

徳之島における
サトウキビ生産と
作業受委託の
効率化・安定化に向けて

さとうきび甘蔗糖検討会
2014年10月8日

神代 英昭
(宇都宮大学・農学部)



私と徳之島

- 2011年よりALICとの共同調査で
東京大学・今井麻子さんとともに、
徳之島を3年間調査、研究。
- 砂糖類情報や現地報告会で
各年度の成果を順次、報告。
- 今回は、3か年の集大成を報告



3年間の共通目標：データベース構築

実施内容：データベース構築のパイロット事業

目指すレベル：GISデータと各種データを連結 → 地図上に表示可能

データの種類：生産実績・アンケート結果・共済加入状況・土壌分布 等

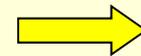
最終目標

- 徳之島全域でのデータベース構築の完成
 - より精緻なデータの入力・収集・活用が可能に
 - ... 実践現場での活用
 - (収穫量の予測・収穫スケジュールの立案等)
- 学術面での活用と研究の深化
 - 実践現場への示唆

サトウキビは厳しい自然条件の**島嶼地域**で生産される**地域の基幹作物**

		農家戸数 (戸)	さとうきび 栽培農家 戸数 (戸)	さとうきび 栽培農家 割合 (%)	1戸当たり 収穫面積 (a)
鹿児島県	合計	12,169	9,284	76.0	113.2
	種子島	3,891	2,398	61.6	114.6
	奄美	8,276	6,850	82.8	113.2
沖縄県	合計	21,547	16,443	76.3	79
	沖縄	15,304	9,466	61.9	68
	宮古	4,694	5,437	115.8	87
	八重山	1,549	1,540	99.4	119

さとうきび産業の経済波及効果

-  原料・砂糖の流れ
-  売買金額の流れ
-  二次効果

農機具・資材購入費
肥料・農薬・農機具

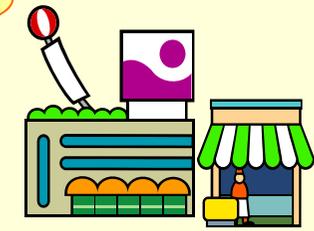


生産農家

仕代金

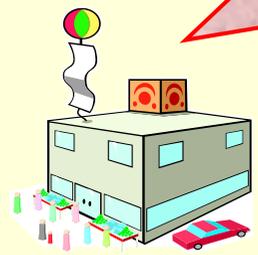
商業

ショッピング



ハーベスタ
料金

J A



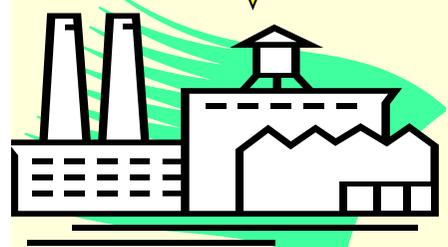
さとうきびが豊作になれば、
地域全体が潤う

集荷手数料

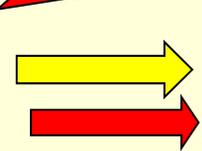
農畜産業振興機構

固定費
(人件費・減価償却費など)
その他

- 請負工事
- 小売業者
- 電力会社・NTT
- 役場・諸団体

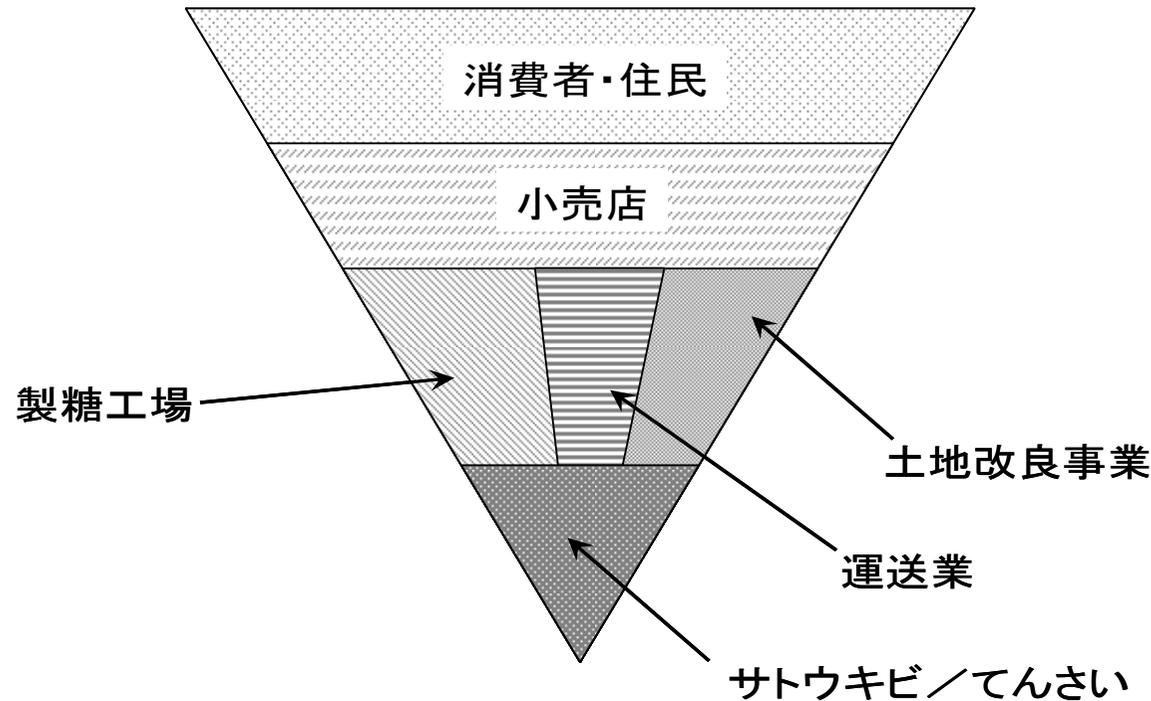


製糖工場



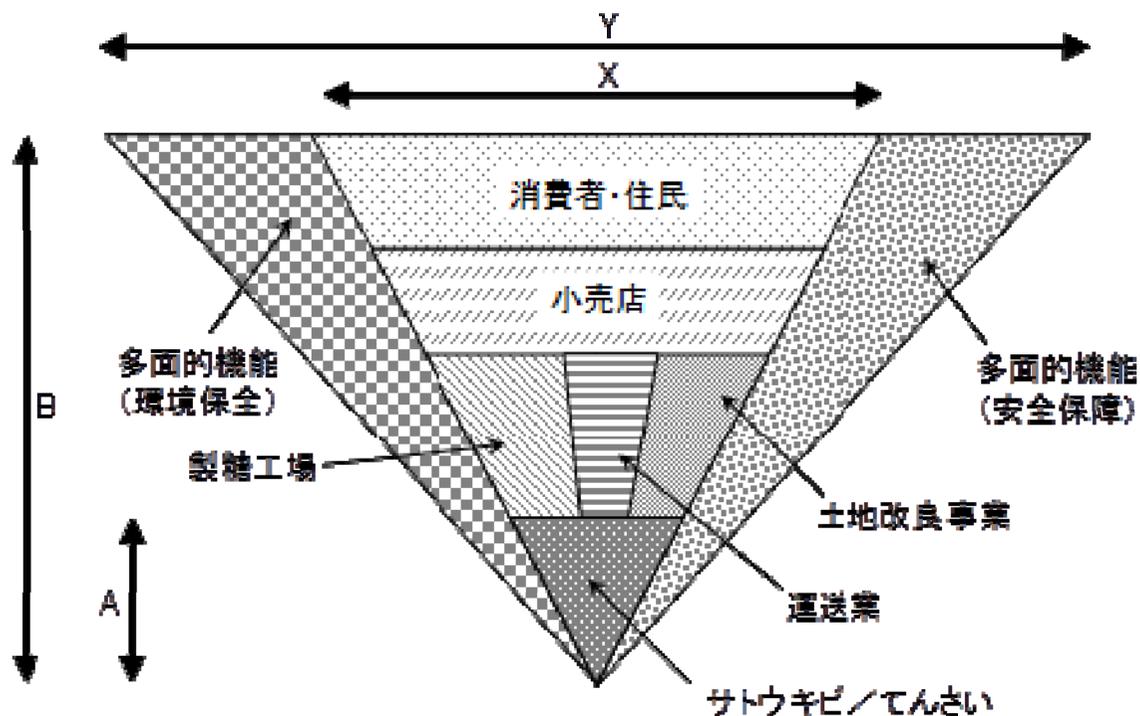
島外

さとうきび生産が地域に及ぼす影響



- 地域経済のコマの軸の役割
- 数多くの直接的な雇用が地元で発生

さとうきび生産の持つ社会的役割



- 環境保全機能
土壌流亡の防止
農村景観の創出
- 安全保障機能
国防・安全保障

島に人が住み続けることで社会的機能が発揮

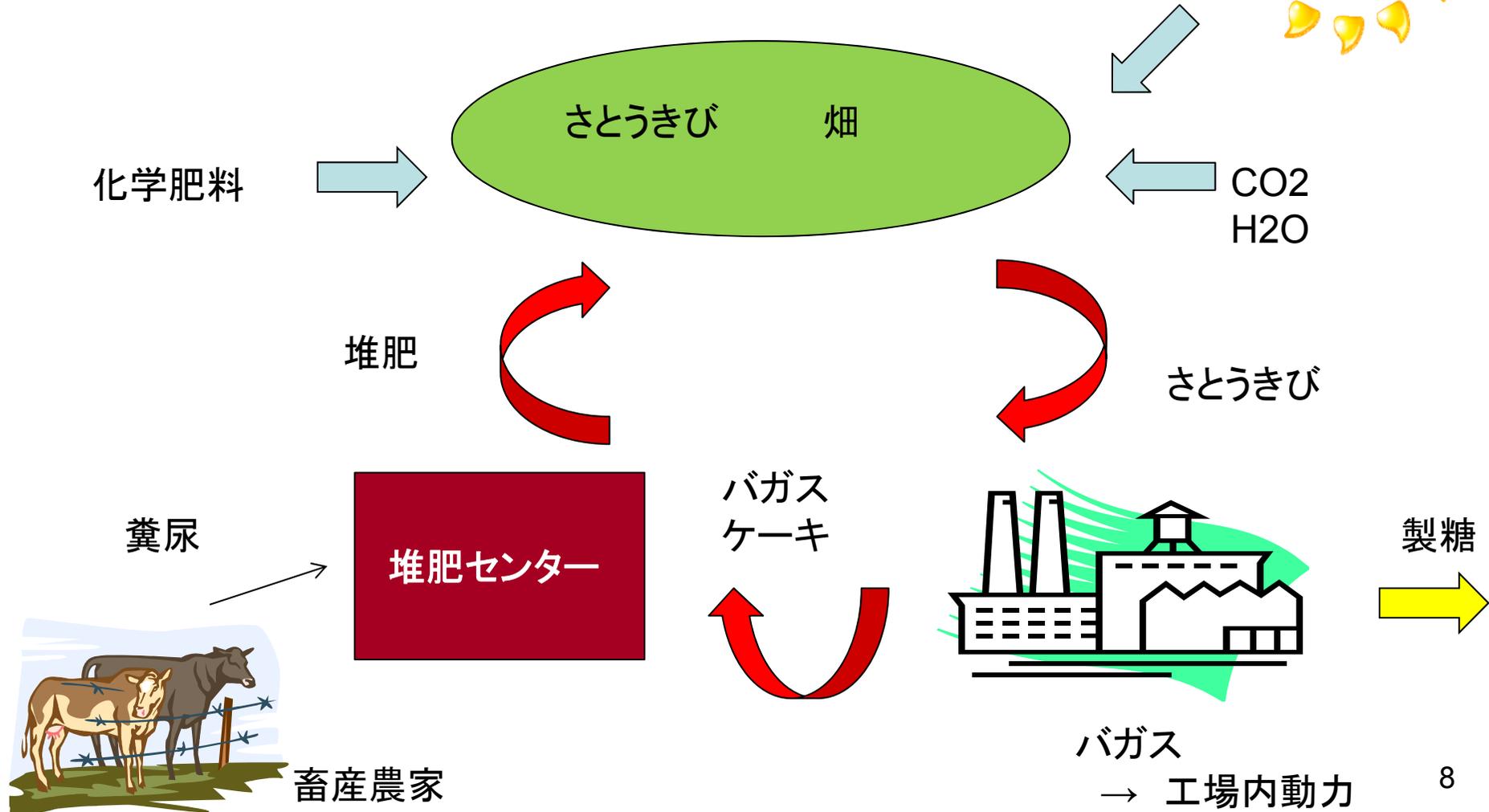
A → B X → Y の増幅効果

(産業連関)

(多面的機能)

環境保全機能

(→さとうきびは資源循環型作物)



背景① サトウキビ生産全体を巡る状況

- 国内の生産状況：**面積、単収ともに低迷**
サトウキビ生産量の低下⇒ 製糖工場の撤退⇒ 島民の雇用の場の消失
⇒ **生産性の向上**が課題
- 国内の生産構造：**脆弱化**（農家数 減 ・ 高齢化 ・ 零細農家 増）
⇒ **生産構造の転換**が求められている

サトウキビ経営安定対策

「サトウキビ増産プロジェクト」:

受託組織の育成・作業集約化の支援

ただし、**島ごと**に進展状況は大きく異なる...

