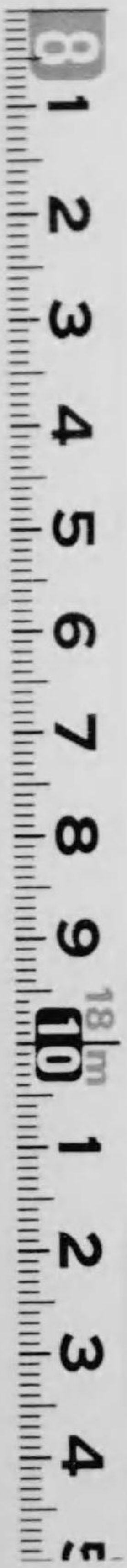


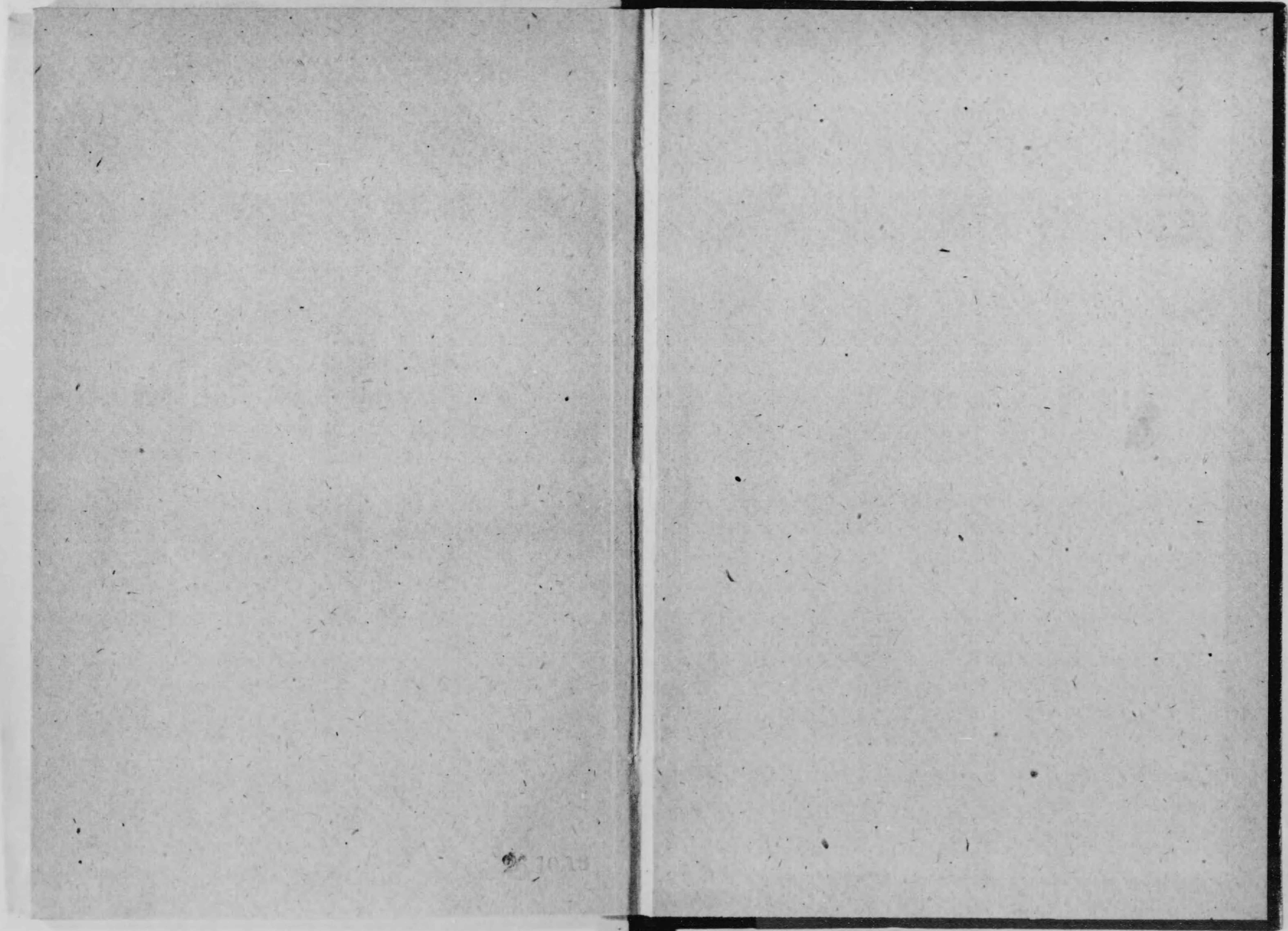
381  
46



始







1028



1089  
え

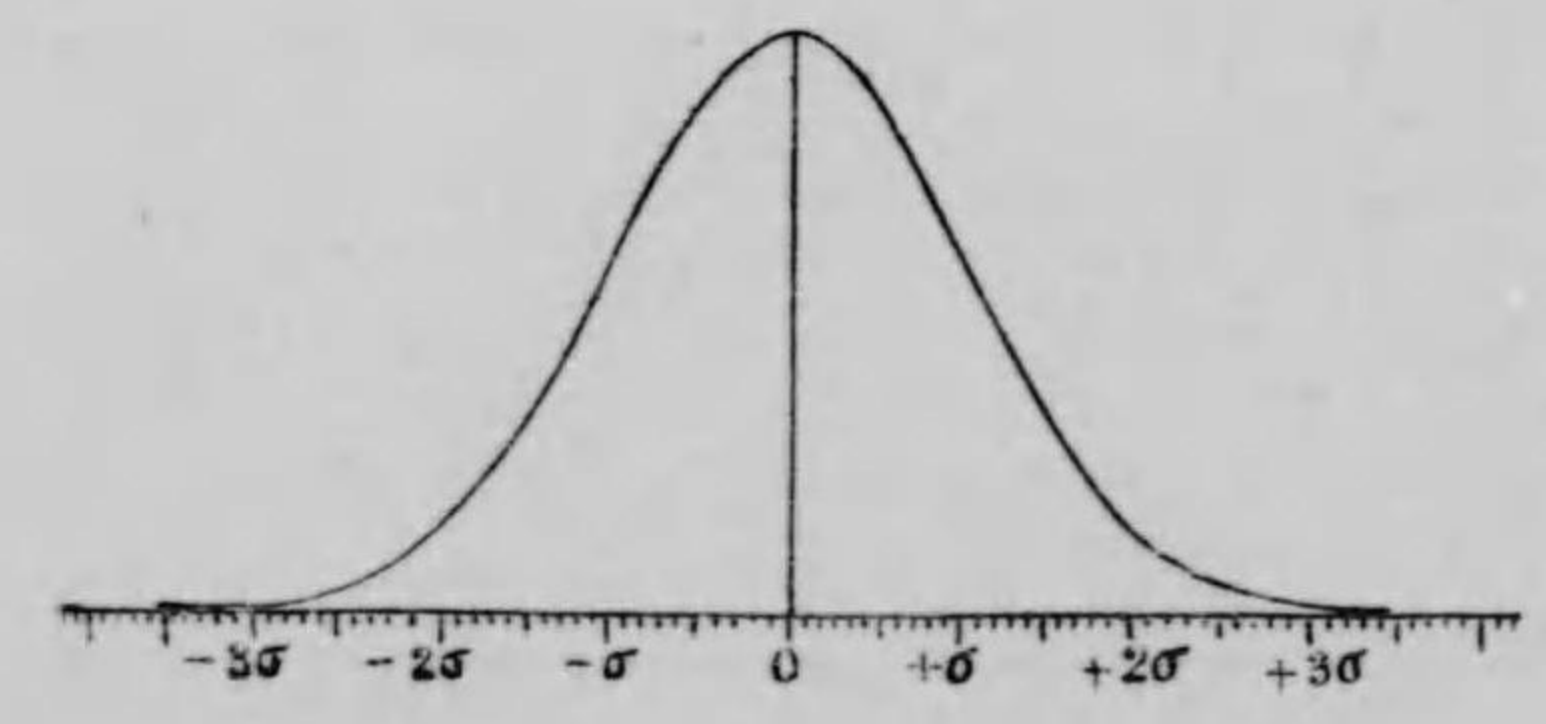
38/46



と驗實の傳遺  
良改の種品

著 六 茂 原 野

全



京 東

版 藏 堂 文 明

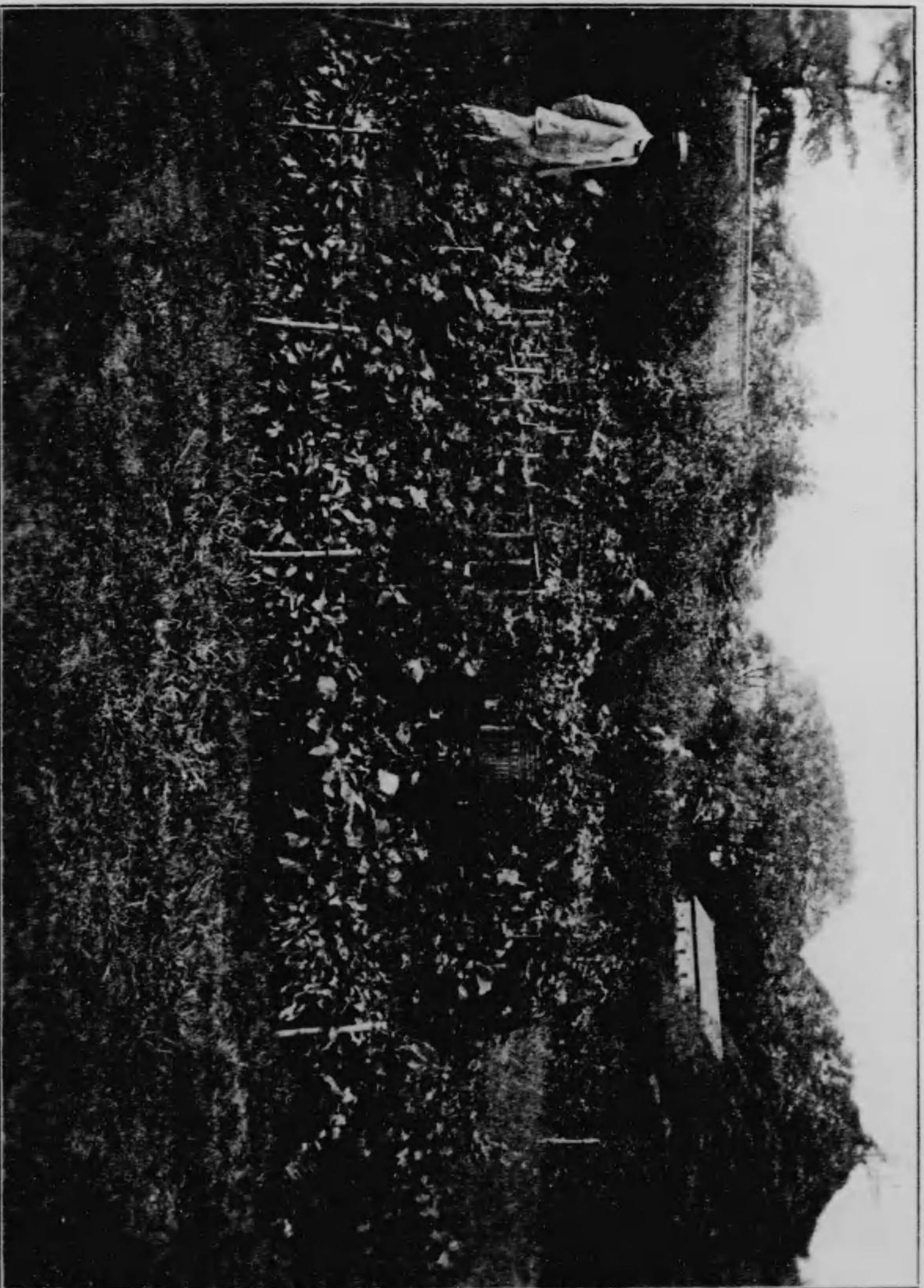
大 正  
8. 11. 25  
内 交



此の葡萄は遺傳  
 學の鼻祖メンデル  
 ル氏が其實験園  
 に植えて試験に  
 供せしもの分  
 苗にして大正二  
 年三好氏が其遺  
 蹟を訪ひし時奥  
 國ゾルカイト氏  
 より分與の約を  
 得翌年送付し來  
 れるものなり

Mendel's Vine  
*Vitis vinifera*, L. from the Experimental  
 garden of Gregor Johann Mendel.  
 Brünn (Austria)

(右は圖中の札に記する所のものである)





はしがき

數年前に明文堂主人周防初次郎君が來られて近世の遺傳學及品種改良に關して初心者の手引ともなるべき書を書いてよと請はれた、併し著者はまだ研究中のことゝして編述するの暇なく、又勇氣も無かつたから、直に謝絶した。然るに其後再三來られて矢張熱心に請はれたまゝに、已むを得ず遂に承諾した。それからポツ／＼材料を蒐めたが相變らず多忙なる爲め荏苒其の儘に數ヶ年を経過した。近頃周防君又々來られて前約を踏めと迫まられた。今度は愈遁れぬと思つて先輩や學友の助言を得、自分の日記等から急遽材料を集めて一小冊子を編した、本書即是である。

本書を著はすに方つては池野博士から懇篤なる助言を得、又種々の材料と寫眞版等の分與を得たのは著者の深く感謝する所である。

又三好博士は小石川植物園の葡萄(卷首にあり)を撮影するに就て注意を與へられ、又メンデルの小傳を識すについては其の首に擧げた肖像の寫眞を惠まれ、且著者



は博士自ら實見せられたメンデルの遺跡について種々の指教を受けた、是亦深く感謝する次第である。

其他農商務省農事試験場なる安藤博士は博士の講演録から自由に材料と模型圖等を探ることを快諾せられ、又陸羽支場なる加藤技師は「朝日稻」の偶然變異に就いて質問に答へられ、畿内支場の竹崎技師は「あさがほ」の實驗について材料を寄せられ、神奈川縣立農事試験場なる宮澤技師は「麥」の實驗につき材料と寫眞とを寄せられた。又著者が實驗中及其他二三の寫眞を撮影せられたのは小南理學士である。著者は此等の先輩學友に負ふ所甚大である、記して諸氏の懇情に對して深厚なる謝意を表す。

本書記する所の例は外人の實驗結果の模範的なるもの、外は、成るべく本邦の先輩が行はれた實驗結果を用ふることに力めた、一は此等の學者の勞に酬ひ、一は本邦近世遺傳學の進歩の有様をも世に紹介せんとの微意に出たのである。併し本書記する所は植物に關する所多ければ、動物方面に於て行はれたる學者先輩の實驗(蠶メダカ金魚鯉けむし等)は之を引くの機會がなかつたのを遺憾とする。又

植物の方面でも此の他に本邦で實驗せられた所が少くない、例へば星野博士の「えんどろ」と「稻」の開化期に關する實驗や寺尾博士の「大豆」の母性遺傳に關する實驗や、福山甚之助氏及故高橋良直氏の「小豆」に關する貴重なる研究があるが此の小冊子には紙數限あつて多く採録するの榮を得なかつたのは呉れくも残念である讀者之を諒せられよ。

大正八年九月

著 者 識 す



# 遺傳の實驗と品種の改良 目次

目	次
前編 遺傳學	一
第一章 總論	一
第一節 遺傳の意義	一
第二節 昔の遺傳説と今の遺傳學	四
第三節 遺傳の起る理と雜種	九
第四節 遺傳學の紀元	二一
第五節 メンデルの遺傳法の解釋	二八
第六節 個體の割合を定める法	三三
第二章 雜種の種類	三五
第七節 單性雜種	三五
第八節 因子の「有る無い」の假説 接合子及配偶子の書き	三五



表はし方……………四七

第九章 節 兩性雜種……………五四

第十節 三性雜種及び多性雜種……………七一

第三章 形質と因子……………八七

第十一節 一の形質と二又はそれ以上多くの因子との關係……………八七

第十二節 狹義の性質に關すること……………八九

第十三節 分量に關すること……………一四

第四章 形質の優劣に由る遺傳の種類……………一四四

第十四節 間性、融合、モザイク遺傳……………一四四

第五章 接木雜種……………一四九

第十五節 接木雜種とは何か……………一四九

第六章 結論……………一五一

後編 品種改良……………一五五

第一章 總論……………一五五

第二章 偶然の變り物を撰ぶこと……………一五七

第十六節 彷徨變異……………一五七

第十七節 偶然變異……………一六〇

第三章 人為淘汰即ち型の分別と撰擇を行ふこと……………一七二

第十八節 基本種、生物範型、純系、型の解釋……………一七二

第十九節 生物の測定……………一八〇

第二十節 型を分別することの意義……………二二三

第二十一節 型を分別する方法……………二三三

第二十二節 相關現象……………二五二

第四章 雜種を造ること……………二六三

第二十三節 品種改良上に雜種を造る利益……………二六三



第二十四節 雜種を造つて良品種を得ることの可能……………二六五

第二十五節 雜種を造る方法……………二七一

1 交配に要する器具……………二七一

2 交配の手續其他注意の諸點……………二七三

第二十六節 花粉の貯藏と交換……………三〇九

第二十七節 原種の保存……………三二〇

第五章 結 論……………三二三

第一附録 メンデルの小傳……………三二五

第二附録 一より三千までの平方根……………三一—三二

目次終

遺傳の實驗と品種の改良

野原茂 六著

前編 遺傳學

第一章 總論

第一節 遺傳の意義



遺傳の意義

遺傳 (Hereditas) の定義は今日まで多くの學者によつて下されて居る、斯く多くの學者によつて下される丈けそれ丈け此の定義がむづかしいものであるといふことがわかる、併し如何なる學者が出て定義を下しても到底完全なものはお來ない、だから、唯眞の意義を失はぬ限りに於て、あつさりと言つた方がよいと思はれる、即遺傳とは親の形質を子に傳へることである。但し子といつても孫や曾孫や又其の



後裔をも意味し、従つて親といつても祖父母や曾祖父母や尙遠い祖先をも意味して居る。又形質 Characters といつても意味に廣狹がある、其の狭い意味に於ては、例へば人間の眼の色だとか、身の高さだとか、鼠の毛色だとか、豌豆の草丈、花の色、種皮の色、澱粉の形などの様な特別な形質であつて、今日主として之が遺傳研究の對象となつて居る。併し往時は漠然と顔が親に似て居るとか、氣質が親に似て居るとか、又は、豌豆ならば全體が親に似て居るとか、いふ様に其の意味が廣くて之が研究又思考の對象となつて居た。其處で今一步を進めて形質を尙廣い意味に於て考へると、人の親は人を生み、犬は犬を生み、豌豆は豌豆を、麥は麥を造るといふ様に形質が生物全體に關して來る、是所謂 "I like produces like", "Blood will tell", "瓜の蔓には茄子が生らぬ" といふのである。凡そ物の研究には漠然と全部を對象としてやることは甚不得策で寧ろ細かに分解して一々を研究するのが成功を見る近道である、メンデル Mendel が遺傳の研究を爲して成功したのも亦此分解的研究法に依つたからである、そして若し幸にして一々の細かい形質が遺傳的に明瞭となつたならば、數多の形質の組合されて出來て居る所の全體は如何して其全體同様のものを子に傳へるか、所謂「瓜は瓜、茄子は茄子を生ずる有様が明になるであらう。併之は永い／＼未來を待たねばならぬ。次に又傳へるといふことの意味も一寸注意を要する、此傳へるのは親の遺傳質を傳へるのであつて其の子が發達すれば其の享けたる遺傳質の爲めに親と類似の形質を表はすといふ丈けのことであつて決して親の身代や財産を子に譲り渡すといふ様な意味のものではない。されば人間が親の胎内で子となるべき生殖細胞の一部分に病的バクテリアが附着して之が受精の時にも又生れる時にも着き纏ふて居て、其の子の成長の後に親と同じ病氣が出たとて、之は遺傳とはいはれぬ、之は運送 Conveyance 又は傳染 Infection である。

遺傳學 Science of Heredity は一切遺傳のことに關する學問であるが、遺傳といふことは前にも述べた通り、親の形質を子に傳へるのであるから、類似 Resemblance を意味して居る。又類似といふことは其の裏面には差違 Difference といふことを意味して居るから、遺傳を研究するには必差違をも研究することになる。是に於てか類似や差違の事柄を廣く研究する學問に Genetics といふ名前が、ベートソン氏 Bateson によつて與へられた、即今日盛に用ひられて居る Genetics なる語は廣い意味の遺傳



學であつて血統關係のある生物が顯はす所の類似や差違を説明せんとする科學である。

## 第二節 昔の遺傳説と今の遺傳學

遺傳の現象は疾くに認められて居たのである、故に之に關して古人も研究の心を持つて居たに違ひない、併し他の學科も未だ幼稚であり又遺傳研究の方法もわらかつた故に遺傳に關する智識が一向に進まなかつた、それに或時代には進化論の方に氣を取られて居たこともあらう、それやこれやで學者も亦此の方面に努力することは決して今日の様に盛でなかつたことは事實である、従つて其の文献も至つて微々たるもので、少しく酷にいへば唯僅かに進化論を助ける爲めに其の論中に附加論述せられてあるに過ぎないといつてもよい、加之も其の論述せられてある所は推理的で甚しきは想像的であつて殆ど獨斷的に斷案を下して居る所が多い、故に物理學や化學の様に之を證明せよといつても證明することが出來ない、言はゞ彼等のは遺傳論或は遺傳説に過ぎない、言ひ換へれば近頃までは唯遺傳説は

あつたが遺傳學といふべき學問はなかつたのである、之はネーゲリ *Nägeli*、ダーウキン *Darwin*、ヘツケル *Haeckel*、ワキズマン *Weismann* 等の進化又は遺傳に關する記載を一讀したならば明である。然るに第十九世紀の後半から第廿世紀の初めにかけて爰に遺傳學が起つたのである、併し日尙淺いから未だ物理學や化學の様には進んで居ないが、此等の科學と同様に遺傳學も實驗的で又數理的であるから之は鞏固なる基礎の上に建てられたる純然たる一の科學であるといふことが出来る、依つて之に**實驗遺傳學** *Experimentelle Vererbungslehre* 又は**精密遺傳學** *Exakte Erblchkeitslehre* の名前が附けられてある。

今少しく前に立ち戻るが遺傳に關する古人の考と今日の考とを例を擧げて比較して見よう。

前にも一寸述べた通り古人は概して遺傳を見ることの範圍が甚だ漠然として居つた、例へば子が親に似て居るといふときは、其子の氣質身長頭髮顔貌等を全部一體にまとめて考へたのである、其他或人々の考では其形質は其祖先から親までの形質が積り積つて成り立つて居るといふのである、之に就いて面白いそして又一



見して尤もだと考へられる一の遺傳の法則がある、即先祖遺傳の法則 Law of Ancestral Heredity と呼ばれて居るもので之はダーウキンの從兄弟にあたるフランシス・ゴールトン Francis Galton の工夫したものである、此人は或獵犬の飼養上に於て代々傳はる毛色の割合に注意し、統計上に於て其法則を見出したものであつて、それは次の通りである。

先づ一個體の有するあらゆる性質形狀は皆遠い祖先より傳來したものであつて兩親の形質は最も多く其子に影響を及ぼして居るといふのである、そして今其個體の總ての形質を一としたならば、其の半分は兩親から傳へられたもので其残りの半分は祖父母及それ以前の祖先の遺物であるとした、詳しく言へば即全體の四分の一は夫々父と母とから形質を享け継ぎ、其の残り八分の一は夫々父方の祖父祖母、母方の祖父祖母から形質を享けたものだとし、追つて斯様にして形質の幾分は遠き先祖のものから傳へられて以て其子一個全體の形質を完成して居るといふのである。

左圖は即一個體全部の形質を示したので其祖先より傳來せる形質の割合は其處

に書いてある通りである。此說によると總ての形質が上にある様な比例を以て

其子に傳はるものだといふ様になる。

圖 一 第

16	8	4	2
17	9		
18	10		
19	11	5	
20	12		
21	13		
22	14	6	3
23	15		
24	16		
25	17	7	
26	18		
27	19		
28	20	8	
29	21		
30	22		
31	23		

圖型模す示を則法の傳遺のントルゴ

の形質は之を別々に考へて見る様になつた、そして其内或るものは傳はることも

併し其後の實驗によると父母或は祖父母……の所有して居たものが必ずしも皆此比で表はるゝに限つて居ない、又其形質の割合も必しも上の割合に傳はらぬといふことが分り、尙又子の内幾分は全く親の某性質を享けぬことも分つた、即今では身體と氣質とは勿論別物として考へ、又身體中の各部分



あるし、或物は傳はらぬこともあるといふ様になつたのである、且又其の形質を表はすには夫々身體中に其形質を表すべき原因となるものがあつて、其れの作用で外部に表はれるのであるとして居る、其原因となるべきものは之を因子 Factor 又はゲン Gen(英語でジーン Gene)と呼んで居る、まゝとて言へば種々の形質 Character は夫々之に對する因子が土臺となつて顯はれるので、此因子が子に傳はるか傳はらぬによつて形質が子に表はれるか表はれぬことになるかと考へて居る、そして通常一形質は他の形質に餘り影響を及ぼさぬが、時には外觀上影響を受けて居ることもある、例へば色などで唯々一色ならば赤く見ゆる筈の處に、黄の土臺があれば橙黄色に見ゆるが如きもので、人の目の色、花の色等に往々見る所である、併し外に表はれる形質は如何であつても、其個體の形質を造り上げる所の因子は決して他と干渉をしないものである、それで前にも言つた通り、甲因子は其子に傳はつても乙因子は傳らぬこともあり、従つて甲因子にて出来る形質は子に表はれるが乙の因子にて出来る形質は親にあつても子にないといふ様になる、此等のことは前述ゴールトン及其他古人の考へと大に違つて居る、そして此考へは精密に數理上

で計算し又實驗によつて證明せられたのであるから、此方が確かである。

### 第三節 遺傳の起る理と雜種

凡そ遺傳のことをいふに就ては、子たるものは親から如何して發育して來たかといふことを一言せねばならぬ、言ふ迄もなく子は雌の生殖細胞即卵細胞と雄の生殖細胞即ち精蟲(又は雄精)とが結合して此處に複性の一細胞が出來て、之が分裂して發育し以て完全なる一個體となるのである、それだから子は親の遺傳質を享けて能く似たものが出来るのも無理はない、そして生物學上雄精と卵細胞とは何れも配偶子 Gametes と呼ばれ、兩配偶子の結合を受精又は受胎 Fertilization といひ、受精の結果で出來た個體を接合子 Zygote と呼んで居る。

兩配偶子の結合に於て雌を本位とし之が雄の生殖物を受けて之と結合するを受胎とか受精とか稱へ、之と反對に雄を本位として之から雌に精蟲を與へたとすれば之を授精又は授胎といふ、といふ學者もある、併此の區別は餘り必要なものではない。

其處で異つた生物の兩配偶子が結合して出來た子を雜種即ちあいの子 Hybrid といふのであるが、其の異つた生物には屬 Genus で異つたものもあれば種 Species で



異つたものもあるし、又同種の内で品種 Race で異つたものもある(但屬種、品種等のことは後編に詳述する)而して雜種を式で書き表はすには雌を先にし雄を後にする慣例である、例へば甲を雌とし乙を雄として其掛合せを作つた時には其式は  $\text{♀} \times \text{♂}$  の如くするのである、是即ち其雜種を示して居る、若し乙を先に書き甲を後に書く必要がある時には  $\text{♂} \times \text{♀}$  として雌雄の符號を付けて置く、但生物學上合は雌性、♀は雌性を示す符號である。雜種を造る時の手段即掛合せが雜婚 Hybridization 又は Crossing である。

雜種に於て甲を雌とし乙を雄とした時には其雜種は  $\text{♀} \times \text{♂}$  であるが之と反對に乙を雌とし甲を雄として雜種を造ることがある、之は  $\text{♂} \times \text{♀}$  で示さるべきであつて前の雜種と後の雜種とは互に逆である、之を行ふ手段は互違ひの雜婚又逆雜婚で其結果が互違ひの雜種又は逆雜種 Reciprocal Hybrid である、逆雜種は其形質が通例同様であるが時には、大に違ふこともあるし、又逆雜種の一方は出來ても他の一方は出來難いものもある。

序に雜婚の種類で一言附けて置くことは戻し雜婚 Back-cross である、之は始めに甲

乙の雜種を造り次に此雜種と甲又は乙との掛け合せである、而して出來たものは前例によれば戻し雜種とでも言はるべきものである、其式は  $\text{♀} \times (\text{♀} \times \text{♂})$  或は  $(\text{♂} \times \text{♀}) \times \text{♂}$  であるか、又は  $\text{♂} \times (\text{♂} \times \text{♀})$  或は  $(\text{♀} \times \text{♂}) \times \text{♀}$  で表はさるべきものである。

#### 第四節 遺傳學の紀元

さて實驗遺傳學は近頃出來た所の此遺傳學に附けられた名前であるが、此學の基礎となるべき研究はメンデルによつて成されたのである。氏の「えんどう」に関する有名なる研究が一度は忘れられて居たが再び之が世に出てから多くの學者は俄かに此方面に向つて新研究を始めた、そして多くの學者の行つた研究の結果は殆ど皆メンデルの研究結果と同一であつて一定の規則に従ふて居るのである。其處で吾々は其規則立てる所を簡単に表はして之をメンデルイズム Mendelism とか遺傳に関するメンデル律 Mendelian Law or Mendel's Principle of Heredity 等と稱へて居る、蓋メンデル彼自身は遺傳の此規則を以て自分の規則だとかメンデル律だとか言つたことはない、唯後世斯く名づけた許りである。



貴重なるメンデルの論文は千八百六十五年にブリュン市 Brunn の自然研究會の記録第四卷に載せられ、之が其翌千八百六十六年に世に公にせられたが、不幸にして此記録は餘り世人の顧みる所とならずして空しく三十五年の星霜を経た、然るにオランダのド、フリース氏 DeVries 獨乙のコレレンス氏 Correns 及オーストリアのツエルマツク氏 Tschermak の三人が各自に行つた遺傳に關する實驗の結果に一定の法則あること、及び此法則は已に三十五年前にメンデルが発見して居ることを知つて、其處で三氏は此事を二三ヶ月相前後して發表し世にメンデルの發見を紹介した、之が千九百年のことであつてメンデルの死後十六年目である、之に次いで英國のベートソン、バンネット Punnett、ドンカスター Doncaster、米國のダベンポート Davenport、キャツスル Castle、シヤル Shull、モルガン Morgan 等の諸氏は或は植物或は動物を以て盛にメンデル流に遺傳を研究して貴重なる論文を發表した。メンデルは何を如何して實驗したか、今其概略をいふと、彼は雜種用として、えんどうを用ひたのである、此物は品種も多く従つて形質に種々の變化せるものもあるし、且又殆ど皆白花受精で能く種子が出来るものである、爰に於てメンデルは異つ

た形質を七種撰んで、其の七通りの形質を別々に考へて遺傳の有様を調べたのであつた、其七種の形質は次の通りである。

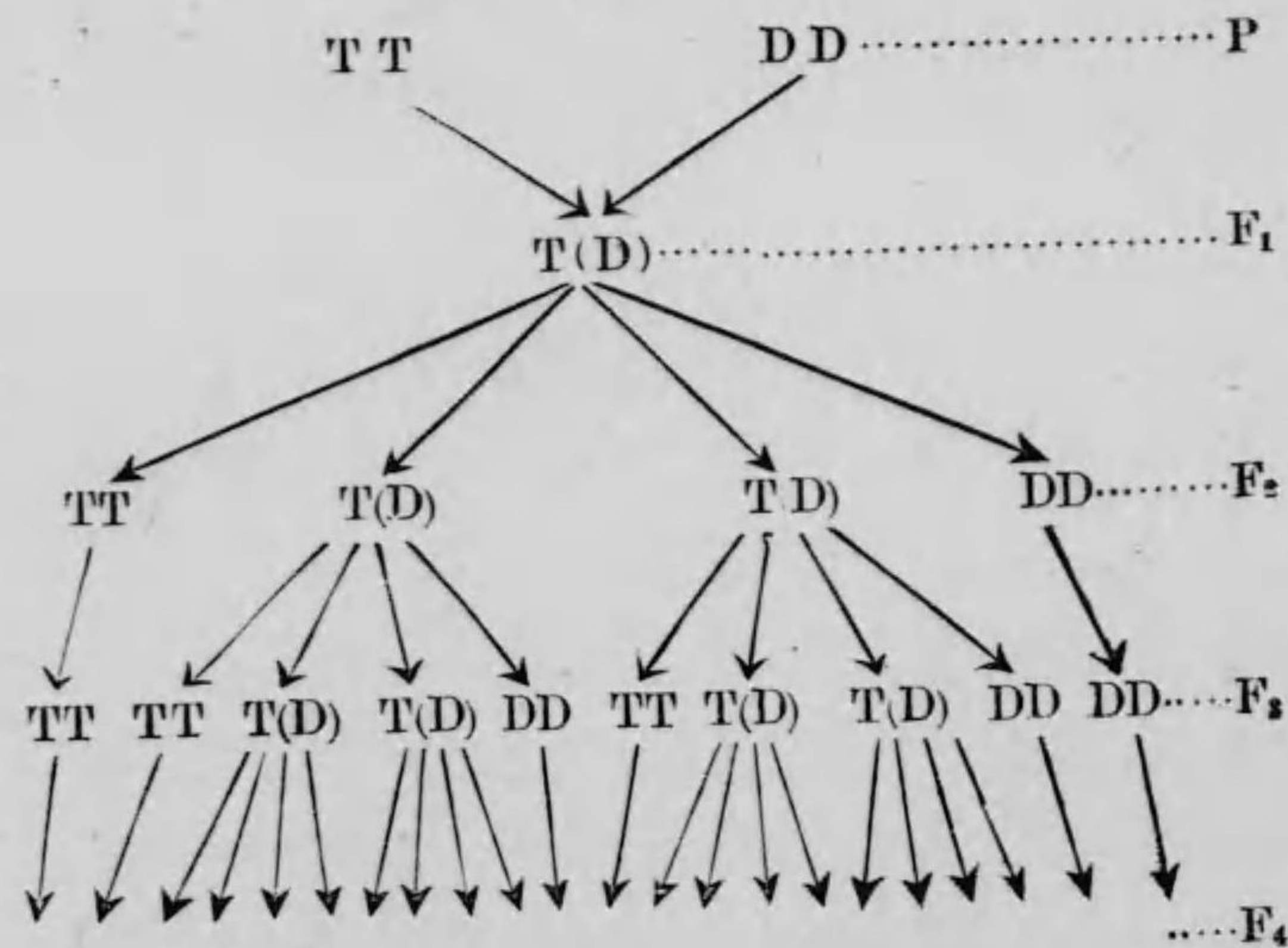
- |   |        |   |            |
|---|--------|---|------------|
| 1 | 莖の高さ   | 2 | 莖上に於ける花の配置 |
| 3 | 未熟の莢の色 | 4 | 莢の形        |
| 5 | 種皮の色   | 6 | 子葉の色       |
| 7 | 種子の形   |   |            |

