

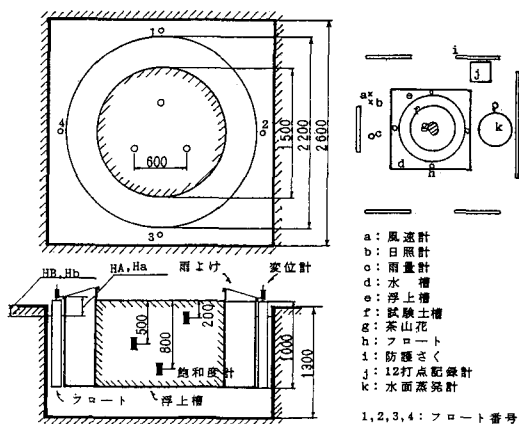
東京理科大学大学院	学生員	川井	洋二
東京理科大学理工学部	正会員	福岡	正巳
東京理科大学理工学部	正会員	今村	芳徳
東京理科大学大学院	学生員	幸村	秀樹

1. はじめに

今日の土木工事においては、工事の大規模化に伴い、地下水処理に関する問題が増大してきた。また、近年の水資源問題も社会的に重要性が増し、その研究が急務となってきている。以上のような社会的背景、要求に基づき昭和54年度より、精密なフローティングタイプのライシメーターを用いて、蒸発散量を実測し、加えて影響要素との関係を知ることで、そのメカニズムを解明しようとするものである。

2. 測定装置および測定方法

蒸発散量測定装置および飽和度設置状況を図一に示す。測定装置は、水槽・浮上槽・フロート・変位計記録装置からなる。浮上槽の中に乱さないように切出した巾1.5 m × 1.0 mの試験地盤を入れ、水を満たした水槽に浮べる。地表面は芝地でかつヤザンカが1本植えてある。蒸発散量は、試験地盤からの蒸発散に伴う浮上槽の浮沈を差動トランス型変位計で計測し、質量的変化を水深に換算した。また、気象要素（降水量・風速・日照時間・水面蒸発散量）を、さらに昭和58年12月より深さ1 mの土槽内に地表面から20 cm・50 cm・80 cmの深さに飽和度計を設置し、飽和度をもって表わされる土中の含水分布を同時に記録した。気温・全天日射量・蒸気圧等は、気象庁東京管区気象台において計測された記録を用いた。



図一1 . 蒸発数量測定装置
および飽和度計設置状況

3. 測定場所、期間

測定場所は皇居外苑馬場先濠付近であり、周囲は、芝生で松が植えてある。測定は、昭和54年1月から現在まで継続しているが、本報告では、観測体制がほぼ整った昭和55年1月から昭和59年12月までの5年間の実測データを整理・検討した。

4. 測定結果および考察

4-1 実測した地面蒸発散量の評価

本測定方法により計測された実蒸発散量の信頼度を、既往の推定法により求めた推定蒸発散量との比較によって検討した。表-1は、過去5年間のソーンスウエイト法及びパンマン法による推定蒸発散量と実測による実蒸発散量を年間総量で比較したものである。ソーンスウエイト法とは、いくつかの気象要素や既往の試験データを利用し、簡便に蒸発散量を推定する経験法の一つで可能蒸発散量を気温だけの関数として表したものである。一方、パンマン法は、水を十分に供給された丈の短い緑草地からの蒸発散量を扱うもので、その推定方法は熱収支式とダルトンの法則を組み合わせたものであり、いくつかの気象要素から間接的に蒸発散量を決定できる。表より、特にパンマン法の推定実蒸発散量と実測による実蒸発散量が近似していることがわかる。実測による実蒸発

