

水稻の再生二期作において移植・収穫条件に応じて 高収量を実現する有望品種の選定と 多収・良食味の現地実証 —地球温暖化時代の米の生産性向上に貢献—

水稻の再生二期作¹⁾において、一期作目の田植えの時期やコンバインの種類に応じて高収量を実現する有望品種を選定するとともに、その特性を解明しました。さらに、福岡県豊前市において、極早生多収品種「つきあかり」を4月植えした現地実証試験に取り組み、一期作目で約700kg/10a、二期作目で約300kg/10aの合計約1t/10aの多収と良食味の画期的な両立を実現しました。本成果は、地球温暖化時代の米の生産性向上への貢献が期待されます。

一度の田植えから二度収穫する水稻の再生二期作は、基本技術の確立（2020年9月8日プレスリリース、2023年10月4日プレスリリース、特許第7504505号）以降、近年の高温傾向や、生産性向上への期待から、関東以西の暖地や温暖地で普及が拡大しています。本技術では、一期作目において苗を通常より早い時期に移植し、収穫時に地際から高い位置で刈り取ることが多収を実現する鍵となります。しかし、移植の早限は、気温のほか、用水を確保できる時期の影響を受けるので、地域によって異なります。また、どの品種でも、二期作目の稈長²⁾は一期作目より短くなります。特に、近年再生二期作での取り組みも増えている品種「にじのきらめき」は、遺伝的に稈長が短く、二期作目の稈長はより一層短くなります。このため、このような短稈品種の二期作目は、米や麦の生産現場で一般的に用いられる自脱型コンバイン³⁾で収穫すると脱穀部のこぎ残しによるロスが生じることから、大豆等の生産現場で用いられる普通型コンバイン⁴⁾で収穫する必要があります。

そこで農研機構では、所内試験ほ場（福岡県筑後市）において、2022年と2023年に、一期作目の移植時期（4月植えと5月植えの2時期）と品種（多収の8品種）の違いが二期作目の収量や稈長に及ぼす影響を調べました。その結果、二期作目の収量は、2か年の平均で、4月植えの全ての品種と5月植えの暖地において極早生に相当する（以降、極早生）品種「ちほみのり」「つきあかり」「にじのきらめき」「ゆみあずさ」及び「とよめき」では250 kg/10aを超える多収となった一方、5月植えの暖地において早生～中生に相当する（以降、早生～中生）品種「あきだわら」、「ほしじるし」及び「やまだわら」では150 kg/10aを下回りました。また、両移植時期とも「ちほみのり」「つきあかり」「ゆみあずさ」及び「とよめき」は、二期作目の稈長が55 cmを超え、自脱型コンバインでも脱穀部のこぎ残しによるロスを抑えて収穫できると考えられました。さらに、株式会社ユーアスと共に、現地ほ

場（福岡県豊前市）において、「つきあかり」を4月植えした現地実証試験に取り組み、一期作目で約700kg/10a、二期作目で約300kg/10aの合計約1t/10aの多収と良食味の画期的な両立を実現しました。「つきあかり」等を活用した再生二期作は、地球温暖化時代の米の生産性向上への貢献が期待されます。

<関連情報>

予算：科学研究費補助金 20K06007、24K08876、運営費交付金

特許：特許第7504505号「イネの再生二期作栽培方法」

- 2020年9月8日プレスリリース「温暖化条件下で威力を発揮する水稻の再生能力を活かした米の飛躍的多収生産」

https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/karc/136334.html

- 2023年10月4日プレスリリース「良食味多収水稻品種「にじのきらめき」を活用した再生二期作による画期的多収生産の実現」

https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/karc/159911.html

- 標準作業手順書「多収品種を活用した水稻再生二期作超多収技術標準作業手順書」

<https://sop.naro.go.jp/document/detail/249>

問い合わせ先など

研究推進責任者：農研機構 中日本農業研究センター 所長 善林 薫

研究担当者：同 研究推進部 技術適用研究チーム チーム長 中野 洋

株式会社ユーアス

取締役 熊谷 道久

広報担当者：農研機構 中日本農業研究センター 研究推進部 広報チーム

<https://www.naro.go.jp/laboratory/carc/inquiry/index.html>

※農研機構（のうけんきこう）は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構のコミュニケーションネーム（通称）です。新聞、TV等の報道でも当機構の名称としては「農研機構」のご使用をお願い申し上げます。

