間は1990年からであるが、森林による温室効果ガスの吸収量は2004年頃をピークに2016年までは減少傾向にあった。また、2016年の森林吸収系Jクレジットの平均価格は10,833円/t-CO<sub>2</sub>であり、これを2017年の炭素吸収量に乗じると、その経済価値はおよそ6,592億円と推定される。なお、本分析では、クレジットの発行対象が森林経営や植林活動などに限定されるにも関わらず、ここでは森林成長すべてについて炭素価格を乗じていることから、過大評価の可能性がある。



注) 吸収量の値は、基準年以降、全年で再計算が行われているため、前回報告書とは合致しない。

## 森林による炭素吸収量の推移

**【参考文献】**

(社)海外環境協力センター (OECC) , 2017: カーボン・オフセットを巡る排出量取引状況に関するアンケートの集計結果について (2016 年)

## R1-5 蒸発散量

### 【考え方】

水の蒸発による潜熱効果は周囲の気温を低下させることから、微視的気候を調節する機能がある。ここでは、蒸発散量を潜熱効果の代替値として評価する。

### 【手法・データ】

Lu et al. (2005) に示された以下のハモン式により可能蒸発散量を推計する。

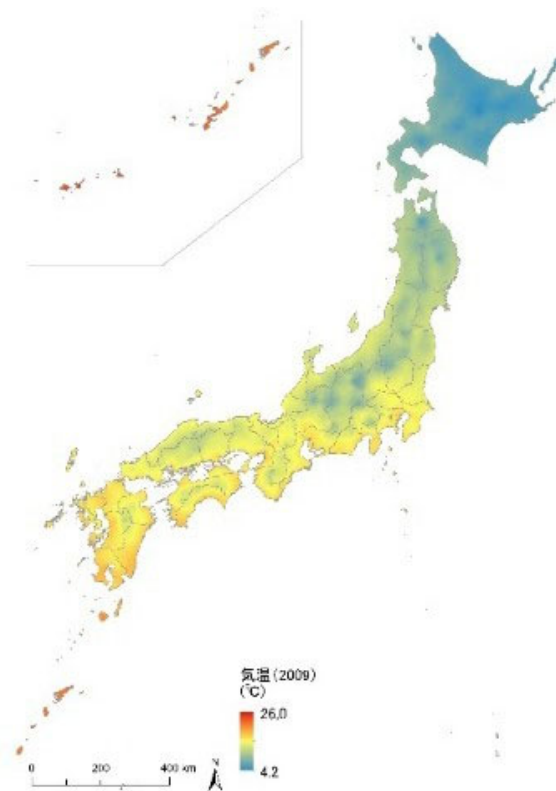
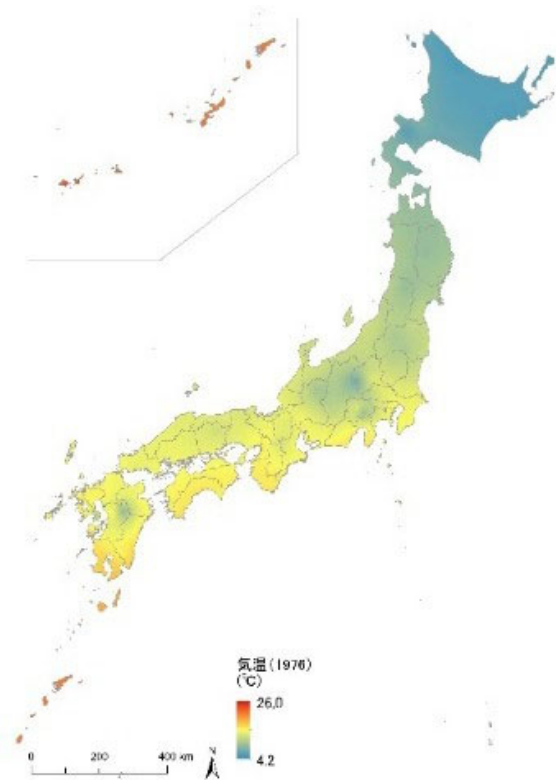
$$\begin{aligned}PET &= 0.1651 \times L_d \times V_d \\ V_d &= 216.7 \times V_p / (T + 273.3) \\ V_p &= 6.108 \times \exp(17.26939 \times T / (T + 237.3))\end{aligned}$$

PET: 可能蒸発散量 (mm/日)、Ld: 12 時間単位での可照時間、Vd: 飽和蒸気密度 (g/m<sup>3</sup>)、Vp: 飽和蒸気圧 (mb)、T: 気温 (摂氏) である。ここでは、この可能蒸発散量に蒸発散係数を乗じることで、実蒸発散量を得る (Tallis et al., 2011)。蒸発散係数は Soil and Water Laboratory (2003) から取得し、国土数値情報の土地利用細分メッシュを再分類した本分析の土地利用に合わせて設定する<sup>1</sup>。なお、簡略化のため、気温、可照時間ともに年平均値を採用し、それに 365 日を乗じるという方法を採用している。

---

<sup>1</sup>都市部の蒸発散係数は 1 とされるが、降水が即座に雨水管等へ排水されること、一方で浸透面積率も 0 ではないことなどを考慮し、ここでは 0.5 という値を採用する。





出典) 気象庁データより作成

年平均気温

(1976)

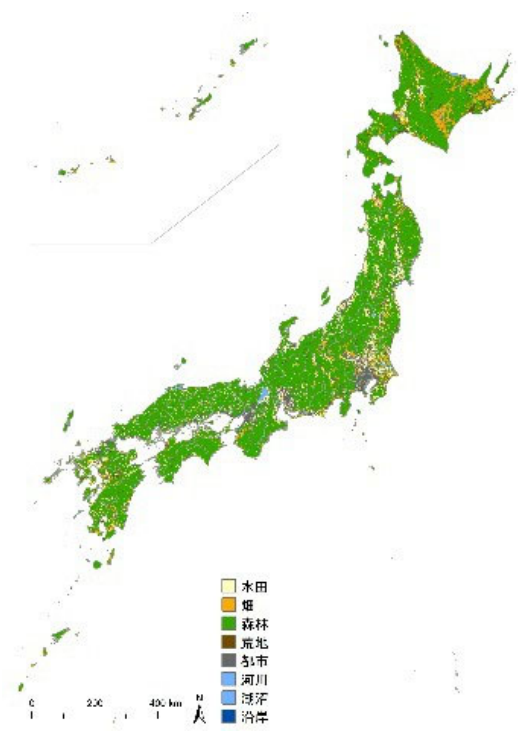


出典) 国土数値情報より作成

土地利用  
(1976)

出典) 気象庁データより作成

年平均  
気温  
(  
20  
09  
)



出典) 国土数値情報より作成

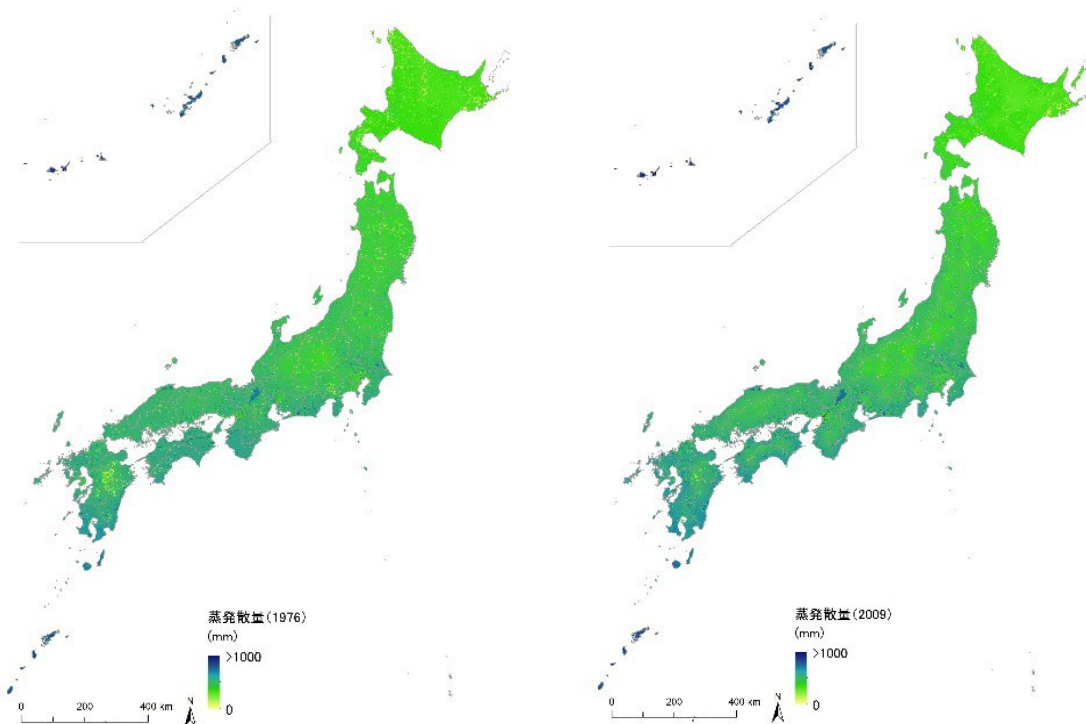
土地  
利用  
(  
20  
09  
)

**【評価結果】**

全体の合計としては増加傾向にあり、各生態系における平均値はいずれも増加していることから、平均気温上昇の影響が見られる。一方、合計値については生態系タイプによりその結果は大きく異なり、都市部の拡大や沿岸域の減少など、土地利用の変化が蒸発散量の合計値の変化に大きく寄与している。

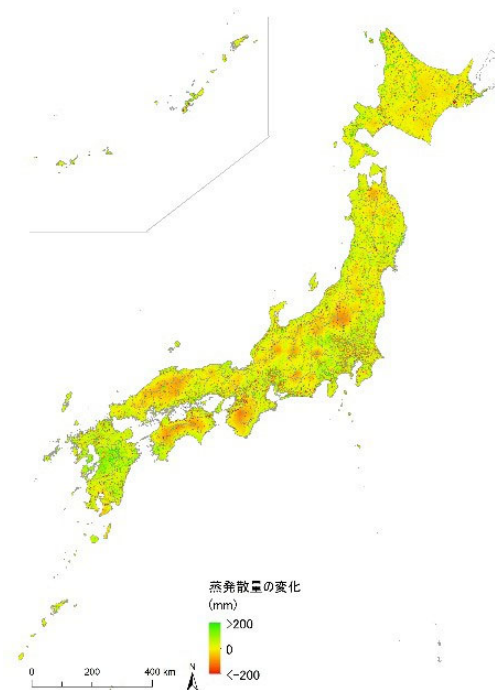
国土交通省（2009）によれば、年平均の蒸発散量は 601mm とされることから、本結果は過小評価の傾向にあると言える。また、この潜熱効果を夏季の気温低下という調整サービスだと考えるならば、夏季のみを対象に蒸発散量を計算するべきかもしれない。

蒸発散量		全国	森林	農地	都市	陸水	沿岸
1976	平均値(mm)	450	434	492	357	653	762
	合計値(億 m <sup>3</sup> )	1,683	1,172	348	71	62	30
2009	平均値(mm)	459	451	507	376	676	804
	合計値(億 m <sup>3</sup> )	1,722	1,222	316	122	57	6
変化率	全国平均値	2.1%	3.9%	3.0%	5.3%	3.5%	5.5%
	全国合計値	2.3%	4.2%	-9.4%	72.6%	-8.5%	-79.7%



蒸発散量 (1976)

蒸発散量 (2009)



## 蒸発散量の変化

### 【参考文献】

国土交通省, 2009: 平成 21 年版日本の水資源.

Lu, J., Sun, G., McNulty, S.G. and Amatya, D.M., 2005: A comparison of six potential evapotranspiration methods for regional use in the Southeastern United States, *Journal of The American Water Resources Association*, 41(3) , 621-633.

Soil and Water Laboratory, Biological and Environmental Engineering Dept. Cornell University, 2003: The Soil Moisture Distribution and Routing Model Documentation Version 2.0.

Tallis, H., Ricketts, T., Guerry, A., Wood, S., and Sharp, R., 2011: InVEST 2.4.4 User's Guide, Stanford, The Natural Capital Project.

## R1-6 都市緑化等による温室効果ガス吸収量

### 【考え方】

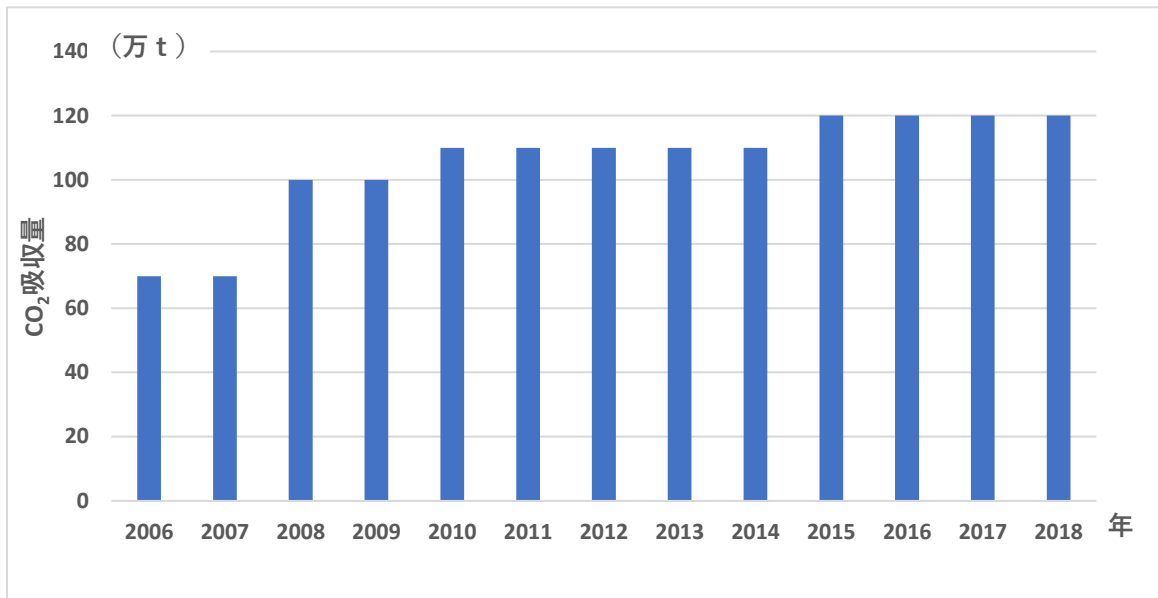
森林等による炭素の固定はグローバルな気候の変動を抑制する働きがある。ここでは、都市緑化事業などによる温室効果ガス吸収量により、評価する。

### 【手法・データ】

環境省が毎年発表している「温室効果ガス排出・吸収量算定結果」の「京都議定書に基づく吸収源活動」より、「植生回復活動」として示されたCO<sub>2</sub>吸収量データを取得。

### 【評価結果】

2006年当時は、毎年70万トン程度だった吸収量は、都市緑化事業等の進展により、近年では毎年120万程度にまで増加している。



都市緑化等による温室効果ガス吸収量の推移

### 【参考文献】

なし

## R2 大気の調節

### R2-1 NO<sub>2</sub> 吸収量

### R2-2 NO<sub>2</sub> 吸収の経済価値

#### 【考え方】

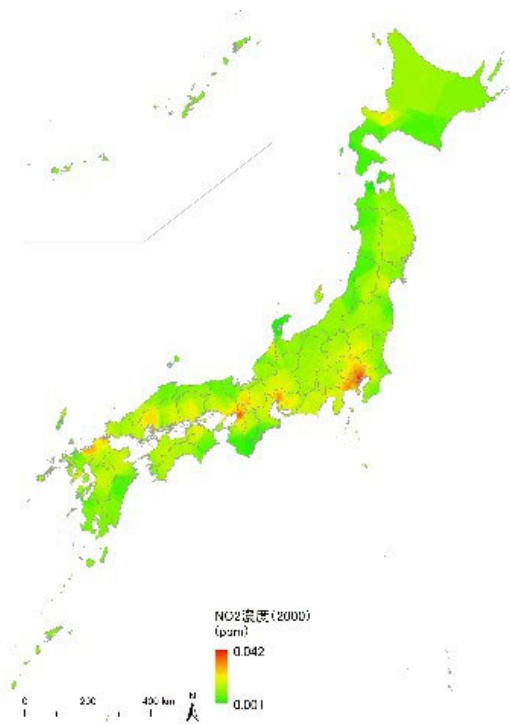
植物には光合成を行う際に二酸化炭素と併せて大気汚染物質を吸収する機能がある。ここでは工場や車両等から発生した窒素化合物（NO<sub>x</sub>）が大気中で変化した二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）の吸収量及びその経済価値を評価する。

#### 【手法・データ】

環境再生保全機構（2014、58頁）に示された以下の推定式を用いて、植物によるNO<sub>2</sub>の吸収量を評価する。

$$U_{NO_2} = 13.9 \times C_{NO_2} \times P_g$$

- U<sub>NO<sub>2</sub></sub> : NO<sub>2</sub> 吸収量 (t/年)
  - C<sub>NO<sub>2</sub></sub> : NO<sub>2</sub> 濃度 (µg/cm<sup>3</sup>) : 環境数値データベースよりデータを取得し、クリギング法で内挿。
  - P<sub>g</sub> : 一次総生産量 (t-C/ha/年) : MODIS よりデータを取得。
- 経済価値については、小川（2000）に示された1tあたりの代替価格を用いる。



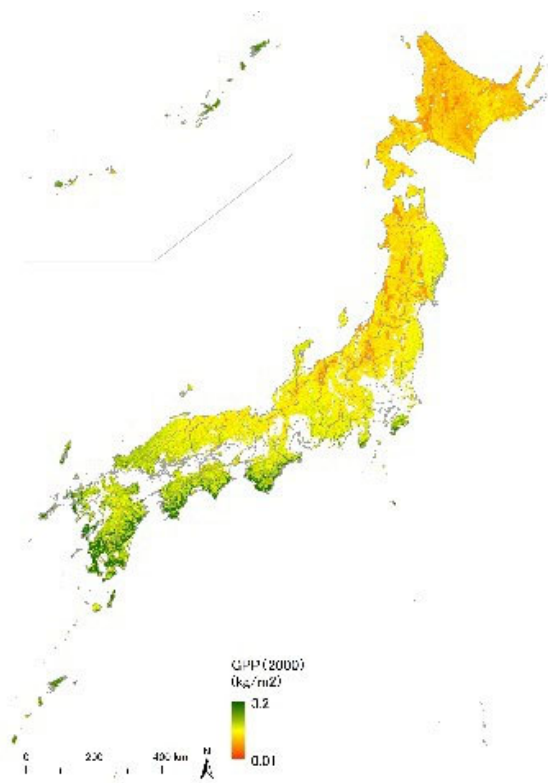
出典) 環境数値データベースより作成  
NO<sub>2</sub> 濃度 (2000)



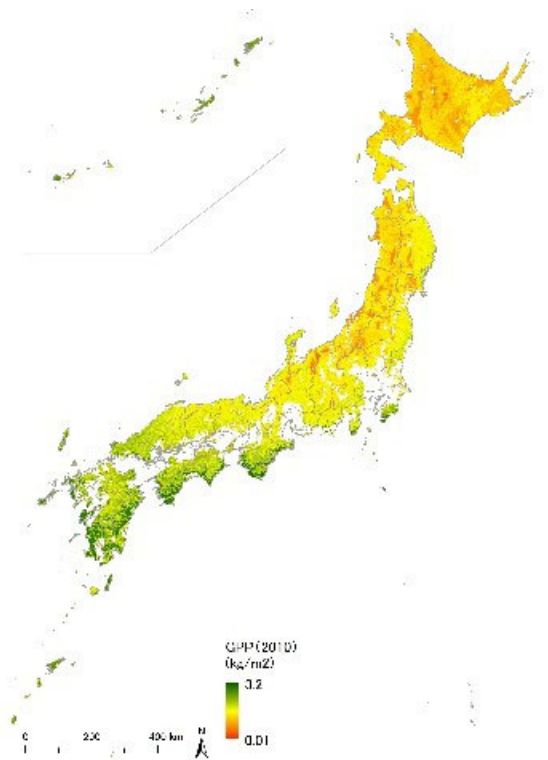
出典) 環境数値データベースより作成  
NO<sub>2</sub> 濃度 (2010)







出典) MODIS より作成  
 一次生産量 (2000)



出典) MODIS より作成  
 一次生産量 (2010)

	NO <sub>2</sub> 濃度 (µg/cm <sup>3</sup> ) (全国平均値)	一次生産量 (t-C/ha/年) (全国平均値)
2000 年	0.014557	1.56
2010 年	0.010196	1.58
変化率	-30.0%	1.3%

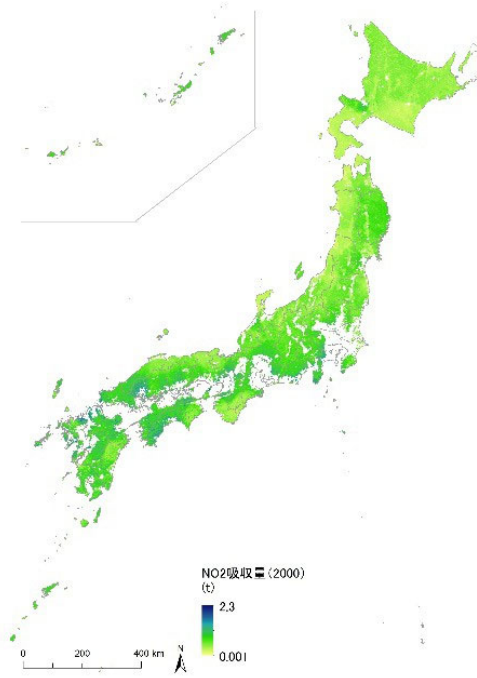
### 【評価結果】

濃度の変化を考慮すると、全国的にはほぼ横ばい傾向にあると考えられる。ただし、その傾向は生態系毎に異なり 1997 年と 2009 年の国土数値情報の土地利用細分メッシュを用いて、2000 年と 2010 年の結果をそれぞれの生態系タイプ毎に示すと、特に沿岸域において減少が著しいことがわかる。ただし、この結果の前提として、NO<sub>2</sub> 濃度も減少傾向にあることには留意が必要である。また、全国の推計結果に 1t あたりの代替価格 12.4 万円を乗じて経済価値を推計したところ、2000 年で約 230 億円、2010 年で約 162 億円と試算された。

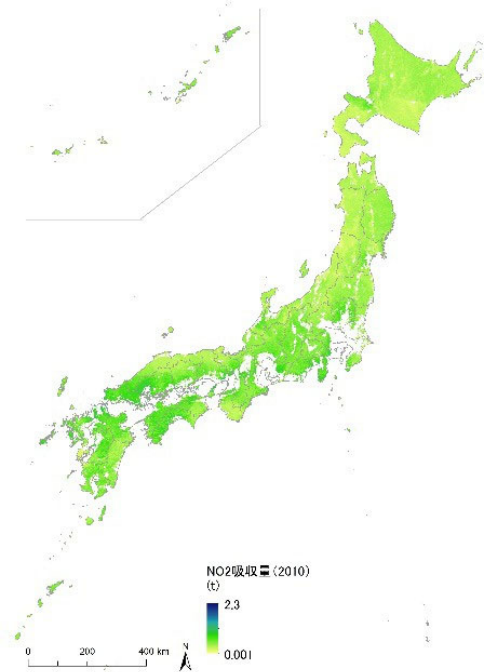
推計式が単純増加関数であり吸収量に限界がないため、大気汚染が深刻な地域では過大評価のおそれがある。また、大気汚染物質濃度について得られたデータは観測所による実測値であり、これは既に植生による吸収を考慮した値の可能性もある。その場合、本評価方法では過小評価を招くおそれもあると言える。なお、同様の手法を用いて全国の大気浄化量を評価した小川ほか (2000) では、1995 年の NO<sub>2</sub> 濃度と一次生産量の都道府県平均を用いて全国を評価した結果を 30.7 万 t としている。データによる差異はあるものの、少なくとも数字のオーダーは等しい。

NO <sub>2</sub> 吸収量		全国	森林	農地	都市	陸水	沿岸
2000	平均値 (kg)	593.1	608.3	531.8	566.0	509.8	527.7
	合計値 (t)	185,765	151,117	25,931	5,294	2,591	832
2010	平均値 (kg)	416.4	427.8	365.5	388.1	342.3	301.3
	合計値 (t)	130,721	109,018	16,251	3,919	1,448	85
変化率	全国平均値	-29.8%	-29.7%	-31.3%	-31.4%	-32.9%	-42.9%
	全国合計値	-29.6%	-27.9%	-37.3%	-26.0%	-44.1%	-89.8%

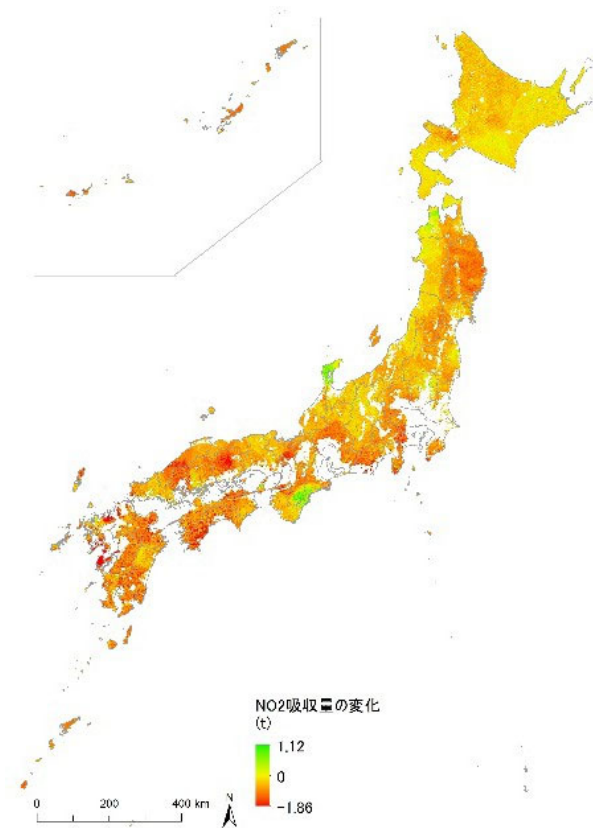




NO<sub>2</sub> 吸収量 (2000)



NO<sub>2</sub> 吸収量 (2010)



## NO<sub>2</sub> 吸収量の変化

### 【参考文献】

環境数値データベース: <http://www.nies.go.jp/igreen/index.html> MODIS:  
<http://modis.gsfc.nasa.gov/>

環境再生保全機構, 2014: 大気浄化植樹マニュアルー2014 年度改訂版.

小川和雄, 三輪誠, 嶋田知英, 小川進, 2000: 日本における緑地の大気浄化機能とその経済的評価, 埼玉県環境科学国際センター報, 1.

### R2-3 SO<sub>2</sub>吸収量

### R2-4 SO<sub>2</sub>吸収の経済価値

#### 【考え方】

植物には光合成を行う際に二酸化炭素と併せて大気汚染物質を吸収する機能がある。ここでは工場や発電所等から発生した硫黄化合物（SO<sub>x</sub>）が大気中で変化した二酸化硫黄

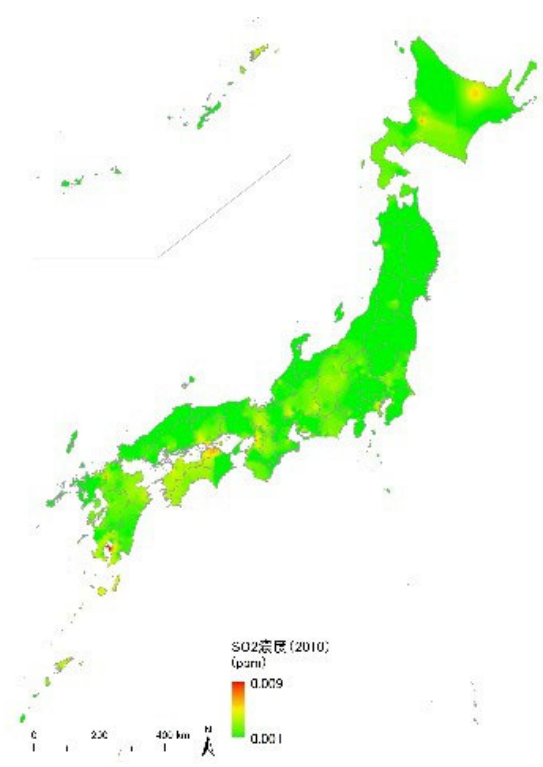
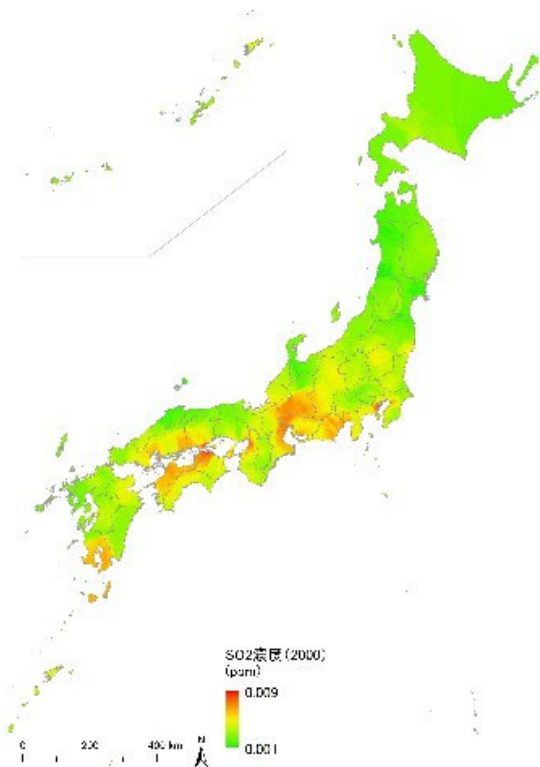
（SO<sub>2</sub>）の吸収量及びその経済価値を評価する。

#### 【手法・データ】

環境再生保全機構（2014、58頁）に示された以下の推定式を用いて、植物によるNO<sub>2</sub>の吸収量を評価する。

$$U_{SO_2} = 18.6 \times C_{SO_2} \times P_g$$

- U<sub>SO<sub>2</sub></sub> : SO<sub>2</sub> 吸収量 (t/年)
- C<sub>SO<sub>2</sub></sub> : SO<sub>2</sub> 濃度 (µg/cm<sup>3</sup>) : 環境数値データベースよりデータを取得し、クリギング法で内挿。
- P<sub>g</sub> : 一次総生産量 (t-C/ha/年) : MODIS よりデータを取得。経済価値については、小川（2000）に示された1tあたりの代替価格を用いる。

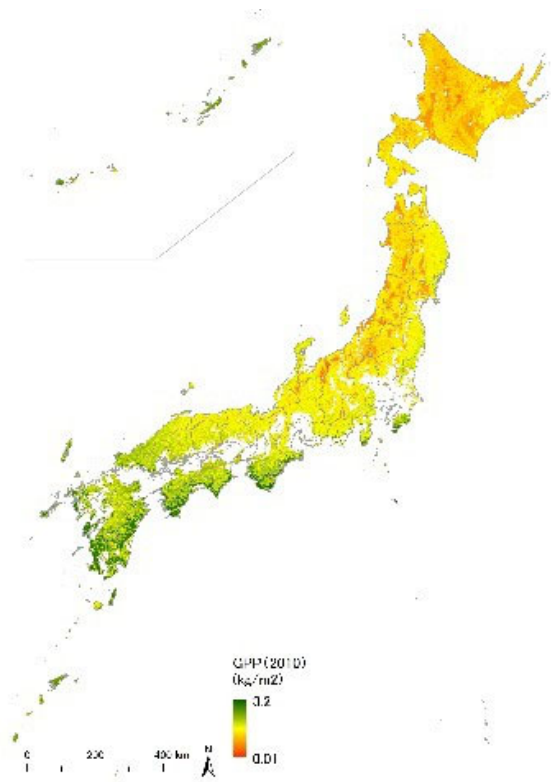


出典) 環境数値データベースより作成

**SO<sub>2</sub>濃度 (2000)**

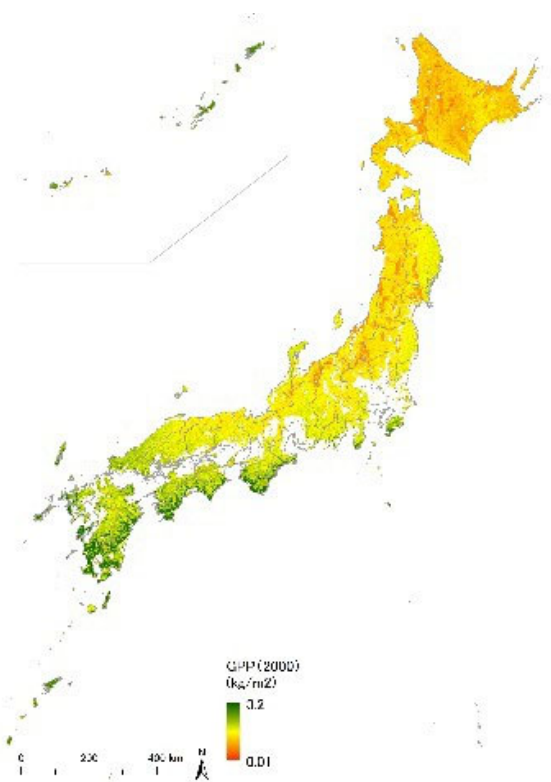
出典) 環境数値データベースより作成

**SO<sub>2</sub>濃度 (2010)**



出典) MODIS より作成

一次生産量 (2000)



出典) MODIS より作成

一次生産量 (2010)



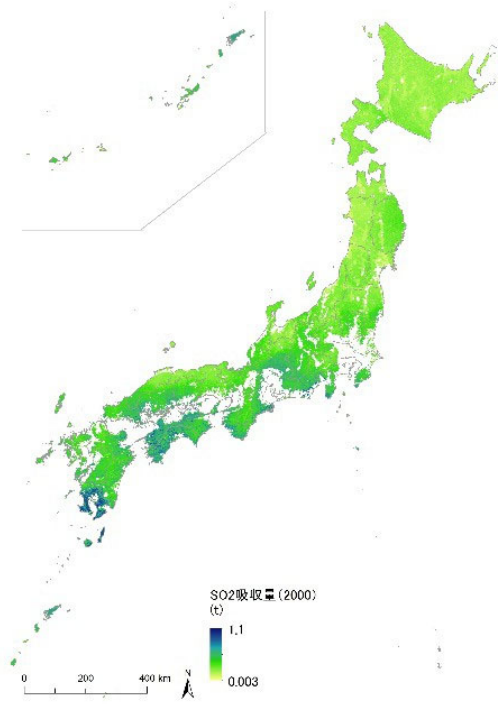
	SO <sub>2</sub> 濃度(μg/cm <sup>3</sup> ) (全国平均値)	一次生産量(t-C/ha/年) (全国平均値)
2000年	0.0041095	1.56
2010年	0.0022752	1.58
変化率	-44.6%	1.3%

### 【評価結果】

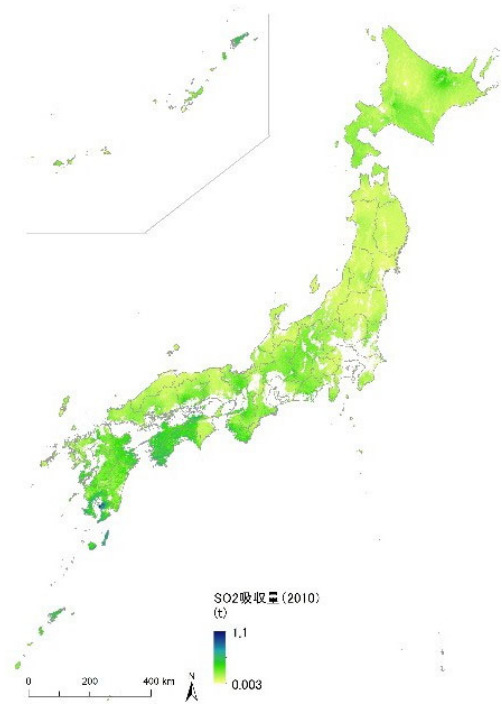
濃度の変化を考慮すると、全国的にはほぼ横ばい傾向にあると考えられる。ただし、その傾向は生態系毎に異なり、1997年と2009年の国土数値情報の土地利用細分メッシュを用いて、2000年と2010年の結果をそれぞれの生態系タイプ毎に示すと、特に沿岸域において減少が著しいことがわかる。ただし、この結果の前提としてSO<sub>2</sub>濃度も減少傾向にあることには留意が必要。全国の推計結果に1tあたりの代替価格2.7万円を乗じて経済価値を推計したところ、2000年で約27.7億円、2010年で約15.7億円と試算された。

推計式が単純増加関数であり吸収量に限界がないため、大気汚染が深刻な地域では過大評価のおそれがある。また、大気汚染物質濃度について得られたデータは観測所による実測値であり、これは既に植生による吸収を考慮した値の可能性もある。その場合、本評価方法では過小評価を招くおそれもあると言える。なお、同様の手法を用いて全国の大気浄化量を評価した小川ほか(2000)では、1995年のNO<sub>2</sub>濃度と一次生産量の都道府県平均を用いて全国を評価した結果を22.1万tとしている。データによる差異はあるものの、少なくとも2000年における数字のオーダーは等しい。

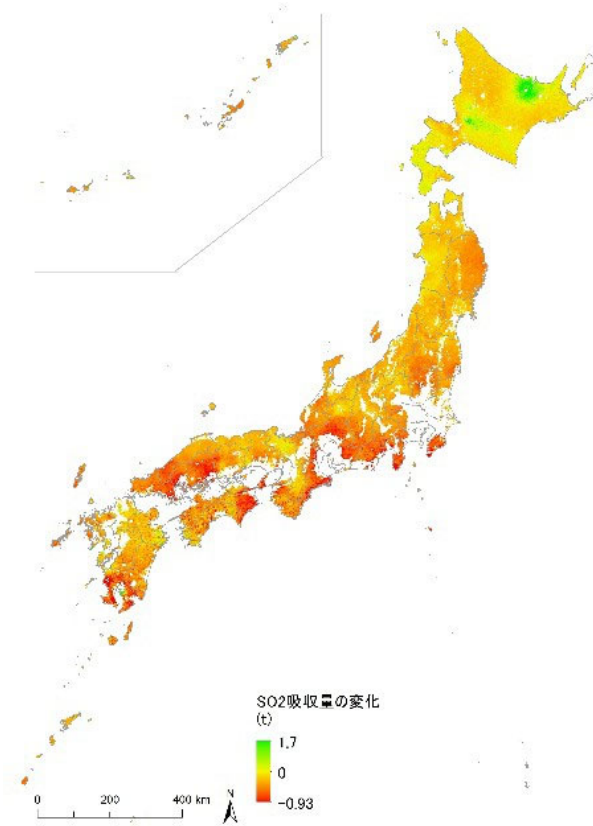
SO <sub>2</sub> 吸収量		全国	森林	農地	都市	陸水	沿岸
2000	平均値(kg)	327.9	337.8	287.4	304.4	277.1	320.3
	合計値(t)	102,696	83,921	14,015	2,847	1,408	505
2010	平均値(kg)	185.3	190.8	163.0	162.2	145.6	157.6
	合計値(t)	58,155	48,611	7,246	1,638	616	45
変化率	全国平均値	-43.5%	-43.5%	-43.3%	-46.7%	-47.5%	-50.8%
	全国合計値	-43.4%	-42.1%	-48.3%	-42.5%	-56.3%	-91.2%



SO<sub>2</sub> 吸収量 (2000)



SO<sub>2</sub> 吸収量 (2010)



## SO<sub>2</sub> 吸収量の変化

### 【参考文献】

環境数値データベース: <http://www.nies.go.jp/igreen/index.html> MODIS:

<http://modis.gsfc.nasa.gov/>

環境再生保全機構, 2014: 大気浄化植樹マニュアルー2014 年度改訂版.

小川和雄, 三輪誠, 嶋田知英, 小川進, 2000: 日本における緑地の大気浄化機能とその経済的価値, 埼玉県環境科学国際センター報, 1.

## R3 水の調節

### R3-1 地下水涵養量

#### 【考え方】

森林などの生態系には、降水を地下へと浸透させるなどして緩やかに流下させる機能がある。ここでは、その一部である地下水への涵養を評価する。

#### 【手法・データ】

国土交通省（2010）に示された以下の簡便式を用いて評価する。

$$\begin{aligned}G &= P - ET - R_{surf} - R_{sub} \\ ET &= a_1 \times \exp(b_1 \cdot (i \times P \times T)) \\ R_{surf} &= a_2 \times \exp(b_2 \cdot (1 - i)) \\ R_{sub} &= a_3 \times (i \times \beta)^{-b_3}\end{aligned}$$

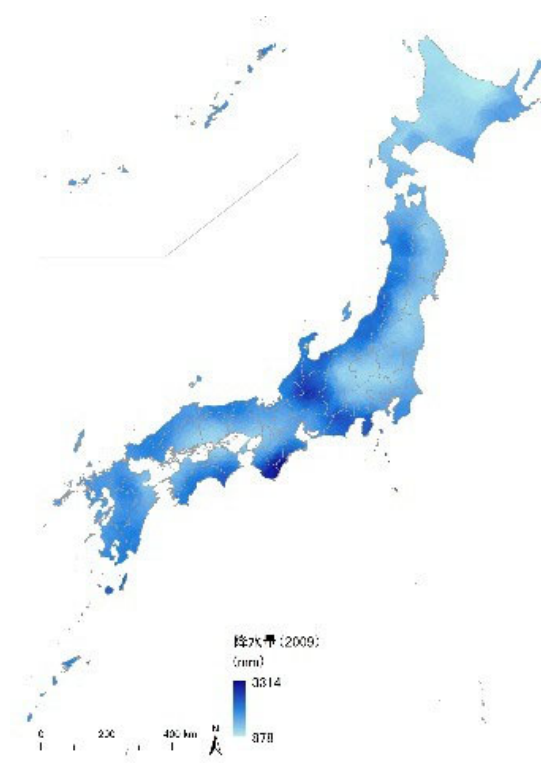
ここで、G：地下水涵養量（mm/年）、P：降水量（mm/年）、ET：蒸発散量（mm/年）<sup>2)</sup>、 $R_{surf}$ ：表面流出量（mm/年）、 $R_{sub}$ ：中間流出量（mm/年）、T：年平均気温（摂氏）、i：浸透面積率、 $\beta$ ：斜面の垂直距離に対する水平距離（m）であり、また a、b は表層土壌の飽和透水係数に応じた係数である。

データに関し、まず、降水量及び気温については、全国の気象庁観測所の過去のデータを取得し、クリギング法により全国に内挿する。浸透面積率については、高木他（2001）から土地利用毎の値を取得し、本分析の土地利用に合わせて設定する。また、斜面の垂直距離に対する水平距離は国土数値情報の標高5次メッシュよりGISで計算する。表層土壌の飽和透水係数に関しては、土地分類基本調査の土壌図の大分類毎に GeoNetwork の Soil Map of the World と Natural Resources Conservation Service (NRCS) の Soil Texture Calculator を用いて土質を設定し、FAO（1998）より透水係数を算定する。

---

<sup>2)</sup> この計算方法による蒸発散量は過大になることがあることから、ここではハモン式による

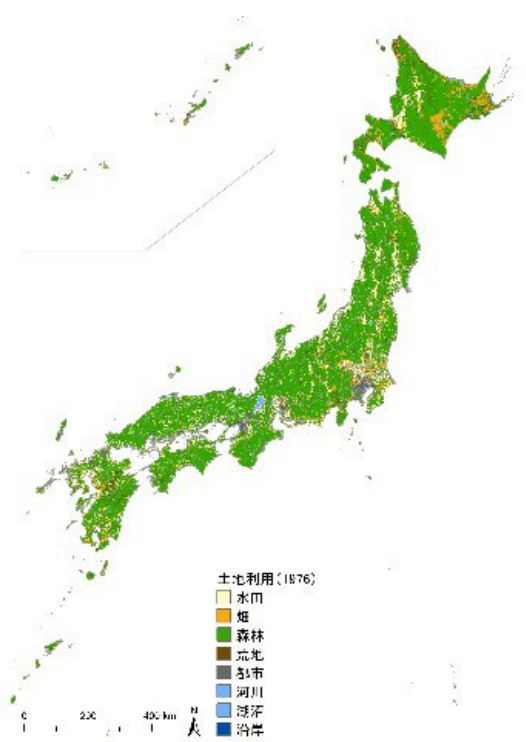
推計値を用いることとする。



出典) 気象庁データより作成

降水量 (1976)

土地利用 (1976)



出典) 国土数値情報より作成

出典) 気象庁データより作成

**降水量 (2009)**

出典) 国土数値情報より作成

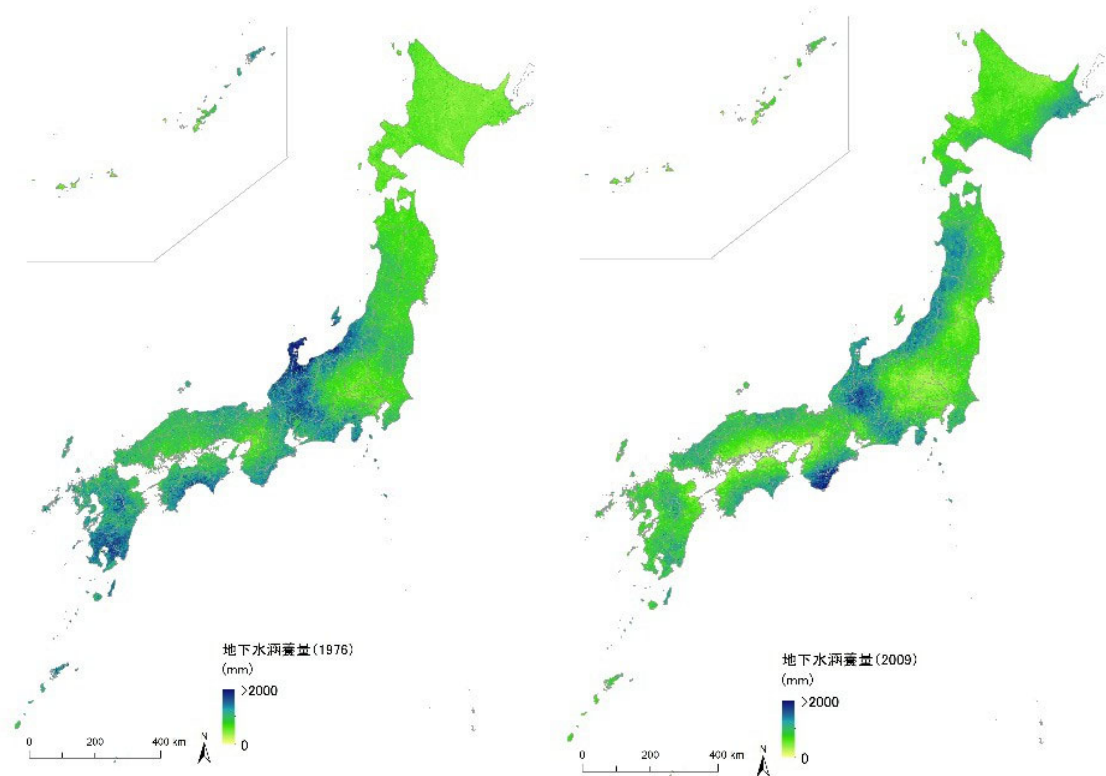
**土地利用 (2009)**

**【評価結果】**

全体として減少傾向にある。都市では面積の増加により合計値も増加しているが、平均値は減少している。蒸発散量が増加していることも平均値が減少していることのひとつの要因であろう。図を見比べると、降水量が増加しているところは地下水涵養量も増加する傾向にあり、第一義的にこの変化は降水量の差異によるものと考えられる。

降水量に結果が大きく影響を受けるため、より安定的な結果を求めるならば、当該年次の前後 10 年間の平均値を採用するなどの工夫が必要かもしれない。結果の検証については、蒸発散量のような数字がないため困難である。

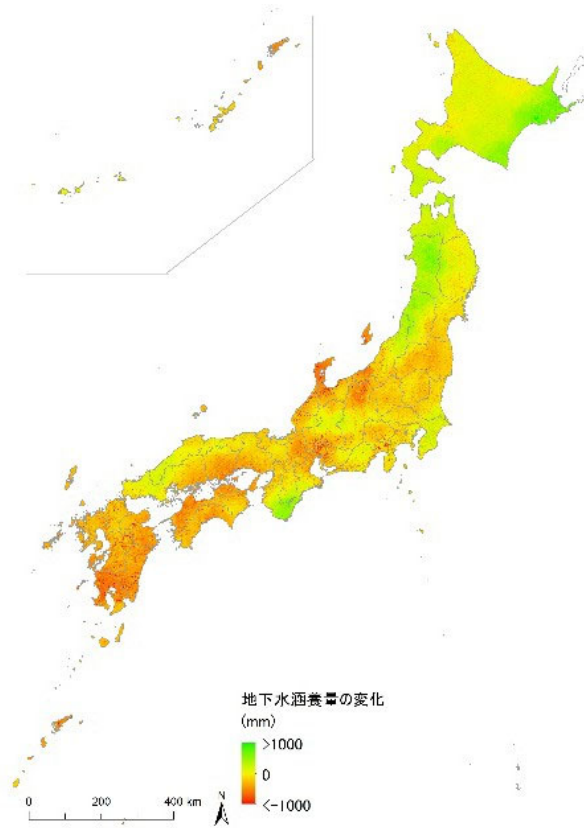
地下水涵養量		全国	森林	農地	都市	陸水	沿岸
1976	平均値(mm)	896	914	920	584	844	899
	合計値(億 m <sup>3</sup> )	3,351	2,471	650	116	80	34
2009	平均値(mm)	827	870	823	498	751	745
	合計値(億 m <sup>3</sup> )	3,096	2,354	512	162	63	5
変化率	全国平均値	-7.6%	-4.8%	-10.5%	-14.8%	-11.0%	-17.1%
	全国合計値	-7.6%	-4.7%	-21.2%	39.6%	-21.4%	-85.8%





地下水涵養量 (1976)

地下水涵養量 (2009)



## 地下水涵養量の変化

### 【参考文献】

- 国土交通省, 2010: 雨水浸透施設の整備促進に関する手引き (案) .
- 高木康行, 羽田野琢磨, 中村茂, Herath, S., 2001: グリッド型水循環系解析における不浸透面積率の決定手法について, 土木学会第 56 回年次学術講演会.
- FAO, 1998: FAO Training Series: Simple methods for aquaculture. Soil Chapter 9.

