

両正条移植と直交除草の組み合わせによる 有機米生産技術の確立

Establishment of the Organic Rice Cultivation System by a Combination of Square-transplanting and Mechanical Inter-/intra-row Weeding

農研機構 東北農業研究センター

農研機構 農業機械研究部門*

今須宏美, 川名義昭, 国立卓生, 笹原和哉, 狗巻孝宏, 山田祐一*

Tohoku Agricultural research center, NARO

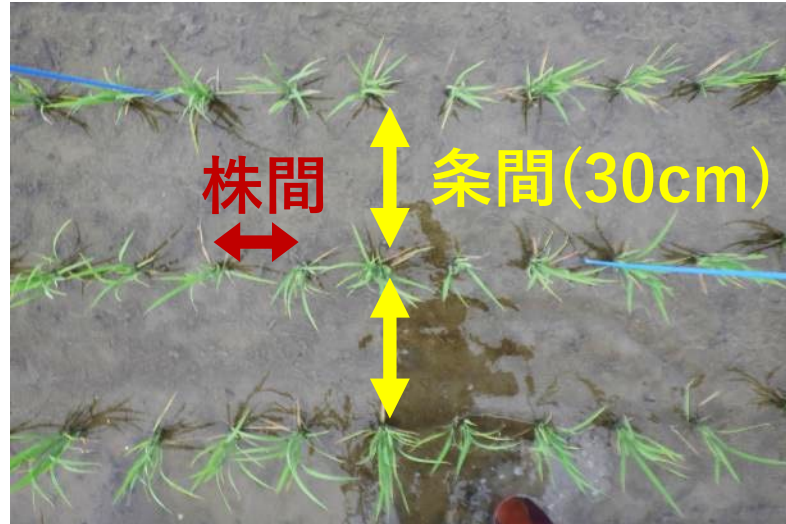
Institute of Agricultural Machinery, NARO*

Hiromi IMASU, Yoshiaki KAWANA, Takuo KOKURYU,
Kazuya SASAHARA, Takahiro INUMAKI, and Yuichi YAMADA*

除草機は“条”方向に走らせる

The Weeding Machine Needs to Move along the Row

田植機の行程ごとに株の位置がずれる（植付け始めのずれ・スリップ）



画像：
(株)美善HPより

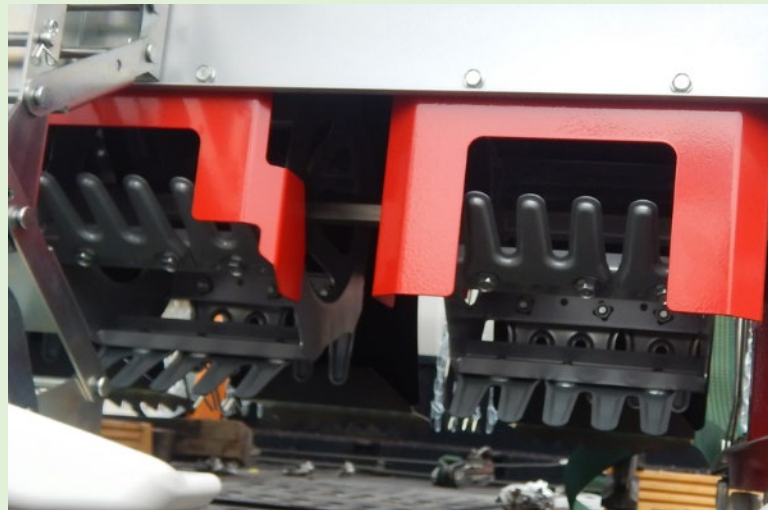
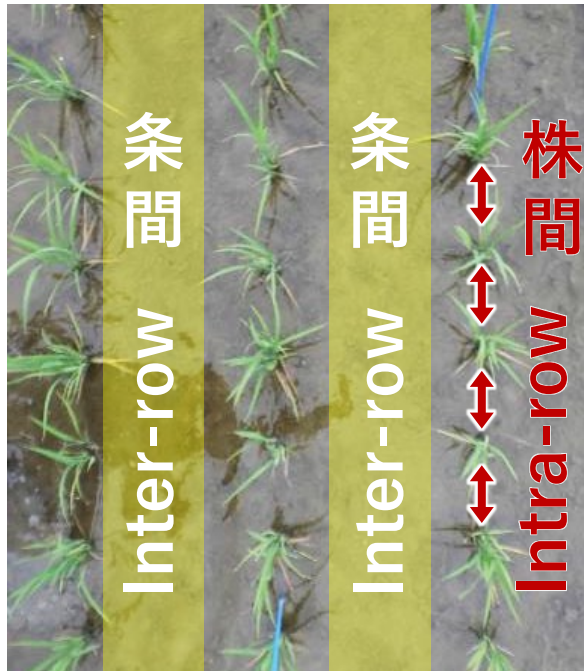


