

栃木県農業試験場ニュース

No.388 令和元(2019)年 10 月

研究成果

鉄コーティング直播における出芽安定技術の確立

近年、普及が進んでいる鉄コーティング直播栽培は、育苗、移植の必要がないため、大幅にコスト、労力を低減することができます。

しかし、播種後の出芽、苗立ちが不安定であること、雑草防除が難しいことなど、いくつかの課題があります。

これらの課題を解決するため、試験に取り組んだ結果を紹介します。

1 鉄コーティング前の浸種時間の検討について

通常、浸種処理を行って発芽を促した後に、鉄コーティング処理を行います。これまで有効積算温度（最低水温 10℃）40～60℃が推奨されてきました。今回、浸種処理後、コーティングを行い、インキュベーター（気温 15℃）内で発芽の状態を観察した結果、60℃（10℃×6日間（144時間）、20℃×3日間（72時間）の2水準で試験）まで浸種を行うと、水稻の発芽が始まり（写真）、コーティングに用いる焼石膏の硫化物イオンや鉄の発熱等の影響で、特に 20℃

×3日間処理で発芽率が低下することがわかりました。また、無浸種（有効積算温度 0℃）でコーティングを行うと発芽率の低下は防ぐことはできますが、発芽が揃うまでの時間がかかりました。積算温度 40℃（10℃×4日間（96時間）、20℃×2日間（48時間）の2水準で試験）まで浸種を行うことで種子が活性化され、発芽率が無浸種並みに確保でき、かつ、発芽が無浸種よりも2日程度早まる結果となりました（図）。

なお、発芽が揃うことは、除草剤の適期処理にもつながります。

2 播種粒数について

点播の場合、3粒/株播種では、欠株率、1本苗率が高くなり、減収する可能性があります。6粒/株播種することで欠株率が抑えられました。なお、栽植密度を 50～60 株/坪とするためには、6粒/株播種では、3～4 kg/10a のコーティング種子が必要になります。（水稻研究室）

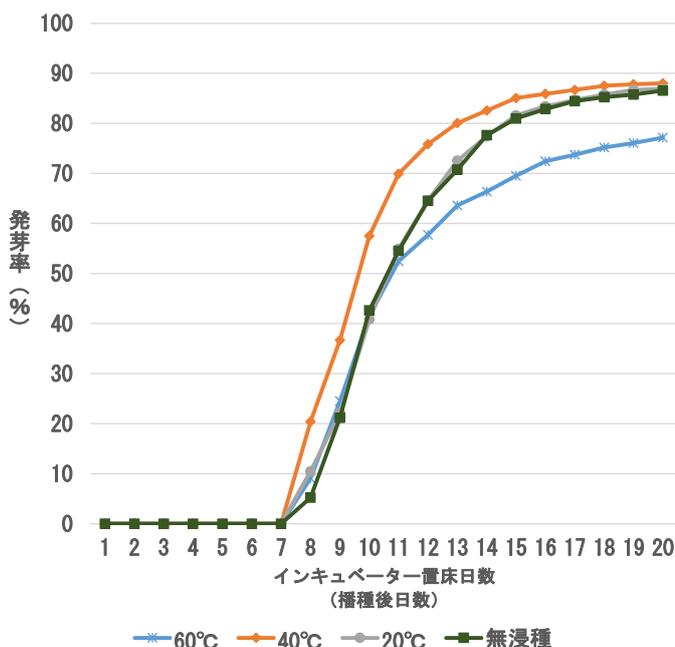


図 浸種処理積算水温ごとの発芽率 (2017, 2018 年産コシヒカリ)

表 播種粒数ごとの苗立率、欠株率、1本苗率 (2017 年)

播種粒数	苗立率 (%)	欠株率 (%)	1本苗率 (%)
3粒播き	59.6	5.2	30.2
6粒播き	55.5	1.2	4.1
9粒播き	57.5	0	0.6