## R4 土壌の調節

### R4-1 土壌流出防止量

#### 【考え方】

樹木や草本などの植物は根系により土壌を保持する機能を有することから、森林や農地の持つ土壌流出防止量を評価する。

#### 【手法・データ】

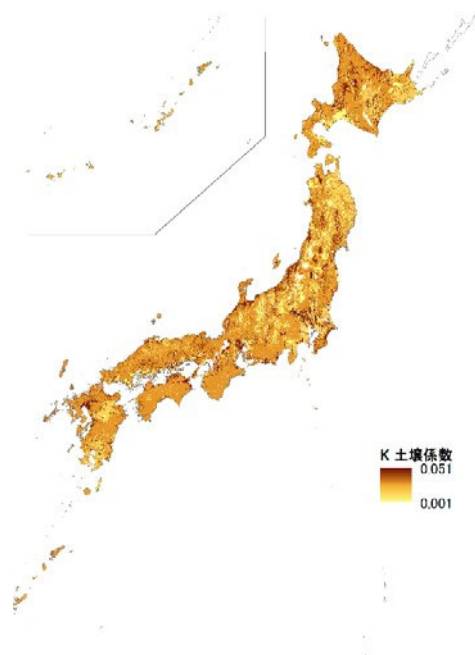
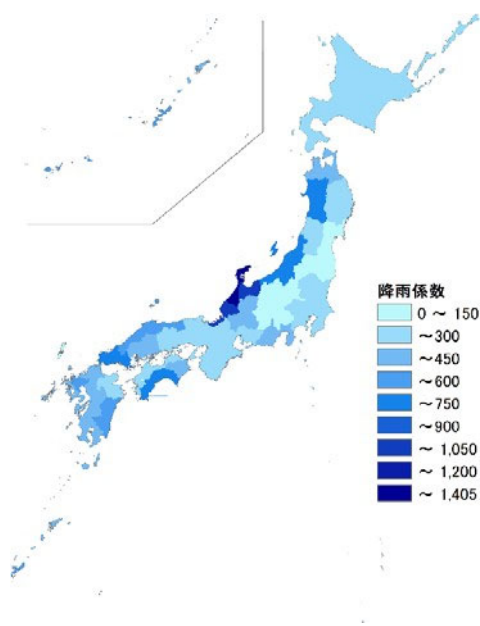
土壌流出を検討する際に広く用いられている下の一般土壌流出式（USLE）により、土壌流出量を推定する。

$$E=R \times K \times L \times S \times C \times P$$

ここで、 $E$  は土壌流出量（t/年）、 $R$  は降雨係数（ $\text{tf} \cdot \text{m}^2/\text{ha} \cdot \text{h}$ ）、 $K$  は土壌係数（ $\text{h}/\text{m}^2$ ）、 $L$  は斜面長係数、 $S$  は傾斜係数、 $C$  は作物管理係数、 $P$  は保全係数を表す。

降雨係数は今井・石渡（2006）に示された以下の相関式を用いて都道府県の年間降水量（2013年）から算出する。土壌係数に関しては同じく今井・石渡（2006）の土壌群毎の平均値を、国土交通省が提供している土地分類調査における土壌図の大分類に当てはめる。

斜面長係数（ $L$ ）及び傾斜係数（ $S$ ）を合成した傾斜長係数（ $LS$ ）については、国土数値情報の標高データから計算した250mメッシュの傾斜角を用いて、神山ほか（2012）に示された傾斜度と地形係数の関係より算出する。但し、当該の式は1kmメッシュデータを基に算出されたものであり、5次メッシュから作成した傾斜長係数に適用可能か検討が必要である。



### 降雨係数 (R)

### 土壌係数 (K)

作物管理係数 (C)、保全係数 (P) は、それぞれサンゴ礁資源情報整備事業の報告書 (2008、沖縄県) 及び自然環境研究センター (2006) より値を取得し、環境省自然環境保全基礎調査の植生図 (第3回: 1983~1986年、第5回: 1994~1998年) を再分類した本分析の土地利用に合わせて設定した。なお、作物管理係数の針葉樹人工林の係数値については北原 (2002) を参照した。

土地利用種別	植生図より再分類した土地利用	作物管理係数 (C)	保全係数 (P)
一般住宅地域	市街地	0.01	0.1
公園緑地	公園緑地	0.02	0.1
商業地区、工業地区、業務地区	市街地	0.01	0.1
普通畑	畑地	0.4	0.3
果樹園、桑畑	果樹園、桑畑	0.4	0.3
茶畑	茶畑	0.3	0.3
海・ダム・池など	水域	0	0
広葉樹林	広葉樹人工林、広葉樹自然林	0.005	0.1
混交樹林	針広混交林、自然林、二次林	0.005	0.1
針葉樹林(人工林)	針葉樹人工林	0.1	0.1
針葉樹林(天然林)	自然林	0.005	0.1
竹林	竹林	0.005	0.1
牧場・牧草地	牧草地	0.05	0.3
田	水田	0.01	0.1
裸地	荒地	1	1
道路	幹線交通用地	0.01	0.1
野草地	草地、ササ地、ヨシ	0.05	0.3
荒地	荒地	1	1
ゴルフ場	ゴルフ場	0.02	0.3

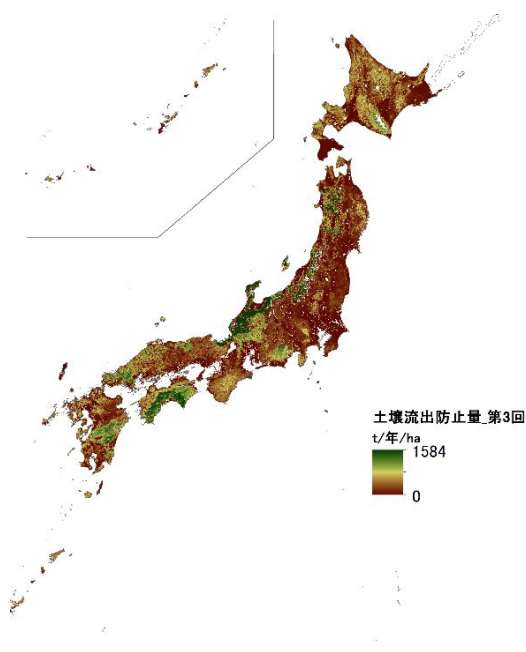
以上を用いて土壌流出量を推定するとともに、これより求められた流出量をベースとし、森林や農地がすべて裸地である仮定した場合における流出量と比較することで、土壌流出防止量を推定する。

**【評価結果】**

第3回（1983～1986年）から第5回（1994～1998年）にかけて年間土壌流出量は、わずかに増加しているものの、概ね横ばいであった。森林・農地がない場合の年間土壌流失量は森林・農地がある場合と比較して、約25倍～40倍多く、森林・農地が土壌侵食を制御し、土壌の保持に寄与していると考えられる。

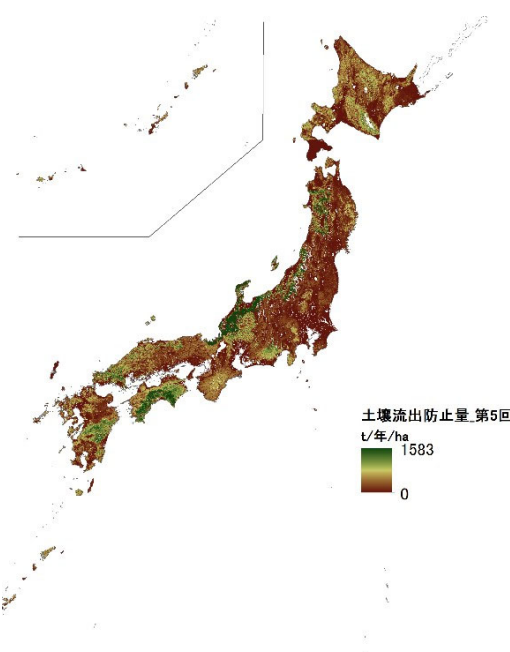
**年間土壌流出防止量**

年間土壌流出防止量		全国
1983～1986 (第3回調査)	平均値(t/年/ha)	73.0
	合計値(億t/年)	33.8
1994～1998 (第5回調査)	平均値(t/年/ha)	71.4
	合計値(億t/年)	33.2
変化量	平均値(t/年/ha)	-1.6
	合計値(億t/年)	-0.6



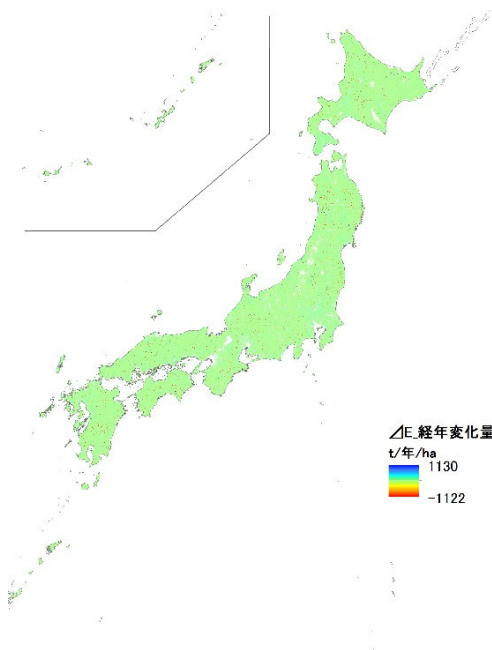
土壌流出防止量

(第3回調査：1983～1986)



土壌流出防止量

(第5回調査：1994～1998)



土壤流出防止量の変化

### 【参考文献】

- 今井啓, 石渡輝夫, 2006: 統計資料等を用いて整理した北海道における土壤侵食因子の地域性について, 寒地土木研究所月報, 640, 40-45.
- 国土交通省, 国土調査 (土地分類調査・水調査) 土壤図, <http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/inspect.html>
- 神山和則, 谷山一郎, 大倉利明, 中井信, 2012: 土壤侵食量推定のための 1km メッシュデータの作成, インベントリー, 10, 3-9.
- 沖縄県, 2011: 平成22年度サンゴ礁資源情報整備事業報告書, [http://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/shizenryokuka/hogo/h21\\_sanngosyousigenn\\_jyouseibijigyou.html](http://www.pref.okinawa.jp/site/kankyo/shizenryokuka/hogo/h21_sanngosyousigenn_jyouseibijigyou.html)
- 財団法人自然環境保全センター, 2006: 平成 17 年度自然公園等施設整備委託情報整備調査報告書.
- 北原曜, 2002: 植生の表面侵食防止機能, 砂防学会誌, 54(5), 92-101.

## R4-2 窒素維持量 R4-3 リン酸維持量

### 【考え方】

植生により保持される土壌（流出が防止される土壌）により、維持される栄養塩類量を評価。

### 【手法・データ】

農業環境技術研究所の土壌情報閲覧システムにおける作土の理化学性データベースより土壌分類ごとに可給態窒素、可給態リン酸のデータを取得し、土壌ごとに平均値を求めたうえで、国土交通省の土地分類調査の土壌図へ当てはめた。

これらをR4-1 で求めた「土壌流出防止量」で得られた値に乗じて、森林生態系及び農地生態系における植生がある場合とない場合の可給態窒素維持量、可給態リン酸維持量を算出した。

### 【評価結果】

森林及び農地における可給態窒素流出量の平均値は、第3回自然環境保全基礎調査時（1983年～1986年）から第5回（1994～1998年）にかけて増加傾向にあり、森林及び農地面積が減少していることに起因していると考えられる。可給態窒素維持量の年平均値についても585.1（t/年）から682.1（t/年）と増加傾向にある。

可給態窒素維持量		全国
1983～1986 (第3回調査)	平均(t/年/ha)	0.25
	全国合計(万 t/年)	1089.2
1994～1998 (第5回調査)	平均(t/年/ha)	0.31
	全国合計(万 t/年)	1312.5
変化量	平均(t/年/ha)	+ 0.05
	全国合計(万 t/年)	+ 223.3

年間の可給態リン酸流出量は、平均で207.8（t/年）から362.1（t/年）と増加傾向にある。第3回から第5回自然環境保全基礎調査にかけて森林生態系・農地生態系の面積が減少していることに起因していると考えられる。

一方で、森林・農地がないと仮定した時との差異、すなわち可給態リン酸維持量は第3回から第5回にかけてやや増加傾向にあった。

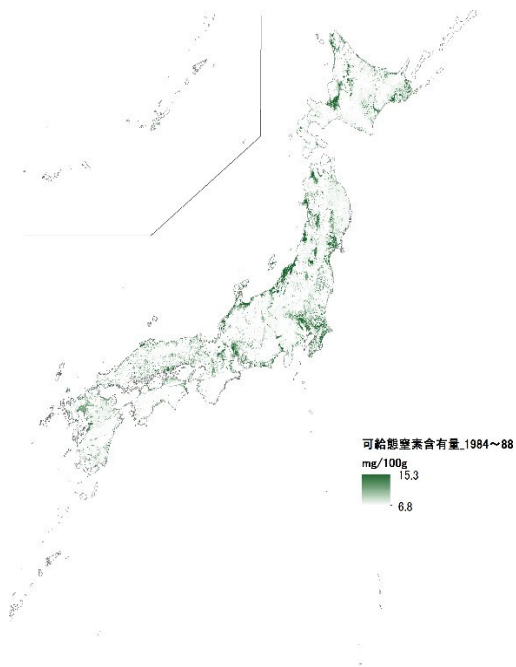
森林及び農地における可給態リン酸流出量の平均値は、第3回自然環境保全基礎調査時（1983年～1986年）から第5回（1994～1998年）にかけて増加傾向にあり、森林及

び農地面積が減少していることに起因していると考えられる。可給態リン酸維持量の年平均値についても 8,567 (t/年) から 9,306 (t/年) と増加傾向にある。

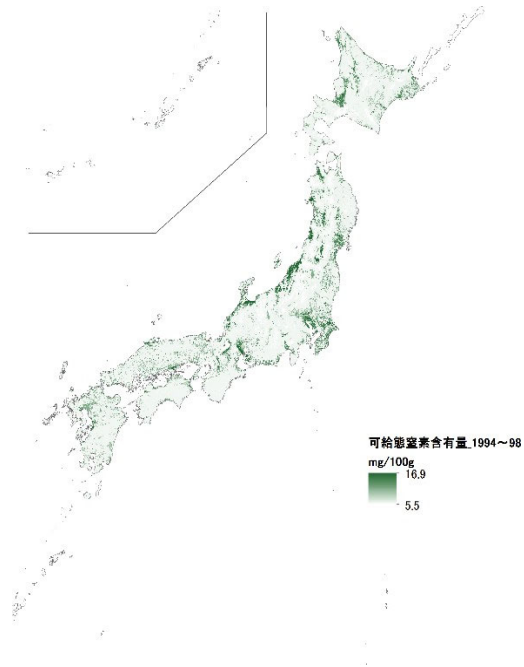


可給態リン酸維持量		全国
1983～1986 (第3回調査)	平均(t/年/ha)	7.33
	全国合計(億 t/年)	3.12
1994～1998 (第5回調査)	平均(t/年/ha)	8.11
	全国合計(億 t/年)	3.47
変化量	平均(t/年/ha)	+ 0.78
	全国合計(億 t/年)	+ 0.35

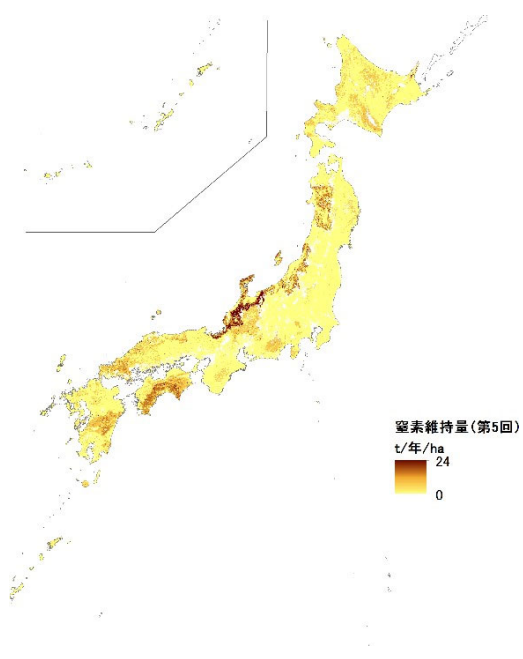
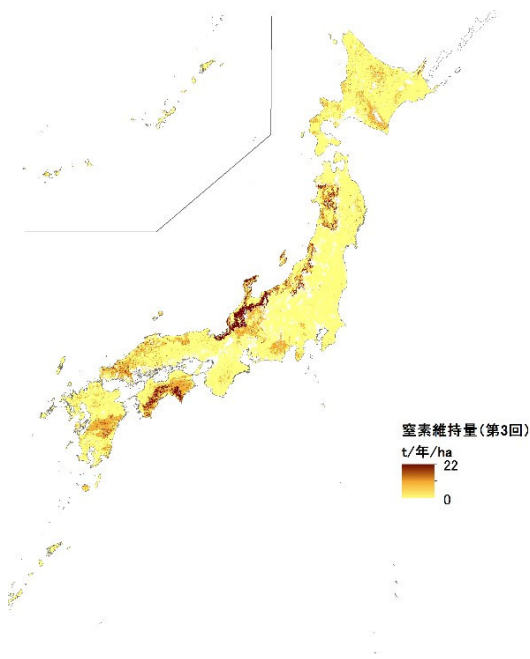
なお、本来は、森林生態系や農地生態系で常に維持されることにより、栄養塩類が下流側へ大量に流れていかず、また常に供給が維持される、というサービスであり、本評価のみでは、これらを網羅的に評価していないことに留意が必要である。



可給態窒素含有量 (1984～1988)



可給態窒素含有量 (1994～1998)

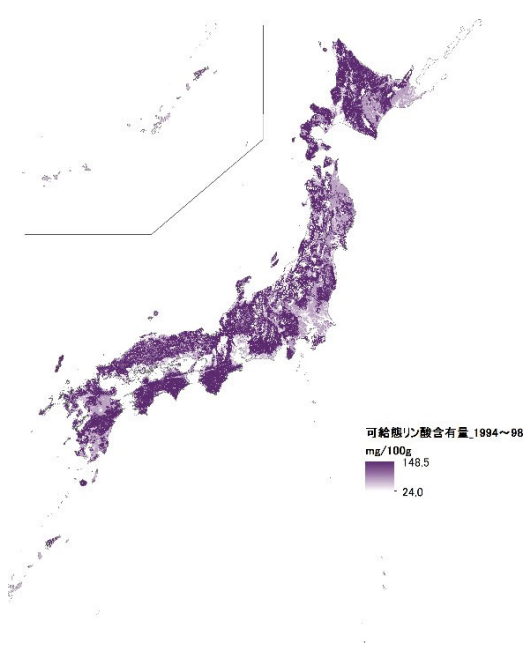
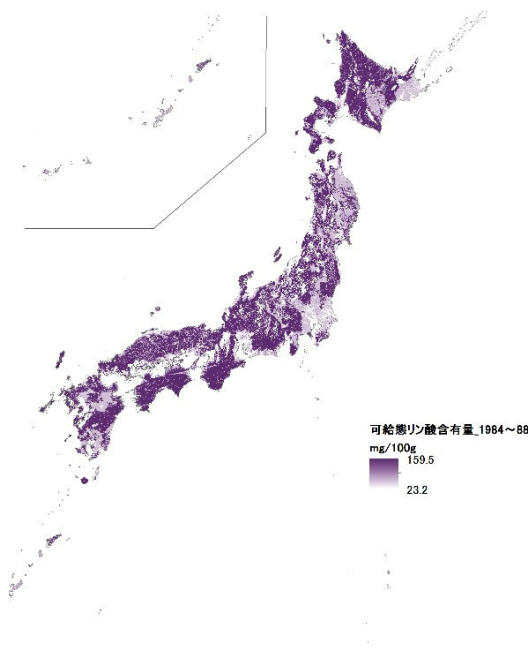


### 植生による可給窒素維持量

(第3回調査：1983～1986)

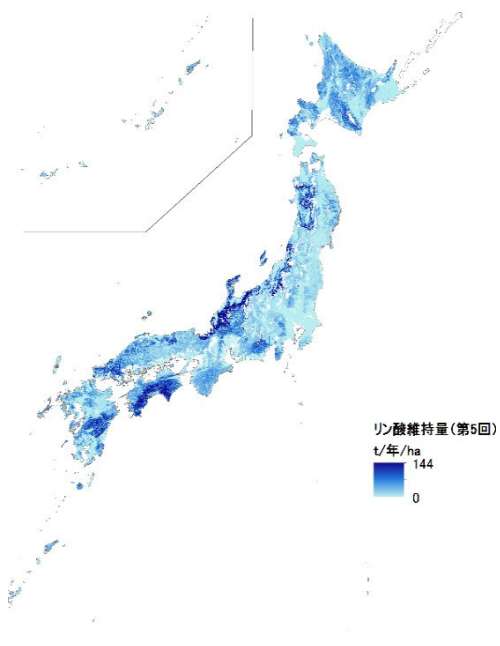
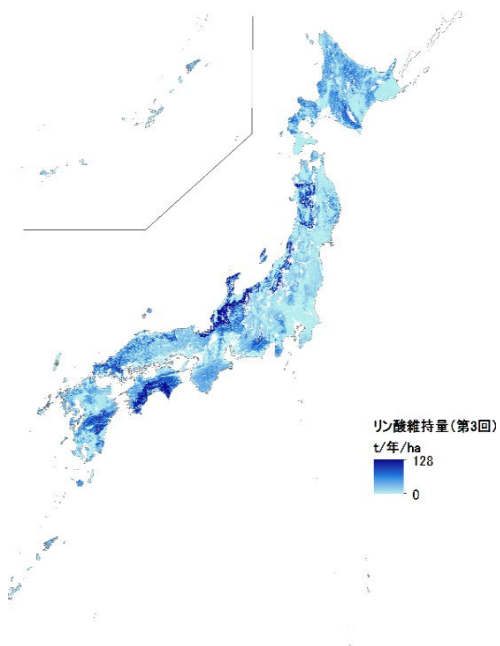
### 植生による可給態窒素維持量

(第5回調査：1994～1998)



可給態リン酸含有量 (1984~1988)

可給態リン酸含有量 (1994~1998)

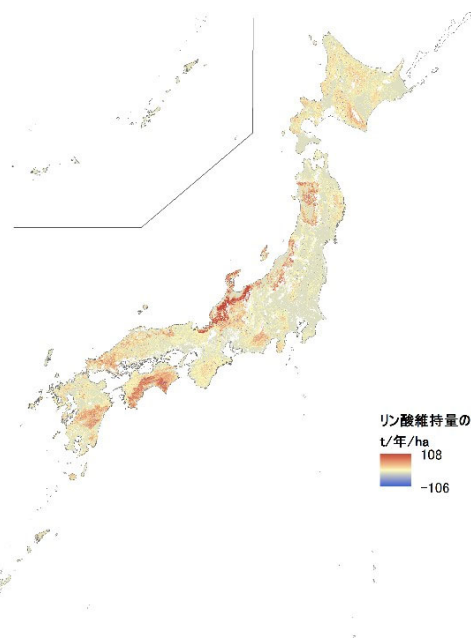
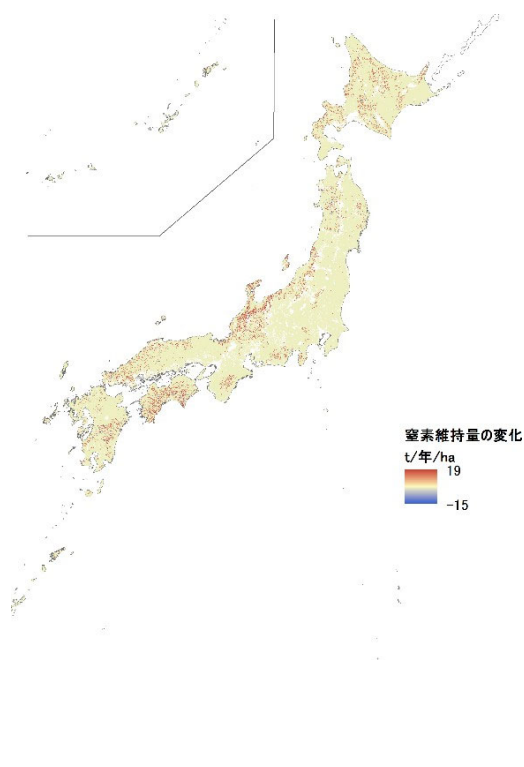


### 植生による可給態リン酸維持量

(第3回調査：1983～1986)

## 植生による可給態リン酸維持量

(第5回調査：1994～1998)



可給態窒素維持量の変化

可給態リン酸維持量の変化

### 【参考文献】

農業環境技術研究所, 土壤情報閲覧システム,  
[http://agrimesh.dc.affrc.go.jp/soil\\_db/explain\\_outline.phtml](http://agrimesh.dc.affrc.go.jp/soil_db/explain_outline.phtml)  
国土交通省, 国土調査 (土地分類調査・水調査) 土壤図, [http://nrb-  
www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/inspect.html](http://nrb-<br/>www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/inspect.html))

## R5 災害の緩和

### R5-1 洪水調整量

#### 【考え方】

陸域における植生による洪水緩和機能を裸地等と比較することで評価する。森林や農地には樹幹や植被によって、降雨を緩やかに流下させる機能（ピーク流量の抑制）があり、これを流量調整機能として評価する。

#### 【手法・データ】

合理式において、ピーク流量は、洪水到達時間、ピーク流出係数、流域面積を用いて以下の式で算定される。なお、簡略化のため、堤防や堰等の人工物の存在については考慮していない。

$$Q = \frac{1}{3.6} \times f_p \times r \times A$$

ここで $f_p$ はピーク流出係数、 $r$ は洪水到達時間内の平均降雨強度（mm/h）、 $A$ は流域面積(km<sup>2</sup>)である。ピーク流出係数は角屋（1988）が示した土地利用ごとの係数より、本検討で植生図から再分類した土地利用に当てはめた。

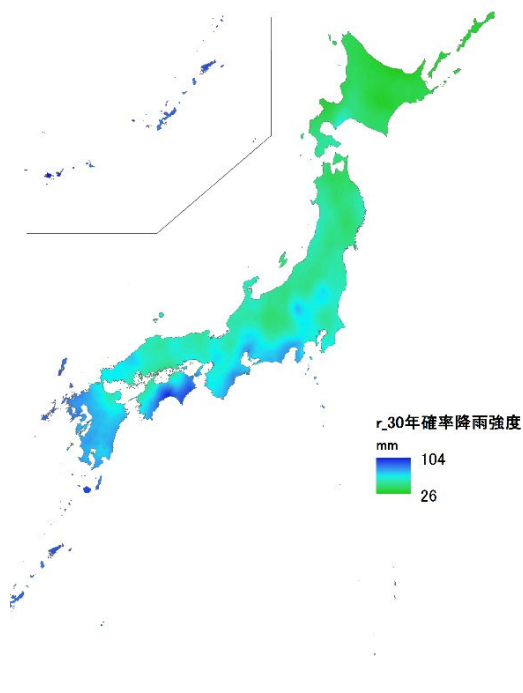
洪水到達時間  $T_p$  については多くの経験式が提案されており、土木研究所で示された式（高橋，1990）に基づき算出した。なお、我が国においては都市部の面積よりも自然域の面積の方が大きいこと、本検討においては評価を簡単にするため自然流域における経験式を適用した。

$$\begin{aligned} T_p &= 1.67 \times 10^{-3} \times (L/\sqrt{S})^{0.7} && \text{(自然流域)} \\ T_p &= 2.40 \times 10^{-4} \times (L/\sqrt{S})^{0.7} && \text{(都市流域)} \end{aligned}$$

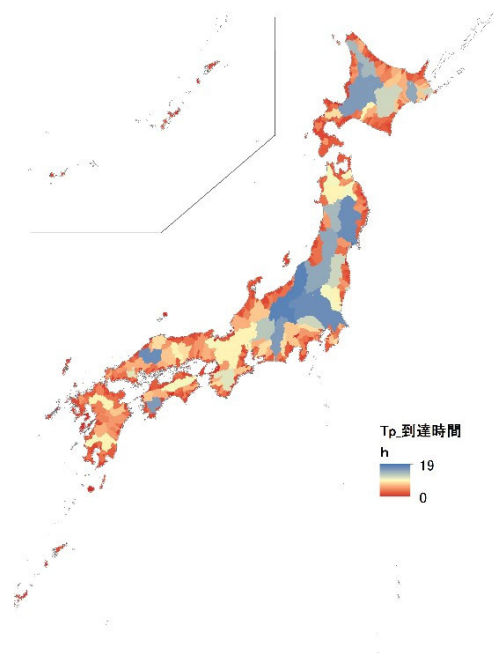
ここで $T_p$ は洪水到達時間（h）、 $L$ は流域最遠点から対象地点までの流路延長（m）、 $S$ は平均流路勾配である。流域は水系単位を採用し、流路は一次河川、二次河川のうち本線であるもの、また本線は明確でない流域においては最長となるものを採用した。

降雨強度は、土木研究所のアメダス降雨確率解析プログラム（土木研究所，2002）から30年確率60分間降雨強度を算出し、クリンギング法を用いて全国に内挿した。

以上より、ピーク流量を推定するとともに、森林や農地がすべて裸地であると仮定した場合の流量と比較することにより、洪水流量の緩和量を推定する。



30年確率降雨強度 (r)



到達時間 (Tp)

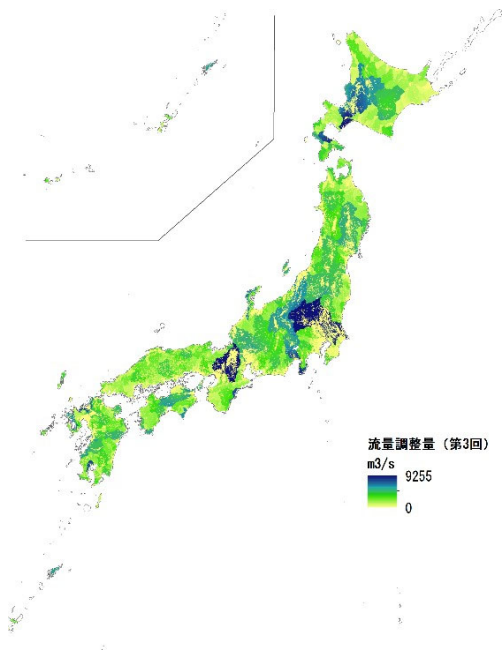
**【評価結果】**

第3回から第5回にかけて、洪水調整量はわずかに上昇している。流域に森林が多い地域や、標高差が大きい地域で洪水調整量が大きい結果となった。

**ピーク流量の緩和量**

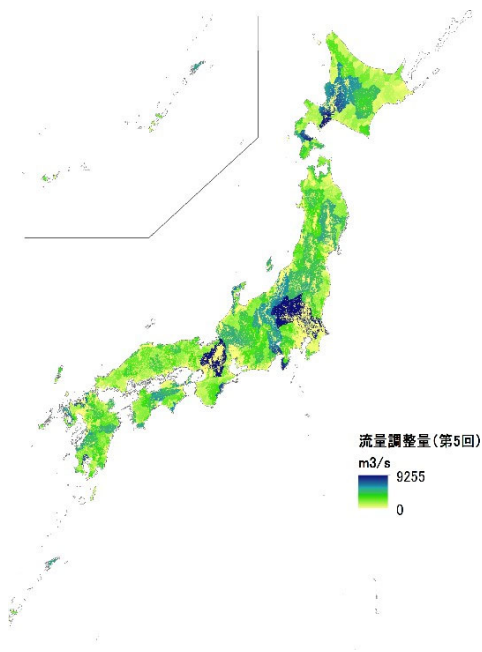
全国平均ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)		
1983～1986 (第3回調査)	森林農地あり	2775
	森林農地なし	4703
1994～1998 (第5回調査)	森林農地あり	2807
	森林農地なし	4702
植生による 緩和量	第3回	1929
	第5回	1895





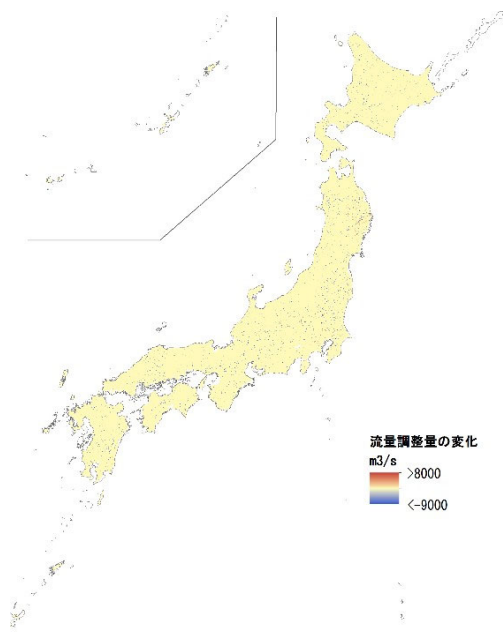
ピーク流量緩和量

(第3回調査：1983～1986)



ピーク流量緩和量

(第5回調査：1994～1998)



## ピーク流量調整量の変化

### 【参考文献】

角屋睦, 1988: 土地利用変化に伴う流出特性の変化, 農業土木学会誌, 56, 1061-1065.

高橋裕, 1990: 河川工学, 東京大学出版会.

土木研究所, 2002: アメダス降雨確率解析プログラム,

<http://www.pwri.go.jp/jpn/results/offer/amedas/top.htm>

## R5-2 表層崩壊からの安全率の上昇度

### 【考え方】

植生の根系は表層土を固定する機能を果たす。植生があることによる安全率の上昇度を評価した。

### 【手法・データ】

阿部（1997、p170）が示している根による土のせん断抵抗力補強強度に基づく安全率の増加分を算出する。

$$\Delta FS = \Delta S / (Hs \times \delta \times \sin \theta)$$

ここで $\Delta FS$ は安全率の増加分、 $\Delta S$ は根によるせん断抵抗力補強強度（ $\text{kgf/m}^2$ ）、 $Hs$ は表層土層の厚さ（ $\text{cm}$ ）、 $\delta$ ：飽和土の単位体積重量（ $\text{kN/m}^3$ ）、 $\theta$ は斜面勾配である。

$$FS = (c + \Delta S + Hs \times \delta \times \tan \phi \cos \theta) / (Hs \times \delta \times \sin \theta)$$

安全率（ $FS$ ）の算出において $C$ は定数、 $\phi$ は角度である。阿部（1997）では、 $c$ は $200\text{kgf/m}^3$ とされ、 $\phi$ については $34$ 度とされている。阿部（1997、p170）に示された表層土厚の厚さ、林齢、根による土のせん断抵抗力補強強度の表より、重回帰分析を行い以下の回帰式を得た。

$$\Delta S = 240.95 - 2.00Hs + 5.15Fa$$

$Fa$ は林齢であり、林野庁の統計データを用いて都道府県ごとの平均林齢を設定した。表層土厚の厚さはISRIC-WISEのGlobal Soil Profile Dataより土壤分類群ごとに取得し、土壤図へ当てはめた。また、単位体積重量は、阿部（1997）から表層土厚 $50\text{cm}$ における飽和土の値を $18\text{kN/m}^3$ と算出し、この値を用いた。

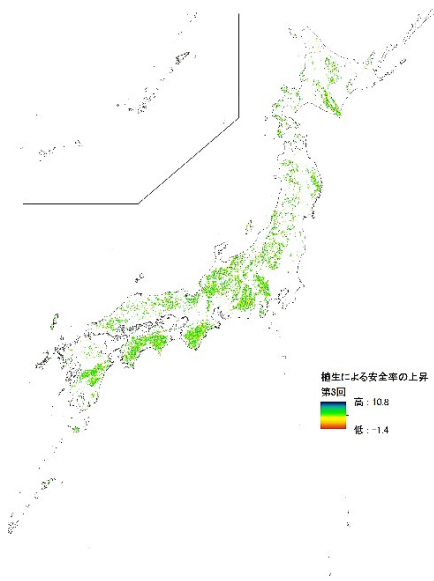
以上より、自然環境保全基礎調査（第3回；1983～1986年、第5回；1994～1998年）を用いて、森林があり、せん断抵抗力補強強度（ $\Delta S$ ）が強化された場合と、森林がなく $\Delta S$ が強化されない場合の安全率の上昇率を算出した。なお、斜面崩壊は傾斜 $25$ 度以上で発生しやすいとされていることから、本評価においては平均傾斜が $25$ 度以上の地域で評価を行った。

### 【評価結果】

第3回調査と第5回調査において安全率は横ばいだった。森林がない場合と比較すると、第3回調査では最大 $10.8$ 、第5回調査では最大 $11.1$ と安全率が上昇した。全国平均については、変化はなかった。

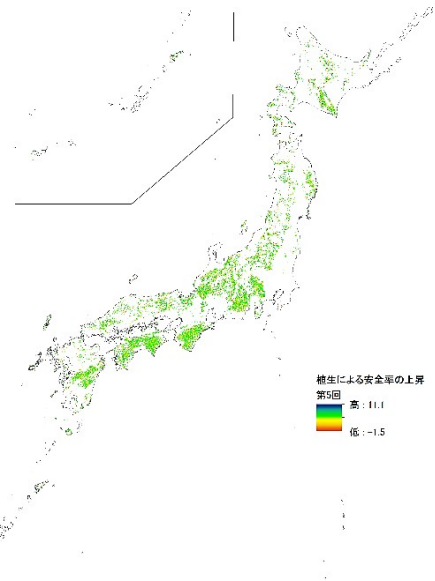
森林が成長することで、樹木の根系は成長し、根によるせん断抵抗力補強強度が時系列的にやや増加したと考えられる。また、本評価においては、傾斜が $25$ 度以上の急峻な地域でのみ安全率の差を評価しているため、森林がない場合の安全率は大幅に低下して

いた。特に森林地域において、樹木根系による表層崩壊防止量は効果があると考えられる。ただし、林齢の平均に用いたデータと、植生調査の時期が一致していないため、表層崩壊防止サービスはやや向上している傾向にあるものの、上昇率の取り扱いには十分注意が必要である。



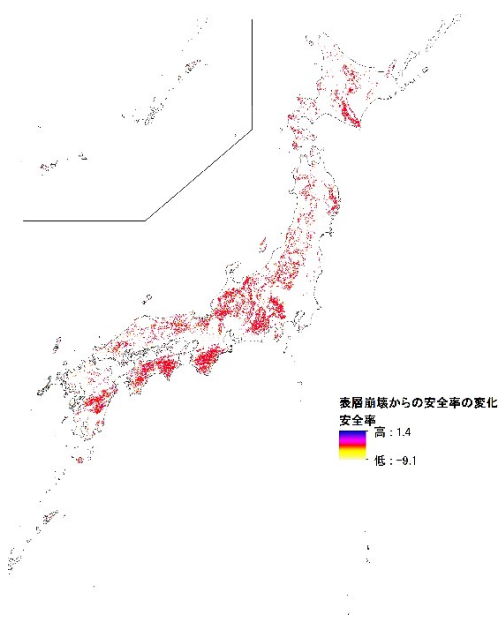
### 森林による安全率の上昇

(第3回調査：1983～1986)



### 森林による安全率の上昇

(第5回調査：1994～1998)



### 表層崩壊からの安全率の変化

(第3回～第5回)

### 【参考文献】

阿部和時, 1997: 樹木根系が持つ斜面崩壊防止機能の評価方法に関する研究, 森林総研研報, 373, 105-181.

林野庁: 統計情報 樹種別 齢級別 面積,  
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/index1.html>

ISRIC-WISE - Global Soil Profile Data, <http://www.isric.org/data/isric-wise-global-soil-profile-data-ver-31>

### R5-3 海岸の防災に資する保安林の面積

#### 【考え方】

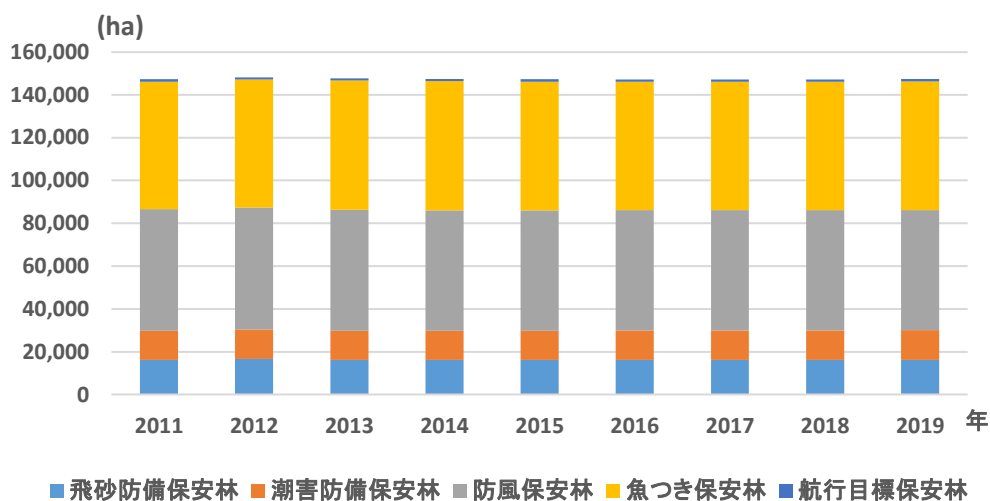
陸域においては海岸林によって波浪や津波の減衰効果がある（浅野ほか，2009；原田・今村，2003）。減衰効果の定量評価は、樹種や密度、林齢や林帯幅など様々な要因によって決まるが、現状でこれらの全国データ（複数年代）の入手は困難であることから、本検討においては海岸の防災に資する保安林の面積で減災効果を評価する。

#### 【手法・データ】

森林・林業白書より作成。

#### 【評価結果】

海岸の防災に資する保安林の面積は、2011年以降ほぼ横ばいである。



#### 【参考文献】

浅野敏之, 松元千加子, 永野彩佳, 2009: 津波防災施設としての我が国海岸林の機能評価に関する研究, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), B2-65, 1311-1315.

原田賢治, 今村文彦, 2003: 防潮林による津波減衰効果の評価と減災のための利用の可能性, 海岸工学論文集, 50, 341-345.

## R6 生物学的コントロール

### R6-1 花粉媒介種への依存度

#### 【考え方】

野生動物の中には植物の間を移動することで花粉媒介を助ける種がおり、様々な作物を生産する農業もこの恩恵を受けていることがある。ここでは、農業生産における花粉媒介種への依存率を推定し、花粉媒介というサービスを評価する。

#### 【手法・データ】

Aizen et al. (2009) や Lautenbach et al. (2012) の手法を参考に、以下の方法で農業生産における花粉媒介種への依存率  $p$  を推定する。

$$P_t = 100 \left( \sum d_i \times q_{it} \right) / \sum q_{it}$$

- $d_i$ : 作物  $i$  の花粉媒介種への依存度: Aizen et al. (2009) より値を取得。なお、これは日本国内を対象に整備されて数値ではないため、小沼・大久保 (2015) を参照し、国内において単為結果性品種が普及しているキュウリについては値を下方修正する。
- $q_{it}$ : 作物  $i$  の年  $t$  における収穫量: 作物統計よりデータを取得。

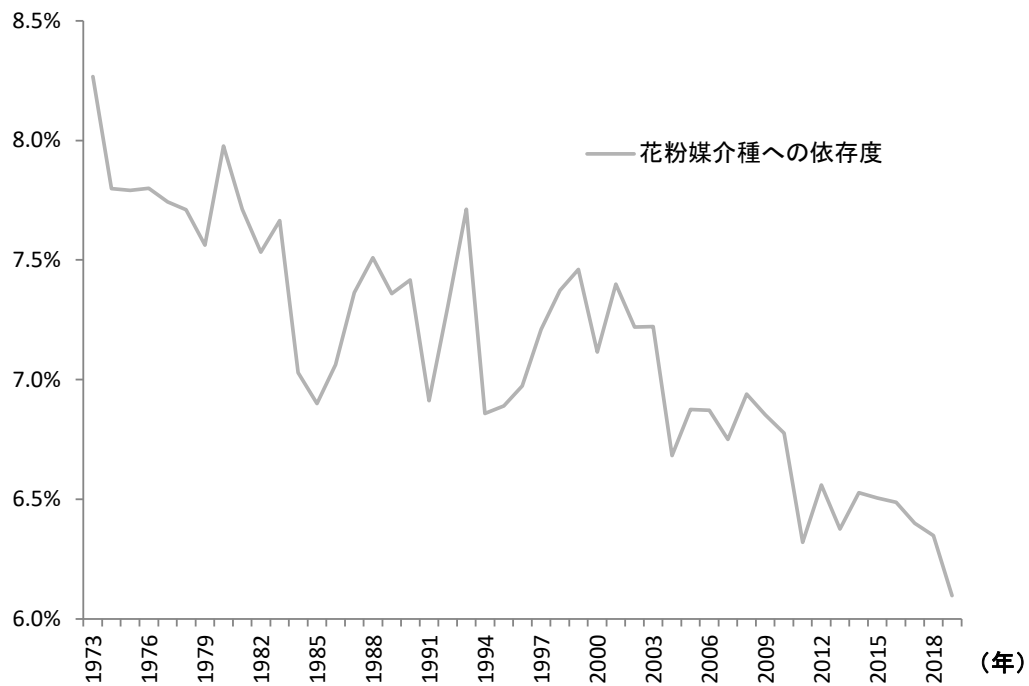
対象とする作物については、作物統計に記載された普通作物・野菜・果樹のうち、花粉媒介種への依存度の値が取得できるものとし、さらに野菜や果樹の統計が取得できた

1973 年以降、データに欠損がないものを対象とする。なお、統計上、温室栽培の生産量を除外できているわけではなく、さらに作物統計の一部データに欠損値があるため、必ずしも毎年すべての対象作物が分析に用いられているわけではない。また、本手法は花粉媒介種の種数や個体数などを一切考慮しないものであるため、農作物の生産動向の影響を強く受けることには留意が必要である。

#### 【評価結果】

上記に基づいて 42 の作物を対象に依存率を推定したところ、1970 年代以降、低下傾向にあることが示された。





花粉媒介種への依存度の推移

**【参考文献】**

Aizen, M. A., Garibaldi, L. A., Cunningham, S. A., & Klein, A. M., 2009: How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production, *Annals of Botany*, 103(9), 1579-1588.

Lautenbach, S., Seppelt, R., Liebscher, J., and Dormann, C. F., 2012: Spatial and temporal trends of global pollination benefit, *PLoS ONE* 7(4): e35954.

小沼明弘, 大久保悟, 2015: 「日本における送粉サービスの価値評価」, *日本生態学会誌*, 65, 217-226.

## R6-2 生物農薬の登録状況

### 【考え方】

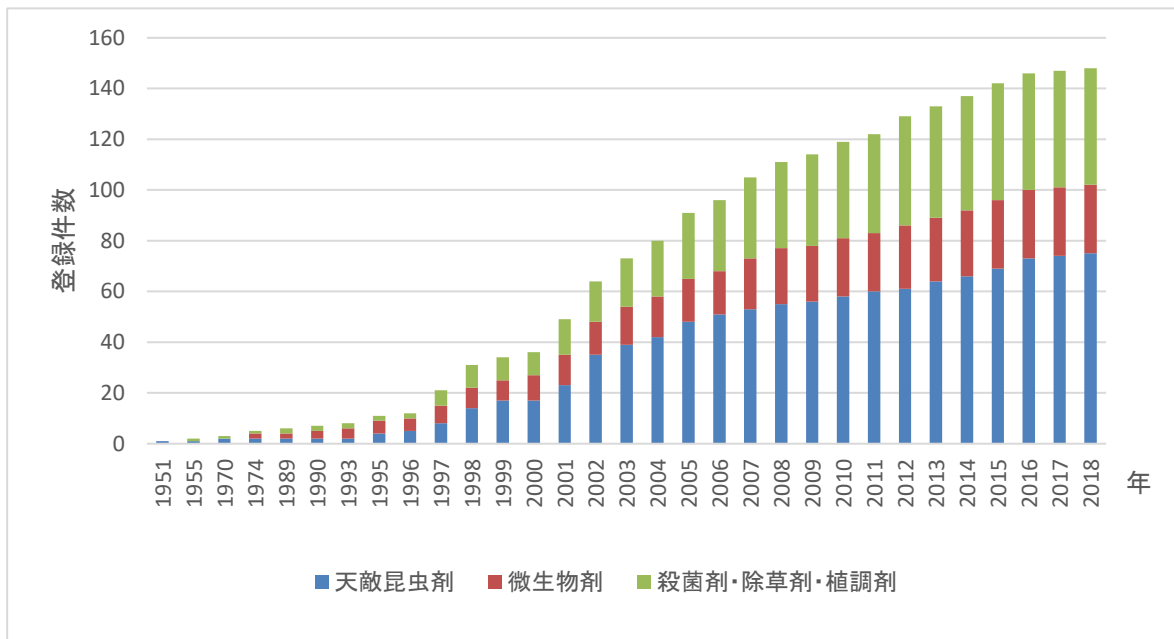
環境保全型農業への取組が進むにつれ、病虫害・雑草の防除に際して、化学合成農薬の代替技術として生物農薬を取り入れる動きが進んでいる。生物農薬の登録状況から、生物多様性に配慮した農業の普及状況を評価する。

### 【手法・データ】

日本植物防疫協会ホームページ・生物農薬・フェロモン製剤登録内容一覧表から、関連データを取得。

### 【評価結果】

生物農薬には、天敵害虫、微生物、カビなどがあり、2018年現在では、延べ総数で140件以上の生物農薬が登録されている（ただし、農薬取締法により登録の有効期限は3年のため、失効した件数を除くと、94件である）。



生物農薬の登録件数（累年）

### 【参考文献】

なし。

## C1 宗教・祭り

### C1-1 地域の神様の報告数

#### 【考え方】

生態系は農作物の豊穰や水産物の大漁をもたらし、また、雷や嵐などの自然災害を起こすなどして、人々に形而上的な神の存在を想起させ、宗教的・精神的な影響を与えてきた。ここでは、人々が思い描く地域の神様を指標として、宗教・祭りという文化的サービスの評価する。

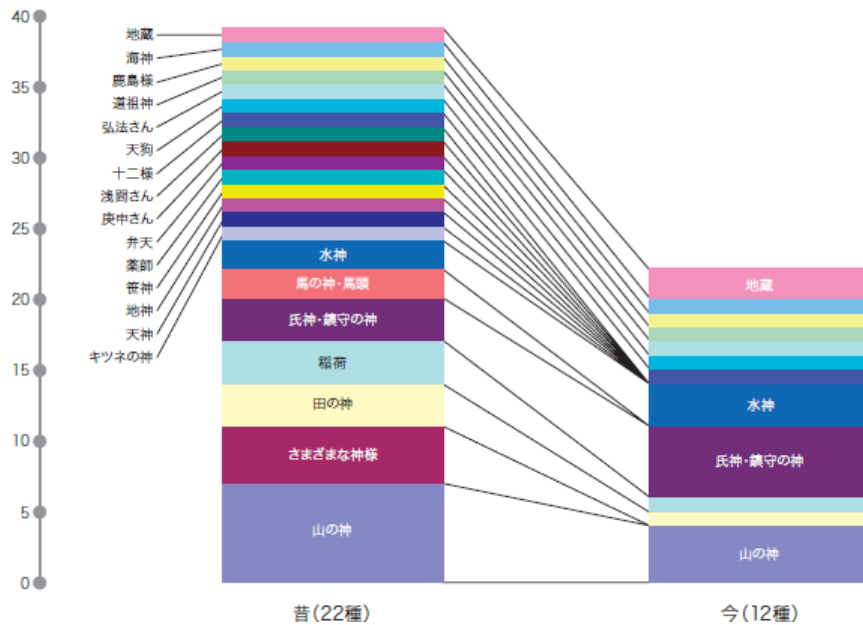
#### 【手法・データ】

日本自然保護協会による「生物多様性の道プロジェクト—生態系サービスモニタリング」

(2010) において調査された、昔と今の地域の神様についての報告数を採用。

#### 【評価結果】

昔と今を比較すると、報告数・種類ともに減少傾向にある。また、神様の中に天狗という妖怪が含まれていることは興味深い結果である。ただし、全国 150 か所における調査であるが、この結果がどの程度全国を代表しているかは定かではない。また、回答者により、昔と今の時間的感覚や知識が異なる可能性が高いと思われる。



地域の神様の報告数の変化

#### 【参考文献】

日本自然保護協会, 2010: 日本の生物多様性—「身近な自然」とともに生きる: 市民が五感でとらえた地域の「生物多様性」と「生態系サービス」モニタリングレポート 2010.

