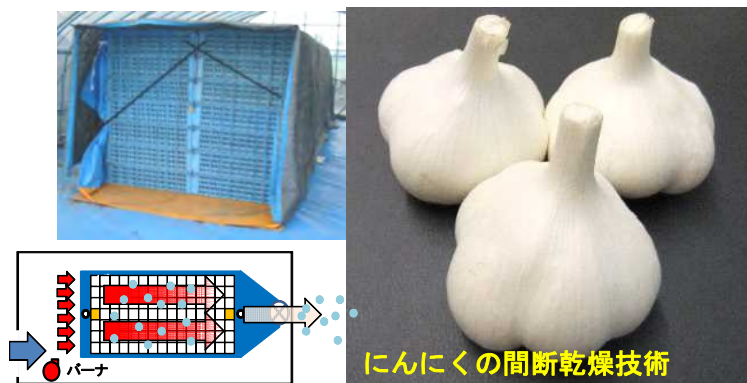


「水田農業の再構築」に向けた 革新技術の研究・普及成果発表会 資料集



平成28年 2月10日 (水)

青森県農林水産部農林水産政策課

地方独立行政法人青森県産業技術センター農林総合研究所

目 次

- 1 生産コストを3割削減し、移植並の収量を確保できる
 水稻V溝乾田直播栽培技術 1
- 2 播種期を遅らせても収量が安定する大豆晩播狭畦栽培技術 18
- 3 乾燥に要する燃料を削減できるにんにく間断乾燥技術 34
- 4 リモートセンシングによる「青天の霹靂」の食味と品質向上 47
- 5 いろいろな使い方ができる低アミロース米新品種「あさゆき」 57
- 6 早生飼料用米新品種候補「ふ系237号」の特性と現地での収量性 69

本資料掲載の試験結果等の複製・転用及び引用は、農林総合研究所にお問い合わせ
ください。

問い合わせ先：農林総合研究所 企画・経営担当 電話0172-52-4346

生産コストを3割削減し、移植並の収量を確保できる 水稲V溝乾田直播栽培技術

作物部長 野沢智裕

【講演要旨】

水稲の栽培では、苗を育て田植えをするのが当たり前のことだった。しかし、担い手の減少や高齢化、米価の低迷に加えて生産資材の高騰など、これまでどおりの方法で水稲を栽培しては、苦勞に見合う収入を得ることが難しくなっている。

農林総合研究所では、人手不足に対応しつつ生産コストを低減できる水稲の栽培方法として、直播栽培の研究を進めてきた。直播栽培とは、苗づくりや田植えをせずに、田んぼに種を直接まいて水稲を育てる栽培方法である。これまでの研究成果を活用して、直播栽培に先行的に取り組む生産者は年々増加しており（平成27年1,329ha）、今後も普及が拡大すると思われる。しかし、収量の不安定さや鳥害、雑草対策などの課題があり、栽培方法の全面転換や直播栽培の規模拡大には慎重な生産者が多い。

そこで、従来以上の省力・低コスト化を実現し、少人数でも大規模水田営農に取り組める技術として、農林総合研究所では水稲V溝乾田直播栽培の実用化研究を実施してきた。平成27年度は、県内4ヶ所（東青・中南・西北・上北）で実証試験を行ったので、ここでは、その結果を中心に報告する。

【平成27年度実証試験の結果】

- ・東青・中南・西北・上北地域において、562～720kg/10aの収量が得られた。
- ・農林水産省が公表している統計値等と比較して、実証地の平均値は、
労働時間が 42% （6割低減）
生産費が 60% （4割低減）
農業所得が162% （6割増加）であった。
- ・現地生産者は、栽培管理が楽で、満足のいく収量が得られたなどと高評価だった。
- ・新たな水稲栽培技術としての有望性を確認した。

次年度も現地実証試験等を実施し、現場の多様なニーズに対応できる技術にステップアップさせていく予定である。



写真は、東青地域実証試験地（播種作業の様子と収穫時期の様子）

生産コストを3割削減し、 移植並の収量を確保できる 水稲V溝乾田直播栽培技術

農林総合研究所
作物部長 野沢智裕

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

1

「水稲V溝乾田直播栽培」で経費節減

米価低迷、担い手減少や高齢化に対応する大規模水田営農技術として、
乾いた田んぼに直接種まきする「水稲V溝乾田直播栽培技術」を開発しました。

- この技術により、春作業の労働ピークの緩和による経営規模の拡大、
育苗・田植への労力軽減と育苗関連経費の削減が可能となります。
- この技術により、慣行栽培と同等の収量を確保しつつ、労働時間を慣
行の1/3以下、生産コストを慣行の7割程度に低減できます。
- 水稲V溝乾田直播栽培を核とした家族労働2人による、20~30ha
規模の大規模水田営農モデルを策定しました。



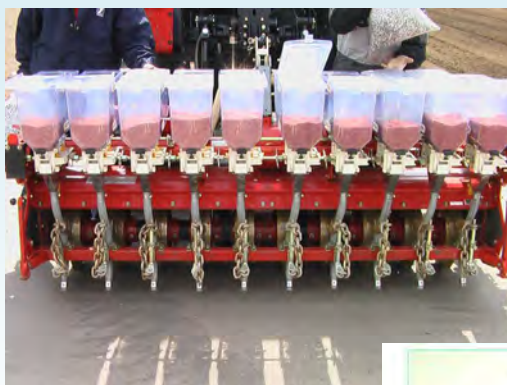
Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

2

I 技術の特徴

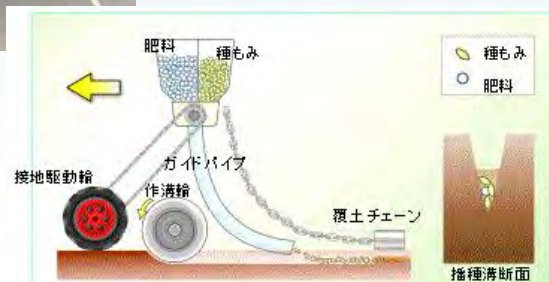
Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

(1) 播種機(不耕起V溝直播機)の特徴



愛知県農業総合試験場と
鋤柄農機株式会社が共同開発

条間20cm
8条 35~65馬力
10条 40~95馬力
12条 65~115馬力



(2)栽培技術の特徴 播種床の準備



①稲わらすき込み



②水尻を閉じる



代かきには、田面を均平にし、硬く締める効果があります。均平なほ場では、鎮圧機等でも代替できます。

③代かき(雪⇒水)



④乾燥を待つ



5

(2)栽培技術の特徴 播種作業



種籾は浸種後キヒゲンR-2フロアブルを塗沫処理
肥料はLPコート等の被覆肥料を播種同時施用

6

(2) 栽培技術の特徴 除草作業



入水前：茎葉処理剤
(1剤)



入水後：一発剤
(1剤)

※雑草が多いほ場では、状況に応じて追加散布が必要

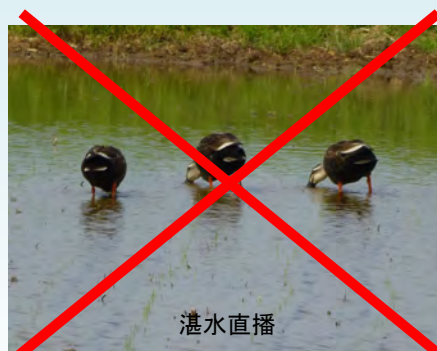
7

(2) 栽培技術の特徴 鳥害が少ない



従来の乾田直播

入水前：
カラス、スズメ、ハト、
カワラヒワ 等



湛水直播

入水後：
カルガモ

※V溝乾田直播栽培では、
鳥用忌避剤の利用、播種溝の形状、入水時期の工夫の相乗効果で回避

8

II 現地実証試験の結果

水田農業の革新技術緊急普及事業

—低コストな米の生産技術(V溝乾田直播)—

平成27年に県内4ヶ所で実証展示

- 1 東青地域
(青森市荒川地区)
- 2 中南地域
(田舎館村大根子地区)
- 3 西北地域
(板柳町牡丹森)
- 4 上北地域
(七戸町沼ノ沢)



1 東青地域(青森市荒川地区)

項目	内容
(1) 播種床の準備	ロータリー浅耕(稲わら処理)
(2) 播種	不耕起V溝直播機(10条)
(3) 雑草対策	入水前:ノミニー液剤 入水後:ダブルスターSB顆粒
(4) その他	品種:ほっかりん(9.3kg/10a) 施肥:基肥8.4+追肥2.0 (窒素成分kg/10a)

11

1 東青地域の実証結果

4月27日

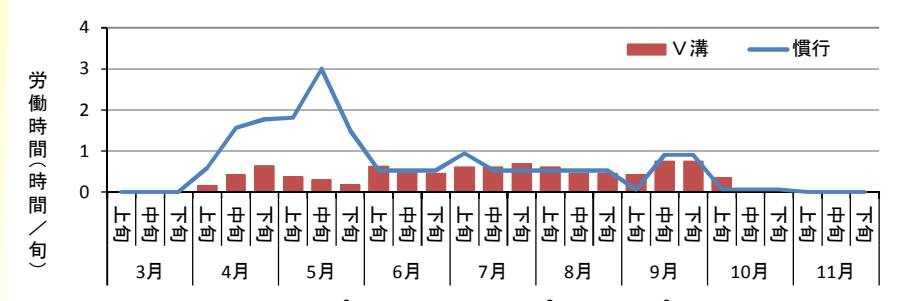


Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center 
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

12

1 東青地域の実証結果

10a当たり旬別労働時間



出芽期
5/23

出穂期
8/1

成熟期
9/18

10a当たりの延べ労働時間 9.5時間

13

1 東青地域の実証結果



10a当たり収量 570kg 1等

14

2 中南地域(田舎館村大根子地区)

項目	内容
(1) 播種床の準備	代かき(融雪水を利用)
(2) 播種	不耕起V溝直播機(12条)
(3) 雑草対策	入水前:タッチダウンIQ、 ノミニー液剤 入水後:トップガン250グラム
(4) その他	品種:まっしぐら(8.0kg/10a) 施肥:基肥9.5+追肥2.8 (窒素成分kg/10a)

15

2 中南地域の実証結果

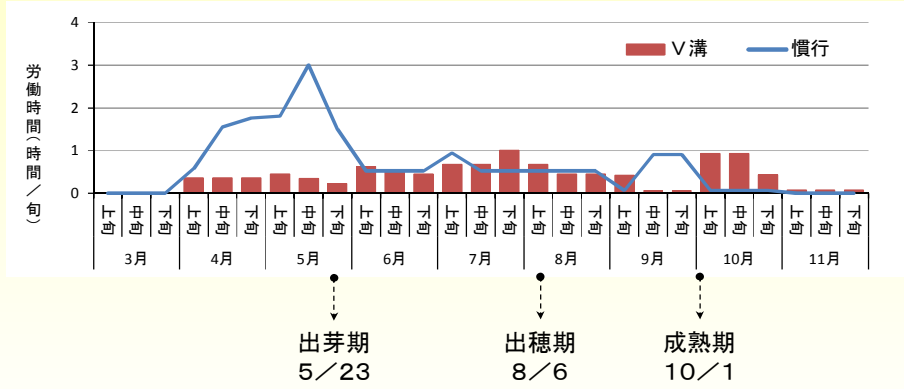


Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center 
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

16

2 中南地域の実証結果

10a当たり旬別労働時間



10a当たりの延べ労働時間 10.8時間

17

2 中南地域の実証結果



10a当たり収量 720kg 1等

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

18

3 西北地域(板柳町牡丹森地区)

項目	内容
(1) 播種床の準備	完全不耕起(稲わら搬出)
(2) 播種	不耕起V溝直播機(10条)
(3) 雑草対策	入水前:ラウンドアップマックスロード、 ノミニー液剤 入水後:ダブルスターSB顆粒、 クインチャー1キロ粒剤
(4) その他	品種:つがるロマン(7.5kg/10a) 施肥:基肥8.4+追肥2.8 (窒素成分kg/10a)

19

3 西北地域の実証結果

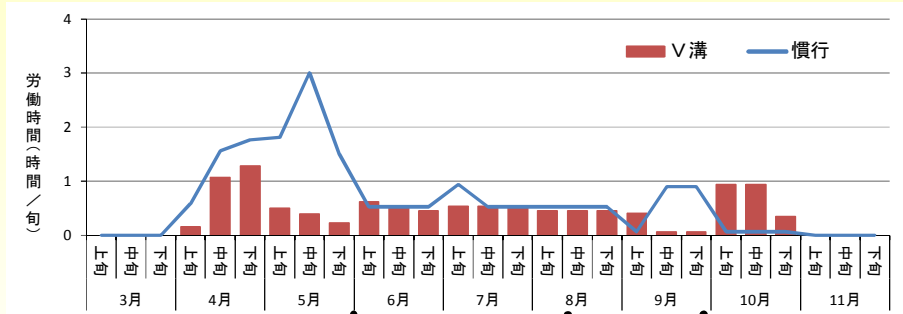


4月30日

20

3 西北地域の実証結果

10a当たり旬別労働時間



出芽期 6/1
出穂期 8/11
成熟期 9/29

10a当たりの延べ労働時間 11.0時間

21

3 西北地域の実証結果



10a当たり収量 580kg 1等

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

22

4 上北地域(七戸町沼ノ沢地区)

項目	内容
(1) 播種床の準備	ロータリー耕後にローラー鎮圧
(2) 播種	不耕起V溝直播機(12条)
(3) 雑草対策	入水前: ラウンドアップマックスロード、 ミニ液剤 入水後: クリンチャーバスME液剤
(4) その他	品種: まっしぐら(10.0kg/10a) 施肥: 全量基肥12.3 (窒素成分kg/10a)

23

4 上北地域の実証結果

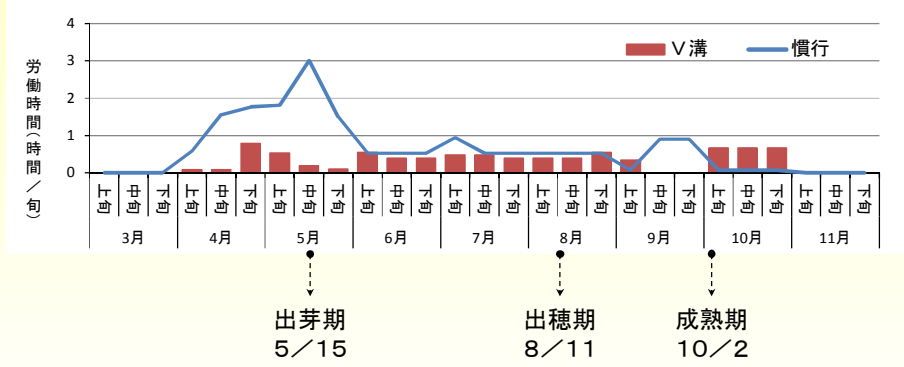


Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center 
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

