

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

1. ねらい

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するために水管理方法として、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・土壤条件

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：クローズ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：土壤表面から5cm深に白金電極を設置(6連)

3. 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、秋まさり的な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壌の 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、秋まさり的な生育を示し、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。

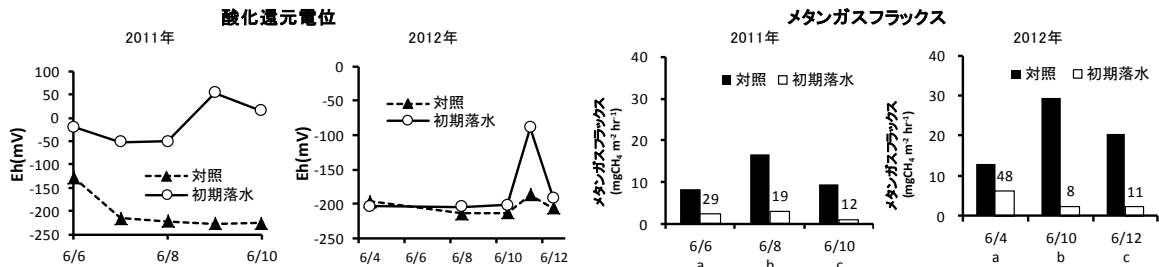


図1 落水後の Eh とメタンガスフラックスの推移

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

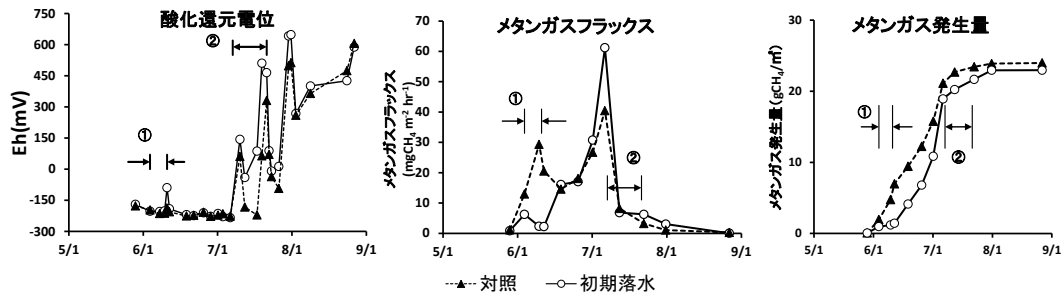


図2 初期落水管理が Eh、メタンガスフラックス、メタンガス発生量(累積)に及ぼす影響 (2012 年)

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/m ²)	一穂粒数 (粒/穂)	総粒数 (千粒/m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (g/m ²)	外観品質 (1-9)	整粒歩合 (%)	たんぱく質含有率 (%)
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、カラムシ、胴割は除く)。注3) 玄米たんぱく質含有率は、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。

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.