

[29-6]

1986年8月23日

DD 研究会資料

「天水田水稻作の限界とその開発戦略」

河野泰之

I 全体像

- ・ドンデーン村の自然環境は天水田水稻作を営むのにきびしい。すなわち、干ばつ被害を大きい頻度で受ける。干ばつ被害を含んだ長期間の平均収量は、干ばつ被害を全く受けない場合の収量を100とした場合に約50である。
- ・この干ばつ被害を回避するために、個々の農民は種々の営農技術を駆使している。これらの営農技術の体系は、農民自身が長年の経験から築き上げたものであり、天水田という条件下で高度に練り上げられている。
- ・この営農技術体系を駆使して農民は天水田水稻作を営んでいるにもかかわらず、干ばつ被害は大きい。したがって、干ばつ被害を回避し、収量を大きく増加させるためには、水源開発を中心とする土地改良事業を実施する以外に方法はない。
- ・しかし、天水田における土地改良事業は、現在灌漑が行われている地区の営農技術レベルによる収量を仮定するかぎり、経済的に困難である。土地改良事業を経済的に成り立たせるためには、灌漑田における営農技術をさらに改善し、事業後に期待できる収量をもつた必要がある。
- ・以上が、ドンデーン村を例とした天水田水稻作の全体像である。なお、天水田の水利条件を分析の対象としているので、ここでは、天水田の水稻収量に関して、降雨の過少に起因する干ばつ被害のみを考慮の対象とした。すなわち、洪水による冠水被害や病虫害、鼠鳥害は除外して考えた。

II 現況収量（図1、図2参照）

III 干ばつ被害回避のための営農技術（図3参照）

IV シミュレーションによる営農技術の干ばつ被害回避効果の推定

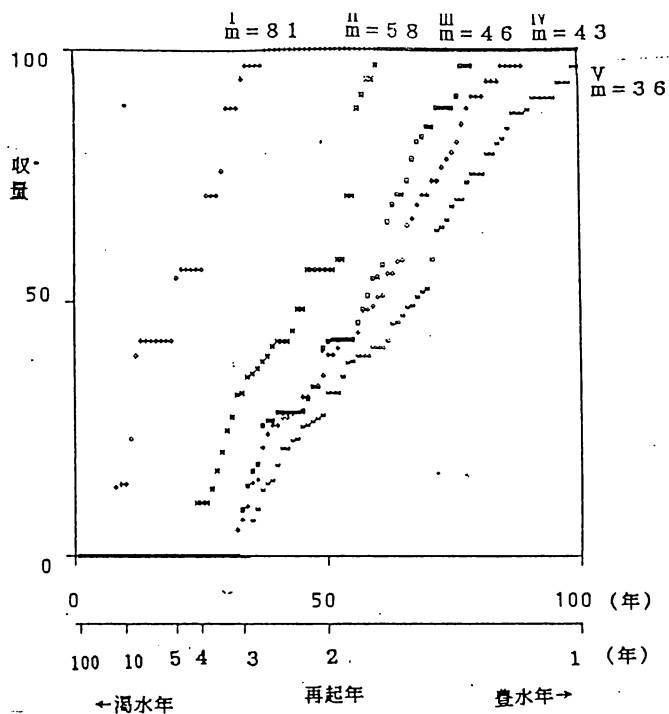
1. 干ばつ被害を考慮した水稻収量の推定方法（図4参照）

- △
2. 水稻品種の違いが収量に与える影響（図5 参照）
 3. 田植時期の違いが収量に与える影響（図6 参照）
 4. 欠口高さの調節と畦畔の補修による流出量抑制の違いが収量に与える影響（図7 参照）
 5. 入念なしろかきによる浸透量抑制の違いが収量に与える影響（図8 参照）

