

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 熱帯モンスーンアジアにおける降水変動が熱帯林の水循環・生態系に与える影響

2. 研究代表者名： 鈴木 雅一（東京大学大学院農学生命科学研究科 教授）

3. 研究概要

気候及び気象学的視点から降水の様々な時間スケールでの変動を明らかにし、さらに降水変動が熱帯林の土壤水分を媒介として陸域水循環や陸上生態系への物質循環に与える影響をタイ、マレーシアにおける熱帯林試験地での観測により把握する。さらに、陸域水循環や陸上生態系での物質循環を予測可能とする水循環、物質循環モデル構築を目指す。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

本研究は、2つグループ；①降水現象の季節性と年々変動の解明、②森林流域での水循環・物質循環研究、に分けて進め、両者の知見を合わせて③“降水変動の水循環・生態系への影響”を明らかにすることとしている。①では、広く東南アジア熱帯地域での現業気象観測データや衛星データの収集に加えて、インドシナ半島をほぼ北緯18度線に沿って横断する形で多数の高精度雨量計の新たな配置による降雨の東西方向広域変動観測、タイ北部山岳地帯での高度別雨量観測、GPSによる水蒸気観測などを実施している。これらのデータ解析と領域気象モデルによる解析から、モンスーン開始時期、山地における降水の高度依存性など、モンスーン降水変動の季節的・地域的特性の解明について成果を着実に上げつつある。②では、条件の異なる熱帯林、すなわち、マレーシアの平地熱帯林、タイの平地落葉モンスーン林と山地常緑モンスーン林の3つの試験地において、水循環と炭素循環を中心とする森林生態系を明らかにするための系統的観測体制（水文プロセス観測、水質観測、林冠クレーンあるいはタワーによる水・熱フラックスとCO₂フラックス観測および土壌中有機物分解の観測）が敷かれている。熱帯林でのこうした集中観測研究は、先行したアマゾン川流域における類例があるのみで、アジアではもちろん初めての本格的継続観測研究であり、観測データの解析により熱帯アジア域のタイプの異なる森林それぞれに対して水循環・炭素循環に関する多くの新たな知見を得ている。個々のサイトの観測データ解析の成果を他のアジア熱帯林に演繹的に適用し評価するためには、モデル化が不可欠である。この点は、研究代表者も十分認識しているが、後半の研究に期待する。③については、グループ②の水循環・炭素循環のモデル構築に当たって、グループ①と緊密な連携を取ることによって達成されるものと考えられる。

4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

①では、NCEP/NCARの再解析データ、GPS観測データと数値解析によるモンスーン開始前後の気象状況の解明、インドシナ半島全域にわたる約90年間の降水量データの収集を基に大気海洋結合モデルを用いたENSO-モンスーン関係の解析、広域降水観測データの解析による東西断面での日変化特性の把握、モンスーン開始時期や山岳性降水の高度依存性などに対する領域気象モデルによる検討、などそれぞれにおいて、熱帯アジア域における降水の時空間変動の地域性が明らかにされつつある。②では、山地常緑モンスーン林において乾季後半に最大の蒸発散が生ずることとそのメカニズム、土壌中の有機質分解の季節変化とそのモデル化、落葉モンスーン林における着葉時期の年毎の大きな違いとその水・エネルギー収支へ影響、平地熱帯雨林における年間の水収支と炭素収支の算定、樹冠遮断量の解析とそのモデル化、多層モデルによる蒸発散と

CO₂吸収量の評価、などにおいて、多くの新たな知見が集積された。これらの知見を熱帯林の水循環・炭素循環のモデル化に向けて如何に総合化するかが、後半の研究の鍵となる。

4-3. 今後の研究に向けて

- 1) 個別サイトの研究の成果をアジアの熱帯林全体に生かすには、水循環と炭素循環のモデル化が不可欠であり、後半はそれに主力を注ぐべきである。
- 2) グループ①と②とが緊密に連携し、降水の年々変動と炭素・水収支変動との関係についての研究を是非進めてほしい。
- 3) 過去のCRESTやGAMEの成果をも統合化して纏めてほしい。特にマレーシア・ランビル試験地についてはPARの専門家の成果を加えること。
- 4) 水循環にこだわらず、生態系について得られた知見を前面に出して成果を纏めたほうが、水循環の役割がより明快になると思われる。
- 5) 森林管理や水資源管理への提言に繋げてほしい。

4-4. 戦略目標に向けての展望

熱帯林の水循環・生態系に関する研究は、欧米の研究者を中心に行われているアマゾン川流域の例があるのみで、本プロジェクトでの継続的観測研究は、アジアの熱帯林研究として世界的にも極めて重要な位置にある。このプロジェクトの前段として、過去のCREST「地球変動」での採択課題やGAMEなどがあるが、アジアの熱帯林についての体系的・継続的研究は、日本がリードする使命を担っている。これまでに世界の熱帯水文研究者の関心を引き、インパクトのある成果が得られつつあることは、もちろん評価できるが、この種の地道な観測研究の継続に対して社会からの支持を得るためには、成果を外部の人にも理解できるような形で纏めて公開する努力も必要である。

4-5. 総合的評価

グループ①と②それぞれについては、データの収集・集積と解析が着実に進み、多くの新たな知見が得られている。今後とも観測データを集積することはもちろん重要であるが、特に①については②との緊密な連携のもとに個々のサイトの知見を組み込んだ水循環と炭素循環のモデル構築を達成し、①と②とを総合することによって、東南アジア熱帯林における降水変動と水循環・炭素循環との関係について世界的にもインパクトを与える成果を取りまとめることを期待する。