

石川県七ヶ用水流域における都市化の進行と降雨流出の変化 Analysys of Ubanization and Runoff in Shichika Irrigation Watershed

○長野 峻介* 近藤亘* 高坂洋平* 一恩英二*

○CHONO Shunsuke*, KONDO Wataru*, TAKASAKA Yohei*, and ICHION Eiji*

1. はじめに

近年、中山間地域における高齢化や過疎化の進行は止まらず、都市地域への人口の転出が続いている。また、これまで都市への農作物の主な供給を担っていた都市周辺の灌漑農業地域においても離農者が増加し、農地は宅地や商工業地へと転換されつつある。石川県七ヶ用水流域は、手取川から取水した用水を農地約 6,500ha に灌漑し、石川県における農作物の主要な生産地域の 1 つである。ただし、金沢市に隣接する立地条件から宅地や商工業地への開発が進み都市化が進行している。そこで、本研究では七ヶ用水流域における土地利用面積率の推移を調査し、さらに都市化が長期・短期流出などの水文環境に与える影響の解析を行った。

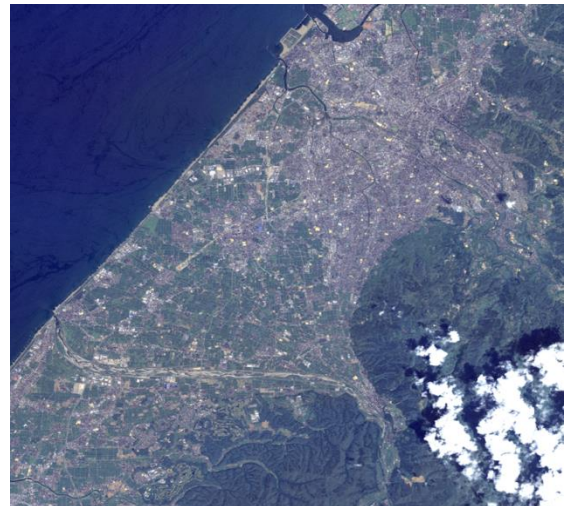
2. 調査地

本研究の調査対象地は、石川県の一級河川手取川の扇状地に広がる七ヶ用水流域（図 1）である。本研究の調査では、七ヶ用水流域を幹線と支線（新砂川、中島、大慶寺、山島、中村、郷、富樫）の計 8 小流域に区分した。国土数値情報土地利用細分メッシュデータ（100m メッシュ）を利用し、1976 年、1987 年、1991 年、1997 年、2006 年、2009 年の水田、市街地、森林、荒地、その他用地、水域の土地利用区分ごとの面積を算出し、年代別の土地利用面積を求めた。

3. 調査方法

長期流出解析にはタンクモデル（瀧本ら、2010）を用いた。タンクモデルは直列 2 段型として水田、畑、市街地に区分した。1976 年、1987 年、1991 年、1997 年、2006 年、2009 年の七ヶ用水流域の土地利用に対して、各年の 4 月 1 日から 10 月 31 日の 7 ヶ月間の降水量データを入力データとして流出量を求めた。

次に、短期流出解析には損失機構を組み込んだ貯留関数法（馬場ら、1999）による流出モデルを用いた。七ヶ用水流域内の各土地利用の流出率（丸山ら、2012）および土地利用面積率から損失係数を推定し流出解析を行った。流出解析は、1976 年、1987 年、1991 年、1997 年、2006 年、2009 年の土地利用データに対して、2013 年 7 月 29 日の小松観測所における降水データを適用した。なお、この日の降水量は小松観測所における観測史上最大日雨量であった。



©RESTEC / Included©JAXA

図 1 七ヶ用水流域（2010/8/4）

*石川県立大学生物資源環境学部 Ishikawa Prefectural Univ., Fac. of Bioresources and Environmental Sciences
キーワード：流出解析，都市化

3. 解析結果

年代別土地利用面積の調査結果から、流域全体で 2000 年代に入り水田面積が急激に減少し、その代わりに市街地面積が増加していることが分かった

(図 2)。さらに、2014 年時点の七ヶ用水流域では市街地面積が農地面積を上回っていることが推測される。タンクモデルによる流出解析結果(図 3)から、水田や畑からの直接流出量は流域内の面積の変化よりも降水量の変化に影響を受けやすく、市街地からの流出量は降水量の変化に加え流域内の面積の変化に大きく影響を受けることが明らかになった。また、七ヶ用水の各支線流域における地下浸透量と灌漑用水量は、都市化の影響により全ての支線流域でどちらも減少していることが分かった。貯留関数法を用いた短期流出モデルによる解析を行った結果、いずれの支線流域でも年代の進行とともにピーク流出量が増大していた。図 4 は七ヶ用水内の支線の 1 つである郷用水での流出解析結果を示す。

