

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

広域アクションプラン報告

令和5年3月

北海道地方環境事務所
(日本エヌ・ユー・エス株式会社)

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）

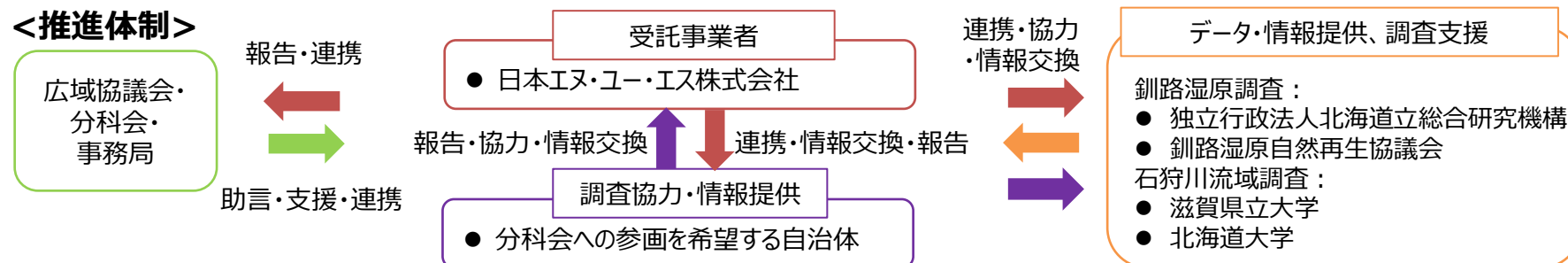
<オブザーバー>

- 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。



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



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

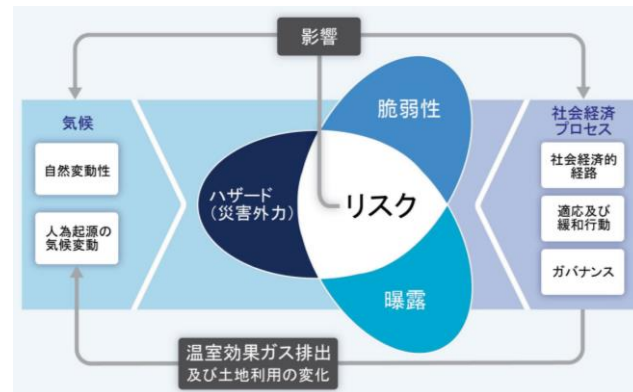
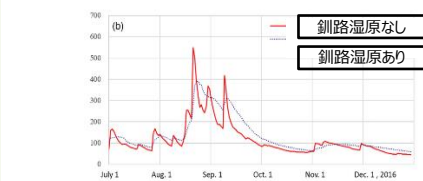


図 気候変動リスクとそれを構成する要素（※1）

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。

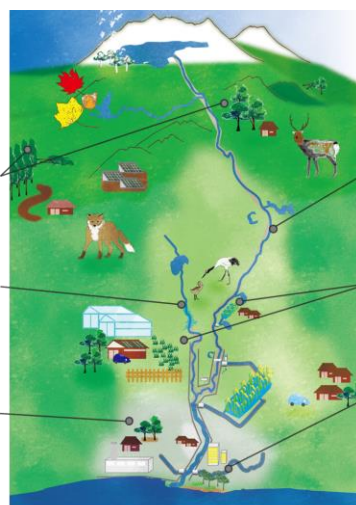
Eco-DRR分科会 広域アクションプラン②

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

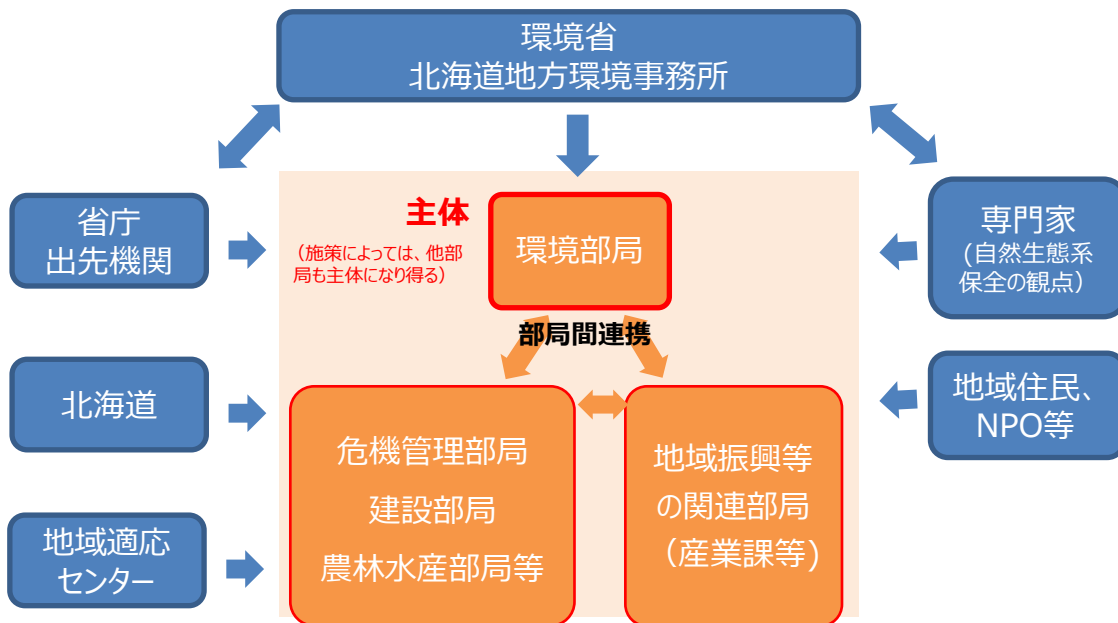
左図との対応	No.	適応アクション
森林土壌の保水機能の回復	1	下草植生が乏しい荒廃人工林への間伐等の林床整備による土砂流出防止機能・洪水緩和機能の回復
	2	枯損跡地の森林等の自然林化による土砂流出防止機能・洪水緩和機能の回復
河川沿いの土地の湿地化による遊水機能の向上	3	湿地再生及び生態系ネットワークの形成等の取組と併せて実施する洪水調節池（遊水地等）の整備による遊水機能の向上
	4	水害リスクが高い地域から低い土地への移転による水害リスクの低減（ただし、移転後の土地を生物多様性保全に活用すること）
	5	本川・支川合流部の既存の霞堤の保全による洪水流量を減少させる機能の維持（ただし、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				

