

循環灌漑地区における灌漑期の水質負荷について - Water quality load for irrigation period in cyclic irrigation area -

管 化冰* 工藤 明** 泉 完**

Kabin KAN , Akira KUDO , Mattashi IZUMI

1. はじめに

21世紀は環境と食糧が重要な課題であるといわれているが、これに共通するのが「水」である。増大する人口に見合う食糧の増産とともに環境への負荷を軽減し、持続的な農業、水利用が行える可能性を追求していかなければならない。青森県津軽平野は用水の大部分を岩木川水系に依存しているが、水田面積の比率が高いため十分な用水量を取水することができず、地区内還元水の再利用を行っている地区が多い¹⁾。

本報告は循環灌漑を積極的に行っている水田地帯の水管理と流入・流出負荷量について検討したものである。

2. 調査結果と考察

(1) 用水管理の特性(表 1)

青森県つがる市平滝地区は上流部の弓袋地区からの用水補給があるものの、わずかに用水全体の5%程度であり、そのほとんどを地区内(排水面積:2305ha)で賄っている閉鎖型の循環灌漑地区である。地区内での反復利用率は2種類考えられる。用水側から見た場合の反復利用率とは灌漑期間中の全用水量における反復利用量の比率であるが79%の高率を示している。排水側から見た場合の反復利用率とは灌漑期間中の全排水量における反復利用量の比率であるが、やはり73%の高率である。まとまった降雨があった場合は、排水路に貯留する水量が限られているためこの比率は低下するが、灌漑期間中における全排水量の3割弱しか地区外へ排水していないことになる。これは水田地帯における持続的水管理や排出先の河川に与える影響を考える上で重要な要素となる。

表-1 平滝地区における反復利用率

年度	反復利用率	反復利用率	降雨量 (mm)
	用水(%)	排水(%)	
1994	87	82	330
1995	76	67	435
1996	82	76	322
1997	71	75	412
1998	75	65	582
1999	81	78	290
2000	77	71	337
2001	81	73	360
2002	81	68	521
2003	82	72	432
2004	81	76	289
平均	79	73	392

注)反復利用率(用水) = 地区内再利用量 / 全用水量 * 100

反復利用率(排水) = 地区内再利用量 / 全排水量 * 100

表-2 平滝地区における灌漑期の水質収支(COD)

年次	流入合計	流出合計	差引 負荷量	代かき・田植期 流出負荷量
	負荷量	負荷量		
1994	57.03	46.4	+ 10.6	7.87
1995	60.53	89.2	- 28.7	10.21
1996	62.26	78.9	- 16.6	15.78
1997	81.00	75.3	+ 5.7	9.90
1998	74.17	94	- 19.8	8.72
1999	57.60	51.9	+ 5.7	8.02
2000	64.63	66.0	- 1.4	9.85
2001	79.16	95.0	- 15.8	26.55
2002	61.42	82.8	- 21.4	9.91
2003	58.59	60.4	- 1.8	7.29
2004	64.90	59.1	+ 5.8	9.54

注) 平地面積:574ha換算、単位:(kg/ha)

代かき・田植期の流出負荷量は2週間分とした

*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 Hirosaki Univ.Faculty of Agriculture and Life Science

キーワード: 循環灌漑、反復利用、流入・流出負荷量、差引負荷量

(2) 水質収支の特性

表 2 には平滝地区における灌漑期間中有機物質(COD)の流入・流出負荷量、差引負荷量を示した。平滝地区以外からの流入は極めて少ないが、地区内反復利用水で水田面積当りの用水量は多いのが本地区の特徴である。過去 11 年間の調査結果では流入・流出負荷量共に掛流し地区などに比較すると少ない。流出負荷量は栽培管理の他に降雨量が大きく影響するため²⁾、降雨量が多い年度は差引負荷量がマイナスの傾向を示す。特に代かき・田植期の降雨量が多い場合、地区内湛水を防ぐため排水量、流出負荷量とも増大する³⁾。

