

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

【説明用資料】令和4年度事業報告

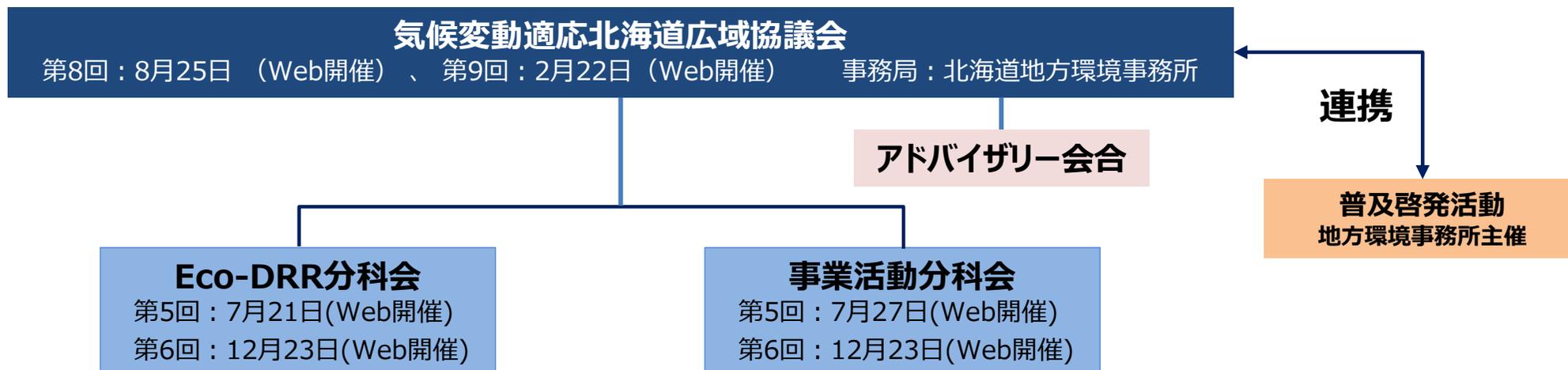
本資料は、気候変動適応における広域アクションプラン策定事業（以下、「本事業」）の成果として、各地域の広域協議会での公開、及びA-PLATへの掲載を予定しています。また、環境省や地方自治体、国の機関、コンサルタント等の本事業及び広域協議会関係者が、本事業等を説明する際の資料として使用する場合があります。

令和5年2月

北海道地方環境事務所
(日本エヌ・ユー・エス株式会社)

事業概要（令和4年度）①

◆ 気候変動適応北海道広域協議会の運営・開催



<構成員>

- ・都道府県、政令指定都市、その他市町村※
- ・地方農政局、地方整備局、地方運輸局、地方経産局、管区气象台等国の地方支分部局
- ・地域気候変動適応センター、研究機関、有識者
- ・地域地球温暖化防止活動推進センター※
- ・地域の気候変動適応に関係を有する事業者等※
- ・その他

※地域の状況により、必要に応じて参加

<アドバイザー>

敬称略 五十音順

氏名	所属
中津川 誠	室蘭工業大学大学院工学研究科 教授
中村 太士	北海道大学大学院農学研究院 森林生態系管理学研究室 教授
野尻 幸宏	国立環境研究所 客員研究員

事業概要（令和4年度）②

◆ 気候変動適応に関する普及啓発活動

- ・大学生及び一般市民を対象としたセミナー（11月 道内の大学生を対象 対面開催）
- ・自治体職員等を対象に適応計画策定促進のための研修会（1月 Web開催）

【令和4年度 スケジュール】

活動	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
全国AD会合/全国大会								▲				▲
								11月29日,12月1日				3月22日-25日
北海道広域協議会					▲						▲	
					8月25日						2月22日	第9回
Eco-DRR分科会				▲					▲			
				7月21日					12月23日			第6回
事業活動分科会				▲					▲			
				7月27日					12月23日			第6回
普及啓発活動								▲		▲		
								11月12日		1月19日		
								大学生向けセミナー		自治体職員向け研修会		

【実施体制】

- 環境省
地球環境局総務課気候変動適応室
北海道地方環境事務所環境対策課
- 日本エヌユーエス株式会社（請負先）

普及啓発活動

普及啓発活動

今年度の活動（大学生向けセミナー）

「どう考える、私たちの将来 ～若者世代と考える気候変動～」

日時：令和4年11月12日

会場：札幌市（Hokkaido×Station01）

テーマ1：気候変動適応と私たち

講演1 天気予報から知る北海道の気候変化

（気象予報士・防災士 菅井 貴子 氏）

講演2 大学生も気になる気候変動と北海道の自然・暮らし

（北海道大学大学院生態系管理学研究室 教授 中村 太士 氏）

テーマ2：気候変動適応と企業

講演3 脱炭素社会の実現に向けたコープさっぽろの取り組み

（コープさっぽろ組織本部 鈴木 昭徳 氏）

講演4 気候変動による酒造りへの影響について

（高砂酒造株式会社 企画部 廣野 徹 氏）

テーマ3：気候変動への「適応」について考えてみよう

対話セッション

（5人程度のグループに分かれて学生同士の意見交換）

【参加者】19名参加（札幌市近郊の大学生を対象）

今年度の活動（自治体向け研修会）

「自治体職員のための『適応』研修会」

日時：令和5年1月19日

会場：Web開催

講演1 気候変動適応について

（環境省 気候変動適応室 梅本 敬史 氏）

講演2 地域適応計画の目的と考え方について

（国立環境研究所 気候変動適応センター 町村 輔 氏）

講演3 気候変動適応に関する北海道の取組について

（北海道環境生活部ゼロカーボン推進局 高橋 優也 氏）

講演4 鶴岡市の気候変動適応計画について

（山形県鶴岡市市民部環境課 藤澤 実 氏）

講演5 小布施町気候変動適応計画（環境ランドデザイン）の策定経緯について

（長野県小布施町総務課 大宮 透 氏）

質問会

（事前アンケートをもとに、自治体が抱える課題等に登壇者が回答）

【参加者】28名参加（北海道内の自治体職員を対象）

実施結果（令和2-4年度）

項目	令和2年度	令和3年度	令和4年度
市民向けセミナー	「～気候変動の影響への適応に関するセミナー～ 気候変動と暮らしへの影響」（Web開催）	大学生/市民向けセミナー 「気候変動の影響への適応に関するセミナー～変わる北海道の気候～以来の暮らし方・生業・街づくりを考える～」（Web開催）	市民向けセミナー 「どう考える、私たちの将来 ～若者世代と考える気候変動～」 （対面開催：札幌市）
自治体向け研修会	自治体向け研修会 2回 （Web開催）	自治体向け研修会 1回 （Web開催）	自治体向け研修会 1回 （Web開催） 4

Eco-DRR分科会

Eco-DRR分科会 ① 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）

<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
龍 健太郎（水工学、流域政策・計画）

<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）

<推進体制>



Eco-DRR分科会 ② 令和4年度調査結果 (1)

広域アクションプラン (案)

- 北海道の河川流域において、適応策を検討／実施する際の考え方／進め方の指針として整理。
- 昨年12月に開催された第6回Eco-DRR分科会で意見を収集し、更新。

目次案

はじめに
本書の使い方

第1章 北海道地域における災害リスクと課題

1-1 北海道地域の気候変動影響と将来予測

1-2 これまでの気候変動影響 (気温、降水量)

1-3 将来の北海道の気候変動影響予測

1-4 Eco-DRRの考え方

1-5 北海道地域におけるEco-DRR事例

第2章 適応オプションの基本的な考え方

2-1 キーメッセージ

2-2 適応策としてのEco-DRRの考え方

2-3 適応オプションの選定方法

第3章 適応オプション

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)
地域課題や地域の要望に対応するEco-DRRの施策案の作成方法
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に該当]
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に該当]
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に該当]

3-3 社会実装における課題と解決策に関する考察

第4章 推進体制

引用文献

用語集

巻末資料1 適応オプションの検討 (適応オプション候補26件)

巻末資料2 適応オプション一覧 (12件、普及啓発1件)

巻末資料3 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

巻末資料4 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

TOPICS

- TOPIC1 舞鶴遊水地を活用したまちづくりの取り組み (長沼町)
- TOPIC2 釧路川流域のEco-DRR 施策 (釧路湿原の保全) の例
- TOPIC3 適応の失敗の回避 (IPCC AR6 WG2「政策決定者向け要約 (SPM)」より)
- TOPIC4 森林土壌による水源涵養機能の維持・向上
- TOPIC5 適応オプションの候補の特徴 (補足)
- TOPIC6 自然共生サイト (仮称) と経済的インセンティブ等との関係の検討状況
- TOPIC7 自治体のGI導入事例 (海外事例)
- TOPIC8 自治体の推進体制 (海外事例)

