

# 畑作農業の変貌における 農民の技術選択

——特に自然環境要因との関連——

広瀬 昌平\*

はじめに

熱帯、温帯地域を問わず、畑作農業は地力維持との戦いであるといっても過言ではない。わが国の伝統的な畑作はその原型を焼畑にみることができるように、山林、原野と深くかかわっている。すなわち、焼畑あとの地力の低下に対しては、その耕作を放棄（休閑）して自然の再生力に依存する一方、常畑化に伴う畑地の地力は作物自体の生産する有機物（作物残渣）の還元により、また、その不足分は山林、原野から落葉、野草の補給を通して維持された。

水田が水を通して地力再生面で安定した構造をもつのに反し、畑地は構造的に不安定であり、常に、人為的な管理を必要としている。

ヨーロッパの畑作が家畜を取り入れ、輪栽式農法（ノーフォーク式農法）を完成し、地力維持と農耕の永続性を獲得したのに比べて、わが国の畑作は地力再生面から明らかに劣っていた。家畜を持たないわが国の伝統的畑作が有機物の不足を水田稲わらに依存していたとも考えられるが、その供給の得られない地域では積極的に作られた雑穀類の茎稈や野草（『清良記』にいうところの糞草）が還元され、同時に経験的に知られた輪作により地力維持が計られていたものと考えられる。

このように、農民の畑作に対する発想、あるいは行動としての技術、すなわ

\*ひろせ しょうへい、日本大学農獣医学部

ち農法が「土」と「地力」に主眼を置いていたことが明らかである。例えば、岩手県の最北端に位置する軽米町で地頭として活躍した淵沢圓右衛門（全盛期は天保・弘化・嘉永の24年間〔古澤 1980〕）が書き綴った畑作農書『軽邑耕作鈔』〔淵沢 1847〕によると山林、原野から馬の背により集められた落葉、野草（草肥としての刈敷・朝草・萩葛など）の耕地への還元、さらに、耕地保全に関係する輪作の記載が随所にみられる。この考え方は耕地を取り巻く農耕空間を一つの生態系としてとらえ、その「系」内での調和を重視したものである。当然ここでは自給的農業の中で各種作物の輪作、有機物の循環を軸とした地力再生が主な問題となる。この考え方は昭和30年代まで農民の伝統的農法の中に脈々として受け継がれてきたが、その後、科学的（農学的）技術が優位を占める農業へと傾斜するに従って、急速に薄れて行った。これは高度経済成長政策のもとに、経営採算を重視した農業、すなわち、農業の近代化が農民の意識を変化させた結果とみることができる。わが国農業での畑作の近代化とは、営利追求を目的とした特定の工芸作物あるいは施設園芸への集中という形をとる。すなわち、単一作物への特化と環境調節のためのエネルギー多投型技術が導入される。しかし、これらの技術は土壌の劣化、病虫害の多発、これを抑制するための農薬使用量の増加へとエスカレートし、耕地生態系の単純化による技術的悪循環を随所にみることができる。

本稿は「東洋の畑作農業技術体系の変貌機構に関する理論的・実証的研究」<sup>2)</sup>の一環として、特に、畑作農業技術体系と自然環境要因とのかかわりを群馬県N町のコンニャク栽培地を例にして考察したものである。本研究の理論フレームは渡辺に<sup>3)</sup>従い、「農民」という主体により技術的に制御された生物が「作

1) 「土」という用語は土壌学の Soil ではない。農民の作りだした作土であり、1つの生態系である。また「土」は農地の構造物であり、「土」に人力と諸資材が投入されて、「土」は一定の「地力」を発揮する。すなわち、産出が対応する。このように「土」は構造物であり、「地力」はその機能であると解される。

2) 文部省科学研究費一般研究(B), 課題番号57450056 (代表者: 渡辺兵力)。

3) 注2)の『中間報告書1. A. 農業技術調査の理論的想定, B. 伝統的農業・農法の近代化』1983: 1—22による。

目」であり、この2つの生物主体はそれぞれの「環境」との相互的關係をもって生存し、農法生態系<sup>4)</sup>を構成している。すなわち、耕地生態系の人為的制御が農業技術であるとの立場をとり、そして畑作技術を「全生産過程を含む体系的技術」と理解した上で、その技術の成立に自然環境としての気象（ミクロとマクロ）、土壌および共生生物（病原微生物、害虫および雑草）が如何に結びついているかを明らかにする。「体系的技術」には作目、作付体系、管理および収穫貯蔵法などすべてがシステムとして包含される。そこで、現行技術を4つのサブシステムに細分化<sup>5)</sup>し、これと上記の環境要因との關係を明らかにするが、現行技術には2つの見方がある。1つは公的な試験機関で確立した技術であり、もう1つは現地農民が独自の経験あるいは試行錯誤を通して得た技術である。本稿では前者を農学的技術、後者を農法と表現している。この両者の間には明らかな差異が存在するが、その差異は技術主体としての農民の技術観に由来するところが多いと考えられる。その技術観は当然農民が置かれた自然、社会および経済的環境に影響され、長期に渉る経験を経て得られたものが多い。

本稿では畑作技術体系の変貌過程の中で、技術主体としての農民の技術（農法）選択と自然環境要因（生物環境も含む）との関連性を特に取り上げた。

## I 調査方法と調査地の概況

本稿は主として次の項目について行なった農民からの聞き取り調査にもとづいている。

- i) 農民による作目（品種など）の選定と作付方法（作付地の選定を含む）
- ii) 作付順序と方法

4) 農法生態系は農民と、農民が育成する作目の2つの生物主体を含む農業生産系のことである。そして、農民は作目の自然的な生育力を利用して、その生長を行なわせるために環境に働きかける。この働きかけとしての技術行動が農法である。

5) 注3) に示されている。また第2表の注を参照。

## iii) 管理, 収穫調製作業

## iv) 貯蔵方法

第1表 N町S地区のコ

次に, 調査地でみられた現行技術が科学的裏付けによる試験場技術(農学的技術)か, また農民による技術(農法)であるかの区分を指導機関が公表している普及資料を活用して行なった。そして, 農民の意識あるいは発想(技術観)についても聞き取り調査をもとに判断した。

環境要因については公的機関のデーターを入手し, これと技術とを相互に結びつけて検討することによって, 技術と環境との関連性を明らかにした。

この調査のために選定したN町は群馬県の北部の山間部に位置する山村である。そしてこの町のS地区の畑作は, 現在コンニャク栽培に特化しているともみることができる。ここでのコンニャク栽培は比較的早く, 第1表によると明治末期に始まっているようであるが, 本格的な栽培と技術の改良は昭和30年以降であったとみることができる。その後種々の変遷を経て現在に

