

## 降雨の変動特性と稲作生産

—東北タイにおける天水田稲作の実態と生産構造(1)—

星川和俊\*, 宮川修一\*\*, 海田能宏\*\*\*

### はじめに

本研究は、タイ国東北部のドンデー村 (Don Daeng, 以下 DD 村と略す) を対象に行われた学際的な村落調査結果にもとづき、天水田という限界的な水条件下での水稲生産の実態と、その条件が稲作生産構造に与える影響を明らかにすることを目的とする。

DD 村の調査は、1981, 1983年度の文部省海外学術調査のもとで行われ、石井米雄教授を代表に歴史学、人類学、経済学、地理学、農学などの研究者が多数参加した。本調査では、筆者ら自然科学の研究者も現地に長期滞在し、そこでの可能なかぎり多方面にわたるデータ収集を試みた。これによって、人文・社会諸科学との統合を試みると共に、一農村の村落構造を全体的、体系的に評価することを本研究では志向した。

この中で、とくに筆者らは天水田稲作の生産構造の実態の解明を主なテーマとして、データ収集と分析を担当してきた。一連の研究の中で、本論に関連する論文もいくつか発表されている<sup>1,2,3,4,5)</sup>ものもあるが、天水田稲作の構造と実態をより明確にすることを目的として、必要に応じて既報のデータなども提示する。

天水田地帯は、東南アジア、南アジアを中心にモンスーンアジアと呼ばれる一帯に広く分布する。現在、世界的な食糧問題が暗い影を投げかける中で、これらの地帯は、食糧生産の増大の可能性、つまり農業技術の改良による農業発展の可能性を多く秘めた地域と考えられる。

今後、これらの地域の開発、改良の可能性の検討ならびに灌漑・排水、施肥、高収性品種などの農業技術の導入に際して、在来の天水田稲作における生産構造の実態分析、問題点の把握、解決策などの総合的な分析は緊要な課題である。

以上の観点から、DD 村とその周辺地域の現地調査から得られたデータにもとづき、降雨の地域的、時間的特性とそれが天水田の水稲生産に与える影響について検討を行った。

### I. 調査地域：ドンデー村 (Don Daeng)

DD 村は、図1に示すように、東北タイの中央部西よりに位置する。東北タイはコラート高原と呼ばれ、標高100~200mの丘陵地帯を形成しており、比較的雨量も少なく、また土壌肥沃度も低い地域である。しかしながら、ここはタイ国の全水田面積の46%にあたる水田地帯が展開しており、タイ国の米生産量の約30数%を生産する貴重な産米地域である<sup>6)</sup>。

\*信州大学教養部, Faculty of Liberal Arts, Shinshu University

\*\*岐阜大学農学部, Faculty of Agriculture, Gifu University

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

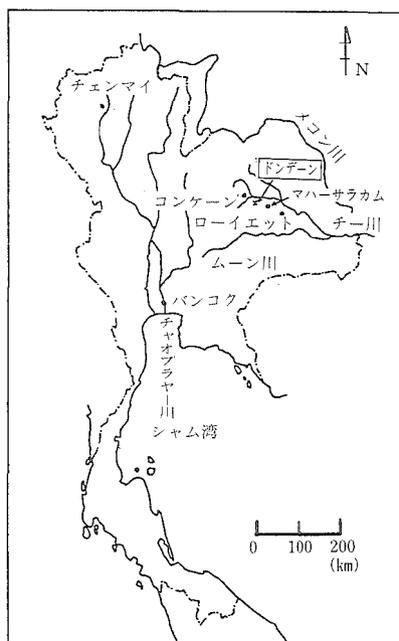


図1 調査地ドンデーン村の位置

粗放的な技術の中で、前述したノングでの高低差による水条件の相違に応じて、作期の調整と品種選択を行い、厳しい環境に適応しようと試みている。

本論では、まず現地で得られた観察結果から、生産変動の実態とこの変動をもたらす要因について検討する。続いて、その結果から降雨条件が稲作生産に与える影響ならびに天水田での水管理の方法について分析を行う。

なお、降雨資料は各地の測候所のものを、またDD村のデータについては約5 km離れたTha Phra (タープラ農業試験場)のデータを用いた。また、水稻生産量に関しては、本調査メンバーが収集したデータを用いた。

## II. 稲作生産を規定する要因

### 1. 稲作生産の変動

表1には、DD村を含む調査対象域での米生産量の年次変化を示す。これは各農家での収穫実績の聞き取り調査にもとづき、推定されたものである。

この結果によれば、1983年(最高値)から1978年(最低値)まで、大きな生産量の変動があることが示されている。同様に単位面積収量も6~200kg/10aと大きく変化する。これらの変動をもたらしたと考えられる気候的なおおまかな特徴を備考欄に加えた。

さらに、同一年度においても、水田の区画ごとの収量の変化も大きく、たとえば、1983年の刈取調査<sup>9)</sup>によれば、籾重で50~550g/m<sup>2</sup>と著しい差がある。

以上のように、DD村での水稻生産は毎年大きく変動しており、そのうえ同一年度内での水田区画内の差も大きいことが特徴的である。たとえば、わが国の水稻生産量の変動幅は平年作の±10%以内であるが、DD村の場合には平年作(平均値)の値を算出することすら無

DD村は集落がある凸地と自然堤防の高みを除くと、いくつかのノング(Nong)と呼ばれる皿状の窪地からできており、そこでは水稻生産を中心とした農業活動が行われている。

