

2024年3月8日  
成果報告会

# 令和5年度 国民参加による気候変動情報 収集・分析委託事業(2年目)

信州気候変動適応センター



# 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

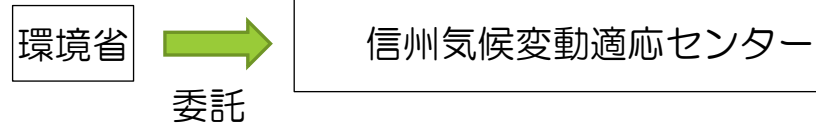


自然生態系分野 (夏の風物詩セミの分布・鳴く時への影響)

- 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



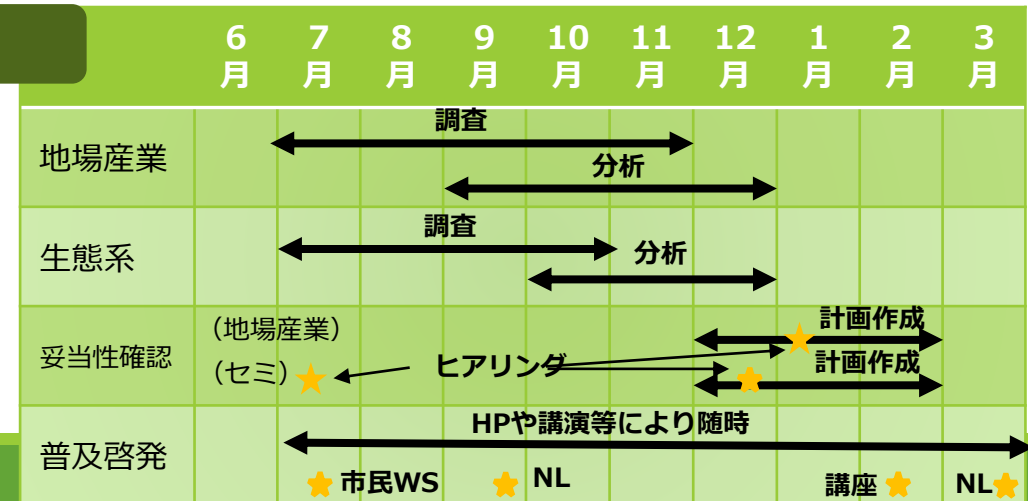
## 収集した情報や将来予測計算に向けた計画の妥当性確認

- 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：麹を出す麹蔵



醪タンク



変化する醪の様子

# 発酵食品への気候変動影響調査（日本酒）

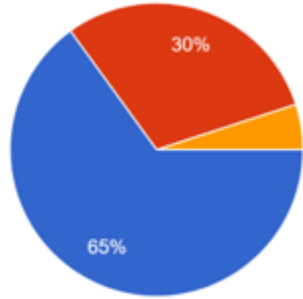


しあわせ信州

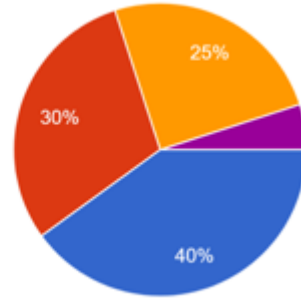
## アンケート調査結果

発酵食品の原料・製造工程・労働環境・製品は気候変動の影響（良い面・悪い面）を受けていると思いますか？

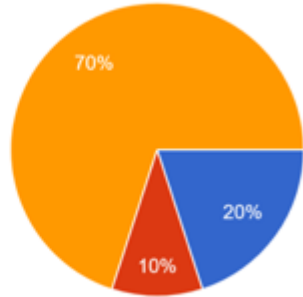
原料



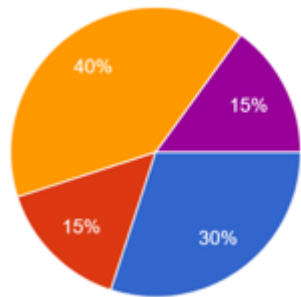
製造工程



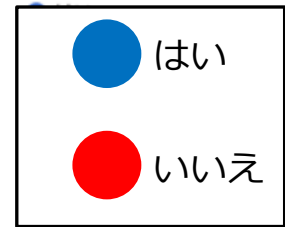
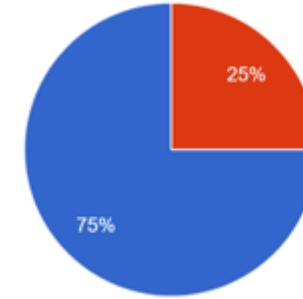
労働環境



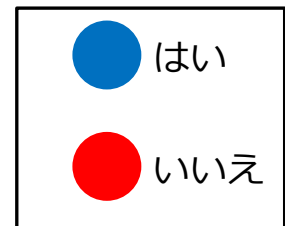
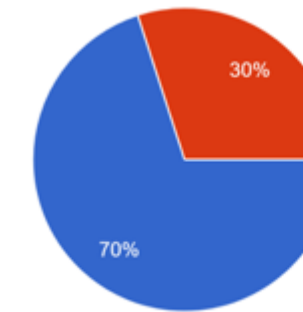
製品



