

2023年10月3日(火)

第10回気候変動適応北海道広域協議会
構成員等からの情報提供(北海道立総合研究機構)

北海道の冬・雪の変化と 生活影響に関する研究



(地独) 北海道立総合研究機構 エネルギー・環境・地質研究所
環境保全部 鈴木 啓明



除雪



災害・事故



イベント・スキー



雪氷は**災い**と**めぐみ**をもたらし
生活に密接に関連

1. はじめに

2. 影響

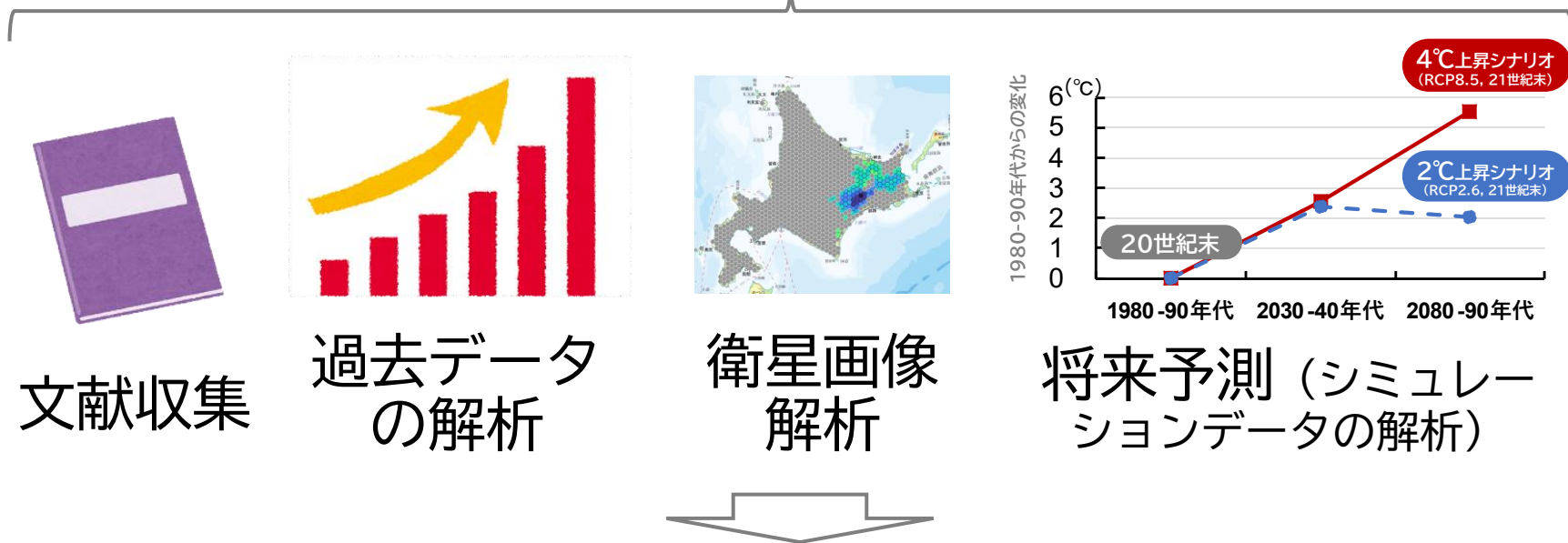
3. 適応策・普及

4. まとめ



気候変動が北海道の冬・雪をどう変える？

生活をどう変える？



地域で影響への適応を進める手法は？



気象台観測データの過去からの変化

1-2月の変化傾向 (1961-2021年)
(5年平均値の傾向)

	気温	降水量	最大積雪深	積算降雪深	雪水比	ゼロクロッシング日数	濡れ雪日数
	℃	mm	cm	2006- cm	2006- cm/mm	日	日
稚内	+	-	-	-	-	+	+
旭川	+	-	-	-	-	+	+
留萌	+	-	-	-	-	+	+
岩見沢	+	-	+	-	-	+	+
札幌	+	-	-	-	-	+	+
倶知安	+	-	-	-	-	+	+
網走	+	-	+	-	-	+	+
根室	+	-	+	-	-	+	+
釧路	+	-	-	-	-	+	+
帯広	+	-	-	-	-	+	+
室蘭	+	-	-	-	-	+	+
浦河	+	-	-	-	-	+	+
函館	+	+	-	-	-	+	+
江差	+	-	-	-	-	+	+

