

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 17 日現在

機関番号：82105

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23780176

研究課題名(和文) 森林性キノコバエ類による栽培きのこ被害の解明と緩和手法の開発

研究課題名(英文) Inventory of forest-dwelling fungus gnats injuring edible fungi for development of pest control system

研究代表者

末吉 昌宏 (Sueyoshi, Masahiro)

独立行政法人森林総合研究所・九州支所・主任研究員

研究者番号：80435586

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：食用キノコ類の害虫を含むキノコバエ類群集を森林内・ホダ場・生産施設の間で比較した。大分県日田市内の人工林および天然林各所を調査地とした。調査地内の樹木の種類と幹数を記録し、トラップ、掘り採り、羽化試験などでキノコバエ類を採集した。キノコバエ類の属を単位とした群集解析の結果は、天然林と人工林の間で異なる群集が形成されていることを示した。シイタケ害虫となるキノコバエ類は原木ホダ場や菌床施設周辺の森林では生息密度が低いと考えられた。採集されたキノコバエ類を欧州の博物館標本と比較した結果、従来知られているナガマドキノコバエが複数種に分けられることが判明し、それらの一部を新種として記載した。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to resolve the abundance of forest-dwelling fungus gnats, which include some pests of the edible fungi, in the forest environments. Fungus gnat assemblages were compared among forest stands and outdoor- and indoor- facilities of the shiitake mushrooms. Some plantations of Japanese cedar and natural-regenerating forest stands in Hita City, Oita Prefecture, were selected as the study sites. Fungus gnats were collected by traps and sweeping net and by rearing from wild fungi. Assemblages of fungus gnat were different among the plantations and naturally-regenerating forest stands. The pest species abundance is suggested as to be low in forest. Some specimens collected in this study were taxonomically compared with the museum collection in the Zoological Museum, Lund University, Sweden, for identification. I recognized multiple species similar to *Neoempheria ferruginea*, a pest of the shiitake mushrooms in Japan, and described some of them as new to science.

研究分野：森林科学

科研費の分科・細目：7210

キーワード：双翅目 キノコバエ科 害虫 特用林産 森林 環境

1. 研究開始当初の背景

きのこは国内自給率の高い農産物の一つである。近年、その栽培技術が向上した結果、生産量は年々増加している(林野庁特用林産基礎資料)。それと同時に、栽培施設での害虫の発生、特にキノコバエ類の発生による被害が多数報告されるようになった。

キノコバエ類は基本的に森林性の昆虫である。また、きのこ栽培施設の多くは森林に隣接している。森林にはその環境(景観や餌資源)によって多様性の異なる昆虫群集が形成されており(末吉ら, 2003; Makino et al, 2006; 末吉・佐藤, 2011)、森林に生息する昆虫がそれ以外の環境に侵入して害虫になることが分かっている(滝, 2010)。したがって、施設で見られるキノコバエ類はその周辺の森林から侵入してきたものであり、その種類や発生量は周辺の森林環境の違いに依存していると考えられる。いくつかの食用キノコ害虫となるキノコバエ類は林床に自生する顕花植物の訪花昆虫あるいは花粉媒介者として知られている(Sasakawa, 1994; Okuyama et al, 2004)。また、風倒木の根返りなど林内の暗がりにはキノコバエ類が集まる(末吉, 未発表)。施設のキノコバエ類を効果的に防除するためには、周辺環境からの影響を軽減し、害虫が施設に滞留しない管理手法を採る必要がある。これらのことから、栽培施設の害虫管理は周辺の森林環境とそこに生息する昆虫群集も含めて考える必要があるという着想を得た。キノコバエ類群集に影響する要因は森林の朽ち木やきのこ類の豊富さであることが北欧で知られている(Økland, 1994)。本研究では、これらに加えて森林の構造や食用きのこの栽培方法も要因として注目する。

