

米ぬか施用を主体とした水稲有機栽培

1. 試験のねらい

県内の水稲有機栽培では、米ぬかを基肥等として積極的に用いる事例がある。そこで、3 年間米ぬか施用を主体とした水稲栽培を行い、土壌肥料的観点から収量や土壌への影響等を評価する。

2. 試験方法

- (1) NPO 法人民間稲作研究所の栽培体系に準じ、米ぬか施用を主体とした水稲有機栽培を実施した(図-1)。水田土壌は礫質灰色低地土、品種はコシヒカリとした。基肥の米ぬかは、前年の秋施用と湛水直前の春施用の 2 パターンの試験区を設けた(秋施用は平成 22、23 年のみ)。各年における各試験区の肥料成分施用量は表-1 のとおりであった。平成 21~23 年の水稲収量、窒素吸収量および平成 23 年水稲栽培後の跡地土壌の化学性を分析した。
- (2) 米ぬか秋施用から湛水までの分解程度を評価するため、埋設試験を行った。米ぬかと水田土壌生土(4 mm 篩)を乾物換算でそれぞれ 10g と 30g 不織布の袋に入れ混合した。平成 22 年 11 月~平成 23 年 3 月にかけて試験水田の作土 8 cm 深に袋を埋設し、平成 23 年 4 月に袋を回収した。対照として、土壌のみの試料も同様に処理した。埋設前後の窒素含量を分析し、減少分を分解率とした。
- (3) 平成 23 年に水稲栽培前の試験水田土壌を各試験区から採取し、4 mm の篩でふるった後、生土の状態にて 30℃にて培養した。2~10 週まで一定期間培養し、無機化する窒素量を経時的に調査した。

3. 試験結果および考察

- (1) 収量および窒素吸収量とも、いずれの年度でも化学肥料、米ぬか、無施用の順に多い傾向であった。米ぬかの施用時期では、春施用が秋施用に比べ、収量が多くなる傾向があり、基肥 200kg/10a、移植直後 100kg/10a 施用した平成 22 年と 23 年では、化学肥料区の 9 割の収量が確保された。また、秋施用でも収量は 8 割以上であった(表-2)。
- (2) 平成 23 年水稲栽培後の跡地土壌の化学性では、米ぬかを 3 年間連用した試験区と無施用および化学肥料区との有意な差は見られず、連用による影響は小さいと考えられた(表-3)。
- (3) 11 月からの米ぬか埋設により、6 割の米ぬか由来窒素が分解した(図-2)。また、培養試験では、米ぬか春施用に比べ秋施用の無機化窒素量が少なかった(図-3)。これらのことから、秋施用では米ぬか由来窒素の半分以上が湛水前に分解し、硝化および脱窒等の影響により、流亡または消失することが推察された。

4. 成果の要約

米ぬかの施用を主体とした水稲有機栽培では、基肥と移植直後の米ぬか表面施用(計 150~300kg/10a)により、化学肥料区の 8~9 割の収量を確保できた。米ぬか秋施用では、冬期~春に半分以上が分解するため、肥料効果が低下すると考えられた。また、米ぬかの連用効果は小さく、跡地土壌の化学性に影響を及ぼさないと考えられた。

(担当者 環境技術部 環境保全研究室 上岡啓之)