DD村での水稻生産の概況については、すでに報告を行っているが<sup>3,4,7,8)</sup>、本研究に必要なと思われる点に関して、簡単にその特徴を要約する。

この村の稲作を一言でいえば、“天水(雨)に栽培暦、生育ならびに収量も左右され、極度に不安定である”といえる。とくに、この地域では灌漑・排水技術の導入もなく、水田用水は総て雨水に依存する。しかも、その雨量は年間1200mm程度と少なく、季節変動も大きい。その結果、旱魃と洪水の常襲地となっており、水稻収量も6~200kg/10aと大きな変動幅を有している。

DD村での稲作技術を見ると、主に畜力(水牛)を中心とした栽培体系であり、農業機械、肥培管理などの集約化技術は利用されていない。このような

表1 ドンデーン村地域の米生産

表1-a ドンデーン村を含む調査対象域全域\*での農家当りの米生産  
(単位: kg)

年	サンプル数 (戸)	最小	1戸あたり 平均	最大	1983年に対する 比率 (%)
1978	240	0	129	6,000	4
1979	224	0	360	2,000	10
1980	236	0	152	5,500	4
1981	227	250	1,849	6,000	52
1982	221	0	629	3,000	18
1983	219	180	3,556	12,900	100
1984	255	600	2,299	9,000	65
1985	244	0	1,041	3,480	29
1986	247	0	614	3,360	17

\*ドンデーン村の近隣村であるドンノイ, ドンハン村等の所有水田も含む範囲であり, 総水田面積は, 約3,480ライ (557ha) である。

表1-b 稲の平均収量

(単位: kg/10a)

年	サンプル数 (戸)	平均	変動係数 (%)	摘要
1978	222	6	473	大洪水
1979	206	21	73	かんばつ傾向
1980	219	8	374	大洪水
1981	211	111	49	生育期後半かんばつ傾向
1982	204	39	62	生育期前半かんばつ傾向
1983	199	200	43	降雨順調, 史上最大の豊作
1984	251	148	41	降雨順調, 豊作
1985	243	62	69	平育期前半かんばつ傾向
1986	246	37	103	かんばつ傾向

\*これらの表の数値は筆者の1人宮川によって, 原データを再検討・再整理した結果であり, 既報の値を修正したものである。

意味なほど大きな変動幅を有する。

## 2. 規定要因としての降雨

DD村の稲作生産の不安定性は, 気候・気象, 土壌, 栽培技術, 労働などの多種多様な要因が複雑に絡み合った結果であろう。そこで, 現地調査の観察にもとづき, DD村の稲作を規定すると考えられる24個の要因を選び, IWSM法 (Interpretive Weighted Structural Model)<sup>9)</sup>を使って, 要因間の構造分析を行った。その結果, これらの要因間の関係構造を図2のように整理・分類することができた。

この結果によれば, 水稻生産は大きく2の要因によって規定される。すなわち, 第1の要因は毎年の移植の達成状況であり, 第2の要因は移植された各筆での単位収量の大きさである。

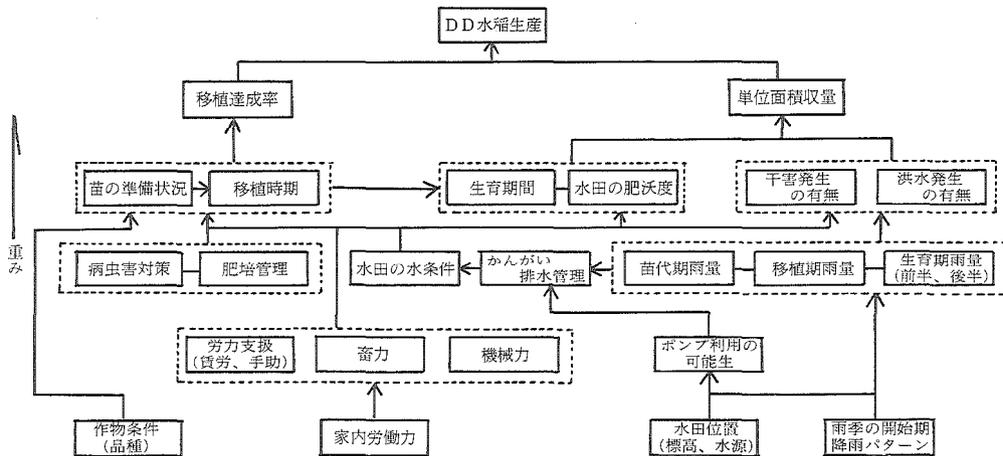


図2 ドンデン村の稲作生産を規定する要因の関係構造

第1の要因は、苗の調達、本田の準備状況、労働力などにより決定される。DD村での移植に関わる作業はすべて人力と水牛により行われている。しかも、この地域の土壌は砂質であり、雨季の初期には過乾燥のために多くの土壌亀裂が存在し、水稻の生育はもちろん、農作業さえ困難となる。したがって、苗の準備、本田の耕起、しろかき、移植などを順調に行うためには、水田への十分な雨量の供給が必要となる。そのためにも、雨季に入る時期とそのときの雨の量が重要である。

第2の要因は、稲の生育途上での気象条件、土壌条件ならびに管理技術が関係してくる。本村の場合、移植後の稲作管理（灌水、施肥、防除など）はほとんど行われていない。また、土壌は保水性、肥沃度共に劣悪である。この状況からすれば、稲の生育期における気象条件、中でも雨の季節分布が単位収量を決定していると考えられる。したがって、雨季に入っても十分な雨が降らず、早魃になったり、逆に雨季後半に豪雨に見舞われ、洪水が発生し壊滅的な被害を受けることもある。

