

八郎潟干拓地の水稻作における初期落水管理の効果

第2報 田面水の水質と汚濁負荷収支への影響

伊藤千春・渋谷 允

(秋田県農業試験場)

Effect of Early Release of Ponding Water on Rice Plant in Hachirogata Polder

II. The Influence of the Early Release of Ponding Water on the Quality of Paddy Water and the Pollutants Balance in Paddy Field

Chiharu ITO and Makoto SHIBUYA

(Akita Prefectural Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

初期落水管理¹⁾は一時的に土壌を酸化的にすることでメタンガスの抑制効果が期待される²⁾ものの、落水により田面水が排出されるため、環境へ水質負荷を与える可能性もある。そこで本報では、初期落水に伴う水質汚濁物質の排出量や再湛水後の田面水の水質変化、水収支を元に、初期落水管理が水質汚濁物質収支に与える影響を検討した。

2 試験方法

(1) 試験年次

2011年～2012年。

(2) 試験場所・土壌条件

秋田農試大潟農場・細粒質斑鉄型グライ低地土、強粘質。

(3) 調査方法及び試験区

1) 初期落水管理の時期の設定

2011年が6/6～6/10、2012年が6/4～6/11とした²⁾。

2) 移植前落水時と初期落水時の水質調査

圃場面積が概ね10aの代かき水田4筆を供試し、それぞれ①移植前落水時の代かき水、②初期落水前の田面水、について水質調査を行った。調査月日は、2011年が①5/23、②6/6、2012年が①5/21、②6/4とした。

3) 汚濁負荷収支の調査

上記4筆のうち、1筆のみ初期落水管理を行い（初期落水区）、隣接した1筆を対照圃場（対照区）として継続的に田面水の水質調査と水収支の測定を行った。なお、初期落水管理を行った時期以外は、両区とも同様の水管理とした。

(4) 分析・測定項目及び方法

①水質汚濁物質濃度：全有機炭素（TOC）、懸濁物質（SS）、全窒素（TN）、全リン（TP）を定法³⁾により分析した。水質試料の採取は週に2～3回の頻度で行った。②水収支（2012年のみ）：取水量をパーシャルフリューム、表面排水量を自記減水位計、降水量をアメダス大潟、蒸発散量をペンマン法と作物係数から求めた。③汚濁負荷収支（2012年のみ）：流出負荷量は表面排水の水量×各汚濁物質濃度により、流入負荷量は取水負荷量（灌漑水の水量×各汚濁物質濃度）＋降水負荷量（降水の水量×各汚濁物質濃度）により算出し、両者を差し引いて差引排出量とした。

(5) 供試肥料及び施肥量

シグモイド型被覆尿素100タイプ4kgN/10a（育苗箱全量施肥）及びM社製鶏ふんペレット（保証値TC35.2%、TN3.7%）2kgN/10aを全面施肥。追肥無し。

(6) 耕種概要

2011年は耕起5/11、代かき5/16、移植5/24、収穫9/28。2012年は耕起4/19、代かき5/14、移植5/22、収穫9/20。品種はあきたこまち（中苗）。

3 試験結果及び考察

図1に移植前落水時と初期落水時における、田面水の各汚濁物質濃度を示した。いずれも振れ幅が大きいものの、2011年は初期落水時の方が濃度が低い傾向が認められた。2012年は、落水時期による濃度の違いが明瞭でなかった。

図2に初期落水時から7月上旬までの田面水及び灌漑水の水質変化を示した。初期落水区における再湛水後の田面水の汚濁物質濃度は、対照区と比べて、2011年のTNやSS、2012年のTOCやTNのように、6月中旬までやや低下するケースが認められた。一方、2012年のTNやTPのように、6月下旬以降に初期落水区の方が高まる場合もあり、傾向は一定でなかった。田面水の水質を灌漑水と比較すると、TOCは田面水の方が同等かやや高く、TNは一定の傾向が認められなかったが、TPとSSは、2カ年とも6月中旬以降に、田面水の方が濃度の低い傾向が認められた。

表1に、2012年における移植から中干し前までの各圃場の水収支と汚濁負荷量の収支を示した。水収支によると、初期落水管理により表面排水量と取水量がともに増加しているものの、両区の収支はいずれもゼロであった。各汚濁物質は、両区ともTOCのみ流入（合計A）＜流出（合計B）であったが、他の汚濁物質はいずれも取水負荷量が表面排水負荷量より大きいため、流入（合計A）＞流出（合計B）であった。各汚濁物質の収支は、初期落水区の方が対照区よりやや大きいものの、TOCを除いて収支がマイナスで水質浄化型であることから、初期落水管理による環境への水質負荷は小さいと考えられた。

4 まとめ

初期落水時の田面水の水質汚濁物質濃度は、移植前落水時と比べて同等かやや低かった。初期落水管理が

再湛水後の田面水の水質に与える影響は判然としなかった。初期落水管理を行っても、TOCを除いて取水に伴う流入負荷量が表面排水負荷量より大きく、汚濁負荷収支がマイナスとなるため、環境への負荷は小さいと考えられた。

なお、本研究は農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業委託事業「地球温暖化の抑制と水質保全に資する地域資源活用型農地管理技術の実証と導入促進（23022）」により実施した。

引用文献

- 1) 小林明晴, 鈴木保宏, 西天 浩, 諸岡 稔, 石田 博. 2000. 稲わら多量施用下の重粘土水田における初期落水管理の効果. 北陸農試報 43: 25-45.
- 2) 渋谷 允, 伊藤千春. 2013. 八郎潟干拓地の水稻作における初期落水管理の効果. 第1報 メタンガス発生量と水稻の生育・収量への影響. 東北農業研究 66:
- 3) 土壤環境分析法編集委員会編. 1997. 土壤環境分析法 第VI章 水質. 博友社. 386-403.