背景② 徳之島における作業受委託の進展

- 徳之島は**作業受委託が比較的進展**している

ハーベスタ収穫率(H22年)

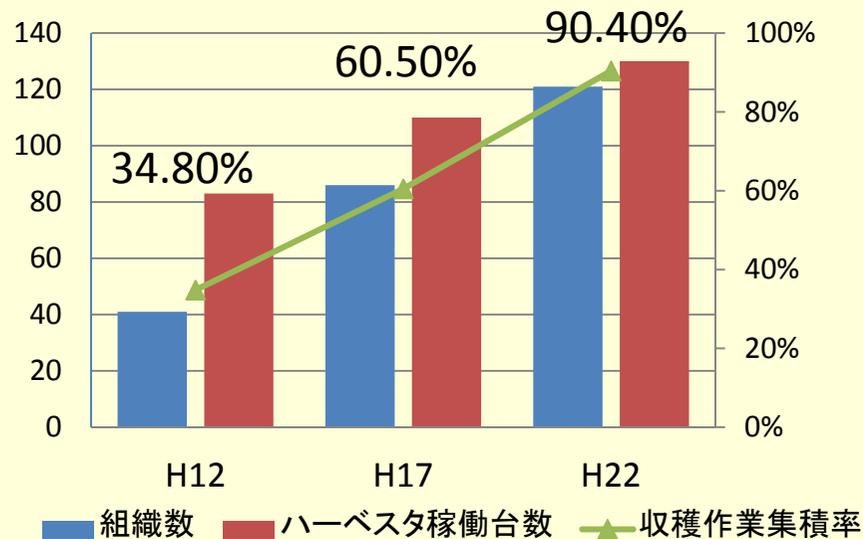
徳之島:90.4% > 鹿児島県内:82.5% 沖縄県:43.1%(平成22年度)

- 島内では、受託組織の育成の進捗は**集落ごとに差が生じつつある**

受託組織間の競争が激化⇒組織間で淘汰の恐れ

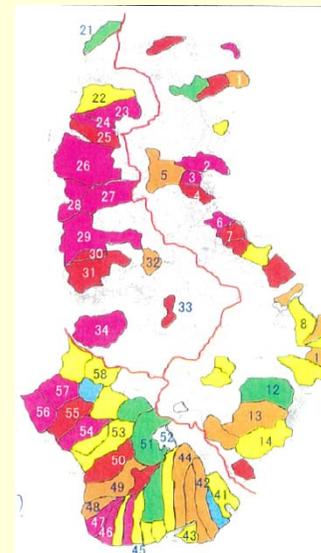
受託組織が定着しない⇒手収穫の困難な高齢農家の離農・他作物への転換の進行

農作業受託組織と収穫作業集積率

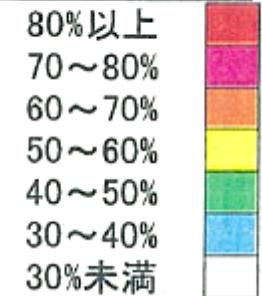


出所:鹿児島県「奄美農林水産業の動向」より作成

ハーベスタ導入状況と収穫比率(平成18年度)



ハーベスタ収穫比率



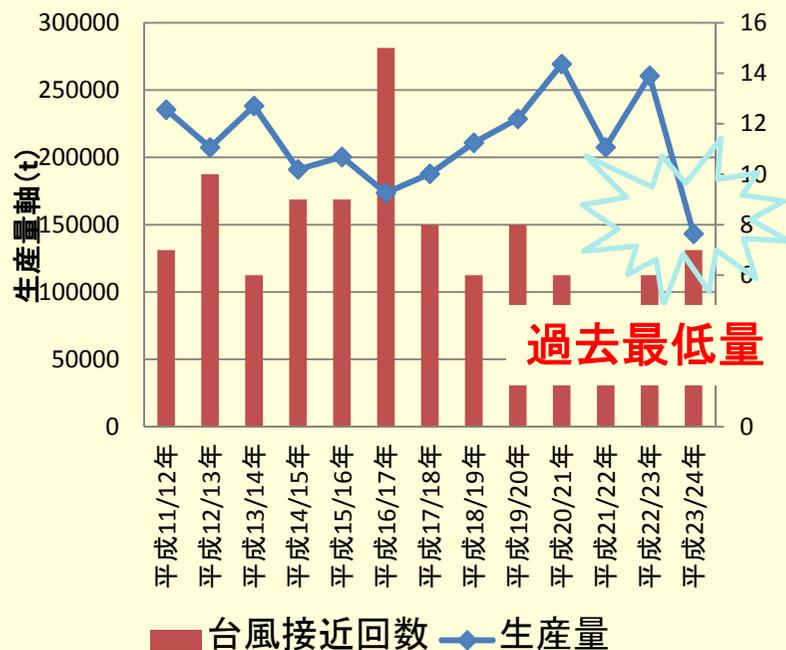
出所:南西糖業株式会社資料

背景③～徳之島の生産状況～

島全体のハーベスタの収穫可能量 : 26万t
 徳之島全体のHV 130台(平成22年) × 約 2000 t/年
 徳之島全体のサトウキビ処理量 : 26万t(2工場)

- 台風・病害虫の大発生による **連続した大不作** の発生

生産実績と台風接近回数



受託組織

HVの適正処理量を下回り、機械メンテナンスもままならない

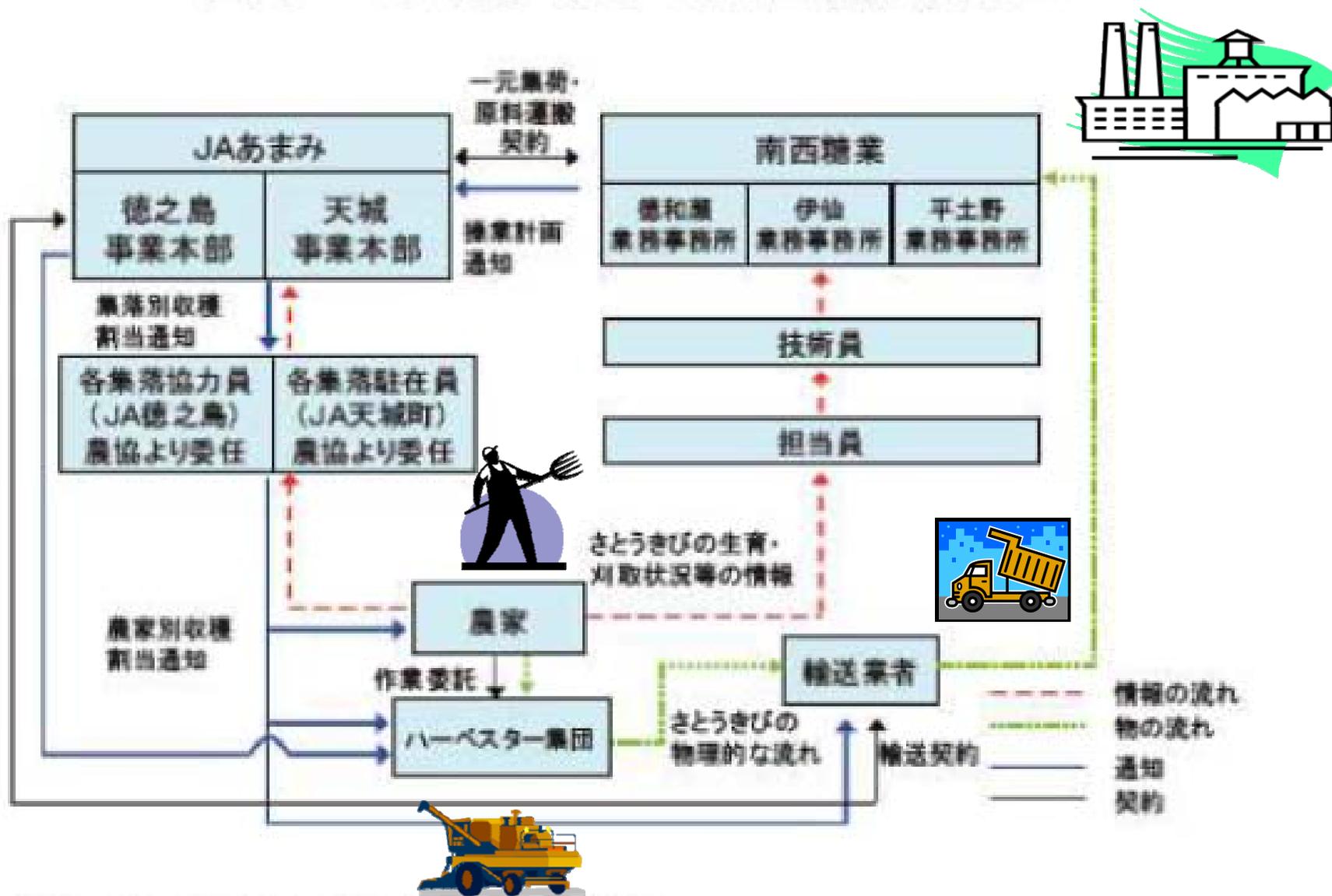
生産者

サトウキビの生産意欲が低迷、他作物(じゃがいも・牧草)への転換が加速

製糖工場

2工場体制の100日操業の維持困難

図8 さとうきびの計画搬入調整



資料：南西糖業株式会社 業務部資料



製糖工場(サトウキビのフードシステム)を島内に残すために、一定水準以上のキビ収穫量を維持することが必要不可欠。

連続した大不作



高齢化
他作物への転換
生産意欲の減退



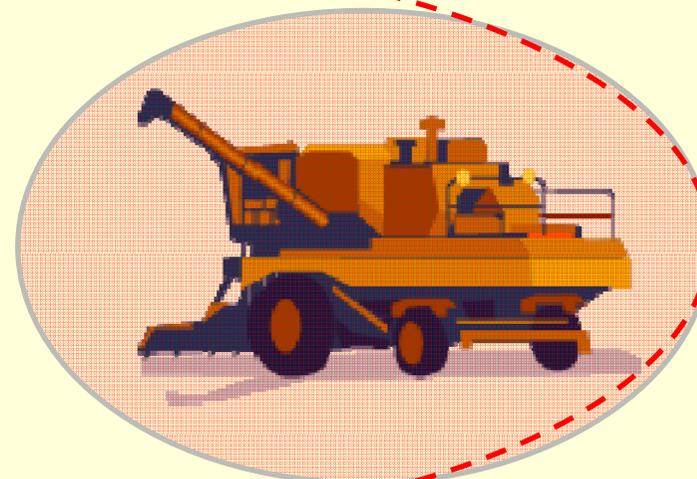
作業受託による
集約化
効率化

サトウキビのフードシステム全体の存続が危機的状況

過去3年(2011~13年)の調査対象

生産農家

受託組織



2011年

島内全域

2012年

(天城町内)

