

平成26年度 現地検討会

# 高能率水稻等種子消毒装置の開発

生物系特定産業技術研究支援センター  
生産システム研究部  
乾燥調製システム研究単位  
日高靖之、野田崇啓



開発企業：(株)山本製作所

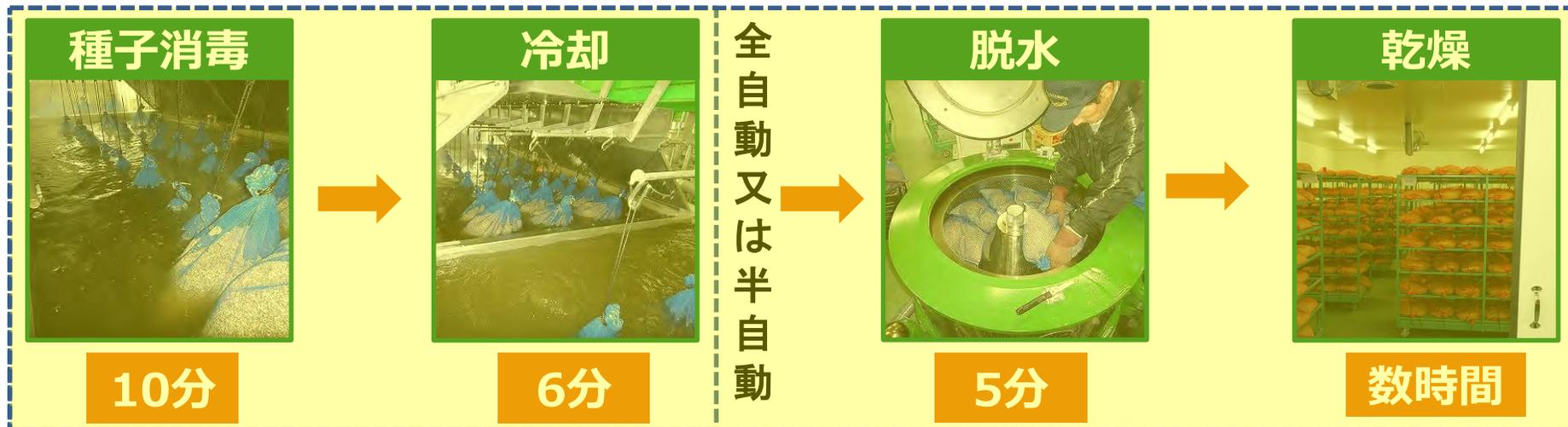
協力分担：大阪市立大学、東京農工大学

山形県、埼玉県、石川県、富山県、広島県、島根県

予算区分：経常・第4次緊プロ（共同）

研究期間：2011～2014年度

## ・温湯消毒作業の流れ



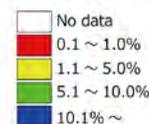
### 問題点：

- 種子消毒作業の工程数多く、特に能率面で乾燥がボトルネックに
- 人手作業、水使用量が多く、コスト低減が困難

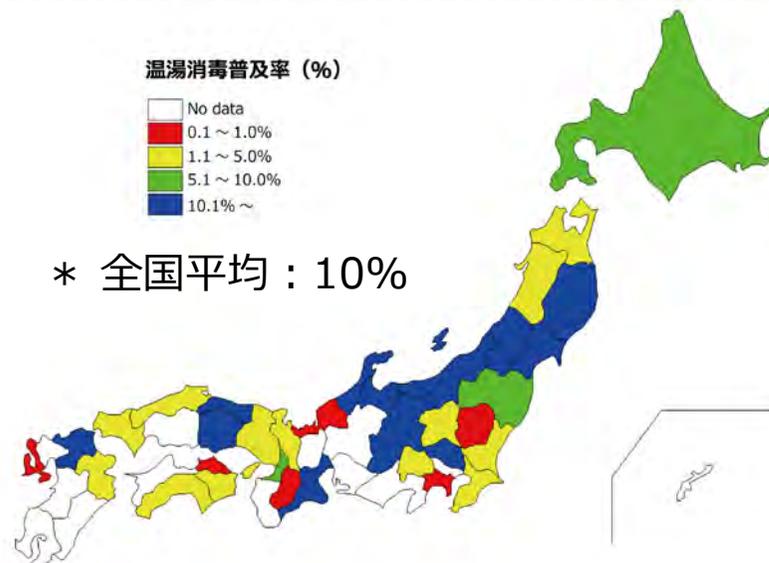


過熱水蒸気を利用した高温高湿度空気で短時間で自動処理することで能率アップ

温湯消毒普及率 (%)



