動物における所謂“栄養交雑”の検討

水 間 豊

(東北大学農学部畜産学科家畜育種学教室)

On the Subject of so-called "Vegetative Hybridization" in Animals

Yutaka MIZUMA

(Laboratory of Animal breeding, Faculty of Agriculture, Tohoku University)

動植物をわれわれの目的とする方向に変革する技術の体系化されたものを育種学とするなら、それは形質の遺伝や、変異について遺伝学の知識をもとに進めなければならないことはいうまでもない。近年遺伝学の進歩はめざましいが、そこでの考え方は遺伝は遺伝子によつて支配され、遺伝的変異は遺伝子突然変異または染色体異常と、その組合せの変化に基づくものによるとされる。そして環境は遺伝子の形質形成を助けるものではあるが、遺伝子自体は環境の影響からは完全隔離された自律的、保守的な性格を持つており、環境によつて遺伝は影響されないとされる。従つて育種の方法は、生産目的にかなう既存のよい遺伝子や、自然突然変異によつてひき起こされたよい変異をうまく集積して、利用価値の高い遺伝子の組合せを持った個体或は系統・品種を作り出すということに基礎がおかれ、交雑、選抜が最も重要な手段となる。この方向は最近の集団遺伝学の進歩によつて益々発展し、交配法、選抜法の科学的基礎が固められつゝあることは非常な進歩といえよう^{1,2)}。なおこの立場からは突然変異を待つのみでなく、新しいそしてまた利用価値の高い遺伝的変異を豊富にするため、人為突然変異誘起も試みられている。

この遺伝に対する考え方に対して別の解釈がある。それは生物体が生命現象を続けるには、その生活を通して環境を同化して行くのであつて、その過程で生物体の遺伝性が形成され、その維持と改変も行われるのであるから、環境は遺伝に対して根本的に重要な役割をするというものである。これは LYSENKO 派によつて強く主張され幾多の論争を生んだが、これらの論争が遺伝と環境との関係について遺伝子説の考え方に反省を加えた点は認めてよいであらう³⁻⁵⁾。

実験遺伝学が明らかにして來たように外界の影響を受けにくい形に特殊化された物質としての“gene”が染色体上にあることは認めねばならないが、それにし

てもこれらの基本的な遺伝物質は自己増殖の過程を経るのであるから、外界のあるいは体内環境の影響を受けて変化し得る場合があるのではないかとの考え方も提出されている^{6,7)}。遺伝学が今迄明らかにしたところでも、細胞質遺伝、細菌類の形質転換、形質導入などの現象は、直ちに環境の遺伝支配ということにはむろんならないのであるが、このような考え方に関連するともいえる。

育種学の目標が我々の願う方向へ家畜の形質を変革するということにある以上、既存のよい遺伝子や、突然変異の集積という立場のみでなく何等かの働きかけによつて遺伝的変異を豊富にし、有利なものを利用するという可能性は広く求められねばなるまい。このような観点に立つた高等動物での研究は数も少く殆ど未発達である。遺伝的変異誘起の方法として、遺伝子説の立場での人為突然変異誘起はむろん重要な方法であるが、必ずしもそれに準拠しない方法、特に LYSENKO 派によつて提出された、接木的手段が遺伝的変異を起し得るという主張（これを有性交雑に対比した表現として栄養交雑と彼等は称する。この事実があるかどうかはまだ議論されているので果して適当な語であるかどうか疑問があるが一応栄養交雑とする）やこれに関連した実験を検討し、このような方法が有用な遺伝的変異を増すことが出来るかどうかについて甚だ不充分であるが検討を試みたい。

栄養交雑の考え方

いわゆる栄養交雑の動物での実験は RITCHIE ('52)⁸⁾、福本 ('55)⁹⁾ によつて一部紹介されたが、1956年東京で開かれた国際遺伝学会議の際ソ連の КУШНЕВ¹⁰⁾ により「動物の遺伝性に及ぼす代謝要素の影響」の題でその概略が報告された。その内容について増井 ('57)¹¹⁾、吉川 ('58)¹²⁾ の批判があるが、その後追試も行われているので、その理論的背景にふれながら次に述べてみたい

彼はこの報告の中で次の5つの方法を挙げた。

1. 鳥類である品種の卵の卵白の一部を他の品種や、異つた種の卵からの卵白で置きかえて孵化する。
2. 動物のある品種の生殖腺を他の品種へ移植する。
3. 卵細胞あるいは受精卵をある品種から他の品種へ移植する。
4. 外科的方法で品種の異なる動物の parabiosis を作り、それらの血液循環を共通にする。
5. 異品種間及び異種動物間に於て血液の移注をする。

