

バングラデシュ・ハオール農村の水文環境と 稲基幹作付様式の展開

田中耕司,* 安藤和雄,**
内田晴夫,*** ムハマッド・セリム**

A Case Study on Hydrologic Conditions and Development of Rice-Based Cropping Patterns in a Haor Village in Bangladesh

Koji TANAKA,* Kazuo ANDO,**
Haruo UCHIDA*** and Muhammad SALIM**

Research on rice-based cropping patterns was carried out from 1986 to 1989 in Jawar village, which is located on the fringe of a *haor* in Kishoreganj District, Bangladesh. Thirteen major cropping patterns, of which nine are rice-based, were found to exist in the village. *Aus*- and *Aman*-rice-based cropping patterns were distributed in the *kandhilla jami* (high lands) and *Boro*-rice-based ones were predominant over *shail jami* or *boro jami* (low lands). The distribution of existing cropping patterns was found to be closely related to toposequences and consequently to the water regime in the village.

Evolution of rice-based cropping patterns in the village has been characterized by a continuous trend of decline of broadcast-*Aman* rice (B. *Aman*) and expansion of *Boro* rice. The outbreak of water hyacinth since the big floods of 1920 and 1921 discouraged B. *Aman* cultiva-

tion, but it encouraged *Boro* rice cultivation. The introduction of *don*, traditional irrigation devices, and the construction of *janghal*, embankments to store the flood water until the dry season, accelerated the expansion of *Boro* rice cultivation in the 1920s and 1930s. The expansion was further accelerated from the 1930s with the preparation of *khilla* lands, which were reclaimed by digging and lowering land surfaces to make them suitable for *Boro* rice cultivation. The introduction of modern irrigation devices like low-lift pumps and shallow tubewells has also accelerated the *Boro*-rice expansion since the late 1960s. Such stepwise expansion through the introduction of both traditional and modern technologies reveals that the existing cropping patterns are a result of villagers' adaptation to a specific hydrologic environment, in this case a *haor*, in the low-lying areas in Bangladesh.

*京都大学東南アジア研究センター；The Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University

**京都大学農学部；Faculty of Agriculture, Kyoto University, Kitashirakawa, Sakyo-ku, Kyoto 606, Japan

***農水省農業工学研究所；National Research Institute of Agricultural Engineering, Kanondai, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan

I はじめに

バングラデシュ東北部のハオール (Haor) 地帯は同国最大のボロ稲栽培地帯として知られている [Chowdhury 1977: 19]。ベンガル語の「海」に由来するハオールという名が示すように、この地帯は雨季になると高みの

土地を除いて完全に水没してしまい、文字どおり陸の海と化す低地である。そのため、雨季になると低地ではいっさいの農業活動が停止するが、乾季になって水がひくにつれて肥沃な土地と豊富な水に恵まれた広大なボロ稲栽培地帯に変化して、バングラデシュでは数少ない米生産の余剰を生み出す地域となっている [Rashid 1981: 70-79]。

筆者らはこのハオール地帯縁辺に位置するジャワール村 (Jawar Gram) において1986年から3年間にわたり作付体系と稲作に関する実態調査を実施した。¹⁾ 本報告は、この調査から得られた資料をもとに、ハオールという特殊な水文環境を利用しつつ村人がどのような作付様式を成立させてきたのか、そしてその成立にどのような技術要因が関与したのかを論じようとするものである。水の制御がほとんど不可能なこの地帯の水文環境に対する技術適応の過程は、東南アジア大陸部の大河川デルタや島嶼部の低湿地などの稲作や稲基幹作付様式の今後の展開を展望するうえで好個の比較視点を提供している。東南アジアのこれらの地域にくらべて早くから稠密な人口を抱え、耕地利用を発展させたベンガル低地の事例は、東南アジアの今後の耕地利用展開を考えるうえでも参考となろう。

II 調査村の概要

1. 位置および村の概要

調査村ジャワール村は、ハオール地帯を構成する6つの県 (District)、シレット (Sylhet)、モーラビバザール (Moulavibazar)、シュナムゴンジ (Sunamganj)、ブラーマンバリア (Brahmanbaria)、ネットロコナ (Netrokona)、キショールゴンジ (Kishore-

ganj) のうちもっとも南西端のキショールゴンジ県に位置し、タライル・ウポジラ (Tarail Upazila)、ジャワール・ユニオン (ウポジラ、ユニオンは県の下部行政単位) に属している。県都キショールゴンジからは北方約18 km、ウポジラの中心をタライルからは東へ約6 kmで、村人はこのタライルと行政的にも経済的にも強いつながりを持つ。

村の総面積は941 ha、うち770 haが1986/87農業年の耕地面積で、休閒地を除く全作付耕地面積は667 haであった。調査開始時点の1986年現在の村人口は6,924人 (うち男3,593人、女3,331人) で、総世帯1,334戸のうち849戸 (64%) が農業従事世帯であった。農業従事世帯のほぼ半分は土地なし農業労働者²⁾ で、内水面漁業やその他の職業に従事する世帯も含めて非土地所有世帯は全世帯の約54%という高い比率になっている [Uchida *et al.* 1988: 28-44]。

土地所有の状況は、全世帯の5%を占めるに過ぎない大農層が全可耕地面積の約50%を所有しているのに対して、小農層 (全世帯の約8%) が10%、貧農層 (約20%) が8%というように、大農層への著しい偏りがみられる。³⁾ このため、さまざまな形の耕地の貸借や小作関係が各階層間で慣行的に成立している [ibid.: 36-37]。土地所有のこうした著しい偏在が調査村の特徴であるが、これはハオール地帯において共通してみられる特徴でもある [Islam 1985: 44-52]。

1) ジャワール村の調査は国際協力事業団の研究協力事業「バングラデシュ農業・農村開発基礎調査」の一部として1986年から1989年にかけて実施された。

2) バングラデシュでは一般に「土地なし (landless)」とは耕作地を所有しないことをいう。多くの場合、これら土地なし世帯であっても屋敷地は所有している。

3) 便宜的に「大農」「小農」「貧農」という言葉を用いたが、土地所有者のなかには非農業従事世帯も含まれている。なお、階層区分は大農層が6エーカー以上、中農層が2エーカー以上6エーカー未満、小農層が1エーカー以上2エーカー未満、貧農層が1エーカー未満である。