\* 全国平均：10%



引用：日本における水稻種子温湯消毒の普及について  
岡部ら、日作紀78(4):515-517(2009)

## 開発機：

高能率水稻等種子消毒装置

(コンセプト：種子消毒～冷却・乾燥まで連続処理が可能)

## 開発目標：

1. 水稻種子の消毒作業能率は100kg/h

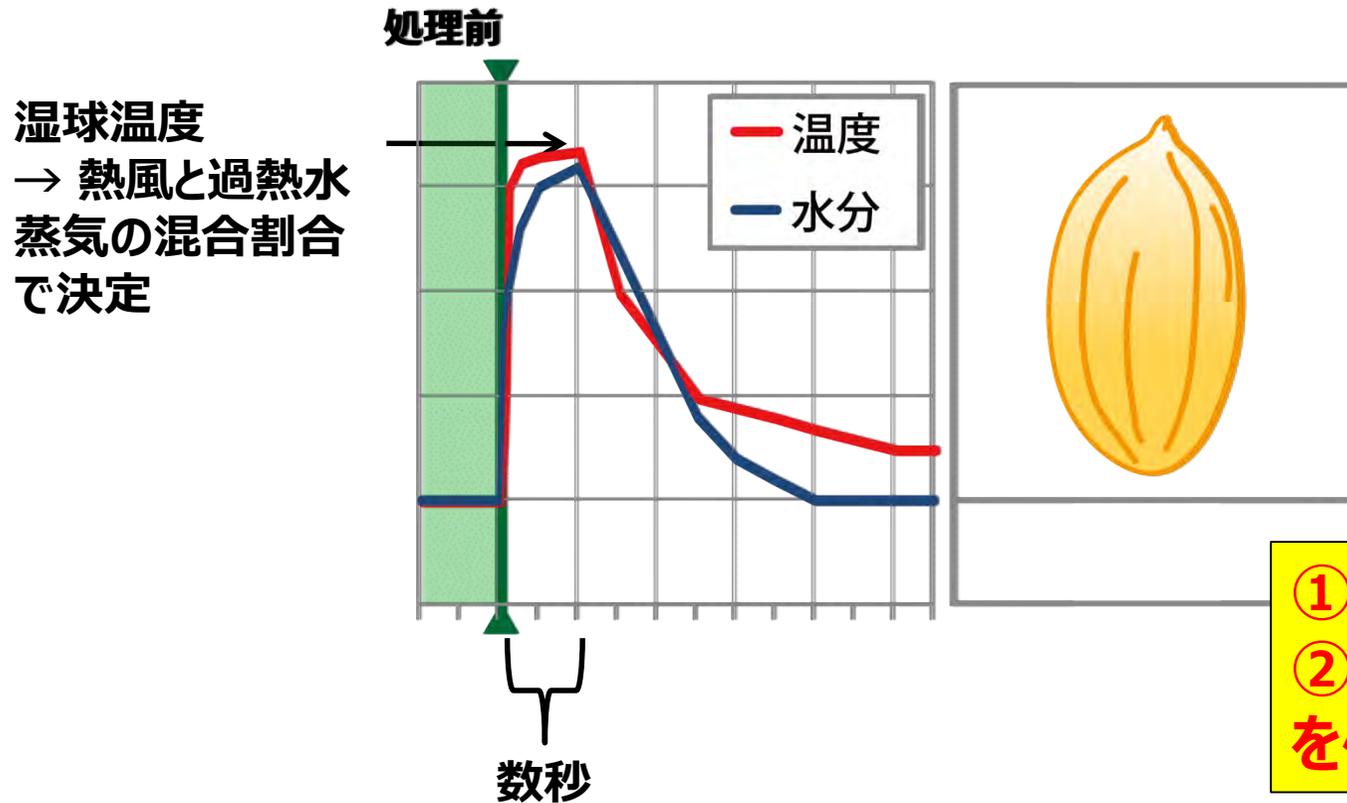
(複数台のライン処理で大型施設向け機種としても対応)

