

II-61

少雪寒冷地における春先の流出特性

—— 十勝川水系土幌川流域を例として ——

北見工業大学工学部 正会員 内島 邦秀

北見工業大学工学部 正会員 早川 博

多雪地域における春先の流出特性については、融雪洪水の予測や水資源開発の立場からこれまでに多くの研究が行われてきた。筆者らは、土幌川に形成されている交互砂州河床の変動特性を把握するため、数年前から現地調査を行っているが、砂州が完全に水没する小洪水時（ピーク流量 $100\text{ m}^3/\text{s}$ 程度）の表面流況を観測するには、台風期に比して強風・豪雨の伴わない融雪期が適しているとの判断のもとに融雪出水状況を調べるためデータ解析を試みた。その結果、この地の融雪出水は3月下旬の最高気温が 10°C 前後に達する頃から24時間周期の出水現象として現れる。降雨がないと4月中旬まで継続して、ピーク値は $10\text{ m}^3/\text{s}$ 程度である反面、この期間に降り始めてから35mm前後の一雨があると約 $100\text{ m}^3/\text{s}$ のピーク値を有する小洪水が発生し、その後ハイドログラフ上には融雪出水現象が認められなくなる。これらの原因として、北海道東部は年降水量が750mmのオーダーで少雪地域であり、凍上問題調査・自動車寒冷地仕様試験地のメッカで酷寒地域であること、平地部の積雪零宣言が例年4月初旬ながら5月下旬まで地表面下50cmの地層は凍結していること¹⁾及び対象流域の土幌川流域面積 301.3 km^2 の70%は平地の畑作地であること、このため春先の降雨の流出率は台風期に比して高いこと、などが考えられる。

以下、実証的データ解析に基づいて述べるが、旭橋地先（流域面積 282.0 km^2 ）の水位、流量の毎時観測開始は昭和58年からで、目下のところ4ケースの洪水データ解析に留まっている。また、流域内で春先の降雨は観測されていなく、同地先から7km離れた帯広の降雨量（帯広測候所と北海道開発局観測の平均値）及び気温を用いた。図1にサーモグラフ、ハイトグラフ及びハイドログラフの一例を示す。融雪出水のピークは、最高気温時から7時間遅れで発生している。前述の事柄も読みとれる。図2は帯広と北見の春先の日最低気温の相関図であり、北見がやや盆地型であるが大差はない。図3は最近本学キャンパスで測定した地温の経時変化図である。地表面下50cm地温は気温最高時に最低、最低時に最高を示し、12時間遅れで気温と対応することが分かる。北国の雪解け時の夜中、路地の凹地の水溜り水面に薄氷ができ、翌朝その水を割ると、氷の下が空洞になっていることを見掛ける。地温は夜中に緩んで、溜った水が地中に浸透するということで説明できそうに思われる。

さて、小洪水4ケースの解析結果を表1に示す。基底流量の分離は、ハイドログラフ立ち上がり点と減水部第2折曲点を直線で結ぶ方法で行った。4月上旬の降雨時の最高気温は $5, 6^\circ\text{C}$ であり、融雪水量は無視できる。本流域のように4月初旬から徐々に表層地温が上がり、融解深度が次第に増加していくが、なお5月下旬まで透水性の低い凍結層が存在するということは、その上の土壌層の保水性が高く、側方浸透流が支配的になるものと推察される。このような流域における流出率の関係式としては、日野・長谷部²⁾の式が適切であると考えられる。その検証が図4であり、データが少なく信頼性は低いが、台風期洪水No.2より流出率が高く、よい相関を示す。さらに、データの蓄積を待って検討する必要がある。また、同じ特性を持つ他の河川流域についても検討する予定である。

最後に、貴重な資料を提供された北海道開発局帯広開発建設部ならびに日本気象協会北海道本部網走支部に深甚なる謝意を表します。また、地温観測データを貸与され、文献についてご教示いただいた本学土質工学講座の鈴木輝之助教授に感謝いたします。

参考文献

- 1) 木下誠一・鈴木義男・堀口薫・田沼邦雄・青田昌秋・大野武敏：北見・紋別における凍上観測（昭和43～44年冬期）－凍着凍上，土中水の移動－，低温科学，物理篇，第27輯，pp.379-393, 1969.
- 2) 日野幹雄・長谷部正彦：水文流出解析，森北出版，1985.