気候変動の影響に対応（適応策）するため、現在取り組んでいる、あるいはこれまで取り組んできたことがありますか？



将来の気候変動の影響に対応（適応策）するため、今後取り組む予定がある、あるいは検討しているものがありますか？



# 発酵食品への気候変動影響調査（日本酒）



しあわせ信州

## ヒアリング調査結果

項目	具体的な影響	適応策（取り組んでいること）	適応策（対応していくこと）
原料	<ul style="list-style-type: none"><li>□ <b>酒米品質への影響</b><ul style="list-style-type: none"><li>• <b>高温障害による酒米の性質変化</b> (胴割米・碎米・<b>溶解率の低い組成の米の発生率の上昇</b>)</li></ul></li><li>□ <b>収穫時期・収量への影響</b><ul style="list-style-type: none"><li>• 雨による収穫時期の遅れ</li><li>• 気温上昇による栽培時期の適期判断が困難</li><li>• 収量のばらつき</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 掛け水により水田の水温を下げる</li><li>• 出穂後の高温をさける為、田植の時期を遅くする</li><li>• 他の米への変更（晩生品種）の試験栽培</li><li>• 酒造好適米から飯米への転換</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 寒さから作れなかったようなお米の品種へのトライ</li></ul>
製造工程	<ul style="list-style-type: none"><li>□ <b>仕込みや発酵への影響</b><ul style="list-style-type: none"><li>• 高温障害の米を使うことによる洗米時の吸水率の変化</li><li>• <b>酒粕の量の増加</b></li><li>• 外気温の上昇や急激な温度変化による<b>蒸米の放冷温度・時間の変化</b></li><li>• 酒母や醪の温度管理</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 蒸米の温度への対応（<b>仕込水の温度で対応</b>）</li><li>• 冷蔵設備の増強</li><li>• 冷却装置の導入</li><li>• 酒質の変更・研究（気温上昇に左右されない）</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 使用電力の自然エネルギー変更を検討</li></ul>

# 発酵食品への気候変動影響調査（日本酒）



しあわせ信州

項目	具体的な影響	適応策（取り組んでいること）	適応策（対応していくこと）
労働環境	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 暖冬による冬場の作業への影響<ul style="list-style-type: none"><li>・ 作業がが容易になる・服装の変化・疲労感の軽減</li></ul></li></ul>		
製品	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 顧客ニーズへの影響<ul style="list-style-type: none"><li>・ 四季商品のずれ・味、酒質の変化</li></ul></li><li>□ 酒米の品質の不安定化の影響<ul style="list-style-type: none"><li>・ 製品づくりの困難化</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 低温火入れ商品</li><li>・ 比較的高温で発酵管理できる酒質での商品開発</li><li>・ ラベルレス・ビンのリサイクル</li></ul>	





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

# 発酵食品への気候変動影響調査（味噌）

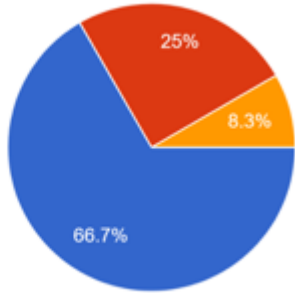


しあわせ信州

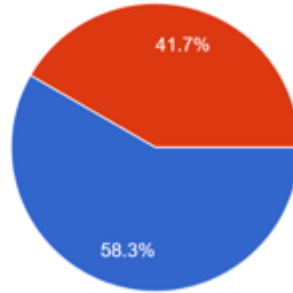
## アンケート調査結果

発酵食品の原料・製造工程・労働環境・製品は気候変動の影響（良い面・悪い面）を受けていると思いますか？

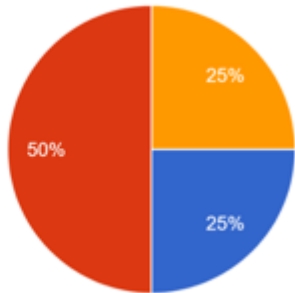
原料



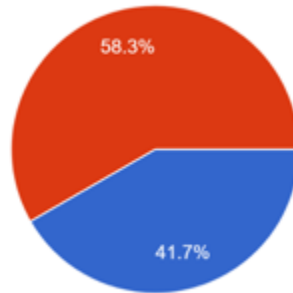
製造工程



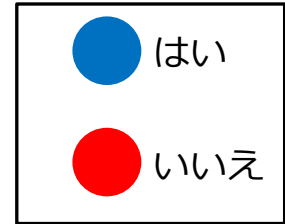
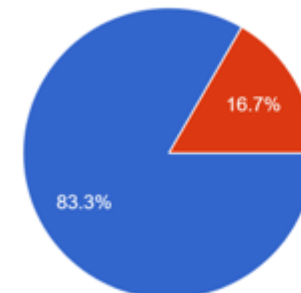
労働環境



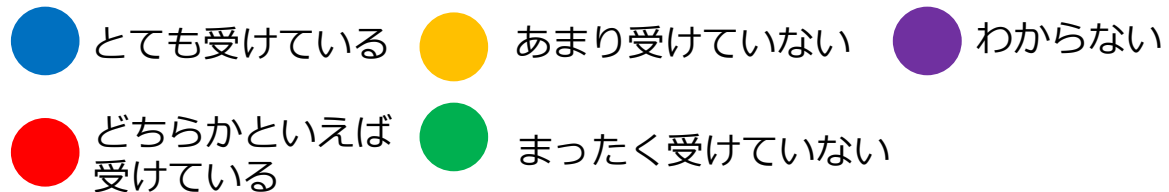
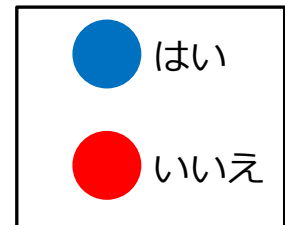
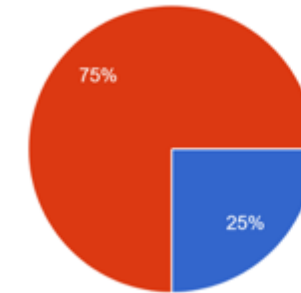
製品