時 代	耕作法(技術)	伝 達 者
明 治 末 期	自 然 薯	S.S.氏の祖父(反下部落)が導入。
昭 和 初 期	生子の穴保存	自分達で考えた。 (他のいもと同様に考えた)
昭和15・6年	種芋の火棚貯蔵	若者達(K.S.氏の父親等)が甘楽郡下仁田町まで見に行つてとり入れる。
昭和24・5年	畜力による耕起から人力へ	
昭和30年頃 昭和34・5年頃	テーラーの導入 管理機の導入	業 者 (農 協) 〃  農 業 改 良 普 及 所 〃 〃 〃 〃 〃
昭和45~7年	トラクターの導入	農協、コンニャク農家有志
昭和50年頃	新品種(あかぎおのだま)の導入	農 業 改 良 普 及 所 農 業 改 良 普 及 所、 コンニャク農家有志
現 在		農 業 改 良 普 及 所

出所: 緒方(未発表)を広瀬が改写

コンニャク栽培の歴史

事 項	備 考
<p>山の南斜面で、暖かい所にコンニャクを植え、適当な大きさ(4～5年以上)になるまで育てる。育て方は放りっぱなし。掘り取りは大玉を2本畝で掘り、生子はそのままにしておく。</p>	<p>このころ、反下では、山林労働が主体であった。そして、コンニャクは貴重品であり、大きな収入を得ることができた。</p>
<p>種いもは普通のいものように、穴を掘って貯蔵するようになった(穴の名称不明)しかし、多くは「ふけてしまう」(腐ってしまう)ので、投機的栽培であり、「コンニャク金持」と呼ばれる人も出た。その頃は種いもの間隔を「遠い方がいいだろう」と離して植え、「おらっちはいくつ植えた」と自慢した。</p>	
<p>種いもの貯蔵の画期的出来事は「火燗貯蔵」がはじまり、種いもが飛躍的な割合で発芽するようになったことである。 養蚕室を利用し、いろりのある部屋天井に穴をあけ、たき木を燃やすことよって、乾燥させ、温度を下げないようにした。夜はモミガラを火種の上にかぶせ標によって、温度を調整した。従って、家中がススだらけになった。 作り方は小麦の間作であり、間隔は依然離れていた。掘り取りは、3本畝を使用した。 それ迄、「自然害」によって、山の南斜面の土地を持つ人は、コンニャクがとれ、また、土質や日射量、気温はコンニャクに適していることはわかっていたが、冬の越し方に問題があって、全員がつくっているわけではなかった。しかし、この「火燗貯蔵」によって、北斜面に畑地を持つ人々もコンニャクを作るようになった。コンニャク栽培はあくまで現金収入を得るためであり、食糧の確保のため麦作、雑穀作、大豆作が畑作の中心であった。</p>	<p>収入面では、コンニャク1俵(60kg)＝米1俵(60kg)といわれる程の高値であった。</p>
<p>昭和24～5年迄は畜力による耕起を行っていたが、徐々に馬を飼うのをやめるようになった。一つは食料難、もう一つは化学肥料の普及によって、堆肥作りをやめることになったこと。そして、労働力の不足により、飼育する人がいなくなったことが原因としている。 運搬にもリヤカーが使用されるようになり、耕起も「いんが」を使用した。</p>	<p>朝鮮戦争勃発による日本経済の復興と貨幣経済の浸透と関連があるのではないだろうか。</p>
<p>テラーの導入により、コンニャクを本格的に作付けする農家が出て来た。従って、麦作、雑穀作に使っていた畑をコンニャク畑に変えるようになった。コンニャク農家の増大により、コンニャクの相場が下り、また農協の指導により、酪農果樹栽培を行なう農家が出て来た。 連作障害が始め、消毒を行なうようになった。そして、年毎に回数が増加した。土壌消毒を始めた(開始時不明)。 貯蔵温度を7℃以上と指導。 除草剤の使用、密植(除草のために作業者が知に入り、薬をいためるため、それ以前は適当な間隔をわいた)。 5個種玉を置き、3個とる間隔。生子はより密植。 霜害をふせぐために春播きエンパクの播付けを指導。それ迄は小麦。 コンニャクの作り方に一応の標準をつくり指導。</p>	
<p>水田転作により、やっと開田したM台地にコンニャク、加工トマト、花木を植える。また、大規模コンニャク栽培農家も出てくる(例、M氏)。連作障害を避けるため、種玉をローテーションで違う土地に植える。</p>	
<p>ドクローラーによる、土壌消毒を毎年行なう農家が出て来た。</p>	<p>在来種に連作障害が出始めた。</p>
<p>和玉にかわるあかぎおおだまを種いもに別ったり、生子を植えるなどで導入。折田では成功したため、全部をあかぎおおだまに替えたとともに、コンニャク専門農家もあらわれる。</p>	
<p>現在の栽培規程は別紙の通りであり、個々の農家に多少の違いはあるが大体、表の通りである。</p>	

至っている。本稿の目的はこのN町S地区に焦点を合わせ、特に、畑作のうちのコンニャク栽培を取り上げ、このコンニャク栽培を含めた耕地生態系としての自然および生物環境とそれを制御する人為的活動主体としての農民の意識を含めて、前述の方法に従い典型的畑作地での技術の変貌を扱うことにある。

## Ⅱ コンニャク栽培と畑作技術体系、 特にコンニャクの一般的栽培法















### 1. コンニャク栽培技術体系の区分

現在の慣行栽培技術体系を4つのサブシステムに分類し(第2表の注を参照)、その各々の内容を示したのが第2表である。これは群馬県北部におけるコンニャク栽培層をもとにし、その各々に該当する具体的技術を示したものである。その技術を細分化すると表中に示した区分がそれぞれ該当する。この地区では、近年、コンニャク以外に収益性の高い畑作物が皆無であるため、コンニャクが経営内で大きな比重を占めている。そのため、関係地域の土地利用形態に関する技術(4)に見るべきものが少なく、僅かに、生子および年生種(玉)の作付畑の選定に、土地利用形態に関する技術の片鱗をみることができにすぎず、あくまでも主体をなす技術は(1)、(2)および(3)となり、特に問題となるのは(2)、すなわち、各個別作物の栽培・管理技術である。

### 2. コンニャクの現行栽培技術

コンニャクは植物学的には球茎形成による需根類に属するため、土壤がその生育にとって重要な役割を果たし、その土壤管理作業としての耕起は重要である。コンニャク栽培地帯では秋、11月～12月に有機物(堆厩肥)の施与と同時に耕起を行なう(3)の技術)。作付け畑は連作化の傾向が強いが、これを可能にした技術として、土壤消毒法がある。この対象土壤病害としては、根腐病および白絹病などである。消毒法は4月中旬のコンニャク植付け前にクロールピクリン剤を10a当たり、20～30ℓ注入し、ビニール被覆を5日～7日行ない、