前にも一寸述べた通りメンデルが此等の形質の遺傳を研究するには、一時に多くの形質に注意せず、一時に單に一形質丈けに注意を向けてやつたのである、即ち彼は形質を分解して一つ宛試驗して後之を組合せた、是從來の研究法とは異つて居る所で、メンデルの成功した所以も之にあるのである。

右七種の形質の内先づ莖の高いのと低いのと、の遺傳の有様を研究するに、高いのを父親としても低いのを父親としても其結果は同一であつたが、何れにしても其の掛合せて出来た子は皆高いもの許りで高い親に似て居た、中には親よりも更に高いものもあつた位である、斯様に子の代に於ては高い方が低い方に優つた有様



圖二第



TTは純粋に高いもの、個體の、個體でDDは純粋に低いもの、個體を示し、T(D)は外観高いもの、個體でも、其の性質は不純であつて次代に分れるものを示す

の如く高いものから、高いものと、低いものを生ずるなれば前の、高い性質否此の性質を造る所の因子が分れた、此の結果のたとふことが出来る、此の結果によつて見ると、第二代目の高いものは外観皆高いけれども、其の性質に於ては必しも全部一様でないことが知られた、そして此の高いもの、内不純の個體は幾本あつたかといふと丁度三分の二あつた、換言すると第二代目の高いもの、内、純高1、不純高2、といふ割合であつたことが知れたのである。然らば此の不純の高いもの

であるから此性質を優性 Dominant の性質と稱へ低いのを劣性 Recessive の性質と名附けた。

次に右に得た子の種子を集めて之を蒔いて孫の代を作つた、此代に於ける個體を調べると或は高いものもあるし、又低いものもある、其の中間のものは一つもなかつた、其處で其の数を計算して見ると、高いものが低いものに三倍であつて、高いものと低いものとは四中三と一との比である。是即ち子の第二代目に於ける結果である、然らば此の高いもの三、低いもの一は今後如何なる成行になるであらうか、之を知るには次の代の個體を見なければならぬ、彼は此の代に於ける個體の種子を別々に採つて之を又別々に蒔いて曾孫即ち子の第三代目のものを作つた。此の代の結果を調べたのに、低い性質即ち劣性のものから出た個體は全部低いもの許りであつたが、高い方から出たものの中には或は高いもの許りのものもあつたが、又高いものと低いものとの兩者を生じたのもあつた、即ち低いものは全部純粋であつて親と同様のものを生じたのに、高いものは一部純粋で之は高い方の親と同様のものを生じ、他は不純粋であつて高低兩者を生じたのであつた、此の時に於て



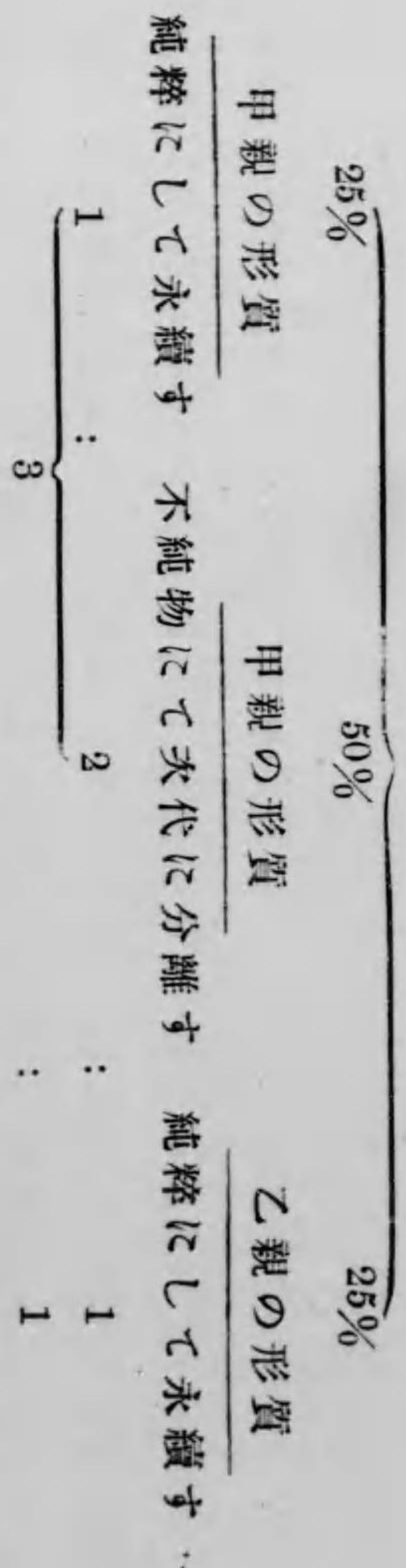
のは如何様に高低を出したかといふと、子の第一代の個體が第二代の個體を高三、低一に造つたのと同様に、高三、低一の比例に造つたのである。今之を圖で示すと第二圖の様になる。

吾々は子の第一代を表すに F<sub>1</sub> の符號を用ふる、之は The first filial generation を簡單に書いたのである、又子の第二代は F<sub>2</sub> で表はす之は The second filial generation の略符號である、F<sub>3</sub>、F<sub>4</sub> 追て斯の如し、又親は P で示す之は Parent を意味するのである。メンデルは斯く形質の遺傳を研究するのに互に相對照せる一對を取つた、例へば「高い」ものに對して「低い」ものを取り、「大なる」ものに對して「小なる」もの、「色の白い」ものに對して「色の紫な」といふ様に一組宛相對せる性質を考へたのである、後にベトソン氏は之を交互性質の一對 Allelomorphie Pair 又は對の性質と稱した。即ちメンデルは前にも述べた通り斯様な性質を七對考へて試験したのである、そして莖の高いのと低いのについての試験結果は大略前に述べた通りであつたが、其他の六對の形質についても亦之と同様の有様であつた、今其の結果によつて優性と劣性とを區別すると左の通りである。

形質	優性	劣性
莖の高さ	高いこと	低いこと
莖上に於ける花の配置	莖に散在すること	莖頂に集まること
未熟の莢の色	緑なること	鮮黄なること
莢の形	平坦に膨れること	種子間に縊あること
種皮の色	灰色又は鶯色なること	白色なること
子葉の色	黄色なること	綠色なること
種子の形	球圓なること	皺襞あること

右の諸性質の遺傳の有様に就ては F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>……等に於て常に或個體丈は P の一方(優性のもの)と同様のものを生じ、或他の個體は P の他の方(劣性のもの)と同様のものを生じ、此等は其後其形質を其儘表はして行く、そして殘部の個體は外觀優性の P に似たる形質を表はして居るが、之は一時的であつて其後の代に於て分れるものであるといふことに歸納する様になつた、依つて右三種の割合を書くとき次の通りである。





右に述べた通り左端の個體の形質と中間の個體の形質とは、外觀上等しい、是、即ち表型的 Phenotypically に等し、性が性的 Genotypically には異つて居るといはるゝのである。右はメンデルの研究の唯一部分であるが、其他の結果も之に能く似て居る。

### 第五節 メンデルの遺傳法の解釋

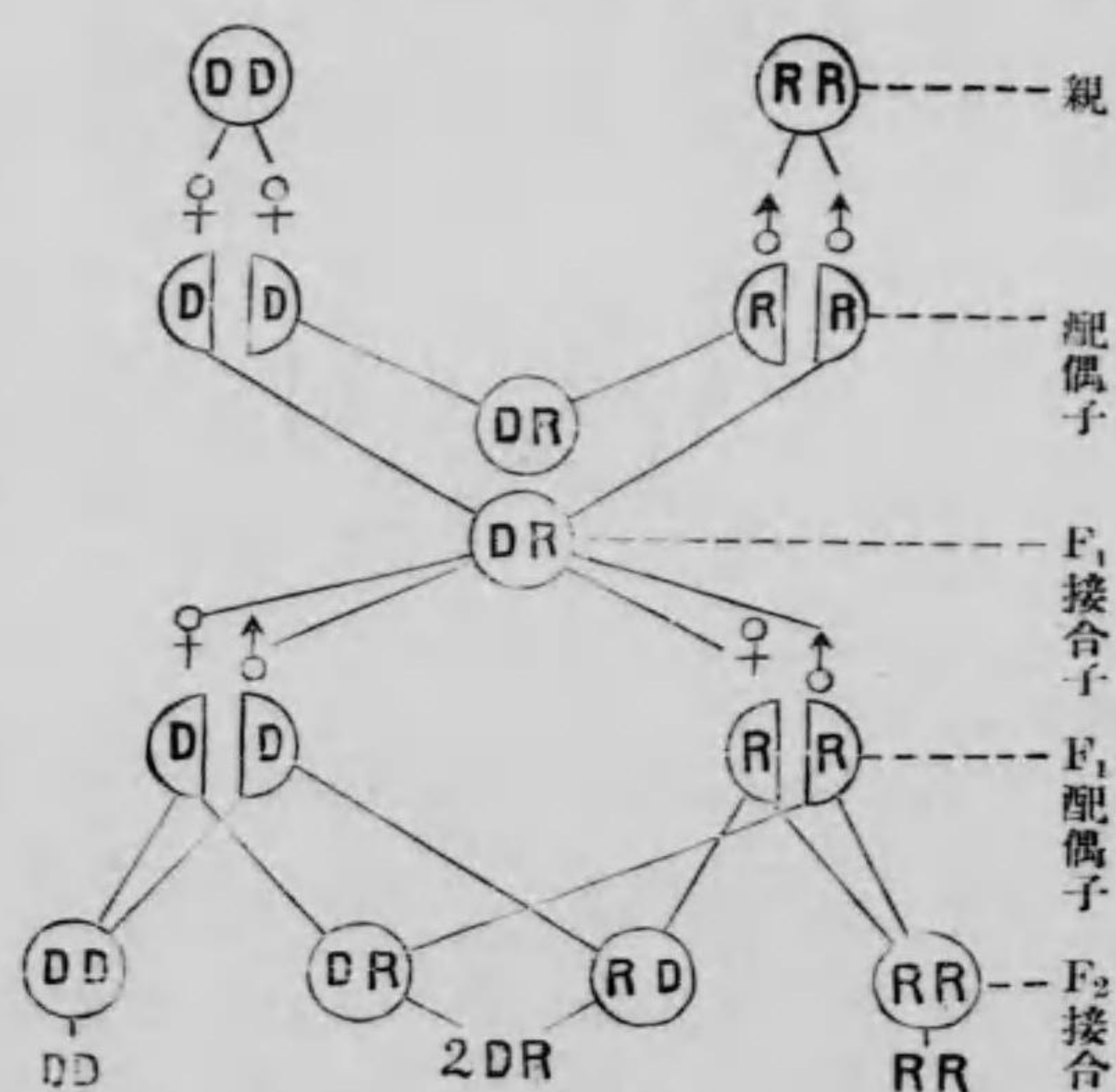
其處でメンデルは此等の形質を表すべき、或る物を卵細胞及雄精即ち配偶子の内に含めること、換言すれば配偶子は形質を表はす、或る物の擔荷體であると考へて、之から其の解説を試みたのである。既に第二節にも述べた通り今日我々が因子とか、ゲンとか呼んで居るものが即ち彼の「或る物」である。又彼は此物の擔荷體

が細胞の核(核のみか否か他に説もあり)だといふことを認めて居る、そして又一の配偶子は對の形質を起す所の因子の内唯一方のみを運ぶのであつて之に對立せる他方の因子を同時に運ばないものだ、彼は考へた、例へば高いのを起す因子をDとし低いといふ形質を起す所の因子をRとしたならば一の配偶子にはD因子か又はR因子かの一方のみを運ぶものであつて同時にDとRとを運ぶものではないといふのである。是によつて之を觀ると配偶子といふものは其形質(一對)其の形質が表はれる時を起す所の因子については純粹である、斯く形質を起す所の因子は其の個體が配偶子を作る際に於て別々に離れて純粹になるといふ考へは、古人の考へ得なかつた所で、メンデルの獨創であり且之がメンデル律の成り立つ根本的假定である、前に已に因子が別れたのだといつたのは即ち是れである、之を分離の法則 Law of Segregation とす。

今日細胞學の上から考へて見ると染色體の数が動植物の個體に於ては所謂2Xであると同様に、メンデル式に従へば各個體は二つの因子を含むことになる、故に因子の構造上個體は複性的のものであるといふことになる、詳しく言へば雌の生殖



圖 三 第



子因の分離及結合の態を示す

行きR因子は他の卵細胞に行く、又一方にはD因子は或花粉に行きR因子は他の花粉に行く筈である、そして一個體には通例卵細胞や花粉が澤山出来るけれども

及花粉も亦夫々Rのみを持つて居る、依つて今甲を雌本として之に乙を掛けるならば、乙のRを持つて居る花粉は甲の雌葉に着き雄精がDを持つて居る處の卵細胞に結合してDRの個體を造る、是即F<sub>1</sub>の個體である。F<sub>1</sub>に於ては多くのDRなる個體を得るのであるが皆同じことであるから、唯一個を示して置く。此時にはF<sub>1</sub>の個體DRは不純物である、此個體の自花受精によりて種子を得るならば、先づ其の時の因子は如何であるかといふことに注意せなければならぬ、即ちDRは雌雄生殖細胞を造るときに分離してD因子は或卵細胞に行きR因子は或花粉に行きR因子は他の

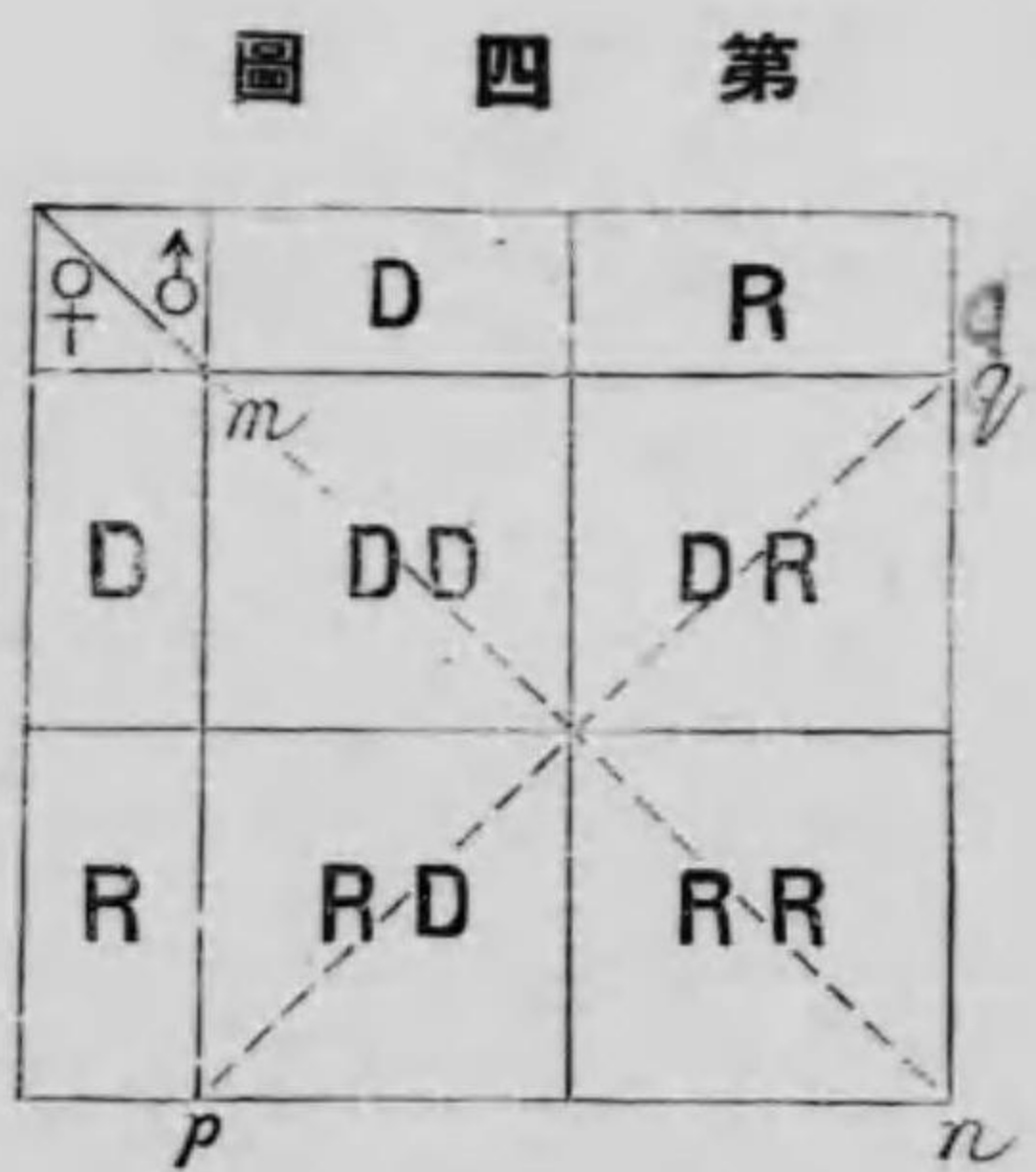
細胞即ち卵細胞はD因子を含むか又はR因子を含むかであるし、又雄の生殖細胞即ち雄精もD因子を含むか又はR因子を含むかであつて此等が兩々相結合して始めて個體が出来るのであるから、個體は二つの因子を含んで居て或はDD又はDR又はRRの三者の内何れかになるのであるのはいふまでもない、第二圖に於てTT及DDを以て親の個體を顯はしT(D)を以てF<sub>1</sub>の個體を示したのは即ち是である、此の場合に於て個體にDD又はRRの如く同一の因子を含んで居るものは其の因子について矢張純粹であり、DRの如く異つた因子を含んで居る個體は不純物である、前者を**ホモ接合子** Homozygote と呼び後者を**ヘテロ接合子** Heterozygote と呼んで區別するのである。

以上はメンデルの遺傳法の解釋であるが序に例を以て右メンデルの分離の法則を解釋する。

假に甲豌豆の高くなる形質を表はす因子をDとするならば、其個體は其の形質に就て純粹であるからDDで代表すべく、低い乙個體はRRである、之が掛合せの時に於ては甲個體の卵細胞でも又は花粉の方でも、夫々唯Dのみを有し、乙個體の卵細胞



矢張之と同様であるから説明を簡単にする爲めに其數の最少限を書くことにす  
 る、そうすると第三圖に示した通り  $F_2$  に於ては  $DD:2DR:RR$  を得るのである。  
 然るに  $DD$  は純粹のものであるから自花受精ならば幾代経つても變化はない、 $RR$  も  
 同様、幾代経つても變化がない、併し  $DR$  は不純粹であるから自花受精すると又分離



配偶子から接合子を求める法を示す

する、それは  $F_1$  の個體から此式にある  $F_2$  の個體を  
 作つたと同様のもので出来る。  
 此處に一考すべきは  $DR$  の形質の事である、若し此  
 場合に  $D$  が  $R$  に對して完全な優性であるならば  
 $DD$  との外観は區別がつかぬ、即ち  $DD:2DR$  は性型  
 的に異つて居るが表型的には等しく観ゆる、夫れ  
 だから  $D$  の因子で表はすべき形質を有するもの  
 が3で他の一方の形質を表するものが1である、是亦形質上に分離すといふので  
 ある。右の組合せの結果は代數學的に求めることが出来る、即ち  $DR$  の自家受精の  
 結果は  $(D+R)^2=DD+2DR+RR$  である、尙又此組合せの結果は第四圖の様に碁盤形

の方法でも求められる、之はハンネット氏の考案に係るもので、至極便利である、以  
 後此の方法で接合子を見出すことを碁盤形の法と名けて置く、即ち上欄と左欄と  
 に夫々雌雄の配偶子を書いて、其の組合せを掛算九々の表に従つて、小方形内に書  
 くのである、此小方形内の組合せは即ち求める所の接合子である。其處で此結果  
 を見るに對角線  $mn$  上にあるものは常にホモ接合子であつて、又對角線  $pn$  の上にあ  
 るものは常に其親(自花の場合)即ち此處では  $F_1$  の個體と同様のものが來るので  
 ある、但此等の對角線上に來るものは此等の配偶子の位置によつて異なるものが  
 來るのは勿論だが、此の例の如く左上方から合は右へ早は下へ同様に  $D$  と  $R$  とを  
 等しき順序に配列する時に、斯くなるのである、併し合は上欄に早は左側に書くとい  
 ふ一定の規則はない。  
右解釋中に在る如く花粉を卵細胞と對立せしめて同格に取扱ふは不當であるが了解し易い様だから今は斯く書いて置く

### 第六節 個體の割合を定める法

其の後段々と研究が進んで來て今日では個體の割合を數學上で驗めすことにな  
 つた、今之を説明する。右  $F_2$  の個體中に優性のもの3、劣性のもの1といふ割合に



出て来たといふが、丁度此の割合に出て来ることは實際の場合には先づ殆んど無いといつてもよい、例へばE<sub>2</sub>に於て全體數が百八十本あるとすると、優性のものが百三十五本、劣性のものが四十五本といふ様に、丁度3:1の割合に出て来ない場合が寧ろ普通である、即優性のものが百三十本劣性のものが五十本といふ様な場合もある、又は優性のものが百四十五本で劣性のものが三十五本であるといふ様な時もあらう、斯る場合には此の割合は丁度3:1ではない、併し是でも吾々は3:1の割合だと見做すことが出来るか、又は出来ぬか、之を決定しなければならぬ。之を決定するには實際得た所の數と理論上に得べき數との差即ち偏差 Deviation をばプロバビリテイの理論上で當然あつてもよいと認める所の誤差 Error の數に比較して判斷するのである。

此の場合に於て偏差を誤差に比較するのに兩法がある、甲は實數から比を見出して之を比較するのであり、乙は直に實數によつて之を比較するのである、今例を擧げて先づ甲を説明しよう。

假にE<sub>2</sub>に於て全體總數(N)百八十本あつて此の中、優性のものが百三十本、劣性のもの

のが五十本あつたとする、之を見ると優性のものと劣性のものとが3:1の比に分れたのであると思はれるが、若し差(通常は然り)があるとするれば、それでも3:1の割合に分れたのだとして許せるであらうか、之を見なければならぬ。

今3と1とに分れたのだと假定するならば總數は4である、そして之が百八十本に相當して居るものとすれば百三十本と五十本とは夫々次の様な比になる。

$$\frac{130}{180} \times 4 = 2.89 \quad \frac{50}{180} \times 4 = 1.11$$

之によつて見ると實際の數の割合は丁度3と1とでなく、前者は2.89、後者は1.11である、故に偏差は2.89-3.00=-0.11と1.11-1.00=+0.11とであつて、之をH.O.IIで表はすのである。其處で此の偏差を誤差に比較するのであるが此の時の誤差として矢張平均誤差 Mean error を用ふる、そして其の公式は次の通りである。

$$m_k = \frac{\sigma_c}{\sqrt{n}}$$

此の公式に於てkは組合せの數即ち碁盤形に於ける接合子の數でありnは實際の個體の總數である、故にm<sub>k</sub>は其の組合の數に就ての標準偏差で、m<sub>k</sub>は其の組合せの數に對する平均誤差である、依て前例を此の公式にあてはめて誤差を求めると

2.89-3.00 = -0.11  
1.11-1.00 = 0.11





次の通りである。

$$m = \frac{\sqrt{3 \times 1}}{\sqrt{180}} = \pm 0.129$$

爰に再び注意して置くのは此の場合では組合せの總数が4であつて之が3と1とに分れるものと考へたから、mはそれに對するσである若し2と2とに分れたとすれば $\sqrt{2 \times 2}$ がσになるのである。

其處で統計學上の理論から割り出して偏差が平均誤差より小なれば豫定の割合(此例では3:1)に合して居るとする、右の結果によると偏差は平均誤差よりも小である故に實際の數百三十本と五十本とは3:1に分れたのだとすることが出来る。右は單に因子が一對の場合であるけれども因子が二對三對……等ある場合でも容易に誤差を求めることが出来る。之を要するに何れの場合でも方形に於ける組合せの數即ち接合子の數を兩組に分けてやればよいのである、即ち4の場合ならば3:1, 6:2の内何れか一て16の場合ならば15:1, 13:3, 12:4, 9:7の内何れか其の一を検するのである、今便宜の爲めに個體總數を25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2000とし因子が一對二對三對に於ける組合せの總數4, 16, 64の三場合に於ける平均誤差を擧げる。

第 一 表

因子組合せの數 k	分離豫定數	因子組合せの數に於けるσ <sub>k</sub> 即ちσ <sub>k</sub>	因子組合せの數 k に於ける分離豫定數に對して n 個體の平均誤差 $m_k = \frac{\sigma_k}{\sqrt{n}}$							
			n=25	n=50	n=100	n=250	n=500	n=1000	n=2000	
4	3:1	1.7321	0.3464	0.2449	0.1732	0.1095	0.0775	0.0548	0.0388	
	2:2	2.0000	0.4000	0.2828	0.2000	0.1265	0.0894	0.0632	0.0447	
16	15:1	3.8730	0.7746	0.5477	0.3873	0.2450	0.1732	0.1225	0.0866	
	13:3	6.2450	1.2490	0.8832	0.6245	0.3950	0.2793	0.1975	0.1397	
	12:4	6.9282	1.3856	0.9798	0.6928	0.4382	0.3098	0.2191	0.1549	
	9:7	7.9373	1.5875	1.1225	0.7937	0.5020	0.3550	0.2510	0.1775	
64	63:1	7.9373	1.5875	1.1225	0.7937	0.5020	0.3550	0.2510	0.1775	
	62:2	11.1355	2.2271	1.5748	1.1136	0.7043	0.4980	0.3522	0.2490	
	61:3	13.5277	2.7055	1.9131	1.3528	0.8556	0.6053	0.4278	0.3625	
	60:4	15.4919	3.0934	2.1909	1.5492	0.9798	0.6928	0.4899	0.3464	
	58:6	18.6548	3.7810	2.6382	1.8655	1.1799	0.8343	0.5899	0.4172	
	55:9	22.2486	4.4497	3.1465	2.2249	1.4072	0.9950	0.7036	0.4975	

法るめ定を合割の體個



48:16	27.7128	5.5426	3.9192	2.7713	1.7527	1.2394	0.8764	0.6197
46:18	28.7750	5.7550	4.0694	2.8775	1.8199	1.2868	0.9099	0.6434
37:27	31.6070	6.3214	4.4699	3.1607	1.9990	1.4135	0.9995	0.7068
36:28	31.7490	6.3498	4.4900	3.1749	2.0080	1.4199	1.0040	0.7100

右の表に於ては n を 25, 50, 100 …… 等にて表はしたが若し n が五百八十九とでもいふ様な数であるならば此数の平方根を求めて前の公式にあてはめればよい、平方根や立方根、又二乗三乗の畧等を求めるには Parlow's table が便利である。

さて以上述べた所は甲の方法即ち總數を 4, 16, 64 等にして實際の數を之に割り當てたる比を出したのであるが、次には乙法即ち實數を求めて之を比較することを述べやう。此處に求むる誤差は實數の偏差を比較する標準となるのであるから之を標準誤差 Standard error とするのである。

今又前と同様の例を舉げて説明するが假に F<sub>2</sub> に於て個體數百八十本あつたとし之が優性のもの百三十本、劣性のもの五十本、あつたとする、其處で豫期する所のものは

$$\text{優性} \dots\dots\dots \frac{3}{4} \times 180 = 135 \qquad \text{劣性} \dots\dots\dots \frac{1}{4} \times 180 = 45$$

であるべき筈である、然るに實際は前述の如く優性のものが百三十本であるから 3:1 の割合としての豫期即ち百三十五本に比して五本丈少い、従つて又一方には劣性のものが豫期四十五本であるのに實際は五本多い、之は一方に於て不足を生じて居るから他の一方には同個體數丈過剰を生じて居るのは當然で甲法に於ても此の理は同様である、即ち一言でいへば 5 本丈實際と違つて居る所では即ち偏差である。

其處で標準誤差は如何して求めるかといふに、之には然るべき理由があるが唯公式をかくと  $\sigma_n = \sqrt{npq}$

此式の n は求むる標準誤差で n は個體數 p は全部を 1 と見ての一方の豫期の割合で q は豫期の他の一方の割合を示すのである。

又此處で一す注意して置くのは此の公式も前と同じく交互數 Alternative の計算に用ふるものであつて  $p+q=1$  としてあるから  $p = \frac{3}{4}$  ならば  $q = \frac{1}{4}$  である又  $q = \frac{1}{4}$  とするならば  $p = \frac{3}{4}$  となるのである従て此の公式は必しも 3:1 丈を見るに用ふべきのみでない如何なる比でも兩數の比の標準



誤差を見るに用ふべきである。

今前例の實數を之にあてはめると其標準誤差は次の通りである。

$$\sigma_{(2)} = \sqrt{180 \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}} = \pm 5.8095 \text{本}$$

其處で偏差を此標準誤差に較べると少し小である、之で吾々が得た所の前の數、百三十と五十とは 3:1 の比になつて居るといふことが出来る。

右の様に偏差が標準誤差より小數である場合には勿論此の假定の比が正しいとすることが出来るが、若し他の場合に偏差が標準誤差よりも大であつたなら如何であるかといふに偏差が大になればなる程多く假定の比を遠かることを示すのである、併し統計學上の理窟から割り出して偏差は標準誤差の數の三倍になるまでは其の比を是認して居る、即ち偏差が標準誤差の三倍以内であれば其の比は先づ眞なるものと見做すのである。

此處に又一寸注意して置くが米國では以上甲乙の場合の誤差としてプロバナル、エラーを用ふる人が多い、之を見出すには夫等に 0.0745 を乗すればよいのである、此の時には偏差は其のプロバナル、エラーの五倍以内であればよいとしてある、但本書に於ては之を用ひない。

さて以上例解した甲乙の兩法何れかによりて、實驗で得た割合が假定の比に合し

て居るか如何であるかを見ることは至て大切なものである、何故ならば時には實驗數が一目瞭然と 3:1 となるものもあるが時には其の比が甚曖昧なものもあるからである、斯る時には右の様な規定がなければ如何に決定するか判断に困むことになる、從來實驗者が得た所の實際の例を取つて其の比を見ると次の通りである。但以後は主として乙法によつて檢定することにする。

メンデルが豌豆に於て莖の長短兩種の掛合せをやつたが長いのが優性で短いのが劣性である、E<sub>2</sub>に於ては千六十四本の個體を得て、此の内七百八十七本は長い方で二百七十七本は短いものであつた、其處で此の比は 3:1 の様に思はれるが果して此の比が眞であるか前例の如く之を計算すると次の通りである。

A.....長莖のもの.....	$1064 \times \frac{3}{4} = 798$	} 豫期の數
B.....短莖のもの.....	$1064 \times \frac{1}{4} = 266$	
A'.....長莖のもの.....	787	} 實驗の數
B'.....短莖のもの.....	277	
		偏差 = ±11.00本



$$\sigma_{0.05} = \sqrt{1064 \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}} = \pm 14.124 \text{本}$$

右の實驗の結果では偏差は標準誤差より餘程小である、依て $\sigma$ の假定が眞であるといふことが分かる。偏差を見るに唯優性のもの丈けか、劣性のもの丈けか一方を用ひて例へば前例AとA'との差を見れば可なり、BとB'との差を見るに及ばぬ是前に述べた通り一方に不足あれば他方に同數の過剩あるから他の一方は直に知ることが出來て唯符號の差あるのみであるからである。

右の式に於ける $\chi^2$ の數字1064即ち一般に $\chi$ を此處に表記することを省略するもよい。

之に準じてメンデルの「豌豆」の七對の性質についての實驗の結果は夫々如何なる割合であるか一々計算をやつて見るもよからうと思ふ。

池野博士は「とうがらし」の種々の品種について實驗せられた、今其の一例を擧げると、八ッ房といふ品種と鷹の爪といふ品種との掛合せである。

第五圖は「八ッ房」鷹の爪及其等の雜種F<sub>2</sub>である。「八ッ房」は其の名の通り花が頂に集まつて咲く、從て其果實も集合して居る(第五圖A)、「鷹の爪」は花が莖に散在して居