2013年

2011年度の調査内容

- 島内全域のさとうきび生産者の意識・行動

アンケート調査（138／540戸）により**定量的把握**
（経営別、圃場別、リスク回避度）

自己評価・客観的評価

→ 著しい**個人差・地域差**

（2012年5月20日）さとうきび感謝デーでの口頭発表
（砂糖類情報2012年7月号）「徳之島におけるさとうきび生産者の
意識と行動把握の必要性と現状」

図2 徳之島の町別さとうきびの収穫面積 (ha)

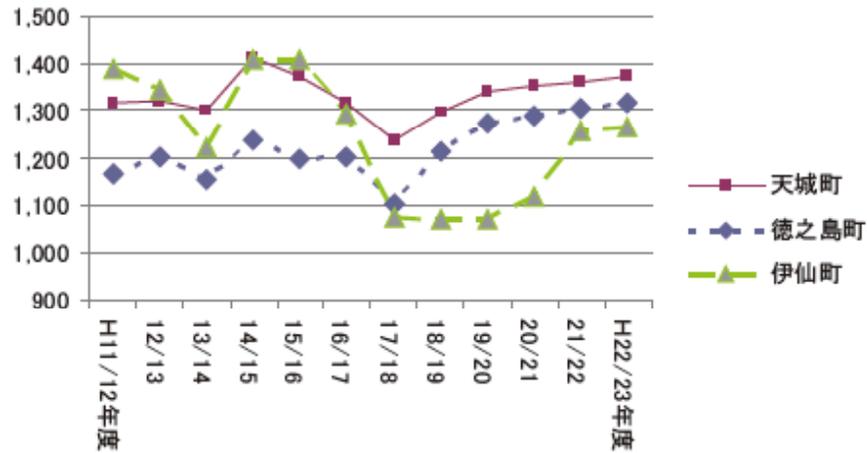


図3 徳之島の町別さとうきびの単収 (kg/10a)

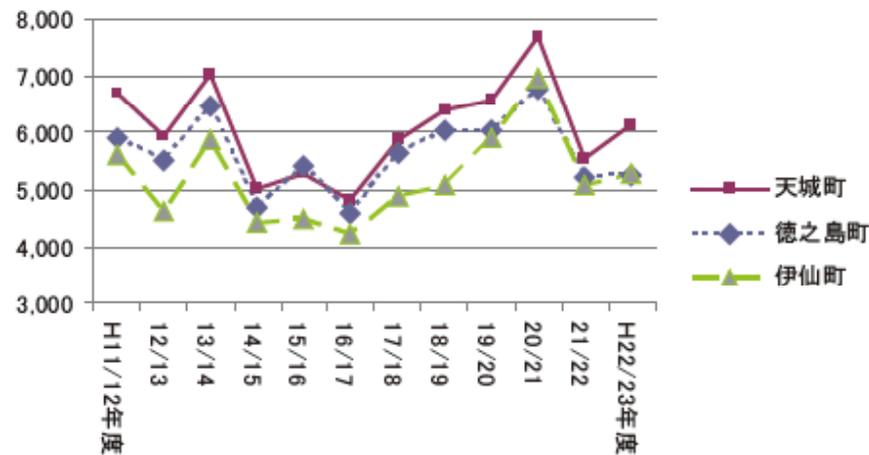
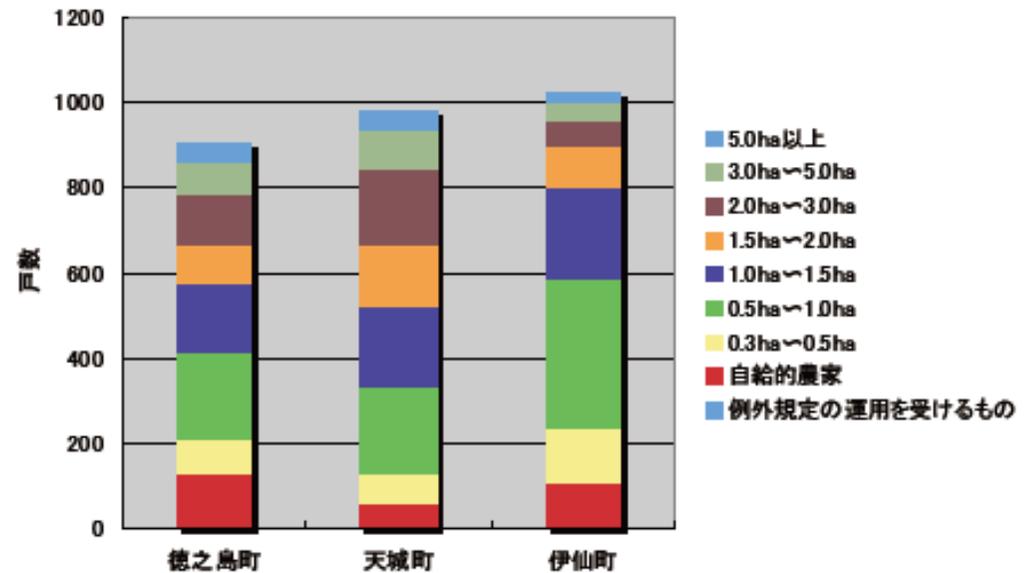


図3 徳之島3町の経営規模別農家数



資料：鹿児島県農林水産統計年報

表6 認定農業者に関する状況・意向

	既に 認定農業者	今後 なるつもり	なる予定は ない	未定	以前に、 やめた	有効 回答者数
島全体	5.8%	7.4%	54.5%	31.4%	0.8%	121
天城	6.5%	10.9%	41.3%	41.3%	0.0%	46
徳之島	2.8%	11.1%	55.6%	30.6%	0.0%	36
伊仙	7.7%	0.0%	69.2%	20.5%	2.6%	39

表7 今後の経営の意向

	規模縮小	規模拡大	現状維持	有効 回答者数
島全体	4.2%	22.7%	73.1%	119
天城	0.0%	33.3%	66.7%	42
徳之島	7.9%	26.3%	65.8%	38
伊仙	5.1%	7.7%	87.2%	39

表13 情報交換を行う人数とその内訳

	平均 人数	相談する人の第1位					有効 回答者数
		担当員	協力員	近隣の農家	家族・身内	それ以外	
島全体	3.7	35.5%	3.6%	25.5%	15.5%	20.0%	110
天城	5.36	38.9%	0.0%	19.4%	22.2%	19.4%	36
徳之島	3.85	13.9%	8.3%	44.4%	13.9%	19.4%	36
伊仙	2.41	52.6%	2.6%	13.2%	10.5%	21.1%	38

注) 相談する人の内訳で、表出せずにそれ以外に大きくりにした選択肢は、受託先の農家、委託先の農家、製糖工場の職員、役場職員、農協職員、職場の農家、生産組合のメンバーなどである。

2012年度の調査内容

- **作業受委託**の現状と課題

アンケート調査

町内の受託組織 33軒

町内3集落の生産農家 86戸



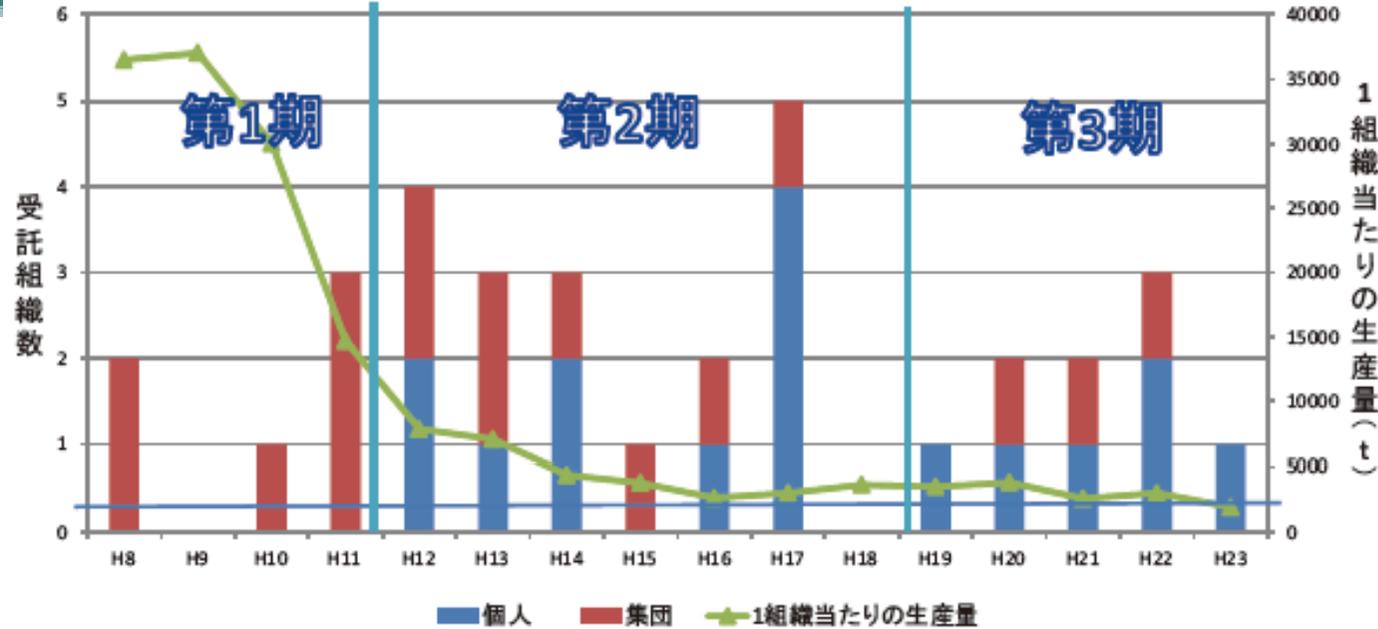
設立時期・担当地域ごとに差が大きい。

組織間の競争激化 → 非効率の発生
将来的な不安

(2013年3月18日) 現地報告会で口頭発表

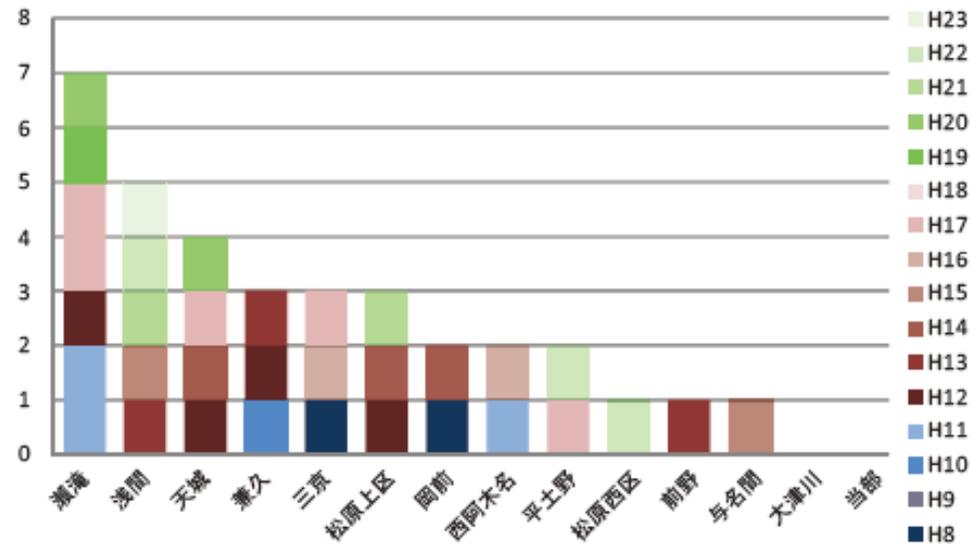
(砂糖類情報2013年6月号) 「徳之島のサトウキビ生産における
作業受委託の現状～受託組織に対するアンケート調査を中心に～」

