

山間地域における作物栽培の事例

— 岐阜県飛騨地方を中心にして —

堀 内 孝 次*

1 はじめに

わが国ではいわゆる山地の面積が圧倒的に広く、国土の約8割を占める。その多くは林野として存在するが、なかには少面積ながら山間農耕地として利用されている部分もある。

「山間地」という語は地理学辞典には見られず、その意味では専門用語ではないようである。一般には、文字どおり「山と山との合い間」の意で日常語として使用されているが、ここでは河川の侵蝕と堆積作用により形成された平坦面（河岸段丘）とその背後の傾斜地、さらにその周囲の山林がいわばセットとなってみられるところを山間地¹⁾のイメージとして頭におきながら稿を進めることとする。

山間地は、当然のことながら標高が高く、このため平野部に比べて冷涼な気候となっている。また、一般に、この地域の農業は、小規模な耕地や傾斜地で営まれることが多く、これらが平野部とは異なった立地を形成している。作物栽培の観点からは、このような立地は平野部のそれに比してけっして良好な条件にあるとはいえないが、作物選択や栽培法の工夫により環境に適した固有の栽培技術が成立し、今も受け継がれている。一般的な意味での今日の日本農業のなかでは、もはや見ることの少なくなった慣行技術が今なお自然と調和し

* ほりうち たかつぐ，岐阜大学農学部

1) 本稿では、標高 700 m から 1000 m 前後のいわゆる高冷地〔野口 1975〕の山間地を高冷山間地と称する。

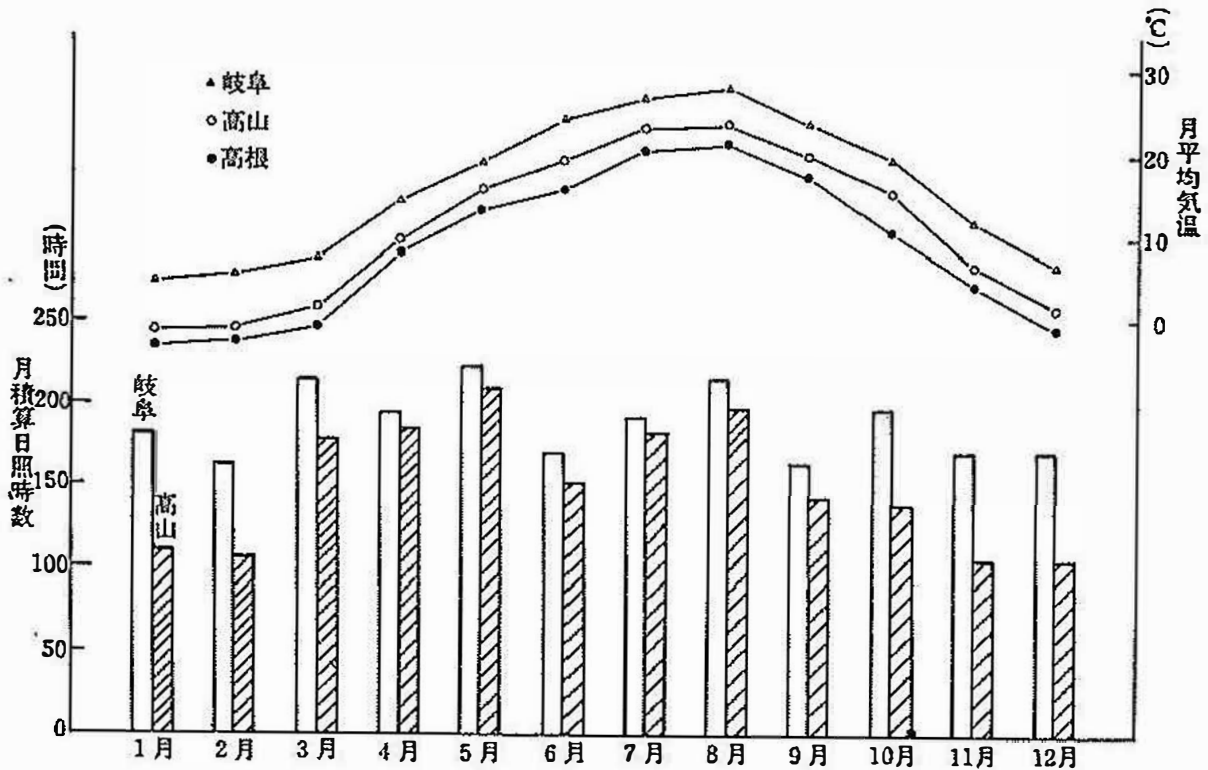
ながら根強く生きつづけているのである。

筆者は、これまであまり注目されてこなかった山間地での作物生産の実態を明らかにするために、1974年以降岐阜県飛騨地方を中心に奈良県吉野山地なども含めて現地調査を行なった。あわせて、その栽培技術の一部を実験的にも検討している。本稿は、これら地域における特徴的な栽培技術の調査事例と若干の栽培学的な実験結果をあわせて紹介し、これら技術の成立要因について考察しようとするものである。

2 山間地域の農業環境

前章でも述べたように、山間地域は概ね山と山とに挟まれた谷間の空間であるが、これを細分すると、河岸段丘上の比較的平坦な河谷部と、その背後に連なる山脚部、そしてさらにそれらを取りまく山林とに区分できよう。この地域の農業が営まれるのは、これらのうち主として河谷部と山脚部においてである。一般に河谷部の耕地は水田として、山脚部の傾斜地は畑地として利用される。現在ではほとんど消えてしまったが、焼畑栽培が行なわれたのはこのような山脚部の傾斜地においてである。他に、住居近辺の土地が主に自給用の庭畑として耕作される（写真①）。

次に、山間地の気候をみると、平野部に比べて概して冷涼、寡照である。一例として、筆者が現地調査を行なった飛騨山間地域の気象と平野部の岐阜市のそれとを資料〔岐阜地方気象台 1977, '78〕にもとづいて比較してみよう。第1図に月別平均気温と月積算日照時数を示した。これによると、まず気温は、山間地では年間を通じて平野部より3～6℃低く推移していることがわかる。稲の播種期にあたる4月には、岐阜にくらべて、高山では約5℃、高根村では約6℃低くなっている。また、同図に示した岐阜と高山の月積算日照時数をみると、夏作物の栽培期間である4月～9月の日照時数には大きな差がみられないものの、10月から3月にかけては著しく少なくなっている。これは山間地においてこの期間に雲や霧の発生が多いためであろう（写真②）。



第1図 月平均気温と月積算日照時数

低温寡照であるだけでなく、作物の栽培可能期間と関連の深い無霜期間も山間地の農業環境を知るうえで重要である。無霜期間は標高が高くなるにつれて一般に短くなるからである。第1図にあげた3地点を例にみると、岐阜では無霜期間が212日（4月12日～11月9日）であるのに対し、高山では134日（6月1日～10月12日）、高根村では128日（6月1日～10月6日）となっている。

このようにしてみると、山間地の農業を特徴づける自然環境は、地形についても、また気候についても、極めて厳しい条件にあるといえよう。このような条件下での作物選択とそれらを栽培するうえでの技術的な工夫、換言するならば、山間地の栽培技術的特徴といえる事例について以下に述べることとする。

