

インド・アンドラプラデシュ州の農業

—半乾燥熱帯インドの農業についての覚え書き—

前 田 和 美*

ま え が き

1978年6月から2か年間、インドのアンドラプラデシュ州（A. P. 州）の州都、Hyderabad の近郊にある国際半乾燥熱帯作物研究所（略称 ICRISAT）でラッカセイ改良部門の客員研究員として勤務する機会があった。その間、筆者は同州内の各作季の作物分布や伝統的農法、農村の実状などを見ることに努めた。しかし、同州は日本の国土面積の約7割に近い面積をもつインドでは第5番目の大きな州であり、2か年の間によく主要なラッカセイ産地とベンガル湾岸地方北部のイネ作地帯を訪ねることが出来たに止まった。

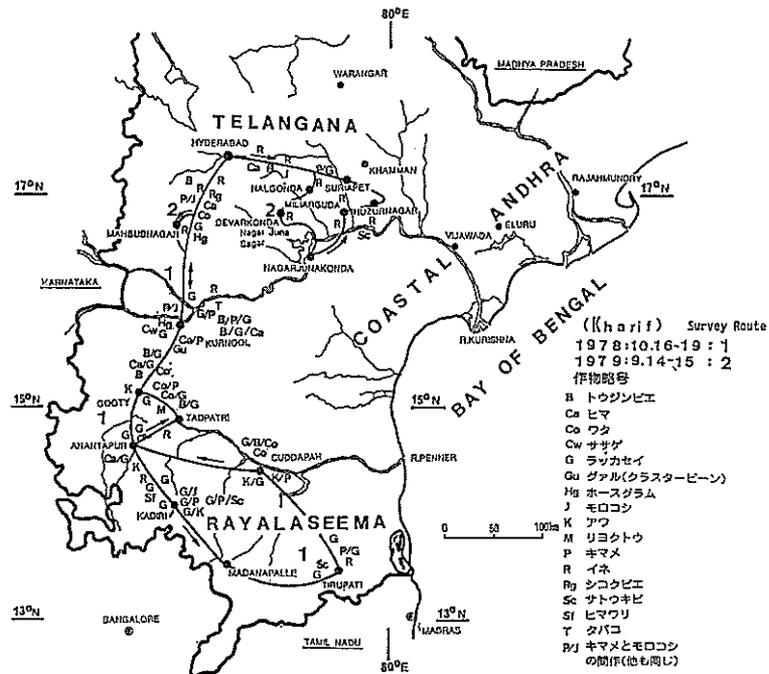
本稿はそのフィールドノートから、各作季の作物分布の記録を、同州の代表的作物であるラッカセイとイネとの関係、また、その伝統的農法である間（混）作について“モロコシ／キマメ間作”を中心に筆者の覚え書きとして補ったものである。体系的な調査の報告ではなく、同州の農業についての筆者の瞥見のメモの域を出るものでないが、読者のご批判を頂ければ幸いである。なお、本稿とりまとめの上で、ICRISAT、特にその農業経済研究部門と農法研究部門（Farming Systems Programme）の研究成果に負うところが大きいことを記しておきたい。

*まえた かずみ，高知大学農学部

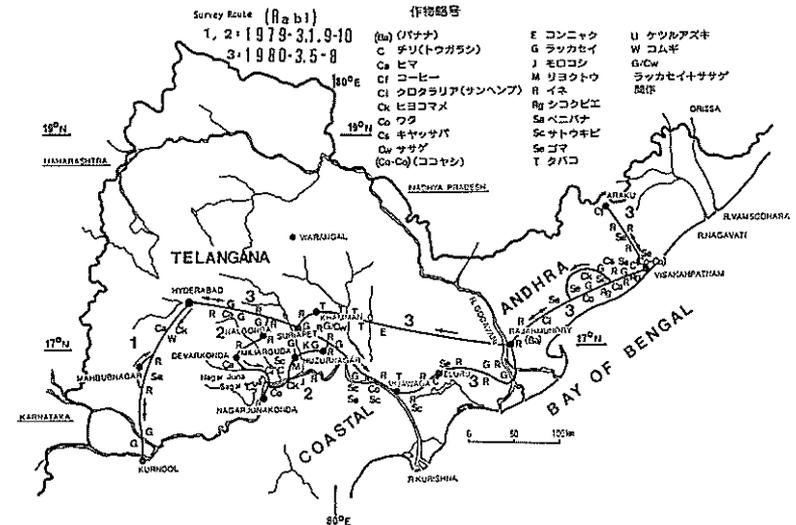
I 雨季作および乾季作の作物分布

調査の時期と経路および観察された作物とその栽培様式を第1, 2図に示した。

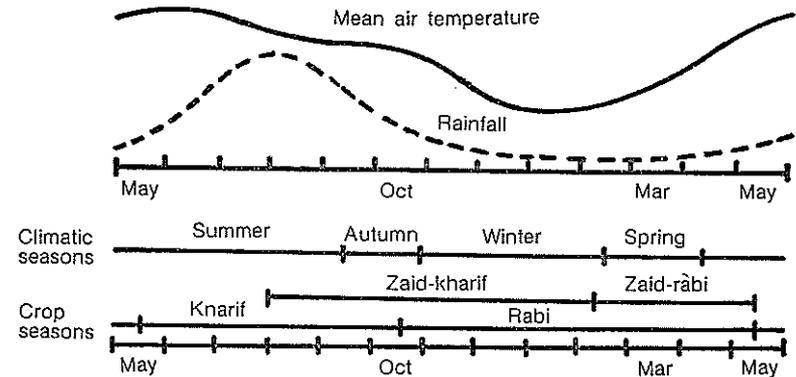
南西モンスーンによる降雨の影響が大きく、ひいてはインド経済をも支配する重要な作季であるカリフ (*kharif*) 季の末期(ザイド・カリフ, *zaid-kharif*) (第3図) にあたる1978年の10月中・下旬にまず州南部の Rayalaseema 地方 (第1図) を訪ねた。州都 Hyderabad からこの地方の各県都, Kurnool を経て Anantapur までの約350km—北インド Varanasi (ベナレス) からインド半島を縦断してその先端の Comorin 岬まで延々 2,000km 余を走る国道7号線沿



第1図 カリフ季の調査経路とその作物分布



第2図 ラビ季の調査経路とその作物分布



第3図 インドにおける降水量と気温の年変化パターンと作季との関係概念図 (前田1977) (Indian Crop Calendar, I.C.A.R., 1967により作図)

いの乾季に近いこの時期の風景は、レッドソイル (Alfisols) とブラックソイル (Vertisols) およびその混合土壌の耕地 (第4図) と、あまり高くない侵蝕の進んだ岩塊が露出するなだらかな丘陵、そして耕地と丘陵の間のサバンナの未利用地の灌木の疎林である。平坦な部分のほとんどすべてが耕地に利用されている。この年 (1978) のカリフ季は南西モンスーンの降水量が平年の 800 mm (Hyderabad) を大きく上廻って 1,200 mm も降り、洪水も各地に発生したが、どのタンク (ため池) にも水が豊かで、村落近くの低地はすべてイネが作付されていた。そして、丘陵に連なる畑地の作物は、トウジンビエ、シコクビエ、モロコシ、アワなどのミレット類、キマメ、ササゲ、ホースグラム、リョクトウ、野菜用のグァル (クラスタービーン) などの食用マメ類、その他、商品作物のラッカセイ、ヒマ、ヒマワリ、ワタなどが見られた。これらの作物の中でモロコシとトウジンビエはキマメまたはラッカセイとの間作が多い。他の間作例としては、ヒマキマメ、ワターキマメ、ワターラッカセイ、ヒマラッカセイ、アワラッカセイ、ラッカセイキマメ、トウジンビエキマメラッカセイ、トウジンビエヒマラッカセイなどがみられた。後に述べるように A. P. 州はインドの代表的なラッカセイ生産州であるが、その産地が、Rayalaseema 地方に集中している。Anantapur, Kadiri, Tirupati にかけての一带では特にラッカセイの単作の畑が多くみられた。