これらの方法はいずれも動物の代謝を変える方法で、これによつて遺伝性を変え得る場合があるとするのである。このような方法は放射線照射等の手段で遺伝子、若しくはその座である染色体に強い、むしろ破壊的な作用を与えて変異を誘起する突然変異誘起の方法とは全く異なる。即ち人為突然変異の場合は生物本来の生活環境条件、代謝機構を無視した働きかけともいえるし、どの方向に突然変異が起るのか予測し得ないこと、有機体の生理的調和を失した部分的な、畸型的変異の多発、従つて有用なものが得られる機会が少いという結果をもたらす場合が多い。(1940年以降人為突然変異を品種改良へ利用する試みが進められ、植物や微生物では可成り実用化されたものもあるが、動物では殆んどなく、蚕でX線による染色体転座の雌雄鑑別への利用があげられる程度である¹⁸⁾)。

栄養交雑実験の考え方の基礎となつたのは主として果樹、蔬菜、工芸作物等の多くの種に於て行われた接木の試験の結果であるが、この理論の理解には LYSENKO¹⁴⁾、ГЛУЩЕНКО¹⁵⁾ の著作を、また実験の詳細については笠原¹⁶⁾ の紹介を参照されたい。結局ある種の植物を台木としてこれに他の品種、あるいは種の接穂をこれらの植物の發育段階を考慮しながら接ぐと、かなりしばしばそれらの接穂と台木とに遺伝的な変異があらわれ、それが有性繁殖によつて後代に遺伝する。この場合数量的な生理形質のみでなく、はつきりしたメンデル形質例えばトマトの果色のような形態的性質も変異する。つまり遺伝は有性的方法のみでなく、親の生物体あるいは生殖器官の物質代謝を変化させる方法によつても、変え得るというのである。遺伝学上接木について認められていたことは WINKLER によつて明らかにされたトマトとイヌホウズキのキメラ現象で、体細胞組織の融合の型の違いから、周縁、区分、区分周縁キメラ等が知られている。しかしいづれにおいても台木、接穂の相互の働き合いが起り、遺伝性の変化が起るということは認められていなかった。

ソ連の接木試験は SACHS ('51)¹⁷⁾、RICK ('52)¹⁸⁾ 等の西欧学者によつてトマトを材料に追試が行われたがいづれも否定的な結果が出されている。しかし我が国の篠遠 ('54)¹⁹⁾、間 ('58)²⁰⁾ はナスの接木試験に於て、笠原等 ('54)²¹⁾ はトマトの試験で所謂栄養雑種の出来ることを認めた。特に篠遠の実験は Mendelism の立場から行われたものであるが、1)、接穂の実に接台の形質があらわれること。2)、接台の実に接穂の形質があらわれること。3)、その実の子孫に分離がおこることを認めた。そしてその解釈として遺伝子と形質間には「働き手」が存在するとし、「働き手」形質間の関係が栄養雑種の問題であり、形質は遺伝子とその組合せによつて発現するほかに、「働き手」とその組合せ、または働きあいによつて発現するものとみている。即ち LYSENKO 派が接木によつて植物体に動揺を起こさせるということは、働き手の移動と考えられ、遺伝生理学的過程として明らかにされるものであると考えるのである。この内容は一昨年のカナダの国際遺伝学会でも報告された²²⁾。

これらの研究や紹介された研究をみていえることは、このような試みがすべて成功するというのではなく、うまい組合せの材料を用いた場合(篠遠や間の実験ではナスの関東アオを材料にした場合)に変異を生ぜしめることが出来る)成功することがあるということである。そしてまたその生起率も高いものでないがこの方法が確立されれば相当高い誘起率が得られる可能性が期待されよう。

使用した材料が純系であつたかどうかとか、対照の設定がどうかというような問題はソ連での仕事をみて疑問に思うことが多いのであるが、彼等のいう接木雑種という現象が全く起り得ないとは断言し得ない。但しこゝで生じた変異が、間²⁰⁾が指摘するように今迄知られている突然変異と異つていないという見解も注目される。野口 ('58)²³⁾ は核酸の主要成分である磷酸の欠乏が遺伝質に変化を与えるのではないかと考え、水稻を磷酸欠乏の状態で生育させ突然変異を起すことに成功した。栄養異常によつて突然変異を起し得る可能性を示すとするなら接木の手段も栄養変更であり、突然変異の誘起手段として栄養交雑的な方法を加えることにもなる。

КУШНЕР の報告もこのような考え方を背景としていえるが、さきにあげられた5つの方法によつて動物の変異が常に起こされるかどうか非常に問題である。彼等の研究の中には、粗雑な設計により、しかもたやすく変化を起し得たとする報告が初期にはみら

