30部 90部 ⇒ 120部

東南アジア研究 23巻3号 1985年12月

〔24-1〕

東北タイ・ドンデーン村：稲作の類型区分

閲覧になり
ら恐れ入り
下に御捺印
月 14日
株式会社

宮川修一*，黒田俊郎**
松藤宏之***，服部共生***

Don Daeng Village in Northeast Thailand: Typology of Rice Cultivation

Shuichi MIYAGAWA,* Toshiro KURODA,** Hiroyuki MATSUFUJI*** and Tomoo HATTORI***

In Don Daeng, rice is grown in rain-fed fields, and the cultivation method, growth and yield of rice are directly affected by the water conditions, landform and soil fertility of the location.

Rice cultivation was classified into three types.

The first type occupied lower landform units, which had plentiful water and fertile soil. Late-maturing glutinous varieties were mainly planted. Transplanting was earlier and harvesting was later than with the other types. Planting density was low. Yielding ability was stable in droughty years but the crop was easily destroyed by flood.

The second type occupied intermediate landform units, where water supply and soil fertility were moderate. Medium-maturing glutinous varieties were dominant. Transplanting and harvesting were of intermediate timing. Planting density was medium. Yielding ability was less stable in droughty years.

The third type ocaupied higher landform units with poor water conditions and moderate or poor soil fertility. Medium and early-maturing glutionus varieties and non-glutionous varieties were planted Late-maturing varieties were rare. Transplanting was later and harvesting was earlier than with the other types. Planting density was high. Yielding ability was the lowest of the three types in droughty years, but as high as the other types in rainy years.

はじめに

本稿の目的は，ドンデーン村の稲作をいくつかの類型に区分することにある。村の稲作の様態は，天水田稲作であること，ならびに本田での施肥がほとんど行われないことから，地形，土壌，水条件のような環境要因に大きく影響されているので，まずこれらの環境要因について述べ，次に稲作の特徴をいくつかの側面から考察する。つづいて環境要因と稲作技術の間の関係を検討し，最後にこれらの諸関係を総合的に整理して稲作類型を提示する。

* 岐阜大学農学部；Faculty of Agriculture, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu 501-11, Japan
** 岡山大学農学部；Faculty of Agriculture, Okayama University, 1-1-1 Tsushimanaka, Okayama 700, Japan
*** 京都府立大学農学部；Faculty of Agriculture, Kyoto Prefectural University, 1-5 Hang-cho, Shimogamo, Sakyo-ku, Kyoto 606, Japan

I 環境要因

1. 地形

ドンデーン村およびその近隣の村が位置す

るチー川右岸は，地形学的に川沿いの低地部とそれにつづく台地部とに大別される。ドンデーン村の集落は，この低地部から台地部に移行する接点付近に存在している。村の水田は北方に広がる低地部にその大部分が分布し，一部は南方に広がる台地部にも分布している。

台地部は hill-top と hill-valley のふたつの地形要素に分けられる。Valley はさらに五つの区に分類できる。まず，Valley への切込みがはじまる比較的ゆるやかな斜面を valley-headslope と呼ぶ。その下方に低く平らな面があり，たいてい細かい粒子からなる土壌で覆われている。これを vally-bottom と呼ぶ。底部の最低部には長期間湿った状態にある valley-hollow がある。Hill-top と valley-bottom との間の比較的急な斜面を valley-sideslope と呼ぶ。これは一般に粗ないし中粒質の土壌で覆われている。この valley-siddesloae の一部には石灰ノジュールを含んだ粒子の細かい素材の層があり，細い帯状に分布する。Valley のひとつであるトゥンゲボーには粗大な粒子からなる堆積物があり，やや傾斜した面を形成している。これは hill-top からの崩積ないしは局地的な流水による堆積と考えられる。これを valley-washout と呼ぶ。Valley には樹木はほとんどみられない。

台地部に対する低地部は，まず低みの trough と，それをとりまく高い面すなわち elevation とに地形的に分類される。Trough の深部と elevation の高部との標高差は 4～5 m である。Elevation には2種類ある。ひとつは自然堤防で，褐色ないしは暗褐色の新しい堆積物で覆われている。これを elevation-levee と呼ぶ。もうひとつは平坦な，ないしはゆるやかに起伏し，北方へごくわずか傾斜した面で，elevation-flat と呼ぶ。この面上の一般的土壌は，細ないし中粒質で，淡赤褐色から灰色を呈し，赤褐色の斑紋およびや

や発達した鉄およびマンガンの結核を伴っている。Elevation-flat には樹木および蟻塚が多い。この地形区はかつて広く存在した平坦面の一部であって，元の面は大部分がすでに浸食され，いくつかの trough を形成した。Elevation-levee も浸食をうけ，ここでも trough が発達した。しかし，elevation-levee が浸食されてできた trough はたいてい小さく浅い。

深い trough では多くの小地形区分が認められる。すなわち trough-hollow, -bottom, -headslope, -sideslope および -washout である。これらは地形的には valley における分類に対応しているが，土壌は valley における場合とは必ずしも同様ではない。Trough の前三者では土性は細から極細で，時にはよく発達した鉄およびマンガンの結核を伴っている。樹木および蟻塚はまれである。Trough-sideslope の土壌は変異が大きい。土性は粗から極細にわたる。母材も新しい堆積のものであったり，非常に古いものであったりする。Trough-washout の素材は shallow trough ないしは channel から流出して bottom に堆積したものと思われる。それらの素材は elevation-flat のものと類似している。いくつかの trough では平坦な面が残されており，その底面よりはやや高い。しかし elevation よりは低い。これらは elevation-flat の残存と考えられる。これを trough-remnant flat と呼ぶ。素材は trough-bottom のものに類似している。以上に加えて，非常に延びた尾根状の elevation があり，素材は elevation-flat のものと同様である。これを elevation-ridge と呼ぶ。Channel は洪水の年のみに水が流れる細い水路を指す。以上のように総計17の地形区を認めた。図1はこれらの地形区をその高低によっていくつかにまとめ，地理的分布を示したものである。

低地部には多くの trough が存在し，おの

おのは elevation に囲まれ，他の trough と隔てられている。この皿状の低地は「ノンヶ」と称され，一般には最深部に hollow が存在し，その周囲に bottom, headslope, sideslope などの地形区が同心円状に配置され，elevation に至っている。台地部にみられる類似の地形区配置もノンヶと呼ばれる。

水田はノンヶ内にあり，ノンヶの周縁部には陸稲，キャサバなどの畑地や放牧用草地が多い。通作用の道は「水牛道（タンクウェイまたはタンクワイ）」と呼ばれ，ノンヶの境となる最高部を通っている。一方，中央の最深部には養魚池が設けられている。17の地形区のノンヶ内の配置から，hollow, bottom, headslope, channel, shallow trough を低位の地形区，sideslope を中位の地形区，残りを高位の地形区とし，これらに位置する田をそれぞれ低位の田，中位の田および高位の田と称することとする。

