

熱帯における作付体系の高度化にともなう水稲栽培の諸問題

誌名	熱帯農研集報
ISSN	03888355
著者	八島, 茂夫
巻/号	62号
掲載ページ	p. 35-41
発行年月	1988年12月

熱帯における作付体系の高度化にともなう水稲栽培の諸問題 ——ブルネイ——

八島茂夫

はじめに

産油国であるブルネイでは、2次にわたる石油ショック以来の原油価格の高騰による経済的好況に伴い、農業人口が大量に流失し、国内の稲作は著しく衰退してしまった。その立て直しを図るため、政府は最小限の労力で最大の収益を上げる企業的性格の強いプランテーション方式の水稲栽培体系の導入を計画している。しかしながら、パイロット農場での実証試験は惨澹たる結果に始終している。熱帯農業研究センターは、ブルネイにおいて1983年以来水稲品種に関する調査を実施してきたが、熱帯降雨林地域におけるプランテーション方式の水稲栽培技術体系を確立するため、本年度よりパイロット農場における作付け体系と基盤整備方式に関する研究協力を開始した。

1. ブルネイ国の概要

ブルネイは、ボルネオ島の北西部、東マレーシアのサバ・サラワク州に囲まれた面積5,765km²、人口約20万人の小国である。地形的には、主に標高300m以下の低い丘陵と低湿地からなり、一面、深い熱帯降雨林に被われている。気候は、年間通じて高温多湿で、明瞭な乾季のないのが特徴である。年間雨量は海岸地域で2,000mm、奥地で4,000mm、平均3,000mm程度である。10月から1月にかけて最も降雨は多く、月間300mm前後に達する。2月から3月にかけて乾季らしい期間があるが、月間100mm以上の降雨がある。

複合民族国家で、マレイ系73%、中国系20%、インド系他が7%という人種構成になっている。1984年1月1日にイギリスの保護領から独立すると同時にASEAN加盟国の1員に加わった。豊かな石油資源に恵まれたブルネイは、国内には見るべき産業は

ほとんど無く、GNPの80%を原油・天然ガスに頼っている。1人当たりGNPはUS\$20,000におよび、世界最高の水準を誇る¹⁾。個人所得税はなく、教育・医療などのサービスも無料で受けられる。しかしながら、石油の埋蔵量はあと20年で枯渇すると見られおり、「石油後」に備えた国作りの方向が模索されている。石油資源産出量の46%を輸出している日本とは、経済的に深い関係がある。

このような豊かな経済事情により、雇用は売手市場となっている。甚だしい人手不足を補うため、マレーシア・フィリピン・シンガポールなどから、多数の労働者が出稼ぎに来ている。反面、労働人口の47%を国家公務員が占めるという、あまり合理的とは言えない特異な就労構造になっている²⁾。農業局を例に取れば、その職員数2,000人に対して、農家戸数は500戸に過ぎないと言われている。

2. 稲作の現状

農業局の資料によると、1985年時点で、ブルネイ国内の約1,200haの水田は72団地に分散しており、その内、灌漑施設を持っているのはわずか1団地、38haに過ぎない。ほとんどの水田は低平地に立地し、降雨だけを頼る不安定な栽培が行われていたものと想像される。特記すべきことは、この小さな国で1,000種を越える水稲品種が栽培されていたということである。詳しい資料は無いが、栽培方式も、水田が降雨或いは洪水で湛水した後、傾斜地の畑苗代で育てた苗を移植する方式、無耕起の田面に棒で穴をあけ、数品種のモミを混ぜて蒔く直播方式など、いろいろあったという話を聞いた。自家消費米生産が目的で、数10アール程度の小規模経営がほとんどである。統一的な栽培方式が確立されておらず、各農家毎に先祖伝来の品種と農法を受け継いできた、ということではないだろうか。

1966年から1984年までの統計によれば、ブルネイにおける稲作は1973年から1976年にかけて最盛期を迎えている。当時は約3,600haの作付面積があり、1

Technical problems arise along with diversification of rice based cropping system in Brunei

