

日本作物学会東北支部
第64回講演会・基調講演
要旨集

令和3年7月3日(土)

岩手大学農学部

日本作物学会東北支部会第64回講演会プログラム

第1会場: 農学部1番講義室

(講演時間 発表12分 質疑応答3分 計15分)

時間	講演番号	発表タイトル	発表者	所属	座長	
11:00 - 11:15	1	ダイズ栽培における施肥処理による測定項目への影響	○二瓶直登 ¹⁾ , 市橋泰範 ²⁾	¹⁾ 福島大学食農学類, ²⁾ 理化学研究所	仲條真介	
11:15 - 11:30	2	ダイズの成熟期頃の冠水が品質に及ぼす影響	○渡邊滉士, 大野光	福島県農業総合センター 浜地域研究所		
11:30 - 11:45	3	現地圃場における施肥処理が大豆の生育収量に与える影響	○持田秀之・竹田博之・高橋智紀	農研機構 東北農業研究センター		
11:45 - 12:00	4	ソバ品種「にじゆたか」の福島県浜通りにおける栽培特性	○菅野拓朗, 三本菅猛	福島県農業総合センター 浜地域農業再生研究センター		
12:00 - 13:00		休憩				
13:00 - 13:15	5	福島県南相馬市産炊飯米「天のつぶ」の微細構造的特徴	○新田洋司, 渡邊芳倫, 二瓶直登, 石井秀樹, 横山正	福島大学食農学類	阿部陽	
13:15 - 13:30	6	登熟期間の気温が秋田県水稲奨励品種の玄米品質に及ぼす影響	○吉川進太郎 ¹⁾ , 柴田 智 ²⁾	¹⁾ 秋田県水田総合利用課, ²⁾ 秋田県農業試験場作物部		
13:30 - 13:45	7	初冬乾田直播き水稲栽培における耕起・鎮圧法が出芽率に及ぼす影響	○西政佳	岩手大学		
13:45 - 14:00	8	N uptake ability under interrupted N supply in day/night in response to transpiration demand in rice	○Md Mehedi Hasan, Gibrilla Dumbya, Maya Matsunami and Hiroyuki Shimono	Iwate University		
14:00 - 14:15	9	Phenological response to rising soil temperature during vegetative growth in soybean	○Gibrilla Dumbya, Md Mehedi Hasan, Maya Matsunami, and Hiroyuki Shimono	Iwate University		

第2会場: 農学部2番講義室

時間	講演番号	発表タイトル	発表者	所属	座長	
11:00 - 11:15	10	福島県浜通りの津波被災地区での水稲生育障害の要因と改善策	○大野光, 渡邊滉士	福島県農業総合センター 浜地域研究所	菅野博英	
11:15 - 11:30	11	復田初年目水稲作における収量マップとNDVIを活用したほ場単位の施肥設計による収量安定化の実証	○青羽 遼 ¹⁾ , 高橋 裕則 ²⁾	¹⁾ 秋田県農林水産部水田総合利用課, ²⁾ 秋田県農業試験場		
11:30 - 11:45	12	水稲品種「めんこいな」における高密度播種苗の疎植栽培が生育および収量に及ぼす影響	○青羽 遼 ¹⁾ , 佐々木 麻衣子 ²⁾ , 三浦 恒子 ²⁾	¹⁾ 秋田県農林水産部水田総合利用課, ²⁾ 秋田県農業試験場		
11:45 - 12:00	13	青森県における水稲密苗栽培の技術的課題の抽出	○木村利行	青森県産業技術センター 農林総合研究所		
12:00 - 13:00		休憩				
13:00 - 13:15	14	中苗あきたこまちにおける6月の気象が最終葉齢と収量構成要素に及ぼす影響	○三浦恒子 ¹⁾ , 伊藤征樹 ²⁾ , 佐野広伸 ¹⁾ , 松本真一 ¹⁾ , 佐藤雄幸 ¹⁾ , 金和裕 ³⁾	¹⁾ 秋田県農業試験場, ²⁾ 秋田県北秋田地域振興局, ³⁾ 元秋田県農業試験場	木村利行	
13:15 - 13:30	15	水稲乾田直播栽培における苗立数と追肥の効果	○工藤予志夫	青森県産業技術センター 農林総合研究所		
13:30 - 13:45	16	湛水直播栽培における湛水出芽による鳥害抑制の検討	○菅野博英 ¹⁾ , 佐々木哲 ²⁾ , 庄山寿 ³⁾ , 及川一也 ⁴⁾	¹⁾ 宮城県古川農業試験場, ²⁾ 株) ケーエス, ³⁾ 井関農機(株), ⁴⁾ 株) クオタ		
13:45 - 14:00	17	岩手県北地域の気温変化傾向と水稲直播栽培の適応性評価	○大里達朗, 佐藤拓也	岩手県農業研究センター 県北農業研究所作物研究室		

15:00~16:00 基調講演「近未来の食料・農業・農村—二兎を追って二兎を得る—」生源寺真一 (福島大学) @ 7番講義室

基調講演

近未来の食料・農業・農村 —二兎を追って二兎を得る—

生源寺眞一（福島大学）

日本の農業を一律に論じることはできない。土地利用型農業の水田作と施設園芸や畜産などの労働多投・集約型農業では、生産性や農業経営の充実度に大きな開きがある。農業従事者の高齢化が顕著な点で、最大の課題は水田農業の持続性の確保である。けれども、高齢化した兼業農家のリタイアによって、農地集積をめぐる環境条件が大きく変わった。貸し出される農地が急速に増加し、いわば半世紀先送りされていた農業構造の変化が急速に進みつつある。

日本の農業には新たな潮流が生まれている。そのひとつが食品産業（加工・流通・外食）の要素を取り入れる動きである。農産物の販売・加工に事業のウィングを広げ、フードチェーンの川下をカバーすることは、農業が消費者に接近することでもある。消費者との交流から仕事の充実感を得ている農業経営者も少なくない。時代の変化は農業の担い手像にも及んでいる。いまや若手の新規就農者の主流は非農家出身者になりつつある。家族経営の継承においても変化は着実に進んでいる。農業は長男が継ぐとの通念は、もはや現代の若者には通用しない。現代の農業は職業として選ばれる産業にはかならない。

日本の農業は二階建てである。市場経済のもとで展開するビジネスの上層と、地域の農業資源を支える共同行動の基層から構成されている。共同行動の典型は用排水路の維持管理であり、近年は鳥獣害対策が課題の地域も少なくない。農村コミュニティの共同行動には、都会が学ぶべき農村の文化的資産としての側面がある。けれども、メンバーが等質的な農村社会は過去のものになりつつある。異質なメンバーを前提とした共同行動への移行が求められている。

農耕景観や伝統文化の継承など、農業の多面的機能が日本とヨーロッパで高い関心を呼んだ背景には農村空間の多層構造がある。すなわち、自然の産業的利用の空間、外部からもアクセス可能な自然豊富な空間、さらには非農家住民も含んだ居住環境としての空間が重なり合う点で、日欧の農村空間には共通の構造がある。都市と農村が近接している点は、日本社会では当然の事実として受け止められているが、その意義を再認識することも大切である。

農地の急速な規模拡大や農産物の加工・販売といった新たな潮流が生まれる一方で、地域社会の共同行動の持続性には課題もある。農業経営の生産性の向上や所得の拡大に取り組みつつ、同時に地域資源の合理的な管理のシステムも確保する必要がある。これら二つの目的のあいだには、ときにはトレードオフの関係も発生しうる。例えば、農業従事者の絞り込みはコミュニティのメンバーの縮小というかたちで、地域社会の存続に課題を投げかける面もあるだろう。ここは二兎を追って、高いレベルで二兎を実現することが求められているわけである。農業の生産性や所得のアップと農業の多面的機能の発揮のあいだにも、トレードオフの関係がありうる。例えば良好な農村景観を維持する観点を尊重しながら、面積当たりの収益性の高い品目を追求することも、二兎を追って二兎を得る関係のもとにある。