24

4 上北地域の実証結果

10a当たり旬別労働時間



10a当たりの延べ労働時間 9.6時間

25

4 上北地域の実証結果



Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

26

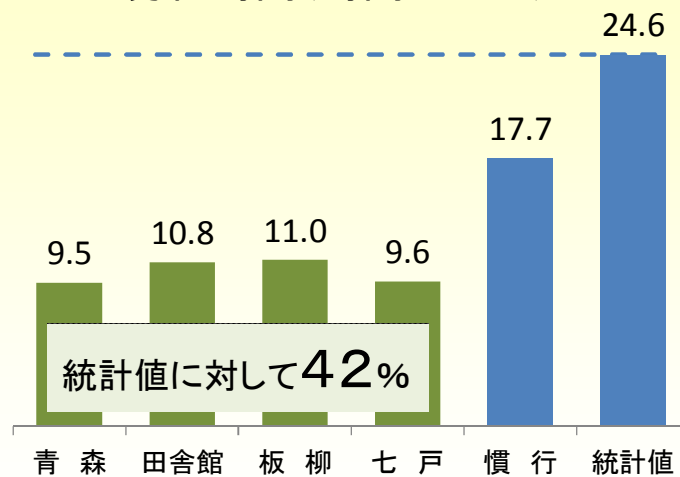
10a当たり収量

収量 (kg/10a)	統計値		実証値 H27年	統計値比 (b/a × 100) %
	H27年産			
	市町村収量	換算値 a	坪刈 b	
ふるい目	1.70mm	1.85mm	1.90mm	
青森市	608	585	568	97
田舎館村	635	616	764	124
板柳町	631	612	618	101
七戸町	562	544	507	93
平均	609	589	614	104

※統計値は、農林水産省 平成27年産 水稻の市町村別収穫量(東北各県)より引用

27

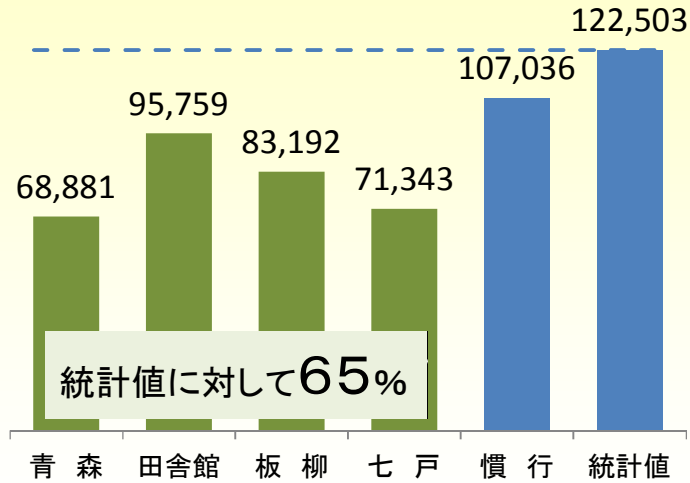
労働時間(時間/10a)



※統計値は、農林水産省 第61次青森農林水産統計年報 より引用

28

全算入生産費(円/10a)

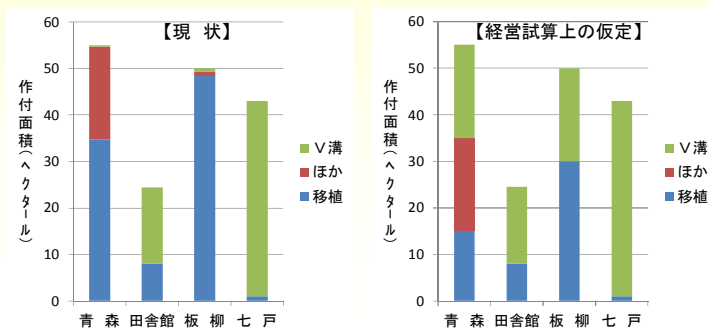


※統計値は、農林水産省 第61次青森農林水産統計年報 より引用

29

(補足)経営試算上の仮定

- 〃 経営全体面積は現状どおり
- 〃 V溝直播栽培を本格的に導入
- 〃 主食用米生産
- 〃 米価や物価は平成27年現在の相場
- 〃 粗収益に助成金7,500円/10aを含む



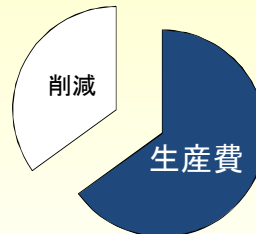
Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

30

平成27年度現地実証試験のまとめ

水稻V溝乾田直播栽培の成績(10a当たり)

- 〃 収量 統計値比 104%
- 〃 労働時間 統計値比 42%
- 〃 生産費 統計値比 65%



現地生産者や見学者からも高評価

- 〃 栽培管理が楽になった
- 〃 満足のいく収量が得られた
- 〃 早速、技術を導入する など

新たな水稻栽培技術としての有望性を確認

31

ご清聴ありがとうございました



32

播種期を遅らせても収量が安定する大豆晩播狭畦栽培技術

作物部 研究管理員 工藤忠之

【講演要旨】

大豆「おおすず」の播種適期は5月中旬から下旬であるが生産現場では、春先の天候不順や担い手の減少から起因される一経営体当たり大豆作付面積の増加により、播種作業が遅い時期までかかる場合が多くなっている。この状況が今後も続くのは必至であり、大豆栽培における(1)「晩播での安定多収」、(2)「作業の省力化」が大きな課題となっている。

農林総合研究所では、播種適期より1か月遅い6月中旬から下旬に播種する晩播条件でも、条間を狭めて播種する狭畦栽培をすることで、この2つの課題の対策技術になりうることを確認した。ここでは、その晩播狭畦栽培技術を現地2か所で実証した結果について報告する。

【晩播狭畦栽培技術とは】

6月中旬から下旬に播種する場合、大豆の条間を標準の半分程度（30cm程度）に狭め、条数を増やして播種（播種量9～10kg/10a程度）する方法。

研究所内の過去4カ年の試験結果では、標準条間に比べて以下のことを確認している。

(1) 晩播での安定多収

- 莢の着く位置が高い
- 莢の数が増える
- コンバイン収量が1～2割向上
- ややなびき気味

(2) 作業の省力化

- 中耕・培土作業の省略
- 雑草の生育・発生を抑制
- 労働時間が約4割削減
- 大豆バサグラン液剤の効果が低い雑草多発圃場には不向き

【実証試験の内容】

現地2か所（五所川原市相内、七戸町）および研究所内（黒石市）において6月中旬から下旬に標準条間栽培と狭畦栽培を行い、収量性および生産費を比較し、研究所内で得られた結果を実証する。

【実証試験の結果】

現地2か所および研究所内で6月中旬から下旬に標準条間栽培と狭畦栽培を比較したところ、出芽揃いが良好であった場合、狭畦栽培は標準条間栽培に比べ、コンバインによる全刈り収量は、莢の着く位置が高く、莢の数が増えたことにより五所川原市相内で107%、七戸町で141%、研究所内で118%、農業所得は五所川原市相内で労働時間の削減と増収により118%、七戸町で増収により129%となった。

研究所内の今までの試験結果と概ね同等の結果を得られることを実証し、現地生産者からは好評価を得たが、播種前後が少雨であった場合の出芽ムラ対策、大豆バサグラン液剤の散布時期の検討が課題として残り、次年度検討していくこととしている。



1. 背景 大豆生産の現状と課題

大豆生産の現状

農業担い手への作付面積の集中で経営面積拡大

(1) 播種作業時期の拡大 (遅くなる)

→ 晩播による収量減

(2) 中耕培土作業などの適期作業が困難

→ 雑草繁茂

→ 手取り除草負担増・雑草種子増

経営面積拡大における課題

(1) 晩播での安定多収 (2) 作業の省力化

2. ねらい 晩播で安定多収、しかも省力的にするには

経営面積拡大における課題

(1) 晩播での安定多収

(2) 作業の省力化

晩播 狭畦 栽培

6月中～下旬播種

条間狭くして播種
中耕・培土の省略

3. 狭畦栽培とは 条間を狭くするだけ

狭畦栽培

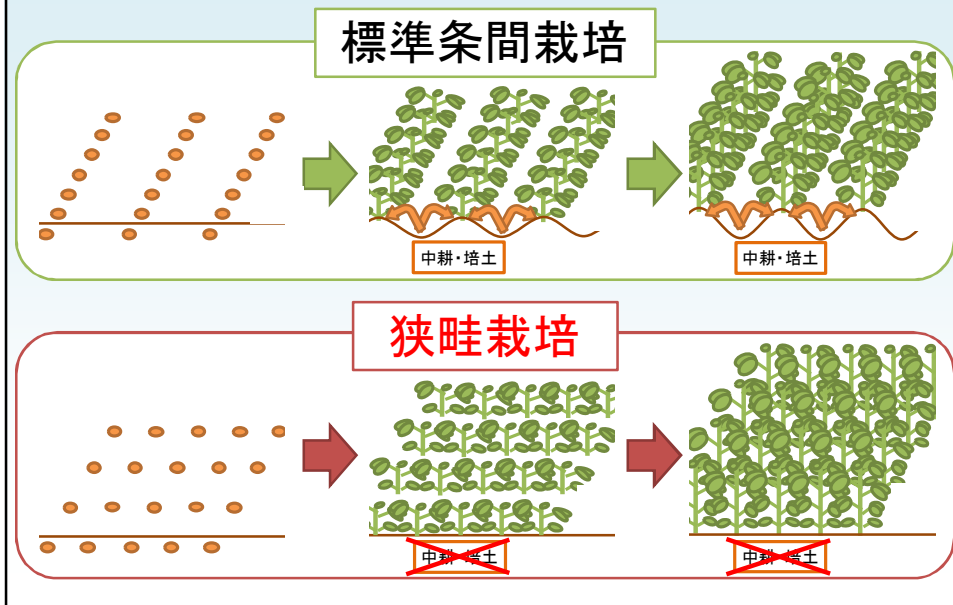
条間: 30～40cm
株間: 10～13cm

標準条間栽培

条間: 60～80cm
株間: 5～7cm

条間を今まで(標準条間)の約半分に狭くする
6月中～下旬播種では苗立ち数 25本/㎡くらいが適正
(播種量9～10kg/10a)

4. なぜ、狭畦？ 中耕・培土をしない(できない) → 省力化



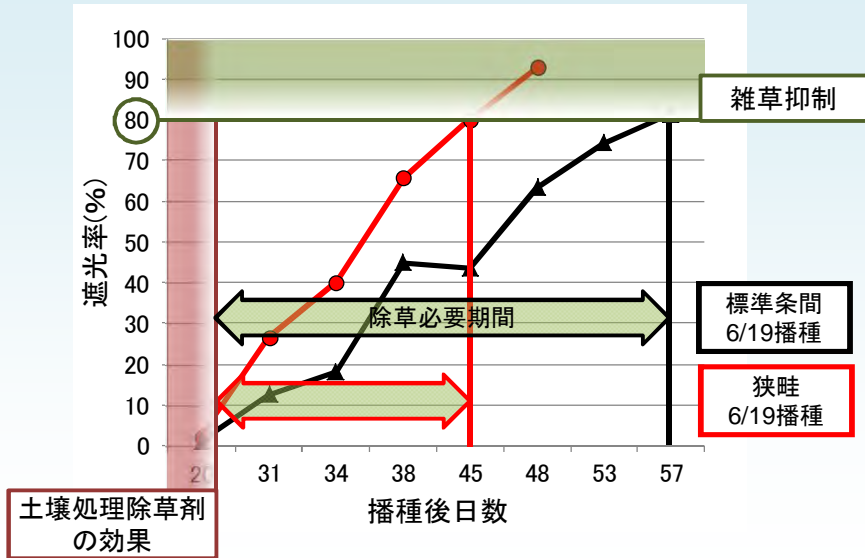
4. なぜ、狭畦？ 遮光が早くて雑草抑制 → 省力化



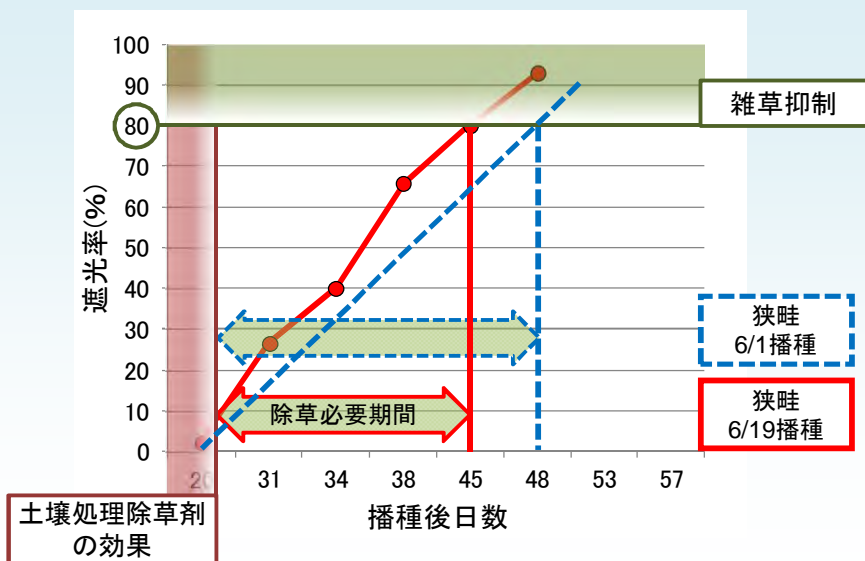
標準条間よりも狭畦の方が、大豆の葉の広がりが早く、地面を覆うのが早い。

遮光率80%以上になると主な畑雑草の生育・発生を抑制
→ 手取り除草の時間を短くできる

4. なぜ、狭畦？ 遮光が早くて雑草抑制 → 省力化

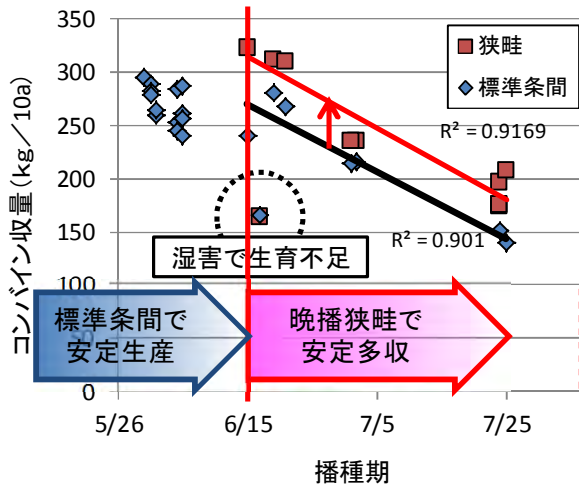


5. なぜ、晩播？ 倒伏と雑草発生のリスクが大



6. 所内試験の結果 (1)晩播での安定多収、を確認

コンバインによる全刈り収量
(H19～26所内試験 20事例)



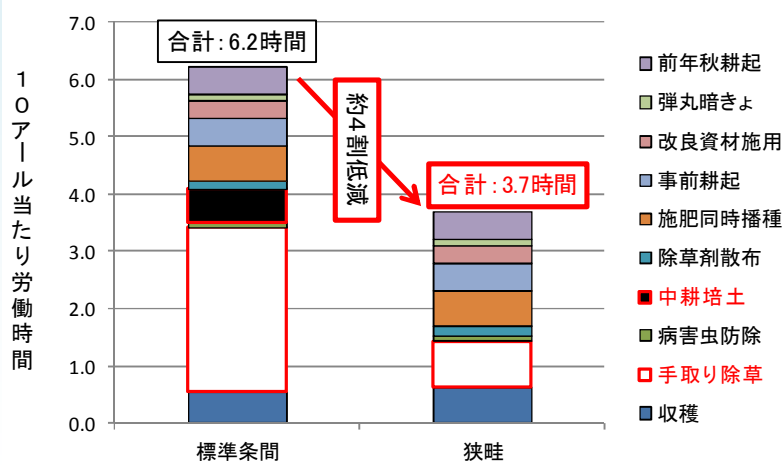
栽培法	最下 ¹⁾ 着莢高 (cm)	稔実莢数 (莢/m ²)	倒伏程度 (0-5)
狭畦	17.2	701	1.4
標準条間	15.0	629	1.0