3 稲作における技術の特徴

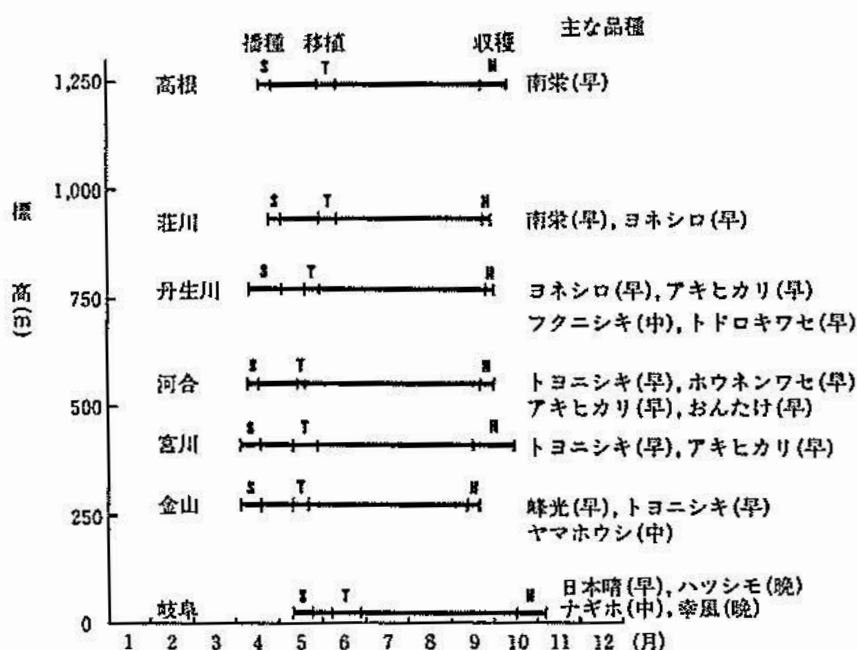
(1) 品種の選択

中部山系の山間地でみられる稲作地帯のなかで、最も標高の高い地域は岐阜

県高根村から長野県開田村にかけての 1,200~1,300m 地帯である。

高根村日和田への稲作の導入は明治初年とされているが、本格的に稲作体系として確立されたのは昭和32年以降といってもよいであろう。すなわち、それまで作付けられていた在来稲「二節」に代わって、「南栄²⁾」が長野県の奨励品種として採用され、同じような環境条件にある高根村でも栽培されるようになってからである。以来、高根村では今日でもなお「南栄」が主要品種の座を堅持している。というよりは、それ以後「南栄」に代わる新しい品種が現われていないといってもよいであろう。これは、岐阜県が奨励品種の作付けし得る標高限界を 700m あたりに設定しているのも 1つの理由である。昭和55年度に採用された「アキュタカ」も適応域は若干高くなったものの、850m 程度までとしている。

現地調査に基づき標高別に水稻の栽培暦を作成すると第2図のようになる。平野部の岐阜市では「日本晴」から「ハツシモ」にいたる、早生から晩生まで



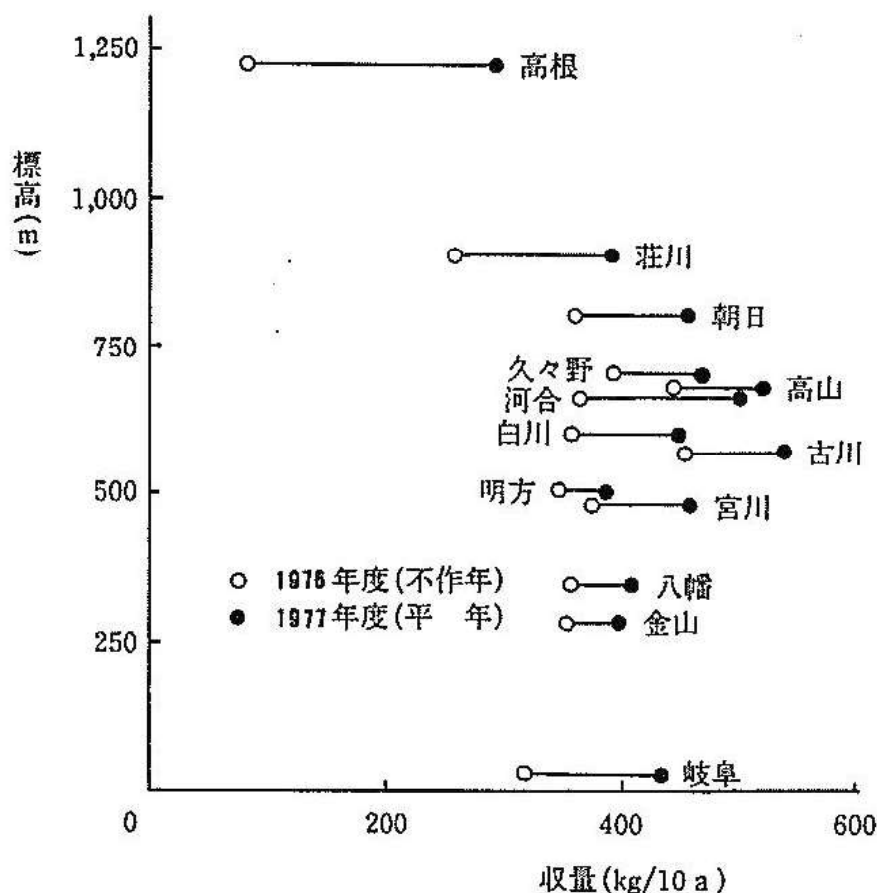
第2図 標高別水稻の作期及び主要品種
早・中・晩は岐阜県農業試験場での栽培結果による

2) 昭和26年、北海道立農試渡島分場で「巴錦」と「農林20号」の交雑により育成された早生極耐冷性品種。

の種々の品種が5月中旬から11月上旬にかけて栽培されているが、高根、荘川などの高冷山間地では早生極耐冷性の「南栄」や「ヨネシロ」を4月中旬から9月下旬にかけて栽培する。平野部と比べて栽培時期がほぼ1か月早くなる。

(2) 玄米収量

第3図に、岐阜県下各地の昭和51年(1976)、52年(1977)両年の10a当たり玄米収量を標高によって整理して示した。なお、51年は9月の長雨と豪雨の影響で著しく減収した不作年であり、52年は平年である。平年作の52年の収量をみると、標高400~700mの山間地のそれが平野部の岐阜市より多いことが目をひく。河岸段丘の棚田が水田のほとんどを占める宮川村や河合村でも平野部より多い収量をあげている。国府、古川、高山などの山間盆地では520~540



第3図 標高別水稲収量の年次差
標高は市町村における水田の最高と最低標高の平均値で示した

堀内：山間地域における作物栽培の事例

kg の高収を示し、全国平均の 430kg とくらべても多いことがわかる。もっとも、山間地とはいっても高根、荘川などの高冷山間地では平年でも平野部より低収である〔東海農政局 1977, '78〕。

飛驒山間地域の収量が平野部のそれより高いのは西南暖地稲作でしばしば問題となる秋落現象がこれら山間地で見られないためであろう。このことは、中津川（夏季夜温水温低く、気温較差大）と岐阜（夏季夜温水温高く、気温較差小）との間で「ハツシモ」を用いて行なわれたポット移動試験〔岐阜農試 1962〕の結果からも傍証される。高山盆地のように登熟期の夜温が低く昼夜温較差の大きいところでは、根腐れや下葉の枯れ上がりを少なくし、結果的に稲の登熟を良好にしているのであろう。