二兎を追って二兎を得るといった問題の構図は、農業の技術進歩をめぐる近年の国際的な動向にも強く表れている。象徴的なのが昨年5月に公表されたEUのFarm to Fork Strategyであり、ここ日本においても「みどりの食料システム戦略」が議論を呼んでいる。戦略が掲げている具体的な中身は別として、二兎を得るために科学に求められている基本的な取り組みについて、私見をお伝えすることができれば幸いである。

ダイズ栽培における施肥処理による測定項目への影響

○二瓶直登¹⁾・市橋泰範²⁾

(¹⁾ 福島大学・²⁾ 理化学研究所)

Effect of fertilizer treatment on measured items in soybean cultivation

(¹⁾ Fukushima University・²⁾ RIKEN)

ダイズは根粒菌、菌根菌など微生物と共生し、土壌の化学性、物理性はダイズの生育や微生物の多様性に影響するなど、ダイズ栽培はダイズ-微生物-土壌の各階層が複雑に絡み合う生態系の上に成り立っている。これまでの各階層での単独解析のみでは農業環境の実態を部分的にしか解明できず、農業環境を生態系として理解するには技術的に困難であった。近年、解析技術の進展により微生物や代謝物の一斉解析が可能となり、各階層でのオミクス解析が個別に実施されている。本課題では、施肥処理を変えたダイズ圃場で各種のオミクス解析を実施し、施肥処理による各測定項目への影響を検討した。

材料および方法: 福島県農業総合センターの圃場にて (2019 年)、無施肥、化成肥料 (N-P₂O₅-K₂O=3-12-12kg/10a)、牛糞 (2t/10a, 12-8-12kg/10a)、鶏糞 (3-5-6kg/10a) を各 3 反復でダイズ (里のほほえみ) を栽培した。測定項目としてダイズは生育調査、葉 (開花期) および子実のイオン (ICP)、葉 (開花期) の一次代謝物 (NMR, GC-MS)、子実の二次代謝物 (脂質代謝物、硫黄代謝物含む (LC-MS))、葉 (開花期) の全遺伝子発現 (次世代シーケンサー)、土壌 (開花期) の測定項目は化学性 (pH、EC、CN の他、水溶性および交換性塩基 (ICP))、物理性 (透水性、保水性等)、一次代謝物 (NMR)、揮発性物質 (GC-MS)、マイクロバイーム解析 (根圏、および非根圏の 16SrRNA アンプリコンシーケンシングによる全細菌 (次世代シーケンサー)) を行った。

結果と考察: 測定項目数はダイズに関しては生育・イオンが 72、一次代謝物が 335、二次代謝物が 2039 で、遺伝子発現数が 2920、土壌に関しては化学性が 34、物理性は 18、一次代謝物は 130、揮発性物質は 316、根圏微生物は 1598、非根圏微生物は 1598 であった。無施肥と比較して有意な差 (Welch's t test, $P < 0.05$) がみられた各測定項目間の割合は、ダイズの生育・イオンで 0-6%、遺伝子発現は 3-6%、一次代謝物は 4-7%、二次代謝物は 1-3% であった。土壌に関する項目では、化学性は 6-32%、物理性は 0-6%、一次代謝物は 0-19%、揮発性物質は 1-13%、根圏微生物は 0.2-0.3%、非根圏微生物は 0-2% であった。無施肥と比較し有意な差がみられたのは、ダイズに関する測定項目ではプラス、マイナスの両方の変化が確認され、土壌に関する測定項目ではプラスの変化が多かった。各施肥処理別の特徴として (無施肥と比較し有意な差がみられた測定項目の割合が 5% 以上)、化成肥料ではダイズの生育・イオン、遺伝子発現、一次代謝物、土壌の化学性、一次代謝物であった。牛糞では、ダイズの遺伝子発現、土壌の化学性、一次代謝物であった。鶏糞ではダイズの一次代謝物、土壌の化学性であった。同じ有機質資材の牛糞と鶏糞でも作物の脂質代謝物や土壌物理性において違いが確認された。今後より詳細な解析により情報を抽出する予定であるが、本研究のようなマルチオミクス解析を使って数千を超える測定項目により多角的に評価することで、施肥の違いの多面的な効果を浮き彫りにすることができた。

謝辞 : 本課題は「戦略的イノベーション創造プログラム」および「ムーンショット型農林水産研究開発事業」(共に内閣府) として実施し、各測定は参画メンバーによって計測された。

ダイズの成熟期頃の冠水が品質に及ぼす影響

○渡邊滉士・大野光

(福島県農業総合センター浜地域研究所)

Effect of submergence around maturing stage on bean quality of soybean

Hiroshi Watanabe, Hikaru Ohno

(Hama Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre)

【目的】 福島県相馬市では、ダイズが成熟期となる10月に1日あたりの降水量が100mmを超える豪雨日が2000年以降、2～3年に1度の頻度で発生しており、冠水害が発生する危険性は高い。一方、ダイズの成熟期の冠水による影響に関する知見は、時政(1951)¹⁾が報告している他に、ほぼ得られていない。相馬市では、2019年10月12日から13日にかけて、200mmを超える豪雨により、河川が氾濫し、成熟期頃のダイズに冠水害が発生した。そこで、冠水害にあったダイズについて、ほ場の冠水日数及び着莢位置別に被害程度を調査し、品質に及ぼす影響を検討した。

【材料および方法】 相馬市におけるダイズの主要品種「里のほほえみ」について、ほ場の冠水日数を生産者から聞き取り、調査ほ場を11枚選定した。冠水時の生育ステージは、一部を除き、完全に落葉していたことから、成熟期頃と推定した。各ほ場より、20～30株採取し、主茎長を測定したのち、着莢位置別に全子実を回収し、外観品質を調査した。外観品質は、整粒、裂皮粒、しわ粒、未熟粒、出芽粒、腐敗粒、その他に分類し、整粒割合及び被害粒の発生割合は、全粒数に対する対象粒数の割合とした。また、比較として、同市内にある福島県農業総合センター浜地域研究所内のほ場より、無冠水のダイズを採取し、同様の調査を行った。

【結果および考察】 ほ場の冠水日数は1～6日であり、冠水したダイズに倒伏は発生せず、茎頂部まで土砂が付着していたことから、冠水時の水質は濁水でゆっくりと全体が水没したと推察された。ほ場の冠水日数別に被害程度を調査した結果、冠水日数が長くなるにつれ、腐敗粒の発生が増加し、整粒割合は低下した。腐敗粒の発生割合は、ほ場の冠水日数が0日では無発生、1～2日では10～20%、3日では30～60%、4日以降では70%以上であった。また、着莢位置別の腐敗粒の発生割合は、ほ場の冠水日数が1～2日では着莢位置が20cm以下で高く、3日では着莢位置が低いほど高まり、4日以降では差はなかった。このことから、ほ場の冠水日数や着莢位置により、莢の冠水が長期化するほど、品質への影響が大きくなると考えられた。

【引用文献】 1) 時政文雄 1951, 大豆の冠水被害に関する研究—秋大豆の生育時期別冠水被害—, 日作記 20:103-105

3 現地圃場における施肥処理が大豆の生育収量に与える影響

持田秀之・竹田博之・高橋智紀(農研機構東北農業研究センター)

Effect of supplemental application on soybean fertilizer

Hideyuki Mochida★, Takeda Hiroyuki and Tomoki Suzuki

(Tohoku Agricultural Research Center, NARO)

【目的】 東北地域の日本海側中南部では、1999年以降の10年間では単収が減少しており、その変動は大きくなっている。この間、暗渠、明渠の施工など排水対策が積極的に取り組まれ、湿害回避のために300A技術の現地への導入が進むなど、苗立ちの安定化は一定程度進んだが、必ずしも収量向上には結びついていないのが現状である。本試験では、これまでに有効と考えられている施肥処理(追肥)が大豆の生育収量に与える影響を検討し、いくつかの知見を得たので報告する。

秋田県大仙市では、JAあきたおぼこ、秋田県仙北地域振興局、東北農政局、農研機構東北農業研究センターと連携し、大豆栽培モデル対策事業に取り組んだ。

【材料および方法】

現地圃場;大仙市内2か所(小貫生産組合、強首生産組合)の連作年数の異なる現地圃場。

供試品種;リュウホウ

播種期は6月上～中旬。基肥は、 $N-P_2O_5-K_2O=2.8-2.8-2.8\text{kg}/10\text{a}$ を14-14-14化成にて全面施用。栽植間隔は70×15～18cmで1点2粒播種。施肥処理の概要は次の通り。

