

## 生物多様性分野における気候変動への適応の基本的考え方について

自然環境計画課生物多様性地球戦略企画室

政府全体の「適応計画」策定に向けて、環境省自然環境局では、平成 26 年度に、12 名の学識経験者からなる「生物多様性分野における気候変動の適応に関する検討会」（東北大学大学院 中静座長）を開催しました。ここでの検討を踏まえて、この度、「生物多様性分野における気候変動への適応についての基本的考え方（以下「基本的考え方」）」と「当面の具体的取組」をとりまとめました。

「基本的考え方」は、生物多様性分野における、気候変動に対する適応に関し、取組や対応について基本的な考えをまとめたもので、主なポイントは、次のとおりです。

### 【基本的考え方の主なポイント】

気候変動に対し生態系は全体として変化するため、これを人為的な対策により広範に抑制することは不可能。

基本的には、モニタリングにより生態系と種の変化の把握を行うとともに、気候変動以外のストレスの低減や生態系ネットワークの構築により、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系の保全と回復を図ること。

限定的な範囲で、生態系や種、生態系サービスを維持するため積極的な干渉を行う可能性もあるが、相当慎重な検討が必要。

各種適応策の実施による生物多様性への影響について、負の影響の回避や最小化、正の影響の最大化が必要。

防災・減災や暑熱緩和など、生態系の有する機能を活用した適応策は、社会や経済両面で有効であり、特に人口減少化のわが国において取組を進めることが必要。

また、「当面の具体的取組」には、基本的考え方を踏まえ、政府全体の適応計画に位置付けるべき適応策や、生物多様性国家戦略の中で記載を具体化すべき要素、今後数年で推進すべき具体的な事業のイメージをとりまとめたものです。今後は、これらをもとに、生物多様性分野に関する適応について、政府全体の適応計画など具体的な計画等への反映や取組を進めてまいります。

## 【参考】

### 1. 平成 26 年度生物多様性分野における気候変動の適応に関する検討会委員一覧

(敬称略・五十音順)

| 氏名     | 所属・役職  |
|--------|--|
| 石井 信夫  | 東京女子大学 現代教養学部 教授                                 |
| 石井 実   | 大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科 教授                           |
| 一ノ瀬 友博 | 慶應義塾大学 環境情報学部 教授                                 |
| 関 健志   | 日本生態系協会 事務局長                                     |
| 竹中 明夫  | 国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター上級主席研究員<br>生物多様性研究プログラム 総括 |
| 仲岡 雅裕  | 北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター<br>厚岸臨海実験所 所長 教授          |
| 中 静 透  | 東北大学大学院 生命科学研究科 教授【座長】                           |
| 中村 太士  | 北海道大学 農学研究院 森林生態系管理学研究室 教授                       |
| 西川 完途  | 京都大学大学院 人間・環境学研究科 助教                             |
| 増澤 武弘  | 静岡大学 理学部 教授                                      |
| 松井 哲哉  | 森林総合研究所 植物生態研究領域 チーム長<br>(気候変動影響担当)              |
| 山野 博哉  | 国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター<br>生物多様性保全計画研究室 室長        |

### 2. 添付資料

- (1) 別紙 1：生物多様性分野における気候変動への適応についての基本的考え方
- (2) 別紙 2：生物多様性分野における気候変動への適応について当面の具体的取組

# 生物多様性分野における気候変動への適応についての基本的考え方

平成 27 年 7 月  
環境省自然環境局

## 1. 生物多様性分野における適応の必要性と視点

### 1) 適応の検討の必要性

ここ数十年、気候における変化は、全ての大陸と海洋にわたり、自然及び人間社会に影響を与えている。気候変動の影響の証拠は自然システムにおいて最も強くかつ最も包括的に現れている<sup>(1)</sup>。

我が国においても、現在、一部の野生ほ乳類の増加や分布拡大が生じているが、気候変動も影響していると考えられている<sup>(2)</sup>。更に将来については、気温の上昇、海面水位の上昇、海洋の酸性化、降水量の増加、短時間強雨の増加、積雪量の減少（一部地域での増加）などの変化が予測され、植生の変化、一部昆虫類の北上、サンゴの白化や群集変化等の生物多様性への影響が予測されている<sup>(2)</sup>。

