

ブラジル耕地における雑草防除(1)

(財)日本植物調節剤研究協会 中山兼徳・鴨居道明

筆者の一人、中山は本年2月から約70日間ブラジルを訪れる機会を得た。約15年前の1974年にも11月末から約70日間ブラジルを旅行しているので今回が二度めの訪伯である。前回は農業事情や試験研究機関をできるだけ見ようという足でかせぐ旅、北はアマゾンから南はウルグワイ、パラグワイ国境近くまでまわった。今回はセラード^{注)}の一部を見たほかはサンパウロ州のイタペチニング、リメイラを中心とした地域に滞在する前回と対照的な訪伯であった。

前回は見たままを報告できたが、今回は参考になるような報告を書ける見聞は少なく、農業等の変化も確認できるまでにはいたらなかった。しかし、ブラジルは日系人も多く、農業者にとって関心の深い国の一つである。しかも日本から遠く、訪問できる機会は少ない。

そこで、編集者の勧めもあり、筆をとることにした。本稿では雑草防除を中心に記述するが、現場で調査したことより、筆者の一人であるショクチョウドブラジルの前責任者の鴨居の知見さらにブラジルの研究者等に聞いたこと、資料などを中心としてまとめた。

1. 農業の動き

前回訪問した時は石油発掘のニュースが流れ、工業躍進は著しく、セラードの開発も始まり、その広い国土と恵まれた自然、人口からまさに未来の国という感じがした。筆者より1年遅れの1976年に農政ジャーナリストの会が視察団を送っている。その報告は「21世紀の食糧基地ブラジル」としてまとめられ、若い国、可能性を秘めた未来が感じられると感想を述べている。

しかし、今回訪問してみると、インフレが1988年93%という状態であった。本年1月15日に政府は「プラノ・デ・ベロン」という一種の物価凍結令を発表、そのため筆者の滞在中には大きな変化はなかった。それでも筆者が居た事務所の会計係は現金の目減りを防ぐため、毎日銀行通いをし、治安等も著しく悪化し、前回と対照的な状態であった。しかし商・工業化の進んでいることは否定できない。小さな町でも食糧、衣類等の小売店が軒を並べ、品数もかなり豊富であった。これは東南アジアと違い、商・工業化が進んでいる証しとして印象的であった。

1987年における国内純生産に占める割合は1970年代からの商・工業化の発達に伴ない、サービス業52%、工業28%で、農業は10%を割っている。しかし、経済人口に占める農業人口の

注)：一種のサバンナで疎林のやせた草原地帯、ブラジリアを中心とする中央部に広がり、可耕地は5,000万haといわれ、開発が盛んである(写真1)。

比率は30%近くで、輸出主要品目としても依然としてコーヒー、大豆がトップである。そのほかオレンジジュース、カカオ、砂糖などを含め、農産物が輸出全体の約30%を占めている。

農業生産の動きとしては輸出品目である大豆、コーヒー、オレンジ、サトウキビ、棉など大農経営を中心とする作物は延びており、水稻も延びている。しかし国内消費向けであり小農経営が中心である陸稲、菜豆、トウモロコシなどは横ばいないし減少傾向である。小麦は大豆と輪作を組む大農経営作物であり、政府も増反を勧めてきたが、今後とも輸入にかなり依存するであろうと推測されている。野菜は日系人を中心にサンパウロ、リオデジャネイロなど大都市近郊に栽培され、面積、種類とも増え、品質向上もはかられている。

政府は食糧の増産と輸出を国家の重点項目の

第1表 ブラジルにおける主要作物の作付面積とha当り収量

(単位: 1,000 ha)

作物	1986年	1987年	ha当り収量(kg) (1986年)
大豆	9,164	10,515	1,452 (2,271)
サトウキビ	4,406	4,200	63,223 (83,989)
棉	1,344	1,400	732 (1,638)
コーヒー	2,461	2,476	444
トウモロコシ	14,248	13,353	1,645 (7,487)
稲	6,272	5,890	1,860* (6,330)*
小麦	3,898	3,430	1,390 (2,312)
菜豆	6,170	5,545	405
キャッサバ	2,071	2,100	—
落花生	143	102	—
カンキツ類	728	726	—
カカオ	851	853	—
バレイショ	180	182	—
タマネギ	77	75	—
トマト	58	55	—
その他	8,752	8,524	—
合計	60,823	59,426	—

出所: IBGE及びCFP.