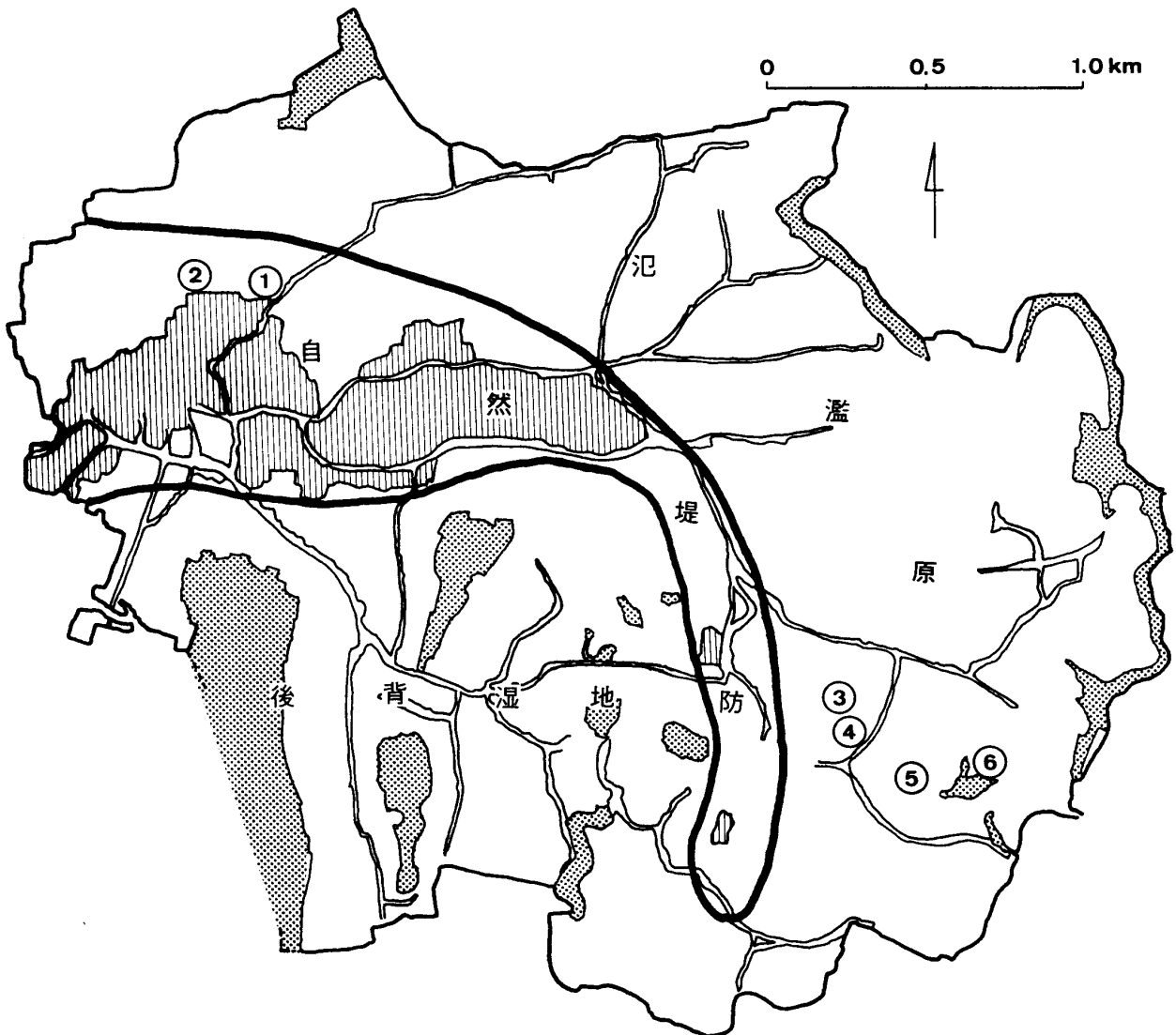


図1 ジャワール村の地形単位とビールの分布
 注) 図中①～⑥は、後出図6の地点を示す。
 縦線アミは屋敷地（パラ）を，点のアミはビールを示す。

2. 微地形と水文環境

図1に示したように，ジャワール村は自然堤防，氾濫原，後背湿地の三つの地形単位に区分できる。村の東境を南流するバルニ (Baruni) 川と西側を流れるシュティ (Shuti) 川によって形成された自然堤防上にはパラ (para) と呼ばれる屋敷地塊が続き，その周囲を高みの耕地やビチュラ (bichra) と呼ぶ園地が取り囲んでいる。自然堤防は西のカンダ (kanda) と呼ばれる村内でいちばん標高の高い農地から始まり，村の中央部を南東に向か

って緩く傾斜している。

自然堤防の北側と東側には氾濫原が東へ緩い傾斜をもって広がる。とくに東側の氾濫原はフーリア・ハオール (Hulia Haor) と呼ばれ，雨季にはバルニ川から氾濫した洪水で完全に湛水し，強風にあおられた大波が自然堤防に打ち寄せてくる。自然堤防の南側はビール (bil) と呼ばれる大小の沼地が点在する後背湿地で，窪地のビールと点在するビールの間の高みとが複雑に入り組んで微地形を作り出している。後背湿地に限らず氾濫原も

含めるとジャワール村には大小20余りのビールがあり、これらのビールは雨季の水をため込んで乾季に栽培されるボロ稲の灌漑水源として利用される。

村の水文環境はこうした微地形に従って場所により大きく変化するが、雨季と乾季が明瞭に区分されるモンスーン気候によってまず支配される。雨季が始まるのは5月から6月頃、終るのは9月から10月頃である。1987年5月から翌年の4月までのジャワール村での観測では年間降水量が2,614 mm、月間200 mm以上の降雨が5月から9月まで連続して記録された[Khan 1988: 284]。村人によるとこの年間降水量は通常年よりやや多いということであったが、因みに、県都キショールゴンジでの1963年から1986年までの観測結果では、年平均降水量が2,187 mm、200 mm以上の降水月は5月から9月までとなっている。降雨の変動は年間を通じて大きく、とくに乾季と雨季の交替期にあたる4、5月の年間変動が大きい。このことは、乾季の終りに収穫期を迎えるボロ稲や雨季の前半期に栽培されるアウス稲の栽培に大きな影響を与えることになる。

雨季に入る5月頃になると上流から増水したバルニ川の洪水が村東部のフーリア・ハオールに広がり始める。湛水域は徐々に拡大していき、点在するビールやその周辺の低みの土地が湛水する。5月中旬からは村の西のシュティ川が増水し、北西のダラシナ・ビール(Darashina Bil)や南西のマクロン・ビール(Makron Bil)が増水して周辺の土地に湛水していく。6月にはほぼすべてのビールと周辺の土地が湛水し、7月末には高みの土地にも洪水が及ぶようになる。そして8月末から9月初めに洪水のピークとなって、バラや村西部の最も高みの耕地を除いてすべて湛水する。

雨季の終り頃から洪水がひき始める。図2に示したように8月末には最も高みの土地付

近まで洪水が及ぶが、9月末には水がひき始め、10月までには自然堤防やその周辺の高みの土地が現れる。その後洪水はさらにひいて、12月にはビール周辺の低地を除いて東部の氾濫原の大部分の低みの土地が姿を現す。さらに乾季の終る4月までには残る地域の退水が進み、ビール内の最も低い窪地、ドバ(doba)にのみ水が残る。乾季の間に水面下から現れたこうした低みの耕地が村の伝統的なボロ稲栽培の立地となる。

洪水による湛水の深さは微地形によって大きく変化する。氾濫原や後背湿地の低地では雨季の洪水が始まる5月から急速に増水し始め9月には最高水位に達する。そして湛水状態がなくなるのは1月から2月頃である。1986年の観察ではバルニ川沿いの氾濫原低地で最大水深は約5~7 m、後背湿地の中位の高さのところでも約2~3 mとなった。一方村の北側の自然堤防上の比較的高みの土地では湛水の始まりは遅く、退水するのも早い。7月に湛水が始まり、9月に約50 cmの最大水深となって、10月には水がひいていった。このように微地形によって洪水の及ぶ時期、湛水期間、そして湛水深は大きく変化している。

3. 耕地分類

以上の微地形や水文環境に基づいて村人は村の土地をまず大きく二つの地域に分類する。カンダまたはカンダイラ・ジョミ(kandhilla jami)と呼ばれる高みの土地と、乾季になってボロ稲が栽培される低みの土地、ボロ・ジョミ(boro jami)またはシャイル・ジョミ(shail jami)である。村人は、雨季に洪水の影響を受けないで少なくとも1回ないしは2回作物を栽培できる土地がカンダイラ・ジョミであると認識している。そしてその高みの土地は比高に従って高位(uchu)、中位(majhari)、低位(nichu)にさらに細分される。

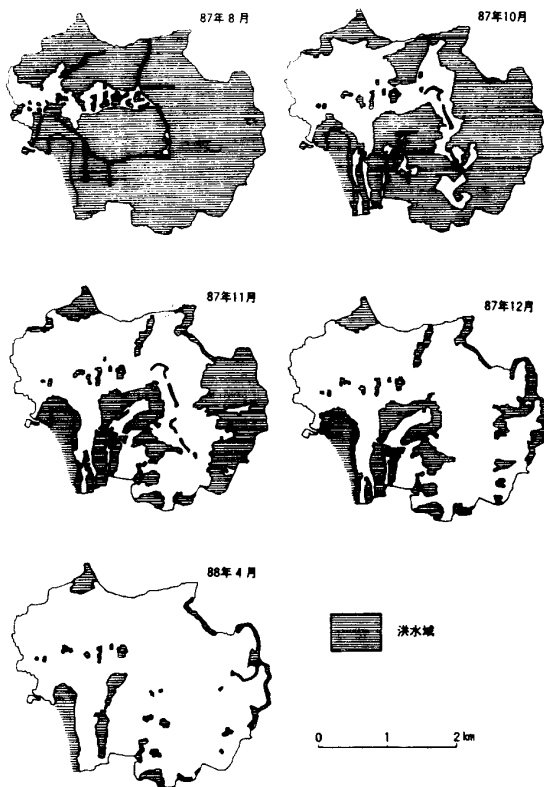


図 2 洪水域の季節変化

こうした大きな土地分類のもとで、水田はその立地条件や造成方法あるいは栽培される稲の種類によってさらに細分される。カンダイラ・ジョミのうち、かつて散播アマン稲が栽培された水田がバワ・ケット (*bawa khet*)⁴⁾ であり、現在移植アマン稲が栽培される水田がロアチャ・ケット (*roacha khet*) である。一方、ボロ・ジョミのうちボロ稲が単作される水田はヘイル・ケット (*hail khet*) と総称される。そしてヘイル・ケットは比高の高い順にキラ (*khilla*)、ルンガ (*lunga*)、ペティ (*petty*)、チョール (*char*) に細分類される。

