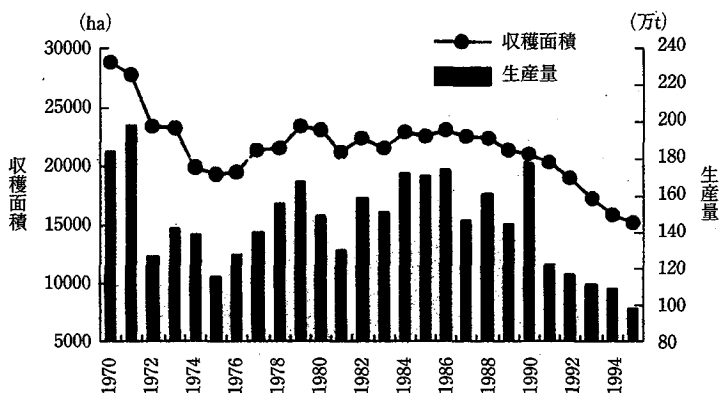


## 2. サトウキビ作を中心にした“環境にやさしい 高収益農業の確立と実証”

沖縄県農業試験場作物部 大城正市

### 1. サトウキビ作の現状

沖縄県のサトウキビ作は、長い間、耕地面積の大部分(80%以上)を占有するほどの極めて有力な基幹作物であったが、本土復帰後、公共工事等の他産業の振興によって一時急速な栽培面積の減少がみられた。その後、生産が若干回復してきたが、また1990年頃を境に急速に減少している(第1図)。



第1図 サトウキビ収穫面積と生産量の推移

一方、サトウキビ作以外のいずれの作目(パイン、野菜、花卉、果樹等)も専有面積としては100~1000haのオーダーで栽培されているのみであり、その中でも栽培面積が少ない花卉、水稲が漸増傾向にあるのみでそれ以外は停滞気味である。サトウキビ作面積の減少が作目変換にはなっておらず、農業全体の停滞につながっているのが現状である。

また、サトウキビは工芸作物で砂糖が最終産物であるので、サトウキビ作には製糖工場がセットになっており、数多くの産業が関連し波及効果大きい。そのためサトウキビ作の衰退は本県産業にとっても重大な問題であり、早急な対策が不可欠である。

### 2. 最近の農業に対する社会的要請

日常生活の中でも“環境”について語られない日はないほど、環境問題が大きくクローズアップされている。また、農業技術研究者の中でも“持続可能な農業”、“低投入持続型農業”や“代替農業”、“環境保全型農業”がこれからの農業技術のありかたの原則として脚光を浴びている。

“持続可能な農業”はもともと食糧自給率が高く、肥料成分が流出しやすく、土壌浸食を受けやすいヨーロッパの畑作地帯で生まれ、急速に世界に広がった考え方、実践例である。

沖縄県は他県と異なって畑作が主で、肥料成分が畑の外に流れやすく、地下水を飲料水として利用する地域が多いと同時に、土壌浸食(赤土)を受けやすい地域も多いので、その考え方が受け入れやすいと思われる。事実、OTV超ロングラン報道レポートの「河川・環境シリーズ」が15年余を超えて放送され、人気を博している。放送スタッフの著書“川は訴える”を中心にマスコミからの農業に対する社会的要請をひろってみると下記のようにまとめることができる。