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

事業活動分科会

事業活動分科会 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。

<メンバー>

令和5年3月現在

<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>

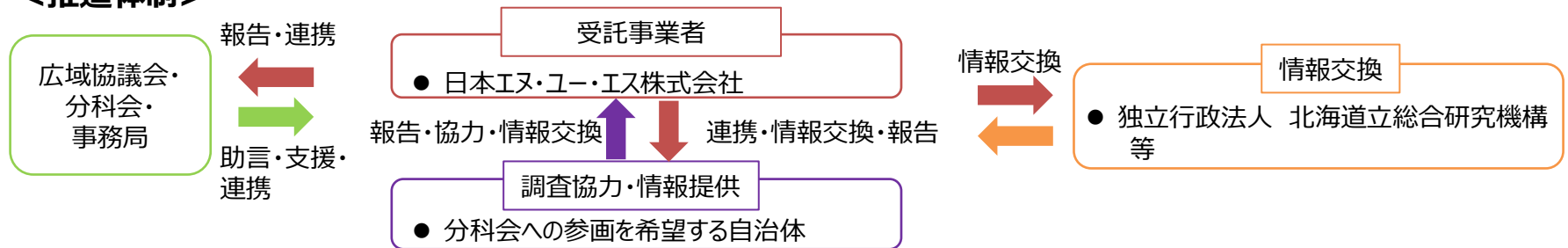
※敬称略

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 広域アクションプラン①

背景

【これまでの気候変動影響】

- 1962～2020年の年最深積雪量データから、北海道日本海側で減少傾向がみられる。※1
- 2019～2020年の冬季シーズンにおいて、雪不足により北海道の各地域でオープン時期の延期や滑走コースの制限等が行われた。

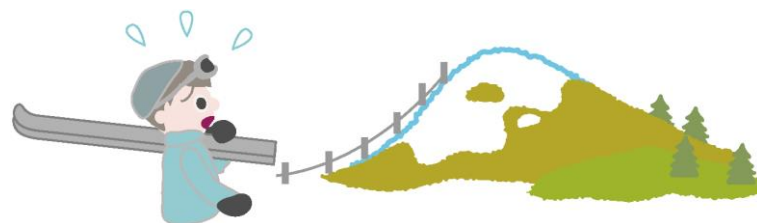


図 スキー場の雪不足※2

【想定される将来の気候変動とその影響】

- 北海道地方の21世紀末（RCP8.5）の年平均気温が20世紀末と比較して約5.0℃上昇すると予想されている。※3
- 北海道地方における年最深積雪は約44%、年降雪量は約38%減少すると予想されている（RCP8.5）。※3
- 北海道の多くの地域で積雪層の50%がざらめ雪になると予測されている。（A1Bシナリオ）。※4

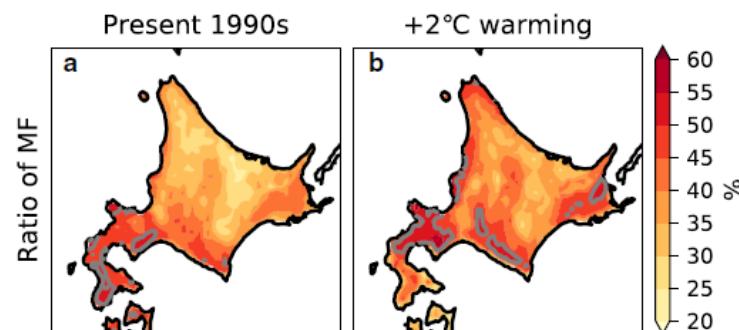


図 ざらめ雪（MF）の割合（左：現在、右：将来）※4

地域課題

- 「観光への気候変動影響」に対する自治体の現状や課題を把握するため、北海道内の市町村にアンケート調査を実施。アンケートに回答した全市町村から、【自然観光資源（雪）に関する影響】について懸念する意見があった。
- 【自然観光資源（雪）に関する影響】のうち、【積雪量及び雪質の変化によるスキー場への影響】に関する意見が最も多かった。
- 上記の結果から、本分科会では主な検討対象を【積雪量及び雪質の変化によるスキー場への影響】として検討を進めることとした。