カンダイラ・ジョミの低位地とボロ・ジョ

- 4) バワ・ケットにおける散播アマン稲の栽培は現在ほとんど姿を消し、雨季は休閒、乾季は浅管井 (Shallow tubewell, STW) によるボロ稲栽培が中心となっている。なお、同村での散播アマン稲はいわゆる深水稻で、雨季の増水とともに節間を伸長する。

ミの高位地にまたがってマート (*maath*) と呼ばれる土地がある。マートはかつて休閒地として家畜の放牧に利用されていたが、近年、浅管井 (STW) の導入によってボロ稲が栽培されるようになり、現在ではボロ・ジョミのひとつに加えられるようになった土地である。

乾季のボロ稲だけが単作されるヘイル・ケットのうち最も高みに位置するキラは、地面を深く掘り下げて造成した水田である。粘土層まで掘り下げて保水性を高め、掘り出した土で高く大きな畦をめぐるして貯水性を高めた人工度の最も高い比較的新しい水田である。

ペティとルンガはキラよりも低いところに分布する。ペティはもともと魚の腹部の最も美味しい部分をさす言葉で、この水田がボロ・ジョミのなかで最も肥沃な水田であることを意味している。乾季の水条件にも恵まれ、開発の歴史も古く、他の水田にくらべて大きな面積を占めるジャワール村の最も代表的なボロ作水田である。ペティのなかでも、かつての河道や運河に泥が堆積して水田として利用されるようになったところは別にルンガと呼ばれる。周囲の水田より低いため常に浸透水があって保水性が高く、かつ土壌は肥沃である。他の水田ほどに栽培管理を施さなくても十分な収量を確保できるこの水田はペティのなかの最良の水田であるというのが村人の評価である。

チョールはビールの水域内にある最も低位の水田で、乾季になってビールの減水とともに現れる。減水とともにビールの内側に向かって稲が植え付けられるが、水の多寡や減水の遅速によって毎年の作付面積が変動する不安定な立地の水田である。ビールのさらに内側へ向けて今もチョールの造成が進んでいる。乾季の間にビール内のさらに低い位置に畦をめぐらし、その内側に雨季の洪水によって運ばれた泥を溜めこんで水田を造成するの

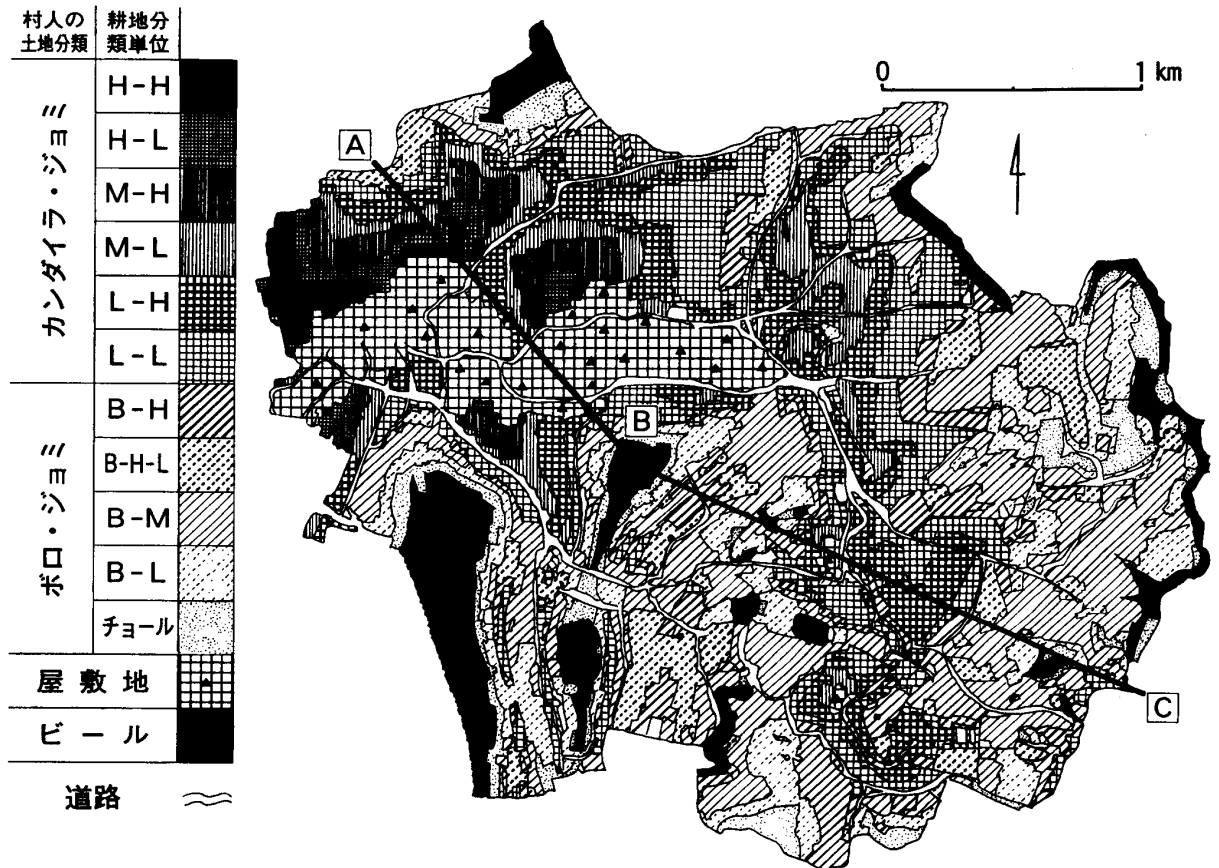


図3 ジャワール村の耕地分類

である。このチョールでは、乾季にもかかわらず灌漑の必要はない。ビールの減水とともにボロ稲を植え付け、雨季初期のビールの増水までに収穫を終えねばならないため、早稲の在来種が栽培される。いわゆる典型的な減水期稲栽培の行われるのがこのチョールである。

以上の村人の耕地分類を参考にしつつ、調査にあたっては村内の耕地をさらに細かく分類した。図3中の表が以上の村人の分類と筆者らの土地分類を対照したものである。カンダイラ・ジョミの高・中・低位の土地をさらにそれぞれ二分し、湛水位変化の観察結果に基づいて「高-高」(H-H)から「低-低」(L-L)の6単位に区分した。また、ボロ・ジョミも同様に「ボロ-高」(B-H)から「ボロ-低」(B-L)および「チョール」までの

5単位に区分し、合計11の耕地分類単位を設定した[Salim *et al.* 1990]。こうして分類した単位の村内での分布を示したのが図3である。自然堤防東側の氾濫原やビールが多く分布する南側の後背湿地にボロ・ジョミの低位地が広く分布し、カンダイラ・ジョミの高位地は自然堤防上、およびその北側にひろがっていることがこの図からわかる。図4は図3中のA-B-C地点の断面と湛水深の季節変化を示している。ビール周辺の低位地では深く湛水し、湛水期間が最も長くなっていることがわかる。

