

氏 名	根 井 正 利 ね い まさ とし
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	農 博 第 4 号
学位授与の日付	昭 和 34 年 12 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 農 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Studies on the Application of Biometrical Genetics to Plant Breeding (統計遺伝学の育種への応用に関する研究)
	(主 査)
論文調査委員	教 授 赤 藤 克 己 教 授 西 山 市 三 教 授 長 谷 川 浩

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、自殖性作物の育種における選抜法の合理化を目的として、農業上重要な量的形質の遺伝的諸性質を統計遺伝学的方法によって、理論および実験の両面から追究し、いろいろの選抜法その他に検討を加えたものであって5編12章からなっている。

第1編は緒論である。

第2編は統計遺伝学において未解決のまま残っていたいくつかの問題に対して理論的考察を加え、それらの問題の解明に必要な実験方法を示したものである。

第1章は遺伝力の有意性検定法を考究したものであって、選抜の信頼度を表わす遺伝力の推定法を五つに分類し、そのおのおのについて有意性検定の方法を提示するとともに、広義の遺伝力および分散分析による遺伝力の推定値については、5%および1%水準の有意性検定表を作成している。

第2章は雑種集団の共変異分析法を提案したものであって、自殖、二親交配および戻し交配を行なった場合について、二つの量的形質の共分散または相関を遺伝子の相加効果による部分、優性効果による部分および環境効果による部分に分割する方法を考案し、雑種初期世代に遺伝相関が破れるか否かの検定ができることを示している。そのほか自殖を続けた場合の遺伝共分散の変化についても数学的検討を加えている。

第3章は Hayman (1954) の二面交配による一つの形質の変異分析法を、二つの形質の共変異分析にまで拡張したものであって、これによって相関分析の新しい方法を確立している。

第4章は一つの形質について選抜を行なった場合、それが他の形質に及ぼす影響および二つの形質が相伴なって遺伝されていく力の程度を表わすものとして、それぞれ付随遺伝係数および共遺伝力なる新しい遺伝的パラメーターを定義提案し、それらの自殖に伴う変化および育種学的意義について述べたものである。

第3編は水稻、大麦を材料とした実験的研究を3章にわたって述べたものである。

第1章はいろいろの遺伝的パラメーターに及ぼす環境の影響を、水稻の人為的混系集団を用いて調べた結

果について述べたものである。すなわち遺伝力は環境の変化によってかなりの変動を示し、その程度は収量、個体穂数のような遺伝力の低い形質において大きく、出穂日、稈長のような遺伝力の高い形質において小さい。付随遺伝係数、共遺伝力、遺伝相関も環境の変化によってかなりの変動を示すが、一定の傾向は認められない。そのほか選抜指数の使用効果は正常な環境よりも異常な環境において高いことなどを明らかにしている。

第2章は水稻の二つの雑種集団について、遺伝力、付随遺伝係数、共遺伝力、遺伝相関などの世代変化その他を追究したものであるが、その結果明らかにされたおもな事項は次のようである。(1) 遺伝力が出穂日、稈長、一穂重において高く、個体穂重、個体穂数において低い。(2) 遺伝力はいずれの形質においても世代が進むにつれて高くなり、したがって選抜効果は後期世代ほど高い。(3) 付随遺伝係数の世代変化は形質によって異なる。(4) 共遺伝力と遺伝相関は一般に世代の推移とともに低下するが、このことは理論的考察の結果と一致する。(5) 遺伝力、付随遺伝係数の実現値はほとんどすべての場合にその期待値よりも小さい。したがって選抜の諸形質の変化量は予想変化量よりも小さい。(6) 選抜指数の使用は収量のみについての選抜よりも選抜効果を20~30%高めうる。