れるのであるが、以下に卵白入れかえを中心に、これらの実験について検討しよう。

栄養交雑の実験

1. 卵白の入れかえについて これは鶏卵の卵白の一部を孵卵初期に他の品種やアヒル、シチメンチョウ等の卵白と交換して孵化すると、孵化した雛の一部には羽の色²⁴⁻²⁶⁾、体型²⁷⁾等に入れた卵白の影響が現われ、また発育^{26,28)}、産卵^{28,29)}等にもよい影響が生ずる。そして色の変化は後代に及ぶという報告である^{25,26)}。しかし何等の変化も認めていない報告もある^{30,31)}。

この問題についてはソ連圏以外でも LÉTEARD 等 ('54)³²⁾、RYLE ('57)³³⁾、赤木等³⁴⁾、MIZUMA ('59)³⁵⁾、によつて追試が行われ、色とか形態の変化は全然認めていないが、発育³³⁾、病気の抵抗性³⁴⁾、孵化率³⁵⁾によい効果を認める場合のあることが報じられている。

鶏卵は一つの閉鎖された系であり、それを利用しての卵白交換の実験は興味があるが、卵白そのものの孵化に対する役割を知らなければ効果を判定し得ないであろう。卵白の成分は卵黄に比べると脂質は殆ど持たないが、蛋白質、炭水化物を多く含み、胚に対する栄養の補給に重要な役割を持つものと推定出来る。しかしこの卵白も卵黄との比率は卵の大小、母鶏の年齢、によつて異なることが知られ³⁶⁾、卵白と卵黄の比は一見一定しているようで可成り動き得ると考えられる。筆者等³⁷⁾は卵白の一部を抜取り、孵卵を試みた。その結果卵白の約 $\frac{1}{3}$ (50 g の卵で約 10 ml) を抜取つても、孵化率は悪くなるが孵化し得ること、生時体重は抜取つた卵白量に相当し減量するが、孵化した初生雛の形態には特に変化を与えないことをみた。卵白と卵黄とは可成り補い合う関係にあり、卵白のみが特定の部位の形成に支配力を持つとは云えないし、また少量の入れかえによつて形態を変化せしめ得る可否かに疑問が持たれる。

次に羽毛色の変化ということについてみるに Du-Shane ('48)³⁸⁾の示すように、色は neural crest から生ずる melanophore が発生のある時期に移動して生ずると考えられる。このことは WILLER 等 ('40)³⁹⁾、WILLER ('41)⁴⁰⁾ の鶏の異品種間で孵卵期に melanophore を含む小片を移植して donor の色を host の一部に生ぜしめた実験や WEISS & ANDRES ('52)⁴¹⁾ の行つた着色品種の孵卵 3 日令の胚や、4 日令の肢と翼の萌芽、或は 8～9 日の皮膚の homogenize した Tyrode 液を白色品種の 3～4 日目胚の皮下又は静脈内に注入して donor の色を host の一部に生ぜしめた実

験によつても明らかで melanophore を持込んだ場合に着色羽毛が生ずると考えられるのである。卵白交換によつて色が変化するとすれば、卵白そのものの中に色素細胞が迷入していたとするか、或は用いた材料の純粋性の度合を疑わねばならないだろう。水間⁴²⁾も 3 代に亘つて入れ替えを行つたほか、数百の交換雛を得たが、いずれも形態や羽毛色の変化を確認し得なかつた。

最後に卵白交換によつて刺激的なよい効果を得ていることについて考察してみたい。HECTOPOB ('55)²⁶⁾ は白レグ卵へ七面鳥の卵白 5～10 ml を入れて成体重がやゝ大きくなること、性成熟日令が早くなり、その次代即ち入れかえで孵化した鶏同志の交配より生じた雛は対照に比して成長が更に勝れたと報じている。さきに述べたようにソ連圏以外でも LÉTEARD 等³²⁾ は鶏の品種間で 2～14 ml の卵白を入れかえ、孵化後一週間の増体は実験区の方がよかつたこと、RYLE³³⁾ は色々の品種を用いて 15% の卵白或は卵黄を交換した実験を行い、雛の成長を検討して毎年同じ傾向にならないが、よい影響を与える場合のあることをみた。赤木等³⁴⁾ はアヒルの卵白を入れた白レグがコクンジュウムの oocyst に対して抵抗性のあることを、MIZUMA³⁵⁾ は卵白交換と孵化率の関係をみて、特定の組み合わせの場合孵化率がよくなること、孵化率の低下している卵に効果のある場合のあることを報じた。しかし水間⁴²⁾はすべて成長や産卵がよいとは確認し得ないこと、白痢の抵抗性の弱いブリマスロックと比較的強い白レグとの間で入れかえを行い感染試験をしても、抵抗性に影響のないことをみている。

