

# 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

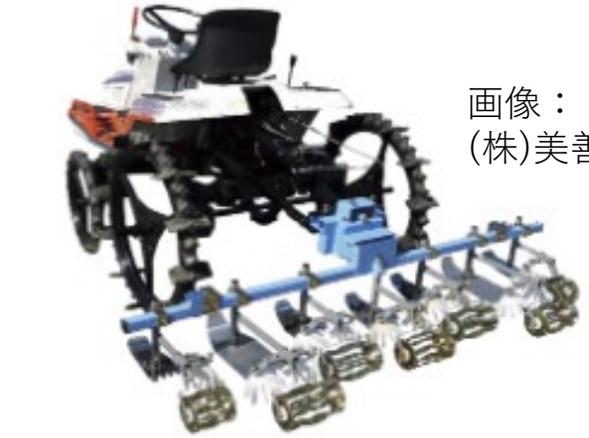
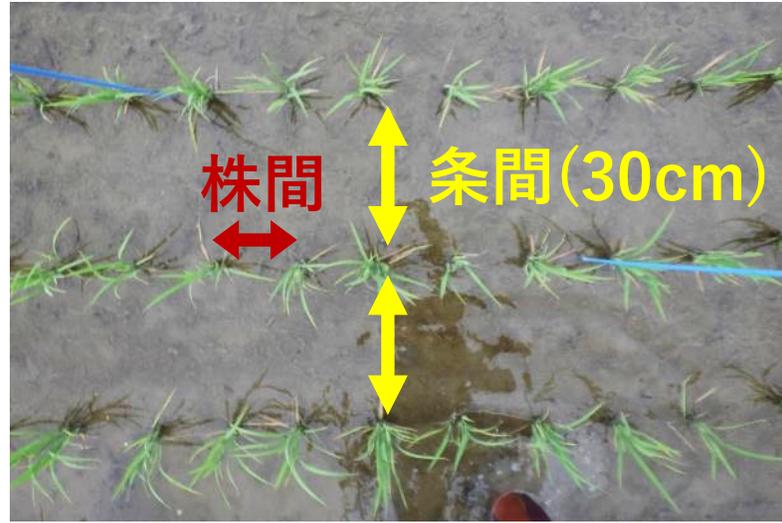
Institute of Agricultural Machinery, NARO\*

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

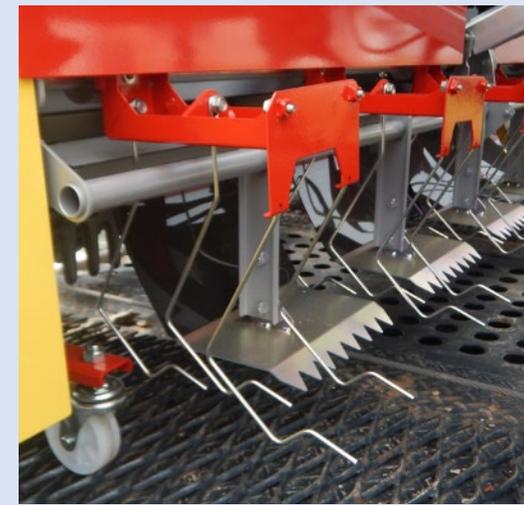
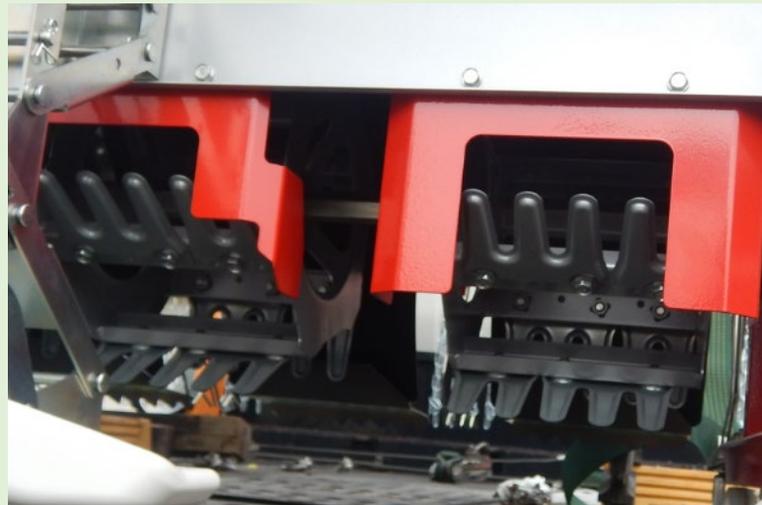
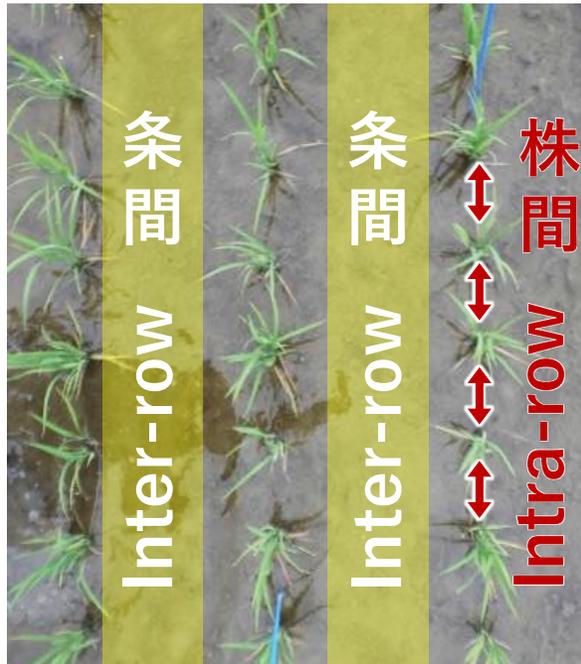


