

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

渋谷 允 ・ 伊藤千春

(秋田県農業試験場)

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

I. Effects on Methane Emissions and Growth, Yield of Rice Plants

Makoto SHIBUYA and Chiharu ITO

(Akita Prefectural Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

排水不良の重粘土水田に多量の稲わらがすき込まれると、水稻が移植された後に土壤環境が強い還元状態になって、水稻の初期生育が抑制される。小林ら¹⁾は、このような強い還元状態を回避し土壤を酸化的にするための水管理方法として、水稻の移植後 10 日目に落水し、10 日間ほど田面を露出して土壤に亀裂が生ずる程度に土壤水分を減少させる「初期落水管理」を提唱した。初期落水管理により圃場の還元を抑えることができることから、メタンガス発生量の削減が期待される。本報では、初期落水管理がメタンガス発生量と水稻の生育・収量に及ぼす影響について検討した。

2 試験方法

(1) 試験年次

2011～2012 年

(2) 試験場所・土壌条件

秋田県農業試験場大潟農場試験圃場（細粒質斑鉄型グライ低地土・強粘質）

(3) 試験区の構成

①初期落水区：葉齢 5.5 程度を目安に 2011 年は 6/6、2012 年は 6/4 に落水した。その後、酸化還元電位 (Eh) の上昇と田面への亀裂生成を確認した上で、2011 年は 6/10 に灌水した。2012 年は降雨の影響で田面の乾燥が遅れた為落水期間がやや長くなり 6/11 に灌水した。②対照区：慣行の水管理を行った。

(4) 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 社製鶏糞ペレット (保証値 T-C35.2%、T-N3.5%) 2kgN/10a 施用。追肥無し。

(5) 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、50 株/坪植)。

(6) 調査項目

①メタンガス：クロードチャンバー法でガスを採取(各区

3 反復)、CH₄ 濃度をガスクロマトグラフで分析。②Eh：土壌表面から 5 cm 深に白金電極を設置 (6 連)

3 試験結果及び考察

初期落水管理が Eh およびメタンガスフラックスに及ぼす影響について、図 1 に示した。2011 年の場合、初期落水区は落水前から Eh がやや高かったものの、落水 3 日目に Eh が上昇に転ずる傾向が確認された。2012 年は、落水 6 日目に Eh が上昇に転じた。メタンガスフラックスは落水後、Eh の上昇より前(田面に亀裂が確認できる頃)に、対照区との差が拡大する傾向が 2 カ年とも認められた。

2012 年のデータについて、移植から完全落水時までの Eh、メタンガスフラックス、メタンガス発生量の推移を図 2 に示した。初期落水によって、落水時期から再灌水直後のメタンガス発生量は少なかったが、再灌水によりメタンガスが増加した。中干し時期が近づくにつれ、初期落水区と対照区のメタンガス発生量の差は小さくなった。

初期落水管理が茎数、穂数および窒素吸収量に及ぼす影響について、表 1 に示した。初期落水区の 6 月下旬の茎数は、2011 年は対照区と同程度、2012 年は対照区よりも少なかったが、穂数は 2 カ年とも初期落水区が多かった。6 月下旬の窒素吸収量は、2011 年は初期落水区が少なく、2012 年は初期落水区が多かったが、成熟期の窒素吸収量は 2 カ年とも初期落水区が多かった。すなわち、初期落水管理による初期生育への影響は判然としなかったが、秋まさりの生育となることが示された。

初期落水管理が玄米収量および品質に及ぼす影響について表 2 に示した。初期落水区の収量は、2011 年は対照区と差が無かったが、2012 年は 9%増収した。いずれの年次も玄米品質の差は小さかった。

4 まとめ

初期落水により一時的に土壤の Eh が上昇し、メタンガスの発生も一時的に低下した。このことにより、落水時期から再

湛水直後のメタンガス発生量は少なかったが、再湛水によってメタンガス発生量が増加した。中干し時期が近づくにつれ、初期落水区と対照区の差が小さくなった。初期落水管理による初期生育への影響は判然としなかったが、秋まさりの生育を示し、玄米収量は慣行と同程度かそれ以上、玄米品質も慣行区との差は小さかった。

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.

