

酸化鉄を併用した鉄粉コーティング種子による発熱リスクの低減

関矢博幸・西田瑞彦・加藤直人*

(東北農業研究センター・*中央農業研究センター)

Reducing of heating accident of the ion-coated seeds using iron oxide together

Hiroyuki SEKIYA, Mizuhiko NISHIDA and Naoto KATO*

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region, *National Agricultural Research Center)

1 はじめに

鉄粉コーティング湛水直播栽培技術¹⁾において、農業用鉄粉に安価な酸化鉄を70%まで混合することが可能で、コーティング後の発熱低減に効果がある²⁾。本報告では、現場で扱い易いように農業用鉄粉と酸化鉄を等量混合した鉄粉を用いた場合のコーティング後の発熱、および圃場での苗立ちへの影響と、コーティング後に密封して発熱を抑える手法³⁾における酸化鉄の利用を検討した。

2 試験方法

(1) コーティング後の発熱パターンの変化

以下の試験には飼料用イネ品種「べこあおば」の乾籾および5日間浸種した湿籾を用いた。鉄100%、および酸化鉄50%を乾籾あたり0.5倍重コーティング（以下、鉄100%、酸化鉄50%）し、プラスチック容器（12cm*12cm*8cm）に、かさ高さ1および4cmで充填し、開放条件で内部の温度を測定した。1日に1回、種子がうすく濡れる程度（籾重の約20%）の水を噴霧して酸化を促した。試験は約23℃の恒温室において2反復で実施した。また、湿籾を用いて調製した鉄コーティング種子を薄く広げて乾燥させ、1日後に加水してからタッパに集積して（かさ高さ8cm、現物重1.6kg）内部の温度推移を測定した。同様に、乾燥1日後に加水し、更に1日乾燥させた籾をビニール袋に集積（開放条件、現物重2.4kg）して温度推移を測定した。

(2) 密封処理における発熱パターンの変化

湿籾を用いて、鉄100%、酸化鉄50%のコーティング種子を調整後、ビニール袋で一日密封してから開封し、その間の温度推移を測定した。供試量は1.95kg（乾籾1kg相当）で、袋中央部に温度センサを設置し、2反復で測定した。

(3) 酸化鉄50%鉄コーティング種子の苗立ち

東北農研大仙水田圃場（灰色低地土）において苗立ち試験を行った。「べこあおば」催芽籾を用いて、カルパー1倍重コーティング種子、鉄100%および酸化鉄50%乾燥処理（40℃乾燥処理）、鉄100%および酸化鉄50%密封処理（調整後密封）、酸化鉄50%湿潤錆化処理（調整後、加水して湿潤状態保持しながら錆化）を調整した。カルパーは土中播種（約5mm）、他は表面播種した。播種後17日目の出芽率・生育量を調査した。

3 試験結果及び考察

かさ高さ4cmで充填した場合は、鉄100%、酸化鉄50%ともにコーティング直後に顕著に発熱したが、1日後は酸化鉄50%が鉄100%より温度が低く推移した（図1, 2）。湿籾の場合では、調製直後に鉄100%、酸化鉄30%ともに温度が約70℃に達したが、酸化鉄50%は温度が約45℃以下となり、加水後は40℃以下で推移した。1cmで充填した場合は、いずれの処理区も顕著な温度上昇は見られなかった。コーティングして1日乾燥後に加水して集積した場合、鉄100%、酸化鉄50%いずれも高く発熱し、鉄100%が約70℃に対し、酸化鉄50%は約50℃と低かった（図3）。さらに1日乾燥させて集積した場合は、今回の試験条件において鉄100%、酸化鉄50%ともに顕著な発熱は見られなかった。酸化鉄50%による完全な発熱リスク回避は難しいが、錆び処理期間の温度低減効果が認められた。コーティング後に密封した場合、密閉中はいずれの処理も発熱は抑制された。袋を開封した場合、鉄100%は顕著に温度が上昇し65℃を超えたが、酸化鉄50%は温度の上昇が緩やかで40℃をやや超える程度となり、酸化鉄の発熱抑制効果が認められた（図4）。圃場試験において、籾の水分含量の低下した種子は発芽力が低下して苗立ち率も低かったが、鉄100%と酸化鉄50%の差は無く、酸化鉄利用による苗立ちへの悪影響は無いと判断された（表1, 2）。

4 まとめ

鉄コーティング種子の発熱リスクの回避を目的に、酸化鉄を等量混合した50%鉄コーティング種子の発熱リスク低減の可能性、出芽への影響を調査した。この結果、農業用鉄粉に酸化鉄を等量混合して鉄コーティング種子を調整することにより、鍍化処理期間の発熱、密封条件から開放した時の発熱を低減できること、酸化鉄は出芽へ影響の少ないことが示された。

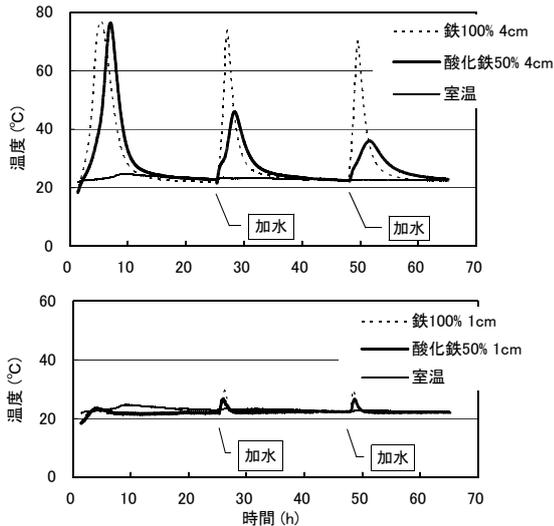


図1. 鉄コーティング種子の温度推移(乾粒コーティング)
(上段は4cmの厚さでタッパに充填、下段は1cmの厚さでタッパに充填)