# 株間に残草、手取り除草で対応 Weeds Remain Intra-row, Requiring Hand Weeding

“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

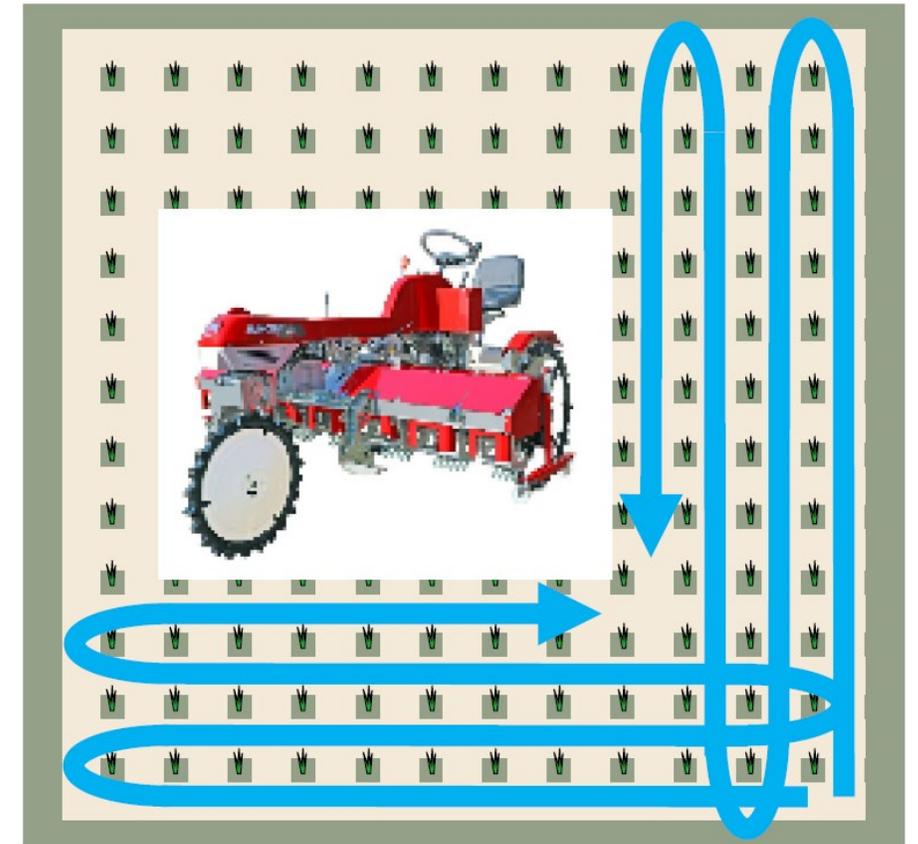
- ①株間も除草ができる
- ②走行箇所分散による沈車の回避
- ③欠株の影響の軽減

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.

