

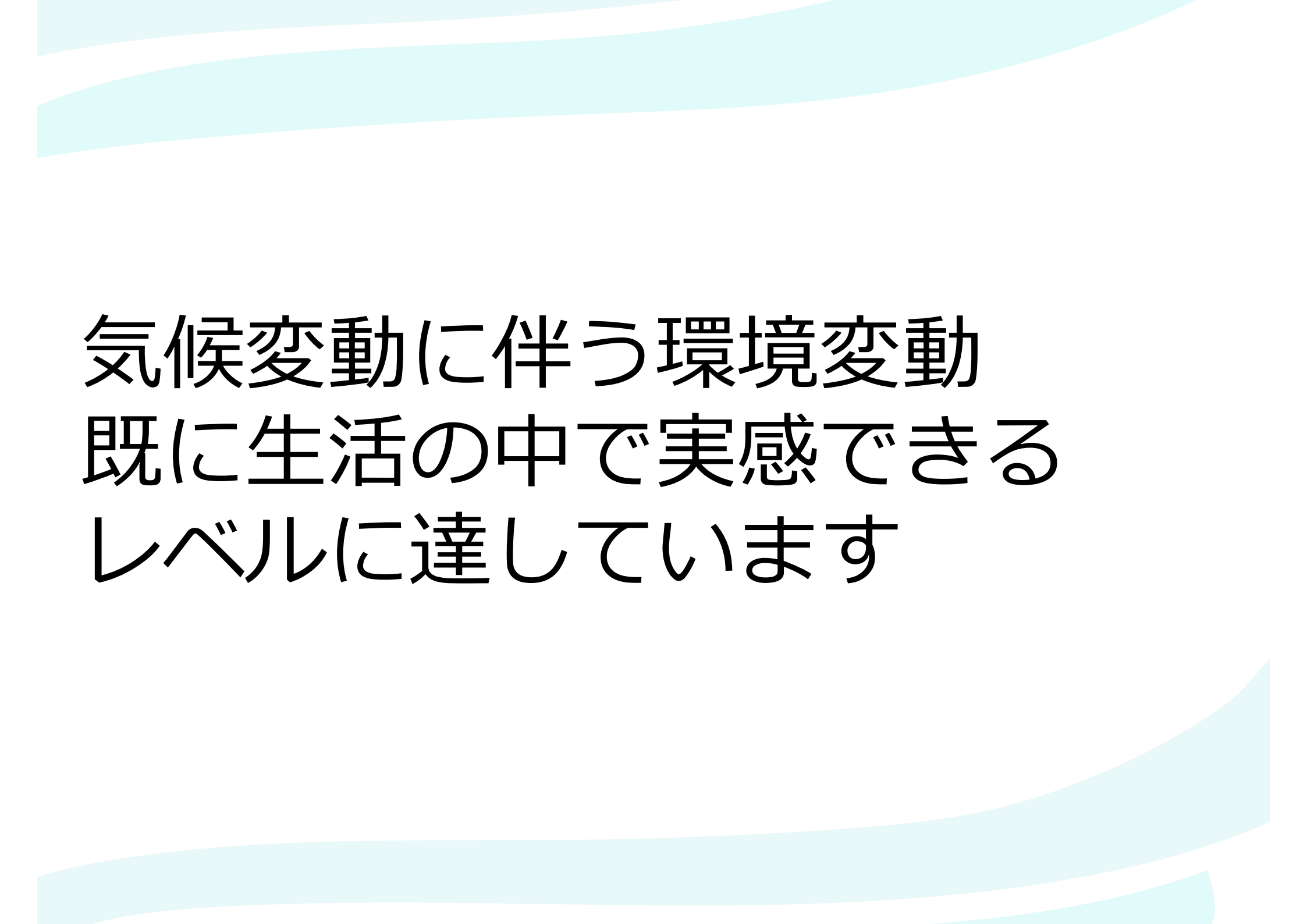
2024/3/5 気候変動適応オンラインセミナー

# 気候変動のキホン “がんばらない”気楽な モニタリングへのお誘い



東京都立大学  
都市環境科学研究科  
大澤 剛士


<arosawa@tmu.ac.jp>

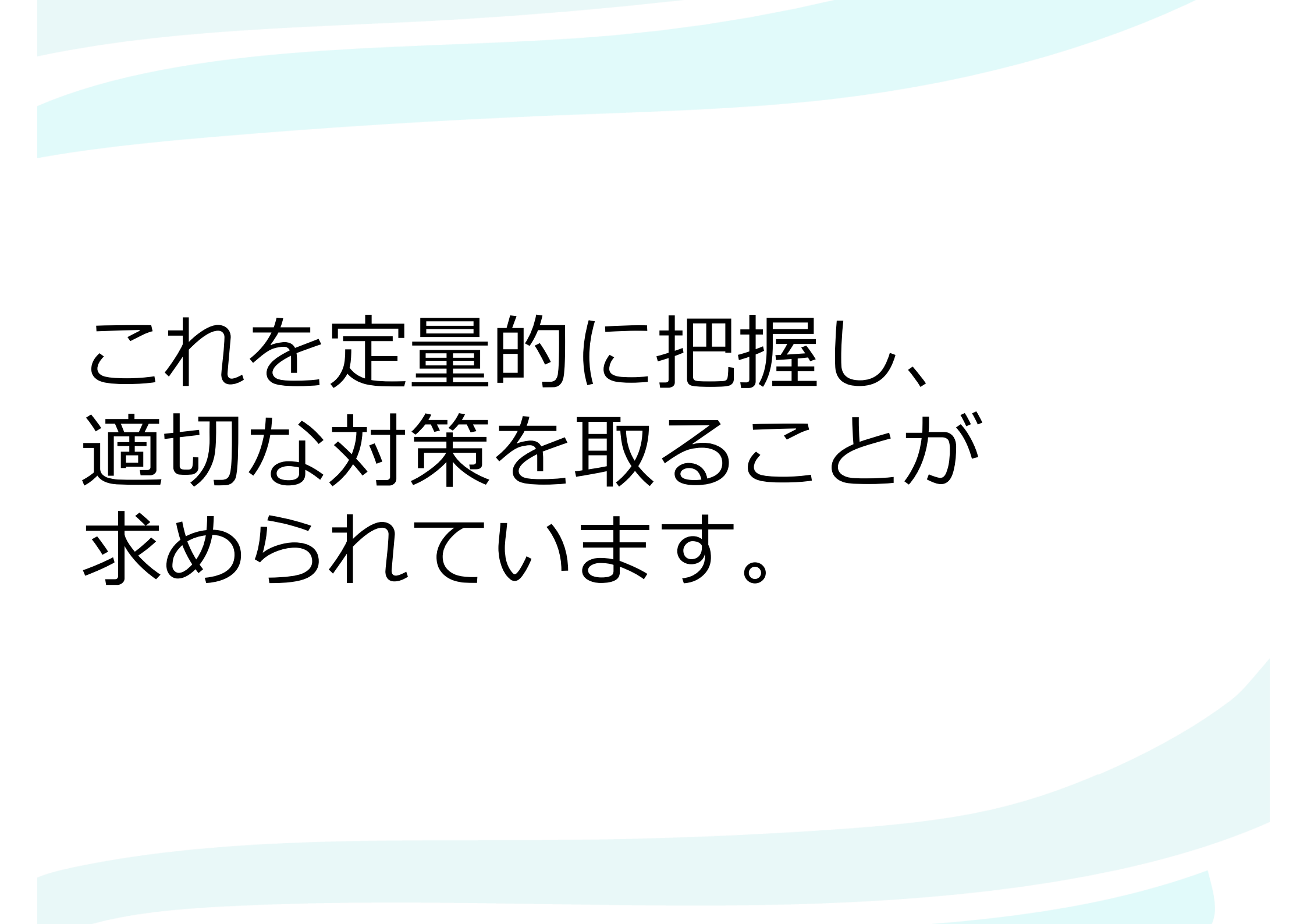


気候変動に伴う環境変動  
既に生活の中で実感できる  
レベルに達しています




しかし、目に見えない変化も  
確実に起きています。





これを定量的に把握し、  
適切な対策を取ることが  
求められています。



その実現にむけた鍵が  
“モニタリング”です。



# アウトライン

◇ 前説

◇ 気候変動の基本的な考え方

◇ 明らかにになってきた生態系影響

◇ モニタリングの必要性

# 自己紹介

- 大澤 剛士 (Osawa Takeshi)
- 東京都立大学 都市環境科学研究科 准教授
- 専門は生物多様性情報学、保全科学
- 巨大データを使った広域的な生態学研究が  
主な研究テーマ