第五圖



A、八ッ房  
B、鷹の爪  
C、の代種とAとの雜種



る、從て果實も莖上にまばらに散つて居る(第五圖B)、此集合性と散在性とは即ち一の對の形質である、此兩者の掛合せは如何であるかといふと、F<sub>1</sub>の個體は散在性である、即ち散在性が優性で集合性が劣性である(第五圖C)、今此のF<sub>1</sub>の個體の自花受精でF<sub>2</sub>の個體を造ると、鷹の爪型のもの三に對して八ッ房型のもの一といふ割合に出て來た、今其實數を書くとF<sub>2</sub>の總數千四百十一本あつたが、此の内散在性のが千〇六十一本で集合性のが三百五十本あつた、其處で此等の數を基として偏差と標準誤差とを求め比較して見ると次の通りである。

A.....散在性.....	$1411 \times \frac{3}{4} = 1058.25$	}	後期の數
B.....集合性.....	$1411 \times \frac{1}{4} = 352.75$	}	偏差 = ±2.75本
N'.....散在性.....	1061.00	}	實驗の數
B'.....集合性.....	350.00		
$\sigma = \sqrt{1411 \times \frac{4}{3} \times \frac{1}{4}} = \pm 16.27 \text{ 本}$			

それで右偏差を標準誤差に較べると餘程小さい即ち前者は後者の略六分の一に



當て居るから之も 3:1 の割合になつて居る。

著者が佛國大莢豌豆と日本白莢豌豆の掛合せの一例を挙げると前者は紫色の花を開き後者は白花を開くのである、之を一對の形質として其掛合せをした。F<sub>1</sub>では紫花の個體を得た、即ち紫色は白に對して優性であることが分つた、そしてF<sub>2</sub>に於ては總數六百二十二本の内紫色のものが四百七十五本で白色のものが百四十七本あつた、之が大體 3:1 の割合になつて居るが、今數の上で之を比較して見ると次の通りである。

A.....紫.....	$622 \times \frac{3}{4} = 466.50$	} 豫期の數
B.....白.....	$622 \times \frac{1}{4} = 155.50$	
N.....紫.....	475.00	} 實驗の數
R.....白.....	147.00	
$\sigma = \sqrt{622 \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}} = \pm 10.80$ 本		

右の計算に據つて見ると偏差は標準誤差よりも小さい仍て其の比 3:1 を以て正當のものと認めるのである。

## 第二章 雜種の種類

### 第七節 單性雜種

**單性雜種 Monohybrid** 右の例は對<sup>ツイ</sup>の形質を唯一つ丈考へた場合である、斯様に對の形質を唯一つ考へて其の雜種を取扱ふ時は之を單性雜種といふ、此の事は後に再び述べる場合がある、右の様な例は枚擧に遑あらずであるが、其の比を決定するには矢張斯る計算を行つて見る必要がある、尤對の形質が唯一對であるものならば其の比はF<sub>2</sub>の個體に於て大抵は決定することが出来る、併F<sub>2</sub>の有様を見て然る後決定するのが尙確かである。實際メンデルを始めとし多くの學者は之を試験して居るのである、其の方法は別に六かしいことはない、即ち劣性のものはF<sub>2</sub>の個體を除き多く試めす必要はない、例へばF<sub>2</sub>に於て優性の個體が七十五本、劣性の個體が二十五本であるならば、劣性のもの五本を取り其の各個體の種子を十五・六個づツ蒔いて見るがよい、若し之が固定してないものならば其の十五・六本の内には多



少の優性と劣性を交へて出て來るといふプロバビリティがある、次に其優性の方であるが、優性のもので七十五本共皆試験する餘裕あらば結構だが、それが出來なければ其の半數とか三分の二とか成るべく多い方がよいを取つて之を別々に試めすがよい、假に四十五本を試験に供したとすると、此各本からの種子二、三十粒蒔いて見るのである、そうすると此四十五本の子は割れないものが、十五本で優劣に割れて出るものが三十本位であらうと豫期せられる、故に其比は割れないものが一で割れて來るものが二といふ割合になるのである、依て遡つて考へるとF<sub>2</sub>に於て優性の個體は(此場合に於て)純粹のものが不純粹のものゝ半數を占めて居ることが分かる、そして其不純粹のものゝF<sub>2</sub>に於て形質上割れて來る比は優性3劣性1である、之によつて此物は3:1の割合だと確定することが出来るのである、此時の總ての比は矢張偏差と標準誤差とを計算して決定する必要がある、其3:1の割合に於ては、公式のPを2/3とすればqは1/3でPを1/3とすればqは2/3として見出せばよい即ち $q = \sqrt{\frac{1}{3} \times \frac{2}{3}}$ を用ふればよい。

單性雜種の特別の場合即ちF<sub>2</sub>に於て1:1となるもの。

さて右に述べたのは對の形質中の一方が他方に對して完全な優性である時の場合である、然るに若しF<sub>1</sub>の個體の形質が其の兩親の中間にある場合には如何なるか、此の時にはF<sub>2</sub>に於て其の親(即ちF<sub>1</sub>の個體に等しいものが2で其の祖父母即ち兩のP)に等しいものが各1の割合に出て來る。前に述べた所の佛國大莢豌豆と日本白莢豌豆の掛合せに於て花の色がF<sub>2</sub>に於て紫3に對し白1の割合に出て來るといつたが、其の實此の紫3の内2は中間色のものかも知れぬ、花の色等は日光照射等の外界の事情で大に異なるものであるから、實際少し位の差異のあるものは其區別を着け難い。此の事は第四節の終に掲げた數關係に於て已に其の意味が表はれて居る。

從來多くの實驗によると、イースト氏(East)も言つた様にF<sub>1</sub>は兩親の形質の中間性を顯はすものが多いのであるが、前に述べた様に時には其區別の着かぬものもあるから、F<sub>2</sub>に於て3:1とするのである、若し一層精密な方法を以て検査したならば從來完全な優性だと見て居るものでも、そうは言ひ得ぬかも知れぬ、此後の1:1に割れて來る場合は單に其F<sub>1</sub>の個體の形質と親の形質とが著しい差異のある場



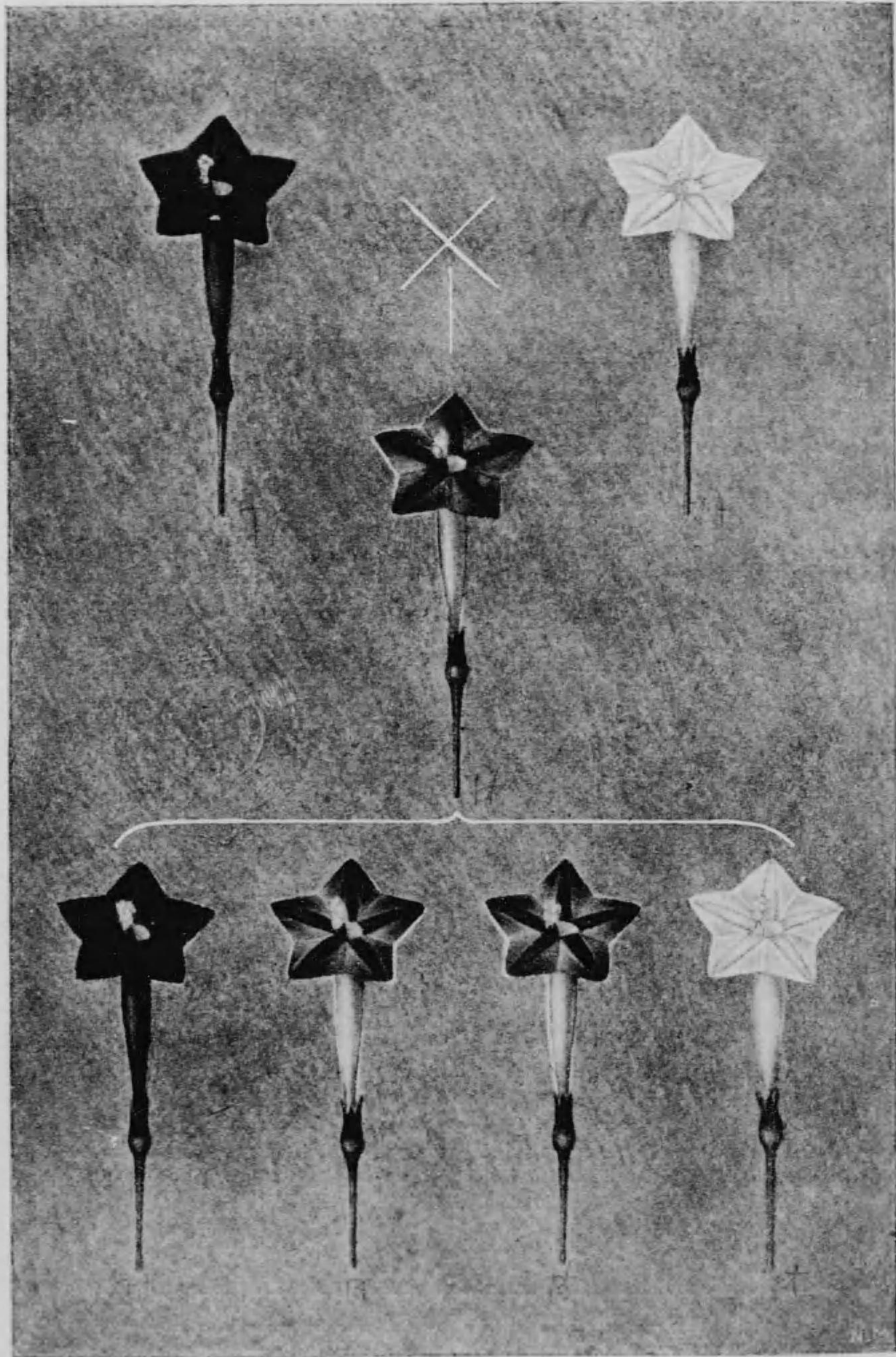
合であつて其實  $\frac{31}{65}$  に割れて來る場合と違つたことはないのである。斯る例も少くない從來能く引き合に出るのはホルレンス氏の「おしろいさう」*Mimulus Jalapa* である、此は白花の「おしろいさう」と稍濃い赤色のものとを掛合せたのに  $F_1$  に於て淡赤いものが出來た、それで  $F_2$  に於ては濃赤1、淡赤2、白1といふ割合に得たのである。又著者は數年前から「るかうさう」*Quanoelite* の種類で實驗をして居るが、此内には普通の赤花の種 *Quanoelite vulgaris* と其一變種の白花のとを掛合せたのに、 $F_1$  で其花色は中間のものを得た、圖版第一の如くである、其  $F_1$  の白花受精で得た所の種子を蒔いて總數百三十一本の個體を得たが此内赤花のもの三十一本、中間色のもの即ち  $F_1$  に等しいものが六十五本で、そして白花のもの三十五本あつた、之が大體  $\frac{31}{65}$  の割合になつて居る、今其の發現の數を計算して見ると次の通りである。

赤  $\frac{31}{65}$                       中間色                      白  $\frac{35}{65}$  .....  $F_2$

其處で偏差と標準誤差を見るには第一に赤三十一本と中間色六十五本とを加へたもの即ち九十六本と白色のもの三十五本との比が  $\frac{31}{65}$  に等しくなるか、第二に



版圖一第



P ..... AA                    ×                    BB

F<sub>1</sub> ..... AB

F<sub>2</sub> ..... AA            AB            AB            BB

赤るかう  
さうと白  
るかうさ  
うとの雑  
種第一代  
及第二代  
の個體を  
示す



は中間色のものと白色のものとの和と赤色のものとの比が 3:1 になるか第三に赤白の和が中間色のものに對して 2:2 即ち 1:1 となるか、何れを見てもよい、今第一の場合を見ると次の通りである。

A..... 赤 + 中間色.....	$131 \times \frac{3}{4} = 98.25$	} 豫期の數
B..... 白.....	$131 \times \frac{1}{4} = 32.75$	
V..... 赤 + 中間色.....		} 實驗の數
B'..... 白色.....		
		96.00
		35.00

$$\sigma = \sqrt{131 \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}} = \pm 4.96 \text{ 本}$$

依て偏差を標準誤差に較べると偏差は標準誤差の半分よりも尙少ない、故に此比が 3:1 であるといふことが出来る。

又第三の方法によつて比較して見ると次の通りである

A..... 赤 + 白.....	$131 \times \frac{1}{2} = 65.50$	} 豫期の數
B..... 中間色.....	$131 \times \frac{1}{2} = 65.50$	
		} 偏差 = $\pm 0.50$ 本



A' ... 赤 + 白 ..... 66.00  
 B' ... 中間色 ..... 65.00 } 実験の數

$$\sigma = \sqrt{131 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = 5.72 \text{本}$$

右の計算を以て見ても偏差は標準誤差の十一分の一よりも尙小であるから双方 1/2 宛であつて即ち 1:1 の比になつて居るといふことも出来る、そして著者は尙 F<sub>2</sub> に於ての比を同様の方法で實驗して見たが此比の正しいことを見た。

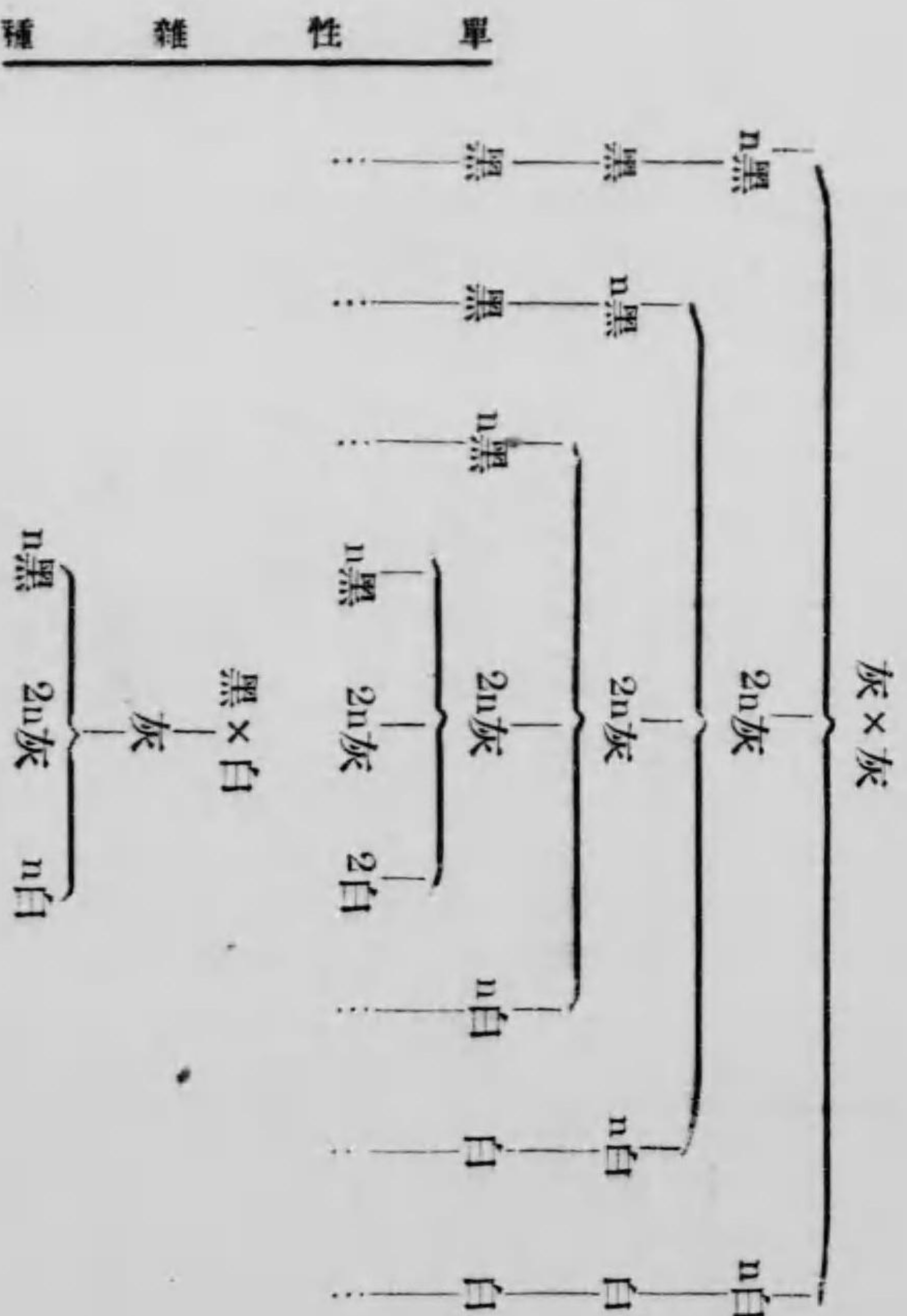
右の場合に於て中間性のもは常にヘテロ接合子であつてそれが出たならば其 白花受精で出来た子は必 1:2:1 の比に割れるものだといふことが分かる。

それで面白いのは動物にこんな例がある、鶏の一品種にアンデルシアン Andalusian と呼ばれて居るのがある、此鶏は大體暗青色であるが雌雄によつて多少羽色が異つて居る、即ち雄は頸及背側の羽毛は一面に黒で胸部の羽毛の縁邊に黒い縞を有つて居る、又雌は灰色で各羽毛の縁邊に夫々多少の黒線がある、つまり總體灰色で黒線の縞が出来て居るのである。

處で此の鶏は昔から其の親同様の羽色を有つて居る子ばかりが出来ないで他の

ものも交つて出来ると鳥飼が言つて居る、即ちアンデルシアンの子には三通りの異つたものが出て来る、之れは黒、灰、及白である、尤も白といふのは純白ではなくて

第 二 表



鶯は淡灰色で全部小斑點を有つて居るが便利のため先づ之を白と言つて置く。今此の鶏に於て實驗した所によると固有のアンデルシアン種同志の子は前に述べた通り黒、灰、白の三者を生ずるが其の比は夫々 1:2:1 である。其處で此の中間にあるもの(2)の比を以て出る所のもの(即ち親と同様灰色のもの)の子は又夫々矢張黒、灰、白



を1:1の割合に生ずること丁度其の親から自分や同胞が出たと同様である。然るに何れの時でも黒色種の子は黒ばかり、白色種の子は白ばかりである、そして黒と白との子は灰色のものが出来る、今其の系統を書くに第二表の様になる。之から考へると元來、アンダルシアンは羽色についてはヘテロ接合子であることが分かり、又其の子を生ずる時には其の配偶子即ち精蟲と卵細胞とが同數に出来て其の各が白又は黒の何れかを運んで居て、それがあらゆる結合を生ずるときには黒一、灰二、白一となる、即ち其の配偶子及接合子は第六圖の通りである。

圖 六 第

♂	B	W
♀	B	W
	BB	BW
	WB	WW

但灰色の個體はBWであつて雌雄の配偶子は何れもB及Wである。

尤右に述べた灰色といふものは黒と白との正しく中間性であるか又は他の名稱を以て呼ぶのが正當であるか、それは兎も角黒と白との何れよりも異つて居るか、他と區別することが出来る、即ち此の灰色は、赤るかうさうと白るかうさうの掛合せて出来た淡紅のものに相當して居ると考へることが出来るのである。

今又メンデルの考に従へば接合子と配偶子の構造の上から次の結果を見ることは當然である。

假に高低の性質について、高は、低に對して優性であるとし其の性質に關して高い純粹の接合子をAAで示し低い純粹のものをBBで示すとすれば前者の配偶子は何れもAのみを有し、後者の配偶子は何れもBのみを有して居るのである、故に其の掛け合せはABであつて之がF<sub>1</sub>の個體に當ることは既に知れて居ることである、然らば斯るF<sub>1</sub>の個體と親の何れか一方のものとの掛合せは如何なるものとなるか、言ひ換へると戻し雜婚の結果即ち戻し雜種は如何なるものであるかといふことである、之は即ちメンデル式で容易に答へることが出来る、即ちAAとBBの雜種はAB



であるから其の組合せは次の通りである。

$$AA \times BB = AB$$

$$AB \times AA = AA \times AB \dots \dots \dots (1)$$

$$AB \times BB = BB \times AB \dots \dots \dots (2)$$

碁盤形の方法を以て接合子を求めると(1)の結果は純粹の高いものが二、ヘテロ接合子が二である、併し此のヘテロ接合子は、高が優性であるから其の外観は皆高いものばかりが出来る、然るに(2)に於て

圖 七 雜

(1)

	♂	A	A
♀	A	AA	AA
	B	BA	BA

= 2AA + 2BA

は二個のヘテロ接合子は高いものであるがホモ接合子はBBであつて低い方の純粹のものである、故に其の結果は高いのと低いのと其の数が等しいといふことになる。

右の結果は代数式を以て直に求めることが出来る即ち曾てF<sub>1</sub>の個體がDR

(2)

	♂	B	B
♀	A	AB	AB
	B	BB	BB

= 2AB + 2BB

で出来て居るものゝ自家受精の結果は(D+R)<sup>2</sup>で求めることが出来ることを述べたが之と同様にABにAAを掛けると其の結果は次の通りに求められる。

$$(A+B)(A+A) = 2AA + 2AB$$

$$\text{或は } (A+B)A = AA + AB \dots \dots \dots (1)$$

又ABにBBを掛けると次の通りである。

$$(A+B)(B+B) = 2AB + 2BB \quad \text{或は } (A+B)B = AB + BB \dots \dots (2)$$

そして此等の逆の掛合せも亦戻し雜婚である、即ち雜種に親の優性の方のものを掛けると結果は外觀優性のものゝみが出来るとし、又雜種に親の劣性の方のものを掛けると結果は外觀上優性の個體と劣性の個體とが半分宛即ち五十パーセント宛出来る、是即ち前の式を見て直に分かる、そして今日まで行はれた多くの實驗の結果は此の理論に合致して居る。今池野博士の實驗に係る所の一例を挙げて其



の遺傳の有様を述べる。

普通唐辛の品種に赤色の果實を結ぶものと黄色の果實を結ぶものがある、博士の用ひられた材料は此等の色に就ては親が夫々純粹であつて赤はAAで示し黄はKKで示すことが出来る、之を掛合せて見るとF<sub>1</sub>即ちAKに於ては赤色の果實を生ずるものばかり出来る、即ち赤が黄に對して優性であつた、今F<sub>1</sub>の或個體に赤色の親を掛合せて得た個體八十六本あつたが皆赤色の果實を有するものばかりであつた(是前第一式に相當す)然るにF<sub>1</sub>の或る個體に黄色の親を掛け合せたのに其の結果は總數三百十三本あつて其の内百七十四本が赤で残る百三十九本が黄色であつた、此の兩者の數は大體等しい即ち1:1の比である(是前第二式のものに相當す)ことは此等の偏差と標準誤差とを較べて決定することが出来る、其の計算は即ち次の通りである

$$\begin{aligned} A \dots \text{赤} & \dots 313 \times \frac{1}{2} = 156.50 \\ B \dots \text{黄} & \dots 313 \times \frac{1}{2} = 156.50 \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{豫期の數}$$

$$\text{偏差} = \pm 17.50$$

$$\begin{aligned} A' \dots \text{赤} & \dots 174.00 \\ B' \dots \text{黄} & \dots 139.00 \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{實驗の數}$$

$$\sigma = \sqrt{313 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = \pm 8.85$$

右に據て見ると偏差は誤差の略二倍位あつて隨分に偏差が大である、之は用ひた實驗數が小であるから斯る結果を生ずるのは無理もない。併しそれでもまだ許し得べき限界即ち誤差の三倍よりも尙小である、故に之でも1:1の比であるといふことが出来る。

### 第八節 因子の「有る・無い」の假説。接合子及配

#### 偶子の書き表はし方

是迄述べた所では一對の形質を有するものとしての接合子をDRとかBWとかの式で表はした例へばDを長い形質に對する因子とすれば、Rを短い形質に對する因子を示すものとした、従つて此等の接合子の内前者から出来る配偶子の一はDを含む他の一はRを含むといふことになる、又後者の例に於てBを黒に對する因子

因子の「有る・無い」の假説の「い無る有」の因子の接合子及配偶子の書き表はし方



とすればWは白に對する因子であつた、従つて此の接合子が配偶子を造るときには一の配偶子にはBを含み他の配偶子にはWを含むものとした、之に由つて見ると接合子でも配偶子でも夫々其の形質に對して特別の因子を有つて居るものと考へたのである、之はメンデルの考であるが、其の後諸學者が種々の實驗を行つて見る間に斯く考へた、即ち配偶子に甲乙反對の形質に對する因子を有すと考へるよりも、一の配偶子に甲の形質に對しての因子があれば、他の配偶子には同じ甲の形質に對する因子が無いと考へた方が多くの場合に於て事實を説明するに便利であることを見出した。そこで有る、無いの假説又は**在不在の假説** Presence and absence Hypothesis を案出したのである。

此の假説を用ひて或る遺傳現象を説明したのはベートソン氏である、此の說に従つて、文字を以て因子を書き表はし因子を以て配偶子又は接合子を書き表はすには大文字を以て其の因子の**存在** Presence を表はし、小文字を以て其の因子の**不在** Absence を表はすのである、今例を以て其の説明の方法及書き方等について少しく左に述べようと思ふ。

此處に、花の色について純粹なる兩品種例へば紫花の豌豆と白花の豌豆とを掛け合せたのに、F<sub>1</sub>では紫花のもののみが出て、F<sub>2</sub>では紫花のもの3、白花のもの1といふ割合に出たとすれば、此場合に紫花の「豌豆」には、花を紫にする因子があるとし他の一方には花を紫にする因子が無いとするのである、されば紫花を開く「豌豆」の接合子の構造は大文字MMで示し白花(紫がない)を開く「豌豆」の接合子の構造は小文字mmで示すのである、従つて前者の配偶子を造る時には其配偶子にはMのみがあり後者の配偶子にはmのみを有つて居る、そして其F<sub>1</sub>の個體の構造は當然Mmである、斯く書くのが有る無いの假説に従つて因子、配偶子、接合子の構造を示す仕方である、尤小文字例へばmはMが無いといふことを示すに過ぎないから、何も書かずに或は○といふ字を書いて置いても理窟上差支無いのであるが、斯くては如何なる因子が缺如して居るかを表することが出来ぬ故に存在せる因子に對して其の缺如を示す爲めに存在因子と同様の字を用ひ之を小文字で書くのである。

さてF<sub>1</sub>Mmからの配偶子はMとmとが雌雄同數に出来る、之があらゆる組合せを爲してF<sub>2</sub>の個體を造ればMM+Mm+mM+mmとなる事は明かなことであつて、此の式



でも見る通り左右の兩端の項が表はす所のものは、祖父母と同様であるが、中間の兩項で表はされて居る個體  $Mm$  は共に  $F_1$  の個體と同様の構造である、それで  $F_1$  の個體が外觀上  $MM$  と同様であれば此の  $F_2$  に於ける式の中間の兩項は等しく外觀上又  $MM$  と同様である、従つて  $F_2$  全體に於ては紫 3、白 1 となるのである、此  $F_1$  の場合に於ても亦  $F_2$  に於ける中間の兩項でも、各個體は花を紫にする因子を唯一つ丈有つて居る、併し此の  $M$  一つでも又二つでも花を紫色にする力が同様であるから、斯る結果になるのである、斯る場合に於ては紫が完全なる優性であるといふことになり、換言すると花に紫色を起す因子の力が充分に強く働くので、 $M$  一個でも其の祖父母の内の  $MM$  と同様に表はれるといふことになるのである。

處が曾て述べた所の赤、白兩品種の「かうさう」の掛合せに於ては  $F_1$  の個體は兩親の何れでもない、色については殆ど其の中間性である即ち赤は不完全なる優性の場合である、今之をベイトソン式で書き表はせば親の「赤る、かうさう」は  $AA$  で表はされ「白るかうさう」は  $aa$  で表はさる、そして  $F_1$  では  $Aa$  である、此の  $F_1$  の場合に於ても  $A$  が唯一つであることは前例紫花の「豌豆」の  $F_1$  の個體の構造と能く似て居る、併し「る

かうさう」では  $A$  一個で赤色を造る力は親の  $AA$  に比して半分である、従つて  $F_1$  の個體は淡紅色であつて其處で兩親の中間の色を起すのだといふことが出来る、故に  $F_2$  に於て紫 1、紫 2、白 1 といふ様に顯はれるのである。

著者は「日本白莢豌豆」と「マラスカ」と呼ばるゝ綠色種との交配を行つた、前者は其の子葉に色が無い、後者は子葉が綠色である、併し何れも種子の皮は無色であつて且薄いから子葉の色の有無が能く外に顯はれて居る、先づ「白莢豌豆」を雌とし「マラスカ」を雄として交配を行つたが、其の受精して生長した白莢の種子は外觀何の變化も無かつた、次に其の逆即ち「マラスカ」を雌とし「白莢」を雄として交配を行つた、そして受精して成熟した種子は白莢のと同様で白色であつた、之は何故であらうか、元來種子の子葉は胚の部分であつて胚は即ち次代の幼植物體であるから其の子葉は次代植物の一部分の形質を表示して居る譯である、故に子葉は其の種子を荷つて居る植物體とは時代が一つ違つて居る、換言すれば子葉は  $F_1$  の植物體の一部であるから、子葉の色については「日本白莢豌豆」の子葉の色即ち白色が綠色に對して優性であることが知れる。さて其の第一の交配の結果で出來た所の白色種子を播



いて其の個體の上に出來た所の種子は如何であるかといふと、矢張此の種子も皮丈は親の植物體であるが内部のもの即ち胚は又次代の植物體であり、そして其の一部分たる子葉の色はF<sub>2</sub>の植物體の形質を表示して居るのであるから、此の種子には白色と緑色の兩種類がある。著者の實驗によれば殆ど白3に對し緑1の割合に得られたのである、今其の實際の数を擧げると次の通りである。

二本白莢豌豆 × アラメカ緑 F <sub>1</sub> 個體上の種子	白.....378粒	緑.....132粒
アラメカ緑 × 二本白莢豌豆 F <sub>1</sub> 個體上の種子	白.....115粒	緑.....93粒
計	白.....493粒	緑.....165粒

右粒数は即ちF<sub>2</sub>の個體の数を代表することになる。

偏差.....±0.50  
標準誤差.....±1.11

右の計算によると標準誤差は偏差の二十二倍除もある、以て如何に能く3:1の比が

適當して居るかを知ることが出来る。

此の實驗はメンデルも既に行つて居るし又ダービシヤイヤ氏 Darbishire も行つて殆ど同様の結果を得たのである。

元來F<sub>1</sub>の個體の形質を判定するには多くは其の個體が随分大きく成長して後のことであるが、右に擧げた子葉の形質の様に夙に判定し得らるゝものは少ない。

尙一つ能く似た形質の例を擧げる。

豌豆の種子には外部に皺がなくて圓いのと、皺があつて多少角張つて居るのがある、此の兩者を掛け合せると圓いのが角張つて居るのに對して優性である。

此の圓いのと角張つて居るのは其の原因、子葉にあるので即ち葉の形質であつて、之も詩かずとも次代の形質が直に知れる、此の形質についてもメンデルやダービシヤイヤ氏も實驗を行つて居るが矢張圓か角張りに對して優性であつてF<sub>2</sub>に於ては圓3に對し角張1の割合に分離して居る。

右有る無いの假説は前に述べた通りにベイトソン氏が始めて實際に適用したのであるが、萬般の遺傳現象は此の假説によつて説明せらるゝかは斷言は出來ぬ、否



今日とても對の形質に對する因子が一方には實際全く無いと考へるときは説明に困る如き遺傳現象も知られて居る、併し乍ら其後今日まで多くの學者も之を用ひて多くの遺傳現象を説明して居る、又今日までの處では大抵之に依つて説明せられて居るから此の書中に於ても以後は此の假説を用ひて説明しようと思ふ。又式をもそれに従つて立てる積りである、尤メンデル自身も式を立てる時に大文字小文字を用ひて居るが、假令式は同じことでも其の考がベートソン氏とは大に異つて居るのであることを知らねばならぬ。

### 第九節 兩性雜種

吾々は今まで雜種を造つて遺傳のことを論ずるに唯一對の形質について考へたのである、そして此の形質に完全な優劣があるならば $F_2$ に於て表型的に優性型3劣性型1の割合に出て來るが不完全なる優劣があるならば $F_2$ に於ては一の親の型のもの1、 $F_1$ 型のもの2、他の一の親の型に等しさのもの1といふ様な割合に出て來ること、及び此の第二の場合も第一の場合と理窟は別に差違ないことを已に

述べた單性雜種は雜種の内至て簡單なものである。併し生物體の形質を調べると調べる程異つた形質が多く見出される、其處で若し吾々は雜種を造り遺傳を論ずるに方り同時に二對の異つた形質を考へ、そして他の形質を考への内に入れな

いで取扱ふ時には之を兩性雜種 *Dihybrid* と稱へるのである。兩性雜種の實例も今日まで多々ある。メンデルは豌豆を以て兩性雜種を造り其の形質の遺傳を述べて居る、著者も亦豌豆について種々の實驗を行ひ兩性雜種に於ても其の遺傳の結果は殆同様であつた、之については後々又多少記載することがあるが、今兩性雜種について二、三の他の實例を擧げて其の單性雜種との關係を詳述しよう。

安藤廣太郎氏の發表せらるゝ所に據れば稻の某品種には芒が赤くて其の葉が濃綠色のもの、芒が白くて其の葉の淡綠色なものがある、此の兩種を掛け合せると $F_1$ に於ては淡緑の葉を持つて居る、稻に赤芒の穂が出来る、そして其の同胞は皆揃つて殆同様である、其處で此のものゝ自家受精を以て其の子即ち $F_2$ の個體を造ると若干の多少形質の異つた個體が出来る、之を分類して其の割合を見ると淡緑