注1) 成熟期地際からの測定値。
注2) 所内4か年の平均

- ・ 莢の着く位置が地際から高い
- ・ 莢の数が増える
- ・ 標準よりややなびき気味

6. 所内試験結果 (2)作業の省力化、を確認

6月中～下旬播種における労働時間
(所内試験4か年平均)



7. 現地実証 所内の結果を現地2カ所で確認

平成27年度現地実証試験地の耕種概要

場所 (面積)	栽培法	播種月日	播種様式		除草体系	施肥設定量 窒素成分量 (kg/10a)	
			条間 (cm)	設定 播種量 (kg/10a)		基肥	追肥
五所川原市 相内 (各1ha)	狭畦	6月24日	25	11	6/24: ラクサー乳剤(600ml/10a) 8/1: ホルトフロアブル(300ml/10a)+大豆ハサグラン液剤(150ml/10a) 9/中旬: 手取り除草 10/中旬: 手取り除草	3.0	なし
	標準条間	6月15日	67	7	6/15: ラクサー乳剤(600ml/10a) 7/9: 中耕(キュウホー) 7/23: ホルトフロアブル(300ml/10a)+大豆ハサグラン液剤(150ml/10a) 8/下旬: 手取り除草 10/中旬: 手取り除草		
七戸町 (各30a)	狭畦	6月26日	30	9	6/26: エコトップ乳剤(500ml/10a) 8/5: 中耕・培土(標準条間のみ)	2.8	なし
	標準条間	6月25日	70	6	8/6: 大豆ハサグラン液剤(150ml/10a) 8/25: ホルトフロアブル(200ml/10a)		
黒石市 (各3a)	狭畦	6月25日	35	10	6/29: エコトップ乳剤(500ml/10a) 7/27: ホルトフロアブル(300ml/10a)+大豆ハサグラン液剤(150ml/10a)	3.0	なし
	標準条間	6月25日	70	10	8/5: 中耕・培土(標準条間のみ)		

7. 現地実証 各地の播種方法 ～五所川原市相内～



狭畦栽培
グレンドリル
条間: 25cm(1条とばし)
6/24 播種

標準条間栽培
真空播種機
条間: 67cm
6/15 播種



7. 現地実証 各地の播種方法 ～七戸町～



狭畦栽培
スリップローラーシーダ
条間: 30cm
6/26 播種

標準条間栽培
ロータリシーダ
条間: 70cm
6/25 播種



写真は黒石のもの

7. 現地実証 各地の播種方法 ～黒石市(研究所内)～



狭畦栽培
ロータリシーダ
条間: 35cm
6/25 播種

標準条間栽培
ロータリシーダ
条間: 70cm
6/25 播種



8. 大豆の葉のひろがり ～五所川原市相内～

狭畦栽培

播種前後の少雨で土壌が乾燥。
→ 出芽ムラが「大」、欠株が多く発生



播種16日後

7月10日



播種34日後

7月28日

標準条間栽培



播種25日後



播種43日後

8. 大豆の葉のひろがり ～五所川原市相内～

狭畦栽培



播種42日後

8月5日



播種47日後

8月10日

標準条間栽培



播種51日後



播種56日後

8. 大豆の葉のひろがり ～七戸町～

狭畦栽培

播種前後の少雨で土壌が乾燥。
播種精度が劣り、欠株が多く発生



播種21日後



播種27日後

7月17日

7月23日

標準条間栽培



播種22日後



播種28日後

8. 大豆の葉のひろがり ～七戸町～

狭畦栽培



播種39日後



播種45日後

8月4日

8月10日

標準条間栽培



播種40日後



播種46日後

8. 大豆の葉のひろがり ～黒石市(研究所内)～

狭畦栽培



7月21日
播種26日後

遮光率29%



7月30日
播種35日後

遮光率67%

標準条間栽培



遮光率5%



遮光率32%

8. 大豆の葉のひろがり ～黒石市(研究所内)～

狭畦栽培



8月3日
播種39日後

遮光率91%



標準条間栽培



遮光率66%



80%到達は8/8、90%は8/11

8. 収量調査結果 ～五所川原市相内～

狭畦栽培



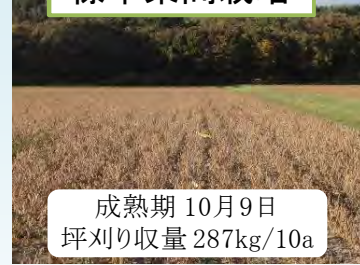
成熟期 10月11日
坪刈り収量 255kg/10a

狭畦(参考)
同様に狭畦播種(6/22)し、出芽揃いが良好であった1km離れた圃場

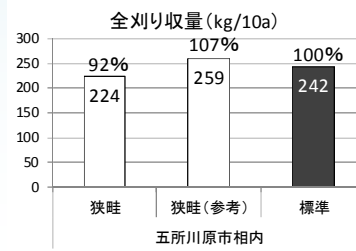


坪刈り収量 298kg/10a

標準条間栽培



成熟期 10月9日
坪刈り収量 287kg/10a



8. 収量調査結果 ～七戸町～

狭畦栽培



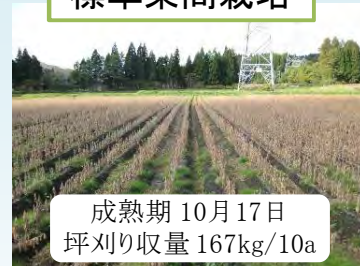
成熟期 10月19日
坪刈り収量 257kg/10a

狭畦(参考)
同様に狭畦播種(7/2)し、播種精度が良好であった2km離れた圃場

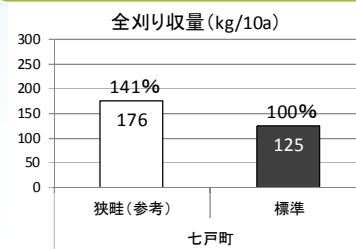


坪刈り収量 232kg/10a

標準条間栽培



成熟期 10月17日
坪刈り収量 167kg/10a



8. 収量調査結果 ～七戸町～ 収穫ロスが少ない

狭畦栽培



標準条間栽培



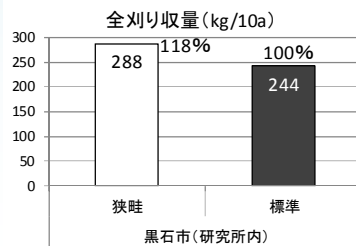
培土がないため地際から莢までの高さが高い
→ 刈り取りロスが少なく、コンバイン作業も安定している

8. 収量調査結果 ～黒石市(研究所内)～

狭畦栽培



標準条間栽培



8. 収量調査結果 増収した理由は…

場所	栽培法	成熟期	苗立ち本数 (本/㎡)	最下着莢高 (cm)	稔実莢数 (莢/㎡)	倒伏程度 (0-5)
五所川原市 相内	狭畦	10/11	20	11	431	1
	狭畦(参考)	-	28	16	575	3
	標準条間	10/9	15	11	487	3
七戸町	狭畦	10/19	33	18	592	1
	狭畦(参考)	-	25	18	555	4
黒石市 (研究所内)	狭畦	10/11	28	23	568	2
	標準条間	10/11	24	19	524	1

(注)最下着莢高は、成熟期地際からの測定値。

確
認

- ・ 莢の着く位置が地際から高い
- ・ 莢の数が増える
- ・ 標準よりややなびき気味

9. 生産費調査結果 経営的には… ～五所川原市相内～

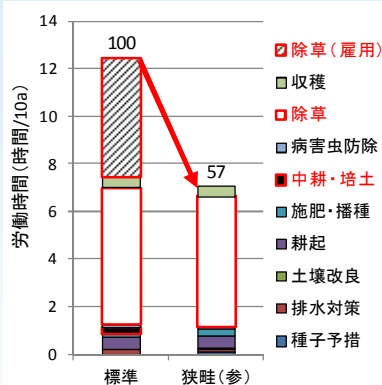
区分	狭畦(参)	標準
種苗費	4,400	2,759
肥料費	3,017	2,798
農業費	9,242	7,723
光熱動力費	1,332	1,341
賃借料	4,533	4,236
租税公課	943	998
建物費	1,646	1,646
農機具費(自動車含)	19,135	20,456
労働費(家族+雇用)	7,154	12,018
家族労働費	2,671	2,795
雇用労働費	4,483	9,224
費用合計	51,402	53,974
販売管理費	5,413	5,058
地代	13,500	13,500
経営費合計※1	67,644	69,737
収量(kg/10a)	259	242
単価(円/kg)	116.0	116.0
販売金額	30,044	28,072
助成金※2	85,332	82,029
粗収入	115,376	110,101
農業所得※3	47,733	40,363
	118	(100)

※1 経営費：費用合計+販売管理費-家族労働費+地代

※2 助成金：直接支払交付金

(数量払11,660円/60kg、戦略作物助成35,000円/10a)

※3 農業所得：粗収入-経営費

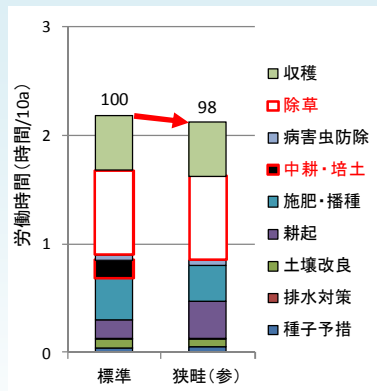


- ・ 手取り除草が減り、労働時間43%減少。
- ・ 雇用労働費が減り、増収により粗収益が増で農業所得は118%。

9. 生産費調査結果 経営的には… ～七戸町～

(単位:円)		
区分	狭畦(参)	標準
種苗費	3,232	2,642
肥料費	1,866	1,866
農薬費	6,290	6,152
光熱動力費	1,989	1,791
賃借料	5,144	3,941
租税公課	554	470
建物費	971	971
農機具費(自動車含)	11,458	9,419
労働費(家族+雇用)	2,726	2,795
家族労働費	2,726	2,795
雇用労働費	0	0
費用合計	34,230	30,047
販売管理費	3,685	2,616
地代	8,000	8,000
経営費合計※1	43,189	37,868
収量(kg/10a)	176	125
単価(円/kg)	116.0	116.0
販売金額	20,454	14,520
助成金※2	69,267	59,324
粗収入	89,722	73,844
農業所得※3	46,532	35,976
標準対比	129	(100)

※1 経営費:費用合計+販売管理費-家族労働費+地代
 ※2 助成金:直接支払交付金
 (数量払11,660円/60kg、戦略作物助成35,000円/10a)
 ※3 農業所得:粗収入-経営費



・労働時間は同等(手取り除草入らず)。
 ・費用が増加したが、増収により粗収益が増で農業所得は129%。

10. 次年度の改善点 欠株→雑草

五所川原市相内

播種前後の少雨で土壌が乾燥。
 →出芽ムラが「大」、欠株が多く発生

欠株部分に雑草が多く発生



10. 次年度の改善点 欠株 → 雑草

七戸

播種前後の少雨で土壌が乾燥。
→ 播種精度が劣り、欠株が多く発生

欠株部分に雑草が多く発生



- ・ 「大豆バサグラン液剤」の散布時期
- ・ 播種作業までの耕起・整地管理の検討

11. 平成27年度現地実証のまとめ

○ 今までの試験で得られた「晩播狭畦栽培」の、

(1) 晩播での安定多収 → 現地2ヶ所で確認

(2) 作業の省力化 → 現地1ヶ所で確認し、

⇒ 農業所得の向上を現地2ヶ所で実証した。

○ 現地生産者からも高評価を得た。

(コンバイン作業が楽、思ったより雑草生えなかった)

○ 今後の改善点を確認した。

(大豆バサグラン液剤の散布時期、播種前の耕起時期)

⇒ 次年度、検討。

乾燥に要する燃料を削減できるにんにく間断乾燥技術 (テンパリング乾燥技術)

野菜研究所 栽培部 主任研究員 今智穂美

【講演要旨】

以前にんにくの乾燥には茎葉がついた状態のりん茎を軒先につるすなどの自然乾燥が行われていた。しかし、大量のりん茎を自然乾燥するには広い場所が必要であること、また、天候によっては腐敗が発生することがあるため、昭和40年代後半から暖房機を用いた強制乾燥が行われるようになり、最近はほとんどが強制乾燥である。しかし、近年燃料費が高騰しており、にんにく乾燥用燃料を節約できる技術が求められている。

間断（テンパリング）乾燥は、昼間は約35℃加温・通風、夜間は無加温（または昼間より低い加温温度）・通風条件での乾燥であり、長期間の氷点下貯蔵で発生しやすい「くぼみ症」の発生軽減技術として開発された。夜間の暖房費が削減できるため、乾燥コストは安く、環境にもやさしいが、乾燥に要する日数が長くなるデメリットがある。

そこで、乾燥初期の連続加温乾燥を組み合わせる等、テンパリング乾燥の実用的な導入方法について検討した。ここでは、野菜研究所および現地試験においてテンパリング乾燥を行った時の乾燥温度および燃料消費量、貯蔵後のくぼみ症発生率について報告する。

【研究の方法】

- ① 野菜研究所内の乾燥装置（ハウス・サン積み乾燥）でテンパリング乾燥と35℃連続加温乾燥の燃料消費量および乾燥日数を調査した。
- ② 県内4カ所の現地試験地で各農家の実情に合わせてテンパリング乾燥を行った。1農家は常時テンパリング乾燥で、3農家は連続加温乾燥後、テンパリング乾燥を行った。乾燥期間中は温度、湿度および燃料消費量を計測した。
- ③ 乾燥終了後、野菜研で-2℃の氷点下貯蔵を行い、12月に在庫し15℃で保管後、1月にくぼみ症の発生率を調査した。

【テンパリング乾燥実証試験の結果（平成27年成績）】

- ① 野菜研で燃料消費量および乾燥日数を調査した結果、テンパリング乾燥は24日間で436L、35℃連続乾燥は19日間で841Lを消費した。テンパリング乾燥により乾燥期間は5日増加したが、消費燃料は約半分になった。
- ② 現地実証試験の結果、2農家では実施にあたり大きな問題点は見られなかったが、2農家ではカビ等の被害が見られたとのことであった。この原因として、1農家では乾燥時に十分な吸気口が設けられていなかったため、乾燥装置内の通気が十分でなく、水分の高い状態が続いたためと考えられた。また、1農家では乾燥装置内に隙間があり、温風が効率よくコンテナ内のにんにく球の間を通らなかったことによると考えられた。
- ③ 現地試験地で生産されたにんにくについて、くぼみ症の発生率を調査した結果、常時テンパリング乾燥であった1農家はくぼみ症の発生はほとんど見られなかったが、連続乾燥した後にテンパリング乾燥を行った3農家ではくぼみ症の発生がみられた。この原因として乾燥初期の連続乾燥もしくはテンパリング乾燥時の夜温の高さ、②にあるような通気や換気の不具合による乾燥不足等が考えられた。

次年度は引き続き現地実証試験を行うとともに、インターネットを利用してリアルタイムの乾燥温度を把握する等、より精密な温度管理方法について検討する。

乾燥に要する燃料を削減できる にんにく間断乾燥技術 (テンパリング乾燥技術)



青森県産業技術センター野菜研究所
栽培部 今 智穂美

近年の灯油価格の動向

灯油の東京都区部小売価格(総務省統計局「小売物価統計調査」)