モロコシの多くは草丈が 2~3 m もあり、穂は短小の在来品種が多い。マメ科同士の組み合わせ例のキマメラッカセイ間作はインドの他の地域でも見られるが、生育期間の長さや地上部および地下部の発達の特徴が異なる両種の組み合わせは、光や養・水分の利用面からも合理的である。この地域ではキマメ 1 列にラッカセイ (多くは立性品種) が条間約 30 cm で 9~20 列が植えられていた。一般に、単作、間作共にラッカセイの株間は約 10 cm と密植されているが欠株が非常に多く、また "tikka" (*Cercospora personata* 褐斑病) が水や肥料の不足による生育不良の株を下葉の枯上りや落葉でより貧弱にしている。ブルック 2 頭牽きのスキで掘起し、ラッカセイを収穫している畑を見たが、1 株に 1~5 莢ないしそれ以下の結莢数で、しかも早掘りのために未熟莢が多い。莖葉

の飼料としての利用や後作物の作付の優先によるラッカセイの早掘りは低収量の一つの原因であるが、同じことはインドネシア西ジャワのイネラッカセイ輪作地帯でも見られる。インドにおけるラッカセイの低収性の原因は多岐にわたっている [前田 1977, A.P.A.U. 1979]。

Kurnool 県都の Kurnool は Krishna 河上流の Tungabhadra 河に臨む都市であるが、この地方のラッカセイ産地の一つを中心地である。Tungabhadra 河の名を冠したバナスパティ (*Vanaspati*, ラッカセイ油など植物性油を原料にしたインドの国民的な食用油脂。半固形でショートニングの一種) の工場がある。Anantapur 県の Kadiri もその周辺はほとんどラッカセイ畑ばかりである。ここにもバナスパティの工場があるが、国立農業研究所 (I.A.R.I.) に属する油料種子作物地域試験場があって主にラッカセイの育種を行なっている。

"Kadiri" の名を冠した品種もすでに普及している。ここでこの附近の農民たちの農具を見た。¹⁾ その一つは木と竹で造った作溝兼播種機の "グル" (*gorru*) と、もう一つは "┌" 形の刃を取りつけたブレード・ホーの 1 種の除草兼培土機の "グンタカ" (*guntaka*) (刃の巾の小さいものは "ダンチ" (*danthi*) とよばれる) である。グルの機構は今日のシード・ドリルと全く同じで、先の尖った硬い木製のスキ先が 3~4 本、横木に取り付けられており、これに立てた竹筒の上部の種子箱から播種溝へ種子が落ちるようになっている。このグルの後をグンタカあるいはダンチが追って覆土してゆく。このグンタカ、ダンチは作物が生育してくると、条間の表土を削って除草しながら両側のラッカセイなどの株元へ培土するのにも使う。

Rayalaseema 地方最南部の Chittoor 県の Tirupati は南インドのヒンズー教の聖地の一つとして名高いところであるが、ここには A. P. 州立農業大学の分校である S. V. 農業大学がある。教官の案内でみたラッカセイ産地はすべて単作で、また、ほふく性 (バージニア・タイプ) の品種が見られた。このタイプのラッカセイは大粒で、"bold type" とよばれ、主に食用および輸出用に生産されている。しかし、ある地域では "tikka" の被害が甚しいためにトマト作

1) 応地 [1979] に Karnataka 州の同じ農具の写真と解説がある。

に転換していた。古くからの旱魃の常襲地である Rayalaseema 地方では、村落周辺の低地にはイネ、サトウキビそしてラッカセイの単作が一般的であった。

以上のように A. P. 州西部から南部にかけての地方でカリフ季に栽培されていた作物の種類は16種であったが、翌年の1979年の9月中旬に訪ねたカリフ季の Nalgonda 地方では、後でも触れるように、Nagar Juna Sagar ダムおよび Musi 河プロジェクトによる水の恩恵を受けて、イネ、サトウキビの作付割合が極めて高いことが特徴的であった。

ラビ (*rabi*)、すなわち南西モンスーン期のカリフの後の“冬”の乾季には、カリフの時と同じ Kurnool まで (1979年3月初旬) と、Nalgonda 県一帯 (同3月中旬) を再度訪ね、さらに1980年3月上旬に Hyderabad から東へ Vijawada, Rajamundry を経てベンガル湾沿いに Coastal Andhra 地方の中央から北部の Visakahpatnum 県の Araku 高地までの地域、そして、帰路、Rajamundry から州北部の Telangana 地方の Khamman 県一帯を見た。北東モンスーン期となるラビ季は降雨がほとんどない (第3, 5図参照) ので水のあるところにしか作物が栽培されないが、見られた1年生作物の数は17が数えられ、カリフ季に比べてもむしろ多い位であった。ラビ季に初めて見られた作物は、トウガラシ、ヒヨコマメ、ベニバナ、ゴマ、ケツルアズキ、コムギ、クロタラリア (sunhemp) などで、この他に特異的に Visakahpatnum 県で、キャッサバ、コーヒー (Araku 高地)、コンニャクなど多年生の作物が見られた。分布に地理的特異性がみられた他の作物はゴマとタバコ (Khamman 県) である。

Coastal Andhra 地方の Rajamundry から Visakahpatnum へかけての地域はベンガル湾に近く、より“wet”な環境条件にあるが、キャッサバはインド全国の作付面積の約90%が A. P. 州に隣接する Tamil Nadu 州 (15%) と Kerala 州 (80%) に集中しており、A. P. 州でもより“dry”な地域に多いバルミラヤシに代ってココヤシが増えること、バナナが村落周辺に多く見られる

2) 1979年は全国的な大旱魃となった。

ようになることと共に、この Coastal Andhra 地方の他の2地方とはちがった農業的景観を形成している。また、Hyderabad のマーケットや露店の八百屋でよく見かけたコンニャクの栽培現地を始めて Khamman 県で見したが、球茎の直径が20~30cmもあるこのコンニャクは煮て食用にされる、*Amorphophallus canpanulatus* [C. S. I. R. 1976] である。広い畑には全く遮へい植物などは植えられておらず、重油エンジンのポンプで灌漑をしていたことからその高収益性がうかがわれた。

以上のように、ラビの乾季の作物は、調査した地域に限っていえば、水分要求が満たされる条件にある地域で、単作される作物が多様化することと、間作がなくなる傾向が認められた。これは例えば Nalgonda 県におけるイネとラッカセイにその典型が見られた。このことについては後でまた触れたい。

II 作物別の土地利用と自然条件

観察された各作季の作物分布を A. P. 州の土地利用状況と自然条件から見ると次のようである。

A. P. 州の統計 [A.P.A.O.A. 1980, E.S.B. 1975/76] によれば、州全体の純作付面積は1,135万ha、総作付面積 (1回以上作付が行なわれた面積を加えたもの) は1,300万ha (1978/1979) であるが、それを作物別に見ると第1表のようである。最も作付面積の多いのはイネで全体の約30%を占め、次いでモロコシ (19%)、ラッカセイ (10%) が多く、この3作物だけで60%を占めている。イネの作付面積は全国第6位、他の2作物は共に全国第2位と高い地位にある。モロコシはデカン農民の主食の穀物であり、ラッカセイは州の最も重要な商品作物で、ラビの灌漑作も多い。

インドで重要な蛋白質給源のマメ類は、A. P. 州では作付面積は全体の約10%を占めているが、インドで生産量が最も多いヒヨコマメはごく少なく、キマメ、リョクトウ、ホースグラムが比較的多い。食用マメ類としてはマイナーなマメであるホースグラム (*Macrotyloma uniflorum*) は南インドの原産と考

第1表 アンドラプラデシュ州における主要作物の作付面積

(1,000ha)

作 物	1)	2)
	1952/53- 1956/57 平均	1978/1979
イ ネ	2,588	3,979
コ ム ギ	18	24
モ ロ コ シ	2,292	2,345
トウジンビエ	1,631	568
シコクビエ	321	312
トウモロコシ	186	316
小粒ミレット類	1,147	685
ヒヨコマメ	120	57
キ マ メ	160	206
リョクトウ	—	519
ケツルアズキ	—	227
ホースグラム	—	358
その他のマメ類	—	55
食用マメ類 計	1,315	1,422
食用穀類 計	8,774	9,651
トウガラシ(チリ)	162	147
サトウキビ	67	143
食用作物(野菜・果樹を含む) 計	9,270	10,427
ゴ マ	294	174
ラッカセイ	1,161	1,277
ヒ マ	351	251
ココヤシ	35	—
油料種子 計	1,951	—
タ バ コ	150	199
ワ タ	306	385
非食用作物 計	2,758	2,694
総作付面積	12,027	13,121
純作付面積	11,020	11,349

1) Indian Agricultural Statistics, 1956-1957, Vol. II, Government of India, 1963.