図2 受託組織の展開状況



資料：アンケート調査及び、南西糖業資料

図3 集落別の受託組織数



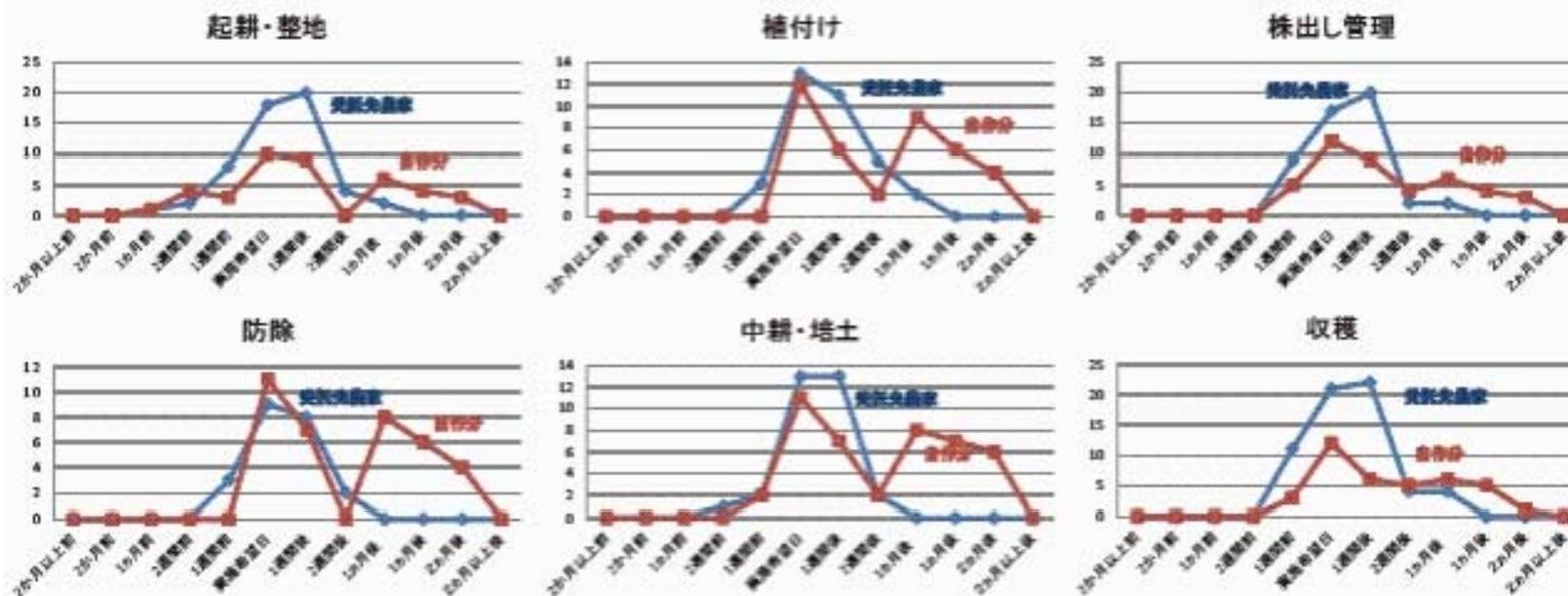
資料：受託組織アンケート調査

表5 作業受託のメリットとデメリット（複数回答）

	メリット				デメリット				
	機械の効率利用	現金収入	将来的な規模拡大	その他	自作分の収穫・管理作業が自由にできない	委託者の単収が低くて割に合わない	圃場が一層分散	断れない	その他
第1期	100%	50%	67%	17%	33%	50%	33%	50%	0%
第2期	56%	56%	39%	11%	78%	50%	28%	39%	22%
第3期	56%	33%	44%	11%	67%	67%	67%	33%	11%

資料：受託組織アンケート調査

図4 農作業のスケジュールを、作業実施希望日からどの程度の範囲内で行っているか



資料：受託組織アンケート調査

2013年度の調査目的

作業受託組織の**経営効率性**の考察

↑ ↑

アンケートデータ : 徳之島全域の受託組織 **67軒**

+

「**電脳手帳**」データ : 受託組織の受託実績
(南西糖業(株))

(砂糖類情報2014年7月号) 「徳之島サトウキビ生産の
作業受託組織の経営効率性に関する分析と考察」

(2014年10月8日) さとうきび甘蔗検討会で口頭発表

2013年度調査の 分析方法と データ入手

- 経営効率性の分析方法
- データの種類と入手方法

投入資源 (→技術的限界)

経営成果 (≡受託実績+自作きび代金)

受託組織へのアンケート調査

「電腦手帳」の再集計

経営効率性の分析方法

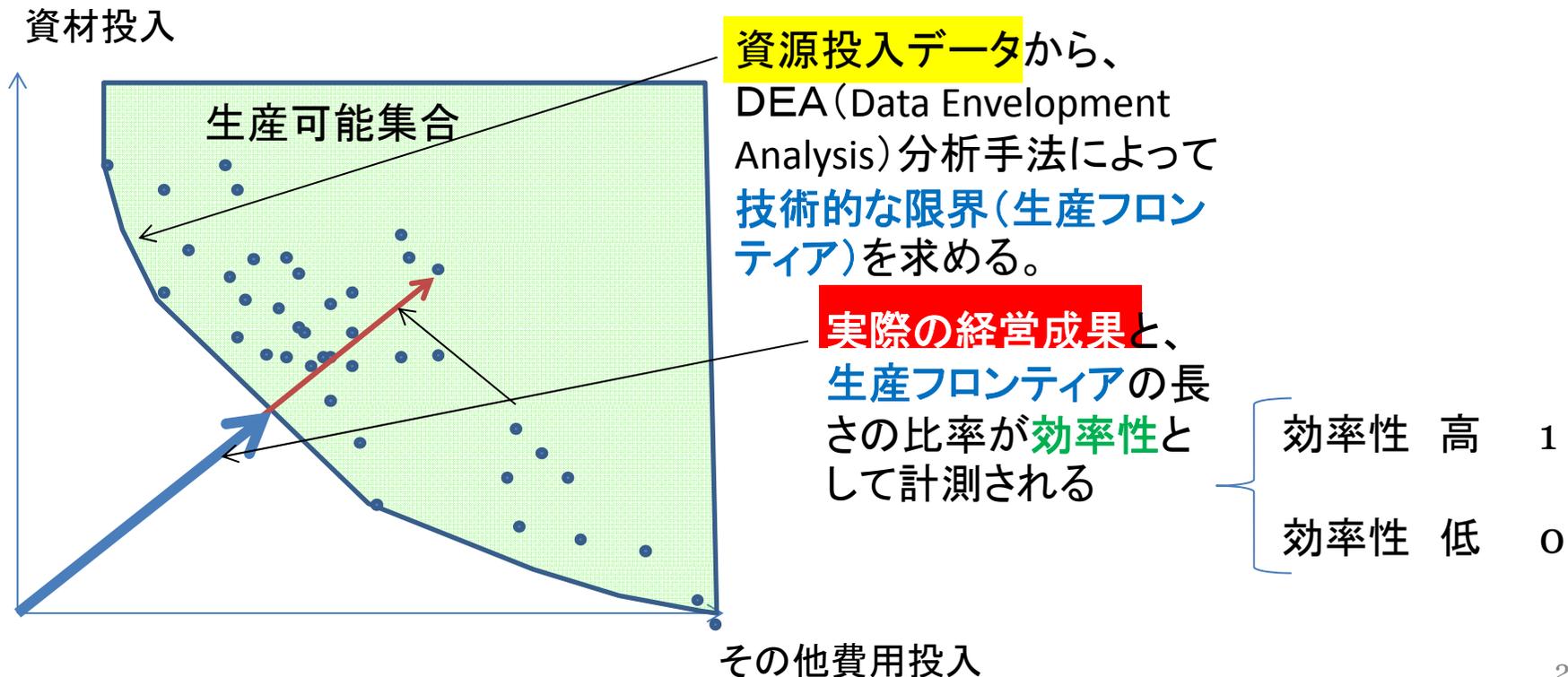
① 資源投入データ

→ (算出) → 技術的な限界

実際の経営成果

② 比較

↓
経営効率性



実際の投入資源データ

(→技術的限界)

- 作業受託組織へのアンケートで収集

労働力	:	世帯内労働延日数、雇用労働延日数
機械	:	機械の種類とその能力(馬力)、機械修理費
土地	:	自作サトウキビ経営面積
生産資材	:	化学肥料・有機肥料・除草剤費、年間光熱費、
その他	:	かん水費用、作業委託料など

実際の経営成果

(≡受託実績+自作きび代金)

- 「電脳手帳」の再集計により収集

収穫作業の受託料金 + 自作分のさとうきび販売代金

「電脳手帳」で蓄積しているデータ

農家:Aさん

労働力	Bさん
	Cさん
	Dさん

機械	機械1
	機械1

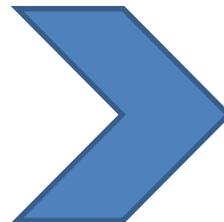
	圃場の名前	圃場条件	作型	品種	株出年数	収穫
圃場1	家の北	海岸	夏植え	NiF8	1	ハーベスター
圃場2	家の南	中間		Ni17	1	手刈取
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
圃場N	工場の南西	山手		NiF8	2	ハーベスター

作型
品種
年数
植付面積
収穫方法
収穫量
収穫面積
作業担当者
作業実施日
...

台帳

毎年更新される情報

生産農家



製糖工場



農家番号1

	面積	収穫量	収穫作業	実施日
圃場 1-①	40a	24t	実施者A	12月28日
圃場 1-②	90a	58t	実施者B	1月15日
圃場 1-③	150a	60t	実施者C	2月8日



農家番号2

	面積	収穫量	収穫作業	実施日
圃場 2-①	110a	77t	実施者D	1月7日
圃場 2-②	100a	63t	実施者E	1月30日
圃場 2-③	200a	120t	実施者A	2月19日



農家番号3

	面積	収穫量	収穫作業	実施日
圃場 3-①	80a	60t	実施者C	1月18日
圃場 3-②	160a	112t	実施者B	2月27日
圃場 3-③	170a	68t	実施者A	3月8日