第2表 コンニャク栽培の技術とそのサブ・システム区分\*

栽培標準暦				栽培技術(具体的)		サブ・システム区分 (1), (2), (3), (4)	関与する要因 土壌(S), 気候(M) 生物(B)		
3月	上	年 生 1 (1PS-1)	N	P	K		有機物堆与と耕起 栽培ほ場の選定	(2), (3), (4)	S, B
	中						多発期 土壌消毒 換気	(2), (3)	S, B
4月	上	2 (高梁35日)	10	10	10		ガスの逸散	(1), (2), (3)	S, B, M
	中	3 (18シアン)	12	12	12		青刈要接付 燕麥の播種	(1), (2), (3)	S, B, M
5月	上	←大	種芋 標準 曲線	←小	14	14	施肥	(1), (2), (3)	S
	中						種付(最低地温10℃) 品種選材(連作障害の回避)	(1), (2)	S, B, M
6月	上						追肥	(2), (3)	S, B, M
	中						培土 燕麥刈取, マルチング	(2), (3)	S, B, M
7月	上						除草剤散布	(2), (3)	S, B, M
	中						除草剤 殺菌剤(ホルドール液) (葉枯病, 腐敗病, 乾腐病) 3~7日隔日に散布, 10回 前後。	(2)	S, B, M
8月	上						肥	(2)	S, B, M
	中						グラモキシオン, トレファンサイド処理	(2)	S, B, M
9月	上						除草剤散布	(2)	S, B, M
	中						成熟期 収穫作業 種いも(生子)選別	(2), (4)	S, M
10月	上						取	(2), (4)	S, M
	中						新芋肥大曲線 生子生育曲線	(2), (4)	S, M
11月	上						体	(2), (1)	S, M
	中						子備乾燥 ハウス内での乾燥 (湿度, 耐寒性, キュアリング効果)	(2), (1)	S, M
12月	上						貯	(2)	B, M
	中						室内, 加熱貯蔵	(2)	B, M

注) \* (1) 畑地の作付体系 (ほ場の作付方式と作付様式)  
 (2) 各個別畑作物の栽培・管理技術体系  
 (3) 畑地の地方維持機構 (耕耘, 施肥, 灌漑を含む)  
 (4) 畑地関連の地域・地目の土地利用形態

出所: N町農業改良普及所

その後ガス抜きのためにロータリーで土壌攪拌を行なう。また、線虫防除として、D-D, EDB 剤処理を行なうこともある。この外に、最近原因不明の黄化症の発生がみられ、連作が困難になりつつある。次に、コンニャクの植付けに先がけて、青刈り燕麥の播種が行なわれるが、これは敷き草確保にあり、その麦稈のマルチングの効果は土壌の乾燥防止、土のはね上げ防止による病害防除（腐敗病、葉枯病）、地温の急激な上昇防止をねらったものである。5月に入るとコンニャクの植付けが始まるが、この作業は5月下旬まで続く。ここで問題となるのは技術体系サブシステム(1)にあたる作付方式および様式である。前者は輪作、間作・混作などの土地利用方法に関連し、後者は畦幅、株間の長短、播種量などを指すが、前述のように連作を可能にする技術としての土壌消毒が普及したために、伝統的な輪作を取り入れているところは少ない。次に、6月上旬に畦間を中耕して、さらに、畦に土寄せする作業があるが、これは発芽期の追肥もかねて行なうものであり、その方法によっては畑地環境の微気象的制御につながる経験的技術である。次に雑草防除がある。雑草の被害は開葉期までの約2カ月が問題になるが、現在はグラモキソン、トレファノサイド等の除草剤が取り入れられている。その散布時期は、丁度“つ”（芽）が出る時期であり、開葉すると危険である。6月下旬には、農薬散布開始時にあたるとともに、燕麥を刈り取り、マルチングする時期であり、7分程度の開葉時期がこの両技術実施の適期にあたる。農薬散布は9月始めまで行なうが、この対象病害は葉枯病、腐敗病および乾腐病である。その散布回数と被害防除効果は非常に高い相関を示す。収穫時期は茎葉の黄変により判定するが、病害、台風などで変化する。しかし、一般には10月上旬が収穫開始時期となる。収穫作業は従来の手掘りが掘取機の開発によって労力の軽減が計られている。収穫後の重要な作業は種いもの予備乾燥と貯蔵である。予備乾燥はS地区では新品種「あかぎおおだま」導入後に加えられた作業であるが、この作業がそれに続く作物の生理作用に関与し、次年の収量性を左右するとなれば重要な技術である。この技術はキュアリング (curing) 効果と耐寒性、耐病性を強めることが目的であり、収穫後ハウス内で行なう。これによって種いものはその重量を約10



～15%減少することとなる。

本貯蔵は屋内の貯蔵室で火棚，電熱貯蔵およびその併用法によるが，貯蔵温度8～10℃，湿度80～85%が理想とされている〔三輪 1973〕。貯蔵法の良否は休眠，貯蔵物質のロス，老化など次代の生育に影響する技術であり，応々にして経験に頼る技術（時には勘ともいえる）であるともいえる。

### Ⅲ N町のコンニャク栽培技術の実態

N町のコンニャク栽培も一般化された農学的技術体系と異なるところは少ないが，聞き取り調査した多くの農民が行なっている栽培技術過程の一部をなす部分技術にその差異がみられる。

その一部を第3表に示した。これによると，まず，(3)の区分にあたる畑地の地力維持技術としての有機物（堆肥）の施与については，その重要性を個々の農民は認めているが，より積極的に自家用堆肥を生産している農民，また，堆肥生産のために新たに家畜を飼養し始めた農民などあるのに対し，その重要性を認めながらも自家用でなく農協生産によるオガクズ堆肥の購入に依存，施与している農民もある。次に，(3)に関する技術として土壌消毒法がある。大部分の農民がコンニャクの連作のために，農学的技術としての土壌消毒法に全面的に依存し，この技術の強化が進行している。しかし，この技術の強化は，換言すると，耕地生態系の単純化をもたらすものであり，この方法は具体的にはクロールピクリン剤（ドロクロール），D-D，EDB 剤の土壌散布処理である。これはコンニャクの栽培環境を完全にコントロールする環境形成技術に属する。また，最近N町コンニャク地帯にも原因不明の黄化症が発生しているが，調査農民の中には12年間もコンニャクを同一畑に連作している農民もあり，農民のことばによると“土が大分疲れて来た”<sup>6)</sup>様子がうかがえる。これに対する農民の対応は有機物の増施と畑を荒らさない程度の土壌消毒処理の実施をあげて

6) 「土」が疲れるとは (i)作業がむずかしくなる，(ii)収量が不安定であり，減少する，(iii)跡地の利用に具合が悪い，などの意味が含まれる。

第3表 調査農家のコンニ

調査農家名	部落	燕麦の間作 mulch			農薬散布回数	土壌消毒の実施有無	有機物の施与	年生による輪作
		うり玉	生子					
A	N	○	—	○	8	○	2t/10a 自家用堆肥	種ものはのっぼ、 売玉はまつち
B	S	—	—	—	12~15	○	農協オガクズ 堆肥	種ものと2・3年 ものとの輪作、普 通作物との輪作 (1年入れる)
C	〃	○	—	○	7~8	○	農協オガクズと 自家用堆肥	種ものと2・3年 ものによる輪作
D	Si	○	—	○	10	○	自家用(きのこ 廃しょう)堆肥 農協オガクズ堆 肥	種ものはのっぼ、 売玉はまつち
E	〃	○	—	○	7~8	○	農協オガクズ堆 肥、腐熟堆肥の 施与	種ものはのっぼ、 売玉はまつち
F	〃	○	○	○	7~8	○	自家用(きのこ 廃しょう)堆肥 1t/10a	種ものはのっぼ、 売玉はまつち、生 子は同じにしない ようにしている
G	O	○	—	○	13~14	○	自家用(堆肥生 産のため養豚) 1.5t/10a	生子と年生ものと の輪作
H	〃	○	○	○	10前後	○ 畑を荒らさな い程度に処理	自家用堆肥 2t/10a	生子と年生ものと の輪作 畑と年生ものの交 換