*は収収量、ブラジルでは約85%が陸稲栽培。

()の収量はUSAにおける収量値。

一つとしている。第1表に示すように、単位収量が低いため、機械、肥料、農薬、灌がい等の先進技術の導入に熱心である。一方、セラードの開発を進めて耕地の拡大をはかっている。これらの政策に対応、資金の導入や試験研究体制の整備も行なわれている。

農業地域としては中部のサンパウロ、南部のパラナ、リオグランデドスール州などが中心であるが、セラードの開発に伴ない、マツグロソ、ゴイアス、ミナスジェライス州など農業の北上(低緯度)化が進んでいる。これら拡大地域では機械化による大農経営が中心であり、大豆を中心にコーヒー、トウモロコシ等が導入、栽培されている。大豆の州別の収穫面積を1982年と1986年で対比すると、第2表のとおりであり、農業の北上化が理解できよう、主要作物の主産地は第1・2図に示すとおりである。

第2表 大豆収穫面積の州別の動き

(単位: 1,000 ha)

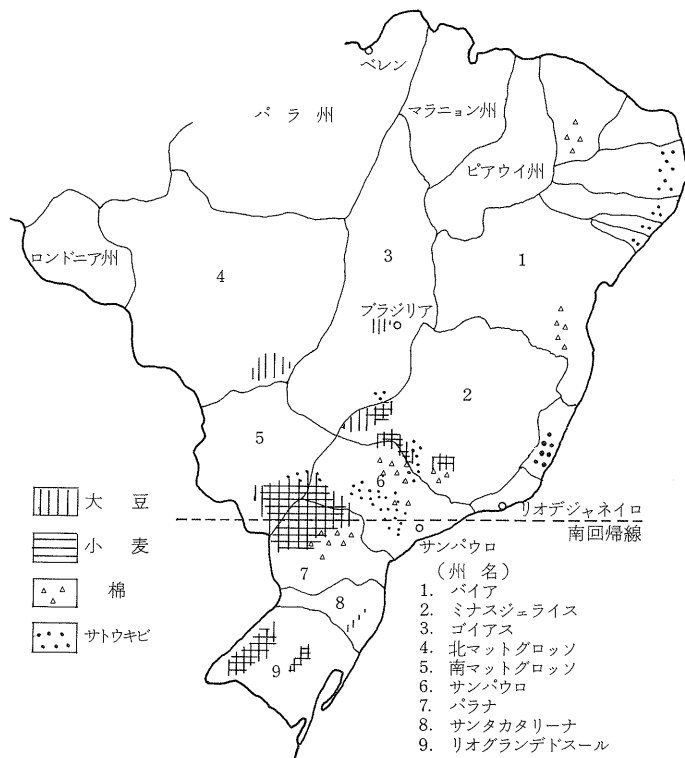
州名	1982年	1986年
リオグランデドスール	3,539	3,171
サンタカタリーナ	445	353
パラナ	2,039	1,700
サンパウロ	516	439
南マツグロソ	842	1,200
北マツグロソ*	194	1,107
ミナスジェライス*	229	416
ゴイアス*	317	545
ブラジリア*	—	44
バイヤ*	1	157
その他	17	12

出所: IBGE.

