

熱帯大規模一斉植林における生物多様性の確保*

吉村 剛**, 服部 武文***, 竹松 葉子****

Conservation of biodiversity in the tropical plantation forest*

Tsuyoshi Yoshimura **, Takefumi Hattori *** and Yoko Takematsu ****

概要

大規模一斉植林の生物学的影響、すなわち森林の攪乱レベルを評価するための指標生物としてシロアリが有用であることが明らかになった。*Acacia mangium* 材を例とした場合、耐朽・耐蟻性能を向上させるための第一段階の方策として、立木における微生物との共生関係の詳細な解析および心材・根腐朽や虫害の発生機構の解明がまず必要である。

1. はじめに

熱帯の天然林が生物多様性に最も優れていることは言うまでもない。そこでは途方もない数の生物種が食物連鎖の中で互いに作用を及ぼしながら、全体として健全な森林生態系を維持し続けている。このような生態系の中では病害虫の大発生というものは生じ難い。言い換えれば、一斉植林における最も大きな生物的脅威である病害虫の大発生というものは、天然林においては生物多様性によって担保されているということになる。つまり、生物多様性の正確な把握というものは、一斉植林における生物的健全さの評価につながるものであり、ひいては、一斉植林の持続的経営の可否に大きな影響を有するものであると言えるのである。

本稿では、まず熱帯の生物多様性評価における指標生物としてのシロアリの可能性について検討する。さらに、熱帯造林樹種として *Acacia mangium* を取り上げ、想定される病害虫と立木との相互作用、およびその対策と今後の研究の方向性について考えてみたい。

2. シロアリを用いた生物多様性評価

シロアリはその存在量の多さから熱帯の森林を代表する昆虫である¹⁾。熱帯に生息するシロアリはその食性から 3 つのグループに分類することができる。すなわち、①木材食シロアリ、②キノコ栽培シロアリ、および③土壌食シロアリである。前 2 者が森林の生態系における腐食連鎖に直接関与するのに対して、後者は土壌環境の改変に関わるエコシステムエンジニアとしての大きな役割を有している²⁾。すなわち、これら 3 グループは熱帯の物質循環において異なった役割を有しており、環境の攪乱に対しても異なった反応を示すと推定されるのである。したがって、ある地域に生息するシロアリ相を標準的な方法で調査し、グループ分けすることによって環境の攪乱レベルを比較することが可能

* 2007 年 7 月 9 日受理

** 〒611-0011 宇治市五ヶ庄 京都大学生存圏研究所居住圏環境共生分野
E-mail: tsuyoshi@rish.kyoto-u.ac.jp

*** 〒611-0011 宇治市五ヶ庄 京都大学生存圏研究所森林代謝機能化学分野

**** 〒753-8515 山口市吉田 1677-1 山口大学農学部生物資源環境科学科

になると考えられるのである。

筆者らは、これまでに 100 m x 2 m のベルトトランセクトを用いたシロアリ相の調査を実施した。その結果、東南アジア熱帯林において伐採・山火事等による攪乱からの回復度合いと土壤食シロアリの多様性との間に明確な相関が認められ（竹松、未発表）、熱帯における一斉植林と生物多様性に関する空間的・時間的考察にシロアリ相の調査が有用であると考えられる。熱帯人工林の適切なデザインを考える上で、今後の重要な研究テーマであろう。

3. *Acacia mangium* を例とした微生物および昆虫との相互作用

3.1 *Acacia mangium* における微生物との相互作用

A. mangium が様々な自然環境において生育できる一つの理由は、窒素固定菌である *Bradyrhizobium* 属菌と共生しているからである。また、アーバスキュラー菌根菌との共生も、特にリン欠乏の環境下においては重要性が高いと指摘されている³⁾。さらに、外生菌根菌との共生に関する報告もある⁴⁾。今後の研究の方向として、これらの菌と *A. mangium* との共生相互作用における分子機構を解明し、共生力を向上させた形質転換樹木の作出を試みる事が挙げられる。一方、*A. mangium* は *Phellinus* 属、*Trametes* 属、*Fomes* 属などにより激しい心材腐朽を受けることが知られており、マレーシアにおいて 7 年生では 50% という高い被害率が報告されている⁵⁾。また、*Phellinus* 属、*Ganoderma* 属、*Rigidoporus* 属などによる根腐朽も発生頻度が高く、例えば *Ganoderma* 属による赤色根腐れ病は最大 30% の枯損被害が報告されている⁶⁾。さらに、木材そのものも低い耐朽性しか示さない⁷⁾。興味深い事に、*A. auriculiformis* および *A. auriculiformis* と *A. mangium* のハイブリッドには心材腐朽は発生しないことから⁵⁾、腐朽機構を分子レベルで解明することによって、将来の目標の一つとして、耐朽性を向上させた形質転換樹木の作出に基礎知見を供給できると考える。

