

2. 流域の流出解析法についての一考察

岩手大学工学部 学生員 佐藤 隆
学生員 ○青田 茂雄
海野 純一

1. まえがき

最近の情報理論の目覚ましい発展は、各分野へ様々な成果をもたらしている。そこで、ここでは降雨-流出過程へのウィナーの予測理論の適用を試み、自己相関、相互相関、そしてそれらのフーリエ変換によるスペクトル解析によって、シズクより降雨及び流出の流域特性を考え、また、それを用いての予測について考える。

2. 水文資料について

調査対象とした田沢流域は、建設省管理の北上川流域の田沢川(田沢川(五郎川)の支流)の上流域とし、また、降雨量及び流出量の資料は、建設省北上川ダム統合管理事務所より整理されたS46~S50の5年間の資料を用いた。冬期間(主として11月から翌年3月)は、ダムが閉鎖され、降雨量とした。

3. 結果について

流域の各特性の全体的な傾向から、田沢流域は、田沢川、田沢川、石狩の二つの川に分れる。その理由としては、前者が後者より、春期の融雪流出量の全体への影響が小さい。流域面積の大きい(田沢川:1196 km²、田沢:740 km²、湯田:583 km²、石狩:154 km²)等が考えられる。よってここでは、前者から田沢、後者から湯田を取り上げ、各特性を考える。

1) 雨量について

雨量の自己相関については、Fig. 5からわかるように、両流域ともS-関数的である。また、雨量のパワースペクトル(Fig. 3)を見ると、それを裏付けるように両流域とも水平に近い、ホワイト・ノイズ的である。湯田流域については、1年前後の所々弱いピークが見られるが、Fig. 1から考えると、7-9月期の降雨が比較的規則的にピークを持つためと思われる。

2) 流出量について

流出量の自己相関(Fig. 6)を見ると、雨量の自己相関に比べ遅延が遅い。これは、流出現象には大規模の成分が多いことを示す。流出量のパワースペクトル(Fig. 2)を見ると、一層明らかになり、短周期になるほどエネルギーレベルが低下している。また、田沢川に比べ湯田の流出量の自己相関は、 $\tau = 370$ 日前後の所々相関が大となっている。これはFig. 1と合わせて考えると、湯田流域の場合、秋期の降雨による流出量よりも、春期の融雪流出量の影響が大となっているためと思われる。また

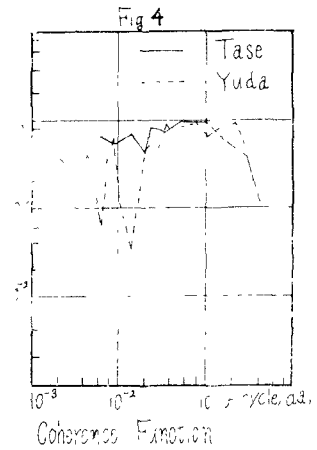
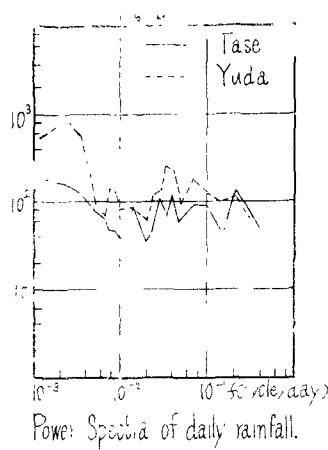
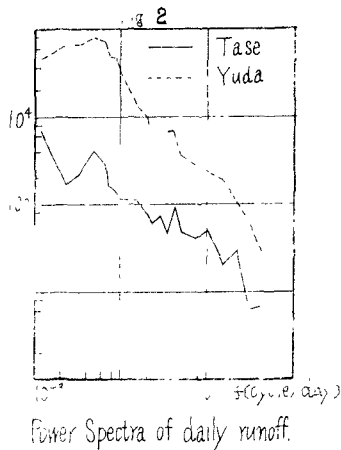
Fig. 1 Total monthly rainfall and runoff (S461-S511)

Shizuyushida
Tase
Yuda
Ishibuchi

S46 S47 S48 S49 S50 S51

rainfall runoff

- 89 -



田瀬流域の場合 $\tau = 200$ 日前後の所に比較的大きな相関があり、Fig. 2を見ると 周期200日前後の所でピークを示している。これは 秋期の降雨流出と春期の融雪流出とが、ほぼ同じ影響を持ち、その間隔が周期となり現れたかと思われる。

3) 降雨-流出の相互相関について

Fig. 7は 降雨-流出現象の特性がかなりよく出ている。よなわち 流出は降雨からある時間遅れて(この場合1日)現われ、時間と共に流れていく成分と、長時間にわたって、くると流出してくる成分がある。この場合、田瀬流域は岩田流域に比べ1日目の相関が大きく、減衰が速い。これは 田瀬の地形的特徴により、浸透による長期流出成分が多いことを意味する。

4) コヒーレンスについて

Fig. 4より 長周期におけるコヒーレンスが一般に悪い。これは 降雨から一定の遅れをもつて流出するという降雨-流出の機構が、降雪により乱されているからである。また、その程度は降雪の多少に影響される。長周期において コヒーレンスが良き所は 降雨、流出それぞれの関連のない周期の一致によるもので、必ずしも線型性が良いことを意味するものではない。

フェイズ・アングル、予測関数については 講演時述べる。

最後に、御指導を賜わった平山助教授、北上川ダム統合管理事務所の方々に深く感謝致します。