2) Andhra Pradesh Agricultural Diary, Andhra Pradesh Agricultural Officers' Association, Hyderabad, India, 1980.

えられているつる性の1年生草本種である。子実は若莢と共に貧しい人々の食用に供されるが、飼料、緑肥として南インドでは単作されることが多いが、モロコシやキマメとの間作も行なわれる〔RAO 1978〕。1977/1978年度の全国のホースグラムの作付面積はカリフ、ラビ合計で約200万haであり、食用マメ類で最も地位の高いヒヨコマメとキマメを除いたマメ類の中ではカリフ17%、ラビ12%と全国的にもかなり作付面積の大きいマメである〔D.E.S. 1979〕。A. P. 州ではカリフ14万ha、ラビ26万haの作付があり、Karnataka州(計43万ha)とOrissa州(同30万ha)と並んで栽培が多い。州内で栽培の多いのはAnantapur, Mahbubnagarの両県である〔A.P.A.O. 1980, E.S.B. 1975/76〕。

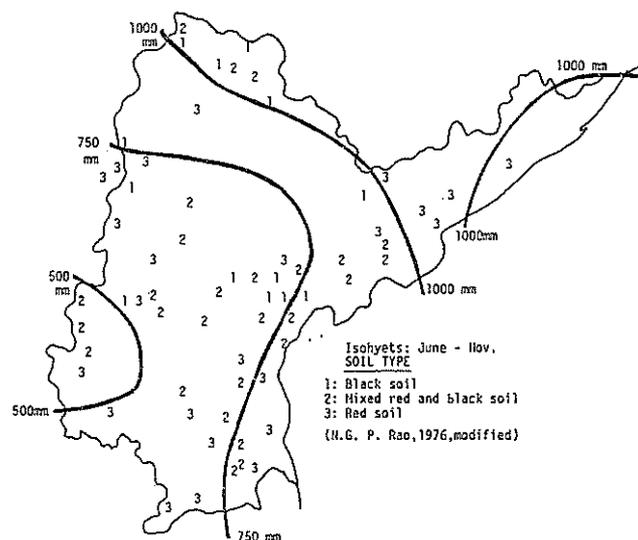
以上の他に全国的に見て作付の多い作物はシコクビエ、トウガラシ、ヒマ、“mesta”(インド大麻, *Hibiscus cannabinus*)、タバコなどである。また、サトウキビ、ゴマの地位も高い。

ここで、作物の分布や農法にとって最も重要な関係要因である同州の農業的自然条件を水要因を中心に見てみよう。

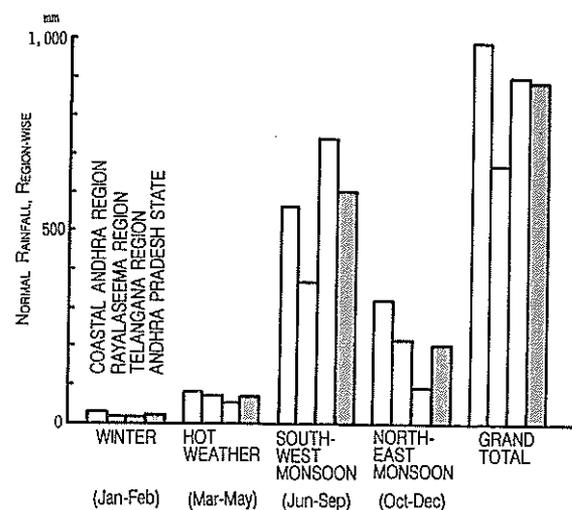
A. P. 州はインド亜大陸の半島部の先端に近いほぼ13°~20°N, 77°~85°Eの範囲に広がっている。いわゆる“南インド”という場合、広義には約24°Nにあつてインドを2分しているヴィンディア山脈(Vindhya Range)以南の地すべてを指し、また狭義にはDravida語系南部4州(Karnataka, Tamil Nadu, Kerala および A. P.)を指すといわれており〔辛島 1977〕、A. P. 州はまさに南インドに属している。また、“デカン(Deccan)地方”あるいは“デカン高原”という場合、地理的には西ガーツ(Western Ghats)山脈から発してほぼ16°N附近を北方に湾曲しつつ東ガーツ山脈(Eastern Ghats)を横切ってベンガル湾に注ぐ大河、Tungabhadra河とその下流のKrishna河(別名Kistna河)以北の高原地帯を意味するという定義〔近藤 1977〕に従えば、A. P. 州はデカン高原南縁部にまたがっている州である。第1, 2図に示したように、21の県から成るA. P. 州は行政上3つの地方(Region)に分けられる(第2表参照)。

8県から成るCoastal Andhra地方はその大部分がデカン高原南縁部からべ

ンガル湾に至る平野部で、総面積の約半分が耕地であるが、Godavari, Krishna 両大河のデルタはインドでも有数の穀倉地帯となっている。人口 200 万人の州都 Hyderabad がある Telangana 地方は 9 県から成り、州北部を占めている。森林が約 25%、耕地は約 40% である。州南部 4 県は Rayalaseema 地方とよばれるが、森林約 20%、耕地は約 40% を占めている。しかし、これらの 3 つの地方はその降水量によってその農業的自然条件が最も良く特徴づけられている。第 4、5 図に見られるように、それぞれの地方で年間総降水量の 50~80% が集中するカリフ季の降水量は Coastal Andhra 地方の 562mm, Telangana 地方の 742mm に対して Rayalaseema 地方では 368mm しかない。Rayalaseema 地方の都市 Anantapur では、1876 年の大旱魃の時には人口の約 40% が飢饉で死んだといわれているが、その 100 年後の 1976 年もきびしい旱魃となった。通信や輸送手段の発達によって死者は出ていないが飢えはなくなっていない。Rayalaseema



第 4 図 アンドラプラデシュ州のカリフ(雨季)降水量と土壌型の分布 (N.G.P. Rao, 1976を一部変更)



第 5 図 アンドラプラデシュ州における季節別年間降水量の地方別分布 (Govt. of Andhra Pradesh, Statistics for 1975-76 により作成)

地方の 95% 以上は今もなお旱魃が常襲するところである [RAO 1978]。

飢えをなくするための灌漑事業はインドの数次にわたる 5 年計画の中でも最重要政策となっているが、A. P. 州は “River State” とよばれる位河川が多く、Vahmasadhara, Nagavati, Krishna (Kistna), Godavari, Penner など主要河川の流域で灌漑・発電などの工事が行なわれているが [JOHNSON 1980, 近藤 1977], Krishna 河中流につくられた Nagar Juna Sagar ダム (Sagar は湖の意) はその成功例として世界的にも有名である。しかし、先にも触れたように、今日でも A. P. 州南部の水不足は深刻で、今年 (1983 年) 4 月には Krishna 河の分水・開発計画 (Telugu Ganga Project, すなわち、A. P. 州の Rayalaseema 地方の Nellore 県の 25 万 ha の灌漑と隣接の Tamil Nadu の州都 Madras への飲料水供給を目的とする水路やダム⁴⁾の建設) の調印が両州間で締結され、中央政府の援助の下でスタートしている。現在、州の総作付面積の約

3) THE HINDU 1980. 5.10

4) THE HINDU 1983.4. 21

第2表 アンドラプラデシュ州における降水量、灌漑面積率および土地利用の地方別特徴(1978/1979年度)*

県 (地方・州)	総灌漑 面積/ 総作付面 積×100	総作付面積に対する 各作物面積の割合		平 年 降水量	高作付率の作物 (イネを除く)
		イネ	イネを除いた 全食用穀類**		
Srikakulam	45.2%	48.0%	21.4%		
Visakhapatnam	36.0	29.9	38.5		大麻・ラッカセイ・ホース グラム
East Godavari	66.6	64.5	12.7		
West Godavari	83.3	73.7	5.5		
Krishna	57.1	52.9	28.0		
Guntur	43.7	41.6	29.2		
Prakasam	25.7	15.5	53.8		(モロコシ・小粒ミレット) ・ホースグラム・ワタ・ タバコ
Nellore	73.7	53.7	26.0		
Coastal Andhra Region	52.0	46.7	27.4	991mm	
Kurnool	14.7	10.2	53.6		ラッカセイ・モロコシ・小 粒ミレット
Anantapur	16.3	6.4	46.4		ラッカセイ・モロコシ・ホ ースグラム
Cuddapah	33.0	17.1	47.6		
Chittoor	41.2	28.7	21.3		ラッカセイ・非食用作物
Rayalaseema Region	23.0	13.6	44.1	672mm	
Hyderabad	20.0	15.6	63.3		
Nizamabad	51.6	42.7	41.7		トウモロコシ・サトウキビ
Medak	28.7	25.3	61.8		
Mahbubnagar	17.8	16.0	62.2		モロコシ・マメ類・ラッカ セイ・キマメ
Nalgonda	39.4	35.3	43.4		ヒマ・トウジンビエ・ラッ カセイ
Warangal	34.2	27.1	60.5		リョクトウ
Khammam	23.9	24.7	60.9		モロコシ・マメ類(リョク トウ)
Karimnagar	41.7	33.7	56.3		
Adilabad	8.4	11.1	61.1		
Telangana Region	28.5	25.0	56.8	907mm	
Andhra Pradesh	35.8	30.3	43.2	894mm	

