

岩手大学 正員 ○平山 健一
岩手大学 大村 政義

はじめに

結氷河川における流量観測は 低温下の作業であり 氷の穴あけ、流速計の凍結防止など 非結氷期にくらべて余分の配慮が必要となり 夏季の流量観測のような能率と精度を期待することは難しい。写真-1には 結氷初期、薄氷のはた時期におけるボートによる作業風景を示した。本報告では 結氷期の流量観測において 必然的に生ずる観測精度低下に関連する諸問題をあげ、著者らが北海道開発局の協力により実施した現地観測の結果についてまとめたものである。



写真1 葦呂川（上川沿） 昭52.12.21

結氷下の流れの観測

氷盤下の流れは 氷と河床とが境界を形成しているが、河床の粗さとは異なり、氷盤の粗さは時節的に変化しており、一般に結氷初期と終期に大きく 比較的平滑化のすすんだ厳寒期で、マンニング粗度係数で 0.01 から 0.025 程度の値をもつことが調べられている。従って 最大流速は 北海道開発局資料、鎌田、大橋

らの観測結果をまとめると 氷下面と河床の距離Hの中間よりやや上に生じており 従来より結氷河川にも適用されてきた2点法は、必ずしも正しい平均流速を与えるとは限らないことが予想される。写真-2, 3には

昭和53年1月に葦呂川でえられた氷の下面のプロファイルを示したが、いわゆる Ice nippleと呼ばれる凸凹の凹凸がみられる。同時に ピトー管を用いて測定された流速分布によれば 図-1, 2に示すように 最大流速の位置は 氷の粗さによってことなるが、河床からの距離を y として $y/H = 0.55 \sim 0.65$ の範囲にあった。

これらの測定は 水深1m程度、平均流速 0.4~0.6 m/s の場合であるが 2点法流速は 常に分布より求めた平均流速より大きめの値をもち、その誤差は 最大5%程度であった。昭和52年冬に プロホラ型流速計を用いての沙流川の測定では 水深1.3~1.5m、平均流速 0.15~0.3 m/s の場合 最大7%程度の誤差であったが、いずれの測定でも 2点法が大きめの値を与える点が注目される。流速分布と対数則にあてはめた場合、

最大流速近傍の教点が 法則からはずれて小さめの値となっており、誤差の原因として 器深の位置の不適當な

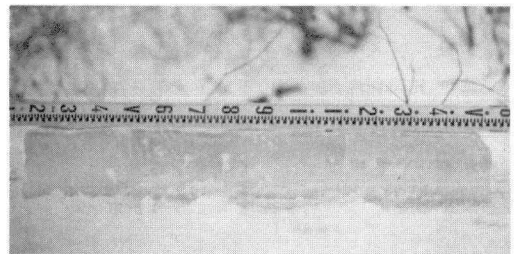


写真2 氷盤下面のプロファイル

（厚さ約30cmの氷の下面と横から見た場合、流速分布 NO.6, 7に対応。）

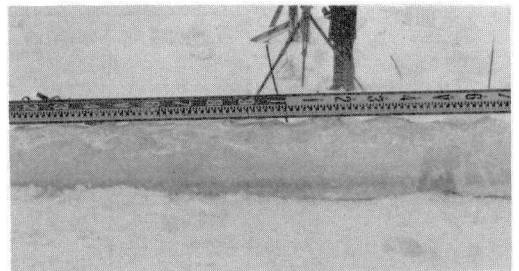


写真3 氷盤下面のプロファイル

（厚さ約25cmの氷の下面と横から見た場合、流速分布 NO.1, 2, 3に対応。）

点と共に、流速分布が必ずしも対数則に一致しない点为主要な理由としてあげられる。結氷初期におけるモロミの流下時には、シャベットの氷が集合して厚さ30cm程度の円盤状になって流れるため、この厚さに相当する水深での流速測定は不可能になってしまう。又氷盤下に滞留しているモロミと流水の境界は、通常流速計を上下させ流速が零となる深さをもって決めるが、結氷期の有効流水断面積の測定は容易ではない。

図3,4にはモロミの滞留の著しい網走川(美幌)とモロミの全て流下してしまつた帯呂川(上川泊)の横断面と等流速線図を示した。

両地点において非結氷期の測線間隔(2m)の半分の測線間隔で、水深方向には10^{cm}間隔で流速を測定した場合の流量を最確値として、測線数の観測精度に与える効果を調べてみた。結果は