(Shigeo YASHIMA)

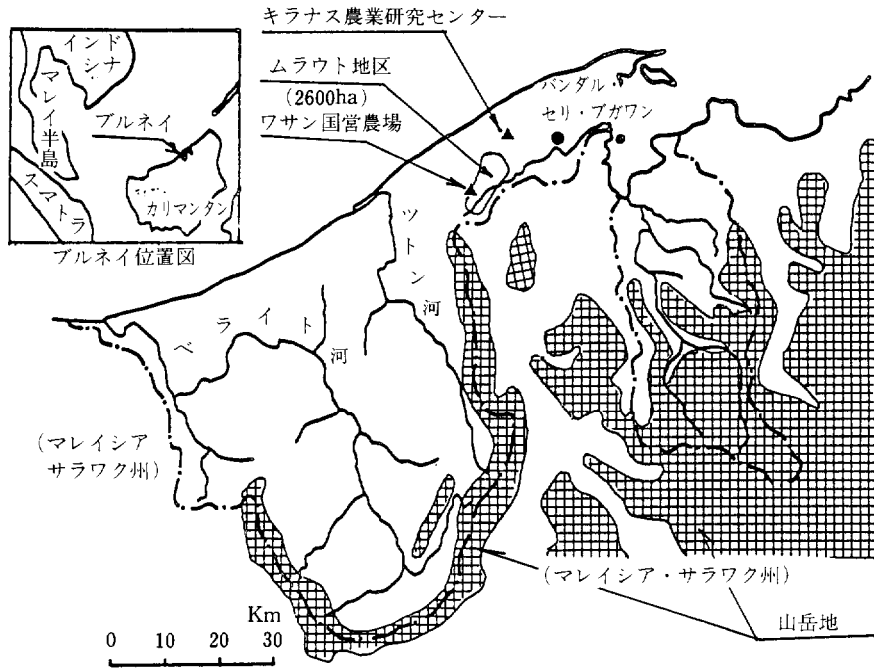


図1 ブルネイ概要図

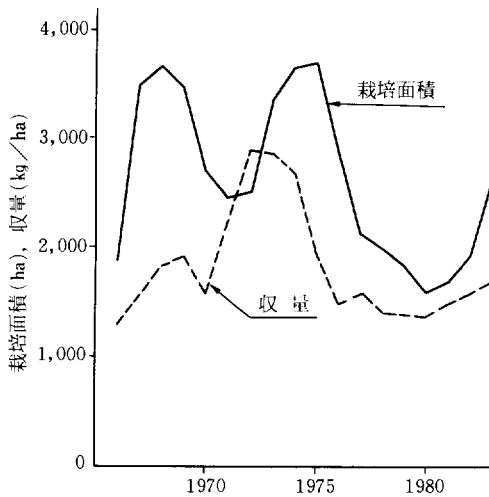


図2 ブルネイにおける稲作の推移

万トンのモミ生産量を上げていた。収量は3t/haに近かった。その後、最低賃金制の確立、長期にわたる米価の低水準据置などから、農民の稲作離れが進行し、最近では作付面積も1,000ha程度に落ち込み、

需要量2万t(モミ換算3万t)といわれるコメの自給率は、10%を大きく割り込む状況になっている。

3. 水田開発計画

コメに関する農業局の見通しでは、1971年に12,000tだった需要量は、1981年に23,000tになり、1993年までに25,000tに増加する。これを完全自給するためには、収量を3.75t/ha、モミ～精米換算率を0.6として、11,200haの稲作面積が必要であるとしている。このような見通しのうえに、ムラウト地区4,000h、ランバイ地区2,400ha、カンドル地区760hの3地区、合計7,160haの水田開発を当初計画した³⁾。