以上のように、DD村の稲作生産は基本的に降雨条件によって、大きく影響される。そこで、以下に降雨の時間空間的な特性について分析を試みた。

### III. 雨量の変動

#### 1. 広域雨量の変動

東北タイの平均雨量は約1200mmであるが、年ごとに800～2000mmの幅をもって変動する。さらに、雨量の時間的変動と共に空間的変化も大きい。DD村を中心とした地域の雨量の時間的変動特性を示すために、8観測所の17年間の週雨量データの時間変動特性をまとめると、図3のとおりである。

これらの結果によると、

- ① 雨季のどの週においても、雨量の変動係数は100%を越える。
- ② 9月に最大の降雨があり、次いで6月から7月の間に2番目のピークが存在する。
- ③ 7月から8月にかけて、比較的降雨の少なくなる期間が、どの地点においても見られる。等の著しい季節変化の特徴が示されている。

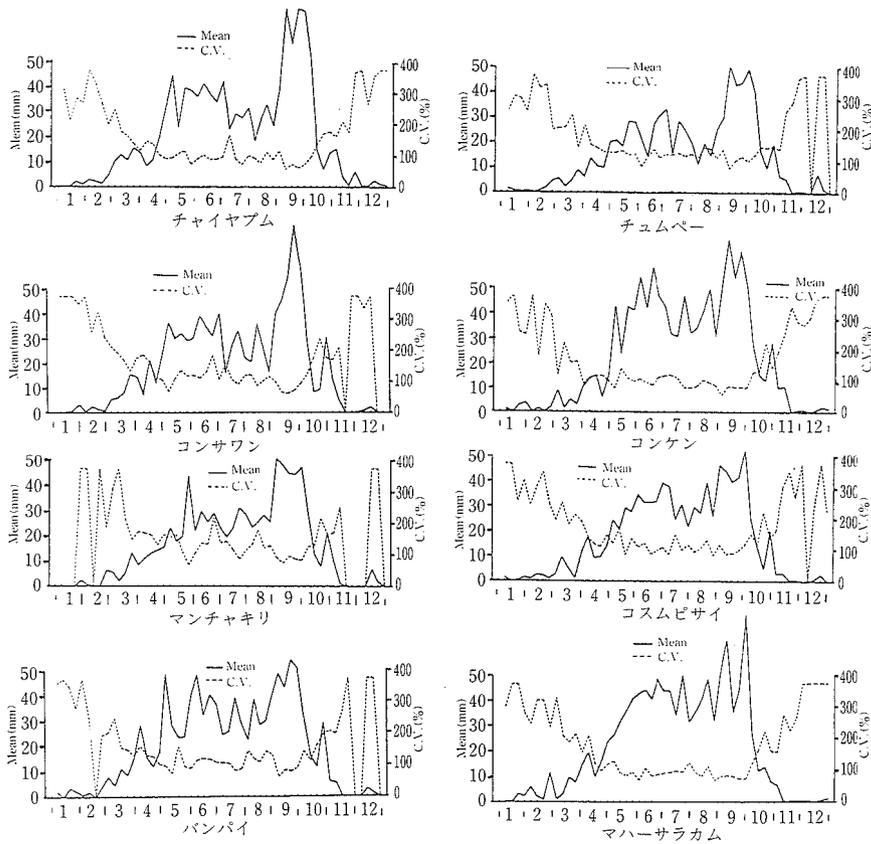


図3 東北タイ中心域での降雨の季節変動の特性

同じ週雨量データを用いて、DD村周辺域での雨量の空間的変動特性を解析するため、成  
 因分析<sup>10)</sup>を行った。その結果は、図4に示すとおりである。図4-1はいくつかの月の固有  
 ベクトルを示し、また図4-2は各々の固有値に対応する変動の寄与率を示したものである。  
 これらの結果は、次のような週雨量の空間的変動の特性を示している。

- ① 雨季のどの月においても、上位3因子により全変動の70~80%が説明される。
- ② 第1因子は、8つの観測地点においてほぼ同じ大きさの正值をもっている。この因子は  
 大きな低気圧、前線に起因する降雨と考えられ、地域全域に及ぶ広範な降水に対応して  
 おり、全変動に対して50~60%の寄与率をもつ。
- ③ 第2因子は、経度に応じて固有ベクトルの形状が変わっているもので、季節風に関係するも  
 のと考えられる。また、月別の固有ベクトルの中で、チャイヤブム、コンサワンならびに  
 チュムペー等の西部地方においては、第3因子が支配的となっており、ローカルな地形形  
 状の影響を大きく受けているものと想定される。第2と第3因子で説明される変動は、  
 各々10%強と6~10%である。
- ④ 第1因子に注目すると、8月が最も大きく、5月が最小である。したがって、8月の雨  
 は比較的広範な地域に降り、雨季初期の5月の雨は局所的となることが多い。
- ⑤ 第2因子が大きいのは、6月と10月であり、この時期には季節風による大気大循環の影