気候変動の影響に対応（適応策）するため、現在取り組んでいる、あるいはこれまで取り組んできたことがありますか？



将来の気候変動の影響に対応（適応策）するため、今後取り組む予定がある、あるいは検討しているものがありますか？



# 発酵食品への気候変動影響調査（味噌）



しあわせ信州

## ヒアリング調査結果

項目	具体的な影響	適応策（取り組んでいること）	適応策（対応していくこと）
原料	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 大豆への影響<ul style="list-style-type: none"><li>・ 水不足による粒の小粒化</li><li>・ 取れ高の減少による価格上昇</li></ul></li><li>□ 米への影響<ul style="list-style-type: none"><li>・ 取れ高の減少による価格上昇</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 特になし</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 特になし</li></ul>
製造工程	<ul style="list-style-type: none"><li>□ <b>発酵・熟成への影響</b><ul style="list-style-type: none"><li>・ <b>気温上昇による発酵期間の早まり・着色への変化・色と味のバランスの不一致</b></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 発酵・熟成部屋への冷房の導入</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ <b>発酵・熟成期間の調整や再考</b></li></ul>
労働環境	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 夏場の高温による職場環境への影響</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 作業場所への冷房の導入</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 作業場所への冷房の導入検討</li></ul>
製品	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 着色・味（コクや香り）への影響</li><li>□ 暑さによる顧客ニーズへの影響</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 味噌を使った製品の開発</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 製造計画の検討</li></ul>



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

# 発酵食品への気候変動影響調査（ワイン）

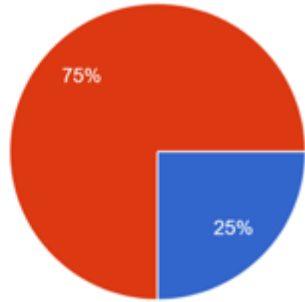


しあわせ信州

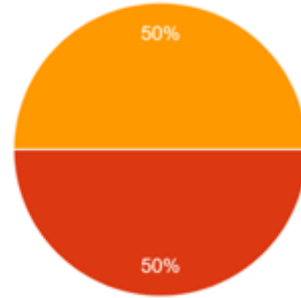
## アンケート調査結果

発酵食品の原料・製造工程・労働環境・製品は気候変動の影響（良い面・悪い面）を受けていると思いますか？

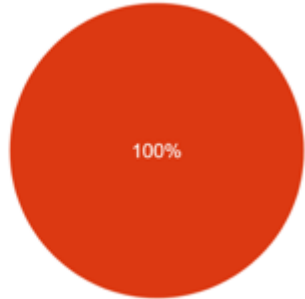
原料



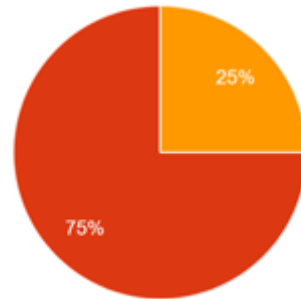
製造工程



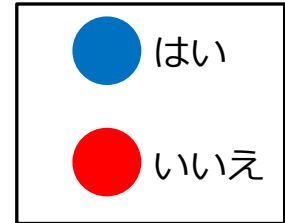
労働環境



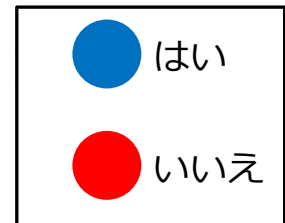
製品



気候変動の影響に対応（適応策）するため、現在取り組んでいる、あるいはこれまで取り組んできたことがありますか？



将来の気候変動の影響に対応（適応策）するため、今後取り組む予定がある、あるいは検討しているものがありますか？



# 発酵食品への気候変動影響調査（ワイン）



しあわせ信州

## ヒアリング調査結果

項目	具体的な影響	適応策（取り組んでいること）	適応策（対応していくこと）
原料	<ul style="list-style-type: none"><li>□ <b>ぶどうへの影響</b><ul style="list-style-type: none"><li>• <b>気温上昇による収穫時期の早まり・糖度上昇・酸度低下・色づきの変化</b></li><li>• 雨による果房の破裂・病気の増加・糖度の減少</li></ul></li><li>□ 畑への影響<ul style="list-style-type: none"><li>• 気温上昇による栽培適地の拡大</li><li>• 豪雨による表土の流出</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• レインカット</li><li>• 栽培品種の選択、検討</li><li>• 収穫時期をずらす栽培方法検討</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 栽培品種を再検討（日本にない品種も含、ハイブリット品種）</li></ul>
製造工程	<ul style="list-style-type: none"><li>□ 発酵工程への影響<ul style="list-style-type: none"><li>• 赤ワインにおいてヒーターの使用が不要傾向</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 特になし</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 発酵の過程での冷却装置導入検討</li></ul>
労働環境	<ul style="list-style-type: none"><li>• 屋外の作業が困難（夏場）</li><li>• 冬枯れ対策作業が不要に</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 熱中症対策（情報共有・作業時間のシフト化・飲料等配布）</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 空調服やエアコン付き農業機械への導入検討</li></ul>
製品	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>糖度・着色状況の向上</b></li><li>• 冷蔵保存の必要性の高まり</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 原料ブドウの充実による新樽使用割合検討</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• タンニンおよび色素抽出期間の調整・検討</li></ul>