このうち、最初に取り上げられたランバイ地区の事業化は、韓国のコンサルタントが調査計画に当たったが、土壌条件(木質泥炭地)が水稻栽培、輪中堤の建設に適さず、事業化までには至らなかった。次に、ムラウト地区が取り上げられ、同じ韓国のコンサルタントが事業計画の作成に当たっているが、強酸性土壌など開発不適地が広く分布し、開発面積は結局2,600haに縮小された。この水田開発計

画においては、国内の労力不足と水稲作の採算性向上を考慮して、少数の農民による、大型農業機械を駆使した300~400ha規模の企業的経営、所謂プランテーション方式の稲作経営の導入を目指している。

4. ブルネイにおける作付体系の高度化に伴う水稲栽培の諸問題

ワサン国営農場は、ムラウト地区の南部に位置し、ムラウト地区に導入すべき栽培体系と水田基盤整備方式を確立するためのパイロット農場として、1971年に設立されたものである。全水田面積は368hである。ワサン地区は、ブルネイにおいて作付体系の高度化に現在取り組んでいる唯一の地区であるので、本地区が抱えている問題点を中心に話を進めてゆきたい。

ワサン国営農場での作付体系高度化に関する課題は、現在1t/haにも満たない収量の向上、アメリカ並みの高労働生産性を実現するための作業体系の確立、並びに、それらの前提となる水田基盤整備技術の開発である。

(1) 収量の向上

ワサン国営農場では1971年に水稲作を開始したが、不稔現象が甚だしく、これまでに最高でも1981年の1.31t/ha、また、収穫皆無の年もあり、平均は

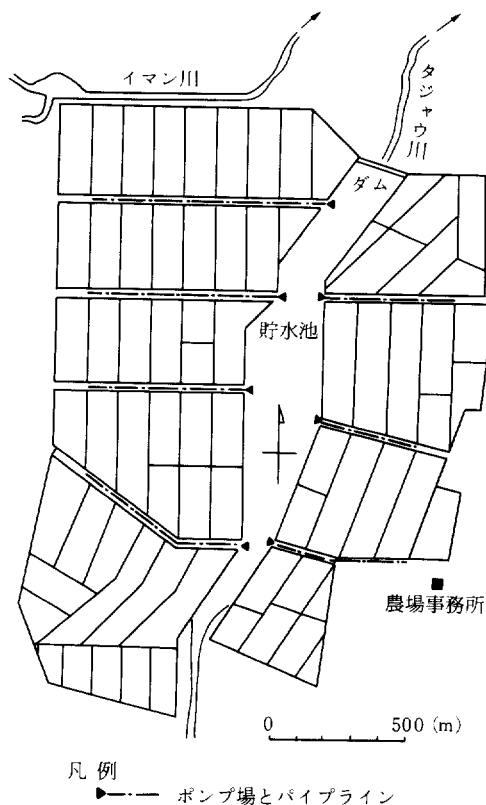


図3 ワサン国営農場一般平面図

表1 ワサン地区の水稲栽培面積と収量の推移

年	オフシーズン		メインシーズン	
	栽培面積 (ha)	収量 (t/ha)	栽培面積 (ha)	収量 (t/ha)
1979	87	0.21	129	0.78
1980	0		174	0.94
1981	166	0.42	211	1.31
1982	0		243	1.25
1983	0		204	0.96
1984	0		101	0.79
1985	86	0.00	305	0.57
1986	35	0.30	197	0.04

(注) 栽培品種 1979年オフシーズン：Bahagia
 1979年メインシーズン：Tampoi
 1986年オフシーズン：Chuncheon Byeo (韓国品種)
 他はブルネイ在来種：Disobok
 1985年オフシーズンは干ばつによる減収
 1986年メインシーズンは不稔による減収

0.72t/haに過ぎない。このような著しい低収の原因についてはまだ明らかにされていないが、干ばつ、病虫害、或いは土壌中の有機物過多などがその原因ではないかと疑われている。

