

## 地力増進法のねらいと土壌の物理性

三 輪 睿 太 郎\*

Enactment of Soil Productivity Improvement Law and Physical Aspect of Soil

Eitaro MIWA

Division of Environmental Planning,

National Institute of Agro-environmental Sciences

第101回特別国会で地力増進法が成立し、昭和59年5月18日に公布された。同法は、①国による地力増進基本指針の策定、②都道府県における地力増進地域制度、③土壌改良資材の品質表示制度の三部からなるものである。立法の趣旨は昭和27年に制定された耕土培養法が土壌の化学的性質の改善のみを対象としており、物理的性質、生物学的性質を含む近年の多様な地力問題に対応できなくなったため、地力対策の新たな制度的枠組みを作ることであった。

筆者は当時農水省農畜園芸局に在職し同法の立法作業に携わったので、地力問題における土壌の物理性をどのようにとらえ、制度に反映させたかを紹介し、関係者の御理解の一助に供したい。

同法に関しては農水省農畜園芸局農産課監修による「地力増進法解説」(昭和60年地球社)が刊行されているので御関心の読者は御一読願うこととし、小文では紙数の都合もあり、制度そのものに関する記述は最小限に留めることにする。

### 1. 地力問題における土壌の物理性

近年の地力問題の一面は農業生産の近代化、効率化が進む過程で、経営の専門化、作目の多様化、品種の改良、農作業の機械化、化学資材の利用などが先行するのに対し、土壌の管理がそれに伴わないところから派生している。その中で土壌の物理性に関する問題も少なからず指摘されている。例えば堆きゅう肥の施用が減少し化学肥料にのみ依存することから土壌が固くなる、ロータリー耕による浅耕が一般的になり作土が浅くなっている等である。

このような、いわば今日的な地力問題は土壌学の立場からは早くから指摘されていたものであるが、近年、農業生産の跛行的な近代化が気象変動に弱い稲作、畑作における連作障害、土壌病害の多発等、様々な問題に反映しているところからジャーナリズムにもしばしば取り上

げられるようになった。しかし、効果的な地力対策に結びつけるためには、土壌の物理性に関しても、それがいかなる状況で農業生産に影響を及ぼしているかを正確に把握する必要がある。

筆者らはこれまでの土壌調査の結果の検討、都道府県からの事例報告等に基づいて現在の状況を次のように整理した。

#### (1) 土壌の基本的な性格からもたされる問題

ここでいう土壌の基本的な性格とは母材や堆積様式の影響を強く受けている土壌の性質であり、鉍質酸性土壌、肥沃度の低い火山灰土壌、重粘土壌等の固有の性質がその例である。我が国の農地土壌の基本的な性格は前記耕土培養法制定後7年を経た昭和34年に開始され54年に完了した最初の本格的な土壌調査である地力保全基本調査により初めて明らかにされた。

この調査は25haに1点の密度で全農地を対象として行われ、土壌の母材とその堆積様式及び断面の形態により統一的な土壌分類を行うとともに、表土の厚さ、有効土層の深さ、表土の礫含量、耕うんの難易、湛水透水性、酸化還元性、土地の乾湿、自然肥沃度、養分の豊否、障害性、災害性、傾斜、侵食等生産力と関係の深い事項について物理的計測や化学分析に基づく評価を行なった。これまでと全く定性的に扱われるか、あるいは養分供給力に偏って評価された「地力」であるが、この調査以降土壌の物理的性質、化学的性質及び生物学的性質に由来する農地の生産力として各々の性質の科学的計測に基づいて評価されることとなった。

調査の結果は約1,100枚の1/5万土壌図と各都道府県ごとの総合成績書として取りまとめられており、その内容は次のように概略される。

- (ア) 母材とその堆積様式及び断面の形態から農地土壌を分類すると320種類の土壌統に分類される。土壌統のうち似たものを集めると16の土壌群に分類される。
- (イ) 水田では灰色低地土、グライ土等の沖積土壌及び

\* 農業環境技術研究所資源・生態管理科

火山灰、母材とする多湿黒ボク土が主要である。生産性を阻害する要因としては排水不良に起因する還元障害、粘着性や砕土性の悪さに起因する耕うんのしにくさなどがあるが、地力の水準の低い、いわゆる不良土壌は約4割を占める。