* Statistics by Andhra Pradesh Agricultural Officers' Association, 1980 により計算。

** ムギ類, ミレット, 食用マメ類(ラッカセイは含まない)。

*** *Setaria italica*(アワ), *Paspalum scrobiculatum* (Koda millet), *Panicum miliare* (little millet)をさす。*Panicum miliaceum* (キビ)は“その他のミレット”として統計上扱われる。

36% (400万ha) が灌漑されているが, 作物別にみると, 灌漑面積率は, イネ (95%) とサトウキビ (98%) が高く, また畑作物としては, ラッカセイ (12%), ゴマ (14%), コムギ (53%) など灌漑率のやや高い作物もあるが, ミレット類 (7.4%) やマメ類 (0.1%) の様なほとんど天水栽培だけの作物とがあり, このインド全体に共通する傾向は A. P. 州でも同様である。

ここでさらに県および地方別に作物別土地利用と水要因との関係を見てみよう。第2表は, 水分要求量の最も高いイネと, イネ以外の畑作食用穀類(ラッカセイを除いたマメ類を含む全食用穀類)との作付面積比率と灌漑面積率を示したものである。この表から, 降水量の多い Coastal Andhra 地方におけるイネ卓越性と, Telangana および Rayalaseema 両地方の畑作物卓越性が明白である。これに対応して灌漑面積率も Coastal Andhra 地方の各県が26~83%, 平均52%であるのに対し, 他の2地方の県ではそれぞれ15~41% (平均23%) および8.4~52% (平均28.5%) と低い。この作物分布と水要因との関係で, 2, 3の特異な県があるが, 例えば Prakasam 県の場合は, 州で第1位のタバコの作付面積が特異的に多いこと, その他, 小粒のミレット類(州第3位), ホースグラム, ワタなどの畑作物の作付も多いことによる。また Visakhapatnam 県と Chittoor 県の場合は, それぞれ州で第3位あるいは第2位の作付面積のラッカセイやサトウキビなど有利な商品作物に灌漑を行なっていることによる。

このような灌漑面積率の地方的差異は降水量の他に地形的, 地理的要因の関与も考えられる。まず, Coastal Andhra 地方の場合には, 先にも述べたような Godavari, Krishna (Kistna) 両河デルタ地帯の英国統治時代以降の灌漑開発の恩恵〔多田 1976〕を大きく受けていることは, East Godavari, West Godavari, Krishna, Guntur の4県の場合, その総灌漑面積のそれぞれ80, 74, 80, および94%がキャナル(水路)灌漑によっていることに見られる。これと対照的に灌漑面積率が23%と低い Rayalaseema 地方の4県では, キャナル灌漑面積率は全体の27% (平均) にすぎず, これに代ってタンク灌漑 (31%), 掘抜井戸灌漑 (35%) による面積比率が高くなっている。同じ傾向は Telangana 地方に

ついても見られるが、この地方ではさらにタンク依存度は44%と特に高い〔E. S. B. 1975/76〕。デカン高原は地質、地形的にもタンクが多いが、古くから藩王により、また人口の増大に伴って飲料水用だけでなくイネへの灌漑を第一目的としてタンクが建設されてきた〔VON OPPEN & RAO 1980〕。A. P. 州のタンクの総数（1975/1976年度）は74,016箇所にも上るが、これによって約100万 *ha*、州全体の灌漑面積の約30%を灌漑している。そして、このうち半数近いタンクが Telangana 地方の各県に分布しているが、⁵⁾この地方はまた灌漑用の掘抜井戸の数でも州全体の54%を占めている。因みに、“Telangana”とは“イネとため池の多い土地”を意味するが、Warangal, Karimnagar 県におけるタンク灌漑の歴史は12~13Cにまでさかのぼるとされている〔同上書〕。

なお、その保水力や耕土の深さなどから降水量と共に作物分布と関係の深い土壌要因についてはそのタイプの地域的な分布を第4図に示した。A. P. 州の多くの地域がレッドソイルとブラックソイルおよびその混合土壌である。前者は砂質で保水力が低く、後者はやや重粘で保水力が優れるが、間作に関しては後で触れるように作物栽培上、一長一短がある。土地利用効率の上でも、また、土壌侵蝕の面でも問題となっている雨季の保水休閑はインド全体でブラックソイル地域に1,800万 *ha*もあるといわれているが、A. P. 州全体では約200万 *ha*の休閑地がある〔E. S. B. 1975/76〕。今回の調査では Kurnool 県のレッドソイル地帯で保水休閑と思われる畑が見られた。

Ⅲ 間作について

間作 (intercropping) は熱帯各地に共通して見られる伝統的農法である混作 (mixed cropping) の一形態であるが、BEETS [1982] は、“1種以上の作物を何れも決まったウネの配列と間隔で栽培する方式”と定義している。また、

5) 地質的・地形的条件、降水量など自然的要因の他に人口密度もタンク建設の主要な理由となる。VON OPPEN [1980]によれば、英国統治、藩王統治時代には約50人/*Km*²以上の人口密度になると建設が始められているという。

ANDREW ら [1981] は、SANCHEZ の見解として、間作は、多毛作 (multiple cropping,⁶⁾ 同じ年次に同じ圃場で2ないしそれ以上の作物を栽培する方式)の一つであり、“同じ圃場で2種ないしそれ以上の作物が同時に栽培される方式である”と述べている。インドの半乾燥気候の地域における間・混作の作物結合においてマメ科作物の採用頻度の高いことは先に報告したが〔前田 1977〕、農民による間・混作 (以下、単に間作という) の採用の要因について ICRISAT の調査結果などから二、三考えてみたい。

A. P. 州の Mahbubnagar 県2村と Maharashtra 州の4村を対象に続けられている ICRISAT の村落調査 (Village-Level Studies) の結果〔JODHA 1976, 1979〕によると、デカンの農民による間作の選択理由が、半乾燥熱帯の天水農業地域に共通する水の不足という問題にすべて帰着することが、調査対象の村落における間作あるいは単作割合と降水量、土壌タイプ、土地所有規模の差異などとの関係から示されている。水不足はすなわち農民にとって作柄についての不安をもたらすものであり、それを軽減する手段あるいは要因が生ずることによって間作の選択度が小さくなる。半乾燥地域の南西モンスーンの吹き出し時期の変動、そしてそのもたらす降水の量的、時期的分布の不均一性を経験的に知っている農民はそれによる生産のリスクを軽減する方法として先ず主食穀物を確保するため、たとえばモロコシを主作物とし、キマメを組み合わせた間作を行なう。この場合、間作は作物の種類の多様化の意味も持つ。しかし、灌漑が可能になると天水の場合には不確実であった適期作付が可能となり、また、発芽や初期生育が保証されて作柄の安定性が高まるので同様にリスク回避のための間作の必要理由が小さくなる。さらに灌漑率が高まるとより有利なイネやサトウキビのような水分要求度の高い作物への単作化が進む⁷⁾。ラビ作付割合の増加は灌漑が可能なこと、あるいはカリフ季の降水量が十分であったことにより作柄の不安が小さかったことを意味しており、これも間作を減らす。

