

II - 110

芝地の熱収支に関する基礎実験

東北大学工学部 (○)大住 真一郎
東北大学工学部 後藤 光亀

1.はじめに

都市内緑地がヒートアイランドに及ぼす影響、またゴルフ場問題など芝地からの蒸発散は環境に対して大きな影響を与えている。都市問題に関しては都市内緑地は周りより数度気温が低いことが報告されている。またゴルフ場では森林を芝地にすることにより蒸発散量が小さくなり流出量が増え治水に影響を与えるとされている。そのため芝地の熱収支を解明することは重要であるが芝地の蒸発散量に関する研究は少ない。本研究では芝地の熱収支の基礎となる芝地の蒸発散量を測定し、風速と日射量との関係について基礎的検討を行った。

2.実験方法

2種類のライシメーター（芝と砂）からの蒸発散量を調べた。実験は東北大学工学部土木講義棟屋上で行った。この場所は東に校舎があるが、障害物は少ない。図-1にライシメーターを示す。ライシメーターはプラスチック製の箱に内部に断熱材をしき、熱伝導が一次元になるようにした。ライシメーターA、Bは砂の裸地面用、C、Dは砂に芝を植えたものである。B、Dは温度計測専用、A、Cは重量計測専用とした。ライシメーターの面積はいずれも24cm×24cmで、深さは20cmである。ライシメーターには1.5リットル水を与え、砂層の湿潤状態を均一とした。気温、湿球、温度、地温は銅コンスタンタン熱伝対を用い、降水量は転倒式雨量計、風速は三杯式風速計、日射量は太陽電池式日射量計、ライシメーターの重量変化は電子天秤を用いて測定した。これらのデータはデジタル信号に変換してパソコンに入力した。データは10秒に一回測定し2分間平均値として記録した。実験は平成6年8月から平成7年1月まで行った。8月14～10月18日は芝地の計測を、10月19～12月31日は芝地、砂地両方のライシメーターを測定した。

3.結果と考察

データはいずれも晴れの日の10分間平均値として解析した。図2-a,b,cに、8月18日から19日にかけての気象データを示す。この日は雲が少なく、日射量および風速が大きい晴天日である。これらの気象データと重量変化より蒸発散量と日射量の関係を風速レベルごとに整理して検討を加える。図3-a,b,cにそれぞれ芝地の8月、10月、11月、図4に砂地の11月の蒸発散量と日射量との関係を示す。蒸発散量と日射量にはよい線形関係が見られる。最小2乗法で式(1)の実験式を求めると表1のようになる。

$$E = a_0 S_N + a_1 \cdots \cdots (1) \quad (E: \text{蒸発散量 (mm/s)}, S_N: \text{日射量 (W/m}^2))$$

表1

芝8月	a_0	a_1
0～0.5m/s	1.67×10^{-7}	1.17×10^{-5}
0.5～1.0m/s	2.00×10^{-7}	1.84×10^{-5}
1.0～2.0m/s	2.22×10^{-7}	2.05×10^{-5}
2.0～4.0m/s	2.34×10^{-7}	2.97×10^{-5}
4.0m/s 以上	2.88×10^{-7}	1.84×10^{-5}

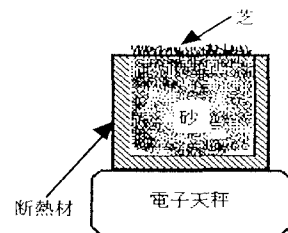


Fig-1

蒸発散量は風速が大きいほど a_0 の値が大きく、すなわち風速に依存するが気孔の開度を支配する日射量よりもその影響は小さい。なお8月、10月、11月と芝が枯れていくと蒸発散量は減少していく。図-4は11月の砂地での蒸発散量と日射量との関係を示した。図-3の芝地と比較すると砂地の蒸発散量は芝地よりも大きな値を示す。これは11月には芝が枯れて、その芝やサッチが芝の下の方の砂面からの蒸発を抑制する働きによるものと考えられる。