表 観光業における将来的に懸念される問題点（気候変動による影響） 回答結果

アンケート結果分類	回答数
自然観光資源（雪）に関する影響	12
自然観光資源（雪以外）に関する影響	4
地域独自の伝統行事への影響	4
特産品等の地場産業への影響	1
その他	4

※1 札幌管区気象台、北海道日本海側の年最深積雪のこれまでの変化

※2 気候変動適応情報プラットフォーム

※3 札幌管区気象台、2019、北海道地方地球温暖化予測情報

※4 Katsuyama, Y.・Inatsu, M.・Shirakawa, T., 2020, Response of snowpack to 2°C global warming in Hokkaido, Japan. Journal of Glaciology, 66(255), 83-96. doi:10.1017/jog.2019.85

事業活動分科会 広域アクションプラン②

目的

- 北海道地域に関する課題を解決するため、スノーリゾート地域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

- 下記の適応アクションを北海道地域で広域的に実施する。
- 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るよう取り組む必要がある。また、地域が実施している**既存施策のうち、適応策に資する施策**がある場合には、積極的に施策の推進を図ることが望ましい。

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

分類	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。

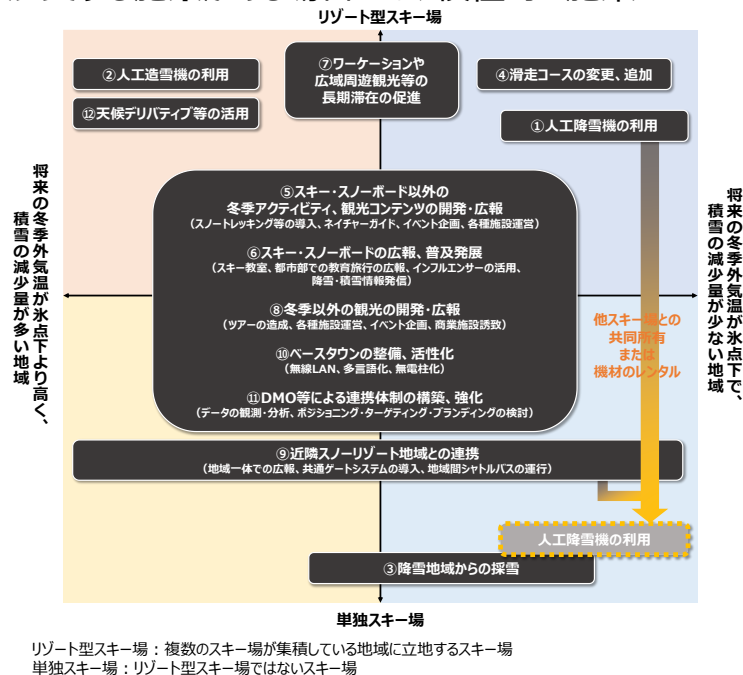


図 スキー場の規模（縦軸）及び将来の気候条件（横軸）を考慮した適応オプションマトリクス

事業活動分科会 広域アクションプラン③

北海道地域

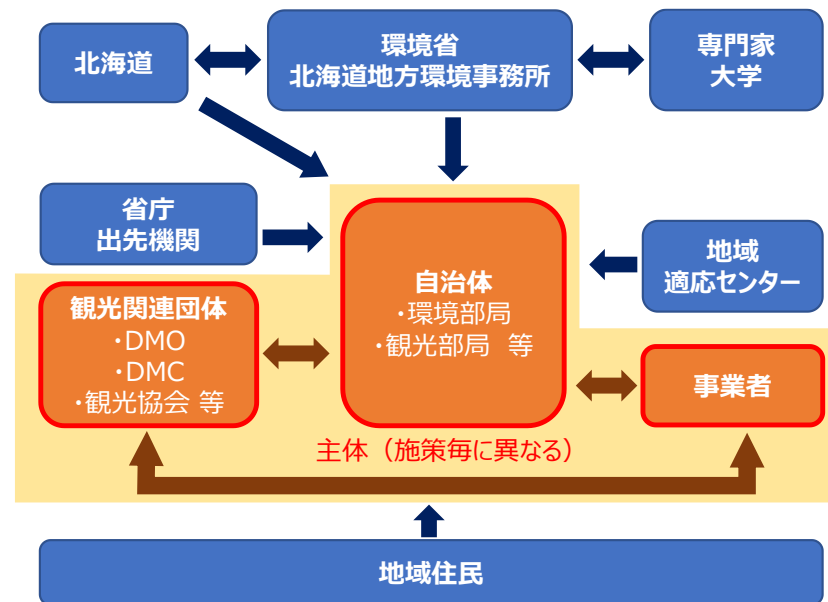
実施体制・主体

- 行政機関、観光事業者、観光関連団体等、スノーリゾート地域に関係するすべての人がそれぞれの役割を認識し、連携、協働して対応していくことが必要である。
- 事業者においては、気候変動による影響や適応策に関する理解を深めるとともに、行政、観光関連団体等と連携し、事業者が実施主体の適応策を主導する。
- 情報提供や財政支援については、北海道、北海道地方環境事務所、適応センターや専門家、大学等に協力・参加いただくことで実装する。