2. 処理後の水稻種子発芽率は90%以上を確保

3. 病害防除効果は温湯消毒と同等か、それ以上

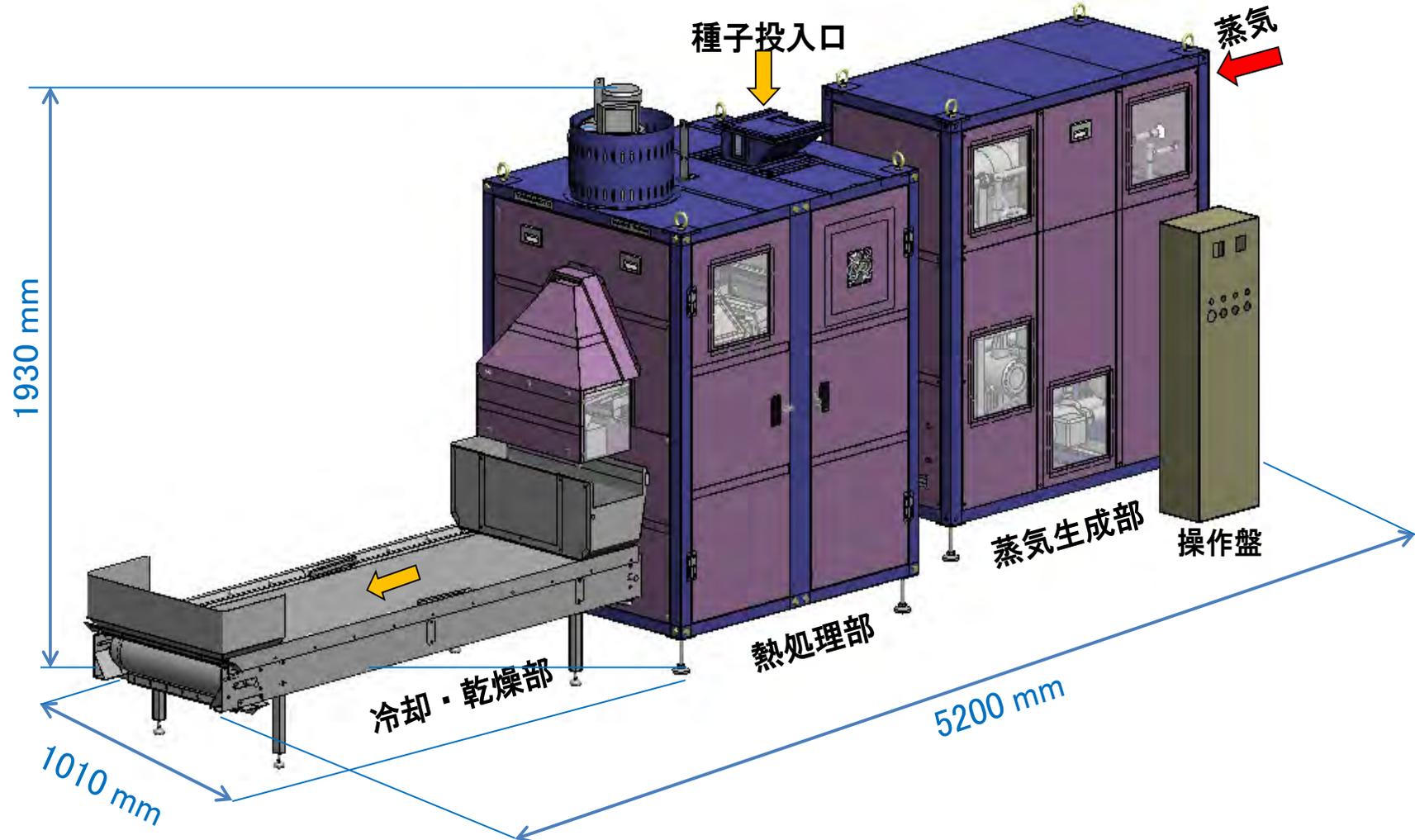
4. ランニングコスト3割削減 (対 温湯消毒工程)

(種籾消毒処理～乾燥工程までにおいて)

