



TITLE:

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
共同利用

AUTHOR(S):

CITATION:

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共同利用. 生存圏研究 2009, 5: 55-58

ISSUE DATE:

2009-10-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/184791>

RIGHT:

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 共同利用

1. 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都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步を踏み出すことになった。年度の過渡期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、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。DOL は、木材及びそれに類する材料を加害する生物（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）を飼育し、材料の生物劣化試験、生物劣化機構、地球生態系・環境への影響などを研究する生物を供給できる設備を備えた建屋である。一方、LSF は、鹿児島県日置市吹上町吹上浜国有林内に設置された約 28,000 平方メートルの野外試験地である。DOL/LSF は、木材や新規木質系材料の生物劣化抵抗性評価、防腐・防蟻法の開発、木質系材料の加害生物に関する生態調査などに関して、長年にわたって国内外の大学、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。

1.1 共同利用に供する設備

京都大学生存圏研究所居住圏劣化生物飼育棟及び鹿児島県日置市吹上町吹上浜国有林内野外試験地（生活・森林圏シミュレーションフィールド）

1.2 共同利用の形態

- 平成 20 年度の共同利用については、当研究所ホームページに公募要領算および申請様式を掲載して募集を各年度の終了前に開始し、電子メールによる予備審査と委員会での専門委員による審査を経て採択研究課題を決定した。
- 国際共同研究に関しては、国際共同利用の目的と実験研究の可能性を諸外国の研究者に説明した上で平成 20 年度から国際共同利用施設として研究課題の公募を開始した。
- DOL/LSF を利用する研究が生存圏科学の発展に大いに貢献し、共同利用性の高い施設へと発展させるために、下記研究内容の共同利用を重点的に募集した。

ミッション① 環境計測・地球再生：シロアリが放出する気体の種類および放出量の決定による地球環境・生態系への影響予測、生活・森林圏における物質循環、地球大気情報

ミッション② 太陽エネルギー変換・利用：劣化生物によるバイオマスの有効利用、マイクロ波送電における野外シミュレーション；木質バイオマス循環に関するシミュレーション

ミッション③ 宇宙環境・利用：宇宙環境において製造された木質系材料の性能評価

ミッション④：循環型資源・材料開発：開発された諸材料の生物劣化抵抗性；低環境負荷型防腐・防蟻法の開発、分子育種による高炭素固定樹木の性能評価

1.3 共同利用の公募

- 共同利用の公募は年 1 回とする。申請受付のため web site 開設、あるいは電子メールによる申請受け付けを実施した。
- 平成 20 年度の国際共同利用は、日本人研究者を代表とする共同研究に海外の研究者が研究協力者として参加することから始め、漸次、オープン化することにした。この決定に従って、平成 20 年度の公募には「国際」の種別を設けた。

- 申請締め切り後、専門委員会を開催し採択課題の決定を行う。
- 緊急を要する場合は専門委員長が採否を決定する。必要に応じて電子メールで全委員に回議する。

2. 平成 20 年度の実績

平成 20 年度は DOL、LSF としてそれぞれ 12、16 件の公募があり、DOL/LSF として 28 研究課題を採択した。研究代表者所属・氏名と研究成果の概要を下表に示す。なお、研究成果の概要は、平成 21 年 2 月 26 日に開催された第 116 回生存圏シンポジウム「DOL/LSF に関する全国共同利用研究成果発表会」時に配布された冊子から要約したものである。

