

作物育種汎論

農學博士 近藤萬太郎

緒言(育種の意義)

農作物の育種とは何んであるかと云へば吾人が栽培して居る稻、麥、果樹、蔬菜、花卉等の作物に人工を加へてそれ各地方の地味、風土及需要に適應したる現今よりも尙優良なる品種を作り出す事である。今日作物の新種育成と稱し或は更に一般的に品種改良と稱せられて居るものと同一意義であります。唯に農作物のみに此事が行はれて居るのでは無くして既に知らるゝ如く牛、馬、羊、豚、家畜等にも又家畜の育種が行はれ又蠶の改良が行はれて優良種が作り出され又近年は歐米先進國で人種改善の爲めに優生學さへ立派に出來上つて人種改善の方法が研究されて居る。

現今我國にては人によく知らるゝ通り大正五年三月卅日農商務省令第三號によつて米麥品種改良獎勵規則が發布されて米麥品種の改良を獎勵する爲めに

爾來毎年に多額の獎勵金を各道廳府縣農事試驗場、農會及勸業機關に配布されて居る。作物の増收の爲めには肥培、耕鋤の肝要にして忽にすべからざるは言ふ迄も無いが育種の効果は又顯著にして今日世界の農業問題の中に於て最も流行して居る獎勵事項である。

輓近實驗遺傳學の勃興と共に此育種問題も急激の發達を見るに至つたものではあるが不幸にして實驗遺傳學と育種問題とが往々混同視せられて爲に育種の本來の研究が遺傳學研究に壓倒せられた形跡を認むるのである。農業方面にて育種専門家と標榜しながら眞の育種を研究して居る人は極めて稀にして不知不識の間に實驗遺傳學に捕はれて居るものが比々皆然りである。實驗遺傳學は作物育種の根本知識となるものである故に之を研究することの必要なるは勿論であるが然し遺傳學は育種學では無いので育種學の根本觀念が遺傳學より來たりたるに過ぎない。恰

かも植物學と作物學との關係の如しである。作物の研究には植物學に基礎を置くべきではあるが然し作物學は植物學では無くして植物學より出立したる別の物であつて別個の研究を要するのである。我國にては實驗遺傳學は進歩しつつあれど眞の育種問題につきては研究が極めて乏しい。されば予は將來我作物の育種を獎勵するには此方面につきて續々具體的に研究成績の公表さるゝを切望して止まない。

第一章 育種の歴史

宇宙の生物を靜觀すると實に其神秘に驚かざるを得ない。生物は皆千種萬態であつて何一つも同じき物は無い。獸類は陸上に鳥は空中に魚は水中に稻は水田に麥は畠に松杉は山にと夫れ／＼適所を得て居る又更に思をめぐらさば我々が栽培して居る作物或は家畜は何れも吾人々類の希望する通りの性質を帯びて居る。例へば稻、麥は其種實に多量の澱粉と蛋白質とを含有して丁度吾人に飯とパンを作るに適當して居る。又野菜は千種萬態なれど共に人間の食膳に上るに適して居る。果實も種々あれど何れも其味

は甘酸宜しきを得て好ましい臭と美はしき色とを以て吾人の嗜好に適合する様に出來上つて居る。又牛にせよ豚にせよ鶏にせよ皆それぞれ人間の希望通りの性質を具備して居る。かく觀察し來たれば萬物は皆自得して居り又萬般の農作物及家畜は吾人の希望要件を具備して居るのを認むるのである。茲に於てか吾人は疑問を發せざるを得ない。今日の生物學によれば最初の生物は極めて簡單なる一細胞よりなる生物であつた。然らば此簡單なる生物より如何にしてかくの如き千種萬態の生物が出來たか。又如何にして今日の農作物及家畜が出來上つたかと云ふ疑問である。其原因につきては今日の生物學者の研究して居る所であつて未だ歸一する所は無いが兎に角多年の間天然の力と人の力とによつて今日のものが出來上つたので知らず知らずの間に生物の育種が連續繰返されて今日に至つたものである。かく考へて見れば育種の歴史たるや實に悠久なるものと云ふべきである。又人類の生存する限り永遠に繰返されて行はるものである。

一例として稻の育種につきて述べれば稻は現今世界の人間の食料として最も重要なものである。最

も古くから栽培せられたる作物であつて印度及支那には西歴紀元五千年以前より作られて居ると云ふ。最も廣く世界に栽培せられて居る。日本、朝鮮、支那、シヤム、印度、馬來半島、南洋は言ふに及ばず歐洲にては伊太利、バルカン、西班牙、葡萄牙に栽培せられ又南北亞米利加、亞弗利加、オーストラリヤの一部にも栽培せられて居る。而して世界人口の五六割即ち七八億萬人の食料となつて居る。而して其品種の數は我國にても曾て畿内支場で集めたものでも異品種が四千種あつたと云ふ。支那、シヤムに千四百種以上、印度に千百種以上フヒリツピンに約千種あると云ふことが知られて居る。して見ると世界中に存在する稻の品種はよく調査すると恐らくは一萬を下るまいと思はれる。かくの如く多種の品種は如何にして出來たかと云ふに初めから世界各地にかくの如き無數のものが存在して居つたのでは無くして今日の研究によれば稻は人類生存の初期に印度の或る地方に野生の稻が生じて居つたものを印度人が栽培して人工を加へて育種を行ふて今日の栽培稻を作つたものが漸次に擴がつて東は支那、朝鮮、日本に擴がり南は馬來及南洋に亘り西は彼斯、亞刺比亞、

埃及、西班牙、葡萄牙及伊太利に擴がつた。而して到る所其土地の狀況、人の嗜好に適する様に人工を加へ天然の力と相俟つて育種が行はれ各相異つたる無數の品種が出來て今日となつたのである。して見れば吾人の祖先は既に久しく作物の育種を行ひ來たつたと云ひ得るのである。今日でも印度とか馬來半島とかの山澤には昔のまゝの野生稻が残つて居る。其稻は穗軸が非常に脆くして折れ易く又脱粒し易い。熟すると直ちにボロ／＼水中に落つるのを土人が網で掬ひ取りて食料とするのである。此原始的稻を改良して今日の如き穗軸の強き且脱粒し難い栽培稻を作り得たのは實に大なる作物の育種が行はれたものである。

稻のみならず他の凡ての作物が右と同様に山野に自生して居つた野生植物に天然の力と人力と相俟つて作用して今日の無數の立派なるものが出來上つたのである。古き歴史を措きて明らかに記録によつて調査したる所によるも年々と新品種は作り出された事を知るのである。

例へば米國にての調べによれば蕃茄の品種は一八六〇年には僅々六種に過ぎなかつたが一八九九年に

は二百九十二種に増加した。矮生菜豆は一八六〇年には約十種に過ぎなかつたのが今日は四百種に達したと云ふ事である。又和蘭には球根花の栽培は、盛んであるが、一八三九年にはヒヤシススが僅々八種に過ぎなかつたが其後改良の爲め一七八八年には三千種となつたと云ふ事實がある。是等の事例を思へば育種は知らず知らずの間にに行はれたる事久しいのである。

右に述べしは學術的基礎の上に立つたる作物の育種では無くして今日見るが如き規則立ちたる方法によりて行ひたる育種の歴史は決して久しきものではない。我國の如きは晚近歐米より育種に關する學術技藝が輸入せられてからの事である。然し稻の育種家として効績ありし人は決して少くは無い。彼の神力稻の發見者九尾重次郎氏の如きは我作物育種の歴史に特筆大書すべき人である。氏は兵庫縣揖保郡御津村中島の人にして文化十二年に生る。常に農事改良に志し多收増産の根源は優良なる品種の選擇にあると着眼し苟も優良品種と認むるものは遠近を問はず必ず取り寄せて之が試作研究に怠らなかつた。明治十年の秋有芒程好種を刈り取りし時午後三時小晝にて休息の際ウト重次郎氏の眼に入りたるがやがて

刈倒さるべき程好種の中に無芒の三穗が混在して居る事であつた、氏は餘りに其三穗を驚き取り先二穗の粒数を數へたるに當時一穗百粒は餘程の優良種であつたが是は抑々如何なる事か百三十餘粒あつた事で喜んで他の二穗をも數へたるに何れも百二十粒あつたから是れ神の賜物なりとして喜び神前に捧げて御酒燈明を供へて神に感謝した。斯くして木箱に納め鼠害を防ぎて神棚に供へ置きて苗代期に右の三穗を播下して自作地に試作した所在來の程好種其他の品種に比して卓越して居つた故に翌年には數畝歩翌年には自作田全部に栽培した。其稻は異彩を放つた故に誰いふとなく器量能の名が次第に傳はり農道を往復する人は立止まりて見惚れる許にて種子分譲交換の請求が急激に増加して近郷近在に普及するや明治十九年に有志と九尾と協議の上神よりの賜物の意味よりして神力稻と改名し之れが沿革を農工商會報第十九號に掲載して廣く世に紹介したる所種子の請求者實に二府十七縣に及び其量數百石に達した。明治四十二年採種組合を設けて之が要求に應ずる事とした。今日は内地稻田の四分一に栽培せらるゝのみならず海外に廣く栽培せらるゝ世界的の稻種であ

る。重次郎氏は明治二十二年七十五才を以て没した。育種の効績によつて大正八年十一月に特志を以て從五位を賜るに至つた。

東北の山形、宮城、秋田三縣に現今廣く作られて居る優良種に龜の尾と云ふ中稻がある。之が育成せられたのは明治二十六年頃の事である。山形縣東田川郡大和村の阿部龜治と云ふ篤農家が明治二十六年頃に全郡の山間部落なる立谷澤村に産する冷立稻より選出した。其年は恰かも氣候の障害を受けて殆んど收穫皆無の如き稲田であつたが其中に或る株のみが完全に結實せしを見出し之を抜き取りて繁殖したのである。右の事蹟も我水稻育種の歴史に載すべきものである。

右の外今日有名なる品種の育成せられし事蹟を調査するに何れも上述の二例の如く篤農家が在來種中より選出したのである。

麥類に於ても多數の品種が存在するが之れ又稻と同様に數多の篤農家の選出にかゝるのである。又果樹類に於ても蔬菜花卉に於ても熱心なる園藝家によりて種々の品種が育成せられて居る。

右の如きが故に我國にても明らかに育種の行はれ

し事實を確實に例証することが出来るが併し何れも特別の専門家があつて秩序ある計劃のもとに改良し來たつたものでは無くして熱心なる農家が日常の觀察によりて偶然發見したる變り物を繁殖したに過ぎない。されば我國の作物育種の歴史として秩序を立てて記述すべきものが無い。

歐洲に於ける育種史を研究して見れば古きローマ時代に篤農家が育種を行はれたる事蹟はあるが、其の速き昔は暫く論ぜずして比較的近代にして學術的基礎の上に計劃して作物育種を實行したる歴史を以下國別に記述して見やう。

