

令和 6 年度研究課題評価発表課題

- ・「中間評価」

磯根資源の管理と蓄養技術の開発

（水産振興センター）

- ・「事後評価」

食品中の残留農薬の分析精度向上と調理による変化に関する研究

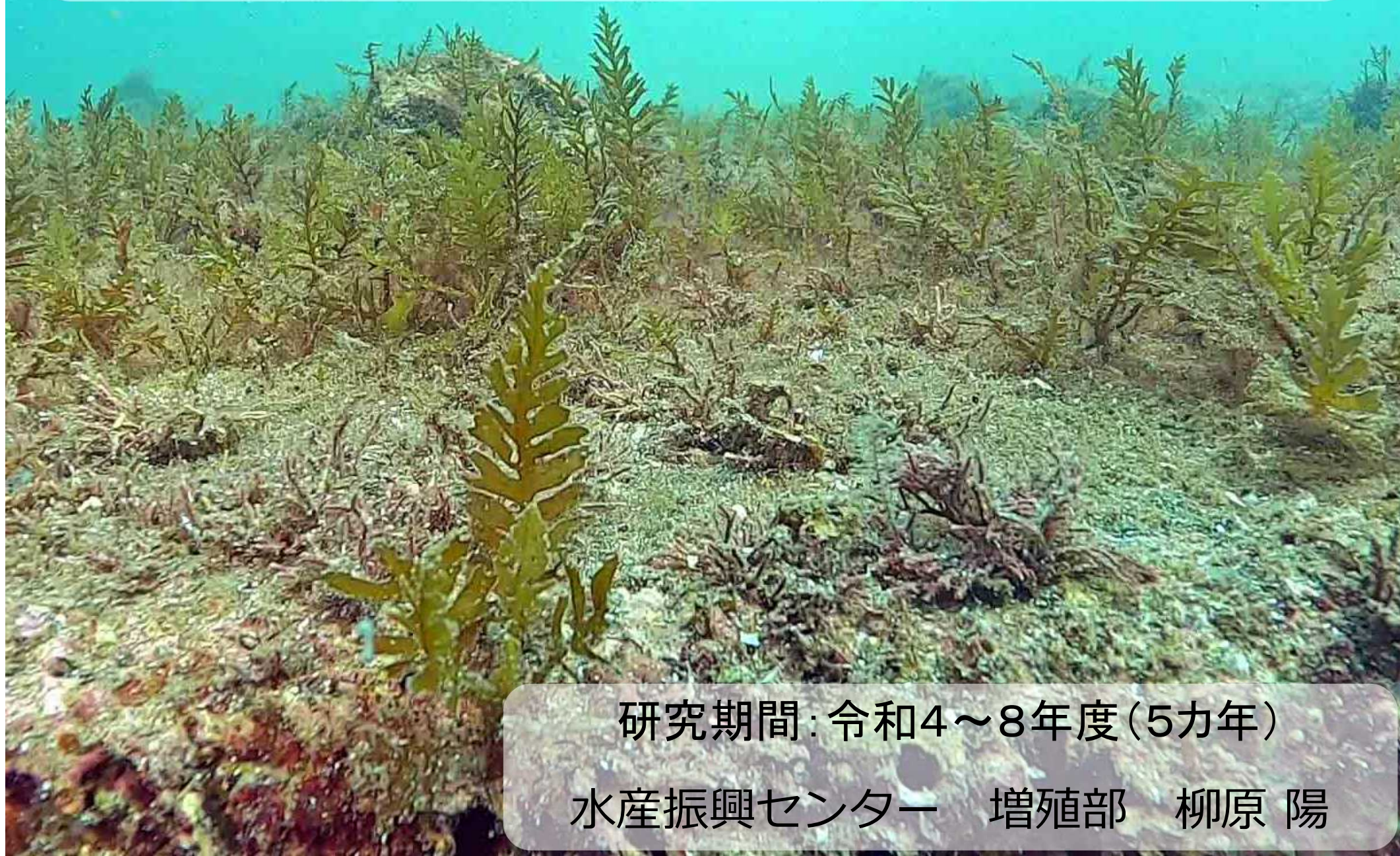
（健康環境センター）

中間評価

磯根資源の管理と蓄養技術の開発

(水産振興センター)

磯根資源の管理と蓄養技術の開発

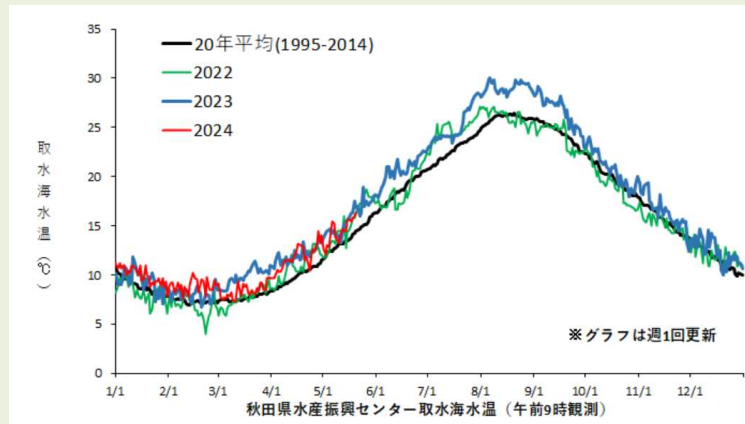


研究期間: 令和4～8年度(5カ年)

水産振興センター 増殖部 柳原 陽

現状と課題

- 近年の気候変動に伴い
海況が大きく変化！

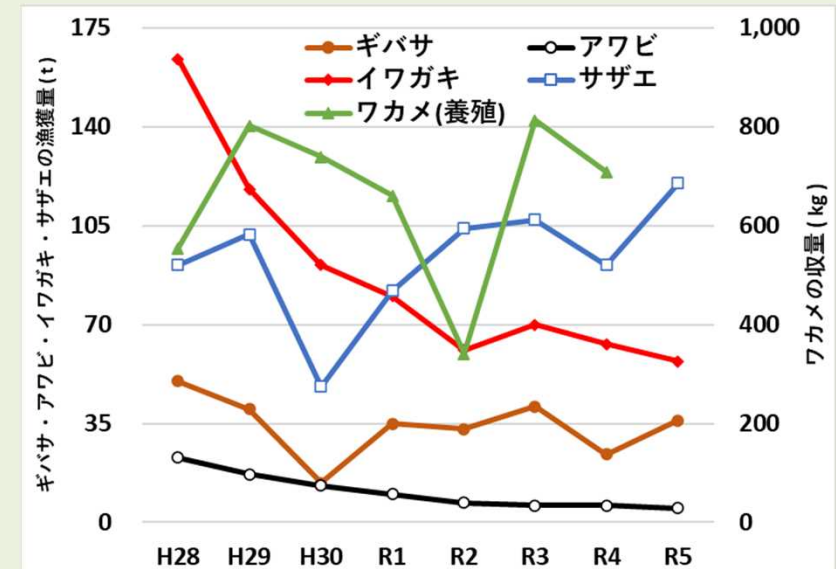


本県沿岸も春～夏の水温が著しく高い傾向



磯根資源の成長や繁殖に影響を及ぼす？

- 磯根資源は減少/不安定化



＜主要磯根資源の漁獲量推移＞

資料：水産振興センター調べ、ワカメは幹縄100mあたりの収量(kg)