ヤク栽培技術の概要

貯 蔵	品 種	連 作 コンニャク	技術に対する考え方	環境要因への配慮
石油ストーブ 5～10℃	在来 3 あかぎおおだ ま7	12年	肥料、農薬ともに少なく 安全に気をくばってい る	気温に対する配慮（管理 条件としての）種いも貯 蔵について
石油ストーブ 5～12℃	在来のみ	10年	女手1人のため在来の技 術にたより、新しいもの を取り入れることに消極 的	Soil erosion の増加をう ったえていた（傾斜地）
石油ストーブ 5～15℃, 平均7～8℃	在来大部分 改良種3 a ぐらい	2～3年	すぐ新しい技術にとびつ かない	輪作した当時に病気は全 くなかった。輪作の必要 性を認めている
電熱による 7℃(平均)	あかぎおおだ ま(4～5年 前)全部	連作	新しい技術に積極的	貯蔵中の湿度にも気をく ばる。Soil pH について も調査(自分で行なう)
電熱による	在来 3 あかぎおおだ ま7	連作	古い技術、堆肥づくり、 輪作の必要性	環境を「かん」にたよる 評価の方法をとってい る
電熱 生子 10℃ あがり7～8℃ 貯蔵部屋の改良	あかぎおおだ ま(全部)	連作	新しい技術、品種導入等 には積極的。掘取器の導 入。貯蔵半作	土壌条件により歩留りが ことなる 畦の作り方とErosion と の関係考慮している
石油ストーブ 8～10℃(温度) 80%(湿度)	あかぎおおだ ま(全部)	トマトと の輪作	新しい技術に積極的、新 品種導入による改良技術 工夫細部にわたる	場所の選定(植える材 料)、貯蔵中の温・湿度 の測定
温風暖房器 生子 10℃ その他 6.5℃ 湿度 85～80%	あかぎおおだ ま(全部)	連作、一 部輪作の 導入	エネルギーの効率をみる べきだ(土、たね、手入 れが大切)	貯蔵室の温度の測定(10 カ所)、科学的な管理

いる。しかし、この他に、農民の対応技術として、3年に1度の割で心土破砕プラウによる耕起を行なっている農民もある。ある農家の主人はコンニャク作りの「コツ」は「一に土、二に種（たね）、三に手入れ」であると述べており、土に対する農民的意識の一端をみることができる。(2)の技術は個別の管理作業に関するものであり、農家によって違いがみられる。その1つとして、初期生育時の保護手段としての青刈り燕麦の間作と青刈り麦稈のマルチングがある。これは1戸を除いて、すべての農家で実施しているが、生子、2および3年生玉に対する農民のこの技術の取り上げ方に、若干の差異がみられた。すなわち、生子には燕麦の間作を行なわず、マルチングのみを行なう農民が多い。それは、肥大の十分に進んでいない生子の生育に対する競合の悪影響を考慮し、別に青刈りした敷き草を用いてマルチングするものもある。さらに、生育期間中の農薬散布回数については農民により大きな差異があり、最少で7、8回から多い場合で15回に及ぶ（年によって回数は異なるが）。このうち比較的多数回農薬を散布すると答えた農家は女手一つで小面積に自家生産の種いもを親とした在来種を30年近くも栽培しているところであった。このことは永年にわたり同一親に由来する種玉であるがため、人為的に、この種のために管理された環境形成が要求されることになる。昭和57年における農薬散布日とそれに供した石灰ボルドー液の濃度とを第4表に示した。

次に、栽培品種の選定は農民により異なっている。現在の栽培品種は在来種と「あかぎおおだま」の2種であるが、農民により在来種のみ、在来種3分と「あかぎおおだま」7分、「あかぎおおだま」のみに大別できる。在来種は、いわゆる、コンニャクの栽培適地で良い生育を示すが、各種の被害を受け易いといわれている。連作が長期に及んでいるN町のコンニャク地帯では「あかぎおおだま」がこの種の障害に強いとの理由で在来種に代わって導入されている。さらに、この種は肥大性がよく、生子の着生率がよい。しかし、貯蔵性に難点があるとされているが、農民のこの品種の選択には種々の要素が関与している。

コンニャク栽培にとって重要な問題の1つに種いもの貯蔵がある。農民によ

第4表 農家Bの薬剤散布日および種類

散布日	種類および濃度		備 考
7月11日	石灰ホルダー液	4/7式	薬抽出7~8割
15日	〃	〃	
22日	〃	〃	
29日	〃	〃	
8月4日	〃	5/5式	8月2日に台風の被害をうけた
10日	ストレプトマイシン		
18日	石灰ホルダー液	7/6式	普通は5/5式である
24日	〃	〃	
29日	〃	〃	
9月5日	〃	〃	
12日	〃	〃	

注) 昭和57年の例

る違いは屋内貯蔵の熱源の種類、その貯蔵温度および生子と種いもの貯蔵室内での配置による微妙な温度、湿度の制御である。調査農民Hは貯蔵室の10カ所に温度計を設置し、3年間測定し、その結果を基に、生子は10℃、その他の種いものは6.5℃に調節するとともに湿度を80~85%に保っている。この貯蔵温度について調査農民間で差異があり(第3表)、普及所の指導要項との間にも差異がある。さらに、熱源を石油にするか電熱にするかの差異もある。また、3、4月頃の気温上昇による種いもの萌芽のコントロールに個人の“コツ”が働く。種いもの重要性について、農協・普及所等の指導機関と農民との間に認識の差異が認められた。多くの農民は前述の通りであるが、指導機関は「一に種(たね)、二に土、三に手入れ」をあげており、その重要性の順位について1位と2位との間が逆転している。次に、サブシステム(4)は地域の土地利用形態に関する技術である。これに関連して、この町の中央部に位置するMおよびN台地の開発と利用をあげることができる。この両台地の開発はこの町の農業に大きな変化をもたらした。標高約500m前後の台地に畑および水田が造成されたのはまだ新しく、この台地造成は周辺農民の土地利用形態に大きな影響を及ぼしたと考えられる。すなわち、多くの農民がここに耕地を取得した