III 水文環境と作付様式

1. 作付様式の分布

微地形および水文条件の多様な変化に対応

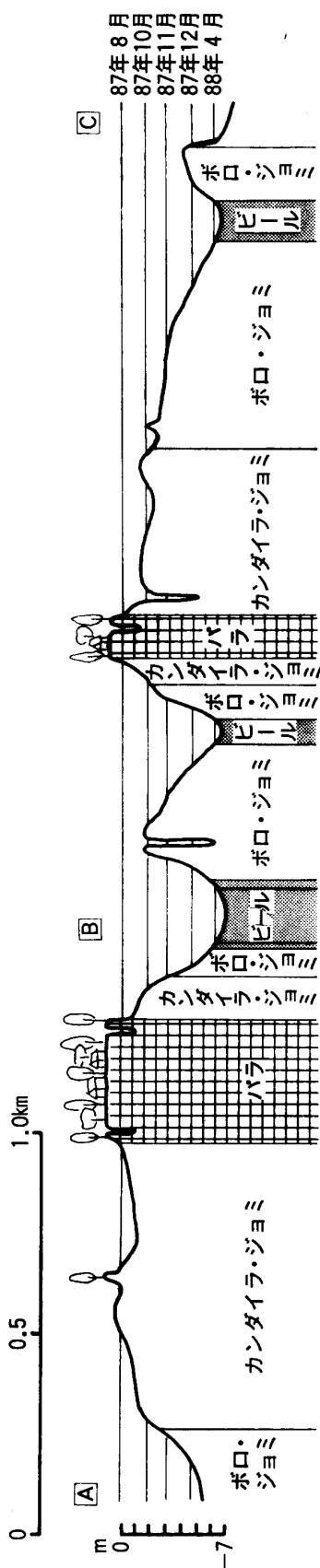


図4 土地断面図と湛水深の季節変化
注) 図中[A][B][C]の位置は図3に示す。

して、村内ではさまざまな作物が栽培される。村内における耕地利用の特徴、とくに作付様式の分布を知るために、1986年のアマン季から1986/87年のボロ季、そして1987年のアウス季に至る1年間に村の全筆(1,372筆)の耕地で栽培された作物を観察によって調査した。その結果、村内には約70種類の年間作付順序が確認されたが、それらは表1に示したように、年間を通じて休閑したものを含め13種の作付様式に整理できた。

各作付様式の占める割合はもちろん異なるが、ボロ稲の単作(表1中のNo.7の作付様式)が全作付面積の過半を占める最も代表的な作付様式であった。ついでアウス季にアウス稲またはジュートを作り、その後アマン稲を植え付ける「アウス稲/ジュート→移植アマン稲」の作付様式(No.5)や移植アマン稲の単作の作付様式(No.3)が続くが、それぞれの占める割合は全作付面積の1割未満にすぎない。

すべての作付様式のうち稲を基幹とするものが9種類あり、作付面積の大部分を占めている。それらは栽培される主要な稲の種類によってアウス稲基幹(表1中のNo.1とNo.2)、アマン稲基幹(同No.3~6)、ボロ稲基幹(同No.7~9)の三つのグループに分けられる。それぞれのグループが占める面積(および全作付耕地面積に占める割合)は、上記の順にはば31ha(4.6%)、147ha(22%)、422ha(63.3%)あり、すべてを合計すると600ha(90%)となる。このことは、大半の耕地で少なくとも1作の水稲が栽培されており、ジャワール村がハオール地帯の他の村々と同じく水稲栽培を農業の基幹とする村であることを示している。

他の作付様式は、乾季のボロ季に冬作物(ラビ作物:トウガラシ、マスタード、レンズマメやヒヨコマメ、ガラスマメなどのマメ類、タバコ、ヤサイビユ、小麦など)を栽培するか(No.10)、ボロ稲の苗代として利用

表 1 ジャワール村の主要作付様式と面積割合

	作季 (作付順序)			面 積	
	アウス	アマン	ボ ロ	ha	%
1	A/J	FAL	FAL	10.3	1.3
2	A/J	FAL	WCP	20.7	2.7
3	FAL	AMN	FAL	42.4	5.5
4	FAL	AMN	WCP	9.4	1.2
5	A/J	AMN	FAL	66.4	8.6
6	A/J	AMN	WCP	29.4	3.8
7	FAL	FAL	BOR	404.6	52.5
8	FAL	AMN	BOR	12.0	1.6
9	FAL	FAL	WCP-BOR	5.1	0.7
10	FAL	FAL	WCP	33.3	4.3
11	FAL	FAL	SED	16.4	2.1
12	その他			17.2	2.2
13	FAL	FAL	FAL	103.0	13.4
合 計				770.0	100

注) A/J : アウス稲またはジュート, AMN : アマン稲, BOR : ボロ稲,
WCP : 冬 (ラビ) 作物, FAL : 休閑, SED : ボロ稲苗代。

されるもの (No. 11), その他の雑多な作付様式 (No. 12), 例えば, 雨季初期のゴマ栽培 [ゴマー休閑—休閑] やこのゴマのあと乾季の初めにマスタードを栽培する [ゴマー休閑—マスタード] などの作付様式である。

以上の作付様式の村内での分布を模式的に示したのが図5である。この図から明らかに, アウス稲および移植アマン稲基幹の作付様式がカンダイラ・ジョミに, ボロ稲基幹のものがボロ・ジョミおよびカンダイラ・ジョミの低位地に分布する。カンダイラ・ジョミでの雨季作稲を基幹とした作付様式の分布をより詳細にみると, アウス稲基幹の作付様式が中位から低位地におもに分布するのに対して移植アマン稲基幹のものは最低位地のL-Lを除く全ての分類単位に広く分布することがわかる。そして, 同じ移植アマン稲基幹であっても, 前作にアウス稲やジュートを栽培する様式がより高位の水田で採られ, アマン稲の単作はそれらより低位の水田で行われる。ボロ稲基幹の作付様式の大部分はすで

に述べたようにボロ稲単作で, ボロ・ジョミの作付はほとんどこの作付様式によっている。従ってボロ・ジョミでの作付様式の分布はきわめて単純である。一方, カンダイラ・ジョミのボロ稲基幹作付様式は比較的新しく成立したもので, STW の導入によって新たに始められたボロ稲と, 従来から栽培されてきた雨季のアマン稲や乾季初めのラビ作物とを結合した作付様式である。

稲を基幹としない作付様式はカンダイラ・ジョミの低位地に分布する。カンダイラ・ジョミのなかでは最も早く洪水が及びかつ湛水期間が長い, かといってボロ・ジョミのように乾季になって容易に表面水を得られないこの立地では, 初期の洪水の被害を避けるために雨季の初めに短期間で生育する作物を栽培しなければならない。こうした立地のもとで採られるのが上述のゴマを基幹とした作付様式である。

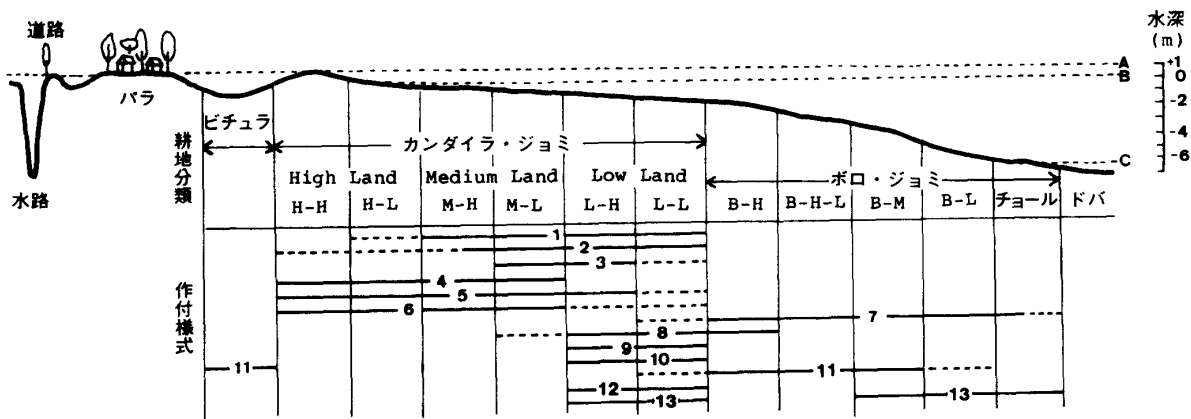


図 5 主要作付様式の分布（模式図）

- 注：1) 実線は主要な分布を、破線はマイナーな分布を示す。
 2) A：大きな洪水が来た場合の最高水位，B：通常年の最高水位，C：乾季の最低水位
 3) 1～13の番号は表 1 に示した作付様式の番号
 4) ドバはビールの内部の最も低みの部分。乾季の間を通じて滞水する。

2. 稲基幹作付様式と水文環境

以上に示した稲基幹作付様式の分布は、言うまでもなくそれぞれの立地の水文環境と密接に関連している。カンダイラ・ジョミでは乾季に水がなくなるため、人工的な灌漑を導入しない限り乾季に稲は栽培できない。そのため稲の作付は雨季の降雨と洪水による湛水に依存して行われる。一方、ボロ・ジョミでは過剰な深湛水が雨季の稲作を不可能にするが、乾季にはこの過剰な水が滞留して灌漑源に利用され稲作が可能となる。カンダイラ・ジョミで雨季初めのアウス稲と雨季作の主要な稲である移植アマン稲を基幹とした作付様式が成立し、一方ボロ・ジョミで乾季作のボロ稲を基幹とした作付様式が成立したのは、この二つの地域の水文条件の基本的な違いに基づいている。