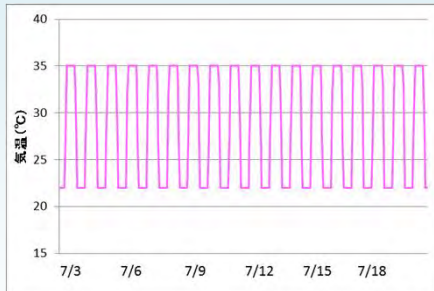


原油価格の上昇→燃料費・資材費の高騰

にんにく乾燥時の温度管理方法

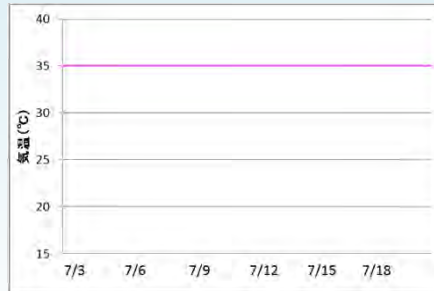
間断(テンパリング)乾燥

昼温:35°C→夜温は加温なし



連続加温乾燥

常時35°Cで乾燥



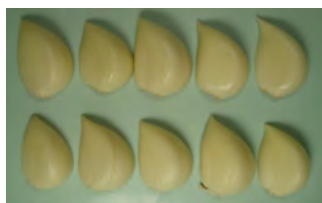
夜間の乾燥温度を下げることにより
燃料費を削減できる

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

テンパリング乾燥技術開発のきっかけ

- 萌芽抑制剤(エルノ-液剤)の登録失効
- ニンニクの貯蔵温度が 常温から-2°C貯蔵に変更
- 冷蔵庫から出庫後のりん片に障害(くぼみ症)が多発
- 現地調査の結果:平均乾燥温度が31°Cを超えると障害が多発する傾向
(東北農研センター)
- 乾燥温度およびパターンの検討:テンパリング乾燥でくぼみ症の発生が減少

テンパリング乾燥:障害の発生なし



35°C連続加温乾燥:くぼみ症多発



テンパリング乾燥のメリットとデメリット

メリット

- 乾燥に係る燃料消費量を削減できる
- 氷点下貯蔵後のくぼみ症発生率が少ない

デメリット

- 乾燥期間が長くなる
- イモグサレセンチュウ発生ほ場の場合、被害を軽減する効果は期待できない

【現地実証試験】

- テンパリング乾燥の導入による燃料消費量の調査
- -2℃貯蔵におけるくぼみ症発生率の調査

平成27年度の試験

- 1 野菜研での乾燥試験
- 2 現地試験

野菜研における乾燥試験内容

乾燥条件:ハウス・サン積み(井桁積み)乾燥

送風方式:循環式・換気有り

1 試験区

- (1) テンパリング乾燥
- (2) 連続加温乾燥



2 調査項目

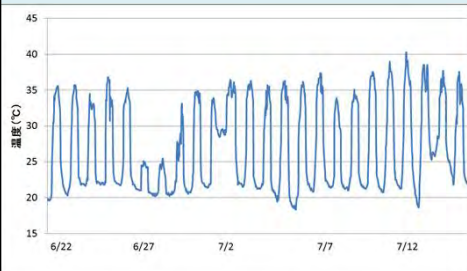
- (1) ハウス内の温度調査
- (2) 乾燥に係る燃料消費量の調査



サン積み
乾燥

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

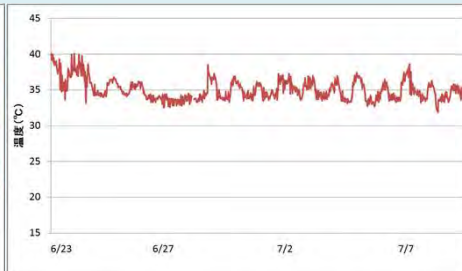
野菜研における試験(乾燥温度の推移)



テンパリング乾燥
6月22日～7月15日(24日間)

温度設定:
昼間:8:30～18:00(暖房35°C、37°C以上で換気)
夜間:18:00～8:30(暖房22°C、25°C以上で換気)

(平均) 気温:26.9°C
最高気温:35.3°C
最低気温:20.8°C



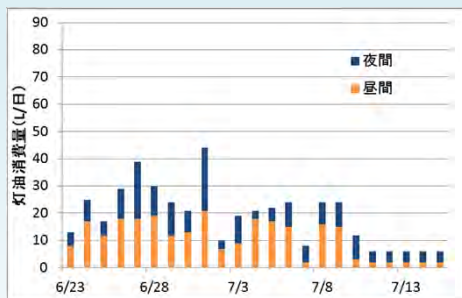
連続加温乾燥
6月22日～7月10日(19日間)

温度設定:
常時 暖房35°C、37°C以上で換気

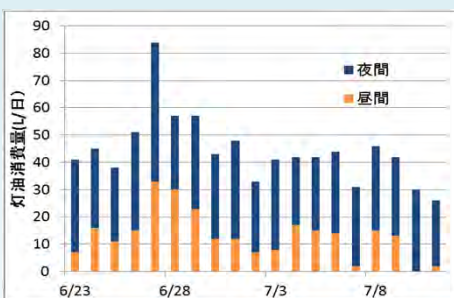
(平均) 気温:34.9°C
最高気温:37.0°C
最低気温:32.2°C

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

野菜研における乾燥試験(1日あたりの燃料消費量)



テンパリング乾燥
6月22日～7月15日(24日間)
(平均燃料消費量) 昼間: 10.9L
夜間: 8.1L



連続加温乾燥
6月22日～7月10日(19日間)
(平均燃料消費量) 昼間: 13.3L
夜間: 31.0L

テンパリング乾燥は24日間で436L 連続乾燥は19日間で841L消費した
乾燥期間は5日増加したが 消費燃料は約半分になった

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

現地試験の内容

1 現地試験地

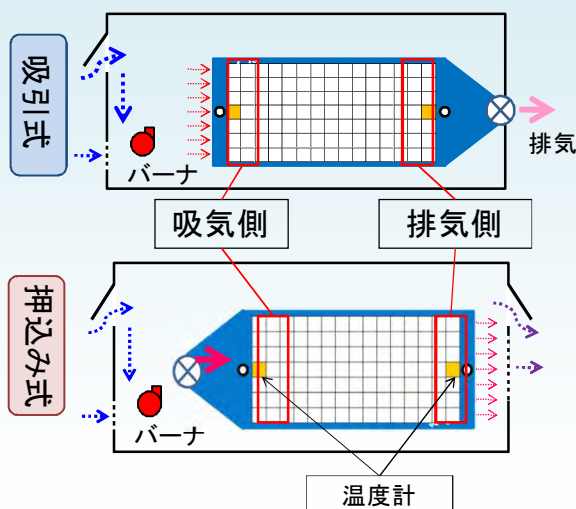
藤崎町、五戸町、田子町の
県内4カ所

2 調査項目

- (1) コンテナ内の温度
- (2) 乾燥に係る燃料消費量
- (3) 氷点下貯蔵後のくぼみ症発生率

3 調査方法

温度計をシート内の吸気側と
排気側に温度計を入れる



Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

にんにくのシート乾燥(吸引式)(例)



収穫



コンテナ内のにんにく



シート乾燥装置(吸引側)



外観(吸引側)



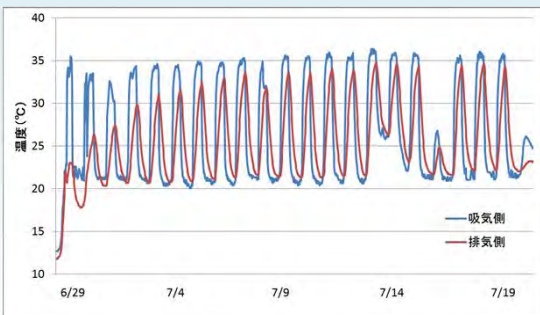
外観(排気側)



排気ファン

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

現地調査:A農家の乾燥温度と燃料消費量



乾燥施設:ハウス・シート乾燥
送風方式:吸引式

乾燥期間(テンパリング乾燥):
6月29日~7月20日(21日間)

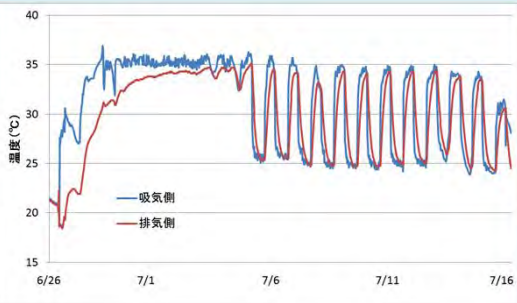
(吸引側平均) 気温:26.3°C
最高気温:33.8°C
最低気温:21.0°C

燃料消費量:
37L/日 × 21日 = 777L

A農家感想:特に問題なし

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

現地調査：B農家の乾燥温度と燃料消費量



B農家感想：特に問題なし

1シーズンの燃料消費量：
 平成26年（連続乾燥で22日間） **1205L**
 平成27年（連続+テンパリング乾燥で20日間） **1040L**

**テンパリング乾燥を組み合わせることで
165Lの節減**

乾燥施設：小屋・シート乾燥
 送風方式：押し込み式
 乾燥期間：
6月26日～7月16日（20日間）

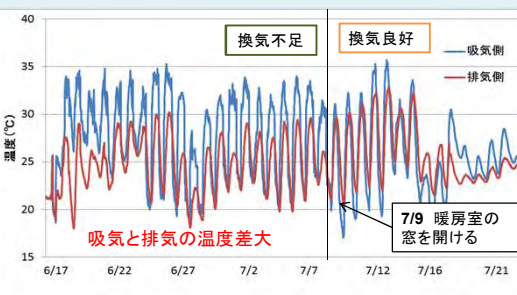
連続加温乾燥：
6月26日～7月3日（8日間）
 （吸気側 気温：**33.5°C**
 平均） 最高気温：**35.3°C**
 最低気温：**31.3°C**
 燃料消費量：**67L/日×8日=536L**

テンパリング乾燥：
7月4日～16日（12日間）
 （吸気側 気温：**29.5°C**
 平均） 最高気温：**34.8°C**
 最低気温：**24.7°C**
 燃料消費量：**42L/日×12日=504L**

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
 地方独立行政法人 青森県産業技術センター

13

現地調査：C農家の乾燥温度と燃料消費量



C農家感想：カビ等の被害あり

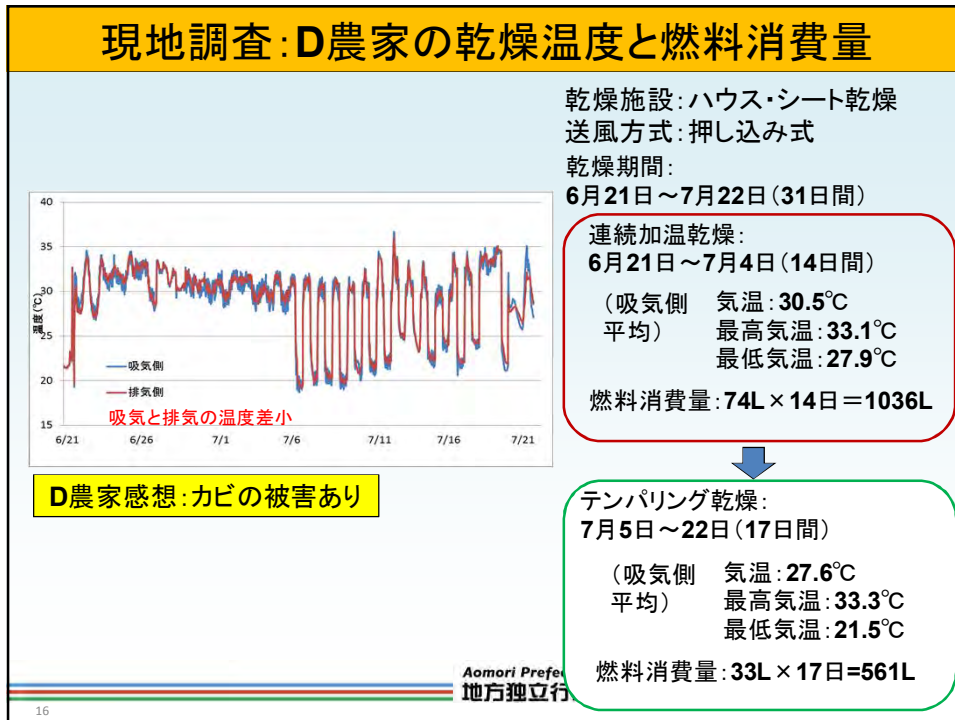
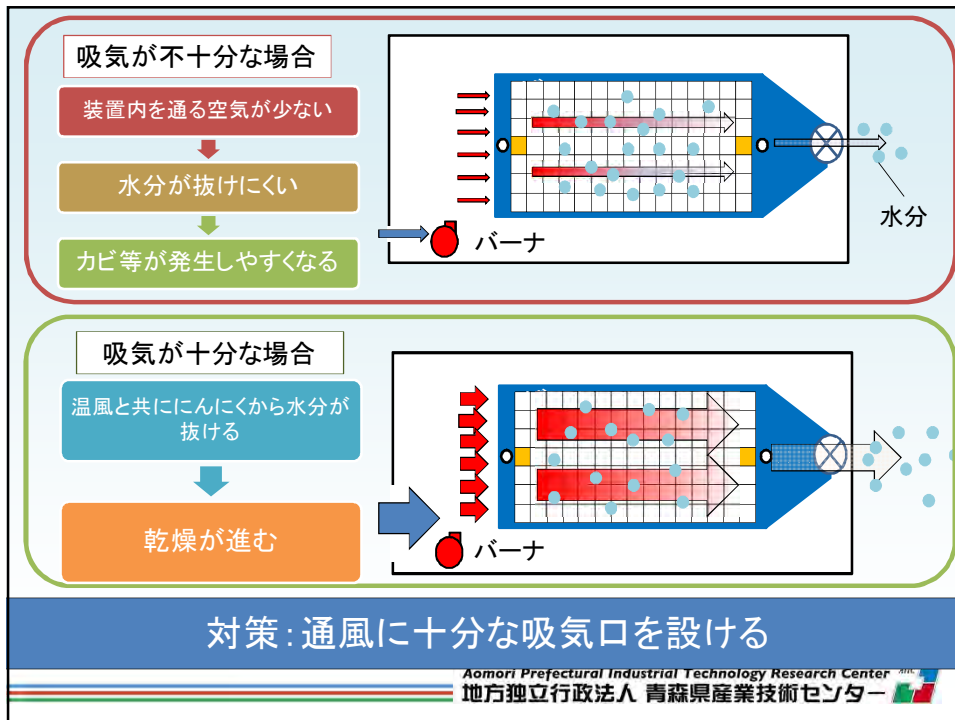
乾燥施設：小屋・シート乾燥
 送風方式：吸引式
 乾燥期間：
6月17日～7月23日（37日間）
 注）収穫は6月16日～20日