ブルネイは熱帯降雨林地域に属し、年間3,000mmもの降雨はあるものの、その降り方は不規則で、安定した水稻生産を上げるには灌漑が不可欠である。播種期から生育期にかけての発芽の斉一化と雑草抑制を目的とする水管理に、灌漑の必要性は特に高い。現在、国営農場の中央を縦貫するタジャウ川を堰き止めて造成した小さな貯水池からポンプ揚水して灌漑用水にしているが、地形が平坦なため、十分な貯水量を確保出来ない状態である。特に、降雨が少なくなる2月から3月にかけて流出が細ってしまい、毎年のように用水不足に悩まされている。そのため、オフシーズン作はほとんど放棄されていると言ってよい状況である。また、降雨の多いはずの期間中にもしばしば長期にわたる連続干天が出現する。イネを枯死させるほどではないが、稔実を著しく阻害し、干ばつ被害をもたらすことがある。

灌漑問題の大きな要因としては、もう一つ、畦畔及び構造物地点からの莫大な漏水がある。ある区画での実測によると、1日当たり200mmに相当する漏水が認められた。さらに加えて、著しい田面の不陸が圃場水管理をますます困難にし、雑草の繁茂、モミの発芽不良、ひいては低収の原因となっている。

乾季の厳しい乾燥により、雑草や病虫害が一時的に大幅に淘汰されてしまうモンスーン地域と異なり、年間通じて高温多湿な熱帯降雨林地域でのモノカルチャーにおいては、これらの防除が高収量を得るうえで重要な課題になると思われる。その一つとして、最近スリランカで問題となったカメムシの被害がここでも懸念されている。

有機物過多も、年間通じて高温多湿な気候に関係する。明瞭な乾季が無いため、収穫後のワラや、休

閑期中に繁茂した雑草を焼却することが難しい。これらを生のまま鋤込めば、作土中の有機物が過剰になり、青枯現象を招くことが考えられる。更に、泥炭地の滲出水を集めてくるタジャウ川は大量の有機物を含んでおり、これを灌漑用水として利用することにより、有機物過多を一層助長している可能性がある。

食味が優秀であることから、国営農場の主要品種となっているDisobokはブルネイの在来品種で、耐肥性、耐病性ともに劣り、高収量はとても期待できない品種と言われている。適品種の開発も今後の課題である。

(2) 作業体系の確立

労力不足の深刻なブルネイの稲作においては、少ない人材を有効に活用するため、大型農業機械を大幅に導入し、労働生産性を向上することが最重要課題となっている。しかしながら、収量が極端に低いこともあって、ワサン国営農場の実際の労働生産性は著しく低いものとなっている。稲作の労働生産性を世界的に比較してみると、アメリカで198kg/hr、イタリアで110kg/hr、マレーシア・ムダ地区で16.1kg/hr、日本が5.5kg/hrである。ところが、ワサン国営農場ではわずか1.8kg/hrに過ぎない。

国営農場の主な機械装備は、トラクタ（40～100HP）15台、普通型コンバイン（刈り幅4m）3台、バックホー（水路補修用）3台、ブルドーザ（田面均平用）2台などである。

1987年のメインシーズンを例にとると、約200haの作付けの作期の時差に75日取り、全体作期を7月15日から3月31日までとしている。Disobokの生育日数は150日と言われているが、計画では175日となっている。耕うんは7月15日に開始する。1回目は荒起こしと雑草の鋤込み、2回目は代掻きが目的で、播種前日に行う。両者とも湛水状態で行き、播

表2 稲作労働生産性の国際比較

国名	労働時間(hr)	収量(t/ha)	生産性(kg/hr)	備考
アメリカ	25	4.95	198	1980年
イタリア	50	5.48	110	1980年
日本	602	5.89	9.8	1980年
マレーシア・ムダ地区	615	3.40	5.5	1974年
マレーシア・ムダ地区	374	4.39	11.7	1979年
マレーシア・ムダ地区	255	4.10	16.1	1981年
マレーシア・ムダ地区	136	3.75	20.2	1981年直播栽培

