

園芸農業の省エネルギー等に関する調査報告書（Ⅲ）
（緊急雇用創出臨時特例基金事業）

平成 24 年 2 月

高知県農業振興部環境農業推進課

はじめに

近年、燃油や生産資材等の高騰や地球温暖化対策などの環境への配慮から、農家経営の安定や二酸化炭素排出量の削減に向けた対策が求められています。また、平成23年3月の東日本大震災を契機に、消費者の食の安全・安心や環境問題への関心は一層高まり、省エネルギーや代替エネルギーの活用も早急な解決が求められる課題となっています。施設園芸が基幹品目です。あります高知県の農業においても、省エネルギー・省コスト対策を進めていくことがますます重要となっています。

そこで、省エネルギー技術の導入状況や生産現場における二酸化炭素排出量の実態を把握するため、平成21年度から23年度にかけてアンケート調査を実施してきました。最終年となる平成23年度には、3か年の調査結果を総括し、本調査報告書として取りまとめました。また、生産現場の二酸化炭素収支に加え、各技術の環境影響評価を行うとともに、施設加温型なすにおいて、省エネルギー技術導入実態に基づく燃油削減率と天敵昆虫導入による二酸化炭素削減率の推定を行いました。

今後、県としましては、本調査で得られた省エネルギー・省コスト対策を環境保全型農業の推進に活用していくことで農家経営の安定を図り、加えて二酸化炭素排出量削減の環境に配慮した取り組みを進め、消費地に信頼される産地づくりを強化していきます。

平成24年2月

高知県農業振興部環境農業推進課長

二宮 一寿

目次

第 1 章 調査の概要.....	1
1－1 調査の目的.....	1
1－2 調査の方法.....	1
1－3 調査の時期および対象.....	1
1-3-1 品目別の有効回答農家数.....	1
1-3-2 市町村別の有効回答農家数.....	2
1－4 調査方法と集計分析にかかる留意事項.....	3
1-4-1 調査票の作成と LCA 評価.....	3
1-4-2 取りまとめの技術基準と留意事項.....	3
1-4-3 取りまとめの方法.....	5
第 2 章 集計結果.....	7
2－1 栽培概要.....	7
2-1-1 調査対象品目.....	7
2-1-2 調査対象品目の平均収量と栽培品種.....	7
2－2 導入されている省エネルギー技術.....	10
2-2-1 省エネルギー技術の導入状況.....	10
2-2-2 省エネルギー技術の組み合わせ（複合技術）の状況.....	10
2－3 使用した機械や資材などの状況.....	12
2-3-1 農作業機械.....	12
2-3-2 ハウス加温機による燃油消費量.....	12
2-3-3 投入した肥料.....	15
2-3-4 投入した農薬.....	21
2-3-5 プラスチックやその他の資材.....	29
2-3-6 廃棄物など.....	29

第3章 LCAによる計算結果.....	35
3-1 CO ₂ 収支の計算.....	36
3-1-1 CO ₂ 収支の計算式.....	36
3-1-2 平成23年度CO ₂ 収支の結果.....	39
3-1-3 平成21～23年度CO ₂ 排出量の経年変化.....	45
3-2 窒素濃度.....	49
3-2-1 窒素濃度の計算方法.....	49
3-2-2 平成23年度の結果.....	50
3-2-3 平成22年度と平成23年度の比較.....	53
3-3 温暖化土壌面収支.....	56
3-3-1 温暖化土壌面収支の計算方法.....	56
3-3-2 平成23年度の結果.....	57
3-3-3 平成22年度と平成23年度の比較.....	59
3-4 農薬生態影響評価.....	61
3-4-1 農薬生態影響評価の計算方法.....	61
3-4-2 平成23年度の結果.....	62
3-4-3 平成22年度と平成23年度の比較.....	64
3-5 LCAの4項目による総合評価.....	66
3-5-1 レーダーチャートによる評価.....	66
3-5-2 相対値によるパターン分類.....	66
第4章 省エネ型施設加温なすモデルに関する検討.....	73
4-1 省エネ技術導入実態にもとづく燃油削減率の推定.....	73
4-1-1 作業の方法.....	73
4-1-2 分析結果.....	73
4-2 天敵昆虫の導入によるCO ₂ 排出量削減率の推定.....	78

参考文献	79
------------	----

巻末資料	81
------------	----

巻末資料 1 アンケートで寄せられた自由回答（付表 1）	資料-1
------------------------------------	------

巻末資料 2 LCA による農薬生態影響評価用の参考データ（付表 2）	資料-2
---	------

巻末資料 3 アンケート調査票	資料-9
-----------------------	------



調査の概要

1-1 調査の目的

近年の燃油や生産資材等に対する高騰対策および省エネルギー対策は、高知県の園芸農業を振興していくうえで重要な課題となっている。「園芸農業の省エネルギー等に関する調査」（以下、本調査という）は、CO₂削減や省エネルギーに関わる定量データの収集・整理を行い、環境に配慮しつつ持続的かつ効率的な園芸農業の実現に資することを目的として実施した。

なお、本調査は平成 21 年度に始まり、平成 23 年度は 3 年目の調査にあたる。本年度はこれまでの調査結果を踏まえつつ、環境保全型農業の技術に力点をおいた多角的な分析を行った。

1-2 調査の方法

本調査は、高知県内で園芸農業を営む農家に対するアンケート調査法により行った。アンケート調査は、調査員が対象農家に調査票を持参・配布し、後日回収する方法で実施した。なお、必要に応じて調査票回収時に調査員が回答内容について聞き取りを行った。

1-3 調査の時期および対象

アンケート調査は、県内の主要品目を栽培する園芸農家を対象に実施した。調査時期、抽出農家戸数、有効回答農家数および回収率は、以下のとおりである。

◇調査時期：平成 23 年 8 月上旬～11 月上旬

◇抽出農家数：151 戸

◇有効回答農家数：131 戸

◇回収率：86.8%

1-3-1 品目別の有効回答農家数

表 1-1 に品目別の有効回答農家数を示す。ここでは品目とともに作型（加温・無加温／ハウス・露地）等を考慮した 32 に区分した。集計では、原則としてこれらの品目農家 32 を単位として整理した。なお、品目によってサンプル数が大きく異なることから、集計数値の比較等については留意する必要がある。

1-3-2 市町村別の有効回答農家数

表 1-2 に市町村別の有効回答農家数を示す。本調査はこのように県内の幅広い地域を対象とした。比較的多くのサンプルを収集したのは、芸西村、香南市、土佐市、四万十町等であった。

表 1-1 品目別の有効回答農家数

分類	品目	農家数
野菜	きゅうり（加温）	7
	メロン（加温）	5
	なす（加温）	9
	米なす（加温）	2
	米なす（雨よけ）	2
	小なす（加温）	2
	ピーマン（加温）	8
	ししとう（加温）	7
	ししとう（雨よけ）	3
	トマト（加温）	4
	いちご（加温）	3
	いちご（無加温）	3
	オクラ（露地）	3
	青ねぎ（露地）	2
	にら（加温）	5
	にら（無加温）	3
	ブロッコリー（露地）	4
	大葉（加温）	4
	しょうが（ハウス）	3
	しょうが（露地）	7
果樹	みょうが（加温）	10
	露地野菜	4
	ゆず（露地）	4
	文旦（ハウス）	2
	文旦（露地）	3
	みかん（ハウス）	6
	ポンカン（露地）	3
花き	日本なし（露地）	4
	オリエンタルリリー（加温）	3
	グロリオサ（加温）	1
	トルコギキョウ（加温）	3
	ブルースター（加温）	2
計		131

表 1-2 市町村別の有効回答農家数

市町村名	旧市町村名	農家数
東洋町		3
田野町		1
馬路村		1
北川村		2
安田町		1
安芸市		8
芸西村		10
香南市	夜須町	4
	香我美町	4
	野市町	8
	吉川町	1
香美市	物部村	2
	香北町	2
	土佐山田町	3
本山町		1
土佐町		4
南国市		8
高知市	高知市	4
	春野町	2
土佐市		17
いの町		1
日高村		1
佐川町		5
須崎市		4
中土佐町		1
梶原町		2
四万十町		13
黒潮町		6
四万十市		3
宿毛市		8
土佐清水市		1
計		131

1-4 調査方法と集計分析にかかる留意事項

1-4-1 調査票の作成と LCA 評価

本調査の調査票（巻末資料 3 参照）は、「ライフサイクルアセスメント（LCA ; Life Cycle Assessment）」と呼ばれる環境影響評価の手法を用いて、栽培全体の消費燃料や投入資材等に関するデータを収集・整理し、CO₂ 収支（排出量－吸収量）等を算出することを主な目的として作成した。そのため、集計に際しては品目ごとの主な設問の単純集計（第 2 章）とともに、LCA による CO₂ 収支等の計算を行った（第 3 章）。

第 2 章の単純集計では、主要な設問の回答戸数（あるいは回答件数）を品目ごとに整理し、第 3 章の LCA 分析では個々の農家による各種データを積み上げ計算した上で、その結果を品目ごとに主として平均値で整理した。

LCA の計算は、『LCA 手法を用いた農作物栽培の環境影響評価実施マニュアル』（独立行政法人 農業環境技術研究所，平成 15 年）（以下、「マニュアル」という）に従った。この文献では、評価対象となる環境影響項目として以下の 5 項目が指摘されている。

- ① 温暖化エネルギー収支 CO₂
- ② 温暖化土壌面収支（作土と残さ焼却によるメタンや亜酸化窒素の排出・吸収量）
- ③ 栄養塩類：窒素濃度（投入肥料の窒素の量）
- ④ 廃棄物（プラスチック廃棄物の量）
- ⑤ 農薬（薬剤の投入量）

調査票の設問は、これらの結果について算出できるように設定した。本報告書では、上記の評価項目のうち、「①温暖化エネルギー収支」、「②温暖化土壌面収支」、「③窒素濃度」、「⑤農薬（薬剤の投入量）」について、データの特性化（各環境領域内でデータを統合し指標化すること）を行い、一定の尺度で評価できるようにした。「④廃棄物（プラスチック廃棄物の量）」については、農地内での廃棄物の処分量が少ないことから省略した。第 3 章の第 5 項では、これら 4 項目の結果をレーダーチャート等で総合評価している。

なお、LCA による評価では 10a あたりの単位面積の数値が基本となるため、本報告書では原則として 10a あたりの数値を掲載した。LCA 計算の具体的な方法については、第 3 章で詳述する。

1-4-2 取りまとめの技術基準と留意事項

上記の「マニュアル」は平成 15 年に作成されたもので、その後、関連法律が改正され、各種の原単位等も改訂されている。しかし、当マニュアルの改訂版はまだ作成されておらず、情報源としてやや古いものを含んでいる。また、これは農作物栽培全体を把握する初めてのマニュアルであり、計算方法も比較的簡潔な記述にとどまっている。そのため、マニュアルを使う際には、作成者である（独）農業環境技術研究所への問い合わせや他の LCA 計算ソフト等を参照する作業を補足的に行った。以下は、これらを踏まえ、マニュアルの使用上の主な留意事項を整理したものである。

1) 「10a あたりの面積」での計算

マニュアルでは、栽培上の機材による燃料消費量や生産資材の投入量が、「10a あたりの量」として計算されたのち、CO₂ 等で換算され、積み上げ計算される。この「10a あたりの量」は、原則として農家の栽培面積（あるいは特定のほ場の面積）をもとに算出されるが、実際の現場では、使用する機材ごとに対象面積が異なったり、資材ごとに投入した面積が違っていることがある。栽培面積と「機材や資材が直接的に使われる面積」がずれているケースである。このような場合は、農家の栽培状況を踏まえつつ、適宜「機材や資材が直接的に使われる面積」を用いることにより、環境への負荷が低く見積もられないように配慮した。

2) 資材運搬や収穫物出荷に係る輸送

CO₂ 排出量の計算では、「10a あたりの量」が基本となっている。この背景には「栽培は主に面的な活動で、CO₂ 排出量は面積とほぼ比例して増大する」という前提がある。一方、栽培関連活動のうち、ほ場までの資材運搬や収穫物の出荷輸送は、線的な活動と考えられ、面積あたりの量として計算することには違和感がある。そこで、ほ場までの資材運搬や収穫物出荷輸送で消費される燃料の量については、単位面積で換算せず、そのままの値を用いた。

3) 農薬生態影響評価の方法

平成 17 年施行の改正農薬取締法においては、農薬の魚毒性に関する評価方法が改訂されている。そこでは、魚類、ミジンコ類、藻類の 3 種の生物種に対する農薬の影響を総合評価することで、生態系全体への影響を考慮する方針に転換している。本報告書では、(独) 農業環境技術研究所の了承を得て、この評価方法にもとづく農薬の環境影響評価を行った。

4) 肥料や農薬の生産にかかる CO₂ 計算上の単位係数

マニュアルでは、肥料や農薬の生産時に排出される CO₂ 量を算出するため、「排出源単位係数」が掲載されている。例えば、農薬では、購入金額にもとづく「3.8g/円」が単位係数とされ、金額ベースで CO₂ 排出量を算出することになっている。しかし、これは産業連関分析のマクロ手法による平成 7 年ベースの推計データであり、やや古い情報と考えられる。また、この係数は産業部門別の CO₂ 誘発排出係数を購入者価格から評価したもので、化学合成農薬のように工業製品化されたものは適用できると思われるものの、天敵昆虫を農薬として使う場合のように、生物の繁殖能力を活用したものについても適用してよいのか、明確な判断材料がない。本報告書では、第 3 章の CO₂ 収支計算では天敵昆虫を対象外とする一方、第 4 章では対象外とするケースと対象に含めるケースの両方を扱っている。

5) 計算対象外の項目

LCA では、始めに計算対象の範囲（「システム境界」）を設定する必要があり、マニュアルでは「育苗・ほ場準備～生産～出荷等」を主な工程とし、家屋敷や農地および関連農業施設までのエリアが想定されている。そのため、マニュアルで CO₂ 収支を計算するとき、例えば、ハウスの被覆資材や農作業機械の製造に関わる CO₂ 排出量は、計算の対象外とした。

ただし、ハウス農家にとって被覆資材や農作業機械は日常的に使う消耗品であり、これらの財の減価償却分程度は CO₂ 排出量としてカウントされることが適切のように思われる。実際、平成 23 年に(独) 農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センターで開発された『産業連関表の排出係数等を用いた簡易 LCA』では、このあたりを計算項目に組み入れている。本

報告書では、マニュアルに従って資材や機材の製造段階での CO₂ 計算をしていないが、今後は適切な手法で組み入れる必要があると考えられる。

1-4-3 取りまとめの方法

アンケート設問項目の単純集計は、栽培上の基本的な条件に限定して整理しており(第2章)、全体としてはLCAによる集計分析(第3章)に重点をおいて整理した。また、第4章については、省エネ技術に焦点をあて、施設加温なす農家を例としてモデル的な分析をした。



調査員による聞き取り調査の状況

第2章 集計結果

2-1 栽培概要

2-1-1 調査対象品目

園芸農家が平成22年度に栽培した（前年度作）主要品目を表2-1に整理した。このなかで、販売額が第1位であった品目のほとんどは、今回の「調査対象品目」となっている。また、販売額第2位は、品目や農家によってさまざまであるが、水稻、しょうが、オクラ等が比較的多い。

なお、「露地野菜」の品目農家は、レタス、スナップエンドウ、大豆、ソラマメ、白ねぎ、なす、きゅうり、かぶ、大根、にんじん、白菜、水菜、ジャガイモ、サツマイモ、オクラなどの複数品目を栽培していた。

2-1-2 調査対象品目の平均収量と栽培品種

平均的な生産量（平均収量）は、野菜で10aあたり1～19トンと品目によって幅があり、果樹は1～6トンの範囲にある。花きについては、オリエンタルリリー、グロリオサ、トルコギキョウが1～3万本、ブルースターは10万本程度となっている（表2-2の右から2番目の項目）。

また、栽培品種は各品目で主要とされる1～4種類が大半を占めていた（表2-2の右端の項目）。



みかん（香南市）

表 2-1 前年度作で栽培した主な品目（販売額の上位 1 位と 2 位の回答）

分類	品 目	品目（括弧内は回答戸数）	
		「販売額第 1 位」の主な回答	「販売額第 2 位」の主な回答
野菜	きゅうり（加温）	きゅうり (7)	オクラ (2)、米なす (1)、しょうが (1)
	メロン（加温）	メロン (5)	水稲 (3)
	なす（加温）	なす (9)	水稲 (5)、しょうが (1)、花き (1)
	米なす（加温）	米なす (2)	水稲 (1)、赤ピーマン (1)
	米なす（雨よけ）	米なす (2)	水稲 (2)
	小なす（加温）	小なす (2)	水稲 (1)、しょうが (1)
	ピーマン（加温）	ピーマン (8)	カラーピーマン (3)、水稲 (1)、みょうが (1)
	ししとう（加温）	ししとう (7)	水稲 (4)、甘藷 (1)、みかん (1)
	ししとう（雨よけ）	ししとう (3)	水稲 (1)、にら (1)
	トマト（加温）	トマト (4)	水稲 (1)
	いちご（加温）	いちご (1)、ニラ (1)、ししとう (1)	いちご (1)、みょうが (1)
	いちご（無加温）	いちご (3)	水稲 (1)、梨 (1)、ピーマン (1)
	オクラ（露地）	オクラ (2)、水稲 (1)	水稲 (1)、ブロッコリー (1)、オクラ (1)
	青ねぎ	青ねぎ (2)	水稲 (1)
	にら（加温）	にら (5)	ぶどう (1)
	にら（無加温）	にら (3)	水稲 (3)
	ブロッコリー（露地）	ブロッコリー (2)、オクラ (1)、水稲 (1)	ブロッコリー (2)、オクラ (1)、水稲 (1)
	大葉（加温）	大葉 (4)	インゲンマメ (1)、水稲 (1)
	しょうが（ハウス）	しょうが (3)	水稲 (2)、ニラ (1)
	しょうが（露地）	しょうが (7)	文旦 (2)、オクラ (1)、白菜 (1)、ニンニク (1)
果樹	みょうが（加温）	みょうが (10)	オリエンタルユリ (1)、花き (1)、水稲 (1)、ピーマン (1)、みかん (1)
	露地野菜	なす (1)、レタス (1)、スナッ プエンドウ (1)、にんじん (1)	白ねぎ (1)、きゅうり (1)、かぶ (1)、白 菜 (1)
	ゆず（露地）	ゆず (4)	水稲 (1)、銀杏 (1)
	文旦（ハウス）	露地文旦 (2)	ハウス文旦 (1)、しょうが (1)
	文旦（露地）	露地文旦 (3)	水稲 (1)、しょうが (1)
	みかん（ハウス）	ハウスみかん (6)	雨よけみかん (2)、水稲 (2)、露地みか ん (1)
	ポンカン（露地）	ポンカン (2)、小夏 (1)	文旦 (2)、ポンカン (1)
花き	日本なし（露地）	梨 (4)	
	オリエンタルリリー（加温）	オリエンタルリリー (3)	
	グロリオサ（加温）	グロリオサ (1)	
	トルコギキョウ（加温）	トルコギキョウ (3)	水稲 (2)
	ブルースター（加温）	ブルースター (2)	スモークツリー (1)、水稲 (1)

表 2-2 有効回答農家数と平均収量および栽培品種

分類	品 目	有効回答 農家数	平均収量 (kg/10a)	品種名(括弧内は回答戸数)
野菜	きゅうり (加温)	7	13,450	ズバリ 163(4)、ZQ-7(3)
	メロン (加温)	5	4,564	雅(4)、夏のソナタ(1)、雅秋冬(1)、春秋のソナタ(1)、冬系(1)
	なす (加温)	9	16,274	土佐鷹(7)、竜馬(5)
	米なす (加温)	2	19,000	くろわし(2)
	米なす (雨よけ)	2	9,500	くろわし(1)、なつのすけ(1)
	小なす (加温)	2	9,000	台太郎(2)、くろがね(1)、十市なす(1)
	ピーマン (加温)	8	14,463	はばたき3号(4)、みおぎ(4)、みはた2号(1)、土佐みどり(1)
	ししとう (加温)	7	6,914	土佐じしスリム(4)、葵(3)、つばきグリーン(1)
	ししとう (雨よけ)	3	4,000	つばきグリーン(2)、葵、スケッチS(1)
	トマト (加温)	4	4,793	桃太郎あきな(1)、桃太郎ファイト(1)、CF桃太郎ファイト(1)、桃太郎(1)
	いちご (加温)	3	3,833	紅ほっぺ(2)、あすカルビー(1)、幸の香(1)
	いちご (無加温)	3	4,267	とちおとめ(3)、ゆめのか(1)
	オクラ (露地)	3	3,400	アーリーファイブ(3)
	青ねぎ (露地)	2	1,318	合黒(2)
	にら (加温)	5	5,337	スーパーグリーンベルト(4)、タフボーイ(1)
	にら (無加温)	3	7,000	スーパーグリーンベルト(2)、タフボーイ(2)、ミラクルグリーンベルト(1)
	ブロッコリー (露地)	4	899	グランドーム(2)、402(1)、ピクセル(1)
	大葉 (加温)	4	2,828	
	しょうが (ハウス)	3	4,500	土佐一(3)
	しょうが (露地)	7	4,429	土佐一(5)、大生姜(1)
果樹	みょうが (加温)	10	4,884	
	露地野菜	4		
	ゆず (露地)	4	1,430	公文(1)
	文旦 (ハウス)	2	3,750	温室土佐文旦(2)、水晶文旦(1)
	文旦 (露地)	3	3,000	土佐文旦(3)
	みかん (ハウス)	6	6,000	興津早生(5)、宮本早生(2)、日南早生(1)、岩崎(1)、宮川早生(1)、高林(1)、谷本(1)
	ポンカン (露地)	3	4,000	
花き	日本なし (露地)	4	2,633	新高(4)、豊水(4)、あきづき(3)、幸水(2)、多摩(1)、愛甘水(1)
	オリエンタルリリー (加温)	3	16,000本	カサブランカ(2)
	グロリオサ (加温)	1	13,750本	サザンウィンド(1)
	トルコギキョウ (加温)	3	25,666本	
	ブルースター (加温)	2	99,000本	ピュアブルー(1)

2-2 導入されている省エネルギー技術

2-2-1 省エネルギー技術の導入状況

導入されている省エネルギー技術のうち、多重被覆、変温管理、循環扇（サーキュレーター）は比較的多くの品目農家で挙げられた。また、排熱回収装置、ヒートポンプ、木質ペレットボイラーは、きゅうり、なす、ピーマン、ししとう、みょうが、ハウスみかん、オリエントルリリー、トルコギキョウの品目で、一部の農家に導入されていた（表 2-3）。

多重被覆は3重のものが多く、サニーコートや空気膜フィルムも見られる。変温管理は4段サーモが多く、循環扇についてはさまざまな種類のものが導入されている。

2-2-2 省エネルギー技術の組み合わせ（複合技術）の状況

省エネルギー技術の組み合わせ（複合技術）パターンについては、「多重＋変温」と「多重＋変温＋循環扇」が多い。また、その他の組み合わせも、「多重」、「変温」、「循環扇」のいずれかを含んでおり、これら3つの省エネルギー技術がベースとなっているものと考えられる（表 2-3 の右端の項目）。



循環扇（サーキュレーター）



排熱回収装置

表 2-3 導入している省エネルギー技術の方式など（括弧内は回答戸数）

分類	品目農家名	多重被覆	変温管理	循環扇	排熱回収装置	ヒートポンプ	木質ペレットボイラー	その他の施設	同じ施設内での技術の組み合わせ
野菜	きゅうり（加温）	3重(3)、2重(2)	4段サーモ(4)、4段サーモ（ネボン社）(1)	エアビーム（フルタ社）(2)、循環扇(1)	エコノマイザー-Z（ネボン社）(1)				多重+循環扇(1)、多重+変温+循環扇(1)、多重+変温(1)、多重+変温+排熱(1)
	メロン（加温）	3重(4)	4段サーモ(4)	循環扇(1)、パワーファン(1)				アグリヒーター(1)	多重+変温(2)、多重+循環扇(1)、多重+循環扇+その他(1)、多重+変温+循環扇(1)
	なす（加温）	2重(6)、3重(1)、空気膜フィルム(1)	4段サーモ(6)、6段サーモ(2)、病害防除コントローラ「まもるん」(2)	循環扇(2)、三菱ソーアテクニカ社(2)、フルタ AB353a(1)、風来望 II SLS304(1)			木燃(1)		多重+変温(3)、多重+変温+循環扇(2)、変温+循環扇(2)、変温+ペレット(1)
	米なす（加温）	2重(1)	4段サーモ(1)	循環扇（三菱社製）(1)					多重+変温(1)
	小なす（加温）		多段サーモ(1)						
	ピーマン（加温）	3重(4)、2重(1)、空気膜フィルム(1)	4段サーモ(5)、4段サーモ（昭和産業）(1)	循環扇（フルタ社）(3)、循環扇（韓国製）(1)、循環扇（ナカトミ社）(1)、マザーファン(1)、ソーワテクニカ社(1)、循環扇(1)	オイルヘラーズ(1)	ダイキン社(2)、アグリmoぐっぴー(1)、ネボン社(1)	木燃（相愛社）(4)	アグリヒーター(1)	多重+変温+循環扇(2)、多重+ヒート+アグリ(1)、多重+循環扇+ペレット(1)、多重+変温+循環扇(1)、多重+変温+循環扇+ヒート+ペレット(1)、変温+循環扇+ヒート(1)、変温+循環扇+ペレット(1)
	ししとう（加温）	3重(5)、LSカーテン(1)	4段サーモ(3)	循環扇（フルタ社）(3)、循環扇（松下ナベック社）(1)、循環扇(2)		ネボン社(1)、ナチュラルエコ(1)	木燃（相愛社）(1)		多重+変温+循環扇+ヒート(1)、多重+変温+循環扇(1)、多重+循環扇(1)、多重+変温+循環扇+ペレット(1)、多重+ヒート(1)
	ししとう（雨よけ）	2重(1)		循環扇（ナカトミ社）(1)、循環扇(1)					
	トマト（加温）	3重(1)	4段サーモ(3)	すくすくファン（スイデン社）(1)、循環扇（フルタ社）(1)					変温+循環扇(2)、多重+循環扇(1)
	いちご（加温）	2重(1)、3重(1)	4段サーモ(1)	循環扇(1)					多重+変温(1)、多重+循環扇(1)
	いちご（無加温）	2重(1)							
	オクラ（露地）	2重(1)							多重+変温(1)
	にら（加温）	2重(3)	4段サーモ(2)						多重+変温(2)
	にら（無加温）	2重(1)							
	大葉（加温）	3重(3)、2重(1)	4段サーモ(2)、4段サーモ（ネボン社）(1)	循環扇(1)、循環扇（ネボン社）(1)、ボルナドファン(1)、風来望(1)、循環扇（松下ナベック社）(1)					多重+循環扇(1)、多重+変温+循環扇(1)
	しょうが（ハウス）	2重(1)							
	みょうが（加温）	3重(7)、4重(1)	4段サーモ(6)	循環扇(3)、風太郎(2)、循環扇（ソーワテクニカ社）(1)、循環扇（スイデン社）(1)	ネボン社(1)	ネボン社(1)、ダイキン社(1)、サンヨー社(1)	相愛社(3)、木質ペレットボイラー(1)		多重+循環扇(3)、循環扇+ペレット(1)、循環扇+排熱+ヒート(1)、多重+循環扇+ペレット(1)、多重+変温(1)、多重+変温+ペレット(1)、多重+変温+循環扇(1)、多重+変温+循環扇+ヒート(1)
果樹	文旦（ハウス）	2重(2)、スカイコート(1)							
	みかん（ハウス）	3重(6)、サニーカーテン(2)、サニーカーコート(1)	4段サーモ(2)	循環扇(3)、循環扇（フルタ社）(1)	オイルヘラーズ(1)	アグリmoぐっぴー（イース社）(1)、ナチュラル・エコ(1)	木質ペレットボイラー(1)		多重+ヒート(2)、多重+循環扇(1)、多重+循環扇+ペレット(1)、多重+排熱+ヒート(1)、多重+変温(1)、多重+変温+循環扇(1)
花き	オリエンタルリリー（加温）	LSアルミ被覆(2)、3重(1)	4段サーモ(2)	循環扇(1)、風太郎(1)		グリーンパッケージ（ネボン社）(1)、ネボン社(1)			多重+変温+循環扇(2)
	グロリオサ（加温）			循環扇（フルタ社）(1)					
	トルコギキョウ（加温）	2重(3)	4段サーモ(2)	循環扇（フルタ社）(2)、循環扇(1)、循環扇（三菱社）(1)		ネボン社(1)、三菱社(1)			多重+変温(1)、多重+変温+循環扇(1)、多重+変温+循環扇+ヒート(1)
	ブルースター（加温）	3重(2)		循環扇（三菱社）(2)、循環扇（外国製）(1)					多重+循環扇(2)

2-3 使用した機械や資材などの状況

2-3-1 農作業機械

平成22年度（前年度作）に使用した農作業機械（加温機や軽トラック等は除く）の種類は、品目と作型で多少異なるものの、野菜と花きについてはトラクター、管理機、動力噴霧器、草刈り機が大半を占めている（表2-4）。一方、果樹では動力噴霧器、運搬車、モノレール、草刈り機等が多く見られる。

2-3-2 ハウス加温機による燃油消費量

栽培期間を通じて継続的になされた管理作業としては、資材の運搬やハウスの加温、かん水、電照や防蛾灯、乾燥機、予冷库等の使用がある。このなかで、エネルギー消費量が比較的大きいハウス加温機によるA重油消費量は、年間10aあたり平均で1kL～20kLと、品目により幅があった（表2-5、図2-1）。このうち、比較的消費量の多い品目は、きゅうり、メロン、ししとう、みかん、オリエンタルリリーで、いずれも平均値で10kLを超えている。

近年、ハウスの加温をA重油の燃焼以外の方法で行う農家も少しずつ増えてきている。例えば、今回調査対象としたピーマン農家8戸のうち、3戸は木質ペレットボイラー、2戸はヒートポンプを使用していた。



農作業機械



A 重油を使用しているハウス

表 2-4 使用した農作業機械（加温機、軽トラック等は除く）

分類	品目農家名	作業機械名（括弧内は回答件数）					
		回答数多い ←			→ 回答数少ない		
野菜	きゅうり（加温）	トラクター(7)	管理機(6)	動力噴霧器(4)	運搬車(2)、草刈り機(2)	予冷库(1)、畝立て機(1)	
	メロン（加温）	トラクター(3)、管理機(3)		耕うん機(2)、草刈り機(2)、動力噴霧器(2)	運搬車(1)、畝立て機(1)、肥料散布機(1)		
	なす（加温）	トラクター(9)	管理機(8)	動力噴霧器(5)	運搬車(4)、草刈り機(4)	肥料散布機(2)	
	米なす（加温）	トラクター(2)、肥料散布機(2)		運搬車(1)、動力噴霧器(1)			
	米なす（雨よけ）	耕うん機(2)	管理機(1)、畝立て機(1)、動力噴霧器(1)				
	小なす（加温）	動力噴霧器(2)、トラクター(2)		運搬車(1)、管理機(1)、土壌消毒器(1)			
	ピーマン（加温）	トラクター(7)	管理機(5)	運搬車(4)、草刈り機(4)	動力噴霧器(2)	土壌消毒器(1)、肥料散布機(1)	
	ししとう（加温）	トラクター(7)	管理機(6)	動力噴霧器(4)	運搬車(3)	畝立て機(2)	耕うん機(1)、草刈り機(1)
	ししとう（雨よけ）	トラクター(3)、動力噴霧器(3)		運搬車(1)、管理機(1)、草刈り機(1)			
	トマト（加温）	管理機(4)	トラクター(1)、耕うん機(1)、消毒機(1)、畝立て機(1)、選果機(1)、草刈り機(1)、動力噴霧器(1)				
	いちご（加温）	管理機(3)	トラクター(2)、動力噴霧器(2)		ハンマーカッター(1)		
	いちご（無加温）	トラクター(3)、管理機(3)、動力噴霧器(3)			運搬車(2)	草刈り機(1)、予冷库(1)	
	オクラ（露地）	トラクター(3)、管理機(3)、動力噴霧器(3)			草刈り機(2)	バーナー(1)、肥料散布機(1)	
	青ねぎ（露地）	動力噴霧器(3)	トラクター(2)、ねぎ洗浄機(2)、管理機(2)、草刈り機(2)				
	にら（加温）	トラクター(5)、動力噴霧器(5)		管理機(4)	草刈り機(3)	フィルム巻き取り機(1)	
	にら（無加温）	動力噴霧器(4)	トラクター(3)、運搬車(3)、管理機(3)			草刈り機(1)、肥料散布機(1)	
	ブロッコリー（露地）	トラクター(4)、管理機(4)		動力噴霧器(3)	フィルム巻き取り機(1)、移植機(1)、支柱打込み機(1)、肥料散布機(1)		
	大葉（加温）	トラクター(4)、管理機(4)		草刈り機(2)、動力噴霧器(2)		耕うん機(1)	
	しょうが（ハウス）	トラクター(3)、管理機(3)、草刈り機(3)			運搬車(1)、動力噴霧器(1)、肥料散布機(1)		
	しょうが（露地）	トラクター(7)、管理機(7)		運搬車(6)	動力噴霧器(5)、生姜ハーベスター(5)	フォークリフト(2)	杭打ち機(1)、バックホウ(1)、草刈り機(1)、土壌消毒器(1)、覆土機(1)
	みょうが（加温）	トラクター(8)	管理機(7)	運搬車(6)、草刈り機(6)、動力噴霧器(6)		土壌消毒器(3)	肥料散布機(2)、スプリンクラー(1)、乾燥機(1)
	露地野菜	草刈り機(4)	管理機(3)	トラクター(2)、耕うん機(2)			
果樹	ゆず（露地）	動力噴霧器(4)	バックホウ(3)、草刈り機(3)		運搬車(2)	カッター(1)、スピードスプレーヤー(1)、トラクター(1)、フォークリフト(1)、管理機(1)	
	文旦（ハウス）	選果機(2)	スプリンクラー(1)、トラクター(1)、モノレール(1)、運搬車(1)、草刈り機(1)、土壌消毒機(1)、動力噴霧器(1)				
	文旦（露地）	草刈り機(3)、動力噴霧器(3)		スプリンクラー(2)、モノレール(2)、運搬車(2)		選果機(1)	
	みかん（ハウス）	動力噴霧器(5)	運搬車(2)	スプリンクラー(1)、トラクター(1)、フォークリフト(1)、選果機(1)			
	ポンカン（露地）	動力噴霧器(2)	モノレール(1)、運搬車(1)、草刈り機(1)				
	日本なし（露地）	草刈り機(5)	運搬車(4)、動力噴霧器(4)		スプリンクラー(1)、トラクター(1)、管理機(1)、溝掘り機(1)		
花き	オリエンタルリリー（加温）	トラクター(3)、管理機(3)		球根掘り機(2)	スプリンクラー(1)、結束機(1)、成形機(1)		
	グロリオサ（加温）	球根掘り機(1)、草刈り機(1)、動力噴霧器(1)、トラクター(1)、肥料散布機(1)					
	トルコギキョウ（加温）	管理機(2)、トラクター(2)		畝立て機(1)、動力噴霧器(1)、肥料散布機(1)			
	ブルースター（加温）	トラクター(2)	管理機(1)、動力噴霧器(1)				