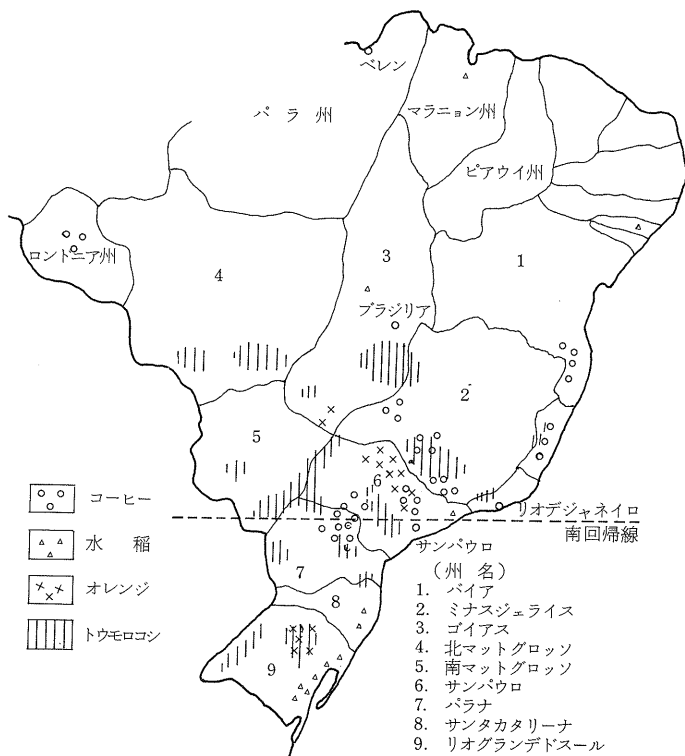
*: セラードの多い州。

2. 主要雑草

ブラジルにおける主要な畑雑草は第3表に示すとおりである。オヒシバ、メヒシバ類、ヒユ類、スベリヒユ、ハマスゲなど日本と共通、類似したものも多いが、ブラジル特有というか熱



第1図 ブラジルにおける主要作物の分布(1)



第2図 ブラジルにおける主要作物の分布(2)

帯～亜熱帯性のもの、あるいは日本では非農耕地雑草に当たるものも多い。

(1) 畑 夏 雑 草

第3表のうち特に主要なものについて、地域的な分布と優占度を、資料及びブラジル研究者から聞いたものに基づき、筆者が強引に作成したものが第4表である。もちろん、ブラジルは広い国、第4表に示した諸州だけでも日本の数倍以上で、その中でも気象、土壌条件等かなり異なる。したがって第4表はあくまでも概観である。ゴイアス、北マツトグロッソ州などセラードの多い地域については国立農業畜産研究公社(EMBRAPA)、CPACのDr. Roberto (ブラジル雑草学会会長)、中・南部諸州についてはサンパウロ生物研究所(Biologico)のDr. Blanco (ブラジル雑草学会事務局)、サンパウロ農試(I・A・C)のDr. Luciano及びサンパウロ大学のDr. Roberto (ブラジル雑草学会の前会長)から多くの情報を得た。特にDr. Lucianoは筆者の作成した分に対し、彼の意見としてサンパウロ州の分を作成し、*Cynodon dactylon*, *Portulaca oleracea*を加えてくれた。