## C1-2 地域の行事や祭りの報告数

### 【考え方】

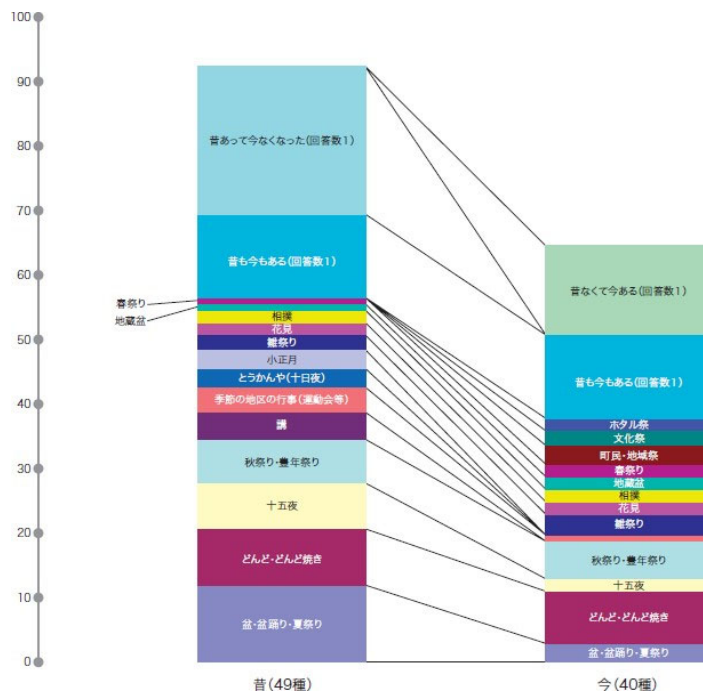
生態系は農作物の豊穰や水産物の大漁をもたらし、また、雷や嵐などの自然災害を起こすなどして、人々に形而上的な神の存在を想起させ、宗教的・精神的な影響を与えてきた。このような自然との関係は、地域の行事や祭りに表されていることが多々あるため、これを指標として宗教・祭りという文化的サービスを評価する。

### 【手法・データ】

日本自然保護協会による「生物多様性の道プロジェクト—生態系サービスモニタリング」（2010）において調査された、昔と今の地域の行事や祭りについての報告数を採用。

### 【評価結果】

昔と今を比較すると、報告数・種類ともに減少傾向にある。ただし、全国 150 か所における調査であるが、この結果がどの程度全国を代表しているかは定かではない。また、回答者により、昔と今の時間的感覚や知識が異なる可能性が高いと思われる。



地域の行事や祭りの報告数の変化

### 【参考文献】

日本自然保護協会, 2010: 日本の生物多様性—「身近な自然」とともに生きる: 市民が五感で

とらえた地域の「生物多様性」と「生態系サービス」モニタリングレポート 2010.

### C1-3 シキミ・サカキの生産量

#### 【考え方】

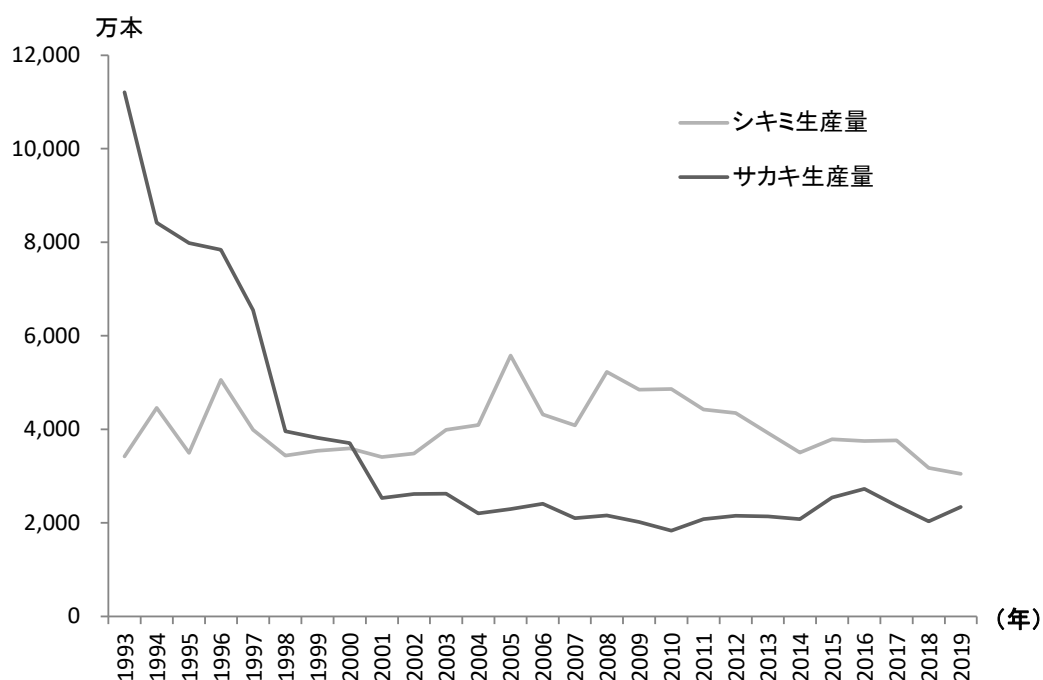
私たち日本人は神様へのお供えものとして榊（サカキ）を、仏様へのお供えものとして栴（シキミ）を活用してきた。そこで、これらの生産量をひとつの指標として宗教という文化的サービスを評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省，特用林産物生産統計調査より統計値を取得。

#### 【評価結果】

統計が得られるのが 1993 年以降であるため、この期間での評価に限られるが、榊の生産量は2001年にかけて、大幅な減少傾向にあったものの、その後は、栴の生産量と共に横ばい傾向にある。



シキミ・サカキの生産量の推移

#### 【参考文献】

なし

## C1-4 巨樹・巨木数の変化

### 【考え方】

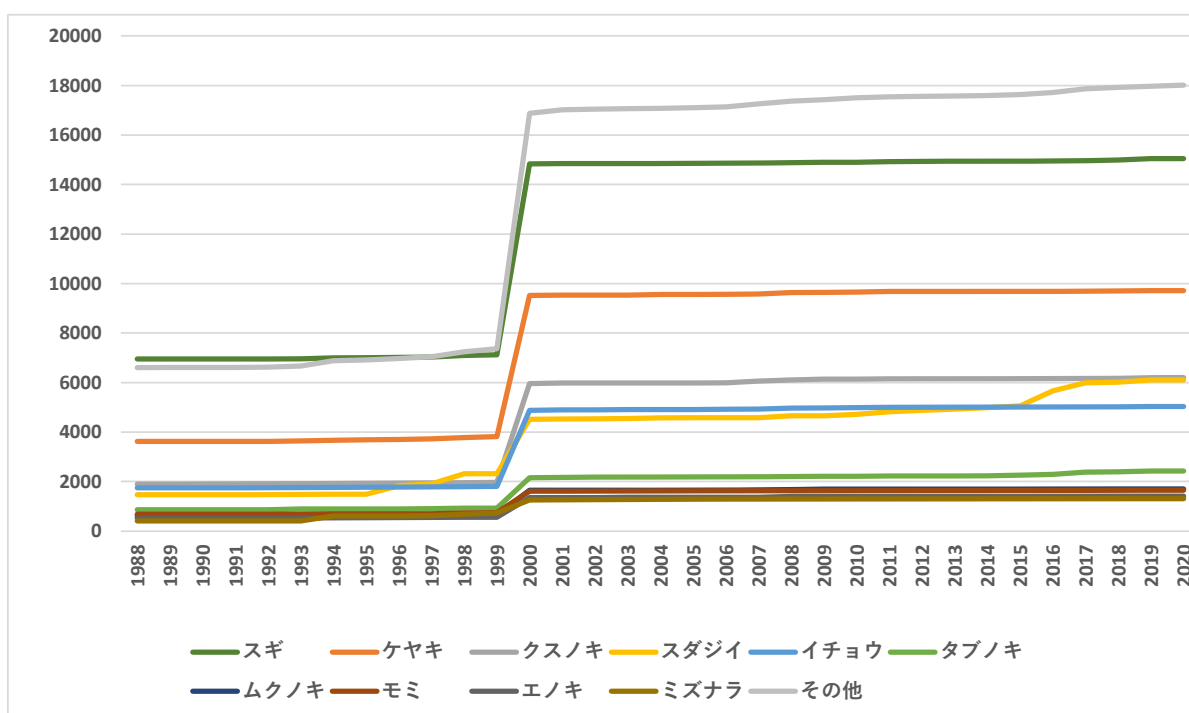
長い時をかけて育まれた巨樹・巨木は、我が国の自然の象徴的な存在であり、人々の信仰の対象や心のよりどころとなってきた。そこで、巨樹・巨木数の変化から、その文化的サービスを評価する。

### 【手法・データ】

環境省の特設ホームページ「巨樹・巨木林データベース」より統計値を取得。

### 【評価結果】

巨樹・巨木林調査は、1988年の第4回自然環境保全基礎調査より開始されており、巨樹・巨木の基本的な条件として、「地上から130cmでの位置での幹周（囲）が300cm以上の樹木」としている。現在までの調査結果では、その他の合計本数を除けば、スギの本数が圧倒的に多い。



注) その他の樹種数は467件（複数樹種で1件とする場合を含む）

### 巨樹・巨木数の推移（累年）

### 【参考文献】

環境省，1990:第4回 自然環境保全基礎調査巨樹・巨木林調査報告書(全国版)



## C2 教育

### C2-1 子どもの遊び場の報告数

#### 【考え方】

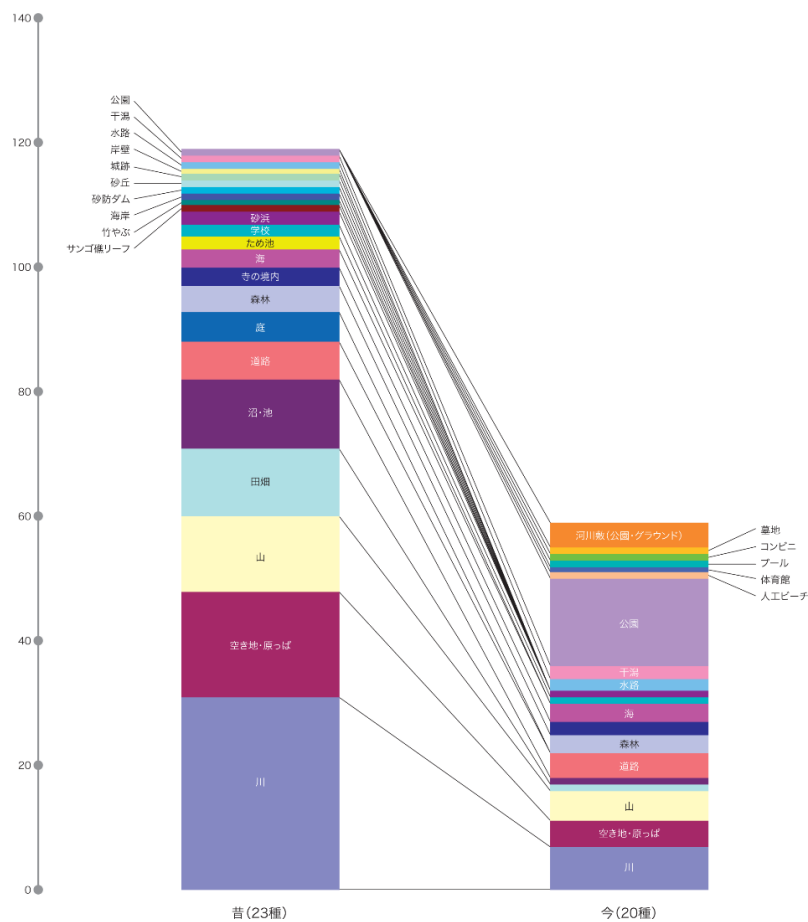
自然は生態学や生物学に関する学習や研究の機会を与えるのみならず、野生生物との遭遇や樹木との触れ合いなどを通じて、学問以外の知恵や生活に資する知識を習得する機会を提供する。このような機会はとりわけ子どもの成長過程において重要であり、それゆえ子どもの遊び場の報告数を指標として教育という文化的サービスを評価する。

#### 【手法・データ】

日本自然保護協会による「生物多様性の道プロジェクト—生態系サービスモニタリング」(2010)において調査された、昔と今の子どもの遊び場についての報告数を採用。

#### 【評価結果】

昔と今を比較すると、遊び場の報告数は半減し、その内容も山や川など自然的なものから、公園や河川敷など人工的なものへと移りつつある。ただし、全国 150 か所における調査であるが、この結果がどの程度全国を代表しているかは定かではない。また、回答者により、昔と今の時間的感覚や知識が異なる可能性が高いと思われる。



## 子どもの遊び場の報告数の変化

### **【参考文献】**

日本自然保護協会, 2010: 日本の生物多様性—「身近な自然」とともに生きる：市民が五感でとらえた地域の「生物多様性」と「生態系サービス」モニタリングレポート 2010.

## C2-2 環境教育NGO数

### 【考え方】

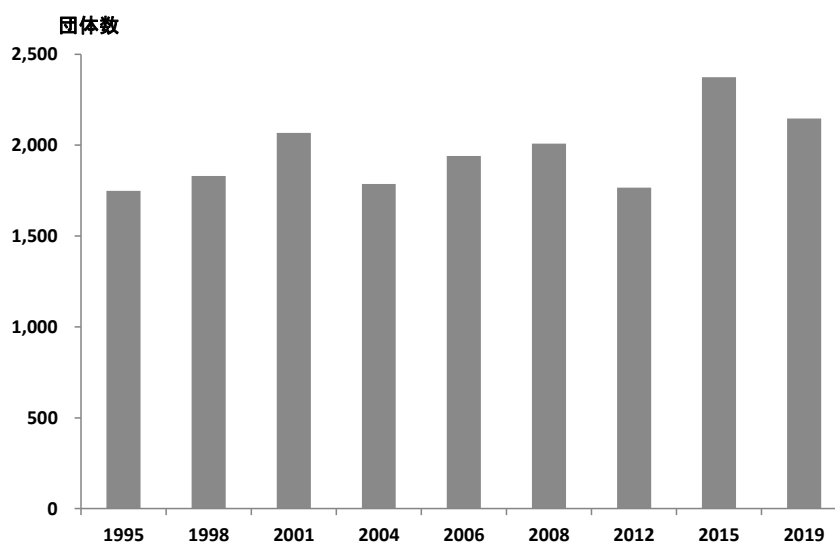
自然は生態学や生物学に関する学習や研究の機会を与えるのみならず、野生生物との遭遇や樹木との触れ合いなどを通じて、学問以外の知恵や生活に資する知識を習得する機会を提供する。自然との直接的な関わり合いが減少した現代においては、環境教育を実施するNGOがひとつの重要な役割を果たすため、ここでは環境教育に携わるNGOの数を指標として教育という文化的サービスを評価する。

### 【手法・データ】

環境NGO総覧及び環境NGO・NPO総覧オンラインデータベースをまとめた環境統計集の環境NGOの中から、環境教育に携わる団体の数を抽出する。なお、これは、アンケートにおいて複数回答可という条件の下、活動の分野において環境教育と回答した団体の数である。

### 【評価結果】

アンケートの回答に大きく依存するため、年次により変動があるものの、環境NGOの数は、増加傾向となっている。環境NGOにより提供された環境教育の機会を把握するためには、団体数のみならず、たとえば各団体が提供した環境教育プログラムの頻度や内容なども検討すべきであろう。



環境教育NGO数の推移

### 【参考文献】

なし

### C2-3 図鑑の発行部数

#### 【考え方】

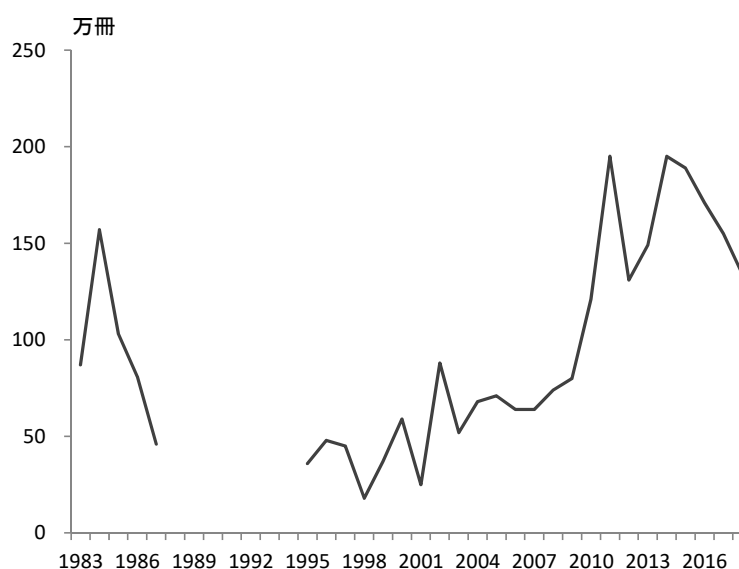
自然は生態学や生物学に関する学習や研究の機会を与えるのみならず、野生生物との遭遇や樹木との触れ合いなどを通じて、学問以外の知恵や生活に資する知識を習得する機会を提供する。図鑑に記された動物の生態や樹木の特徴などの情報は、このような野外での学習を補完する役割を持つことから、図鑑の発行部数という指標を用いて教育という文化的サービスを評価する。

#### 【手法・データ】

出版指標年報より値を取得した。多様な図鑑の中で、動物や植物など生態系と関連するものだけを抽出できているわけではないことには留意が必要である。また、研究者やハイアマチュアに向けたものと、一般に向けたエッセイ等を含めたもの、子どもに向けたものなどを分けられていないことにも留意が必要である。

#### 【評価結果】

1980年代半ばから減少していた図鑑の発行部数は、近年、増加傾向にあったが、2016年以降は再び減少傾向にある。



図鑑の発行部数の推移

#### 【参考文献】

なし

## C3 景観

### C3-1 景観の多様性

#### 【考え方】

森林や湿地などの生態系は景観を構成する要素となり、人々に審美的な価値や場所のイメージを提供する。特に、農地や二次林、ため池など多様な生態系がモザイク状に広がる景観は里地里山と呼ばれ、人々が思い描く我が国の原風景のひとつとされることから、ここでは景観の多様性を評価する。

#### 【手法・データ】

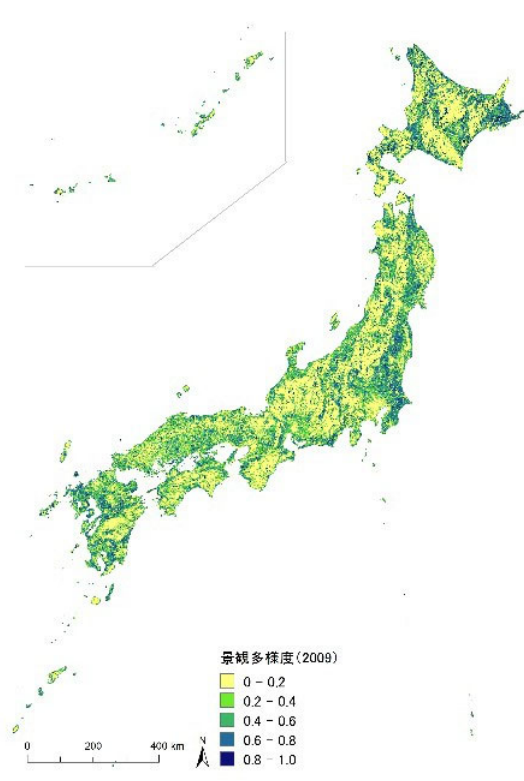
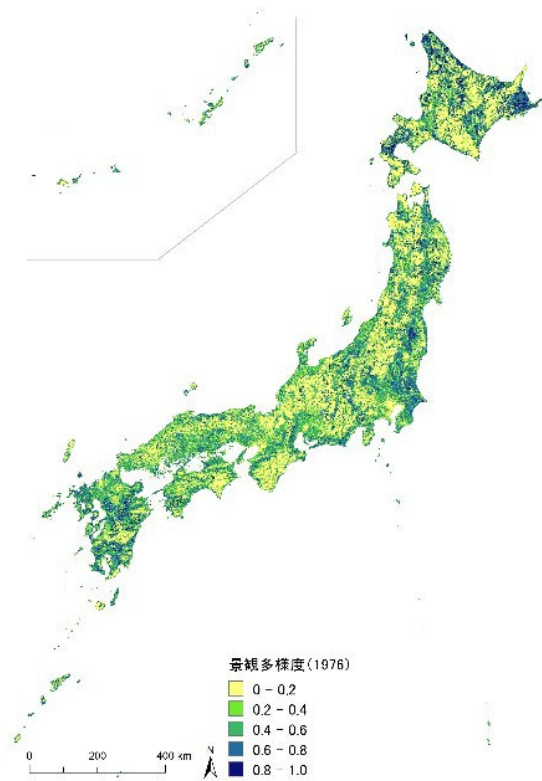
1 km メッシュ毎の土地利用（生態系）の多様性を、種類数の影響を明示的に反映できる Pielou の J 指数を用いて計算する。さらに、都市以外の生態系による貢献分のみを評価するため、Kadoya and Washitani (2011) を参照し、補正を行う。

$$J_{mt} = - \left\{ \sum_i p_{imt} \ln(p_{imt}) \right\} / \ln(s_{mt}) \times (1 - p_{umt})$$

- $p_{imt}$ : メッシュ  $m$ 、年  $t$  における土地利用  $i$  の割合：国土数値情報より 1km メッシュ毎に算出。土地利用分類は田・その他農地・森林・荒地・用地・交通路・河川湖沼・海浜・海水域であり、 $p_{ul}$  は用地と交通路を合わせた都市部を表す。
- $s_{mt}$ : メッシュ  $m$ 、年  $t$  における土地利用種類数。

#### 【評価結果】

景観の多様度について、1976 年と 2009 年とを比較したところ、地域毎にそれぞれ多様度の減少・増加が見られたが、全国平均では 1976 年の 0.36 という値から 2009 年には 0.31 という値へ 0.05 ポイントほど減少していた。これは約 14% の減少にあたる。ただし、本分析では土地利用分類が荒く、里山的な要素である二次林やため池などを森林や湖沼などと区別できているわけではない。



景観多様度 (1976)

景観多様度 (2009)



景観多様度の変化

**【参考文献】**

Kadoya, T., and Washitani, I., 2011: The Satoyama index: a biodiversity indicator for agricultural landscapes, *Agriculture Ecosystems & Environment*, 140(1), 20-26.



## C4 伝統芸能・伝統工芸

### C4-1 伝統工芸品の生産額

### C4-2 伝統工芸品従業者数

#### 【考え方】

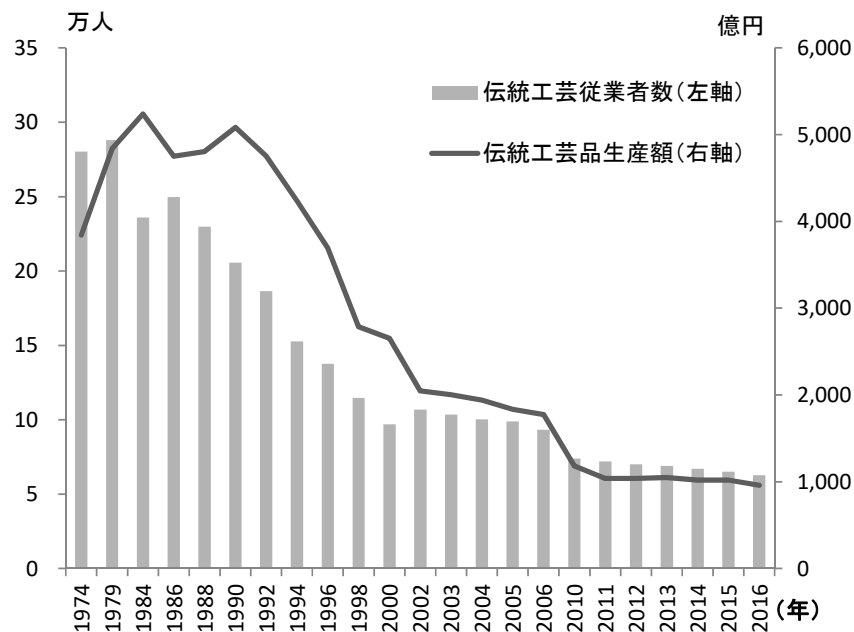
地域を特徴づける生態系は、その地特有の儀式や製品を生み出す源となり、伝統芸能や伝統工芸を発達させてきた。ここでは、いまでも続く伝統工芸品の生産額という指標を用いて、伝統芸能という文化的サービスを評価する。

#### 【手法・データ】

経済産業省「伝統的工芸品産業をめぐる現状と今後の振興施策について」（2008），日本政策投資銀行，2016:「地域伝統ものづくり産業の活性化調査」（H18年7月），伝統的工芸品産業振興協会HPより値を取得。なお、生産量に関するデータは得られていない。

#### 【評価結果】

数値が得られた1974年以降、伝統工芸品の生産額は減少傾向にある。



伝統工芸品生産額の推移

#### 【参考文献】

なし

### C4-3 生漆の生産量

#### 【考え方】

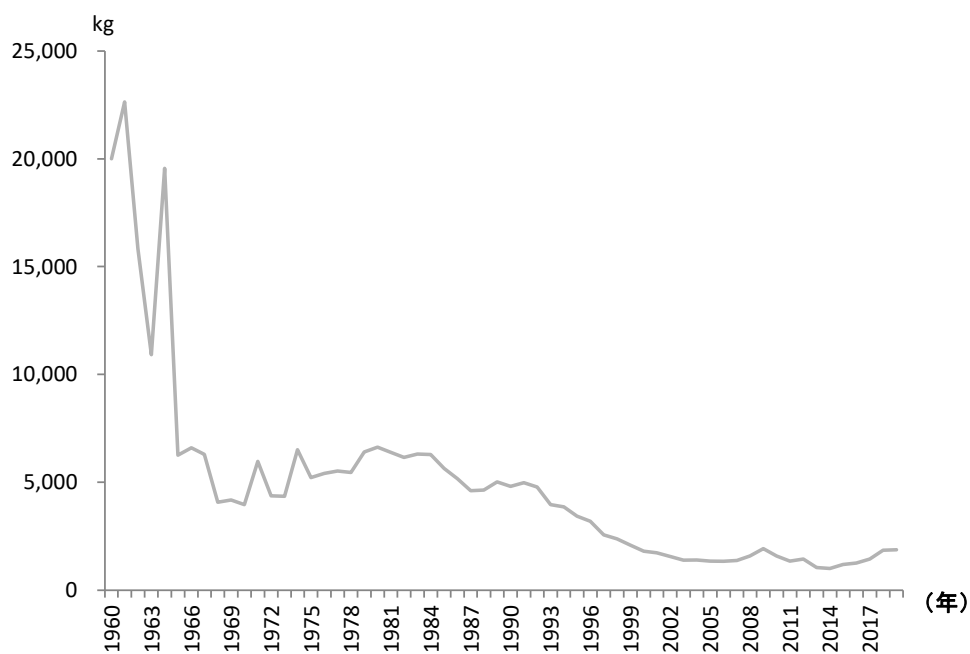
伝統工芸品のひとつである漆器に用いられることの多い漆の生産量という指標により、伝統芸能という文化的サービスを評価する。

#### 【手法・データ】

特用林産物生産統計調査より統計値を取得。

#### 【評価結果】

1960年以降、生漆の生産量は減少傾向にあったが、2014年以降はやや増加傾向に転じている。



生漆の生産量の推移

#### 【参考文献】

なし

## C4-4 酒類製成量

### C4-5 酒蔵・濁酒製成場・地ビール製成場の数

#### 【考え方】

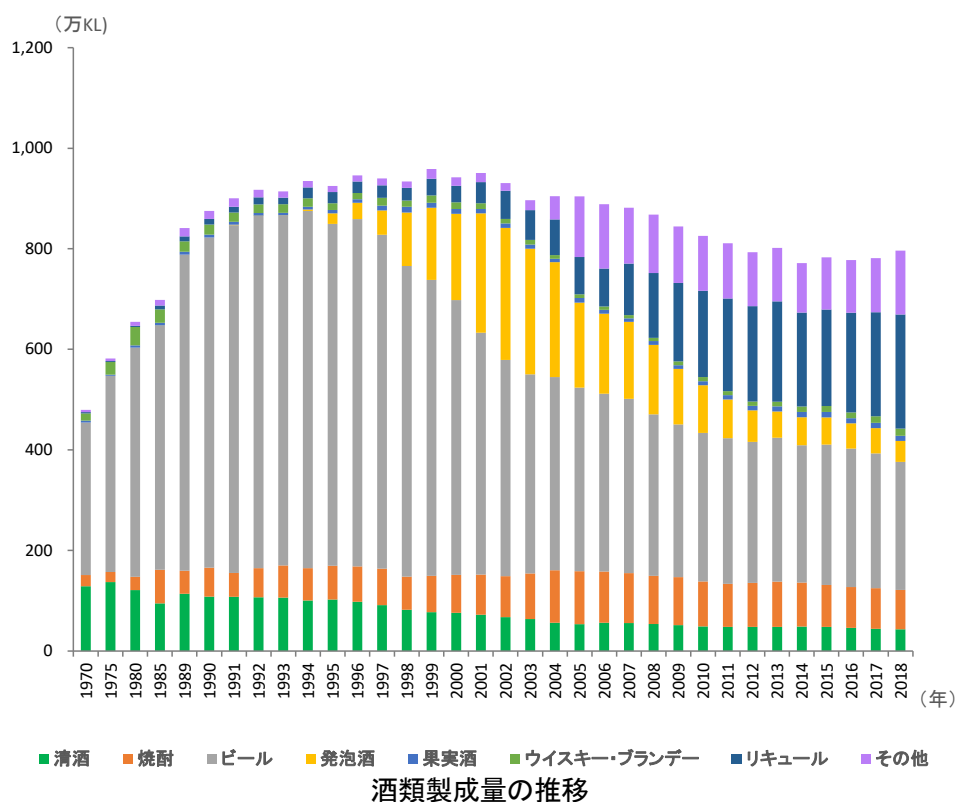
我々は淡水をそのまま飲用として利用するだけでなく、様々な飲料を製造するためにも活用している。ここでは酒類製成量及び酒蔵数という指標を用いて、淡水供給というサービスを評価する。

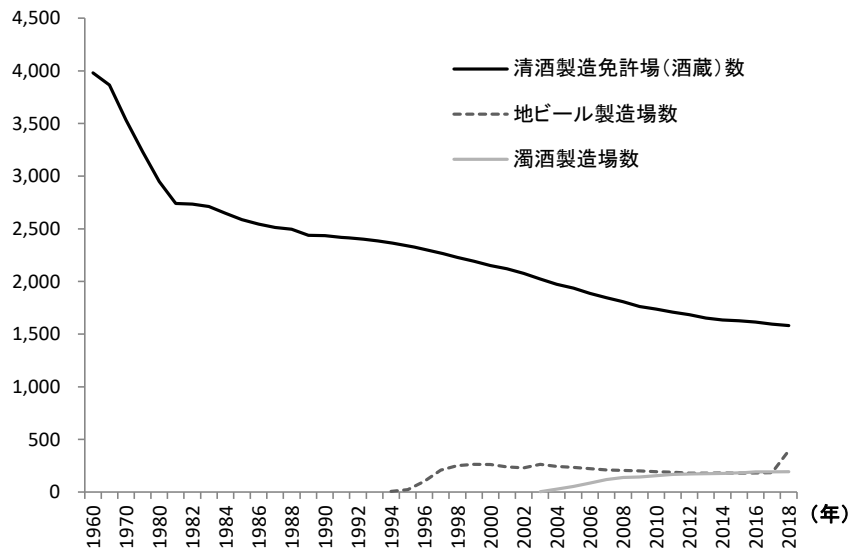
#### 【手法・データ】

酒のしおり（国税庁）より全国の値を取得。

#### 【評価結果】

1970年から1990年にかけて酒類製成量は増加し、1999年には約960万キロリットルに達した。近年は減少傾向にあり、2018年はおよそ800万キロリットルの製成量である。内訳を見ると、清酒は一貫して減少傾向にあり、1990年代に大きなシェアを占めたビール、そして1990年代後半から2000年代前半にかけてシェアを伸ばした発泡酒も現在は減少傾向にある。一方、焼酎は緩やかな増加傾向にあり、また近年はリキュール類の製成量が増えている。清酒の製成量の低下に伴い、酒蔵数も減少しているが、近年は濁酒や地ビールなどの製造場が徐々に増加しつつあり、特に地ビールの製造場数は、2018年には、前年より倍増している。





酒蔵・濁酒製成場・地ビール製成場の数の推移

【参考文献】

なし

## C4-6 食文化の地域的多様性

### 【考え方】

南北に長く国内でも風土が異なるわが国では、その土地に合わせて特有の食文化が育まれてきた。ここでは、このような食文化の多様性を生態系による人間社会への貢献とみなして評価する。

### 【手法・データ】

山下（1992）の手法に基づき、都道府県毎に各食品の一世帯あたり購入数量を2018年の家計調査より取得し、食品毎に変動係数（標準偏差／平均）を算出する。評価する食品分類については、同論文との整合性を保ちつつ、より食品に注目するように、世帯人員、エンゲル係数、化学調味料、外食（2種類）を除く29品目とする。なお、2018年のデータにつき、総世帯に関しては品目別には支出金額しかないため、ここでは二人以上の世帯の統計表にある品目別の平均価格を用いて購入数量に変換する（同論文でも同様の操作を実施している）。また、納豆、調理食品、菓子類については平均価格が得られないため、支出金額の変動係数を算出する。

### 【評価結果】

山下（1992）に示された1963年と1990年の変動係数トップ5に合わせるように、ここでも2019年の変動係数トップ5を示した。全体として変動係数は低下しており、食文化が均一化している傾向が伺われる。なお、この29品目以外で評価できたものの中で高い値を示したものは、上から順に桃（156.4）、ほたて貝（110.2）、メロン（79.5）、かれい（70.3）、たい（68.9）であった。

品目毎の変動係数トップ5

	1963年		1990年		2018年	
1	焼ちゅう	164.5	焼ちゅう	88.0	ウイスキー	64.7
2	納豆	96.1	輸入ウイスキー	72.5	緑茶	43.1
3	輸入ウイスキー	89.3	2級清酒	56.1	清酒	41.9
4	鶏肉	58.2	納豆	53.8	牛肉	36.9
5	牛肉	56.2	りんご	41.2	りんご	35.3

出典）1963年と1990年については山下（1992）より。

### 【参考文献】

- 木村ムツ子. 1974: 郷土料理の地理的分布. 地理学評論, 47(6), 394-401.
- 山下宗利, 1992: わが国における食文化の地域性とその変容. 佐賀大学教育学部研究論文集, 39, 115-133.
- Yoshiike, N., Matsumura, Y., Iwaya, M., Sugiyama, M., & Yamaguchi, M. 1996: National nutrition survey in Japan. *Journal of Epidemiology*, 6(3sup), 189-200.

## C5 観光・レクリエーション

### C5-1 レジャー活動参加者数

#### 【考え方】

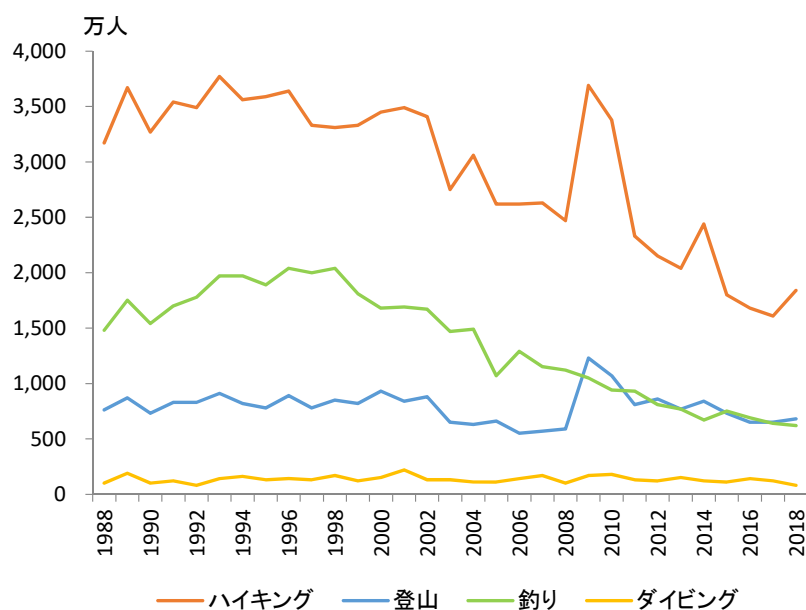
風光明媚な自然や多様な動植物は、観光やレクリエーションの機会を提供する。ここでは、レジャー活動参加者数を指標として、観光・レクリエーションという文化的サービスを評価する。

#### 【手法・データ】

レジャー白書（(財)日本生産性本部）より、ピクニック・ハイキング・野外散歩、登山、釣り、ダイビングの参加者数をそれぞれ取得。

#### 【評価結果】

レジャーの種類により変化の傾向は異なるが、概ね横ばい、または減少傾向を示している。



レジャー活動参加者数の推移

#### 【参考文献】

なし

## C5-2 国立公園利用者数

### 【考え方】

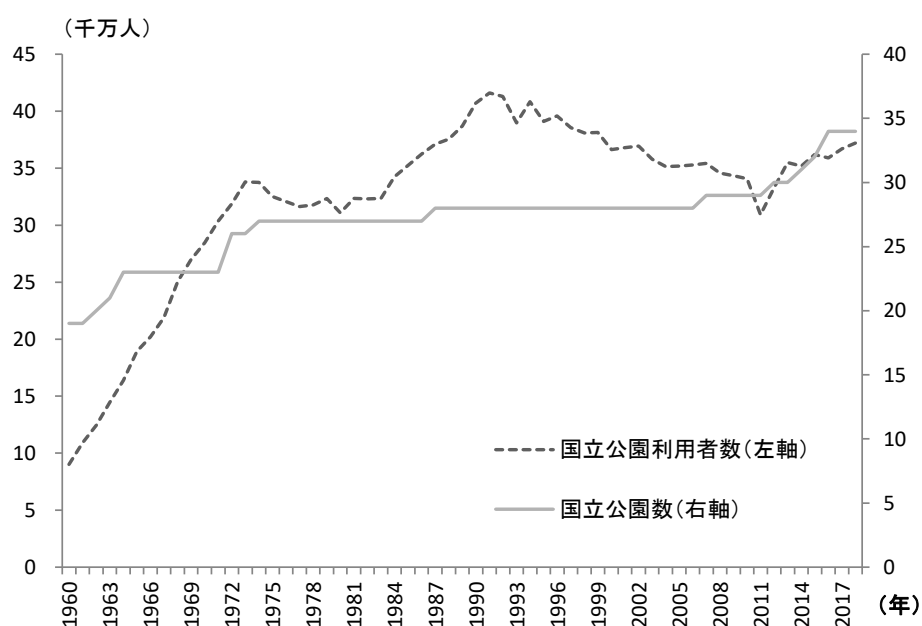
風光明媚な自然や多様な動植物は、観光やレクリエーションの機会を提供する。ここでは、国立公園の利用者数という指標を用いて、観光・レクリエーションという文化的サービスを評価する。

### 【手法・データ】

自然公園等利用者数調より値を取得。

### 【評価結果】

1960年以降、国立公園の利用者数は大幅に増加したが、1990年前半を境に減少傾向にあった。しかしながら、2012年以降は国立公園数の増加に合わせて再び増加に転じている。



国立公園利用者数の推移

### 【参考文献】

なし



## 4.4 その他の関連指標群

### I 国外依存

#### I-1 エコロジカル・フットプリント

##### 【考え方】

エコロジカル・フットプリントは、生態系に対する需要量を表す指標であり、人間による生態系サービスに対する依存状況を評価することができる。ここでは、我が国が利用している国外のエコロジカル・フットプリントによって、国外の生態系サービスの利用の状態及びそのトレンドを評価する。

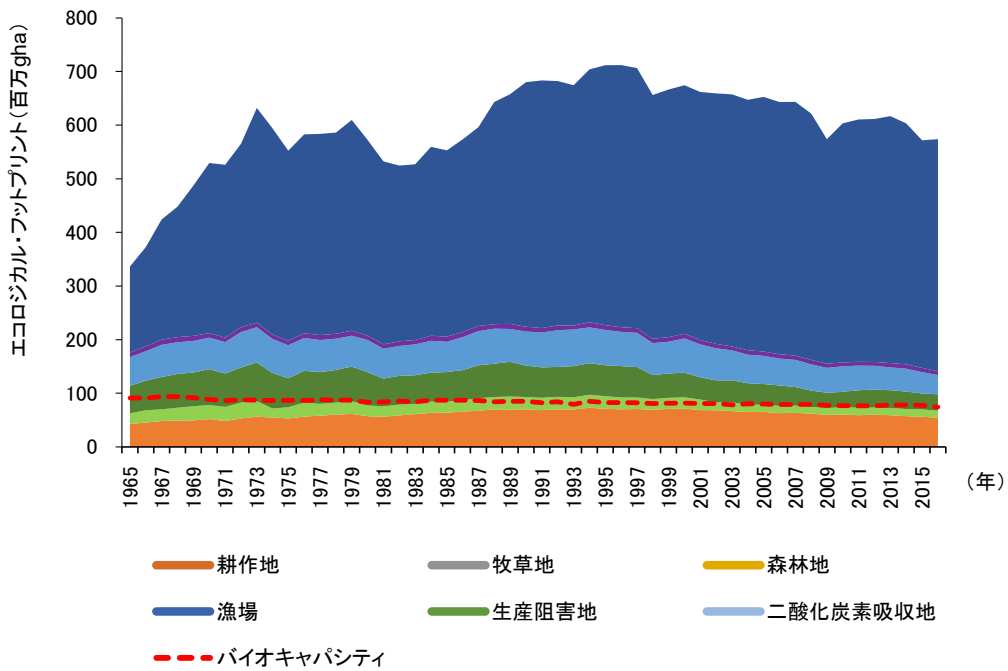
##### 【手法・データ】

Global Footprint Network が提供する National Footprint Accounts, 2018 Edition のデータを用いて、2014 年の我が国のエコロジカル・フットプリントの輸出入量を算定した。

なお、エコロジカル・フットプリントは算定対象を再生可能材に限定しており、算定対象となる需要地タイプは、「耕作地」「牧草地」「森林地」「漁場」「生産阻害地」「二酸化炭素吸収地」である。

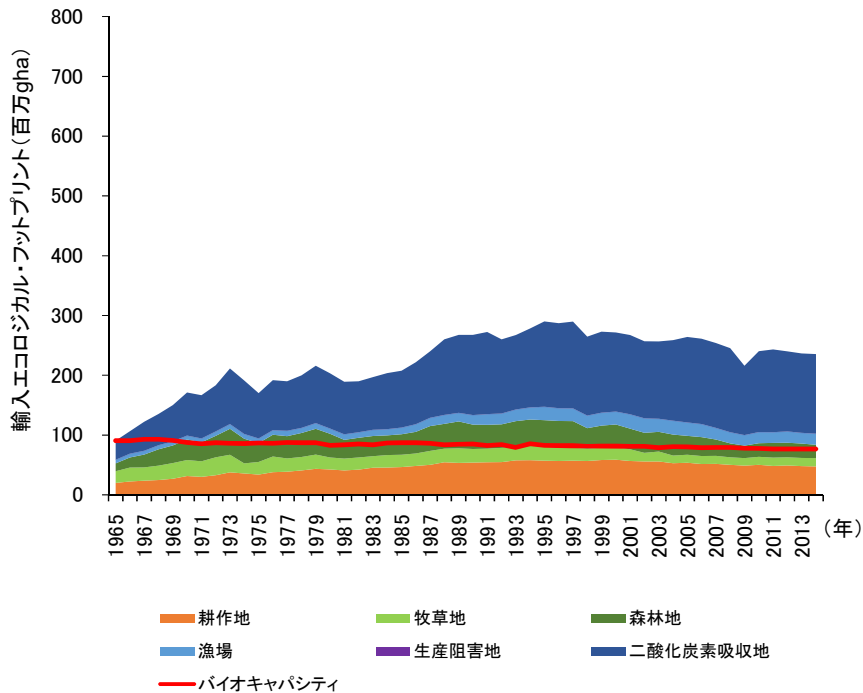
##### 【評価結果】

わが国の国内生産にかかるエコロジカル・フットプリントは約 4.95 億 gha であった。これは、バイオキャパシティ約 0.77 億 gha を超えており、主な理由は国内の二酸化炭素排出量が多いことであった。すなわち、国内で排出される二酸化炭素はわが国の森林の持つ二酸化炭素吸収量を超えており、持続可能な水準を超えていると解釈される。また、エコロジカル・フットプリントのうち海外からの輸入分は 2.35 億 gha であり、国内での消費にかかるエコロジカル・フットプリント 6.02 億 gha の約 39% であった。また、エコロジカル・フットプリントのうち海外からの輸入分はわが国のバイオキャパシティの約 3.1 倍にのぼり、わが国の生産可能量を大きく超えて海外に依存していることを示した。



出典) Global Footprint Network, 2018: National Footprint Accounts, 2018 Edition より作成.

### 日本のエコロジカル・フットプリントとバイオキャパシティ



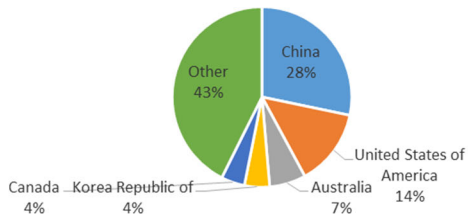
出典) Global Footprint Network, 2018: National Footprint Accounts, 2018 Edition より作成.

### 日本が輸入しているエコロジカル・フットプリント

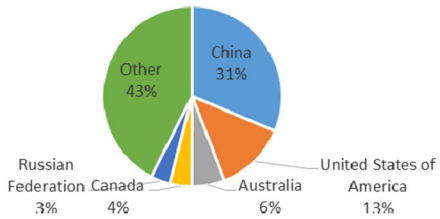
輸入先で見た場合、10年程度前は中国からの輸入が全体の31%を占めており、次いで

アメリカが 14%であった。それに対し、2010 年時点では中国からの輸入が 28%まで減少し、その他の国が 43%に増加していた。

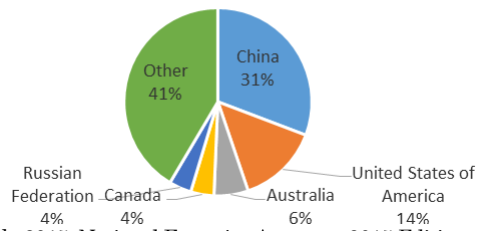
2011輸入EF [%]



2007輸入EF [%]



2004輸入EF [%]



出典) Global Footprint Network, 2015: National Footprint Accounts, 2015 Edition より作成.