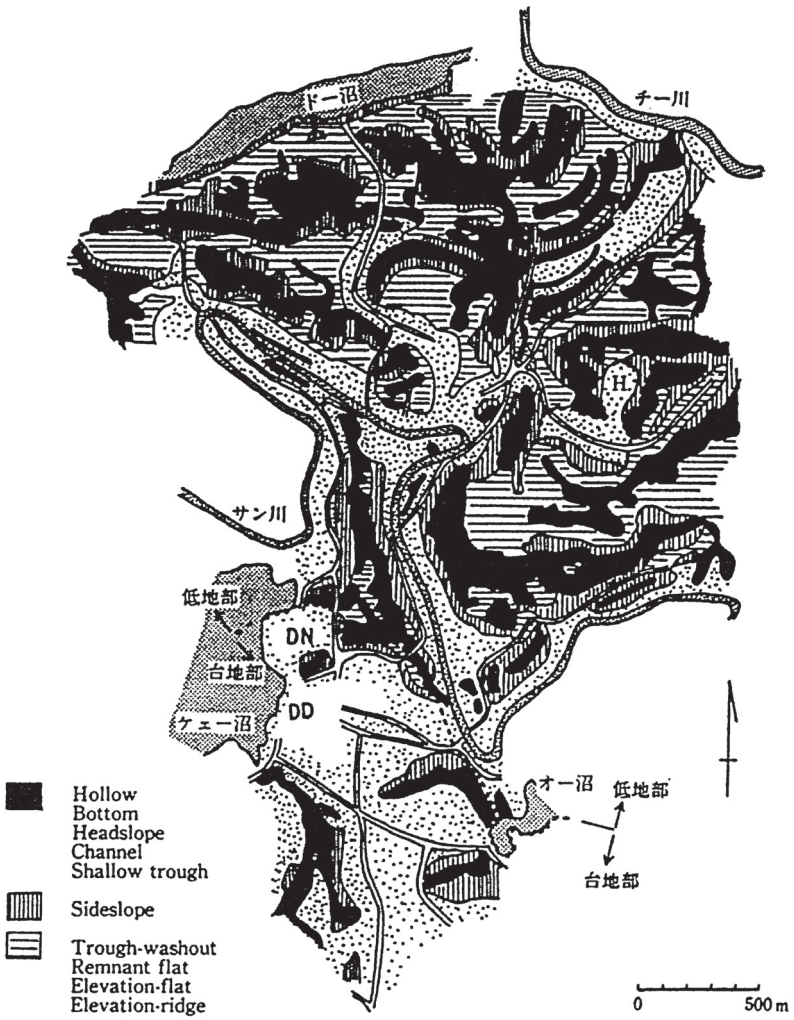

図1　ドンデーン村農地の地形区分

2. 土　　壌

1) 水田土壌の生成論的特徴

ドンデーン村の水田土壌は，その土壌の存する地形面と対応しており，断面形態，理化学的性質，および粘土鉱物組成から，台地部の土壌と低地部の土壌とに大別される。US-taxonomy によれば，台地部では，valley-

bottom, -headslope 地形区の土壌は Inceptisol または Alfisol に，その他の地形区の土壌は Ultisol に分類される。一方低地部では，自然堤防上の shallw trough の土壌は Entisol に，その他の trough 地形区の土壌は Inceptisol または Alfisol に分類される。これらはタイ国分類基準においては，中位段丘面の灰色ポトゾール性土壌，沖積土，低位段丘面の低腐植質グライ土に相当する。低地部の土壌や台地部の valley-hollow, -bottom の土壌の多くは下層に粘土集積層が存在する。この粘土集積層は，表層土と粘土鉱物組成や結核の存在などの風化の様相の差異から，また断面観察において明瞭なアルジランを認めないことなどから，粘土の下方移動によって形成された層位ではないように思われる。すなわち，時代を異にする堆積物の上に，より新しい堆積物を載せた累積層序があたかも土壌生成により形成された土壌断面の様相を呈しているものと考えられる。この地域はチー川の狭窄部を通過したすぐ下流に位置し，活発な浸食，堆積が繰り返し行われる。その結果，表層土は下層の古い堆積物と新しい堆積物の種々の割合の混合物として残留している。その証拠として，低地部水田土壌の表層土の土性，粘土鉱物組成は，一部を除き比較的類似していることがあげられる。

2)　水田表層土の特徴

(1)　母材の特徴

台地部の土壌は一般に砂質であり，X線回析図に幅広い回析線を示すカオリン鉱物を主成分とし，モンモリヨナイトのみを随伴する。これまで調査されたコラート高原の水田表層土の粘土に比べ，モンモリヨナイト含有量は多いようである [Prachak　1974]。一方，低地部の土壌は壌土～植壌土質であり，X線回析図に鋭い回析線を示すカオリン鉱物を主成分とするが，バーミキュライト，マイカなどの易風化性の粘土鉱物もかなり含んでいる。これはむしろ中央平原の土壌に近い粘土鉱物組成である。

(2)　土壌肥沃度の特徴

イネのように浅根性の作物の場合，土壌肥沃度，または土壌の養分供給能は主に表層土の化学的性質に依存するものと考えられる。村域内の水田表層土247点について，土壌の肥沃性と関係あるものと考えられる化学的性質 (pH, EC, 置換性 K, -Ca, -Mg, 全炭素，全リン酸，可給態燐酸，アンモニア態窒素) を測定し，クラスター分析法を用いて土壌肥沃度の区分とその分布を求めた。

全247点の表層土は九つのクラスに分類された。クラスターデンドログラムを図2に示す。各クラスの9種の化学的性質の平均値を表1に示す。クラス6を除き，栄養素含有量は中央平原に比べ全体的に低い値を示している。クラスと土性，クラスと地形との対応関

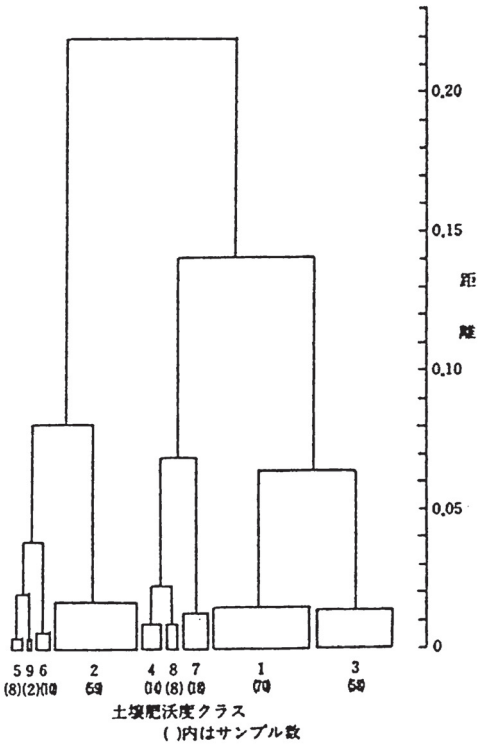

図2　水田表層土のクラスターデンドログラム

表1　各土壌肥沃度クラスの化学的性質の平均値ならびに東北タイ全域，中央平原との比較

土壌肥沃度クラス	サンプル数	pH	EC	置換性塩基 Ca (meq/100 g)	置換性塩基 Mg (meq/100 g)	置換性塩基 K ppm	可給態硅酸 (mg/100 g)	全炭素 %	アンモニア態窒素* (mg/100 g)	全リン酸 (mg/100 g)
1	70	5.99	12	3.39	0.87	32	5.25	0.89	2.8	39.8
2	59	5.39	22	4.57	1.17	60	6.35	0.95	3.8	46.8
3	58	5.44	32	2.04	0.50	25	3.72	0.71	2.7	26.8
4	14	5.36	107	1.82	0.56	13	1.74	0.49	2.4	15.9
5	8	4.92	588	3.98	1.02	25	4.47	0.78	3.2	19.1
6	10	4.88	234	13.49	2.28	128	8.51	1.58	7.6	74.1
7	18	6.31	21	1.20	0.30	15	1.66	0.43	1.8	14.1
8	8	5.09	129	0.76	0.19	10	0.56	0.21	1.7	5.1
9	2	6.55	871	5.13	0.78	50	12.02	0.41	2.1	15.1
東北タイ**	32	5.3	—	3.5	1.6	36	7.2	0.49	3.2	17.5
中央平原**	24	4.9	—	11.6	8.6	220	6.8	1.54	6.1	62.8