獨逸國にては一八四〇年頃にユルスネル、フオン、グロウ氏が馬鈴薯につきて育種を行ふたる形跡がある。然し實際的に育種が一般に認められたのは本より約五十五六年前即ち一八六七年前頃にリンパウ氏が一定の計劃のもとに穀類の育種を行ふたのを以て嚆矢とす。恰も其當時獨逸にては肥料及栽培法の改良が急激に進歩し來たつた時に舊來の地方種ではとても農業經營に適合しなくなつた。殊に獨逸の豐沃なる地方に於て此感が起つた。そこで當時最も多收穫であつた英國種の小麥を輸入して栽培して見たが

大陸氣候には適合しないで冬の寒氣に堪へない事が明らかになつた。そこで最後に獨逸にては自ら國土に適する品種を育成しやうと決心するに至つた。リンパウ氏が茲に起りたる最初の育種家であつて作り出したるものを配布し又育種の經驗を公表して一般の參考に供した。リンパウ氏に續きて忽ち數多の農業者が育種を行ふに至り一九二〇年には獨逸國內にて實際的育種家が三百人以上にも達した。其中にはペーゼレル、ハイネ、ロツフォー氏等有名である。そして是等の育種家が相互に經驗を交換して技術の改良進歩を計つた。其後に獨逸の農學に作物育種を講せらるゝに至つた。即ちリュムケル氏が一八八九年夏期にゲッティンゲン大學にて作物育種の講義を爲したのが其濫觴である。そして全年に「穀物育種法」と題する書物を出版した、又十年後一九〇一年にフルウキルト氏の「農作物の育種」と稱する書物が出た。其後は育種家も學者も著書も簇出して今日の盛況を見るに至つた。殊に實驗遺傳學が勃興してより長足の進歩をなした。今日は國立の育種場が六ヶ所數多の農科大學及農事試驗場には皆何れも育種を行つて居る。

英國の育種史を按ずると一七八七年にナイト氏が小麥及豌豆を用ひて雜種を作つたのが其始である。

相當の結果を得たけれども未だ一般には知られなかつた。それより約五十年を経てマウンドと云ふ育種家が出て雜種により小麥の品種改良を行ふた。又シレッツ氏は一八一九年頃に小麥其他の品種改良を行ふた。其方法は偶然變異によつて變り物が出來たものを選出するのである。然し此發生は決して屢々でない故に後には雜種に因ることゝなつた。十九世紀の半頃に英國に馬鈴薯病が流行したが其病氣に抵抗する力ある馬鈴薯を作り出さんが爲めにラインバード氏が馬鈴薯の雜種によつて新品種を作つた。次に英國育種家として有名なる人はハルレット氏である。一八五七年より一八七四年迄に小麥の育種を行つた。ハルレット氏は小麥の成長につきて多年研究の上育種に關する原則を決定した。之は次の七ヶ條である。

一、各植物は十分に成育すれば其中に最も生産力の優れたる一穗がある。

二、各植物には必ず一番生産力を有せる一粒の種實が存在す。

三、此最もよき種實は最もよき穗の中にある。

四、此よき粒の最大生産力は種々の程度にて後繼者に遺傳す。

五、連續選擇によつて優良なる性質は増進せらる。

六、改善は始め迅速であるが漸次に緩徐となりて最後には希望せる性質の改良に於て限界に到着す七、連續選擇によつて改善せられ後には固定したる型を生じて終止す。

右の信條のもとに氏は小麥を改良した。其小麥の中で有名なるものが四ツある。こればどうしたかと云へば小麥の一穂の粒を増して大きな穂の小麥を作らうとして自分の作つた小麥の中から最も大きな粒を多く着けた穂を取り出して其中の最も重大なる粒を取り出して蒔いた。そして翌年も亦其穂の中で最上のものを選んで蒔き毎年繰り返した所漸次に粒數を増加して來た。例へばオリザナル、レッド、ホイートと稱する小麥は最初一穂に四十七粒であつたが第二代には七十九粒第三代には九十粒となり後には九十八粒迄に達した。然し其後は増さなかつた。又ハンタース、ホイートと云ふ小麥は初めは一穂に六十粒であつたが次年には九十粒となり後には九十八粒の穂となつた。其後は増さなかつた。又ヴィクト

リヤ、ホイートと云ふものは初め五十三粒であつたが後には百四粒迄に増加した。又ゴルデン、ドロツプと云ふ小麥は初め三十二粒であつたが後には八十一粒となつた。かくの如く毎年粒數の多きものを選んで行つた結果漸次に粒數が増加したものが出來上つたのである。

右に述べしシレツフ氏とハルレット氏とは全く異なりたる方法にて育種を行つたが共に成績を挙げた前者は今日の所謂偶然變異の利用及在來種の純系分離に相當したる方法によつたもので後者は自然雜種の結果不純粹（異接合子）であるものを連續自花受精せしめて種々に分離せしめたる後に最良のものを固定し得たるものならんと解釋せらるゝのである。

以上の外英國にてはシレツフの式によつてホープ氏は一八三五年より小麥を改良しル、クテール氏も一八五〇年に自分の混種せる小麥の畑より色々の變りたる穂を抜き取りて繁殖し爲めに有名なる良き小麥の品種を作つた。他にも數多の育種家あれど之は省略して最後に掲ぐべきはサットン種苗商會であるサットンは約七十年前より育種を行ふ。今日は世界有數の種苗商會にして且つ有數の育種家である。馬

鈴薯及火焰菜の改良は最も有名である。

佛國の育種史を研究して見れば一八五〇年に巴里の種苗商會ビルモーランが砂糖大根の改良を始めたを以て嚆矢とす。二代目ビルモーランは小麥其他穀類の改良を計り雜種も行ふた。三代目が今日の人である。代々育種上に盡したる効績は人の認むべきものである。此他にもレック氏は砂糖大根の改良をなし、デスブレッツ氏は砂糖大根及小麥を改良し又現在巴里農科大學のシュリボー氏は一八八九年來飼料作物の改良を行ふた。

北米合衆國ではアーノルド氏が一八六二年に雜種に因つて穀物改良を行ふたのを鼻祖とす。氏はドーウインと親しき交際があつてドーウインに刺戟せられて育種を行ふて其作りたる小麥にも有名なる品種がある。又ブリングル氏もドーウインの刺戟によつて一八七〇年に穀類の育種をなした。又ダッドリツチ氏は一八二〇年に雜種によつて馬鈴薯の新種を作つた。ラウンド氏は一八六七年に馬鈴薯の育種を初め一八八六年には二三の有望種を選出して栽培した。アメリカにて注意すべき事實は最初より雜種によつて新種を育成し來たつた事と又アーイルトが一

八六二年に雜種によつて豌豆の新種を作りしが如く、荳科の育種を最も早く行つた事とであつて何れも特記すべき事項である。近年パーパンク氏が特殊の育種的技能を有して種々の新種を育成して育種界の魔術師と稱せられて居ることも忘るべからざる事である。

以上は歐米の先進國に於ける育種史の概要であるが要する所一定の計劃の下に育種を始めしは英國にては一七八七年にナイト氏が人工交配によつて小麥及豌豆を改良し佛國にてはビルモーランが一八五〇年來甜菜を母本選擇によつて改良を企て獨逸にては一八四〇年頃グロノウ氏が馬鈴薯の改良を始め米國にては一八二〇年迄にダッドリツチ氏が馬鈴薯の改良を始めたを以て各鼻祖となすが如何れも遠き以前の事ではあるが殊に近年此世紀に入りてより遺傳の研究が盛んとなるや此原理を應用して育種を最新學說のもとに實行するに至つた。就中歐米諸國にて最も盛んなるは獨逸であつて瑞典、米國之に次ぎ他の英佛諸國は稍一般的には劣りて居る觀がある。

次に歐洲に於ける育種場の一二例を舉げて説明すれば南瑞典のヌウアレフ育種場は世界最大のもので

あつて始め一八八六年に二三の地主が協力して育種場を設け此地方の小麥の改良を計つたのが始であつて場長ニルソン氏を始め色々研究の結果在來種を分解して新種を作ることを案出した。幸に非常の成績を挙げたるが爲めに其育種場は大擴張をなし國庫より大なる補助金を得て全瑞典の種子改良を引き受くるに至つた。而して事業の發展と共に試験部と營業部とを分けて試験部にて新種を作れば營業部(會社)にて繁殖して全國に賣り出す。今日では中部瑞典に二ヶ所の支場を設けて居る。其設備の宏大にして完全なるは驚くべきである。

他の一例として獨逸ホーヘンハイム育種場を述べれば我國の縣立農事試験場及農會が中心となつて縣下に種子を普及せしむると同様にウユルデンベルグ國內の種子は此ホーヘンハイム育種場が中心となつて改良するのである。此育種場は小規模ではあるが育種を行つて改良したる種類を國內に普及せしむるので國內に別に私人農場を十ヶ所選定して連絡農場となし其中央にホーヘンハイム育種場が立つて育種場にて作りたる種類を此連絡農場に繁殖せしめ育種場の監督のもとに販賣せしむ。又育種場の指導の下

に育種も實行して育種場の監督紹介によりて賣り出すことも出来る組織になつて居る。

歐米育種界にて効績あるものは種子屋である。歐米の種子屋は自から種子を作つて直接之を賣り出すものである。何れも大なる資産を持つて數十代種子屋を營業として居るもので専門技師を置き常に新種を作つて其種子を本場種子として賣出すのである。英國のサットン、佛國のビルモランは云ふに及ばず其他各國に立派なる種苗商會が存在して種子改良に貢獻して居る事からするである。譯つて我國狀を見ればかもの如き民間育種家及育種場なきは將來の育種界に於て痛恨事と思はるゝのである。

第二章 純系分離(個體選擇)による育種

第一節 品種の不純及純系

今日吾人が栽培して居る作物の品種たるや其數は無數であつて各特徴を有して別々のものと見做して品種名を附して居る。是等無數の品種は前章に述べたる通り吾人の先祖が其環境に應じて天然の力を利用して改良育成したものである。

從來吾人は品種は何れも單一なるものであつて神力であれば特別に變つたものを除けば他は同一物の集合位にか考へなかつた。又甲地の神力も乙地の神力も大体に於て同一物と見來たつた。然るに近年の學說によれば一品種は無數の優劣ある異系統が混合して出來て居ると云ふのである。之を最初に唱へしはヨハンゼン氏の純系説であつた。例へばヨハンゼン氏の主として研究したブリンセス菜豆は決して單一品種では無くして無數の異系統が混合して居るので氏の實驗によれば其中に明らか異系統と認むべきものが十九系存在せるを証明した。此單一なる各系統を稱して純系と云ふ。吾人が他の作物につきてても色々研究して見ると實際に異形質の純系が數多存在することを目撃するのである。例へば試みに神力と稱する稻を分解して見ると其中には比較的に分蘖の大なるものと小なるもの、稈の長きものと短かきもの穂の大なるものと小なるもの、穂の形の異なるもの開花期の異なるもの病氣に抵抗力あるもの無きもの等種々形質の異なる系統が存在するは吾人のよく認むる事實である。そして異形質の植物を採りて繁殖して見れば多くの場合に於て矢張其通りに子孫に其性

