



Title	積雪中の融雪水浸透量ピークの時間遅れ
Author(s)	小島, 賢治; KOJIMA, Kenji; 本山, 秀明 他
Citation	低温科学. 物理篇, 43, 181-184
Issue Date	1985-03-18
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/18512">https://hdl.handle.net/2115/18512</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	43_p181-184.pdf



## 積雪中の融雪水浸透量ピークの時間遅れ\*

小 島 賢 治

(低 温 科 学 研 究 所)

本 山 秀 明

(北海道大学大学院 理学研究科)

(昭和59年10月受理)

## I. 緒 言

融雪期における積雪表面での融雪速度の極大は普通正午前後に起るが、積雪下面で地中に浸透する融雪水フラックスの極大はこれより遅れて現れる。この遅れは積雪の深さ、層構造と雪質、および浸透水量自身(融雪量)などに左右され、川の融雪流出のピークの現れかたに影響する。小林<sup>1)</sup>は川の融雪流出の遅れと積雪深との関係を調べ、積雪による遅れは年により異なるが、深さ1 mの雪で1~4時間遅れることを報告した。筆者等は積雪の下の地表面に埋設した浅いライシメータに浸透する融雪水フラックスの測定結果から、融雪水浸透の遅れに対する雪の効果を直接把握しようとした。また、地面から高さ35 cmまでの積雪層の上下面における浸透融雪水フラックスの時間変化を比較することにより、浸透量自身と浸透の遅れとの関係を調べた。ただし、土の表面層に埋設したライシメータで表面融雪水浸透量を順調に記録できたのは1981年と、1984年の融雪期で、これらはいずれも最大積雪量が比較的少ない年であった。

## II. 測 定 法

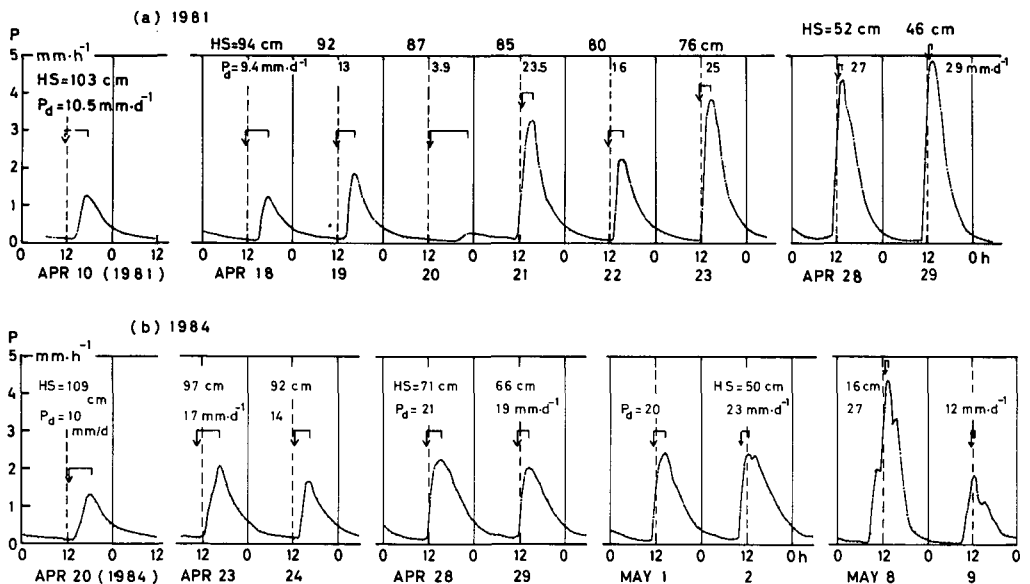
北海道母子里にある低温科学研究所融雪観測室の露場に埋設したライシメータ(90×90 cm, 深さ最大10 cm)に浸透する融雪水を観測所の半地下室に導いて、浸透量を連続計測した。この装置はこれまで主として冬期間の積雪下面融雪量の測定<sup>2,3)</sup>に用いてきたもので、装置の配置略図等はその序報<sup>2)</sup>に記載した。融雪期における表面融雪水の浸透量は、雪の状態によっては上記のライシメータでは正しく把握されることがあるので、これとは別に融雪期になってから雪に約1 m四方の地面まで届く穴を掘り、地面に雨量計と集水器(80×80 cm)との組合せを置いてから再び穴を雪で埋め戻すという方法で、積雪中(高さ35 cm)の浸透水量を毎春測ることになっている(雪中ライシメータ)。地中ライシメータは常に2台平行してそれぞれの浸透水量を記録したが、両者は一致しないことが多く、ピーク時も1時間程度違うことがよくある。1981年融雪期の記録は最も良好で、2台の地中ライシメータによる浸透水量の差は平均4%であった。地中ライシメータと雪中ライシメータとの差はこれより大きく、両者の平均値の10%(8日間の平均)<sup>1)</sup>であった。