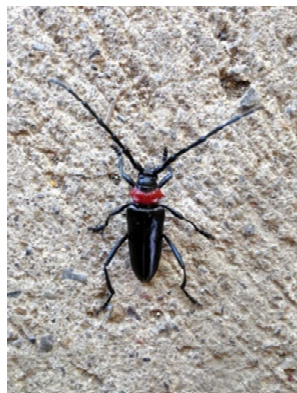
# 自己紹介



本職は生物学者で  
生き物好きです。



# 自己紹介



“生物多様性”が第一の興味ですが  
近年は気候変動も研究テーマです

# 自己紹介



気候変動と生物多様性の喪失  
同じコインの表と裏と呼ばれ、  
同時に取り組む必要があります



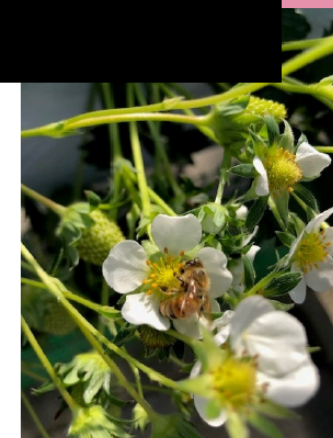
# 自己紹介

## 気候変動適応における広域アクションプラン

## Regional Action Plans for Climate Change Adaptation



気候変動適応における広域アクションプラン  
気候変動適応東北広域協議会



生物季節分科会

## 気候変動に伴う生物季節の変化に

## かかる国民生活の適応

縁あって、アクションプラン策定から  
お手伝いさせてもらっています



◇ 前説


◇ 気候変動の基本的な考え方

◇ 明らかになってきた生態系影響

◇ モニタリングの必要性



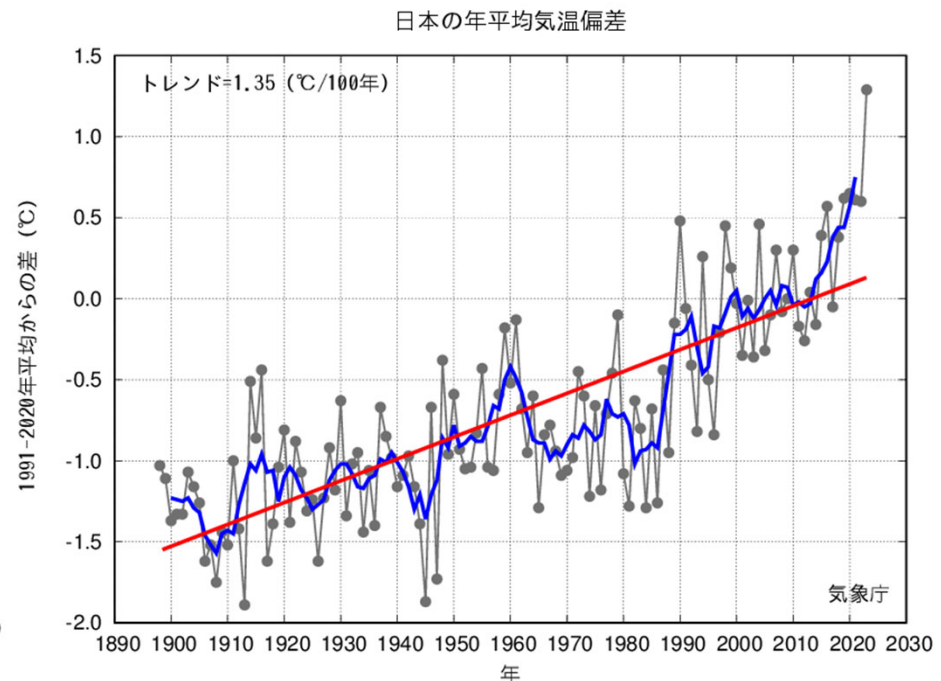
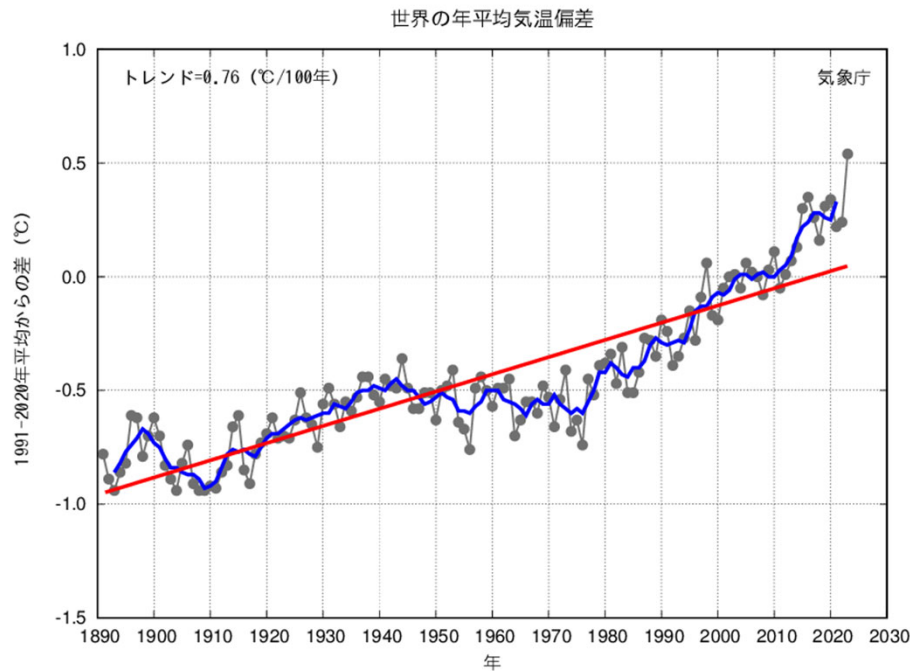




気候変動とは何か  
いったい何が問題なのか

# 気候変動の影響

## ● 気温の上昇



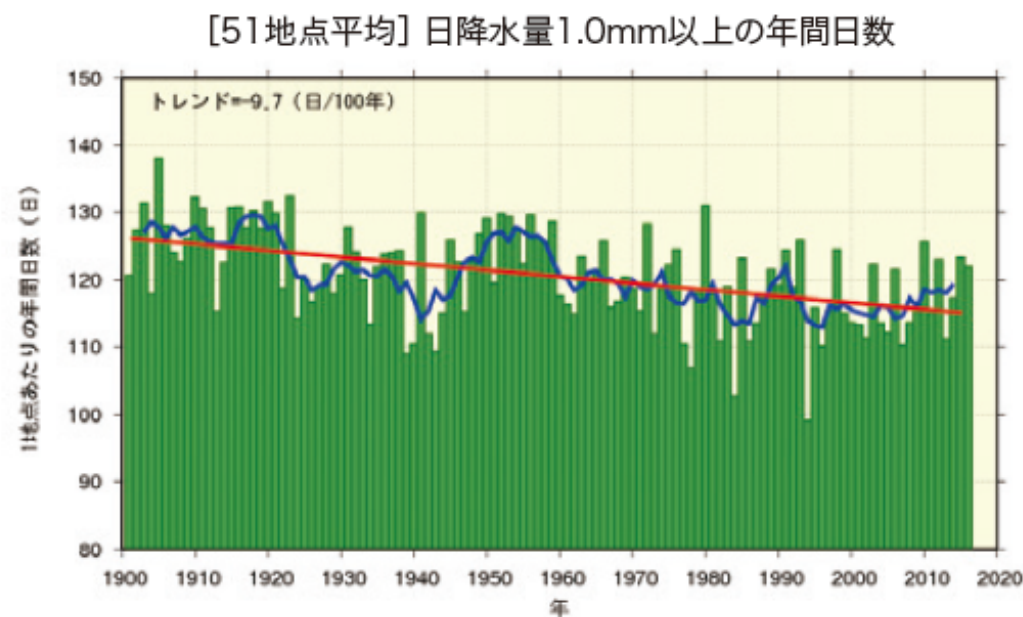
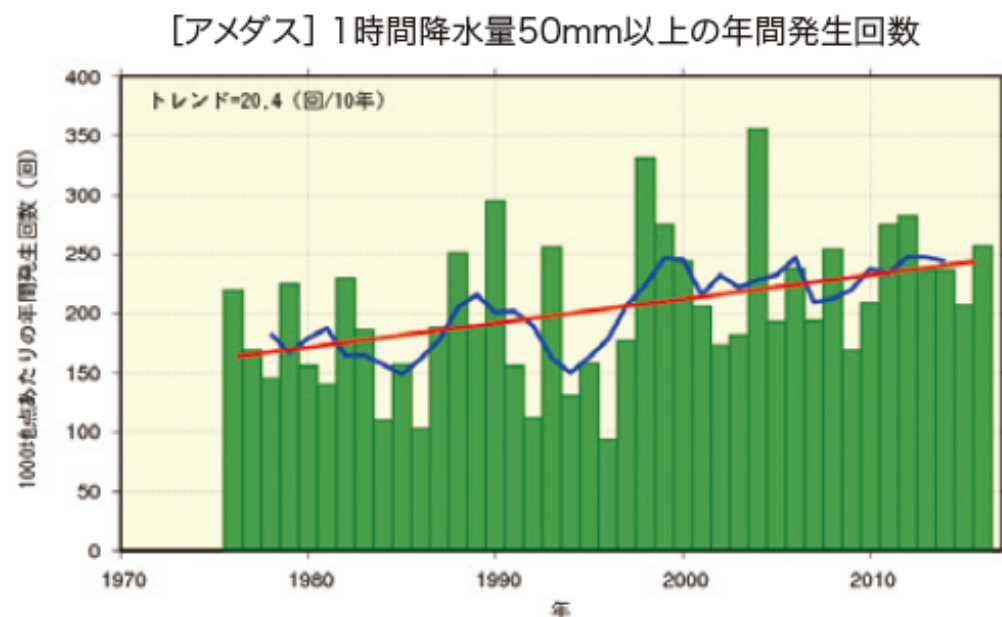
平均気温は約1度上がっている  
現在もその傾向は継続している

気象庁

[https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an\\_wld.html](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html)

# 気候変動の影響

## ● 降雨の変化



大雨が増加し、降雨回数自体は減る  
→洪水が増え、乾燥も増える

# 気候変動の原因

## ●温室効果ガスの増加

→近年の人為的なガスの増加が主因

二酸化炭素 ( $\text{CO}_2$ )

メタン ( $\text{CH}_4$ )

一酸化窒素 ( $\text{N}_2\text{O}$ )

ハイドロフルオロカーボン (HFC)

パーフルオロカーボン (PFC)

六フッ化硫黄 ( $\text{SF}_6$ )

京都議定書（気候変動枠組み条約に関する議定書）で定められた6種

現在の科学において、この増加は  
人為的な要因によると結論

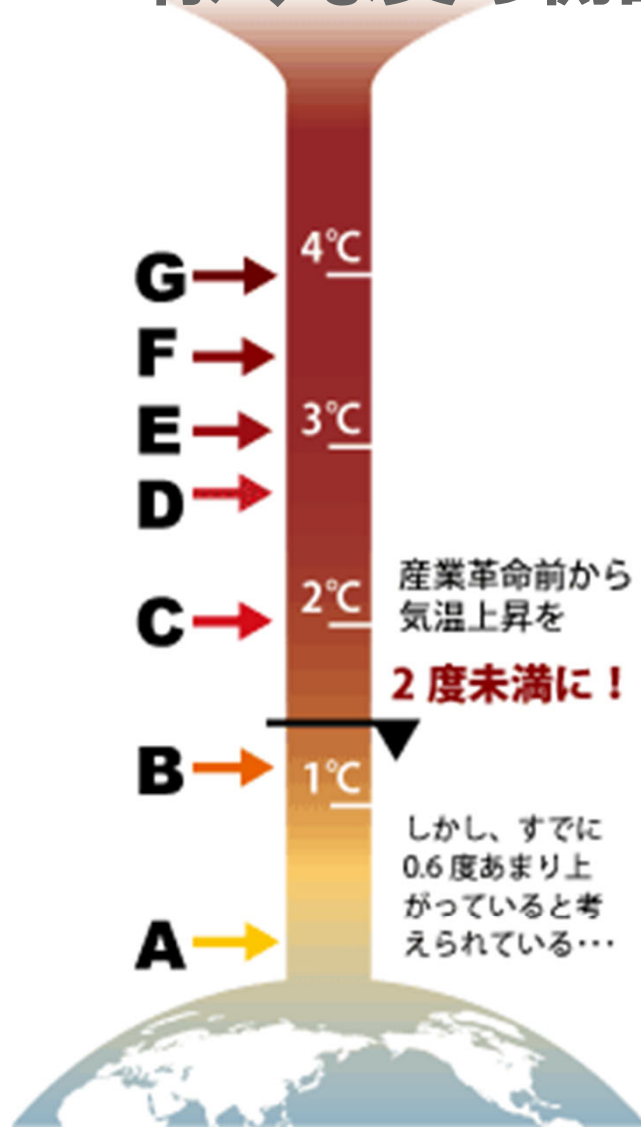


# 気候変動はなぜ問題？



# 気候変動の影響

## ● 様々な負の側面



A：暑熱や洪水など異常気象による被害が増加

B：サンゴ礁や北極の海氷などのシステムに高いリスク  
マラリアなど熱帯の感染症の拡大

C：作物の生産高が地域的に減少する

D：利用可能な水が減少する

E：広い範囲で生物多様性の損失が起きる

F：大規模に氷床に消失し海面水位が上昇

G：多くの種の絶滅リスク、世界の食糧生産が危険にさらされるリスク

悪いことばかりが強調

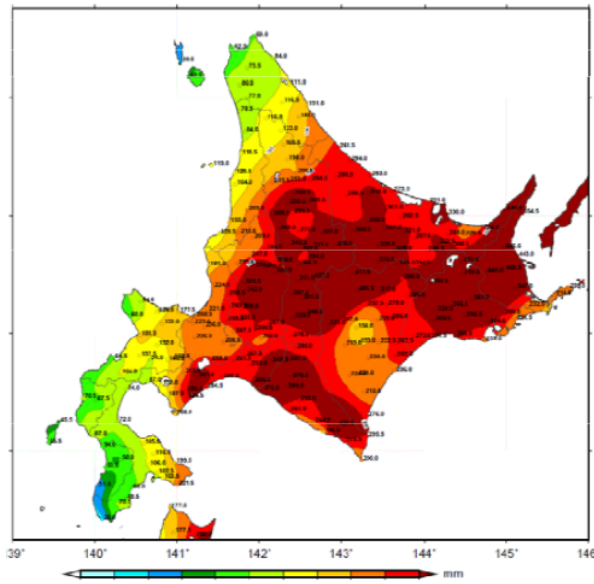
WWF Japan

<https://www.wwf.or.jp/activities/2015/08/1279626.html>

# 気候変動の影響

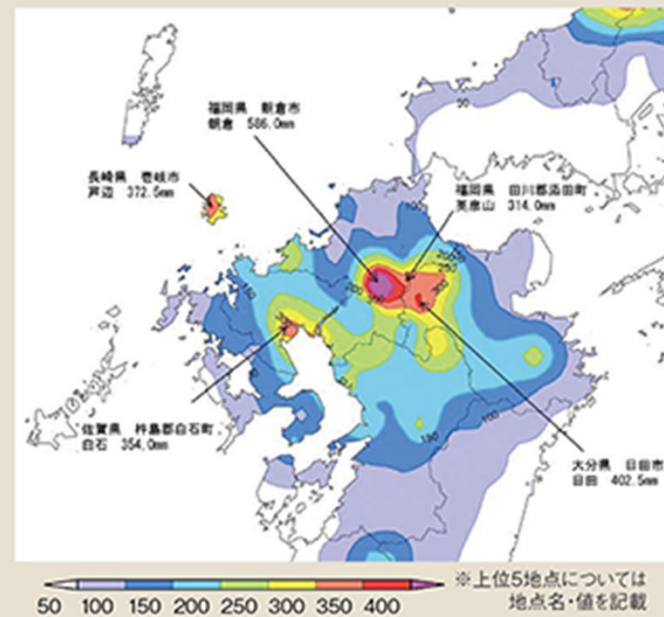
## ● 豪雨の増加

アメダス降水量分布  
(平成28年8月15日1時~24時)  
(日本気象協会 配布資料から転載)



