

# 国民参加による 気候変動情報収集・分析委託事業 の概要報告（長野県）

信州気候変動適応センター



しあわせ信州

# 長野県の事業概要（1年目）

## 情報収集

- ① **県内の地場産業への気候変動影響について情報収集**
- ② 県内主要産業への気候変動影響について情報収集
- ③ 市民参加型生物調査と生物季節観測のモニタリング手法の検討



## 分析・整理

- 収集した影響情報の整理・分析を適応センターで行い，妥当性について専門家へのヒアリングや専門家検討会で検討を行う

## 普及啓発等

- 調査結果をとりまとめた成果報告会（3月）を実施.
- 成果をパンフレットにまとめて関係者に配布.
- 研究所の各種講座等を活用した普及啓発.



## ①県内の地場産業への気候変動影響について情報収集

### ●学校との連携による情報収集



- 県内地場産業への気候変動影響について地元学生（高校生・大学生）グループがインタビュー調査。インタビューは動画で記録。

- インタビュー項目は原材料，製造過程，流通，労働などへの気候変動影響とその対策（適応策）

- 調査結果を報告・共有

- ✓ 温暖化時代の若者
- ✓ 気候変動の影響を実感
- ✓ 地場産業（地域の身近な産業）
- ✓ 直接インタビュー

# 地場産業への気候変動影響調査の流れ



しあわせ信州

## ①趣旨

気候変動が地場産業にどのような影響を与えているのか？それを調べたい  
⇒足下にも気候変動の影響が及んでいることを実感できる！



地場産業



気候変動

## ②やり方

1. 調べたい地場産業を決める
2. 企業訪問・インタビューによる聞き取り
3. インタビューを動画に撮影
4. インタビュー結果を動画を活用して発表資料としてまとめる

リストを提供

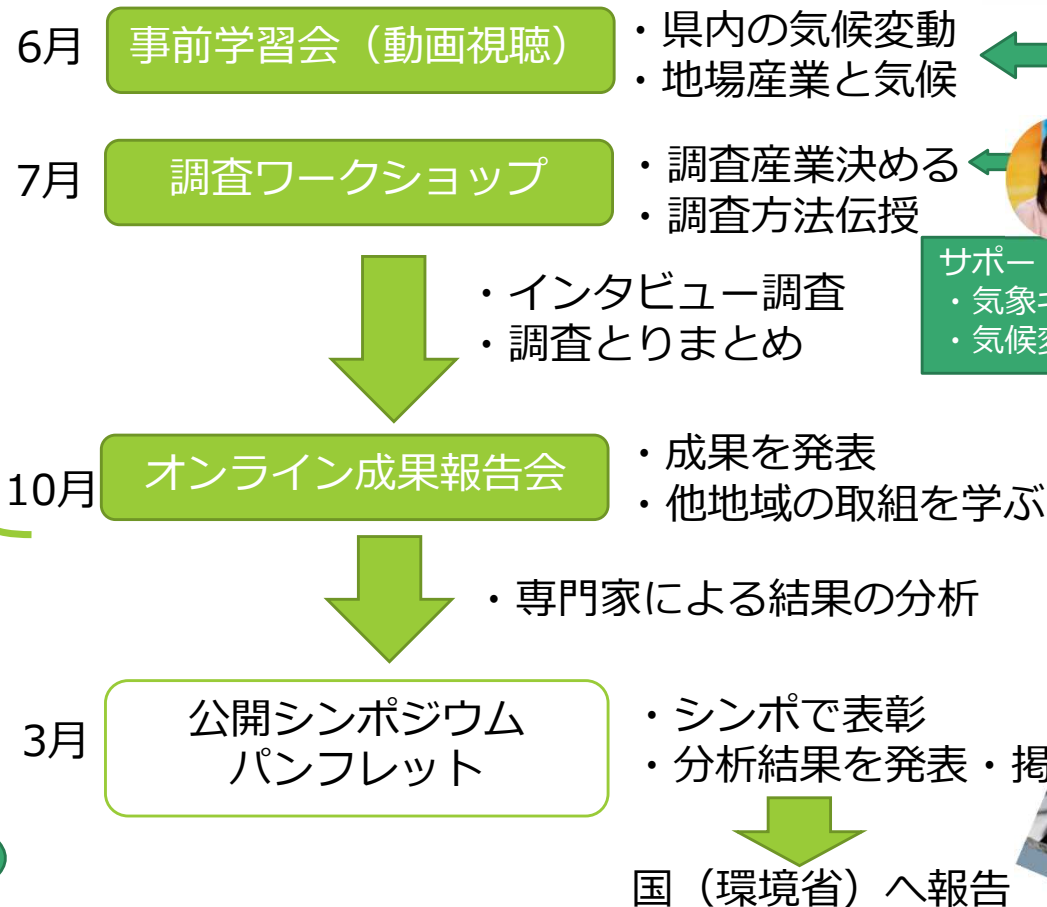
企業連絡サポート



GoPro貸出

## ③ステップ

学生さんが実施



サポート講師陣

- ・気象キャスター
- ・気候変動研究者



\* 学校側の費用負担はありません（インタビュー調査にかかる交通費のみ自己負担でお願いいたします）

# 調査箇所（5高校+8大学グループ）

(2022/7/28現在)



しあわせ信州

■ 高校

★ 大学

中信

白馬高校 11人  
(観光業全般)

信大経法・船渡ゼミ 2人  
(わさび)

中野西高校  
(味噌)

県立大・野口ゼミ 4人  
(りんご)

県立大・秋葉先生  
(日本酒)

県立大・首藤先生  
(果実)

北信

更級農業高校 4人  
(タケ)