6) 石塚 [1978/79] は“multiple cropping”に対する訳語として中国の“複作”を紹介している。

7) 北パキスタンにおいても同様の事例が報告されている〔応地 1964〕。

土壌タイプとの関係を見ると、ブラックソイルはレッドソイルよりも保水力がすぐれているが、反面、過湿でも過乾の状態でも農作業や作物の生育には好ましくないという特性をもつ。そのため、ブラックソイル地帯の農民はカリフ作を嫌う傾向がある。Maharashtra 州のブラックソイル地帯の 2 村ではカリフの降水量が 7 月と 9 月の 2 頂型分布を示すが、農民はモンスーンの始まりの時期の不確実な降水よりも、より降水確率の高い 9 月の降水を待って、土壌が適湿になってから作付する。その結果、ラビ作が選択されるが、これはいわば灌漑と同じような作柄の保証の意味を持ち、間作よりも単作の割合が高くなる。

また、農民の土地所有規模との関係については、小農は作柄の不安定性を多種類の作物を単作して補うだけの土地や資本も持たないため、リスクを冒すことは出来ない。従って、まず自家用食料確保が優先されて耐乾性の強いモロコシなどミレット類をキマメなどマメ類と間作する。これに対して資本力も大きい大農はリスクを冒しても高収益性作物の作付を優先し、イネやサトウキビなどの灌漑作物の他に、畑作物も灌漑で増収性の大きいラッカセイ、ゴマ、マスタード、アマ、ワタ、野菜などの単作を行なう。ミレット類は大農には雇傭労働者への現物支給用の意味を持ち、安価で耐乾性の強い作物であることがその作付選択の理由となる。この結果、土地所有規模が大きくなる程、単作による作物の多様化の傾向がみられるという。

以上の結果は、半乾燥熱帯インドの農民の伝統的農法としての間（混）作が、作物生産の阻害要因としての水の不足に対する農民の多年の経験と順応による知恵であり、合理的な技術であることを示している。しかし、ICRISAT の研究者たち〔JODHA 1979, WILLEY 1979a〕が指摘しているように、熱帯の発展途上国ではその天水作物の 50~80% が間作によって生産されているにもかかわらず、いわゆる“H. Y. V.”の開発はイネ、ムギ、トウモロコシなどすべて単作物のみでなされており、間作用作物の“H. Y. V.”の開発にはあまり関心が持たれていない。これは単作に比べて間作が作物の多様さだけでなく、組み合わせも複雑なことが研究者の意欲を妨げているためである。

ここで、A. P. 州における最も一般的な間作例のモロコシ-キマメ 間作

(以下 S/P 間作と略記する) についてその栽培的な特性を幾つかの研究から見てみよう。

先に紹介した ICRISAT の村落調査の結果から、JODHA [1979] は対象 6 村落における間・混作の農民による採用例は次の 6 つのカテゴリーに分けられるとしている。

- A. 土壌がアルカリ性、低湿地、礫が多いなど特殊であるため
- B. 自家消費作物の生産
- C. 生育日数の異なる作物の組み合わせ
- D. 耐乾性の程度の異なる作物の組み合わせ
- E. 商品作物と食用作物の組み合わせ
- F. マメ科と非マメ科作物の組み合わせ

このうち B と E を除く他のカテゴリーは、間作の行なわれる目的として良くいわれているように不良環境条件下における作物生産のリスクの軽減を目的とするが、A. P. 州で最も一般的な S/P 間作は C, D, F のカテゴリーに属する代表的な例である。

ICRISAT の調査対象村落のうちの A. P. 州の 2 村については 1979 年に WATABE & TANAKA [1981] によっても現地調査が行なわれている。それによると Aurepalle 村では間作に採用されている作物は 2~8 種、Dokur 村では 3~4 種で、キマメ、モロコシ、トウジンビエ、リュクトウ、ササゲ、ラッカセイ、ウリなどがその主なものである。そして、両村の計 17 筆 (17ha) の間作圃地のすべてにキマメが作付されていたことが見られている。同じ両村について BIDINGER & NAG [1980] によると、キマメを作付している農家の割合は Aurepalle 村で 69% に対し、Dokur 村では 3% と大きな差が見られたが、Dokur 村は例外的で、同じ気候条件の Maharashtra 州の 4 村でもキマメの作付農家の割合は 50~85% と高いことが報告されている。

先に筆者も報告しているように〔前田 1977〕、インドではキマメはヒヨコマメに次ぐ重要な食料で、全食用マメ類の約 10% を占めるが、特にその強大な根系によって生育が旺盛で、耐乾性の優れた半木本性のマメとしてその作物的地

位が高い〔WILLEY *et al.* 1980〕。インドでは主な生産地域は約14~28°Nの間にあり、これらの地域の年間降水量は600~1,400mmであるが、低温と過湿には弱い〔REDDY & VIRMANI 1980〕。インド全体でみると、ラビ作の多いヒヨコマメとキマメの作付面積比率はほぼ3:1となっているが、北部諸州たとえばHaryana州では125:1, Punjab州では288:1のようにキマメの極めて少ない州があり、これに対して中・南部諸州では、Maharashtra州1:2, Karnataka州1:2.3のようなキマメの卓越性が見られるが、A. P.州ではほぼ1:1である。また、ヒヨコマメが単作あるいはコムギ、マスタードなどとの間作が多いのに対し、キマメはすでに述べたようにモロコシ、トウジンビエなどのミレット類、ラッカセイやヒマ、ワタなどの商品作物などとの間作が多く、南インド・デカン地方の農業の一特色となってきた〔前田 1977, NICOL 1935, RAO 1982, VENKATESWARLU *et al.* 1979〕。

ところで先にも述べたように、農民による間作の採用が水不足の条件下で主作物の収量が最大限に保証されることにその目的があり、S/P間作ではPよりもSの収量—単作の場合の収量, “full yield” —の保証が要請される。この場合、従って、農民にとってPは“bonus crop”か“extra crop”の認識しかない〔RAO & WILLEY 1979〕。そのために農民の伝統的農法ではSとPの作付比率(ウネの数の比率)は1~6:1~2とSの比率が一般に高い。しかし、この方法では先に成熟するSの収穫後にPの占める土地面積の割合が小さくなって土地利用効率からは好ましくない。そのため、インドではこのS/P間作における栽培方式について多くの研究がなされてきた。

SとPの比率を1:1すなわちSとPのウネを交互に配列する方式では一般にPの収量が大きくなるが、農民はSの“full yield”についての不安からこれをあまり好まないといわれる。従って、ICRISATでは、SとPの比率を2:1とする方式で、Sの密度を単作における最適密度(15~18個体/m²)とすることによって“full yield”に近い収量(94%, ブラックソイル)が得られ、Pも単作の場合の収量の72%が得られてLER(land equivalent ratio)は1.66, すなわち、両作物で単作の場合よりも66%の増収となったことが報告さ

れている。なお、同じ方式でレッドソイルの場合には土壌水分の不足のためにLERは1.27(S:0.50+P:0.77)の増収に止まっている〔RAO & WILLEY 1979〕。

ところでマメ科と非マメ科作物の組み合わせの間作でその合計収量が必ずしも増収にならない例も多く、間作における増収の機構については不明の点が多い。これは、単作の場合は同種作物間の生長競争のみであるのに対して、間作の場合にはさらに地上部、地下部の異種作物間の競争が加わって生長要因が複雑となるためと考えられている。間作とは、“作物間の競争が有意な大きさで起るあらゆる栽培方式を含む”ものであるとされるが〔WILLEY 1979b〕、競争要因については特に光、水・養分が重要である。光については間作群落内部の透光率だけでなく、光利用効率の種間差も重要である。S/P間作で、総乾物重の大きな増加に対して葉面積指数の増加は小さく、群落透光率最大値は単作のSの群落の値とほとんど差がなかったことが認められている〔WILLEY 1979a〕。また、SによるPへの受光阻害の程度はSとPの作付比率やウネの配列のしかたで異なることも予想される。地下部の競争についてはさらに複雑である。混作条件で異品種根系相互間の“忌避”(mutual “avoidance”)がTRENBATH〔1974〕によってエンバクで報告されているが、この場合には、異品種根系分布域の“層化”(stratification)が混作効果の原因と考えられている。WILLEY〔1979a〕はこれには疑問を呈しているが、マメ科と非マメ科作物の間作で、両種の根系のからみあいのしかたがマメの根粒形成に影響することを認めている。特にこのマメの非マメ科作物のN栄養に対する寄与の評価には論議が多い〔AGBOOLA & FAYEMI 1972, HALLIDAY 1982, HENZELL 1975〕。S/P間作でPはSに対して全く寄与しないことが報告されているが、同じ結果が他種のマメの場合でも知られている。また、トウモロコシとの間作組み合わせで、インゲンマメ、ササゲ、キマメの3種のうち、トウモロコシの減収の程度はキマメで最も小さかったが、これはキマメの養分吸収のピークがトウモロコシの収穫期以後に来るためである〔REGO 1979〕。このような間作物間の養・水分吸収の競争は、播種期の差異、土壌のタイプや肥沃度、旱魃の程度