り、借地として、コンニャクおよび加工用トマトの作付けを行なうようになったことである。N台地は標高約400m、M台地は約500mであり、この2つの台地は隣接している。土壌の種類はいずれも現地での“のっぼ”と呼ぶ土壌である（性質は後述）が、気温は標高差からM台地が低く、農民は早く掘る生子あるいは種ものを作付ける傾向が強くと、売り玉は家の近くか、N台地に作付ける傾向が強い。この台地の開発がコンニャクの特化栽培を可能にする役割を果たしているとみることができる。すなわち、農民は新品種と在来種を組み合わせた一種の輪作によって連作害を軽減できると考えている。

#### IV 畑作技術体系と自然・生物環境要因との関連

本稿の課題の1つは農民が作物を育てる場としての農耕空間を構成する自然・生物環境と農業技術との関連性を検討することである。

ここでは自然・生物環境を $E_1$ （一般的マクロ気象条件）、 $E_2$ （農耕地ミクロ気象条件）、 $E_3$ （雑草、害虫および病原微生物を含めた畑面条件）および $E_4$ （土壌条件、一部地中病害虫を含む）に分けて論ずる。まず、N町の一般的自然環境をみることにする。N町の自然条件別土地面積をみれば（第5表）、標高400m以上に大部分が位置し、しかも傾斜地であること、このことは当然地形区分が山地に属することになり、約60%の土地が褐色森林土あるいは黒ぼく土から成っている〔経済企画庁総合開発局 1971〕。N町の79%の面積が山林であるため、田畑は両者合わせて8.5%にすぎない。以上の事実からN町の耕地条件は非常に狭小な、しかも厳しい地形であることがわかる（第6表）。

次に、気温と降水量を第1図に示したが、盛夏である8月上旬で21~26°Cの平均気温範囲にあること、降水量は6月下旬と7月中旬に半旬別当たり50~70mmに達し、年間約1,270mmに達する。そのほか、1982年の例で、晩霜、初霜はそれぞれ、5月31日と10月18日であり、1979年の初霜は12月21日であった。このようなマクロな気象条件と一般に知られるコンニャク栽培適応条件〔三輪1973〕とを比較したのが第7表である。N町のコンニャク栽培地は第7表に示さ

第5表 N町における自然条件別土地面積

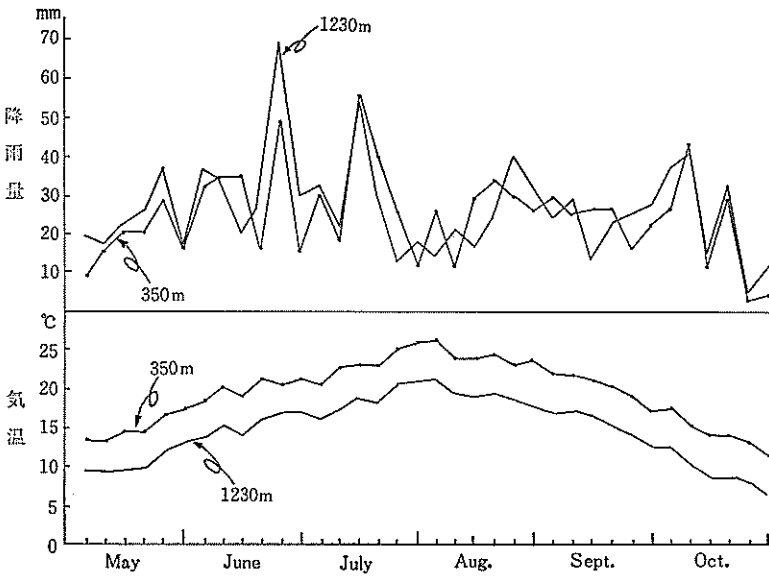
	項 目	%		項 目	%
標高別面積	200 — 400m	5.89	地形区分面積	山地	88.21
	400 — 600m	21.35		火山地	5.37
	600 — 800m	24.26		丘陵地	—
	800 — 1000m	23.53		台地・段丘	4.53
	1000 — 1500m	22.35		低地	1.90
	1500m 以上	2.62			
傾斜地区分	0 ~ 3°	5.16	土壌統群分布面積	岩石・岩屑地	1.90
	3 ~ 8°	19.06		黒ボク土	28.98
	8 ~ 15°	29.88		褐色森林土	59.31
	15 ~ 20°	21.12		ボドソル	2.74
	20 ~ 30°	19.13		褐色低地土	1.60
	30 ~ 40°	5.65		灰色低地土	5.47
土地利用可能性分級別	1 類	—	出所：経済企画庁総合開発局（昭和46年3月）の土地分類図付属資料による		
	2 //	12.00			
	3 //	29.05			
	4 //	41.72			
	5 //	10.99			
	6 //	4.58			
	7 //	1.08			
	8 //	0.58			

第6表 N町の土地区分割合

	総面積	田	畑	山林	宅地	その他
昭和46年*	23,736ha (100%)	2.25	4.81	78.57	0.82	13.55
〃 55年**	23,736ha (100%)	2.46	6.12	78.79	1.31	11.32

出所：\* 第5表に同じ

\*\* N町役場資料による



注) 役場・普及所資料による

第1図 標高別にみたN町の気温および降雨量

第7表 コンニャク栽培適応地とN町との比較

	適応地(あるいは理想的条件)*	N町の条件
作物特性 からみた 適応条件	(1) 中山間地向き (i) 地勢300~600mの山間傾斜地	(1) (i) 標高約400~1500m (ii) 地形区分として山地が88% (iii) 傾斜地区分8°以上75%
	(2) 気 候 (i) 盛夏の気温、地温30°C以下 (ii) 年平均13°C前後 (iii) 降水量1000~1800mm (iv) 無霜期間160~170日	(2) (i) 24°C (350m)~19°C (1230m) (ii) 17.0°C (350m, 1979年) (iii) 1,269mm (350m, 1979年) (iv) 晩霜(5月31日, 1982年) 初霜(10月18日, 1982年) 無霜期間140日(1982年)
	(3) 土 壌 (i) 多少の礫を含んだ埴壤土	(3) (i) 黒ボク土・褐色森林土で88% を占める



(ii) pH 5 ~ 6.5	(ii) 黒のっぼ (黒ボク) pH4.5 まつち pH5.3~5.5
(iii) 排水良好	(iii) 排水良~やや良好
(4) その他 (下記が無いこと)	(4)
(i) 植付期~開花期 (4月下~7月上) の低温, ひょう害, 風害	(i) 1982年8月1日台風
(ii) 風害による2次の被害(病気)	(ii) 黄化症の漸増

注) \*三輪計一 (1973) による

れたコンニャク栽培地の一般的な適応地の範囲に包含される。次に、気候条件としての気温および降水量もN町のそれは一般の条件に合致する。しかし、無霜期間は1年の例であるが、140日のこともありうることを、これは適地としての160~170日に較べて短い傾向を示した。土壌は理想的条件として、礫を含んだ埴壤土、pH 5 ~ 6.5があげられているのに対し、N町の土壌は黒ボク（「黒のっぼ」と現地農民は呼んでいる）、褐色森林土（「まつち」と呼んでいるものと同じと思う）が大部分を占めており、農民は「黒のっぼ」と「まつち」とを使いわけてコンニャク栽培を行なっている。分析結果を第8表に示したが、N町における両土壌の特性からみて、理想的条件に対し、わずかにpHが低く、しかも砂質がかった点を除くと、余り大きな差異を示していない。次に自然災害がコンニャク栽培に大きな影響を及ぼす。特に、葉柄を1本しか抽出しないコンニャクにとって強風の被害は大きく、N町S地区もその害をまぬかれない（昭和57年8月1日の台風害など）。