表 2-5 ハウス加温機による A 重油の年間消費量（10a あたり）

分類	品目農家	サンプル 農家数	年間10aあたりのA重油消費量（L）		
			平均値	最小値	最大値
野菜	きゅうり（加温）	7	14,029	5,200	20,000
	メロン（加温）	5	19,406	10,714	32,000
	なす（加温）	8	5,216	3,412	6,500
	米なす（加温）	2	5,789	5,000	6,579
	小なす（加温）	2	9,861	7,222	12,500
	ピーマン（加温）	5	7,835	1,667	17,143
	ししとう（加温）	7	16,189	11,500	21,429
	トマト（加温）	4	6,015	3,500	10,000
	いちご（加温）	3	4,876	2,083	10,345
	にら（加温）	5	1,360	93	2,791
	大葉（加温）	4	7,905	6,000	12,121
	しょうが（ハウス）	3	8,714	4,000	15,000
	みょうが（加温）	10	9,859	1,579	15,650
果樹	文旦（ハウス）	2	6,941	5,882	8,000
	みかん（ハウス）	6	12,286	5,333	25,000
花き	オリエンタルリリー（加温）	3	10,811	6,250	18,182
	グロリオサ（加温）	1	7,500	7,500	7,500
	トルコギキョウ（加温）	3	6,208	4,792	8,000
	ブルースター（加温）	2	7,418	7,059	7,778

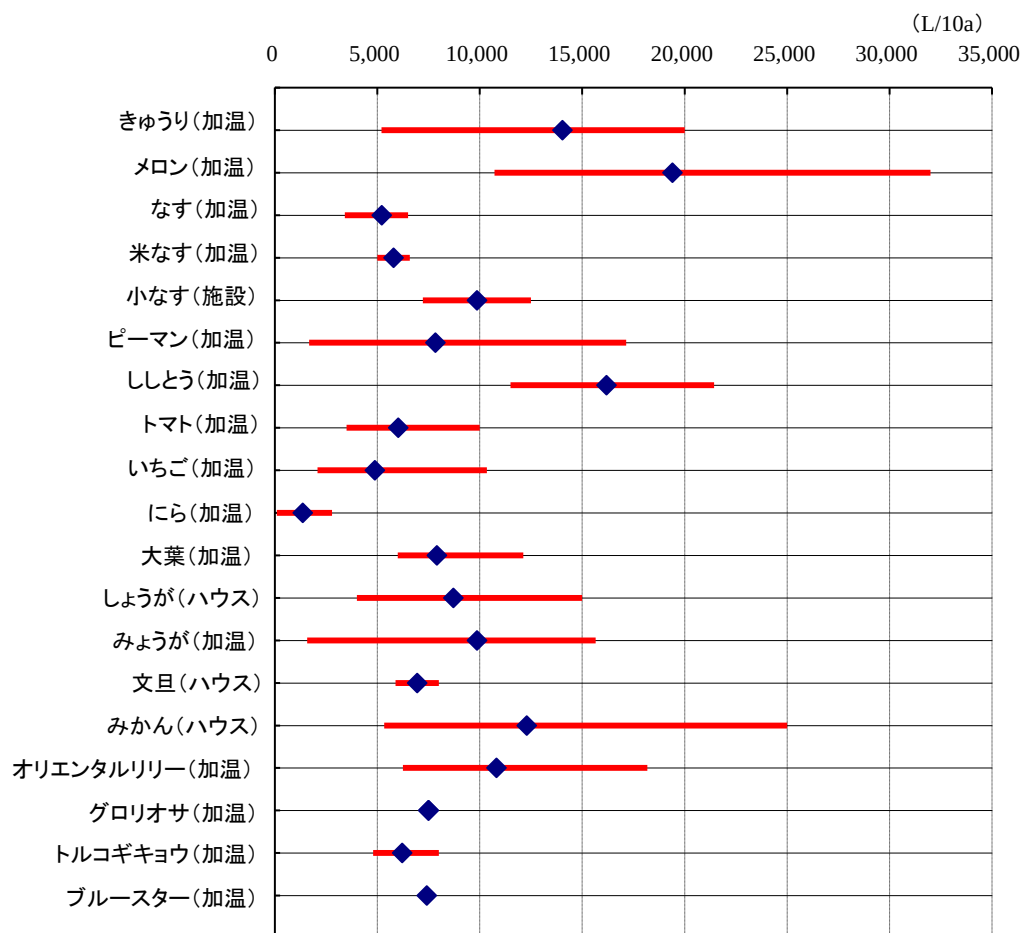


図 2-1 ハウス加温機による A 重油の年間消費量（10a あたり）

注）◆は平均値、—は最小値～最大値

2-3-3 投入した肥料

投入した主な肥料の種類について、その概略を示す。肥料の分類に際しては、使用目的に応じて、大きく「基肥・追肥」「土づくり」「葉面散布や微量要素補給」に分けた上で、このうち「基肥・追肥」は「単肥」「複合肥料」「有機肥料」の3つに細分化して整理した（表 2-6）。また、「土づくり」の肥料は「石灰質肥料」と「たい肥・土壌改良資材」に区分し、「葉面散布や微量要素補給」の肥料については「その他の肥料」として整理した（表 2-7）。

野菜への施肥は、苦土石灰や各種の有機配合、化成肥料が多く使われている。また、米ぬか、バーク、ケイントップ、わら、鶏ふん、油かす等もよく用いられている。

一方、果樹は、果樹ペレットや苦土石灰、有機化成が比較的多く使われ、鶏ふん、米ぬか、油かす、魚粉等も使用されている。

また、花きは、各種の化成肥料や有機配合が使用され、ケイントップやバーク、ピートモス等も用いられている。



各種肥料

表 2-6 投入した主な肥料（基肥、追肥）

分類	品目農家名	単肥	複合肥料						有機肥料	
野菜	きゅうり（加温）	石灰窒素(2)、重焼燐(1)	エコ液肥アース(3)、クミューキ液肥1号(3)、クミューキ液肥2号(3)、硝酸苦土入り液肥(3)			液体ジャンプ(2)、新園芸王国2号(2)、トミー液肥イエロー(2)、トミー液肥ブラック(2)、ブラックジャック2号(2)		ECOスマイル(1)、エースカリ(1)、エコ液肥アクア(1)、エコ液肥ムーン(1)、園芸王国2号(1)、園芸王国3号(1)	土州魂(1)	
	メロン（加温）	CDU(1)	味の精(1)、アイウエオ(1)、オール5(1)、カルピタPK(1)、キッポ黄(1)、グローウェイ(1)、多木13号(1)、メロンペレット(1)、ロイヤル雅563(1)						油かす(1)、キング豊穰(1)、土州魂(1)	
	なす（加温）	尿素(2)、硫酸カリ(2)、苦土重焼燐(1)、ケイ酸カリ(1)、ようりん(1)	クミューキ液肥2号(4)	ブラックジャック1号(3)	NK化成C6号(2)、海王1号(2)、キッポ青(2)、クミューキ液肥3号(2)、スターエース(2)、星上ハウス3号(2)、ディーブパワー(2)、ネオ有機特1号(2)、防散骨リン(2)、モラベスト(2)、粒状ジャンプ067(2)				PK マグ(1)、アクアマグ(1)	土佐あき有機ペレット(3)、グルメフィッシュ(2)、ケルバック(2)、魚ぼかし特号(2)、魚肉エキス(2)、日の出有機(2)、アミノセルゲン液肥(1)、神ぼかしオール有機ペレット(1)、神ぼかし特号ペレット(1)、海の力(1)、海力パワー(1)、魚腸にしめ特注670(1)、魚肥14号(1)、魚粉(1)、椿油かすペレット(1)
	米なす（加温）	硝安(2)、CDU(1)、硫安(1)	園芸王国エコ(1)、園芸化成S550(1)、大塚養液土耕2号(1)、大塚養液土耕5号(1)、クミューキ(1)、硝酸カリ(1)、硝酸マグネシウム(1)、清明(1)、タンクミックスB(1)、トミー液肥ブラック(1)、トレイン(1)、フェニックス17号(1)、ブラックジャック1号(1)、野菜専科S500(1)、リン安(1)						ぼかし(2)、アミノパワー(1)、グアネロ(1)、グルメフィッシュ(1)、菜種油かす(1)、パワーアミノ(1)、土佐あき有機ペレット(1)、土州魂白ペレット(1)	
	米なす（雨よけ）		くみあい液肥2号(1)、複合肥肥(1)						菜種油かす(1)	
	小なす（施設）		エコ有機784(2)	エキスパート有機684(1)、エコアルファ特号(1)、オール7(1)、菜生緑(1)						土佐園芸有機配合676(2)、バイオマス(1)、マリンアミノ(1)
	ピーマン（加温）		大塚養液土耕1号(2)、大塚養液土耕3号(2)、バイトルペレ655(2)	エコ液肥アース(1)、エコ液肥ムーン(1)、液体ジャンプ(1)、大塚養液土耕6号(1)、カルトップ(1)、海王1号(1)、甘熟特選662(1)、コツリン(1)、菜生緑(1)、サンパワー88液肥(1)、樹力(1)、硝酸カリ(1)					海力パウダー(1)、シーウィードグリーン(1)、しまなみ有機(1)、ブラドミン(1)	
	ししとう（加温）		ブラックジャック1号(2)	FTE入り604(1)、MリンPK液肥の素(1)、味の精(1)、エキスパート有機684(1)、エコアルファー1号(1)、苦土入PK(1)、コウノシマ液肥4号684(1)、コツリン(1)、スーパー土州魂ゴールド(1)、スーパー土州魂シルバー(1)、ネオユーキ(1)、ネオユーキ特1号(1)、メリット青(1)、優作675(1)						油かす(1)、バイオノ有機(1)、ハウス有機(1)、ビールかす(1)、琵琶ぼかし(1)、マリンアミノ(1)、みどり有機(1)
	ししとう（雨よけ）		MリンPK液肥の素(2)、トミー液肥イエロー(2)	液肥2号(1)、スーパーMリンPK(1)、スーパーエコロング180(1)、れいほく八菜肥料2号(1)						MB動物有機(2)、アミビタゴールド(1)
	トマト（加温）	カリ(1)、硫酸カリ(1)	グローアップA(2)	AG硝酸カルシウム(1)、ウォータファーム1号(1)、園芸元肥専用(1)、大塚ハウス3号(1)、大塚ハウス5号(1)、花菜実B号(1)、グローアップC(1)、樹力(1)、硝酸カリ(1)、トミー液肥ブラック(1)、フェニックス17号(1)、フェニックス1号(1)、フェニックス22号(1)、ブルーライト(1)						
	いちご（加温）		エコ液肥アース(1)、とこはる1号(1)、とこはる2号(1)						コーヒーバイオ(1)、有機石灰(1)、有機百倍バイオ太郎(1)、龍神スーパー有機(1)	
	いちご（無加温）	重焼燐(1)	サンパワー(1)、パッチリマグ(1)、ロング肥料(1)、園芸王国(1)、骨リン(1)、硝酸カルシウム(1)						JT有機(1)、オール有機666(1)、パッチリ50(1)、パッチリ753(1)	
	オクラ（露地）	重焼燐ミックス(3)、硫酸カリ(1)、石灰窒素(1)	燐硝安カリS811(3)	NK化成2号(2)	CDU燐加安S555(1)、苦土有機入り粒状複合555(1)、スーパーIBS222(1)、メリット青(1)、葉友(1)					
	青ねぎ（露地）	リンスター30(1)	IB燐加安S604(1)、化成7号(1)、スーパーIBS562(1)、ハッピーユーキ(1)、ホウ素入りIB248(1)、ホールグリーン(1)、野菜専科S500(1)							
	にら（加温）	硫安(1)	園芸王国1号(2)	ECOスマイル(1)、アグリパワー14-14-14(1)、エコ液肥(1)、園芸王国2号(1)、園芸化成S550(1)、四万十彩菜(1)、焼成カリ(1)、しんせん組(1)、しんせん組(1)、千代田化成(1)、メリット赤(1)						油かす(1)、バイオ大地(1)
	にら（無加温）	尿素(1)、石灰窒素(1)	IB燐加安S604(1)、園芸王国2号(1)、園芸化成S550(1)、スーパーSRコートにら用一発(1)、スミカエース(1)、有機菜園5号641(1)						魚ぼかし1号(1)	
	ブロッコリー（露地）	硝安(3)、石灰窒素(3)、ようりん(1)	燐加安14号(3)、燐硝安カリS811(3)	ブロッコリー専用肥料(2)	オール14(1)、ナブラパワー(1)					
	大葉（加温）		ホワイトエース1号(2)	OK-F6(1)、エコアルファー1号(1)、大塚ハウス2号(1)、甘熟特選662(1)、くみあい液肥(1)、クミューキ液肥1号(1)、サンニーズ(1)、サンビーンズ(1)、トミー液肥(1)、防散骨リン(1)、有機化成777(1)、養液土耕1号(1)、養液土耕4号(1)						椿油かす(1)、土州魂緑(1)
	しょうが（ハウス）		CDU燐加安S555(1)、CDU燐加安S682(1)、塊茎獣2号(1)、焼成灰(1)、スーパーエコロング140(1)						菜種油かす(1)、ぼかし(1)	
	しょうが（露地）	カリ(1)、石灰窒素(1)	PKマグ(3)	味職人(1)、えこいち(1)、カニボカシ574(1)、有機一発806(1)、有機配合800(1)、ロング(1)						オーシャンペレット(2)、有機石灰(2)、魚粉(1)、リンサングアノ(1)
	みょうが（加温）	リンスター(5)、ケイ酸カリ(3)、硫酸カリ(3)、尿素(3)、SP42(1)、リン酸カルシウム(1)、石灰窒素(1)	硝酸カリ(4)	リン安(3)	硝酸マグネシウム(2)、ポリフィード(2)、リン酸カリ(2)	MリンPK液肥の素(1)、アクセル2号(1)、エースカリ(1)、エキヒロン(1)、エコ液肥アース(1)、鮮緑(1)、タイミング(1)、トミー液肥ホワイト(1)、ハイプロ(1)、プロリンG(1)				油かす(5)、魚粉(1)
	露地野菜								油かす(1)、魚かす(1)	
果樹	ゆず（露地）		国産高度化成14-14-14(1)、土佐ゆず化成(1)、ゆずの里(1)、ゆず園(1)						油かす(1)	
	文旦（ハウス）		リン安(1)、リン酸カリ(1)						骨粒(1)、魚ソリューブル(1)、ボカセイ2号(1)	
	文旦（露地）	苦土重焼燐(1)	サニー有機(1)、土佐文旦ペレット2号(1)、バイトゲン(1)、粒状ジャンプ(1)、燐硝安カリ(1)							
	みかん（ハウス）	尿素(3)、塩化カリ(1)、過リン酸石灰(1)、重過リン酸石灰0-40-0(1)	メリット青(6)	燐硝安カリS604(4)	味の精(3)	カルプラス液(2)、苦土PK化成(2)、住友燐安液肥7-20(2)、千代田化成550(2)	IB化成S1号(1)、PK化成S36(1)、温室みかんペレット(1)、真農1号670(1)、トミー液肥(1)、ハイグリーン(1)、メリット赤(1)、山北温室みかんペレット(1)	油かす(1)、シイタケエキス(1)、椿油かす(1)、ぼかし肥料653(1)、木酢入り有機液肥(1)		
	ボンカン（露地）		千代田化成(2)	園芸有機888(1)、化成266(1)、化成811(1)、トミー液肥レッド(1)、ぼんかん有機8-12-5(1)					ケルバック(1)、魚粉(1)	
	日本なし（露地）		梨豊(2)	味職人(1)、アグリカーボ(1)、ハイグリーン(1)、プリンス(1)、モラベスト(1)					魚粉(3)、油かす(1)、アミノエース(1)、ぼかし(1)	
花き	オリエンタルリリー（加温）		花卉1号(1)、豊年味配合(1)							
	グロリオサ（加温）		宇和島肥料(1)						ビールかす(1)、勇気満点(1)	
	トルコギキョウ（加温）		オール7(1)、化成15-15-15(1)、クミューキ液肥1号(1)、千代田化成15-10-15(1)						海草パウダー(1)	
	ブルースター（加温）		稲ゾマ(1)、園芸有機866(1)、クミューキ10-5-5(1)、トミー液肥10-10-5(1)、ブラックジャック2号(1)							

表 2-7 投入した主な肥料（石灰質肥料、たい肥・土壌改良資材、その他の肥料）

分類	品目農家名	石灰質肥料	たい肥・土壌改良資材				その他（葉面散布材、微量要素肥料など）		
野菜	きゅうり（加温）	苦土石灰(4)、アヅミン苦土石灰(3)	ケイントップ(5)	ゼオライト(3)、バーク堆肥(3)		稲わら(1)、エース酸素(1)、シンボル(1)、チャンス液(1)、粒状チャンス(1)		ミネラックス(1)	
	メロン（加温）	カルシウム(1)、苦土石灰(1)、粒状マリンエース(1)	ホワイトカリウ(2)	稲わら(1)、エポック(1)、ゼオライト(1)、ターボ8(1)、天酵源(1)、ミネラル宝素(1)、木灰(1)					ミネラックスB(1)
	なす（加温）	苦土石灰(2)、アクアカル(1)、スイカル(1)、マリンエース(1)	ケイントップ(3)、米ぬか(3)		AK-1(2)、オートップBB(2)、ゴマぬか(2)、サッチメンテ(2)、チャンス液(2)、マザーソイル(2)		VSこがね(1)、愛植(1)、青草液肥2号(1)、アグリPソイル(1)、稲わら(1)、カルスNC-R(1)、キトコーゲン(1)	硫マグ(2)、くみあい葉面マグ(1)、みどりマグ(1)、ミネラックス(1)	
	米なす（加温）		オートップBB(1)、ケイントップ(1)、げんすけアタック(1)、チャンス液(1)、パフフォームソイルW(1)、マザーソイル(1)						FTE(1)、くみあい葉面マグ(1)
	米なす（雨よけ）	苦土石灰(1)	牛ふんと海草の有機(1)、鶏ふん(1)、山野草(1)、粃がら(1)						
	小なす（施設）	アヅミン苦土石灰(2)、苦土入カルシウム(1)	ケイントップ(2)	コフナMP(1)、酵素でくさ〜る(1)、マルチサポート1号(1)					硫マグ(1)、粒マグ(1)
	ピーマン（加温）	アヅミン苦土石灰(1)、カルシウムZ(1)、クレイン貝化石肥料(1)、硝酸石灰(1)	バーク堆肥(3)	稲わら(1)、牛ふん(1)、苦土の里(1)、恵土(1)、ケイントップ(1)、コフナMP(1)、サングリーン(1)、新チャンス液肥S(1)、ゼオライト(1)、デナグロス(1)、ビッグアップ液肥(1)、ペンタキープ(1)、麦ぬか(1)、粃がらくん炭(1)					EDTA鉄(1)、ユニカル(1)、硫マグ(1)
	ししとう（加温）	アヅミン苦土石灰(1)、酸化カルシウム(1)、サンカルシウム(1)、粒状アヅミン(1)	稲わら(2)、ケイントップ(2)、ソバがら(2)			拡大バイエム(1)、牛ふん(1)、キトサン(1)、グリーンパワーエース(1)、コラーゲン液肥(1)、地力源(1)、ゼオライト(1)、天然にがり(1)、糖蜜(1)、バイオクリーン(1)、ヤッシーチップ(1)			硫マグ(2)、ホタテ貝(1)、みどりマグ(1)、ミネラルバランス(1)
	ししとう（雨よけ）		キトチンキ(2)、米ぬか(2)、バクヤーゼK(2)			ソバがら(1)、バーク堆肥(1)、バイオ健太くん(1)、バクヤーゼ堆肥(1)、ヤシがら(1)、リ・グリーン(1)			
	トマト（加温）	アヅミン苦土石灰(1)、カルシウム(1)、苦土石灰(1)、硝酸石灰(1)、ジャスカル(1)、ハイカルック(1)	カルスNC-R(1)、米ぬか(1)、コラーゲン液肥(1)、サチュライド(1)、リグノフミン(1)						ミネラル源樹(1)、硫マグ(1)
	いちご（加温）		エスカリウ(1)						混合マグネシウム(1)
	いちご（無加温）	マリンエース(2)、カニゴールド(1)	バーク堆肥(1)、ビックアップ(1)、マグマ44(1)、自家堆肥(1)						亜リン酸液(1)、カルシウム88(1)、粒マグ(1)
	オクラ（露地）	苦土石灰(2)	ケイカル(1)、鶏ふん(1)						
	青ねぎ（露地）	アヅミン苦土石灰(1)、苦土石灰(1)	鶏ふん(2)、ケイントップ(2)		グリーンパワーエース(1)				FTE(1)
	にら（加温）	アヅミン苦土石灰(2)、貝化石(1)、苦土石灰(1)	ケイントップ(3)	ゼオライト(1)、土の応援団(1)、ヤシがら(1)					ミネパワー(3)、硫マグ(1)
	にら（無加温）	苦土石灰(2)	ケイントップ(2)	鶏ふん(1)、げんすけアタック(1)、バーク堆肥(1)					
	ブロッコリー（露地）	苦土石灰(4)	鶏ふん(4)	パーミキュライト(1)					FTE(4)
	大葉（加温）	苦土石灰(3)	ケイントップ(2)	バーク堆肥(1)					みどりマグ(1)
	しょうが（ハウス）	貝化石(1)、苦土石灰(1)	稲わら(1)、キーゼライト(1)、鶏ふん(1)、米ぬか(1)、バーク堆肥(1)						
	しょうが（露地）	苦土石灰(2)	鶏ふん(7)	ケイントップ(5)	稲わら(2)、牛ふん(2)	EM生ゴミ堆肥(1)、キーゼライト(1)、米ぬか(1)、糖蜜(1)、バーク堆肥(1)、フミンサン(1)、ミネラル宝素(1)、ヤシがら(1)			
	みょうが（加温）	苦土石灰(3)、カルシウム(2)、硝酸石灰(1)	ケイントップ(4)	ソフトシリカ(2)	VS34(1)、キチンエース(1)、キレート鉄(1)、ケイカル(1)、セルホス(1)、ネニソイル(1)、バーク堆肥(1)、マグミtas(1)、ヤシがら(1)、ヤッシーチップ(1)			硫マグ(2)、マグネシウム(1)、マグホス(1)	
	露地野菜	カキがら(2)、カニがら(1)	生ゴミ堆肥(3)	鶏ふん(2)	米ぬか(1)				
果樹	ゆず（露地）		鶏ふん(2)	グリーンパワーエース(1)、バーク堆肥(1)					
	文旦（ハウス）								硫マグ(1)
	文旦（露地）	苦土石灰(3)	稲わら(1)、マルチサポート1号(1)						
	みかん（ハウス）	カルキング(4)、アヅミン苦土石灰(2)、潮騒(1)、スイカル(1)	リンクエース(4)	バーク堆肥(3)	マルチサポート1号(2)	拡大バイエム(1)、キチンエース(1)、ケイントップ(1)、ソリボー(1)、ニューバイオスプリング(1)、バラ伊予ニューバーク(1)、ヒューマス(1)、プラス10(1)、粒状ゼオライト(1)			
	ボンカン（露地）	苦土石灰(1)、苦土セルカ(1)	米ぬか(1)						
	日本なし（露地）	苦土石灰(1)	ハイスター(1)						
花き	オリエンタルリリー（加温）	苦土石灰(2)	ケイントップ(1)、サングリーン(1)、バカスペレット(1)、ピートモス(1)、粒状チャンス(1)						
	グロリオサ（加温）		ケイントップ(1)、山野草(1)、パインバカス(1)、フミンホスカ888(1)、牧草(1)、ヤシがら(1)						
	トルコギキョウ（加温）		米ぬか(1)、竹パウダー(1)、バーク堆肥(1)、ハイゼオン(1)、発酵菌(1)、粃がら(1)						
	ブルースター（加温）	苦土石灰(1)							

2-3-4 投入した農薬

各品目で投入された農薬の状況について、その概略を示す。農薬の分類に際しては、殺虫剤（表 2-8）と殺菌剤（表 2-9）のほか、生物農薬（天敵、微生物製剤、フェロモン製剤）やその他の農薬（除草剤、展着剤、植物成長調整剤、殺鼠剤）として掲載した（表 2-10）。

野菜でよく使われている殺虫剤としては、アフーム乳剤、アドマイヤー顆粒水和剤、アグロスリン乳剤、アクタラ顆粒水溶剤、プレオフロアブル、ダントツ水溶剤、コテツフロアブル、アカリタッチ乳剤、サンマイトフロアブル、トレボン乳剤、モスピラン水溶剤、パダン SG 水溶剤のほか、昆虫成長制御剤のトリガード液剤やカスケード乳剤、マッチ乳剤、アタブロン乳剤、天然物由来のスピノエース顆粒水和剤やコロマイト乳剤等がある。殺菌剤では、ダコニール 1000、ストロビードライフロアブル、Z ボルドー、カスミンボルドー、トリフミン水和剤、ジーファイン水和剤、硫黄粉剤、ポリオキシシ AL 水溶剤「科研」等が見られる。また、天敵製剤のスワルスキー、ナミトップ、アフィパール、オリスター A 等、微生物製剤のマイコタールやボタニガード ES も使われている。

果樹でよく使われている殺虫剤としては、マシン油、ダントツ水溶剤、モスピラン水溶剤、コテツフロアブル、アドマイヤー顆粒水和剤、スプラサイド水和剤、ダニエモンフロアブル等が挙げられた。殺菌剤は、ジマンダイセン水和剤、IC ボルドー、Z ボルドー、ストロビードライフロアブル、エムダイファー水和剤、ベンレート水和剤等が見られる。

花きでは、アフーム乳剤、コテツフロアブル、スピノエース顆粒水和剤等の殺虫剤、およびスミブレンド水和剤、スミレックス水和剤等の殺菌剤が使われている。



各種資材

表 2-8 投入した主な農薬（殺虫剤）

分類	品目農家名	殺虫剤の名称（括弧内は回答件数）														
		回答数最多	2 番目	3 番目	4 番目	5 番目	6 番目	7 番目	8 番目	9 番目	10 番目	11 番目	12 番目	13 番目	14 番目	15 番目
野菜	きゅうり（加温）	コテツフロアブル(7)	アフーム乳剤(6)	アドマイヤー水和剤(5)、プレオフロアブル(5)		カスケード乳剤(4)、ハチハチ乳剤(4)		ネマトリンエース粒剤(3)、モスピラン水溶剤(3)		アーデント水和剤(2)、アグロスリン乳剤(2)、アドマイヤー1 粒剤(2)、スタークル顆粒水溶剤(2)、ダントツ水溶剤(2)、ダントツ粒剤(2)、トレボン乳剤(2)						
	メロン（加温）	アフーム乳剤(5)、ベストガード水溶剤(5)		アドマイヤー顆粒水和剤(3)、サンマイトフロアブル(3)、ダントツ水溶剤(3)			アーデント水和剤(2)、カスケード乳剤(2)、デミリン水和剤(2)		アグロスリン乳剤(1)、アディオン乳剤(1)、スタークル顆粒水溶剤(1)、スピノエース顆粒水和剤(1)、ネマトリンエース(1)、バリアード顆粒水和剤(1)							
	なす（加温）	ウララ DF(8)	アフーム乳剤(7)、オサダン水和剤(7)		トリガード液剤(6)、プレオフロアブル(6)		ラノー乳剤(5)	コロマイト乳剤(4)	カネマイトフロアブル(3)、コテツフロアブル(3)、スターマイトフロアブル(3)、プレバソンフロアブル 5(3)			アブロード水和剤(2)、オルトラン粒剤(2)、カスケード乳剤(2)、スピノエース顆粒水和剤(2)				
	米なす（加温）	アフーム乳剤(2)、ウララ DF(2)、オサダン水和剤(2)、カネマイトフロアブル(2)、トリガード液剤(2)、プレオフロアブル(2)、マトリックフロアブル(2)							ネマキック粒剤(1)、アニキ乳剤(1)、オルトラン水和剤(1)、コテツフロアブル(1)、コルト顆粒水和剤(1)、コロマイト乳剤(1)、スターマイトフロアブル(1)、チェス顆粒水和剤(1)							
	米なす（雨よけ）	粘着くん液剤(1)、アクタラ顆粒水溶剤(1)、アフーム乳剤(1)、コテツフロアブル(1)、スピノエース顆粒水和剤(1)、ダニサラバフロアブル(1)、チェス顆粒水和剤(1)														
	小なす（加温）	アフーム乳剤(2)、カスケード乳剤(2)、スピノエース顆粒水和剤(2)、プレオフロアブル(2)				D-D(1)、ディアナ SC(1)、アーデント水和剤(1)、アタブロン乳剤(1)、コテツフロアブル(1)、コルト顆粒水和剤(1)、チェス顆粒水和剤(1)、ハチハチ乳剤(1)、バリアード顆粒水和剤(1)、モスピラン水溶剤(1)、ラノー乳剤(1)										
	ピーマン（加温）	コルト顆粒水和剤(5)、プレオフロアブル(5)		フェニックス顆粒水和剤(4)、マイトコーネフロアブル(4)、ラノー乳剤(4)			アフーム乳剤(3)、ダニトロンフロアブル(3)、チェス顆粒水和剤(3)		スピノエース顆粒水和剤(2)	アルバリン顆粒水溶剤(1)、オルトラン粒剤(1)、オレート液剤(1)、コテツフロアブル(1)、サンクリスタル乳剤(1)、サンマイトフロアブル(1)						
	ししとう（加温）	チェス顆粒水和剤(6)	アフーム乳剤(3)、プレオフロアブル(3)		コテツフロアブル(2)、スピノエース顆粒水和剤(2)、ラノー乳剤(2)			アーデント水和剤(1)、アドマイヤー顆粒水和剤(1)、エコビタ液剤(1)、コロマイト乳剤(1)、ファルコンフロアブル(1)、マイキラー(1)、ラグビーMC 粒剤(1)								
	ししとう（雨よけ）	チェス顆粒水和剤(2)	アクタラ粒剤 5(1)													
	トマト（加温）	サンマイトフロアブル(3)	アフーム乳剤(2)、コルト顆粒水和剤(2)、ベストガード粒剤(2)、マッチ乳剤(2)				アブロードエースフロアブル(1)、アブロード水和剤(1)、カスケード乳剤(1)、クリアザールフロアブル(1)、コロマイト乳剤(1)、スタークル粒剤(1)、ダントツ粒剤(1)、バリアード顆粒水和剤(1)、プレオフロアブル(1)、ベストガード水溶剤(1)									
	いちご（加温）	アタブロン乳剤(3)、スピノエース顆粒水和剤(3)、プレオフロアブル(3)			アーデント水和剤(2)、ウララ DF(2)、カスケード乳剤(2)、マイトコーネフロアブル(2)			アクタラ粒剤 5(1)、アグロスリン乳剤(1)、アフーム乳剤(1)、エコビタ液剤(1)、オサダン水和剤 25(1)、コテツフロアブル(1)、コロマイト水和剤(1)、チェス顆粒水和剤(1)								
	いちご（無加温）	アーデント水和剤(2)、スピノエース顆粒水和剤(2)、アフーム乳剤(2)、コテツフロアブル(2)			アクタラ顆粒水溶剤(1)、アタブロン乳剤(1)、アドマイヤー1 粒剤(1)、スターマイトフロアブル(1)、ダニサラバフロアブル(1)、ノーモルト乳剤(1)、パロックフロアブル(1)、マブリック水和剤(1)、モスピラン水溶剤(1)、ロディー乳剤(1)											
	オクラ（露地）	アタブロン乳剤(3)、アディオン乳剤(3)、アドマイヤーフロアブル(3)、トレボン乳剤(3)			アフーム乳剤(2)、コテツフロアブル(2)、マトリックフロアブル(2)			ジェイエース水溶剤(1)、ダイアジノン粒剤 5(1)、デルフィン顆粒水和剤(1)、モスピラン水和剤(1)								
	青ねぎ（露地）	スタークル顆粒水溶剤(2)、ダントツ水溶剤(2)、ハチハチ乳剤(2)、プレオフロアブル(2)、マッチ乳剤(2)					アクタラ顆粒水溶剤(1)、アグロスリン乳剤(1)、アタブロン乳剤(1)、アドマイヤーフロアブル(1)、アフーム乳剤(1)、カスケード乳剤(1)、コテツフロアブル(1)、スピノエース顆粒水和剤(1)、ダイアジノン乳剤(1)、ノーモルト乳剤(1)									
	にら（加温）	ダントツ水溶剤(4)	アグロスリン乳剤(3)	アクタラ顆粒水溶剤(2)、スピノエース顆粒水和剤(2)、トクチオン細粒剤 F(2)			ナメハンター(1)、オンコルマイクロカプセル(1)、キルパー液剤(1)、サンクリスタル乳剤(1)、ジメトエート乳剤(1)、スブラサイド乳剤 40(1)、ナメキット(1)									
	にら（無加温）	ダントツ水溶剤(2)、モスピラン水溶剤(2)		アグロスリン乳剤(1)、オンコルマイクロカプセル(1)、キルパー液剤(1)、スピノエース顆粒水和剤(1)												
	ブロッコリー（露地）	アフーム乳剤(3)、プレバソンフロアブル 5(3)		アタブロン乳剤(2)、アディオン乳剤(2)、ランネート 45DF(2)			ガードバイト A(1)、ジェイエース粒剤(1)、フォース粒剤(1)									
	大葉（加温）	アドマイヤーフロアブル(3)、カスケード乳剤(3)、コロマイト乳剤(3)			アディオン乳剤(2)、アフーム乳剤(2)、モスピラン水溶剤(2)、ラグビーMC 粒剤(2)			D-D(1)、アカリタッチ(1)、エコビタ液剤(1)、サンクリスタル乳剤(1)、ダニトロンフロアブル(1)、フローバック水和剤(1)、ラービフロアブル(1)								
	しょうが（ハウス）	フェロディン SL(1)、フローバック DF(1)														
	しょうが（露地）	ガードバイト A(4)、トルネードフロアブル(4)、パダン SG 水溶剤(4)			デミリン水和剤(3)、トレボン乳剤(3)、マトリックフロアブル(3)、ラービフロアブル(3)			デルフィン顆粒水和剤(2)、ノーモルト乳剤(2)、ランネート 45DF(2)			オルトラン水和剤(1)、スカウトフロアブル(1)、ディトラベックス油剤(1)、フェロディン SL(1)					
	みょうが（加温）	アフーム乳剤(8)、コテツフロアブル(8)		ネマトリンエース粒剤(7)	アクタラ顆粒水溶剤(6)、カスケード乳剤(6)		アタブロン乳剤(4)、アドマイヤー顆粒水和剤(4)、サンマイトフロアブル(4)、スピノエース顆粒水和剤(4)			コロマイト乳剤(3)	D-D92(1)、アカリタッチ(1)					
果樹	ゆず（露地）	マシン油(4)	ダニエモンフロアブル(2)	コテツフロアブル(1)、スブラサイド乳剤 40(1)、モスピラン SL 液剤(1)												
	文旦（ハウス）	コテツフロアブル(2)	アブロードエースフロアブル(1)、アルバリン顆粒水和剤(1)、スターマイトフロアブル(1)、スピノエースフロアブル(1)、ダニサラバフロアブル(1)、デルフィン顆粒水和剤(1)、ラービフロアブル(1)、ツインバックフロアブル(1)													
	文旦（露地）	アグロスリン乳剤(2)、アルバリン顆粒水溶剤(2)、コテツフロアブル(2)、スターマイトフロアブル(2)、マシン油(2)				アクタラ顆粒水和剤(1)、オサダンフロアブル(1)、スブラサイド水和剤(1)、モスピラン水溶剤(1)										
	みかん（ハウス）	アドマイヤーフロアブル(6)、ダントツ水溶剤(6)、テルスター水和剤(6)、ラービフロアブル(6)			スピノエースフロアブル(5)	スターマイトフロアブル(4)、ダニエモンフロアブル(4)、パノコン乳剤(4)			マシン油(3)、オマイト水和剤(3)、コテツフロアブル(3)、スブラサイド水和剤(3)、トクオチン乳剤(3)			ハチハチフロアブル(2)	テトラマイト水和剤(1)			
	ボンカン（露地）	マシン油(3)、スブラサイド乳剤 40(3)		コテツフロアブル(1)、サンマイト水和剤(1)、スターマイトフロアブル(1)、ダニエモンフロアブル(1)、モスピラン水溶剤(1)												
	日本なし（露地）	ダントツ水溶剤(4)	サイアノックス水和剤(3)、スブラサイド水和剤(3)		アグロスリン水和剤(2)、アドマイヤー水和剤(2)、アルバリン顆粒水溶剤(2)、コルト顆粒水和剤(2)、コロマイト乳剤(2)			アブロード水和剤(1)、ウララ DF(1)、オリオン水和剤(1)、コテツフロアブル(1)、サムコルフロアブル 10(1)、スミチオン乳剤(1)、ディブテレックスス乳剤(1)								
花き	グロリオサ（加温）	アーデント水和剤(1)、アフーム乳剤(1)、オルトラン水和剤(1)、コテツフロアブル(1)、スタークル水溶剤(1)、スピノエース顆粒水和剤(1)、ハチハチ乳剤(1)、モスピラン水和剤(1)、ラービフロアブル(1)														
	トルコギキョウ（加温）	アフーム乳剤(2)、スピノエース顆粒水和剤(2)、ベストガード水溶剤(2)			アクタラ顆粒水溶剤(1)、オルトラン水和剤(1)、コテツフロアブル(1)、コルト顆粒水和剤(1)、サンマイトフロアブル(1)、スタークル顆粒水溶剤(1)、ダントツ水溶剤(1)、チェス顆粒水和剤(1)、トルネードフロアブル(1)、ノーモルト乳剤(1)、ハチハチ乳剤(1)、フェニックス顆粒水和剤(1)											
	ブルースター（加温）	ディアナ SC(1)、アーデント水和剤(1)、アドマイヤー水和剤(1)、アフーム乳剤(1)、アルバリン顆粒水和剤(1)、サンマイトフロアブル(1)、スブラサイド水和剤(1)、ネマトリン(1)、ハチハチ乳剤(1)、ベストガード水溶剤(1)、モスピラン水溶剤(1)														

