

令和 2 年 6 月 15 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H03831

研究課題名(和文)アウトブレイク前における森林昆虫とその随伴微生物のリスク評価：先見的対策のために

研究課題名(英文) Risk assessment of forest insects and their associated microorganisms before an outbreak: For a prospective provision

研究代表者

梶村 恒 (KAJIMURA, Hisashi)

名古屋大学・生命農学研究科・准教授

研究者番号：10283425

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,500,000円

研究成果の概要(和文)：樹木穿孔性昆虫を中心に、生息状況や繁殖様式などを確認した。Euwallacea属キクイムシ2種について、CTスキャンで非破壊的にmycangia(菌類貯蔵器官)の部位と構造を明らかにした。見出した器官や虫体、樹体から、菌類や線虫を分離・同定した。これらの菌類や線虫を供試木へ接種し、衰弱過程を追跡するとともに、病原性を判定した。捕獲あるいは分離した各種の生物群を様々な条件で成育させ、増殖力や相互作用を実証した。調査地間で各生物群の形態的および遺伝的な違いを調べ、系統地理学的解析を行った。以上の結果を総合して、今後マークすべき昆虫とその随伴微生物を提示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

昆虫と微生物が樹木を介してどのように共生関係を築いてきたか、という学術的命題に重要な示唆を与える。つまり、微生物の病原性と栄養価をめぐって昆虫類が進化させてきた繁殖戦略あるいは共生条件が明らかにできる。

森林生態系を脅かしている昆虫と菌類の共生関係に対して、その特性に関する科学的論拠を与える。そして、現在問題となっている被害だけでなく、将来の予知と予防にも究極的に有用であり、社会的要請に必ず応えることができる。潜在的なリスクをoutbreak前に先見的に評価しておく(先手を打つ)ことは、森林保護上きわめて大きな意義がある。

研究成果の概要(英文)：Focusing on wood-boring insects, we have examined their habitation situation, reproductive patterns, etc. About two species of ambrosia beetles belonging to Euwallacea genus, we have clarified non-destructively location and structure of mycangia (fungal storage organ) by CT scanning. We have isolated and identified fungi and nematodes from the mycangia and insect bodies, host trees. We have inoculated these fungi and nematodes into host trees, and monitored wilting process of the trees to judge their pathogenicity. We have bred some kinds of organisms, which were collected or isolated, on various conditions, and proved their growth potential and interactions. Among study sites, we have found morphological and genetical differences of the organisms, and analyzed the data phylogeographically. Based on the above results, we have showed risky insects and their associated microorganisms, which should be marked from now on.

研究分野：森林保護学

キーワード：樹木病害 森林昆虫 森林微生物

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

森林昆虫に随伴する微生物、とくに菌類や線虫類は、しばしば樹木の衰弱・枯死を引き起こす。とくに、外来生物の侵入、樹木の生育環境の変化などが、被害を甚大なものにする。そのような樹木病害や森林害虫について、我が国でも精力的な研究が実施されてきた。しかし、大部分が被害の顕在化後に着手されており、予備知識の欠如が初期対応の遅れに直結する歴史を繰り返している。一方近年、国際的には、そのリスクを事前に査定する研究スタンスに大きく舵を切っている。

2. 研究の目的

本研究は、世界の研究動向を踏まえ、病虫害化が懸念される森林昆虫、その随伴菌類・線虫類を outbreak 前に見出すことを目的とする。具体的には、ターゲットとする虫体やその生息場所から微生物を分離し、生態を調べ、様々な条件下で寄主木へ接種して病原力を評価する。

3. 研究の方法

供試虫の捕獲・同定と生態調査

キクイムシ類やカミキリムシ類、キバチ類などを、各調査地で見つけ捕る、トラップで捕獲する、倒木を回収して羽化を待つ。現地に行けない時は、研究協力者から送付してもらう。成虫形態から種同定するとともに、生息場所を切開し、その習性（穿孔・存在様式、成育特性、繁殖様式など）も確認する。