+ : 危険率1%で有意な増加傾向、- : 危険率1%で有意な減少傾向を示す。

雪水比

小さいほど重い雪

濡れ雪日数

雨・みぞれ・湿雪の推定日数



ゼロクロッシング日数

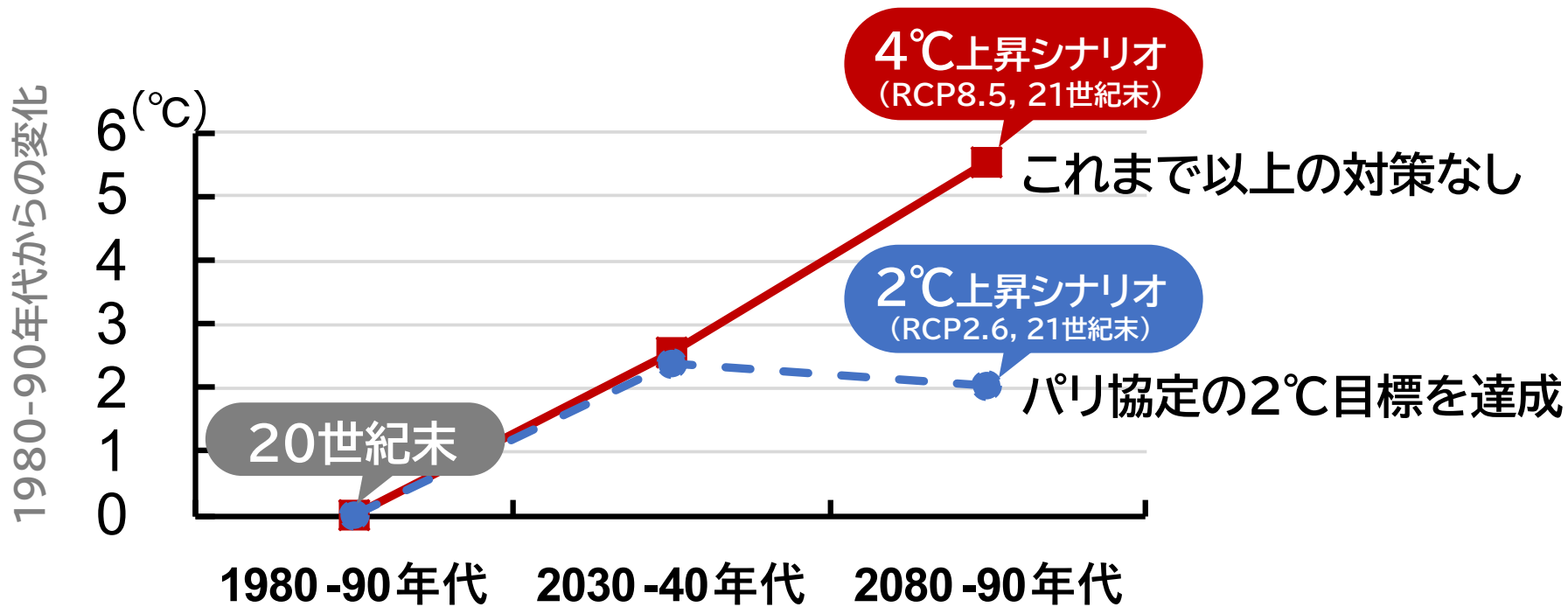
最高気温 > 0℃ かつ
最低気温 < 0℃ の日数
(⇒道路舗装の穴・
つるつる路面)



- より重く、濡れた雪となり、
- 真冬の道路舗装の穴や
つるつる路面が生じやすい



冬の将来予測： 2つのシナリオ



道内の気温変化量の将来予測(7地点のシミュレーション計算結果の平均)

