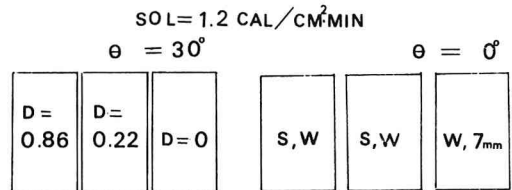


日大・生産 正員 ○ 坪 松 学
 日大・生産 正員 三 浦 晃
 日大・生産 正員 西 川 肇

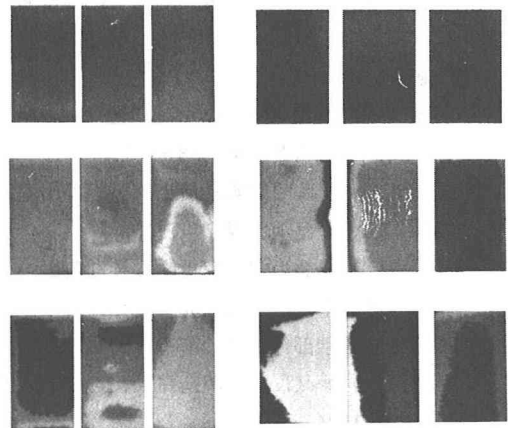
都市やその周辺の地表面は人為的な変革が激しく、したがって従来の表面流出形態と常に変化していると考えられる。この変革のうち表面流出に影響を与える主な原因は、地表面を覆う人工構造物の多くが比較的不透透性が高く、また自然の草地や林、畑地に比し保水能力が極端に少ないことや、地表面が平坦化し多くの人為的導水路が設けられ表面流の流れを複雑にしていることである。地表面のこの状況適確に捉りえることは困難であるが、都市域のように浸透・不透透域が小さな面積単位で複雑に分布し、かつ勾配の少ない地表面での雨水の流れの向きをより正確に捉りえる方法として、地表面の温度データを用いることを考えその基礎的研究を行なっている。地表面温度を用いる原理的な考え方や研究成果の一部として地表面の浸透・不透透域に関しては十分識別されることを土木学会全国大会や関東支部発表会で報知して来ている。ここでは地表面雨水の動行に関して定量的に知ることを目的に行なった実験結果を報告する。

地表面の温度に直接強く関係する熱エネルギーは太陽や天空、周囲からの放射エネルギー、地表面と大気、地中との熱交換及び地表面からの放射などであるが、その温度との関係は地表面の放射吸収率、比熱・熱容量などである。降雨による地表面雨水の動行は主に地表面の残留水分（含水量や冠水量）の多寡やその経時変化で、水は一般の地表面物質の比熱に比し約3倍程大きく、また地表面の空隙を埋ることから熱伝導率がよくなり、したがってその多寡は地表面の温度やその変化に十分観測可能な影響を与える。したがって地表面温度変化特性を調べることにより地表面の水の定性的な状態を知ることが出来るが、定量的関係を知るには気象的關係や地表面の初期状態の違いなどから実際のデータを取扱うことがむずかしい。そこで各種パラメータを定量的に用いることが出来る実験によりこれらの解析を行なった。



一般に地表面の温度は日射の変動とともに比較的急激に変化する。これは地表面に吸収された放射エネルギーが直ちに熱エネルギーとして地表面の熱特性に従って温度を形成していくことによるもので、地表面下への熱伝導が急激でないことはその温度変化が鈍いことから判る。そこで実験により我国での夏期正午頃の地表面日射量が約 1.2 ~ 1.1 Cal/cm²·min であることから、人工的に 1.0, 0.75, 0.5 Cal/cm²·min の放射源を用い厚さ 1 cm の水分量の異なる資料面の温度変化を図 1 ~ 図 5 に示してある。