微生物保持器官の探索

の昆虫を高深度の実体顕微鏡下で立体観察しながら解剖し、mycangia(菌類)と nematangia(線虫)の部位と構造、各微生物の保持状態を明らかにする。

菌類の分離・同定

で見出した器官、昆虫の体表・体内や樹体（幹、枝、葉、根）から、菌類を摘出して各種の人工培地に静置する。純化した後、形態を観察するとともに、DNA を抽出して ITS 領域などの塩基配列データを得て、種同定する。

線虫の分離・同定

の分離源から線虫を釣り上げ、同様の手法を用いて培養・種同定する。

接種試験によるリスク評価

および で分離した菌類、線虫を人為的に供試木へ導入し、衰弱過程を追跡する。各微生物の接種量や供試木の生育環境を調整した、様々な処理区を設けるとともに、複数種の混合接種も試み、その影響を調べる。また、各接種源の定着・繁殖状況を、材組織の観察や再分離実験によって確認する。

相互作用系の解明

捕獲、分離された各種の生物群を様々な温度、湿度、栄養条件などで成育させ、増殖力を確認する。また、ある生物群を除去あるいは添加し、他生物の生存に与える影響を浮き彫りにする。これらの結果から、取り込みや乗り移りの経路と仕組みを探る。

系統地理学的解析

多くの調査地で見出された各生物群については、形態的および遺伝的系統を採集地間で比較する。

今後マークすべき昆虫とその随伴微生物の提示

森林タイプ、立地環境、樹種などの森林環境パラメータと、リスクデータを照合し、相関分析を行う。そして、系統関係やハビタット類似性に基づき、outbreak の可能性に言及する。さらに、生態・生理的情報も加味して、その発生メカニズムについて、森林に生息する生物群集ネットワークとしての共通条件を探る。

4. 研究成果

主たる成果は以下の通りである。

キクイムシ類やカミキリムシ類、キバチ類、シロアリ類に加えて、ゴミムシダマシ類やコガネムシ類も採集した。養菌性キクイムシ類については、定量的なデータ解析を行い、種構成や群集構造の時間的・空間的な動態や材直径選好性を明らかにした。また、坑道内の共生菌をめぐる寄生現象など、種間相互作用を調べた。

イチジク樹を加害するアイノキクイムシについて、マイクロフォーカス X 線 CT スキャンによる mycangia の非破壊的観察を試み、断層撮影画像を連続的・効率的に得ることに成功した。雌

成虫の口器内部に、卵形の袋状 mycangia が一対、存在することを発見した。その微細構造を明らかにし、立体的なサイズを精密に測定した。さらに、様々な森林タイプで採集したトドマツオオキクイムシもマイクロ CT 観察し、mycangia 構造が森林タイプ間で共通することを確認した。また、その構造を同属のアイノキクイムシと比較し、相違点を見出した。

イチジク樹から羽化脱出したアイノキクイムシ雌成虫を表面殺菌した後、頭部、胸部、腹部に分けて PDA 培地に静置し、分離菌株を得た。それらの形態的特徴と DNA 情報から、合計 13 種の糸状菌を検出した。その中にイチジク株枯病の病原菌 *Ceratocystis ficicola* は含まれなかった。mycangia が確認された頭部からは、*Fusarium* 属菌の一種 (*Fusarium* sp.) が優占的に分離された。つまり、*C. ficicola* は mycangia では運搬されていないものと推察された。一方、アイノキクイムシ飼育個体群からは、合計 9 種の糸状菌と 1 種の酵母を検出した。野外個体群と同様に、*C. ficicola* は含まれなかった。*Fusarium* sp. は、*Neocosmospora metavorans* や *Meyerozyma guilliermondii* (酵母) と共に、胸部、腹部よりも頭部から高頻度に分離された。デイゴから *Fusarium* 属菌を、イヌツゲからイヌツゲ枝枯病菌を見出した。

キクイムシ類やカミキリムシ類、キバチ類、シロアリ類、ゴミムシダマシ類、コガネムシ類から多種多様な線虫を見出し、新種として記載した。ブナの葉がゴール (gall) 化 (異常に肥大) した部分からは、*Litylenchus crenatae* という特定の線虫が分離され、新たな病原体の発見となった。