加えて、豪雨の増加による洪水氾濫や斜面崩壊の増加、海面上昇等による高潮被害の増加などが予測されている<sup>(2)</sup>。

このような気候変動の影響は、種の絶滅や生息・生育域の移動、減少、消滅などを引き起こし、生物多様性の損失や生態系サービスの低下につながる可能性がある。

平成 27 年 3 月に中央環境審議会より示された「日本における気候変動による影響の評価に関する報告と今後の課題について（意見具申）」では、自然生態系分野においては「生態系への影響」と、国民生活への影響の重要性から「生態系サービスへの影響」の二つについて評価が行われた。本意見具申によれば、「生態系への影響」については多くの大項目において既に影響が見られており、重大性が「特に大きい」と評価された。一方、「生態系サービスへの影響」については、既往の研究事例が少なく、「現状では評価できない」とされたが、この評価は生態系サービスへの影響の重大性が低いということの意味するものではなく、今後、生態系サービスへの影響に関する研究を進めていくことが重要とされた。生態系や生態系サービスの変化は、農業・林業・水産業や観光業などの各種産業、水環境・水資源、国民生活・都市生活などの他分野にも影響を与えることから、社会全体の影響を低減する上で生物多様性が保全されることが重要である。

生物多様性の損失や生態系サービスの低下を軽減するためには、温室効果ガス排出量の削減（緩和）が必要であるが、既に生じているまたは近い将来生ずることが見込まれる気候変動の影響に対しては、自然や人間社会のあり方を調整する「適応」を検討する必要がある。

### 2) 気候変動の生物多様性への影響の特徴

生態系は環境の変化から影響を受ける。気候変動により生物の生存の基盤となる気温や降水量等の環境条件が変化すれば、生態系もそれに応じて全体として変化していく。その影響の程度や発現時期は、地域、生態系、種、遺伝的形質により異なる。また、気温上昇等の環境条件の変化が急速に起こる場合、生態系がストレスを受けている場合、

自然的・人為的な分断がある場合では、生態系の変化が環境変化に追いつかない可能性がある。

気候変動の生態系への影響は不確実性が高い。気候変動そのものに関する不確実性に加え、生物多様性が受ける影響とそれに伴う生態系サービスへの影響についても知見の不足、不確実性がある。

### 3) 生物多様性分野における適応の視点

生物多様性分野における適応は次の三つの視点で捉えることができる。<sup>(3)</sup>

- ・ 気候変動が生物多様性に与える悪影響を低減するための自然生態系分野の適応策<sup>脚注1)</sup>
- ・ 他分野の適応策が行われることによる生物多様性への影響の回避
- ・ 気候変動に適応する際の戦略の一部として生態系の活用

また、上記の三つのいずれの視点で捉える場合でも、人口減少や高齢化など、我が国の将来予測を踏まえ、土地利用の見直しを含めた適応策の検討が求められる。

加えて、生態系は温室効果ガスを吸収する場合があります。生態系の保全や再生は、緩和への貢献にもなり得るということも踏まえる必要がある。生態系をうまく活用することで緩和策と適応策の両方の効果が期待できる。

## 2. 気候変動が生物多様性に与える悪影響を低減するための自然生態系分野の適応策

### 1) 基本的考え方

気候変動に対応し生態系は全体として変化するため、これを人為的な対策により広範に抑制することは不可能である。従って、自然生態系分野における適応策の基本は、モニタリングを行って生態系と種の変化を把握することと、気候変動以外の要因によるストレスの低減や生態系ネットワークの構築により、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系の保全と回復を図ることである。

気候変動に伴う生態系の変化により、生物多様性の損失や生態系サービスの低下が生じる可能性がある一方で、異なった形で生物多様性や生態系サービスが生じる可能性もある。従って、今後、国立公園の公園計画など保全に関わる計画の策定・見直しに当たっては、どの生態系や種、生態系サービスを優先させるかを考えながら、生態系の変化に対応し、必要に応じて、保全の目標、保全すべき地域や対象の見直し、生態系サービスの活用のあり方を見直しが求められる。

そのうえで、生態系の変化により、森林の荒廃や種の絶滅、景観の変化や土砂流出防止機能の低下など、生物多様性の損失と生態系サービスの低下による悪影響が著しい場合には、限定的な範囲で、現在の生態系・種を維持するための管理、生息域外保全、気候変動への順応を促す管理等の積極的な干渉を行う可能性もありうる。ただし、これらの実施により生態系等への新たな悪影響やコスト面を含む新たな管理の負担が継続的に発生する可能性があるため、慎重に検討すべきである。

### (気候変動影響の自然環境保全施策への組み込み)

気候変動による生物多様性への影響は、自然環境保全施策の広範な分野に及ぶことが想定されている。このため、国立公園の公園計画や管理運営計画、レッドリスト記載種の評価や侵略的外来種の評価など、自然環境の関連施策において気候変動の影響を考慮する主流化が必要である。国立公園の管理運営計画や国内希少野生動植物種の保護増殖事業計画等の自然環境保全に関する国の計画については、次の見直しの際に