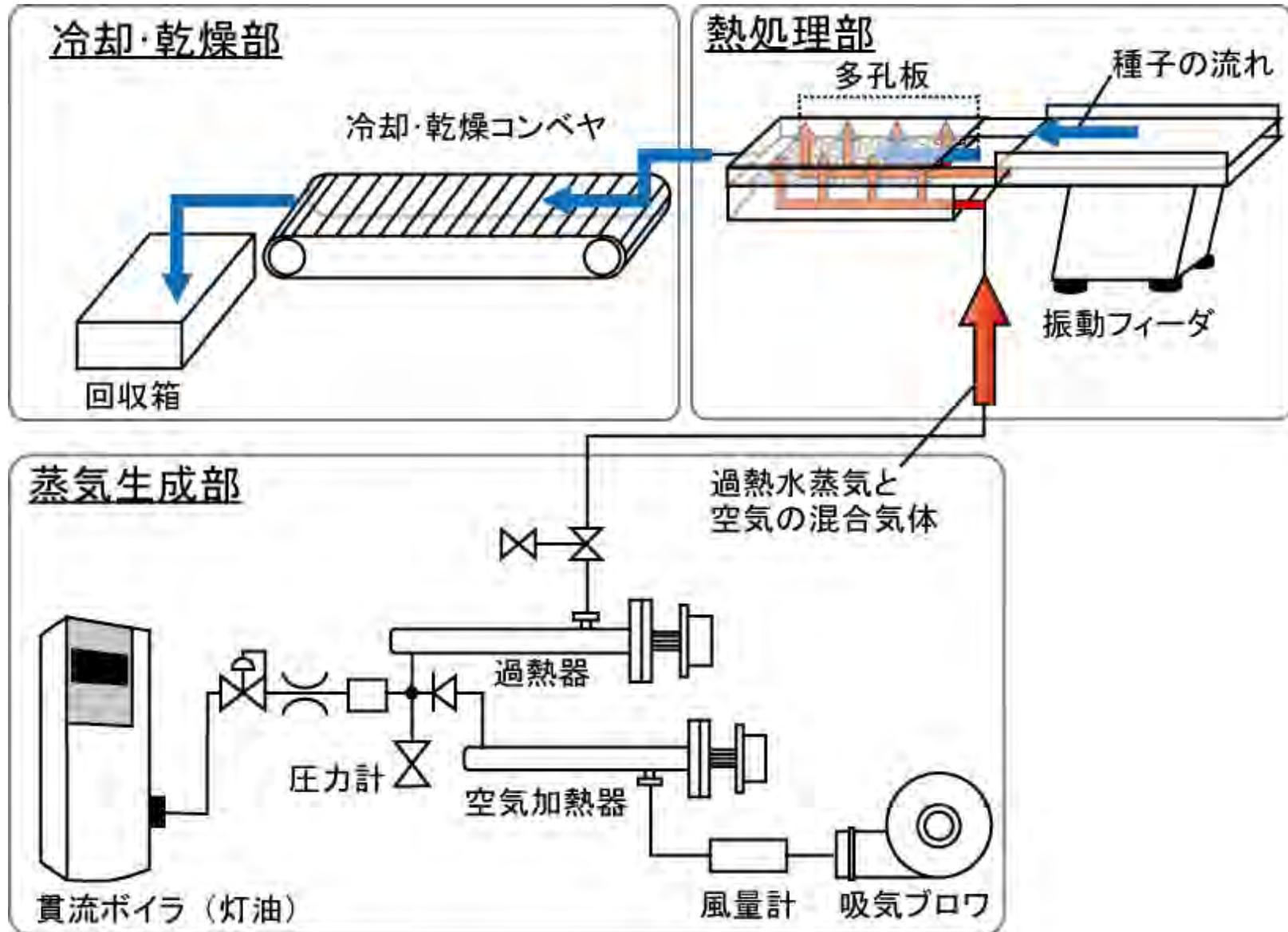


- ① 湿式殺菌の消毒効果
- ② 乾式殺菌の取扱性を備えた機構

1. 過熱水蒸気と熱風の混合気体による素早い熱処理  
→ 水蒸気の凝縮を主とする粉表面への熱処理
2. 常温通風による冷却・乾燥



# 装置のシステムブロック図



## 加熱による消毒

流れ