製糖工場では
農家・圃場別に
把握し管理



分析に当たり
受託者別に
再集計



作業者A(受託者)の実績

面積	$40a + 200a + 170a = 410a$
収穫量	$24t + 120t + 68t = 212t$



作業者B(受託者)の実績

面積	$90a + 160a = 250a$
収穫量	$58t + 112t = 170t$



作業者C(受託者)の実績

面積	$150a + 80a = 230a$
収穫量	$60t + 60t = 120t$

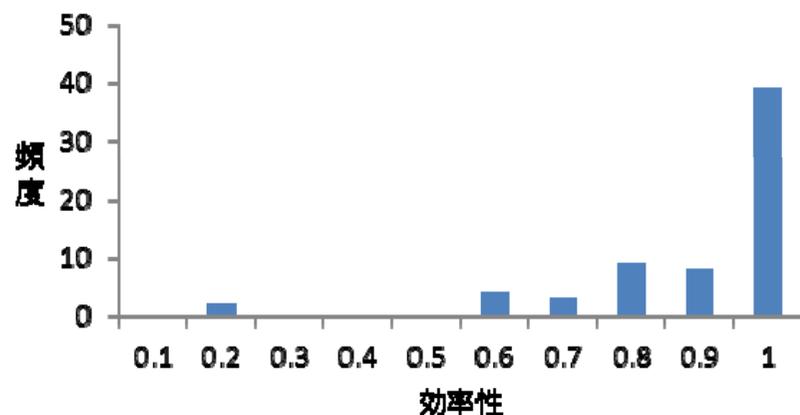
受託組織の経営効率性の 分布状況と要因分析

- 経営効率性の差の分布状況
- 経営効率性の差の要因分析

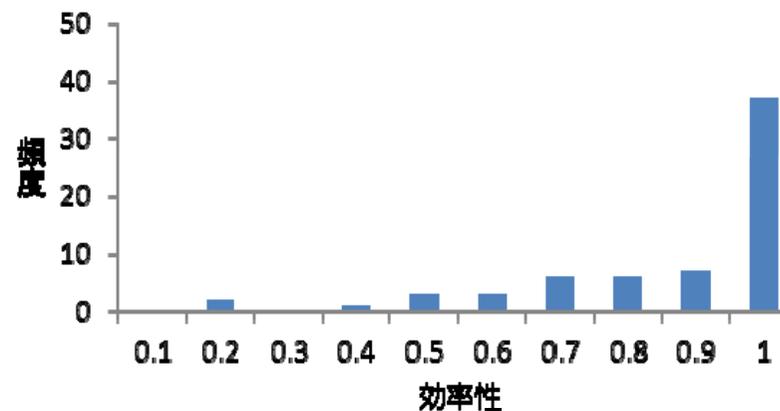
経営効率性の差の分布状況

	最小値	中央値	平均	最大値
平成23年	0.10	1.00	0.88	1.00
平成24年	0.11	0.93	0.84	1.00

平成23年産



平成24年産



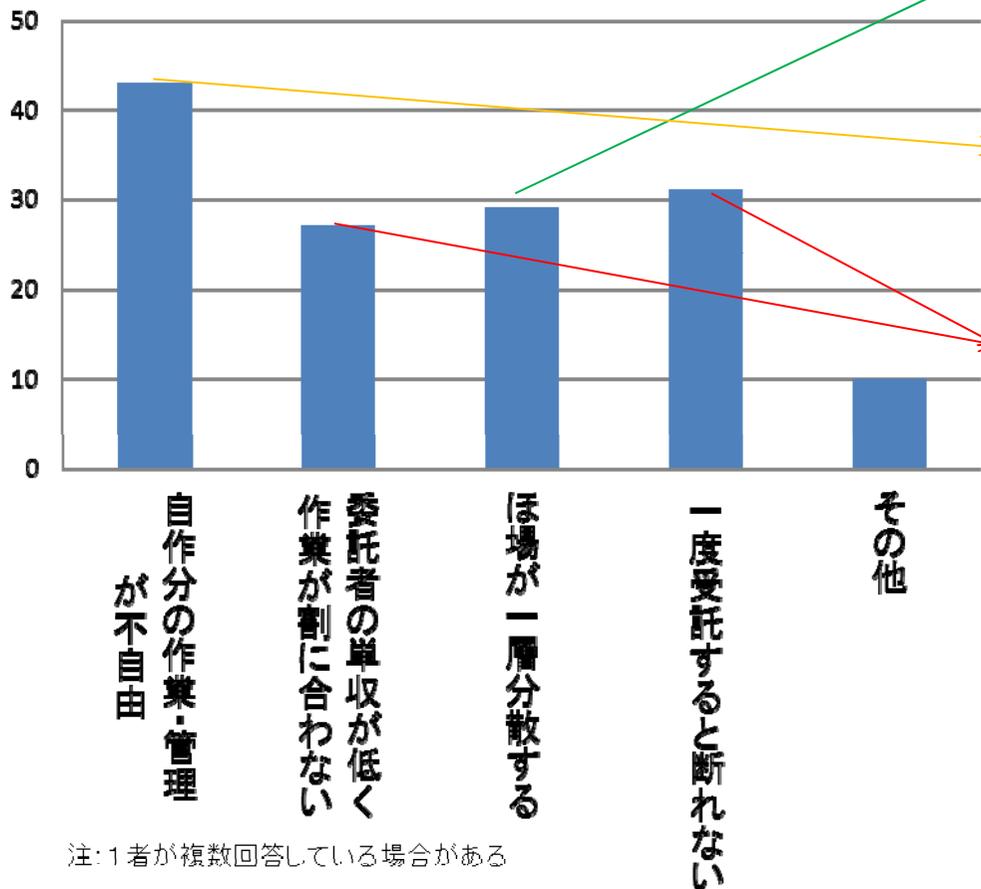
(島内全域の大不作の影響を受け、差が出にくくなっているものの)

効率性の改善が必要な受託組織が多い

作業受託の効率性に 影響を与える要因の分析

(回答数)

作業受託のデメリット



注: 1者が複数回答している場合がある

ア 受託規模の拡大

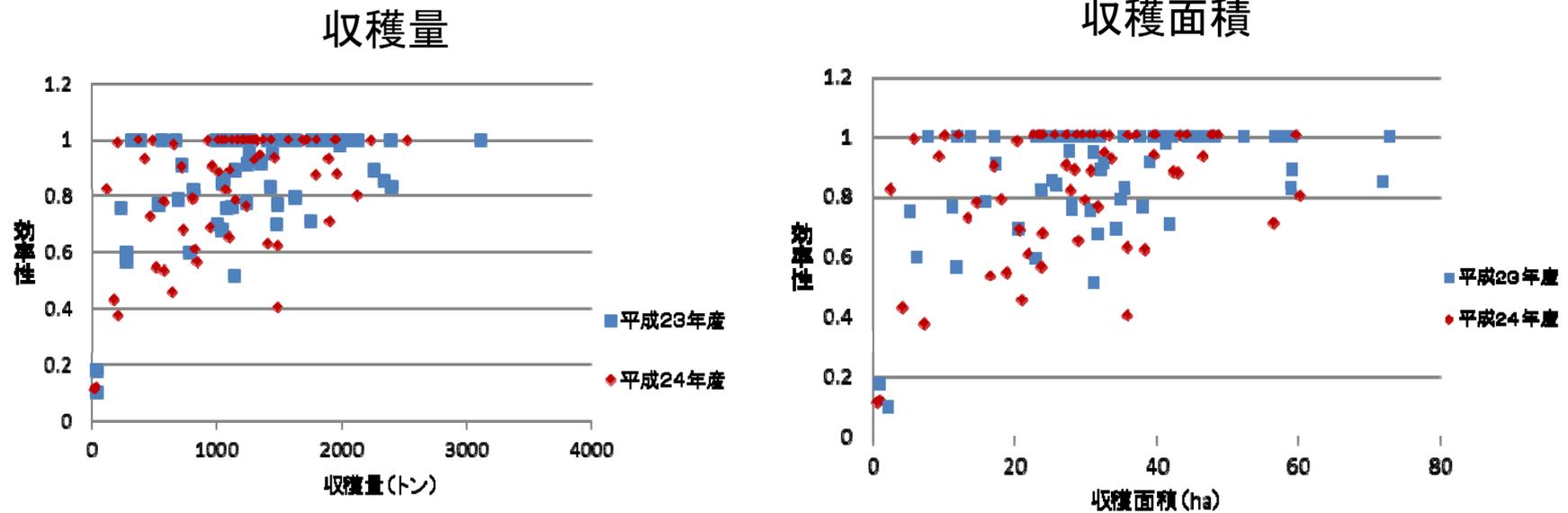
イ 受託規模と自作経営

受託規模が拡大すると、自作が後回しになる？

ウ 委託者との関係

地縁・血縁などの人間関係が優先されていることの影響

経営効率性の差の要因分析 ア 受託規模の拡大



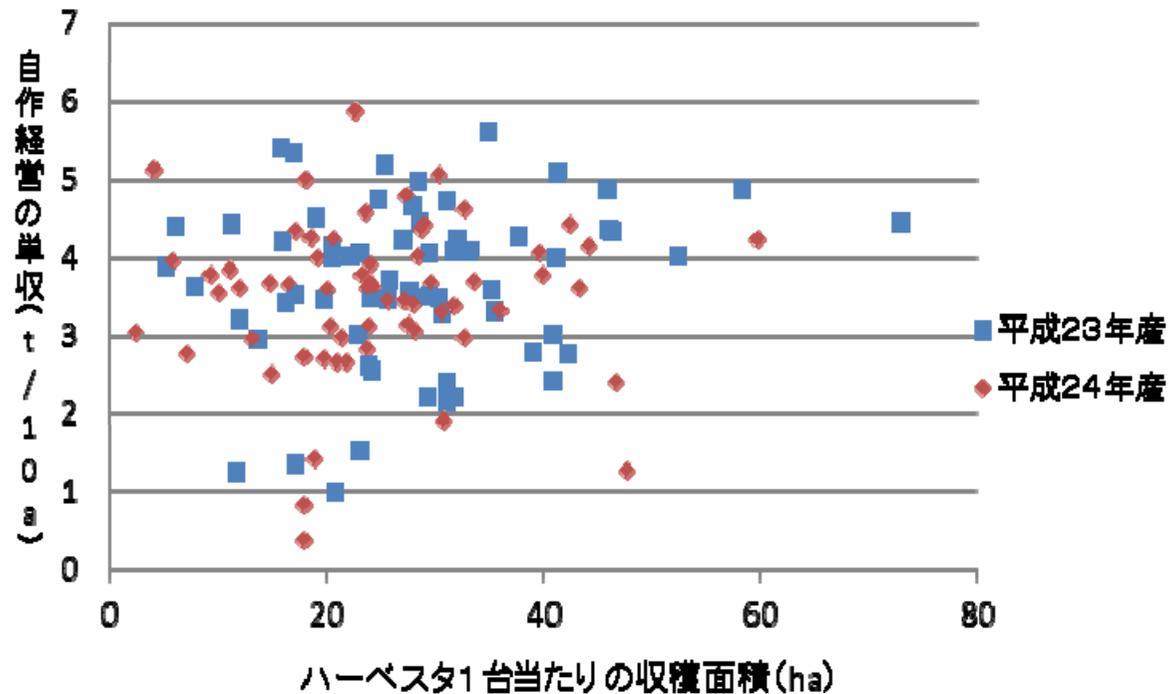
- 規模が大きくなるほど、効率性が高くなる傾向。

(ただし、収穫面積より収穫量の方が、関係は直接的)