3.2 *Acacia mangium* における昆虫との相互作用

A. mangium の耐蟻性は低く、立木および木材の状態でもシロアリによって激しい被害を受ける。例えば、ペナン市マレーシア理科大学キャンパス内の植栽木のうち 87.5% がシロアリによる被害を受けており（Lee、未発表）、植林地においても最大 23% という *Coptotermes curvignathus* による被害率が報告されている⁸⁾。同シロアリを用いた野外試験ではゴムノキやオウシュウアカマツとほぼ同程度の激しい質量減少を示し、また、イエシロアリを用いた強制摂食試験ではゴムノキと同程度の耐蟻性しか観察されなかった⁹⁾。シロアリ被害は心材腐朽と共存していることも多く、立木も木材も穿孔性昆虫による被害が多い¹⁰⁻¹¹⁾。木材としての持続的利用を図るためには、耐蟻性の改善は不可欠の課題である。

参考文献

- 1) 安倍琢哉, シロアリの生態—熱帯の生態学入門, 東京大学出版会, 156pp., 1989.
- 2) 陀安一郎, 住まいとシロアリ (今村祐嗣他編), 海青社, 174pp., 2000.
- 3) Weber, J., Ducouso, M., Tham, F.Y., Nourissier-Mountou, S., Galiana, A., Prin, Y. and Lee, S.K., Co-inoculation of *Acacia mangium* with *Glomus intraradices* and *Bradyrhizobium* sp. in aeroponic culture, *Biol. Fertil. Soils*, **41**, 233-239, 2005.
- 4) Duponnois, R., Founoune, H. and Lesueru, D., Influence of the controlled dual ectomycorrhizal and rhizobial symbiosis on the growth of *Acacia mangium* provenances, the indigenous symbiotic microflora and the structure of plant parasitic nematode communities, *Geoderma*, **109**, 85-102, 2002.
- 5) Ito, S. and Nanis, L. H., Survey of Heart Rot on *Acacia mangium* in Sabah, Malaysia, *Japan Agricultural Research Quarterly*, **31**, 65-71, 1997.
- 6) 山口和穂, 中部ジャワ州ウオノギリ郡の試験地におけるアカシヤマンギウムの赤色根腐れ病の発生と拡大

経過について, 海外林木育種技術情報 1, 13, 9-11, 2004.

- 7) Yamamoto, K., Nhan, N. T. and Bich D. T. N., Decay resistance of *Acacia mangium*, *A. auriculiformis* and hybrid *Acacia* wood, *Abstracts of International Symposium on Sustainable Utilization of Acacia mangium*, Oct. 21-22, 2003, Kyoto, Japan, 151-154.
- 8) Kirton, L. G., The pest status of the termite *Coptotermes curvignathus* in *Acacia mangium* plantations: incidence, mode of attack and inherent predisposing factors, *J. Trop. For. Sci.*, 11(4), 822-831, 1999.
- 9) Grace, J. K., Wong, A. H. H. and Tome, C. H. M., Termite resistance of potential forest plantation woods in Malaysia, *Proceedings of the Fourth Conference on Forestry and Forest Products Research 1997*, 386-391, 1997.
- 10) Intachat, J. and Kirton, L. G., Observation on insects associated with *Acacia mangium* in Peninsular Malaysia, *J. Trop. For. Sci.*, 9(4), 561-564, 1997.
- 11) Ho, Y. F. and Omar, M., Insect pests of *Acacia mangium* timber, *J. Trop. For. Prod.*, 1(2), 113-116, 1995.