開発の社会的背景

近年、地球温暖化の影響で国内においても春や秋の気温が上昇し、水稻については、これまでよりも早い移植や遅い収穫が可能になり、生育可能期間が長くなってきました。現在、高知県や沖縄県等の元々生育可能期間が長い地域では、一度、苗を移植して栽培・収穫した後、もう一度、移植して栽培・収穫する通常の二期作が行われる場合があります。他方、水稻は複数年にわたって生育し続ける多年生⁵⁾の性質を持つため、収穫後に切株からひこばえ⁶⁾が発生します。地球温暖化が進行した現在、関東地方以西の暖地や温暖地では、通常の二期作は行えないものの、ひこばえを栽培・収穫する再生二期作が行える地域が多くあり、今後、一層の地球温暖化の進行に伴い、増加すると考えられます。また、再生二期作では、通常の二期作で行われる二期作目の苗箱播種・育苗や耕起・代かきのほか、移植に伴う物財費や労働費が不要な上、適切な管理を行うことによって通常の一期作より増収できるため、単位重量当たりの生産費の削減が期待されます。

研究の経緯

これまでに農研機構では、水稻の再生二期作の一期作目において、苗を早い時期に移植して収穫時に地際から高い位置で刈り取ることにより、二期作目において、食味の良い米が多収穫できるといった基本技術を確認しました（2020年9月8日プレスリリース、2023年10月4日プレスリリース、特許第7504505号）。しかし、移植の早限は、移植に適した気温のほか、用水を確保できる時期の影響を受けるため、地域によって異なります。また、どの品種でも、二期作目の稈長が一期作目より短くなります。特に、近年再生二期作での取り組みも増えている「にじのきらめき」は、遺伝的に稈長が短く、二期作目の稈長はより一層短くなります。このため、このような短稈品種の二期作目は、米や麦の生産現場で一般的に用いられる自脱型コンバインで収穫すると脱穀部のこぎ残しによるロスが生じることから、大豆等の生産現場で用いられる普通型コンバインで収穫する必要があります。そこで今回、暖地における水稻の再生二期作において、一期作目の移植時期やコンバインの種類に応じて高収量を実現する有望品種を選定するとともに、その特性を解明するため、一期作目の移植時期と品種の違いが二期作目の収量や生育に及ぼす影響を調べました。さらに、これらの結果を踏まえ、多収と良食味の画期的な両立を実現するため、現地実証試験に取り組みました。

研究の内容・意義

1. 移植時期と品種の違いが収量に及ぼす影響

農研機構九州沖縄農業研究センターの所内試験ほ場（福岡県筑後市）において、2022年と2023年に、一期作目の移植時期（4月植えと5月植えの2時期）と品種（極早生品種「ちほみのり」「つきあかり」「にじのきらめき」「ゆみあずさ」及び「とよめき」と早生～中生品種「あきだわら」「ほしじるし」及び「やまだわら」の多収の8品種）の違いが二期作目の収量（坪刈り）や生育に及ぼす影響を調べました（表1）。

（1）一期作目と二期作目の収量

4月植えでは、一期作目の収量は全ての品種で550 kg/10aを超え（図1A）、二期作目の収量は全ての品種で250 kg/10aを超えました（図1B）。その結果、一期作目と二期作目の

合計収量は、全ての品種で 850 kg/10a を超える多収となりました（図 1C）。

5 月植えでは、一期作目の収量は全ての品種で 550 kg/10a を超えました（図 1D）。しかし、二期作目の収量は極早生品種「ちほみのり」「つきあかり」「にじのきらめき」「ゆみあずさ」及び「とよめき」では 250 kg/10a を超えたものの、早生～中生品種「あきだわら」「ほしじるし」及び「やまだわら」では 150 kg/10a を下回りました（図 1E）。その結果、一期作目と二期作目の合計収量は、極早生品種では 850 kg/10a を超える多収となったものの、早生～中生品種では 800 kg/10a を下回りました（図 1F）。

（2）二期作目の収量と籾数、登熟歩合及び千粒重との関係

4 月植えでは、二期作目の収量は籾数⁷⁾と強い正の相関を示した（図 2A）ものの、登熟歩合⁸⁾と千粒重⁹⁾とは相関が認められませんでした（図 2B 及び 2C）。また、5 月植えでは、二期作目の収量は籾数と千粒重と弱い正の相関を示した（図 2D 及び 2F）ほか、登熟歩合と強い正の相関を示しました（図 2E）。したがって、二期作目の収量を上げるためには、4 月植えでは籾数が多くなる品種を用いることの重要性が明らかになった一方、5 月植えでは登熟が良くなる極早生品種を用いることの重要性が示唆されました。

（3）二期作目の収量と一期作目の生育期間及び二期作目の気温との関係

4 月植えでは、二期作目の収量は、一期作目の生育期間、二期作目の気温のいずれとも相関が認められませんでした（図 3A 及び 3B）。しかし、5 月植えでは、二期作目の収量は、一期作目の生育期間と強い負の相関を示した（図 3C）ほか、二期作目の気温と強い正の相関を示しました（図 3D）。したがって、4 月植えの全ての品種と 5 月植えの極早生品種では、一期作目の収穫が遅くならず、二期作目が低温に当たらないため、収量が気温の影響を受けない一方、5 月植えの早生～中生品種では、一期作目の収穫が遅くなり、二期作目が低温に当たるため、収量が低下することが明らかになりました。