全般的にイネ科雑草優占であ

第3表 ブラジルにおける主要畑雑草

学 名	日 本 名	休眠区分	草 丈
(1) 夏 作 (イ ネ 科)			cm
<i>Brachiaria plantaginea</i>	ビロートキビ	1 年 生	50 ~ 80
" <i>decumbens</i>		多 年 生	30 ~ 100
<i>Digitaria horizontalis</i>	ムレメヒシバ	1 年 生	30 ~ 60
" <i>insularis</i>		多 年 生	50 ~ 100
<i>Cenchrus echinatus</i>	シンクリノイガ	1 年 生	20 ~ 60
<i>Panicum maximum</i>	キビの類	多 年 生	20 ~ 70
<i>Pennisetum clandestinum</i>	チカラシバ属	多 年 生	40 ~ 60
<i>Eleusine indica</i>	オヒシバ	1・多 年 生	30 ~ 50
<i>Sorghum halepense</i>	セイバンモロコシ	多 年 生	100 ~ 200
<i>Cynodon dactylon</i>	ギョウギシバ	多 年 生	30 ~ 50
(カヤツリグサ科)			
<i>Cyperus rotundus</i>	ハマスゲ	多 年 生	10 ~ 60
(広 葉)			
<i>Bidens pilosa</i>	コセンダングサ	1 年 生	40 ~ 120
<i>Sida rhombifolia</i>	キンゴジカ	多 年 生	30 ~ 80
" <i>cordifolia</i>	キンゴジカ属	多 年 生	60 ~ 140
" <i>glaziovii</i>	"	多 年 生	30 ~ 70
" <i>santaremnensis</i>	"	多 年 生	40 ~ 90
<i>Amaranthus deflexus</i>	ハイビユ	1 年 生	30 ~ 50
" <i>hybridus</i>	ホナガアオゲイトウ	1 年 生	50 ~ 100
" <i>spinosus</i>	ハリビユ	1 年 生	50 ~ 100
" <i>viridis</i>	アオビユ	1 年 生	40 ~ 90
<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	ヒルガオ属	1 年 生	} つる性
" <i>acuminata</i>	"	1 年 生	
" <i>purpurea</i>	マルバアサガオ	1 年 生	
<i>Portulaca oleracea</i>	スベリヒユ	1 年 生	20 ~ 40
<i>Euphorbia heterophylla</i>	トウダイグサ科	1 年 生	30 ~ 80
<i>Commelina virginica</i>	ツユクサ属	多 年 生	30 ~ 70
<i>Acanthospermum australe</i>	キ ク 科	1 年 生	20 ~ 40
" <i>hispidum</i>	"	1 年 生	30 ~ 100
<i>Cassia tora</i>	コエビスグサ	多 年 生	70 ~ 160
" <i>occidentalis</i>	クサセンナ	多 年 生	—
<i>Alternanthera ficoidea</i>	ツルノゲイトウ属	1 年 生	80 ~ 120
<i>Ageratum conyzoides</i>	カッコウアザミ	1 年 生	30 ~ 80
<i>Emilia sonchifolia</i>	ウスベニニガナ	1 年 生	20 ~ 60
<i>Xanthium cavanillesii</i>	オナモミ属	1 年 生	80 ~ 160
<i>Borreria alata</i>	アカネ科	多 年 生	20 ~ 50
<i>Nicandra physaloides</i>	オオセンナリ	1 年 生	40 ~ 120
<i>Hyptis suaveolens</i>	ニオイイガグサ	1 年 生	50 ~ 150
<i>Desmodium purpureum</i>	ヌスビトハギ属	1 年 生	60 ~ 180
(2) 冬 作 (イ ネ 科)			
<i>Lolium multiflorum</i>	ネズミムギ	1 年 生	30 ~ 90
<i>Avena fatua</i>	カラスムギ(チャヒキ)	1 年 生	—
(広 葉)			
<i>Raphanus raphanistrum</i>	セイヨウノダイコン	1 年 生	50 ~ 100
<i>Brassica</i> sp.	アブラナ科	1 年 生	
<i>Polygonum convolvulus</i>	ソバカズラ	1 年 生	80 ~ 150

出所 ショクチョウドブラジル: ブラジル報告資料 (VI). 1985.

Harri Lorengi: Plantas Daninhas do Brasil. 1982.

Harri Lorengi: Manual de identificação e controle de plantas daninhas. 1986.

り, *Brachiaria plantaginea* とメヒシバ (ムレメヒシバ) が多く, 特に前者が優勢である。しかし両雑草は優占度において大差ないという意見 (Dr. Blanco) もある。*Brachiaria plantaginea* はメヒシバより幼少時から葉幅も広く, 大型で (写真2), 生長も速い。成長時の草丈は50~80cmと記されているが, 繁茂して1m以上のものもある。オヒシバとともにセラード地域より熟畑で多い。最近サンパウロ州のサトウキビ畑で多年生の *Brachiaria decumbens* が増えていくという。後述するように株出栽培がほとんどであることと関連していよう。