### 日本のエコロジカル・フットプリントの輸入先

#### 【参考文献】

Global Footprint Network, 2015: National Footprint Accounts, 2015 Edition  
 国際貿易分析プロジェクト第9版 (Global Trade Analysis Project : GTAP9)

## D ディスサービス

### D-1 野生鳥獣による農作物被害額、対策予算額、被害防止計画作成市町村数

#### 【考え方】

野生鳥獣のうち一部は、農作物に対して直接的な被害を与える。特にこれは、里地里山などにおける人間活動の低下が一因となることがあり、かつこの鳥獣被害が営農意欲の低下を引き起こすなど、悪循環をもたらすと考えられる。

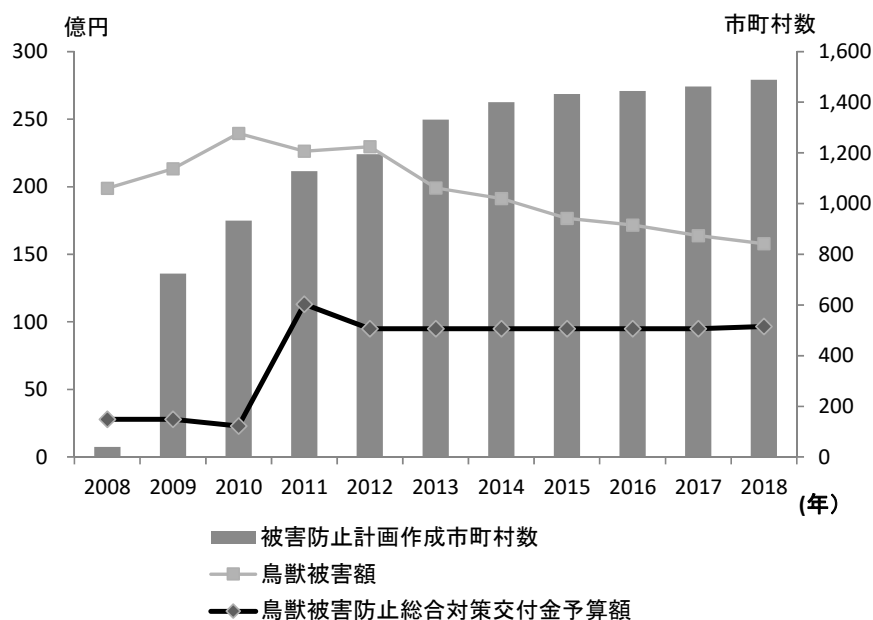
ここでは、野生鳥獣による農作物被害額、対策予算額、被害防止計画作成市町村数を用いて、我が国における農作物等に関連するディスサービスのトレンドを評価する。

#### 【手法・データ】

農林水産省による「鳥獣被害対策の現状と課題」（2019）より、野生鳥獣による農作物被害額、対策予算額としての鳥獣被害防止総合対策交付金予算額、被害防止計画作成市町村数をそれぞれ取得。

#### 【評価結果】

2008年以降の短期的な評価にとどまるが、鳥獣被害額は減少傾向であったものの、鳥獣被害防止総合対策交付金予算額は微増している。



野生鳥獣による農作物被害額、対策予算額、被害防止計画作成市町村数の推移

#### 【参考文献】

なし

## D-2 各野生鳥獣による農作物被害額

### 【考え方】

野生鳥獣のうち一部は、農作物に対して直接的な被害を与える。特にこれは、里地里山などにおける人間活動の低下が一因となることがあり、かつこの鳥獣被害が営農意欲の低下を引き起こすなど、悪循環をもたらすと考えられる。

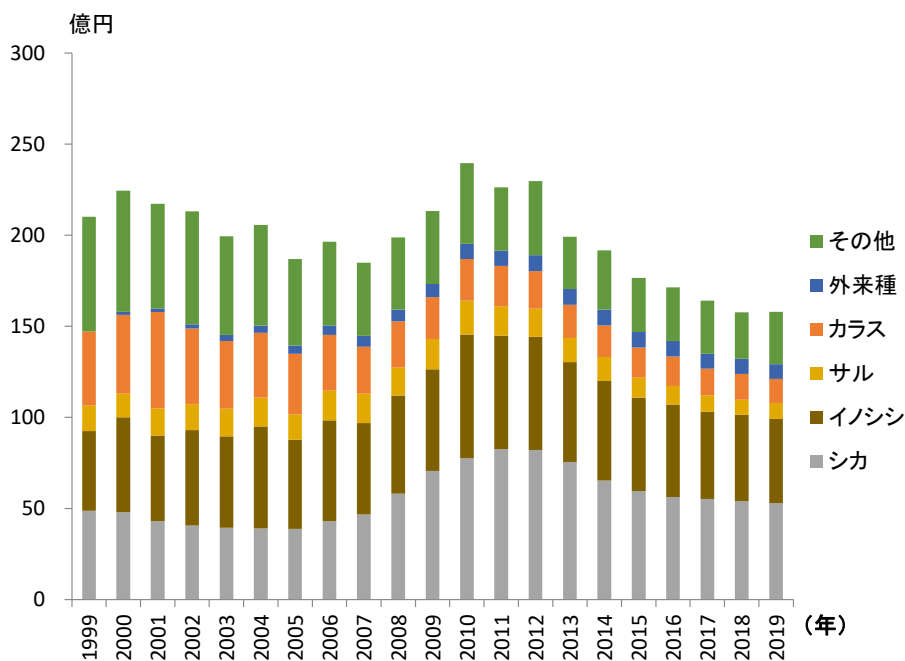
ここでは、各野生鳥獣による農作物被害額を用いて、我が国における農作物等に関連するディスプレイサービスのトレンドを評価する。

### 【手法・データ】

農林水産省による「野生鳥獣による農作物被害状況の推移」(2019)より、シカ、イノシシ、サル、カラス、外来種、その他の農作物被害額をそれぞれ取得。

### 【評価結果】

全体的には、1999年から2007年頃にかけて農作物被害額は減少傾向にあったが、その後2010頃までにかけて増加し、その後2018年にかけては再び減少傾向にある。



各野生鳥獣による農作物被害額の推移

### 【参考文献】

なし

### **D-3 クマ類による人的被害**

#### **【考え方】**

生態系を構成する野生生物の中には、人間生活に直接的、間接的に有害な影響をもたらすものがある。ここでは生物多様性に起因する直接的な人身被害として、クマ類（ツキノワグマ及びヒグマ）による人的被害の大きさを評価する。

#### **【手法・データ】**

クマ類の分布や負傷や死亡等の人的被害に関する以下の資料を利用する。

クマ類の分布と分布域の拡大については、環境省（2004）「第6回自然環境保全基礎調査」及び「中大型哺乳類分布調査調査報告書」を用いる。

クマ類による負傷者数の経年変化は、1980年から2006年までの期間については、環境省（2007）「クマ類出没対応マニュアル」を用い、2007年以降については環境省公表資料「H29年度におけるクマ類による人身被害について〔速報値〕」を用いる。

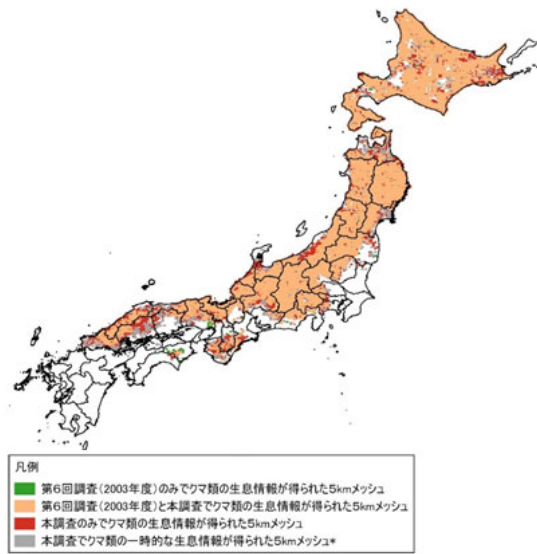
負傷者数の地域的傾向については、環境省発表資料「H29年度におけるクマ類による人身被害について〔速報値〕」及び日本クマネットワーク（2011）「人身事故情報のとりまとめに関する報告書」を用いる。

経済的損失の算定は、「費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>」（国土交通省，2018）に基づき、負傷損害額 1,378（千円/人）及び死亡事故人的損害額245,674（千円/人）を用いる。

#### **【評価結果】**

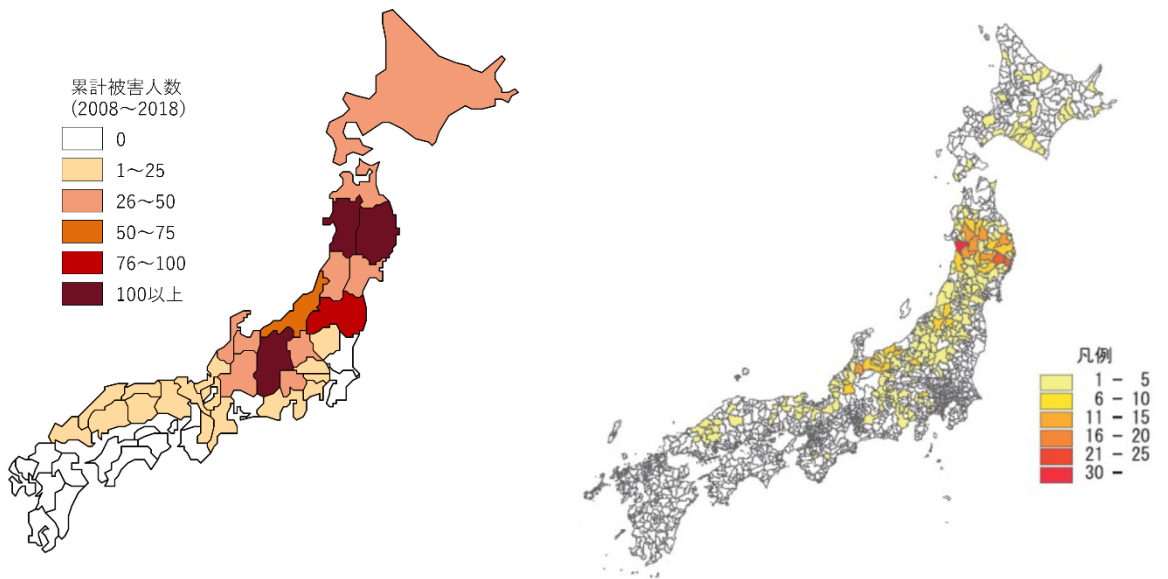
中山間地域では耕作放棄地の増加や不在地主の増加を背景として、人間と野生生物の間で軋轢が生じている。クマ類の分布域は近年拡大傾向にあり、これに伴ってクマ類による人的被害は2000年以降増加傾向にある。クマによる人身事故は、数年に一度大量出没が見られる年に集中して発生する。これは生息地での主要な食物である堅果類の豊凶と強い相関があると考えられている。しかしながら、変動はあるものの全体としては負傷者の数は増加傾向にあると考えられる。

分布拡大の原因は、中山間地での人間活動の低下に伴う二次林や果樹の放置による影響が大きいと見られている（クマネットワーク,2014）。



出典) 環境省,2019:平成30年度(2018年度)中大型哺乳類分布調査 調査報告書 クマ類(ヒグマ・ツキノワグマ)・カモシカ.

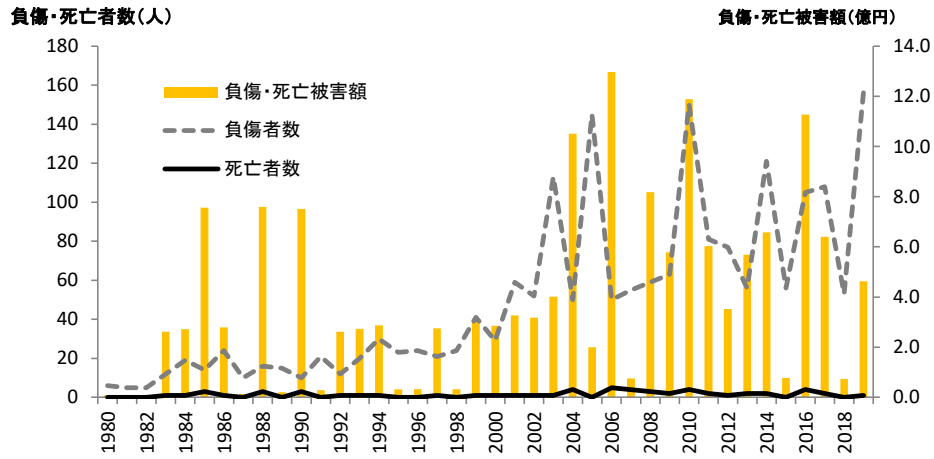
### クマ類の分布と分布域の拡大



出典) 環境省, 2019:クマ類による人身被害について [速報値] により作成.  
クマ類による人身被害(2008~2018年までの累計人数)の分布

出典) 日本クマネットワーク(2011)「人身事故情報のとりまとめに関する報告書」.  
クマ類による人身事故発生件数(1994年度から2008年度における市区町村ごと)





出典) 環境省, 2007: クマ類出没対応マニュアル及び環境省発表資料H29年度におけるクマ類による人身被害について [速報値]」より作成。被害額原単位は国土交通省, 2018: 費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>を利用。

#### クマ類による負傷者・死亡者数・負傷被害額の推移

”

#### 【参考文献】

- 環境省, 2004: 第6回自然環境保全基礎調査.種の多様性調査.
- 環境省, 2007: クマ類出没対応マニュアル.
- 日本クマネットワーク, 2011: 人身事故情報のとりまとめに関する報告書.
- 日本クマネットワーク, 2014: ツキノワグマ及びヒグマの分布域拡張の現況把握と軋轢抑止及び危機個体群回復のための支援事業 報告書.
- 国土交通省, 2018: 費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>.

## D-4 ハチによる人的被害

### 【考え方】

生態系を構成する野生動植物の中には、人間生活に直接的、間接的に有害な影響をもたらすものがある。ここではハチ類刺傷による死亡者数により、ディスプレイの大きさの一つとして直接的な被害の大きさを評価する。

### 【手法・データ】

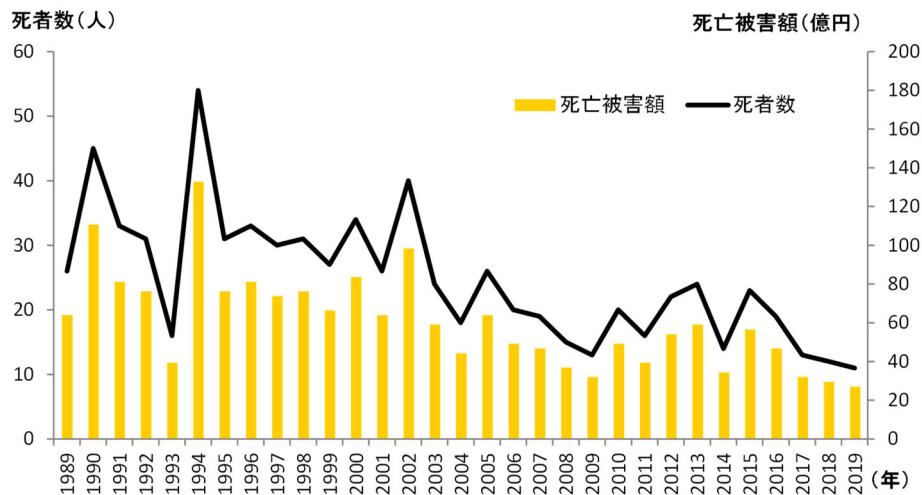
厚生労働省 人口動態・保健社会統計課が公表している人口動態調査（1989年～）の資料から、死亡原因として「スズメバチ、ジガバチ及びミツバチとの接触」となっている数を抽出する。

経済的損失の算定は、「費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>」（国土交通省，2018）に基づき、死亡事故人的損害額245,674（千円/人）を用いる。

### 【評価結果】

ハチ類との接触が死亡原因となった死者数は1994年以降、減少傾向にある。

図には示していないが厚生労働省の人口動態調査の結果によると、ハチ刺胞による死亡事故は山菜採りや野外での作業中に、また年齢層は高齢者に多いことが分かっている。これらのことから、ハチ類に刺される事故は中山間地など人口減少が進む地域で起こっているため、潜在的に被害に遭う人間の数が減少している可能性が考えられる。



出典) 厚生労働省, 人口動態調査, 内閣府, 国土交通省, 2018: 費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>により作成

ハチ類との接触が死亡原因となった死者数・死亡被害額の推移

**【参考文献】**

国土交通省, 2018: 費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>.

## D-5 ダニ媒介感染症の患者数

### 【考え方】

生態系を構成する野生動植物の中には、人間生活に直接的、間接的に有害な影響をもたらすものがある。ここではダニ媒介性感染症(SFTS：重症熱性血小板減少症候群)による患者数により、ディスプレイサービスの大きさの一つとして直接的な被害の大きさを評価する。

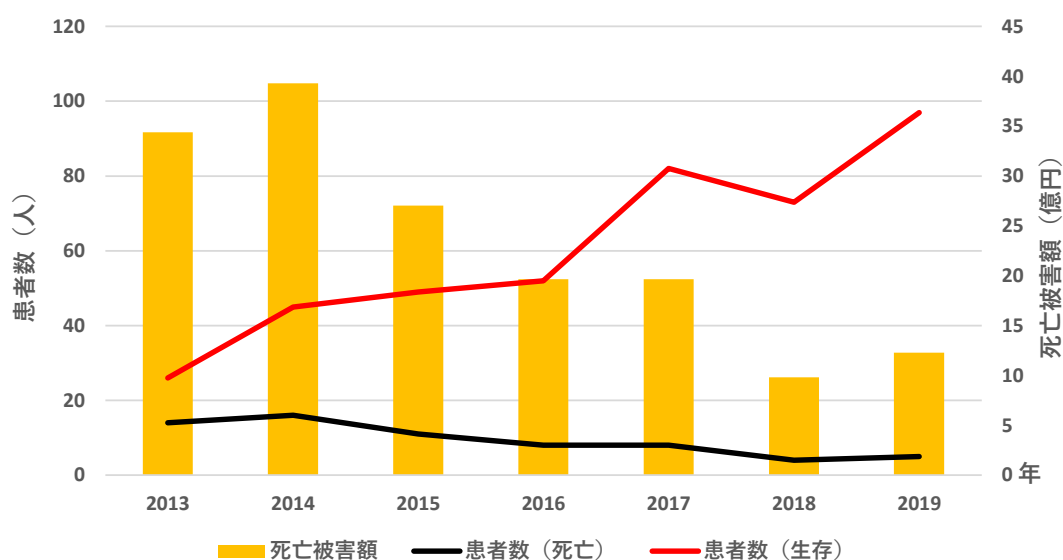
### 【手法・データ】

国立感染症研究所の発表している感染症発生動向調査より、重症熱性血小板減少症候群(SFTS)患者数を取得する。

経済的損失の算定は、「費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>」(国土交通省, 2018)に基づき、死亡事故人的損害額245,674(千円/人)を用いる。

### 【評価結果】

SFTS(重症熱性血小板減少症候群)は2011年に中国の研究者らによって発表されたブニヤウイルス科フレボウイルス属に分類される新しいウイルスによるダニ媒介性感染症である。2013年1月に国内で海外渡航歴のない人がSFTSに罹患していたことが初めて報告され、それ以降、国内での患者が確認されるようになった。2013年以降、死者数は減少傾向にあるが、患者数そのものは増加傾向にある。感染地域は、東京での一例を除くと、九州～近畿圏が推定感染地域とされている(2020年5月現在)。



### 【参考文献】

国土交通省, 2018: 費用便益分析マニュアル<連続立体交差事業編>.

## 4.5 生物多様性の損失への対策の評価

### B4 第1の危機への対策／保護地域

#### B4-1 主な保護地域の面積

##### 【考え方】

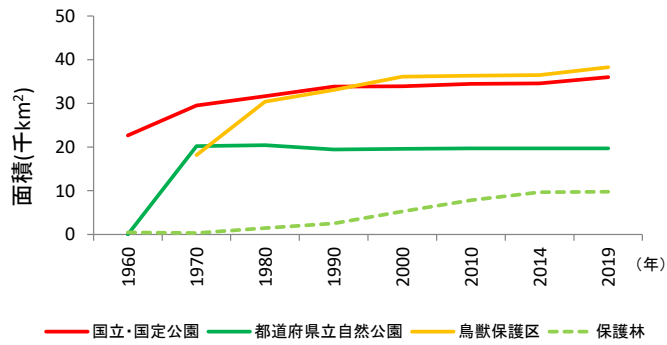
保護地域の面積の推移により「第1の危機」の危機への対策を評価する。

##### 【手法・データ】

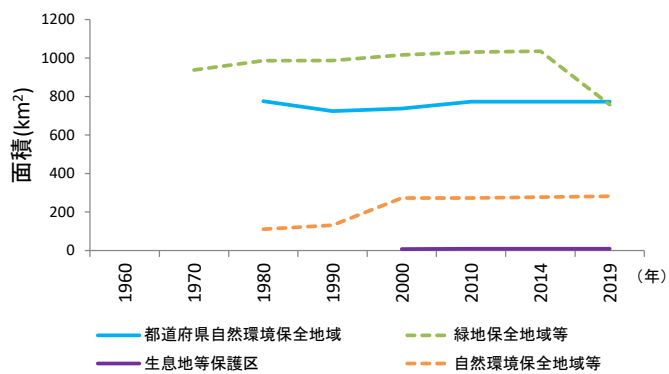
環境省，2018・2019：自然保護各種データ、林野庁，2018林野庁業務資料より統計値を取得。

##### 【評価結果】

国土の開発が進んだ高度経済成長期（1960年代頃）に、従来から指定されてきた国立・国定公園や鳥獣保護区など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。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（鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律（鳥獣保護法））を合わせて、延べ約3.2万km<sup>2</sup>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km<sup>2</sup>に拡大した。



区分	面積(km <sup>2</sup> )
国立・国定公園	36,043
都道府県立自然公園	19,742
鳥獣保護区	38,328
保護林	9,774
都道府県自然環境保全地域	774
緑地保全地域等	757
生息地等保護区	9
自然環境保全地域等	282



自然環境保全地域等：原生自然環境保全地域及び自然環境保全地域の合計。  
 緑地保全地域等：特別緑地保全地区、近郊緑地特別保全地区、近郊緑地保全区域の合計。

### 主な保護地域の面積の推移

#### 【参考文献】

なし

## B4-7 サンゴ礁、干潟、藻場の各種指定区域の面積

### 【考え方】

生物多様性保全に関わる、サンゴ礁、干潟、藻場の各種指定区域面積により「第1の危機」の危機への対策を評価する。

### 【手法・データ】

各種指定区域に係る規制法令の所管省庁・関連団体等より、統計値を取得する。

### 【評価結果】

COP10（第10回生物多様性条約締約国会議）で決定された戦略計画 2011-2020（愛知目標）の目標では、沿岸・海洋域について、2020年までに少なくとも10%、保護地域システムやその他の効果的な地域をベースとする手段を通じて保全されることが示されている。

我が国のサンゴ礁、干潟、藻場における各種指定区域の面積割合をみると、国立公園、国定公園、自然環境保全区域として、サンゴ礁全域の53%、干潟全域の7.4%、藻場全域の44.8%が指定されている。また、国指定の鳥獣保護区として、干潟全域の12.8%が指定されており、全体としては、COP10の目標値10%を満たす割合となっている。

サンゴ礁、干潟、藻場の各種指定区域面積の割合

規制法令等	区分	サンゴ礁		干潟		藻場	
		面積(ha)	全サンゴ礁面積 (46,978ha) に対する割合 (%)	面積(ha)	全干潟面積 (44,581ha) に対する割合 (%)	面積(ha)	全藻場面積 (167,459ha) に対する割合 (%)
自然公園法	国立公園	12,638	26.9	2,402	5.4	31,202	18.6
	国定公園	7,522	16.0	874	2.0	43,851	26.2
	自然環境保全区域	1,077	2.3	0	0	0	0
	自然環境保全区域 (都道府県)	4,081	8.7	0	0.0	0	0
鳥獣の保護及び管理 並びに狩猟の適正化 に関する法律	鳥獣保護区 (国指定)	0	0	5,724	12.8	0	0
文化財保護法	天然記念物	18	0.0	60	0.1	0	0
国際条約	ラムサール 条約湿地	8,864	18.9	2,678	6.0	17,985	10.7

注1) 全サンゴ礁面積、全干潟面積、全藻場面積は参考文献1)の値による。

注2) 国立・国定公園と自然環境保全区域については、範囲の重複はない。

### 【参考文献】

1) 環境省、2007：「干潟・藻場・サンゴの減少」・「国立・国定公園に係る海域の保全及び利用に関する懇談会」資料

- 2) 環境省, ホームページ「自然環境保全地域」・「野生鳥獣の保護及び管理」
- 3) 文化庁, ホームページ「国指定等文化財等データベース」



## B4-8 海洋保護区の面積

### 【考え方】

海洋保護区の指定面積により「第1の危機」の危機への対策を評価する。

### 【手法・データ】

海洋保護に係る規制法令の所管省庁・関連団体等より、統計値を取得する。

### 【評価結果】

我が国の管轄権内の海域における海洋保護区1の割合は、約8.3%と試算されているが、その多くが領海（内水を含む）内であり（約52.1%）、沖合域（EEZ内約3.6%）への海洋保護区の設定等は限られており、特に自然環境又は生物の生息・生育場の保護等を目的にした海洋保護区は沖合域には全くない。

COP10（第10回生物多様性条約締約国会議）で決定された戦略計画 2011-2020（愛知目標）の目標では、沿岸・海洋域について、2020年までに少なくとも10%、保護地域システムやその他の効果的な地域をベースとする手段を通じて保全されることが示されている。当該目標を達成するためにも、生物多様性保全上、重要度の高い海域を把握した上で、保護・管理の必要性と目的を勘案し、海洋保護区を適切に配置することが重要である。

海域保全に関わる制度および海洋保護区の指定面積

法令	区分	区域数等	指定面積 (km <sup>2</sup> )	日本の管轄水域 (領海・排他的 経済水域)に占 める割合(%)	
自然環境保全法	海中特別地区	1箇所	1.28	0.0000	
自然公園法	海域公園地区	国立公園	12公園	157.73	0.0035
		国定公園	15公園	19.94	0.0004
	普通地域	国立公園	15公園	14,256.27	0.3189
		国定公園	25公園	4,184.06	0.0936
鳥獣保護区	特別保護地区	国指定	12地区	207.47	0.0046
	その他の区域	国指定	14地区	282.07	0.0063
瀬戸内海環境保全特別措置法	自然海浜保全地区	91地区	-	-	
文化財保護法	天然記念物	野生動物の生息地	10件	-	-
		植物の生育地域	1件	-	-
水産資源保護法	保護水面	55箇所	29.48	0.0007	
海洋水産資源開発促進法	沿岸水産資源開発区域	4県	223.97	0.0050	
	指定海域		309,912.90	6.9332	
漁業法	共同漁業権区域		89,587.16	2.0042	
各種根拠制度	都道府県・漁業者団体等による各種指定区域		-	-	
海洋保護区計（重複海域があり各項目の合計とは一致しない）			369200	8.2595	

**【参考文献】**

(公財) 日本自然保護協会, 2012: 日本の海洋保護区のあり方～生物多様性保全をすすめるために, 日本自然保護協会報告書第99号

## B5 第1の危機／捕獲・採取規制、保護増殖事業

### B5-1 「種指定天然記念物」と「国内希少野生動植物種」の指定数

#### 【考え方】

我が国において捕獲・採取規制や保護増殖事業等は種の保存法等の法令に基づいて実施されている。「種指定天然記念物」及び「国内希少野生動植物種」の指定数の推移により「第1の危機」への対策実施状況を評価する。

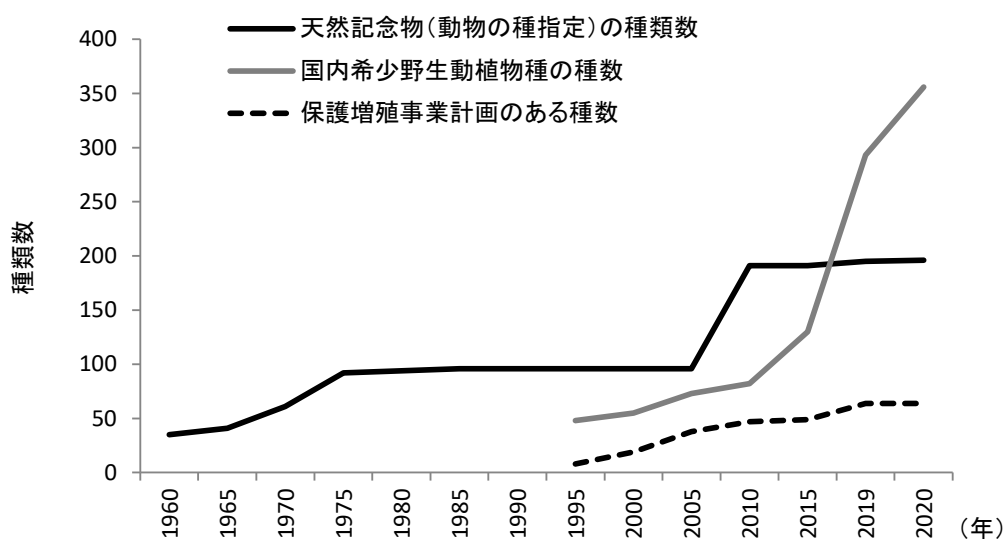
#### 【手法・データ】

環境省, 2019: 国内希少野生動植物一覧表資料、文化庁, 2019: 国指定文化財等データベースより統計値を取得。

#### 【評価結果】

捕獲・採取規制は1960年代以前から行われてきた。高度経済成長期（1960~70年代）には天然記念物の指定が急増し、現在195種類（2019年）の動物が種指定され、その捕獲等が制限されている。例えばカモシカなどでは現在、生息域と個体数が増加している。

その後、1993年には、種の絶滅を防ぐ観点から種の保存法が施行され、国内希少野生動植物種として当初48種が指定された。現在までに、356種（2020年）の動植物種が指定され、その捕獲等が制限されている。国内希少野生動植物種に指定されると、保護増殖事業の対象とすることが可能であり、2020年現在、64種について事業が実施されている。



「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

#### 【参考文献】

なし

## B5-2 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

### 【考え方】

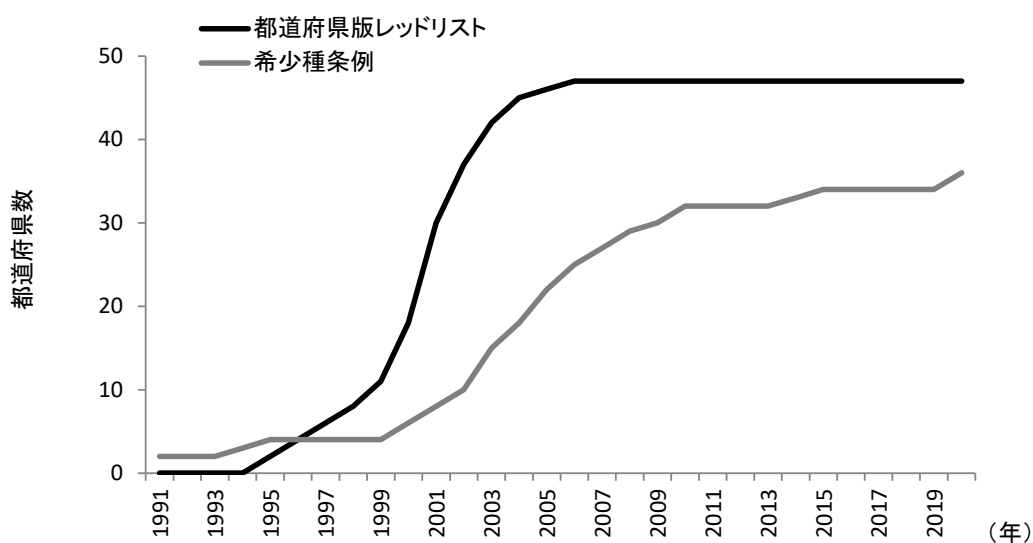
我が国において捕獲・採取規制や保護増殖事業等は種の保存法等の法令に基づいて実施されている。都道府県版レッドリスト・レッドデータブックと希少種条例を作成・制定した都道府県数の推移により「第1の危機」への対策実施状況を評価する。

### 【手法・データ】

各都道府県の公表資料よりデータを取得。

### 【評価結果】

都道府県版のレッドリストやレッドデータブックは既に全都道府県で作成されている。また、種の保存法のように、絶滅のおそれのある種を指定して捕獲等の規制、生息地・生育地等の保護地域の指定、保護増殖事業の実施について定めるなどの仕組みを有する条例は、36 都道府県で制定されており（2020 年）、特に捕獲等の規制については成果が上がっている。



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

### 【参考文献】

なし

## B37 第1の危機／環境に配慮した事業等

### B37-1 JHEPの認証取得数

#### 【考え方】

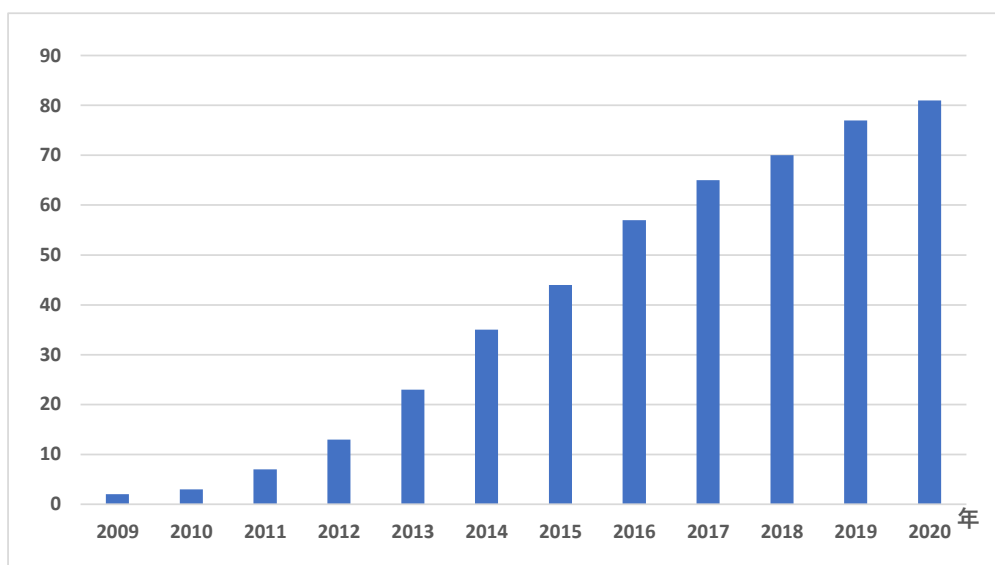
JHEP (Japan Habitat Evaluation and Certification Program) の認証取得数により「第1の危機」への対策実施状況を評価する。当認証制度は、1970～80年代に米国内務省が開発した、ハビタット（生きもののくらす環境）の観点から環境を定量的に評価する手法（HEP）を基に、国内事業における生物多様性への保全や貢献度を評価するものである。

#### 【手法・データ】

公益法人日本生態系協会ホームページ・JHEP認証シリーズより統計値を取得。

#### 【評価結果】

JHEPの認証取得は、2009年以降、これまで（2020年現在）に延べ81件となっており、近年の年間取得件数はやや少なくなっているものの、事業者の、環境や生物多様性への配慮、関心の高まりを背景として、順調に増加を続けている。



注) 再認証を含む（認証の有効期間は5年間）

国内事業におけるJHEPの認証取得数（累年）

#### 【参考文献】

なし

## B38 第1の危機／持続可能な利用

### B38-1 森林認証面積

#### 【考え方】

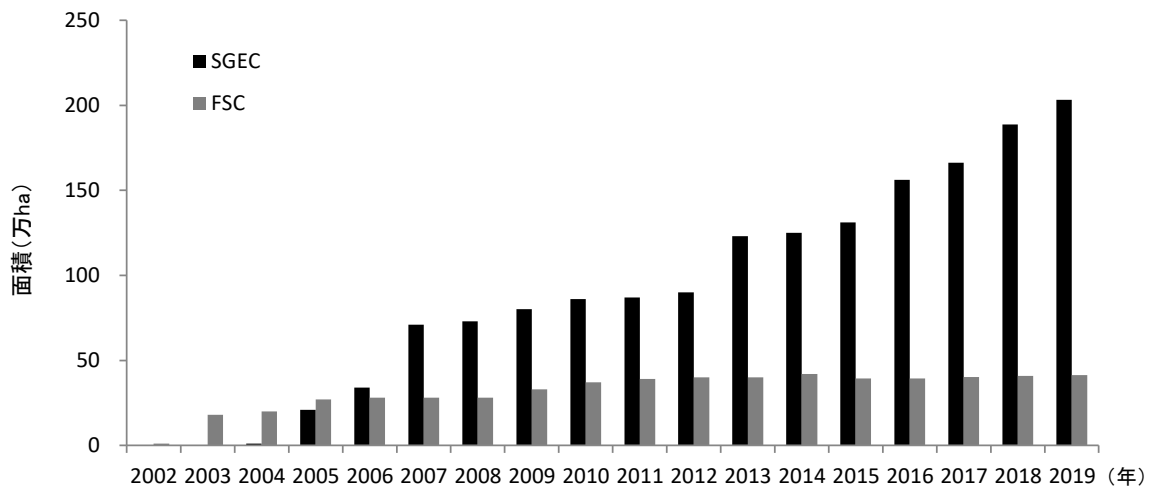
我が国において森林認証を受けた森林の面積により「第1の危機」への対策実施状況を評価する。

#### 【手法・データ】

FSCデータベースHP：“FSC Facts & Figures”，緑の循環認証会議HP：認証公示より統計値を取得。

#### 【評価結果】

森林認証を受けた面積は近年増加傾向にあり、2019年12月時点で国内における森林認証面積はFSCが約41万ha、SGECが約203万haとなっている。



森林認証面積の推移

#### 【参考文献】

なし

## B38-2 水産エコラベル（MEL）認証取得数

### 【考え方】

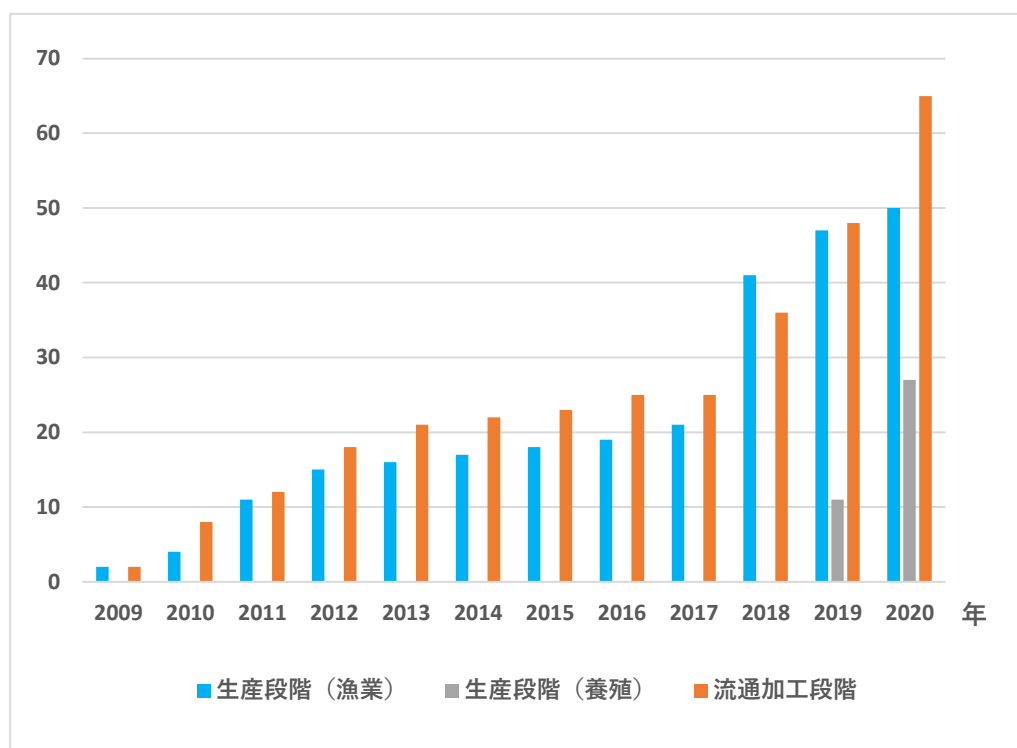
我が国において漁業関連事業者が、水産エコラベル（MEL）認証を受けた数により「第1の危機」への対策実施状況を評価する。水産エコラベル認証には、3種類（生産段階・漁業、生産段階・養殖、流通加工段階）があり、申請者に対して、生物多様性や環境保全への配慮が実施されているかどうかを審査して、合格者にはラベルが付与される。

### 【手法・データ】

一般社団法人マリン・エコラベル・ジャパン協議会ホームページより統計値を取得。

### 【評価結果】

水産エコラベル認証の取得数は、近年増加傾向にあり、2020年8月時点では、全体で142件となっている。



水産エコラベル認証取得数の推移

### 【参考文献】

なし

## B38-4 漁業者の資源管理計画作成数

### 【考え方】

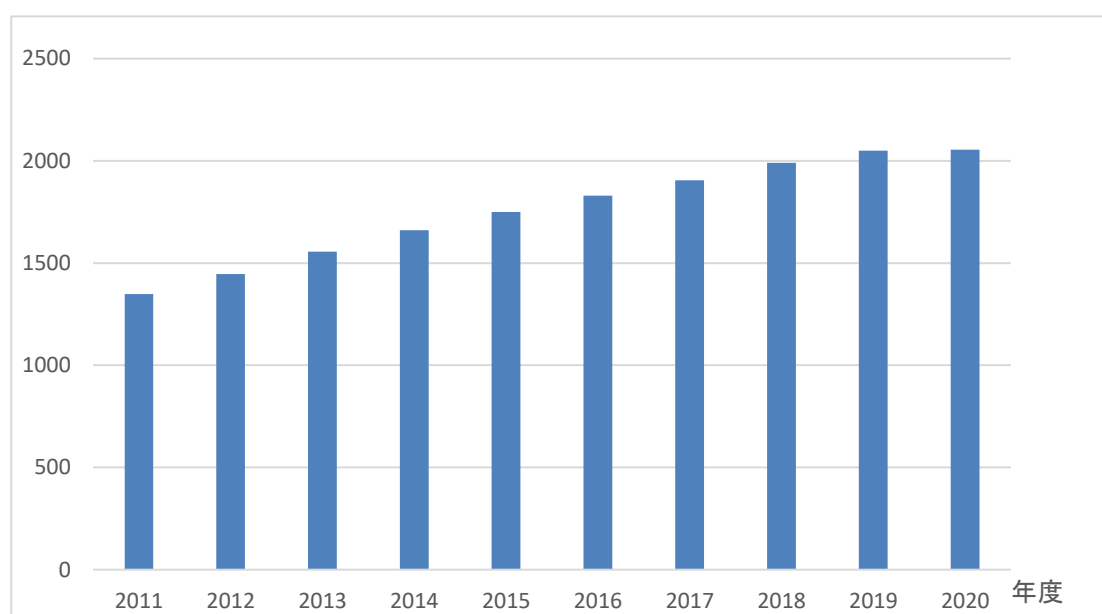
我が国において漁業者の作成した資源管理計画数により「第1の危機」への対策実施状況を評価する。漁業資源管理の取組として、2011年度より、国や都道府県が「資源管理指針」を作成し、同指針に沿って関係漁業者が「資源管理計画」を作成・実施する新たな資源管理体制が導入されている。

### 【手法・データ】

水産庁ホームページ・資源管理指針、資源管理計画より統計値を取得。

### 【評価結果】

漁業者の資源管理計画作成数は、徐々に増加傾向にあり、2020年3月時点では、2000件を超えている。



漁業者の資源管理計画作成数の推移

### 【参考文献】

なし



## B39-1 多面的機能支払交付金の認定農用地面積

### 【考え方】

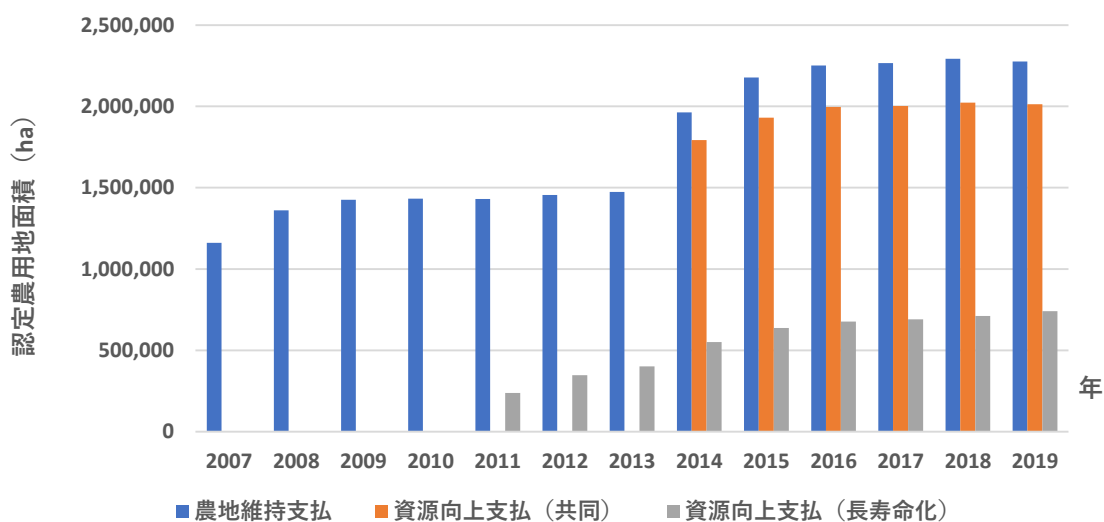
多面的機能支払交付金の認定農用地面積により「第2の危機」への対策実施状況を評価する。多面的機能支払交付金は、2014年度より「農地・水保全管理支払交付金」を組替え・名称変更したもので、農地維持のための共同作業（草刈り、泥上げ、農道の補修・維持等、環境保全活動）に対する補助金制度である。

### 【手法・データ】

農林水産省の多面的機能支払交付金の実施状況に関する資料より、データを取得。

### 【評価結果】

多面的機能支払交付金の認定農用地面積は近年は、横ばい傾向であり、2019年度では「農地維持支払」が約227万ha、「資源向上支払（共同）」が約201万ha、「資源向上支払（長寿命化）」が約74万haとなっている。



多面的機能支払交付金の認定農用地面積の推移

### 【参考文献】

なし

## B39-2 環境保全型農業直接支払交付金の実施面積

### 【考え方】

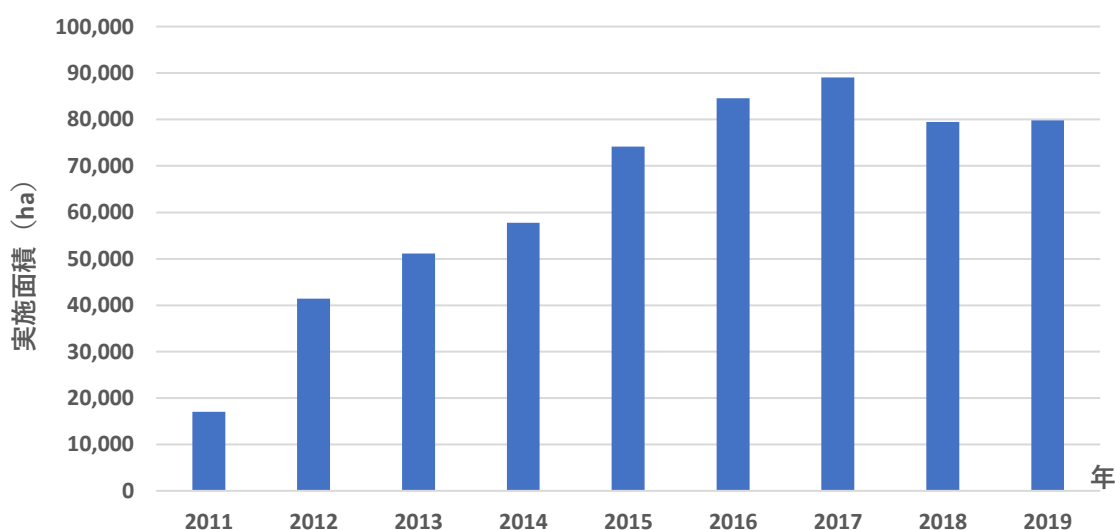
環境保全型農業直接支払交付金の実施面積により「第2の危機」への対策実施状況を評価する。環境保全型農業直接支払交付金は、農業者などが実施する、化学肥料・化学合成農薬を5割以上低減する取組みと、地球温暖化防止や生物多様性保全等に効果の高い営農活動を合わせて実施した場合への支援金制度である。

### 【手法・データ】

農林水産省の多面的機能支払交付金の実施状況に関する資料より、データを取得。

### 【評価結果】

環境保全型農業直接支払交付金の実施面積は近年増加傾向であり、2015年度以降は、約7万 ha 以上となっている（ただし、2015～2017年に同一ほ場での複数回の実施面積を延べ面積としたのを改めたため、2018年は減少となっている）。



環境保全型農業直接支払交付金の実施面積の推移

### 【参考文献】

なし

## B39-4 里海づくりの活動数

### 【考え方】

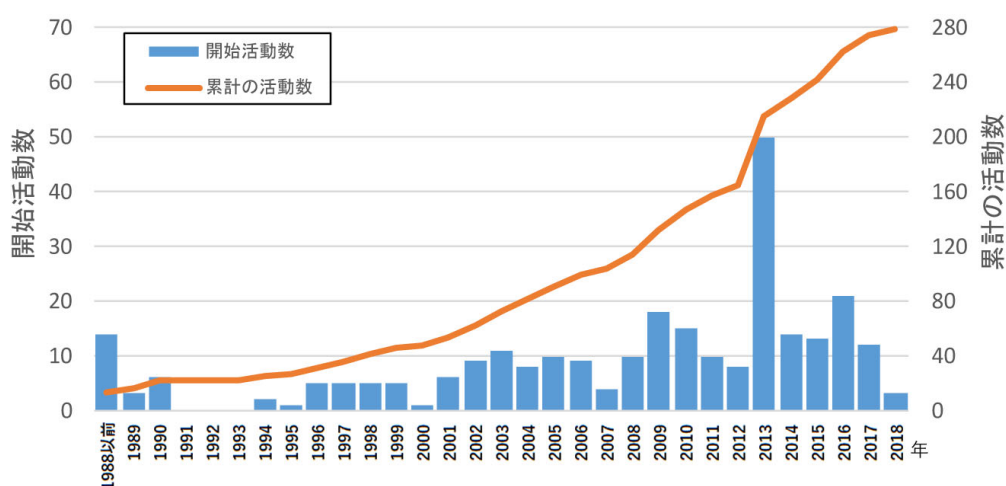
「里海づくり」の活動数により「第2の危機」への対策実施状況を評価する。「里海」は、「人手が加わるにより生物生産性と生物多様性が高くなった沿岸海域と定義されており、こうした豊かな沿岸海域環境の形成に向けた、漁業者や市民等の共同による環境改善活動が「里海づくり」である。

### 【手法・データ】

環境省の特設情報サイト「里海ネット」より、関連データを取得。

### 【評価結果】

アンケート調査で確認された全国の里海づくり活動事例は2018年現在で、291例と、年々増加傾向にある。



里海づくりの活動数の推移

### 【参考文献】

環境省，2011：里海づくりの手引書，

## B40 中山間地域等直接支払制度の交付面積

### 【考え方】

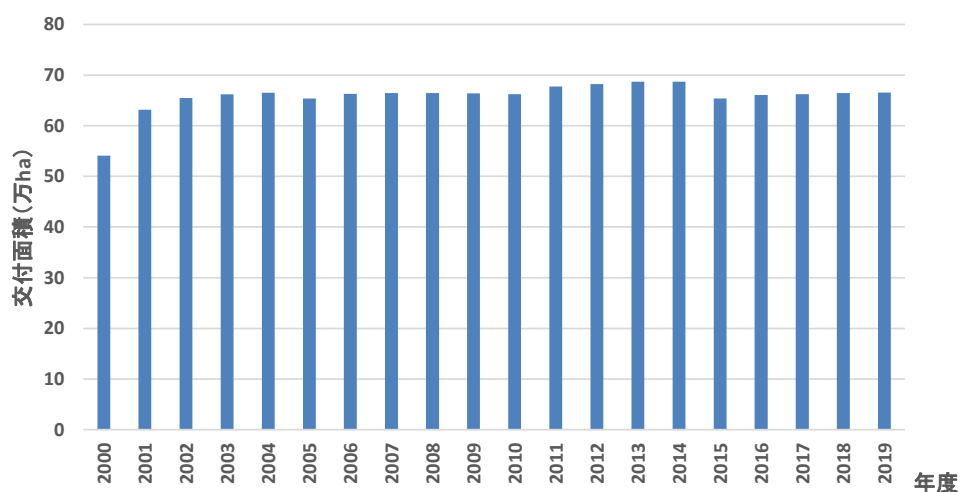
中山間地域等直接支払制度の交付面積により「第2の危機」への対策実施状況を評価する。本制度は、農業の生産条件が不利な地域における農業生産活動を継続し、農用地の多面的な機能を維持・発揮するため、国及び地方自治体による援を行う制度として、2000年度から実施されている交付金制度である。

### 【手法・データ】

農林水産省のホームページ「中山間地域等直接支払制度」より、関連データを取得。

### 【評価結果】

本制度には、中山間地域での農地面積の減少傾向に対する抑制効果（第4期対策においては、約3.9万haの耕作放棄の発生防止を含む約7.5万haの農用地の減少を防止）が認められており、近年は約66万ha程度の交付面積で推移している。



中山間地域等直接支払制度の交付面積の推移

### 【参考文献】

農林水産省，2019：中山間地域等直接支払制度（第4期対策）の最終評価の概要，

## B11 第3の危機への対策／外来種の輸入規制、防除

### B11-1 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

#### 【考え方】

国外からの生物の輸入についての規制には、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指定が必要となる。これらの指定状況により「第3の危機」への対策を評価する。

#### 【手法・データ】

環境省資料より統計値を取得。

#### 【評価結果】

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。2020年現在、同法により156種類の特定外来生物及び52種類の未判定外来生物が指定されている。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。

#### 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 <sup>注1</sup>	植物	合計
特定外来生物	25	7	21	15	26	25	18	19	156
未判定外来生物	12	2	5	9	14	1	7	2	52
生態系被害防止外来種リスト掲載種	41	15	26	15	59	22	51	200	429

