

極的なりん酸及び塩基の富化とそのバランスの矯正により低収地域を高収地域の水準にまで引きあげ得ることは可能であり高収地域は更に耕種法の改善と品種の適正化により一層増収の可能性はあるものと考えられる。こゝには生産に関連した土壌の物理的条件と養分のうち多量要素について述べたが、安定多収のためには更に土壌水分の調節と微量要素の補給が必要となる。これら土壌基

盤の改良も大型トラクターの利用を得て始めて実現可能であり、トラクターの利用は省力ばかりでなく改良資材投入のための最も有効な手段であることを云い得る。

今後に残された問題としては更に有効な改良法の確立と計画生産のための各肥沃段階に応じた各作物の耕種基準の確立及び経済的可能性の確立にあると思考される。

栽培の理論(法則性)と技術革新

栗 原 浩

(東 北 農 試)

1. 栽培の理論の必要性

農林省ではさきに農業基本法に基づいて国会に対し「昭和37年度の農業動向」を報告し、農業従事者と他産業従事者の生活水準の開きが、なお縮小するに至らないことを指摘した。すなわち農業には一層企業性格が要請される。とくに畑作物は貿易の自由化に伴い海外市場との競争に立たされ、したがって生産の計画化と反収の飛躍的向上を考えなければならず、こゝに栽培は旧来の経験や感をこえ理論(法則性)を必要とする。

2. 技術の考え方

農業の生産に関与する要因は、自然環境(気象及び土壌条件=生産力の基盤)、作物(又は品種)、栽培法、労働手段、経営経済条件などがある。このうち前3者は、労働対象となるものであり、自然の客観的な合則的認識にもとづいて、これを意識的に適用する自然科学的技術概念の立場をとる農業生産の技術である。本報文は、この立場から論旨を進めることにする。(技術にはこれに加え、労働手段を対象とし、経済的技術概念の立場からの農業労働の技術及びこれら二者の立場を統一的にみる農業経営の技術がある)。

さて、畑作の技術には、個別作物を対象とするものと作物の組合せ(例えば作付体系)を対象とするものがある。前者はある作物の栽培法であり、後者は前後作に関連する栽培及び作付体系による土壌生産力の維持、病害虫害の軽減回避などが含まれる。したがって栽培の理論は、個別及び組合せそれぞれを対象とするものに分けられる。

3. 農業生産の特異性

第1表にみるように、農業にみられる有機生産におい

ては工業とことなり作物(又は品種)が環境すなわち生産力の基盤(気象及び土壌条件)に経時的に反応して目的物を生産する。したがって環境がことなる場合、作物の生長反応はことなり、農業生産の技術は画一的でなく地域性をもたなければならない。これが第1点である。

有機生産のもう一つの特徴は、作物が器官(量)と機能(質)をもち、両者は不可分的であることである。いずれの作物も表にみるように、その収量は、量と質との辯証法的発展の産物とみなされる(第1表:乾物生産、収量構成要素の項参照)。これが第2点。

栽培技術はしたがって、作物の生育過程における量的及び質的形質を、その環境下に合則的に適用される手段と解される。

4. 栽培理論の適用と計画

栽培理論の適用には、まず第1に技術の効果(規制度)を考え、第2に栽培目的、生産時期及び収量目標を立て、これに応じ計画栽培を行う。

技術の効果 技術の効果の大きさは、その技術が主として関係する要因に類別して考えると、すべて地球の進化の過程に対応し、気象条件に関連する技術>土壌条件同左>作物(又は品種)耕種条件の序列にあるものといえる。前の2つは、生産力の基盤であり、残りのものは狭義の栽培法であつて、いかに生産力の基盤が優先して重要であるかが推定できる。また狭義の栽培技術の効果も進化の過程(こゝでは作物自体の系統発生過程)に対応し、品種>播種期>施肥法>栽植密度>その他の管理の序列にあるものと考えられる。

