

営農従事者の減少が負荷物質流出に与える影響に関する基礎的研究

宗村広昭

はじめに

中山間地域は日本国土の約7割を占め、これまで農林業の生産を通して国民の生活を支えてきた地域である。中山間地域には、①農産物や木材生産の場としての役割、②水を蓄え、きれいな水を供給する水源としての役割、③土砂崩れ（土砂の流亡）を防ぐなど国土を守る役割、など様々な機能があるといわれている。これら中山間地域の持つ公益的機能を支えてきたのは周辺にある豊かな自然であり、この豊かな自然を支えてきたのは農民である。農民は営農活動などの生活を軸としながら周辺環境とのバランスを保ち豊かな自然を維持・管理してきた。それにより中山間地域の持つ公益的機能が発揮されてきたといっても過言ではない。しかしながら、近年に見られる営農従事者の減少・高齢化によって土地管理・利用状況が変化してきており、これまで維持・管理によって保たれてきた自然環境のバランスが崩れてきている。

また、中山間地域を流域という視点から見れば上流部に位置する本地域は流域全体の水環境（水量・水質）を決定づける非常に重要な地域であるといえる。昨今、河川や湖沼の水環境は悪化もしくは横ばい状態を示し、これまで汚染源として特定できるものについて様々な対策がなされてきたにも関わらず改善された例は少ない。この一因として、中山間地域に存在する森林からの流出や農地からの排水といった非特定汚染源があげられている。今後、このような汚染源からの負荷の発生・排出・流出メカニズムの解明、および、負荷物質の流出と中山間地

域の維持・管理の衰退や土地利用形態の変化との関係を明らかにし、中山間地域で起こっている土地管理・利用状況の変化・荒廃が周辺流域や下流域の水環境に与える影響を定量的に把握・評価していくことが重要であるといえる。

このようなことから、本研究は流域水環境管理システムを構築する第一歩として、中山間地域を構成する要素の中で、日本国土の約67%を占める森林に着目し、間伐遅れがある森林内での水文・物質循環調査を通して、そこからの負荷物質流出機構の解明を目的とする。

研究方法

間伐遅れがある森林では管理された森林に比べ下層植生が未発達であり、それが水文・水質流出機構に影響を及ぼしていると考えられる。そこで本研究の第一段階として、森林内に日射計や温湿度計などを設置して気候的要素を計測し、森林外部における気象条件との違いを調査する。

研究対象地域

本研究は、島根県宍道町内に位置する馬鞍山を調査地に選定した（図1）。流域面積は0.34ha、地質は古第三紀花崗岩となっている。流域内の最高部と最低部の標高差は約30mである。本流域の植生は71%がスギ人工林であり、29%がヒノキ人工林である。スギは谷部分を中心に植林され、ヒノキは尾根部分に植林されている。

調査状況報告

調査対象流域に気象タワーを設置し、2005年9月2日より森林内部の気象条件を観測し始めた。観測項目は、日射量、雨量、風速・風向、温度・湿度、大気圧、土壌水分の8項目である（写真1）。

森林内部と外部との気象的な違いを見るために、森林内部に設置した気象ステーションより得られた結果と気象庁から発表されている近隣の観測所の測定結果とを比較した。降水量については、雨の分布や樹幹流があるので一概には言えないが、樹幹遮断によって約3割から5割減少していることが分った。日射量については晩秋から冬にかけての観測だったため日射角度が低く樹幹によって遮断される日射量が多いと考えられるが、外部日射量

