

農業新技術2008

—生産現場への普及に向けて—



解説編

「農業新技術2008」の選定について

農業の競争力強化、農産物の安定供給・自給率向上等現下の農政課題の解決を図っていくためには、これらの課題の解決に資する技術の開発を促進することとともに、開発された技術を生産現場等とにかく迅速に普及させるかが、極めて重要です。

このため、農林水産省では、農業試験研究独法等による農業技術に関する近年の研究成果のうち、早急に現場への普及を推進する重要なものを毎年選定しています。昨年は、「農業新技術2007」として、「不耕起汎用播種機」、「大豆の安定多収生産『大豆300A技術』」、「超低コスト耐候性ハウス」、「稲発酵粗飼料を全期間給与した肉用牛肥育」そして「イノシシ、サルの侵入防止効果の高い防護柵」を選定し、その普及推進を図っているところです。

今年は、「農業新技術2008」として、土地利用型作物や園芸作物の生産、地球温暖化への適応などに関する5つの研究成果を新たに選定し、関係機関相互の緊密な連携の下、現場への迅速な普及に取り組むこととしています。

「農業新技術2008」個別技術一覧

個別技術名	問い合わせ先	電話番号	掲載頁
選ばれる産地づくりに向けた麦の高品質栽培技術			4
普及が見込まれる新品種	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所 研究管理監	029-838-8941	
麦の高品質・安定栽培技術			
小型反射式光度計を用いた 土中窒素の簡易測定法	北海道立中央農業試験場 企画情報室企画調整課	0123-89-2586	
緩効性尿素肥料による 全量基肥施肥技術	福井県農業試験場 企画・指導部企画・情報課	0776-54-5100	
耕うん同時畝立て播種による 湿害低減技術	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 北陸研究センター研究管理監	025-526-3240	
葉色診断と葉面追肥による タンパク含量の向上技術	北海道立中央農業試験場 企画情報室企画調整課	0123-89-2586	
衛星情報による広域小麦産地の 収穫適期判定技術	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター 企画管理部研究調整役(芽室担当)	0155-62-9201	
高品質果実・野菜の栽培技術			20
マルドリ方式による高品質 かんきつ栽培技術	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国農業研究センター 企画管理部四国企画管理室	0877-63-8101	
着果促進処理が不要で省力的な 単為結果性ナス	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所 企画管理部情報広報課	059-268-4626	
夏秋期の高品質イチゴ栽培技術	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター 企画管理部情報広報課	019-643-3414	
水稻栽培における地球温暖化への適応策			32
高温年でも品質の低下が少ない 水稻品種「にこまる」	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター 企画管理部情報広報課	096-242-7530	
高温による胴割れ米の発生を 軽減する栽培技術	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター 企画管理部情報広報課	019-643-3414	
食品残さを活用した 発酵リキッドフィーディング技術	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 企画管理部情報広報課	029-838-8611	37
湿害や干ばつを防止する新地下水位 制御システム「FOEAS(フォアス)」	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 企画管理部情報広報課	029-838-8169	39

「農業新技術2008」個別技術

土地利用型作物の生産のための技術

◎ 選ばれる産地づくりに向けた麦の高品質栽培技術

技術の概要：各地域、各用途向けの麦の新品種の開発、品種の能力を最大限発揮する高品質・安定栽培技術の提示。

期待される効果：既存の品種よりも、品質・生産性ともに向上し、国産麦の需要の拡大が期待できる。

開発担当機関：農研機構、小麦・大麦育種指定試験地、福井県農業試験場、ホクレン農業総合研究所、北海道立農業試験場

園芸作物の生産のための技術

◎ 高品質果実・野菜の栽培技術

技術の概要：天候に左右されない高品質かんきつの栽培技術、農業労働時間を軽減できるナスの新品種、夏秋に収穫できるイチゴの栽培技術を提示。

期待される効果：海外輸入農産物との競争力を高め、自給率の向上、地域活性化を図る。

開発担当機関：農研機構 近畿中国四国農業研究センター、農研機構 東北農業研究センター、農研機構 野菜茶業研究所

地球温暖化への適応のための技術

◎ 水稻栽培における地球温暖化への適応策

技術の概要：高温による品質低下を軽減するための、高温耐性品種や、高温により生じる胴割れ米を軽減するための適切な栽培管理の提示。

期待される効果：高温年においても、安定した水稻栽培を期待できる。

開発担当機関：農研機構 九州沖縄農業研究センター、農研機構 東北農業研究センター

循環型社会の形成のための技術

◎ 食品残さを活用した発酵リキッドフィーディング技術

技術の概要：食品残さを処理・発酵させ、豚の飼料として利用する技術を提示。

期待される効果：食品残さの有効活用、養豚業における飼料コストの削減が期待できる。

開発担当機関：農研機構 畜産草地研究所、鹿児島県畜産試験場、神奈川県畜産技術センター、大阪府環境農林水産総合研究所

作物生産を支える共通基盤技術

◎ 湿害や干ばつを防止する新地下水位制御システム「FOEAS（フォアス）」

技術の概要：田畑輪換を前提とした、地下水位を容易に制御できるシステムを提示。

期待される効果：ほ場全面で栽培に適した地下水位を維持コントロールし、湿害や干ばつを防止するとともに、水管理の省力化が期待できる。

開発担当機関：農研機構 農村工学研究所、（株）パディ研究所

（注）「農研機構」は、「独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構」の略である。

選ばれる産地づくりに向けた麦の高品質栽培技術

1 現状と課題

近年の小麦の国際相場は、食料需要の増大、バイオエタノール需要の増大等による穀物需給の構造的な変化によって、大幅に上昇しています。

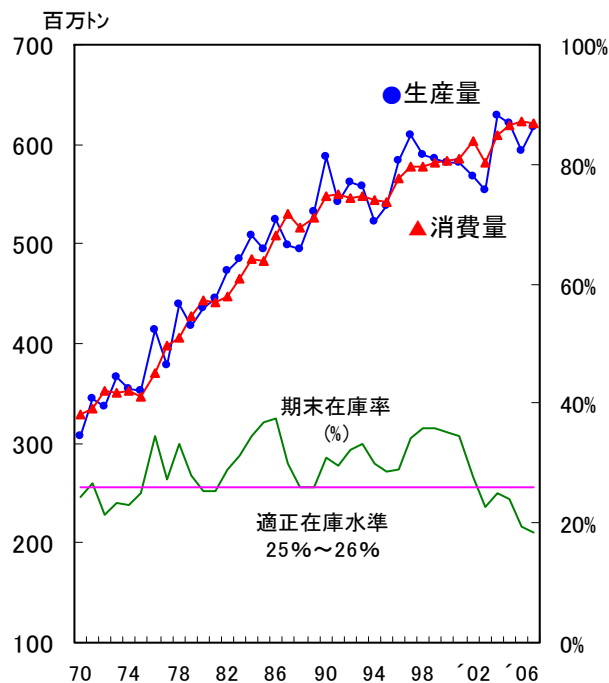
また、国内においても、麦は米の転作作物として、水田・畑輪作体系を支える大切な作物であり、労働時間当たりの収益性も高いことから生産者の経営安定化や土地利用向上には不可欠です。

栽培に当たっては、全量が民間流通となったことから一層実需

ニーズに応じた生産が重要になっています。実需ニーズへ対応するために平成19年産からスタートした水田・畑作経営所得安定対策における「毎年の生産量・品質に基づく支払」はこれまでの外観等級に加えて内部成分の品質評価基準に基づいて行われています。

このため、これまでの普及品種よりも品質、生産性がともに高い新品種の開発と、新品種の能力を最大限発揮する栽培技術の開発が求められています。

小麦の国際需給の推移



資料：米国農務省調べ 適正在庫水準はFAOによる。

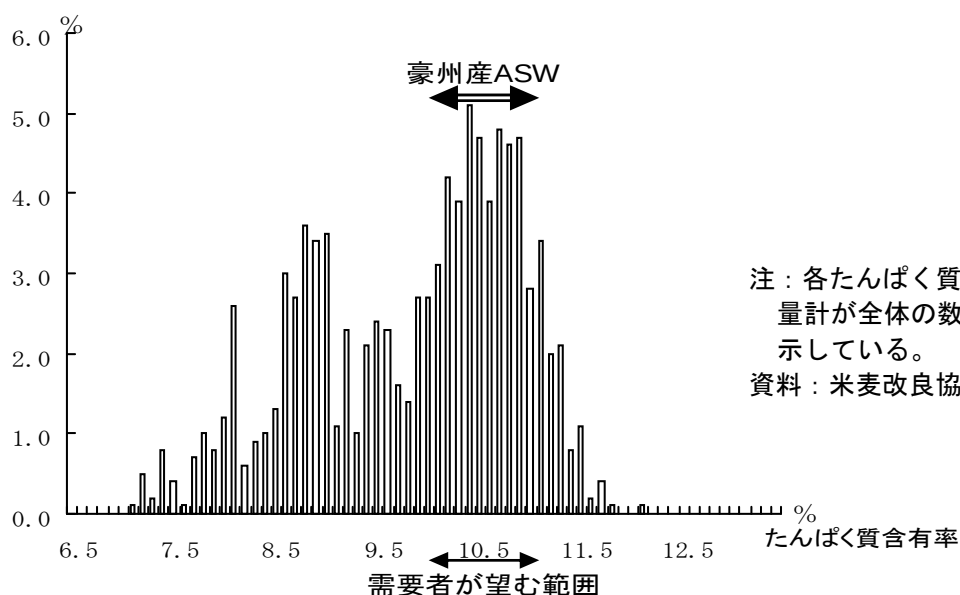
小麦の品質評価基準

評価項目	基準値	
	日本めん用	パン・中華麺用
たんぱく	9.7~11.3%	11.5~14.0%
灰分	1.60%以下	1.75%以下
容積重	840g/ℓ以上	833g/ℓ以上
フォーリングナンバー	300以上	300以上

2 技術の開発

これらの課題を解決するため、（独）農業・食品産業技術総合研究機構並びに道県の公設試に設定した小麦・大麦育種指定試験地は、これまでの普及品種に比較して単収や栽培性に優れ、また、実需評価に基づき加工適性が向上した品種を開発しました。小麦では日本めん用として北海道向けの「きたほなみ」、温暖地向けの「ふくさやか」等、パン用として寒冷地向けの「ゆきちから」、暖地向けの「ミナミノカオリ」等、また、大麦では主食用として「シルキースノウ」、はだか麦では「トヨノカゼ」等の各地域に適應した新品種を育成しました。また、ホクレン農業総合研究所は北海道の春播きパン用として「春よ恋」を育成しました。

一方、麦の施肥設計から収穫に至る一連の作業において、新品種的能力を引き出すとともに高品質化、また、生産性の向上を図る栽培技術として、（独）農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センターは耕うん同時畝立て播種栽培による麦の湿害軽減技術、同北海道農業研究センターは分散した圃場の収穫適期を衛星画像により一度に判定する技術を開発しました。また、北海道立十勝農業試験場は小型反射式光度計を用いた土壌窒素量から最適な施肥量を設計する技術、同上川農業試験場は確実な高タンパク化を実現する葉色診断に基づいた尿素肥料の葉面散布技術、福井県立農業試験場は生産性と品質を維持しながら施肥作業を軽減できる緩効性肥料の活用技術を開発しました。



日本めん用の国産小麦におけるたんぱく質含有量の分布状況
(国産麦はたんぱく含有量が少なくバラツキが大きいため実需が扱いにくい)

3 技術の内容

< I 普及が見込まれる新品種 >

麦類はタンパク質含量やでん粉の性質といった成分の違いにより、小麦では、日本めん（うどん）用やパン用等、大麦ではビール用や主食用といった専用品種が必要であるとともに、温度や土壌条件等の栽培環境に応じた適性品種が必