同じカンダイラ・ジョミやボロ・ジョミであってもそれぞれのなかで水文条件はさらに異なる。従って、高みに位置するのかあるいは低みに位置するのかで採用される作付様式は異なってくる。作付様式はこうした微地形の変化、従って微妙な水文条件の変化によって規定されている。こうした観点から、作付様式の分布と水文条件との関係をより詳しく

検討するためにまとめたのが図 6 である。そこには同村の 6 地点（各地点の位置は図 1 に示す）の湛水深の季節変化とその地点で採られた代表的な作付様式が示されている。

ほとんど洪水が及ばないカンダイラ・ジョミの最も高位地の例が図 6 の①である。ここでは移植アマン稲を基幹とし、それにアウス稲やジュート、あるいは乾季のマスタードやマメ類、小麦を結合した作付様式 (No. 4, 5, 6) が採られる。おもな稲品種はアウスが Agali, Kachiloin, Bogi, Chandina (BR1), Mala (BR2), アマンが Mongir, Biroi, Kalizira, Hazishail, Pajam, BR11, BR3 などで、在来種と改良種がともに栽培される。洪水の及ばないこうした高位地では年間を通じた耕地の集約利用が特徴となっているが、雨季のアマン稲がしばしば水不足の被害を受けることがある。

カンダイラ・ジョミの中位地では 6 月から 8 月にかけて約 50 cm の湛水となる (図 6 の②)。ここではアウス稲基幹 (No. 1, 2) および移植アマン稲基幹 (No. 4, 5, 6) の作付様式が採用されるが、前者がより主要な作付様式である。アウス稲の主要品種は在来種が主体で、Agali, Kachiloin, Bogi などが栽

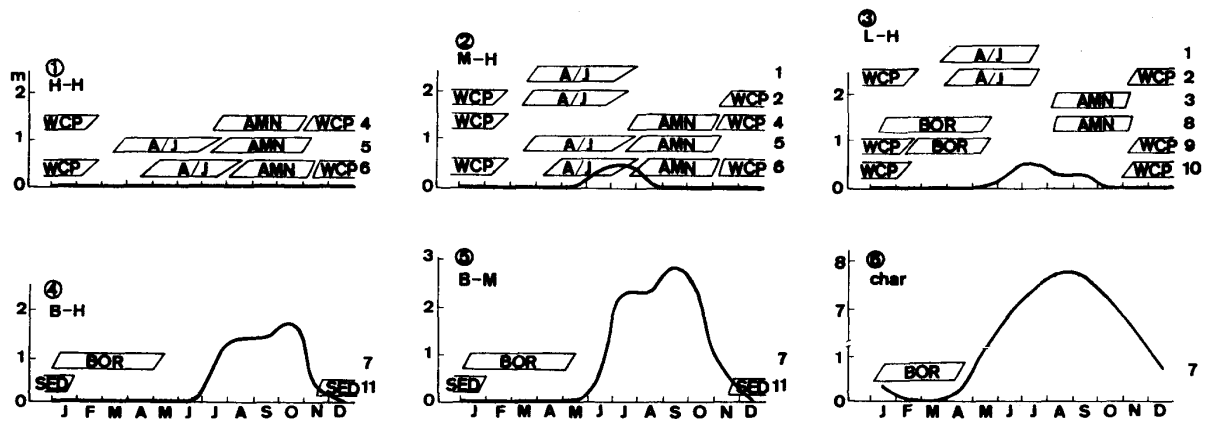


図 6 湛水深の季節変化と主要な作付様式

- 注：1) 作物名の略号は表 1 を参照。
 2) ①～⑥は図 1 中に示した調査点を示す。
 3) 各図中右側の数字は表 1 の作付様式の番号を示す。

培される。アウス稲（あるいはジュート）は雨季の前に散播され洪水がピークに達する前に湛水下で収穫される。アウス稲の収穫後、洪水がひき始めたときにアマン稲を植え付けるのが移植アマン稲基幹の作付様式である。この様式でのアマン稲は、退水期の 8 月下旬から 9 月上旬に 30 cm から 50 cm のかなりの湛水下で植え付けられる。高位地の移植アマン稲にくらべ約 2 週間から 1 カ月の遅植えとなり本田期間が短くなるため Mongir, Biroi, Kalizira などの在来種が主に栽培される。以上のアウスやアマン稲のあとにラビ作物としてマスタードが栽培される場合があり、中位地でも高位地と同様に集約的な耕地利用が行われるのが特徴である。

カンダイラ・ジョミでも低位地では洪水の滞留期間がさらに長くなり、湛水もやや深くなる。そのため洪水の及ぶ時期や退水時期に応じてさまざまな作付様式が採られる（図 6 の③）。図に示した L-H の立地では移植アマン稲を単作する作付様式（No. 3）が最も主要なもので、在来品種の Biroi や Mongir が洪水の退水期に移植栽培される。雨季初めの洪水が早く来るとアウス稲が洪水害を受けるため、アウス稲基幹の作付様式は同じ L-H の立地でもより高位の耕地で行われる。

そこでは、洪水がきてもなんとかそれまでに収穫が終えられるからである。L-H の低位地やさらに低みの L-L の立地は洪水時期や湛水期間、および退水時期の変動が最も顕著なところである。平年よりも退水の始まるのが遅れて滞水期間が長くなるような年には、アマン稲の栽培を放棄して退水ののちにトウガラシやマスタードなどのラビ作物のみを栽培しなければならないことがある。また、あらかじめ初期の洪水を想定してその回避のためにゴマなどを洪水の前に栽培することもある。No. 10 や No. 12 の作付様式はこうした応急策としての性質を持つものである。耕地利用の集約度は中位地や高位地にくらべて低いけれども、不安定な水文条件を背景に以上のような多様な作付様式を成立させたのがカンダイラ・ジョミ低位地の耕地利用の特色である。

カンダイラ・ジョミの低位地では、中位地や高位地と異なってポロ稲基幹の作付様式も行われている。これはすでに述べたように、低位地の主要な作付様式であったアマン稲やラビ作物に加えて、STW の設置によって乾季のポロ稲栽培を可能にした作付様式（No. 8, 9）である。ポロ稲の導入は、中位地や高位地より劣っていた低位地の耕地利用の集約

度を高めるうえで今後大きな役割を果たしていくものと予想される。

さまざまな作付様式を成立させたカンダイラ・ジョミとは対照的に、ボロ・ジョミの作付様式はきわめて単純である。図6の④～⑥の地点の水深の季節変化が示すように、雨季初めの洪水による急速な増水とその後の長い滞水期間によって、雨季には作物の栽培が全く不可能となるため、ボロ稲を単作する作付様式（No. 7）とボロ稲の苗⁵⁾を作る作付様式（No. 11）が行われるだけである。また、休閑地が広く分布するのもボロ・ジョミの特色である。乾季になって水が不足しやすい高位地のマートや過剰な水によって栽培が不可能になる低位地にこうした休閑地が多くみられる。

作付様式はこのように単純であるが、ボロ稲の栽培法については水文条件の違いに応じた変化がある。高位地や中位地では湛水期間が低位地に比べて短いので、改良品種（BR 3, Pajam）と在来品種（Madhabshail, Lahaia Hazishail など）の生育期間の長い品種が植えられる。低位地やチョールでは登熟期の洪水を避けるため生育期間の短い品種が栽培される。とくに滞水期間が長く、収穫期にすでに増水の始まるチョールでは草丈の高い在来の短期種、Kechli boro, Zagli boro, Tupaなどが栽培されるだけである。また、後述のように、ボロ稲の灌漑法も立地によって異なる。ボロ・ジョミにおいてはボロ稲の栽培法にこうした変化がみられるが、作付集約度は各立地間で変化はなく、カンダイラ・ジョミとは対照的にいずれも低くとどまっているのが現状である。そしてその原因がハオール地

帯の制御困難な水文条件にあることは言うまでもない。

3. ボロ稲の灌漑法

ボロ・ジョミではボロ稲単作という単一の作付様式が採られてきたが、かといって、ボロ・ジョミの作付様式の内容がどの立地においても一様なわけではない。ハオールやビールに残った洪水の滞留水を単純に利用する作付様式だけではなく、ボロ作を可能にするさまざまな灌漑法があってはじめて成立しているのがボロ・ジョミの作付様式である。従って、同じボロ稲単作という範疇であっても、立地に応じてボロ稲自体の栽培法は異なっており、作付様式成立の背景も立地によって異なる。