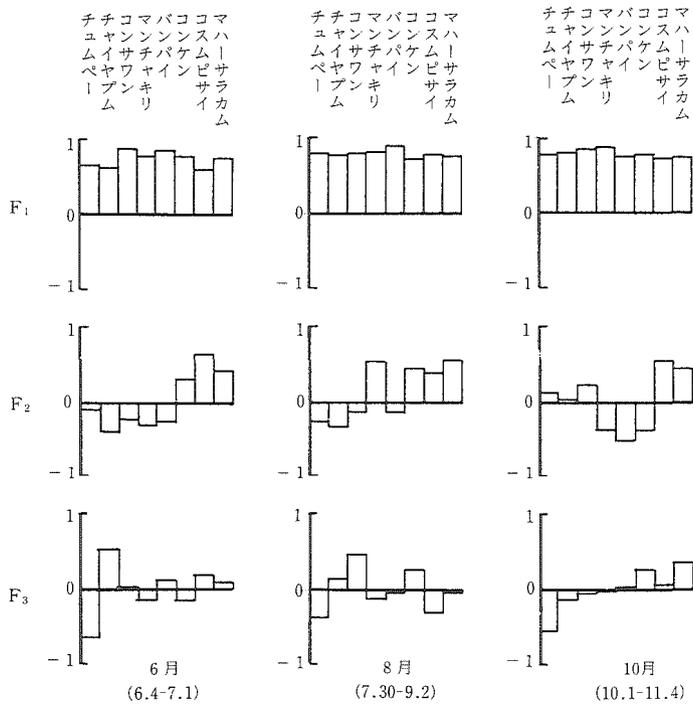


図4-1 代表的な固有ベクトル

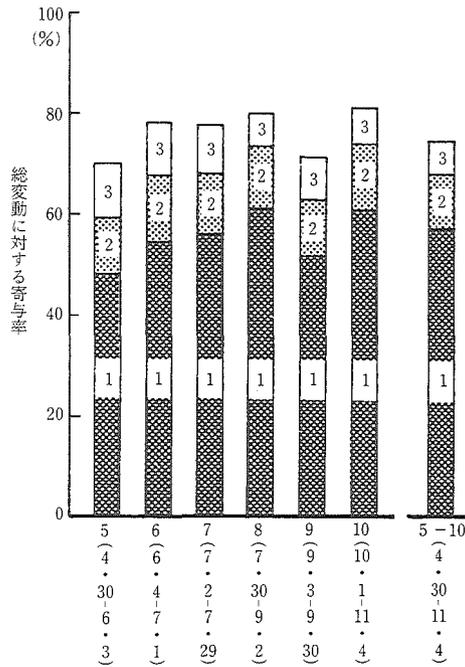


図4-2 各月別の上位3因子の寄与率 (数字はおのの第1, 第2, 第3因子を示す)

図4 東北タイ中心域での降雨の成因分析

表2 Tha Phraの降雨特性

年	雨季前/雨季*1/年間の総雨量(mm)				雨季の連続無降雨日数*2のベスト3		
	1-4月	5-10月	1-10月	1-12月	1 位	2 位	3 位
1978	140	1,417	1,556	1,560	20(7-8)*3	19(9-10)	13(5-6)
1979	265	1,068	1,333	1,333	33(9-10)	18(7)	16(6-7)
1980	86	1,175	1,261	1,261	15(10)	13(7)	10(8)
1981	78	893	971	1,005	17(9-10)	14(5-6)	13(10)
1982	285	1,014	1,299	1,310	18(6-7)	13(5-6)	13(7-8)
1983	39	1,195	1,234	1,242	18(5)	16(10)	14(6)
1984	148	996	1,144	1,150	13(6)	13(9)	12(10)
1985	187	849	1,036	1,038	18(9-10)	16(7-8)	15(5)
1986	155	836	991	995	25(9-10)	24(6-7)	13(7-8)
平均	154	1,049	1,203	1,210	—	—	—

\*1：ここでは5月1日から10月31日までを雨季とした。  
 \*2：日雨量5mm未満を無降雨日とし、雨季の期間に限っての値である。  
 \*3：( )内の数値は、その事象が生じた月を示す。

響が強く表れるものと推定される。

2. DD村の雨量変動

DD村の西約5 km離れたTha Phra農業試験場の1978~1986年の降雨資料を用いて、それらの統計的特徴をまとめると表2のとおりである。この結果によれば、DD村の雨量は年平均1,200mm程度であるが、年ごとの変動幅も大きく、1,000~1,560mmのばらつきがある。この変動は雨季においても同じであり、雨量は800~1,400mmと変化し、年平均で1,000mm程度であり、水稻生産にとっては限界的な値である。

さらに、降雨の季節変動を吟味するため、石原等の方法<sup>11)</sup>によって、季節分離を試みた。すなわち、一般的に言って雨量時系列は(1)式で表される。

$$R_i(t) = TRD_i(t) + FLC_i(t) \dots\dots\dots(1)$$

$R_i(t)$  : i年t日の雨量

$TRD_i(t)$  : トレンド成分、ここでは雨量時系列に明確な1年周期があるものと考えられるので、トレンドは365日の算術移動平均によって表現できると仮定した。

$FLC_i(t)$  : 年周期変動からの偏差であり、およそその季節変動成分である。

(1)式からトレンド成分の影響を取り除くため、(2)式の新しい時系列を考える。

$$Y_i(t) = R_i(t) / TRD_i(t) \\ = 1 + FLC_i(t) / TRD_i(t) \dots\dots\dots(2)$$

この新しい時系列  $Y_i(t)$  に対して、これらの移動平均は、(3)式によって定義される。

$$Y_i(t) = (1/m) \cdot \sum_{i=1}^m Y_i(t+d) \dots\dots\dots(3)$$

m : 移動平均日数 (30日), d : ずらし (2日)