赤芒のものが9、淡緑白芒のものが3、濃緑赤芒のものが3、濃緑白芒のものが1、といふ有様になる。(右の結果によれば淡緑は濃緑に對し、赤芒は白芒に對して夫々優性である) 其處で今右のものを株別にして見ると總數十六株なれば此の内九株が淡緑赤芒であり、三株が淡緑白芒であり、三株が濃緑赤芒であり、そして一株が濃緑白芒である、勿論此等の各一株は通常農家でやる様に數本宛挿秧するのでなく一本植又は一粒蒔にするのであるから、假令一株が十五本の莖に分蘖して居ても其の一株は何れも一本の個體である、稻「麥」になると地下で分蘖するから餘り密植又は密播して置くと混合して後に分からなくなるから注意を要する。

扱右F<sub>2</sub>の個體の性型的性質を見るにはF<sub>2</sub>の個體を造らねばならぬ、之を造るには矢張F<sub>2</sub>の各個體に自家受精を行はしめ、其の種子を別々に區分して蒔くのである、勿論其の親子の系統の明瞭なる株に始めから注意せねばならぬ、斯様にして此のF<sub>2</sub>を造つて見ると第一淡緑赤芒の九株の内一株は分離せずして矢張淡緑赤芒で固定し、次に三株の淡緑白芒及濃緑赤芒の内夫々一株は分離せずして固定し、最後の濃緑白芒の一株も亦分離せない矢張濃緑白芒である、そして其他は何れも分離

する、今其の結果を表示すると第三表に示す如きである。

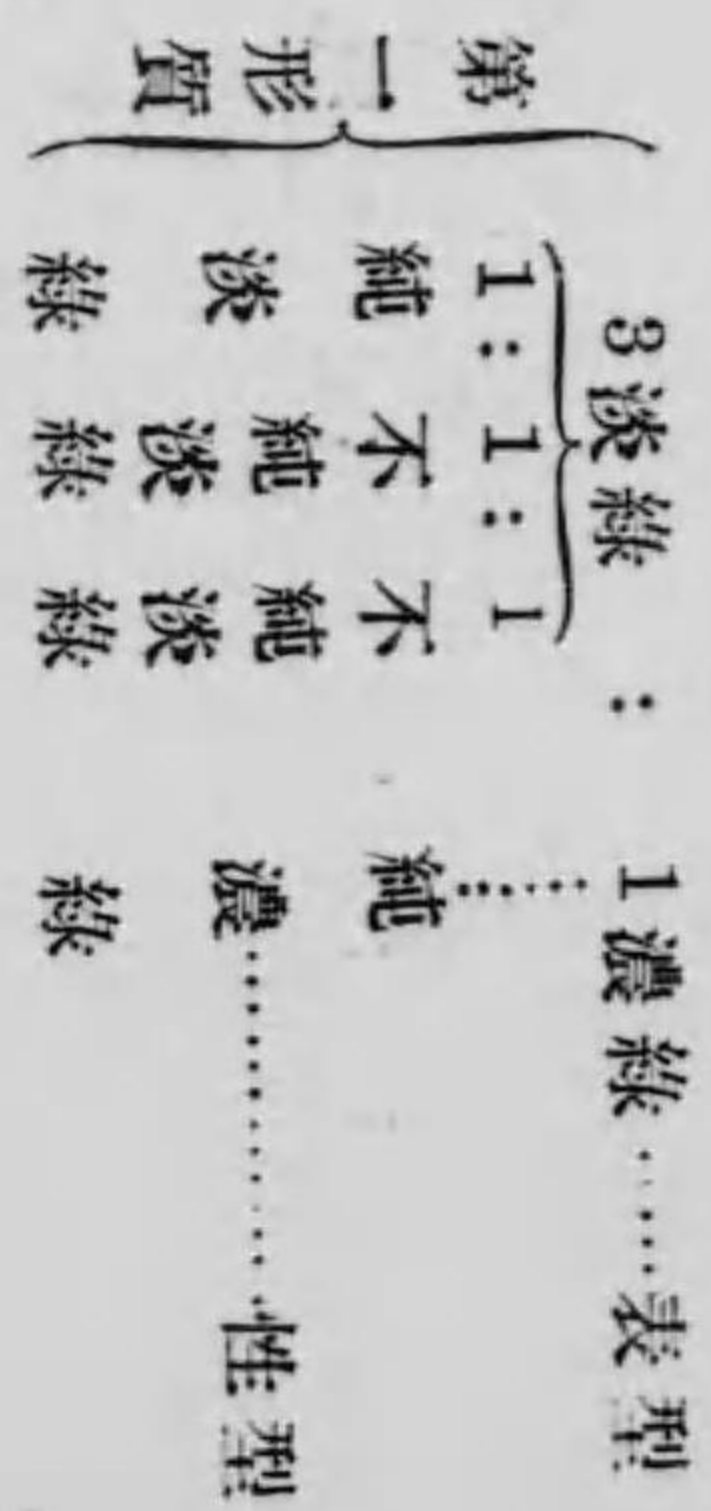
第 三 表

<p>個體の表型</p> <p>F<sub>2</sub>個體の表型</p>	<p>濃緑白芒:1</p> <p>濃緑赤芒:3</p> <p>淡緑白芒:3</p> <p>淡緑赤芒:9</p>	<p>此内</p> <p>2は各濃緑白芒</p> <p>3は各濃緑赤芒</p> <p>1は濃緑赤芒で固定する</p>	<p>1は濃緑白芒</p> <p>3は各濃緑赤芒</p> <p>8は各淡緑白芒</p> <p>1は淡緑白芒で固定する</p>	<p>此内</p> <p>2は各濃緑赤芒</p> <p>3は各淡緑赤芒</p> <p>1は淡緑赤芒で固定する</p>	<p>4は各濃緑白芒</p> <p>3は各淡緑白芒</p> <p>9は各濃緑赤芒</p> <p>1は淡緑赤芒</p> <p>3は各淡緑赤芒</p> <p>1は濃緑赤芒</p>	<p>此内</p> <p>2は各淡緑白芒</p> <p>3は各淡緑赤芒</p> <p>1は淡緑赤芒で固定する</p>	<p>1は淡緑赤芒</p> <p>2は各濃緑赤芒</p> <p>3は各淡緑赤芒</p> <p>1は濃緑赤芒</p>
--	---	--	--	--	---	--	---

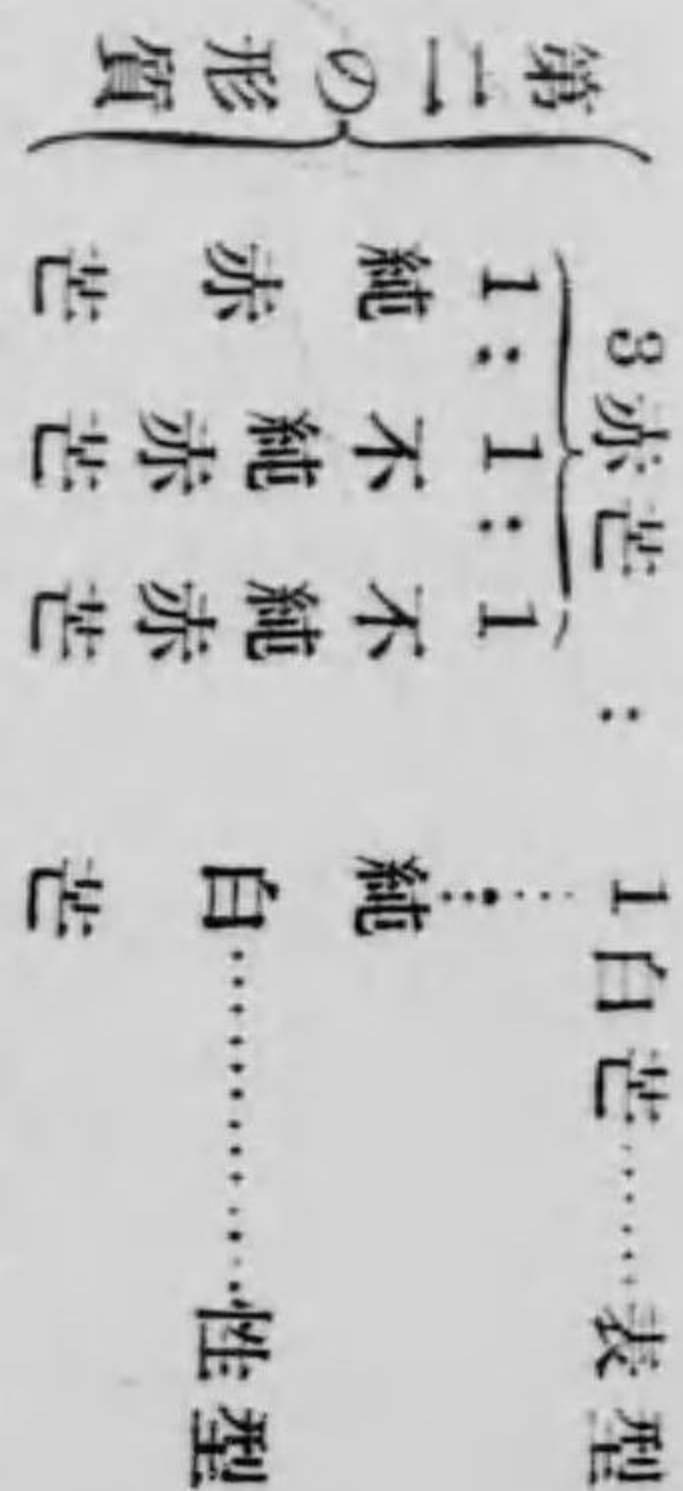
右の結果によつてF<sub>2</sub>の16個體の各個は略如何なるものであるかを知ることが出来る。



然らば何故にF<sub>2</sub>に於て斯る結果を生ずるかといふに、此處には對の形質が二つある、そして此の兩對の形質に對する因子は互に干渉せぬものであつて又通例外觀に於ても別々に顯はれるものであるとするならば、第一に葉の綠色の濃淡について考へ次に芒の赤白について考へることが出来る、即ち前者について考へるのに淡緑は濃緑に對して優性であつて之がF<sub>2</sub>に於ては左の通りに分かれる。



是丈について考へると簡単なメンデル式の分離である。其處で又第二の形質即ち赤芒、白芒についてのみ考へると赤芒が白芒に對して優性であつてF<sub>2</sub>に於ては前者の如く簡単なメンデル式に3對1に分離する。即ち第二の形質は左の通りである。



此等は豌豆の花の紫色のものと白色のものとの遺傳の有様と同様である、其處で今此等の兩形質を同時に考へたならば如何なるであらうか。即ち親に於ては甲に淡緑があらうとも濃緑があらうとも又甲に赤芒があらうとも白芒があらうとも或は反對に此が乙にあらうとも其の掛合せによつて出來た所のF<sub>1</sub>の個體は表型も性型も皆一樣であつて外觀には總て優性の形質のみが顯はれる、即ち此の場合に於てはF<sub>1</sub>に淡緑赤芒のものが出るがF<sub>2</sub>に於ては稍複雑なる組合せになる、今之を分解して見ると第一の形質に其の性型には純粹のものが二通りで不純粹のものが二通りある、之を第二のものと組合せると第一の形質の純淡緑の内には純赤芒1、不純赤芒2、純白芒1、とがある筈であるし、又第一の形質の不純淡緑、と純濃緑の内にも夫々第二の形質の四通りがある筈である、之を表示







ち純淡緑純赤芒と純濃緑純白芒の兩者は夫々共に純粹であるから此儘に固定して行く、そして其他のものは一部分固定して一部分分離するか又は兩方共分離するのである。

尙又此等の純不純に拘はらず優性劣性の關係によつて之を分類すると前に述べた通り、淡緑赤芒<sub>1</sub>、淡緑白芒<sub>3</sub>、濃緑赤芒<sub>3</sub>、濃緑白芒<sub>1</sub>、といふ割合になるのである是即ち前式の結果を表型的に分類したのである。

右に述べたのは兩つの對の形質を同時に考へた結果であるが、前の諸式でも分る通り一對宛別々に考へても同様の結果に到達する、之によつて是を観ると或る形質に對する因子は其の内部に於ては決して干渉せぬものだといふことが愈確に分かる、若し干渉するならば斯く別々に考へることは出来難い筈である、此の干渉せぬといふことは、異つた對の形質が兩つでも三つでも尙之よりも多くあつても亦同様である。

さて以上は兩性の組合せを大略書いたのであるが、之をベートソン流に因子を示し又バンネット流に碁盤形の圖を描いて右の組合せを出して見ると第八圖に示す

圖 八 碁 盤

♀	♂	W/A	W/a	A/w	w/a
W/A	W/A	WWAA	WWAa	WuAA	WuAa
W/a	W/a	WWAa	WWaa	WuAa	Wuaa
A/w	A/w	WuAA	WuAa	AAww	Aaww
w/a	w/a	WuAa	Wuaa	WuAa	Wuaa

様になる、今此の稻の第一の形質即ち葉の緑色の濃淡に關していへばWを以て緑色の淡いことを示しwを以て濃いことを示すとすれば一方の「稻」はWWであり他の方はwwである、次に芒の赤いのをAで示し、

白いのをaで示すならば一方はAAの構造を有し他の方はaaの構造を有して居る、そして今同時に此の兩性質を考へると、一方は葉が淡緑で芒が白いから其の稻の因子的構造はWWaaであり他は葉が濃緑で芒が赤いから其の稻の構造はAAwwである、其處で其の掛合せによつて出来たF<sub>1</sub>の個體は言ふ迄もなくAaWwの構造を有つて居る、是即ち淡緑葉赤芒の稻である、此ものゝ自家受精で其の子即ちF<sub>2</sub>の個體を造るに當つて其の雌雄の生殖物即ち配偶子には如何なる因子を含んで居る



かといふと、夫々  $WA, Wa, Aw, aw$  を含んで居る、だから此等の配偶子の組合せの結果接合子は次の式で容易に得られる、是第八圖にも示した様な碁盤形方法によつて得たものと同様の結果である。

$$(WA + Wa + Aw + aw)^2 = WWAA + 2WWAa + WWaa + 2WAAw + 4WwAa + 2Wwaa + AAww + 2Aaww + aaww$$

尙此組合せの結果は既に第四表に擧げた結果と同一であることを見るであらう。但此の組合せは個體の構造が能く分つて居るから斯様にして組合せの結果を見ることは甚便利である、そして此の碁盤形上の  $mn$  對角線上にある接合子は其の構造を有して固定種となり、又  $PQ$  對角線上にある接合子は  $F_1$  と同様の構造を有つて居ることを見るであらう、尙又第四表最底にある様な表型的構造丈では其の構造が分からぬから、此の次の世代には如何に成り行くであらうかといふことが分らぬが、右の構造式を以て表はした接合子は自家受精で行けば其の次代には如何になるであらうかといふことが直に分かる、例へば此の方形の内にある所の純淡緑不純赤芒即ち  $WWAa$  は兩つあるが此各の自家受精の結果は如何であるかといふ

圖 九 第

o +	m	WA	Wa
WA	WWAA	WWAa	Q
Wa	WWAa	WWaa	n
	P		

と、是亦碁盤形の圖によつて直に知ることが出来る、即ち次の通りである。

配偶子…… $WA, Wa, WA, Wa$

右の配偶子には同様のものが二通りあるから其の一と通りを略して唯  $WA, Wa$  とすることが出来る、依て此の組合せは第九圖の通りである。

之によれば純淡緑不純赤芒は自家受精にて次代には純淡緑純赤芒の固定したもの即ち  $WWAA$  と純淡緑純白芒の固定したもの即ち  $WWaa$  と、そして親と同様なもの即ち純淡緑不純赤芒  $WWAa$  が二つ得られる、此の事は親が純淡緑であるから固定して居るが、芒の赤色は不純であるから分離することは明なことである、そして又此の碁盤の圖式に於ても矢張  $mn$  の對角線上のものは固定種で  $PQ$  對角線上のものは親と同構造を有するものであることは既に再三述べた所である、斯様にして見れば  $F_2$  の個體を別々にして其の白花

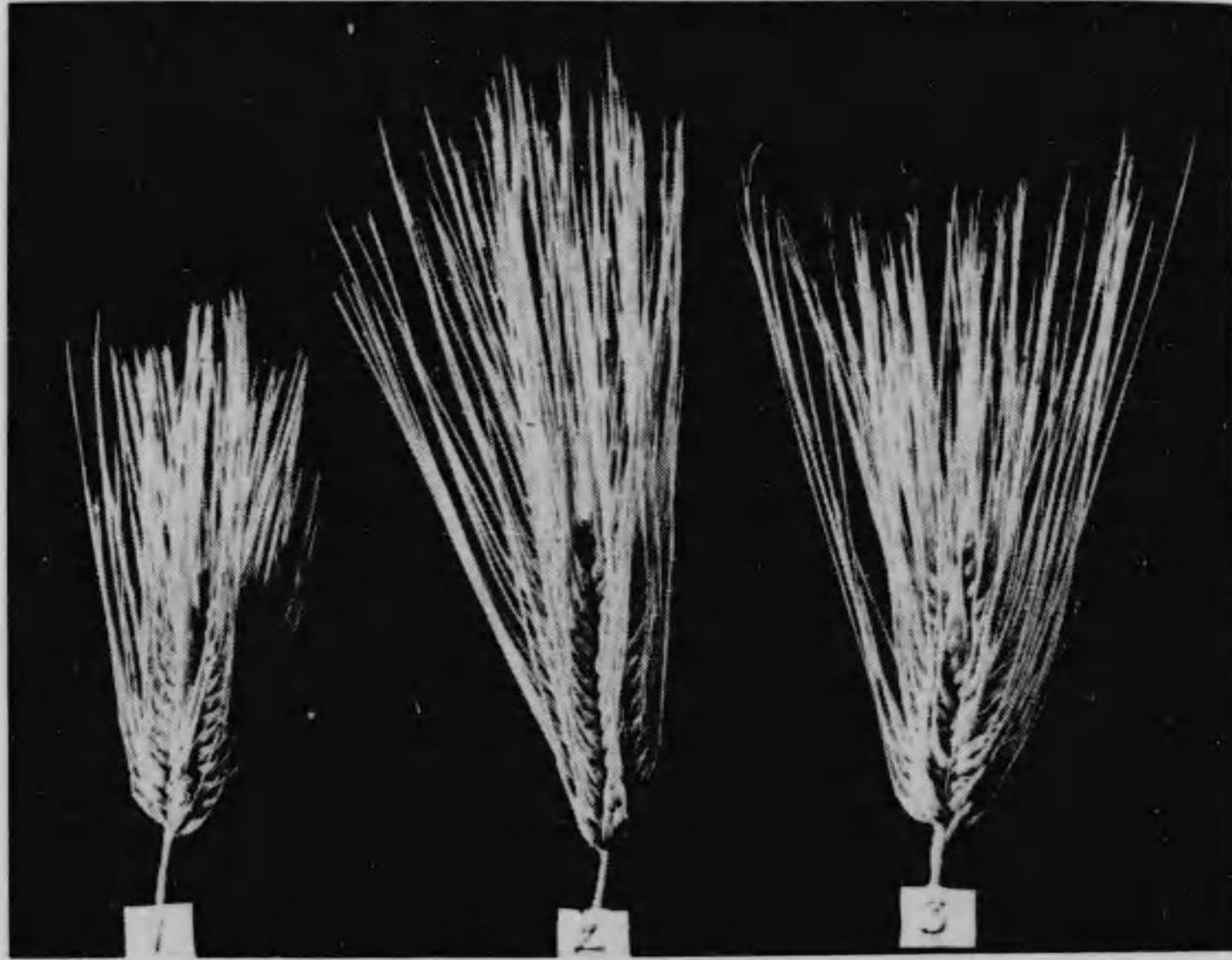


受精で出来るものはF<sub>2</sub>に於ける構造式から豫め知ることが出来る。さて此の兩性雜種の組合せに於て、始めには固定せる所の淡綠葉赤芒又は濃綠葉白芒の種類は無かつたが此のF<sub>2</sub>に於ては已に固定した此等の品種即ち新種を得たのである。尙又前にも例示した通りW<sub>1</sub>W<sub>2</sub>の自家受精で出来たもの即ちF<sub>3</sub>に於ては純粹の淡綠葉赤芒の品種即ちW<sub>1</sub>W<sub>1</sub>を得たことを見るであらう、斯様にして新品種は出来るのである。

前例は「稻」の某品種の色に關する形質の遺傳についてである、今一つ神奈川縣農事試験場で宮澤文吾氏が行つた所の「麥」の某形質遺傳の有様を述べようと思ふ。

大麥に「關取」と「白珍好」と呼ばれる、品種がある、前者は**短芒有皮**(第十圖甲1)で後者は**長芒且裸麥**(第十圖甲3)であつて此等の品種は夫々其の兩形質に就て固定して居るのである、其處で此等の兩品種を掛合せたのにF<sub>1</sub>の個體は**長芒有皮**(第十圖甲2)であつた、次に此の個體の自花受精を以てF<sub>2</sub>の個體を作つて見たが長芒有皮第十圖乙1、長芒裸第十圖乙2、短芒有皮第十圖乙3、及短芒裸第十圖乙4との四種類が出来た、そして其の個體數の割合は次の通りであつた。

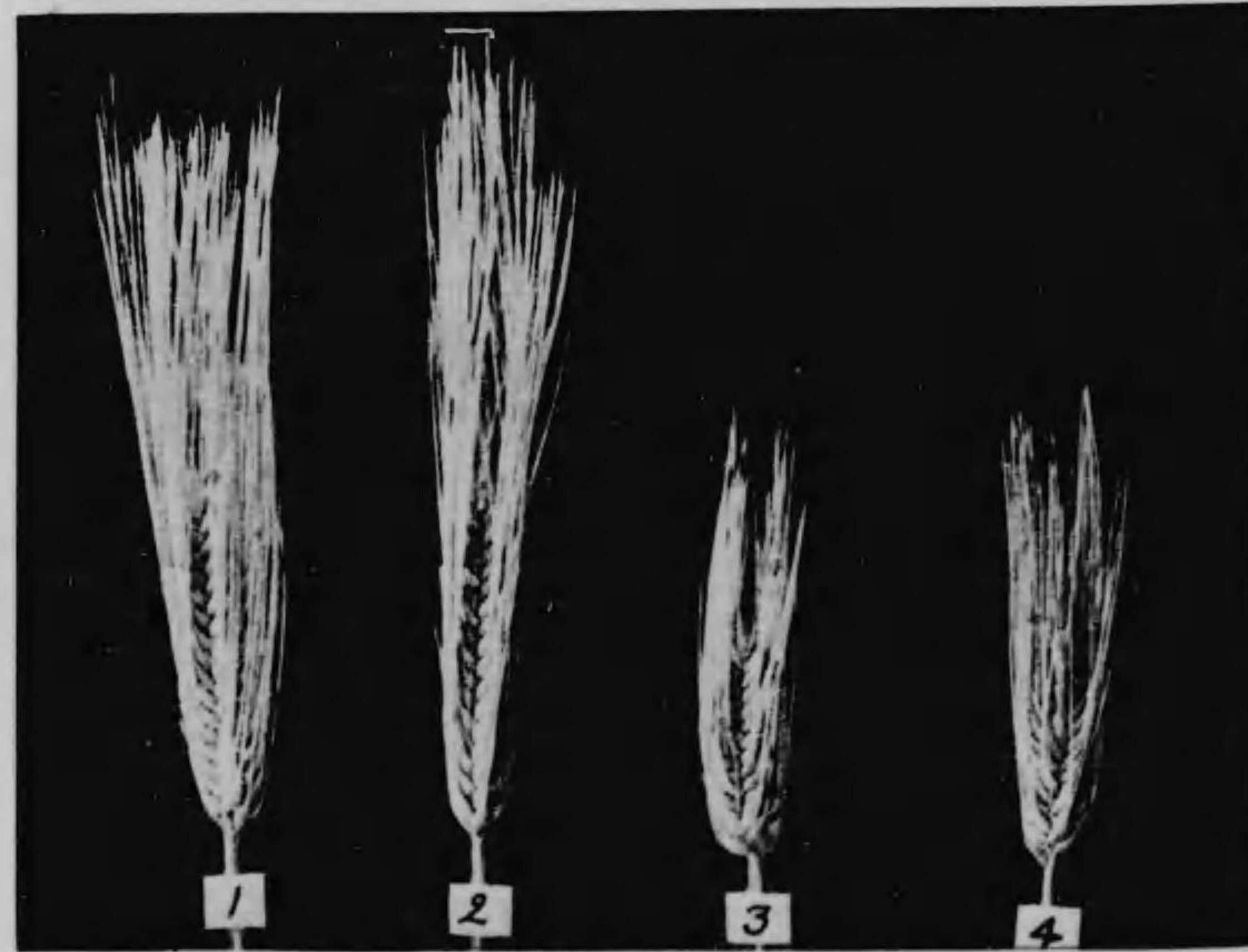
(甲) 圖 十 第



大麥の品  
種と雜種

1 關取 3 白珍好  
2 右兩品種の掛合せに  
て出来たF<sub>1</sub>の個體

(乙) 圖 十 第



3 1 長芒有皮  
短芒有皮

4 2 長芒裸  
短芒裸



長芒有皮	長芒裸	短芒有皮	短芒裸	實驗數	豫期數
144.0	38.0	45.0	21.0	.....	.....
139.5	46.5	46.5	15.5	.....	.....

右の結果によると長芒は短芒に對して優性であつて、有皮は裸に對して優性である、其處で右の豫期數は兩性雜種の最普通の場合として見たのであつて其の割合は9:3:3:1である、今實驗數を之に比べると多少似て居る、乃ち此の實驗數を以て9:3:3:1に分離したものと計算して見ると矢張偏差は標準誤差よりも遙かに小さい、故に此の實驗も豫定の如く兩性雜種の最普通の場合であるといふことが出来る。

爰に注意して置きたいのは麥の芒の長短についてある芒の長短といふ形質でも單に右の如く「3對1」に分離するものもあるが又甚複雜のものもある言ひ換ふれば長短も單に一對の因子で表はれて居るには限らぬといふことを知らねばならぬ。

以上述べた兩性雜種のことには前にも再三言つた通り、つまり單性雜種を二つ組合せたに過ぎない、そして其の結果は最普通で模範的のものである、これは因子が互に干渉せないといふのだから斯うなる、斯く了解して見れば事柄は至て易いもの



であるが、さてメンデルが此の事を発見するまでは誰もこゝに氣附かなかつたので従てメンデルの實驗のやり方が餘程他の人のと異つて居たことも分かる、今日では斯る例は實に枚擧に遑ない程澤山あるが、夫等は記載を見合せ今一つメンデルが豌豆でやつて彼の單性雜種の法則が兩性雜種にも適用せられるものだといふことを確めた所の例を擧げる。

彼は豌豆の種子の圓く(Aにて示す)て子葉の黄色のもの(Bにて示す)と、皺あつて(aにて示す)子葉綠色のもの(bにて示す)を掛け合せF<sub>1</sub>に於ては圓粒黄色(AaBb)のものを得た、即ち此の兩性質は他に對して優性であることを示して居る、そして其の自花受精で出來た個體即ちF<sub>2</sub>の個體には圓黃、皺黃、圓綠、皺綠の四通りを區別することが出來た、即ち次の通りである

				甲	三百十五粒	圓黃—AB
				乙	百〇一粒	皺黃—Bb
				丙	百〇八粒	圓綠—Ab
				丁	三十二粒	皺綠—ab
						表型
				F <sub>2</sub>		

次に此等の四通りを夫々別々に蒔いたが此内幾分づゝ發芽せぬとか、發芽後枯れたとかで多少減つたが其の結果は夫々種子を生じた、其處で其の種子(種皮の他は即F<sub>2</sub>の植物體である)の形質によつてF<sub>2</sub>の植物體を分類し其の數的關係を見ると次の通りであつた。

				子		
					三十八株	圓黃のみ生じた依て其の構造は AABb
					三十五株	圓綠のみ生じた依て其の構造は AAbb
					二十八株	皺黃のみ生じた依て其の構造は Bbaa
					三十株	皺綠のみ生じた依て其の構造は aabb
				丑		
					六十五株	圓黃と圓綠とを生じた依て其の構造は AaBb
					六十八株	皺黃と皺綠とを生じた依て其の構造は aABb
					六十株	圓黃と皺黃とを生じた依て其の構造は AaBB
					六十株	圓綠と皺綠とを生じた依て其の構造は Aabb
				寅		
					百三十八株	圓黃圓綠皺黃皺綠を生じた依て其構造は AaBb

右によつて見ると最初の圓黃と皺綠の掛合せの結果は前顯の九組に分かれ此内



子に屬する四組は夫々固定して居る就中  $AABB$  と  $aabb$  とは祖父母と同様のものであるとして  $AAbb$  と  $Bbaa$  とは新品種である。又丑に屬する四組は夫々の形質に對して固定し他の一の形質に對しては雜種的である、又寅に屬する一群は兩形質共雜種的であるから次代には親と同様に分離するものである、今又此等の數的關係を見るに子群の各は平均三十三株、丑群の各は平均六十五株、そして最後の寅群は百三十八株で其比は  $33:65:138$  であつて之は即ち  $33:66:132$  の比に近く従つて此比は  $1:2:4$  の比を爲して居ることが分かる、それだから子群の各が若一個ならば丑群の各は二個、寅群は四個體といふ割合に出て來る、故に兩形質の異つたものゝ組合せは次の様な式を以て顯はすことが出来る。

$$AABB + AAbb + aaBB + aabb + 2AABb + 2aaBb + 2AaBB + 2AaBb + 4AaBb$$

此式は疑もなく  $(AA+2Aa+aa) \times (BB+2Bb+bb)$  から出來るのである、従つて各對の形質は一對宛取扱つてもよいといふこと、又、單性雜種の法則が兩性雜種にも適用せらるべきものであるといふことが分かる、尙右メンデルの研究は同氏論文に詳しくあるから是非一讀せられんことを希望する。

是までは兩性雜種の組み合わせが F に於て  $9:3:3:1$  の比に顯はれて來る所のもので最普通の例であるが、此の外色々の風變りの兩性雜種も少くはない、それは後章「二の形質と二又は夫以上の因子との關係」の部に於て説明する。

### 第十節 三性雜種及び多性雜種

次に**三性雜種**及び**多性雜種** Trihybrid and Polyhybrid のことを述べるが、三性雜種とは云ふまでもなく對の形質を三對認めるのである、之とても單性雜種や兩性雜種の時と理窟は別に變りはない、今左に其の二三の例を擧げる。

メンデルは彼の豌豆の實驗に於て左の三つの形質を取つて實驗した。

母親

種子の圓きこと之を  $\Delta\Delta$  で示す。

子葉の黄色なること之を  $BB$  で示す。

種皮灰褐色なること之を  $CC$  で示す。

そうすると母親の構造は  $\Delta\Delta BB CC$  であつて父親の構造は  $aa bb cc$  である今此等の兩

父親

種子の皺あること、之を  $\Xi$  で示す。

子葉の綠色なること、之を  $\Gamma$  で示す。

種子白色なること、之を  $\delta$  で示す。



者を掛け合せるとF<sub>1</sub>の個體は皆AaBbCcの構造を有して居るが其の形質をいへば種子圓く子葉黄色で種子が有色であつた、即ち種子の圓いこと黄色なことは前試験の如く優性であり又種子の有色なことも優性であつた……此處に一寸注意して置くべきことは種子の圓いこと、子葉の黄色なことは母體の上に出來た種子上の形質によつて直に分かる、即ち掛合せた其の花の果實内にある種子で判断することが出来るが、種皮の色は此種子を蒔いてF<sub>1</sub>個體の結實した後、に於て始めて見分けることが出来るのはいふまでもない……さてメンデルは此の雜種二十四個體から總數六百八十七個の種子を得た即ち種子の圓皺、子葉の黄緑は直に此等の種子によつて判断が出来るが種皮を見るために之を蒔かねばならぬ、メンデル即ち此等を蒔いて幾分の不出來なものを除き六百三十九本の個體から満足な種子を得た其處で最初に判定して置いた種子の形や子葉の色やと今得た種皮の色を合せて調べて見ると次の如き結果であつた。

第 五 表

第一類	第二類	第三類	第四類
8本……AABBCC	22本……AABbCc	45本……AABbCc	78本……AaBbCc
14"……AABbCc	17"……AAbbCc	36"……aaBbCc	
9"……AAbbCC	25"……aaBBcc	38"……AaBBcc	
11"……AAbbcc	20"……aabbCc	40"……AabbCc	
8"……aaBBCC	15"……AABbCC	49"……AaBbCC	
10"……aaBbCc	18"……AABbcc	48"……AaBbcc	
10"……aabbCC	19"……aaBbCC	256本	
7"……aabbcc	24"……aabbcc		
77本	14"……AaBBCC		
	18"……AaBbCc		
	20"……AabbCC		
	16"……Aabbcc		
	228本		

即ち總數六百三十九本は右の如く四部類に分けることが出来る、其の第一類は三



對の形質について何れもホモ接合子であり、第二類は二對の形質についてホモ接合子であり、第三類は唯一對の形質についてホモ接合子であり、そして第四類はホモ接合子たるべき形質が一もない、そこで此等の四部類の各平均價は次の比を爲して居る。

$$\frac{77}{8} : \frac{228}{12} : \frac{256}{6} : \frac{78}{1} \text{ は } 10:19:43:78 \text{ に近く即ち此の比は凡そ } 1:2:4:8 \text{ に}$$