平成29年7月九州北部豪雨

(出典:気象庁HP)  
■ 期間降水量分布図(7月5日0時~7月6日24時)



# 近年頻発している豪雨と水害

<http://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h29/88/disaster.html>

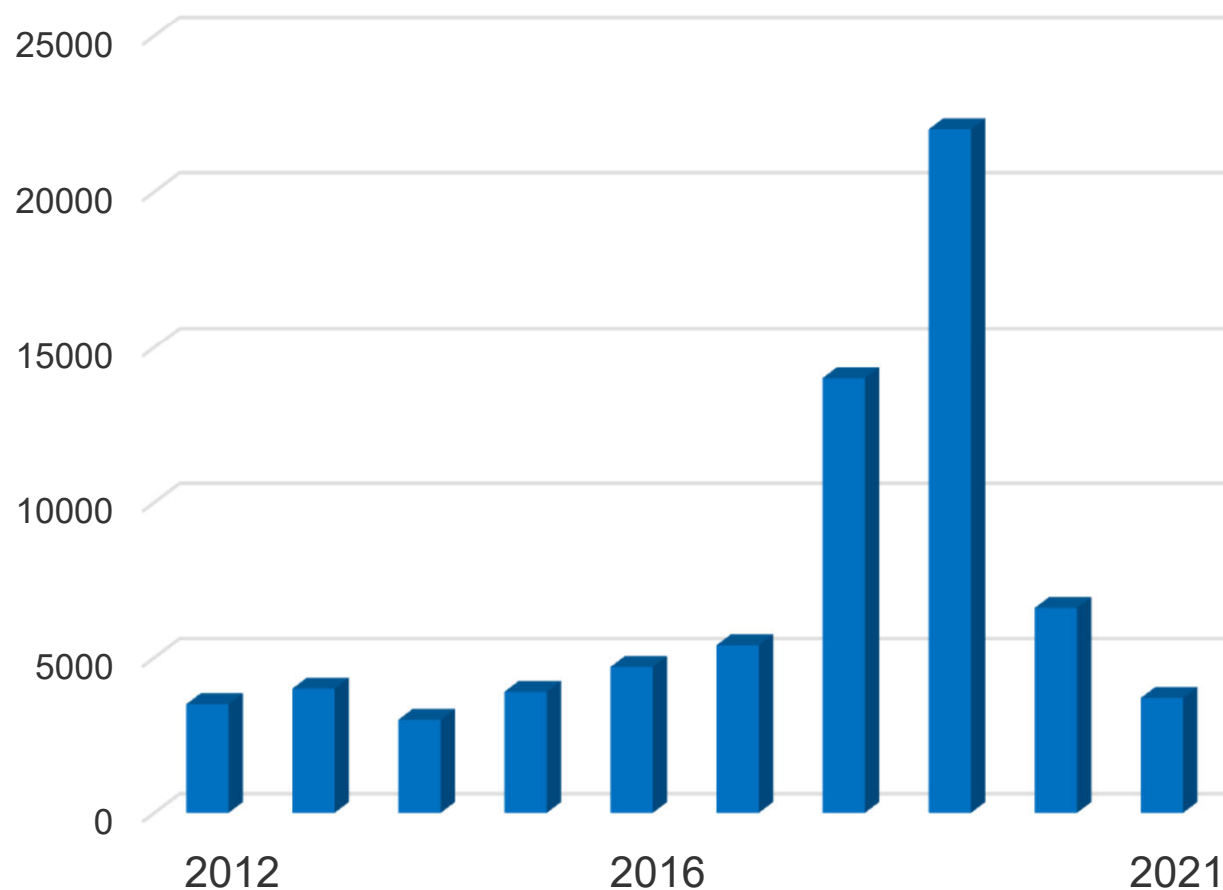
<http://www.hkd.mlit.go.jp/ky/saigai/splaat000000otsj-att/splaat000000ougk.pdf>

# 気候変動の影響

## ● 水害の増加



## 水害被害額（億円）



**水害被害額は3000億円/年超**

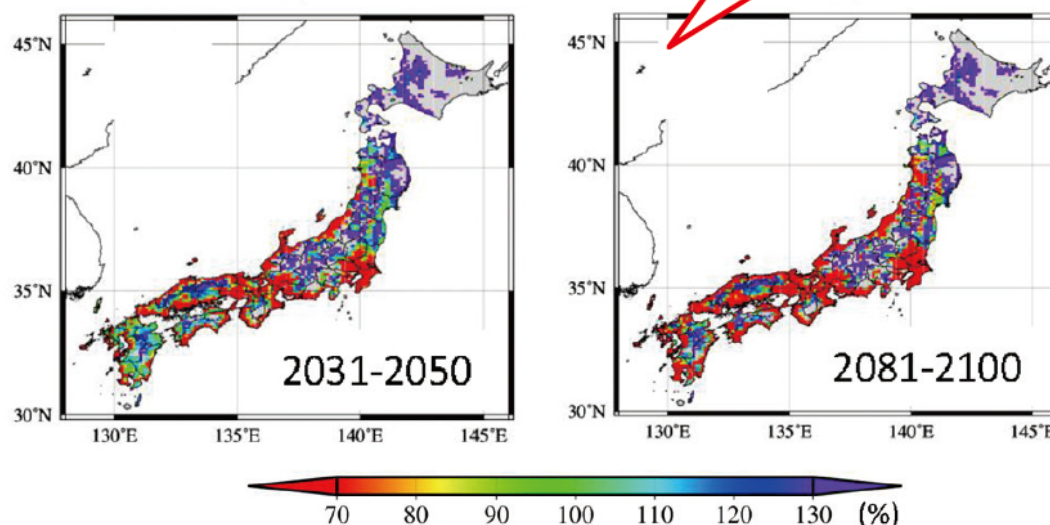
（国交省資料をもとに作成）

[https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo03\\_hh\\_001133.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo03_hh_001133.html)

# 気候変動の影響

## ● 農業への影響

品質の高いコメの収量が赤色に近いほど少なくなり、紫色に近いほど増える。



品質の高いコメの収量の変化率分布(適応策をとらない場合の20年平均値で、1981～2000年平均の値を100とした相対値)