以上のように結果はさまざまなお検討を要するが、特定の組み合わせの場合、ある性質についてあたかも有性交配の場合の heterosis 様効果に類似した効果が見られる場合がある。卵白の質は種、品種、系統⁴³⁻⁴⁵⁾によつて異つていることが認められて居り、また卵中のある種の栄養素についても品種間の差があることが知られて居る^{46,50)}。従つて入れかえによつてその卵が持たなかつたもの、持ち得なかつた物質が持ち込まれ、その結果として特定の組み合わせの場合に孵化率がよくなるというようなことや、孵化後にもよい影響がみえることがあり得ると考えられる。これは heterosis と母体効果との関係解明に一つの手段を提供するかも知れない。また MIZUMA の指摘したように、母親の遺伝的構成 (例えば近交による孵化率の低下) や生理的条件によつて孵化率の低下しているような場合にそれを高める繁殖上の一つの手段になり得る場合もある。

植物でも胚の移植実験がある。山崎 ('47)⁵¹⁾は普通コムギの胚を一粒、二粒コムギに移植して heterosis 様効果を見、また HALE ('54)⁵²⁾はライムギとコムギの雑種作成がコムギの胚乳上にうえたライムギとコムギの交配によつて一段と高まつたことをみており、生理的な影響は期待出来る。動物では両棲類で核と細胞質の関係の研究^{53,54)}の一部門に、核の移植実験^{55,56)}が行われているが、主として発生学的研究であるのでこゝではふれない。

卵白の入れかえは細胞核の移植、胚移植の実験に比べれば、胚に対する影響は一層間接的な方法であり、異種の卵白を用いても孵化率に殆ど影響しないこと、卵白の利用が4日令の胚から行われると考えられること、そしてその時期は形態形成の段階がすでに可成り進んでいることなどから、未分化の時期に環境の影響を与えるという点を考えると果して変化を与えるに適當な段階であるかどうか問題である。入れかえは孵卵開始後96時間以内に行われているが、孵化率は入卵前の手術で可成り劣ること^{35,37)}が知られており、どのような時期に、更に卵の内部の栄養条件を動かすか、その方法を考える必要がある。この場合 teratogenic な研究^{56~60)}や胚の物質代謝研究⁶¹⁾の今後の成果を見極めながら進めなければ成果を得ることは困難であらう。

2. 生殖腺の移植 ウサギとニワトリに於て host の卵巣を去勢し、明瞭な対立的颜色を持つ donor の品種の卵巣を移植し、それが活着したあと、donor として用いた品種と同じ品種の♂を交配すると、その子は host の影響を受けて生れて来るとするのである。GUTHRIE ('08)⁶²⁾も白色及び黒色レグホーンの間で卵巣を交換してこのような効果を見ているが、CASTLE 等 ('11)⁶³⁾のモルモットの実験が示したように host の影響が donor に及ぶことは一般に認められていない。増井¹¹⁾の指摘するように再生力の強い鶏の卵巣の移植は強く注意せねばならず更に検討を要しよう。しかし梅谷 ('25)⁶⁴⁾は 25°C で催青すれば必ず一化蚕となり、15°C で催青すれば二化蚕となる蚕の品種を選んで卵巣の相互移植を行い、産み出された卵の化性が host によつて影響されることをみた。化性は胚子期の温度刺激、薬物注射、光線の刺激、血液移注でも変ることが知られている⁶⁵⁾ので問題があるが、host の影響が一代限りであつてもこのような変化を与える事実は注目してよいであらう。RUSSEL ('48)⁶⁶⁾は脊椎骨の数の違うマウスの系統の間で卵巣移植をして、host の影響が脊椎骨の数に影響したのをみているが、この場合は子宮内の環境の関連もあるので受精卵の移植の項で論じる。

精巣の移植は HOBNKOB ('53)³⁷⁾のニワトリ精巣を他品種の肝、脾に移植し、そこで生産された精子の人工授精によつて遺伝的変異を起こさせたという実験である。自家移植で精子の形成が行われることは小坂等 ('58)⁶⁸⁾や三須等 ('60)⁶⁹⁾によつて追試されている。

特に血液循環の多い部位に移植されると精子形成が極めて活潑になることが認められ⁶⁹⁾ているので自家移植よりは困難である他家移植^{68,70)}の場合でも精子を得ることは可能であらう。精子に及ぼす host の影響の研究はソ連以外ではまだみられない。

