

自然災害後のマングローブ林や海岸林の 再生に関する国際ワークショップ

馬場 繁 幸

1. はじめに

2004年12月26日のスマトラ沖地震津波（以下、インド洋津波と記載）、2008年5月2日と3日にミャンマーのエーヤワディ（Ayeyarwady）デルタを襲ったサイクロン・ナルギス（Nargis）のことを覚えておられることと思う。インド洋津波での死者は約23万人、サイクロン・ナルギスでの死者・行方不明者は約14万人と報告されている。

私たちは、マングローブ林や海岸林が、津波や高潮などの自然災害から住民や農地を守ること、すなわち防災林として機能していることを講義で聞いたり、あるいは教科書で読んだりして知っていた。しかし、インド洋津波とサイクロン・ナルギスの被害を知ったとき、海岸林がどのように防災機能を果たしたのかのイメージすることができなかった。

被災した多くの人々には申し訳ないことであるが、インド洋津波とサイクロン・ナルギスは、知識としてだけの海岸林の防災機能を見直し、防災機能を果たすための海岸林造成に真剣に取り組むべきことを、私たちに再認識させてくれたと思っている。

2. 国際ワークショップのきっかけと経過

インド洋津波の直後から、国連機関や多くのNGO・NPOが救援や復旧活動に取り組み、被災並びに被害状況等に関する多くの報告書も出版された。しかし、それらの報告書を読んでも、マング

ローブ林や海岸林が具体的にどのように津波を防いだのか、あるいはマングローブ林がどの程度の被害を受けたのかを理解することは難しかった。

マングローブ林の被害、換言するとマングローブ林が防災的にはどの程度機能したのかを明らかにしたくて、筆者が無給で事務局長をしている国際マングローブ生態系協会から国際緑化推進センターにプロジェクト形成調査「スマトラ沖地震津波からの被害復興のための適切なマングローブ林再生方法の検討」の申請を行い、東北学院大学の宮城豊彦教授をチームリーダーとして現地調査を行わせて頂いた。宮城教授らは詳細な現地調査を行い、マングローブ林が受けた被害状況を明らかにすることができた。しかしながら、宮城教授が調査の間に訪れたマングローブ林や海岸林の復旧作業現場の印象は、植栽地の選定、樹種選定、植栽方法等に関する技術的な裏付けなしで植林事業が行われており、その結果不成績造林地等が目立つことから、植栽にかかる技術マニュアルが是非とも必要であるということが結論の一つであった。

宮城教授の調査結果や、被災した国々の研究機関、例えばマレーシア国立森林研究所のチャン博士あるいはタイ環境研究所のサニット博士らの調査結果、国際マングローブ生態系協会へのスリランカやインドからの被災林の再生事業に関する資金提供の要請等を踏まえ、より効率的で適切な復旧・再生のためには、早急に「植林のための指針（ガイドライ

Shigeyuki Baba : International Workshops on Rehabilitation of Mangrove and Other Coastal Forests Damaged by Natural Hazards in the Asia-Pacific Region
琉球大学熱帯生物圏研究センター

ン)」が必要と考えられた。

マレーシアのチャン博士，タイのサニット博士の協力を得て，国際マングローブ生態系協会が，国際熱帯木材機関に「津波や自然災害で被災したマングローブ林や海岸林の再生のためのガイドラインの作成」（国際マングローブ生態系協会の負担分を含めて14万米ドル）の事業申請を行い，第1回目のワークショップは2007年6月に沖縄で，第2回目のワークショップが2008年8月にタイのバンコクで開催された。

3. ワークショップでの話題

2007年6月に沖縄で開催したワークショップでは，オーストラリアとニュージーランドに関する事例紹介もあったが，マレー半島での津波後のマングローブ林の再生活動，スリランカとタイでの再生活動，インドネシアにおける津波後のマングローブ再生活動の問題点とその取り組み，津波災害緩和の海岸林の有効性について，衛星画像を用いた災害被害の把握方法等が話題となった。

