

### Ⅲ-3 石狩川伊納の流出 — 凡倒木が流出に及ぼした影響について

本研究は文部省試験研究[奥地林の實體と水資源に関する研究 (代表者 北大農学部 三島昭敬)]の一部である。

北海道大学工学部 正員 工博 岸 力

同 正員 ○中尾欣四郎

1. 序言 昭和29年9月の台風で石狩川上流流域にかなりの凡倒木を生じた。台風前後の雨水の流出特性の変化を明らかにすれば、森林の保水効果がわかる。又台風前の流量記録が不十分な期間の流量推定の参考になり、水文資料の不足を補うことができる。本文では、雨水の流出配分と表示する諸量と総雨量或は流出量との相関関係を明らかにし、この関係にもとづいて台風前後の流出特性の変化を比較検討した。

2. 流域の概要及び資料 石狩川伊納は、旭川市の下流約8kmの処にある測水所で、流域は3,310km<sup>2</sup>で、石狩川本流、忠別川および美瑛川の3流域よりなる。昭和29年9月26日27日の15号台風で水源の森林地帯にかなりの凡倒木を生じた。農林省林業試験場の調査によれば、被害面積は330km<sup>2</sup>で森林面積の約15%、流域面積の約10%に及んだ、主な被害地域は、本流上流部に集中した。雨量は本流筋では旭川、

愛別、真勲別および尺雲峽の4地実、忠別川筋では江部、美瑛川筋では美瑛の計6地実で時間雨量が記録されている。対象にした出水記録は表-1に示す20個の資料で台風前の出水は7個である。

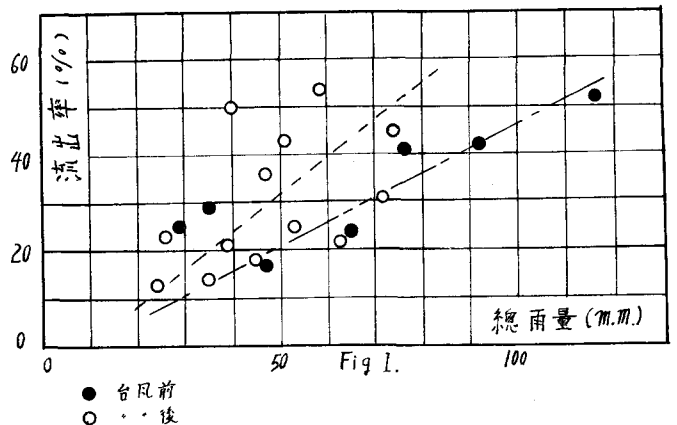
#### 3. 流出の特性と表示諸量

降雨流出の特性を表わす量として、流域の損失とあらわす流出率と流量観測点に到達する時間配分と支配する、流出の遅れの時間、遊滅係数を考えた。

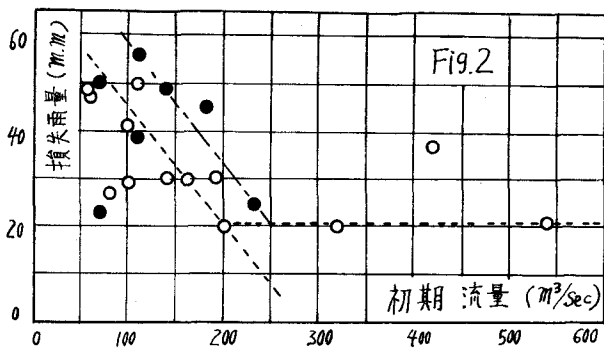
(i) 流出率 流出率は総雨量に対する直接流出量(有効雨量)の比率(%)と定義した。総雨量と流出率との関係を図-1に示す。白丸は台風後の値であるが、流出率の増加は台風後は