V 天水田における土地改良事業の経済効果（p. 7～8 別紙参照）

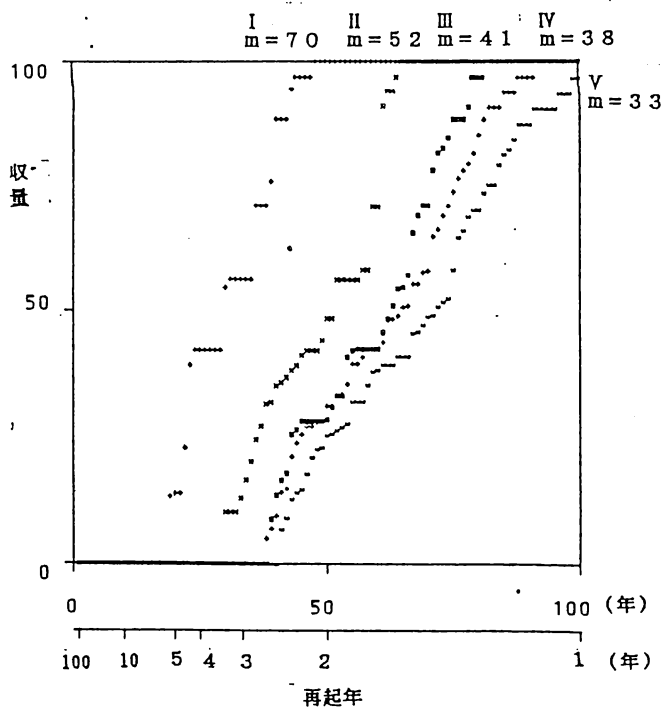
1. 想定した土地改良事業の諸元
2. 試算結果と考察

【補論】ドンデーン村における貯蔵を考慮した米供給量の評価（p. 9～12 参照）



* 干ばつの被害を全く受けない場合を
100とした場合の相対収量
** I~Vは地形条件による畦区の種類
Iが最低位部、Vが最高位部で、II~IVはその中間。

図1 干ばつ被害のみを考慮した現況収量



