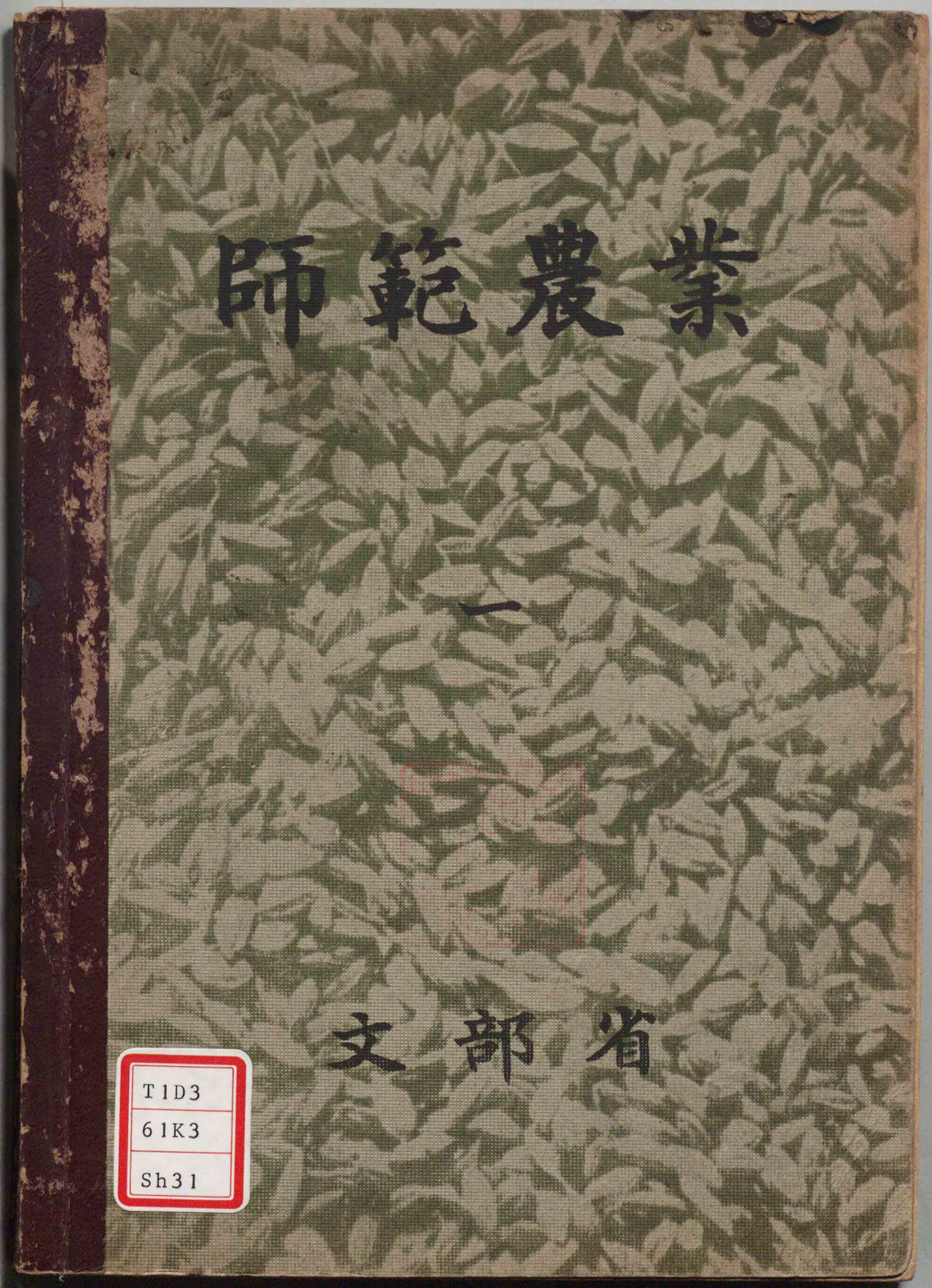
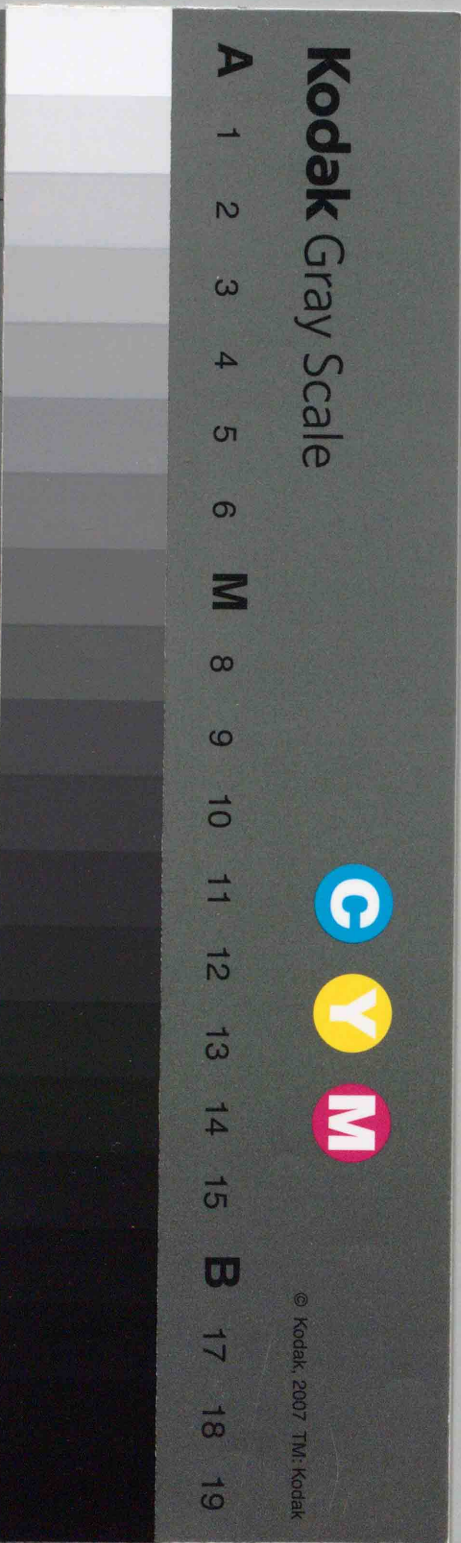
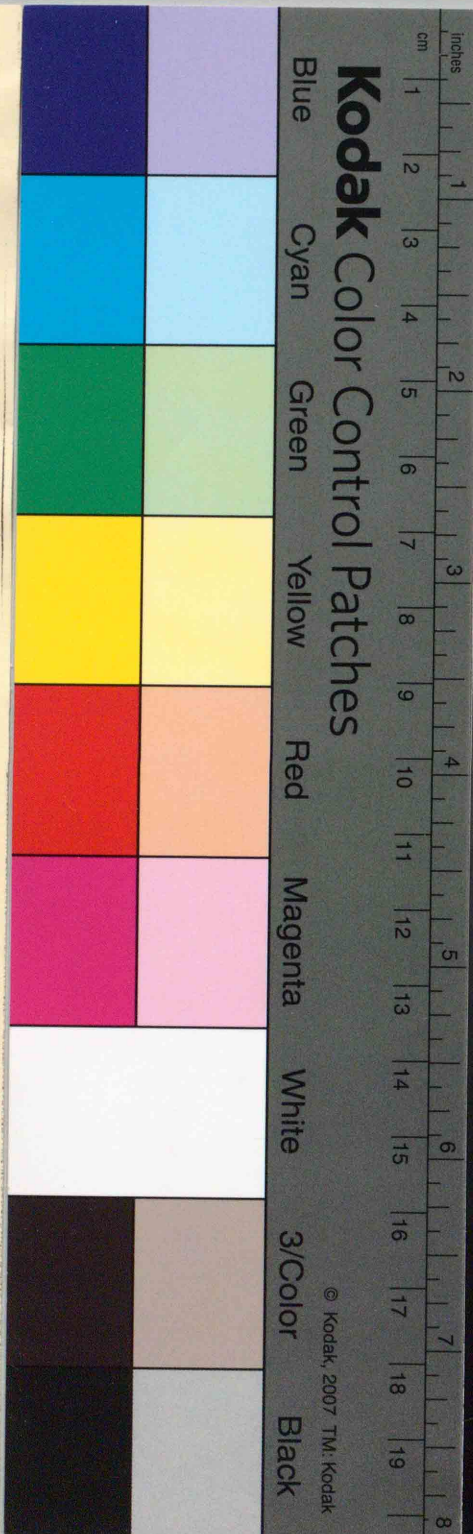


41316
教科書文庫

4
610
51-1993
01304 49497



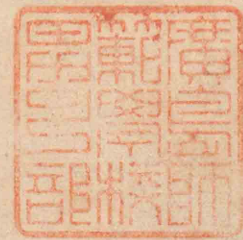
T1D3
61K3
Sh31



中央図書館

農業師範

一



省 部 文

広島大学図書

0130449497



目 次

第一章 我が國の農業	1
第一節 肇國と農業	1
第二節 日本農業精神	3
第三節 我が國農業の發達	6
第四節 日本農業の特質と地位・使命	8
第二章 土 壤	12
第一節 土壤の生成と種類	13
第二節 土壤の成分と性質	20
第三節 土壤の改良	35
第三章 肥 料	43
第一節 施肥の必要	43
第二節 肥料の種類	47
第三節 吸収率と増收率	53
第四節 施肥法	57
第四章 作 物	70
第一節 作物の種類・品種	72
第二節 繁 殖	74
第三節 種 子	78
第四節 環境要素	83

第五節 作付順序	90
第六節 栽培	93
第七節 育種	99
第五章 作物の保護	109
第一節 病虫害の原因	109
第二節 病害と防除法	111
第三節 虫害と防除法	119
第四節 氣象上の諸害と對策	127
第六章 蔬菜	130
第一節 蔬菜の分類と價值	130
第二節 育苗	133
第三節 蔬菜の手入と收穫	139
第七章 花卉	142
第一節 花卉の種類	142
第二節 花卉の栽培	144

第一章 我が國の農業

第一節 肇國と農業

我が國は肇國以來農業を重んじ、豐葦原千五百秋瑞穂の地とたたへられ、既に高天原に於て農事の營まれたことが傳へられてゐる。

天照大神の仰せを蒙りて、天熊大人が葦原の中つ國の保食神のもとに往き、その軀に生れる稻・粟・豆等を持ち歸ると、大神がこれを御覽になり嘉みせられて「この物は則ち顯見蒼生の食ひて活くべきものなり」とのたまひ、即ち粟・稗・麥・豆を陸田種子とし、稻を水田種子とし給うた。稻種を天狹田及び長田に植ゑさせられたが、その秋の垂穂は八握にしなひで、豊かな稔りをあげたのである。

天孫降臨の際に、天照大神は三種の神器を授け給ひ、天壤無窮の神勅を宣り給うたが、また扈從の神々に稻種を授け給ひて、「わが高天原にきこしめず齋庭の穂を以て、亦吾が兒にまかせまつるべし」と仰せられた。

かやうに我が國の農業は皇祖の授け給うたところであつて、爾來この業を子々孫々に相傳へてきた。かくして臣民は神の御業に仕へまつつて國民食糧の生産に精勵し、また衣服の原料を

も作つて、いよいよ國家の基礎に培つてゐる。

まことに、農業は國民生業の最も重要なものであつて、國民をおほみたからと稱するのは大御田族の意とも解される。

崇神天皇の詔に「農は國の大本」と仰せられたのも國民の業の根柢たることを示されたもので、御歴代の勸農は祭祀・軍事と並んで重要なことであつた。



第二節 日本農業精神

農業は大自然の中にあつて、天地の恵を受け、作物や家畜を愛育して天地の化育に参じ、皇國無窮の發展に奉仕する聖業である。この農業に一貫する精神は、我が國に固有の「仕へ」の精神で、天つ神が國土を生成し給うた「むすび」の精神にはかならない。

およそ生きとし生けるものにその所を得させ、その生命を全うさせるために、かやうな傳統的精神を以て生成・化育にいそしむのが農人の態度である。賀茂真淵の

おほみた みなわ ひた
大御田の水泡も泥もかきたれて

とるや早苗は我が君のため

の歌には、遠く神代から傳はつた稻を作つて、大君に奉仕する國民の誇りと喜びとがよくいひ表されてゐる。また

この秋は雨かあらしかしらねども

けふのつとめに田草とるなり

の古歌は、ひたすらに天地の化育に参じて皇國に奉仕する農人の心と姿とを如實に示してゐる。

かくて、我が農業は、國土を荒しては相濟まぬといふ心で祖先の辛苦のこもつてゐる田畑をまもり、一家をあげ力を盡くして豊かな稔りを祈念するものである。寝食を忘れて蠶を養ひ、朝夕に牛馬をいたはるなどの愛育の姿は、實に傳統的な日本農

業精神の發露である。

神國農業の貴い姿は、先づ皇室の御祭に拜し奉る。天皇登極に際し、御一代ただ一度行はせ給ふ大嘗祭は、極めて重大な御儀式である。特に選定された悠紀・主基の御田からの産米で御饌・御酒をつくらせ給ひ、天皇御手づからこれを皇祖神に供進し給ひ、また御親らもこれを食召して後、これを臣下に頒ち給ふ。これは、紫宸殿に於て深夜執り行はせらるる最も神聖な御祭であるが、毎年の新嘗祭はこれに準じて新穀を皇祖と共に食召す大祭である。豊作は一に神意によるものとし、宮中三殿を始め、全國の神社では二月十七日に祈年祭が行はれる。また、神嘗祭は秋の稔りの初穂を捧げまつる祭である。

この大御心をかしこみ、民間にも風祭・虫追ひ・雨乞ひ等、農業に關する行事がある。農民は心身を賭して化育に參ずるのを天職と信じ、感謝して「なりはひ」の道に朝夕いそしみ、祖先の祭祀もこの心をもつて行ふ。

かやうに、生命の愛育に従ふ農民の生活は美しい自然の詩境に恵まれてゐる。農村の淨い空氣とうららかな日光とは常に健康の源泉であり、その環境は、堅實で従順な人からを作る。實に静寂と簡素のうちに豊かな情趣を味ふことは、日本的な生き方といはなければならない。

われらの祖先は自然並びに經濟條件に適した所を選んで、三三五々聚落を形成して協同生活を營み、そこに定住するに至つ

た。この聚落が農業を本とする村落生活の初めであつて、最初は少數の血縁者であつたものが、世の進み人口の増加するに伴ひ、他より入り來たるものもあつて、複雑な村落をなすやうになつた。ここに於て村落は、社會的に、經濟的に、はたまた精神的に融合されて協同團體として發展し、健全な生活場所となつてきたのである。

實に、農業を以て生活の根柢とする農村は健民の母體であり、健全な國民思想の源泉であり、日本精神の殿堂である。

第三節 我が國農業の發達

我が農業が遠く神代から行はれたことは古事記・風土記等によつてもよく知られるが、素戔鳴尊や大國主神が農耕を行はせられたことも見えてゐる。その初め稲作が中心であつたが、それに、粟・稗・麥・豆等の畑作が加はり、穀菽相並び重要な地位を占めるに至つた。特に稲は連年同じ所に栽培することができ、我が國土・氣候に適し、他には見られないやうな優良種を育成し得て國民食糧の根源をなしてゐる。

農具も初めは簡單で木製の鍬が用ひられたが、漸次に改良され、殊に海外と交通するやうになつて大陸からの農法や農具が傳へられ、我が農業の進歩に寄與したのである。

我が農業は、上代に於ては唯一の産業として經濟の中心であつた。土地は氏族の氏上^{かみ}によつて支配され、農民はそのもとの生産に従事し、自給經濟を營みつつ天皇に仕へまつた。

やがて地方の豪族が勢力を振るふ弊が起つたが、大化の改新によつて政權を中央に歸するとともに班田收授の法などが行はれた。班田收授の法も色々の事情によつて永續せず、遂に崩解し、地方の豪族は盛んに土地の兼併を行ひ、農民はその豪族に屬して農業に従事した。これが後の莊園のものである。

奈良・平安朝の文化は實に燦然たるもので、初めは多く都市に輝いたが、漸く地方に及んで莊園がはびこつた。かくして武

家の起ることとなり、兵亂がつづき耕地は荒らされ、農民は徴發されるのであつた。

かく、時代によつて消長はあつたが、安土・桃山を経て江戸時代となると、世は泰平となり、農民は安んじてその業にいそしむことができた。各地に治水・開墾に力を盡くすものが現れ、また、宮崎安貞・大藏永常・佐藤信淵等が農書を著して、農業の進歩・改善に貢献するところが多かつた。

さらに時代は變轉して明治維新となり、歐米の文物は盛んに輸入されて、我が政治・經濟・教育・産業等に著しい影響を與へたが、農業も亦彼の學理の長所をとり、それを實際に應用してこれが振興を圖り、政府は常に勸農に努めた。

さうして農事試験場、各種産業團體の活動、農業教育の發達となり、明治二十七八年及び同三十七八年の兩戦役は各、一時期を劃したが、第一次歐洲大戰は、我が産業界の好況とともに、農業上にも亦非常な影響を及ぼし、更に、滿洲事變を契機として大陸發展の機運が興り、續いて支那事變となり、再轉して大東亞戰爭と進展し、今や我が農業は東亞を一體となして一大共榮圈を形成し、南方諸地域の開發を期して、これが指導にあたることとなり、肇國以來の使命を達成すべき重大時局に當面した。

第四節 日本農業の特質と地位・使命

日本農業の特質

我が國はアジャ大陸の東海季節風圏内にあつて、概ね温帯に位置し、各種の農作物はよく生育して永く國內の自給を充たしてゐた。特に久しい間改良を加へられた稻は、世界にその比を見ない程發達を遂げてゐる。

「のうにんかうさく 其 そこでは 理 いたり 至 よか 深 いれ し しやう 物 もの は
天也。是を養ふものは地なり。人は中なかになるるて、天の氣きによ
り、土地の宜よしに順したがひ、時を以て耕作をつとむ。もし其勤そのつとめ
なくば、天地の生養せいやうも遂ごとべからず。」

といふ宮崎安貞の言葉は、天の氣・地の理を人の技によつて融和させて生産をあげるといふ日本農業の特質をよくいひ表したものである。

また、我が國の稻は米粒が豊満で質が堅く、粘り氣が強くて美味であり、藁は柔軟であるが丈夫で倒伏せず、俵や繩等種々の細工に適するの特質の一つである。

かやうに日本國土の豊饒、日本人の優秀性は、稻を主體とし、その他各種の作物をよく生育させる特質がある。

元來、農業は、地域の特異性によつて作物の種類を選び、農法を定むべきで、我が國のやうな、南北により、また地勢によつて環境の異なるところでは、よくこの特異性に順應した各種

の形態の農業があることに注意しなければならない。交通の便利な都市附近には園藝が著しく發達し、蔬菜や花卉の供給を豊富にしてゐるが如きはこれである。

また、夏期に於ける日照と降水の適量とは我が農産を豊かにしてゐる一原因であるが、蠶業の發達にも大きな影響を與へてゐる。しかし、ひとり養畜は甚だ振るはなかつたが、その原因は色々あつて、佛教の影響によるところともいへる。

農業經營上からみるときは、概して小規模で主として家族勞作によつて營まれてゐることが一つの特色であるといつてよい。即ち、我が國の農耕地は約六百萬ヘクタールで、農家戸數は五百五十萬戸であるから、一戸當りの經營面積は平均一ヘクタール餘りに過ぎず、その上、耕地が細かく分散されてゐる。それ故、深耕と多肥とに勞力や資本を惜しまず、ひたすら農業生産をあげることに精進してきたのである。

なほ、農家の約七割は小作または自作兼小作農家であつて、なんらかの副業をとり入れ、その収入によつて生計を維持する農家が過半數を占めてゐる。

更に、我が國に於ける農耕作業は主として勞力によつてなされ、畜力を利用することが甚だ少く、殊に機械力に至つては殆ど數ふるに足りない。したがつて、我が國には大經營による農業は全くみられなかつた。しかし集約的に行はれる關係上、單位面積の收穫高は非常な高度を示してゐる。

かやうに我が國の農業は極めて小規模な經營であり、家長と家族とが一體となつて協力し、生産に従事してゐることは、歐米の農業が大規模に經營され、賃金労働者を使役して純企業形態をなしてゐるのとは大きな相違がある。

更に、我が國の農業はその由來するところが神授にあつて、肇國このかた永い歴史をもち、農民は神の御教へのまにまにこれを天職とし、これを通じて天業を翼賛し奉り、國家の發展に寄與しつつあることは、また一大特質といはなければならない。

我が國農業の地位

古來、農業は唯一の生業として國民經濟の主體であつたが、中世以降、商工業も漸次に勃興し、明治維新このかた、諸般の事項の變轉は各種産業の著しい發展を促し、ために、農業の地位はややもすれば輕視されるやうな情勢にあつた。しかしこの國民經濟上の變動を以て直ちに農業の地位が低下したと考へることは誤りである。試みにこれを産業人口からみても、我が國の有業者人口中、農業者は約五割で、今なほ重要な地位を占めてゐる。そればかりでなく、我が農業は商工業の發展に伴ひ著しく進歩して、その重要性は決して減少してはゐない。即ち食糧の供給、原料生産等がかかつて農業にあるが、その上、我が農業は東亞共榮圏の指導を一身に背負はなければならない地位にある。

我が國農業の使命

我が農業の地位が重要なことは、またその使命を大ならしめてゐる。

もとより農業は國民食糧の源泉であり、工業原料の給源であるから、國力充實、國民生活の安定は當然ここに基礎が置かれてゐる。我が農業は今やこの重大な使命を完うすべく全力をあげて努力してゐるのである。

思ふに、東亞共榮圏の農業は東亞十億の民の生命源である。しかもこの開發は我が國農業によつて始めてその成果があげられるのである。されば、我が農業は國內開發によつて國民食糧の自給を圖るとともに、東亞共榮圏を指導して資源の確保を期さなければならない。この意味に於て、我が農業は東亞の繁榮を圖るため最も重大な使命を有してゐるといへる。

われら師範學校生徒は、この雄大な使命を遂行するために農業に課せられた責務を自覺し、農業精神の體得、農業技術の鍊磨にはげみ、以て國民教育の任に當る覺悟を堅くしなければならぬ。

第二章 土 壤

土と農業

明治天皇御製

産みなさぬものなしといふあらかねの

つちはこの世の母にそありける

實に土は萬物を化育する母であり、朝夕この土に親しみ、かつ、これとともに生命を慈しみ育てるのが農業である。土は植物の居所であるばかりでなく、植物の保護者であつて、その生育に必要な水・空氣及び養分を適度に調節し、保蓄してこれを植物に供給する。しかも、わが國土は神の修理・固成によつてあるべき所にあるべき姿の土壤があり、それにわれらの祖先が絶えざる勤勞を積んで、美田・沃土と化して子孫に傳へたものである。

藁一枚に被はれる小山田も神の賜であり、一本の早苗うるほす小川にも義人・先覺の魂が宿つてゐることを思ふとき、われらは無限の感謝と感激とを覚えざるを得ない。

されば、われらは祖先に恥ぢざる研究と勤勞とを捧げて、愈、地力を増進し増産に努め、皇國民を養ふ土の盡きぬ寶庫を充たすことに精進するとともに、これを共榮圈に及ぼし、無窮に發展する皇國の根基に培ひ、東亞十億の繁榮に盡くさなければならぬ。

第一節 土壤の生成と種類

土壤の生成

風化作用 土壤は、岩石が永い年月の間に自然の營力によつて變化されて、植物が生育できるやうに疎鬆もしくは柔軟になつたものである。このやうにして岩石の變化する現象を風化作用といふ。これを誘發する原因の主なものゝ温熱・空氣・水及び生物である。

温熱の作用 物體は一般に温度の變化によつて伸縮するものである。岩石は膨脹係數の異なる色々な礦物から成立つてゐるから、晝夜の温度の變化がはげしい地方や、夏冬の温度の變化が著しい所では、岩石はそのために龜裂を生じ次第に崩壊する。

水の作用 岩石の割れ目に入つた水は、氷結を反復するときその岩石を崩壊させる。流水もまた岩石を崩壊するが、常に砂や礫を伴つてその作用は一層はげしい。河川の上流に見られる水蝕は流水の削磨作用のあとである。更に水は岩石の中の成分を溶解する。

風の作用 風が土砂・雨滴・海水などを岩石に吹きあててこれを崩壊する作用を風蝕といふ。

生物の作用 岩石の表面には特種な細菌のほかは生育しにくいから、風化作用がすすむと地衣類・蘚苔類・高等植物が繁殖してくる。これらの植物の根が分泌する物質は岩石を溶解する。

また、根の成長力によつても岩石は崩壊することがある。

以上の如き諸作用はつねに相伴なつて岩石に働いて、これを次第に崩壊する。岩石の風化速度、及び風化生成物の組織は、岩石の種類、温度・雨量・地形などによつて異なる。また、傾斜地では風化生成物が速かに移動するので、風化作用が促進される。また、温暖で湿潤な地方では、冷寒で乾燥な地方より風化作用が速かである。

化学的風化作用 大氣の化学的作用は酸素の作用によるもので、酸化と還元とがある。酸化作用によつて酸化第一鐵を酸化第二鐵にするのと、還元作用によつて水酸化第二鐵を水酸化第一鐵にするのとである。

溶解作用 水は色々な物質を溶解する。殊に微量の炭酸・硝酸・亜硝酸アンモニア等を含むと一層溶解力が強い。

加水分解 水が鹽類に作用して分解するのが加水分解である。

腐植 土壤の主要構成材料である腐植は、動植物の遺體もしくは肥料に含まれた有機物が、主として土壤微生物の作用によつて分解して生じたものである。砂礫と土壤との差異は腐植のあるかないかによる。また、腐植の含有量及び生成條件によつて土壤は性質を異にする。

土壤の中の有機物が分解するのに、空氣が十分に存在する場合は好氣性菌によつて酸化分解が行はれ、空氣が少ない場合には嫌氣性菌によつて還元分解が行はれる。一般に畑地の表面では

酸化分解が起り、畑地の深部や水田では還元分解が起りやすい。

有機物の分解・消耗は主に好氣性菌の作用に基づくから、温度や湿度が高く、空氣の透通のよい土地では、有機物の分解・消耗が盛んで腐植の集積が少い。これに反して、冷寒で空氣の透通の悪い土地では有機物が多量に集積する。北海道・樺太の泥炭地のやうなのはそのよい例である。

土層 岩石の風化生成物が母岩の上またはその附近に集積してできた定積土と、重力・氷・水または風などの作用で他所に運ばれ集積してできた運積土とがある。定積土は一般に土層が浅く、表層の土粒は細かいが下層には角礫が多く、概して地味肥沃でない。運積土はその堆積経過によつて色々な區別されるが、我が國で最も多く見られるのは水積土で、これに次ぐのは風積土である。水積土には、また、河成水積土・海成水積土及び湖成水積土等がある。なほ、我が國の稻作地は大抵、河成水積土である。

