

第3章

進む、わが国の適応

適応とは？ なぜ必要か？

地球温暖化に対する対策は大きく分けて2つあります。1つは、原因となる温室効果ガスの排出を抑制する「緩和」、もう1つは、既に起こりつつある、あるいは起こりうる温暖化の影響に対して、自然や社会のあり方を調整する「適応」です。

私たちはまず、温暖化の原因に直接働きかける「緩和」を進めることが必要です。一方で、最善の緩和の努力を行ったとしても、世界の温室効果ガスの濃度が下がるには時間がかかるため、今後数十年間は、ある程度の温暖化の影響は避けることができないといわれています。また、わが国でも、既に温暖化の影響ではないかと考えられる事象が現れつつあります。

したがって、「緩和」と同時に差し迫った影響への対処として、「適応」の取組も不可欠となるのです。

効果的・効率的な適応

具体的な適応策を考え、実施する際には、その地域の「脆弱性」を評価することが重要になります。

ここで「脆弱性」とは、温暖化や極端な現象を含む気候変動の悪影響による影響の受けやすさ、または対処できない度合いのことです。例えば、同じ熱波でも、高齢者の人のほうがより影響を受けやすく脆弱である、ということが言えます。

わが国は、科学技術や社会基盤が発達し、比較的高い適応力があるといえますが、台風や土砂災害・地震の頻発、食料・資源の海外への依存、高齢化等、わが国の自然や社会の特性に起因する固有の脆弱性を有しています。このような脆弱性に温暖化の影響が重なると、社会の安定と安全を脅かす甚大な影響が生じる恐れがあります。

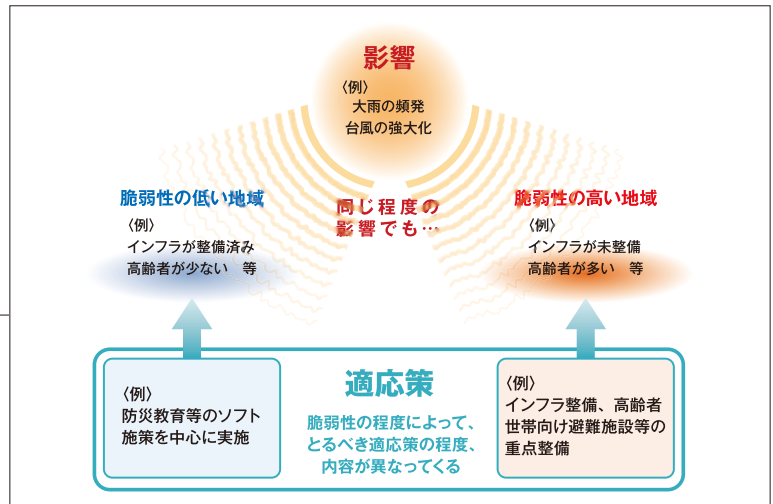
脆弱性の評価が適切になされることで、緊急に対策をとるべき分野・地域が明確になり、効果的・効率的な適応が可能となります。今後、このような、地域の脆弱性を評価するための取組や、それを可能にするモニタリングの実施が重要となります。

●2つの温暖化対策：緩和と適応



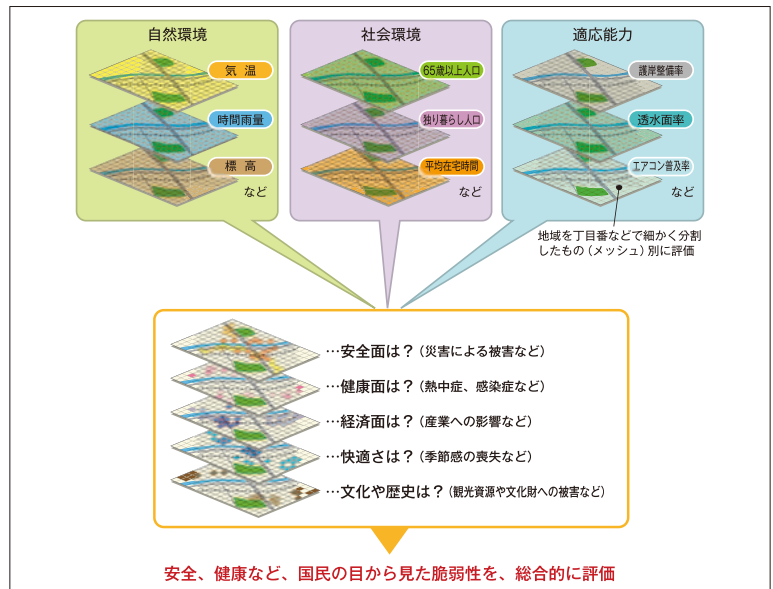
(出典3より)