(ウ) 普通畑及び樹園地では黒ボク土、褐色森林土、褐色低地土、及び黄色土が主要であり、保肥力に劣り、塩基、養分含有量が低い等化学的性質が不良な土壌が多い。また粘土板等のち密層が存在し、通気性、透水性等の物理性が悪い土壌もあり、いわゆる不良土壌は約7割を占める。

この短い要約でも明らかなように、土壌の基本的性格の問題として物理性が重要な位置を占めている。また都道府県からの報告でも、褐色森林土(畑の16%、樹園地の37%)、赤色土、暗赤色土、黄色土(畑の6%、樹園地の19%)、グライ土(水田の31%)等、各地目で重要な土壌について排水、作業性等に関する問題が指摘されており、特に、水田の汎用化と高度利用、造成農地における生産性向上等、今後の日本農業の中心課題に関連して新しい技術的問題を生んでいる。

#### (2) 近年の農業事情の変化に伴い派生する問題

このタイプの問題を発生面積等で定量的に把握することは不可能であり、また都道府県からの事例報告にも精粗が著しいが、水田作土の浅層化が水稻根群域を制約し、稲作の収量停滞、不安定化の原因となっているとの指摘が多数あったほか基本的に物理性は良好なクロボク土が機械による踏圧により悪化し、侵食を発生している例、ニンジン等の根菜類の生育を阻害している例などが確認された。

局地的な問題も含まれようが、不適切な土壌管理により、かつてはなかった問題が各地で発生しつつある。

#### (3) 拡大が見込まれる問題

土壌の物理性は上記のように直接の影響を及ぼすだけではなく、土壌病害の発生・伝播等に深く関連することが示唆されている。今後の試験研究の進展に伴い、土壌の物理性が関与する生物学的事象等が多数発見され、物理性改善が更に重要な課題となることが見込まれる。

### 2. 営農技術による土壌の物理性の改善と地力増進基本指針

土壌の排水性の改良には排水路、施設等を整備し局地的な水文環境を根本的に変えなければならない場合が多い。このように土壌の物理性の改善には土地基盤そのものの整備を要するものが含まれるが、一方、そうした基盤の整備とは別に土壌の質としての物理性が営農との関連で重要性を増しているのは1で述べたとおりである。営農の中で土に働きかける耕うん、整地の作業は「晴耕雨読」の言葉でわかるように農作業の象徴でもあるが、農業機械の進歩と普及で土壌の性質に適合した技術の指

針があれば様々な手法を容易に利用できるようになってきた。農家みずからが土壌・土層改良用の機械を保有しなくても農協、機械銀行等の機械、オペレーターの助けを借りれば、深耕、心土耕、心土破碎、土層反転、暗渠施行等を相当の規模で実施することができる。

また土壌の物理性に土壌腐植が重要な関係を有し、その改善に堆肥等の有機質資材の施用による土壌腐植の確保が必要なことは論を待たない。しかし、土壌の種類によって腐植含量が異なり、有機質資材による腐植の確保にも難易が大きい。有機質資材の働きは物理性のみならず生物性、化学性を含む土壌の性質全般にかかわるものであるから、農業者は土壌条件からねらいを明確にして施用する必要がある。さらに有機質資材として、稲わら等の作物残渣またはその堆肥のように自給的なもののほか、樹皮、オガクズをはじめとする多種多様な廃棄物を原料とする販売品が利用されるようになった。近年の試験研究によって、これらの資材の効果が原料や発酵・腐熟程度により大きく異なることが明らかにされている。また、有機質資材のみならず土壌の団粒化を促進する合成高分子資材も販売されており、他に構造の安定化、保水性の付与をねらいとした合成資材も開発されつつある。これらの資材は速効性であるかわりに土壌や施用法によりその発現が著しく異なることが多い。

資材を利用した物理性の改善は利用者が土壌条件からの確かな改善目標を定め、適合する資材を正しく施用してはじめて効果的に行われるものである。

ここでは土壌の物理性を中心に述べたが、現今の地力問題は耕土培養法のように全国一律に画一的な手法を適用することでは解決が困難である。そこで地力増進法では農業者が土壌条件により適切な改善方策を選択できるように国が基本的な指針(地力増進基本指針)を策定・公表することとし、特に土壌の性質が不良な農地が広く分布する地域については都道府県が具体的な対策指針(地力増進対策指針)を策定、適切な助言・指導を伴って計画的かつ効果的な改善に結びつけることとしている。そして、こうした土壌の条件、改善目標の定め方、対策技術の選択に関する科学的な情報の公共部門による整備、農業者への提供の規定とあわせて資材の選択に関しては農業者がその特徴を正しく把握して効果的な利用ができるように土壌改良資材の品質に関する表示基準制度を設けている。