（4）一期作目と二期作目の稈長

4 月植え、5 月植えとも、一期作目の稈長は、全ての品種が自脱型コンバインで収穫する際の脱穀部のこぎ残しによるロスを目安となる 55 cm を超えました（図 4A 及び 4C）。しかし、二期作目の稈長は「ちほみのり」「つきあかり」「ゆみあずさ」「とよめき」及び「やまだわら」では 55 cm を超えたものの、「にじのきらめき」「あきだわら」及び「ほしじるし」では 55 cm を下回りました（図 4B 及び 4D）。

（5）まとめ

4 月植えでは、二期作目の生育に必要な気温を確保できる期間が長いため、早晩性¹⁰⁾に関わらず籾数が多い品種の収量が高くなります（図 5A 及び 5B）。しかし、5 月植えでは、二期作目の生育に必要な気温を確保できる期間が短いため、「ちほみのり」や「つきあかり」「にじのきらめき」「ゆみあずさ」「とよめき」といった極早生品種の収量が高くなる（図 5C）一方、「あきだわら」や「ほしじるし」「やまだわら」といった早生～中生品種の収量は低くなります（図 5D）。したがって、九州北部地方では、8 月 20 日頃までに一期作目を収穫できる移植時期や品種を用いると、二期作目の収量を高位安定化できます。また、「ちほみのり」や「つきあかり」「ゆみあずさ」「とよめき」「やまだわら」といった二期作目の稈長が 55 cm を超える品種を用いると、自脱型コンバインでも脱穀部のこぎ残しによるロスを抑えて二期作目を収穫できると考えられます。

（6）標準作業手順書の作成・提供

以上の成果と既往の成果（2023 年 10 月 4 日プレスリリース）を基に、多収と良食味の両立を目指した再生二期作に取り組む際の適切な品種や作期等について示した「多収品種を活用した水稻再生二期作超多収技術標準作業手順書」を作成し、提供を開始しました。なお、今回の成果に関する技術は、既往の成果と同様に、取得済みの特許（特許第 7504505 号）の対象となっています。

表 1 所内試験ほ場（福岡県筑後市）における移植日、出穂日及び収穫日

移植 時期	品種	早晩性	一期作目			二期作目	
			移植日	出穂日	収穫日	出穂日	収穫日
4 月	ちほみのり	極早生	4/14	6/26	8/2	9/3	10/27
	つきあかり	極早生		6/29	8/5	9/12	11/10
	にじのきらめき	極早生		6/29	8/5	9/5	10/25
	ゆみあずさ	極早生		7/1	8/7	9/14	11/12
	とよめき	極早生		7/3	8/9	9/20	11/22
	あきだわら	早生～中生		7/7	8/13	9/12	11/5
	ほしじるし	早生～中生		7/8	8/13	9/23	11/23
	やまだわら	早生～中生		7/13	8/19	9/29	11/30
5 月	ちほみのり	極早生	5/14	7/8	8/14	9/15	11/13
	つきあかり	極早生		7/11	8/16	9/19	11/16
	にじのきらめき	極早生		7/14	8/20	9/19	11/21
	ゆみあずさ	極早生		7/12	8/18	9/19	11/22
	とよめき	極早生		7/16	8/22	9/28	11/30
	あきだわら	早生～中生		7/21	8/27	10/6	11/30
	ほしじるし	早生～中生		7/22	8/28	10/11	11/30
	やまだわら	早生～中生		7/24	8/29	10/15	11/30

2022 年と 2023 年の平均値。一期作目の収穫時の刈り取り高さは 40 cm（手刈り）。2022 年は、基肥として、12.0 kg N/10a、8.0 kg P₂O₅/10a 及び 8.0 kg K₂O/10a 施用後、追肥として、13.0 kg N/10a、4.0 kg P₂O₅/10a 及び 8.0 kg K₂O/10a を施用。2023 年は、基肥として、18.0 kg N/10a、10.0 kg P₂O₅/10a 及び 10.0 kg K₂O/10a 施用後、追肥として、6.0 kg N/10a、6.0 kg P₂O₅/10a 及び 6.0 kg K₂O/10a を施用。なお、「ちほみのり」「つきあかり」「にじのきらめき」「ゆみあずさ」「あきだわら」及び「ほしじるし」は炊飯米が良食味。