磯根資源に対する漁業者ニーズの高まり



〔ワカメ・ギバサ〕

海況が不安定でも
養殖生産を安定させたい



〔アワビ・ギバサ〕

生息場＝漁場を拡大し
資源量を増やしたい



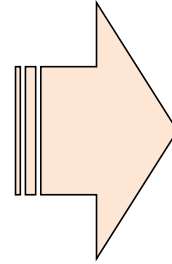
〔サザエ・イワガキ〕

品質向上や出荷時期の調整で
漁獲物の価値を高めたい

到達目標と期待される効果

1. 養殖技術の高度化（ワカメ、ギバサ等）

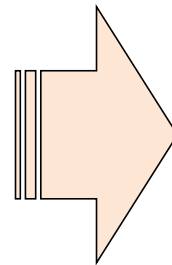
○自動観測ブイデータを活用した海況変動に対応できる養殖技術の開発



養殖期間の最適化
収量の増大

2. 漁場改良技術の開発（ギバサ、アワビ等）

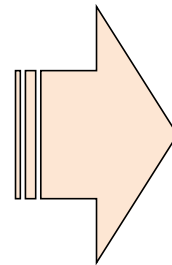
○漁場評価技術の開発
○漁場整備技術と資源造成技術の確立



資源の再生産力を強化

3. 蓄養技術の開発（サザエ、イワガキ等）

○蓄養適種の選定
○蓄養出荷の実証



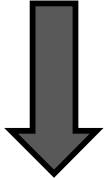
漁獲物の品質を改善
長期出荷で収益確保

これまでに得られた成果

1. 養殖技術の高度化（ワカメ、ギバサ等）

◆自動観測ブイ整備とデータ提供体制の整備

- ・ 自動観測ブイで水温、塩分等を毎時観測
- ・ 観測データをWeb上にリアルタイム表示する「秋田県水産情報サイト」を構築し一般公開



漁業者も海況変化をリアルタイムに把握可能



<自動観測ブイ>



<漁協内に設置したタブレット>



水産情報サイトリンク



<観測ブイ設置箇所>

◆バイデータ解析による漁場特性の評価

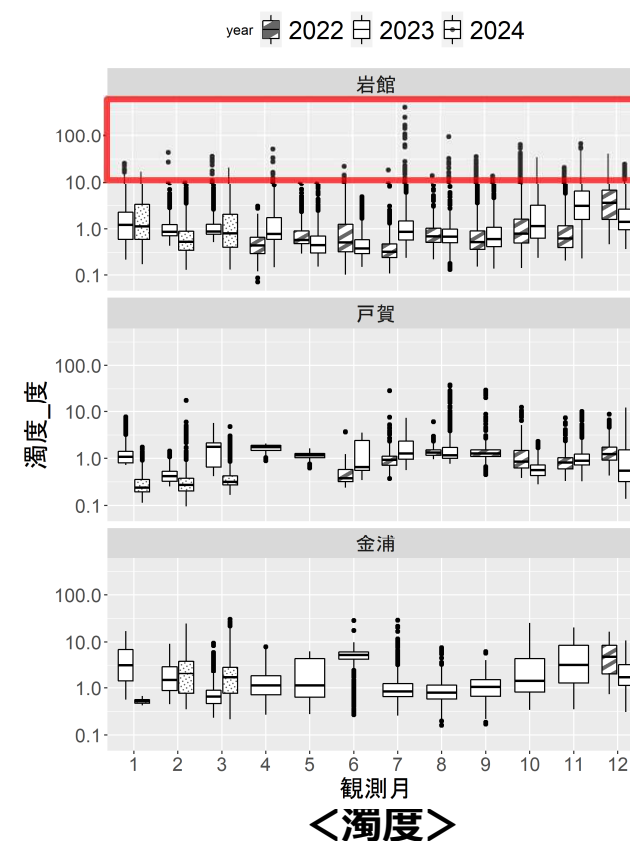
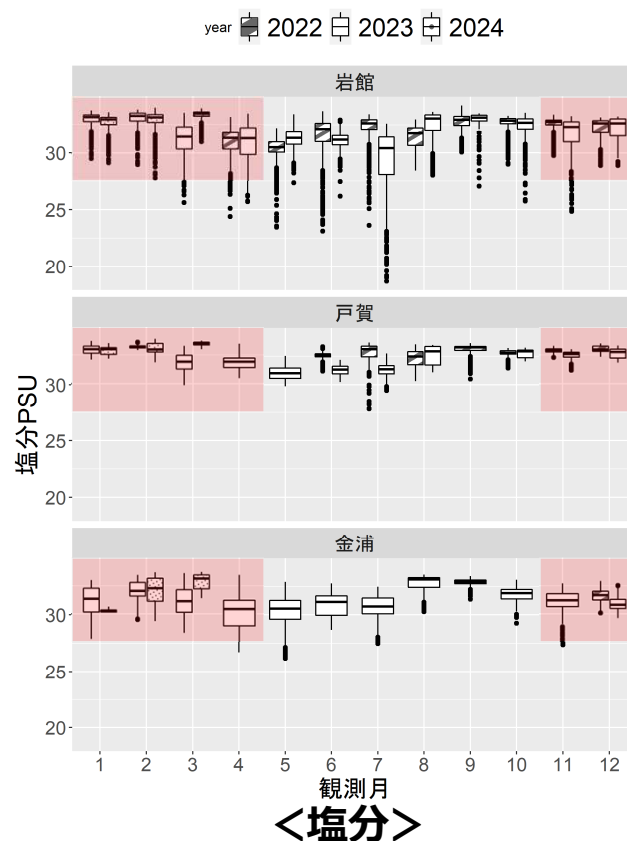
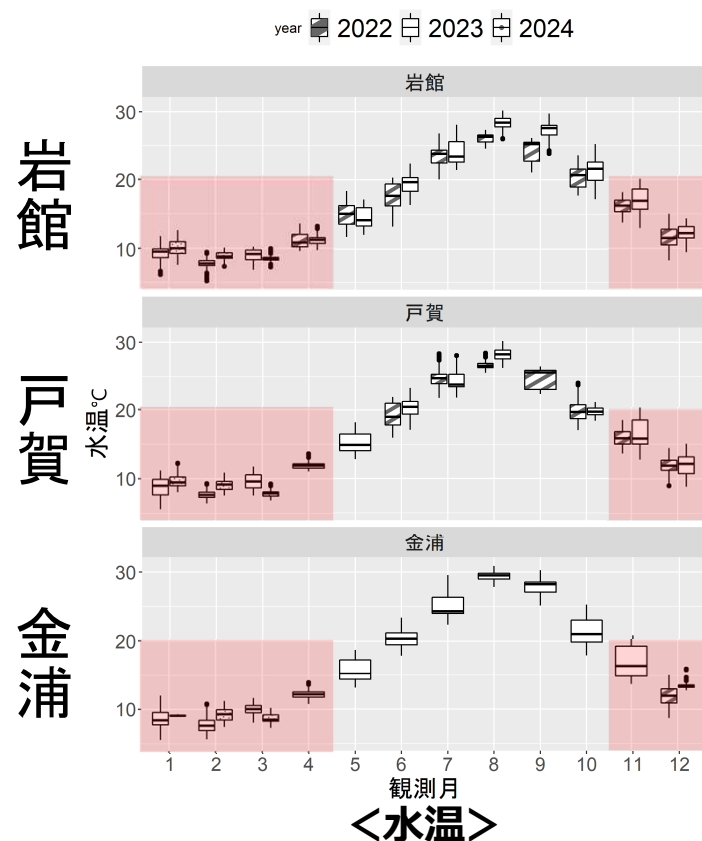
○ワカメ養殖時期（1 1～4月）の水温と塩分を評価
【至適範囲】 水温：20℃以下、塩分：28psu以上



岩館・戸賀・金浦：ワカメなどの海藻類の養殖は十分に可能と判断

しかし！

・ 岩館は濁度が高い傾向⇒照度不足で生育不良が起こる可能性



2. 漁場改良技術の開発（ギバサ、アワビ等）

◆ギバサ（アカモク）

◆岩盤清掃の程度とギバサの収量を比較

➡ 岩盤の付着物をきれいに除去するほど、翌年の収穫量が高まる！

◆機械化による岩盤清掃作業の効率化

➡ 機械化することで、清掃可能な面積は手作業の2～6倍に拡大！



＜水中油圧グラインダー＞

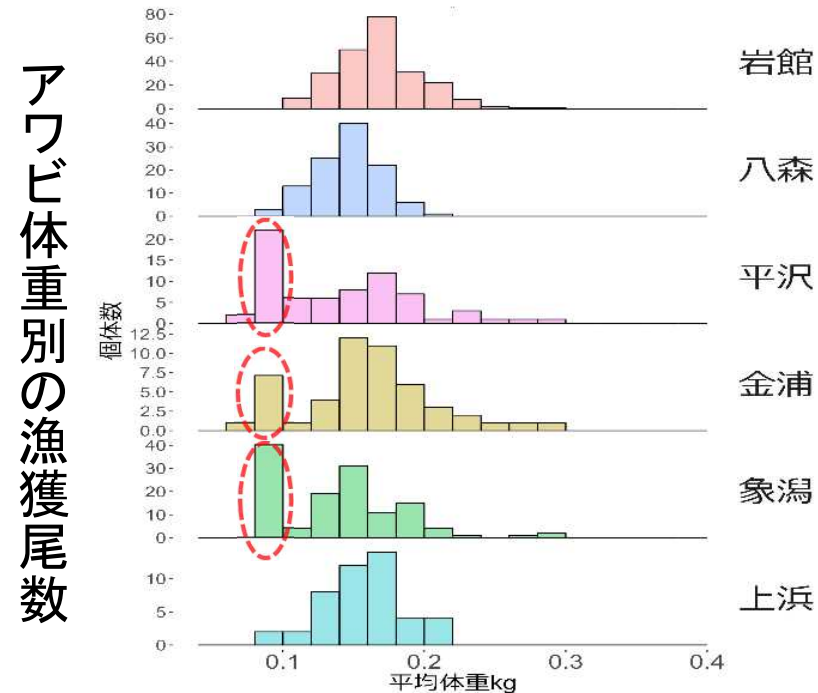
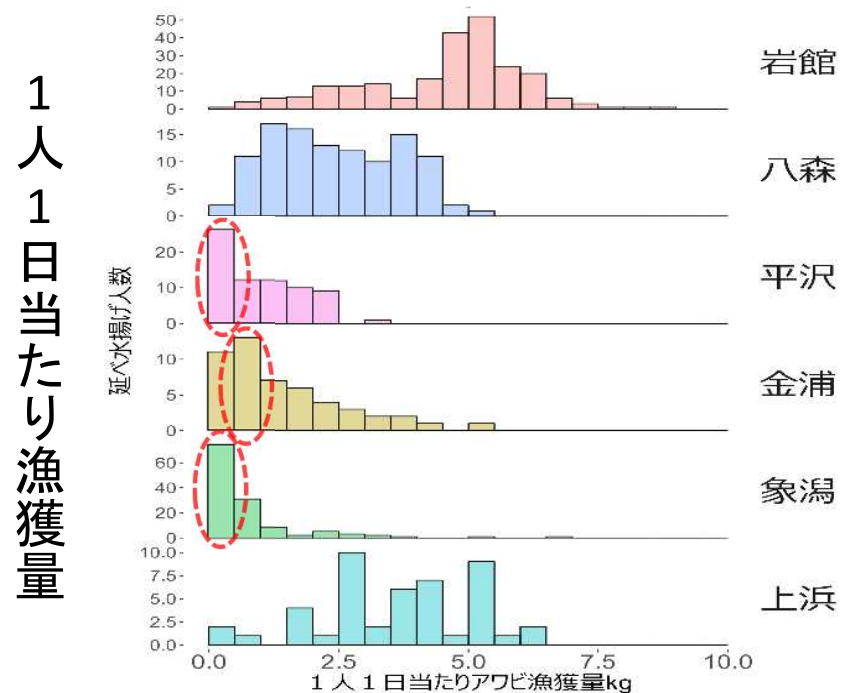


