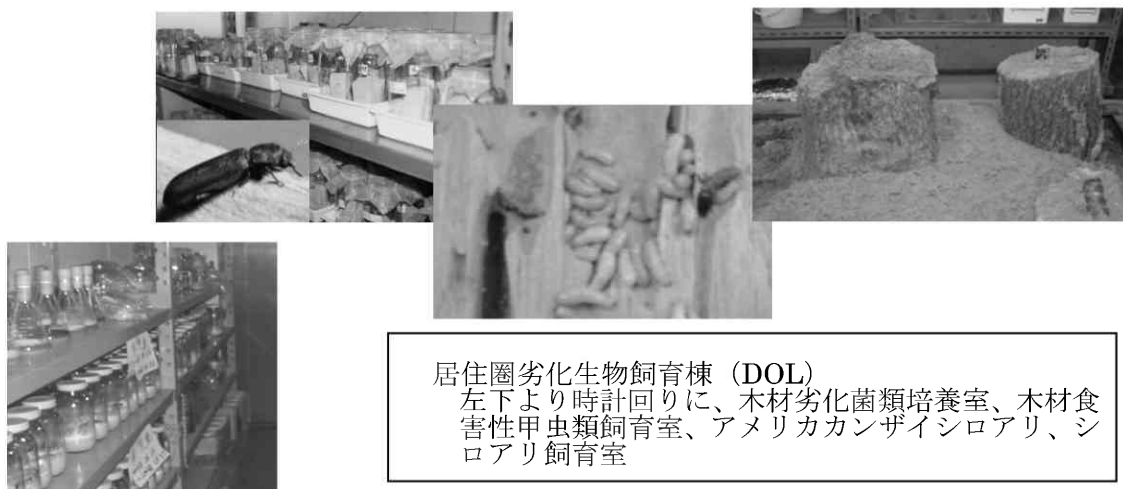


居住圏劣化生物飼育棟/生活・森林圏シミュレーションフィールド 全国国際共同利用専門委員会

1. 共同利用施設および活動の概要

平成 17 年 6 月から別個に全国共同利用施設としての使用を開始した京大大学生存圏研究所居住圏劣化生物飼育棟（以下 DOL と略記）と生活・森林圏シミュレーションフィールド（以下 LSF と略）は、平成 20 年度から統合され、全国・国際共同利用施設として新たな一歩を踏み出すことになった。年度の途中での統合決定であったことから、共同利用研究申請は従前通り、DOL と LSF がそれぞれ公募し、申請課題を採択した。平成 20 年度に入り、実質的に統合され、同時に両委員会が合体した。共同利用を開始以来、懸案であった国際共同利用を開始した。平成 23 年度は、国際共同利用 2 件を含む 14 件の研究課題を採択した。

DOL は木材及びそれに類する材料を加害する生物を飼育し、材料の生物劣化試験、生物劣化機構、地球生態系・環境への影響(例えば、シロアリによるメタン生成)などを研究するための生物を供給できる国内随一の規模を有する施設である。飼育生物としては、木材腐朽菌、変色菌、表面汚染菌(かび)などの微生物とシロアリやヒラタキクイムシなどの食材性昆虫が含まれる。従前より、木材や新規木質系材料の生物劣化抵抗性評価や防腐・防蟻法の開発・研究に関して、大学だけでなく、公的研究機関、民間企業との共同研究を積極的に遂行してきた。



一方 LSF は、鹿児島県日市吹上町吹上浜国有内に設置されたクロマツとニセアカシア、ヤマモモなどの混生林からなる約 28,000 平方メートルの野外試験地であり、日本を代表する 2 種の地下シロアリが高密度で生息し、これまで既に 30 年近くにわたって木材・木質材料の性能評価試験、木材保存薬剤の野外試験、低環境負荷型新防蟻穂の開発や地下シロア

りの生態調査、大気環境調査等に関して国内外の大学、公的研究機関及び民間企業との共同研究が活発に実施されてきた。



2. 共同利用研究の成果

以下に、代表的な共同利用研究の成果として、昨年度に引き続き採択された「「餌-シロアリー腸内微生物叢」系を活用したアメリカカンザイシロアリの腸内微生物群集構造の解析とその利用」(研究代表者: 筑波大学 青柳秀紀教授)、および3年目の継続課題である「金属ナノ粒子を用いた防蟻処理技術の開発」(研究代表者: 富山県農林水産総合技術センター・木材研究所 栗崎 宏副主幹研究員)に関する研究成果概要とそれらの学術的意義について紹介する。また、共同利用研究の成果として学術論文誌に発表された論文も示す。

(1) 「餌-シロアリー腸内微生物叢」系を活用したアメリカカンザイシロアリの腸内微生物群集構造の解析とその利用

外来種である下等シロアリのアメリカカンザイシロアリ(*Incisitermes minor*)は、甚大な被害を住居に及ぼし、近年、日本各地で社会問題化している。シロアリの木材分解には、腸内に共生している微生物叢が主要な役割を果たしていることが示唆されている。しかしながら、*I. minor*の腸内微生物群集構造(微生物叢)については不明な点が多い。本研究は、*I. minor*の腸内微生物叢の構成を分子生態学的手法により網羅的に解析すると共に、*I. minor*を各種人工餌で飼育した際に、*I. minor*と腸内微生物が受ける影響を解析し、木材の分解を担っている主要な微生物叢の解明を目指したものである。

DOLより供給された*I. minor*を様々な炭素源を含む人工餌で飼育し、① *I. minor*自身に与える影響、② *I. minor*の腸内原生動物に与える影響、③ *I. minor*の腸内細菌叢に与える影響を解析した。