コメの品質が大きくばらつく一方  
収穫量は増える可能性が指摘

# 気候変動の影響

## ● 人間への直接的影響



いらすとや

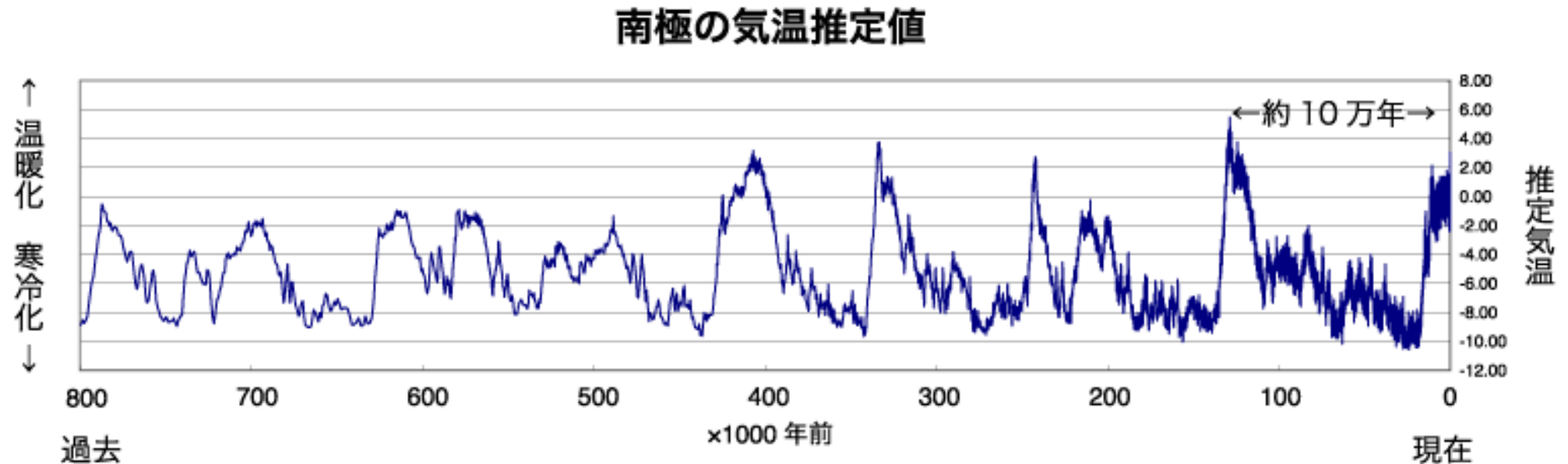


- ・ 寒さによる死亡が減少？
- ・ 食料生産が容易に？
- ・ 栄養状態がよくなり、病気が減る？

人間の歴史の中で氷期は暗黒時代  
温暖化したほうがいいという意見も

# 気候変動の影響

## ● 恒常的な気候変動

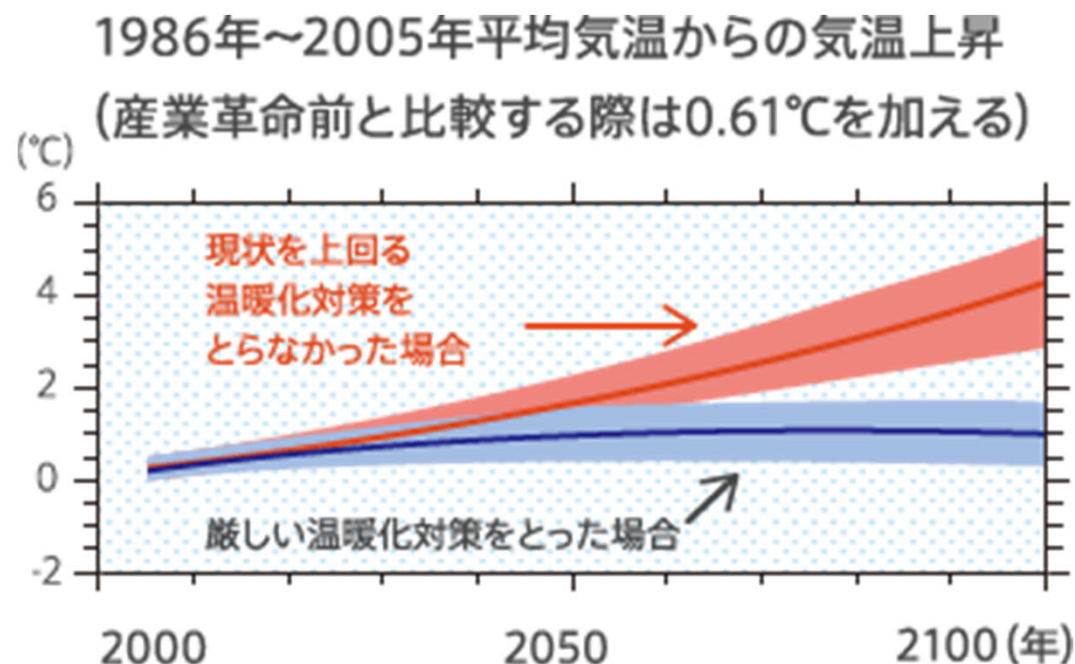
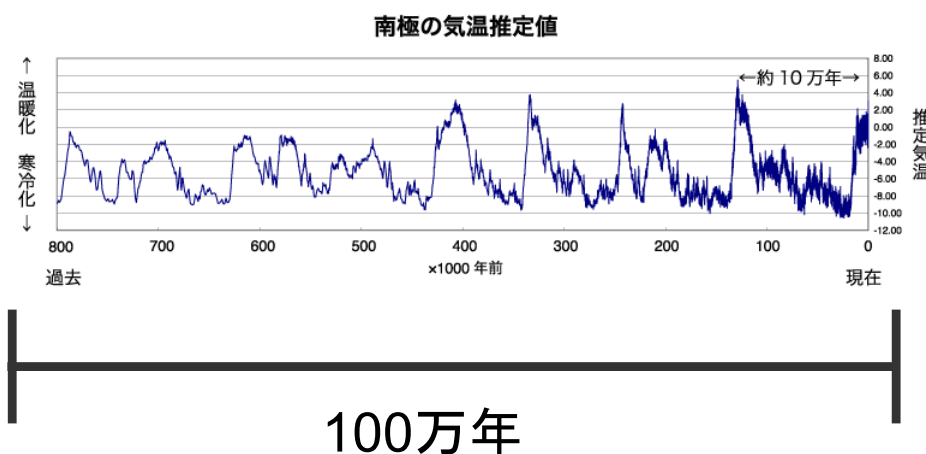


地球は10万年周期で  
温暖化—寒冷化を繰り返してきた



# 気候変動の影響

## ● 異常な変化速度



出典：IPCC第5次評価報告書 統合報告書  
図SPM.6 (a) より環境省作成

2081～2100年の平均 ■ 2.6～4.8℃上昇 ■ 0.3～1.7℃上昇

短期間で極端すぎる気温上昇  
これはまずいのでは？ と合意





◇ 前説

◇ 気候変動の基本的な考え方

◇ 明らかにになってきた生態系影響

◇ モニタリングの必要性



# 生態系への影響

- 自然環境と農業への影響



アカスジカスミカメ

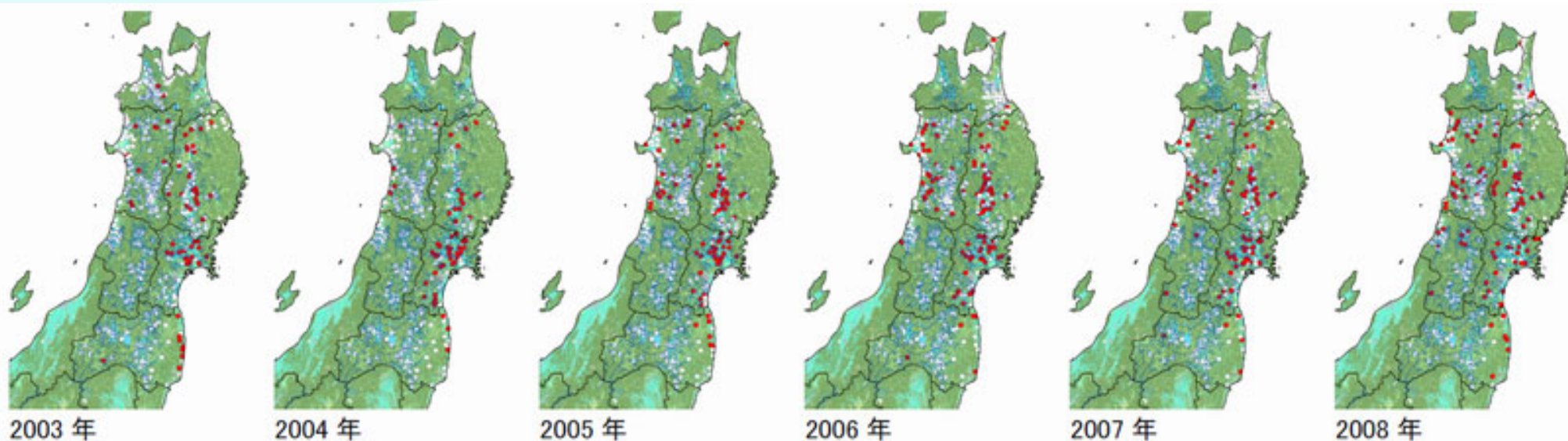
*Stenotus rubrovittatus* (Matsumura)

斑点米を発生させる害虫

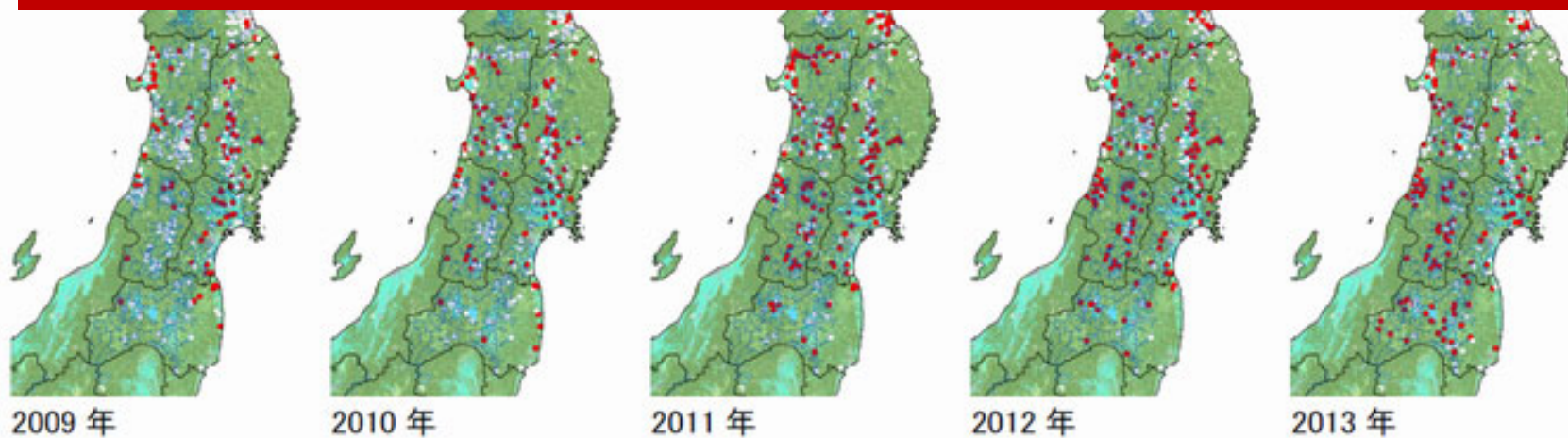
近年東北地方を中心に分布拡大

東北で分布拡大、被害増大  
→気候変動の影響が疑われていた

# 生態系への影響

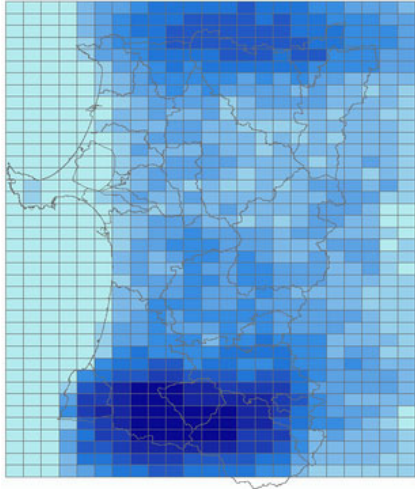


気づいたら東北全域に分布拡大

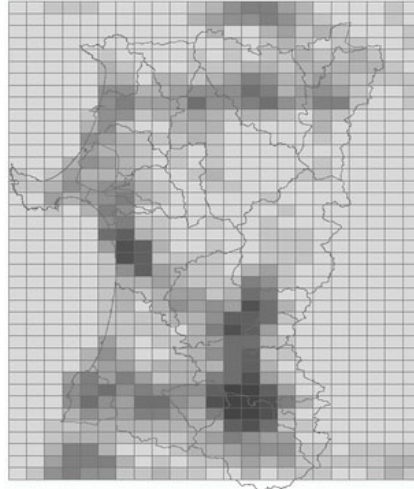


# 生態系への影響

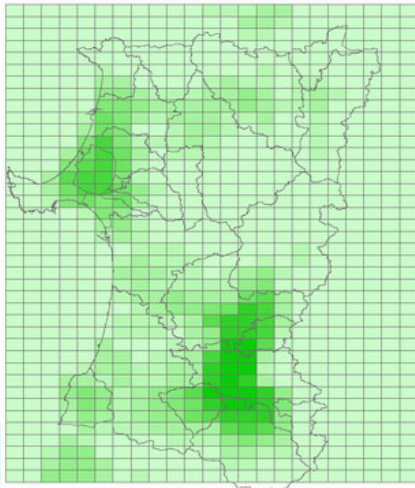
河川



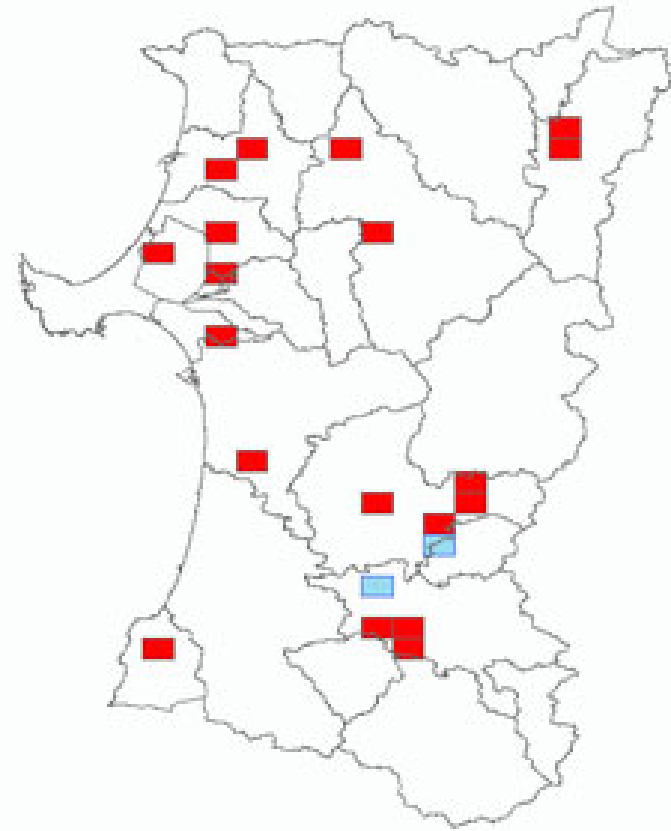
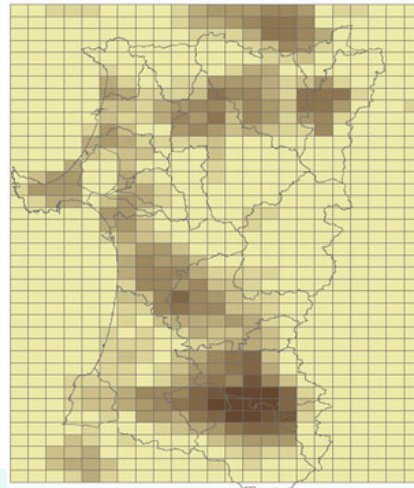
道路



水田



耕作放棄地



土地利用の変化が  
分布拡大を助長

※色が濃いほど侵入しやすい

Osawa et al. (2018) AMBIO 47: 806-815.