＜岩盤清掃の様子＞

◆アワビ

◆漁協水揚げデータをより詳細に解析

1人当たり漁獲量が少ない地区 ➡ 小型アワビも獲り、資源減少が加速



◆漁場面積（水深10m以浅の岩場）での評価

100m²あたりのアワビが100g未満



資源が減少/低迷する可能性が高い

地区	面積m ²	漁獲量(トン)		分布量 g/100m ²
		2022年	2023年	
岩館	124	1.37	1.07	86-111
八森	86	0.42	0.28	33-49
金浦	99	0.16	0.08	8-17
象潟	136	0.22	0.10	7-16

3. 蓄養技術の開発（サザエ、イワガキ等）

◆サザエ

◆センターでの蓄養試験

蓄養期間は水温が10℃以上の時期（7月～12月中旬）

➡ 高い生残率

安価で入手しやすい餌料給餌（アスパラガス茎など）

➡ 身質を落とさずに長期間の蓄養が可能

◆蓄養技術の普及（R5年度）

漁業者による簡易水槽での蓄養

➡ 秋～冬期の販売単価は夏期の約3倍
（漁業収入の底上げが可能）

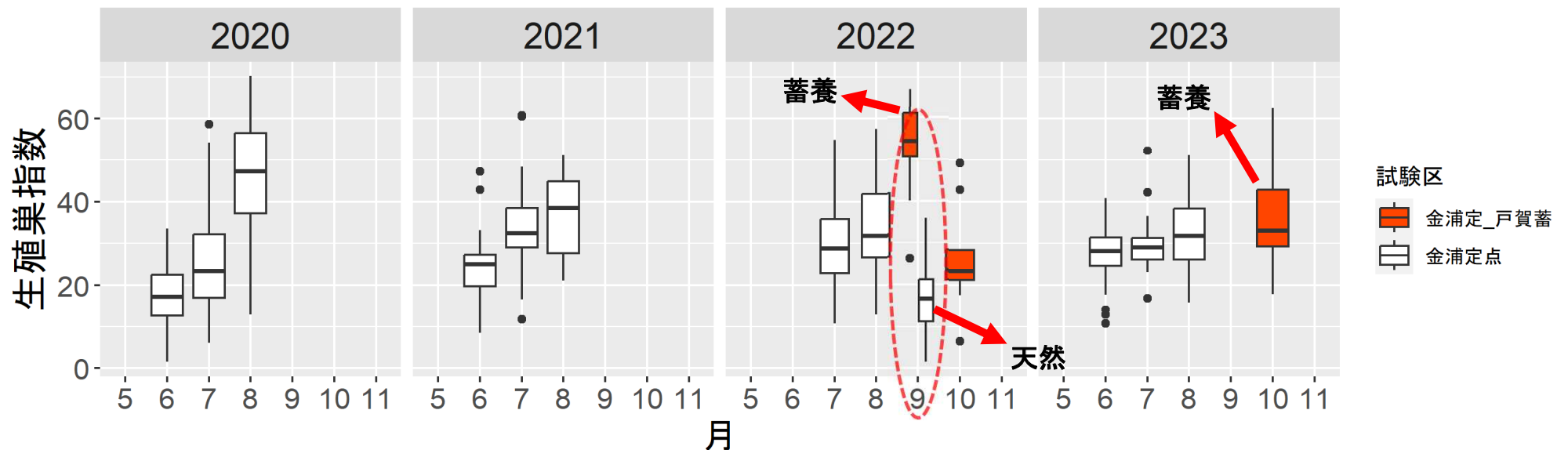
＜サザエ蓄養＞



◆イワガキ

◆海面蓄養による身入り回復試験


- ・ 2022年試験：蓄養後の身入り(※)は天然個体を大きく上回る
 - ・ 2023年試験：天然個体が痩せる時期（10月）も身入りを維持
- ➡ 海面での蓄養により、イワガキの品質を高く維持できる可能性




イワガキ天然個体（白抜き）と蓄養個体（赤）の生殖巣指数の変化
※生殖巣指数はイワガキの身入りを評価する指標値

今後の取組

1. 養殖技術の高度化（ワカメ、ギバサ等）

- ・ ブイデータと養殖対象種の生育や成熟データとの関係を解析
- 
- 養殖管理技術の確立
マニュアルの作成

2. 漁場改良技術の開発（ギバサ、アワビ等）

- ・ 生育適地の判断技術の開発
(照度・浮泥堆積状況調査)
 - ・ 岩盤清掃による漁場整備技術の検証
(清掃面積拡大、清掃後の収量・植生調査)
 - ・ 資源造成や漁獲管理による資源回復の検証
(種苗や母貝放流による資源造成、
地先の状況に応じた漁獲管理策を漁業者と検討)
- 
- 漁場評価技術の確立
漁場整備技術の確立
漁業管理手法の確立

3. 蓄養技術の開発（サザエ、イワガキ等）

- ・ イワガキの蓄養と出荷の実証試験
(サザエは技術開発済み・終了)
- 
- 蓄養技術と出荷体制の確立

以下参考スライド

◆ワカメ

- 養殖ワカメ生産量や品質の変動が大きい
- 他県の知見「高水温等の海況が生産量や品質に影響」

➡海況の変動に対応できる養殖管理技術の開発が必要

・ 種苗沖出し期の芽落ち

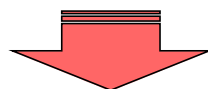


生育不良 ➡ 生産量の減少

・ 収穫期の先枯れ進行



品質低下 ➡ 出荷量（収益）減少



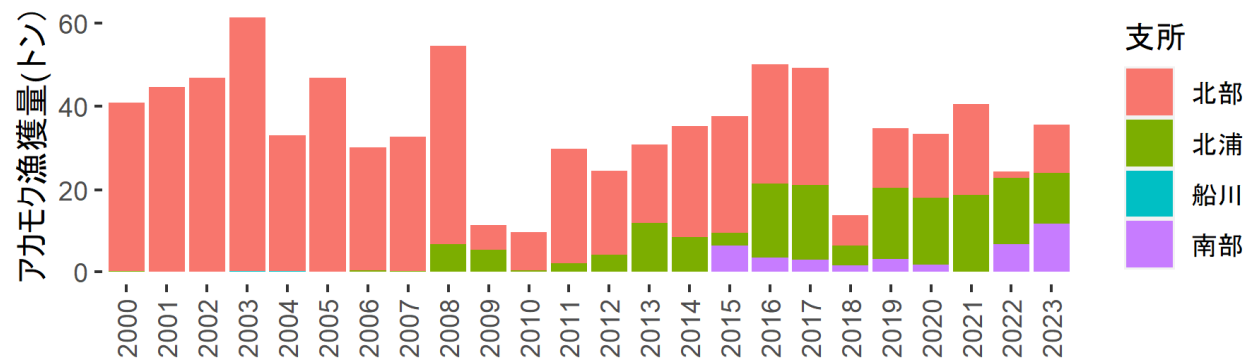
海況のリアルタイム把握に基づく、
養殖作業の適期判断を支援する技術を開発！

◆ギバサ (アカモク)