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（漬物）

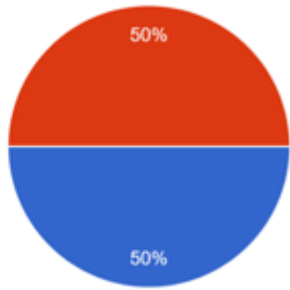


しあわせ信州

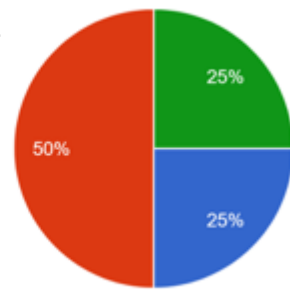
## アンケート調査結果

発酵食品の原料・製造工程・労働環境・製品は気候変動の影響（良い面・悪い面）を受けていると思いますか？

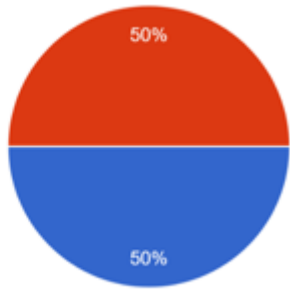
原料



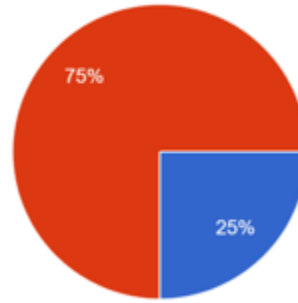
製造工程



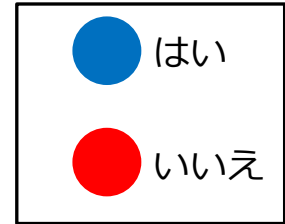
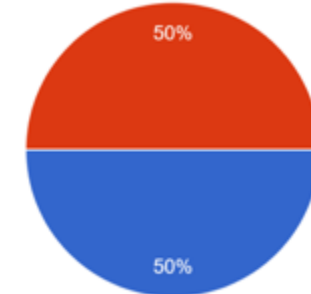
労働環境



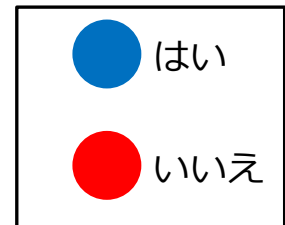
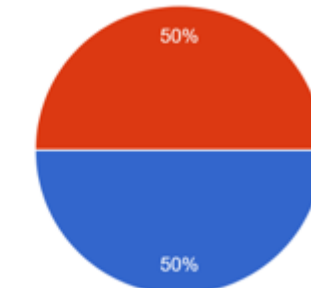
製品



気候変動の影響に対応（適応策）するため、現在取り組んでいる、あるいはこれまで取り組んできたことがありますか？



将来の気候変動の影響に対応（適応策）するため、今後取り組む予定がある、あるいは検討しているものがありますか？





# 発酵食品への気候変動影響調査（漬物）



しあわせ信州

## ヒアリング調査結果

項目	具体的な影響	適応策（取り組んでいること）	適応策（対応していくこと）
原料	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>播種への影響</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高温、水不足による発芽不良</li> </ul> </li> <li>□ <b>収穫への影響</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 台風・雪・霜による被害</li> <li>・ 高温→急激な成長、茎の硬化</li> <li>・ 低温→成長不良、茎の細小化</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>播種時期・収穫期を早期化</b></li> <li>・ 土壌改良（病気対策）</li> <li>・ 栽培地の分散化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 標高の高い場所での作付け試験・検討</li> <li>・ 播種時期の早期化</li> </ul>
製造工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>発酵への影響</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>気温上昇により発酵が進みすぎる可能性</b></li> </ul> </li> <li>□ 製造工程に問題はない（すんき）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 常温保存製品の冷蔵保存対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 冷蔵保存の必要性・時期の早期化</li> <li>・ 冷蔵設備内での製造の必要性危惧（すんき）</li> </ul>
労働環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 播種作業への影響 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 畑での作業中に熱中症懸念</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 屋外での農作業時労働人数を増加し、日数、作業時間短縮</li> <li>・ 熱中症対策、冷房設備導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工場内の冷房設備導入検討</li> </ul>
製品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 雪被害を受けた原料は通常の漬物にはならない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 加工製品として商品化</li> <li>・ 常温製品の温度管理</li> </ul>	

# 発酵食品への気候変動影響調査（醤油）

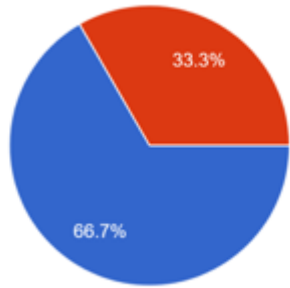


しあわせ信州

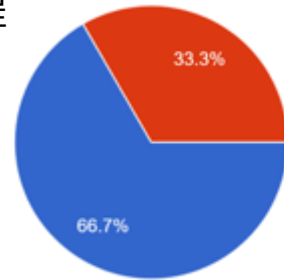
## アンケート調査結果

発酵食品の原料・製造工程・労働環境・製品は気候変動の影響（良い面・悪い面）を受けていると思いますか？

原料



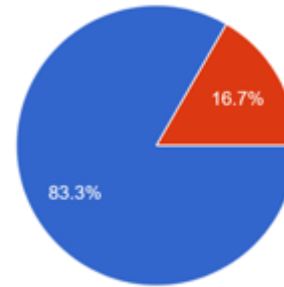
製造工程



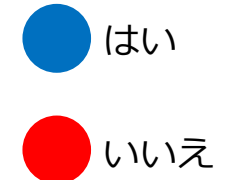
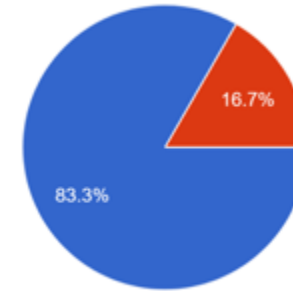
労働環境