株間に残草、手取り除草で対応 Weeds Remain Intra-row, Requiring Hand Weeding

■ “条間”は除草できてても、“株間”の草は残りやすい

条間用 for inter-row

株間用 for intra-row



画像：キュウホーHPより



除草を繰り返すとタイヤ痕が深くなる

Repeated Mechanical Weeding Deepens Tire Tracks

■ 軟弱土壌では除草2回が限度

1回目



4回目



曲線時・旋回時に欠株が発生

Rice Plants can be Damaged During the Machine Turning

- 田植えが曲がると、除草機で条を踏んでしまう
- 枕地は旋回するたびに欠株が増加



新しい除草体系の概要

A New System of Weeding – Square-Transplanting and Inter-/intra-row Mechanical Weeding

■ 水稻を**両正条植え**し、縦横**直交除草**をすることで、安定した除草効果と水稻収量を実現

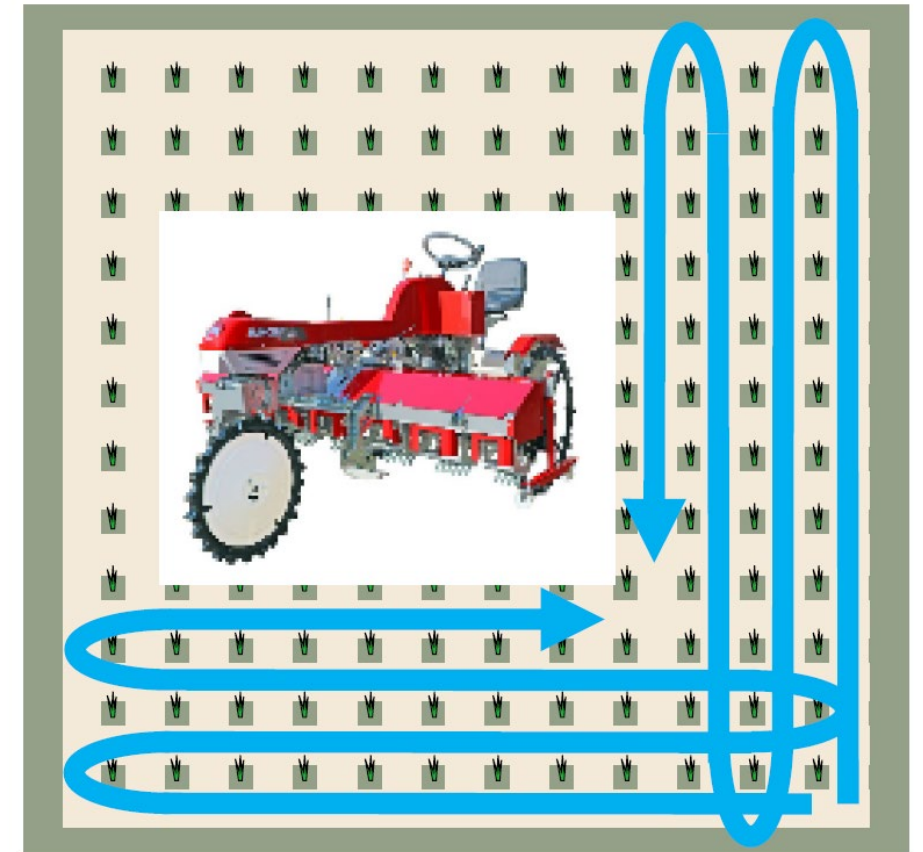
- ①株間も除草ができる
- ②走行箇所分散による沈車の回避
- ③欠株の影響の軽減

両正条植えとは…

What is the square-transplanting?

植付株の条間と株間が同じ距離に保たれ、格子点上に稲株が植えられた状態

Rice plants are planted on the grid points.



両正条植えが可能な田植機の開発

Development of a Rice Transplanter for Square-Transplanting

① 植付部をタイヤと独立して制御

Controlling the planting parts independently of tires.