表 2-9 投入した主な農薬（殺菌剤）

分類	品目農家名	殺菌剤の名称（括弧内は回答件数）														
		回答数最多	2 番目	3 番目	4 番目	5 番目	6 番目	7 番目	8 番目	9 番目	10 番目	11 番目	12 番目	13 番目	14 番目	15 番目
野菜	きゅうり（加温）	ダコニール 1000 (5)、ロブラール水和剤 (5)		カスミンボルドー水和剤 (4)、ジマンダイセン水和剤 (4)、ポリベリン水和剤 (4)			アフエットフロアブル (3)、パンチョ TF 顆粒水和剤 (3)、ビスダイセン水和剤 (3)			硫黄粉剤 50 (2)、スミブレンド水和剤 (2)、セイビアーフロアブル 20 (2)、トリフミン水和剤 (2)、パイレトン 5 水和剤 (2)、フルビカフロアブル (2)、プロポーズ顆粒水和剤 (2)						
	メロン（加温）	トップジン M 水和剤 (5)、ダコニール 1000 (5)		トリフミン水和剤 (3)、ポリオキシシ AL 水溶剤「科研」 (3)、モレスタン水和剤 (3)			クロルピクリン (2)、ポリオキシシ AL 水和剤 (2)		カヤヒューム (1)	臭化メチル (1)、ストロビーフロアブル (1)、アフエットフロアブル (1)、イオウフロアブル (1)、ロブラール水和剤 (1)						
	なす（加温）	ゲッター水和剤 (8)	ダコニール 1000 (7)	スミレックス水和剤 (6)	カンタスドライフロアブル (5)、ロブラールアクア (5)		スミブレンド水和剤 (4)、ダイアメリット DF (4)、トリフミン乳剤 (4)、ベルコート水和剤 (4)、アフエックフロアブル (4)、パンチョ TF 顆粒水和剤 (4)			トリフミン水和剤 (3)、ルビゲン水和剤 (3)、ロブラール水和剤 (3)			ダイヤモンド水和剤 (2)			
	米なす（加温）	ゲッター水和剤 (2)、フルビカフロアブル (2)、アフエットフロアブル (2)、ダコニール 1000 (2)、ダコニールジェット (2)、パンチョ TF 顆粒水和剤 (2)、ロブラール水和剤 (2)							カンタスドライフロアブル (1)、スミブレンド水和剤 (1)、スミレックスくん煙顆粒 (1)、トリフミンジェット (1)、トリフミン水和剤 (1)、バリダシン液剤 5 (1)、ベンレート水和剤 (1)、ポリオキシシ AL 水溶剤「科研」 (1)							
	米なす（雨よけ）	ダイヤモンド水和剤 (1)、トリフミン水和剤 (1)、トリフミン乳剤 (1)														
	小なす（加温）	ロブラール水和剤 (2)	トリフミン水和剤 (1)													
	ピーマン（加温）	ロブラールくん煙 (3)	カンタスドライフロアブル (2)、スミレックス水和剤 (2)、ランマンフロアブル (2)、ダコニール 1000 (2)				ストロビーフロアブル (1)、スミレックスくん煙 (1)、トリフミンジェット (1)、トリフミン水和剤 (1)、ラリー水和剤 (1)、リゾレックス水和剤 (1)、アフエットフロアブル (1)、アミスター20 フロアブル (1)、硫黄粉剤 (1)									
	ししとう（加温）	スミレックスくん煙顆粒 (4)		カンタスドライフロアブル (3)	臭化メチル (2)	硫黄粉剤 80 (1)、ストロビーフロアブル (1)、トリフミンジェット (1)、パイレトン水和剤 5 (1)、ラリー水和剤 (1)										
	ししとう（雨よけ）	硫黄粉剤 (3)	ジーファイン水和剤 (2)	リドミル粒剤 2 (1)												
	トマト（加温）	スミブレンド水和剤 (3)	クロルピクリン (2)、トップジン M 水和剤 (2)、フルビカフロアブル (2)、ポリオキシシ AL 水溶剤「科研」 (2)				グリーンサポート (1)、ゲッター水和剤 (1)、サンヨール乳剤 (1)、セイビアーフロアブル 20 (1)、ダイアメリット DF (1)、ダイヤモンド水和剤 (1)、トリフミン水和剤 (1)、ベンレート水和剤 (1)、ポリオキシシ AL 乳剤 (1)、アフエットフロアブル (1)									
	いちご（加温）	クロルピクリン (2)、サンヨール乳剤 (2)、ジーファイン水和剤 (2)、ストロビーフロアブル (2)、セイビアーフロアブル 20 (2)、ベルコート水和剤 (2)						オーソサイド水和剤 (1)、カリグリーン (1)、キノンドーフロアブル (1)、ゲッター水和剤 (1)、サンリット水和剤 (1)、デランフロアブル (1)、ハーモメイト水溶剤 (1)、バイコラール水和剤 (1)、ポリオキシシ乳剤 (1)								
	いちご（無加温）	ゲッター水和剤 (2)、ジマンダイセン水和剤 (2)、バイコラール水和剤 (2)、ベンレート水和剤 (2)、ラリー乳剤 (2)、硫黄粉剤 (2)、アミスター20 フロアブル (2)							アントラコール顆粒水和剤 (1)、オーソサイド水和剤 (1)、キノンドーフロアブル (1)、サンリット水和剤 (1)、デランフロアブル (1)、ベルコート水和剤 (1)							
	オクラ（露地）	ロブラール水和剤 (4)	トップジン M 水和剤 (3)、トリフミン水和剤 (3)		カスミンボルドー水和剤 (2)	Z ボルドー水和剤 (1)、コサイドボルドー (1)、ジーファイン水和剤 (1)										
	青ねぎ（露地）	アミスター20 フロアブル (2)	カリグリーン (1)、ストロビーフロアブル (1)、フォリオブラボ顆粒水溶剤 (1)、ベンレート水和剤 (1)、ヨネポン水和剤 (1)、アリエッティ水和剤 (1)													
	にら（加温）	ストロビーフロアブル (4)、アミスター20 フロアブル (4)		Z ボルドー (3)、コサイド DF (3)、セイビアーフロアブル 20 (3)、フロンサイド粉剤 (3)			バスアミド微粒剤 (2)、ポリオキシシ AL 水溶剤「科研」 (2)		クロピクフロー (1)、ジーファイン水和剤 (1)							
	にら（無加温）	ストロビーフロアブル (2)	カリグリーン (1)、セイビアーフロアブル 20 (1)、トリフミン水和剤 (1)、ポリオキシシ AL 水溶剤「科研」 (1)、アミスター20 フロアブル (1)													
	ブロッコリー（露地）	リドミル MZ 水和剤 (2)、ダコニール 1000 (2)		Z ボルドー (1)、ネビジン粉剤 (1)、リゾレックス水和剤 (1)、カスミンボルドー水和剤 (1)												
	大葉（加温）	モレスタン水和剤 (2)	カリグリーン (1)、ストロビーフロアブル (1)、トリフミン水和剤 (1)、ラリー乳剤 (1)、ダコニール 1000 (1)													
	しょうが（ハウス）	ダコニール 1000 (1)														
	しょうが（露地）	トリフミン水和剤 (5)	臭化メチル (4)、ベンレート水和剤 (4)	シトラノフロアブル (3)、ダコニール 1000 (3)			クロルピクリン (2)、バリダシン液剤 5 (2)		IC ボルドー (1)、Z ボルドー水和剤 (1)、ガスタード微粒剤 (1)、ランマンフロアブル (1)							
	みょうが（加温）	ジーファイン水和剤 (5)、ソイリーン (5)、モンカットフロアブル 40 (5)			ダコニール 1000 (4)	ベンレート水和剤 (3)、ランマンフロアブル (3)		クロルピクリン (2)、リゾレックス水和剤 (2)、リドミル粒剤 2 (2)、アミスター20 フロアブル (2)			バスアミド微粒剤 (1)、パンソイル乳剤 (1)					
果樹	ゆず（露地）	IC ボルドー66D (3)	デランフロアブル (2)、ジマンダイセン水和剤 (2)		Z ボルドー (1)、エムダイファー水和剤 (1)、オキシンドー80 水和剤 (1)、ストロビーフロアブル (1)、ベフラン液剤 25 (1)、ベンレート水和剤 (1)、イオウフロアブル (1)											
	文旦（ハウス）	ジマンダイセンフロアブル (2)	エムダイファー水和剤 (1)、スイッチ顆粒水和剤 (1)、ベルコート水和剤 (1)													
	文旦（露地）	エムダイファー水和剤 (3)、スイッチ顆粒水和剤 (3)、ベンレート水和剤 (3)、ジマンダイセン水和剤 (3)				IC ボルドー66D (2)、ストロビードライフロアブル (2)		キンセット水和剤 (1)								
	みかん（ハウス）	スミレックス水和剤 (6)、ベンレート水和剤 (6)		ジマンダイセン水和剤 (5)	オキシラン水和剤 (2)、ストロビードライフロアブル (2)		キノンドー水和剤 40 (1)、トモオキシラン (1)									
	ポンカン（露地）	ジマンダイセン水和剤 (3)	IC ボルドー66D (2)、エムダイファー水和剤 (2)	ストロビードライフロアブル (1)、ナリア WDG (1)、フロンサイド乳剤 (1)、ベンレート水和剤 (1)												
	日本なし（露地）	オーソサイド水和剤 (4)、デランフロアブル (4)		ストロビードライフロアブル (3)、ナリア WDG (3)、バイコラール水和剤 (3)、ベルコート水和剤 (3)			オキシラン水和剤 (2)、スコア顆粒水和剤 (2)、アミスター10 フロアブル (2)、インダーフロアブル (2)			アンビルフロアブル (1)、キノンドー1000 (1)、チオノックフロアブル (1)、トップジン M 水和剤 (1)、トリフミン水和剤 (1)						
花き	オリエンタルリリー（加温）	アドマイヤー粒剤 (2)	アドマイヤー水和剤 (1)、トレボン乳剤 (1)													
	グロリオサ（加温）	スミレックス水和剤 (1)														
	トルコギキョウ（加温）	カンタスドライフロアブル (1)、ゲッター水和剤 (1)、スミブレンド水和剤 (1)、フルビカフロアブル (1)、ポリオキシシ AL 水和剤 (1)、アフエットフロアブル (1)、アミスターフロアブル (1)、ロブラール水和剤 (1)														
	ブルースター（加温）	スミブレンド水和剤 (1)、スミレックス水和剤 (1)														

表 2-10 投入した生物農薬およびその他の農薬

分類	品目 農家名	生物農薬 (天敵、微生物製剤、フェロモン製剤)				その他の農薬 (除草剤、展着剤、植物成長調整剤、 殺鼠剤)			
野菜	きゅうり (加温)	スワルス キー(3)	ヘヤカブリダニ(1)、ボトキラー水和剤(1)				まくびか(1)、サブマージ(1)、バス タ液剤(1)		
	メロン (加温)						スカッシュ 500(1)		
	なす (加温)	スワルス キー(8)	ボトキラー 水和剤(3)、 タフパール (3)	アフィパ ール(2)、 タイリク (2)、トス バック(2)	コレトッパ(1)、タバコカスミ カメ(1)、マイネックス(1)、コン フューザーV(1)、ボタニガー ド ES(1)		まくびか (3)	バスタ液剤 (2)、アプロ ーチ BI(2)、 トマトトー ン液(2)	サンフーロン (1)、ブリグロ ックスL(1)、 モゲトン粒剤 (1)、ブレイ スルー(1)
	米なす (加温)	スワルス キー(2)	コレトッパ(1)、タバコカスミカメ(1)、タイリク(1)				バスタ液剤(1)、ブリグロックスL(1)、スカ ッシュ(1)、トマトーン(1)、プラボ ー(1)、まくびか(1)		
	米なす (雨よけ)	ククメリス(1)、スワルスキー(1)、タバコカスミカメ(1)、ボタニガ ード ES(1)					トマトーン(1)		
	ピーマン (加温)	スワルス キー(8)	タイリク(4)	アフィパー ール(3)、スパ イデックス (3)、ナミト ップ(3)、ボ トキラー水 和剤(3)	ククメリス (2)、スパイ カル EX(2)、 トスパック (2)、マイネ ックス(2)	アフィデント(1)、オリ スターA(1)、クロヒ ョウタンカスミカメ (1)、チリトッパ(1)、 デントウムシ(1)、マ イコタール(1)、コン フューザーV(1)	まくびか(2)		
	ししとう (加温)	スワルス キー(5)、 タイリク (5)	コンフュー ザーV(4)、 アフィパー ール(4)	スパイデ ックス(3)	オリスター A(2)、ヒメカ メノコテン トウ(2)	ゼンターリ顆粒水和 剤(1)、ククメリス (1)、ツヤコバチ EF30(1)、ナミトッパ (1)、クロヒョウタン カスミカメ(1)、タバ コカスミカメ(1)			
	ししとう (雨よけ)	スワルス キー(3)	コンフューザーV(1)						
	トマト (加温)	ボトキラー水 和剤(4)	エコショット(1)、タフパール(1)				トマトト ーン(2)	バスタ液剤(1)	
	いちご (加温)	スパイカル (2)	タフパール(1)、アフィパール(1)、スワルスキー(1)、 タイリク(1)、ボトキラー水和剤(1)				サッチューン(1)、サブマージ(1)		
	いちご (無加温)	スパイデ ックス(2)	スパイカル EX(1)						
	オクラ (露地)						バスタ液剤(1)、サブマージ(1)		
	青ねぎ (露地)						ゴーゴーサン細粒剤 F(1)、バスタ液 剤(1)		
	にら(加温)	マイコタール(1)					ゴーゴーサン乳剤 30(1)		
	にら (無加温)						ゴーゴーサン乳剤(1)		
	ブロッコリー (露地)						トレファ ノサイド 粒剤(2)	バスタ液剤(1)、クミテン (1)	
	大葉(加温)	コンフューザーV(1)、ゼンターリ顆粒水和剤(1)、スワルスキー(1)					ラウンドアップマックスロード(1)		
	しょうが (露地)	エコショット(1)、ボトキラー水和剤(1)、ゼンターリ顆粒水和剤(1)					バスタ液 剤(2)	トレファノサイド粒剤 (1)、プラボー(1)	
	みょうが (加温)	スパイカル (6)	コンフュー ザーV(3)	スパイデッ クス(2)、スワ ルスキー(2)	ゼンターリ顆粒水和剤(1)、アフィ パール(1)、スパイカル EX(1)				
果樹	ゆず(露地)						ブリグロックスL(1)、ラウンドアッ プマックスロード(1)		
	みかん (ハウス)						ビーエー 液剤(3)	ターム水溶 剤(2)	プラボー(1)、 バスタ液剤(1)
	ボンカン (露地)						ジベレリン(1)		
花き	オリエンタル リリー(加温)						トレファノサイド粉剤(1)		
	トルコギキ ョウ(加温)	ボトキラー水和剤(1)、ゼンターリ顆粒水和剤(1)							

2-3-5 プラスチックやその他の資材

主に使われているプラスチック資材は、ハウスフィルム（塩ビ、ポリ、PO）、マルチフィルム（ポリ、塩ビ、PO、白、黒、シルバー）のほか、かん水チューブ、ポリダクト、支柱ポール、出荷用包装等である（表 2-11）。

また、プラスチック類以外で使われている主な資材は、ダンボール、出荷用包装、結束紐、角材等である（表 2-12）。

2-3-6 廃棄物など

廃棄したプラスチックとしては、ハウスフィルム（塩ビ、PO、ポリ）、マルチフィルム（ポリ、塩ビ、シルバー）のほか、かん水チューブ、肥料や農薬の袋や容器等が挙げられた（表 2-13）。また、プラスチック以外の主な廃棄物は、作物残さのほか、ハウス等の構造物用の木材、角材、支柱、釘等であった（表 2-14）。



かん水作業



使わなくなった資材

表 2-11 使用したプラスチック

分類	品目農家名	プラスチックの種類（括弧内は回答戸数）	
野菜	きゅうり（加温）	マルチフィルム(4)	かん水チューブ(1)、ハウスフィルム（農ポリ）(1)、黒マルチフィルム(1)、ハウスフィルム（農ビ）(1)
	メロン（加温）	マルチフィルム(5)	ハウスフィルム（農ビ）(2) ハウスバンド(PP)(1)、出荷用アンテナキャップ(1)、ダクト(1)、ハウスフィルム（農ポリ）(1)
	なす（加温）	ハウスフィルム（農ビ）(1)、ハウスフィルム（農P0）(1)、タイベック（PE-HD）(1)、加温用送風ダクト（農ポリ）(1)、マイカ線(1)、コンテナ(1)	
	米なす（加温）	グリーンマルチフィルム(1)	
	米なす（雨よけ）	シルバーマルチフィルム(1)、クリーンソフトコート（農P0）(1)、マルチフィルム(1)、ハウスフィルム（農ポリ）(1)	
	小なす（加温）	ハウスフィルム（農ビ）(2)	ダクト(1)、ハウスフィルム（農P0）(1)、防虫ネット(1)
	ピーマン（加温）	ハウスフィルム（農ビ）(3)、マルチフィルム（農ポリ）(3)	ハウスフィルム（農ポリ）(1)、マルチフィルム(1)
	ししとう（加温）	農ビ(4)	ハウスフィルム（農P0）(2) 農ポリ(1)、かん水パイプ（塩ビ）(1)、ビニロン寒冷紗(1)、マルチフィルム（農ビ）(1)、マルチフィルム（農ポリ）(1)、育苗トレイ(1)
	ししとう（雨よけ）	シルバーマルチフィルム(2)	ハウスフィルム（農ポリ）(1)
	トマト（加温）	点滴チューブ(1)、誘引紐(1)	
	いちご（加温）	マルチフィルム(1)、農ポリ(1)	
	いちご（無加温）	ハウスフィルム（農ビ）(2)	マルチフィルム(1)、かん水チューブ(1)
	オクラ（露地）	支柱(1)、支柱杭(1)、マイカ線(1)、農ポリ(1)、黒マルチフィルム(1)、ダクト(1)	
	青ねぎ（露地）	ポリ袋(2)、白黒マルチフィルム（農ポリ）(1)、マルチフィルム(1)	
	にら（加温）	黒マルチフィルム(2)、マルチフィルム(2)	灌水チューブ(1)、白黒マルチフィルム(1)、ハウスフィルム（農P0）(1)、ハウスフィルム（農ビ）(1)
	にら（無加温）	農P0(1)、農ポリ(1)、マルチフィルム(1)、マルチフィルム（農ビ）(1)、ポリ袋(1)	
	ブロッコリー（露地）	農ポリ(3)	支柱(1)、出荷用ビニール(1)
	大葉（加温）	農ポリ(1)、マルチフィルム（農ビ）(1)、マルチフィルム（農P0）(1)	
	しょうが（ハウス）	ポリダクト(2)	黒マルチフィルム（農ポリ）(1)、ハウスフィルム（農P0）(1)、ハウスフィルム（農ビ）(1)、防虫ネット(1)、ポリ袋(1)
	しょうが（露地）	農ポリ(5)、出荷用ポリ袋(3)、ポリダクト(2)、黒マルチフィルム（農ビ）(1)、黒マルチフィルム（農ポリ）(1)、マルチフィルム（農ビ）(1)、コンテナ(1)、ダクトチューブ(1)、パオパオ(1)	
	みょうが（加温）	マルチフィルム（農ポリ）(2)、ハウスフィルム（農ポリ）(2)、農ポリ(2)	農ビ(1)、チューブ（ポリ）(1)、根切りシート(1)、ハウスフィルム（農ビ）(1)
	露地野菜	マルチフィルム(2)、ポリ袋(2)、出荷用ビニール袋(2)	黒マルチフィルム(1)
果樹	文旦（ハウス）	ハウスフィルム（農ポリ）(1)	
	文旦（露地）	有孔ポリ(2)	
	みかん（ハウス）	シルバーマルチフィルム(1)、サニーカーテン(1)、P0フィルム(1)、包装袋(1)、防虫ネット(1)、出荷用ポリ袋(1)	
	日本なし（露地）	出荷用スポンジクッション(1)、マイカ線(1)	
花き	オリエンタルリリー（加温）	ハウスフィルム（農ビ）(2)	フッ素フィルム(1)、ハウスフィルム（農P0）(1)、ハウスフィルム（LS）(1)
	グロリオサ（加温）	マルチフィルム（農ビ）(1)	
	トルコギキョウ（加温）	ハウスフィルム（農ポリ）(2)	ハウスフィルム（農ビ）(1)、かん水チューブ(1)、育苗プラグ(1)
	ブルースター（加温）	マルチフィルム(1)	

表 2-12 使用したプラスチック以外の資材

分類	品目農家名	プラスチック以外の資材（括弧内は回答戸数）		
野菜	メロン（加温）	出荷用ダンボール(5)	出荷用包装紙(3)	出荷箱の詰め物(1)
	なす（加温）	ダンボール(2)	針金(1)	
	米なす（雨よけ）	ダンボール(2)		
	小なす（加温）	ダンボール(1)		
	ピーマン（加温）	ダンボール(1)、ビニペット(1)、結束紐(1)、つり糸(1)		
	ししとう（加温）	ダンボール(1)、出荷用パック(1)、出荷用袋ネット(1)、誘引糸(1)		
	トマト（加温）	ダンボール(2)	出荷用袋(1)	
	いちご（加温）	ダンボール(1)		
	いちご（無加温）	ダンボール(3)	出荷容器(1)	
	オクラ（露地）	杭（木材）(2)		
	青ねぎ（露地）	ダンボール(2)		粘着テープ(1)、輪ゴム(1)
	にら（加温）	出荷用ダンボール(5)	結束紐(1)、ゴムバンド(1)、包装材(1)	
	にら（無加温）	ダンボール(2)	クラフトテープ（1）、結束テープ(1)、輪ゴム(1)	
	ブロッコリー（露地）	出荷用ダンボール(1)、ブロッコリー吸収マット(1)		
果樹	しょうが（ハウス）	ダンボール(3)		
	しょうが（露地）	出荷用段ボール(1)、出荷用袋(1)		
	みょうが（加温）	出荷トレイ(3)	出荷用スチロール(2)、木材(2)	結束紐（1）、ダンボール(1)、メッキ釘(1)
	露地野菜	ダンボール(2)	不織布(1)	
	ゆず（露地）	ダンボール(1)		
	文旦（ハウス）	ダンボール(2)		
花き	文旦（露地）	ダンボール(2)	不織布(1)	
	みかん（ハウス）	ダンボール(1)		
	ポンカン（露地）	ダンボール(4)		
	日本なし（露地）	ダンボール(3)	梨の袋(2)	結束紐(1)、出荷用包装資材(1)
花き	オリエンタルリリー（加温）	ダンボール(3)	紙袋(1)、結束紐(1)	
	トルコギキョウ（加温）	ダンボール(3)	テープ(2)	結束ゴム(1)、出荷用水入れ器(1)、三角袋(1)
	ブルースター（加温）	出荷用ダンボール(2)		

表 2-13 廃棄したプラスチック

分類	品目農家名	廃棄プラスチックの種類（括弧内は回答戸数）			
野菜	きゅうり（加温）	ハウスフィルム（農P0）（3）、マルチフィルム（3）		ハウスフィルム（農ビ）（2）	かん水チューブ（1）、ハウスフィルム（1）、ハウスフィルム（農ポリ）（1）
	メロン（加温）	マルチフィルム（4）	ハウスフィルム（2）	P0フィルム（1）、ダクト（1）、ハウスフィルム（農ポリ）（1）、ハウスフィルム（農ビ）（1）、農薬の容器（1）、肥料の空袋（1）	
	なす（加温）	P0フィルム（2）、農薬の容器（2）、ハウスフィルム（農ビ）（2）			ハウスフィルム（農ポリ）（1）、肥料の空袋（1）、加温用送風ダクト（農ポリ）（1）、マイカ線（1）
	米なす（雨よけ）	ハウスフィルム（2）	シルバーマルチフィルム（1）、マルチフィルム（1）		
	小なす（加温）	ハウスフィルム（農ビ）（2）	農ポリ（1）		
	ピーマン（加温）	P0フィルム（3）、ハウスフィルム（農ビ）（3）		マルチフィルム（2）	ハウスフィルム（農ポリ）（1）、ホース（1）
	ししとう（加温）	農ビ（3）	ハウスフィルム（農P0）（1）、ハウスフィルム（農ビ）（1）、肥料袋ポリ袋（1）、農ポリ（1）		
	トマト（加温）	ハウスフィルム（農ビ）（2）、ハウスフィルム（農ポリ）（2）		ハウスフィルム（農P0）（1）、ボイラーダクト（1）	
	いちご（加温）	マルチフィルム（1）			
	いちご（無加温）	ハウスフィルム（農ビ）（2）			
	オクラ（露地）	水封ダクト（3）	黒マルチフィルム（2）、白マルチフィルム（2）		農ポリ（1）
	青ねぎ（露地）	マルチフィルム（2）			
	にら（加温）	農P0（3）	ハウスフィルム（農ビ）（2）、マルチフィルム（2）		農ポリ（1）、水封ダクト（1）、肥料袋（1）
	にら（無加温）	マルチフィルム（3）	農P0（1）、ハウスフィルム（農ビ）（1）、ハウスフィルム（農ポリ）（1）		
	ブロッコリー（露地）	農ポリ（3）	白マルチフィルム（農ポリ）（1）		
	大葉（加温）	ハウスフィルム（農ビ）（2）	マルチフィルム（農P0）（1）、マルチフィルム（農ビ）（1）、農ポリ（1）、肥料袋（1）		
	しょうが（ハウス）	ハウスフィルム（農ビ）（2）	黒マルチフィルム（1）、ハウスフィルム（農P0）（1）、ポリダクト（1）		
	しょうが（露地）	農ポリ（4）	ポリ袋（2）	黒マルチフィルム（農ビ）（1）、マルチフィルム（農ポリ）（1）、ダクトチューブ（1）、肥料袋（1）	
	みょうが（加温）	農P0（3）	ハウスフィルム（農ビ）（2）	ハウスフィルム（1）、マルチフィルム（1）、点滴チューブ（1）、農ポリ（1）、農ビ（1）、ポリ袋（1）	
	露地野菜	マルチフィルム（1）、黒マルチフィルム（1）、肥料袋（1）、ホース（1）			
果樹	文旦（露地）	マルチフィルム（1）、有孔ポリ（1）			
	みかん（ハウス）	P0フィルム（2）	ハウスフィルム（農ビ）（1）、ハウスフィルム（農ポリ）（1）		
	日本なし（露地）	農薬の容器（1）、出荷用スポンジクッション（1）			
花き	オリエンタルリリー（加温）	農ポリ（2）、ハウスフィルム（農ビ）（2）		ハウスフィルム（農P0）（1）	
	グロリオサ（加温）	P0フィルム（1）			
	トルコギキョウ（加温）	ハウスフィルム（農ビ）（2）	ハウスフィルム（農ポリ）（1）、プラグトレイ（1）		
	ブルースター（加温）	ハウスフィルム（農ビ）（1）			

表 2-14 プラスチック以外の廃棄物

分類	品目農家名	廃棄物の種類（括弧内は回答戸数）	
野菜	きゅうり（加温）	作物残さ(1)	
	メロン（加温）	パイプハウス(1)、作物残さ(1)	
	なす（加温）	作物残さ(4)	角材(1)、針金(1)
	米なす（加温）	作物残さ(2)	
	米なす（雨よけ）	作物残さ(1)	
	小なす（加温）	作物残さ(2)	金属缶(1)
	ピーマン（加温）	作物残さ(4)	
	ししとう（加温）	作物残さ(4)	
	ししとう（雨よけ）	作物残さ(1)	
	トマト（加温）	作物残さ(2)	
	いちご（無加温）	ハウス用のアピトン(1)、作物残さ(1)	
	オクラ（露地）	杭（木材）(2)	弓（竹）(1)
	青ねぎ（露地）	作物残さ(2)	
	にら（加温）	作物残さ(2)	
	ブロッコリー（露地）	出荷用ダンボール(1)、出荷用ビニール(1)、ブロッコリー吸収マット(1)	
	大葉（加温）	作物残さ(1)、角材(1)	
	しょうが（ハウス）	木材(1)、作物残さ(1)	
	しょうが（露地）	作物残さ(1)	
果樹	みょうが（加温）	作物残さ(2)、鉄類(2)、木材おさえ(2)	結束紐(1)、ダンボール(1)、メッキ釘(1)
	露地野菜	作物残さ(2)	草(1)
	ゆず（露地）	剪定枝(1)	
	文旦（ハウス）	作物残さ(1)、剪定枝(1)	
	文旦（露地）	作物残さ(2)	
	みかん（ハウス）	作物残さ(2)	
	ボンカン（露地）	作物残さ(1)	
花き	日本なし（露地）	結束紐(1)、剪定枝(1)、ダンボール(1)	
	オリエンタルリリー（加温）	球根袋(2)	ダンボール(1)、結束紐(1)
	トルコギキョウ（加温）	作物残さ(2)	
	ブルースター（加温）	支柱の鉄(1)	

