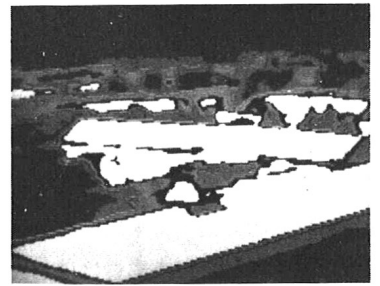


II-39 温度情報を用いた地表面雨水の動行調査に関する一考察

日本大学 生産 正員 ○坪松 学
 三浦 晃
 西川 肇

地表面雨水の動行に關し、地表面温度情報から知ることが出来るかと考え、近年未実験や観測を通し、これらの間の基礎的な関係を調らべた。特に都市域のような雨水に対し浸・不透區域が複雑に分布している地表面の状態や実際の流出経路を知ることが出来れば、より正確な流域の流下特性を求めることが出来ると思えられる。これらの解明に温度情報を用いる理由の一つは、直接地表面雨水の状態を知ることは必ずしも容易ではないが、地表面の含水または冠水状態の変化は地表面温度に大きな影響を与えること、および将来広い地域の温度情報の入手が容易になることが予想されることにより、地表面流出が複雑な地域での特性を知る有効な手段であると考えられることによる。

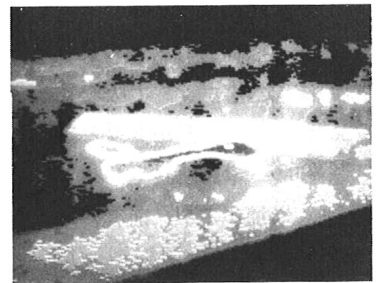


A

地表面温度は日射などの気象的要因と地表面および地中の熱的特性によって決められるが、気象的要因は比較的広範囲で一様であることに比るべ地表の温度特性は種類や状態により場所毎に異なっている。この地表に一垣降雨があると水の比熱が大きいことや流出現象による熱輸送のため、地表の温度は一様となるが、降雨終了後地表面の含水量の増加や冠水量の違いにより、地表での熱特性がその影響に比例して変化し以後の温度回復の過程に違いをもたらす。したがって降雨前後の地表面温度を相対的に比較することにより、雨水の影響の程度を知ることが出来る。温度変動の激しい夏期のデータから浸・不透區域や単一物質面での流下方向などについて識別出来ることを報告して来たが、今回地表面温度の低い冬期での識別の可能性について実験や観測から検討した。



B



C



FIG.-1 D

図-1のA,B,C,Dは順に晴れた日、降雨終了直後、及び降雨後の2時期のコンクリートや瓦、露地や植生域を含む同一地域の正午附近の温度分布を示している。温度の表示は予稿では判別しにくいと思われるが一つの色(濃度)の違いを2°Cとしたレインボ-カラーで現わしてある。図-1Bは降雨終了直後の図で晴れた日の図-Aに比るべ地表面は一様な温度分布を示しており、またC、Dの順に温度が回復していく過程が判る。この回復過程に地表面の降雨による影響の大きさが現われるわけで、これは示したものが図-2である。横軸には各物質面の晴れた日の温度を、また縦軸には各場所毎の降雨終了から翌1日目の温度変化に対するそれ以後の日の変化の比をコンクリート(平均値を用いる)の同様の値でさらに比を求めたもので、こうすることによりコンクリート面を基準にそれぞれ雨水の影響が多いか少くなるかき気象などの変動をあまり考えずに比較する

ことが出来る。コンクリート面を基準に同じことは、コンクリート面が浸・不浸透双方の性質を持つことと広く分布し基準とし易いことによる。こうしてみると冬期でも浸・不浸透物質が比較的良好に分離出来ることが判る。