次に、農耕地のマイクロ気象条件（E<sub>2</sub>）は農耕作業あるいは管理法によって微妙に変化する。栽培地の傾斜は日照時間の長短に影響し、栽培する種目（生子、売り玉）の選択に関係する。植付け時期の決定は地温（年による変動）によって異なる（ある農民はその適温を13℃と答えた）。このように環境条件によって対応を異にする技術を環境適応技術とみることができる。例えば、土壌条件が過湿になるのをさけるために、傾斜地を選んで栽培する方法、種いもの深植え（表土15~20cm以下）による罹病の回避方法、燕麦の植付けおよび刈り取り時期をコンニャクの幼苗保護と土壌水分調節の立場から生育のステージに

第8表 N町コンニャク畑の土壌分析結果

サンプル	pH		Y <sub>1</sub>	EC (MS/cm)	TC (%)	TN (%)	NO <sub>3</sub> -N (mg/100g)
	(H <sub>2</sub> O)	(KCL)					
1	6.0	4.9	1.0	181.5	5.8	0.34	8.1
2	5.8	4.3	1.5	92.7	6.8	0.30	1.4
3	6.8	5.3	0.9	89.6	4.2	0.20	0.7
4	7.2	5.7	0.9	80.5	1.1	0.05	0.5

サンプル	Av-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CEC	Ca	Mg	K	Na
	(mg/100g)	(meg/100g)				
1	5.5	30.9	18.3	3.3	0.7	0.2
2	3.6	29.8	10.6	1.2	0.5	0.5
3	150.8	33.3	24.0	5.3	1.9	0.6
4	142.2	21.4	22.6	5.8	1.5	0.5

サンプル	Soil Structure			Texture
	Clay(%)	Silt(%)	Sand(%)	
1	24.0	19.4	56.6	SCL
2	23.0	15.0	62.0	SCL
3	28.0	23.0	49.0	LiC
4	30.2	27.3	42.5	LiC

注) サンプル1 : N町N台地, のっば  
 2 : //M台地 //  
 3 : //農家B, 畑M, まつち  
 4 : //, 畑D, //  
 昭和57年11月19日採取

合わせて（開葉70%の時期）実施するのもこの技術である。在来種は半日蔭が良く、改良種は日蔭が良くない特性があるといわれるが、従来は、一般に日照り年は日蔭が良く、日照不足年は日蔭が良くないといわれている。栽植密度はコンニャクの生育に影響するが、密植は肥大に悪いが収量は多くなる。しかし、品種によって開葉角度が異なるので栽植密度も異なる。株間の決定については、農民によると種いもを5つ並べて3つ抜くのが適当な間隔としており、この考え方は、調査農民のすべてで聞かれた共通した意見であり、相当以前から伝統的に受けつがれてきた慣行技術であったと考えられる。畦の方向は農家により異なり、傾斜角度によっても異なるが、一農家では畦を斜面に平行に切っているが、両端を“へ”の字に傾斜させ、降雨による停滞水を流れ易くしているのがみられた。E<sub>3</sub>は作物を取りまく畑面のマイクロ環境であるが、これに作物と共生する生物よりなる生物環境を含めれば、第2表より耕起、青刈り作物

の植付け、培土、除草、農薬散布などが関係する。このうち、雑草防除を除草剤処理で行なう農民も多いが、手取り除草も多い。青刈り燕麦によるマルチングは雑草発生を抑制する効果があり、この方法で除草剤処理回数を軽減している。またマルチングはいもの発芽と開葉期における気象条件に深く関係し、異常開葉<sup>7)</sup>の発生を軽減する効果があることを農民は認めている。

次に、前述した約10回にも及ぶボルドー液（一部抗生物質の混合）の散布は葉枯病、腐敗病その他の病害の発生予防法として行なわれるものであり、この病害発生も単一作物の連作による菌密度の増加に起因するものと考えられる。殺菌剤処理は予防的効果が大であるが治療的效果は一般に少なく、被害の発生前あるいは軽症のうちに抑制することに技術の主体がある。そのため処理回数と生育・収量性とは一般に正の相関がある。しかし、一時的に作物の生育環境あるいは作物体の生理バランスがくずれると病害が猖獗することになる。例えば台風害によるコンニャク体の損傷がこれらの病害を加速して進行せしめる。昭和57年8月1日の台風はこの地に被害をもたらしたが、台風直後の薬剤散布時期をのがした農民は大きな被害を受けた。

E<sub>4</sub>の土壤環境に関連した技術として、土壤肥沃度を直接高める施肥、土壤構造の改良と潜在的肥沃度の向上のための有機物（堆厩肥）施与および土壤中の有害微生物と害虫防除が主な技術となる。肥料・農薬による技術（農学的技術）以外に、土壤の性質によって作目の配置を選択する（木子あるいは年生玉）のも農民の経験に依存した農法である。“のっぼ”と“まつち”の使い分けがそれである。前者は第8表のサンプル中、1、2にあたり、後者はサンプル3、4にあたる。この両者の比較で、前者は後者に較べて、pHは低く、有機物含量が高く、さらに硝酸態窒素含量が高いが有効態磷酸含量は低い。後者は逆に有効態磷酸含量が高く、CECは両者間でその差異は小さい。しかし、この表で見る限りでは、前者より後者が肥沃度の点からすぐれているものと考えられる。そのため、農民が“のっぼ”で種いも栽培を行ない、“まつち”で売り

7) 萎縮葉、柳葉、棒葉などがあり、開葉の異常なものは、その症状の著しいもの程地上部生育量並びに球茎肥大は抑制される〔加藤 1977〕。

玉栽培を行なっている意図が理解できる。また、未熟堆肥投与による病害の多発化傾向から、有機物投与にあたっては腐熟堆肥の投入が必須であることも生物環境要因と関連した技術として農民の間に浸透している。土壌中の有害微生物、害虫の発生と増加は収量の低下をもたらす大問題である。乾腐病菌、根腐病菌および白絹病菌などは前述した土壌消毒によって防除される。線虫害も D-D, EDB 剤によって防除されるが、線虫の薬剤耐性によって完全防除は困難である。このような化学的防除による一時的な環境形成技術は生態系の単純化をもたらし、これはまた新たな連作害（生理的な、また別の病虫害）に繋がる事が予想される。このような被害の防除対策は以前は輪作によって回避していたが（輪作に組み込まれる作物は種々あったようだが）、コンニャクに特化するようになれば、その生産を維持するために、土壌微生物と線虫をそれぞれクロールピクリンおよび D-D, EDB の化学薬剤によって完全防除し、一時的に病虫害を抑制する農学的技術が進行することになる。