近似である。

前に列舉した四部類二十七項の構造式は毎六十四項について斯る割合に出るのである、そして其の六十四項は何であるかといふと  $(A+a)^2(B+b)^2(C+c)^2 = (AA+2Aa+aa)(BB+2Bb+bb)(CC+2Cc+cc)$  を開展したものである、是即ち對の形質が A と a, B と b, C と c との三對であるからである、此事は又例の配偶子を求め其の雌雄を組合せて見れば分かる、其の配偶子は ABC, ABe, AbC, abC, Abc, aBc, abc, abc、て其の組み合わせは次の通りである。

圖 一 十 第

♀ \ ♂	ABC	ABe	AbC	abC	Abc	aBc	abC	abc
ABC	AABCC	AABCC	AABCC	AaBCC	AABCC	AaBCC	AaBCC	AaBCC
ABe	AABCC	AABcc	AABCC	AaBCC	AABcc	AaBcc	AaBCC	AaBcc
AbC	AABCC	AABCC	AAbCC	AaBCC	AABCC	AaBCC	AAbCC	AaBCC
abC	AABCC	AABCC	AAbCC	aaBCC	AaBCC	aaBCC	AAbCC	aaBCC
Abc	AABCC	AABcc	AAbCC	AaBCC	AAbcc	AaBcc	AAbCC	AAbcc
aBc	AABCC	AABcc	AAbCC	AaBCC	AAbcc	aaBcc	AaBCC	aaBcc
abC	AaBCC	AaBCC	AaBCC	aaBCC	AaBCC	aaBCC	aaBCC	AaBCC
abc	AaBCC	AaBcc	AaBCC	aaBCC	AaBcc	aaBcc	aaBCC	aaBcc

右は第二代即ち F<sub>2</sub> に於ける結果であるが F<sub>3</sub> に於ては此等の構造式から配偶子を作り之を組み合せたならば即ち其の接合子が得られる。  
さて右はメンデルが行つた實驗の結果であるが今一ツ池野博士の實驗を擧げよ



う。前にも挙げた通りとうがらしの品種には其實が赤色のものと黄色のものがある、又果實が上向くと下向くのとがある、尙又或品種には果實が熟する前に暗紫色に變じて後赤色になるのがあり、綠色から直に赤色に變るものもある、今此等の形質を一の品種に備へて居るものがある、即ち甲品種は果實が赤く上向き且暗紫色になり乙品種は果實が黄色で下向き且熟する前に暗紫色にならぬのであるが今此の兩者の掛合せを造ると其のF<sub>1</sub>では赤色、下向きで、成熟前に暗紫色になる言ひ換へると此等が夫々優性である、そして其のF<sub>2</sub>の個體を多く造つて見ると此等の形質の組合せて出来た八通りの種類が現はれる、博士の實驗によると其の部類が實に左の如くであつた。

- |     |      |           |        |
|-----|------|-----------|--------|
| 第一類 | 赤、下向 | 暗紫色になるもの  | 三百九十二本 |
| 第二類 | 赤、上向 | 暗紫色になるもの  | 百二十一本  |
| 第三類 | 黄、下向 | 暗紫色になるもの  | 百三十四本  |
| 第四類 | 赤、下向 | 暗紫色にならぬもの | 百二十六本  |
| 第五類 | 赤、上向 | 暗紫色にならぬもの | 四十七本   |

- |     |      |           |      |
|-----|------|-----------|------|
| 第六類 | 黄、上向 | 暗紫色になるもの  | 四十一本 |
| 第七類 | 黄、下向 | 暗紫色にならぬもの | 四十三本 |
| 第八類 | 黄、上向 | 暗紫色にならぬもの | 十五本  |
- 計九百十九本

該の九百十九本は實に右の如き形質に分れたのである、其處で總數を六十四本とすると第一類から第八類までの割合が凡そ27:9:9:3:3:3:1に近い、今此の實數の九百十九を何れか二つに分ける、例へば第一類を一數とすると其の實數が三百九十二本である、そして他の一數は第二類以下残り全部取るとする、然る時は其の實數は五百二十本である、依て此の兩者の偏差を標準誤差に比較すると左の通りである。

第一類の數	919 × $\frac{27}{64}$	= 387.70	{ 標 準 誤 差
第二類以下全數	919 × $\frac{37}{64}$	= 531.30	
第一類の數	392.00	} 偏差 = 14.30	
第二類以下全數	527.00		



$$\text{標準偏差} = \sigma_{\text{obs}} = \sqrt{919 \times \frac{27}{64} \times \frac{37}{64}} = \pm 14.97$$

之に由りて見ても偏差は標準誤差よりも遙かに小さい、故に此の割合は凡そ 95:9  
 :: 9:9:3:3:3:1 に分離したのだとすることが出来る。

右は三性雜種の話であるが、之と同様に尙之よりも多數の對の形質を有つて居る  
 兩親を掛合せ、即ち多性雜種 Polyhybrid 及び其の子孫の接合子の構造等も容易に知  
 ることが出来る。

曾て述べたことであるが、植物でも動物でも種 Species 又は屬 Genus 等が違へば尙更  
 であるが、唯品種が違つて居ても其の兩者を詳細に比較すれば、する程差違の點が  
 多く見出されるものである、始めは肉眼で見えて二つの著しき差違があるとして居  
 ても之を顕微鏡で見るとか、又解剖して内部を能く見るときは或は三四又は夫れ  
 以上の對の形質が見出されるかも知れぬ、だから單性雜種とか兩性雜種とかいふ  
 ものは實は其の目的とする性質を唯一對丈取るか、又は二對丈取るかによつて名  
 けたのであつて、他は考への内に入れぬ丈のことであるといふことを忘れてはな

らぬ。

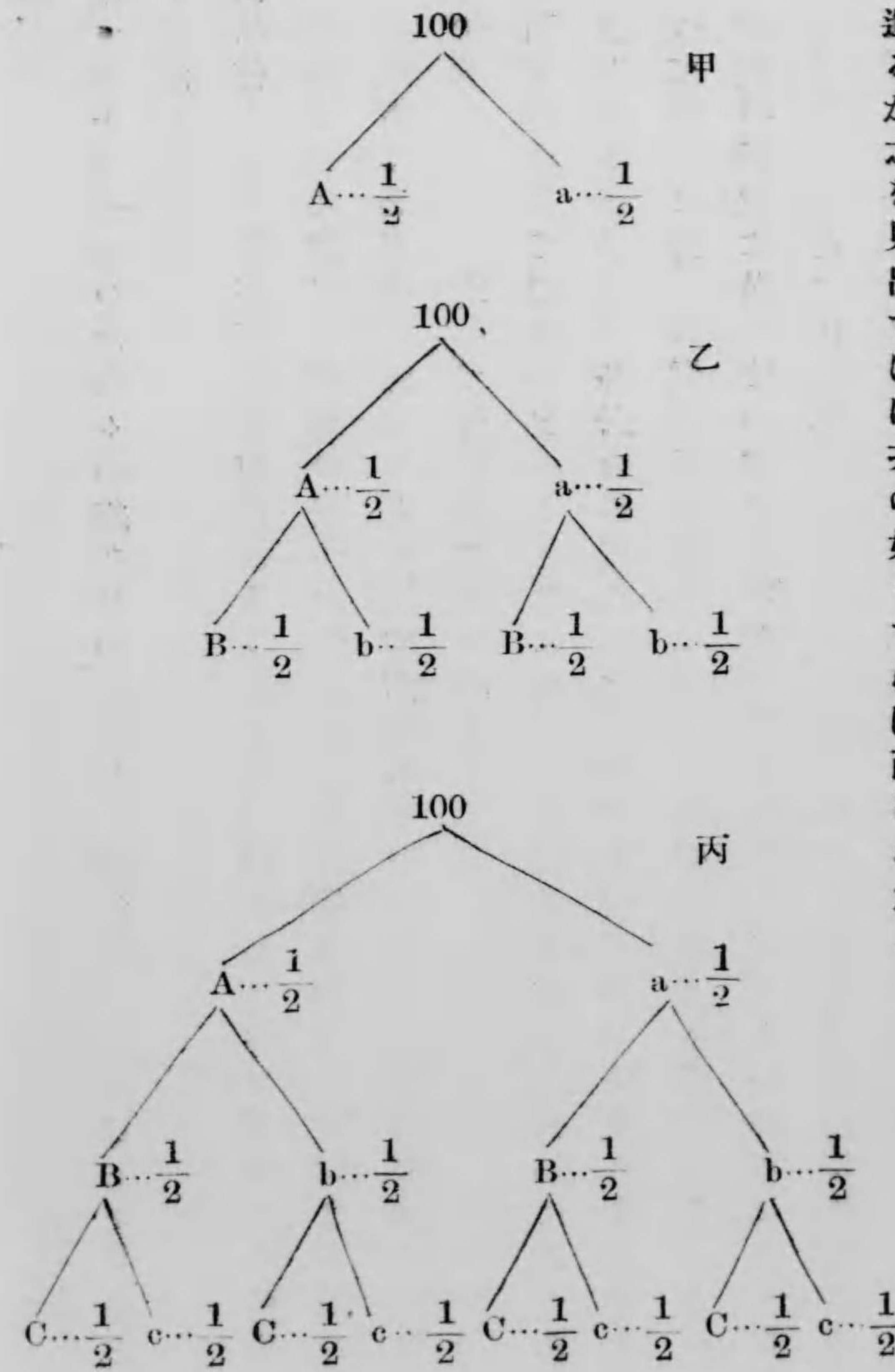
其處で以上述べ來つた色々の組合せのことを一般的に書き表はして見ると次の  
 通りである。

(1) 如何なる形質が何れの親にあらうとも、其の掛合によつて出來た F<sub>1</sub> の個體は  
 其の形質に對する兩親の因子を皆此の内に同様に含むことになる、従つて F<sub>1</sub>  
 の個體は幾百幾千あらうとも兩親が其の形質に對して純粹である時には、通  
 常其の形質に對して皆同様に顯はれる。

(2) F<sub>1</sub> 個體に於て配偶子を造るときに如何なる因子が其の配偶子に入るかとい  
 ふと、一配偶子には各對の形質から之に關する因子が一個宛入り來るのであ  
 つて同時に對の形質の因子が二つとも一配偶子に入り込むことはない、尤**在**  
**不在の假説**に従へば一方には**不在**になるといつてもよいが假に之を劣性を  
 表はす因子とすれば能く分かる、即ち對の形質を表はす所の優性となる因子  
 A(在)と劣性となる因子 a(不在)が同時に一配偶子に入り込むことはないとい  
 ふのである。



圖 二 十 第



(3) F<sub>1</sub> の個體が F<sub>2</sub> の個體を造るに當つて先づ如何なる配偶子を如何なる割合に造るか、之を見出すには次の如くすれば直にわかる。

今雌又は雄の一方丈けの配偶子に就いて考へることにする、何故ならば雌も雄も同様に同數丈けの配偶子を造るのだから一方丈見出せばそれでよい、依て先づ雌丈けのことを考へる。

今雌の配偶子を全部で百個出来るものとする、其處で單性雜種の場合ならば第十二圖甲の如く配偶子は A と a (在不在説では a はないのであるが、今無いといふ印に u を置くか又メンデル式に従つて a の因子があるとして置いてもよい)とであつて其の數はプロバビリテの理に従つて夫々  $\frac{1}{2}$  即ち五十個宛出来る筈である。

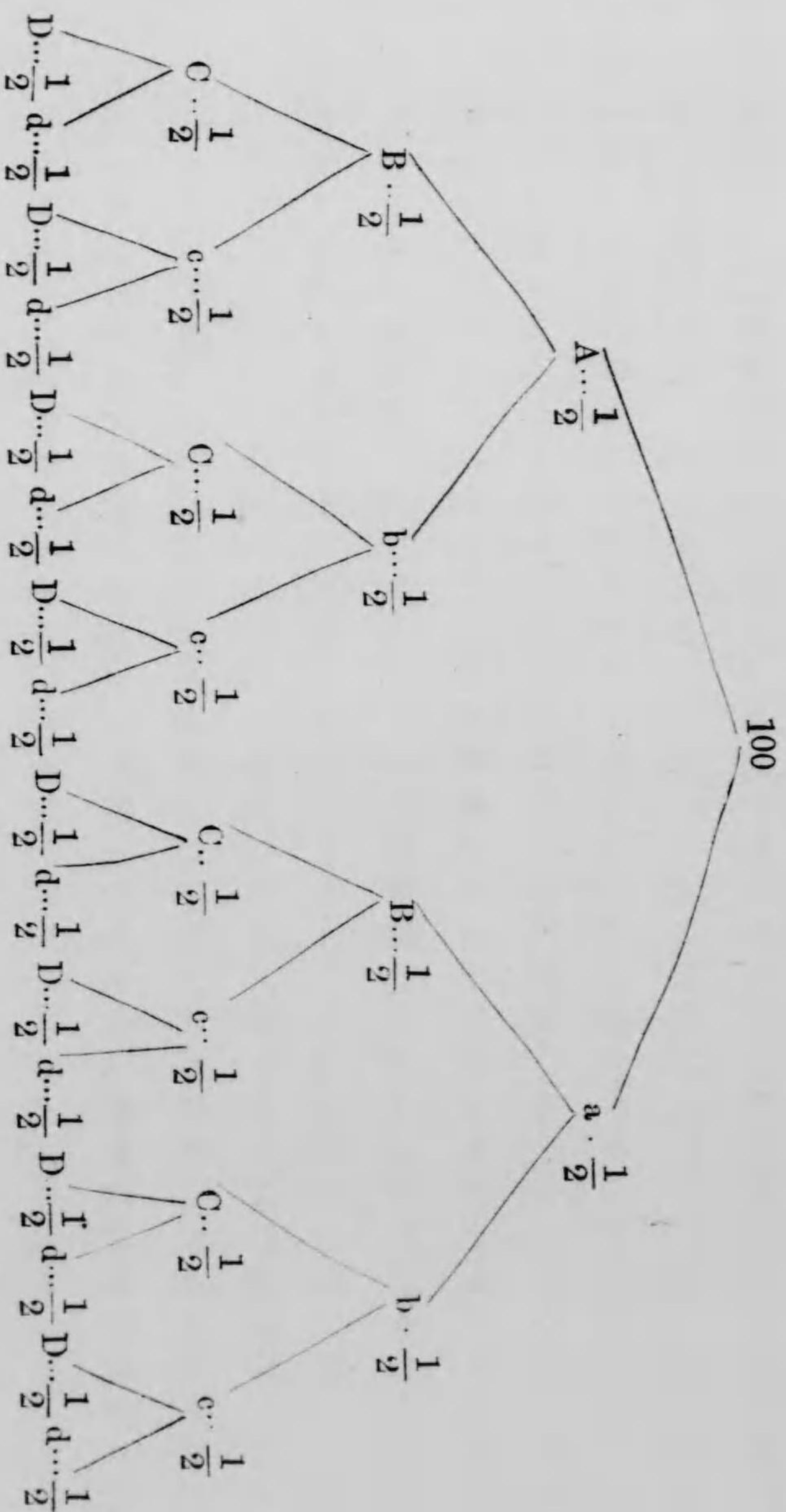
次に兩性雜種の場合になると乙に示す通り先づ A の因子と a の因子とが分れて夫々一方の卵細胞に行く、其の割合は矢張五十個宛である、然るに A の入れる卵細胞に B と b とが分れて行き、a の入れる卵細胞にも同様に B と b とが分れて行くこと圖に示す通りである、其の配偶子は最下底の字母から上方へ一字宛残らず拾つて讀めば其の構造が得られる、今例を同圖に取つて字母を下方から上向に讀めば BA bA Ba ba であるが書き改めれば AB, Ab, aB, ab



となる、尚上から下へ字母を読めば直に此等の構造の配偶子が得られる。そして其の各の配偶子の数は  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  ……  $100 \times \frac{1}{4} = 25$  即ち二十五個宛である。次に三性雑種の場合では如何であるかといふと同圖丙に示した通り下底から上向に字母を読めば直に配偶子が得られる、即ち  $CBA = ABC$ ,  $eBa = ABc$ ,  $Cba = Abc$ ,  $eBa = aBC$ ,  $Cba = aBc$ ,  $Oba = abc$ ,  $eBa = abc$  の八通りである、そして其の百個中の割合は  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$  即ち  $100 \times \frac{1}{8} = 12.5$  であつて百個中夫々十二個半宛出来る、之が八つ集まつて百となる。

次に對の形質が四つある多性雑種の場合に於ては右Cの内にもDとdとありcの内にもDとdとがある、故に總數十六個の配偶子が出来る、そして其の百個中の割合は  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$  即ち  $100 \times \frac{1}{16} = 6.25$  六個二五である、今其の配偶子を求むる方法を書いて見ると第十三圖の如くである。

圖 三 十 第



故に其の配偶子は次の通りである。



AIBCD, ABCd, ABcD, AbCd, ABCD, AbCd, AbCd, Abcd,  
 aBCD, aBCd, abCD, abCd, abcd, abcd, abcd, abcd

其他は推して知るべきである

(4) 對の形質の數と $F_2$ に於ける接合子の數との關係は單性雜種ならば對の形質が一對従つて其の因子も一對である、之はメンデル式に従つての考であるが、ペルトソン式の有る無い説に従へば因子は唯一個である、併し前節にも言つた通り配偶子には其の不在を示すために小文字を用ひ、つまり因子にも一對を書かねばならぬ。尙一對の因子にも前節述べた通り雌雄があるから其の接合子は方形上で四個ある。又兩性雜種ならば二對の形質を表はす所の因子は四通りあるから雌と雄との配偶子を各四個考へる必要がある、従つて其の組合せて出来るもの即ち接合子は方形上で十六個ある、三性雜種からは雌雄の配偶子が各八通りあり従つて接合子を方形上で求むるときは六十四個ある、追て之に準ずるのである、今之を一般的に示すと次の方程式で表はすことが出来る。

(此處では一對の形質は唯一の因子に由るものとする又此の方程式の左側の括弧内のものは雌又は雄の配偶子の數を示す次節に説く)

第 六 表

對の形質の數	$F_2$ を造る時の雌又は雄の配偶子の數	$F_2$ に於ける組合せ即ち接合子の數
1.....	$2^1$ .....	$(2^1)^2 = 4 = 4^1$
2.....	$2^2$ .....	$(2^2)^2 = 16 = 4^2$
3.....	$2^3$ .....	$(2^3)^2 = 64 = 4^3$
4.....	$2^4$ .....	$(2^4)^2 = 256 = 4^4$
.....	.....	.....
n.....	$2^n$ .....	$(2^n)^2 = 4^{2n} = 4^n$

(5) 配偶子を棋盤形の上横列と左側縦列とに配列するに是まで示した様な方法に従ふ時は一の對角線上の接合子例へば第十四圖mn線上のものは何れもホモ接合子であり即ち考慮中の形質に就ては固定的であり四線上のものは何れもヘテロ接合子であつて $F_1$ の個體と同様のものが出来る、そして其の數は等しい、尙又此等の兩數は夫々雌又は雄の配偶子の數と等しいから若し $F_1$ の



圖 四 十 第

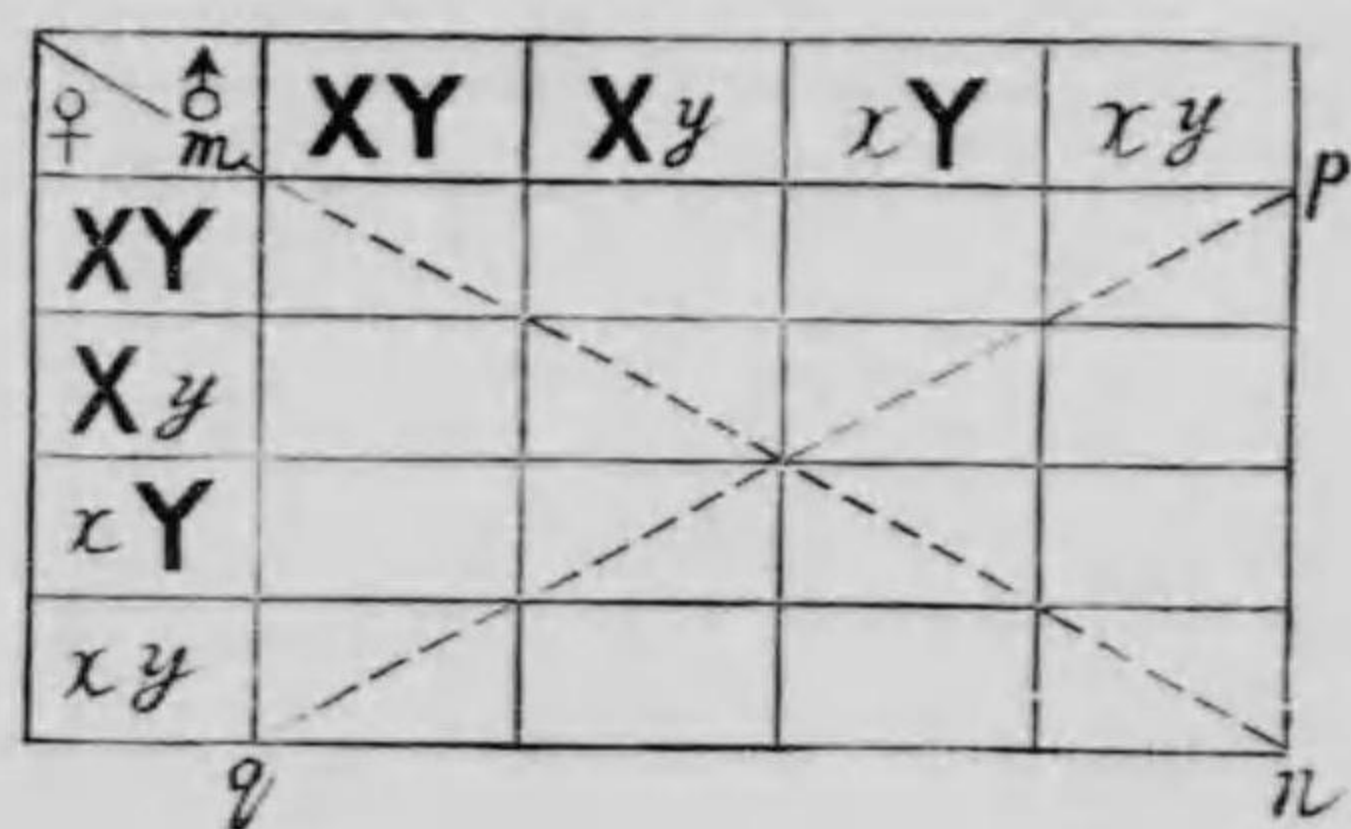


表 七 第

對の形質の數	$F_2$ に於けるホモ接合子の數 (= $F_1$ の個體と同構造を有する接合子の數) (= $F_2$ を造る雌又は雄の配偶子の數)
1	$2^1 = 2$
2	$2^2 = 4$
3	$2^3 = 8$
4	$2^4 = 16$
...	...
n	$2^n$

個體の形質が兩親のそれと區別せられる場合には之と同形質の個體を $F_2$ の總數中に拾ひ出し、そして其の數によつて因子の數を案出することが出来る、今兩性雜種の一例を左に圖示する、又此の事實を一般的に書き表はすと次の通りである。(此處でも一對の形質は一の因子に基き且重さならぬものとする)

### 第三章 形質と因子

#### 第十一節 一の形質と二又はそれ以上多くの因子との關係

曾て述べた通り形質とは物又は人の形狀と性質である、例へば圓いとか四角形だとかいふのは形狀であつて赤いとか黄だとか剛いとか柔かだとか良きとか悪しきとかは性質である、併し、性質も廣い意味に於ては其形狀をも含んで居る。本書に於ては單に性質といふ文字を用ふる時は、此の廣い意味を有つて居るのである。さて形質は因子の存在によつて表はれるのであるが、因子其のものは形質だといふのではない、唯形質の根原となるところのものが其の形質を有せる生物體內にあつて之が爲めに惹起されるものであると吾人は想像する丈のことであつて其の根原となるべき想像的(今日の處では)或るものを因子と呼ぶのである(第一章第五節参照)故に形質と因子とは同一物でない、このことは尙後節に至つて明白に



なるであらうと思はれる。今一の形質と二つ又はそれ以上多くの因子との關係を考へるに是まで擧げた多くの例に於ては一の形質は一の因子に由つて表はされて居るとした、勿論所謂一の形質も種々の方法で分解すると或は二、三の小形質の集合だといふことに歸するかも知れぬが、今までの處先づ一の形質は一の因子で表はされて居るものとして取扱つて來たのである。處が一の形質が二つ又はそれ以上の多くの因子の共働作用(助成又は妨害の兩方面あり)で表はれることもある、今二、三の實例を擧げて之を説明しよう。

二、三又は多くの因子が共働して一の形質を表はす場合を考へるのに、其の外部に表はるゝ形質の種類によつて大體二種類に分けることが出来る、其の一は赤とか白とか、芒が有るとか無いとかいふ様なもので全く狹義の性質に關するものである、又他の一は五尺とか三尺とか、五匁とか七匁とかの如く分量に關するものである、尤五尺と三尺を長いと短かいといふ様に考へ三匁、七匁を輕いとか重いかいふ様に單に前段の性質の如くに考へることも出来るが、唯後者は數で表はすから此處が異つて居る。

## 第十二節 狹義の性質に關すること

先づ第一の場合即ち狹義に於ての一性質が二つ又は多くの因子から出來て居る場合を例示せう。

其の一例はベイトソン及パンネット兩氏が麝香連理草即ちスキートビー *Jasminum odoratus* で實驗した所のものである、兩氏は極始めに色に就ては別に考へて居なかつた、何故ならば兩方共に白色であるから、 $F_1$ に於ても白色のものを得ると思ふて居たらしい、兎に角花の色は考へなかつたのである、用ひられた白花のスキートビーは兩方共に「エミリー、ヘンダーソン」Emily Henderson と呼ばれる變種に屬するものであつて、此等兩種は花粉の形に於てこそ異なれ、花色及其他の外觀に於ては相違の點を見出さない、其處で此等の兩品種を掛け合せて其の  $F_1$  の花を見ると白でなく、野生原種の花の様で紫色 Purple であつた。

其處で其の  $F_2$  の個體を得て花を見ると有色(赤又紫等合せて)のものに對して白色のもの7であつた、之から推測すると雌雄の兩配偶子が各四個無ければならぬ



換言すると兩性雜種の子孫でなければならぬといふことになる、依て種々の實驗によつて其の親の因子的構造及子孫の組合せを調べて見ると次のことが分つた。元來斯る色の出現するには**色因子 Chromogen**とそれを赤とか紫とか黄とかに決定せしむる所の**決定因子 Determiner**の兩者が同時に一接合子の組立の内に存在して居なければならぬ、若し其の兩者が無ければ勿論のこと、其の一方丈が接合子の内に存在して居ても色は出ないのである、即ち何れも白であるといふことが分つた、其處で此の色因子の存在をCで示し其の因子の無いことをcで示すとす、又決定因子の存在をDで示し其の無いことをdで示すとす、然る時は此の「スキートビー」の兩親は花が白色であるから甲は其の構造がCdであり乙はDcであることになる、されば其の雜種及び其の子孫は次の式で見る通りになる。

$$CCdd \quad DDec \dots\dots\dots P$$

$$CcDd \dots\dots\dots F_1$$

$$CD \quad Cd \quad cD \quad cd \dots\dots\dots \text{配偶子(雌雄共に)}$$

依て其の接合子は次の通りである。

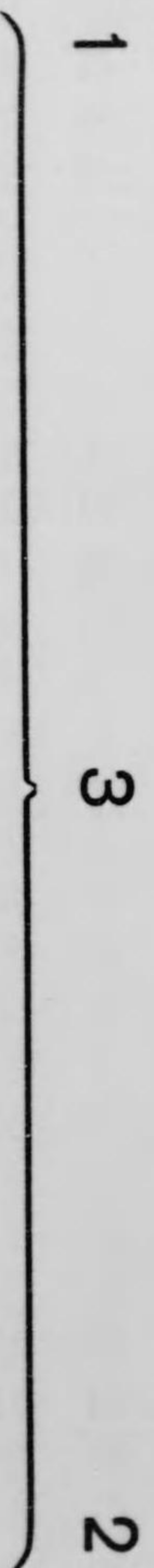


版 圖 二 第

P

F<sub>1</sub>

P



1 2 エミグリ1ヘンダインツと呼ぶるノ白花麝香連理草  
 3 は 1 2 の 雜 種 第 一 代 の 個 體、4 5 6 は 1 2 の 孫 即 雜 種  
 第 二 代 の 個 體 の 内 の 三 種 を 示 す

4

5

6





圖 五 十 第

♂	CD	Cd	cD	cd	
♀	CD	CCDD	CCDd	CcDD	CcDd
	Cd	CCDd	CCdd	CcDd	Ccdd
	cD	CcDD	CcDd	ccDD	ccDd
	cd	CcDd	Ccdd	ccDd	ccdd

$$F_2 \dots \left\{ \begin{array}{l} CCDD + 2CCDd + 2CDDc + 4CcDd + \\ CCdd + ccDD + cedd + \\ 2Ccdd + 2ccDd \end{array} \right\}$$

上掲  $F_2$  の式に於て見る様に C と D とを少くも一通り同時に接合子の内に含んで居るのは始めの四項であつて十六の接合子中九個ある、其の他の諸項は C と D とを同時に含んで居ないから皆白色である、そして此の数が十六個の内七個あることも分かる、之に由て「スキートビー」の場合では有色 9 に對して白色 7 が出来ることが解釋せられる。

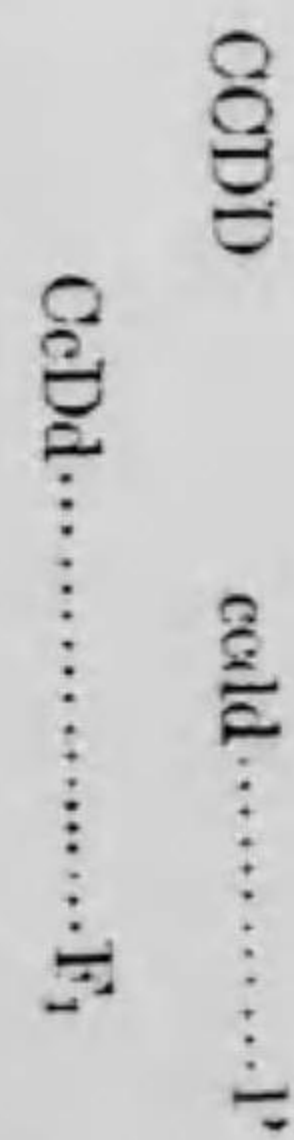
右は唯  $F_2$  のみでなく  $F_2$  から出た或るものを以つて其の次の代の個體を作つて見ると期待して居る様に結果が現はれる、それだから

此の假定が正しいものだといふことも出来る次第である、つまり之も亦兩性雜種の特別な一例に過ぎぬ。  
 斯様な例は其後尙二・三も見出された、例へばサウンダース嬢 Miss Saunders があらせ



いと「*Mathiola*」に於て同様の實驗を爲し、又クックソン氏 (Cookson) が蘭の或る種類を以て同様の實驗を爲した、又我邦に於ても亦之に類似する事實が二、三知られて居る左に之を紹介しよう。

安藤博士によると紫の葉を有する稻の某種と、綠葉を有する某普通稻との掛合せを行つたのに其の  $F_1$  に於ては葉が皆紫色であるが  $F_2$  に於ては紫葉のもの 9 と綠葉のもの 7 とに分れたとのことである、之は紫葉の親稻には色因子 C と之を決定する所の D とがあり他の綠葉の親稻には此等の兩者が缺けて居ると考へるのである、之はベイトソン氏の「スキートビー」の場合と  $F_1$  以下に於ては同様であるが、親の因子的構造が違つて居る。是亦兩性雜種の一例である、今其の構造を式で示すと次の通りである。



そして  $F_1$  が造る配偶子や  $F_2$  の接合子はスキートビーの場合と同様だから略して置く。

色の出現について一寸注意して置きたい、さうさうの赤色又は「スキートビー」の紫色赤色等は其の花を構造せる細胞内にある花色素 anthocyanin の存在に由るのである併し一般に色にも其の原因が種々あつて必しも花色素のみの存在に因ると限つてはいない、かの「トマト」さうがらしの果實の赤色の如き又は「つきみさう」さうなすの花弁の黄色の如きは夫々其の色の有色體 Chromoplasts の存在によるのである。

それから又、まるばるかうさうの花の橙色は矢張細胞液に溶けて居る花色素と同細胞内にある黄色の微細なる有色體様のもの、兩者の存在によつて起るのである、其の他色の原因については種々様々であつて一概に論ぜられない、此等は能く顕微鏡で見れば或程度までは分かる。

尙又花青素は何によつて赤色に顯はれるか紫色になるか青色になるか此の化學的變化は何であるか等については、ウキルステッター Willstätter 及び柴田博士等の研究によつて大分明になつたが尙多くの色の起因は化學上に於て何であるかを決定し遺傳學上の因子との關係を見たいと思ふのである、今後は色に限らず總ての形質の起因と遺傳學上の因子との關係を研究しなければならぬ。

其處で以上挙げた二、三の例は色を出すに夫々助成する因子の必要があることを述べたのであつて何れも色に關係して居る、今著者が「えんどう」の莢の構造上斯る因子の存在によつて其の皮が變化した一例を挙げてみよう。