イチジク株枯病におけるアイノキクイムシの mycangia 共生菌の役割を証明するために、4 つの接種パターン、処理区 1 : *Fusarium* sp. 単独、処理区 2 : *N. metavorans* 単独、処理区 3 : *C. ficicola* 単独、処理区 4 : *Fusarium* sp. と *C. ficicola* の混合、で実験を計画した。その結果、イチジク苗木の葉は、処理区 3 と処理区 4 で萎凋し、最終的にすべて枯死した。そのスピードは、処理区 3 よりも処理区 4 で早かった。イチジク苗木の材部は、すべての処理区の菌接種点で、通水性が低下していた。しかし、完全に通水不能になっていたのは処理区 3 と処理区 4 であった。また、材部の褐変 (壊死) も、処理区 3 と処理区 4 で広範囲に及んだ。その程度は、処理区 3 よりも処理区 4 で大きかった。

ビロウジマコキクイムシの随伴菌である *Fusarium* 属菌を、宿主木であるトベラに接種し、その病原性を確認した。デイゴの衰退・枯死に関わる *Fusarium* 属菌についても、同様に病原性を検討した。

また、*Bursaphelenchus firmae* などの線虫の病原性も、モミヤクロマツなどに対する接種試験の結果から考察した。

イヌツゲ枝枯病菌について、その発育、樹体内分布、被害拡大に温度や季節がどのように影響するかを、定量データによって吟味した。

アイノキクイムシ野外個体群の採集の際に、その残骸とヒゲジロハサミムシを見出した。ヒゲジロハサミムシの捕食能力を吟味するために、アイノキクイムシに加えて 6 種のキクイムシの供試実験を行った。その結果、供試したすべての種のキクイムシが、ヒゲジロハサミムシによって捕食された。選好性は、キクイムシの種や性別よりも、サイズに依存した。すなわち、大きなサイズのキクイムシが選好された。異なるサイズのキクイムシを同時に供試した場合は、相対的に大きな方が捕食されることが実証された。ヒゲジロハサミムシがアイノキクイムシの天敵になりうることから、生物的防除の可能性について考察した。

日本各地のハンノキキクイムシとその mycangia 共生菌に、明瞭な形態的および遺伝的な違いがあった。系統地理学的解析の結果に基づき、両者の共進化過程を推察した。さらに、東南アジアに生息する養菌性キクイムシ類の DNA 情報を集積し、データベースを構築した。