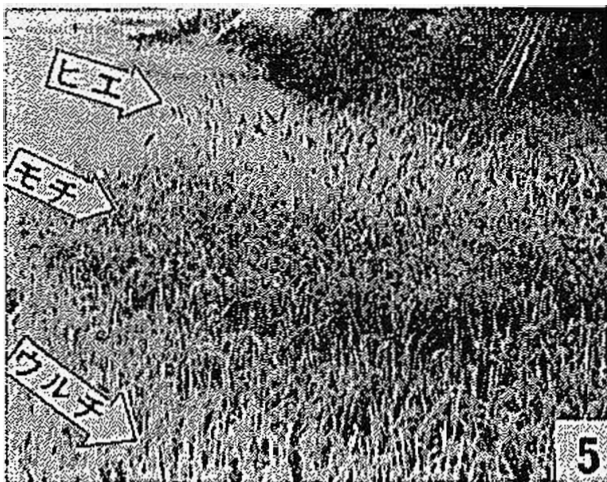
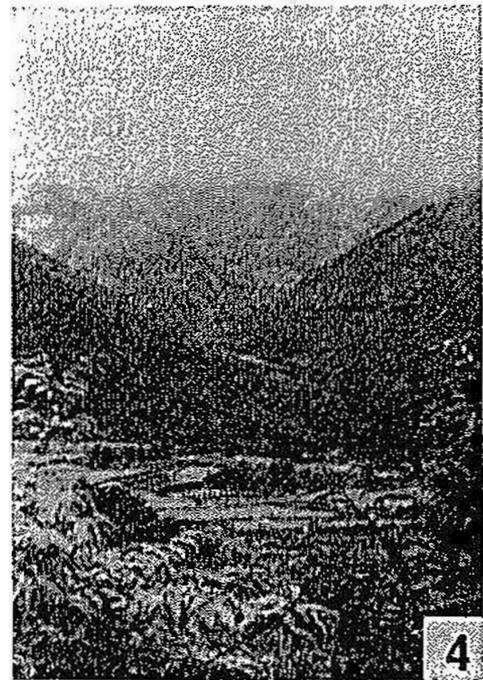
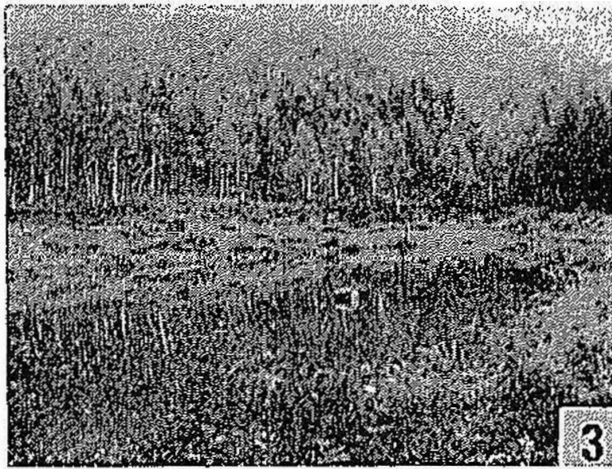
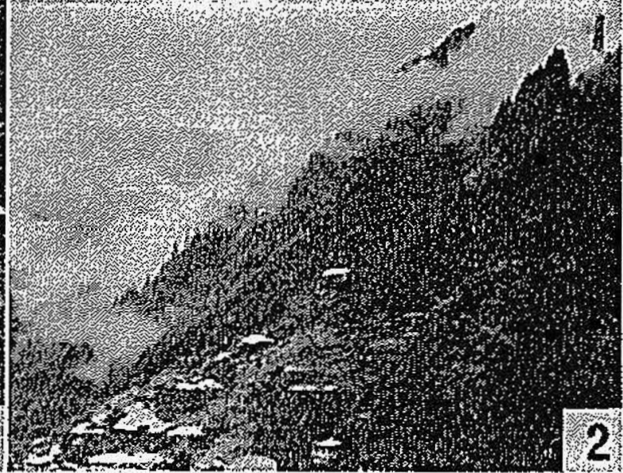
いっぽう、不作年であった51年の収量は、平年と比較して、平野部の岐阜も含めて全地域で大幅に減少している。とくに平年でも収量の低い高冷山間地の高根と荘川では 10a 当たりそれぞれ 80kg と 256kg であり、52年のその 28.9% と 65.0% に激減している。これらの数値は、標高 500m 以下の山間地や平野部での収量比率が約80%であるのに比して、著しく高い減少率である。高根では、おそらく収穫皆無の農家もあったに違いない。

こうしてみると、岐阜県の場合には、平野部よりもむしろ山間地の方が稲作に適していることになる。しかし、いわゆる高冷山間地では平年でさえ低収であるのに、気象災害の年にはさらに高い減収率を示し、非常に厳しい気象環境の中で稲作が行なわれているといえよう。

（3）冷水対策

一般に山間地の灌漑水はその水源をほとんど谷川や湧き水に依存していることから、夏季においても水温は 16~17°C と低い。もし、通常平野部で栽培されている品種を作付けたとすれば、すくなくとも水口に近しい株は出穂が著しく遅延して登熟不良となるか、極端な場合は青立ちのまままで終るであろう。

冷水対策は古くからいろいろと考えられ、行なわれてきた。その1つに溜池や迂回水路など太陽熱による水温上昇がある。高根村に隣接している長野県奈



- ① 岐阜県高根村日和田，傾斜地のヒエ畑と段丘状の水田
- ② 霧がかかった奈良県大塔村篠原
- ③ シラカバ林の中の黒川渡の溜池（長野県奈川村）
- ④ 約1km離れた水田に引水する（黒川渡）
- ⑤ 岐阜県高鷲村切立の水田におけるヒエ，水口モチおよびウルチの組み合わせ

川村の溜池についてはこれまでに詳細な研究がなされており、引水田における水温も調査されている〔上野 1969〕。筆者が調査した黒川渡（奈川村）の溜池の規模は周囲約 200m で 50~60m 高い位置にあり、これから導水路によって約 1km 離れた水田（約 3~4ha）に引水している（写真③，④）。高根村日和田の場合は、日和田川から両岸に展開する水田に灌漑されているが、ここでは水田で溜め水として保温するために水尻を設けていない。水口部には適当な水位（4~5cm）になるように調節された止め板が置かれている。これより水位が高くなる場合は止め板の上から逆流して流出する仕組みである。また漏水田では配水槽から複数の黒色塩ビ製パイプを用いて分水し、短時間のうちに灌漑し終えてこれを日中に温めようとしている例もある。

また、たとえば高鷲村切立でみられるように、水口周辺部にヒエを移植し、それを囲むように通称「水口モチ」と呼ばれる耐冷性のモチ種（切立では「石徹白モチ」）が植えられ、残りに普通稲（ウルチ）を作付ける方式がある。かつて、飛騨地域一帯でしばしばみられたこの栽培方法では、1筆の大小に関係なく水口から 2~3m の冷水害の出やすい部分に食用ヒエを植えた（写真⑤）。

このほか、低温条件下での分けつ不足による低収を軽減するために栽植密度を高める密植栽培法（18cm×9cm）も一部でみられる。

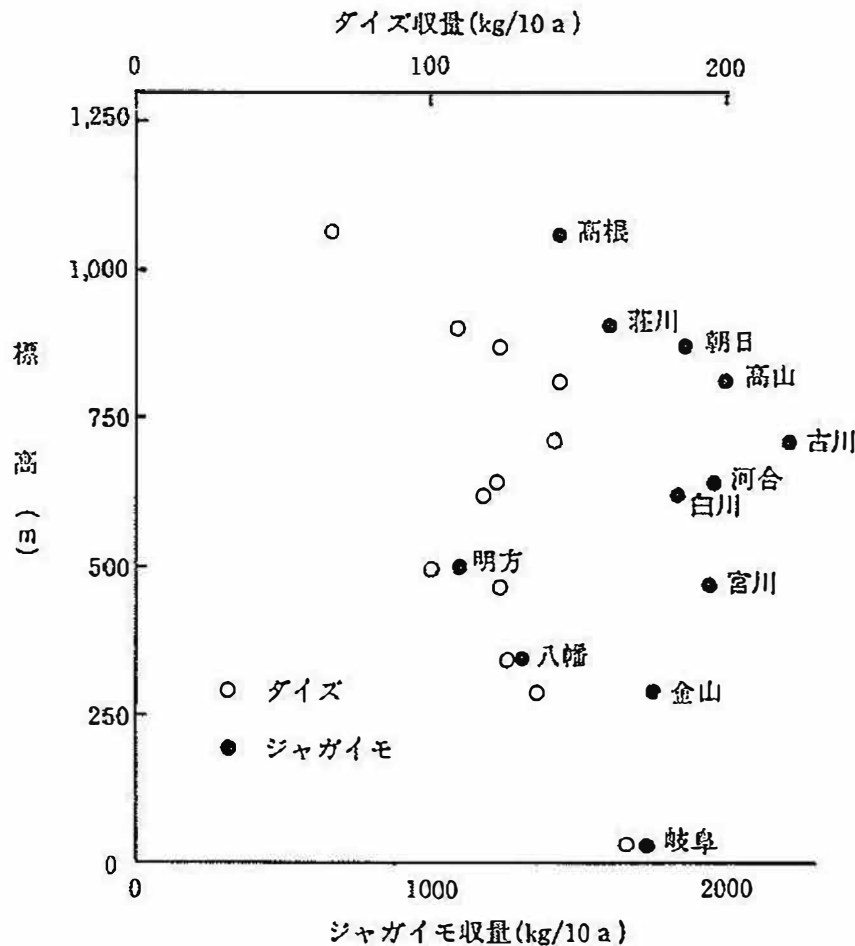
4 畑作における技術の特徴

山間地での畑作は傾斜地で行なわれるのが普通である。いきおい労働量も平野部より多く、先に述べた気象条件とあわせて水稲栽培よりもさらに厳しい栽培環境にあるといえよう。ここでは、このような厳しい環境下で営まれる山間地の畑作技術の特徴について述べることにする。