⇒ 受託した圃場の条件に影響される可能性

経営効率性の差の要因分析

Ⅰ 受託規模と自作経営

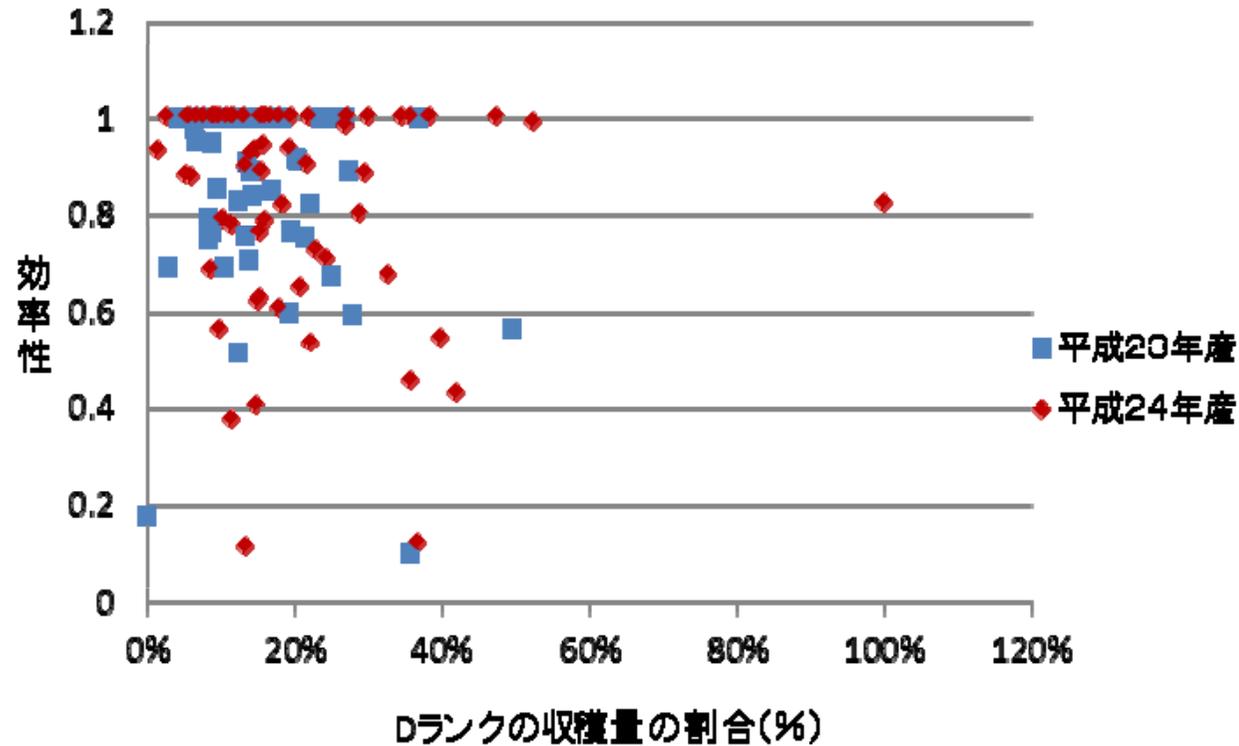


- 収穫規模の拡大につれて、自作単収も安定
⇒ 受託組織の交渉力の差が反映

自作経営面積が大きければ、委託農家への依存率が小さい

大規模組織では、機械オペレーターと、委託農家との意向調整を分離 31

経営効率性の差の要因分析 ウ 委託者との関係



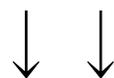
- 悪条件の圃場(委託者)が増えると、効率性 低下

徳之島のサトウキビ生産の 安定化・効率化に向けた 現状確認と改善提案

- (1) 参入時期と圃場条件
- (2) 作業料金の運用方法
- (3) 圃場の分散問題と作業効率性

問題意識

- 作業受委託の関係
地縁・血縁関係を
中心に硬直的
(ある意味、合理的)



現在の経営効率性に
与えている影響は？

(①現状確認 経営非効率)

改善提案

(②短中期、③中長期)

表3 委託先の選択理由 (複数回答)

	以前からの 人間関係・ 付き合い	技術水準が 高い	第三者の 紹介・斡旋	価格が 安い	その他	不明	無回答
三京	92%	0%	8%	0%	0%	0%	0%
瀬滝	70%	8%	1%	1%	0%	15%	4%
与名間	40%	0%	3%	3%	34%	9%	11%
総計	63%	5%	3%	2%	10%	12%	6%

資料：生産者アンケート調査

表4 委託先との関係 (複数回答)

	知人・友人	親戚	近隣者	その他	無回答	不明
三京	25%	33%	42%	0%	0%	0%
瀬滝	38%	25%	19%	5%	4%	10%
与名間	33%	13%	20%	13%	17%	3%
総計	35%	23%	21%	7%	7%	7%

資料：生産者アンケート調査

(2012年度調査結果)

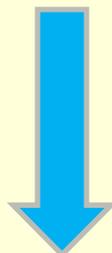
生産農家



受託組織

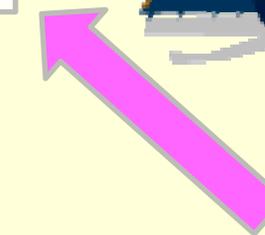


硬直的な
関係



① 現状確認
経営非効率

③ 改善提案
(中長期)



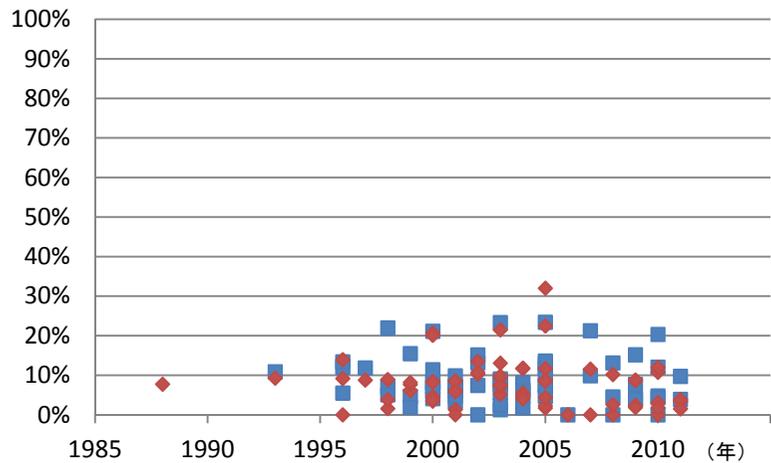
② 改善提案
(短中期)



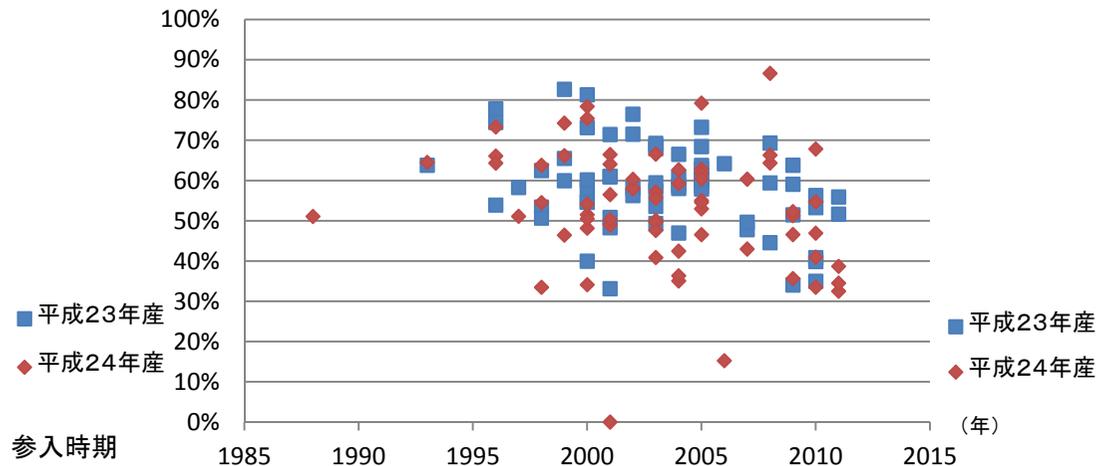
受託実績の単収のランク別 各組織の圃場条件を図示

(電脳手帳)

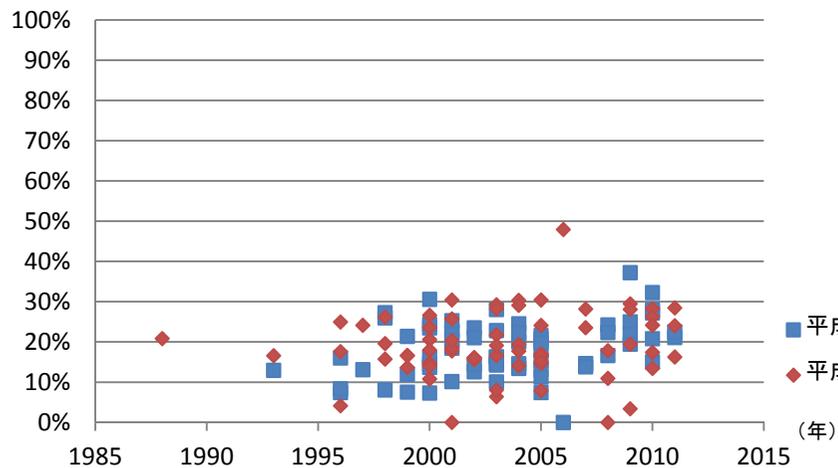
Aランク



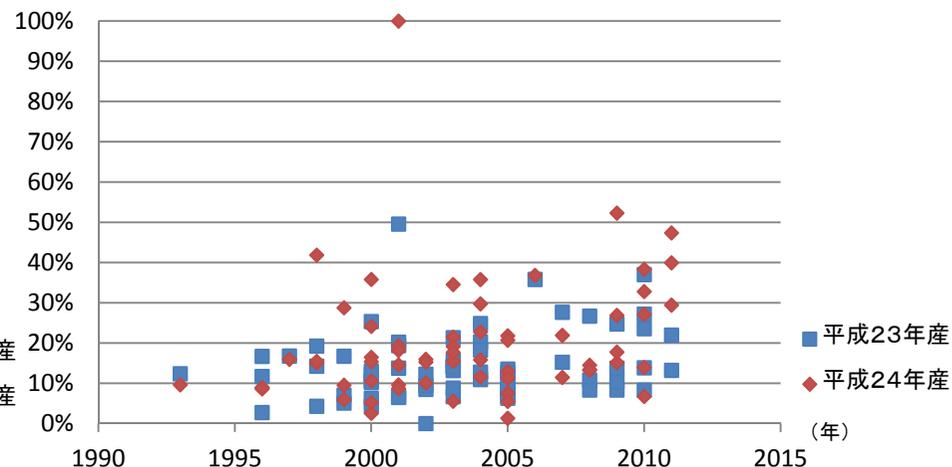
Bランク



Cランク



Dランク



圃場条件が異なるのは当然だが、**分布に偏り** (参入 早一良、参入 遅一悪)

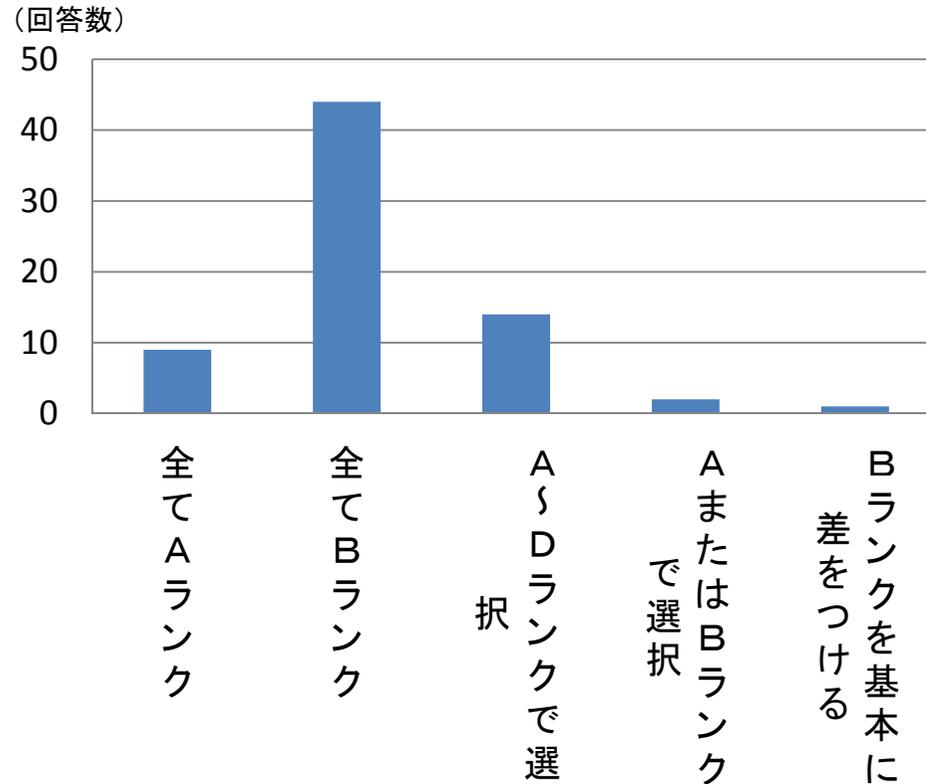
- 2007年以降、JAが
圃場条件に合わせた作業料金表を設定
効率性 低 作業料金 高