* 4週間湛水インキュベーションののち測定
** [Prachak 1974]

係を，それぞれ表2および表3に示す。クラスの地理的分布を図3に示す。クラス1，2，3，7は主に低地部に分布し，低い EC と高い pH により特徴づけられる。他方，クラス4，5，6，8，9は台地部に分布し，EC は高く pH は低い。各クラスについて簡単な説明を以下に記す。

クラス1：クラス2には劣るものの，比較的肥沃であり，かつ粘土質である。川から離れた trough-hollow, -bottom, -slope および elevation-flat の一部に分布する。

クラス2：低地部の土壌の中で最も肥沃かつ粘土質である。新しい沖積土に厚く覆われた trough-hollow, -bottom, -slope, elevation-flat の一部に分布する。

クラス3：肥沃度は比較的低く，土性は中粒質である。クラス1の分布域と類似するが，古い堆積物が表層近くに存在している。

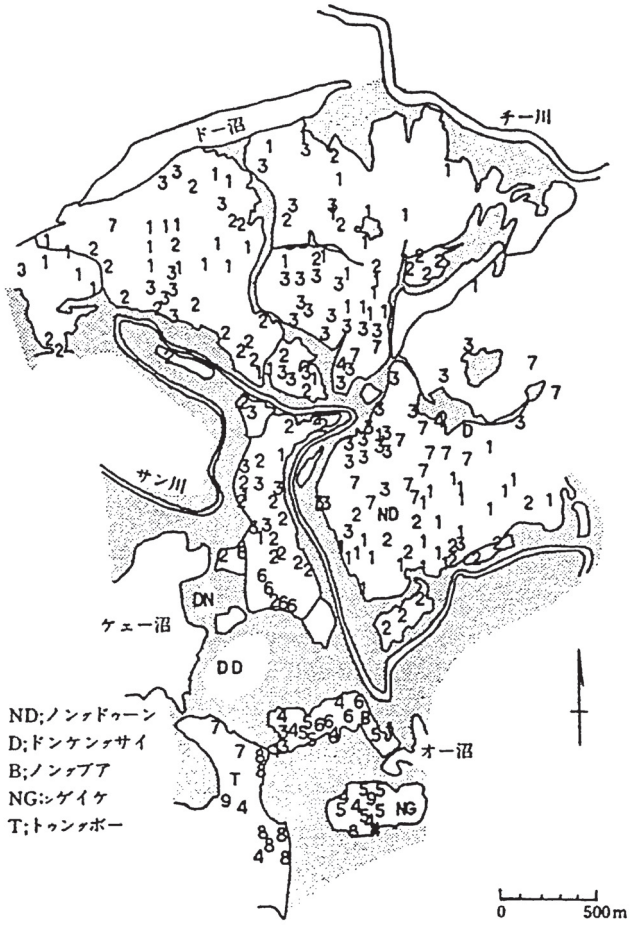

図3　水田表層土の肥沃度クラスの分布

クラス7：低地部において土壌肥沃度は最も低く，土性も最も粗い。ノンヶドゥーンのドンケンヶサイのまわりにみうけられる。鮮新世から洪積世起源の灰白色砂質の堆積物由来の土壌である。

表2　土性と土壌肥沃度クラスとの関係

土壌肥沃度クラス	土性* 砂質 1	2	3	粘土質 4
	サンプル数			
1	0	17	44	9
2	0	9	26	24
3	2	20	29	7
4	2	12	0	0
5	0	6	1	1
6	0	0	2	8
7	5	12	1	0
8	8	0	0	0
9	0	2	0	0

* 1：粗粒質，2：中粒質，：3細粒質，4：極細粒質

表3　地形区と土壌肥沃度クラスとの関係

土壌肥沃度クラス	地形区* 1	2	3	4	5	6	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	サンプル数															
1	0	0	0	0	0	1	1	10	0	24	1	7	2	0	23	1
2	0	0	0	1	0	0	5	19	4	8	0	3	1	10	7	1
3	0	0	0	1	0	2	3	7	4	15	3	1	3	4	15	0
4	0	0	1	4	1	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	1	1	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	3	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
7	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	1	2	3	1	5	0
8	0	0	0	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* 1 台地部 Hollow　　13 低地部 Headslope
2 〃 Bottom　　14 〃 Sideslope
3 〃 Headslope　　15 〃 Washout
4 〃 Sideslope　　16 〃 Remnant flat
5 〃 Washout　　17 〃 Shallow trough
6 〃 Top　　18 〃 Elevation-levee
11 〃 Hollow　　19 〃 Elevation-flat
12 〃 Bottom　　20 〃 Elevation-ridge

クラス4：栄養素含有量はクラス7に類似するが，高いECによって区別される。しかし，このEC値は台地部の中では最も低い。土性は粗粒質である。ノンヶブア，ンゲイケの valley-slope やトゥンヶボーの valley-bottom に分布する。

クラス5：比較的肥沃であり，土性は中粒質である。EC は最も高い。ノンヶブアやンゲイケの slope から bottom において分布する。

クラス6：全クラス中で最も肥沃かつ全粘土質であり，EC も高い。集落のまわりの低湿地の底部にみうけられる。下層に存在する鮮新世から洪積世の灰白色粘土質の堆積物による影響をうけている。

クラス8：最も肥沃度が低く，最も粗粒質である。台地部の高所にみうけられる。

クラス9：クラス5に類似しているが，pHは高い。このクラスには，わずか2点の表層土が含まれるのみである。

クラス8：最も肥沃度が低く，最も粗粒質である。台地部の高所にみうけられる。

クラス9：クラス5に類似しているが，pHは高い。このクラスには，わずか2点の表層土が含まれるのみである。

先に述べたように，ドンデーン村の水田表層土の化学的性質は，表層堆積物と下層の堆積物との混合割合により支配されると考えられる。表層堆積物が新しくかつ厚く堆積していれば，表層土は肥沃となる。低地部における肥沃な土壌はこの形態をとる。台地部においては表層堆積物は新しいものではない。肥沃度は，下層堆積物が石灰質であり，かつ崩積物や洪積土により厚く堆積をうけていない場合に高くなる。

3. 水

ドンデーン村の水田は降雨にのみ水の供給を依存する天水田である。天水田では降雨はまず田面に貯留される。さらに地形に従って水平方向に移動する。そこで，実測値に基づいて算出された田面水の移動量の収支によって，水田を4類型に区分した。すなわち流出域，中間域，流入域，滞水域である。流出域は流入量より流出量が大きい地域，中間域は両者がほぼ同じである地域，流入域は流出量より流入量が大きい地域，滞水域は流入量が大きくかつ流出がほとんどないと考えられる地域である。各類型の分布を図4に示した。