風積土は我が國の各地に見られる火山灰土、及び海岸・河口の砂丘地帯等がこれである。

表土と下層土 土層の最上部を占め、その色・組織の均一な部分を表土といひ、多くは腐植を含み暗黒色を呈する。表土のすぐ下の部分を下層土といつて、黒味は少く、その質は大概堅い。

作土と心土 耕地では、農具で耕鋤される上層部分を作土と

いひ、作土の下層部を心土といふ。作土の深さは土質、耕耘機の種類によつて一様ではない。我が國の標準はおよそ次の通りである。

浅い方	10~12cm
中 度	12~20cm
深い方	20~30cm
極く深い方	30cm以上

作物の根は、主として作土に蔓延して、ここから水分や養分をとつて生育するのであるから、作土は作物の生育上重要な部分で、深い程よい。しかし他の生育要素を省みないで徒らに深耕しても、その効果は少いばかりでなく、一時に深耕すると却つて作物の生育を害することがある。それ故、深耕は漸を逐ふて行ふべきである。

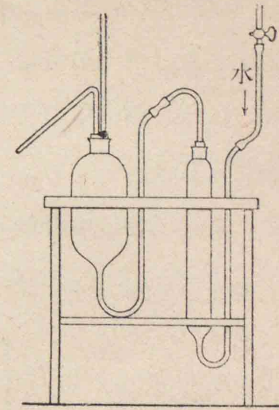
土壤の種類

土壤粒子の大小は、作物の生育を支配することが多い。また、これによつて土壤を機械的に分析することは土壤の骨格を知る基本的な方法であるから、一般に、土壤の分類は主として土壤粒子の大小を基礎にして行はれてゐる。

土 粒 いま、粒子の直径によつて土粒に附せられた名稱を示せば次のやうである。

粒 徑	名 稱
2mm以上	礫、及び角礫

2~0.25mm	粗砂	砂	} 細土
0.25~0.05mm	細砂		
0.05~0.01mm	微砂		
0.01mm以下	粘土		



淘汰分析装置

機械的分析 機械的分析は大小の土壤粒子の割合を定量する方法である。礫は直径 2mm の圓孔の篩を用ひて分け、これをよく水で洗つた後、乾かして秤量する。篩

を通過した細土は、通常、水を用ひて行ふ淘汰法によつて砂及び粘土に分ける。淘汰法には、静水の浮力を利用するものと、流水の速力を利用するものがある。

〔實驗〕 まづ、細土 20~50g を深皿にとり、適量の水及び數滴のアンモニア水を加へて、筆でよくこねて土塊を解いてからこれをビーカーに移し、水の浮力を利用して粘土の大部分をとり去り、残つたものを小淘汰管に入れ、他方、大淘汰管にも水を充たし、次に括栓を加減して一定の速度をもつ水を小淘汰管中に導くときは、水は大淘汰管に移り排水管から流れ出て、一部の人は流速計管中を上昇する。括栓を加減して流速計管中の水面を標準線に一致させ、暫時、流水を放出させると大淘汰管中に微砂、小淘汰管中に粗砂及び細砂が殘溜するから、微砂はとり出して乾かし秤量する。粗砂及び細砂はこれを皿に移し、

直径 0.25mm の圓孔を有する篩で兩者をふるひ分け、乾かして秤量する。粘土の量は、細土の量から砂の量を差引いて算出する。なほ、細土中の各成分の量は、細土及び原土に對する百分率數に表す。

我が國農學會の申合せでは、土壤を次のやうに分類してゐる。

原土中の礫の含量	50%以上	礫土
細土中の粘土の含量	12.5%以下	砂土
	12.5~25.0%	砂壤土
	25.0~37.5%	壤土
	37.5~50.0%	埴壤土
	50%以上	埴土
原土中の腐植の含量	20%以上	腐植土

砂土は粘土の含量が少ないので、水分及び養分を保つ力や凝集力が弱い。随つて水分の供給に注意し、流失のおそれの少ない有機質肥料・厩肥・堆肥を施用し、また、水溶性肥料を用ひる場合は數回に分けて施すことが必要である。しかし、水分が適當であれば、空氣の流通がよいので根の發育がよく、有機物の分解も速かてよい結果が期待できる。

埴土は粘土分が多くて水分や養分を保つ力が強いので、作物はこれらを十分に利用・吸収し得ないために、ときには作物が萎れたり、或は更に多くの肥料を與へなければならない場合もある。なほ、空氣の透通が悪いから根の發育を妨げ有機物の分

解も遅い。したがつて、綠肥・堆肥などは十分に腐熟してから用ひなければ効果が少い。

壤土は、粘土の含量が中庸で、砂土と埴土との長所を兼ねてゐるので、作物の生育に最も適する。また、空氣の透通、水分の保持等が適當で、養分の關係も至つて良好である。

砂壤土は砂土と壤土との中間、埴壤土は埴土と壤土との中間の性質をもつてゐる。

土性 以上述べたのは理學的成分による土壤の分類であるが、理學的性質によつても、輕土と重土などのやうに分類できる。輕土は耕しやすく重土は耕しにくい。

また、土壤の化學的成分・化學的性質などで腐植土・石灰土、酸性土壤・アルカリ性土壤に分けることがある。そのほか、母岩の種類、土壤の型による分類もある。

第二節 土壤の成分と性質

土壤の成分

農業を合理的に行ふには、土壤の性質と栽培する作物の種類とを研究してかからなければならない。土壤の性質はその理化学的成分によつて定まる。

土壤中の水 土壤中の水は作物の生育に缺くことのできないもので、雨・雪・灌水、大気中の湿気などによつて供給される。以前は土壤中に保持される状態によつて地下水・吸濕水・毛管水等に分けられたが、現在は水が土壤に吸収・保持されてゐる力の大小によつて區別されてゐる。土壤中に浸入した雨水の一部は表土・下層土中に蓄へられるが、残餘の分は深く滲み込んで、不透水層に達して集積する。これを地下水といふ。

吸濕水 粘土分を多量に含む土壤は吸濕水を多量に含んでゐる。吸濕水は乾いた土壤を空氣中に放置したとき、土壤が吸収する水分で、移動しにくく作物には利用されない。これも廣義には毛管水である。

毛管水 土壤粒子の孔隙に毛管引力によつて保たれる水である。作物はこの毛管水を利用するから栽培上大切である。ある場所の毛管水が作物に吸収されるか、または蒸發すると、他の場所の毛管水が移動してこれを補ふ。堆肥・厩肥などの有機質肥料を施して土壤を團粒組織にすることは、土壤に多量の毛管

水を貯へさせる手段である。なほ、野外に於ける毛管水上昇の範圍は通常、1m以下と稱へられる。

重力水・地下水 土壤の含水量が増加し、そのため吸引力が減じその點に於ける重力による下方への吸引力以下になると、重力によつて水は下方に移行する。この水を重力水といつて、地下へ滲透する漏水または地下水がこれに屬する。

降水は地層に滲透して粘土層のやうな不透層に達すると、停滯するか、または地下水流となつて移動する。地下水の停滯する位置を地下水面といふ。

地下水は毛管水の給源で植物の生育に大なる關係がある。地下水は時期により甚だしく上下する。高過ぎると土壤は過濕に陥り作物の生育を害し、低過ぎると旱魃の害をうけやすい。地下水はまた飲料水及び灌漑水の重要な給源である。

土壤中の水は、作物に單に水分を供給するのみでなく、養分をも同時に補給するのである。作物が生育するためには、土壤中に空氣と水とが適當の割合にあることが必要である。その適量は作物・土質などによつて異なる。また、根の成長が速かで、しかも土中深く浸入する作物ほど、よく土壤の水分を吸収・利用する。なほ、これの適量は通常、土壤の最大容水量の60~80%とみなされてゐる。最大容水量とは土壤粒子の孔隙が重力に反して保持し得る水分の最大量である。

土壤中の空氣 土壤中の空氣は水と同様、土壤の孔隙に含ま

れてゐる。乾燥土壤の孔隙は、通常、その容積の 35~50% といはれてゐるが有機物や粘土分が多いと増大する。本邦土壤の孔隙量は粗状態では 65~75%、密状態では 50~65% である。

土壤の空気は絶えず地上の空気と交流してゐるので、その組織は一定してゐないが、地上の空気より酸素に乏しく、水蒸気及び炭酸ガスに富む。炭酸ガスは土壤中の有機物の分解によつても、また、土壤微生物の活動の盛んなときにも増加する。

土壤中の空気は種子の発芽、根の呼吸作用、養分の有効化、有益な細菌の繁殖等に必要なものである。かやうに大切な空気は常に適當に保持されるやう心掛けなければならない。その方法には排水・耕耘・客土、有機質肥料の施用等がある。

土壤の温度 土壤の温度は水・空気等と同じやうに種子の発芽、作物の生育、土壤微生物の繁殖等と深い関係がある。その給源は太陽熱であるから、農業上この熱を巧みに利用するやうに心掛けなければならない。また、腐植その他の有機物が分解して發する熱は微々たるものであるが、促成栽培等に屢々利用される。

土壤の温度は、土壤の色、土地の傾斜・方向・角度と密接な関係がある。即ち黒色は白色よりも熱量を多く吸収し、また、南面は北面よりも一定面積に受ける熱量が多い。

土壤の比熱 1g の土壤を温度 1° 上昇させるに要する熱量を水の場合と比較したものである。自然状態に於ては、孔隙を充

たすべき空気及び水を考へる必要があるが、水の比熱 1 に對して空氣の比熱は 0.00036 であるから、實際問題として空氣の比熱は 0 と考へ得る。随つて土壤温度の變化は水分の含量によつて左右される。一般に濕土は温まりにくく、また、冷えにくい。

土壤の熱傳導 土壤が太陽から受けた熱を下層に傳へるには傳導による。通常、土壤の熱の傳導は、土壤の孔隙量によつて影響される。即ち粒子の大きさ、空氣・水の量等に關係する。したがつて土壤の排水をよくし、畦の方向を考へて土壤の温度を高めることは、栽培上怠つてはならない。

土壤の無機成分 土壤中の無機成分は岩石の崩壊したものであるが、少量は肥料からもくる。主なものは珪素・磷・アルミニウム・鐵・マンガン・カルシウム・マグネシウム・カリウム・ナトリウム・硫黄・鹽素及び窒素などである。

窒素 土壤中の窒素の大部分は有機態で存在するが、アンモニアの形をしてゐるもの、硝酸の形をしてゐるものは作物に直接に利用される重要な窒素である。しかし土壤に含まれる分量は極めて少い。

磷酸 カルシウム・マグネシウム・鐵・アルミニウム等と化合して、有機態をなして土壤中に微量に存在する。そのうち鐵・アルミニウムとの化合物、或は有機化合物として存在するものは作物に吸収されにくい。

カリウム カリウムは土壤膠質物に吸着されてゐる。また、

ナトリウムもこれと同じ状態で存在する。

カルシウム 硝酸鹽・炭酸鹽として、また、土壤膠質物^{*}に吸着されて存在する。適量のカルシウムは作物を健全に生育さす。なほ、マグネシウムはカルシウムとほぼ同様の形態で存在する。

土壤の有機成分 土壤の有機成分のうち、重要なものは腐植で、變化したリグニン・プロテインの化合物と考へてもよく、作物の生育上なくてはならないものである。大體は暗黒色の膠質物で、數種の有機物の混合と考へられてゐる。絶えず分解・變化してゐるので、一定の化學的組成をもたない、但し、完全に無機化されると水・炭酸ガス・窒素その他各種の無機物となる。

いま、腐植の重要な性質を示せば次のやうである。

- i 土壤を暗黒色に着色するので、太陽熱を吸収して地温を高め、作物の生育によい影響をもたらす
- ii 水分・養分を吸収・保蓄してこれを作物に供給する
- iii 土壤を膨軟にし、かつ、これを團粒組織とするので、根張りをよくし作物の生育を盛んにする
- iv 土壤中の微生物の繁殖を促し土壤の生産力を増加する
- v 窒素や養分を多く含み、これを徐々に作物に供給する

要するに腐植は作物の生育に大切なものであるから、有機質肥料を施して、土壤中に常に適量の腐植が存在するやうに心掛

* 土壤膠質物は通常、粒徑 0.002mm 以下の微細な土粒で、主なものは含水珪酸アルミニウムである。その成分が異なつても、水や養分を多量に吸収して保つ性質があり、作物の生育上なくてはならないものである。

けなければならない。

地力 地力とは、土壤成分となつた有機態窒素から生成されるアンモニア・硝酸の量を指すものといつても差支へない。

可給態養分 植物の養分となる土壤の化學的成分には、根によつて容易に吸収される可給態のものと、吸収されない不可給態のものがある。さうして土壤溶液中の養分及び土壤膠質物に吸着されてゐる養分の一部が可給態養分といはれてゐる。通常、土壤中にはこの形態の窒素・燐・カリウムが缺乏してゐるので肥料として補はなければならない。この施用量を決定するには、可給態養分量を知る必要がある。可給態養分量を簡単に發見するには、 $\frac{1}{5}$ モル鹽酸を用ひて土壤を浸出し、有效養分量を定量する方法が用ひられてゐる。

土壤の性質

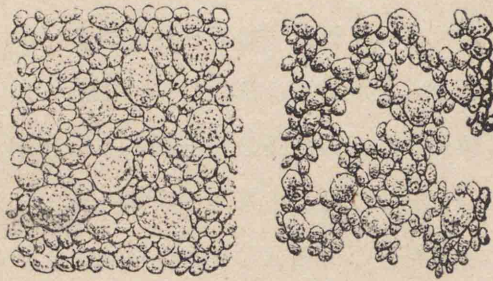
土壤の理學的性質 土壤の理學的性質のうち、重要なものは組織である。土壤の組織とは、土壤を構成してゐる土壤粒子の結合状態のことで、個々の土粒が直接に結合してゐるとき、これを單粒組織といひ、數箇の土粒が互に結合して團粒をつくりこの團粒が更に集つて土壤を形成するとき、これを團粒組織といつてゐる。

團粒組織は、團粒の中、及び團粒と團粒との間に適當な間隙をもつてゐるから、空氣・水の透通がよく、かつ、これらを適當に保持するから、根の蔓延も自由で作物の生育に極めて好都

合である。一般に堆肥・厩肥・石灰等の施用，含水量の適當年
 ときに於ける耕耘は土壤を團粒組織にし，金肥のみの連用，石
 灰の溶失，不注意な耕耘は土壤を單粒組織にするものである。

可塑性 物體に壓

力を加へたときに，
 破壊することなく形
 を變へ，壓力が除か
 れてもそのまま原形
 にもどらない性質を
 可塑性といふ。



單粒組織

團粒組織

土壤に水を加へるとこの性質を示すが，ある程度以上に水を
 加へると一定の形を保持することができなくなつて流動する。
 また，ある程度以下では加へられた壓力が除かれると原形を維
 持することができなくなつて崩れる。即ち，可塑性を現し始め
 る最少の水分と，可塑性を保ち得る水分の最大限度とがある。

凝集力 土壤粒子相互間の牽引力をいふ。凝集力は土粒の精
 粗，土壤構造の粗密，土壤の水分等によつて異なる。粘土は最
 も大きく，腐植土は小であるが，砂土は一層小さい。

附着力 土粒と他の物質との間に起る牽引力を土壤の附着力
 といひ，その強弱は土性及び含有水分量に關係する。土壤の附
 着力は粘土が最大で，泥土は中庸，砂土が最小である。

要するに土壤の可塑性・凝集力・附着力等は耕耘の難易に大

きな關係がある。この性質は土壤の含有水分量により影響され
 るところが多い。土壤の過乾・過濕はいづれも耕耘に不利であ
 るから，含水量の中庸の場合が最もよい。

土壤の化學的性質 土壤の吸肥力 硫酸アンモニア・過磷酸
 石灰・硫酸加里等の肥料を施した場合，その成分は雨水や灌漑
 水によつて流失することなく，よく土壤中に保たれる。かやう
 に土壤が溶液中の物質を吸収・保持する性質を土壤の吸肥力と
 いひ，農業上重要な性質である。この性質が土壤になかつたな
 らば，たとへ肥料を施しても，水溶性養分は雨水・灌水によつ
 て下層にまたは他方に流失して作物に利用されない。

土壤の吸肥力は土壤の構造・成分等の如何によつて異なる。
 例へば粘土や腐植を多量に含む埴土・腐植土は，礫土・砂土よ
 りも大きい。また，土壤はすべての物質を等しく吸収・保持す
 るものではない。一般に鹽基類はよく吸収されるが，中でもカ
 リウムとアンモニアとがよく吸収され，ナトリウム・カルシウ
 ム・マグネシウム等がこれに次ぎ，硝酸・鹽酸・硫酸などの酸
 基は一般に吸収されにくい。しかし磷酸は，土壤中の鐵・アル
 ミニウム・カルシウム・マグネシウム等と化合して不溶性物質
 を形成するから，土壤によく吸収される。

土壤の吸肥力の効果をみれば次のやうである。

- i 養分の損失を減じる
- ii 土壤溶液の濃度を調節する（土壤に吸肥力がなければ，

水溶性肥料を多量に施した場合、土壤溶液が濃厚に過ぎ作物の生育を害する)

- iii 養分が土壤の吸肥力によつて土壤中に廣く分布され、根によつてよく吸収・利用される

土壤の反應〔リトマス試験紙法〕(イ)供試土壤に水(或は1モルKCl)を加へて粥状とし、これに青色リトマス紙を接觸させて、赤色に變じるものは酸性の證である。

(ロ)磁製皿またはガラス皿にリトマス紙を載せ、その上に風乾細土5~10gを入れ、これに水を加へて粥状とし、そのまま2~3時間静置した後、試験紙をとり出し蒸溜水でよく洗ひ、同時に別の赤色及び青色リトマス紙をとり、水で潤してこれと比色する。但し、土壤が強酸性ならばガラス皿の底から見て青色試験紙が直ちに赤色に變ずるのがわかる。また、2~3時間の後に明らかに變色したものは酸性であり、赤色の薄いものは弱い酸性である。なほ、念のため、用ひたリトマス紙を乾燥して、新しいリトマス紙と比色する。』

1. 土壤反應 土壤の化學的性質中、特に重要なものは、土壤の反應である。これには酸性反應と中性反應とアルカリ性反應とがある。

作物の生育に最も適した土壤反應は、作物の種類、土壤の性質によつて異なるが、一般に中性反應の場合がよい。

作物の生育が悪くなつたとき、これに石灰を加用してよくで

きたといふ場合、その土壤は多くは酸性である。かやうに酸性土壤は、石灰を施して改良することができる。石灰の用量は、実験室内の試験でも査定できるが、圃場で行ふ石灰使用量試験による方が一層確かである。

酸性土壤が作物の生育に不適當な原因には、水素イオンの過剰よりも、むしろ水溶性アルミニウムの害、有效石灰の缺乏、磷酸の不活性などが考へられてゐる。

2. 土壤反應と植物の生育 植物は一般に中性或はこれに近い土壤によく生育するが、種類によつては相當強い酸性の場合の方が生育のよいものもある。みづごけの如きはその著しい例である。

酸性に對する作物の感度は次のやうである。

感 度	作 物
最 強	稻・そば・からすむぎ
稍、強	こむぎ・あは・たうもろこし・じやがいも・すゐくわ・いちご・なたね・はつかだいこん
稍、弱	こまつな・そらまめ・トマト・だいこん
弱	はだかむぎ・ゑんどう・なす・たうがらし・ごぼう・うまごやし・にんじん・たまねぎ
最 弱	おほむぎ・はうれんさう・ちしや・れんげさう・だいづ・あづき・いんげんまめ

3. 音地質土壤 不良火山灰土壤など、極端に鹽基に缺乏した土壤であるが、反應は殆ど中性で、極めて僅かに酸性に傾

いても作物の生育が阻害される。これを改良するには石灰と燐酸とを施せばよい。

4. 土壤酸性の原因 自然的原因 (i) 土壤に加はつた有機物が分解不十分で、多量に腐植が集積する (ii) 礦物質酸性の未飽和珪酸鹽類などが土壤中に存在する

人為的原因 (i) 鑛山附近に於て硫化鐵・硫化銅などが酸化作用を受けて硫酸鹽類となり、同時に硫黄の一部は硫酸に變じ、できた硫酸鹽類も加水分解により硫酸を生じる (ii) 精鍊所の煤煙に混じる亞硫酸ガスが酸素と水とにより硫酸となる (iii) 酸を用ひる工場の廢水 (iv) 有機物の腐敗により種々の有機酸ができる (v) 硫酸アンモニアのやうな生理的酸性肥料の施用により、 NH_4^+ の方を多量に植物が吸収し SO_4^{2-} を多く残す

5. アルカリ性土壤 アルカリ性土壤をその色によつて二つに分けてゐる。

i 白色アルカリ性土壤 カリウム・ナトリウム・カルシウム・マグネシウム等の鹽化物・硫酸鹽を多量に含み、乾燥期に、反應がアルカリ性でない白色鹽類を地表に残す。滿蒙・北支に多く分布する。

ii 黑色アルカリ性土壤 上の鹽類のほか、特にナトリウムの炭酸鹽・重炭酸鹽を含み、反應はアルカリ性で、なほ、分解した有機物を含んで黑色を呈する。硫酸ソーダ・食鹽・炭酸ソーダ等のアルカリ鹽基を多量に含むアルカリ性土壤は、可溶

性鹽類を多量に含み土質が悪いから作物の生育に適しない。一般に、氣候が乾燥し降水の少い滿蒙・臺灣・朝鮮等に多く分布するが、降水の多い我が國の内地には少い。

アルカリ性土壤の改良には、排水の施設をしてから灌漑して水溶性物質を除く。また、黑色アルカリ性土壤の場合は石膏を加へて炭酸ソーダを硫酸ソーダと炭酸石灰に變化させる。一般に栽培にあつてはアルファアルファ・さたうだいこん・わた・おほむぎ・からすむぎ など、アルカリ性に強い作物を選ぶのがよい。

土壤の微生物 土壤中の微生物は有機物を分解して腐植をつくり、土壤の成分や組織を變化させ、作物の生育によい影響を與へる。その主なものは細菌・藻類・線虫類及び原生動物等である。その數は、微生物の種類・土壤の種類・耕勸施設の程度・土壤の反應・土層の深淺・土地の高低、氣候等によつて異なるが、一般に酸性土壤より中性もしくは微アルカリ性土壤に、下層土より表土に、肥料を少く施した土壤より多く施した土壤に、

冬期より夏期に多い。また、細菌のうちには酸素のあるところ

* 通常、土壤 1g 中の細菌は十億と數へられてゐるが、肥料を十分施した優良な耕地では五十億と數へられたこともある。それ故、もし細菌を一辺 $\frac{1}{1000}$ mm の立方體とし、その比重を 1 とすると、土壤 1g 中には 5 mg の細菌體が含まれてゐることになる。面積 1a、深さ 15cm の土壤の重量は 16500 kg であるから、この中には 82.5kg の細菌體が含まれてゐる。細菌體の乾物量を 20%、乾物中の窒素含量を 10% とすると 82.5 kg の細菌體中には 1.65kg の窒素が含まれてゐる。(細菌體の炭素率は 5 で、容易に分解してアンモニアになり得るものであるから、1a の土壤中に含まれる細菌體の窒素がすべてアンモニア化するとすれば 8.25 kg の硫酸に相當することになる)

を好んで棲息する好気性菌と、酸素をほとんど必要としない嫌気性菌とがあつて、その活動分野及び作用を異にしてゐる。

土壤に堆肥・厩肥・緑肥・藁稈などの有機物を加へても、しばらくすると原形をとどめないのは、これらの微生物が作用して腐植その他の物質に變化するからである。炭素・窒素の少ないもの程アンモニア化成作用は盛んである。

土壤中の微生物の作用の中で重要なものは、アンモニア化成作用・硝酸化成作用・硝酸還元作用である。

アンモニア化成作用 腐植・堆肥・厩肥・大豆粕・菜種油粕・魚粕などの有機質肥料は、そのままでは作物が吸収・利用することができないが、これらがアンモニア化成作用で分解してできたアンモニアは吸収・利用できる。この作用は好気・嫌気兩條件で行はれ、また水田の心土でも行はれる。

硝酸化成作用 アンモニア化成作用でできたアンモニア、及び肥料として施されたアンモニアは、畑地では酸素の供給の十分なとき細菌によつて酸化され、速かに硝酸態に變る。これが硝酸化成作用で、水田の表土に於ける作用もこれにほかならない。通常、作物はこれによつてできた硝酸態窒素をよく吸収・利用する。

硝酸化成作用の過程は、初め亜硝酸菌がアンモニアに働いて、亜硝酸態に變化し、次に硝酸菌が亜硝酸態に働いて硝酸態とする。この二種の細菌をあはせて硝酸化成菌といつてゐる。この

細菌の繁殖を盛んにするためには、土壤を耕して空氣の透通をよくし、溫度を適當に調節すればよい。また、土壤が強酸性になるとはたらきが弱まるから、石灰を適當に加へてこの作用を促すこともよい。

硝酸還元作用 土壤中には、硝酸を還元して亜硝酸或は遊離窒素にする細菌がある。これを硝酸還元菌といひ、農耕に極めて不利なものである。この作用は、酸素が缺乏してゐる所で、酸化の容易な有機物があるときに起るから、水田の心土などで行はれる。それ故、排水をよくし、耕働により土壤の通氣をよくするとともに、有機物を施し過ぎないやうにすることが肝要である。

遊離窒素固定作用 土壤微生物中には空氣中の遊離窒素を攝つて生活するものがある。このうち、荳科植物と共棲する根粒菌と、アゾトバクターとが著名である。また、この作用を遊離窒素固定作用といつて農耕上重要である。

1. 根粒菌 荳科植物の根に寄生して、盛んに空氣中の遊離窒素を固定して宿主に供給する。それ故、荳科植物は、土壤中にアンモニアまたは硝酸鹽など、窒素質養分がなくてもよく生育する。かやうにして成長した荳科植物を土壤中に掘き込めば、通常、窒素肥料を施したと同様の結果をあらはす。但し、荳科植物の種類により、寄生する根粒菌の種類が異なるし、窒素固定力も異なる。

2. アゾトバクター この細菌は廣く土壤中に分布する好気性菌の一種で、單獨で空氣中の窒素を固定する力がある。したがつて、この細菌の存在は土壤中に窒素を増加することになる。特に、土壤が中性の場合、また、暖地の土壤、或はカルシウムに富む土壤によく繁殖する。土壤をよく耕耘して空氣の透通をよくすれば、これを増加することができる。