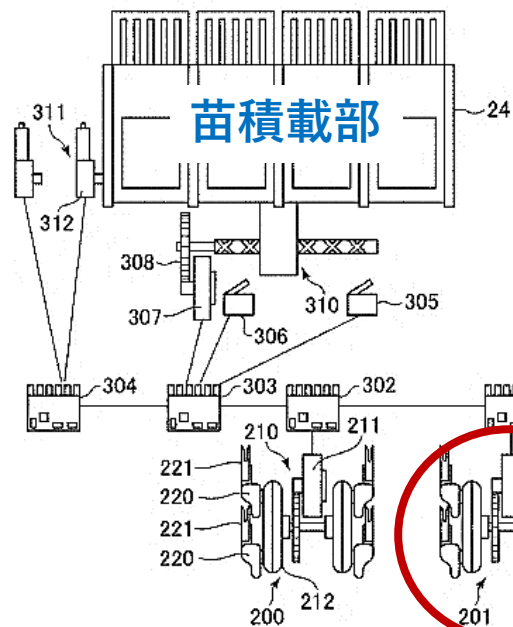
特許第6150223号 (2017年6月)

② 衛星測位情報をもとに植付部の回転位相を制御

Controlling the rotation phase of the planting parts based on satellite positioning data.

特許第6342344号 (2018年5月)