○漁獲量の変動が大きく、各地区の漁場面積が減少傾向



- ・ 漁場形成要因の解明
- ・ 漁場造成技術の開発が急務



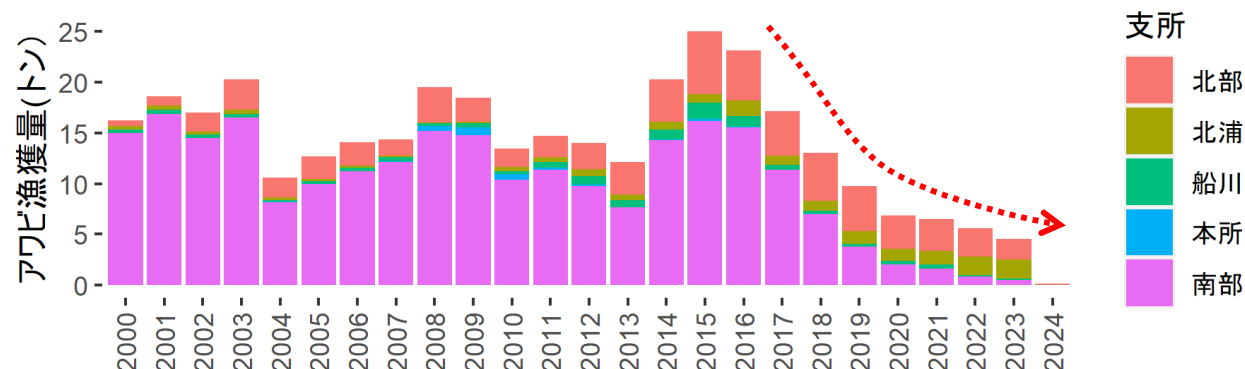
◆アワビ

○特に南部漁場で漁獲量が激減

減少要因：海況変化による繁殖力の低下 + 獲り過ぎ？



- ・ 漁場の現状を評価
資源状態、漁場面積
- ・ 評価に基づく漁場管理
漁場改良、漁獲管理



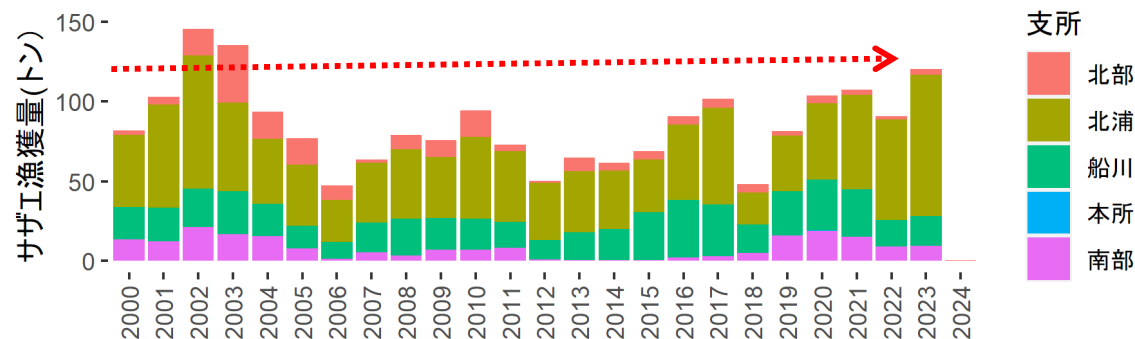
磯根資源が増える/減る漁場環境の解明により
効率的な資源造成技術を開発！

◆サザエ

○温暖化傾向で資源は高水準だが、単価は下落傾向



- ・ 高値となる冬場に出荷したい
- ・ 漁期（夏）に漁獲したものを身痩せさせず、高い生残率で蓄養する技術の開発が必要

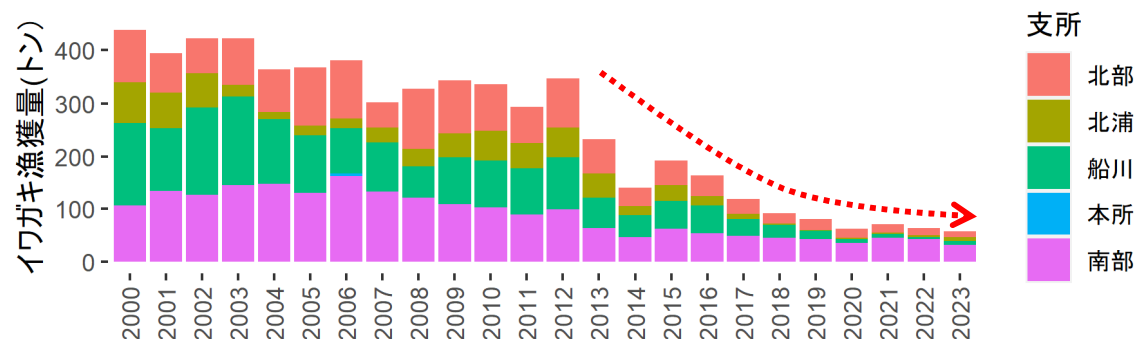


◆イワガキ

○漁獲量は減少傾向



- ・ 資源減少 and/or 身入り低下
- ・ 今ある資源の価値を最大化
- ・ 身入りを短期間で向上させる技術が必要




左: 正常なカキ、
右: 身入りが悪いカキ

今ある資源の付加価値を高める蓄養技術を開発！

事後評価

食品中の残留農薬の分析精度向上と調理による変化に関する研究
(健康環境センター)



R6年度 事後評価

[事業年度：令和3～5年度]

食品中の残留農薬の分析精度向上と 調理による変化に関する研究

秋田県健康環境センター 理化学部 理化学チーム
○古井 真理子、松渕 亜希子、珍田 尚俊*¹、藤井 愛実*²

*¹ 環境保全部 環境保全チーム *² 健康福祉部 医務薬事課



01 研究の目的

目的1 残留農薬検査の分析体制の強化

- 精度良く測定できる分析法の確立
- 分析可能食品の拡充

- ・ 効率化
- ・ 迅速化
- ・ コスト削減
も目指す

目的2 調理操作における残留農薬量の変化を調査

- 食品のリスクコミュニケーションに役立つデータを収集
- 県民の残留農薬に対する正しい知識・理解の向上のための食品安全情報の提供と活用



02 課題設定の背景

02 背景：農薬のリスク管理

行政検査

農薬の適正使用

適用作物、使用方法、
希釈倍数、使用時期、
使用回数 が決められている



科学的評価に基づき、
使用者・摂取者・環境
への悪影響がないよう
に使用方法を設定

残留農薬の モニタリング検査等

国・地方自治体で実施



0.02ppm



0.1ppm



0.03ppm



0.05ppm

残留基準への適合性
を確認
基準を超える食品の
販売等を禁止

一日摂取量調査

食品を通じた 農薬摂取量の調査

消費者庁で実施



実際の摂取量が健康に
悪影響を生じないレベ
ルであることを確認



農場（生産者）



店舗（小売業者、外食業者）



食卓（消費者）

02 背景：農薬のリスク管理

農薬の適正使用

適用作物、使用方法、
希釈倍数、使用時期、
使用回数 が決められている



科学的評価に基づき、
使用者・摂取者・環境
への悪影響がないよう
に使用方法を設定

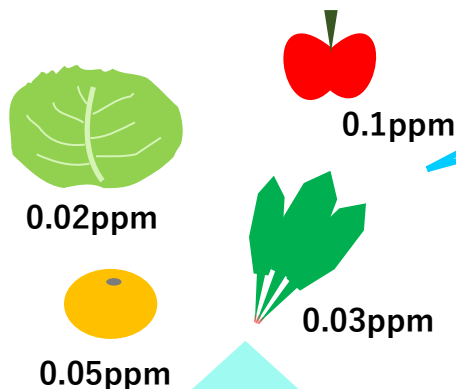


農場（生産者）

行政検査

残留農薬の モニタリング検査等

国・地方自治体で実施



残留基準への適合性
を確認
基準を超える食品の
販売等を禁止



店舗（小売業者、外食業者）

当センターで実施
県内の流通食品の
安全性に貢献！



実際の摂取量が健康に
悪影響を生じないレベ
ルであることを確認



食卓（消費者）

残留農薬等のポジティブリスト制度とは

- * 原則、**すべての農薬等について、残留基準（一律基準を含む）を設定し、基準を超えて食品中に残留する場合、その食品の販売等の禁止**する制度
(平成18年5月から施行)

対象物質：農薬、動物用医薬品、飼料添加物 / 対象食品：すべての食品（生鮮、加工食品）

ポジティブリスト制度 施行後

- ・規制項目数の拡大（約 280→800）
- ・一律基準（0.01ppm）の設定
- ・すべての食品が対象



最低0.01ppmで、
かつ多数の食品及び農薬項目
を網羅的に分析する必要性。

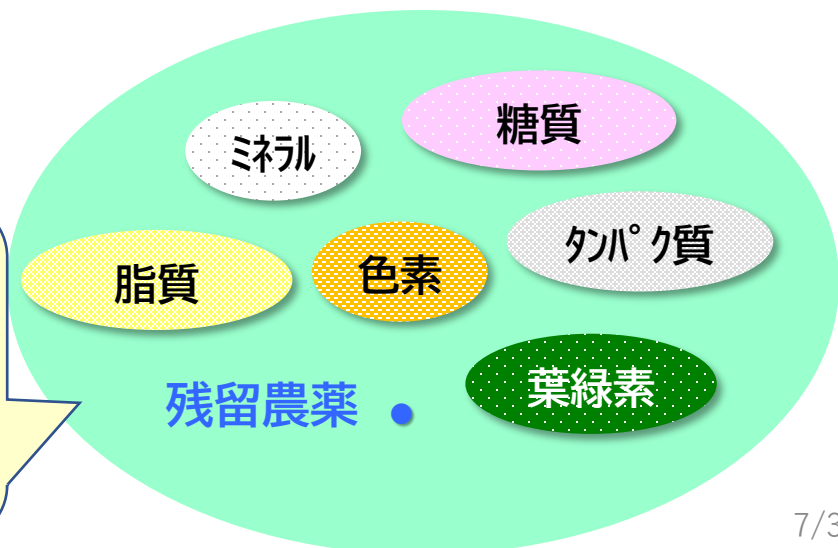
残留農薬分析の濃度

※ ppm（百万分の一：parts per million）
0.01 ppm = 1 kg当たり0.01 mg

食品：**さまざまな成分の集まり**

微量の農薬を測定するためには、

- ・ **農薬を多く取り出すこと**
- ・ **妨害物質を効率的に取り除くことが必要**



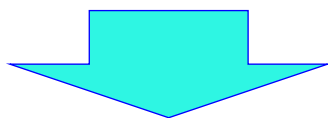
◆ 分析法の妥当性評価の必要性

- ・ 多種類の農薬成分を一斉に分析
- ・ 0.01ppmオーダーの測定
- ・ 食品中の妨害成分の存在により、食品の種類ごとに測定可能な農薬が異なる
- ・ 試験機関によって精製法（前処理法）が異なる
- ・ 測定機器によって測定可能な農薬が異なる

各試験機関において
開発した試験法
（検討した食品、前処理法、
農薬項目、測定機器、測定方法）
の客観的な評価が
要求されている

当センターでも

- ・ ポジティブリスト制度施行から10年以上が経過
 - …多種類の農薬成分の一斉分析法を開発し検査を行ってきたが、
使用農薬の変化や基準の変更等もあり、検査項目の修正が必要
- ・ 2台の分析機器（GC-MS/MS、LC-MS/MS）の更新
 - …測定機器によって測定可能な農薬が異なる
- ・ 分析法の改良
 - …分析法の変更によって測定条件の検討が必要となる