種直前に落水する。なお、耕うんに先立ち、休閑期のうちに石灰を散布しておく。8月1日から施肥と播種を同時に行う。肥料は、窒素21kg/ha、燐酸66kg/ha、カリ30kg/haの割合である。播種密度は70kg/haでかなりの厚蒔きである。ブルネイでは民間のヘリコプタ使用がまだ一般化していないので、何れも人力に頼っている。大型コンバインによる収穫は2月1日に開始する計画になっていたが、実際には1月早々から始まっている。生育期間中、施肥(N:23kg、P₂O₅:59kg、K₂O:75kg)、農薬散布、ネズミ駆除、鳥追いなどの作業が適宜行われる。これらの作業は、農薬散布に背負い式防除器を使用するほかは、全て人力作業である。

ワサン国営農場では、全水田面積の2分の1の200haを作付けするのがやっとという状態が続いている。この理由として、種モミの供給が伴わないという事情もあるが、作業効率の低さも指摘できる。現在の国営農場の職員数は、場長以下、技術員6人、技術補助員4人、事務員5人、機械運転工3人の19人である。実際の農作業は、これら職員が直接携わることはほとんどなく、年間を通じて他に常時雇っている34人の人夫に指示して行わせている。国営農場である関係上、勤務時間に融通性がなく、管理職がやたらに多く、しかも、業務を細かく分業化し、各部門相互間の協力態勢もほとんど作動していないため、仕事の能率は著しく低いように見える。ムラ

ウト地区の開発には、民間人の起用による私企業経営を考慮すべきであろう。

現在の水利施設では構造物数が多すぎ、それらの操作や管理に大きな労力がかかるとともに、直播栽培に必要な精度の高い圃場水管理を難しくしている。これが、投下労力の増大と収量低下をもたらし、労働生産性を阻害している。同時に、農作業全体の遅延の原因となっている。

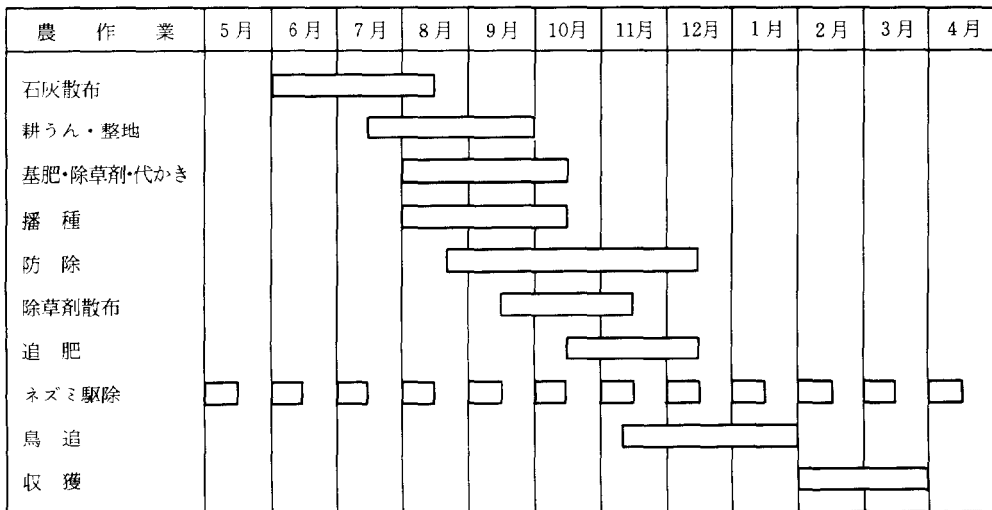
収穫後のワラや雑草の鋤込みが、土壌中の有機物過多の原因となり、低収につながっているとすれば、これらの処理技術を開発しなければならない。刈り取って圃場から持ち出すとか、土壌中の水の降下浸透を促し鋤込んだ有機物の分解を促進するとか、何れにしる極めて厄介な問題に発展する。