気候変動の影響を考慮し、目標や対策は従来のもので良いかなどを確認するほか、適切な指標を把握するためのモニタリングについても併せて検討する必要がある。

また、今後、気候変動による生物多様性への影響や適応策の計画・実施方法等に関する研究と技術開発の進展、関連する知見や事例の集積等の状況に応じて、環境影響評価を行う際にも、気候変動の影響を勘案することを検討する必要がある。

#### (順応的アプローチ)

適応策は、その対象地と周辺地域における自然環境の特性、自然の復元力及び生態系の微妙な均衡を踏まえ、科学的知見に基づいて実施されなければならない。生物多様性が受ける影響とそれに伴う生態系サービスへの影響についての不確実性に対応するためには、知見を充実させて不確実性を減らしていくことが重要であるが、実際の取組については、事前に十分な調査を行って結果を予測するとともに、事業着手後もモニタリングを行いその結果を科学的に評価し、事業の見直しに反映する順応的アプローチで取り組むことが重要である。

#### (関係者間の合意形成・役割分担、連携・協力)

適応策については、どのような生態系や生態系サービスに着目して対策を取るか、積極的な干渉を行うべきかといった方針の選択がまず重要であり、また、実施に当たっては関係者の連携と協力が不可欠である。

従って、適応策の計画・実施にあたっては、関係する国の行政機関、地方公共団体、地域住民、NGO や NPO、自然環境に関し専門的知識を有する者等の多様な主体が、情報を共有し、十分な合意形成を図り、役割分担をしつつ、連携して総合的に対応することが必要である。その際に、科学的な知見が提供できるよう、モニタリングや研究・技術開発に努めることが必要である。

各施策において、適応策の検討や実施について関係者が協議する場を設置しておくことが重要である。

#### (情報共有)

気候変動による生物多様性への影響は広く国民に影響が及ぶものであり、適応策の計画・実施には、関係者間の合意形成や連携・協力が不可欠である。このため、気候変動による生物多様性への影響の現状、不確実性を含めた将来予測、取組の方向性や現状、適応策の効果と限界等について、情報共有や普及啓発が重要である。

#### (人材育成)

適応策を適切かつ効果的に進めるためには、それに携わる人材が重要な役割を持つことから、長期的な視点で人材の育成を図ることが必要である。

## 2) 具体的な適応の取組

### (1) モニタリング、研究・技術開発

気候変動による生態系の変化を的確に把握し、また将来予測を行って対策を講じることが必要である。しかし、気候変動による影響は不確実性が高く、長期にわたって影響が進行するため、種の分布・個体数や生態系サービス等に明確に変化が現れるまでには時間がかかる。

このため、気候変動の影響を把握するためのモニタリングの拡充が急務で、気候変

動の影響を検出し、対策に活かせるように設計する必要がある。生態系については、現状を把握するとともに、気候変動によって特に影響を受けやすい地域<sup>脚注 2)</sup>や影響を受けにくい安定した地域<sup>脚注 3)</sup>などを特定して重点的にモニタリングを実施することが必要である。また、種については、影響を受けやすい種や気温上昇の際の生物の逃避地となる地域を特定して重点的にモニタリングを実施し、保全につなげる必要がある。その際には、分布の辺縁部に注目することが重要であり、国外の亜種も含めた国際的な視点も求められる。

詳細で継続的なモニタリングを行うためには、地域で活動する研究者、NGO・NPO、地域住民等の参加と協力を得る仕組みを作ることが重要であり、併せて人材の育成・確保も考えなければならない。

気候変動による生物多様性や生態系サービスへの影響のモニタリング・評価や適応策の計画・実施方法等に関する研究と技術開発は未だ十分ではないため、これらを一層推進する必要がある。特に、生物多様性の変化による生態系サービスへの影響については、知見が不足しており、重点的に取り組むべき研究課題である。将来予測を行う際には過去のモニタリングデータを広く収集し、活用することが有効である。

## (2) 気候変動に順応性の高い健全な生態系の保全・再生

生物多様性分野での適応策の基本は、気候変動以外の要因によるストレスの低減を図るとともに、生態系ネットワークを構築することで、気候変動に対する順応性の高い健全な生態系を保全・再生することである。これは、現状の生物多様性の保全にも資する対策であることから、将来への影響が不確実な中でも実施できる適応策である。