赤土(赤い水) } →河川の汚染→海の汚染(食べる自然の破壊)  
畜産廃棄物(黒い水) }

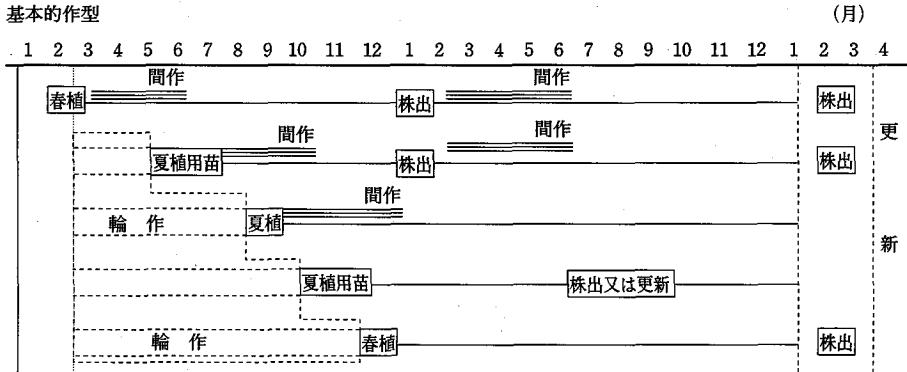
肥料の地下浸透 → 地下水汚染 → 飲料水用井戸の放棄 → 北部地域への水資源の依存 → 河川への悪影響

食糧自給率の極端な低下 → 食糧安保論 → 食べる自然の復活

O157による食中毒の発生 → 安全で健康にいい食料生産

### 3. 栽培上の特性

本論に入る前に、サトウキビ栽培上の特性について整理し、種々の作付体系の可能性 (伝統的な輪・間作も含めて) について述べる (第2図)。



第2図 機械化一貫作業体系下でのサトウキビ作型と輪・間作の可能性

サトウキビは沖縄の厳しい夏季の気候 (カンバツ, 台風) に耐え、豊富な太陽エネルギーを活用できる熱帯作物である。

作物の特性上 (巨大, 植付~収穫までの期間が長い... 1~1.5年), 広い畦幅 (130~140cm) に植え付けられ, 生育初期は裸地空間が大きい。そのため, かつては畦間にダイコン, キャベツ, ダイズ等の間作による土地の有効利用が普通であった。在ほ期間が長いので, 生育期間中に多量の有機物 (枯死部, 地下部) を土壤に還元し地力を維持するとともに, 連作障害が目立たない作物である。

作型も春植, 夏植, 株出があり, 地域によって春植一株出主要地域 (本島中~南部) と夏植作地域 (宮古, 八重山地域) に分化している。春植一株出地域では連作が主であり, 収穫後に更新する方式である。夏植の場合には収穫後, クロタラリア, ソルゴー等の緑肥作物も導入されている。最近ではタバコとの輪作も宮古で定着しているが, 伊江島では輪作が崩れてタバコがサトウキビに替わっている事例もある。

### 4. “環境にやさしい高収益農業” へのアプローチ

環境保全, 安全な食糧の確保, 水質汚染防止等とサトウキビ作不振および農業に対する社会的要請に答える方策の一つとして, 蔗作研究室では下記のプログラムを考えている。

第1表 “環境にやさしい高収益農業” の具体的内容

技 術	ね ら い
①減耕起更新法の導入	省力化・低コスト, 早植多収 (春植), 土壌流亡防止 (公益)
②除草剤の使用量削減	省力化・低コスト, 土壌流亡防止
③株出管理の省力化	省力化・低コスト, 土壌流亡防止
④輪・間作の導入	
ex1. トラッシュブランケットを活用した果菜類の不耕起栽培	土地利用率の向上, 土壌肥沃度の維持・向上, 資源の有効利用による省力・低コスト, 土壌流亡防止
2. 間作	土地利用率の向上, 減または無農薬野菜類の生産, 土壌流亡防止
⑤土壌・栄養診断に基づく施肥の合理化	低コスト, 地下水汚染防止
⑥難利用性有機資源 (産業および畜産廃棄物) の施用	産業および畜産公害の緩和, 化学肥料の削減・低コスト, 地力の増進

輪・間・混作のメリットとして、①病虫害を含めた自然災害に対する被害軽減 (危険分散効果)、②栽培期間を通じて作業が分散し、閑繁期がならされる。③限られた耕地で多様な収穫物が得られる。④耕地の効率的利用、⑤連作障害の回避ないし軽減、⑥カバークロープによる雑草繁茂の抑制と表土流亡防止等が指摘されている。そのため、一度崩壊した伝統的な輪・間作を機械化一貫作業体系の基で再度取り入れることが社会的要請に答えるために重要な手段になりえると思われる。