写真 積算 60℃（20℃×3日間）浸種で発芽した種子

うどの生理障害対策

本県が育成した「栃木芳香1号・2号」は、収量性が高く、軟白茎が白く、曲がりが少ないことから現地導入され、平成27年から本格的に市場出荷されています。

しかし、「栃木芳香1号・2号」は、収穫時、葉柄やわき芽に褐変障害が発生することがあり、その対策が求められています（写真1）。

そこで、「栃木芳香1号・2号」の褐変障害を軽減する生産技術の開発に取り組み、褐変障害の軽減にはカルシウムの添加が有効であることを明らかにしました。

1 伏せ込み時のカルシウム添加

伏せ込み時の芽土に苦土タンカルを芽土1L

当たり2～4g添加することにより褐変障害の発生が減少しました（表1）。

2 伏せ込み後のカルシウム散布

伏せ込み後、0.5%塩化カルシウム液を1株当たり15ml、5日おきに3回、計45ml株表面へ散布することで褐変障害の発生が減少しました（表2）。

この結果を踏まえ、今年度は、上記2つの処理の組合せに加え、株養成ほ場へのカルシウム施肥について検討し、褐変障害軽減効果を検証していきます。（野菜研究室）

表1 芽土への苦土タンカル添加と褐変障害の発生程度別割合の関係（栃木芳香2号の結果のみ抜粋）

芽土への苦土 タンカル添加量 ^{注1}	重量 (g)	主茎長 (cm)	褐変障害の発生程度 ^{注2} 別割合 (%)				
			なし	1	2	3	4
2g	719.7	73.4	53.4	8.6	1.7	10.6	25.7
4g	671.0	66.9	55.1	9.4	3.7	9.7	22.1
無	691.0	77.7	44.7	6.4	1.9	10.5	36.4

注1 芽土1L当たりの添加量

注2 発生程度 1：水浸状 2：褐色状1cm以上 3：褐色状5cm未満 4：褐色状5cm以上

表2 塩化カルシウムの散布と褐変障害発生度の関係（栃木芳香2号の結果のみ抜粋）

塩化カルシウム 散布	重量 (g)	主茎長 (cm)	褐変障害の発生程度 ^注 別割合 (%)				
			なし	1	2	3	4
有	461.5	66.5	89.2	8.9	0.5	1.0	0.5
無	453.2	60.3	75.4	11.9	3.4	6.0	3.3

注 発生程度 1：水浸状 2：褐色状1cm以上 3：褐色状5cm未満 4：褐色状5cm以上



写真1 褐変障害が発生したうど

土壌の炭素貯留機能の評価について

二酸化炭素などの温室効果ガスは、近年の地球温暖化の一因となっており、これらの排出量の削減は、地球規模の喫緊の課題となっています。

一方で、農地に堆肥等の有機物が施用されると、有機物等に含まれる炭素の一部が分解されにくい「土壌有機態炭素」となって長期間農地土壌に貯留され、温室効果ガスである二酸化炭素の排出量の削減に繋がります。本県では県内 60 地点を対象として、アンケートによるデータの収集や土壌調査および分析を

実施し、土壌中の炭素含有量の実態を把握するための調査を行っています。

本県の調査データを統計処理した結果、地目間での炭素量に差は見られませんでした（図 1）。しかし、土壌グループでは、「黒ボク土・多湿黒ボク土」と「灰色低地土・低地水田土」間で有意な差がありました（図 2）。現在はこれらデータを農研機構に提供し、作物残渣のすき込みや有機物施用による土壌有機態炭素の蓄積効果や、温室効果ガスの削減量を調査しています。 **（土壌環境研究室）**