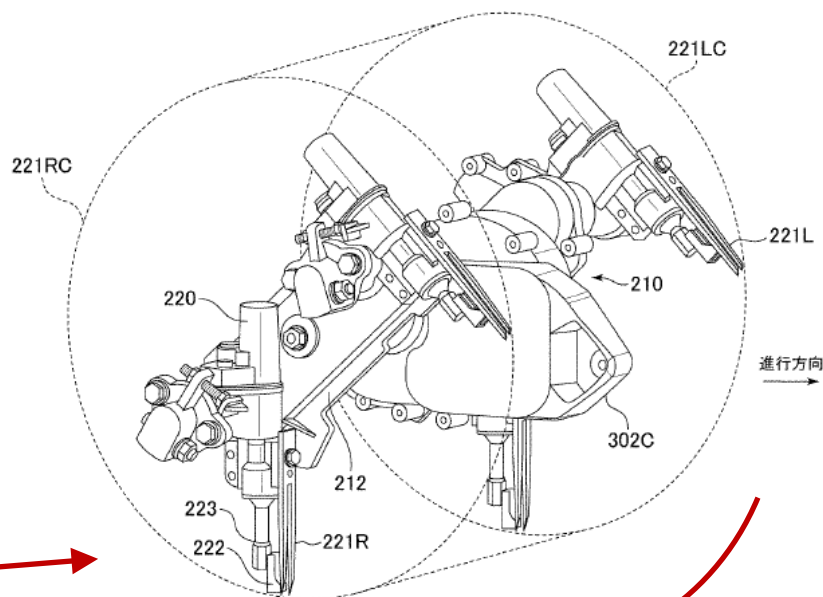
横送り・縦送りも同時に制御



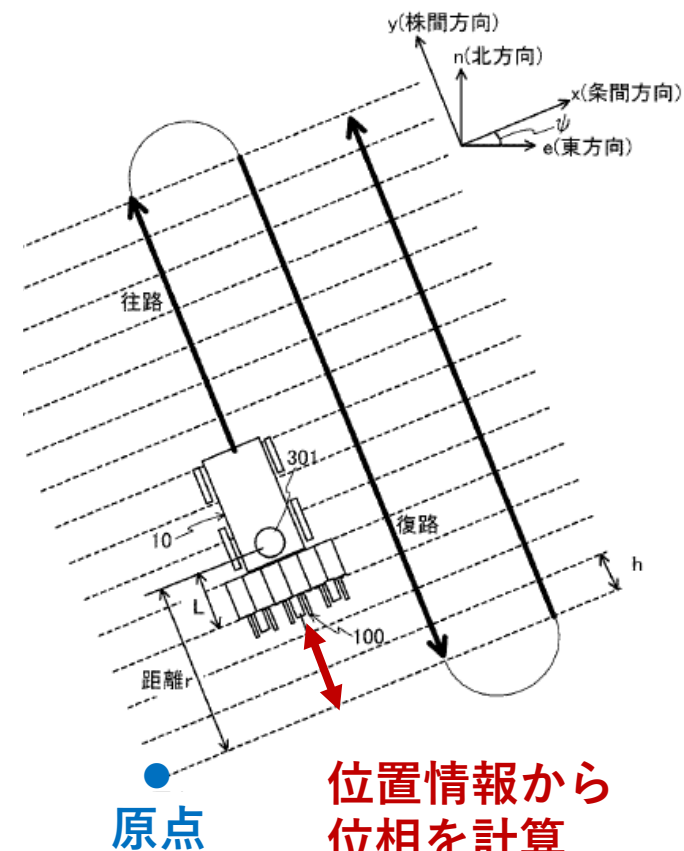
GNSS受信

操作パネル

植付部



回転位相 (角度) を制御



両正条移植の様子

Movie of the Square-Transplanting



新除草体系の実証プロジェクト概要

Outline of the Demonstration Project for the New Weeding System

令和3年度補正予算 戦略的スマート農業技術等の開発・改良「輸出拡大のための新技術開発」

省力除草、安定生産の水田有機栽培体系の実証と 支援アプリケーションの開発（2022～2024年）

2022年度 所内試験

- ・除草体系
- ・栽培管理（施肥・一株苗数）

2023～2024年 現地実証

「一般栽培比90%収量」

「手取り除草時間30%削減」

Objectives;