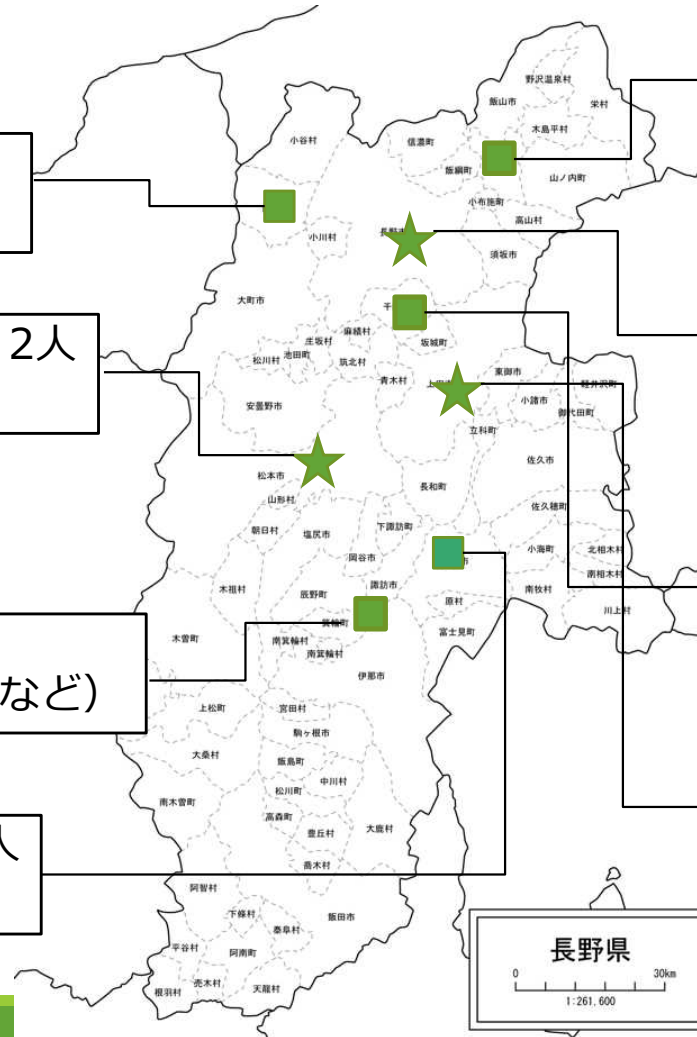
南信

辰野高校 9グループ  
(養蜂・ワイン・酒造など)

東海大諏訪高校 4人  
(寒天)

信大繊維・高橋ゼミ 6人  
(上田紬・酒蔵・観光・農業)

東信



# インタビュー調査



# 成果報告会



しあわせ信州



## 仮説①

気温の上昇によって、はちみつを作るための花にも影響があるのではないかな？



ワイン・はちみつ講座 (辰野高校)

辰野高校

中野西高校



チャットモンチー (中野西高校)



上田の酒造  
と気候変動

信州大学 繊維学部 先進繊維・感性工学科2年 榎本実幸



偉大せんい茅ラボ (信大繊維)

信大繊維学部  
(急ぎよ、先生が代理発表)



質疑応答

# 天然寒天（茅野市）東海大諏訪高校化学班

# 松木寒天産業

## 産業の特徴

寒天とはテングサ・オゴノリなどの紅藻類などの粘液質を固めたものを凍結、乾燥（フリーズドライ）させたもの 角寒天は諏訪地区の特産品である。

自然を相手にした  
地場産業

## 気候変動による影響

気温  
上昇

寒天製造期間は12月～3月である。  
角寒天は冷蔵庫では製造できない為、

- ・暖冬になる→生天が凍らない→生天のまま腐る（生天から寒天になるには、2週間以上必要）
- ・気温の低い少ない期間で、毎年と同じ量作らなければいけない
- ・一度に作る量が多くなり管理が大変になり人権費が上がる
- ・原料の天草などは海が暖かくなり、海流が変わるなどの影響で同じ場所で取れる量が減る

## 対策・適応

自然に依存している製法なので、対策をすることはできないが、一度に作る量を増やしている

原料の天草は、取る場所を変えるなどしているため一定量は取れる



## まとめ

寒天産業において冬の寒さは寒天を作る上で必要不可欠なものであり長期的に見て少しの気温の上昇であっても天然寒天産業にとっては大打撃であるため少しでも早く地球温暖化を食い止める必要がある  
茅野市議会の方々と実際に地球温暖化について意見を交換した際には2050年に茅野市としてゼロカーボンを達成するのは難しいとの回答が出た  
今ある現状を少しでも改善するためには私たち一人一人が小さなことから地球温暖化に向き合うことが大切である





しあわせ信州

# おまけ：海外に向けて成果を発信

**Zero Carbon Conference 2023**

国際ゼロカーボン会議  
Zoomウェビナーにて開催!

開催日時 2023. 2.8 WED. - 2.9 THU.  
フィンランド 10:00 - 12:00 日本 17:00 - 19:00

DAY 1 2.8 WED. 温室効果ガスを減らす 緩和  
地域資源を活用した持続可能なライフスタイル

DAY 2 2.9 THU. 気候変化に対応する 適応  
気候変動が地域ビジネスに与える影響とその対応

参加無料 事前申込

お問い合わせはこちら  
E-Mail / shinshu-ecollege@nace-portal.jp

**プログラム構成**

DAY 1 2.8 WED. 地域資源を活用した持続可能なライフスタイル

DAY 2 2.9 THU. 気候変動が地域ビジネスに与える影響とその対応

井内 亮祐さん (Shinshu University student) is circled in red.