（1）作物の選択

栽培される畑作物の一例として、ダイズとジャガイモ（春植）の収量を標高別にみてみよう（第4図）。ダイズの場合は飛騨地域のいずれにおいても岐阜

より低い。ところがジャガイモの場合は、高冷地の高根と荘川を除いて、中山間にあたる多くのところでむしろ平野部より高い収量をあげている。ダイズ作の場合は、開花登熟期にあたる初秋の低い気温と少ない日照が低収の原因と考えられるが、逆に、塊茎肥大期に冷涼な気温を好むジャガイモにはこれが好適な条件となる。

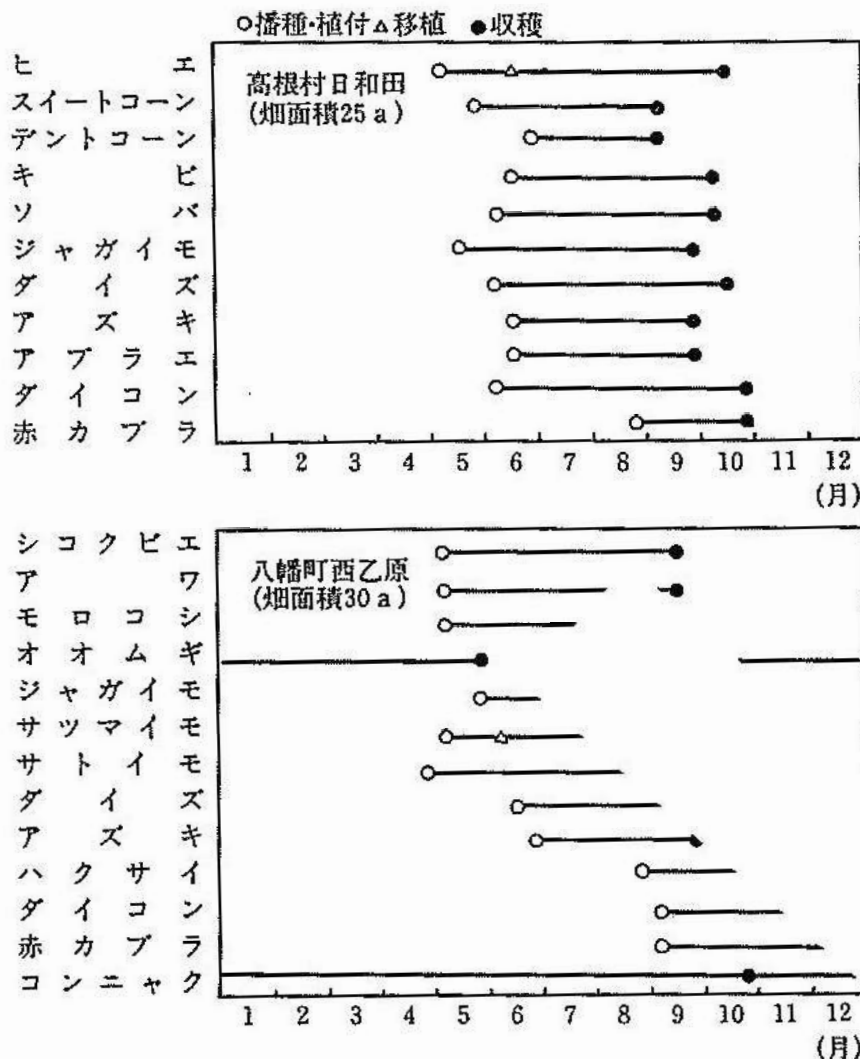


第4図 標高別のダイズとジャガイモ収量 (1977年度)
標高は市町村における畑地の最高および最低標高の平均値で示した

このことは、作物の生育特性をよくみきわめその選択を誤まらなければ、山間地において、夏から初秋にかけての冷涼な気候を利用した有利な作物栽培が可能なることを示唆している。信州の高冷地野菜〔高橋 1977〕や岐阜県高鷲村のダイコン栽培などはその好例であり、全国的にもその声価が高い。

さて、ひと口に山間地といっても高冷山間地と中山間地とでは立地条件が異

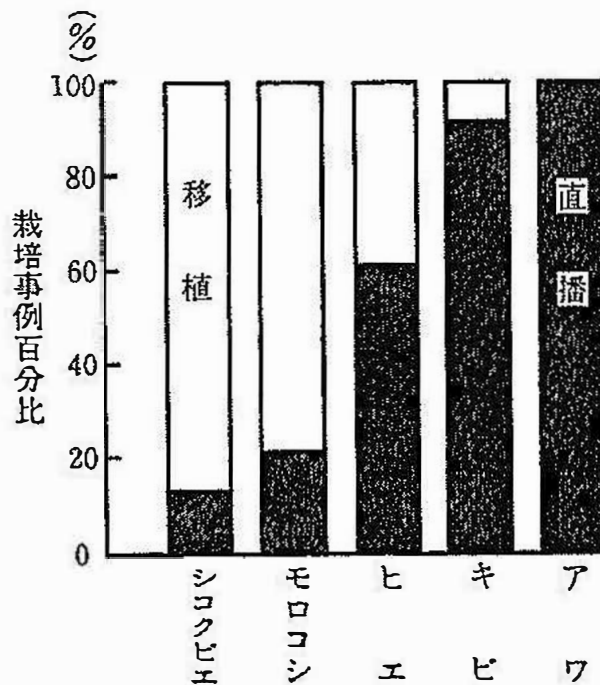
なり、栽培条件にも大きな差異がある。この点をより具体的に把握するためそれぞれの地域から標準的な農家を抽出し、年間を通した両者の栽培状況（1975年度）を比較してみる。高冷山間地として高根村日和田の事例と中山間地として郡上郡八幡町西乙原のそれを第5図にあげた。畑作面積はそれぞれ25aと30aで、山間地農家の畑面積としては平均的な規模である。



第5図 高冷山間地と中山間地の農家の畑栽培暦（1975年度）

まず目につくのは、播種あるいは植付けから収穫までの畑地利用期間の違いである。日和田では5月～10月であるのに対し、西乙原ではほぼ年間を通じて利用されている。日和田では12月から翌年4月まで積雪があり、この間はもっぱら肉牛の飼養管理が中心となるが、西乙原では冬作としてオムギの栽培が

可能である。次に作物の種類についてみると、生育期間の短い葉菜類は日和田でもかなりの種類が栽培されるが、サツマイモ、サトイモあるいはモロコシ（グレインソルガム）など比較的高温を好む作物類の栽培がみられない。たとえ栽培しても、サツマイモは甘味がなくサトイモは塊茎部が柔らかすぎ、モロコシは稔実しにくいという。また、中山間地で一般的にみられるコンニャクとチャが日和田では作付けられていない。これは、無霜期間が作物を選択するうえで重要な限定要因となっていることを示している。さらに興味のある点は、平野部ではほとんど栽培されなくなったヒエ、アワ、キビなどの雑穀類が中部山地、兩白山地や奈良県吉野山地で小規模ながら今もなお残存していることである。これら雑穀類はその性状として不良環境条件下においても生育が可能なことから、古来から救荒作物あるいは備荒作物として扱われてきている。



第6図 雑穀類の直播・移植栽培の比率

ところで、山間地農業の象徴的作物ともいえる雑穀類は、移植と直播のいずれかにより作付けられており、それぞれの生育特性を考慮した作付け方法が成立しているようである。現地調査の結果から雑穀類の種類別に直播ならびに移植栽培される比率を示したものが第6図である。図には、全栽培事例数に対す