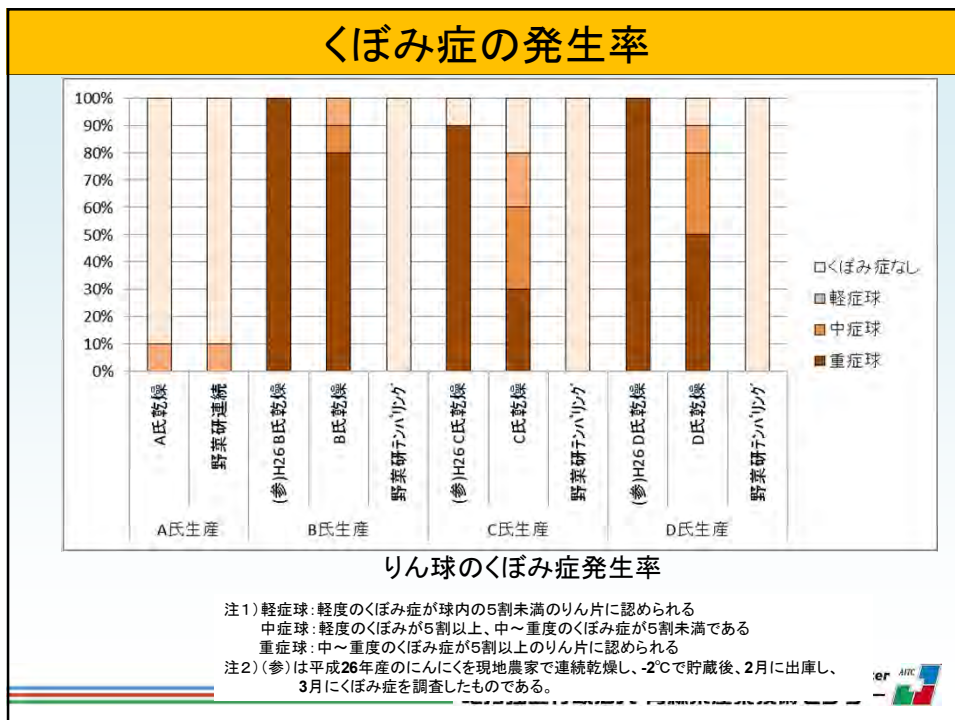
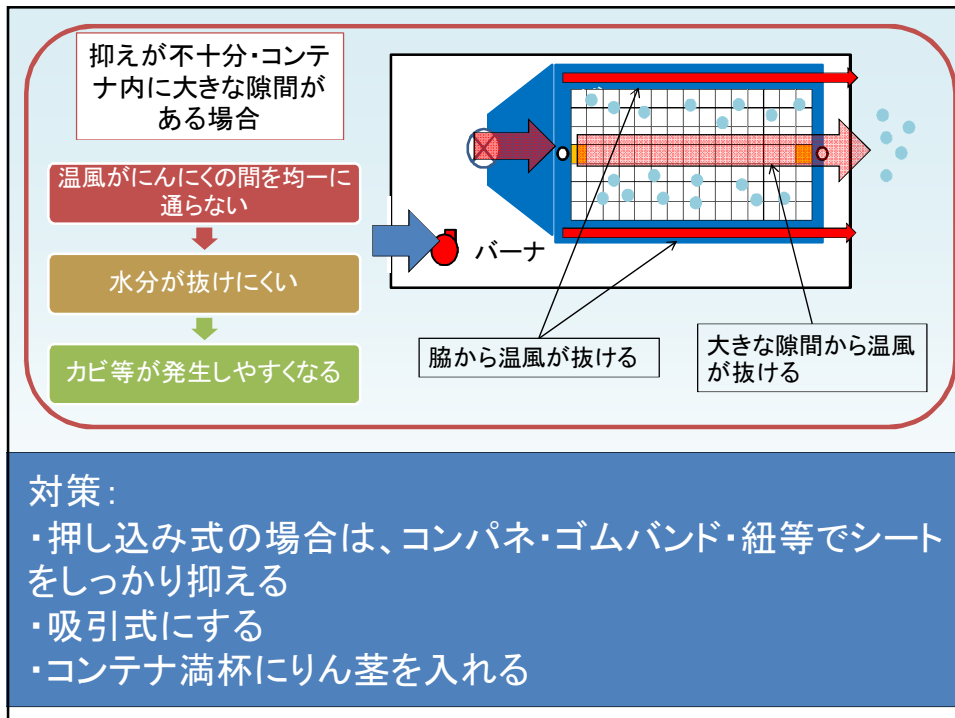
連続加温乾燥：
6月17日～23日（7日間）
 （吸気側 気温：**29.1°C**
 平均） 最高気温：**33.7°C**
 最低気温：**24.1°C**
 燃料消費量：**52L/日×7日=364L**

テンパリング乾燥：
6月24日～7月23日（30日間）
 （吸気側 気温：**26.6°C**
 平均） 最高気温：**31.6°C**
 最低気温：**21.6°C**
 燃料消費量：**41L/日×30日=1230L**

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
 地方独立行政法人 青森県産業技術センター

14





くぼみ症の発生率

			
A氏生産／乾燥 (テンパリング) くぼみ症少ない	B氏生産／乾燥 (連続+テンパリング) くぼみ症多い	C氏生産／乾燥 (連続+テンパリング) くぼみ症やや多い	D氏生産／乾燥 (連続+テンパリング) くぼみ症やや多い
			
A氏生産／野菜研乾燥 (連続) くぼみ症少ない	B氏生産／野菜研乾燥 (テンパリング) くぼみ症なし	C氏生産／野菜研乾燥 (テンパリング) くぼみ症なし	D氏生産／野菜研乾燥 (テンパリング) くぼみ症なし

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center 
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

各実証農家の次年度の取組方法

- A農家**
 - 吸気口の確保(換気の徹底)
- B農家**
 - 温度設定と実際の温度を確認
- C農家**
 - 吸気口の確保(換気の徹底)
- D農家**
 - 送風方法を押し込み式から吸引式に変更

インターネット等を利用したリアルタイムの乾燥温度の把握

テンパリング乾燥のポイント

換気

- 外気を取り込む吸気口を確保し、換気を行う
- 施設内の温度むらがないよう、風を回す

温度

- 昼間の温度は35°Cを目安に38°C以上にならないように、夜間の温度は25°C以下になるようにする

送風方式

- 押し込み式よりも吸引式の方が早く乾燥するが、燃料消費量が多い

ニンニクの積み込み

- ニンニクがつぶれない程度にコンテナ上部まで詰め込む

仕上がり

- 乾燥不足だとカビやくぼみ症が発生しやすくなるので、ニンニク用乾燥度計等で確認しながら最後まで乾燥させる

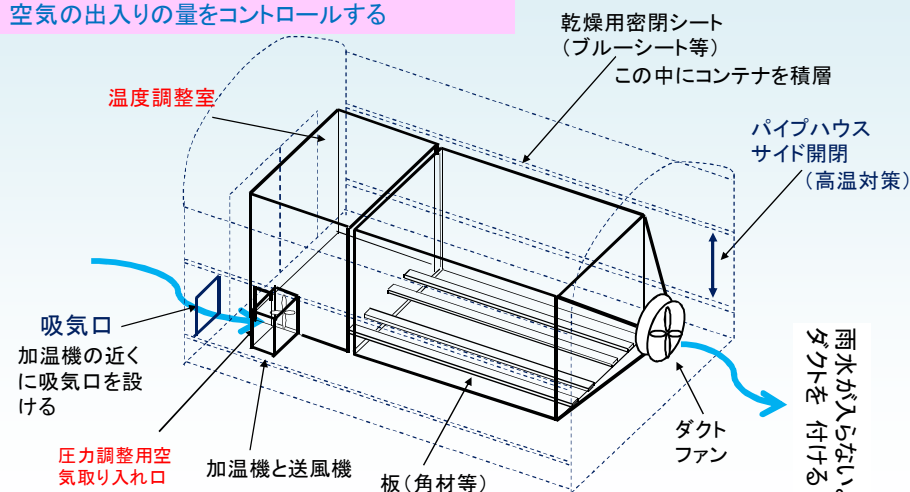
病虫害

- イモグサレセンチュウがいるかもしれないニンニクではテンパリング乾燥は避ける

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

吸引式シート乾燥の設置例

送風がとどこおると、温度のばらつきが多くなる。
送風機の能力を最大限に活かすには、
空気の出入りの量をコントロールする



- ①ハウスでは、雨水が入らないようにする。
- ②地面に、厚目の不透水シートを貼る。

乾燥後の管理ポイント

乾燥後

- ハウスや日射が入る施設に放置しない
- ニンニクをシートで密閉しない

温度・換気

- 乾燥した温度変化が少なく暗い小屋に移し、コンテナを隙間を空けて積む

調整後

- 調製作業後、速やかに冷蔵庫へ入庫する

入庫

- 冷蔵庫への入庫時、ニンニクをコンテナに詰め込みすぎない(詰め方・温度管理はJAの指示に従う)

リモートセンシングによる「青天の霹靂」の食味と品質向上

生産環境部 部長 境谷栄二

【講演要旨】

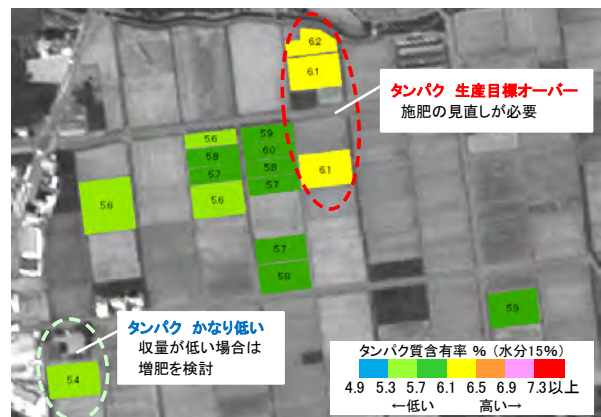
「青天の霹靂」では、米のタンパク質含有率や検査等級に出荷基準を設け、レベルの高い食味や品質によるブランド化を進めています。食味や品質の良い米の生産には適切な栽培管理が必要ですが、このためには水田ごとの稲の状況の把握が重要です。

リモートセンシングは、人工衛星から撮影した衛星画像をもとに、広域で地上の状況を調べる技術です。各々の水田で栽培管理に関する有用な情報が得られれば、施肥量や収穫時期などの決定に役立ちます。また、多くの水田で適切な栽培管理が容易になることで、産地スケールで食味や品質の向上が期待できます。

そこで、リモートセンシング技術を「青天の霹靂」の栽培指導に活用する手法を検討しました。津軽平野の一円を人工衛星で撮影し、「青天の霹靂」について、①タンパク質含有率、②収穫時期、③収量性を水田単位で推定したマップを作成しました。併せて、このマップを「青天の霹靂」の栽培指導に利用するためのシステム開発を行いました。これらの研究成果を紹介します。

【開発技術】

- ①タンパク質含有率を推定する技術
(タンパクマップ)・・・目的：食味向上
- ②収穫時期を推定する技術
(収穫適期マップ)・・・目的：品質向上
- ③収量性を推定する技術
(収量性マップ)・・・目的：収量安定
- ④上記①～③のマップを栽培指導で利用するためのシステム
(水土里情報システム、Webアプリ)



「タンパクマップ」の施肥指導への活用例
(「青天の霹靂」の水田だけを着色)

【衛星撮影～マップ作成の手順】

- ① 衛星撮影 (8月中旬～9月上旬)
- ② 収穫指導 (9月上旬、収穫適期マップを利用)
- ③ 施肥設計の指導 (翌春、タンパクマップ・収量性マップを利用)

【青森県でのリモートセンシング技術の有利性】

- ①タンパクマップ
田植時期が集中する関係で、寒冷地ほど生育のバラツキが少く、精度良く推定できる。
本県は国内で最も恵まれた条件にある。
- ②収穫適期マップ、収量性マップ
他県でまだ実用化されていない先行技術

リモートセンシングによる 「青天の霹靂」の食味と品質向上



農林総合研究所
生産環境部長 境谷栄二

1. リモートセンシングとは ??

【 離れたところから物を測定すること 】

衛星画像を利用して、作物の状況を把握する技術



2. 「青天の霹靂」のブランド化



ブランド化に重要な特性

【①食味】 おいしい米 → タンパク質が低い米を生産
(出荷基準 6.4%以下)

【②品質】 品質の良い米 → 適期で収穫する
(出荷基準 1等米又は2等米)

おいしい米・品質の良い米 の安定生産

【③収量】 安定した収量 → 目標9俵程度
(玄米収量 540kg/10a)

2. 「青天の霹靂」のブランド化



【①食味】 おいしい米 → タンパク質が低い米を生産

【②品質】 品質の良い米 → 適期で収穫する

【③収量】 安定した収量 → 目標9俵程度

これらを支援するリモートセンシング技術を紹介します

技術 ①

「タンパク質含有率」を推定する技術

→ タンパクが高い水田が判る

→ 肥料の多過ぎを修正 → おいしい米

2. 「青天の霹靂」のブランド化



- 【①食味】 おいしい米 → タンパク質が低い米を生産
- 【②品質】 品質の良い米 → 適期で収穫する
- 【③収量】 安定した収量 → 目標9俵程度

これらを支援するリモートセンシング技術を紹介します

技術 ① 「タンパク質含有率」を推定する技術

技術 ② 「収穫時期」を推定する技術

- 水田ごとの収穫時期が判る
- 適期で収穫 → 品質の良い米

2. 「青天の霹靂」のブランド化



- 【①食味】 おいしい米 → タンパク質が低い米を生産
- 【②品質】 品質の良い米 → 適期で収穫する
- 【③収量】 安定した収量 → 目標9俵程度

これらを支援するリモートセンシング技術を紹介します

技術 ① 「タンパク質含有率」を推定する技術

技術 ② 「収穫時期」を推定する技術

技術 ③ 「収量性」を推定する技術

- 稲が小さく収量が低い水田を判定
- 肥料の少な過ぎを修正 → 安定した収量

2. 「青天の霹靂」のブランド化



- 【①食味】 おいしい米 → タンパク質が低い米を生産
- 【②品質】 品質の良い米 → 適期で収穫する
- 【③収量】 安定した収量 → 目標9俵程度

これらを支援するリモートセンシング技術を紹介します

技術 ①	「タンパク質含有率」を推定する技術
技術 ②	「収穫時期」を推定する技術
技術 ③	「収量性」を推定する技術
技術 ④	①～③を利用するためのシステム開発

- 水田単位の①～③の情報
- 栽培指導に利用 → 食味・品質の向上
収量確保

3. 技術紹介

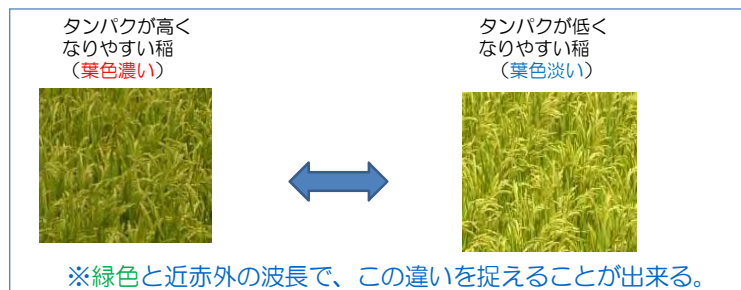
(技術1) タンパクを推定する技術



リモートセンシング

収穫前の衛星画像からタンパクを推定する

<判定の仕組み>

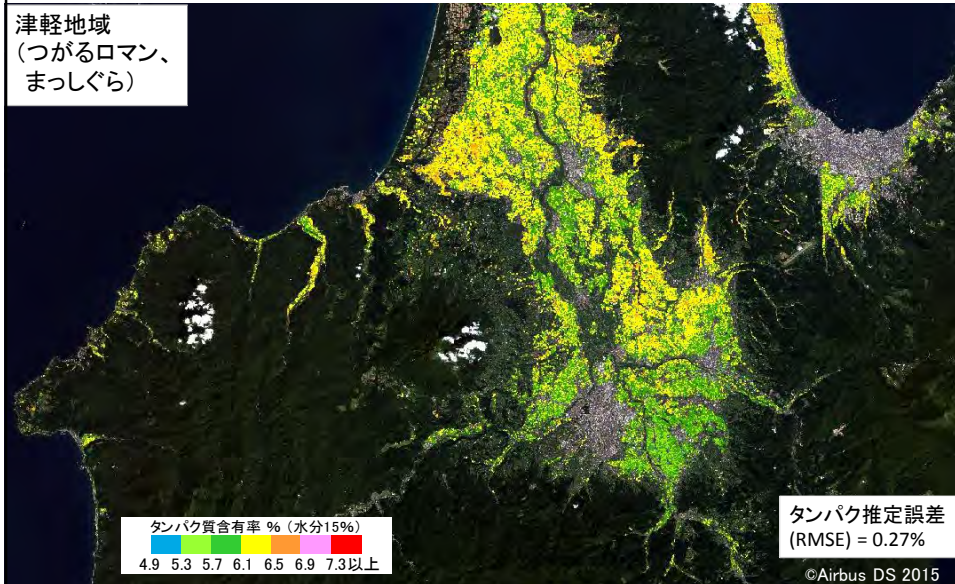


① タンパクマップ

米のタンパク含有率に応じて、水田を色分けした地図



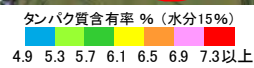
津軽地域
(つがるロマン、
まっしぐら)