# 生態系への影響



同調性が高い

6/1	6/2	6/1	6/1	6/2
6/2	6/2	6/2	6/1	6/2
6/1	6/1	6/2	6/2	6/1
6/1	6/2	6/2	6/1	6/2
6/1	6/2	6/1	6/2	6/2

発生日の変化が分布拡大を助長  
⇒気候変動の影響！

# 生態系への影響

2003-2005 年



アカスジの攻撃期間（第一世代成虫）

イネの脆弱期間（出穂後の一定期間）



期間がほとんど重ならない  
⇒斑点米被害は発生しない

2006-2013 年

アカスジの攻撃期間（第一世代成虫）



イネの脆弱期間（出穂後の一定期間）



期間が重なる  
⇒斑点米被害が発生する

成長速度の変化が被害に影響  
⇒気候変動の影響！

# 生態系への影響

2003-2005 年

アカヒゲの攻撃期間（第三世代幼虫）



イネの脆弱期間（出穂後の一定期間）



期間が重なる  
⇒斑点米被害が発生する

2006-2013 年

アカヒゲの攻撃期間（第三世代幼虫）



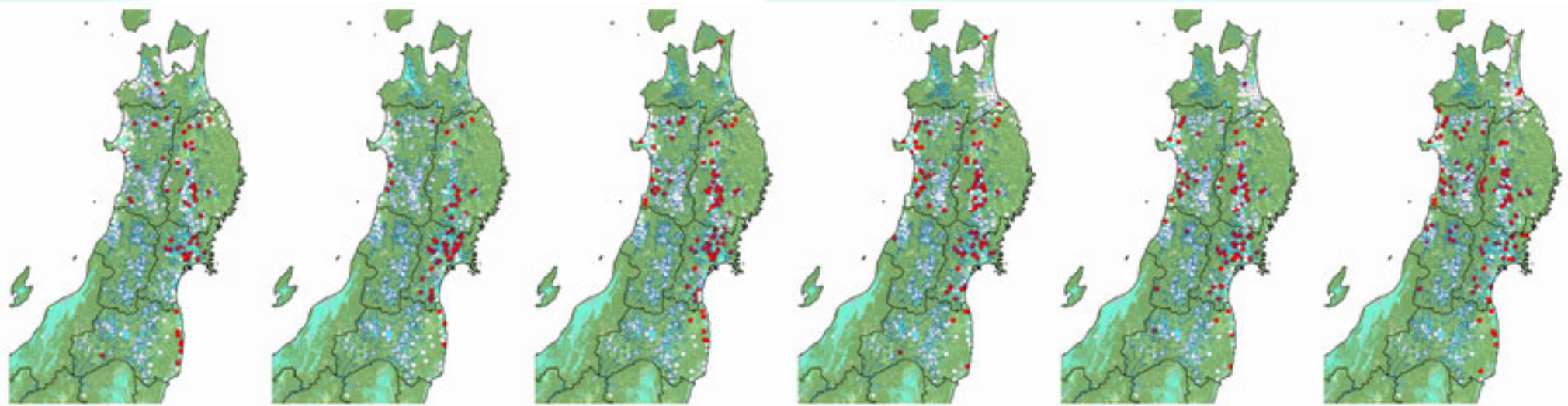
イネの脆弱期間（出穂後の一定期間）



期間がほとんど重ならない  
⇒斑点米被害は発生しない

8 月

9 月



2003 年

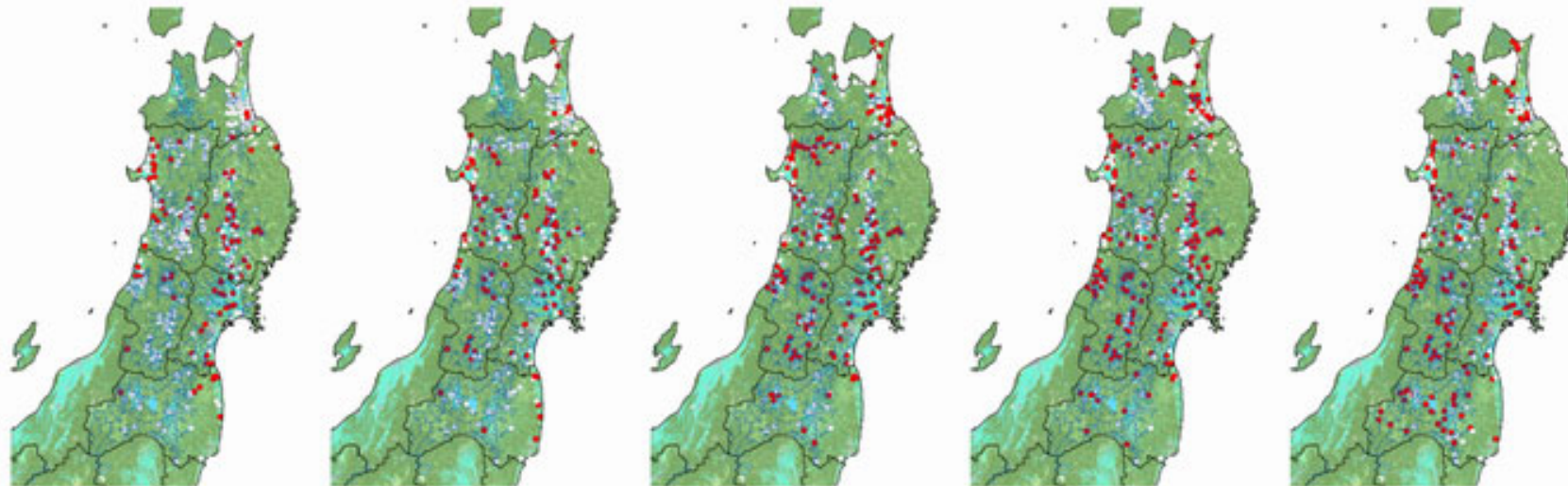
2004 年

2005 年

2006 年

2007 年

2008 年



2009 年

2010 年

2011 年

2012 年

2013 年

モニタリング：長期観測データがあったから明らかにできた





モニタリング



◇ 前説

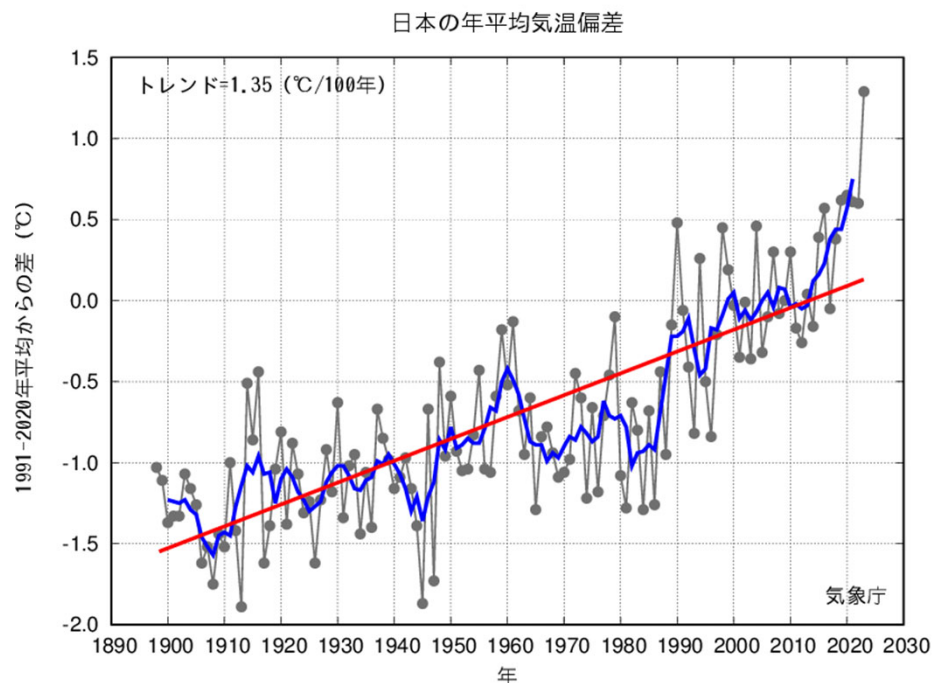
◇ 気候変動の基本的な考え方

◇ 明らかになってきた生態系影響

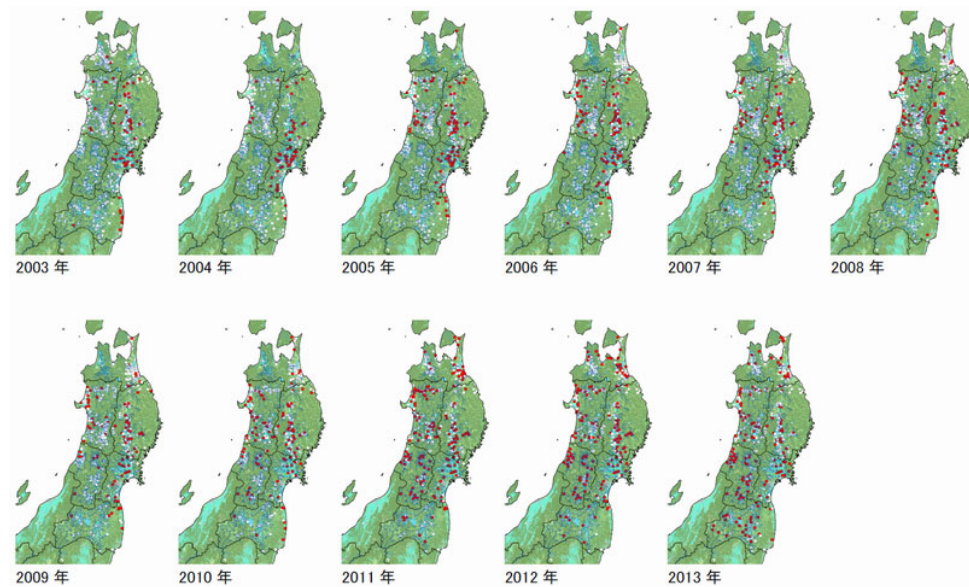
◇ モニタリングの必要性



# モニタリングの取り組み



140年分のデータ！



11年分のデータ！

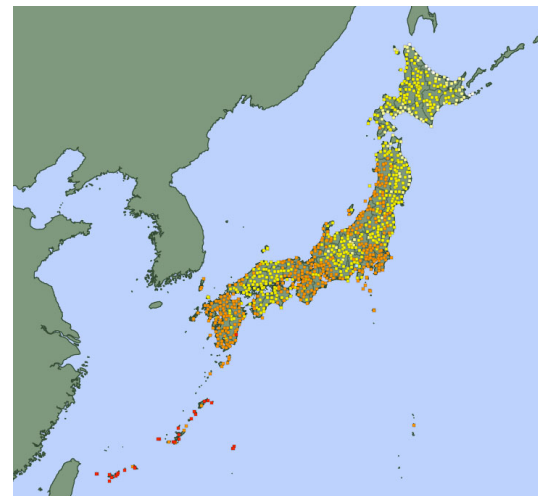
長期間の観測があつて  
はじめて定量化できる

# モニタリングの取り組み

## 全国気象官署等一覧

(平成26年4月1日現在)