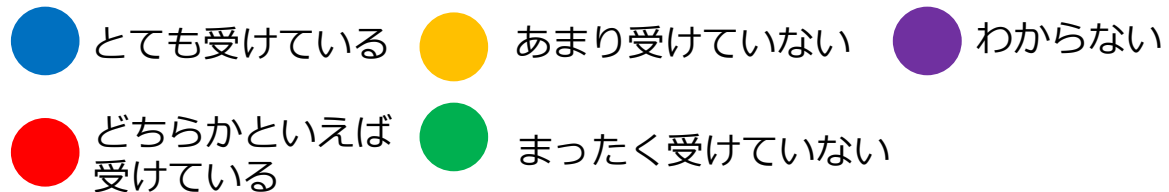
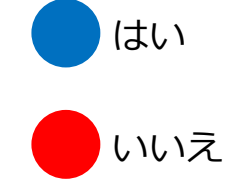
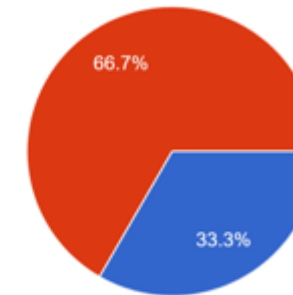
製品



気候変動の影響に対応（適応策）するため、現在取り組んでいる、あるいはこれまで取り組んできたことがありますか？



将来の気候変動の影響に対応（適応策）するため、今後取り組む予定がある、あるいは検討しているものがありますか？



# 発酵食品への気候変動影響調査（醤油）



しあわせ信州

## アンケート調査結果

項目	具体的な影響	適応策（取り組んでいること）	適応策（対応していくこと）
原料	<ul style="list-style-type: none"><li>収穫時期の変化</li><li><b>品質の劣化</b>、小粒化</li><li>取れ高の減少</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>仕入れ先の複数確保</li><li>少量仕入れ、在庫数減少</li><li>原料冷蔵庫保管</li><li>世界情勢による対応</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>近隣農家からの確保を検討</li></ul>
製造工程	<ul style="list-style-type: none"><li><b>発酵、熟成が進みすぎる</b></li><li>着色の進みが<b>早い</b></li><li>天然醸造の燃料費軽減</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>1回の火入れ量を少なく</li><li>空調設備投資</li><li>クーラー使用</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>特になし</li></ul>
労働環境	<ul style="list-style-type: none"><li>熱中症懸念</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>熱中症対策（水分補給、クールネックリング支給）</li><li>環境整備（扇風機増設、エアコン増設）</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>随時労働事故防止対策をとる</li></ul>
製品	<ul style="list-style-type: none"><li><b>色度調整、色調変化</b></li><li>醪の湧きあがり、商品の味、香り</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>パッケージや規格の変更（再発酵対策）</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>貯蔵設備検討</li><li>生産時期の検討（季節をずらす）</li></ul>

# 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

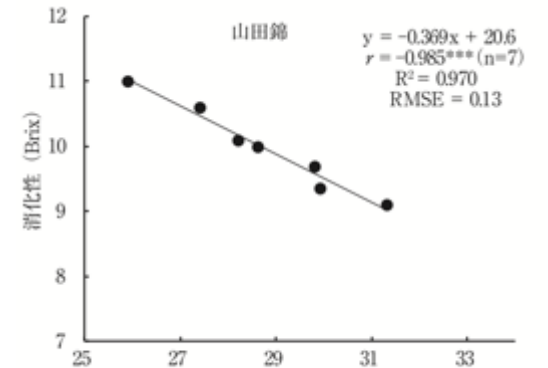
酒米品種毎に栽培地における出穂日を推定（1kmメッシュ）

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

ウインクラール・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	バイオロジカリー・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			
ウインクラール・インデックス計算値	2,367.9°C ※[[[(日最高気温+日最低気温)÷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



