

半島マレーシアにおける REDD+研究プロジェクトトレーニングワークショップ報告



森林総合研究所温暖化対応推進拠点 塚田直子

概要

2015年2月10日から12日にかけて、マレーシア国パハン州クアラタハンの国立公園(タマンネガラ)において、森林総合研究所 REDD 研究開発センター(以下 REDD センターと略す)とマレーシア森林研究所(FRIM)共催によるトレーニングワークショップを開催した。

このワークショップは、2010年から REDD センターが FRIM と共同で5年間にわたって実施してきた REDD+研究プロジェクト成果を FRIM 及び州政府森林局を含む半島マレーシアの森林局の職員を対象に普及することを目的として開催し、REDD センター、FRIM、森林局合わせて約50名(写真1)が参加した。



(写真1) ワークショップ参加者

研修初日：研究成果の共有

研修初日の2月10日、開会にあたり、FRIMのイスマイル・ハルン研究部長から、本研究プロジェクトの成果に対する謝辞が述べられるとともに、森林総研の平田泰雅温暖化対応推進室長から、これまでの事業へのFRIMの協力に対する謝辞とともに、本事業成果が今後広く REDD+の推進に活用されることに対する期待を述べた。

続いて、本研究プロジェクトのリーダーを務めてきた新山馨国際研究拠点長が本研究プロジェクトの目的と経緯について手短かに説明し、リモートセンシング、地上調査、社会経済分析の3つの研究分野からそれぞれ担当者が報告を行った。

① リモートセンシング

リモートセンシングについては、FRIMのアザハリ研究員から、検討の結果、REDD+のための森林非森林分析及び森林タイプ区分には30m解像度のランドサットデータが最も有用であることが明らかとなったこと、ヘイズ及び雲と雲の影による影響が大きな課題であったこと、1990年から2010年にかけてほぼ2年おきに10時点のデータを取得し、独自のアルゴリズムにより雲の影響の排除に取り組んだことについて発表を行った。また、グラントゥルース取得にあたっては、地上調査の他、既存の土地利用図、高解像度衛星画像

を活用し、さらに、Google Earth の活用手法を開発したことを述べた。

鷹尾元資源解析研究室長は、アザハリ氏の発表に加え、雲の影響の除去という課題をどのようにして克服したかについてさらに詳細に説明するとともに、最後に、4つの州毎の土地利用のトレンドと、低地林及び丘陵林における炭素ストックの変化について示した。メラカ州を除く3州について、森林炭素ストックが減少傾向にあったことが示された。

② 地上調査

FRIM のヌル・ハジャル氏から、主要森林タイプ別及び択伐による攪乱後の経過年数（10年内外）によるバイオマスと炭素蓄積量を特定することを目的に研究を行った成果について発表した。プロット調査にあたっては、共通のインベントリ調査手順書を作成し、60m×60m のプロットの中に 10m×20m のサブプロットを1箇所設けた。この共通手法により半島マレーシア内に 91 の固定プロットを設けて計測を行った。また、FRIM の研究チームは調査の精度の向上、効率の向上のため、胸高直径を入力するだけでバイオマスを自動計算できるツールやモニタリングのマニュアルを作成した。

佐藤保森林植生チーム長は、ハジャル氏の発表に加え、このような統一設計による固定調査プロット調査はコストや労力の低減に貢献するのみならず、調査結果の信頼性を確保しつつ、時系列的なバイオマス変化を特定するために重要であることを強調した。また、固定調査プロットの測定誤差低減のために求められる留意点として、林分全体のバイオマスに占める割合が大きい大径木の直径を正確に測定することや、種多様性を評価するためには小径木の測定が必要であることを述べた。

③ 社会経済調査

モハマド・パリド氏から、社会経済調査の手順と手法について説明を行うとともに、半島マレーシアにおいて主として貧困対策を目的に行われた各種の土地開発施策の貧困削減効果について分析した結果を紹介した。この調査では、まず、2012年に6つの村落においてそれぞれの施策の対象世帯について聞き取り調査を行い、オイルパームとゴムからの収入が世帯の収入改善に大きく貢献していることが示された。また、2014年の調査では森林に依存する集落を対象に調査を行い、保全地域システムの導入が地域住民の貧困対策に効果を挙げていることを示した。

続いて宮本基杖研究協力科長から、半島マレーシアが森林減少の停止に成功した要因について分析した結果について報告を行った。統計学的分析によると、半島マレーシアにおいて人口増加と経済成長は森林面積の変化に影響していないことを明らかにした。実際、1990年代からGDPが大幅に増加しているが、それは森林減少が減速した後である。さらに、アブラヤシ生産と林業活動（木材及び合板の輸出）は貧困削減に貢献した重要な産業であり、いずれも初期段階では森林減少の要因となるが、長期的な視点では森林減少対策となりうることを示した。

④ 全体討議

最後に、全体討議を行った。リモートセンシングについて、合成開口レーダー及び航空機搭載 LiDAR の使用可能性について質問があった。鷹尾元から、合成開口レーダーは平地