この類型と地形区分との対応は以下のようである。

流出域：hill-top，台地部および低地部の sideslope，ならびに elevation である。

中間域：流出域に示した地形区は，いずれもその中に中間域となる部分を有している。このほか washout，remnant flat が中間域に相当する。

流入域：台地部および低地部の hollow，bottom，heatslope ならびに shallow trough である。

滞水域：各ノンヶの最深部の水田である。

ノンヶ内では水は高位の地形区から低位の地形区へ徐々に移動する。イネや他の作物などに利用されない剰余の水は，ノンヶの一隅

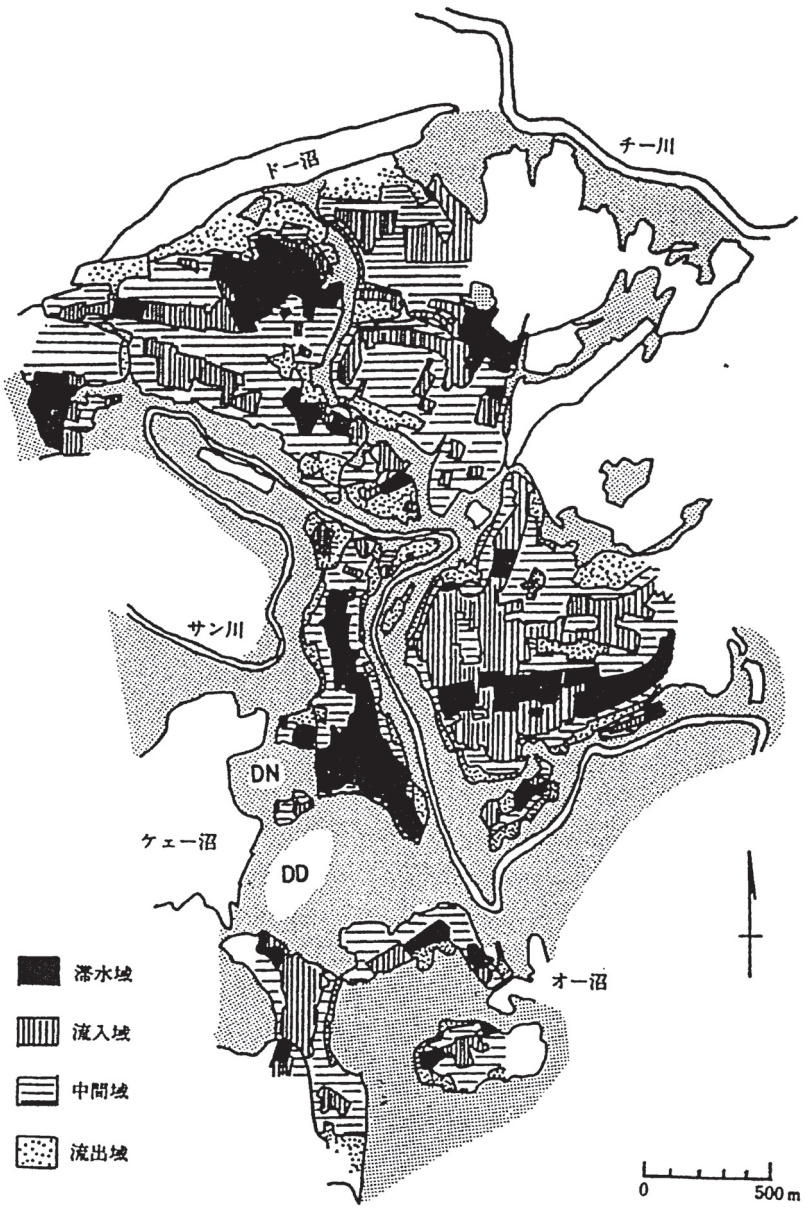

図4　水収支による水田類型区分の分布

に設けられた排水路からサン川やチー川に排出される。水の動態から個々のノンヶはひとつの独立した系とみることができる [Fukui *et al.* 1985: 132-148]。

1981年および1983年の降雨と水田水分状態の概要は以下のようである。1981年は総降雨量1,013 mmで，5月の中旬から雨が降りはじめ，7月中旬までは順調な降雨をみた。それ以降は，8月下旬から9月上旬に若干の降雨があったものの，ほとんどまとまった雨が降らなかった。その結果，流出域と中間域は8月以降ほとんど湛水せず，9月下旬にはイネに旱害が発生した。しかし，流入域と滞水域は9月まで湛水し，それ以降も旱害の発生はなかった。1983年は総降雨量1,132 mmで，6月の下旬にまとまった降雨があったものの，本格的な雨季は7月の下旬からはじまった。その後10月の中旬まで，長期間の連続的無降雨はなく，順調な降雨に恵まれた。その結果，流出域では8月から10月にかけて2湛水，非湛水状態を繰り返し，旱害は発生しなかった。また，中間域，流入域および滞水域ではほぼ湛水状態が維持された。

II 稲作の諸相

1. 品　種

ドンデーン村の栽培稲は陸稲と水稲とにまず大きく分けられる。陸稲は畑に直播され，水稲は田に移植される。また，陸稲は概して出穂期が水稲の早生種なみか，それよりも早い。このように両者の間には生態的にも栽培技術にも，また立地的にも区別が存在する。さらに，陸稲は栽培面積が水稲よりも極めて小さい。ここでは水稲栽培を中心に述べることとして，陸稲栽培についてはたち入った論議はしない。

水稲の品種はもち品種とうるち品種とに分けられる。もち米は日常の食事に用いられ，うるち米は主に祭事，接客用として用途が区別されている。1983年に調査の対象とした水田約 376 ha のうち，水稲作付率は91.2%であり，そのうちもち品種の作付が80.7%を占め，うるち品種は10.5%にすぎなかった。

水稲品種はさらにまた，早晩性を異にするいくつかのグループからなっている。もち品種の中では早生，中生，晩生を明らかに区別でき，おのおのの出穂期の間隔は約20日間である。このような早晩性の違う品種群は，農民によってカオ・ドー(早生)，カオ・クランヶ(中生)，カオ・ヤイ（晩生）のように識別されている。一方うるち品種の場合，大多数の品種の出穂期は，ほぼもちの中生種の出穂期と一致している。しかし，一部には，もちの晩生種よりもさらに10～20日ほど出穂期の遅い極晩生種が存在する。

1983年におくるもち品種の早晩性別の作付率は，全作付面積に対して早生種が4.3%，中生種が40.6%，晩生種が43.5%であり，中晩生種が作付の大部分を占めていた。

また，これらの早晩性の異なるグループの個々の品種数は，もちの早生種が6，中生種が29，晩生種5であり，またうるち品種では7（このうち極晩生種は2）であって，中生種に属する品種数が極めて多い。これらのうち大部分の品種はいわゆる在来種である。しかし，中にはRD 6のような高収性改良品種も見出しうる。けれども，その作付率は極めて少ない。また，高収性を発揮させるに十分な施肥や灌漑は行われていない。したがって，真の意味での高収性改良品種の導入が図られているということはできない。

水稲の中には陸稲にも兼用される品種がある。ひとつはもちの早生種，他のひとつはうるちの中生種で1,000粒重が 20 g 程度のやや小粒の品種である。水田と畑とが接続するような場所では，田の区画があっても年ごとの降雨状態によっては陸稲が直播されることも