注1：昆虫以外の無脊椎動物の合計

#### 【参考文献】

なし

## B11-2 都道府県の防除の確認・認定件数

### 【考え方】

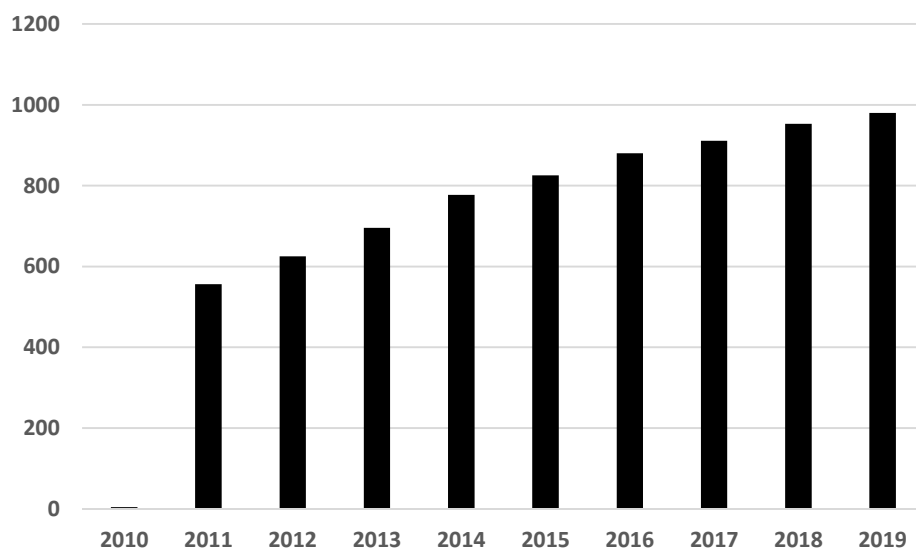
都道府県の防除の確認件数により「第3の危機」への対策を評価する。

### 【手法・データ】

環境省自然環境局HPよりデータを集計。

### 【評価結果】

既に定着した外来種の防除については、地方公共団体や民間団体（NGO、漁業協同組合等）が中心となった取組が始まっている。外来生物法には、地方公共団体や民間団体が行う防除を国が確認・認定する仕組みが設けられており、2019年現在、900件を超える防除が確認・認定を受けている。



注) 2019年現在、計画期間中の防除の確認・認定の確認・認定を行った年ごとの累積件数。

## 都道府県の防除の確認件数

### 【参考文献】

なし

### B11-3 奄美大島および沖縄島北部地域のマングース捕獲頭数および捕獲努力量

#### 【考え方】

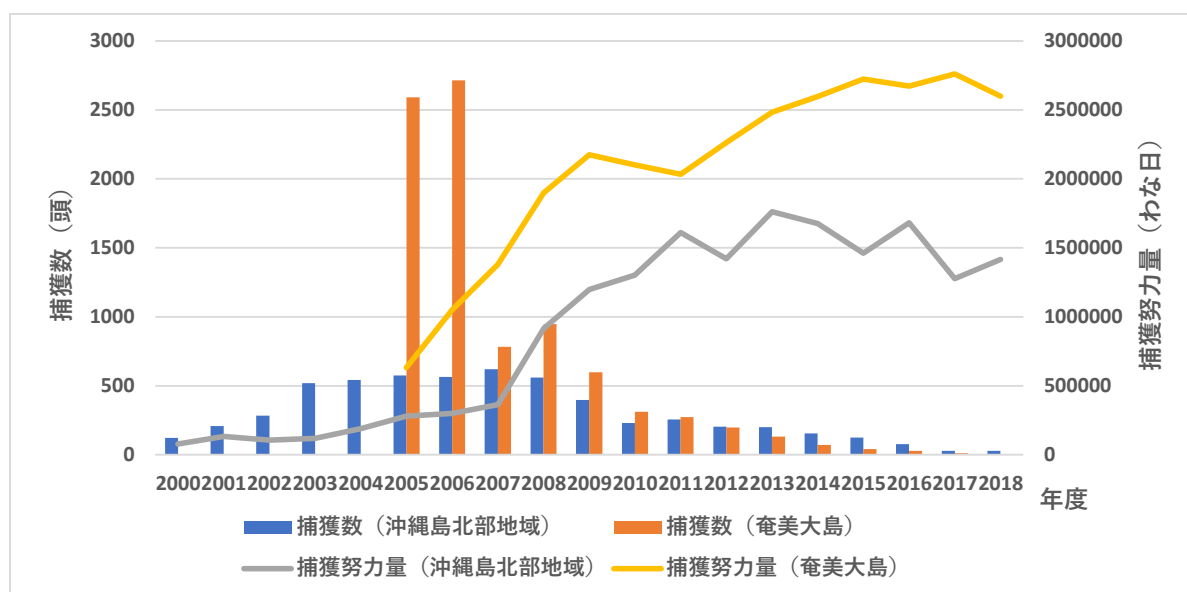
奄美大島および沖縄島北部地域におけるマングースの捕獲頭数・捕獲努力量により「第3の危機」への対策を評価する。

#### 【手法・データ】

環境省ホームページより統計値を取得。

#### 【評価結果】

フイリマングース（以下、「マングース」とする）は明治43（1910）年に沖縄島的那覇市郊外に持ち込まれた外来種である。その後の分布域拡大により、希少な野生動物の分布域や生息数の減少が明らかになり、2000年度より沖縄県が、また、2001年度より環境省がマングースの防除事業を開始し、外来生物法による指定生物となった005年度からは、防除計画により、沖縄県と環境省の連携による防除事業が進められた。その結果、マングースの生息数は大きく減少し、2018年度終了時点では、奄美大島における捕獲・センサーカメラによる確認がなく、全島からの完全排除に大きく前進したと考えられている。



注1) わな日：わなの数×わな有効日数

注2) 捕獲数はわな及び非わな（探索犬+ハンドラー）の合計値

奄美大島および沖縄島北部地域におけるマングースの捕獲頭数・捕獲努力量の推移

#### 【参考文献】

なし



## B11-4 外来鳥類3種が確認された調査サイトの割合

### 【考え方】

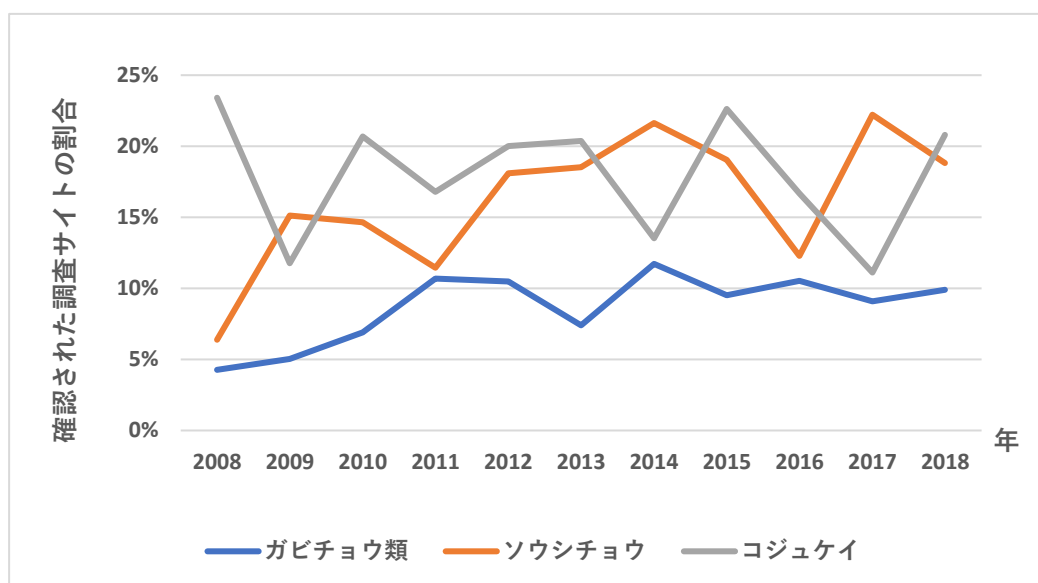
モニタリング1000の森林草原調査における陸上鳥類調査結果により「第3の危機」への対策を評価する。

### 【手法・データ】

モニタリング1000の森林草原調査における陸上鳥類調査結果より、繁殖期におけるガビチョウ類（ガビチョウ、カオグロガビチョウ、ヒゲガビチョウ）、ソウシチョウ、コジュケイの年別の出現サイト数を抽出し、各年の繁殖期・総調査サイト数で除して、年別の出現割合を算出する。

### 【評価結果】

外来鳥類3種の出現割合は、年々増加傾向を示しており、特にガビチョウ、ソウシチョウの分布域拡大が懸念されている。



注) コジュケイは中国からの移入種であるが、特定外来生物には指定されていない。

外来鳥類3種が確認された調査サイトの割合の推移（繁殖期）

### 【参考文献】

環境省・生物多様性センター，2020：令和元年度全国鳥類繁殖分布調査運営支援業務報告書  
国立環境研究所，ホームページ・侵入生物データベース

## B11-6 地方自治体の外来種に関わる条例とリストの作成件数

### 【考え方】

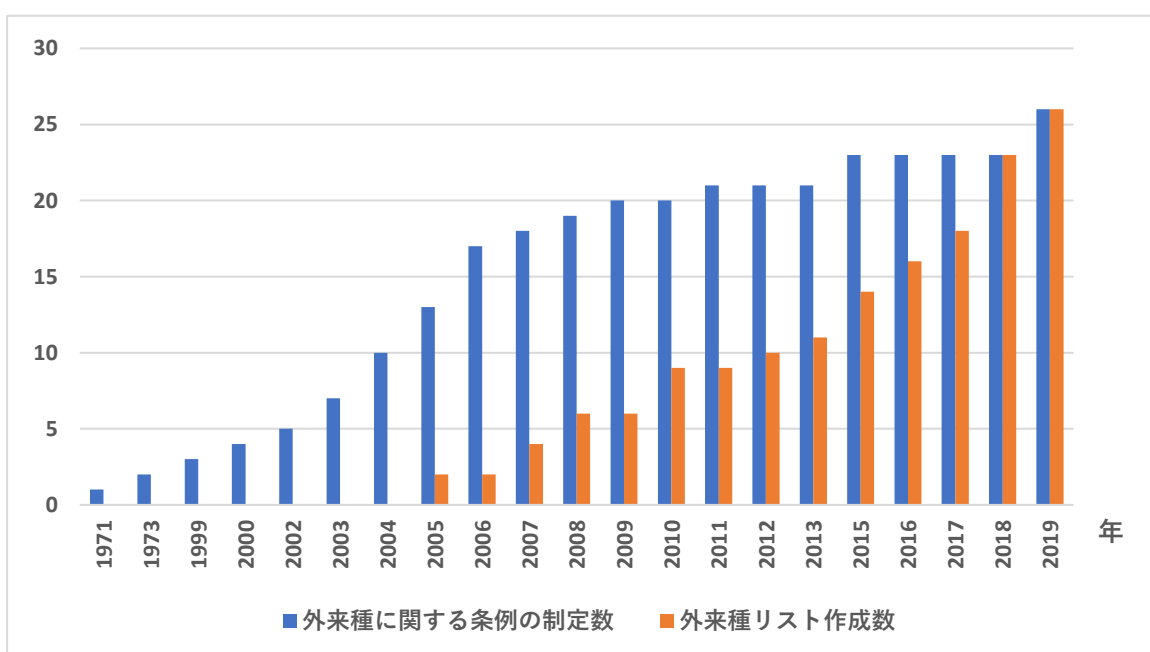
地方自治体（都道府県）の外来種に関わる条例とリストの作成件数により「第3の危機」への対策を評価する。

### 【手法・データ】

環境省のホームページ特設サイト「日本の外来種対策」より、関連情報を取得。

### 【評価結果】

2005年の外来生物法の施行以降、都道府県における外来生物に関わる条例や侵略的外来生物リストの作成件数は、徐々に増加しているが、2019年現在で、条例、リスト共に、26件であり、47都道府県の5割強といった程度である。



地方自治体（都道府県）における外来生物に関わる条例・リストの作成件数（累年）

### 【参考文献】

なし

## B41 社会変革に向けた取り組み／資金フロー

### B41-2 環境保全経費の予算額

#### 【考え方】

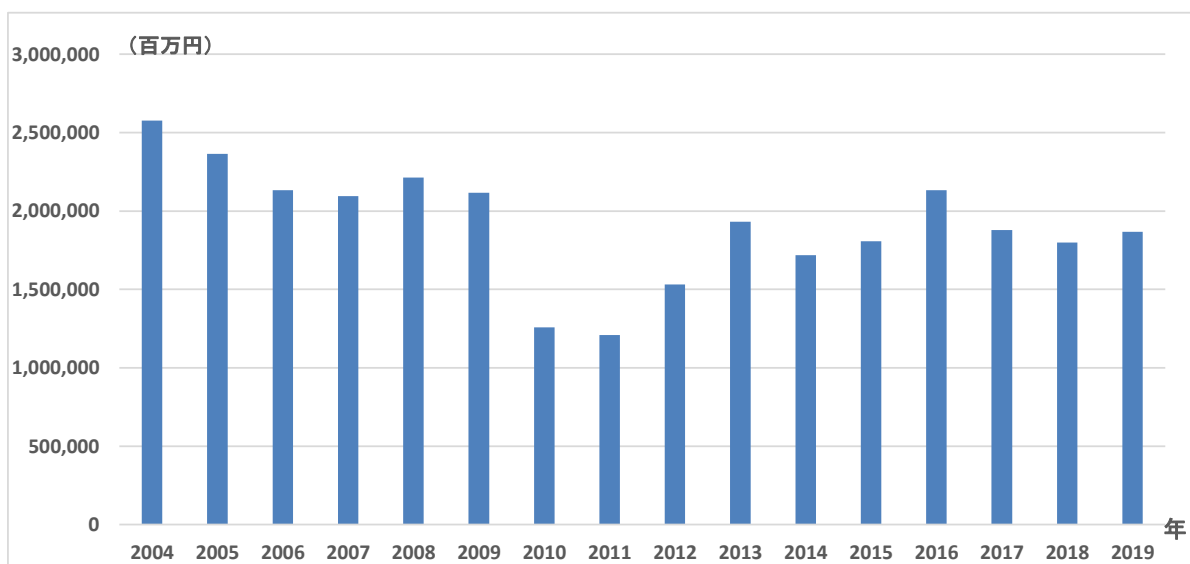
環境保全経費の予算額により「社会変革に向けた取り組み」への対策を評価する。

#### 【手法・データ】

環境省のホームページより統計値を取得。

#### 【評価結果】

環境保全経費とは、政府における地球環境の保全、公害の防止並びに自然環境の保護及び整備に関する経費を総称したものであり、環境省では、環境省設置法第4条第3号の規定に基づき見積りの方針の調整を行い、環境保全経費を取りまとめている。2010年以降、近年は、約2兆円弱の予算額で推移し、やや増加傾向である。



注) 2010年度は、公共事業関係経費に係る新たな交付金が創設され、環境保全経費の概算額に含まれないため、前年度より大きく減額している。

#### 環境保全経費の予算額の推移

#### 【参考文献】

なし

## B42 社会変革に向けた取り組み／ガバナンス

### B42-1 にじゅうまる宣言の数

#### 【考え方】

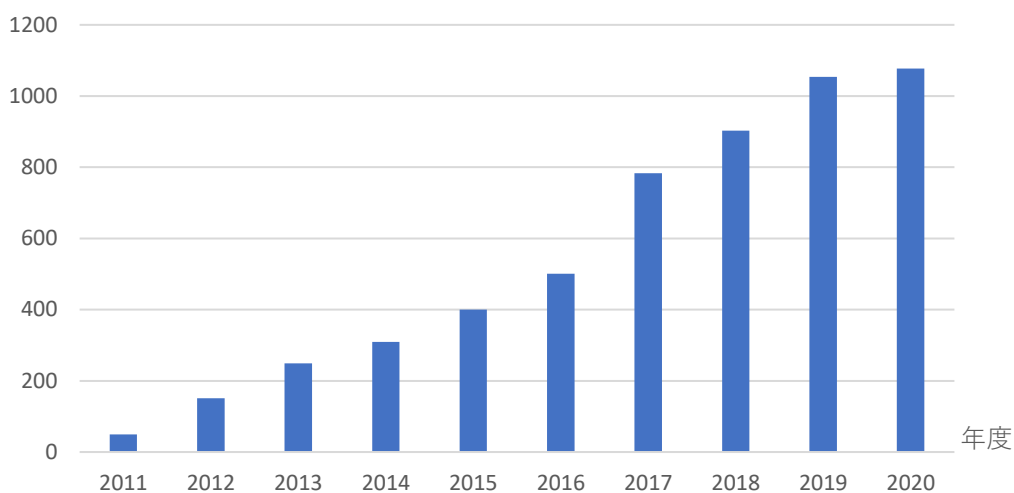
国際自然保護連合日本委員会は、COP10（生物多様性条約第10回締約国会議）の愛知目標の達成にむけて、市民、企業、自治体などが、愛知目標への貢献を宣言する「にじゅうまるプロジェクト」を提唱した。この「にじゅうまる宣言」の数により、「社会変革に向けた取組み」への対策を評価する。

#### 【手法・データ】

国際自然保護連合日本委員会のホームページ「にじゅうまるプロジェクト」より統計値を取得。

#### 【評価結果】

愛知目標は、2020年までの達成を目標としており、「にじゅうまる宣言」の数は、年々増加を続け、2019年度末で、1,054を数えた。また、2020年10月現在、「にじゅうまるプロジェクト」への登録団体は752、登録事業数は1,077となっている。



にじゅうまる宣言数の推移

#### 【参考文献】

なし

## B42-2 グリーンウェイブへの参加団体数・植樹本数

### 【考え方】

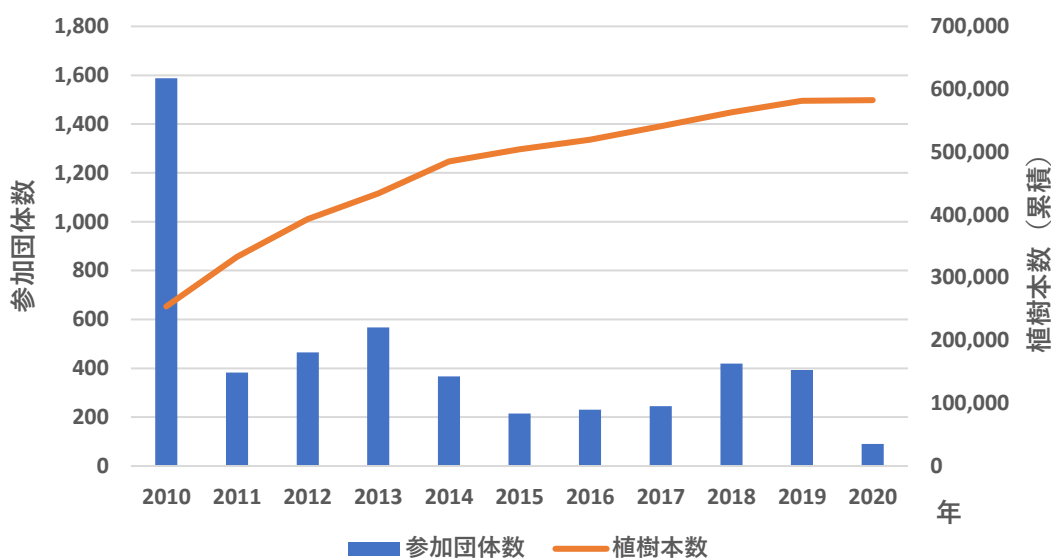
グリーンウェイブは、国連生物多様性条約事務局が提唱する国際的なキャンペーンで、国際生物多様性の日（5月22日）に苗木を植える行動を通して、次世代を担う青少年が生物多様性について考えてもらうための取り組みである。わが国では、環境省、国土交通省および林野庁が共同し、毎年、参加者を募っている。この「グリーンウェイブ」への参加団体数及び植樹本数により、「社会変革に向けた取組み」への対策を評価する。

### 【手法・データ】

環境省ホームページの報道発表資料「グリーンウェイブの実施結果及びオフィシャルパートナーの募集について」より統計値を取得。

### 【評価結果】

年ごとの参加団体数のバラつきはあるものの、苗木の植樹本数は2020年時点で、約60万本近くにまで達している。



グリーンウェイブへの参加団体数・植樹本数の推移

### 【参考文献】

なし

### B42-3 生物多様性地域戦略の策定済み地方自治体数

#### 【考え方】

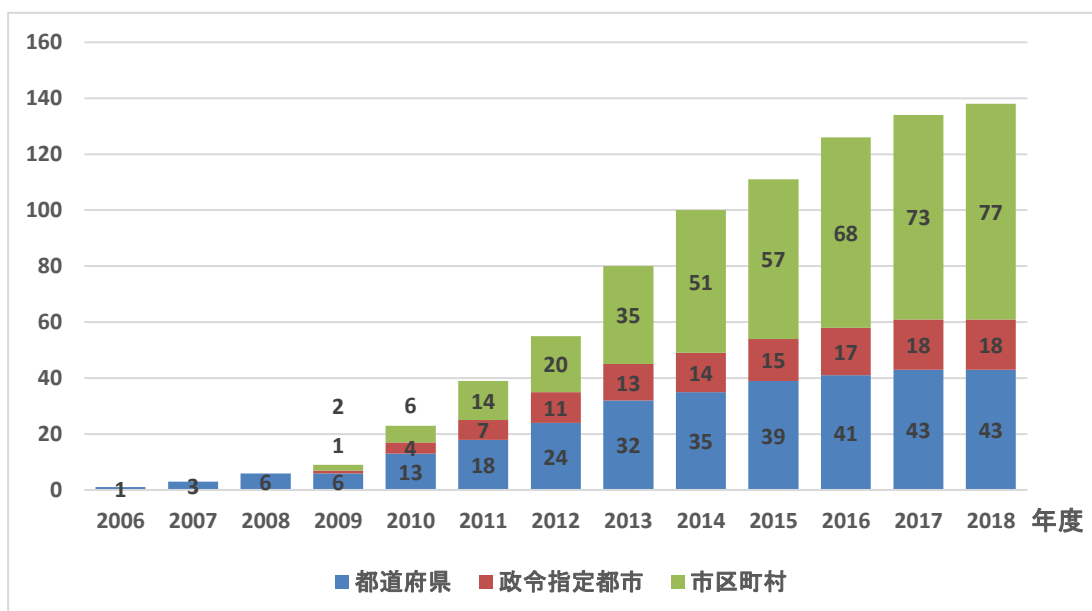
生物多様性地域戦略は、生物多様性基本法に基づき地方公共団体が策定する、生物の多様性の保全及び持続可能な利用に関する基本的な計画である。この生物多様性地域戦略を策定した地方自治体数により、「社会変革に向けた取組み」への対策を評価する。

#### 【手法・データ】

環境省ホームページ・「生物多様性地域戦略」より統計値を取得。

#### 【評価結果】

2020年までにすべての都道府県が生物多様性地域戦略を策定していることを目標としており、2018年度現在では、既に43都道府県が策定済みとなっている。



生物多様性地域戦略の策定済み地方自治体数の推移（累年）

#### 【参考文献】

なし

## B42-4 地域連携保全活動計画の策定数

### 【考え方】

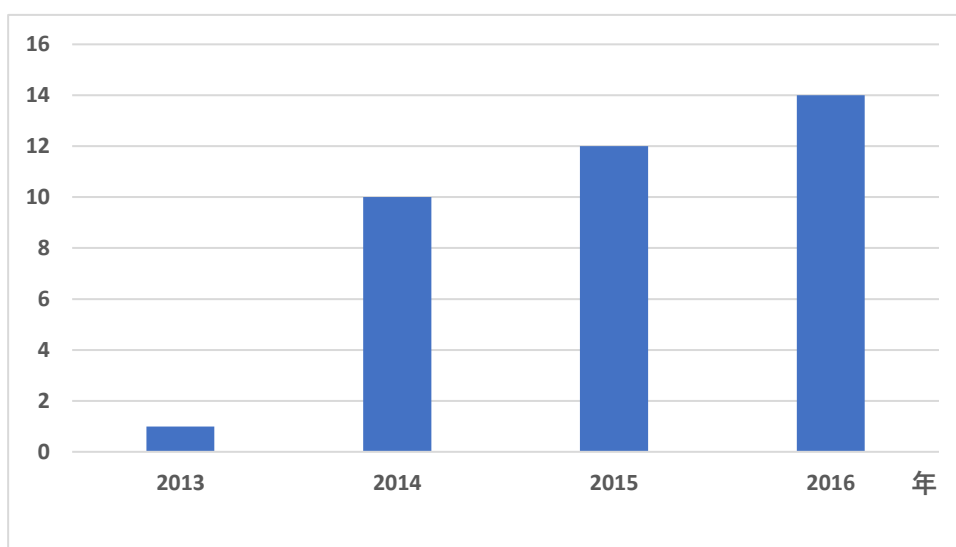
市町村は、生物多様性地域連携促進法※（2011年10月施行）を活用し、国が策定した「基本方針」に基づいて「地域連携保全活動計画」を作成することが可能である。地域連携保全活動計画の策定数により、「社会変革に向けた取組み」への対策を評価する。

### 【手法・データ】

環境省の特設サイト「みんなで学ぶ、みんなで守る生物多様性」より統計値を取得。

### 【評価結果】

法施行後6年以上が経過しているが、活動計画の策定は14件にとどまっており、本制度に対する地域の取組は十分に浸透しているとは言えない状況である。本制度を有効に活用していくことが課題である。



地域連携保全活動計画策定数の推移（累年）

### 【参考文献】

なし

## B42-5 エコツアーリズム推進法に基づく全体構想策定数

### 【考え方】

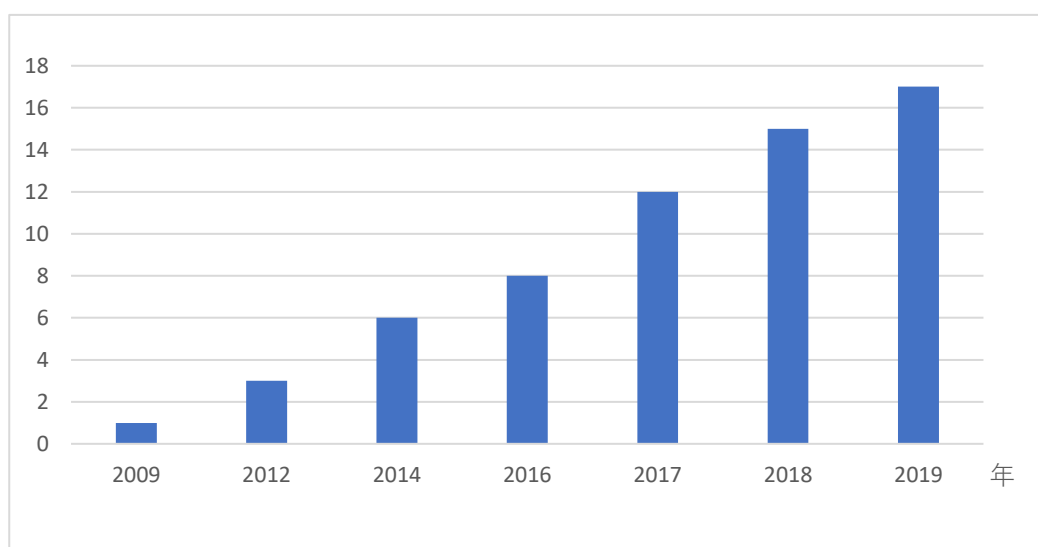
エコツアーリズム推進法（2007年6月制定）により、地域の様々な主体の参加により、エコツアーリズムを推進するための基本的な計画を定めた、「エコツアーリズム推進全体構想」を国が認定し、地域の取組を応援している。この「エコツアーリズム推進全体構想」の策定数により、「社会変革に向けた取組み」への対策を評価する。

### 【手法・データ】

環境省の特設サイト「エコツアーリズム」より統計値を取得。

### 【評価結果】

法制定後、2020年3月現在で、17件の全体構想が認定されている。毎年2~3件程度の認定数増となっているが、エコツアーリズムへの取組に意欲を示している市町村は多く、さらなるエコツアーリズムの意義の周知や、人材の育成が求められている。



エコツアーリズム推進全体構想策定数の推移（累年）

### 【参考文献】

環境省・エコツアーリズム推進に関する検討会,2015：エコツアーリズム推進に関する検討会報告書



## B42-7 多国間漁業協定数

### 【考え方】

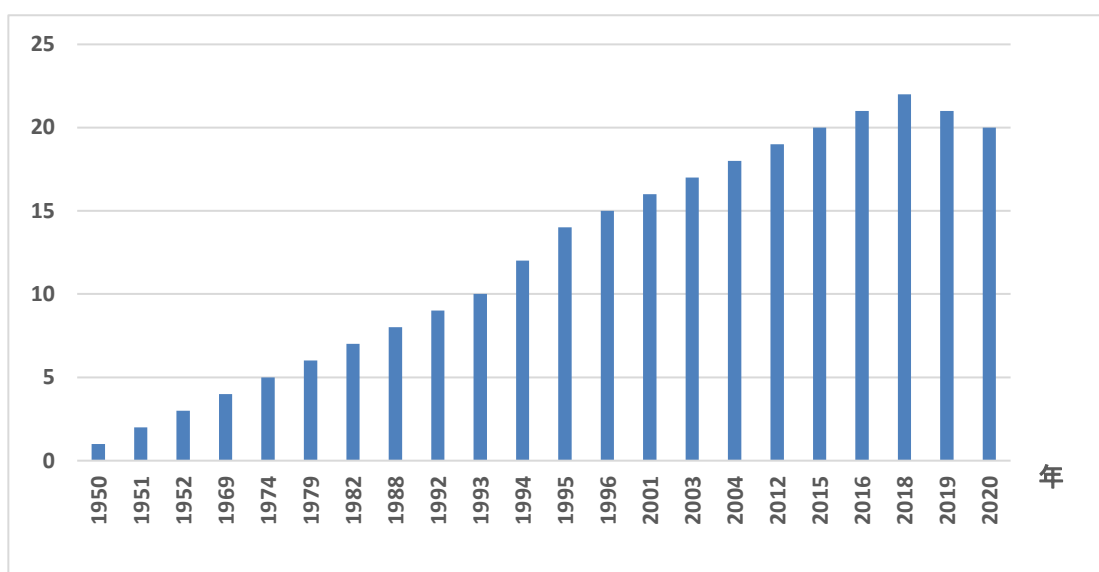
漁業問題に関する日本の基本的な立場は、水産資源の持続可能な利用の確保にある。多国間の漁業協定・条約数により、「社会変革に向けた取組み」への対策を評価する。

### 【手法・データ】

国立研究開発法人水産研究・教育機構ホームページ「国際漁業管理機関・資源評価機関の概要」、外務省ホームページ「条約」、水産庁ホームページ「水産白書」より関連情報を取得。

### 【評価結果】

2020年時点で、我が国の参加している多国間漁業協定・条約数は20件である。漁業先進国の日本は、責任ある漁業国として、今後も、地域漁業管理機関及び関連国際機関を通じあるいは直接に又は他の関係国と協力しつつ、水産資源の持続可能な利用の確保のための様々な取り組みにおいて積極的な役割を果たすことが求められている。



我が国の参加している多国間漁業協定・条約数の推移（累年）

### 【参考文献】

なし

## B42-10 生物多様性自治体ネットワークへの参加自治体数

### 【考え方】

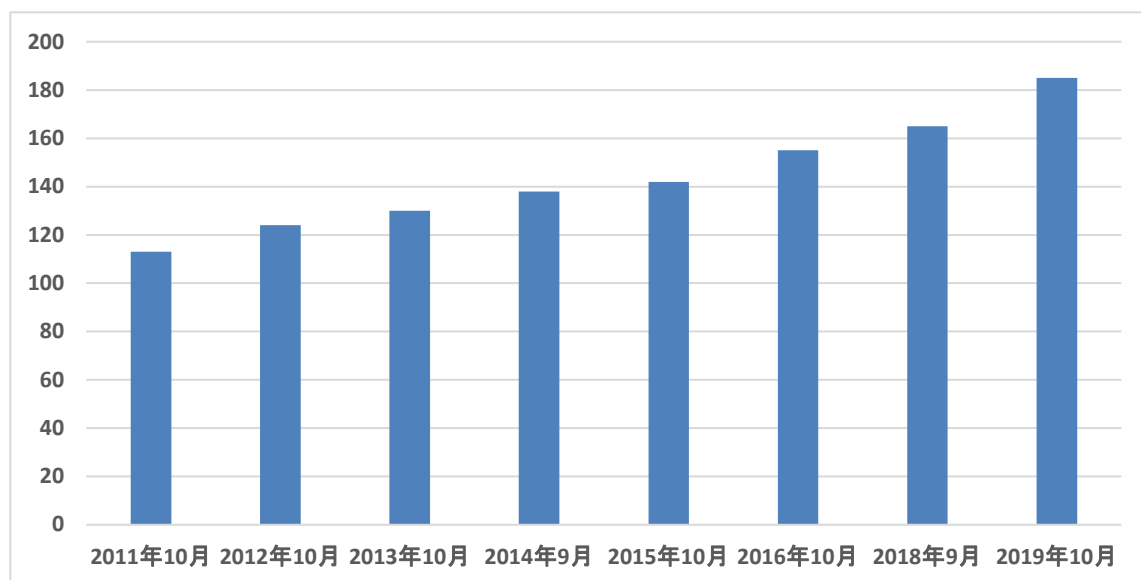
「生物多様性自治体ネットワーク」は、2011年10月、生物多様性に関する取組について地方自治体の交流と連携の場を創ることを目指して、発起自治体14団体とともに全国の自治体に対して設立を呼びかけたものである。本ネットワークへの参加自治体数により、「社会変革に向けた取組み」への対策を評価する。

### 【手法・データ】

生物多様性自治体ネットワークホームページより統計値を取得。

### 【評価結果】

2020年1月時点で、全国の道府県、政令市、市町村185自治体が本ネットワークに参加している。ただし、本ネットワーク事務局では、ネットワークへの加盟数は伸び悩んでおり、加盟数を拡大し、全国組織として当ネットワークを活性化するためには、全都道府県の加入が不可欠であることから、地方環境事務所ごとに都道府県等を対象とした連絡会議を設置するなど、設立時の経緯も踏まえ、加盟促進に資する国の積極的な働きかけが必要である、としている。



生物多様性自治体ネットワークへの参加自治体数の推移（累年）

### 【参考文献】

なし

## B43 生物多様性関連施策の成果

### B43-4 環境省レッドリストにおいてランクダウンした種の数

#### 【考え方】

レッドリストにおける絶滅危惧種のランクが下がり、その種数が減少することは、生物多様性保全の取組の成果と考えられる。レッドリストにおいて、ランクダウンした種数により、「生物多様性関連施策の成果」を評価する。

#### 【手法・データ】

環境省のホームページ「いきものログ」より関連する統計値を取得。

#### 【評価結果】

2007年の第3次レッドリストから、2014年の第4次レッドリストの見直し、および、2020年の随時見直しにより、ランクダウンした種数は、生息環境の改善などで生息数の増加が認められたものが6種、新たな生息地の発見等が25種、合計で31種であった。ただし、リスト全体の掲載種数は、400種以上増加しており、希少な野生生物の多くが、依然として危機的な状況にある。

ランクダウンした種数（2007年→2020年）

分類	ランクダウンした種数		
	合計	生息環境の改善	新たな生息地の発見等
哺乳類	2	2	0
鳥類	8	3	5
無脊椎動物	3	0	3
貝類	6	0	6
植物Ⅰ（維管束植物）	5	1	4
植物Ⅱ（その他）	7	0	7
計	31	6	25

#### 【参考文献】

なし

## 4.6 わが国の社会経済状況（間接要因）の評価

### E1 価値観と行動

#### E1-1 社会文化・社会心理

##### E1-1-1 人々の自然に対する関心

###### 【考え方】

自然に対する価値観は、自然に対する人々の態度、そこから発生する行動に影響を与える。人々の自然に対する価値観の変化を定量的に捉えることは難しいが、自然に対する認識や関心という形で間接的に窺い知ることができると考えられる。アンケート調査結果などより、生物多様性や地球環境問題、自然環境保全など、人々の自然に対する関心度を評価する。

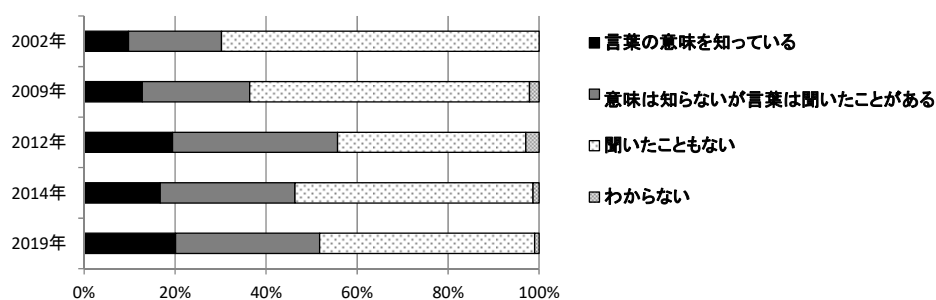
###### 【手法・データ】

内閣府の環境問題に関する世論調査（1991年～）および総務省の社会生活基本調査（2001年～）より、統計値を取得する。

###### 【評価結果】

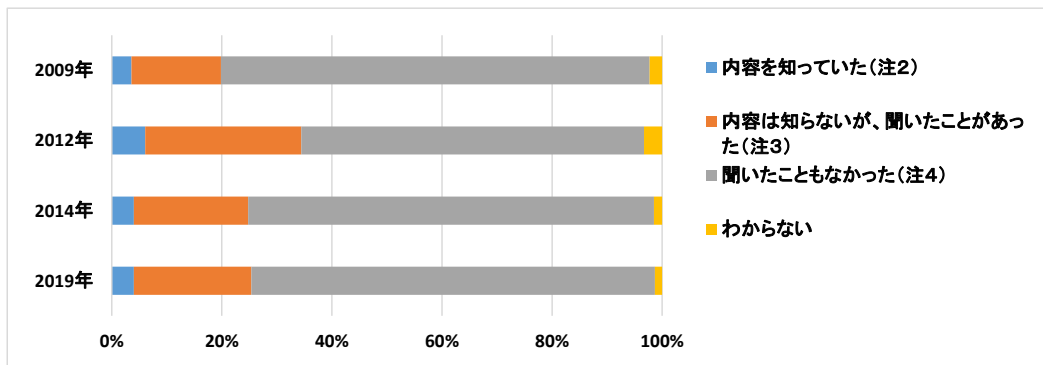
###### ・生物多様性の認識度

生物多様性の認識度について、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」という言葉の認識度は、2014年には一旦減少に転じたものの、やや増加傾向にある。また、生物多様性国家戦略の認識度についても、2014年には一旦減少に転じたものの、経年的には増加傾向にある。



注) 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。

生物多様性の認識度

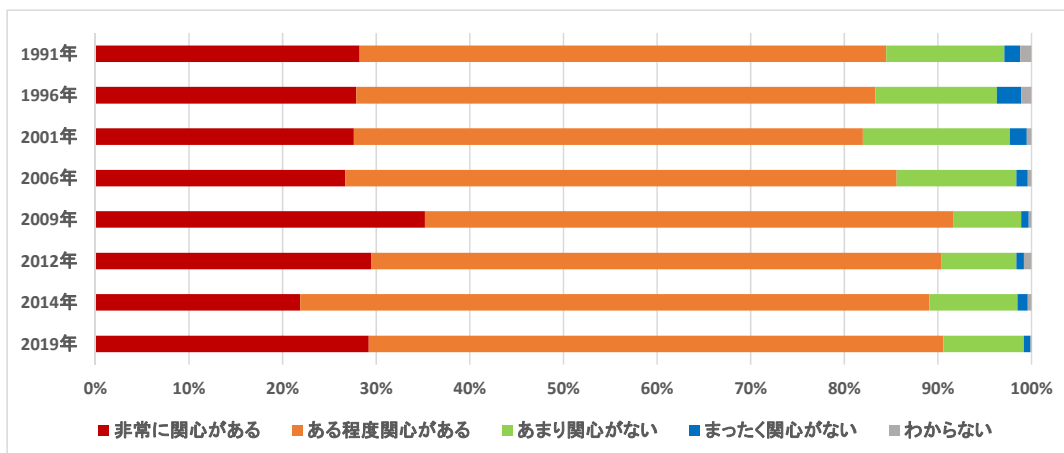


注1) 平成26年7月調査までは、「あなたは、「生物多様性国家戦略」について知っていますか。この中から1つだけお答えください。」と聞いている。  
 注2) 平成26年7月調査までは、「内容を知っている」となっている。  
 注3) 平成26年7月調査までは、「内容は知らないが、聞いたことがある」となっている。  
 注4) 平成26年7月調査までは、「聞いたこともない」となっている。

### 生物多様性国家戦略の認知度

#### ・自然に対する関心度

自然に対する関心度について、内閣府世論調査では、2006年の調査まででは「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、一旦減少した。ただし、近10年では、「非常に関心がある」、「ある程度関心がある」を合わせれば、90%前後の関心度が認められる。

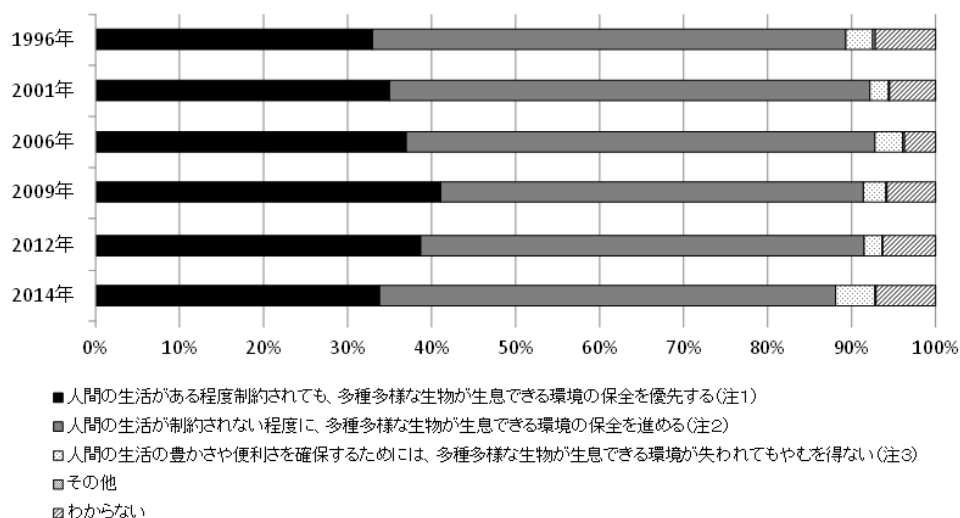


### 自然に対する関心度

#### ・生物多様性の保全のための取組に対する意識

生物多様性の保全のための取組に対する意識について、内閣府世論調査では、2009年の調査までは、「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年以降は減少傾向に転じた。

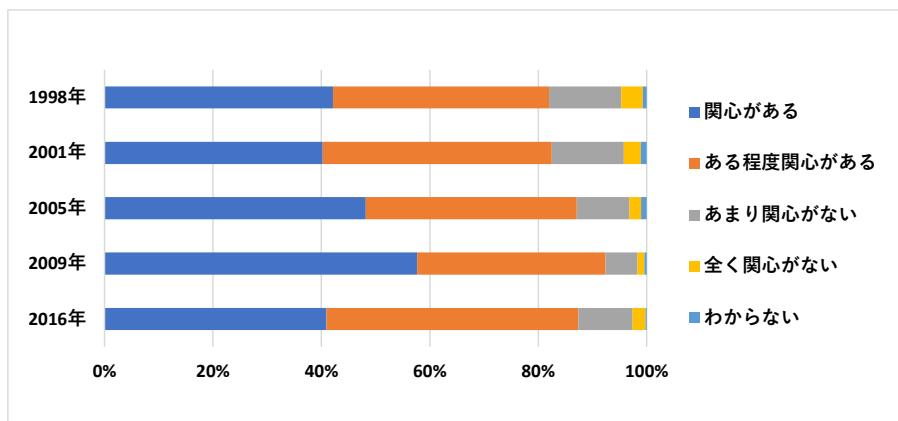


注1) 1996年11月調査では、「人間の生活がある程度制約されても、多種多様な生物が生息できる環境の保全を優先すべきである」となっている  
 注2) 1996年11月調査では、「人間の生活が制約されない程度に、多種多様な生物が生息できる環境の保全を進めるべきである」となっている  
 注3) 2001年5月調査までは、「生活の豊かさや便利さを確保するためには、多種多様な生物が生息できる環境が失われてもやむを得ない」となっている  
 注4) 2019年8月調査は、同様の調査が実施されていないため、本図には含まれていない。

### 生物多様性の保全のための取組に対する意識

#### ・地球環境問題に関する関心度

1990年代以降は、二酸化炭素等の温室効果ガスの排出にともなう気候変動の進展等、地球規模の環境問題への認識が急速に広がった。地球環境問題（地球の温暖化、オゾン層の破壊、熱帯林の減少など）に対する関心度について、内閣府世論調査では、「関心がある」、「ある程度関心がある」と回答した割合は、1998年から2009年にかけては増加傾向となったが、その後は減少に転じた。



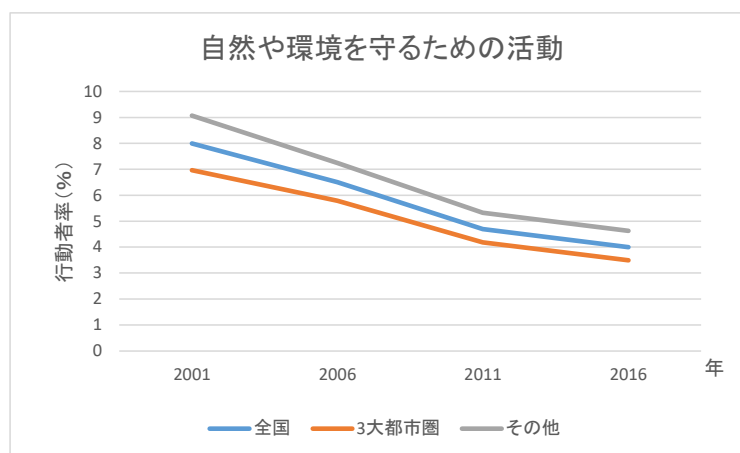
注1) 平成13年7月調査では、「あなたは、オゾン層の破壊、地球の温暖化、熱帯林の減少などの地球環境問題に関心がありますか。それとも関心がありませんか。」と聞いている。

注2) 平成10年11月調査では、「あなたは、オゾン層の破壊、地球の温暖化の問題や熱帯林の減少などの地球環境問題に関心がありますか。それとも関心はありませんか。」と聞いている。

### 地球環境問題に関する関心度

#### ・環境保全活動への意識

環境保全に関する行動の例としては緑化活動等のボランティア活動が挙げられるが、社会生活基本調査によれば、「自然や環境を守るための活動」に参加している行動者率は、2001年の8%から減少傾向にあり、2016年には4%となっている。



自然や環境を守るための活動の行動者率

#### ・評価結果のまとめ

人々の自然に対する関心度について、今回の調査結果からは、多くの人々が自然への関心を抱いているものの、地球環境保全や、生物多様性保全に向けての具体的な行動については、あまり積極的ではなくなっているという傾向がみられた。

### 【参考文献】

- IPBES, 2019: Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (draft), Chapter 2.1 Status and trends – Drivers of changes. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 245 pages.
- 今井葉子, 角谷拓, 上市秀雄, & 高村典子. 2014: 市民の生態系サービスへの認知が保全行動意図に及ぼす影響: 全国アンケートを用いた社会心理学的分析. 保全生態学研究, 19(1), 15-26.



## E1-1-2 人々の地域に対する関心

### 【考え方】

地域に対する関心、すなわち地域への愛着は、地域への定住意識を高めるだけでなく、地域における環境保全行動の実施 や緑化活動への参加 にも間接的に影響を与えていることが示唆されている。アンケート調査結果などより、地域に対する関心度を評価する。

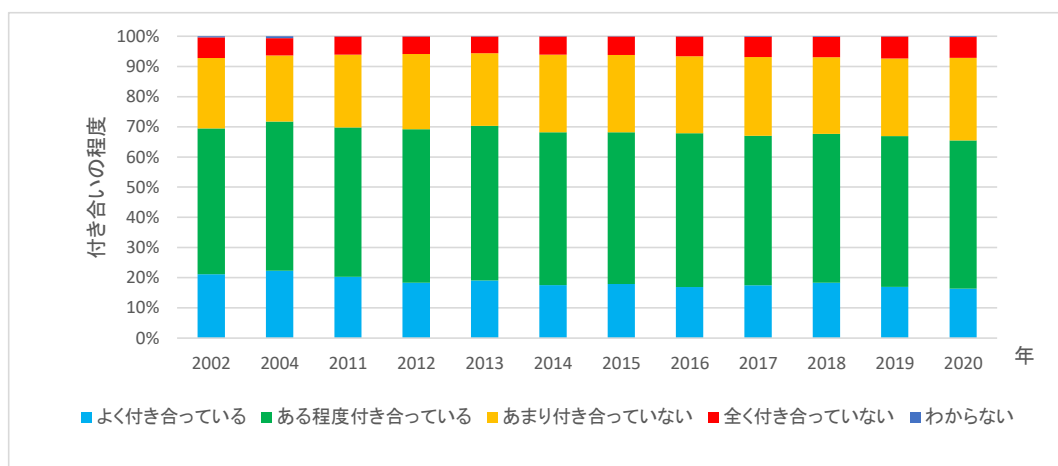
### 【手法・データ】

内閣府の社会意識に関する世論調査（2002年～）および総務省の社会生活基本調査（2001～）より、統計値を取得する。

### 【評価結果】

#### ・地域での付き合いの程度

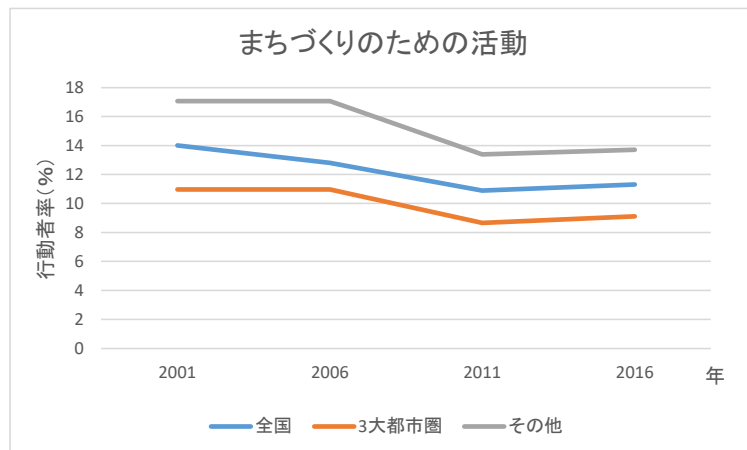
地域住民の、住民との交流や治安といった社会的環境に対する評価の高さは、景観や医療施設の充実といった物理的環境に対する評価の高さに比べて、より地域への愛着を高めうることが報告されている。地域での付き合いの程度について、内閣府の世論調査によれば、「よく付き合っている」、「ある程度付き合っている」と回答した割合は、2002年から2020年にかけて、横ばいから、やや減少傾向にある。



地域での付き合いの程度

#### ・まちづくりのための活動への参加

まちづくりに係るボランティアへの参加も、地域への愛着の高さと関係があることが報告されている。社会生活基本調査によれば、ボランティア活動のうち「まちづくりのための活動」の行動者率は、2001年、2006年、2011年には減少傾向にあり、2016年に微増したものの、2001年や2006年より低い状態にある。また、三大都市圏における活動者率は、それ以外の都道府県と比べると5～7%程度低い状態にある。



注) 行動者率=行動者数/10歳以上人口×100

### まちづくりのための活動の行動者率

#### ・評価結果のまとめ

人々の地域に対する関心度について、今回の調査結果からは、人々の地域への愛着は、やや薄れつつあり、また、大都市圏ほど、関心が低いという傾向が、近10年程度は、横ばいで続いていると思われる。

#### 【参考文献】

- 桜井良, 小堀洋美, 中村雅子, & 菊池貴大. 2016: 住民のコミュニティへの関与度や愛着が緑化意欲に与える影響. 環境科学会誌, 29(3), 149-158.
- 引地博之, 青木俊明, & 大淵憲一. 2009: 地域に対する愛着の形成機構- 物理的環境と社会的環境の影響-. 土木学会論文集 D, 65(2), 101-110.
- 鈴木春菜, & 藤井聡. 2008: 地域愛着が地域への協力行動に及ぼす影響に関する研究. 土木計画学研究・論文集, 25, 357-362.