ここで、(1), (2)式において、もし季節変動成分がないとしたとき、 $FLC_i(t) = 0$  となり、 $y_i(t) = 1$  となる。その結果、 $Y_i(d+m/2) = 1$  と交差する時点は、雨量時系列の季節的

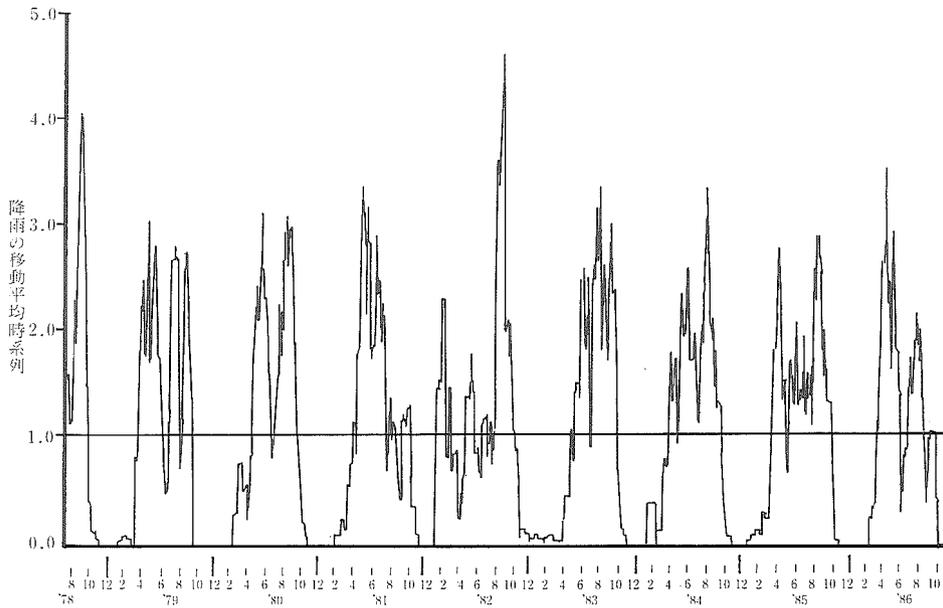


図5 Tha Phra降雨の移動平均時系列

な分岐点の指標となっていると考えられる。

この季節分離法を用いて計算した1978年から1986年までの移動平均雨量時系列を示すと図5のとおりである。これらの結果によると、次のような季節的特徴が指摘できる。

- ① 雨季の開始期は4月初旬から6月初旬までの約2カ月のずれが存在する。

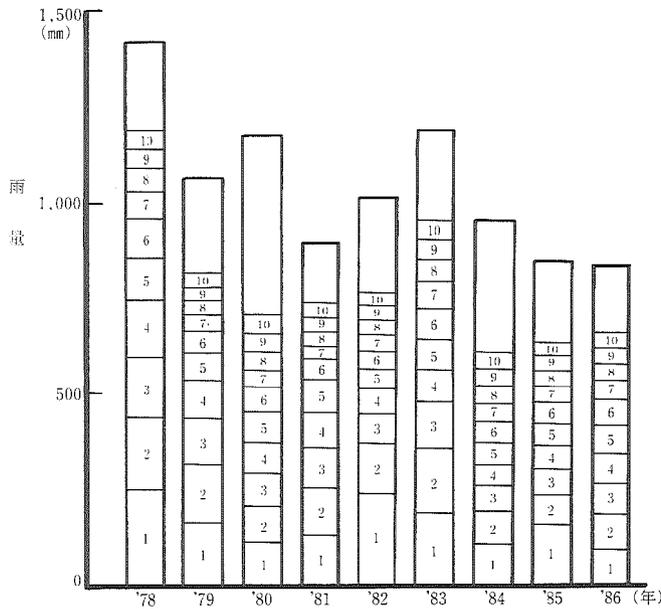


図6 雨季（5/1～10/31）における雨量と一雨雨量の占める割合（数字は各年の一雨雨量の大きい順に1～10番目のものを示す。）

- ② 雨季の開始期に比べその終了期は比較的安定しており、ほぼ10月中、下旬である。
- ③ いずれの年にも雨季の期間中に、雨量が少なくなる期間（ドライスペル）が出現する。その時期、長さ、出現回数は年によって異なる。
- ④ いずれの年の雨季においても集中的な豪雨に見舞われる傾向があり、その時期は、9月ならびに6月から7月にかけてが最も起こりやすい。

次に、雨季の期間における雨の特徴について述べよう。図6は雨季の期間を5月から10月と仮定して、その期間内での一雨雨量を大きい順に並べ、10番目までの一雨雨量と雨季の総雨量とを積層棒グラフで示した結果である。この結果によれば、DD周辺域の雨は10回程度の雨によって雨季の総雨量の約80%が降っていることとなる。

なお、一雨雨量としては、日雨量データにもとづき、降雨が連続して生じた日の雨量総量を採用した。

さらに、図7にはいくつかの年度での一雨雨量と降雨継続日数の関係を示した。この結果からすれば、わずか数日の雨で、その総量が数10mm～100mm以上になることが多い。DD村での雨の降り方は、一雨の雨量が大きく、しかもそれがわずか数日の短期間に降る豪雨タイプという点に特徴がある。

