

西南暖地における緑肥作物

〈南西諸島のサトウキビ地帯のためのピジョンピー〉

国際農林水産業研究センター 沖縄支所

作物育種研究室 室長

中野 寛

1 はじめに

鹿児島県の種子島や奄美大島から沖縄県の南端の宮古島や石垣島まで、南西諸島の基幹作物はサトウキビです。このサトウキビ地帯はわが国で唯一の亜熱帯の高温地帯ですので、土壌中の有機物が急速に消耗し、地力の低下が激しく、地力維持を図ることはサトウキビの安定多収を得るために不可欠です。そして、地力培養のために緑肥作物栽培の重要性は良く理解されており、沖縄のサトウキビの収穫面積の中で夏植えサトウキビ作型はその約40%を占めていますが、その多くの農家では緑肥作物として熱帯マメ科作物のクロタラリア (*Crotalaria juncea*) を栽培しています。サトウキビの収穫が3月に終了し、沖縄が梅雨に突入する前の4月下旬～5月上旬にかけてクロタラリアが播種され、8月には乾物で数t/haの有機物がサトウキビ畑にすき込まれます。土壌に還元された緑肥中の100kg/ha前後の窒素が施肥効果の高い緩効性窒素として働くこととなります。また、緑肥をすき込まないサトウキビ畑では化学肥料の施肥効果が劣るともいわれますが、これは肥料窒素を自分の体内に蓄え緩効性の窒素に変える土壤微生物のエネルギー源として使われる有機物が少ないためです。このように、高温地帯では緑肥の必要性は大きいわけです。そして、それはサトウキビ栽培のためだけではありません。沖縄県ではウリミバエの根絶を契機に冬春期の野菜栽培も拡大していますが、野菜畑の夏期の地力培養や連作障害の回避のためにも緑肥は必要で、緑肥作物の必要性が高まりつつあります。

沖縄では、戦前は緑肥としてリョクトウ (*Vigna*

radiata) や大豆 (*Glycine max*) の沖縄在来品種である下大豆が栽培されていたようです。戦後、台湾での緑肥利用などを参考にし緑肥作物が試作され、選ばれたクロタラリアが沖縄でも栽培されることになりました。しかし、今日のみで見るとクロタラリアは欠点も多い作物です。台風で容易に茎が折損し、干ばつに弱く、酸性土壌で生育が不良で、近年は虫害も多いようです。そこで、国際農業研究センターでは、熱帯起源のものを中心に多くのマメ科植物を様々な角度から検討し、南西諸島の気候・風土に適した優れた新緑肥作物を探索しました。

2 適草種の検索

1987年から3年間、表1に示す35種の草種・品種を繰り返し供試し、一次選抜試験を行いました。通常、石灰以外は無施用の圃場で、緑肥として最も重要なバイオマス生産力を調査した。その結果は、ブラジルから導入したピジョンピー (*Cajanus cajan*)、ダイズ (*Glycine max*) の沖縄在来品種である下大豆、コロンビアから導入したファゼーベーン (*Macroptilium lathyroides*)、フィリピンから入れたカロポ (*Calopogonium phaseloides*)、台湾から導入したセスバニア (*Sesbania sp.*) やセスバニア・ロスタラータ (*Sesbania rostrata*) が優れていました(図1)。そこで90年から92年の3年間は、クロタラリアを対象に、これらの草種に沖縄支所の試験圃場でよく緑肥に利用しているフーキマメ (*Mucuna pruriens*) を加え試験栽培を繰り返しました。この間、播種期や栽植密度の検討も行い、バイオマス生産力を調査したところ、ピジョンピーはサトウキビ栽培跡地の無施肥栽培で