4. まとめ

タンクモデルや貯留関数法による解析結果から、市街地からの流出量は年々増加し、灌漑用水量の減少により地下水涵養量が減少していた。農地からの地下水涵養量の減少は浅層地下水への影響が懸念されるため、扇状地下流域での地下水利用者への影響が懸念される。今後さらに農地から市街地への転換が進行すれば、各支線でのピーク流出量のさらなる増加が心配され、末端水路での溢水氾濫も懸念される。今後、都市部への人口流入はますます進行すると予想されており、市街地の無秩序な開発が進まないように、水文環境への影響を踏まえながら農地や用排水路の維持管理が求められる。さらに詳細な用排水路システムを考慮し、循環灌漑を評価したより正確な流出解析を行う必要がある。

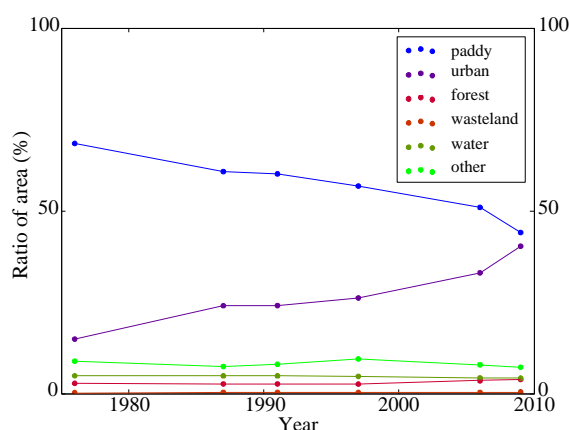


図 2 土地利用面積率の推移

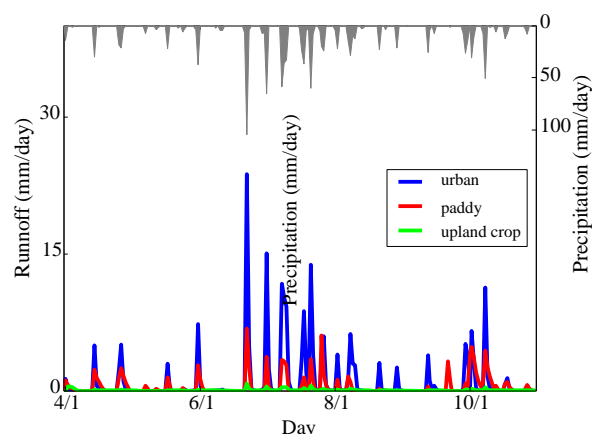


図 3 長期流出解析結果 (2009 年)

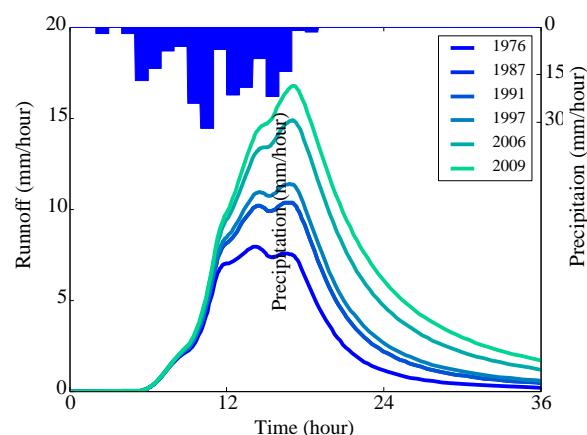


図 4 短期流出解析結果 (郷用水)

引用文献

瀧本裕士ら (2010) : 複合タンクモデルを用いた河北潟流域における全窒素、全リンの流出負荷量の推定, 農工論集, 267, 49-58.
 馬場仁志ら (1999) : 損失機構を組み合わせた貯留関数モデルの総合化, 水工学論文集, 1085-1090. 丸山利輔ら (2012) : 手取川扇状地における水収支の分析, 水文・水資源学会誌, 25 (1), 20-29.