また、デイゴから検出された *Fusarium* 属菌の遺伝的多様性を明らかにした。

アイノキクイムシの mycangia で運搬されている *Fusarium* sp. が、単独ではイチジクを枯死させないものの、*C. ficicola* による病徴の進展を助長・加速させていることが強く示唆された。このような昆虫と菌類の複雑な連携関係による樹木病害リスクは、本研究によって初めて解明されたものである。*Fusarium* 属菌は、デイゴやトベラに対しても病原性があるものと推察され、今後の outbreak に注視する必要がある。また、ブナ葉ふくれ病を引き起こす線虫も、マークすべき重要な病原体である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計30件（うち査読付論文 30件／うち国際共著 19件／うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Cognato Anthony I., Sari Gina, Smith Sarah M., Beaver Roger A., Li You, Hulcr Jiri, Jordal Bjarte H., Kajimura Hisashi, Lin Ching-Shan, Pham Thai Hong, Singh Sudhir, Sittichaya Wisut	4. 巻 8
2. 論文標題 The Essential Role of Taxonomic Expertise in the Creation of DNA Databases for the Identification and Delimitation of Southeast Asian Ambrosia Beetle Species (Curculionidae: Scolytinae: Xyleborini).	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Ecology and Evolution	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fevo.2020.00027	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Takashina Kuya, Chuma Izumi, Kajimura Hisashi, Kameyama Norikazu, Goto Chiaki, Kuroda Keiko	4. 巻 104
2. 論文標題 Pathogenicity and Distribution of <i>Fusarium solani</i> Isolates Associated with Erythrina Decline in Japan.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Plant Disease	6. 最初と最後の頁 731-742
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1094/PDIS-01-19-0044-RE	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Kanzaki, N., Liang, W.-R., Chiu, C.-I. & Li, H.-F.	4. 巻 286
2. 論文標題 <i>Acrostichus ziaelasi</i> n. sp. (Nematoda: Diplogastriidae) isolated from the beetle <i>Ziaelas formosanus</i> , a tenebrionid symbiont of the termite <i>Odontotermes formosanus</i> with remarks on the genus <i>Acrostichus</i> Rahm, 1928.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Zoologischer Anzeiger	6. 最初と最後の頁 20-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcz.2020.03.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Kanzaki Natsumi, Hamaguchi Keiko	4. 巻 22
2. 論文標題 <i>Lenisaphelenchus ulomae</i> n. gen., n. sp. (Rhabditida: Aphelenchoididae) isolated from the body cavity of <i>Uloma marseuli</i> Nakane (Coleoptera: Tenebrionidae) from Japan.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-bja10004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanzaki, N. & GIBLIN-DAVIS, R.M.	4. 巻 22
2. 論文標題 The genus <i>Bursaphelenchus</i> Massey, 1974 is a junior synonym of <i>Bursaphelenchus</i> Fuchs, 1937.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003332.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kanzaki, N., Ekino, T., Maehara, N., Aikawa, T. & GIBLIN-DAVIS, R.M.	4. 巻 22
2. 論文標題 <i>Bursaphelenchus acaloleptae</i> n. sp. sharing tree and beetle carrier hosts with <i>B. luxuriosae</i> Kanzaki & Futai, 2003 in Japan.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003320.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kanzaki, N., Ekino, T. & GIBLIN-DAVIS, R.M.	4. 巻 9
2. 論文標題 Feeding dimorphism in a mycophagous nematode, <i>Bursaphelenchus sinensis</i> .	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 13956
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-50462-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kanzaki, N., Liang, W.-R., Chiu, C.-I., Yang, C.-T., Hsueh, Y.-P. & Li, H.-F.	4. 巻 9
2. 論文標題 Nematode-free agricultural system of a fungus-growing termite.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 8917
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-44993-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ekino, T., Yoshiga, T., Takeuchi-Kaneko, Y., Ichihara, Y. & Kanzaki, N.	4. 巻 97
2. 論文標題 Sexual dimorphism of the cuticle and body-wall muscle in free-living mycophagous nematodes.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Canadian Journal of Zoology	6. 最初と最後の頁 510-515
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1139/cjz-2018-0178	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanzaki, N., Masuya, H., Ichihara, Y., Maehara, N., Aikawa, T., Ekino, T. & Ide, T.	4. 巻 21
2. 論文標題 Bursaphelenchus carpini n. sp., B. laciniatae n. sp. and B. cryphali okhotskensis n. subsp. (Nematoda: Aphelenchoididae) isolated from Japan.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 361-388