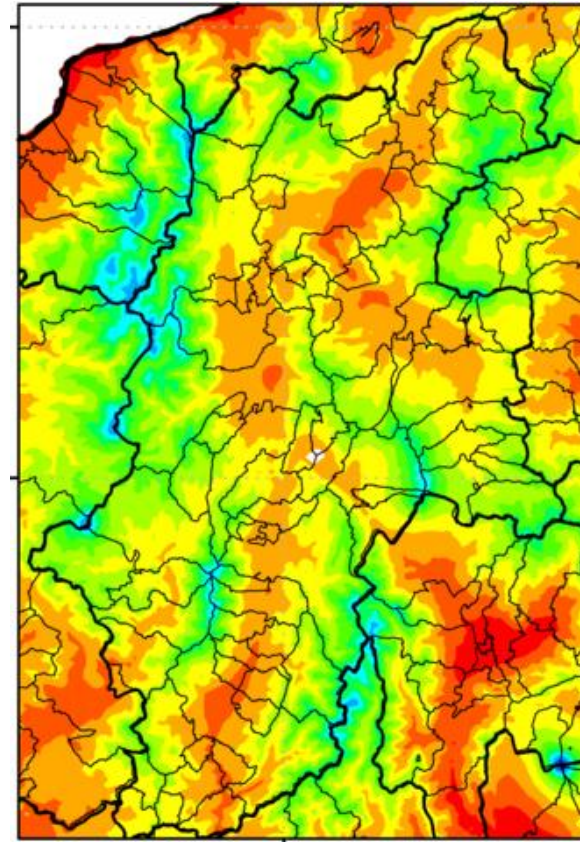
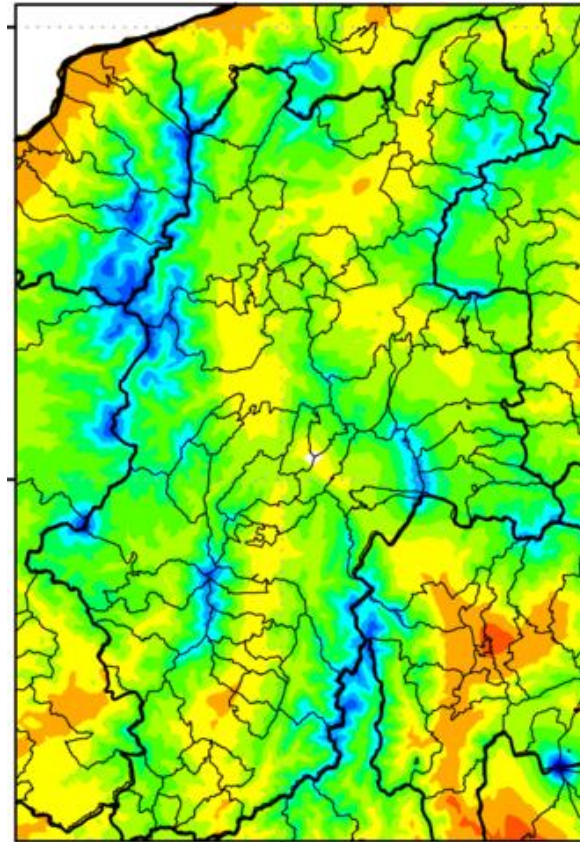
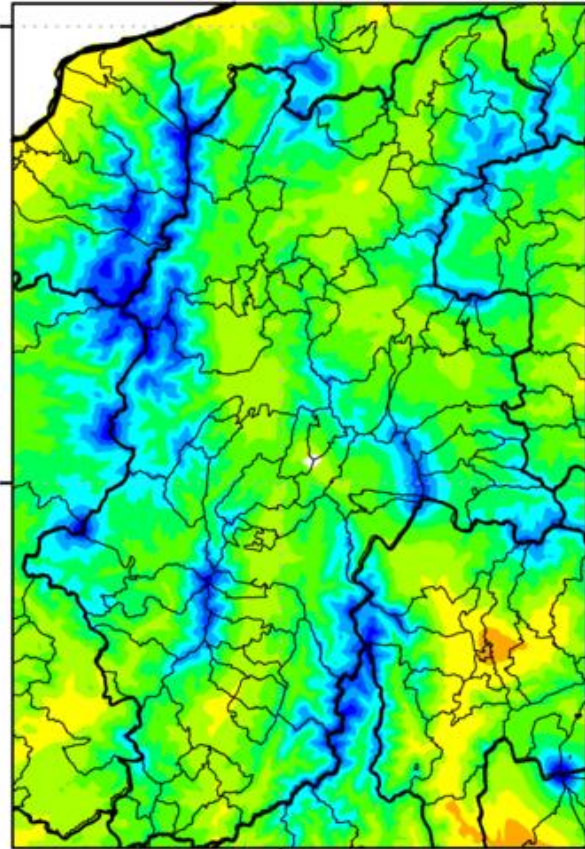
# 将来予測データの収集整理

## 年平均気温の空間分布(気候モデル:MIROC6、シナリオ:SSP5-8.5)

1981～2000年平均

2031～2050年平均

2081～2100年平均



### ■ データ収集方法



<https://diasjp.net/ds2022/>

日本域CMIP6統計DS  
(NIES2020)

### ■ 収集データ

5種類のGCM  
3種類の排出シナリオ  
8種類の気象要素 (日別値)

### ■ 整理 (図化)

MIROC6  
2排出シナリオ  
4要素 (気温, 降水量他)

