

気候変動適応における広域アクションプラン策定事業 北海道地域

Eco-DRR分科会

Eco-DRR分科会 事業概要

テーマ：釧路湿原等のEco-DRR機能の保全（テーマ変更）

（釧路湿原のEco-DRR機能の保全）

北海道では、気候変動影響による将来の降水量の変化等により河川氾濫等のリスクが高まっている。その適応策の1つとして、「生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）」や「グリーンインフラ（GI）」が注目されており、釧路湿原の遊水機能がその好事例となっている。将来的な大雨の強度及び頻度の増加に対応するため、釧路湿原や他の河川流域におけるEco-DRR適応策について、地域の関係者の連携によるアクションプランの策定を目指す。

<アドバイザー> ※敬称略

北海道大学大学院 教授 中村 太士
（生態系管理学、河川生態学、森林科学）

<メンバー>

種別	メンバー
地方公共団体等	北海道、 釧路湿原自然再生協議会（釧路市、釧路町、標茶町、鶴居村、環境省釧路自然環境事務所）、美唄市、浦臼町、月形町
地方支分部局	環境省 北海道地方環境事務所 国土交通省 北海道開発局 国土交通省 北海道運輸局 農林水産省 北海道農政事務所 農林水産省 北海道森林管理局
法人等	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 公益財団法人北海道環境財団 （北海道地球温暖化防止活動推進センター）

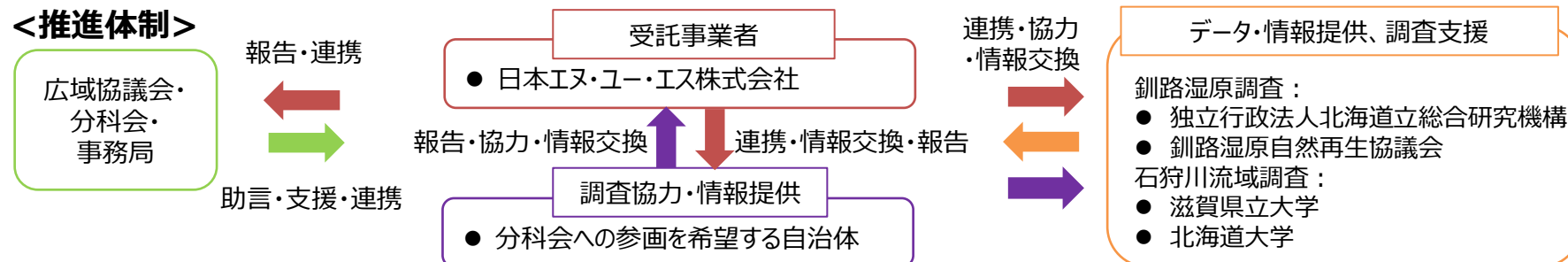
<オブザーバー>

- 札幌管区気象台

<有識者> ※敬称略

- 北方環境研究所 所長
神田 房行（生物学、保全生態学、ESD）
- 国立研究開発法人 国立環境研究所 気候変動適応センター 気候変動影響観測・監視研究室 室長
西廣 淳（保全生態学、植物生態学）
- 滋賀県立大学 環境科学部 環境政策・計画学科
准教授
瀧 健太郎（水工学、流域政策・計画）

<推進体制>



Eco-DRR分科会 広域アクションプラン①

背景・地域課題

釧路湿原の変化（生態系機能の低下）

- ・ 釧路湿原は、過去の農地開拓や宅地造成により、質的・量的に変化
- ・ 2003年に発足した釧路湿原自然再生協議会では様々な再生事業を実施（例：湿原再生、土砂流入対策等）

自然災害の激甚化・頻発化（ハザードの増大、不確実性）

- ・ 石狩川水系では2016年、2018年に大雨・台風による大規模な浸水被害が発生
- ・ 釧路川においても、2016年の台風では、複数の観測所で既往最高水位が記録され、流域の一部地域では、避難勧告の発出や、床下浸水被害が発生
- ・ 将来気候下では、計画レベルを超える規模の洪水の発生、浸水被害等の増加が予想される。