第3章

LCA による計算結果

本章では、LCA 手法による 4 つの評価項目（①CO₂ 収支、②窒素濃度、③温暖化土壌面収支、④農薬生態影響）の結果とともに、これら 4 項目による総合評価（レーダーチャート等）の結果を示す。

①CO₂ 収支：

CO₂ 収支（排出量－吸収量）については、平成 23 年度調査による全農家データにもとづいて、各農家で排出された CO₂ 量と吸収量を種類別に整理したのち、品目ごとに平均値を算出した（3-1-2）。また、平成 21～23 年度調査で得られた農家データをもとに CO₂ 排出量の経年変化を見てみた（3-1-3）。

②窒素濃度：

窒素濃度は、畑での窒素残存量（投入量－収穫物等による持ち出し量）を地下浸透量で除した値で、溶脱窒素濃度といえるものである。この値を各農家で推定したのち、品目ごとの農家平均値を算出した（3-2-2）。また、平成 22 年度と平成 23 年度の比較を行った（3-2-3）。

③温暖化土壌面収支：

温暖化土壌面収支は、作物栽培にともなうメタン（CH₄）と亜酸化窒素（N₂O）の収支（排出量－吸収量）を CO₂ 換算したもので、品目ごとの農家平均値を算出した（3-3-2）。また、平成 22 年度と平成 23 年度の比較を行った（3-3-3）。

④農薬生態影響：

農薬生態影響は、投入した農薬による生態環境への負荷を一元的に評価するものである。天敵昆虫使用などの環境保全型農業という観点から検討するとともに（3-4-2）、平成 22 年度と平成 23 年度の比較を行った（3-4-3）。

3-1 CO₂収支の計算

3-1-1 CO₂収支の計算式

LCA による CO₂ 収支の計算では、栽培に関わる作業工程（ほ場準備～出荷場までの収穫物運搬）を対象とし、そこでの栽培活動を通じて排出された CO₂ 量と吸収された CO₂ 量を 10a あたりの数値を用いて算出した。以下、CO₂ 収支の計算式を示す。

CO₂ 計算式：

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (kg/10a)} - \text{CO}_2 \text{ 吸収量 (kg/10a)} = \\ \text{【使用した農機具や機械による排出量】} + \text{【肥料や農薬の生産による排出量】} + \\ \text{【プラスチック廃棄物の焼却による排出量】} - \text{【作物による吸収量】}$$

なお、本調査の対象農家には、プラスチック類を栽培地内で焼却して廃棄した例がないため、上記の【プラスチック廃棄物の焼却による排出量】は計算に含まれていない。また、残りの 3 つの項目については、調査票回答からのデータを用いて、表 3-1 に示す計算方法で算出した。併せて、表 3-2～5 に CO₂ 排出量の原単位係数等のデータを示す。

表 3-1 CO₂ 排出量と吸収量の計算方法

分類	項目	主な計算方法	データソース
CO ₂ 排出	■使用した農機具や機械による排出量		
	①農作業で使用した機械	各種燃料の消費量を計算したうえで、表 3-2 の排出源単位係数を乗じる。電力機械の規格が不明な場合は以下を採用（動力噴霧器 1.9kW、選果機 2kW、予冷库 1kW）	調査票 p.8 の回答
	②栽培期間を通じて継続的に使用した機械		調査票 p.7 の回答
	資材の運搬	消費燃料に、表 3-2 の排出源単位係数を乗じる。数量が不明な場合は以下の燃費を採用（軽トラック 10km/L、1 トントラック 8km/L、バイク 20km/L）	
	ハウスの加温	消費 A 重油の量に、表 3-2 の排出源単位係数を乗じる。木質ペレットボイラーの場合、木質ペレットは「カーボンニュートラル」と考えられるため、計上しない。	
	かん水	消費電力に、表 3-2 の原単位係数を乗じる。かん水機の規格が不明な場合は 3kW と仮定。かん水速度は 20L/分とする。	
	電照や防蛾灯等	消費電力に、表 3-2 の原単位係数を乗じる。	
	その他	循環扇の規格が不明の場合は 50W と仮定	
	参考事項：電気料金から消費電力を推定する場合、全国家庭電気製品公正取引協議会が算出した、家庭での平均的な電気料金「1kWh あたり 22 円」を適用		
	■肥料や農薬の生産（使用）による排出量		
①肥料	「単質肥料」「複合肥料」「有機肥料」に区別し、それぞれの投入金額に、表 3-3 の排出原単位係数を乗じる。肥料単価は JA 全農等に問い合わせ	調査票 p.9 の回答	
②農薬	天敵製剤を除く農薬の投入金額に、表 3-3 の排出原単位係数を乗じる。農薬単価は『農業資材 総合カタログ 2008-09 年度版』（アイアグリ株式会社日本農業システム部）等を参照	調査票 p.10～p.11 の回答	
CO ₂ 吸収	■作物栽培による吸収量		
	収穫物の乾物収量(kg/10a)を、以下の要領で求めたうえで、その値を最下段の式に代入 ◇野菜と果樹の場合：前年度作の生産量×乾物割合（表 3-4） ◇花きの場合：平均的な切り花重(表 3-5)×乾物割合（表 3-4）		◇生産量は調査票 p.2～p.4 の回答(花きは高知県環境農業推進課のデータ) ◇作物の含水率は、高知県環境農業推進課および『五訂日本食品標準成分表』(文部科学省、平成 17 年)のデータ
	作物栽培による吸収量の計算式：収穫物の乾物収量×0.4×44÷12		

表 3-2 機械等の使用による CO₂ 排出量の原単位係数

燃料等の種類	CO ₂ 排出量の原単位係数
A 重油	2.71 (kg/L)
軽油	2.62 (kg/L)
ガソリン	2.32 (kg/L)
電力	0.378 (kg/kwh)

表 3-3 資材生産による CO₂ 排出量の原単位係数

資材の種類		CO ₂ 排出係数 (g/円)
肥料	単質	9.0
	複合	5.9
	有機	2.4
農薬（薬剤）		3.8

表 3-4 各作物の乾物割合（100%－水分含有率%）

作物名	乾物割合（%）	データ出所
きゅうり	4.6	『五訂日本食品標準成分表』 （文部科学省、平成 17 年）
メロン	12.2	
なす	6.8	
米なす	6.8	
小なす	6.8	
ピーマン	6.9	
ししとう	8.6	
トマト	6.0	
いちご	10.0	
オクラ	9.8	
青ねぎ	9.4	
にら	7.6	
ブロッコリー	11.0	
大葉	13.3	
しょうが	8.6	
みょうが	10.0	高知県環境農業推進課
ゆず	16.3	『五訂日本食品標準成分表』 （文部科学省、平成 17 年）
文旦	11.4	
温州みかん	12.5	
ポンカン	12.5	
日本なし	12.0	
ユリ	10.0	高知県環境農業推進課
グロリオサ	10.0	
トルコギキョウ	10.0	
ブルースター	10.0	

表 3-5 切り花の平均的な 10a あたりの収量

作物名	品種等	切り花重 (kg/10a)
ユリ	カサブランカ	3,329
	カサブランカ以外のオリエンタル系ユリ	3,465
	LA ハイブリッド	3,787
トルコギキョウ	秋だし	1,302
	冬だし	1,926
	春だし	1,984
ブルースター	ピュアブルー	2,486
グロリオサ	－	1,617

データ出所）高知県環境農業推進課

3-1-2 平成 23 年度 CO₂ 収支の結果

表 3-6 に平成 23 年度の調査にもとづく CO₂ 収支の計算結果を品目別に示す。計算対象の農家数は有効回答農家の 131 戸である。複数農家の品目については、それらの平均値を記した。

1) 品目別 CO₂ 排出量 (図 3-1)

10a あたりの CO₂ 排出量を見ると、品目と作型によって大きな差が認められる。例えば、メロン、小なす (加温)、ししとう (加温)、みょうが、みかん (ハウス)、オリエントリリーは排出量が 30 トンを超えており、逆に露地栽培のほとんどの作物は 5 トンに満たない。これは排出量に占める加温機由来の割合がほぼ 9 割以上と、加温機の使用程度が排出量を大きく決定づけているためである。

2) 品目別 CO₂ 吸収量 (図 3-2)

作物栽培による 10a あたりの CO₂ 吸収量は、排出量よりも総じて低い。収量により変化するが、大まかに見て果菜類では 500~1,800kg/10a、葉菜類では 200~800kg/10a、根菜類であるしょうがやみょうがでは 500~700kg/10a、果樹類は 400~1,000kg/10a、花き類は 250~500kg/10a の範囲であった。

3) 品目別 CO₂ 収支 (図 3-3)

CO₂ の収支 (排出量-吸収量) は品目と作型によって差が見られる。メロン、小なす (加温)、ししとう (加温)、みょうが、みかん (ハウス)、オリエントリリーは、加温機由来の排出量の影響が大きく、差し引き 30 トン以上の排出となっている。他方、露地のほとんどの作物は 3 トン以下となっている。

加温する野菜類では、米なすを除き、吸収量は排出量の 10 分の 1 以下であった。一方、露地栽培の果樹類では吸収量が排出量のおよそ 4 分の 1 以上あり、特にポンカンの吸収量は排出量の約 9 割に相当していた。

4) 加温機以外の品目別 CO₂ 排出量 (図 3-4)

CO₂ 排出量のうち、加温機以外の機械や生産資材等による排出量は、品目と作型によって若干の違いがあり、その排出量は 200~9,000kg の範囲にある。なかでも、小なす、ししとう (加温)、大葉、みょうが等は比較的高い値を示している。

排出源から見ると、ししとう (加温)、みょうが等で、電照や防蛾灯等に用いる電力の割合が高い。また、肥料や農薬の使用に由来する排出量は、多くの品目で 3~5 割程度の割合を示している。

表 3-6 平成 23 年度調査データによる CO₂ 収支の結果

分類	品 目	サン プル 数	作物による CO ₂ 吸収量 (kg/10a)	排出源別のCO ₂ 排出量 (kg/10a)								排出量 合計 (kg/10a)	CO ₂ 収支 (排出量－ 吸収量)
				加温機	農作業 機械	資材運搬	かん水	電照や 防蟻灯 など	乾燥機や 予冷库 など	肥料	農薬		
野 菜	きゅうり (加温)	7	878	15,222	160	587	255			908	169	17,301	16,423
	メロン (加温)	5	730	54,104	219	663	215	1,575	303	300	488	57,867	57,138
	なす (加温)	9	1,566	14,136	143	882	476	840		1,057	448	17,982	16,416
	米なす (加温)	2	1,895	15,689	211	157				1,094	413	17,565	15,671
	米なす (雨よけ)	2	947	0	353	208	904	241		170	81	1,957	1,009
	小なす (加温)	2	898	26,724	173	165	2,085	271		1,607	417	31,442	30,544
	ピーマン (加温)	8	1,464	14,874	170	402	503	764	211	899	123	17,945	16,482
	ししとう (加温)	7	872	47,499	345	530	809	2,463	3,458	796	207	56,107	55,235
	ししとう (雨よけ)	3	505	0	320	569	70	192		860	35	2,044	1,540
	トマト (加温)	4	422	18,385	71	1,314	358	242		1,298	230	21,897	21,476
	いちご (加温)	3	562	13,214	112	863	416	732	125	166	222	15,850	15,288
	いちご (無加温)	3	626	0	396	393	202	285	398	675	206	2,555	1,929
	オクラ (露地)	3	510	0	410	383	177			319	193	1,483	973
	青ねぎ (露地)	2	182	0	691	1,289				378	183	2,540	2,358
	にら (加温)	5	595	3,714	186	696	758		330	742	248	6,673	6,079
	にら (無加温)	3	780	0	116	1,074	579		459	616	188	3,032	2,252
	ブロッコリー (露地)	4	145	0	113	262	3	3		275	40	696	551
	大葉 (加温)	4	552	21,423	161	978	380	5,017	518	534	100	29,110	28,559
	しょうが (ハウス)	3	568	23,616	95	892	67		2,291	474	18	27,453	26,885
	しょうが (露地)	7	559	0	132	656	67	86	253	531	330	2,055	1,496
	みょうが (加温)	10	716	27,909	153	739	732	1,701		1,088	364	32,686	31,970
	露地野菜	4	153	0	399	963				34	0	1,396	1,243
果 樹	ゆず (露地)	4	402	0	255	997			327	80	39	1,697	1,295
	文旦 (ハウス)	2	669	18,811	426	170	1,375	515	515	312	265	22,388	21,719
	文旦 (露地)	3	502	0	163	371	19			236	141	930	428
	みかん (ハウス)	6	1,039	38,307	160	332	353			454	426	40,032	38,993
	ポンカン (露地)	3	733	0	87	510				138	83	818	85
	日本なし (露地)	4	412	0	143	292				292	102	829	417
花 き	オリエンタルリリー (加温)	3	495	31,981	270	480	281			371	25	33,408	32,913
	グロリオサ (加温)	1	237	20,325	182	1,695	215			1,345	121	23,883	23,646
	トルコギキョウ (加温)	3	338	16,825	147	178		1,360		173	200	18,883	18,545
	ブルースター (加温)	2	365	20,104	167	230	677	797	222	413	497	23,106	22,741

※青の網掛けは、CO₂収支が 1,000kg/10a 以下の品目

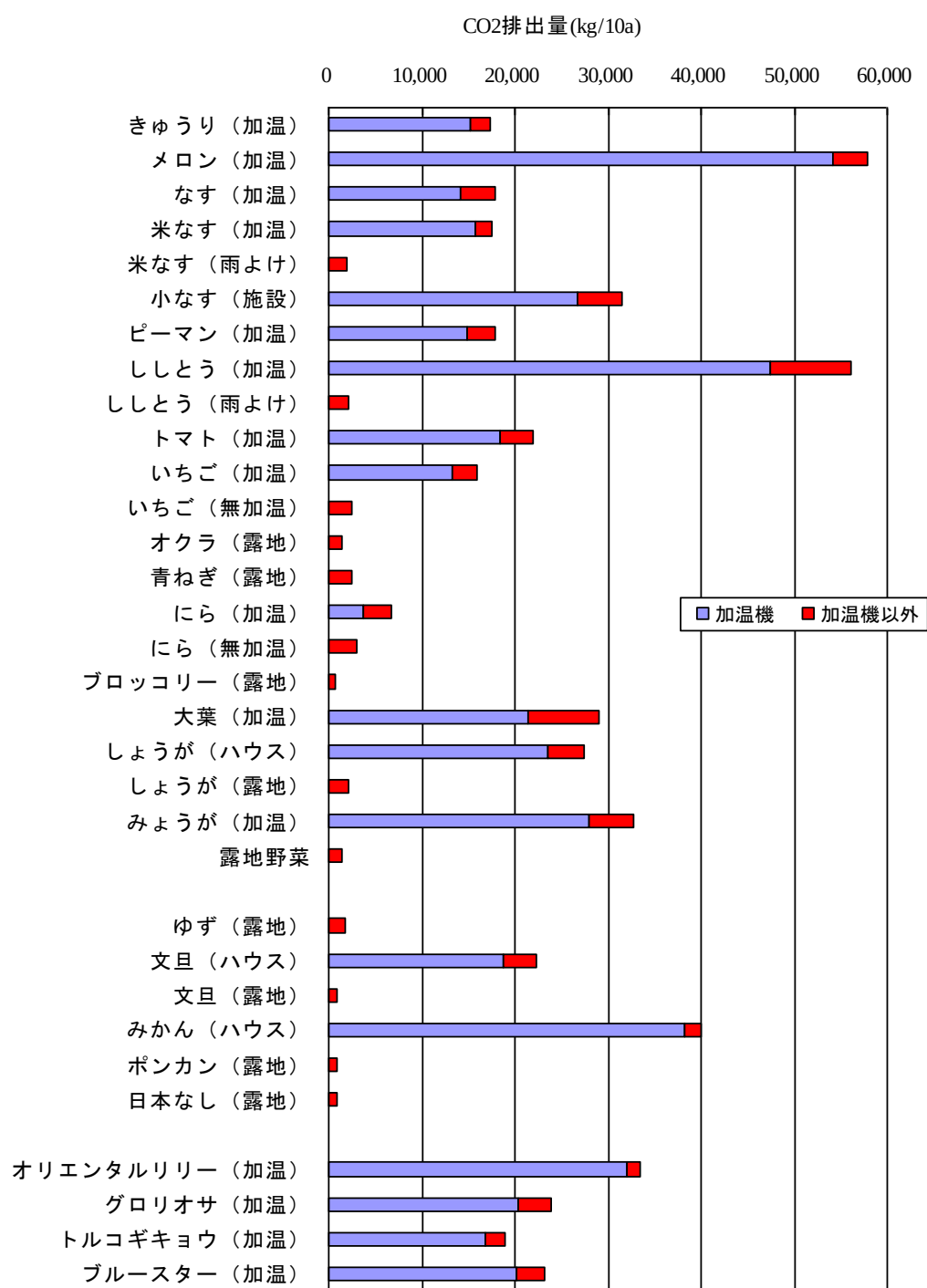


図 3-1 品目別 CO₂ 排出量 (H23)

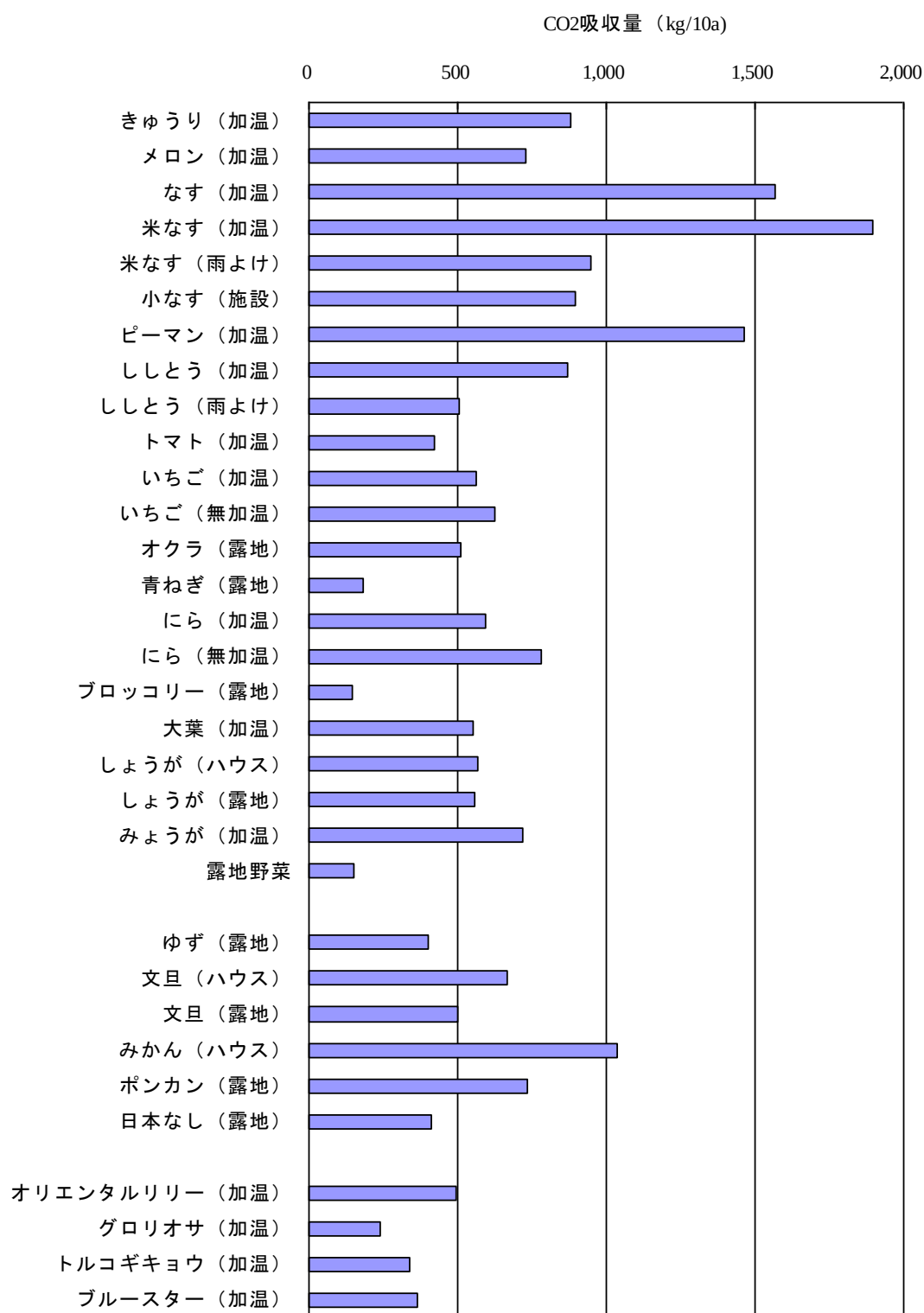


図 3-2 品目別の CO₂ 吸収量 (H23)

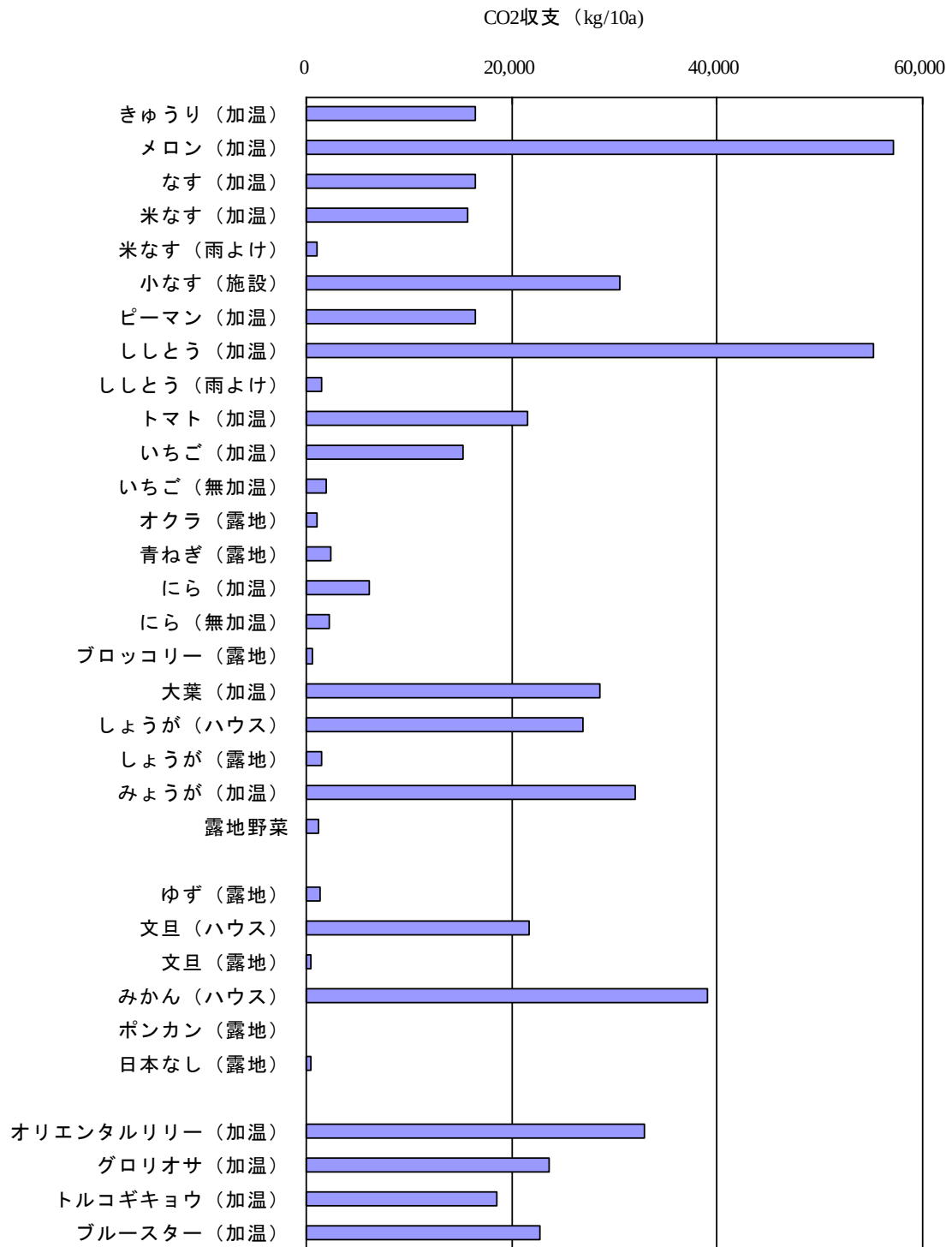


図 3-3 品目別の CO₂ 収支 (排出量－吸収量) (H23)

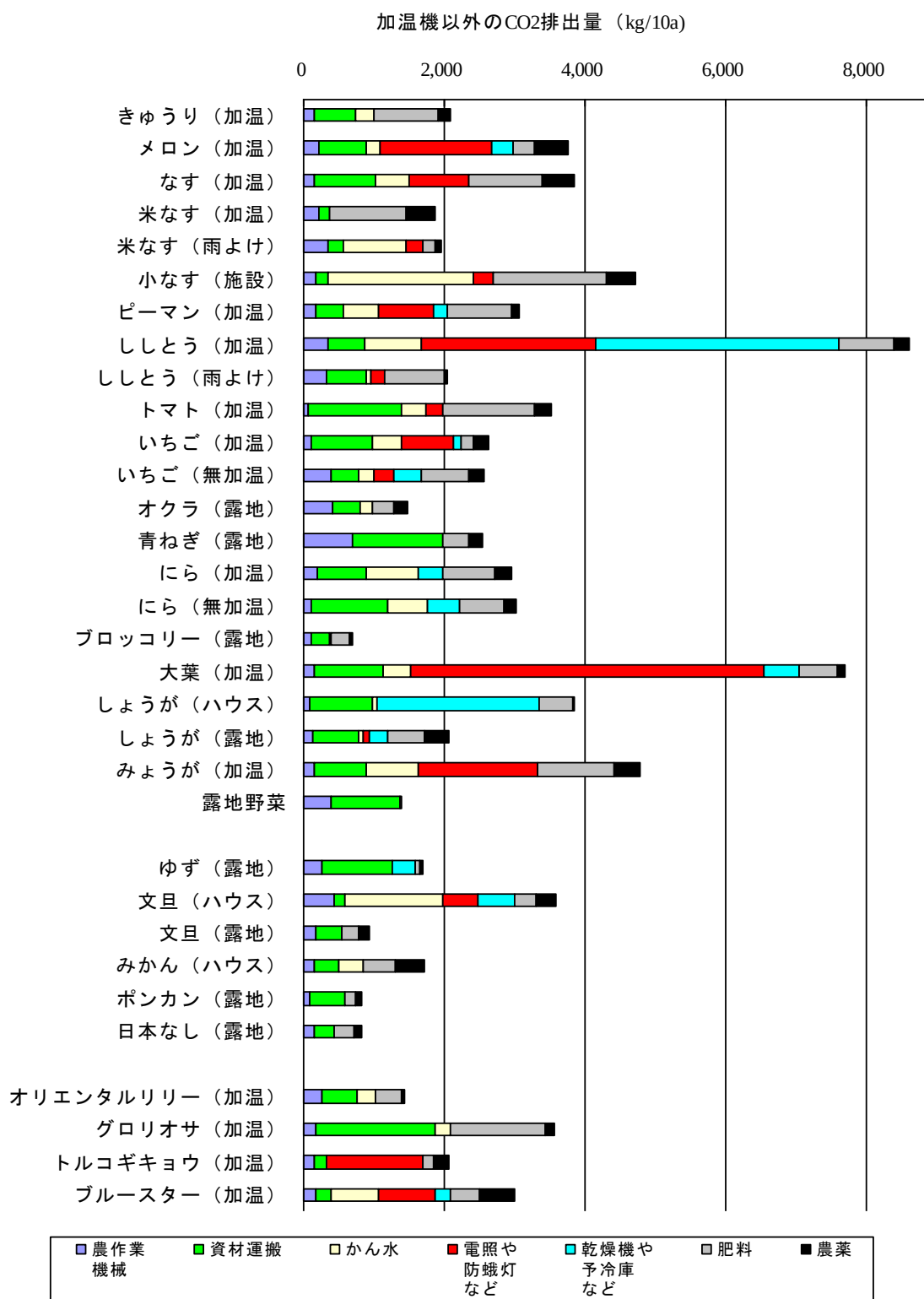


図 3-4 加温機以外の CO₂ 排出量 (H23)

3-1-3 平成 21～23 年度 CO₂ 排出量の経年変化

平成 21～23 年度の CO₂ 排出量の経年変化を見るため、複数年度にわたって回答が得られた 127 戸の LCA 計算結果をもとに、品目別・農家別の比較を行った。

表 3-7 は分析対象とした農家数の一覧である。表の左端の項は各品目で複数年度の回答が得られた農家数、その右は各年度での回答農家数である。表の最下段には、各年度での CO₂ 排出量の平均値を掲載した。これは参考として算出したもので、H21～H23 の CO₂ 排出量は、H21 が低く、H22 が高くなっている。

図 3-6 に各農家の H21～23 年度の CO₂ 排出量を示した。なお、CO₂ 排出量の経年変化を検討する際には、その要因として、重油や資材の価格、栽培技術、経営規模、労働力、省エネの取組みなどを考慮する必要があるが、それらは互いに関連していることも多いため、ここでは可能性の高いものに限って述べておきたい。

品目ごとに CO₂ 排出量はある程度の範囲にほぼ収まっている。ただし、重油消費量の多いメロン、ししとうなどは、農家間や年度によりばらつきが大きい。

また、なす（加温）などで、H21 の値が他の年度より低い農家がやや多くなっている。これは当時の重油価格と関連があると思われる。図 3-5 は、H21～H23 調査に係る時期の A 重油価格の変動を示しており、平成 20 年に高騰したのち急落し、その後少しずつ高くなってきている。この傾向と、表 3-7 の CO₂ 排出量の平均値とは反比例的な関係が示唆されることから、農家は重油価格に応じてその消費量や資材量等を変化させ、結果として CO₂ 排出量と連動している可能性が考えられる。

一方、近年のコスト削減や環境保全への意識の高まりによって、CO₂ 排出量を減少させている農家もある。図 3-6 で、H21 から H23 にかけて値が小さくなっている農家にその可能性がある。例えば、「ピーマン農家 3」は「40,367kg (H22) →5,835kg (H23)」と CO₂ 排出量を減少させており、これは木質ペレットボイラーの導入によるところが大きい。また、「ピーマン農家 1」と「ピーマン農家 2」も H23 に値が小さくなっており、その理由の一つにヒートポンプの導入があると考えられる。CO₂ 排出量の年変動に関しては農家による諸事情があり、一概にはいえないものの、省エネの取組みも一定の影響を与えつつあると考えられる。

表3-7 H21～H23の経年変化分析の対象農家数

品目	複数年度の 回答農家数	回答農家数		
		H21	H22	H23
きゅうり（加温）	7	5	6	6
メロン（加温）	5	2	5	5
なす（加温）	11	10	8	7
米なす（加温）	2	1	2	2
米なす（雨よけ）	3	1	3	2
小なす（加温）	2	2	0	2
ピーマン（加温）	9	8	6	4
カラーピーマン（加温）	1	1	1	0
カラーピーマン（無加温）	1	1	1	0
ししとう（加温）	6	3	5	6
ししとう（雨よけ）	3	2	2	3
トマト（加温）	4	2	3	3
いちご（加温）	3	2	2	2
いちご（無加温）	3	2	3	3
オクラ（露地）	4	3	4	3
青ねぎ（露地）	2	2	1	2
小ねぎ（露地）	1	1	1	0
にら（加温）	3	2	2	3
にら（無加温）	3	3	0	3
ブロッコリー（露地）	4	2	3	4
なばな（露地）	1	1	1	0
大葉（加温）	4	4	0	4
しょうが（ハウス）	2	1	1	2
しょうが（露地）	6	1	5	6
みょうが（加温）	6	1	6	6
露地野菜	3	0	3	3
ゆず（露地）	5	3	4	4
文旦（ハウス）	2	2	2	2
文旦（露地）	2	2	1	2
みかん（ハウス）	4	3	2	4
ボンカン（露地）	3	3	1	3
小夏（ハウス）	1	1	1	0
日本なし（露地）	3	3	1	3
オリエンタルリリー（加温）	2	2	1	2
グロリオサ（加温）	1	1	1	1
トルコギキョウ（加温）	3	3	1	2
宿根かすみ草（加温）	1	1	1	0
ブルースター（加温）	1	1	1	0
合計	127	88	91	104
CO2排出量の平均値（kg/10a）		16,793	18,179	17,500

