

## 水稲非作付期における土壌管理法の改善による流出負荷低減効果の定量的評価

**【要約】** 水稲非作付期の土壌管理法として、水稲収穫後の耕起時期を遅らせること、暗渠管の閉鎖、止水板の設置を組み合わせた冬期湿潤管理の面的な取組により、栄養塩類の安定した流出負荷低減効果が得られる。また、慣行と同等の収量および品質を確保できる。

農業技術振興センター・環境研究部・環境保全担当 **【実施期間】** 平成19年度～平成21年度

**【部会】** 農産 **【分野】** 環境保全型技術 **【予算区分】** 県単 **【成果分類】** 行政

### 【背景・ねらい】

水稲作付期における栄養塩類等の流出負荷低減技術の確立が進む中、水稲非作付期の流出負荷の割合が相対的に高まっている。そこで、今後、年間の流出負荷量を低減するため、水稲非作付期の土壌管理法として冬期湿潤管理を現地で導入し、栄養塩類等の流出負荷低減効果を定量的に評価する。

### 【成果の内容・特徴】

実証区は冬期湿潤管理として、暗渠排水管を閉鎖し、地表排水口に止水板を設置するとともに、水稲収穫後の耕起時期を対照区（慣行管理）より遅らせた。なお、精密調査ほ場においては2007年度は耕起時期を遅らせる効果（対照区より18日間および41日間）、2008年度は暗渠管閉鎖の効果を検討した（表1）。

精密調査ほ場の水収支は、実証区では止水板の設置や暗渠管の閉鎖によって、地表排水と暗渠排水は認められず、その一方で浸透水と蒸発散量は対照区より多くなる。水田群においては冬期湿潤管理によって排水路への流出水量は対照区より少なくなる（表2）。精密調査ほ場における全窒素（T-N）と硝酸態窒素（NO<sub>3</sub>-N）の流出負荷量は、冬期湿潤管理に伴う硝酸化成の抑制によって低減し（本調査ではT-N 23～35%、NO<sub>3</sub>-N 28～45%の低減）、全りん（T-P）の流出負荷量は地表排水や暗渠排水に伴う懸濁物質（SS：濁水等）の流出防止によって低減する（本調査ではT-P 9～36%、SS 18～100%の低減）。流出負荷低減効果は耕起時期を遅らせることよりも暗渠管の閉鎖の方が高くなる傾向にある。また、差引排出負荷量（流出 - 流入）は両区ともプラスの汚濁型を示すが、冬期湿潤管理の取り組みにより対照区より少なくなる（表2、一部データ略）。

水田群においても冬期湿潤管理により精密調査ほ場と同様に安定した流出負荷低減効果（本調査ではT-N 27～34%、NO<sub>3</sub>-N 42～46%、T-P 36～44%、SS 19～28%の低減）が得られ、差引排出負荷量も低減する（表2、一部データ略）。

水稲（品種：秋の詩）の精玄米収量および品質は水稲非作付期の土壌管理法にかかわらず同水準を確保できる。また、冬期湿潤管理による地耐力の低下は認められず、水稲作付期の地力窒素の発現量は同水準である（表3、図1、一部データ略）。

### 【成果の活用面・留意点】

本成果は、冬期降水量が比較的少ない地域における平坦地の半湿田での結果であり、今後異なる気象条件や土壌条件での検証が必要である。調査した両区（精密調査ほ場）のT-Nの流出負荷量は、過去に実施した調査事例（22事例）と比較した場合、調査1年目の降水量が少ないため、やや低いレベルにある。

農水省研究高度化事業（近畿地域の水稲の環境負荷低減技術の体系化と負荷予測モデル開発、課題番号1727、2005～2007年）において開発した水稲作付期の窒素流出負荷算定モデルに今回のデータを活用することにより、年間を通じた窒素の流出負荷低減効果の予測評価が可能となり、琵琶湖の水質保全対策や政策シナリオ解析に活用できる。

## [ 具体的データ ]

表1 試験区の概要

水田群面積 (総筆数)	試験区(精密 調査ほ場)	年度	耕起時期	暗渠管	止水板	精密調査 ほ場面積	備考 (水田群管理)
対照水田群 (6筆)	対照区	2007年	11月7日	開放	無し	3,240m <sup>2</sup>	精密調査ほ場と 同様に管理
		2008年	11月8日				
実証水田群 (6筆)	実証区	2007年	11月25日	閉鎖	有り	2,960m <sup>2</sup>	実証区と 同様に管理
		2007年	12月18日			2,970m <sup>2</sup>	
	実証区	2008年	12月9日	開放	有り	2,960m <sup>2</sup>	実証区と 同様に管理
		2008年		閉鎖		2,970m <sup>2</sup>	

注: 1) 試験地は東近江市建部瓦屋寺の水田群(細粒グライ土)で各々の水田群の中に精密調査ほ場を設定(前作は水稲)。  
 2) 耕起はブラウ耕(耕起深: 約15cm)で稲わら全量鋤込み、耕起後のうね立ては行っていない。暗渠本数は1~2本/筆。  
 3) 土づくり肥料は両区ともとれ太郎(可溶性珪酸30%、く溶性りん酸6%、く溶性苦土12%)を80kg/10a施用。なお、家畜ふん堆肥は無施用。  
 4) 調査期間: 2007年度精密調査ほ場 10/9から169日間、水田群11/1から146日間、2008年度精密調査ほ場・水田群10/6から183日間。