分析法の妥当性を再検証しなくてはならない

行政検査

農薬の適正使用

適用作物、使用方法、
希釈倍数、使用時期、
使用回数 が決められている



科学的評価に基づき、
使用者・摂取者・環境
への悪影響がないよう
に使用方法を設定

残留農薬の モニタリング検査等

国・地方自治体で実施



0.02ppm



0.1ppm



0.05ppm



0.03ppm

残留基準への適合 性を確認

基準を超える食品の販売
等を禁止

一日摂取量調査

食品を通じた 農薬摂取量の調査

消費者庁で実施



実際の摂取量が健康に
悪影響を生じないレベ
ルであることを確認

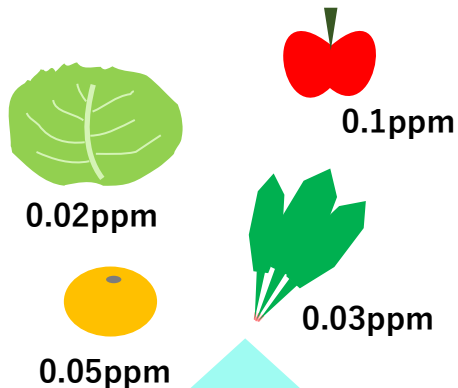
当センターで実施

研究目的①分析体制の強化

行政検査

残留農薬の モニタリング検査等

国・地方自治体で実施



残留基準への適合性を確認
基準を超える食品の
販売等を禁止

安全性

一日摂取量調査

食品を通じた 農薬摂取量の調査

消費者庁で実施



実際の摂取量が健康に
悪影響を生じないレベ
ルであることを確認

≠



- ・ 洗うと落ちるの？
- ・ 調理で減るの？
- ・ 皮は剥くのか？

新規調査

研究目的②

調理操作における変化を調査

- ・ 消費者目線のデータの収集
- ・ 食品のリスクコミュニケーションに活用

例:ピーマン



部位別



ハタ



ワタ・種



可食部

例) 洗浄、皮をむく、ゆでる、
煮込む、炒める、焼く



- ・ 洗うと落ちるの？
- ・ 調理で減るの？
- ・ 皮は剥くの？



03 実施内容と成果

1-1 | 一斉分析法の改良の検討 抽出

残留農薬の分析操作

検体の搬入



粉 碎



抽 出

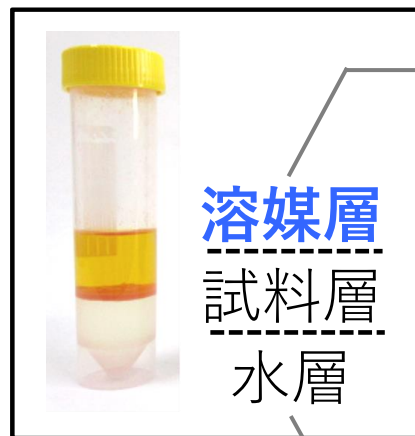


精 製



測定・解析

結果提出

溶媒層
試料層
水層目的成分である
農薬が抽出食品ごとに含まれる水分量
や脂質量などが異なる。3層の分離が×
→農薬成分がうまく
抽出されていない。

塩や糖分などを除去

✓ 個別の食品ごとに
抽出法を最適化

高精度化

○ 抽出条件の検討

- ・ 検体の秤量量、超純水の添加量、溶媒量、抽出回数など

1-2 | 一斉分析法の改良の検討 精製

残留農薬の分析操作

検体の搬入



粉 碎



抽 出



精 製



測定・解析

結果提出

✓ 精製法の改良



固相カラムの変更による簡便化



時間を要していた濃縮操作の廃止

効率化、
迅速化

- 窒素ガスでの濃縮操作の廃止
…操作時間の短縮。従来の2/3に
(精製時間 3時間→2時間)
- 固相カラムの変更
・2つの連結カラムから一体型カラムへ
…操作の簡便化。
- 使用溶媒と溶媒量の見直し
…スケールダウン化

1-3 | 一斉分析法の改良の検討 機器

残留農薬の分析操作

検体の搬入



粉 碎



抽 出



精 製



測定・解析



結果提出

✓ 機器の測定条件の最適化

迅速化、
高精度化

- 各農薬の測定条件の検討
(イオン条件、測定のエネルギー条件など)
- 一斉分析での最適条件の決定
- 農薬項目の入替 (約15項目)
- 測定時間の短縮
GC-MS/MS: 約5時間の短縮
…分析時間27.5時間→22.5時間
LC-MS/MS: 約12時間の短縮
…分析時間30時間→17.5時間

✓ 使用ガスの削減

コスト削減

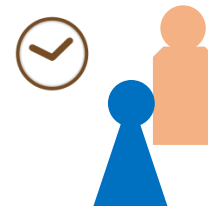
- 世界的なヘリウムガス不足 (GC)
- 使用ガスを削減する測定条件への変更や、待機時のガス流量条件の調整
…年間使用量 従来の1/4に削減

1-4 | 妥当性評価試験とは

妥当性評価試験

検査に用いる分析法について
分析方法の性能を検証・確認すること

日時、分析者が変わっても、
分析値の確からしさ・再現性が
良好かどうか



- 基本的にはすべての食品で、個別に行う必要がある
- 困難な場合は、特性の近い代表食品で実施する

◇評価基準(厚生労働省通知ガイドライン)

回収率 70-120%
精 度 併行精度 25%未満 (低濃度)、15%未満 (高濃度)
室内精度 30%未満 (低濃度)、20%未満 (高濃度)
選択性、定量限界、検量線

2 濃度で、左記の基準を
すべて満たした場合に
「 適 合 」

1-5 | 改良した分析法の妥当性評価試験の実施

✓ 食品の選定

特性の異なる食品（到達目標 8）

- ・国のガイドラインで示されている代表的な食品を対象
- ・色素の濃淡、脂質が多い、イオウ成分を含むなど分析に影響を及ぼす可能性がある特性を持つ

県産品として特色のある食品（到達目標 3）

- ・県内で生産量が多い
- ・特産品として力を入れている
- ・他県であまり生産されていない

✓ 妥当性評価試験の実施
計20種類

〈1食品にかかる評価日数：約2週間〉
1つの食品につき、3名が2日間、同じ手法で分析を行い、解析、評価を実施

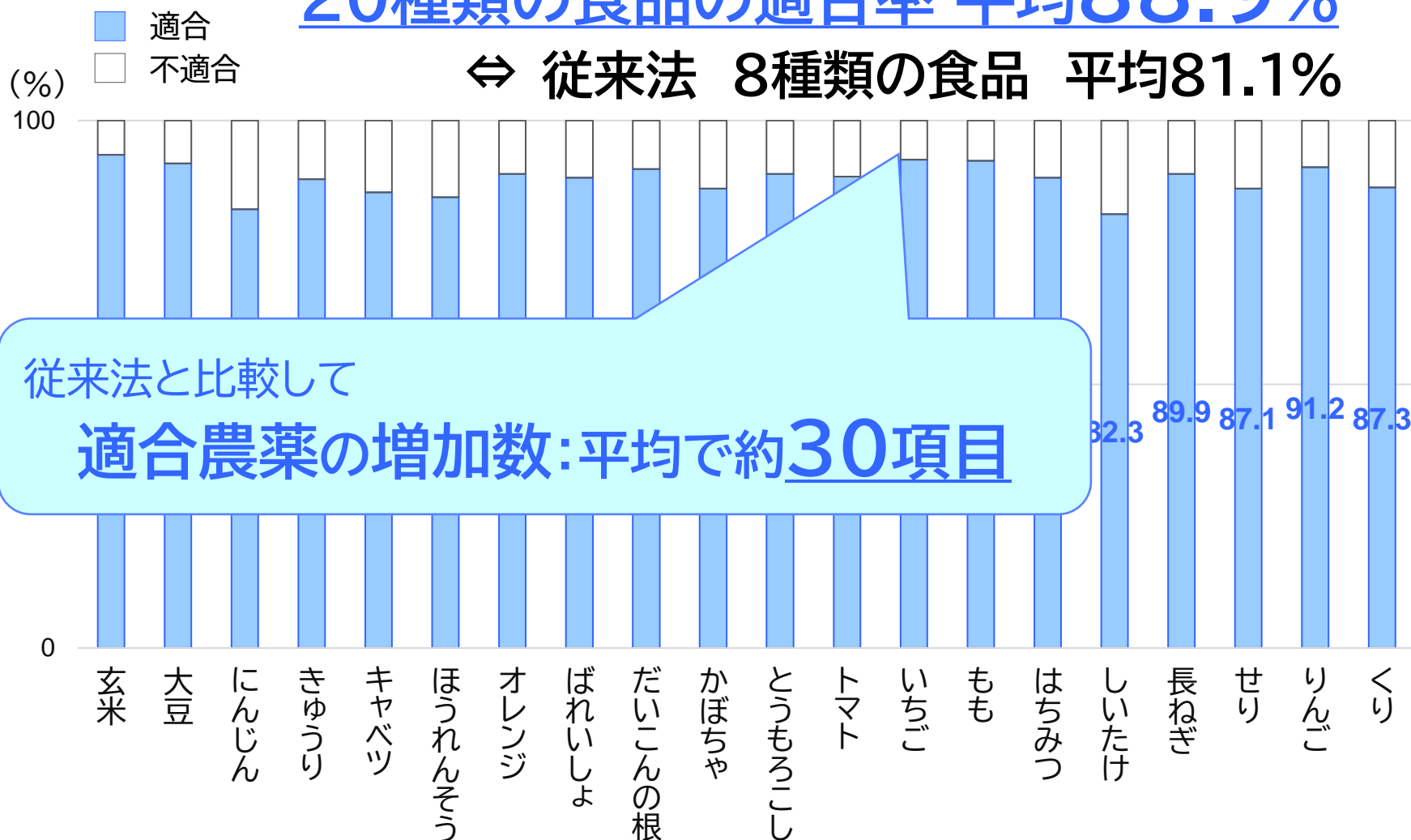
◇ 特性の異なる食品 **13種類**（到達目標 8）

- | | |
|----------------|-----------|
| 1 玄米 | 9 だいこんの根 |
| 2 大豆 | 10 かぼちゃ |
| 3 にんじん | 11 とうもろこし |
| 4 きゅうり | 12 トマト |
| 5 キャベツ | 13 いちご |
| 6 ほうれんそう | |
| 7 オレンジ | |
| 8 ジャがいも（ばれいしょ） | |