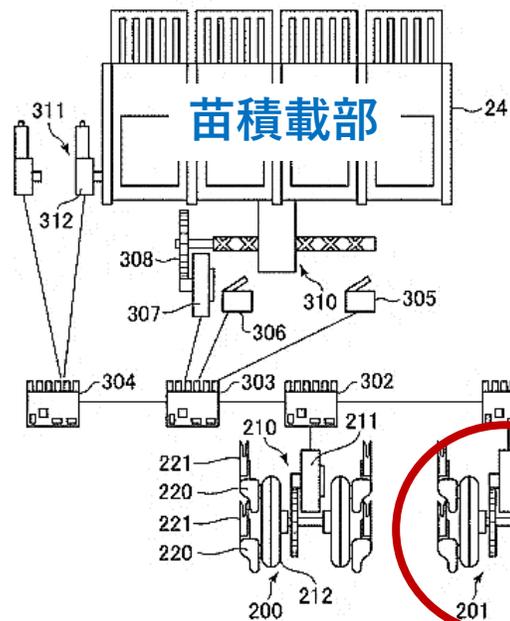
特許第6150223号 (2017年6月)

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)

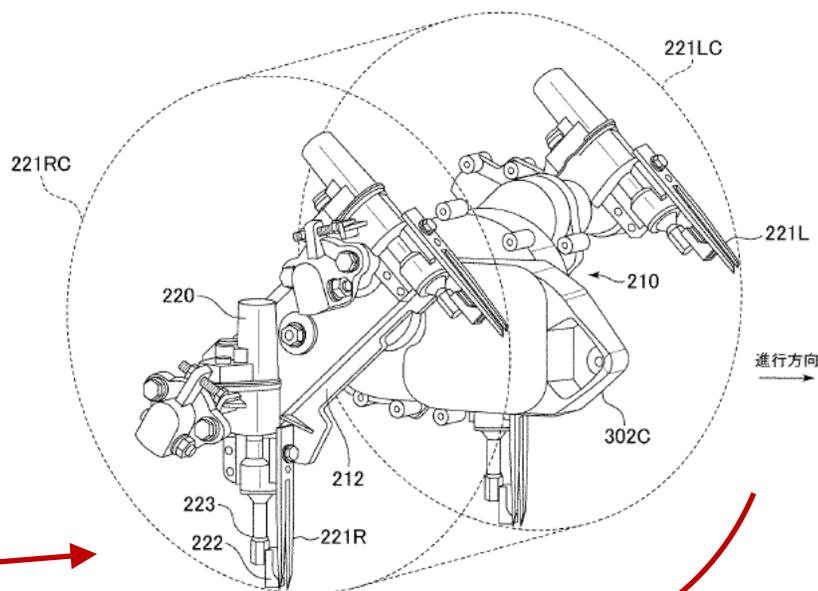
横送り・縦送りも同時に制御



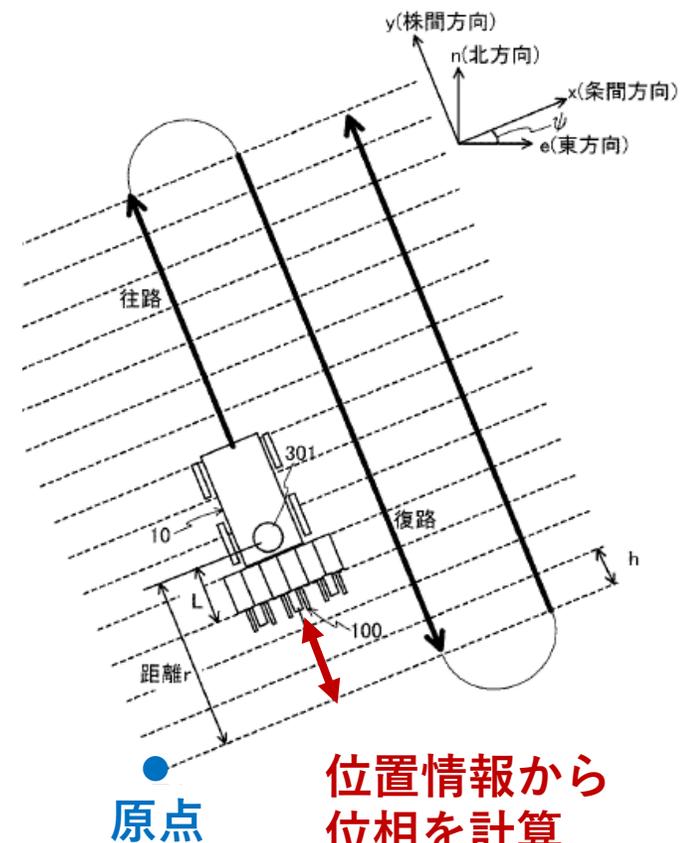