表1 テストした草種

和名(慣用名)	学名	導入先
ビジョンプビー	<i>Cajanus cajan</i>	Ind
"	<i>C. cajan</i>	Bra
"	<i>C. cajan</i>	Nig
カロポ	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Bra
"	<i>C. mucunoides</i>	Phi
	<i>Cassia</i> sp.	Nig
セントロ	<i>Centrosema pubescens</i>	Nig
セントロシーマ類	<i>C.</i> sp.	Phi
バタフライビー	<i>Clitoria ternatea</i>	Tan
クロタラリア	<i>Crotalaria zanzibarica</i>	Unk
"	<i>C.</i> sp.	Nig
"	<i>C.</i> sp.	Tai
グリーンリーフデスマディウム	<i>Desmodium intortum</i>	Nig
	<i>Dolichos axillariss</i>	Bra
	<i>Galactia striata</i>	Nig
ダイズ	<i>Glycine max</i>	Oki
グライシン	<i>Glycine wightii</i>	Eth
"	<i>G. wightii</i>	Tan
"	<i>G. wightii</i>	Tan
"	<i>Lablab purpureus</i>	Oki
フジマメ	<i>Leucaena leucocephala</i>	Oki
ギンネム	<i>Macrotyloma axillare</i>	Nig
サイラトロ	<i>Macroplilium atropurpureum</i>	Tan
"	<i>M. atropurpureum</i>	Ken
ファゼービーン	<i>M. lathyroides</i>	Col
アルファルファ	<i>Medicago sativa</i>	Jap
"	<i>M. sativa</i>	Eth
エンドウ	<i>Pisum sativum</i>	Eth
エンドウ属	<i>P.</i> sp.	Eth
セスバニア・ロスタラータ	<i>Sesbania rostrata</i>	Phi
田菁	<i>S. cannabina</i>	Oki
セスバニア類	<i>S.</i> sp.	Tai
スタイロ	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Bra
ササゲ	<i>Vigna lasiocarpa</i>	Col
緑豆	<i>V. radiata</i>	Phi

注) Bra: ブラジル, Col: コロンビア, Eht: エチオピア, Ind: インド, Jap: 日本, Ken: ケニア, Nig: ナイジェリア, Oki: 沖縄, Phi: フィリピン, Tai: 台湾, Tan: タンザニア, Unk: 不明

も約 10 t/ha の地上部乾物重が得られ、生産力が最も高いことが判明しました。

バイオマス生産力だけでなく、南西諸島で緑肥作物に必要な条件を列挙しますと、①発芽苗立ちが良い、②台風の強風に強い、③深刻な病虫害がない、④沖縄の土壤に適応性が高い、⑤機械すき込みが容易、⑥雑草化して周辺の畑にはびこる危

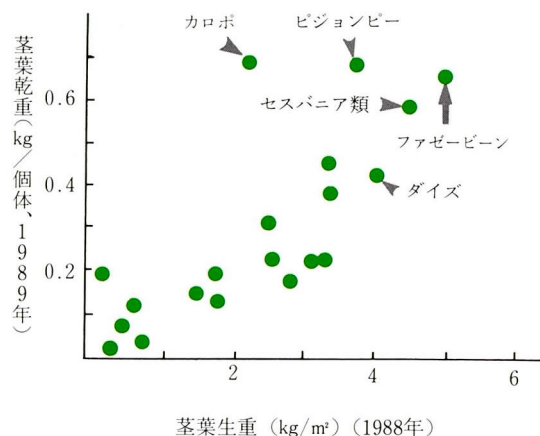


図1 マメ科草種のバイオマス生産量

険性がないことでしょう。また、⑦降雨による表土流出を抑える被覆作物としての機能や、⑧野菜の連作障害を抑制する機能なども期待したいところです。

各草種について、これらの点について検討しました。5月下旬の梅雨明けから始まる干ばつ条件での発芽苗の活着力が問題となります。発芽力に関しては、現在用いられているクロタラリアが極めて優れていましたが、他の候補草種も発芽・活着力は良好でした。耐風性については、台風襲来時に倒伏や茎の折損や落葉の多寡をみましたが、逆にクロタラリアほど風に弱い草種はありませんでした。クロタラリアは、近年、タイワンペニゴマダラヒトリ、メクラカメムシやタバコガによる葉の食害が増え丸裸になる畑もあります。この3年間は、セスバニア類ではセスバニア・ロスタラータを試験しましたが、ロスタラータもタバコガに食害される危険が高く候補草種から外さざるを得ませんでした。機械作業性では、ファゼービーン、下大豆、カロポ、ムクナなどのツル性の草は、現在、沖縄で行われているような一連ブラウによるすき込み作業が困難でした。雑草化に関しては、どの草種も危険性はありませんでした。被覆作物としての機能は、主として茎葉による圃場の被覆度によって左右されます。ツル性で初期生長が特に良いムクナは播種後速やかに圃場を覆いますが、他の草種も生育が良好で満足すべきものと考えられました。連作障害の軽減ということでは、西南暖地で大きな問題であるサツマイモネコブ線虫に