ジャワール村で行われるボロ稲の灌漑法をボロ・ジョミの水田分類ごとにまとめたのが表2 [安藤・内田 1991] である。村内にはビールの水をドン（don）と呼ぶ足踏み式の舟型揚水器で汲み上げる人力灌漑法と、川や水路から揚水する低揚程ポンプ（low-lift pump: LLP）および地下水を汲み上げる浅管井（STW）を用いる動力灌漑法の二つがある。ドンはハオール地帯特有の揚水器ではなくバングラデシュ全土にみられるが、現在ジャワール村で用いられるドンは1920年頃にシレット県から導入されたと言われる板製舟型のものである。これは各地でみられる椰子の幹をくりぬいたドンより大型で、一度に約45リットルの水を汲み上げることができる。また水を汲む部分が舟の舳先のようにカーブしているので従来のもより揚程が高く、水面から約 1.5 m の高さまでの揚水が可能である。一方、動力灌漑法のうち、LLPは1966年に、STWは1980年に初めて同村に導入された。LLPは機械の老朽化と燃料費がかさむため同村ではほとんど使われなくなったが、STWは導入以来急速に普及し、1987/88年の乾季までに18台が設置され作動

5) ボロ稲の苗代は同村のボロ稲の作付のために準備されるだけでなく、販売用苗の生産のためにも利用される。広大なボロ・ジョミに植え付ける苗を育苗するのに適当な耕地が限られているために、苗の売買は村内の耕作者の間でも一般的に行われる。なお、苗代として利用された水田は、通常、苗取り後には休閑する。

表 2 ポロ稲の灌漑法別にみた水田面積と割合

単位: ha (%)

	カンダ	マート	キ ラ	ペティ	ルンガ	チョール	合 計
無灌漑	—	—	0.5 (1)	5.2 (3)	1.1 (8)	59.3 (92)	66.1 (16)
ド ン	1.1 (3)	2.8 (17)	63.5 (53)	155.8 (86)	12.1 (87)	5.0 (8)	240.3 (56)
STW/LLP	31.4 (95)	14.0 (83)	27.5 (23)	0.5 (0)	—	—	73.4 (17)
STW/LLP +ドン	0.5 (2)	—	27.2 (23)	20.0 (11)	0.7 (5)	—	48.4 (11)
合 計	33.0 (100)	16.8 (100)	118.7 (100)	181.5 (100)	13.9 (100)	64.3 (100)	428.2 (100)

出所: 安藤・内田 [1991] による。

している。

表2からわかるように、ポロ稲の灌漑法は水田の比高によって異なる。最も比高の高いカンダイラ・ジョミやマートの水田ではSTWが主要な灌漑法で、比高の低いペティやルンガではドンによる人力灌漑が主体である。中間のキラではSTWも使用されるが、ドンがなお主要な灌漑法として用いられる。そして、最も低位のチョールでは灌漑はほとんど行われず、もっぱらビールに滞留した水をそのまま利用して稲が栽培される。

比高の高いところでは地下水利用の動力灌漑、そして低いところでは表面水利用の人力灌漑、さらに最低位のチョールで無灌漑という灌漑方式の立地差があるものの、村全体では表面水利用によるポロ稲栽培が圧倒的な面積を占めている。すなわち、STWと併用されるものも含めて村全体では約7割の水田がドンによって灌漑され、チョールの無灌漑も含めると、約8割余の水田で伝統的な表面水利用によるポロ稲栽培が行われている。バングラデシュの近年の灌漑は、動力ポンプを用いた灌漑、なかでも地下水を利用する管井灌漑に重点が移ってきている [BBS 1988: 114] が、ハオール地帯の特殊な水文環境はこうした表面水利用による伝統的な灌漑法を存続させている。

しかしながら、この表面水利用の灌漑法が乾季にも大量の水が滞留するハオールの水文環境に単純に依存して成立してきたわけではない。この水文環境を十全に利用するためのさまざまな技術の受容と適用があってジャワール村の表面水利用灌漑の広範な成立が可能になっている。前述の舟型揚水器の導入もこうした例のひとつといえよう。乾季のポロ稲栽培を可能にするこうした水利用技術のなかで注目しなければならないのがポロ・ジョミに築かれたジャンガル (janghal) である。

これは、幅約1m、高さ約1.5m、長いもので1km以上にもおよぶ堤で、雨季の終りに減水し始めるビールの水を堰き止めてポロ稲栽培の水源を確保しようとするものである。隣りあうビールの間の高み沿いや、高みと高みの間を渡すようにして築かれ、各ビールの水を乾季に至るまで効果的に保つよう作られている。また、ビールを伴わないジャンガルもあるが、これらはその内部の中低位の水田に直接貯水することを目的として築かれたものである。ジャンガルにはムーク (mukh: 口) と呼ばれる開口部があり、通常、1ないし複数の口が設けられる。ジャンガルを閉じるときにはその口を土で埋め、開けるときにその土が崩される。この開口部の開閉によってジャンガル内の水位が調節される。乾季の

初めの退水を口を閉じて堰き止めたり、雨季の初めの降雨によって収穫期のボロ稲が冠水害を被る危険があるときにはその口を開いて排水する。このように、ビール周辺の水田の水位調節あるいは水源確保に大きな役割を果たしているのがジャンガルである。ジャワール村には現在大小22のジャンガルがあり、大きなものは集落北の氾濫原と南の後背湿地に、小さなものは後背湿地や東の氾濫原に分布する。

ジャンガルの口の閉鎖は氾濫水の水位が下がり、ジャンガルの堤頂から 30~40 cm 程度まで下がった頃に行われる。例年10月下旬に高位地のジャンガルから始まり、徐々に低位地のジャンガルへと口の閉鎖が進行する。そして11月中旬には全てのジャンガルの口が閉じられる。⁶⁾ こうして溜め込まれたビールの水がドンによって水田に灌漑される。

乾季初めはまだ水位が高く保たれているので、ジャンガル内の高位の水田から植え付けが始まり、灌漑はビールの水際に設置したドンによって直接本田に水を汲み上げて行われる。その後ビールの減水とともに水域面積が縮小するにつれて低位の水田の植え付けが進んでいく。この頃になると、高位の水田はもはや水際から直接灌漑できなくなるので、後退した水際までドンを移動し、そこで揚水した水を水路によって本田近くまで導き、再び

ドンで揚水して灌漑する。このように2台のドンを直列して灌漑する方法をドゥックンダ (*dukkunda*) と呼ぶ。比高の高いキラでは2月中旬頃になるとドゥックンダで灌漑しなければならない。2月末頃になると一部のキラではさらにもう1台のドンを加えて3台のドンがリレーして揚水するテックンダ (*tekkunda*) も行われる。そして3月になって最後の灌漑を行う頃にはビールの減水がさらに激しくなり、限られた水源を奪い合うかのように2台以上のドンを1カ所に並列して揚水するジュラクンダ (*julakunda*) も行われるようになる。

このようにドンによる灌漑は高位地の水田ほど頻繁にしかも多量の労働を投入して行わねばならない。ペティヤルンガでは灌漑の開始時期はキラより遅く、1回の所要時間も少なくてすむ。より古くから開発されたペティヤルンガは土壌の肥沃性だけでなく、灌漑の面でもより有利な水田であったといえよう。その意味では、より高位の水田であるキラはドン灌漑の比高上の限界地に位置していると言ってよい。そしてこの限界地を現在の高さにまで押し上げるのに貢献したのがジャンガルによる水源の確保と性能の良い舟型揚水器の導入であった。

ドンによる揚水灌漑の限界地を超えてさらに高位のマートやカンダイラ・ジョミのボロ稲栽培を可能にしたのが STW の導入である。地下水利用の動力灌漑方式は、乾季の表面水利用という伝統的なボロ稲単作の作付様式とは全く異なった作付様式の成立を可能にした。それがカンダイラ・ジョミの低位地やマートのボロ稲基幹の作付様式である。不安定な水文環境のために作付集積を高められなかったこのような立地の水田では、STW の設置によってボロ稲が導入され、より高度な耕地利用が達成された。そこでのボロ作の灌漑法は伝統的な人力揚水とは全く異なって、いったん動力揚水された水は重力灌漑によっ