表 JAにおけるハーベスタ作業料金表

	1トン当たりの 作業料金 (円)	条 件	
		10アール当たりの単収	ほ場の作業効率
Aランク	5,200	おおむね8トン以上	優
Bランク	5,500	おおむね4トン以上8トン未満	良
Cランク	6,400	おおむね4トン未満	可
Dランク	8,000	おおむね3トン未満	不可

うまく適用されれば、ほ場条件差をカバーし、
受託組織の経営効率性の改善につながる可能性

実際の作業料金の運用形態

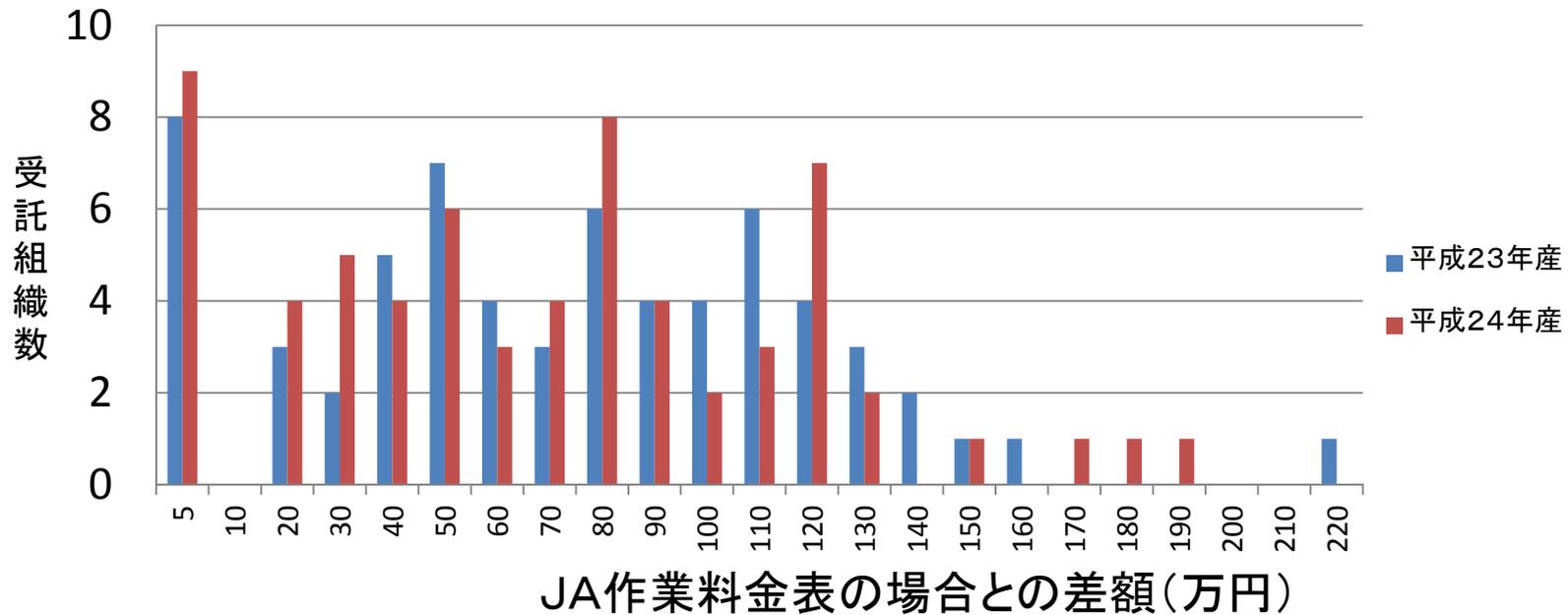


極めて**硬直的**

⇒ 収穫実績が反映されていない
経営効率性の改善につながらない

柔軟な料金設定をした場合.....

(JAの料金表を運用)



一定の経営改善効果が見込める

(平均68.6万円≒ 機械修繕費の57%相当)

そもそもなぜ作業料金が硬直的？

(ヒアリング情報より考察)

- JAの作業料金表の作成が最近(2007年)で、
仕組みが活用されていなかった。
従来のまま(料金一律)であった。

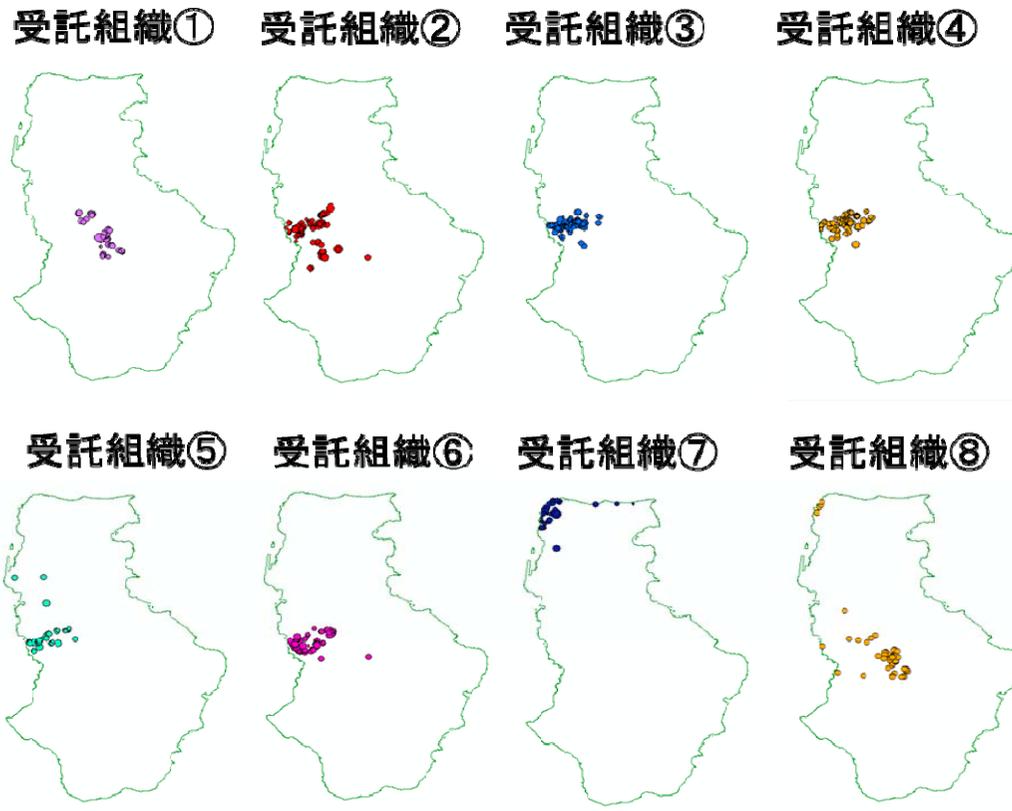
2010年くらいまでは不作ではなかったため、交渉を回避し、
ハーベスタの稼働日数やきび代金でカバーしてきた

⇒ しかしその対応も限界

受託組織個別ではなく全体の対応が必要

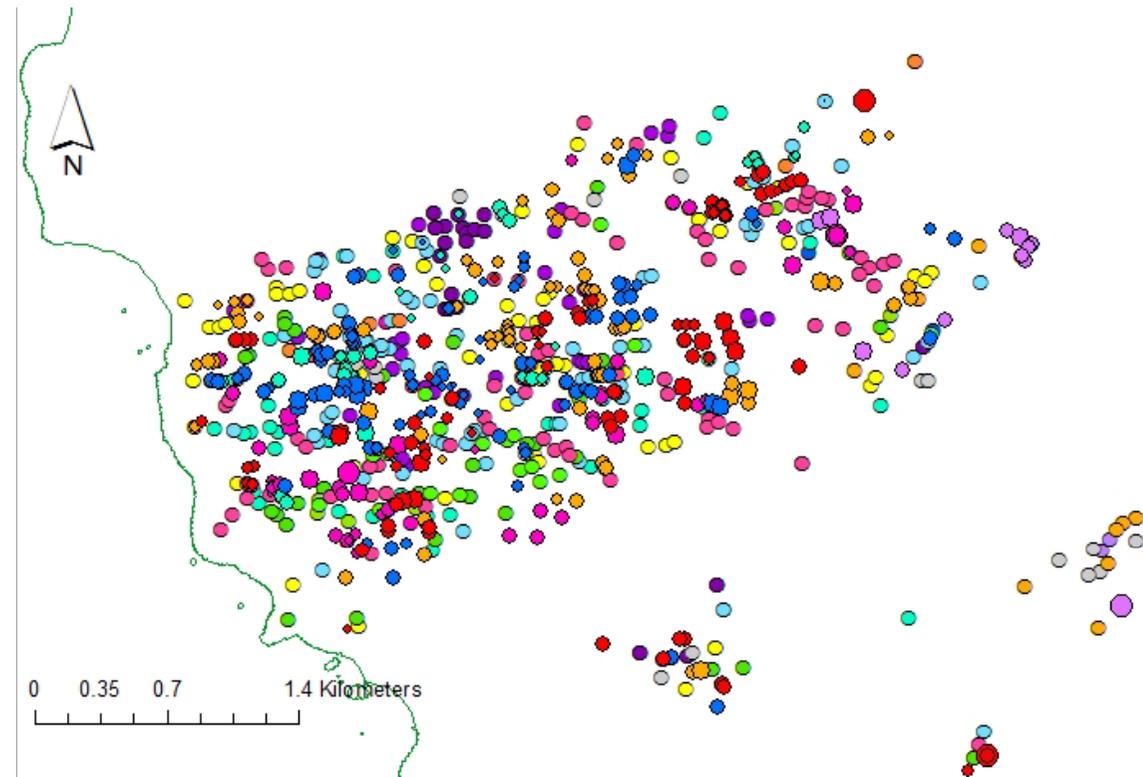
作業受委託関係の見直し 人間関係優先

⇒ 地理条件を加味して再調整



天城町の受託組織別の担当エリア(2012年度調査結果)

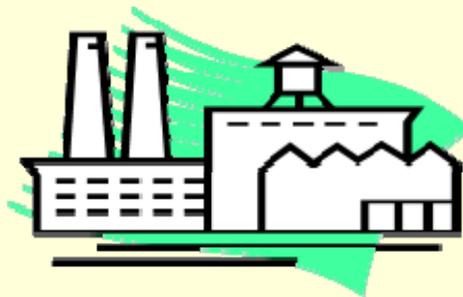
天城町のS集落の受託組織別の分担ほ場
(2012年度調査結果)



注: 1つの円が1つの圃場を表す。円の色は受託組織の種類を表す。

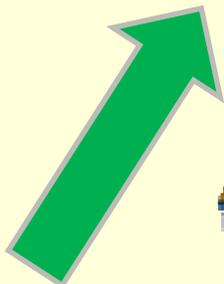
- 地域ごとに過密、過疎が両極化している現状
→ 限られた土地、人、機械を
島全体の視点で再調整する必要性

他の島では？
(公社、JA……)



受委託関係の
見直し
(料金、地理条件)

製糖工場
・行政の
サポート
(システム・
データ等)



高齢化
他作物への転換
生産意欲の減退

作業受託の**なお一層の**
集約化
効率化

受託組織間の
関係の見直し
(競合→棲み分け)