# 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。

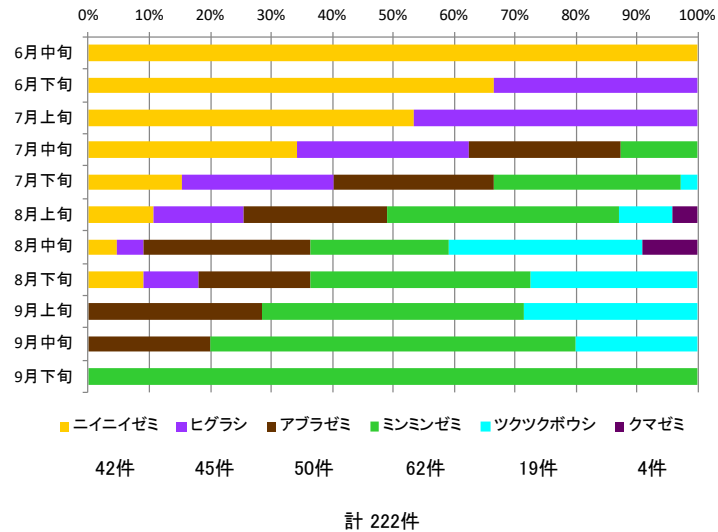
参考1：長野県内には12種類のセミが生息

⇒ クマゼミは今後県内に拡大の恐れ

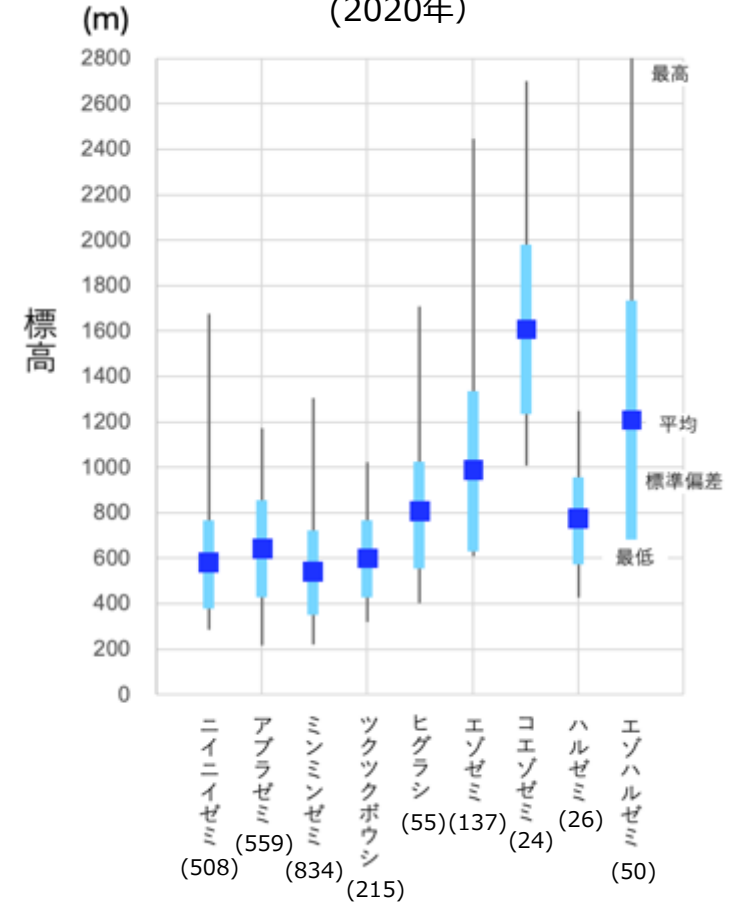
参考2：セミの出現割合（当所調査結果）

参考3：セミの確認標高（当所調査結果）

⇒ 信州では、エゾゼミ、コエゾゼミ、エゾハルゼミなど標高の高い所に生息するセミ類がいる。しかし、標高の低い所のセミ類（アブラゼミやミンミンゼミなど）が標高の高いところで確認されつつある。



セミ類が確認された標高(m)  
(2020年)