使用データ:石崎 紀子, 2021: CMIP6をベースにしたCDFDM手法による日本域バイアス補正気候シナリオデータ, Ver.1, 国立環境研究所

1. はじめに

2. 影響

3. 適応策・普及

4. まとめ

将来予測：除雪日数（降雪量 $\geq 10\text{cm}$ の日数）

（道総研・日本気象協会）

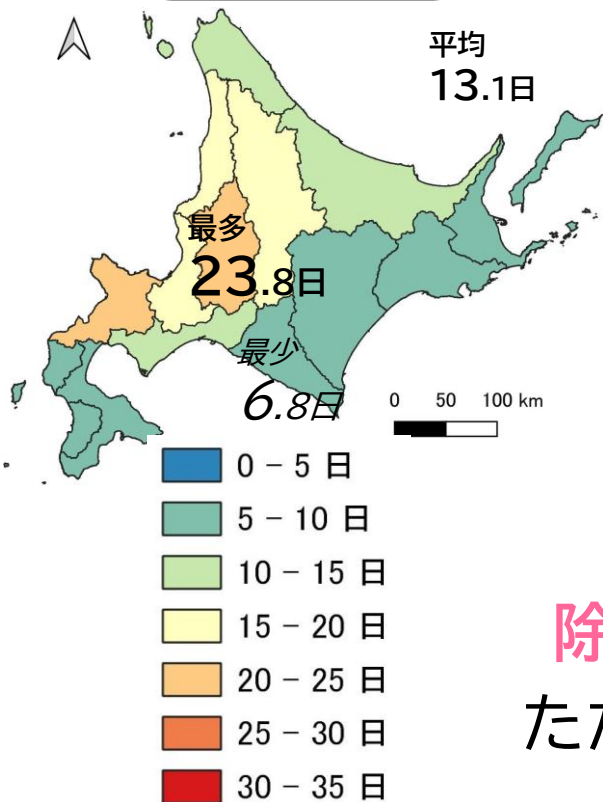
気候変動

小

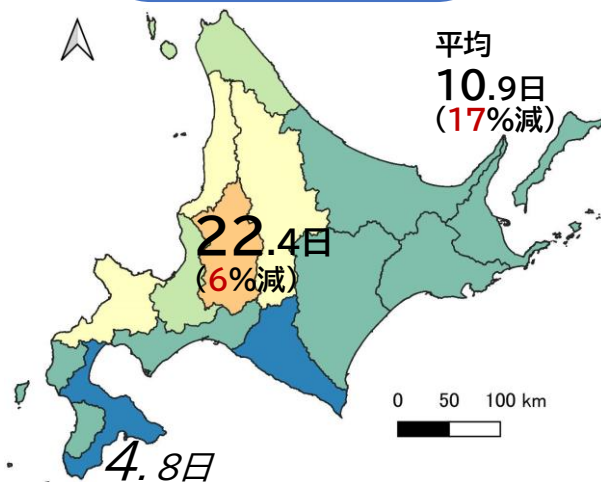
中

大

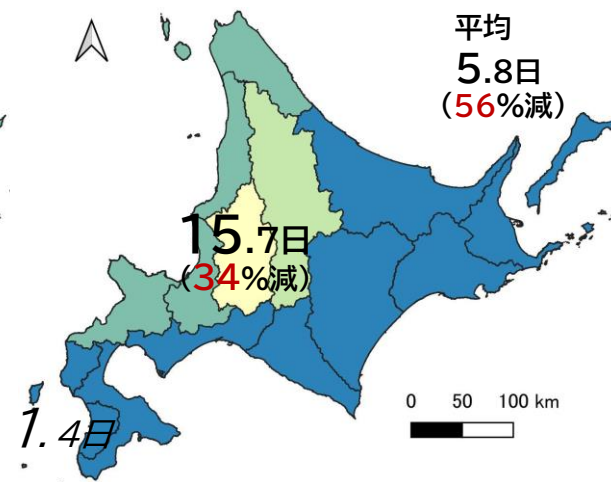
20世紀末



2°C上昇シナリオ
(RCP2.6, 21世紀末)



4°C上昇シナリオ
(RCP8.5, 21世紀末)



除雪日数は全道的に減少すると予測された
ただし地域差があり、内陸部では減りにくい

1. はじめに

2. 影響

3. 適応策・普及

4. まとめ

将来予測：除雪日数を10年に1度の多雪年に限って計算

気候変動

小

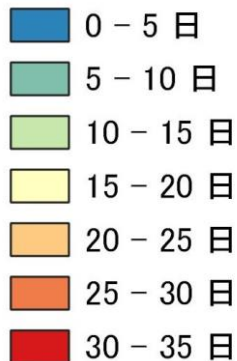
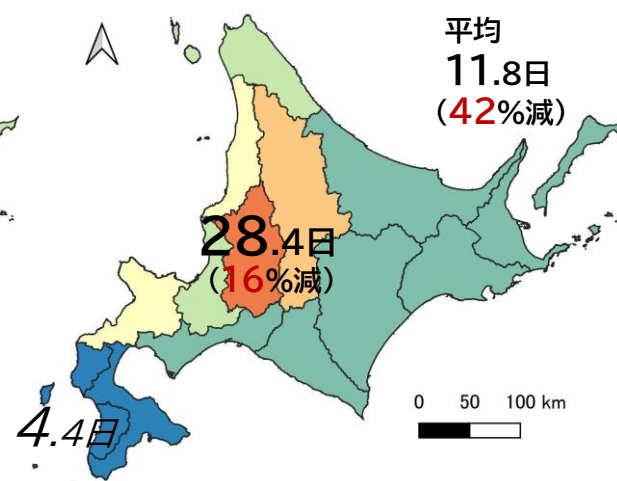
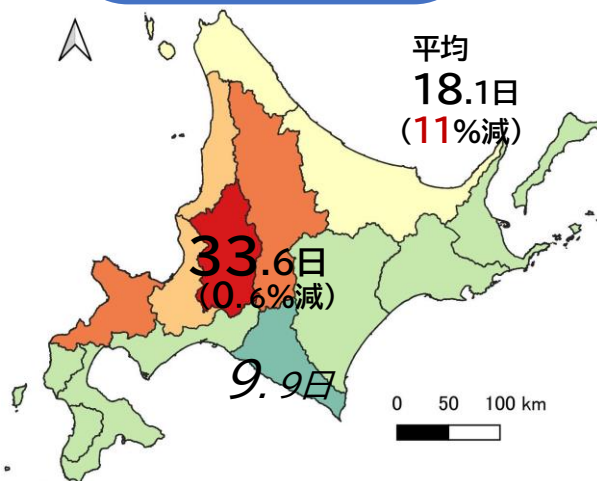
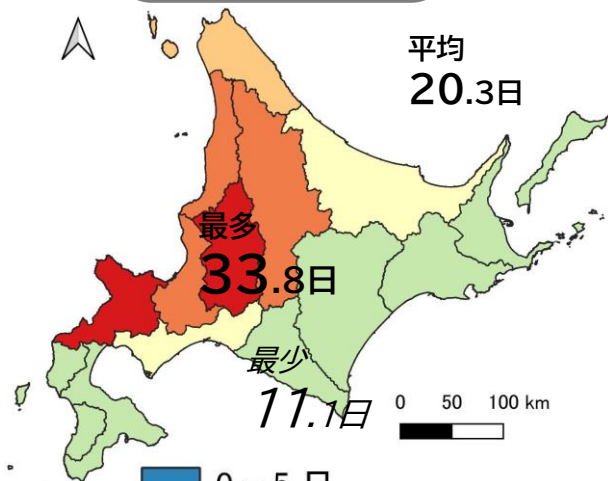
中