●影響—脆弱性—適応の関係



(出典3より)

●地域における脆弱性の評価(イメージ)



(出典3より)

温暖化の「適応」に関する、さまざまな取組が行われています。わが国のような先進国では、それが比較的容易に達成できるという印象をいただく人もいます。しかし実際は、資金力に関わらず大きな困難が伴うものです。また、高齢者や子供のように適応に対する能力が十分でない人とそうでない人ができます。

防災

河川及び流域での重層的な対策の実施により、水災害適応型社会の構築が進められています。影響のモニタリングや予測精度の向上に応じた、順応的な適応が重要となります。

水害適応型社会の構築

増加する降水量等の外力に対し、河川改修や洪水調節施設整備等の「河川で安全を確保する治水対策」や雨水幹線・排水ポンプ場等の下水道施設整備に加え、流出抑制対策等の「流

域における総合的な対策で安全を確保する治水対策」を重層的に行うことで、持続可能な社会・経済活動や安心・安全な生活を守る、水災害適応型社会の構築を目指しています。また、気候変動による影響を把握するためのモニタリングを強化するとともに、災害リスクの評価を行っています。

①施設による適応策(新規施設の整備、流域における施設の整備等)

河川、洪水調節施設や下水道施設の整備等に加え、雨水貯留・浸透施設などの流域における施設の整備を行います。



洪水調節施設(地下調節池)
(出典12より)



下水道幹線
(出典15より)

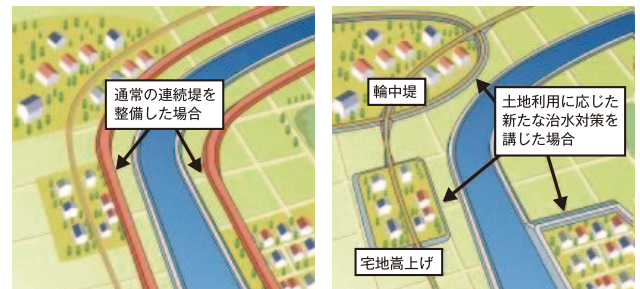


雨水貯留施設
(出典12より)

②地域づくりと一体となった適応策(土地利用の規制・誘導、住まい方の工夫等)

通常の連続堤を整備すると、家屋の移転が必要等、完成までに多大な費用と期間が必要となる場合があります。

このような場合、輪中堤・宅地嵩上げや、それに伴う土地利用の規制・誘導など土地利用の状況に合わせた対策を効率的に、短期間で実施することにより家屋の浸水被害を解消できます。

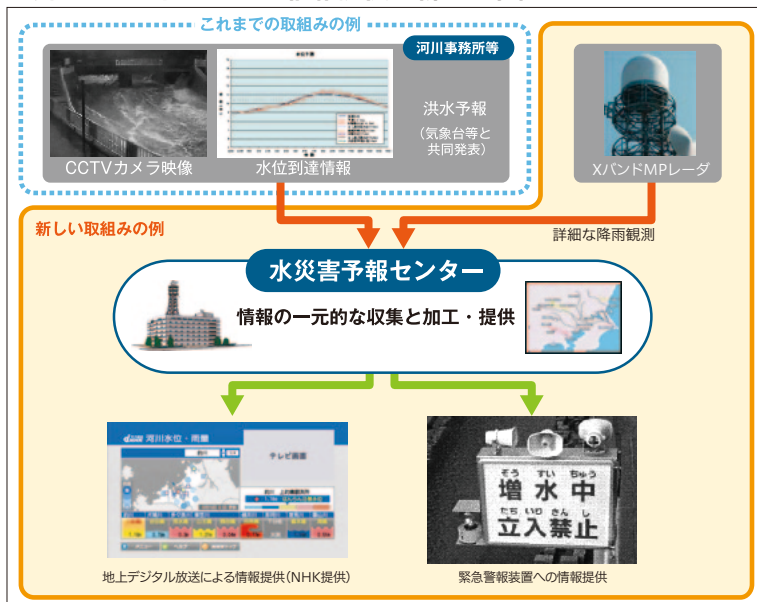


(出典12より)