### (健全な状態の維持・回復)

- ・ 生態系を健全な状態に維持するためには、開発、環境汚染、過剰利用、外来種の侵入等の気候変動以外のストレスの低減が重要である。
- ・ 気候変動の影響を受けにくい地域や気候変動の際の生物の逃避地となり得る地域を特定し優先的に保全することが重要である。
- ・ 国立・国定公園等の保護地域の見直しと適切な管理、個体数が増加し自然生態系に深刻な影響を及ぼしているシカ等野生動物の個体群管理、外来種の防除と水際対策、希少種の保護増殖など、生物多様性の保全のために従来行ってきた施策について、予測される気候変動の影響を加味し、より一層の推進を図る必要がある。
- ・ 自然再生により、過去に損なわれた生態系その他の自然環境の回復を図ることは、気候変動に対する生態系や種の順応性を高める上からも効果が期待できる。

### (生態系ネットワークの構築)

- ・ 気温の上昇などの環境変化に際して、生物が移動・分散できる経路を確保することが重要である。
- ・ 保護地域の拡大や接続、生態系の分断を解消するための自然再生などにより生態系ネットワークの形成を推進する必要がある。生態系ネットワークは、生態系の気候変動への順応性を高めるとともに、野生生物の生息・生育空間の確保、良好な景観や人と自然とのふれあいの場の提供、都市環境や水環境の改善、国土の保全などの多面的な機能の発揮が期待される。
- ・ 人口減少や高齢化など社会環境の将来的な予測も踏まえ、人口減少等で維持管理が困難となる地域を自然状態に戻していき、保護地域や生態系ネットワーク

として活用していくことが有効である。

### (3) 積極的な干渉

気候の変化のスピードに生態系の変化が追いつかない、他の要因によるストレスがある、生態系の分断により移動・分散が阻害される等により、象徴的な種の減少、すぐれた自然景観の喪失、地域の暮らしを支える生態系サービスの低下などの問題が生じる可能性がある。一方で、生態系が気候変動に順応して変化する場合にも、現状の生態系や生態系サービスが失われることにより、同様の問題が生じる可能性がある。

このような問題が著しい場合、地域を限って、草刈りや除伐などの「現在の生態系・種を維持するための管理」、動物園や植物園等で保全を行う「生息域外での保全」、新たな生息適地への個体の移殖<sup>脚注4)</sup>などの「気候変動への順応を促す管理」等の積極的な干渉を行う可能性もありうる。

このような積極的な干渉は、意図していなかった生態系への新たな悪影響が生じる可能性や、継続的に経費や人手が必要となるなどの新たな管理の負担が発生する可能性があるため、慎重に検討すべきである。保全目標との関係、生態系や生態系サービスへの影響などについて干渉を行った場合と行わない場合の得失、有効な対策の有無、実現可能性、費用と便益等の観点から、関係者間の合意形成により対策の方針を判断する必要がある。便益の算出にあたっては、経済価値評価等を活用することが有効な場合がある。

#### (現在の生態系・種を維持するための管理)

- ・ 現状を維持することが望まれる国立公園の主要な景観などについては、高山植物群落を維持するための侵入植物の除去や植生復元など、変化を抑制する管理を検討しうる。
- ・ 現在生息している種を維持するため、地域で絶滅または絶滅の危機に瀕している種を、過去に生息していた地域に再び定着させることを試みる再導入や、個体数が減少している現在の生息地に同種の個体を加える補強を検討しうる。
- ・ 生息・生育域内に柵やケージを設けて、気候の変化に対応して増加したり新たに侵入した種による採食や捕食などの影響を軽減することも検討しうる。

#### (生息域外での保全)

- ・ 気候変動により、現在の生息・生育域内での保全が困難と考えられる場合には、動物園や植物園などの生息域外で保全する手法があるが、生息・生育地が失われ、将来にわたり野生復帰が困難となる可能性があること、長期的に予算体制等を確保する必要があることを踏まえ、実施する意義等について慎重に検討する必要がある。

#### (気候変動への順応を促す管理)

- ・ 移動のスピードが遅い種や生態系の分断などによって一部の種が欠けるなど群落の変化が健全に進まない場合に、人為的な移殖を伴う生態系の再構築なども検討しうる。
- ・ 高標高地に島状に分布したり、人為的に生息域が分断されたりすることにより移動・分散できず、絶滅のおそれが高まる種については、生息域外保全とあわせて他の生息適地への保全的導入<sup>脚注5)</sup>を検討しうるが、導入する地域においては外来種となることから相当慎重に対応する必要がある。