6) ジャンガルの口の開閉時期は、ジャンガル内に水田をもつ農民集団から選ばれたビーレル・マタボール (*biler matbar*) と呼ぶ実力者によって成員の利害を調整しながら決定される。また、大規模なジャンガルの場合、村人全員が注意深く水位の変化を見守り、最終的な決定は村の実力者 (*gramer matbar*) によってなされる。作業にはジャンガルの受益農民がほとんど全て参加する。ジャンガルの開閉は周辺の水位変化に影響するため、その日取りは隣接するジャンガルの受益者集団との合意のうえで決められる。また、隣接する集団間でジャンガルの開閉をめぐる争いが生じた時にはマタボールが調停にあたる。なお、ジャンガルの詳細な実態とその役割については安藤・内田 [1991] を参照。

てSTWの下位のどの水田にも配水可能な水である。下から上へ多大の労力によって揚水しなければならなかった従来の灌漑法とは全く逆に、上から下への配水で乾季の稲作が可能となったのである。この簡便な灌漑法は、人力灌漑の限界地であったキラへも適用され、そこではドンとの併用も含めてほぼ半分の耕地がSTWで灌漑されるようになっていく。

作付様式としてみる限りはポロ稲単作として一括されるポロ・ジョミの作付様式は以上に述べたようなさまざまな技術を受容しつつ成立した。そしてその成立の過程はたんにポロ・ジョミの作付様式の展開だけでなく、ジャワール村全体の作付様式の変遷とも関連していた。その点を次に述べてみよう。

IV 稲基幹作付様式の変遷

1. 散播アマン稲の衰退とポロ稲の拡大

現在のジャワール村ではビールの最低位地であるドバを除いて未開墾地はほとんど消失しているが、1851年の同村の地図によると、全面積 980 ha のうち約32%にあたる 311 ha が未開墾地（ジャングル）として記録されている。⁷⁾ この未開墾地は現在の耕地面積の約40%にあたり、主に集落南部の後背湿地に広がっていた。しかし、1913/14年に作成された地籍台帳では未開墾地は全て消失し、それまでの期間に村の大部分がすでに開拓されたようである。村人の記憶によると、当時は、新たに開墾された後背湿地やその他の開墾地では散播アマン稲が栽培され、自然堤防の高みではジュートやアウス稲の栽培、一部でア

ウス稲とアマン稲の混播が行われていた。チョールでは無耕起・無灌漑のポロ稲栽培、ビール周辺の開墾地ではスイング・バスケットや木の幹をくり抜いたドンを用いて細々とポロ稲が栽培され、マートはまったくの休閑地であったという〔安藤・内田 1991〕。

以上から、ジャワール村の今世紀初めまでの作付様式は現在のもものと相当異なっており、ポロ稲よりも、今ではほとんどなくなってしまった散播アマン稲を基幹とする作付様式が卓越していたことがわかる。当時の主要な耕地は自然堤防の高みと氾濫原の平坦地で、ポロ稲が栽培されたのはチョールとビール周辺の低地に限られていた。

こうした散播アマン稲中心の作付様式に変化をもたらした契機は1920、21年の洪水害であった。洪水による被害だけでなく、洪水によって運ばれた大量のホテイアオイが生育中の散播アマン稲に被害を与えた。この2年間の散播アマン稲の被害により、村人はポロ稲の栽培に重点をおくようになり、ビール周辺に水田が急速に開かれていったという。その後のポロ作の急速な増加は灌漑水の不足を招くようになり、水源確保のためにジャングルが築かれた。1920、21年の洪水以前から村には4つのジャングルがあったが、1920年から30年にかけて合計17のジャングルが築かれており、このこともこの時期に急速なポロ作の拡大があったことを裏付けている。

ちょうどこの頃、村人の一人がシレット県から舟型ドンを購入して持ち帰った。この新しいドンはそれまで用いられたスイング・バスケットや旧型のドンを駆逐して急速に村内に普及した。また、時を同じくして、生育期間の長いポロ稲品種が導入された。従来の短期種に比べてより安定した収量を実現する長期種と新型ドンの登場はキラの造成に拍車をかけ、ポロ作田をさらに拡大することになった。こうしてポロ・ジョミの低位田で短期種、中・高位田で長期種というポロ作の基本

7) 地図と同時に作成された Revenue Survey ("Pargana Register, Revenue Survey" として Mymensingh District Record Room 保管の手書きによる記録。調査年は1856年1月)によれば、当時のジャワール村の家屋数は59軒、人口はヒンズー教徒125、イスラム教徒170で、犁の数は44と記録されている。

表 3 ジャワール村における類別耕地利用率の変化
(単位：%)

年代	休閑地	散播ア マン稲	ボロ稲	その他
1856	58	30	2	10
1900	40	35	10	15
1925	16	48	15	21
1950	25	19	28	28
1970	22	3	37	38
1989	0	0	67	33

出所：安藤・内田〔1991〕

注) ジャワール村の二人の古老の推定による。村を5つの地域に分け、各地域毎の面積推定をもとに算出した。

が確立され、この状態が近年の LLP や STW の導入まで続くのである。一方、散播アマン稲はボロ稲の拡大とともに徐々に減少していった。

表3は村人の記憶をもとに村の耕地利用の変化をまとめたものである。1925年頃から50年頃にかけて、散播アマン稲の作付率が大幅に減少している。しかし散播アマン稲が栽培された水田が直ちにボロ作田へ変化したのではなく、新たなボロ稲栽培地の開墾にともなって散播アマン作田の休耕地化がまず進んでいった。ボロ作田の増加と散播アマン作田の減少が異なる立地で併行して進んだのがこの頃の稲作の大きな変化であった。ホテイアオイの蔓延によって散播アマン稲の栽培が困難になり、かといって乾季には水不足のためボロ稲を導入できなかったこの水田は、1960年代以降に始まる LLP の導入後、キラとして改造されるまで休閑地として残ることになったのである。

2. ボロ稲の拡大を支えた技術

図7はジャワール村のボロ作田拡大の経過をまとめたものである。対象としたのは図1に示した破線で囲った二つのサンプル地域内の全ての水田、すなわち後背湿地のビールとその周辺の水田およびフーリア・ハオールの

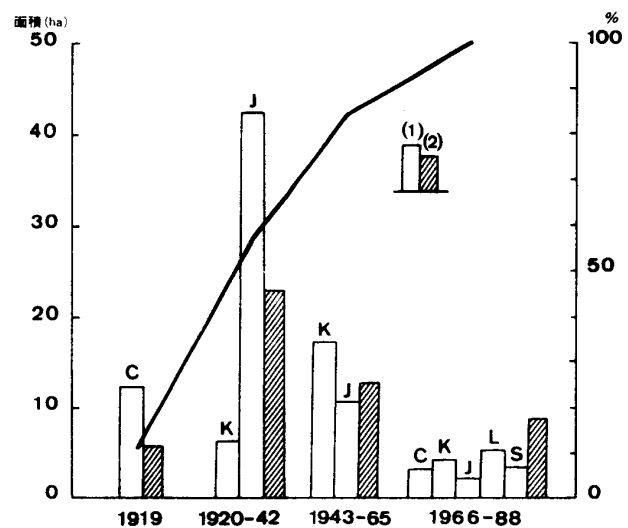


図 7 ボロ作田の拡大と技術要因

注：1) 図中 (1) の白ぬきのグラフの値は期間中の開田面積 (ha)，(2) の斜線の値は1988年のボロ作田全面積に対する各時期の開田面積割合 (%)。折れ線グラフは開田面積の積算百分比 (%)

2) C：チョール，K：キラとドン，J：ジャンガルとドン，L：低揚程ポンプ，S：浅管井

一部の水田である。調査にあたっては、古老から1筆ごとの開田時期、およびその開田とそこでのボロ稲栽培を可能にした技術を聴取した。図7には、この二つのサンプル地域の合計値がまとめている [Salim et al. 1989: 175-176]。

1920年代初めの大洪水まで両地域ではビール水域内のチョールにおいてのみボロ稲が栽培されていた。ビールの水位減少に伴って栽培されるいわゆる減水期稲がそれまでの唯一のボロ稲栽培であった。大洪水の後の急速なボロ稲の拡大はジャンガルの造成によって確保された水源を利用するものが主体で、その水はドンによって灌漑された。そして1940年代半ば以降になると、ジャンガルとドンによって灌漑される水田の造成は下火となり、かわって地面を掘り下げて造成するキラの開田が増加していった。このことは、この時期の開田がそれまでよりさらに高位地へ拡大したことを物語っている。造成されたキラへの灌