課題番号	研究課題	研究代表者 所属・氏名	関連ミ ツシヨ ン	成果概要
20DOL-01	少数シロアリグループにおける階級分化とコロニー創生(国際新規)	京大 大学生存圏研究所・角田邦夫	①、④	少数グループ内での前兵蟻、兵蟻が出現するまでの日数はコロニー間及び実験開始時期によって異なるものの、長期間にわたる人工飼育でもイエシロアリが本来の生物学的リズムを保持していた。
20DOL-02	「餌-シロアリ-腸内微生物叢」系を利用したバイオガス生産(新規)	筑波大学大学院生命環境科学研究科・青柳秀紀	②、①	イエシロアリとタカサゴシロアリに与える餌によって、シロアリの代謝や腸内微生物叢系が異なることを示し、バイオガス生産に適した餌を選択的に与えることで、効率的なバイオガス生産の可能性が示唆された。
20DOL-03	乾材シロアリによる木材の分解機構の解明と糖分解酵素の阻害剤を用いたシロアリ防除法の開発(継続)	京都大学大学院農学研究科・東 順一	④	グルコノ-1,5-ラク톤を添加したホウ酸含有木粉を強制摂食させると、イエシロアリ後腸内に 5~10 μ m の微生物の増殖が見られ、エネルギー獲得に寄与していることが示唆された。
20DOL-04	新規シロアリ誘引・定着因子の探索(新規)	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科・山岡亮平	④	スギ抽出液のヤマトシロアリ誘引効果は、分画後のスギ抽出液 30%、50%画分で顕著であり、炭素数 14~17 に相当する複数のピークと、炭素数 20~24 の複数のピークに該当する成分が含まれていた。
20DOL-05	木材の生物劣化の非破壊診断技術の開発(継続)	京都大学大学院農学研究科・奥村正悟	④	X線 CT 装置は、アメリカカンザイシロアリ食害材内部の食害痕の観察を可能にし、シロアリの食害量と木材の強度との関係解明に有用である。
20DOL-06	屋外用途におけるヒバ材の耐久性評価(新規)	秋田県立大学木材高度加工研究所・黄 元重	④	木橋の床板として長期間使用された青森県産ヒバ材と未使用ヒバ材(健全材)を強制腐朽及びシロアリ強制摂食試験した結果、野外で使用された部材の耐腐・耐犠牲性は健全材と比べて低くなることが示された。
20DOL-07	蟻害を受けた木質部材の残存耐力に関する実験的研究(継続)	京大 大学生存圏研究所・森拓郎	④	供試3樹種の内、ホワイトウッドだけが激しい蟻害を受けた。曲げ試験結果は見かけの密度と強度との間には正の相関があった。
20DOL-08	振動・音響的アプローチによるシロアリの嗜好・忌避挙動の解明(新規)	大分大学工学部・大鶴 徹	④	スギ材中で摂食活動中のイエシロアリから生じる振動・音響信号は、材長によって異なり、20 mm長で7200 Hz、160 mm長で1400 Hzであった。イエシロアリを入れた容器を2本のスギ材で挟み、片方の材に1400 Hzの信号を付与した場合、イエシロアリの摂食活性に変化が見られた。
20DOL-09	生物劣化による木材の強度補強方法の研究(継続)	工学院大学工学部・宮澤健二	④	蟻害材を木槌で打撃した場合の音波は、蟻害材中の孔道内での共鳴を反映して、動健全材と比べ急激に小さくなっており、健全材より減衰が大きかった。
20DOL-10	マレーシア産及び日本産シロアリに関する比較行動学的研究(国際新規)	京大 大学生存圏研究所・吉村剛	④	職蟻、兵蟻、ダンゴムシをすりつぶした物など飼育容器への投入などの攪乱操作によって、イエシロアリ摂食行動は程

				度の差はあるものの影響を受けた。
20DOL-11	廃食用油を用いたリサイクル型木材保存剤の開発(室内試験による防蟻性能の迅速推定評価)(継続)	富山県林業技術センター木材試験場・栗崎宏	④	廃食用油などの油脂類にはシロアリの食害を抑制する効果が認められるが、室内試験による抑制効果は、性能規準に達しておらず、使用方法を熟慮しない限り、防蟻手段として応用できない。
20DOL-12	木材腐朽菌の遺伝資源データベース構築(継続)	高知工科大学工学部・堀澤栄	②、①	DOL保有株の遺伝的解析による種の確認に引き続き、未同定株については、近縁種の株およびDBの情報を用いてクラスター解析を行った。研究結果は木材腐朽菌のデータベース構築に提供の予定である。