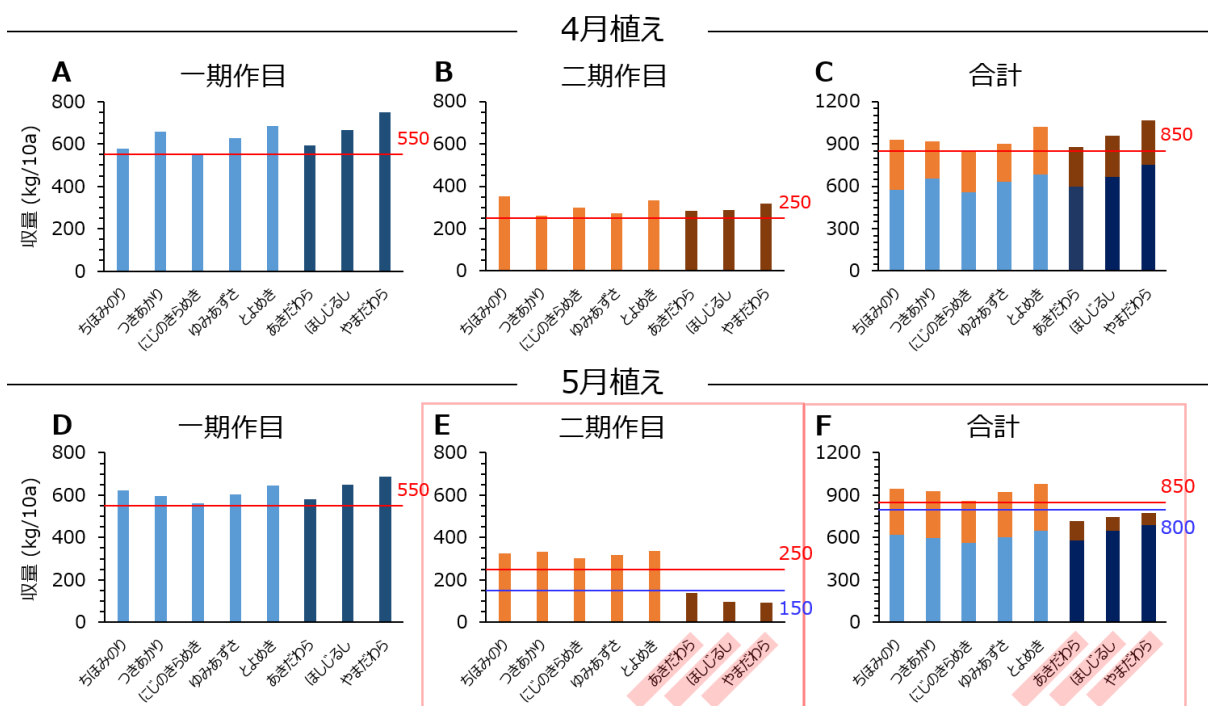


図1 移植時期と品種の違いが収量に及ぼす影響

2022 年と 2023 年の平均値。

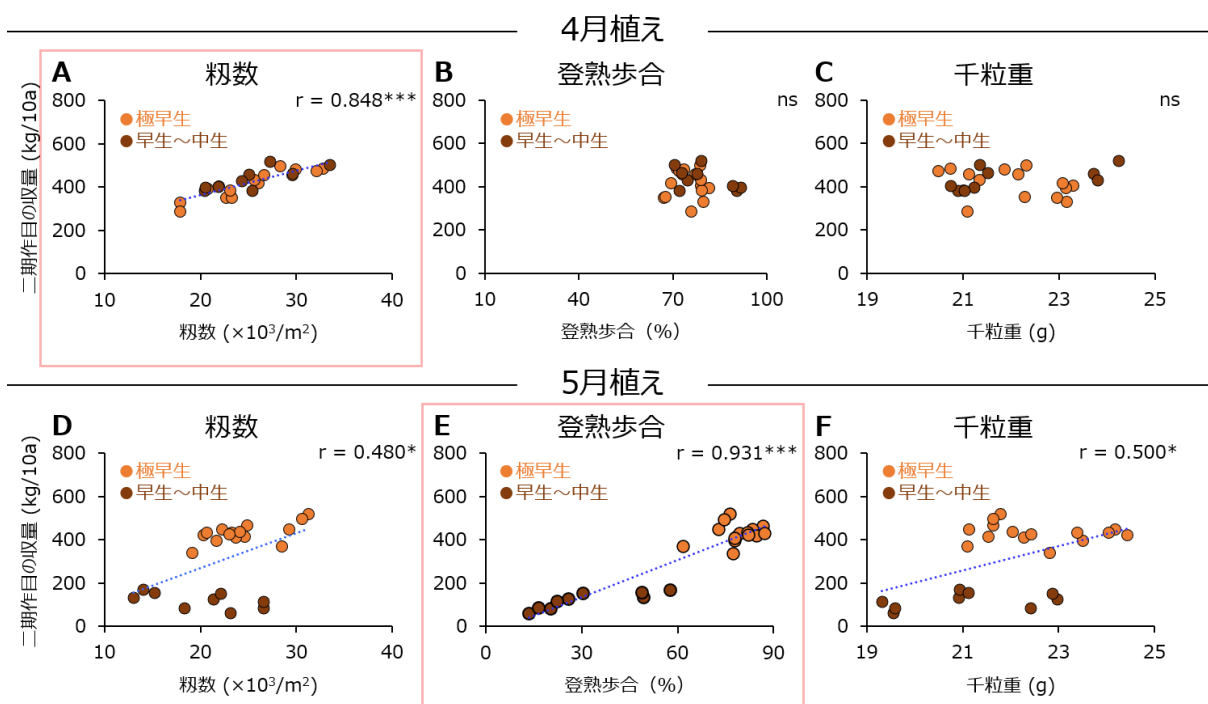


図2 二期作目の収量と粒数、登熟歩合及び千粒重との相関関係

2022 年の値。2023 年も 2022 年と同様の傾向。相関係数 (r) は、*、**、***、ns がそれぞれ 5%、1%、0.1%水準で有意、有意でない。