2. 研究の目的

きのこ栽培施設周辺の森林環境とキノコバエ類群集の動態の関係を明らかにするため、施設と周辺の森林のキノコバエ類群集組成を調査し、それに影響する要因を明らかにする。

3. 研究の方法

2011年5月から同年9月にかけて、大分県日田市市内の人工林9ヶ所(ほだ場3ヶ所を含む)および天然林8ヶ所(ほだ場2ヶ所を含む)各所(林内調査地)に10m四方の1方形区を設置した。方形区内の胸高周囲長0.5m以上または樹高2m以上の樹木の種類と幹数、林床被度、腐朽木体積を記録した。さらに、大分県日田市市内の菌床施設3ヶ所を加え、計20ヶ所の調査地を設けた。

調査期間(2011年10月から2013年12月まで)中にマレーズ式トラップ、掬い採り、きのこ類を使った羽化試験でキノコバエ類を採集した。また、林内調査地の林床に自生したマムシグサの仏炎苞に捕われたキノコバエ類も採集した。林内調査地17ヶ所それ

ぞれにトラップ1基を設置し、月2回(期間中計19回)試料の回収を行い、キノコバエ類を分別した。また、月1回(期間中計15回)各林内調査地で1時間をかけて林床に出現した野生きのこを採集し、室温で保管して、羽化したキノコバエ類を採集した。掬い取りによる採集は捕虫網と林内吸虫管を用い、月1回(期間中計8回)各林内調査地内に設置した10m四方のコドラート1ヶ所で30分間、その周囲の林分内で30分間、各菌床施設で30分間、捕虫網を振ってキノコバエ類の採集を行った。さらに、林内調査地でみられた、風倒木の根返りの周囲でも捕虫網を使ってキノコバエ類を採集した。

2012年6月から8月までの間にルンド大学(スウェーデン)およびコペンハーゲン大学(デンマーク)を訪問し、これらの施設に所蔵されているヨーロッパ産キノコバエ類標本を用いて、上記調査で得られたキノコバエ類標本の同定を行った。調査期間内に採集されたキノコバエ類の属を単位として、非計量多次元尺度法による多変量解析を行い、調査地間のキノコバエ類群集の違いを数量化した。

4. 研究成果

調査地の天然林と人工林はそれぞれアラカシとスギが優占し、一部にクヌギなどの植栽林、タケ類が繁茂したスギ林、ヒノキ林を含んだ。林床被度は天然林、人工林、ほだ場の間で大きく異なることはなかった。腐朽木量はほだ場が最も多く、人工林、天然林が続いた。キノコバエ類群集は天然林と人工林の間で異なる群集が形成されていた(図1)。菌床施設で発生しているキノコバエ類群集は野外のそれらとは大きく異なっていた。

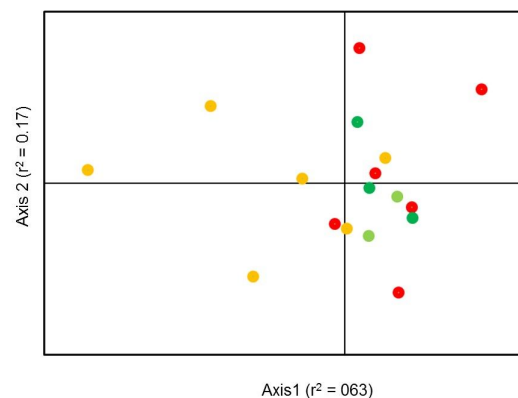


図1. 非計量多次元尺度法による林内調査地の座標づけ。天然林、人工林、ほだ場(天然林下)、ほだ場(人工林下)。

採集されたキノコバエ類の中に、シイタケ害虫キノコバエ類として6種を認めた(末吉2014)。ナカモンナミキノコバエ類(原木シイタケ害虫)が最も多く採集された。本種の分布はほだ場に集中しており、ほだ場の外