## E1-2 自然的要因による価値観と行動の変化

### E1-2-1 自然災害による価値観や行動の変化

#### 【考え方】

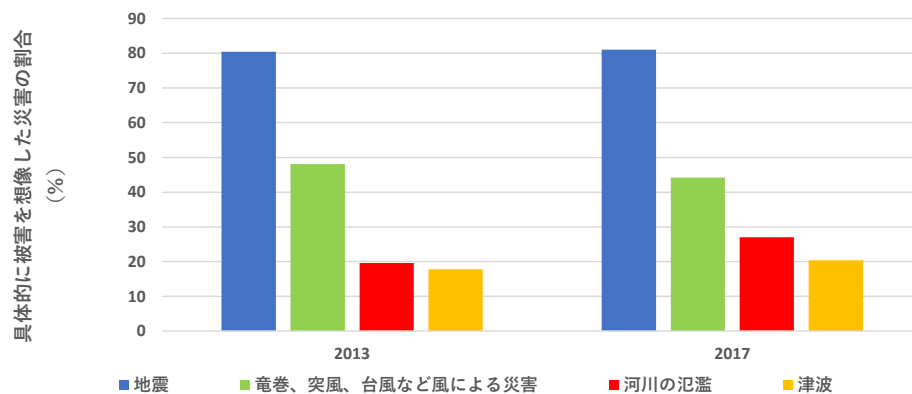
わが国は4つのプレート境界に位置する、いわば「地震大国」であり、近代においても多くの地震災害に見舞われてきた。地震などの自然災害は、自然に対しての直接的な影響を及ぼすだけでなく、環境問題に対する関心の形成や省エネ・省資源活動の実施など、国民の環境に対する考え方にも影響を与える一方で、東日本大震災後では、海洋レクリエーションが減少したといったことも報告されるなど、価値観や行動の変容を通して間接要因としても作用している。国民の防災意識の変容について、アンケート調査等により評価する。

#### 【手法・データ】

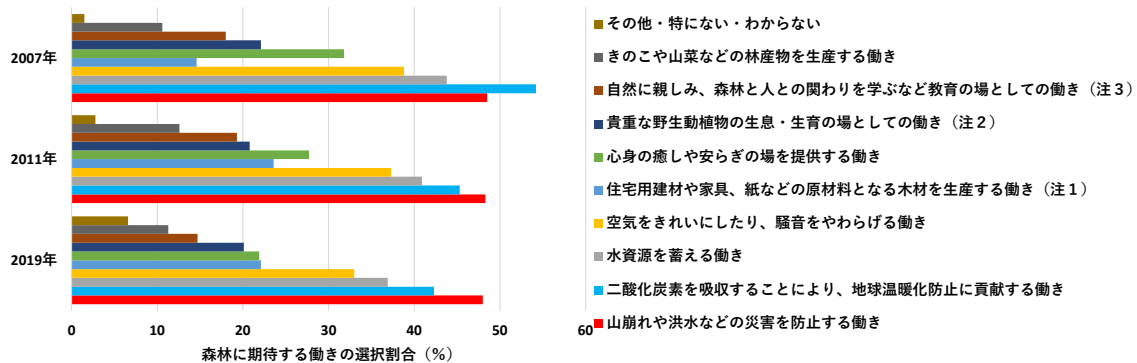
内閣府の防災に関する世論調査（2013年～）および環境問題に関する世論調査（2007年～）より、統計値を取得する。

#### 【評価結果】

自分や家族が被害に遭うことを具体的に想像したことがある災害として「河川の氾濫」を挙げた回答者の割合は、防災に関する世論調査では、2013年の19.3%から2017年には27%へと増加した。また、環境問題に関する世論調査では、森林に期待する働きとして「山崩れや洪水などの災害を防止する働き」を挙げている回答者の割合は、2007年・2011年・2019年のいずれも48%前後と高い割合を維持しており、このような気象災害の発生が国民の関心の一つとなっていると考えられる。



自分や家族が被害に遭うことを具体的に想像したことがある災害



注1) 2007年5月調査では、「木材を生産する働き」となっている。

注2) 2011年12月調査までは、「貴重な野生動物の生息の場としての働き」となっている。

注3) 2011年12月調査までは、「自然に親しみ、森林と人とのかかわりを学ぶなど教育の場としての働き」となっている。

### 森林に期待する働きの選択割合

#### 【参考文献】

Yamakita T., Matsuoka Y., and Iwasaki, S. 2017: Impact of the 2011 Tohoku Earthquake on the Use of Tidal Flats. *Journal of Environmental Information Science*, 2017(1), 25-36.

気象庁, 2020: 気象業務はいま

Kubo T., Tsuge T., Abe H., and Yamano H. 2019: Understanding island residents' anxiety about impacts caused by climate change using Best–Worst Scaling: a case study of Amami islands, Japan. *Sustainability Science*, 14(1), 131-138..

## E1-2-2 感染症リスクによる価値観と行動の変化

### 【考え方】

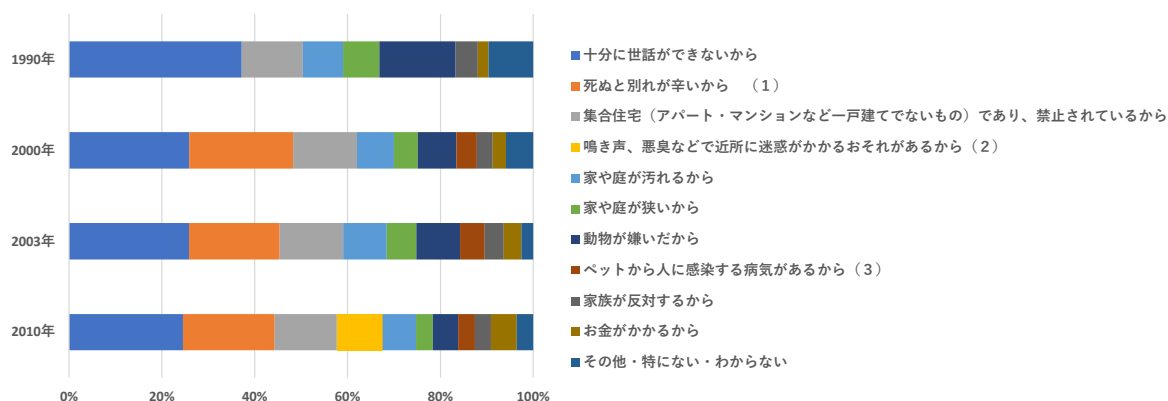
COVID-19をはじめとする人獣共通感染症は、生態系によりもたらされる負の生態系サービスの一つであるが、価値観や行動の変化を促すという点では、間接要因としても捉えられる。国民の感染症に対する意識の変容について、アンケート調査等により評価する。

### 【手法・データ】

内閣府の動物保護に関する世論調査（1990年～）より、統計値を取得する。

### 【評価結果】

COVID-19発生前には、感染症に対する不安は生態系サービスの忌避要因としては決して大きいものではなく、ペットを飼わない理由として「ペットから人に感染する病気があるから」と回答した割合は、2000年・2003年・2010年のいずれの調査でも10%未満であった。COVID-19の感染拡大が、自然災害と同様に環境配慮意識の向上や生態系サービス利用に対する不安感を助長するかどうかは、今のところ不明である。



(1) 2003年までは、「死ぬとかわいそうだから」と表記。1990年は項目なし

(2) 2003年以前は項目なし

(3) 2003年までは「ペットから移る病気があるから」と表記、1990年は項目なし

ペットを飼わない理由の選択割合

### 【参考文献】

Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L., & Daszak, P. 2008: Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451(7181), 990-993.

内閣府. 2020: 新型コロナウイルス感染症の影響下における生活意識・行動の変化に関する調査

## **E1-3 ライフスタイルの変化**

### **E1-3-1 住宅・住生活の変化**

#### **【考え方】**

住宅着工戸数及び住宅の木造率は、林業を通じた里山生態系の維持、すなわち第2の危機と関連性があるものと考えられ、国民のライフスタイルの変化の反映として間接要因のひとつとしても捉えることができる。また、主要な耐久消費財の普及は、家庭でのエネルギー消費や買い替えに伴う廃棄物の発生といった形で、環境に影響を与える間接要因となる。住宅着工戸数及び住宅の木造率と耐久消費財の普及の変動により、住宅・住生活の変化について評価する。

#### **【手法・データ】**

国土交通省の建築着工統計調査報告（1988年～）および内閣府の消費動向調査（1961年～）より、統計値を取得する。

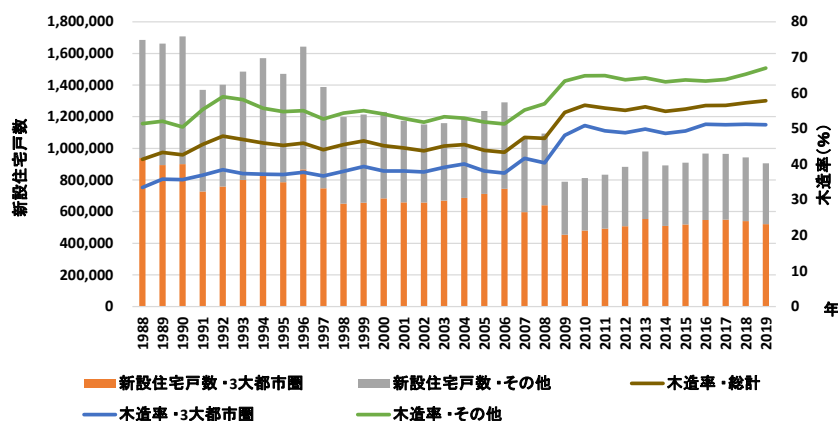
#### **【評価結果】**

##### **・住宅着工戸数及び住宅の木造率**

住宅の着工戸数は、戦後急激に増加し、1973年にピークを迎えた。1980年代前半には新設住宅着工戸数は低下したものの、1980年代後半にバブル経済が発生すると再度増加した。1990年代以降は、多少の増減はあるものの減少傾向にあり、2009年には79万戸と1973年以降で最少となっている。その後、2013年までは増加傾向に転じ、以降は横ばいで推移している。

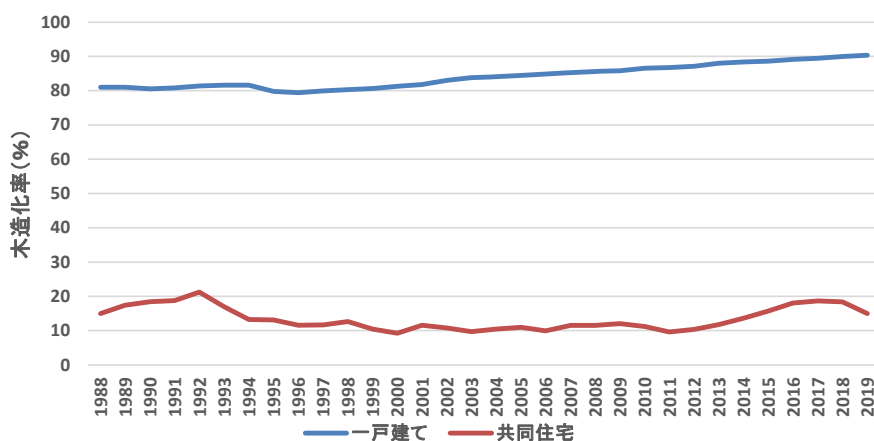
新設住宅の木造率は1964年以降低下を続け、1988年には統計が取られ始めて以降最低値となる41%まで低下した。その後、1990年代～2000年代前半には40～50%で推移していたが、2000年代後半に木造率が増加して以降は50%台後半で推移し、2018年には57%となっている。

木造住宅に対する国民からの支持には根強いものがあり、内閣府の2019年世論調査でも約7割以上が木造住宅を希望している。



注) 木造率=木造新設住宅戸数/新設住宅戸数×100

### 新設住宅戸数と木造率の推移

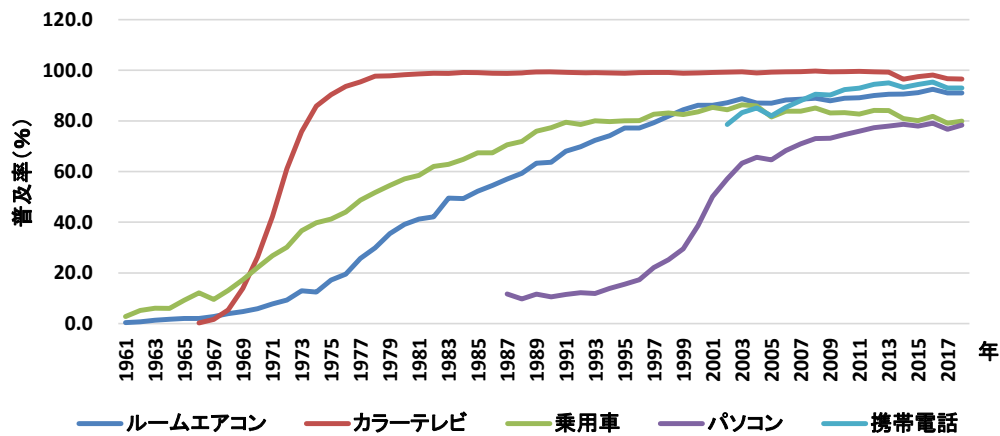


注) 木造化率= (木造戸数/総戸数) ×100

### 新設住宅の建て方別木造化率の推移

#### ・耐久消費財の普及率

耐久消費財の普及率は、パソコンと乗用車を除けば、現時点ではほぼ100%近い普及率となっている。乗用車からの二酸化炭素排出量や、エアコンからの代替フロン（HFCs）の排出量は地球温暖化への寄与が問題ではあるが、他方で、携帯電話の多機能化による二酸化炭素排出量削減への貢献や、燃料電池自動車など環境配慮型の運搬手段の開発等の技術発展が、耐久消費財の普及がピークを迎えた現在においては、環境負荷の削減に貢献する可能性もある。



主要耐久消費財の普及率の推移 (二人以上の世帯)

・評価のまとめ

住宅・住生活の変化については、新設住宅の木造率・木造化率の上昇傾向や、主要耐久消費財の普及率がピークを迎えていることを考え合わせると、生物多様性に対するマイナスの間接要因としては、現状は、近10年と同様とはいえ、今後の改善が期待される。

【参考文献】

林野庁. 2016: 平成28年度 森林・林業白書  
 内閣府. 2019: 森林と生活に関する世論調査  
 国土交通省, 運輸部門における二酸化炭素排出量.  
[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei\\_environment\\_tk\\_000007.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html)  
 国立環境研究所. 2020: 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2020年  
 高橋和枝, 中村二郎, & 松野泰也. 2012: 携帯小型電子機器類に含有される金属の組成分析.  
 日本 LCA 学会誌, 8(1), 73-77.



## E1-3-2 食生活の変化

### 【考え方】

食生活の変化は、食品原材料・加工食品の需要と生産の変化をもたらし、結果として、供給源となる陸上・海洋生態系への環境影響とその変容をもたらす、幅広い間接要因となる。主要な食品の摂取割合や外食化率、食品廃棄物の推移などから、食生活の変化を評価する。

### 【手法・データ】

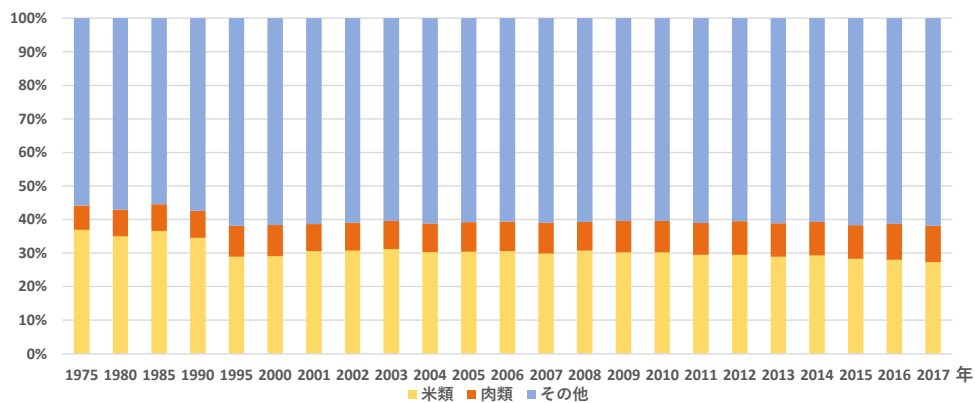
厚生労働省の「国民栄養調査」（1975年～）および農林水産省の関連資料などより、統計値を取得する。

### 【評価結果】

#### ・主要食品の摂取割合

食品群別摂取エネルギー比率の年次推移をみると、摂取エネルギーに占める米の割合は、1975年の38.0%から1995年には28.9%に低下し、以降は同水準で横ばいとなっている。

また、輸入飼料に依存した肉類消費の増大は、畜産由来の温室効果ガス（CH<sub>4</sub>）排出量の増大といった形で環境に負荷を与える。摂取エネルギーに占める肉類の割合は1975年には7.8%であったものが2000年には9.4%となっている。2001年には、いったん8%に低下したものの、以降は再度増加を続け、2017年には10.8%を占めるに至っている。



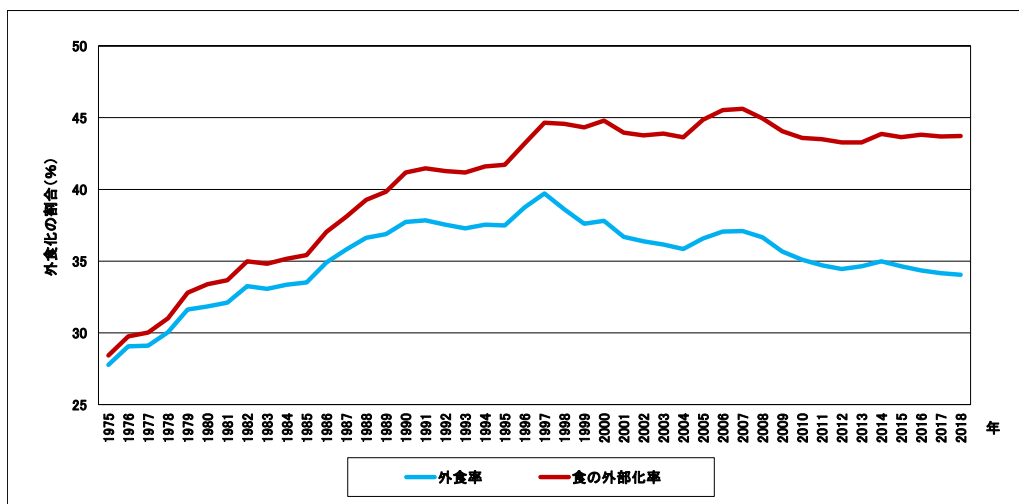
食品群別摂取エネルギー比率の年次推移

#### ・外食率と食品ロス

食の外部化率（家計の飲食料費に占める外食費＋惣菜・料理小売品費の割合）は1975年の28.4%から1997年には44.6%まで増加し、以降現在まで45%前後で推移している。

また、こうした外食化の割合の増加は、食品廃棄物の増加も招いている。わが国では

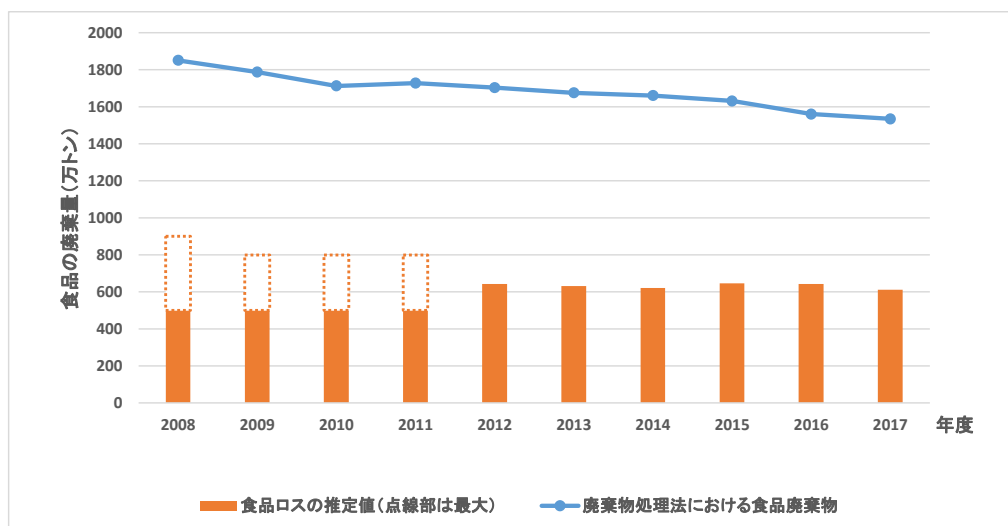
食品廃棄物総量は、外食率の減少に伴って、2008年度以降は、概ね減少傾向にあるものの、食品ロス総量はここ数年間約610～650万トンで推移している。



注1) 外食率=外食市場規模 / (家計の食料・飲料支出額+外食市場規模)

注2) 食の外部化率= (外食市場規模+弁当給食を除く料理品小売業市場規模) / (家計の食料・飲料支出額+外食市場規模)

#### 外食化の割合の推移



#### 食品ロスの推定値と廃棄物処理法における食品廃棄物量の推移

#### ・評価のまとめ

食生活の変化については、外食率や食品廃棄物量の減少傾向が見られるものの、食品廃棄物の総量としては、いまだに年間1500万t以上となっており、資源循環という観点からも、また、食品原料の海外依存といった点からも、現状では、大きなマイナス要因

のひとつである。

#### 【参考文献】

- Katayama, N., Baba, Y. G., Kusumoto, Y., & Tanaka, K., 2015: A review of post-war changes in rice farming and biodiversity in Japan. *Agricultural Systems*, 132, 73-84.
- 板明果, 高瀬浩二, 近藤康之, & 鷺津明由. 2009: 食に関するライフスタイル変化の環境影響評価. *廃棄物資源循環学会論文誌*, 20(2), 119-132.
- 農林水産省食料産業局, 2020: 食品ロス及びリサイクルをめぐる情勢査

### **E1-3-3 労働の変化**

#### 【考え方】

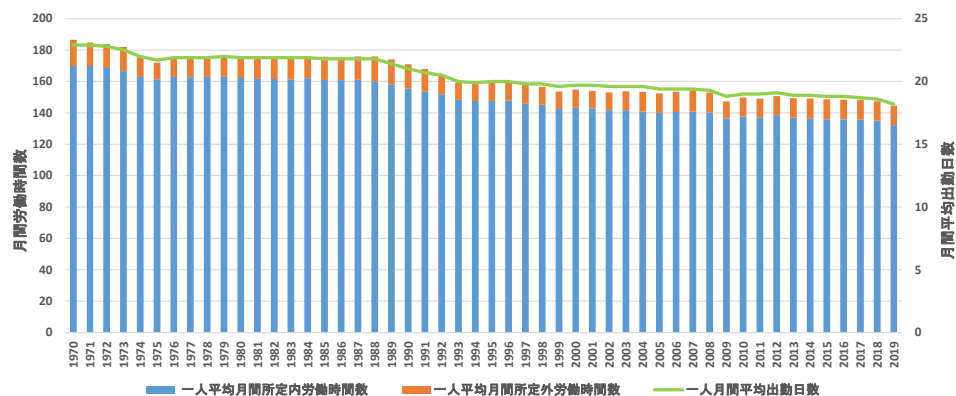
わが国の労働形態は、産業構造の変化やITの発達により大きく変化しているが、労働や余暇の時間を含む生活時間の変化は、エネルギー消費量の変化を通じた二酸化炭素の排出量やカーボンフットプリントの増減に影響を与えていることが、複数の論文により示唆されている。労働時間および労働生産性の変化やテレワークの導入状況について、評価する。

#### 【手法・データ】

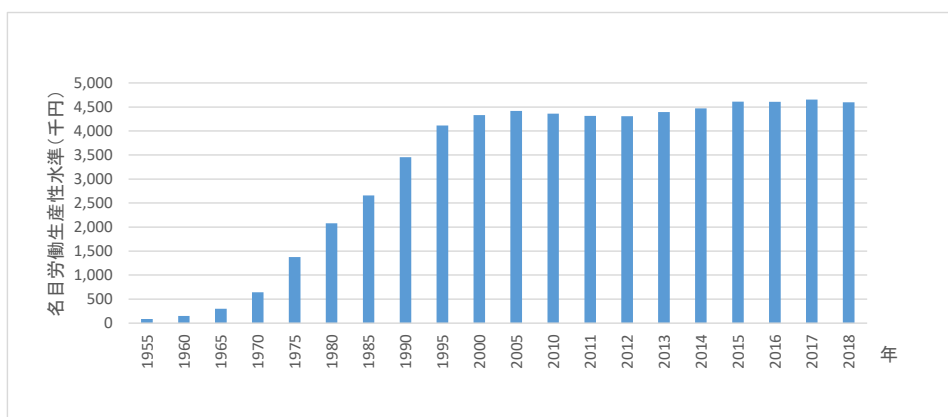
厚生労働省の「毎月勤労統計調査」（1970年～）より、労働時間の統計値を、日本生産性本部ホームページより労働生産性の統計値を、総務省の通信利用動向調査よりテレワークの導入状況に係る統計値を取得する。

#### 【評価結果】

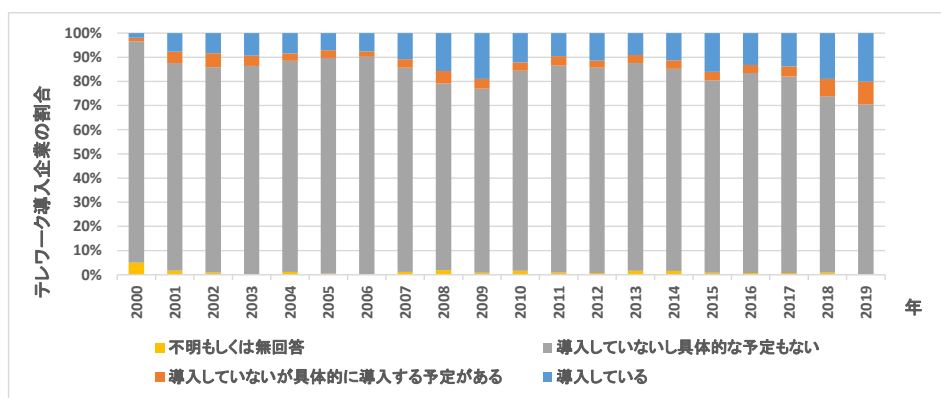
わが国に労働時間は徐々に減少しており、一人当たりの月間の労働時間は1970年時点では186.6時間であったが、2019年には144.5時間となっている。他方で、わが国の名目労働生産性については、1955年から2000年まで上昇を続けていたものの、それ以降は横ばいとなっている。テレワークを導入している企業の割合は年によるばらつきもあるが、2000年以降増加傾向にあり、2019年には29.5%の企業が「導入している」もしくは「導入していないが具体的に導入する予定がある」と回答している。



月間労働時間と勤務日数の推移（30人以上事業所）



名目労働生産性の推移



テレワークの導入状況

【参考文献】

Shao, Q. L., & Rodríguez-Labajos, B. 2016: Does decreasing working time reduce environmental pressures? New evidence based on dynamic panel approach. *Journal of cleaner production*, 125, 227-235.

環境省. 2018: 働き方改革とCO2削減等の両立に向けて

環境省. 2018: 環境基本計画. 環境省. 東京. 107p

### E1-3-4 余暇活動の変化

#### 【考え方】

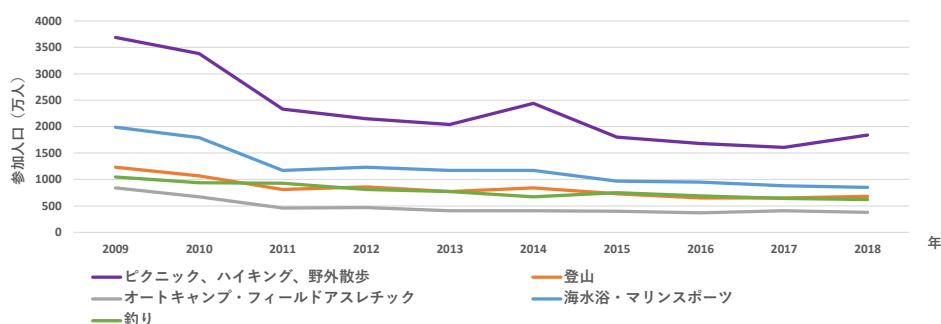
余暇活動の一部は文化的サービスに該当するものだが、自然に対する関心の形成という観点で見れば、間接要因としても捉えることができる。余暇活動の変化について評価する。

#### 【手法・データ】

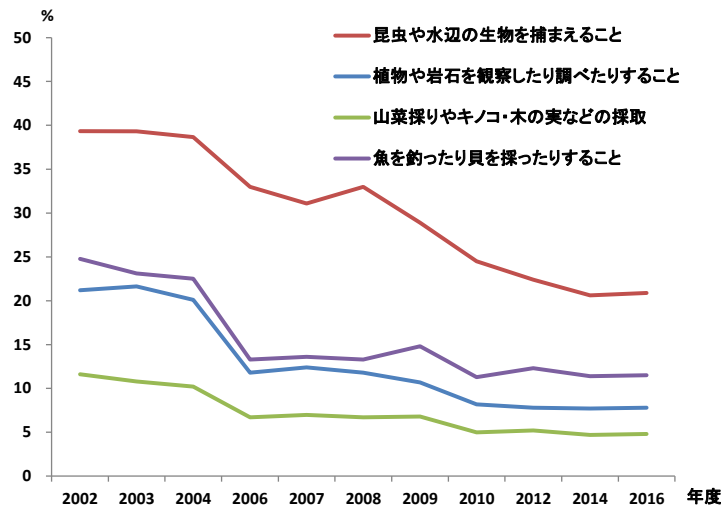
公益財団法人日本生産性本部のレジャー白書（2009年～）より、レジャー活動への参加者数の推移を、国立青少年教育振興機構の青少年の体験活動等に関する意識調査（2002年～）より、子供の自然体験の参加割合についての統計値を、厚生労働省の全国家庭児童調査（2004年～）より、子供の遊び場の割合についての統計値を取得する。

#### 【評価結果】

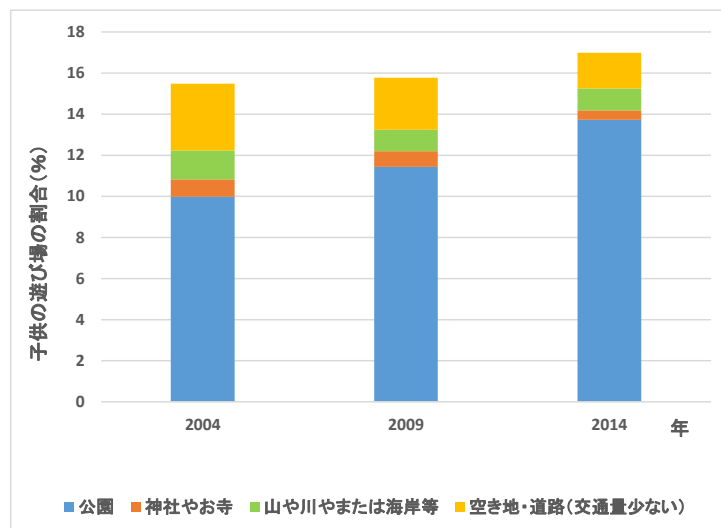
わが国では労働時間の削減に伴い余暇の時間が増加しているが、生態系サービスを活用した余暇活動への参加は近年むしろ減少傾向にある。また、子ども及びその保護者を対象に実施した自然体験の状況についても、2002年以降減少しており、子どもの普段の遊び場についても、「山や川または海岸等」と回答した割合は、2004年から2014年にかけてやや減少している。



自然に親しむレジャーへの参加人口の推移



子供の自然体験への参加割合



子供の遊び場の割合

【参考文献】

Soga, M., & Gaston, K. J. 2016: Extinction of experience: the loss of human–nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94-101

## E2 人口

### E2-1 人口動態

#### 【考え方】

人口の増減は土地利用の変化やエネルギー・物質の消費、廃棄物の発生等を通じて環境負荷の増減に影響を与える間接要因となる。総人口や年齢別人口の構成割合、世帯人数などの変化について評価する。

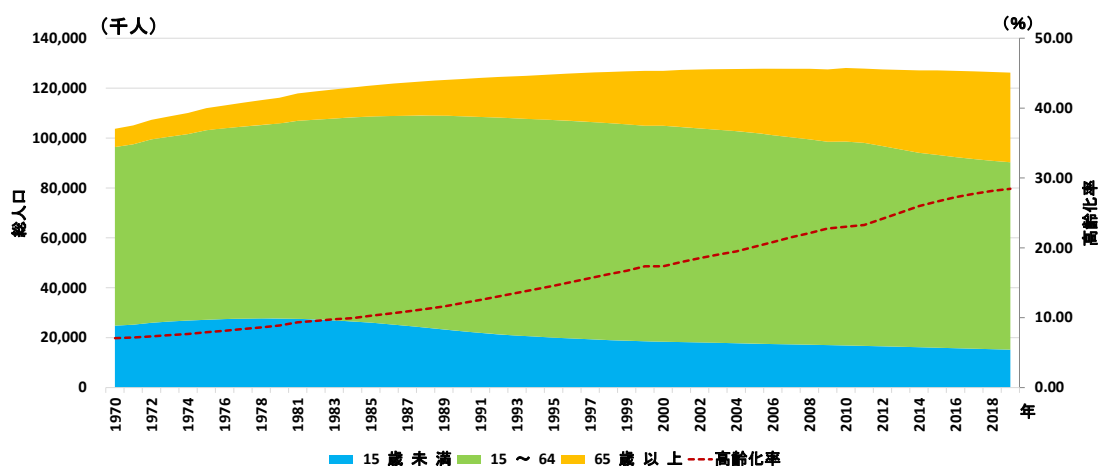
#### 【手法・データ】

総務省の人口推計（1970年～）、厚生労働省の人口動態統計（1970年～）および国立社会保障・人口問題研究所の人口統計資料集より、統計値を取得する。

#### 【評価結果】

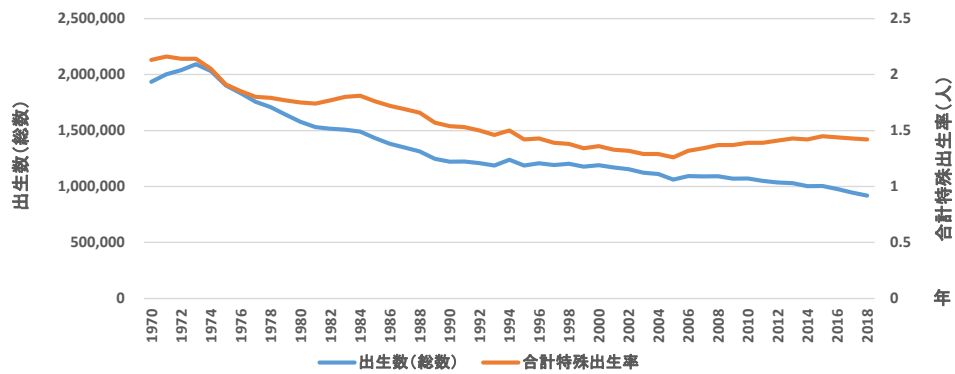
わが国の人口は戦後から高度経済成長期にかけて年率1～2%と急速に増加したが、石油危機以降の安定成長期以降、総人口の伸びは緩やかになり、2000年代前半には減少に転じた。合計特殊出生率は2005年以降増加しているものの、長期的には減少傾向にある。高齢化率（65歳以上人口割合）も1970年以降一貫して増加を続けており、平均寿命・健康寿命も一貫して増加傾向にある。

世帯数は1953年から基本的に増加傾向にあるが、平均世帯員数は1960年の4.14人から減少を続けており、2015年には2.33人となっている。近10年の総人口は1億2千万強で、大きな変動はないものの、世帯当たり人口の減少や高齢世帯の増加は、一人当たりエネルギーの増加につながると考えられるため、好ましい変化とはいえない。

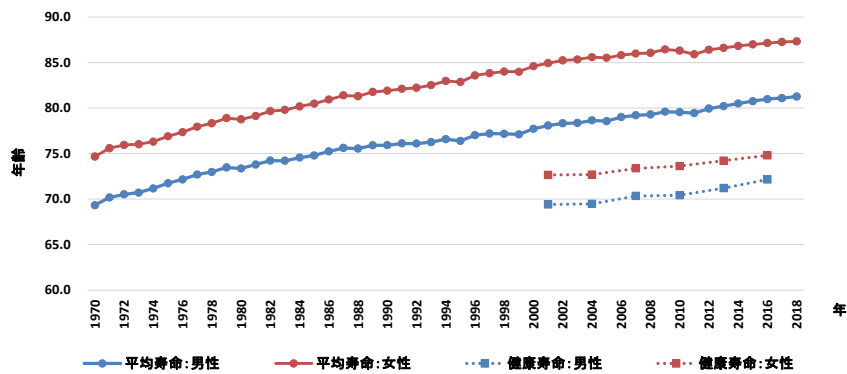


わが国の総人口と高齢化率の推移

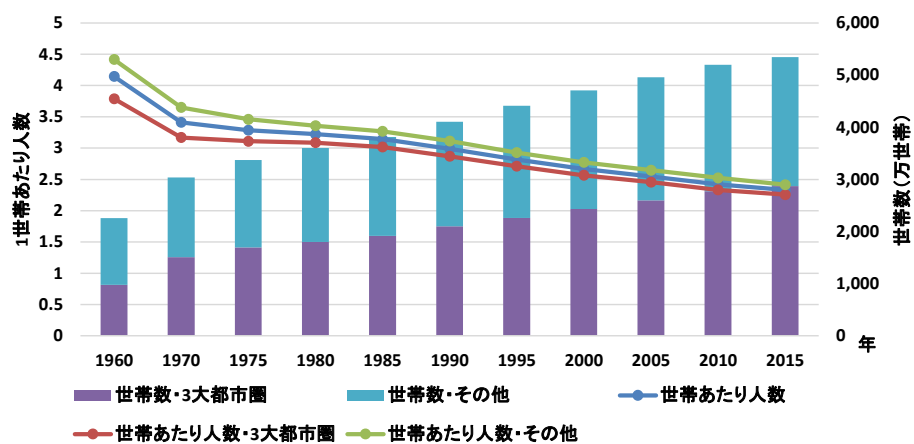




出生数と出生率の推移



平均寿命と健康寿命の推移



世帯数と世帯あたり人数の推移

【参考文献】

COWI, 2008: Environment and Aging; Final Report

## E2-2 人口移動

### E2-2-1 定住人口

#### 【考え方】

地方から都市への人口流出は、地方においては里地里山地域の荒廃や耕作放棄地の増加、都市においては家庭排水による河川・湖沼や海域での水質悪化又は富栄養化などを通じて、生物多様性への影響を及ぼす間接要因となっている。定住人口の変化について評価する。

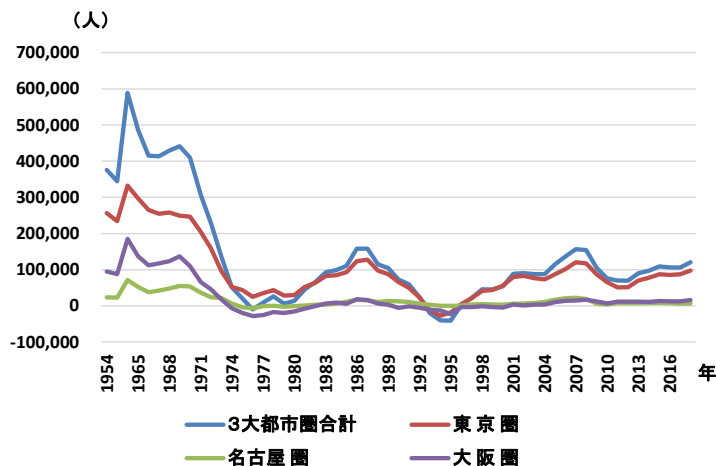
#### 【手法・データ】

総務省の住民基本台帳移動報告（1954年～）および国勢調査（1920年～）、その他資料より、統計値を取得する。

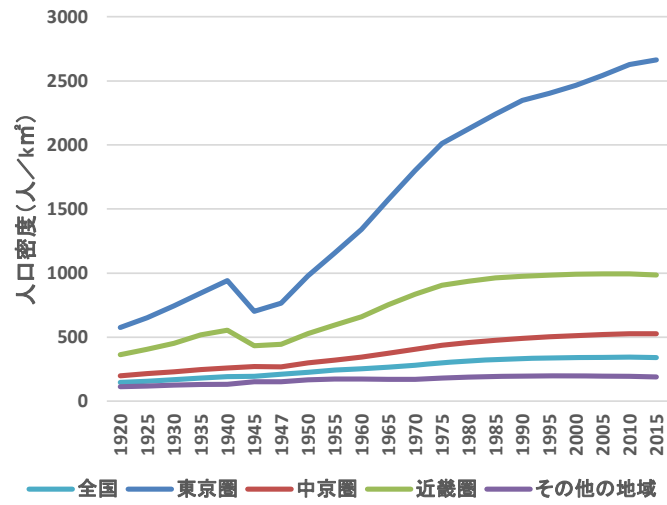
#### 【評価結果】

地方から都市への人口移動は1950年代後半～1970年代に非常に高い状態にあった。1970年代半ば以降、経済が安定成長期に入ると、農村から都市への人口移動は鈍化したものの、1980年代後半のバブル経済が発生、産業や人口が首都圏に集中し、「東京一極集中」と表現された。三大都市圏及び東京圏への人口集中は1990年以降さらに進展しており、現在も増加傾向にある。

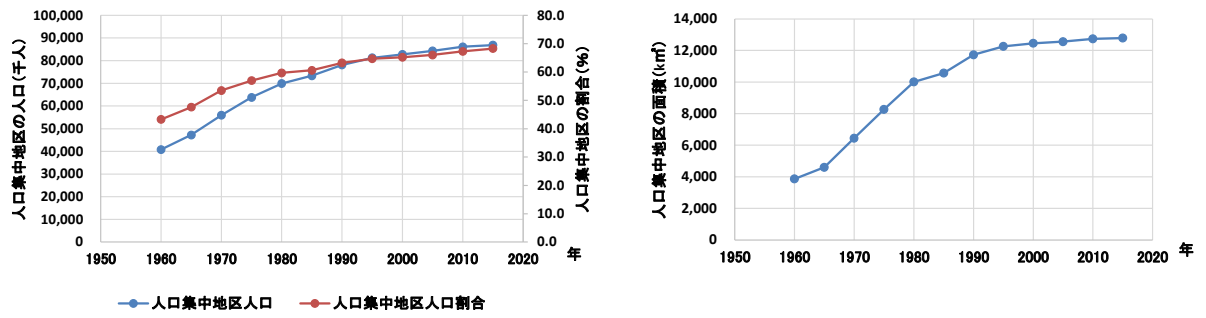
一方で、過疎化が進む地域を見ると、総人口に占める過疎地域人口の割合は減少を続けており、2015年には8.6%となっている。



地方から3大都市圏への転入超過数



人口密度の推移



人口集中地区の人口と面積の推移

【参考文献】

総務省, 2020: 過疎地域等における集落の状況に関する状況把握調査報告書

## E2-2-2 交流人口

### 【考え方】

我々は日々、通勤・通学・旅行・出張など、様々な目的で、多種多様な輸送機関を用いている。輸送機関の利用は主に二酸化炭素の排出の形で環境へ負荷を与え、生物多様性への影響を及ぼす間接要因となっている。交流人口の変化について評価する。

### 【手法・データ】

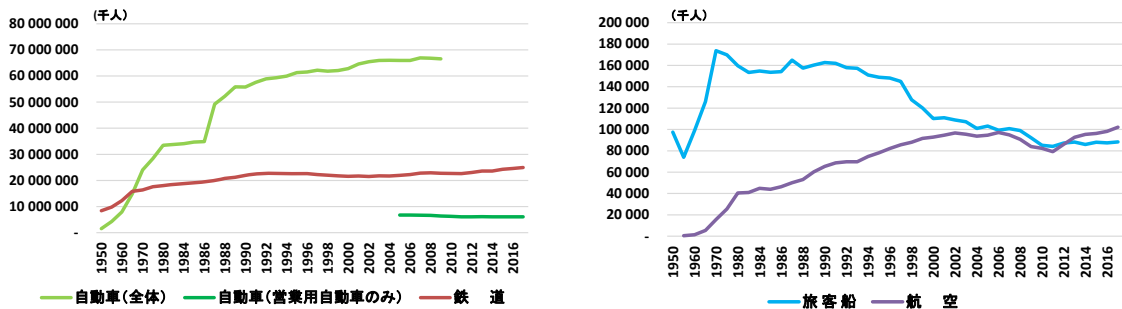
国土交通省の交通関連統計資料集（1950年～）、総務省の社会生活基本調査（1996年～）、および日本交通公社の旅行年報などの関連情報より、統計値を取得する。

### 【評価結果】

#### ・旅行者数

年間の旅客輸送は2017年度時点で年間約312億人に達している。輸送人員の増減傾向は形態により異なっており、鉄道輸送は1990年頃まで、航空輸送は2000年頃まで増加傾向、旅客船は1970年以降一貫して減少傾向となっている。営業用自動車については2004年以前の利用者数が不明であるが、2005年以降は微減を続けている。

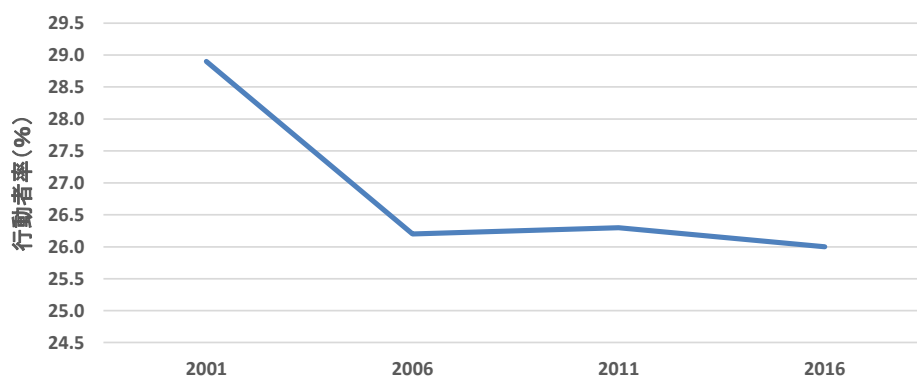
一方、国内における観光旅行者数は2006年から2011年にかけて減少傾向であったが、以降は1.7億人回（延べ旅行者数＝人数×旅行回数）前後で増減している。



国内の旅客輸送人員の推移

・ボランティア活動の行動者率

ボランティアに伴う長距離移動の総数は不明であるが、ボランティア活動に関する行動者率は2001年から2006年に減少して以降は、概ね約26%程度の横ばい傾向となっている。



ボランティア活動の行動者率

【参考文献】

国土交通省, 運輸部門における二酸化炭素排出量.