【実施主体】長野県(環境政策課) 【運営事務局】一般社団法人長野県環境保全協会

- 国際ゼロカーボン会議
- 2023/2/8-2/9
- Day2 (2/9) 適応テーマ

地場産業 (上田紬) への気候変動影響について 学生が英語で発表

# 専門家ヒアリングによる妥当性の確認



しあわせ信州

日程	ヒアリング先（専門家）	ヒアリングした対象の地場産業
2023/1/11	長野県農業試験場	ワイン用ぶどう，日本酒（酒米）
2023/1/11	長野県野菜花き試験場	みそ（大豆），わさび，伝統野菜
2023/1/26	長野県果樹試験場（書面）	りんご
2023/1/13	長野県工業技術総合センター	寒天，みそ，ワイン，蜂蜜，日本酒，
2023/2/17	長野県織染工業組合	上田紬
2023/3/1	長野県環境保全研究所	養蜂，タケ
2023/3/10	松本大学観光ホスピタリティ学科	観光業

# (まとめ) 地場産業への気候変動影響



州

項目	気候変動影響	適応策	課題
松本寒天産業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生天が凍らず腐る</li> </ul>	一度に作る量を増やす	人件費の増加
ふくろや (味噌)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 味噌の熟成が早まる</li> <li>・ 一定の温度で保存できない</li> </ul>	自然の力には対抗できない	味噌離れへの適応
有賀はちみつ屋 (養蜂)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 花の咲く時期が早い</li> <li>・ 採蜜量が減少</li> </ul>		ミツバチの不足
キリノカワイン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ピノ・ノワールが栽培可能</li> <li>・ 糖度が増す</li> </ul>		
大王わさび農場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 害虫の増加</li> <li>・ 収穫時期の変化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 害虫発生予察</li> <li>・ 寒冷紗を張る</li> </ul>	
田中屋酒造・岡崎酒造・沓掛酒造	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 酒米への影響</li> <li>・ 米を冷やすのに時間かかる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 登熟期に高温にあてない</li> <li>・ 冷蔵設備導入</li> </ul>	
上田紬	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 染料の温度が下がりにくい</li> </ul>	時間をかけ冷ます	

### ③市民参加型生物調査と生物季節観測のモニタリング手法の検討



- 独自の提案による情報収集
- 地域気候変動適応センターが実施可能な自然生態系影響のモニタリング手法を評価する
- ①セミを対象とした市民参加型分布調査の試行
- ②カメラを用いた開花などの植物季節, ICレコーダーを用いた鳥や虫の初鳴きなどの動物季節の自動観測の試行



しあわせ信州

# 普及啓発

□成果報告会開催（2023年3月21日 ハイブリッド開催）

□パンフレット作成（地場産業調査の環境学習プログラム）



気候変動は遠み、身近なところに影響がはじめています。農業、災害、生態系、観光など・・・私たちは、気候変動の影響にどのように適応したらよいのでしょうか？本セミナーを通じて「適応」について一緒に考えてみませんか。

**2023 03.21 TUE** 13:00 - 15:00

**ハイブリッド開催**  
会場：18号棟713A在館室  
オンライン：ZOOM

■招待講演  
「気候変動による日本への影響とその適応策」 国立環境研究所 監附晴明氏  
「農業への気候変動と適応策」 国立環境研究所 増富祐司氏

■信州気候変動適応センターからの報告  
「県内地場産品への気候変動影響」  
「気候変動センター」設置 - セミ - 植物季節の観測試行

受付 / 会場：12:30～ オンライン：10:00前に参加  
申込み / 名前の電子申請サービスからお申込みください。  
※会場参加は別途会場費、定員に達したら先着順となります。

信州気候変動適応センター（長野県環境部環境政策課）  
〒400-8501 長野市環境保全研究所振興庁舎 [ccac@pref.nagano.lg.jp](mailto:ccac@pref.nagano.lg.jp)



## □適応センター活動

適応センター通信 (Vol1とVol2の発行)

講演等の活動 (多数実施)

**長野県気候変動適応センター**  
長野県気候変動適応センターでは、令和4年度調査結果を基に、県民向けに「長野県気候変動適応センター通信」を発行しました。この通信は、県民の皆様への気候変動に関する情報提供と、適応策の普及啓発に貢献することを目的としています。

10 気候変動に関する基礎知識  
11 気候変動による影響  
12 気候変動への適応策  
13 気候変動に関するお問い合わせ先

長野県気候変動適応センターでは、令和4年度調査結果を基に、県民向けに「長野県気候変動適応センター通信」を発行しました。この通信は、県民の皆様への気候変動に関する情報提供と、適応策の普及啓発に貢献することを目的としています。

10 気候変動に関する基礎知識  
11 気候変動による影響  
12 気候変動への適応策  
13 気候変動に関するお問い合わせ先

長野県気候変動適応センターでは、令和4年度調査結果を基に、県民向けに「長野県気候変動適応センター通信」を発行しました。この通信は、県民の皆様への気候変動に関する情報提供と、適応策の普及啓発に貢献することを目的としています。

10 気候変動に関する基礎知識  
11 気候変動による影響  
12 気候変動への適応策  
13 気候変動に関するお問い合わせ先



# 長野県の事業概要 (2年目)

## 情報収集および計画立案

### 地場産業分野 (気温上昇が発酵食品へ及ぼす影響)

- …主に日本酒, 味噌, 漬物, ワイン
- 原料の生産における影響→文献調査・試験場へのヒアリング
- 製造工程における影響→生産業者・試験場へのヒアリング (可能なら製造場所の温度環境の計測)
- 気候変動情報→A-PLAT等から収集  
⇒地場産業への将来予測にむけた計画書作成

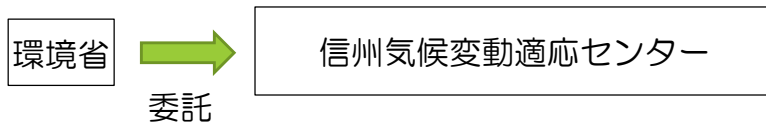


### 自然生態系分野 (夏の風物詩セミの分布・鳴く時への影響)

- セミの分布調べ→市民参加型調査
- セミの鳴く時期調べ→ICレコーダーによる録音調査
- 気象データ→気象庁等から収集  
⇒セミのモニタリングにむけた調査計画書作成



