

シロアリの異種交配コロニーにおける長期飼育後の群集構造

涌井 茜, 北出 理
(茨城大・理)

Community structure of symbiotic flagellates in the hybrid colonies of two termite species

Akane WAKUI and Osamu KITADE
(Coll. Sci., Ibaraki Univ.)

SUMMARY

The termites are an eusocial wood feeding insect group. They retain multiple species of symbiotic flagellates in their gut and depend on wood decomposition on the flagellates. Species composition of the flagellate community is specific to host termite species. For this study, we produced hybrid colonies of two termite species, *Reticulitermes speratus* and *R. kanmonensis*, and investigated flagellate species composition and the number of each flagellate species in the digestive tracts of offspring. Immediately after foundation of the colony, most hybrid offspring had fauna that were mixtures of flagellate species specific to each parent species. After 700 days from the foundation of the hybrid colonies, however, the rate of offspring with mixed-faunae drastically decreased. Of 18 hybrid colonies, 17 had faunae resembling those of *R. speratus* field colonies, although fauna of one hybrid colony closely resembled those of *R. kanmonensis* field colonies. This result suggests the presence of multiple stable species compositions of the symbiotic flagellates.

【目的】 シロアリは真社会性昆虫であり、家族集団（コロニー）内にはワーカー、生殖虫など複数のカーストが存在する。シロアリは後腸内に共生鞭毛虫を保有しており、摂食した木材の分解をこれに依存する。1 個体のシロアリが複数種の鞭毛虫をもち、鞭毛虫はシロアリの腸内に群集を形成する。また、その個体数は 10^{4-5} のオーダーになる。鞭毛虫は嫌気性でシロアリの体外で生存できないが、コロニー内では腸内容物の肛門からの摂食（肛門食）によってシロアリ個体間で受け渡される。

シロアリの新しいコロニーは、有翅生殖虫（羽アリ）の雌雄が、結婚飛行後にペアを形成して樹皮下などに創設する。コロニーの創設初期には、有翅生殖虫のもっていた母巢の鞭毛虫が、肛門食により子へ伝達される。このように 1 種の垂直感染が世代間でおこるため、鞭毛虫の種構成はシロアリの種に特異的である。またこのとき、両親の持つ鞭毛虫群集は子の後腸内で混合される。

このようなシロアリを用いることにより、鞭毛虫群集の操作の実験が可能である。本研究では、ヤマトシロアリ *Reticulitermes speratus* とカンモンシロアリ *R. kanmonensis* を交配させ、異なる種組成の鞭毛虫群集を混合し、群集構造の変化を調査した。

【方法】 2008 年 3 月末にカンモンシロアリ、5 月上旬にヤマトシロアリの新有視生殖虫を含むコロニーを採集した。両種の生殖虫を巣材から取り出し、クヌギ腐木マットを詰めたバイアル瓶に雌雄 1 個体ずつ

入れた。このとき、ヤマトシロアリのオスとカンモンシロアリのメスのペア、雌雄を逆にしたペアを形成し、コロニーを創設させた（交雑コロニー）。

ペア形成から約 70 (64-76) 日後、約 120 (120-124) 日後、約 270 (270-276) 日後に、各 7 コロニーを無作為に選び、ヤマトシロアリに特異的な 2 種 (*Dinenympha rugosa*, *D. parva*) と、カンモンシロアリに特異的な 1 種 (*Spironympha porteri*) の鞭毛虫の保有の有無を検査した。シロアリは 4 齢以上のワーカーを用い、1 コロニーにつき 1-5 個体を解剖し、全腸内容物を微分干渉顕微鏡で検査した。

さらに、約 700 (668-755) 日後に各 9 コロニーを無作為にえらび、保有する鞭毛虫の種・個体数構成を調査した。シロアリは 5 齢以上のワーカーを用い、1 コロニーにつき 5 個体を解剖し、後腸を取り出した。後腸の全内容物は 0.45 M NaCl 水溶液で希釈し、40 μ l の懸濁液に調整し、血球計算盤 (THOMA) と微分干渉顕微鏡を用いて計数した。

また、2010 年にヤマトシロアリとカンモンシロアリの野外コロニーを、それぞれ 8 個と 7 個採集し、これらについても 1 コロニーにつき 5 個体のワーカーを選んで同様の調査を行った。

交雑コロニーと両種野外コロニーの保有していた鞭毛虫組成とを比較するために、R ver 2.9.2 を用いてクラスター分析 (Jaccard の係数, UPGMA) を行った。

【結果】 ペア形成から約 70 日後、約 120 日後の交雑

コロニーでは、ヤマトシロアリに特異的な種とカンモンシロアリに特異的な種が混ざった鞭毛虫組成（混合組成）を、85%以上のシロアリ個体が保有していた。しかし、約270日後では、混合組成は約50%になり、カンモンシロアリに特異的な種を欠く組成（ヤマト型組成）をもつ個体が増加した。

さらに約700日後には、混合組成の個体は約4%まで減少し、ヤマト型組成が90%、カンモン型組成が約6%出現した。さらに種組成の類似度に基づくコロニーレベルのクラスター分析を行った結果、カンモンシロアリに特異的な種がほぼ欠損した18コロニーはヤマトシロアリの7つの野外コロニーとクラスターを形成し、ヤマトシロアリに特異的な種が欠損した1コロニーはカンモンシロアリの8つの野外コロニーとクラスターを形成した。

【考察】 創設から120日後までの比較的初期のコロニーでは、シロアリの鞭毛虫群集は2種のシロアリに特異的な種が混合した組成を示すことが確認された。しかし、混合的な群集構造は安定でなく、交雑コロニーの鞭毛虫群集は、時間経過に伴って2種のシロアリが本来もっていた群集構造のどちらかに非常に近い構造に収束していった。このことから、シロアリの共生鞭毛虫群集が成立する過程において、群集構造は完全にランダムな要因で決定されるのではなく、種間相互作用を反映した少数の安定的な構造が存在するものと考えられる。

【文献】

- 1) Kitade (2007) *Jpn. J. Protozool.*, 40, 101-112.