Eco-DRRの特徴

（災害リスク低減、不確実性への順応的な対処）

- ・ Eco-DRRは、曝露を回避し、脆弱性を低減させることで、災害リスクの低減が期待できるため、適応策の1つとして注目されている。
- ・ 施策の有する多機能性、不確実性への順応的な対処が利点（※2）

北海道におけるEco-DRRの優良事例

舞鶴遊水地

石狩川の支川の1つである千歳川流域に設置された舞鶴遊水地（洪水調節機能を持つ人工的な湿地環境）で、2020年にタンチョウのヒナが誕生。空知総合振興局管内の誕生は100年以上ぶり。その後、3年連続でヒナが誕生している。タンチョウの分散計画に基づき、順調に道央地域への分散が進んでいる。

令和4年5月16日撮影



出典：国土交通省報道発表資料（※3）
提供：環境省・一般社団法人タンチョウ研究所

2010-2011年～2019-2020年



越冬期(右)における目撃情報
出典：環境省（※4）

災害リスクの関係

$$\text{リスク} = \text{ハザード} \times \text{暴露} \times \text{脆弱性}$$

洪水等 土地利用等 建物の構造、
生態学的レジリエンス等

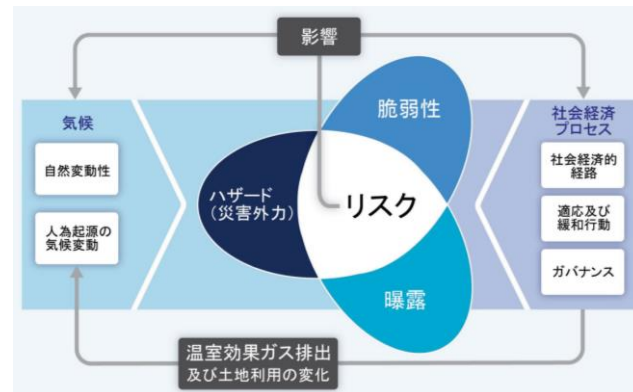
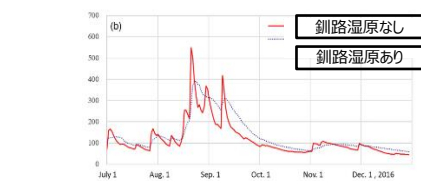


図 気候変動リスクとそれを構成する要素（※1）

出典：環境省ウェブサイト、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書（AR5）サイクル」、AR5 第2作業部会の報告『気候変動2014 - 影響・適応・脆弱性』、「政策決定者向け要約」環境省による確定訳【2016年3月改訂】。

釧路湿原

釧路川下流部における大雨時のピーク流量は、釧路湿原の保水機能により30%低減される効果が示された（※5）。



※1 環境省ウェブサイト、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書（AR5）サイクル」、AR5 第2作業部会の報告『気候変動2014 - 影響・適応・脆弱性』、「政策決定者向け要約」環境省による確定訳【2016年3月改訂】。
<https://www.env.go.jp/content/900442301.pdf>。

※2 日本学術会議、復興・国土強靱化における生態系インフラストラクチャー活用のすすめ、2014。

※3 国土交通省、報道発表資料、長沼町舞鶴遊水地におけるタンチョウのヒナ誕生について、2022。

※4 環境省、令和元年度タンチョウ生息地分散に向けた生息状況把握等業務、2019。

※5 Nakamura, F. et al., Adaptation to climate change and conservation of biodiversity using green infrastructure. River Research and Applications. 36(6), 921-933. 2020。

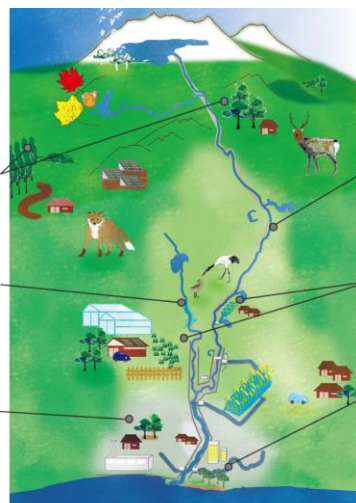
Eco-DRR分科会 広域アクションプラン②

目的

- 北海道地域における将来の気候変動に関する課題を解決するため、Eco-DRRにターゲットを当てた適応アクションを実装し、各地での適応策の推進につなげることを目指す。