逆に、無降雨期間の特徴は、すでに表2に示したとおりである。各年の雨季において、連続無降雨日数が10日以上値もかなりの頻度で出現しており、最長では1カ月以上になる。これらの連続無降雨日数と各年度の水稲生産の実態との関係を比較検討すると、ほぼその値が2週間以上続くと旱魃被害の発生があると推察された。

#### IV. 雨量に規定される稲作生産

##### 1. 雨量と稲作カレンダー

図8は稲作にかかわる日々の作業状況を調査した結果にもとづき、苗代、播種、本田耕起、移植作業等が行われた進捗結果を示したものである。また、日降雨量も図中に併記されている。

この図から、稲作におけるこれらのプロセスが、降雨の影響を受けていることが容易に理解される。すなわち、苗代、播種、耕起、移植のどの作業の場合も、ある程度の量の降雨があった後に、それぞれの作業が急速に進捗している。天水田ではその地域に降る雨が、稲作

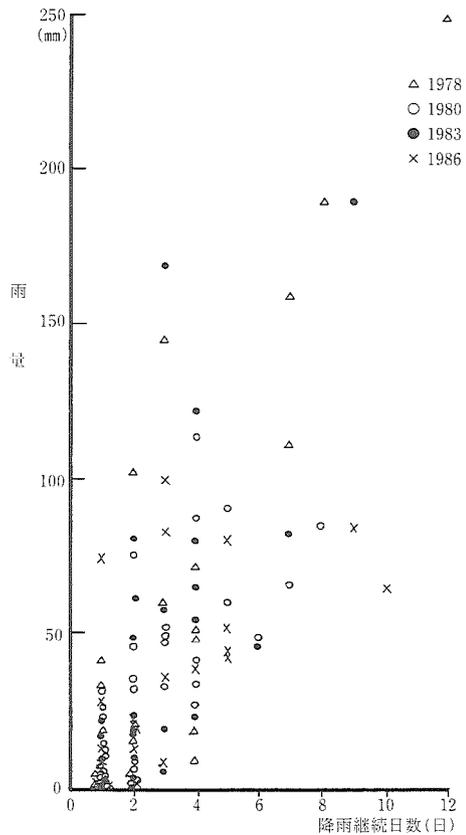


図7 一雨雨量と降雨継続日数

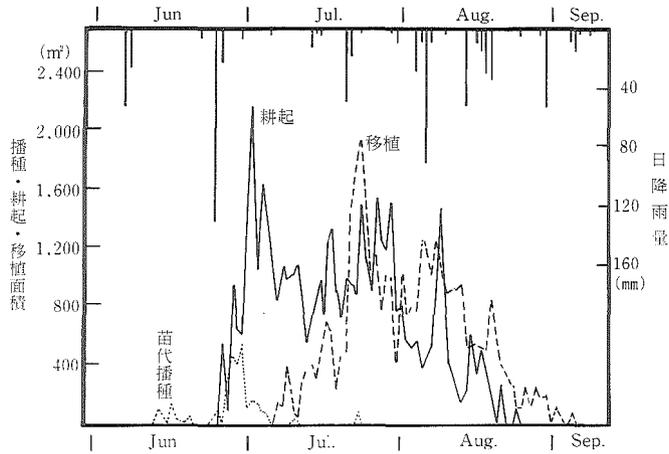


図8 苗代・播種・耕起・移植の進捗と日降雨の関係（1983年）

作業への引金となり、各種の稲作作業が始まるのである。

2. 雨量と稲作生産

それでは、各年度の雨量がDD村の稲作生産量にどれほど関与するのであろうか。DD村では雨量を一時的に蓄え、それらを灌漑用に補給水として使う施設を持たない。よって、個々の水田に降った雨量とそれまでの雨の前歴が、水田の水条件を決定すると考えられる。すなわち、雨季期間中の累加雨量そのものと、ある一定値の累加雨量（累加雨量設定値と呼ぶ）に達する時期の二つが水条件を表す要因となる。タープラにおける1978年から1986年の、各年の5月1日を起点とする累加雨量データ時系列から、その累加値が200mm, 500mm, 800mm, 1100mm という設定値に達する時期を整理すれば図9のようである。

ここで、累加雨量設定値として、上述のいくつかの値を採用したが、この根拠は次に述べる現地での観測結果にもとづくものである。

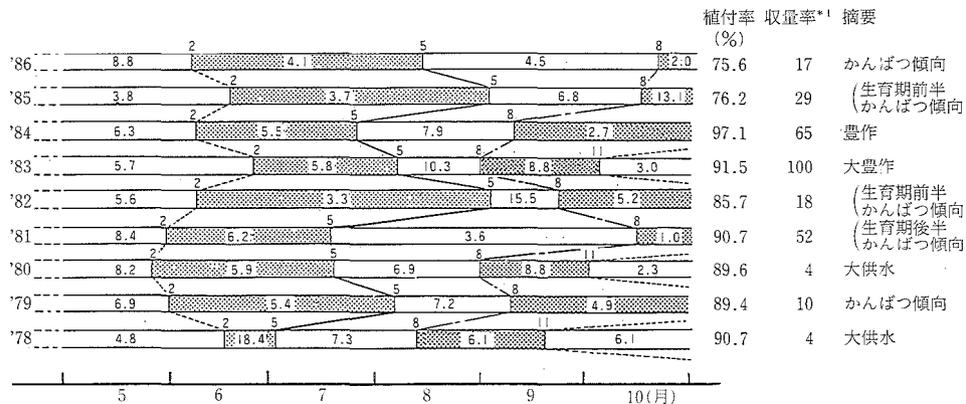


図9 各年度の累加雨量設定値の出現時期

（棒グラフの上の数字は累加雨量設定値（×10²mm）を、棒グラフ内の数字は各設定値に致るまでの日平均雨量（mm/d）を示す。  
\*1. 1983年の収穫量を100とした時の比率で示す。