る各作付け方法の事例数が百分比で示されている。これによるとアワ、キビは直播型で、シコクビエ、モロコシは移植型であり、ヒエはこれらの中間型であるといえる。耕作者に聞いた直播、移植の選択の理由をあげると次のようである。移植栽培の利点として①刈り取り作業が楽である、②苗床で良い苗を選ぶので穂揃いが良い、③穂が大きくなり、収量も多くなる、④直播すると間引き作業が大変で、とくに生育初期に雑草と競合し、また雑草との区別がしにくい、などがあげられた。さらに、作物によって作付け方法が直播と移植に分かれる理由として、①シコクビエは出芽が悪い（出芽揃いが悪い）が、アワは良い、②ヒエは節が上がって（節間が伸びて）からでも移植できるので移植しやすい、③ヒエとシコクビエは活着しやすいが、アワはつきにくい、などがある。

第1表 収量及び収量構成要素

		穂数/m ²	1株穂数	1穂粒数	千粒重 ¹⁾ (g)	1穂粒重(g)	収量 ²⁾ (g/m ²)
ア	ワ	66.7	1.0	4059.7	1.44	5.86	411.6
	移植	21.5*	1.3*	7054.8***	1.27	8.96***	181.5*
ヒ	エ	133.4	2.0	2252.8	2.34	5.28	479.7
	移植	63.3***	3.8***	3752.4**	2.26	8.48**	556.8
シコクビエ	直播	222.3	3.3	1268.8	2.18	2.76	493.8
	移植	147.5***	8.8***	1736.2***	2.13	3.69	491.3

*, **, *** それぞれ5%, 1%および0.1%水準で有意

¹⁾ 1株当たり粒重と粒数から算出

²⁾ 未精白粒（高節からの遅れ穂を含む）

これらの聞き取りを補完するために現地で採集した在来種を用いて直播（条播）と移植の両栽培実験を行ない、生育と収量の比較を試みたので、その結果を簡単に紹介しよう。第1表がそれである。アワは移植区で植え傷みによる生育の遅れが目立ち、生育特性として分けつの極めて少ないことから移植した場合の穂数確保が困難で、最終的に収量面で直播より大きく劣る。他方、シコクビエは移植しても活着後の生育が旺盛で分けつ数も多く、収量も直播とほとんど変わらず、むしろ1穂粒数は多く1穂粒重も重い。ヒエは、両者の中間的な

生育を示す。また図表には示さなかったが、移植栽培における重要な要因としての活着能力をみるため、剪根処理による活着率と発根能力を検討したところ、アワは活着率、発根率とも低く、逆にシコクビエは高かった。そしてキビは前者に、ヒエとモロコシは後者に近い傾向を示した。

これらの実験結果は、第6図に示した現地調査の結果ともよく対応している。経験的に行なわれてきた農民の栽培技術が作物の性状を的確に把握したうえでのものであることが実験的にも裏付けられたといえよう。

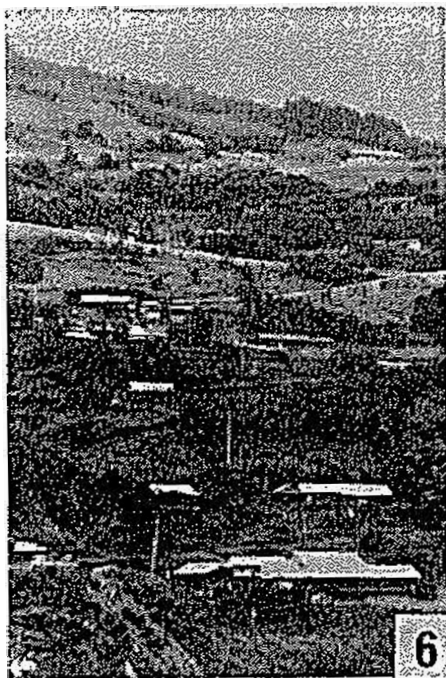
(2) 傾斜地畑作

先にも述べたように、山間地畑作の大きな特徴はそのほとんどが傾斜地で行なわれる点である。農林水産省資料〔1978〕では、傾斜度が 15° 以上を急傾斜、 $5\sim 15^{\circ}$ を傾斜、 5° 未満を平坦と分類している。筆者が現地でみた最高勾配は、奈良県吉野郡天川村広瀬の 35° であった(写真⑥)。このような急傾斜地では土壌侵蝕の被害が大きく、表層部の細かい土は降雨のあるごとに流亡することもしばしばある。そのため、表層部は礫が多く有機物が少なく、耕土層は浅くなっている。また土壌の乾燥が著しく干害が生じやすい。

そこでこのような地帯では、土壌流亡防止のための工夫がこらされている。たとえば、山草や雑木の幼木を刈って畑に敷く。これによって作物の乾燥害も軽減され、すき込めば有機物投与の効果も出る。天川村では、カヤを5cm程度の長さに切断して一時的に貯えておくが、これを「シタキ」と呼んでいる(写真⑦)。

さらに、吉野山地一帯では打ち板をする。もちろん土壌流亡を防ぐためである。これを「ドイ」または「ハベ」と称し、足場用の杭としての「ケグイ」または「ミチグイ」とともに播種期と収穫期の年2回打ち直しをする(写真⑧)。

天川村において急斜面で栽培されている作物の種類をあげると、9月初旬の時点で、ハブソウ、コンニャク、トウキ、ダイズ、アズキ、ササゲ、ソバ、ユリ、トウモロコシ、ツクネイモ、チャ、アワ、サトイモ、シソおよびネギなどの野菜類であった。概して、少肥で栽培ができ耐干性の強い作物が選ばれている。



- ⑥ 奈良県天川村広瀬の傾斜面
- ⑦ マルチング用「シタキ」（天川村）
- ⑧ 「ケグイ」と「ドイ」（天川村）
- ⑨ 堆厩肥を運搬するための「コエモチ」

る。ここで干害を受け易いサトイモが組み入れられているのは、吉野山地の年間降水量が 2,000 mm を超しており、とくに 6, 7月の降雨の多いことが、その後の乾燥にもかかわらずその栽培を可能にしているのであろう〔熊澤 1965〕。ツクネイモも栽培されているが、これはナガイモと異なり比較的耕土の浅い土壌条件下でも栽培できるという特徴があるからである。通常ツクネイモは支柱を立てて栽培するが、ここでは傾斜面に沿って上方に笹を渡し、地這いに近い形で蔓を誘引している。35°の傾斜地ならではの栽培法として興味をひく。

上述のように、傾斜地では土づくりと土壌流亡防止を兼ねて山野草などの有機物を畑に投与するのが一般的であるが、傾斜度が緩く山野草が豊富なところでは有機物を直接畑にいれずに家畜の飼料とし、その厩肥で土づくりをしている例もある。たとえば高根村日和田である。ここは古くは木曾駒で有名な馬産地であり、もともと家畜との結びつきが強い。今日では馬から牛に代わって飛驒牛の産地として知られている。畜舎は家屋と接しており、ここから 2~300m 離れた畑まで厩肥を「コエモチ³⁾」でかついで行く。投与する量は 10a 当たりで 2t ぐらいである。畑までの道は道幅も狭く、日和田川を渡って斜面を登ることになるのでかなりの重労働である (写真⑨)。

(3) 焼畑

かつて山間地でひろくみられた栽培法の 1 つに焼畑がある。今日でもごく一部ではあるが小規模に行なわれている。1979年 9月の調査で、岐阜県白川村有家ヶ原において、傾斜面を利用した約 50m² の焼畑がみられ赤カブが栽培されていた。ここでは 8月上旬に草刈りと灌木の伐採を行ない、約 2週間放置して乾燥させた後、8月下旬に火入れをする。9月初旬に播種し、収穫は 11月下旬である。翌年にはアズキが播かれる。一般に、カブは平坦地のものより傾斜地で作った方がうまいといわれるが、この赤カブも平坦地のものより柔らかくて美味である。その理由は土壌構造の違いであろうと推察するが、明らかではな