質を傳へるのである。要言すれば吾人が一品種として取扱ひ來たつたものは其實數多の純系の集合である。そして其純系は各固定したる形質を備ふるものである。

第二節 ヨハンゼンの實驗

ヨハンゼンの純系説は青種上に於て最も大切なものである故に今少しく全氏の實驗を述べて見れば氏は丁抹コペンハーゲン大學の植物學者にして一九〇一年來菜豆を用ひてダーウインの説、ガルトンの説につきて研究して居る間に氏は遂に考へ付いた。即ち種と云ふものは既に單一でなくして之に數多の變種が存在するが如く一品種と見て居るものも單純のものでは無くして其中に種々異なりたる型が存在するであらうと氣が付きて同一品種の菜豆ブリンセスの種子を別々に播種して十九本の植物を選出し更に之を別々に繁殖した所全く豆の大きさを異にせる十九系統と認むるものとなつた。次にヨハンゼン氏の認めたる事實は各純系中には親豆として大粒を取るも小粒を取るも其翌代に出來る子豆の大きさには差異が無い事實である。換言すれば一純系中には親

豆の大小を選んでも其後繼者には何等の影響が無いと云ふ事である。又ヨハンゼン氏は一九〇二年より一九〇七年迄菜豆の純系二系を用ひて各連續して大粒と小粒との兩方面に分けて選擇したけれども其結果に於ては大小の差異を認むることが出来なかつた即ち菜豆にて純系中に選擇を行ふも効果が無いのである。

右の如く全氏の實驗によれば品種中には數多の純系が存在す。そして純系中の選擇は効果なきこと及一純系中にて數代連續選擇を用ふも効果なしと云ふのである。

純系とは何んであるかと云へば遺傳因子が等質である場合(同接合子)であつて實驗的に之を定むるには其植物を自花授精せしめて繁殖したる時に子供が全く同一形質である場合が純系であると決定し得るのである。そしてヨハンゼン氏は純系につきて右の理論を述べたのであるが實際吾人が栽培せる作物は長き間自然交配に委してある故に雜種が起つて居つて遺傳因子は異質の場合が寧ろ普通である。それ故一般作物に於て右の理論の如く一系統内にて形質の選擇をなすも無効であるとは云へない。又作物に

は偶然變異と稱する遺傳的變化が時々起るものである故に選擇が効果を擧げる事も起り得るのである。例へばヨハンゼン氏は小粒菜豆の純系中より大粒菜豆を偶然變異によつて得た事を述べて居る。又實際上に於てはたとひ純系なりとも栽培其他の作業中に混種の恐ある故に純系とても選擇を怠りてはならない。然らざれば再びもとの不純なる系統と爲るのである。

第三節 純系分離(個體選擇)育種

前述の如く今日栽培して居る在來種中には種々の異型が存在して居る。其一因は偶然變異によつて變化物が時々發生すること、第二因は異品種の自然雜種によつて無數の異型を生ず。第三因は種々の機會に異品種が混合す。かくして生じたる雜駁なる品種をば今日退化したるものと見做すのである。今日の在來種は程度に差はあれど何れもかく不純である。

それ故在來種を改良せんとせば在來種を巧に分解して善惡諸種の系統となして其中の優良系統を選出して繁殖すれば足りる。其分解方法は或る一品種を始め一粒蒔又は一本植となして別々に株を作り其株

より得たる種子は別々に播種して其子孫を數代栽培して相互に比較の上其最も良き純系を選出して繁殖すれば新品種又は新系統を育成し得るのである。

右の方法で成績を挙げた例は南瑞典スワレフ育種場にてニルソン氏が在來小麥の改良を行ふた事蹟である。ニルソン氏は其地方の小麥が次第に惡變するが故に此品種改良を行ふて見る積りにて其地方種を分解して見ると其中に既に數多の異系統が混じて居ることを見付けた。其中より希望通りのものを抜き採つて繁殖して種々の品種を作つて南瑞典の作物を改良したのである。

今日我國のみならず各國を通じて一般に用ひられて居る育種法は右の純系分離である。

第四節 連續選擇(累積淘汰)

ヨハンゼン氏の純系説に基づきて純系育種が行はれるや母本の連續選擇は無効の徒勞である云ふ事が唱へらるゝに至つた。即ち初め一回良母本を選択すれば其後は只純粹に繁殖すれば可なりと云ふ。ことに小麥、稻などは自花授精である故に他と交雜して變化することは稀である。それ故に稻小麥などの

育種では最初に一粒蒔となして得たる純系に於ては自然雜種による變化を遮斷すれば其純系内に起る變化は非遺傳的である故に一純系内にては何れも選擇の必要なしと云ふのである。只一回最初に母本の選擇を行へば其後は更に淘汰の要無しと云ふ。

右は一應は尤もなる理論であるがよく實際を考ふる時は決して首肯し得られない。第一に作物は多年栽培し來たつたものである故に度々自然雜種が種々の種類間に行はれたる故に直ちに純系なりと認むる系統は皆無と見るが寧ろ正當である。何れも外的形態上に於ても內的生理上に於ても不純系と認むるのが當然である。それ故に純系説を直ちに在來種に應用することは出来ない。之を繁殖すれば必ず有形、無形に於て遺傳的變異を出現するのである。かゝるものに於ては數代連續して希望形質につきて淘汰して初めて希望の純系を得るのである。例へばAAなる純系を得んとして或る母本を選出したりとせんか幸に其母本がAAならば直ちに固定すれどAaならば常に分離してAA Aa aaの三種を生じて不純となる。此時に數代打ち捨て置かば約半數はAなれど他の半數はaaにして好ましからざるものである。然るに若し吾人

がAなる希望形質につきて毎年淘汰をなしたりとせ
んか必らず數代を経ればAを固定し得るのである。
此一理由よりしても在來種には純系なきものと見て
始より累年母本の選擇を行ふべしと云ふ。彼の英國
のハレット氏獨逸のリンパウ氏等が在來種に累年
淘汰を加へて小麥を改良したのは右に述べしが如く
在來種は不純である故に年々淘汰して次第に悪しき
系統を除去して良系統のみを残して遂に良純系を得
るに至つたのである。歐洲にて砂糖大根の改良をな
すにも累積淘汰を行ふて居る。又北米合衆國イリノ
イ州大學のホツプキン及スミス兩氏が一八九六年よ
り十三ヶ年間玉蜀黍の實を化學分析して脂肪の多き
ものと脂肪の少なきものと又蛋白質の多きものと蛋
白質の少なきものを選んて漸次此四方面に累年選
擇を加へた所が次表の如き結果を得た。

年次	一八八八	一八八九	一九〇〇	一九〇一	一九〇二	一九〇三	一九〇四	一九〇五	一九〇六	一九〇七	一九〇八
高脂油量系%	4.70	4.75	5.15	5.64	6.12	6.09	6.41	6.50	6.97	7.29	7.37
低脂油量系%	4.70	4.75	5.15	5.64	6.12	6.09	6.41	6.50	6.97	7.29	7.37
兩系の差%	0	0.67	1.16	1.82	2.55	2.66	3.39	3.53	4.08	4.71	4.71
	0.67	4.06	3.99	3.82	3.57	3.43	3.02	2.97	2.87	2.58	2.66
	1.16	3.99	3.82	3.57	3.43	3.02	2.97	2.87	2.58	2.66	2.59
	1.82	3.82	3.57	3.43	3.02	2.97	2.87	2.58	2.66	2.59	2.39
	2.55	3.57	3.43	3.02	2.97	2.87	2.58	2.66	2.59	2.39	
	2.66	3.43	3.02	2.97	2.87	2.58	2.66	2.59	2.39		
	3.39	3.02	2.97	2.87	2.58	2.66	2.59	2.39			
	3.53	4.08	4.71	4.71	4.84	4.80					
	4.08	4.71	4.71	4.84	4.80						
	4.71	4.71	4.84	4.80							
	4.71	4.84	4.80								
	4.84	4.80									
	4.80										

右の表によれば明らかに玉蜀黍に於ては累年選擇
の效果があるを認むるのである。最初は同一の脂油
含量であつたものが廿三年後には一方は他方の三倍
の脂油を含むに至つた。蛋白質につきても同一の事
實を得た。又合衆國のカッスル氏が黒白斑の鼠に累
積選擇を加へて十二代黒斑の多きものと又反對に黒
斑の少なきものを選出した所が後には固定したる
異る二系統を得た。又エンニング氏がゾーリムシに
つきて研究しても共に累積選擇が形質を全く變化せ
し結果を得た。又甘藍の如き他花授精植物にては最
初に善良なる母本を選擇しても此ものを繁殖すれば
翌代には約半數は母本に似たれど他の半數は劣變し
たもので之に淘汰を加へなかつたならば忽ち劣變す
る故に之に累積選擇を加へて母本の良形質を持続す
る必要がある。累積選擇を加ふれば第三代には七割
母本に似たるもの第四代、第五代には九割のよきも
のとなる。又京都、東京、名古屋地方の農家が蔬菜
の種子を採る時に毎年淘汰を加へなければもとの良
形質を失ふことは普く知られた事實である。右の例
に舉げしが如く吾人が純系説に基づきて作物を改良
せんとする時には其作物は決して純粹なるものでな

くして自然雜種の結果不純であるを見て累年選擇を加へなければならぬ。母本の選出を忽苟にするならば眞の純系を得ざるのみならずやがて再びもとの不純粹なるものに退化する恐がある。

累積選擇の必要なる第二の理由は生物には偶然變異を生ず。之は決して形態に現はれし變異のみならず生理的にも常に變異を生せるものと見るがよい。而して此偶然變異は確實に遺傳するものであつて且つ屢々起る事がある。されば純系なりと雖も常に選擇を怠る時は後には種々の變化物を生じて不純となり退化するのである。此變異には良きものも惡きものも共に生ずるが故に選擇を怠らざる時は惡きものを淘汰するのみならず良き變化物を利用して更に改良し得るのである。純系内に偶然變異を生ずる例は決して少くないが彼ヨハンゼン氏自身の實驗に於てもプリンセス菜豆の一純系内に於て偶然變異が起つて最初のは其豆の長さが一、九七mmであつたものが其變り物は一二、七六mmであつて數代栽培するも變らなかつたと云ふのである。又吾人が純系として取り扱つて居る米麥の栽培中にも種々の變化物の表現するのを認むるのである。かく偶然變異の起