③危機管理対応を中心とした適応策(情報提供の強化等)

洪水の予警報や水位等のリアルタイム情報の提供の強化等、洪水発生時の減災対策を行います。

●局地的な大雨に対する情報提供の新しい取組



(出典12より)

④渇水リスクの回避にむけた適応策

節水型社会の構築、水資源供給施設の徹底活用・長寿命化等により、渇水リスクを回避します。

⑤河川環境の変化への適応策

河川環境の変化と気候変化の関係を分析し、河川環境管理のあり方を検討するとともに、適切な河川管理に努めます。

⑥影響のモニタリング強化

雨量、水位、流量、水質等これまで観測してきたデータを生かし、気候変動の影響の指標をモニタリングします。

沿岸大都市

海面上昇等に伴う災害リスクの増大に対応して、生命や財産を守り、経済的被害等を最小限に止めるため、多様な対策の検討が進められています。

大規模水害対策に関する検討

大規模水害発生時の被害の想定や想定される洪水氾濫状況に対して、国民の生命・財産及び経済への被害等を最小限に止めるための対策等について検討しています。

これまで、首都地域の利根川や荒川における洪水氾濫による被害状況についてのシミュレーションを行い、被害の想定、大規模水害への取組例等を整理しています。

●首都圏における大規模水害において実施すべき対策

- 広域避難体制の強化
- 避難率の向上
- 孤立者の救助・救援
- 地下空間等における被害軽減
- 病院及び介護・福祉施設等における被害軽減
- 公的機関の業務継続性確保
- ライフライン・インフラの浸水被害による影響の軽減と早期復旧
- 地域住民の防災力の充実
- 民間企業等の被害軽減対策の強化
- 治水対策の着実な実施
- 水防活動の的確な実施
- 氾濫拡大の抑制と排水対策の強化
- 水害を想定した土地利用・住まい方への誘導
- 衛生環境の確保(汚物、有害物対策等)
- 水害廃棄物の処理

(出典16より)

港湾における適応策の方向性と具体的な施策

港湾には、水際線に位置し、海面水位の上昇等の気候変動の影響を直接受けるという特徴があります。

そこで、気候変動に伴う、沿岸域での災害リスクの増大等に対応するため、港湾における適応策の方向性と具体的な施策

策を整理しています。

適応策の目標としては、①人口や資産が集積する背後地の高潮等の災害リスクの軽減、②国際・国内物流を担う港湾活動の維持、を挙げています。

●港湾における具体的な適応策



(出典17より)

水資源

水資源への影響に対する適応については、緊急時と平常時の双方に一体的に配慮していくことが重要です。

緊急的な水資源の確保

年間降水量の減少傾向等により予測される渇水等の影響や被害に適応するためには、緊急時の水供給体制の確保が重要となります。

連絡管の整備等による広域的な水融通、移動式海水淡水化施設による飲料水の供給、給水資機材の備蓄等、予防的観点から多様な水資源確保策を準備しておく必要があります。

海水を淡水化して飲料水を作り出すシステム。渇水などで水不足となった地域に装置を輸送し、海や川、湖沼などの水から飲料水を造り出すことができます。平成23年に大渇水に見舞われた小笠原諸島では、独立行政法人水資源機構所有の海水淡水化装置により給水活動が行われるなど活用されています。(出典18より)