これらのことを少しく敷衍する。たとえば気象条件を温床やビニールトンネルで克服しそさいの生産力は著しく向上した。たゞし東北の畑作では、なお気象条件を利用する場合が多く、品種、播種期はこれに該当する技

術とみなされる。また土壌条件に関連する技術において、表2にみるように土壌改良が収量を著しく向上させ、ついでその条件での耕種改善がさらに生産性を向上させている。

狭義の栽培技術を作物生産の立場からみると、品種は器官と機能を併せ制御する技術、播種期は1義的に機能（たとえば、感光性、感温性など）を、また施肥法、栽植密度は1義的に器官（生育量）を制御する技術と考えるべきであろう。また収量は、すべて同化器官、非同化器官及び貯蔵器官の3過程を終なければならない。一般に発生過程からみて早い器官は、その晚いものにくらべ環境に安定的である。たとえば、馬れいしよの1次塊莖は、2次塊莖に比較し優位に安定している。

技術の適用に当つては、これらの諸事実を充分認識しておく必要がある。

なお、今後検討を必要とする技術分野は、品質の向上（生産目的別栽培法）、ケミカルコントロール（生育に対するばかりでなく、土壌肥沃度に対するものも含む）、かんがいなどがある。

生産目的及び収量目標と栽培理論の適用 オ1～3図に馬れいしよ、大豆、てん菜の収量と収量構成要素及び栽植密度の関係を図示した。いずれの作物でも、等収量にいたる過程は図にみられるように沢山ある。たとえば、ばれいしよで食用として10 a 当り3,500 kgを目標とする場合、平均1個いも重80 gとすれば、上いも類/10 m²は、435個であり、平均1個いも重120 gとすれば、その上いも数は300である。面積当り上いも重＝株当り上いも数×栽植株数であるから、これもまた種々の組合せが考えられ、両者とも株当り上いも数8とすれば、栽植株数はそれぞれ10 m²当り54、38となる。しかし株当り上いも数がそれぞれ9個、5個とすれば、栽植株数はそれぞれ48、60となり、両者の関係は逆転する。このような現象は、結局生産力の基盤の差異によつて生じ、次に栽培法（施肥法、栽植密度）に規制されているものといえる。ではいも数といも重といずれが規制し易いか？オ1図上にみるごとく、平均1個重の増加には限度があるが、いも数は栽植株数の増加によつて容易に確保できる。

したがって生産目的及び収量目標を決定したら、株当り上いも数、平均1個いも重を予測し栽植株数を決定する。この場合、その地帯の生産力の基盤と生育とを関連させ各要素の好適な組合せを計画する。次にさきにのべたように技術の効果の序列にしたがいこの計画を再吟味し最終的な耕種条件を決定する。

かえりみて今日までの畑作物研究において収量成立の過程（オ2表）が、地域的に、作物（品種）的に、あるいは栽培条件的にどのように変異しているか、したがって、その地帯でどのような生育をとらしめることが好適であるかは必ずしも明白になつたとは云い難い、今後の栽培研究はもはや単なる事例の記載をやめ、その成果の適用範囲と、地帯がことなる場合の応用技術などを明示できるような理論追究に徹すべきで、それがまた生産地

形成や構造改善に密接に関連することを忘れられない。

5. む す び

技術は科学と生産の両者と統一する場であるから、栽培の理論によつて規制されるとともに労働手段及び経営によつて規制されている、このように労働手段及び経営条件から規制された技術も、その条件下において自然科学的理論をもっている。すなわち栽培の理論を無視した技術はあり得ない。歴史的にみた機械化の方向は、栽培の理論を、高度に適用できるように、労働技術を組立てることであると信じる。