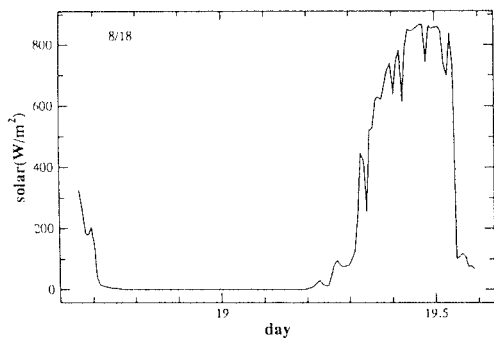


Fig 2-a

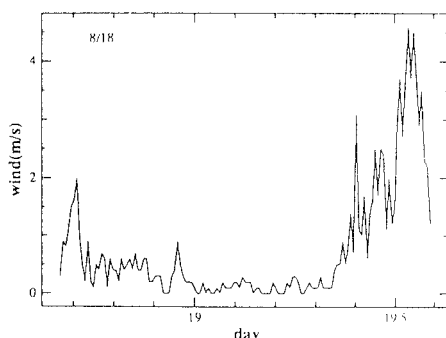


Fig 2-b

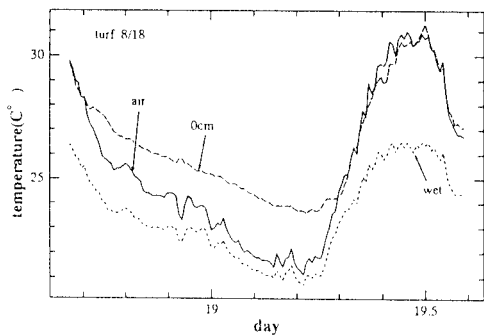


Fig 2-c

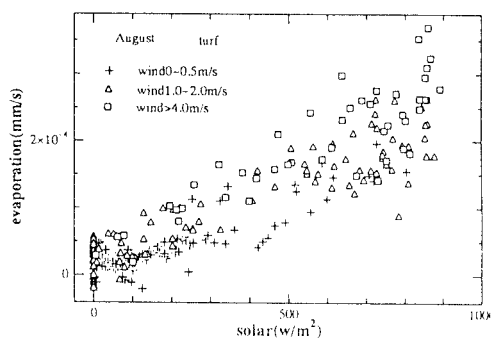


Fig 3-a

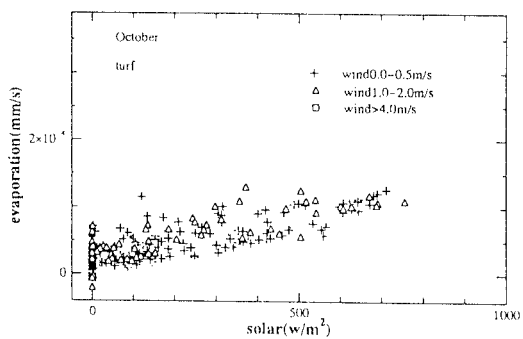


Fig 3-b

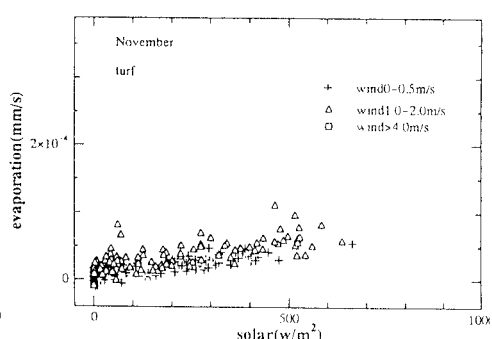


Fig 3-c

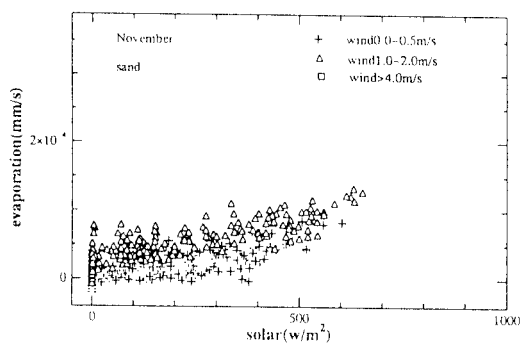


Fig 3-d