適応アクション

- 右記の適応アクションを北海道地域で広域的に実施。
- 施策の実現可能性を高めるためには、既存の自治体の計画に位置付けることが重要。地域課題の解決/地域振興と気候変動対策を結び付けるため、モデル自治体での検討結果をフレームワーク化。今後、国から発行される実施の手引き等も活用し、地域横断的に社会実装を推進。



【土砂災害・山地災害】【水害】
森林土壌の保水機能の回復
適応オプション 1, 2

【水害】【市街地・農地等の内水被害】
湿原の自然再生による
遊水機能の向上
適応オプション 8, 9, 10

【水害】【市街地の内水被害】
都市部の緑地の保全による
貯留浸透機能の向上
適応オプション 11

【水害】【市街地・農地等の内水被害】
旧川・湖沼の自然再生による
貯水機能の向上
適応オプション 7

【水害】【市街地・農地等の内水被害】
河川沿いの土地の湿地化による
遊水機能の向上
適応オプション 3, 4, 5, 6

【津波】【高潮】【高波】
自然海岸の保全による
災害リスクの低減
適応オプション 12

表 適応アクション 出典：北海道地域広域アクションプラン

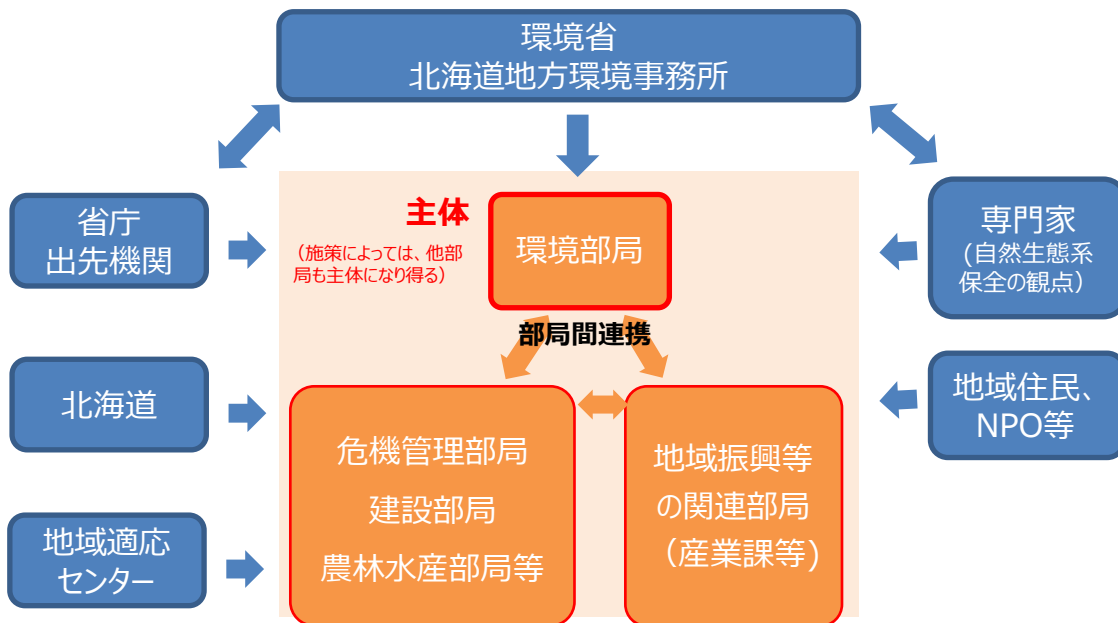
左図との対応	No.	適応アクション
森林土壌の保水機能の回復	1	下草植生が乏しい荒廃人工林への間伐等の林床整備による土砂流出防止機能・洪水緩和機能の回復
	2	枯損跡地の森林等の自然林化による土砂流出防止機能・洪水緩和機能の回復
河川沿いの土地の湿地化による遊水機能の向上	3	湿地再生及び生態系ネットワークの形成等の取組と併せて実施する洪水調節池（遊水地等）の整備による遊水機能の向上
	4	水害リスクが高い地域から低い土地への移転による水害リスクの低減（ただし、移転後の土地を生物多様性保全に活用すること）
	5	本川・支川合流部の既存の霞堤の保全による洪水流量を減少させる機能の維持（ただし、霞堤開口部の土地を生物多様性保全に活用すること）
	6	農地と河川間の土地の湿地化による遊水機能の向上（ただし、取組場所の土地を生物多様性保全に活用すること）
	7	旧川・湖沼の保全を目的とした浚渫等による雨水・内水の一時貯留機能の向上
	8	河川沿いの土砂調整池の設置による遊水機能の向上（ただし、取組場所の土地を生物多様性保全に活用すること）
旧川・湖沼の自然再生による貯水機能の向上	9	湿原周辺の低未利用地の再湿地化による湿原の自然遊水機能の向上
湿原の自然再生による遊水機能の向上	10	湿原周辺の河川の再蛇行化による湿原の自然遊水機能の向上
都市部の緑地の保全による貯留浸透機能の向上	11	都市部の緑地の保全や創出による貯留浸透機能の向上
自然海岸の保全による災害リスクの低減	12	自然海岸の保全による津波・高潮の災害リスクの軽減
普及啓発	—	Eco-DRRやEbA等のNature-based Solutionに関する普及啓発活動