農業生産技術を「農民が作物を育てる」行動として定義するならば、技術主体である農民の自然、生物環境の変化に対する対応あるいは技術選択に何らかの差異が認められるだろうか。そこで、この調査を通して面接した農民の一部について、技術選択に対する考え方と環境要因との関連を要約した（第3表）。それによれば、環境を計器で測定する態度をとる農民は新しい技術（農学的技術）、新品種に飛びつく傾向がある。例えば、貯蔵室の環境条件を温度計を何個所にも設置して測定したり、湿度も合わせて測定している農民は新品種「あかぎおおだま」を他より早く導入している。また、環境条件の測定を勘に頼っている農民ほど、輪作、堆肥の自家生産と施与を強調する傾向が強く、しかも実行している。このような事実は農業技術の近代化が技術体系の標準化をもたらしたと一般には考えがちであるが、農業の生産技術過程は個々の部分技術の組み合わせから成り、その内容は多種多様である。すなわち、農学的技術を農民の置かれた環境に適応させるためには農民の経験によって、それを合理的な適応技術として組み換えることもできるように、農民個人の技術選択には幅があり、その結果としてでき上がった技術（農法）は画一的でないことを示してい

る。

一方、上記の事実に関連して、農民Hのように3年間温度計を用いて貯蔵室内の温度を測定したが、その後は3年間の結果をもとにして養った勘で貯蔵室内の温度管理を行なっている農民もある。これらの事実は伝統的技術が長年月の経験によって得られた技術であり、それを用いて農学的技術に修正を加える一方、科学的手段によって短時間に経験的技術を得ようとする思考が農民に働いていることも事実である。このように、自然環境要因に関与する技術選択には、なお農民個人の経験に依存する部分（農民の職人芸ともいえる部分）が色濃く存在している。

## V 結語——畑作技術体系の変貌と農民の技術観——

群馬県の北部山間地のコンニャク栽培地区でみられる、その栽培技術と自然・生物環境との関連性および技術主体としての農民の技術選択についてみてきたが、この項では、特に技術体系の変貌に焦点を合わせて、その変貌の要因としての自然・生物環境を考えることにする。

N町S地区のコンニャク栽培の歴史については第1表にその概略を示した。これによると、すでに明治末期に自然生（薯）として自然に自生するいもを収穫しているが、昭和初期になって種いもの穴貯蔵法が導入され、これが栽培のための種（たね）を確保し、栽培源を安定的に供給する第一歩となった。しかし、この方法も貯蔵中に“ふけてしまう”<sup>8)</sup>場合が多く、必ずしも安定した技術とはなり得なかった。次に、昭和15、6年になり、種いもの火棚貯蔵がS地区に導入されることにより、はじめて種いもの供給が定定してくる（渡部によるとこの方法は福島県、茨城県で明治の初めごろから行なわれた〔渡部1979〕）。本稿で取り上げた生産技術の変貌をみるための基準として、人為的=

8) 貯蔵中の生理的变化を指す。主として、休み玉（植付け時になっても葉芽が形成されず、植付けても発芽・発根しない）、老化玉（植付け時、あるいはそれ以前に主芽が伸びすぎて発根したもの）、ゴム玉（凍害により軟化したもの）。

エネルギー投下量の増大、すなわち、化石エネルギーの利用増加を農業技術の「近代化」の基準とみなすならば、この火棚貯蔵は伝統的技術の域を出ない。<sup>9)</sup> 火棚貯蔵は養蚕室を利用し、いろいろのある部屋の天井に穴をあけ、薪を燃やすことによって、温度を下げないようにし、夜はもみがらを火種の上にかぶせ、煙によって室温を調節する。この方法は薪というバイオマスエネルギーの利用という点で一種の伝統技術とみることができる。S地区にこの技術が導入された昭和15、6年頃の技術を伝統的技術の実施時代とする見方もあるが、この貯蔵法は現在なお残っており、また改良が加えられて利用されている。<sup>10)</sup> 一方、山間傾斜地という厳しい環境下での地力維持は主に堆厩肥あるいは山林からの落葉および野草などによる有機物の施与に依存しており、これを畑に投与するために、特に傾斜面に運搬することは大変な重労働であった（農民によるとすべて背負って運び上げた）。しかし、これも昭和24、5年以降に化学肥料の普及によって堆厩肥作りが徐々に衰退することになる一方、急斜面でもコンニャク栽培が可能となり、その面積が増加する傾向がみられる。この変化は社会・経済的变化に伴う生産材の供給と普及に負うところが多く、化学化技術の普及の始まりとみることができる。昭和34、5年にはS地区のコンニャク栽培面積の増加が更に進行するが、これは農産物流通の国際化と食生活の変化などから畑作地における作目の減少と相まって換金作物としてのコンニャクにS地区の畑作が特化し始めたことを示している。このような傾向はコンニャク栽培の連作化を進行させることになり、その結果として耕地の生態系が甚だしく単純化する。単純化した結果、一層不安定化した耕地をコンニャク栽培のために安定化させようとするれば人為的な環境形成技術がより必要となる。これが、昭和40年以降の技術であり、自然・生物環境をよりコンニャク栽培に適するようコントロールしようとする化学化技術の浸透がこの時期にみられる。10回以上に及ぶボルドー液（抗生物質混合）処理の強化と昭和50年以降にS地区に普及した土壌消毒法の完全実施（クロールピクリン等による）がそれであり、これら薬劑

---

9) 注3) を参照。

10) 注3) を参照。

の土壌への灌注には、それに適する機器の開発が伴う。コンニャク栽培の機械化は困難な作業が多く、S地区のような山間傾斜地での一貫作業体系の確立は完全ではない。

以上のように技術の変貌過程を時期を追ってみてきたが、ここで一番大きな問題はコンニャクに特化することによる栽培環境の悪化である。すなわち、連作化による各種の障害、そのコントロールのための薬剤処理の強化、これに伴う新たな障害の発生、この過程の中で生産を維持して行く技術選択を農民は迫られているのが現状である。S地区農民のこれへの対応は色々である。輪作を行なうこと、例えば加工トマト、大豆およびトウモロコシとの輪作であるが、その実施例は必ずしも多くない。公的立場での指導は畑に余裕がなければ、むしろ土壌改良剤処理によって連作することが経営的に有利であることを説いている〔渡部 1979〕。一方、農民のもう1つの選択は、異品種あるいは年生の異なる材料（生子，2，3年玉）を組み合わせたローテーションによって連作害を軽減しようとする試みである。この方法が果たしてどの程度の効果があるかは不明であるが、現在この方法が薬剤処理と組み合わせて行なわれている。農民によると“コンニャクが土地にあきてきている”なかで、輪作、堆肥の増施、さらには敷き草の実施を唱える農民が多く、S地区農民との対話の中でその点が強調されていた。