表2 水稲非作付期の水収支、栄養塩類等の流出負荷量

区分 (年度)	試験区	水収支(mm)						栄養塩類(kg/ha)							
		流入(時期別降水)				流出		流出負荷量			差引排出負荷量				
		12月	1~2月	3月	合計	地表排水	暗渠排水	浸透水	蒸発散	T-N	NO <sub>3</sub> -N	T-P	T-N	NO <sub>3</sub> -N	T-P
精密調査ほ場 (2007年)	対照区					5	156	76	161	4.6 (100)	3.2 (100)	0.19 (100)	1.6	2.2	0.17
	実証区	193	122	83	398	-	-	223	175	3.4 (74)	1.8 (55)	0.17 (91)	0.4	0.8	0.15
	実証区					-	-	217	181	3.3 (72)	1.8 (56)	0.16 (82)	0.3	0.8	0.14
精密調査ほ場 (2008年)	対照区					14	281	150	190	7.0 (100)	3.6 (100)	0.58 (100)	3.0	1.8	0.41
	実証区	243	268	124	635	-	252	186	197	5.4 (77)	2.6 (72)	0.51 (88)	1.4	0.8	0.34
	実証区					-	-	423	212	4.5 (65)	2.1 (59)	0.37 (64)	0.5	0.3	0.20
水田群 (2007年)	対照区						231		112	4.9 (100)	3.8 (100)	0.56 (100)	2.2	3.0	0.55
	実証区	134	122	83	339		199		120	3.3 (66)	2.0 (54)	0.36 (64)	0.6	1.2	0.35
水田群 (2008年)	対照区						454		190	9.1 (100)	5.6 (100)	0.75 (100)	5.1	3.8	0.58
	実証区	243	268	124	635		375		212	6.6 (73)	3.3 (58)	0.42 (56)	2.7	1.4	0.25

注: 1) 降水量: 農業技術振興センターにおける観測値。地表排水量: 三角堰により測定。暗渠排水量: 積算流量計により測定。  
 浸透水量: ほ場容水量、降水量から流出水量(地表排水量+暗渠排水量)を差し引いて算出。蒸発散量: ペンマン式より推定。  
 浸透水量は田面下深さ50cmに埋設した有孔塩ビ管から簡易手動ポンプにより採水(分析時は前処理として1μmのガラス繊維ろ紙でろ過)。  
 水田群の流出水量: 排水路下流水量から上流水量を差し引いて算出(各地点の水量は水位(H)と流量(Q)の相関式から推定)。  
 2) 流出負荷量=地表排水負荷量+浸透負荷量+暗渠排水負荷量。( )は対照区を100とした比数。差引排出=流出負荷量-流入負荷量(降水)。

表3 水稲の収量・品質

区分(年度)	試験区	精玄米重 (kg/10a)	整粒歩合 (%)	玄米N含量 (乾物%)
精密調査ほ場 (2008年)	対照区	681	75.0	1.11
	実証区	681	70.8	1.10
	実証区	678	74.7	1.13
精密調査ほ場 (2009年)	対照区	504	87.3	1.09
	実証区	505	87.0	1.08
	実証区	479	87.7	1.13

注: 1) 水稲品種: 秋の詩(環境こだわり農産物認証基準)。  
 移植: 5月上旬、収穫: 9月下旬。  
 施肥体系: 2008年度 基肥+穂肥、2009年度 基肥全量。

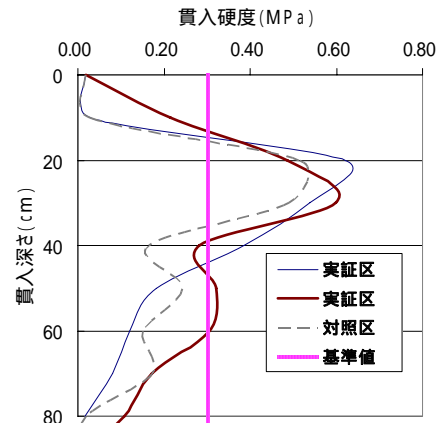


図1 非作付期調査終了時の地耐力(2009年4月)  
 注: 1) 土壌貫入硬度はコーンペネトロメーターにより計測。

## [ その他 ]

### ・研究課題名

大課題名: 琵琶湖の水質・生態系保全に配慮した特色ある農林水産技術の開発

中課題名: 環境こだわり農業の推進のための技術開発

小課題名: 環境こだわり農業技術高度化事業

### ・研究担当者名: 蓮川博之、大林博幸、饗庭直樹、山田善彦、柴原藤善、岡本将宏

### ・その他特記事項: 日本土壌肥料学会発表: 1件

平成21年度近畿中国四国農業研究成果情報素材として提出

平成18年度政策的試験研究要請課題(環境こだわり農業課)