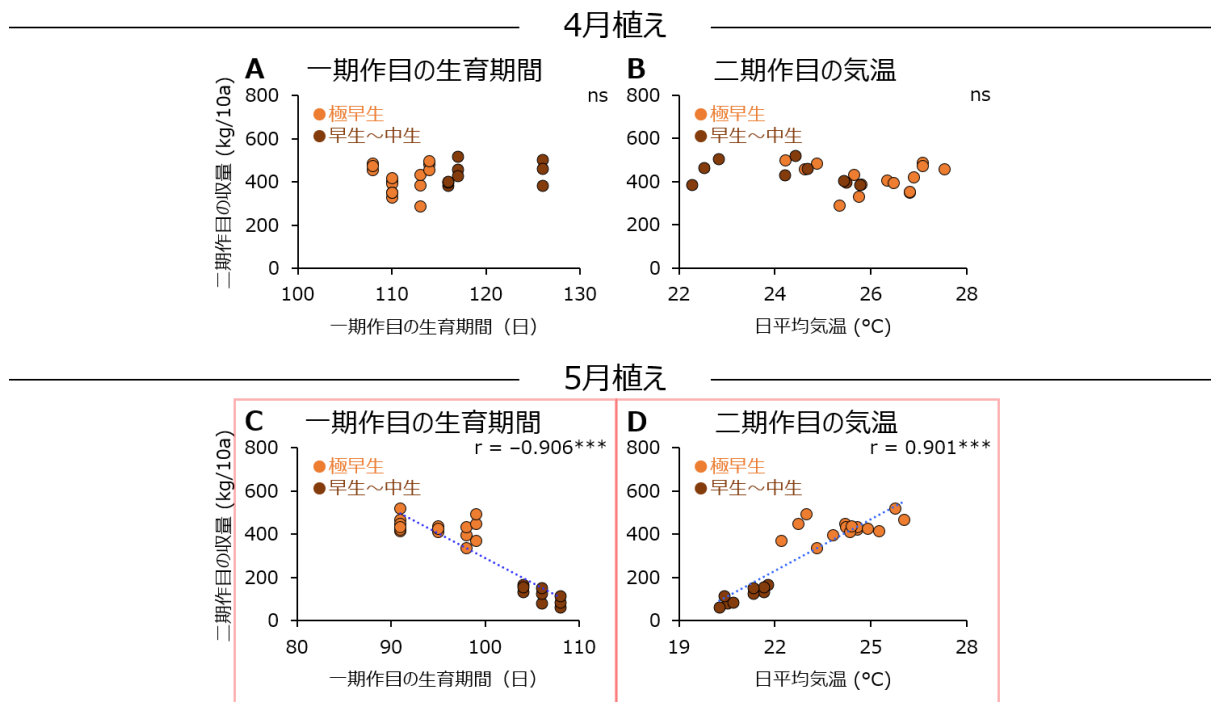


図3 二期作目の収量と一期作目の生育期間と二期作目の気温との相関関係

2022 年の値。2023 年も 2022 年と同様の傾向。二期作目の気温は、一期作目の収穫後 1 日から二期作目の出穂後 40 日までの日平均気温の平均値。相関係数 (r) は、*、**、***、ns がそれぞれ 5%、1%、0.1%水準で有意、有意でない。

