

樹木の吸水を促す土壌および気象の条件について

九州大学工学部 ○ 学生員 日下部 正昭
 九州大学工学部 西山 浩司
 九州大学工学部 学生員 大嶋 洋志
 九州大学工学部 正会員 神野 健二

1. 目的

土壌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、現地計測で、樹木の根の吸水が起こっていると考えられる時期の気象及び土壌の特性を調べる。

2. 観測

2.1 観測内容

(a) 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5cmまでの腐食土層（比重 2.06 g/cm^3 ）と、粘土質の混合土層（比重 2.91 g/cm^3 ）から構成されている。対象とした樹木は高さ6m、幹径約20cmの常緑小高木（ウコギ科カクレミノ）である。

(b) 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、日射量の計測をおこなった。

3. 樹木吸水時の気象状態

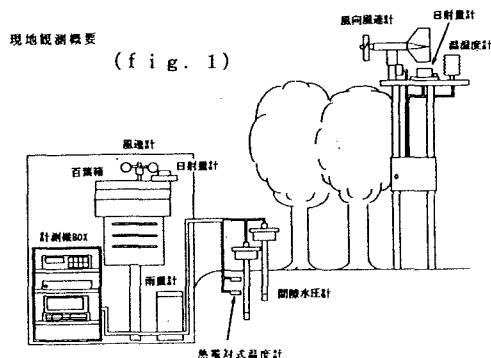
樹木の吸水が認められる94'3/11の観測データ (fig. 3) を例にとつて説明する。この日の九州は午前9時の地上天気図からわかるように、移動性高気圧に覆われて天気が良く、風も弱いため放射冷却が顕著で、明け方の気温は氷点下 (-0.8°C) まで下がっている。その後、気温と日射量は日の出とともに急激に増加している。また、土壌内の体積含水率の変化をみると、6:30頃から気温と日射量の増加に対応して、樹木の吸水の影響と考えられる急激な体積含水率の低下が起こり、9:40頃から13:00にかけて回復していることがわかる。

4. 樹木の吸水と気温増加との関係

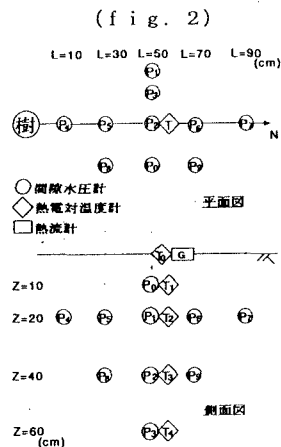
樹木の吸水を促進する条件について気温の変化に注目して考察する。(fig. 4)、(fig. 5)は、94'3/11から3/25までの期間における7:30から8:30までの1時間の気温の増加量と体積含水率の低下量を示す。この時系列から午前中に気温の増加が大きい日には体積含水率の低下も大きいという特徴が認められる。さらに詳しく調べるために気温の増加量と体積含水率の低下量との関係を (fig. 6)に示す。気温の増加が 1°C/h 以下の場合には、体積含水率の低下は、ほとんど認められない。一方 2°C/h 以上の気温の増加がある場合には体積含水率の低下は大きく樹木が盛んに吸水を行ったと考えられる。しかし、体積含水率の低下量にはばらつきがあり、吸水量を決定する要因は土壌・気象要因だけでなく植物生理的要因もからみあって複雑になっていると考えられる。

5. 吸水が盛んな日の特徴

3/11, 3/16, 3/18は体積含水率の低下が特に大きい (fig. 6)。これらの日に共通した特徴は、西日本が移動性高気圧の圏内にあり、放射冷却の影響で明け方の気温が低いことである (fig. 7)。このような条件の日には吸水が盛んに行われるようである。

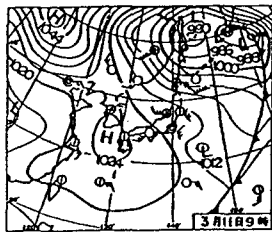
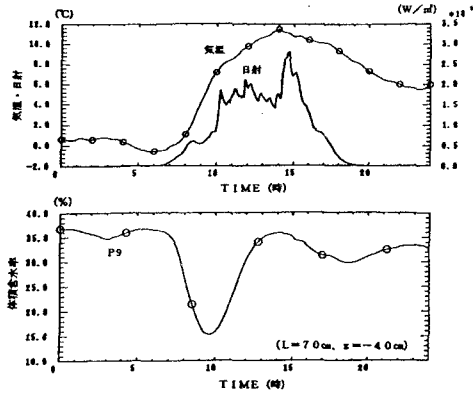


(fig. 1)



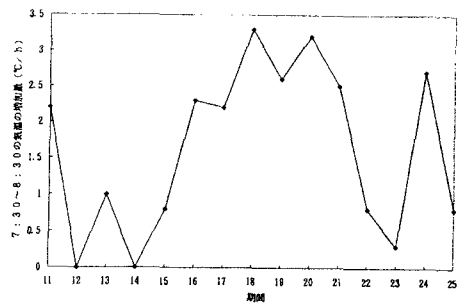
(fig. 2)

94' 3/11の観測データ (fig. 3)

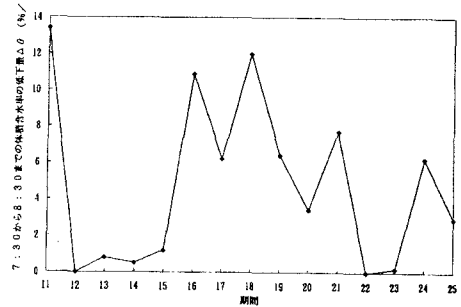


3/11午前9時の地上天気図

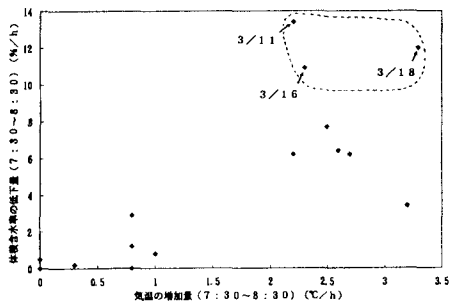
3/11~3/25における7:30~8:30の間の気温の変化量 (fig. 4)



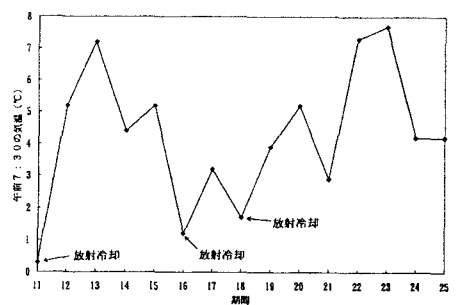
3/11から3/25における7:30~8:30の間の体積含水率の低下量 (fig. 5)



3/11から3/25の間の7:30~8:30における気温の変化量と体積含水率の低下量の関係 (fig. 6)



94' 3/11から3/25の間の午前7:30の気温 (fig. 7)



6. まとめ

急激に気温が増加する場合、湿度も急激に低下するため樹木の蒸散作用が促進され樹木内部の水分が水蒸気の形で大気中に放出される。そこで、樹木は失った水を補うために根から吸水を盛んにに行い、土壌水分の低下を引き起こすと考えられる。また、放射冷却で明け方の気温が低くなる場合はさらに吸水が促進されるようである。