

蒸散ストレスと樹木根圏部における間隙水圧との相互作用について

九州大学工学部 ○学生員 大嶋 洋志
 九州大学工学部 西山 浩司
 九州大学工学部 学生員 吉本 英幸
 九州産業大学工学部 正 員 細川 土佐男
 九州東海大学工学部 正 員 市川 勉
 九州大学工学部 正 員 神野 健二

1. 目的

土壤中の水分や熱の移動に対する植生の影響及び、土壌・植生の水文気象への応答に関する研究は、極めて重要である。本研究では、現地計測による森林内での土壌水分特性とそれを取り巻く気象因子との相互作用について考察する。

2. 内容

・観測地概要：現地は、図-1に示すような北向き緩斜面であり、主に広葉樹からなる雑木林を形成している地盤は、深度約5 cmまでの腐植土層（比重2.06 g/cm³）と粘土質の混合土層（比重2.91 g/cm³）から構成されている。対象とした樹木は、高さ約6 m、幹径約20 cmの常緑小高木（ウコギ科カクレミノ）を対象とした。

・観測項目と概要：土壌水分特性に関しては、間隙水圧、土中温度、伝導熱の計測を行った。センサーは樹木からの距離L（cm）と設置深度Z（cm）をかえて、図-2のように配置した。樹木周辺の水文気象因子として、雑木林と樹木上部の2点で気温、湿度、風速、日射量の計測を行った。また雨量計は森林内と裸地に設置した。

3. 観測結果

94'3/17の観測データ（図-3）を例にとると、良く晴れた日で明け方の気温は、放射冷却により2℃まで下がっている。その後、日の出と共に6:00から、日射量、気温が急激に増加している。次に土壌内の体積含水率（L=50, z=-10, 20, 40, 60 cm）の変化に注目すると（Z=-40 cm）において、同じく6:00から急激な水分変化が見られる。詳しく調べるために、6:00-13:00まで、1時間おきの体積含水率の鉛直分布を（図-4）に示す。この図からも40 cmの深さを中心として明らかに変化が大きい。次に（図-3）の樹上の水蒸気量の変動を見ると、同様に6:00から水蒸気量が増大している。以上より、日射、気温の増大と共に、（z=-40 cm）における体積含水率が低下し、樹上の水蒸気量は増加していることが分かった。これらを植物生理学的作用、すなわち根からの吸収、および葉からの蒸散に対応していると考えて解析を行った。

（z=-40 cm）における体積含水率が低下し、樹上の水蒸気量は増加していることが分かった。これらを植物生理学的作用、すなわち根からの吸収、および葉からの蒸散に対応していると考えて解析を行った。

4. 解析結果

ここで、根からの吸収の強さに対応する量を、体積含水率 θ の変化率 $\partial\theta/\partial t$ （Z=-40 cm）、さらに蒸散の強さに対応する量を、水蒸気量 q の変化率 $\partial q/\partial t$ （樹上）と考えて図-5のようにプロットしてみた。この図を見ると植物の影響と考えられる時間帯が午前と午後2ヶ所あり、これらの時間帯では共通し

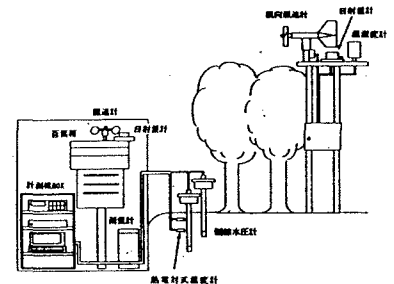


図-1 観測地概要図

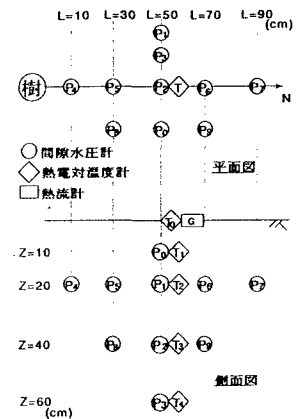


図-2 センサー配置図

て、吸水が強い時に蒸散も強くなるという傾向があり、さらに細かく見るために、2つの時間帯を図-6のように拡大してみると、吸水の強い時間と蒸散の強い時間の間に位相のずれがあることが分かった。今後は、季節的な変動を含めて相互相関などの統計解析を行い、植物生理学的特性を調べることによって森林内の蒸散機構を明らかにしたい。

