

水田地帯における降雨時の流出負荷について — Outflow load during rainfall in paddy area —

○管 化冰* 工藤 明** 泉 完**

Kabin KAN, Akira KUDO, Mattashi IZUMI

1. はじめに

日本国における河川や湖沼等の水環境は、流域内での土地利用状況の変化や社会・経済発展に伴って流入する負荷量が増大し、水質悪化や富栄養化が急速に進行した。農村地帯においても、集水域の宅地化による生活雑排水の増加や農地からの排水が流出先の水環境を悪化させているとの指摘もあり、下水道の整備や水管理の改善が要望されている。一方中国においても人口抑制目標が達成されず、農地を拡大し食糧増産に努力しているが、人口増加に追いつかないばかりか環境への影響も心配されている。特に、森林伐採による土砂の流出や生活雑排水による河川・湖沼の水質悪化が進行しており、近い将来大きな社会問題となることが予想される。

本報告は、青森県津軽平野を事例として、降雨時における循環灌漑地区と掛流し灌漑地区、農村市街地からの流出負荷量について検討したものである。

2. 調査地区の概要

調査対象地区は、図-1に示したとおり青森県津軽平野に位置するつがる市平滝地区(循環灌漑)と五所川原地区(掛流し灌漑)、鶴田町(農村市街地)である。平滝地区は1960年代に開田されたこともあり、用水源に乏しく、他地区からの用水補給が殆どない。従って、地区内後背地の屏風山砂丘地帯(1,731ha)と低平地水田地帯(平地面積 574ha、内水田面積約 340ha)にもたらされた降雨を溜池(総貯水量 362.2 万 m³)や排水路に貯留し、地区内の循環灌漑(5年間平均で 80%)を行っている。特に、無降雨時には溜池からの用水と受益地から排水路に流下した還元水を再度ポンプで幹線水路に送水し、灌漑用水を確保している。地区内からの排水は山田川を経て岩木川(十三湖)へと流出する。地区内人口は約 3,300 人である。一方、五所川原地区は排水面積が 78ha(水田面積約 60ha)であり、用水源は岩木川から取水した幹線水路に全てを依存し、用水の不足を補うため番水が行われている。排水は全て出精川排水路を通して岩木川へと流れ込む。排水の再利用は全く行われておらず、典型的な掛流し灌漑地区である。対象地区の人口は約 80 人である。鶴田町の中央を流下する排水路は流域面積が 48ha で人口約 2,000 人、住宅地や商店街、給食センター・学校等の公共施設がある。排水路は雨水の他に雑排水の受け皿になっており、下水道的な役割を果たしている。最近では調査地点下流に集落排水処理施設が完成し、市街地からの生活雑排水や公共施設からの排水による水質悪化は改善されてきている。



図-1 調査地区概要図

*岩手大学大学院連合農学研究科 The United Graduate School of Agricultural Science, Iwate University

**弘前大学農学生命科学部 Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University

キーワード：水田地帯、水管理、農村市街地、降雨、流出負荷量

3. 結果と考察

一般的に水田地帯からの流出負荷量は、水管理に伴う代かき・田植期、中干し期、落水期に多いとの指摘がある。さらに、降雨時における流出負荷量もかなり大きい。水田地帯に限らず、どのような土地利用形態であっても、降雨時には流出量が多くなり、負荷量も降雨量に応じて増大する。しかし、流量の増大に比べると水質濃度の変化が少ないのが、水田地帯の特徴である。図-2は灌漑期連続観測を行った降雨量(R)と直接流出量(Qd)の関係を示した。直接流出量とは降雨直後の流量増加時点から降雨前の流量に戻るまでの全流出量から基底流出量を差し引いた値、すなわち降雨によって増加した流量である。循環灌漑地区は降雨が水田等に貯留される上に、ポンプ場において地区外流出を制御(幹線排水路貯留)しているため、流出量がかかなり少ない。掛流し灌漑地区は水田の貯留機能はあるものの、幹線用水路からの取水制御をしていないため、降雨時に用水路末端から排水路に直接流下する現象も見られ、降雨時の直接流出量が多くなる。ただ、水田地帯では生育期間により水管理が異なるため、データにややバラツキが見られる。一方、農村市街地では貯留・浸透機能が低く、降雨による表面流出量が大きいため、指数関数型で表すとその相関が高い。図-3、4は降雨量と全窒素、全リンにおける流出負荷量(Lx)の関係を示した。循環灌漑地区は掛流し灌漑地区に比べ、流出負荷量がいずれも低く20%以下の値を示した。これは地区内循環灌漑を積極的に行っている水田地帯の物質貯留効果によるものであり、同じ水田地帯でも水管理の違いによって、流出負荷量が大きく異なることを意味する。農村市街地と掛流し灌漑地区ではほぼ同一傾向を示し、かなり大きな流出負荷量となっているが、小降雨ではむしろ掛流し灌漑地区の方が流出負荷量は大きい傾向を示す。ただ、水田地帯における大降雨時の調査データが少ないため、今後さらに調査事例を増やした上で検討していかなければならないと考えている。