◇ 特色のある食品 **7種類**（到達目標 3）

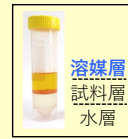
- 1 もも
- 2 はちみつ
- 3 しいたけ
- 4 長ねぎ
- 5 せり
- 6 りんご
- 7 くり

1-6 | 改良した分析法の妥当性評価試験の結果

20種類の食品の適合率 平均88.9%**⇔ 従来法 8種類の食品 平均81.1%**

03 実施内容と成果

抽出工程 3層分離の最適化



精製工程

抽出液を特殊なフィルター
(固相カラム) を通過させ、
色素や脂質などの夾雑成分を除去



代表食品名	食品分類	特徴	類似食品例	抽出工程① 試料量 A-C	抽出工程② 水添加量 A-E	抽出工程③ 抽出回数 A,B	GC精製工程① 固相カラム 1回目A,B	GC精製工程② 固相カラム 2回目A,B	妥当性試験 農薬適合率 (434農薬中)
1	キャベツ	野菜類(結球葉菜類) ・硫黄化合物を多く含む	白菜、メキャベツ	A	A	A	A	A	86.4%
2	オレンジ	果実類(柑橘類) ・酸性成分を含む	みかん、レモン	A	A	A	A	A	89.9%
3	じゃがいも (ばれいしょ)	野菜類(いも類) ・デンプン質を多く含む	さつまいも、さといも	A	A	A	A	A	89.2%
4	だいこんの根	野菜類(根菜類) ・水分が多い ・淡色野菜	かぶ	A	A	A	A	A	90.8%
5	トマト	野菜類(ナス科果菜類) ・水分が多い ・県内の流通量が多い	ナス、ピーマン	A	A	A	A	A	89.4%
6	いちご	果実類(小粒果実類) ・水分が多い ・色素を含む	ぶどう、ブルーベリー	A	A	A	A	A	92.6%
7	もも	果実類(核果類) ・淡色果実 ・県の重点果実の1つ	ネクタリン、さくらんぼ	A	A	A	A	A	92.4%
8	しいたけ	きのこ類 ・食物繊維が多い ・県内の生産量が多い	エリンギ、まいたけ	A	A	A	A	A	82.3%
9	長ねぎ	野菜類(鱗茎類) ・硫黄化合物を多く含む ・県の重点野菜の1つ	たまねぎ、にんにく	A	A	A	A	A	89.9%
10	りんご	果実類(仁果類) ・県の重点果実の1つ	なし、びわ	A	A	A	A	A	91.2%
11	にんじん	野菜類(根菜類) ・色素を多く含む	ごぼう	A	A	A	A	B	83.2%
12	きゅうり	野菜類(未成熟ウリ科果菜類) ・水分が多い	うり、ズッキーニ	A	A	A	A	B	88.9%
13	ほうれんそう	野菜類(葉菜類) ・葉緑素を多く含む	小松菜、春菊	A	A	A	A	B	85.5%
14	せり	野菜類(茎葉菜類) ・ハーブ類 ・色素を多く含む ・県内の生産量が多い	みつば、パセリ	A	A	A	A	B	87.1%
15	かぼちゃ	野菜類(成熟ウリ科果菜類) ・デンプン質が多い ・色素を多く含む	すいか、メロン	A	B	B	A	B	87.1%
16	とうもろこし	穀類 ・水分が少ない ・脂質成分が多い ・色素を多く含む	—	A	A	A	B	B	89.9%
17	玄米	穀類 ・脂質成分が多い ・水分が少ない ・県内の生産量が多い	小麦、大麦	B	D	A	B	A	93.5%
18	大豆	豆類 ・脂質成分が多い ・水分が少ない	小豆、インゲン豆	C	C	A	B	A	91.9%
19	はちみつ	加工食品、養蜂製品 ・水分が少ない ・糖分が多い ・県内の生産量が多い	—	A	E	A	A	A	89.2%
20	くり	ナッツ類 ・水分が低い ・炭水化物が多い	くるみ、アーモンド	A	D	A	A	B	87.3%

A:10.0g
B:5.0g
C:2.0g

A:添加なし
B:5mL
C:9mL
D:10mL
E:15mL

A:2回抽出
B:3回抽出

A:C18 500mg
B:C18 1g

A:SAX/PSA
B:GC/PSA

19

A:10.0g
B:5.0g
C:2.0g

A:添加なし
B:5mL
C:9mL
D:10mL
E:15mL

A:2回抽出
B:3回抽出

A:C18 500mg
B:C18 1g

A:SAX/PSA
B:GC/PSA

1-7 | 分析体制の強化 成果

残留農薬の分析操作

検体の搬入



粉 碎



抽 出



精 製



測定・解析

結果提出

効率化

迅速化

コスト削減

抽出、精製、機器測定の
項目で**分析法の改良**を実施

20種類の食品での妥当性評価
…良好な結果

『高精度な分析法の確立』

と

『分析可能食品の拡充』

の達成

1-8 | 改良した分析法による 秋田県特産品の残留農薬実態調査の実施

・ 県内産の農作物と加工食品 24種315検体

分類	品目	検体数	分類	品目	検体数
農産物 (15種)	玄米	65	加工食品 (9種)	はちみつ	30
	アスパラガス	10		日本酒(純米酒)	25
	えだまめ	10		たくあん漬(いぶりがっこ)	20
	しいたけ	10		甘酒	10
	じゅんさい	10		きりたんぽ	10
	せり	10		米粉	10
	山菜(うどん)	5		米菓子	10
	山菜(ふき)	5		干しめん(稲庭うどん)	10
	山菜(わらび)	5		魚醤(しょうつる)	5
	とんぶり	5			
	さくらんぼ	10			
	日本なし	10			
	ぶどう	10			
	もも	10			
	りんご	10			

* 実態調査の詳細な結果
：令和5年度秋田県保健環境業務研究発表会で発表

→確立した分析法が

様々な県産品に適用できることを確認

2-1 | 調理操作による挙動確認試験の実施方法

試験品の選定

市販品

15品

- ・消費者の摂取源
- ・“生産～消費”を反映
- ・農薬検出率 高い
- ・多様な調理方法
- ・県内流通量 多い など

詳細な調査

ほうれんそう
ミニトマト
いちご
りんご
玄米

5品

統計処理
t-検定
($p < 0.05$)

0.02 ppm以上採用

検出レベル：0.025～0.71 ppm
(おおむね基準値の15%以下)

* 近年の行政検査の結果と同じ傾向

市販品



内部・不均一代謝物

模擬試料



表面・均一代謝物なし

部位別 & 調理別 試験

試験品	部位別(n=1)	調理別(n=5-7)
ほうれんそう	上部、下部	洗浄、ゆでる、炒める
ミニトマト	ヘタ、可食部	洗浄、煮る、湯むき、乾燥
いちご	ヘタ、可食部	洗浄、ジャム、乾燥
りんご	果梗、花落ち、基部、果肉、果皮、芯	洗浄、ジャム、オーブン焼き、フライパン焼き、乾燥
玄米	分づき米、ぬか	洗米、炊飯、精米

2-2 | 調理操作による挙動確認試験の実施

試験品：食品15種類

食品名	部位別	調理別	詳細な調査
1 ほうれんそう	○	○	○
2 ミニトマト	○	○	○
3 いちご	○	○	○
4 りんご	○	○	○
5 玄米	○	○	○
6 はちみつ	—	○	—
7 じゅんさい	—	○	—
8 せり	○	○	—
9 とんぶり	—	○	—
10 にんじん	○	○	—
11 春菊	○	○	—
12 きゅうり	○	○	—
13 ピーマン	○	○	—
14 大豆	—	○	—
15 たくあん漬(いぶりがっこ)	—	—	○