耕うん、代掻き後、ケージホイールを装着したトラクタの幅広いわだち跡が田面に残り、深い水溜りとなり、発芽不良の原因となっている。わだち跡を残さない作業方法、あるいは、わだち跡を計画的に残し、それを圃場水管理に利用する作業方式を開発するとかの必要がある。

背負い式防除器による現在の防除手段では、農場全体の効果的な一斉防除は不可能である。能率的な防除手段の開発が求められる。

(3) 水田基盤整備方式

この地域は熱帯降雨林気候帯に属し、年間通じて



(注) オフシーズンは作付けせず。

図4 ワサン国営農場の作期計画 (1987年メインシーズン)

雨量は多いとはいえ、その年変動、季節変動は大きい。直播栽培方式による安定した水稲作を営むには、どうしても灌漑が必要である。しかし、ブルネイの何れの水田開発予定地においても、地形が平坦なためダム適地が少なく、用水の確保が難しい。現在、ワサン国営農場においてはタジャウ川を堰き止め、小さな貯水池を作り、8カ所のポンプ場から揚水して、灌漑用水源としているが、その流域面積は22km²しかなく、干天が続けば流出は急減する。水源が潤沢ではない以上、節水型の栽培体系と水田基盤整備方式の開発が望まれる。

当初の水田は、1区画標準6ha(長辺500m、短辺120m)の超大型圃場70区画からなり、短冊型に整然と並んでいた。各区画には、水管理のための100mmの給水栓1カ所と、簡単な制水弁付きの排水工が4カ所ずつ配置されていた。その後、1区画を3分して圃場水管理の精度を上げようとする計画が持ち上がり、一部で試験工事が施された。ところが、これにより、構造物の密度が3倍に増加し、施設管理労力の増加、並びに、畦畔や構造物埋戻所からの漏水量の急増をもたらし、却って水管理を困難にする結果となっている。そこで筆者は、区画面積は当初計画の6haに戻し、構造物数を大幅に減少し、用排兼用水路の配置により漏水量を抑制するとともに、適切な圃場水管理を実現できるような基盤整備方式を提唱している。

現在のところ、田面均平の精度が極めて低く、適切な圃場水管理は不可能な状態である。その結果、雑草繁茂、発芽不良、地耐力低下など多くの問題を引き起こしている。6haの超大型圃場を実現するためには、直播栽培が可能な程度に高い精度で均平化する技術を開発する必要がある。これには、レーザー光線を利用する整地機械制御システムの導入が有効と思われる。

(4) 1987/88メインシーズンの水稲作

このシーズンは、収穫が3分の2完了した時点で、平均収量は1.7t/haと過去最高になったものの、圃場毎の収量は3.6t/haから0t/haまで大きなバラツキを見せ、全体としては依然として低い水準に止まっている。過去最高の収量を得られたことについては、まだ細かい水管理は出来ないものの、漏水を止めるため、排水路を土砂で締め切り、水位を高めるという暫定的手段により、このシーズン初めて人為的に田面の湛水が可能になったことが、大きな理由の一

つと考えられる。

収量の大きなバラツキについては、土壌条件が場所により極めて不均一であること⁵⁾、水管理の条件が圃場毎に著しく異なることなどによるものと思われる。これまで最大の低収要因と考えられていた干ばつを回避でき、著しい減収につながるような病害の発生はなかったにもかかわらず、今シーズン、相変わらず収量が低い水準に留まっているのは、栽培品種Disobokの低収性、カメムシの被害、小鳥の食害、倒伏による稔実不良などが原因と思われる。さらに、収量が3t/ha以上の圃場の表土には見られず、1t/ha以下の圃場には認められるグライの存在は、土壌中の有機質過多による不稔現象⁶⁾の可能性を示唆している。