3. 受精卵の移植 ウサギ、ヤギ、ヒツジ、ブタでの実験で donor の卵は host の影響を受け、成長力、体重、抵抗性によい効果がみられること、しかし毛皮の色や形態の変化は一般にみられないというものである。受精卵の移植は優良な個体の卵を利用するという繁殖上の問題から取り上げられ、あるいは繁殖生理の基礎研究としての実験が多く行われているが、host の donor への影響といつた母体効果に焦点を合わしている研究は多くない。マウス乳癌発生の機構の研究を maternal effect から追究した FEKETE 等 ('42)⁷¹⁾の研究は子宮内の環境もまた母乳の効果と共に乳癌発生率に影響することを認めているが、一般には BEATTY ('51)⁷²⁾の云うように母親による影響が形態や色に及ぶことは認められなかつた。しかし McLAREN 等 ('58)⁷³⁾は腰椎の数が異なる二系統のマウスの交配を行い、その卵を移植したところ host によつて腰椎の数が影響を受けることをみて子宮の環境は単に栄養の補給のみでなく別の働きがあることを推定し、更にこれが somatic inheritance を示すかどうか注意している⁷⁴⁾。先にあげた RUSSEL の実験は移植卵巣に対する host の影響以外に子宮内の環境の影響も考えられよう。

4. 血液の移注 ウサギの品種間で parabiosis をした後に交配した実験とニワトリの血液移注によつて色や体型を変化させた実験である。こゝでは血液移注について述べたい。Сопиков^{75,76)}はオーストラロブ、シチメンチヨウ、ガチヨウの血液を白レグに採卵する2~3ヶ月前から筋肉内又は静脈内に週2回5mlづつ注射して、後代をとると、羽色の変化や、成長等の生理的形質にも影響を与え得ることが出来、それはまた遺伝的変異であると報じた。追試の結果^{77~79)}もほぼ同様な結果が得られたというのである。血液移注ではないが BENOIT 等^{80~83)}はあひるのカーキイキヤンベル種の赤血球、精巣から抽出した高重合のDNAをペキン種の8日令のヒナの腹腔内に1~6ヶ月間に亘つて週一回1~4mgを注射した結果注射を受けた個体の大

部分でクチバシの色、頭の形、綿毛、体の大きさ等にカーキ種の特徴が見られるようになったことをみて、bacteria に於て得られた形質転換と同様の事実が脊椎動物でも起り得る事例として報告した。即ち成長とか形態の特徴が孵化後においても、他の品種のDNAの誘導的な作用を受け入れること、つまり定向的な身体突然変異が起きるとしたのである。彼等はこれらの変異したアヒルの後代 F_1 , F_2 を調査して変異が持続されるのをみた。この報告が出るやGREENWOOD('58)⁸⁴⁾ は材料について疑念を持ちながらも、このような事実が起きるならば栄養雑種の考え方を認めざるを得ないと追試を要請した。もし事実であれば血液移注も血液中のDNAによる定向変異と考えられる面を持つであろうし、卵白の入れかえでも卵白中に含まれるDNAの前駆物質としての avidin が赤血球から抽出されたものと同様の構造を持つとの指摘⁹⁵⁾ もあり注意する必要がある。DNAによる定向変異の実験は最近ニワトリ⁸⁶⁻⁸⁸⁾、ラット^{89, 90)} で追試されたが大体否定的な結果が得られている。しかしLEUCHTENBERGER等('58)⁹¹⁾ はマウスの胸部の癌から抽出したDNAを他の系統のマウスの腹腔内に注射して肝臓の細胞に変化を起こさせたことをみている。たゞし後代への影響はみてない。

DNAは抽出の方法によつて化学的性質が影響を受けるし、細菌の形質転換の場合でも培養条件や培地の微妙な差によつて大きな影響を受けること⁹²⁾ が知られているので詳細な研究が必要であろう。植物でもDNAによつて突然変異が起きたとみられる1例が木原('57)⁹³⁾によつて紹介されて居る。なお蚕の場合、血液移注でhost が donorの影響を受け受ける例が化性⁹⁴⁾、眠性⁹⁴⁾で知られているが、遺伝的変異としては認められない。但し研究の目的が違つているのであるから再検討を要しよう。

以上動物の栄養交雑の実験についてみて来た。まだこれらの方法によつて遺伝的変異を生ぜしめることが出来ると云い得る段階ではないし、その手段や方法についても、代謝を変化させるといひながら、この方法で代謝が変るはずだという程度であつて全く手きぐりの状態でしかないこともまた卒直に認めなければならぬ。しかし生理的には可成りの影響を与え得る場合もあり、このような研究が全く無意味とはいへないし、異端視するに当らぬであろう。物質代謝の型は生物の種、系統で比較的安定したものであり、遺伝はこの安定した代謝の型が先行する世代から引継がれる結果ともいえる。しかし芦田('58)⁹⁵⁾の指摘するように栄養条件や温度によつても動物の代謝に関係する一部の酵