本研究の一部は、文部科学省科学研究費と東北農政局の委託研究費を受けて行ったものである。本研究を行うに当たり、ご協力を頂いた多くの方々に深謝致します。

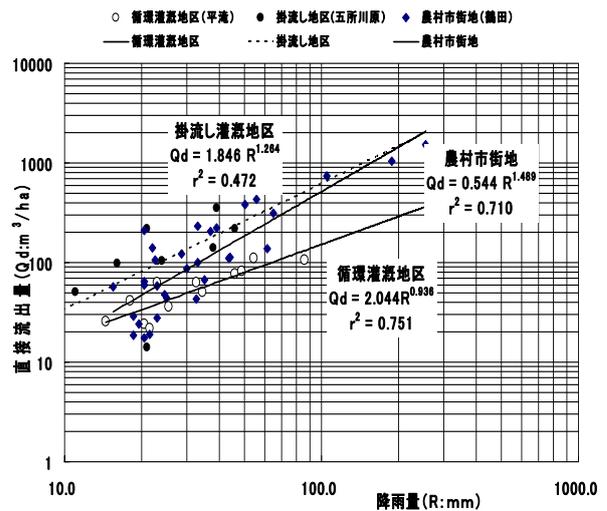


図-2 降雨時の直接流出量(灌漑期)

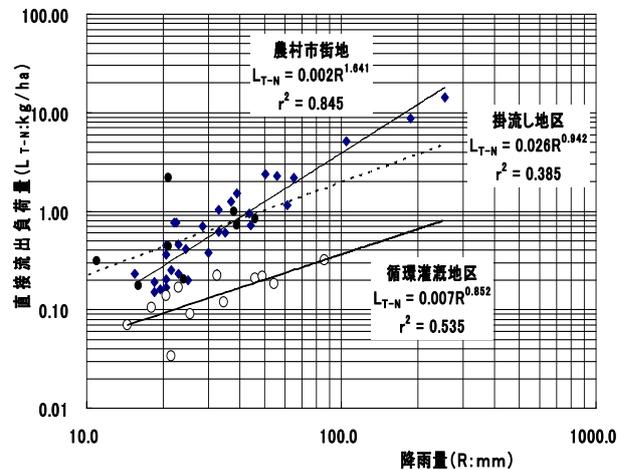


図-3 降雨時の T-N 流出負荷量(灌漑期)

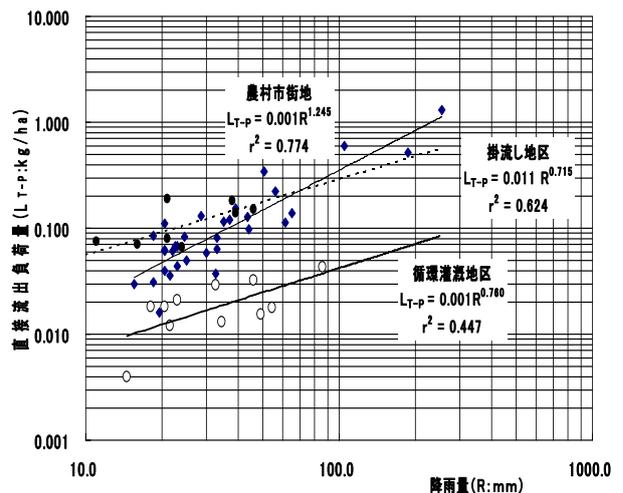


図-4 降雨時の T-P 流出負荷量(灌漑期)