3) 堆厩肥運搬具。約 30kg を積むことができる (写真⑨)。

い。

(4) 間作および混作

郡上郡八幡町西乙原では、立毛中のオオムギ畑の畦間にシコクピエを播種する。“八十八夜の別れ霜”の時に播き、これを「中入れ」と呼んでいる。ムギの収穫後にシコクピエを播いたのでは生育期間が短かく、栄養生長が不十分なまま収穫することになり低収となるのを避けるためである。この“中入れ”法は、大久保〔1976〕のいう時系列的にみた土地利用の例に当たる。なお、シコクピエは通常移植栽培されるが、この事例では省力をねらって直播されていた。

上記の時系列的な土地利用に対して、空間的な土地利用の事例としては、長稈禾穀類と蔓性マメ類とを組み合わせた石川県白峰村と岐阜県明方村の事例を挙げることができよう。これは、トウモロコシ（スイートコーン）の株間に蔓性のササゲを間作する栽培法である（写真⑩）。ササゲはトウモロコシの絹糸抽出期以降に播種することが多いが、トウモロコシの実を採った直後に播く場合もある。農民はこのような栽培をする理由として、①ササゲに支柱をする代わりにトウモロコシの稈を利用する、②トウモロコシの後、畑をあけておくのは勿体ない、などと答えてくれた。平野部ではトウモロコシの稈がアワノメイガの害を受けることが多いが、山間地では冷涼なためメイガの発生がなく、稈は実の収穫後もしっかりして支柱として利用できる。また、この事例では後作物のササゲの収量の多少はあまり問題にされていないようであった。

このほか、奈良県野迫川村ではモロコシとインゲンマメの組み合わせがみられた（写真⑪）。ここでは支柱作物としてのモロコシの莖葉がまだ青々としている段階ですでにインゲンマメの蔓が巻きついている。トウモロコシが受精を終え、子実が肥大する頃にマメを播種していた先の事例とは対照的である。トウモロコシの場合は雌雄花序を異にする単性花で稈の上～中位に雌穂が側生するので、マメの蔓が伸長してくると受粉の障害になったりすることが配慮されているのであろう。

WAHUA ら〔1978〕は、間作の意義として、①バランスのとれた栄養補給、

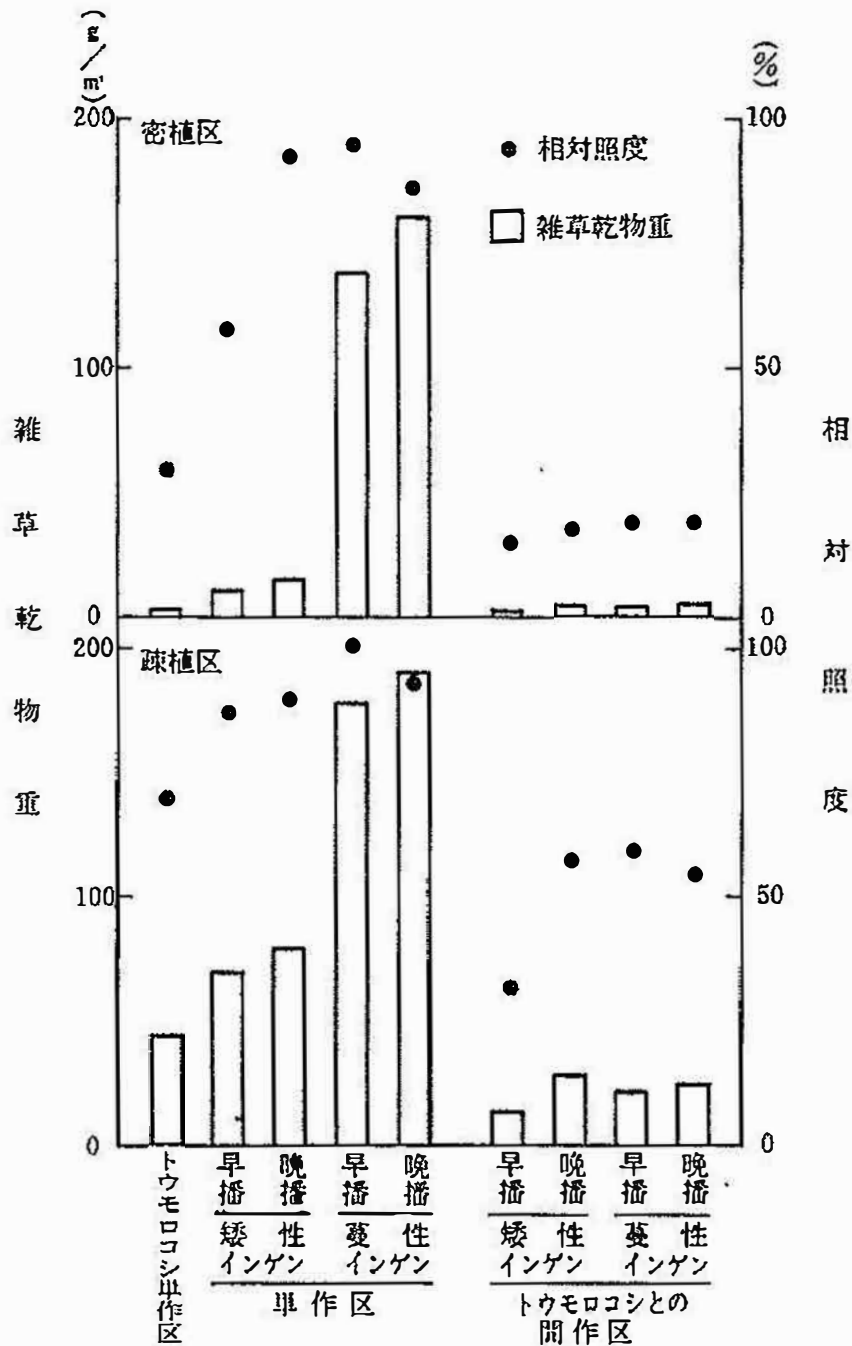
②除草作業の軽減, ③有効な水分利用, ④肥沃度の改善, ⑤災害に対する危険分散, ⑥土地の有効利用をあげている。また, 虫害防除の効果を報告している論文〔福島 1951〕もある。現地では間作栽培を行なう意図として, ⑥の土地の有効利用を指摘するものがほとんどで, ③, ⑤については皆無であった。

ここに示された土地の有効利用を確認するために, 筆者は同様な間作法に関する実験をすでに試みているので, その結果を参考のために紹介することとする。この実験では, トウモロコシと蔓性インゲンマメを材料として, 両者の間作区と単作区を設けその生育と収量を比較している。なお, この実験では栽培密度, インゲンマメの草型および播種時期も要因に加えている。第7図は両区間における群落内の地表面相対照度と雑草繁茂量を示したものである。図から地表面の照度はインゲンマメの草型, 播種期にかかわらず間作区で低くなること, 雑草量については, 単作区間の比較では播種期, 栽植密度にかかわらず, 矮性インゲン > 蔓性インゲン > トウモロコシの順であること, 間作区と単作区の比較では間作区で著しく少なくなること, またその傾向は密植の方が顕著であること, などが指摘できる。このことから, 間作の効果の1つとして群落内の光透過率の低下による雑草の抑制効果があげられよう。

次に, 得られた間作区と単作区の両作物の収量値を用い, 土地利用効率を示す指標としての LER⁴⁾〔IRRI 1973, 川野 1974, 野口 1975, MATTHIAS 1977, WILLEY 1979 a, b〕を算出した。LER 評価法によれば, 間作の値が 1.0 より大きくなれば土地利用効率が単作にくらべて向上したと評価される。実験の結果, 蔓性インゲンや矮性インゲンをトウモロコシと間作した場合, ともに LER がほぼ 1.5~1.6 となり, 1.0 を大きく上回っていた。以上の実験結果は, 間作が土地利用効率を高める点からみても有効な技術的手法であることを示しているといえよう。

