

灌漑用水開発からみた韓国の河川流量の特徴

Characteristics of river flow regime of Korea from the view point of irrigation development

○ 李 相潤*・石井 敦**・谷口 智之**・佐藤 政良**・申 文浩***

LEE Sangyoon・ISHII Atsushi・TANIGUCHI Tomoyuki・SATO Masayoshi・SHIN Moono

1. はじめに

韓国と日本は、どちらも同じ東アジアの温暖湿潤気候地域に位置し、水田水稲作は夏の雨期の単作であり、河川水を水源とした「補給灌漑」を行っている。

しかし、日本の主要な水田灌漑地域は河川の自流水を用いる「河川灌漑」であるのに対し、韓国は河川上流に大規模な貯水施設を作って灌漑する「ダム式灌漑」が多い点で日本と大きく異なる。この要因として、灌漑用水源として用いられている河川流量特性の違いが考えられる。

そこで、本研究では、韓国の河川流量の特徴を灌漑用水利用の視点から明らかにし、日本の河川との比較検討を行った。

2. 先行研究

河川流量の特徴を評価する方法については、菅原(1965)が「河川から一定流量を取水するために必要な貯水池容量」という指標を開発し、その後、袁・佐藤(1996a)がそれに確率的な評価を導入して、灌漑用水利用の視点から日本の河川を比較分析している。また、袁・佐藤(1996b)は、渇水時の流量の評価も行っている。

3. 研究方法と用いた資料

本研究では、以上の指標を韓国の主要な河川について求め、結果を日本の河川と比較分析するという方法をとった。

分析には、河川のある地点での長期間の日平均流量データが必要である。これについては、韓国国土交通部のWEBサイト(「国家水資源管理総合情報システム」)に公開されている85箇所のダム地点の内、1) 10年以上のデータが得

られ、2) 取水地点より上流にダムや大規模な利水がなく、3) 流域面積が約100km²以上である14箇所を選定し、その地点の貯水量、放流量等の日平均データを用いた。

また、比較する日本の河川流量については、前記の袁・佐藤(1996a, b)のほか、日本ダム協会と国土交通省のWEBサイト(「ダム便覧」,「水文水質データベース」)の水文データから求めた結果を加えた。

なお、日本の河川は冬の降雪の影響で最大流量月が4月になるタイプと7月になるタイプに分けて分析する必要があるが、韓国では後者のタイプだけである。

4. 渇水時流量

河川の自流水のみで開発できる水田面積は、渇水時の流量によってきまる。

本研究ではこの「渇水時流量」を、各年の灌漑期の最小流量(日平均流量の5日移動平均)のうち、1/10確率年で小さいものとし、各地点についてこれを求めた。

その結果、韓国の渇水時流量は0.03~0.19 m³/s/100 km²だった。袁・佐藤(1996b)によると、日本の河川の灌漑期間中の渇水時流量(1/10確率年の値)は0.80~2.01 m³/s/100 km²の範囲にあり、多くは1 m³/s/100 km²以上であるから、韓国の渇水時流量は、日本の1/10~1/5に過ぎず、極めて小さいと言える。

5. 一定流量供給のため必要な貯水池容量**5.1 必要な貯水池容量の求め方**

灌漑用水を河川の自流量だけではまかなえない場合、ダムやため池などの貯水施設が必要

* 筑波大学生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

** 筑波大学生命環境系 Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

*** 東北農業研究センター Tohoku Agricultural Research Center in NARO

キーワード: 韓国, 水田灌漑, 水田開発, 河川流量, 渇水時流量, 貯水池容量

になる。そのときの開発の難易を評価する河川流量の指標が、「一定流量を取水するため必要な貯水池容量」である。

分析対象地点における全期間（データ年数分）の日平均流入量と日一定供給量の日々の貯水量から、各年の灌漑期間中の貯水地減少量の最大値を求め、そのうち 1/10 年確率で大きいものを求めた。ただし、満水状態での流入量はオーバーフローとして計算した。

5.2 必要な貯水池容量の大きさ

結果を図 1 (a) に示す。これより、日本の河川では一定供給量がおおむね $1\text{m}^3/\text{s}/100\text{km}^2$ までは貯水池が必要ないのに対し、韓国の河川では $0.5\text{m}^3/\text{s}/100\text{km}^2$ 以下でも貯水池による補給が必要になっている。これは、前記の渇水時流量の違いを反映している。

