

鉄コーティング湛水直播栽培における家畜ふん堆肥等による化成肥料代替

安藤 正

(山形県農業総合研究センター水田農業試験場)

The replacement of chemical fertilizer with livestock manure compost in Direct-seeded Rice
Cultivation with iron-coated seeds in flooded soil

Tadashi ANDO

(Rice Breeding and Crop Science Experiment Station of Yamagata Integrated Agricultural Research Center)

3 試験結果及び考察

1 はじめに

米価下落や担い手減少などの情勢を受けて、水稻栽培の省力化・コスト低減のために直播栽培の技術開発及び現場普及が進められている。直播では育苗にかかるコストの低減効果が高いが、そのほか施肥法についても適正な養分供給を前提にさらなるコスト低減を図る必要がある。筆者らはこれまでに水稻移植栽培で、完熟豚ふん堆肥に含まれる肥効成分、特にリン酸、カリウムの肥効成分を 0.5M 塩酸抽出により評価し、リン酸施用量を基準にして施用することで化成肥料の代わりとする施用法を明らかにした¹⁾。本報告では、水稻直播栽培-鉄コーティング表面点播-における窒素単肥と家畜ふん堆肥等との組み合わせによる施肥管理の水稻生育、収量への影響を検討し、適正な施肥管理方法を明らかにすることを目的とした。

2 試験方法

試験は酒田市広野の現地ほ場で 2014 年に実施した。供試品種は「はえぬき」、播種量は乾籾 0.4kg/a、鉄コーティング乾籾対比 0.5 倍粉衣とし、クボタ社製点播機で 5 月 3 日に播種した。

各試験区の窒素、リン酸、カリウム施用量を表 1 に示した。試験区は、化成肥料を用いた化成肥料区、硫酸を施用した単肥区、硫酸と、肥効成分が窒素、リン酸、カリウムでそれぞれ 0.6%、2.2%、1.2%含まれる完熟豚ふん堆肥をリン酸で 0.6kg/a となるように施用した単肥+豚堆肥区、同じく硫酸と、肥効成分がリン酸、カリウムでそれぞれ 13.9%、12.3%含まれる鶏ふん焼却灰をリン酸で 0.6kg/a となるように施用した単肥+鶏ふん灰区とした。各区 2 反復とした。豚ふん堆肥はペレット化したものを使用した。豚ふん堆肥ペレットには 0.15kg/a のアンモニア態窒素が含まれていたため硫酸は 0.45kg/a として合計 0.6kg/a とした。

この条件で、水稻生育、収量および収量構成要素、水稻の窒素、リン酸、カリウム吸収量を調査した。なお、堆肥に含まれる肥効成分は 0.5M 塩酸抽出により評価した²⁾。

表 2 に苗立ち、茎数、穂数を示した。播種後 21 日である 5 月 24 日に 1 葉期となり、苗立ち数および苗立ち率は 70~80 本、47~54%であった。初期生育は旺盛に推移し、最高分げつ期(7 月 11 日)の茎数は 695~799 本/m²、穂数は 557~586 本/m²であり、生育経過は各区とも同等であった。

精玄米重、収量構成要素等を表 3 に示した。化成肥料区における精玄米重は 57.1kg/a、籾数は 31,500 粒/m²であった。単肥+豚堆肥、単肥+鶏ふん灰区においても精玄米重、収量構成要素、および整粒歩合、粗玄米タンパク質が同等であった。このことから、窒素単肥と完熟豚ふん堆肥、鶏ふん焼却灰との組み合わせにより化成肥料の一部を家畜ふん堆肥等で代替する施肥管理が可能であると考えられた。

表 4 に示すように、成熟期の養分吸収は窒素 1.09~1.15kg/a、リン酸 0.46~0.51kg/a、カリウム 1.14~1.38kg/a の範囲で各区とも同等であった。表 5 に、施用した基肥のリン酸、カリウムの肥効成分から籾により持ち去られる量を差し引いた収支を示した。化成肥料、単肥+豚堆肥、単肥+鶏ふん灰のいずれも、リン酸については収支がプラスとなった。カリウムは、豚堆肥がほぼ均衡、化成肥料、単肥+鶏ふん灰でプラスとなった。

各試験区の a (アール)あたりの基肥コストを試算して表 6 に示した。化成肥料を使用した場合には 643 円、硫酸のみでは 160 円、単肥+豚堆肥は硫酸 122 円に豚ふん堆肥ペレット 285 円を加えて 407 円、単肥+鶏ふん灰区では、硫酸 160 円に鶏ふん焼却灰 125 円を加えて 285 円となった。なお、豚ふん堆肥ペレットの製造費用は、1 キロあたりの材料費、ペレット化費用をそれぞれ 3 円、8 円と試算して合計キロ 11 円とした。基肥の費用を比較すると窒素単肥と鶏ふん焼却灰または豚ふん堆肥ペレットの組み合わせにより、化成肥料と比較して費用が 44~63%に低減された。