要です。ここでは、近年、育種機関が開発した新品種の中から実需者による加工適性評価の結果、現状の普及品種以上の加工適性があると判断され、地域への導入が一層期待される品種についていくつか解説します。

麦種(用途)		品種名	成熟期(日)	主要特性	栽培適地
小麦	(日本めん用)	きたもえ	2	縮萎縮病に強く、めん色が良い	北海道
		きたほなみ	1	ASW並みの高品質で、多収	北海道
		ネバリゴシ	-5	耐寒・雪性に優れ、穂発芽に強い	東北
		きぬの波	-2	やや低アミロースで食感が優れる	関東
		あやひかり	-2	低アミロースで、食感が優れる	関東、東海
		ユメセイキ	0	粘弾性が高く滑らか	東山
		イワイノダイチ	-4	早播きにより1週間早生で、適地も広い	東海、近畿、中国、九州、関東
		ふくさやか	-2	倒伏しにくく、通常アミロースで汎用がきく	近畿、中国
	ふくほのか	0	多収で穂発芽に強く、製粉歩留まりが高い	近畿、中国	
	(パン用)	春よ恋	0	穂発芽に強く春播き品種で製パン性が一番	北海道
		はるきらり	2	赤かび病に強い春播き品種	北海道
		キタノカオリ	5	大粒、多収で、中華麺も可	北海道
		ゆきちから	0	耐雪性、耐病性に優れる	東北
		ユメシホウ	-3	関東で風味豊かなパンが焼ける	関東
		タマイズミ	-3	製粉歩留まりが高く、醤油・中華麺に適する	関東・東海
		ユメアサヒ	1	グルテンが強く、穂発芽にも強い	東山
		ニシノカオリ	-3	適地が広い秋播き品種	東海、近畿、中国、九州
ミナミノカオリ	0	多収で倒伏しにくく、製パン性が優れる	中国、九州		
二条大麦	(ビール用)	スカイゴールデン	-2	縮萎縮病に強く、麦芽品質が高い	関東
		サチホゴールデン	0	縮萎縮病に強く、多収、高麦芽品質	関東
		しゅんれい	-3	麦芽品質が高く、早播きに適する	九州
	(焼酎用)	はるしずく	0	縮萎縮病に強く、多収	九州
煌二条		-1	大粒で多収	九州	
六条大麦(多用途)		ファイバースノウ	-2	倒れにくく、精麦白度が高い	北陸、東北、東山
		さやかぜ	-2	倒れにくく、麦茶や押し麦に適する	関東
		シルキースノウ	-1	精麦品質良好、多収	関東、東山
裸麦(多用途)		マンネンボシ	0	倒れにくく、粒ぞろいが良く多収	四国
		トヨノカゼ	0	多収、軟質で粒張りが良い	中国、九州

注) 成熟期は、各用途の主な置き換え対象品種を基準としています。

3 技術の内容（つづき）

日本めん用小麦

「きたほなみ」は北海道向けの日本めん用品種（でん粉の質はやや低アミロース）です。日本めんにした際の官能評価において麺の色や食感が優れ、国内品種で初めてオーストラリア産銘柄の「ASW」に匹敵すると判定された高品質な品種です。製粉時の歩留まりも高い特性を持っています。また、生産場面においても普及品種「ホクシン」と比較して単収は1割程度多く、耐病性や穂発芽性も優れています。

「ふくさやか」は温暖地、特に近畿・中国地方向けの日本めん用品種です。「ふくさやか」は日本めんにした際の官能評価において普及品種「農林61号」よりも明らかに優れます。また、でん粉の質が「農林61号」と同じ通常アミロースであるので日本めんの他に菓子用、ブレンド用にも使い勝手が良い品種です。生産場面においても「農林61号」に比較して2～3日早生、草丈も低いので倒伏しにくく、栽培しやすい品種です。

「きたほなみ」(左:新品種)と「ホクシン」(右)のめん色の違い



官能試験結果	16.6	:	14.2 (20点満点)
--------	------	---	--------------

（「きたほなみ」は日本人が好むクリーミーホワイトに仕上がる）

大麦・はだか麦

「シルキースノウ」は関東を中心とした温暖地向けの主食用六条大麦品種です。精麦時に砕けにくく、精麦後の白度が高いことから押し麦や切り麦に適した品種です。生産場面においても普及品種「シュンライ」よりも倒れにくく、単収も1割程度多くなります。

「トヨノカゼ」は暖地、温暖地向けのはだか麦品種です。軟質で精麦が短時間ででき、また味噌への加工適性が高い品種です。生産場面においても普及品種「イチバンボシ」に比較して単収が1割程度多くなります。

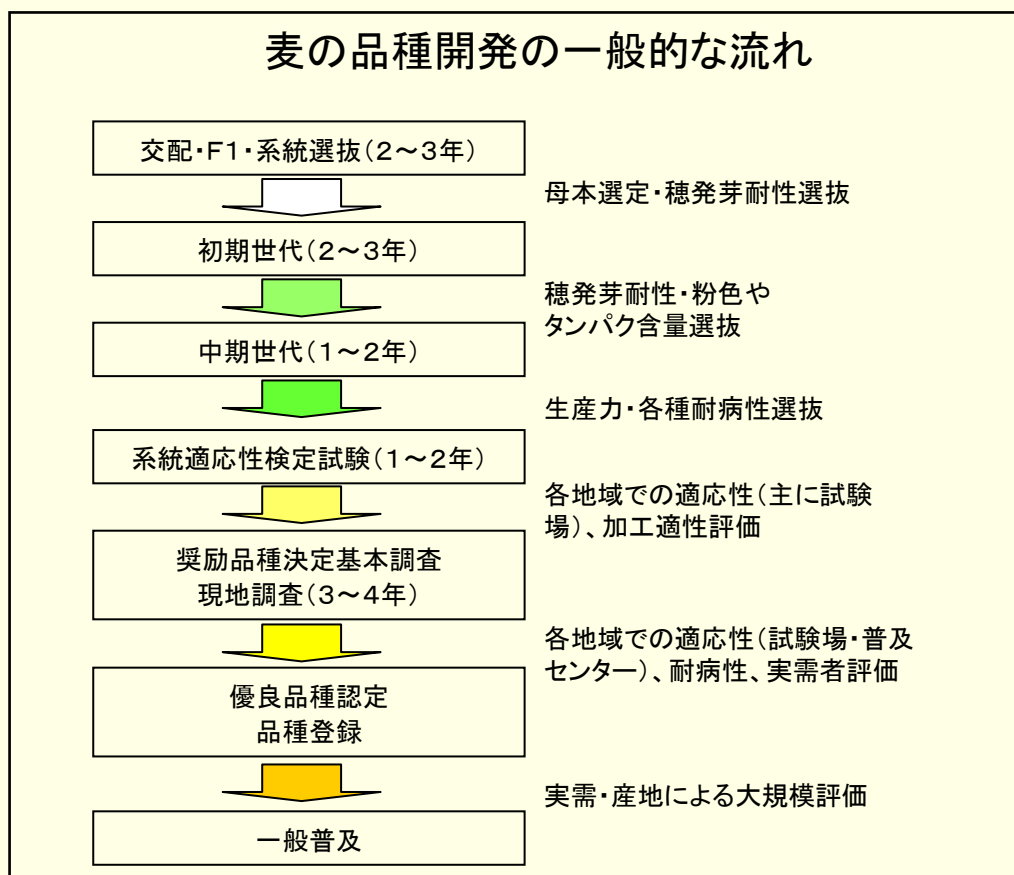
3 技術の内容（つづき）

パン用小麦

「ゆきちから」は東北地方向けのパン用品種です。東北地方の主要な品種はタンパク質含量が低いことから製パンには不向きでした。「ゆきちから」はタンパク質含量が高くなるように改良した製パン適性が高い品種です。また、中華めんを加工する原料としての利用もできます。生産場面においても普及品種「キタカミコムギ」に比較して倒伏しにくく、赤さび病にも強くなっています。また、土壌伝染するので問題となっている小麦縞萎縮病にも強く発生地帯の生産性を改善できます。

「ニシノカオリ」と「ミナミノカオリ」は暖地・温暖地向けのパン用品種です。暖地・温暖地の主要な品種はタンパク質含量が低く、製パンには不向きでしたが「ニシノカオリ」と「ミナミノカオリ」はタンパク質含量が高く、菓子パンやフランスパンに適した品種です。生産場面においても普及品種「農林61号」よりも2日早生で、小麦縞萎縮病にも強く改良されています。両品種を比較すると「ニシノカオリ」は穂発芽しづらく、「ミナミノカオリ」は製パン性が優れます。

麦の品種開発の一般的な流れ



3 技術の内容（つづき）

＜Ⅱ① 小型反射式光度計を用いた土中窒素の簡易測定法＞

秋播き小麦の栽培では、春先に施肥する窒素の量を的確に決定することが高品質・多収のポイントです。施肥量が多すぎると倒伏を招き、逆に少ないと低タンパク・低収につながります。

そこで、小型反射式光度計「RQフレックス」を用いて、圃場の土から麦に自然に供給できる窒素量を現場で手軽に把握する方法を開発しました。

この方法では窒素（硝酸態）を以下の手順で簡易に測定できます。

- ①土を風乾（40℃、24時間）した後2mm角の篩が通る程度に砕く、
- ②土：水＝1：2.5の割合で混ぜる、
- ③棒などにより泥水を攪拌、
- ④濾液採取装置で濾液を採取、
- ⑤RQフレックス試験紙「硝酸テスト3-90mg/kg」で測定。

測定した値は従来の方法による分析値へ読み替えて施肥量を設計します。



濾液採取装置



小型反射式光度計
（硝酸態窒素量を現場で短時間に測定）

簡易測定法	通常法
1	0
2	1
3	2
4	3～4
5	5
6	6～7
7	8
8	9
9	10～11
10	12
11	13～14
12	15
13	16～17
14	18
15	19～20
16	20～21

硝酸態窒素量(kg/10a)の簡易測定法から通常法への読替表

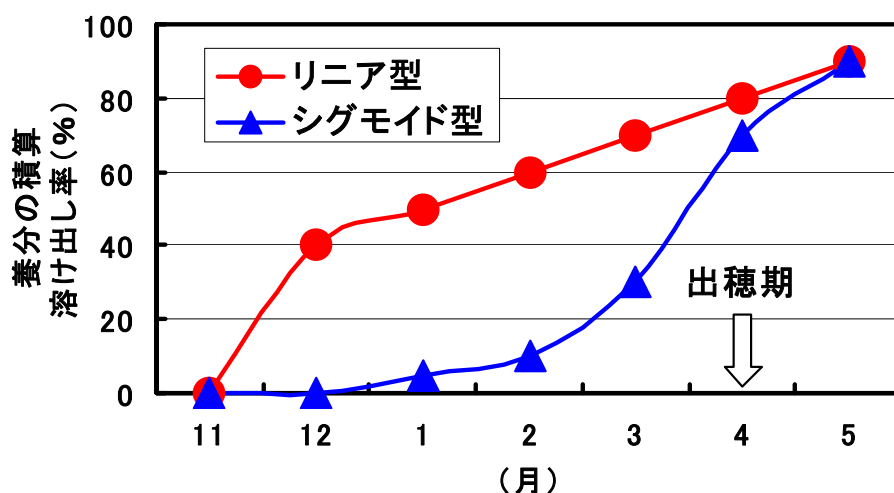
3 技術の内容（つづき）

<Ⅱ② 緩効性尿素肥料による全量基肥施肥技術>

主食用大麦の高品質・多収に向けては施肥管理がキーポイントです。しかし慣行施肥体系では基肥、越冬前追肥、融雪後追肥、穂肥1回目、穂肥2回目の計5回にわたる多労な作業となっています。また、冬期間に当たるので天候が悪く、適期を外したり、圃場条件も悪く重労働です。そこで施肥作業の省力化を図るために通常の速効性肥料に2種類の緩効性肥料（肥効調節型肥料）を合わせ、全量を基肥期に一括して施肥する方法を開発しました。窒素の溶け出しは慣行施肥体系と比べ緩やかで、大麦の窒素吸収パターンに一致します。