気象官署名	郵便番号	所在地等	電話番号
気象庁	100-8122	千代田区大手町1-3-4	03-3212-8341
気象研究所	305-0052	つくば市長峰1-1	029-853-8552
気象衛星センター	204-0012	清瀬市中清戸3-235	042-493-4876
高層気象台	305-0052	つくば市長峰1-2	029-851-4125
地磁気観測所	315-0116	石岡市柿岡595	0299-43-1151
気象大学校	277-0852	柏市旭町7-4-81	04-7144-7185
札幌管区気象台	060-0002	札幌市中央区北2条西18-2	011-611-6127
函館地方気象台	041-0806	函館市美原3-4-4	0138-46-2214
旭川地方気象台	078-8329	旭川市宮前通東4155-31 旭川合同庁舎	0166-32-7101
室蘭地方気象台	051-0012	室蘭市山手町2-6-8	0143-22-2598
釧路地方気象台	085-8586	釧路市幸町10-3 釧路地方合同庁舎	0154-31-5145
網走地方気象台	093-0031	網走市台町2-1-6	0152-44-6891
稚内地方気象台	097-0023	稚内市開運2-2-1 稚内港湾合同庁舎	0162-23-6016
仙台管区気象台	983-0842	仙台市宮城野区五輪1-3-15 仙台第3合同庁舎	022-297-8100
青森地方気象台	030-0966	青森市花園1-17-19	017-741-7412
盛岡地方気象台	020-0821	盛岡市山王町7-60	019-622-7869
秋田地方気象台	010-0951	秋田市山王7-1-4 秋田第2合同庁舎	018-824-0376
山形地方気象台	990-0041	山形市緑町1-5-77	023-624-1946
福島地方気象台	960-8018	福島市松木町1-9	024-534-6724



<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/hakusho/2014/HN2014ap.pdf>  
<https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#5/34.5/135/&elem=temp&contents=amedas&interval=60>

## 地道な取り組み（気象情報）

# モニタリングの取り組み



[トップ](#) ▶ 自然環境保全基礎調査

## 自然環境保全基礎調査

### 自然環境保全基礎調査とは

自然環境保全基礎調査は、一般に「緑の国勢調査」と呼ばれ、陸域、陸水域、海域の各々の領域について国土全体の状況を調査している。

調査結果は報告書及び地図等にとりまとめられたうえ公表されており、これらの報告書等は、自然環境の基礎資料として、自然公園等の指定・計画をはじめとする自然保護行政の他、各種地域計画や環境調査等の各方面において活用されている。

令和3、4年度に、各分野の専門知見を有する学識経験者等で構成する「自然環境保全基礎調査に係る基本方針検討会」を設置し、令和5（2023）年度から10年間の調査計画「自然環境保全基礎調査マスタープラン令和5～14（2023～2032）年度」を策定した。併せて、令和5年度から3年間かけて実施する「自然環境保全基礎調査総合解析実施方針」を示した。

「自然環境保全基礎調査マスタープラン」及び「自然環境保全基礎調査総合解析実施方針」は「[こちら](#)」をご参照ください。



[生物多様性センター](#) > [HOME](#)

### お知らせ

- 2023年6月30日 モニタリングサイト1000 シギ・チドリ類調査2022年度冬期調査ニュースレターを掲載しました。
- 2023年6月27日 モニタリングサイト1000 湿地調査マニュアル、記録用紙（植物相調査、鳥類調査、中・大型哺乳類調査、カヤネズミ調査、カエル調査、チョウ調査、ホタル調査、人為的インパクト調査）を更新しました。
- 2023年6月14日 モニタリングサイト1000 陸水域調査（湖沼：淡水魚類調査）のデータファイル（2016-2022年度）を公開しました。

[お知らせ一覧](#)

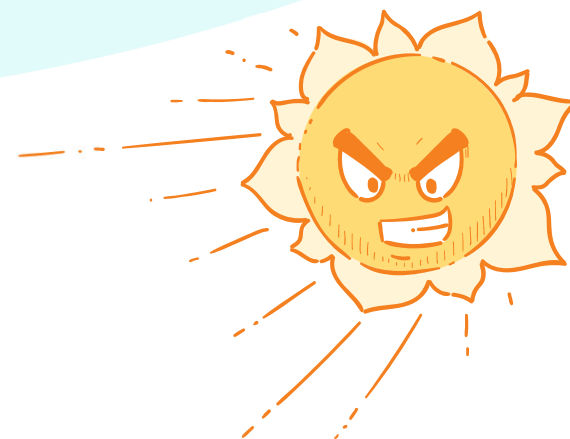
<https://www.biodic.go.jp/moni1000/index.html>

[https://www.biodic.go.jp/kiso/fnd\\_list\\_h.html](https://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html)