## 実施体制



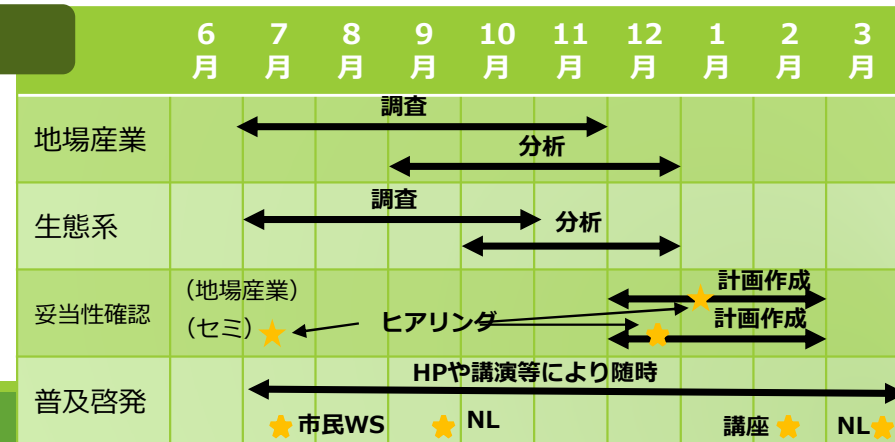
## 収集した情報や将来予測計算に向けた計画の妥当性確認

- 地場産業→専門家へのヒアリング (1回) (農研機構や国環研, 県工業技術総合センター)
- 生態系→専門家へのヒアリング (2回) (国環研)  
⇒調査および分析結果の妥当性確認, 将来予測計画およびモニタリング計画についての検討

## 普及啓発等

- 地場産業→業界や試験場へ情報共有 (一般への発信は関係者と相談のうえ実施)
- 生態系→WS開催, 適応センターHPから調査結果を公開  
⇒NL, HP, 講座で公表 (適応行動へのアンケート実施)

## スケジュール



# 地場産業分野（気温上昇が発酵食品へ及ぼす影響）



しあわせ信州

- 調査対象：発酵食品

- ・発酵文化が育まれ、発酵食品が産業として発展してきた。
- ・2018年：「発酵・長寿県」宣言
- ・発酵と温度は密接な関係にある



- 調査品目：日本酒 ・ ・ 酒蔵数全国2位
- ワイン ・ ・ ワイナリー数全国2位
- 味噌 ・ ・ ・ 生産量全国1位
- 漬物 ・ ・ ・ 生産額全国8位（野沢菜など）
- 醤油 ・ ・ ・ 県産業技術課からの依頼



# 地場産業分野（気温上昇が発酵食品へ及ぼす影響）



しあわせ信州

- 調査方法：文献、アンケートおよびヒアリングにより気候変動影響（原料から製造工程、労働環境および適応策）の情報収集
  - 文献・・・書籍や論文（随時）
  - アンケート・各組合に依頼（11月中旬に発送）
  - ヒアリング・対象品目毎に数件のヒアリング（11月下旬～2月）

	依頼 組合名	加入数	回答数 (%)	ヒアリング数	ヒアリング場所 (市町村)
日本酒	長野県酒造組合	73件	20件 (27%)	6件	松本市・諏訪市・佐久市・伊那市
味噌	長野県味噌工業協同組合連合会	90件	12件 (13%)	3件	長野市・佐久市・諏訪市
ワイン	長野県ワイン協会	54件	4件 (7%)	3件	塩尻市・上田市・松本市
漬物	長野県漬物協同組合	54件	4件 (7%)	2件	野沢温泉村・木曾町
醤油	長野県醤油工業協同組合連合会	30件	6件 (20%)	0件	