リニア型被覆尿素（LP40：一定の速度で溶け出すタイプ。英文字の後の数字は25℃の水中において養分の80%が溶け出すまでの日数）は播種後から徐々に溶出し、慣行体系でみると越冬前追肥期に約50%、融雪後追肥期に約70%、穂肥①期には約80%までが溶け出します。

シグモイド型被覆尿素（LPS30：一定期間経過した後に急激に溶け出すタイプ）は、越冬前追肥期頃（積算地温500℃付近）から徐々に溶出し、肥料の要求量が高まる融雪後追肥期頃（同900℃付近）からは急激に溶け出します。



肥効調節型肥料の溶け出しモデルパターン
（シグモイド型は麦の生育後半に急激に溶け出す）

3 技術の内容（つづき）

＜Ⅱ③ 耕うん同時畝立て播種による湿害低減技術＞

麦は乾燥地帯を栽培の起源とする過剰な水には弱い作物です。排水が悪い水田作土壌では水分が多く、出芽、生育が抑えられます。このため、水田作において排水性を改善する耕起、播種方法を開発しました。

この方法では碎土性とすき込み性が優れるアップカット（逆転）ロータリーによる耕うん同時畝立て播種機を利用します。本機は①ロータリーの耕うん軸をフランジ型からホルダー型へ、②中央部分の爪は平らになる配列へ、③両側の爪は中央方向に爪の曲がりを揃えてあるため、台形状に広い高畝が形成されます。このロータリーの後に施肥播種機を取付け、耕うんと同時に畝立てと施肥・播種を一工程で行うことができます。

耕うん幅170cmのタイプでは、5条(条間約27.5cm)、耕うん幅220cmのタイプでは、8条(同約25cm)を播種できます。畝高は約10cmもあり、畝間に溝ができるために慣行に比べ土壌水分が低下します。



小麦の耕うん同時畝立て播種作業
(前作残渣を鋤込みながら畝立て播種)

作業速度は両タイプ共に0.25～0.4m/s程度で、耕うん幅220cmのタイプでは、一日当たり1.5ha～2haの作業ができます。この他に耕うん幅が150cm、160cm、180cmといった利用形態にあったタイプが市販されています。

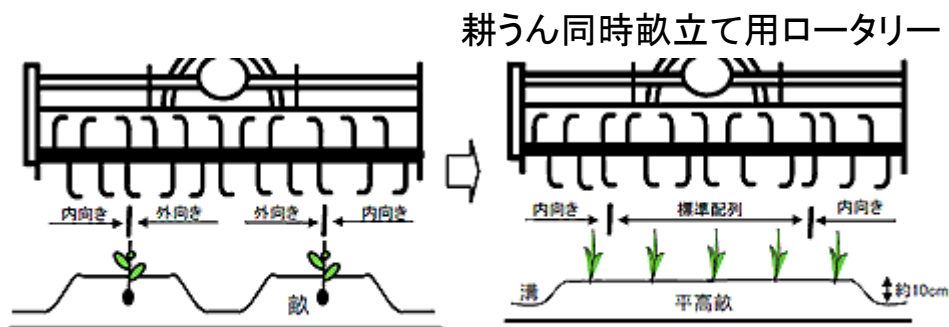


図1 耕うん同時畝立て用ロータリーの爪配列

3 技術の内容（つづき）

＜Ⅱ④ 葉色診断と葉面追肥によるタンパク含量の向上技術＞

国産パン用小麦のニーズが高まる中、実需者からは高タンパクで、高品質な小麦生産が求められています。品質評価基準値についてもパン用小麦のタンパク含量は11.5～14.0%と日本めん用よりも高く設定されています。このため、パン用として生産量が最も多い春播き小麦について倒伏を招かずに確実にタンパク質含量を向上できる窒素施肥技術を開発しました。

この技術では、

- ①これまでの収量実績と当年の生育状況から当該圃場の「粗子実重」（未調整の子実重）を推定し、
- ②当年の穂揃期における草丈と止葉直下葉の葉色値（SPAD計測）の積から「生育診断値」を推定し、
- ③得られた二つの数値を元に追肥要否を下記の通りに判定します。

「要追肥」：タンパク含有率はほぼ基準値未滿。開花期以降3回の尿素葉面散布が必要。

「追肥推奨」：タンパク含有率はほぼ基準値内か基準値以下。収量とタンパク含有率向上のために追肥を推奨。

「追肥不可」：追肥により、タンパク含有率が基準値以上に高まる恐れがあり、また、倒伏が増加する危険性があるため、追肥不可

実際の追肥作業では、2%濃度に調整した尿素を1回につき0.92kgN/10aをスプレイヤ等により葉面散布します。

推定粗子実重別の穂揃期生育診断による追肥
（葉面散布）要否基準（品種「春よ恋」）

生育診断値 穂揃期の草丈(cm) × 止葉直下葉葉色値	推定粗子実重 水準(kg/10a)	
	200－400	400以上
3300以上	追肥不可	
2800－3300	不可	推奨
2500－2800	追肥推奨	
2500以下	要追肥	

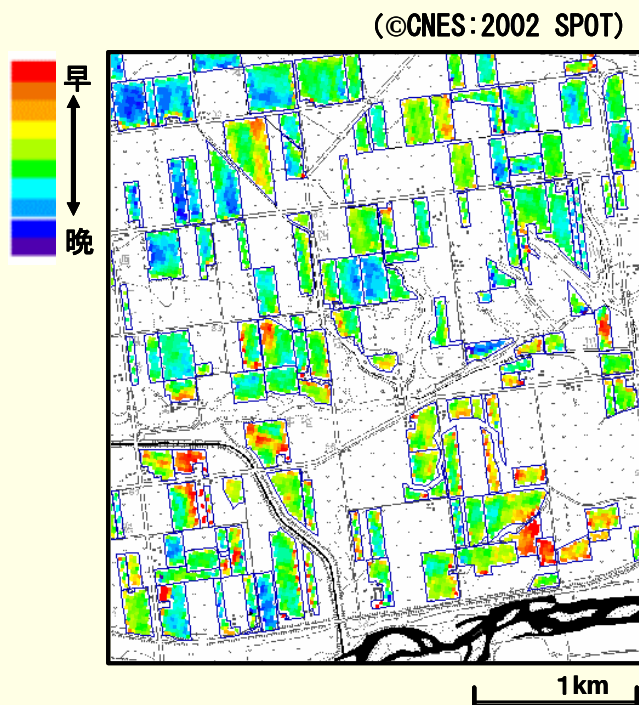
3 技術の内容（つづき）

<Ⅱ⑤ 衛星情報による広域小麦産地の収穫適期判定技術>

小麦の収穫適期の幅は1～2週間と狭く、その上、刈り遅れて雨に当たると穂発芽し、逆に早く刈りすぎると高水分による障害粒が発生するとともに乾燥コストも上昇します。特に大型コンバインや乾燥施設を共同利用している地域では、分散している各農家圃場の収穫適期について客観的な情報に基づいて把握することが重要です。

そこで、大規模小麦栽培地帯を対象とし、衛星情報等を活用した小麦の適期収穫支援システムを開発しました。

このシステムでは収穫前における小麦栽培地帯の人工衛星画像を取得し、画像から各圃場の小麦の生育程度を解析し、GIS(地理情報システム)と組み合わせます。これにより圃場毎の成熟程度や圃場内のバラツキ程度が分かるマップを作成します。通常の収穫期から1～3週間前の衛星画像を用いると最も高い精度で成熟程度を推定することができます。



北海道における小麦生育早晚マップ
(2002年)

衛星画像の取得・解析にはコスト(画像代が40～50万円、他に画像解析ソフトが80万円程度)が必要で、さらに画像の解析にはある程度の専門知識が必要となります。

4 効果・有益性

< I 普及が見込まれる新品種 >

都府県向けの日本めん用小麦新品種は、いずれも実需者により製めん適性について、「農林61号」を初めとした各地域の普及品種を上回る評価を受けており、日本めんの需要に応じた高品質な地場産小麦の生産に貢献できます。また、北海道向けの「きたほなみ」は加工適性と生産性の両面において「ホクシン」（約10万ha）よりも優れることから、これからの日本めん用品種のスタンダードとして標準として国産麦の品質、生産性の向上に貢献できます。これら日本めん用小麦の新品種の多くは「低アミロース」あるいは「やや低アミロース」品種です。タンパクが上がりにくい傾向がありますが、品質評価基準値におけるタンパクの許容値の幅は通常アミロース品種（8.5～12.5%）よりも広く設定（8.0～13.0%）され、導入しやすくなっています。

パン用については、秋播き品種は北海道の春播き品種より品質はまだ劣りますが、菓子パンの製造や学校給食への活用、また中華麺への利用といった地場産小麦を使った地域ブランドの形成に有効です。

大・はだか麦については、需要の高まりを受け国産大麦の入札価格は上昇傾向にあり、産地によって小麦並みの入札価格を示す銘柄もあります。特に主食用の六条大麦は実需の増産要請が強くなっています。開発された新品種は品質が向上していると共に単収が1割以上も高く、収益の安定に大きく貢献します。



「ユメシホウ」を用いた実需によるパンの試作
（左は市販粉を30%ブレンド、右はユメシホウ100%）

4 効果・有益性（つづき）

<Ⅱ① 小型反射式光度計を用いた土中窒素の簡易測定法>

現在、分析センター等による硝酸態窒素量の委託分析では一点当たり千円程度の費用がかかります。小型反射式光度計の本体価格は10万円程度と安価に測定ができるとともに、分析結果はその日の内に分かります。

生産現場において、実際の硝酸態窒素量に応じた窒素施肥量が決定でき、収量の安定化と品質の向上の両面で高い実用性と有効性が期待されます。また、過剰な窒素施肥を避けることができるため窒素流亡による環境負荷の軽減が期待できます。

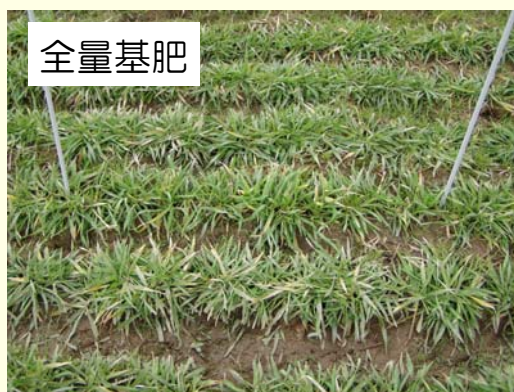
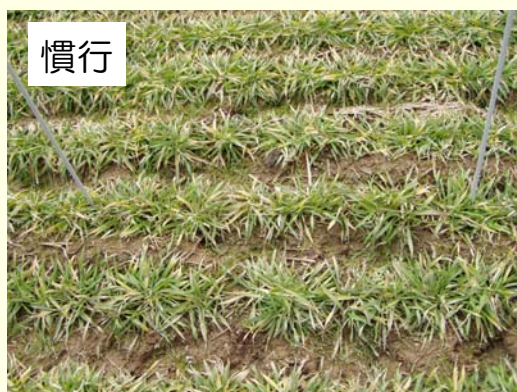
<Ⅱ② 緩効性尿素肥料による全量基肥施肥技術>

福井県における現地試験では、多収年、低収年のいずれにおいても慣行施肥体系に比べて収量、千粒重ともに同程度の結果が得られています。担い手への作業集積が進んでいる中、本技術の導入により、現状で0.5～1.5時間/10a程度必要としている追肥作業が不要となり労働時間、労働費が削減できます。