(3) 反復利用率と差引負荷量の関係

図 - 1 は反復利用率(排水)と差引負荷量(COD)の関係を示した。差引負荷量は流入負荷量から流出負荷量を差し引いた値である。灌漑期間中の降雨量が少ない場合は反復利用率が高くなる。反復利用率が高くなると流出負荷量は少なくなり、結果として差引負荷量がプラスの傾向を示す。

(4) 流出負荷量と差引負荷量の関係

図 - 2 は平滝地区における COD の流出負荷量と差引負荷量の関係を示したが、流出負荷量が多くなると差引負荷量がマイナス(汚濁型)の傾向を示す。従って、水田地帯における浄化・汚濁の判定には流出負荷量が大きく関与している。

図 - 3 は灌漑期全体の流出負荷量(Lo/Loave)と全降雨量(R/Rave) + 代かき・田植期の流出負荷量(Lp/Lpave)の関係を示した。ここで、ave とは今回調査対象とした 11 年間の平均値である。浄化型や汚濁型水田の判定に大きな影響を与える流出負荷量は灌漑期間中の全降雨量と代かき・田植期流出負荷量の和との関係が強いことがわかった。即ち、流出負荷量を抑えるためには、降雨量は制御できないが代かき・田植期の流出負荷量を軽減することが必要である。従って、代かき・田植期の用水管理(用水確保と湛水防止)、流出負荷量の軽減(多面的機能)を考慮した水管理を行わなければならないことになり、両立させるためには幹線排水路の貯留量を増大させる必要があると考える。

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。本研究を行うにあたり、ご協力をいただいた多くの方々に感謝いたします。

- 1) 工藤 明ほか：循環灌漑地区の水管理と反復負荷 水田地帯の水管理と水質水文収支(6) 農土学会東北支部講演要旨第 46 回、pp.25-28 (2002)
- 2) 管 化冰 ほか：農村地帯における降雨時の流出負荷について 水田地帯の水管理と水質水文収支(8) 農土学会東北支部講演要旨第 48 回、pp.194-197 (2004)
- 3) 管 化冰 ほか：循環灌漑地区の水管理と代かき・田植期の流出負荷 水田地帯の水管理と水質水文収支(7) 農土学会東北支部講演要旨第 47 回、pp.19-22 (2003)

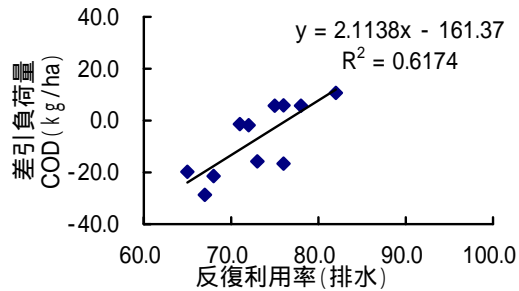


図-1 反復利用率と差引負荷量の関係

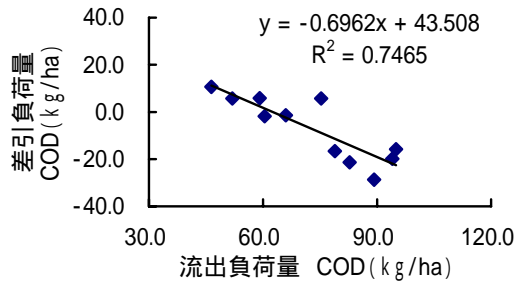


図-2 CODの流出負荷量と差引負荷量の関係

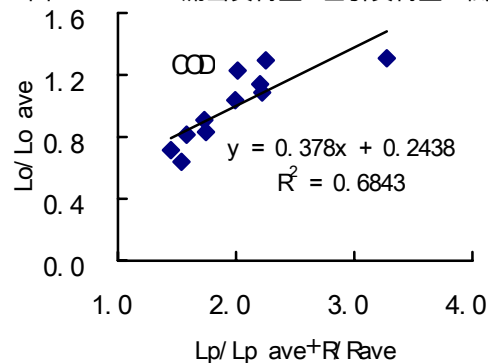


図-3 Lo/Lo aveとLp/Lp ave + R/R aveの関係