90% yield compared to general cultivation

30% reduction of hand weeding time

農研機構 **実証**

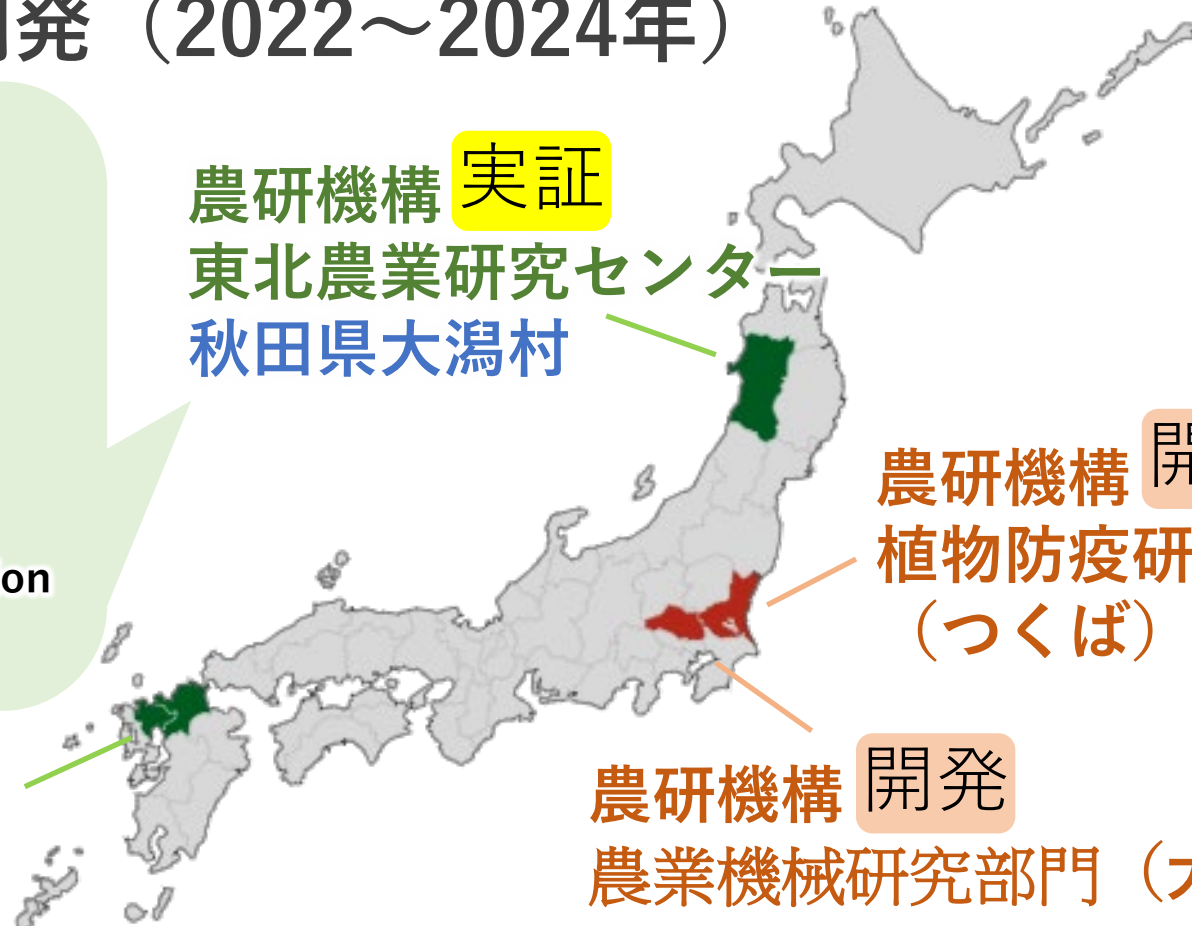
九州沖縄農業研究センター
佐賀県農業試験研究センター

農研機構 **実証**

東北農業研究センター
秋田県大潟村

農研機構 **開発**
植物防疫研究部門
(つくば)

農研機構 **開発**
農業機械研究部門 (大宮)



両正条植田植機

Transplanting machine

農研機構 農業機械研究部門
(試作機、8条)



画像：(株)クボタHPより

高能率水田除草機

Weeding machine

みのる産業株式会社、8条



画像：みのる産業(株)HPより

所内試験①：除草体系の検討

Experiment 1 : Examination of Weeding Systems for Cold Regions in Japan

- 目的：寒冷地での最適な直交除草体系の検討
- 移植日：2022年5月21日
- 品種：「あきたこまち」



(移植後日数DAT) 除草スケジュール Weeding Schedule

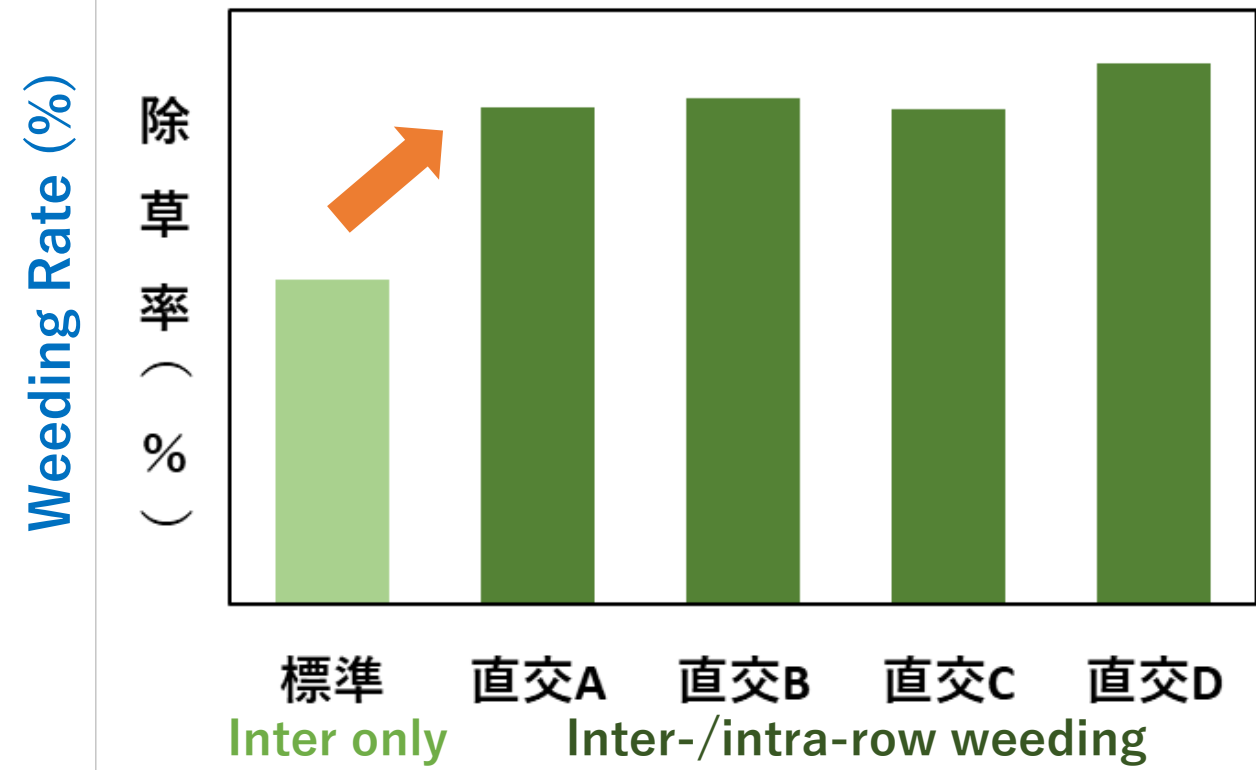
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
標準												↓									↓										↓			
直交A												↓	← 9日間 9days →																					↓ →
直交B					Ch							↓									→										↓			
直交C					Ch							↓	← 7日間 7days →												→								↓	
直交D												↓									→									↓				