ここに、畑作の「古典的農学の原理」に則ったこの地方の伝統的技術への回帰をうかがうことができる。これは、まさに農民の労働力の投入と作物の生長というダイナミックな場である耕地生態系とが、相互に調和することにより、長期にわたる安定した生産性を願望する農民の農法的技術観の存在を物語っているものと考えられ、この点で、前述した土壌改良剤処理による連作を経営経済面から説く短期的視点に立った公的技術機関の技術観との差異が明らかに存在すると考えられる。

## 謝 辞

この小論は文部省科学研究費による報告の一部であり、本研究の代表者である日本大学農獣医学部渡辺兵力教授より多くの有益な御教示と御校閲をいただいた。さらに、同研究

メンバー一同より種々の御援助と関係農協および農業改良普及所から貴重な資料の提供を受けた。また、面接のために、農民の方々からは貴重な時間をさいていただいた。ここに合わせて深謝致します。

### 参 考 文 献

淵澤 圓右衛門

1847 『軽色耕作鈔』（『日本農書全集』第2巻：3-136，農山漁村文化協会，1980）。

古澤 典夫

1980 「軽色耕作鈔・遺言・解題」（『日本農書全集』第2巻：170-255，農山漁村文化協会）。

加藤 清一

1977 「こんにゃくの優良種球の生産と栽培」『総合野菜・畑作技術事典』VI：262-263，農林統計協会。

経済企画庁総合開発局

1971 『土地分類図付属資料（群馬県）』

三輪 計一

1973 「こんにゃく」『総合野菜・畑作技術事典』VI：161-168，農林統計協会。

内藤 豊三郎

1974 『最新図解コンニャク栽培法』博友社。

土居 水也

年代不詳 『清良記（親民鑑月集）』（『日本農書全集』第10巻：5-204，農山漁村文化協会，1980）。

渡部 弘三

1979 『コンニャク・安定多収の新技術』農山漁村文化協会。



コメント

畑作技術の本質を突く農家の技術観

栗原 浩

本報告は「東洋の畑作農業技術体系の変貌機構に関する理論的・実証的研究」の一環として農業技術と自然環境要因とのかわりを論じたものである。群馬県N町のコンニャク産地を対象に選び、現行の栽培技術が農学的技術（科学技術）に由来するのか、農法（慣行技術）に由来しているのかを確かめ、農民（栽培者）の今日的な技術認識を明らかにしようとした。

「耕地生態系の人為的制御が農業技術である」という立場や畑作技術を「全生産過程を含む体系的技術」とする理解には、著者ならびに本研究グループの畑作農業に対する深い認識がうかがわれ、読みごたえのある内容になっている。畑作と一口にいっても、関与する要因は多岐にわたり、実態調査をする度に、この複雑にからみあった要因をどうほぐしていくかと悩んだことが思い出され、それだけに多くの研究体験を昇華させて到達した上述の理念に敬意を表したい。

もし畑作研究者あるいは栽培者が、畑作技術の本質をつきとめていたら、コンニャク栽培の特化も、栽培環境の悪化も起こらなかったかもしれない。そんな読後感をもたせるほど本報告には重要な内容が盛り込まれている。

一般に農業技術は次の3つから成立するとされている。(1)自然科学的合理性：作物と立地環境との間の客観的合則性があるこ

と。(2)労働手段：経済的な技術概念の立場から仕事の進め方を考える。(3)経営判断：上記(1)、(2)を経営の立場から総合的に判断して具体的な仕事の進め方を決定する。そして本報告では(1)を主体にして畑作技術を論考している。作物と立地環境との関係はすなわち生態であり、作物の生育を好適になるよう生態系を調節するのが農業技術であるとの主張や作物の外圍環境を指標に農業技術を類型化する意図は素直に理解できる。

しかし本報告の序章や第2表に述べられている技術のサブシステムについては、設定の経緯が不明で多少戸惑いを感じた。恐らく技術の効果やその発現パターンなどを考慮して導かれた類型と判断したが……。

いっぽう、IV 畑作技術体系と自然・生物環境要因との関連のなかでは、環境要因をE<sub>1</sub>からE<sub>4</sub>に類別しているが、これとサブシステムとの関係が呑み込めず、この辺の解説がもう少し欲しかった。

私は技術が環境に働きかける状況を考え、自然環境をマクロとミクロにわけ、それぞれについて物理的、化学的、生物的の3つの環境に細分したい。マクロ自然環境とは、例えば地上10m以上、地下3m以下のように、農業技術が直接及び得ない自然環境で、いわゆる気候、地形、土性などである。これに対しミクロ環境とは作物が占有する範囲の空間で、地面を接点とする地上、地下各1～2mの環境である。マクロ環境は技術的に変更を加えることはできず、これを利用、活用するほかない。品種の選択などが該当する。しかしミクロ環境は技術によって調節が可能である。ただそのため一度が過ぎ、生態系を破壊すること

がある。なお作物を主体として外圍環境を考えると、生物的環境は自ずからその中に包含されるべきでなからうか。

次に科学技術と慣行技術の差異についてコメントしてみよう。第2表、第3表にみられるとおり、現行のコンニャク栽培技術には科学技術と慣行技術が入り交じっている。前者は科学的根拠に由来するが、後者は経験から帰納し効果があると判断したこと由来する。

科学は再現可能の問題しか取扱えない。したがって自然科学で取扱い易い問題は再現可能な要素が強く、再現されない要素が少し効いている問題であり、その反対の場合はなかなか扱えない。第2表の栽培技術のうち科学技術を項目でみると、土壌消毒、施肥、除草剤散布、薬剤散布、予備乾燥、貯蔵などである。いずれもミクロ環境を調節する技術で、その効果は短期的、一面的、速効的である。なお圃場で実施される科学技術はほとんど「土」とかかわり、土壌環境は人為的に攪乱されやすいことを特記しておく。また品種の選択は、遺伝的にその生育をマクロ環境に適応させようとする科学技術であり、その効果は長期的、多面的、永続的である。

次に慣行技術は有機物の施与（燕麦の間

作、野乾草・藁稈類の刈敷、堆肥の施用）、輪作など、生物資源を材料にして、作土の生産力の維持・向上を目標にしている。これらの効果は一般に遅効的、多面的かつ継続的（累積的）であって、科学の思考形式にあわず、解きにくい問題に属している。といて科学的根拠がないのではなく、科学が馴染めないのである。

例えばD-Dの出現によって連作は可能になったが、D-Dの散布量は次第にふやさなければならぬ現実もある。そこで先々代あるいは先代の口伝や体験的な裏付けから、慣行技術へ回帰する農家もある。私はこの判断は正しいと思う。なぜならば繰り返しになるが、慣行技術のもっている自然科学的根拠はほとんど解明されていないのだから。

科学技術は経験の省略といわれ、栽培者の中には積極的に傾斜してゆく向きも見受けられる。これも結構であるが、科学技術の性格、限界を正しく評価する必要がある。

これを要するに農家が畑作技術の本質である永続的な生産力を見極めようとする実態を知り、農学研究者の責任をひしひと感じている。