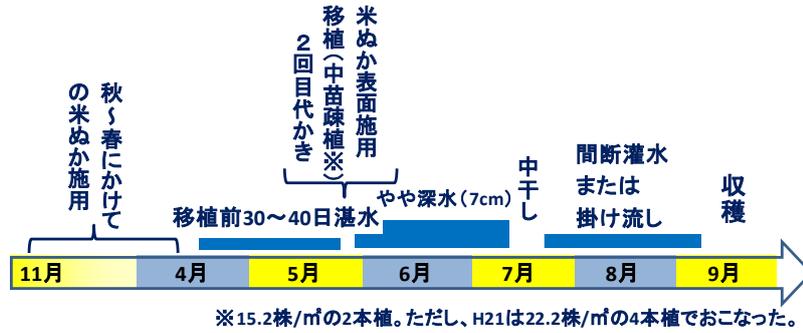


図-1 米ぬかを主体とした水稲有機栽培体系

表-1 各試験区の肥料成分施用量

調査区	N (kg/10a)			P ₂ O ₅ (kg/10a)			K ₂ O (kg/10a)		
	平成21年	平成22年	平成23年	平成21年	平成22年	平成23年	平成21年	平成22年	平成23年
米ぬか春施用	3.1 (2.1)	6.6 (4.4)	6.8 (4.5)	6.2 (4.2)	11.1 (7.4)	11.4 (7.6)	2.0 (1.3)	5.8 (3.9)	5.7 (3.8)
米ぬか秋施用	3.1 (2.1)	6.6 (4.4)	6.8 (4.5)	6.2 (4.2)	11.1 (7.4)	11.4 (7.6)	2.0 (1.3)	5.8 (3.9)	5.7 (3.8)
化学肥料	6.0 (3.0)	5.0 (3.0)	5.0 (3.0)	12.0 (12.0)	12.0 (12.0)	12.0 (12.0)	12.0 (9.0)	11.0 (9.0)	11.0 (9.0)
無施用	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注1 米ぬか施用試験区の現物施用量は、[平成21年:基肥100kg/10a、水稲移植直後50kg/10a]、[平成22、23年:基肥200kg/10a、水稲移植直後100kg/10a]。

注2 ()内は全施用量の内、基肥に施用した成分量。

注3 平成22年では、上記の投入量以外にすべての試験区に熔成りん肥を100kg/10a灌水前に施用した。

表-2 米ぬかの施用および施用時期が水稲の玄米収量および窒素吸収量に及ぼす影響

調査区	精玄米重(kg/10a)			窒素吸収量(kg/10a)		
	H21	H22	H23	H21	H22	H23
米ぬか春	480 (82) b	491 (89) ab	511 (90) ab	8.0 (77) b	10.9 (97) a	10.4 (91) a
米ぬか秋	-	447 (81) bc	493 (87) b	-	9.2 (82) b	9.5 (83) ab
化学肥料	586 (100) a	554 (100) a	569 (100) a	10.4 (100) a	11.2 (100) a	11.4 (100) a
無施用	391 (67) c	386 (70) c	405 (71) c	6.2 (60) c	7.4 (66) c	7.4 (65) b

注1 玄米は1.85mm以上で、水分率14.5%に換算した値。

注2 ()内は化学肥料区を100とした場合の相対値。

注3 同一年度における同一アルファベットはTukey法で5%レベルで有意差がないことを示す。

表-3 平成23年水稲栽培後跡地土壌の化学性

調査区	pH	無機態窒素	可給態窒素	可給態リン酸	交換性陽イオン			
		N	N	トルオーグ	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
		mg/100g乾土						
米ぬか春	6.3 a	1.1 a	6.2 a	8.2 a	295 a	52 a	22 a	10 a
米ぬか秋	6.3 a	0.8 a	5.3 a	8.5 a	290 a	50 a	18 a	12 a
化学肥料	6.1 a	0.6 a	5.3 a	9.5 a	304 a	48 a	21 a	11 a
無施用	6.1 a	0.7 a	5.1 a	8.2 a	309 a	50 a	19 a	11 a

注 各分析項目における同一アルファベットはTukey法で5%レベルで有意差がないことを示す。

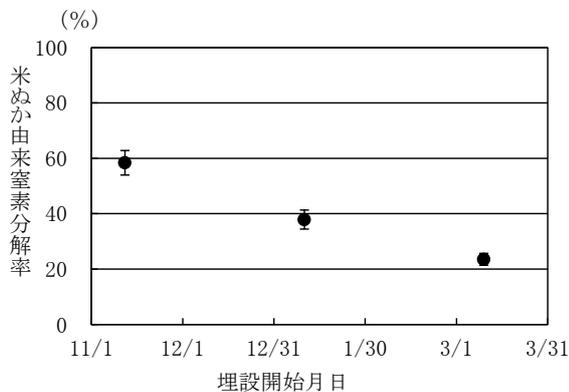


図-2 平成22年11月～平成23年3月の米ぬか埋設と窒素分解率の関係 (エラーバーは標準偏差, n=5, 埋設袋採取日は4/18)

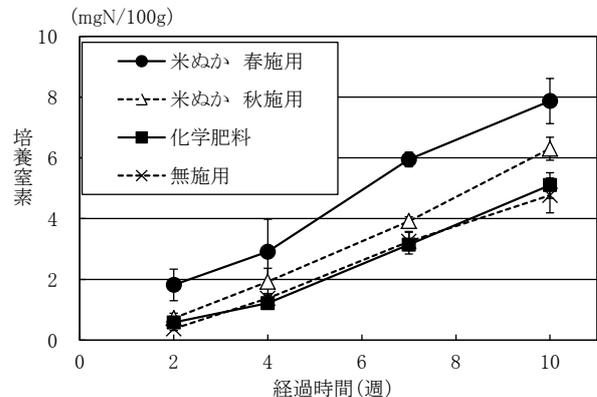


図-3 灌水前土壌(生土)の30°C培養窒素の経時変化 (エラーバーは標準偏差, n=3)