GNSS受信

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**

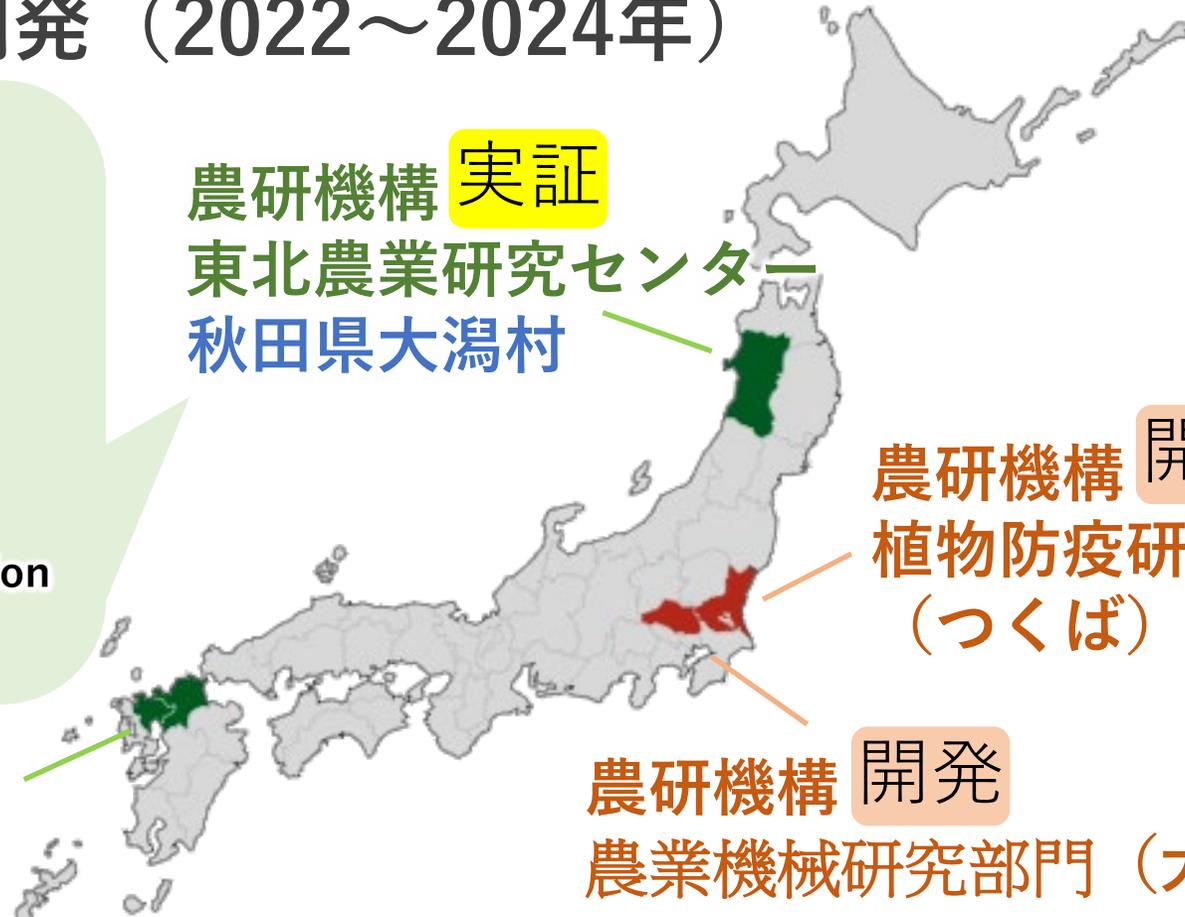
東北農業研究センター  
秋田県大潟村

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)