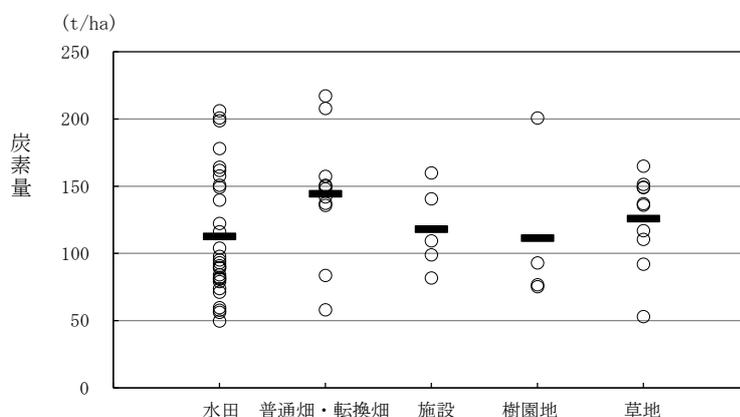


図 1 地目別の炭素量

※地表から 30cm までの量を示す。
 ※図中の○は各地点の値、-は各地目の平均値。

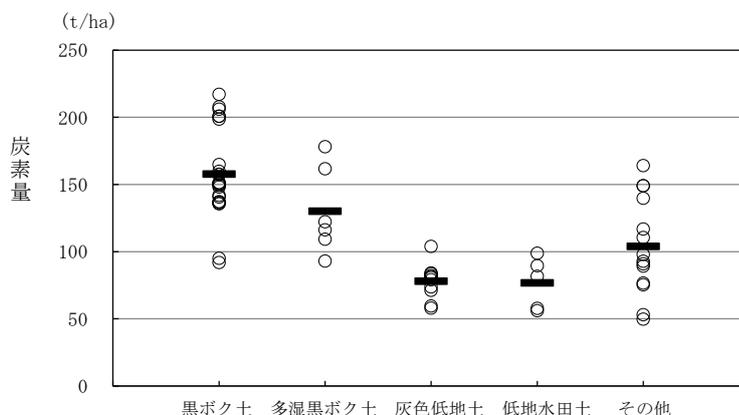


図 2 土壌グループ別の炭素量

※地表から 30cm までの量を示す。
 ※図中の○は各地点の値、-は各土壌グループの平均値。
 土壌グループの「その他」は黒ボクグライ土、森林黒ボク土、褐色低地土、グライ低地土、灰色台地土、未熟土を含む。

栃木県水田土壌の硫黄の実態

硫黄は植物の多量必須元素であり、作物の生育には欠かせません。水稻だけでなく、水田で作付け拡大が期待されるねぎ、たまねぎ、にら等にも重要な養分です。しかし、農耕地土壌の硫黄の実態についてはよくわかっていないことから、栃木県の水田土壌の硫黄の実態について調査しました。

今から約 30 年前（1989～1992 年）に県内で採取した土壌約 240 点および近年（2015～2018 年）採取した土壌 30 点の硫黄を調査しました。

全硫黄含有率は約 30 年前、近年ともに平均

値 2000mg/kg 程度でした。一方、植物が利用できると考えられる交換性硫黄は約 30 年前が平均値 84mg/kg でした。近年の交換性硫黄は平均値 39mg/kg でした。全硫黄の変化は小さい一方で、植物が利用できる硫黄が減少していることが分かりました。

原因としては硫酸根肥料の使用の減少等が考えられますが、明らかにはなっていません。

今後は土壌の硫黄と作物の生育との関係について調査が必要と考えられました。

（土壌環境研究室）

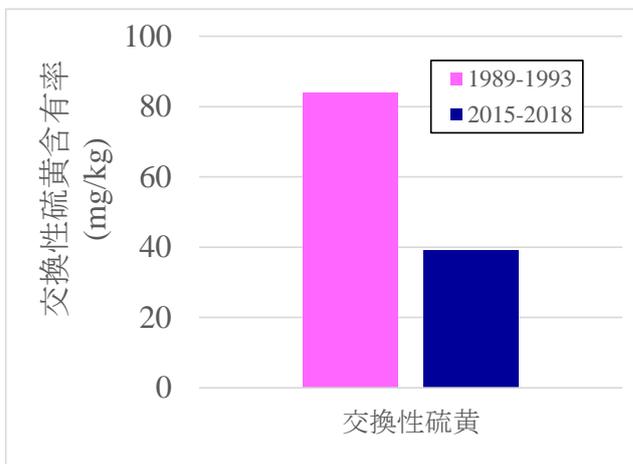


図 30 年前と近年における水田土壌の交換性硫黄

試験の紹介

にらのネダニ類に対する物理的・耕種的防除法の検討

にらのネダニ類は地下部に寄生し、収量の低下をもたらすため、安定生産の大きな阻害要因となっています。また、連作によりネダニ類の密度が高くなりやすく、使用できる農薬の種類が限られること等、有効な防除対策が少ないこ



写真 ネダニ類の加害により下葉が黄化したにら株とネダニ

ともネダニ類の被害を大きくしています。そこで当研究室では、にら IPM 体系の一環としてネダニ類に対する物理的・耕種的防除法を検討しています。これまでに物理的防除法として、にら作付け終了後の地表面のビニル被覆とハウス密閉による高温処理が、ネダニ類の密度低減に有効であることを明らかにしました。現在、耕種的防除法として、地力の維持に有効であるとともに土壌中のネダニ類を増殖させない緑肥作物について、探索を行っています。

(病理昆虫研究室)

