

有機物多量施用条件下における飼料用稲鉄コーティング種子の苗立ち

関矢博幸・西田瑞彦・加藤直人
(東北農業研究センター)

Effect of iron powder coating on seedling establishment of direct sowing forage rice under heavy animal manure compost application

Hiroyuki SEKIYA, Mizuhiko NISHIDA and Naoto KATO
(National Agricultural Research Center for Tohoku Region)

1 はじめに

近畿中国四国農業研究センターで開発された鉄コーティング湛水直播栽培技術 (山内, 2002) について, 鉄コーティング後の発熱を抑えて扱い易くするために手法を一部改変し, 家畜糞堆肥を多量に還元した水田における飼料稲の鉄コーティング種子の苗立ちを調査した。

2 試験方法

(1) 酸化鉄混合による耐水性および発熱パターンの変化

鉄コーティング後の発熱を抑えて扱い易くするために, 鉄粉への酸化鉄混合を検討した。以下の試験には飼料用稲専用品種「べこあおば」を用いた。鉄コーティング湛水直播マニュアル (山内, 2005) に基づき, 農業用鉄粉 (同和鉄粉工業 DNC-317) に酸化鉄 (同和鉄粉工業 ヘマタイト) を混合して, 乾粒に1倍重の鉄粉をコーティングし, ポリ瓶に採取して水を加えて一晩放置してから振とうし, 粉から脱落した鉄粉量を測定した。また, 鉄粉 100%および 30% (酸化鉄 70%混合) を催芽種子に乾粒1倍重コーティングし, プラスチックタッパに厚さ 4cm に充填し, 内部の温度推移を測定した。

(2) 家畜糞堆肥多量施用水田における播種試験 (2006 年)

上記の 30%鉄コーティング種子を用いて, 家畜糞堆肥多量施用水田における稲直播栽培への適応性を検討した。催芽種子を用いて乾粒等倍量のカルパーコーティング種子, 30%鉄コーティング種子を調製し, 東北農研大仙水田圃場 (灰色低地土) において, 条播を行った (鉄コーティング種子は無覆土)。播種日は 5 月 12 日。8 日間落水管理した後に, 湛水管理し, 26 日後に, 苗立ち数, 生育量の調査を実施した。試験区は, 堆肥無施用, 完熟堆肥施用を設定し, 完熟堆肥施用区では, 牛, 豚, 鶏 (6:3:1) の混合家畜ふん堆肥 3.6t/10a を春に施用した。

施肥は, $N6\text{gm}^{-2}$, P_2O_5 , K_2O 各 8gm^{-2} 全量基肥とし, 1 区面積約 75 m^2 で 1 区 4 カ所で苗立ち調査を行った。

(3) コーティング種子の水分含量と発芽速度の関係

圃場試験における 30%鉄コーティング種子の苗立ち不良の原因解明のため種子の水分含量と苗立ち速度との関係を検討した。催芽種子を用いた乾粒等倍重のカルパーコーティング種子および乾粒 0.5 倍重の 30%鉄コーティング種子について, ビニール袋保存 (カルパー: 19.9%), 開放条件で定期的な加水 (30%鉄: 19.6%), 40 °C 通風で強制乾燥 (カルパー: 6.4%, 30%鉄: 6.5%) により, 水分条件の異なるコーティング種子を調製し, シャーレに 100 粒, 水 20ml を入れて, 30 °C および 16 °C で静置して発芽数の推移を調査した。また, プラスチックタッパに水田土壌および乾燥完熟家畜糞堆肥 1% 混合土壌を充填して代かきし, カルパーコーティング種子を深さ 5mm, 30%鉄コーティング種子を表面播種し, 播種後 4 日間落水後に湛水して出芽率の推移を調査した。

3 試験結果及び考察

鉄粉に酸化鉄を混合してコーティングを行った結果, 鉄粉の 70% を酸化鉄で代替すれば, 従来の鉄コーティングに近い質感と耐水性を保ち, 4cm のかさ高でもコーティング後の発熱を低く抑制した (表 1, 図 1)。しかし, コーティング後にシート上に広げていた種子を翌日に多量に集積した場合は, 発熱により発芽に障害が発生した (データ略)。このため, この手法が完全に発熱を抑制できるものではないことに注意する必要がある。

圃場試験において 30%鉄コーティング種子は, カルパーコーティング種子に比べてやや苗立ち率が低く, 初期の生育量が顕著に低下し (表 2), 出芽が 5 日程度遅かった。この原因として, 種子の水分 (カルパー: 22.4%, 30%鉄: 10.5%) が低かったこと, 表面播種にならず播

種深度が深かったことが考えられた。完熟堆肥の多量施用によるカルパー、30%鉄コーティング種子の苗立ち率・初期生育量の顕著な低下は認められなかった。

種子の水分条件を変えた場合、シャーレの発芽試験ではカルパー（湿潤条件）＞30%鉄（湿潤条件）＞カルパー（乾燥条件）＞30%鉄（乾燥条件）の順で発芽が早く、低温条件でその差が大きかった（図2）。プラスチックタッパに土壌を充填して行った室内播種試験でも同様の結果で、土壌への堆肥の混入により発芽速度は低下し、本葉の展開は30%鉄コーティング種子で顕著に遅れた（図3、表3）。