あり，水稲が移植されることもある。

40～50年前の主要品種を古老から聴取したところ，もちの早生種が5，中生種が6，晩生種が6，ならびにうるち品種が1品種，それぞれ存在していたようであった。因みにこのころはまだ陸稲栽培は導入されていない。一方，水野が述べているところの1960年代前半での主要品種は，もちの早生種3，中生種9，晩生種1のようである［水野　1981：46-17］。水野が指摘するように，本村では伝統的に中生種が多く，その傾向は現在も同様である。けれども，40～50年前の品種名はおろか，20年前の品種名のほとんどは今日聞くことができない。その理由は，何度も村を襲った洪水によってイネが流され，種子が絶えたことによる。近年でも1978年と1980年の洪水によって収穫が皆無となり，そのたびごとに農民は県内外の親戚からさまざまな品種を調達している。したがって，農民の示す品種名と，品種の遺伝的特性との対応のとり扱いには注意が必要である。水田での観察では，これらの中に異名同種，同名異種が相当程度存在していた。そこで本稿では個々の品種についてその特性を比較して論ずることは避け，品種論の最低単位を上述のようなもち品種における早，中，晩の3群とうるち品種との計4群とする。なお，以下で単に早生種，中生種，晩生種と称する時は，いずれももち品種での各品種群を意味するものである。

2. 作　　期

天水稲作は，年々の栽培暦や生育，収量がその年々の降雨の量とパターンとによって規制されることを意味している。図5は1983年に観察されたひとつのノンヶにおける苗代播種，耕起，田植の作業の進行を降雨量と対応させて表わしたものである。いよいの作業も，数十 mm のまとまった降雨のあった1～2日後に，急に盛んとなることが示されている。このことは，作期のはじまりを意味するこれらの諸作業が常に降雨に支配されることを明らかに示している。

水稲の標準的な栽培暦を降雨との関連で以下に簡単に述べる。5～6月ごろ数十 mm のまとまった雨が来れば，苗代にすべき田を耕起し，代かきと均平作業を行なったのち，

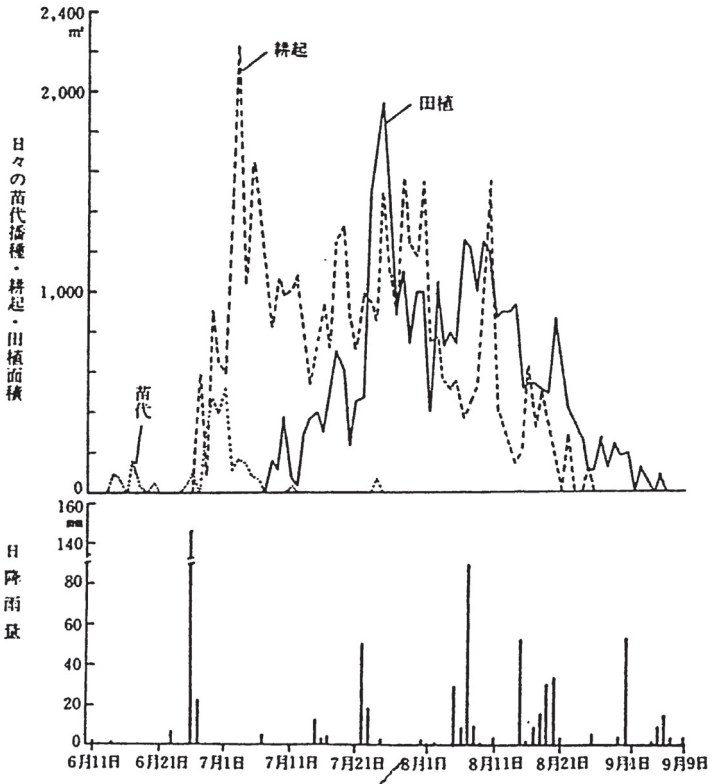

図5　苗代播種，耕起，田植の進行と日降雨量との関係
（於ノンヶシイバーン，1983）

予め催芽しておいた種子をまく，苗代の位置は個々の耕作者の区画の中では毎年決まっていて，出小屋の近くで水はけの良い，地形的には高みにある。その面積は平均約 40 m² 程度の小さな田である。このあと，まとまった雨のあるごとに順次本田を耕起してゆく。苗代播種後約4週間から7週間程度を目安にしてまとまった雨を待ち，2度目の耕起と代かきを行い，田植をする。田植時の平均的な田面の水深は約 95 mm である。1981年および1983年の場合，調査域での田植は6月下旬からはじまり9月中旬に終った。1981年の移植盛期の7月中，下旬であって，1983年の場合の8月上，中旬に比べるとやや早かったが，これは降雨パターンの相違の反映である。もし十分な降雨がなければ，田植は延期され，作付率は低下する。水野は1964年での降雨中断による田植の大幅な遅れを観察している[同所]。

出穂後約1カ月を経てから収穫が行われる。出穂期は品種群により決まっていて，早生種は9月下旬から10月上旬，中生種および大部分のうるち品種は10月中旬から下旬，晩生種は11月の上旬である。これらの期日は，移植期が大きく前後してもさほど変動しない[Fukui *et al.* 1985 : Fig. 7-8]。前述のように中，晩生種が多いことから，収穫盛期は11月中旬から12月上旬となる。田植とは異なり，乾季に行われる収穫作業には雨による規制はないといえる。けれども，幼穂形成期の旱魃は一般に出穂を遅延させるし，また開花期の強い旱魃や大洪水は収穫を不要とする。

品種群と移植期との間には，出穂期ほど明瞭ではないものの，対応関係が存在している。全般に晩生種の移植期は他の品種群よりも早い。1983年の場合では，晩生種の移植盛期は7月下旬，中生種および早生種では8月上，中旬，うるち品種では8月中旬であった。このことは地形による品種の選択，ならびに地形と田植の順序との対応と深く関連しているのであるが，これらの諸関係については後述する。

3. 生育・収量

1981年と1983年の収量を表4に示した。村の古老が空前の大豊作であったと述懐する1983年でさえ，粗籾重が 236.3 g/m² で，北タイの収量を下まわり，中央平原なみである[Fukui and Takahashi 1969]。1981年は旱害の発生により粗籾重は1983年の約77%であった。両年を比べると，粗籾重の最高値にはさほど違いがないものの，1983年には最低値が上昇し，また変異係数も小さくなっている。このことは，1983年の多収が主として1981年に低収であった田での収量向上によってもたらされたものであることを示している。他方，わら重および全重は最高値，最低値とも上昇し，変異係数は同程度であった。したがって，1983年の生育は全般に1981年よりもまさったが，変異の程度はあまり変らなかったといえる。

品種群別に収量および収量構成要素を表5に示した。北タイに比べて1,000粒重が比較的高いのみで，その他の値は著しく低い。穂数が極めて少なく，したがって面積あたり穎花数が少なく，低収を結果している。

1981年と1983年とでは品種群別の収量の様相がやや異なっている。1981年では晩生種がいずれの収量構成要素の値も高く，とりわけ

表4　収量とその変異　(g/m²)

	1981年				1983年			
	平均	最高	最低	変異係数(%)	平均	最高	最低	変異係数(%)
粗籾重	182	563	33	44	236	532	66	32
わら重	249	913	50	56	319	1,511	60	62
全　重	431	1,475	91	49	555	1,882	126	46