* 洪水や干ばつの被害を全く受けない
場合を100とした場合の相対収量
** I~Vは地形条件による畦区の種類
Iが最低位部、Vが最高位部で、II~IVはその中間。

図2 洪水と干ばつの被害を考慮した現況収量

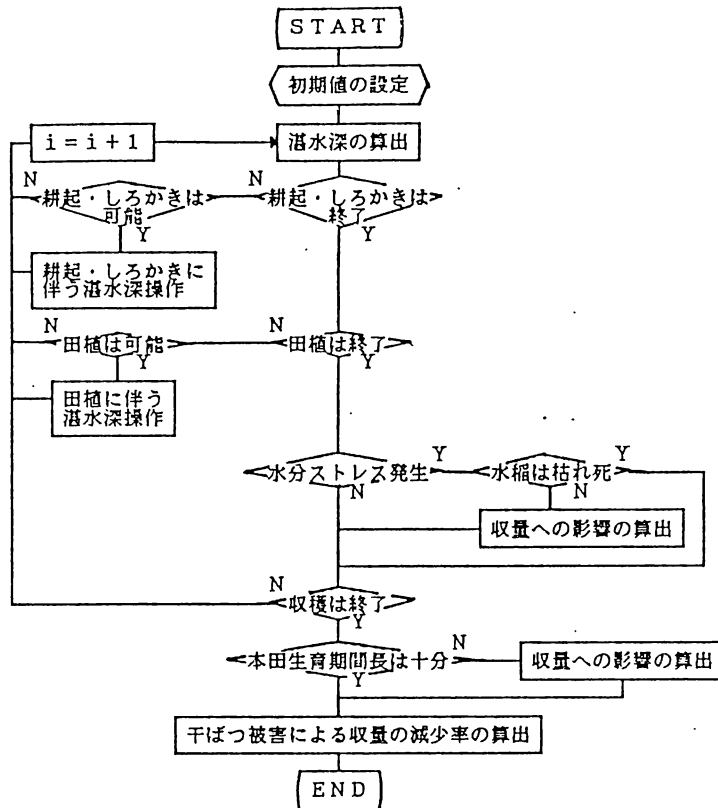
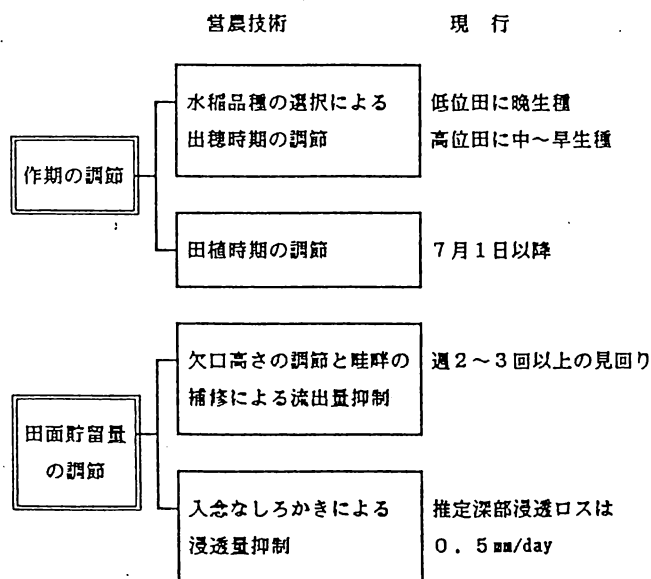
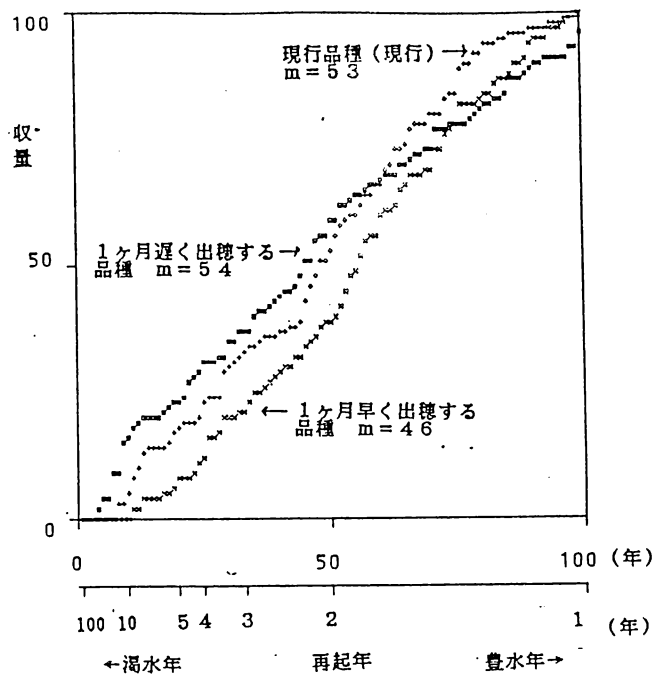