しあわせ信州

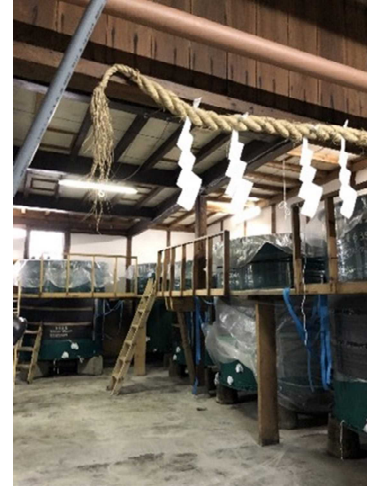
# ヒアリング調査の様子（日本酒）



蒸米を冷ます道具



蔵の様子



製麹：麴を出す麹蔵



醪タンク



変化する醪の様子



しあわせ信州

# ヒアリング調査の様子（味噌）



天然醸造の蔵の様子



加温醸造の蔵の様子



蒸された大豆、塩、麴を混ぜる工程



竹たがの杉桶



熟成の様子



しあわせ信州

# ヒアリング調査の様子（ワイン）



冬のブドウ畑



ワイン貯蔵の様子



ワイン醸造施設の様子



ラベルを貼る作業



しあわせ信州

# ヒアリング調査の様子（漬物）



野沢菜畑の様子

野沢菜漬け製造工場の様子



漬込みの様子



常温でゆっくりと熟成させる  
べっ甲漬



すんき製造工場の様子



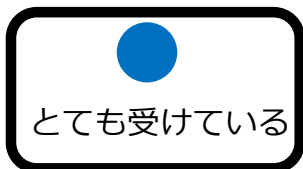
すんきと  
すんきそば



# 発酵食品への気候変動影響調査（アンケート調査まとめ）



あわせ信州



日本酒  
n=20

味噌  
n=12

ワイン  
n=4

漬物  
n=4

醤油  
n=6

原料

●日本酒, 味噌, 醤油は原料への影響が大きい

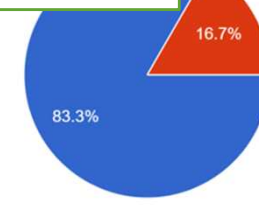
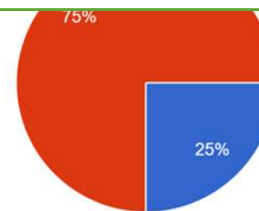
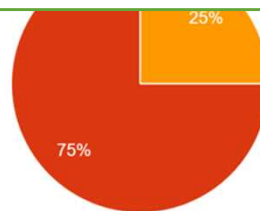
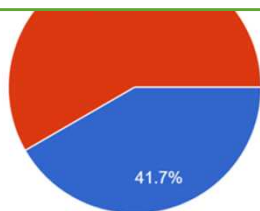
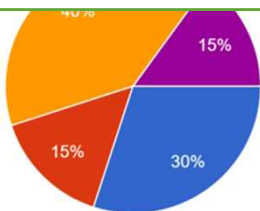
●味噌と醤油は製造工程への影響が大きい

製造工

●味噌と醤油は製品への影響が大きい

●ワインはまだあまり影響を受けていない

製品



# 地場産業への将来予測にむけた計画書作成（案）



しあわせ信州

## (1) 日本酒

- 目的：**酒米への気候変動リスク**を予測し、適応策（栽培適地、田植え時期の変更など）の検討のため
- 対象酒米：美山錦，ひとごち，金門錦，山恵錦（長野県で開発された品種）
- 予測方法：

酒米品種毎に出穂後1ヶ月間の平均気温と消化性（溶けやすさ）の関係定式化

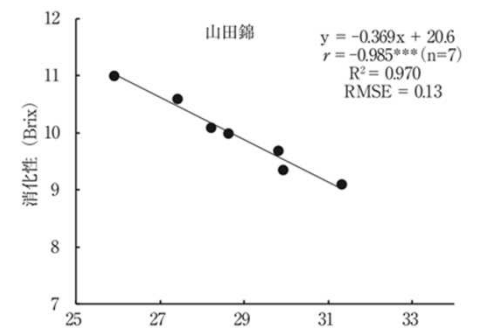
酒米品種毎に栽培地における出穂日を推定（1kmメッシュ）

NIES2020の将来予測データを用いた出穂後の予測気温の計算

酒米品種毎の消化性リスクマップ作成

消化性リスクマップに基づく適応策の検討

関係性のイメージ



出穂後8日目~29日目までの最高気温の平均値 (°C)

池上ほか（2021）より

# 地場産業への将来予測にむけた計画書作成（案）



しあわせ信州

## (2) ワイン

- 目的：将来の**ワイン用ぶどうの生産適地を判断**する資料を提供する
- 対象：各種わいん用ぶどう
- 予測方法：

長野県ワイン用ぶどう栽培情報ネットワーク  
( <https://www.winegrapes-nagano.net/> )



### ワイン用ぶどう栽培の各種インデックス

ウインクラー・インデックス	ヘリオサーマル・インデックス	クールナイト・インデックス	グローイング・シーズン・テンペラチャー	バイオロジカル・エフェクティブ・デグリー・デイズ
地点	5.長野			
計算期間	2023年4月1日 ~ 2023年10月31日			
ウインクラー・インデックス計算値	2,367.9°C ※ $(((\text{日最高気温} + \text{日最低気温}) \div 2) - 10)$ の値を毎日足し上げた数値			

NIES2020の将来予測データを用いて県内アメダス地点毎に各種インデックスの計算

場所毎の将来の栽培品種の検討

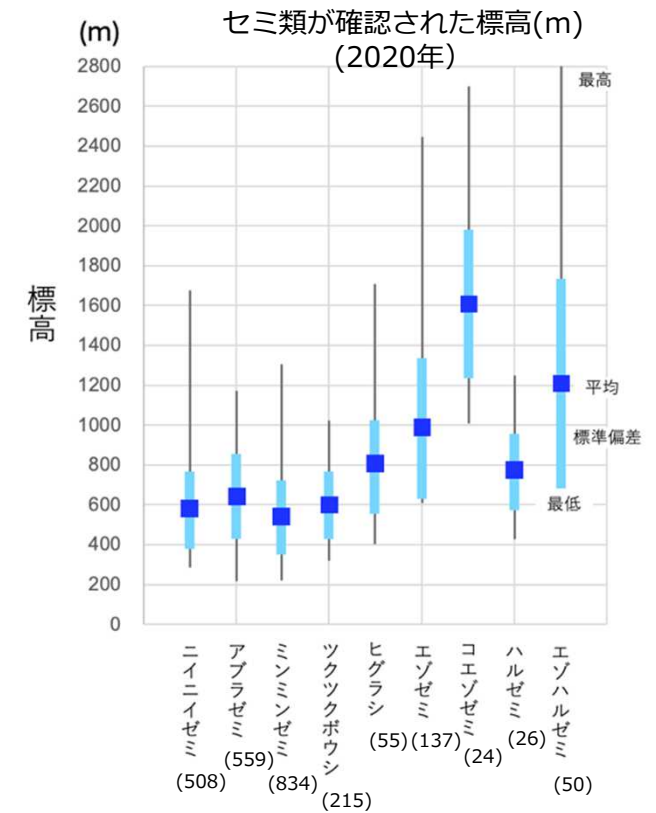
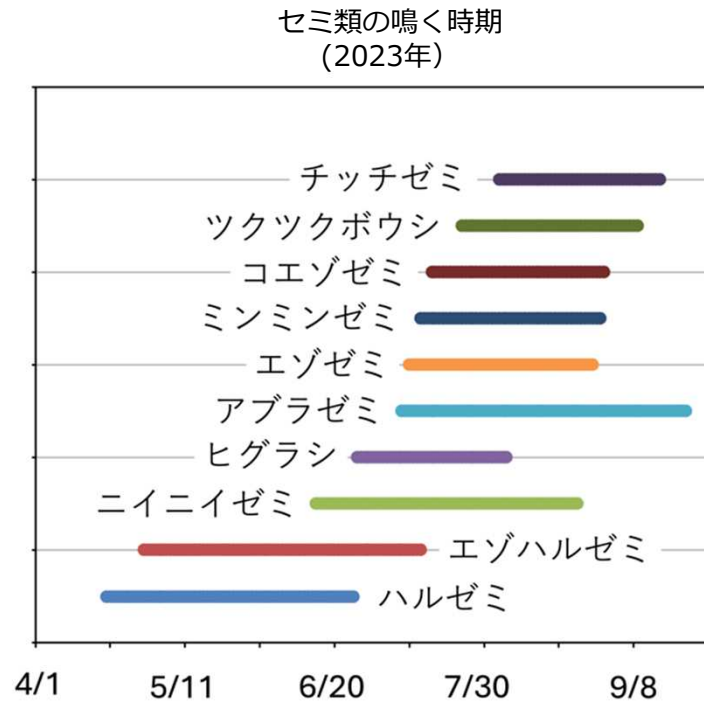
# 自然生態系分野（夏の風物詩セミの分布・鳴く時への影響）