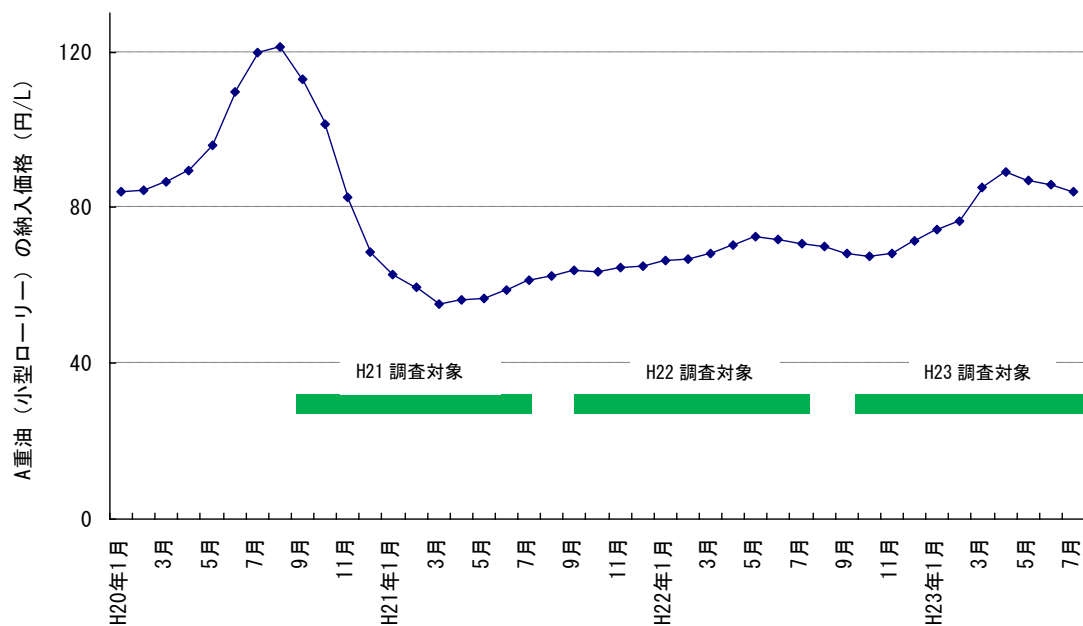


図 3-5 H21～H23 調査に関する期間の A 重油価格

※四国地域における小型ローリー（可積載量 8kL 未満）での A 重油納入価格。財団法人 日本エネルギー経済研究所、石油情報センターのデータをもとに作成

3-2 窒素濃度

3-2-1 窒素濃度の計算方法

マニュアルにもとづき、畑土壌に残っている余剰の「窒素濃度（mg/L）」を推定計算した。これは、施肥で投入した窒素から、収穫物による持ち出し分や作物残さの焼却分を差し引いた量を、地下浸透水量で除した値で、推測される溶脱窒素濃度といえるものである。表 3-8 に計算方法を示す。

表 3-8 窒素濃度の計算方法

◆全体の計算式	
窒素濃度 (mg/L)	$= \frac{\text{畑の余剰の窒素量}}{\text{「地下浸透水量」}^{\ast 1}} \times 0.49 \text{ (硝酸態窒素への換算係数)}$ $= \frac{\text{①畑への投入窒素量} - [\text{②収穫物中の窒素量} + \text{③作物残さ焼却分の窒素量}^{\ast 2}]}{\text{④アメダス地点別の「年間平均降水量」} - \text{「年間平均ポテンシャル蒸発量」}} \times 0.49$
◇上記の各要素①～④の計算式	
①	生データ（肥料）をもとに、 Σ（各肥料投入量 kg/10a × 窒素含有率）
②	生データ（生産量）をもとに、 [作物の収穫量 kg/10a] × [収穫物単位重量あたりの窒素含有量 kg = A] ただし、Aはマニュアルの掲載値。マニュアルにない場合は、『五訂 日本食品標準成分表』（文部科学省、平成17年）のたんぱく質量から「窒素－たんぱく質換算係数」により推定
③	生データ（プラスチック以外の廃棄物）をもとに、 [作物残さの焼却量 kg/10a] × [作物残さ単位重量あたりの窒素含有量 kg = B] ただし、Bはマニュアルの掲載値
④	アメダスの地点別データをもとにした『農業環境情報データセンター』（独立行政法人 農業環境技術研究所、平成23年）から、降水量とポテンシャル蒸発量について、1995-2009年の年平均値を算出

※1「地下浸透水量」は降水量からポテンシャル蒸発量（水の供給が十分に行われているときの蒸発量）を差し引いたもので、散水量は考慮していない。

※2 作物残さの埋め込み量については、その農地内に埋め込んでいると判断し、計算に入れていない。

3-2-2 平成 23 年度の結果

平成 23 年度の回答農家 128 戸の窒素濃度を計算した。その結果を表 3-9 に示す。この表では、窒素投入量とその有機態窒素の割合（有機率）および「窒素濃度（mg/L）」を各品目の農家平均で整理した。投入窒素には有機態と有機態以外のものがあり、両者は作物に取り込まれるかたちになるまで時間的な差がある。「窒素濃度」は単年でみた場合の溶脱窒素濃度にあたるもので、有機態窒素が何年もかけて分解される場合などは、窒素濃度が高めに出る可能性もあることに留意する必要がある。

図 3-7 に投入した窒素量を示す。『高知県施肥基準』（平成 20 年 3 月、高知県）の基準施肥量と照合すると、基準量に近いもの（きゅうり、メロン、なす、ししとう、いちご等）や基準量を多少上回っている品目（米なす加温、にら、ブロッコリー、みかん、グロリオサ等）が多い。一方、有機率 60%を超えている品目に、メロン、米なす、ししとう、いちご無加温、しょうが、露地野菜、ゆず、ハウス文旦、日本なし、オリエンタルリリー、グロリオサがある。

図 3-8 は「窒素濃度（mg/L）」をグラフ化したものである。窒素濃度は窒素投入量と深い関係にあるため、図 3-8 と図 3-7 は似たような傾向を示している。窒素濃度が 20mg/L を超えている品目もあるが（地下水の水質汚濁に関する国の環境基準は「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 10mg/L 以下」）、これについては詳しい施肥状況（有機率、有機肥料の分解速度、施肥の年変動等）と併せて検討する必要がある。

表 3-9 窒素濃度の推定結果（H23）

品目	サンプル 戸数	窒素投入量 (kg/10a)	有機率 (%)	窒素濃度 (mg/L)
きゅうり（加温）	7	78	39	24
メロン（加温）	5	18	83	3
なす（加温）	9	64	60	28
米なす（加温）	2	103	50	49
米なす（雨よけ）	2	23	68	2
小なす（加温）	2	76	30	27
ピーマン（加温）	8	56	41	13
ししとう（加温）	7	51	62	13
ししとう（雨よけ）	3	53	73	11
トマト（加温）	3	53	22	21
いちご（加温）	3	32	48	9
いちご（無加温）	3	32	71	9
オクラ（露地）	3	46	5	26
青ねぎ（露地）	2	46	37	19
にら（加温）	5	69	41	15
にら（無加温）	3	107	34	34
ブロッコリー（露地）	4	54	25	36
大葉（加温）	3	45	52	9
しょうが（ハウス）	3	56	65	14
しょうが（露地）	7	56	79	17
みょうが（加温）	10	56	45	18
露地野菜	4	11	100	4
ゆず（露地）	4	20	68	8
文旦（ハウス）	2	24	69	8
文旦（露地）	3	18	37	6
みかん（ハウス）	6	27	60	10
ボンカン（露地）	3	21	46	9
日本なし（露地）	4	50	64	18
オリエンタルリリー（加温）	3	19	71	2
グロリオサ（加温）	1	105	73	37
トルコギキョウ（加温）	2	34	39	12
ブルースター（加温）	2	24	15	7

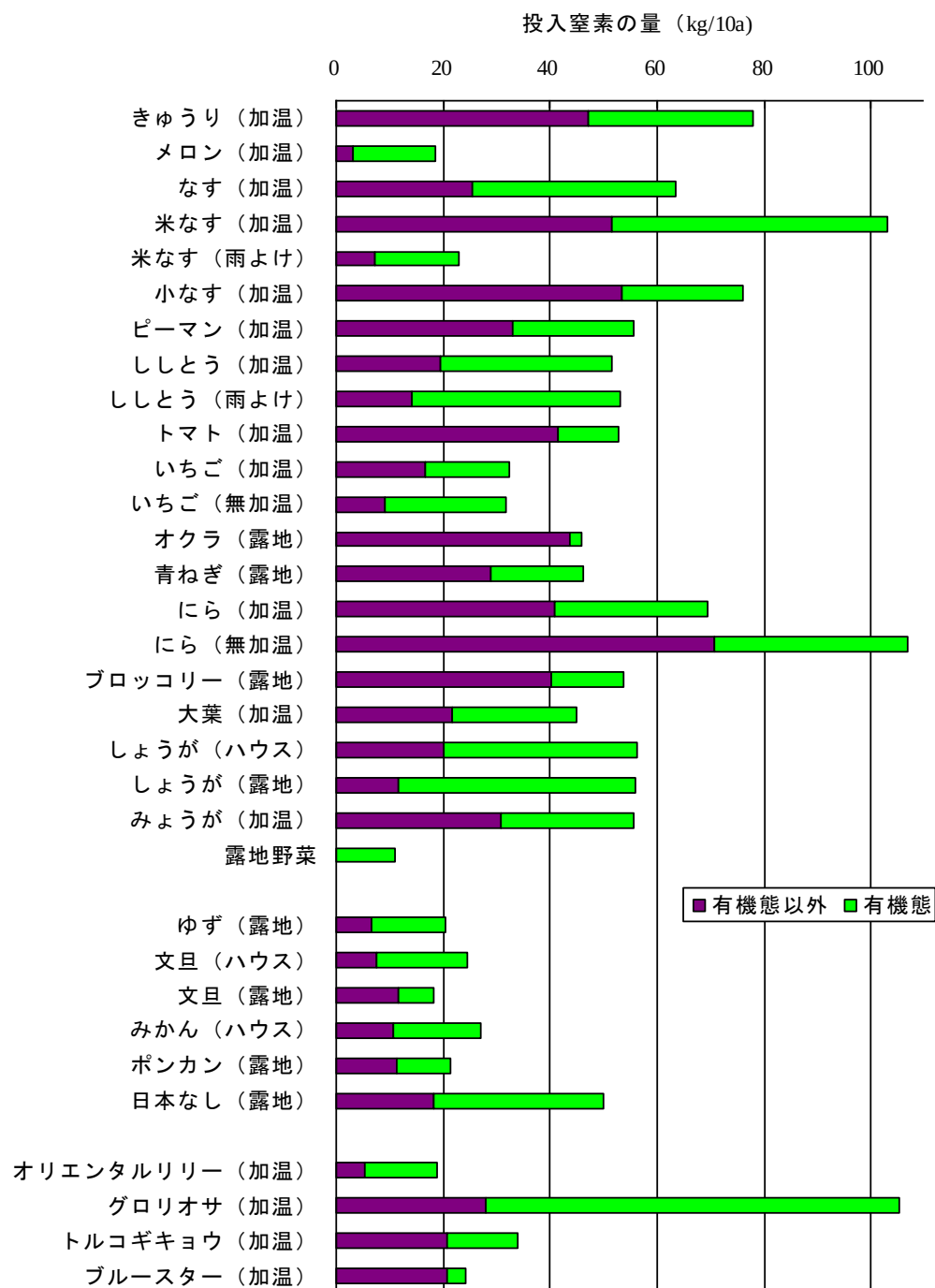


図 3-7 投入窒素の量 (H23)

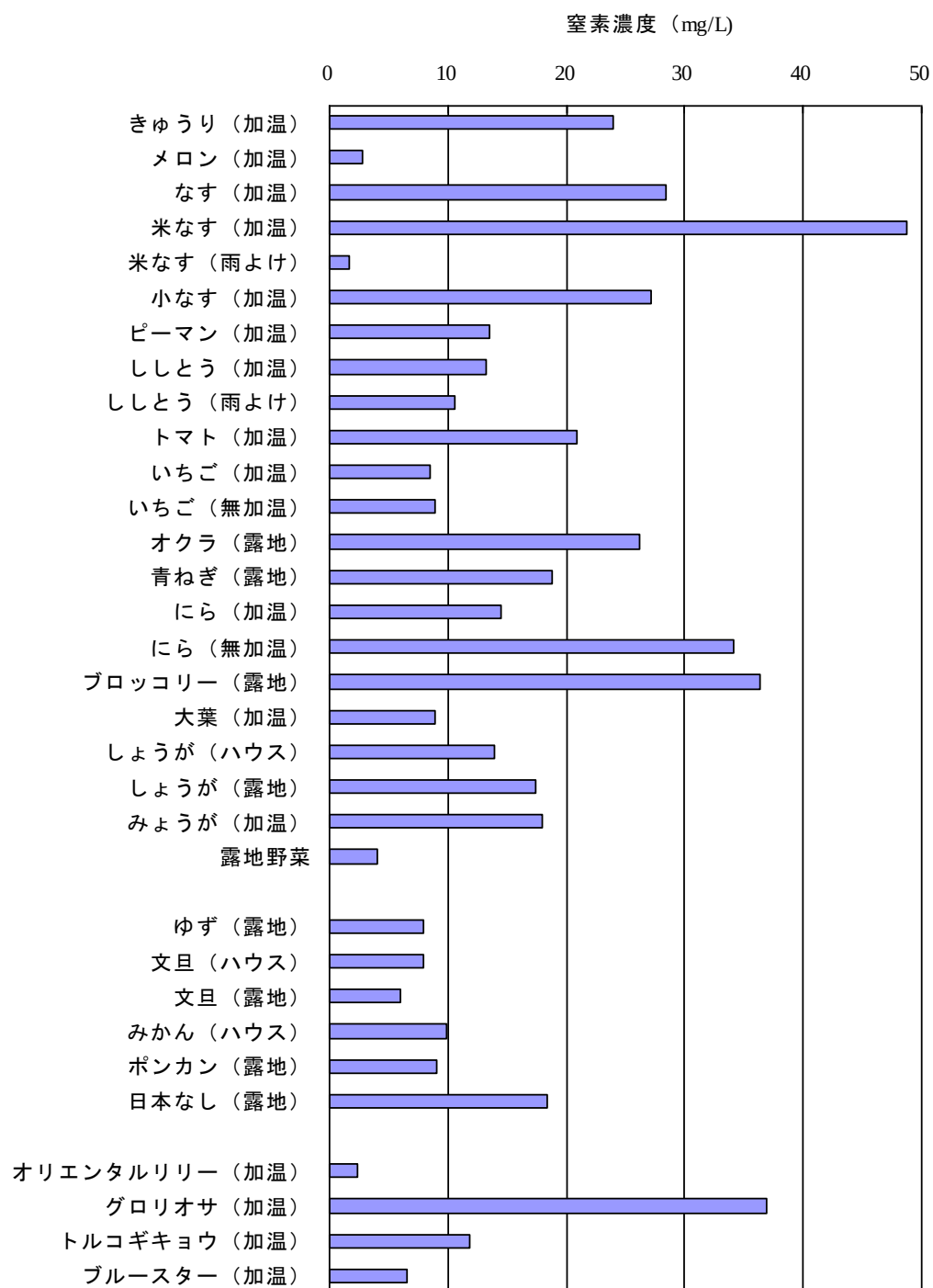


図 3-8 窒素濃度の推定結果 (H23)

3-2-3 平成 22 年度と平成 23 年度の比較

平成 22 年度と平成 23 年度の窒素濃度を比較した。その結果を表 3-10 に示す。また、図 3-9 は、窒素投入量、図 3-10 は窒素濃度を両年度で比べたものである。

これによると、両年度であまり差のない品目が多いものの、大きな違いの見られる品目として、文旦（ハウス）やグロリオサなどがある。表 3-10 のサンプル農家数を見ると、文旦（ハウス）やグロリオサは 1～2 戸であることから、この差はサンプル数の問題である可能性がある。

両年度の差について、どちらかの年度の値が大きい（小さい）という一般的な傾向は、サンプル数の問題もあり、一概にいえないと考えられる。

表 3-10 窒素濃度の推定結果（H23）

品 目	サンプル 農家数		窒素投入量 (kg/10a)		窒素濃度 (mg/L)	
	H22	H23	H22	H23	H22	H23
きゅうり（加温）	8	7	92	78	29	24
メロン（加温）	6	5	34	18	7	3
なす（加温）	12	9	71	64	32	28
米なす（加温）	2	2	118	103	61	49
米なす（雨よけ）	4	2	44	23	7	2
小なす（加温）	1	2	91	76	35	27
ピーマン（加温）	8	8	52	56	13	13
ししとう（加温）	5	7	66	51	21	13
ししとう（雨よけ）	5	3	24	53	5	11
トマト（加温）	5	3	51	53	19	21
いちご（加温）	5	3	25	32	7	9
いちご（無加温）	2	3	57	32	19	9
オクラ（露地）	6	3	31	46	18	26
青ねぎ（露地）	3	2	57	46	22	19
にら（加温）	5	5	59	69	13	15
にら（無加温）	4	3	73	107	22	34
ブロッコリー（露地）	3	4	40	54	24	36
大葉（加温）	3	3	63	45	17	9
しょうが（ハウス）	4	3	61	56	16	14
しょうが（露地）	14	7	50	56	14	17
みょうが（加温）	6	10	58	56	12	18
露地野菜	3	4	17	11	8	4
ゆず（露地）	8	4	27	20	14	8
文旦（ハウス）	2	2	66	24	22	8
文旦（露地）	2	3	16	18	5	6
みかん（ハウス）	2	6	31	27	8	10
ポンカン（露地）	1	3	35	21	17	9
日本なし（露地）	1	4	33	50	12	18
オリエンタルリリー（加温）	2	3	13	19	1	2
グロリオサ（加温）	1	1	52	105	17	37
トルコギキョウ（加温）	1	2	20	34	6	12
ブルースター（加温）	1	2	31	24	10	7
合計	135	128				

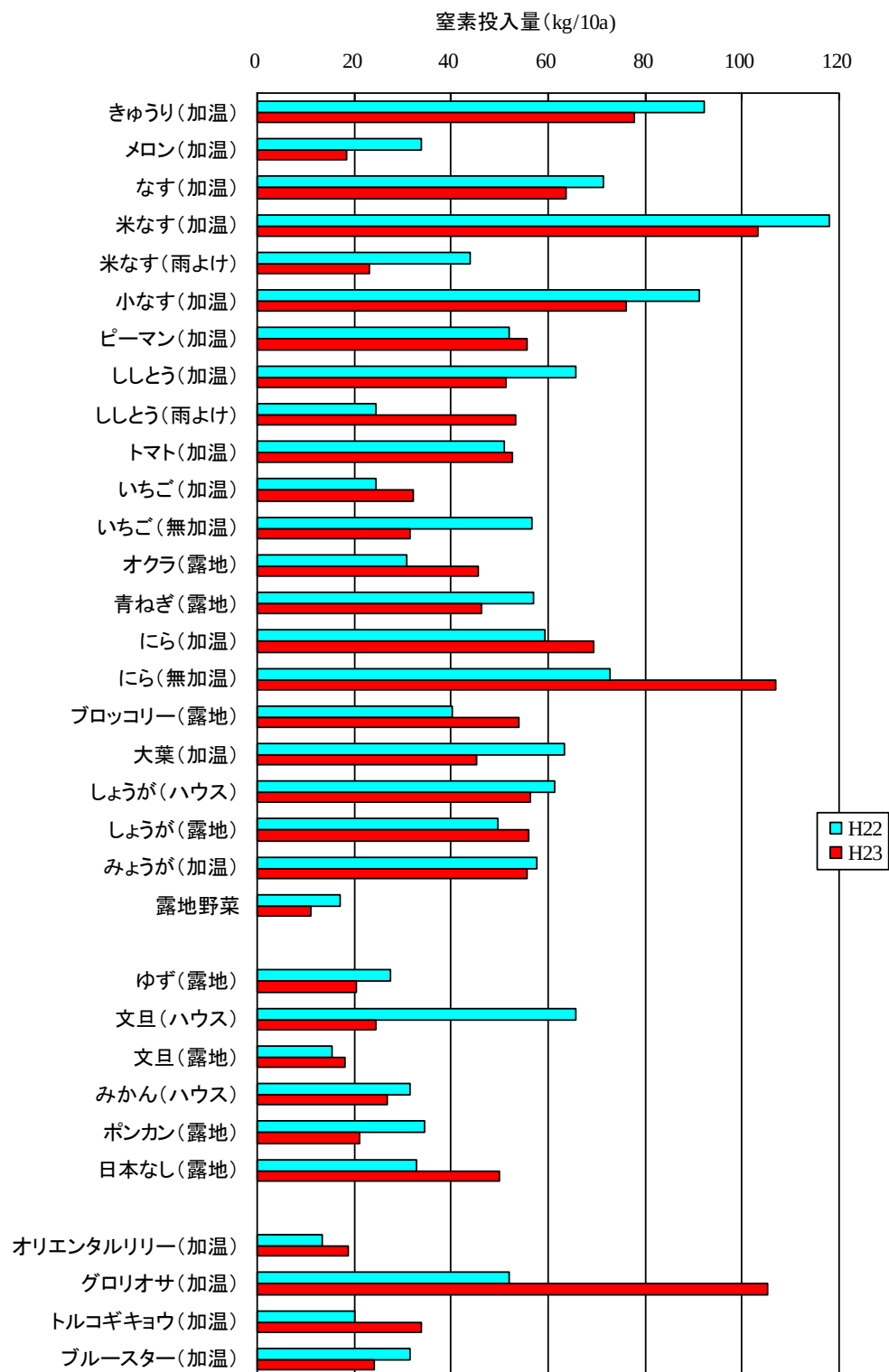


図 3-9 H22 と H23 の窒素投入量の比較

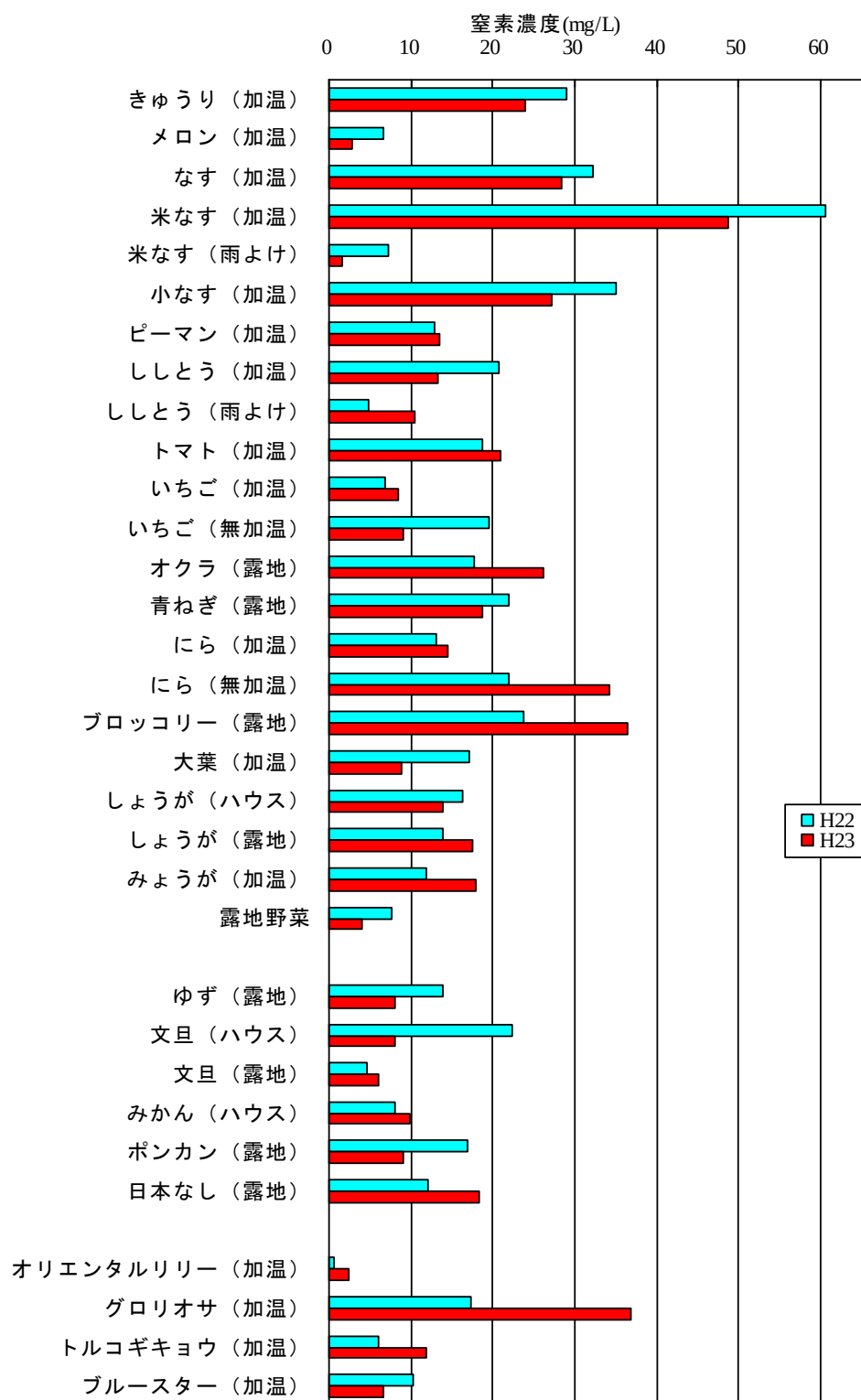


図 3-10 H22 と H23 の窒素濃度の比較

3-3 温暖化土壌面収支

3-3-1 温暖化土壌面収支の計算方法

マニュアルにもとづき、温室効果ガスであるメタン（CH₄）と亜酸化窒素（N₂O）が、土壌面において排出ないし吸収される量を CO₂ 換算で計算した。これは、作物生産による土壌からの排出・吸収量、および作物残さの焼却による排出量を合算したもので、表 3-11 に計算方法を示す。

表 3-11 窒素濃度の推定結果（H23）

◆全体の計算式		
温暖化 土壌面収支 (CH ₄ +N ₂ O)	= ①作物生産による土壌からの排出量or吸収量+②作物残さの焼却による排出量	
なお、最終データは（CH ₄ +N ₂ O）をCO ₂ 換算（温暖化係数：CO ₂ =1、CH ₄ =21、N ₂ O=310）		
	◇上記の各要素①、②の計算式	
	①	作物生産による土壌からの排出（+）あるいは吸収（-）
		CH ₄ ：畑地と果樹園は、－0.2 kgCH ₄ /10a
		N ₂ O：[窒素投入量kg/10a]×[N ₂ O排出係数（野菜0.0077kg/kgN、果樹0.0069kg/kgN）]
	②	作物残さの焼却による排出
		CH ₄ ： [残さ焼却量kg/10a] × [0.0043 kgCH ₄ /kg]
		N ₂ O： [残さ焼却量kg/10a] × [0.00062 kgN ₂ O/kg]

3-3-2 平成 23 年度の結果

温暖化土壌面収支（CH₄+N₂O）の結果を表 3-12 と図 3-11 に示した。前項の窒素濃度と類似の傾向となっているが、これは温暖化土壌面収支の計算では、投入窒素から排出される N₂O が大きな影響を与えているためである。また、農地内で作物残さを多く焼却している農家が少ないことも、類似の傾向となった要因としてある。なお、小なす（加温）の値が大きくなっているが、これは残さ焼却に由来する分が 7 割程度を占めていることによる。

表 3-12 温暖化土壌面収支（CH₄+N₂O）の推定結果（H23）

品目	サンプル 戸数	温暖化土壌面収支 （CH ₄ +N ₂ O） ※CO ₂ 換算：単位kg/10a
きゅうり（加温）	7	182
メロン（加温）	5	40
なす（加温）	9	147
米なす（加温）	2	242
米なす（雨よけ）	2	51
小なす（加温）	2	677
ピーマン（加温）	8	129
ししとう（加温）	7	149
ししとう（雨よけ）	3	123
トマト（加温）	3	122
いちご（加温）	3	73
いちご（無加温）	3	71
オクラ（露地）	3	105
青ねぎ（露地）	2	106
にら（加温）	5	161
にら（無加温）	3	251
ブロッコリー（露地）	4	124
大葉（加温）	3	103
しょうが（ハウス）	3	130
しょうが（露地）	7	130
みょうが（加温）	10	128
露地野菜	4	22
ゆず（露地）	4	44
文旦（ハウス）	2	65
文旦（露地）	3	102
みかん（ハウス）	6	90
ポンカン（露地）	3	41
日本なし（露地）	4	103
オリエンタルリリー（加温）	3	38
グロリオサ（加温）	1	234
トルコギキョウ（加温）	2	73
ブルースター（加温）	2	51

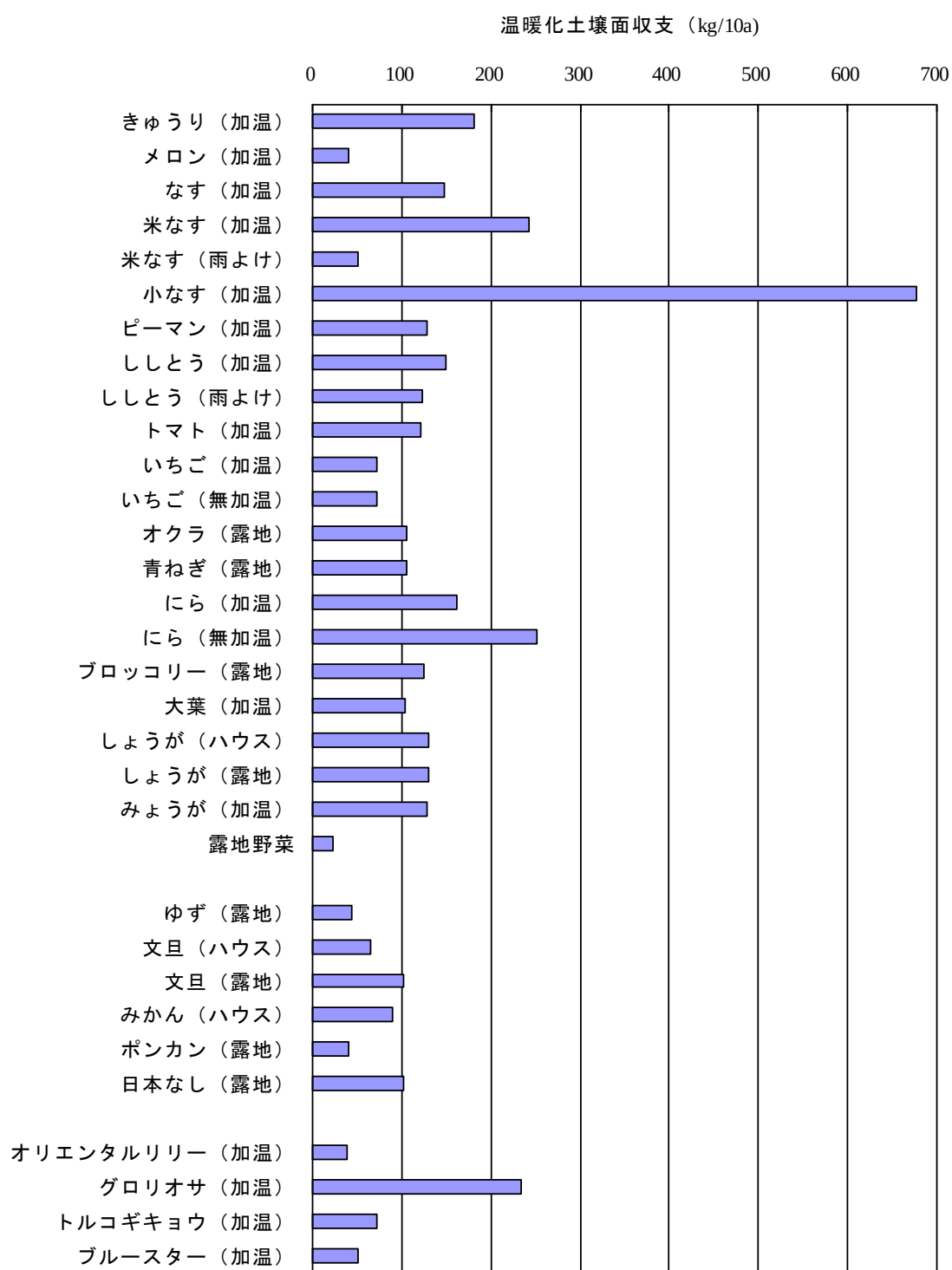


図 3-11 温暖化土壌面収支 (CH₄+N₂O) の推定結果 (H23)

3-3-3 平成 22 年度と平成 23 年度の比較

平成 22 年度と平成 23 年度の温暖化土壌面収支を比較した（表 3-13、図 3-12）。これによると、両年度であまり差のない品目が多いものの、大きな違いの見られる品目として、小なす、文旦（露地）、グロリオサなどがある。表 3-13 のサンプル農家数を見ると、小なす、文旦（露地）、グロリオサは 1～3 戸であることから、この差はサンプル数の問題である可能性がある。

両年度の差について、どちらかの年度の値が大きい（小さい）という一般的な傾向は、サンプル数の問題もあり、一概にいえないと考えられる。

表 3-13 H22 と H23 の温暖化土壌面収支の比較

品 目	サンプル農家数		温暖化土壌面収支 (CO ₂ 換算 : kg/10a)	
	H22	H23	H22	H23
きゅうり（加温）	8	7	216	182
メロン（加温）	6	5	77	40
なす（加温）	12	9	166	147
米なす（加温）	2	2	277	242
米なす（雨よけ）	4	2	100	51
小なす（加温）	1	2	213	677
ピーマン（加温）	8	8	120	129
ししとう（加温）	5	7	153	149
ししとう（雨よけ）	5	3	54	123
トマト（加温）	5	3	117	122
いちご（加温）	5	3	54	73
いちご（無加温）	2	3	131	71
オクラ（露地）	6	3	70	105
青ねぎ（露地）	3	2	132	106
にら（加温）	5	5	137	161
にら（無加温）	4	3	169	251
ブロッコリー（露地）	3	4	92	124
大葉（加温）	3	3	147	103
しょうが（ハウス）	4	3	142	130
しょうが（露地）	14	7	114	130
みょうが（加温）	6	10	134	128
露地野菜	3	4	37	22
ゆず（露地）	8	4	58	44
文旦（ハウス）	2	2	145	65
文旦（露地）	2	3	237	102
みかん（ハウス）	2	6	63	90
ボンカン（露地）	1	3	70	41
日本なし（露地）	1	4	66	103
オリエンタルリリー（加温）	2	3	26	38
グロリオサ（加温）	1	1	114	234
トルコギキョウ（加温）	1	2	42	73
ブルースター（加温）	1	2	67	51
合計	135	128		