著者は數年前から「えんどう」の種々の形質の遺傳研究に従事して居る、大抵は先輩

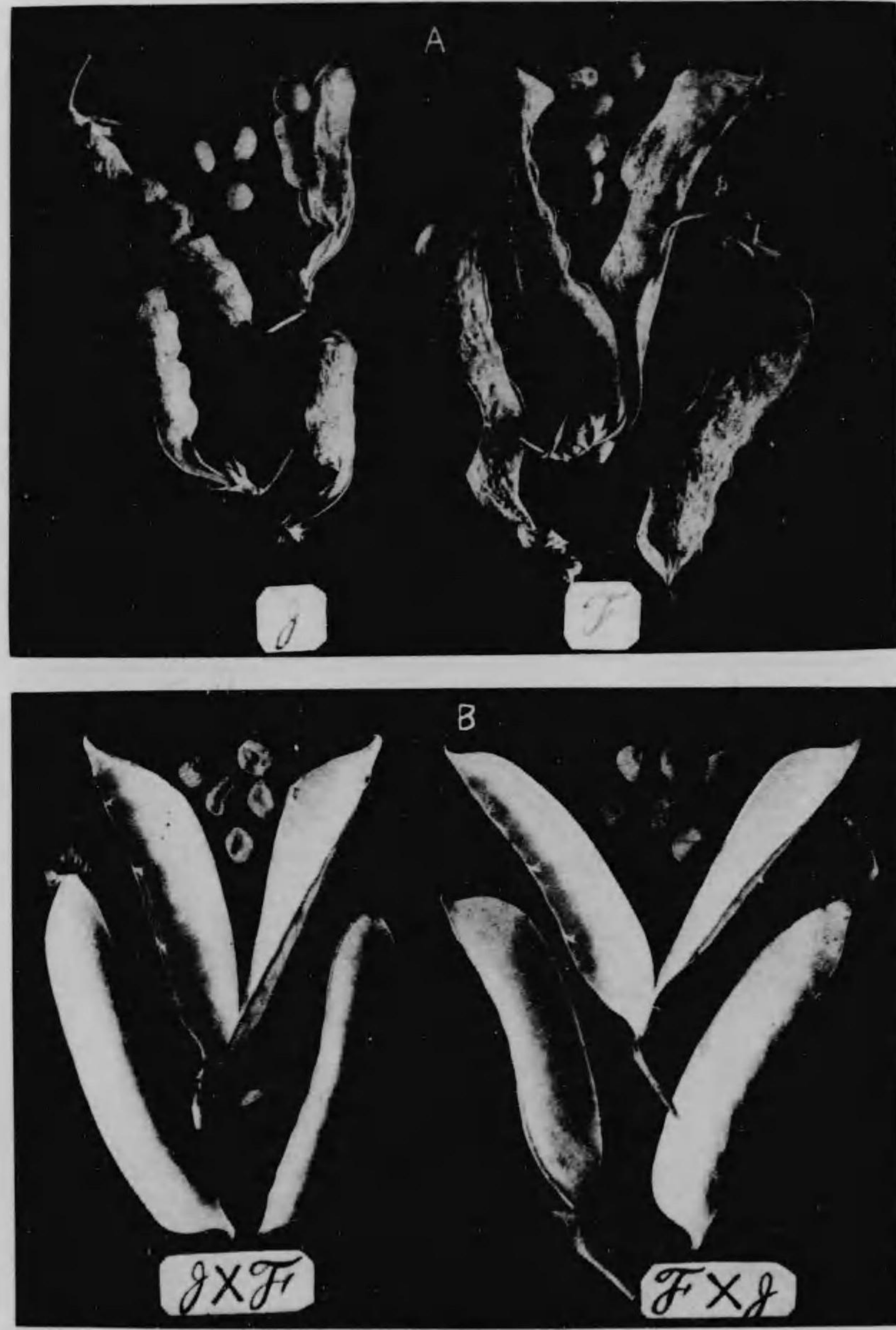


の實驗の結果と同一であるが、中には少々異つたものもある、此處に擧げる莢の剛柔に關することも其の一である。

さて著者が用ひた豌豆の一は矢張前に述べた所の「日本白莢豌豆」と他の一は同じく「佛國大莢豌豆」とである、何れも其の果實の未熟の時には莢が柔かなので全部食用に供することが出来る、そして其れが熟すると莢は萎縮して種子と種子との間に縊れが出来、即ち其の熟した時の形態は第十六圖Aの如きものである、此の兩品種の掛合せによるF<sub>1</sub>の個體に於ては莢が剛くて食用には供せられない、成熟の後乾燥すると莢が左右に裂開して種子を跳ね飛ばすことは在來の實豌豆の如きである、同圖B。それから其の自花受精によつてE<sub>2</sub>の個體を造つて見ると剛莢のもの9に對して柔莢のもの7といふ割合に豌豆が出来、此の現象は如何に解釋してよいか。

今其の剛莢の原因を取調べて見ると莢の内面に斜の纖維が能く發達して居るのである、又柔な莢には無論此の纖維が發達して居ない、其處で此の纖維の發達には木質があるからして此の木質の發達には木質因子Iと其の發達を助ける所の發

第十六圖



A  
J 日本白莢豌豆  
F 佛國大莢豌豆

B  
J x F 日本白莢豌豆を母とし之に佛國大莢豌豆を雄として掛合せた子の莢を示し  
F x J 右の逆雜婚の結果を示す



育因子Dとを假定して此の兩方が互に助け合つて木質纖維が出来るのだとする、斯様にするとE<sub>1</sub>に於ては兩者存在して剛莢となりE<sub>2</sub>に於ては剛9に對し柔7の割合に顯はれるのは當然である、そして實驗の結果E<sub>3</sub>に於ても夫々豫定の通り顯出した、是に由て此等兩豌豆の莢が剛くなることも分かる、従つて是亦兩性雜種の特別な場合と考へることが出来る。

右に述べた様にベイトソン、パンネット兩氏の「スキートビー」の紫色花や安藤博士の報告にある、稻の紫色や著者の「豌豆」の皮の剛いといふことは夫々**單一な形質**であるが之を表はす因子は少くも二つが一接合子の内に含まれてなければならぬ、だから之は前に述べた如く兩性雜種の風變りであつて、各の一形質は一の因子で表はされて居るのでないといふことに注意せねばならぬ。

右の如く一の形質が顯はれるのに二の因子が互に助けなければならぬ時には此の兩因子の各を他に對して互に**補助因子** Complementary factor と呼んで居る。

以上述べた風變りの兩性雜種の形質に尙一の形質を加へる、即ちベイトソン、パンネット兩氏の場合に於て花粉の長いのと丸いのとの一對を加へると三性



雑種になる。

又著者の行つた前例即ち豌豆の果皮の剛いのに尙花の色のことを加へると三性雑種の風變りのものが出来る、著者の「日本白莢豌豆」と「佛國大莢豌豆」との實驗に於ては單に果皮の剛柔許りでなく其の花の色のことにも注意して之を一對と見做して其の遺傳の有様を調べたのである、單に紫色と白色とを考へると單性雑種であつて紫色が白色に對して優性である、そして其の分離の割合は3:1である、依て之を前の剛柔の形質と組み合わせると次の様に構造を考へることが出来る。

木質因子のあることL

同ないことl

其發達を助くる因子あることD

同ないことd

紫色あることM

同ないことm

其のF<sub>1</sub>に於ては個體の構造式はLDDMmである、そしてLとDとの共存のときには莢が剛くなり、何れか一方又は兩方を缺くときは莢が柔くなることは知れて居るし又Mはmに對して優性であるとする、次の如き方形を造つて容

易に其の結果を求むることが出来る、尤此の時の配偶子は IDM, Ldm, LdM, Ldm, DM, Dm, IdM, Idm, である

圖 七 十 第

♀	IDM	Ldm	LdM	Idm	IDM	Idm	IdM	ldm
IDM	LDDMMI 剛紫	ELDDMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMm 剛紫
Ldm	LDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白
LdM	ELDDMMI 剛紫	ELDDMMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMMm 剛紫
Idm	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白
IDM	LDDMMI 剛紫	ELDDMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMm 剛紫
Dm	LDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	LDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	LDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	LDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白
IdM	ELDDMMI 剛紫	ELDDMMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMMm 剛紫	ELDDMMI 剛紫	ELDDMMm 剛紫
ldm	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白	ELDDMMm 剛紫	ELDDmm 剛白



右は理論上で得べき結果であつて之を纏めると次の如き表型的個體が得られる。

紫剛 27 : 紫柔 21 : 白剛 9 : 白柔 7

然るに著者は佛國大莢豌豆(紫色花)と日本白莢豌豆(白花)との掛合せを行つた結果によると  $F_1$  に於て紫色花の剛莢の個體を得た、此  $F_1$  の個體は何れも同様であるが其  $F_2$  に於ては次の通りに分離した。

紫剛 百九十本

紫柔 百七十八本

白剛 五十四本

白柔 五十二本

計四百七十四本

其處で此の四百七十四本の數を前の方形上に得た數即ち理論上の數に割り當てて見ると次の通りになる。

紫剛……………27……………199.97

之を實際に得た所の數と比較すると、紫柔の偏差が餘程大である、だから此の總數を兩分して一を百七十八本とし他の一を残り合計  $190 + 54 + 52 = 296$  として此等の兩數の偏差を求める、其の偏差は  $\pm 22.47$  である、然るに此の標準誤差を求めると  $\pm 10.25$  となる、之によつて實際の分離の割合は理論の數に合つて居ると見做すことが出来る。換言すると此の雜種は三性雜種であつて豫定の因子を含んで居るものと見ることが出来るのである。

因子の上位性と下位性

次には一つ形質が二つ又はそれ以上多くの因子で出来て居る場合でも、其の内の甲因子は自分の性質を表はす力が乙のよりも強い場合であつて斯る場合では乙の因子も甲のと同じの接合子の構造に這入つて居ながら其の働きが出来ない場

紫柔……………21……………155.53  
 白剛……………9……………66.66  
 白柔……………7……………51.84  
 計 64……………474.00



合の例である其例を挙げると次の如きがある。  
 明峰氏に據るに稻の類には濃紫色のものと普通の白色のものとあつて今斯る形質を有する某々兩品種の雜種を造る時には其F<sub>1</sub>に於ては濃紫色の類を有する稻が出来、其處で其の自家受精によつてF<sub>2</sub>の個體を造つて見ると濃紫色の類を有するもの、褐色の類を有するもの、及白色の類を有するものが出来て其の割合は1:2:1であつたといふことである。

此の場合には類に濃紫色を惹き起す因子をPとし褐色を惹き起す因子をBとしそしてPとBとは同一の對當形質を表はす因子ではなく、各獨立に別々の對の形質を表はす因子であるとする、そして兩者同一の接合子の體内に共有する場合にBはPの爲めに壓倒せられてB自分の力を出すことが出来ず唯Pのみ力を逞しくすると考へれば解釋が出来、即ち此の場合に於てはF<sub>1</sub>の個體は類に紫色を表はすのである、併PとBとは一對の形質に屬する因子でないから、PはBに對して優性であるといふのではない。夫れ故に若しPとBとが別々の接合子に存在する時には夫々自分の力を逞してBを含める接合子は褐色の類を有することゝ

なるのである、若し兩者何れも存在せない時には類は無論白色となるのである。今之を構造式で示し碁盤形の方法で接合子の組み合わせを造つて見れば其の有様は左の如くになつて一層明瞭に分かるだらうと思はれる。

濃紫色の類を有する親體……PpBb      白色類を有する親體……ppbb

F<sub>1</sub>個體……PpBb

F<sub>2</sub>を造る時の配偶子……PB, Pb, Bp, pb.

そして其の組合せは第十八圖の通りである。

圖 八 十

♀/♂	PB	Pb	Bp	pb
PB	PPBB <sub>1</sub>	PPBb <sub>2</sub>	PpBB <sub>3</sub>	PpBb <sub>4</sub>
Pb	PpBb <sub>5</sub>	PPbb <sub>6</sub>	Ppbb <sub>7</sub>	Ppbb <sub>8</sub>
Bp	PpBb <sub>9</sub>	Ppbb <sub>10</sub>	BBpp <sub>11</sub>	Bbpp <sub>12</sub>
pb	Ppbb <sub>13</sub>	Ppbb <sub>14</sub>	Bbpp <sub>15</sub>	ppbb <sub>16</sub>

上の組み合わせに於てPB共に存在するときはBはPの爲めに壓倒せられ唯Pの力を出すとすれば右の接合子の内1, 2, 3, 4, 5, 9, 13, 10, 7, の九個は紫色であり6, 8, 14, の三個は無論紫色である故紫色のものが十二あることになる又11, 12, 15, の三者はPがなくBがあるから褐色を



表はしそしてPもBもないから白色が表はれるのである。斯く考へると實驗の結果は全く假定に合するのである。斯る場合に於てはP因子はB因子に對して上位性 Epistatic であるとか高級 Higher であるとかいひ、B因子はPに對して下位性 Hypostatic であるとか低級 Lower であるとか呼ばれて居る。右の例に於ても穎の濃紫色は一の形質であるけれども其の内には6814の外は少くも異つた二の因子を含んで居ることを見るであらう、但濃紫色は二の因子の助け合ひで出来て居るのではない。

右の如き例は少くない、今動物に關係することであるが尙一例を擧げる。

ダーハム嬢 Durham 等が「はつかねづみ」の毛色に就て研究したのに此鼠の灰色のものと黒味ある栗色即チョコレート色のものとを掛け合せるとF<sub>1</sub>では灰色のものであるがF<sub>2</sub>に於ては灰色のもの十二、黒三、チョコレート色のもの一といふ様に明峰氏の穎色(前例)の結果に似て居た、其處で色々研究して見ると、灰色のものは灰色を出す所の固有の因子Gを含み且黒色を出す所の因子B及チョコレート色を出す因子Chをも含んで居ることが知れた、又黒色のものは黒固有の色に對する

因子Bの外にチョコレート色に對する因子Chをも含んで居ることが知れそしてチョコレート色のものは單にチョコレート色を出す因子Chのみを含んで居ることが知れたのである、勿論此等は皆色を有するのであるから色に對する因子を含んで居ると考へるのである、されば此の三種の鼠に於て色因子CとチョコレートChとは何れにも存在するので即ち共通の因子である、今因子的構造によつて鼠を表はすと次の通りである。

灰色鼠…………… OCGGBBChCh  
 黒色鼠…………… OCGgBBChCh  
 チョコレート鼠… OCGgbbChCh

尤之は實驗の結果によつて斯く構造を定めたのであるが其の變化を左に述る。今灰色鼠にチョコレートものを掛合せるとF<sub>1</sub>に於ては左の通り灰色であつた、

灰色鼠 × チョコレート鼠 F<sub>1</sub> …… OCGgBbChCh

そしてF<sub>2</sub>の個體を造つて見ると、充分の數ではないが次の様な割合に出るのは疑ないとのことである。



12 灰:3 黒:チヨコレート 1

其處で右の結果から推すとBとGとは一對をなせる形質の因子でないといふことを表はして居る、換言すれば此BとGとは夫々異なつた形質に屬する因子であることが明である。

圖 九 十 雜

♀/♂	GB	Gb	Bg	gb
GB	GGBB <sub>1</sub>	GgBb <sub>2</sub>	GgBB <sub>3</sub>	GgBb <sub>4</sub>
Gb	GGBb <sub>5</sub>	Ggbb <sub>6</sub>	GgBb <sub>7</sub>	Ggbb <sub>8</sub>
Bg	GgBB <sub>9</sub>	GgBb <sub>10</sub>	bbBb <sub>11</sub>	BbBb <sub>12</sub>
gb	GgBb <sub>13</sub>	Ggbb <sub>14</sub>	BbBb <sub>15</sub>	ggb <sub>16</sub>

個はGとBとCとChとを含んで居るから灰色であり、6. 8. 14. の三個はGとGとChとを含んで居るから灰色である、故に灰色のもの十二個ある、又11. 12. 15. の三個はBとCとChとを含んで居るから黒色三個ある、そして16. 一個は單にGとChとを含ん

今E<sub>1</sub>から出来る配偶子を造り之によつて組合せを造つて見ると第十九圖の形の如くである、但此の時にはCとChとは何れにも共通であるから始めに之を略して置いて組み合せた後に之を附けて結果を考へることにする。

之も前例の如く1. 2. 3. 4. 5. 13. 10. 7. の九

で居るからチヨコレート色を出すのである。

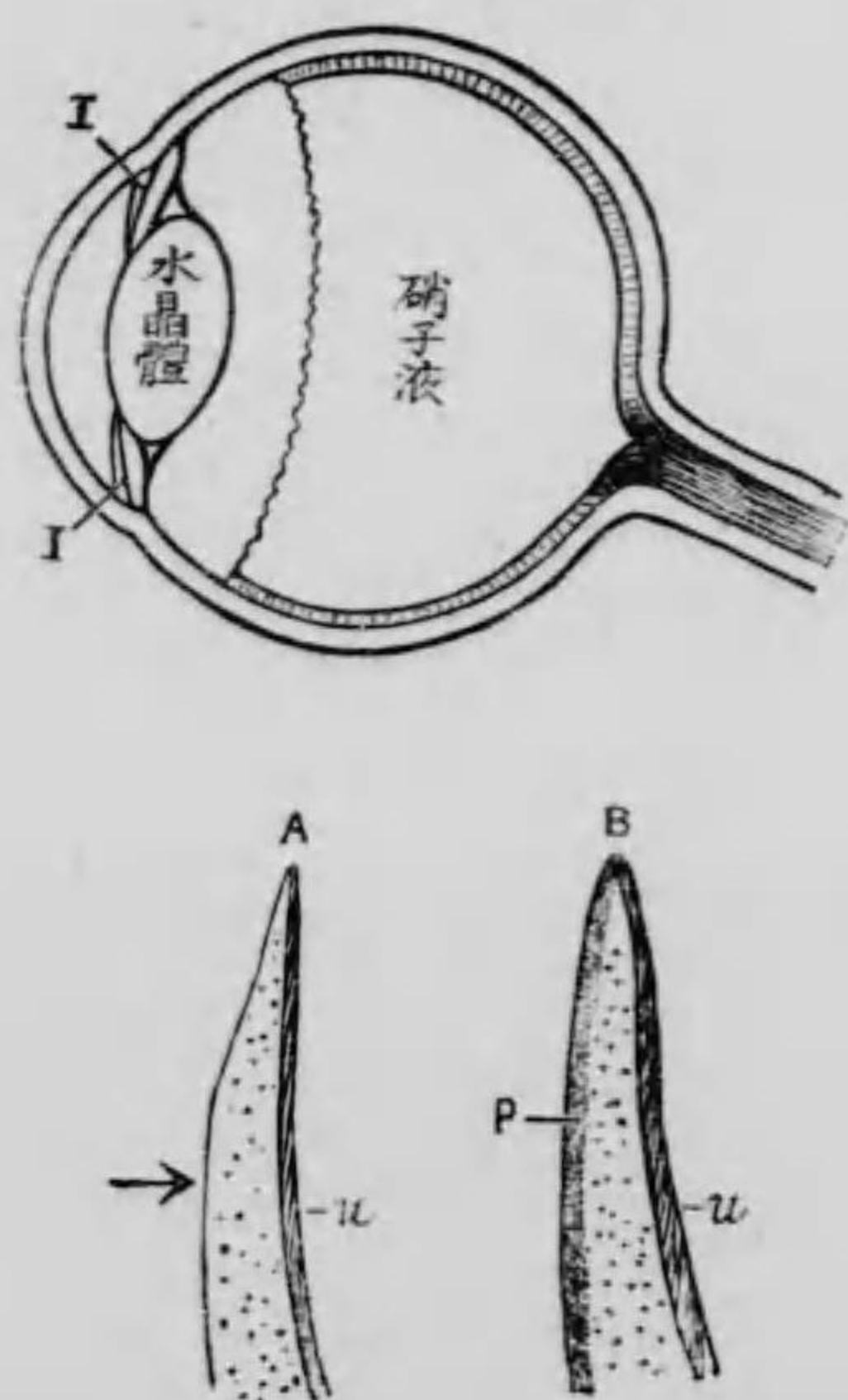
是亦明峰氏の例と殆同様であるが此の時にはCとChとが何れにもあるから明峰氏の稻で白穎である所にチヨコレート色が出るのである。又此時に於てもGなる決定因子はB及Chなる決定因子に對して上位であり後の兩者はGに對して下位であるのである、又BはChに對して上位でありChはBに對して下位であるといふことが明である。

右の例の如きは少くないのである、唯爰に注意を要するのは明峰氏の例に於ていへばPとB、又ダルハム嬢の例に於ていへばGBChは優性劣性の關係でないといふこと、今一はハリスト氏 *Hurst* に依て唱へられた所の單性 *Simplex* 及複性 *Duplex* といふこと、は全く別物であるといふことである、因に左にハリスト氏の單性複性のことを少しく解釋する。

ハリスト氏は人間の眼の色に就て詳しく研究した人である、眼の色とは詳しくいへば主として虹彩膜 *Iris* の色に基因するものである。同氏の研究によると虹彩の色は種々雑多であるが、大體之を碧色に見ゆるものと褐色に見ゆるものとの兩者に區別することが出来る、そして此等の色は虹彩の内外兩層に存する色素の如何によるのである。第二十圖上なるは長軸に沿へる眼球の断面



圖 十 二 第



上圖は眼球縦斷 I  
虹彩、下圖 A B は上  
圖斷面にて下方よ  
り上向突出せる虹  
彩を其儘の位置に  
て切りたる圖  
A 單性 B 複性  
u 葡萄膜 P 褐色  
素の層

彩には單に葡萄膜丈  
で褐色素の無い時に  
は其の虹彩即ち眼は  
碧く見えるし、褐色素  
と葡萄膜との兩方あ  
る場合には虹彩は褐  
色に見える、それであ  
るから碧く見える眼  
は虹彩の色素が單一  
である、由て單性の眼

Simplex eye と呼ばれ褐色の眼は二重の色素の存在によるのであるから複性の眼 Duplex eye と呼ばれるのである。

さて此の褐色眼の人と碧眼の人との子は褐色眼である、換言すると複性眼は單性眼に對して優性である、故に斯る雜種即ち、合の子は此の性質に關して四人の内複性眼のもの三人單性眼のもの一

人といふ割合に出て来る、そして其の後の遺傳の方式も全く單性雜種の  $\frac{1}{2}$  に分離して来る最普通の例である。

今此の遺傳の有様を構造式で書いて見ると褐色眼の人は PpUu であり碧眼の人は ppUu である、とすることが出来る、即ち P は褐色の色素を生ずる因子を示し p は之を欠くことを示すのである、又 u は濃紫色を有せる葡萄膜の色素に對する因子であつて之は兩方に存在する、此の兩親の式を見ると其の掛合せは兩性雜種として取扱はねばならぬが u は兩方共通であるから變化の手續中一時之を略して置いて其の變化を見ると單性雜種となる即ち其の變化は

親.....Pp      pp  
F<sub>1</sub>.....Pp  
F<sub>2</sub>.....Pp Pp pp pp  
ppUu, PpUu, pPuu, ppUu  
複性眼 :: 單性眼 I

著者が注意したいのは此の點である、即ち之は前に述べた所の上位性下位性の關係とは違ふ所である、上位性の場合では各獨立の對の形質について優性の因子が少くも二ある場合に於て一は他を壓倒して其の力を選しくさせないのであるから因子丈についての話である、然るに此の複性の場合では單に因子丈の關係で



なく實際に其の因子によつて惹き起さるゝ形質此處では色素が出て居るに拘らず一方が他の一方を隠蔽する有様であるから餘程趣が違つて居る、是亦色の研究に於て記憶して置くべき必要がある。

抑制因子 Inhibiting factor, Inhibitor

此處に又抑制因子といふものが存在して居ることがある。此の因子は他の因子と同様に獨立の一對をなして成立して居るのである、そして之が他の因子と共に接合子の内に存在して居る時には後者の因子は其の作用を妨げられ又抑制せらるゝことになる、此の時には其の因子は作用を逞しくすることが出来ぬから固有の形質を表はさぬといふことになる、但抑制因子は自分獨りで赤色とか黄色とか長いとか短いとかの形質を表はすものでなく單に他の因子と共に存在する時に妨げをなすといふ様な意地悪い因子である、譬へば粗雜に言へば肺結核のバクテリアの如きものである、此のバクテリアは肺臓を破壊するが肺臓なくては自分獨りでは何も爲すことが出来ぬもので又眼にも見えぬものである唯肺臓の破壊せらるゝことによつてバクテリアが居るといふことを知るのである(之は科學的に

いふのではない)されば抑制因子は前述の「下位性の形質を表はす所の因子」や又複性の隠蔽せらるゝ形質を表はすべき因子とは違つて居ることは明であらう、今左に此の因子の存在する場合の一二の例を挙げよう。

竹崎氏によれば、あさがほの某品種にも或る他の因子の働を抑制する因子があるといふことである。同氏は(と)號(い)號(ろ)號(A)號の四品種を以て互に掛け合せを行つて其の子孫の花色について遺傳性を見たのであるが、(い)(ろ)(A)の三種は白花を開くべき品種で(と)號は無覆輪の全紅花を開くものである。今(と)號を母とし(い)號を父として掛け合せを行へば其のF<sub>1</sub>の個體は紅花覆輪の花を開いた。又別に(ろ)號に(A)號を掛けても(い)號に(A)號を掛けても其のF<sub>1</sub>は全部有色で覆輪のない花を開くものであつた、氏は尙此等のF<sub>2</sub>F<sub>3</sub>等の子孫に至るまで實驗を施して數理的に關係を求め遂に氏は覆輪の單性雜種なることを認め、又此等の關係から(A)號品種には覆輪因子の働を抑制する因子があることを認めたのである。其處で覆輪を決定する因子をPで示し、之を抑制する因子をHで示したならば以上四品種の因子的構造は次の通りであるとの結論になつたといふことである。(日本育種學會會報第



一卷第一號參照)

$$\begin{aligned} & (v) \text{及 } v(N) \dots \dots \dots PPh, & (L) \dots \dots \dots pph, & (A) \dots \dots \dots HHpp \\ \therefore (L) \times (v) = (L) \times (N) \dots \dots \dots F_1 \dots \dots \dots PPh, & (v) \times (A) = (N) \times (A) \dots \dots \dots F_1 \dots \dots \dots PPh \end{aligned}$$

又「小麦の某品種には芒があり、そして他の某品種には芒が無い(無いといつても大抵は極く少しはある)今此の兩品種の掛合せを造ると其のF<sub>1</sub>の個體には芒がない即ち此の時には芒の無いことが優性で、有ることが劣性の様に見える、若し芒の無いことを優性とすれば則ち無いといふ因子をNとし、有ることをnで表はさなければならぬことになる、併し「有る無いの假説」によるとnは因子の無いのであるから此の因子が無いときには芒が出来るといふ様になつて理論が立たぬ様になる此の時には次の様に考へればよい。

即ち兩方の品種共に芒を生ずる因子があつて常に芒を生じたいとの傾を有して居るが、一方の品種には芒を生ずることを妨げる因子があり、他の一方には之がないと考へればよい、今芒を生ずる因子をAで示し此の因子の無いことをaで示すとすると兩品種にはAはあるがaがない、且又一方の親には抑制因子H(Hを以て

抑制因子を示し其の無いことをhで示す)があり他の親には之がない、故に抑制因子のある親は無芒であり他の方は有芒であることになる、今之が因子的構造を示して其の掛合せの變化を書いて見ると次の通りになる。

$$\begin{aligned} & \text{有芒の親} \dots \dots \dots AAhh & \text{無芒の親} \dots \dots \dots AAHH \\ & F_1 \dots \dots \dots AAHh \end{aligned}$$

それだからF<sub>1</sub>では芒がないこともわかる、今F<sub>2</sub>を造つて見るにAAは共通だから手續上一時略して置くとしてF<sub>2</sub>を造れば次の様になる

$$\begin{aligned} & F_2 \dots \dots \dots HH & Hh & Hh & hh \\ & \text{或は} \dots \dots \dots AAHH & AAHh & AAHh & AAhh \end{aligned}$$

無芒 3 : 有芒 1

即ちF<sub>2</sub>に於ては芒無しが3、芒の有るのが1の割合に出ることも亦明である。抑制因子のある場合にはベートソン式によらずメンデル式で考へると簡單である、今メンデル式で兩方共因子の存在を認め、芒を無くする因子をNとし芒を有らしむる因子をAとするそしてNが表はす形質即ち無芒がAの表はす形質即ち有芒



に對して優性であると考へる、さればNが接合子の内に入れば無芒の小麥が出來、Aのみが入れば有芒の小麥が出來ることになる、依て之をメンデル式で表はせば次の通りになる、即ち此の現象を説明することが出来る

無芒種……NN 有芒種……AA

F<sub>1</sub>……NA

F<sub>2</sub>      NN    NA    AN    AA  
           3        1

之に類する例は少くない、例へば多くの植物に於て花の赤色の品種と白色の品種とを掛合せると大抵は赤色が優性であるのに、時には白が優性のこともある、白花を開く「かんざくら」の一に此例がある。又豚に白黒の兩者あるが或場合に白が優性のこともある。又羊に於て角の有るのと無いのとがある、其の掛合せに於て雌雄の如何によつて角の無いことが優性のことがある。此等は何れも抑制因子を考へると有る無いの假説で説明することが出来る、尤モルガン氏 Morgan 等は雌雄の性によつて羊に角の無いこともあるが、無いことが優性だといふ點に就ては他

の場合と異ならぬ、從て白色が赤に對して優性であること、芒の無いことが芒の有ることに對して優性であるのと差違はない、此の場合に於てはメンデル式の説明によつて無いといふこと、白といふことが優性になると考へればよい、強ち抑制因子を假定する必要はないといつて居る。

併し吾々は或時には有る無いの假説で事を説明し或る時はメンデル式に據るといふことは餘り勝手であるし、又有る無いの假説が能く諸般の事實を説明するに足ることを示すに就ても前の説明法を用ひたいと思ふ。

以上述べたのは或る形質であるが一の形質も必しも一の因子が惹起するものでない二、三、或は夫れ以上多くの因子の共働補助又は抑制等して表はれるものであるといふことを知るに十分であらうと思はれる、併し此等の場合に於ては單に赤とか白とか褐とか或は高い低い或は芒や角があるとか無いとかいふ様な形質であるが今又別に分量について考へる必要がある、次には分量の時の場合を述べようと思ふ。



第十三節 分量に關すること

第二の場合には分量に關して居て一の事柄が二つ又は夫以上の多くの因子に由る場合を述べる、之に二の小別がある、甲は分量が累加する多因子 Cumulative polymericity であつて乙は分量が累加せぬ多因子 Non-cumulative polymericity の場合である。

先づ例を以て甲の場合から述べるとニルソン、エーレ氏 Nilsson-Ehle の「燕麥」の殻色に對しての實驗が夫である。氏は黒き殻を有する或燕麥と白い殻(俗稱)を有する或「燕麥との雜種を作つたが其の F<sub>1</sub> に於ては少し淡黒い殻を有する、燕麥を生じた、即ち色の有る無いについていへば色の有ることが優性である、そして F<sub>2</sub> に於ては黒いもの 15 に對して白いもの 1 といふ割合に出たのである、尤黒といふ内にも黒さに大分度合の差があるが兎も角も總數を 16 とすれば多少共黒色を有するものと白色のものが前述の割合に出た。之に由て考へると殻の色に關しては因子が二つあることが知れる。其處で其黒さの度合の差の生ずることから考へて其一の因子を B<sub>1</sub> とし他の一の因子を B<sub>2</sub> とすると左の如き遺傳的構造式と變化とによ

つて様々の組立の 16 の接合子が得られる。

黒殼の親…… B<sub>1</sub>B<sub>1</sub>B<sub>2</sub>B<sub>2</sub>      白殼の親…… b<sub>1</sub>b<sub>1</sub>b<sub>2</sub>b<sub>2</sub>  
 F<sub>1</sub> …………… B<sub>1</sub>b<sub>1</sub>B<sub>2</sub>b<sub>2</sub>  
 F<sub>1</sub> が造る配偶子 B<sub>1</sub>B<sub>2</sub>    B<sub>1</sub>b<sub>2</sub>    b<sub>1</sub>B<sub>2</sub>    b<sub>1</sub>b<sub>2</sub>  
 F<sub>2</sub> の接合子次圖の如し

圖 一 十 二 表

♂	B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>2</sub>
♀	B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>2</sub>
B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>1</sub> b <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
B <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> B <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>2</sub> B <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>2</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
b <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>2</sub> B <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>2</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>2</sub> B <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>2</sub> B <sub>2</sub> b <sub>2</sub>
b <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub> b <sub>2</sub>

右の接合子の中で黒い親に同一の構造を有つて居るものが唯一、又白い親に同一の構造を有つて居るものが唯一つある、そして其の他は黒の因子(B<sub>1</sub>又はB<sub>2</sub>何れでも)を三つ二つ又は一つ有つて居る故に黒いのは當然である、併し其の黒を惹き起す因子の多少によつて黒色の度合が違ふことになる例へば B<sub>1</sub>B<sub>1</sub>B<sub>2</sub>b<sub>2</sub> B<sub>1</sub>b<sub>2</sub>B<sub>2</sub>B<sub>2</sub> は B<sub>1</sub>B<sub>1</sub>b<sub>2</sub>b<sub>2</sub> B<sub>1</sub>b<sub>2</sub>b<sub>2</sub>B<sub>2</sub> よりも黒く又 B<sub>1</sub>B<sub>1</sub>b<sub>2</sub>b<sub>2</sub> B<sub>1</sub>b<sub>2</sub>B<sub>2</sub>b<sub>2</sub> は B<sub>1</sub>b<sub>2</sub>B<sub>2</sub>B<sub>2</sub> B<sub>1</sub>b<sub>2</sub>b<sub>2</sub>B<sub>2</sub> よりも黒くといふ有様である。