収穫年	地域	施肥法	精子実重 (kg/10a)	収量比	千粒重 (g)
平成15	奥越	全量基肥	409	94	43
		慣行	438	100	44
	南越	全量基肥	418	106	35
		慣行	395	100	35
平成16	奥越	全量基肥	310	105	37
		慣行	294	100	36

福井県の展示圃場における結果

品種はH15の南越がミルムキ、他はファイバースノウ。精子実重はH15産が2.2mm以上、H16産が2.3mm以上で篩ったもの。



越冬後の大麦の生育状況

（慣行（左）より全量基肥の方が生育状況に応じて窒素が供給される）

4 効果・有益性（つづき）

<Ⅱ③ 耕うん同時畝立て播種による湿害低減技術>

麦種子は地面から高い位置に播種され、排水溝もできるために慣行栽培に比べ土壌水分が低下します。新潟県、石川県、長野県等の湿害が激しい水田作における実証試験では慣行栽培に比べ単収が10～20%程度増加しています。

また、パン用小麦品種では本技術によりタンパク含量が1%程度増加する事例も認められています。また本技術は慣行の耕うんと播種の二工程作業が一工程になることから、耕うんから播種までの作業時間が2/3となった導入事例があります。



慣行耕うん散播（左）と耕うん同時畦立て播種の出芽状況
（播種後10日目）

<Ⅱ④ 葉色診断と葉面追肥によるタンパク含量の向上技術>

本技術により、

- ①タンパク含有率は1～2%程度向上します。
- ②子実の粒大が大きくなり千粒重が増加し、子実重についても4%程度増加します。

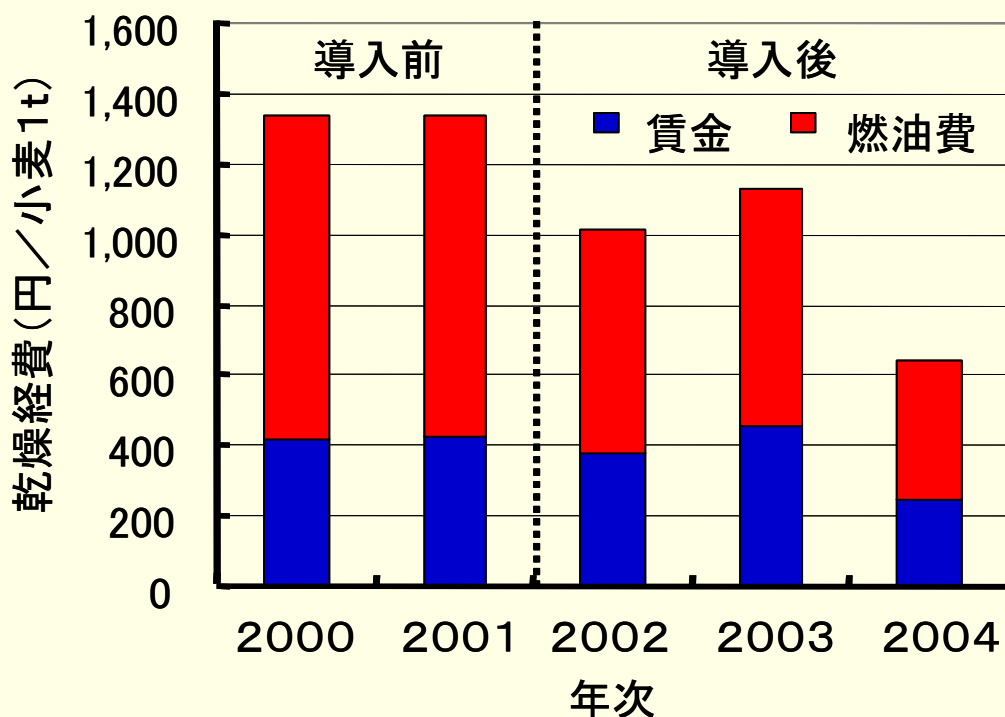
なお、追肥以前のタンパク含有率が低いほど、葉面散布によるタンパク含有率向上効果は高くなります。品質、生産性ともに不安定な春播き小麦の高品質化に貢献します。

4 効果・有益性（つづき）

<Ⅱ⑤ 衛星情報による広域小麦産地の収穫適期判定技術>

各圃場の成熟程度が一枚の写真で客観的に比較・判定できるため、コンバインや乾燥施設を共同利用している集団において収穫順序の決定作業がスムーズに進みます。成熟順に応じて効率的なコンバイン運用が可能になり、稼働率が向上します。

また、子実水分の低い小麦が集荷されるようになるため乾燥施設の効率的な運用が可能になります。北海道芽室町では燃料および人件費のコスト削減により、子実水分20%までの乾燥経費が約3割減少し、アミログラムの低下による品質劣化もありません。



共同乾燥施設における乾燥経費の推移
(子実水分20%までの乾燥経費)

5 普及の対象

<Ⅰ 普及が見込まれる新品種>

新品種は、奨励品種（準奨励・認定・優良・推奨・特定等）として認定した都道府県の麦作地帯が普及の対象となります。実需ニーズを踏まえた生産計画を立てて、

各品種の栽培指針（マニュアル）や普及改良センター等の栽培指導に準じ栽培して下さい。

<Ⅱ① 小型反射式光度計を用いた土中窒素の簡易測定法>

全国の麦作地帯における窒素量を把握できますが、農家個人が機械を購入するよりも営農集団や農

業生産法人等、麦の面積が集約されている組織での活用や共同利用に向いています。

<Ⅱ② 緩効性尿素肥料による全量基肥施肥技術>

北陸地方を中心とした大麦の栽培地帯を対象とし、現在、福井県での導入が急速に進んでいます。地域によって全量基肥の配合比は異なります。

また、暖地・温暖地の小麦栽培においても肥効調節型肥料を活用した省力施肥技術が開発されていますので、各地域の普及機関や試験場にお問い合わせ下さい。

<Ⅱ③ 耕うん同時畝立て播種による湿害低減技術>

日本海側に多い灰色低地土等の重粘で湿害の発生しやすい水田転換畑に導入すると高い増収効果が

見込まれます。現在、長野県や九州北部地域等で導入が進んでいます。

<Ⅱ④ 葉色診断と葉面追肥によるタンパク含量の向上技術>

北海道上川地域におけるパン用春播き小麦「春よ恋」の春播き栽培を対象としています。

栽培地域、作型、品種が異なる場合は得られる効果は異なります。

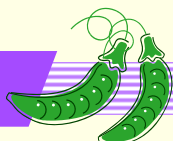
5 普及の対象（つづき）

<Ⅱ⑤ 衛星情報による広域小麦産地の収穫適期判定技術>

北海道の大規模畑作地帯のように、30a以上の圃場が広域に分散し、また、乾燥施設や大型収穫機の共同利用が取り組まれている

地域が対象です。本技術の運用については共同利用施設を管理している地域のJA等が最適です。

豆知識



秋播き小麦を春にまくとどうなる？

小麦には春播きと秋播きがありますが、秋播き小麦を春にまいた場合は、成長はしても、いつまでたっても穂が出ず、そのうち夏の暑さで枯れてしまいます。これは、秋播き小麦が出穂・開花するには、一定期間寒さにさらされる必要があるため、この性質により、寒さに弱い幼穂（穂の赤ちゃん）の形成を春まで遅らせて、凍霜害を避けていると考えられます。

このように、寒さに遭うことによって幼穂形成が開始されることを春化（バナリゼーション）といいます。

小麦は品種によって春化に必要な低温期間の長さが異なり、ⅠからⅦまでに分けられます（Ⅰは低温を必要としない春播き品種で、数字が大きくなるに従いより多くの低温が必要です）。北海道は九州よりも冬が長いので北海道で作られる秋播き品種は「Ⅶ」で、これを九州で作ると寒さが足りず出穂・開花しません。また、春播き小麦を秋播きすると、真冬に幼穂を形成するので寒い地方では枯れてしまいます。小麦の安定生産には地域に適した品種が必要なのです。

高品質果実・野菜の栽培技術

① マルドリ方式による高品質かんきつ栽培技術

1 現状と課題

近年、消費者嗜好の変化に伴い消費量が減少しているウンシュウミカンは、市場価格が低迷して農家手取りが減少している上に、生産者の高齢化や異常気象の発生により生産量や果実品質が毎年変動して、経営上大きな問題となっています。

そこで、毎年、高糖度で機能性成分が多いなどの付加価値を持ったウンシュウミカン等のカンキツを安定して生産し、地域ブランドとして販売することにより高収益が得られる技術の開発が求められています。

2 技術の開発

上記課題を解決するため、(独)農業・食品産業技術総合研究機構近畿中国四国農業研究センターでは、現地ＪＡ等との連携により、透湿性シートによる地表面マルチと点滴かん水（液肥施用）を組み合わせた「マルドリ方式」栽培技術を開発し、導入・普及を推進するための技術マニュアルを作成しました。

(http://wenarc.naro.affrc.go.jp/tech-i/4/man_maru_web.pdf)

本技術により、果実生育期間の土壤環境を、降水量の多少による影響を抑えて適性に維持・管理することが可能で、カンキツの品質向上と連年安定生産が期待できます。

↓「マルドリ方式」によるミカン園の例



3 技術の内容

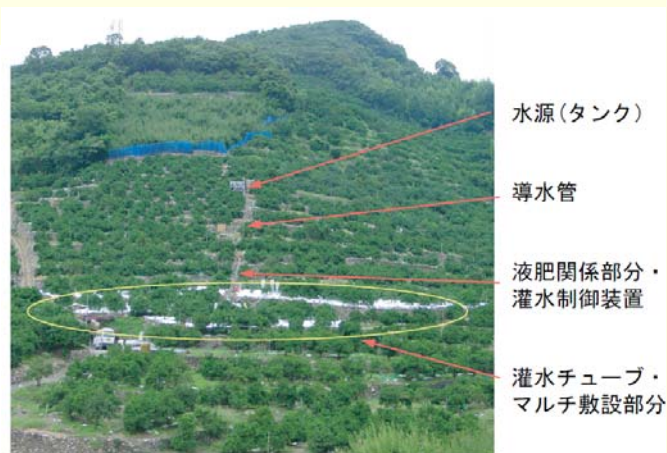
1) 透湿性シートで地表面を全面マルチすることにより水ストレスを樹に与える効果が高まり、ウンシュウミカン果実の糖度を1度以上高めることができます。年間を通してシートを敷いたままにすると雑草の生育が抑制され、除草剤の散布やシートの施設と撤去の労力を削減できます。この場合、耐久性の高いシートで約3年間使用できます。

2) 点滴かん水をタイマー制御できる電磁弁を利用して行うことにより、必要なときに必要な量の省力的なかん水が可能になり、過剰な水ストレスによる樹の生育の低下を抑えることができます。