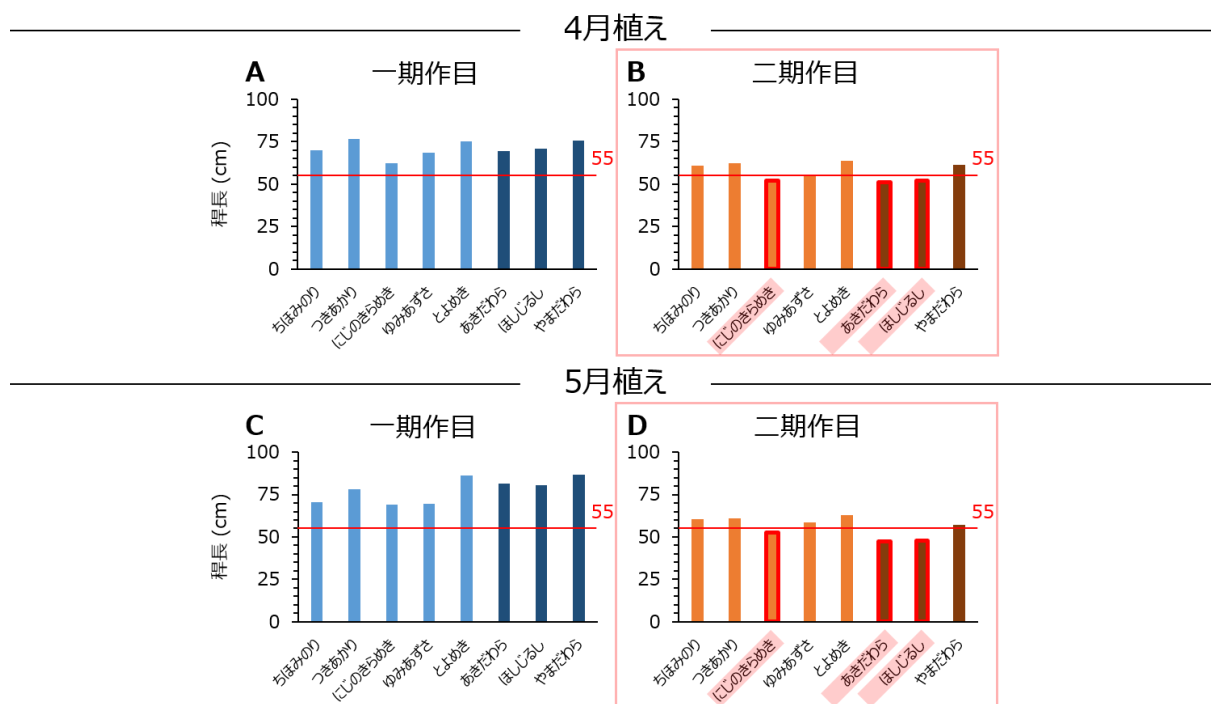


図4 移植時期と品種の違いが穂長に及ぼす影響

2022 年と 2023 年の平均値。

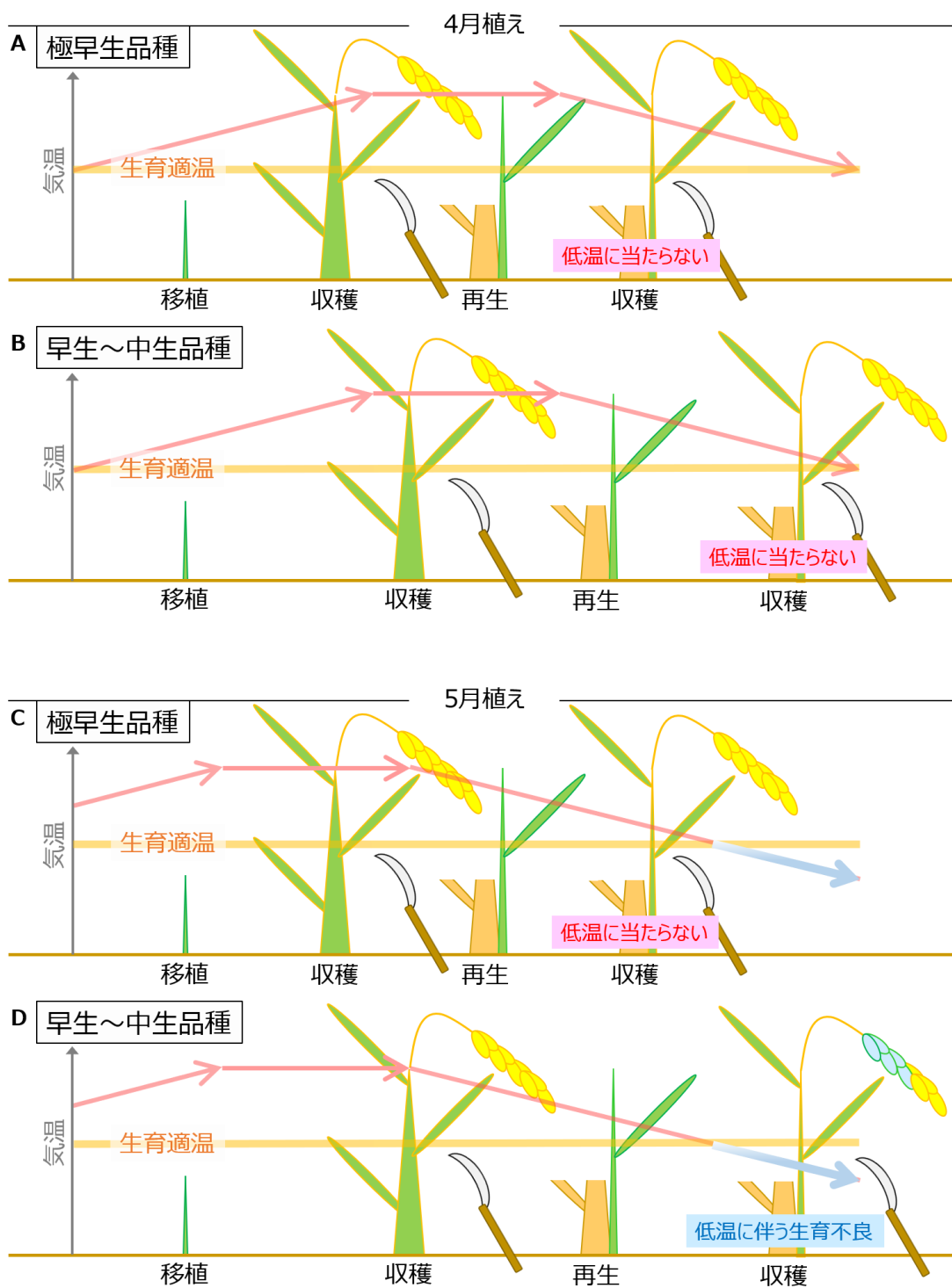


図5 移植時期と品種の違いが収量に及ぼす影響の概念図

4月植えでは、二期作目の生育に必要な気温を確保できる期間が長いため、早晩性に関わらず粒数が多い品種の収量が高い。5月植えでは、二期作目の生育に必要な気温を確保できる期間が短いため、「ちほみのり」や「つきあかり」「にじのきらめき」「ゆみあずさ」「とよめき」といった極早生品種の収量が高くなる一方、「あきだわら」や「ほしじるし」「やまだわら」といった早生～中生品種の収量は低くなる。

2. 現地実証試験

株式会社ユーアスの現地ほ場（福岡県豊前市）において、2025 年に 4 月植えした「つきあかり」を用いて一期作目と二期作目の収量(坪刈りと全刈り)や生育を調べました(表 2)。

(1) 一期作目及び二期作目の収量

自脱型コンバインで収穫した全刈り収量は、一期作目では全面倒伏したものの約 700 kg/10a の多収となり、二期作目でも約 300 kg/10a の多収となりました（図 6A）。その結果、一期作目と二期作目の合計収量は、単年の結果ではあるが、約 1 t/10a の良食味米としては画期的な多収となりました。また、部分的に手刈した坪刈り収量は、一期作目が約 800kg/10a となり、倒伏による収穫ロスがあったと考えられました（図 6B）。