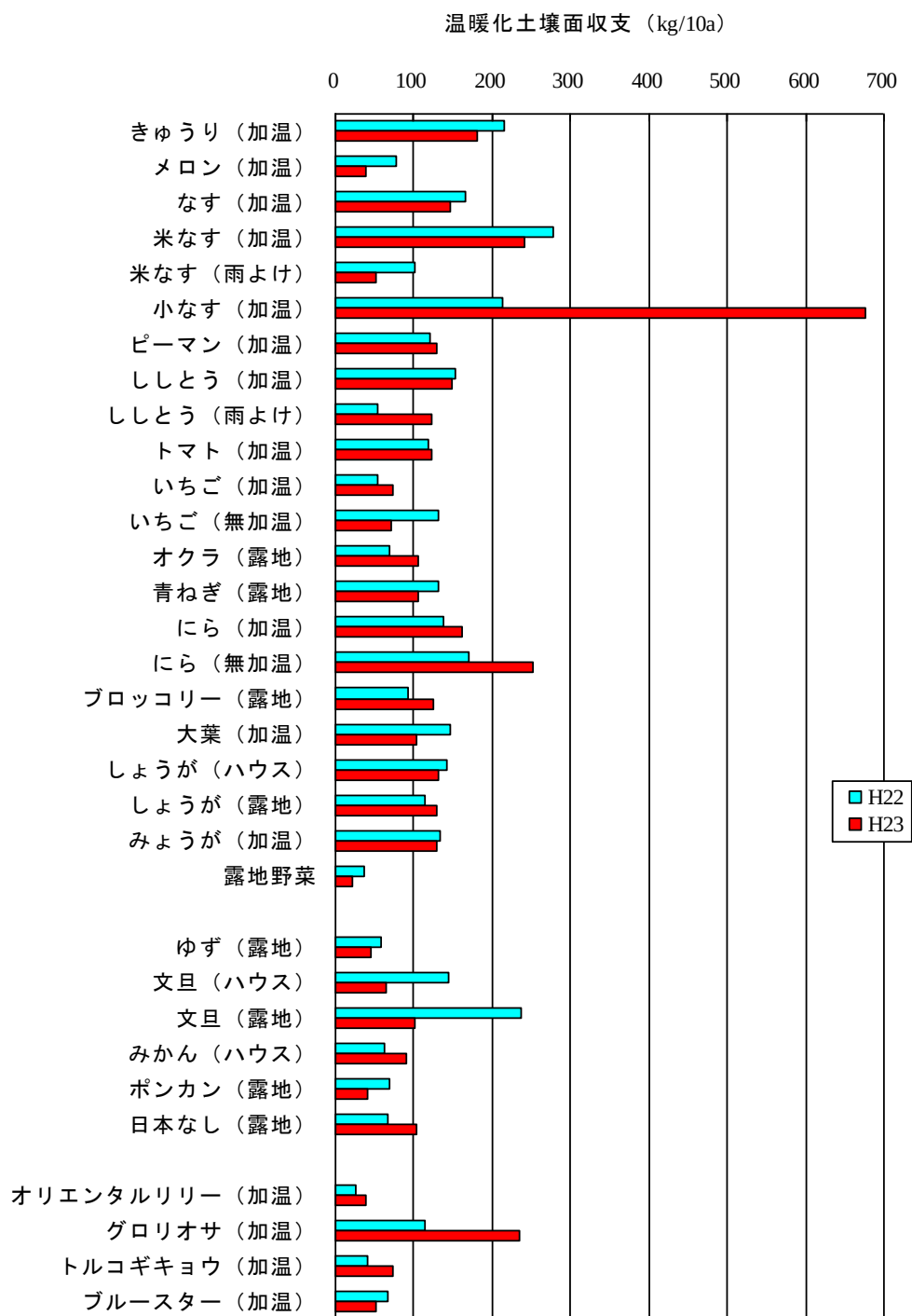


図 3-12 H22 と H23 の温暖化土壌面収支 (CH₄+N₂O) の比較

3-4 農薬生態影響評価

3-4-1 農薬生態影響評価の計算方法

農薬生態影響評価は、農家の投入農薬による生態環境への負荷を全体として評価するもので、マニュアルに従って計算した。ただし、マニュアルでは、各農薬のミジンコ類の急性毒性(LC50)を用いて特性化(データを統合し指標化すること)を図る方法が示されているものの、平成17年施行の改正農薬取締法においてAEC(急性影響濃度)が登録基準に採用されるようになった。これにより、農薬登録に際してはミジンコ類、魚類、藻類の3種への影響を総合評価するという、生態系全体への影響を考慮したものとなっている。農薬の生態影響を評価するにあたっては、水生生物に対する急性毒性だけでなく、土壌中での安定性や後年の作物に対する影響、水質汚濁性、ほ場周辺の生物相全体に及ぼす影響なども考慮する必要があるが、現在これらを正しく評価する手法は未開発である。そのため、本報告書では、このAECによる特性化を行った。

図3-13に計算手順、次ページに計算式を示す。なお、計算に際しては農薬による環境への現実的な影響をみるため、農薬の剤型や水への溶解性、有効成分の分解速度等も考慮に入れた。とくにAECの値が非常に低い場合は(0.001mg/L以下)、魚毒性の分類(A~C類型)にもとづく標準値を適用した(図3-13 青の網掛けの右側)。

なお、巻末資料の資料2「付表2 農薬生態影響評価のための魚毒性関連の参考データ」は、各農薬のMSDS(化学物質安全性データシート)によるミジンコ類、魚類、藻類の毒性値、および魚毒性類型を整理したものである。

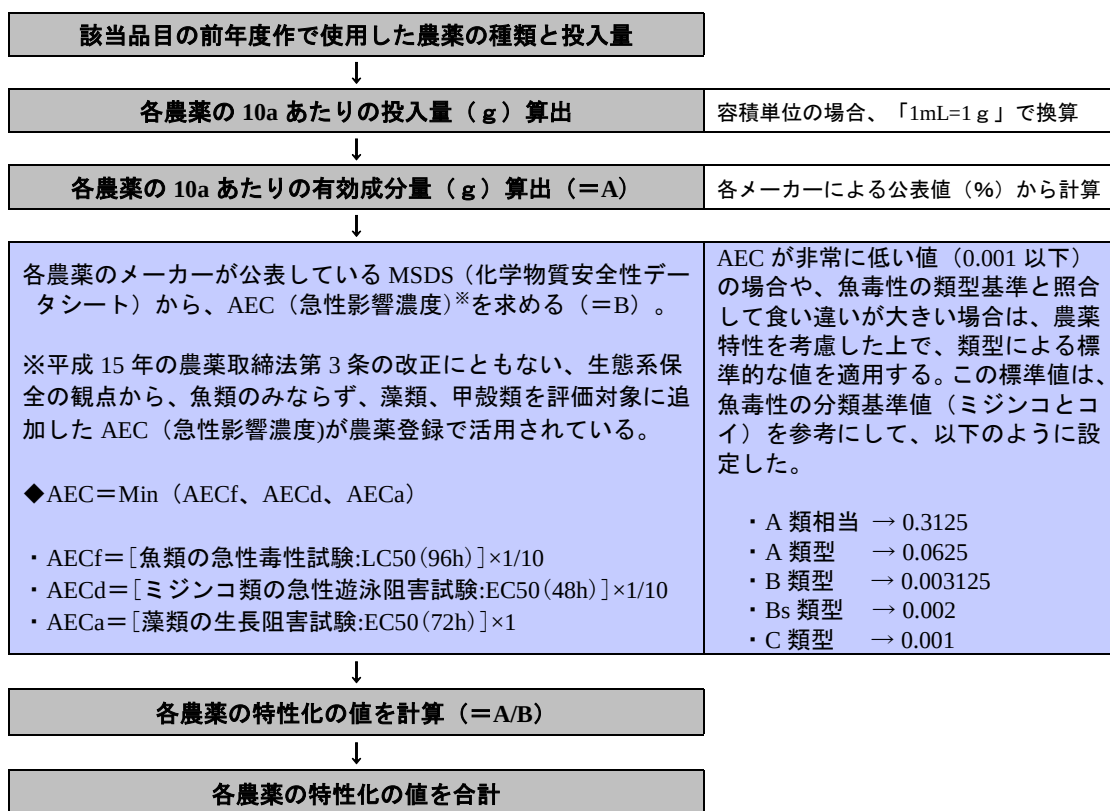


図3-13 ある農家の農薬生態影響評価の計算手順

青の網掛け部分は、農薬取締法の改正点を踏まえた、マニュアルの変更箇所

農薬毒性評価の計算式＝

$$\sum_{i=1}^n \{ (\text{農薬 } i \text{ の } 10a \text{ あたり投入量 } g) \times (\text{農薬 } i \text{ の有効成分割合}) \div (\text{農薬 } i \text{ の AEC}) \}$$

(ただし、 $i=1\sim n$: 投入した農薬の種類数 n)

3-4-2 平成 23 年度の結果

平成 23 年度の回答農家 128 戸のデータを用いて、農薬生態影響評価を行った。

図 3-14 に品目別の農薬毒性評価の分析結果を示す。横軸は「特性化の値の合計」（農家平均）で、この値が大きいほど、農薬による環境への影響（負荷）が大きい。品目名の右横に「天敵」と記した品目は天敵昆虫を利用している農家が多いものである。

品目によって 1～16 戸というサンプル数の幅があり、同じ品目でも居住地域や農家による違いがあるものの、この図から読み取れることを以下に整理した。

- ◇天敵昆虫をよく使用している品目（なす加温、米なす、ピーマン、ししとう、いちご加温）では、特性化の値の合計が 13 万以下で、比較的低い。
- ◇メロン、小なす、トマト、にら加温、しょうが露地、みょうがは、クロルピクリンや臭化メチル、DD 剤といった土壌消毒剤による影響が大きい。
- ◇柑橘類では、ジマンダイセン水和剤やトクチオン乳剤等による影響が大きい。
- ◇花きでは、サンマイトフロアブルやハチハチ乳剤等による影響が大きい。
- ◇魚毒性 C 類型の農薬（クロルピクリン、ハチハチ乳剤、サンマイトフロアブル、ラグビー MC、ロディー乳剤、アグロスリン乳剤、アディオン乳剤、スターマイトフロアブル、キノンドー水和剤、マブリック水和剤、オキシンドー水和剤、ダコニール）による影響だけでなく、B 類型（カスミンボルドー、プレオフロアブル、カネマイトフロアブル、DD 剤、コサイドボルドーなど）や A 類型（臭化メチル、アントラコール水和剤、バスアミド微粒剤、マシン油など）の農薬も、その使用量や AEC の値により影響を与えている。

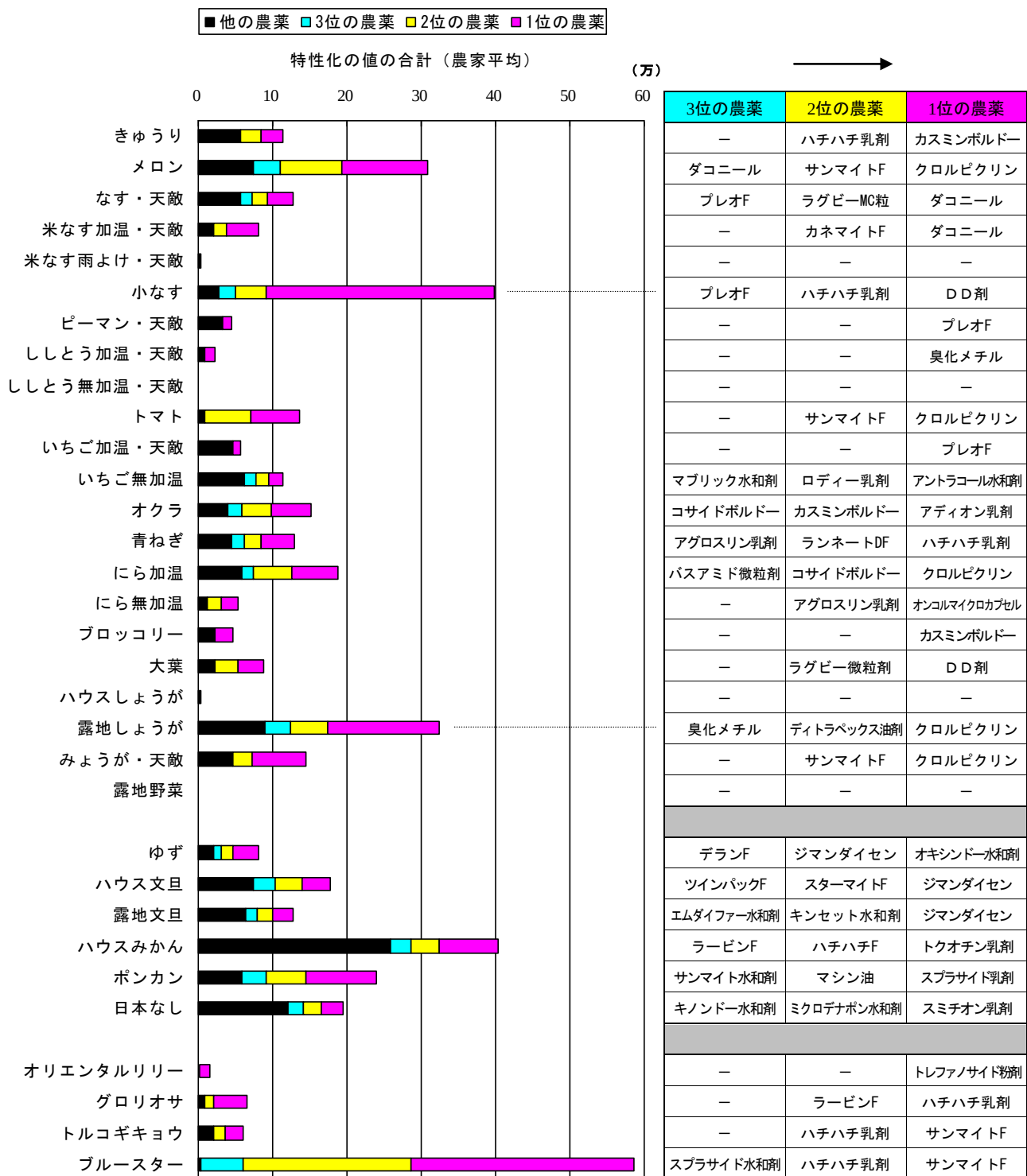


図 3-14 農薬生態影響評価の結果（H23）

※品目名の右横の「天敵」は天敵昆虫を利用している農家が多い品目。また、棒グラフ中の赤、黄、青は特性化の値が高い農薬（順に1～3位）で、右表はそれらの農薬名（個々の農薬の値が1万以上のものに限定）。

3-4-3 平成 22 年度と平成 23 年度の比較

平成 22 年度と平成 23 年度で農薬生態影響評価の結果を比較した。図 3-15 は、特性化の値の合計を品目別に農家平均で示したものである。両年度で差があまりない品目もある一方、差の著しい品目として、小なす、いちご（無加温）、ポンカンなどがある。

両年度の差に関して、計算対象農家サンプル数を比べた（表 3-14）。小なす、いちご（無加温）、ポンカン、日本なし、花きなどのサンプル数は 1～3 程度で、十分な数とはいえない。小なす、いちご（無加温）、ポンカンで年度の差が大きいのは、サンプル数の問題があると考えられる。また、これら 3 品目について、差の主要因となった農薬名を見ると、DD 剤、クロルピクリンの土壌消毒剤やマシン油のように面積あたりの投入量が大きいものが含まれている。年度の差は、サンプル数の問題とともに、土壌消毒剤のような特定の農薬に起因すると考えられる。以下では、両年度で共通している点を整理した。

◇天敵昆虫をよく使用している品目（なす加温、ピーマン、ししとう、いちご加温）では、特性化の値の合計が比較的低い。

◇メロン、しょうが露地は、クロルピクリンや臭化メチルによる影響が大きい。

◇柑橘類では、ジマンダイセン水和剤やトクチオン乳剤による影響が大きい。

◇花きでは、ハチハチ乳剤による影響が大きい。

◇魚毒性 C 類型の農薬（クロルピクリン、ハチハチ乳剤、サンマイフロアブル、ラグビー MC、ロディー乳剤、アディオン乳剤、オキシンドー水和剤、ダコニール）による影響だけでなく、B 類型（カネマイフロアブル、ジマンダイセン水和剤など）や A 類型（臭化メチル、マシン油など）の農薬も、その使用量や AEC の値により影響を与えている。

表 3-14 H22 と H23 の農薬生態影響評価のサンプル数

分類	品目	サンプル農家数	
		H22	H23
野菜	きゅうり（加温）	8	7
	メロン（加温）	6	5
	なす（加温）	12	8
	米なす（加温）	2	2
	米なす（雨よけ）	4	2
	小なす（加温）	1	2
	ピーマン（加温）	8	8
	ししとう（加温）	5	7
	ししとう（雨よけ）	5	3
	トマト（加温）	5	4
	いちご（加温）	5	3
	いちご（無加温）	2	3
	オクラ（露地）	5	3
	青ねぎ（露地）	3	2
	にら（加温）	5	5
	にら（無加温）	5	3
	ブロッコリー（露地）	3	4
	大葉（加温）	3	4
	しょうが（ハウス）	4	3
	しょうが（露地）	16	7
果樹	みょうが（加温）	6	10
	露地野菜	4	4
	ゆず（露地）	8	4
	文旦（ハウス）	2	2
	文旦（露地）	2	3
	みかん（ハウス）	2	6
花き	ポンカン（露地）	1	3
	日本なし（露地）	1	4
	オリエンタルリリー（加温）	2	3
	グロリオサ（加温）	1	1
	トルコギキョウ（加温）	1	2
合計	ブルースター（加温）	1	1
	合計	138	128

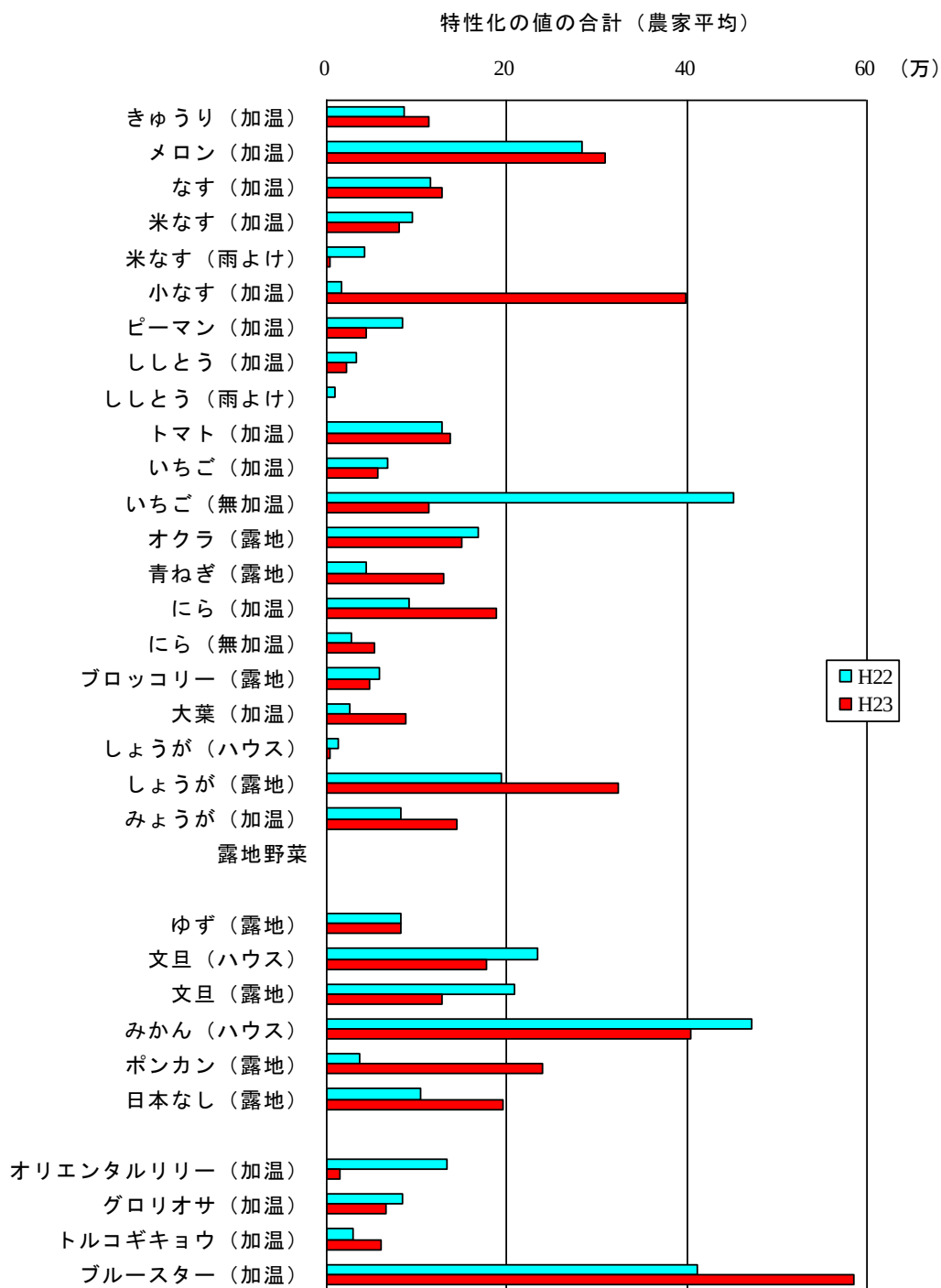


図 3-15 H22 と H23 の農薬生態影響評価の比較

3-5 LCA の 4 項目による総合評価

「3-1」～「3-4」の結果を踏まえ、平成 23 年度のデータをもとに、LCA の 4 項目（CO₂ 収支、窒素濃度、温暖化土壌面収支、農薬生態影響）による総合評価を行った。

3-5-1 レーダーチャートによる評価

LCA の 4 項目による評価結果の一覧を表 3-15 に示した。図 3-16 は、表 3-15 の各項目の最大値を「1」とした場合の数値をレーダーチャートにしたもので、1 に近いほど環境負荷が大きいことを意味する。各図の形状から、主な特徴として以下が指摘できる。

- ◇CO₂ の影響が比較的大きい品目→メロン、ししとう（加温）、みょうが等
- ◇農薬の影響が比較的大きい品目→しょうが（露地）、ブルースター等
- ◇窒素濃度の影響が比較的大きい品目→米なす（加温）、ブロッコリー、グロリオサ等

また、小なす加温については 4 項目とも影響が大きく、ハウスみかんは CO₂ と農薬の影響が大きくなっている。

3-5-2 相対値によるパターン分類

表 3-16 は、表 3-15 の各項目の最大値を 1 とした場合の相対値である。評価 4 項目のうち、温暖化土壌面収支（CH₄、N₂O）は、ほ場への窒素投入量と関連が深く、「窒素濃度」と類似の傾向を示すので、ここではこれを除いた 3 項目で各品目の特徴を検討した。各項目の平均値（ μ ）と標準偏差（ σ ）を算出し、表 2 の数値について、以下の 3 つに色分けして分類した。

- ・水色マーカー■→「 $\mu - \sigma/2$ 」より小さい値（環境影響は比較的小さい）
- ・黄色マーカー■→「 $\mu + \sigma/2$ 」より大きい値（環境影響は比較的大きい）
- ・無地→「 $\mu - \sigma/2$ 」以上、「 $\mu + \sigma/2$ 」以下の値（環境影響は中程度）

この表をもとに、3 つの点（CO₂、窒素濃度、農薬）から環境負荷の程度を読み取った。

まず、米なす（雨よけ）と露地野菜は 3 項目とも水色で環境負荷は低いと考えられる。また、ししとう（無加温）、いちご、ゆず、文旦（露地）も、2 項目で水色、残り 1 項目は無地であるため、環境負荷は低いと思われる。一方、小なす加温は 3 項目で黄色、メロンやハウスみかんは 2 項目で黄色であることから、環境への負荷は高いと考えられる。

表 3-15 LCA の 4 項目による評価結果

品 目	サンプル農家数※	温暖化エネルギー収支 CO ₂ (kg)	温暖化 土壌面収支 (CH ₄ 、N ₂ O) (単位:CO ₂ 換算 kg)	窒素濃度 (mg/L)	農業生態 影響 (特性化の値の 合計)
きゅうり (加温)	7	16,423	182	23.9	113,199
メロン (加温)	5	57,138	40	2.8	309,401
なす (加温)	9	16,416	147	28.5	127,937
米なす (加温)	2	15,671	242	48.8	80,567
米なす (雨よけ)	2	1,009	51	1.6	3,913
小なす (加温)	2	30,544	677	27.2	398,755
ピーマン (加温)	8	16,482	129	13.5	44,723
ししとう (加温)	7	55,235	149	13.2	21,943
ししとう (雨よけ)	3	1,540	123	10.5	2,230
トマト (加温)	4	21,476	122	20.8	136,799
いちご (加温)	3	15,288	73	8.5	56,689
いちご (無加温)	3	1,929	71	9.0	114,268
オクラ (露地)	3	973	105	26.1	150,905
青ねぎ (露地)	2	2,358	106	18.8	129,283
にら (加温)	5	6,079	161	14.5	187,806
にら (無加温)	3	2,252	251	34.2	52,865
ブロッコリー (露地)	4	551	124	36.3	46,893
大葉 (加温)	4	28,569	103	8.9	87,597
しょうが (ハウス)	3	26,885	130	13.9	4,277
しょうが (露地)	7	1,496	130	17.4	323,435
みょうが (加温)	10	31,970	128	18.0	145,339
露地野菜	4	1,243	22	4.1	0
ゆず (露地)	4	1,295	44	8.0	81,690
文旦 (ハウス)	2	21,719	65	7.9	177,590
文旦 (露地)	3	428	102	6.0	127,908
みかん (ハウス)	6	38,993	90	9.9	403,509
ポンカン (露地)	3	85	41	9.1	240,377
日本なし (露地)	4	417	103	18.4	195,286
オリエンタルリリー (加温)	3	32,913	38	2.3	15,521
グロリオサ (加温)	1	23,646	234	36.9	65,833
トルコギキョウ (加温)	3	18,545	73	11.8	59,657
ブルースター (加温)	2	22,741	51	6.6	585,910

※このサンプル数は、温暖化エネルギー収支 CO₂ の計算対象農家数

表 3-16 評価 3 項目の相対値 (※1) によるパターン分類

品目	温暖化エネルギー 収支 CO ₂	窒素濃度	農業生態影響
きゅうり (加温)	0.29	0.49	0.19
メロン (加温)	1.00	0.06	0.53
なす (加温)	0.29	0.58	0.22
米なす (加温)	0.27	1.00	0.14
米なす (雨よけ)	0.02	0.03	0.01
小なす (加温)	0.53	0.56	0.68
ピーマン (加温)	0.29	0.27	0.08
ししとう (加温)	0.97	0.27	0.04
ししとう (雨よけ)	0.03	0.21	0.00
トマト (加温)	0.38	0.43	0.23
いちご (加温)	0.27	0.17	0.10
いちご (無加温)	0.03	0.18	0.20
オクラ (露地)	0.02	0.53	0.26
青ねぎ (露地)	0.04	0.38	0.22
にら (加温)	0.11	0.30	0.32
にら (無加温)	0.04	0.70	0.09
ブロッコリー (露地)	0.01	0.74	0.08
大葉 (加温)	0.50	0.18	0.15
しょうが (ハウス)	0.47	0.28	0.01
しょうが (露地)	0.03	0.36	0.55
みょうが (加温)	0.56	0.37	0.25
露地野菜	0.02	0.08	0.00
ゆず (露地)	0.02	0.16	0.14
文旦 (ハウス)	0.38	0.16	0.30
文旦 (露地)	0.01	0.12	0.22
みかん (ハウス)	0.68	0.20	0.69
ポンカン (露地)	0.00	0.19	0.41
日本なし (露地)	0.01	0.38	0.33
オリエンタルリリー (加温)	0.58	0.05	0.03
グロリオサ (加温)	0.41	0.75	0.11
トルコギキョウ (加温)	0.32	0.24	0.10
ブルースター (加温)	0.40	0.13	1.00
平均 (μ)	0.28	0.33	0.24
標準偏差 (σ)	0.28	0.23	0.23
$\sigma/2$	0.14	0.12	0.12
分類境界下限値 ($\mu - \sigma/2$)	0.14	0.21	0.12
分類境界上限値 ($\mu + \sigma/2$)	0.42	0.45	0.36

※1: 各項目の最大値を 1 とした場合の値

※2: 黄色のマーカーは、「 $\mu + \sigma/2$ 」より大きい値青色のマーカーは、「 $\mu - \sigma/2$ 」より小さい値無地の数値は、「 $\mu - \sigma/2$ 」以上、「 $\mu + \sigma/2$ 」以下のもの

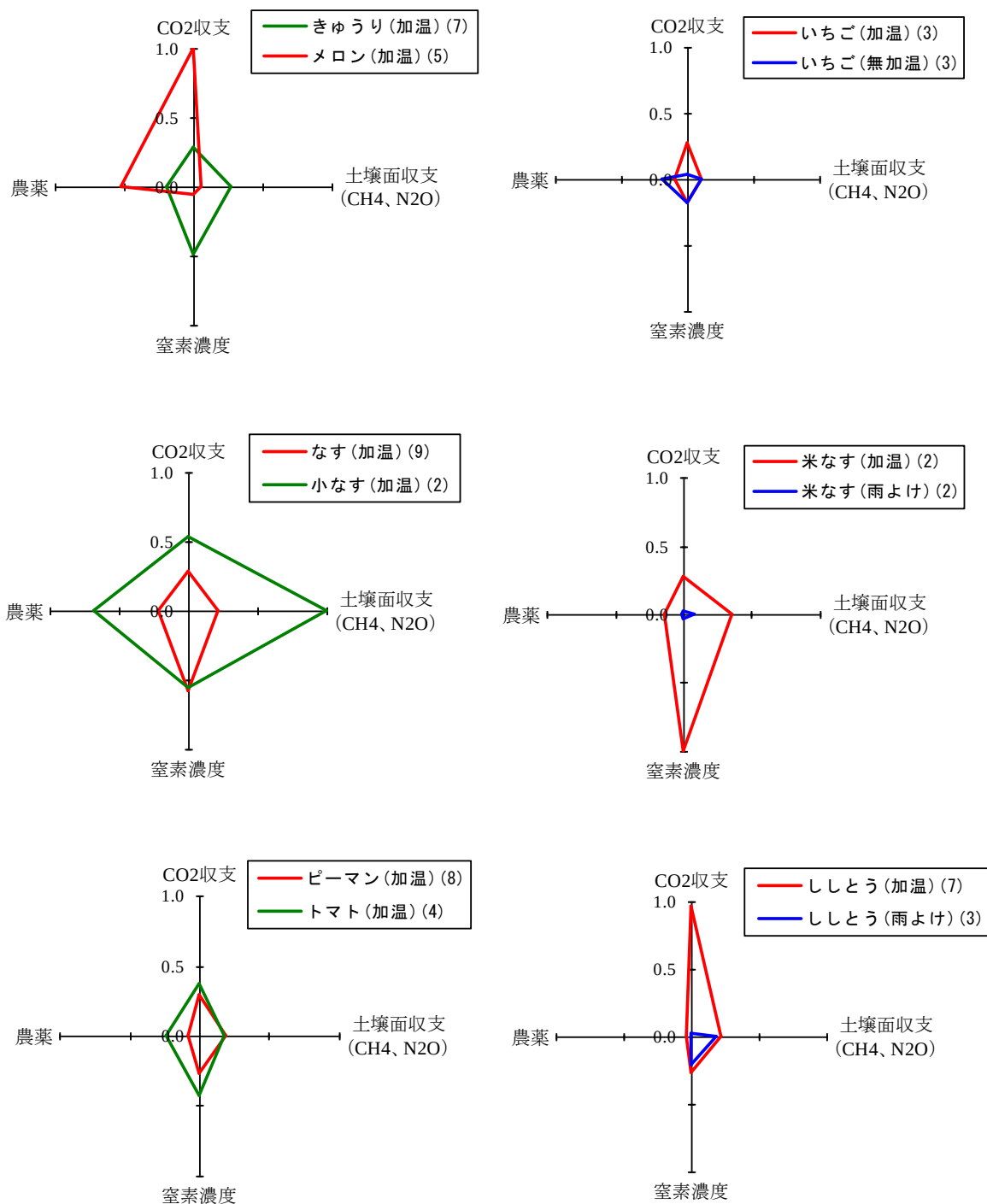


図 3-16 各品目における 4 項目での評価結果 (1)