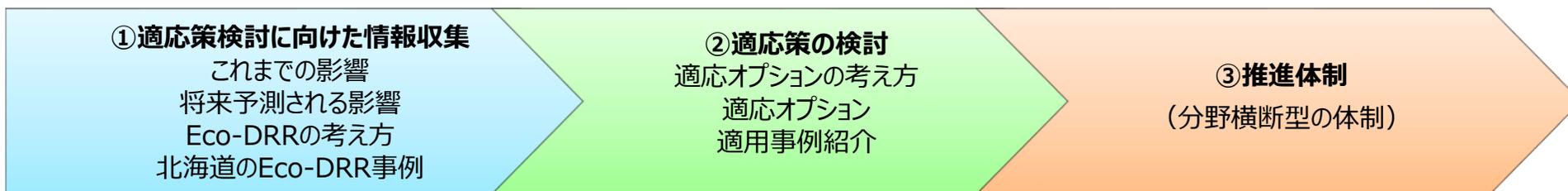
The collage includes several key elements:

- Bar Chart (2030F):** Shows population trends for 2030, with a caption: 「国勢調査」人口減少社会の到来 (「国勢調査」人口減少社会の到来) (Census of Population and Housing, Arrival of a Society with a Decreasing Population).
- NBS Diagram:** A diagram titled 「NBS・グリーンインフラ活用」 (NBS・Green Infrastructure Utilization) showing the relationship between NBS, Green Infrastructure, and Eco-DRR.
- Case Study Diagram:** A diagram titled 「事例」 (Case Study) showing the flow from 「自然の持つ機能の活用」 (Utilization of Natural Functions) to 「Eco-DRRの実践」 (Implementation of Eco-DRR).
- Table:** A table comparing the effectiveness of various measures. The columns include 「自然の持つ機能の活用」 (Utilization of Natural Functions), 「Eco-DRRの実践」 (Implementation of Eco-DRR), and 「自然共生サイト」 (Natural Coexistence Site). The rows list different measures like 「森林土壌による水源涵養機能」 (Water source涵养 function by forest soil) and 「人工構造物によるインフラ」 (Infrastructure by artificial structures).
- Diagram:** A diagram titled 「自然共生サイト」 (Natural Coexistence Site) showing the relationship between 「自然の持つ機能」 (Natural Functions) and 「人工構造物」 (Artificial Structures).

Eco-DRR分科会 ③ 令和4年度調査結果 (2)

広域アクションプラン (案) の流れ

- 広域アクションプラン (案) 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 (案) の流れ ① 適応策検討に向けた情報収集

- 第1章では、令和2年度、3年度に収集した、北海道全域に関する気候変動影響等の情報を取りまとめている。
- 「1-4Eco-DRRの考え方」では、IPCC (2022) による最新の考え方を紹介。**Eco-DRRを社会実装することで、気候にレジリエントな開発に向けた動きにつながる** (適応策としてEco-DRRを実施する意義。右図のように人や生物、地球に優しい選択枝を選ぶこと)。
- 多くの場合、従来の手法では、このような選択枝が用意されていないことが想定される。選択枝を作るためには、**分野横断で協議して新たな対策を検討することや、古来の手法を見直して再評価すること**などが挙げられる。
- このように、検討の初期においては検討に時間を要することが予想されるが、**国内外で様々な優良事例があるため、地域で検討を進める際には、それらを参考にできる。**
 (本書では、TOPICとして、長期的な視点を取り入れた経済性評価を行ったニューヨークの「グリーンインフラ計画 (2016年) や、タンチョウをシンボルとした「タンチョウも住めるまちづくり (長沼町)」を、Eco-DRRやGIの魅力として紹介している)。

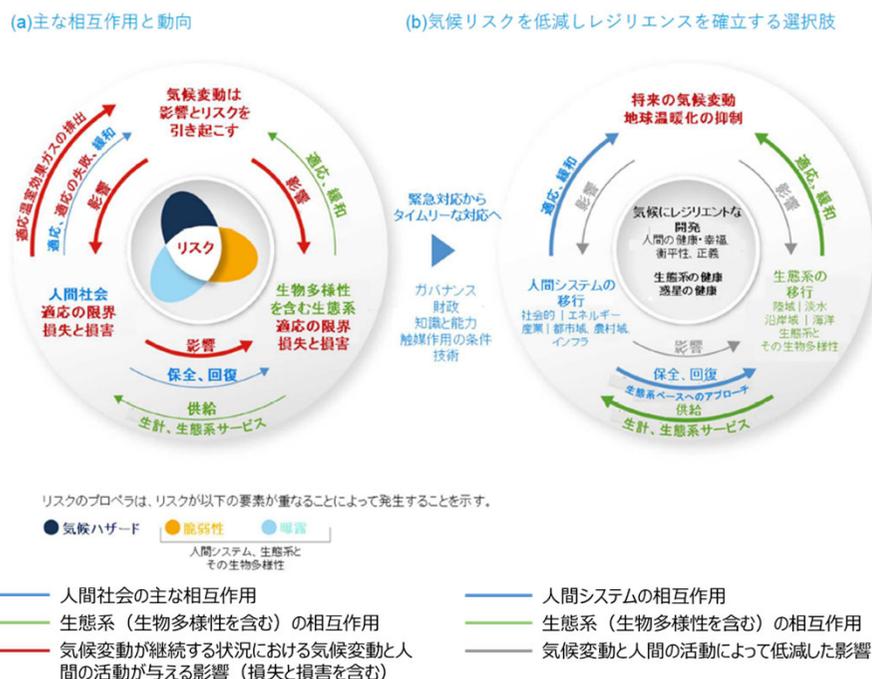


図1 気候変動リスクから気候にレジリエントな開発とそれを構成する要素

(出典: IPCC (2022) Climate Change 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability 政策者向け要約を環境省が翻訳し、作成した図。その図に、日本エヌ・ユー・エス株式が各図の凡例を付与し、加工して作成)

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 ④ 令和4年度調査結果（3）

広域アクションプラン（案）の流れ ②適応策検討

- 第3章「適応オプション」では、適応策となりうるEco-DRR施策について、特徴を整理。

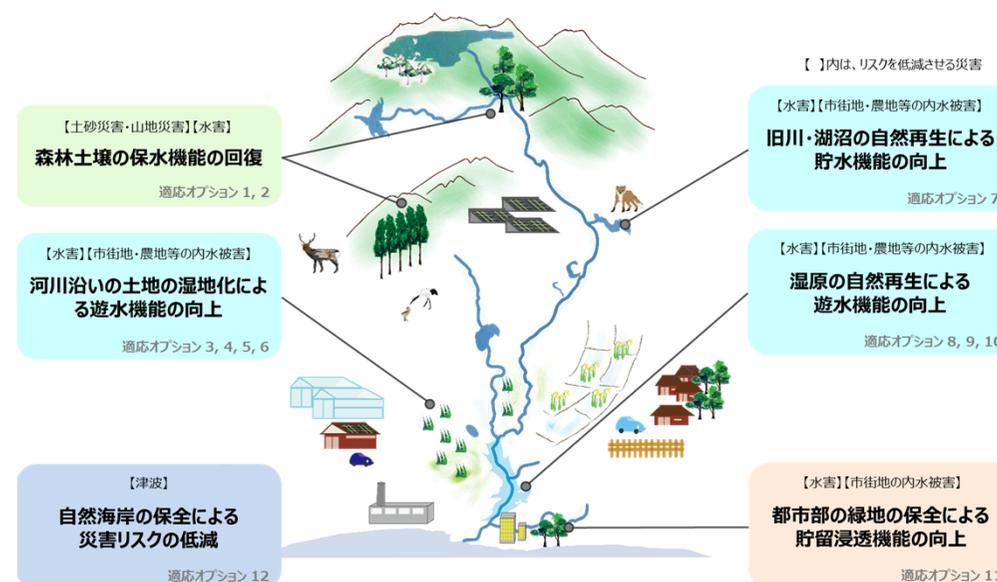


表 適応オプション 出典：北海道地域広域アクションプラン

No.	適応アクション
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
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、霞亭開口部の土地を生物多様性保全に活用すること）
6	農地と河川の間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・内水の一時的貯留機能の向上
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）
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
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
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
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 ⑤ 令和4年度調査結果 (4)