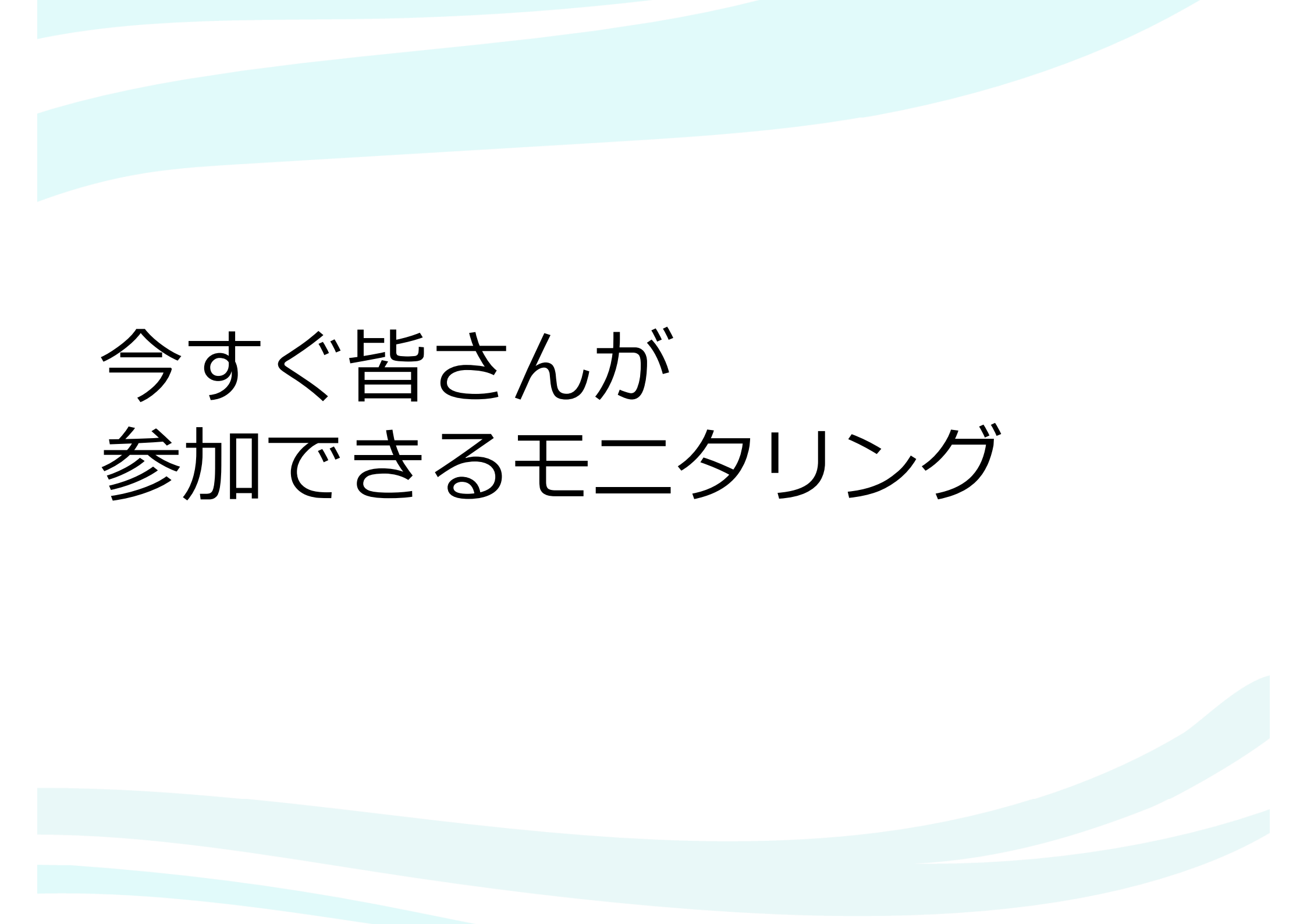
地道な取り組み（生態系影響）



# モニタリングの取り組み



日本どころか地球規模の変動観測  
公的な取り組みだけでは足りないのも事実

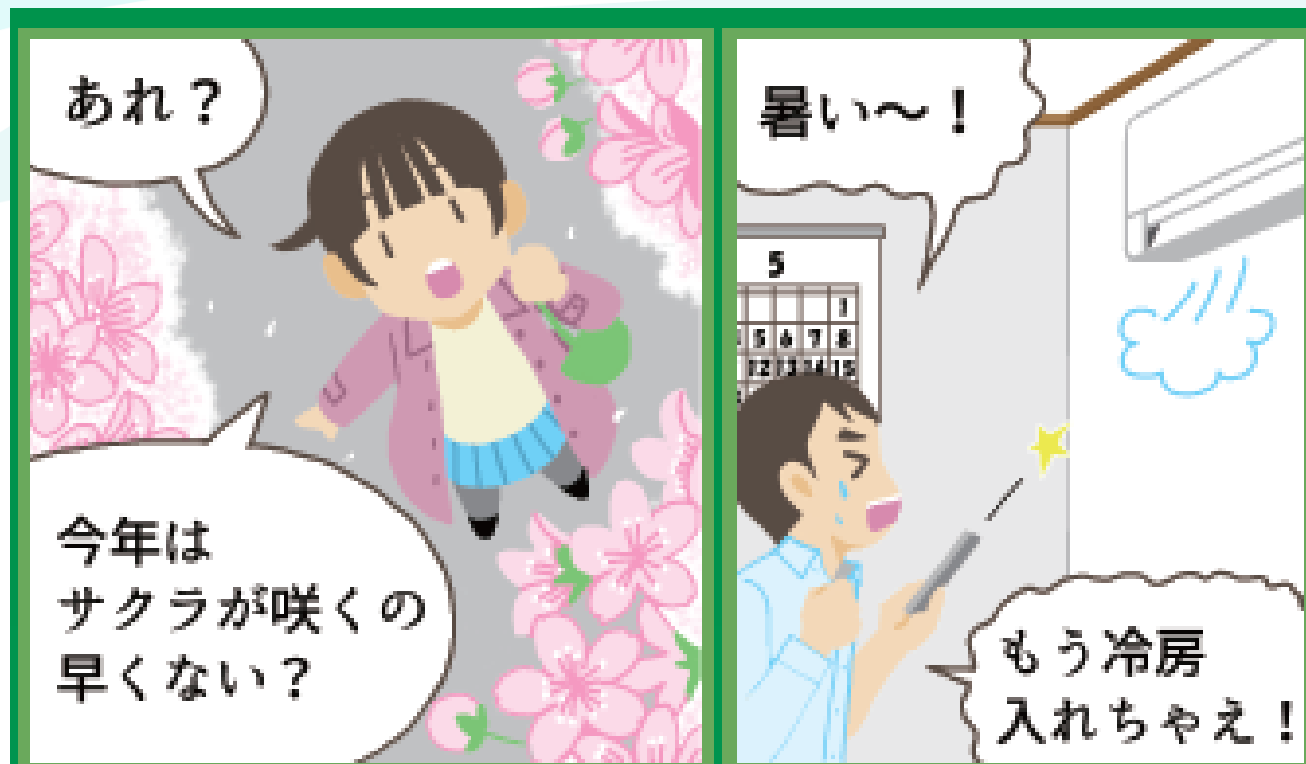


今すぐ皆さんが  
参加できるモニタリング

# モニタリングの取り組み

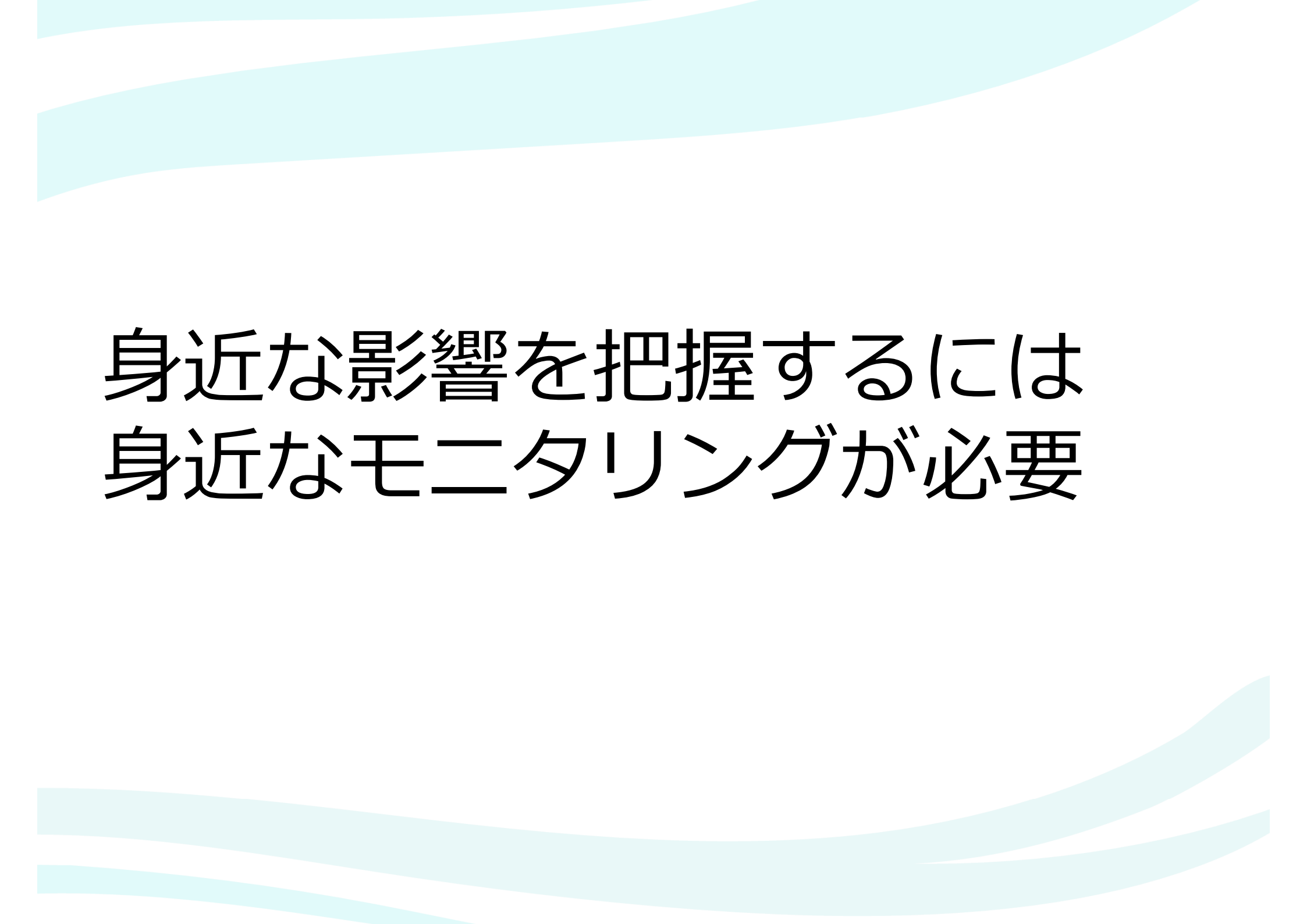






# モニタリング





身近な影響を把握するには  
身近なモニタリングが必要

春



## サクラ開花



サクラ開花日とは「5～6輪以上の花が開いた状態となった最初の日」をいいます。身近なサクラの木が開花したら、写真を撮って iNaturalist でシェアしてください！

春



## ツバメ初見<sup>※</sup>



ツバメの初見日とは「春に入る頃渡来したツバメを初めて見た日」をいいます。ツバメの初見日を写真を撮って iNaturalist でシェアしてください！



## ミンミンゼミ初鳴<sup>※</sup>



セミの初鳴日とは「セミの鳴き声を初めて聞いた日」をいいます。ミンミンゼミの初鳴日を音声データまたは写真をとって iNaturalist でシェアしてください！

<セミの鳴き声集>

●ミンミンゼミ「ミーン、ミンミンミンミー」

(参考)

●アブラゼミ「ジ、ジ、ジ…」

●ツクツクボウシ「ツクツクボーシ、ツクツクボーシ、ツクツクボーシ、ジー」

●ヒグラシ「キツキツキツキツ」

(遠くで聞くと)「カナカナカナ…」

夏

# 生物季節！



## イチョウ黄葉



イチョウの黄葉日とは「木全体を眺めたときに大部分の葉の色が黄色に変わった(緑色がなくなった)状態になった最初の日」をいいます。

あなたの身近なイチョウの木が黄葉したら写真を撮って iNaturalist でシェアしてください！

秋



## カエデ紅(黄)葉

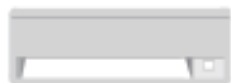


カエデの紅(黄)葉日とは「木全体を眺めたときに、大部分の葉の色が紅(黄)色に変わった(緑色がなくなった)状態になった最初の日」をいいます。あなたの身近なカエデの木が紅(黄)葉したら写真を撮って iNaturalist でシェアしてください！