課題番号	研究課題	研究代表者所属・氏名	関連ミッション	成果概要
20LSF-01	長期耐用化処理木材の非設置・非曝露条件下での耐久性(国際新規)	京大生存圏研究所・角田邦夫	④	試験開始1年後の平成20年10月30日の調査では、食害を確認できた試験体は皆無であった。試験期間を延長して経過を見守ることにした。
20LSF-02	環境に配慮した木材保存技術の開発(継続)	奈良県森林技術センター・伊藤貴文	④	グリオキサール樹脂によるエーテル化処理と無水マレイン酸による気相処理は明らかに蟻害抑制に有効であった。後者は、48カ月経過時点での結果から、JIS K 1571の防蟻性能基準に相当する耐蟻性能を付与できた。
20LSF-03	廃紙による地下シロアリ大量飼育による食料化に関する基礎研究(国際新規)	京大生存圏研究所・角田邦夫	②、①	シロアリが食害したものが少なく、試験期間の延長あるいは再試験を計画する必要がある。廃紙の種類によっては、シロアリ大量飼育に適さない物があつた。
20LSF-04	ねこ部材による床下環境の改善とその防蟻性能(継続)	工学院大学工学部・宮澤健二	④	ねこ部材の使用によって床組直下の上層空気の流れがシロアリの行動に影響した結果、土壌から上方への蟻道の構築があつたものの、上部構造木部には到達しなかつた。
20LSF-05	床下設置用防蟻板の野外性能評価(継続)	京大生存圏研究所・吉村剛	④	コントロール区及び防蟻東区において蟻道の拡大が認められたものの、試験体へのシロアリの登りは認められなかつた。引き続き観察を実施する。
20LSF-06	合成木材の野外耐久試験(継続)	山梨県森林総合研究所・小澤雅之	④	2008年10月30日の30ヶ月経過後の調査で食害が認められた素材は、ベイスギとスギであつた。合成木材では、蟻土の形成などが視認されたが、試験体への食害はなかつた。
20LSF-07	熱処理あるいはヒノキ精油塗布スギ材の耐久性(新規)	高知県立森林技術センター・松岡良昭	④	土台角の試験では、スギ赤心材無処理、スギ辺心材無処理、スギ辺心材熱処理が、杭試験ではスギ辺心材無処理が加害された。
20LSF-08	木材の生物劣化の非破壊診断技術の開発(継続)	京大大学院農学学科・奥村正悟	④	シロアリの生息が確認されたモデルハウス1棟について計測した。土台に有意レベルのAEが検出され、シロアリがモデル住宅部材まで食害が進行していた。
20LSF-09	ノンケミカルな調湿材および断熱材を用いた住宅床下の防蟻効果の検証(継続)	秋田県立大学木材高度加工研究所・栗本康司	④	2008年10月の調査で初めて壁面に蟻道が初めて認められたグラスウール基礎、スタイロフォーム基礎、物理的遮蔽を施していない基礎の上部駆体を解体したところ、イエシロアリによる部材の蟻害と床下内部への進入を確認した。シロアリの進入経路はいずれも外部の蟻道を経由したものであつた。
20LSF-10	亜熱帯産広葉樹の成分活用による環境共生型資材の開発(継続)	鹿児島県林業試験場・森田慎一	④	リュウキュウマツ無処理材への蟻害が最も激しく、スギ・ヒノキの無処理材が次いだ。薬剤処理したものは一部の試験体を除いて食害は認められなかつた。
20LSF-11	表面処理したエクステリアウッドの耐久性評価(継続)	独立行政法人森林総合研究所・木口実	④	暴露3年後の試験結果は、再塗装無し試験片では水性塗料を除いて変色が大きい事を示した。超音波伝達時間は暴露期