表2 緑肥作物によるサツマイモネコブセンチュウの増減

緑肥作物	ベルマン法 分離線虫数	ハウセンカ検定 根コブ指数
カロボ	246	71
クロタラリア・スペクタビリス	0	1.3
クロタラリア	14	18
セスパニア・ロスタラータ	3,468	93
大豆(下大豆)	4.9	6.8
ファゼービーン	28,990	50
ビジョンピー	0.1	0
ムクナ	0.4	7.5
ギニアグラス(品種ナツカゼ)	0	1.3
ソルガム(品種グリーンソルゴー)	5.6	72

(九州農業試験場線虫制御研・荒城氏の結果より)

対して、ビジョンピーはクロタラリアよりも強い抑制効果を有しています(表2)。

3 ピジョンピーの土壌適応性

クロタラリアの畑を外回りから眺めると生育が良好に見え、いったんその中に入ると中央部がハゲボウズのようになっている場合があります。これは、一つには、土壌のCaがサトウキビによって吸収され、pHが低下して酸性土壌になっているためです。酸性土壌に弱いのはクロタラリアの大きな欠点です。

沖縄では、国頭マージと呼ばれる赤色もしくは黄色の酸性土壌と珊瑚石灰岩起源で微アルカリ性の島尻マージ、さらに、アルカリ性で国頭マージの土壌改良で客土に用いられるクチャ、この3種の土壌が広く分布しています。特に赤色国頭マージはpHが4.5程度と非常に低く、作物の生育が劣る不良土壌です。しかし、ビジョンピーを含め候補草種はクロタラリアや同じクロタラリア類のクロタラリア・スペクタビリスに比べ石灰無施用でも比較的生育が良好でした(図2)。また、ビジョンピーは低リン酸条件に対する適応性も高く、そのために土壌改良をしない国頭マージでも比較的生育が良好でした。沖縄の各種の土壌でクロタラリアとビジョンピーの生育を比較すると、pHが最も低い赤色国頭マージで両者の差がきわだっていました(図3)。さらに、ビジョンピーには酸性土壌に多く、作物の生育に有害なMnの吸収を抑制する機能が備わっており、Mnの多量吸収による生

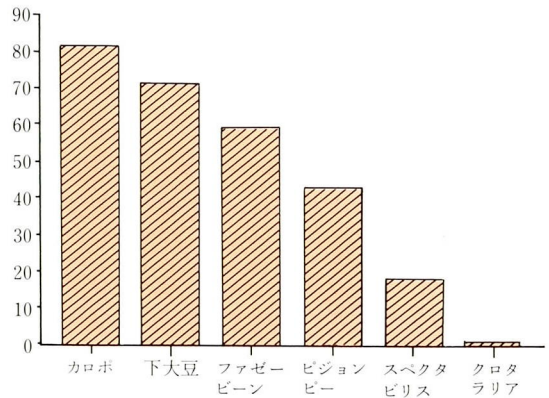


図2 緑肥有望草種の酸性土壌での乾物生産
(対石灰施用区指数(%))

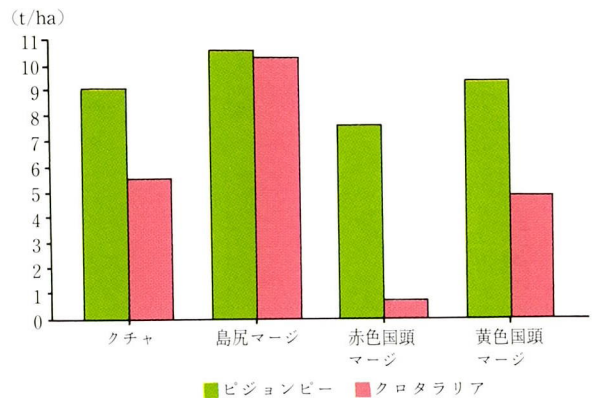


図3 土壌タイプ別のバイオマス生産量
(国際農業研究センター・芝野氏の結果より)

理障害の発生を回避していることが判明しました。一方、島尻マージ地帯では、珊瑚石灰岩が地表近くまで分布し、土層が浅く、干ばつ時にクロタラリアの落葉が激しい畑をよくみかけます。しかし、ビジョンピーは根系が深く分布する作物ですので、干ばつにも強いと思われます。