技術革新と農業の生産過程のある行程の改良が、耕種技術、労働技術及び経営技術を規制し、ここに新しい技術体系が作られることである。

そして、いかなる労働技術、経営技術の革新にあつても、栽培理論（法則性）は無視し得ず、これが攻究はたえず実施されて、技術革新の原動力とならねばならない。

第1表 作物生産の特徴

環境 収量 の見方	(時 間)	
	——生産力の基盤—— 気温、日照、降水、日長 etc. (気象条件) 土壌の理化学性、土壌水分、地温、養分の収支 (土壌条件)	
生 規 長 則 の 性	——同化器官—— ——非同化器官—— 呼吸器官 → 収量	
* 収 量 成 立 過 程	生態：器官（量的） ↓↑ 不可分的 生理：機能（質的） ↓↑ 生態 ↓↑ 生理 ↓↑ 生理 → 収量	
乾 物 生 産	葉面積指数 (LAI) ↓↑ 純同化率 (NAR) ↓↑ 乾物生産量 ↓↑ 分配率 → 収量	

注) *馬れいしよ：(単位面積当り)

茎 数
匍 枝 } 匍枝数
発生率 塊莖化 } 薯 数 } 薯 重 } (澱粉収量)
歩合 肥大率 (澱粉価)

大豆：(単位面積当り)
節 数 } 開花数 } 莢 数 } 粒 数 } 粒 重 }
開花歩合 } 結莢歩合 } 結実歩合 } 肥大率 } (品質)

とうもろこし：(単位面積当り)

穂 数
粒列数 } 粒 数 } 粒 重 }
(歩合) } 肥大率 } (品質)

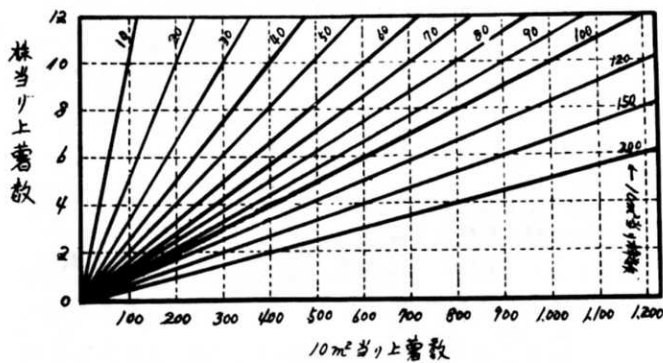
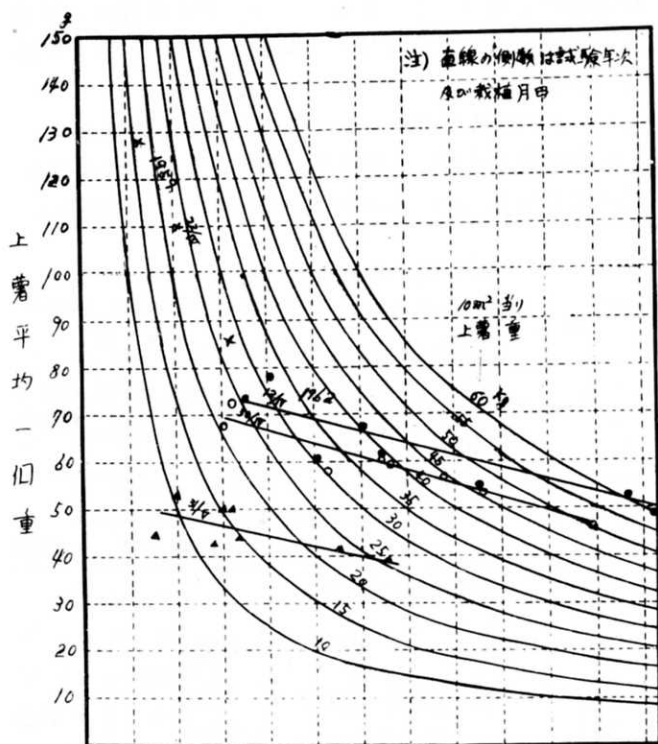
てん菜：(単位面積当り)