5. 開発途上国へのプランテーション方式水稲作の適用性

代表的な新興工業国として知られるマレーシアの水田においては、最近凄まじい勢いで作付け放棄田が増加しており、その面積は全水田面積の40%にも及んでいる。一時90%に達していたコメの自給率も、最近では65%程度にまで落ち込んでしまった。これは、工業化に伴う国民全体の所得水準の向上に伴い、これまでの家族労力に基づく零細経営では、稲作の採算が引き合わなくなってきたからであると解釈されている。

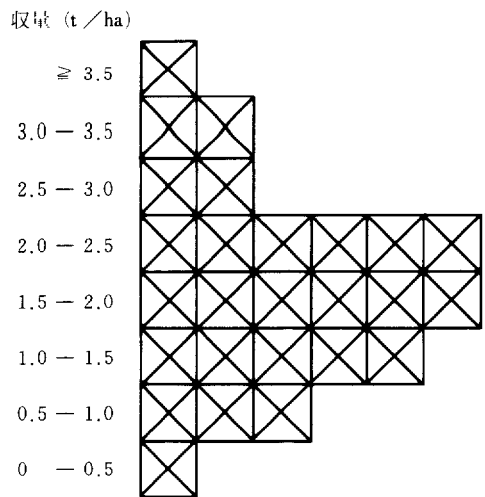


図5 圃場単位の収量度数分布 (ワサン地区、1987/88メインシーズン)

表3 マレーシアにおける州別に見た耕作放棄田面積の比率 (1981)⁴⁾

州	総水田面積 (ha)	耕作放棄面積比率 (%)		
		3年以上継続	乾期のみ	計
Perlis	25,750	—	7.3	7.3
Kedah	124,588	3.5	0.2	3.7
Penang	18,198	30.9	4.6	35.5
Perak	50,547	17.7	5.4	23.1
Selangor	20,662	6.9	1.4	8.3
N. Sembilan	14,753	63.6	34.2	97.8
Malacca	11,497	28.9	28.9	57.8
Johore	4,239	39.7	20.8	60.5
Pahang	17,990	55.5	9.1	64.6
Trengganu	29,136	24.1	34.7	58.8
Kelantan	84,426	23.7	73.5	97.2
計	401,786	17.9	22.1	40.0

マレーシアにおいても、国家の安全保障上、国民の主食であるコメを全面的に輸入にたよるわけにはゆかないことは、ブルネイと同じことである。そこで、マレーシア政府は第5次マレーシア計画(1986~1990)において、コメの自給目標を80%に置き、グループファーミング(協業経営)とミニエステイト(企業経営)方式の導入により、国内の稲作生産体質を抜本的に改善し、他産業に匹敵する農業収益の確保を図ろうとしている。これは正に、ブルネイのプランテーション方式の稲作と軌を一にするものである。

マレーシアに限らず、開発途上の各国は、程度の差こそあれ、国内の産業開発に鋭意取り組んでいるところである。ところが、経済発展に伴う国民全体の所得と生活水準の向上によって、家族労働を主体とする伝統的な零細稲作経営の相対的地位は低下し、やがて廃れてゆくのは、何処でも見られる共通的な自然の成り行きである。もし、健全な形で稲作を残そうとする場合、収益性の高い大規模な企業的

稲作経営への体質改善は、検討に値する極めて有力な手段の一つであると言えよう。この点に、ワサン国営農場の研究的価値がある。

引用文献

- 1) アジア社会問題研究所(1985): 図説アジア太平洋時代, p. 86.
- 2) 農用地開発公団(1983): 海外農業開発基礎データ収集調査事業報告書, ブルネイ国ブライト及びツトン地区, p. 23.
- 3) Department of Agriculture, Brunei: Five year development plan 1985-1989.
- 4) 藤本彰三(1987): マレーシア農業の変遷と農業協力の方向, 国際農林業協力9(4), p. 70.
- 5) 矢沢文雄(1987): ブルネイの稲作, 加里研究43, p. 41.
- 6) 志賀一, 大山信雄, 鈴木正昭(1983): 二毛作田における水稻の異常穂発生の要因, 土肥誌54, 383-388.