#### (4) 留意点

取組の実施にあたっては、期待する効果があるかどうか、悪影響がないかを事前に予測・検討する必要がある。例えば、草刈りや除伐による現在の生態系の維持効果、生態系ネットワークの構築による外来種やニホンジカ等の分布拡大の可能性、人為的に再生・再配置・再導入等がなされた種により現在の生態系や在来種が受ける影響等について検討が必要である。それらの検討を踏まえ、地域の意向も踏まえつつ実施の適否を判断した上で、モニタリングを行いながら必要な対策を講じていく必要がある。対策の実施にあたっては、順応的アプローチが特に重要である。

生息域外保全や保全的導入などは種の保存に貢献するが、限られた種にしか対応できないため、気候変動により影響を受ける生態系の複数の構成要素を保存することは困難であり、かつ高い費用がかかる<sup>(3)</sup>。このため、必要性や実現可能性について十分に検討した上で実施する必要がある。特に、生息域外保全個体の再導入や保全的導入は、意図していなかった生態系への影響を招くことがある点でも、慎重な対応が必要である。

### 3. 他分野の適応策による生物多様性への影響の最小化

気候変動に対する他分野の適応策には、生物多様性と生態系サービスに良い結果を及ぼすものもあれば悪い結果を及ぼすものもあることから、適応策の検討プロセスが重要であり、生物多様性条約事務局は、気候変動への適応策が生物多様性に及ぼす正の影響を最大化し、負の影響を最小化するために、以下の原則を推奨している<sup>(3)</sup>。

- ・ 技術的な解決策と比較して、生態系に基づいた適応オプションの可能性が十分に検討されること
- ・ 戦略的環境アセスメントと環境アセスメントは、すべての利用可能な選択肢を十分考慮して行われること。
- ・ 生物多様性と生態系サービスの価値が意思決定プロセスで考慮されること
- ・ 適応策の決定にはモニタリングと適応管理のアプローチを考慮に入れること

適応策には土地利用、生態学的手法、工学的手法、社会的・制度的手法等の様々なアプローチがあり、効果・取組の容易さ・費用・持続性などの観点に加え、生物多様性への負の影響の回避や最小化が図られるように総合的に実施するべきである。また、後述する生態系を活用した対策や人工構造物と自然再生を組み合わせた対策は、生物多様性の保全にも資する適応策となる場合がある。適応策の実施にあたっては、生物多様性の保全に資するあるいはそれを最大化するような手法を選択することが望ましい。

このため、適応策の検討にあたっては、各種の適応策の実施において予測される生態系への影響をとりまとめ、負の影響の回避や最小化、正の影響の最大化の方策について検討する必要がある。

適応策として工学的手法が検討される際は、下記の点を確認することが望ましい。特に、国立公園や鳥獣保護区など生物多様性保全上重要な地域においては、慎重に確認する必要がある。

- ・ 利用可能なすべての選択肢が十分に考慮されること
- ・ 工学的な適応策と比較して、生態系を活用した適応策の可能性が考慮されること
- ・ 自然環境が影響を受けることによって損なわれる生物多様性と生態系サービス

の価値が意思決定プロセスで考慮されること

- ・ モニタリング結果に基づくとともに、順応的アプローチで行われること

#### 4 . 生態系を活用した適応策の推進

生態系を活用した適応策には、森林の育成による土砂災害防止、サンゴ礁の保全や海岸防災林の整備による台風や高潮などの被害の低減、樹木の蒸散や緑陰による暑熱の緩和などがある。災害のリスクが高い場所を開発せずに保全する、あるいは今後の人口減少の中でリスクが高い場所を自然に戻していくことで、生態系の有するこれらの機能を活用して災害の危険を低下させることが可能となる。

生物多様性条約事務局では、生態系を活用した適応策は、以下のような理由で適応に役立ち広く応用することができるとしている<sup>(5)</sup>。

- ・ 国際、国、地域のそれぞれのレベルで適用できる。また、時間スケールが短期でも長期でも効果が得られる。
- ・ 地方コミュニティや貧困コミュニティにとって、社会資本や技術を前提とする手段に比較して、より費用対効果が高く利用しやすい。
- ・ 伝統的な地域特有の知識や文化的価値を、統合し維持することができる。

また、生態系機能を活用した適応策が適切に設計・実行・モニタリングされれば、以下も可能になるとされている<sup>(5)</sup>。

- ・ 地域社会に、多様な社会・経済・文化の互惠関係(コベネフィット)を生み出す。
- ・ 生物多様性の保全と持続可能な利用に貢献する。
- ・ 炭素ストック<sup>脚注 6)</sup>を保全し、生態系の劣化と損失による温室効果ガス排出を低減し、自然の炭素貯蔵を促進することによって、気候変動の緩和に貢献し相乗効果が得られる。