# 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）

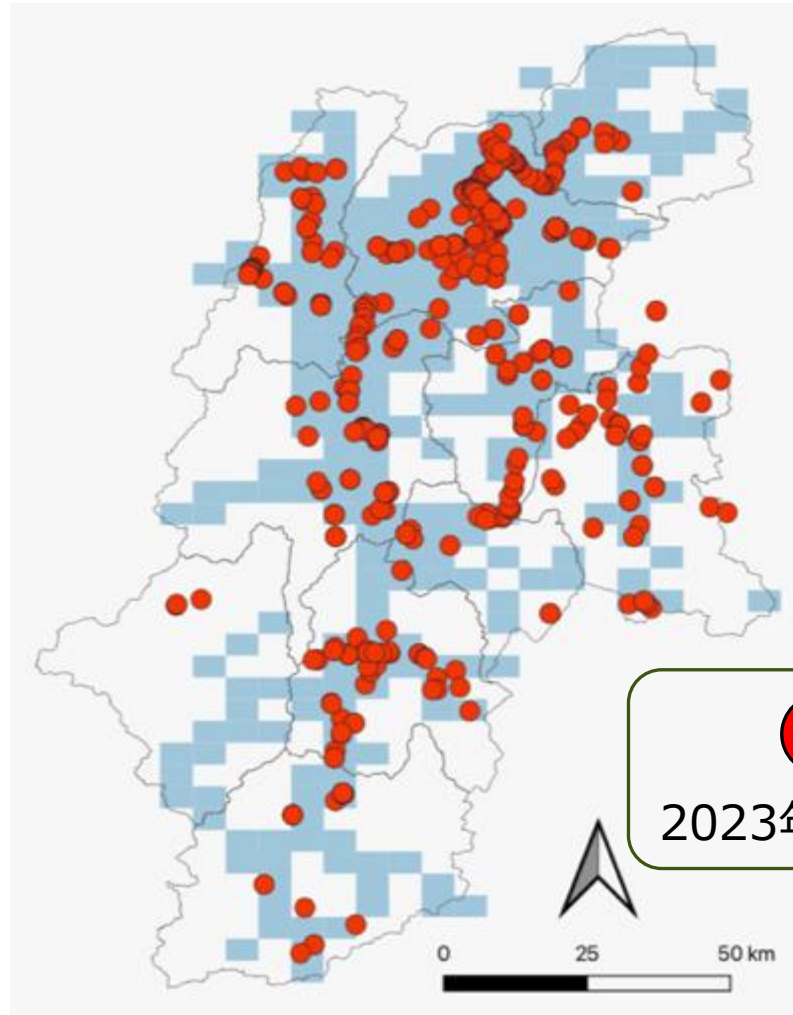
- 調査デザイン等のヒアリング実施（国立環境研究所）：7月12日





# 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

## ②セミの鳴く時期調べ (ICレコーダーによる録音調査)

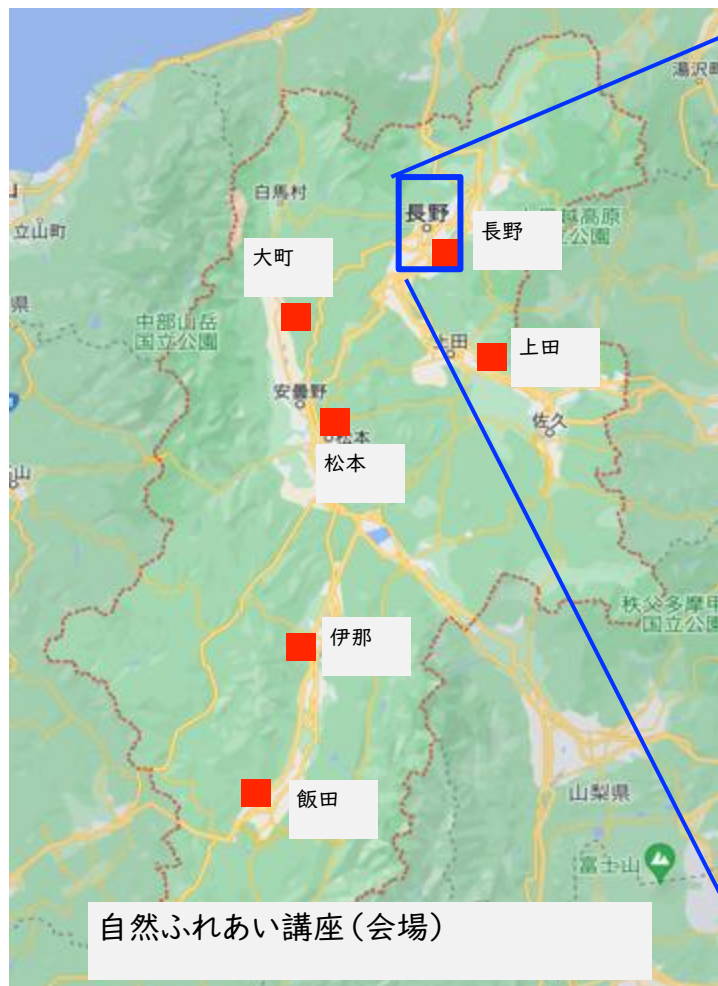


しあわせ信州

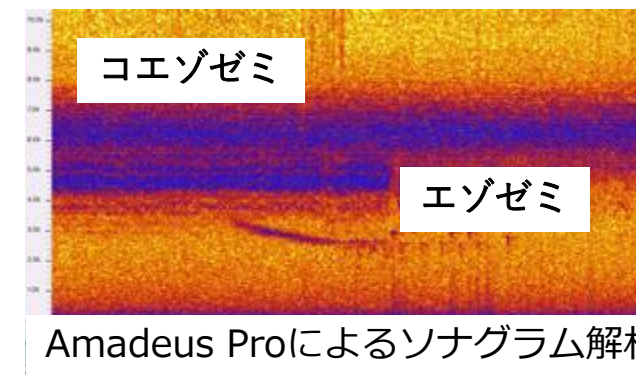
広域

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）



今後の予定

- 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）
- 鳴く時期と気象との関係分析

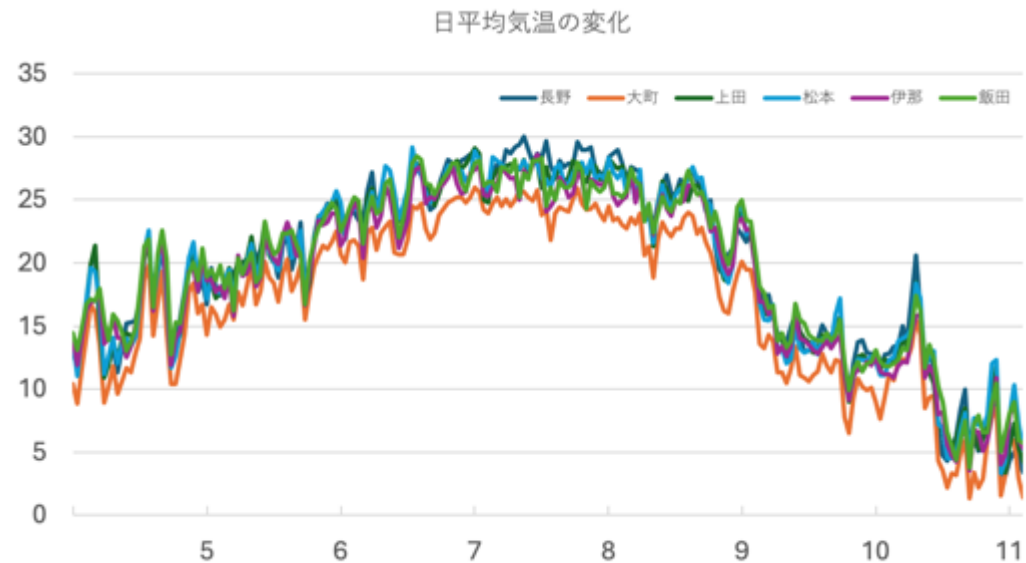


# 気象データの収集

## ■ データの収集

- ICLレコーダー調査地点近傍の気象庁アメダス6箇所（時別値・日別値）  
→気象庁HPからDL
- 当研究所気象データ（時別値・日別値）

## ■ データの整理





# 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）

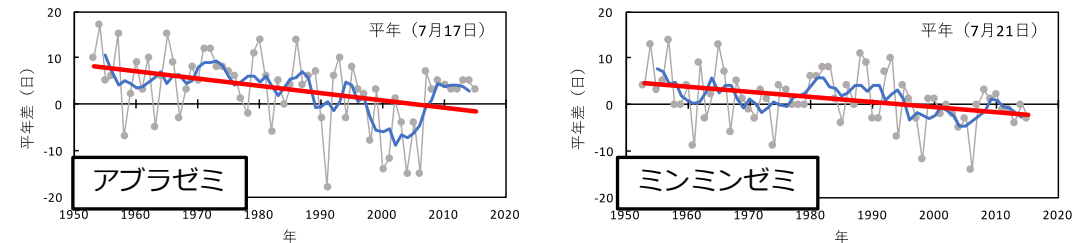


日本自然保護協会（2007）より

## 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



（朝日新聞：2024年3月5日）