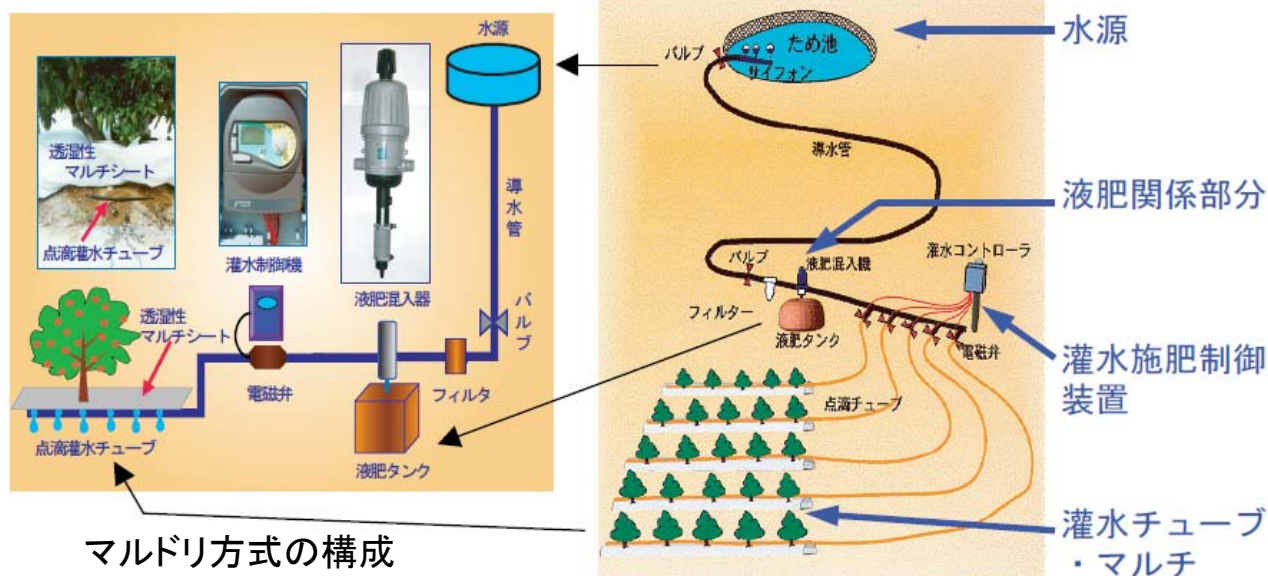
また、圧力調整機能のあるかん水チューブを利用することにより、手かん水より少量の水を園地内に均一にかん水することも可能です。

液肥混入器を導入し液肥を省力的に施用することもできます。

3) マニュアルを参考にして、技術の導入方法や管理方法を理解することができます。また、開発したプログラムを利用して、システムの設計や導入費用を概算することができます。

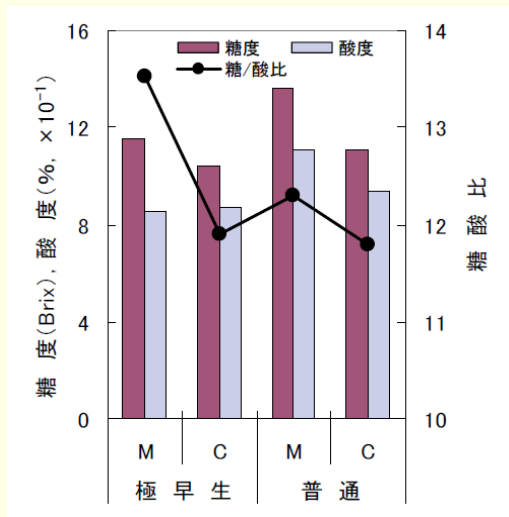


↑ 傾斜地ミカン園への導入の概観(和歌山県)



4 効果・有益性

1) マルドリ方式の導入により、着色が良く糖度の高い高品質果実の生産率を高めることができます。



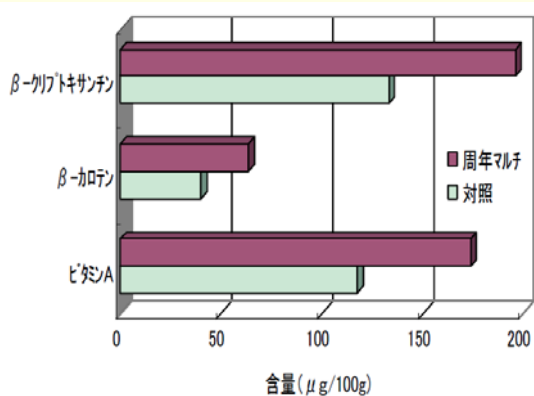
マルドリ方式による果実品質

M: マルドリ方式(周年マルチ)、

C: 対照(年間無マルチ)

品種: 極早生:日南1号、普通:青島温州

2) β -カロテン、 β -クリプトキサンチン等の機能性成分含量の多い果実を生産できます。



マルドリ方式による果実の機能性成分

対照区: 年間無マルチ、品種: 日南1号

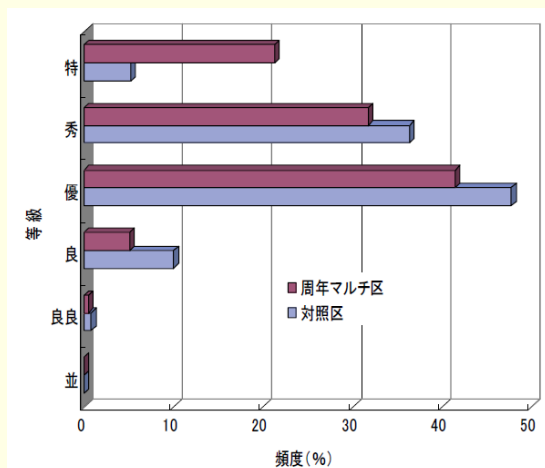
β -クリプトキサンチン含量は $\times 10$ 、

ビタミンAはレチノール当量

3) 現地実証試験などの結果では、4haの大規模農家では2割程度(80a)、1~2ha規模の農家では3割程度(30~60a)の面積にマルドリ方式を導入すると効果的でした。

導入に必要な経費は、マルチ用の透湿性シートと点滴かん水及び施肥装置を導入した場合、マルドリ方式導入面積10aあたり約45万円です。

また、10aあたり2トン生産できる園地で、レギュラー品よりも高品質果実を1キロあたり100円以上高く販売できたとすれば、収益を20万円増やすことができ、2~3年で導入経費を回収することができます。



マルドリ方式による果実等級の頻度分布

対照区: 年間無マルチ、品種: 日南1号

5 普及の対象

ウンシュウミカン等のカンキツを連年安定生産して農家の収益を向上し、産地を活性化させようと

しているカンキツ産地に導入可能です。

高品質果実・野菜の栽培技術

② 着果促進処理が不要で省力的な単為結果性のナス品種

1 現状と課題

通常のナス品種は着果に授粉作業が必要であり、特に花粉が出にくい低温期のナス栽培では、植物ホルモンによる着果促進処理が行われています。この作業には多大な労力がかかり、総労働時間の約3割にも及んでいます。また、訪花昆虫を利用する場合は、正常花粉形成に必要な夜温を確保するた

めの暖房経費が必要であるとともに、広く使われるセイヨウオオマルハナバチは外来生物法による規制対象であるため、防虫ネット展開等さらなるコストが必要です。このため、高齢化や市場価格低迷により脆弱化が進んでいる生産現場からは、省力・低コスト技術の開発が強く求められています。

2 技術の開発

上記課題を解決するため、
（独）農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所では、授粉や着果促進処理をしなくても正常に着果して肥大する性質「単為結果性」を有するナス品種「あのみり」を育成しました。

「あのみり」などの単為結果性品種を利用することにより、植物ホルモンによる着果促進処理にかかる多大な労働時間を省略することが可能です。また訪花昆虫放飼にかかるコストも削減することが出来ます。



「あのみり」

3 技術の内容

- 1) 「あのみりのり」は、イタリアから導入した単為結果性の育種素材を、国内の生産者と消費者に受け入れられる品質に改良したF1品種です。
- 2) 「あのみりのり」は高い単為結果性を有するため、授粉や着果促進処理を行わなくても果実が正常に肥大します。このためこれらの作業に要する多大な労働時間とコストを省略することが可能です。
- 3) 「あのみりのり」は側枝の伸長がやや遅いため省力的な整枝が可能で、整枝作業時間の短縮にもつながります
- 4) 「あのみりのり」の果実は長卵形で、1果重はやや重く、果皮の光沢に優れ、果実外観は良好です。果肉は緻密で食味良好です。露地栽培での収量は、主流品種「千両2号」と同程度です。

低温期の促成栽培における収量は、着果促進処理を行った場合の「千両2号」に比べやや低めですが、「あのみりのり」では着果促進処理を行わなくても十分な収量が得られます。

- 5) 単為結果性ナスを正常花粉の出ない低温期に栽培すると種なし果実が省力的に生産できます。種子部の褐変等がないことから高品質な漬け物等への利用が期待できます。

単為結果性により、花粉の出ない低温下では、**種なし果実**が収穫できる。
→ 高品質な漬け物等への利用



有種子

単為結果・無種子

あのみりのりの特性

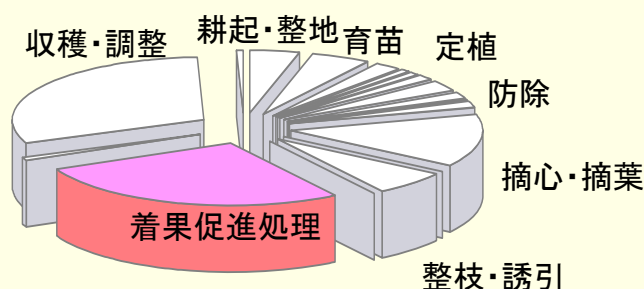
品種	単為 結果率	1果重	果長	果径	果形	光沢	収量※
		g	mm	mm			kg/a
あのみりのり	100	138	150	61	長卵	良	1307
千両2号	0	115	164	54	長卵	中	1400
筑陽	0	116	189	48	中長	中	1466

※収量は2005年促成栽培(9/26～5/30収穫、熊本県農業研究センター)

4 効果・有益性

1) 単為結果性ナスでは着果促進処理が不要なため、着果処理に要している労働時間（冬季の全作業時間の1/4～1/3）が省略できます。また側枝の伸長がゆるやかであるため、一般の品種に比べ整枝作業の省力化が可能です。

2) 着果処理剤のコストが不要になります。また、訪花昆虫利用の場合には、正常な花粉形成に必要な夜温確保、逃亡防止のためのネット展張等が必要ですが、単為結果性品種を利用することで、昆虫購入費、暖房費、ネット展張費等のコストを節減できます。



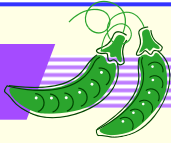
ナス長期促成栽培の労働時間割合

◎単為結果性とは、授粉・受精しなくても結実・肥大する性質です。果実が肥大するためには果実内で植物ホルモン（オーキシン等）を生産することが必要であり、単為結果性には内生のオーキシンが関与していると考えられています。着果促進処理は、外部からオーキシンを与えることによって強制的に果実を肥大させる技術です。トマトでも近年「ルネッサンス」等単為結果性の品種が育成されて普及しています。なお、キュウリの実用品種はすべて単為結果性です。

5 普及の対象

関東以北の半促成栽培や露地栽培地域、温暖地における促成栽培等、全国のナス生産地で利用可能です。

◎ナスには各地の気候風土や食生活に根付いた多くの地方品種があります。現在、「あのみり」の単為結果性をこれらに導入するための品種改良にも取り組んでいるところです。



バナナに種がないのはなぜ？

－「種なし」になる仕組みいろいろ－

私たちがふだん食べているバナナには種がありませんが、昔はバナナにも種がありました。数千年前、突然変異で3倍体となり種ができなくなった個体が、長い間栄養繁殖で受け継がれてきたのが、現在の栽培バナナであると考えられています。ここで「3倍体」とは、染色体のセットを3つ持っているという意味です。多くの場合、生物は、両親から1セットずつ受け継いだ2セットの染色体を持っています（これを「2倍体」といいます）。しかし、何らかの原因により、3などの奇数セットの染色体を持つようになると、植物の場合、正常な花粉や胚珠ができずに、果実は大きくなるが種ができないものとなるのです。

野菜や果物の多くは、受粉（雌しべに花粉がつくこと）・受精（花粉から伸び

た花粉管が胚珠に届き、胚珠にある卵細胞と花粉管内の精核が融合すること）して種ができることで、果実が大きくなります。しかし、前述のバナナのように、受粉しないか、受粉しても受精しないで果実が大きくなるものもあります。これを単為結果といい、単為結果によりできた果実は、種なしとなるのが普通です。