生態系を活用した適応策については国際的にも注目が高まっており、「生態系を活用した気候変動適応に関する決議」が2014年の第1回国連環境総会で採択され、各国の適応計画等に生態系ベースの適応を取り入れることが要請されている。

生態系を活用した適応策は、経済、社会両面で有効であり、人口減少化の中で我が国の適応及び国土強靱化を果たすために極めて重要な取組である。

また、地域づくりの中に位置付けられることで、適応策の選択の幅を増やすことも期待できる。

現時点では、概念や活用に向けた具体的かつ技術的な指針も十分でない。このため、調査研究を実施しつつ、生態系を活用した適応策に関する既存の知見や事例、機能評価手法等を収集し、取組の方向性や踏まえるべき視点、空間計画と現場での活用のあり方を取りまとめ、効果が期待されるものから順応的に取組を始めていく必要がある。

#### 5 . 地域における取組の推進

気候変動による生態系の変化による影響は、地域における生物多様性の価値、生態系サービスの利用状況や享受の程度によって異なるため、それらの特性を踏まえた地域ごとの取組が不可欠である。このため、地域の生物多様性や生態系サービスへの影響を評価し、地域の関係者の意向を踏まえて適応策の実施が検討されることが望ましい。

また、行政単位を越えた流域単位等での広域の取組が望まれる。このため、気候変動の影響とその適応策が盛り込まれた、流域単位等の複数の自治体による生物多様性地域

戦略の策定が効果的である。

### 用語説明

脚注 1) 適応策...気候の変動の影響に対して自然や人間社会を調整することにより、被害を防止・低減する施策のこと。生物学・生態学で用いられる「適応」(以下参照)とは意味が異なる。

生態学辞典 増補改訂版(築地書館)より

適応...生物が環境に対して調整し生命を維持しようとする反応過程を意味する場合と、その反応が生物体の構成上にまで影響が及ぼされたものを指す場合とがある。またその反応が遺伝的にならないで、その個体に限られた反応である場合は適合 adjustment として区別することがある。

脚注 2) 気候変動によって影響を受けやすい地域...気候変動により、気温の上昇、高潮や沿岸域の氾濫、海面水位上昇、台風などの気象現象が起こることが予測されていることから、例えば、沿岸域や小島嶼、永久凍土のある高山域、その他保護地域の中で局所的に乾燥しやすい場所などが、その影響を受けやすい地域と言える。IPCC の報告書では、陸域及び淡水生態系において、生息地改変や乱獲等の他のストレス要因と気候変動が相互作用するほど、種の絶滅リスクが増大するほか、沿岸システム及び低平地では、海面水位の上昇により、浸水、沿岸域の氾濫、海岸浸食のような悪影響を受けるリスクが増大するとの指摘がある。

参考：気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書第2作業部会報告書

脚注 3) 気候変動によって影響を受けにくい安定した地域...例えば、過去の気候変動に直面する中で種が個体数を維持してきた地域、多様な環境条件(緯度や標高の勾配、湿度レベル、土壌タイプ等)を有する地域などが、影響を受けにくいと考えられている。

参考：生物多様性条約事務局/CBD Technical Series No.41, 2009

脚注 4) 移殖...「移殖/移植」を簡便に「移殖」と表記したもの。野生個体または個体群を意図的かつ人為的に、他の生息地に移動させることを指す。

参考：環境省/絶滅のおそれのある野生動植物種の野生復帰に関する基本的な考え方

脚注 5) 保全的導入...種の保全を目的として、過去に記録された分布域以外での生息適地または生態地理学的に適切な地域に、その種を定着させることを試みること。ただし、この保全策は、その種が過去に生息していた地域の中に、すでに生息可能な地域が残されていない場合にのみ試みることができる手法である。環境省が平成23年に策定した「絶滅のおそれのある野生動植物種の野生復帰に関する基本的な考え方」では、外来種の導入となるため基本的には実施するものではないとされている。

参考：環境省/絶滅のおそれのある野生動植物種の野生復帰に関する基本的な考え方

脚注 6) 炭素ストック...炭素を貯蔵する大気、森林、海洋等の炭素プール内に貯蔵される炭素量。

### [ 参考文献リスト ]

- (1) 気候変動に関する政府間パネル：第5次評価報告書第2作業部会報告書 政策決定者向け要約(環境省仮訳)、2014
- (2) 文部科学省、気象庁、環境省：日本の気候変動とその影響、2009
- (3) 生物多様性条約事務局：CBD Technical Series No.41、2009
- (4) 環境省地球温暖化影響・適応研究委員会：気候変動の賢い適応 - 地球温暖化影響・適応研究委員会報告書 -、2008
- (5) 生物多様性条約事務局：生物多様性と気候変動緩和策・適応策の連携、2009

