

ミャンマー・エーヤワディーデルタにおけるマングローブ生態系の在地的管理に関する研究

横浜国立大学大学院 環境情報学府

博士課程後期（2007年3月修了） 大野 勝弘*

Locally appropriate management of mangrove ecosystem —A case study in the Ayeyarwady Delta, Myanmar—

Katsuhiko ONO
Graduate School of Environment and Information Sciences, Yokohama National University

1. はじめに

本論文は、マングローブ生態系を維持するための生物資源管理に関する研究である。生態学および民族植物学的手法を用いたオリジナルな調査資料を踏まえて、マングローブの資源性と在地的に着目した分析を行っている。在地的な管理とは、現在の、そして過去から継続する地域の自然・社会事象への親和性が確保された、包括的なマネジメントである。

エーヤワディーデルタには、*Heritiera fomes* が優占する世界有数の広大なマングローブ林がかつて存在していたが、域外向けの薪炭材や食糧生産を目的に伐採され、生態系の劣化が進んでいる。沿岸域の住民は、マングローブ生態系が提供する生物資源に基本的な生活の多くを依存しており、生態系劣化の影響を最も深刻に受けている。研究の目的は、当地のマングローブ生態系の極相種である *H. fomes* 林の生態的特性を解析・評価するために、*H. fomes* 林の更新特性および *H. fomes* の萌芽特性を明らかにすること、およびマングローブ林管理の地域的な確性を検証・評価するために、マングローブの生物資源としての特性を明らかにすることである。第3章でエーヤワディーデルタの在地的性を、第4章でマングローブの更新特性を、第5章および第6章でマングローブの資源性を明らかにし、第7章で持続可能なマングローブ資源管理のあり方を

提示した。

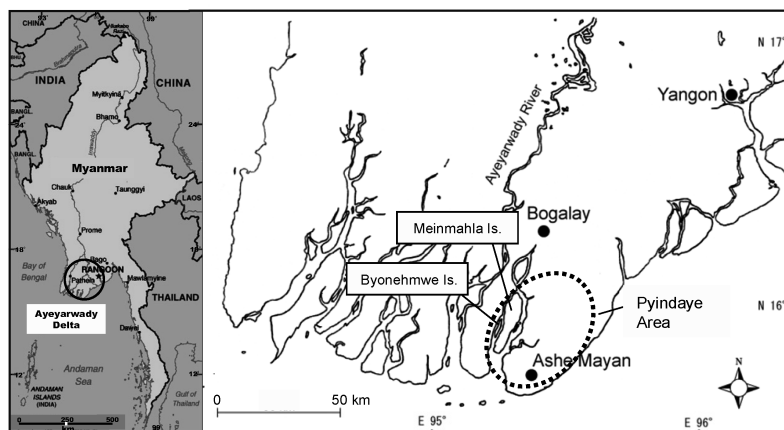
2. エーヤワディーデルタの在地的性

在地的性とは「その地に根ざす出来事になじむ。土地の人間が、主体的に行え、育てていける」性質（安藤，2001）と説明される。第3章では研究地域の在地的性を、生態系の特異性、地理的空間領域、資源管理の歴史性から明らかにした。

エーヤワディーデルタの立地環境として、通年の水路の低塩分濃度と潮間帯高地の割合の卓越が、マングローブ植生として淡水湿地林構成種を随伴する *H. fomes* 林の優占が特異的であった。また海岸帯前縁部は、浜堤列により地形的に特徴付けられていた。

資源が分布し資源に関わる人間活動が行われる生態的・社会的な地理的空間は、集落のある浜堤の両側に並列する2つの浜堤に挟まれた、陸域・潮間帯・水域からなる領域で、マングローブ林とホームガーデンを主要な景観要素としていた。マングローブ林には33科77種のマングローブ植物が、ホームガーデンには53科129種の非マングローブ植物が分布していた。

森林資源の管理と所有の形態は、歴史的に規定され、また資源の利用や状態に強く影響する（Mather, 1990）。研究地域のマングローブ林は、人為の開始以来実質的にオープン・アクセスと先取による私有であ



研究地域

* 現所属：横浜国立大学大学院環境情報研究院 COEフェロー

り、現在も保護・保全の法制度に従わない管理と所有の実態があった。伝統的な習慣によって森林資源を違法に占有する者にとって、マングローブ伐採後の資源の維持・再生のインセンティブはなく、持続可能なマングローブ資源管理が損なわれていた。