[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei\\_environment\\_tk\\_000007.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html)

観光庁. 2019: 持続可能な観光先進国に向けて  
公益財団法人日本交通公社, 2019: 旅行年報

### E2-2-3 関係人口

#### 【考え方】

総務省の「関係人口ポータルサイト」では、関係人口について、「移住した『定住人口』でもなく、観光に来た『交流人口』でもない、地域と多様に関わる人々」としている。関係人口による輸送機関の利用は主に二酸化炭素の排出の形で環境へ負荷を与え、生物多様性への影響を及ぼす間接要因となっている。関係人口の変化について評価する。

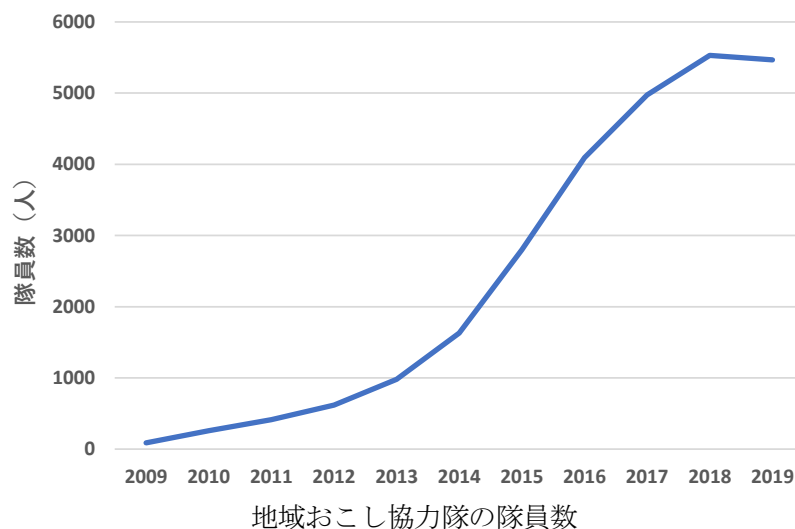
#### 【手法・データ】

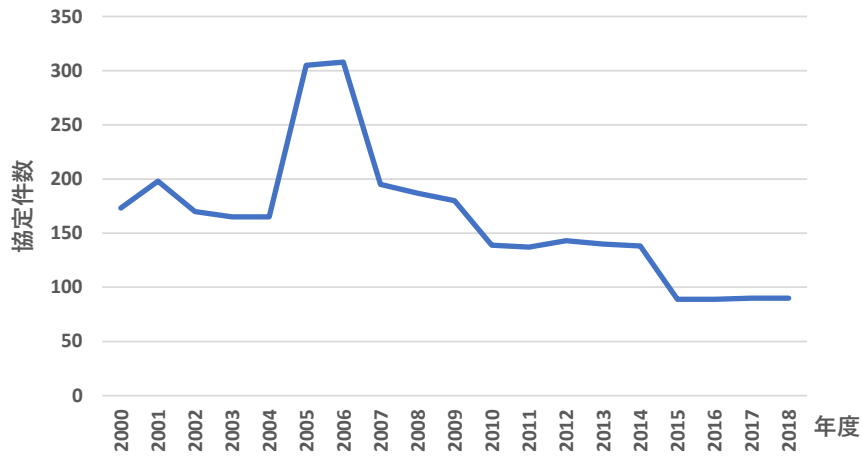
農林水産省の中山間地域等直接支払交付金の実施状況（2000年～）、国立社会保障・人口問題研究所の人口移動調査（1996年～）および関連情報より統計値を取得する。

#### 【評価結果】

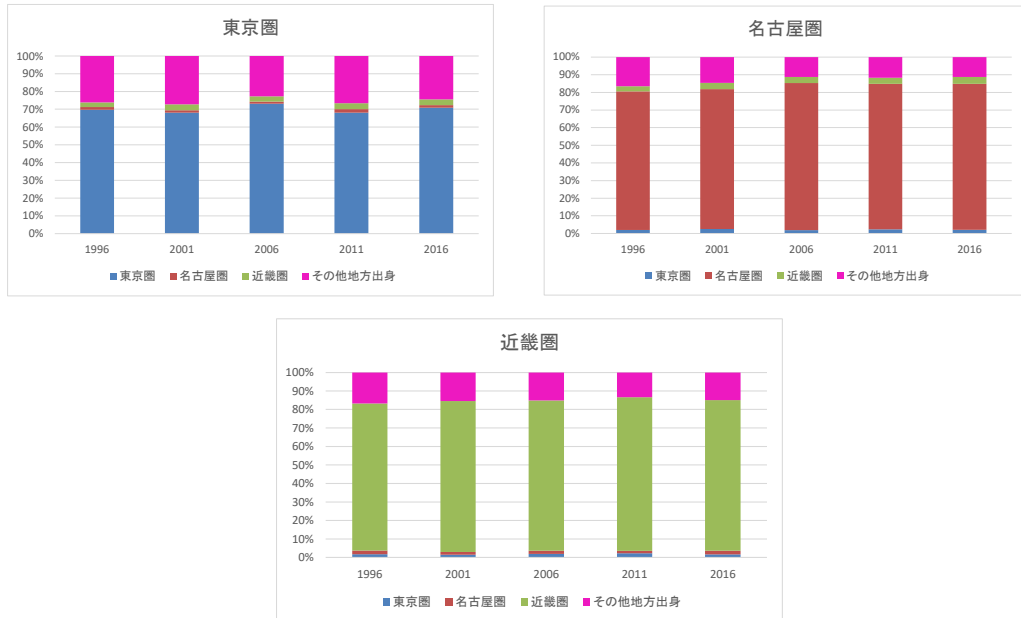
訪問型の関係人口に該当するものとしては、前述した地縁・血縁的な訪問者のほかに、地域おこし協力隊や二地域居住者などが挙げられる。地域おこし協力隊の隊員数及び団体数は2009年の制度化以来、増加を続けており、2018年以降は5,000人を超えている。棚田オーナー制度への参加者も訪問型の関係人口の一形態である。2000年以降の棚田オーナー制度の協定件数を見ると、2005年・2006年には300件を超えたが、その後徐々に減少し、2018年には90件となっている。

また、各都市圏に在住する地方出身者も、帰省を通じて定期的な地方との交流を行う「関係人口」の一つであると考えられる。東京圏においては、在住者の25%前後を三大都市圏以外の出身者が占めている。しかし、帰省旅行への参加人口は、2010年から2019年にかけて、やや減少傾向にある。

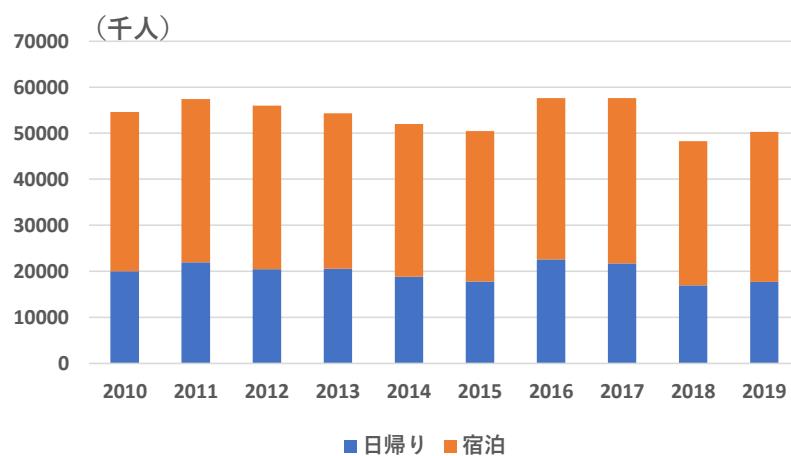




棚田オーナー制度の協定件数



三大都市圏における出身地別構成割合の推移



帰省・知人訪問等の国内旅行者数の推移

**【参考文献】**

総務省，関係人口ポータルサイト.

<https://www.soumu.go.jp/kankeijinkou/discription/index.html>

国土交通省，2020: 関係人口の実態把握



## E3 経済

### E3-1 経済状況

#### 【考え方】

経済状況は、生産・消費活動の変化を通じて環境負荷の増減に影響を与える間接要因となる。経済状況の変化について評価する。

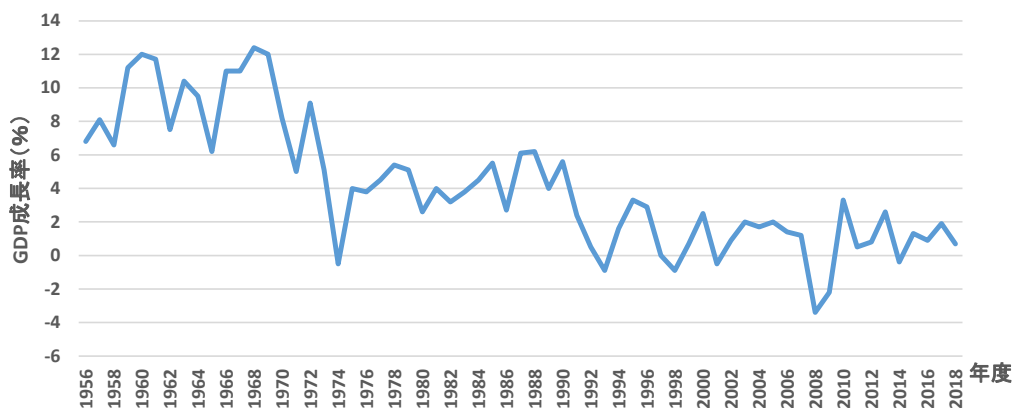
#### 【手法・データ】

内閣府の国民経済計算（GDP統計、1956年～）、厚生労働省の所得再分配調査（1984年～）および国民生活基礎調査（1985年～）、その他関連情報より、統計値を取得する。

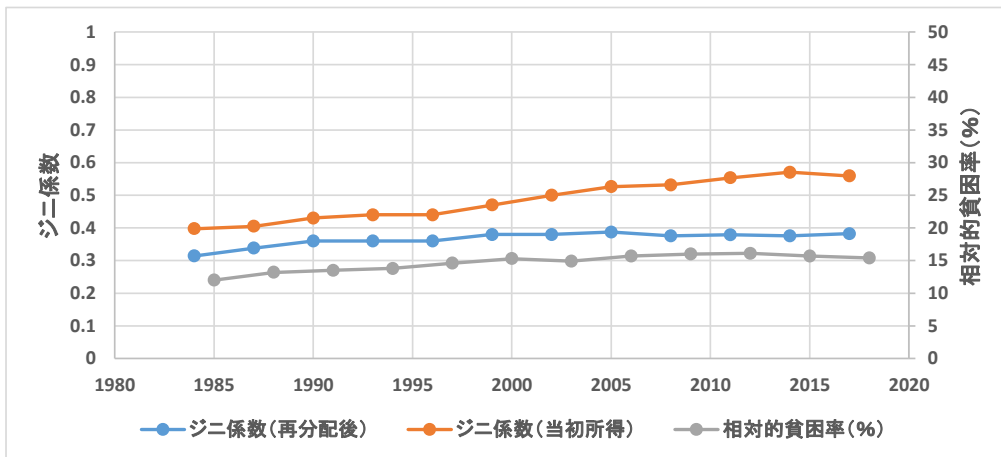
#### 【評価結果】

1950年代の戦後復興期においては、実質国内総生産（実質GDP）の増加は年率10%前後で推移したが、1970年代以降は安定成長期に入り、実質GDPは年率4%で推移し、1990年代後半にバブル崩壊後は一時的なマイナス成長も含めて年率3%未満で推移している。

また、経済格差の指標であるジニ係数を見てみると、当初所得ジニ係数は1984年から2014年まで一貫して増加しており、2017年になって減少している。しかし、再分配後ジニ係数を見ると、当初所得ジニ係数に比べて増加は緩やかであり、1999年以降は横ばいとなっている。相対的貧困率については1985年から2012年まで緩やかに増加し、以降は減少傾向にある。また、完全失業率は1973年には1.3%であったものが2002年には5.4%に増加しており、その後一度3.9%まで減少するもののリーマンショックを受けて再び5.1%まで上昇した。なお、2010年以降、完全失業率は減少を続け、2018年時点では2.4%となっている。



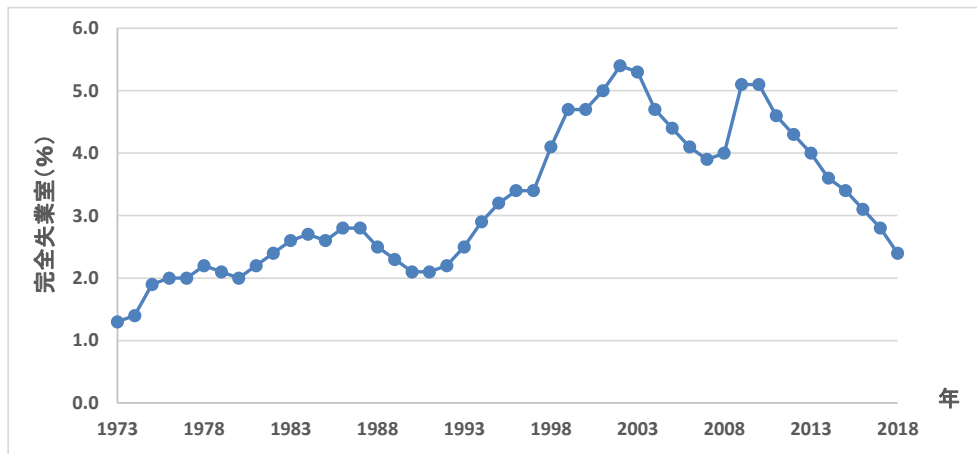
年次GDP成長率の推移（実質）



注1) ジニ係数は所得等の分布の均等度を示す指標であり、0に近いほど所得格差が小さく、1に近いほど所得格差が大きい。

注2) 「相対的貧困率」とは、等価可処分所得（世帯の可処分所得を世帯人員の平方根で割って調整した所得）の中央値の一定割合（50%）に満たない世帯員の割合（OECDの計算手法）。

### ジニ係数と相対的貧困率の推移



注1) 完全失業率：「労働力人口」（15歳以上人口の就業者数+完全失業者数）に占める「完全失業者」の割合

注2) 完全失業者：次の条件を満たす者

1. 仕事がなく調査週間に少しでも仕事をしなかった（就業者ではない。）。
2. 仕事があればすぐ就くことができる。
3. 調査週間に、仕事を探す活動や事業を始める準備をしていた（過去の求職活動の結果を待っている場合を含む。）。

### 完全失業率の推移（全国）

### 【参考文献】

なし

## **E3-2 資本**

### **E3-2-1 人工資本**

#### **【考え方】**

人工資本とは、「自然資本」と対になる概念であり、種々のインフラや住宅、工場など、人工的に生産された資本を指す。道路や河川・海岸堤防のインフラや住宅等の建築物は、土地改変を伴うため、「第一の危機」の直接要因のひとつであり、また、様々な産業基盤・生活基盤として、経済・消費活動を通じた環境負荷の間接要因ともなる。人工資本の変化について評価する。

#### **【手法・データ】**

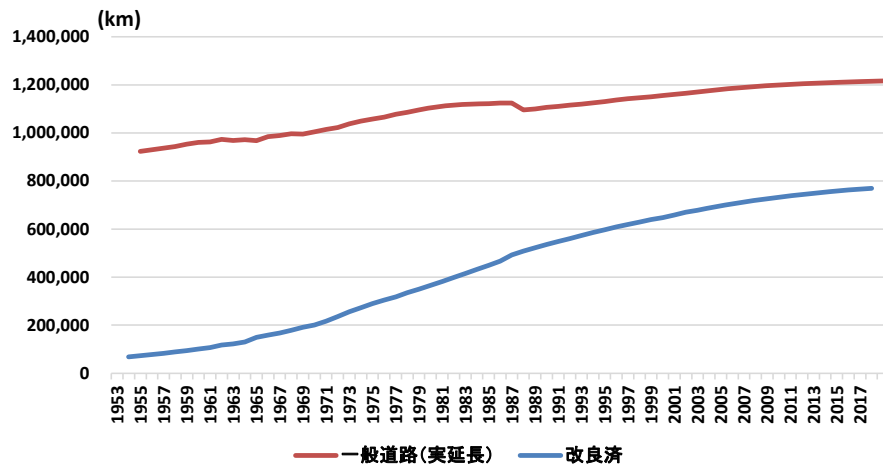
国土交通省の道路統計年報(1953年～)、内閣府の固定資本ストック速報(1980年～)、および総務省の通信利用動向調査(1996年～)、その他関連情報より、統計値を取得する。

#### **【評価結果】**

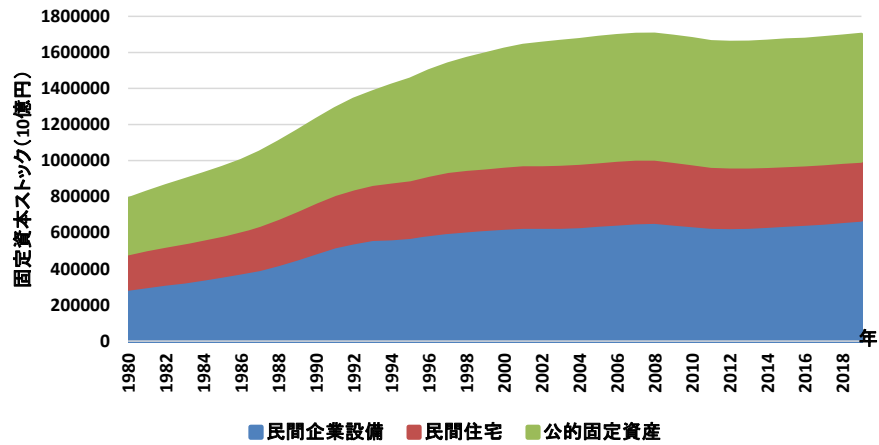
代表的なインフラの一つである一般道路の総延長距離は、1953年以降増加を続けており、改良済道路の総延長距離も増加しているが、近年はそのペースが鈍化している。

また、道路や堤防などのインフラを含む構築物や住宅、機械・設備等の一国合計を指す固定資本ストックは、1980年から2008年までは一貫して増加を続け、2009年から2012年にかけて一時的に減少傾向を示したが、2013年以降は再度増加に転じている。

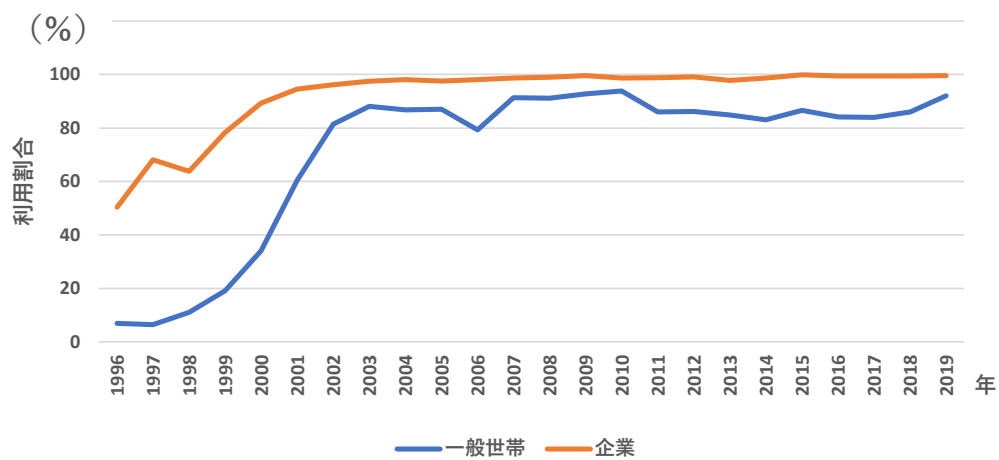
他方、建設とは異なる形態の人工資本としては、乗用車等のモビリティ、インターネット等の情報インフラが挙げられる。情報インフラであるインターネットの普及率は、家庭・企業ともに1990年代後半に急速に増大し、家庭部門では2000年中盤以降80～90%台、企業部門ではほぼ100%になっている。



一般道路の総延長距離



固定資本ストックの推移



インターネットの利用状況

【参考文献】

国土交通省. 一級河川水系別延長等.

[https://www.mlit.go.jp/river/toukei\\_chousa/kasen/jiten/toukei/birn88p.html](https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/toukei/birn88p.html)

国土交通省. 2019: 直轄河川堤防整備状況

国土交通省. 2019: 海岸保全に関する取組の現状,

[https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/hozen/dai02kai/pdf/doc3.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/hozen/dai02kai/pdf/doc3.pdf)

## E3-2-2 人的資本

### 【考え方】

人的資本は個人の持って生まれた才能や能力と、教育や訓練を通じて身につける技能や知識を合わせたものとして幅広く定義される。物的資本とともに、人的資本の量および質は、経済・産業活動を左右する大きな要素として、また、環境配慮行動にあたっての選択に影響を与える間接要因のひとつとして考えられる。人的資本の推移について評価する。

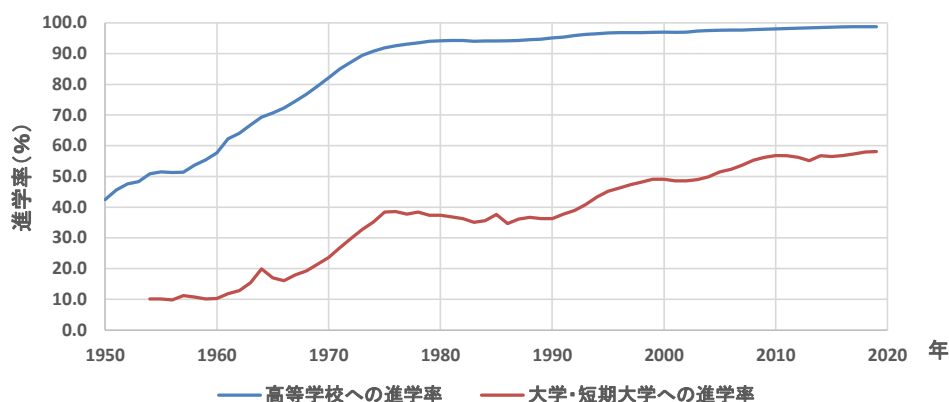
### 【手法・データ】

文部科学省の学校基本調査・年次統計（1950年～）、学術情報基盤実態調査（2012年～）および、その他関連情報より、統計値を取得する。

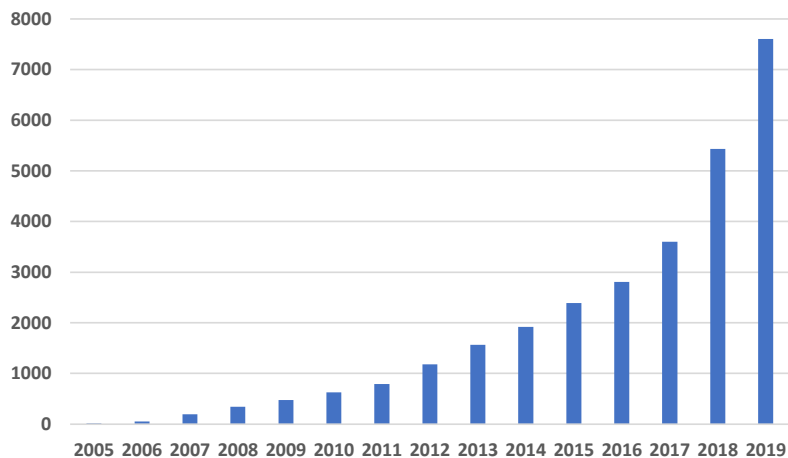
### 【評価結果】

わが国においては、高等学校への進学率は1950年時点では42.5%であったものが、1975年に91.9%に達し、2019年には98.8%と、ここ70年で大幅に増加した。他方、大学・短期大学への進学率（過年度高卒者等を含む）は、1954年の10.1%から、1975年には38.4%、2019年には58.1%であり、一次的な減少傾向を示す時期も見られるものの、ここ70年で概ね増加している。

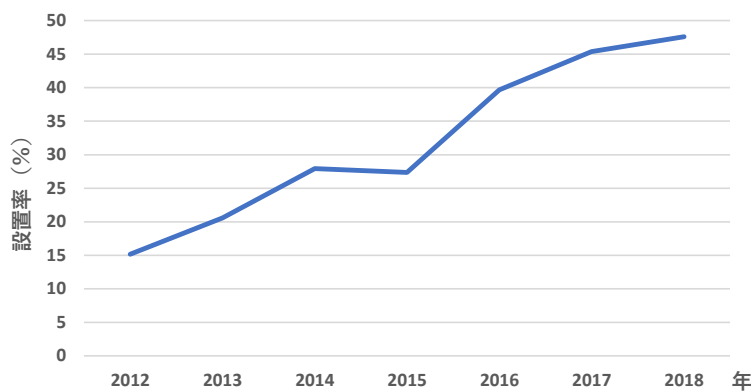
また、近年ではコミュニティスクールや体験学習、アクティブラーニングなど、多様な授業形態が学校教育に取り入れられている。全国の公立学校におけるコミュニティスクールの数は2005年には17校であったが、2019年には7,601校となっており、導入率は21.3%となっている。また、大学におけるアクティブラーニングスペース設置数も2015年を除き増加傾向にあり、2018年には設置率は約47.6%となっている。



高校・大学への進学率の推移



全国のコミュニティスクールの数



国内大学におけるアクティブ・ラーニング・スペースの設置率

**【参考文献】**

OECDインサイト, 人的資本：知識はいかに人生を形作るか  
<https://www.oecd.org/insights/humancapitalhowwhatyouknowshapessyourlife.htm>  
 Gifford, R., & Nilsson, A. 2014: Personal and social factors that influence pro - environmental concern and behaviour: A review. *International Journal of Psychology*, 49(3), 141-157.  
 文部科学省. 2012: 学習指導要領における「環境教育」に関わる主な内容の比較.

## E3-3 産業

### E3-3-1 産業構造の変化

#### 【考え方】

産業構造の変化は、土地改変や資源の収取、汚染など、広範な直接要因の程度に大きな影響をもたらす間接要因である。産業構造の変化について評価する。

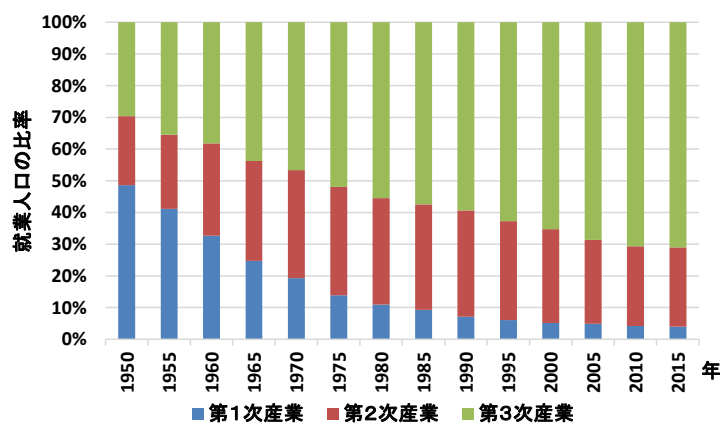
#### 【手法・データ】

総務省の国勢調査・時系列データ（1950年～）、農林水産省の「国民経済計算」（1970年～）、その他関連情報より、統計値を取得する。

#### 【評価結果】

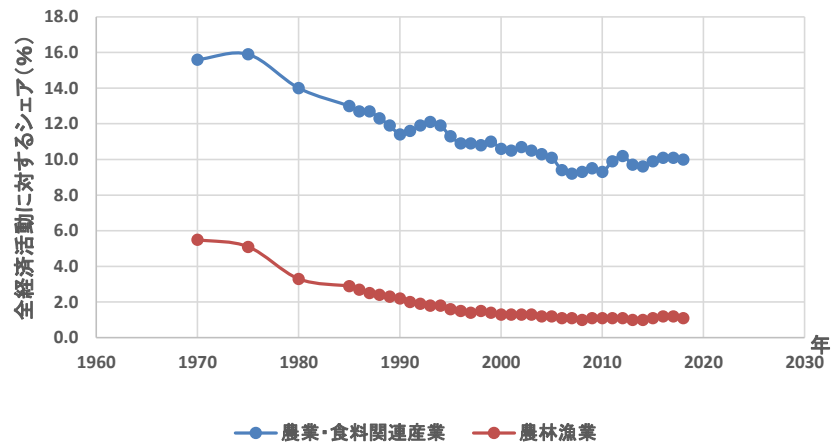
わが国の産業構造は、戦後以降大きく変化し、1950年代には、第1次産業の就業人口は約40%を占めていたのが、1980年代には、第3次産業が50%以上を占めるようになり、現在は、それが70%以上を占めるまでに至っている。

このような産業構造の変化は、特に第1次産業の形態そのものにも変化をもたらしている。例えば、第1次産業である農林水産業を、第2次産業である製造業、第3次産業である小売業等の事業と統合し、地域資源を活用した新たな付加価値を生み出す「6次産業化」が、農林水産省により推進されている。



産業別就業人口の比率





全経済活動に対する第1次産業（農林漁業）のシェアの推移

**【参考文献】**

農林水産省，ホームページ「農林漁業の6次産業化」，  
<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/sanki/6jika.html>

### **E3-3-2 生産と消費**

#### **【考え方】**

生産と消費は、生物多様性と密接な関係があり、生産と消費の相互関係の変容が、生物多様性に対して、様々な形での影響をもたらす間接要因となる。生産と消費の変化について評価する。

#### **【手法・データ】**

内閣府の国民経済計算（1994年～）、国民生活に関する世論調査(1972年～)、その他関連情報より、統計値を取得する。

#### **【評価結果】**

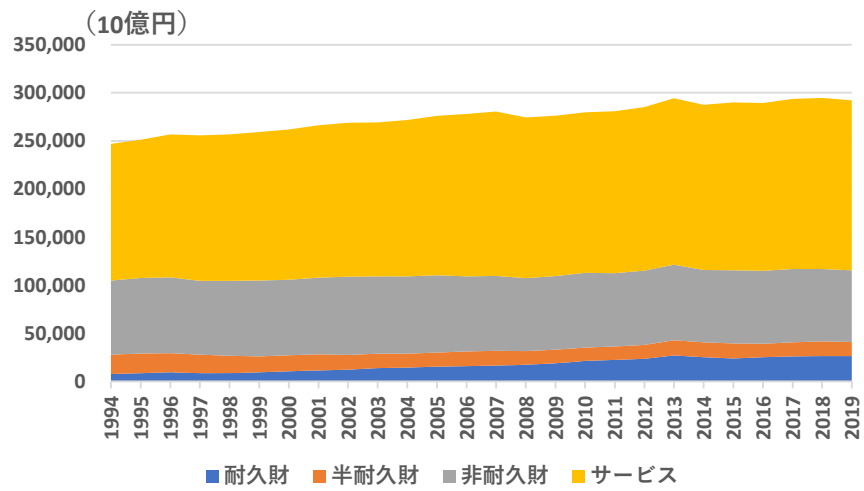
わが国における家計最終消費支出は1994年以降基本的に増加を続けている。家計支出の過半数を占めているのはサービス（住宅賃貸料、医療費、交通・通信費、廃棄物処理費等）であり、全体の約60%を占めている。それ以外の項目が家計支出に占める割合は低いものの、耐久財に対する支出が増加傾向にあるのに対し、半耐久財が減少傾向にあるという特徴も見られる。

主要な耐久・非耐久消費財の種類も、時代によって変化を続けてきた。プラスチックは、1950年の国産化により、本格的な生産が始まり、1950年には1.7万トンであった生産量は、1970年には500万トン、2000年には1,400万トンを超過した。

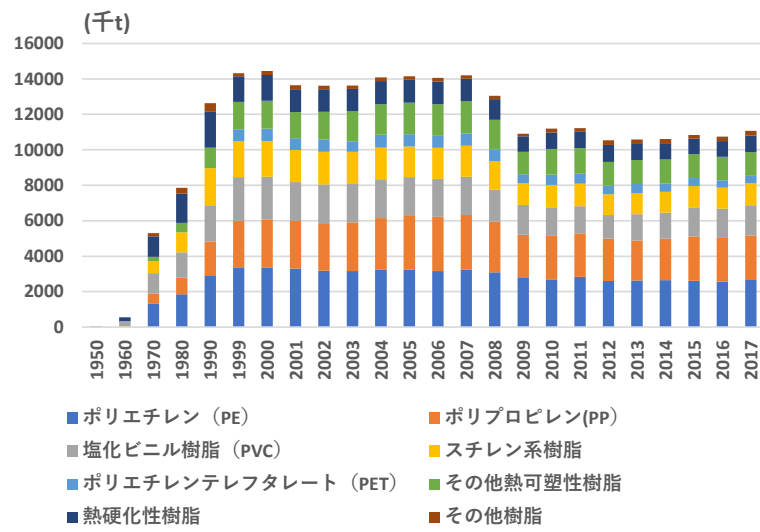
広告媒体を通じた消費の促進も、間接要因の一つとして位置づけることができる。日本の広告費は1980年から1990年に掛けて約2.5倍に増加したが、以降の伸びは比較的緩やかであり、年によっては減少も見られている。

また、オンラインショッピングの普及により、生産者と消費者の距離が近くなったことも、近年の消費活動の変化の一つである。ただし、通信販売で購入したい商品として地方特産品・産直品を挙げた回答者は、ここ数年、減少している。

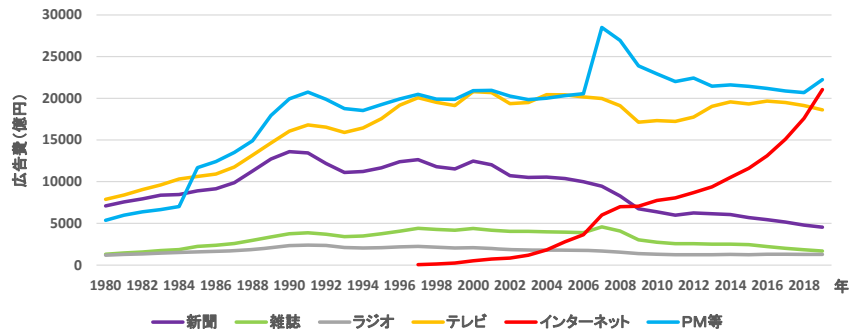
さらに、所有・消費の考え方は時代の流れに応じて変化してきていることにも言及する必要があるだろう。内閣府の世論調査では、心の豊かさと物の豊かさどちらを優先するかについて、「物質的にある程度豊かになったので、これからは心の豊かさやゆとりのある生活をするに重きをおきたい」と回答した割合が、半世紀前には30%台だったものが、現在は60%以上に達している。



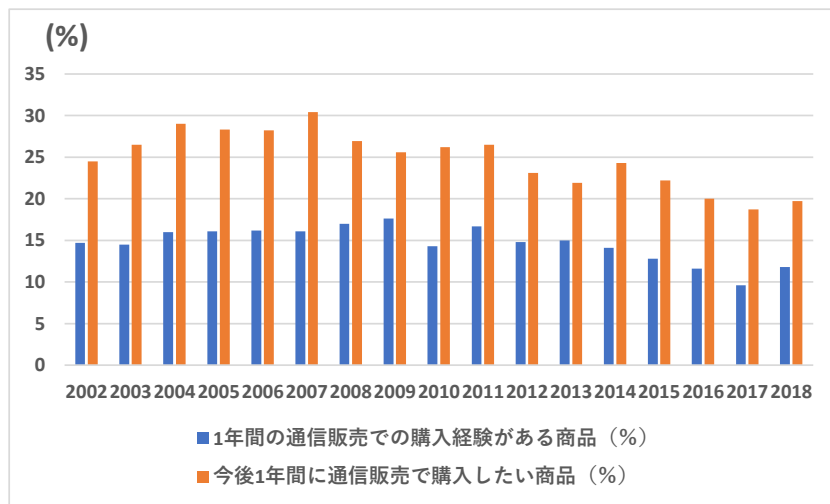
わが国の家計最終消費支出の推移



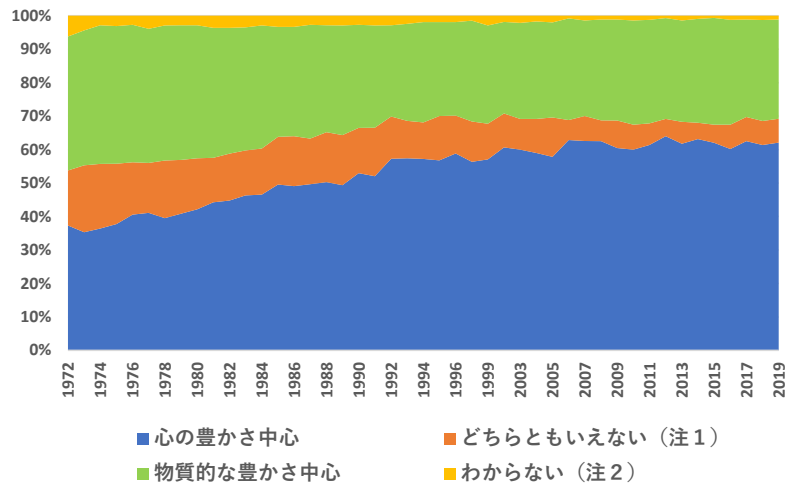
プラスチック生産量の推移



広告費の推移



地方特産品・産直品の購入経験と購買意欲の推移



今後の生活に求めるものは「心」か「物」か、への回答割合

【参考文献】

なし

## E3-4 技術・エネルギー

### E3-4-1 第一次産業に関する技術

#### 【考え方】

第一次産業に関する技術の変化は、農業分野にあつては、化学肥料や農薬の利用による直接要因として、農業機械の普及による二酸化炭素排出量の増加や営農パターンの変化が間接要因として、自然環境や生物多様性に影響を与えていると考えられる。第一次産業に関する技術の変化について評価する。

#### 【手法・データ】

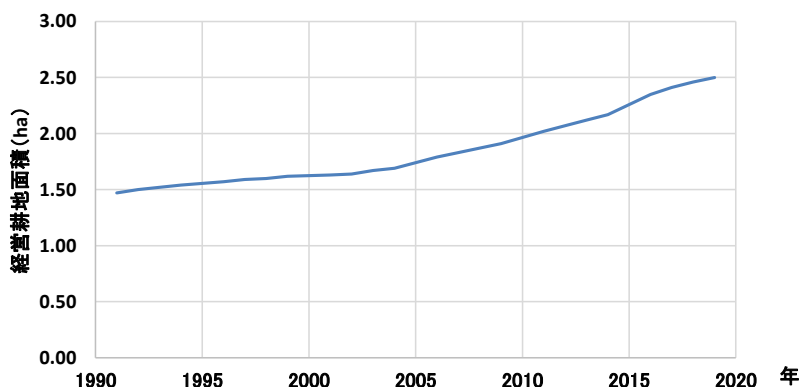
農林水産省の農業構造動態調査（1990年～）、農林業センサス（1995年～）より、統計値を取得する。

#### 【評価結果】

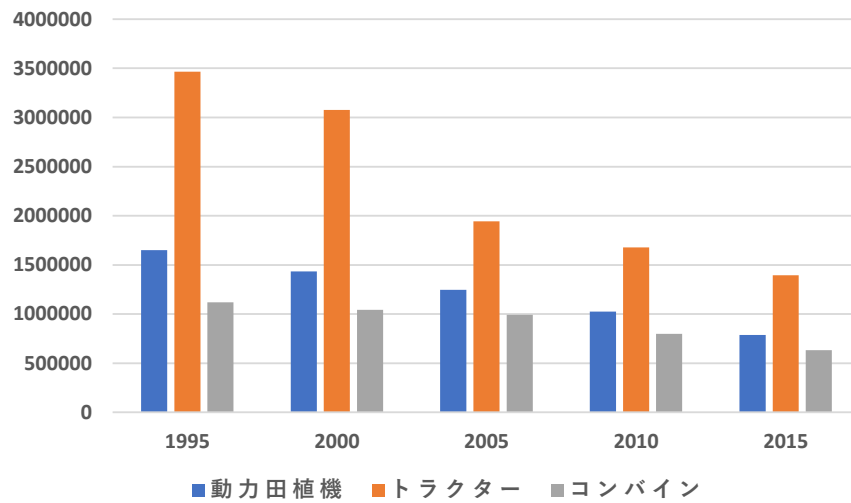
わが国の農業就業人口は減少を続けているが、様々な農業技術の普及により、効率性は向上しており、一経営体当たりの経営耕地面積は1990年以降一貫して上昇している。

一方、農業機械の普及率については統計が存在しないため長期的な推移は不明であるが、わが国では、農業経営体数の減少に伴い、経営体が所持する農業機械の総数も1995年以降一貫して減少している。

他方で、近年では、ICT技術の導入により第一次産業の生産性向上を図る「スマート農林水産業」の普及が図られている。第一次産業におけるICT技術の導入による影響は不明な点が多く、十分な研究もなされていないが、農業機械の導入と同様に、営農パターンが変化することで生物多様性に間接的な影響を与える可能性も考えられる。



農家一戸あたりの経営耕地面積の推移



農業機械の保有台数の推移

**【参考文献】**

農林水産省, ホームページ・農業労働力に関する統計／農業就業人口及び基幹的農業従事者数

## **E3-4-2 第一次産業以外に関する技術**

### **【考え方】**

第一次産業以外に関する産業技術の変化は、自然環境と生物多様性に対し、直接・間接に様々な影響を及ぼしてきた。脱硫技術の開発・発展は、大気汚染の改善に大きく貢献し、汚水処理技術の開発・発展は、水環境の水質改善に大きな役割を果たしている。第一次産業以外に関する産業技術の変化について評価する。

### **【手法・データ】**

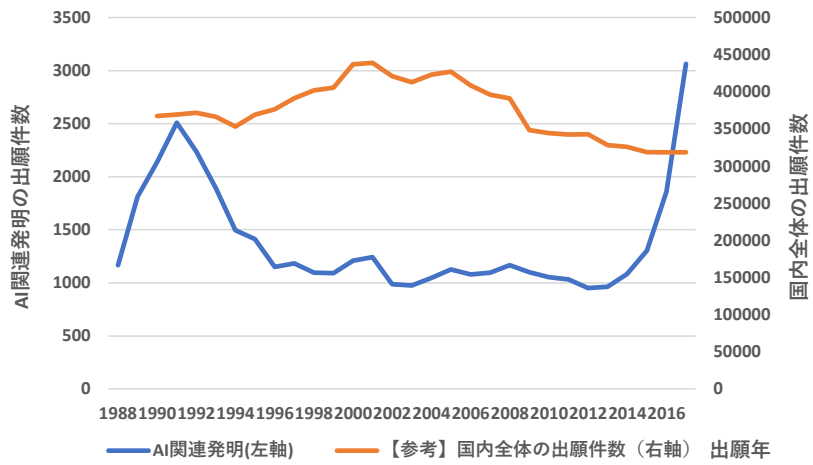
環境省の環境・循環型社会・生物多様性白書、総務省の情報通信白書、特許庁のAI関連発明の出願状況調査などより、統計値を取得する。

### **【評価結果】**

資源生産性は、技術の発展による資源利用の効率性の向上を示す指標である。わが国の資源生産性は、2017年度は約39.3万円／トンであり、2000年度と比べ約63%上昇しているが、2010年度以降は横ばい傾向となっている。

また、近年は第3次AIブームの到来やIoTの普及など、新たな技術が我々の生活の様々な領域で活用され始めている。わが国では、ICT技術に対する投資額（名目）は、1997年の20兆円をピークに漸減傾向にあり、2017年には16.3兆円に留まっている。他方で、特許庁による調査では、AI関連発明による特許出願数はここ数年で急激に増加しており、これら新たな技術の普及は、前述した第一次産業における活用のほか、IoTにおけるエネルギー消費の効率化など、様々な形で環境負荷の増減に影響している。その一方で、これらIT技術の普及によるエネルギー消費量の増大も予想されており、2050年の全世界の消費電力量を5,000PWh、すなわち現在の約200倍に達するという予測も存在する





AI関連発明の特許出願状況

**【参考文献】**

国立研究開発法人科学技術振興機構 低炭素社会戦略センター, 2019: 情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響 (Vol.1) -IT 機器の消費電力の現状と将来予測-

環境省, 2020:令和2年版 環境・循環型社会・生物多様性白書

総務省, 令和元年版情報通信白書

### **E3-4-3 エネルギー利用**

#### **【考え方】**

エネルギー利用の変化は、その供給及び消費の両面で、自然環境と生物多様性に対し、直接要因、間接要因として、様々な影響を及ぼしている。エネルギー利用の変化について評価する。

#### **【手法・データ】**

経済産業省・資源エネルギー庁のエネルギーに関する年次報告、及び関連資料より、統計値を取得する。

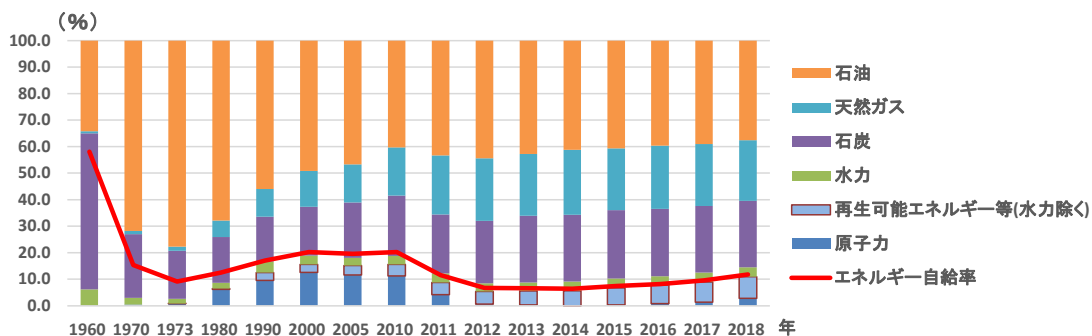
#### **【評価結果】**

##### **・エネルギー供給**

わが国では、高度経済成長期に国外から安価な石油が大量に輸入されるようになったことで、これまで石炭、水力発電、薪炭等に依存していたエネルギー供給の構造が石油中心に変わったが、第一次石油ショック（1973年）以降は、石炭・天然ガス・原子力に分散し、近年では、わが国のエネルギー供給で石油の占める割合は、40%弱程度となっている。ただし、化石燃料全体の占める割合は現在でも90%以上を占めている。

こうした化石燃料の普及により、一次エネルギーの自給率は、1960年の60%弱から、2018年には12%弱へと大きく変化した。

水力発電を除く再生可能エネルギーは、発電量と一次エネルギー供給に占める割合のいずれも増加傾向にある。再生可能エネルギーの導入促進は二酸化炭素排出量の削減に貢献するが、他方で太陽光発電パネルの設置に伴う土地改変や、風力発電によるバードストライクの発生など、再生可能エネルギーの普及と生物多様性のトレードオフも存在する。加えて、再生可能エネルギーに必要な金属資源の需要増加、ひいては国外における鉱山周辺の環境影響というテレカップリングとしての側面もあり、正負の両面で国内外の生物多様性に影響を及ぼしている。

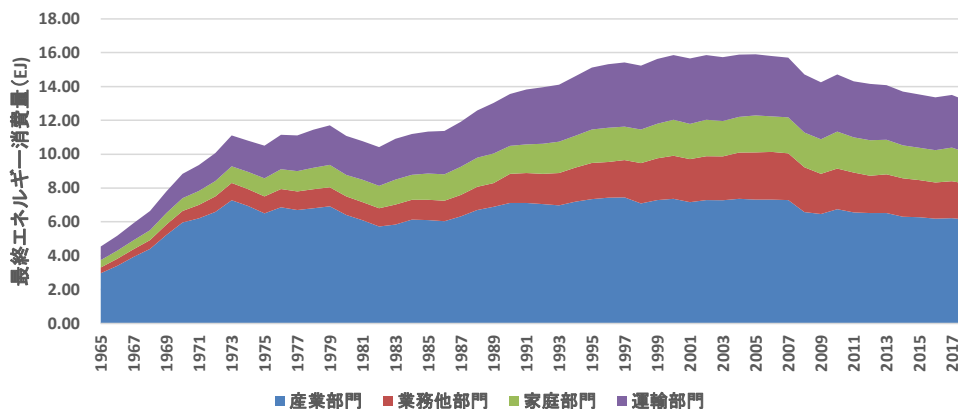


一次エネルギー国内供給比率とエネルギー自給率の推移

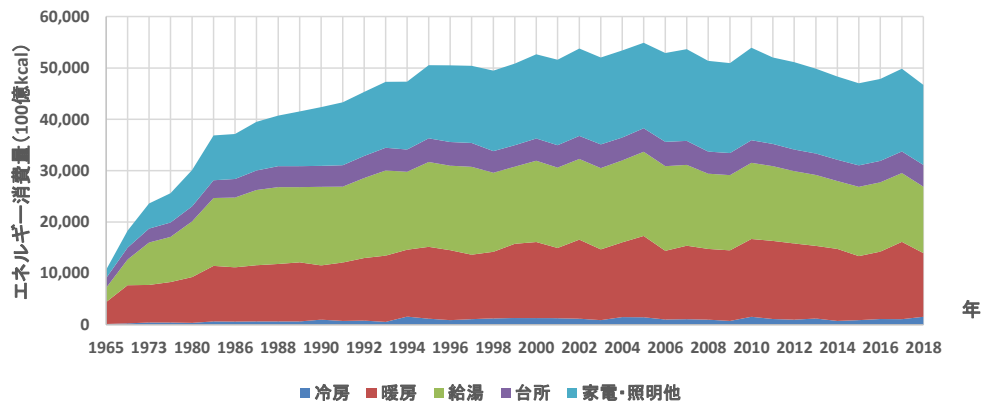
### ・エネルギー消費

わが国におけるエネルギー消費は、1960年代の約 $4.0 \times 10^{18}$  Jから、2000年代には、約 $16.0 \times 10^{18}$  Jへと、約4倍に増加したが、その後は省エネ技術の開発などもあって、減少傾向に転じている。

家庭部門を見てみると、エネルギー消費量は1965年から1980年に掛けて急激に増加したが、1980年代以降になるとその伸びは鈍くなり、2000年代に入ると約 $2.1 \sim 2.3 \times 10^{18}$  Jで推移するようになった。用途別に見ると、エネルギー消費が多いものは年代によって異なっており、1965～1970年には暖房、1973～1997年には給湯、1998年以降～現在は家電・照明等による電力消費が最大となっている



最終エネルギー消費量の推移



家庭部門用途別エネルギー消費量の推移

【参考文献】

Gasparatos A., Doll CN., Esteban M, Ahmed A., and Olang TA. 2017: Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 161-184.ー  
 経済産業省・資源エネルギー庁, ホームページ: 「令和元年度エネルギーに関する年次報告」 (エネルギー白書2020) HTML版

## **E3-5 グローバリゼーション**

### **E3-5-1 物のグローバルな移動**

#### **【考え方】**

経済・社会のグローバル化が進むことで、様々な物が国境を越えて移動するようになった。国外輸入への依存は、テレカップリング（遠隔地間の人や経済の交流による環境上の相互関係）により、輸入先現地の生物多様性に影響を与えている。わが国の輸入により生じる種の絶滅リスクは先進国の中でも大きく、特に東南アジアでその影響が局所的に大きいことが報告されている。物のグローバルな移動の影響について評価する。

#### **【手法・データ】**

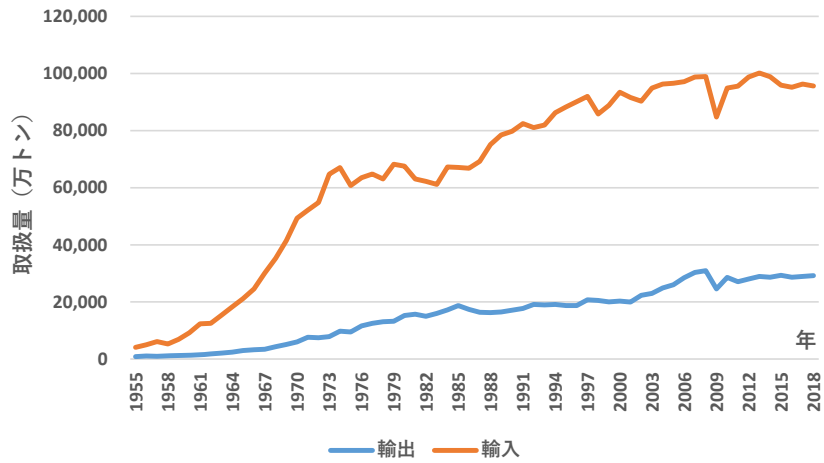
日本港湾協会の港湾物流情報、財務省の財務省貿易統計、農林水産の食料需給表および木材需給表、その他関連情報より、統計値を取得する。

#### **【評価結果】**

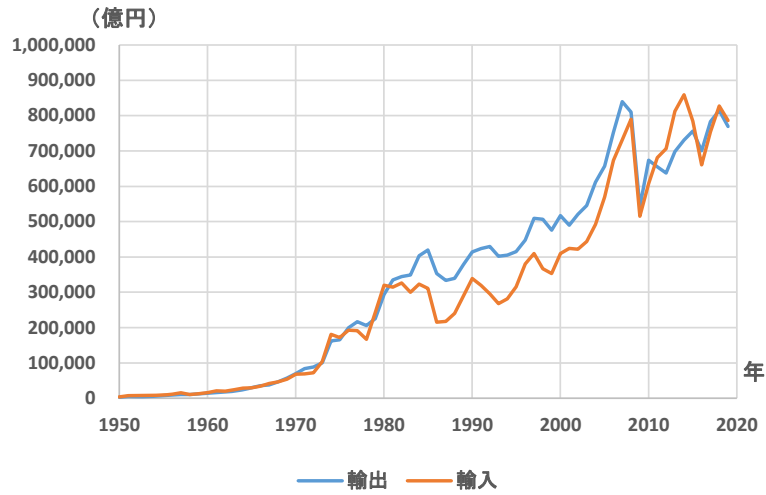
港湾物流情報によれば、わが国の貨物輸入量は、1960年に約0.9億tであったが、1975年には約6.1億t、1995年には約8.8億t、2013年には約10億tに達している。また、貿易投資額は近年増減が激しいものの、1950年以降一貫して増加傾向にあり、1950年には輸入総額が約3,500億円、輸出総額が約3,000億円だったものが、2019年にはそれぞれ約79兆円、約77兆円、と、約200倍以上となった。

グローバル化の進展により、わが国は生活の様々な部分を国外からの輸入に頼るようになった。食料自給率（供給熱量ベース）は1960年の79%から低下を続け、2010年以降は40%未満で推移している。木材自給率は、1960年代の木材の輸入自由化にともなって外材の供給量が急増したことで、1960年の89%から2000年に18.9%となるまで低下し続けたが、それ以降は増加傾向に転じた。