第三節 土壤の改良

地力の増進

作物がよく生育して収量の多い土地は、いはゆる肥沃な土地で、農業上、地力が高いといつて貴ばれてゐる。地力の高いための條件としては、水・空氣・溫度・養分・有機態窒素などが完全に備はつてゐるほか、土壤の位置・成分・性質が良好で、適當な腐植を含み、有益な微生物の繁殖が盛んであり、有害な物質を含まないといふやうなことが必要である。したがつて、地力を増進させるには、これらの條件をよくしなければならぬ。

土壤の改良

以上の諸條件は有機的に關聯して、或は助長し合ひ、或は抑制し合つて生産力を高めるものである。實際には、一つの條件の極端な缺陷が他の幾多の長所を無効にするものであるから、生産力は最悪の條件に支配されることを考へて、農耕・農業經營にあたらなければならない。

これらのうち、氣候は人の力で左右しがたく、場所及び土層については部分的に矯正し得るに過ぎないが、土壤の理化學的性質は相當程度まで改良し得る。なほ、有效微生物の繁殖も、人爲で相當盛んにすることができる。

土壤の色々な缺陷を矯正して地力を向上させることは、土壤

の改良上すこぶる重要なことである。

一時的改良法 作業の効果が一時的なもので、耕勸・鎮壓・畦作・施肥等がこれである。

耕勸 耕勸は作業が簡易で、しかも土壤の機能を十分に發揮させる良い方法である。耕勸を屢行へば、團粒組織は増し、耕土は膨軟となつて、空氣・水の透通がよくなり、風化を促進して土壤の化學的性質を良好にする。なほ、肥料の分解を促して養分を普く分布するので、作物は揃つて生育する。

しかし、耕勸の目的を達成するには、時期及び方法に十分に注意しなければならない。例へば、夏期、降雨のすぐあとの耕勸は、特に、埴土または埴壤土では有害である。また、冬期の耕勸は一般によいとされてゐるが、輕鬆な土壤では、春の乾燥期に風が塵芥・土砂を飛散させることがあるので注意を要する。なほ、夏期、表層を薄く耕勸することは、毛管水を遮断してその蒸發を防ぎ、旱害豫防の効果がある。

鎮壓 鎮壓は、土壤の毛管性を強め、耕土の水分保有量を豊かにする。整地の際、通常、耕勸の後に鎮壓するが、特に鎮壓だけを実施する場合もある。また、播種の際、覆土の上を押へるのは、土粒を細かくし覆土を均整にして、毛管性を強めるためである。

畦作 土壤の表面積を擴大して過剰の水分を除くため、或は、排水不良の一毛作田に於て、春季の乾燥によつてアンモニ

ア化成作用を促進するために畦作を行ふ。この際、畦の高さや幅は目的によつて異なる。しかし、一般に畦作は、勞力を要することが多く、土地の利用面積を減少するから、できればなるべく他の方法によるのがよい。

施肥 施肥は、土壤中に缺乏した養分や有機物を補ひ、土壤の反應を矯正し、なほ、進んでは、有害物を無害にするなどの効果がある。一般に有機物は、徐々に分解してのも養分となり、鹽基の補給ともなり、また、保水性を増して微生物の繁殖を助長するものである。

永久的改良法 効果が比較的長期間に亘る焼土法・客土法・床締・排水・灌漑等がこれに屬する。

焼土法 表土の上部を3~6 cmの深さに削り、これを所々に燃料と共に堆積し、徐々に焼いてのち圃場全面に撒布する方法である。土壤の理化學的性質を改善し、可給態の養分を増加させ有害物を減少する効果があるが、高熱に過ぎると窒素を損失する。また重い埴土を軽くし、腐植土では悪質の腐植を減少し、有效無機養分を増加する效がある。間接効果としては、雜草の種子、害虫などを焼いて滅亡させる。しかし、これらの效めも數年の間に過ぎず、しかも、窒素や腐植を減少するから、これを反復して行ふと地力を消耗するおそれがある。

客土法 耕土のもつ性質などの缺點を矯正して栽培に適した土壤とするために、他所から搬入した土壤を加へて土地の改良

を圖する方法である。現今、一般に行はれてゐるものは、土質の改良、耕土の補充、低濕地の改良などである。粘土の客入は砂土や泥炭土を、砂土の客入は埴土及び腐植過多の土壤を改良する場合に行はれる。

客入時期は、それぞれの土性によつて異なるが、粘土の場合では、秋・冬の候に土壤一面に撒布して空氣に曝し十分に崩壊・分解させて、翌春になつて表土と混合する。砂は適宜に混合して差支へないが、埴土を改良しようとする場合は、あらかじめ秋・冬のうちに耕起・畦立をしておく結果が良好である。

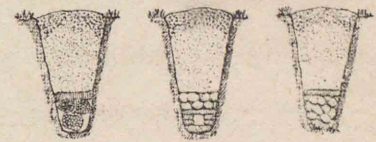
床 締 従來、用水の不足な地方や、滲透のはげしい土地では、水田の地盤に粘土を客入するか、盤練りをするか、蛸搗をするか、または粘土水を灌漑するなどして、用水の節約を圖つたものであるが、近時、機械力を用ひて重いローラーを牽曳して田地を轉壓する床締法が行はれる。

この方法には、直接に田面を轉壓する表土法と、表土を一時剷除けて心土上を轉壓した後、再び表土を戻す心土法とがある。そのいずれの場合を問はず、灌水して土壤に適當の濕りをもたせて轉壓する灌水締付法と、灌水をせずに直ちに轉壓する無灌水締付法とがある。適當に床締を行なつた場合には、用水の節約となり、稻は健全に生育し、收量を増加するなど、著しい効果がある。

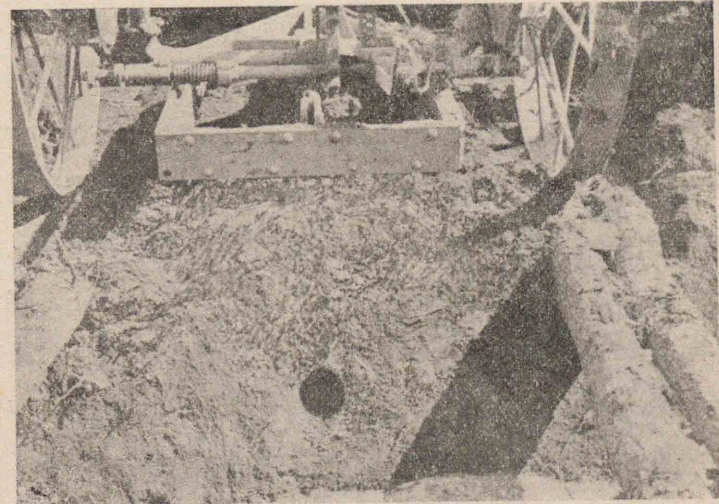
14/9
二
五
排 水 土壤に水分が多過ぎて作物がよく生育しない場合に、

排水を行ふと次の効果がある。(i) 地下水の水位を下げて、土壤空氣の流通をはかる。(ii) 土地の溫度を高め、酸化作用を促進して、可溶性養分を増加する。(iii) 有害物質を除去して地力を増進し、農耕作業を容易にする。なほ、水田にこれを行ふ場合は、春期に田面を乾燥させる効果がある。

排水の方法には、作土を搬入して土地を高め、或は悪水を溝渠によつて流下させる自然排水と、機械を用ひる機械排水とがある。溝渠によるものは、更に、明渠排水と



簡易暗渠排水装置



機械による排水孔道

暗渠排水とに分けられる。

明渠排水は、施業が比較的容易であるが、地積を要すること

が多く、耕耘等の作業には不便で、かつ、肥料分を流失する缺點がある。暗渠排水は、地下に停滞する水の排除に利用されるもので、これには、素焼土管を使用する完全暗渠排水と、灌木・粗朶束・竹束・石礫・煉瓦を使用する簡易暗渠排水とがある。

灌 漑 作物の生育をよくし、生産物の品質を向上させ、なほ、収量を増加するために、栽培中、随時、組織的に給水する。これが灌漑であつて、その目的は、水田では、水分と共に養分を興へるほか、土壤中の養分を溶解して作物の吸収に便ならしめ、畑地では、土壤を膨軟にして根の分布を容易にし、地温を高め、微生物の繁殖を助長し、或は病虫害・霜害の豫防等を行ふにある。それ故、灌漑する水はなるべく温暖で、養分に富み、有害物を含まないことが必要である。

灌漑用水の量は、莖・葉・土壤の表面から蒸発する量、下層に滲透する量、及び水路中で失はれる量等を考慮に入れ、雨量、並びに実験の結果を參酌して決定する。

灌漑方法には、水田のやうに一面に溜めて置く方法と、用水路から絶えず流し込む方法と、小渠、または畦間に流して灌漑する方法と、圃場全面に撒布する方法とがある。いづれを用ふべきかは場合によつて各、異なる。

耕地整理

我が國の農耕地は、開墾・干拓などによつて年々に新耕地の擴張をみるが、他方、宅地・工場・道路・鐵道等の敷地として

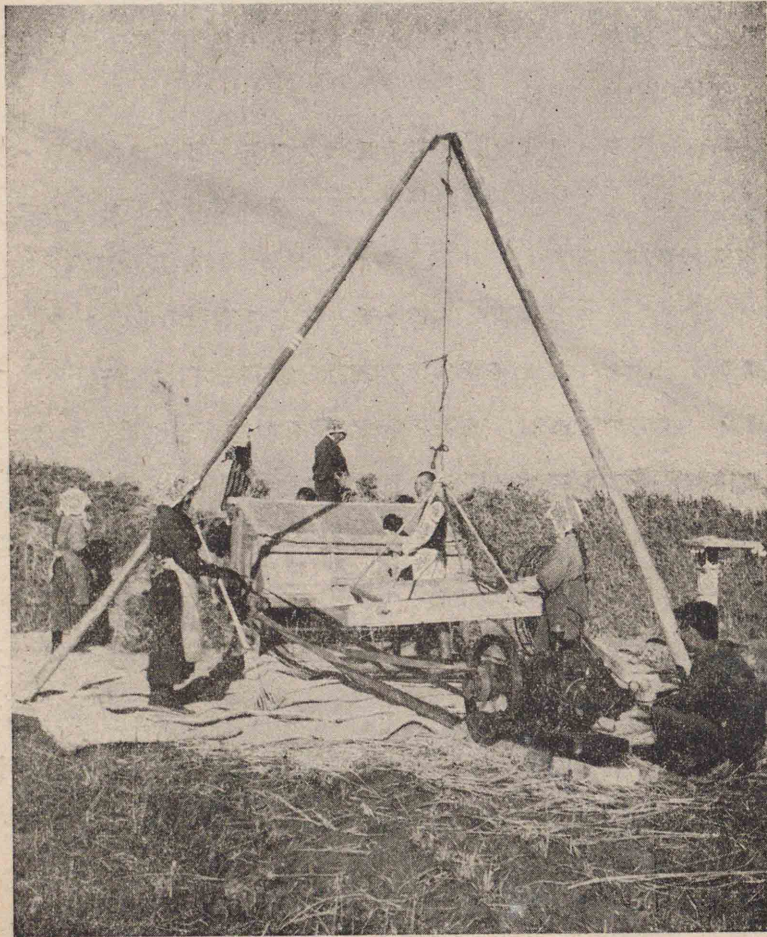
相當面積の優良耕地が潰廢される。最近では、この潰廢が擴張を凌駕して、年々、數千町歩の耕地の減少をみてゐる。しかるに、農業に課せられた使命は、單に國民食糧の國內自給のみにとどまらず、健民・強兵の基磐としての農業者を國民總數の四割以上に確保するにある。されば、耕地の擴張と農民の保護とは喫緊の急務である。

耕地の擴張・改良は、可耕未墾地の開墾と既耕地の整理・改良とにある。それ故、政府は、さきに農地開發法を施行して農地開發營團を設立し、可耕未墾地の開發と自作農の創設とに任じ、他方、主要食糧等の自給施設を起して農地の造成・改良を奨勵し、將來の耕地整理事業の遂行を強調して、國內生産圏の確立と國防國家體制の根基とを愈、堅くしようとするに至つた。

耕地整理は、耕地整理法の規定によつて、土地の農業上の利用を増進する目的で、土地の交換・分合、開墾・地目變換、區劃・形狀の變更、湖海の埋立・干拓、道路・水路・堤塘・畦畔・溜池等の變更・廢置、灌漑・排水に関する設備等を行ふものである。その直接の効果としては、勞力の節約、地積の増加、水利・運搬の便、生産の増加等を數へることができる。また、間接の効果としては、道路・水路の維持費の輕減、地價の増騰といふやうな經濟的方面のほか、隣保共助の美風が涵養されて各種の共同事業が勃興し、農事に勉勵する美風を助長する上、水争ひや小作争議等を絶滅するなど、精神的方面の利益もまた少

くない。

かやうに耕地整理は、人の和を以て國を富ます事業であるから、今後、益、奨励して全國に及ぶやうに努めなければならぬ。



第三章 肥料

肥料の施用は、作物の栽培上重要な役割を占めてゐるが、その方法を誤るときは、効果を著しく減じるばかりでなく、かへつて作物の生育を害し、ときには作物を枯死させることさへある。随つて、作物や土壤の性質とともに肥料の性質に精通し、合理的な施用法を行なつて、肥料の効果を十分に發揮させることは極めて大切である。殊に今日の如く、肥料の不足を克服して増産に邁進しなくてはならない時にあつては、一層、その必要が痛切に感じられるのである。

第一節 施肥の必要

作物體の組成

作物體を乾燥すれば水分が蒸發して乾物（固形分）となる。これによつてみると、作物體は水分と固形分との二つからなることがわかる。作物體の水分含有量は作物の種類によつてちがひ、また、同一作物でもその部分によつて等しくないが、新鮮な作物體では平均して約80%である。

固形分は有機物と無機物（灰分）とから成つてゐる。有機物は炭水化物・有機酸・脂油・蠟等の無窒素有機物と、蛋白質・

アルカロイド等の含窒素有機物とに分けることができる。固形分を燃焼すると、有機物は炭素・水素・酸素・窒素等となつて飛散し、灰分が残る。灰分中には数種の元素が発見されてゐるが、そのうち、作物の生育上 必要なものは、燐・カリウム・硫黄・カルシウム・マグネシウム・鐵・マンガン・珪素・鹽素等である。

いま、その數種について、榮養上の機能を調べてみよう。

窒素 植物の生命の根源をなす原形質の主成分は、蛋白質から成つてゐて、これは窒素化合物であるから、植物の成長に窒素が必要欠くことのできないことはおのづから明らかである。窒素が不足すると葉が黄色となり、作物は完全な生育をなし得ない。

燐 燐は、細胞の核の主要成分で、核が分裂して始めて細胞の増加となり、更に、細胞の増加によつて植物は成長するものであるから、成長の盛んな部分には燐を多く要するわけである。なほ、作物が燐をとるのは根から燐酸の形で吸収するのである。

燐酸は作物の生育を促進し、成熟期を早め、また、種實の充實を良好にするほか、一般に作物の品質を向上させる。

カリウム カリウムは、作物が炭酸同化作用により炭水化物を合成する際に、重要な作用をなす。随つて、蛋白質の合成にも間接に重要な關係を有し、一般に、成長が盛んで多量に蛋白質を生成する部分には、カリウムの含量が多い。

カルシウム カルシウムは、葉に多く含まれ、種實には少いが、いま、その機能をみれば、炭水化物の移動・蛋白質合成及び作物體中に生じる酸類の中和に關係がある。

マグネシウム マグネシウムは葉緑素の一成分であるから、マグネシウムが缺乏すると作物は葉緑素を失ふ。更に、マグネシウムは、燐酸と結合して、作物體中で燐酸を運搬する。また、脂肪の生成・移轉にも役目を有する。なほ、成熟期に近づくと多量に種實中に移送される。

鐵 鐵は葉緑素の生成には不可缺のもので、綠色植物では、鐵がなくなると葉緑素が生成されないから、葉は淡黄色になる。

硫黄 硫黄は蛋白質の一成分で、植物の生育に必要欠くことのできないものである。作物の汁液中には硫酸鹽としても存在し、殊に辛味の強いものにはこの含量が多い。

鹽素 鹽素は作物體中で糖化酵素の作用を促すもので、適量の鹽素は、纖維の生成を増し、病害に對する抵抗力を増進するが、その量が多過ぎれば炭酸同化作用が害される。一般に纖維作物は收量を増すが、さとうだいこん・さとうきび等は糖量を減じ、じやがいもは澱粉の量を減少する。

酸素及び水素 酸素及び水素は、化合して水となり、更に、炭素と化合して有機物を生成する。水は原形質のはたらきを活潑にし、かつ、養分の溶解及び輸送等に重要な役目をもつてゐる。なほ、酸素は作物の呼吸作用になくてならないもので、

種子 發芽にも必要である。

施肥の必要

作物の生育には以上のやうに色々な元素が必要であるが、そのうち、炭素と酸素とは空氣中に十分あるので、作物は葉を通じてこれを十分に吸収することができる。また、水素・硫黄・マグネシウム・鐵・カルシウム等は通常、化合物として土壤中に天然にあるだけで十分である。しかるに、窒素・磷・カリウムは、作物の需要が多いのに、土壤中では可給態をなすことが少く、しかも、收穫物とともに年々 耕地からもち去られるから、この三成分は作物を栽培する度ごとに、肥料として土壤に施す必要がある。そこで、通常、窒素・磷酸・加里の三成分を、特に「肥料の三要素」といふ。

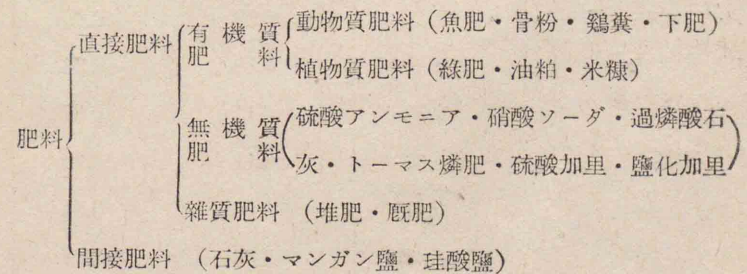
以上の三要素のほかに、カルシウム（石灰）を肥料として施用する。石灰は土壤の酸性を中和し、また、土壤の理化學的性質を改良し、土壤微生物の繁殖を盛んにする效がある。なほ、有機物は前にも述べたやうに、土壤の性質を改良し、地力の維持・増進に効果が大きいので、近時、石灰とともに要素の列に加へられ、「肥料の五要素」といふやうになつた。

第二節 肥料の種類

肥料の種類

佐藤信淵の「培養秘録」によれば、肥料を活物類・草木類・土石類に分けてあるが、現今では、その形態・成分・肥效・施用目的・施用方法等を標準として分けられてゐる。

いま、肥效の直接か間接かによつて分けてみれば、硫酸アンモニア・大豆粕・過磷酸石灰等は直接肥料である。更に、直接肥料のうち、窒素・磷酸・加里の三成分を含むものを完全肥料といひ、三要素のうち、一つまたは二つを含むものを偏質肥料といふ。この偏質肥料を、更に、窒素質肥料・磷質肥料・加里質肥料に分けることができる。その他、自給か購買か、施肥の時期、肥效の遲速、製造法・配合法、肥料反應の如何等、分類の基準は種々ある。いま、分類の一例を示せば次のやうになる。



肥料の成分

主な肥料の、三要素の含有量を示せば次の通りである。

肥料の三要素含有量

肥料	窒素	燐酸	加里
下肥 (新鮮)	0.57%	0.13%	0.27%
堆肥	0.50	0.25	0.50
厩肥 (完熟)	0.58	0.30	0.50
鶏糞	1.63	1.54	0.85
蠶糞	1.44	0.25	0.11
鯨粕	9.50	4.50	0.50
蛹粕	10.50	1.00	0.40
茶種油粕	5.62	2.64	1.30
棉實粕	5.61	2.58	1.58
大豆粕 (玉)	6.50	1.10	1.58
米糠	1.85	3.50	1.22
大麥稈	0.64	0.19	1.07
水稻藁	0.63	0.11	0.85
ぶなの葉 (落葉)	1.30	0.18	0.63
れんげさう (新鮮)	0.38	0.10	0.34
うまごやし (生)	0.73	0.11	0.37
ザートウイツケン (開花前)	0.55	0.11	0.80
青草	0.21	0.06	0.39
海藻	1.47	0.56	3.96
硫酸アンモニア	20.80		
チリ硝石	15.80		

石灰窒素	20.50		
過燐酸石灰		20.00	
重過燐酸石灰		40.00	
トーマス燐肥		16.00	
硫酸加里			49.00
鹽化加里			60.00
木灰		0.79	8.28

一般に、肥料中の窒素の量はNとして、燐の量は P_2O_5 として、カリウムの量は K_2O として計算することになつてゐる。したがつて、大豆粕の窒素の含有量が6.5%といふときは、大豆粕の100kg中に窒素がNとして6.5kg含まれてゐることを意味し、過燐酸石灰の燐酸の含有量が20%といふことは、この100kg中に含まれてゐる燐が P_2O_5 の形に換算して20kg含まれてゐることを示す。また、木灰の加里の含有量が8%といふのは、この100kg中に含まれてゐるカリウムが K_2O の形に換算して8kg含まれてゐることである。

肥料成分の形態

肥料中の窒素・燐酸・加里は種々の形態をしてゐる。肥料の効果・價值・使用法は肥料の成分含有量とその形態とによつて大いに異なる。

窒素の形態 肥料の中に含まれる窒素の化合形態は、硝酸態窒素・アンモニア態窒素及び有機態窒素に大別することができ

る。

硝酸態窒素 硝酸ソーダ・硝酸アンモニア等に含まれる成分で、水によく溶解し、作物に容易に吸収される。しかし、土壤に吸収・保持されにくいので、雨水・灌漑水等によつて損失しやすい缺點があるから、水田の肥料には適當でない。畑作肥料としても、降雨の多い時期に基肥として施せば地下に流失するおそれがあるから、畑地に施す場合は少量づつ分施するがよい。

アンモニア態窒素 硫酸アンモニア・磷酸アンモニア、腐熟した下肥・堆肥・厩肥等に含まれてゐる。水によく溶解し、作物に吸収されやすく、また、土壤にもよく吸収・保持されるので流失するおそれが少く、畑地及び水田のいづれにも適する。

有機態窒素 有機態窒素は土壤中で主として微生物の作用を受けて、アンモニア態窒素に變化し、そのままか或は硝酸に變化して、作物に吸収される。

有機態窒素は化學的には多數の形態に分れるが、肥料的には大別して次の四種とする。

i 蛋白質窒素 ii 非蛋白質窒素 iii 尿素態窒素 iv シアナミド態窒素

有機態窒素は、分解の難易により肥効も著しく異なる。同じ蛋白質窒素でも血粉の主成分であるフィブリンは速効性であるが、毛髪・皮粉等の主成分であるケラチンは極めて遅効性である。非蛋白質窒素中、アミノ酸・有機鹽基等は速効性であるが、

ストリキニン等のアルカロイドは遅効性である。尿素態窒素は人尿の主成分で、土壤中で速かに分解されてアンモニアとなる。シアナミド態窒素は石灰窒素の主成分で、土壤中で速かに分解されてアンモニアに變化して作物に吸収される。シアナミドは作物に對して有毒であるから、石灰窒素の施肥後、直ちに播種・移植等を行ふことは避けなくてはならない。

磷酸の形態 肥料中の磷酸の形態は無機態と有機態とで、無機態の磷酸を更に分けて水溶性磷酸と枸溶性磷酸及び不溶性磷酸の三種とする。水溶性磷酸と枸溶性磷酸とは作物に利用されやすい磷酸で、總稱して可溶性磷酸といはれ、肥効が高い。

水溶性磷酸は過磷酸石灰・重過磷酸石灰・磷酸アンモニア等に多量に含まれ、水によく溶解し、速かに作物に吸収・利用される。また、土壤にも容易に吸収されるので流失のおそれはない。

枸溶性磷酸は、枸橼酸アンモニア溶液或は枸橼酸に溶解する磷酸で、磷酸アルミナ・トーマス燐肥等に含まれてゐて、水には溶解しないが、作物に利用されるものである。

不溶性磷酸は燐礦・燐酸礬土等に含まれる磷酸で、骨粉等の磷酸は主として燐酸三石灰の形態をしてゐる。そのうち骨粉中の磷酸は肥効が高いが、燐礦の磷酸は肥効が低いので、燐礦は硫酸で處理して磷酸を水溶性に變じてから肥料としてゐる。

有機態磷酸は、動物體及び植物體中に存在するもので、フイ

植物利用の過程?

骨粉中の磷酸の形態?