#### 1) 減耕起更新法

サトウキビで機械化が進み、機械の性能、能力も高まったのを背景に土壌流亡防止対策としてオーストラリア等で導入され始めた農法である。通常サトウキビの更新はスキ起こし→ロータリー耕による細土→プランタによる植付の手順で実施される。減耕起更新法はロータリーカルチによる部分耕起→プランタによる植付である。

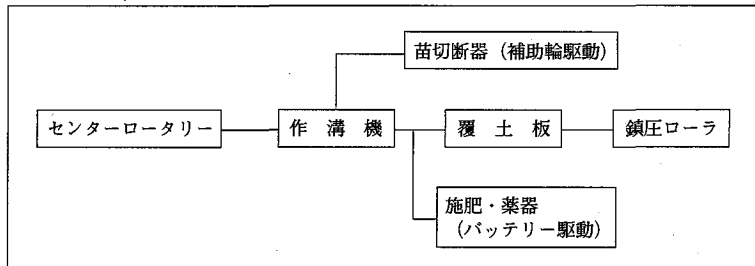
第2表 栽培法と収量関連形質の比較 (1993, ジャーガル, 春植)

	莖長 (cm)	莖径 (cm)	節数 (節)	莖数 (本/a)	収量 (kg/a)	比 (%)
減耕起3月植	216	2.41	18	789	695	111
慣行4月植	195	2.43	15	775	625	100

前作業が省略可能であるので低コストであるし、早植えができ、多収につながる (第2表)。前作のトラッシュが畦間に残り、被覆効果により土壌流亡が抑制されると報告されている。しかし沖縄の

場合、畦幅が130～140cmでオーストラリアの150～160cmに比して小さいので、期待するほどの畦間トラッシュは残らない。そのため若干の変更が必要であり、畦間植付による旧株を活用した草生マルチの活用、間・混作の導入などが大切である。

オーストラリア方式による減耕起更新法を一行程で可能になるように減耕起更新用全莖式プランタも開発された。その概要は、下記の通りである。



#### 2) 除草剤の使用量削減

サトウキビは巨大作物であり、中耕・培土等の作業が不可欠である。その間に雑草も発生するが、中耕作業による殺草効果を活用して、中耕部分の除草剤散布を省略することが可能ではないか検討している。それが可能であれば、除草剤の使用量を半減することができ、低コストにつながる。また、減農薬ということで社会的ニーズにも応えることができる。畦間の雑草を草生マルチとして積極的に活用することによって、土壌流亡防止技術の確立にも寄与できる。

#### 3) 株出管理の省力化

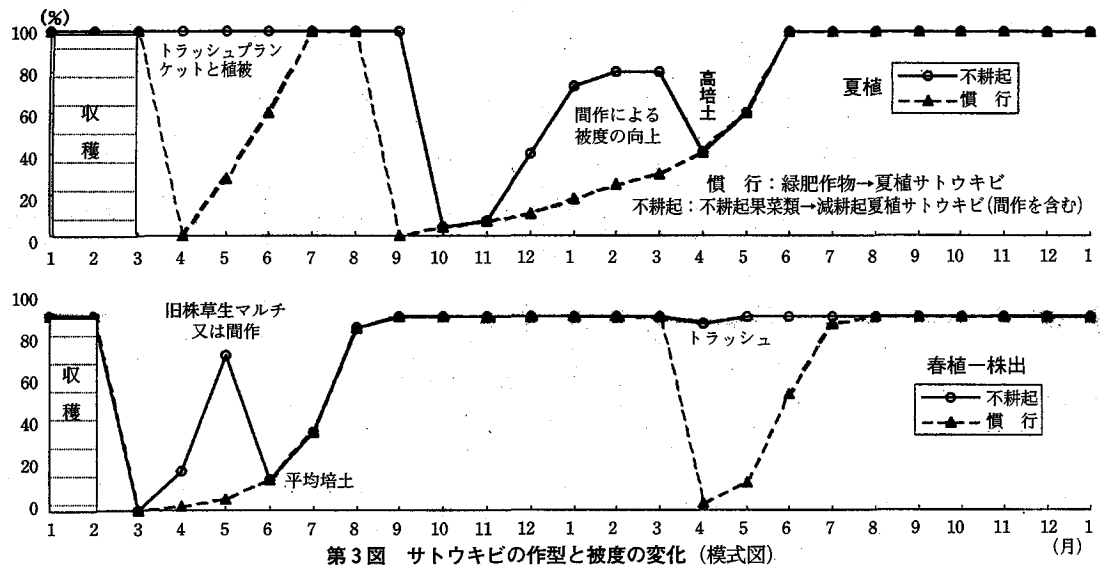
本島中～南部では株出栽培が盛んであり、株出回数も多い。従来の株出管理は収穫→根切→培土→培土 (施肥3回) である。そのため、長期間にわたり裸地空間が発生するので、土壌流亡が起りやすくなる。また中耕回数も多いのでコストも高くなる。今後は中耕・施肥の2回化→間作の導入による低コスト・収益性向上、土壌流亡防止を図るか、機械研究室の導入・試行した心土破砕機によるトラッシュブランケットを残した状態での管理による省力化・土壌流亡防止型管理を比較・検討し、技術化する必要がある。