以上に示した間作の事例に続き, 山間地で行なわれる混作事例について次に

4) Land Equivalent Ratio, 単作区に対する間作区の収量比で表わす。複数作物の間作で得た収量をそれぞれの作物の単作によって得ようとすれば, 間作に対してどの程度の耕地面積が必要かという概念。



第7図 地表面における群落内相対照度と雑草生育量

述べよう。ここでいう混作とは、混播と混植、および両者の複合を総称するものである。

奈良県大塔村篠原では、古くから「ませうえ」あるいは「まざとうえ」なる栽培法がある。調査時においては、傾斜面の小面積の耕地にヤツガシラ、コンニャクおよびササゲが植えつけられていた(写真⑫)。このうちコンニャクは

自然生栽培で、ヤツガシラとコンニャクの欠株の位置にササゲを播種している。従って、株ごとの配置からすれば規則性はなく、ランダムな配置となっている。同じく大塔村に近接した天川村では藜草のトウキとコンニャクにササゲが混作されていた。

この混作のなかで、時間的には遅れて播種されるササゲは、初期生長が他作物による庇陰条件下でなされることになるが、蔓性種であることから生育が進むにつれて蔓が伸び、やがてヤツガシラなどの草冠部より抽出して受光条件は良好となる。逆にコンニャクは、元来強光を好まないことからヤツガシラやササゲの葉により適当に遮光されたいわば好条件におかれることになる。個々の作物の性状に合致した合理的な栽植がなされているわけである。なお、コンニャクの自然生栽培が傾斜地に多いのは、地中に残された小さいイモが土壌の流亡を防ぐのに役立つからであろう。またササゲが選択される理由の1つは、マメ科の中でもきわめて耐干性の大きい作物であることである。

混作がなされるねらいの1つに、災害に対する危険分散があげられよう。異なる作物を組み合わせることによって、自然災害による被害を最少限に抑えることができる。この点は先に述べた間作でも触れたが、混作の場合の方がよりこの効果を期待できるように見受けられるのである。

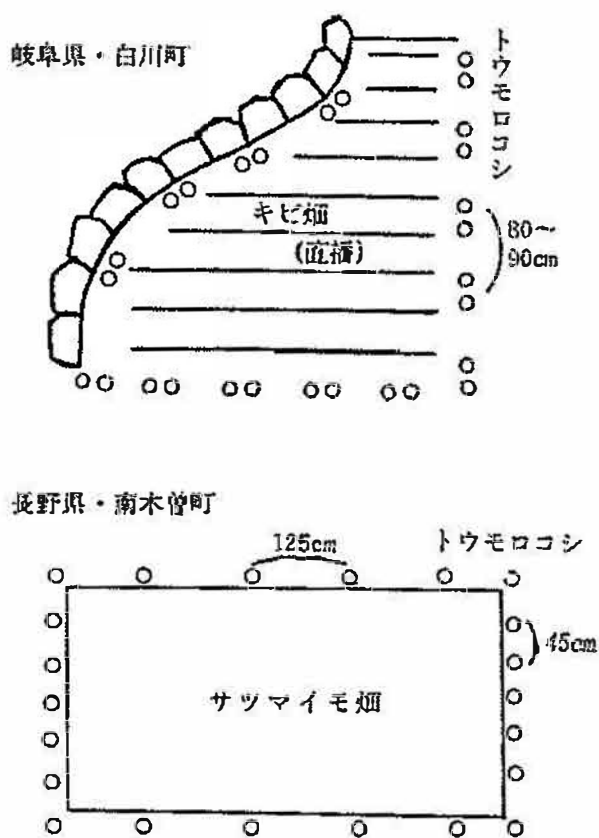
(5) 周囲作

たとえばムギ類を耕地の周囲に栽培し、その内側に草高の低い作物を入れるといった組み合わせの栽培様式は、強風に見舞われることの多い東北、北海道あるいは関東の一部で古くから行なわれている〔田澤 1940〕。そしてこの様式は山間地のみならず、河川敷や平野部の小規模耕地でもしばしば目にするところである。

この様式は飛騨地方では「クロ植え」、吉野地方では「ハザ植え」と呼ばれていた。

周囲作の形態は、単純な場合は畑の1辺のみに植えつけられるが、2辺、3辺あるいは周囲全部のクロに植えるなど多様である。

周囲作の調査事例を第8図にあげた。調査での聞き取りでは、キビ畑のトウモロコシ周囲作については、「トウモロコシばかり作ると畑がやせる」、あるいはサツマイモ畑のトウモロコシ周囲作では、「雑草はクロから畑へはいつてくるので、周囲作の手入れで畑の草が少なくなる」と言い、共通して、「畑を効率よく使う」、「少ない土地でいろいろの作物を作りたい」の答があった。調査事例では防風の効果をあげたものはなく、むしろ土地の効率的利用が強調されている。この意味で、調査の範囲では、周囲作も間・混作の一種と考えられる(写真⑬)。

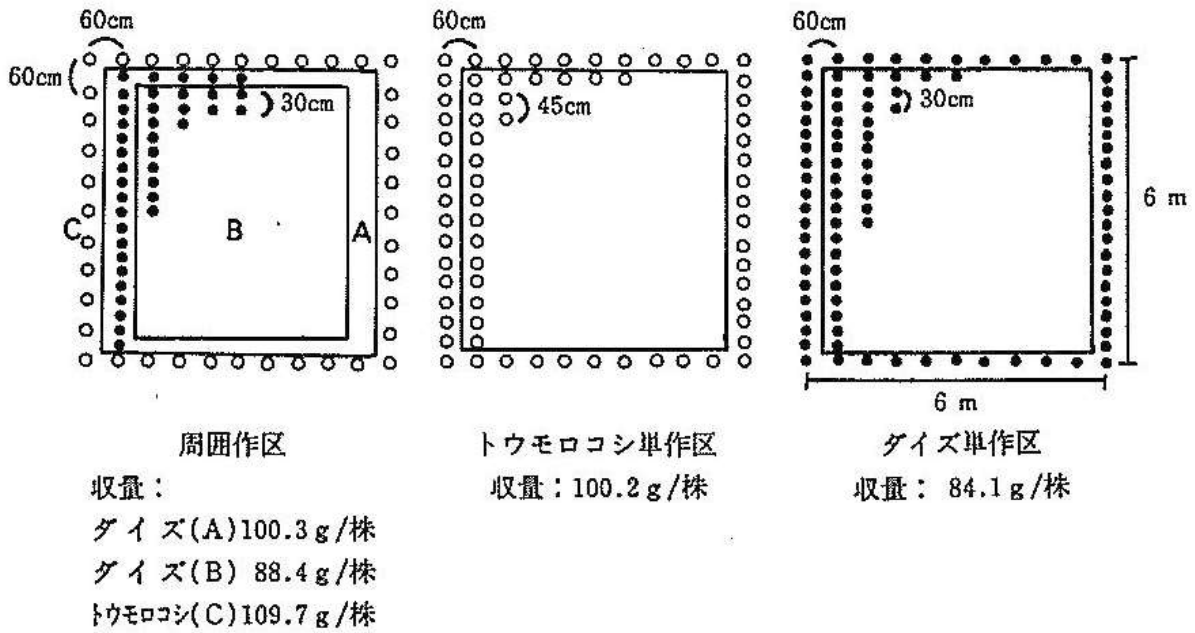


第8図 周囲作の事例

次に、周囲作について土地利用の観点から検討した栽培実験の結果をあげてみよう。実験では、ダイズに対するトウモロコシの周囲作について、それぞれの単作区と周囲作区との収量を比較した。