第3章は大麦の雑種集団について第2章と同様の研究を行なった結果について述べたものであって、水稻の場合とほぼ同様の結果をえている。

第4編は前2編の結果を総合して、自殖性作物における雑種集団の遺伝構成の変化、合理的な育種法およびそれらに関連した実験方法について考察を加えたものである。すなわち遺伝力の推定は親子回帰よりも親子相関によるほうが精度が高いこと(第1章)、選抜による諸形質の変化量を分散分析、共分散分析から求めた遺伝力、付随遺伝係数を用いて予測する場合には多少低目に行なうべきこと(第1, 3章)、共遺伝力、遺伝相関の後期世代における低下は遺伝子の組み替えによると考えられること(第2, 3章)、選抜指数を使用する場合には実際にそれを使う集団ごとに作成すべきこと(第4章)、選抜個体数は遺伝力を基礎にして求むべきこと(第5章)などを指摘している。なお第5章では出穂日、稈長のような遺伝力の高い形質の選抜は F_2 においてもある程度許されるが、収量についての個体選抜はほとんど無意味であり、この形質は $F_4 \sim F_6$ において系統選抜を行なうべきこと、および特殊な場合を除き選抜はできるだけ実際の栽培環境と相似た環境で行なうべきことを強調している。

第5編は総括である。

論文審査の結果の要旨

統計遺伝学を応用して育種の方法を合理化しようという試みがはじめられたのは戦後のことであって、いまだ研究を要すべき点が少なくない。本論文は理論、実験の両面からこの問題を取り扱ったものである。

理論的研究のうち、次の諸点は著者の創意によるもので注目に値する。(1) 遺伝力の有意性検定法を確立し、実験結果の解釈を客観的に行なえるようにしている。(2) 形質間相関を遺伝相関と環境相関に分析する新しい方法を考案し、さらに遺伝相関が破れるか否かの検定法を提示している。(3) 付随遺伝係数、共遺伝力なる二つの新しい遺伝的パラメーターを導入し、選抜を行なった場合の諸形質の相関変化に関する研

究を容易にしている。

一方、著者が実験的研究から明らかにした遺伝力、遺伝相関などの環境による変動は、すでにある程度予想されていたことであるが、選抜指数による選抜効果が正常環境よりも異常環境において高いという事実の発見は注目すべきことである。また自殖性作物の雑種集団においては、遺伝力は後期世代ほど高くなることが理論的に予想されていたが、これは本研究において実験的に確かめられたといえる。付随遺伝係数、共遺伝力、遺伝相関の世代変化を調べたのも本論文がはじめてであり、選抜指数の効果を親子相関によって吟味したことなども著者の創意によるものである。

そのほか、本論文は理論的および実験的研究の結果を総合して、雑種集団の遺伝構成の変化について詳細な考察を加え、自殖性作物の育種法に有益な示唆を与えており、統計遺伝学および育種の実践面に貢献するところが多い。なお参考論文 5 編は部分他殖性作物の遺伝様式に関する数学的研究や、大根および水稻の量的形質に関する統計遺伝学的研究の結果を述べたものであって、いずれもいくつかの点において独創的である。よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。

〔主論文公表誌〕

Memoirs of the College of Agriculture, Kyoto University, Series Plant Breeding, Vol. 82 (1960), No. 1

〔参 考 論 文〕

1. Mathematical studies on the breeding behavior of partially allogamous plants
(部分他殖性作物における育種行動の数学的研究)
公表誌 育種学雑誌 第3巻 (昭.28) 第2号
2. Genetic Parameters and Environment II. Heritability and Genetic Correlation in F_2 of Some Agronomic Characters in Rice Plant
(遺伝的パラメーターと環境 第2報 水稻の F_2 集団における遺伝力と遺伝相関)
公表誌 遺伝学雑誌 第32巻 (昭.32) 第8号
3. 日本の大根 第5報 遺伝学的研究
公表誌 日本の大根 (西山市三編) (昭.33)
4. The Estimation of Outcrossing in Natural Populations
(自然集団における他殖率の推定法)
公表誌 遺伝学雑誌 第33巻 (昭.33) 第2号
5. 部分他殖性作物における遺伝分散と遺伝力
公表誌 育種学雑誌 第7巻 (昭.33) 第4号