Eco-DRR分科会 広域アクションプラン③

北海道地域

実施体制・主体

- 市町村の環境部局が主体となり、国の出先機関や北海道、地域適応センター、専門家と連携し、推進する。
- Eco-DRRは、部局間連携が基本となる。よって、施策の構想段階から、施策の効果、メリット・デメリット、トレードオフ・コベネフィットを明示し、部局間で認識を共有する必要がある。
- また、施策の評価方法も手法が未確立な場合が多く、計画前に十分に検討する必要がある。



ロードマップ

広域アクションプラン推進チーム（仮称）による取り組み

- ①広域アクションプランの普及啓発冊子、②地域での実施の推進、③広域協議会への進捗報告を行い、アクションプランを推進する。
- また、必要に応じて、今後、国から発行される「Eco-DRRの推進に向けた自治体向け手引き」や、「Eco-DRRに係る自治体支援」交付金などの情報を収集し、更新する。

各自治体・関係機関での取り組み

- 各自治体で適応オプションの実現可能性検討及び計画策定を進める。

アクションプラン開始から→		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
広域アクションプラン推進チーム（仮称）による取り組み	①広域アクションプランの普及啓発冊子作成	→	広域アクションプランをもとに普及啓発冊子を作成			
	②地域での実施推進	→	関係する自治体や団体等への広域アクションプランの周知			
	③広域協議会への進捗報告	→	広域アクションプラン推進チーム（仮称）の取り組みの進捗報告、			
各自治体・関係機関での取り組み	④適応オプションの実施検討	(1)適応オプションの実現可能性検討 ・費用対効果の検討 ・既存計画との対応確認				
		(2)計画策定 ・目標設定 ・ロードマップの作成 ・協議会等の設置				

参考資料

Eco-DRR分科会 参考資料①

広域アクションプランの枠組み検討

➤ Eco-DRR分科会における広域アクションプランとは

- 北海道の河川流域において、Eco-DRR適応策を検討／実施する際の考え方／進め方の指針を示すもの。
- 北海道の河川流域の自治体が、将来、適応計画を策定される際に参考情報としてご活用頂けるような指針／提案という位置付けである。