ることよりしても累積選擇の必要なるは明らかである。

第三の理由は自然雜種である。稻、小麥の如き自花授精の作物にても自然雜種は可なり多數に起るのである。況や他花授精の作物に於ておやだ。第四の理由は種々の機會に於て異品種、異系統が相混合するので其頻度は中々大なるものである。稻の混種するのは其苗代に於て甚しい。苗代地に前年他の作物を作りたならば可なりであるが若し稻を作つたならば多數の粃米が落ちて越年し翌年苗代の中に數多に發生して苗代に於て混合成長するのである。如何に苗代に於て前年に落ちた粃種が發生するかの一例を舉ぐれば予等が苗代地に於て毎年苗代期より早く一ヶ月前に苗代整地をして湛水し前年の粃の發芽成育せしものを抜き取りて居るが大正七年度には前年神力を作りたる地面にて表土を去りて底土にて作りたる苗代の蒔床面積百六十九坪につき前年の古粃より發生せし苗が二千四百六十六本を採收した即ち蒔坪當十三本の苗である。但し刈取の時期が少しく遅れて居つた又他の表土を去らない苗代地に於て檢べて見たが前年に朝鮮と稱する脱粒し難い品種を作つたが其蒔

坪は二百十三坪五勺で苗は二千八百六十九本であつた。即ち蒔坪當矢張十三本である。それ故右二例の調べでは蒔坪當十三本の古粳苗を採收したのである。又大正八年に二ヶ所の苗代で調べたが一ヶ所は前年に吉備穂を作り他の一ヶ所は神力を作つたが兩者共に表土を去つて底土で作つた。兩者の平均により蒔坪當十本の苗を採收した。右の例によつて苗代に前年の古粳種が發芽して苗となる割合は大約十本より少からずと云ひ得る。かく表土を去るも蒔坪當十本以上の苗は新なる苗に混合して挿秧せらるゝ故稻は不純となるのである。それ故試験などに用ふる苗代にては早春苗代前に早く整地して灌水の上前年の古粳種をして早く發芽せしめ苗代の時期迄には相應に伸びさして之を残らず抜き取りて清潔にしなければならぬ。而して苗代の古粳種を除去するには氣候の許す以上は成可く早く、岡山地方にては少なくとも三十日以上早く灌水して古粳種の發芽を促して其苗を取り去らなければならぬ。

稻が機械的に混種する恐れは只に苗代に於てのみでは無くして本田に於ても古粳種が發生して混合することもあり又調製に於ても混合することあり又容

器の不完全なる爲めに混種することもある。吾々日々米麥の試験に従事して居るものが如何に注意しても時々混種することがあつて後悔すること一再ならずである。

右の四原因を考察する時は吾人が純系なりと認めたりとも決して母本の選擇を怠つてはならぬ事が知れる。今日無數の品種及系統が存在せる原因に思を致さば將來とても無數の品種及系統の發生すべき現象は起るべきで自然に放置せば品種は不純となり退化すべきは明らかである。而して母本の選擇は毎年繰り返せば最も良結果を來たすは言ふ迄も無いが作物の種類によりては隔年又は二三年置きに繰り返すも可なりである。

第五節 稻の高等育種法

純系分離の方式には簡單なるものあり複雑なるものあるが最も完全なるは高等育種法と稱するものである。之は歐米諸國に一般に用ひられて居る方式であつて予はダーウインの進化論ド、フリーの偶然變異説及ヨハンセンの純系説の何れにも根據を有せるものと考へて居る。然し此方式たる實際的には既に

以前に於てヒルモラン氏によりて實行せられたるものである。

茲に稻を實例として高等育種法的方式を述べるこ

とす。

第一年の作業、在來種より母本の選出

初年には改良せんとする稻の在來種を取り寄せて地味、灌水、施肥等を全く同じくせる地面を町噺に整地して粃種を直播す。其時期は普通の粃蒔時期より少しく後れて可なりで倉敷では十日乃至十五日位遅く蒔付く。其間隔は大約一尺四方にして一粒宛蒔付けるか二粒宛蒔きて後に間引くかして一本植の如くす、直播には地面に淺き孔を穿ちて之に粃種を入れ其上に砂を蓋ひて水を淺く張る。雀の害にもかゝることあり又地皮が乾涸して粃種を土中に封鎖する恐がある故に幼芽が伸びて出づる迄は水を張つたがよい。

別に又苗代に薄く播種して苗を作りて之を田植の時によく町噺に整地したる本田に植付けても宜しかくして千株以上の稻を作る。而して成育期間に注意して見込ある株をば寒冷沙の布片に墨汁にて其特長を記しながら稻株に結び付けて置く。其特長と云

へば或は出穂期の著しく異つたものの葉の色の濃淡、葉の幅の廣狹、芒の有無及色、出穂當時の穂の形等何れにても異りたる性質を表はしたるものを記し置くのみならず尙秋收穫時に一株毎に周密に吟味して有望なる株を選出するのである。其數は定まらぬ。有望なりと認むるものは多ければ多き程可なりである普通五十株乃至百株である。

右の觀察によつて有望なりと認められたる株は之を母本として採用し次の事項を調査して各母本の特性を明らかにして置く。

穂の揃模樣、分蘗數、後れ穂の數、穂の構造の良否芒の有無、一株の總重量、穀重、葉の重量、總重に對する穀重の割合、粒着の粗密、粃千粒の重量、一穂の粒數、節間の數、稈長、 100cm の稈の重量、芒の長、穗軸の長、一株の總粒數、稈長、稈先、稈穎の色、稈毛の多少、粃米に對する玄米重量の割合、玄米千粒の重量、玄米の大、玄米の形態、米質等

右の項目中特に重要なものは出穂期、分蘗數、一株の總粒數、一穂の粒數、粒着の粗密、千粒重及米質等である。

今日迄吾人が研究した所によると母本の特性と翌

代後繼者の特性との遺傳關係を見るに母本の一穂の粒數、粒着の粗密、千粒重及米質、出穗期等はいく傳はる故に之を注意して母本を選ぶことは肝要であるが普通に吾人が母本選擇の標準と爲す所の分蘖數の多少及一株の總粒數は明確に遺傳するとは云へない。之れ分蘖數及粒數は成育中の環境の影響を受けること鋭敏であるからだ。然し分蘖數の大にして一株の粒數の多きことは最も望む特長なるが故に之を母本選出の時に忽苟にしてはならぬ。

要するに初年に於ける作業は在來品種中より有望なりと認むる母本を選出して前述の各項目につきて各母本の特性を調査し置くのである。然し母本のみ之余り多くの重きを置き過ぎてはよくない。寧ろ母本は多く採りて翌年に別々の後繼者を作つて其後繼者の形質によつて其前年の母本は良かりしや否やを逆に判定すべきである。母本の善惡を評定するに其後繼者によることは近年の育種上の進歩したる觀念である。

第二年の作業 系統特性調査(第一回)

初年に選出し且つ調査し置きたる各母本につき各々一區一區に苗代を作りて播種し其苗を挿秧時に四、

五寸と九寸との株間にて一本植となして各系統に約二百株宛作る。成育中は各區につき稈長、病蟲害の有無、成育の整否、出穂の始終期、播種後出穂迄の日數、穂の性状等を調査して成育觀察によりて大要良否を定め尙秋收穫時に圃場にて立毛審査を行ひて惡しき系統を淘汰し合格せし系統のみ各株を根のまゝ掘り取り稻架にて乾燥して冬季間に室内にて精密なる方法で各系統の稻につき穗揃、株揃、分蘖數の平均、百株の籾の重量、百穗の籾重、百株の稈重、百本の稈重、籾摺歩合(重量%)玄米の大きさ、重量及其整否、米質を調査して成育の状態、收穫の多少、米質等によりて各系統の優劣を定めて優良なりと認めたる系統を成る丈け多く實際上には概して十系統位を残して翌年の生産力調査に附するのである。

又別に各優良系統から三四株宛最良と認むる母本を選出して之を翌年(第三年)の母本として第一年の母本特性調査と同様の項目によつて各母本につき調査して艸を別々に保存して翌年に各母本より約二百株宛を一本植として作る。

第三年の作業 生産力調査(第一回)及系統特性調査
(第二回)

第二年に選出して得たる優良系統の籽種を普通の如く播種し普通の如く挿秧して生産力調査を行ひ其優劣を決定するのである。各區は成丈け大面積にて各系統につき數區宛並行して行ふ。予の案では各系統は一區を十坪として五區宛即五十坪に試作す、又別に未改良品種を標準として栽培して比較に供する。而して此比較區以下の成績であれば此系統は勿論淘汰すべきものである。かくして最優良系を二三系選出して翌年の第二回生産力調査に廻すのである。

前年に優良系統と認めたるものより選出し置きたる三四本の母本は第二年に於て行ひたると同様の方法によつて各母本につき各二百株宛を一本植（第二回系統調査）となし第二年に行ふたると同様の調査を爲すのである。それ故前年に一系統であつたものが茲で三四の支系に分れる。此支系中より最優良支系を選出して翌年の後繼者となして殘し他の支系は廢棄す。此殘し置きたる支系より再び母本三四本を選出して母本特性調査をなすことは第一、二年に於けるが如し母本として殘したる三四株以外の株は一纏めにして翌年の生産力調査に供すること第二年に於けるが如しである。

第四年及其後の作業 生産力調査（第一回及第二回）系統特性調査（第三回）

第四年には第三年に試作したるものを更に大面積に生産力調査（第二回）をなして過去三ヶ年の成績よりして優良と認めたるものは收穫後其籽種を農家に配布するのである。

前年系統調査に附して合格したるものを今年度は生産力調査（第一回）に附して各系統十坪宛五區となして試作す。

前年に選出し置きたる母本は別々に二百株宛一本植となして系統調査（第三回）に附すること前年と同じ第五年以後は第四年に於けると全く同様である。

右の如く高等育種法に於ては最初に在來種より優良母本を選出するのみならず年々新に母本を選出して其生産力を調査して退化を防ぎ且偶然變異により得たる良形質を利用し又最初の母本が不純（異接合子）なる時に年々選擇して最後に良形質のものを純系として固定せしめ得るのである。而して此方法の特長と見るべきは毎年母本選出をなす事、母本は常に個々に取り扱ふで決して一緒になさぬこと及母本の價值をば母本それ自身によらずして其後繼者に

よつて定むることの三点にある。

第三章 集團選擇による育種

在來種を改良するに他に一方法がある。之を集團選擇法と云ふ。之は純系分離法と同様に在來種を初め一本植になして其中から相互によく似たるものを選出して之を集めて一團となしてAとなし他に相似たるものをば相集めて他の一團となしてBとなし次にC、D、E團等を作りA、B、C、D、E團を二三年試作して生産力の比較をなし其優良なる一團をば繁殖して栽培に用ふるのである。

集團選擇が純系分離と異なるは後者は毎年個體選擇をなして得たる母本を常に別々に取り扱ふのであるが前者にては母本を個々に取り扱はずして常に集團として取扱ふ、又純系分離には母本の價値を定むるに之を繁殖して得たる後繼者によりて決定するが集團選擇に於ては此事を行はない。