培土追肥区;緩効性肥料(LP70) N 6kg/10a、過石 10kg/10a を培土期にそれぞれ施用。

葉面散布区;開花期以降2週間おきに3回に分けて、合計 2.1N kg/10a の尿素を葉面散布。

培土期追肥、葉面散布を組み合わせた総合対策区および慣行区を設けた。

作付け前に土壌を採取・化学分析培土前に苗立ち率の調査、開花期と最大繁茂期にサンプリング、収穫期に3反復で刈りして各々調査。

【結果】

- ① 慣行区に比べて培土期追肥区、葉面散布区、総合対策区では増収する傾向が認められ、莢数、百粒重が増加した。慣行区における収量増加比をみると、慣行区の収量が低いほど増収比率が高いことがわかった。
- ② 連作2年目で収量が高い傾向にあり、小貫生産組合では収量 225kg/10a、上位等級比率 73%、強首生産組合では、収量 174kg/10a、上位等級比率は 61%となった。
- ③ 大仙市大豆栽培モデル対策事業期間(2014～2016年)における収量と上位等級比率を事業前3か年(2011～2013年)の数値と比べると、小貫生産組合では 47kg 増(125%)、強首生産組合では 154kg 増(369%)となり、事業実施による収量品質の向上が認められた。

ソバ品種「にじゆたか」の福島県浜通りにおける栽培について

○菅野拓朗・三本菅猛

(福島県農業総合センター浜地域農業再生研究センター)

Characteristics of Growth on Buckwheat Cultivar "Nijiyutaka" in Coastal Region in Fukushima Prefecture

Takurou KANNO, Takeshi SANBONSUGE

(Hama Agricultural Regeneration Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre)

【目的】

農研機構東北農業研究センターでは、千粒重が大きく耐倒伏性に優れ、東北地域での栽培に適している普通ソバ品種「にじゆたか」を2011年に育成したが、福島県浜通りでの栽培事例が報告されていない。本稿では、浜通り平坦部の富岡町と阿武隈山地の飯舘村で同品種を栽培し、福島県オリジナルソバ品種「会津のかおり」と熟期及び収量性を比較した結果を報告する。

【材料および方法】

富岡町の畑地 5a 及び飯舘村の畑地 4a において、それぞれ「にじゆたか」と「会津のかおり」を、富岡町では2020年8月5日、飯舘村では2020年8月13日に播種した。播種量は、富岡町では「にじゆたか」が4.40g/m²、「会津のかおり」が4.79g/m²、飯舘村では「にじゆたか」が4.90g/m²、「にじゆたか」が5.31g/m²で、いずれも条播した(条間0.3m)。基肥施肥量(成分)は、富岡町ではN-P₂O₅-K₂O=0-5-3g/m²、飯舘村ではN-P₂O₅-K₂O=2-5-3g/m²施用し、両ほ場とも追肥は施用しなかった。また、放射性セシウム吸収抑制対策として、塩化カリを富岡町では6.2g/m²、飯舘村では0.78g/m²基肥施用時に上乗せして施用した。

【結果および考察】

開花期及び成熟期は、飯舘村では「にじゆたか」が「会津のかおり」より2日程度遅かったが、富岡町では同程度であった(表1)。成熟期の生育調査においては、「にじゆたか」が主茎長で「会津のかおり」を上回ったが、倒伏程度では差が見られなかった。収量調査においては、「にじゆたか」が千粒重で「会津のかおり」を上回ったが、子実重及び容積重では差が見られなかった(表1)。また、いずれの品種・ほ場においても子実中の放射性セシウム濃度は測定下限値未満で有意差は見られなかった(データ省略)。

「にじゆたか」は浜通りの平坦部と阿武隈山地のいずれにおいても「会津のかおり」とほぼ同じ熟期で、主茎長や千粒重に有意差が見られたものの、同じ栽培管理で同程度の収量が確保できた。次年度は、外観品質や播種時期を変えた場合の収量性についても調査し、浜通りにおいて「にじゆたか」を導入する事で、複数品種の利用によるソバの作付面積拡大及び生産振興を図ることが可能であるか検討する。

表1 「にじゆたか」及び「会津のかおり」の栽培特性(2020年)

試験地	品種	開花期 ¹⁾ (月/日)	成熟期 ²⁾ (月/日)	主茎長 (cm)	倒伏程度 (0-5)	子実重 (kg/a)	千粒重 (g)	容積重 (g/L)
飯舘村	にじゆたか	9/08	10/04	70.5 ± 3.4*	1.0	10.2 ± 1.0	30.7 ± 0.8*	609 ± 8.7
	会津のかおり	9/06	10/02	66.1 ± 3.9	1.7	9.3 ± 2.4	27.3 ± 1.2	602 ± 15.0
富岡町	にじゆたか	9/02	9/28	76.5 ± 1.8**	1.0	12.0 ± 1.7	30.4 ± 1.5*	587 ± 7.9
	会津のかおり	9/02	9/28	70.9 ± 1.6	1.0	11.7 ± 1.5	27.4 ± 0.4	587 ± 4.2

注)*、**は各試験地で会津のかおりに対して5%、1%水準で有意差があることを示す

1)開花期…全株数の40~50%が開花始めとなった日

2)成熟期…子実の70~80%が成熟に達した日

福島県南相馬市産炊飯米「天のつぶ」の微細構造的特徴
 ○新田洋司¹⁾・渡邊芳倫¹⁾・二瓶直登¹⁾・石井秀樹¹⁾・横山正¹⁾
 (¹⁾ 福島大学食農学類)

Ultra-Fine Structure of 'Tenno Tsubu' Cooked Rice Produced in Minamisoma City,
 Fukushima Prefecture

Youji NITTA¹⁾, Yoshinori WATANABE¹⁾, Naoto NIHEI¹⁾,
 Hideki ISHII¹⁾ and Tadashi YOKOYAMA¹⁾

(¹⁾ Faculty of Food and Agricultural Sciences, Fukushima University)

福島県産南相馬市では水稻品種「天のつぶ」のブランド化戦略を強化している。本研究では同市内の地域で栽培され収穫された「天のつぶ」炊飯米の微細構造的特徴を明らかにすることを目的とした。

【材料および方法】

南相馬市の3区(北から鹿島区、原町区、小高区)内の西部・中部・東部の計9箇所の農家水田で、2020年にそれぞれの農家の慣行法で栽培され収穫された水稻品種「天のつぶ」を供試した。玄米を篩選(1.70mm)後、米粒食味計(サタケ社製、RCTA10C)で玄米および精米のアミロースおよびタンパク質含有率、食味値(参考)を計測した。また、精米を炊飯器(東芝社製、RC-10HK、IH・非圧力釜タイプ)で炊飯し、急速凍結-真空凍結乾燥法(日本テクノサービス社製、SFD-HV-3、10⁻⁴Pa、-65°C)で凍結乾燥後、表面と割断面を白金で蒸着して走査電子顕微鏡(日本電子社製、JSM-IT500HR)で観察した。

【結果および考察】

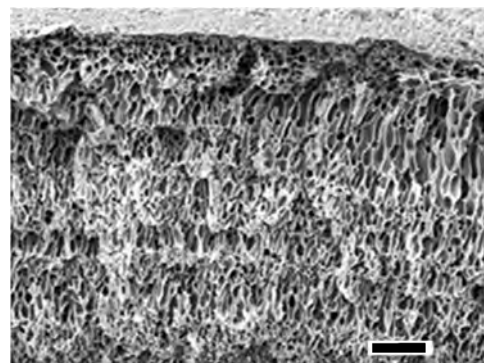
9箇所の水田で、玄米・精米のタンパク質含有率はそれぞれ8.2~9.2%・7.8~12.3%の範囲に、アミロース含有率はそれぞれ19.4~20.0%・20.0~23.8%の範囲に、食味値(参考)はそれぞれ52.3~70.8、47.0~65.0の範囲にあった。地域(区および区内の場所)による高・低の傾向は認められなかった。なお、本実験では材料の調整が乾燥過程などで適切でない場合があり、結果に影響したことが考えられる。