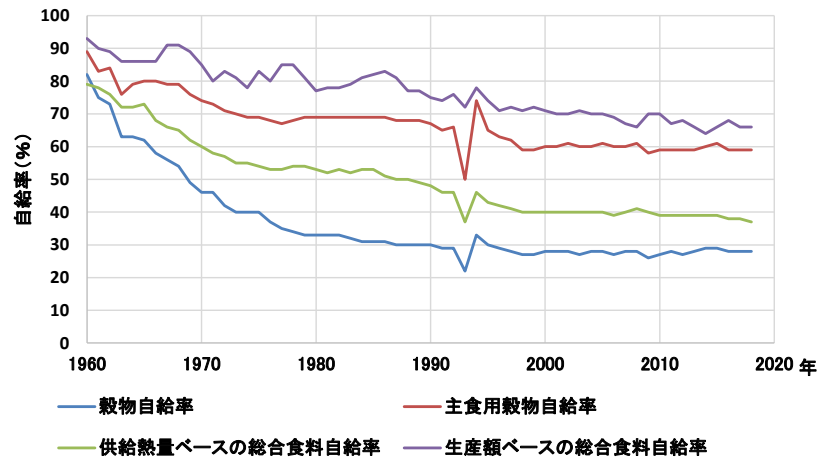
個別品目を見てみると、パルプの輸入量は1994年には約410万トンだったが、以降減少を続け、2019年には約180万トンとなっている。他方、パーム油の輸入量は1988年以降一貫して増加を続けており、当時は約24万トンであったものが2019年には約77万トンとなっている。また、木質ペレットは2012年には約7万トンであったものが、バイオマス燃料としての需要が高まり、2019年には約161万トンと急激な増加を見せている



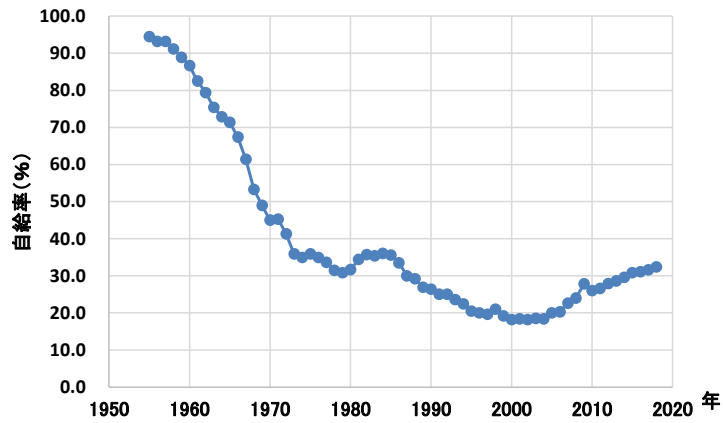
港湾取扱量の推移



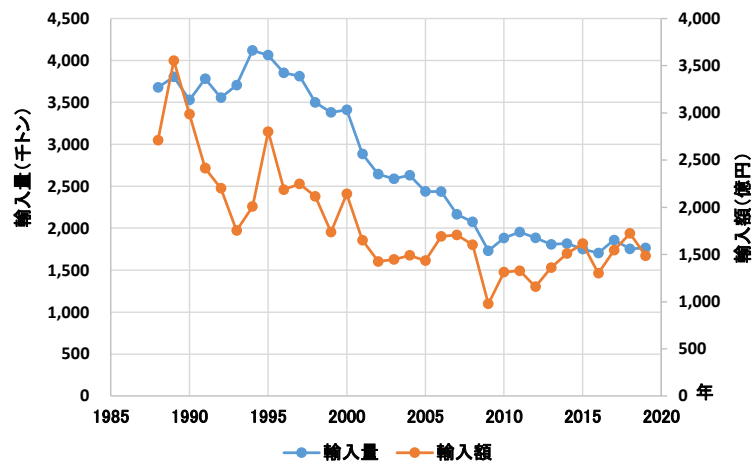
年別輸出入総額の推移



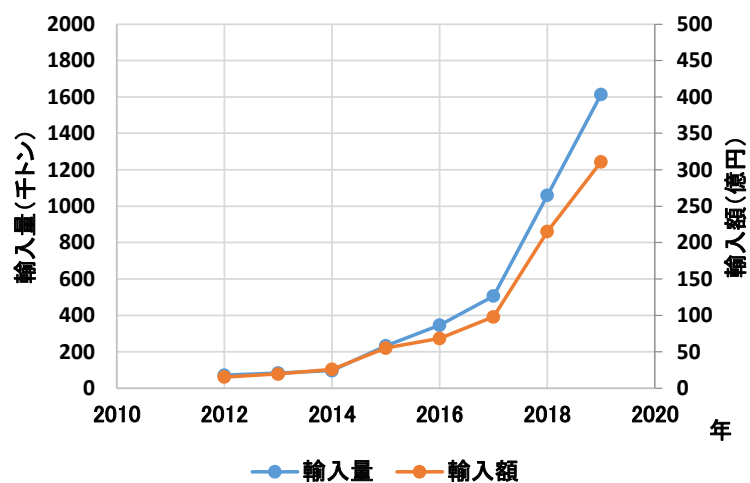
食料自給率の推移



木材自給率の推移



パルプ・古紙の輸入量・輸入額の推移



木質ペレットの輸入量・輸入額の推移

#### 【参考文献】

- Moran, D., & Kanemoto, K., 2017. Identifying species threat hotspots from global supply chains. *Nature Ecology & Evolution*, 1(1), 1-5.
- 日本製紙連合会, 製紙産業の現状. <https://www.jpa.gr.jp/states/pulpwood/index.html>
- 一般社団法人 日本植物油協会 [https://www.oil.or.jp/kiso/seisan/seisan06\\_04.html](https://www.oil.or.jp/kiso/seisan/seisan06_04.html)
- 一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会, 月別通関量と価格の推移. <https://www.jwba.or.jp/database/price-transition01/>



### **E3-5-2 人のグローバルな移動**

#### **【考え方】**

国境を越えた人の移動の増加も、グローバル社会の特徴の一つである。海外からの人の移動には、航空機や船舶といった輸送機関の利用による二酸化炭素の排出量が伴う。また、外国人観光客による、直接的な自然環境・生物多様性への影響も懸念されている。人のグローバルな移動の影響について評価する。

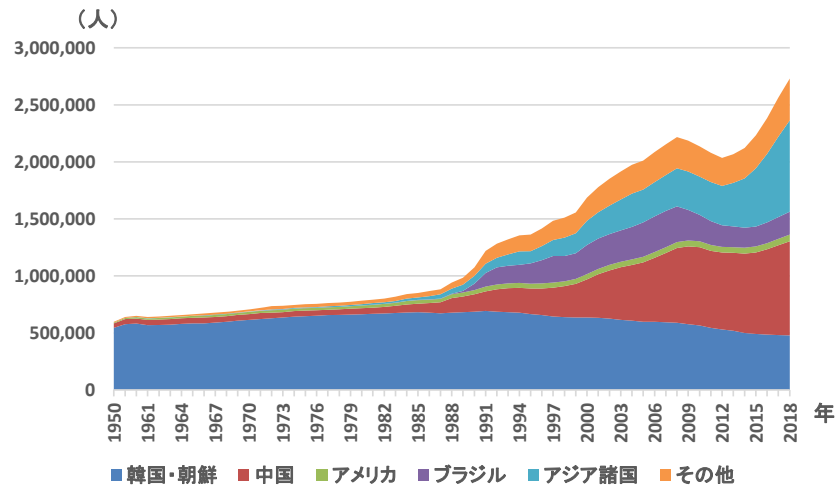
#### **【手法・データ】**

国立社会保障・人口問題研究所の人口統計資料集、国土交通省観光庁および日本政府観光局の統計情報、その他関連情報より、統計値を取得する。

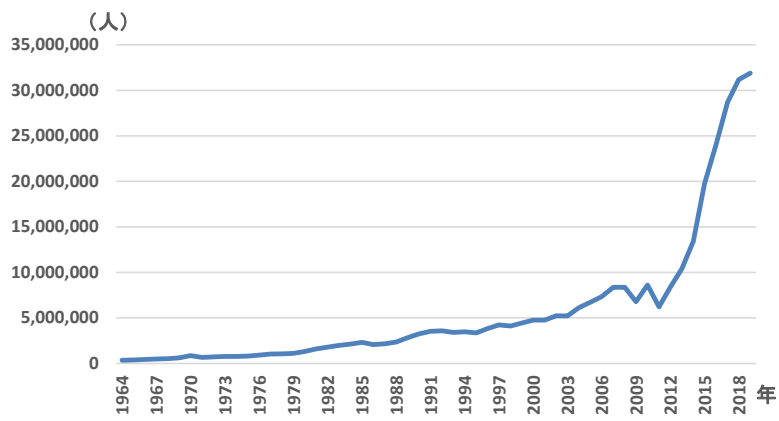
#### **【評価結果】**

わが国に居住する外国籍者は2000年代後半～2010年代前半を除き増加し続けている。特に1980年代末よりその伸びは加速しており、2018年には約270万人となっている。また、訪日外国人旅行者数も2000年代後半～2010年代前半を除き増加し続けている。2010年代以降は特に伸び率が高く、2019年には約3,188万人と、10年間で約4倍になっている。滞在先は三大都市圏が多いものの、それ以外の地域についても着実に観光者数を増やしている。また、訪日外国人観光客の周遊ルートは、地方の周遊ルート内にある空港への直行便の影響により、近年細分化が進んでいることも示唆されている。

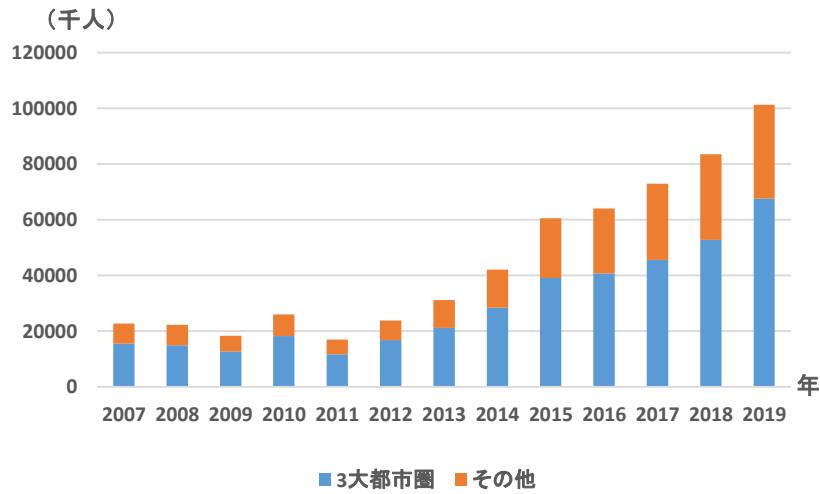
訪日外国人旅行者が日本滞在中にしたことのうち、日本の自然・文化にかかわる行動の選択率を見ると、最も選択率が高いのは「日本食を食べること」であり、最も低いのは「自然体験ツアー・農漁村体験」となっている。2010～2019年の各行動の選択率に大きな変化はないが、「自然・景勝地観光」については2013年から2015年に掛けて増加傾向を見せている。



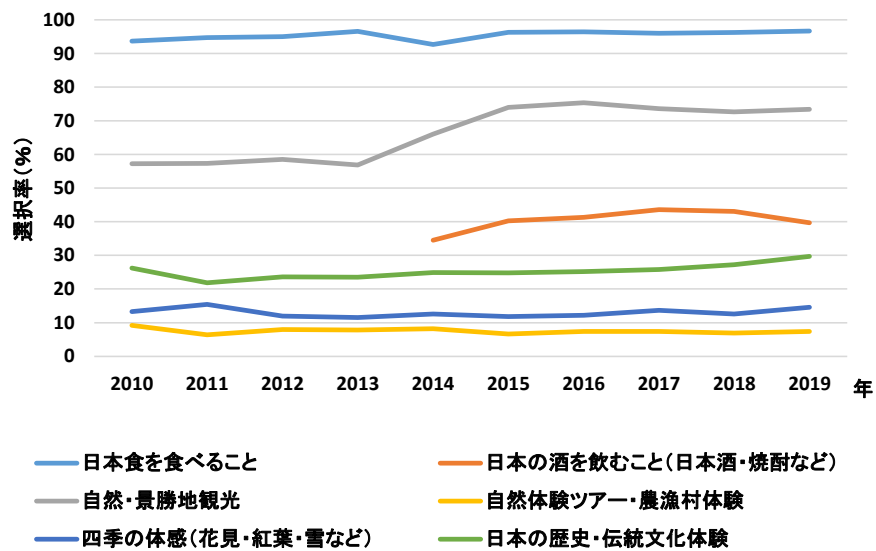
在留外国人人口の推移



訪日外国人数の推移



外国人延べ宿泊数の地域別推移



外国人観光客の選択率（「今回したこと」の内、日本の自然・文化に関わる行動）の推移

【参考文献】

観光庁. 2019: 持続可能な観光先進国に向けて.  
 矢部直人, 籠宮信雄, 田中孝幸, & 渡辺真成. 2019: 訪日外国人の地方における周遊ルートの変遷とその要因. In 日本地理学会発表要旨集 2019 年度日本地理学会秋季学術大会 (p. 40). 公益社団法人 日本地理学会.

### **E3-5-3 持続可能な開発に関わる資金フロー**

#### **【考え方】**

国内外における資金の動きは、環境保全に関連する官民の取り組みの程度を左右する間接要因の一つである。資金フローの変化について評価する。

#### **【手法・データ】**

国土交通省の建設投資見通しおよび道路統計年報、財務省の予算統計、その他関連情報より、統計値を取得する。

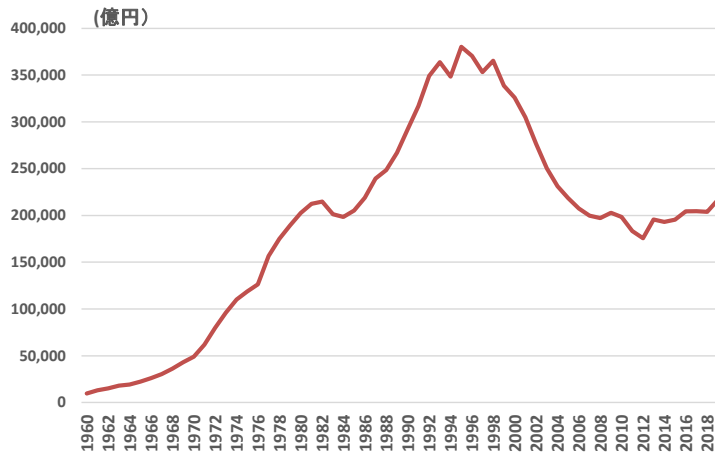
#### **【評価結果】**

##### **・国の資金フロー**

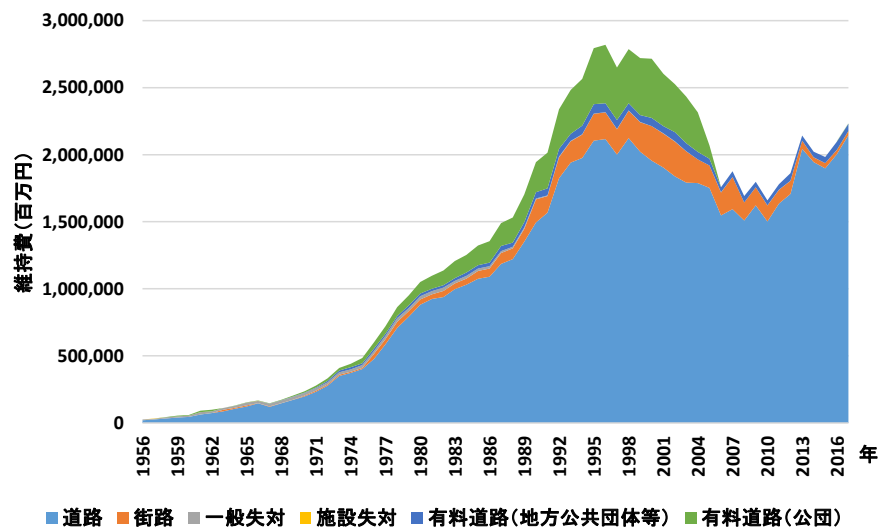
国家予算の内、建設投資額や維持管理費は、インフラ整備と密接に係る資金フローの一つである。土木関係の建設投資額は1950年代から増加を続け、1990年代前半にはピークを迎えたが、1990年代後半に入ると減少傾向に転じ、2000年代中盤以降は横ばいとなっている。また、道路の維持管理費は1956年から1990年代中盤まで一貫して増加傾向を示し、その後は一時的に減少傾向にあったが、2010年代に入ってから再び増加傾向にある。

道路を含むインフラの維持管理費は今後も増加することが予想されており、国土交通省（2018）によれば、長期的な維持管理・更新費の増加の程度は、2018年度の推計値と比較して20年後、30年後ともに約1.3倍となるほか、その間の26年後に最大の1.4倍（7.1兆円）となることを見込まれている。インフラの維持管理・更新費の増大は、自然資本を活用した代替インフラへのニーズを増大させる可能性がある。

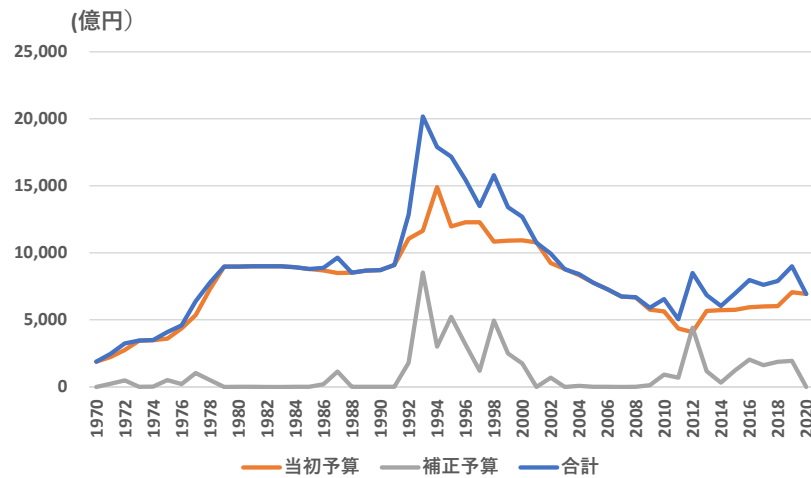
また、農林水産基盤整備事業の予算額も、わが国における農業形態に影響を与えるという点で、間接要因の一つととらえることができる。予算額は1970年から1979年に掛けて増加し、以降1990年まで横ばいであったが、1992年には多額の補正予算により、事業費が急激に増加した。それ以降は2009年まで減少傾向を見せたのち、現在は5,000～9,000億円で推移している。



土木関係の建設投資額の推移



道路維持費の推移



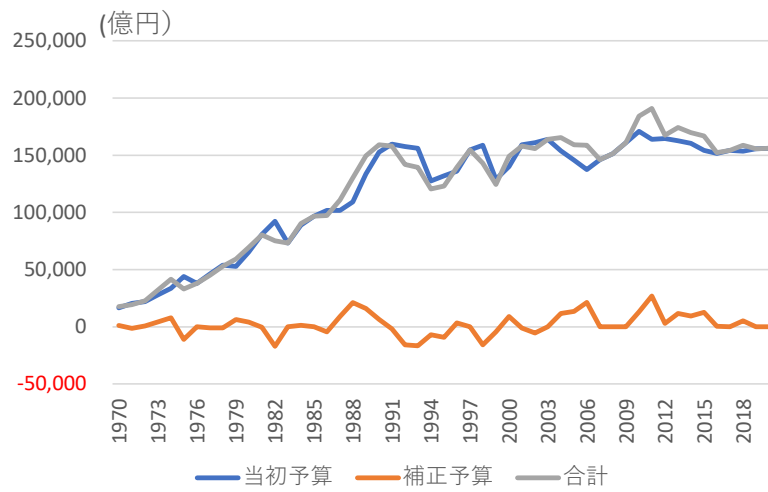
農業水産基盤整備事業の予算額の推移

#### ・地方、民間の資金フロー

地域のインフラ整備や管理については、地方の税収や地方交付税の変化などが影響を与える資金フローとして挙げられる。地方交付税交付金は1970年から1990年に掛けて増加を続け、以降は15兆円前後で推移している。

一方、上記とは異なる形態の税収である「ふるさと納税」は、受入額・受入件数共に増加が見られている。特に2013年度以降の増加は著しく、2018年度までの5年間で受入額は約35倍、受け入れ件数は約55倍となっている。

他方、近年では、環境保全を目的に含めた資金の動きも活発化している。経済・環境・社会の持続性に配慮した投資手法である「サステナブル投資」はその一例である。わが国のESG投資総額は、2016年から2018年に約4.6倍（474米ドルから2,180米ドル）に増加している。また、個人向け金融商品におけるサステナブル投資残高は1999年以降約2,000億円以下で推移しているが、2006年から急激な伸びを見せ、2007年中ごろにピークとなった。その後、リーマンショック等により一次的な落ち込みを見せたものの、2009年以降は債券の投資残高が増大し、以降は投資信託と債券の合計で8,000億円前後を推移している



地方交付税交付金の推移

**【参考文献】**

国土交通省, 2018: 国土交通省所管分野における社会資本の将来の維持管理・更新費の推計  
 Global Sustainable Investment Alliance, 2018: 2018 Global Sustainable Investment Review.

## E4 制度とガバナンス

### E4-1 個人や組織での制度・ガバナンス

#### 【考え方】

制度やガバナンスは、様々な間接要因・直接要因の動態をコントロールする要素であり、IPBESフレームワークにおいても重要な位置づけにある。個人や組織での制度・ガバナンスの変化について評価する。

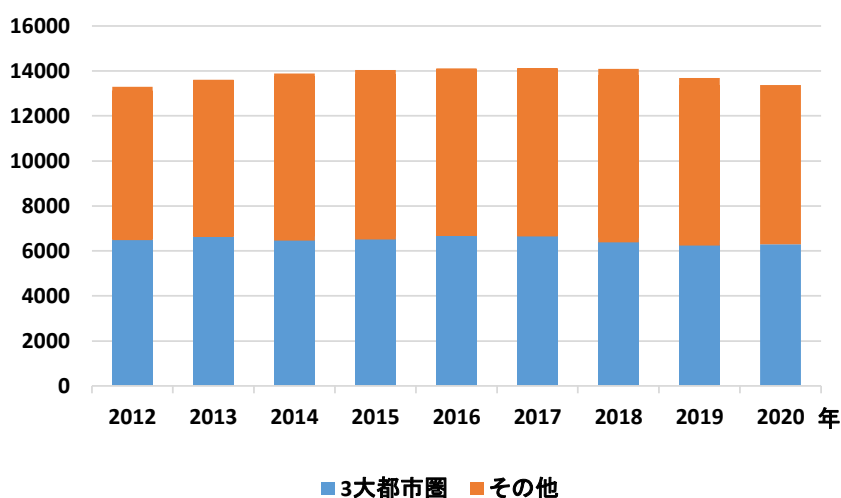
#### 【手法・データ】

内閣府のNPO統計情報、環境省の環境にやさしい企業行動調査・調査結果（2000年～）、その他関連情報より、統計値を取得する。

#### 【評価結果】

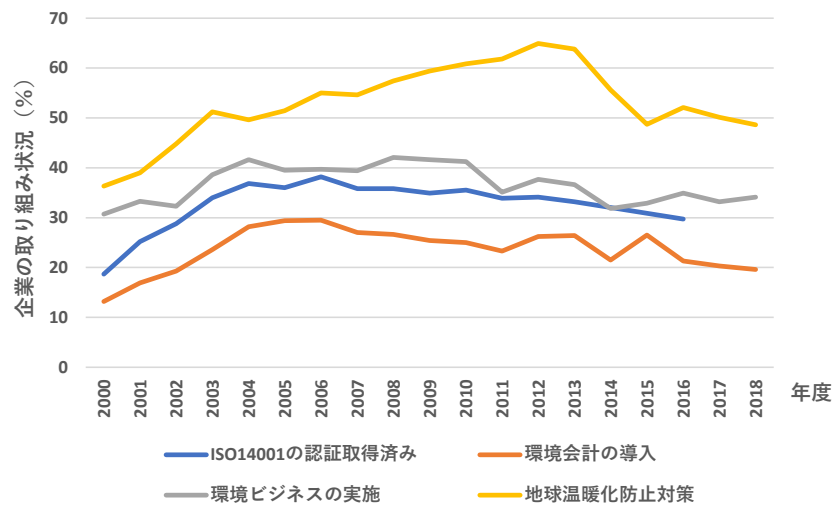
1998年の特定非営利活動促進法の施行以来、NPOの認定数は着実に増加しており、現在は約51,000団体が認証法人となっている。NPOの区分のうち、直接要因との関係性がある活動の種類として、第3号「まちづくりの推進を図る活動」、第4号「観光の振興を図る活動」、第5号「農山漁村又は中山間地域の振興を図る活動」、第6号「学術、文化、芸術又はスポーツの振興を図る活動」、第7号「環境の保全を図る活動」が該当すると考えられる。このうち、第4号及び第5号は、2018年を除いて増加傾向を示しているが、それ以外については、近年は減少傾向を示している。

一方、民間企業における環境配慮に関する取組については、2000年代中盤までは増加傾向を示していたが、それ以降は減少傾向に転じている。



環境保全を図るNPO法人数の推移





環境にやさしい企業行動調査結果

【参考文献】

なし

## E4-2 地域レベルでの制度・ガバナンス

### 【考え方】

制度やガバナンスは、様々な間接要因・直接要因の動態をコントロールする要素であり、IPBESフレームワークにおいても重要な位置づけにある。地域レベルでの制度・ガバナンスの変化について評価する。

### 【手法・データ】

総務省の地縁による団体の認可事務の状況等に関する調査結果、過疎地域等における集落の状況に関する現況把握調査、および地方財政状況調査、環境省の環境統計集、国土交通省の国土形成計画策定のための集落の状況に関する調査、その他関連情報より、統計値を取得する。

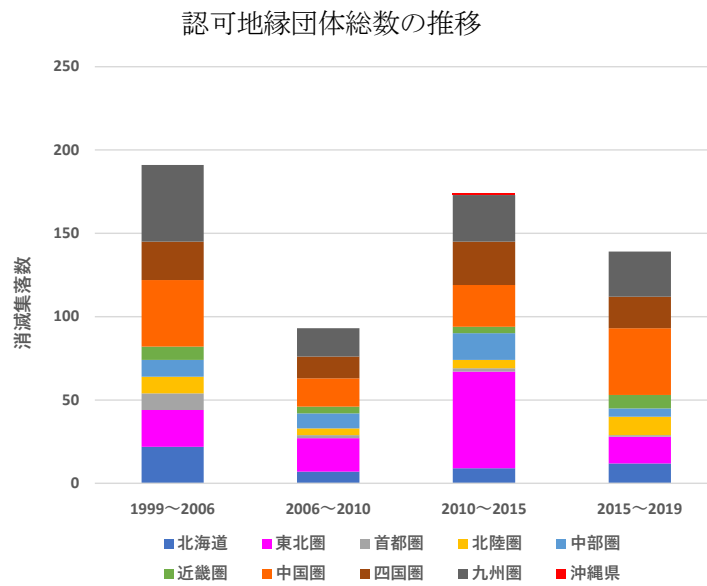
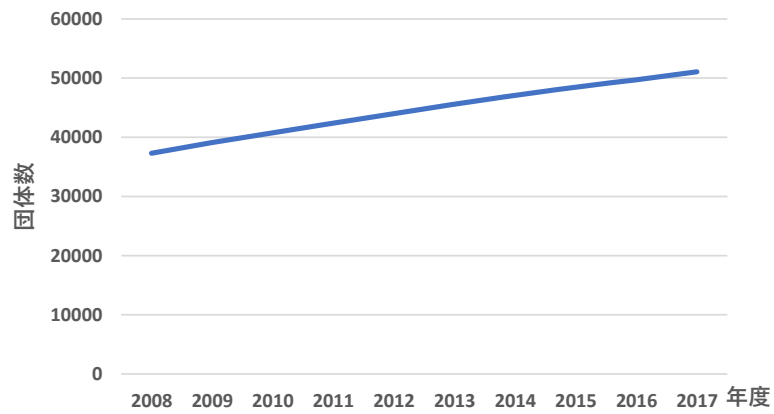
### 【評価結果】

地方自治法に基づく認可地縁団体の総数は、2000年代後半以降も一貫して増加傾向にあるものの、一方で、各地方自治体からは、自治会・町内会への加入率が減少していることを示す報告が多くなされている。

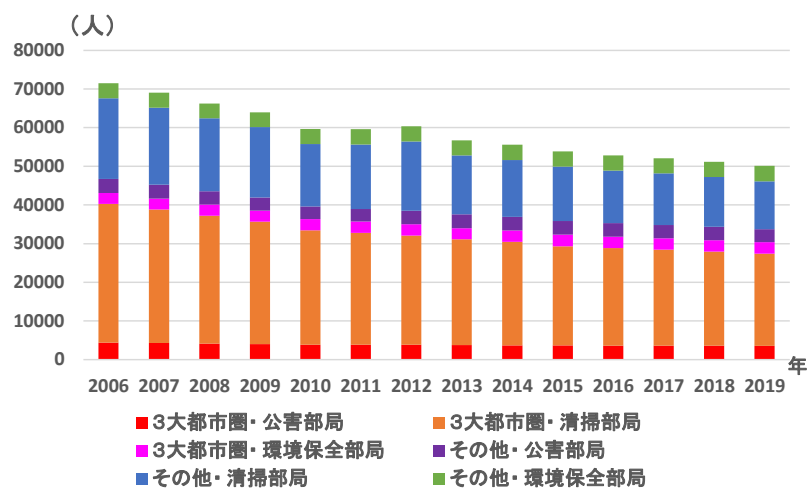
集落の消滅は人口流出の帰結ではあるもの、管理主体の不在化、すなわちガバナンス機能の消失としても捉えられる。1999年から2019年に消滅した集落の数は合計で597であった。

これとは異なる観点として、ガバナンスの実施体制も間接要因の一つとして数えることができる。地方公共団体の環境関連部局（公害部局、清掃部局、環境保全部局）職員数は2010年から2012年に掛けてわずかに増加が見られた以外は、2006年から2019年に掛けて減少傾向にある。減少率が大きいのは清掃部局の職員数であり、2006年と2019年を比較すると約2万人の職員数減が見られる。他方で、環境保全部局の職員数は目立った減少は見られない。

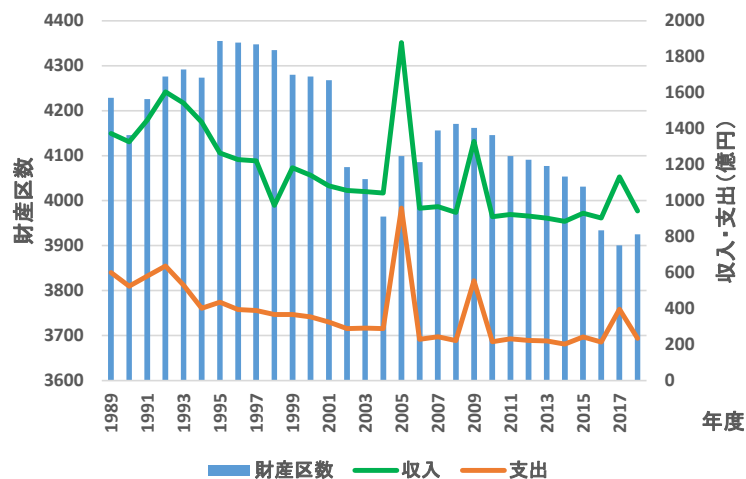
財産区（山林、溜池、墓地などの共有地を地区住民が自主管理する特別地方公共団体）は数・収支共に年による変動があるものの、傾向としてはいずれも1989年から減少傾向にある。



過疎地における消滅集落数の推移



地方公共団体の環境関連部局職員数の推移



注) 2011年の区数は一部異常値のため、前後年の平均値で補正している

財産区数の推移

【参考文献】

東京の自治のあり方研究会, 2015: 東京の自治のあり方研究会 最終報告

### **E4-3 国家レベルでの制度・ガバナンス**

#### **【考え方】**

制度やガバナンスは、様々な間接要因・直接要因の動態をコントロールする要素であり、IPBESフレームワークにおいても重要な位置づけにある。国家レベルでの制度・ガバナンスの変化について評価する。

#### **【手法・データ】**

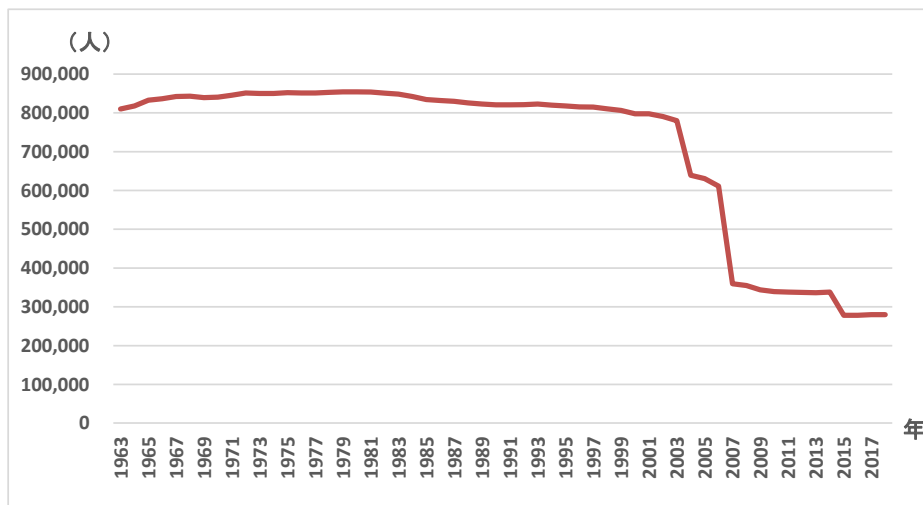
世界銀行の“The Worldwide Governance Indicators”、人事院の白書等データベースシステム・長期統計資料、世界経済フォーラムの Global Gender Gap Reportより、統計値を取得する。

#### **【評価結果】**

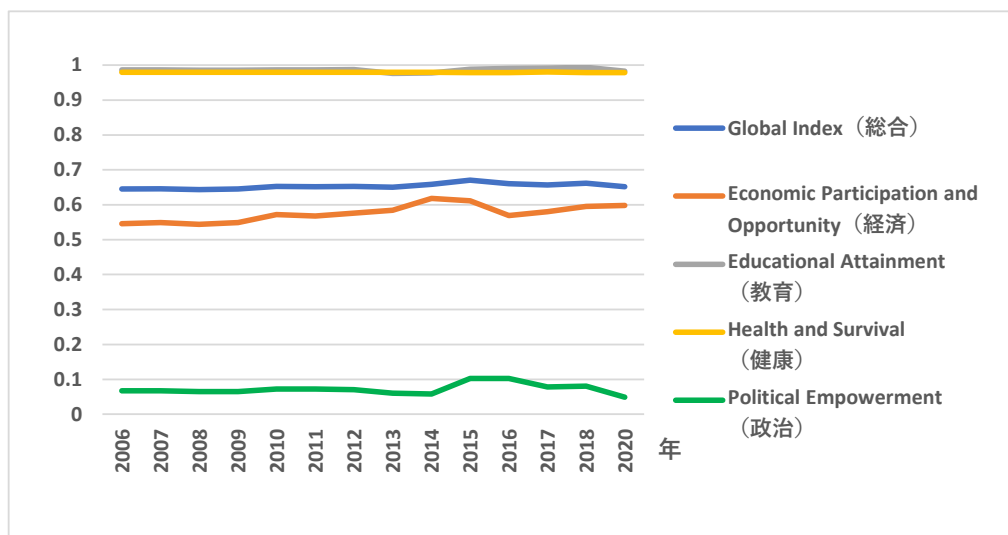
世界銀行研究所が毎年公表している世界ガバナンス指標（Worldwide Governance Indicators : WGI）では、1996年以降の各国のガバナンスの状況について、「国民の発言力と説明責任」「政治的安定と暴力の不在」「政府の有効性」「規制の質」「法の支配」「汚職の抑制」の6つの指標で示している。わが国については、これら指標のうち「政府の有効性」「規制の質」「汚職の抑制」については1996年以降パーセンタイル値の上昇が若干見られる。

国家公務員数は1963～2003年まで80万人程度であったが、以降は大学の法人化、郵政民営化、国立研究開発法人の発足により、2018年時点で約28万人となっている。

男女格差を図る値として、世界経済フォーラムが毎年発表しているジェンダーギャップ指数（Gender Gap Index : GGI）がある。この指数は、経済、政治、教育、健康の4つの分野のデータから作成され、0が完全不平等、1が完全平等を示している。同フォーラムが発表しているGender Gap Index Reportによれば、日本のジェンダーギャップ指数は2006年以降大幅な変化は見られず、0.65前後を推移しており、政治参画については0.1未満の状態が続いている。



一般職国家公務員の在職者数の推移



わが国のジェンダーギャップ指数の推移

【参考文献】

なし

## 5. アウトカム評価の検討におけるロジックモデルの試行

### 5.1 生物多様性国家戦略2012-2020に対するアウトカム評価事例検討

#### 1) 目的

次期国家戦略策定においてアウトカム評価を念頭にした施策策定の参考とするために、生物多様性国家戦略 2012-2020（以下、現行国家戦略と略記）のアウトカム評価の事例検討を実施し、今後の課題と対応案を示すことを目的とした。

#### 2) アウトカム評価の実施方針

①現行国家戦略の施策に対して以下の試行を行うこととした。

##### (1) ロジックモデルの試行

・現行国家戦略の施策のロジックモデルを検討・試行することにより、国家戦略のロジック、指標に関する課題を示す。

##### (2) アウトカム評価の試行

・現行国家戦略の施策に対するアウトカム評価を試行し、評価に当たっての課題を示す。

②現行国家戦略の5つの基本戦略の中から対象とする戦略を選定する。

③今後は、証拠に基づく政策立案（EBPM：Evidence-Based Policy Making）とその評価が求められることから、選定した基本戦略の施策の中から事例として結果がわかりやすく、客観的に評価できる施策を対象とする。

### 5.2 対象とする基本戦略と施策の選定

#### 【事例の対象とする戦略】

以下の理由により、現行国家戦略の中心的な基本戦略と判断される基本戦略3を対象に検討を行った。

<選定理由>

- ・基本戦略中のすべての施策区分に対して共通の施策が存在する。
- ・基本戦略1～5の中で施策数が最も多い。
- ・国家戦略の中心的な施策が集中している。

#### 【事例の対象とする施策】

表5-1の選定理由から基本戦略3の「生態系ネットワーク」に関連する施策に対して検討を行った。

表 5-1 事例選定の視点と「生態系ネットワーク」を対象事例とした理由

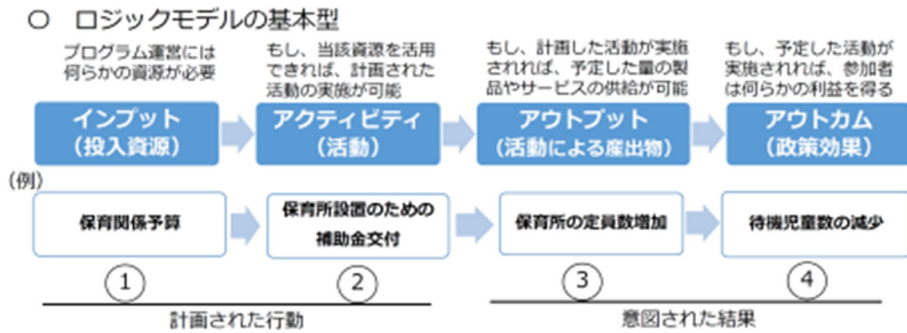
選定理由	具体的な内容
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行国家戦略の主要な施策と考えられる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 現行国家戦略の広域連携施策の筆頭として掲載されている。</li> <li>② 現行国家戦略内の「生態系ネットワーク」に関連する施策は基本戦略3の中にほぼすべてが包含されている（表5-4参照）。</li> <li>③ 現行国家戦略においては、「生物多様性の保全上重要と認められる地域の保全」にあたり、生態系のネットワークを考慮して実施するものとしており、広域連携施策の「重要地域の保全」はネットワーク間を繋ぐ基点と捉えられる。</li> <li>④ 地域空間施策の中に、複数の省庁の生態系ネットワーク関連施策が示されている。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施策の対象が明瞭である</li> </ul>	生物多様性の重要地域は各種法律で明示されている（例えば、自然公園法に基づく自然公園、森林法に基づく保安林など）
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施策のアウトプットが分かりやすい（図示などにより視覚化しやすい）</li> </ul>	各省庁が指定した重要地域などが図示可能である。
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経年的なデータが存在する</li> </ul>	国土数値情報、EADASなどから経年的データを得ることができる。
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 客観的な評価が可能である</li> </ul>	グラフ理論などに基づくネットワーク解析が可能である

### 5.3 ロジックモデルの事例検討

#### 総務省評価局のロジックモデルの基本型（

図5-1)に合わせて「生態系ネットワーク」の関連施策（以下、ネットワーク関連施策と略記）に対して、JBO2の指標、JBO3で検討中の指標、現行国家戦略で示された関連指標群、数値目標、現行国家戦略の点検において当初値が示された項目を対応させて整理した（指標が存在しない場合にはその欠落状況とともに、指標となり得そうな事項についても示した）。





出典) 「政策効果の把握・分析手法の実証的共同研究報告書総論 ver1.0」 (平成 31 年 4 月総務省行政評価局)

図 5-1 ロジックモデルの基本型

### 1) ロジックモデルの目標設定

基本戦略3の2020目標(「森・里・川・海のつながりを確保する」)を最終アウトカムに、基本戦略3の記載より「生態系ネットワークの基軸のつながり」と「生態系のまとまりの確保」を中間アウトカムに位置付けて、ロジックモデルの構築を試行した。

### 2) ロジックモデルの試行

基本戦略3のネットワーク関連施策に対するロジックモデルの試行結果を図5-2に示した。

試行結果から、「インプット」から「アウトカム」までのつながりが明確ではなく、ロジックが系統立って作られていないことが示された。

次期生物多様性国家戦略の検討に際しては、以下の課題に対して対応することが必要だと考えられた。

#### <ロジックモデルの試行から挙げられる課題と今後の対応案>

- ・「インプット」から「アウトカム」までをつなぐロジックが系統立って作られていないことから、今後の国家戦略の策定においては、可能な限り間接要因も含め施策策定のロジックを構築していくことが必要である。
- ・対応する指標が見当たらない場合も多いことから、当初から施策評価の手法及び必要な指標を立てることを意識し、必要なデータを収集整理していくことが必要である。

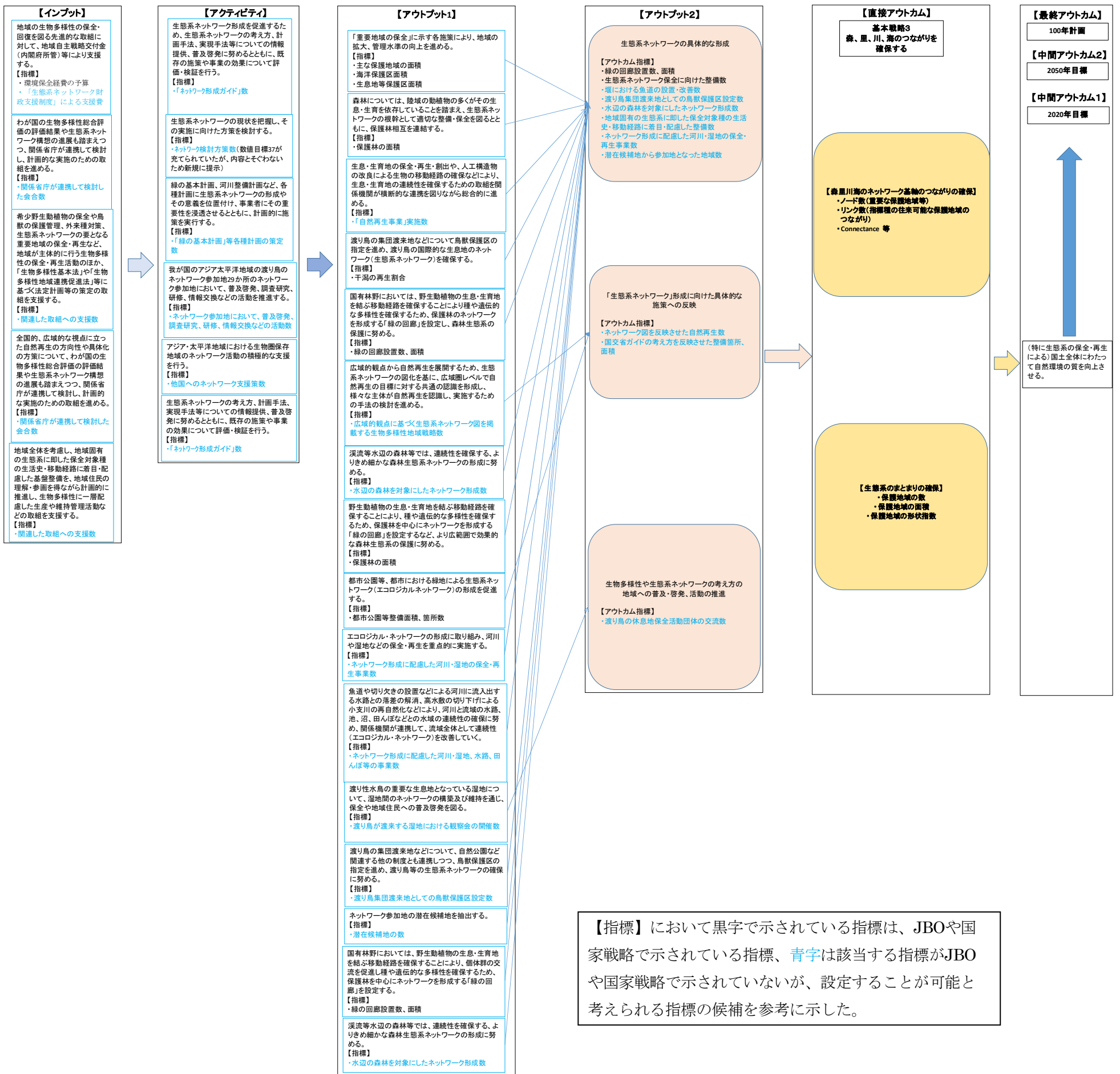


図 5-2 基本戦略3の「生態系ネットワーク」に関連する施策のロジックモデルの試行



## 5.4 生態系ネットワークのアウトカム評価の検討

現行国家戦略の中間アウトカム評価の事例として、基本戦略3の生態系ネットワーク形成に対するアウトカム評価について試行し、課題と今後の対応案について検討した。

### 1) 事例の対象

事例の対象としては、施策範囲が明瞭な「緑の基本計画」の対象である都市地域内の「森林」のネットワークとした。

なお、農地や耕作放棄地は生物に対して正と負の側面があり、同様な評価が難しいため、本検討では対象としなかった。

### 2) 解析方法

#### ① 解析に当たっての前提

景観生態学上のネットワーク解析において、機能的連結性を考える際に標高や地形を考慮したコネクタンス、あるいはレジスタンスディスタンスを考慮することが重要視されてきているが、本検討はアウトカム評価の事例を示すための試行であるため、簡易な検討に留めている（つまり、生物種の能力を踏まえた地形等の移動阻害、移動ルート等は考慮せず、ハビタットの面積とハビタット間の距離を用いて解析を実施している）。

#### ② 仮想種

コゲラ（国土交通省の「生物多様性に配慮した緑の基本計画策定の手引き」（平成30年4月国土交通省都市局公園緑地・景観課）によるネットワーク解析の指標種）

#### ③ 解析に用いたデータ

1995年（平成7年）の最初の生物多様性国家戦略では生態系（エコロジカル）ネットワークという用語は用いられていなかったが、同様な考え方は既に示されていた。従って、ベースラインとする年度としては1995年より前ではあるが、1995年により近い年度の状態を「生態系ネットワーク」関連施策実施前とすることとし、昭和62年度（以下、S62。他の年度も同様に表記）とした。

また、施策の効果が生じるまでのタイムラグを考慮し、1995年以降の最新データが存在する年度を比較対象とすることとし、H21、H28（なお、一部の市町村でH28データがなかったことから平成26年度のデータを用いた）とし、国土数値情報の土地利用細分メッシュデータの「森林」を緑地として取り扱った。

#### ④ ネットワーク指標値算定方法

施策範囲が明瞭な「緑の基本計画」の対象である都市地域内の緑地に対して、基本的には国土交通省の「生物多様性に配慮した緑の基本計画策定の手引き」（平成30年4月国土交通省都市局公園緑地・景観課）に示された手法に則り、ネットワーク解析を実施した。

#### 3) 解析結果

##### 【国土レベル】

S62は55.29530865、H21は55.2186355、H28は55.34801774と平成28年度の全国を対象にした指標値は過去2年度に較べ向上していた。

##### 【都道府県レベル】

COP10以前のS62に比べ、COP10以降のH21、H28では、ネットワーク指標値50以下の都道府県数がやや減少し、90より高くなった都道府県数がやや増加した（表5-2）。COP10以前（S62からH21）とCOP10以降（H21からH28）に区分し、ネットワーク指標値の変化度を整理した結果、指標値変化が-5以下となる都道府県数は、COP10以前は4都道府県存在していたが、COP10以降には0となった（表5-3）。更に、同一の都道府県での指標値の変化をCOP10以前・以降で比較すると、半数以上の都道府県においてCOP10以降に指標値が向上していた（表5-4）。特に、COP10以前に指標値が低下したもののCOP10以降に指標値が向上する都道府県が3割強を占めた。また、COP10以降に低下した都道府県は約4割であった。

表 5-2 年度別ネットワーク指標値の各区間の都道府県数

指標値の区間	S62	H21	H28
$90 < x \leq 100$	19	21	21
$80 < x \leq 90$	13	9	9
$70 < x \leq 80$	4	5	5
$60 < x \leq 70$	3	3	3
$50 < x \leq 60$	1	3	5
$x \leq 50$	7	6	4

表 5-3 COP10前後のネットワーク指標値の変化程度（数値は当てはまる都道府県数）

区分	指標値変化の程度	ネットワーク指標値の変化		
		COP10 以前 (S62→H21)	COP10 以降 (H21→H28)	S62→H28
指標値 向上	10<	1	1	1
	5 < x ≤ 10	1	1	2
	0 < x ≤ 5	25	24	24
指標値 低下	-5 < x ≤ 0	16	21	18
	-10 < x ≤ -5	2	0	0
	≤ -10	2	0	2

表 5-4 COP10前後の同一都道府県の指標値の変化状況

区分	指標値の変化区分	都道府県数	割合 (%)
COP10 以降 に指標値が 向上	COP10 以前・以降 ともに向上	12	25.5
	COP10 以前低下、 COP10 以降向上	16	34.0
COP10 以降 に指標値が 低下	COP10 以前向上、 COP10 以降低下	17	36.2
	COP10 以前・以降 ともに低下	2	4.3