広域アクションプラン (案) の流れ

② 適応策検討

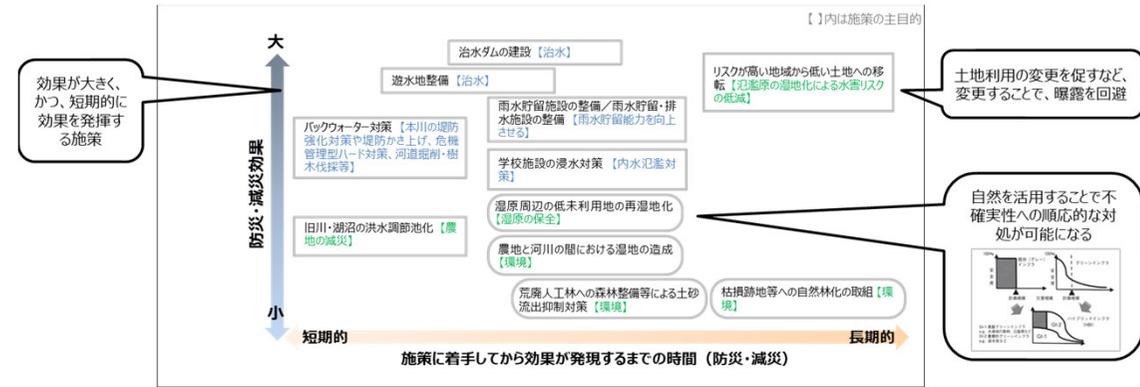
- 第3章「ケーススタディ モデル地域への適用 検討例 (3事例)」では、モデル自治体のご協力を得て、適応オプションを適用し、3つの施策案を作成した。
- 「社会実装における課題と解決策に関する考察」では、現場担当者から挙げられた実装を想定した場合の課題について、対応を検討した。このように、各自治体の地域課題の解決の協議の場に、Eco-DRRやGIを組み込んでいくことが重要であり、その方法を示した。

「Eco-DRRを考慮した内水氾濫対策のメニュー案」

- グリーン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。

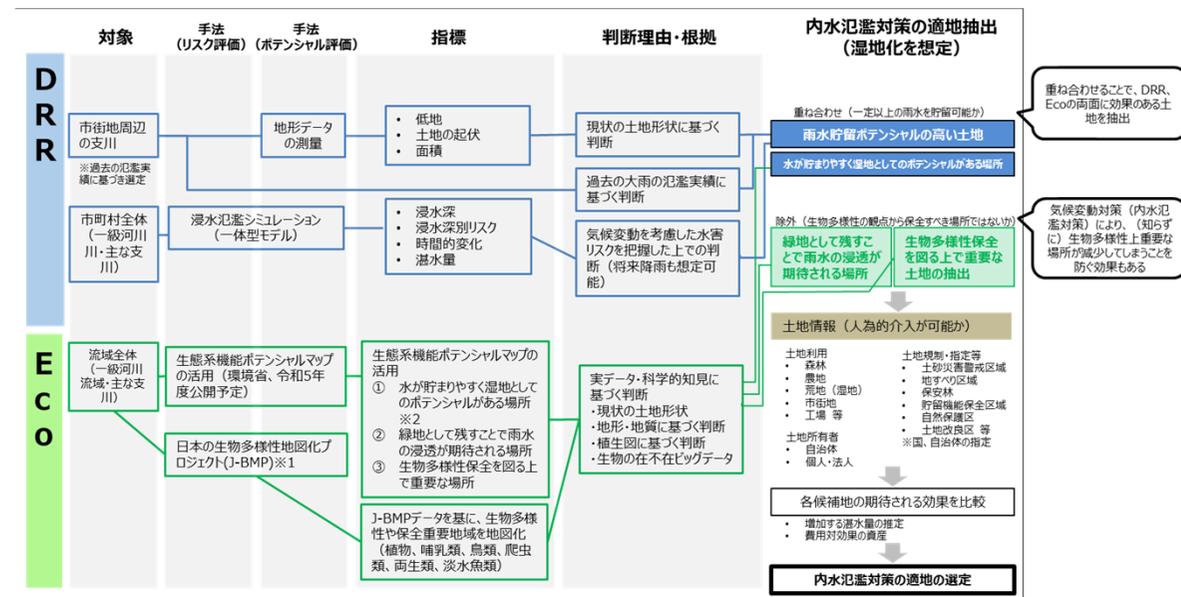
「内水氾濫対策のためのEco-DRR実装における適地抽出の手法案」

- 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、組み合わせで表現した。



※ 本図は、定量的な研究に基づいて作成されたものではありません。
 ※ 一定規模の土地を対象とした場合を想定し、あくまで定性的に施策同士の関係を外観するためにプロットしたものです。
 ※ また、実際には、土地の規模や形状によって効果の大きさや、効果の発現に要する時間が異なると考えられます。

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。青地は国交省の流域治水の施策から、緑字は適応オプションから該当するものを抽出してプロット)



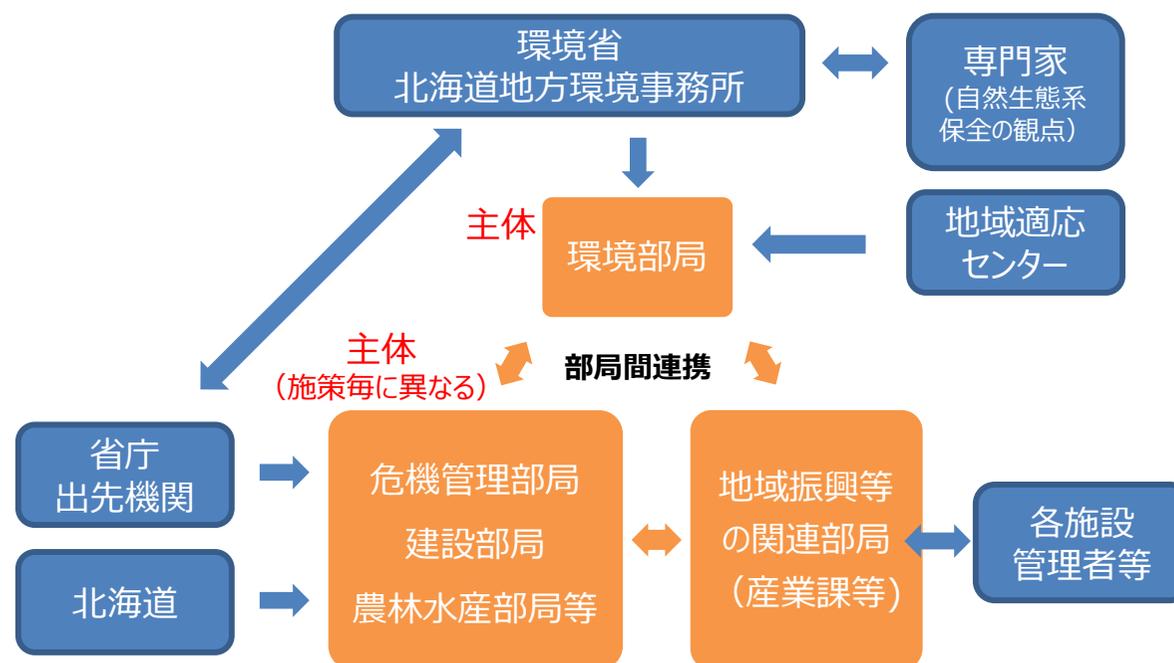
※各種の分布データを機械学習によって分析し、日本全土1km x 1kmのメッシュ毎に、それぞれの種が分布するか分布しないか、いわゆる在・不在を判定したものを、J-BMPに掲載されている種分布は、機械学習で在不在を判定した「実際の種分布を表す地図」です。分布予測を投影したポテンシャルマップや生態適地地図ではありません。なお、シカ、クマ (ツキノクグマやヒグマ)、イノシシ、ニホンザルは、野生生物管理の観点から生態適地適性度の地図を示しています。
 ※2 若橋純子, "DEM (数値標高モデル) を用いた地形量・浸水量の計測 (現地調査・計測 (8)) 地形調査 (その1)," 砂防学会誌 72.2 (2019): 43-47.

