

融雪水の積雪内浸透の非一様性について

野村睦・石井吉之・兒玉裕二・小林大二（北大低温研）

1. はじめに

融雪水の積雪内浸透は融雪流出における重要な過程であるが、その流下形態には不明瞭なことが多い。染料を雪面に撒き、その後断面をつくって色のついた水を追跡するという観測が従来よく行なわれており、この方法から融雪水が積雪内を非一様に流下していることがわかっている。しかし、どれだけの量の水が実際に流下しているのかはわからなかった。そこで特殊なライシメーターを用いてこの非一様に流下している水の量を測定し、その実態を調べた。

2. 観測の方法

観測は1992年の4月に北海道幌加内母子里の観測露場で行なった。積雪下面から流出する融雪水の量を測定するために2種類のライシメーターを用いた。ひとつは底面の大きさが3.6m×3.6m(12.96m²)の大型ライシメーターで、もうひとつは底面が1.4m×1.4(1.96m²)のライシメーターである。後者のライシメーターは内部が14×14cm(196cm²)の柵100個に仕切られており、各柵に流出してきた水の量を測定できるようになっている(図1)。このライシメーターをここではM.C.L.(multi compartment lysimeter)と呼ぶ。そのほか融雪量を見積もるために熱収支観測を行なった。なお、観測期間中の積雪深は134cmから82cmであった。

3. 観測結果と考察

日融雪量と各ライシメーターで測定した日流出高を比較したところ、大型ライシメーターではほぼ1:1であったが、M.C.L.では非一様に流下している水の影響を大きく受けて約2.5倍であった。また、流下速度についても各ライシメーターごとに調べた。ここで言う流下速度とは、日融雪量の1/2が融雪した時刻と日流出高の1/2が流出した時刻の時間差で積雪深を除いた値である。このようにして求めた流下速度は同じ日であればいずれのライシメーターでもほぼ同じ値であった。さらに、流下速度とその日の流出高を比べる(図2)と、日流出高が大きいと速度も大きいという関係がみられた。

M.C.L.の内部が100個に仕切られていることから、詳しく流下の非一様性を調べた。図3は積雪下面における流出の水平分布を表わしたものである。図3において□はM.C.L.全体の流出量の1%以上の流出があった柵、■は10%以上の柵を示している。いずれの日も図中の柵18個もしくは19個でM.C.L.全体の流出量の90%近くを占めた。また4月4日を除くと、ほぼ同じ柵で流出が起こったことがわかる。このことから積雪内に水の流出し易い径路が存在したことが窺える。これらの柵では1日中連続して水が流出していたので、図2で用いた流下速度と同様の流下速度を各柵毎に求めてその柵の日流出高と比べた(図4)。図4からわかるように、日流出高と速度の関係は、図2と異なり不明瞭である。このことは各柵に流出する水の径路の形態が柵毎に大きく異なるためと考えられる。

以上の観測結果から融雪水が積雪内の限られた部分を集中して流下していることがわかった。このような集中化した流下を説明するためには水平方向への水の動きを考えねばならない。そ

ここで浸透の媒体である積雪をみる（図5）と、積雪は全層ザラメ化していたものの氷板や粒度のちがいがら成層構造が認められた。従来の染料を用いた観測では水平方向への水の動きは層境界で生じていると報告されている。したがって、今回の結果のような流下の非一様性は、層境界における流下の停止・水平方向への動き・集中化といった過程から生じたと考えられる。

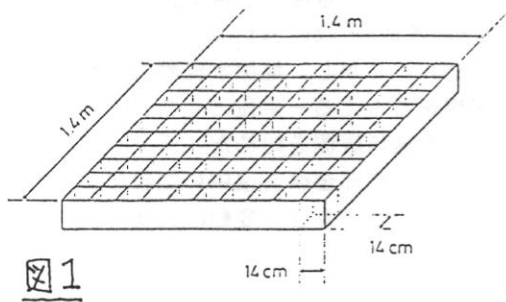


図1

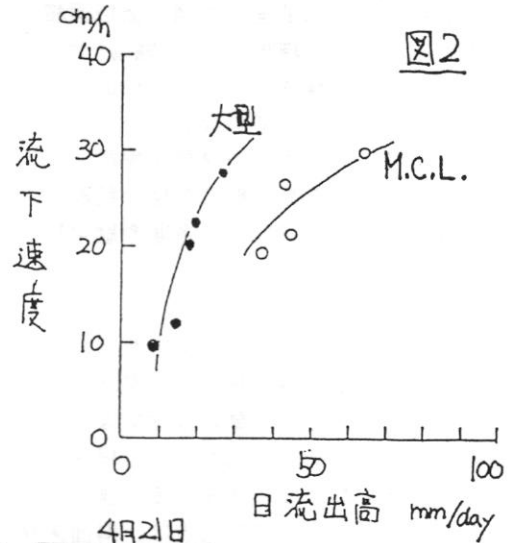


図2

図3

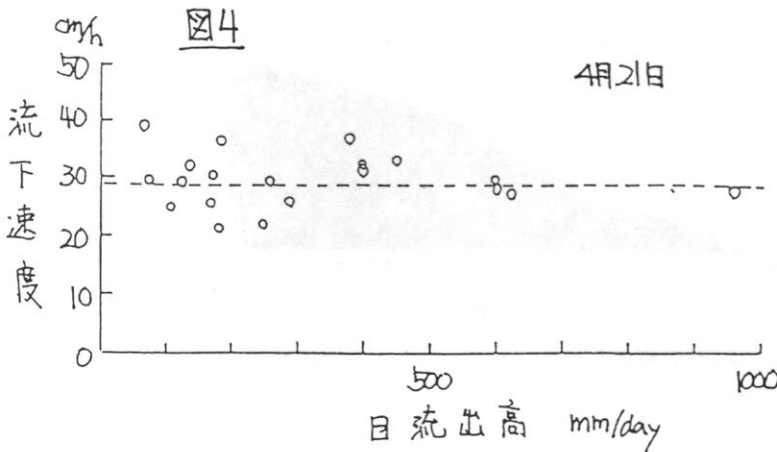
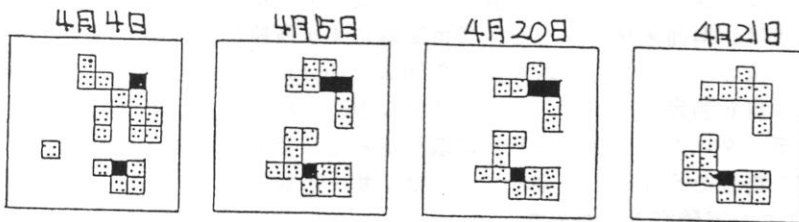


図4

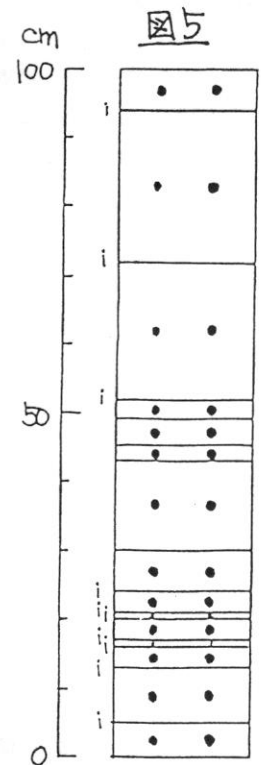


図5