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



## 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

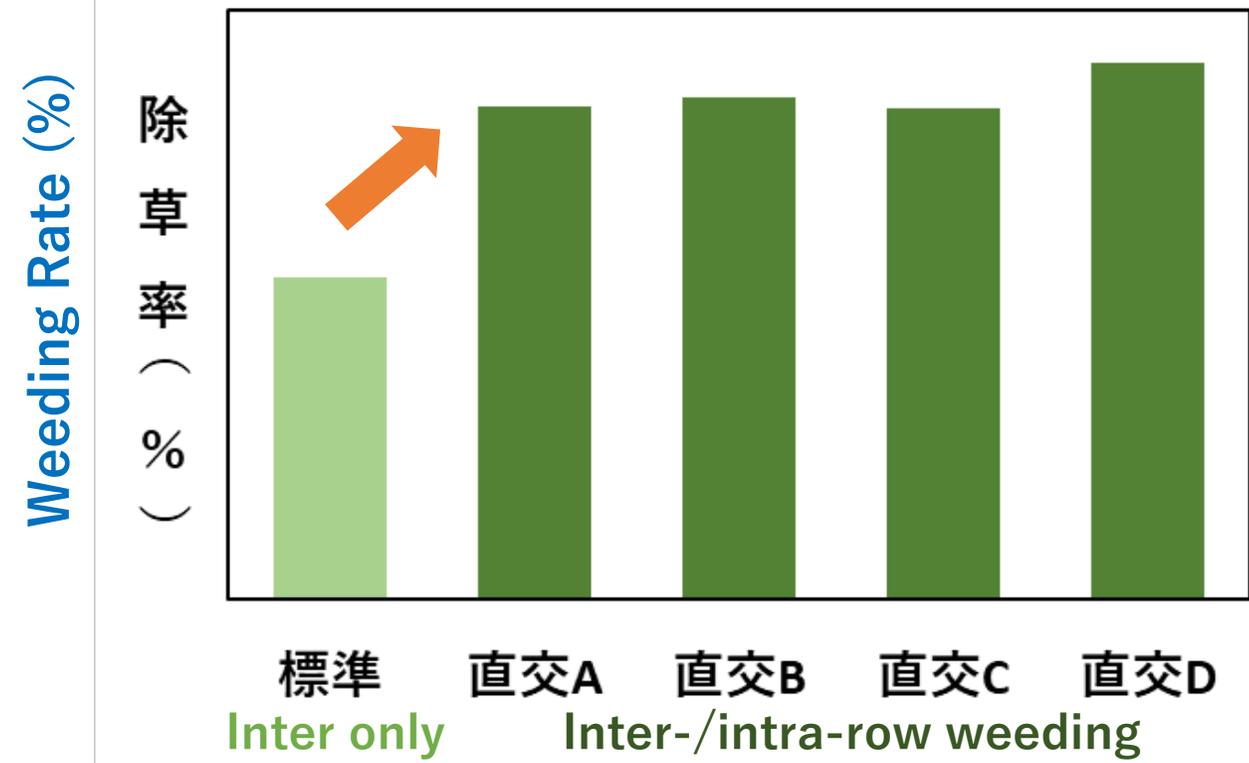
|     | 0 | 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12            | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |  |  |     |
|-----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|----|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|-----|
| 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.