図4 干ばつ被害を考慮した
水稻収量の推定方法

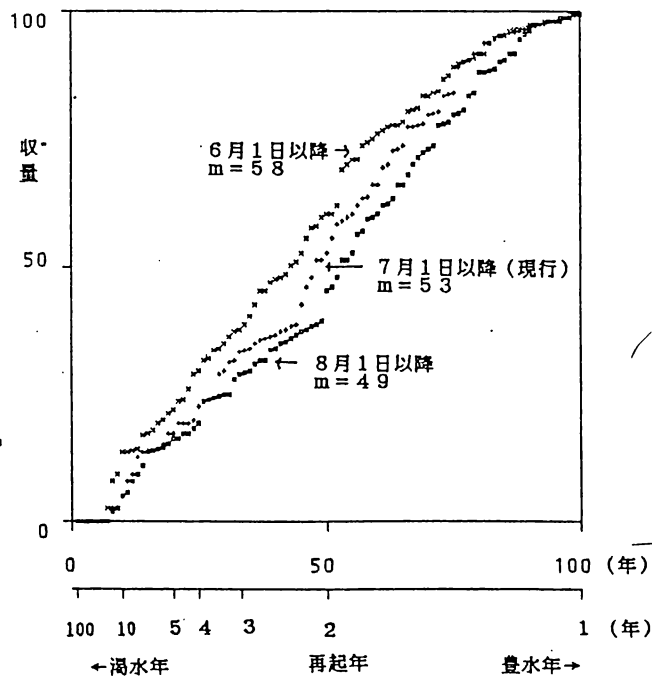
図5 干ばつ被害回避のための営農技術





* 干ばつの被害を全く受けない場合を
100とした場合の相対収量

④ 5 水稻品種の違いが収量に与える影響



* 干ばつの被害を全く受けない場合を
100とした場合の相対収量

④ 6 田植時期の違いが収量に与える影響

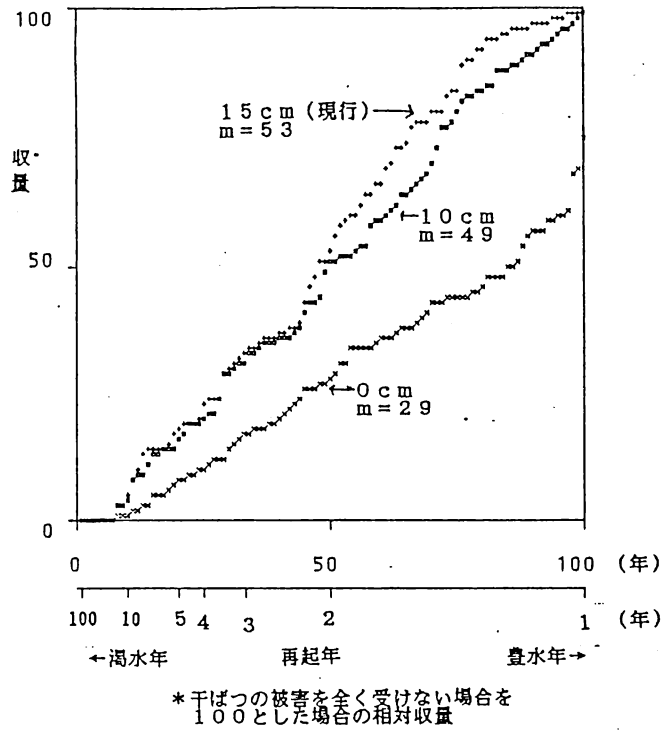


図7 欠口高さの調節と畦畔の補修による流出量抑制が収量に与える影響

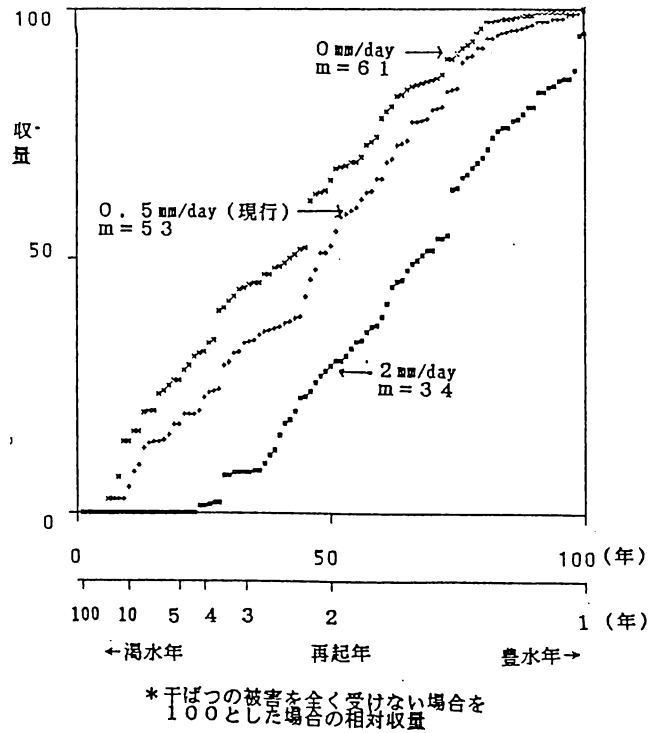


図8 入念なしろかきによる浸透量抑制が収量に与える影響

V 天水田における土地改良事業の経済効果

1. 想定した土地改良事業の諸元

①水源開発を含む灌漑施設整備の費用

近傍類似の土地改良事業の事業費用の最高額は 100万円/haであった。ドンデーン村では、より高い水源開発費が必要と考えられるので、5割増しの 150万円/haと仮定した。

②水稻収量の増加による便益

ドンデーン村における現在の収量は約 1.3t/ha（干ばつ被害を考慮した場合の長期間の平均収量）である。

土地改良事業が行われると、干ばつ被害は回避され、かつ、施肥を伴った高収量品種の栽培が普及し、収量は増加するであろう。タイ国内ですでに用水改良事業が実施された地区の収量を機械的に平均すると 3.6t/haである。この計算には用水改良の効果を十分に利用できていない地区も含まれているので、事業後の収量を 4.5t/haと仮定した。この収量は1910～15年の日本のそれにあたる。したがって、事業による収量の増加は 3.2t/haである。