●移動式海水淡水化装置



●登戸連絡管による水融通



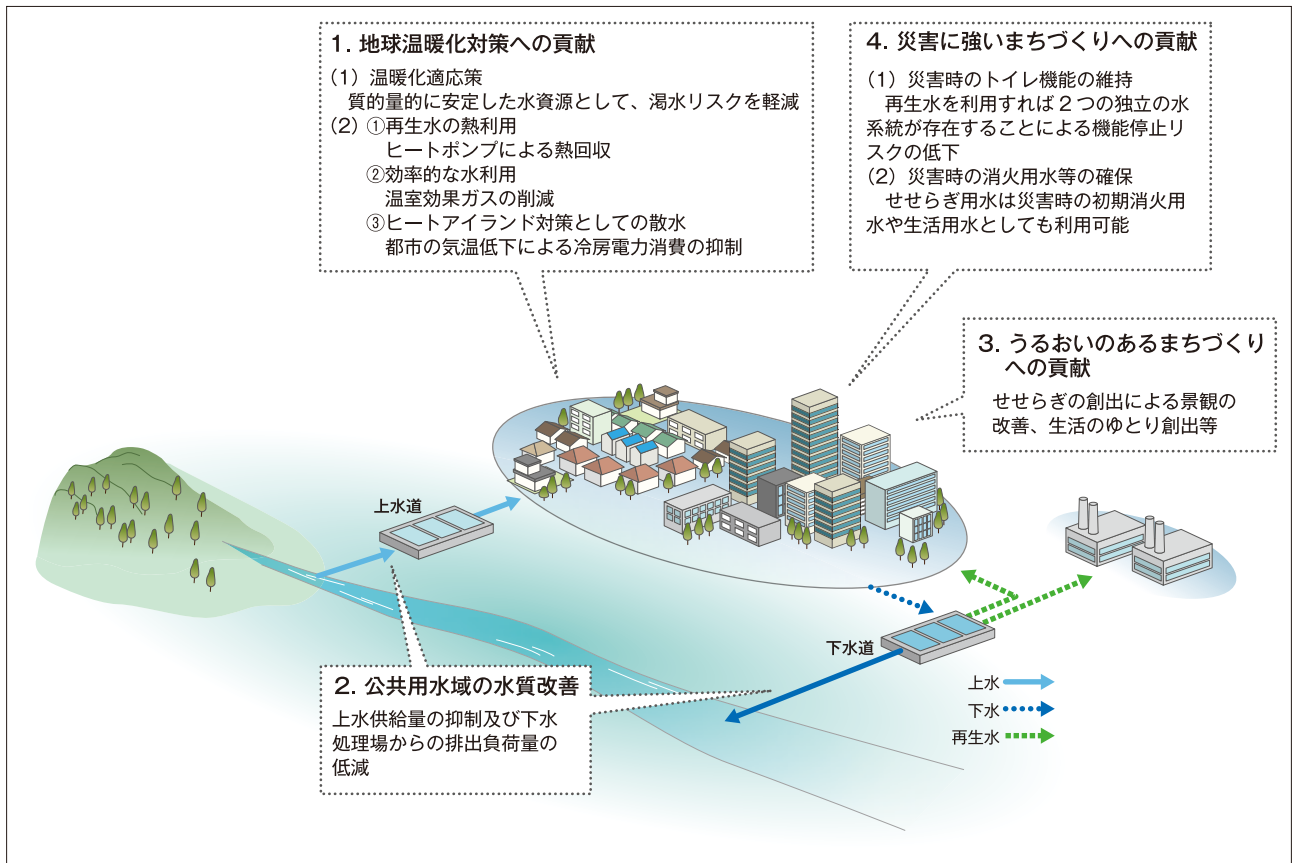
複数の上水道を連絡管で結ぶことで、相互の水融通が可能となり、断水被害を回避または軽減することができます。東京都及び川崎市が、非常時に浄水を相互に融通するために、双方の水道管が近接する場所で登戸連絡管を接続しました。(出典19より)

再生水の活用

再生水は、質的量的に安定した水資源として、水需要地に極めて近いところにある新しい水資源です。再生水の利用に

より、渇水リスクを低減できます。さらに、省エネルギーによる緩和策としての効果が期待できます。

●再生水利用の社会的意義・効果



(出典20より)

食料

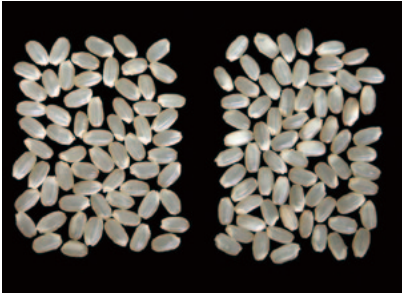
食料の生産現場では、作物別の被害状況の把握とともに、多様な適応策が進められつつあります。