○試行数5以上の
挙動確認試験と
データ解析を
実施

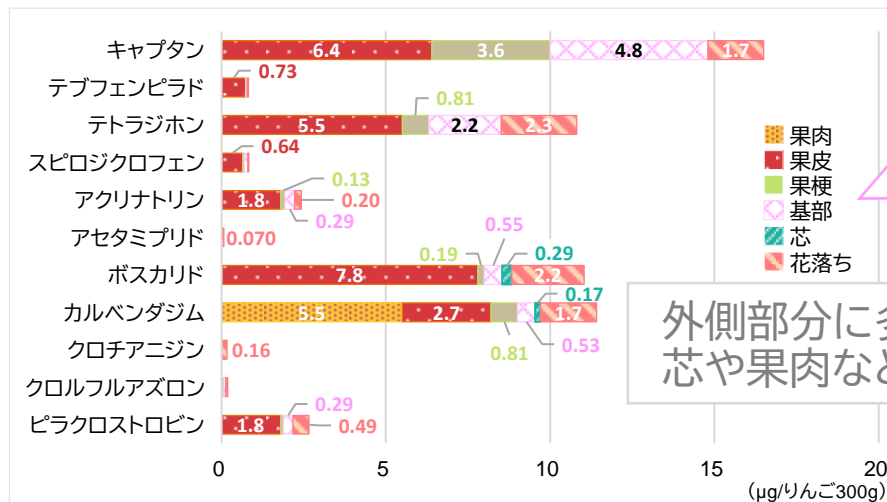
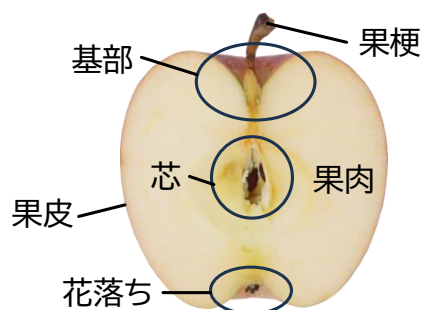
統計処理
t-検定
($p < 0.05$)

○米ぬかからの農薬
移行試験を実施

→ 調理効果について、種々の知見を得た

2-3 | 調理操作による挙動確認試験の結果(部位別)一部抜粋

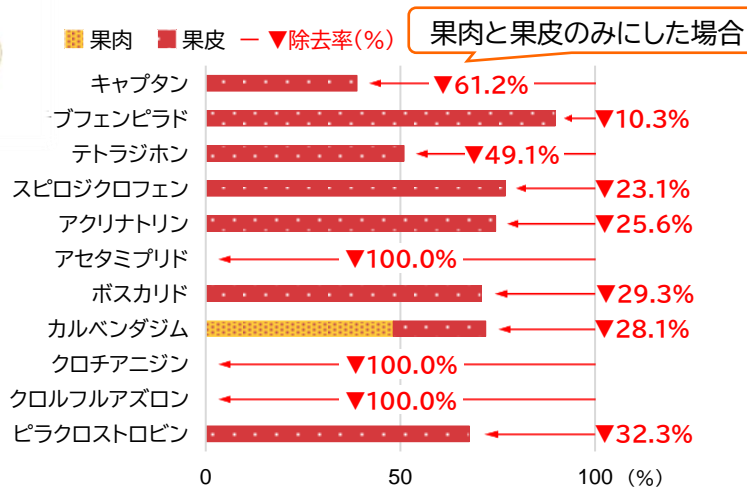
りんご



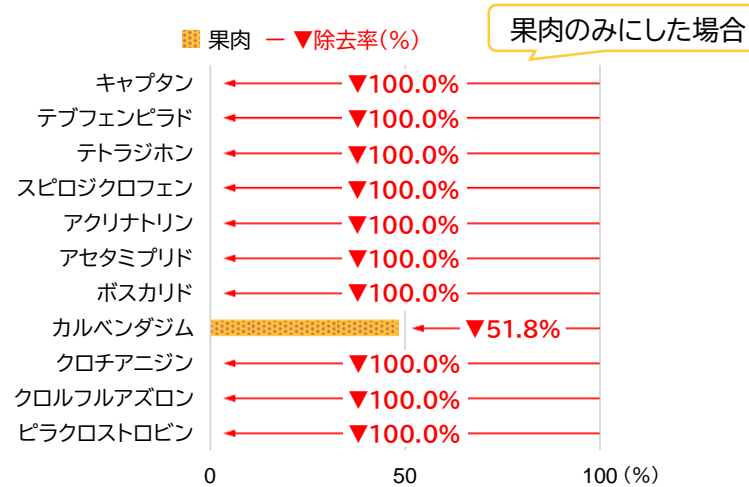
図：りんご300g(約1個相当)中の部位別残留農薬量(μg)

- どんな部位に農薬が多いか
- 非可食部位を除いた場合の除去率など

外側部分に多く農薬が含まれ、
芯や果肉などの内部には少なかった。



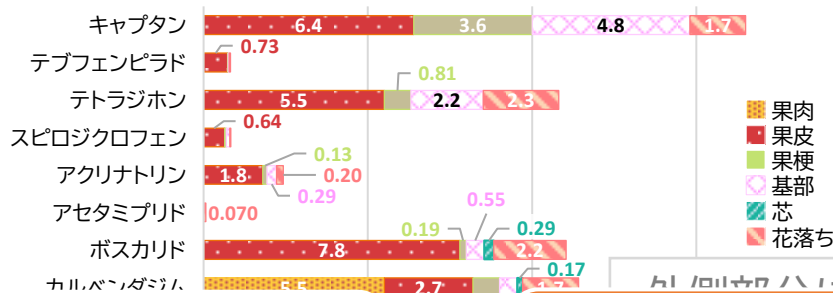
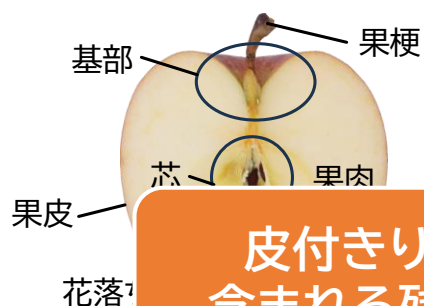
図：りんごの果梗、基部、芯及び花落ちを除いた場合の除去率(%)



図：りんごの果皮、果梗、基部、芯及び花落ちを除いた場合の除去率(%)

2-3 | 調理操作による挙動確認試験の結果(部位別)一部抜粋

りんご

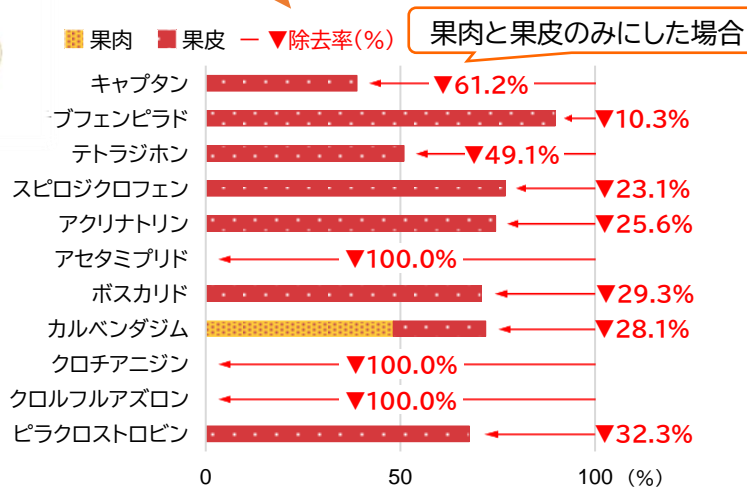


- どんな部位に農薬が多いか
- 非可食部位を除いた場合の除去率など

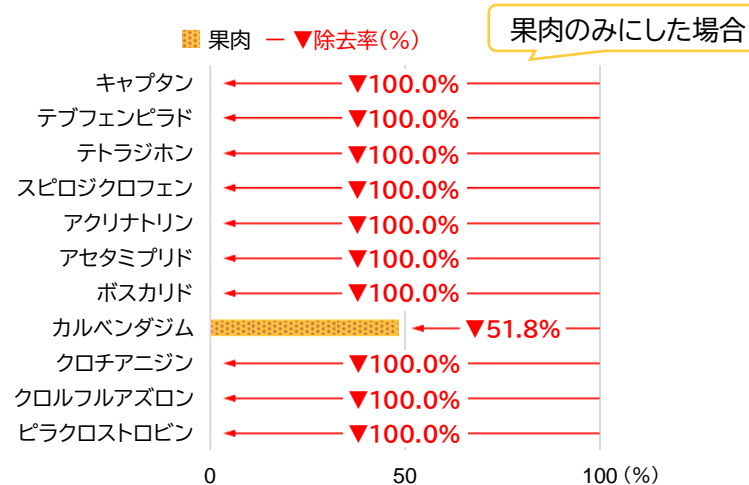
皮付きりんごにすると、
含まれる残留農薬は1/3に

皮もすべて剥いたりんごにすると、
含まれる残留農薬は、ほぼゼロに

図：りんご300g(約1個相当)中の部位別残留農薬量(ppm)



図：りんごの果梗、基部、芯及び花落ちを除いた場合の除去率(%)



図：りんごの果皮、果梗、基部、芯及び花落ちを除いた場合の除去率(%)

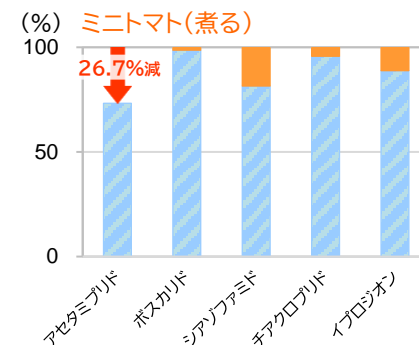
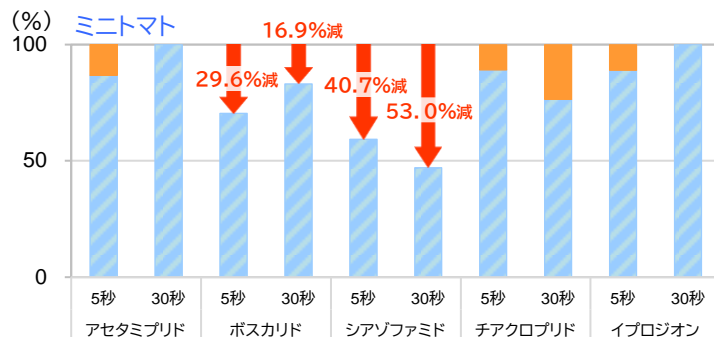
2-4 | 調理操作による挙動確認試験の結果(調理別)一部抜粋