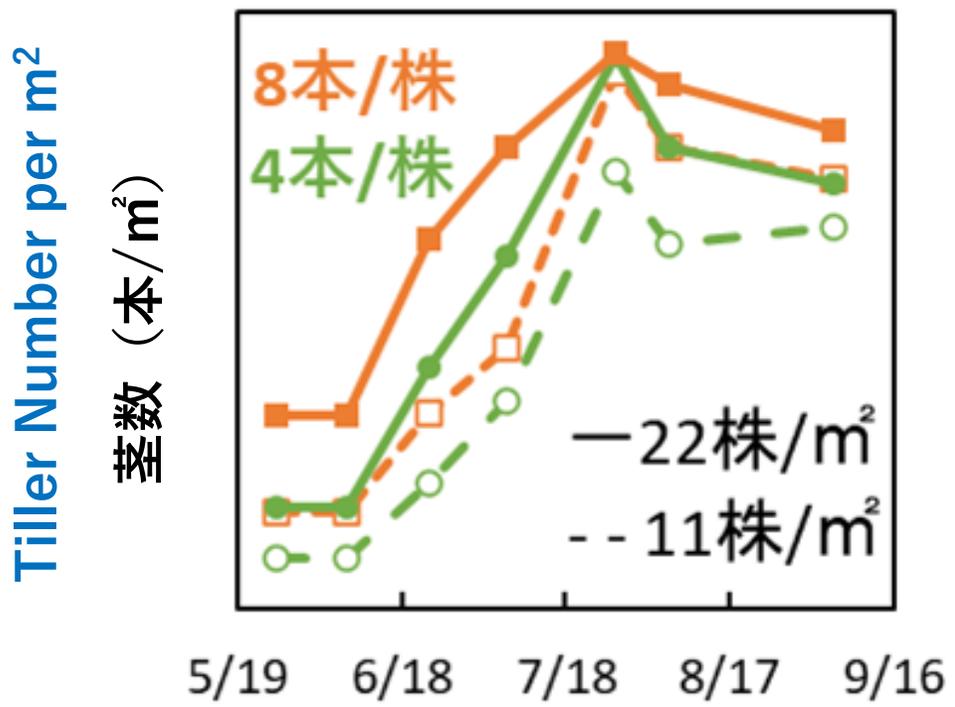


|          |        |   |   |   |   |   |
|----------|--------|---|---|---|---|---|
| Chain    | チェーン除草 | × | × | ○ | ○ | × |
| Interval | 間隔(日)  | 9 | 9 | 9 | 7 | 7 |