(注) サンプル数は1981年が215，1983年が174

表5　品種群別の収量と収量構成要素

年次	品種群	サンプル数	籾収重 (g/m²)	穂数 (/m²)	平均1穂籾数	登熟歩合 (%)	精籾1,000粒重 (g)
1981年	もち早生種	6	84	58.6	62.9	54.5	31.5
	〃 中生種	9	109	63.0	63.1	66.2	34.4
	〃 晩生種	11	224	61.1	128.2	68.0	35.6
	うるち品種	4	49	58.4	58.2	55.0	20.4
1983年	もち早生種	39	212	76.6	93.0	73.7	36.2
	〃 中生種	81	241	70.1	110.0	75.1	37.3
	〃 晩生種	41	238	65.3	123.0	70.9	36.7
	うるち品種	13	273	105.8	99.0	83.6	29.6

平均1穂穎花数と登熟歩合が他品種群より大きく，結果的に最高の収量を示した。1983年には収量の差異は小さくなっているが，これは晩生種が1981年の場合と大差がなかったのにひきかえ，早生種，中生種の各収量構成要素が晩生種に接近したことによる。また，1981年に最低の収量を示したうるち品種が1983年には最高の収量となったことも特徴的であるが，すべての収量構成要素の値が著しく増加したことによる。

品種群の間で最も著しい相違点は1穂穎花数である。晩生種では両年とも120以上にも達したが，他の品種群は1981年にはその半分程度で極めて小さい。これに対し面積あたり穂数は1983年のうるち品種で高いことを除けば，品種群間の変異は比較的小さい。このことと，1株穂数で中生種と晩生種とが小さい値を示したこと，また1,000粒重がかなり大きいことを総合するならば，両品種群は相対的に穂重型品種とみなすことが可能であろう。特に晩生種にこの傾向が強い。これらと対照的であるのがうるち3品種で，1983年に典型的にみられるように穂数が多く，1穂穎花数が少なく，1,000粒重が小さいことを特徴としている。相対的に穂数型品種とすることができる。早生種は1,000粒重が大きいものの，やはり穂数型に近い。

水田の位置する地形の相違と収量との関係を検討するため，表6に地形区別の粗籾収量を示した。まず1981年の台地部についてみると，低位の地形区 (hollow, bottom, headslope) と中位の区 (sideslope) で高い収量を示し，高位の区 (washout, top) で低い収量を示した。低地部では，bottom など低位の地形区で収量が高く，elevation-flat など高位の地形区で低収となっており，sideslope では中程度であった。つまり，低地部では収量が垂直的な分布を示しており，ノンヶの高位の田から低位の田にかけて高収量となる傾向を示した。1983年の場合，収量の垂直分布は明瞭ではないが，台地部の washout と低地部の elevation-flat での収量が相対的に低い。1981年と比較すると低位の田の収量は大差ないが，中位および高位の田では収量が著しく増大した。

表6　地形区別の収量

地形区	1981年 サンプル数	1981年 粗籾重 (g/m²)	1983年 サンプル数	1983年 粗籾重 (g/m²)
台地部				
Hollow	2	358	1	370
Bottom	3	260	2	267
Headslope	2	238	2	208
Sideslope	15	270	7	254
Washout	5	191	3	184
Top	12	183	10	249
低地部				
Hollow	8	282	6	243
Bottom	31	230	25	240
Headslope	8	196	6	226
Sideslope	43	148	40	243
Washout	4	189	1	272
Remenant flat	15	147	8	272
Shallow trough	8	206	7	243
Elevation-levee	16	142	15	231
Elevation-flat	42	132	41	215
Elevation-ridge	1	161	—	—

表7　重要地形区別の収量と収量構成要素

年次	地形区	サンプル数	籾重 (g/m²)	穂数 (/m²)	平均1穂籾数	登熟歩合 (%)	精籾1,000粒重 (g)
1981年	台地部						
	Bottom	2	301	72.1	133	71.8	36.4
	Sideslope	1	222	82.0	91	68.4	36.5
	Top	3	126	66.8	73	71.2	31.8
	低地部						
	Bottom	6	206	57.3	121	70.2	36.3
	Sideslope	6	68	58.9	50	55.9	29.4
	Elevation						
	-levee	0	—	—	—	—	—
	-flat	6	84	62.8	62	54.6	30.9
1983年	台地部						
	Bottom	2	267	76.3	110	73.8	35.9
	Sideslope	7	254	71.4	115	66.9	37.2
	Top	10	249	86.9	104	73.9	32.0
	低地部						
	Bottom	25	240	64.6	123	72.1	36.4
	Sideslope	40	243	74.0	108	76.4	36.8
	Elevation						
	-levee	15	231	74.0	101	73.5	36.3
	-flat	41	215	73.1	104	75.7	36.9

表7に主な地形区の収量構成要素を示した。1981年の場合，台地部と低地部ともbottomでは穂数が相対的に少なく，逆に平均1穂籾花数が極めて高い値を示した。Sideslopeでは両構成要素とも中間的な値を示した。低地部のsideslopeとelevation-flatでは平均1穂籾花数と登熟歩合の値が著しく小さかったが，この年の降雨状況から旱害の表徴とみなすことができよう。1983年の場合にはbottomでは穂数が他の地形区よりもやや少ない傾向が認められた。平均1穂籾花数は1981年の場合とやや異なり，中位，高位の地形区での値が低位での値に接近したり，あるいは上まわったりする場合があった。登熟歩合がいずれの地形区でも類似しているのも1981年とは異なる点である。

けっきょく，ひとつのノンゲをとってみると，水稲の収量構成要素は一種の垂直分布を示していた。つまり，低位の田は穂数が少なく1穂籾花数に依存する収量成立を示し，高位の田は逆に穂数に依存しているとみなしうる。このようなことから，収量構成要素の年次による変動を考慮しても，低位の田の収量成立が穂重型であると断言してもよいであろう。ただし，中位，高位の田は穂数が多い傾向があるにしても穂数型であるとはいいがたい。むしろ穂数型となるには非常に困難な条件，たとえば水条件，作期などをかかえていると考えたほうがよさそうである。栽培年次の条件が良好な場合に限って穂数型に類似する，いわば擬似穂数型とでもいうべき収量成立であろう。

最後に，収量と収量構成要素との関係について簡単に述べることとする。表8に収量と各構成要素との相関係数を示した。ほとんどの要素が収量との間に正の相関を有していた。特に，面積あたり籾花数，わら重，全乾物量が正の相関を示したことが注目される。一般的にいって地上部の旺盛な生育が必ずしも高い収量を保証するものではないが，ドンデーン村の場合にはあまりにも低収量水準にあるために，栄養生

表8　収量と収量構成要素との間の相関係数

	年次	
	1981年	1983年
面積あたり株数	−0.418*	0.212**
株あたり穂数	0.613***	0.613***
面積あたり穂数	0.308n.s.	0.614***
平均1穂籾花数	0.833***	0.374***
面積あたり籾花数	0.963***	0.895***
登熟歩合	0.467**	0.110n.s.
1,000粒重	0.646***	0.063n.s.
わら重	0.841***	0.642***
全乾物重	0.930***	0.802***