秋

# 生活季節！

夏



## 冷房使い始め

その年初めてご自宅で冷房を使った日とお住まいの市町村を Twitter でシェアしてください！

夏



## 初めて蚊に刺された日

その年初めて蚊に刺された、または刺されそうになった日と場所（市町村）を Twitter でシェアしてください！

秋



## 暖房器具使い始め

あなたがその年に初めてご自宅で暖房器具を使った日と、お住まいの市町村を Twitter でシェアしてください！

秋



## 稲刈り初見

あなたがその年に初めて稲刈りを見た日と場所（市町村）を Twitter でシェアしてください！

冬



## 初雪

あなたのお住まいの市町村で、その年初めて雪が降った日を Twitter でシェアしてください！

冬



## スタッドレスタイヤ装着日

あなたがその年スタッドレスタイヤを装着した日と、お住まいの市町村を Twitter でシェアしてください！

# 市民がやるべきことなの？

市民の力を借りて

ボランティア

やりがい

かけがえのない経験

住民参加と協働

みんなで取り組む

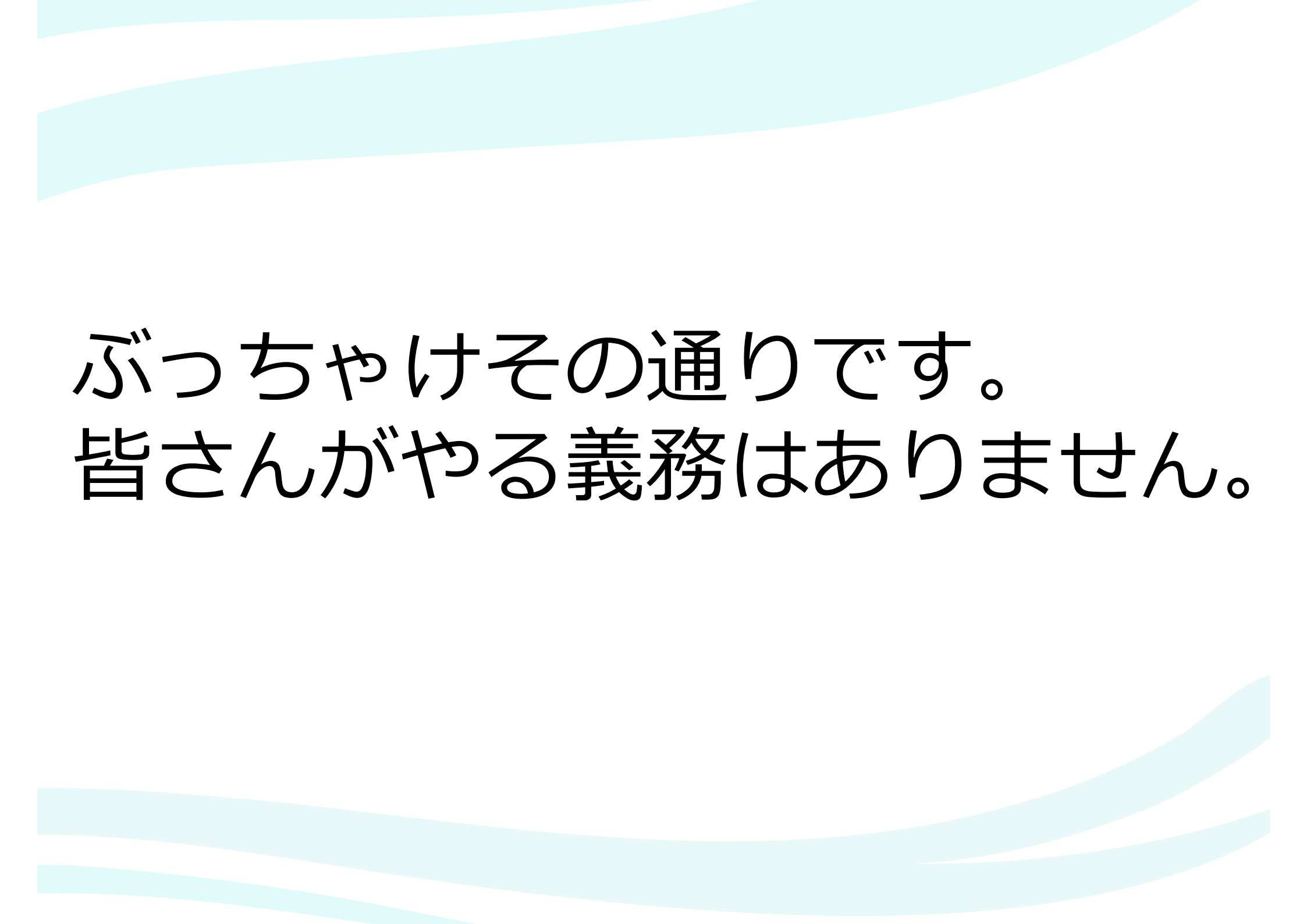
耳障りのいい話だけど・・・

# 国や行政がやるべき？



本来は行政なりが  
公的にやるべきでは・・・





ぶっちゃんけその通りです。  
皆さんがやる義務はありません。

ただ、食わず嫌いは損です。  
案外面白い面もあると思います。

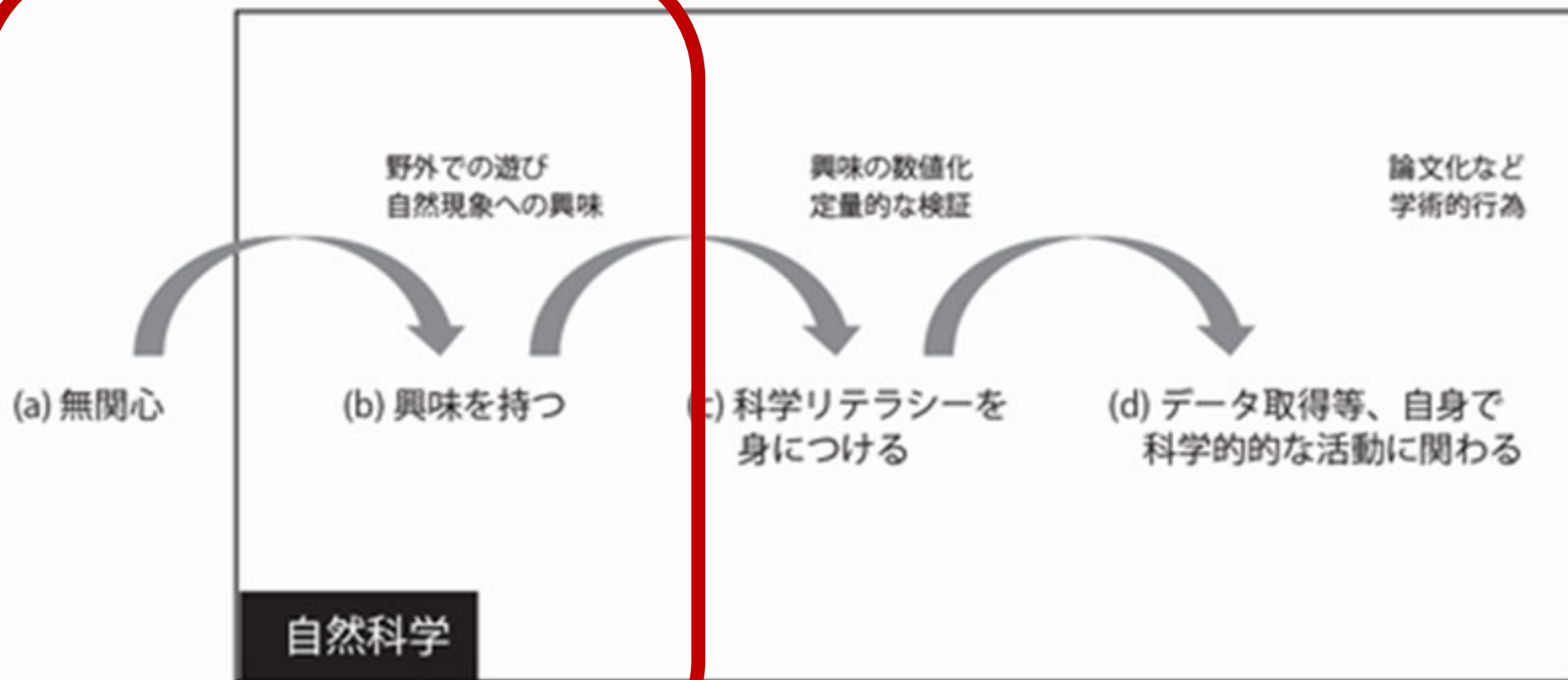
気楽に参加できますので、  
面白かったら継続してください。



生き物好き、自然好きな方

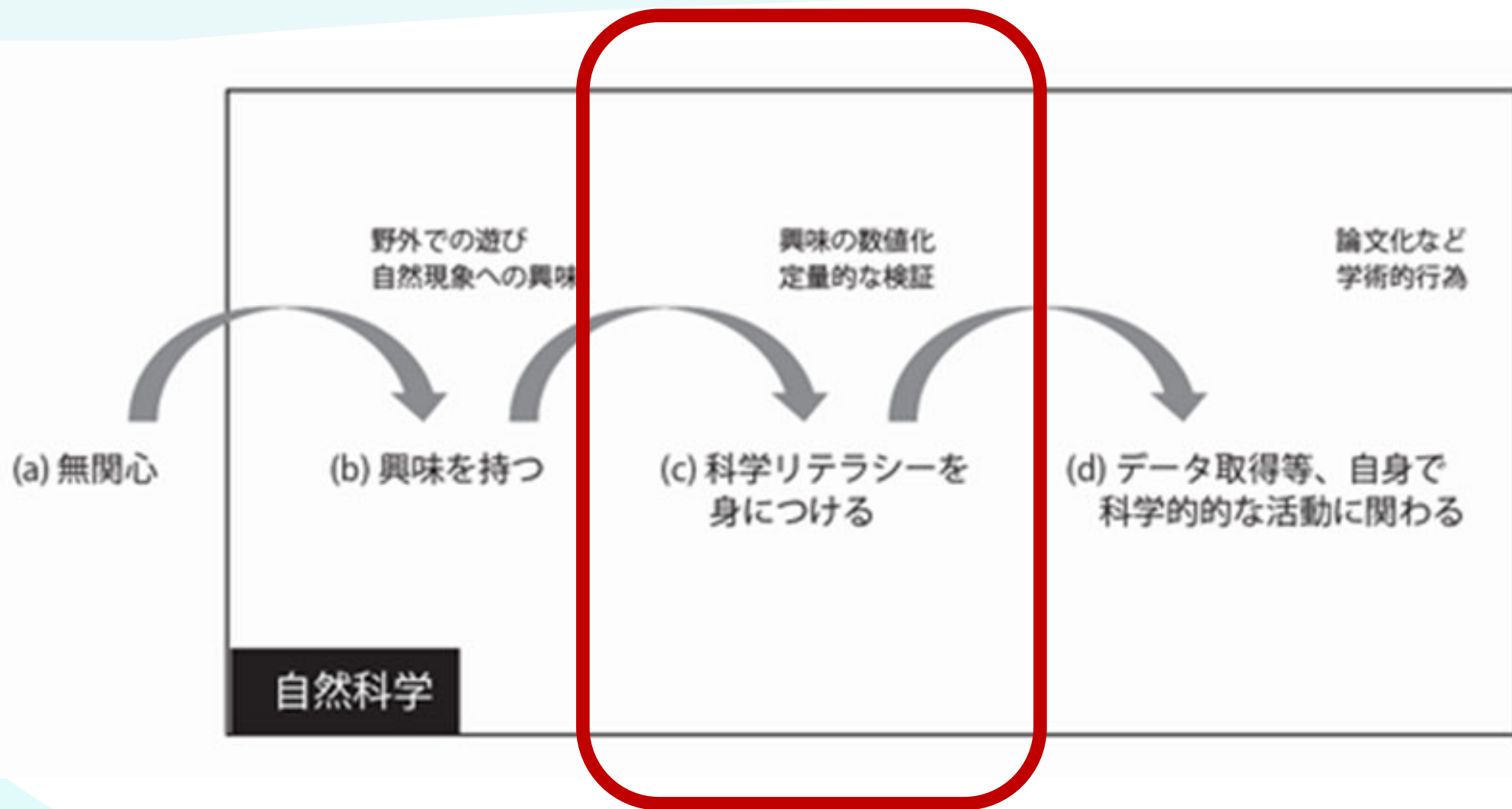


何かきっかけがあったはず





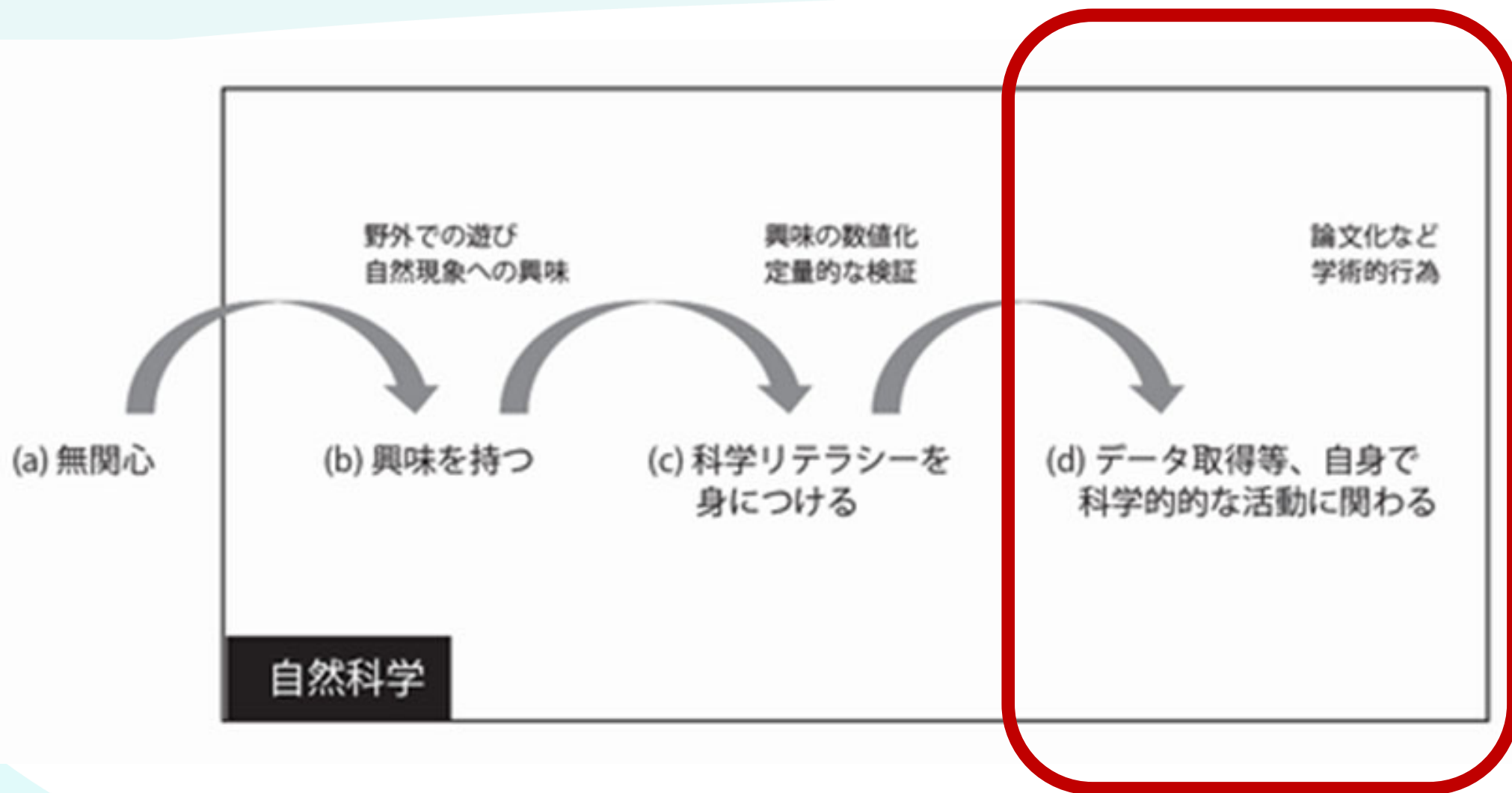






無人島調査  
(テント泊)

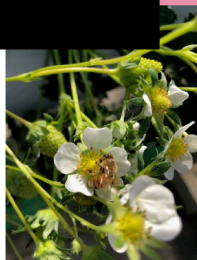
ついにはハマって専門性を求め  
“こっち側”に来るようになるかも



気候変動と生物多様性  
これに興味を持つきっかけ、  
深めていくきっかけ、  
ガチではまるきっかけに  
なるかもしれません！

# アクションプランの意義

気候変動適応における広域アクションプラン  
気候変動適応東北広域協議会



生物季節分科会  
気候変動に伴う生物季節の変化に  
かかる国民生活の適応

アクションプランとは、目標を達成するための行動計画です。本書は下記 2 点の施策を行う上で入手可能な情報や、アクションプランを実施する上での課題やポイント等を提供することを目的として作成しました。

- ・ 国民参加でのモニタリング調査を実施することで、国民自らが気候変動影響を実感し、適応への理解を促進する
- ・ 国民参加でのモニタリング調査やその他既存のデータを、地域の適応策検討や実施の意思決定に生かす

春



サクラ開花

ツバメ初見

夏



ミンミンゼミ  
初鳴



東北の自然

iNaturalistで  
シェア！

秋



イチョウ黄葉

あまが紅(紅葉)

○月○日秋田市で  
今年初めて  
ツバメを見たよ

△月△日盛岡市で  
ミンミンゼミが鳴き  
はじめた！

気候変動適応に関する市民参加型モニタリング調査  
iNaturalist/ Twitter でシェア★

# 東北の自然と くらしウォッチャーズ

自然やくらしの変化を観察！みんなで「適応」！



そんなことを  
教えてね！

夏



初めて壁に刺されたら

蚊取り・防蚊



東北のくらし

Twitterで  
シェア！

秋



稲刈り始まる

稲藁の使い始め

冬



初雪

スノーシュー・スキー  
初体験



東北の自然とくらしウォッチャーズってなに？



SNS を活用した気候変動適応に関する  
市民参加型のモニタリング調査のことだよ！



肩肘はらず、  
気楽に試してみてください

案外ハマるかも？



東京都立大学  
都市環境科学研究科  
大澤 剛士

<arosawa@tmu.ac.jp>