

## 研 究 成 果

サブテーマ名：2-1 都市－里山循環系における環境創出手法の開発  
小テーマ名：2-1② 林冠構造が林地の水分・熱収支環境に及ぼす影響

名古屋大学 田中隆文、服部重昭

## 研究の概要、新規性及び目標

## ①研究の概要

トヨタフォレストヒルズ内の水文試験地における遮断蒸発、蒸散、斜面水文、流出などの観測に基づき、1) 時空間的な収支解析・動態解析による特性解明、2) 里山の林冠構造の実態を数的に表現する新しい方法の提案、3) 里山の水分・熱収支環境に関する機能評価のためのモデル構築、4) 分布型植生水文モデルの開発活用による林地の水分・熱収支環境の時空間的な解析を推進、以上の4項目を目標として、研究を進めた。

## ②研究の独自性・新規性

フラックス観測と斜面水文研究とをリンクしその成果を分布型モデルで活用するという試みは、先進的である。さらにかつて荒廃地であった里山林をターゲットとしてその動態把握をモデル表現するという研究例は他になくその新規性は高い。

## ③研究の目標（各フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に）

## フェーズ1

1) 里山内の水文試験地における遮断蒸発、蒸散、斜面水文、流出などの観測に基づいた時空間的な収支解析・動態解析による特性解明、2) 里山の林冠構造の実態を数的に表現する新しい方法の提案

## フェーズ2

1) 里山の水分・熱収支環境に関する機能評価のためのモデル構築、2) 分布型植生水文モデルの開発活用による林地の水分・熱収支環境の時空間的な解析を推進、以上の4項目を目標として、研究を進めた。

## 研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して）

## フェーズ1

観測項目は気温・風向・風速・顕熱フラックスと林冠表面温度であり、斜面上下部熱収支の比較解析を進めた。データの解析を進めた結果、バルク輸送係数の方位依存性・季節変動性が明らかとなった。開発した林冠構造測定装置を活用し、着葉期の林冠構造の測定を実施し、林冠の厚さや傾斜などの3次元構造情報を得た。これを用いて、LAI間接測定法の問題点を定量的に検討し、LAI測定値の補正方法を提案した。

## フェーズ2

土壌水分・地下水位の多地点連続観測結果を踏まえ、分布型水文モデルの基本構造の決定を進めた。不飽和側方流のメカニズムをモデルの基本構造に組み込み、渇水期の適合性の改善に効果があった。この分布型水文モデルの性能について流域内部での流量実測値を用い検証を進めた結果、斜面レベルから小流域レベルに至る多スケールでの適用性を確認できた。詳細な水文観測と土壌調査の成果を踏まえ、里山斜面を対象とする分布型流出モデルを構築、適用した。これにより、流出や土壌水分の動態に及ぼす影響の定量的な理解の推進が可能となった。

## 主な成果

## 具体的な成果内容：

斜面上下部熱収支の比較解析を進めた結果、バルク輸送係数の方位依存性・季節変動性が明らかとなった。このことは林冠構造の水分・熱収支環境に及ぼす影響を定量的に評価する手法の一つとして同係数を活用できることが示唆された意義は大きい。レーザ光切断法を原理として開発した林冠構造測定装置を活用し、LAI間接測定法の問題点を定量的に検討し、LAI測定値の補正方法を提案した。特に、かつてはげ山であった里山斜面においては、土層厚の空間分布不均質性が大きく、この土層厚の空間分布不均質性が、流出や土壌水分の時空間変動に影響を及ぼしていると

考えられた。これらの影響を探るため、詳細な水文観測と土壌調査の成果を踏まえ、里山斜面を対象とする分布型流出モデルを構築、適用した。これにより、流出や土壌水分の動態に及ぼす影響の定量的な理解の推進が可能となった。

特許件数： 0                      論文数：（主要論文は別途提出ください） 3                      口頭発表件数： 9

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

近年、地球温暖化ガスの動態把握を目的としたフラックス観測は盛んであるが、斜面水文研究とリンクし成果を分布型モデルで活用するという試みは、他にはEuroフラックスプロジェクトのTenhunenらのグループが試みてはいるが、有効な活用しうる成果をまとめきれてはいない。本研究はさらにかつて荒廃地であった里山林をターゲットとしてその動態把握をモデル表現しており、世界的にも最前線の研究と位置付けられる。

2 実用化に向けた波及効果

本研究で重要であることが示された土層厚の空間分布を推定するためのサブモデル、蒸発散や樹冠遮断などの水循環の素過程を求めるためのサブモデルなどを組み込んだ水循環モデルを構築することで、林冠構造が林地の水分・熱収支環境に及ぼす影響の予測と理解が可能となる。林冠構造・遮断蒸発・蒸散・熱収支・斜面水収支などに関し測定・収集したデータを用い、これらがどのようなメカニズムで生起し相互に関わっているのかが明らかとなる。

残された課題と対応方針について

流域における降雨量、流出量、蒸発散量などの水収支項目と放射量など熱収支項目の季節変化の実態の総合的な解明を進めることが必要である。具体的な手順は、以下の通りである。1) 林冠構造の把握, 2) 遮断蒸発・蒸散・熱収支の特性の把握, 3) 分布型植生水文モデルへの発展。そして、時空間スケールを明示した議論を深めることにより汎用性の高いモデル化が活用される。

	J S T負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小 計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小 計	
人件費								1000	5500	3000	2500	2500	1200	15,700	15,700
設備費								279	300	0	0	0	0	0	579
その他 研究費								77	672	700	200	200	100	2,000	1,949
旅費								0	0	0	0	0	0	0	0
その他								0	0	100	100	100	50	350	350
小 計								1356	6472	3800	2800	2800	1350	18,578	18,578

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T負担による設備：

地域負担による設備：

※複数の研究課題に共通した経費については按分する。