

# 論文審査の結果の要旨

氏名 西野 穰

本論文は3章からなる。第1章は、総合序論であり、集団遺伝学の中での本研究の位置づけ、および本研究の目的が述べられている。集団遺伝学の目的の一つは、遺伝的変異がどのような機構で維持されているかを知ることである。維持機構としては自然選択、集団構造などがある。集団遺伝学では、これまで遺伝的変異に対する自然選択や集団構造の効果がそれぞれ独立に研究されてきた。すなわち、自然選択の効果を研究する際は集団構造がない集団（任意交配集団）を考え、集団構造の効果を研究する際は自然選択が働いていない場合（中立な場合）を考えてきた。本研究では、自然選択と集団構造が同時に働いている場合を考えている。これが本研究の特徴である。

第2章は、集団構造と方向性選択が同時に働いている場合、遺伝的変異量に及ぼす効果を理論的に研究している。自然選択モデルとしては、選択係数と優性の度合を含むモデルをもちいている。また集団構造として、 $L$ 個の分集団からなる有限島モデルをもちいている。突然変異モデルは無限部位モデルである。方法としては、拡散近似法と Birth-and-Death 近似法を利用している。分集団間の移住率が非常に小さくない場合、拡散近似法をもちいている。この方法をもちい、数式化すると、 $L$ 次元拡散方程式がえられる。しかし、 $L$ 次元拡散方程式を解くことはできない。本研究ではこの $L$ 次元拡散方程式を1次元拡散方程式に近似する方法を開発し、この近似が有効であることを示している。分集団間の移住率が非常に小さい場合、Birth-and-Death 近似法はよい近似をあたえる。これらの方法をもちい、以下のことを明らかにしている。(1) 分集団間の移住率が小さくなるにつれ、優性の度合の効果が小さくなる。(2) 分集団間の移住率が非常に小さくなると、遺伝的変異量は、優性の度合に関わりなく、中立な場合に期待される遺伝的変異量の2倍になる。

第3章は、遺伝的変異量に対する集団構造と超優性選択の共同効果について研究している。超優性選択モデルとして、対称的超優性選択モデルだけでなく、非対称的超優性選択モデルももちいている。集団構造としては、第2章と同様に $L$ 個の分集団からなる有限島モデルをもちいている。突然変異モデルはやはり無限部位モデルである。ここでも、第2章と同様に、拡散近似法と Birth-and-Death 近似法を利用している。対照的超優性選択モデルをもちいた研究では、以下のことを明らかにしている。(1) 分集団間の移住率が小さくな

るにつれ、選択の効果が弱くなる。(2)分集団間の移住率が非常に小さい場合、遺伝的変異量は選択が働かないときに(すなわち、中立なときに)期待される遺伝的変異量に等しくなる。(3)分集団間の移住率が小さくなると遺伝的変異量は減少し、さらに移住率が小さくなると遺伝的変異が増加するという条件が存在する。非対称超優性選択モデルをもちいた研究では、遺伝的変異量は、分集団間の移住率が減少するにつれ、遺伝子選択(優性の度合いが $1/2$ )から期待される遺伝的変異量に近づくことを明らかにしている。

第2章および第3章で述べた結論は新しく、今後これらの結論は実験データを分析し、解釈する上で重要なものになるであろう。

なお、本論分の第2章と第3章は田嶋文生との共同研究であるが、論文提出者が主体となって行なったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。