地力増進基本指針はすでに定められ、昭和59年11月20日に公表されている(資料参照)。この策定に当たっては農業研究センターを中心とした農水省の土壌学関係研究者により技術面での検討が行われており、最近、日本土壌肥料学会監修「土壌・水質・農業資材の保全」の中で詳細な解説が行われているので是非参照していただきたい。同指針では土壌の性質として土壌調査や診断によ

て定量的に計測できる指標を選択し、各々の指標について改善の目標を計測値の範囲でもって示している。土壌の物理性の中には作物の生育環境の要素として、根に水と空気を供給するための透水性、保水性、通気性及び根の伸張を保證する土壌の物性、構造があるほか、農作業の効率性にかかわる要素として砕土性、排水性、地耐力を保證する土壌の物性、構造が含まれる。これらの性質は土性、ち密度(硬度)、容積重、三相分布、コンシステンシー等を土壌について計測することによって評価されることもあるし、湛水透水性、浸入能、透水係数、酸素拡散速度等、水や空気の流れを計測することによって評価されることもある。基本指針ではこれら種々の指標の中から、測定値が作物生育や作業効率性ととの関係において十分検討されており、手法や測定器具が全国的に普及しているものを選び指標としている。

水田に関しては作土の厚さ(深さ)、すき床層のち密度(硬度)、主要根群域の最大ち密度、及び湛水透水性が指標とされているほかその他の性質とも関連する総合的指標として腐植含有量が選ばれている。普通畑では作土の厚さ、主要根群域の最大ち密度、同粗孔隙量、同易有効水分保持能、及び腐植含有量が指標とされ、樹園地では主要根群域の厚さ、同最大ち密度、同粗孔隙量、易有効水分保持能、及び腐植含有量が指標とされている。

改善目標値の設定に関してはこれまでの土壌物理学の進歩を最大限に組み入れて実用的なものとするに検討の主力が注がれた。その際、土壌物理研究会により刊行された「土壌の物理性と植物生育」は座右の書として活用された。専門家による個別資料の収集と検討が多量の努力を伴って行われたことは言うまでもないが、同書には生育環境としての物理性の方の原型が示されており、検討の出発点となり、その後も不断に参照されるテキストともなった。門外漢の言わずがなではあるが、いかに奥行き深い学問分野であっても、その進歩段階に応じて応用場面と結びつけた知見の収集・整理が行われることの有用性をあらためて認識した次第である。

さて、作物生育に理想的な土壌の性質を既応の知見から演繹的に抽出し、それをもって改善目標とするのはむしろ容易であろう。しかし、土壌の性質の中には、それが母材等の与件に支配され、その改善が著しく制約されることがある。その場合にはこのような現想的な改善目標はほとんど実用性をもたない。

基本指針の検討ではこの点が重視され、土壌調査における測定値等の子細な検討に基づき、土壌の種類に応じ

て現実的な目標値を設定することに力が注がれた。

改善目標値の範囲が広い、あるいは目標としては低過ぎるのではないかという印象を与えるかも知れないが、それは上記のような視点で全国をカバーする作業からもたらされた外見上の結果である。すなわち、各都道府県で地力増進地域が指定された場合を想定すると土壌の種類、立地、主要作目等の条件が特定され、そこで策定される地力増進対策指針ではシャープなかつ現実的な改善目標値が設定されることになる。しかし、このような地域指定が全国的に行われたとき設定される多数の改善目標値が納まる範囲を想定するとそれは巾の広いものとなるのである。

### 3. 地力増進法の運用と土壌物理学の成果への期待

地力増進法は極めて先進的かつ意欲的な法律である。地力増進の主体を農業者に置きつつも、農地の地力が持つ公共性に基づき、専門的な試験研究部門を有する国、都道府県が技術力を注いで信頼し得る知識・情報を整備提供する(土壌改良資材の表示基準も含めて)仕組がその骨子である。公共部門においても国が都道府県に責務を強制するのではなく、地域指定制度の運用は都道府県の自主性に委ねられている。