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 (案)
 (出典：日本エヌ・ユー・エス株式会社作成)

Eco-DRR分科会 ⑥ 令和4年度調査結果(2)

実施体制・主体

- 第4章「推進体制」にて、適応策推進に関する各団体の役割案を記載。
- 市町村の環境部局が主体となり、国の出先機関や北海道、地方適応センター、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。



【滋賀県立大学より情報共有】「石狩川と旧川湖沼の連続性回復に伴う「流域治水×自然再生」効果の推定

- 滋賀県立大より詳細の情報提供予定(2/20)。
- 本事業で収集した情報を活用した論文。
- 現在執筆中であり、2月10日～20日頃、確定論文をご提供いただける予定だが、広域協議会の資料に間に合わなければ、論文タイトルのみ紹介する予定。

Eco-DRR分科会 ⑦ 令和4年度調査結果（5）

全国アドバイザー会合、分科会への対応

- 11月29日の全国アドバイザー会合、12月23日の第6回Eco-DRR分科会でのご指摘を受けて、下記事項を対応。

表3 全国アドバイザー会合、分科会への対応（概要）

会議名	指摘事項	対応
全国アドバイザー会合	各河川の流域治水委員会とのコネクションがあると好ましい。流水治水プロジェクトから、こうした成果が欲しいといわれるような、対等な関係が進められると理想的である。	現在は、自治体と国土交通省北海道開発局において、どのような連携が可能か確認している状況です。あくまで一般論としてですが、湿原などの保全すべき場所の上流域の内水氾濫対策が地域課題として挙げられた場合、流域治水プロジェクトに位置付けられるかについては可能性があると返答いただけただけなので、その旨、アクションプランには記載しております。 今後、自治体の取組について、流域視点での施策の有効性を計画等で示すことで、流域治水協議会や自然再生協議会等においても重要な取組と認められる可能性があります。これは、外部からの協力を得る上では重要なポイントになると思われます。このような事例は全国的にも先行事例が少ないと思われるため、関係者で協議しながら一歩ずつ進めていく必要があると考えております。
	Eco-DRRの取り組みを行おうとすると、少なからずコンフリクトが起ると推察される。例えば、浚渫する場合に生物多様性が保持できるかどうかという問題。そうした問題をどのようにまとめるかもアクションプランに取り込んでいただきたい。	Eco-DRRの施策を実施するためには、少なからず人的な介入を加えることとなります。この点について、アクションプランにおいては、基本的に防災・減災の面、生物多様性保全の面において、誤った取組にならないよう、進みすぎないように注意いただくという記載ぶりとしております。このメニューに沿って進めても、誤った施策になってしまう可能性もあることから、有識者を含む検討体制や、ヒアリングを行う等の十分な検討を行って進めるようにという記載ぶりとしております。また、IPCC AR6 SPMを参照し、「適応の失敗の回避」についても紹介しており、分野横断的な検討が重要である点も示しております。
	流域内は多くの部分を農地が占めると考える。積極的に農業生産現場との連携を取りながら治水や被害の軽減を進めるような考えはあるか。	農地については、自治体にヒアリングを進める中で、生産の現場が減ってしまうという懸念を持たれていることから、農地として利用できない部分を積極的に湿地化していくという話をさせていただいています。貯留機能保全区域についても知事が指定すると、固定資産税の減免が受けられるという仕組みもあり、河川沿いで耕作が困難な土地であれば、貯留機能保全区域に指定し、自治体が環境教育等で活用するなどが考えられます。ただし、全国で優良事例はまだ見つかっていないため、今後も情報収集が必要です。農地としての利用が難しい部分は生産者も自覚していることから、今後、そうした関係者の合意を得た上で、積極的に治水や周囲の防災減災に活用できると好ましいと考えております。現状ではそこまで具体的には整理できておらず、アクションプランには記載できておりませんが、メニューの1つとして、河川沿いの土地の活用の施策を記載している状況です。
	現在起こるような氾濫と、将来、今よりも激しくなると考えられる氾濫とが考えられるが、長期的な視点を考えながら理解を得られるとよいと考える。	自治体が独自で一体型モデルなどで浸水氾濫シミュレーションを実施すれば、将来降雨を想定することも可能になり、内水氾濫対策や農地の減災効果などの定量評価も可能になります。また、長期的な視点での費用対効果の検証も十分可能になると考えられます。ただし、課題が顕在化している自治体においても、全ての自治体がシミュレーションを実施できるわけではないため、既存の情報を上手く活用しながら、Eco-DRR ¹² やGIの特徴である将来の不確実性への順応を理解・評価することが重要と考えます。