#### 4) 輪・間作の導入

閑繁期を平準化して収益性を向上するために兼業等も進行してきたが、農業内またはサトウキビ作内で収益性の向上を図るためには、経営戦略上、前途は厳しいが、輪・間作の導入が不可欠である。加えて環境保全型

農業を志向するならば、すでに述べたように輪・間作は合理的で、積極的に導入していくべき技術であると思われる。種々の輪・間作を導入することによって、ほ場の被度を高め、裸地を少なくすることができ、有効な土壤流亡防止対策になる。実際、サトウキビ収穫後のトラッシュブランケットを活用して、不耕起果菜類(沖縄特産ニガウリ、ヘチマ、トウガン)を栽培し、その後夏植サトウキビを減耕起植付、平均培土後、冬野菜のキャベツ、レタス等の間作を行うと、年間を通じて裸地期間を極力少なくすることが可能である(第3図)。春植一株出体系でも同様な現象を作り出すことができる。また、土壤保全研究室の長期間の輪作試験データによると、3割程度も施肥量を減らすこともでき(マメ科→サトウキビ)、作物間の根系の相違(深・浅)による肥料の有効利用等によって地下水汚染防止策になる。

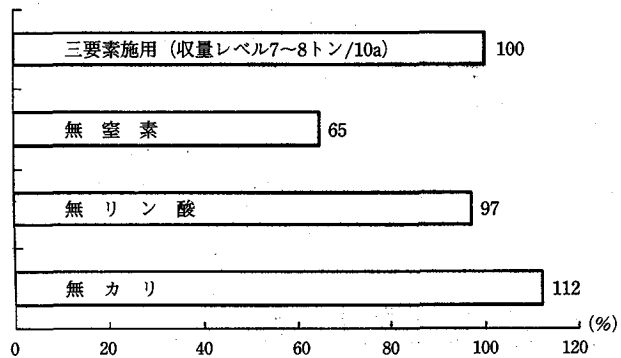
輪・間作によって多品目の作物が生産されるので、地域特産品(付加価値の高い加工品も含めて…例:ダイズ→トウフ→トウフヨウ)が生産できる。環境保全効果も高く、多品目の生産物が得られる輪・間作は観光立県の沖縄にとっては非常に魅力ある技術になりえる。



第3図 サトウキビの作型と被度の変化(模式図)