\* 北海道大学低温科学研究所業績 第2681号

### Ⅲ. 測定結果

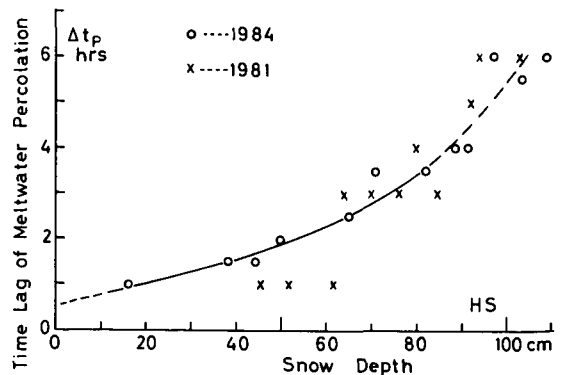
#### 1. 融雪水浸透の遅れと積雪深

第1図(a)は1981年, (b)は1984年の融雪期の9日ずつにつき, 雪から土へ浸透する融雪水の1時間量  $P$  ( $\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$ ) の時間変化を示す。(a)では2台のライシメータによる値の平均を用いたが, (b)は一方によるものである。(a)の4月20日を除き, どれでも一台または両方のライシメータによる浸透量が  $10\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$  以上の場合である。日々の融雪速度最大時刻は雪面での熱収支から求め, 図中に縦の矢印で示した。浸透量変化曲線のピークとの時間差を水平線分の長さで表した。積雪深  $HS$  が減少するにつれて融雪水浸透のピークの遅れ  $\Delta t_p$  が小さくなることは第1図に明らかである。(a)の4月20日の遅れが特に大きいのは融雪量が非常に少なかったためであ



第1図 積雪下の地表に埋設した浅いライシメータによる融雪水浸透量  $P$   $\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$  の時間変化。下向矢印は融雪速度最大時刻を示す。 $HS$  は積雪深 (主に09時),  $P_d$  は融雪浸透水日量

る。浸透水日量が  $10\text{mm}$  以上の場合につき遅れ  $\Delta t_p$  と積雪深  $HS$  との関係を表わしたのが第2図である。1981および84両年の融雪期におけるおよその傾向は第2図の曲線で表わすことができる。 $HS = 0$  に対応する  $\Delta t_p$  は0ではないが1時間以内である。これは土が入っているライシメータによる遅れである。積雪深  $1\text{m}$  に対する遅れは小林<sup>1)</sup>の結果より幾分大きくなった。小林<sup>1)</sup>によれば, 1981

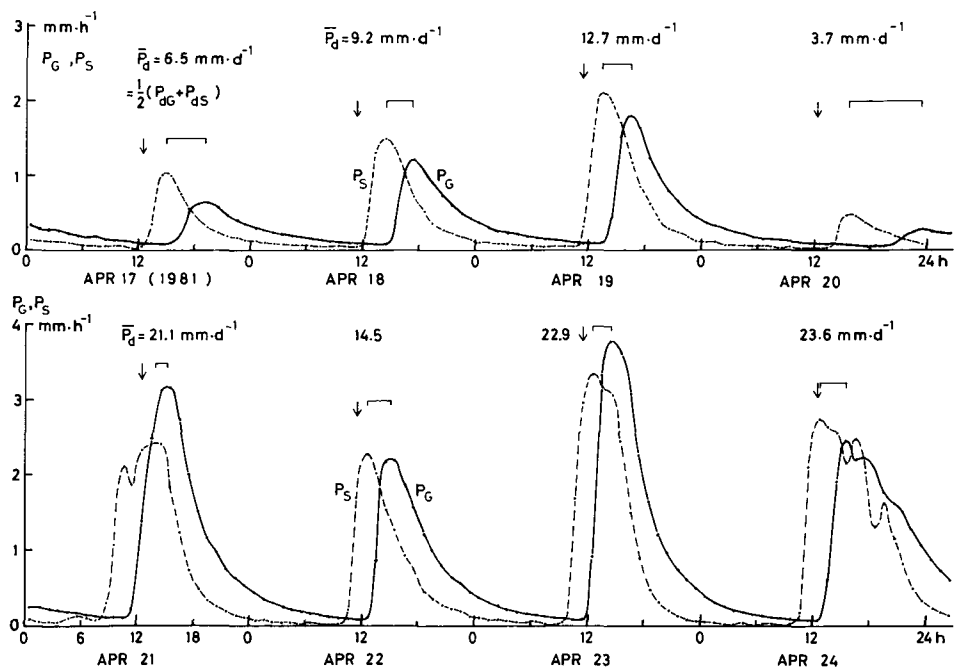


第2図 積雪下の地表での融雪水浸透量ピークの融雪速度ピークからの遅れ  $\Delta t_p$  と積雪深  $HS$  との関係 (日融雪量  $10\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$  以上の場合のみ)