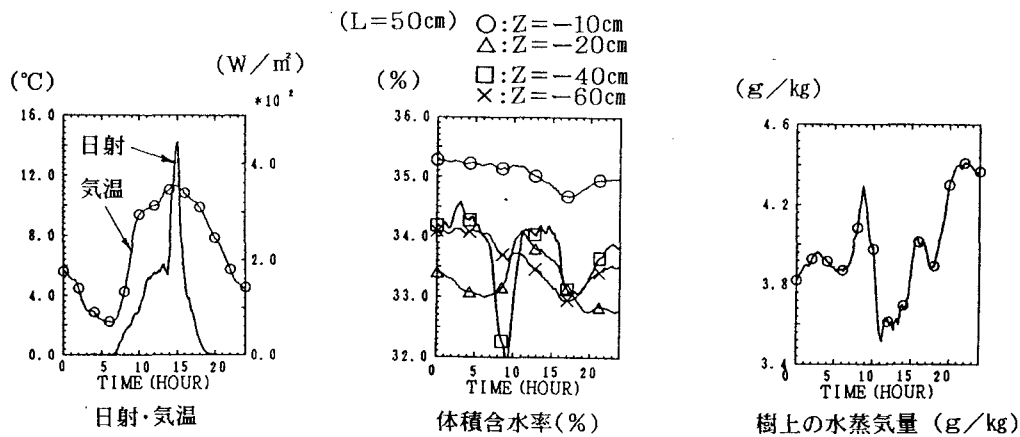


図-3 3/17の観測データ

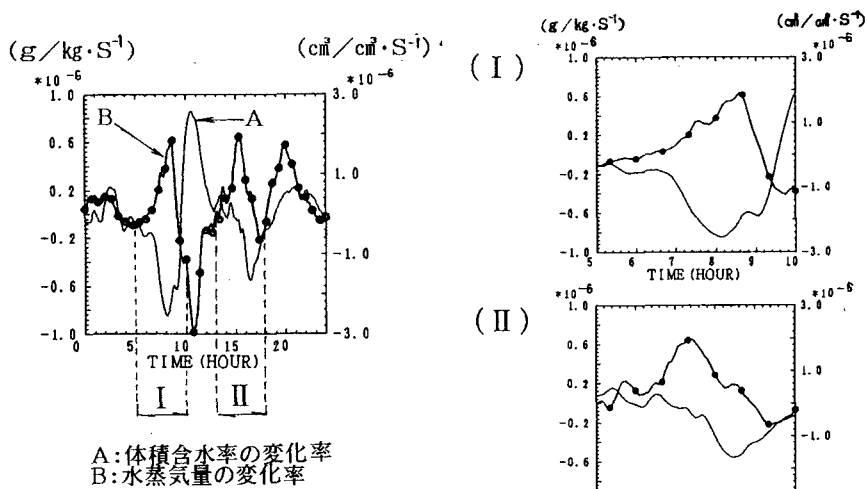
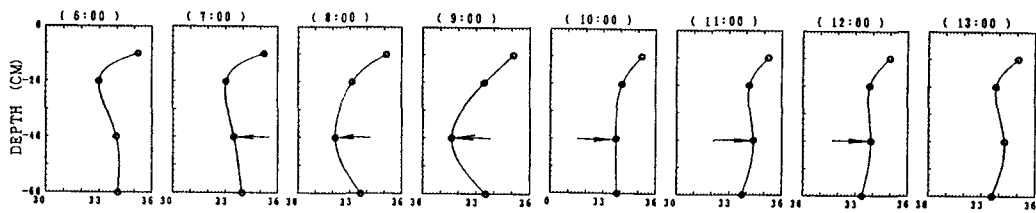
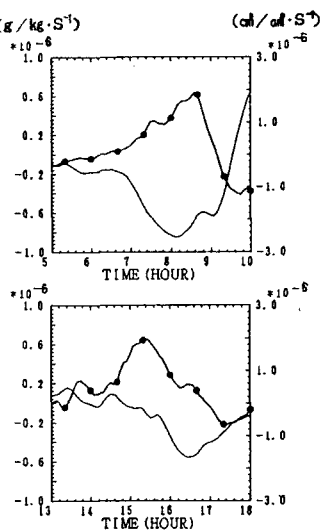


図-5



5. 謝辞 本研究を行うに当たり、観測に御尽力頂きました九州産業大学工学部細川士佐男先生、ならびに実験資料を提供して下さい、九州東海大学市川勉先生に深く感謝の意を評します。