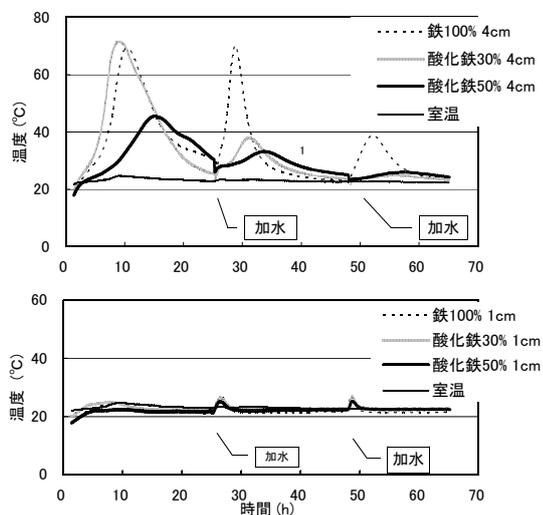


図2. 鉄コーティング種子の温度推移(湿粒をコーティング)
(上段は4cmの厚さでタッパに充填、下段は1cmの厚さでタッパに充填)

表1. 鉄コーティング種子の水分、出芽率

コーティング方法	水分含量 (%)	出芽率 (%)
カルバー	23.2	90.7
鉄100%-乾燥	6.7	83.0
鉄50%-乾燥	7.6	84.7
鉄100%-湿潤密封	24.5	95.0
鉄50%-湿潤密封	25.2	94.0
鉄50%-湿潤鍍化	19.7	92.0

注: 出芽率はシャーレ内で30°C7日間培養で調査。

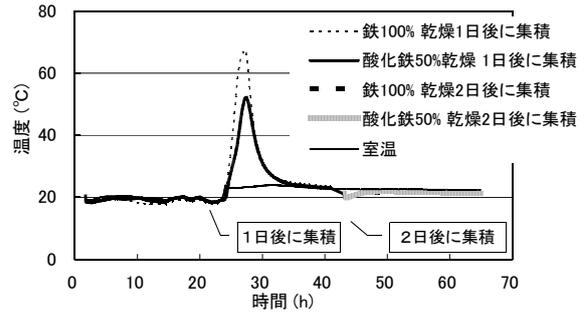


図3. 鉄コーティング種子を乾燥後に集積した場合の温度推移

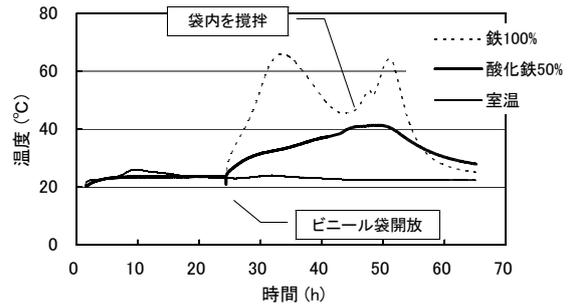


図4. 鉄コーティング種子を密封し、袋を開放した後の温度推移

表2. 鉄コーティング種子の苗立ち

圃場	コーティング方法	苗立ち率 (%)	苗長 (cm)	葉齢	乾物重 (mg/苗)
無堆肥	カルバー	78.3	6.6	2.8	3.6
	カルバー	78.3	6.6	2.8	3.6
	鉄100%-乾燥	23.3	2.5	2.1	1.7
	鉄50%-乾燥	22.7	2.8	2.3	2.0
	鉄100%-湿潤密封	61.0	4.8	2.8	2.8
	鉄50%-湿潤密封	61.3	5.0	2.9	3.1
家畜ふん堆肥 (3.6t/10a)	カルバー	63.3	7.1	2.6	3.8
	鉄100%-乾燥	16.3	2.3	2.2	1.7
	鉄50%-乾燥	18.0	2.5	2.3	2.4
	鉄100%-湿潤密封	58.0	4.3	2.8	2.9
	鉄50%-湿潤密封	69.7	4.7	2.9	3.3
	鉄50%-湿潤鍍化	66.3	4.8	2.9	2.9

注: 播種日は5月11日、10日間落水後に湛水し播種後17日目に調査。家畜ふん堆肥施用(3.6t/10a)、無施用圃場で、N6 gm⁻²、P₂O₅、K₂O 各8gm⁻²全量基肥。100cm×30cmの範囲に100粒ずつ手で播種した。数値は3反復の平均値。

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
- 2) 関矢博幸, 西田瑞彦, 加藤直人. 2006. 有機物多量施用条件下における飼料稲鉄コーティング種子の苗立ち. 東北農業研究 59: 45-46
- 3) 今川彰教. 2006. 東北地方における鉄コーティング直播栽培技術の導入ーコーティング方法の改良ー. 日本作物学会記事 75(別2): 284-285