素活性が変化を受けることが知られており、それが遺伝的変異を引き起すかどうかには問題があるのではあるが、代謝の様式が環境によつて変動するという面をとらえ、どのような手段でまたどのような時期に動物に働きかけることが有効なのかについて、形態形成の各段階や代謝系の発生、完成の過程を追つた研究を進める必要があろう。phenocopyの研究はこの方面の研究に重要な役割を持つが現象面の追究をこえて、その発生機構の研究に進むべきである。その意味で1940年代から始つた代謝拮抗⁹⁶⁾の研究は重視する必要がある。最後に代謝変動による形質の変化をとりあげた研究の紹介を試みる。

代謝変動と獲得形質

OKAMOTO('55)⁹⁷⁾ はウサギに alloxan で糖尿を起こさせそれを累代続けると糖尿の誘起がし易くなり、 F_4 , F_5 では例外なく処理しなくとも糖尿になることを報じた。永続変異とも考えられようが注目される。GUYER等^{98, 99)}の行つた、ウサギにウサギ水晶体に対する鶏の抗血清の注射をし、それを受けたウサギの子孫の目に奇型を生ぜしめた実験やSSACHAROFF('30)¹⁰⁰⁾のマウスでの累代の脾臓摘出実験が白血球減少症を生ぜしめた報告等は、働きかけとしては方向性を持ち、一応結果が予期し得るものといえよう。胸腺の抽出物を4代にわたつてラットに注射し、子の成熟を早めた実験¹⁰¹⁾ 逆に胸腺を2代にわたつてとつて行くと繁殖力はおちないが、子の初期成長がおくれるのをみた実験¹⁰²⁾ なども、それをさらに続けることによつてどのような変異となるか問題であろう。

STRONG('45)¹⁰³⁾ は, methylcolanthrene をマウスに注射して胃幽門部に発癌させたが、それを数代続け且選抜して子孫には自然発生的に胃幽門部に高率に発癌する系統が得られたことを報じた。癌になりやすい素質を持ったものが、注射によつて選ばれたのか、生殖細胞に突然変異が起きたものと考えられよう。WARDINGTON('53)¹⁰⁴⁾ は獲得形質の遺伝的同化という表題でシヨウシヨウバエの温度処理による獲得形質の遺伝を遺伝子説の立場から論じているが、上の場合と現象的には可成り近い例であり、働きかけによつて獲得形質がみられた時に、選抜を加えることによつて遺伝的なものにし得る場合があるといえる。

解釈はいろいろあるであろうが、ここで述べたやり方は遺伝的変異を得る実際的な方法として考慮すべきであろう。なおホルモンを用いて遺伝的な性に影響を与える実験が、ニワトリ、メダカ等でなされている、

これらは性の支配という面のみでなく、今迄問題にしてきた研究に非常に参考になるのであるが省略する。

む す び

生物に対する外部からの働きかけによつて有用な遺伝的変異を起すことが出来るかどうかの試み、特に栄養交雑について検討した。人為突然変異もこの試みも、家畜育種に成功的に利用されているとはいえない。むしろ複雑な体制を持つ高等な動物での実験へ、微生物、細菌、昆虫類での成果や、植物での結果を直ちに持ちこむことは出来ないのであるが、高等動物の形態形成、代謝系の発生、完成の過程に対する正しい認識を進めて行くことが、この種実験を成功的に進めることになる。

育種の窮極の目的がわれわれの望む方向へ、家畜、家禽を変えて行くことにある以上、変異を支配する試みが関連諸分野の研究の進展と相俟つて発展し、育種に一つの手段を加えることを望みたい。