Cenchrus echinatus は全体に分布するが, セラードなどやせている畑で優占する。総苞は刺をもちふれると痛く,

第4表 ブラジルにおける主要畑雑草の地域的分布

雑 草 名	南部の州	サン パウロ州	ゴイアス、 北マツト グロッソ州
(イネ科)			
<i>Brachiaria plantaginea</i>	◎	◎	◎ ~ ○
<i>Digitaria horizontalis</i>	◎ ~ ○	○	◎
<i>Cenchrus echinatus</i>	● ~ △	●	◎ ~ ○
<i>Panicum maximum</i>	●	●	△ ~ ●
<i>Pennisetum clandestinum</i>			○ ~ △
<i>Eleusine indica</i>	○	○	△
<i>Sorghum halepense</i>	●	○	
<i>Cynodon dactylon</i>		○	
(広 葉)			
<i>Bidens pilosa</i>	○	○	△
<i>Sida rhombifolia</i>	○ ~ △	○	●
<i>Amaranthus</i> sp.	△	○	●
<i>Ipomoea</i> sp.	△	△ ~ ○	●
<i>Euphorbia</i> sp.	○	●	●
<i>Commelina virginica</i>	● ~ △	△ ~ ○	△ ~ ●
<i>Acanthospermum</i> sp.	●	△	△
<i>Cassia</i> sp.		●	●
<i>Borreria alata</i>	●	●	●
<i>Alternanthera ficoidea</i>		△ ~ ○	●
<i>Ageratum conyzoides</i>		●	△ ~ ●
<i>Xanthium cavanillesii</i>	●	●	●
<i>Emilia sonchifolia</i>		●	●
<i>Portulaca oleracea</i>		△	
(カヤツリグサ科)			
<i>Cyperus rotundus</i>	●	○	

注 ◎: 雑草発生量 極多, ○: 多, △: かなりあり,
●: ある(問題としている), 印のないものは少ないか, 不明.

出所 「ショクチョウドブラジル: ブラジル報告資料(VI) 1985」,

「Harry Lorengi: plantas Daninhas do Brasil 1982」
及びブラジル研究者の示唆等から作成, ただしサンパウロ州については Dr. Luciano (I・A・C) が作成してくれたもの.

衣服等に付くことはもちろん棉等の収穫では作業や品質にも影響を与えるため嫌われている(写真3)。*Pennisetum clandestinum*もゴイアス、北マツトグロッソ州などセラード地域に多い。*Sorghum halepense* はかつてブラジルではほとんどみられなかったが、アルゼンチン等から侵入、南部の州の一部地域に拡がっており、とくにパラナ州で問題になっている。そのほかイネ科雑草としては *Panicum maximum* が広い地域に分布している。*Cynodon*

dactylon は農道ではよく見かけたが、Dr. Luciano は耕地内にもかなり侵入し、サンパウロ州では問題雑草の一つとなっていることを指摘してくれた。

広葉雑草として広く分布しているものは、*Bidens pilosa* (写真4)、*Sida rhombifolia*、*Amaranthus* sp.、*Ipomoea* sp.、*Euphorbia* sp. (写真5) 等であり、これらは中・南部の各州を中心に拡がっている。大豆畑では連作のもとにイネ科選択性の強いトリフルリン、ペンディメタリン等が連年処理されるため、前記の広葉雑草が増え、優占化している畑が多い。とくに *Bidens pilosa* が目立ち、*Brachiaria plantaginea* とともにほとんどの畑で見られるといわれる。*Euphorbia* sp. は1970年代までは問題視され

ていなかったが、今まで使用されてきた各種除草剤に耐性をもつため、除草剤利用とともに増えたといわれ、パラナ州の大豆畑では優占化しているところもあるようである。除草剤としてイマザキン(セプター)が効果的であることが分り、注目されている。また *Commelina virginica* がコーヒー畑など樹陰に発生、増加している。効果的な除草剤がないようである。

そのほかセラード地域では *Acanthospermum* sp. のほか、第4表にはあげていないが、

Nicandra physaloides, *Hyptis suaveoloides*, *Desmodium purpureum* 等が問題になっている。*Cassia tora* も多い。このうち *Acanthospermum* sp. は熟畑に伴ない減る特性をもつ。