単為結果を人為的に起こす方法もあります。例えば、3倍体を利用して人為的に単為結果を起こした例として、種なし西瓜があります。これは、西瓜の苗をコルヒチンという薬剤で処理し4倍体の植物体を作り、これに通常の2倍体の西瓜を掛け合わせて3倍体の西瓜にしたものです。また、種なしぶどうは、ぶどうの開花前後にジベレリンという薬剤に花穂を浸す処理を施すことによって作ります。

高品質果実・野菜の栽培技術

③ 夏秋期の高品質イチゴ栽培技術

1 現状と課題

我が国では高温と長日により夏秋期のイチゴ生産は難しく、業務用に海外から年間およそ5千トンのイチゴが輸入されています。しかし、輸入イチゴは食味、鮮度などが劣るために、実需者の洋菓子メーカーなどからは、高品質な国

産イチゴの供給が強く求められています。そこで、夏秋イチゴの業務用需要に応えるため、東北地域の夏季冷涼な気象を活かした、高品質で低コストな夏秋イチゴの栽培技術や新品種の開発が求められています。

2 技術の開発

上記課題を解決するため、(独)農業・食品産業技術総合研究機構東北農業研究センターでは、東北大学、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県等との共同研究を実施しました。

その結果、東北地域の夏季冷涼な気候を利用し、一季成り性品種を短日処理することによる夏秋どり技術を開発しました。また、高品質な四季成り性品種「なつあかり」「デコルージュ」を開発しました。

3 技術の内容

1) 「短日処理による9～11月どり栽培」(一季成り性品種利用)

通常の一季成り性イチゴ品種の花芽分化には、低温・短日が必要ですが、冷涼な気温下(平均気温およそ24℃未満)では短日処理のみで花芽が誘導されることを利用した新技術です。簡易な短日処理装置を用い、6月から約1ヶ月間の短日処理を行うことで、9月から収穫が可能です。

ポット苗を短日処理する簡易施設



9月から
収穫可能

3 技術の内容（つづき）

2) 四季成り性品種

「なつあかり」「デコルージュ」

四季成り性品種は、長日、高温の夏秋期にも自然に花芽を分化し長期間結実する性質を持っていますが、一季成り性品種に比べ食味が劣る等の欠点がありました。

新たに開発した「なつあかり」は大粒で糖度が高く、食味が特に優れている品種です。業務用だけでなく夏秋期の生食用としても利用可能です。

「デコルージュ」は果実の外観が美しく、揃いの良い品種です。果実が硬く日持ち性が良いため夏秋期のケーキ用として優れます。



なつあかりの果実



デコルージュの果実

なつあかり、デコルージュの収量性(夏どり栽培)

品種	株当 果数	収量	商品 化率	平均 1果重	うどんこ病 の発病
	個	kg/a	%	g	
なつあかり	15.5	124	88	14.1	中
デコルージュ	23.3	171	92	12.6	少
エバーベリー	22.2	120	76	9.4	多
サマーベリー	30.5	204	82	11.7	多

収穫期間: 6/5~8/15

なつあかり、デコルージュの果実特性(夏どり栽培)

品種	硬さ	光沢	揃い	糖度	酸度	食味	日持ち	外観
				Brix	%			
なつあかり	やや軟	中	優	9.4	0.81	特優	優	優
デコルージュ	硬	優	優	9.0	0.75	優	優	優
エバーベリー	やや軟	劣	中	8.7	0.77	中	中	劣
サマーベリー	やや軟	優	中	9.4	0.98	中	劣	中

糖度、酸度は4年間の平均値

4 効果・有益性

1) 「短日処理による9～11月どり栽培」技術は、冷房設備無し
の簡易な短日処理装置を用いる
だけで、従来より早出しが可能
です。

この技術は、収穫期間の拡大と
収量・所得の増加を可能とする新
たな作型に発展しています。

①宮城県などの促成栽培地帯
(12～6月どり)では、「短日
処理による超促成栽培」(10
～6月どり)という新たな作型
が開発されました。

短日処理による超促成作型の経営指標の一例 (10aあたり)

		超促成作型 (新作型)	促成作型 (従来)
粗収益	収量(kg)	4,500	4,000
	平均単価(円/kg)	1,126	1,017
	粗収益(円)	5,067,000	4,068,000
費用計(円)		3,133,951	2,978,001
所得(円)		1,933,049	1,089,999
所得率		38.10%	26.80%
労働時間(h)		2,060	1,885
1時間当たり所得(円)		938	578
技術条件	採苗時期	6月上旬	7月上旬
	収穫開始	10月上旬	12月上旬

(宮城県農業・園芸総合研究所)

②促成栽培が困難な寒冷地である
岩手県などの低温カット栽培地
帯(5～7月どり)では、「二
期どり栽培」(9～11月と4～
7月の二期)が可能となりました。

①短日処理による超促成栽培

月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
旬	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
			△ 苗取り	△ 育苗	★ 短日処理	◎ 定植			◆ 収穫開始	◆ 保温開始	◆ 加温開始			◆ 収穫終了

②短日処理と低温カットによる二期どり栽培

月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
旬	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上
		△ 苗取り	△ 育苗	★ 短日処理	◎ 定植	◆ 収穫開始		◆ 保温開始			◆ 保温開始	◆ 収穫再開		◆ 収穫終了	◆ 収穫終了

4 効果・有益性（つづき）

2)「なつあかり」「デコルー
ジュ」は良食味な四季成り性品
種として市場評価が高く、業務
用のみならず生食用としても期
待されます。

また、公共機関が育成した品種であるため、生産者にとっては苗の増殖や生産物の取扱についての自由度が高いことも利点です。

四季成り性品種を用いた夏秋どり栽培

[illegible]

5 普及の対象

東北地方を中心とした夏季冷涼な寒冷地のイチゴ生産農家に導入

可能です。

水稻栽培における地球温暖化への適応策

① 高温年でも白未熟粒の発生が少ない水稻品種「にこまる」

1 現状と課題

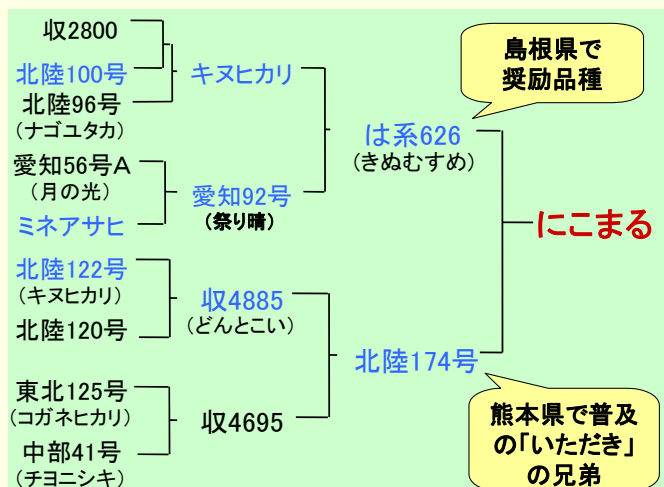
北部九州では、中生の良食味水稻品種「ヒノヒカリ」に作付けが集中していますが、「ヒノヒカリ」は、登熟期間の高温による白未熟粒の多発や充実不足により品

質・収量が低下することが問題となっています。このため、外観品質が優れる良食味・多収の中生品種の開発が求められていました。

2 技術の開発

上記の課題を解決するため、「ヒノヒカリ」と出穂期や収穫期が同じで、より品質が優れ、かつ

食味、収量性も高いレベルの品種開発を目指した成果として「にこまる」が育成されました。



← 「にこまる」の系譜
(青字はコシヒカリ系の良食味品種・系統)

3 技術の内容

1) 多収・良食味を目標に平成8年に人工交配した組み合わせから育成されました。平成16年に「にこまる」として命名登録され、長崎県の奨励品種に採用されました。

2) 「にこまる」は「ヒノヒカリ」と比較して、玄米の粒張り

が良く高温条件でも白未熟粒の発生が少なく、品質が低下しにくい特徴があります。また収量が「ヒノヒカリ」より5~10%高く食味も同等かやや上回ります。

4 効果・有益性

平成19年は、長崎県の県央、県南地区を中心に約500haで栽培されています。「ヒノヒカリ」と比較して、一等米比率が高く、収量も10%程度高いという結果が得られています。

また、福岡県、佐賀県等でもJA等による栽培の取り組みが進んでおり、福岡県では約50haで栽培され、96%の高い一等米比率が得られました。平成20年度からは大分県でも奨励品種に指定され本格栽培が始まる見込みです。



↑ 大分県の現地圃場における「にこまる」



↑ 同一出穂期の「にこまる」と「ヒノヒカリ」の品質比較
100粒中の整粒、白未熟粒、その他の数。「にこまる」は整粒が多い。
(2005年 長崎県総合農林試験場)

5 普及の対象

「にこまる」の栽培適地は、北部九州地域、中国地方の瀬戸内側、四国地域です。

これらの地域における奨励品種決定調査でも品質・収量・食味において高い評価を受けています。

水稲栽培における地球温暖化への適応策

② 高温による胴割れ米の発生を軽減する栽培技術

1 現状と課題

コメの胴割れは米粒の内部に亀裂を生じる現象で、精米時に碎米が多発し、歩留まりや食味が低下するため、加工・流通の際に問題となります。従来、胴割れの発生要因は、刈り遅れによる籾水分の過剰な低下や収穫後の乾燥調製時

における急激な水分変化にあると考えられていました。しかし、これらの要因に加えて近年、登熟初期の高温によって胴割れの発生が増加することが明らかになり、それを抑制する技術が求められています。

2 技術の開発

上記の課題を解決するための、登熟初期の高温を回避する技術、及び登熟初期の高温の影響を

軽減する技術について検討しました。

3 技術の内容

- 1) 登熟初期（出穂後10日間）の気温が高温にならないように水稲の作期を調整すると、胴割れが少なくなります（図1）。一般に移植時期を繰り下げることにより登熟気温は低くなり、胴割れが少なくなる傾向にあります。

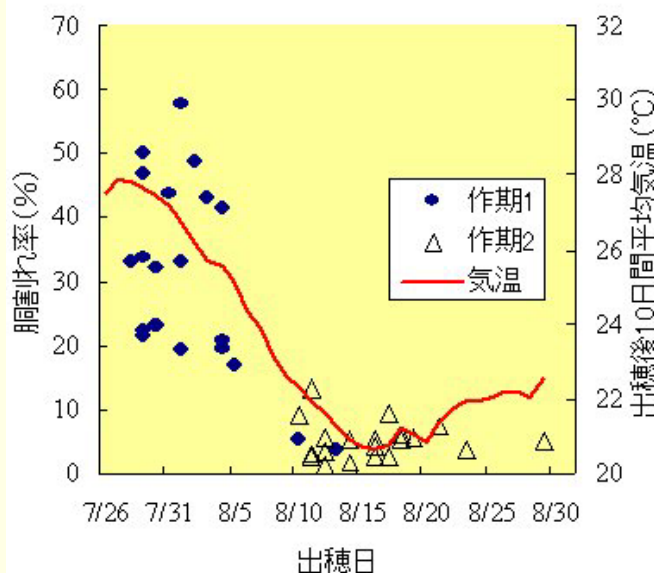


図1 出穂期と登熟気温および胴割れ発生との関係
(2004年、19品種を2作期で栽培。
作期1:5/13移植、作期2:6/3移植)