3. マングローブの更新特性

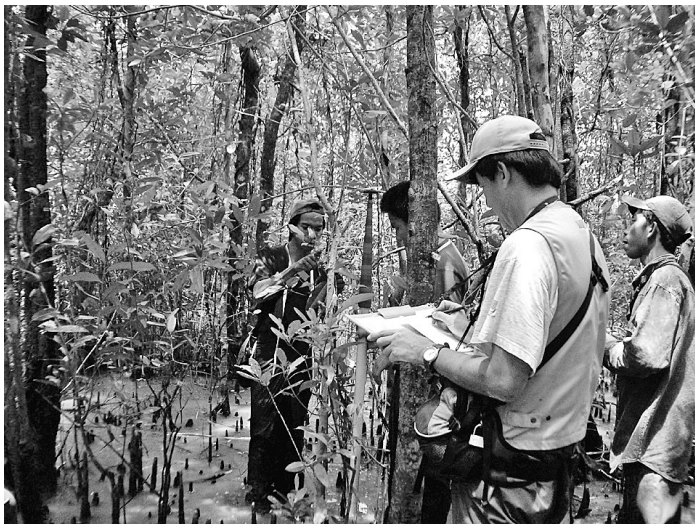
環境に適合し生態的に健全で安定した地域本来のマングローブ林を回復・維持するために、生態的研究の限られている *H. fomes* 林の更新手法を探求する必要がある。第4章では、*Amoora cucullata*-*Heritiera fomes* 群集 (Myint Aung, 2004) の更新性を樹木の耐陰性から、*H. fomes* 切り株の更新性を萌芽特性にから解明し、マングローブ生態系の修復・管理の基盤となる知見を得た。

上層が伐採された低木林が2次遷移の初期状態の場合、*H. fomes* は単木的小ギャップの弱光下における前生樹更新、*Bruguiera gymnorrhiza* / *B. sexangula* は単木の疎開よりも大きなギャップでの一斉更新、*A. cucullata* は母樹や近接する樹木の欠損部の前生樹による修復がそれぞれ更新の特徴であった。いずれも条件的陰樹であるが、*H. fomes* は、早成の他樹種が先行して修復する元のギャップで幼樹群を蓄える、極相林の林冠優占種の性格を持っていた。また *Excoecaria agallocha* の実生更新は、母樹の有無に関わらず非常に困難だと言え、攪乱を受けた個体からの萌芽により樹体と個体群は回復するものの、長期的には個体群の密度が低下することが示唆された。一方初期状態が疎開林分の場合、遷移の初期に下層に繁茂する陽性植物による *H. fomes* の実生更新の阻害が示唆され、残存する小径の *H. fomes* の切り株萌芽による個体群の回復が先行していた。

H. fomes 切り株の萌芽力は木本マングローブの中で比較的高く、親木のサイズが小さいほど、萌芽率と伐採後初期の株当たり萌芽枝本数は大きく、伐根径が10 cm よりやや小さいとき、優れた萌芽枝の伸長成長が最も期待できた。浸水環境下での萌芽枝の分布動態から、冠水の萌芽へのストレスが示唆され、更新施業においては生育立地の最高水位応じた伐採高の管理が重要だと言えた。浸水クラス4の高地盤においては台切り法を、浸水クラス2の低地盤においては頭木法の適用が示唆された。

4. マングローブの資源性

資源性とは、文化を背景とした人間が必要と欲求から素材を選択し技術と能力により入手し利用する、すなわち資源化の特性であり、植物そのものの性質と利用者側の要求・性質との関係性に規定される (Zimmerman, 1951)。これまでのマングローブ資源研究は、木材林産物植物の生産的価値への偏りや、植物の利用情報の網羅が主眼となっていた。マングローブを地域住民の資源として位置づけ、社会的に受容される管理を目指すならば、彼らが利用する具体的な資源を把握しその地域的な資源性を分析する必要がある。第5章では、地域の植物資源をインベントリーし、マングローブ植物資源と非マングローブ植物資源の比較分析から、植物資源の複合的な利用体系におけるマングローブの位置づけを明らかにした。ホームガーデンの所有・非所有によりステークホルダーを区分し、時間的な変化から分析を行った。第6章では、資源化の様態からマングローブ林の評価と変容の定量把握を行ない、これらに基づき管理上の注目種・注目群集の抽出を行った。定量化した採集・利用行動の時間的な動態から、資源供給地の状態および住民の生活・生業の



H. fomes 林の生態調査



植物に関する伝統的な智慧の調査

変容を分析した。

マングローブ植物 50 種と非マングローブ植物 124 種が有用種として把握され、それぞれ用途別の有用種数の積算は 108 種と 326 種と、多重的な植物資源利用が明らかになった。マングローブ林の基本的性格は、日常生活の長期的基盤となる住居や燃料の供給地であり、多用性と生活要求への適合性の高い *H. fomes* が中核的な資源と言えた。また、かつて 90% が村落近傍において十分な密度で存在したマングローブ資源の 3 分の 2 へのアクセスが低下し、利用可能な資源が減少していた。その結果、マングローブ資源を基盤とした村落の日常生活の長期的な安定が損なわれ、特に *H. fomes* 利用の困難化が、土地無し村民に特異的に生活の質の低下と家計負担の増大を引き起こしていると示唆された。資源利用実態に基づき抽出された要注目種は *H. fomes*, *Cynometra ramiflora*, *Ceriops decandra*, *Sapium indicum*, *Bruguiera* spp., 群集は *A. cucullata*-*H. fomes* 群集の典型亜群集と *B. gymnorrhiza* 亜群集およびその林縁であった。