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003220	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Jiang Zi Ru, Kinoshita Shun'ichi, Sasaki Osamu, I. Cognato Anthony, Kajimura Hisashi	4. 巻 22
2. 論文標題 Non destructive observation of the mycangia of Ewallacea interjectus (Blandford) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) using X ray computed tomography.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Entomological Science	6. 最初と最後の頁 173-181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ens.12353	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kanzaki Natsumi, Ekino Taisuke, Ide Tatsuya, Masuya Hayato, Degawa Yousuke	4. 巻 20
2. 論文標題 Three new species of parasitaphelenchids, Parasitaphelenchus frontalis n. sp., P. costati n. sp. and Bursaphelenchus hirsutae n. sp. (Nematoda: Aphelenchoididae), isolated from bark beetles from Japan.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 957 ~ 1005
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003189	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanzaki Natsumi, Herrmann Matthias, Yoshida Kohta, Weiler Christian, Rodelsperger Christian, Sommer Ralf J.	4. 巻 50
2. 論文標題 Samplings of Millipedes in Japan and Scarab Beetles in Hong Kong result in five new Species of <i>Pristionchus</i> (Nematoda: Diplogastridae).	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Nematology	6. 最初と最後の頁 587 ~ 610
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21307/jofnem-2018-044	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kanzaki Natsumi, Giblin-Davis Robin M.	4. 巻 4
2. 論文標題 Diversity and Plant Pathogenicity of <i>Bursaphelenchus</i> and Related Nematodes in Relation to Their Vector Bionomics.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Current Forestry Reports	6. 最初と最後の頁 85 ~ 100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40725-018-0074-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kanzaki Natsumi, Ichihara Yu, Aikawa Takuya, Ekino Taisuke, Masuya Hayato	4. 巻 21
2. 論文標題 <i>Litylenchus crenatae</i> n. sp. (Tylenchomorpha: Anguinidae), a leaf gall nematode parasitising <i>Fagus crenata</i> Blume.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 5 ~ 22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003190	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanzaki Natsumi, Tanaka Suguru E., Ito Masaaki, Tanaka Koji, Slippers Bernard, Tabata Masanobu	4. 巻 20
2. 論文標題 Some additional bionomic characters of <i>Deladenus nitobei</i> .	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 597 ~ 599
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003168	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Foley Jeremiah R, Chouvinc Thomas, Giblin-Davis Robin M, Su Nan-Yao, Kanzaki Natsumi	4. 巻 47
2. 論文標題 Phoresy and Within-colony Transmission of Nematodes Associated with Alates of Subterranean Termites (Isoptera: Rhinotermitidae).	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Environmental Entomology	6. 最初と最後の頁 1107 ~ 1116
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ee/nvy093	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Mirzaie Fouladvand Zeinab, Pourjam Ebrahim, Kanzaki Natsumi, Giblin-Davis Robin M., Pedram Majid	4. 巻 49
2. 論文標題 Basilaphelenchus gorganensis n. sp. (Aphelenchoidea, Tylaphelenchinae) from wood from northern Iran.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Forest Pathology	6. 最初と最後の頁 e12490 ~ e12490
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/efp.12490	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Mirzaie Fouladvand Zeinab, Pourjam Ebrahim, Kanzaki Natsumi, Giblin-Davis Robin M., Pedram Majid	4. 巻 21
2. 論文標題 Description of Basilaphelenchus brevicaudatus n. sp. (Aphelenchoidea: Tylaphelenchinae) from a dead forest tree in northern Iran.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 147 ~ 158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003203	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Masuya Hayato, Endoh Rikiya, Ando Yuho, Tabata Masanobu	4. 巻 24