集團選擇を二別して通常(非成群)集團選擇と成群集團選擇となす。通常集團選擇に於ては第一年に在來種を一本植にして之より自己の欲する型の母本を數多選出して吟味したる上全く同型と見へたるもの

のみを採りて之を一群となして翌年用に充つ。第二年には前年選出せしものを更に一本植となして母本選出の上第三年用に供す。別に在來種をも栽培して比較に供す。第三年には前年に選出せしものと在來種との比較をなし又母本選出の爲めに一本植をなし又前年選出母本の繁殖をなす。第四年には第二年に選出せしものと三年に選出せしものとの比較をなし第三年に選種せしものを繁殖し一方には更に母本の選出をなす。第二年より繁殖せしものは大繁殖をなし一般栽培に附す。要する所毎年一本植をなし母本を選出しながら一方には比較試験によりて生産力調査を行ひ且つ良好と認めしものは一方に繁殖するのである。

成群集團選擇に於ては在來種より若干種類の異型群を作つて選擇の上連年母本の選出、生産力調査及繁殖をなすこと通常選擇と同じである。只前者には最初に一群のみを選出し後者は同時に數群を選出したるが異なるのみである。

集團選擇法によるときは年々淘汰を重ねるに従つて良きものの系統を集むることは出來るけれども惡系統をば全然取り去ることは出來ないで必ずや不良

系が残存することを免かれない。之れ純系分離によるものと異なる点である。

集團選擇は過去に盛んに行はれ今日にても簡單なる育種法として盛んに行はれ効果を奏しつつある。

此方法も便利なる點があつて一二ケ年間に多量の善き種子を得んとする時即急速に改良を行はんとするに適するのである。此方法を採用するならば毎年同一の目的を以て集團選擇を繰り返さなければ退化する恐がある。集團選擇にても之を繰り返すならば次第に優良なる純系のみが残りて劣等系は淘汰せらるゝのである。今若し選出を怠るときは殘留した惡系統が再び繁殖して全体を劣變するのである。

此方法を用ひたる最初の一人はビルモラン氏であつて一八三〇年に胡蘿蔔を此方法によつて改良した。間もなく佛獨の甜菜採種業家が此方法を用ひて初めは個々の根の形によつたが後に根の比重及糖分を分析して集團選擇を行ふた。其後獨逸にては麥類の改良に専ら之を用ふるに至つて遂には獨逸式とさへ稱せられた。即ち穀類改良の先驅者であつたリンパウ氏は一八六七年にライ麥の改良に此方法で試みた。そして有名なるライ麥シユランステッドを作つ

た。次には小麥を此方法で改良した。リンパウに次ぎて此方法の育種家も次第に生じた。アメリカでは一八二五年にオハヨー州のリーミング氏が玉蜀黍の穗に集團選擇を行ふてリーミングと稱する品種を作つた。其他の育種家によりても此方法によりて改良された數多の玉蜀黍の品種がある。又アメリカでは從來此方法によつて棉なども改良されたのである。又次章に述ぶる如く他花授精の植物を雜種によつて改良せんとする時も雜種二代以後に於て集團選擇を繰り返して新種を固定するのである。例へば大麻の改良の如しである。

第四章 雜種による育種

純系分離法によつて在來種を改良して純系を得たならば更に純系を相互に交配して新品種を作るのが即ち雜種による育種である。此方法は前述の諸方法よりは甚だ面倒であるけれども其効果は前述のものよりも顯著である故に育種に於ては是非之を行はなければならぬ。雜種によつて新種を作ることは古くから行はれたもので第一章育種の歴史に於て述べたる如く英國にては一七八七年にナイト氏が小麥及臨

豆を佛國にては一八七三年にビルモラン氏が小麥を獨逸では一八六七年にリンパウ氏が小麥をアメリカにては一八六二年にアトノルド氏が豆をプリングル氏が小麥を雜種によつて改良したるが如く遠き以前から此事は行はれたのである。其他リンパウ、チンバル、ストルーベ、ニルソンエーレ氏等は雜種によつて有名なる新種を作り其品種が今日廣まつて居る。そして耐寒性にして粉質の良き地方種の小麥と多收穫にして且つ倒伏しない小麥とを交配して耐寒性、粉質良、多收穫及倒伏しない改良種を育成した。又銹病、黑穗病の如き病氣に抵抗する新種を作り或は穂の形をよくし稈長を短くし或は成育期間を短縮する等の他の性質につきても改良したる例がある。又稻につきても神力と雄町とを交配して神力の如く多收穫にして雄町の如き品質の良きものを作り出すなども其一例である。雜種育種の實例を尙二三舉ぐれば英國ケンブリッヂにてピツフエン氏は小麥の銹病に抵抗力の強き品種を作らんとして在來種にて銹病に強きものと收量及品質の点では佳良であるが銹病に弱きものとを交配して豫期の如き良品種で抵抗性ある一品種を得た。又アメリカのパーパンク氏は

曾て野生の小さき白色で臭の良きスグリと黒色の大なる栽培スグリとを交配して丁度理想的に白色大粒にて且つ臭のある新品種を作り出して之が今日一般に廣まつて居る。又花の例を舉ぐればパーパンク氏は曾てアメリカ菊は多數に開花するが莖が軟弱にて地上を匍匐する缺點がある。又葉も立派でない。然るに英國の菊は莖が丈夫で直立し且つ立派なる葉を有して居る。又日本の菊は立派なる光澤を有して居る。それ故右の三種を交配して三者の特長を集めんと試みたが果して巧みに此三者を組み合せてよく開花し直立莖を有し且つ日本種の立派なる光澤を有するシャスターデージーを作り出した。之は三種を交配した一例である。

上述の如く古來雜種によつて作物の改良は行はれ來たつたが丁度今より五十有餘年前に奧太利の僧侶メンデル氏が異つたる性質を持つて居る豌豆の雜種を行ふて遺傳の新法則を發見し其後今世紀初頭にドフリー、コレンス、チエルマツクの三氏によつて遺傳法則の再發見を爲して以來頗る遺傳の研究が盛んになつて今日の盛況を見るに至つた。而して作物の育種も又此メンデル則の御蔭で長足の進歩をなして

各國各地にて雜種試驗が行はれて居る。かく二十年來雜種遺傳の研究が行はれるや農業方面にても特に作物につきて種々の形質の遺傳方法を雜種試驗によつて明らかにして其結果より逆に種々の形質を組み合せて希望通りの新種を作ることを實行して居る。それ故今日雜種にて育種を行ふには雜種遺傳に關する明確なる智識と周密なる觀察力と地面と勞力と年月とを要するのである。

雜種を作るには先づ適當なる親植物を選び出さねばならぬ。親植物は純系であつて其性質のよく分つたものである。花の構造、開花の時期等を豫め調査して置きて適當の兩親植物を決定して次に母親となるべき植物の去勢を行ふ。麥類では普通穂先三分の一を摘み去り又下部の不完全なる小穂を除去す。又密生したる花を間引きて一穗に十乃至十二位の花を残すが適當である。稻に於ても穂が出始めた時に小穂を間引きて穂の上部の十位の花を残し置けば十分である。穂の出ない前に穂を包みたる葉を切り開いて花の間引をなし残したる花につきて去勢をなす。之には未だ十分に發育して居ない蒴を全部残らぬ様に摘み去りて穂をば玻璃筒、パラフィン紙袋、ガ

ゼ袋にて包んで他より花粉の來たるのを防ぐ。就中玻璃筒で蓋ひたるものが最も成績が良い。父植物からは穂を抜き取つて水筒に挿入して室内にてガラス窓の下にて黒紙の上に載せて放置し自然に花粉が落ち來たるを集めて金屬製ヘラにて取り上げ母親たる花の上に振りかけて前記の蓋をなして置く。或は父母兩植物を同圓筒の中に入れて父を上方にあらしむれば自然に交配することが出来る。子房が膨れ初めたならば蓋を取り去りてよいが玻璃筒にては兩端の棉栓を取り除きたるまゝ穂に附けて置けば雀、暴風其他の害を防禦する効能がある。

メンデル則によつて明らかなる如く雜種二代即ち孫の代には凡ての形質の組合せが出來てあらゆる形質のものが發生する故に第二代即孫の代のものより出立して高等育種法と同一の方法によつて連續個體選擇を行へば遂に新らしきものを固定し得るのである。

多くの作物は幸にして自花授精を爲し得るものである故に右の如くして希望形質の組合せをなし且固定することが出来るけれども大麻、ライ麥の如きは自花授精の出來ないものである。大麻は動物の如く

雄雌異株でありて人工的に自花授精が出来ない。ライ麥は完全花を有して居るけれども尙殆んど自花授精の能力がない。大麻の如き植物にては其純系なりや否やを先づ確かめんとするも不可能である故に同型の植物を一群として隔離して栽培して其後繼者に形質の分離が起らなければ先づ純系と見做すのである。かくして純系を得たならば兩親植物を一所に栽培して自然交配を行はしめ雜種二代に於てメンデル則の如く種々の型の異りたるものが出来た時に其中にて自己の欲する形質を有せる型の母本を集めて集團選擇をなし之を數年繰り返せば絶對的に純系を分離することは困難であれど實際上には純系と見做して差支なきものを得るのである。

第五章 一代雜種の利用による育種

古來雜種研究家の間には雜種は兩親よりも勢力旺盛なることを認めて居る。最初に一代雜種につき記載したるは一七七六年クルロイテル氏である。其他サダレット、ベルトレット、ヘルベルト、マウツ、レコツク氏等も亦一代雜種が勢力旺盛なることを實

驗した。又ナイト氏は一七九九年に自花授精の爲めに虛弱となつた植物を交雜すれば兩親よりも生長が旺盛なることを述べ又デルトネルは一八四九年に種々の植物につきて雜種には根、葉、枝、花等の發育が兩親に優ることを述べた。又ダーウイン氏は五十餘種の植物につきて自花授精と他花授精との結果につきて精細なる比較研究を行ふて他花授精は自花授精よりも丈高く重く且つ強壯にして繁殖力旺盛であるが自花授精は往々有害なる結果を齎らすものであると述べた。例へばダーウインの實驗による數例を擧ぐれば次の如しである。

植物名	純系植物の草丈	雜種植物の草丈	雜種の草丈を一〇〇とし て純系の草丈を換算す
ミムラス	五、二九 ^{インチ}	八、一九 ^{インチ}	六五
サルビヤ	二、一二	二七、八五	七九
花菱草	二五、五六	二九、六八	六六
三色堇	二、三七	五、五八	四二
千鳥草	二、五〇	一四、九五	八四
玉蜀黍	四四、五五	五四、〇〇	八三