チン・レシチン・ヌクレイン等の形態がある。

有機態の磷酸は主として微生物の作用を受けて分解し、無機態の磷酸に變化した後、作物に利用されるものであるから、無機態の可溶性磷酸に比し肥効は一般に緩かである。

加里の形態 肥料中の加里の形態は無機態と有機態との二種に大別される。加里は窒素及び磷酸と異なり、有機物の組成をなすものでなく、兩形態ともに水溶液ではカリウムイオンとして存在し、水に溶けやすいから作物によく吸収される。随つて本質的には區別がない。無機質の加里肥料としては硫酸加里・鹽化加里・灰類が主なもので、速効性である。有機質肥料については、動物質肥料は加里を殆ど含まないが、植物質の肥料はいつでも加里を含んでゐる。植物質肥料、例へば大豆粕・菜種油粕等の加里は大部分が水溶性であつて、速効性である。

第三節 吸収率と増収率

吸収率

肥料を土壤に施してもその肥料成分の全部が作物に吸収・利用されるものではなく、一部は雨水・灌漑水等によつて流失され、一部は氣體となつて空氣中に飛散し、また、一部は土壤中に於て作物に吸収されにくい形體となつて残るから、施した肥料の一部分のみが作物に吸収・利用されることになる。

肥料の効果は肥料の種類によつて異なるばかりでなく、同一肥料でも各地の氣候・土質、作物の種類、施肥量・施肥法等によつて異なる。

施した肥料の成分が、ある作物によつて吸収・利用された分量を百分率で表した數を、肥料成分の吸収率（または利用率或は有効率）といふ。

吸収率 A は次の式で求められる。

$$A = \frac{X-x}{y} \times 100$$

X目的とする肥料成分を與へた試験區の作物中に含まれる肥料分量

x目的とする肥料成分を與へない試験區の作物中に含まれる肥料分量

y施した肥料分量

これを窒素について記せば次の如くである。

$$[\text{窒素の吸収率}] = \frac{\left(\begin{array}{|l} \text{窒素肥料区} \\ \text{收穫物中の} \\ \text{窒素量} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{|l} \text{無窒素肥料} \\ \text{区收穫物中} \\ \text{の窒素量} \end{array} \right)}{[\text{施した窒素量}]} \times 100$$

吸収率の計算には收穫物中の成分の全量を知る必要があるの
で、必ず定量分析を行はなければならない。なほ、この吸収率
に肥料の成分含有量をかけた結果を、その肥料の有効成分量と
いふ。いま、三要素の吸収率を例示すれば次の如くである。

窒素の吸収率

肥 料	水 稻	お ぼ む ぎ
硫酸アンモニア	67.0	59.4
鱈 粕	69.3	52.6
大 豆 粕	61.5	46.9
人 糞 尿	67.8	49.5
米 糠	41.5	31.2
堆 肥	12.8	20.8

加里の吸収率

肥 料	水 稻	お ぼ む ぎ
炭 酸 加 里	56.5	—
硫 酸 加 里	—	66.3

燐酸の吸収率

肥 料	水 稻			お ぼ む ぎ 一年目
	一年目	三年目	合 計	
重過燐酸石灰	24.1	4.1	28.2	21.5
蒸 製 骨 粉	14.2	5.7	19.9	16.6
磷 礦 粉	1.2	2.4	3.6	—

増収率

諸種の肥料を用ひて作物を栽培し、得た収量を比較して肥効
を判定する場合に用ひられるものである。即ち、各種の肥料に
ついて同一成分を等量に施して作物を栽培し、その収量はその
成分を施さない場合の収量を超過した量、即ち、増収量を、標
準にする肥料の増収量を100として表した數を増収率或は肥効
率といふ。

増収率 X は次の式で求められる。

$$X = \frac{A - a}{B - a} \times 100$$

A……………目的とする肥料を施した区の収量

B……………標準にする肥料区の収量

a……………目的とする肥料成分を施さない区の収量

増収率の算出には収量の調査を要するだけで、化學分析を必
要としない。いま、硫酸アンモニアを標準にした場合の石灰窒
素の増収率（おぼむぎ）を算出した例を示せば次の如くなる。

試験區	收 量	増収量	増収率
1. 無肥料區	96kg		
2. 硫酸アンモニア區	148	52kg	100
3. 石灰窒素區	152	56	108

即ち、おほむぎ に対する石灰窒素の増収率は硫酸アンモニアを100とすれば、108となる。

磷酸肥料・加里肥料についても全く同様にして計算される。いま、三要素のそれぞれについて増収率を示せば次の如くなる。

窒素肥料の増収率

肥 料	水 稻	おほむぎ
硫酸アンモニア	100	100
鱸 粕	105	90
大 豆 粕	79	79
米 糠	74	56
堆 肥	45	35

磷酸肥料の増収率

肥 料	水 稻
過磷酸石灰	100
蒸製骨粉	53
磷 礦 粉	12

加里肥料の増収率

肥 料	こむぎ
硫酸加里	100
鹽化加里	96

第四節 施肥法

三要素の天然供給量

作物の生育に必要な養分は、肥料によるほか自然界に於て大氣・土壤の中から供給される。即ち、土壤中の無機・有機の成分、灌漑水・雨雪・空氣などによつて天然に補給される。これを養分の天然供給といふ。

窒 素 窒素は空氣の約五分の四容を占めてゐるが、この遊離窒素を利用し得るものは荳科植物など一部の植物に過ぎず、多くの作物は必要とする窒素を土壤中の窒素化合物からとる。

空氣中には微量のアンモニア・酸化窒素が含まれてゐて、これが雨雪にとけて地上に降下するか、または土壤に直接に吸収される。その量は次の表の通りである。

約1haに付、一年間に降下・吸収される窒素の天然供給量

試験地	雨 雪 kg	土 壤 kg	合 計 kg
駒 場	2.644	13.080	15.724
西ヶ原本場	23.771	21.951	55.722
畿内支場	9.107	13.571	22.678
陸羽支場	2.970	3.274	6.244
九州支場	3.050	3.144	6.194

なほ、このほか、灌漑水・根粒菌・窒素固定菌等の作用で窒素は土壤に供給される。

しかし、硝酸還元作用及び土壤の滲透水等によつて失はれる

ので、土壤中に蓄積される量は一般には少い。

磷酸及び加里 磷酸及び加里は土壤中に相当含まれてゐるが、可給態をなすものはきはめて少い。また、灌漑水中には割合に多くの加里と少量の磷酸とが含まれてゐるが、これらからの天然供給量は通常、作物の需要を充たすには足りない。それ故、磷酸・加里も共に肥料として土壤に與へる必要がある。

施肥量

肥料の用量は作物の種類、土質・氣候、肥料の形態・反應・吸収率等によつて異なる。一般にこれは、實地試験と計算とによつて大體の量を決定する。しかしこの肥料試験についても、各種の肥料と作物とについてそれぞれ試験することは困難であるから、各地で代表的なものを選んで行ふのを普通とする。

三要素試験 この試験は三要素の天然供給量を知るとともに、三要素中いずれが最も缺乏してゐるかを知る方法である。通常、

試 験 區	肥 料			備 考
	窒 素	磷 酸	加 里	
1. 無 肥 料 區	○	○	○	地力の大小を判別する資料
2. 無 窒 素 區	○	施 用	施 用	收穫物中の窒素は天然供給である
3. 無 磷 酸 區	施 用	○	施 用	磷酸について同上
4. 無 加 里 區	施 用	施 用	○	加里について同上
5. 完 全 區	施 用	施 用	施 用	第一區との收穫量の差は施肥による増収である

五區を設けて養分以外の成長要素を均等にして試験する。

三要素を供給するに當り、通常、窒素肥料としては硫酸アンモニア、磷酸肥料としては過磷酸石灰、加里肥料としては硫酸加里を用ひる。なほ、酸性土壤はあらかじめ石灰で中和する必要があるが、その場合は炭酸石灰を使用する。

この試験の結果、相互の収量を比較して、(i) この土壤はどんな成分に富み、どんな成分に缺けてゐるかを判断し、(ii) 無肥料區と完全區との差が大なるときは土壤中に養分が少く、差が小なる時は養分の多いことを知る。なほ、その差はその土壤の三要素含有量の多少の概略を示す。

三要素適量試験 上の試験で三要素の天然供給量をおよそ知つたから、今度は進んで、施すべき三成分の適量を稍、適確に知るために、この試験を行ふ。即ち、試験すべき要素を種々の分量で施し、他の要素は豊富に與へて實施する。いま、試験成績の例を示すと次のやうである。

窒素適量試験成績

試験回数	窒素施用量 10a 當り	水 稻 收 量	
		蘖	籾
1	0 kg	459g	382g
2	5	664	499
3	7.5	773	558
4	10	820	591
5	12.5	820	599
6	15	832	606
7	17.5	868	613

この成績によれば窒素の適量は 10a 當り 10kg である。

窒素肥料の適量試験に準じて磷酸肥料・加里肥料の適量試験を行ふ。さうして、この三要素試験の結果からどの成分をどれだけ施すべきかを判断する。

適量計算法 施肥の適量は土質・作物・氣候、肥料の種類、施肥法等によつて異なり、三要素適量試験成績によらなければ正確に求めることはできない。しかし施すべき肥料の大略の量は作物の收量とその作物の三要素含有量と天然供給量とがわかれば次の如くにして算出することができる。

〔算出法〕 作物の收量とその作物の三要素含有量とより收量中の三要素の量を求め、これから天然供給量を減じて施すべき成分量を算出する。次に、施すべき成分量を供用肥料の有效成分量で除して、供用肥料の適量を算出する。例へば 10a 當り、玄米 約 304kg、藁 約 500kg、粃殻 約 76kg を得たとすれ

玄米・粃殻・藁の三要素分析表

種類	成分	窒素 (N)	磷酸 (P ₂ O ₅)	加里 (K ₂ O)
玄米	米	1.38%	0.46%	0.20%
粃殻	殼	0.64	0.19	0.49
藁		0.63	0.11	0.85

ば、收量中の三要素の量は次の如くなる。

	窒素	磷酸	加里
玄米 (約304kg)	4.104kg	1.400kg	0.608kg

粃殻 (約 76)	0.488	0.144	0.368
藁 (約 500)	3.128	0.544	4.216
計	7.720	2.088	5.192

これによつて、耕地から失はれる窒素 (N) は 7.720kg、磷酸 (P₂O₅) は 2.088kg、加里 (K₂O) は 5.192kg であることを知る。

次に、10a 當りの天然養分供給量を、窒素 (N) 4.300kg、磷酸 (P₂O₅) 1.600kg、加里 (K₂O) 3.900kg とすれば、肥料として施すべき量は、窒素 (N) 3.420kg、磷酸 (P₂O₅) 0.488kg、加里 (K₂O) 1.292kg となる。

肥料として硫酸アンモニア・過磷酸石灰・硫酸加里を供用し、その有效成分量をそれぞれ表に示す値とすれば、10a 當りに施すべき硫酸アンモニアの量は 32.875kg、過磷酸石灰は 9.959kg、

肥料	吸収率	有效成分量
硫酸アンモニア (窒素含有量 20.8%)	50 (約)	10.4
過磷酸石灰 (磷酸含有量 19.5%)	25	4.9
硫酸加里 (加里含有量 48%)	50	24.0

硫酸加里は 5.383kg となる。

肥料の配合

肥料は多くの場合、作物の要求するやうな割合に三要素を含んでゐる。随つて、養分の割合を適當にして肥效の増加を

はかるために、性質の異なる肥料を配合して施す必要がある。
これを肥料の配合といふ。

肥料の反應

肥料の效果はその成分量・化合状態によつて異なるのみでなく、また、その反應によつて左右されることが大きい。

例へば、東京駒場の圃場で硫酸アンモニアを數年間連用した結果、遂に おほむぎ が生育しなくなつた。これは、硫酸アンモニアの連用によつて、土壤の酸度が著しく高くなつたためである。

肥料の反應には化學的反應と生理的反應とがある。

化學的反應 これは肥料の水溶液が呈する反應のことで、過磷酸石灰のやうに、その水溶液が酸性反應を呈するものを化學的酸性肥料といひ、硫酸加里のやうに中性を呈するものを化學的中性肥料といひ、木灰のやうにアルカリ性反應を呈するものを化學的アルカリ性肥料といふ。

肥料の化學的反應が著しく酸性もしくはアルカリ性を呈すれば、作物の生育を害することが大きいから注意しなければならない。

生理的反應 生理的反應とは、土壤に肥料を施して後、作物の根の吸收作用や微生物の生活作用や土壤の鹽基吸收作用等の結果によつて示す反應をいふ。

栽培後の土壤の酸度が栽培前に比較して、高くなる場合はそ

の肥料を生理的酸性肥料といひ、同一の場合は生理的中性肥料、低くなる場合は生理的アルカリ性肥料といふ。

硫酸アンモニア・鹽化アンモニアは生理的酸性肥料で、硝酸ソーダは生理的アルカリ性肥料で、硝酸アンモニアは生理的中性肥料である。

有機質肥料 これは水に溶解しないから、化學的反應を決定することはできない。また、土壤中では腐敗分解が遅いので生理的反應もまた決定しにくい。

一般に、炭水化物・脂油に富む有機物は腐敗分解の結果、有機酸を生じ酸性を呈する。蛋白質・アミノ化合物に富む有機物は分解の結果、炭酸アンモニア及び鹽基を生じてアルカリ性を呈する。

有機質肥料のうちには、大豆粕のやうに、分解の初期に有機酸ができて酸性を呈し、次いでアンモニアの生成と有機酸の分解とが行はれてアルカリ性を呈するものと、血粉・魚肥など、窒素含有量の多い有機質肥料のやうに、直ちにアンモニアを生成して分解の當初から鹽基性を呈するものがある。なほ、堆肥・厩肥等の腐熟したものは初めから弱鹽基性である。

いま、主要肥料を生理的反應で類別すると次のやうになる。

酸性肥料 { 硫酸アンモニア・鹽化アンモニア
過磷酸石灰・硫酸加里・鹽化加里

- 鹽基性肥料 {
 - 石灰窒素・硝酸ソーダ
 - 尿素・堆肥・厩肥
 - 草木灰・魚肥
 - トーマス燐肥

- 中性肥料 {
 - 硝酸加里・硝酸アンモニア
 - 燐酸加里

肥料配合上の注意

肥料を施すにあつて、數種の肥料を混合する場合が多い。肥料を適當に混合して施せば、單に手数が省けるだけでなく、効果も大となる。しかしこれを誤るときは、肥料の成分を損失することが大きい。

混合しては不利の場合の例をあげると次の如くである。

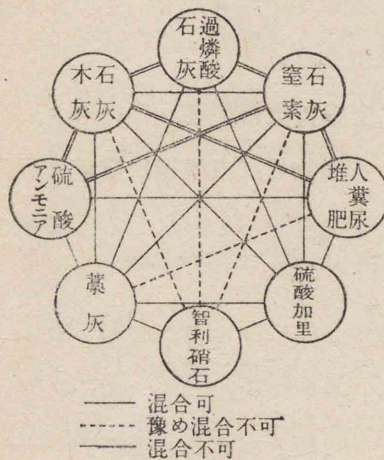
- i 硫酸アンモニア・下肥に石灰・灰類・トーマス燐肥等のやうな鹽基性肥料を混合すると、その反應が鹽基性となり、アンモニアが飛散して、窒素の損失となる。
- ii 硝酸加里・硝酸ソーダ等のやうな、硝酸態窒素を含む肥料に、新鮮な堆肥、稻藁等を混合すると、硝酸還元菌の作用で硝酸態窒素の一部は遊離窒素になつて空中に飛散する。
- iii 硝酸加里・硝酸ソーダ等に化學的酸性の過燐酸石灰を混合すると、硝酸態窒素は酸化窒素ガスとなつて空中に飛散し、窒素の損失となる。
- iv 過燐酸石灰・重過燐酸石灰のやうな、可溶性燐酸を含む

肥料に、石灰窒素のやうな、石灰を含む肥料を混合すると、可溶性燐酸が不溶性の燐酸に變化するので肥效を低下させる。

肥料の施用法

肥料は、氣候・土質、肥料の性質、作物の特性等を考慮して適當な方法で適當な時期に施用しなければならない。

作物の特性 作物によつて、肥料成分の必要量とその吸収力、或は土壤の反應に對する抵抗力が異なるので、肥料の施用に當つては作物の特性を知らなければならぬ。



肥料混合可否の圖

一般に たばこ・蔬菜・くは等の採葉作物は窒素を多量に要するが、稻・麥等に多量の窒素を施す時は莖・葉が徒長して成熟がおくれ、そのうへ倒伏・病虫害等の被害を受けやすくなる。また、根菜類は概して燐を吸収する力が弱いので多量の燐酸肥料を要し、荳科植物は窒素を必要としないが加里・燐酸を要する。また、作物の生育期間の長短により、前者には遅効性肥料を、後者には速効性肥料を可とする。なほ、必要に應じては速効性肥料を基肥に使用するほか、追肥として用ひなければならない。

更に、作物により、土壤の反應に對する抵抗力が著しく異なるから、常にこれに留意して肥料を選択しなければならない。

作物の生育期 生育期の短い作物には速効性肥料だけでもよいが、生育期の長い作物には遲効性のものと速効性のものとを併用する。くは・ちや のやうな多年生作物にも、その芽の伸長を促すためには速効性肥料を用ひる。

一般に葉をもとめる作物では窒素質肥料が切れぬやうに注意を要する。また、實をもとめる作物では成熟期に窒素の供給が多すぎないやうにし、磷酸及び加里が不足しないやうに施さなくては完全に成熟し得ない。

土質 土壤が肥料成分を吸収・保持する力の強弱を考へて施肥法を講じなければならない。一般に火山灰土・埴土・腐植土は吸収力が強く、砂土・礫土は吸収力が弱い。後者のやうな土壤には遲効性肥料を選び、速効性肥料はこれを數回に分けて施さなければならない。吸収力が強く、しかも硝酸化成作用が盛んな土壤では、一時に多量の速効性肥料を施しても流失することが少い。

埴質及び腐植質に富んで磷酸の吸収力の強い土壤は磷酸の肥効が多く、花崗岩・片麻岩の分解によつてできた土壤、沖積土壤では窒素の効果が顯著であるが磷酸の効果は少い。なほ、かやうな、磷酸の吸収力の弱い土壤には有機態の磷酸肥料を施すのがよい。また、耕土の深い土壤は一回の用量を多くすること

ができるが、浅い土壤では少量づつ數回に分施しなければならない。

氣候の寒暖 温暖な時期には遲効性肥料も比較的速かに分解されて肥効があるが、寒冷の時期には肥効が甚だ少い。同一の有機質肥料が冬作よりも夏作に肥効が高いのはこれがためである。氣候の寒暖は、また、天然養分供給量にも影響がある。

磷酸肥料は結實を促すもので、寒冷地方では肥効が大きい場合があるが、窒素肥料はこれをおくらすので、寒冷地方では有害の場合がある。

我が國は温暖・多雨であるから、肥料の分解は促進され、硝酸化成作用が盛んであるが、肥料の流失するおそれが多いから、一般に、比較的遲効性肥料と速効性肥料とを併用する。滿鮮・北支地方のやうに寒暑の差が甚だしく、雨量の少い地方では施肥法もおのづから異なる。

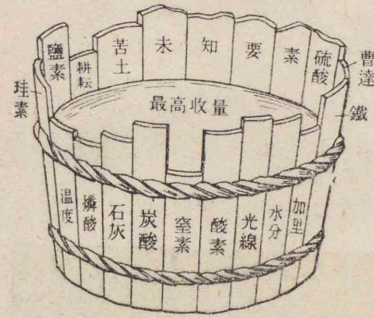
肥料の性質 有機質肥料は、窒素含有量の高いもの程一般に肥効が高く、窒素含有量の極端に少いものは土壤中の有効性窒素含有量をかへつて減少させるから、これを施すと作物の生育に悪影響を及ぼすことがある。肥料として用ひる場合の有機物中の最低窒素含有量は、氣候、土壤の反應、有機物の種類等によつて異なる。なほ、乾物中の窒素含有量が2%以下、即ち窒素に對する炭素の割合(炭素率)が20以上の有機物、例へば落葉・藁稈類等はなるべくこれを直接に施用することを避けて堆

肥の原料として利用することが有効である。また、緑肥・堆肥のやうな遅効性肥料は基肥として施すのが有利である。

水田の土壤では表層が酸化の状態にあり、下層は還元の状態にあるから、水田の表層に窒素肥料を撒布すると表層でアンモニア態窒素が酸化されて硝酸態窒素となり、できた硝酸は土壤に吸収されないから下層に移行し、還元されて窒素ガスとなつて飛散する。随つて、窒素肥料を水田耕土の表層に混和する施肥法では、稲に利用される窒素の割合は僅かに三割乃至四割程度で、他の大部分は大氣中に窒素ガスとなつて飛散するが、耕土の全層に混和する施肥法では脱窒作用が少く、植物に利用される窒素の割合は五割乃至六割である。いま、硫酸アンモニア・魚肥・大豆粕等の窒素肥料を水田耕土の全層に施肥する方法の例をあげると、一毛作田では灌水直前、小割のやうな操作を行ふ際に施肥し、二毛作田では麥の刈取り後、作土の荒起を行ふ直前に施肥し、荒起の後、灌水して代掻をする。

硝酸ソーダ等のやうな硝酸態窒素を含む肥料が水田に不適當であることはおのづから明らかである。また、石灰窒素は土壤中で分解されるとアンモニアを生じるが、その分解は土壤とよく混合したとき、または土壤の水分含有量が多いときに順調にかつ迅速に行はれる。これに反するときは分解が順調に行はれずに、チンアンチアミドの生成が多くなる。チンアンチアミドもまた、植物に有害な物質である。それ故、石灰窒素の施肥後、

直ちに播種・移植等を行ふことは避くべきである。



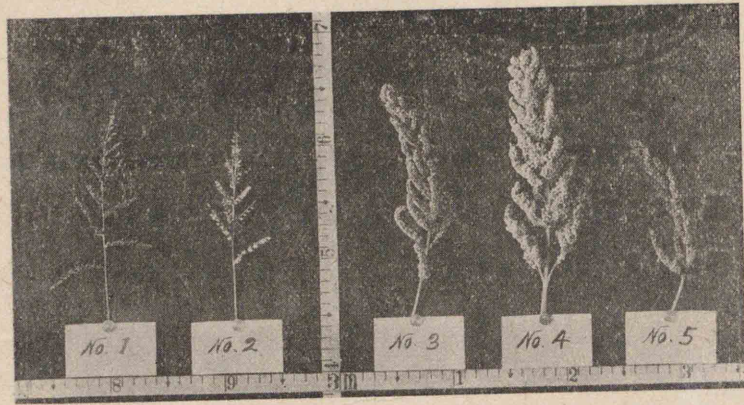
要素樽

磷酸アルミナ・特殊化成肥料のやうな、鐵礬土の含有量の多い肥料では、磷酸の肥効は畑作よりも水稻作に對して高いから、水稻作に適する。

硫酸アンモニア・硝酸ソーダ等のやうな遅効性窒素肥料は、多量に基肥として施せば、水田に於ても畑地に於ても窒素を損失する割合が多くなるから、追肥として分施する方が有利な場合が多い。

第四章 作物

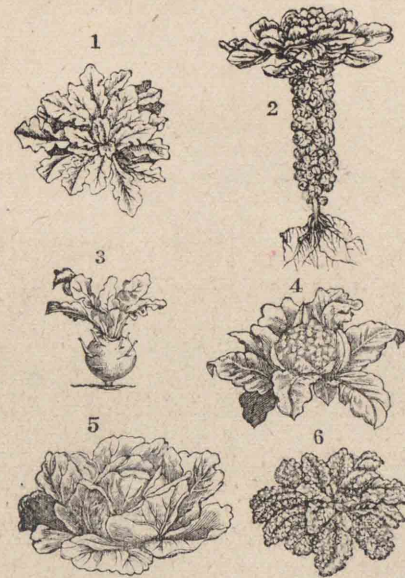
作物は、農業生産をあげる目的で人によつて培養される植物であり、野生植物に對して栽培植物ともいはれる。



野生種と栽培種

一般に作物は、その原種とみなされる野生植物に比べて、著しい變化をしてゐるが、この變化はどうして起きたのであらうか。太古、人口の少かつた時代には、人は天然の産物を採取して生活してゐたが、人口が増加し、生活が定着性を増し向上するに従つて、到底、自然の産物だけに依存することができなくなつた。人はその生活のために、特に有用な野生植物を保護してその産物を利用し、やがて住居の近くにこれを移し植ゑ、常時に備へるやうになつた。かやうにして作物ができたのである。

したがつて、原始時代の作物は、日常生活に役だつ食用植物



かんらん類とその原種

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 原種 | 2. 子持かんらん |
| 3. 球莖かんらん | 4. はなやさい |
| 5. 普通かんらん | 6. 羽衣かんらん |

に始まり、やうやく知識が進むに従つて、衣服・手工藝の原料を得る作物も栽培されるやうになつて、作物の種類も増加したものと想像される。

かやうにして、人は作物に適する環境を與へ、繁殖に干渉して次第に人の需要を充たす度合の高いものを育成するに至つた。その結果、作物は、

その植物の特質を失つた形となり、環境に對する

抵抗力が弱くなつた。されば、人の特別の保護がなければ、絶滅するか、或は野生植物の状態に還つて生存するやうになる。實に作物は、人の周到な保護・育成をまつて、始めてその特性を發揮するものであり、人はその生産物を利用して生活を豊かにすることができるのである。

第一節 作物の種類・品種

種類

現今、栽培されてゐる植物の種類はきはめて多く、その数、約三千と稱へられてゐるが、直接、衣食の原料を得るために栽培されてゐる作物の数は、それよりはるかに少い。我が國の作物の種類は、見本用または試験用に栽培されてゐるものを除けば、約三百五十種である。

これら多数の作物は、便宜上、生産物の用途、需要される部分、栽培上の性質等によつて類別するが、いま、用途によつて大別すれば、食用作物・飼料作物・緑肥作物・工藝作物等となり、更にこれが幾つかに細別される。例へば、食用作物を穀類・蔬菜類・果樹類等に分けるが如きである。しかし、かやうな分類も、中には兩類にまたがるものも少くないので、はつきりと區別することは困難である。

品種

作物には、ときに、突然變異または交雜などによつて、新しい形質のものが生まれることがある。この中から優良な形質のものを選んで栽培すると、同じ種類の作物中にも、多少、形質を異にしたものが育成される。この新形質のものを區別するために、同一種の中に於て更に小さく種別し、それを品種と呼ぶ。一般に、栽培の歴史が古く栽培範圍の廣い重要な作物ほど、

多数の品種がみられる。例へば、稻では現在、獎勵品種といはれてゐるものだけでも五百七十五種ほどになる。

また、熱帯地方に原産した さつまいも が、温帯にまで栽培されてゐるのは、それぞれの土地に適した品種が育成された結果である。



第二節 繁殖

繁殖

作物を繁殖させるのに、種子または果實を用ひるのを有性繁殖といひ、枝・根・莖・葉などの營養器官の一部を用ひて増殖するのを無性繁殖といふ。

有性繁殖に用ひられる種子及び果實を通常、單に「たね」といひ、鱗莖・塊莖・根莖・むかご など、種子と同様に播いて繁殖に供するものをもこれに含めて、「たねもの」といふ。

作物の中には、果樹のやうに、有性繁殖によつては形質が悪變したり、成木となるまでに長年月を要したりするものがある。かやうな作物は、通常、株分・取木・挿木・接木等の方法によつて繁殖させる。

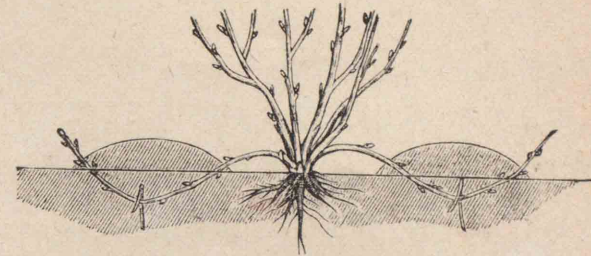
繁殖法	{	有性繁殖法	種子・果實
		無性繁殖法	分割……根分・分球・分塊・取木
	接木……根接・枝接・芽接		
		挿木……枝插・根插・葉插	

無性繁殖

分割 通常、根分・分球・取木等といはれるものは、いづれも一個體であつたものを、休眠期または生育期中に二分・三分または數分して、新しい個體を作る方法であつて、これを分割繁殖法といふ。

挿木

挿木は枝・根・莖・葉等の一部を、母本から切りはなして、



壓條

新しい個體を育成する方法で、播種に比較して一度に多くの苗をつくることは困難であるが、同一遺傳質をもつたものを相當數、確實に育成することができ、また、種子によるよりも開花・結實までの期間が一般に短くなる。

なほ、挿木がよい結果を得るか否かは、溫度・濕度の如何による。

[實驗]

1. 挿穂の取扱

- (イ) 常緑潤葉樹は萎凋させないやうにする
- (ロ) 挿穂の切口は直角と斜との二つを用意する
- (ハ) 挿穂の切斷部は節間と節部との二つをつくる
- (ニ) 挿穂は一本の枝の元・中・先から取る
- (ホ) 葉のある時期ならば、葉をつけたものと、これを全部除いたものを作る