においては既に成果を挙げていること、最近供用開始された PALSAR 2号では新たな処理が施され山岳地への適用可能性の広がり期待できることを述べた。また、PRISM による地上調査の代替可能性についての質問に対して、森林炭素量の特定には適用可能だが、種の同定までは困難であるとの考えを述べた。

研修 2～3 日目：手法の共有

2 日目は、リモートセンシング、地上調査、社会経済調査の各グループに分かれて実習を行った。リモートセンシングチームは屋内で画像解析の実習を行い、地上調査チームはタハン川対岸の国立公園内に 60m×60m の固定調査プロットを設け、バイオマス量調査実習を行った。また、社会経済調査チームは、近隣のコミュニティを訪問し、聞き取り調査実習を行った。



(写真 2) 地上調査実習 (樹種の同定)

筆者は地上調査チームに同行したが、プロット設定や毎木調査については FRIM のスタッフは非常に習熟しており、森林局の若手職員達も使い慣れない機材に最初は戸惑ったものの、森林調査そのものは日常業務の一環として行っているとのことで、すぐに要領を掴んだように見えた。最も時間を要したのは樹種の同定作業であり、マレーシアの熱帯雨林ではしばしば 60m×60m のプロット内に 180 種もの樹種が含まれるという。担当した地元の

ベテランスタッフは、樹の葉や幹の外観を子細に調べるのみならず、樹皮を削って臭いをかぎ、時には口に含んで味を確かめ、まさに五感を駆使して樹種を特定し、それでも分からない場合はサンプルを持ち帰り分析した。

これらの実習には、FRIM が森林総研の研究成果や指導に基づき編集したそれぞれの分野のフィールドマニュアルが活用された。

3 日目、各グループの代表者から実施結果について報告するとともに、討議を行った。議論を促進するため、発表と質疑はマレー語で行うこととしたこともあってか、各分野とも、発表者に対して多くの質疑やコメントが寄せられ、非常に活発な議論が行われた。(ただし、残念ながら詳細は把握できなかった。)

最後に、FRIM の森林環境部地理情報プログラム長アブドゥル・ラフマン・ビン・カシム師から、森林総研研究チームに対し改めて謝辞が述べられるとともに、昨年末の大洪水の被害¹が残る中、フィールド提供に協力下さったパハン州公園本部に感謝が述べられ、3 日間にわたるワークショップを締めくくった。

¹ パハン州は 2014 年 12 月、過去数十年で最悪の洪水被害に見舞われ、ワークショップ会場となったタマンネガラ国立公園リゾートも大きな被害を受けた。
<http://jp.reuters.com/article/worldNews/idJPKBN0K404120141226>

おわりに：所感

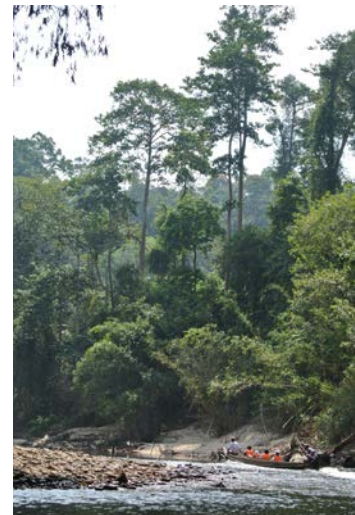


(写真3) 国道沿いの製材工場

今回のワークショップの会場となったクアラタハン地区は、クアラルンプールから車で5時間、半島マレーシア中央部、パハン、クランタン、トレンガヌの三州にまたがる 4,343k m²もの広大な国立公園（タマンネガラ）区域の中に位置していた。半島マレーシア最大かつ世界最古とも言われる豊かな熱帯雨林が残され、マレーバク、トラ、アジアゾウなどの稀少な野生動物も生息する。林内には森林に生活を依存する先住民も数多く生活

しており、国内有数の貴重な天然林として手厚く保護されるとともに、それらの自然的・文化的資源を活用した観光地としても知られている（写真4）。しかしながら、保護区域から一歩出れば、そこには広大なアブラヤシのプランテーションが拡がり、国道には大径木の丸太を満載したトラックが行き交う（写真3）。FRIMの社会経済分野の専門家のお話では、林業と観光収入に頼るパハン州の経済は相対的に貧しく、アブラヤシのプランテーションからの収入は非常に大きいことから、森林の持続的な保全は依然として大きな課題となっているとのことであった。

ワークショップを通じて、森林局の職員からしばしば、今後、生態系サービス支払い（PES）に向けた多様性調査等を組み合わせる技術的可能性について問いかけられた。REDD+の結果ベース支払いは多様な資金ソースを用いることが求められている中、炭素の増減と併せ、様々な生態系サービスについて定量的に把握する方法を早急に確立していく必要がある。特に半島マレーシアのように、大きな森林面積の変動のない国においては、REDD+による外部資金の導入に頼るのは限界がある。そのような国において森林保全の政策的な優先順位を上げていくためには、信頼性の高い科学的なデータがベースとなるであろう。今回の森林総研との共同研究により築いた科学的調査手法をベースに、今後さらに独自資金や外部資金を有効に使って森林調査データを補強し、持続可能な森林経営の実現に向けて新たな政策モデルを確立して欲しいと強く感じた。（了）



(写真4) エコツーリズム