水稻種子の表面に  
蒸気が凝縮して加熱

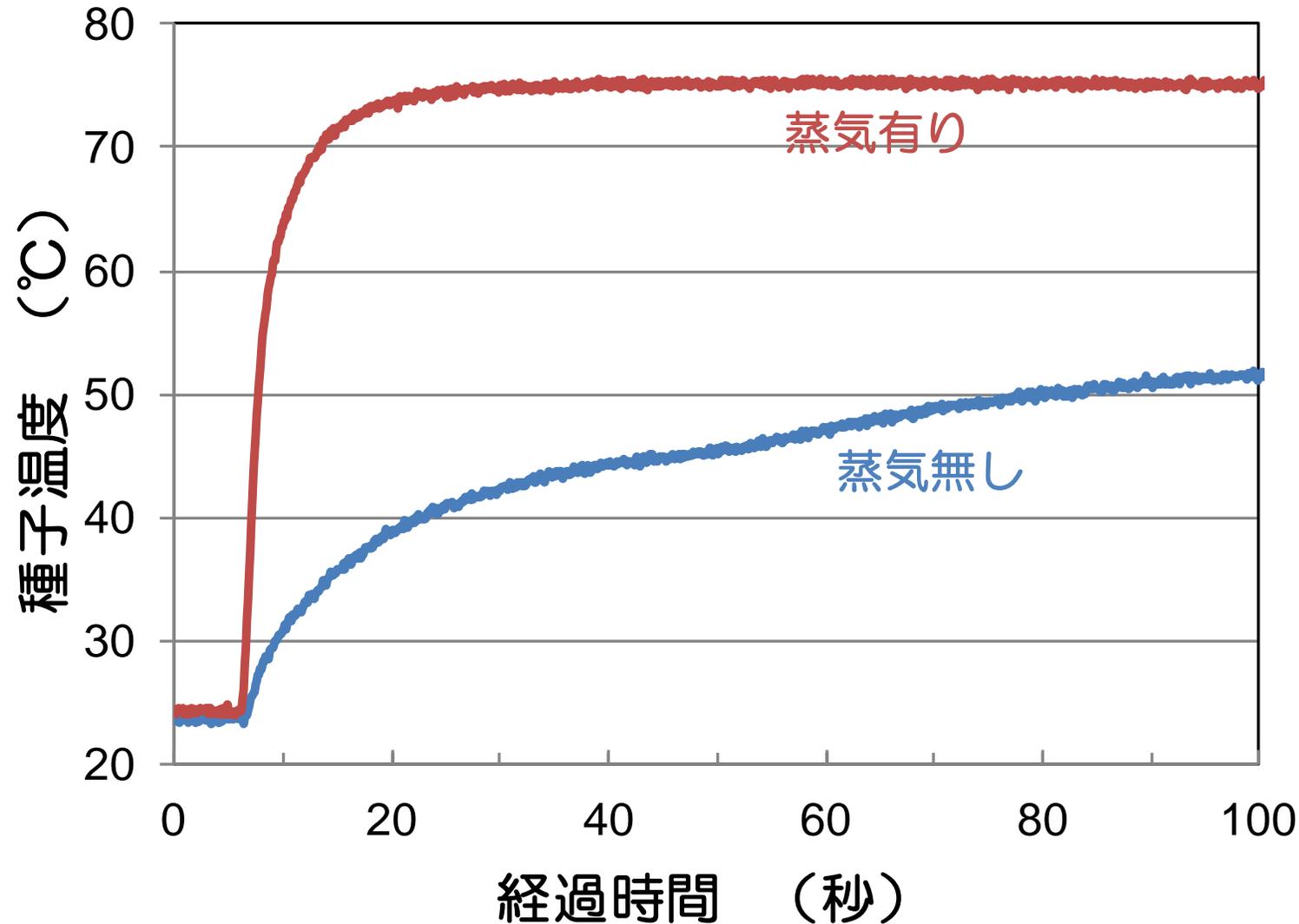
高温高湿度空気

気流温度：約200℃  
湿度：約70%(体積割合)  
通過時間：約5秒

## 冷却・乾燥

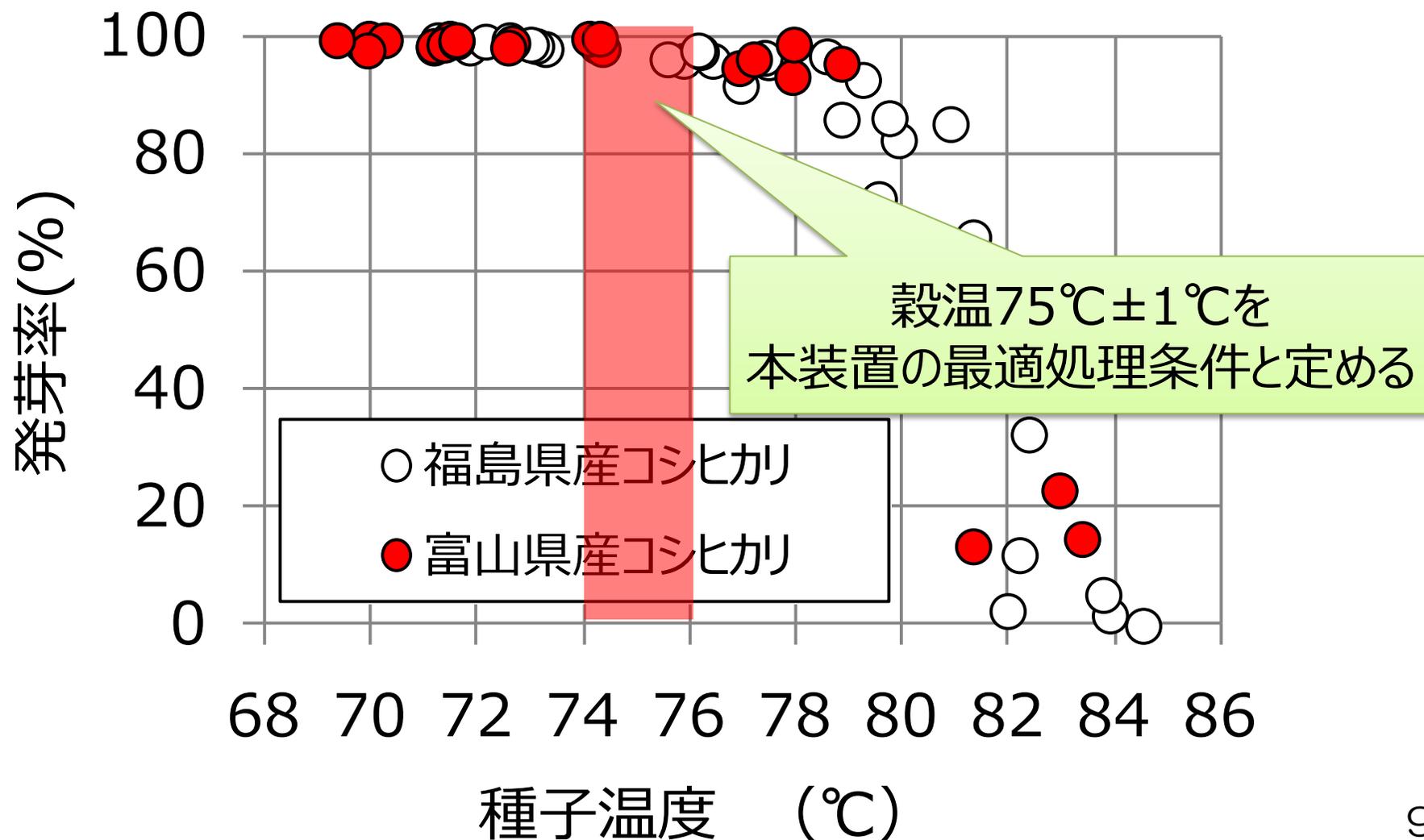