2. 挿床の取扱

- (イ) 挿床は用土の粒の大きさで區別して、種々用意する

(ロ) 挿床の底を温める装置をする (なほ、床土の温度を、
気温より2°~3°高くすると結果がよい)

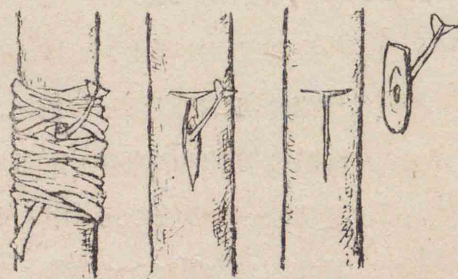
以上の諸種の材料で挿木を行ひ、その後の経過を注意深く観察し、一定期日の後に掘りとつてその成績を検査する。

3. 挿木実験の注意事項

挿床の材料に砂を用ひる場合、床砂は、ある一定の大ききで、
粒子の揃つたものが發根がよい。また、發根には空氣と水とが
必要であり、これが十分に與へられるものが成績がよい。例へば、
花崗岩の風化した砂ならば、直径2~3cm ぐらゐのもののみで
作つた挿床は成績がよい。なほ、腐葉土を用ひると切口を腐敗
させることがある。

枝挿の場合は、その年に伸びた枝の基部がよく、葉を挿す場
合は、一般に老熟したものが結果がよい。

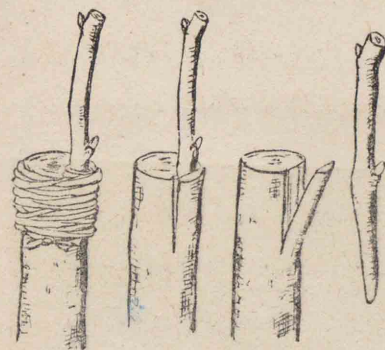
接木 同種または
近縁の植物を、互に接
合し癒着させて新品種
をつくる接木は、多数
の品種を速かに成長さ
せ、開花・結實を早め
るものである。これに



芽 接

は芽接・枝接・根接などがある。接穂として莖・枝を用ひるのが枝接で、通常、切接ともいふ。砧木の大小にかかはらず、操

作が簡便で、活着歩合が良いから一般に行はれる。

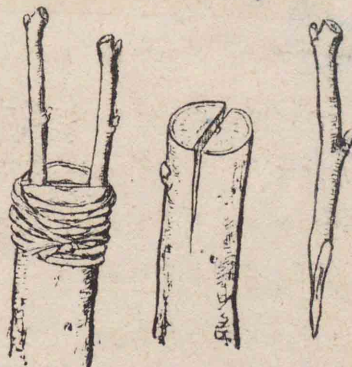


切 接

接穂は大抵 4~9cm ぐらゐの長さに新梢を切つて、
それに三箇ぐらゐの芽をつ
け、上部は直角またはやや
斜、平滑にけづり、下部は
一側面を 2~3cm の長さに、
やや厚くけづり、その裏を
少し切返へしておく。砧木
は土際から 12~15cm の長さに切り、その一側を縦に接穂の削
面と同じ長さに切下げ、これに接穂を挿した後、打藁でまき密
着させる。このほか、割接・削接・呼接等の方法がある。なほ、
根を砧木とするのが根接で、芽を接穂とするのが芽接である。

接木後の取扱 接木の作業
が終つたら、接木した所が地
面と一致する程度に定植し、
更に接穂の頂部が、からうじ
て現れる程度に覆土して乾燥
を防ぐ。

枝接・芽接とも、活着後は
肥培に努め、數回、追肥を施
して、接穂の育成をはかる。

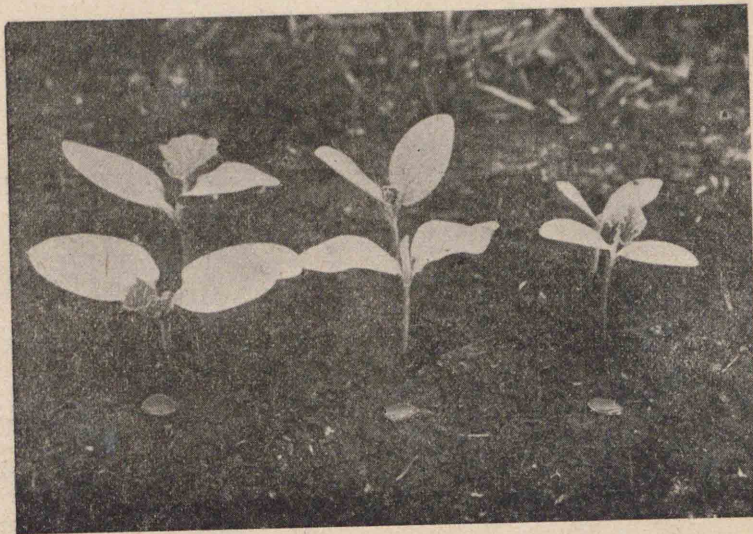


割 接

第三節 種子

種子の良否

種子は、遺傳的に純良で、良好な栽培條件の下で採種され、



種子の良否

完全に保管されたものであることが肝要である。遺傳的に純良な種子でも、これを同一條件の下に発芽させると発芽状態に相異があるのは、主として種子の成熟度・新古、並びに貯藏法の良否などによる。また、種子の中には夾雑物や病虫害に侵されたものなどがまじつてゐるから、あらかじめ種子の良否を識別し、優良なものを選択して栽培することが大切である。

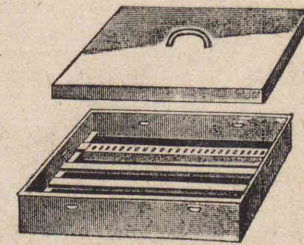
種子検査の要項

純良な種子を得るために、通常、(1)真正(2)清潔(3)発芽(4)形状(5)重量(6)色澤(7)乾燥等の諸點について検査を行ふ。

眞正 種子が遺傳的に純良であることを眞正といふ。種子がその品種の形質を正しく繼承してゐるかどうかを鑑別することは極めて大切である。これがため、種子の表面及びその断面の、顯微鏡検査、または薬劑による呈色反應を行なつて識別することもあるが、最も確實な方法は、種子を圃場に播いて、発芽した植物體を検査することである。

清潔 種子の中の夾雑物を除いて、純正の種子が何程の割合に入つてゐるかを知るために、清潔歩合を求める。それには全體の平均状態に近くするために、任意に數箇所から試料をとつてよく混ぜ合はせ、その中から一定量を秤量して供試用とする。

かやうにしてとつた試料は漆紙の上に置いて、篋などで一々純正の種子と夾雑物とを選別し、別々に秤量して、その原試料に對する百分率を求め、清潔歩合及び夾雑物歩合とする。



發芽器

發芽 良好な種子は揃つて発芽し、不良な種子は徐々に発芽するものである。種子百粒のうち、發芽能力を有するものの全體

に對する割合を發芽歩合といひ、最初に揃つて發芽したもののみの割合を發芽勢といふ。

〔實驗〕

發芽試験には、通常、亞鉛製箱型發芽試験器を用ひるが、これを簡單に行ふには、平皿またはガラス板に、吸取紙または布片をしいて發芽床にしてもよい。なほ、試験に供する種子は、あらかじめ一晝夜、水に浸して十分に吸水させる。

いま、水稻を用ひて行ふ例を示せば、先づ吸水させた種子百粒づつを發芽床に並べて水を注ぎ、吸取紙または布片を通じて種子に水分を與へる。これを四區つくつて、恒溫器の中に入れ、20° (特に高温を要するものは30°) に保つ。

その後、毎日一回、試験器の水をとりかへ、發芽を始めたらしらべ、表に記入する。

供試作物名	試験開始月日	試験區名	發芽粒數										合計	硬實數	腐敗粒數	發芽勢	發芽歩合	備考	
			一日目	二日目	三日目	四日目	五日目	六日目	七日目	八日目	九日目	十日目							
水	月	I																	
		II																	
		III																	
		IV																	

容積 = 4-4 或は 1 Bushel 目元は 一定 容積を 目元 実重 = Volume + 比重

稻は大體、三日目までに發芽したものの合計を各區ごとに算出し、その平均を百分率で表して發芽勢とする。また、十日目までに發芽した種子の合計を各區ごとに計算し、その平均を百分率で表して發芽歩合とする。この場合、著しく發芽數の異なつた區は平均から除外する。

形状・重量 種子の形状は品種によつて一定してゐる。その品種特有の形状をそなへ、全體が豐滿によく充實したものが貴ばれる。重くて大きい種子は概して貯藏養分も多く、發芽後の生育も一般に盛んで收量もまた多い。

種子の大小は篩を用ひて分けるが、重量の大小は千粒重、または容重で比較する。稻・麥類のやうに、種子の實重とその比重とが相伴なふものは、比重によつて種子の充實の程度を判定することができる。

色澤 健全に生育した種子は、品種特有の色澤を現してゐるが、未熟の種子、古い種子、または、收穫期・貯藏法の悪い種子は、いづれも品種固有の色澤を現さない。

乾燥 種子を握つてみて、濕り氣を感じるもの、或は互に粘着するやうなものは、乾燥が不十分である。かやうなものは貯藏中に發芽力を失ふから、乾燥を十分にするのがよい。

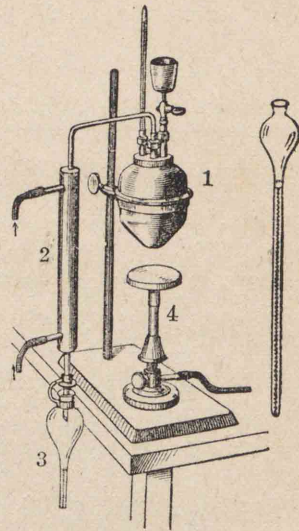
選種の方法

優良な種子を得るためには、品種の特性を具へ發育が中庸で健全な母本を選び、十分に成熟したときに種を採る母本選別法

と、いくつかの種子のうちから最もよく充實した重くて大きな種子を唐箕・篩または比重によつて選別する種粒選別法とが用ひられる。このうち、比重によるものは、禾穀類の選種に適した方法である。禾穀類の選種に用ひられる液の比重は、ほゞ次のやうである。

作物の種類	比重
あは・きび	1.00~1.05
稻(糯)・陸稻	1.08~1.10
稻(粳)・おほむぎ	1.10~1.13
こむぎ・はだかむぎ	1.20~1.22

このほか、蔬菜類の種子中には水選で行ひ得るものもある。



穀粒水分定量器
1. 蒸溜釜, 2. 冷却器
3. 受器, 4. 焰口

第四節 環境要素

発芽の條件

種子の発芽には、適度の温熱・水分・酸素を必要とするが、光線・肥料は必ずしも必要でない。

温熱 発芽の適温は作物の種類によつて異なる。また外気が寒冷の時期に、種粒を温床苗代に、また、きうり・なす等の種子を温床に播くのは、適度の温熱を興へて発芽させるためである。

種子の発芽温度

作物	最低温度	最適温度	最高温度
いね	10~13	30~35	40
おほむぎ	1.0~4.8	25~31	31~37
こむぎ	1.0~4.8	25~31	31~37
からすむぎ	1.0~4.8	25~31	31~37
あは	1.0~4.8		44~50
そば	1.0~4.8	25~31	37~44
えんどう	1.0~4.8	25~31	31~37
なたね	1.0~4.8		37~44

水分 発芽に要する水分は、作物の種類、種子の含水量、温度等によつて異なる。中には荳科植物のやうに、種子の自重以上の水分を吸収するものもある。

酸素 畑地に播かれた種子は、その発芽に酸素の不足をき

たすことは稀であるが、水稻の種子は苗代等に於て水が深過ぎると、種粒の幼芽のみが伸びて、幼根が伸びないことがある。これは酸素が不足するためである。

水生植物の種子は、長く水の中に浸されても、水に溶けてゐる酸素や種子中の酸素を利用して呼吸作用を続けるが、陸生植物の種子は、それが水を吸つて膨脹すると、種皮中の酸素が驅逐されるから、水に溶けてゐる酸素のみでは呼吸が困難となつて遂に窒息・枯死する。

光線 作物の種子は暗黒中でもよく發芽する。しかし、にんじん・たばこ など、少數のものは、發芽にあつて光線を要するといはれてゐる。

作物と自然環境

作物と氣象 温室または温床で、環境を人為的に調節して作物を栽培することもあるが、多くの作物は、日々の氣象の影響を直接に受ける、いはゆる露地に栽培される。それ故、作物の栽培にあつて、土質・地勢等と共に氣象條件は重要な環境要素である。氣象状態が不良ならば、たとへその他の條件がよくても、作物は十分な生育をとげ得ない。殊に日照・降水・気温・濕氣・風等は相互に關聯して、絶えず作物の發育に大きな影響を及ぼす。また、豊かな日照は開花・結實に良い結果をもたらす。

気温 各作物の生育適温を知るには、その原産地を知ることとも参考になる(表参照)。しかし、長い年月の間、淘汰に淘汰さ

れた結果、今日では原産地とは相當へだたりのある所でも、極めてよく生育するものが少くない。

作物の原産地

作物	原産地	作物	原産地
稻	インド・タイ	ねぎ	シベリヤ(バイカル地方)
おほむぎ	小アジア	はうれんさう	シベリヤ南部
こむぎ	小アジア	かんらん	ヨーロッパ
たうもろこし	メキシコ	さといも	東インド
そば	シベリヤ	たまねぎ	アジア西部
だいづ	日本	さつまいも	熱帯アメリカ
あづき	インド	じやがいも	南アメリカ
わた	インド	えんどう	地中海沿岸地方
あま	エジプト	トマト	熱帯アメリカ
なたね	シベリヤ	なす	インド
ごま	東インド	きうり	アジア南部
なんきんまめ	ブラジル	すゐくわ	熱帯アフリカ
たばこ	アメリカ	かぼちや	アメリカ

原産地の自然状態が最も適した条件であるとは、一概にいひきれない場合もある。例へば南アメリカ原産のゴム樹やキナ樹が、マライ・ジャワに於て盛んな生育をしてゐる事實もある。また、シベリヤ原産のねぎは、寒冷を好むはずであるが、今日、温帯の南部にまで栽培されてゐる。

かやうに今日では作物の環境要素のうち、温度に關する限り、

その制約が著しく緩和されてゐる。

実験の一例 さつまいも は、原産地が熱帯アメリカである關係上、當然その生育適温は高いはずである。しかるに今日、さつまいも の栽培されてゐる地方の氣候を統計的に調査してみると、その生育期間中の平均氣温は 22° で、無霜期間は 175 日である。

さつまいもを恒温装置の中で生育させて調査すれば、次のやうになる。

温度	生育状況
10°	3~4日で黄色に變り、病狀を呈し遂に枯死する
15°	伸びもせず、枯れもしない状態を示す
35°	最高度の生育を示す
38°	生育が尙盛んであるが、35°の場合より生育が劣る

即ち さつまいも の生育に要する温度は、最低 15°、最適 35°、最高 40° 前後である。

日照 氣温に附隨して起る問題は、日照時間の長短と陽光の強弱とである。殊に作物の開花・結實の現象は温度・日照時間に左右されることが大きい。

例へば、稻は大體に於て短日性植物で、日照時間が短くなると始めて花芽が發達して開花・結實する。しかして、晩生稻は概して短日に感應しやすいが、早生稻はその程度が鈍い。また、麥類は大體に於て長日性植物である。

だいこん・はくさい などは秋に播種し、秋の日照時間の短いうちは榮養生長を續け、春、日が長くなつてから始めて抽莖して開花・結實する。また、きく・たで は春の日照時間の長

い間は榮養生長を續け、秋、日照時間が短くなつてから開花・結實する。

かやうに開花・結實の現象は日照時間と極めて深い關係があるが、今日では品種改良の結果、この影響を受けないものができるに至つた。

陽光 陽光は炭酸同化作用の原動力で、作物の生育に必要な缺く可からざるものであるが、あまりに強すぎると、作物の生育を抑壓し、時に日燒を起すことがある。

陽熱 氣温・地温を高め、炭酸同化作用・蒸散作用を盛んにし、作物の生育と成熟とを促す。しかし、あまりに高過ぎると作物の生育を害する。

作物と土質 作物の生育に適する土質は、その土地の降水量とその季節的配分とによつて異なる。この量と配分とが適當であれば作物の生育には輕鬆土しょうどがよく、乾き過ぎる土地では、水もちのよい重粘土がよい。一般に作物に適する組織は、壤土または砂壤土である。

また、我が國では作物の生育に土壤反應が深い關係をもつ。即ち、作物のうちで、稻は特に酸性に耐へる力が強く、おほむぎ は非常に弱い。蔬菜類は概してこの反應に對する適應性に富むものが多いが、はうれんきう は極端に敏感で、pH 5.5 ぐらゐでは殆ど生育し得ない。しかし、酸性土壤は石灰を加へて中和すれば、十分に作物を生育させることができる。

禾穀類中、稻は一體に土質を選ぶことが少いので、肥培・灌漑・排水が適當であれば、どんな土質でも相當の生産を擧げることができる。

作物と水 作物の體中には多量の水が含まれてゐて、諸種の方面から作物の生育に役だつてゐる。作物の栽培にあつては葉面・地面から蒸發する水分の量、土壤の深部に滲透・流失する水分の量等を補給しなければならない。作物は生育中、常に根を通じて土壤から水分をとるものであるから、この水が不足すると、作物は種々の害を蒙る。

土壤水分の給源は降水であるから、降水が不足すれば土壤は乾燥にすぎ、作物は旱害にかかる。また、降水が多過ぎると、土壤は地温が高まらず、空氣の透通も悪く、作物の根は伸長しない。その上、大氣が過濕となるので、蒸散作用は衰へ、日照不足のために炭酸同化作用が弱くなり、作物體は軟弱となり病虫害に侵されやすくなる。

要するに、水の供給の多少は、植物體の形狀、收穫物の品質・數量に大なる關係をもつものであるから、天然降水のみで不足の場合は、灌水を屢行ふ。灌水の量・時期・方法等は、作物の種類・生育期、土壤・氣候等によつて異なる。

作物と生物 土壤中に生存する生物の種類、及び繁殖の程度には、氣候・地勢・土質等によつて著しい差がある。有害菌類・有效細菌類が作物の栽培に重大な關係があるのは勿論、その他、

害虫・益虫・益鳥・雜草等も重要な關係があることを見逃してはならない。



第五節 作付順序

作付に際しては、前作と後作との関係を考慮し、場合によつては間作・混作等の工夫も大切である。

作物を栽培するにあたり、単に一種類についてのみでなく、その前作・後作、或は同時作等をも考慮し、全作付を通じて合理的にすることが大切である。

連作 連作ができる作物は、毎年、同一耕地に栽培できるので、後作を考へる必要はないが、するくわのやうに、後作に強い影響をのこすものは、再び、するくわを作るまでの間に、何を栽培すべきかを考へる必要がある。

連作が有利または可能な作物は、水稻・さつまいも・にんじん・たまねぎ・わた・あさ 等である。これらの作物は連作することによつて生産物の品質が向上する。

連作をきらふ作物は、陸稻・あま・ゑんどう・なす・トマト・きうり・するくわ 等である。このうち、なす・するくわ は特に強く影響を残す。この影響として考へられるところは (i) 病虫害の原因を残す (ii) 土地の養分の均衡がその作物について破れる (iii) 土地の理化学的性質を悪變する (iv) ある種の作物では土壤中に有毒物質を残すなどである。

連作はかやうな障碍を起すから、なるべくこれをさけるのがよい。

輪作 作物の栽培にあつて、同一の畑に栽培すべき數種の作物をあらかじめ選定し、それらを一定の順序で繰返し栽培する方式を輪作といふ。

作物は、種類によつて、必要とする養分の種類や分量が異なるばかりでなく、根の分布状態によつても土壤中の養分の吸収・利用度を異にする。それ故、性質の異なつた作物を合理的に組合せて一定の順序で栽培すれば、地力の維持・利用、病害の豫防などに効果が大きい。

輪作の一例

麥～トマト～はくさい～麥 } (一年三作の例)
 麥～いんげんまめ～だいこん～麥 }

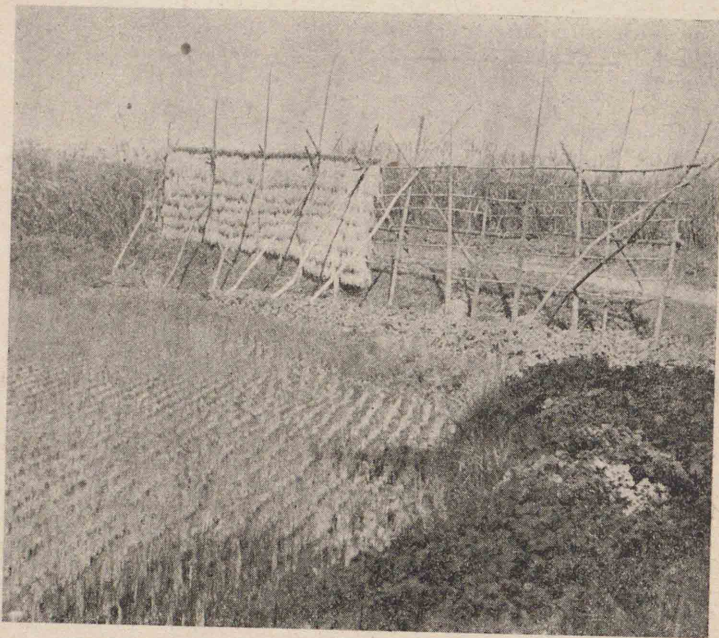
麥～ごぼう～じゃがいも～果菜類～麥 (二年四作の例)

間作 農法の極めて集約な我が國では、一作物の生育中、その條間などに、他の作物を栽培することがある。この間作を合理的に行へば土地の利用を集約にし、或は地力を維持・増進することができる。例へば、果樹園の空地に蔬菜の苗を植付けて、移植當時の幼苗を保護するが如きである。

しかし、一般に間作は作業上の不便が多く、陽光や通風を遮り地温を低下させ、特殊な肥料成分の缺乏をまねき、主作物に害を與へることもあるから、間作の種類・方法には注意を要する。

混作 數種の作物を同一の耕地に混栽することを混作とい

ふ。普通に見られるのは、禾本科・荳科の牧草の混播である。混作は特徴の相反する作物を選ぶので、互にその長短が相たすけあひ、よく生育をとげるものである。



第六節 栽培

整地

作付にあつては、まづ、田畑を耕起し、土塊を碎き、平らにならして、その上に畦立をする。この一連の操作を整地といふ。

耕起・碎土 耕起には、人力で鋤または鋤を用ひて行ふものと、畜力または動力で犁を用ひて行ふものがある。碎土は、萬能・馬肥またはハロウなどを用ひて、耕起された土壤を細かくすることである。これらは土壤を團粒組織にして空氣・水の透通をよくし、更に、施肥と相俟つて土壤微生物の活動を盛んにして地力を増進する。それ故、耕起の深さや碎土の精粗は、作物の種類に應じて適當に行ふべきである。

耕起の時期は通常、作付の前であるが、秋・冬の候に粗く耕起すると、土壤の風化を助けて土地の状態を良くする。深耕は、土壤の水分・養分の保持力を増加し、根の蔓延する領域を深くするので、作物の生育を良好にする。

畦立 耕土が深く、排水のよいところでは、直ちに作條を切つて平作とする。これに反する場合には土を盛り上げて畦を作らなければならない。土地が濕潤である程、畦を高くする必要がある。畦には角形・丸形の區別があり、また、畦の上にならぬ一條乃至二條の條溝を平行に切るのが普通であるが、畦の巾が廣い場合は直角の方向に切ることもある。畦立の效能としては、

(i) 土壤を乾燥させること (ii) 晝夜の温度の變化を大ならしめること (iii) 土壤の理學的状態を良好にすることなどである。

種子の準備

播種に先だつて、發芽の齊一、發芽の促進、播種の利便、及び病虫害の豫防等のために次のやうな準備をする。

發芽の齊一・促進 播種された種子は、速かに揃つて發芽することが望ましい。發芽にあつて、種子は多量の水分を必要とするので、この水分を多量に、かつ、迅速に吸はせるために、あらかじめ種子を水に浸し、或は種皮に傷をつけ、または酸・アルカリで處理することがある。これは種子の發芽を均齊に、しかも促進させるためである。

病虫害・鳥獸害の豫防 種子のうちには病原菌の附着してゐるものが多いから、これをウスブルン・ホルマリン・硫酸銅溶液、または温湯で消毒する。この際、藥液の濃度、及び湯の温度を誤ると、發芽力を損じることがあるから注意しなければならない。また、鳥獸の害を防ぐために、種子にコールターまたは鉛丹を塗布して播種することもある。

根粒菌の接種 荳科植物の栽培には、純粹培養した根粒菌を接種して播種することがある。根粒菌の乏しい土壤では極めて有効である。純粹培養菌が容易に求められないときは、その荳科植物を前年栽培した土壤の少量を種子に混ぜて播くと、同じ結果が得られる。

播種

播種にあつて種子を地中に播きおろすのは、種子に發芽の良條件を與へ、風雨による種子の移動を防ぎ鳥獸に食はれないやうに保護するためである。

播種の深淺 覆土の厚さは、原則として種子の直径の2~3倍を標準とするが、土質・天候、地下水の高低、幼芽の覆土貫通力などによつて加減しなければならない。即ち、地下水位の低い砂土・砂壤土では早天に際しやや深播とし、これに反するときにはできるだけ淺播とする。また、だいづ・なたまめ のやうに子葉をつけて地上に抽出するものは、粒が大きい程、覆土貫通力が弱いからやや淺播とする。にんじん・たばこ のやうに微小な種子は僅かに細土をふりかけるか、或は全く覆土せずに、土を抑へるとともに種子を軽く地中に押し込む程度とする。淺播とするときは濕り氣に注意し、乾燥しやすいときは切藁などで被ひ、必要に應じては灌水をする。

鎮壓 土塊を細かく碎き、また、風などによる土壤の移動を防ぐために鎮壓する。播種後の鎮壓は、覆土を均一にし、土壤の毛細管の連絡をはかつて水分の不足を補ひ、種子の發芽を促す。

播種の疎密 作物を健全に生育させて收量と品質とを向上させるためには、各株に適當な地積と空間とを與へ、日光・空氣・温熱・水分・養分等の環境要素をなるべく均等に、しかも豊富

にしなければならない。厚播に過ぎると環境要素が不良となり、薄播に過ぎると地積のむだとなり、収量を減ずる。また、間接には雑草の発生を盛んにするので、播種の適量を得ることは肝要である。実際の栽培にあたっては、作物の種類・品種、気候・土質・播種期・播種法等の関係を考慮して決定すべきである。