Eco-DRR分科会 ⑧ 令和4年度調査結果（5）

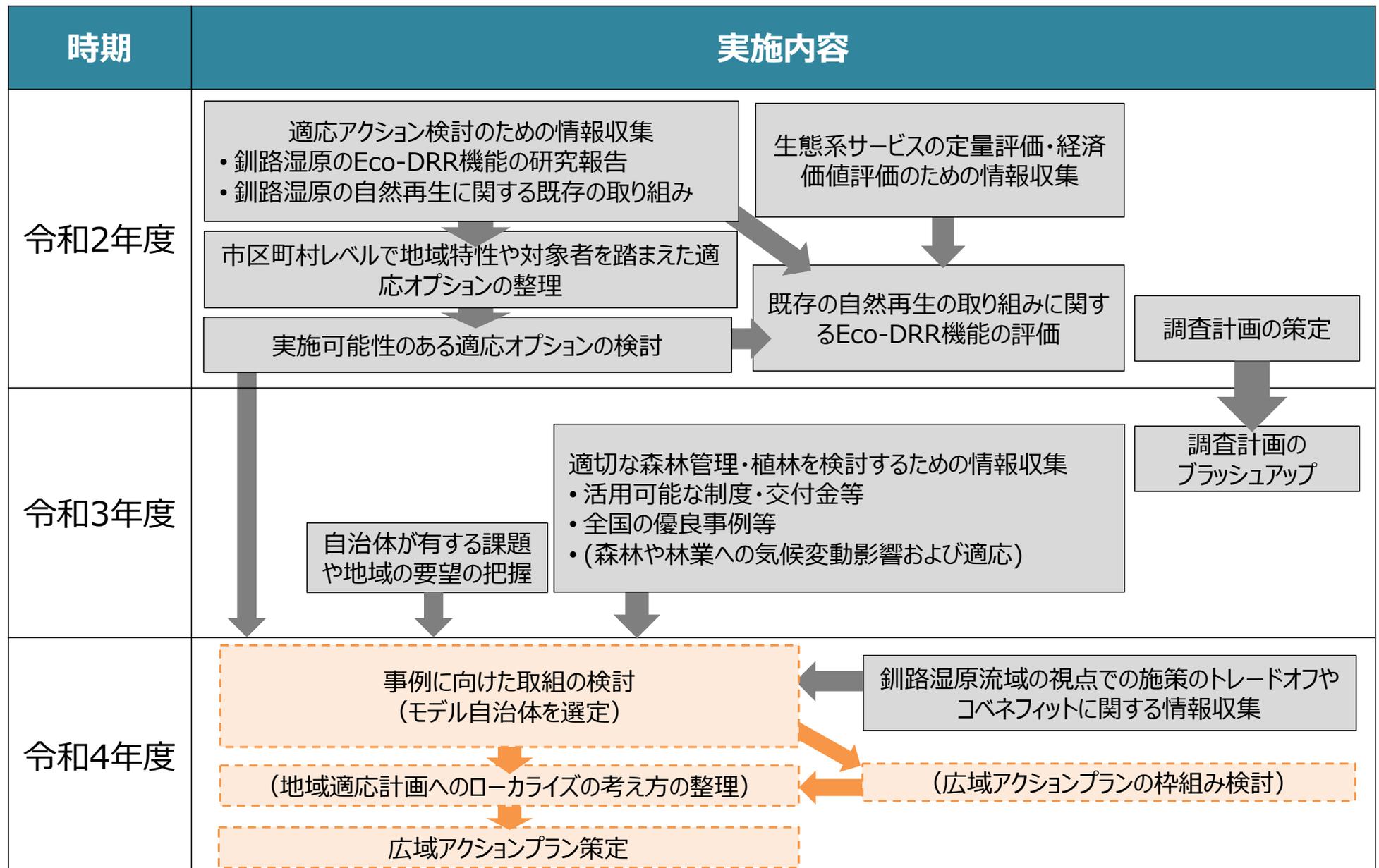
全国アドバイザー会合、分科会への対応

- 11月29日の全国アドバイザー会合、12月23日の第6回事業活動分科会でのご指摘を受けて、下記事項を対応。

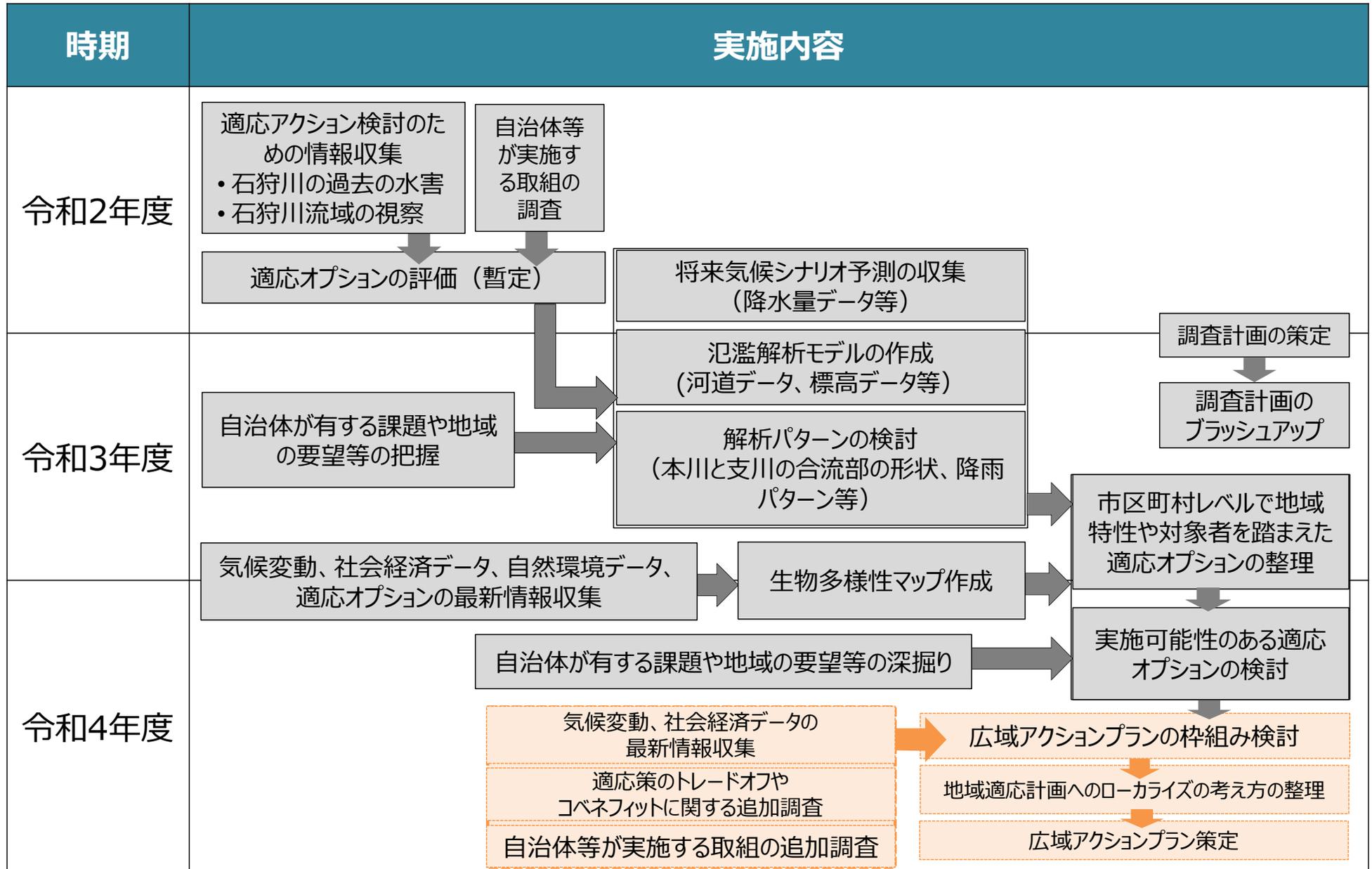
表3 全国アドバイザー会合、分科会への対応（概要）

会議名	指摘事項	対応										
全国アドバイザー会合	Eco-DRRとしての効果がどの程度あるか、アクションプラン内に含まれると好ましいと考える。	各施策の効果については、評価方法が確立されていないものも多く、また、効果の程度も場所・規模等に依存するため、現状のアクションプランでは定量的な効果を示せておりません。ただし、効果の定量化については今後ますます重要となって参りますので、参考資料には、釧路湿原自然再生事業のEco-DRRの定量評価・経済価値評価を行った結果を記載しております。また、国土交通省、グリーンインフラ官民連携プラットフォーム グリーンインフラの評価の考え方とその評価例（令和3年度中間報告書）には、グリーンインフラの評価の考え方や具体的な手法が記載されており、参考資料に上げています。										
第6回Eco-DRR分科会	IPCC（2022）では、気候にレジリエンスな開発の図に、生態系が組み込まれている。活用してはどうか	本アクションプランに図を組み込み、説明を付与しました。図を組み込むことで、従来の開発手法ではなく、気候リスクを低減させるための手法の一つとして、Eco-DRRを実施する意義を示せたと考えております。										
	コベネフィットの意味・記載内容について正しいか	コベネフィットの意味を確認し、資料修正しました。コベネフィットは、一つの政策、戦略、又は行動計画の成果から生まれる、複数の分野における複数のベネフィットのこと（例：気候変動の緩和策におけるコベネフィット型アプローチ）ですので、Eco-DRRによりコベネフィットが期待される分野と想定されるベネフィットを記載することとしました。 <div style="text-align: center;"> <p>表 26Eco-DRR によりコベネフィットが期待される分野</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>自然生態系分野</th> <th>健康分野</th> <th>エネルギー分野</th> <th>産業・経済活動分野</th> <th>脱炭素社会</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・ 生物多様性 ・ 森林</td> <td>・ 健康（心身の健康や人とのつながりなどの社会的健康に貢献）</td> <td>・ 再生可能エネルギー（間伐材やヨシ等の草本バイオマスの活用可能性）</td> <td>・ 観光（観光の魅力である自然資本は事業継続性に影響）</td> <td>・ 炭素貯留（森林や湿原の炭素貯留機能）</td> </tr> </tbody> </table> </div>	自然生態系分野	健康分野	エネルギー分野	産業・経済活動分野	脱炭素社会	・ 生物多様性 ・ 森林	・ 健康（心身の健康や人とのつながりなどの社会的健康に貢献）	・ 再生可能エネルギー（間伐材やヨシ等の草本バイオマスの活用可能性）	・ 観光（観光の魅力である自然資本は事業継続性に影響）	・ 炭素貯留（森林や湿原の炭素貯留機能）
	自然生態系分野	健康分野	エネルギー分野	産業・経済活動分野	脱炭素社会							
・ 生物多様性 ・ 森林	・ 健康（心身の健康や人とのつながりなどの社会的健康に貢献）	・ 再生可能エネルギー（間伐材やヨシ等の草本バイオマスの活用可能性）	・ 観光（観光の魅力である自然資本は事業継続性に影響）	・ 炭素貯留（森林や湿原の炭素貯留機能）								
一般論的な個所と、北海道の話が混在している	適応オプションについては、一般論として整理しておりますので、地域化して検討する場合には、地域の実状に併せてカスタマイズしていただく必要があります。ただし、北海道の事例がある場合は、取組名・計画名を記載しました。											

Eco-DRR分科会 ⑨ 実施計画（令和2-4年度）【釧路川流域】



Eco-DRR分科会 ⑩ 実施計画（令和2-4年度）【石狩川流域】



Eco-DRR分科会 ⑪ 令和4年度スケジュール【釧路川流域】

【令和4年度 スケジュール】

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
広域協議会				▲	7月 第8回					▲	1月 第9回	
分科会			▲	6月 第5回					▲	12月 第6回		
調査項目① 広域アクションプラン検討				← (3)トレードオフ・コベネフィットの検討に向けた追加調査		← (4)広域アクションプランへの枠組み検討、地域適応計画へのローカライズの考え方の整理		← (5)アクションプランの策定				
調査項目② モデル自治体における計画検討	← (3)モデル自治体選定に向けた現地調査		← (4)実施可能な施策の抽出、評価方法の検討		← (5)生物多様性の評価		← (6)防災・減災の評価		← (7)自治体の計画への組み入れ方法の検討（検討体制やモニタリング等への提言） 関係機関へのヒアリング等情報収集			
普及啓発活動、その他				▲	7月頃 自治体職員向け研修会		▲	10月頃 市民向けセミナー				