しあわせ信州

## 調査対象：セミ

- ・分布や初鳴きなどに気候変動影響が見られる。
- ・種類の判別が比較的容易かつ市民でもわかりやすい。
- ・これまでの調査実績がある。





# 自然生態系分野（夏の風物詩セミの分布・鳴く時への影響）



しあわせ信州

## 調査方法：

### ①セミの分布調べ（市民参加型調査）

- スマホアプリを活用：ArcGIS OnlineのアプリSurvey123
- 今年度は自然に関心のある方をターゲットに広報（185件）
- 広報開始：6月20日～、市民向けWS開催：7月22日（12名）



（広報チラシ）

### ②セミの鳴く時期調べ（ICレコーダーによる録音調査）

- ICレコーダー：OLYMPUS DM-750
- 設置場所：県内11ヶ所、録音時間：11時～13時
- 調査期間：4月23日～10月6日



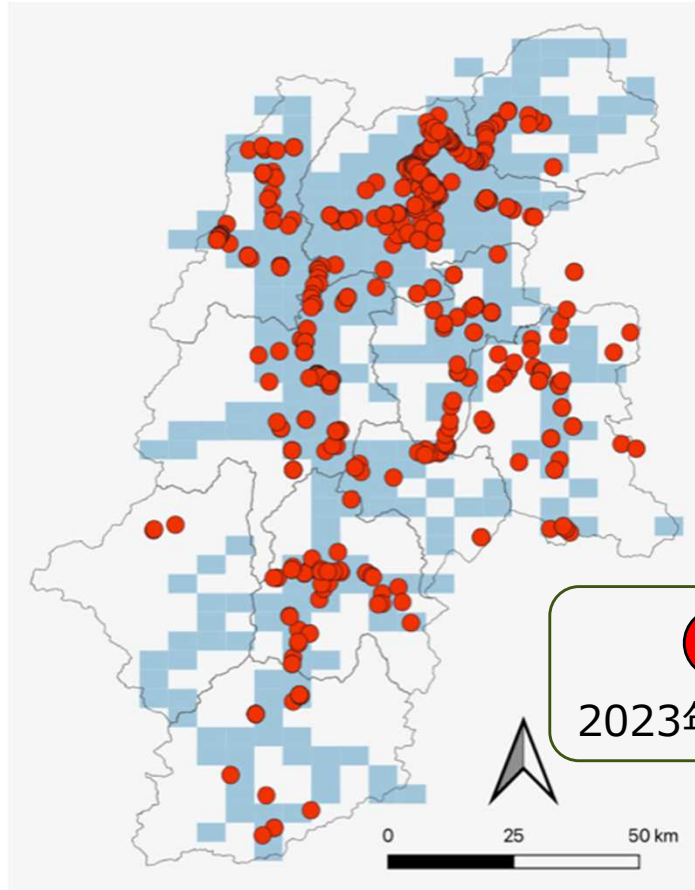
（ICレコーダー設置状況）

- 調査デザイン等のヒアリング実施（国立環境研究所）：7月12日



# ①セミの分布調べ（市民参加型調査）

種名	2023
ニイニイゼミ	132
エゾゼミ	55
コエゾゼミ	23
クマゼミ	7
アブラゼミ	223
ハルゼミ	15
エゾハルゼミ	28
ヒグラシ	31
ミンミンゼミ	179
ツクツクボウシ	33
チッチゼミ	6
合計	732