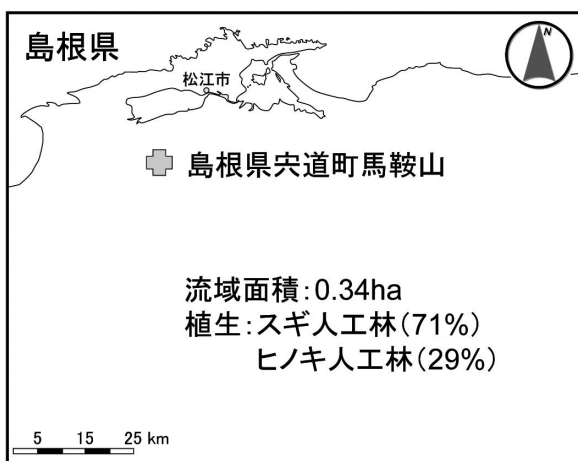


図1 調査対象地域



写真1 気象観測タワー

に比べると約10%程度しか森林内部に到達していないことが観測された(図2)。また日射量が少ない事や冬季という事もあって、森林内部の蒸発散量は、気象庁観測所の気象データを用いてペンマンモンテイス法から得られた蒸発散量と比べて10%以下という結果が得られた。樹木からの蒸散は多いと考えられるが、森林内部では非常に少ないという事が把握できた。

また、森林内部の植生は非常に貧弱であった。2005年9月と2006年5月での植生調査においても殆ど植生の発

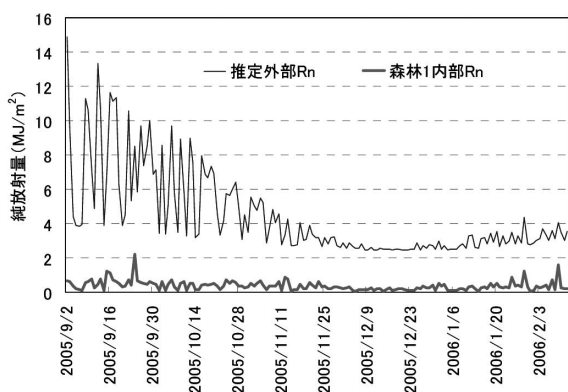


図2 森林内部と外部での日射量比較

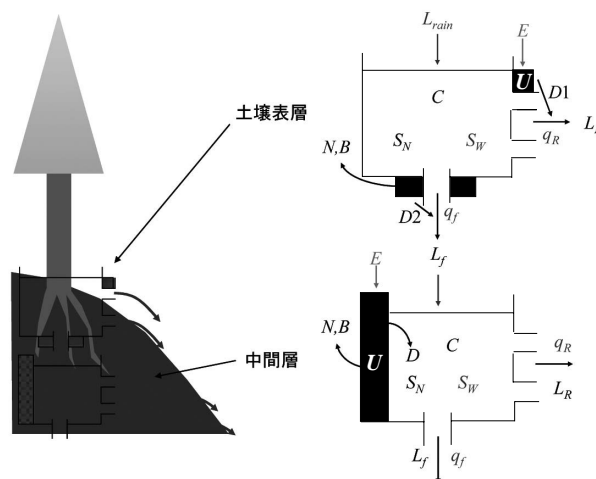


図3 水文・水質モデルの概念図

達は確認されなかった。調査森林内では切り倒された樹木が放置されている箇所が見られるので、管理の粗放化による影響もあると考えられる。

さらに現地調査と平行して、水文・水質モデルの構築を始めた(図3)。モデル化の第一歩として、取り扱いが簡便なタンクモデルを採用した。その結果、水文過程については再現性の高い結果が得られたが、水質過程においては十分な再現性が得られなかった。この理由の一つとして、水質過程において、土壌表層および中間層にそれぞれL-Q型と溶け出し型の2種類の負荷物質流出過程を採用したが、両負荷物質流出過程とも土壌や植生による有機物の一時固定のような過程を表現できないため、小雨時の固定と大雨時の流出といったものが上手く表現できていないことが考えられる。

今後の課題

林内に設置した気象タワーでの観測と同時に、間伐材より下層の状況調査を併せて行う必要があると考える。また水質モデルを完成させると共に、気象タワーの観測結果、植生、土壌発達状況調査結果と水質との関連性を数式化し水質モデルに付加する必要があると考える。