

論文審査の結果の要旨

馬場 友希

申請者氏名

寄生生活を営む生物は様々な分類群で見られ、その種数は全生物の半数以上を占めるといわれている。こうした多様性は、宿主に対する特殊化や、宿主との相互作用を通じた共進化により形成されたと考えられ、その仕組みを明らかにすることは生物多様性の創出機構の理解に貢献する。本研究では宿主-寄生者系の中でもとりわけユニークな宿主適応をみせるイソウロウグモ類の形質分化の機構に注目した。イソウロウグモは他の造網性クモの網に侵入して餌を盗んで生活するグループであり、餌盗み行動や外部形態が著しく分化している。イソウロウグモは餌と棲み場所を宿主の網に依存していることから、物理的構造物としての網が選択圧の担い手として重要な役割を果たしている可能性がある。その仕組みとして、宿主の網構造はイソウロウグモの餌獲得量に影響を及ぼし、それが餌盗みに関わる様々な形質にかかる選択圧を改変すると考えられる。本研究では、チリイソウロウグモ (以下、チリ) という地域によって異なる宿主を利用する種の個体群比較を通して宿主適応に伴う形質分化の仕組みを明らかにする。

2 章では、個体群比較により、宿主による採餌環境の改変効果を明らかにし、その採餌環境の変化が採餌に関わる形質の遺伝的分化をもたらす可能性を明らかにした。まず宿主利用の異なる奄美大島と房総半島で宿主の形質とチリの採餌行動の違いを明らかにした。その結果、スズミグモとクサグモの間では網構造と採餌行動に様々な違いがみられた。チリも個体群間で採餌行動が異なり、スズミグモ利用個体群は宿主が捕獲した餌を盗めるのに対して、クサグモ利用個体群は宿主から無視された餌しか盗めなかった。これに伴い、チリの餌獲得量も異なり、スズミグモ利用個体群の方がクサグモ利用個体群よりも餌獲得量が多かった。この餌獲得量の違いは、宿主網内における隠れ家の有無が採餌行動に影響を与えた結果だと解釈された。

次に餌盗み能力に関わる形質として、相対脚長の地理的変異を明らかにした。その結果、相対脚長は、複雑な地理的変異を示した。この地理的変異の一部は気候適応に伴う生活史の違いにより生じていると考えられるが、宿主利用の違いも関与していると推測された。イソ

ウロウグモ類の起源は熱帯であることから、チリは北への分布拡大に伴い、スズミグモからクサグモへと宿主利用が変化すると推測された。そのため、宿主変化に伴いチリの相対脚長が短くなったものと解釈された。

3章では相対脚長の短縮化の適応的意義を明らかにするため室内実験を行った。クサグモの網では宿主から餌を直接盗めないため、宿主よりも早く餌に到着できるよう歩行速度に強い選択がかかる可能性がある。生体力学的な観点から、短い脚は小回りの利く動きを可能にするため、糸密度が高いクサグモの網を歩行するのに適している可能性がある。この可能性を検証するため、宿主利用の異なる個体群を用いて、宿主の網の糸密度を反映した網に各個体群のクモを導入し、歩行速度を比較した。その結果、スズミグモ利用個体群では、複雑な網上で歩行速度が著しく減少したのに対して、クサグモ利用個体群は歩行速度を維持できることが明らかにされた。これらの結果は上記の仮説を支持するものであった。

4章では、チリの宿主変遷の地史的背景を明らかにするため、分子マーカーを用いて個体群間の系統関係を明らかにした。その結果、宿主利用の異なる個体群間で遺伝的なギャップがあることが明らかにされた。しかし、系統解析の結果、個体群間の関係を決定する枝の信頼性が低かったため、どちらの個体群がより祖先的であるかは明らかにできなかった。

以上の結果より、宿主の行動的特性と網という物理的特性が、複合的にチリの採餌形質にかかる選択圧を改変していることが示唆された。その仕組みとして、宿主の採餌行動と迷網の糸密度が、それぞれチリの採餌様式と歩行速度に影響し、チリの餌獲得量を制限することで、歩行能力に関わる形態形質（相対脚長）にかかる選択圧を強めたと解釈された。

本研究は、宿主の物理的環境の改変効果を介した寄生者の宿主適応プロセスを明らかにしたという点で、生物多様性創出の新たな機構を提示したといえる。よって審査委員一同は、本論文が博士論文の学位として価値があるものと認めた。