（注）サンプル数は1981年が31，1983年が174

長の良否が直接的に収量を左右しているものと思われる。

1981年において面積あたり株数が収量との間に負の相関を示し，また面積あたり穂数が相関関係を有しないが，疎植でしかも株あたり穂数の少ない晩生種が比較的高収であったことに起因している。登熟歩合と1,000粒重とが1981年の場合のみ収量と相関を示すが，高位の田で旱害が発生したことに由来している。

以上のように収量と収量構成要素との関係は非常に明瞭である。しかし，これは全体の収量水準が低く，かつ収穫皆無に近い水田のサンプルを包含し，また環境要因が極めて大きく変異した水田群を対象としているからにほかならない。このことは生育期間と収量との関係についても同様である。1981年においては晩生種が高収であるため，生育期間と収量との間に相関関係があるようにみえるが，品種群別に検討すると収量および収量構成要素のどれとも相関は認められなかった。

III　環境要因への稲作技術の適応

村内の水田の環境要因の変異に対応した稲作技術の内容は，三つの局面に現われている。すなわち，(1)作期の選択，(2)品種の選択ならびに(3)栽植密度である。

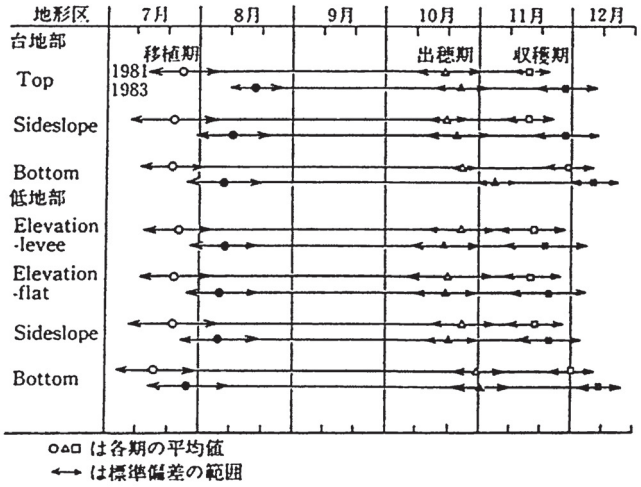

図6　地形区間の作期の比較

表9　品種選択の地形区間比較（1983）（%）

地形区	もち品種 晩生種	もち品種 中生種	もち品種 早生種	うるち品種	不明または不作付
台地部					
Bottom	75.2	7.8	0.0	2.9	14.1
Sideslope	17.3	45.6	1.7	11.0	24.4
Top	7.6	52.2	0.8	19.8	19.6
低地部					
Bottom	84.1	12.9	0.1	2.1	0.8
Sideslope	8.7	59.6	4.7	13.7	13.3
Elevation-levee	8.9	44.0	8.0	19.0	20.1
Elevation-flat	11.6	55.9	9.8	16.6	6.1
全体	39.7	37.1	3.9	10.5	8.8

図6は表7と同じく，高低を異にする代表的な地形区での作期を比較したものである。これらの地形区に属する水田は全体の約68%を占めている。この図からは低位の田ほど移植期が早く，高位の田では遅いという明らかな相違がみられる。一方，出穂，収穫期は逆に高位の田ほど早く，低位の田では遅いという，移植期とは全く逆の傾向が認められる。したがって，イネの生育期間または在圃期間は低位の田では長く，高位の田では短い。

表9は図6と同じ地形区での各品種群の作付率を示したものである。低位の田では晩生種の作付率が極めて大きいが，高位の田では著しく小さくなり，中生種や早生種ならびにうるち品種の作付率が大きくなってくる。特に，早生種は低位の田に作られることは極めてまれである。すなわち，低位の田よりも高位，中位の田の出穂期が早い理由は，このような地形区間の品種群構成の相違によるもの

であると理解される。

40～50年前，すでに早，中，晩の各品種群が存在したことは前に述べたが，当時の水田域は現在より狭く，ノンヶの高みの部分は未だ水田化していなかった [Fukui *et al.* 1985: 37-38]。けれども古老の語るところによれば，その時代であっても地形の高低と作付品種群との対応関係は存在した。また，20年前にも水野によってこの対応は観察されている [水野　1981：44]。したがって，地形に応じた品種配置が伝統的な方法であることは明らかである。

以上のような地形—品種群—作期の関係は，主に水田の水条件から決定されている。すなわち前述のように，低位の田は水の流入あるいは滞水域にあたり，湛水はじめが早く，また湛水期間が長い。これとは逆に高位の田は水の流出域であって湛水はじめが遅く，湛水期間も降雨の直接的影響をうけて跡切れがちであり，全体に短い。図7は三つの地形区上に位置する田各1筆の1983年における田面水位の変化を示したものであるが，上述のような水条件の相違が明瞭にされている。また，高位の田でも1983年のように降雨が順調である年には低位の田と同等程度の収穫も望めるが，1981年のような旱魃の年の場合，極めて容易に被害を蒙り，また田植時の降雨不足によって不作付率が高くなりやすく，その生産性は著しく不安定である。一方，低位の田は洪水が来ない限りにおいては，生産性は比較的安定している。したがって，このような環境要因に適応すべく，低位の田では晩生種を早植えして晩刈りすることにより豊富な水を十分に利用するように意図し，他方高位の田では晩植えと出穂の早い中，早生種の選択を余儀なくされているのである。中位の田はこれらの中間的性質を有する。

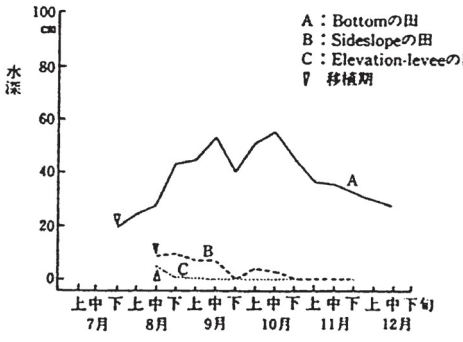

図7　田面水の水深の推移（於ノンヶシムバーン，1983）

地形と作期の対応関係，特に田植の順序との関係を決定する第2の要因として，農家の耕作田内に低位の田が占める面積の比率をあげることができる。ここまでの論議はあくまでも全体的な傾向を検討してきたものであるが，個々の耕作者の毎日の田植作業を筆単位で整理すると，必ずしもこのような傾向と一致しない例がみられる。

ひとつの農家の耕作田は一般に，ノンヶの低みから高みにかけてひとつづきに連なっている。したがって，ひとつの耕作域は地形的に低位，中位，高位の田から構成されていることになる。それらの面積比率は農家によって異なっており，大半の農家は低位の田の占める割合が大きい。以下に，具体的な例をあげて違いを論ずることとする。

例1：この農家の水田はノンヶシムバーンにあって，その全面積は 20,534 m² である。地形区別には低地部の bottom の面積が50.9%, sideslope が49.1%である。1983年7月22日に最も低みにある最も大きな田に晩生種を植えはじめ，次に周囲の中位の田に中生種を植え，最後に最も高みの田にうるち品種を植えて，8月16日に終了した。品種群別作付比率は晩生種49.5%，中生種20.2%，うるち品種30.3%であった。

例2：この農家の水田も例1と同じノンヶにあって，全面積は 22,175 m² である。各地形区の構成比は headslope 36.6%, sideslope 42.6%, remnant flat 10.6%, elevation-levee