(2) 二期作目の稈長と自脱型コンバインで収穫する際のロス

稈長は、一期作目が 82 cm、二期作目が 67 cm でした（図 6C）。このため、二期作目において、自脱型コンバインで収穫した際の脱穀部のこぎ残しによるロス（脱穀後のわらに残った籾重から算出）は、2%未満となりました。

(3) 一期作目と二期作目の炊飯米の食味

炊飯米の食味の総合評価をみると、「つきあかり」の一期作目と二期作目と通常の一期待の「コシヒカリ」との間に明確な差は認められませんでした（図 7）。また、硬さと粒感をみると「つきあかり」の二期作目は、通常の一期待の「コシヒカリ」よりやや硬いものの、粒感があるといった特徴がありました。

表 2 現地ほ場（福岡県豊前市）における移植日、出穂日及び収穫日

移植 時期	品種	早晚性	一期作目			二期作目	
			移植日	出穂日	収穫日	出穂日	収穫日
4 月	つきあかり	極早生	4/14	7 月上旬	8/18	9 月中旬	11/2

一期作目の収穫時の刈り取り高さは約 5 cm。基肥として、11.6 kg N/10a、3.2 kg P₂O₅/10a、3.2 kg K₂O/10a 施用後、追肥として、一期作目の収穫前（8/4）に 4.6 kgN/10a 施用後、収穫後（8/18）に 4.2 kg N/10a、4.2 kg P₂O₅/10a 及び 4.2 kg K₂O/10a を施用。