## 2020～2022年

- 長野地域、松本・安曇野地域に集中。
- 木曽、飯田、佐久地域での登録が少ない

## 2023年

- 2020～2022年と比較して、分布に大きな変化はみられない
- これまで報告のなかった佐久や木曽の登録あり。

セミ情報の登録場所

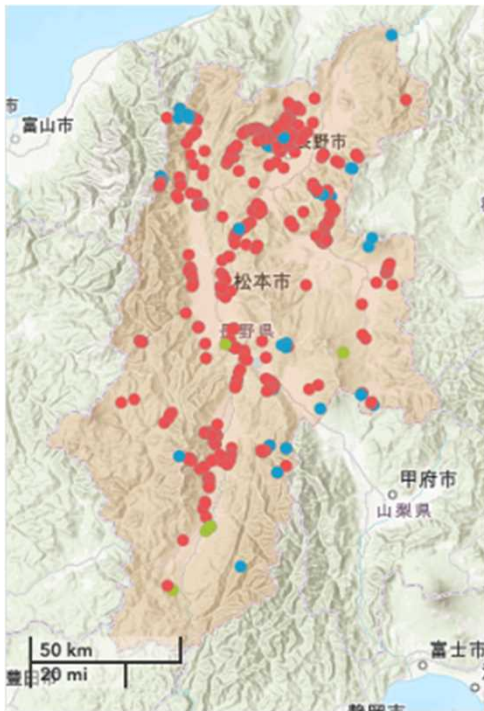
メッシュ:2020～2022年、ポイント:2023年

# ①セミの分布調べ（市民参加型調査）

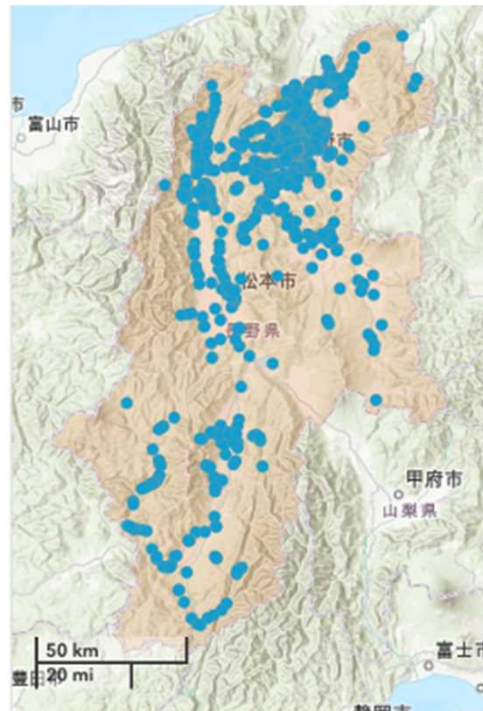


しあわせ信州

エゾゼミ・コエゾゼミ



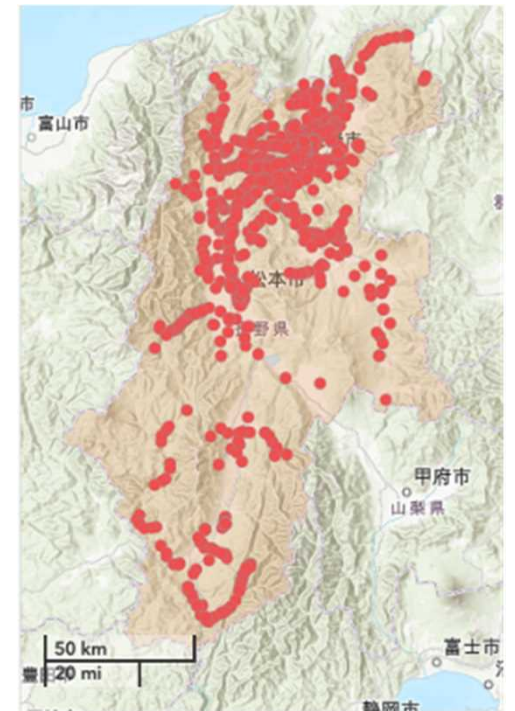
アブラゼミ



ニイニイゼミ



ミンミンゼミ

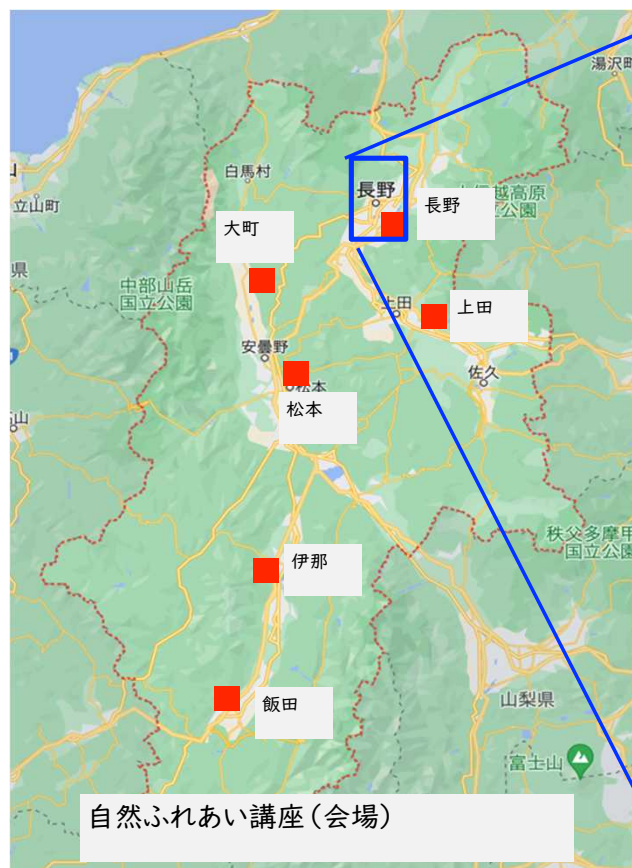


## ②セミの鳴く時期調べ (ICレコーダーによる録音調査)



しあわせ信州

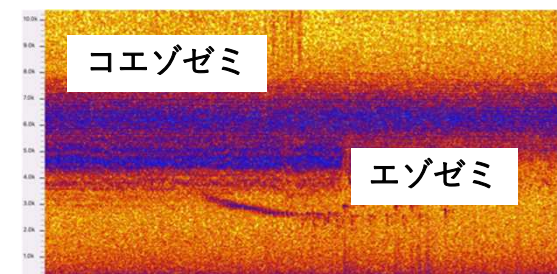
広域 ICレコーダー設置場所



狭域



- 設置場所：県内11ヶ所
- 広域：6箇所
- 狭域：5箇所（標高別）



Amadeus Proによるソナグラム解析

- ICレコーダーのデータ整理（委託実施）
- AIによるセミの判別分析（国環研協力）

## ②セミの鳴く時期調べ（ICレコーダーによる録音調査）



しあわせ信州

### ●ICレコーダーのデータ整理（委託実施）

- アブラゼミとミンミンゼミを対象
- 全ての地点において一分毎に鳴いたかどうかを判定
- AI判別用の基礎データとして活用

### ●AIによるセミの判別分析（国環研協力）

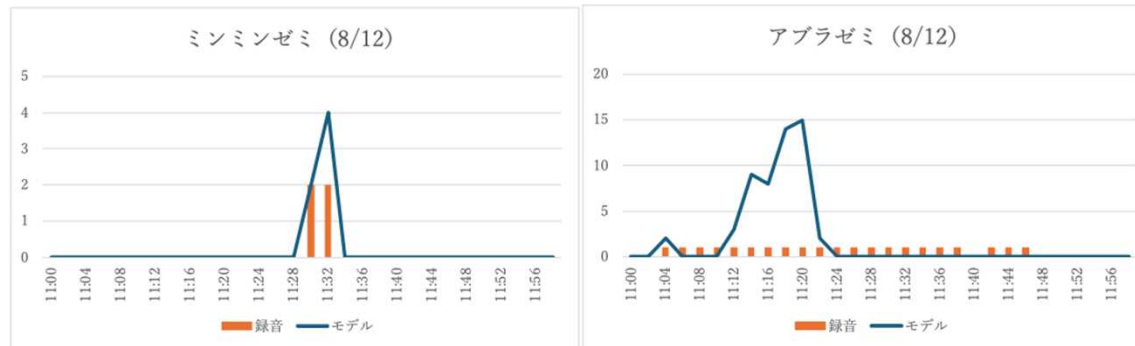
- 低標高：ミンミン精度良く再現，アブラゼミはずれはない
- 高標高：アブラゼミ誤判別（エゾゼミと）あり

### 日付 時刻（1分毎）

	A	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
分		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
時・分	11:09	11:10	11:11	11:12	11:13	11:14	11:15	11:16	11:17	11:18	11:19	11:20	11:21	11:22	11:23	11:24	11:25	11:26	11:27	
2023/7/28							1	1	1		1	1						2	2	
2023/7/29																2				
2023/7/30																				
2023/7/31																				