根 数 } 根 重
肥大率 } R_{ef} } 可産糖量 (可製糖量)
Brix

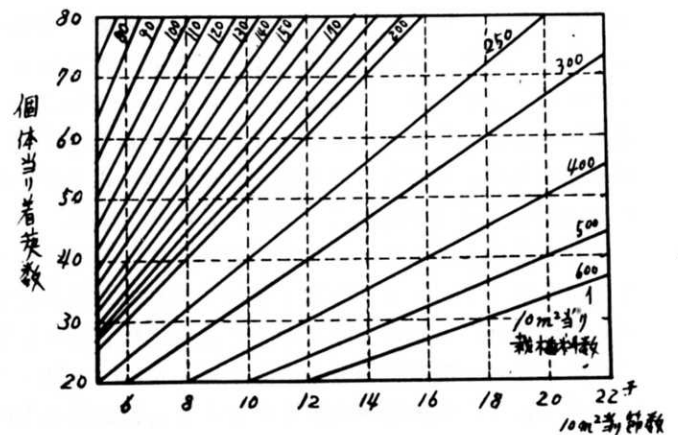
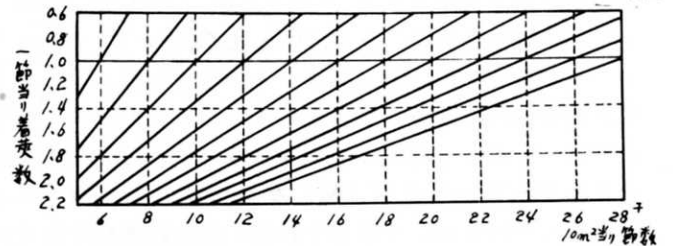
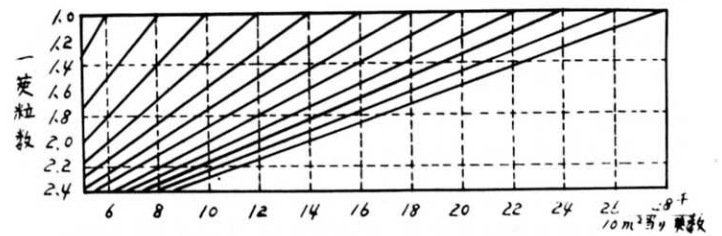
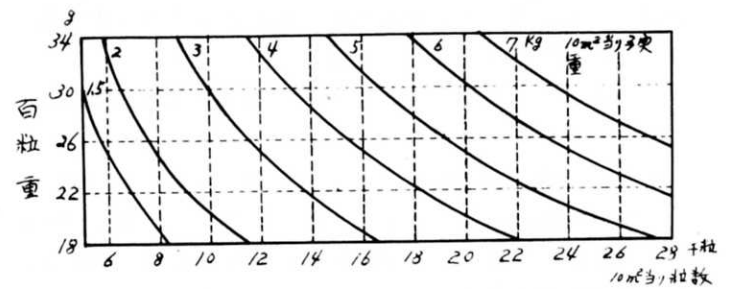
第2表 技術の改良による生産力の向上