① タンパクマップ



津軽地域
「青天の霹靂」



タンパクが高い水田では、
翌年は施肥量を減らす。
→ 食味が向上



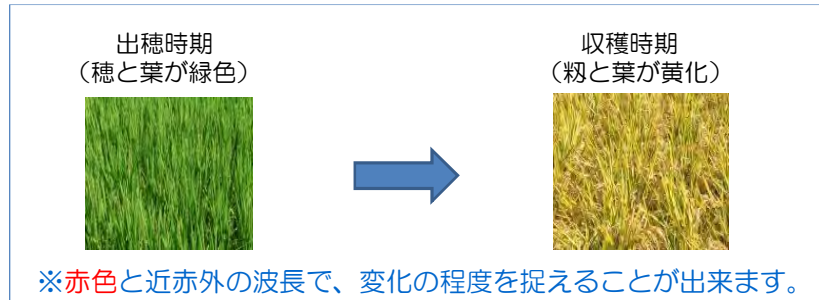
(技術2) 収穫時期を推定する技術

リモートセンシング

収穫前の衛星画像から収穫時期を推定する



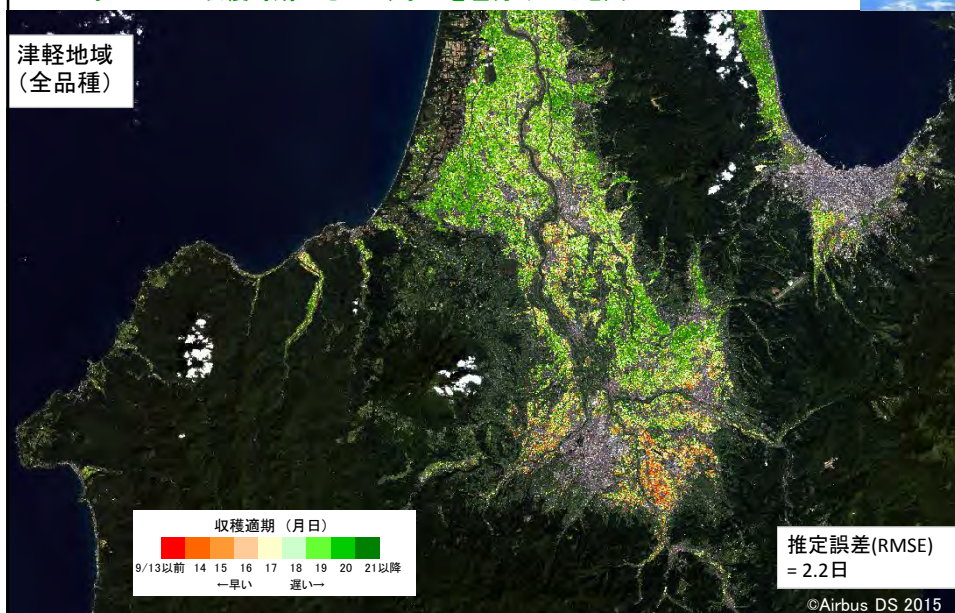
<判定の仕組み>



Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

② 収穫適期マップ

水田ごとの収穫時期に応じて、水田を色分けした地図



② 収穫適期マップ

注) 天候の影響で衛星の撮影時期が遅れた年次については、
収穫前までにマップ完成が間に合わないことがあります。



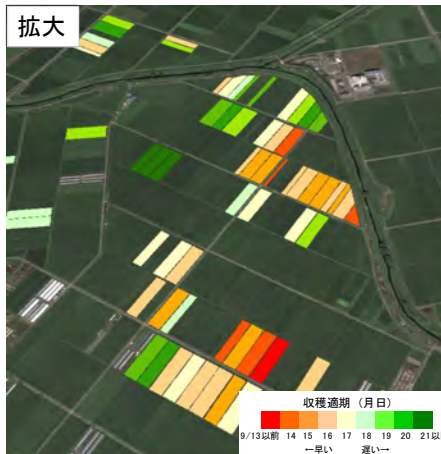
津軽地域
「青天の霹靂」



©Airbus DS 2015

推定誤差(RMSE)
= 2.2日

拡大



同じ地域でも、水田によって収穫適期が異なる。

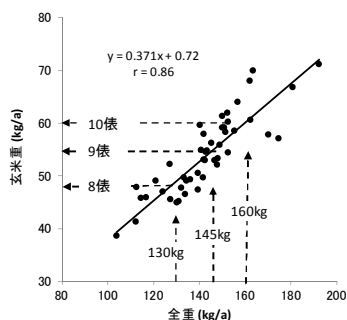
→ 適期収穫で、品質が向上

(技術3) 収量性を判定する技術

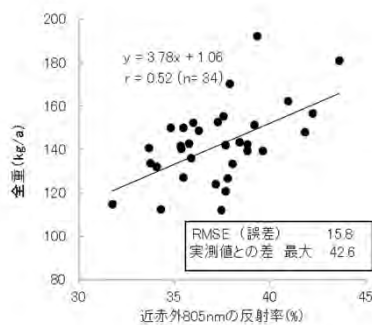


リモートセンシング

収穫前の衛星画像から収量性（稲の全重）を推定できる



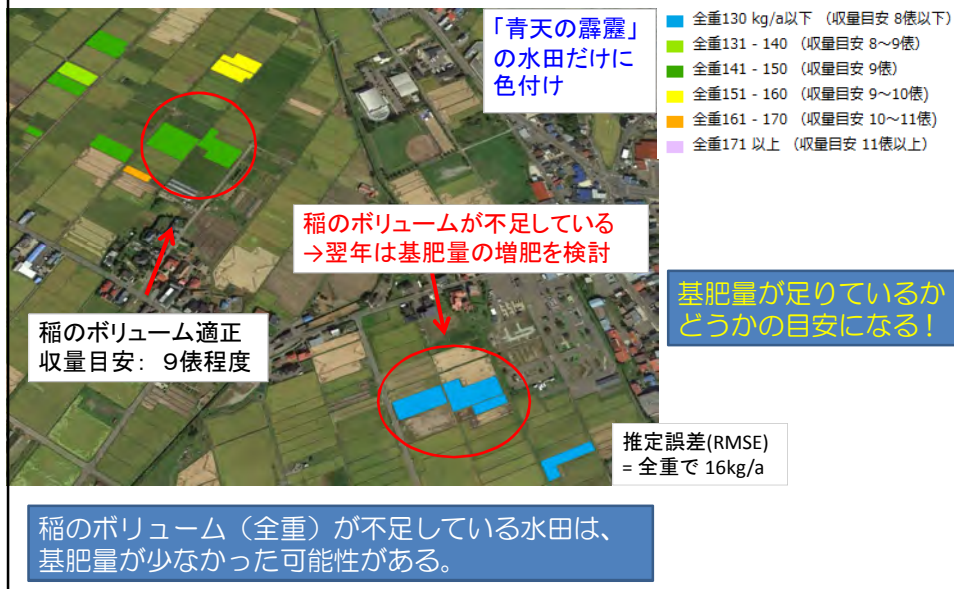
※目標収量を確保するには、玄米重に見合った稲のボリューム（全重）が必要です。



※近赤外波長の反射率から、稲の全重を推定できます

③ 収量性マップ

水田ごとの収量性に応じて、水田を色分けした地図



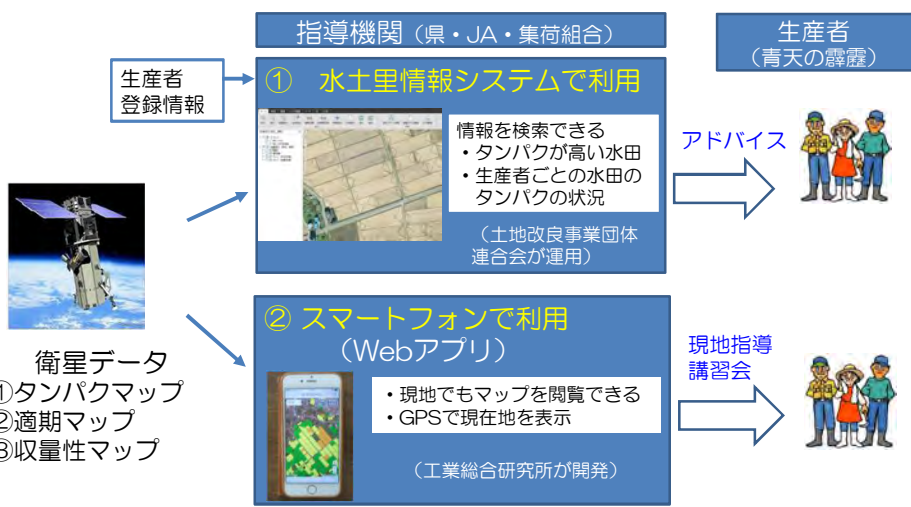
(技術4) 利用システムの開発

(JA・県等の指導員が利用)

栽培指導に、衛星データを利用するためのシステム

→ 水田ごとの状況に基づいたアドバイスが可能になります。

運用開始予定
28年2月中旬~



「青天の霹靂」ブランド化に向けた技術活用

青森県でのリモートセンシング活用のメリット

① タンパク推定

- 田植時期が集中する寒冷地ほど、生育ステージのバラツキが少なく、精度良く推定できる。
- 本県は、北海道とならび、日本で最も恵まれた条件にある。

② 収穫時期推定

③ 収量性推定

- 他県でまだ実用化されていない先行技術。

本県での技術の有利性をうまく活用し、
「青天の霹靂」のブランド化にお役立てください！！

地域	田植期間	出穂期間
北海道	10	12
東北	13	9
北陸	16	19
関東	32	19
東海	34	28
近畿	32	25
中国	31	28
四国	39	31
九州	42	31

出典：農林水産統計（品種込み）



Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

いろいろな使い方ができる低アミロース米品種「あさゆき」

藤坂稲作部 部長 清藤文仁

【講演要旨】

低アミロース米品種は白米中のアミロース含有率(以下、「アミロース」とする)が低く、登熟気温が低い年でも炊飯米の粘りが低下せず食味の良いコメの生産が可能で、炊飯米についても冷めた後の食味低下も少なく、業務用米としてもいろいろな利用場面がある。全国的にも低アミロース米品種の開発が進められており、「おぼろづき」や「ミルキークイーン」といったブランド米品種も育成されている。

現在の青森県の普及品種の中にも「ゆきのはな」(平成16年)、「ねばりゆき」(平成22年)、「ほっかりん」(平成23年)の低アミロース米品種があり、「ゆきのはな」は冷凍押し寿司に使われ、「ほっかりん」は下北地域の新しいお米として注目されている。

一方、低アミロース米品種は登熟期間が高温となると、アミロースが一層低下し外観も含め「モチ化」が進むとされており、登熟期間が高温となりやすい中生品種「ねばりゆき」では普及を妨げる原因ともなっている。

今回、育成した「あさゆき」は登熟気温によるアミロースの変動が少なく、これにより中生地帯での低アミロース米栽培の課題解決が図られるものと考えられる。さらに、「あさゆき」は、炊飯米が冷めた時や冷凍したものを自然解凍した時でも、十分な食味を維持することから、家庭用以外にも業務用への利用も期待される。

【「あさゆき」の特徴(「まっしぐら」との比較)】

- ①苗の草丈やや短く、葉色濃い。
- ②本田での生育は、草丈やや短く、茎数同等、葉色やや濃い。
- ③成熟期では、稈長くやや細い、穂長く、穂数やや多い。

【「あさゆき」の特性】

- ①中生の早、低アミロース品種でアミロースの変動が小さく、外観品質も安定的。
- ②耐倒伏性は中、耐冷性は強、いもち病抵抗性(葉いもちはやや強、穂いもちは強)。
- ③収量は「まっしぐら」の97%程度。

【「あさゆき」のいろいろな利用法】

炊飯時の水加減は5%程度減らす(釜のすしめし目盛を基準に)。

- ①粘りが優る→そのままでも美味しい→家庭及び業務用の主食用米飯。
- ②約50%の混米で食味アップ→業務用ブレンド米。
- ③冷めても美味しい→お昼のおにぎり・弁当、コンビニのおにぎり・弁当・調理米飯。
- ④自然解凍でも大丈夫→家庭の保存食、調理米飯の保存(冷凍食品)。

※本成果は「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」を活用して得られたものです。

いろいろな使い方ができる
低アミロース米新品种「あさゆき」



(地独)青森県産業技術センター 農林総合研究所
藤坂稲作部 清藤文仁

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

講演内容

- “低アミロース米について
- “「あさゆき」の特徴
- “「あさゆき」のいろいろな使い方
- “まとめ

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

「低アミロース米」って？

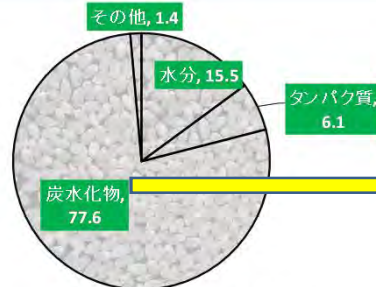
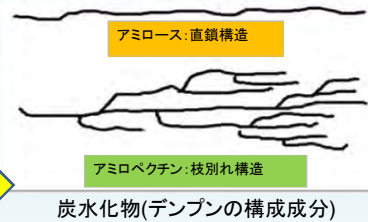


図 白米の主な成分含有率(%)
(七訂日本食品標準成分表より)



米の種類とアミロース含有率

種類	アミロース含有率(%)	主な品種
糯米	0	こがねもち、アネコモチ等
低アミロース米	3~15	ミルクークイーン、おぼろづき、ほっかりん等
うるち米	17~23	コシヒカリ、あきたこまち、青天の霹靂等

低アミロース米のアミロース含有率は糯とうるち米の間にある。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

アミロースが低いとどうなる？

○低アミロース 炊飯米の粘りが増す
冷めても粘りの低下が少ない

○アミロースの主な変動要因

登熟気温	登熟気温	アミロース	粘り
	高	低くなる	優る
	低	高くなる	劣る

○冷めてもおいしい 用途の拡大(業務用米)
登熟気温が低い年でも安定したアミロース
低アミロース米品種の育成

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

青森県の低アミロース米品種

現在普及している低アミロース米品種

普及開始年	品種名	旧系統名	熟期	白米アミロース(%) (最低～最高)	
平成16年	ゆきのはな	ふ系198号	早生	9.4	6.8～15.0
平成22年	ねばりゆき	青系159号	中生の中	9.4	4.4～17.0
平成23年	ほっかりん	ふ系222号	早生	13.0	11.1～18.0