などでも影響されよう。間作されるマメ科作物の固定Nの非マメ科作物への直接的な移行による寄与は有意ではあるが量的に少なく、むしろ、同一圃場で、同時または後作として生育する非マメ科作物は、相手作物または前作物のマメの植物体残渣—特に根粒および根—のNの無機化によって生ずる間接的効果の方が重要であるとする意見が最近では強い〔HALLIDAY 1982, HENZELL 1975〕。

終りにA. P. 州 Hyderabad 県におけるS/P間作の新しい方式による多収例を紹介しておきたい。この地域はレッドソイルが多く分布する(第4図)が、降水量、土壌の保水力、蒸発散量などから見た作物の生育可能日数は約150日とされる。この条件下でS/P間作は最も理想的な栽培方式とされてきた。しかし、慣行の方法ではS、P共に在来品種が用いられているが、Sは草丈が3m近くもあり、生育日数が180日間のキマメに対して115日間にわたって生育期間がオーバーラップする。このSのPに対する遮光がPの低収(50kg/ha)の大きな理由と考えられていた。また、Sの収量も300~400kg/haに止まっていた。新しい方式に採用された新品種のSは早生で成熟日数は約100日、草丈は150~200cmと低く、またPも生育日数は150日の品種である。N:P:K=40:30:0 kg/haの施肥、防除の実施、そしてS:Pの比率を45cm巾のウネ数で2:1、個体数はS:120,000、P:40,000/haとし、Sについてはその単作と等しい収量を、またPも60%の収量が農家圃場で達成された〔VENKATESHWARLU *et al.* 1979〕。この結果は、いわゆる“minor crop”においても“緑の革命”が必要なことを示している。

IV ラッカセイについて

ラッカセイがA. P. 州の最も重要な商品作物であることはすでに述べた。その生産量は国内生産量の約20%を占めて第2位の生産州となっているが、7月から9月にかけて播種されるカリフ作が80~90%と多く、従ってラッカセイの生産量が南西モンスーンに大きく支配される点は他の生産州と同様である。しかし、国内第1位の生産州であるGujarat州(150~200万ha)では、ラッカセ

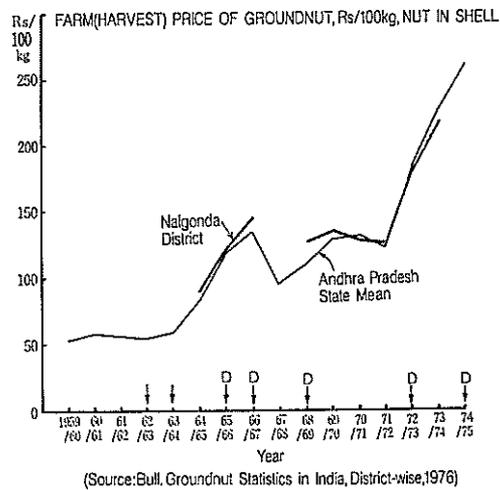
イの灌漑面積率は1964/1965年以来0.5~2%に止まっており、年平均降水量が842mm、その年変異係数はA. P. 州の20~30%に比べて30~50%とはるかに大きく、天水条件での収量の年次変動が極めて顕著である。これに対してA. P. 州は、灌漑面積率は7~15%と高く、収量変動も比較的小さく、作付面積はGujarat州よりも数10万haも少ないが生産量が同州を超える年次もみられる。1974/75年度は1972/73年度につぐきびしい旱魃が全国的に発生しているが、この年、Gujarat州のラッカセイ生産量は対1956/57年度比で52.7(指数)と大きく減収したが、A. P. 州では134と増大しており、この年度の生産量は全国生産量の約30%を超えた〔D.E.S. 1976, 1979〕。

A. P. 州の主な産地は、初めに紹介したように全体の95%の地域が旱魃常襲地といわれる南部のRayalaseema地方の、Anantapur県(県内作付面積率37.3%)、Chittoor県(同39.5%)、Kurnool県(同16.5%)、Cuddappah県(同24.5%)およびTelangana地方のMahbubnagar県(同12%)などで、これらの県が州全体の生産量の約70%を生産している。これらの他、Coastal Andhra地方のSrikakuram、Visakhapatnumの各県、Telangana地方のNalgonda、Warangal両県にも作付が多い。

これらの産地で州全体では22万haのラビ灌漑作がある。地方によって降水量や灌漑の手段、水源に差異がみられることを先に述べたが、Kurnool県(ラビ灌漑作4万ha)では90%以上がキャナル灌漑である。しかし、同じ地方の、県レベルのラッカセイ作付面積では全国第1位のChittoor県は平均収量も1.22 t/haと全国第5位にあるが、その2.7万haのラビ作ラッカセイの60%の灌漑面積のうち70%が掘抜井戸、20%がタンクによって灌漑されている。同様にTelangana地方のNalgonda県の約3万haのすべてがキャナル灌漑であるのに対し、Khamman県の約8,000haはほとんどが掘抜井戸のみによって灌漑されている。このような灌漑手段の差異はラッカセイの収量の向上の可能性とその安定性に関係があるものと思われる。

Nalgonda県は、Nagar Juna SagarダムおよびMusi河(Krishna河の一支流)開発計画による灌漑の普及で大きな恩恵を受けているが、同県のラッカセ

イ作付面積は1950年代から5～9万haで大きな増加は今日まで見られない。しかし、注目されるのは1950年代にはほとんどなかった灌漑作の面積が1960年代には7%，そして1970年代には最高28%（1970～74年平均で18%）と急増していることである。ところでこの時期における同県およびA. P. 州のラッカセイの農家庭先渡し価格の動きを見ると第6図のようである。すなわち、旱魃が多発した1960年代中期から50ルピー/キントール(Q)（Q=100kg）前後であったそれまでの価格は一挙に150ルピー/Qまで高騰し、さらに1970年代に入ってから260ルピー/Qに暴騰している〔D.E.S. 1976〕。これは、良く知られているように1972年のペルー沖のいわゆる“El Niño 現象（海水温の異常上昇）”によるアンチョビー（カタクチイワシ）の不漁に始まり、同年のインドの大旱魃によるラッカセイの大減収も一因となった国際的な飼料原料用油料種子作物の不足による価格の高騰の影響によるものである。この国内外のラッカセイ市



第6図 アンドラプラデシュ州および同州ナルゴンダ県におけるラッカセイの庭先渡し価格の変動（政府ラッカセイ統計，1976により作図）

註↓：降水量が平年値を下廻った年次，Dは特に大旱魃となった年次。

場の好況が Nalgonda 県など灌漑作面積を増加させたことがうかがわれるが、因みに、1956/57年度を100とした1974/75年度の作付面積の増加指数は、全国129, Rajasthan州 441, Punjab州 288, Utar Pradesh州 272, Tamil Nadu州 145, Gujarat州 122, そしてA. P. 州 112となっている〔同上書〕。

Nalgonda 地方を廻ると、Punjab 州の Bahkra ダムよりも貯水量が大きいといわれる Nagar Juna Sagar ダムから分岐する2本の基幹水路の一つの Left Canal (Lal Bahalar Canal, もう一つの Right Canal には Jawaharlal Nehru の名が冠せられている) の水が乾季にも豊かに溢れて水田へ導かれている。そして、この地方ではイネがあると必ずといって良いくらいラッカセイがみられ、両作物が隣接しているところもみられた。インドの半乾燥気候条件で天水作物として“marginal land crop”, “dry crop”として認識されているラッカセイが、水分要求度からは全く対照的な、南インドの主食穀物として最も地位の高いイネと“水”を通じて共存している姿はラッカセイの商品作物としての地位を良く物語っている。ただ、A. P. 州立農業大学の調査報告〔A. P. A. U. 1979〕によると、Nalgonda 県への Nagar Juna Sagar および Musi 河プロジェクトによる灌漑水の分配は2週間に3～4日間と定められており、農民はこの期間内しか灌漑出来ないで、必ずしもラッカセイの水の最も必要な生育時期に灌漑出来ないことが指摘されている。