4 ピジョンピーの適品種

このように、ビジョンピーは南西諸島の緑肥作物として様々な角度から見て有望であると考えられます。ビジョンピーは和名がリュウキュウマメと呼ばれるように、沖縄では戦後しばらくまで煮豆や豆腐づくりなどにも利用されたようです。しかし、もとはインド亜大陸が発祥地で、マメが食用に、茎葉が家畜の飼料に利用され、現在はアフリカや南米にまで広がっています。そして、品種

も草型や早晚性の異なるものが多数あります。インドから導入した早晚性が異なる6品種を、我々の試験系統と生育を比較しました。インドからの品種では晩生の品種ほど8月下旬のすき込み時の生育量が多く、一方、我々の保有系統も晩生でインドの品種よりもさらに生育量が多い優良系統でした。

しかし、ピジョンピーの実用栽培には種子の安定供給が必要です。現在、ピジョンピーの種子は国内2社から販売されています。そこで、市販品種を我々の系統と比較しましたが、3者ともほぼ同程度のバイオマス生産力を示しました(図4, 写真)。Y社の品種(品種名:ピジョンピー)は早生で8月中旬以降は生育が停滞しますが、種子が小さく、同じ播種重量では栽植本数が多いため生育初期のバイオマス量が高くなりますので、8月の比較的早期のすき込みに適しているようです。

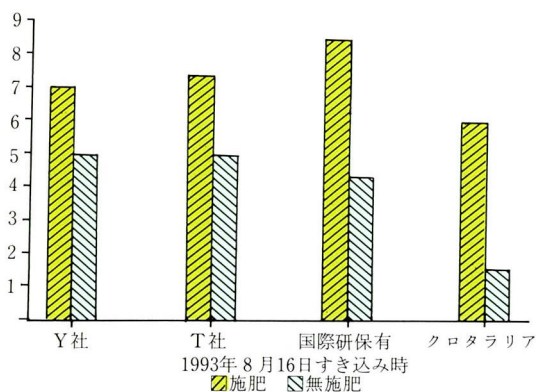


図4 ピジョンピー品種とクロタラリアの乾物生産量の比較(t/ha)



写真 Y社のピジョンピー(すき込み時期)

5 結論

(ピジョンピーをどう栽培するか)

ピジョンピーが南西諸島のすべての農業現場で最も優れた緑肥作物であるというわけではありません。一般に多肥される野菜栽培畑では、野菜が食い残した肥料を吸収するクリーニングクロップとして、吸肥力の強いイネ科作物の方が重要かもしれません。また、サトウキビ栽培畑でも、比較的緑肥を早くすき込む必要がある場合には初期生育の良いクロタラリアが有利でしょう。しかし、ピジョンピーは酸性土壌にも良く生育し、台風や干ばつに強く、現在は被害の激しい病虫害がない非常に優れた緑肥作物です。

ただ、ピジョンピーはクロタラリアほどは発芽苗立ち力は強くありません。また、種子が大きいため、種苗会社が推奨しているような3 kg/10 a程度の播種量では播種粒数は2万粒/10 a前後です。一方、栽植密度は14,000本/10 a以上は欲しいと思います。圃場の一部で発芽苗立ち不良になった場合は十分なバイオマス生産量が確保できません。播種が最も神経を使う作業でしょう。浅播き時の土壌の乾燥は発芽率を下げますし、重い土壌では深播きをすると土を持ち上げて発芽するのが困難です。そのためには、沖縄では4月から5月初旬までの比較的降雨がある期間に土をよく碎土して、種子を散播するとともにロータリーで浅く土に混和するのが最適でしょう。特にピジョンピーは初期生育が比較的ゆっくりしていますので、4月下旬までに播種した方がよいようです。

ところで、新しくマメ科作物を栽培する処女地では、しばしば根粒菌の接種が必要です。市販されているピジョンピーには根粒菌が粉衣処理されていませんが、沖縄の場合には他のマメ科植物と共生する土着の菌がピジョンピーの市販品種と親和性があるようで、無接種でも今までの経験では正常な根粒が着生しました。

ピジョンピーの導入は比較的容易です。試して頂きたいと思います。