筆をおくに当り、御校閲を頂いた恩師西田周作教授に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) LERNER, I. M. Population Genetics and Animal Breeding. Cambridge University Press, 1950.
- 2) LERNER, I. M. Genetic Basis of Selection. John Wiley & Sons, New York. 1958.
- 3) 倉林 生物科学, 7, (別) : 40~45, 1955.
- 4) 吉川 科 学, 26 : 151~154, 1956.
- 5) 長塚 生物科学, 8 : 173~179, 1956.
- 6) 須田・中田 生物科学, 7, (別) : 3~10, 1955.
- 7) 西田 生物科学, 11 : 63~66, 1959.
- 8) RICHIE, G. P. Anim. Breed. Abstr., 20 : 109~119, 1952.
- 9) 福本 生物科学, 7 : 80~82, 1955.
- 10) КУШНЕР, Х. Ф. Издательство Академии Наук СССР Москва, 1~56, 1956.
- 11) 増井 畜研, 11 : 259~264., 369~372., 1957.
- 12) 吉川 遺伝と変異, 共立出版, 東京, 101~114, 1958.
- 13) 松村 科学, 26 : 528~532, 1956.
- 14) ЛЫСЕНКО, Т. Д. 大竹・北垣訳, 農業生物学, ナウカ, 東京, 1950.
- 15) ГЛУЩЕНКО, И. Е. 高梨訳, 植物の栄養交雑, 岩崎書店, 東京, 1954.
- 16) 笠原編訳 ソ連における動植物の栄養交雑の研究., 岩手大学生物研究会編, 1958.
- 17) SACHS, L. Nature, 167 : 282~283, 1951.
- 18) RICK, CH. M. Am. Nat., 86 : 173~184, 1952.
- 19) 篠達 科学, 25 : 602~607, 1955.
- 20) 間 生物科学, 10 : 172~177, 1958.
- 21) 笠原・中村・米山 岩手大学農学部報告, 2 : 149~157, 1954.
- 22) SINOTO, Y. 10th Inter. Congr. Genet, Vol. II : 262, 1958. (abstr).
- 23) 野口 育種学雑, 8 : 137~141, 1958.
- 24) МАШТАЛЕР, Г. А. Докл. Акад. Наук СССР, 71 : 549~552, 1950.
- 25) Боголюбовский, С. И. Труд. Пушкин. Научноиссл. лаб. развед. Сельскохозяй. Животн., (5) : 88~93, 1952.
- 26) Несторов, Н. С., Г. СЛАВЕВ & Г. К. КИЧЕВ Изв. Акад. Наук. СССР, сер. биол., (5) : 105~117, 1955.
- 27) Кузнецов, Л. Р. Природа, 42, (4) : 117~118, 1953.
- 28) ГАШК, М. Anim. Breed. Abstr., 22 : 68, 1952. (abstr).
- 29) MÄNNEL, K. Tierzücht, 8 : 276~278, 1954.
- 30) KAMINSKI, Z., O. KARDYMOWICZ., Z. PIOTROWICZ & Z. ZEBRACKASZCZENA Anim. Breed. Abstr., 24 : 62, 1954. (abstr).
- 31) GROM, A. ibid., 25 : 199, 1955. (abstr).
- 32) LÉTARD, É. & P. SZUMOWSKI Proc. 10th World's Poultry Congr., 86~88, 1954.
- 33) RYLE, M. J. exp. Biol., 34 : 529~542, 1957.
- 34) 赤木・角田 日畜会報, 29, (別) : 11, 1958.
- 35) MIZUMA, Y. Tohoku J. Agr. Res., 10 : 43~57, 1959.
- 36) ROMANOFF, A. L. & A. J. ROMANOFF The Avian Egg. John Wiley & Sons, New York, p. 116~118, 1949.
- 37) 水間・羽島 日畜学会東北支部会報, 7 : 19, 1958.
- 38) DUSHANE, G. P. The Biology of Melanomas. Special Publication New York Acad. Sci., Vol. IV : 1~14, 1948.
- 39) WILLER, B. H. & M. E. RAWLES Physiol. Zool., 13 : 177~199. 1940.
- 40) WILLER, B. H. Am. Nat., 41 : 136~146,