現在、北海道、千葉、大阪等で地力増進地域の指定が行われ、対策指針の策定が進められつつある。また、その他の各県においても地域指定の準備が積極的に進められつつあると聞く。この法律が成果を上げるためのキポイントには正確な対策指針が作られ、農業者に良く理解され、実行されることにある。策定にあたるのは都道府県農試の土壌肥料研究者であると思われるが、これまでの調査研究の成果を最大に活かしてすぐれた指針が作られることを痛切に願っている。指定された地域によっては土壌の物理性が主題となる場合もあろう。その場合には国が示した基本指針よりも物理性に重点を置いた指針が作られることは当然であり、地域の実態に合わせて独自の改善目標、改善方策が盛り込まれることもあり得よう。

また、すでに述べたように試験研究の進展に伴って新しい問題の発見、資材、対策技術の開発も見込まれる。このような成果は基本指針、対策指針、土壌物理改良資材の表示基準の改訂、充実をもたらすことができよう。国、都道府県を通じた土壌物理研究の進展を願い、その成果が、地力増進法の仕組に乗って全国的な土壌管理に活用されることを期待する。

(1985. 10. 21受理)

## — 資 料 —

○地力増進基本指針の公表について

地力増進法（昭和59年法律第34号）第3条第1項の規定に基づき、  
地力増進基本指針を次のとおり定めたので、同条第3項の規定に基づき、公表する。

昭和59年11月20日

農林水産大臣 佐藤守良

## 地力増進基本指針

### I 基本的な土壤管理の方法

1 農地の土壤は農業生産の基礎であり、地力を増進していくことは農業の生産性を高め、農業経営の安定を図る上で極めて重要である。

しかしながら、我が国の農地の土壤は、母材の性質が不良であるため自然的な生産力が低いものが多い上に、温暖多雨な気候、急峻な地形等の影響で腐植の分解、塩基の流亡等が生じやすく、地力が低下しがちである。

したがって、我が国において地力を増進していくためには、農業者がその営農の中で意識的に土壤管理を行っていくことが必要不可欠であるが、その場合の土壤管理の方法は次のとおりである。

#### (1) 堆きゅう肥等の施用

腐植は土壤の主要な性質を良好に保つ上で極めて重要な役割を果たすが、腐植は徐々に消耗していくものであるため、年々の営農の中において堆きゅう肥等の施用により、これを補給していくことが必要である。

堆きゅう肥等の標準的な施用量は、稲わら堆肥の場合、水田では10アール当たり1.0～1.5トン、普通畑では10アール当たり1.5～3.0トンである。なお、樹園地についても、草生栽培や敷わらにより有機物の供給を図る必要がある。

#### (2) 的確な耕うんの実施

耕うんは作土の厚さを確保し、主要根群域のち密度、粗孔隙量等を改善する上で極めて重要な役割を果たすが、耕うんの深さ等によって土壤の性質の改善効果は著しく異なるので、年々の営農の中において的確な耕うんを実施することが必要である。

#### (3) 肥料の適正な施用の推進

化学肥料の過剰な施用は、土壤の酸性化、塩類の集積等土壤の化学的性質の悪化を招くことがあるため、適正な施肥に努めることが必要である。

2 近年、農業労働力の減少等農業を取り巻く諸情勢の変化に伴い、地力増進のための土壤管理が粗放化し、特に化学肥料への過度の依存による堆きゅう肥の施用量の減少、作業効率の重視による作土の浅層化等地力の低下が懸念される事態が生じている。

このような事態を回避し、地力増進のための土壤管理を実施していくためには、①耕種部門と畜産部門との連

携、耕種農家相互の協力による農作物残さ、家畜ふん尿等の有機物資源の組織的な堆肥化とその利用体制の整備  
②機械の共同利用体制、作業受委託組織等の育成確保による的確な耕うんの効率化等を推進していくことが重要である。

### II 土壤の性質の基本的な改善目標及び基本的な改善方策

以下に農地の利用形態別に土壤の性質の基本的な改善目標及び基本的な改善方策を示すが、個々の農地についてみれば、母材の性質等により当該改善目標の適用が困難な場合や農作物の収益性等の点で当該改善方策を採用できない場合もあり得るので、当該農地の土壤の性質等を十分に把握した上で、諸般の事情を踏まえて実現可能な改善目標を設定し、また営農上実施可能な改善方策を選択していくことが重要である。