農作物別の具体的な適応の取組

コメ 高温障害対策

コメは、登熟期（夏に穂が出て籾の中のコメができ後に、コメにデンプンが蓄積する時期）に気温が高くなることで品質が低下します。このような高温障害への当面の適応策として、「にこまる」など高温耐性品種への転換や登熟期の高温遭遇を回避する作期の遅い品種への転換などで発生回避に努めています。また、田植え後の回避技術としては、生育診断に基づく肥培管理の徹底、水管理、堆肥施用や深耕等土づくりなどの栽培技術を組み合わせて発生回避に努めています。

●高温耐性品種「にこまる」(左)とコメの内部が濁った在来品種(右)

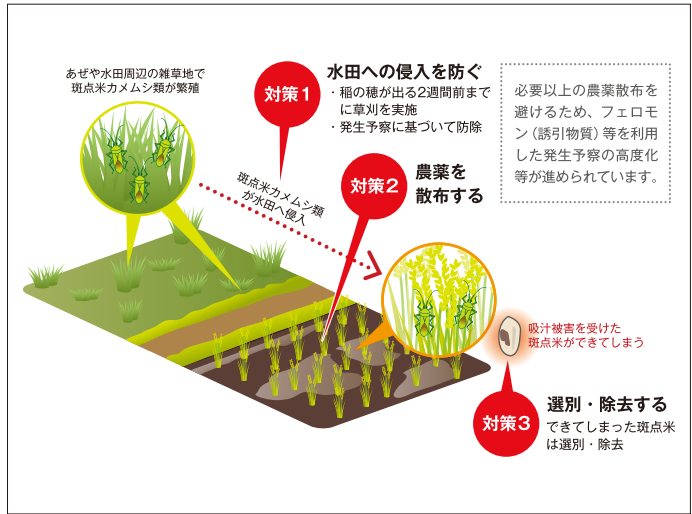


(出典4より)

コメ 斑点米カメムシ対策

斑点米を防止する対策として、斑点米カメムシ類が水田に侵入することを防ぐため、あぜなどの草刈りを稲の穂が出る2週間前までに実施する対策や、発生予測に基づいて的確に防除する対策等が行われています。

●斑点米カメムシ対策

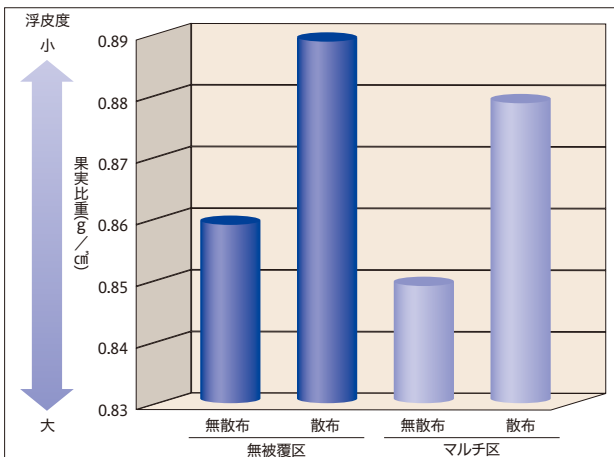


(出典21より)

うんしゅうみかん

秋から冬にかけて高温・多雨で推移することで、果皮と果肉が分離する浮皮の発生が報告されています。浮皮防止対策としては、摘果方法の改善や植物ホルモンであるジベレリンとプロヒドロジャスモンの混合散布技術などが開発されています。また、「石地」などの浮皮の発生が少ない品種の利用も進んでいます。

●「ジベレリンとプロヒドロジャスモンの混用散布」の浮皮軽減効果



※導入対象：貯蔵用・樹上完熟用うんしゅうみかん (出典22より)

ぶどう

夏から秋にかけての成熟期が高温で推移することによる果実の着色不良が報告されています。果実の着色不良に対する当面の対策として、適切な着果管理や幹の表皮を環状に剥皮することにより、同化養分を果房へ集中させ着色を良好にする技術や高温でも着色しやすい品種の導入などで影響を軽減することに努めています。

●ぶどうの環状剥皮による着色不良対策



(出典4より)

トマトなど果菜類

夏の高温により、花落ち等花のつく割合、実のつく割合が低下する着花・着果不良などが報告されています。

これらの高温による障害に対して、高温耐性品種の導入や施設内の気温や地温、葉温の上昇抑制するため遮光資材の導入、局所的な高温空気の滞留を防ぎ室内温度の均一化を図るため循環扇の導入などが行われています。また、ノズルから噴霧された細霧が蒸発する時に周辺の熱を奪うことを利用して、気温を低下させる細霧冷房を導入している例もあります。