播種法 これには、撒播・條播・摘播・點播等がある。撒播は種子を圃場全面に撒布する方法で、作業が簡易で労力の節約となるが、種子を多く要し、分布に斑ができて発芽後の管理に不便である。條播は作條に撒播して覆土する方法で、覆土が均一に行はれて管理に便利であり、発芽後の生育もよいが、株間の不同は免れない。摘播は數粒ずつ一定の距離に播く方法で、管理に便利であるから、発芽後に間引いて一本立とするものに多く用ひられる。また、霜柱のはげしい地方の麥播にも適用されてきた。點播は作條内に一二粒ずつ一定の距離に播種する方法で、各株に均等の環境を與へるから、作物の生育も均齊・良好である。但し、病虫害その他の事情によつて株の缺けやすい弊がある。これらの方式はともに一長一短があるから、作物の種類・品種、土質・労力等を考へて、それぞれの場合に適した方法をとるがよい。

播種期 播種期は、それぞれの土地の気候が、その作物の生育に最適となるやうな時期を選ぶべきである。それ故、不適當

な時期でも、生育・成熟の時期が好適であれば、栽培の適期として播種する。

管理

間引 作物の各個體に同一な地積を與へ、生育を齊一にし、品質の向上と収量の増加とを圖るのを目的とするほか、弱い苗、雜種を取除くことに於て選種の延長としての意義がある。

間引は一人、手で行ふのであるから、熟練者によつて念入りになされなければならない。その時期は、子葉が開展し本葉が出た頃、なるべく早く開始し、數日をおいて次を行ふ。通常、三四回で終る。第一回の間引は、距離・間隔を整へると同時に雜種を間引く。第二回からは株間距離の調整に心掛け、最後に一本立とする。

除草 雜草は、繁殖力が盛んで、作物の成長を妨げ、地積を奪ひ、陽光を遮り、溫度を低下させ、養分・水分を奪ひ去る。雜草の害を除くには、これを生やさぬやうにすることが大切である。

除草用具として、畑地には鍬・萬能・除草鎌またはカルチベーターが、水田には田打車・八反取などが用ひられる。

中耕 作物の生育中、條間または株間を耕すことが中耕である。畑に於て條間または株間を淺くけづることは、除草の効果のほか、土壤の毛細管の連絡を斷ち水分を保蓄するので、乾燥地農業ではよく行はれる。深く中耕すると、土壤を膨軟にし、

空気の透通をよくし、肥料の分解を促進して、根の蔓延による影響を與へる。水田では中耕と除草とは全く同一の作業である。

中耕の程度は、作物の生育の初期には浅く行ひ、生育が進むに従つて漸次に深く行ふが、最後に行ふ中耕は、深さ・時期等について特に注意を必要とする。

土 寄 麥の止め作に、條間の土を兩側から株間に寄せて、稈の倒れるのを防ぐ。これを土寄または培土といふ。さつまいも・だいこん・ねぎ・じやがいもなどの栽培にあつても行はれ、特にねぎのやうな場合には軟白を目的として強度の培土が行はれる。



土 寄

なほ、麥の生育中、數回にわたつて上部から助簾で細土をふりかけるのは、土入といつて、倒伏を防ぎ分蘖を促し、また後れ分蘖をおさへる効果が大きい。

第七節 育 種

作物には、収量の多いこと、品質のよいこと、分布範圍の広いこと、人爲的な特殊栽培環境に適應せることなど、數多の點について驚くべき改良が加へられてゐる。

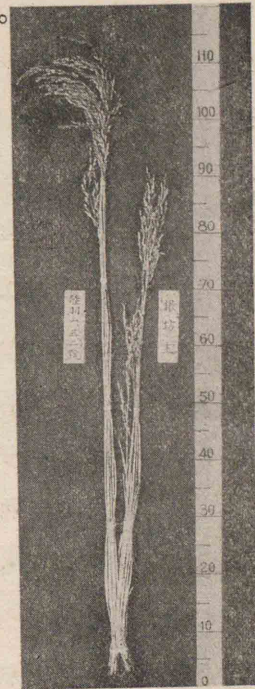
育種の意義

作物が品種特有の形質を現すのは、その先天的な遺傳子と、それが生育するところの環境とに基づく。作物に優良な形質を發現させるためには、肥培管理に努めて環境をよくするとともに、品種特有の形質を發現する根源、即ち遺傳子が優良であることが肝要である。

作物の遺傳子は、甚だ多種・多様である上に、種々の原因によつて變化する。これらの遺傳子には、栽培・利用の立場から優劣・適否がある。劣つてゐるものを捨て、優れてゐるものを選ぶことを繰

返していくと、優良な形質を現すところの品種が得られる。かやうに作物の遺傳子に改良を加へ、栽培の目的に一層よく適合したものとすることを育種または作物改良といふ。

育種の方法



育種の効果

育種の方法には、分型育種法・交雑育種法、突然變異の利用法がある。

分型育種法 在來の品種は、遺傳學的にみれば、多くの系統の混合した集團である。この集團の中から、數年間、極めて周到な觀察・調査を行なつて、例へば最も生産力のすぐれた系統を分離すれば、在來種より一層 多産性となる。このことを系統分離または純系分離といふ。

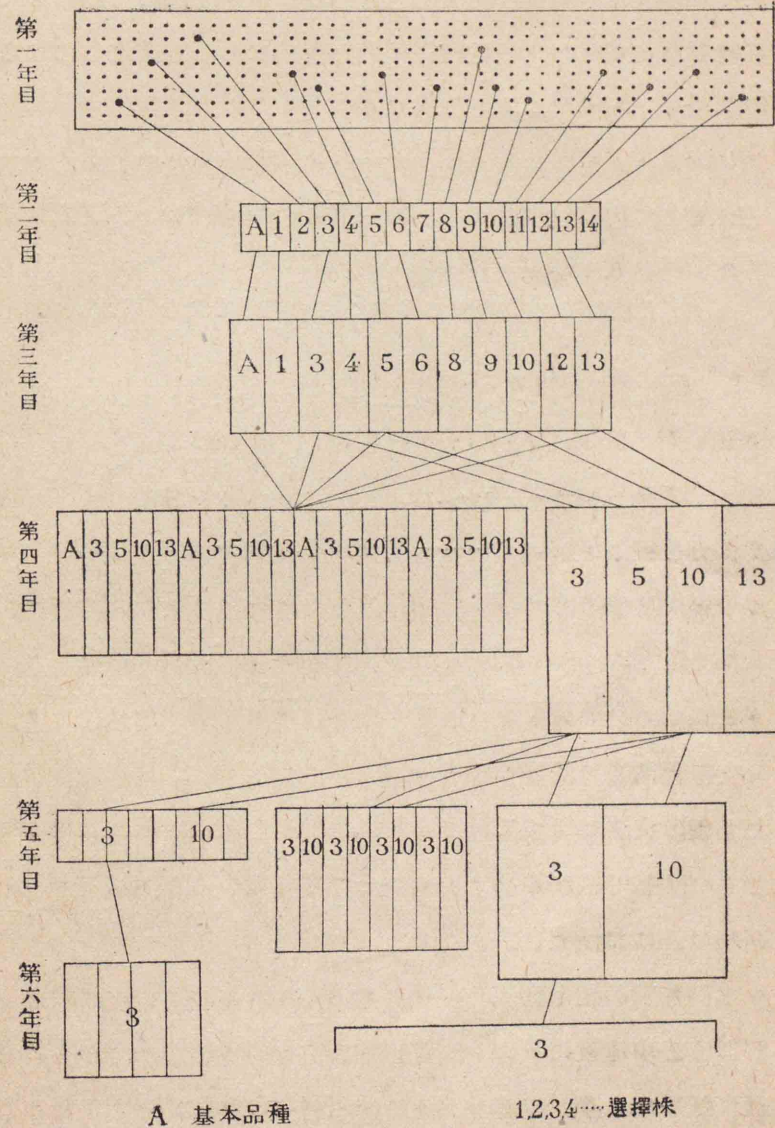
〔實驗〕

1. 第一年目の作業 分型せんとする品種の中から、優良個體を選び出す。地力の均等な圃場で、栽培法も同一にし、なるべく多數の個體を一本作りにし、これらの個體について、圃場調査を行ふとともに收穫後も精密な比較調査を行なつて、形質の優良な個體の種子を各個體ごとに採種する。

2. 第二年目の作業 前年、各個體別に採種した種子を、系統別にそれぞれ異なる區または畦に播種して、周到な管理のもとに栽培して精密な調査を行ふ。重要形質について不揃ひを示す個體を混じた系統はすべて淘汰して、優良な形質を現すとともにすべての個體がよく揃つてゐる系統のみを選抜して、各系統ごとに採種する。

3. 第三年目以後 前年に選出した各系統間の優劣試験を行ひ、最優純系のものを決定する。育種の主要目的である收量は、年により豊凶がある。それ故、前年に選出した各系統ごと

自花受精作物の純系分離の方式



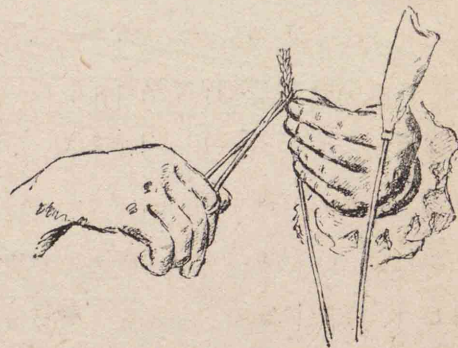
に、更に二三年、普通栽培を行ひ、特に生産力に重点をおいて調査を繰返し、優良な系統を選定する。かやうにして選出した系統が、在來種と比較試験の結果、優良であると確定したならば、これを増殖して廣く配布する。

自然の状態で、作物が自花受精を行ふか、他花受精を行ふかは、育種上、極めて重要なことである。他花受精をする作物では、各個體間に交雜が行はれないやうに、特別な設備が必要である。

いま、他花受精の起る機會の多少により重要作物を分ければ、次のやうである。

- i 機會の極めて少いもの……稻・おほむぎ・こむぎ・だいづ・あづき・いんげんまめ等
- ii 機會の稍あるもの……あは・なす・トマト等
- iii 機會の多いもの……たうもろこし・うり・だいこん・はくさい・かんらん・なたね・にんじん・ごぼう・ねぎ・なし・りんご等
- iv 必ず他花受精のもの……はうれんさう・あさ・アスパラガス等

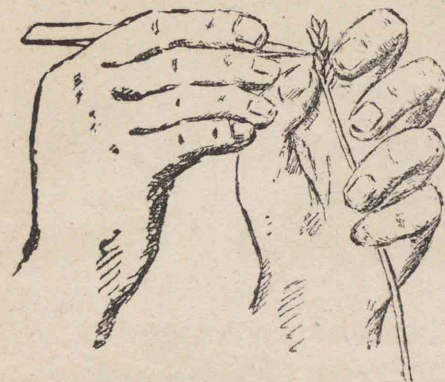
交雜育種法 異なつた品種の交雜によつてできた子孫の中から、兩親の優れた性質を併せもつた新品種を育成しようとする方法が交雜育種法である。



小麦の除雄

開花期の異なつた品種間の交雜を行ふためには、播種期の變更または日照時間の調節などによつて、兩親の開花期を揃へることが大切で、また、先に熟した花粉を貯藏することもある。

兩全花では、花粉が成熟する前にをしべを除き、これを小袋で被ひ、他の花粉によつて受精されることを防ぐ。



除雄のための開穎

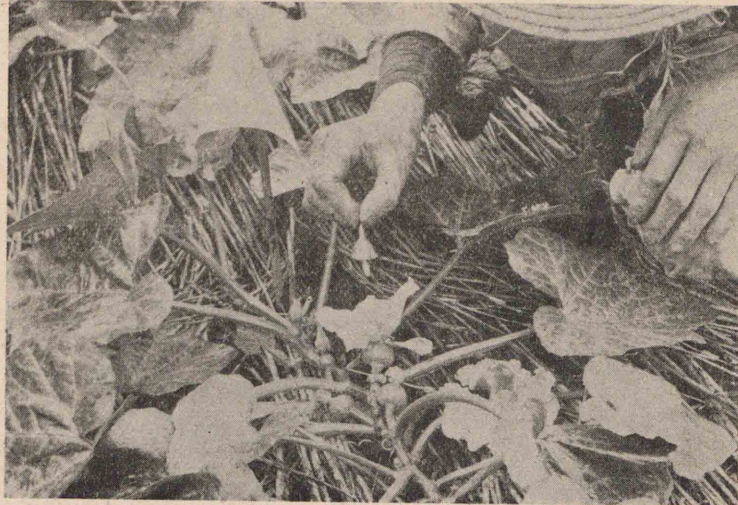
めしべが成熟したら、そのめしべの柱頭に父品種の花粉を振りかけて、再びもとのやうに小袋で被つておく。また、別に實施月日・兩親名を

記入した札を附ける。

かやうにして得た種子を播種すれば、雜種第一代の植物が得られる。この雜種第一代の植物は、各個體とも齊一の形質を現し、性質が概して強健で豊産である。

雜種第二代に於ては、各個體は、その遺傳的組合せに従つて、多種・多様の形質を現す。

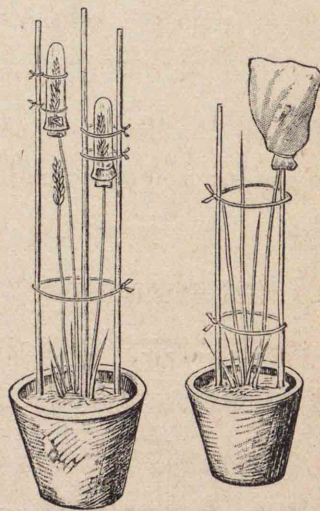
雜種第三代以降に於て、希望する形質を具へたものの固定をはかり、重要形質については、絶対に分離しないものとしなければならない。



授粉

他花受精を行ふ作物では、交雑によつて固定種を得ることが困難である。希望する形質に近いもの間に交雑を繰返すときは、遂に、重要形質について殆ど固定したとみなされるものを得る。この方法を実用的固定法といふ。

突然變異の利用 遺傳子がなんらかの原因によつて突然に變化するときは、その個體は異なつた形質を現す。さうして、この變化した形質がより有用である場合には、その種子を増殖し、新品種としてその實用化が行はれる。した



袋掛

がつて、常に作物の微細な變異に注意し、優良な突然變異を發見して利用することもまた大切である。

育種場の管理

育種用作物を栽培するには、できるだけ地力の均等な土地を選び、周到な管理を續けなければならない。これがためには、特定の育種場、並びに専門の技術者が必要である。

基本植物の養成・個體調査を行ふ育種圃では、各個體をできるだけ同じ状態のもとに發育させるやうにしなければならない。例へば、地力が均等で地味が中庸であること、肥料を均等に施用すること、播種の距離・深さを等しくすることなどが必要である。

生産力の調査には特殊の注意を必要とする。例へば、地力の相違からくる誤差を避けると同時に、數年間、繰返して試験を行ひ、各年の氣象による影響をも吟味しなければならない。優良品種の種子増殖用の圃場は、普通圃場に準じて栽培管理をすればよい。

我が國育種事業の沿革

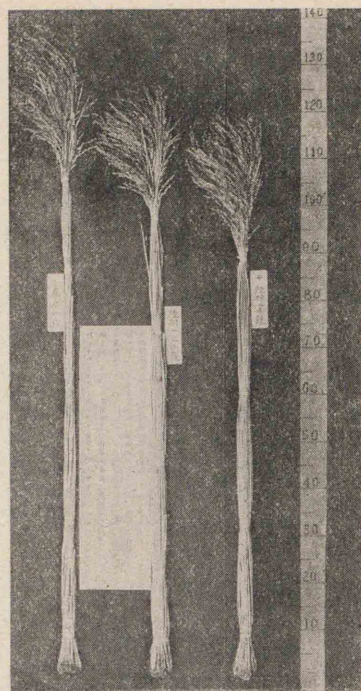
我が國で組織的に育種事業が行はれたのは、明治の中葉以降のことである。國立農事試験場が創設された明治二十六年の頃は、在來品種の比較試験によつて優良品種の選定を行なつた。明治三十六年に畿内支場で、水稻による交雜育種法が組織的に始められ、越えて明治四十三年に陸羽支場では、水稻・おほむ

ぎ・だいづ などの改良に分型育種法が採用されるに至り、漸次、科学的育種法が盛んになり、その実績が顕著となった。

水稻を例にとつてみると、「龜の尾」は東北地方の在來種から篤農家を選出した品種で、收量の多い上に品質がよく、非常な好評を得てゐたが、稈は弱く、稻熱病にかかりやすい缺點があつた。この頃に、稈が強く稻熱病にも強い品種に「陸羽二〇號」があつた。これは在來種「愛國」の中から、純系分離によつて選出されたものである。

そこで、これらの兩品種の長所を兼ねそなへた新品種の育成をめざし、大正三年に陸羽支場で交雜を行なつて、大正十年に育成が完了し、「陸羽一三二號」と命名された。これは昭和六年・同九年の東北地方の冷害凶作に際して著名となり、現今では東北地方はもとより北陸地方・朝鮮・大陸にまでも普及するに至つた。

また、今日、廣く栽培されてゐる水稻「農林一號」は、大正



1. 父「龜の尾四號」 2. 母「陸羽二〇號」 3. 「陸羽一三二號」

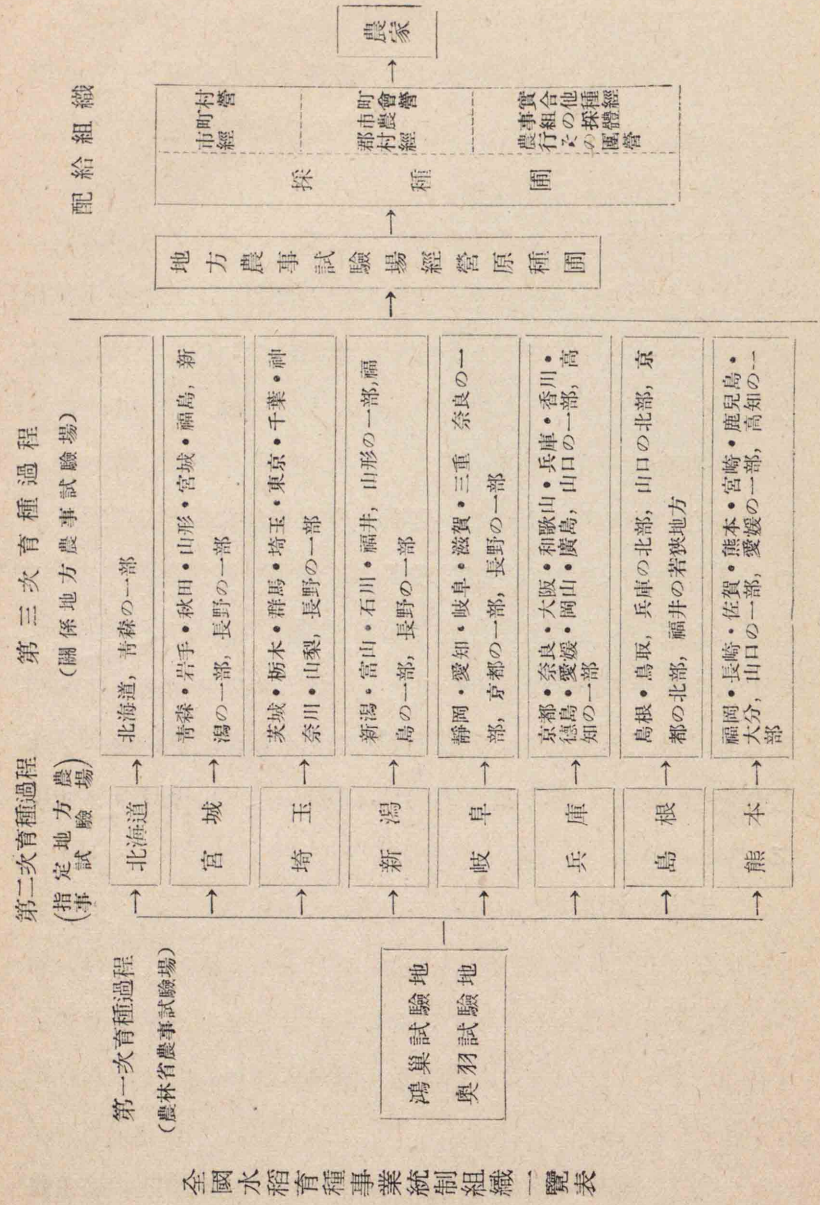
十一年に陸羽支場で「陸羽一三二號」を父とし、「森田早生」を母として交雜を行ひ、昭和二年に雜種第五代の種子が新潟縣農事試験場に配布された。爾來、同場に於て固定選抜が行はれ、昭和五年に第八代で育成が完了した。

各種の農作物の優良品種育成に關しては、その効果が大きいために、國家がこの事業を組織的に行ふに至り、國立農事試験場がその中心となつてゐる。なほ、水稻については昭和二年よりこれが實施をみてゐる。

優良品種の増殖・普及

組織的育種事業によつて、選出・育成された各種の重要作物の新品種は、各地方の農事試験場の原種圃で原種を生産し、次にこれを農會・農事實行組合などの採種圃に移して増殖し、農業者に配布する。(表参照)

なほ、最近の育種は、當該地域の自然環境に適應するやうな品種を生態學的に作り出す方向に、精進・努力が捧げられてゐる。



第五章 作物の保護

既に學んだやうに、作物は抵抗力が弱く、周到な保護を加へなければその生育を全うすることができない。栽培者は常に作物を見まもつて、これを侵す色々の害を未然に防ぎ、進んで作物の必要とするところに應じて適切な手入を施さなければならぬ。如何にして、諸害を豫防し、適切な手入を加へていくかを研究することは、農業上、極めて大切である。

第一節 病虫害の原因

作物の病虫害が発生する原因としては、主因・誘因・素因が考へられる。主因は病原菌または害虫であるが、その発生を助長する外的環境を誘因といひ、作物自體が内部に保有する素質を素因といふ。

誘因 菌類の侵害に基づく傳染病についていへば、菌の繁殖器官である孢子が植物體に落ちても、そこに適當な環境、例へば、水分や適當な温度が伴なはなければ、その孢子は發芽することができない。なほ、病原菌の種類によつて、それぞれ生活の適温がある。

かやうに、病氣の蔓延は氣温・雨量・日照・風などの氣象條

作と深い関係がある。また、播種期の早晚、土壌の性質、肥料の性質・分量・施用法、或は害虫の食害などによつて、病害の發生に多少がある。

かやうな發病を促す ことがら を誘因といふ。害虫發生の多い少いも全く同様である。

素 因 作物の品種または個體によつて、外敵に對する抵抗力が異なるので、被害の程度もまた著しく相違する。即ち、ある品種・個體が、他の品種・個體にくらべて、病虫害に侵されやすい素質をもつことがある。かやうに作物自體のうちに最初からある素質を素因といふ。

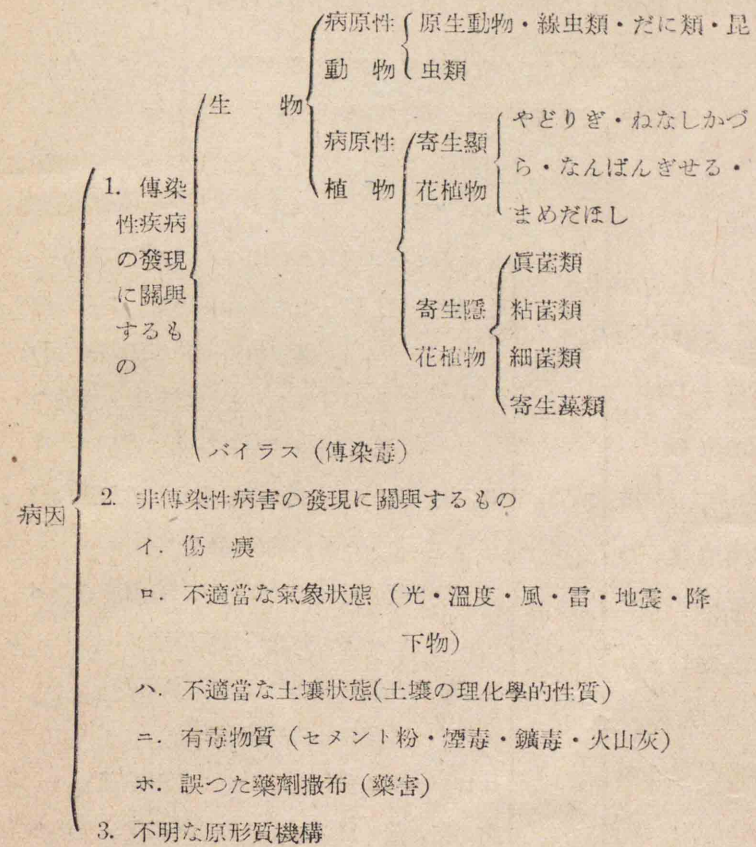
例へば、稻の莖の太い品種、もしくはうるちいね は、するむし が多く寄生する傾向がある。

實生または みつばかいだう を砧木として仕立てた りんご は、わたむし の害を被りやすい素質があるので、近年は まるばかいだう のやうに免疫性のある砧木を用ひるやうになつた。抵抗力の強い品種を選択して病虫害を軽減することができるから抵抗性のある品種を選ぶことも重要であるが、他方、素因をもつ品種について發病を少なくするやうな栽培法をとることも大切である。

第二節 病害と防除法

病害の種類

病害の原因には、作物に寄生する植物・動物、理化學的條件などがある。



以上のやうに、疾病には傳染性のものと非傳染性のものとが

あるが、その種類が最も多く、そのうへ被害の大きなものは傳染性のものである。生物やウイルスが病害の發生に關與する限り、大抵は傳染性の疾病となるが、無生物だけが關與した場合は決して傳染性の疾病とはならない。

傳染性疾病の主因として最も重要なものは菌類であるが、病原菌類の種類の大綱を示すと下の表の通りである。

- 細菌類 (たばこの立枯病菌・蔬菜の軟腐病菌)
- 古生菌類 (十字科の根瘤病菌)
- 藻菌類 {
 - 卵菌目
 - 接合菌目
- プロトミセス目 (おにたびらこの瘤病菌)
 - 外囊子菌目 (ももの縮葉病菌・すももの囊果病菌・櫻の天狗巢病菌)
 - うどんこ菌目 (麥のうどんこ病菌・柑橘の煤病菌)
 - 肉座菌目 (麥の赤黴病菌、麥角菌、稻の麴病菌)
- 囊子菌類 {
 - 球殼菌目 (くはの白紋羽病菌・さつまいもの黒斑病菌)
 - 黒腫病菌目 (まだけの黒腫病菌)
 - ステリウム菌目 (松の葉振病菌)
 - フアシヂウム菌目 (かへでの黒點病菌)
 - 肉椀菌目 (れんげの菌核病菌・桑椹の菌核病菌・なたねの菌核病菌)
- 真菌類