走査電子顕微鏡で炊飯米の表面を観察した結果、表面では明るく観察された部分(明部)では、糊の糸が伸展した細繊維状構造や網目構造、膜状構造が認められた。

表層より内部では、糊化が進み、アミロプラストが糊化デンプンで一体化した構造や、複数のデンプン粒が一体化した構造が認められた。表層の断面では、表面に糊化デンプンが緻密に蓄積した層が、内部に多孔質構造が発達していた(第1図)。中間部(表面と中心の中間部分)と中心部では全体的に糊化は進んでいたが、中心部に近い部分ではそのような糊化の様相は少なく、タンパク顆粒やアミロプラスト包膜の残存も認められた。

以上より、本研究で供試した南相馬市産「天のつぶ」炊飯米は、表層では典型的な高品質・良食味米の微細構造的特徴を有すること、内部では、近年育成された「良食味米」と同様に糊化が進んでいない部分があり、食した際に適度な歯ごたえや「つぶ感」を与える要因になっていることが考えられた。

【謝辞】本研究は、南相馬市よりの研究受託、一般社団法人福島イノベーション・コースト構想推進機構 2020年度学術研究活動支援事業「福島発『復興知』の総合化による食と農の教育研究拠点の構築」、科学研究費基盤研究(C)(一般)19K05990により実施した。実験は南相馬市および同市の農家の皆さま、福島大学食農学類学生諸氏に協力いただいた。記して謝意を表す。



第1図 南相馬市産「天のつぶ」炊飯米の表層
 (走査電子顕微鏡写真). Bar: 10 μ m.

登熟期間の気温が秋田県水稻奨励品種の玄米品質に及ぼす影響

吉川進太郎^{1*}、柴田 智²

(¹秋田県農林水産部水田総合利用課, ²秋田県農業試験場)

Effect of Ripening Period Temperature on Grain Quality of Recommended Variety

Shintaro Kikkawa¹ and Satoru Shibata²

(¹Akita Prefectural Comprehensive Paddy Field Development Division,

²Akita Prefectural Agricultural Experiment Station)

2019、2020年の夏は全国的に猛暑となり、本県においても高温登熟による玄米品質の低下が懸念された年であった。この2カ年は登熟期に高温に遭遇した時期が異なっており、2019年は登熟期前半（出穂期後20日間）が26℃以上の高温で経過し、2020年は登熟期後半（出穂期後21日目～20日間）が25℃以上の高温で経過した。登熟期の高温が玄米品質に及ぼす影響については品種間差異があることが報告されているが、本県奨励品種については知見が少ない。そこで、2019、2020年に水稻奨励品種決定本調査に供試した奨励品種を成熟期後にサンプリングし、玄米品質について調査したのでその概要を報告する。

材料および方法

2019、2020年に水稻奨励品種決定本調査に供試した、粳の県奨励品種「秋のきらめき」、「あきたこまち」、「めんこいな」、「ゆめおぼこ」、「ひとめぼれ」、「ササニシキ」、「つぶぞろい」について、成熟期後に各品種3株/区を刈取り自然乾燥後、篩い1.9mmで調製した玄米サンプルを穀粒判別器（S社RGQI20A）により玄米品質分析を行った（調査粒数：1000粒）。気象データはAMeDAS大正寺のデータを用いた。

結果

- 1 登熟期前半の平均気温は2019年が26.1～26.4℃、2020年が24.2～24.5℃と、2019年は高温登熟年であった。一方、登熟期後半の平均気温は2019年が22.3～23.5℃、2020年が25.0～25.5℃と、2020年は登熟期後半が高温で経過していた。
- 2 登熟期前半が高温で経過した2019年は、乳白粒の発生割合が高く、登熟期後半が高温で経過した2020年は、基部未熟粒の発生割合が増加する傾向がみられた（データ省略）。
- 3 白未熟粒率について品種間での発生程度を比較した結果、「ゆめおぼこ」、「ササニシキ」は白未熟粒率が高く、「ひとめぼれ」、「つぶぞろい」は2次枝梗における白未熟粒率が他品種に比べ高かった（データ省略）。
- 4 「秋のきらめき」は高温に遭遇する時期が異なる年次においても、他品種に比べ白未熟粒率が低かった（データ省略）。

考察

登熟期に高温に遭遇した時期が異なる2カ年において、県奨励品種の玄米外観品質について調査した結果、登熟期前半が高温で経過した場合、白未熟粒のうち乳白粒の発生割合が増加し、登熟期後半が高温で経過した場合は、基部未熟粒の発生割合が増加する傾向がみられた。また、白未熟粒率について品種間比較を行った結果、「ゆめおぼこ」、「ササニシキ」で白未熟粒率が高かったが、「秋のきらめき」は高温に遭遇する時期が異なる年次においても、白未熟粒率が低かった。

初冬乾田直播き水稻栽培における耕起・鎮圧法が出芽率に及ぼす影響

西政佳¹・田口芳彦¹・加藤千尋²・下野裕之³・由比進¹

(¹岩手大学農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センター・²弘前大学農学生命科学部・³岩手大学農学部)

Effects of Tillage Methods and Soil Compaction Methods on the Emergence of Early Winter Direct-Seeding in Rice

Masayoshi Nishi¹, Yoshihiko Taguchi¹, Chihiro Kato², Hiroyuki Shimono³, Susumu Yui¹

(¹Field Science Center, Faculty of Agriculture Iwate University ²Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University, ³ Faculty of Agriculture, Iwate University)

【目的】春に作業が集中する稲作において初冬乾田直播栽培は、作業分散や作期拡大が望める新技術である。この栽培法の技術的課題は出芽率の向上であるが、演者らはこれまで播種機にグレンドリルを用い、耕種条件の検討を重ねて実用化に十分な高い出芽率を得ている。今後の普及のためには異なる機構の播種機での検討が必要である。そこで比較的安価で汎用性が高く、広く普及しているロータリー脱着式シーダーを用い、種々の耕種条件での出芽率を検討した。

【材料および方法】岩手大学農学部附属農場(岩手県滝沢市)で2020年秋に収穫した「あきたこまち」種子を機械乾燥後、脱芒・風選・チウラム剤コーティングして供試した。耕種の条件は、事前耕起を行わない1回耕起区および事前耕起を行った2回耕起区、これらと春季鎮圧の有無の計4組み合わせとした。圃場は同大学農場水田(火山灰土壌)を使用し、2回耕起区については2020年11月15日に事前耕起(深さ15cm)を行った。2020年11月17日にロータリー脱着式シーダー(アグリテクノ矢崎)で播種を行い、越冬後の2021年4月9日に春季鎮圧を行った。2021年6月7日に種子の深度調査および掘り取り調査を、6月13日に発芽調査を行い、出芽率を算出した。

【結果および考察】出芽率は7.9%~16.6%で、これまでのグレンドリル播種で得られた結果に比べ低い値となった。耕起回数では事前耕起有りの2回耕起区に比べ、事前耕起なしの1回耕起区で高く、最大8.7ポイント上昇した。これには、播種深度の関与が示唆され、1回耕起区の3.4~3.7cmに比べ2回耕起区では4.7~5.2cmと深くなる傾向にあった。掘り取り調査では、発芽していない種子の割合が43.5%、発芽はしているものの土壌中に埋もれ出芽出来ずにいる幼稲が41.5%あった。鎮圧については、春季に実施することで2.7~4.0ポイントの出芽率の向上が認められた。

以上のように、1回耕起に比べ2回耕起区では出芽率が低下したが、これは深播きによるものと考えられる。2回耕起は最初の耕起によって地盤が柔らかくなり、播種機が沈み込んで深播きになりやすい欠点がある反面、廃ワラや残渣を埋め込みにより入水後の浮ワラ防止などの利点がある。また、土壌中で発芽しているものの出芽できない種子が約4割あったことから、播種深度を調整することによって出芽率をさらに向上させる可能性がある。

N uptake ability under interrupted N supply in day/night in response to transpiration demand in rice

Md Mehedi Hasan*, Maya Matsunami, Gibrilla Dumba and Hiroyuki Shimono
(Iwate University)

Introduction: N uptake and transpiration rate throughout day and night are differ because of different environment. Mechanism for regulating of N uptake in relation with transpiration is not clear. Here, we tested whether N uptake ability in rice can be changed by transpiration demand during day and night.