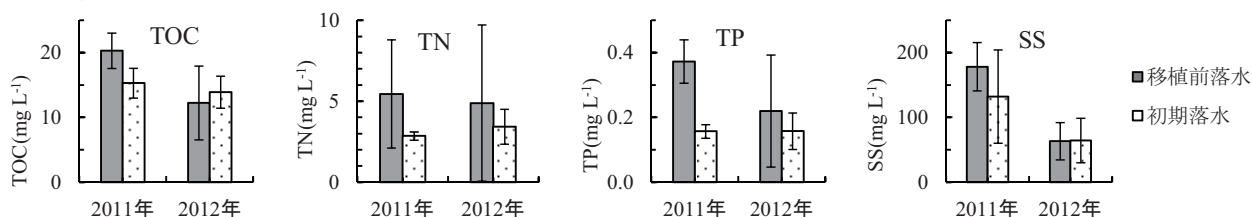


図1 移植前落水時と初期落水時における田面水の汚濁物質濃度
注) 水田4筆の平均値を示した。縦棒は標準偏差。

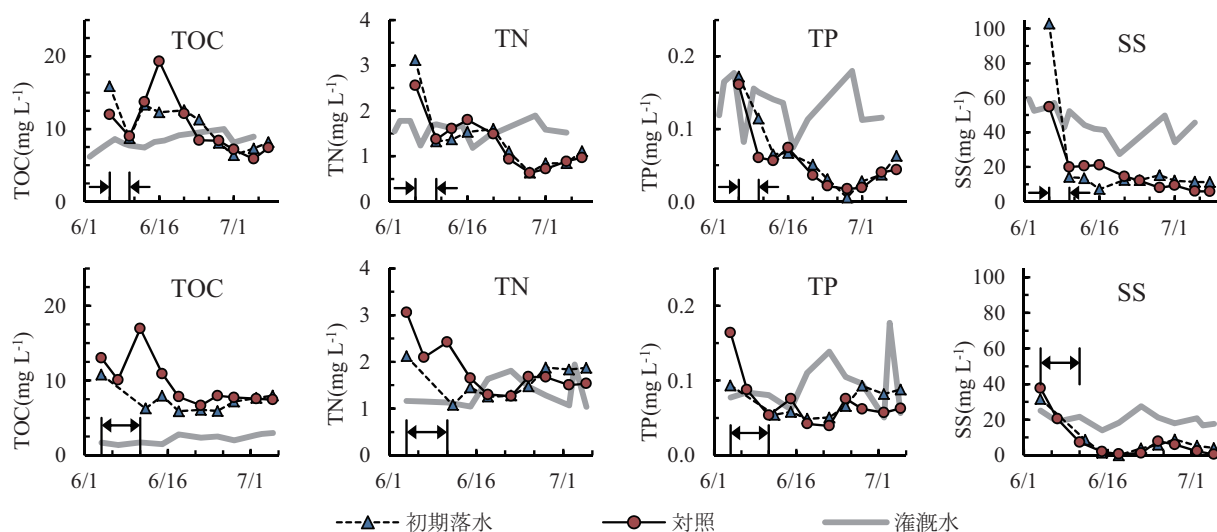


図2 初期落水管理が田面水の水質に及ぼす影響（上段：2011年、下段：2012年）
注）図注の←→は、初期落水の期間を示す。

表1 移植から中干し前における各区の水収支及び汚濁物質収支（2012年）

項目		試験区	流入			流出			収支 B-A
			取水	降水	合計A	蒸発散	表面排水	合計B	
水収支		初期落水	297	72	369	222	147	369	0
		対照	268	72	340	229	112	340	0
汚濁物質収支	TOC	初期落水	6.1	4.0	10.1	-	11.2	11.2	1.08
		対照	5.3	4.0	9.4	-	10.2	10.2	0.81
	T-N	初期落水	3.2	1.9	5.2	-	2.4	2.4	-2.7
		対照	2.9	1.9	4.8	-	1.9	1.9	-2.9
	T-P	初期落水	0.20	0.01	0.21	-	0.10	0.10	-0.11
		対照	0.18	0.01	0.19	-	0.05	0.05	-0.15
	SS	初期落水	74.4	0.0	74.4	-	16.3	16.3	-58.1
		対照	66.6	0.0	66.6	-	5.2	5.2	-61.4

注) 5月22日～7月7日で集計。単位は水収支が $\times 10^4 \text{ L ha}^{-1}$ 、他の項目は kg ha^{-1} 。