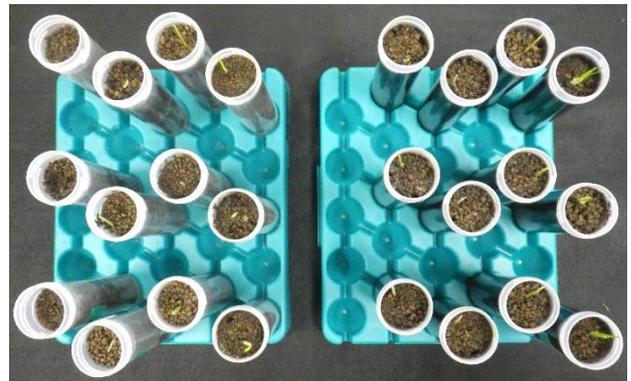


写真 緑肥作物の探索試験の様子

試験の紹介

萎黄病耐病性品種「アスカウェイブ」を侵すイチゴ萎黄病菌の海外品種等に対する病原性

イチゴ萎黄病は土壌や苗によって伝染し、いちご株を萎凋・枯死させる難防除病害の一つです。本病に対しては薬剤や耕種的な防除が困難なことから、萎黄病耐病性品種「アスカウェイブ」を育種素材として耐病性育種が行われています。その一方、これまでの試験結果から、県内から採取した萎黄病菌の中に耐病性品種「ア

スカウェイブ」を侵す菌株がいくつか存在することが明らかになりました。

そこで、本病菌の病原性について詳細に調査するとともに、新たな育種素材検索の一助とするため、これらの菌株を用いて海外のいちご品種・系統に対する接種試験を実施しています (写真)。

(病理昆虫研究室)



萎黄病菌株A

萎黄病菌株B

品種・系統①

品種・系統②

品種・系統③

品種・系統④

県内から分離された萎黄病菌株(AとB)は、いちご品種・系統に対する反応性が異なる

写真 菌株によっていちごの品種・系統に対する反応性が異なる例

ビール大麦「栃木二条 56号」の育成

今回育成した「栃木二条 56号」は、ビールの品質低下を引き起こす原麦リポキシゲナーゼ (LOX-1) を持たないビール大麦です。栽培性は、「サチホゴールデン」と比べて、出穂期および成熟期が同程度の早生で、整粒重はやや重く多収です。また、オオムギ縞萎縮病抵抗性遺伝子 *rym3* と *rym5* を集積しており、縞萎縮病 I + III型と V型に抵抗性で、外観品質

を低下させる側面裂皮粒の発生が「サチホゴールデン」と比べて少ない特徴があります(表 1)。麦芽品質については、「サチホゴールデン」と同程度で優れます(表 2)。今後、LOX-1 を持たない有望系統「栃木二条 49号」と「栃木二条 54号」とともに現地試験等を行い、ポスト「ニューサチホゴールデン」を目指して評価を重ねていく予定です。(麦類研究室)

表 1 生育・収量

系統名・品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	1穂粒数	千粒重	整粒重	対標準比	側面裂皮	縞萎縮病	
	月.日	月.日	cm	cm	本/㎡		dm g	kg/a	%	%	I+III型	V型
栃木二条56号	4.19	5.27	80	6.7	823	26.2	38.7	65.8	103	9.1	RR	R
標)サチホゴールデン	4.19	5.27	87	6.9	710	26.6	40.1	63.6	100	18.4	RR	S
参)アスカゴールデン	4.21	5.29	89	6.1	792	25.7	38.6	60.2	95	4.3	RR	R

注) 成績は2014~2019年の平均値
 整粒重は水分12.5%換算値
 dmは水分0%にした場合の換算値

表 2 麦芽品質分析

系統名・品種名	発芽勢	水感受性	原麦粗蛋白	麦芽エキス	麦芽粗蛋白	可溶性窒素	コールパツハ数	ジアスターゼ力	総合評点	麦汁β-グルカン	麦汁粘度
	%	%	dm%	dm%	dm%	dm%	%	WK/TN		mg/L	mPa·s
栃木二条56号	98	15	9.6	84.7	9.6	0.68	44.0	197	70.9	37	1.57
標)サチホゴールデン	96	19	9.7	85.3	9.6	0.70	45.3	193	63.6	38	1.60
参)アスカゴールデン	97	12	9.7	84.7	9.8	0.66	41.8	176	64.6	35	1.56

注) 成績は2015~2018年までの平均値

皆様の声をお聞かせ下さい!!

発行者 栃木県農業試験場長
 発行所 〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町 1,080
 Tel 028-665-1241 (代表) Fax 028-665-1759
 MAIL nougyou-s@pref.tochigi.lg.jp

発行日 令和元(2019)年 10月 1日
 事務局 研究開発部
 Tel 028-665-1264 (直通)
 当ニュース記事の無断転載を禁止します。