3 技術の内容（つづき）

2) 登熟初期（出穂後10日間ないし20日間）にかけ流しの水管理を行うと、圃場の地温が低下し、胴割れが少なくなります（図2）。

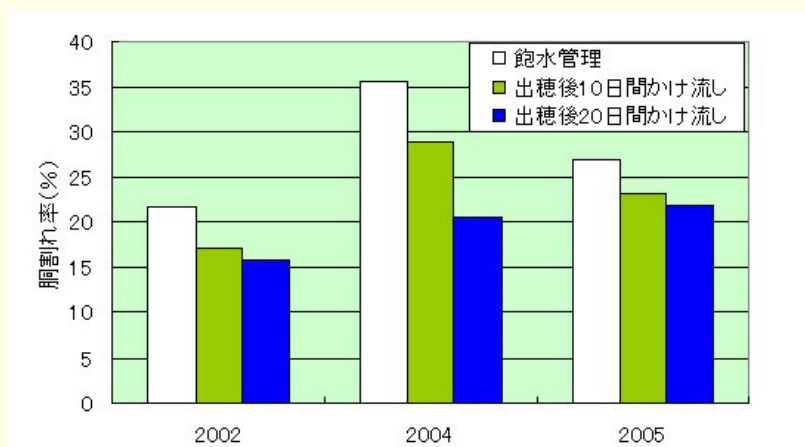


図2 登熟初期の水管理条件が胴割れ発生程度に及ぼす影響
（品種：あきたこまち。飽水管理：地表面が湿潤でほ場の足跡に水がたまる状態に管理）

3) 一方、最近では、食味向上のために施肥量の低減化が進められていますが、施肥不足で葉色が薄くなりすぎると胴割れの発生が多くなります（図3）。生育状況に応じて適切に追肥を行うことによって、胴割れの発生を抑制できます。

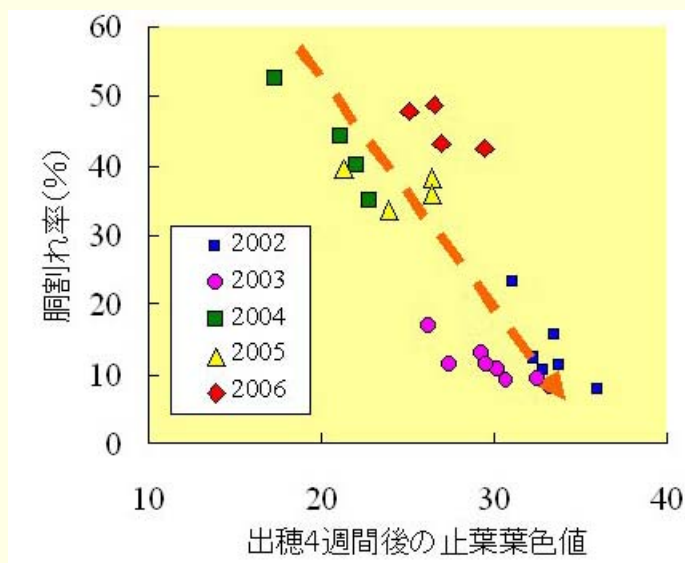


図3 登熟期の止葉葉色値と胴割れ率の関係
（品種：あきたこまち）

葉色値：葉の緑色程度を示す値で、数値が高いほど緑色が濃いことを示す。

これらの結果から、登熟初期の高気温を回避する作期選択や圃場内地温を下げる水管理、さらに、登熟期間の葉色が過度に低下しないよう適切に追肥を行うことが胴割れの発生を軽減するために有効な栽培条件であると言えます。

4 効果・有益性

移植時期の繰り下げにより登熟初期の気温が1℃低下することで、胴割れ発生率が5～7%程度減少することが期待されます。

また、登熟初期の水の掛け流しによって、胴割れ米の発生を1～

3割程度低減することが可能です。

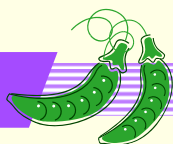
加えて、登熟期の葉色が大きく低下しないように施肥管理を行うことで、胴割れ米の発生がさらに少なくなることが期待されます。

5 普及の対象

胴割れ米の発生が品質低下の原因となっている地域の水田農家に

おいてその効果が期待されています。

豆知識



「インド型」と「日本型」－世界の稲の栽培種－

稲の栽培種には、世界中で広く栽培されているアジア稲（*Oryza sativa*＝オリザ・サティバ）と、主に西アフリカで栽培されているアフリカ稲（*Oryza glaberrima*＝オリザ・グラベリマ）があります。

よく、「インド型」とか「日本型」とかいうのは、アジア稲の亜種のことで、このうち、我が国で栽培されているのは、もちろん日本型の方です。

インド型（indica＝インディカ）は、インド亜大陸やインドシナ半島などの熱帯地方で主に栽培され、米は長粒から短粒で粘りが少ないという特徴があります。一方、日本型（japonica＝ジャポニカ）は、日本などの温帯地方で主に栽培され、短粒で粘りがあります。アジア稲の亜種には、このほか、インドネシアで栽培されている「ジャワ型（javanica＝ジャバニカ）」があります。

食品残さを活用した 発酵リキッドフィーディング技術

1 現状と課題

我が国の畜産業は輸入飼料に依存した生産体系となっており、とりわけ最近のとうもろこし価格の上昇を背景とした飼料価格高騰に対応するため、24%と低迷している飼料自給率の向上が喫緊の課題であり、食品残さの飼料化（エコフィード）の促進が求められています。

また、循環型社会の構築のため、昨年12月に改正された食品リサイクル法においても、食品循環資源の再生利用にあっては飼料化を優先することとされています。

このような状況の中、コンビニエンスストア等から排出される多様な食品残さの飼料化とその給与技術の開発が求められています。

2 技術の開発

上記の課題を解決するため、(独)農業・食品産業技術総合機構畜産草地研究所が中心となり、発酵リキッドフィーディング技術を開発しました。

この技術は、食品残さをを用いた液状（リキッド）飼料について、適正な配合を行うことにより飼料価値を高め、さらに発酵調整により保存性を高めて豚に給与するものです。

3 技術の内容

消費期限切れの食品等を分別し、その成分値により適正に配合した後に加熱殺菌処理を行います。その後、乳酸菌を添加して発酵処理を行うことでpHを下げて保存性を高め、発酵リキッド飼料として

調整します。

肥育後期の豚1頭当たり10～20L/日給与します。食品残さを主たる原料として適正に配合をすれば、発酵リキッド飼料のみでの肥育が可能です。

配合、加熱殺菌処理



乳酸菌添加



発酵



飼料の調整

4 効果・有益性

- 1) 栄養価の高い食品残さを活用することで飼料要求率が低減され、生産性が向上します。また、嗜好性も良好です。
- 2) 乳酸発酵により飼料の保存性が高まります。
- 3) 配合飼料と同等の増体を示し、適切な給与を行うことにより霜降り豚肉の生産が可能です。
- 4) コスト面では、食品残さの収集・処理に係る施設整備や、発酵リキッド飼料の配送費の負担、給餌用パイプラインの設置管理

費などが必要となりますが、飼料費は従来の3～5割削減されます。



↑ 発酵リキッドフィーディングにより生産

5 普及の対象

本技術は、廃棄物処理業者等がスーパーなどから出る多様な食品残さを収集・飼料調整し、契約農家へ供給する「①域内流通型」、

養豚農家が自ら食品残さを入手し飼料調整する「②自家用型」があり、地域の事情や養豚農家の規模に合わせた利用方法の検討が必要です。

6 その他

加熱乾燥を必要としない本技術は、飼料調製に必要な化石燃料を低減でき、温室効果ガスの排出を抑制できます。このことから適正なバイオマスの利用が実践できます。

また、発酵調製に用いる乳酸菌によるプロバイオティクス効果により、抗菌性飼料添加物の低減が期待できます。

湿害や干ばつを防止する新地下水位制御システム 「FOEAS（フォアス）」

1 現状と課題

転換畑では、

- ①湿害や過乾燥による生育不良、
- ②地耐力が小さく機械作業が困難

といった課題を抱えており、これらを解決する技術の開発が求められています。

2 技術の開発

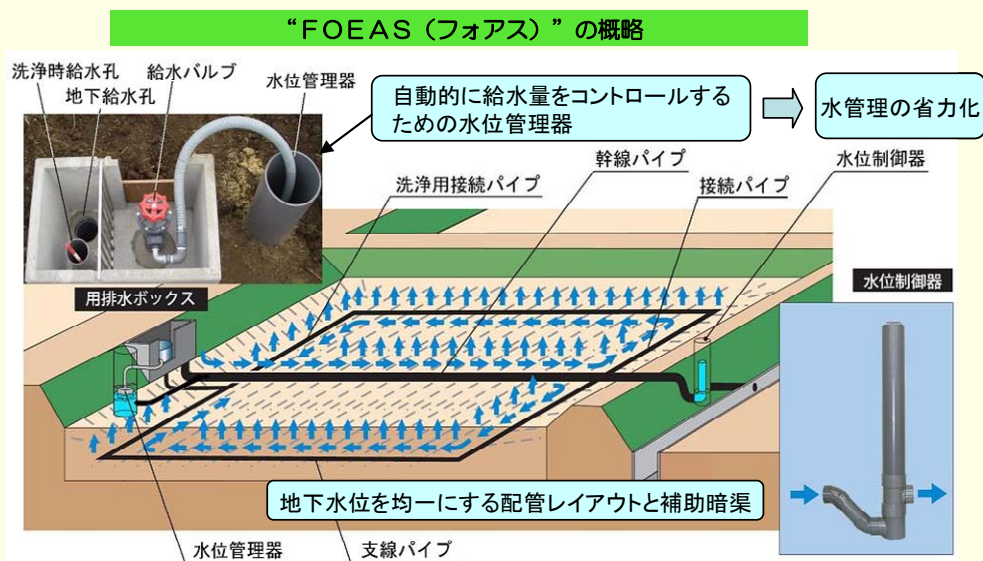
(独)農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所では、水位調整装置と暗渠管、弾丸暗渠を組み合わせた地下水位制御システム「FOEAS（フォアス）」を開発しました。

「FOEAS」は排水と給水を両立した地下灌漑システムです。雨が降れば暗渠から排水を、干天が続けば地下灌漑を行い、作物栽培に最適な地下水位を維持することで、湿害や過乾燥を軽減し、農作物の収量及び品質を改善します。

3 技術の内容

「FOEAS」では、転換畑に有孔管を埋設（田面下60cm）し、用水路からの給水と転換畑からの排水を行います。

給水側には自動的に給水量を制御する水位管理器を、排水側には地下水位を一定レベルにする水位制御器を設置し、最適な地下水位を保持します。



3 技術の内容（つづき）

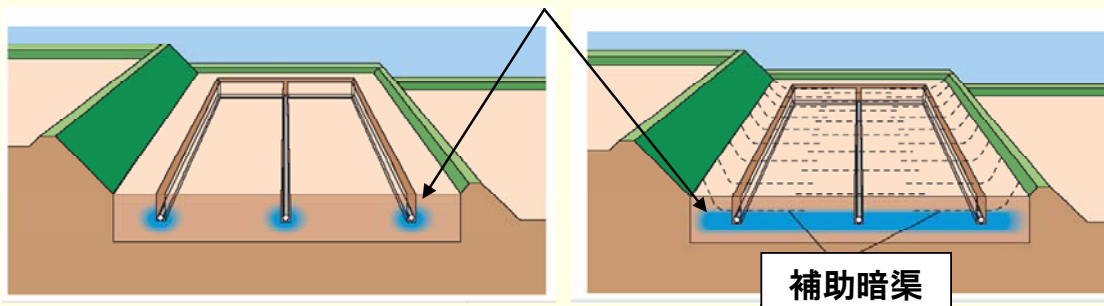
従来の地下灌漑では、①地下水を均一に保持できない、②構造が複雑で使いにくく高価、③暗渠管内に泥・土砂が堆積する、という問題がありました。これらの問題を解決するために、次の技術的な改良を行いました。

“FOEAS”の特徴

従来の地下灌漑法	FOEASの利点
①圃場全面の地下水位を一定に維持するのが困難	①圃場全面の地下水位を一定に調節可能
②用水中に含まれる泥やゴミなどが暗渠内部に堆積し詰まる	②用水中に含まれる泥などを除去でき、万一堆積した場合には簡単に洗浄可能