Eco-DRR分科会 ⑫ 令和4年度スケジュール【石狩川流域】

【令和4年度 スケジュール】

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
広域協議会				▲	7月 第8回					▲	1月 第9回				
分科会			▲	6月 第5回					▲	12月 第6回					
調査項目① 広域アクションプランの検討	← (5)適応オプションの評価 →			← (6)生物多様性マップの作成 →			← (7)トレードオフ・コベネフィットの検討に向けた追加調査 →			← (8)広域アクションプランへの枠組み検討、地域適応計画へのローカライズの考え方の整理 →			← (9)広域アクションプラン策定 →		
調査項目② モデル自治体における計画検討	← (2)自治体が有する課題や地域の要望の把握（深堀り）・必要に応じて現地調査 →			← (3)実施可能な施策の抽出、評価方法の検討 →			← (4)生物多様性の評価 →			← (5)防災・減災の評価（開発局が実施） →			← (6)自治体の計画への組み入れ方法の検討（検討体制やモニタリング等への提言）関係機関へのヒアリング等情報収集 →		
普及啓発活動、その他				▲	7月頃 自治体職員向け研修会			▲	10月頃 市民向けセミナー						

事業活動分科会

事業活動分科会 ① 事業概要

テーマ：気候変動による降水の変化等に伴う北海道内の事業活動への適応

北海道内においても、近年台風等による気象災害が増加しており、将来の気候変動によって、雨の降り方が変化し、台風の強度も増大することが懸念される。影響はこれまでの風水害対策では被害を防止できない可能性が高まる恐れがあり、北海道においては、特に観光業等に甚大な影響を与える可能性があることから、将来の気候変動下における降雨パターンの変化等を予測し、官民連携によるアクションプランの策定を目指す。

令和5年1月現在

<メンバー>

<アドバイザー> ※敬称略

室蘭工業大学 中津川誠 教授
(水文学、水工学)

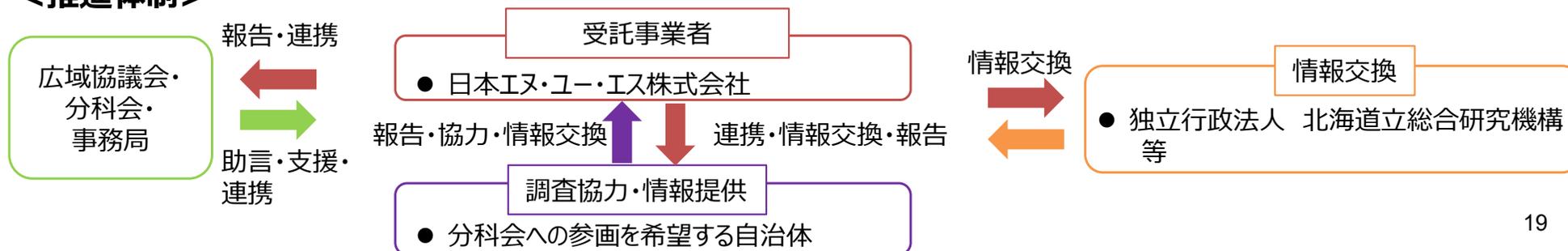
<有識者> ※敬称略

北海道大学 佐藤友徳 准教授
(気象学、気候学)

札幌国際大学 河本光弘 教授
(観光マーケティング、観光環境学)

種別	メンバー
地方公共団体	北海道、札幌市、函館市、旭川市、帯広市
地方支分部局	農林水産省北海道農政事務所 国土交通省北海道開発局 国土交通省北海道運輸局 気象庁札幌管区气象台 環境省北海道地方環境事務所
法人	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)

<推進体制>



事業活動分科会 ② 令和4年度調査結果（1）

広域アクションプラン（案）

- 北海道のスノーリゾート地域およびその周辺地域において、適応策を検討／実施する際の考え方／進め方の指針として整理。
- 昨年12月に開催された第6回事業活動分科会で意見を収集し、更新。

広域アクションプラン（案）の目次

- 広域アクションプラン（案）の目次は以下のとおり。

表1 広域アクションプラン（案）の目次

目次案	内容案
1 はじめに	適応法などの背景、広域アクションプランの位置づけ等を整理。
2 本書の使い方	各自治体での本書の使い方について整理。
3 キーメッセージ	本書の概要について、キーメッセージとして整理。
4 北海道地域における気候変動によるスノーリゾートへのリスク及び周辺動向の把握	
4-1 これまでの影響	これまでに確認されている北海道地域及び観光業への影響の事例を記載。
4-2 将来予測されている影響	北海道地域、日本全国、世界における将来予測されている気候変動影響について整理。また、スノーリゾート地域ピンポイントでの将来予測方法についても情報整理。
4-3 スノーリゾート地域を取り巻く動向の整理	適応策検討に際して確認しておくべき情報（国内外のスキー市場の動向、地域の観光計画、インフラ等）について整理。
5 適応策の検討	
5-1 適応策の考え方	スノーリゾート地域における適応策検討の考え方について整理。
5-2 積雪不足への対応に関する適応オプション	各適応策について、下記事項を整理。 ・施策の特徴、メリット・デメリット、コベネフィット、トレードオフ 等
5-3 冬季観光客数減少への対応に関する適応オプション	各適応策について、下記事項を整理。 ・施策の特徴、メリット・デメリット、コベネフィット、トレードオフ 等
5-4 各適応アクションの評価	各適応策について、費用、普及状況等から評価した結果を記載。
5-5 モデル地域での適応オプションの検討事例	モデル地域での適応オプション検討事例を記載。
5-6 国内外のスノーリゾート地域における適応策事例	海外、国内のスノーリゾート地域における適応策検討事例を記載。
6 アクションプランの推進体制	関係者間での連携等について整理（自治体、事業者、DMOが連携する 等）
参考資料	スノーリゾート地域ピンポイントでの将来予測の方法や、経済波及効果検討の詳細等について参考資料として整理。

事業活動分科会 ③ 令和4年度調査結果（2）

広域アクションプラン（案）の流れ

- 広域アクションプラン（案）の流れは図1のとおり。
- 本広域アクションプランに沿って情報を整理することで、北海道のスノーリゾート地域において適応策の検討が可能となるよう整理。
- 自治体、DMO・DMCが主体となって本広域アクションプランを用いて適応策検討を行い、地域事業者や関係機関とともに適応策実施に向けて調整することを想定。

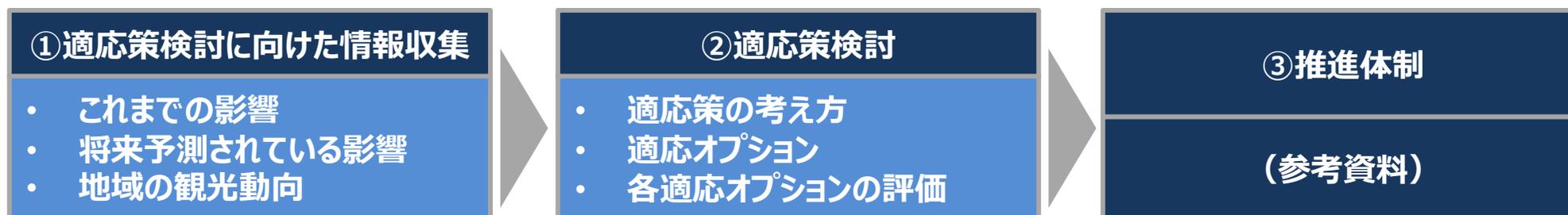


図1 広域アクションプラン（案）の流れ

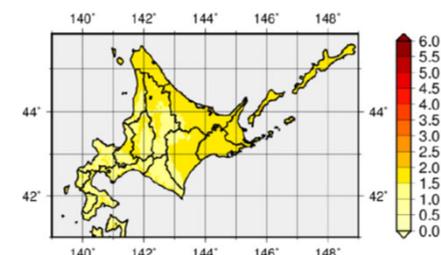
広域アクションプラン（案）の流れ ① 適応策検討に向けた情報収集

- 4章「北海道地域における気候変動によるスノーリゾートへのリスク及び周辺動向の把握」にて整理。
- **これまでの影響、将来予測されている影響、地域の観光動向の3カテゴリー**で整理。
- スノーリゾート地域における適応策の検討に向けて、収集すべき情報等について整理。情報を収集する上での参考情報や、令和2年度、3年度に収集した情報のうち、北海道全域に関する情報等についてを取りまとめている。