乾いた状態で排出

# 装置内での種子温度上昇



\* 開発機において、蒸気有り、無しの条件で種子穀温の上昇を調査した結果（処理時間5秒）

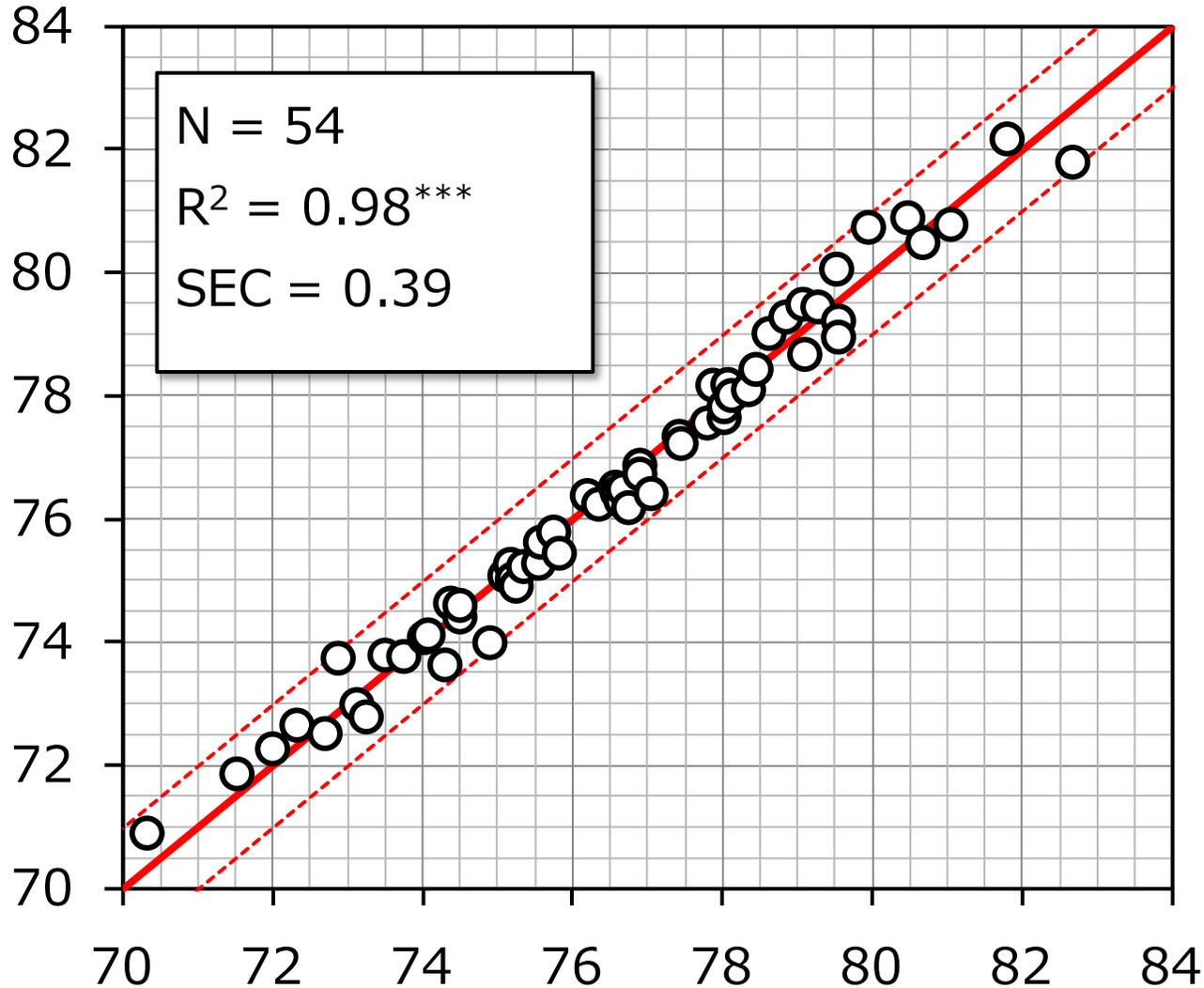
## 発芽率と加熱量の関係について



# 種子温度の設定値と実測値(特許出願)



加熱後の種子温度 設定値 (°C)