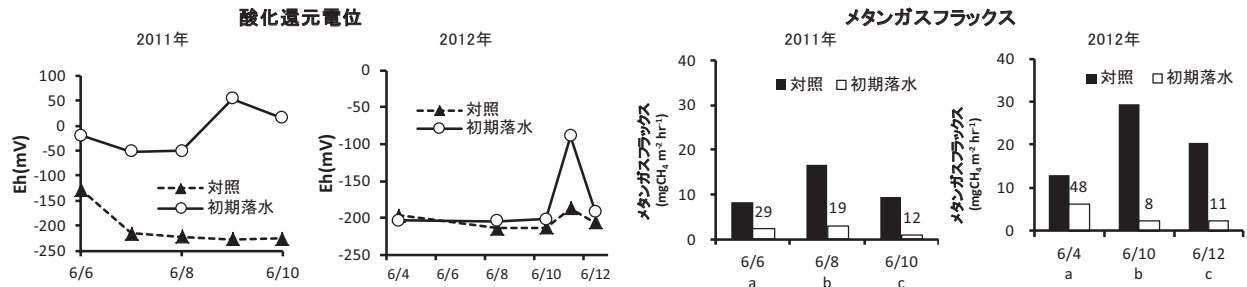


図1 落水後のEhとメタンガスフラックスの推移

注) a: 落水直前 b: 亀裂発生時 c: 再湛水直後、数値は対照区を100とした指数

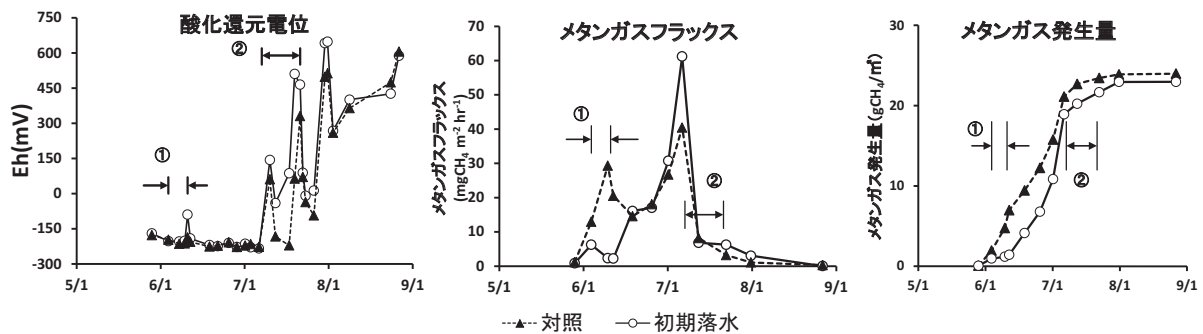


図2 初期落水管理がEh、メタンガスフラックス、メタンガス発生量(累積)に及ぼす影響(2012年)

注) 矢印①②は落水期間を示す。①は初期落水期間(6/4~6/11、初期落水区のみ)、②は中干し期間(7/8~7/22、両区共通)。

表1 初期落水管理が茎数、穂数及び窒素吸収量に及ぼす影響

年次	試験区	茎数、穂数(本/m ²)		窒素吸収量(kgN/10a)	
		6月下旬 ^a	成熟期 ^b	6月下旬 ^a	成熟期 ^b
2011	初期落水	170 (101)	292 (105)	1.3 (86)	10.6 (110)
	対照	168 (100)	279 (100)	1.5 (100)	9.7 (100)
2012	初期落水	167 (84)	339 (104)	1.2 (109)	11.8 (107)
	対照	200 (100)	327 (100)	1.1 (100)	11.0 (100)

注) a: 2011年は6/28、2012年は6/26に調査 b: 2011年は9/16、2012年は9/14に調査

表2 各区における水稻の収量構成要素、精玄米重及び玄米品質

年次	試験区	収量構成要素						玄米品質		
		穂数 (本/㎡)	一穂粒数 (粒/穂)	総粒数 (千粒/㎡)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (g/㎡)	外観品質 (1-9)	整粒歩合 (%)	タンパク質含有率 (%)
2011	初期落水	292	102	29.9	85.6	23.6	579 (99)	2.0	75.8	6.47
	対照	279	106	29.6	87.0	23.9	586 (100)	2.0	76.5	6.48
2012	初期落水	339	87	29.6	87.8	22.4	595 (109)	2.3	82.2	6.20
	対照	327	84	27.4	88.5	22.4	544 (100)	2.3	82.4	6.28
＜初期落水平均＞		316	95	29.7	86.7	23.0	587 (104)	2.2	79.0	6.33
＜対照平均＞		303	95	28.5	87.7	23.1	565 (100)	2.2	79.5	6.38

注1) 玄米は篩目1.9mmで調整、水分15%換算。注2) 外観品質は(財)日本穀物検定協会仙台支所による(1:1等上~9:3等下、カメムシ、胴割は除く)。注3) 玄米タンパク質含有率は、ケルダール分解-水蒸気蒸留法によって求めた窒素濃度に換算係数5.95を乗じた。