※軸の数値は、各項目の最大値を 1 とした場合の値をとっている。括弧内の数はサンプル農家数。

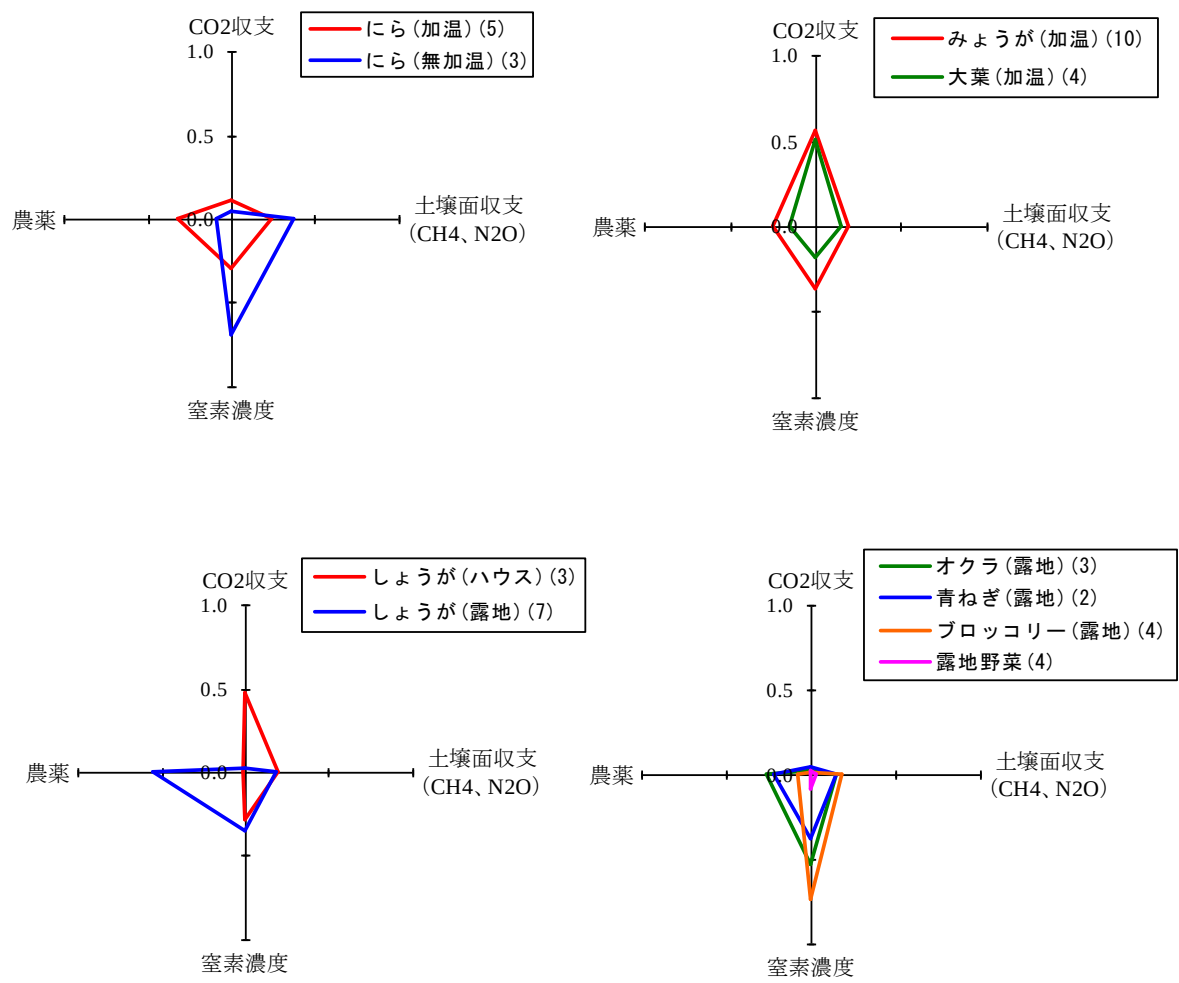


図 3-16 各品目における 4 項目での評価結果 (2)

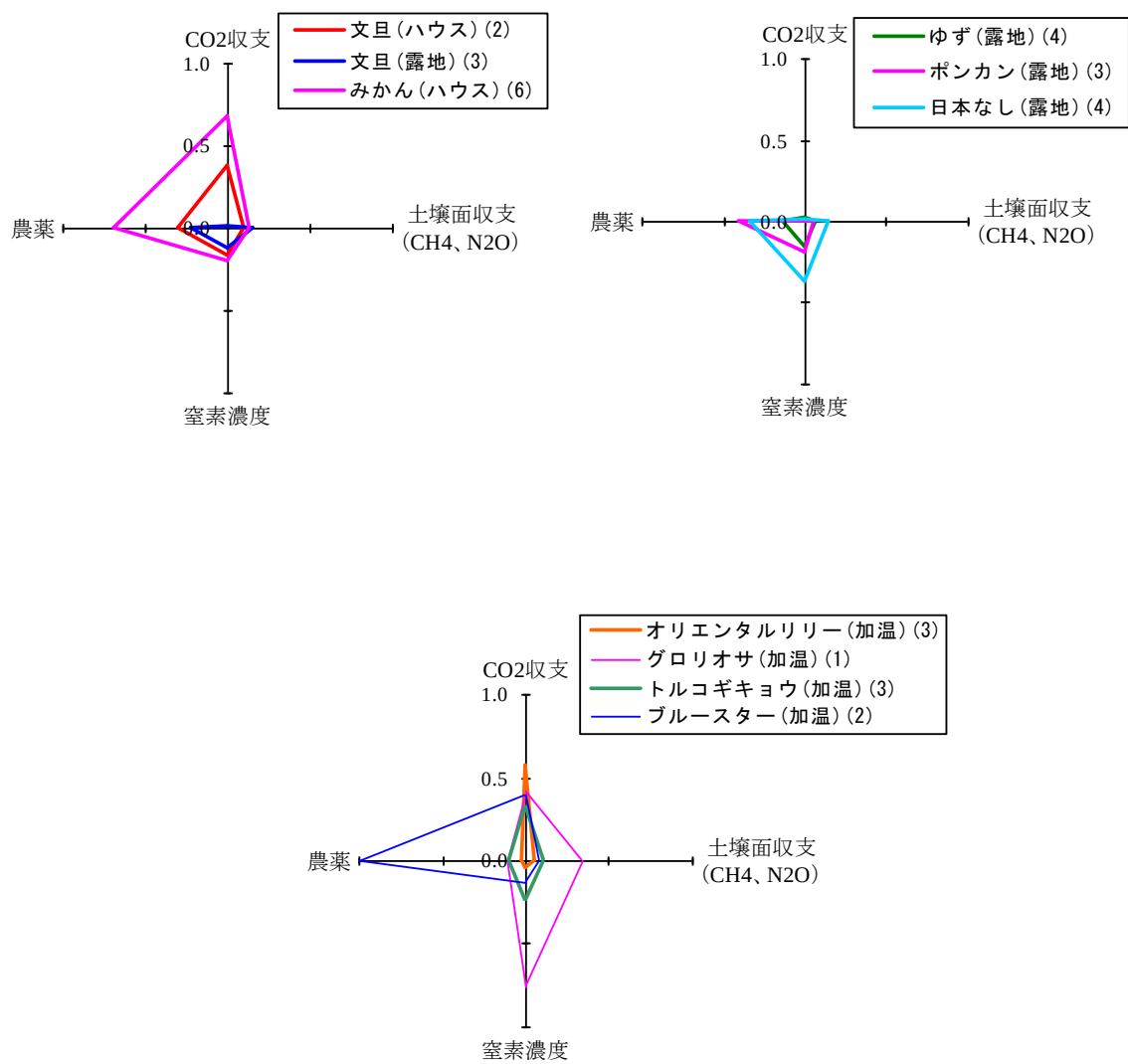


図 3-16 各品目における 4 項目での評価結果 (3)

第4章

省エネ型施設加温なすモデルに関する検討

本章では、施設加温なす農家を例として、省エネ技術に焦点をあてた分析を行った。H21～H23 調査での施設加温なす農家 45 戸における省エネ技術導入実態を踏まえ、省エネ型施設加温なすモデルに関する検討を行った。

4-1 省エネ型技術導入実態にもとづく燃油削減率の推定

4-1-1 作業の方法

調査対象農家の省エネ技術導入実態にもとづき、燃油削減率を推定した。方法は、農家の省エネ技術関連のデータ整理と併せて、施設園芸の省エネ技術に関する既存資料を収集・整理した。とくに、温室の暖房燃料消費量は、その形状や被覆資材の種類によって変化し、地域で燃料節減効果も異なることから、(独)農業・食品産業技術総合研究機構の野菜茶業研究所が開発した『温室暖房燃料消費量試算ツール(試用版 Ver.8)』(以下「試算ツール」という)を用いて、高知県の促成なす栽培を想定した暖房燃料消費量についての試算値も活用した。

これらの結果を踏まえ、『農業経営実績・経営モデル』(平成 22 年 3 月、高知県環境農業推進課)の標準値を参考にしつつ、燃油の削減率を推定した。なお、以下は参考にしたなすの経営モデルの概要である。

【H20 経営モデルの概要】

◇品種：竜馬 ◇作型：促成 ◇栽培面積：30a ◇家族労力：3 人
◇病虫害防除：天敵＋化学合成農薬 ◇10a あたり生産量：16,000kg
◇施設：AP ハウス、内張りあり、温風暖房機、10a あたり重油消費量 4,000L

4-1-2 分析結果

1) H21～H23 農家データの整理

H21～H23 調査の促成なす農家(45 戸)のデータをもとに、各農家の 10a あたり A 重油消費量を次ページの図 4-1 に示した。農家の経年変化には「→」を付し、農家経営モデルの標準値である 4,000L/10a を点線で示した。

この図を見ると、H21●のプロット値よりも、H22■あるいは H23▲のほうが全体的にやや高い。また、経年変化がたどれる農家(11 戸)について見ても、H21 より、H22 あるいは H23 のほうが高い場合が多い。この理由としては、重油価格による影響が考えられ、先の図 3-5 で示したように、H21 調査に関係している時期の A 重油価格は高い。農家は重油価格を勘案しながら、消費量を調節しているものと想像できる。

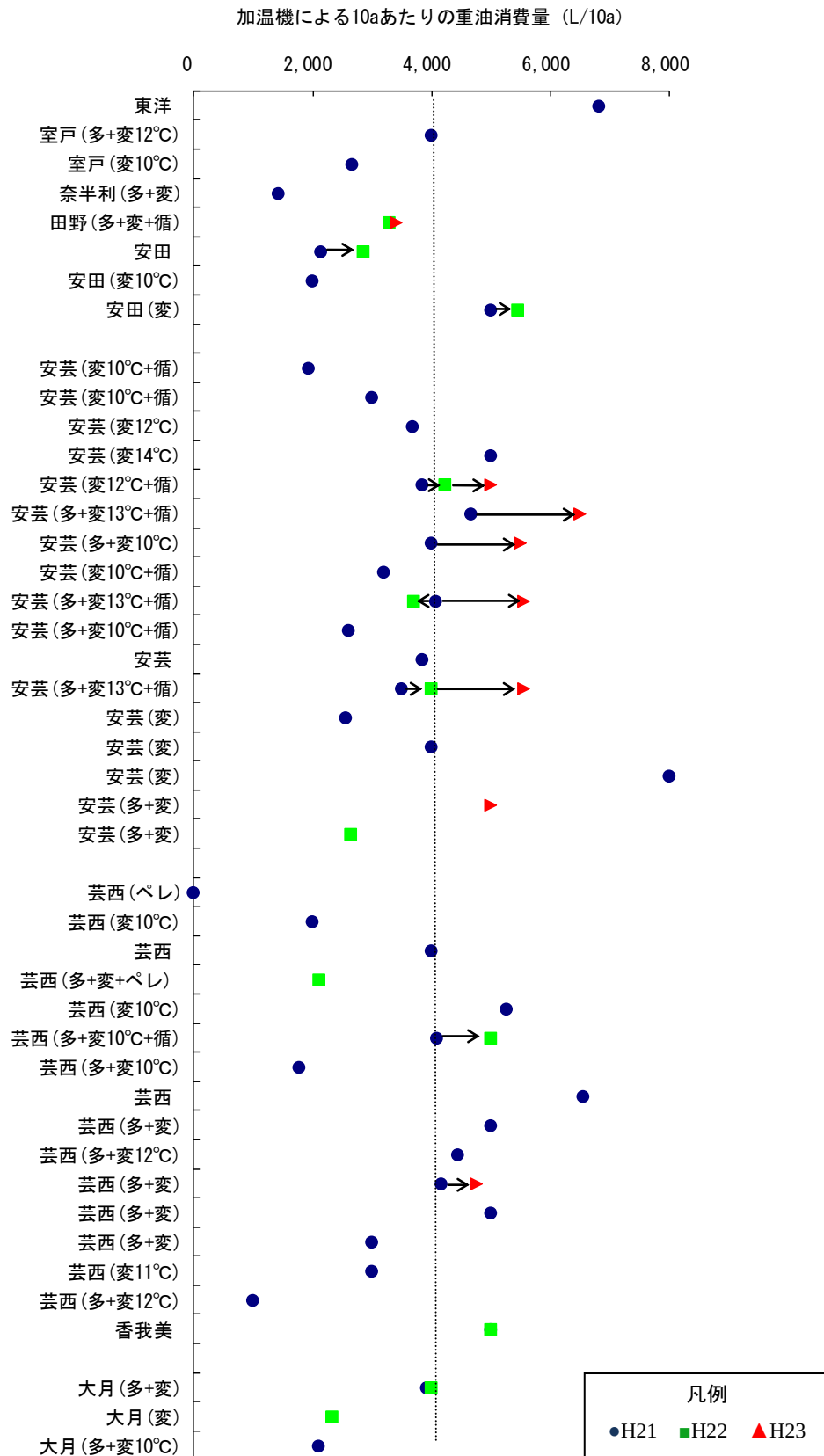


図 4-1 各農家の加温機による A 重油消費量

※縦軸は、左から順に市町村名、括弧内の「多」=多重被覆、「変」=変温管理、「循」=循環扇、「ペレ」=木質ペレットボイラー。なお、「変」の右横の温度は施設での後夜間の設定温度で、温度のないものは設定温度不明。

2) 既存資料や「試算ツール」を用いた燃油削減率の検討

既存資料や野菜茶業研究所の「試算ツール」を用いて、省エネ技術の燃油削減率に関するデータを整理した（表 4-1）。

表の上から順に「多重被覆」、「変温管理」、「循環扇」の各技術による燃油削減率データとその出所を整理した。これを踏まえ、表の右端にある項目「削減率の設定値」を定めている。例えば、多重被覆のうち、内張りの複層化（1層→2層）による削減率は20%、空気膜フィルムやサニーコートは30%、変温管理と循環扇は10%とした。

一方、この設定値をチェックするため、表の下方に「多重被覆＋変温管理＋循環扇」の組み合わせによる削減率のデータ「36～47%」（熊本県農業技術課、2008）を挙げている。上記の各技術の削減率を掛け合わせて、「多重被覆＋変温管理＋循環扇」での削減率を求めると、「35～43%」となり、熊本県農業技術課のデータに近い結果を示した。このことから、表の「削減率の設定値」は実際と大きく外れるものではないと考えられる。なお、木質ペレットボイラーを使用しているケースを除くと、現状では「多重被覆＋変温管理＋循環扇」の組み合わせによる削減率が「35～43%」程度で最も高いと思われる。

次に、この「削減率の設定値」を用いて、各農家の重油消費量データをもとに、省エネ技術を導入しなかった場合での消費量を推定した。図 4-2 はその結果である（複数年のデータがある農家は平均値を採用）。これを見ると、20～30%程度の燃料を削減できる農家が比較的多い。調査対象農家の省エネ技術による全体的な削減率は、20～30%程度であることが多いと推測される。

表 4-1 燃油削減率に関する既存資料および「試算ツール」による試算結果

省エネ技術の種類	各技術の内容、商品名など		燃油削減率に関するデータ	データ出所	削減率の設定値
多重被覆	内張りの複層化 (1層→2層)		きゅうり促成栽培における内張りカーテンの複層化(1層→2層)で、重油削減率15～20%	千葉県農林水産部農業改良課、平成18年『施設園芸の省エネルギー効果』	20%
			1層カーテン→2層カーテン：重油削減率17.4%	茨城県農業総合センター、平成20年『生産資材高騰に対する技術支援マニュアル』	
			1層カーテン→2層カーテン：A重油削減率25%程度	(独)農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所「試算ツール」による試算	
	空気膜フィルム		なす促成栽培における外張り空気膜で、灯油削減率27%	岡山県農林水産総合センター農業研究所による平成19～21年度試験結果	30%
			きゅうり半促成栽培における外張り空気膜で、灯油削減率32%	勝山直樹ほか(2010)「冬春キュウリ栽培における空気膜利用技術による省エネ効果」『岐阜県農業技術センター研究報告第10号』pp.16-22.	
	サニークート		1重カーテン(内張り塩ビ)と比べて、燃油削減率30%程度	「フジ園芸」による資料	
変温管理	4段サーモ ※「ニューセンサーⅡ」ニッポー社、ネボン社		なす促成栽培における4段サーモは、恒夜温管理と比べて、燃油消費を約10～14%削減 (温度設定：午前28～30℃、午後25～28℃、前夜半13～15℃、後夜半11～12℃)	熊本県農業技術課(2008)『燃油・資材・飼料等価格高騰に係る技術対策マニュアル』	10%
			きゅうり半促成栽培における4段サーモは、恒夜温管理と比べて、燃油消費を約10%削減 (温度設定：午前中25～28℃、午後はこれより3～5℃低くする。前夜半15～18℃、後夜半10～12℃)	山形県農林水産部、平成20年『山形県施設園芸省エネルギー化技術指針第2版』	
	病害防除コントローラ(6段) ※「まもるん」鈴木電子株式会社		温風型暖房機で、燃油削減率10%～25%	鈴木電子株式会社	
循環扇	「ストレートパワーファン」ソーワテクニカ社、「風来望Ⅱ」日農工業、「エアビーム」フルタ電機		トマト半促成栽培における灯油消費量の削減率12% (循環扇なしの状態では、ハウスの上下層間で2.8℃の温度差があったが、循環扇の使用により0.8℃に縮まるとともに、灯油消費量が12%減少)	広島県立農業技術センター(2002)「ボナルドファンによる半促成栽培施設内の微気象と病害の発生」	10%
多重被覆 ＋ 変温管理 ＋ 循環扇	促成なす栽培を想定した、省エネ技術の複合効果(予測)	個々の技術効果	■内張り1層カーテン→2層カーテン：重油削減率20～30% ■恒夜温管理→4段サーモ(午前28～30℃、午後25～28℃、前夜半13～15℃、後夜半11～12℃)：重油削減率10～14% ■循環扇の設置：重油削減率11～12%	熊本県農業技術課(2008)『燃油・資材・飼料等価格高騰に係る技術対策マニュアル』	
		複合効果	各技術による削減率を掛け合わせた推定値：36～47%		
夜間の温度設定			暖房機の設定温度が10℃の時、温度を1℃上げると、燃料消費量は15%以上増加	愛媛県南予地方局産業経済部、平成20年『普及だより 平成20年12月』	
			10～15℃の範囲で設定温度を1℃上げると、15～22%燃料消費量が増加	(独)農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所「試算ツール」による試算	

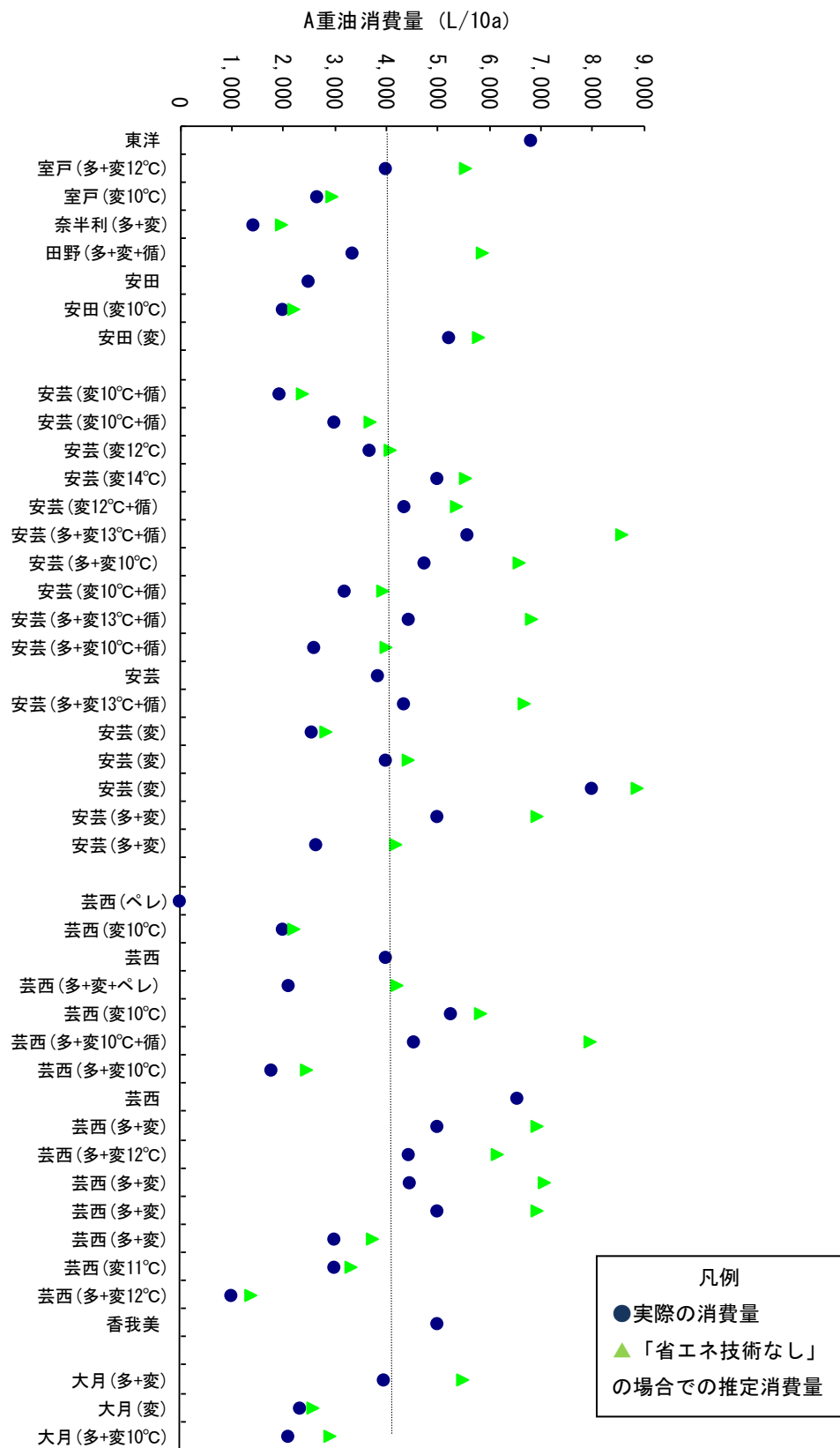


図 4-2 各農家の A 重油消費量と「省エネ技術なし」の場合の推定消費量

※縦軸は、左から順に市町村名、括弧内の「多」=多重被覆、「変」=変温管理、「循」=循環扇、「ペレ」=木質ペレットボイラーのこと。「変」の右横の温度は後夜間の設定温度で、温度のないものは設定温度不明。

4-2 天敵昆虫の導入による CO₂ 排出量削減率の推定

調査対象農家には天敵昆虫を利用している農家が多い。そのため、天敵昆虫の導入による CO₂ 排出への影響を検討した。比較対象としたのは、H12 の天敵導入前の促成なす農家経営モデル（『地域農業経営モデルの積算基礎(平成 12 年度)』）と H23 調査での天敵導入農家 7 戸である。両者について、農薬の生産過程で排出される CO₂ 量、および防除における動力噴霧器の燃料消費で排出される CO₂ 量の 2 点から評価した（表 4-2）。

この表の合計値を見ると、天敵昆虫を導入することで、農薬関連での CO₂ 排出量は 48%～61%削減されると考えられる（「1,157kg/10a」→「447～604kg/10a」）。ここで削減率に幅があるのは、天敵昆虫の生産に関わる CO₂ 排出量を他の化学合成農薬と同等に評価した場合と、CO₂ 排出計算から外した場合の 2 通りの計算をしたためである。いずれにせよ、天敵導入による農薬関連での CO₂ 排出量は半分程度になる。

ただし、施設加温機で排出される CO₂ 量が 10,000kg/10a 程度（＝A 重油 4,000L 分）であることを踏まえると、天敵導入による CO₂ 排出削減効果は栽培全体の 5～7%程度といえることができる。

表 4-2 天敵昆虫の有無による農薬関連の CO₂ 排出量の比較

	10a あたりの CO ₂ 排出量 (kg)		備 考
	天敵導入前 (H12) データ出所) 『地域農業経営モデルの積算基礎』	天敵導入後 (H23) データ出所) H23 調査による 7 戸の農家データの平均値	
農薬の生産	822	328 ^(※1) ～485 ^(※2)	「※1」は天敵製剤を CO ₂ 排出計算から外した場合の値、「※2」は天敵製剤も CO ₂ 排出計算対象に含めた場合の値。
動力噴霧器使用による燃料消費	335	119	高知県農業振興部、平成 19 年『高知県環境保全型農業 総合推進プラン』p.24 の「促成ナスでの天敵利用のコスト比較」を参照。このなかで、「作業別労働時間の変化」における防除時間データ（取組前 96 時間/10a→取組後 34 時間）を活用し、防除時間の 2/3 を動力噴霧器使用に充てていると判断して計算。
合 計	1,157	447 ^(※1) ～604 ^(※2)	「※1」は天敵製剤を CO ₂ 排出計算から外した場合の値、「※2」は天敵製剤も CO ₂ 排出計算対象に含めた場合の値。



参考文献

- ◇アイアグリ株式会社日本農業システム部. 2008. 農業資材 総合カタログ 2008-09 年度版. アイアグリ株式会社, 栃木県河内郡上三川町.
- ◇千葉県農林水産部農業改良課. 2006. 施設園芸の省エネルギー効果.
- ◇独立行政法人 農業環境技術研究所. 2003. 環境影響評価のためのライフサイクルアセスメント手法の開発. 独立行政法人農業環境技術研究所, つくば市.
- ◇独立行政法人 農業環境技術研究所. 2003. LCA 手法を用いた農作物栽培の環境影響評価実施マニュアル. 独立行政法人農業環境技術研究所, つくば市.
- ◇独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所. 2007. 温室暖房燃料消費量試算ツール (試用版 Ver.8), 津市.
- ◇愛媛県南予地方局産業経済部. 2008. 普及だより (平成 20 年 12 月).
- ◇広島県立農業技術センター. 2002. ボナルドファンによる半促成栽培施設内の微気象と病害の発生.
- ◇茨城県農業総合センター. 2008. 生産資材高騰に対する技術支援マニュアル, 笠間市.
- ◇JA 全農資材・農機部. 1998. 機械化計画のたて方. JA 全農.
- ◇JA 全農高知県本部. 2006. くみあい肥料銘柄全集 第 6 刊. JA 全農高知県本部, 高知市.
- ◇勝山直樹ほか. 2010. 冬春キュウリ栽培における空気膜利用技術による省エネ効果, 岐阜県農業技術センター研究報告 第 10 号, pp.16-22.
- ◇高知県. 2000. 地域農業経営モデルの積算基礎.
- ◇高知県. 2008. 高知県施肥基準.
- ◇高知県. 2010. 平成 20 年度 公共用水域及び地下水の水質測定結果, 高知市.
- ◇高知県園芸農業協同組合連合会. 1990. 園芸の手引 野菜編. 高知県園芸農業協同組合連合会, 高知市.
- ◇高知県環境農業推進課. 2010. 農業経営実績・経営モデル.

◇高知県農業振興部．2007．高知県環境保全型農業 総合推進プラン．

◇熊本県農業技術課．2008．燃油・資材・飼料等価格高騰に係る技術対策マニュアル，熊本市．

◇文部科学省 科学技術・学術審議会・資源調査分科会．2005．五訂 日本食品標準成分表．文部科学省．

◇山形県農林水産部．2008．山形県施設園芸省エネルギー化技術指針 第2版，山形市．



巻末資料

- ◇巻末資料 1 アンケートで寄せられた自由回答（付表 1） 資料-1
- ◇巻末資料 2 LCA による農業生態影響評価用の参考データ（付表 2） 資料-2
- ◇巻末資料 3 アンケート調査票..... 資料-9

巻末資料 1 アンケートで寄せられた自由回答（付表 1）

付表 1 アンケートで寄せられた自由回答の一覧

品目農家	自由回答の内容
きゅうり（加温）	安芸農家の人に天敵のタバコカスミカメをもらって来てくれて、米なすを天敵栽培をした農家さんにわけてもらいました。タバコカスミカメはゴマを好むので、ゴマを育て、そこへ天敵をうつして、次のさくづけの米なすまで育てないといけな。家の外にゴマを植えて、冬ごえをはじめて挑戦中です。 （承諾なしで大丈夫なら、そのうち、きゅうりも挑戦したいです。） きゅうりや米なすの売上から、肥料がどれくらいの量、金額がかかっているのかの計算はあらためてしないとダメだなと、このアンケートを書いていて思った事でした。
	レンタル産業は、必要なので続けてもらいたい。
	重油の高騰に伴う削減技術、方法を考えて欲しい。
メロン（加温）	重油の使用量を削減しても、燃料の高騰により、資材もあがり、売上は横ばい……。重油にかわる燃料も割りあい高いので、つかいづらい。
なす（加温）	もう少し分かりやすく、設問して欲しい。
	アンケート回答したものの、メリットが感じられない。 農家のすそのを拡げて、やる気を起こされる様な取り組み（行政の）に期待する。
	取扱い品目が多すぎて、全ては記入困難です。
ピーマン（加温）	肥料を有機にし、遅効性のある堆肥や土壌改良材を使用している。
ししとう（加温）	ししとうは天敵を使わないと敵しい（使用できる農薬が他の品目に比べて少ない）から、天敵に力を入れて欲しい。
	局所施肥や、ばかし肥料、培養発酵液肥を使うことで、化学肥料の量を減らしている。
	土壌診断を行い、化学肥料の量を減らしている。
青ねぎ（露地）	土壌診断と緩効性肥料の使用により、化学肥料の量を減らしている。
にら（加温）	もうこれで調査は終わりにしてほしい。
大葉（加温）	経費節減のため、消毒の回数などを減らしている。
	大葉で天敵を使っている方が部会で2名ほどいて、只今、実験中で、ピーマンなどには天敵がきくが、もしも大葉でいい結果が得られれば、導入していく事を検討していきたいと思います。
みょうが（加温）	何でも JA まかせでなく、資材等が安価で安定したかたちで供給してもらえるよう、農家サイドにたった窓口（入口・出口）体制を作って欲しい。
露地野菜	天敵を増やすために、できるだけ自然に近いかたちで栽培しています（草や虫を殺さない）。例えば、ウンカにはトンボが、アブラムシにはテントウムシ、カエル、カマキリ、ハチが守ってくれている。自然のまま育てています。
文旦（露地）	アンケートは、夏場は中止とする事をお願いします（9月以降が希望）。
みかん（ハウス）	省エネ問題は、(1)省エネ、(2)多収、(3)高品質の3点から考慮する事が大切だと思います。

巻末資料2 LCAによる農薬生態影響評価用の参考データ（付表2）

付表2 農薬生態影響評価のための魚毒性関連の参考データ

農薬名	魚類の急性 毒性試験値 LC50(96h) 単位 mg/L	ミジンコ類 の急性遊泳 阻害試験値 EC50 (48h) 単位 mg/L	藻類の生長 阻害試験値 EC50(72h) 単位 mg/L	魚毒性の 類型	参考事項
D-D	0.79	-	-	B	
D-D92	-	-	-	B	
DDVP75 乳剤	20	0.003	-	B	
DDVP 乳剤 50	20	0.003	-	B	
EPN	5.3	7	-	Bs	
IC ボルドー66D	-	-	-	B	
Z ボルドー水和剤	10.4	0.56	0.44	B	
アーデント水和剤	3.5	1.6	0.098	C	
アイヤー（展着剤）	10.375	3.125	-	なし	
アカリタッチ	5.2	15	-	B	
アクタラ顆粒水溶剤	234	100	100	A	
アクタラ粒剤 5	1000	1000	1000	A	
アクテリック乳剤	6.2	0.0011	3.07	B	
アグロスリン乳剤	0.0171	0.0014	25	C	値は原体
アタックオイル	96	0.043	70	A	
アタブロン乳剤	9.1	0.0059	51.7	B	
アディオン乳剤	0.107	0.0027	0.57	C	値は原体
アドマイヤー1 粒剤	1000	1000	1000	A	
アドマイヤー顆粒水和剤	586	60.8	117	A	
アドマイヤー水和剤	1000	465	687	A	
アドマイヤーフロアブル	579	240	131	A	
アニキ乳剤	0.0086	0.00013	0.39	C	
アビオン E	-	-	-	A	
アフーム乳剤	42.7	0.189	100	C	
アフエットフロアブル	2.87	5.93	17.6	B	
アプローチ BI（展着剤）	1000	1000	1000	A	
アブロードエースフロアブル	0.0726	0.0854	715.4	B	
アブロード水和剤	188	57	-	A 相当	
アミスター10 フロアブル	14	0.67	0.52	B	
アミスター20 フロアブル	3.9	0.67	0.52	B	
アミスターエイト	16.3	0.486	6.19	B	
アミスターオブティフロアブル	0.22	0.225	0.469	B、C	
アリエッティ水和剤	13.8	2.75	5	A	
アルバリン顆粒水溶剤	192	1750	45	A	
アルバリン粉剤 DL	5000	50000	1000	A	
アルバリン粒剤	5000	50000	1000	A	
アントラコール顆粒水和剤	100	5.99	0.00856	A	
アンビルフロアブル	4.6	2.9	1.7	B	
硫黄くん煙剤	-	-	-	A	
硫黄粉剤 50	100	100	100	A	
イオウフロアブル	61.7	49.9	363.1	A	
インダーフロアブル	15	400	4.6	B	
インプレッション水和剤	-	-	-	A	