水稻価格はタイ国の生産者米価である150\$/tを用い、次式のように円ドル為替レートを仮定すると水稻収量の増加による便益は96,000円となる。

$$3.2\text{t/ha} \times 150\$/\text{t} \times 200\text{円}/\$ = 96,000\text{円/ha}$$

③必要労働時間の節減による便益

$$2\text{人} \cdot \text{日}/\text{ha} \text{ (苗代管理労働の節減他)} \times 400\text{円}/\text{人} \cdot \text{日} = 800\text{円}/\text{ha}$$

④肥料の購入費（マイナスの便益）

$$90\text{kg/ha} \text{ (中部タイの平均値)} \times 0.25\$/\text{kg} \times 200\text{円}/\$ = 4500\text{円}/\text{ha}$$

⑤灌漑施設の維持管理労働（マイナスの便益）

$$3\text{人} \cdot \text{日}/\text{ha} \times 400\text{円}/\text{人} \cdot \text{日} = 1,200\text{円}/\text{ha}$$

⑥費用と便益の時系列

年度	1	2	3	4	5	6	...	50
費用	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	0	...	0
便益	0	1/5	2/5	3/5	4/5	1	...	1

⑦利子率（社会的割引率）

13%

2. 試算結果と考察

試算の結果、費用便益比（以下、BCRと略す）は0.47で、事業実施の判定基準である1を上回らなかった。

タイ国では、政府の政策により、国内生産者米価は国際価格より低く抑えられているので、国際価格で経済効果を算定することにも意味があると考えられる。そこで、国際価格である200\$/tを用いて、再び経済効果を試算した。その結果、BCRは0.63であった。国内生産者米価を用いた場合よりも改善されてはいるが、なお、事業実施の判定基準を上回らなかった。

以上の結果は、現在、タイ国の灌漑地区で用いられている営農技術体系で事業後の水稲作を行うかぎり、天水田における土地改良事業は経済的に成り立たないことを示している。

しかし、灌漑田における営農技術をさらに改善することにより、収量の向上は望める。そこで、事業後の収量が向上した場合の経済効果を試算した。結果を図9に示す。米価として国内生産者米価を用いた場合には800kg/10aで、国際価格を用いた場合には630kg/10aで、BCRは1となった。すなわち、事業後の収量がこれ以上であれば、土地改良事業は経済的に成り立つ。国内生産者米価を用いた場合の下限である800kg/10aは、日本の1975～80年の収量に、また、国際価格を用いた場合の下限である630kg/10aは、1955～60年の収量にあたる。今後、品種や施肥、栽培水管理などの営農技術の改善が進み、この程度の収量が期待できるようになれば、天水田の土地改良事業は経済的に成り立つ。

さらに、事業内容として、新田の開発や、畑地への灌漑に伴う農業経営の多角化などを取り込むことにより、天水田における土地改良事業は、より容易に、すなわちより低い事業後収量でも、経済的に成り立つようになると思われる。