キーメッセージ

自然と共生するまちが
織りなす、気候変動に
適応したレジリエント
(弾力性のある、回復
力のある)な流域



広域アクションプランの策定

表 広域アクションプランの目次と内容

	目次	内容
導入	はじめに 本アクションプランの使い方 Eco-DRRやグリーンインフラに関する参考資料 キーメッセージ	- 適応法等の背景、広域アクションプランの位置づけ等を整理。 - 本アクションプランの使用方法を記載。 - Eco-DRRを実践する意義や利点をメッセージの形で記載。
第1章 北海道の気候変動影響に関する情報収集	1-1 北海道の気候変動影響に関する情報収集 1-2 北海道の気候変動影響（概要） 1-3 北海道のこれまでの気候変動（気温、降水量） 1-4 北海道のこれまでの気候変動影響（近年の豪雨災害） 1-5 北海道の気候変動の将来予測（気温、降水量） 1-6 北海道の気候変動影響の将来予測（自然生態系、自然災害（洪水））	- 北海道の気候変動影響に関する情報の収集方法を記載（1-1）。 - 北海道を例として、情報の整理方法を記載（1-2～1-6）。
第2章 適応策の検討	2-1 Eco-DRRの考え方 2-2 北海道のEco-DRR事例 2-3 適応策としてのEco-DRR 2-4 適応オプションの選定方法	- Eco-DRRによる災害リスク低減の考え方を記載（2-1）。 - 北海道地域のEco-DRR事例（舞鶴遊水地、釧路湿原）を紹介（2-2）。 - 自治体が適応策としてEco-DRRを実践する際の考え方を整理（2-3）。 - 適応オプションを抽出する考え方、選定方法（条件設定等）を整理（2-4）。
第3章 適応オプションの社会実装に向けた検討	3-1 適応オプション 3-2 ケーススタディ モデル地域への適用検討例（3事例） 適用事例1 美唄市でのケーススタディ - 適応オプションNo. 7 - 適用事例2 標茶町でのケーススタディ - 適応オプションNo.11 - 適用事例3 標茶町でのケーススタディ - 適応オプションNo.6 - 3-3 社会実装における課題と解決策に関する考察	- 適応オプションの特徴を整理（3-1）。 - 適応オプションの適用検討例を紹介（3-2）。 - 適用検討を通して、自治体から挙げられた課題とその対応策について記載（3-3）。
第4章 広域アクションプランの推進体制	第4章 広域アクションプランの推進体制	想定される広域アクションプランの推進体制を記載。

Eco-DRR分科会 参考資料②

広域アクションプランの策定

表 広域アクションプランの目次と内容（つづき）

目次	目次
資料1 本文の参考資料① 資料2 本文の参考資料② 資料3 適応オプションの検討（適応オプション候補26件） 資料4 適応オプション一覧（12件、普及啓発1件） 資料5 適応オプションのトレードオフへの対応、期待されるコベネフィット 資料6 釧路湿原自然再生事業のEco-DRR機能の評価及び生態系サービスの定量評価／経済価値評価 用語集 引用文献	1 釧路川流域のEco-DRR施策（釧路湿原の保全）の例 2 舞鶴遊水地を活用したまちづくりの取り組み（長沼町） 3 適応の失敗の回避（IPCC AR6 WG2「政策決定者向け要約（SPM）」より） 4 森林土壌による水源涵養機能 5 適応オプションの候補の特徴 6 自然共生サイトと経済的インセンティブ等との関係の検討状況 7 地方公共団体のGI導入事例（海外事例） 8 地方公共団体の推進体制（海外事例）
巻末資料	TOPICS