Method: Rice cultivar Hitomebore (*Oryza sativa*. L) was grown hydroponically in growth chamber (CototronKG-106SHL-D) under a 12 h light period ($282 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) and 12h darkness with 26°C and 60% to 70% relative humidity (RH). The hydroponic medium was prepared according to Kusano et al, 2011. Ammonium chloride was used as N source at full N (1.0 mM) or half N (0.5 mM). The 3-week-old plants were exposed to four treatments as Control-full, with a 24h N supply at full concentration (1.0mM day/1.0 mM night); Control-half, with a 24h N supply at half concentration (0.5 mM day/0.5 mM night), Day-feeding, only day-time N supply at full concentration (1.0mM day/0 mM night); and Night-feeding, only night-time N supply at full concentration (0 mM day/1 mM night) for 2 weeks. Transpiration rate was modified by changing RH level from normal (60 to 70 % RH) to high (RH <45%) and low (RH >85%) at 0, 7 and 14 days after treatment (DAT). Each RH modification applied for 24h (day/night). So, we performed 4 different RH levels continuously for 4 days by following this pattern “Normal (1st)-High-Normal (2nd)-Low”. N uptake and transpiration rate were measured (during day and night for 12h) at 0, 7 and 14 DAT. Transpiration was measured by change of weight of medium. N concentration was determined by photometer (Photometer-HI83325, HANNA, USA).

Results: Day-feeding and Night-feeding plant under interrupted N supply significantly increased N uptake rate respectively 46% and 36% than Control-full in normal condition at 14 DAT but transpiration was slightly reduced or unchanged for both treatments. During acclimation of N uptake rate, transpiration showed positive relationship with N uptake rate in day and for night no relationship. To evaluate the effect of transpiration on acclimatization of N uptake rate, we monitored the N uptake rate at high and low transpiration where transpiration was increased and decreased than normal in all plants respectively 24-34% and 19-36% for day and 49-52% and 5-15% for night. Up regulation of N uptake rate in Day-feeding and Night-feeding plant than Control-full respectively 41% and 35% for high transpiration and 37% and 32% for low transpiration. Although transpiration was extremely modified to low and high than normal, no severe alteration was observed in acclimatization of N uptake rate relative to normal during day and night, demonstrated that N uptake and its acclimatization were unaffected by transpiration.

Conclusion: Acclimatization of plant N uptake ability during day and night is independent from transpiration.

Phenological response to rising soil temperature during vegetative growth in soybean

Gibrilla Dumbuya*, Md Mehedi Hasan, Maya Matsunami, and Hiroyuki Shimono

(Iwate University)

Introduction: Rising atmospheric temperature under global warming is generally known to have effect on crop production through reflecting the temperature of shoot meristem. We evaluated the effect of root-zone temperature on soybean phenological development at the identical temperature of the shoot meristem.

Methods: Two years field experiments were conducted using Harsoy (Dt1dt2), indeterminate wild soybean type with three different plastic mulch colors to control soil temperature under field condition. Green, black and white colors of plastic mulch with 0.2 mm thickness and 2.1 m width (Okura Industrial Co. Ltd., Japan) was used to give temperature of high, medium and low soil temperatures, respectively, plus no mulch as control in normal and late season soybean (May and June). Radiation transmittance under green mulch is 50% and less than 1% for white and black mulch (referred to Okura Industrial Co. Ltd., Japan). Planting was done at a spacing of 0.75 × 0.25m with three replications, giving total plot areas of 20.9 × 16.8m and 8.3 × 18m for normal and late sowing respectively. Data was collected on vegetative and reproductive development on six plants in each plot at 2-3 days interval. Mean soil temperature during vegetative stages (sowing – R1) was 4 – 6°C greater under green versus white mulch and control (23/25 °C versus 19/22°C for normal/late sowing) and 1-2°C greater from sowing to physiological maturity (23/22 °C versus 21/21°C for normal/late sowing).

Results: Increase in soil temperature accelerated vegetative development in soybean resulting in an addition of 1- 2 node numbers in medium and high soil temperature treatments compare to control. Number of days from sowing to the beginning of flowering (R1) significantly decrease under higher soil temperature for both normal and late season soybean. As a result of the significant effect of higher soil temperature during vegetative stage, significant reduction in the number of days from R1 to R6 (seed filling), R6-R8 (physiological maturity) was observed, with also greater magnitude of reduction during the period of sowing to R8. The period from sowing to R1, R1 to R6, R6 to R8 and sowing to R8 was 1 – 3, 4 – 9, 6 – 9 and 5 – 16 days earlier under higher soil temperature respectively in normal and late seasons. Across years, 1°C increase in soil temperature decreases the period of sowing to R1 by 0.5 – 0.9 day, with 5 – 6 days decrease from sowing to R8, indicating that future increases in soil temperature under global warming can faster phenological development in soybean.

Conclusion: Higher root-zone temperature during vegetative stages significantly affects soybean phenological development even though the shoot meristem is aboveground. The effect of root-zone temperature was carried over to physiological maturity by 4 – 6 days earlier per 1°C.

福島県浜通りの津波被災地区での水稲生育障害の要因と改善策

○大野光・渡邊滉士

(福島県農業総合センター浜地域研究所)

Factors and remedies for paddy rice growth disorders in the tsunami-stricken area of Hama-dori, Fukushima Prefecture

Hikaru Ohno, Hiroshi Watanabe

(Hama Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre)

【目的】 令和元年度、福島県浜通りの津波被災地区において、東日本大震災からの復旧・復興によるほ場整備後のほ場に水稲を作付したところ、一部ほ場で葉の枯死や茎数不足などの生育障害が発生した。酸性硫酸塩土壌の影響が考えられるが、要因は明らかになっていない。

そこで、本研究では、現地で生育障害の発生した土壌を使用してポット試験を行い、その要因と改善策を明らかにした。

【材料および方法】 生育障害の発生したほ場の層別 pH を測定するとともに、現地で生育障害の発生したほ場の土壌を用いて、石灰資材である炭酸カルシウムと転炉石灰で酸度矯正を行った土壌と酸度矯正を行わない無処理の土壌を用いてポット試験を行った。

ポット試験の移植は 6 月 12 日に行い、移植 18 日後と 34 日後に生育調査を実施し、その後、成熟期調査と収量調査を行った。

また、ポット試験での酸化還元電位を測定するとともに、稲体における葉の鉄含量の分析を行った。

【結果および考察】 生育障害の発生したほ場の層別 pH は、作土層は pH3.7 の酸性で下層はさらに pH が低い値であった。試験に使用した現地土壌は pH(H₂O)4.0~4.5、pH(H₂O₂)2.4~3.8 であるとともに、福島県相双農林事務所農村整備部で実施した周辺土壌の pH の測定結果から酸性硫酸塩土壌であると思われた。

生育障害の発生した現地ほ場の土壌を炭酸カルシウムと転炉石灰で酸度矯正を行ってポット試験を行った結果、転炉石灰施用区の茎数が多く経過して収量も多い傾向を示し、炭酸カルシウムと転炉石灰の施用により生育障害が回避された。また、酸度矯正を行わずに無処理でポット試験をしたところ、移植直後から茎数がほとんど増加せず、出穂前に完全に枯死した。

生育障害の発生したポットの酸化還元電位は、235~281mV であり、生育障害は還元状態が原因ではないことを確認した。また、生育障害の発生したポット試験と現地で生育障害の発生した葉の鉄含量は、炭酸カルシウムで酸度矯正を行い生育障害の発生しなかった葉と比べて 6~15 倍となった。

よって、生育障害の主要な要因は、酸性硫酸塩土壌に由来する酸性化と鉄過剰症と考えられた。また、生育障害を回避するには作付け前の石灰資材である炭酸カルシウムと転炉石灰による酸度矯正が有効であることが明らかになった。

【引用文献】 なし

復田初年目水稲作における収量マップと NDVI を活用したほ場単位の施肥設計による
収量安定化の実証

青羽遼^{1*}, 高橋裕則², 三浦恒子²

(¹秋田県農林水産部水田総合利用課, ²秋田県農業試験場)

Stable yield productivity by field-based fertilization design using yield maps and NDVI in the first year of rice cultivation converted from field cropped with soybean.