また、特定の項目について急速に土壤の性質を改善しようとする場合には、当該目的に合致する土壤改良資材を施用することが有効であるが、主要根群域の最大ち密度、易有効水分保持能、可給態窒素含有量、腐植含有量等の土壤の主要な性質を総合的に改善する基本的な資材は堆肥であることに留意する必要がある。

#### 第1 水田

##### 1 基本的な改善目標(表-1)

##### 2 基本的な改善方策

###### (1) 作土の厚さの改善

ロータリーで減速して耕うんする等により深耕に努める。特に必要があれば、深耕用のロータリー又はプラウを用いて耕うんする。

###### (2) すき床層のち密度の改善

ア ち密度が過大な場合には、心土破碎耕等により、すき床層を破碎する。

イ 排水不良のために地耐力の面からち密度が不足する場合には、ほ場内小排水溝、弾丸暗きよ等を設けることにより作土層の乾燥を図る。

###### (3) 主要根群域の最大ち密度の改善

心土破碎耕等によりち密層（鉄盤、粘土盤等）を破碎する。

###### (4) 灌水透水性の改善

ア 不透水層が存在するために、透水性が過小の場合には、心土破碎耕を行う。

イ 土壤が細粒質であるために周辺の地下水水位が

表-1 基本的な改善目標 (水田)

土 壤 の 種 類		
土 壤 の 性 質	灰色低地土, グライ土, 黄色土, 褐色低地土, 多湿黒ボク土, 泥炭土, 黒泥土, 灰色台地土, グライ台地土, 褐色森林土, 黒ボクグライ土, 黒ボク土	
作 土 の 厚 さ	15 cm 以上	
すき床層のち密度	山中式硬度で14~24mm	
主 要 根 群 域 の 最 大 ち 密 度	山中式硬度で24mm以下	
湛 水 透 水 性	日減水深で 20~30mm	
pH	6.0~6.5(石灰質土壌では6.0~8.0)	
陽イオン交換容量 (C E C)	乾土100 g 当たり 12meq (ミリグラム当量)以上 (ただし, 中粗粒質の土壌では 8 meq以上) 乾土100 g 当たり15meq以上	
塩基状態	塩基飽和度	カルシウム(石灰), マグネシウム(苦土)及びカリウム(加里)イオンが陽イオン交換容量の70~90%を飽和すること。 同左イオンが陽イオン交換容量の60~90%を飽和すること。
	塩基組成	カルシウム, マグネシウム及びカリウム含有量の当量比が(65~75) : (20~25) : (2~10)であること。
有効態りん酸含有量	乾土100 g 当たり P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> として10mg以上	
有効態けい酸含有量	乾土100 g 当たり SiO <sub>2</sub> として15mg以上	
可給態窒素含有量	乾土100 g 当たり N として 8~20mg	
腐植含有量	乾土100 g 当たり 2 g 以上	
遊離酸化鉄含有量	乾土100 g 当たり0.8 g 以上	

- 注1 主要根群域は地表下30cmまでの土層とする。  
 2 陽イオン交換容量は塩基置換容量と同義であり, 本表の数値はpH7における測定値である。  
 3 有効態りん酸は, トルオーグ法による分析値である。  
 4 有効態けい酸は, pH4.0の酢酸ナトリウム緩衝液により浸出されるけい酸量を乾土100 g 当りに換算したものである。  
 5 可給態窒素は, 土壌を風乾後30℃の温度下, 洪水密閉状態で4週間培養した場合のアンモニア態窒素の生成量を乾土100 g 当りに換算したものである。  
 6 腐植含有量は, 土壌中の炭素含有量に係数1.724を乗じて算出した推定値である。

低いにもかかわらず透水性が過小な場合には, ほ場内小排水溝, 弾丸暗きよ等を設けることにより土壌の乾燥を回るとともに, 堆肥等を施用することにより土壌の団粒化を促進する。