資料1

資料2

資料3

資料4

資料5

資料6

用語集

引用文献

TOPIC1

TOPIC2

TOPIC3

TOPIC4

TOPIC5

TOPIC6

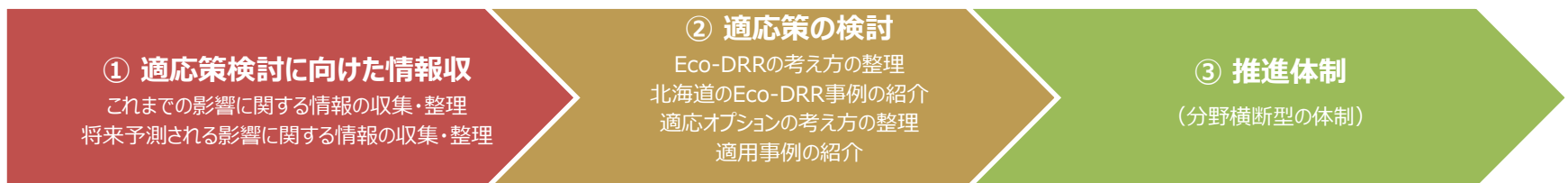
TOPIC7

TOPIC8

Eco-DRR分科会 参考資料③

広域アクションプランの流れ

- 広域アクションプランの流れは、次の通り。
- 本広域アクションプランに沿って情報を整理していただくことで、Eco-DRRによる適応策の検討が可能となるようとりまとめ。
- 自治体が主体となって本広域アクションプランを用いてEco-DRRの社会実装に関する検討を行い、国の出先機関や研究機関、NPO等とともに適応策実施に向けて調整することを想定。



広域アクションプランの流れ ① 適応策検討に向けた情報収集

- 第1章では、北海道に関する気候変動影響等の情報をとりまとめている。
- これまでの気候変動とその影響、将来の影響予測に関する情報を収集・整理する。
- 北海道の気候変動影響情報を収集する際は、以下の情報源が参考になる。

- ◆ 札幌管区気象台ウェブページ，“北海道の気候の変化”。
- ◆ 北海道ウェブページ，“北海道気候変動適応センター”。
- ◆ 環境省，気候変動影響評価報告書 概要版。
- ◆ 環境省 北海道地方環境事務所，“地球温暖化対策”。
- ◆ 国土交通省 北海道開発局，北海道地方における気候変動を踏まえた治水対策技術検討会。
- ◆ 国立環境研究所ウェブページ，“A-PLAT 気候変動適応情報プラットフォーム”。