2008年8月のバンコクでのワークショップは，当初，インド洋津波を中心的な話題で開催を予定していたが，同年5月にミャンマーのエーヤワディデルタを襲ったサイクロン・ナルギスのこと，同年4月にソロモン地震での津波のこと，それに地球温暖化による海面上昇がマングローブ林に及ぼす影響が話題となった。その概要は次の通りである。

1) インド洋津波

タイのパハバジット博士が，津波後のマングローブと海岸林の復旧事業にかかる人材育成モデルと，タイにおけるマングローブ林再生にかかるアセスメントのガイドラインについての報告を行った。後者では，マングローブ植林が成功したかどうかについて，幾つかの生態学的なインディケータを用いることが可能であるとの提言も行われた。タイのソンチャイ博士が，タイにおける海岸侵食と復旧活動，マレーシアのオン博士からは，マレーシアにおける沿岸災害を緩和するための海岸植生の復旧の取り組みが紹介された。また，平石博士が，インド洋津波と2008年4月にソロモン諸島を襲った津波の被害について報告されたが，インド洋津波の被害状況を簡単にまとめたものが表1であった¹⁾。

2) サイクロン・ナルギス

2008年5月にミャンマーを襲ったサイクロン・ナルギスはピーク時の平均風速59 m/s（瞬間最大風速72 m/s）とされ，エーヤワディデルタの中心都市であったボガレイ（Bogale）では，家屋の95%が倒壊したとの報告もある。このエーヤワディデルタは低海拔高のデルタ地帯であったから，約3.6mの高波で多くの人々や家屋が被災し，マングローブ林も甚大な被害がでた。今後，サイクロン来襲時のマングローブ林を含む海岸林の状況と被害との関係について，詳細な報告がなされると，被害軽減可能な防災林の造成ができることになるのかもしれない。

サイクロン・ナルギスについての報告を行ったマウン・マウン・タン博士の報告¹⁾によるとミャン

表1 インド洋津波の調査地ごとの被害状況¹⁾

調査地	津波の高さ	A	B	C	S	P
Ban Nam Khem Harbour	5.4 m	2	3	3	1	2
Khao Lak Resort	8.8 m	2	3	3		
Cape Pakarang	9.8 m	3	3	3	3	
Kamala (Phuket)	6.0 m	1	3	3	1	
Patong (Phuket)	3.4 m	2	3	3	2	
Banda Aceh	10.0 m	3	3	3	3	

A：強固なコンクリート建築物，B：コンクリートあるいはブロックの建造物，C：木造家屋，S：防潮堤，P：小規模な栈橋あるいは埠頭，1：軽微な被害，2：支柱や壁の損壊，3：全壊

表 2 エーヤワディデルタでの植栽計画²⁾

(単位: ha)

郡区名	人工植栽	自然更新	私有地	地域共同体	河岸林	保全林	合計
Laputta	32,415	22,771	10,465	8,094	1,072		74,817
Bogalay	24,119	6,297	4,856	3,237	708	12,592	51,809
MawKyun	3,464	405			283		4,152
Ngaputaw	243				223		465
Pyapon	30,594	19,149	5,261	4,856	283		60,144
Daydeye	486				61		546
Kyaiklatt					40		40
合計	91,320	48,622	20,582	16,187	2,671	12,592	191,974

マー森林局がエーヤワディデルタで計画しているマングローブ再生事業は表 2 に掲げた通りであった。約 19.1 万 ha のマングローブ林の再生が計画されているが、実際にどの程度の事業が行われるのか気になるところである。

フランスのプラスコ博士は、衛星画像を用いてのインド洋津波とサイクロン・ナルギスがベンガル湾のマングローブに及ぼした影響について報告された。

3) 海面上昇がマングローブ林や海岸林に及ぼす影響

マレーシアのオン博士らが、地史的な海面上昇を生き延びてきた今日のマングローブは、人為的に建設された建造物によって、内陸への拡大を妨げられることで、今後大きな影響を受ける可能性について述べられた。