その結果、*I. minor*の腸内細菌叢には、種々の炭素源を分解、利用できる腸内細菌群が存

在し、その最終代謝産物を *I. minor* が吸収していることが示唆された。さらに、大部分の *I. minor* の腸内原生動物が Cellulose の分解に関与していることが示唆された。

3 週間人工飼育した *I. minor* の腸内細菌叢を T-RFLP 法を用いて解析したところ、Cellulose の分解には *Spirochaetes*, *β proteobacteria* が携わっていることが示唆された。また、Glucose、Xylan の分解には *ε proteobacteria* が携わっていることが示唆された。Xylose フラグメントでは多くのピークが確認され、多くの細菌が利用している事が示唆された。Agar フラグメントについては、炭素源を含んでいないにも関わらず、多数のピークが見られ、多様な細菌叢であることが示された。アメリカカンザイシロアリの腸内に Agar もしくは Agar 由来のオリゴ糖を分解する細菌の存在が示唆された。

本研究は国内外を通じて、「餌—シロアリ-腸内微生物叢」系を活用した *I. minor* の腸内微生物群集構造の解析を行ったはじめての研究である。

(2) 金属ナノ粒子を用いた防蟻処理技術の開発

これまで、木材保存処理剤の主成分はアミン性銅やアンモニア性銅が主であったが、最近アメリカにおいて 1 μm 前後に粉砕した銅化合物の微粒子を主成分とした保存処理剤が実用化され、これを注入処理した製材品のシェアが急増している。この銅微粒子剤の防腐防蟻性能について、海外での検討例はあるが、国内ではほとんど検討されていない。そこで本研究では、ナノサイズの金属微粒子剤(金属ナノ粒子剤)で処理した木材の防蟻性能を、JISK1571 野外防蟻試験により明らかにし、新しい耐久性向上技術としての応用の可能性を検討した。

Ag、Cu、Ni の 3 種類の金属ナノ粒子剤を減圧注入したスギ辺材について、JIS K1571 : 2004 4.3.2.1 (防蟻性能試験 野外試験 注入処理用) を LSF 内で平成 21 年度より実施している。

本年の調査では、Cu(OH)₂、CuO の 2 種金属ナノ粒子が健全、Ag 粒子は処理材の一部に食害があるが食害指数は 2 であった。これら 3 種類の金属ナノ粒子は、JIS の性能基準 (2 年後も食害指数が 10 未満であること) に適合した。一方、粉砕不足の Ni(OH)₂ は食害指数が 64 で基準不適合であった。以上のように、銅系ナノ粒子剤には防蟻剤としての可能性が認められたが、銀系ナノ粒子ではわずかではあるが効力低下の兆候が認められた。

本研究は現在のところ日本における金属ナノ粒子処理に関する唯一の野外データであり、今後、野外試験を継続して実証データを蓄積するとともに、野外試験中の金属微粒子の材内挙動も測定して、持続性の推定も試みる予定である。

(3) 学術論文誌に発表された論文リスト

Morina Adfa, Yosuke Hattori, Tsuyoshi Yoshimura, Kenichi Komura and Mamoru Koketsu: Antifeedant and termiticidal activities of 6-alkoxycoumarins and related analogs against *Coptotermes formosanus* Shiraki J. Chem. Ecol., 37, 598–606 (2011).

大村和香子、桃原郁夫、井上明生、吉村 剛：保存処理合板の防虫・防蟻性能、木材工業、66(8)、348-352 (2011).

Michael Lenz , James W. Creffield, Theodore A. Evans, Brad Kard, Charunee Vongkaluang, Yupaporn Sornnuwat, Chow-Yang Lee, Tsuyoshi Yoshimura and

Kunio Tsunoda: Resistance of polyamide and polyethylene cable sheathings to termites in Australia, Thailand, USA, Malaysia and Japan: A comparison of four field assessment methods, Int. Biodeter. Biodegr., 66, 53-62 (2012).

3. 共同利用状況

年度	17	18	19	20	21	22	23
採択 課題数*	12	16	17	16(2)	21 (4)	16(3)	14(2)
LSF							
DOL	13	13	7	12(2)			
共同利用 者数**	53	72	80	81	109	75 学内 30 学外 45	70 学内 20 学外 50
LSF							
DOL	45	51	46	50			

* ()内数字は国際共同利用課題数

** 研究代表者および研究協力者の延べ人数

4. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 23 年度）

(1)国内委員：角田邦夫(委員長、京大生存研)、吉村 剛(京大生存研)、上田義勝(京大生存研)、陀安一郎(京大生態学センター)、大村和香子(森林総合研究所)、青柳秀紀(筑波大)、栗崎 宏(富山県農林水産総合技術センター・木材研究所)、秋野順治(京都工芸繊維大)、森 満範(北海道立総合研究機構 森林研究本部・林産試験場)、板倉修二(近畿大学)

(2)国際委員(アドバイザー)：Brian T. Forschler (ジョージア大学)、Chow-Yang Lee(マレーシア理科大学)

(3)専門委員会開催状況

平成 24 年 2 月 21 日（平成 23 年度第 1 回委員会）

議題：平成 24 年度申請課題の審査他

申請課題の審査は、予め各委員に申請書類を配信し、委員会開催までに委員長が纏めておき、委員会開催時に出席委員の議を経て採択した。

5. 特記事項

(1)DOL/LSF で行われた研究成果を広く社会に公開するため、研究成果報告会を第 195 回生存圏シンポジウムとして平成 24 年 2 月 20 日に実施し、併せて成果要旨集を出版した。

(2)平成 24 年 2 月 16 日に、温湿度計、気圧計、雨量計、風向・風量計から構成される気象測器の設置を行った。