200mm：83年の観測において、土壌水分が飽和に至り、耕土の亀裂等がなくなった時点であり、この後水田耕起、代掻、移植作業が始まった。

500mm：81年および83年における現地観測で、移植が約70～80%完了した時点の雨量である。

800mm：81年データにおいて、出穂が始まった時点の雨量である。なお、81年の生育期間中・後期には雨不足となり、早魃気味であった。

1100mm：洪水発生の可能性をもつ累加雨量である。

以上のいくつかの累加雨量設定値とその設定値に至るまでの期間、換言すれば設定雨量が出現する時期によって、この村の稲作の実態を説明できる。たとえば、500mmが8月中旬以後に出現するときは移植期での早魃被害を、また800mmが10月中旬以後になるときは生育期後半での早魃被害を受けやすい。他方、1100mmが10月初旬までに表れるときは、洪水被害を受ける。

なお、各年度の各設定雨量までの期間の平均雨量を求めた値を図中に示した。この結果から見れば、移植期においては少なくとも日平均5～6mm以上、また生育中・後期においてもおおそ7～8mm程度が稲作にとって必要である。

## V. 天水田における水管理

これまでに述べてきたように、DD村の天水田稲作はそこでの雨の降り方によって著しい影響を受ける。それではこのような水条件の限界的な状況の中で、村人たちは不安定な降雨にどのような方法で適応しているのであろうか。このことについて、稲作と水条件の関係に問題を絞り考察を行う。

### 1. 洪水と渇水

DD村の水条件は降雨の季節パターンから見ると、洪水タイプと渇水タイプの2つに大きく分類できる。

聞き取り調査結果によれば、洪水タイプの場合、10月以降にほぼ全村が2～3カ月にわたり浸水し、ごくわずかの丘陵頂部の水田でしか収穫できないという。また、この洪水はDD村周辺域での豪雨に起因するものより、東北タイ全域あるいはDD村が立地するメコン川支流のチー川流域の全域的な豪雨に由来するものがほとんどである。すなわち、このような洪水はDD村を含む周辺のかかなり広範な流域から突然に襲ってくるものであり、まったく予期できないのである。また、一度洪水が到来すれば、農業生産にとって壊滅的な被害をうけることとなる。したがって、DD村の人々にとって、洪水に対してはいかなる手の施しようもなく、ひたすら洪水がないことを願うばかりである。

他方、渇水タイプの場合には、洪水のように壊滅的な農業被害を受けることは少ない。この場合には、ほとんどの年においていくばくかの生産をあげることができる。それは極度に不安定ではあるが、辛うじて水稻生産を行うことを可能とする天水が期待できるからである。

よって、DD村の人々はかような渇水年を想定した水稻農業への対応を行っている。

### 2. 不安定な水文環境への対応

これらには、次にあげるようないくつかの方法がある。

#### ① 降雨の貯溜

DD村の地形は、前述したようにノングと呼ばれるいくつかの窪地からできている。多くの場合、この窪地からの排水溝は1カ所であり、この排水溝の管理操作によって、ノング（すなわち、水田）に貯まった雨の排水、貯水を管理する。筆者らが1983年に村の近くの1つのノングで行った流出調査によると、ノングからの降雨の流出率は雨季全期間でわずか2%という値であった。

これは、ノングという地形的形状を活かして、極めて高い雨水の貯溜を行っている結果である。それによって、厳しい水条件の中で、いち早く苗代、播種、耕起、移植等の作業が可能となる水田水条件の確保を行うわけである。

さらに、ここに貯溜された水は、近年の野菜栽培の発達に伴って導入されてきた小型ポンプの水源となっている。これにより、低位田の周辺に広がるやや高位の水田の水条件の改善を図り、苗代、播種、耕起、移植等の農作業を適期に行うように試みている。

## ② 落水管理

地表面に降った降雨は、地形的な状況あるいはアゼを越える流れやアゼ浸透等によって再分配がなされる。この水の再配分は、筆者らの観察結果によれば、自然流下による落水管理方式がその中心であった。

すなわち、比較的標高の高い中・高位田に水を貯溜することは少なく、もっぱらノング内の最も標高の低い低位田への貯溜が中心であった。もちろん、中・高位田にもアゼは作られていたが、漏水防止のためのアゼ塗り等はまったく行われていない。よって、アゼ浸透量は大きく、ほとんどの水が低位田に自然流下する状況である。さらに、中・高位田のアゼの一端を切り、落水させる作業さえ行われていた。

以上の事実から見ても、DD村での水管理は、ノング内の低位部水田に水を集めることが中心であった。村人たちは低位田は最も肥沃度が高く、最も生産性の高い農地であると考えていたからである。また、何よりも早く広い面積に移植をし、渇水年においてもいくばくかの米生産をあげることを願っていたからである。つまり、低位田の面積がノングのなかでは圧倒的に大きい（約40%）という事実からも落水管理が当然のことと考えられている。

