

## 審査の結果の要旨

氏名 ティラカワシヤ チャンドラティラク

我が国では、1980年代後半以降、養菌性のカシノナガクイムシ (*Platypus quercivorus*、以下、カシナガ) が媒介するナラ菌 (*Raffaelea quercivora*) によりブナ科樹木が枯死するブナ科樹木萎凋病 (以下、ナラ枯れ) が激化している。既往研究では、ナラ枯れが、ブナ科樹木が優占する森林生態系の林分構造やその動態に重大な影響を与えると報告されてきた。このようなナラ枯れによる林分構造の変化に伴い、樹木による蒸散や遮断蒸発といった蒸発散過程が変化し、最終的には、土壤の水分状態や河川からの水流出といった水文過程にも影響が及ぶものと考えられる。したがって、ナラ枯れに伴う蒸発散量の変化を解明することは重要課題と考えられるが、その解明に向けての基礎的な検討、すなわち、1) カシナガの加害を受けながらも生残している樹木個体 (以下、生残木) の蒸散量、2) 枯死木の発生に伴った周辺の樹木個体 (以下、周辺木) の蒸散量の変化、3) カシナガの加害を受けた森林流域全体の蒸発散量の変化という点については、いずれも未解明である。本学位論文では、附属演習林生態水文学研究所 (愛知県瀬戸市) のコナラ (*Quercus serrata*) が優占する暖温帯二次林において、上記 3 点について明らかにすることを目的としており、以下の新知見を得た。

カシナガの加害を受けた林分では、ブナ科樹木の枯死木が発生すると同時に、カシナガの穿孔を受けても生き残る木 (以下、生残木) が多数発生する。これらの生残木では、蒸散活動を維持するために辺材の一部で通水機能が維持されているが、残りの辺材部ではナラ菌の感染によって通水機能が失われている。コナラの成木 12 個体を対象にして、人為的に辺材部の通水機能低下を操作する処理を行い、各個体の蒸散量を調べたところ、1) 健全なコナラ個体に比べて、生残木では個体スケールでの蒸散量は低下すること、2) 生残木の通水機能を維持している辺材部では、通水機能を失った辺材部での樹液流の停止を補償するような樹液流速の活性化 (以下、補償効果) がみられること、ただし、3) この補償効果は、辺材の半分が通水機能を失った個体について確認できたが、辺材の 75% が通水機能を失った個体については確認できなかった。これらは、

ナラ枯れ被害を受けた林分の蒸発散過程を考える上で、枯死木による蒸散停止だけでなく、生残木による蒸散量低下も重要な要因であることを示している。

林冠を構成するブナ科樹木がカシナガの加害を受けて枯死した場合、枯死木周辺の土壌水分状態や光環境が変化するため、周辺の樹木個体の蒸散量が活発になり、林分スケールで、枯死木による蒸散量低下を補償する可能性がある。そこで、コナラの林冠木 4 個体およびその周辺木 44 個体（林冠木 14 個体、中層木 17 個体、下層木 13 個体）を対象に樹液流測定を行い、ある時点でコナラへの巻き枯らし操作を加え、その後の周辺木の樹液流速度の変化を線形混合モデル（LMM）によって解析した。コナラへの巻き枯らし処理に伴う、個々の周辺木の樹液流速度の反応は多様であった。また、コナラが枯死して萎凋した後の時期に限定すると、林分スケールでの有意な樹液流速度の上昇が見られた。しかし、巻き枯らし処理の有無を LMM の説明変数の固定効果として解析すると、巻き枯らし処理による林分スケールの樹液流速度の上昇は有意ではなかった。本結果は、コナラ枯死に伴う周辺木による蒸散量の補償効果は顕著ではなく、林分スケールでは蒸散量が低下することを示唆した。

自然環境下でカシナガの加害を受けた 2 つの暖温帯二次林流域（白坂小流域南谷、北谷）で得られた、カシナガの加害が開始する前後の 7 年間の水収支データに短期水収支法を適用し、同期間の 2 流域の蒸発散量（ET\_OBS）を求めた。さらに、加害前の ET\_OBS と同期間の気象データ（降水量、気温、大気飽差、日射量）を用いて、加害前の ET\_OBS を再現する蒸発散モデルを構築した。ここで、加害後の本モデル出力値は、カシナガの加害がなかったと仮定した際の 2 流域からの蒸発散量（ET\_MD）を示しており、ET\_OBS と ET\_MD の差はナラ枯れによってもたらされた蒸発散量の変化を示す。ET\_OBS と ET\_MD の差を、LMM を用いて比較した結果、両流域ともに、概してカシナガの加害後に夏と冬の蒸発散量が有意に低下し、年間の蒸発散量は 5.7% 減少した結果が示された。本結果より、ナラ枯れに伴う蒸発散量の変化についてより定量的な情報を与えた。

これらの一連の研究成果は、学術上応用上寄与するところが少なくない。よって、審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。