ウ 透水性が過大の場合には, 代かきを入念に行うとともに, 必要があればペントナイト等の粘土質の土壌改良資材を施用することにより粗孔隙の充てんを図る。

(5) pHの改善

酸性の土壌には, 酸性矯正に必要な量の石灰質肥料を施用する。

(6) 陽イオン交換容量の改善

堆肥, 腐植酸質資材等の有機質の土壌改良資材又はゼオライト等の陽イオン交換容量の高い資材を施用する。

(7) 塩基状態の改善

不足分に相当する石灰質肥料, 苦土肥料又は加里肥料を施用する。

(8) 有効態りん酸含有量の改善

不足分に相当するりん酸質肥料を施用する。  
 この場合, りん酸質肥料としては効果の持続するく溶性りん酸を主体とするものを選び, 特に酸性の土壌の場合には, アルカリ性のものを施用するよう留意するもの

とする。

(9) 有効態けい酸含有量の改善

不足分に相当するけい酸質肥料を施用する。

(10) 可給態窒素含有量及び腐植含有量の改善

堆肥等を施用するか又はレンゲ等の緑肥作物を作付体系に導入する。

第2 普通畑

1 基本的な改善目標 (表-2)

2 基本的な改善方策

(1) 作土の厚さの確保

深耕用のロータリー又はプラウを用いて耕うんする。急激に作土を厚くすると, 新たに耕起される土層の性質によっては作物の生育不良等を生ずることがあるので, 必要に応じて堆肥等を施用する。

(2) 主要根群域の最大ち密度の改善

ア 厚いち密層が存在するために粗孔隙量が過小の場合には, 深耕を行う。

イ 土壌が細粒質であるために粗孔隙量が過小の場合には堆肥等を施用することにより土壌の団粒化を図る。

(3) 主要根群域の易有効水分保持能の改善

表-2 基本的な改善目標 (普通畑)

土 壤 の 性 質		土 壤 の 種 類		
褐色森林土, 褐色低地土, 黄色土, 灰色低地土, 灰色台地土, 泥炭土, 暗赤色土, 赤色土, グライ土		黒ボク土, 多湿黒ボク土		岩層土, 砂丘未熟土
作土の厚さ		25 cm 以上		
主要根群域の最大ち密度		山中式硬度で22mm以下		
主要根群域の粗孔隙量		粗孔隙の容量で10%以上		
主要根群域の易有効水分保持能		20mm/40cm 以上		
pH		6.0~6.5 (石灰質土壌では6.0~8.0)		
陽イオン交換容量 (CEC)		乾土100g 当たり12meq以上 (ただし, 中粗粒質の土壌では8 meq以上)	乾土100g 当たり15meq以上	乾土100g 当たり10meq以上
塩基状態	塩基飽和度	カルシウム, マグネシウム及びカリウムイオンが陽イオン交換容量の70~90%を飽和すること。	同左イオンが陽イオン交換容量の60~90%を飽和すること。	同左イオンが陽イオン交換容量の70~90%を飽和すること。
	塩基組成	カルシウム, マグネシウム及びカリウム含有量の当量比が(65~75):(20~25):(2~10)であること。		
有効態りん酸含有量		乾土100g 当たり P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> として10mg以上		
可給態窒素含有量		乾土100g 当たり N として5mg以上		
腐植含有量		乾土100g 当たり3g以上	—	乾土100g 当たり2g以上
電気伝導度		0.2 mS (ミリジーメンズ) 以下		0.1mS 以下

注1 第1の表-1の注2, 3, 6を参照すること。

2 作土の厚さは根菜類等では30cm以上, 特にごぼう等では60cm以上確保する必要がある。

3 主要根群域は地表下40cmまでの土層とする。

4 粗孔隙は降水等が自重で透水することができる粗大な孔隙である。

5 易有効水分保持能は, 主要根群域の土壌が保持する易有効水分量 (pH1.8~2.7の水分量) を主要根群域の厚さ40cm当たりの高さで表わしたものである。

6 pHは, 作物により好適範囲が若干異なるので, 作物別の好適pHを表-3に例示する。

7 有効態りん酸含有量が乾土100g 当たり P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>として75mg (黒ボク土, 多湿黒ボク土では100mg) を超える場合, 更りにん酸質肥料を肥料を施用しても肥効が出ないことがあり, 作物の栽培上, 実益がないことがある。