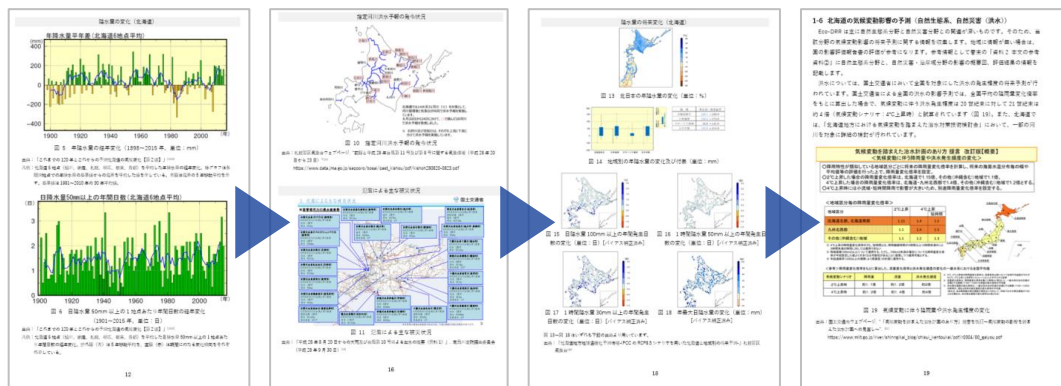


図 気候変動影響の情報の整理例（北海道の例）

図説：北海道の例では、過去の降水量の変化傾向、近年の大雨・洪水による被害状況、将来の降水量予測、将来気候下での洪水による影響予測の順に情報を整理している。

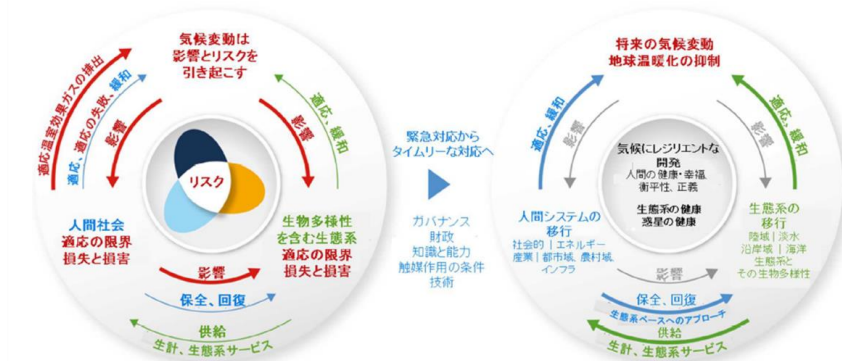
Eco-DRR分科会 参考資料④

広域アクションプランの流れ ②適応策の検討(1)

- 第2章では、Eco-DRRの考え方から、適応策の選定方法に関する情報などをとりまとめている。
- 「2-1 Eco-DRRの考え方」では、IPCC（2022）による最新の考え方を紹介している。下図は、気候リスクのある状態（下図(a)）から、将来の気候変動/地球温暖化が抑制されている状態（下図(b)）に移行する概念図を示している。
- 生態系・地球の健康、人々の健康や人間の福祉を支えるという目的を達成するためには、社会や生態系がレジリエントな状態に変わる（移行）する必要がある。レジリエントとは、“弾力性のある”、“回復力のある”などの意味である。
- 今後は、人間社会による気候変動影響やリスクを引き起こす動きを食い止め、生態系及び人間社会による将来の気候変動や地球温暖化の抑制に寄与する動きを拡大していくことが重要である。変革には、生態系や社会のレジリエンスを強化するようなシステムの移行を伴う、とされている。

(a)主な相互作用と動向

(b)気候リスクを低減しレジリエンスを確立する選択策



(a)人間社会が気候変動を引き起こす。気候変動は、ハザード、曝露、及び脆弱性を通じて、適応の限界を超える影響やリスクを発生させ、その結果、損失と損害が発生する。人間社会は気候変動に適応したり、適応に失敗したり、気候変動を緩和したりすることができ、生態系は[一定の]範囲内で適応や緩和を行いうる。生態系とその生物多様性は、生計と生態系サービスを供給する。人間社会は生態系に影響を与え、回復及び保全しうる。

リスクのプロペラは、リスクが以下の要素が重なることによって発生することを示す。



- 人間社会の主な相互作用
- 生態系（生物多様性を含む）の相互作用
- 気候変動が継続する状況における気候変動と人間の活動が与える影響（損失と損害を含む）
- 人間システムの相互作用
- 生態系（生物多様性を含む）の相互作用
- 気候変動と人間の活動によって低減した影響

(b)気候にレジリエントな開発を満たし、その結果、人間の健康、生態系や惑星の健康、そして人間の福祉を支えるという目的を達成するには、社会や生態系がよりレジリエントな状態に変わる（移行）する必要がある。気候リスクを認識することによって、リスクを軽減するような適応策、緩和策、移行が強化される。対策の実施を可能とするものは、ガバナンス、資金、知識と能力の構築、技術、触媒作用の条件である。変革には、生態系や社会のレジリエンスを強化するようなシステムの移行を伴う。

図 気候変動リスクから気候にレジリエントな開発とそれを構成する要素

出典：環境省ウェブページ、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書（AR6）サイクル」AR6 第2作業部会の報告『気候変動 - 影響・適応・脆弱性』「政策決定者向け要約」環境省による暫定訳【2022年3月18日時点】。 <https://www.env.go.jp/content/900442310.pdf>。日本エヌ・ユー・エス(株)が、凡例と図説の文章を図の下部に配置。文言や文章は原典に基づいて記載。

図説：気候と生態系、人間社会は相互に影響を及ぼしている。将来の気候変動や温暖化の抑制に向けて、生態系や人間社会については、気候変動影響やリスクを引き起こす動き（左図）から、将来の気候変動や地球温暖化の抑制に寄与する動き（右図）に変えていくことが重要。

Eco-DRR分科会 参考資料⑤

広域アクションプランの流れ ② 適応策の検討(2)