大

20世紀末

2°C上昇シナリオ
(RCP2.6, 21世紀末)

4°C上昇シナリオ
(RCP8.5, 21世紀末)



除雪日数は、多雪年・内陸部に限ると
あまり減少しない

1. はじめに

2. 影響

3. 適応策・普及

4. まとめ

将来予測：ゼロクロッシング（凍結融解）が 12～2月に生じる日数

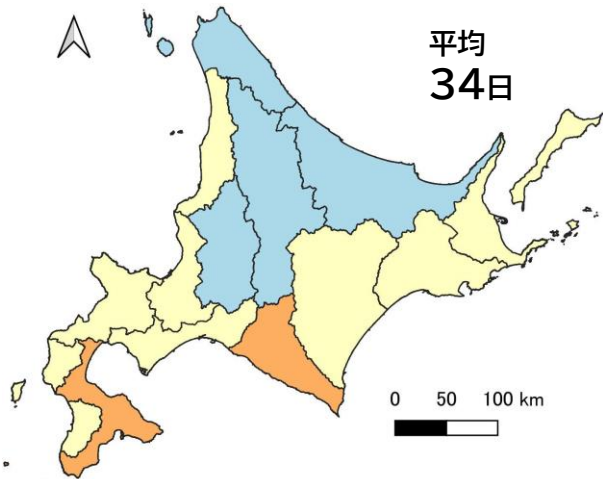
気候変動

小

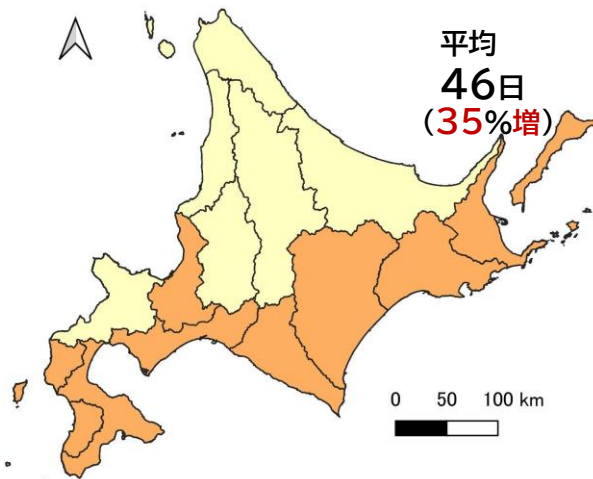
中

大

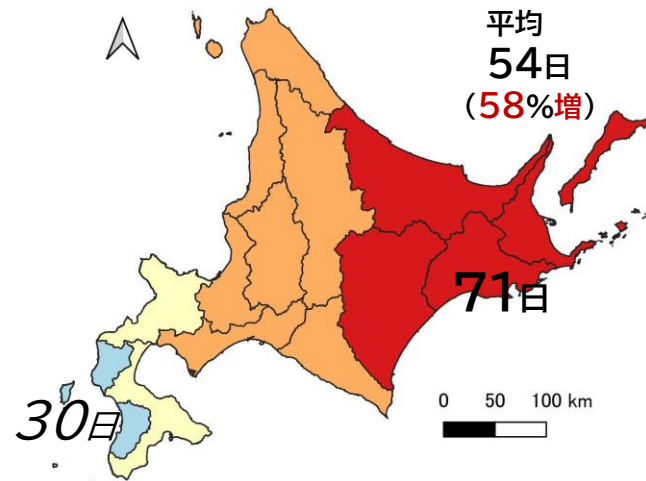
20世紀末



2°C上昇シナリオ
(RCP2.6, 21世紀末)



4°C上昇シナリオ
(RCP8.5, 21世紀末)