2. 論文標題 Fungi associated with Cryphalus rhusi (Scolytinae; Coleoptera) infesting lacquer tree, Toxicodendron vernicifluum.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Forest Research	6. 最初と最後の頁 120 ~ 124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/13416979.2018.1564532	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanzaki Natsumi, Shokoohi Ebrahim, Fourie Hendrika, Swart Antoinette, Muller Loureine, Giblin-Davis Robin M.	4. 巻 20
2. 論文標題 On the morphology and phylogeny of <i>Robustodorus Andrassy</i> , 2007 and two 'Aphelenchoides' species (Nematoda: Aphelenchoidinae).	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 601 ~ 615
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003164	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Kanzaki Natsumi, Giblin-Davis Robin M.	4. 巻 20
2. 論文標題 <i>Acrostichus palmarum</i> n. sp., a cryptic species separated from <i>A. rhynchophori</i> by molecular sequences and hybridisation tests.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 751 ~ 768
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003173	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ekino Taisuke, Tanaka Suguru E., Kanzaki Natsumi, Takeuchi-Kaneko Yuko	4. 巻 20
2. 論文標題 Tolerance to oxidative stress of inbred strains of the pine wood nematode, <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> , differing in terms of virulence.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 539 ~ 546
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003158	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Pedram Majid, Kanzaki Natsumi, Giblin-Davis Robin M., Pourjam Ebrahim	4. 巻 20
2. 論文標題 A molecular phylogenetic approach for unravelling the taxonomic status of <i>Basilaphelenchus persicus</i> n. gen., n. sp. (Aphelenchoididae: Tylophelenchinae).	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 567 ~ 582
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003162	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Golhasan Behrouz, Heydari Ramin, Esmaeili Mehrab, Kanzaki Natsumi	4. 巻 20
2. 論文標題 Molecular and morphological characterisation of <i>Aphelenchoides kheirii</i> n. sp. (Nematoda: Aphelenchoididae) isolated from <i>Pinus nigra</i> in north-western Iran.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nematology	6. 最初と最後の頁 877 ~ 888
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1163/15685411-00003182	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yoshida Kohta, Herrmann Matthias, Kanzaki Natsumi, Weiler Christian, Rodelsperger Christian, Sommer Ralf J.	4. 巻 50
2. 論文標題 Two New Species of <i>Pristionchus</i> (Nematoda: Diplogastriidae) from Taiwan and the Definition of the <i>pacificus</i> Species-Complex <i>Sensu Stricto</i> .	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Nematology	6. 最初と最後の頁 355 ~ 368
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21307/jofnem-2018-019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ito Masaaki, Kajimura Hisashi	4. 巻 7
2. 論文標題 Landscape-scale genetic differentiation of a mycangial fungus associated with the ambrosia beetle, <i>Xylosandrus germanus</i> (Blandford) (Curculionidae:Scolytinae) in Japan.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Ecology and Evolution	6. 最初と最後の頁 9203 ~ 9221
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ece3.3437	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ekino Taisuke, Yoshiga Toyoshi, Takeuchi-Kaneko Yuko, Kanzaki Natsumi	4. 巻 12
2. 論文標題 Transmission electron microscopic observation of body cuticle structures of phoretic and parasitic stages of <i>Parasitaphelenchinae</i> nematodes.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0179465
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0179465	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kanzaki Natsumi, Kiontke Karin, Tanaka Ryusei, Hirooka Yuuri, Schwarz Anna, Muller-Reichert Thomas, Chaudhuri Jyotiska, Pires-daSilva Andre	4. 巻 7
2. 論文標題 Description of two three-gendered nematode species in the new genus Auanema (Rhabditina) that are models for reproductive mode evolution.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 11135
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-09871-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 梶村 恒, 山岡裕一, 升屋勇人	4. 巻 66(1)