又メンデル氏は(一八六五年)豌豆につきて實驗し雜

種植物は兩親の何れよりも丈け高くして莖一呎なるものと六呎のものを交配すれば其雜種は六呎より七呎半の間に達するを認めた。フォック氏（一八八一）は著しく異りたる種の間の雜種は往々虛弱であるけれども相近縁なる種若くは品種間の雜種は通常丈高く成長速に開花の時期早く花蕾多く生存期間長く、無性生殖が容易に各部の器官大にして一般に能く繁茂し且つ強壯なることを述べた。

他花授精を常とする植物を連年自花授精せしむると遂には其勢力衰へ不登實となりて殆んど生育に堪へざるものとなることは吾人のよく認むることであつて余は大正三年來大根及漬菜の純系育種を行ひて極めて嚴なる自花授精を續けたが大正八九年頃より著しく病氣に抵抗力少なくなつて開花前に枯死し或は僅かに開花するも結實せずして枯死するものなるを認めた。それ故十字花科の如き他花授精の植物にあつては極めて嚴正なる自花授精によつて純系育種を行ふよりも寧ろ可なり純粋ならば集團選擇を連續施行するがよいのである。

右の外近年米國にてシャル、イースト、ヘイ氏等は玉蜀黍の一代雜種につきて研究して居る。

前述の如く一代雜種は其勢盛なることは明らかであつて此現象をばシャル氏はヘテロシスと命名した何故生物の一代雜種が其勢力旺盛なるやに就きては確固たる説明は無いが大体は刺戟による説と優性因子による説とである。刺戟説によれば生物は受精すると刺戟によつて細胞分裂が盛んとなつて来る。ことに異種、異品種間の如く差異大なるもの、間に行はれたる受精によつては刺戟は殊に盛んである純粹又は近縁の間には此刺戟が少ない故に細胞分裂が不活潑となる。シャル氏（一九〇八）は近親繁殖に於ては同接合子の因子が多くなりて爲めに刺戟を缺ぐが故に強壯でない。雜種となりて異接合子とならば刺戟が大となつて成育が盛んとなると云ふた。イースト氏（一九一三）も又同様の意見である。イースト氏の説には兩親に相異りたる因子が多ければ多き程刺戟を増して一代雜種の勢力が旺盛となる。右の如く解説するのを異接合子説（ヘテロチコシス）と言ひ一代雜種の旺盛なる事實をばヘテロシスと云ふ。純系を交配する時は不純系のものを交配した時よりも勢力が旺盛となるのは純系を交配すれば一代雜種に於て異接合子の程度が最大となるからである。又自家

授精を繰り返せば勢力衰弱するも又反對に漸次に同接合子の程度が進むからである。雜種一代(F_1)に於て旺盛にあつたものが F_2 、 F_3 、 F_4 と自花授精を繰り返せば衰弱するも亦反對に漸次に同接合子の程度が進むからである。殊に F_2 に於て急に衰ふるは F_2 に於て急に同接合子が増加するに因る。

他の説明即ち優性因子説によればキープル及ベリユー氏(一九一〇)は豌豆につきて實驗した結果一代雜種の勢が盛んとなるは一ツ以上の對をなせる優性成長因子が兩親より入り來たりて F_1 に於て組み合はつた爲めに兩親よりも勢力が良くなると云ふのである。かく F_1 に於て優性因子が集まると云ふ説はシャル、エマルソン、イースト氏等によりて其不合理を唱へられた、即ち若しも優性因子が入り來りたるものならばメンデル則の示すが如く F_2 に於ては優性因子の同接合子を有せるものが出來て固定したる勢力旺盛なるものが生ずる筈である。然るに實際上にはかくの如きものが出來ない。之れ一の矛盾である又他の反對事實は若しも優性因子の入りたる事が勢力増加の原因ならば F_2 に於ては旺盛なるもの、數が最も多くして弱きものが最も少なき筈である。然るに

實際は中間のものが最も多くして旺盛なるものと虚弱なるものとが共に其數が少くない。之れ優性因子説の正しからぬ反証である。尤も是等の点につきてはジョンス氏は因子間にリンクージュと稱する特別の關係があつて爲めにメンデル則に従はない現象を呈するのであるとも説明して居る。即ちリンクージュの爲めに中間勢のものが最も多くなつて旺盛なるもの虚弱なるものが少くなると云ふ。

右兩説の何れが正しきやは予の斷定し得る所では無いが蓋し刺戟説が尤らしく思はるゝのである。然し刺戟の原因は何んであるかはもとより明らかならずである。

一代雜種の應用につきて述べれば米國にては玉蜀黍の一代雜種應用が盛んに行はれ數多の學者がそれにつきて研究した成績によれば收穫が兩親よりも二五%丈け優れる事もあると云ふ。今日亞米利加農務省では此一代雜種の研究を大規模に行ふて居る。玉蜀黍で一代雜種を作ることば極めて簡單であつてA、B兩品種を交互の列に作りて其中にてA品種の雄蕊を除去し置けば一代雜種 $A \times B$ と同時にB品種の純系も得られる。他のA純系の種子は別に隔離した所に栽

培して採れば良い。かくして毎年一代雜種、A、B 兩純系を採種すべきである。農家が各自に一代雜種を作るは若干の費用を要するけれども之が爲めに生産増加によりて得る利益は甚だ多大であつてかくの如き有利なる事は無いと云ふ。右の案はシャル氏の考であつて又イースト氏は種々の品種を交配して一代雜種の最も有利なる場合を決定すべしと述べて居る。

一代雜種は蔬菜、果樹花卉に用ひらる。即茄子、蕃茄、煙草(茄科)、胡瓜、甜瓜、南瓜、西瓜(葫蘆科)、大麻、甘蔗、馬鈴薯、草莓、石刁拍、ホップ、ルバーブ、パインアップル等にも又果樹に於ても大に利用し得られる。茄子瓜類の如き一代雜種によつて容易に多數の種子を得るものに此方法を利用し得。果樹に於ては二品種を交配して得たる種子を蒔きて幼植物を作り之を砧木に接木して速に結實せしめ其果實が優良にて目的に副ふたる時は直ちに分割し繁殖して一新品種として命名使用するのである。朝顔にても大輪の花を咲かしむるには異品種を交配して一代雜種を作るのである。

林業方面にも一代雜種を利用せられる。其利用の

最初の人ハクロツチエ氏(一八四五)であつて松櫟、榆、白楊の異なる種を用ひて雜種を作つた所材木は速かに成長し其材は保存に堪ゆる力ありと述べた。パーバンク氏(一八九〇)は胡桃の一代雜種を作つたヘンリー氏はボブラ、トネリコ、ハンノキ、ニレ、落葉松につきて雜種を作つた。そして概して急速に成長せし材木は其材質が兩親と同等又はより優良なるを認めた。又虫害にも病害にも抵抗力がある。

動物につきては蠶兒及養鷄に於て一代雜種の有利なることを廣く認められて居る。今日の養蠶養鷄に於て用ひらるゝ種卵は多くは一代雜種であること世人の熟知せる事實である。

第六章 偶然變異の利用に

よる育種

第一節 偶然變異の説

ダーウイン氏が一八五九年に「種の起原」を著はして生物進化論を述べて以來ダーウインの進化論は各方面の承認を得て確乎不動の學說と認められたのであるが今世紀の初頭に右進化論に指を染めんとして

和蘭のアムステルダム大學の植物學教授ド、フリー氏が「偶然變異説」(一九〇一)を出して生物學界の一新紀元を開くに至つた。此新説によればダーウィンの進化論には甚だ疑問が多い。即ち一凡での生物は簡單なるものより複雑なるものに漸次に進化して來たと云へど今日吾人が如何に人爲淘汰を加へても更に一種の生物より他種の生物に變る事を認めない例へば稻は稻より出來るのであつて稻以外より變化し來たつた事蹟が無い。漸次に變化し來たつたものとすれば生物の始より今日に達するには恐らく數十億年を要したに相違ない。然るに星學、物理學等によれば地球上に生物の住み始めしより僅かに二千萬年乃至四千萬年に過ぎない。それ故ダーウィンの説に基づきて推測したる數十億年とは甚大なる差異がある。されば生物は緩徐に進歩し來たものと見るよりも寧ろ急速なる變化が繰り返されて今日の諸種の生物が出來たと考へるが正當と見へる。又二ハルレツト氏が累積淘汰を爲して小麥の粒數を増した。オリザナル、レツドホイートは四十七粒より九十一粒迄にハンタースホイートは六十粒から百六粒迄にヒクトリヤホイートは五十三粒より百一粒迄に増加し

た。然し此後は何度淘汰を繰り返しても増加しなかつた。かく一定の限界あるは何故なりやをダーウィンの説にては説明し得ない。(三)ダーウィンの自然淘汰説によれば生物には種々の變化が起る。而して生存競争に勝つ性質のみが生存して自己保存に不利なるものは今日生存し得ない筈である。然るに今日生物の諸器官を見るに必ずしも然らず。例へば稻に不稔稻があつて花粉の退化の爲めに登實しないものがある。之れは明らかに自己保存に不利である。其他の植物に見るも自分の花の諸器官が退化したものがある。是等は何れも自然淘汰説にては説明が出來ぬ。かくの如き著しき弱点は遠き以前に消滅して居る筈である。(四)又自然淘汰説によれば色々の變化物につきて其中より自然に適合したるものを生存せしめ不適當のものを死滅せしむる様な淘汰を加ふことは出來るが決して之によつて種々の變化物が出來ると云ふ原因とはならぬ。かくダーウィンの進化論にも缺點があるにつきドフリー氏が色々實驗した結果不思議にも植物は一種より他の種類に變化することを見た。例へば月見草、金魚草、萬壽菊などで實驗したが屢々偶然變化が起つて全く異なるものを生ずるを

見出した。それ故氏は云ふのに生物の變化に二様あつて彷徨變異と偶然變異とある。そして彷徨變異は生物体諸部分に表はるゝ小さき變異であつて何年繰り返しても決して子孫に遺傳するもので無い。例へば一本の果樹に結んだる果實の大小、一株の稻の穂の長短、粒の大小の如きものである。然るに偶然變異は生物の形質に偶然に起る變化であつて一度起つたならば子孫に遺傳するのである。例へば櫻、薔薇、水仙等の八重のものは初め一重より偶然變異によつて出來たのである。此偶然變異が繰り返されて初めて僅か二千萬年乃至四千萬年に此宇宙の千態萬容の生物が出來たのである。又短かき人類の生存期間に於て今日の如き數多の作物が出來たと云ふのである。右の如き偶然變異の説は今日確定したけれども、ダーウインの進化論の根本に觸れたるものでは無くして只生物變異に二様ありて遺傳的のものと非遺傳的のものごあることを明らかにしたのである。而して今日も尙ダーウインの進化論は萬古不易の眞理であつて只ドフリーの新説によつて僅かに修正せられたと云ふに過ぎない。