※DMO：観光地域づくり法人

Destination Management/Marketing Organization

※DMC：Destination Management Company



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。
- 上記の他、観光関連団体の会合での発表や海外へのアプローチ等を行い、アクションプランの内容の紹介・周知を行う。

【各自治体・関係機関での取り組み】

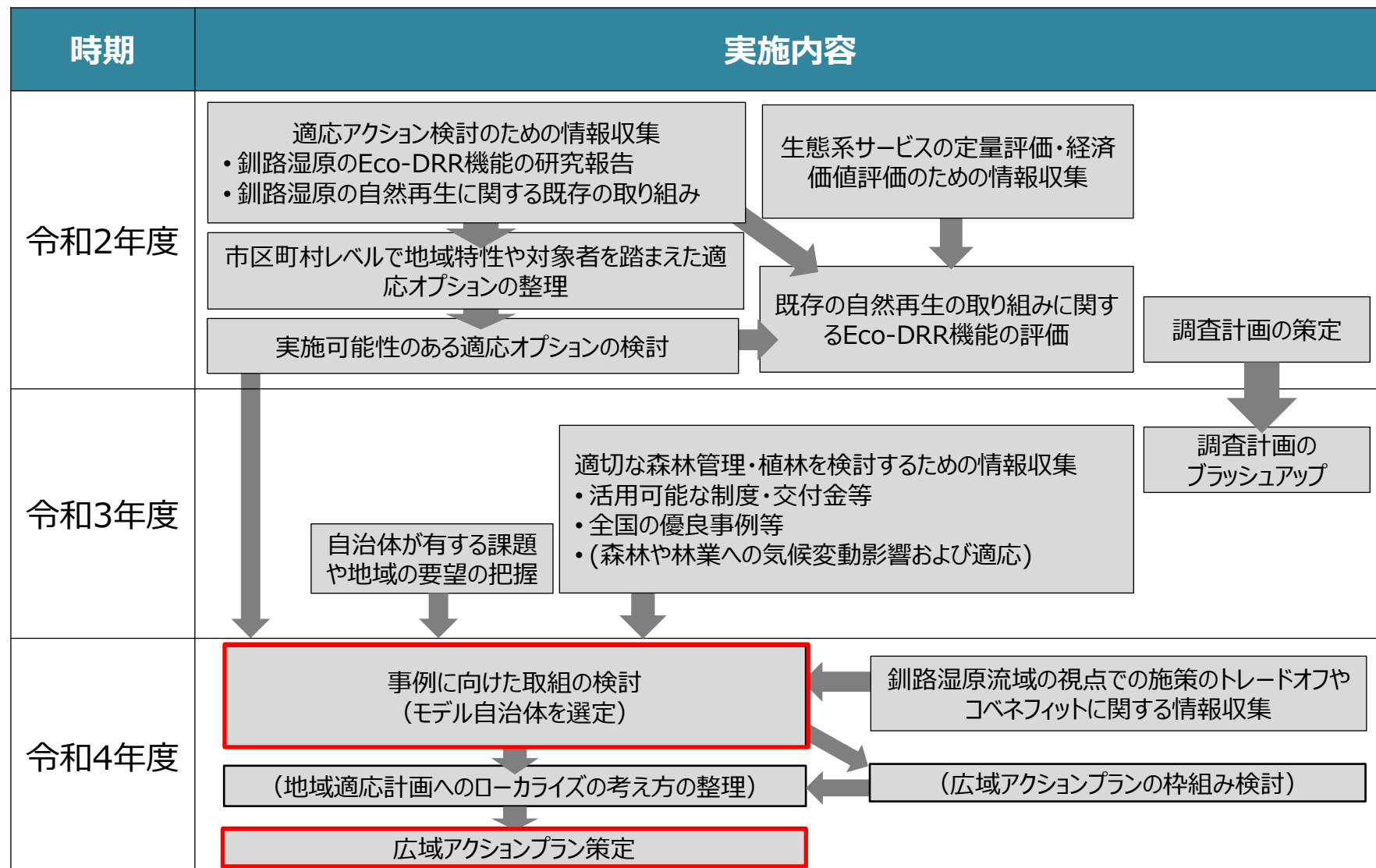
- 各自治体で適応オプションの実現可能性検討及び計画策定を進める。

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現可能性検討	(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