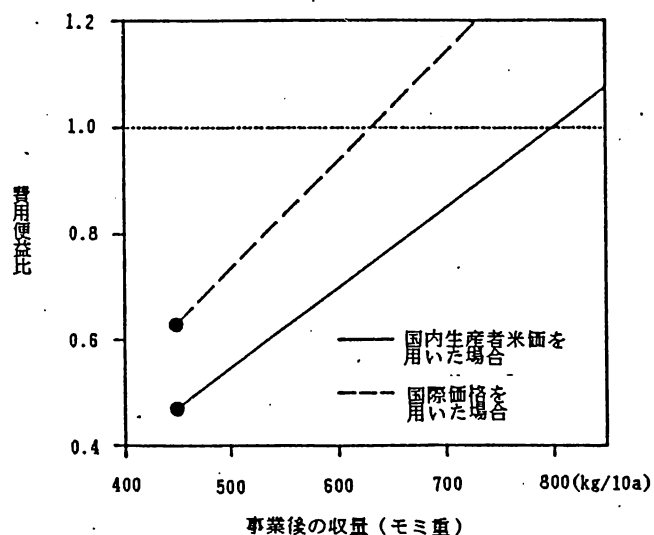


図9

天水田の土地改良事業の経済効果

【補論】ドンデーン村における貯蔵を考慮した米供給量の評価

1. 目的

貯蔵を考慮した現況の米供給量の時系列をシミュレーション結果に基づいて算出し、ドンデーン村において米が自給できているかどうかを明らかにする。

2. 方法

①米生産量

洪水や干ばつによる被害を考慮したシミュレーション結果から100年間の1人当りの米生産量を次式により算出した。

$$1人当りの米生産量 = ((100-D)/100 * Y_p - S_d) * A * 0.16 / P$$

ここで、D：洪水や干ばつの被害による収量の減少率（％）

Y_p ：被害をまったく受けない場合の収量（2400kg/ha）

S_d ：種モミ量（50kg/ha）

A：ドンデーン村の全水田面積（2263rai）

P：ドンデーン村の全人口（900人）

②米消費量（1人1年間）

米消費量については、以下のようなデータがある。

- ・東北タイの平均は精米167kg（国際協力事業団。1981.『タイ東北の現状と近い将来に関する資料』、p.72）

- ・ドンデーン村においては

実測（1984年）：モミ399kg = 356kg（食用）+ 43kg（寄進用他）

希望：モミ526kg = 485kg（食用）+ 41kg（寄進用他）

（宮川による。ただし、モミ摺り歩合は重量で70％、体積で43.6％）

③米倉容量

多くの余剰米がある場合には農民は米を販売する。この販売は、すでに十分な貯蔵量があり、自給のためにさらに貯蔵量を増やす必要がないという個々の農民の判断に基づいて行われていると考えられる。したがって、米倉容量は、十分と判断される貯蔵量によって決まる。この量を3年分と仮定した。すなわち、3年間の消費量に相当する容量の米倉が準備されており、それ以上の生産があった場合には米は販売されると仮定した。

④貯蔵ロス

貯蔵は、モミで行っているので基本的には何年間でも可能である。しかし、鼠害などにより貯蔵中に目減りする。そこで、この目減り率を年間5%と仮定した。

3. 結果と考察

図10に、消費量を400kg（モミ重、以下すべてモミ重で表示する）と仮定した場合の、100年間の生産量、貯蔵量、購入量、販売量のシミュレーション結果を示す。100年間の平均生産量は、1人あたり438kgであり、ここで仮定した消費量より約10%大きい。

販売は、100年間のうち21年間で行われ、総販売量は5209kgである。これは総生産量の13%に相当する。逆に購入は、17年間で行われ、総購入量は3363kgである。これは総生産量の8%に相当する。とりわけ第41年から第47年には7年間続けて購入が必要であった。両者の差は約1800kgである。したがって、この100年間で約2000kgの米が貯蔵ロスとなった。

このように、米消費量を400kgと仮定した場合、100年間の総販売量は総購入量を上回っている。したがって、ドンデーン村の米が不足した場合に供給してくれ、逆に相手の村の米が不足した場合にはドンデーン村から供給するような近隣村が存在する場合には、ドンデーン村は米を自給できているといえる。この場合、総販売量のうち、総購入量に相当する約3400kgは近隣村で米の不足が発生した場合に供給されるはずのものであり、残りの約1800kgがドンデーン村における米の余剰として市場に売りに出される。

上記のような近隣村が存在しない場合には、総供給量と総購入量の比が約1.6であることから、購入価格と販売価格の比がそれ以下ならば、ドンデーン村は米が自給できていると考えることができる。

しかし以上の考察において仮定した消費量400kgは、必ずしも正確な値ではない。そこで、消費量をパラメータとして、100年間の総販売量と総購入量を求めた（図11参照）。

この図から、総販売量と総購入量は、消費量が約420kgのとき等量となる。したがって、上記のような近隣村が存在する場合には、消費量が420kg以下の場合、ドンデーン村は米が自給できているといえる。