※Ch：チェーン除草
Ch : chain weeding

所内試験①：除草体系の検討

Experiment 1 : Examination of Weeding Systems for Cold Regions in Japan

■ 直交除草により、除草率は約30%向上
Inter-/Intra-row weeding improved the weeding effect by 30 % compared to inter-row weeding only.

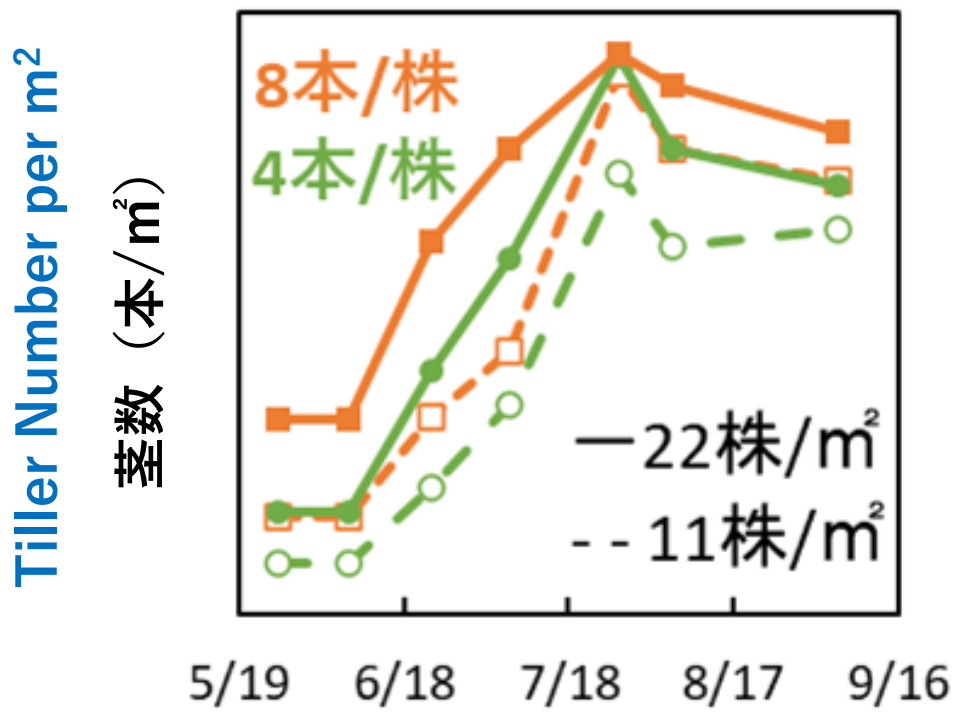


Chain	チェーン除草	×	×	○	○	×
Interval	間隔(日)	9	9	9	7	7

- 8本/株の方が茎数増加が早く、穂数も多い
- 疎植の場合、大豆後作でも基肥を施用した方が収量が高くなる

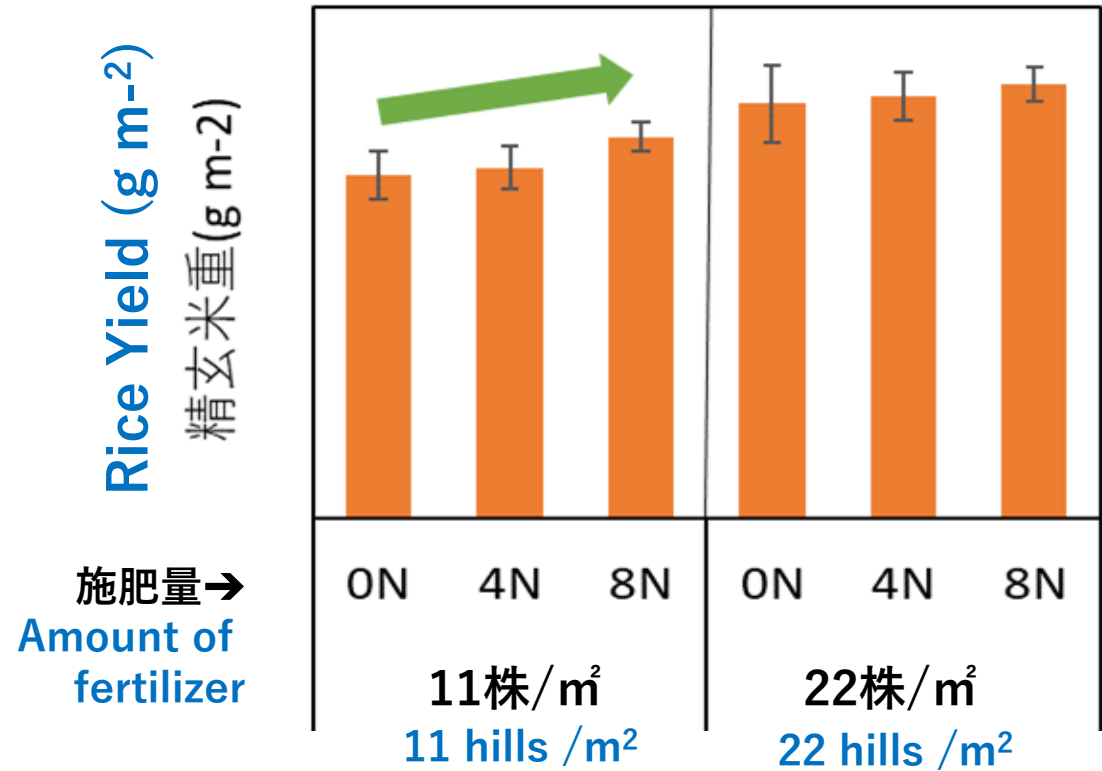
一株苗数が茎数(/m²)に及ぼす影響

Effect of the Plant Number per Hill on the Tiller Number per m²



