



TITLE:

シロアリ腸内共生微生物の新規機能とカースト特異性に関する研究(Digest\_要約)

AUTHOR(S):

稲垣, 辰哉

---

CITATION:

稲垣, 辰哉. シロアリ腸内共生微生物の新規機能とカースト特異性に関する研究. 京都大学, 2020, 博士(農学)

ISSUE DATE:

2020-03-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k22511>

RIGHT:

許諾条件により全文は2023-04-01に公開; 学位規則第9条第2項により要約公開

## 要約

微生物との共生は動植物において普遍的にみられ、共生微生物は宿主の行動・生理に大きな影響を与える。そのなかでもシロアリ腸内の共生微生物群集は一億五千万年もの間宿主との共生関係を維持しており、木材消化や窒素固定を通じて宿主に炭素・窒素源を供給することが知られている。両者は絶対共生関係にあり、互いに単独では生存できない。王・女王といった繁殖カーストとワーカー・兵アリといった非繁殖カーストからなる社会を形成するシロアリにおいて、共生微生物群集は宿主の様々なタスクに大きく貢献することが考えられる。本研究では腸内微生物の新規機能として巣内衛生への寄与を明らかにした。またシロアリの腸内共生微生物群集についてカースト・性間・種間で比較を行った。さらに巣の創設期に着目し、腸内微生物量の変動からその機能について考察した。本論文は以下のように要約される。

第1章では、これまでの動物と腸内微生物との共生に関する研究について概観し、社会性昆虫、特にシロアリにおける腸内共生微生物の機能や宿主との相互作用についての研究の概要を述べた。

第2章では、シロアリ腸内微生物の新規機能として巣内衛生維持への貢献を明らかにした。セラチア菌を用いた、日和見菌測定の実験系を確立し、シロアリ腸内微生物は酢酸を生産することによりセラチア菌の増殖抑制に貢献していることを明らかにした。このことから微生物が他の微生物を抑制するために用いていた酢酸をシロアリが栄養源として二次的に利用していることが示唆された。

第3章では、ヤマトシロアリの腸内共生微生物群集をカースト・性間で比較した。王と女王では原生生物を全く保有していないことを明らかにした。さらにワーカーにおいて原生生物量のコロニー依存的な性差を見出した。この結果はワーカーにおける雌雄間分業の存在を示唆するものとして意義深い。また、繁殖虫特異的な腸内細菌を発見した。この細菌は既存のクレードに属さなかったことから、腸内細菌の新規機能の存在を示唆している。繁殖虫への分化に伴う原生生物量の変化を調べたところ、繁殖虫に分化する際の脱皮において速やかに原生生物を失い、その後再獲得しないことで腸内に原生生物が存在しない状態を保つことが明らかになった。このことからシロアリは繁殖への特化に伴って腸内微生物を排除することが示唆された。

第4章では、シロアリの初期コロニー特異的な腸内原生生物量の変動パターンを明らかにした。コロニー創設実験により、幼虫の孵化タイミングと同調した原生生物量の急激な増加と減少を見出し、これが幼虫に投資する栄養に貢献していることを示唆した。このことからシロアリによる微生物コントロールのメカニズムの存在が推測された。

第5章では、繁殖虫とワーカーの原生生物量の違いについて複数種のシロアリを用いて

種間比較を行った。その結果、祖先的な種であり、繁殖虫とワーカーの形態的差異の小さいオオシロアリとネバダオオシロアリでは繁殖虫も原生生物を有していた。比較的派生的な種であり、繁殖虫とワーカーの形態的差異の大きいヤマトシロアリとイエシロアリにおいては王・女王共に原生生物を全く持っていなかった。このことは繁殖への特化に伴って原生動物を排除するようになったことを示唆している。

第6章では、本研究の総合考察と、シロアリ共生微生物群集研究の今後の展望を示した。