

## 自己評価報告書

平成 23 年 4 月 10 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2008 ~ 2011

課題番号：20370006

研究課題名 (和文) 共同的社会が捕食者対抗戦略としてハダニ類で収斂進化したとする仮説の総合的検証

研究課題名 (英文) Comprehensive study on the hypothesis that cooperative sociality of spider mites conversely evolved through anti-predator strategies.

研究代表者

齋藤 裕 (SAITO YUTAKA)

北海道大学・大学院農学研究院・教授

研究者番号：20142698

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学・生態・環境

キーワード：(1)ハダニ (2)社会性 (3)種分化 (4)系統 (5)Stigmaeopsis (6)天敵 (7)捕食者対抗戦略 (8)収斂進化

## 1. 研究計画の概要

スゴモリハダニ属およびその近縁属にみいだされた発展段階の多様な社会を対象として、それらが基本的に「複数種の天敵」との相互作用を通じて作用した自然選択によって生まれたとする仮説の妥当性を総合的に検証することを目指す。これまでにササ寄生性スゴモリハダニ属で得た知見の一般性を検証するために、より広く世界のスゴモリハダニ属および類似の営巣性を示す近縁グループを対象を広げ、「天敵-営巣性ハダニ相互作用系が必然的に社会進化を生む」という説が、マクロな分布の面からもサポートされるかどうかを検討する。具体的には、スゴモリハダニ属および熱帯タケ寄生およびカシ類寄生性の営巣性ハダニグループに注目し、それらにはどんな社会をもつ種が存在するのかを広く国内外で探索し行動等を分析する。特に、照葉樹林帯で社会の収斂進化を示唆する巣のサイズ変異現象を示す種と同所的発生天敵類を対象に、ササの研究で確立した社会行動解析法を適用して相互作用を分析し、異なる種、異なる地域、異なる寄主における「社会の収斂現象」の存在を探求する。また関連したこれまでの知見をまとめて英文で本を出版する。

## 2. 研究の進捗状況

研究開始後3年目までにおいて得られた研究成果の概要は以下の通りである。

(1) スゴモリハダニ類に共同的社会が進化した理由を説明するゲームモデルの提出した。

(2) スゴモリハダニ類の天敵に対する反撃行動の種間変異および捕食者間変異の解明

した。

(3) ナンキンスゴモリハダニの異常発生が生物多様性喪失を通じた天敵との相互作用断絶によることのシミュレーションモデルによる解明した。

(4) ケナガスゴモリおよびススキスゴモリハダニがもつ巣内清掃行動の発見

(5) 巣サイズ変異および行動変異がスゴモリハダニ属以外にも認められることを確認した。

## 3. 現在までの達成度

②概ね順調に進展している。当初予定していた研究のうち行動の多様性、収斂現象の確認についてはその70%程度は達成できた。またその間に思いもよらない発見が幾つかなされたこと、英文書籍も無事出版されたことから全体としては80%の達成度と考える。

## 4. 今後の研究の推進方策

当初予定し、いまだ手が付けられていないのがササ寄生性スゴモリハダニ属の種・個体群の細かい系統関係である。これについては、来年度新たな分担者を加えて集中的に分子系統学的研究を進めることができると考えている。

## 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計9件)

① Tsuji Nobuyuki, Anthony R. Chittenden, Takuya Ogawa, Takenori Takada, Yan-Xuan

Zhang, Yutaka Saito (2011). The possibility of sustainable pest management by introducing bio-diversity: simulations of pest mite outbreak and regulation. *Sustain. Sci.* 6: 97-107. 査読有

② Yano Junya, Saito Yutaka and Chittenden Anthony R. (2011). Variation in counterattack success against a phytoseiid predator between two forms of the social spider mite *Stigmaeopsis miscanthi*. *J. Ethol.* 29:337-342. 査読有

③ Kanazawa Miki, Ken Sahara and Yutaka Saito (2011). Silken threads function as a nest-space cleaning “device” in a social spider mite. *Proc. R. Soc. B* 278: 1653-1660. 査読有

④ Saito Yutaka and Takada Takenori (2009). Conditions under which male-to-male aggression compromises cooperation in a game without learning. *Open Evol. J.* 3:1-8. 査読有

⑤ Sakagami Takane, Yutaka Saito, Manita Kongchuensin and Ken Sahara (2009). Molecular phylogeny of *Stigmaeopsis*, with special reference to speciation through host plant shift. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 102: 360-366. 査読有

⑥ Saito Yutaka, Chittenden Anthony. R., Mori Kotaro, Ito Katsura and Yamauchi Atsushi (2008). An overlooked side effect of nest scattering behavior to decrease predation risk (Acari:Tetranychidae, Stigmaeidae). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 63: 33-42. 査読有

[学会発表] (計2件)

① 金澤美季・齋藤裕・佐原健. 社会性ハダニの糸を用いた清掃行動. 日本応用動物昆虫

学会第54回大会. 2010年3月26日、千葉大学(千葉市).

② 金澤美季・齋藤裕・佐原健. 糸で巣内を清掃する社会性ハダニ. 日本動物行動学会第28回大会. 2009年11月27日、筑波大学(つくば市)

[図書] (計3件)

① Chittenden Anthony R. and Saito Yutaka (2011). The role of biological control in sustainable agriculture. in *Designing our future: Local perspectives on bioproduction, ecosystems and humanity.* (M. Osaki, A.K. Braimoh and K. Nakagami eds.). United Nation University Press. pp. 63-75. 査読有 ISBN:978-92-808-1183-4

② Saito Yutaka (2011). Spider mites as study objects for evolutionary biology. In *Trends in Acarology - Proceedings of the 12th International Congress.* (M.W. Sables, J. Bruin. eds). Proceedings of the 12th International Congress. Springer, Dordrecht, Heiderberg, London, New York. pp. 287-294. 査読有 ISBN:978-90-481-9836-8

③ Saito Yutaka (2010). *Plant Mite and Sociality - Diversity and Evolution.* Springer, Tokyo. 査読有 総ページ数187 ISBN:978-4-431-99455-8