ミニトマト

■ 残存率(%) ↓ 除去率(%)：有意差あり ■ 除去率(%)：有意差があるとはいえない

5秒洗浄、30秒洗浄

水の張ったボウルに入れ、流水下、5(30)秒間、振り洗いた。



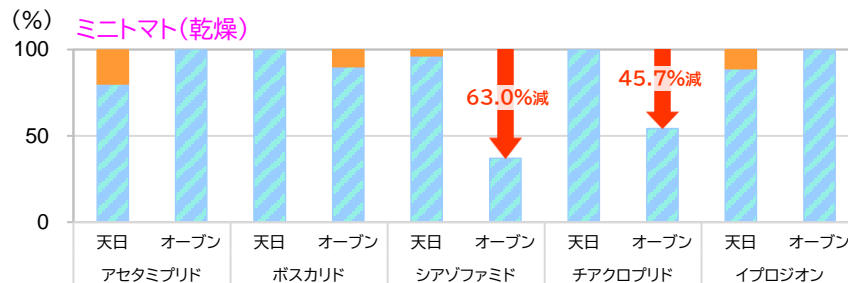
天日乾燥

2分割した試料を室外(夜は室内)で約48時間乾燥。



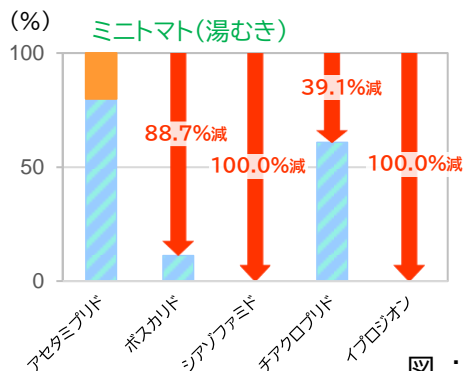
オーブン乾燥

2分割した試料をオーブン(120℃、60分間)で乾燥。



湯むき

沸騰水に入れ、1分間煮た後、取り出して、冷まし、皮をむいた。



○ 洗浄や煮る、乾燥、湯むきなど
各種調理法による除去率を算出
○ 調理による効果はどうか

図：各検出農薬の除去率(%)

2-4 | 調理操作による挙動確認試験

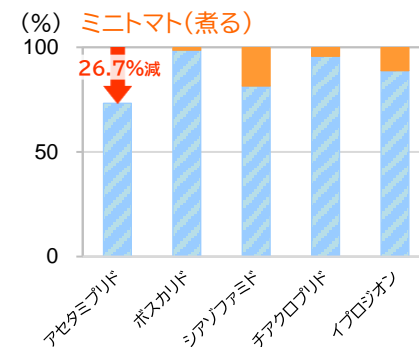
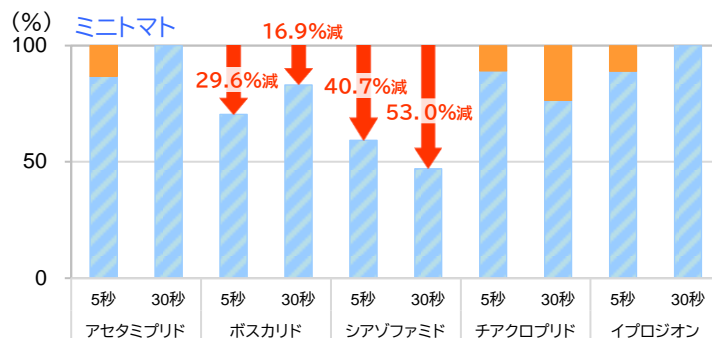
↓ 赤矢印: 有意差があり、調理による効果があったもの

ミニトマト

■ 残存率(%) ↓ 除去率(%) : 有意差あり ■ 除去率(%) : 有意差があるとはいえない

5秒洗浄、30秒洗浄

水の張ったボウルに入れ、流水下、5(30)秒間、振り洗いた。



天日乾燥

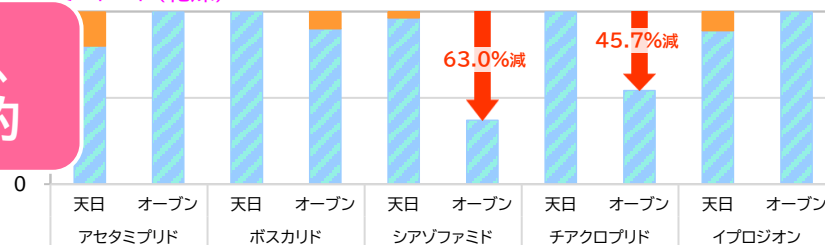
オーブン乾燥

(%) ミニトマト(乾燥)

2分割した試料を室外(室内)で約48時間乾燥。

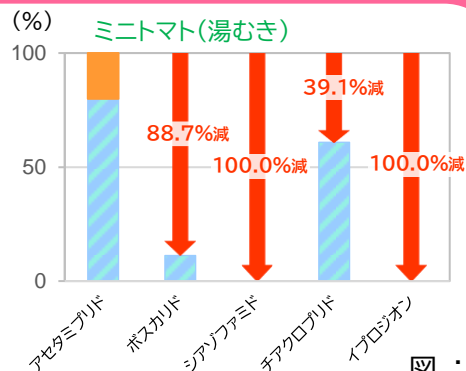


ミニトマトでは、湯むきが効果的



湯むき

沸騰水に入れ、1分間煮た後、取り出して、冷まし、皮をむいた。



○ 洗浄や煮る、乾燥、湯むきなど
各種調理法による除去率を算出
○ 調理による効果はどうか

図：各検出農薬の除去率(%)

2-5 | 食品安全情報の作成と活用

- ✓ 得られた挙動確認試験のデータを用い、残留農薬に関するわかりやすいパンフレットの作成



はじめに

秋田県健康環境センターは、県民の皆さまの健康を守るために、様々な試験検査及び調査研究に取り組んでいます。最新の科学的知見や技術に基づく試験検査を通じて、「食品の安全確保」と「科学的で適切な情報の発信」に努めています。

社会には、科学的根拠があいまいな食の不安情報があふれています。また、食品の安全性はその特点における最先端の科学的知見に基づいた客観的かつ相対的な評価であり、絶対的なものではありません。消費者、生産者、行政など、食に関わる皆さんが最新で正確な知見を共有し、各々の覚悟を出し合い、相互理解を深めることが食の安心につながります。

このパンフレットでは『食中の残留農薬に関する情報』をお伝えします。皆さまが農薬について理解を深め、食の安全・安心について考える一助となれば幸いです。

CONTENTS

ゼロリスクの食品はない?	2
農薬って使わないとどうなるの?	3
農薬が生まれてきた経緯を見てみよう	5
農薬の登録制度ってどんなもの?	7
農薬が残っている食品を食べてもだいじょうぶ?	9
残留農薬の安全性はどうやって守られている?	11
検査のしくみ	13
野菜や果物にはどのくらいの農薬がついている?	15
洗ったり、調理すると農薬を減らすことができるの?	17
農薬が原因でがんになることはある?	25
知って、考えて、選ぶ	27

- ・全32ページ
- ・美の国あきた
ネットで公開中



2-6 | 食品安全情報の作成と活用

- ✓ パンフレットはウェブページで公開し、関係機関への情報提供を実施
- ✓ 挙動確認試験のデータを用い、県内の出前講座等の講習会で活用





04 まとめ

◇目標 1 改良分析法の確立と分析可能食品の拡充

- ・効率化・迅速化・コスト削減につながる分析法の改良を検討。
- ・改良した分析法について、特性の異なる食品13種類（到達目標数8）及び県産品として特色のある食品7種類（到達目標数3）の**計20種類**について妥当性評価試験を実施。
→結果、測定項目の約9割において評価基準を満たし、従来法より**高精度な分析法の確立**と、**分析可能食品の拡充**を達成した。

◇目標 2 調理操作による農薬の挙動確認試験の実施 及び 県民向け食品安全情報の提供と活用

- ・玄米やほうれんそうなど、食品15種類において、様々な調理法による挙動確認試験を実施し、食品の部位による農薬量の違いや、洗浄や加熱調理による効果について知見を得た。
- ・得られた挙動確認試験のデータを用い、わかりやすい**食品安全情報**として**パンフレットを作成**し、当センターウェブページに掲載するとともに、**食品の安全性に関する講習会などで活用**した。

◇受益者：秋田県民（消費者、生産者、行政）

目標1 研究成果

- ・高精度な分析法の確立
 - ・分析可能食品の拡充を達成
- 確立した分析法を行政検査に反映し、分析体制を強化した。



効果

- 迅速で高精度な検査結果報告
⇒行政検査による食品の安全性確保
- 多種多様な流通食品の監視に対応

目標2 研究成果

- ・食品中の残留農薬について、洗浄や加熱調理などの調理操作による効果を明らかに。
- ・その挙動データや、作成したパンフレットを用い、講習会等で活用。



効果

- 県民へ食品の安全性に関する情報の提供
⇒農薬に対する不安の払拭や、県民の食生活に役立てる情報発信への寄与
⇒県民の残留農薬に対する正しい知識の習得や理解に貢献