1979年3月、乾季の同県 Miliarguda 郡、Thungaphad 村で灌漑作ラッカセイを見ていた筆者を自宅へ招いてくれたその畑の持主の若い農民は、父の代にはまだキャナルの水が来ていなかったで、モロコシやトウジンビエなどしかつくれなかったが、水が来るようになってからはイネのおかげで豊かになったと話した。彼は数頭の乳牛と、白い立派な体躯のゼブ型の種牡牛を自慢していた。ラッカセイ畑にはBHC粉剤が散布されており、“tikka”も軽微で生育は良かったが、病気が少ないのはこの地域でラッカセイがまだ若い作物であり、イネとの輪作が行なわれることにもよるものと思われた。彼の話では、35kg入りで75袋の収量（2.6 t/ha, さやつき）という高い値となるが、A. P. 州のラビ作ラッカセイの平均収量は、1.23 t/ha (1971～1975平均), また同じく Nalgonda

県平均では1.1 t/haである。また、A. P. 州立農科大学による Nalgonda 県 43 村、79地点の農家のラビ作圃場の収量調査では、平均979 kg/ha、最高2.8 t/ha である〔同上書〕。

ところで Chittoor 県でも1950年代には約10万haであったラッカセイが1960年代に入って倍増し、現在では20万haを超している。これは同県の純作付面積のほぼ50%にもあたるが、イネ（約17万ha）をはるかに凌いでいる。このうち、ラビの灌漑作ラッカセイは2.4万haであるが、カリフ作ではモロコシ、トウジンビエ、シコクビエ、ホースグラムなどがそのライバルクロップであったが、灌漑作の増加傾向に対してイネが新しいライバル的性格を強めていることが指摘されている〔RAO 1978〕。Punjab 州においてコムギがヒヨコマメを駆逐しているが〔前田 1977, 宇佐美・河合 1980〕、この南インドにおけるイネとラッカセイの共存は今後も続くであろうか。食料自給を達成した（1981年）というインドで、今後、食料生産における量から質への転換が国民栄養上重要であるとすれば、“緑の革命”以降の水の主食穀物への偏重的配分を修正し、ラッカセイやマメ類など油脂、蛋白質給源作物の灌漑率を高めることが必要である。水要因の改善だけでラッカセイ生産量の倍増、あるいは4 t/haの収量水準の達成は可能という意見が関係者の間にある〔前田 1982〕。しかし、旱魃が多発し、すべての水資源を開発してもなお耕地の50%は天水農業から脱することは出来ないといわれる〔RANDAHWA & VENKATESHWARLU 1979〕インドでは、ラッカセイの灌漑作が特定の地域に限定され、カリフ・天水作が主であるという状況の改変は期待されず、A. P. 州のラッカセイとイネとの共存の姿はやがて見られなくなるのではないだろうか。

引用文献

AGBOOLA, A. A. and A. A. FAYEMI

1972 Fixation and excretion of nitrogen by tropical legumes. *Agron. J.* 64:409-412.

ANDHRA PRADESH AGRICULTURAL OFFICERS' ASSOCIATION

1980 Andhra Pradesh Agricultural Diary, Statistical Information, 289-304, Hyderabad.

ANDHRA PRADESH AGRICULTURAL UNIVERSITY

1979 A Survey Report-Causes for low yield of groundnut in six districts of Andhra Pradesh. SANKARA REDDI, G. H. et al. (eds.)

ANDREW, D. J. and A. H. KASSAM

1981 The importance of multiple cropping in increased world food supplies. PAPENDICK, R. I. et al. (eds.) *Multiple Cropping*, 2-3, Madison.

BEETS, W. C.

1982 *Multiple Cropping and Tropical Farming Systems*, Aldershot.

BIDINGER, P. D. and B. NAG

1980 The role of pigeonpea in village diet. *Proc. International Workshop on Pigeonpea, ICRISAT*, vol. 1, 357-364, Patancheru.

COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH

1976 *The Wealth of India*, vol. X, 477-480, New Delhi.

DIRECTORATE OF ECONOMICS AND STATISTICS, MINISTRY OF AGRICULTURE AND IRRIGATION, GOVERNMENT OF INDIA

1976 Bulletin of groundnut statistics in India, district-wise.

1979 Estimates of area and production of principal crops in India, 1977/1978, New Delhi.

ECONOMICS AND STATISTICS BUREAU, GOVERNMENT OF ANDHRA PRADESH

Season and Crop Report 1975/1976, Hyderabad.

HALLIDAY, L.

1982 Present constraints to, and a future strategy for fuller utilization of legume-fixed nitrogen for crop production in the tropics. *Techn. Bull., ASPAC, Food and Fertilizer Techn. Center*, no. 60:1-23, Taiwan.

HENZELL, E. F.

1975 Transfer of nitrogen between legumes and other crops. AYANABA, A. et al. (eds.) *Biological Nitrogen Fixation in Farming Systems of the Tropics*, 73-88. Chichester.

石塚喜明

1978 「いわゆる“複作”について」『農業技術』33:486-490.

1979 同上 34:62-67.

JOHNSON, B. L. C.

1980 *India, Resources and Development*, New Delhi

JODHA, N. S.

1976 Resources base as a determinant of cropping patterns. *Proc. Symposium on Cropping Systems Research and Development for the Asian Rice Farmer*, IRRI, 101-126, Los Baños.

1979 Some dimensions of traditional farming in semi-arid tropical India. *Progress Report*, no. 4, Economics Programme, ICRISAT, Patancheru.

辛島 昇

1977 「南インド」, 辛島 昇(編)『インド入門』東大出版会, 303-312, 東京.

近藤 治

1977 『インドの歴史』講談社, 東京.

前田和美

1977 「インドにおける食用マメ類の栽培—その歴史と現況」『高知大学研報』26 (農学 No. 12): 105-123.

1982 「インドにおける食用マメ類および落花生の生産の現状」『熱帯農業』26: 34-42.

NICOL, H.

1935 Mixed cropping in primitive agriculture. *Emp. J. Exp. Agric.* 3: 189-195.

応地利明

1964 「乾燥農業と灌漑農業の間に—北パキスタン農村でのフィールドノートから—」『人文地理』16: 40-63.

1979 「南インドにおけるシコクビエの栽培技術」『農耕の技術』2: 1-31.

RANDAHWA, N. S. and J. VENKATESHWARLU

1979 Indian experiences in the semi-arid tropics: Prospect and retropect. *Proc. International Symposium on Development and Transfer of Technology for Rain-fed Agriculture and the SAT Farmer*, ICRISAT, 1-30, Patancheru.

RAO, J. S. N.

1978 Supply response of groundnut in Andhra Pradesh. *Eastern Economist*, July 21: 119-122.

RAO, M. R.

1982 Legume production in traditional and improved cropping systems in India. *Grain Legumes Production in Asia*, Asian Productivity Organization, 113-136, Tokyo.

RAO, M. R. and R. W. WILLEY

1979 Stability of performance of a pigeonpea/sorghum intercrop system.

Proc. International Workshop on Intercropping, ICRISAT, 306-317, Patancheru.

REDDY, S. J. and S. M. VIRMANI

1980 Pigeonpea and its climatic environment. *Proc. International Workshop on Pigeonpea*, vol. 1: 259-270, Patancheru.

REGO, T. J.

1979 Nitrogen response studies of intercropped sorghum with pigeonpea. *Proc. International Workshop on the Intercropping*, ICRISAT, 210-216, Patancheru.

多田博一

1976 「インドの灌漑農業」, 福田仁志(編)『アジアの灌漑農業—その歴史と理論』アジア経済研究会, 179-230, 東京.

TRENATH, B. R.

1974 Biomass productivity of mixtures. *Advances in Agron.* 26: 177-210.

宇佐美好文・河合明宜

1980 「パンジャブ(インド・パキスタン)における耕地利用と作付方式」『熱帯農業』24: 18-26.

VENKATESHWARLU, J., N. K. SUNGHI, U. M. BHASKARA RAO and C. HANUMANTHA RAO

1979 Maximizing production in a sorghum/pigeonpea intercropping system in the semi-arid tropics. *Proc. International Workshop on Intercropping*, ICRISAT, 30-34, Patancheru.