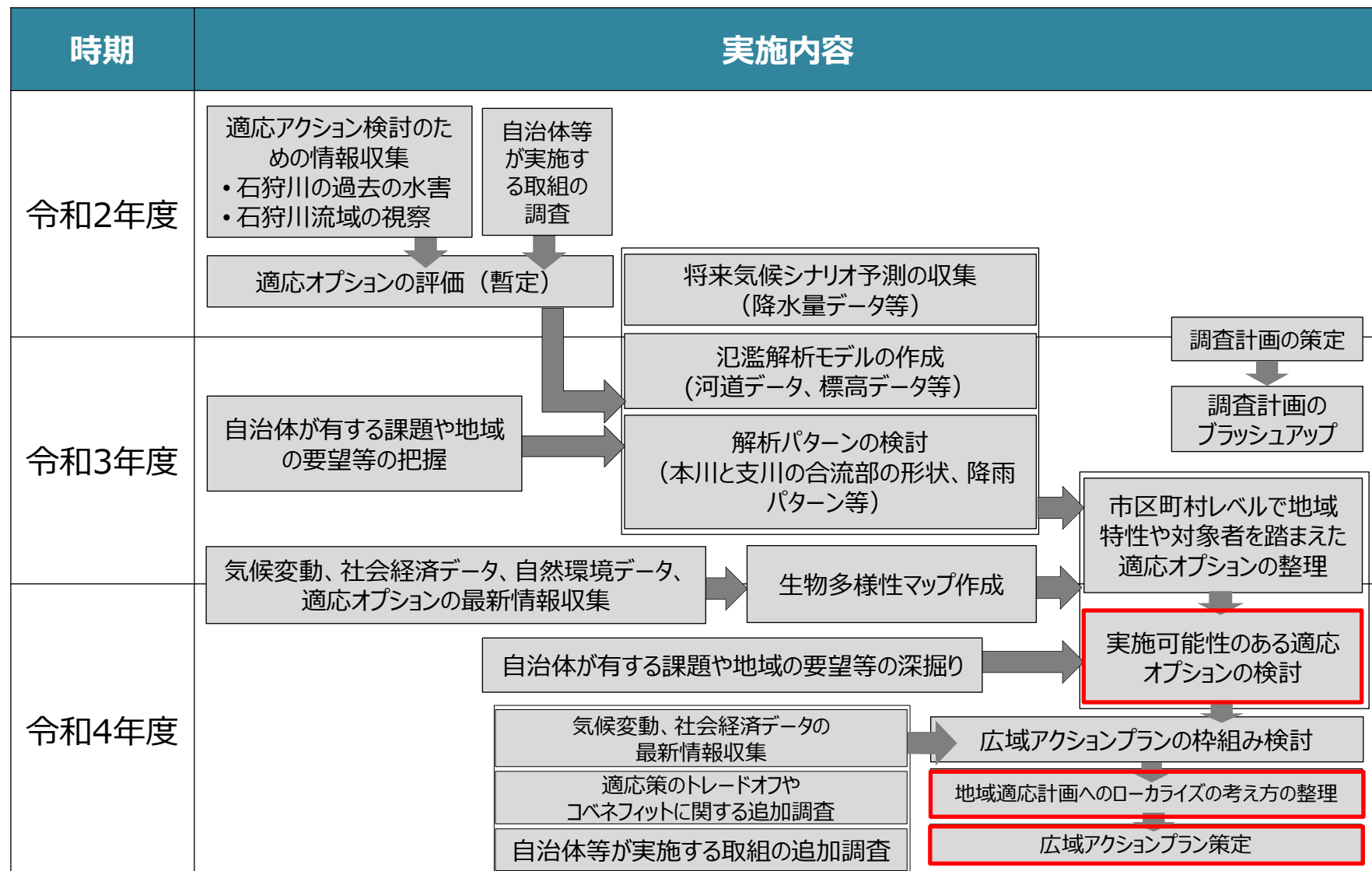
Eco-DRR分科会 実施内容（令和2-4年度）【釧路川流域】

北海道地域



Eco-DRR分科会 実施内容（令和2-4年度）【石狩川流域】

北海道地域



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		TOPICS	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

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

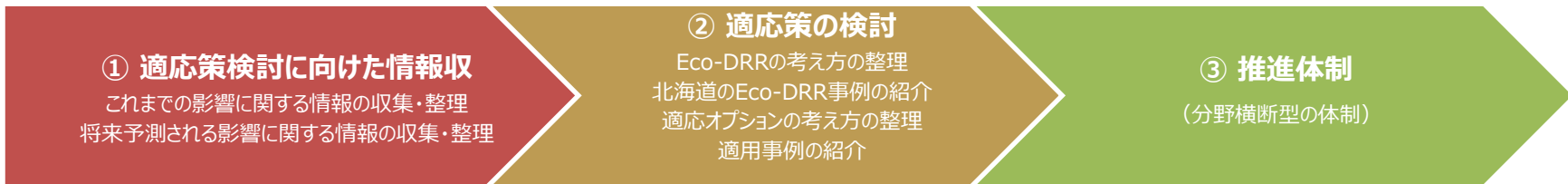
TOPIC7

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".