●循環扇



●細霧冷房



(出典21より)

畜産

肉牛や乳牛では、夏の暑熱によって、繁殖面での悪影響や、乳量・乳質の低下、発育の低下などが報告されています。

これに対して、①畜舎等の気温を下げる、②牛の体感温度を下げる、③栄養管理技術を改善する等の観点から適応策が講じられています。①の例では、畜舎内への換気扇の増設、通風の改善等の対策が行われています。②の例では、牛の体に送風扇で細かい霧を吹きかける等の対策が行われています。

●噴霧システム



(出典23より)

水産

●ノリ養殖業の主要種であるスサビノリ



(出典24より)

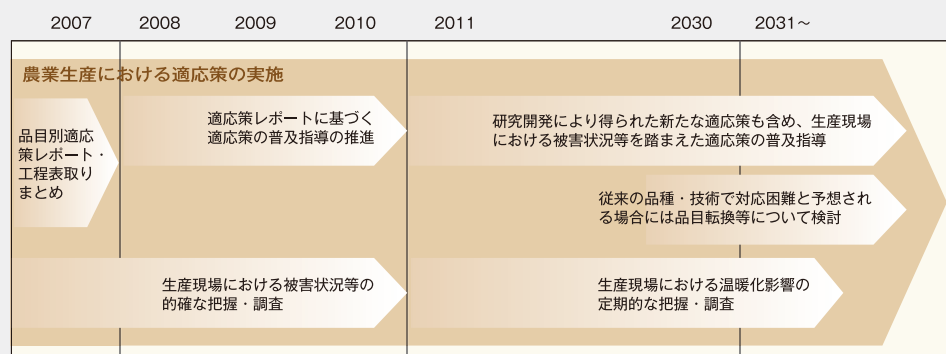
ノリは高水温に弱く、秋の収穫時期の開始が遅れるといった問題が発生しています。日本のノリ養殖業の主要種であるスサビノリは北方系種であるため、高温の影響を受けやすいと考えられていますが、その原因はまだ明らかになっていません。

そこで(独)水産総合研究センターはスサビノリの全ゲノム塩基配列の概要を解読しており、ノリが高水温にさらされた際に体を守るために働いたんばく質遺伝子を発見しました。今後、高温耐性のメカニズムを解明することで、高水温に強い優良な品種を生み出すことが可能になります。

農林水産分野の適応策の方向性

農林水産分野においては、品目別に今後実施すべき適応策の工程表を示しており、当面の適応策について生産現場に普及・指導していくこととしています。また、新たな適応策に関する研究開発の実証・普及や、最も基礎的な資源である農地・農業用水等、農業生産基盤への影響の評価、必要となる適応策とその推進方策等も検討することとしています。

●農業生産等における適応策の工程表の一例



(出典25より)

自然生態系

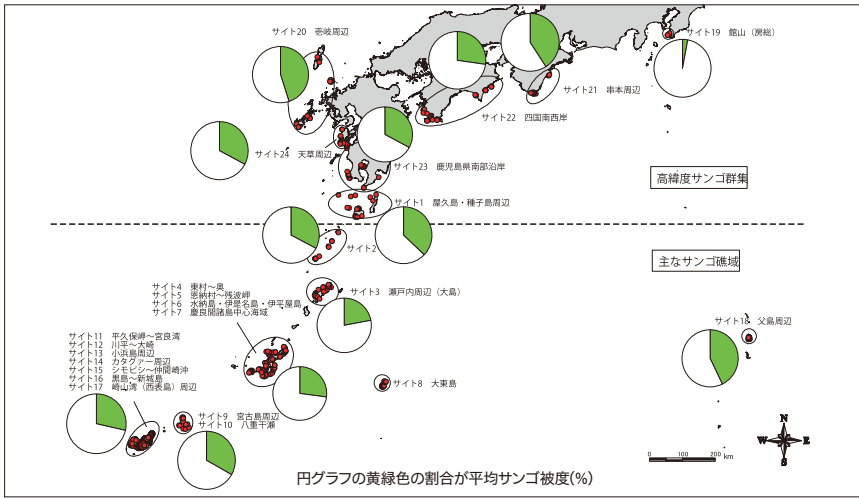
自然生態系への温暖化の影響を把握し、影響を受けやすい生態系について適切な対策を行うことが必要です。