VON OPPEN, M. and K. V. SUBBA RAO

1980 Tank irrigation in semi-arid tropical India, Pt. 1. Historical development and spatial distribution. *Progress Report*, no. 5, Economics Programme, ICRISAT, Patancheru.

WATABE, T. and K. TANAKA

1981 Traditional cropping systems of small farmers in the Central and Southern Deccan Plateau Area. *Report of the Scientific Survey on Traditional Cropping Systems in Tropical Asia*. Pt. 1, 5-22, Kyoto University.

WILLEY, R. W.

1979a Intercropping - Its importance and research needs, Pt. 1, Pt. 2, *Field Crop Abst.* 32: 1-10, 73-85.

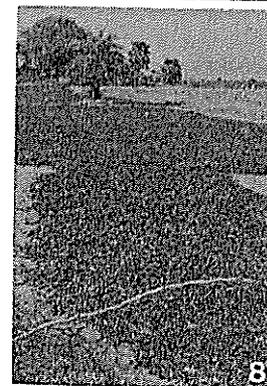
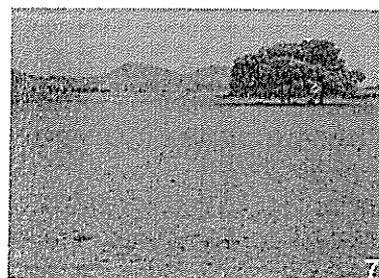
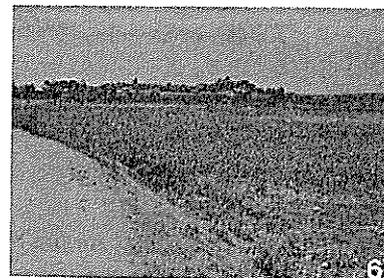
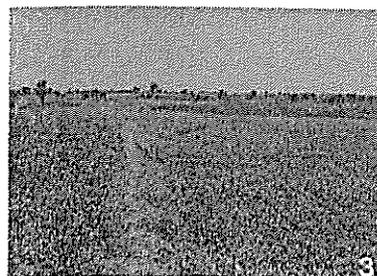
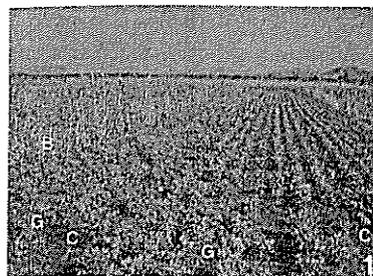
1979b A scientific approach to intercropping research. *Proc. International Workshop on the Intercropping*, ICRISAT, 4-14, Patancheru.

WILLEY, R. W., M. R. RAO, and M. NATARAJAN

1980 Traditional cropping systems with pigeonpea and their improvement.
Proc. International Workshop on the Pigeonpea, ICRISAT, vol. 1:11-15, Patancheru.

写真説明

1. ラッカセイ(G)/トウジンビエ(B)/ヒマ(C)の間作。Kurnool 県。
2. ラッカセイのカリフ・単作の畑と農民。チッソ欠乏らしいクロロシス症状が全体に見られる。Anantapur 県。
3. 乾季・ラビ作の単作ラッカセイとイネ。前方の色の濃いところがイネである。Nalgonda 県。
4. 乾季・ラビ作のヒヨコマメ。莢実だけが収穫されている。East Godavari 県。
5. コンニャク (*Amorphophallus campanulatus*)畑。Khamman 県。
6. 雨季に雨が順調であった年には干上がる前のため池 (tank) の底へモロコシやトウジンビエを播く。成熟前に水分がなくなって枯上ることもあるが、これも天水地域の農民の知恵である。Hyderabad 県。
7. 雨季・カリフの保水休閑の畑。蒸発のロスを防ぐために表面は軽く中耕されている。蔭をつくっている大木はマンゴー。Kurnool 県。
8. 畑一面に乾燥中のトウガラシの実。Nalgonda 県。



コメント

南インドの伝統農法とその変容

高 谷 好 一

著者は Andhrapradesh 州を3区に区分している。北部のモロコシ・キマメ間作地帯、南部の稲・ラッカセイ（併存）地帯、海岸部の稲卓越地帯である。そして、特に前二者について論じている。伝統的な雑穀・マメ間作の広い分布、ならびに、ラッカセイの急増は現在の南インドに最も特徴的なことだけに、この2つの記述で南インドの全体像を出すことに成功している。

著者はまた、南インドなど半乾燥熱帯の農業には、きまった進化の道筋があると考えている。天水間作農業から灌漑稲作農業へという道筋である。最初は天水だけに頼ってゆかざるをえない。不安定かつ不足がちな天水のなかで、いかにして畑作物を確保してゆくかという所から出てきた技術が間作であるとしている。南インドの雑穀・マメ栽培は、B. C. 2000年の Andhra-Karnataka Neolithic Culture の時代にさかのぼるといわれている (Randhawa, M. S. 1980, *A History of Agriculture in India*, p.233-6)。この長い天水畑作史のなかで、間作はおそらくかなり早い時点で発生した伝統農法なのであろう。

ところで、技術が進んで、灌漑水が得られるようになると、稲が雑穀やマメ類を駆逐してゆく。こうした南インドにみられる伝統農法とその変容を、著者は第三章、第四章にわけて論じている。この2章が本論文の中心部である。

ところで、第三章の間作についてであるが、私の個人的な興味から注文させていただくと、間作の実際作業などについての今少しく詳しい記述がほしかった。何故なら、これは固有の伝統農法であるだけに、農法の記載自体に意味があるからである。間作は南インドに普遍的なものであるとはいえ、地方差もあるのではないかという気もするからである。同じ雑穀・マメ間作といっても、例えば、Maharashtra州に多いトウジンビエとマメとの間作、Karnataka州に多いシコクビエとマメとの間作と、この Andhrapradesh のモロコシとマメとの間作との間には何かの違いがあるのかも知れない。

もっともしかし、この注文は的を外れているのかも知れない。著者の興味は既存技術の記載よりも、天水農業における増収の可能性に向けられているようだからである。こういう意味からすると、この論文のコメントは応地利明氏が行なうべきであった。天水農業における土地利用の高度化に注意を払っている同氏は、最近も、Karnataka のシコクビエ栽培を「クライマックスに達したもの」(応地, 1979, 「南インドにおけるシコクビエの栽培技術」『農耕の技術』2: P. 6) と評価したばかりである。マメと他作物の組み合わせという側面に力点のおかれたこの前田論文を応地氏なら、耕土、播種、中耕技術という側面から見なおし、さらに実のあるコメントを与えたはずである。

第四章の論点、灌漑により変容する Andhrapradesh 農業については、水田の拡張に加えて、ラッカセイ面積の拡大に議論が向けられている。灌漑水路の新設がな

った州の南部では、最近の高値を背景に、ラッカセイが伸びている。もともとラッカセイといえば、乾燥した劣悪地に植えるものというのが一般の理解であった。この常識を破って、灌漑地にラッカセイを植え、高収をあげている農民に著者は拍手を送っている。主穀増産が至上命令であり、そのためには全ての灌漑水は稲のために使用すべきであるという政府の政策に批判的な著者は、アンドラ農民の最近のこの動きを快挙と見るわけである。もっともしかし、この拡大するラッカセイも、やがては水稻に置き換えられてしまうのではないかという危惧をも著者は感じている。

考えてみれば、著者の区分する海岸地区は Tamilnadu 州の海岸部とともに、たぶん、8~9世紀に (Stein, Burton, 1980, *Peasant State and Society in Medieval*

South India より推定)、灌漑の導入により、それまでの天水畑地帯から、大々的に稲単作地に移行した先進地区である。灌漑水の導入は稲単作化を導くというのは昔から存在している一つの定式のようなものである。著者の危惧は、あるいは、早晚現実のものとなる、としなければならないのではなからうか。

本論文は副題を「覚え書き」としており、軽いタッチになっているが、そのねらいは結局は半乾燥熱帯・南インドにおける伝統農法とその変容という大変重要な問題を議論しているのである。背後には多量の情報と大きな思想がひそんでいるように見える。いつの日かその全容が出て来るだろうことを今から楽しみにする次第である。

(京都大学東南アジア研究センター)