## 気候変動が生物多様性に与える影響を低減するための適応策

## 適応策の種類と具体例

| 施策の種類   |                    | 方針   | 具体的取組の例  |
|---|--------------------|--|--|
| モニタリングの拡充と評価  |                    | 気候変動の影響の把握<br><br>研究と技術開発の推進<br><br>生態系サービスへの影響の把握                         | 気候変動の影響を評価するため現状を把握<br>気候変動に対して弱い場所や気温上昇の際の生物の逃避地を特定してモニタリング実施<br>生物多様性分野の気候変動予測、気候変動影響評価、影響のモニタリング、適応推進に関連した研究と技術開発の加速・推進<br>知見が不足する生物多様性の変化による生態系サービスへの影響に関する重点的な取組  |
| 気候変動に順応性の高い健全な生態系の保全・再生   |                    | 気候変動の影響が少ない地域の特定と優先的な保全<br>気候変動以外のストレス低減<br><br>移動・分散経路の確保<br>生態系ネットワークの形成 | 健全な生態系や気候変動の影響の少ない地域を特定し優先的に保全<br><br>生態系を健全な状態に維持するため、開発、環境汚染、過剰利用、外来種等の気候変動以外のストレス低減<br>生物多様性の保全のために従来行ってきた施策に、予測される気候変動の影響を加味し、より一層推進<br>保護地域の拡大と接続<br>分断を解消するための自然再生<br>人口減少や高齢化など社会環境の将来的な予測も踏まえ、人口減少等で維持管理が困難となる地域を自然環境に戻し、保護地域や生態系ネットワークとして活用 |
| 以下の適応策については、保全目標との関係、生態系や生態系サービスへの影響等について干渉を行った場合と行わなかった場合の得失、有効な対策の有無、実施可能性、コスト・ベネフィット等の観点から、必要性を個別に判断 |                    |  |  |
| 積極的な干渉  | 現在の生態系・種を維持するための管理 | 生態系の維持・再生<br><br>再導入・補強  | 現状を維持することが望まれる国立公園の主要な景観などについては、新たに分布した植物の刈り払い、除伐、植生復元などの変化を抑制する景観管理<br>種の保存のための現在の生息地への個体の再導入・補強  |
|   | 生息域外保全             | 生息域外保全   | 生息や生育適地が失われる等生息域内での保全が困難と考えられる場合には、動物園や植物園などの生息域外で保全   |
|   | 気候変動への順応を促す管理      | 生態系の再構築<br><br>保全的導入   | 分断などによって一部の種が欠けるなど群落の変化が健全に進まない場合の、人為的な移殖を伴う生態系の再構築<br>高標高地に島状に分布したり、人為的に生息域が分断されたりすることにより移動・分散できず、絶滅のおそれが高まる種については、種毎に保全的導入の必要性を相当慎重に検討   |
| 各施策における気候変動の主流化   |                    | 各施策における気候変動の考慮<br><br>合意形成を行う場の設置  | 国立公園の公園計画や管理運営計画、レッドリスト記載種の評価や侵略的外来種の評価など、あらゆる施策において気候変動の影響を考慮し、必要に応じて見直し<br>適応策の検討や実施について合意形成を行う場の設置  |

## 生物多様性分野における気候変動への適応について 当面の具体的取組

考慮すべき気候変動の影響の長期的な展望を意識しつつ、これから10年程度の期間に行う適応策を整理するとの前提に立ち、生物多様性分野については、「基本的な考え方」を踏まえた対策の方向性を政府全体の適応計画に位置付けることが適当であり、また、政府の適応計画の内容を生物多様性国家戦略に反映していく必要がある。

なお、気候変動による生態系や生態系サービスの変化は、農業・林業・水産業や観光業などの各種産業、水環境・水資源、国民生活・都市生活などの他分野にも影響を与えることから、社会全体の影響を低減する上で生物多様性が保全されることが重要である。