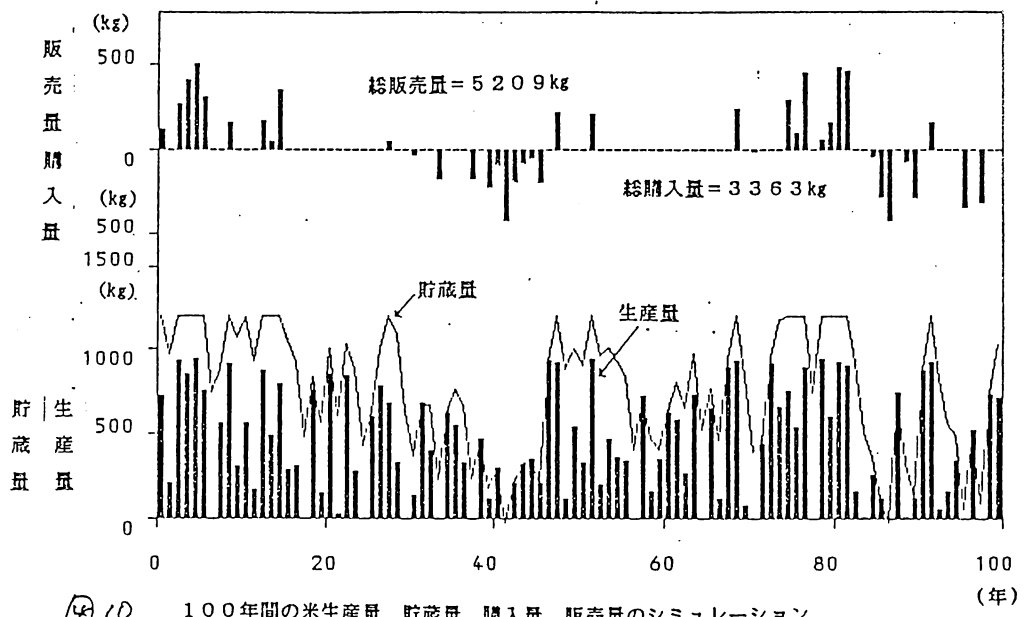
また、近隣村が存在しない場合には、当然ながら、自給できる消費量は420kgより小さくなる。たとえば購入価格が販売価格の2倍である場合には、自給

できる最大消費量は約380kgである。

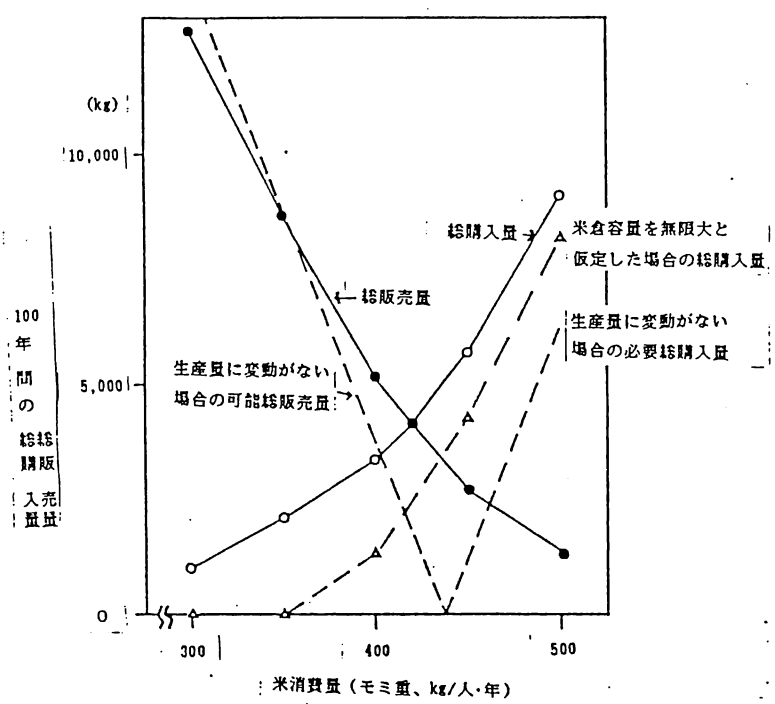
4. 結論

ドンデーン村の米消費量は、ほぼ350～450kgであろう。したがって、量的にも價格的にも、自給できているかどうか、ぎりぎりのところである。いずれにしても、生産量の変動は大きく、長期間の平均値として消費量の5～10%程度の購入を行うことにより、米の供給の平滑化を行う必要がある。

なお、以上の分析はすべて村全体を対象として行った。すなわち、村内の米の移動はなんの支障もなく行われるものと仮定した。当然ながら、このような分析を世帯単位で行えば、米の供給の平滑化を行うため、より大きい購入量が必要となる。



10 100年間の米生産量、貯蔵量、購入量、販売量のシミュレーション



11 米消費量をパラメータとした場合の100年間の総購入量と総販売量