2023/8/1																				
2023/8/2		1			1			1						1	1	1	1	1		
2023/8/3																				
2023/8/4		1	1		1	1	1	1	1	1	1									
2023/8/5																				
2023/8/6																				
2023/8/7																				
2023/8/8										2										
2023/8/9																				
2023/8/10																				
2023/8/11																				
2023/8/12		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2023/8/13																				

鳴いた（数字入力. 空欄は鳴いていない）

低標高  
サンプル



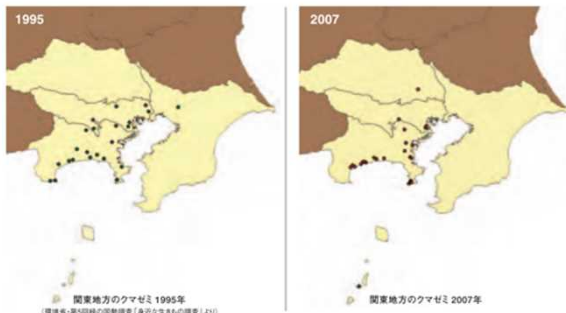


# セミのモニタリングにむけた調査計画書作成

## ①セミの分布調べ

- 目的：気候変動によるセミの分布変化を把握するため
- 収集方法：スマホアプリを使った市民参加型によるセミの位置情報の収集
- 調査場所：県全域
- 調査頻度：毎年，5年後，10年後など
- その他：中部地方環境事務所で実施の市民参加型調査など県より広域での調査事業に統合

調査結果のイメージ（クマゼミの分布の変化）

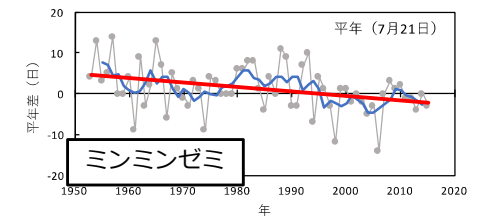
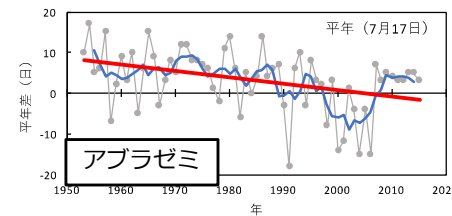


日本自然保護協会（2007）より

## ②セミの鳴く時期調べ

- 目的：気候変動によるセミの初鳴きや分布変化を把握するため
- 収集方法：ICレコーダーを使ったセミの鳴き声（音声）情報の収集
- 調査場所：過去の記録がある場所・変化がありそうな場所（たとえば，高標高地点や分布拡大が予想される地点など）
- 調査頻度：毎年
- その他：ICレコーダーの音声情報からセミの種類を判定するモデルを国環研で構築中（これを利用できるとよい）

調査結果のイメージ（初鳴きの経年変化）



# 普及啓発



わせ信州

- セミ調査ワークショップオンライン開催（2023/7/21）



- 適応センター通信（秋号・春号）で取組紹介
- 適応センターホームページからセミ分布調査結果発信



- 一般向け公開講座にて調査結果の発表（2024/2/23）
- 各種講演等で調査結果の公表

調査協力してくれた大学生の記事

- 組合や試験場に調査結果の共有