5. 結論

特定の木材林産物の生産を目的とするような産業造林的なマングローブ林管理は、重層的な村落社会における長期安定的な営みを保証できず、木材林産物および非木材林産物を包含する多様な資源を生み出す森林の修復と維持が、マングローブ資源管理の持続性を保証する要件である。その際、*H. fomes* および *H. fomes* 林は資源特性と注目度の順位付けから重要と言え、生態研究と修復・保全において一義的に取扱われる必要があると言える。地域的な資源需要の充足とマングローブ林の保全を目指すには、新たな違法占有を防止する一方、土地無し村民や既占有者の法的認知による社会林業への参加促進が提言できる。マングローブ資源の管理・利用の空間的な設計には、2 つの浜堤に挟まれた「陸域の集落地」・「潮間帯のマングローブ域」・「水域」から成る生態的・社会的な地理的領域の単位性を考慮する必要がある。

生態学的に持続可能なモデルとして、*H. fomes* を中核とする 3 つの生態系管理を提示した。第 1 に、林冠疎開が存在する閉鎖林の場合、疎開の大きさにより種苗の樹種を選択するギャップ植林が提案できる。林分の更新と木材の収穫を循環的に図るためには、皆伐によらず択伐により新たなギャップを形成する。第 2 に、疎開林に小径の *H. fomes* の切り株が残存する場合、萌芽更新施業が提案できる。伐採更新は、萌芽力の活用が最も期待できる胸高直径が 5 ~ 10 cm 程度で

行なう。住民が、道具材・建築材・ポルト部材など多彩に利用するサイズで収穫する、社会的な適合性が高い資源管理である。第 3 に、早成樹によって裸地の植被や材の収穫を短期に行ないながら、*H. fomes* などの成長の遅い樹種を混交させ、住民の多様なニーズに応じた資源供給を図るモデルが提案できる。間伐によるギャップの大きさ、ギャップ植林の樹種、植林後に収穫する樹種などを選択・制御することで、多様なタイプの管理が可能となる。

参考文献

- 安藤和雄 . 2001. 「バングラデシュの在地の技術と農村開発 - 当事者としての現場 -」. *TROPICS* 11: 23-31.
- 馬場繁幸・北村昌三 . 1999. 『マングローブ植林のための基礎知識 - マングローブ林再生のために -』. 国際緑化推進センター, 東京, 139 pp.
- Cotton, C.M. 1996. *Ethnobotany: Principles and Applications*. John Wiley & Sons, West Sussex, 424 pp.
- 伊藤哲 . 1996. 「樹木の萌芽の生理的機能の解明による適正な森林動態制御に関する研究」. 宮崎大学農学部演習林報告 13: 1-76.
- 川名明・片岡寛純 (編). 1992. 『造林学 - 三訂版 -』. 朝倉書店, 東京, 200 pp.
- 向後元彦 . 1995. 「潮間帯高地におけるマングローブ植林」, 『熱帯湿潤環境 (田村俊和・島田周平・門村浩・海津正倫編)』, pp. 236-239. 朝倉書店, 東京.
- Mather, A.S. 1990. *Global Forest Resources*. Belhaven Press, London, 341 pp.
- Maung Maung Than. 2006. *A Plant Ecological Study on Restored and Natural Communities of Mangroves in Myanmar*. Doctoral thesis, Yokohama National University.
- Mya Than. 2002. *Changing faces of the Ayeyarwady (Irrawaddy) Delta (1850-2000)*. Institute of Southeast Asian Studies, Singapore, 22 pp.
- Myint Aung. 2004. *Phytosociological study for conservation and restoration of mangrove vegetation in the Ayeyarwady Delta, Myanmar*. Doctoral thesis, Yokohama National University.
- Phillips, O. & Gentry, A.A. 1993. The useful Plants of Tambopata, Peru: I. Statistical Hypothesis Tests with a New Quantitative Technique. *Economic Botany* 47: 15-32.
- Saenger, P. 1982. Morphological, anatomical and reproductive adaptations of Australian mangroves. In: Clough, B.F. (ed.), *Mangrove Ecosystem in Australia-Structure, Function and Management*, pp. 153-191. Australian Institute of Marine Science, Cape Ferguson.
- 鈴木邦雄 . 2006. 『マネジメントの生態学』. 共立出版, 東京, 304 pp.
- Zimmermann, E.W. 1951. *World Resources and Industries*. Harper and Raw, New York, 832 pp.