偶然變異にも二三の別がある。即ち純系内に於て

起る偶然變異をば系偶然變異と云ふ。例へばヨハンゼン氏は菜豆の一純系内に明らかに偶然變異の起つたのを認め、キースリング氏は大麥の純系中に偶然變異を認め、ペーン氏は草棉に於て此變異を認めた。それのみならず吾人が稻の純系栽培をなして居る間に種々の偶然變異の發生することは常に認むる所である。一般に偶然變異と稱するは此の系偶然變異を指すのである。次に芽條偶然變異と云ふものがある之は果樹の枝變、馬鈴薯の芽變、などの如く營養體に起る變異である。三には交配偶然變異がある。之は雜種した爲めに遺傳因子の新なる組合せによつて嘗て兩親に現はれた事の無い形質が表はれ或は反對に兩親に現はれて居つた形質が消失することもある。そして雜種遺傳の法則に依らない。

右の如く偶然變異の事實は明確であるが其原因につきては今日迄明らかでない。只外界の刺激を受けた爲めに生殖細胞に變異が起つて偶然變異を呈することば明らかである。其著例を擧ぐればタワール氏が「オホスザハムシ」の雌雄を若干時間高温、乾燥、低壓の下に置きて授精產卵せしめ後之を普通の狀態の下に移して授精產卵せしめしに前者の狀態の下に

て發育せる卵よりは多數の偶然變異を生じ後者の狀態の下にて發育せる卵よりは唯普通の種類を生じたしかも此偶發種は爾後固定して變化することは無かつた。又之と同様の實驗をば植物につきて行ふたる例がある。マクドールガル氏はツキミサウ、シユウカイドウ、フウテフサウ等の植物に就き其授精直前に於て其子房に種々の溶液即ち砂糖、硝酸、石灰、硫酸亞鉛等の溶液をば人工的に注射して之に偶然變異を起さしむることに成功した。ツキミサウに於て氏は其子房に硫酸亞鉛の濃溶液を注射せしに之より得たる種子より生じたる植物は其子葉に於て既に異徴を呈して居つたが成長するに従つて顯著なる差異を認むるに至つた。此子孫は同様の性質を呈して決して還元することは無かつた。かくの如く生殖細胞に一種の刺戟を與ふれば偶然變異を呈することは明らかであるが又芽條變異に於ては其榮養體の一部の細胞に刺戟が起つて偶然變異を呈するのである。

又前述の如く一純系内にも偶然變異は起るものである故に純系を永く保存するには常に選擇を繰り返して變化物を取り除かねばならぬ。最初作物が一純系であつた品種が今日の如く不純となつたのも其主

なる原因は偶然變異が屢々起り且つ之れが相互に交雜して今日の如き難駁のものとなつたのである。

第二節 偶然變異による育種

前節に述ぶるが如く生物には屢々偶然變異が起る故に作物に於て此偶然變異を利用して新種を作つたる例は甚だ多い。今日著名なる稻の品種の起原を調べて見れば何れも精農が稻田中より偶然變異によつて出來たる變り物の穂を抜き取つて繁殖したのである。丸尾重次郎氏が神力を發見し、阿部龜治氏が龜の尾を發見したるが如きは最近の例である。外國の例を舉ぐればルクテール、バトリツクシレフ、ハルレット、ビルモラン、ニルソン氏等が在來種より優良種を育成したるも畢竟偶然變異によつて生じて居るものを選出繁殖したるに過ぎない。ロシアのホルシンスキー氏の研究によればロシアにありとあらゆる園藝作物の出來た當時の記録を調べて見れば何れも偶然變異を利用したのである。ヨハンセン氏は自己の研究による菜豆の純系よりして二新種を偶然變異によつて作つた。ヘース氏は煙草の研究に於て偶然變異によつて無數の新種を作つた。右の外大麥

燕麥、玉蜀黍、甜菜、蕃茄、馬鈴薯を偶然變異によつて改良した例は甚だ多い。されば今後吾人が作物育種に於ては觀察を嚴にして偶然變異によつて生ぜし植物を利用することを怠つてはならぬ。

第三節 芽條變異による育種

芽條變異の利用は園藝作物の改良に最も必要である。米國に於て最初に果樹に其應用を主唱したのは一九〇六年マンソン氏である。氏は果樹にて毎代芽の選擇を爲して（即接穗、又挿木によつて）自分の欲する果實の付きたるものを選出して行くならば果樹を大に改良し得ると述べた。其後二年にしてウエツパー氏も果樹の改良に芽の選擇の必要なることを述べた。然し右兩氏は實証すべき事實を持たなかつた。其後カルホルニヤのチエーズ及エングルハルト氏はオレンヂ及レモンに變異の多きを認めエングルハルト氏は芽條選擇をなしてネーブルオレンヂを改良した。又氏は果實の特性に變異ある時は芽條選擇によつて之を固定せしむべきを信じて居つた。一九一〇年にコイト氏は柑橘の繁殖に際して芽條變異を行はないならば何時の間にか不良無價值なる芽を繁殖す

るが故に芽條の選擇を爲すべきを述べた。又同時にジャメル氏は芽條選擇によつて柑橘改良に大實驗を行ふた。そしてワシントンネーブルオレンヂを改良した。實際アメリカではオレンヂ、レモン、ボメロ等につきて芽條變異の利用による改良が大仕掛に行はれて居る。ワシントンネーブルオレンヂは南米ブラジルより輸入せられたる當時は單純なる形質のものであつて品種として區別すべきものは無かつたが今日は甚多數の品種となつたのは明らかに芽條變異の結果である。加州にても明白に區別し得る品種は十二種以上である。米國のペーリー氏曰く佛國でカリエール氏は一八五六年に芽條變異で生ぜしもので重要種百五十以上を列擧して居るが推測によれば一八九五年に佛國に存在せる園藝作物の品種は三百以上は皆芽條變異で出來たものであると。

前掲の如く柑橘に於て芽條變異の利用し得るのみならず苹果、桃にも吾人の想像以上に此變異が生ずるのである。果樹を改良するには一定の果樹園にて同一の栽培をなしたる果樹につき各個の特性を調査す、即ち收量、品質、病害の抵抗力、等に於て勝れて居るものを選出して其芽を數多繁殖して果して親

木の如く優良なりや否やを確めて若し優良であつたならば之を栽培用に供す。又此中より各樹の個性を調べて優良なるものを選出して繁殖す。かく連續芽條選擇を行へば良いのである。又若し變つた枝を見付けたならば之を繁殖すれば可なりである。馬鈴薯に芽條偶然變異が度々起ることはよく知れた事であつて之を利用して新種を作ること常である。イースト氏は三四年間七百品種につきて觀察して十二の芽條變異を認めた。そして其變異と認むべき点は塊の大小、形狀、色、及芽の深淺である。そしてイースト氏の意見では現今の馬鈴薯は芽條變異によつて變つて出來たものもあるが其數は割合に少ないと述べて居るが然し又相當に塊莖に偶然變異は起るものである故に各塊莖を單位として選擇を繰り返して居る間に偶然變異によりて優良なるものを作り出し得るのである。ウエツパー氏は馬鈴薯塊の生産力を決定するには各塊を縱横して四分し別々に離して植付け此四片を一組にして塊單位とするのである。塊單位によつて生産力其他を調査す。

今日の花卉の中にてもコリウス、薔薇、石竹、菊、堇及其他のものは多くは芽條偶然變異によつて改良せ

られたものであつて熟練なる花卉栽培家は容易に此變異を認識し得るのである。スタウト氏がコリウスの芽條變異につきて深く研究したが五千二百五十本の植物につき百四十七個の芽條變異を認めたと云ふ

第七章 接木雜種による育種

二種の植物を接木したる時其接着部より新芽を出す時は往々兩種植物の中間のものを生ずることがある。之を普通に接木雜種と云ふ。此接木雜種によつて出來しものは矢張接木によつて繁殖しないと種子は多くは生ぜず又生ずるとも其特性を遺傳しないで接木したる兩種の中の何れかを生ずるのである。今日接木雜種を實際に應用することは行はれては居らぬけれども新種育成の一法たるを疑は無い。接木雜種によつて出來し中間性のものをキメラと稱すキメラの最も有名なる例が三つある。

柑橘の一種にビザリヤと云ふものがある。之は一六四四年伊太利のアロレンスに於て初めて見出されたるもので其果實は總て半は密柑にして半は柚である。即ち密柑と柚とを接着せるが如きものであつて種子は出來ない。此例の如く一個体の一半は甲なる

個體にして他の一半は乙なる個體よりなるものを區分キメラと云ふ。

巴里郊外ビトリの園藝家アダムス氏が一八二六年に作りたるもので今日觀賞植物として栽培せらるゝエニシダ屬の植物にシチズミアダミ(*Cytisus Adami*)と稱するものがある。其内部はキングサリ(*Lathyrum Vulgare*)と稱する種類の植物の細胞よりなり外部はエニシダ(*Cytisus Purpureus*)なるものの細胞から成つて其外觀は全く兩者の間である。元來前者は花が黄色にして大形、葉も亦大であるが後者は小形、花は赤色、葉は小である。然るにシチズミアダミにては花葉共に兩者の中間の大きさを有し色も又黄赤色である。此植物は往々先祖歸りをして時々キングサリと同一の枝又は花を生じ稀にエニシダと同一なる枝或は花を生ず。又同一花序内にて或る花は黄色にして他は赤色である。甚しきは一箇の花が半ば黄色、半ば赤色なる事もある。砧木がキングサリで接穂がエニシダであつた。此雜種より枝が出た時何れか一方の性質を表はした時には之に結實せし種子に此種類のものを生じ決して雜種を生じない雜種の性質ある枝よりは種子が出来ない。此例の如

く全く異なる二種が手袋に手を入れたる如く内外に重なつて出来たる種類を周縁キメラと云ふ。

次に有名なる例は佛國ブロンボアのサンザシと稱せらるゝものであつて外部は西洋クワリンにして内部はサンザシ屬の一種である。サンザシは葉は小さくて深き缺刻あり花及果實は各花序毎に多きは十二にも達し各果實は小である。然るにクワリンは葉が大であつて長く鋸齒あれど深き缺刻が無く花及果實は集合することなくして大形である。然るに雜種にては葉の大き、缺刻の狀態、花及果實の狀態が全然兩者の中間にある。之も亦周縁キメラの一例であつて種子は出来ない。

右の例は古き例であつて今日之を繰返して接木より右の雜種を作らんとしても成功しないが先年獨乙チューピングデン大學にてウインラクター氏(一九〇七)はイヌホ、ヅキを穂とし蕃茄を砧として接木して其接目より新芽を出したる所イヌホ、ヅキが内部をなし蕃茄が外部を構成したる周縁キメラを生じ或は前者と反對のものが出来て種々の接木雜種を得た。是等は種子を生じたが何れもイヌホ、ヅキか蕃茄か出来て決して中間のものとはならなかつた。氏は此