- 擔子菌類 {
 - 木耳菌目 (くはの紫紋羽病菌)
 - 外擔子菌目 (ちやの餅病菌)
 - 帽菌目 (麥類の雪腐病菌・稻の紋枯病菌)
- 前菌糸菌類 {
 - 黒穂菌目 (おほむぎの裸黒穂病菌・おほむぎの堅黒穂病菌・こむぎの腥黒穂病菌)
 - 銹菌目 (麥の黒銹病菌・なしの赤星病菌)
- 分生子殼菌目 (さたうだいこんの蛇眼病菌・こむぎの葉枯病菌)
- 分生子堆菌目 (ぶだうの炭疽病菌・わたの炭疽病菌・いんげんまめの炭疽病菌・かきの炭疽病菌)
- 不完全菌類
- 叢生菌目 (稻熱病菌・トマトの葉黴病菌・瓜類の萎凋病菌・さつまいもの蔓割病菌)

近年、注目されてゐるのはウイルス病である。植物界には、ウイルスによる萎縮性またはモザイク型の疾病が多い。ウイルスは顯微鏡でその形を見ることはできないが、罹病植物の汁液・昆虫の媒介または接木などによつて傳染する。

傳染徑路

病原菌や細菌の種類によつて、傳播・繁殖の方法が異なるから、病害を防除するためには、まづ、その傳染徑路を明らかにすることが必要である。

空氣傳染 病原菌の繁殖器官である胞子が風で飛び散つて、

他の植物に附着・侵入して、再び同一の病状を現す。植物の地上部に發現する疾病は、大部分が空氣傳染によつて蔓延し、被害は一般に甚だ大きい。稻熱病、なしの赤星病、瓜類の露菌病・炭疽病、麥の赤銹病などはその例である。

水媒傳染 病原體が水の中に繁殖して植物を侵す、稻の腐敗病、れんこんの腐敗病 などがある。洪水時に著しく傳播する稻の横斑性萎縮病も水媒傳染の著しい例である。また、河川の上流地方に蔓延した病原體が水に落ちて下流地方の同じ作物に傳播する場合は、するくわの蔓割病などで知られてゐる。

土壤傳染 病原菌の菌糸や孢子が土壤に混つてゐて、植物の根部または土際の部分から侵入し、その植物を侵害することがある。土壤傳染によつて根部を侵された植物の地上部は多くは萎れて枯死するもので、被害が大きい。麥の立枯病・なすの立枯病、瓜類の白絹病などはその例である。

種苗傳染 病原菌が種苗に附着・寄生、或は混入して傳播するもので、遠隔の地に病原の傳播されるのはこの方法によるものが最も多い。じやがいもの疫病・おほむぎの堅黒穗病・苗木の根頭癌腫病・柑橘の潰瘍病などはその例である。

なほ、おほむぎ・はだかむぎ・こむぎ などの裸黒穗病の病原菌のやうに、開花期の花器に侵入し、種實の組織中に潜伏してゐるものがある。これを特に花器傳染といふ。

接觸傳染 罹病した作物が健全な作物に接觸したときに病原

體が附着して傳播されるもので、根部の疾病に多く認められる。さとうきび・くは の紫紋羽病はその適例であるが、なほ、貯藏中に發生する柑橘の赤黴病のやうに、空氣中で接觸して傳染するものもある。

其の他 昆虫類が病原菌を媒介して病害を蔓延させることがある。つまぐろよこばひ による稻の萎縮病、ひめとびうんかによる稻の縞葉枯病、あぶらむし による じやがいもの葉捲病、うりばへ による瓜類の露菌病の傳播などはその適例である。また、麥類の條斑病、トマトの斑葉病、麥角病などの病原菌のやうに、鳥獸・昆虫の消化器官を通して排出されてもなほ發芽力を有するものがある。農具または農業者の身體・衣服、鳥獸、或は包装物などに着いて移動し、傳播・蔓延することも少くない。

以上のやうに傳播の徑路には各種あるが、一つの疾病でも、その周圍の事情によつて色々の傳染徑路をたどることがある。例へば、稻熱病などは空氣傳染を主とするが、種子傳染も行ひ、また、實驗的には土壤傳染も可能である。

病害の防除法

病害の防除には、病原の輸入防止・撲滅と植物體の保護、即ち豫防が根本であつて、治療は果樹・老樹や名木で往々行はれるにすぎない。

防止法 病害の輸入防止法としては検査や檢疫が行はれてゐ

る。これは、今まで我が國で發生したことの無い作物の病害が外國から入るのを防ぐために、税關で行ふものである。また、他の地方に發生した病害の傳播を豫防するために、種子・果實などの検査や消毒を行ふ。検査は、ある特殊の危険な病原體を伴ふおそれのある植物や、その生産物の移輸入を、法律を以て禁止し、取締規則を發布してその防止を圖る手段である。検査は、移輸入に際し、疑はしい植物またはその生産品について病原體の有無を調べることである。したがつて検査・検査は綿密・周到に行はるべきは勿論であるが、種苗だけでなく土壤や輸送品の包装にも注意を要する。なほ、既存の病原菌でも、今まで存在しない生態種が輸入されると、従來は抵抗性の強かつた品種が病氣にかかりやすいものになるおそれもあるから、たとへ現に毎年發生する病原菌でも嚴重な取締を要する。

撲滅方法 撲滅方法は、病害が發生した場合に、再發しないやうに病原體を完全に破壊することである。まづ、病患部または被害植物を燒却して病原體を絶滅し、中間宿主、同種の病害を發生する雜草・雜木類などを除去し、なほ、播種・植付の前に、罹病種の種子、發病植物を選別し除去することが必要である。例へば、なしの赤星病は、中間宿主であるびやくしんをなくすることで防除の効果を著しく擧げることができる。また、稻熱病の防除には、被害藁の處分、種籾の消毒が特に必要である。なほ、耕鋤は雜草を除くだけでなく、休眠状態の病原菌を土中

に深く埋没して死滅させるのである。

土壤傳染性病害の發生した畑には、その病害に侵されにくい作物を輪作して、病原菌をたやすやうにしなければならない。

あまの立枯病・するくわの蔓割病・さとうきびの紫紋羽病・こんにやくの腐敗病などは、數年または十數年の永い間、土壤の中にその生活力を保つものであるから、特に注意しなければならない。なほ、土壤の反應を變へると繁殖が抑制される病菌があつて、石灰・硫黃などを加へて有效な場合がある。病原菌を直接に殺滅するためには熱・有毒物質などによつて消毒を行ふ。土壤の表面の燃焼、土壤の蒸氣消毒・藥劑灌注、種子の藥液浸漬・溫湯消毒・燻蒸法などはその主要な方法である。

植物の保護法

第一は、作物の成長と病原の繁殖の平衡關係を破るやうに工夫して、被害を起さないやうにし、また、反應や肥料成分を變へて、疾病の誘因となるやうな條件を興へないことである。第二は、病原體の傳播をたすけるやうな昆虫を驅除したり、また、遮斷溝によつて病原體の分散を防ぐことである。第三は、作物の病害に侵されやすい部分と病源體との間に防禦物を置くことで、藥液の撒布が普通に廣く行はれてゐる。これに使用する藥劑には、銅を主成分とするものが多く、なかでもボルドー合劑が普通に用ひられる。それは、胞子の發芽に際して、銅の作用で病原を死滅させるからである。銅劑に次いで、硫黃を含む

ものが用ひられる。

植物の病害に對しては、その豫防、殊に病原の撲滅と植物體の保護とに全力を注ぐべきである。實施する手段としては種々あるが、そのうちの一つを應用して完全に防除できる場合は稀で、多くの場合、有效と認められる各種の方法を綜合・實施して、始めて目的が達成されるものである。

第三節 虫害と防除法

害虫の種類

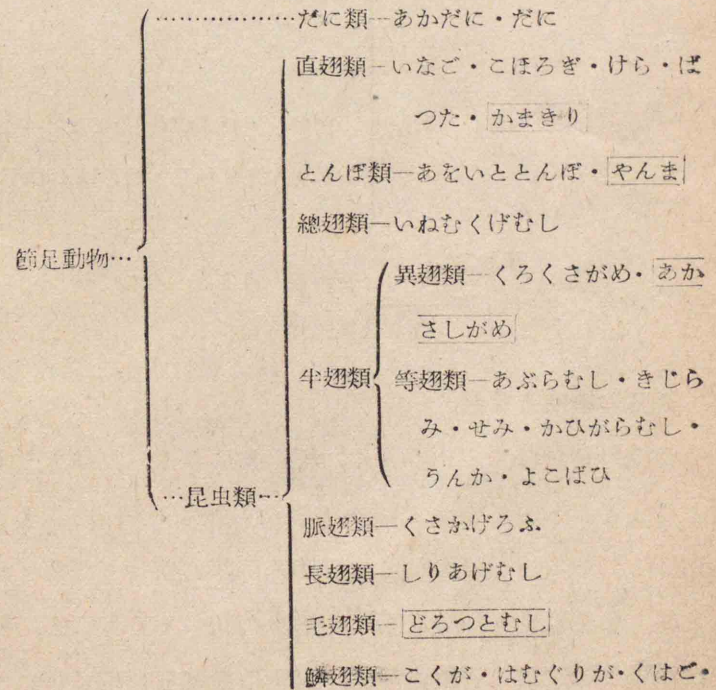
作物を害する動物の主なものについてしらべてみよ。

作物に關係ある動物 (を附けたものは益虫)

環形動物.....ゆりみみず

軟體動物.....なめくち・かたつむり

圓形動物—線虫類.....ネマトーダ



みのが・りんごのすむし・すむし・
 よとうが・どくが・せすちすすめ・
 いちもんじせせり・しじみてふ・も
 んしろてふ・あげはのてふ

膜翅類 すむしあかたまごばち・
あげはやどりばち・ぼびほう・か
 ぶらばち

双翅類 やどりばへ・ひらたあぶ・
 きりうじががんぼ・くはしんとめた
 まばへ・いねはむぐりばへ・かひこ
 のうじばへ

鞘翅類 てんたうむし・てんたうむし
 だまし・さるはむし・くまかみきり・
 ちよつきりむし・まめはんめう・ご
みむし・みちをしへ

脊椎動物-哺乳類……………
 {齧齒類-うさぎ・のねずみ
 偶蹄類-ゐのしし

害虫の増殖と自然

害虫の種類はすこぶる多く、稲を害するものだけでも 100 種を超える。文化の進むにつれて害虫の種類も益々増加する傾向がある。その主な原因には、移輸入の際に植物・種苗・農産物及び工業品などと同時に新しい害虫が入ってくる事、開墾・耕作による昆虫の習性の變化、食物の豊饒な耕地に害虫の繁殖

することなどがある。

りんごのわたむし・ぶだうのこぶむし の如きは明治初年に輸入した苗木に附着して到来したものと思はれる。柑橘の わたむし・かひがらむし が苗木と共に移動した事實は明らかである。現に植物の検査に於て、まだ我が國にゐない害虫が着いてゐるのを認めることが屢々ある。

荒地や原野に棲息してゐる害虫は、開墾されるに従つて、他の生活の場所、特に耕地に移動することが多い。この場合、野生の食草と類似した作物を食害するのが普通であつて、しかも一度耕地に移ると、食物が豊かなので、なんら生存上の競争がなく、盛んに繁殖するものである。

害虫は一時的に大発生をして作物に大きな損害を興へ、さうして忽ち影を没することがある。また、今年、大いに発生しても、明年、必ず再発するとは限らない。これは自然の制裁であつて、その主な原因は、氣候、寄生菌・寄生虫・食肉鳥獸などの天敵の關係である。

氣候 害虫は氣候が不順で寒暖の定まらない場合は斃死するものが多いが、氣候の順調の場合は、たとへ酷寒・灼熱の候であつても生活力を保持するものである。

乾燥が過度の場合は蝶・蟻の羽化を妨げ、多濕の場合には土中に蟄居してゐる害虫を斃死させる。また、霖雨・大風は多くの害虫を斃し、なほ、多濕は寄生菌の繁殖を増す誘因となり、害虫の増殖を抑制する效がある。

天敵 害虫には種々の菌類に侵されるものがある。かひがらむし には猖紅菌があり、まつけむし・よたうむし などに

は白殭病がある。また、寄生蜂・寄生蠅によつて害虫が多く斃されて、その繁殖は著しく制限されてゐる。するむしのたまごやどりばち・こまゆばち・ばびほう・つとむしのやどりばへ・きんけむしのやどりばへなどはその主なものである。

害虫を捕食する食肉昆虫の種類は多く、てんたうむしを始め、かまきり・かめむし・とんぼなどはその代表的の益虫である。昆虫以外の食肉動物のうち有益なものには、鳥類や蛙、及びくも類などがある。哺乳類・魚類・とかげ・やもりなどもまた害虫を捕食することが多い。

農林省農事試験場の調査では、つぐみの腸の中に象鼻虫の幼虫を百三十頭、むくどりの胃の中に十頭のするむしを認め、きつつきにはかみきりむしの幼虫が十数頭あつた。

害虫は非常な繁殖力をもつけれども、一方、天敵によつて斃されるものがすこぶる多いから、これを利用して害虫の活動と繁殖とを防ぐと、その利益はまことに大きいものがある。

害虫の防除法

害虫の防除法は、作物や害虫の種類によつておのづから異なるが、これを農業的防除法と人工防除法との二つに分ける。

農業的防除法 適地適作または施肥法 適地に適作して肥培管理を行ひ健全な作物體を作れば、害虫にも侵されにくい。

土壌管理 冬期の耕耘は、害虫を曝露して鳥獸の餌とするか、または、凍死させる効果がある。なほ、稻田や果樹園に灌漑し

て浸漬するのは、土壌の中の害虫を窒息させるためである。

栽培の順序 作物の栽培時期を加減して被害を無くするほか、輪作をうまく行なつて害虫の繼續して繁殖するのを防ぐこともよい。

收穫物の處理 穀菽類などの收穫物は、特に乾燥を十分にし、貯藏法にも注意しなければならない。收穫後は刈株・藁稈または被害物の處理を適切に行ふと共に、田園・果樹園などは勿論、納屋・倉庫などの内外を清潔にして、害虫が潜んでゐる場所を作らないやうにする。

天敵の利用 各種の天敵をよく保護して、その繁殖と活動とをたすけることは害虫防除の効果がある。なほ、鶏・豚を田園または果樹園に放飼して、害虫や害虫の寄生によつて落下した果實を食べさせるのもよい。

人工防除法 これには、用ひる手段によつて、機械防除法と薬剤の利用による防除法との二つがある。

機械防除法 1. 捕殺法・誘殺法 最も簡単なのは手で捕殺する方法であるが、このほか、色々の器具を使つて打落した後には捕殺する方法もある。

害虫の趨光性を利用したり、または食餌を以てこれを誘殺するか、或は特殊の習性を利用して、隠れ場所を設けて誘殺する。この方法は適度に行へば、労力も費用も少なくて効果が大きい。

2. 焼殺法・燻蒸法 冬期に、塵芥・落葉・枯死作物、そ

のほかの雑草の間に潜伏する害虫を焼殺・燻殺する方法である。よたうむし・くはのすむし・てんまくけむし などの害虫は、被害作物と共に焼却するのがよい。

燻蒸法には鋸屑・落葉・塵芥・枯草・藁稈・除虫菊・よもぎなどが用ひられるが、薬剤を用ひる場合もある。

3. 遮断法 蔬菜園では、寒冷紗・古蚊帳・金網・ガラス・パラフィン紙・レーヨン紙などで被つて、うりばへ・たねばへ・てんたうむしだまし その他の食害甲虫類の被害を防止することは、もつとも廣く應用されてゐる。果樹園でも、果實のしんくひむし、びは・なし・りんごのざうむし、もも・ぶどうのこのはがの被害防止のために、新聞紙または油紙などを用ひて袋掛を行なつてゐるが、我が國のやうに病虫害の發生の多いところでは、大切な手入である。ガラス室・網室は完全に遮断の目的を達成するものである。なほ、よたうむし・ねざりむしなどの防除のために、被害部分に晒木綿または新聞紙を巻いて豫防し、トリータンゲルフーツのやうな粘着剤を果樹・盆栽類に塗布して、蟻・毛虫などの登るのを防止する。或は、よたうむし・まつけむしなどの、移動する害虫に對しては、被害作物の周圍か田圃の周圍に明溝を掘つて、その移動を遮断する方法などが、現在、行はれてゐるもの主なるものである。

薬剤利用の防除法 薬剤を利用して害虫を防除することは有効であり、また、經濟的である。現在、用ひられてゐるものは

多いが、次のやうに三つに分けられる。

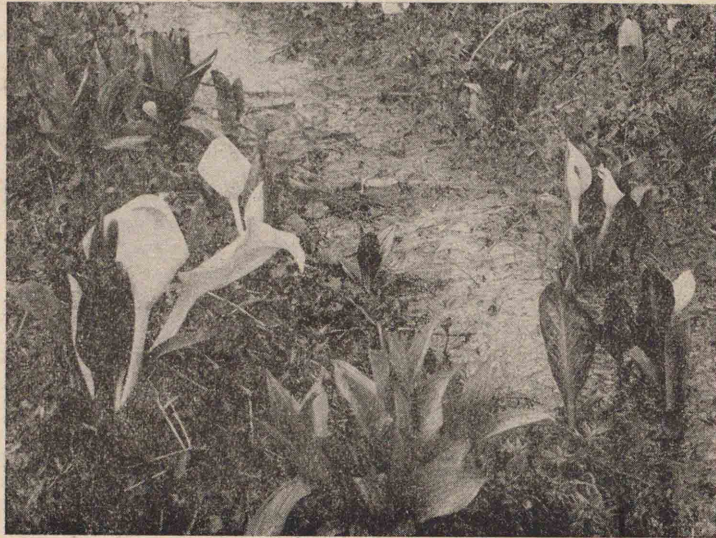
1. 毒劑 植物を外部から食害する害虫に有効であるから、一般に、咀嚼害虫に適用される。但し、吸収害虫にはなんらの効果がない。多くの毒劑は砒素を主成分とするもので、今日、主として用ひられてゐるのは砒酸鉛と砒酸石灰とで、いづれも人畜・植物に害を與へることがあるから、施用にあつては特に取扱に注意を要する。

2. 接觸劑 直接に虫の體に接觸してこれを斃すもので、滲透性または粘着性に富むことが必要である。主として吸収害虫・咀嚼害虫に効果がある。接觸劑は、害虫に薬劑が接觸するのでなければ効果がないから、害虫を目當てに撒布する。なほ、一般に接觸劑は藥の度が強いから、使用にあつて注意を要する。硫酸ニコチン、煙草の粉・除虫菊の粉、除虫菊乳劑・除虫菊エキス・デリス粉・デリス水劑・礦油・石灰硫黄合劑・ソーダ合劑などは主要な薬劑である。

3. 燻蒸劑 密閉装置を施し、有毒ガスを用ひて害虫を燻殺する方法である。倉庫中の穀物を害する虫、わたむし のやうに通常の接觸劑では滲透の困難な害虫、及び接觸劑・毒劑を用ひると汚損しやすい作物、たとへば果樹・觀賞植物・苗木などの害虫の驅除に施用される。現今、最も普通に用ひられるものには二硫化炭素・青酸ガス・クロールピクリン・亞硫酸ガスなどがある。鹽素ガスは効果は大きい、これの利用について

は、いまなほ研究されてゐる。

以上の殺虫剤は、その種類により、殺菌剤と混ぜて適當に配合し、適當の時期に撒布すると、一度に殺菌・殺虫することができ、しかも手数を省いて駆除費を低廉にする。



第四節 氣象上の諸害と對策

濕 害

我が國の梅雨期のやうに、霖雨の降る頃は、日照の不足、空氣・土壤の多濕のために、作物の生育の抑制、莖稈の軟弱化、病害の誘發、開花・結實の阻害、穂の發芽・腐敗をまねくなど、その被害が甚だ大きい。

土壤の多濕を防ぐには、霖雨の晴れ間をみて中耕を繰返すのも一つの方法である。降雨によつて受粉が妨げられるときは、人工媒助法の應用を考へなければならない。また、穂の發芽や腐敗は、適當な品種の選擇によつて、なるべく被害を少なくするやうに心掛ける。

旱 害

旱天の續くときは、蒸散作用が盛んであるのに吸水作用が伴はないから、生理作用に整調を缺いて、遂には作物が枯死するやうになる。

一般に、作物の根が地中に深く侵入すると、旱害は比較的少いが、幼弱な場合には著しい。そのため、乾燥しがちな土地では努めて深耕する必要がある。

作物の種類や品種によつて旱害を受ける程度が異なるから、旱害のおそれの多い土地では、あらかじめ耐旱性の大きい種類・品種を選んで栽培し、被害を未然に防ぐことが大切である。旱

害の防除法の一つとして、灌水を行ふことが最もよいが、一度灌水を行なつたならば、その後、降雨のあるまで繼續しないと、かへつて被害を大きくするものとなる。

また、浅い中耕の反復は、地表へ通する毛細管を切斷して、土壤の水分の蒸發をある程度に防ぐことができる。更に、敷藁・敷草などで畦間を被ふことは、土壤の保温ばかりでなく防旱にも有効である。

風 害

強い風は、表土を吹き飛ばして作物の根を露出させたり、細土を葉の表面に吹きつけて炭酸同化作用を妨げたり、莖稈の倒伏や種實の脱落などを起したりしてその害が甚だしい。殊に、我が國の初秋に往々來襲する颱風は、上記の諸害のほか稲の開花・結實を妨げるもので、古くから二百十日は厄日として恐れられてゐる。

また、危害を受けやすい地形と時期とがあるから、風害の多い場所・季節には、これを受けやすい作物の栽培を避け、防風林を設けるなど、慘害を未然に防ぐことが肝要である。

凍 害

作物の凍害には、直接にその細胞が凍死して起る場合と、間接に土壤の水分が凍結して起る場合とがある。

直接の凍害は、晩秋から晩春にかけて起りやすいが、特に晩春には、桑・茶・果菜類などの被る害は廣範圍に及び、生産を

鈍らせることがある。これを防ぐには、その危険をあらかじめ察して、圃場を隣接する者になるべく多數 協同して焚火を行ひ燻煙する。なほ、幼苗の場合は、セロファンやパラフィン紙で被ふのがよい。

土壤の水分が凍結して起る作物の凍害は、晩秋に、麥類・蔬菜類などの根が地下に深く張り込まないときに起りやすいから、あらかじめ播種期・播種法を工夫し、發芽後には畦間に稲殻・切藁などを撒布し、ときどき根元を鎮壓して作物の根部の浮き上るのを抑へる必要がある。

雪 害

初冬から早春にかけて降雪の多い地方では、雪が植物體を包むので、凍害に對して自然の保護となるけれども、長い間 積雪の下にあるため、光線の不足によつて生理作用が完全に行はれず、その結果、菌類の寄生を促して、いはゆる雪腐を起す。これを防ぐには、耐雪性の大きい品種を選んで栽培することが必要である。

第六章 蔬 菜

第一節 蔬菜の分類と価値

蔬菜の分類

現在、我が國で栽培されてゐる蔬菜の種類は156種^{*}といはれてゐる。これらの蔬菜を植物學的に分類するのも一つの方法であるが、通常、栽培上の便宜によつて分けてゐる。今日、一般に採用されてゐるのは、食用に供する部位によつて葉菜類・根菜類・果菜類とする分け方である。

蔬菜の價值

われらが日々、常食として攝取してゐる蔬菜はどんな價值をもつてゐるであらうか。從來、人は、嗜好または單なる生理的の欲求を充たすために食物をとつてきたが、文化の進展・科學の進歩に伴ひ、身體の成長・維持にはどんな成分が必要であるかを考へるやうになり、これの研究が進められてきた。

現代、文化人の食物は肉類が多くなつて、そのため動物性蛋白質・脂肪が次第に多くなり、人體に必要な成分が偏する傾向が見られ、これを調節するために蔬菜や果實は必要缺くことのできないものとなつた。即ち、その淡白味と新鮮味とに加へて、

* 156種にのぼるが、農林省で重要蔬菜と指定してゐるものは僅かに19種である。

主な蔬菜類に含有されてゐるビタミン

蔬菜名	A	B	B ₁	B ₂	C	D	E
アスパラガス(軟白)	+						
”(煮たもの)							
かんらん	++			++	+++		+
”(煮たもの)	+				+		+
”(白色部分)	±		++	+			
にんじん	++		++	+	+		+
”(煮たもの)					+		+
”(罐詰)					-		
きりり	±				++		
なす	+	+			+		
ちしや(綠のもの)	++		++	+	+++		+++
ねぎ			+				
たまねぎ	±		+	+	+~++		+
トマト	+	+			+++		
”(罐詰)	+	++					
はうれんさう	++		+	++		±	+++
”(煮たもの)	++		+	++	+~++		+++
だいこん	±		+	+	++		
”(葉)	++	++		++	++		++
しひたけ						++	
	A	B	P ₁	B ₂	C	D	E

芳香・快味といふやうな、嗜好的方面も加はり、その價值が大となつた。

蔬菜は、ただ、水と纖維とが比較的が多いことから、一般に榮養的に稀釋であつて、通常、それほど重要視されないが、葉菜類は良質の蛋白質を含み、石灰分やビタミンA・Bなどを多く含んでゐる（表参照）。常に葉のみを食べて成長し得る動物があることから見ても、榮養的に蔬菜類が重要成分に富んでゐることがわかる。

根菜類では、いも類は澱粉に富み、だいこんは消化酵素・ビタミンが多く、にんじんは滋養分、並びにビタミンAの多いのが特長である。

果菜類では、トマトは榮養的に優れてゐて各種のビタミンや消化酵素に富む。なほ、瓜類にはビタミンCを含むものがある。

蔬菜は、アルカリ剩餘食物であつて、食餌榮養の効果が大きく、これを生で食べる時は一層その効果があり、また、これによつて加熱食物の缺點を補ふことも輕視できない。

第二節 育苗

直播育苗

たねものを本圃に直播するのは、移植が困難なもの、生育が盛んなもの、種子が大形のもの、または採種が容易で多量の種子を安價に購入できるものなどである。

直播圃は、その蔬菜の一生を託するところであるから、生育をよくするためにできるだけ深耕し、土塊を細かく碎き、念入りに整地することが肝要である。

平畦播 排水の良好な土地では、畦を作る必要がないから、まづ、圃場を一面にならして作條を切り、これに基肥を施し、その上に適當に合土して播種し、その後、管理の通路となる所の土を鍬でかき上げて覆土する。

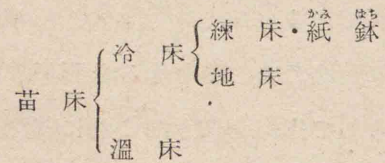
高畦播 地下水が高く、排水のよくない圃場では、通常、畦をつくつて播種する。この際、畦には、地面より15cmぐらゐの高さのものから、45cmぐらゐの高さのものまでである。いづれもこの畦に平行か或は直角に作條を切つて、平播と同じ手順によつて播種する。一般にたねものを覆ふ土は細かい方がよいが、あまり細かいと雨や灌水のために薄い壁のやうな層ができて、發芽を害することがある。