ではほとんど採集されなかった。本種をマムシグサ仏炎苞や野生きのこから採集した。シイタケトンボキノコバエ(図2)とフタモントンボキノコバエ(原木シイタケ害虫)は天然林・人工林の根返り(図3)や野生きのこから採集された。フタマタナガマドキノコバエとリュウコツナガマドキノコバエ(菌床シイタケ害虫:Sueyoshi, 2014)が菌床施設で多数採集されたが、林内調査地では採集されなかった。ヨコヤマクシバキノコバエ(菌床シイタケ害虫:杉本・末吉, 2011)は菌床施設および林内調査地で若干数採集された。ヤマトケヅメカ(菌床シイタケ害虫:末吉・北島, 2011)は調査地で採集されなかった。天然林と人工林の間で害虫種の群集や個体数が大きく異なることはなかった。



図2. シイタケトンボキノコバエの成虫



図3. スギの根返り. 根が持ち上がって空いた空間にキノコバエ類が生息している.

国内のキノコバエ類にはヨーロッパと日本に共通して分布するとされる種が多く知られているが、実態は十分に明らかでなかった。訪問先の研究機関に収蔵された標本を検討した結果、ヒラタケの白こぶ病を媒介する可能性があるキノコバエとして、ヨーロッパにも分布するナカグロハリキノコバエを国内で初めて記録した(末吉ら, 2013)。また、

ヨーロッパと日本の間で共通であるとされていたその他のキノコバエ類のいくつかが別種であることが分かった。さらに、日本で害虫となるナガマドキノコバエ類は単一種と考えられていたが、まだ科学的に知られていない複数の種からなることが分かったため、新種として記載した(Sueyoshi, 2014)。

アラカシを主体とした天然林とスギ人工林の間でキノコバエ類群集が異なる。シイタケ害虫種の生息密度はシイタケ生産の現場(ほだ場、菌床施設)で高く、周辺の森林で低い。したがって、生産現場で効果的に防除を行うことで被害が軽減すると考える。森林内の根返りはシイタケトンボキノコバエの生息場所となっている可能性があるため、根返りが多く発生している林分に隣接する生産現場は警戒を要すると考える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 7 件)

末吉昌宏、九州・山口・沖縄の栽培シイタケを加害するキノコバエ類、九州の森と林業、査読なし、107号、2014、1-3
Sueyoshi M, Taxonomy of fungus gnats allied to *Neoempheria ferruginea* (Brunetti, 1912) (Diptera: Mycetophilidae), with descriptions of 11 new species from Japan and adjacent areas, Zootaxa, 査読有、3790号、2014、139-164

末吉昌宏、小坂肇、村上康明、ヒラタケに寄生する新害虫キノコバエ類(双翅目キノコバエ科)、森林総合研究所研究報告、査読有、12巻、2013、171-175

末吉昌宏、長野県で警戒される食用きのこ害虫キノコバエ類、信州の野菜、査読なし、2012、683号、11-12

末吉昌宏、村上康明、菌床栽培エノキタケの害虫イシハラナミキノコバエ *Mycetophila ishiharai* Sasakawa (双翅目キノコバエ科)、森林総合研究所研究報告、査読有、11巻、2012、65-69

杉本博之、末吉昌宏、菌床シイタケ栽培施設におけるヨコヤマクシバキノコバエ *Sciophila yokoyamai* Sasakawa et Kimura, 1976(ハエ目キノコバエ科)による被害、森林防疫、査読なし、60巻、2011、188-192

末吉昌宏、北島博、菌床シイタケ栽培施設で発生したヤマトケヅメカ *Asioditomyia japonica* Sasakawa (双翅目ケヅメカ科)、森林総合研究所研究報告、査読有、10巻、2011、99-101

〔学会発表〕(計 2 件)

末吉昌宏、森林性キノコバエ類群集と森林植生、第125回日本森林学会大会、2014年3月29日、大宮ソニックシティ(埼玉県さいたま市)

末吉昌宏、シイタケ栽培地周辺の森林に

生息するキノコバエ類の群集構造、第
124 回日本森林学会大会、2013 年 3 月
27 日、岩手大学農学部（岩手県盛岡市）

6 . 研究組織

(1)研究代表者

未吉 昌宏 (SUEYOSHI, Masahiro)

独立行政法人森林総合研究所・九州支所・

主任研究員

研究者番号 : 80435586