次に図-3~5は雨水の流下方向の識別方法に実する実験で、流出が早く行われれば所程温度の回復が早いと考え、人工的に作った巾15cm、長さ180cm、勾配2%の砂面上の温度変化を図-3に示してある。いずれも右側が上流側で、写真の上から順に降雨発生前、降雨終了直後、および左側に示した時刻の温度分布である。写真から降雨前斜面全体で比較的一様であった温度分布が降雨により下がり、降雨終了後上流側から温度が回復していく様子がよく判る。図-4はこれを模式化したもので各時刻における上流端から20cm毎の温度変化を示したもので、勾配の大きな程度温度が高い。また図-5はコンクリート面との同様な実験で、単位面積当りの比熱はいずれも同じにし表面の粗度を変えた斜面(Aから順に粗度が大きくなる)の上流・中流・下流の温度の経時変化を調らべたものである。各斜面上中下流の3ヶ所の温度を比較し、上流側程順に温度が高くなっていく場合を3、1ヶ所逆転しているものを2と云うように現わしてある。したがってこの数字が多い程温度は順に上流程高くなっており、乾燥している降雨前や降雨後しばらくの間は、ぼろぼろになっていく温度分布が、いずれの斜面も時間とともに上流側から温度が回復していくことが判る。これはいずれも小さな、また地中と熱の出入りのない装置での結果であるが、基本的には冬期の実際の地表でも温度分解能がよければ観測出来ることが予想される。

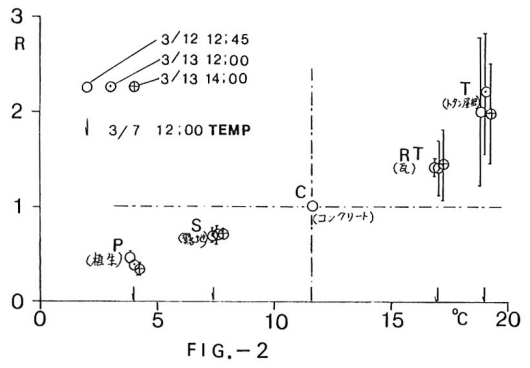


FIG.-2

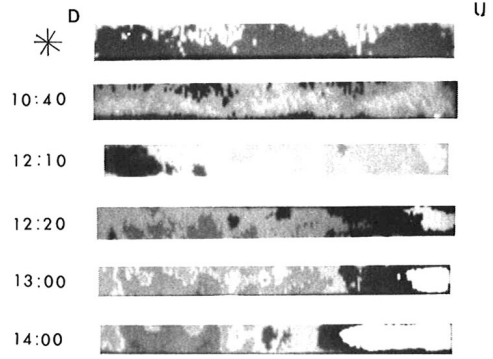
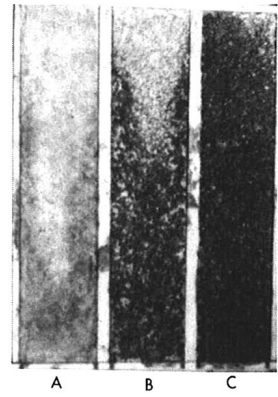


FIG.-3

	C M	20	40	60	80	100	120	140	160
°C	*	○	○	○	○	○	○	○	○
T ≥ 16	10:40	●	●	●	●	●	●	●	●
13 ≤ T < 16	11:20	○	○	○	○	○	○	○	○
11 ≤ T < 13	11:40	○	○	○	○	○	○	○	○
8 ≤ T < 11	12:10	○	○	○	○	○	○	○	○
6 ≤ T < 8	13:00	○	○	○	○	○	○	○	○
T < 6	14:00	○	○	○	○	○	○	○	○
	15:00	○	○	○	○	○	○	○	○
	16:00	○	○	○	○	○	○	○	○

FIG.-4

夏期では日射量も多く、また地表面からの蒸発量と気化熱などの関係から、これらの地表面雨水の状態と温度の関係は比較的良好に現われるが、熱エネルギーが少くない冬期のデータから、これらの状態を識別することが可能であると考えられる。しかしこれらの現象の特徴は気象条件と関係し、また降雨後のある期間に強く現われるわけ、常時地表面温度観測することは不可能であることから、より少ない観測回数で識別出来るよう、観測条件や識別方法について検討している。



	A	B	C
*	*	*	*
10:40	3	-1	-2
11:20	2	-2	0
11:40	0	-2	-2
12:10	0	-2	-3
13:00	0	2	1
14:00	1	3	1
15:00	3	3	3
16:00	3	3	3

FIG.-5