

氏 名	有 光 一 登
	あり みつ かず と
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 552 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	森林土壌の水分動態に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 四手井綱英 教 授 寺 崎 康 正 教 授 武 居 有 恒

論 文 内 容 の 要 旨

森林生態系の降水によってもたらされる水の作用は、大別して二つの局面が考えられる。ひとつは土壌の水分環境としての役割であり、いまひとつは生態系内の物質循環の担い手としての役割である。

わが国は気候的にモンスーン気候に属し、北海道の北東部を除いてほとんどが湿潤な気候下にあるが、森林が主として山地、丘陵地の急斜面に残存しているため、地形や微気候の差異によって、森林土壌はかなりの巾で乾湿の差を生じ、森林の構造、組成、生育に影響を及ぼしている。

本論文は森林土壌内部における水の動態を把握する目的で、著者らが考案、改良したテンションライシメーター、テンションフリーライシメーターを用いて、森林土壌の水湿の経時変動、水湿による諸物質の移動を明らかにしようとしたものであって、2編にわけて詳述している。その大要は下記の通りである。

1. テンションライシメーターは土壌に挿入された細菌ろ過管と貯水びんをチューブで連絡し、その間に pF 2.0になるよう一定の水頭を保つようにしたもので、ある時間における貯水ビス中への水の流入や貯水びんからの水の吸収の量により土壌の乾湿状態の変動を解明しようとしたものである。

現地試験としては、長野県、志賀山のコメツガ林、静岡県、浜北のアカマツ林、東京都、八王寺のスギ林、沖縄県、久志の亜熱帯広葉樹林の5ヶ所の土壌型の異なる森林が用いられた。

その結果、森林土壌の乾湿を大きく左右する主要因は蒸発散であり、降水量そのものではない。また同一土壌断面における乾湿の程度の違いは、植物の根系分布差による蒸散の違いに起因していると考えられる事例が多い。さらに微地形に影響される土壌水の流去の仕方が土壌の乾湿にかなり強い影響力をもつことなどが認められた。

その他志賀山の湿性ポドゾル化土壌と久志の灰白化赤黄色土壌を比較すると土壌の水湿状態が著しく異なり、久志の森林土壌の灰白化層を表層グライ層とは断定出来ないことも分かった。

以上の実験から将来テンションライシメーターは各種の土壌、あるいは同一土壌における各層位の水分環境を相対的に把握するには簡易で有効な手段として用いられることを明らかにした。

しかしテンションライシメーターは、森林土壌の水湿状態の相対的な変化を知るには充分であったが、土壌水の動態の絶対量を知り得ないこと、従って溶存成分の分析にも難点が多い。

2. テンションライシメーターの上記欠点を補うためテンションフリーライシメーターを考案した。現地試験としては、志賀山、浜北のほか奈良県、上北山のスギ、ヒノキ林とその伐跡地、東京都、塩山のヒノキ、カラマツ混交林と落葉広葉樹林が用いられた。

その結果、テンションフリーライシメーターでは非毛管孔隙を流動する土壌水の動態をほぼ明らかに測定することが出来たが、森林生態系全体の水吸支などの解明には用いられない。この装置により捕集される水量は、特殊構造の土壌以外は表層土ほど多い。このことは森林の下層土壌の貯水機能をあらわしているものともいえる。そして森林が伐採されると、下層土からの土壌水の流出が増加することなどが認められた。

土壌水溶存成分については、硝酸態窒素とカルシウムの濃度の間に高い一次の相関が認められたが、溶存無機態窒素の形態の変化は各種森林型、季節、標高などとも相関を示さず、一定の傾向が示されなかった。また森林の伐採による土壌水溶存成分濃度の変化は伐採後約ほぼ2年で低下し、硝酸態窒素濃度の高まり、それに伴う溶存成分濃度の高まりも急速に減衰し、その変化も表層の堆積腐植層で著しく、鉍質土層ではほとんど認められなかった。

論文審査の結果の要旨

森林生態系の水の役割の重要性については古くから知られていて、わが国の森林土壌型の類別は土壌の水分環境の相違により生じた土壌断面型の差違によっているし、森林生態系の水分吸支、溶存成分の移動などについても世界各地で観測されている。

近時森林生態系における物質の循環に関する研究が盛んになり、マクロな観点からの物質の流れは次第に明らかになってきている。

しかし、ミクロな地形、土壌の変化や土壌型の相違による土壌内の水の動態や溶存成分の動きについては、測定器具、設備の開発の不充分さに起因して、あまり進展していない。特に現実の森林における局地的な森林土壌水の動態の研究は全く行われていなかったといつてよい。

本論文では著者らが、考案、改良した2種の簡易なライシメーター、即ち、テンションライシメーターとテンションフリーライシメーターを用い、それらのライシメーターが、野外で十分に活用出来ることを立証し、さらに亜高山帯から亜熱帯にわたる、各種の森林土壌型について、土壌水の動きを量的に把握し、その溶存成分を分析してその動態を解明している。その結果、土壌の水湿状態には、森林生態系からの蒸発散が最も強く影響すること。根系分布の違いによって、同一土壌断面でも下層が乾燥すること。微地形差により土壌水の流去が著しく変動すること。土壌水の移動量は表層土において著しいこと。溶存無機態窒素の形態は森林型や季節とほとんど関係が認められないこと。硝酸態窒素とカルシウム濃度に高い一次の相関があること。皆伐の影響は堆積腐植層で著しく、その影響は伐採後2カ年ほど続くことなど、多くの新知見を得ている。

新しい型の取扱い容易なライシメーターの開発や、これを現地に応用して得た新知見は、今後の森林

生態系における物質循環に関する研究に寄与するところが多く、ひいては育林技術の基礎の確立にも貢献するであろう。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。