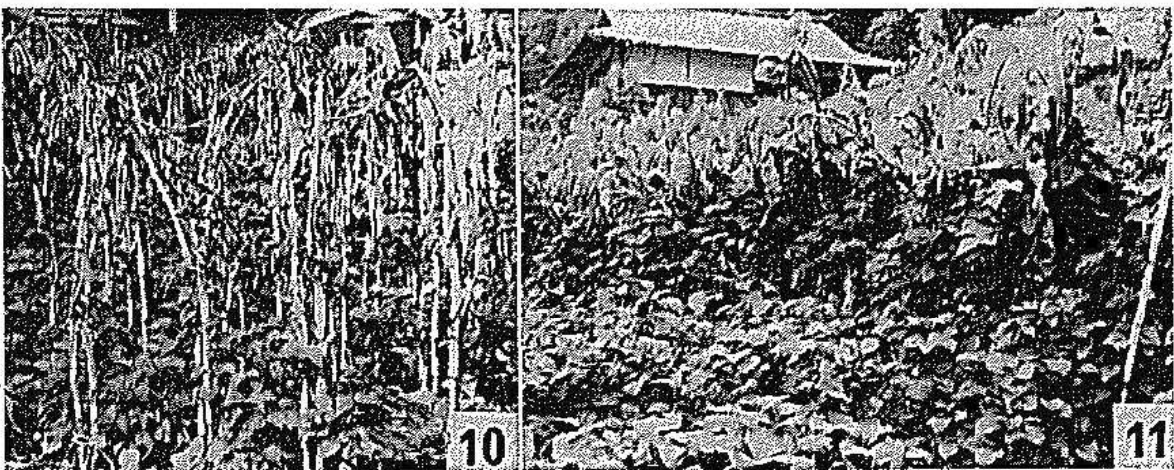
周囲作をすると、トウモロコシ株に近いダイズの収量が低下するのではない

かと考えられる。この点を確認するため周囲作区のダイズについてその区内を外周部Aと内部Bに分割したが、実験区の構成とその結果を示したのが第9図である。図中に数値で示したように、トウモロコシに近接したダイズの株当たり収量がダイズ単作区のそれよりも低下することはなかった。またトウモロコシの株当たり収量も単作と周囲作の間に有意な差はみられなかったことから、

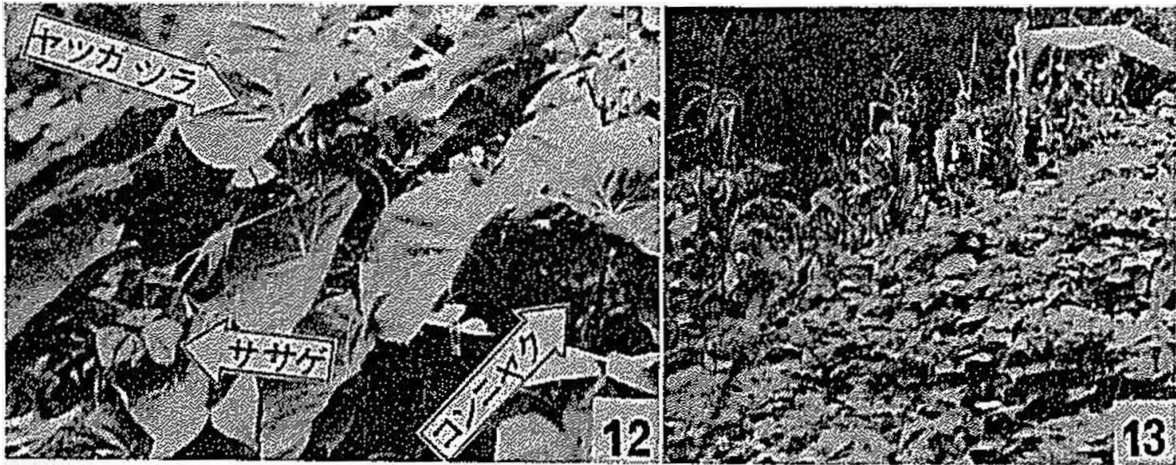


第9図 単作と周囲作の実験区と子実収量

品種：中鉄砲（ダイズ），ゴールドクロスパンタム（トウモロコシ）



- ⑩ 石川県白峰村のトウモロコシとササゲの間作。トウモロコシはすでに収穫されている
- ⑪ 奈良県野迫川村のモロコシとインゲンマメの組み合わせ



- ⑫ 大塔村篠原のヤツガシラ，ササゲ，コンニャクの混作
 ⑬ 野迫川村のインゲンマメ畑におけるトムモロコシの周囲作

周囲作でも間作の場合と同じような土地利用効果が期待できるといえよう。

5 お わ り に

山間地の作物栽培における技術的特徴を水田作と畑作にわけて述べてきたが、これら栽培技術の根底には永年培って得られた技術上の合理性のあることが理解できたと思う。また、これらの技術のほとんどが集約的な色彩の濃いものであることも山間地の技術上の特徴といえるように思う。筆者は、これらを山間地特有の技術として紹介してきたが、その中には平野部の一般の畑作農業においても見直され取り入れられ得るものがあるように思えるのである。

例えば、同一耕地で複数作物を扱う間・混作についてみると、そのねらいである地力の維持・増強や自然災害からの危険分散などは忌地や価格変動に悩む平野部畑作地帯にとっても興味ある点であろう。

山間地の農業実態に関する筆者の調査は、すでに述べてきたように、地域的には岐阜県下と奈良県吉野地方にほぼ限られている。今後、調査対象地域をさらに拡大し、本論で述べたような山間地にみられる慣行栽培技術の合理性についてさらに検討を加えていきたいと考えている。

引用文献

福島 正三

- 1951 「オオニジュウヤホシテントウの加害防止策としての馬鈴薯の囲繞栽培」
『農業及園芸』26 (10) : 1103-1104。

岐阜地方气象台

- 1977 『昭和51年度 岐阜県気象月報』1月～12月。
1978 『昭和52年度 岐阜県気象月報』1月～12月。

岐阜県農業試験場

- 1962 「水稻秋落の生態的研究」『農業試験場報告』7 : 1-280。

堀内孝次・澤野定憲・安江多輔

- 1976 「在来禾穀類における生育特性と栽培様式との対応に関する研究 (第1報)」
『日本作物学会紀事』45 (4) : 607-615。

堀内孝次・林 広志・安江多輔

- 1980 「トウモロコシとインゲンマメの間作における栽植密度及びインゲンマメの
草型と生育・収量との関係」『日本作物学会紀事』49 (別号1) : 41-42。

堀内孝次・小出治彦・安江多輔

- 1980 「山間地域の作物栽培における技術的特色について——周田作——」『日本
作物学会紀事東海支部研究梗概』87 : 21-26。

IRRI

- 1972 Multiple Cropping. *IRRI Annual Report for 1972*. Los Baños,
Philippines : 15-34.
1973 Multiple Cropping. *IRRI Annual Report for 1973*. Los Baños,
Philippines : 15-34.

川野 重任

- 1974 「開発途上国の多毛作」『のびゆく農業』445 : 1-32。

熊澤三郎

- 1965 『蔬菜園芸各論』養賢堂 : 207-227。

MATTHIAS STELLY

- 1977 *Multiple Cropping* (ASA Special Publication Number 27). American
Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science Society
of America : 11-128.

野口 弥吉

- 1975 『農学大事典—1975 増訂改版—』養賢堂 : 80-81。

農林水産省統計情報部

1978 『昭和52年度作物統計』20：102-105。

大久保隆弘

1976 『作物輪作技術論』農山漁村文化協会：11-21。

高橋 敏秋

1977 『高冷地における農業成立要因の解析に関する研究』信州大学農学部：73-94。

田澤 博

1940 「寒地に於ける「作物田繞栽培」に就て」『札幌農林学会報』32：63-85。

東海農政局岐阜統計情報事務所

1977 『岐阜農林水産統計年報』岐阜農林統計協会：66-71。

1978 『岐阜農林水産統計年報』岐阜農林統計協会：64-69。

上野福男・高校地理研究会

1969 『御岳乗鞍周辺の地理』二宮書店：49-57。

WAHUA, T. A. T. and D. A. MILLER

1978 Relative Yield Totals and Yield Components of Intercropped Sorghum and Soybeans. *Agronomy Journal*. 70 : 287-291.

WILLEY, R. W.

1979a Intercropping—Its Importance and Research Needs. Part 1. Competition and Yield Advantages. *Field Crop Abstracts*. 32 : 1-10.

1979b Intercropping—Its Importance and Research Needs. Part 2. Agronomy and Research Approaches. *Field Crop Abstracts*. 32 : 73-85.