- 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

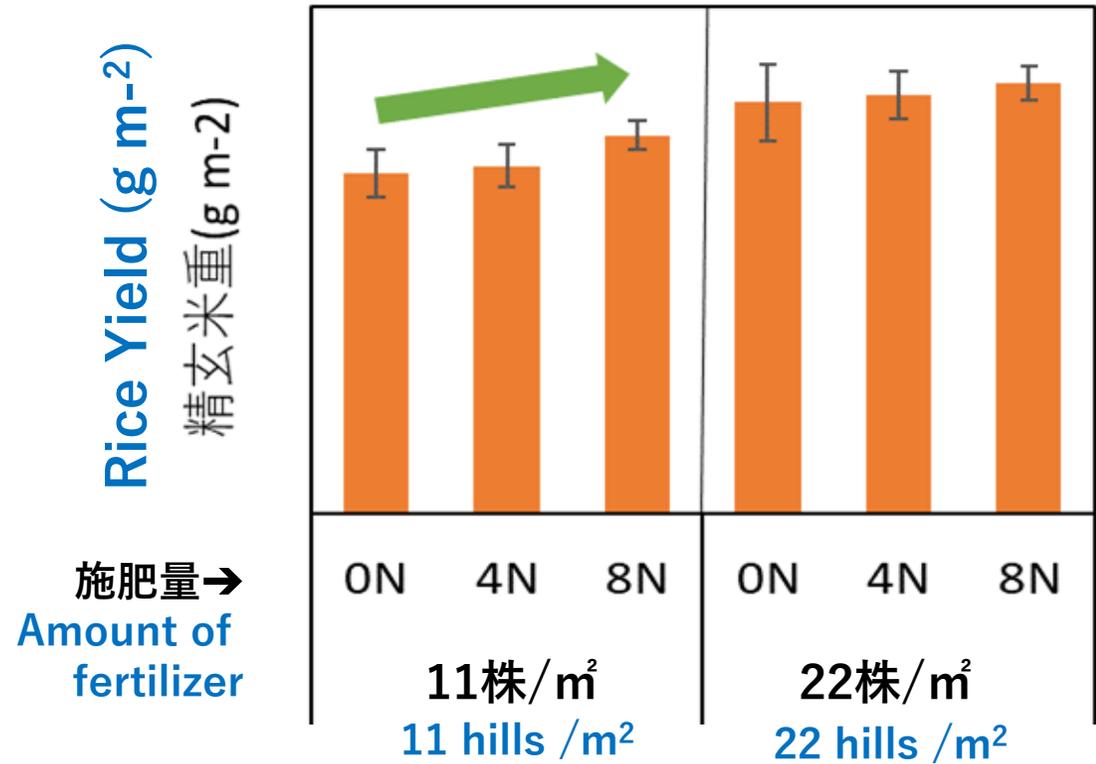
### 一株苗数が茎数(/m<sup>2</sup>)に及ぼす影響

Effect of the Plant Number per Hill on the Tiller Number per m<sup>2</sup>



### 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**

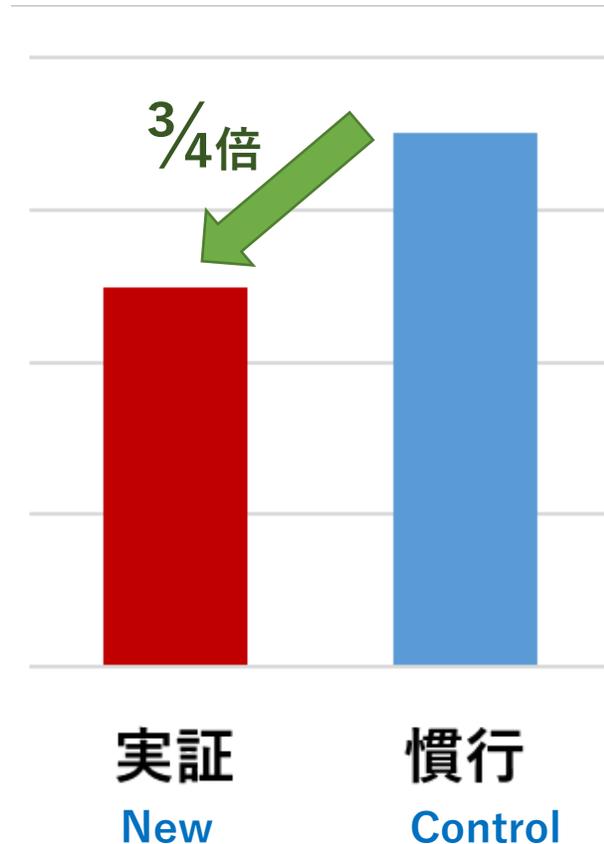
### 試験設計（2023年度）

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| 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 <sup>2</sup> 、6.5本/株<br>11 hills/m <sup>2</sup> | 18株/m <sup>2</sup> 、7.5本/株<br>18 hills/m <sup>2</sup> |
| 田植機                    | 8条 両正条植え  | 10条   |
| 除草機<br>Weeding machine | 8条 乗用型<br>Riding type<br>みのる産業株式会社                    | 10条 歩行型<br>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

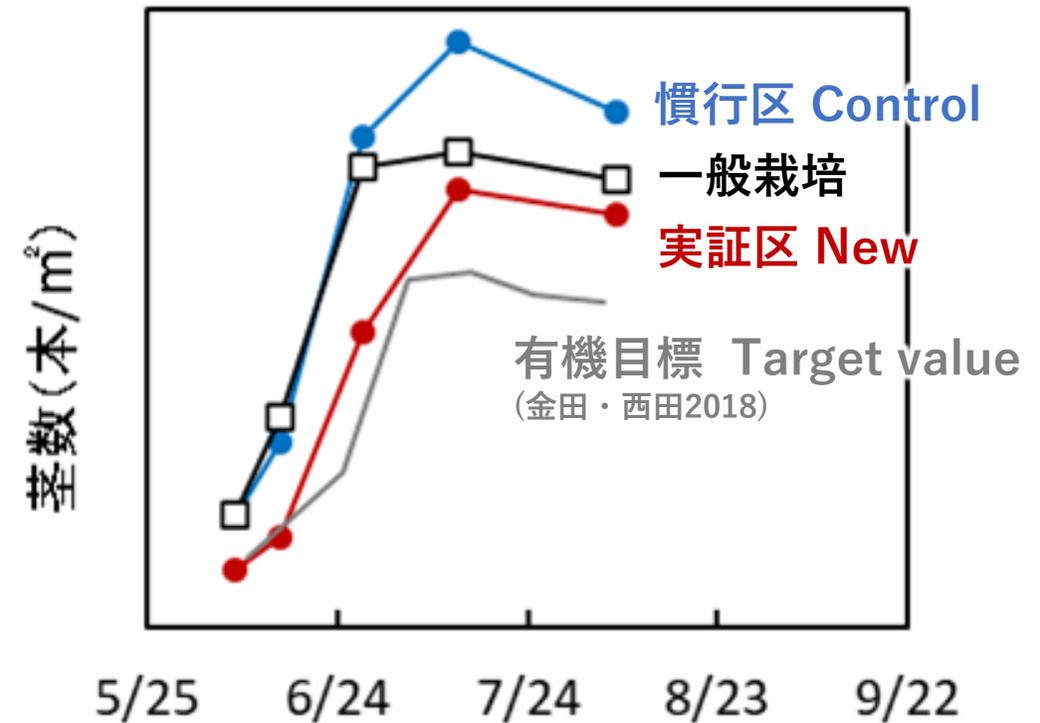
7月13日空撮 Taken on July 13th



# 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 m<sup>2</sup>



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!**