之を要するに此の場合では黒い殻の親では其の黒い色が二つの因子で出来てそれらが共働して居ること及び其の子孫に於ては此の因子の多少によつて黒色の度合に差違があるといふことに注意すべきである。斯る場合は即ち分量が累加する多因子 Cumulative polymery と呼ばれて居る累加の場合一方の親が黒他の一方の親が白といふ様なものでは其の $F_1$ の個體は黒親よりも其の形質の度合が幾分か、うすめられる道理であるが、紫色や黒色等では日光照射の多少其他外圍の工合で所謂彷徨變異があつて度合の差を見分けることが困難なる場合が多い。

又イースト $F_{12}$ 及びヘリス $F_{12}$ の兩氏は赤い果皮を有する、たうもろこしの兩種を掛け合せたが其の $F_1$ に於ては果皮が赤かつた、併し $F_2$ に於ては赤いものと赤くないものとが $15:1$ の割合に出た、そして此赤くないものを自家受精で子孫を造ると親と同様に赤くない果皮を有する個體ばかり出来た、尤赤い方の個體については以上の實驗を爲さなかつたが兎も角赤色を起す因子が兩方にあつて兩方共二つの因子を含んで居り且其の結合の後 $F_2$ に於ては分離したものと考へることが出来るといつて居る。然らば此の構造は如何であるかといふと彼等は曾て此の赤

色の一種を以て他に白い果皮を有するものと掛け合せたのに $F_2$ にて於赤 $3$ 對白 $1$ の割合に出来たのであるといつて居る、されば其の赤色のものは $RR$ であつて白色のものは $rr$ の接合子でなければならぬ、然るに前の兩赤を掛け合せた時に $F_2$ に於て赤と白とが $15:1$ の割合に出来たとすれば甲赤は $R_1R_1R_2r$ で乙赤は $r_1r_1R_2R_2$ の接合子的構造を有して居るものと考へねばならぬ、從て其の掛け合せは $F_1$ で $R_1r_1R_2R_2$ であつて之は丁度別々の赤の因子を二種類含んで居るもの $R_1R_1R_2R_2$ と白色のもの $r_1r_1r_2r_2$ とを掛け合せたものと同様になる譯である、此の場合に於ても赤色十五の内に種々なる赤色の度合があれば是亦累加する多因子の共働する場合の一例である。

總て形質の度合が違ふことを説明するのに、右の如く累加する因子の作用を以てすることが出来るが、又從來考へられて居た所の強さの因子 Intensity factor の存否を以ても此の現象を説明し得べきであらうといふ、又累加する多因子の場合に就て考ふべきことは其各因子が形質を表はす力の大小である若し大小強弱があるならば實際に於て度合の差が餘程複雑なものであらう。

右の如く因子の多少に準じて其の形質の度合濃厚稀薄又は長短輕重等の度合が違ふならば是即ち累加する多因子の場合であるが、此處で吾々が考ふべきことは



因子其の物である、元來因子は想像的のものであつて原形質でもなければ核でもなく又染色體でもない唯核(或は廣く言へば細胞内に含まれて居る遺傳物質の想像的單位である、故に前例に引いた様にニルソン、エーレ氏の燕麥の殻の色やイースト、ヘース兩氏の「たうもろこし」の果皮の色に於ける如く雌が有色で雄が無色であつても、又之と反對に雌が無色で雄が有色であつても其の有様は同様であつて、しかも接合子の因子的構造に於て色の因子が一つでも多ければ多い程、より多く濃厚になるといふのである。然るに此處に少く之に似て然かも其の土臺の異つて居る例がある、それはヘース、イースト、エマーソン Emerson 藤井桑田の諸氏の研究に係るものであつて此等の人々の研究の主眼とする所は異つて居るが廣くいへば何れも胚乳の成生に基ける遺傳的現象に關するものである。今藤井桑田兩博士が「たうもろこし」の粒色についての一例を紹介しよう。

藤井桑田兩博士は從來實驗せられた通り黒又は青の種實を生ずる所の「たうもろこし」と白色の種實を生ずる所の「たうもろこし」とを掛け合せた、此の時黒を母とし白を父とした場合と、之を逆に用ひた場合とは黒色の度合に差違があること、及び

以後の子孫に於ても單に從來の因子的構造の上から考へるよりは、多く黒色の階段に種々の差違あることを實驗して、其の原因を種子の發育史上の見地から説明し、遂に接合子の因子的構造を多少變化すべきものだと言はるゝ様になつたのである。今其の理由を左に述べる、農家で通常「たうもろこし」の種子といつて居るものは其實果實である、加之他の穀物の果實も大抵は種子と呼ばれて居る、故に所謂「たうもろこし」の種子の色にも其實眞の種子に屬する部分と果皮に屬する部分とがある、先づ之を區別せねばならぬ。藤井桑田兩博士は眞の種子の色に關するものであつて博士の場合では殊に其の内の胚 Embryo でなくて胚乳 Endosperm についてある。胚乳は元來胚囊の内に出来る兩極核と花粉管からの一雄核との結合で出来た所の第一胚乳細胞の分裂によるものであるから、つまり母體からは遺傳質擔荷體と呼ばれるゝ所のもの即ち核が二入り込み父體からは唯一の丈入り込み居るといふことになる。此事は後節キセニア Xenia の條下で尙又説明する積りであるが被子植物に於ける重複受精 Double fertilisation のことを知り居る人は直に知られることである。其處で親の黒色を表はす因子を A とし白色を表はす因子を a



(實は黒色を表はさない因子)として黒に白を掛けた場合には其の結果は  $\Delta Aa$  であつて其の逆は  $a\Delta$  である、故に前の場合は後の場合よりも黒色が濃い、是即ち P 體に出来るべき種子の色についてである。此處に注意すべきことは此色は胚乳の色であつて胚乳は早晚胚の生長するときに吸はれて無くなるべきものである、そして此胚から生長して出来た所の「たうもろこし」の植物體は即ち  $F_1$  時代の接合子であつて之は一卵核一雄核の結合の結果だから矢張  $\Delta Aa$  であるといふことである。されば此の  $F_1$  接合子  $\Delta Aa$  が其の體上に自家受精で種子を造る場合には配偶子は  $A$  と  $a$  とに別れる、そして之が  $F_2$  の植物體を造る時には第二十二圖甲にある通り  $AA+2Aa+aa$  となるのである、之は胚から生長して来る植物體の因子的構造であつて從來のものとは別に變りはない。處が  $F_1$  體上に出来る所の種子(即ち胚乳を負べる  $F_2$  の幼植物)は又胚乳の構造から考へると同圖乙の様にせねばならぬのである、即ち其種子の構造實は胚乳は  $AAA+AAa+Aaa+aaa$  である故に甲の構造式によれば種子の色の違つたものが三通りであるが乙の構造式によると四通りである。右は單性雜種として考へたのであるが兩性三性多性雜種としても道理は一であ

第二十二圖  
甲

♂	A	a
♀	A	a
	AA	Aa
	aA	aa

乙

♂	A	a
♀	A	a
	AA	Aa
	Aa	aa

る。斯様に乙の式によると胚乳の形質に關して種子の形質の變化が從來考へられた普通の構造式が示すよりも其の數が多い譯である。再言つて置くが之とも植物體は一卵核一雄核の結合の結果であるから  $F_2$ 、 $F_3$ 、……等に於ても接合子の構造は從來のものとは變りはない、唯胚乳は兩極核一雄核の結合の結果であるから其の構造が違ふのである、之は胚乳と胚の由來及將來の運命を考へると直に了解せらるべき事柄である。

キセニア Xenia  
キセニアといふのは雜婚を行つた時に雄植物の形質が直に其の雌植物の方に移つて表はるゝ現象を指すのである、故に之を直感作用と呼んで居る例へば扁平な果實を結ぶべきとうなすの雌藥の柱頭に細長いとうなすの花粉を着けると前者の果實は多少細長くなるといふ類である。斯る現象は昔時屢見聞せられた所だ



といふ、又今日でも或人々の間に信ぜられて居る、併し之は多くは誤であつて、今日の學理からいへば此例は寧ろ稀なりといつてもよい、たゞ今日では「たうもろこし」「いね」等の果實に於て此例がある。

今此の現象の起る手續を説明したならば此の現象が如何なる場合に起るか、明になるであらう、其處で之を説明するに先、果實種子の發育から述べる必要がある、尤之は植物學上で普通教育の植物學書類に出て居るが序に少し述べる。

吾々が日々目撃する「林檎」柿「葡萄」ゑんだう「さうり」「とうなす」「稻」「たうもろこし」等の植物體は其の元は個々の種子内の胚が生長したものである、逆にいふと胚は夫々未だ發展せぬ極々幼稚な植物體である、併し植物の種子は單に其の胚のみでなく必種皮を被つて居る、此他種子の種類によつては胚乳と呼ばれるものゝあることがある、此等は如何にして出来るか。

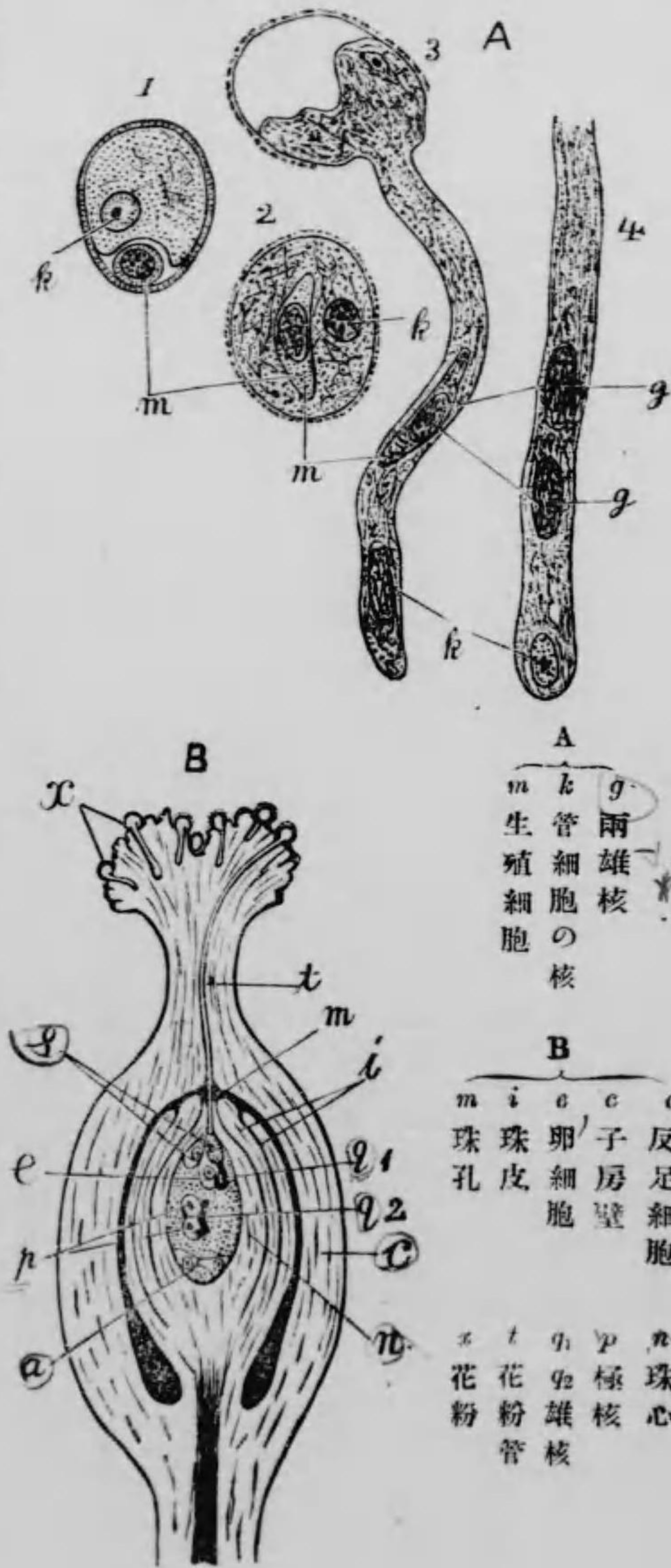
今被子植物の生殖に關する部分の尋常の構造や發育や受精作用を述べんに先第二十三圖Bに示す如くに花粉が雌藥の柱頭に未だ着かぬ前に於て花粉粒の内に既に核が兩分して早や細胞が二つになつて居る(A. 1. 2.)。其の一は管細胞で他の一は生殖細胞である。之が柱頭に着くとBに示す如く花粉管を出す、そして花粉管内には此の時管細胞の核に附隨して生殖細胞が管端に近く進んで行く、そして遂に或處で生殖細胞の核が兩分して二個の雄核が出来る。斯様に花粉が發育するまでには雌の方も次に述べる様に大に發育して受精に適當な状態になつて居る。

同圖Bは一の子房の縦斷圖であるが胚珠 Ovary は内外二枚の珠皮 Integuments を被つて居る、其の項に珠孔 Micropyle がある、そして珠皮の内に包まれて珠心 Nucellus があり珠心の内には始めに一大細胞を抱いて居る、是即ち胚囊 Embryo sac である。其内の核は最初の胚囊核 Primary embryo sac nucleus と呼ばれて之が一度分裂して二核となり其の内一は珠孔端 Micropylar end に行き他の一は反足端 Antipodal end に行く、そして各核は爰に二回分裂して各端に四個の核が出来る、此中各一核は胚囊の中央に進み來つて此處に出遇ふ、此の兩核を極核 Polar nuclei と呼んで居る、此の兩核は此處に合體して胚乳核 Endosperm nucleus 又は第二次の胚囊核 Secondary embryo sac nucleus と呼ばれて居る。尤此の兩極核の癒合は次に述ぶる卵細胞核の受精前に通



常起るものであるが、時には其後に於て起ることもある。  
さて珠孔端なる三個の核は夫々薄き細胞質の層で包まれ其内一は卵細胞 Egg-cell

圖 三 十 二 第



と呼ばれ、他の二個は助胎細胞 Synergids と呼ばれるものとなる。又反足端なる三個の核は等しく三細胞となりて此端に集まつて居る、之を反足細胞 Antipodal cells と呼ぶ、之は珠孔端なる三細胞と大に性質を異にし時々細胞膜を以て被はるゝこ

とがある。

さて適當の時に花粉管が這入て来て珠心の頂に來り胚嚢に入り之より通常助胎細胞の一を貫穿して夫れを破壊し爰に雄核の一を卵細胞核に灌ぐ、然る時は此雌雄兩核は爰に癒合す、是即ち通常の受精作用である。此結果卵細胞は卵子となり之が分裂して胚となるのである。然るに又一方には前述の雄核の一が胚嚢の室内に放出せられ、之が前述極核の結合より成れる胚乳核と癒合する、是即ち第二の受精作用とも見做すべきものである、是前者と合して重複受精と呼ばれて居る所以である。此の第二の受精の結果は又核の分裂を繰返して所謂胚乳となるのである、胚乳の出來ると同時に一方には胚が出來て胚乳に包まれ又は其傍にあつて成熟して總てが種皮に包まれ種子となり之が子房の壁と共に成長して果實となるのである。

此處で最注意すべきことは第二の受精の結果である、此の結合物たる胚乳核は雌の方から二個雄の方から一個來りて合することであるから前節述べた様に通例三重の遺傳質を有すといはるゝのである、そして卵細胞の受精の結果で出來た所



の胚はまだ容易に雑種の形質を顯はさないが第二の受精の結果たる胚乳は其組織が直に發達して或は澱粉油等を含む様になり若し雄が優性の形質を有せるならば忽ち雜種的の形質を顯はすから爰にキセニア又は直感作用の現象が起るのである。又右の果實種子等の發育の經路を見ると雄核が結合するのは卵球と胚乳核とである故に此等の兩者丈が雄の影響を受けるとみても其他には決して雄の影響はない筈である従つて子房の壁が成熟して出來上つた所の果實の皮や肉や珠皮から成立した所の種子の皮の部分には雄の形質が顯はれることの無いのは當然である。

「たうもろこし」の果實「いね」の果實即ち玄米等は其の果皮及種皮が甚薄いから若し此等の皮に色がなければ内部の色が能く見られる。其處で「たうもろこし」の品種によつては果皮や種皮には殆ど色がなくて胚乳の或組織に色のあるのがあり又此反對のものもある、玄米でも亦然りて、果皮や種皮に色がなくて胚乳に色のあるのがあり、又此反對のこともある、故に此等を能く能く根本的に取調べて置かなければ掛合せの結果に不審が起ることがある。

第四十二圖



糯と稈との雜種F<sub>1</sub>個體上の玄米の性質を示す

其處で色を有する「たうもろこし」又は玄米を造る品種の花粉を無色の「たうもろこし」又は玄米を造る品種の柱頭につけて掛合せを爲す場合に若し有色が優性であ

る場合でも之が胚乳になければ直感作用は起らない、又胚乳にあれば直感作用が起るが何も不思議はない、此事は唯色ばかりではない澱粉の性質例へば砂糖性と澱粉性とか糯性と稈性との差異の如きも同じ法で以て時に直感の現象を見るこ



とがある。稈性は糯性に對して優性であつて之が米の胚乳に關係して居るから前者の花粉を後者の花の柱頭に着けて出來た所の米は直に粳米(完全ではないが)性を現はす是即ち一の直感作用であつて此についても我邦で所々に試験をせられた。今F<sub>1</sub>の個體上に出來た果實即ち玄米が既にF<sub>2</sub>の個體の性質を現はして居るのは是又不思議ではないが其割合が粳3に對し糯1といふ割合であることは右の圖でも分かるであらう。

宗、今井兩氏は青色粒の果實を生ずる大麥の品種某々等と白黄色の果實を生ずる品種某々等とを色々組み合せて掛け合せて青粒が白黄色粒に對して優性であつてF<sub>2</sub>に於て3對1に分離することを實驗した。そして此の青色色素は種子の胚乳の最外層なる糊粉粒層 Aleurone layer の細胞の内に含まれて居るからして交配の組合せの工合によつてはキセニアの現象を見ることがあるとのことである。爰で一言したいことがある。キセニアの起原を了解せる人は直に分かるであらう。が元來キセニアは雄の影響が直に雌の或部分に顯はれる現象であつて從來、たうもろこし「米」麥等の掛け合せに於て此の現象を見るといふけれども其部分が親植

物體の一部分であるかといふと、そうではない、即ち胚乳は胚囊即ち大芽胞を生じた所の親の體部とは全く別物である、それで胚乳の色等によつてキセニアの現象を見るといふならば胚乳と其の形成が等しく又平行して出來た所の胚の上に見える所の影響もキセニアといふべきである、例へば「白えんだう」の胚の子葉は白色であるが「アラスカ」と呼ばれる「えんだう」の子葉は綠色であつて色について白色が綠色に對して優性であるから白色の花粉を以て綠色の花に掛け合せると、其結果の種子(胚の子葉)は白色である是亦キセニアの現象と同じことである。

尙又糯米を造る「稻」の品種と粳米を造る「稻」の品種との掛け合せに於ては澱粉の性質上、粳は糯に對して完全なる優性の様に考へられて居たが近頃山口彌輔氏の研究に由ると化學上の性質はF<sub>1</sub>に於ては兩親の間にあるといふことである。そして此の性質も亦藤井桑田兩博士の「たうもろこし」の場合の様に「澱×澱」と「澱×糯」の場合で澱粉の性質が異なるだらうと思はれる。吾々は實際種々なる手段を用ひて因子の分解や形質の優性劣性を奥深く研究せなければならぬ。

つまり右藤井桑田兩博士の實驗にては胚乳の色に於て濃厚の度を異にせるのは



實際に優性の因子を含んで居る所の核の多少に由るのであるといふことになる。故に此の點に關しては累加の因子の影響が明であるといつてもよい、併し此の時には前述の如く實際に優性の因子の累加に伴ふのであつて、かのニルソン、エーレ氏の燕麥の場合やイースト、ヘース兩氏のたうもろこしの果皮の色の場合とは大に異つて居る、即ち後者を以て前者と同一視してはならぬとはエマソン氏が已に注意する通りである。

再言すれば燕麥の殻やたうもろこしの果皮の場合では細胞核の多少を考へない、單に想像的の因子の多少によつて形質の分量に厚薄が生ずると考へたのであつて、藤井桑田兩博士のたうもろこしの種子の色の場合では核といふ實在的のものが因子を運搬して行くので其の核の多少によつて濃淡が出来るのである、故に此等の兩者の場合を説明するに土臺が全く別物であるとは前に言つた通りである、そしてニルソン、エーレ氏の燕麥の殻、イースト、ヘース兩氏のたうもろこしの果皮の場合の様に想像的の因子が増加するに従つて形質の分量が増加することを複因子説 Theory of Multiple Factors と呼ばれて居る。

稻の出穂期の早晩或は草丈け或は豌豆の開花期の早晩に於ても已に固定して居る兩親を掛け合せると、其の $F_1$ に於ては形質が兩親の夫等の中間のものが出来ることが多い、そして其の $F_2$ に於ては其形質に關して兩親の間に於ける種々の階級のものが出て來ることがある、斯る場合には複因子説によつて説明することの出来る場合が多い、そして其の因子の二三……等によつて兩性雜種三性雜種……等の特別の場合となるのである。

第二の場合の今一は分量が増加せぬ多因子の場合である、此の例は今まで多くはないが今池野博士の實驗を紹介する。

池野博士の實驗は普通綠葉の「おほばこと」斑入の「おほばこと」の掛合せである、其の $F_1$ に於ては普通型であるが $F_2$ に於ては普通型のもの十五に對して斑入のもの一といふ割合に分れて來た、之は如何なる性質のものであるかといふと、普通型のおほばことは  $G^1H^1I^1$  といふ因子的構造を有つて居り、又斑入のものは之に對して  $g^1h^1i^1$  といふ構造を有つて居るといふことが分つた、即ち $F_1$ の個體は  $G^1H^1I^1$  の因子的構造を有つて居るのであるが、之は其の外観普通綠葉のおほばこと少しも差違がな



い、其處で今其のF<sub>2</sub>を得るために配偶子を求めるとG<sup>+</sup>H G<sup>-</sup>h G<sup>-</sup>H G<sup>+</sup>hといふ四種を得るのである、今之によつて接合子を造つて見ると第二十五圖の如くなる。此の接

圖五十二

♀	G <sup>+</sup> H	G <sup>-</sup> h	G <sup>+</sup> h	G <sup>-</sup> H
G <sup>+</sup> H	GGHH	GgHh	G <sup>+</sup> G <sup>-</sup> HH	G <sup>+</sup> G <sup>-</sup> Hh
G <sup>-</sup> h	GgHh	ggHh	G <sup>+</sup> gHh	G <sup>+</sup> g <sup>-</sup> h
G <sup>+</sup> h	G <sup>+</sup> G <sup>-</sup> HH	G <sup>+</sup> G <sup>-</sup> Hh	G <sup>+</sup> g <sup>-</sup> HH	G <sup>+</sup> g <sup>-</sup> Hh
G <sup>-</sup> H	G <sup>+</sup> G <sup>-</sup> Hh	G <sup>+</sup> g <sup>-</sup> Hh	G <sup>+</sup> g <sup>-</sup> HH	G <sup>+</sup> g <sup>-</sup> hh

合子十六個の内、G又はHが少くも一つ入れれば則ち緑葉の普通型となるとす  
るとG又はHの一もないものはgg<sup>-</sup>hh丈  
で十六個中唯一個ある丈である、依て(表  
五:表五)といふ割合になるのである。  
之は理論であるが色々の實驗の結果右  
に述べた通りGの一・二又はHの一・二或  
は此等の両者が同時に如何なる割合に存在して居ても其の外観は等しく普通全  
緑の「おぼば」と同様になるのである、之から推して考へると緑色の出るといふこ  
とについては其の力がG<sup>+</sup>H<sup>+</sup>GG<sup>-</sup>HH<sup>+</sup>GH<sup>+</sup>GG<sup>-</sup>H<sup>+</sup>H<sup>+</sup>GG<sup>-</sup>H<sup>+</sup>H<sup>+</sup>であるといふこと  
になる、是即ち前例形質の累加する多因子の場合と異なつて居る所である、言ひ換  
へると緑色を起す因子が一つあれば緑色を呈し又夫れ以上幾個増しても形質の

度合には變化がないといふのである、依て此の類を形質の累加せぬ多因子 Non-cumulative Polymericity といふのである、それで對の形質が完全なる優性劣性の關係を有つて居るならばF<sub>2</sub>の世代に於て兩親の如き形質を爲して居るものが15:1(二)の因子を有する場合(或は3:1(三)の因子を有する場合)といふ様に優性と劣性の個體が表はれて來る、此等の現象も亦全く Cumulative polymericity の場合と異つて居る。

多くの形質と一の因子との關係 右に述べたのは一の形質が二・三又はそれ以上多くの因子によつて成り立つて居る場合の例であるが、今之と反對に二・三又は多くの形質が唯一の因子で惹き起されるといふ様なことのあるのを述べる。之は「豌豆」などに於て花に紫色を呈するものは其の莖の葉腋の部分にも紫色を呈し又種子も有色であるといふこと、又「蔓無しえんどう」の如く矮生であると、葉の緑色が濃厚であるといふこと等は、一因子が植物體の各部分に働いて形質を變へるといつてもよい。又著者が「かたばみ」の花の色及葉の色の遺傳的性質を研究したのにIV型に屬するものは花の中央に紅暈あり之と共に莖葉に紫色を帯ぶるが如きも此類である、尤之は二の因子が完全に引き合をして居ると考へてもよいが著者は



一因子で兩部共に表はれるものであるとしたのである、但、引き合については次節に詳述する。

因子の引き合と撥ねつけ合 Coupling and Repulsion of Factors.

形質を表はす所の因子が二個以上あつても通常他の因子と無関係であつて夫々平均に配偶子に入り込むものと考へられて居る、故に例へば今因子が二個ある場合ならば  $F_1$  の個體が造る配偶子の雌又は雄の割合は  $1:1:1:1$  である即ち A と B とが一の配偶子に無関係に入る場合には其の割合は  $1AB:1Ab:1aB:1ab$  である、從つて此等の配偶子が接合子を造るならば通例  $9:3:3:1$  の割合に表型の個體が出来る筈である。然るに時には接合子が斯る割合に出て來ないで或は  $17:15:15:9$  の如く又は此の比に近い數で現はれて來る時がある、依て此の割合を検するに雌も雄も配偶子が  $7:1:1:7$  といふ様に出來るならば丁度よいのである、今例の方形圖を造つて其の掛合せを見ると一目瞭然である。

此の現象を説明するに下の如くせば理窟が立つ、即ち AB の配偶子が斯く割合に多く出來るのは A と B の引き合ふ力が通例の場合よりも大であるといふのである、斯

く假定すると AB を有する配偶子が多く出來る、從て一方には  $ab$  之は有る無いの假説に従へば A 及 B に對する因子の無い配偶子だが、又メンデル式に従へば夫々 A

圖六十二

♀	7AB	1Ab	1aB	7ab
7AB	49AABB	7AABb	7AaBB	49AaBb
1Ab	7AABb	1AAbb	1AaBb	7Aabb
1aB	7AaBB	1AaBb	1aaBB	7aaBb
7ab	49AaBb	7Aabb	7aaBb	49aabb

及 B に反對する形質の因子を有する配偶子)も他より多くして其の數は AB の配偶子と同様である、そして  $Ab$   $aB$  の兩配偶子は等しく數が少くなる、其の結果として  $1AB:1Ab:1aB:1ab$  となるべき配偶子が  $3:1:1:3$  或は  $7:1:1:7$  又は  $15:1:1:15$  等の如くに出來るといふのである、之を

因子の引き合 Coupling of Factors と呼んで居る。其處で A と B との引き合ふ力が大なれば大なる程其に相當する配偶子の數が多くなる、從て實際現はれて來る接合子の個體に於ても AB を含んだものが多くなる筈である。又之を反對に考へると  $F_2$  の個體中にて AB を含んだ個體數の他のものに對する比を計算して此 A と B との因子の引き合ふ力の度合を計算することが出来る、之も亦一の相關係數である



が此係数は次の公式で出すことが出来る。

$$r = \frac{AB \times ab - Ab \times aB}{(AB + Ab)(aB + ab)}$$

尤此の公式に於て AB は ab に Ab は aB に等しきものとする、其處で若し A と B とが極大の力を以て引き合ふならば其の相関係数は +1 となるのは明である、今左に其一の二の實例を擧げる。

曾て述べた通りベートソン及びバンネットの兩氏はエミリー、ヘンダーソンと名くる白花の「スキートビー」の兩品種を掛合せて其 F<sub>1</sub> の個體には二色性 Purple bicolor 紫色の花のものが出来た、そして之を説明するに補助因子の有無を以てしたが此の實驗は最初花粉の形の遺傳的形質を研究するのであつたのである、即ち此「スキートビー」の一種は長き花粉を有して居るもので他の一は圓き花粉を有するものであつた、そして其 F<sub>1</sub> の個體は長い花粉のものであつた、其處で F<sub>2</sub> の個體を造つたのに左の割合に出た。

$$\frac{27 \text{ 紫} : 9 \text{ 赤} : 28 \text{ 白}}{36} \quad \frac{9}{9} : \frac{28}{28} : \frac{7}{7}$$

即ち有色 9 に對して無色(即ち白) 7 の割合である、そして此等の三部類の内には夫々長い花粉を有するものと圓い花粉を有するものとの兩種があつて其の全個體についていへば、長い花粉を有する個體の数は圓い花粉を有する個體数の三倍である、且又白花の部類中にも長い花粉を有するもの三に對して圓い花粉を有するもの一といふ簡單なる割合である、併し紫花の個體中に於ても亦赤花の個體中に於ても長と圓の比が 3 對 1 でなくして次の様な異常なる割合に出たのである。

第八表

紫		赤		白	
長	圓	長	圓	長	圓
1528	106	117	381	1199	394

其處で今紫と赤との起因について考へると青即ち B 因子の有る無いによつて斯く色が異なるのである、そして今白花の部類を考への外に置くと此の現象は次の様に兩性雜種の子孫として因子を定めることが出来る。

優性	青色-B	劣性	赤色-b
長花粉-L		圓花粉-l	



併し之が通常の場合ならば  $F_1$  の造る配偶子は  $1B1 + 1B1 + 1b1 + 1b1$  であるが之では  $F_2$  に於ける接合子の数が實際得たものと異つて居る、然るに今此の配偶子を  $1B1 + 1B1 + 7b1$  とすると實際得た所の個體數と大體等しくなる。

右の様に配偶子が不同に出来るのは  $B$  と  $L$  との結合力が非常に強いからだといふのであつて、是即ち因子の引き合と呼ばれて居る所以である、此現象は始めてベイトソン、バンネット兩氏によつて發見せられたのであるが其後此例も少からず發見せられた、そして引き合ひの内にも完全に引き合ふ場合と一部分引き合ふ場合とがあるが理窟は一である、但完全に引き合ふ場合だと認めるには其の因子が別々の對の形質に關したものでなければならぬ、然らざれば其の兩因子を一と見做すことが出来るからである、例へば某「スキートビー」の種子の皮の有色なることは其花の有色なることゝの一因子で出来て居ると考へられる様なもので、又、かたばみの某品種の花の中央に紫の斑紋所謂眼がある、之は其の葉の紫と同一因子で表はれて居ると考へらるゝが如きである、此の事は四通の配偶子の内二た通りは出来ぬものとして方形により接合子を造ると明である。

次に二つの因子が互に撥ねつけ合ふ相合のを述べる。前の場合では  $A$  と  $B$  とが引き合つた爲めに  $AB$   $ab$  の配偶子は多くて  $Ab$   $aB$  の配偶子は少く従つて接合子の割合は九、三、三、一でなかつた、處が今は前の場合と違つて  $A$  と  $B$  とが反對に撥ねつけ合つて同一の配偶子に入ることが少いといふ場合、従つて  $F_1$  の造る配偶子は  $AB$   $ab$  が少く  $Ab$   $aB$  が多く、尙之に因つて出来る接合子は九、三、三、一でないといふ結果である、今左に其一、二の例を擧げる。

之も矢張ベイトソン氏等の研究であるが始めに白花の「スキートビー」の掛合せによつて見出されたのである、即ち一は旗瓣が直立して居る品種であつて他の一は旗瓣が前方に曲がつて垂れて居るのである、尤之には他の形質もあるが今は之に論及せぬ、其處で此の掛合せの  $F_2$  に於ては次の様な形質のものが下に示す様な割合に出た。

第九表

旗瓣直	旗瓣曲	旗瓣直	旗瓣曲
72	36	36	0



右の植物に於て紫は赤(R)と青(B)との兩因子の共存によつて生ずること及び直立性旗瓣を生ずる因子をEとし彎曲性旗瓣を生ずる因子をeとすればBとEとは全く別種の對に屬するものであることも他の方法によつて明白であるが、若し普通の場合ならばF<sub>1</sub>の生ずる配偶子はIBE:IBe:IBe:IBeであつて依て生ずる接合子が紫<sub>9</sub>:紫<sub>3</sub>:紫<sub>3</sub>:紫<sub>1</sub>であるべきである、然るに事實は之と違つて居る乃ち若し配偶子をIBE:7Be:7Be:IBeとすれば依て生ずる所の接合子は次の通りであつて實驗に得たものと能く似て居る(但此配偶子には何れもRを含む故今手續上之を略して置く又接合子には色因子Cと決定因子Dをも含んで居るとする)。

第十表

紫		赤	
旗瓣直 64.5	旗瓣曲 31.5	旗瓣直 31.5	旗瓣曲 0.5

之によつて見ると青色因子(B)と旗瓣直立因子(E)とは互に撥ねつけ合ふ傾があり従つてBEとbeとの配偶子は甚少くして接合子が前掲の如き割合に出來た者と考へられる。都合によつてBEとbeの配偶子が尙之よりも一層少なく或は全く出來