図 1 a, b はいずれも資料表面の温度の経時変化を熱像装置を用いて撮影したもので、温度はレインボウカラーで表示されているが予備では明るい程温度が高い



a b
 図 1

状態を示している。図-1 a は降雨直後表面貯留量が0に近いもの及び0.22, 0.86 mmの勾配30°の斜面3枚に1.2 cal/cm²・minの輻射エネルギーを加えた時の表面温度の経時変化を上から順に載せてある。いずれも下方が上流端になっており上流端から温度が上昇し始めることは上流から乾燥し始めていることを意味し雨水の流下方向を知ることが出来る。図-1 b は右から順に貯留量が少なくなっている表面の温度変化を示したもので、貯留量が少くない程表面温度の上昇が早いことが判る。

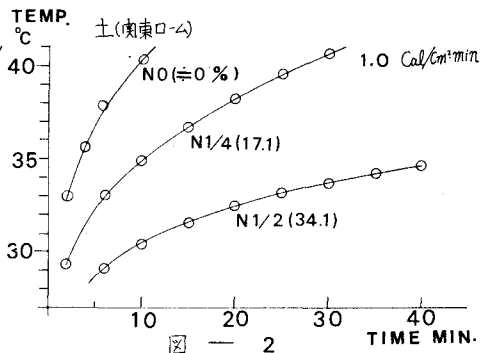


図-2～4はそれぞれ図に示した底面を断熱した資料の含水量の異なる表面に、1 cal/cm²・minの輻射エネルギーを加えた時の表面温度の経時変化を示したもので、いずれも最大含水量(1)は用いた資料の飽和含水量に近い値を用い、その1/2, 1/4, 及び自然状態での比較をしてある。いずれも含水量の違いと表面温度特性との間には、はっきりした違いがあることが判る。特に図-3の実線は資料の底面が断熱された時の温度変化であるが、地表面物質の底面から地中へ熱伝導により十分熱エネルギーが奪われる状態を想定して底面を気温と同温の水に浸して行なった結果を点線で示してある。吻論資料と水面の間の防水材の熱伝導率が問題となるが、含水量の違いによる砂面の温度は実線と点線の範囲(斜線)にあるだろうことが予想される。

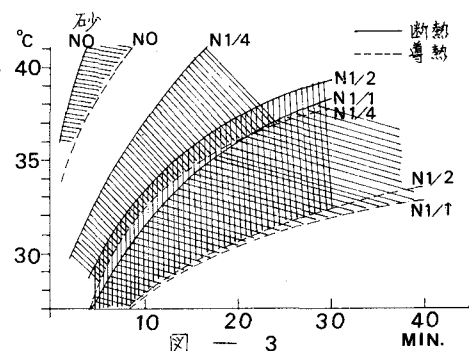
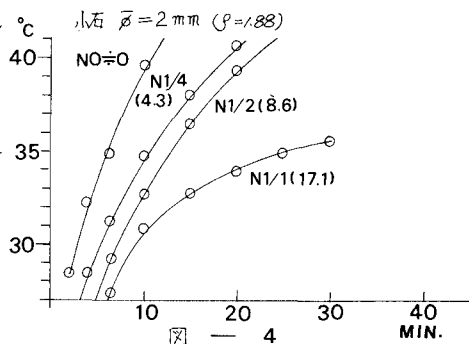


図-5は日射量の違いと砂面の含水量の違いによる温度変化を示したもので、日射量が1 cal/cm²・minのものは図-3の実線として載せてある。日射量が少なくなると含水量が多くなるに従い極端に温度変化が少なくなっている。



実際の地表面の状況は非常に複雑で、特に初期条件や風などの気象的多くの要因に影響を受け、これらのことを定量化することは困難であるが、実験結果から判る通り勾配や含水量の違い、つまり地表面の水分と表面温度との間には強い相関があることが判る。特に図-3で示す通り非常に熱伝導が多い状態であってもはっきりした表面温度変化を持つことは、地表面の場所毎の自然乾燥時のデータと相対的な比較をすることにより、地表面の水分の状態を十分識別することが可能であると考えられ現在さらの多くの資料を収集中である。