Ryo Aoba¹, Hironori Takahashi², Chikako Miura²

(¹Akita prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center, ²Akita Prefectural Agricultural Experiment Station)

【目的】水稲と大豆栽培を主体する組織では、水稲と大豆の輪作の長期化により、地力や排水性の圃場間差が拡大して、復元田の施肥量や転換時の排水対策の決定に支障をきたしている。一方で、栽培管理では、収量コンバインやドローンによるリモートセンシング等の ICT の活用が期待される。本報では、大豆作後復田初年目の水稲生育・収量についてのセンシングデータから、翌年の水稲の施肥量の適正化し、収量の高位安定化を実証する。

【材料および方法】試験は 2019～2020 年に秋田県大仙市協和地区の水稲 3 年大豆 2 年のブロックローテーションほ場 13 筆、計 13ha で行った。品種は「あきたこまち」とした。播種量は実証区を乾粃 250g/箱、慣行区を 130g/箱とした。実証区の試験規模は 1ha のほ場が 8 筆、1.2ha と 0.8ha のほ場が 1 筆の計 10 筆、慣行区は 1ha のほ場 3 筆とした。施肥管理は 2019 年は無肥料とし、2020 年は 2019 年の結果を基に施肥を行い、実証区の慣行施肥ほ場は N 成分当たり 4.1kg/10a(うち化成分 2kg/10a)、増肥ほ場は N6.1kg/10a(うち化成分 3kg/10a)とした。慣行区は N4.1kg/10a(うち化成分 2kg/10a)とした。調査は幼穂形成期の NDVI 画像(ファームアイ(株)委託)、生育調査および成熟期の収量コンバイン(クボタ社製 WRH-1200)における推定収量を取得した。

【結果および考察】

2019 年の復田初年目における幼穂形成期の NDVI は最も低いほ場で 0.46、高いほ場で 0.57 であった。収量コンバインによる収量は、最も低いほ場で 472kg/10a、高いほ場で 550kg/10a であった。NDVI と収量から推定した次年度の各ほ場の窒素吸収量と目標窒素吸収量との差が大きくなった 3 ほ場において、目標窒素吸収量の不足分を増肥により補うことで、実証ほ場全体の収量を高位安定化できると考えた。2020 年の復田 2 年目における収量は慣行区 3 筆平均で 473kg/10a、実証区の慣行施肥ほ場 7 筆平均で 485kg/10a、実証区の増肥ほ場 3 筆平均で 529kg/10a、実証区全体平均は 498kg/10a で、慣行 3 筆の平均収量の 5% 増となった。実証区の慣行施肥ほ場のなかには低収ほ場があり、増肥が必要なほ場がほかにもあったと考えられた。

*本研究は農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」の支援により実施した。

水稲品種「めんこいな」における高密度播種苗の疎植栽培が生育および収量に及ぼす影響

青羽遼^{1*}, 佐々木麻衣子², 三浦恒子²

(¹秋田県農林水産部水田総合利用課, ²秋田県農業試験場)

Effect of sparse planting of highly dense seedlings on growth and yield of rice cultivar "Menkoina"

Ryo Aoba¹, Hironori Takahashi², Chikako Miura²

(¹Akita prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center, ²Akita Prefectural Agricultural Experiment Station)

【目的】

水稲の高密度播種苗栽培は育苗箱当たりの乾籾播種量を 250g 程度に増加させ、田植え時のかき取り量を減らすことで面積当たりの育苗箱使用枚数を中苗移植栽培より 5~6 割程度少なくする省力技術である。さらに同技術に疎植栽培を組み合わせれば、さらに育苗箱使用枚数は削減されるが、高密度播種苗と疎植栽培を組み合わせが生育および収量に及ぼす影響については知見が少ない。そこで本報では、「めんこいな」の密播苗を疎植栽培し、生育および収量への影響について検討した。

【材料および方法】

秋田県農業試験場(秋田市)において、2019~2020 年の 2 カ年「めんこいな」を供試した。試験区は乾籾 250g/箱播種、栽植密度 37 株/坪で機械移植した密播疎植区と乾籾 100g/箱播種、栽植密度 70 株/坪で機械移植した対照区を設けた。基肥は両区とも N 成分当たり 0.7kg/a、追肥は密播疎植区は 7/1、幼穂形成期(以下、幼形期)、減数分裂期(以下、減分期)に N 成分当たり 0.2kg/a、対照区は幼形期、減分期に N 成分当たり 0.2kg/a とした。調査は、育苗箱使用枚数、生育調査(草丈、茎数、葉緑素計値)、次位節位別の分けつおよび穂の発生頻度、収量調査を実施した。

【結果および考察】

密播疎植区の育苗箱使用枚数は、約 8 枚/10a となり対照区の 28 枚/10a と比較して約 7 割削減した。密播疎植区の茎数・穂数の推移は、対照区より生育期間を通して低く推移したが、有効茎歩合が高くなった。密播疎植区の窒素吸収量は、対照区より生育期間を通して低く推移した。密播疎植区の全分けつ中に占める 2 次分けつの割合は 46% で、対照区の 23% より高くなった。密播疎植区の精玄米重は、両年とも対照区より 3.0kg/a 程度少なくなったが、72.0kg/a 以上となり、多収となった。等級は、2019 年の密播疎植区で充実度不足により落等した。玄米タンパク質含有率は密播疎植区で両年とも対照区と同等であった。以上より、高密度播種苗を疎植栽培し、7/1 に追肥を行うことで、2 次分けつが多く有効化して穂数を確保し、一穂籾数も 100 粒/本程度となり、総籾数が増加し、中苗との収量差が 4% になり、72.0kg/a の多収となった。

青森県における水稻密苗栽培の技術的課題の抽出

木村利行

(青森県産業技術センター農林総合研究所)

Technical Issues of Dense Seedling Transplanting Cultivation of Paddy Rice in Aomori Prefecture.

Toshiyuki Kimura

(Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

慣行栽培よりも育苗箱当たりの播種量を極端に多くする密苗栽培では、単位面積当たりの必要育苗数が大幅に少なくなり、育苗に要する経費や労働時間が削減される¹⁾。密苗栽培は、寒冷地である青森県においても省力・低コスト化の面から広い地域での普及が見込まれ、慣行栽培と同程度の収量と品質を確保できる²⁾が、安定生産には要点を押さえた栽培技術の確立が重要と考えられる。本報では、青森県津軽地域で密苗栽培を実践している生産者に対してアンケート調査を行い、同栽培法の技術的課題について検討した。

【方法】 ヤンマーアグリジャパン株式会社 東北支社 津軽事務所が主催した第 15 回津軽地区担い手農業者研修会（対象地域：津軽地区，開催日：2019 年 12 月 5 日）に参加した密苗栽培に取り組んでいる生産者（対象者数：53 名）に対して以下の設問によるアンケート調査を実施した。①乾籾播種量（300g、250g、250g 以下から一番近いものを選択），②播種時期，③蒸気出芽器の使用，④箱施用剤の使用，⑤移植時期，⑥育苗期の問題点（催芽が揃わない（浸種後の芽だし），出芽が揃わない（播種後の芽だし），覆土直しが難しい・手間がかかる，苗が伸びすぎる，苗が伸びない，苗が老化しやすい（苗の葉色がさめやすい），病気が発生しやすい，その他（複数回答可）），⑦移植後の問題点（移植直後の欠株が多い，入水後の浮き苗が多い，枯死苗・枯死株が多い（移植後に苗がとけていく），除草剤の薬害，病気が発生しやすい，茎数・穂数が少ない，出穂が遅く登熟が悪い，その他（複数回答可））