大豆後作における施肥と収量の関係

Relationship Between Fertilizer Application and Rice Yield in Soybean post Cropping



- **オーガニックビレッジ**宣言（R5年度）
- 全国有数の水稲有機栽培面積（R4年度 **48名、243ha**）
- 輸出に向けた**国際認証**の取得（FSSC22000、ISO22000、HACCPなど）



地図：地理院地図（電子国土Web）より

有機農業の生産者団体が多い

- 大潟村自然農法研究会
- 大潟村有機農法研究会
- 大潟村有機農業推進協議会
- 秋田県有機農業推進協議会
- (株)大潟村カンントリーエレベーター公社

手取り除草のおかげで継続できている
年々、人手確保が困難に…

人手に頼らない雑草防除法の確立が急務

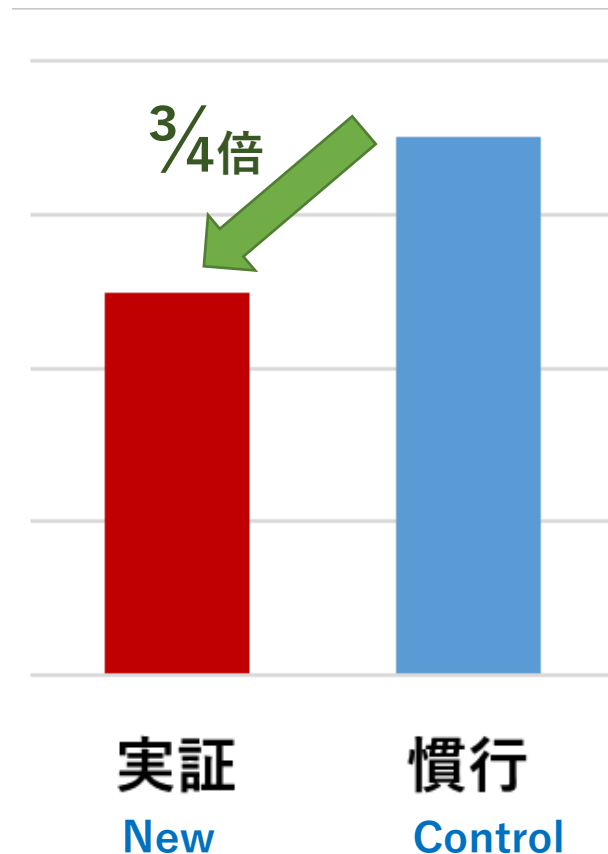
■ 試験設計（2023年度）

品種	あきたこまち <i>'Akitakomachi'</i>
面積	1.25ha（2.5ha圃場を2区に分けて試験）
基肥	なし（大豆後圃場）
移植日	5月21日