- 第3章「ケーススタディ モデル地域への適用検討例（3事例）」では、適応オプションを適用した施策案を紹介している。
- 「3-3 社会実装における課題と解決策に関する考察」では、現場担当者から挙げられた、実装を想定した場合の課題に対するご意見について、対応を検討した結果を記載している。下図（左）は、自治体内で内水氾濫対策を考える際にEco-DRRを選択肢に加えたメニュー案、下図（右）は、具体的に内水氾濫対策にEco-DRRを組み込む方法を検討した手法案である。
- Eco-DRRやGIを組み込むメリット・デメリットや、評価手法などについて、関係者で協議を重ね、取組内容を検討することが、適応策の社会実装においては重要である（適応の失敗を回避する方法として有効）。

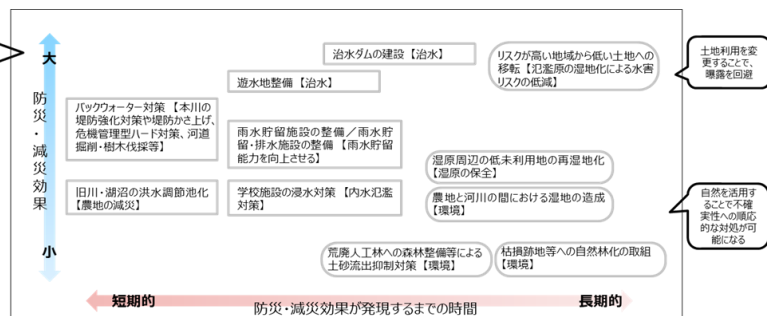


図 Eco-DRRを考慮した内水氾濫対策のメニュー（案）

出典：日本エヌ・ユー・エス株式会社作成。

図説：グレーインフラによる対策に加え、雨水管理のためのグリーンインフラ・ハイブリッドインフラについて、導入を検討していただけるよう、を作成した。将来気候の不確実性に備えるため、グリーンインフラ・ハイブリッドインフラを補完的に用いることが重要。

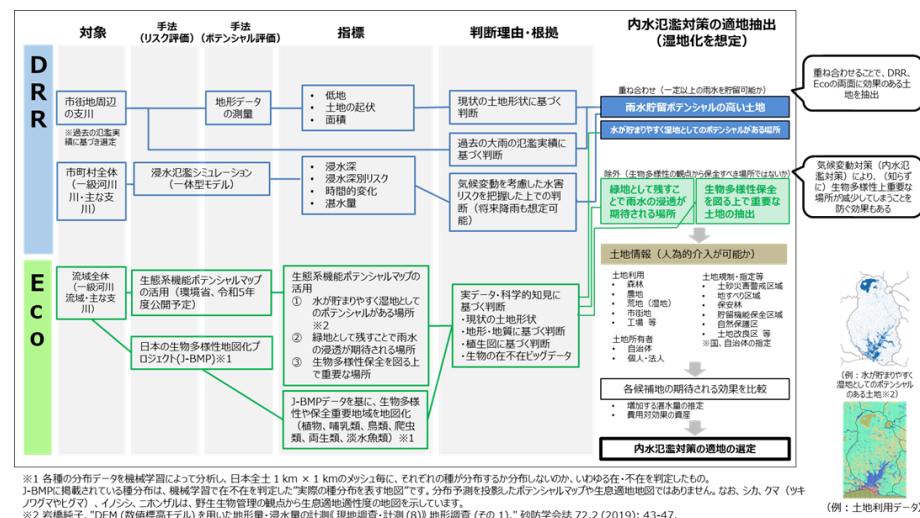


図 内水氾濫対策のためのEco-DRR実装における適地抽出の手法（案）

出典：日本エヌ・ユー・エス株式会社作成。

図説：現場でEco-DRRやGIの議論を進めるためには、定量評価・経済的評価が重要である。その観点を踏まえ、適地抽出の手法案を作成した。その際、自治体のリソース不足等も考慮し、公開情報の活用も考慮して、複数案作成し、組み合わせて表現した。