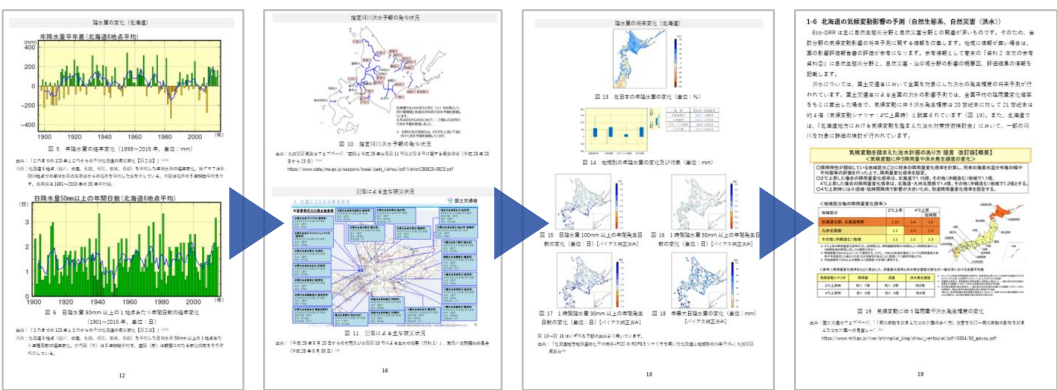
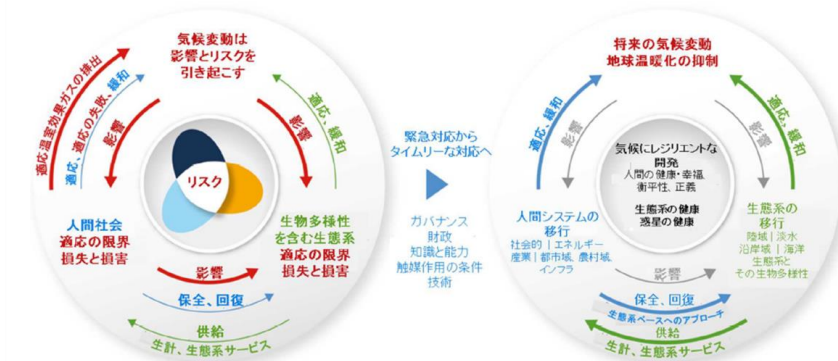


図 気候変動影響の情報の整理例（北海道の例）

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。

- 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。

(b)気候リスクを低減しレジリエンスを確立する選択肢



● 脆弱性 ● 曝露

人間システム、生態系とその生物多様性

- | | |
|---|----------------------|
| 人間社会の主な相互作用 | 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 | 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） | 気候変動と人間の活動によって低減した影響 |

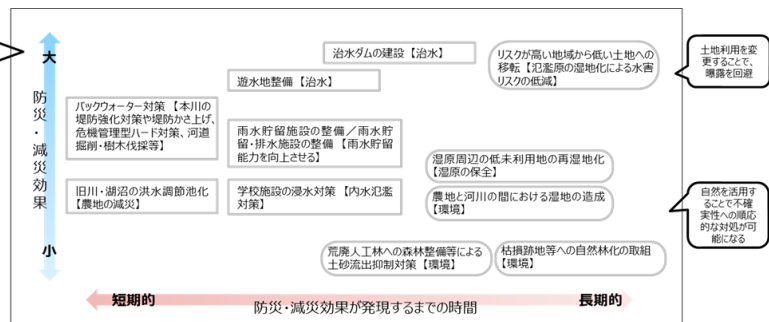
(b) 気候にレジリエントな開発を満ちし、その結果、人間の健康、生態系や惑星の健康、そして人間の福祉を支えるという目的を達成するには、社会や生態系がよりレジリエントな状態に変わる（移行）する必要がある。気候リスクを認識することによって、リスクを軽減するような適応策、緩和策移行が強化される。対策の実施を可能とするものは、ガバナンス、資金、知識や能力の構築、技術、触媒作用の条件である。変革には、生態系や社会のレジリエンスを強化するようなシステム上の移行を伴う。

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）。

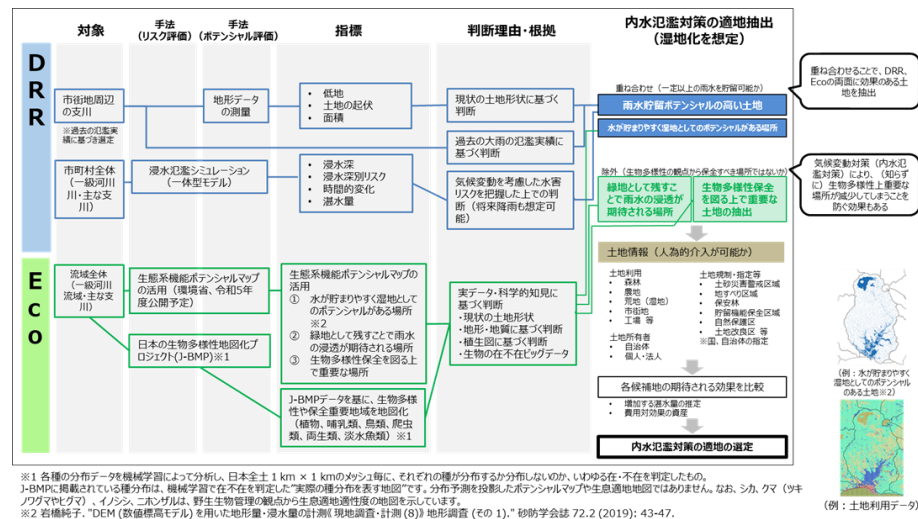


※【】内は施策の主目的
 ※ 枠線が四角の施策は流域治水の施策から、丸の施策は本アクションプランの情報を参考に記載。
 ※ 防災・減災効果や、防災・減災効果が発現するまでの時間については、事業規模や土地の所有状況等によって異なります。