表-1

| 年.月.日    | 総雨量<br>mm | 有効雨量<br>mm | 流出率% | Peak 流量(m <sup>3</sup> /s) |     | 遊滅係数hr <sup>-1</sup> |       |
|----------|-----------|------------|------|----------------------------|-----|----------------------|-------|
|          |           |            |      | 直接                         | 基底  | 直接                   | 基底    |
| 昭28.7.20 | 65        | 16         | 0.24 | 770                        | 230 | 0.136                | —     |
| 7.22     | 35        | 10         | 0.29 | 750                        | 260 | 0.184                | —     |
| 7.31     | 116       | 60         | 0.52 | 1,700                      | 390 | 0.115                | 0.019 |
| 29.7.28  | 29        | 6          | 0.25 | 320                        | 80  | 0.120                | —     |
| 8.14     | 92        | 39         | 0.42 | 1,900                      | 310 | 0.065                | 0.013 |
| 8.19     | 76        | 31         | 0.41 | 1,600                      | 330 | 0.109                | 0.012 |
| 9.11     | 47        | 8          | 0.17 | 460                        | 190 | 0.105                | —     |
| 30.7.3   | 51        | 22         | 0.43 | 1,300                      | 200 | 0.138                | 0.009 |
| 7.11     | 38        | 8          | 0.21 | 500                        | 210 | 0.104                | 0.017 |
| 7.30     | 63        | 16         | 0.25 | 1,000                      | 240 | 0.157                | —     |
| 8.10     | 74        | 33         | 0.45 | 1,900                      | 200 | 0.117                | 0.011 |
| 8.17     | 72        | 22         | 0.31 | 1,900                      | 350 | 0.213                | —     |
| 8.19     | 26        | 6          | 0.23 | 700                        | 580 | 0.201                | —     |
| 8.20     | 24        | 3          | 0.13 | 300                        | 540 | 0.287                | —     |
| 8.21     | 45        | 8          | 0.18 | 600                        | 500 | 0.169                | 0.022 |
| 8.28     | 35        | 5          | 0.14 | 300                        | 210 | 0.129                | 0.011 |
| 8.30     | 40        | 20         | 0.50 | 900                        | 170 | 0.069                | 0.007 |
| 31.8.17  | 47        | 17         | 0.36 | 900                        | 300 | 0.155                | —     |
| 32.8.27  | 63        | 14         | 0.22 | 650                        | 240 | 0.232                | 0.013 |
| 33.7.23  | 59        | 32         | 0.54 | 500                        | 180 | 0.077                | 0.006 |



大きい、総雨量約50mmの降雨で台風前後と比較し、約5割近い流出量の増加を示す例もみられるがそれ以上の降雨に付いては大きな流出率の差異はない様である。これは損失雨量の減少を意味する。損失雨量は降雨開始前の流域の保湿の状態に影響されることから、流出し始めるときの流量と損失雨量との相関を調べて図-2に



示した。初期流量との相関でも台風後の損失雨量が台風前に比べて小さく、流域の保水能力が低下したと判断される。然し初期流量が約200~300m³/s以上では損失が一定になる様だ。

(ii) 基底流出の逓減係数 基底流出は損失雨量により涵養されるが、基底流出の逓減係

数と逓減初期の流量との関係を図-3に示した。石狩川上流域では降雨終了後1日~1.5日直接流出が続き図-3はその後の減水状態をあらわすものである。図によれば、初期流量が大きくなれば逓減係数も又増加する傾向にある。台風前の逓減部の資料は完全なものがある3個の出水にすぎず、台風前後の基底流出の逓減係数の変化を議論するに充分

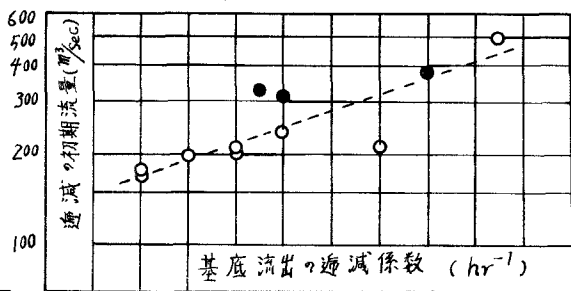
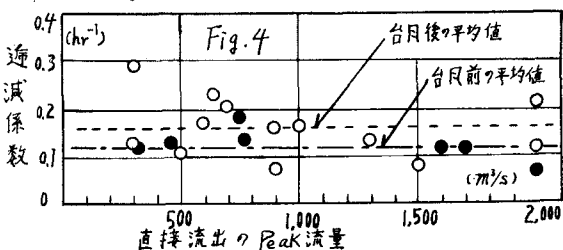


Fig. 3. Q005

ではないが、台風後や、逓減係数が増えたと判断できる。

(iii) 直接流出の逓減係数 図-4は直接流出の逓減係数と直接流出の頂点流量との関係を示したもので、両者の間に一定の相関関係は認められない。点のばらつきはあるが、直接流出の逓減係数は頂点流量に比例なく一定値をもつと考えようがむしろ妥当である。台



風の前後で逓減係数の平均値を出すと、台風前の平均値が、0.119 hr⁻¹ 台風後が 0.157 hr⁻¹ である。台風後の逓減係数が増加したことを確かめるために、頂点流量-有効雨量の関係をみると、台風後は概して頂点流量が大きめになり、図-4に示した逓減係数の傾向と一致する。

4. 結論 台風後の状態は台風前に比べて次のことが云える。

- (i) 降雨後1日~1.5日の直接流出量が増加した。
- (ii) 損失がみれば、基底流出の逓減係数が大となり、1日~1.5日以後の流出量は逆に減った。

この二つの性質は総雨量が小さい程顕著である。

(iii) 直接流出量の逓減が急になり、同じ有効雨量に対しPeak流量がや、大きくなる傾向が認められた。

(iv) 流出のかくれの時間として、洪水曲線の上昇時間をしらべたが、台風の前後で差が認められなかった、これは凡倒木の被害が主に流域の最遠地帯に集中した為と考えられる。