これらの結果から、酸化鉄混合の鉄粉コーティングによる発熱リスク低減の可能性、30%鉄コーティング種子がカルパーコーティング種子に比較して低温時に初期生育が遅れて苗立ち不良に繋がる傾向、種子の乾燥が遅れを助長させる傾向が示された。今回の圃場試験の条件では、完熟堆肥の施用による30%鉄コーティング種子の苗立ちへの影響は少なかった。

4 まとめ

家畜糞堆肥を多量に還元した水田における飼料用稲の湛水直播栽培への鉄コーティング種子の利用を検討し、酸化鉄を混合した30%鉄コーティングによる発熱リスクの低減の可能性があると、30%鉄コーティング種子がカルパーコーティング種子と比較して低温時に初期生育が遅れ、苗立ち不良に繋がる可能性があること、完熟堆肥の施用による鉄コート種子の苗立ちへの影響は少ないことが示された。

引用文献

- 1) 山内稔. 2004. 水稻の鉄コーティング湛水直播. 農業および園芸 79(9) : 947-953

表1. 水中振とうによるコーティングの脱落

供試種子	コーティング脱落率	振とう後の初状態
鉄 100%	8.3%	変化無し
酸化鉄 50% (鉄 50%)	5.7%	変化無し
酸化鉄 70% (鉄 30%)	5.8%	変化無し
酸化鉄 80% (鉄 20%)	10.4%	表面見える粉あり
酸化鉄100% (鉄 0%)	速やかに脱落	飛羽の状態

注: コーティング後5日間乾燥して20gを100mlポリ瓶に採取し、蒸留水50mlを加え、1晩放置し2時間振とう。脱落した鉄粉を濾紙で回収し、灰化し重量測定。

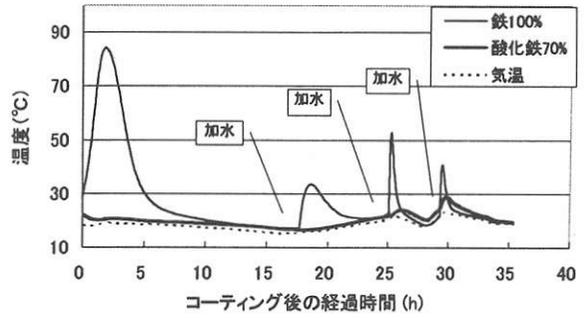


図1. コーティング後の温度の推移

注: プラスチックタッパに種子を高さ4cmに充填し、開放条件で温度推移を測定。加水は、初が軽く濡れる程度(初重の約20%)を噴霧。値は2反復の平均値。

表2. 有機物多量施用条件下の圃場試験における飼料用稲の苗立ち(2006年)

試験区	播種粒数 (粒/m ²)	苗立ち率 (苗/m ²) (%)	播種深度 (mm)	草丈 (mm)	葉齢	乾物重 (mg/苗)		
無堆肥圃場	カルパー	123.7	65.6	53.1 ab	10.4	21.6 a	4.9 a	55.5 a
	30%鉄	128.4	60.4	47.1 b	7.8	15.5 c	4.4 b	19.6 b
堆肥施用圃場	カルパー	123.7	70.6	57.1 a	12.1	19.2 b	5.3 a	67.4 a
	30%鉄	128.4	60.0	46.7 b	7.6	11.4 d	4.4 b	15.9 b

注: 異なるアルファベット間には、Tukey法による5%水準の有意差があることを示す。

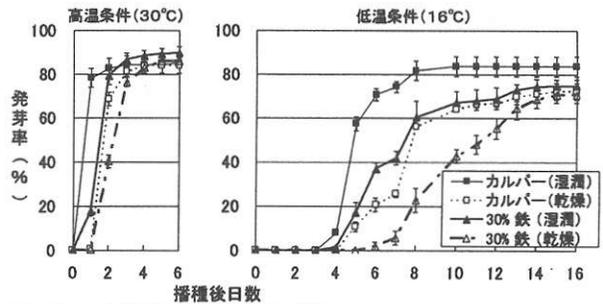


図2. シャーレ試験による発芽率の推移

注: シャーレに水20mlと種子100粒を入れて暗条件で静置し、芽が3mm以上に発芽した初割合を測定。数値は3反復の平均値。

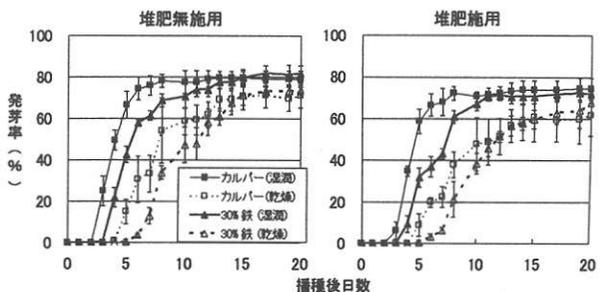


図3. 室内プラスチックタッパ播種試験における発芽率の推移

表3. タッパ試験の苗立ち率(播種後19日後)

供試種子	苗立ち率(%)	
	無施用	堆肥施用
カルパー(湿潤条件)	74.5 a	71.9 a
カルパー(乾燥条件)	56.8 ab	40.1 b
30%鉄(湿潤条件)	74.0 a	55.7 ab
30%鉄(乾燥条件)	51.6 b	30.7 b

注: 苗立ち率は第1葉が展開した初割合。異なるアルファベット間には、Tukey法による5%水準の有意差があることを示す。