図 8 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。



※1 各種の分布データを機械学習によって分析し、日本全土 1 km × 1 km のメッシュ毎に、それぞれの種が分布するか分布しないのか、いわゆる在・不在を判定したもの。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息適地地図ではありません。なお、シカ、クマ（ツノソウ、ヤブヤク）※1、イノシシ、ニホンザルは、野生生物管理の観点から生息適地適性度の地図を示しています。
 ※2 各種地形、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（b））地形調査（その1）、※砂防学会誌 72.2（2019）: 43-47。

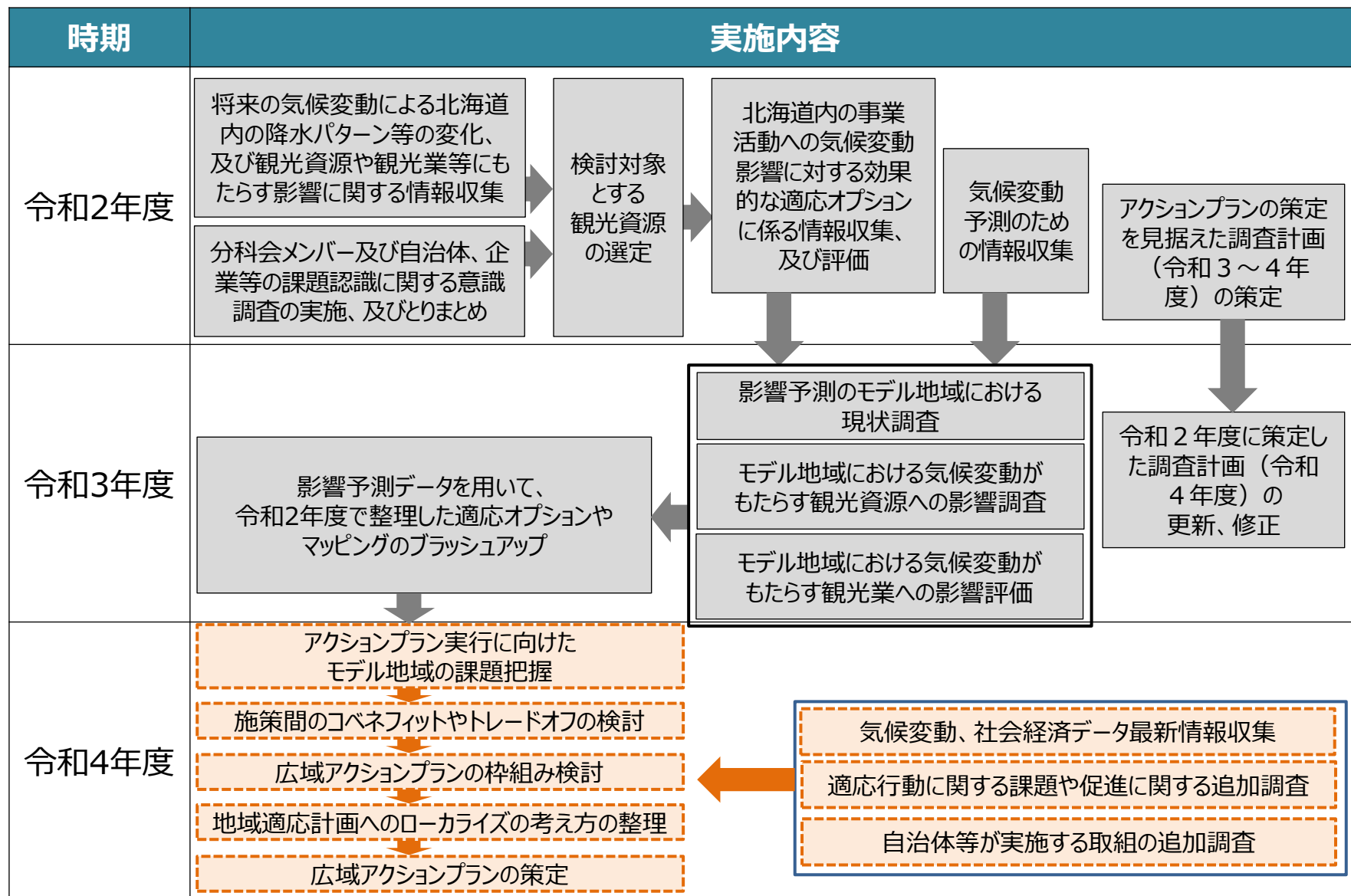
図 9 内水氾濫対策のためのEco-DRR実装における適地抽出の手法（案）

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。

事業活動分科会 実施内容（令和2-4年度）

〇〇地域



既に着手した項目



現在進めている項目

広域アクションプラン（案）の枠組み検討

- 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。

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 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。