◆気温

【RCP2.6（2℃上昇シナリオ）】

- 北海道地域における21世紀末（2076～2095年平均）の年平均気温が20世紀末（1980～1999年平均）と比較して約1.6℃上昇。
- 冬季においては、20世紀末（1980～1999年平均）と比較して約2.1℃上昇することも予測されている。地域別ではオホーツク海側の気温の上昇が大きい。



2℃上昇シナリオによる北海道の年平均気温の将来変化（℃）

20世紀末（1980～1999年平均）を基準とした21世紀末（2076～2095年平均）における将来変化を示す。

図2 北海道における将来の気候変動影響

事業活動分科会 ④ 令和4年度調査結果（3）

広域アクションプラン（案）の流れ ②適応策検討

- 5章「適応策の検討」にて、スノーリゾート地域における適応策検討の考え方、及び各適応オプションの特徴等について整理。

✓ 適応策の考え方

- 地域の将来目指すべき姿や目標を、将来の気候変動影響の状況を踏まえて検討する。
 - スノーリゾート形成に係る団体が実施している既存施策のうち、適応策に資する施策がある場合、積極的に施策の推進を図る。
 - 各適応オプションのうち、メリット、デメリットや費用面等を地域の状況に照らし合わせて検討、選定する。
 - 地域の観光に関する課題等も解決しうる適応策を優先的に検討、選定する。
- 気候変動によるスノーリゾート地域への影響に対する適応策として、**積雪が不足する事態への対応と、積雪不足による冬季観光客数減少への対応の2つの方針**が考えられる。
 - 将来の気候変化やスキー場の規模等、**北海道の各スノーリゾート地域の状況にあわせた適応策を選定し**、持続可能な観光という観点からも推進することで、気候変動影響へのリスクヘッジを図るとともに、国内外から選ばれる観光地となれるよう取組む必要がある。

表2 気候変動によるスキー場への影響に対する適応オプション一覧

分類	No.	適応オプション	概要
積雪不足への対応	①	人工降雪機の利用	圧縮した空気と水を噴射し、空気中で凍らせて雪を降らせることによりスキー場の積雪不足に対応する。
	②	人工造雪機の利用	製氷機で製造した氷を削って噴射することで、スキー場の積雪不足に対応する。
	③	降雪地域からの採雪	他降雪地域から採雪・運搬し、スキー場の積雪不足に対応する。
	④	滑走コースの変更、追加	積雪量・雪質が確保可能な標高の高い位置に滑走コースを変更する。
冬季観光客数減少への対応	⑤	スキー・スノーボード以外の冬季アクティビティ、観光コンテンツの開発・広報	スキー、スノーボード以外で、積雪量が少なくても楽しめるアクティビティ、観光コンテンツを開発・広報し、集客に繋げる。
	⑥	スキー・スノーボードの広報、普及発展	スキー・スノーボードの参加人口を拡大し、集客に繋げる。
	⑦	ワーケーションや広域観光周遊等の長期滞在の促進	観光客数の減少を、一人当たりの滞在日数の増加でカバーする。
	⑧	冬季以外の観光の開発・広報	冬季の観光客数の減少を、冬季以外の観光客数の増加でカバーする。
	⑨	近隣スノーリゾート地域との連携	近隣のスノーリゾート地域と連携して取り組みを推進し、集客に繋げる。
	⑩	ベースタウンの整備、活性化	ベースタウンの整備、活性化により地域の魅力を向上し、集客に繋げる。
	⑪	DMO等による連携体制の構築、強化	関係機関がDMO等の連携体制を構築し、地域一体となった取り組みにより集客に繋げる。
	⑫	天候デリバティブ等の活用	気候変動による降雪量、積雪量の変化により、スキー事業者等が被る収益減少、支出増大等のリスクを軽減する。

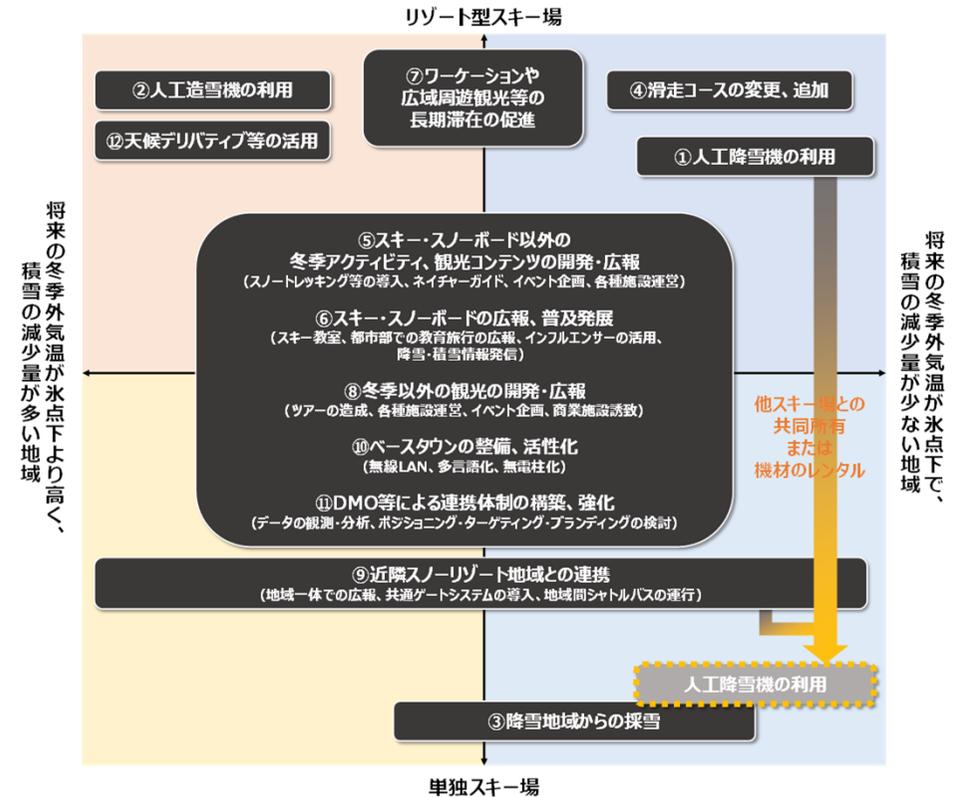
事業活動分科会 ⑤ 令和4年度調査結果（4）

広域アクションプラン（案）の流れ ② 適応策検討

- 検討対象のスノーリゾート地域の気候条件やスキー場の規模等といった観点から**適応オプションの適否が判断できるよう、マトリクスとして整理**。
- 中小規模のスノーリゾート地域においては、特に経営状況が厳しく、初期投資が高額であるハード対策を推進することは難しい。また、スキー場単独での取り組みには限界があるため、近隣のスノーリゾート地域との連携等、ソフト対策を組み合わせる必要がある。
- また、**モデル地域で検討した適応オプション**についても整理。適応オプションの特徴をモデル地域の状況に照らし合わせ、モデル地域での導入・実施がふさわしい適応策（案）を抽出。一部は気候変動への適応とは別の視点から取り組まれているものも確認された。**現在行われている施策について、気候変動への適応策としても位置付けられる可能性もあるため、各地域での検討の際には、推進中の取り組みが適応策として捉えることができるか、改めて確認する必要がある。**

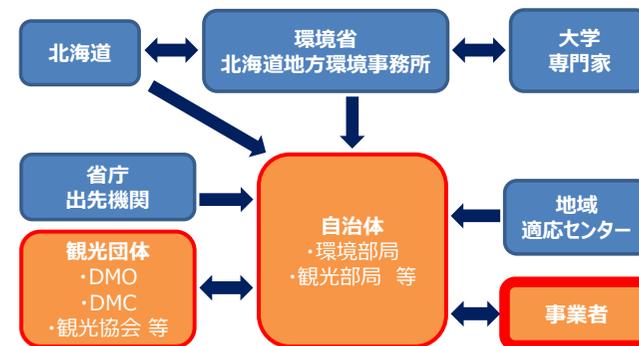
広域アクションプラン（案）の流れ ③ 推進体制

- 6章「アクションプランの推進体制」にて、適応策推進に係る各団体の役割案を記載。
- 行政機関はもとより、観光事業者、観光関連団体、大学や、地域住民など、スノーリゾート地域に係るすべての人がそれぞれの役割を認識し、産官学民が連携、協働して対応していくことが必要。