概は、前述したような方法でドンによって行われた。1966年以降になると、LLP や STW の導入によりさらに高位地の開田が進んでいった。

こうした高位地への漸進的なボロ作田の拡大は STW の導入によってさらに高位のカンダイラ・ジョミ低位地へのボロ稲の拡大をもたらした。図7に示したサンプル地域にはカンダイラ・ジョミがわずかに含まれるに過ぎないので、1966年以降の水田拡大の勢いは比較的緩やかになっているが、カンダイラ・ジョミの低位地(L-H や L-L)ではこの時期に休閑田からボロ稲栽培田への移行が急速に進んでいった。

近年の動力ポンプによるものを除けば、バングラデシュのボロ稲栽培は乾季の自然の溜り水を利用し、水源確保については何らの対策も講じていないという認識が一般化しているが、ジャワール村の事例は動力ポンプの導入以前から水源確保のためのさまざまな技術が適用された一例として、このような認識に再考を促すものといえよう。ハオールという制御困難な水文環境のもとでも、でき得限りの水利用を実現するために地表面の改変、灌漑用具の改良が試みられてきた。また、こうして実現された灌漑条件のもとでより高度な収量レベルを可能にする長期種の導入が、村全体の稲作生産の安定と向上に貢献した。

現在、同村の作付様式の過半を占めるに至ったボロ稲基幹の作付様式は以上のような展開過程を経て成立したものである。作付様式変遷の大きな流れは、バングラデシュ低地に共通してみられた散播アマンを基幹とする作付様式から、ハオールの水文環境を巧みに利用したボロ稲基幹の作付様式への変化であったと総括できよう。

V お わ り に

ジャワール村の現行の作付様式がカンダイ

ラ・ジョミにおける耕地利用の集約化とボロ・ジョミにおける耕地利用の外延的拡大という大きな流れのなかで成立したことが以上から明らかになったといえよう。

1986/87年のカンダイラ・ジョミにおける耕地利用率は168%に達しており、このことは、カンダイラ・ジョミの68%の耕地で多毛作が行われていることを示している。一方、ボロ・ジョミにおいてはほとんどの耕地がボロ稲の単作であり、休閑地が今もなおかなりあることを考慮すると、その耕地利用率はまだ100%にまで達していないのが現状である。

ジャワール村のこうした土地利用展開の特徴は、これまで述べてきたように、ハオール地帯の水文環境に強く規制されているが、一方ではこの地帯の開発の歴史とも深く関わっている。バングラデシュ低地のなかでもハオール地帯は常に人口流入を受け入れた地域として特筆されるが、20世紀初頭以来だけを見ても、季節的移住者を含めて周辺地域からの相当な人口流入が起こっていた。ジャワール村の場合も例外ではなく、同村の作付様式の変遷や耕地利用展開の過程は、19世紀から20世紀初めにこの地帯でみられた新たな再入植の時代⁸⁾ [Islam 1985: 6-22] に生じた村人による技術適応の過程としてとらえることができよう。

ボロ・ジョミにおける水田の開墾とボロ稲栽培の拡大は、こうした人口流入による社会増と流入した人口の自然増を吸収するうえで大きな役割を果たしてきた。そしてその役割を機能させてきたのがボロ稲栽培を可能にするさまざまな技術の受容と適用であったのである。伝統的なボロ稲栽培というと、従来ともすれば静的なイメージを抱きがちであったけれども、ジャワール村の事例は、人口増加

8) 13世紀から18世紀にわたるイスラム勢力によるハオール地帯開発の時代のうち、入植者流入の停滞期があり、19世紀末から再び入植者が増加した。再入植の時代とはその時期をさす。

を背景に生態環境に巧みに適応した地域固有の稲作を発展させてきた例として、こうしたイメージの再考を促すものといえよう。

しかしながら、ジャワール村をみる限り、ボロ・ジョミにおけるボロ稲栽培の拡大はほぼ限界に近づいた。伝統的技術に基づく水平的な耕地の外延的拡大 (horizontal expansion) の時代は終り、それに代わって、近代技術の導入による外延的拡大の時代を経過したが、すでにそれすらもほぼ限界に達した。そしてカンダイラ・ジョミでみられた耕地利用の集約化、すなわち垂直的な作付集積 (vertical accumulation) の方向への転換が可能なのかどうか問われる時代になってきたといえよう。しかしながら、雨季のほとんど制御不可能な洪水と長期間の湛水は、ボロ・ジョミにおける垂直的な作付集積を可能にするとは考えられないので、当面はこの広大な水域と自然堤防との接点での土地利用や耕地利用のさらなる集約化と、水域そのものの多目的利用を開発することが今後の課題となるのではないと思われる [Tanaka and Salim 1990: 14-17]。

一方、カンダイラ・ジョミにおける垂直的な作付集積の可能性は、近代技術導入によるボロ稲の導入によって今後もさらに拡大していくであろう。STW をいま以上にカンダイラ・ジョミへ導入することは、ボロ稲の拡大をさらに助長するだけでなく、洪水を回避する作付様式として散播アマン稲に代わって採用された移植アマン稲の栽培をも拡大していくであろう。そして現在のところまだ導入されていない深管井 (deep tubewell, DTW) が村内に設置されるようになれば、さらに土地利用集約型の作付様式が展開することはごく近い将来の変化として容易に予測できるところである。

作付様式の地域類型の把握だけでなく、今後予測されるこうした新たな展開も含めてバングラデシュ低地の作付様式は常に動態的に

把握される必要があろう。

謝 辞

本稿の資料収集にあたって、ジャワール村調査主任の Lutful Kabir Saki 氏はじめ、多くの調査員とジャワール村の人々のお世話になった。記して感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 安藤和雄；内田晴夫. 1991. 「バングラデシュ・ハオール縁辺地域における乾季稲作と伝統的灌漑技術——ジャワール村における事例研究」『アジア経済』32(2)：18-33.
- BBS (Bangladesh Bureau of Statistics). 1988. *Statistical Pocket Book of Bangladesh 1987*. Dhaka: Bangladesh Bureau of Statistic.
- Chowdhury, M.I. 1977. *Optimization of Benefits from the Haors of Sylhet and Mymensingh: An Analysis of LANDSAT Data*. Dhaka: Department of Geography, Jahangirnagar University. 99p.
- Islam, S. 1985. *Villages in the Haor-Basin of Bangladesh* (Studies in Socio-Cultural Change in Rural Villages in Bangladesh No. 4). Tokyo: ILCAA, Tokyo University of Foreign Studies. 92p.
- Khan, L.R. 1988. Study on Water Regime and Irrigation Water Management of a Village in Haor Area. In *Agricultural and Rural Development in Bangladesh: Proceedings of the Mid-Term Review Workshop of JSARD, January 24, 1988* (JSARD Publication No. 6), edited by Khan, Md. A.A. et al., pp. 274-299. Dhaka: JICA.
- Rashid, H.E. 1981. *An Economic Geography of Bangladesh*. Dhaka: University Press Ltd. 276p.
- Salim, M.; Ando, K.; and Tanaka, K. 1989. Rice-Based Cropping Systems in the Low-Lying Areas of Bangladesh III. Historical Process of the Development of Boro Rice Cultivation in Haor Area. *Jap. Jour. of Crop Sci.* 58 (extra issue 2): 175-176.
- Salim, M.; Ando, K.; Uchida, H.; and Tanaka, K. 1990. Village-Level Studies on Rice-Based Cropping Systems in the Low-Lying Areas of Bangladesh I. Cropping Patterns and Their Distribution in Haor and Bil Areas. *Jap. Jour. of Crop Sci.* 59(3): 518-527.

Tanaka, K.; and Salim, M. 1990. Environment Adaptive Technologies Adopted in the Boro Rice-Based Cropping Systems in the Haor Area. In *Agricultural and Rural Development in Bangladesh: Proceedings of Final Review Workshop of JSARD* (JSARD Publication No. 19), edited by Y. Kaida *et al.*,

pp. 3-18. Dhaka: JICA.

Uchida, H. *et al.* 1988. Socio-Economic Background. In *Agricultural and Rural Development in Bangladesh: Jawar Village in Kishoreganj* (JSARD Publication No. 8), edited by H. Uchida *et al.*, pp. 28-44. Dhaka: JICA.