年のように積雪量が少ない年には積雪による融雪流出の遅れが大きく、1982年のように大雪の年にはかえって同じ積雪深になった時の流出の遅れが小さいとのことである。1982年の融雪期には地中ライシメータで表面融雪水を適確に把えることができなかった。

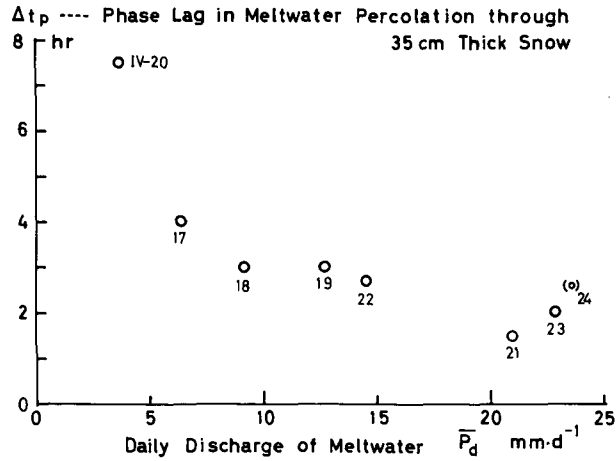
## 2. 融雪水浸透の遅れと融雪量

前項でも述べたように、積雪深が同じでも融雪量が僅かで浸透水量が少ないほど、雪から土への浸透水量ピークは遅れて現れる。地中ライシメータと雪中ライシメータ（地面からの高さ35 cm）とで同時に得られた浸透水フラックスの時間変化を比較することにより、一定の厚さの積雪層を融雪水が通過するさいの浸透量のピークの遅れと浸透量自身との関係を見ることができる。第3図は1981年4月17日から24日までの1時間当たり浸透水量の時間変化で、 $P_G$ は地中



第3図 地中ライシメータと雪中ライシメータ(受水面の高さ35 cm)による時間当り融雪水浸透量  $P_G$  および  $P_S$  の時間変化 (4月24日は雨を含む)。 $P_a$  は浸透水日量

ライシメータ、 $P_S$ は雪中ライシメータによるものである。両者のピーク時間差  $\Delta t_p$  を図中に水平線分で表わし、数字で示した浸透水日量  $\overline{P_a}$  は地中および雪中ライシメータによる浸透水日量の平均値である。第4図に  $\Delta t_p$  を  $\overline{P_a}$  に対してプロットした。測点が少ないので両者の関係を曲線で表わすのは控えたが、浸透量が少ないほど  $\Delta t_p$  が大きく、特に  $\overline{P_a} < 9 \text{ mm} \cdot \text{d}^{-1}$  で遅れ  $\Delta t_p$  の浸透量(日融雪量)依存が大きいことがうかがわれる。



第4図 厚さ35cmの積雪層による浸透水量ピークの遅れ  $\Delta t_p$  と浸透水量  $\bar{P}_d$  との関係 (第3図による)

#### IV. 結 び

この報告はさきに小林<sup>1)</sup>が得た結果をより直接的方法で検証したいというのが目的であったが、積雪量も雪質も似ている2か年のデータしか利用しなかった。この積雪条件は小林によれば遅れが最も大きい場合に当たる。したがって、「積雪量が多い年ほど遅れが小さい」という小林の結果の原因は依然はっきりしない。

観測実施に当って北大雨竜地方演習林より種々便宜を計っていただいたことを感謝する。なお、この研究は文部省科学研究費補助金(自然災害特別研究(1), No. 59020005 融雪洪水流出機構の物理的及び化学的研究, 代表: 小林大二) の分担研究として行った。

#### 文 献

- 1) 小林大二 1981 融雪流出の遅れ I. 低温科学, 物理篇, 40, 61-66.
- 2) 小島賢治 1980 冬季間の積雪下面における融雪量の連続観測(序報). 低温科学, 物理篇 39, 101-108.
- 3) 小島賢治 1982 低温多雪地域の冬季積雪下面における融雪量. ——時間変化と年による差異——低温科学, 物理篇, 41, 99-107.