温暖化影響を受けやすい生態系の把握

全国の多様な生態系について、1,000ヶ所程度のモニタリングサイトにおいて、基礎的な自然環境情報の収集を長期的に継続して進めています。

特に温暖化の影響を受けやすい高山帯、サンゴ礁等についてのモニタリングは、生態系の異変をいち早く捉え、迅速かつ適切な保全施策につなげることに役立ちます。

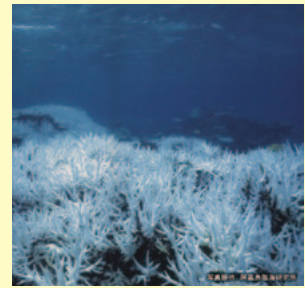
●「モニタリングサイト1000 サンゴ礁調査」における平均サンゴ被度(2010年度)



※被度…サンゴが着生可能な海底の面積に占める、サンゴが覆っている面積の割合 (出典26より)

白化現象とは？

サンゴは褐虫藻と呼ばれる藻類を体内に共生させています。海水温の上昇が継続する等のストレスを受けると、サンゴから褐虫藻が出てしまいます。このときに、サンゴの白い骨格が透けて見えて白くなるため白化と呼ばれます。白化が長く続くとサンゴは死んでしまいます。



写真提供：阿嘉島海研究所 (出典27より)

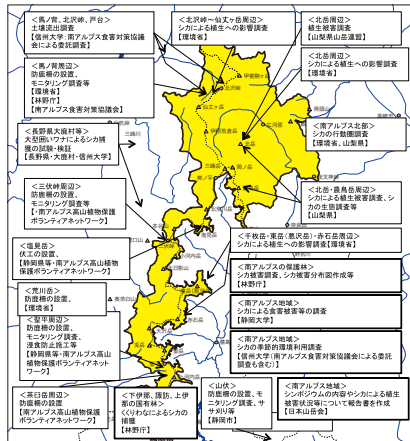
野生鳥獣被害への対応

ニホンジカなどの野生鳥獣が気温上昇により活動域を広げることによって、森林や高山植生等への食害が拡大する恐れがあります。

特に、高山生態系は、温暖化に脆弱な生態系の一つと考えられています。孤立した地域に成立する高山植生などは、一度衰退するとその回復には長い時間を要します。

南アルプス地域では、ニホンジカによる影響が比較的短い期間で深刻化しており、今後も拡大する可能性があります。ニホンジカの食害は、高山生態系の脆弱性を高めるため、現在、被害調査や保護対策が実施されています。

●南アルプス地域における関係機関の取組



(出典3より)

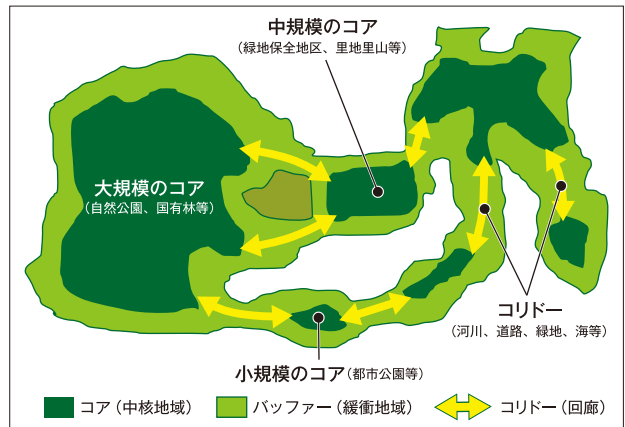
生態系ネットワークの構築

温暖化の影響への脆弱性やそれに対する適応力は、それぞれの生物種や生態系によって異なります。

そのため、多様な種や生態系が、時間をかけて温暖化に適応して、変化に幅広く対応できるようにしておくことが大切です。

例えば、ある程度のまとまりをもつ、原生的な天然林などをコアとして周辺地域とのつながりを保つ生態系ネットワークの形成などの対策が重要になります。

●生態系ネットワークとは



(出典3より)