以上が、ワークショップについての簡単な説明であるが、タイのパハバジット博士が、マングローブの植林後の時間の経過と共にマングローブ林の底生生物の動物相が変化することで、遷移のアセスメントが可能であることを指摘するなど、ワークショップでは興味深い報告もあった。もし興味のある読者がおられたら、プロシーディングが国際マングローブ生態系協会の Global Mangrove Database and Information System (GLOMIS) のホームページ <http://www.glomis.com/> から、無料でダウンロードできるので参考にして欲しい。

4. バンコクで開催されたワークショップの結論と提言

バンコクで開催されたワークショップの結論は、① マングローブ林やマングローブ以外の海岸林の津波や高波からの被害の軽減は、波高、成立している立木の樹高、密度、直径、それに林帯幅に依存していること、② マングローブ林はその立地がマングローブ林の成立に適し、十分な種子が供給されるのであれば天然更新するが、天然更新しない立地への人工植栽にはマニュアルが必要とされること、③ マングローブは地史的な環境変化に対応してこれまでは生き延びてきたが、堤防や道路等の人工的な工作物が、マングローブの内陸への進出を妨げないとするならば、現在の海面上昇にも対応可能であろうこと等であった。

バンコクワークショップでは、マングローブをはじめとする海岸林の再生と、マングローブ生態系に及ぼす地球温暖化の影響とその軽減方策についての議論が行われ、① 現在は沿岸地域の再生や自然災害の影響への対応策についての調査・研究が、研究者単独で行なわれる傾向があるが、今後は学際的な知識と経験をもった種々の分野の専門家や行政担当者等の共同作業が必要とされること、② これらの活動には、地域社会との連携が不可欠であること等の提言がなされた。



図 1 国際ワークショップのプロシーディングス

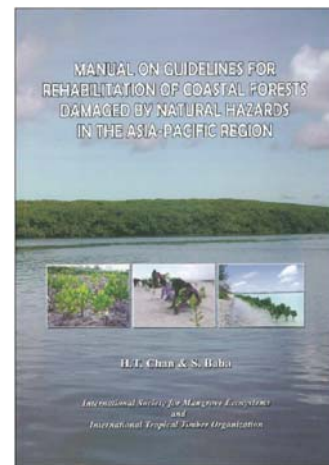


図 2 海岸林修復のマニュアル

5. おわりに

インド洋津波やサイクロン・ナルギスは、膨大な資金を費やして建設されたコンクリート防波堤等が、大きな津波や高波に対して効果的に機能しないので、それらには海岸防災林が極めて重要であることを私たちに再認識させてくれた。また、インド洋津波やサイクロン・ナルギスで亡くなられた方々、被災した方々の犠牲を無にしないためにも、防災機能が高度に発揮可能な海岸防災林を作り上げることが、これからの私たちの責務の一つであろうとも思っている。

しかしながら、防災機能を高度に発揮可能なマングローブ林や海岸林と簡単に言っても、実際にそのモデルがなければ、机上の空論に終わりがかねない。したがって、次のステップとしては、自然災害で被害を受けたマングローブ林や海岸林を、人工的に回復させたモデル林の造成が必要とされ、早急にそのモデル林を作り上げることが、私たちの当面の課題

であろうと考えている。

上で述べた通り、本論で紹介したワークショップは、国際熱帯木材機関の事業資金で、国際マングローブ生態系協会が実施したプロジェクトの一環として開催されたものであり、ワークショップのプロシーディング（図1）とマニュアル（図2）は、国際マングローブ生態系協会の GLOMIS ホームページ <http://www.glomis.com/> から、無料でダウンロードできることから、興味のある読者は是非入手して頂きたい。

〔引用文献〕 1) ISME, ITTO and University of the Ryukyu (2008) Proceeding of the meeting and workshop on guidelines for the rehabilitation of mangroves and other coastal forests damaged by tsunamis and other natural hazards in the Asia-Pacific region 2) Chan, H.T. and Baba, S. (2009) Manual on guidelines for rehabilitation of coastal forests damaged by natural hazards in the Asia-Pacific region. ISME and ITTO.