10.2%となっており，低位の田の割合が例1より小さい。1983年の田植はじめは8月7日で，elevation-levee 上の田に中生種を植えた。その後次第に低みへと植えすすみ，8月23日に headslope にある最も低みの田に晩生種を植え終えた。さらに，最も高みの周縁部の田にうるち品種を植えて，8月27日に終了した。品種群別作付比率は晩生種22.5%，中生種64.1%，うるち品種13.4%であり，晩生種の比率は例1より少なかった。

例1は田植の順序が全体的傾向と一致する例であるが，例2は全く逆の順序である。ノンヴシムバーンの28農家のうち4農家は例2とほぼ同様の田植順を示した。そして，これらの農家の場合，hollow，bottom，headslope のような地形区に位置する田の全耕作田に占める比率が平均28%と，他の農家がいずれも50%を越えていることとは対照的であった。しかしながら，これらの場合でも，地形と作付される品種群との対応関係は全体的な傾向と一致していた。

このような対応がなされる理由としては以下のことが考えられる。すなわち例2のような場合，湛水期間の比較的短い中位，高位の田が経営の主要部分を占めている。そこで，いったん適当な降雨が得られたならば，速やかにこれらの田を植えてしまわねばならない。なぜならば，次回の雨が定期的に訪れる保証が全くないため，田植の機会を逃すと不作付率が極めて高くなってしまう可能性が大きい。この場合，早く植えることにより出穂までの期間を長くしようとすることは重要ではない。前述のように，9月中旬までであれば田植をいつ行なっても収量には直接の影響はみられないからである。低位の田はいつでも田植が可能であるから，優先順位からすると常にあとまわしとなる。

以上のように品種ならびに作期の選択は，その順序がどうあれ，もっぱら水田の立地する地形区の種類，したがって水田の水条件の相違に基づいており，土壌肥沃度とは著しい関連性を見出すことはできなかった。このことは逆に，村の稲作がいかに水条件によって一義的に決定づけられているかを示している。

最後に，栽植密度と水田の環境要因との関連性を検討する。表10は栽植密度を代表的な地形区と肥沃度クラスとで比較したものである。概して高位の地形区ほど値が高くなる傾向にある。さらに，低地部の bottom，および台地部と低地部の sideslope，あるいは top では，肥沃度の低いクラスで値が高くなる傾向にある。前述のように，栽植密度は収量とさほど高い相関を示さぬが，単位面積あたりの穂数とは比較的高い相関を示す ($r=0.528$)。しかし，1981年のような旱魃年の場合，中位から高位の田はいずれも著しく低収となったために，みかけ上では栽植密度と収量との間には負の相関が生じている。栽植密度を高めることは，施肥もほとんど行われず，分げつ

表10　地形区別，土壌肥沃度クラス別栽植密度（株/m²）の比較（1981）

地形区	土壌肥沃度クラス							
	主として低地部 高→肥沃度→低				主として台地部 高→肥沃度→低			
	2	1	3	7	6	5	4	8
台地部								
Bottom	—	—	—	—	10.9	—	—	10.4
Sideslope	9.6	—	10.9	15.9	11.7	12.1	13.1	12.7
Top	—	—	13.2	—	—	8.4	13.1	14.9
低地部								
Bottom	10.3	11.2	12.2	—	—	—	—	—
Sideslope	10.8	12.5	12.9	11.9	9.0	—	—	—
Elevation-levee	13.3	—	11.8	13.5	—	—	13.4	—
Elevation-flat	13.9	12.6	12.3	12.7	—	—	—	—

の少ない品種を用いて，ある程度の収量を確保しようとする場合，農民のとりうる唯一の技術である。これが高位の田や肥沃度の低い田で栽植密度が高くなる理由である。しかし，それも降雨が十分でなければ収量確保にそれほど重要な意義をもたないことを，1981年の例は示している。

IV 類型区分

以上述べてきたように，ドンデーン村の水稲作では，主としてその水田の立地する地形によって水条件が変化し，これに対応する形で作期，品種，栽植密度が相互に関連しつつ並行的に変化し，さらにまた収量性も変化している。これらの特徴を，水田の立地する地形的相違に基づいて，三つに分類整理することが適当であると考えられる。すなわち(1)低位田稲作，(2)中位田稲作，(3)高位田稲作である。これらの中味についてはすでに論じてきたが，表11はこれを項目別にまとめてみたものである。

表11　稲作の類型区分とその特徴

	低位田稲作	中位田稲作	高位田稲作
主な地形区	Bottom, Shallow trough	Sideslope	Elevation-flat, -levee, Top
土壌肥沃度	肥　沃	中粒度	中粒度～瘠薄
水　条　件	滞水域～流入域	流入域～流出域	中間域～流出域
品　　種	もち晩生種	もち中生種うるち品種	もち中，早生種うるち品種
苗　　代	稀	多	多
栽植密度	疎	中	密
移　植　期	早	中	晩
出　穂　期	晩	中	早
収　穫　期	晩	中	早
収量性			
旱魃年(1981)	高	中	低
豊作年(1983)	高	高	高～中
洪水年(1978)	無	無	一部あり
収量成立型	一穂穎花数に依存	穂数に依存	穂数に依存
一筆面積	大	小	中～小
面積比率(%)	40	20	40

図8はこのような類型のノンヶ内の配置を示したものである。個々のノンヶの中に表11で表わされるような稲作が存在しているのであって，各耕作者はいずれの類型区分をもかかえ込んでおり，したがって村内の水田域全体を3ブロックに区分することではない。これがドンデーン村の稲作景観の基本的な特徴でもある。

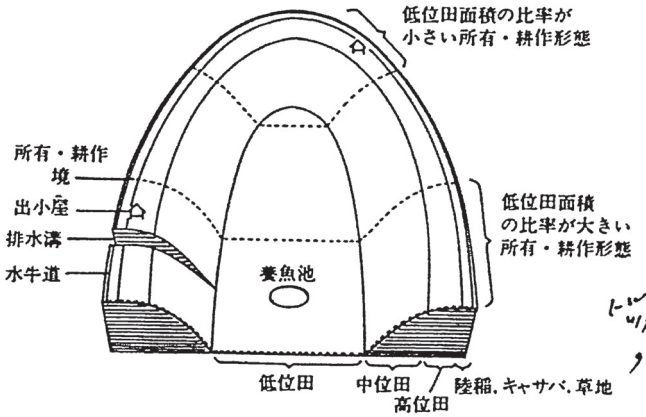

図8　ノンIIにおける稲作類型の概念図

引用文献

Fukui, H.; Kaida, Y.; and Kuchiba, M., eds. 1985. *The Second Interim Report/A Rice-grpwing Village Revisited: An Integrated Study of Rural Development in Nort-heast Thailand.* Kyoto: The Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University.

Fukui, Hayao; and Takahashi, Eiichi. 1969. Rice Culture in The Central Plain of Thailand (II). Yield

Components Survey in The Saraburi-Ayutthaya Area, 1967. *Tonan Ajia Kenkyu* [Southeast Asian Studies] 7(2) : 177-190.

水野浩一. 1981. 『タイ農村の社会組織』東京：創文社.

Prachak, Charoen. 1974. Studies on Parent Materials, Clay Minerals and Fertility of Paddy Soils in Thailand. Ph. D. Dissertation, Kyoto University.