- 15 - 30 日
- 30 - 45 日
- 45 - 60 日
- 60 - 75 日

凍結融解日数が多い地域で
初冬・晩冬から真冬にシフト

真冬の舗装道路の穴や
つるつる路面に注意が必要



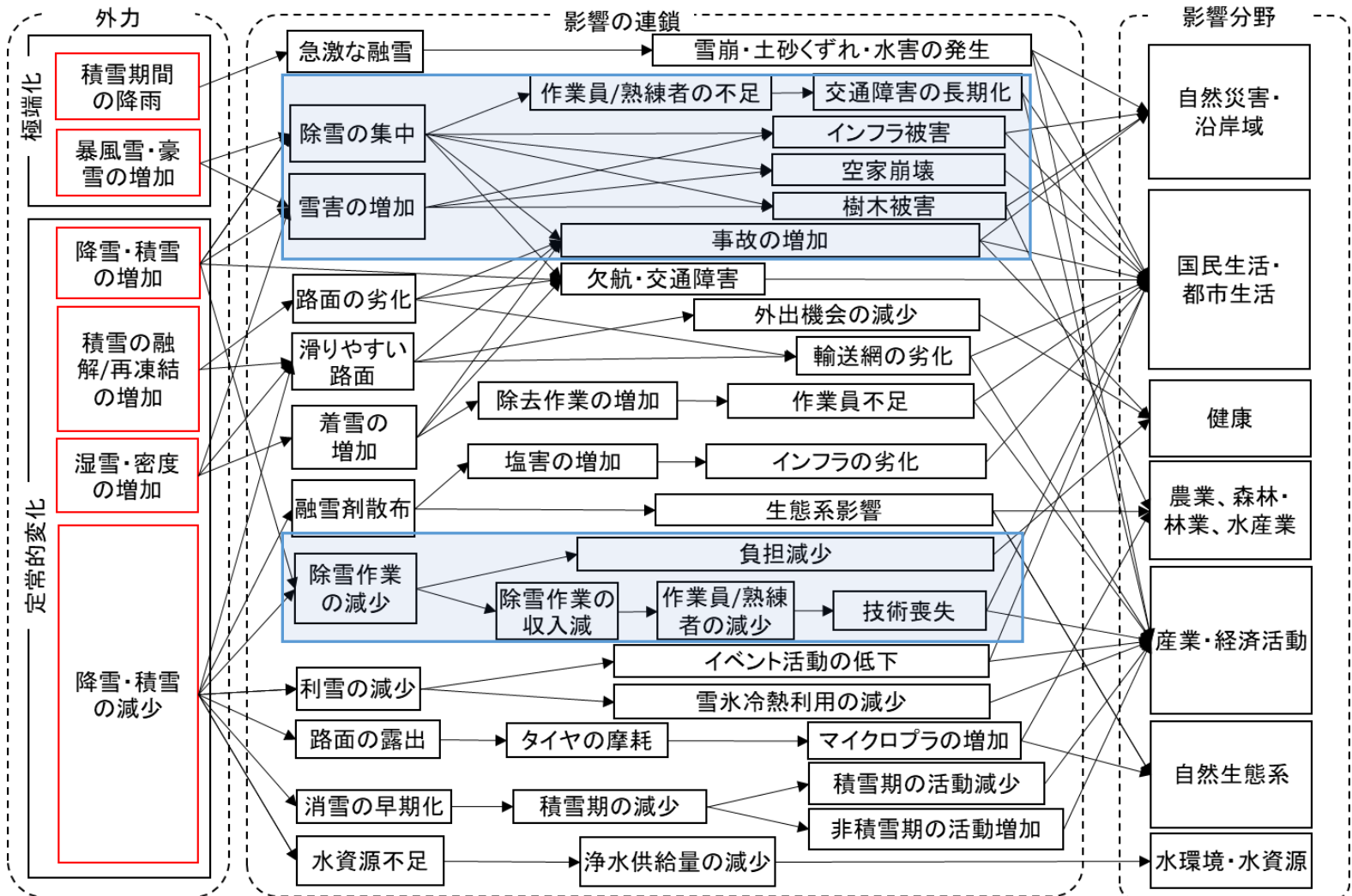