Kg/10^a

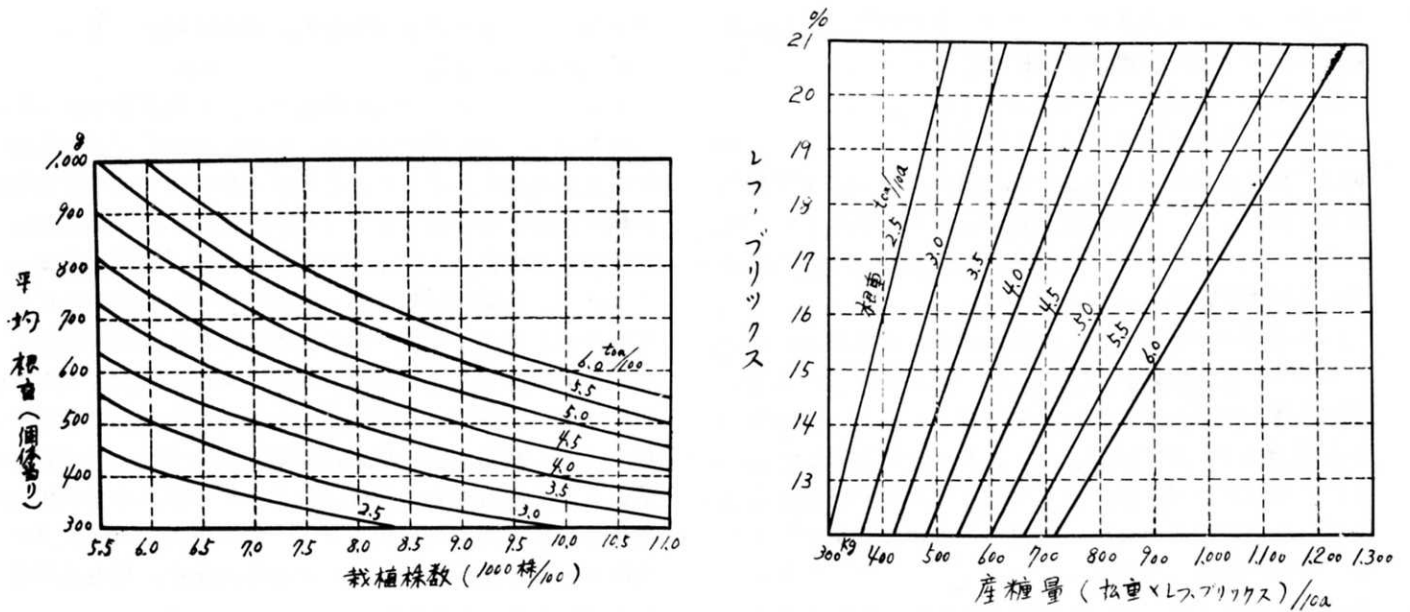
	牧草 (クローバー)	とうもろこし	大豆	馬れいしよ	小麦	適要
慣行	3,250 100	300 100	150 100	1,500 100	250 100	農林統計東北地方平均
深耕+土壌改良資材	10,000 308	647 217	310 207	3,720 248	436 174	
深耕+土壌改良資材+ 耕種改善		1,500 500	400 267	4,500 300	702 282	



第1図 馬れいしよの収量, 収量構成要素及び栽植株数の関係



第2図 大豆の収量, 収量構成要素及び栽植株数の関係



第3図 てん菜の収量と収量構成要素との関係

畑作の機械化技術体系

苦 米 地 勇 作

(東 北 農 試)

1. はじめに

農業構造改善の担手として、機械化は重要視され積極的に推進されつゝある。機械化の目的は過重労働の排除、土地並に労働生産性を向上し、収益性の高い農業経営を達成することにある。

人畜力中心の作業の中での機械作業は最も重作業である耕起整地部門に利用された。作業体系の面からみると機械作業は一部門を担当し補助的な役割を果たすに過ぎなかつた。昭和30年頃よりホイールトラクターが普及するにしたがい機械作業の分野が拡大されて、機械化中心となり畜力が補助的な手段の形に変つてきた。更に、昭和37年よりの構造改善事業での機械化の目標はトラクターを中心とした一貫機械化である。しかし、機械化一貫作業には技術的・経営的並に地域的に多くの問題が残っているので、これらの障害を速かに解決することが今日の重要課題である。

2. 機械化技術体系確立のための問題点

東北の畑作は南部と北部では作物の種類・耕種法共にその容相が異なるが、一般に生産性が低い。その主たる理由は気象並に土壌基盤の劣悪、傾斜地の存在、作付体系の不確立、労働手段の貧困などのためである。反面経営規模が比較的大きい優位性をもっている。今後、生産性を画期的に向上し経営を合理化するためには、これらの悪条件を克服し、労働人口の急減に対処するために積極的に機械化を推進する必要があることは論をまたない。以下、畑作機械化推進のための問題点をあげると、

1. 高位生産達成のための土壌基盤整備

東北地域に広大に存在する洪積火山灰土では、深耕と土壌改良資材としての磷酸質肥料を投入することによつて生産力を画期的に上昇することが可能であることが明かにされた。改良資材を土壌に均等に混合することが作業面から新たな問題である。攪拌装置付プラウ、ロータ