注)アミロースは平成21～26年の藤坂稲作部での結果。



「ゆきのはな」を使った冷凍押し寿司(ディメール)



下北のおこめ「ほっかりん」

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

一方で課題も・・・

高温年での極端なアミロース低下(特に「ねばりゆき」)
モチ臭が強くなる、粘りすぎ、外観がモチと変わらない

高温年(平成25年)
登熟気温: 23.3°C
アミロース: 7.3%

通常年(平成26年)
登熟気温: 21.4°C
アミロース: 13.4%



「ねばりゆき」の品質変動

登熟気温が高めでも品質の安定した低アミロース米が必要

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

講演内容

〃低アミロース米について

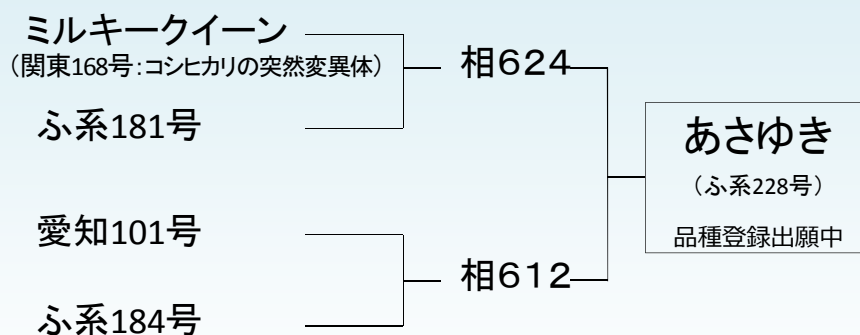
〃「あさゆき」の特徴

〃「あさゆき」のいろいろな使い方

〃まとめ

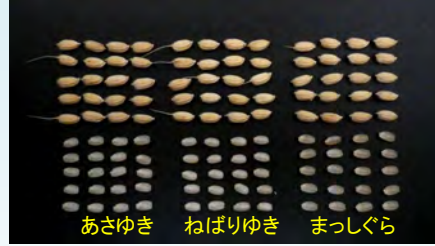
Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

「あさゆき」系譜図



Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

「あさゆき」形態的な特徴



「まっしぐら」と比較した特徴

- 育苗
 - ・苗: やや短く、葉色濃い
- 本田生育
 - ・草丈: やや短い、茎数: 同等、葉色: やや濃い
 - ・稈: 長く、やや細い、穂長: 長い、穂数: やや多い

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

「あさゆき」の栽培的な特徴

表 「あさゆき」の栽培的特徴(平成21年～26年、藤坂稲作部)

品種名	出穂期	耐倒伏性	耐冷性	いもち病抵抗性		収量 (kg/10a)	白米アミロース(%)	玄米タンパク質(%)
				葉いもち	穂いもち			
あさゆき	8月3日	中	強	やや強	強	583	9.8	7.5
まっしぐら	8月4日	強	やや強	強	やや強	600	18.1	7.3

○長所

①アミロース含有率の年次変動が少ない。

②いもち病抵抗性が強い。

●短所

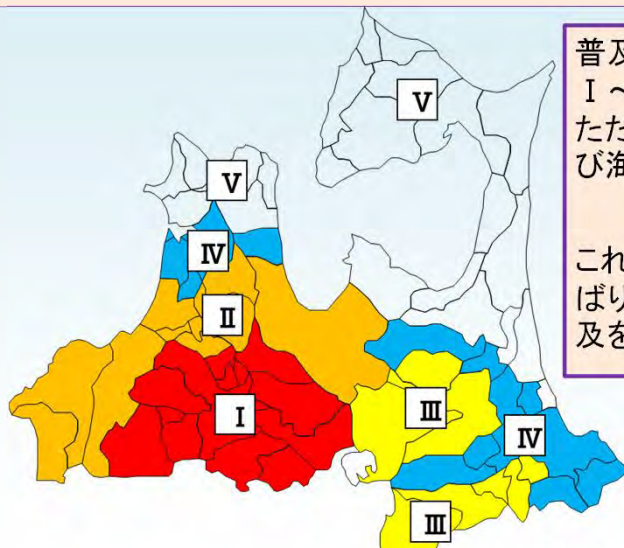
①耐倒伏性は“中”。

→適正な施肥量を守る。



Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

青森県内における普及見込み地帯

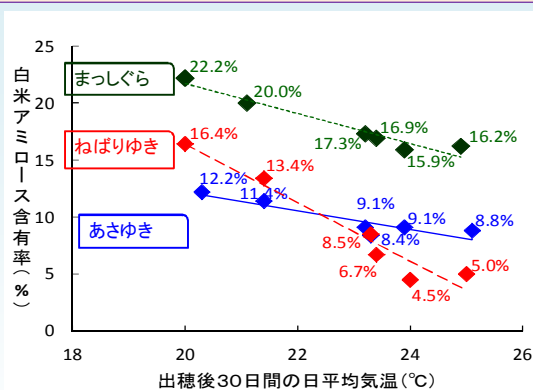


普及見込み地帯は
I～IVの地帯。
ただし、山間冷涼及
び海岸冷涼は除く。

これらの地帯の「ね
ばりゆき」に替えて普
及を進める。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

「あさゆき」のアミロース安定性



登熟気温が変動してもアミロースの変動が少ない。

→安定した食味が期待できる

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

さらに玄米品質が安定している



「あさゆき」は登熟気温が高くても白濁の進行は鈍い。
→低アミロース米の評価向上

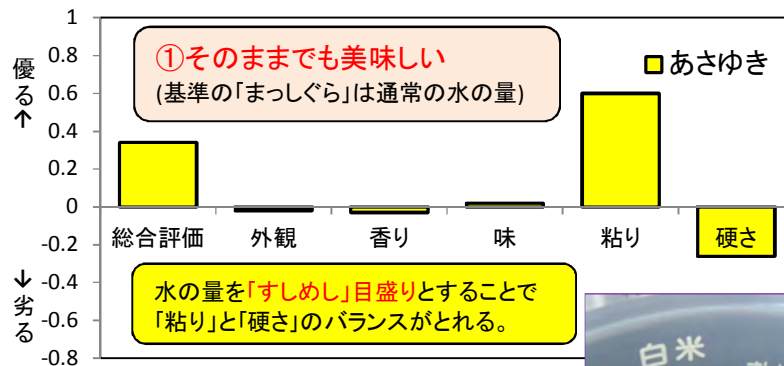
Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AIC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

内容

- 〃 低アミロース米について
- 〃 「あさゆき」の特徴
- 〃 「あさゆき」のいろいろな使い方
- 〃 まとめ

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AIC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

① いつものご飯にも使える

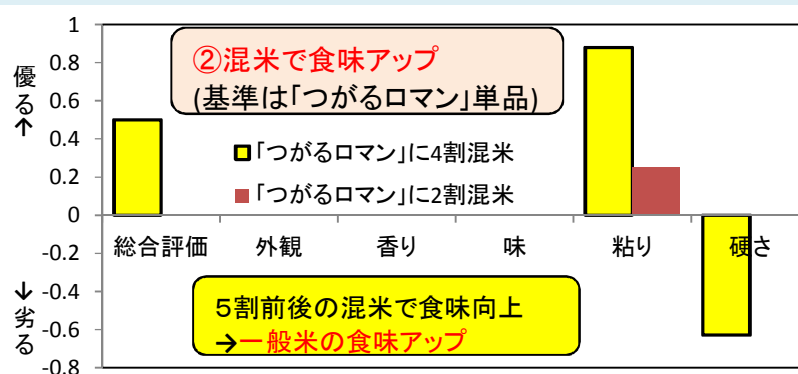


〃はじめは「すしめし」炊きの目盛りを目安に。
→その後はお好みに調整



地方独立行政法人 青森県産業技術センター

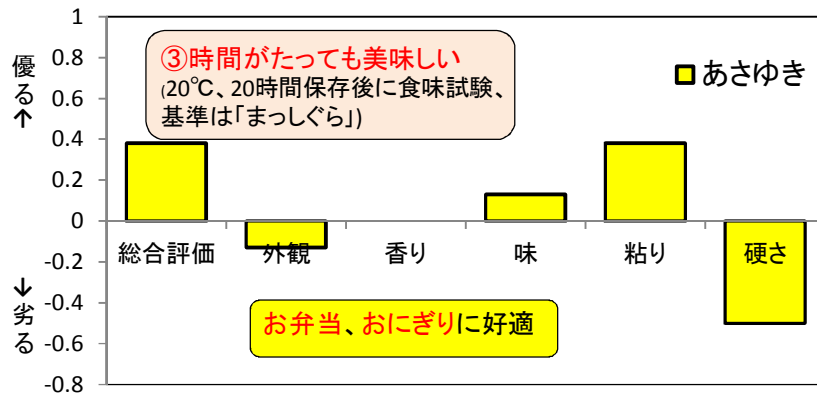
② ほかの米の食味アップ



〃5割前後の混米で、もとのご飯(単品)より粘りが向上し、食味がアップします。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

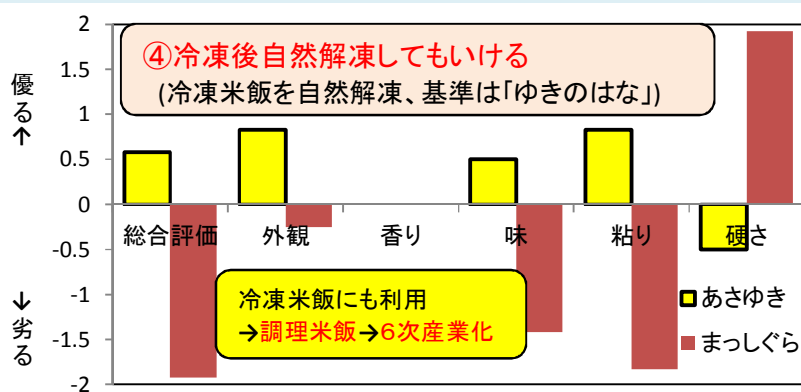
③ 冷めても美味しい



炊飯米を室温に長時間放置しても、粘りや軟らかさはあまり低下しなかった。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

④ 冷凍してもいける



炊飯米を冷凍し、自然解凍したのも大丈夫
→炊飯米の保存、冷凍押し寿司などの調理米飯

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

「あさゆき」の使い方

いつもの御飯にも
使える

- 粘るお米が好きな方、炊き込みご飯
- 「すしめし」目盛りの水から調整

ほかの米の
食味アップ

- 5割前後混米→一般米粘り向上
- 食堂など業務用米

冷めても
美味しい

- 家庭用：毎日のおにぎり、お弁当
- 業務用：コンビニ用弁当・おにぎり

冷凍しても
いける

- 家庭用：保存用米飯
- 業務用：調理米飯(冷凍押し寿司、炊き込みご飯)

家庭用、業務用ともいろいろな使い方ができる
→需要拡大、6次産業化

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center 
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

内容

〃低アミロース米について

〃「あさゆき」の特徴

〃「あさゆき」のいろいろな使い方

〃まとめ

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center 
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

まとめ

低アミロース米品種「あさゆき」

- ① 中生の中。いもち病抵抗性(穂いもち)が強い。
- ② 「ねばりゆき」に比べアミロースの年次変動少なく外観品質安定。
- ③ 耐倒伏性が“中”、適正な施肥料を守る。
- ④ 水加減に注意して炊飯(「すしめし」目盛り)。
- ⑤ 炊飯米は粘りがあり、冷めてもおいしい。
- ⑥ いろいろな使い方(家庭用、業務用)。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

最後に

- ” 第1種認定品種(青森県、平成27年2月17日)
- ” 品種登録出願公開
(農林水産省、平成27年9月29日)
- ” 種子はJA等で取り扱い。
(平成28年度分は終了)

※本成果は「農林水産業・食産業科学技術研究推進事業」を活用して得られたものです。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

早生飼料用米新品種候補「ふ系237号」の特性と現地での収量性

藤坂稲作部 主任研究員 森山茂治

【講演要旨】

近年、世界的に穀物価格が変動する中、濃厚飼料の価格や供給が不安定となり、国産飼料の安定供給が望まれている。これまで、青森県では飼料用の品種として、穂と稲わらを利用するホールクロップサイレージ用の「うしゆたか」、粳や玄米を給与する飼料米用の「みなゆたか」を育成し、年々作付面積が増加している。しかし、これらの品種は中生品種であり、気象条件が厳しい冷涼な地域では、収量性が不安定であり、早生の飼料米品種の育成が望まれている。

そこで、早生で収量性が高い飼料用米品種候補「ふ系237号」を育成したので紹介する。

【藤坂稲作部（十和田市）における「ふ系237号」の移植栽培での成績】

出穂期：「みなゆたか」と比べ、3日程度早い。

収量性：「みなゆたか」と概ね同等。

【藤坂稲作部（十和田市）における「ふ系237号」の湛水直播栽培（表面播種）の成績】

出穂期：「みなゆたか」と比べ、2日程度早い。

収量性：「みなゆたか」と比べ、やや多収（「みなゆたか」対比103%）。

倒伏：「みなゆたか」と比べ、倒伏しやすく、特に多肥栽培で倒伏する。

【水稻品種開発部（黒石市）における「ふ系237号」の乾田直播栽培の成績】

出穂期：「みなゆたか」と比べ、3～4日程度早い。

収量性：「みなゆたか」並。

倒伏：多肥栽培でもややなびく程度。

【現地試験の成績（移植栽培）】

東通村：「みなゆたか」と比べ、出穂期が3日程度早く、やや多収。

八戸市：「みなゆたか」と比べ、出穂期が4日程度早く、やや少収。

つがる市車力：「みなゆたか」と比べ、出穂期が1日早く、多収。

【現地試験の成績（三沢市における乾田直播栽培）】

「みなゆたか」と比べ、出穂期が4日程度早く、登熟が良く、約20%多収。

【その他特性】

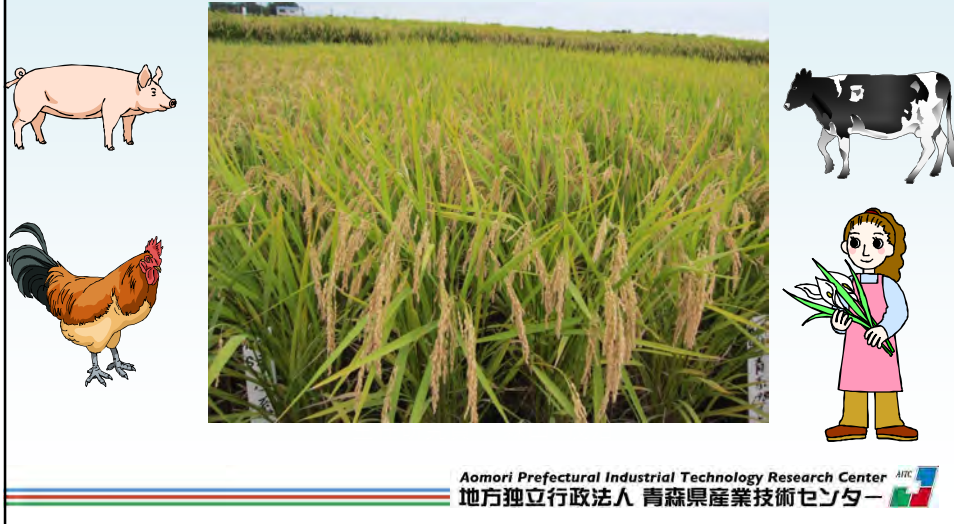
いもち病抵抗性について、真性抵抗性遺伝子“*Pib*”、圃場抵抗性遺伝子“*Pi35*”を保有すると推定されることから、当面はいもち病に罹病する可能性は低く、防除は不要。