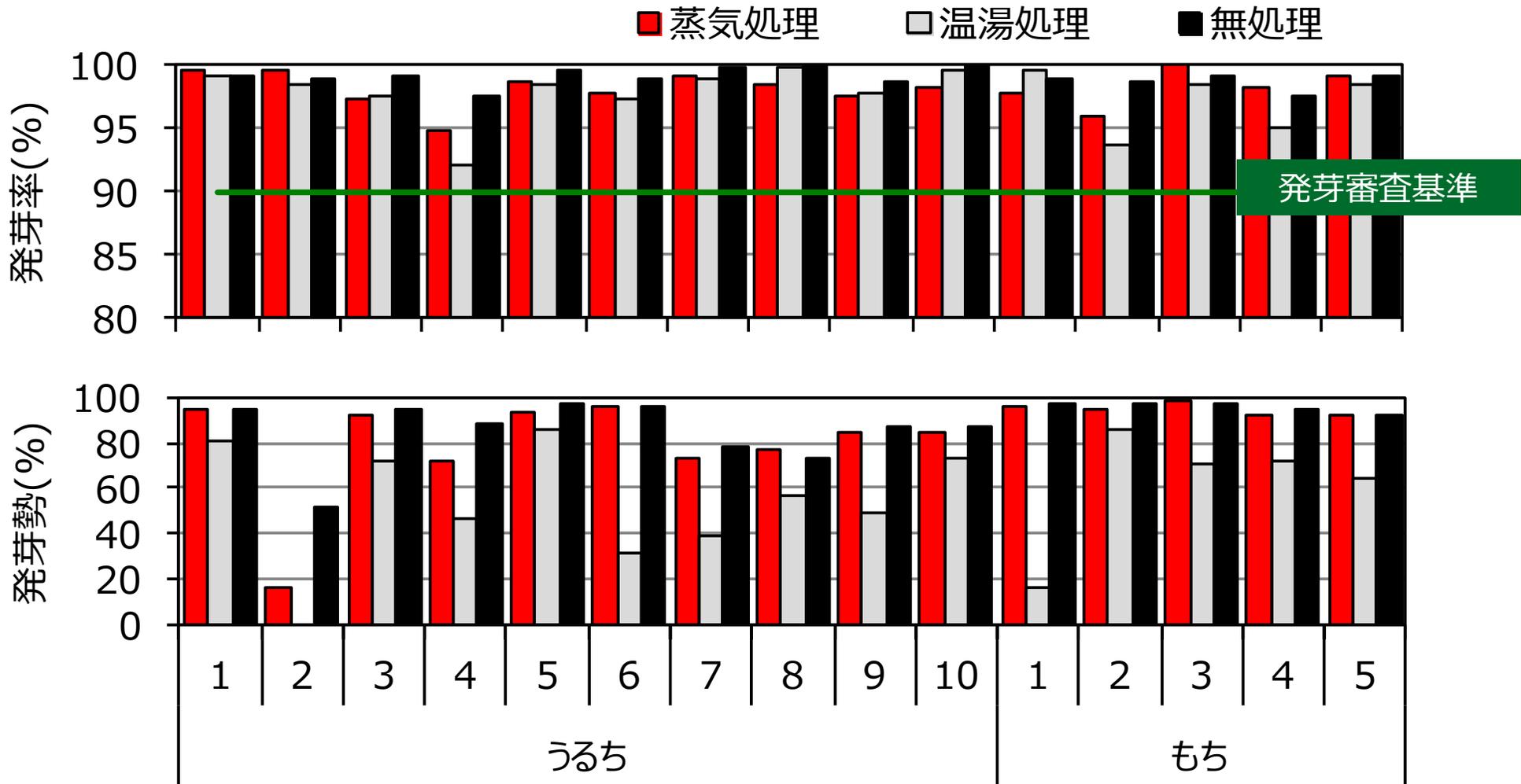


気流温度、湿度、加熱時間、種子供給量等で設定

加熱後の種子温度 実測値 (°C)

# 健全種子の発芽率と発芽勢

実証試験中 品種・産地の異なる延べ15点の種子を処理



開発目標 発芽率90%以上確保を達成

苗の生育への悪影響も無し



蒸気処理

温湯処理

無処理



水稻種子での種子伝染性病虫害は **7** 種類、専門家の評価必須

糸状菌（カビ）由来



細菌（バクテリア）由来



苗立枯細菌病



褐条病



虫由来



心枯線虫病

種子伝染性病害は、主として**籾殻近傍に存在**  
種子の発芽を統べる胚は、その内側の玄米表面に存在

病原由来	病名	防除効果
カビ	いもち病	○
	ばか苗病	○
	ごま葉枯病	◎
細菌	もみ枯細菌病	○
	苗立枯細菌病	○
	褐条病	○
線虫	イネシンガレセンチュウ	◎

- 1)カビと線虫は**自然感染**した種子、細菌は**自然感染また開花期噴霧接種**した種子での試験結果。
- 2)温湯消毒と同等の効果を○、温湯消毒を上回る効果を◎で示す。

### 種子1kgを処理するために必要なコストで評価（円/kg）

#### 1) 蒸気処理

作業中の灯油、水、電気の使用量×単価で計算。

水は、上下水道代とした。

人件費に関する作業員は1名、

全作業時間に単価（800円/h）をかけて試算

処理量60kg

#### 2) 温湯処理

温湯→冷却→脱水→乾燥の水、電気の使用量×単価で計算。

水は、上下水道代とした。

人件費に関する作業員は1名、乾燥は作業時間に含まず試算。

人件費の単価は、蒸気処理と同じ。