播き終つたならば、にんじんのやうな、發芽の際に乾燥に弱い作物は、なるべく覆土の上に薄く敷藁をする。これは夜間

の保温、土粒の流出防止などに効果がある。

床播育苗

本圃に直播しないで特別な場所に播種して苗を育てる場合がある。なす・トマト・きうり のやうな、まだ氣候の寒冷なうちに苗を育成しなければならないか、かんらん のやうな、種苗が小さくて幼苗時代に十分な管理を必要とする作物、或は必ず移植を必要とする ねぶかねぎ などでは、別に播種床を設けて播種する。その苗床は作り方によつて次のやうに分けられる。



播種量の例 約 10a の圃場に、早生かんらん を定植するためには、通常、作間 60cm、株間 45cm で約 3600 本の苗がいる。これだけの苗を養成するには播種床は 8m²、播種量は約 0.4dl を必要とする。

一般に、播種床は管理に便利な場所を選び、よく耕して土を細かく碎き、基肥を施し、覆土して、幅 1.0~1.3m 長さ適宜の短形にならし、その上に撒播し、土を篩でふりかけ、細目のじよろ で灌水して藁で被ふ。

移植 第一回の間引後、十日目ぐらゐで、第一回の移植を行ふ。即ち本葉が一二枚出て、株間が狭くなつたときである。その後、また、10~14日ぐらゐで第二回目の移植を行ふ。移植床は播種床と同様に整地して作り、株間をそれぞれ適當の廣さ

にする。

移植に際しては、まづ、灌水して床土を濕し、根をいためないやうに手で株を抜きとる。植ゑ終つたならば、なるべく葉に水をかけないやうに注意して、十分に灌水する。かやうにして、本葉五六枚を發生して苗が丈夫に育つたならば本圃に移植する。

練床と紙鉢 はくさい のやうに、移植に困難なものを早く生産するのを目的とする場合、または前作のため土地があかない場合に、移植のために特別に作られた床播が行はれる。

即ち、通常、有機質の多い床土に十分に腐熟した堆肥を加へ、更に水分を加へて混合するのであつて、これを練床といふ。練床は、巾 1m、長さ適宜の短冊形の床を作り、床土を約 10cm に盛り上げて作り、約二日を経て稍、乾いた時に刃物で 10cm 平方の大きさに切れ目を入れ、その各、に種子を播いて苗を育成し、圃場の整地ができると同時に一切づつを定植する。

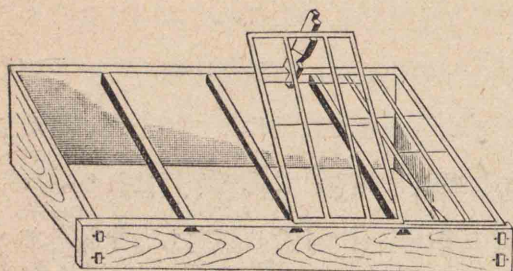
紙鉢は石灰窒素やセメントの空袋を、水 20 立に硫酸銅 70g を溶かした薬液に一晝夜つけた後、これを取り出し乾燥して作る。

苗の生育の良否は収量に影響するところが大きいから、育苗管理には特に注意が必要である。

温床 なす・トマトなどの苗は、晩霜の心配がなくなつた五月上旬頃に定植するので、本圃に植ゑだす前、約 60 日間、特別の保護のもとに苗の育成を必要とする。この時期はまだ寒冷な候であるから保温の必要がある。かやうなときに人工的に加

温するために温床が用ひられる。温床は、日あたりがよく、風あたりが少なくて住居に近く、しかも地下水の低い所を選ぶのが苗の成長ばかりでなく朝夕の管理にも便利である。

框 框の材料には藁・木材・煉瓦・コンクリートなどがある。



木 框 温 床

そのうち、最も便利でしかも広く使用されるのは木框である。その特長は、(i) 温床育苗中、障子の面と苗との距離を、苗の生育につれて調節することができてよい (ii) 育苗が終つた後、その跡地を利用することができる (iii) 防腐剤を塗れば、相当、長年月の使用に耐へ、また更新が容易である (iv) 框と障子とがよく密着し熱の損失が少ないなどである。

框を作るには、その大きさを通常、幅1m、長さ3.7m、前高25cm、後高50cmとする。

障子にはガラスと油紙との二様があるが、温度の調節には油障子の方が取扱ひよい。

床 土 肥料分を十分に含み、病原菌のない土壤で、移植の際に根毛を傷めることがなく、根群が十分に土を掴むやうに水分や有機質の多いのがよい。前年の床をあげて堆積・腐熟させ、これを消毒して用ひることが一般に行はれてゐる。なほ、新し

く作るときは、堆肥の上に心土または田土を積み、その上に大豆粕・下肥・石灰などを加へ、この層を数段にして、その最上部は藪や藎で被ふ。なほ、その割合は、約9m²當りに下肥 400kg、その他の肥料は40kgづつの程度に用ひるのが普通である。さうしてこれを冬期、二三次切りかへ、その際、約80kgの草木灰を加へる。

醸熟材料 醗酵熱を利用する温床では、その材料の種類によつて發熱・保温に差異があるので、育成する苗の種類、及び時期によつて材料を選ぶ必要がある。厩肥・馬糞・紡績屑・藁・落葉が用ひられる。



播 種 まづ、框を据ゑ、醸熟材料を踏みこむ。二三日すると發熱するから、その上に床土を約6~10cmの厚さに平らに置き、床温が25°~28°に定まるのを待つて種をまく。

まづ、10cm 間隔に浅い溝を作り、これに作物の種類により、一粒ずつ点播するか或は條播し、2cm の厚さに覆土し、じよろで灌水してから障子をかける。夜間は菰または苫で被ひ、日中はこれをとりかけて陽にあてる。しかし、床温が 30° 以上にならないやうに注意する。もし、乾燥するときは適當に灌水する。

きうり は大體、10 日ぐらゐで芽が出揃ふから、發芽を見たらば水分をきらさないやうに注意し、本葉があらはれたら第一回の移植を行ふ。移植床は元床よりも $2^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 高温であるのが望ましく、また、移植の際はなるべく晴天で風のない日を選ぶのがよい。縦横 10cm の間隔に植ゑ、灌水その他の保護を怠らなければ二三日で活着するから、そこで始めて陽にあてる。かやうにして第二回・第三回の移植を行ふ。四月頃になれば、夜間だけ障子をかけ、日中は陽光を直射させ、また、風にもさらす。定植豫定日の二三日前には、夜間も障子を取り除き、自然の天候に馴れさせる。

第三節 蔬菜の手入と收穫

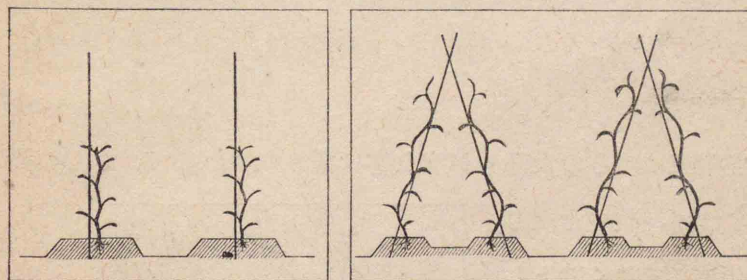
敷 藁

なす・きうり などは濕氣を好むから、藁稈や刈草を敷き、土壤の乾燥を防ぐとともに雑草の繁茂をおさへる。

敷藁を行ふ時期は、中耕・施肥・土寄などを終へた後がよい。

支 柱

トマト・きうり・いんげんまめ などは、一般に支柱を要するが、その材料は、作物の特性に應じて、それぞれ適當なものを選ぶ。即ち、蔬菜自身の重さや風壓に耐へるものを選び、その立て方は薬劑撒布・誘引・收穫などの作業に つかふ のよい型にする。



垂直式支柱

抱哇式支柱

整 枝

なす は一番花の下の二芽から側枝を分けて三本立にする。

トマトは通常、一本立とするが、二本立とするには一番花の下

部の腋芽を立てる。通常は、花房が七段か九段になつた時に摘心する。瓜類は一般に側枝に花芽がつくことが多いので、しろうり・かぼちや などでは主枝摘心をする。

摘心・摘芽は、主として収穫期を早め、収量を増加するために行ふ。

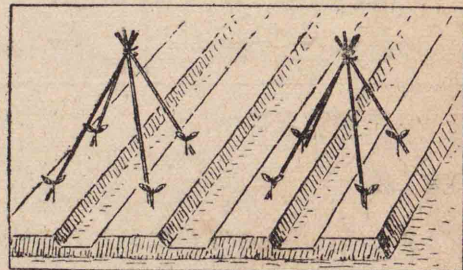
施肥設計

蔬菜は短期間に急速な生育をするものが多いので、この間に順調な發育をさせるには、生育中に肥料分の切れないう施肥設計をたてなければならない。

従来、施肥は、一般に播種または定植前に作條の底に遅効性肥料を基肥として施し、次で生育中に速効性肥料を追肥として施した。しかし作物の根は廣く、かつ、深く伸長することがわかつたので、近頃では基肥を圃場全面に撒布する方法も行はれるやうになつた。

薬劑撒布

蔬菜類は、その大部分が病虫害に罹りやすいので、もし油斷をすれば、収量を減じるばかりでなく時としては皆無となることも稀ではない。これを防ぐ主な手段として、薬劑を撒布することが行



又鉤式支柱

はれる。薬劑には豫防劑・毒劑・接觸劑などがある。なほ、その撒布の時期・方法は病虫害の種類や天候などを考へて、最も有効に行はなければならない。

収穫期 蔬菜は、収穫期を誤ると、栽培の苦心を水泡に歸することがあるから、適期を誤らぬやうにしなければならない。

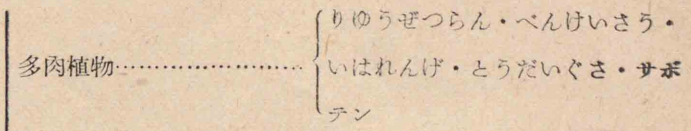
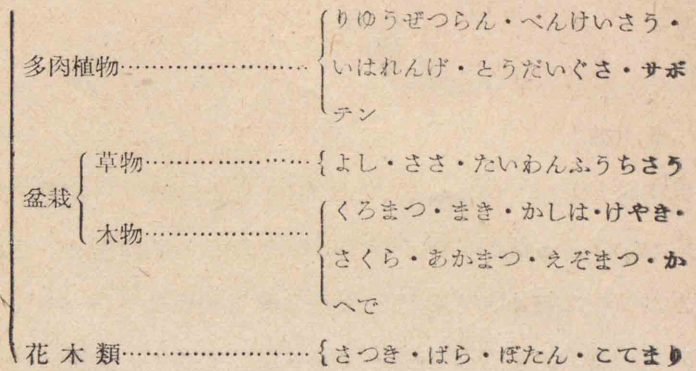
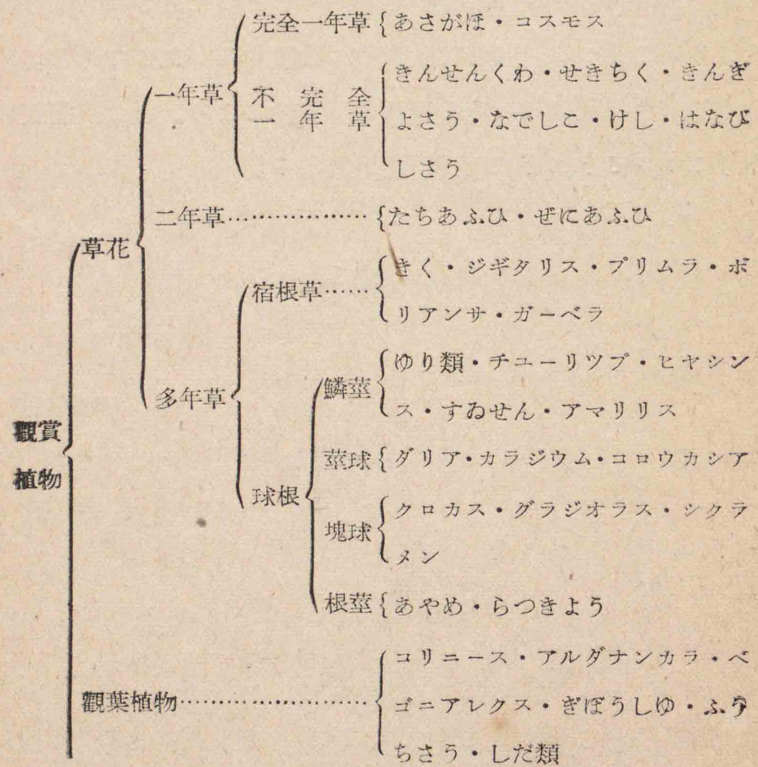
例へば、するくわ は開花後 約 30 日、トマトは 40~45 日、きうりは 10 日、なす・しろうりは 12~15 日で収穫し、結球はくさい・かんらんなどは結球が固くしまつたときに、はうれんさう・こまつななどは生育中に収穫するが如きである。

なほ一般に蔬菜は、その種類の特異性により、また、需要の目的によつてそれぞれ収穫期が異なる。

第七章 花卉

第一節 花卉の種類

花卉の種類は甚だ多く、庭園の竹木、花壇の草花、温室内の植物、切花用の草木、または、盆栽などがこれに属する。しかし、一般に栽培上の見地から次のやうに分けることができる。



第二節 花卉の栽培

繁殖

花卉を繁殖させるには たねもの によるほか、根分・取木・挿木などの方法がある。種子は通常、春・秋に播く。その播き方は一般に細小なものほど周到な注意がいる。例へば、ベゴニア・シネリアなどは播鉢に砂を盛つて播き、播種の後は覆土の代りに上からおさへつけ、細目のじよろで灌水し、その上をガラスまたは新聞紙で被つておく。

球根類のうち、チューリップ・ヒヤシンスのやうに秋に植ゑるものは、9~10cmの深さに植付ける。また、ダリアのやうなものも、その莖とつながつてゐる部分に生じる芽を附けて分けなければ発芽しない。かやうに、球根はそれぞれの特異性をわきまへて植付けることが肝要である。

根分は比較的容易であるが、常に、株を分ける際に根を傷つけないやうに注意しなければならない。

取木は、樹枝の皮部を削り みづごけ などで包み発根させるのであつて、ざくろ などに應用される。

挿木は、その時期と挿床とに注意がいる。一般に、排水がよく肥料分のない土が発根によい。きく などは根分によつても繁殖するが、挿木による方が結果がよい。なほ、挿木は、初めの間は日光を遮りもつばら発根を促す。

栽培

花卉を栽培する圃地の準備は、大體 蔬菜栽培の場合と同じくする。

露地栽培 露地栽培には、球根のやうに直接に植物を圃地に植付けるものもあるが、その多くは苗圃に於て苗を育成し、後にこれを圃地に植付ける。育苗には移植・肥培・灌水・病虫害防除などのほか、種類によつては霜除など、防寒の設備をしなければならないものもある。

露地栽培は觀賞を目的とする場合もあるが、一般には切花を主とするもので、花卉の種類が限定され、栽培面積にも考慮が加へられる。即ち、同一種類の花卉を相當な面積に栽培するものであつて、これは一般の需要に應じるためである。

また、植付の方法は種類によつて、作條にする平作の場合もあり、また、幅 1m、長さ適宜の平畦作とする場合もある。

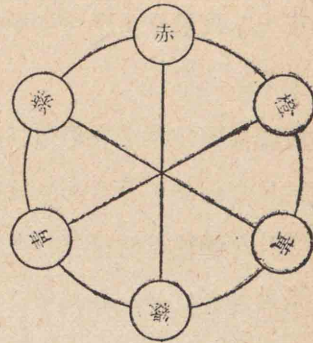
植付後は除草・中耕・追肥・病虫害防除などを怠つてはならない。

切花は市場を経て店頭運ばれるので、それが飾られたとき最も見ばえのするのが肝要であるから、これの切取は やや早めにする必要がある。

花壇 花卉を花壇に植付けるには、草花を一種一色とする場合、多種多色を配合する場合などがあるが、花が満開のとき周囲の状況とよく調和してその美を發揮するやうにすることが

大切である。

花色を組合せるには調和色と對比色とを考へる必要がある。遠方から眺める花壇は鮮明な太い線で描き、色彩もできるだけ少くして単純な配色とするのがよい。近距離で眺める花壇は反對に細い線で、しかもなるべく多くの色を配するのがよい。



對比色の圖

形姿は、花卉の特異性に基ついて莖・葉・草丈などによる配置を考へ、立體美を表すことが肝要である。例へば、観賞者の脚下から次第に遠ざかるに従つて高くなるやうにするなどである。

芳香は、花卉観賞が色彩・形姿に主點があるので、關係がないやうに思はれるが、實際は花壇の構成上、花や葉の美とともに大切である。

開花期は、同一開花期のものを集めて同一期間に観賞できるやうに作るのがよい。もし、開花期間の短いものを混合した場合には、その花がたとへ萎れても、ほかにあまり大きな影響を残さないやうに注意して配置しなければならない。

花壇の作り方 花壇を作るには、その屬する庭園または附近の建物などとの對照を考慮して、花壇美を發揮するやうにする。

一つの花壇を色々な草花で飾るやうに作るのは毛氈花壇であ

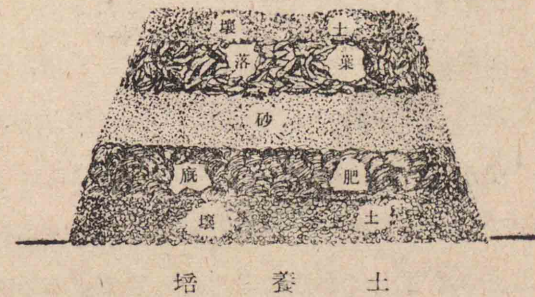
る。これを作るには、まづ紙上計畫でその圖案を工夫し配色を考案する。これを豫定地の上に繩を張つて區劃して寫し、花卉を配置して植付ける。

管理 花卉を植付けた後は灌水して活着を容易にする。もし、切れ株ができたならば直ちに補植する。それ故、毛氈花壇を作るには、他の場所で苗を育成するため、相當な面積の苗圃を用意しなければならない。

木框栽培 寒さに弱いシネリア・シクラメン・プリムラなどの花卉の越寒に、木框栽培が行はれる。なほ、きんせんくわ・ストックなどのやうにやや耐寒性のあるものは、早出しを目的として、やはりこの栽培が行はれる。

木框栽培は大體 十一月下旬頃から始められる。建物や崖などの南側の暖かい場所を選んで木框を据付ける。栽培に要する醸熱材料・床土などは、大體、蔬菜に準じ、また、これに直播した苗の育成管理は花卉の種類によつて一樣ではないが、大體、蔬菜栽培と同じやうに行へばよい。

鉢栽培 花卉の鉢栽培には、その花卉の開花期だけで終るものと、盆栽のやうに植物の一生



を通じて栽培するものとある。

鉢には素焼鉢・瀬戸鉢・木鉢・コンクリート鉢などがあり、また、その形状にも色々あるが、盆栽のほかは通常、素焼鉢が用ひられる。

花卉の種類によつてそれぞれ特異性があるので、培養土も一様ではないが、その最も普通に用ひられるものは壤土・厩肥・砂・落葉などを堆積・腐熟させ、それに油粕・過燐酸石灰などを加へて切返を行ひ、よく腐熟させてから細かく碎いて篩ひ分けたものである。

鉢植の方法は、まづ、花卉の大きさと釣合を考へて鉢を選び、鉢の破片で底の排水口を塞ぎ、その上に鉢や瓦の破片、木炭または小土塊を入れ、次に培養土を入れて苗を植ゑ、更に培養土を鉢の八分目まで補つて軽くおさへつけておく。植付の後は、十分に灌水して陽の當らない所にならべておく。かやうにして花卉の成長につれて大鉢に植替へる。

管理 鉢植は乾燥しやすいので灌水を怠つてはならない。用水は水溜めに湛へ、温めておいて用ひるのがよい。灌水の時刻と回数とは天候や季節によつて異なるが、通常、晴天の日は午前10時から午後2時頃までの間に一二回とし、その分量は、鉢の中がすっかり潤ふやうにする。なほ、灌水の際に水が莖・葉・花などにかからないやうにすることが肝要である。

肥料は培養土に十分に保たせ、追肥はなるべく少くする。し

かし、きくなどのやうに肥料を多く要するものは、薄めた液肥を灌水とともに施すのがよい。

盆栽 盆栽には草物・木物があるが、草物は自然のままの姿を鉢に移してその風致を觀賞するのが主であり、木物はその種類により、いはゆる盆栽作と稱へて色々な形姿を作り、雅致を盆上に表して觀賞するのである。これに、直幹・双幹・掃立・寄植・懸崖・根上・石付などがある。また、これに用ひる鉢にしても、その形状・深さなどに色々ある。

盆栽の仕立 苗木は、野生によるもの、山野に自生するものなどである。盆栽には常緑・紅葉・花・果實などそれぞれ觀賞點が異なる。樹姿を觀るものは盆上にその老樹の良さを知り、或は深山・崖壁など、自然を偲ばせる縮圖たらしめる。

それ故、盆栽を仕立てるには、これを成長するままに放任するときはその趣を表さないので、適當に剪定・整枝を行なつて作者の思ふやうにこれを仕立てるのである。

培養土は、通常、乾いた心土または田土に砂を混ぜ合せたものを用ひる。

管理 盆栽の手入としては、灌水・肥培、及び植替などが特別なものである。灌水は、天候・季節のほか樹種によつて加減しなければならない。夏季の晴天の日には二三回、松類は特に葉上に灌水を行ふ。肥料は油粕類が最も適する。これを粉末のまま、或は液肥として施す。

盆栽は植付けてから数年たつと根が鉢中に充満し、古い根は枯れてくるから、二三年ごとに植替へて鉢の周圍に新しい土を補ひ施肥する。

盆栽は地面から約 60cm の棚の上にならべて置く。地上に直接に置くと根を鉢の外に伸して樹勢を盛んにし、そのため樹姿を損じるやうになる。このやうになつてから、これを棚の上にあげると、急に勢力が衰へ、盆栽としての價値を低下することがある。

昭和十八年六月十四日 文部省検査済



昭和十八年六月十日 印刷
 昭和十八年六月十四日 發行
 昭和十八年六月十四日 翻刻印刷
 昭和十八年六月廿四日 翻刻發行

師範農業 一

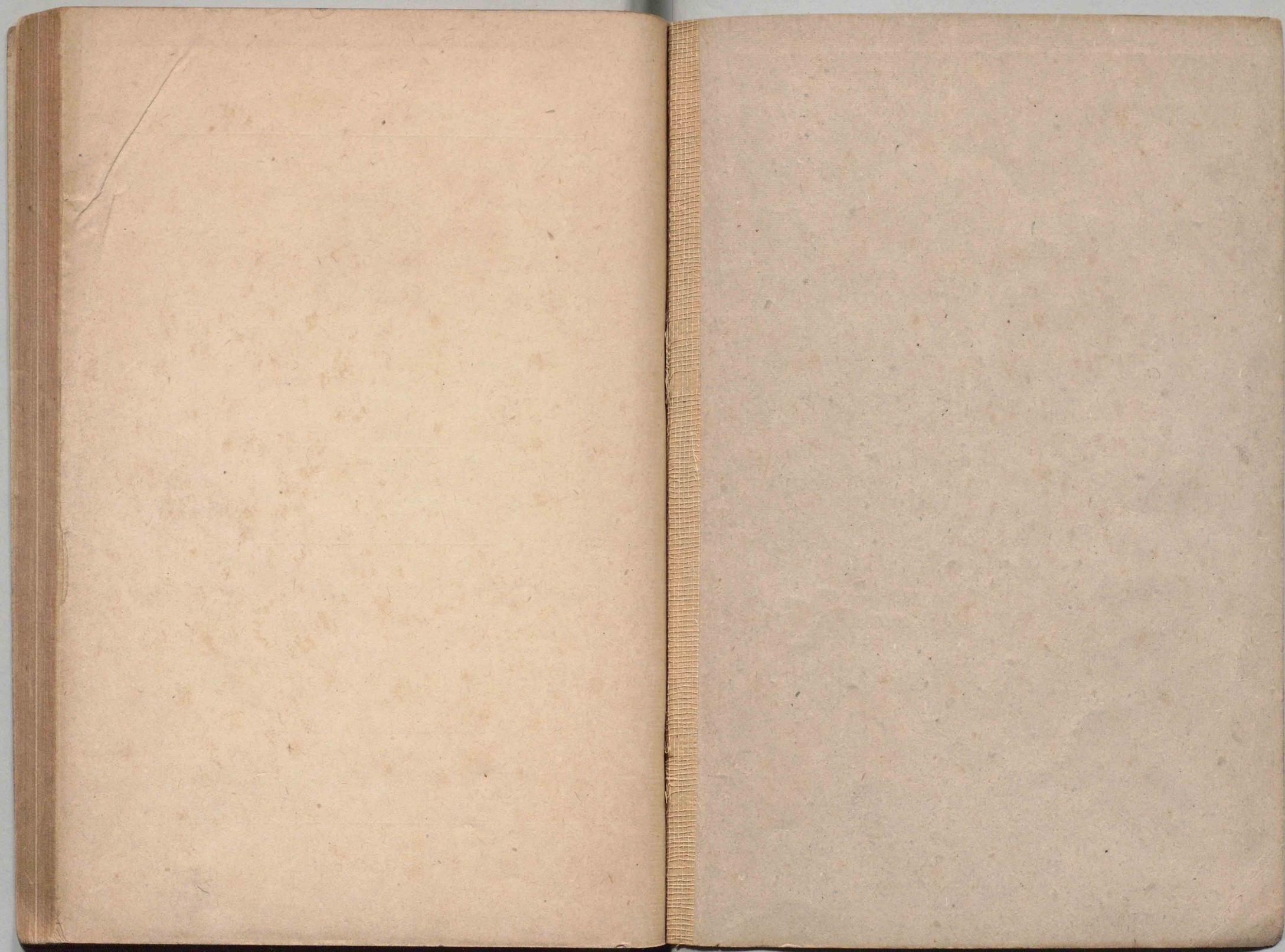
新 定價金五拾參錢

著作権所有 著者兼文部省
 發行者

東京市神田區錦町一丁目十六番地
 翻刻發行者 師範學校教科書株式會社
 代表者 森下松衛

東京市京橋區木挽町三丁目十一番地
 印刷者 電新堂
 代表者 新井修平

東京市神田區錦町一丁目十六番地
 發行所 師範學校教科書株式會社



広島大学図書

0130449497