ハマスゲは既耕地では全国的に分布し、一部の畑では繁茂が著しく、十分な防除対策がないため、大きな問題になっている。サンパウロ農試の圃場もハマスゲが繁茂し、その防除対策のため新しい除草剤の探索が行なわれていた。

(2) 畑 冬 雑 草

冬作の主体は小麦である。発生が多く、最も問題になっているのは *Raphanus raphanistrum* と *Brassica* sp. である。これらはいずれもブラシカ類で、その種子が小麦種子のなかに一粒でも混在すると小麦種子として販売認可できないような強い規制を設けているが、防除はなかなか進まないようである。*Raphanus raphanistrum* は筆者の訪れた3月にも菜豆畑等で薄紫の花をつけ集団発生しているのを見た(写真6)。そのほか *Polygonum convolvulus*, またイネ科の *Lolium multiflorum* や野生エンバクの発生も多い。

(3) 水 田 雑 草

主要な水田雑草は第5表のとおりである。最大の強害草は日本と同じくイヌビエを中心としたヒエ類である。そのほか *Cyperus ferax* など

どカヤツリグサ類の発生も非常に多い。広葉雑草では *Aeschynomene rudis* が多く、オモダカ、イボクサ等もある。

また赤米で困っている。粳500粒中に赤米が3粒以上混入すれば種子用として販売できない規制を設けている。従来は赤米15粒までが規制であったので一つの前進である。それに加え、牧草との輪作あるいは手取り等で駆除はしているが、種子代が高い(第10表)ため、農家は赤米混入の多い自家生産種子を使うことが多く、現実にはなかなか減らないようである。

3. 除 草 剤 利 用

1974～75年に訪問した際にはドリリン剤等も使用され、研究者達もセラード開発を進めている現状ではドリリン剤の使用も止むを得ない、近中に農業計画がつくられるだろうと語り、農業利用についての情報は得られなかった。その1975年に全国農業計画がつくられた。すなわちブラジル農業の発展のために農業の国内生産が計画され、またその後に農業融資制度の枠に農業購入融資が設けられたため、農家は農業購入がしやすくなり、1980年代に入り農業利用が急速に進んでいる。

ブラジルの1986、87年における除草剤、殺虫剤、殺菌剤の主要作物別使用量及び3種類の薬剤の農業売上げ合計金額に占める比率を示すと

第6表のとおりである。3種類の薬剤の中では除草剤の売上げが最も多く、1987年には全体の46.6%を占めている。

使用されている主な除草剤を示すと第7表のとおりである。なおこれらの剤の

第5表 ブラジルにおける主要水田雑草

学 名	日 本 名	休眠区分	草 丈
<i>Echinochloa crusgalli</i>	イヌビエ	1 年 生	50～90 ^{cm}
" <i>colonum</i>	コヒメビエ	1 年 生	20～40
<i>Oryza sativa</i> (Red rice)	赤 米	1 年 生	70～100
<i>Cyperus felex</i>	キンガヤツリ	1 年 生	30～70
<i>Aeschynomene rudis</i>	クサネム類	1 年 生	

出所は第3表と同じ。

第6表 ブラジルにおける農薬別の主要作物別使用量

(単位はUS 1,000ドル=売上高)

作物	除 草 剤		殺 虫 剤		殺 菌 剤	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987
棉	6,074	8,036	51,924	37,510	—	—
稲	38,226	32,387	3,185	1,056	4,019	2,852
コ ー ヒ ー	32,154	32,196	19,995	16,563	18,737	11,467
サ ト ウ キ ビ	87,197	103,074	457	327	150	159
カ ン キ ツ 類	6,813	8,144	55,473	47,925	27,029	31,073
菜 豆	3,881	7,943	4,870	3,204	5,139	4,228
トウモロコシ	18,611	23,365	3,266	3,906	—	—
大 豆	122,807	128,011	46,817	44,926	—	343
ト マ ト	278	284	11,599	8,772	12,003	8,832
バ レ イ シ ョ	695	952	12,518	16,671	13,711	15,841
小 麦	7,137	7,058	9,441	7,261	62,228	65,368
種 子 処 理	—	—	16,089	11,950	9,188	8,186
そ の 他	44,874	49,981	46,119	51,070	33,293	25,385
合 計	368,747	401,431	281,753	251,141	185,497	173,734
農薬3種類に占める各種類の比率	44.1 %	48.6 %	33.7 %	30.4 %	22.2 %	21.0 %

出所: AND E Fから引用作成.