【普及予定】

平成28年は試験栽培、平成29年から一般栽培予定。

*本成果の一部は農林水産省委託事業「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」の成果である。

早生飼料用米新品種候補「ふ系237号」 の特性と現地での収量性



Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

育成の背景

畜産農家

稲作農家

飼料作物を輸入に依存

耕作放棄地・転作田の増加

世界的な飼料価格・供給の変動

飼料用稲作付け拡大を推進

国産飼料の安定供給の要望

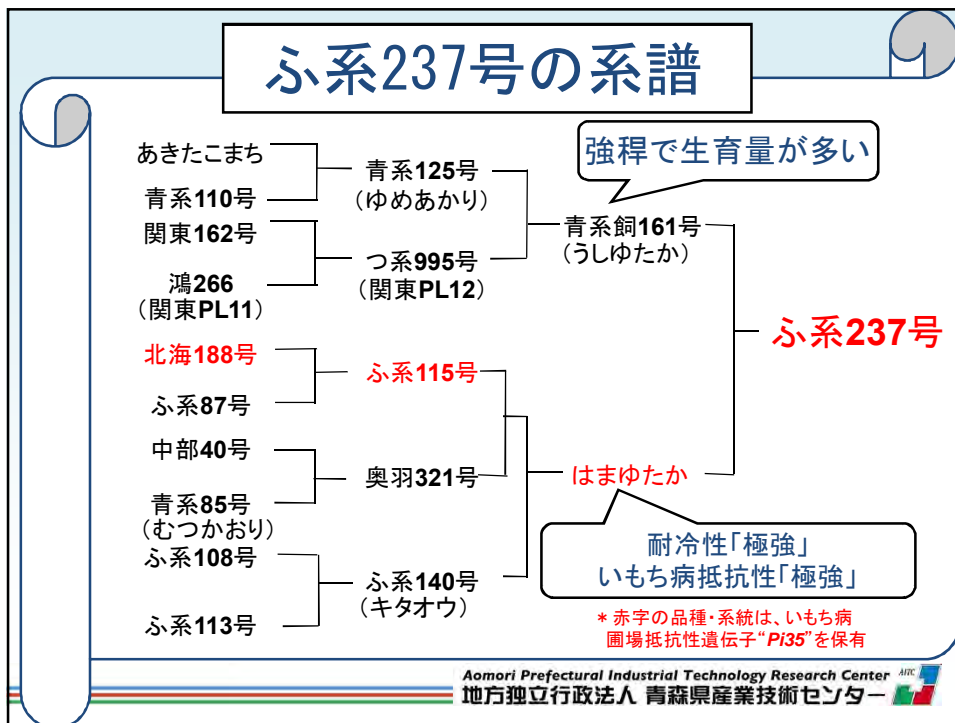
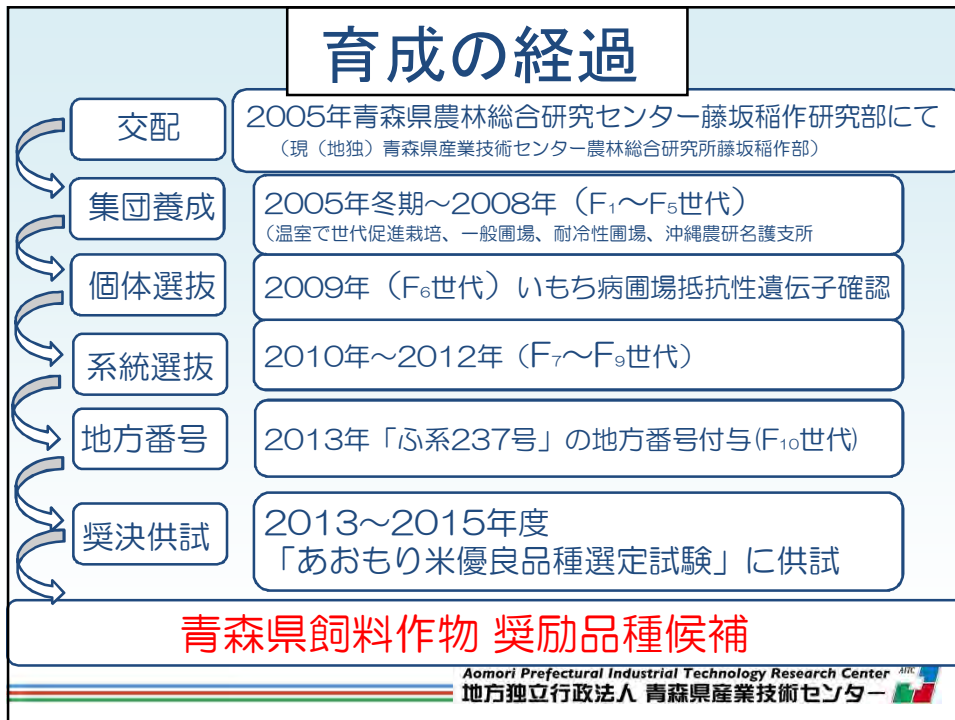
WCS用品種「うしゆたか」
飼料米用品種「みなゆたか」

中生

畑
作

収量性が高く、「みなゆたか」より熟期
が早い飼料用米品種が欲しい

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター



「心系237号」 移植栽培の成績

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

移植栽培での生育

施肥	品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏程度 (0-5)
標肥	心系237号	7.30	9.13	79	17.9	368	0.0
	みなゆたか	8. 2	9.19	82	16.4	388	0.0
多肥	心系237号	7.31	9.22	87	18.5	458	1.2
	みなゆたか	8. 3	9.25	88	17.0	477	1.3

注) データは藤坂稲作部(十和田市)における奨励品種決定試験。2013~2015年の
平均値、窒素施肥量は、標肥区が7+3kg/10a、多肥区は12+5kg/10a。

出穂期は「みなゆたか」より3日程度日早い。稈長は「みなゆたか」
よりやや短く、穂長は長く、穂数はやや少ない。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

移植栽培での収量

施肥区	品種名	全重 (kg/10a)	粗玄米重 (kg/10a)	同左比率 (%)	玄米 千粒重(g)
標肥	ふ系237号	1,652	682	100	25.0
	みなゆたか	1,654	679	(100)	23.0
多肥	ふ系237号	2,008	753	97	23.8
	みなゆたか	1,964	777	(100)	21.9

注) データは奨励品種決定試験。2013~2015年の平均値。
窒素施肥量は、標肥区が7+3kg/10a、多肥区は12+5kg/10a。

標肥区、多肥区とも「みなゆたか」と同程度。千粒重が重い。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AIC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

まとめ（移植栽培）

- 1) 「ふ系237号」は、出穂期が「みなゆたか」より3日程度早い。
- 2) 収量性は、概ね「みなゆたか」と同等。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AIC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

「心系237号」 直播栽培の成績

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AIC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

湛水直播栽培（表面播種）

施肥	品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	粗玄米重 (kg/10a)	同左比率 (%)	玄米千粒重 (g)	倒伏程度 (0-5)
適肥	心系237号	8.4	9.21	646	103	27.3	1.7
	みなゆたか	8.6	9.24	628	(100)	24.8	1.0
過肥	心系237号	8.5	9.24	618	103	26.6	3.4
	みなゆたか	8.7	9.24	601	(100)	24.4	2.9

注) データは藤坂稲作部（十和田市）における2014、2015年の2か年平均値。
2014年は湛水表面散播、2015年は湛水表面条播。
窒素施肥量は、標肥区が7+3kg/10a、多肥区が10+5kg/10a。

出穂期は「みなゆたか」より2日程度早い。収量は「みなゆたか」よりやや多収。多肥で倒伏しやすい。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AIC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

乾田直播栽培

施肥	品種名	苗立率 (%)	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	粗玄米重 (kg/10a)	同左比率 (%)	玄米千粒重 (g)	倒伏程度 (0-5)
適	心系237号	44.2	8.8	9.25	610	101	27.4	0.5
	みなゆたか	55.9	8.12	9.28	604	(100)	24.6	0.1
少	心系237号	39.1	8.10	9.28	689	101	26.9	0.8
	みなゆたか	60.6	8.13	10.1	681	(100)	24.3	0.4

注) データは水稻品種開発部 (黒石市) の2013~2015年の3か年平均値。
窒素施肥量は、標肥区が8kg/10a、多肥区が13kg/10a (全量基肥栽培)。

出穂期は「みなゆたか」より3~4日早い。
収量は、「みなゆたか」並。多肥区でも倒伏は少ない。

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

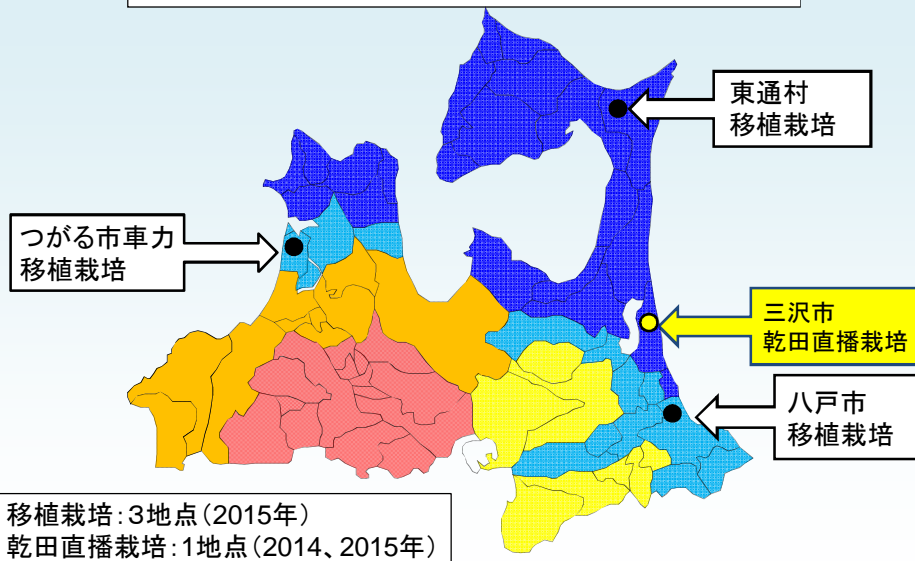
まとめ (直播栽培)

- 1) 湛水直播栽培 (表面播種) では、やや多収となるが、倒伏しやすい。
- 2) 乾田直播栽培では、収量は「みなゆたか」並で、多肥でも倒伏は少ない。

「ふ系237号」 現地試験の成績

Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

「ふ系237号」現地実証



Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

現地試験の成績（移植栽培）

試験地	品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	倒伏程度 (0-5)	粗玄米重 (kg/10a)	同左比率 (%)
東通村	心系237号	8.3	9.25	0	660	104
	みなゆたか	8.6	9.30	0	632	(100)
八戸市	心系237号	7.30	9.11	0	606	93
	みなゆたか	8.3	9.23	0	650	(100)
つがる市 車力	心系237号	7.30	9.13	0	719	106
	みなゆたか	7.31	9.17	0	677	(100)

注) 2015年度あおもり米優良品種選定試験現地適応性検定試験の成績。10a当たりの窒素施肥量は、東通村が6.7kg（全量基肥）、八戸市が6.0+1.6kg、つがる市車力が6+3kg。

「心系237号」は、「みなゆたか」に比べて出穂期、成熟期が早く、一部を除き、収量が多い。

現地試験成績（乾田直播栽培、三沢市）

品種名	出穂期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏程度 (0-5)	粗玄米重 (kg/10a)	同左比率 (%)
心系237号	8.12	75	16.9	372	0	591	119
みなゆたか	8.16	78	16.6	410	0	496	(100)
まっしぐら	8.15	85	16.6	469	0	478	96

注) 2014、2015年の2か年平均値。窒素施肥量は、9.0kg/10a（全量基肥）

「心系237号」は、出穂期が早く、多収である。

まとめ（現地の成績）

「ふ系237号」は、「みなゆたか」と比べて、**気象条件が厳しいところでは、熟期が早い特性が生かされ、多収となりやすい。**

「ふ系237号」 の特性検定の成績

特性調査結果

品種名	障害型 耐冷性	いもち病抵抗性				
		遺伝子型		葉いもち	穂いもち	穂発芽性
		真性	圃場			
ふ系237号	極強	<i>Pia,b</i>	<i>Pi35</i>	不明	不明	やや易
みなゆたか	極強	<i>Pij</i>	—	やや強	やや強	やや難

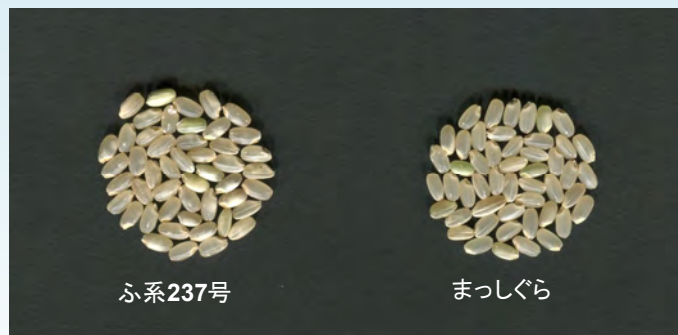
*「はまゆたか」由来の“*Pi35*”を保有。「はまゆたか」は葉いもち、穂いもちともに「極強」

障害型耐冷性は“極強”。

いもち病抵抗性は葉いもち、穂いもち共に不明だが、真性抵抗性遺伝子“*Pib*”、圃場抵抗性遺伝子“*Pi35*”を保有すると推定されることから、いもち病に罹病する可能性は低い。

穂発芽性は“やや易”。

ふ系237号の玄米の写真



「ふ系237号」の玄米の外観品質は、一般うるち米品種と比べて粒大がやや大きく、乳白粒や腹白粒の発生が多く、一般粳米との混入があった場合に識別しやすい。

まとめ

- 1) 「ふ系237号」は、「みなゆたか」より出穂期が3日程度早い、**早生の飼料用米品種候補**である。
- 2) 「ふ系237号」の**収量性**は、「みなゆたか」並で、特に気象条件が厳しい冷涼地帯では多収となりやすい。ただし、**湛水直播栽培では倒伏しやすいので注意**する。
- 3) 「ふ系237号」は、特殊ないもち病抵抗性遺伝子を保有すると推定され、**当面はいもち病に罹病する可能性が低く、今のところ防除が不要**である。

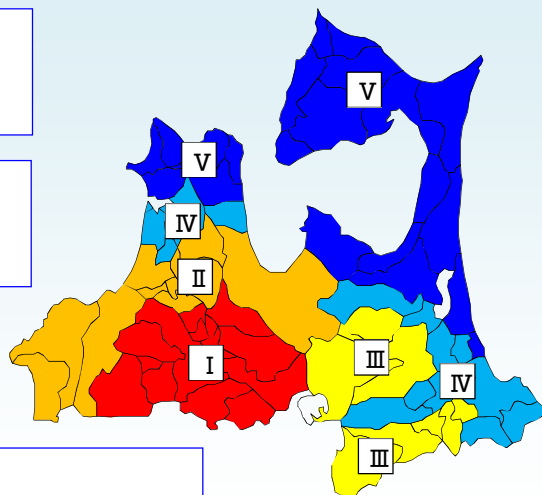
Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター

「ふ系237号」栽培適地

移植栽培：
稲作地帯区分V
(県南北東、津軽半島北部)

直播栽培：
稲作地帯区分I～V
(県下全域)

平成28年度は試験栽培
平成29年度から一般栽培予定



Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center AITC
地方独立行政法人 青森県産業技術センター