リゾート型スキー場：複数のスキー場が集積している地域に立地するスキー場
単独スキー場：リゾート型スキー場ではないスキー場

図3 スキー場の規模（縦軸）及び将来の気候条件（横軸）を考慮した適応オプションマトリクス



主体（施策毎に異なる）

図4 推進体制

事業活動分科会 ⑥ 令和4年度調査結果（5）

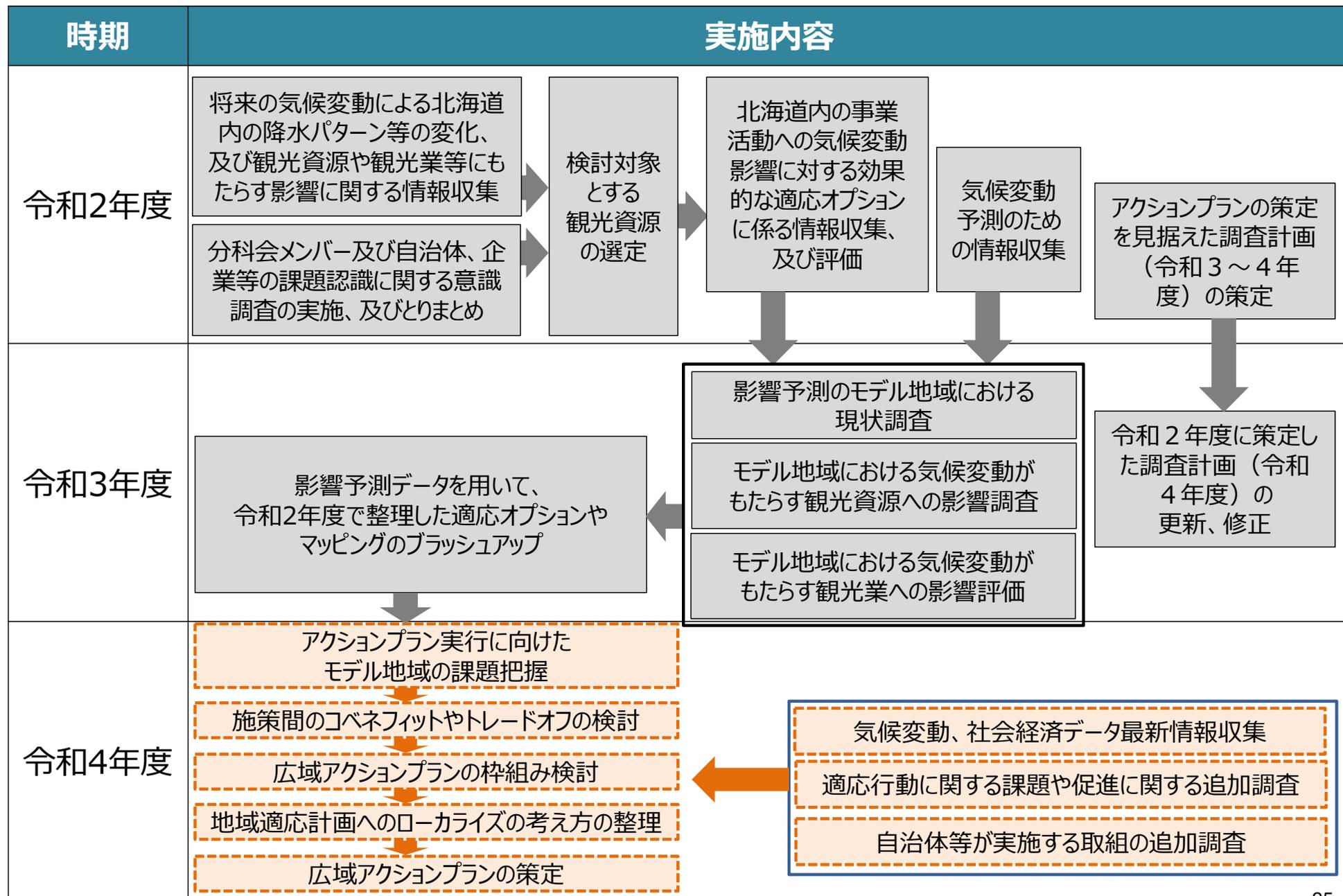
全国アドバイザー会合、分科会への対応

- 11月29日の全国アドバイザー会合、12月23日の第6回事業活動分科会でのご指摘を受けて、下記事項を対応。

表3 全国アドバイザー会合、分科会への対応（概要）

会議名	指摘事項	対応
全国アドバイザー会合	一部の適応オプションのトレードオフとして「多量のエネルギー消費」が挙げられているが、どのように対応するか。	適応策の実施にあわせて再エネの導入も検討いただく必要があると考えております。広域アクションプランではスキー場での再エネ導入事例等も整理する予定です。なお、スキー場の傾斜を利用したマイクロ水力発電を導入した事例等がありました。
	全国で発信できるようなまとめ方ができるように配慮いただけると好ましい。	アクションプランの一部項目については、北海道以外の地域にてご活用いただける考え方や情報を整理しておりますので、是非他地域の皆様にも活用を検討していただければと思っております。
	各アクションのメリットやデメリットそれぞれ含めた上で、どのようなものが有効か示すことができるとよい。	アクションプラン内において、各適応策のメリット、デメリットやトレードオフを整理しておりますので、各自治体におかれましては、当該事項を踏まえて地域に適切な適応策をご検討いただけるのではないかと考えております。
	様々な適応オプションがある中で、優先度の考え方も含めて記載されると自治体にとって使いやすいのではないかと感じた。	アクションプラン内において、各適応策をコストや時間軸等から評価した一覧を掲載しておりますので、そちらの評価結果をご参考いただくことで、どの適応オプションが自治体にとって優先度が高いものかと考えることができるのか、整理できるのではないかと考えております。
第6回事業活動分科会	人工降雪機のレンタル、共同所有とあるが、近隣スノーリゾートも同様の苦勞をするのではないか。	人工降雪機レンタル事業者の方にヒアリングをさせていただいたところ、近隣スキー場と人工降雪機を共同所有し、シーズン開始時期を少しずつずらして使用することが考えられるとご教示いただきました。本州では実際にスキー場間で連携し、人工降雪機を共同所有されているようです。
	スノースポーツ、スキー文化と表現が分散しているため、どちらかに統一した方がよい。	広域アクションプランの本文の表記について、「スノースポーツ」で統一致しました。
	撤退しているスノーリゾートに関する事例等が示せるとよい。	スキー場の跡地活用事例を参考資料に追加致しました。
	北海道では積雪が残るというエビデンスを追加した方がよい。	世界における将来の気候変動影響について記載している一部に、北海道との積雪傾向の比較を追記致しました。
	活用可能なデータ（DIAS 等）のリンク等を記載するとよい。	気候予測データセット2022等に関する情報を、参考資料に追記致しました。
	新幹線の延伸について、キーマッセージ等に入れ込めないか。	キーマッセージにおきまして、北海道新幹線延伸による観光客の周遊の動きが活性化することに期待が高まる旨を追記致しました。

事業活動分科会 ⑦ 実施計画（令和2-4年度）



既に着手した項目
 現在進めている項目

事業活動分科会 ⑧ 実施スケジュール（案）（令和4年度）

【令和4年度 スケジュール（案）】

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
広域協議会					▲ 8月25日 第8回				2月22日 第9回 ▲			
分科会				▲ 7月27日 第5回					▲ 12月23日 第6回			
調査項目① アクションプランへの自治体の課題把握	← モデル地域の自治体と打合せ →			↑					↑↑			
調査項目② 施策間のコベネフィットやトレードオフ検討	← 令和3年度に検討した適応オプション間のコベネフィットやトレードオフの検討 →			↑					↑↑			
調査項目③ 広域アクションプランの策定	← 広域アクションプラン（草案）の作成 →			↑	← 調査項目①、②及び分科会、広域協議会での意見等の反映 →				↑	← 地域適応計画へのローカライズの考え方の整理、広域アクションプランの枠組み検討 →		
					← モデル地域における適応オプション集の作成 →							
普及啓発活動、その他								▲ 11月 大学生/市民向けセミナー		▲ 1月 自治体職員向け研修会		