農薬名	魚類の急性 毒性試験値 LC50(96h) 単位 mg/L	ミジンコ類 の急性遊泳 障害試験値 EC50 (48h) 単位 mg/L	藻類の生長 阻害試験値 EC50(72h) 単位 mg/L	魚毒性の 類型	参考事項
ウララ DF	853	68.8	189	A	
エコショット	0	0	-	A 相当	
エコピタ液剤	1000	1000	466	A	
エコマスターBT	50	50	-	不明	
エスマルク DF	50	50	-	A	
エムダイファー水和剤	4.23	0.692	0.086	B	
エルサン乳剤	2.75	0.0045	-	Bs	
オーソサイド水和剤 80	5.7	1.1	13.2	C	
オキシラン水和剤	0.1	0.72	0.22	C	
オキシンドー水和剤 80	0.029	0.31	0.09	C	
オサダン水和剤 25	0.11	18	19	C	
オマイト水和剤	0.363	0.1	21	C	
オリオン水和剤	0.5	0.05	-	B	
オルトラン水和剤	1000	24	1000	A	
オルトラン粒剤	1000	540	1000	A	
オレート液剤	100	24	63	A	
オンコル粒剤	-	0.0099	-	B	
オンコルマイクロカプセル	-	0.0099	-	B	
オンリーワンフロアブル	18	24.2	3.27	A	
カーゼート PZ 水和剤	3.72	0.35	0.31	B 相当	
ガードベイト A	0.04	0.0027	0.49	C	
ガードホープ液剤	68	1.25	32.9	A	
カウンター乳剤	-	-	-	B	
カスケード乳剤	5.4	0.092	18	B	
ガスタード微粒剤	37	19	0.56	A	値は原体
カスミンボルドー	2.23	0.0335	0.0525	B	
カネマイトフロアブル	633	0.0154	13	B	
カヤヒューム（臭化メチル）	-	-	-	A 相当	
カリグリーン	8.2	2.5	1.4	A	
カルホス乳剤	1.61	0.000173	1.2	B	
カンタスドライフロアブル	750	50	4.5	A	
キノンドー水和剤	0.024	0.384	-	C	
キノンドーフロアブル	0.0433	0.579	-	C	
キルパー	118	14.75	-	A	
キンセツ水和剤	0.039	0.73	2	C	
クミテン（展着剤）	34.1	334	245	A 相当	
クムラス	-	-	-	A	
クリアザールフロアブル	19	0.22	930	A	
クリーンサポート	475	10	1000	A	
グリーンダイセン M 水和剤	3.5	0.073	0.109	B 相当	
グリーンベイト粒剤	194.4	0.5	46.2	B	
クロピクフロー	0.0775	0.243	-	C	
クロルピクリン	0.084	0.056875	-	C	
ゲッター水和剤	24	4.7	27	A	
ケミクロン G	-	-	-	強い	
ゴーゴーサン細粒剤 F	11	17	3.3	B	
ゴーゴーサン乳剤 30	1.6	0.95	-	B	
コサイド DF	0.135	-	-	B	

農薬名	魚類の急性 毒性試験値 LC50(96h) 単位 mg/L	ミジンコ類 の急性遊泳 阻害試験値 EC50 (48h) 単位 mg/L	藻類の生長 阻害試験値 EC50(72h) 単位 mg/L	魚毒性の 類型	参考事項
コサイドボルドー	0.064	-	-	B	
ゴッツ A (微生物製剤)	-	-	-	なし	
コテツフロアブル	0.463	0.0407	1000	C 相当	
コルト顆粒水和剤	33.9	0.0058	19.4	B	
コロマイト乳剤	2.14	0.399375	-	C	
コンヒューザーV	-	-	-	A 相当	
コンフェューザーN	-	-	-	A 相当	
サイアノックス水和剤	33	0.16	11	B	
サッチューン (殺鼠剤)	-	-	-	不明	
サブマージ (展着剤)	60.4	13.5	53.7	不明	
サブロール乳剤	14.2	-	-	A	
サムコルフロアブル	45	0.00056	9.3	B	
サンクリスタル乳剤	430	1000	1055.5	A	
サンケイ高度マシン 95	-	-	-	A	
サンヒューム	-	-	-	A	
サンフーロン	-	-	-	A	
サンマイト水和剤	0.14	0.0053	184	C	
サンマイトフロアブル	0.078	0.0043	1000	C	
サンヨール乳剤	51	0	-	B	
サンリット水和剤	29.8	116	16.6	B	
ジーファイン水和剤	0.525	0.43	-	B	
ジウロン水和剤	50	-	0.013	B	
ジェイエース水溶剤	1000	425	1000	A	
ジェット VP	21.9	0.00013	56.6	B	
シグナム WDG	0.35	120.39	3.4	C	
シトラーノフロアブル	0.608	0.444	0.37	C	
ジベレリン (植物ホルモン)	-	-	-	A	
ジマンダイセンフロアブル	45	3.2	1.5	B	
ジマンダイセン水和剤	3.5	1	0.063	B	
ジメトエート粒剤	1000	22	1000	B	
ジメトエート乳剤	30	1.8	16	B	
ジャストミート顆粒水和剤	2.34	6.5	2.6	B 相当	
臭化メチル	-	-	-	A	
ショットガンフロアブル	-	-	-	Bs	
スイッチ顆粒水和剤	2.072	0.14	1.8	B	
スカウトフロアブル	2.17	0.01	720	C	
スカッシュ (展着剤)	-	-	-	A	
スクミノン粒剤	1000	1000	737	A	
スケルシン (マシン油)	-	-	-	A	
スコア顆粒水和剤	26	11	17.8	B	
スタークル顆粒水溶剤	192	875	450	A	
スタークル粒剤	5000	25000	1000	A、B	
スターマイトフロアブル	179	0.063	129	C	
ストロビードライフロアブル	0.5	0.35	0.071	B	
ストロビーフロアブル	1.13	0.19	1.078	B	
スピノエース顆粒水和剤	500	2.5	-	A	
スピノエースフロアブル	156	3.69	75.4	A、B	
スプラサイド水和剤	24.2	0.0045	45.8	B	

農薬名	魚類の急性 毒性試験値 LC50(96h) 単位 mg/L	ミジンコ類 の急性遊泳 障害試験値 EC50 (48h) 単位 mg/L	藻類の生長 阻害試験値 EC50(72h) 単位 mg/L	魚毒性の 類型	参考事項
スプラサイド乳剤 40	11.5	0.0033	24.3	B	
スミチオン乳剤	4	0.0059	2.1	B	
スミブレンド水和剤	98.6	63	4.5	A	
スミレックスくん煙顆粒	7.5	-	-	A	値は原体
スミレックス水和剤	180	1.3	2.8	A	
スミロディー乳剤	0.04	0.0045	1.3	B	
スラゴ粒剤	100	100	100	A	
セイビアーフロアブル	2.32	46	3.5	B	
ゼンターリ顆粒水和剤	667	220	-	A	
ソイリーン(クロルピクリン 40%、D-D52%)	0.77	4.3	-	C	
ダーズバン粒剤	166.65	0.012	-	C	
ターム水和剤 (植物成長調整剤)	198	392	256	なし	
ダイアジノン乳剤 40	17.2	0.934	31.7	Bs	
ダイアジノン粒剤 5	327	260	-	Bs	
ダイアジノン水和剤 34	25.2	3.49	15.6	Bs	
ダイアメリット DF	16	1.7	0.097	A	
ダイシストン粒剤	3.9	0.033	2.81	B	
ダイマジン水和剤	9.9	1.15	-	B	
ダコニール 1000	0.13	0.37	0.44	C	
ダコニールエース	0.11	0.35	0.22	C	
ダコニールジェット	0.44	0.12	0.33	不明	
ダニエモンフロアブル	1000	717	166	A	
ダニカット乳剤 20	16.4	0.478	26.8	B	
ダニコール粉剤	3.1	8.4	10.4	C	
ダニサラバフロアブル	320	31	280	A	
ダニトロンフロアブル	0.09	0.037	300	C	
タフパール (微生物製剤)	-	-	-	なし	
ダントツ FT 水溶剤	59	130	410	A	
ダントツ粒剤	1300	14000	2000	A	
ダントツフロアブル	1000	1000	293	A	
ダントツ水溶剤	59	130	410	A	
チェス顆粒水和剤	100	100	100	A	
チェス水和剤	0	6.25	-	A	
チェス粒剤	43	0.58	160	A	
チオノックフロアブル	0.1	0.25	0.0167	C	
ツインバックフロアブル	0.0285	0.23	14	A	
ディ・トラベックス油剤：成分①メチルイソ チオシアネート	0.12	0.055	-	B 相当	値は原体
ディ・トラベックス油剤：成分②D-D	0.79	-	-	B 相当	値は原体
ディアナ SC	100	54	530	B	
ディプテレックス粉剤	165	0.00398	-	A	値は原体
ディプテレックス乳剤	101	0.00036	20	B	
テデオン水和剤	358	112	1000	A	
テデオン乳剤	18	25.47	13.24	A	
デナボンベイト 5 粒剤	580	0.32	29	B	
デミリン水和剤 25%	570	0.228	72.3	A	
デランフロアブル	0.1	0.427	33.3	B	
テルスター水和剤	0.1125	0.00011	516	C	

農薬名	魚類の急性 毒性試験値 LC50(96h) 単位 mg/L	ミジンコ類 の急性遊泳 阻害試験値 EC50 (48h) 単位 mg/L	藻類の生長 阻害試験値 EC50(72h) 単位 mg/L	魚毒性の 類型	参考事項
デルフィン顆粒水和剤	2500	625	-	A	
ドーシヤスフロアブル	0.13	0.33	1.1	C	
トクチオン細粒剤 F	310	0.0169	99	B	
トクチオン乳剤	11.2	0.0029	2.07	B	
トップジン M 水和剤	6	4.7	3.2	A	
トマトトーン	100	150	61	A 相当	値は原体
トモオキシラン	-	-	-	C	
トモノール (マシン油)	-	-	-	A	
トリガード液剤	1000	92	993	A	
トリフミンジェット	10.8	6.25	-	B	
トリフミン水和剤	4.3	4.6	12.1	B	
トリフミン乳剤	6.12	8.68	11.74	B	
トルネードフロアブル	540	1000	-	B	
トレファノサイド粒剤 2.5	9.7	0.11	2.3	Bs	
トレボン乳剤	37.3	0.00241	200	B	
ドロクロール	0.084	0.056875	-	C	
ナメキール	-	90	-	A	
ナメキット	-	-	-	A	
ナメハンター	-	-	-	A	
ナメルト	-	-	-	A	
ナリア WDG	0.28	0.46	6.1	C 相当	
ニーズ (展着剤)	2.7	0.675	-	A、B	
ニッソラン V ジェット	21.9	0.00013	56.6	非常に強い	
ニッソラン水和剤	161	10	645	B	
ネビジン粉剤	138	45.5	1000	C	
ネマキック粒剤	-	29	-	なし	
ネマトリンエース粒剤	1000	22.3	-	A	
粘着くん液剤	-	-	-	なし	
ノーモルト乳剤	7.9	0.0026	173.2	B	
ハービー液剤	-	-	-	A	
ハーベストオイル	260	0.73	60	A	
ハーモメイト水溶剤	28	18.75	-	A	
バイオトラスト	-	-	-	なし	
バイコーラル水和剤	2.55	13.4	2.14	B	
バイレトン水和剤 5	9.5	32.5	6.97	B	
バイレトン乳剤	41	49.4	9.71	B	
ハクサップ水和剤	0.0492	0.000049	11	B	値は原体
バスアミド微粒剤	37	19	0.56	A	
バスタ液剤	38	25	36	A	
パダン SG 水溶剤	1.5	0.082	3	Bs	
パダンバッサオリゼメート粒剤	24	0.349	13.7	Bs	
ハチハチ乳剤	0.0449	0.008	1.36	C	
ハチハチフロアブル	0.015	0.0053	5.01	C	
バッチレート	0.09	-	-	C	値は原体
パノコン乳剤	0.304	5.39	0.31	C	
バリアード顆粒水和剤	255	160	208	A	
バリダシン液剤 5	506	1000	1000	A	
バリダシン粉剤 DL	1700	41	1000	A	

農薬名	魚類の急性 毒性試験値 LC50(96h) 単位 mg/L	ミジンコ類 の急性遊泳 阻害試験値 EC50 (48h) 単位 mg/L	藻類の生長 阻害試験値 EC50(72h) 単位 mg/L	魚毒性の 類型	参考事項
バロックフロアブル	800	0.0084	320	A、B 相当	
パンソイル乳剤	5.85	-	-	A	値は原体
パンチョ TF 顆粒水和剤	12	7.9	11.9	B	
ビーエー液剤	335	864	760	A	
ビクリン錠剤	0.084	0.056875	-	C	
ビスダイセン水和剤	0.91	0.16	0.15	B	
ビラニカ EW	0.756	0.328	23.9	C	
ファルコン TM フロアブル	1000	160	290	B	
フェスティバル C 水和剤	1.1	0.45	0.026	B	
フェニックス顆粒水和剤	677	0.0043	1000	B	
フェロディン SL	-	-	-	A	
フォース粒剤	0.065	0.05	-	C	
フォリオブラボ顆粒水和剤	0.139	0.257	0.406	C	
ブラシンフロアブル	109	44.5	15.5	A	
ブラボー	51.6	40.3	23	なし	
ブリグロックス L	47.9	64.8	0.7	A	
ブリザード水和剤	0.121	0.11	0.5	A	
フルサポート箱粒剤	160	15	250	A	
フルピカフロアブル	110	1.4	6.5	B	
ブレオフロアブル	77	0.0077	35	B	
ブレバソンフロアブル 5	45	0.00056	-	B	
フローバック水和剤	50	50	-	A	
プロボーズ顆粒水和剤	0.122	0.213	38	C	
フロンサイド粉剤	31.7	50.2	175	C	
フロンサイドフロアブル	0.29	0.178	5.7	C	
フロンサイド水和剤	0.35	0.0884	100	C	
ベストガード水溶剤	200	1000	940	A	
ベストガード粒剤	1000	140	2000	A	
ベトファイター顆粒水和剤	198	522	30.7	A	
ベフドー水和剤	14	0.3	0.07	B	
ベフトップジンフロアブル	135	1.68	0.0815	不明	
ベフラン液剤 25	49.8	1.4	0.0096	A	
ベルクート水和剤	13	5	0.047	C	
ベルクートフロアブル	254	0.332	0.18	A	
ベンコゼブ水和剤	4.4	0.809	0.152	B	
ベンコゼブフロアブル	9.3	3.1	1	B	
ベンレート水和剤	20	0.16	6.6	B	
ボタニガード ES (微生物製剤)	-	-	-	なし	
ボトキラー水和剤 (微生物製剤)	-	-	-	A 相当	
ホライズンドライフフロアブル	2	-	10.98	B	
ポリオキシシ AL 乳剤	193	3.2	701.4	A	
ポリオキシシ AL 水溶剤「科研」	316	3.89	1000	A	
ポリベリン水和剤	71	0.51	0.66	A	
マイキラー	37.5	12.9	1.7	A	
マイコタール (微生物製剤)	-	-	-	なし	
マイトコーネフロアブル	1.2	5.1	7.9	B	
マイマイベレット	-	-	-	A	
まくびか (展着剤)	4.2	15	16	A	

農薬名	魚類の急性 毒性試験値 LC50(96h) 単位 mg/L	ミジンコ類 の急性遊泳 阻害試験値 EC50 (48h) 単位 mg/L	藻類の生長 阻害試験値 EC50(72h) 単位 mg/L	魚毒性の 類型	参考事項
マシン油 (バイエル社)	260	0.73	60	A	
マシン油乳剤 95	100	0.0467	100	A	
マッチ乳剤	12	0.0072	2.63	A	
マデック乳剤	15.4	3.01	19	B	
マトリックフロアブル	36.5	25	-	A	
マブリック水和剤 20	0.048	0.00029	97.7	C	
マブリック乳剤	0.063	0.00083	81.2	C	
マラバッサ乳剤：成分①マラソン 30%	-	0.0072	-	Bs	
マラバッサ乳剤：成分②BPMC40%	4.65	0.0103	-	Bs	
マイクロデナボン水和剤 85	16	0.011	8.2	B	
ミスターホームランジャンボ	481	4.2	3.6	A	
ミックスパワー (展着剤)	2.6	5	14	B 相当	
モスピラン SL 液剤	649	1000	1000	A	
モスピランジェット	100	49.8	98.3	A	
モスピラン水溶剤	100	100	97.8	A	
モスピラン粒剤	1000	1000	-	A	
モレスタン水和剤	1.36	0.0712	0.163	B	
モンカットフロアブル	19	2	5.3	B	
モンカットフロアブル 40	13	215	124	B	
ユニックス顆粒水和剤 47	5.7	0.09	6.2	B	
ヨネボン水和剤	4.6	-	-	B	
ラービンフロアブル	60	0.086	430	B	
ラービンベイト 2	-	0.027	-	B	
ラウンドアップ	85.2	44.5	-	A	
ラウンドアップマックスロード	32.7	7.07	1.05	A	
ラグビーMC 粒剤	10.8	0.053	-	C	
ラノー乳剤	4	0.075	0.067	B	
ラビサンスプレー	177	0.146	1000	A	
ラリー水和剤	53.8	24.9	27.3	B	
ランネット 45DF	9.41	0.0128	219	B	
ランマンフロアブル	1000	1.51	2.05	A	
リゾレックス水和剤	200	3.5	2.9	A	
リドミルMZ 水和剤	4.288	1.35	0.11	A、B	
リドミル粒剤 2	1000	1000	1000	A	
ルビゲン水和剤	83.3	6.86	7.3	B	
ロディーVP	0.015	0.00013	0.014	C	値は原体
ロディー水和剤	0.0233	0.0037	1.6	C	
ロディー乳剤	0.0211	0.0034	48	C	
ロブラール 500 アクア	79.6	7.28	7.9	A	
ロブラールくん煙	-	0.25	-	A	
ロブラール水和剤	7.5	0.73	5.2	A	

取扱注意

園芸農業の省エネルギー等に関する アンケート

- このアンケートは、環境に配慮しつつ持続的・効率的な高知県の園芸農業を目指して、省エネルギーやCO₂排出削減等に関する基礎資料を作成するために行うものです。平成21年度より調査を実施しており、一部の皆様には年による変動を確認するため、今年度も調査のご協力をお願いします。
- アンケートから得られた情報は、上記の目的以外に使用されることはありません。また、皆様のお名前や住所、電話番号などの個人情報が、記入データと結びつけられて公開されることは絶対にありませんのでご安心下さい。
- アンケートは内容がやや煩雑ですので、調査員が電話連絡のうえ、訪問して簡単なご説明をさせていただく予定です。また、回収の際にも調査員がおうかがいしますので、よろしくお願い申し上げます。

調査員氏名	
調査員連絡先	
整理番号	
調査対象の品目 あるいは品目群	
回収予定日	()月()日()

平成23年

高知県農業振興部環境農業推進課

アンケートの内容と留意事項

- 本アンケートは、あなたの家で作物生産について把握している方が回答して下さい。
 - 調査票は、前年度作（平成23園芸年度作）の栽培状況等をたずねるもので、以下の2部で構成されています。
- 第1部：作物生産全般および導入している省エネルギー技術（すべてのほ場を対象）
第2部：栽培において使用する機材と消費燃料および投入資材や廃棄物
（調査対象品目で主なほ場を対象）
- **別冊資料『記入のための参考資料』**には、それぞれの記入要領と記入例を掲載しています。
アンケートは、この**別冊資料**を参考にして回答して下さい。
 - 本調査は、各農家に割り当てられている調査対象品目（原則として1つ、有機農家等の場合は主要な品目群）の栽培における環境影響評価を行うための基礎データとなるものです。「ライフサイクルアセスメント（LCA）」という環境への影響評価の手法を用いて、栽培における消費燃料や投入資材などに関するデータを収集・整理し、栽培全体のCO₂排出量等の算出を行うことを主な目的としています。
 - 設問によって、調査員に栽培記録簿（栽培カレンダー、栽培管理記帳簿など）や農協等との取引明細書など参考資料を提示していただける場合は、調査員がその一部を調査票に転記させていただくことがあります。差し支えない範囲で、ご協力をお願いいたします。
 - 設問の中でわからないところについては、「わからない」と空欄に記入して下さい（回収の際に、調査員が聞き取り調査を行います）。また、下記までご連絡いただければ、記入要領について詳しくご説明いたします。
 - この調査は、高知県が（株）西日本科学技術研究所に実施にあたっての業務を委託しています。

アンケートに関する
お問合せ先

株式会社 西日本科学技術研究所（担当：加藤正彦）
〒780-0812 高知市若松町9番30号
Tel. 088-884-5151 / Fax. 088-884-5160 / Mail: kato@ule.co.jp

第 1 部
作物生産全般
および導入している
省エネルギー技術

- 第1部では、あなたのお名前、住所、連絡先、および前年度作（平成23園芸年度作）の作物
生産全般や導入している省エネルギー技術（すべてのほ場）について、おたずねします。

参考

『記入のための参考資料』 p.1～p.5

■ はじめに、このアンケートに回答されるあなたご自身についておたずねします。

氏 名	ふりがな
住 所	〒 (—)
連絡先 Tel	

※この項目は、今後の調査取りまとめ、データの確認や調査結果のご報告のために必要な場合がありますので、再度、確認させていただきます。

■ 前年度（平成23園芸年度）に栽培した品目、品種、面積、10aあたりの生産量について、
お答え下さい（すべてのほ場を対象。ただし、販売額の上位5品目まで）。

販売額の 順位	品 目 名	品 種 名	10a（1反）あたり の生産量
第1位			(kg・t) /10a
第2位			(kg・t) /10a
第3位			(kg・t) /10a
第4位			(kg・t) /10a
第5位			(kg・t) /10a

■ 前記の品目について、ほ場ごとにそれぞれの作型と栽培技術等をお答え下さい。

※この後の第2部では、栽培で使った機械と消費燃料および投入資材等の種類と量についておたずねします。その際に記入していただく内容は、原則として主要1品目（調査対象品目）の主な1ほ場についてお願いしますので、下の表（次ページの計6ほ場まで記入できます）の右端欄で該当するほ場に○をして下さい。有機農家等で、1品目・1ほ場に絞りきれない場合は、それらすべてに○をして下さい。
 なお、記入項目の「栽培技術」については、一般的な技術（減農薬栽培、有機栽培など）とともに、化学農薬の低減技術を導入している場合はその種類（土着天敵、防虫ネットなど）もお答え下さい。

ほ場番号	品目名とほ场面積	作 型 ※あてはまるものに○		栽 培 技 術 ※あてはまるものすべてに○	第2部 での記入 ほ場に○
ほ場1	品目	施設	ハウス加温・無加温	慣行栽培 無農薬栽培 ・ 減農薬栽培 ・ 生物農薬使用 無化学肥料栽培 ・ 減化学肥料栽培 有機栽培 ・ その他（ ）	
	促成 ・ 抑制 ・ （ ）				
	面積 (a・反・ha・m ²)	露地	雨よけ・トンネル・ （ ）	◇ 化学農薬の低減技術 土着天敵・購入天敵・微生物剤・フェロモン剤 防虫ネット ・ 粘着板 ・ 黄色防蛾灯 UV カットフィルム・その他（ ）	
ほ場2	品目	施設	ハウス加温・無加温	慣行栽培 無農薬栽培 ・ 減農薬栽培 ・ 生物農薬使用 無化学肥料栽培 ・ 減化学肥料栽培 有機栽培 ・ その他（ ）	
	促成 ・ 抑制 ・ （ ）				
	面積 (a・反・ha・m ²)	露地	雨よけ・トンネル・ （ ）	◇ 化学農薬の低減技術 土着天敵・購入天敵・微生物剤・フェロモン剤 防虫ネット ・ 粘着板 ・ 黄色防蛾灯 UV カットフィルム・その他（ ）	
ほ場3	品目	施設	ハウス加温・無加温	慣行栽培 無農薬栽培 ・ 減農薬栽培 ・ 生物農薬使用 無化学肥料栽培 ・ 減化学肥料栽培 有機栽培 ・ その他（ ）	
	促成 ・ 抑制 ・ （ ）				
	面積 (a・反・ha・m ²)	露地	雨よけ・トンネル・ （ ）	◇ 化学農薬の低減技術 土着天敵・購入天敵・微生物剤・フェロモン剤 防虫ネット ・ 粘着板 ・ 黄色防蛾灯 UV カットフィルム・その他（ ）	

(前ページからの表のつづき)

ほ場 番号	品目名と ほ場面積	作 型 ※あてはまるものに○	栽 培 技 術 ※あてはまるものすべてに○	第2部 での記入 ほ場に○
ほ 場 4	品目	施設 ハウス加温・無加温 促成・抑制・ ()	慣行栽培 無農薬栽培・減農薬栽培・生物農薬使用 無化学肥料栽培・減化学肥料栽培 有機栽培・その他()	
	面積 (a・反・ha・m ²)	露地 雨よけ・トンネル・ ()	◇ 化学農薬の低減技術 土着天敵・購入天敵・微生物剤・フェロモン剤 防虫ネット・粘着板・黄色防蛾灯 UV カットフィルム・その他()	
ほ 場 5	品目	施設 ハウス加温・無加温 促成・抑制・ ()	慣行栽培 無農薬栽培・減農薬栽培・生物農薬使用 無化学肥料栽培・減化学肥料栽培 有機栽培・その他()	
	面積 (a・反・ha・m ²)	露地 雨よけ・トンネル・ ()	◇ 化学農薬の低減技術 土着天敵・購入天敵・微生物剤・フェロモン剤 防虫ネット・粘着板・黄色防蛾灯 UV カットフィルム・その他()	
ほ 場 6	品目	施設 ハウス加温・無加温 促成・抑制・ ()	慣行栽培 無農薬栽培・減農薬栽培・生物農薬使用 無化学肥料栽培・減化学肥料栽培 有機栽培・その他()	
	面積 (a・反・ha・m ²)	露地 雨よけ・トンネル・ ()	◇ 化学農薬の低減技術 土着天敵・購入天敵・微生物剤・フェロモン剤 防虫ネット・粘着板・黄色防蛾灯 UV カットフィルム・その他()	

■ 導入している省エネルギー技術について、以下の①～⑦で該当するものの方式や規格、導入台数や使用時期、稼働状況、および設置しているほ場番号（前表 p. 3～4 を参照）についてお書き下さい。
また、同じ施設内での省エネ技術の組み合わせや、技術導入前と比べたときの燃料使用量の削減率も分かれればご回答下さい。

省エネ技術の種類	具体的な方式や規格、商品名など	導入台数や使用時期、稼働状況など	対応する前表でのほ場番号
① 多重被覆			
② 変温管理			
③ 循環扇、サーキュレーター			
④ 排熱回収装置			
⑤ ヒートポンプ			
⑥ 木質ペレットボイラー			
⑦ その他の省エネ技術			

省エネ技術の組み合わせ ※ 同じ施設内で複数の技術を組み合わせている場合は、「①+③」のように記入して下さい。	
---	--

省エネ技術導入前と比べたときの燃料消費量の削減率（％） ※ 次の第 2 部で回答する主要なほ場について、おおよその削減率が分かれればご記入下さい。	削減率： ％	該当するほ場番号： （前表 p.3～4 参照）
---	---------------	----------------------------

第 2 部

使用する機械と 消費燃料および 投入資材等

- 第2部では、調査対象品目の主なほ場（原則として1品目・1ほ場）を栽培する際に使用した機械と消費燃料および投入資材等についておたずねします。第1部 p.3～4 の表で、「○」をつけたほ場に関する内容をお答え下さい。

もし、対象ほ場のみの使用量等が分からない場合は、関係する品目やほ場番号等を明記した上で、その合計量をお答え下さい。例えば、「A 肥料○○kg（△品目と◇品目）」、「B 農薬□□L（ほ場1～3）」、「マルチフィルム△△（経営全体）」のようにお願いします。

- 第2部は以下の(1)～(4)の項目で構成されています。

参考

『記入のための参考資料』 p.6～p.13

- (1) 栽培期間を通じて継続的に使用した設備の種類と時間、燃料の種類と量（参考資料 p.7）
- (2) 特定の作業で使用した機械の種類と時間、燃料の種類（参考資料 p.8）
- (3) 投入した資材（肥料、農薬、プラスチックなど）の種類と量（参考資料 p.9～p.12）
- (4) 栽培期間中に発生した廃棄物の種類と量（参考資料 p.13）

- (1) は、ほ場への資材の運搬やハウスの加温など、栽培期間を通じて継続的に行う管理作業についてご記入下さい。
- (2) は、使用したトラクター等の作業機械の種類と使用時間および燃料の種類についてご記入下さい。
- (3) は、投入した資材の種類と量に関する設問です。
- (4) は、栽培過程で発生した廃棄物に関する設問です。

(1) 栽培期間を通じて継続的に使用した設備の種類と時間、燃料の種類と量

調査対象品目の平成23園芸年度作において、栽培期間を通じて継続的に使用する設備・機材（資材運搬やハウスの加温など）で、消費した燃料や資源の種類と量あるいは料金についてお書き下さい。

項 目	具 体 的 な 内 容
住居からほ場までの資材等の運搬、および出荷場までの収穫物の出荷	[例] 軽トラック（ガソリン）で、1日12km、栽培期間中は月20日、運転
ハウスの加温	[例] 11月～3月、ハウス加温機で、A重油10kLを消費
か ん 水	[例] 5月～9月、水を給水ポンプで、計30kL汲み上げ（電気代計4万円）
電照、防蟻灯など	[例] 1月～5月、ハウス電照で、電気料金12万円
乾燥機、予冷库など	[例] 4月～7月、乾燥機で、消費電力4,000kWh
そ の 他	

(2) 特定の作業で使した機械の種類と時間、燃料の種類

調査対象品目の平成23園芸年度作において、使したトラクター等の作業機械（加温機等の長期継続使用するものは除く）の種類と使用時間、および消費燃料の種類について、お答え下さい。

機 械 名 [例] 乗用管理機	馬力等の 規模 [例] 8馬力	燃料の種類 ※燃料は、あてはまるものに○ ・ガソリン（ガ） ・混合ガソリン（混ガ） ・軽油（軽） ・灯油（灯） ・A重油（A重） ・電力（電） ・その他（具体的に記載）	年間使用時間 （合 計）	対象となる ほ場の面積
		ガ・混ガ・軽・灯・A重・電・ その他（ ）	（ ） 時間	（ ） a
		ガ・混ガ・軽・灯・A重・電・ その他（ ）	（ ） 時間	（ ） a
		ガ・混ガ・軽・灯・A重・電・ その他（ ）	（ ） 時間	（ ） a
		ガ・混ガ・軽・灯・A重・電・ その他（ ）	（ ） 時間	（ ） a
		ガ・混ガ・軽・灯・A重・電・ その他（ ）	（ ） 時間	（ ） a
		ガ・混ガ・軽・灯・A重・電・ その他（ ）	（ ） 時間	（ ） a
		ガ・混ガ・軽・灯・A重・電・ その他（ ）	（ ） 時間	（ ） a
		ガ・混ガ・軽・灯・A重・電・ その他（ ）	（ ） 時間	（ ） a

(3) 投入した資材（①肥料、②農薬、③プラスチックなど）の種類と量

平成23園芸年度作における調査対象品目の栽培で、投入資材（肥料、農薬、プラスチック、有機質資材など）の種類と量および金額についてお書き下さい。量は、10a あるいは全面積（ほ場）あたりの区別をして下さい。

① 投入肥料について

投入した肥料の種類と量および金額			
分 類 ※いずれかに○	種 類 [例] 苦土石灰	量 ※面積は、10a あるいは全面積 (ほ場)あたりのいずれかに○	金 額
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
単肥・複合・有機		()kg/10a・全面積	円
合計金額/10a・全面積 ※いずれかに○をして下さい。			円

② 投入農薬について（天敵などの生物農薬も含む）

[illegible]

② 投入農薬について（つづき）

投入した農薬の種類と量および金額		
農薬の商品名 [例] アドマイヤー水和剤	量 ※単位は ml か g のいずれかに○を、 面積は 10a あるいは全面積（ほ場）あたりの いずれかに○をして下さい。	金 額
	(ml・g) 入× () 本 ／10a・全面積	円
	(ml・g) 入× () 本 ／10a・全面積	円
	(ml・g) 入× () 本 ／10a・全面積	円
	(ml・g) 入× () 本 ／10a・全面積	円
	(ml・g) 入× () 本 ／10a・全面積	円
	(ml・g) 入× () 本 ／10a・全面積	円
	(ml・g) 入× () 本 ／10a・全面積	円
	(ml・g) 入× () 本 ／10a・全面積	円
	(ml・g) 入× () 本 ／10a・全面積	円
合計金額／10a・全面積 ※いづれかに○をして下さい。		円

③ 使用中あるいは使用したプラスチックやその他の資材（耐用年数3年以内のもの）

※耐用年数3年以内の資材で、使用中あるいは使用したものについて、量の把握ができるようなかたちでご記入下さい。

使用中あるいは使用した資材の種類、量、耐用年数			
プラスチック	[例] マルチフィルム（塩ビ） 厚さ 0.2mm×幅 1.4m×長さ 200m		耐用年数
	種類：	量：	（ ）年
	種類：	量：	（ ）年
	種類：	量：	（ ）年
	種類：	量：	（ ）年
	種類：	量：	（ ）年
その他（出荷用資材、木材、鉄、バイオマスなど）	[例] ダンボール 200kg、出荷用紙袋 30kg など		耐用年数
	種類：	量：（ ）kg・t	（ ）年
	種類：	量：（ ）kg・t	（ ）年
	種類：	量：（ ）kg・t	（ ）年
	種類：	量：（ ）kg・t	（ ）年
	種類：	量：（ ）kg・t	（ ）年

(4) 栽培期間中に発生した廃棄物の種類と量

平成23園芸年度作での調査対象品目の栽培において、発生した廃棄物（プラスチック、鉄、木材、作物残さなど）があれば、その種類と量をお書き下さい。また、それらのうち、栽培地内で埋め戻したり、焼却した場合の量についてもお書き下さい。

	廃棄物の種類	廃棄物の発生量	うち、栽培地内で埋め戻した量	うち、栽培地内で焼却した量
ハウスフィルム（塩ビ）、ハウスフィルム（ポリエチレン）、マルチフィルム、ホースなど プラスチック				
木材、鉄、ガラスなど プラスチック以外		() kg		
		() kg		
		() kg		
		() kg		
		() kg		

【自由回答欄】

※これまでの設問の回答欄で書ききれなかった場合もこちらへご記入下さい。

***** これで、アンケートは終わりです。ご協力、有難うございました。*****