- 41) WEISS, P. & G. ANDRES J. exp. Zool., 121: 449~487, 1952.
- 42) 水間 未発表
- 43) GRIMES, J. F. Poul. Sci., 32: 902, 1953. (abstr).
- 44) DAWSON, L. E., L. R. CHAMPION, J. A. DAVISON & H. C. ZINDEL ibid., 32: 896, 1953. (abstr).
- 45) COTTERILL, O. J. & A. R. WINTER ibid., 33: 609~611, 1954.
- 46) KING, S. C. & G. O. HALL ibid., 34: 799~809, 1954.
- 47) JOHNSON, A. S. & R. S. GOWE ibid., 35: 1149, 1956. (abstr).
- 48) MAY, K. N., F. J. SCHMIDT & W. J. STADELMAN ibid., 36: 1076~1379, 1957.
- 49) ARROYAVE, G., N. S. SCRIMSHAW & O. B. TANDON ibid., 36: 469~473, 1957.
- 50) SCRIMSHAW, N. S., F. B. HUTT & M. W. SCRIMSHAW J. Nutrit., 30: 375~383, 1954.
- 51) 山崎 遺伝学雑, 22: 33~34, 1947.
- 52) HALE, O. L. Hereditas, 40: 453~458, 1954.
- 53) MORE, J. A. Advances in Genetics, Vol. 7: 139~182, 1955.
- 54) FANKHAUSER, G. Int. Rev. Cytolo. Vol. I: 165~192, 1952.
- 55) BRIGGS, R. & T. J. KING Proc. Natl. Acad. Sci., (U.S.), 38: 455~463, 1952.
- 56) KING, T. J., & R. BRIGGS Anat. Rec., 120: 723~724, 1954.
- 57) 赤木 農業朝日, 12, (7): 48~52, 1957.
- 58) LANDAUER, W. Cell. Comp. Physiol., 43: 261~305, 1954.
- 59) RIDGWAY, L. P. & D. A. KARROFSKY Ann. Newyork. Acad. Sci., 55: 203~215, 1952.
- 60) LANDAUER, W. Genetics, 38: 216~228, 1953.
- 61) SPRATT, N. T. Embryonic Nutrition (Editor Rudnick, D). Univ. Chicago Press, 72~86, 1956.
- 62) GUTHRIE, C. C. J. exp. Zool., 5: 563~576, 1908.
- 63) CASTLE, W. F. & G. C. PHILLIPS Science, 38: 783~786, 1913.
- 64) 梅谷 遺伝学雑, 3: 155~182, 1925.
- 65) 梅谷 形質と環境 岩波 東京, 4~35, 1951.
- 66) RUSSEL, W. L. Genetics, 33: 627, 1951. 文献73) より引用.
- 67) НОВИКОВ, Б. Г. Изд. Акад. Наук Украин. СССР, 1953. 文献10) より引用
- 68) 小坂・西田 日畜会報, 29, (別): 40, 1958.
- 69) 三須・山下 ibid, 31, (別): 42, 1960.
- 70) 三須 日畜会報, 29: 265~272, 1958.
- 71) FEKETE, E. & C. C. LITTLE Cancer. Res., 2: 525~530, 1942.
- 72) BEATTY, R. A. Nature. 168: 995, 1951.
- 73) McLAREN, A. & MICHIE, D. Nature, 181: 1147~1148, 1958.
- 74) ——— Xth inter. Congr. Genet., Vol. II: 184, 1958. (abstr)
- 75) Сопиков, П. М. Агробиология, (6): 121~125, 1951.
- 76) Сопиков, П. М. ibid., (6): 36~45, 1954.
- 77) Братанов, К. Изв. Акад. Наук СССР. сер. биол., (1): 53~58, 1954.
- 78) ГРОВОВА, М. & П. И. ФЕОКТИСТОВ Птицеводство, 6, (5): 42~45, 1956.
- 79) КУШНЕР, Х. Ф. Xth. Int. Congr. Genet., Vol. II: 155, 1958. (abstr)
- 80) BENOIT, J., P. LEROY., C. VENDRELY et R. VENDRELY C. R. Acad. Sci., 244: 2320~1321, 1957.
- 81) ——— ibid., 245: 448~451, 1957.
- 82) ——— Presse. Medical, 65, (72): 1623~1624, 1957.
- 83) ——— C. R. Acad. Sci., 247: 1049~1052, 1958.
- 84) GREENWOOD, A. W. Nature, 181: 533, 1958.
- 85) 杉野・岡崎 核酸・酵素・蛋白質, 2: 98~107, 1958.
- 86) BURGER, R. E., A. T. LEIGHTON, JR. & R. N. SHOFFNER Poul. Sci., 38: 1192, 1959. (abstr).
- 87) SHOFFNER, R. N. & R. E. BURGER ibid., 38: 1246, 1959. (abstr).
- 88) ROBERTS, C. W., R. E. BURGER & R. N. SHOFFNER ibid., 38: 1241, 1959. (abstr)
- 89) PERRY, T. L. & D. WATKER Proc. Soc. Exptle. Biol. Med., 99: 717~720, 1958.
- 90) BEARN, J. G. & K. S. KIRBY Exp. Cell. Res., 17: 547~549, 1959.
- 91) LEUCHTENBERGER, C., R. LEUCHTENBERGER

- & E. UYEKI Proc Natl. Acad. Sci. (U.S.), 44 : 700~705, 1958.
- 92) 小高 生物科学, 11 : 108~113, 1959.
- 93) 木原 科学, 26 : 488~489, 1956.
- 94) 諸星 遺伝学雑, 19 : 103~104, 1943.
- 95) 芦田 核酸・酵素・蛋白質, 2 : 177~198, 1958.
- 96) WOOLLEY, D. W. A Study of Antimetabolites. John Wiley & Sons, New York, 1952.
- 97) OKAMOTO, K. Tohoku. J. Exp. Med., 61, Supple. (Ⅲ) : 62~94, 1955.
- 98) GUYER, M. F. & E. A. SMITH J. exp. Zool., 26 : 65~82, 1918.
- 99) ———, ibid., 31 : 171~223, 1920.
- 100) SSACHAROFF, G. P. Zeits. Ind. Abs. u. Vererb., 55 : 145~154, 1930.
- 101) ROWNTREE, L. G., J. H. CLARK & A. M. HANSON J. Am. Med. Ass., 103 : 1425~1430, 1934.
- 102) EINHORN, N. H. & L. G. ROWNTREE Endocrinol., 20 : 342~347, 1936.
- 103) STRONG, L. C. J. Nat. Cancer. Inst., 5 : 339~362, 1945.
- 104) WADDINGTON, C. H. Evolution, 7, (2) : 118~126, 1953.