【結果】 乾籾播種量は 300g とする回答が最も高かった。蒸気出芽器の利用は約 4 割で、無加温で管理する生産者の割合が多かった。密苗栽培では 10a 当たりの薬剤投下量が減少することになる箱施用剤は、ほぼ半数の生産者が使用していると回答した。また、育苗期間が 25 日を超えていると推定される（播種時期から移植時期までの期間が 6 半月以上）生産者の割合が多かった。移植日のピークは 5 月第 4～5 半月で、6 月 1 日以降の晩植を行った生産者の割合は 6%であった。育苗期の問題点が「ない」と回答した生産者は 38%で、約 6 割が問題点を挙げた。問題点があると回答した生産者の中で割合が高かった項目は、「苗が伸びすぎる（25%）」、「苗の老化（25%）」、「出芽が揃わない（17%）」であった。移植後の問題点が「ない」と回答した生産者は 45%で、約半数が問題点を挙げた。問題があると回答した生産者の中で割合が高かった項目は、「浮き苗（28%）」、「枯死苗（21%）」、「出穂遅延による登熟不良（21%）」、「移植直後の欠株（15%）」、「茎数・穂数の不足（15%）」であった。

【引用文献】

- 1) 澤本ら 2019：日作紀 88，27-40。 2) 木村 2020：東北の農業気象 64，1-7。

中苗あきたこまちにおける6月の気象が最終葉齢と収量構成要素に及ぼす影響
三浦恒子¹・伊藤征樹²・佐野広伸¹・松本眞一¹・佐藤雄幸¹・金和裕³

(¹秋田農試²秋田県北秋田地域振興局³元秋田農試)

**Effect of June Weather on Final Leaf Age and Yield Components in Medium Seedlings
of Rice cv. Akitakomachi**

Chikako MIURA¹, Masaki ITO², Hironobu SANO³, Shinichi MATSUMOTO³, Yuko SATO³ and
Kazuhiro KON³

(¹Akita Prefecture Agricultural Experimental Station, ²Kitaakita Regional Promotion Bureau and
³ex.Akita Prefecture Agricultural Experimental Station)

秋田県における中苗あきたこまちは日平均気温13~14℃以上になる5月中旬に移植すると、有効茎決定期は6月25日頃、出穂期は7月30日頃で、最終葉齢は12~13である。また、幼穂形成期は7月上旬であることから、有効茎決定期までの生育は安定生産のため重要である。(稲作指導指針, 秋田県農林水産部 2021)。一方、最終葉齢は年次により14に増加するが、気象との関係はあきらかではない。さらに増葉することで、分けつ発生が増加し穂数に影響すると考えられる。以上のことから、安定生産に重要とされる6月の気象が、葉齢進展及び最終葉齢と、重要な収量構成要素である穂数に及ぼす影響を明らかにし、安定生産のための資とする。

材料と方法 2000~2020年に秋田県農業試験場内の水田において、35日間育苗した「あきたこまち」の中苗を5月14~16日に移植した。栽植密度は20.0~22.2株 m⁻²で、1株あたり4本移植した。耕耘時に基肥として速効性の化成肥料を全層基肥(N0.5~0.7 kg a⁻¹)し、減数分裂期(出穂期前6~11日)にN0.2 kg a⁻¹を追肥した。第3~4節からの1次分けつが発生する6月9~11日と有効茎決定期にあたる6月24~26日に茎数と葉齢、成熟期に穂数と最終葉齢を同一の20株について調査した。調査は圃場内2ヶ所で実施し、平均値を用いた。解析に用いた気象データはアメダス観測地点大正寺のデータである。

結果および考察 出穂期と最終葉齢には負の相関がみられ($r = -0.50^*$)、最終葉齢の増加すると出穂は早まった。さらに6月25日の葉齢と最終葉齢には、正の相関(以下、相関)がみられ($r = 0.66^*$)、有効茎決定期までの葉齢進展が最終葉齢に影響した。6月上旬から有効茎決定期までの葉齢進展と同時期の最高気温に相関がみられた($r = 0.45^*$)。また、6月上旬から有効茎決定期までの茎数増加数では、同時期の日照時間($r = 0.62^{**}$)および気温の日較差(最高-最低)($r = 0.51^*$)との間に相関がみられた。さらに有効茎決定期の茎数と穂数の関係では強い相関がみられた($r = 0.82^{**}$)。以上のことから、秋田県における中苗あきたこまちにおいては、有効茎決定期までの最高気温が高まると、葉齢が進み最終葉齢が増加する。また同時期の日照時間および気温の日較差により分けつが促進され、有効茎決定期の茎数増加し、穂数が増加する。

水稻乾田直播栽培における苗立数と追肥の効果
工藤予志夫(青森県産業技術センター農林総合研究所)

Effect of Number of Seedling Establishment and Toppdressing on Direct Sowing Culture of Paddy Rice on Well-drained Paddy Field

Yoshio KUDO

(Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

【目的】青森県の乾田直播栽培における播種量は、使用する播種機の性能や土壌条件等を勘案し、 m^2 当たり目標苗立数 100~140 本を確保できる量としており、乾籾 5~8kg/10a を目安としている(青森県 2017)。また、施肥量については移植栽培と同程度としており、肥効調節型肥料を用いた全量基肥を推奨している。一方、生産現場では苗立数を確保するため播種量を通常より多くする事例もみられ、目標苗立数を大きく上回る年次やほ場もあることから、施肥量とのバランスを欠き、生育や収量への影響も懸念される。そこで本稿では、青森県の「水稻 V 溝乾田直播栽培マニュアル(青森産技 2014)」を参考に栽培した場合の苗立数と追肥の効果について検討した。

【材料および方法】試験は 2019 年~2020 年の 2 か年、黒石市農林総合研究所内のほ場で行った。供試品種は「まっしぐら」とし、2019 年は 5 月 2 日、2020 年は 4 月 30 日に不耕起 V 溝播種機で播種を行った。播種量は異なる苗立数を作成するため、a 当たり 0.4kg、0.7kg、1.0kg 設定の 3 水準とした。施肥は被覆尿素肥料(LP コート)を用いた全量基肥とし、それに追肥を行う区を設けた。被覆尿素肥料は LPS40 と LP100 を半々で混和した組合せを用い、基肥窒素量は移植栽培の総窒素量と同程度の 0.8kg/a とした。追肥は速効性肥料(硫安)を用い、窒素量を 0.2kg/a として幼穂形成期に行った(2019 年:7 月 19 日、2020 年:7 月 16 日)。りん酸及びカリは無施用とした。播種後の入水時期は出芽揃期とし、2019 年は 5 月 28 日、2020 年は 6 月 2 日に行った。雑草及び病虫害防除は慣行に準じた。

【結果および考察】2 か年とも播種後の気温が平年並み~高く経過したため、苗立ち及び本田の生育は良好であった。 m^2 当たり苗立数は 0.4kg/a 播種が 144 本(29 本/m, 以下、苗立数「少」)、0.7kg/a 播種が 225 本(45 本/m, 以下、苗立数「中」)、1.0kg/a 播種が 337 本(67 本/m, 以下、苗立数「多」)で、播種量を少なくした苗立数「少」でも目標苗立数が確保された。茎当たり分けつ発生本数は苗立数「少」が 3~4 本、苗立数「中」が 2~3 本、苗立数「多」が 1~2 本で、苗立数が多いほど減少した。幼穂形成期の葉色値(SPAD502)は苗立数が多いほど低く、追肥 10 日後の葉色値の上昇程度は苗立数が多いほど大きかった。有効茎歩合は苗立数が多いほど低下する傾向であった。出穂期はいずれも同日であった。収量は苗立数「少」では無追肥区と追肥区に有意差がみられなかったが、苗立数「中」及び「多」では追肥区が有意に優り、10%程度増収した。収量構成要素をみると、苗立数「少」の追肥区は、1 穂籾数が無追肥区に優ったものの、 m^2 当たり籾数に差はみられなかった。一方、苗立数「中」の追肥区は、 m^2 当たり穂数が多かったことで、 m^2 当たり籾数が無追肥区に優った。また、苗立数「多」の追肥区は、 m^2 当たり穂数及び 1 穂籾数がともに増加し、相乗効果により m^2 当たり籾数が無追肥区に優った。玄米タンパク質含有率は追肥区と無追肥区に有意差はみられなかったが、単年度ごとでみると追肥区が有意に高かった。整粒歩合に差はみられなかった。