8 可給態窒素は土壌を風乾後30℃の温度下, 畑状態で4週間培養した場合のアンモニア態窒素の生成量を乾土100g 当たりに換算したものである。

表-3 作物別の好適pH

作物名	好適範囲	作物名	好適範囲	作物名	好適範囲
小 麦	6.0~7.5	アルファルファ	6.0~8.0	キャベツ	6.0~7.0
大 麦	6.5~8.0	シロクロバ	6.0~7.2	ほうれんそう	6.0~7.5
大 豆	5.5~7.0	トールフェスク	5.0~6.0	たまねぎ	5.5~7.0
小 豆	6.0~6.5	イタリアンライグラス	6.0~6.5	なす	6.0~6.5
いんげん	5.5~6.7	オーチャードグラス	5.5~6.5	トマト	6.0~7.0
らっかせい	5.3~6.6	チモシー	5.5~7.0	きゅうり	5.5~7.0
えんどう	6.0~7.5	ソルゴー	5.5~7.0	かぼちゃ	5.5~6.5
とうもろこし	5.5~7.5	エン麦	5.5~7.0	いちご	5.0~6.5
そば	5.0~7.0	らい麦	5.5~7.0	すいか	5.5~6.5
かんしょ	5.5~7.0	だいこん	6.0~7.5	レタス	6.0~6.5
ばれいしょ	5.0~6.5	かぶ	5.5~6.5	カリフラワー	5.5~7.0
葉たばこ	5.5~7.5	にんじん	5.5~7.0	アスパラガス	6.0~8.0
てんさい	6.5~8.0	さといも	5.5~7.0		
アカクロバ	6.0~7.5	はくさい	6.0~6.5		

表-4 基本的な改善目標 (樹園地)

土 壤 の 性 質		土 壤 の 種 類		
褐色森林土, 黄色土, 褐色低地土, 赤色土, 灰色低地土, 灰色台地土, 暗赤色土		黒ボク土, 多湿黒ボク土		岩屑土, 砂丘未熟土
主要根群域の厚さ		60 cm 以上		
主要根群域の最大ち密度		山中式硬度で22mm以下		
主要根群域の粗孔隙量		粗孔隙の容量で10%以上		
主要根群域の易有効水分保持能		30mm/60cm 以上		
pH		6.0~6.5 (石灰質土壌では6.0~8.0)		
陽イオン交換容量 (C H C)		乾土100 g 当たり12meq以上 (ただし, 中粗粒質の土壌では8 meq以上)	乾土100 g 当たり15meq以上	乾土100 g 当たり10meq以上
塩基状態	塩基飽和度	カルシウム, マグネシウム及びバリウムイオンが陽イオン交換容量の70~90%を飽和すること。	同左イオンが陽イオン交換容量の60~90%を飽和すること。	同左イオンが陽イオン交換容量の70~90%を飽和すること。
	塩基組成	カルシウム, マグネシウム及びバリウム含有量の当量比が(65~75) : (20~25) : (2~10)であること。		
有効態りん酸含有量		乾土100 g 当り P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> として10mg以上		
腐植含有量		乾土100 g 当たり3g 以上	—	乾土100 g 当たり2 g 以上

注1 第1の表-1の注2, 3, 6及び第2の表-2の注4, 5, 7を参照すること。  
 2 pHは, 作物により好適範囲が若干異なるので, 作物別の好適pHを表-5に例示する。

表-5 作物別の好適pH

作物名	好適範囲
茶	4.5~6.5
桑	5.0~6.5
みか	5.0~6.0
りんご	5.5~6.5
ぶどう	6.5~7.5
日本なし	6.0~7.0
もも	5.0~6.0
おうとう	5.0~6.0
かき	6.0~7.0
くり	5.0~6.0

粗孔隙量が過大であるために易有効水分保持能が過小の場合には, ベントナイト等の粘土質の土壌改良資材を施用することにより, 粗孔隙の充てんを図る。また, パーライト, 泥炭等保水性に富む土壌改良資材を施用する方法も有効である。

(4) 塩基状態の改善

塩基の含有量が不足する場合には, 不足分に相当する石灰質肥料, 苦土肥料又は加里肥料を施用する。

塩基の含有量が過剰な場合には, 混層耕等により塩基含有量の低い下層土と混合する。

(5) 電気伝導度の改善 (塩類濃度の低減)

ア 塩類の吸収力の強いイネ科の作物等のクリーニングクロップの栽培を行う。

イ 暗きょ排水等の排水施設が整備されている農地について, 急速に塩類濃度の低減を図ろうとする場合には, かん水処理により集積した塩類を洗い流す。

(6) pH, 陽イオン交換容量, 有効態りん酸含有量, 可給態窒素含有量及び腐植含有量の改善

第1の2と同じ。

第3 樹園地

1 基本的な改善目標(表-4)