實驗には苦心したもので二百六十八回接木をなし三千以上の芽を作つたので漸く成効したのである。

實際に接木雜種を作るには較接をなして其兩植物の接着面を成丈け大にして水蒸氣の飽和せる溫室内に入れよく肥培して枝葉よく繁茂したる時に接着部に接して接穂を切り去り其切斷面を平滑に削り置く時は其兩植物の接着面より生ずる芽は往々兩者の細胞が結合して雜種を生ずることがある。此芽を切り離して挿木すれば接木雜種として獨立したるものとなる。今日知れて居る所ではイヌホウズキは色々のものと接木雜種を作り得るので蕃茄の外に煙草にも接ぐことが出来る。蕃茄と馬鈴薯とを交互に接ぐ事も出来る。蕃茄を茄子に接ぐことも出来る。右接木雜種は畢竟珍奇植物を作る爲め或は學術的研究の爲めに行はれるけれども今日之を應用して農作物の育種をなすには至らない。そして遺傳學上に云へる真正の雜種にあらずして兩種植物の細胞組織が混合して成長して呈する現象に過ぎない。さればブーデル氏は接木共生と稱したが之は至當の言である。

第八章　ダーウインの説、育種

ダーウインが一八五九年に自然淘汰説を唱へたる其基礎は從來農業及園藝家が人爲淘汰によりて新種を作りて居ることに注目したのである。例へば馬鈴薯の如きも初め野生して居つた時は其塊莖は小さかつたものを人が栽培して見ると野生の時よりも著しく其大さを増し次代に於て其大なる塊莖を選出して栽培すれば更に大となり數代、數十代と大なる塊莖のものを選んだ結果遂に野生のものと打つて變つたる今日の馬鈴薯が出来た。又菊に於ても野生の菊は小さき花を持つたものであるが代々花の大なるものを選出した爲めに今日の如き大輪の花と成つた。又野生の百合は花が大であるものを人爲淘汰を加へて小輪を選出して小さき花の品種を作つた。

是等の事例を見てダーウインは人爲淘汰によつてかくの如き變化を起すならば全様の事が自然界に起りつゝありと考へ付いたのである。即ちダーウインの進化論は作物の育種の實例の上に立つた説と云ふ可きである。ダーウインの自然淘汰説によりて今日の作物の出来た由來を説けば自然生の植物の中に多少宛變化したものが出来る。其時人間が自分の好むものを取り出して之を蒔き付け他を淘汰して除く

そして翌年に出来たものゝ中に少しにても自分の欲する如き形質の變化がある之を取り出して他を淘汰する。即ち植物に澤山の子孫が出来る。之が自然に少し宛は變つた性質を現はして各自生存競争を初める。此時に天然の淘汰に代りて人間が淘汰して自分の欲するものを残す。かく永年連續して人爲淘汰を加へた爲めに野生の作物が漸次に進化して今日の作物と成つたのである。

人爲淘汰によつて改良せられたる作物は數多ある例へば英國にては十九世紀の半にハルレット氏が人爲淘汰で小麥を改良し(第一章)又獨逸のリンパウ氏は十九世紀の中頃以後にライ麥を改良して有名なる品種を作りたるも又米國にてホツプキン氏が一八九六年來玉蜀黍の實に脂肪の多きものと少なきと蛋白質の多きと少なきとを選出して異なれる四品種を作りたるも(第二章第四節)又歐洲にて砂糖大根の糖分の多きものを作りしも皆ダーウインの説の如き人爲淘汰の結果である。

右の例を見る時はダーウインの進化論に基づきて作物に人爲淘汰を加ふるならば漸次に自己の欲する形質を備へたるものを作り出すことは疑ひ無きので

今日とてもダーウインの説は萬古不易の眞理と認めらるゝのである。只氏は生物の變異に二種ありて遺傳的變異と非遺傳的變異とあることを區別しなかつた。今日の學說にては生物体に常に起る變異には非遺傳的のものが多い。かくの如き變異によつて淘汰しても効果無きを明らかにした。然し此遺傳的と非遺傳的とは豫め判定し得ないもので之を繁殖した上で決定せらるゝ故に吾人が作物を淘汰する時は其遺傳的、非遺傳的を顧みるなく常に善良なる形質のものを選出し惡しきものを淘汰することを怠りてはならぬ。

今日の純系説によれば曩に述べしハルレット、リンパウ、ホツプキン氏等の如く連續淘汰の結果として其形質を變化せしめたのは畢竟其材料が異接合子であつた爲めに個體選擇を繰り返したる間に漸次純系となつて最後に吾人の目的とせる形質を備へたる純系を残すに到つたのであると説くのである。然し又一方には一代雜種が强健にして生産力旺盛なるは其物が異接合子にして遺傳因子が純粹ならざる爲である。不純なる程勢力旺盛であり純系となるに従ひ因子は同接合子となりて遂に勢力を漸次に衰へさす

と云ふのである。かくの如く兩説に相一致しない點がある故に今日専ら純系説のみにて凡てを説明することは出来ない。

ドフラー氏の唱へし如く生物には偶然變異が度々起るものである故作物の現はす種々の變異中には此偶然變異によるものも尠からぬ筈である。されば淘汰を繰り返す間に此偶然變異を累積して甲より乙に乙より丙に丙より丁に移りて遂に出立せし材料と全く異りたる新品種を育成し得るものなりと解釋するも又一説である。

何れにせよ其解釋には種々あらんも惟ふに育種の方法はダーウイン説の如く人爲淘汰によりたる事は確かである。其効果を挙げしは不知不識の間に偶然變異を利用し或は純系に分離せらるゝ等よりして得られしものと説明し得らるゝのである。されば今後の育種法としても作物に常に選擇を怠ることなくして自己の好む方向に形質を進化せしむべきである。

第九章 育種の實行

第一節 育種圃

●育種圃は特別に仕切つて設けなければならぬ。而して之を試験によつて四種に區別す。第一は分解區と稱するものであつて地方種を取り寄せて植付け或は雜種によりて得たる第二代(F₂)植物を繁殖する地區であつて之は必ず土質平等なる地面を要す。そして植付け又は蒔付くる時各植物をして常に全く同一の環境にあらしむる様に注意しなければならぬ。作物は必ず一本植にす。地面は余り廣きを要しない。一試験につき千株以上植付くる地積であれば可なりである。

●第二は系統調査區と稱すべきで前年選出した母本の價值を判定する爲に行ふべきものであるが一方後年の純系栽培の基礎をなすものであつて此時に善良なる形質を備へたならば翌年繁殖して更に試験に附するのである。之に反して若し不良なる形質を現はしたならば直ちに撲滅に附す。此試験にては各系統が二百株位を一本植になし得る丈けで十分であるが若し前年百本の母本を選出したものならば百系統となる故に可なり多くの地積を準備しなければならぬ

●第三は生産力調査區であつて育種の第三年に於て試験すべき地區にして各系統の生産力調査をなすの

である。之は從來各地の試験場で品種(種類)試験を行ふと全く同一である。予惟ふに各系統共五區宛位を栽培して見て其平均を求むるが安全である。そして各區は約十坪を要す。即ち一系統につき五十坪を準備しなければならぬ。此時は普通の植方で宜しい第四は繁殖區である。育種第四年目の試験を行ふ地區であつて大面積を要す。前年に優良なりと認めたるものを更に大仕掛けに作つて其成績が良好であれば其種子は直ちに農家に配布して良い。各系統につき數反歩位を用ひ得れば甚可なりである。

育種圃は其土質としては肥瘠何れに偏するも不可で寧ろ中等なるものが可なりである。肥瘠に失するときは作物の特性をよく知ることが出来ない。地面は高低凹凸なく土質は均一であつて通風又は日光の關係も均一でなければならぬ。耕鋤の時も深淺粗精の別なき様に注意し肥料としても成る可く人造肥料を用ひて厩肥の如きは之を避けなければならぬ。

肥料は云ふ迄も無く過不足なき様にし且つ三成分の配合を合理的にす。若し前作物に過剰の肥料を與へて置き今採種せんとする作物に肥料を施さずして済むものならば甚可なりである。堆肥は絶對に用ひ

ないがよい。堆肥を用ふれば施肥が不平等となり他植物の種子が混合し易く害虫卵、害菌の胞子等が入り來たる恐がある。然し實際米麥の栽培に堆肥を用ひることを禁ずる譯には行かぬ故に成可く均一に施すかさもなくば前作物の時に多量に用ゐるがよい。地形としては分解區及系統調査區は其地區を苗代の如く幅四五尺位の丹冊形にするのが種々の觀察をなし管理を行ふのに便利である。生産力調査區及繁殖區には此必要は無い。

育種圃の中で分解區及系統調査區は一定した土地に設置して金網の屋根を設けるものとかく一定せずして適當の地區に移り行くものと二様の意見がある何れも一利一害がある。金網の中で行はゞ毎年施行する系統の數が常に限定せらるゝ恐がある。又輪作するとせば其中の地面を常に二分の一又三分の一のみか用ひられない。然るに今金網なき圃場に於てせば作業は行はれ易いが然し一方には鳥害其他の害を受け易い恐がある。金網室にては作物の保護が完全に行はれる。鳥害の多き所では結實前に臨時に杭を高く六尺位に立て柵を作り恰かも蚊帳の如くに大目の魚網を吊れば最も簡便にして安價である。

第二節 調査室、備品及成績調査

育種の爲めには可なり廣き調査室を要す。四間に六間位以上は必要である。光線の入る明るき清潔なる鼠害の無き室でなければならぬ。次に大なる選株板が必要である。之は黒板にして長さ四間幅一間であつて之に横線を劃して寸法の度盛をなしてあらば便利なる點が多い。板の上端に釘を並べて打つて米麥株を吊るして検査するに便ならしむるがよい。釘と釘との間は二寸でよい。又調査用の大なる机が入用である。西洋では往々選擇板と机とを兼用する爲めに仕掛で以て立て掛ければ選株板となり横にすれば机となる様のもがある。備品として種々の秤及物指、穀粒計數器、穀粒検査用盆、脱穀器、篩、容積重測定器、交配用器具等である。設備としては極めて簡單にして育種事業は設備にあらずして全く人の能力と努力と觀察と及年月にある事が分る。

各作業につきて適當の帳簿を作製して其觀察せし事項、測定せし結果を適當に記入することは云ふ迄も無い。而して第一年目即ち地方種を取り寄せた時或は雜種二代(F₂)を作りたる時に選出したる株につきては精密なる調査をなすが測定よりも主として肉

眼の力によりて其優劣を判定しなければならぬ。第二年目、第三年目になると生産力を調査し或は其特性を數量的に表はす事が必要になつて來る。其調査事項は既に第二章に詳述した。

計算としては普通の育種に於ては僅かに平均算を用ふるに過ぎない。特別の事項を研究する目的以外には或は偏差を計算し或は相關係數を算出するなどの煩雜なる事を爲す必要は無い。寧ろ精確なる肉眼の鑑識が必要である。生育調査、收穫前の立毛審査、收量調査、品質調査等を一括して此育種の成績は如何なりやを判定す。其判定能力は人に存在するのである。(完)大正十年十月十四日