### ▶ 適応計画に位置付ける適応策

政府全体の適応計画で位置付けるべき、次の10年間に実施する具体的な適応策としては、以下のようなものが考えられる。

1. 気候変動の影響が深刻化する前の段階で対応することが重要であることから、生態系や種の分布等の変化の状況をよりの確に把握するためモニタリングを拡充し、評価を行う。モニタリングは、気候変動の影響を検出し、対策に活かせるように設計する。わが国全体の生物多様性の現状を把握するとともに、特に影響が生じそうな地域や種、生物の逃避地になりうる地域を特定し、重点的なモニタリングを実施する。また、気候変動による生物多様性及び生態系サービスへの影響について把握するための調査・研究を推進するとともに、人材の確保・育成にも努める。
2. 気候変動による影響を低減するために健全な生態系を保全・再生する。このため、気候変動以外のストレス（開発、環境汚染、過剰利用、外来種の侵入等）を引き続き低減することに取り組む。また、生物が移動・分散する経路を確保するのみならず、野生生物の生息・生育空間の確保、良好な景観や人と自然とのふれあいの場の提供、都市環境や水環境の改善、国土の保全などの多面的な機能の発揮が期待される生態系ネットワークの形成を進め、その効果等についても把握に努める。さらに、必要に応じて、劣化した生態系を再生する。
3. 保護地域や種の保存における適応策の実施に関する具体的な方針、手法、技術を開発するための調査・検討を実施する。国立公園等の保護地域において、モデル的に、気候変動の影響を把握し、適応策を検討・実施するための体制構築を行うとともに、その結果をもとに、必要に応じて具体的な適応策に取り組む。
4. 気候変動による生物多様性への影響や適応策の計画・実施方法等に関する研究と技術開発の進展、関連する知見や事例の集積等の状況を踏まえ、必要に応じて、環境影響評価のあり方の検討や事業者への情報提供を行う。
5. 気候変動に適応する際の戦略の一部として、生態系を活用した適応策を推進する。このため、調査研究により、生態系を活用した適応策に関する知見や事例、機能評価手法等を収集し、生態系の有する機能の評価を行う。さらに、効果が期待されるものから順応的に取組を進める。
6. 気候変動と生物多様性及び生態系サービスの関係に係る情報の共有と普及啓発の実施や人材の確保・育成を行う。

## ▶ 生物多様性国家戦略の要素

政府全体の適応計画における記載を踏まえ、生物多様性国家戦略2012-2020の記載をより具体化する要素として下記の事項が挙げられる。

(既に盛り込まれている項目)

1. 影響が各地で大きな問題となる以前の現段階から調査研究と合意形成
2. 地球温暖化の影響を含むモニタリングの充実
3. 気候変動などの環境の変化への順応性が高い生態系ネットワークのあり方や健全な生態系を保全・再生する上での留意点など生物多様性の保全施策の立場からの適応方策についての検討及び調査・研究
4. 地球温暖化の影響を強めてしまう地球温暖化以外の要因をできるだけ取り除くという考え方のもと、保護地域の設定、希少種の保護増殖、外来種対策などの充実を通じて、地球温暖化にも対応できる健全な生態系の確保

(具体化のために必要な要素)

1. モニタリングを含めた適応策を担う人材の確保・育成
2. 生態系を活用した防災・減災、暑熱対策等の適応策の推進
3. 他分野の適応策による正の影響の最大化と負の影響の回避・最小化
4. 気候変動と生物多様性及び生態系サービスの関係に係る情報の共有と普及啓発の実施

## ▶ 具体的な事業のイメージ

今後数年間で推進すべき事業として以下が挙げられる。

1. 全国レベルでの現在の生態系の状態の把握のためのモニタリングの拡充、評価
2. 気候変動による生物多様性及び生態系サービスへの影響について全国レベルでの把握・評価するための手法検討・研究の推進
3. 特に影響が生じそうな地域や種、生物の逃避地になりうる地域の抽出のための方針・手法の検討、それらに基づく抽出並びにそれらの地域における重点的なモニタリング及び影響評価の実施
4. 国立公園等の保護地域内で高山・湿地など生態系のタイプ別に影響評価のための調査・シミュレーション等を行うモデル事業を実施。重点的なモニタリングを行うとともに、管理に係る計画の策定・見直しにおいて、気候変動の影響を考慮し、適応に関する合意形成を行い、管理運営の方針に反映するための体制づくりの推進
5. 地方公共団体等においてモニタリング、影響評価、適応計画策定、適応策の実施を行う際の基本的考え方や事例等のとりまとめ
6. 気候変動による生物多様性への影響や適応策の計画・実施方法等に関する研究と技術開発の進展、関連する知見や事例の集積等の状況を踏まえ、必要に応じて、環境影響評価のあり方の検討
7. 生態系を活用した適応策(防災・減災、暑熱対策等)に関する調査研究の実施、関連する知見や事例、機能評価手法等のとりまとめ
8. 気候変動による生物多様性への影響、その適応策等について、行政担当者、地方公共団体、地域住民、NGO・NPO、専門家等への情報提供、普及啓発