2. 論文標題 トベラ生立木に穿孔するピロウジマコキクイムシの随伴菌Fusarium solaniの病原性.	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 森林防疫	6. 最初と最後の頁 10-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計19件(うち招待講演 1件/うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Zi-Ru Jiang, Takeshige Morita, Shota Jikumaru, Keiko Kuroda, Hayato Masuya, Hisashi Kajimura
2. 発表標題 Inoculation of both Fusarium sp. and Ceratocystis ficicola can bring fig saplings to early wilt.
3. 学会等名 第131回日本森林学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三木尚輝, 姜自如, 木下峻一, 佐々木理, 升屋勇人, 梶村恒
2. 発表標題 トドマツオオキクイムシの菌嚢のX線マイクロCT観察及び共生菌の分離.
3. 学会等名 第131回日本森林学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Zi-Ru Jiang , Hayato Masuya , Hisashi Kajimura
2. 発表標題 Comparison of fungal flora in female adults of an ambrosia beetle, <i>Euwallacea interjectus</i> (Scolytinae), among wild and rearing populations.
3. 学会等名 Asian Mycological Congress 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 黒田慶子, 石田真由子, 岩川奈生, 亀山統一, 升屋勇人, 梶村恒, 遠藤力也
2. 発表標題 マメ科樹木デイゴの枯死に関わる病原性 <i>Fusarium</i> の地理的分布.
3. 学会等名 樹木医学会第24回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中野文尊, 梶村 恒
2. 発表標題 養菌性キクイムシ群集の時空間的動態と“菌泥棒”に着目した種間相互作用.
3. 学会等名 第66回日本生態学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zi-Ru JIANG, Hayato MASUYA, Hisashi KAJIMURA
2. 発表標題 Fungi isolated from an ambrosia beetle, <i>Euwallacea interjectus</i> (Scolytinae), emerging from fig trees in Japan.
3. 学会等名 第130 回日本森林学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高階空也, 中馬いづみ, 亀山統一, 梶村 恒, 黒田慶子
2. 発表標題 沖縄県下のデイゴから検出された病原性Fusarium属菌の遺伝的多様性.
3. 学会等名 第130 回日本森林学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 尾関俊亮, 升屋勇人, 梶村 恒
2. 発表標題 イヌツゲ枝枯病菌の発育・樹体内分布・被害拡大に及ぼす温度・季節の影響.
3. 学会等名 第130 回日本森林学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 衣浦晴生, 升屋勇人
2. 発表標題 ヨシブエナガキクイムシから分離された菌類、および接種試験.
3. 学会等名 第130 回日本森林学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 秋庭満輝, 神崎菜摘, 安藤裕萌, 鳥居正人
2. 発表標題 モミとクロマツに対するBursaphelenchus firmaeの接種試験.
3. 学会等名 第130 回日本森林学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 神崎菜摘, 市原 優, 相川拓也, 浴野泰甫, 升屋勇人
2. 発表標題 ブナ葉ぶくれ線虫、Litylenchus crenataeの分類学的所属.
3. 学会等名 第130 回日本森林学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 梶村 恒
2. 発表標題 キクイムシ - 菌類との関係を深めてきた甲虫 - .
3. 学会等名 日本甲虫学会東京例会2018年第3回例会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zi-Ru JIANG, Hisashi KAJIMURA
2. 発表標題 Earwig prey on ambrosia beetle: a test for its predatory process and preference.
3. 学会等名 第78回日本昆虫学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堤星太郎, 酒井杏匠, 都築 翔, 河合祐斗, 鈴木啓仁, 梶村 恒, 小林哲夫, 志水元亨, 加藤雅士
2. 発表標題 養菌性キクイムシと共生するセルロース資化性糸状菌の単離ならびに同菌が生産するセルラーゼの同定と機能解析.
3. 学会等名 日本農芸化学会中部支部第183回例会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Jiang Z, Kinoshita S, Sasaki O, Masuya H, Kajimura H
2. 発表標題 Micro-CT scan of adult female <i>Euwallacea interjectus</i> (Coleoptera: Scolytinae) and its mycangial fungi.
3. 学会等名 第129回日本森林学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 黒田慶子・中馬いづみ・高階空也・亀山統一・梶村 恒・名田勝貴・後藤千明
2. 発表標題 沖縄のデイゴ衰退枯死に関わる <i>Fusarium</i> 属菌の分布と病原性の検討.
3. 学会等名 第129回日本森林学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 尾関俊亮, 升屋勇人, 梶村 恒
2. 発表標題 イヌツゲ枝枯病の発生・拡大様式と罹病部周辺の菌相.
3. 学会等名 第129回日本森林学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊部智善, 梶村 恒
2. 発表標題 西表島におけるタブノキへの養菌性キクイムシ類の穿入様式: 発生時期ごとに見た材直径.
3. 学会等名 日本昆虫学会第77回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Gina Sari, Sarah M. Smith, You Li, Thai Pham, Wisut Sittichaya, Hisashi Kajimura, Sudhir Singh, Jiri Hulcr and Anthony I. Cognato
2. 発表標題 Multiple DNA loci for identification of southeast Asian ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae: Xyleborini).
3. 学会等名 Entomological Society of America Entomology 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	神崎 菜摘 (KANZAKI Natsumi) (70435585)	国立研究開発法人森林研究・整備機構・森林総合研究所・主任研究員 等 (82105)	
研究協力者	姜 自如 (JIANG Zi-Ru)		
研究協力者	中野 文尊 (NAKANO Fumitaka)		
研究協力者	尾関 俊亮 (OZEKI Shunsuke)		
研究協力者	三木 尚輝 (MIKI Naoki)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	伊部 智善 (IBE Tomoyoshi)		
研究協力者	伊藤 昌明 (ITO Masaaki)		
研究協力者	木下 峻一 (KINOSHITA Shun'ichi)		
研究協力者	佐々木 理 (SASAKI Osamu)		
研究協力者	黒田 慶子 (KURODA Keiko)		
連携研究者	升屋 勇人 (MASUYA Hayato) (70391183)	国立研究開発法人森林研究・整備機構・森林総合研究所・主任研究員 等 (82105)	