要するに、ノング内の低位田に水を集め、貯水することは、自然の水移動であると共に、不安定な水条件に対応した水管理なのである。

## ③ 広面積への移植達成

①、②の条件は主にノングの低位田での水条件と水稻作の関係であった。優先すべき低位田での移植作業が終り、さらに適当な降雨があった場合には中・高位田へと移植面積をできる限り広げていくことが試みられる。これによって、移植率を大きくし、水稻生産への最低限の条件を満たし、あとはきまぐれな降雨が順調に推移するように期待するのである。

他方、例外的ではあるが、中・高位田から移植作業を進める場合も見られた。中・高位田の場合、降雨後においても好適な土壤水分条件はそれほど長く続かない。そのため、一度適量の雨があれば、水条件の悪い中・高位田への移植作業をいち早く終え、比較的水条件の良い低位田の移植を後回しにするのである。

換言すれば、低位田はノング内の貯水池となっており、移植はほぼ毎年のように可能である。そのため、低位田周辺の中・高位田への移植率をできる限り高め、これにより生産への最低限の必要条件を満たすのである。

ここに述べたように、移植の可能性は水条件によって一義的にきめられてしまうのであるが、高い移植率の達成は、安定した水稻生産への必須条件となっている。

以上は、主に水条件から見た不安定な降雨に対する DD 村の人々の適応である。もちろん、これらの方法のみで厳しい水条件を完全に克服できるものではない。したがって、他にも地形の標高差に応じた品種の選択、あるいは土地利用方式を変えることなどにより、農業生産の基盤を維持しているのである。

## あ と が き

本研究では触れなかったが、土地所有の形態、稲作への労働力の投入、あるいは稲作作業をめぐる親族間の共同・相互扶助などによって、この厳しい自然条件下での水稻生産活動を継続し、かれらの社会を維持している現実をも見逃すことはできない。これらの農業と労働、農業と社会組織等については続報において、考察する予定である。

## 謝 辞

本研究は京大東南アジア研究センター石井米雄教授（現在、上智大学）を代表者とする研究グループの中で行った。自然科学班の福井捷朗（京大東南アジア研究センター教授）、服部共生（京都府立大学農学部教授）、黒田俊郎（岡山大学農学部助教授）、さらに社会班の口羽益夫（竜谷大学文学部教授）ら諸先生をはじめとして、研究メンバー各位から熱心な討論と多くの示唆を得たことを記して、感謝の意を表します。

## 引 用 文 献

- (1) H. Fukui, Y. Kaida and M. Kuchiba: A RICE-GROWING VILLAGE REVISITED: AN INTEGRATED STUDY OF RURAL DEVELOPMENT IN NORTHEAST THAILAND (AN INTERIM REPORT), THE CENTER FOR SOUTHEAST ASIAN STUDIES KYOTO UNIVERSITY, PP460, 1983
- (2) H. Fukui, Y. Kaida and M. Kuchiba: A RICE-GROWING VILLAGE REVISITED: AN INTEGRATED STUDY OF RURAL DEVELOPMENT IN NORTHEAST THAILAND (THE SECOND INTERIM REPORT), THE CENTER FOR SOUTHEAST ASIAN STUDIES KYOTO UNIVERSITY, PP281, 1985
- (3) 海田能宏・星川和俊・河野泰之：東北タイ・ドンデーン村：稲作の不安定性，東南アジア研究 23(3)，P252-266，1985
- (4) 福井捷朗：ドンデーン村—東北タイの農業生態，創文社，pp515，1989
- (5) 口羽益生編：ドンデーン村の伝統構造とその変容，創文社，pp564，1990
- (6) Ministry of Agriculture, Thailand: Agricultural Statistics of Thailand Crop Year 1983/1984, PP 186, 1984
- (7) 宮川修一・黒田俊郎・松藤宏之・服部共生：東北タイ・ドンデーン村：稲作の類型区分，東南アジア研究23(3)，P235—251，1985
- (8) 黒田俊郎・宮川修一：東北タイ・ドンデーン村における天水田稲作の収量，東南アジア研究25(1)，P75—84，1988
- (9) 星川和俊・高橋保彦・宮崎敏孝：気温観測データ収録装置の開発とその実用化，農業土木学会

- 誌, 54(8), 17—24, 1986
- (10) K. HOSHI : A Study on the Analysis and Simulation of the Multivariate Statistical Model, J. Jap. Soc. Civil Engineers. NO213, P77—87, 1973
- (11) 石原安雄・長尾正志 : 流出量時系列の季節的特性について, 京大防災研年報, 12B, P261—272, 1969

### Summary

#### Relationship between Rainfall Variation and Rice Production —Actual Production and Structure of Rain-fed Rice Fields in Northeast Thailand (1)—

Kazutoshi HOSHIKAWA, Shuichi MIYAGAWA and Yoshihiro KAIDA

The rain-fed rice production of Don Daeng village in Northeast Thailand is extremely unstable. Compared with an exceptionally bumper harvest in 1983, annual rice production during a nine-year period (1978-1986) was 4-65 percent of the 1983 total. There were only 4 percent in 1978 and 1980 due to heavy flood-ing, and also 10, 18 and 17 percent in 1979, 1982 and 1986 due to drought respectively. The relationship between rice production and variability of rainfall was analyzed in this paper. It was found that the instability of rice production depends highly upon the unpredictable onset of the monsoon season and temporal distribution of rainfall and dry-spell in the rainy season.

Finally, some methods of water management under the extreme instability of rain-fed paddy field were discussed.