1. はじめに

2. 影響

3. 適応策・普及

4. まとめ

影響の連鎖の可能性



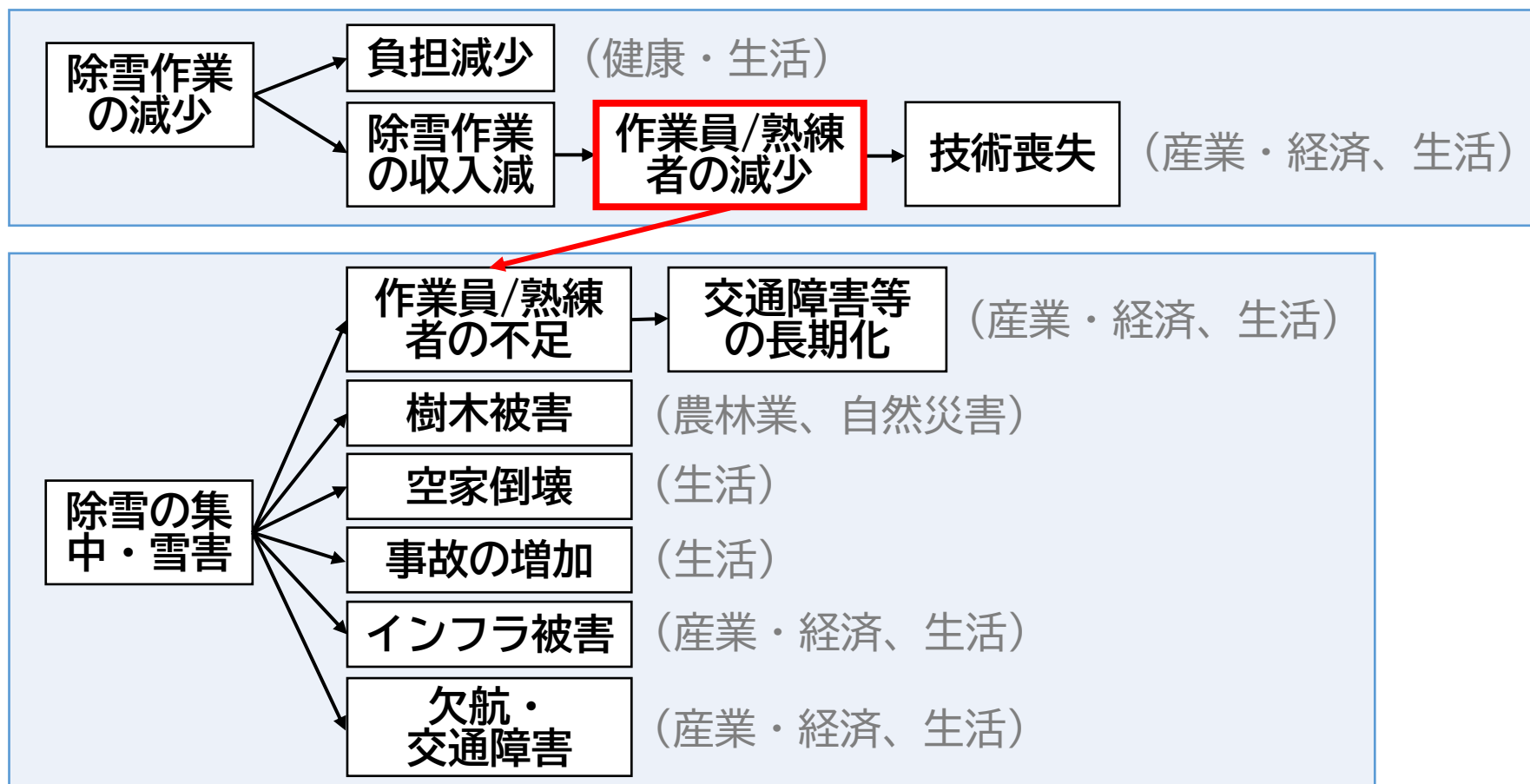
環境研究総合推進費 終了研究成果報告書 積雪寒冷地における気候変動の影響評価と適応策に関する研究(2-2009)