5) 土壤・栄養診断に基づく施肥の合理化

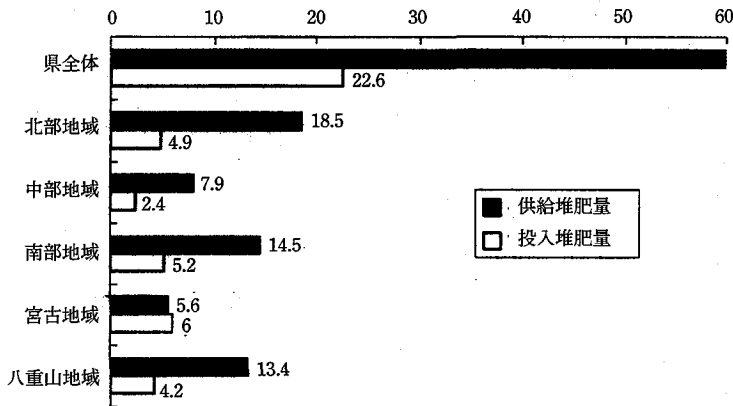
現在、土壤・葉分析調査事業を実施しており、その結果に基づいて施肥の合理化を図っていく予定である。従来の栄養診断結果からリン酸・カリ肥料は集積または供給力があるので削除できることが指摘されている。実際に無リン酸、無カリで栽培しても収量の低下はみられない(第4図)。リン酸肥料は高価であるので、減らすことができる。さらに窒素やカリの診断に基づく施肥によって、地下への浸透量を抑制し、地下水汚染を軽減することが可能になる。今後は診断による施肥設計によってコストを下げるとともに、地下水汚染防止を図っていくことが重要である。当然輪・間作も視野に入れた施肥設計への考慮が必要である。



第4図 肥料投入しなかった場合の収量比較 (1995, ジャーガル, 春植)

## 6) 難利用性有機資源の有効利用

沖縄県の畜産由来の有機物の需給バランスについて、家畜頭数や耕地に対する施肥量から、県全体では供給量は使用量の2.6倍もあると推定されている（第5図）。これは糞尿の特性によって堆肥化の可能性が大きく異なったり、経営基盤の脆弱性のために、完全堆肥化がなされていないためである。処理の困難な廃棄物はたれ流しまたは自然浸透法による処理が行われ、適正な処理が行われていないため、河川や地下水汚染、または悪臭公害の原因になっている。



第5図 畜産由来有機物の需給バランス（現況）

量的な計算では畑地への平均施肥量0.5トン/10aを1~2トン/10aに上げることによって完全な消費が十分に可能である。実際には堆肥化にコストがかかり、有機質肥料としては高価になるので、収益性の高い園芸作物以外への利用は極少~皆無であり、施肥量の拡大を図るには工夫が必要である。①有機質肥料を安価にする②収益性の低い土地利用型作物へ輪・間作を導入し、輪・間作物を通じて施肥量を増やす。③広くて、直接消費しない作物ほ場への半処理

（例：スラリー）有機物の直接施用，土壤浄化能力による浄化…土地利用型作物の肥料コストの低減および土壤容量内での施用のために広い面積が必要…等が考えられる。サトウキビ作は栽培面積も広く，3作型があるので，施用可能期間も広がり，③による解決が容易である。そのため畜産廃棄物による環境汚染への対応に土地利用型作物サトウキビは重要になってくると思われる。その他にも食品工業廃棄物（酒カス，オカラ，糖蜜等）も処理上の問題がある。サトウキビ畑への施用試験が試みられており，これらの産業廃棄物の浄化場所としても大切である。

## 5. おわりに

サトウキビ振興策として機械化一貫作業体系の確立と普及が図られ，その基盤作り（土地基盤整備，大型機械類の導入）が進んでいる。一筆のほ場面積の拡大が図られ，従来，問題にならなかったサトウキビ畑からの土壤流亡も顕在化し，社会問題になりつつある。その対策として，一度衰退した輪・間作をサトウキビ作を中心にした“環境にやさしい農業”の確立のために再評価する必要がある。しかし，歴史的に衰退・消滅した輪・間作を復活させるためには新しい仕掛けが必要である。

輪・間作によって多品目の作物が生産されるので，最近，内発的発展の好事例として紹介されている湯布院，大山町等にならった“村おこし”の方向に沿って，これらの生産物に高付加価値をつけていく努力により収益性を向上させることが大切であると思われる。そのためには県全体，または地域全体のコンセンサス作りまたは決意が大切であると思われる。