以上の結果から、使用する資材を LPS40+LP100(半々で混和)とし、移植栽培並の施肥窒素量とした場合、 m^2 当たり苗立数が目標苗立数を大きく上回ったほ場では、幼穂形成期の追肥により 10%程度の増収が見込まれると考えられた。

【引用文献】

青森県 2017. 稲作改善指導要領:1-277

青森県産業技術センター農林総合研究所 2014. 水稻 V 溝乾田直播栽培マニュアル:1-72

湛水直播栽培における鳥害抑制の検討

○菅野博英¹⁾・佐々木哲²⁾・庄山寿³⁾・及川一也⁴⁾

(¹⁾宮城県古川農業試験場, (²⁾(株)ケーエス, (³⁾井関農機(株), (⁴⁾(株)クボタ)

Examination of the bird damage restraint by Rice Wet Direct Seeding

Hiroei Kanno^{1*}, Satoshi Sasaki², Hisashi Syoyama³, Kazuya Oikawa⁴

(¹ Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station ,

² KS , ³ ISEKI, ⁴ Kubota)

【目的】湛水直播栽培は、安定した苗立ちを得るために被覆資材により播種後の出芽方法が異なる鉄被覆種子を用いた表面播種栽培(以下鉄)では、播種後7日間程度湛水後に飽水管理とする(Kubota2020)。カルパー被覆種子を用いた土中播種栽培(以下カルパー)では、播種後から落水管理とする(落水出芽)(直播研究会 2020)、べんがらモリブデン被覆種子を用いた土中播種栽培(以下べんモリ)では、播種後7日間程度湛水後に落水する湛水後落水出芽または落水出芽(菅野ら 2017, 2018)としている。直播栽培のデメリットとして、播種時から苗立ちまでの長期間、場所、年次等を問わず様々な鳥類による被害が発生する。ほ場全面に被害が発生する場合もあり、直播栽培を断念し、移植栽培に変更または大豆等の他作物に切り替える場合も確認されている。鳥害対策として、物理的防除法等があるが、今回は耕種的防除法として播種後の出芽方法を湛水にすることで鳥害を抑制できないか検討した。

【材料および方法】2015～2020年の5月に、宮城県古川農業試験場内の試験ほ場(5a～50a)において、品種「ひとめぼれ」の種子に、鉄、カルパー、べんモリの被覆資材を用いた。播種方法は、専用播種機による点播を鉄は表面播種、カルパーとべんモリは土中播種。無人ヘリとドローンによる散播を鉄とべんモリで表面播種、土中播種をべんモリで行った。出芽方法は、播種後に落水出芽、湛水後落水出芽、湛水出芽の3種類で検討した。鳥害による被害状況は、ほ場観察、落水時の出芽状況と播種1か月後の苗立状況等を調査した。

【結果】落水～飽水時にはスズメ、ハト、カラスが主で、湛水時はカモ類が発生した。被覆資材別の被害はべんモリ>カルパー>鉄の順であった。苗立ち、苗質は落水出芽の方が良好であった。湛水出芽は、本葉2葉期頃からカモ類が発生したが落水することで被害は軽減した。湛水後落水出芽と落水出芽は落水時からスズメ、ハト、カラス等が発生し、2015年と2016年は異なるほ場であったが、鳥害がほぼ全面に発生し栽培が不能となった。

以上のことから、湛水出芽は浮苗や転び苗が発生し、苗立ち苗質がやや低下するが、鳥害による被害が軽減できる対策と考えられた。

岩手県北地域の気温変化傾向と水稲直播栽培の適応性評価(第2報)

大里達朗・佐藤拓也

岩手県農業研究センター 県北農業研究所

Temperature change tendency in the northern part of Iwate and adaptability evaluation of direct seeding cultivation of paddy rice (2nd report)

Tatsuro Osato, Takuya Sato

(Iwate Agricultural Reserch Center, Kenpoku Agricultural Institute, Karumai, iwate 028-6222, Japan)

【目的】

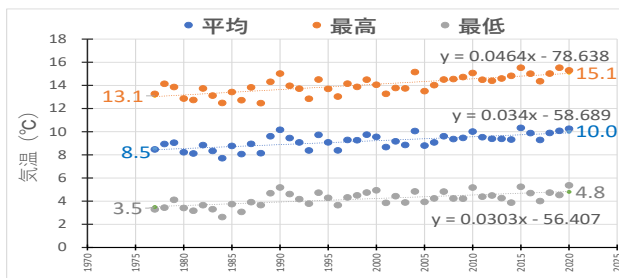
地球温暖化の影響とも言われる近年の気温上昇は、年々顕著になる傾向にあり、農作物の栽培環境にも大きな影響をもたらしており、栽培適地の再評価や新規病害虫の発生対策など、新たな対応が求められている。令和3年5月からは気象庁アメダス観測値の新平年値が運用されており、これまでの平年値と比較して総じて上昇傾向にある。このことから、県内のアメダス観測気温データの変化傾向を明らかにし、冷害に悩まされてきた岩手県北における水稲直播栽培適応性を再評価した。

【材料と方法】

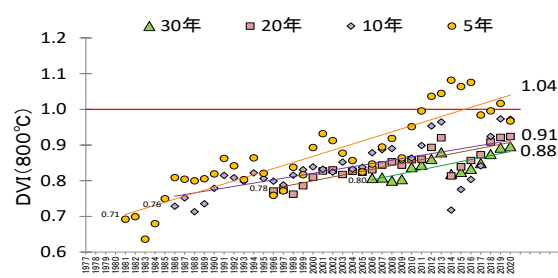
- (1) 気象庁HPから県内各地の気象データを取得し、主に日平均気温の1977年～2020の観測値と平年値の変化傾向について解析した。解析は、観測生データの評価と、気象庁の平年値算出時の手法を用いた長期傾向の評価の2パターン行った。
- (2) 気象データを元に播種早限、出穂晩限、並びに直播栽培における出穂予測式からDVRを算出し、 $DVI = \sum DVR \geq 1$ となる初日を出穂日、播種後10日間の日平均気温が12℃を越える初日を播種早限とし、出穂後40日間の積算日平均気温が800℃または760℃確保できる日を年別出穂晩限として算出した。品種は「いわてっこ」を想定し、平成19年に岩手農研センターで作成した生育予測パラメータを使用した。予測式は、川方モデル(2005)から次式を選択し作成した。 $DVR = [1 - \exp\{-X1 \cdot (T - X2)\}] / X3$, T: 日平均気温。
- (3) 日平均気温の移動平均による評価は、気象庁の平年値算出の考え方に基づいて、起算年を30年、20年、10年、5年と変動させた平年値を算出した「仮の平年値」を用い、年別値との比較と経年によるデータの変動傾向の解析を行った。
- (4) 軽米アメダスの7月下旬の日平均気温の変化傾向を解析し、岩手県北地域における水稲の障害型冷害の危険性について評価した。

【結果と考察】

- (1) 気温の経年変化傾向
日平均気温の新平年値は、県内全てのアメダス観測地点で、これまでの平年値を上回っており、変化の度合いも過去に比べてほとんどの地点で増加した。平年値算出方式で見た変化は、起算年30年の傾向で+3.77℃/100年と高い上昇が予測された。
- (2) 年別日平均気温による評価
岩手県北(軽米アメダス)の年別播種早限の経年回帰変化は、単純平均に比べて約3日早まり、出穂晩限は同じく約3日遅くなる傾向にあった。DVI(800℃)の栽培可能適地基準である1.0を超える可能性は2014年の評価時より高まっている。
- (3) 日平均気温の移動平均と集計年数短縮による評価
過去からの気温の変化傾向に合わせて平年値を想定して評価することで、近年の傾向として、播種早限は5日程度早まり、出穂晩限は5日程度遅くなっている。集計年数を変えた近年の変化はより顕著であり、近年のDVI(800℃)が1.0を超える確率は高まっている。
- (4) 県北地域の障害型冷害の危険度
7月下旬の水稲冷害危険度の経年変化傾向に差は見られなく、水稲直播栽培導入や品種の作付けの変更については今後も十分な検討が必要と思われた。



第1図 日平均気温の変化傾向(軽米)



第2図 仮の平年値によるDVIの変化(軽米)