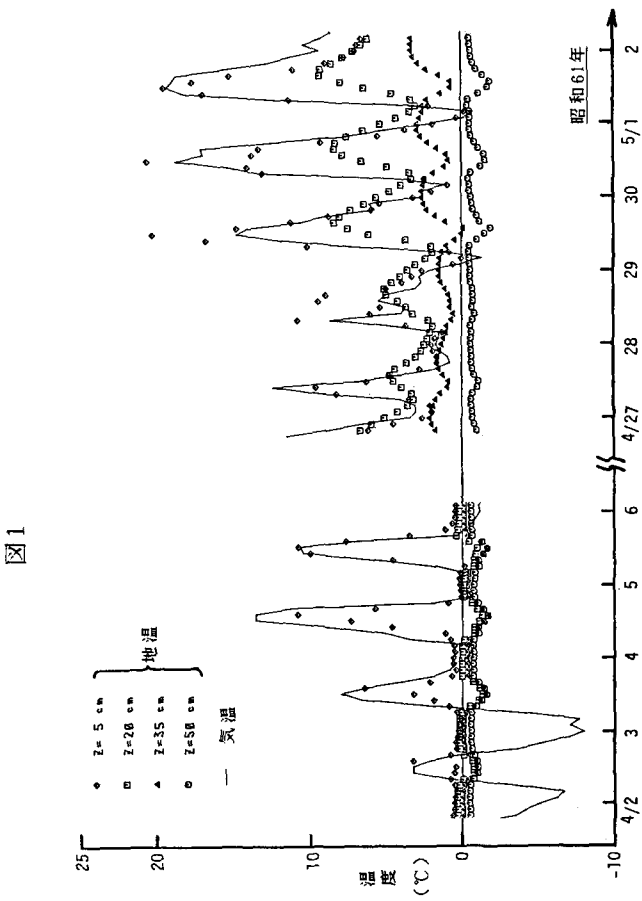
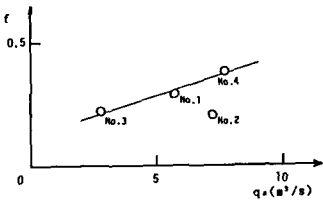
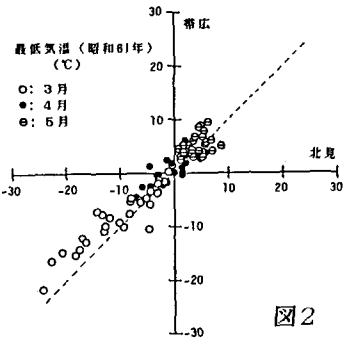
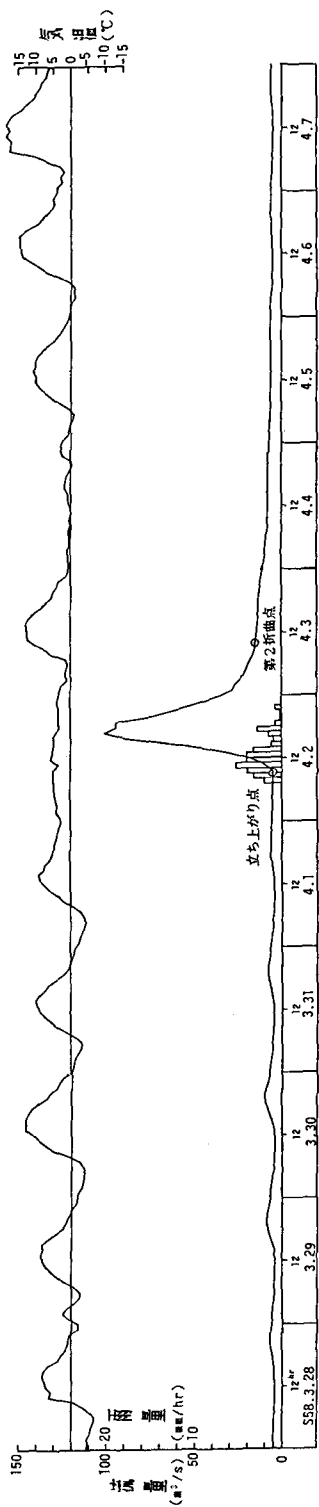


表1

NO.	洪水発生年月日	総直接流出量 ($\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{hr}$)	総降雨量 ($\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{hr}$)	流出率 f	初期流 流 q_a (m^3/s)
1	58.4.2	766.06	2682.92	0.29	5.71
2	58.8.22	973.13	4797.92	0.20	7.16
3	59.5.2	1264.09	5835.83	0.22	2.77
4	60.4.5	341.22	881.25	0.39	7.74