ぬこともあるだらうと思はれる、之を因子の撥ねつけ合ひ Repulsion of Factors と呼んで居る。

右の現象は全く引き合と反對であるが矢張り其撥ねつける力の強弱によつて配偶子の相互の割合が違つて來る、従つて接合子の割合が違ふ、又逆に考へると接合子の數の割合によつて配偶子の割合及撥ねつけ合の強弱を測定することが出来ることは前掲因子の引き合の場合と同様である、今配偶子の割合及び接合子の割合に従つて力の強弱を示す爲めに左に一表を掲げる。

第十一表

因子の撥ねつけ合及び引き合の起る時に於けるF<sub>2</sub>の個體を表型によつて分ちたる諸數

F <sub>1</sub> 個體が造る配偶子數		F <sub>2</sub> に於ける接合子數		1000個中表型にて分ちたる割合				相關係數	
AB	Ab	aB	ab	AB	Ab	aB	ab	r	
1	: 99	: 99	: 1	40000	500.0	250.0	250.0	0.0	-0.333
1	: 31	: 31	: 1	4096	500.2	249.8	249.8	0.2	-0.332
1	: 15	: 15	: 1	1024	501.0	249.0	249.0	1.0	-0.328



1	:	10	:	10	:	1	484	502.1	247.9	247.9	2.1	-0.322
1	:	8	:	8	:	1	324	503.1	246.9	246.9	3.1	-0.317
1	:	7	:	7	:	1	256	503.9	246.1	246.1	3.9	-0.313
1	:	6	:	6	:	1	196	505.1	244.9	244.9	5.1	-0.306
1	:	5	:	5	:	1	144	506.9	243.1	243.1	6.9	-0.297
1	:	4	:	4	:	1	100	510.0	240.0	240.0	10.0	-0.280
1	:	3	:	3	:	1	64	515.6	234.4	234.4	15.6	-0.250
1	:	2	:	2	:	1	36	527.8	222.2	222.2	27.8	-0.184
1	:	1	:	1	:	1	16	562.5	187.5	187.5	62.5	0
2	:	1	:	1	:	2	36	611.2	138.8	138.8	111.2	+0.259
3	:	1	:	1	:	3	64	640.6	109.4	109.4	140.6	+0.417
4	:	1	:	1	:	4	100	660.0	90.0	90.0	160.0	+0.520
5	:	1	:	1	:	5	144	673.6	76.4	76.4	173.6	+0.593
6	:	1	:	1	:	6	196	683.7	66.3	66.3	183.7	+0.646
7	:	1	:	1	:	7	256	691.4	58.6	58.6	191.4	+0.688
8	:	1	:	1	:	8	324	697.5	52.5	52.5	197.5	+0.720
10	:	1	:	1	:	10	484	706.6	43.4	43.4	206.6	+0.769

15	:	1	:	1	:	15	1024	719.7	30.3	30.3	219.7	+0.839
20	:	1	:	1	:	20	1764	726.8	23.2	23.2	226.8	+0.876
30	:	1	:	1	:	30	3844	734.1	15.9	15.9	231.1	+0.915
31	:	1	:	1	:	31	4096	734.6	15.4	15.4	234.6	+0.918
40	:	1	:	1	:	40	724	738.0	12.0	12.0	238.8	+0.936
60	:	1	:	1	:	60	14884	741.9	8.1	8.1	241.9	+0.957
63	:	1	:	1	:	63	16384	742.2	7.8	7.8	242.2	+0.959
127	:	1	:	1	:	127	65536	746.1	3.9	3.9	246.1	+0.979
199	:	1	:	1	:	199	160000	747.5	2.5	2.5	247.5	+0.987
8	:	1	:	1	:	8	8	750.0	0	0	250.0	+1.000

右配偶子の数の割合などをきめるには接合子の数を可なり多く得なければならぬ、 $F_2$ に於て得た所の接合子の数が少ければ例へば二百五十六個の内唯一個だけしか期待されない様なものは一も出ない場合があるかも知れぬ、即ち之を0とするか1とするかに従つて配偶子の割合が大に違つて来る。

尙又右の現象の起因についてはABの引き合又は撥ねつけ合といふよりもAB(従つてab)を含める細胞が分裂の際に再三餘計に割れて出来るのだといふ説を近頃へ



イトソン氏等が唱へて居る之については尙他の學者の議論がある、兎に角細胞の分裂の工合やクロモソームの結合の工合については尙々十分に研究せねばならぬ。

以上長々しく形質と因子との關係を説いたが、これは結局形質 Characters は或る因子 Factors によつて惹き起さるゝものであるが、形質と因子とは同一物でないといふことを注意したい爲である。

## 第四章 形質の優劣に由る遺傳の種類

### 第十四節 間性融合、モザイク遺傳

優性の形質 Dominant characters と劣性の形質 Recessive characters とは如何なることを意味するか、今更之を説明する必要はないが、さて其の優劣を定めるに就いては同品種中で、しかも目的とせる某形質に關しては同一範型に屬するものの掛合せによらなければならぬ、それで異なる品種は勿論、異なる生物範型に屬するものを用ひ

たならば、假令結果が同一でないといつても不思議はない、又何れも間違だとは断定出來ぬ、例へば從來、大麥の有芒のものと無芒のものと掛合せた場合に、 $F_1$ に於ては或は有芒が優性であるとか無芒が優性であるとかの異論あるが如きも是畢竟用ひた材料が同一の範型に屬するものでなく、即ち換言すれば因子的構造が異つて居るに由るのであらうと思はれる、若し同一の生物範型に屬するもの、即ち其目的とせる形質について因子の構造が同一なる時には方法に誤なき以上異つた形質のものゝ出る筈はない。處が之に反して異つた品種の掛合せを行ふときは遺傳の有様が大に違つて居り、又優性劣性の關係も大に違つて來る場合が多い、今性の優劣の程度に由つて遺傳の有様を二・三に別ける人がある、例を擧げて其の區別を左に述べる。

或る品種の掛け合せの  $F_1$  に於ては其形質が兩親の其の形質の中央の程度に於て表はるゝことがある、斯る場合は之を間性遺傳 Intermediate inheritance と呼んで居る、例へば赤花の「かうさう」と白の「かうさう」との掛け合せの  $F_1$  に於て「淡紅色の「かうさう」を得るが如きは其色について間性遺傳である。併し之に能く似た現象であるが



少しく異つたものがある、それはF<sub>1</sub>に於て中間性の形質が表はれ、之がF<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>……等  
 の時代にも矢張り同様であつて分離せぬ場合即ち之である、之は融合遺傳 Blending  
 inheritance と呼ばれて居る、故に之は非メンデル的遺傳の一である。昔日は多くの  
 ものが此の法則で遺傳して行くものだと思はれて居た、ゴールトン氏の祖先遺傳  
 の方法も此の考が土臺となつて居る。處がメンデルの研究以來大多數の實例は  
 分離することが知れて來て、昔の考と全く異つて來た、されば其所謂分離しないと  
 考へられて居たものも今日では實際F<sub>1</sub>に於て固定的個體が出来るや否や疑はし  
 いのである、何故なれば斯の如きは實驗材料が豊富でないために、F<sub>2</sub>に於て純粹の  
 祖父母同様のものが出て來なくて唯F<sub>1</sub>と同じく雜種性のもののみが表はれて來  
 たのではないかと疑はれるのである、或はさうかも知れぬ、若し或る一の形質が累  
 加する多因子で表はれてゐる場合ならば其のF<sub>2</sub>の時代には兩親の中央に當る接  
 合子の數が割合に多く、そして兩親型の中間にある個體の總數は更に之よりも多  
 い、されば中央のもの或は其に近いものが現出する機會の多いのは當然である、殊  
 に最少の割合に於て兩親型は唯二つあるのみである、第十二表を見れば因子が多

くなるに従つて兩親型が現出する機會が減つて來るのは明瞭である。

第十一表

因子の數 n	F <sub>2</sub> に於ける接 合子の總數 (最少數にて) =4 <sup>n</sup>	F <sub>2</sub> に於ける個體中兩親型P 及び其の中間の個體數 中央 ↑	左の個體中 Homo-接合 子の數 = 2 <sup>n</sup>	總個體中 Homo-接 合子の總 數に對す る割合%
1	4 <sup>1</sup> =4	1P 2 1P	2 <sup>1</sup>	50.
2	4 <sup>2</sup> =16	1P 4 6 4 1P	2 <sup>2</sup>	25.
3	4 <sup>3</sup> =64	1P 6 15 20 15 6 1P	2 <sup>3</sup>	12.5
4	4 <sup>4</sup> =256	1P 8 28 56 70 56 28 8 1P	2 <sup>4</sup>	6.25
5	4 <sup>5</sup> =1024	1P 10 45 120 210 252 210 120 45 10 1P	2 <sup>5</sup>	3.125
6	4 <sup>6</sup> =4096	1P 12 66 220 495 712 924 792 495 220 66 12 1P	2 <sup>6</sup>	1.562

又其形質が中央の程度でなくて親の何れか一方に偏して少しく多く似て居る場  
 合がある、斯る例は甚多い、之を偏性遺傳 Gonoclinic inheritance と呼んで居る。若し



又某形質が全く親の一方に等しくて他の親には少しも似て居ないならば其遺傳の有様は**特性遺傳** Unilateral inheritance と呼ばれて居る、是即ち其の形質について**完全なる優性** Perfect dominance の場合であり従つて前述の間接遺傳と偏性遺傳との場合は**不完全なる優性** Imperfect dominance の場合である、從來種々の雜種を造つて得た所を見ると  $F_1$  に於て不完全なる優性の場合が殊に多い様である。

然らば此の優性劣性の起る所以は何であるか、其の根本的の解決は恐らく容易の業ではない、併し之を解説するにダヴェンポート氏は**因子の能力** Potency of heterozygote を用ひた氏は此の能力 Potency が其の力を充分に發揮し得る境遇に於ては之によつて其の形質が完全なる發育を遂げて所謂完全優性の場合となり、又其の力を出し得る程度不十分ならば表はるゝ形質が不完全なる優性となるのである等と言つて居る。併し此のポテンシー説は別に優性劣性の起因を説明するものではない、唯之を他の言葉で言ひ換へた丈のことである、と著者は思ふのである。最後に擧げんとする遺傳の有様は  $F_1$  の個體に於て兩親の或る形質が一部分を占領して恰も寄木細工の組み合せの様な形質を顯はすことである、之を**モザイク遺**

傳 Mosaic inheritance と呼び出來たものを**モザイク雜種** Mosaic hybrid と呼んで居る、例へば、てうせんあさがほの果實に於て其の一部分は刺を有し他の部分は刺がない類である(此の形の出來ることについては或は體細胞の分離などいはれて居る)、又著者は白色桔梗と普通の桔梗とを掛け合せたのに一花中白色部と桔梗色の部分**モザイク**になつて表はれたのを見た其他斯る例は少くない。

## 第五章 接木雜種

### 第十五節 接木雜種とは何か

是までは異なつた兩植物の雌雄兩生殖物が結合して一の子を造ること即ち有性生殖によつて出來た雜種に就ての話であつたが、今から少しく述べるのは接木即ち營養體部の結合によつて出來た雜種所謂接木雜種についてである。

其處で今日まで斯種の雜種として知られて居るものは荳科の「Cytisus Adami」薔薇科の「Crataegomespilus Asinosis」、そして柑橘類の「Bizzarria」と呼ばれて居るものである。



此等は何れも其の両親が明かであつて又何時頃接木せられたかも大體は知られて居る處が其の性質が此の両親の性質に夫々似たる所があり又時々先祖歸りとも見做さるべき様に其の體上に全く親と同様のものが出て來るなど、恰も有性生殖によつて出來た所の雜種とも頗る似て居る所がある、故に此名があるのである、併しながら此の種類の由來や性質については多くの學者も尙不審を懷いて居たのであるが其後獨逸國のウヰンクラ<sup>Winkler</sup>氏が「いぬほづき」とまとうの接木を造つて其の性質が前の所謂接木雜種に酷似せる所あるを研究した、之によつて前顯の所謂雜種が眞の雜種だといふ裏書した譯である、又同國のハウル氏<sup>Häuerl</sup>が「もんでんぢくあふひ」*Palaeogonium Zonale*の接木を以て組織學上其の性質を研究して前顯の接木雜種が如何なるものであるかが明となつた、換言すれば兩氏の研究によつて所謂接木雜種は實際有り得べきものでそして其の組織が両親の組織を混合せる様なもので、従つて種子を生ずるにも其の起因が甲親の組織にあれば其の種子から出來る植物は甲親に似たるものが出來るし、又起因が乙親の組織にあれば其の種子からは乙親の如きものが出來ることゝなるのである、併し之について

は尙々研究すべき所が澤山ある。

之によつて見ると所謂接木雜種は從來述べた所の有性的の雜種即ちメンデル的雜種とは大に趣が異つて居るから、之を混同してはならぬ、従つて此種の雜種を本書に記するは其の本分でないが雜種と呼べるゝからには此處に附記した次第である。

## 第六章 結論

今日の實驗遺傳學上で爲す仕事の主なるものは形質を顯はす所の因子の分解にあるのである、丁度化學上では物質を分解して元素とすると同じことである、そして化學でも元素を分解して又之を組み合せ其の物質の出來ることを證明する様に遺傳學でも分解した因子を組み合せて豫定のものを得ることを實驗的に證明するのである。

併し化學でも元素を得て又元の様なものを造ることを證明して満足しては居ない、種々の元素を組合せて新しい他のものを造ることを試みるのと同時に又一



方には之を人生に應用する所の途も講じて居る、應用化學是である。實驗遺傳學に於ても亦其の通りである、即ち其の應用の一は品種改良の事業である。又化學の方では物理學等の他學科の力を以て學術上種々新らしい事實を發見する様になつた。遺傳學の方でも亦其の通りで細胞學や生物化學等の他の學問の力を用ひて、因子が何であるか、又細胞と遺傳との關係を闡明して色々新らしい事實を發見するに力めて居る。併し其の進歩を比較すると遺傳學の進歩はまだまだ化學の進歩に及ばぬことが遠い、例へば化學に於ては新元素が時には見出されるが、之は餘り頻繁ではない、言ひ換へれば化學では元素の種類も略一定して居る、今後水素が分解されてX、Yの兩元素になつて元の水素は實は一の複合體であつたといふ様な時が来るかも知れぬが、之は今日の處覺束ない。然るに遺傳學上の因子は如何であるかといふと、少しく他の學問の力を藉りると忽分解せられてXやYの因子になるといふ場合が多い、若し又X、Yに分解せられなくとも因子の名前を改めなければならぬ場合が屢ある。手近い例でいへば、えんどうの種子の皺の寄る形質を起す因子と、皺を起さぬ因子とがあるといつた時代があつたが、之は

顯微鏡の力を藉りて見れば直に分かる通り、其皺を起す原因を澱粉の形や其多少に歸する様になり、尙一步を進めて砂糖が澱粉に轉化する多少に歸する様になつた。又色に就ての補助因子の場合で言へば一は色因子一は決定因子と稱へられて居るが、之はフラボンの存否と其の還元作用を起す所の或物との在否としなければならぬ。糯稻と粳稻との掛合せは是迄粳が完全の優性の様に考へられて居たが、卷中にも便利の爲斯くなし置きたり、實は中間性であるといふことも化學上で試験すれば明かになつて来る。斯く實驗遺傳學の方では、努力をすればする程奥深く進むことが出来る。それで因子の分解といつても、メンデル時代の因子分解よりも爲すべき仕事は澤山ある、即ち今日は單に掛合せて肉眼鑑定によつて因子を定めるに甘んずべき時ではない。若し之に加ふるに細胞學や生物化學の方面を以てしたならば、實驗遺傳學に於て爲すべきことは實に手廣い次第である、遺傳研究者は今後一層の奮發を要すると思ふ。尙遺傳に關して残つて居る重大なる問題の一は、生後に得た形質が其子に傳はるか否やである、今日之に就いて學者の説多々あるが、之は他日論述することにする。



又一は雌雄性と形質に關する問題である。通俗的にいへば雌雄を別にする個體は動物の方面に多く、従つて動物には多少研究せられて居るが、植物には一二を除くの外は研究せられて居ない、それも甚不完全なるものである。本書は今回動物のことを多く記述する餘地がないから之も略して置く。

前

編終

## 後編 品種改良

### 第一章 總論

吾々は作物に限らず、家畜、家禽、其他飼養動物は古より今日までも、種々改良の方法を講じて之を實地に試みて來た。之は古き記録などに徴して明である、併し今日の學理から見ると、従來の方法は甚だ迂遠なやり方であるのみならず、中には全然不可能のことまでも、心身を勞してやつて居たのである、然るに、今日では、學理に合つた適當な方法で、やつてゆくのだから、勞少くして功が割合に多い。

一寸辭わつて置くが、品種改良の事業は動植物兩者に關係するのであるが、本編に於ては主として植物殊に作物に關する方面が多い。但動物でも改良し得べき原理は大體植物のと同じこと、唯其の方法手段が異なるばかりである。

然らば如何なる方法で現今は作物を改良して行くかといふと、先づ雜種を作つて其改良を圖ることが、一手段である。それから人為淘汰 Artificial selection 即ち或る



意味にては型を分別し且淘汰することも一の改良手段である、勿論分別といふ字義の上からいふと、既に存在して居る作物の混合せるものを分つに過ぎぬ様ではあるが、單にこればかりでなく、分別によつて従來見えなかつた形質を持つたものが出て来るから、其内、良種があれば之を撰ぶことも出来る、故に是も改良の一手段であるといふことが出来る。次には偶然に起る所の變り物の内から優良種を撰ぶことである、此の方法は積極的方法ではないが、若し斯る場合が屢起るならば、其結果は品種の改良となるから、是も亦品種改良の一手段と見ることが出来る。之を要するに、品種改良の方法は細かくいへば色々あるが大別すれば概ね左の三法であると思はれる。

- 一、偶然の變り物を撰ぶこと。
- 二、人為淘汰即ち型の分別と撰擇を行ふこと。
- 三、雜種を造ること。

## 第二章 偶然の變り物を撰ぶこと

偶然の變り物といふのは學術上では偶然變異によつて出来た新しいものを指すのである、然らば偶然變異とは如何なることであるか、其の之を了解するには彷徨變異といふものを知らねばならぬ。それで先づ彷徨變異は如何なるものであるかを左に述べる。

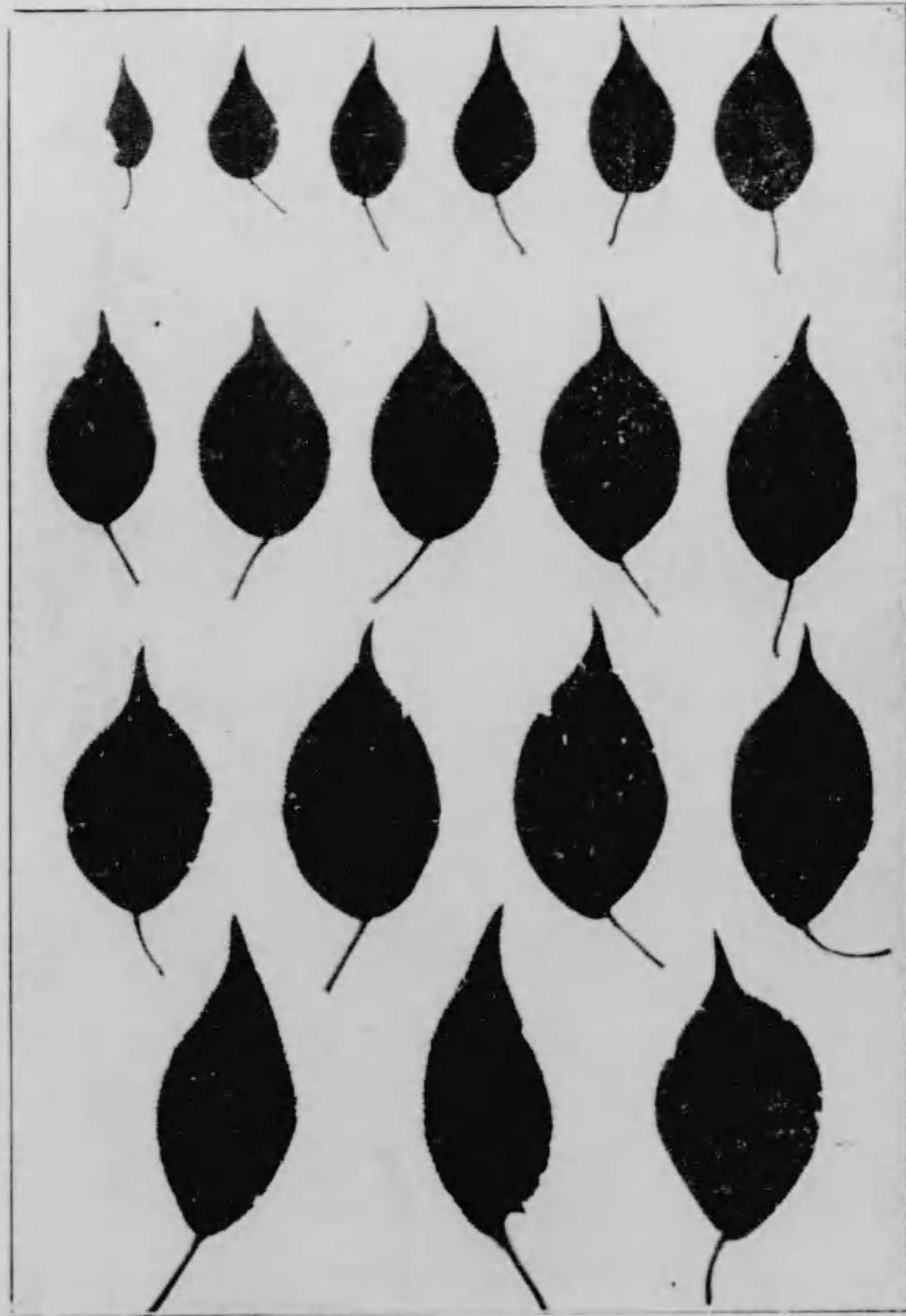
### 第十六節 彷徨變異

假に昨年五月に一粒の米を蒔いて出来た所の一株の稻は若干に分蘖し之に二千粒の米が出来て其の秋之を收穫したとする、乃今年は之を同じ場所に同じ時に蒔いて先づ二千本の苗が出来たとする、そして後成るべく同様の方法で栽培する、斯くしても其の出穂期や開花期を能く觀察して居ると、其の時期が必しも同一ではない。若し又或時期に一齊に其等の二千株の分蘖の数を調べて見ると、各株の分蘖数も亦必しも同一ではない、否寧ろ常に夫々多少の差異がある、若し又一株の上に生ずる分蘖の各草丈を比較しても、或は各穂の粒数を計算しても、或は一穂内の粒の重量或は粒の長さを測つて比較しても、常に多少の差異がある。此の差異を稱



して彷徨變異 Fluctuation と呼んで居る。此變異は各個體 Individual に又必ず現はれるから、之を個體變異 Individual variation とも呼ぶのである。尙又此の變異の模様を數で表はすときは一の中心といふべきものがあつて、其内の或個體は此の中心の價を顯はして居ることがあるが、他のものは之よりも大なる價を有して居る、即ち正の剩餘を出し、又他のものは之よりも小なる價を有して居る、即ち負の剩餘を生ずるといふ様に、此の中心の價の左右に擺動する有様となる、故に之を正負變異 Plus minus variation ともいふ。第廿七圖の櫻の葉は一本の枝上にて充分に生長したものを同時に取つて之を大小の順に並べたのであるが、一として同様のものはない、又此の變異の模様は一足飛びでなく、漸次的であるから個體の價を附けて並べると、漸次昇降するを見る、依て此の變異は又連續變異 Continuous variation ともいふのである、そして此の變異の起る原因は各個體が受くる所の外異の状態が全く等しくないからであるといふのである。之を要するに、彷徨變異の特徴は、第一常に起ること、第二此の源因が外部に存すること、第三此の變異が遺傳せないこと、尤之は後に詳く述べる、第四此の變異は個體間に漸次的であること等である。今一の

圖 七 十 二 第



葉の種小大しせ生著に上枝の[らくさまや]の本一



實例を擧げて見ると著者は大正三年秋に「大麥」の一品種「絹皮」と名くるものゝ種子若干粒を二・三の區域に蒔いた、此大麥は池野博士が年來試験用に供せられたもので、後に述べる處の某々の形質 Character に關して純粹系統に屬するものゝ種子であつて、其の若干を恵まれたものである、或區域に於ては著者は一粒宛蒔いて成るべく同様に栽培したのである、其處で翌大正四年夏夫等の穂が熟した頃、其内の六十四株に就て各株に於ける分蘖數を計算したのに、次の様な數を得た。

10 11 12 12 13 13 14 14 14 15 15 15 16 16 16 16 17 17 17 17 17 18 18 18 18 18 18  
 19 19 19 19 19 19 20 20 20 20 20 21 21 21 21 22 22 22 22 22 23 23 23 23 24 24 25  
 25 25 26 26 27 28

右六十四株の總數が千二百十六本で、此算術平均を求めると、一株の分蘖十九本である、此の十九といふ數は先に述べた所の中心である、即ち此等の六十四株の内或る分蘖數は此の中心の價よりも大きくして又或ものは之よりも小さい、是正負變異又は徃徃變異の名ある所以である、凡て徃徃變異の有様は統計學上種々の數を以て書き顯はすことが出来る、尤も中には數に表はすことの甚だ困難なるものも



あるが之は幾分か後に述べる機會があるであらうと思ふ。

### 第十七節 偶然變異

偶然變異といふのは突然と他のものよりも飛び離れて(飛び離れてといふても必しも常に大なる間隔があるといふのではない、此事は後に注意する所を見られよ)或る形質が變化するのであるから、彷徨變異の様に漸次的でない、且又此の變異は常に起るとは言へない、百中一か千中一といふ様なものである、但、斯様に數を以て言ふことは出来ないが、兎に角稀に起るものであるといふことは確である、尤も或時には此の變化は植物全體に起らずに一部分の枝條が偶然に變ずることもある、之を枝變り Bud variation と呼んで居る、そして凡て偶然變異の原因は明かでないが、内部に變化が起るのであるといはれて居る、從て該變異は遺傳するのである、それだから此の變異の特徴は、第一此變異は稀に起ること、第二此の原因が内部に存すること、第三此變異は遺傳すること、第四此の變異は漸次的でないこと、即ち突然と他より飛び離れて形質が變化する等である。之を彷徨變異の特徴と較べると

大に違つて居ることが分かる。之が實例を擧げるに元來此の變異は稀に起るのであるから、何時でも得られるといふものではないが、昔から今日までに知れて居

### 第二十八圖



るものも少くない、之に關する最も古い記録は千五百九十年に獨逸國のハイデルベルヒ市の藥劑師スプレングァー氏 Sprenger の庭園内に起つたのであつて、第二十八圖に示す通り普通のくさのわう Chelidonium majus から突然と葉及花瓣の切れて居



る「さればくさのわう」*Ch. laciniatum* が出たのである。此の子孫は親の形質を遺傳するから、其の後は之と同じものが多く出来て、今では所々に擴まり栽培せられて居る。

第九十二圖



おほまついぐさの一枝

其他色々の園藝品の八重咲のものや、けいとうの莖の様に帯化したものは、何時し

か原種から突然と偶然變異を起して出来たものだと言はれて居る。

此等のことは昔から知れて居るのであるが、割合に近頃偶然變異によつて新らしい植物が増すので、是即ち新種が出来るといふ源因であるといつて之に適者生存の理を加へて生物進化の方法を熱心に唱道して居るのは、和蘭の植物學者ド、フリス氏 De Vries である。氏が説明に用ひたのは、おほまついぐさ *Oenothera lamarckiana* であつて之から色々な變り物が出たのである。但此植物については其後不純粹なものであつたとか、ないとかの材料の穿鑿議論が喧しいが、兎に角偶然變異によつて新らしいものゝ出来るのは確である。

我邦でも偶然變異で出来たものが少なくない、今其二、三を左に紹介しようと思ふ。今日我邦にて廣く知られて居る關取と呼ばれる稻の品種も一の偶然變異で出来たものだといはれて居る。此の品種は三重縣三重郡菰野村の佐々木惣吉といへる人が發見したのである。元來菰野村は海岸から比較的遠くて土地は山間に介在して居る従て氣温低くて早稻中稻は可なり收穫せられるが、晚稻は霜害の爲めに成熟を見ることが困難であつた、併し概して早生は收穫が少いからして農家では餘



り好まぬ、惣吉氏は之を憂ひて中生種の内で豊熟性のものを得んと企て、年々數種の優良種を撰んで比較栽培や試作をやつた、そして漸く嘉永三年に至り方言「千本」と呼ばるゝ中稻種から遂に氏の理想的の稻種を撰擇したので、是即ち今の「關取種」である。尤氏が發見當時は交通不便であつたから餘り廣くは栽培せられなかつたが其子喜兵衛氏は能く父の遺志を繼いで農事に勵んだ、そして「關取種」と共に佐々木氏の名は漸次遠近に廣まつた、明治三十一年政府は此の功績を追賞して褒狀並に金員を授與し、又明治三十四年有志者相謀つて其功績を不朽に傳へんが爲に紀念碑を建てたのである。

尙又稻種竹成も偶然變異で出來たものかとも思はれる、此品種も矢張三重縣三重郡竹永村大字竹成の人、松岡直右衛門氏の發見に係るのである。氏は夙に稻作の改良を企て常に意を撰種に用ひて居た、明治七年に千本撰と呼ばれる、稻種を栽培したのに其結果良好であつたが更に其中に一株中多量の秬粒のある三本の穂を發見した試みに其粒數を計算するに一種に能く三百粒を有して居た。翌年其三穂を別々に試作して秬量七升五合を得た。又其の翌年同好者に分與して栽培した

のに其成績何れも良好であつて在來種に比較すると玄米優に一俵餘の増収があつたのみならず、米質も亦良好であつた、依て程なく村内殆皆之を栽培する様になつた。以來年と共に其の名聲高く、今は全國の農家に重用せられて居る有様である。世人は此の品種を竹成又は「倒十」と呼んで居る、其名竹成は其の村名に因んだもので、「倒十」は此稻能く出來て稻莖が傾倒する時は、一反歩に能く十俵の收穫あるに因るものである。明治三十一年同三十四年知事や大臣から夫々其功勞を賞せられた。又大正八年四月村民相謀つて紀念碑を建てた。

今一つ稻について偶然變異で出來たかと思はれるものを紹介しようと思ふ。其の稻の名前を今日では「朝日」と呼んで居るが、此の品種は京都府下乙訓郡向日町物集女の人、山本新次郎氏の發見命名に係るものである。同氏は夙に農産に心を用ひ、殊に稻種撰擇に意を注いで居たが、折柄明治四十二年十一月稻名日の出と呼ばれて居る品種中に特種の色澤形狀を具へて居る優秀の穂二本を發見し翌年之を試作し量凡二升を得た、其の翌年には此の二升を田面一反七畝歩程に植えて秬量凡拾參石許を得た、該年度には京都の此の地方では氣候不順且病蟲害の爲め在



來種は非常の打撃を受けて甚しく收量を減少した、然るに本種のみは莖葉の強硬と健康と相待ちて其の被害を免れ、收穫期には立派な色澤を有つた所の優良の米を得たとのことである。之を見て近郷隣村から其種子を要求するもの多くあつた、依て收量全部を種子用に充て、要求者の需めに應じ又村郡府縣農會へ幾分づつ寄贈し、大正三年には三重、兵庫、岡山、滋賀、奈良、高知、愛媛、福岡、佐賀、鹿兒島、愛知等の諸縣の農事試験場其他府縣の農會等へ粃種を寄贈したとのことである。元來該品種は品質優良で莖葉強壯であるから、向日町農會や郡農會から屢々表彰せられ、又京都府産米改良會よりも大に好評を受けて居るとのことである、右の如き有様であるから、乙訓郡葛野郡等を巡視しても十中の八まで該品種を作つて居るとのことである。

土地の人は其の功績を頌して紀念碑を建て、居る、其の面に刻する所を左に掲げる、之を讀んでも、朝日は餘程優良な品種だといふことが明である。

朝日稱

山本新次郎氏天資和厚強勉家世業農夙專志於稻種精選每歲植私田不顧

得失或至廢寢食焦心勞身本因神力稻種卒獲良種子自名稱朝日頗玉秀而

浩穰無比利農家最多矣既播種遠近高評嘖々推之不過數年所種植必常普

海內然則氏之功績大欲貽不窮囑余以文余不敢辭偉氏之功績大也銘曰

耕稼礪磨風雨笠簞朝日嘉禾益國多

大正三年十月十二日

乙訓郡々長從六位勳六等 森本治三郎撰

右は著者が先年某農藝會に參會の際、京都府の老農として知らるゝ所の山田利兵衛といへる人から直接に聞いた所で、其後山田氏や其他の關係者から詳しい報告を受けて此事實を知つた次第である。併し右朝日が「日ノ出」から果して偶然變化で顯はれたものか、又は自然雜種の分離したものか、或は何かのシノニム(異語同物)ではないか等の疑問があつて、能く々々調査しないと容易に斷定は出來ぬが、元來山本新次郎氏が年々細心注意して良種撰擇に心掛けて試植せしとのとだから、他から混入したものだとも思はれぬ、尙又此の時、日の出の中から朝日が僅々二穗出たとのこと、且此の形質が代々遺傳すること、又日の出から此の前後に之に類似せ