				間と共に増加する傾向を示し、腐朽などの劣化が進行していることを示唆した。
20LSF-12	蟻害を受けた木質部材の残存耐力に関する実験的研究(新規)	京都大学生存圏研究所・森 拓郎	④	設置した試験体を一旦シロアリが加害したが、微生物の生育によってシロアリの活動が全く見られない状態に陥った。シロアリ活性を求めて試験場所を移動した。
20LSF-13	加圧注入用薬剤および高耐久性樹種の長期耐久性試験(継続)	独立行政法人森林総合研究所・大村和香子	④	試験開始4年後の接地・暴露試験では、全加圧注入試験体及びイペ・ジャラは健全(であった。試験開始3年の非接地・非暴露試験体では、全て健全であった。
20LSF-14	廃食用油を用いたリサイクル型木材保存剤の開発(室内試験による防蟻性能の迅速推定評価)(継続)	富山県林業技術センター木材試験場・栗崎 宏	④	銅石鹼塗布処理試験材及び注入処理試験材は、蟻害を受けておらず、JIS K1571の野外防蟻性能基準(2年間食害なし)に適合することが確認された。
20LSF-15	新しい住宅断熱工法に対応した物理的防蟻材料の開発(継続)	東洋大学工学部・土屋喬雄	④	基礎外断熱メッシュ防蟻工法の長期防蟻性を7年間以上にわたって野外試験した結果、シロアリの侵入は皆無であり、良好な長期防蟻性を確認できた。
20LSF-16	オビズギ品種材のシロアリ抵抗性(継続)	宮崎大学農学部・雉子谷佳男	④	試験体設置3年後の調査では、オビズギ品種材の明確な食害痕は認められなかった。引き続き、調査を実施する。

3. 特記事項

- (1) 国際共同利用を開始し、5件を採択した。
- (2) 生活圏・森林圏シミュレーションフィールドの敷地面積が2.8 haに拡張された。
- (3) 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116回生存圏シンポジウムとして平成21年2月26日に実施し、併せて成果報告集を出版した。
- (4) 内規を整備し、他の共同利用施設との整合性が図られた。

4. 研究成果紹介・共同利用についての学術的紹介

平成20年度の採択件数は28件、その内17件は国内継続。国内新規は7件、国際新規4件であった。計画された研究は概ね順調に遂行され、全国共同利用の成果として評価できた。

生物機能を利用したエネルギー生産や食糧化が採択されており、それらの学術的意義について紹介する。

「餌-シロアリ-腸内微生物叢」系を活用したバイオガス生産に関する研究は、環境低負荷型のバイオガス生産システムの構築を目指した物である。研究の背景として、このままでは化石資源は枯渇し、現在のエネルギー供給は長くは続かないこと、バイオマスからのエネルギー創出には土地利用や食糧確保の問題派生していることなどが挙げられる。確かに、バイオマスからのバイオガス生産が注目されているが、製造上の問題や環境負荷など解決すべき課題は多い。常態下で木材を含むバイオマスを分解する能力を備え、代謝産物として水素やメタンを排出するシロアリの生物機能に着目した。餌を介したシロアリとその腸内微生物叢の複合生物系を「餌-シロアリ-腸内微生物叢」系として捉えている。エネルギー生産効率と生産に要する費用の問題は高いハードルではあるが、今後の研究の進展に期待したい。

日本の製紙産業は世界3位にランクされ、平成19年度の需要は31,700,000トン、廃紙量は19,000,000トン以上である。廃紙の多くが焼却や土中に埋められるなど、無駄になっている。増大する廃紙の有効利用として、廃紙によるシロアリの大量飼育は検討に値する研究テーマである。大量飼育されたシロアリを養殖魚類や家禽・家畜類の飼料、人間の食料としての利用することが目的である。既往研究では、廃紙の生物的处理にシロアリを利用できる可能性が示唆されてはいるが、シロアリの大量飼育に適する紙の種類に関する知見はない。そこで、様々な種類の廃紙に対するシロアリによる分解性を野外試験で評価し、シロアリ大量飼育の場合の餌としての可能性を探求すべきであろう。