処理量24kg（小型のものを使用）

# コスト試算比較試験結果



蒸気処理

温湯処理

参考

種子1kgあたりの消毒コスト

11.7円/kg

26.2円/kg

参考：

装置の立ち上げに要する費用

326円

325円

起動時間：

- ・ 蒸気処理30分
- ・ 温湯処理 5 時間

参考：

人件費を除いた種子1kgコスト

4.1円/kg

4.0円/kg

主な費用：

- ・ 蒸気処理 → 灯油代
- ・ 温湯処理 → 上下水道代

開発目標 コスト3割減を達成。

## 開発目標：

1. 水稻種子の消毒作業能率は100kg/hを達成
2. 処理後の発芽率は90%以上を確保（発芽率低下無し）
3. 病害防除効果は温湯消毒と同程度
4. 対温湯消毒工程において、人件費を加味すると  
ランニングコスト3割削減を達成

## さらに、

5. 小麦種子消毒への適応性も一部確認
6. 装置の設置面積も小さくなる

## 緊プロ開発機は、開発目標を達成し、

「種子消毒～冷却・乾燥まで連続処理が可能な機械」  
の基本構造を固め、実証に供しうる試作機を完成させた。

実施母体：  
生研センター

### 開発チーム：

(株)山本製作所：装置開発

大阪市立大学 伊與田先生：蒸気の生成および制御法、  
湿度センサ等

### 評価チーム（植物病理）：

山形農研セ：いもち病、ばか苗病（もち品種）

埼玉農総研：もみ枯細菌病、（いもち病、麦の病害）

富山農総セ：褐条病、ばか苗病、もみ枯細菌病

石川農総セ：苗立枯細菌病

島根農技セ：ごま葉枯病、いもち病、もみ枯細菌病

広島総研農技セ：イネシンガレセンチュウ

東京農工大学 有江先生：病害発生動態調査など