1. はじめに → 2. 影響 → 3. 適応策・普及 → 4. まとめ



影響の連鎖の可能性

例：除雪頻度の減少・極端化



環境研究総合推進費 終了研究成果報告書 積雪寒冷地における気候変動の影響評価と適応策に関する研究(2-2009)を抜粋

1. はじめに

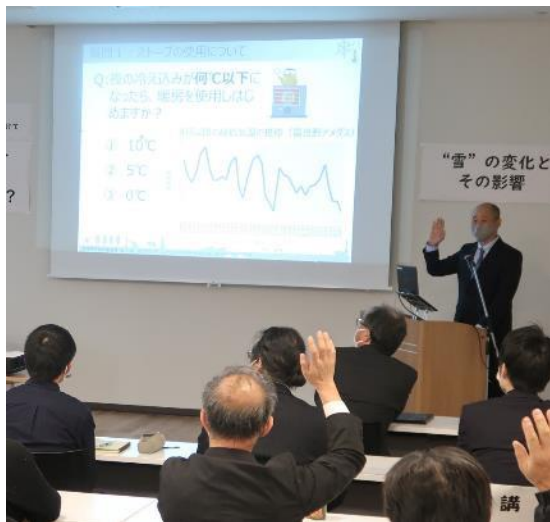
2. 影響

3. 適応策・普及

4. まとめ



適応策の社会実装に向けた市民イベント



市民セミナー

質問 1：ストーブの使用について

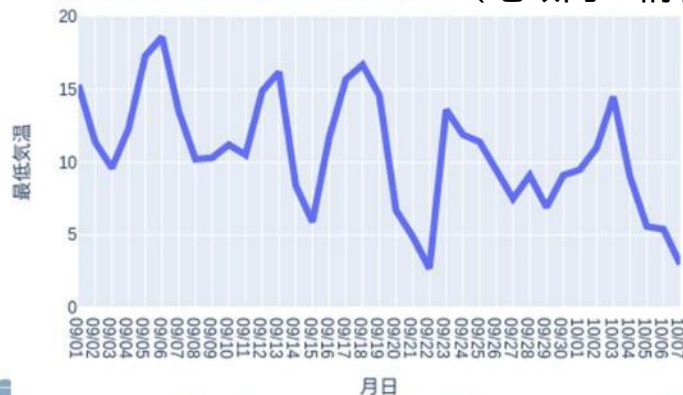


Q:夜の冷え込みが**何℃以下**になったら、暖房を使用しはじめますか？



- ① 10℃
- ② 5℃
- ③ 0℃

9月以降の最低気温の推移（地域内の情報）



⇒ 4℃上昇シナリオでは3週間～1か月遅くなる

1. はじめに

2. 影響

3. 適応策・普及

4. まとめ



道民が影響を実感できる「未来の天気予報」

(道総研・
日本気象協会)



1. はじめに

2. 影響

3. 適応策・普及

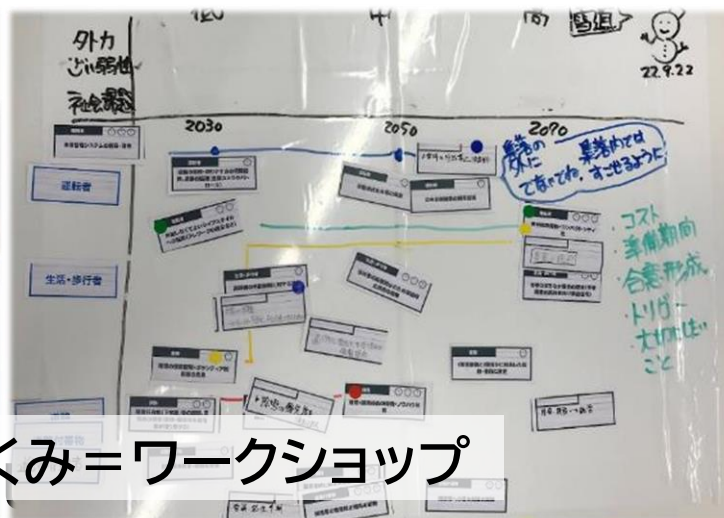
4. まとめ



多角的な視点

- ☑ その地域の変化に有効？
- ☑ いま必要？ 将来必要？
- ☑ コストは負担可能？
- ☑ 相乗効果・弊害は？

- 科学的知見を共有
- 将来の社会変化も想定
- 様々な立場の参加者でともに考える



多角的な検討の場・しくみ=ワークショップ

1. はじめに

2. 影響

3. 適応策・普及

4. まとめ



成果の発信：エネ環地研Web「北海道はようになる？どうする？」

地方独立行政法人北海道立総合研究機構 | 産業技術環境研究本部 | 環境研究推進費 | 産業技術環境研究本部 | サイトマップ | English

エネルギー・環境・地質研究所
Hokkaido Research Organization | Industry, Technology and Environment Research Department
Research Institute of Energy, Environment and Geology

基本情報 | 組織 | 研究開発 | 技術支援 | 広報

ホーム > 研究開発 > 気候変動で北海道はようになる？どうする？：北海道の冬が変わる

気候変動の影響予測と適応策の特集ページ
気候変動で北海道はようになる？どうする？

北海道の冬が変わる

雪は、北海道民に時には楽しみ、時には災いをもたらす。生活に産業に密接に関係しています。

いま、気候変動が北海道の雪を変えつつあります。その対策として、温室効果ガスの排出削減などの「緩和」の取組みが求められる一方で、避けられない影響に対処するための「適応」を地域ごとに進めることも重要です。

そこで、気候変動による冬や雪の変化が北海道の生活にどのような影響を与えるのか、また、その変化に対応するための適応策をどのように進めていくかに着目し、研究を行いました。このページでは、その成果の一部を紹介します。

まず、冬の北海道の冬の変化を直感的に知るため、右の「未来の天気予報 北海道2100冬」をご覧ください。



「未来の天気予報 北海道2100冬」 (視聴状態：ミュート) | (不十分)



どうなる？

気候変動により、北海道の冬の生活にどのような影響があるのか、降雪と気温変化に着目した成果を紹介します。




どうする？

地域ごとの具体的な適応策の検討に向けて、適応策の例及びワークショップの事例を紹介します。



「気候変動の影響への適応」ハンドブック【生活・健康編】(北海道気候変動適応センター)に、本サイトの内容の一部が紹介されています。

未来の天気予報



未来の天気予報
北海道2100冬

3時間ごとの天気

1月29日～30日

	9	12	15	18	21	0	3	6	9	7時以降 最高気温
稚内	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	9
名寄	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	11
留萌	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	11
旭川	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	11
富良野	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	12
紋別	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	9
北見	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	12
網走	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	10

4 冬の北海道は どうなるのでござるか？

気候変動の影響は冬にも出ています

北海道の試験研究機関である道総研 エネルギー・環境・地質研究所は、気候変動が北海道の冬におよぼす影響について、過去から観測されたデータ、気候モデルによる予測データなどを使って研究しました。その結果、降雪の量は減る一方で大雪はあまり減らず、降雪の降りやすさや降り続く期間などが変わることが、今後ますます明らかになることが、今後ますます明らかになることが、今後ますます明らかになることが...