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。

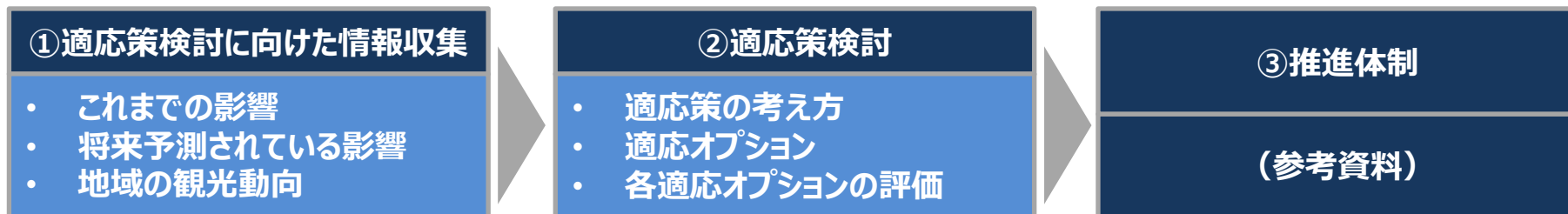


図 広域アクションプラン（案）の流れ

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、収集する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。

表 適応策検討に向けて確認しておくべき情報

確認しておくべき情報	項目
これまでの気候変動影響	北海道地域への影響
	観光業への影響
将来予測されている影響	北海道地域への影響
	日本全国への影響との比較
	世界への影響との比較
スノーリゾート地域を取り巻く動向	スノーリゾート地域の状況把握
	地域の課題も解決しうる適応策の検討
	気候変動影響に対する十分な対応力の有無検討

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。

- 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（「事業活動分科会 広域アクションプラン案②」の図）。

- 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推進していく必要がある。
- 各適応オプションについて、特徴やメリット、デメリット等を整理（右図）。

✓ 整理項目

- 特徴
- 導入事例
- メリット
- デメリット
- コベネフィット
- トレードオフ
- 地域での実施適否及び実施における配慮事項

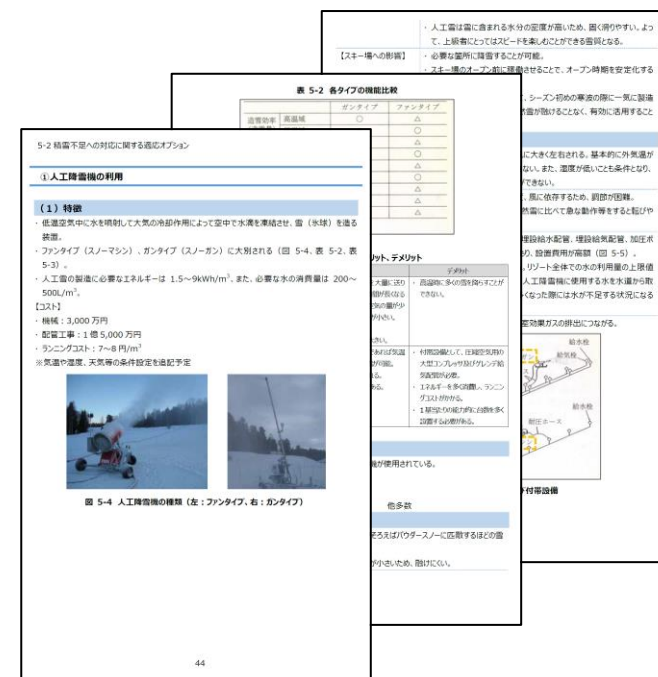


図 各適応オプションの整理結果（人工降雪機の利用）

広域アクションプラン（案）の流れ ②適応策検討

- 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。
- また、国内外の適応策実施の事例を整理。

表 各適応オプションとモデル地域での適応性

カテゴリー	No.	適応オプション	モデル地域での適応性※
積雪不足への対応	①	人工降雪機の利用	○
	②	人工造雪機の利用	△
	③	降雪地域からの採雪	×
	④	滑走コースの変更	△
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	○
	⑥	スキー・スノーボードの広報、普及発展	—
	⑦	ワーケーションや広域観光周遊等の長期滞在の促進	○
	⑧	冬季以外の観光の開発・広報	○
	⑨	近隣スノーリゾート地域との連携	—
	⑩	ベースタウンの整備、活性化	—
	⑪	DMO等による連携体制の構築、強化	—

※適合性の評価：○…地域での適応策実施が適当、△…地域での適応策実施には課題が多い、×…地域での適応策実施が不適当



図 長野県のスキー産業に対する気候変動影響及び適応策

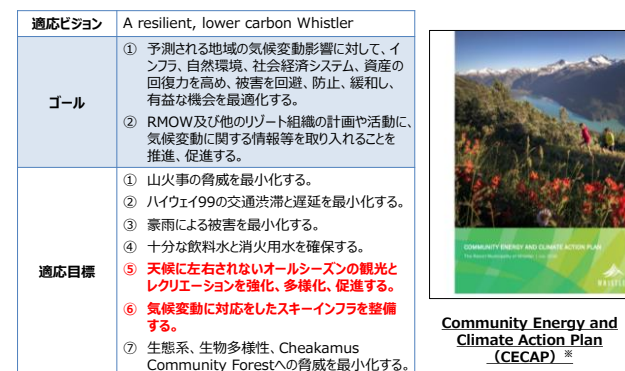


図 ウィスラーリゾート自治体のCommunity Energy and Climate Action Plan (CECAP) (2016)