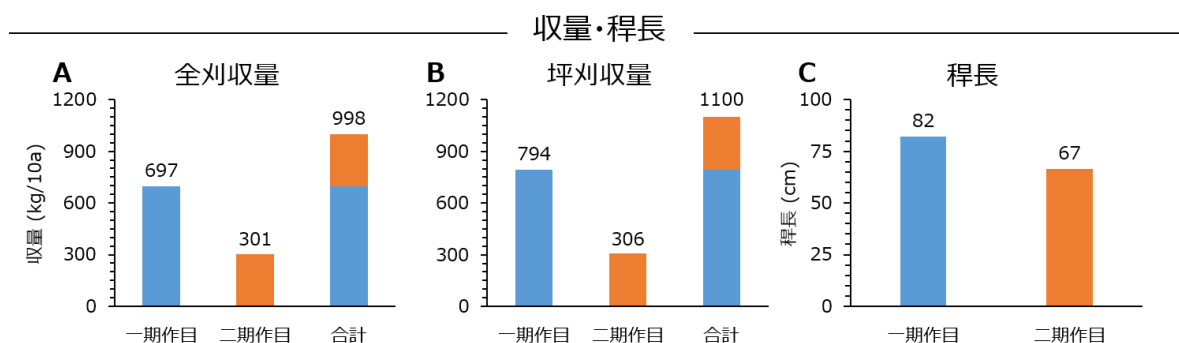


図 6 現地ほ場（福岡県豊前市）における全刈り収量、坪刈り収量及び稈長

品種は「つきあかり」。全刈り収量は、一期作目、二期作目とも、自脱型コンバインでは場全体を収穫後、玄米重を測定して算出。

炊飯米の食味

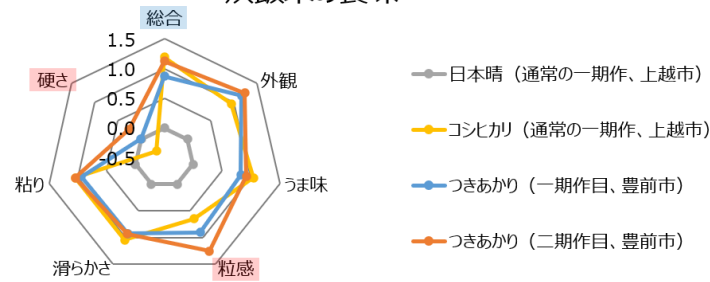


図7 現地実証試験における「つきあかり」の炊飯米の食味

2回の食味官能試験の平均値。パネラーは、1回目が22人、2回目が19人。「日本晴」と「コシヒカリ」は、農研機構中日本農業研究センター内の試験ほ場（上越市）において通常の一期作で栽培・収穫。総合・外観・うま味・粒感・滑らかさは、-5（基準より極端に不良）～+5（基準より極端に良）、粘りは-5（基準より極端に粘らない）～+5（基準より極端に粘る）、硬さは -5（基準より極端に柔らかい）～+5（基準より極端に硬い）の11段階で評価。

今後の予定・期待

「つきあかり」等の二期作目の稈長が長い品種を活用した再生二期作は、関東以西の暖地や温暖地において自脱型コンバインで収穫できるとともに、食味の良い米を多収穫できるため、主食用米や業務用米、加工用米、輸出用米等、幅広い用途の米の生産性向上に貢献することが期待されます。今後は、関東地方北部での適用性について検討を進めていく予定です。

用語の解説

- 1) 再生二期作
一期作目の作物を収穫した後、切株から成長したひこばえを二期作目として栽培・収穫する二期作。
- 2) 稈長
根元から穂の付け根までの長さ。
- 3) 自脱型コンバイン
水稻や小麦等の穂を持つ作物を対象にしたコンバイン。刈り取り後、茎を押さえながら穂のみを脱穀部に投入して脱穀する。稈長が短い品種では、脱穀部のこぎ胴に穂が十分に届かないため、こぎ残しによるロスが増加する。
- 4) 普通型コンバイン
水稻や小麦のほか、大豆やそば等の幅広い作物を対象にしたコンバイン。刈り取り後、作物体全体を脱穀部に投入して脱穀する。稈長が短い品種でも、脱穀部のこぎ残しによるロスが増加しにくい。
- 5) 多年生
植物が複数年にわたって生育する性質。
- 6) ひこばえ
植物の切株から再生してくる芽。
- 7) 粳数

単位面積当たりの籾の数。

8) 登熟歩合

ふるいに掛けた際に落ちない充実した玄米が入っている籾数の、全ての籾数に対する割合。

9) 千粒重

ふるいに掛けた際に落ちない充実した玄米千粒の重量。

10) 早晩性

品種の播種や移植から出穂や収穫に至るまでの期間の長短を表す性質であり、極早生ではその期間が極めて短く、早生品種では短く、晩生品種では長く、中生品種では早生品種と晩生品種の中間となる。

発表論文

Nakano, H., Tanaka, R., & Hakata, M. (2026). Grain yield response of ratoon rice to planting date and variety in southwestern Japan. *Crop and Environment*, 5, 100122. <https://doi.org/10.1016/j.crope.2026.100122>

研究担当者の声



中日本農業研究センター 研究推進部 技術適用研究チーム長 中野 洋

地球温暖化の進行や農業者の減少が顕在化していく中で、米の生産性向上と安定供給に貢献する技術として再生二期作に取り組む産地と協力しながら普及していきたいです。