終わりに

3年間の共通目標：データベース構築

実施内容：データベース構築のパイロット事業

目指すレベル：GISデータと各種データを連結 → 地図上に表示可能

データの種類：生産実績・アンケート結果・共済加入状況・土壌分布 等

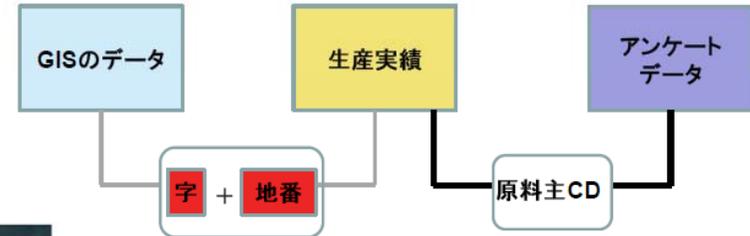
最終目標

- 徳之島全域でのデータベース構築の完成
 - より精緻なデータの入力・収集・活用が可能に
 - ... 実践現場での活用
 - (収穫量の予測・収穫スケジュールの立案等)
- 学術面での活用と研究の深化
 - 実践現場への示唆

データベース構築作業のイメージ

～南大東島での分析の一例～

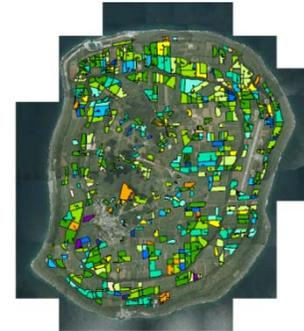
灌水実施の有無による圃場別単収の比較



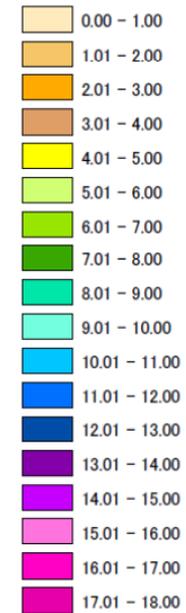
灌水あり圃場



灌水なし圃場

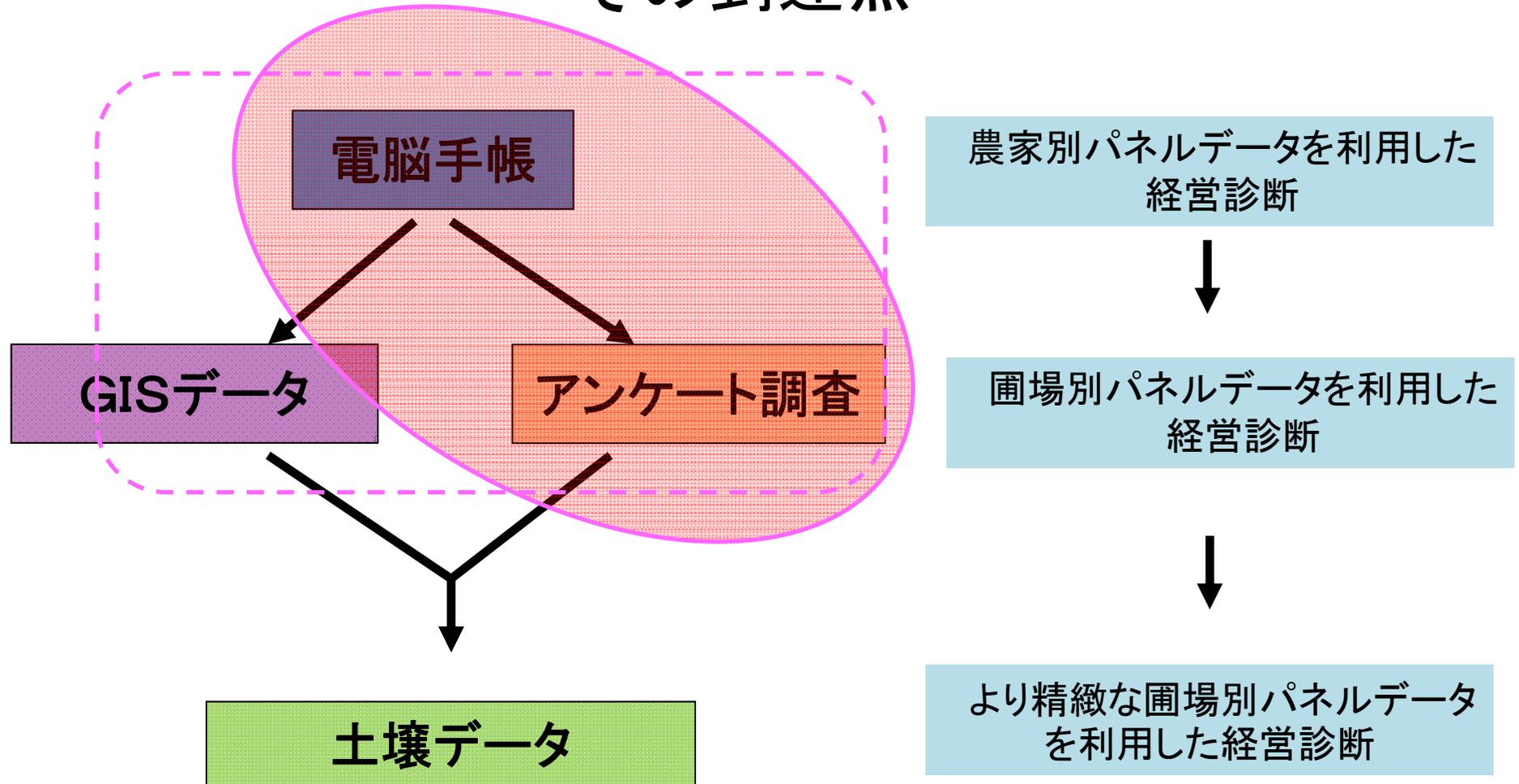


単収(t/10a)



効果: 色々な数値を地図上に落とし込み、視覚的に整理・検討できる

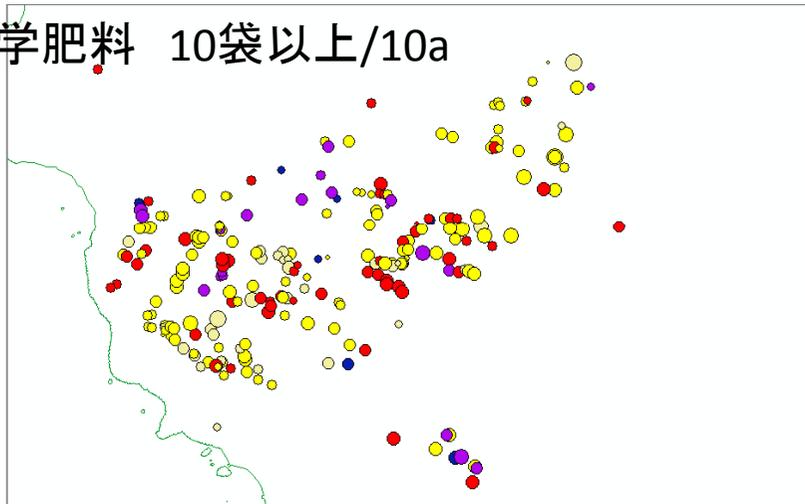
当初、目標としたデータベース構築と その到達点



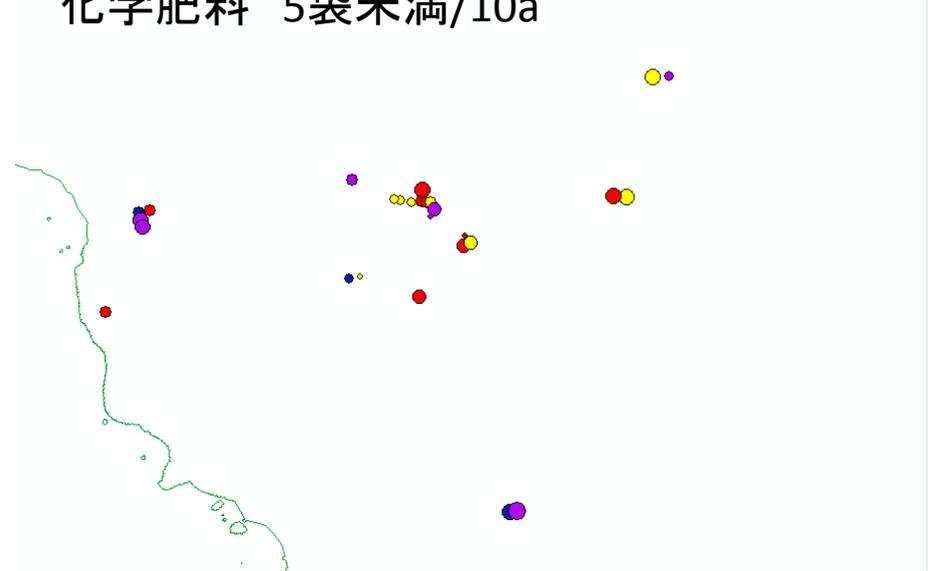
肥培管理の程度による比較

平成23・24年産 糖度 瀬滝集落

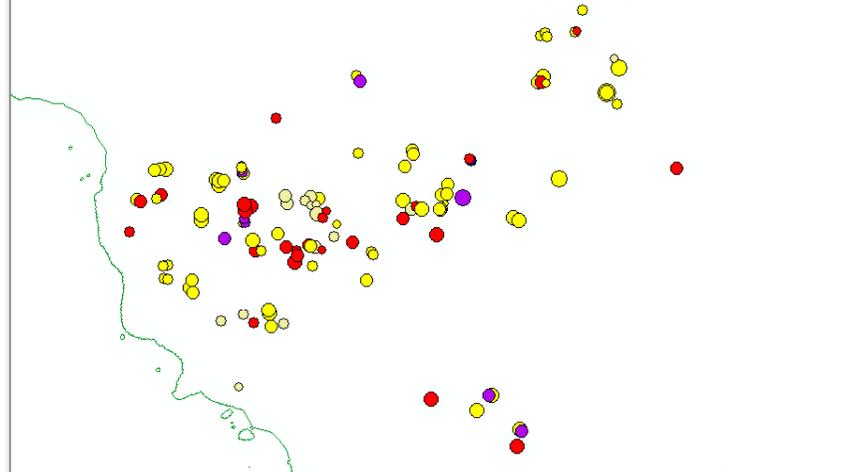
化学肥料 10袋以上/10a



化学肥料 5袋未満/10a



化学肥料 5袋以上10袋未満/10a



yonama_mikyo_setaki_2324year_yield表示用1

BRIX

- ◇ 6.100000 - 13.000000
- 13.000001 - 14.300000
- 14.300001 - 15.000000
- 15.000001 - 15.500000
- 15.500001 - 16.000000

現地調査とデータ整理を通じて 感じたこと

- 「**電脳手帳**」が既に整備されていた徳之島で、さらに製糖工場、役場、JA、ALICから、**全面的な協力**を得て実施できたことが多い。
- まだデータ化されていなくても、担当者はかなり**膨大な現地情報**を、経験とともに把握し、活用している（例：担当員-収量予測など）

データ活用の特徴と可能性

特徴)

- データはあくまでもデータ。
- 活用しようとする目的の明確化が重要。
- 担当者間の意識の共有と役割分担が必要。

可能性)

- 担当者の経験と勘を裏付ける役割
- 担当者間の情報やノウハウの共有や継承にも力を発揮。

現地調査とデータ整理を通じて 感じたこと

データの統合には**ひと手間**必要。

- 入力者によって**入力様式**が異なっていることがあり、整理が困難（例：作業担当が人、機械など）。
- 担当部署が異なるデータは、整理・蓄積の方法も異なるため、まずは**関連付け**から始めないと活用できない。
- ゼロから構築するのは大変。既に構築されたものを有効活用（美土里ネットの地図情報など）