散量及びパンマン法による蒸発散量の推定には種々の問題を含んでいるが、実測と推定から類似した結果を得たことは、両者の信頼性を証明するものである。

4-2 蒸発散量と気象要素との関係

比較検討を施した気象要素は、気温・全天日射量・湿度・蒸気圧・日照時間・降水量である。図-2は、過去5年間の実測によって求めた蒸発散量と月平均気温との関係を表したものである。気温が増加するにともない蒸発散量が増える。顕著な右肩上りの直線的関係を見ることができる。これは、気温1に対して蒸発散量の1.6の傾きを持つものであった。このことから気温は蒸発散現象を説明する重要な要素であると言える。

表-2は、過去5年間の年間蒸発散量と年間降水量をさらに、年間降水量に対する年間蒸発散量の割合を百分率で示したものである。これより、水の供給により蒸発散量は大きく影響を受ける。また、本研究で利用した実験土槽の土壌状態やそれが置かれている場所の気象条件では、降水量の既知55~65%が蒸発散として大気中に還元されることがわかった。本年、88.9%と突出しているが、降水量が過去最低、日照時間が過去最高など例年にならぬ気象状況により蒸発散が異例の挙動をしたものと思われる。

4-3 地表面の被覆状態の違いによる蒸発散量への影響

過去に試験的に計測を行った結果が表-3である。被覆状態を樹木地・芝地・裸地に分け、気候の違い雨期と乾期における蒸発散量を示した。裸地においては、雨期・乾期における値は倍近い差があり、一方、芝・樹木に被覆されていた地盤では、その差が過少である。裸地盤では、他の2つに比較して自然環境状態の変化を受けやすいことがわかる。

環境に与える影響として蒸発散に着目すると、芝・樹木の大气汚染もしくは開発に伴う伐採による減少は、水循環のシステムを乱し、不測の事態を引き起こすことになる。このことから“地表面被覆状態の違いによる影響”を一層明確に知る必要がある。

4-4 あとがき

現行の測定法では、蒸発散量の実測に際して、降雨時の計測が困難であり、その改良が必要である。また、本学実験場において大型浮上槽を設け、“地表面被覆状態の違いによる実験”を平行して行っているが、今後その自動計測化を図り、研究を進めていくものとする。

<参考文献> 権根 勇 : 水文学
市川正巳 : 水文学の基礎

表-1 ソーンズウエイ法 及び パンマン法による推定蒸発散量と実蒸発散量の比較

測定年	実蒸発散量 (mm)	ソーンズウエイ法	パンマン法	
		可能蒸発散量 (mm)	可能蒸発散量 (mm)	実蒸発散量 (mm)
1980	672.9	813.7	640.1	720.3
1981	811.1	809.3	658.1	775.6
1982	873.3	830.0	689.7	814.6
1983	648.2	709.0	577.0	685.0
1984	786.3	744.3	657.9	769.1

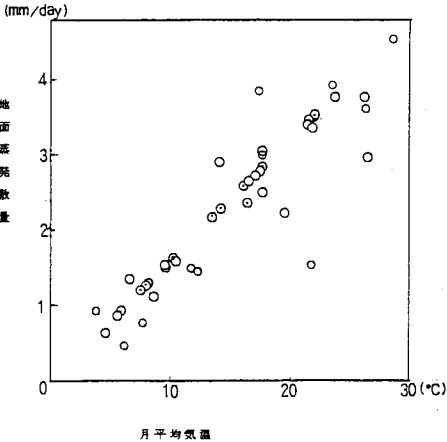


図-2 地面蒸発散量と月平均気温との関係

表-2 年間の降水量 及び 蒸発散量

測定年	蒸発散量 (mm)	降水量 (mm)	割合 (%)
1980	672.9	1194	56.3
1981	811.1	1375	58.9
1982	873.3	1319	66.2
1983	648.2	1124	57.7
1984	786.3	884	88.9

表-3. 被覆状態の違いによる蒸発散量

被覆状態	雨期 (mm/day)	乾期 (mm/day)
	82.6.2~82.7.6	82.10.15~82.11.19
樹木地	0.865	0.872
芝地	0.540	0.451
裸地	2.667	1.438