なお、この比較は肥料、家畜ふん堆肥等の費用のみなので、実際のコスト計算にあたっては散布作業に伴う労働コストも組み入れて検討する必要がある。また、土壌の可給態リン酸、交換性カリ含量などに基づく減肥指針の作成も進んでいる。本報では慣行の施肥量を基準に試験を実施したが、堆肥によるリン酸、カリウム施用量を

さらに低減できる可能性もあるため、今後さらなる検討が必要である。

4 まとめ

鉄コーティング湛水直播栽培において、窒素単肥と豚ふん堆肥、鶏ふん焼却灰との組み合わせによる施肥において化成肥料と同等の生育、収量が得られたことから、当該施肥方法で化成肥料の一部を家畜ふん堆肥等で代替する施肥管理が可能であると考えられた。施用した肥効成分量と収量による収量の差し引きによるリン酸、カリウムの土壤養分収支がほぼ均衡かプラスとなることから、化成肥料の一部を家畜ふん堆肥等で代替する栽培方法を継続しても水田土壌のリン酸、カリウム供給能は維持さ

れると考えられた。リン酸、カリウムを豚ふん堆肥、鶏ふん焼却灰で代替した区では化成肥料区と比較して肥料費が 44～63%に低減された。

引用文献

- 1) 安藤正. 2015. 寒冷地における水稻用豚ふん堆肥ペレットの製造と効率的施用技術. 山形農業研報7: 27～36
- 2) 実用技術開発事業18053マニュアル作成委員会 2010、家畜ふん堆肥の肥料成分・窒素肥効評価マニュアル: 53～110、中央農業総合研究センター

* 本研究は、農林水産省委託プロジェクト「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術展開事業」によった

表1 基肥の施用量

試験区	窒素 kgN/a	リン酸 kgP ₂ O ₅ /a	カリウム kgK ₂ O/a
化成肥料	0.6	0.9	0.7
単肥	0.6	0	0
単肥+豚堆肥	0.6	0.6	0.33
単肥+鶏ふん灰	0.6	0.6	0.53

表2 苗立ち、茎数、穂数

試験区	苗立ち	6月11日	6月19日	7月1日	7月11日	7月25日	穂数
化成肥料	70	136	269	682	759	642	557
単肥	74	167	294	709	799	644	586
単肥+豚堆肥	80	144	285	705	704	719	567
単肥+鶏ふん灰	72	147	258	662	695	724	583

(本/㎡)

表3 収量、収量構成要素および品質・食味関連数値

試験区	精玄米重 (kg/a)	千粒重 (g)	収数 (千粒/㎡)	穂数 (本/㎡)	一穂収数 (粒)	精玄米粒数 歩合(%)	整粒歩合 (%)	粗玄米タン パク質(%)
化成肥料	57.1	21.8	31.5	557	56.6	83.0	76.5	7.0
単肥	57.5	22.1	30.8	586	52.6	84.5	80.7	7.2
単肥+豚堆肥	56.7	21.9	30.6	567	54.0	84.4	79.1	7.2
単肥+鶏ふん灰	56.9	21.8	31.0	583	53.3	84.0	75.8	7.4

表4 成熟期の養分吸収量

試験区	リン酸(kgP ₂ O ₅ /a)			カリウム(kgK ₂ O/a)		
	茎葉	穂	合計	茎葉	穂	合計
化成肥料	0.20	0.32	0.51	0.97	0.40	1.17
単肥	0.18	0.28	0.46	0.95	0.38	1.14
単肥+豚堆肥	0.24	0.29	0.53	1.19	0.37	1.38
単肥+鶏ふん灰	0.17	0.30	0.48	1.06	0.39	1.25

表5 養分収支

試験区	リン酸 kgP ₂ O ₅ /a	カリウム kgK ₂ O/a
化成肥料	+0.58	+0.30
単肥	-0.28	-0.38
単肥+豚堆肥	+0.31	-0.04
単肥+鶏ふん灰	+0.30	+0.14

表6 基肥コスト

試験区	種類	単価 (円/kg)	施用量 (kg/a)	費用 (円/a)	費用合計 (円/a)
化成肥料	塩化リン安284	128.5	5.0	643	643
単肥	硫安	55.3	2.9	160	160
単肥+豚堆肥	硫安	55.3	2.2	122	407
	豚ふん堆肥	11	25.9	285	
単肥+鶏ふん灰	硫安	55.3	2.9	160	285
	鶏ふん焼却灰	25	5.0	125	