2 基本的な改善方策

樹園地の場合, 植付後は, 植栽部分における直接的な土壌管理が困難であるので, 植付前と植付後に分けて改善方策を掲げる。

(1) 植付前の改善方策

ア 主要根群域の厚さの改善

植穴, 畝を中心に部分深耕を行う。

この場合, 効果を安定させるため, 堆肥, わら類, 樹皮等の有機質の土壌改良資材を投入する。

イ 主要根群域の易有効水分保持能の改善

耕うん時に堆肥, わら類等の有機質の土壌改良資材又はパーライト, 泥炭等の保水性に富む土壌改良資材を施用する。

ウ 腐植含有量の改善

耕うん時に堆肥, わら類等の有機質の土壌改良資材を施用する。

エ 主要根群域の最大ち密度及び粗孔隙量並びに塩基状態の改善

第2の2に同じ。

オ pH, 陽イオン交換容量及び有効態りん酸含有量の改善

第1の2に同じ。

### (2) 植付後の改善方策

ア 主要根群域の厚さ, ち密度及び粗孔隙量並びに腐植含有量の改善

極力断根を避けながら樹間を掘削し, 堆肥, わら類, 樹皮等の有機質の土壤改良資材を施用する。

このほか, 主要根群域のち密度の改善については, ち密層を心土破砕耕で破砕し, また, 腐植含有量の改善については, 草生栽培又はわら類等による樹間の被覆若しくはすき込みを行う方法も有効である。

イ 主要根群域の易有効水分保持能の改善

わら類等による樹間の被覆とすき込みを行う。

ウ pH, 塩基状態及び有効態りん酸含有量の改善  
極力断根を避けながら樹間を掘削し, 必要な肥料を施用する。

## III その他地力の増進に関する重要事項

### 第1 水田高度利用に際しての留意事項

#### 1 畑利用する場合の留意事項

(1) 畑利用する場合は, 作土の厚さを確保するため, 水田として利用する場合より耕深を深くするほうが望ましいが, 畑作物と水稲を輪作しようとする場合は, すき床層の機能を破壊しないように留意する。

(2) 周辺水田のかんがい期に地下水位が上昇して根群域が過湿状態になるのを防ぐため, ほ場内小排水溝, 弾丸暗きよ等を設けることにより排水対策を強化する。

(3) 畑利用する場合は, 水田として利用する場合より土壤の酸性化, 塩基の流亡, 有効態りん酸の減少及び有機物の分解が進行するため, 必要な肥料等の施用に留意する。

#### 2 水稲作に復帰する場合の留意事項

(1) 畑利用した後は養分含有量等が著しく変化しているため, 適正量の肥料を施用するように留意する。

(7) 一般に漏水量が多くなるので, 代かきは特に入念に行い, 必要があればベントナイト等の粘土質の土壤改良資材を施用する。

## 第2 土壤侵食対策

土壤侵食を軽減する営農上の方策としては次に掲げるようなものがある。

### 1 水食対策

#### (1) 耕うん整地上の改善方策

ア 等高線に沿った畝立てを行う。

イ 侵食により生じた溝は速やかに修復する。

ウ 土壤の透水性の改善を図る。

#### (2) 斜面分割

地表面の流水速度を下げるため, 等高線に沿って帯状の水平面等を設ける。

#### (3) 植物等による地表面の被覆

多面期には場が裸地状態で放置されないようにするため, 栽培体系の改善, 農作物残さ等による被覆又は樹園地における草生栽培による地表面の被覆を行う。

### 2 風食対策

#### (1) 耕うん整地上の改善方策

ア 風に対して直角に畝立てを行い, 畝の間隔を狭くする。

イ 風食を生ずる時間の耕うんは極力避けるようにする。

#### (2) 植物等による地表面の被覆

## 第3 その他

地力の増進を図るに当たって, 廃棄物を土壤の性質を改善する資材として利用する場合又は廃棄物を利用して土壤の性質を改善する資材を製造する場合には廃棄物の処理及び清掃に関する法律の規定を遵守するとともに, 土壤汚染の防止その他の環境の保全について配慮するものとする。