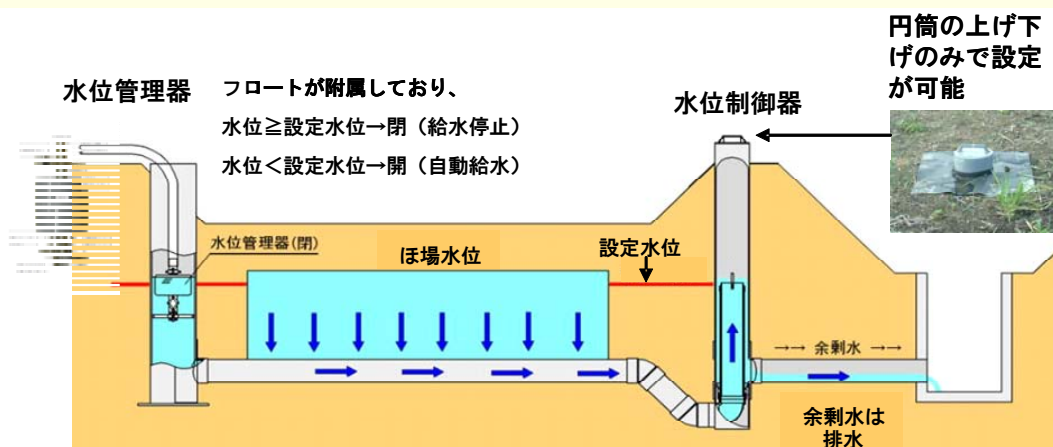
①補助暗渠→地下水を均一に保持

1 m間隔で「補助暗渠」を設置することで、ほ場全体に地下水が行き渡るようにした。



②簡単に地下水の制御を実現

取水量を自動調整する低価格で簡単な構造で使いやすい水位管理器と地下水を一定に維持する水位制御器を開発。



☆この図は、ほ場地下水位 > 設定水位の場合を表します。水位制御器からは余剰水が排水され、給水側の水位管理器ではフロートが上昇し弁が閉じられ、給水が自動的に停止します。

3 技術の内容

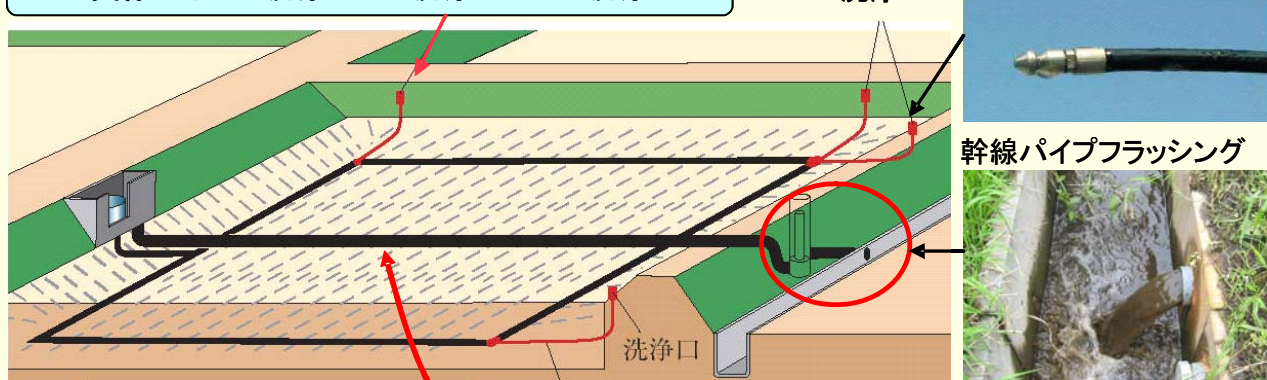
③暗渠管内の閉塞を防ぐ工夫、構造を実現

幹線パイプの径を太くすることで、用水の流速を低下させ、泥などを幹線パイプに沈殿させ、支線パイプに泥水が浸入しない構造を開発。

幹線パイプに集まった泥は、パイプ内を水で満たし、下流側の排水口を一気に開き、ほ場外の水路に排除。

支線パイプは洗浄口から洗浄ノズルで洗浄

洗浄口 洗浄ノズル



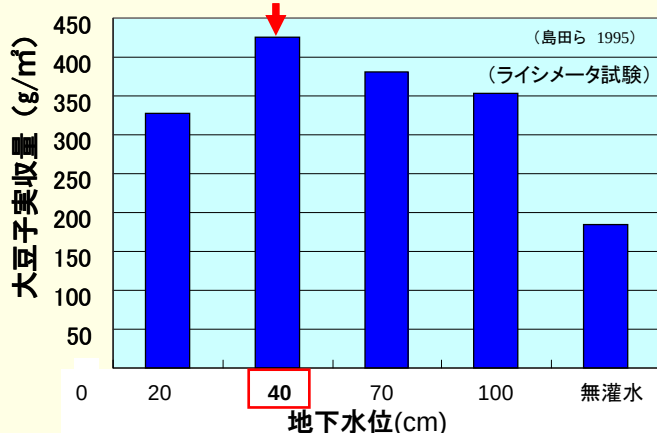
幹線パイプフラッシング

幹線パイプの径を太くし、流速を緩めて泥を沈殿→一気にフラッシング

4 効果・有益性

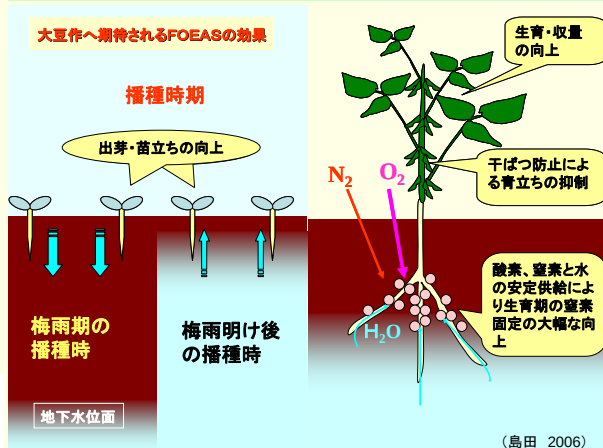
1) 地下水位を地表から40cm程度に保持することで、酸素と水が安定供給され、根粒窒素固定が向上し、地力窒素が乏しい圃場においても、大豆の成長・収量の安定化が期待されます。

地下水位と大豆収量の関係



灰色低地土を用いたライシメータ試験

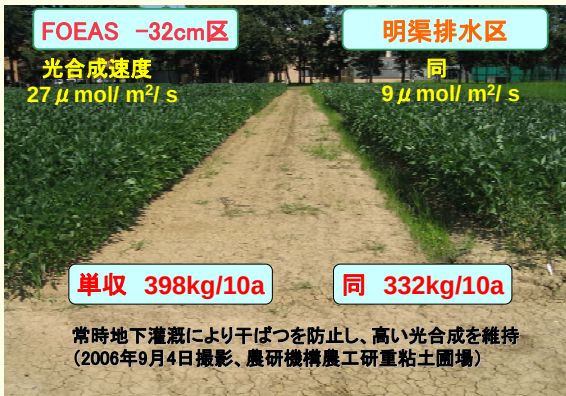
根粒窒素固定の向上メカニズム



4 効果・有益性（つづき）

2) 大豆栽培実証試験においても、その有効性が確認されています。

FOEAS区と明渠排水区の収量比較



新潟県燕市杉柳地区



3) 野菜等の田畑輪換にも活用され収量の安定化に貢献しています。

宮城県 ブロッコリー栽培



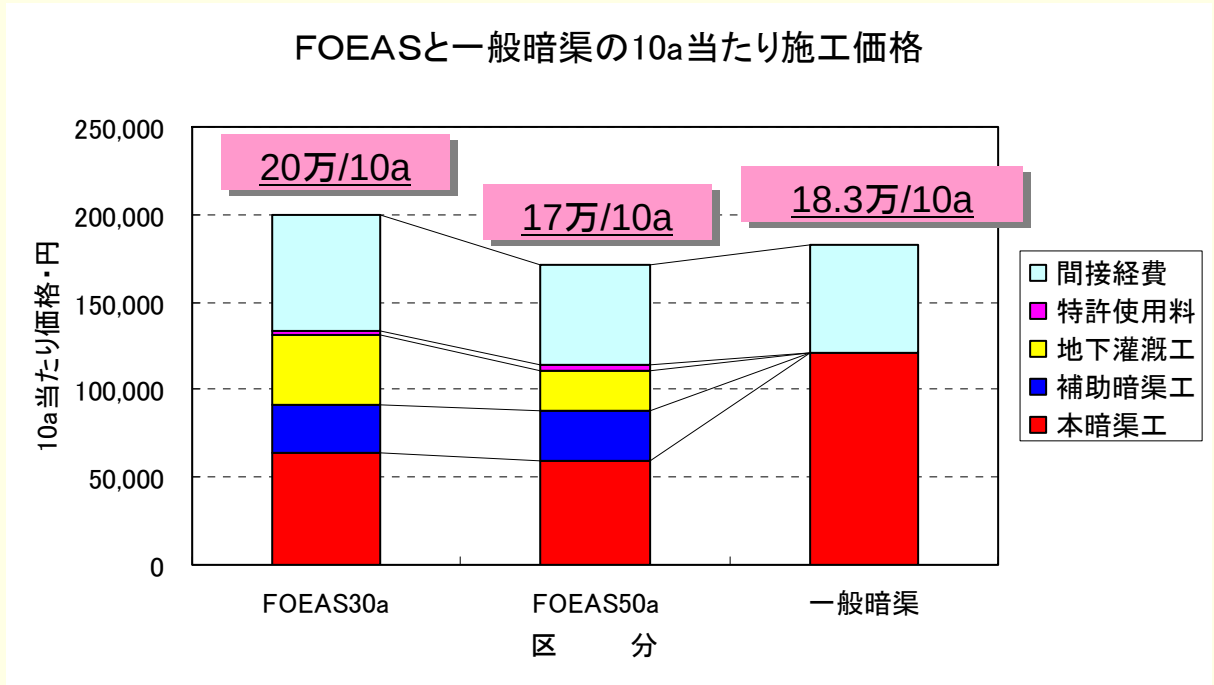
鹿児島県 サツマイモ栽培



水田の周囲においても湿害が少なく野菜などの栽培が可能。

4 効果・有益性（つづき）

4）従来の暗渠工事とほぼ同一の、10a当たり約20万円と低コストで施工できます。

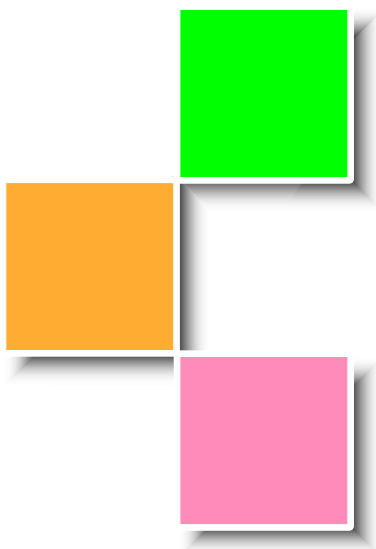


「FOEAS」は、平成19年までに全国16ヶ所（1,600ha）で事業採択され、大豆などの収量増に貢献しています。

5 普及の対象

田畑輪換による稲・麦・大豆・野菜の栽培農家、水田水管理の省

力化と適正化を目指す農家において導入効果が期待されます。



農業新技術2008（解説編）

生産現場への普及に向けて

編集・発行

農林水産省 農林水産技術会議事務局 研究開発課

〒100-8950 東京都千代田区霞が関1-2-1

TEL 03-3501-0966

「農業新技術2008」の詳細については、
農林水産技術会議事務局のホームページでご覧頂けます。
また、同ホームページからは、新しい農業技術情報などを紹介する「食と農の研究メールマガジン」（農林水産技術会議事務局発行）のお申し込みもできます。

<http://www.s.affrc.go.jp/index.htm>

平成20年3月作成