	実証区 New	慣行区 Control
植付条件	11株/m ² 、6.5本/株 11 hills/m ²	18株/m ² 、7.5本/株 18 hills/m ²
田植機	8条 両正条植え	10条
除草機 Weeding machine	8条 乗用型 Riding type みのる産業株式会社	10条 歩行型 walk-behind weeder
除草1回目	5/31-6/1 (+10)	6/2 (+12)
除草2回目	6/8-9 (+8)	6/14-15 (+12)
除草3回目	6/15-16 (+6)	

() 内の数値は、移植または前回除草からの日数

田植えの作業時間 Working Time for Transplanting



両正条移植の様子

Transplantation



直交除草の様子

Intra-row Weeding



移植方向 (縦) Transplanting Direction

機械除草終了時の残草状況

Remained Weeds after the Final Mechanical Weeding

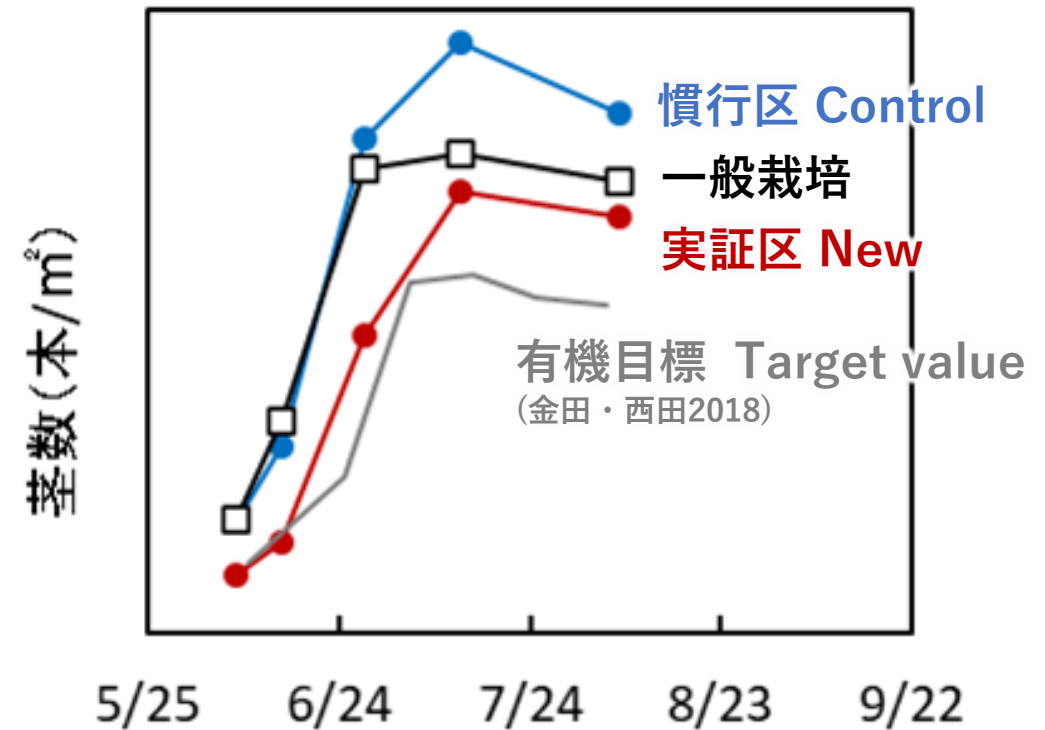
7月13日空撮 Taken on July 13th



実証区でも目標値を超える生育

Rice in the New Weeding System is Growing beyond the Target Value

Number of Tillers per m²



慣行区
Control



実証区
New system

両正条移植と直交除草の組み合わせにより
株間残草をなくして、省力的な水稲有機栽培を実現

The combination of the square-transplanting and inter-/intra-row weeding
can realize labor-saving organic rice cultivation.



本研究は、農研機構生物系特定産業技術研究支援センター

「令和3年度補正予算戦略的スマート農業技術等の開発・改良」

（輸出拡大のための新技術開発）SA2 106Rにより実施しています。

This research was supported by development and improvement program of strategic smart agricultural technology grants from the Project of the Bio-oriented Technology Research Advancement Institution (BRAIN).



ご清聴ありがとうございました **Thank You for listening!**