表-1に示されるように、流速測定の変差はほぼ同じで、測線間隔が非結氷期と同じであれば+3%以内に抑えている。

測線間隔を大きくすれば、有効断面積が小さく算出されるので、逆に誤差は小さくなっている場合もあった。

美幌の場合は大量のモロミが流水部分を両岸に押やっており、実際に流速のある測線数が10本以下となっているが、

このような場合は、誤差は大きくなる。従つて結氷期の流量観測では、河巾から概略的に測線数を決めることは、精度の低下につながると思われる。

まとめ

本報告では結氷河川の流量観測について数例の結果よりえられた数値を示したものであるが、上記

のような向誤点が明らかになった。今後さらに観測例をふやして、流量観測の精度向上のためによりよい基準を定めることをめざしたい。

参考文献

録田: 河川結氷とこれに伴う水理に関する研究, 道庁河川試験報告
大橋, 浅田: 北海道の結氷河川における流量測定, IAHR Ice Sym.

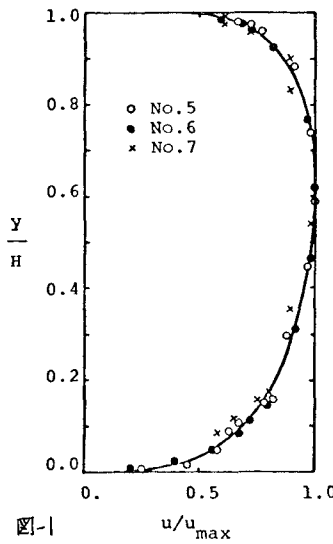


図-1

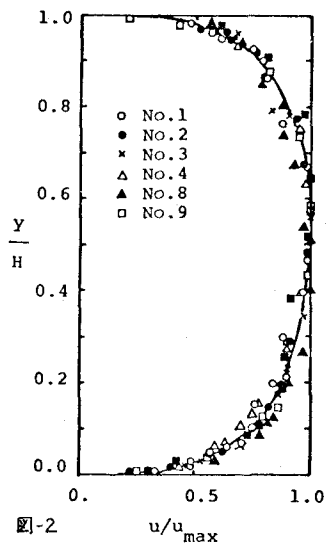


図-2

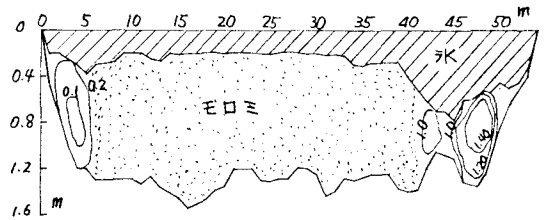


図-3 網走川(美幌) 昭53.1.31

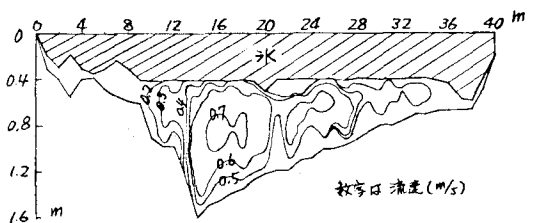


図-4 帯呂川(上川泊) 昭53.1.31

観測場所	年月日	河巾 (m)	2点法による流量(m³/s)			測線数(本)		
			ΔB=1m	2m	3m	ΔB=1m	2m	3m
上川泊(帯呂川)	Dec. 22, '77	41.5	10.40 (+2.1)	10.37 (+1.9)	10.47 (+2.9)	41 (23)	20 (17)	14 (11)
	Jan. 31, '78	44.0	8.55 (+1.4)	8.59 (+2.0)	7.97 (-5.4)	44 (31)	22 (16)	15 (10)
美幌(網走川)	Dec. 21, '77	56.0	4.59 (+1.0)	4.56 (+0.3)	—	56 (23)	28 (12)	—
	Jan. 31, '78	54.0	5.86 (+0.3)	5.61 (-3.9)	—	54 (13)	27 (7)	—

表-1 ΔBは測線間隔を示す。Δ4本の()内は流量の最確値からの偏差(%)と
又、Δ5本の()内は美幌に流れのあった測線数をそれぞれ示している。