第7表 ブラジルで使用されている主な除草剤

畑	土壌(土壌混和)処理剤	茎葉処理剤
	トリフルラリン (トレファノサイド)	ベンタゾン (バサグラン)
	ペンディメタリン (ゴーボーサン)	ホメサヘン (フレックス)
	メトリブジン (センコール)	アシフルオルヘン (プレイザー)
	アラクロール (ラッソー)	セトキシジム (ナブ・ポスト)
	メトラクロール (デュアル)	フルアジホップ (ワンサイド・フジレート)
	デュウロン (カーメックス)	パラコート (グラモキソン)
	シアナジン (グラメックス・ブラデックス)	グリフォセート (ラウンドアップ)
	イマザキン (セプター)	2,4-D
	その他アトラジン, アメトリン, シマジン, アシュラム, E P T C等, また上段の剤の各種混合剤 (タンクミックス) が使われている。	
水 稲	プロパニル (スタム), プタクロール (マーシェット), ベンチオカーブ (サターン), 2,4-D 畑と同様に, プロパニルを軸とした各種混合剤 (タンクミックス) が使われている。	

出所 FERNANDO SOUSA DE ALMEIDA・BENEDITO NOEDI RODRIGUES: 「GUIA DE HERBICIDAS 2^a edição 1988」から引用作成.

お互いの混合剤が広く使われている。除草剤利用は各作物に順次広がっているが、現状では大豆、サトウキビで最も多く、両作物で全体の58%、次いで稲(水稲)、コーヒー、トウモロコシである。これら作物別の除草剤利用については次項で詳述する。

なお参考までに殺虫剤、殺菌剤の利用作物について示すと、前者ではカンキツ類、棉、大豆で全体の50%、それにコーヒー、バレイショ、トマトを加えると66%に達する。殺菌剤では小麦が全体の38%を占め、次いでカンキツ類で、そのほかコーヒー、バレイショ、トマト等に多い。

<次号につづく>

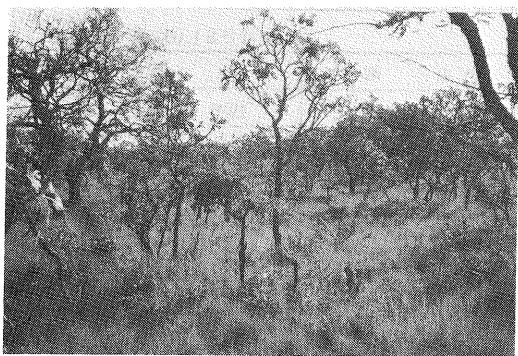


写真1. セラードの植生



写真4. *Bidens pilosa* (コセンダングサ)

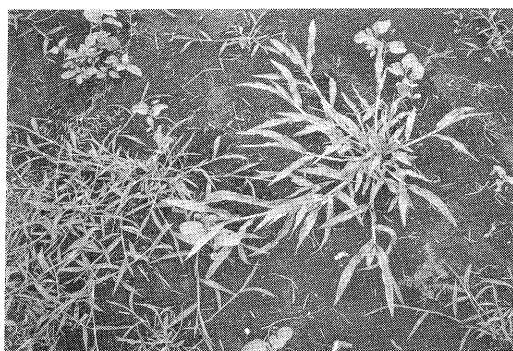


写真2. 右は *Brachiaria plantaginea* (ビロードキビ), 左は *Digitaria horizontalis* (ムレメヒシバ)



写真5. *Euphorbia* sp. (トウダイグサ科)



写真3. *Cenchrus echinatus* (シンクリノイガ)



写真6. *Raphanus raphanistrum* (セイヨウダイコン)