冬の北海道は、降雪の量が減る一方で、降雪の降りやすさや降り続く期間などが変わることが、今後ますます明らかになることが、今後ますます明らかになることが、今後ますます明らかになることが...

冬が変化すると、降雪の量が減る一方で、降雪の降りやすさや降り続く期間などが変わることが、今後ますます明らかになることが、今後ますます明らかになることが、今後ますます明らかになることが...

適応ハンドブック



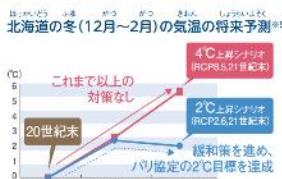
成果の発信：適応ハンドブック（北海道気候変動適応センター）



4 冬の北海道は なるのでござるか？

気候変動の影響は冬にも出ています

北海道の試験研究機関である道総研 エネルギー・環境・地質研究所は、気候変動が北海道の冬におよぼす影響について、過去から観測されたデータ、気候モデルによる予測データなどを使って研究しました。その結果、雪が降る頻度は減っても大雪はあまり減らない、道路上では雪が溶けたり凍ったりを繰り返す、冬の雨が増えるといったことが、今後ますます増えると考えられました。



詳しい研究情報は、道総研のホームページで紹介しています。

<https://www.hro.or.jp/list/industrial/research/eeg/index.html>



20世紀末



2℃上昇シナリオ (RCP2.6シナリオ)



4℃上昇シナリオ (RCP8.5シナリオ)



除雪回数も変わります

北海道各地の平均除雪回数は左の図のように、気候変動により気温が約2℃上昇した場合は約17%減少、約4℃上昇した場合は約56%減少すると予測されます。また、除雪回数を10年に一度レベルの大雪の年どうしで比べたところ、2℃上昇で約11%減少、4℃上昇で約42%減少しますが、内陸部では変化が小さく、大雪への注意が今後も必要という結果が出ました。



このままの北海道の雪が少なくなるかも

冬が変化すると、影響はいたるところに

北海道の冬の変化により、さまざまなことに影響が出るかもしれません。



大雪で外出できなくても 困らないよう 防災用の水や食べ物を常備



つるる路面で滑らないよう 靴や歩き方に気をつける



変化する冬への適応を考えよう

今後、降雪や積雪は道内の多くの地域で減りますが、突然の大雪(ドカ雪)や重く溜った雪への備えが必要です。大雪で外出できなかったり、停電になった場合に備えて防災用品を備蓄する、防水・滑りにくい靴を選ぶなどが考えられます。地域に合った適応策を具体的に考え、形にしていけることが大切です。令和4年度に実施した道民アンケート*では、冬の生活における変化として、「ドカ雪が増えた(61.4%)」「湿り雪が多くなってきた(28.5%)」「道路の凹凸やザクザク路面が増えてきた(26.0%)」などが挙げられました。

*調査対象数:14,398件

<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/tot/HoLCCAC.html>



- 気候変動による**北海道の冬・雪の変化と生活影響**を検討した。
- その結果、**濡れ雪・重い雪**の増加、**積雪期間**の短縮、**つるつる路面や舗装道路の穴**の増加が考えられ、**除雪頻度**は大雪年や内陸部であまり減らないと予測された。こうした変化は、多方面に**連鎖的に影響**すると考えられた。
- 今後の課題：積雪・融雪の変化による影響の詳細把握、地域ごとの適応策検討手法の普及

1. はじめに

2. 影響

3. 適応策・普及

4. まとめ



謝辞

- ・共同研究者：野口 泉・濱原 和広・長谷川 祥樹・
山口 高志・芥川 智子・小野 理
- ・本研究は環境研究総合推進費(JPMEERF20202009)により行いました。
- ・各種計算には、気象庁気象研究所が開発した気候モデルを利用し、文部科学省気候変動リスク情報創生プログラム及び統合的気候モデル高度化研究プログラムにおいて計算されたデータを元に作成し気象庁が提供する「地球温暖化予測情報第9巻データセット」を利用しました。このデータセットは、文部科学省の補助事業により開発・運用されているデータ統合解析システム（DIAS）の下で収集・提供されたものです。
- ・自治体関係者、有識者など様々な方に、ヒアリング等へのご協力を頂き、研究を進めることができました。この場を借りてお礼申し上げます。