また、同じ一定供給量に対する必要な貯水池容量を見ると、韓国の方がきわめて大きい。

ただし、この図からは、この違いが両国の河川の平均流量（流量データの期間全体の平均値）の違いによるのか、河川流量の変動パターンの違いによるのかは判断できない。そこで、菅原（1965）が提案したように、供給量を平均流量で割り（利用率）、また、必要な貯水池容量を日供給量で割って、平均流量の違いを捨象した。

結果を図 1 (b) に示す。韓国の河川では同じ利用率に対し、日本より 1~2 ヶ月程度分大きい貯水池容量が必要になっている。これは、韓国の河川流量の変動パターンの特徴（洪水の間隔が長い、洪水と渇水の流量差が大きい）により、必要な貯水池容量が日本より大きいことを示している。

また、韓国の河川のおよそ半数は、利用率が 60%以上になると必要な貯水池容量の増減曲線の傾きが急増する傾向がみられる。これは、非灌漑期間（10~3 月）、特に冬期の河川流量が極めて少ないことを反映している。

6. 確率年による必要な貯水池容量の違い

同じ利用率に対する必要な貯水池容量を 1/5, 1/3 年確率でそれぞれ求めた結果、韓国の方が

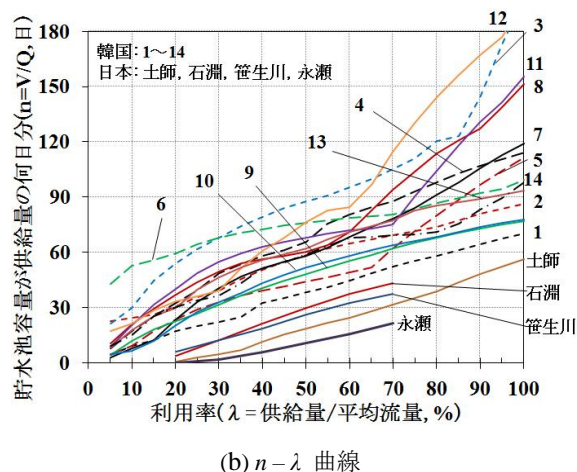
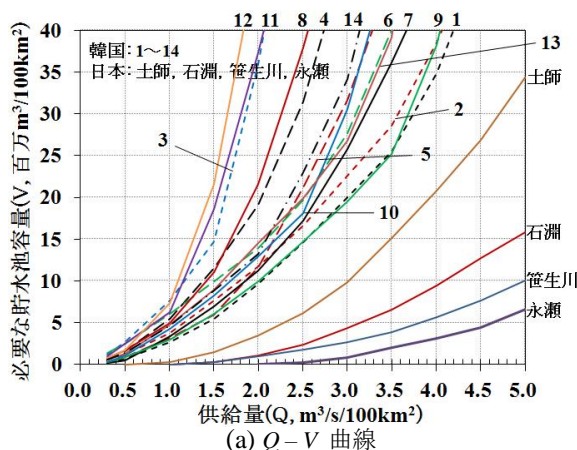


図 1 一定流量供給に必要な貯水池容量

Fig.1 Reservoir capacity required to supply a constant discharge

日本より確率年に対する貯水池容量が大きいことがわかった。

7. おわりに

韓国の河川は日本と比べ、渇水時流量が極めて小さく、一定供給量を確保するためのダム貯水池容量も大きいことを明らかにした。この特徴が、歴史的に韓国の水田面積を制約し、それを大きく拡大するのに 20 世紀初の貯水池建設を待たなければならなかった理由と考えられる。

<参考文献>

- 1) 科学技術庁資源調査会：水資源の変動様相に関する報告，資源調査会報告第 34 号，pp. 7~104（1965）
- 2) 袁 新，佐藤政良（1996a）：一定流量を取水するために必要な貯水池容量の性質—ダム利水容量による河川時系列の評価（I）—，農土論集 181，pp. 123~130
- 3) 袁 新，佐藤政良（1996b）：日本の河川流量における計画貯水池容量の性質—ダム利水容量による河川時系列の評価（II）—，農土論集 182，pp. 117~124