

あぐりぽーと

No. **9** 1997. 10.1
ホクレン営農技術情報誌

目次

〈特集：水稻直播の現状〉	基礎講座 農業の知識④ 害虫の防除法	7
水稻直播サミットから(全国の動き)	〈酪農畜産コーナー〉 畜産物生産農場に導入が求められている	
北海道における水稻直播の現況と今後の展開	HACCP方式について	8
水稻直播栽培技術開発の現況	〈試験研究の現場から〉 道産米の食味研究	10
道内の水稻直播事例(立毛検討会から)	〈市場の動向〉 産地を守った土づくり・クリーン農業	11
〈営農技術情報〉 農業新技術の概要	〈部門だより〉 水田用自走式ブームスプレーの普及実態	12
〈技術セミナー〉 馬鈴しょの貯蔵技術	お知らせ・編集後記	12

特集「水稻直播の現状」—ここまで来た 水稻直播技術—

水稻生産のコスト低減のうえで、直播に対する期待は大きい。農水省では直播関係者を集め「水稻直播サミット」も開いている。4回目となる今年の福井には2500人が参加した。来年8月には北海道で開催される予定と聞いている。道も8月末に低コスト稲作普及推進会議を設け、その中心として直播を取り上げることにした。ここでは、最近の水稻直播栽培の現況を国と道、試験研究と生産現場など様々な面から紹介する。

水稻直播サミットから(全国の動き)

1. 現在の直播の位置づけと今後

近年の米の自由化による低コスト化並びに担い手の減少など国内稲作の激しい変化に対する技術として直播が注目されている。現在は、移植栽培における春期の労働のピークを切り崩すための補完技術と位置づけられている。

農水省としては、直播稲作は現行移植栽培における経営規模拡大のネックとされる労働ピークをならして、国産米の低コスト化を目標に、21世紀に向けた稲作技術革新のキーテクノロジーとなりうるとして、行政・研究・生産者・業者などが一体となって取り組んでいる。

2. 対応する技術開発

直播稲作の弱点を克服するための技術的なポイントは、①苗立ち不安定性の解消、②直播用品種の育成と除草剤の開発、③地域立地条件に適應性の高い機械化体系の確立として、一部は実際に導入されている。

ただ、寒冷地の北海道における直播栽培の安定性を考えると、早生化・収量性・良食味化に関した直播用品種の開発など、まだ研究の余地が多い。

3. 直播稲作普及促進の条件

直播のメリットを明らかにし普及を図るには、各地域の栽培環境に合った直播システムの確立とこれを支援するための生産現場での拠点づくりが求められる。

具体的には①ほ場団地化などの基盤整備の充実、②直播

用品種、直播向き除草剤の開発等収量不安定性の克服、③現地に適したシステムを検証する直播拠点の設置、④生産現場からの情報を基にした技術の普及、⑤稲作農家の取り組み意欲が挙げられている。



4. 水稻直播サミット

このような背景を受けて、生産者をはじめ農業指導機関・関係団体が今後の技術体系の確立・普及に向けた取り組みについて幅広い論議を行うために「全国水稻直播サミット」が開催されている。本年は4回目で、北海道をはじめ全国から2500名が参加して6月10日～11日の2日間福井県で開催され、最近の直播関連機械等の実演とパネルディスカッションが行われた(写真)。

ここで開発される日本型直播稲作(アメリカ方式とは異なる)が、効率的な稲作技術として、国産米の安定供給・確保の救世主になり得るかは、今世紀末を目標に確立される各地域での研究成果を待たなければならない。

【ホクレン役員室 河村 彰仁】

北海道における水稲直播の現況と今後の展開

北海道農政部農業改良課 総括専門技術員 山崎 信弘

1. 直播は今

北海道の稲の栽培方法で、かつて直播が作付面積の80%を占めていた時代があった。当時、度重なる冷害気象により直播栽培のダメージが大きかったことから、より安定性が高く多収技術として普及しつつあった畑苗移植へと次第に移行し、さらに機械移植の開発普及によってほとんど栽培がなくなっていった。

近年、直播栽培に対しての関心は高いものがあるが、農業者や指導機関の関係者の間では問題視する向きも多い。

これは、①北海道の稲作が安定確収のために移植苗の大苗化を図ってきて成功していること、②さらに良質・良食味時代となって直播栽培では品種面、技術面からまだまだ不安が大きいことなどがその理由とされる。

表 北海道の水稲直播面積の最近の推移 (単位: ha)

	全 体	乾田直播	湛水直播
平成9年	200	130	70
平成8年	185	106	79
平成7年	144	85	59
平成6年	153	75	79
平成5年	117	37	80
平成元年	39	10	29

注: 平成9年は推定値

2. 技術の現況

乾田直播は、美唄市の直播研究会を中心とした取り組みのなかで高い技術レベルに達していて、経営の中心として導入している農家もある。他市町村でも播種機等を借りて試作しているが、土壌条件や水管理条件、乾田直播に伴う一

連の作業機導入の必要性などから試作の段階を抜け出すまでには至っていない。普及促進の初期段階として作業機等の導入に対する公的な資金援助等が必要となろう。

一方、湛水直播は、散播であれば簡単に試作できることから全道各地で試作されてきたが、苗立ちの安定が困難で試作を断念するところが多くあった。しかし、現在開発中の「代かき直後播種落水出芽方式」を実施したところ、苗立ちの安定化については格段に向上している。この技術が確立すれば、湛水直播の普及に弾みがつくものと期待される。

3. 普及の現況

直播栽培の普及には技術指導できる普及員の養成が必須である。現在稲作担当普及員で直播栽培についてそれなりの経験を有し指導が出来る普及員の数は極めて少ない。実証展示ほの設置など組織的な取り組みで、地域に合った直播栽培技術を農業者と一体となって習得するような策を講ずることが必要である。

4. 今後の期待

北海道における直播栽培は、種苗費や資材費、収量などの関係で現状では大幅な低コストにはなっていないが、育苗～移植作業を省略でき、大幅な省力化にはなる。さらなる技術開発で低コスト化が図られることを期待したい。

府県の直播栽培は、品種や苗立ちの問題は少なく技術開発も進んできている。直播栽培によって生産された府県産米が、道産米を脅かす存在になる可能性は高いと思われ、北海道における直播栽培の技術確立を急ぐ必要がある。

水稲直播栽培技術開発の現況

北海道立中央農業試験場 稲作部 研究員 田中 英彦

現在北海道で行われている直播栽培は、畑の状態で播種し出芽前に水を入れる「乾田播種早期湛水法」と、代かきした水田に播種する「湛水直播法」である(図)。

ここでは、両技術の開発の経過と今後の問題点を整理し、さらに両者に共通する雑草対策と直播向け品種の開発状況について述べる。

1. 乾田播種早期湛水栽培

この方式は、昭和61年に当時の北農試泥炭地研究室が「折衷直播」として実用化した技術である。その後、63年には美唄市水稲直播研究会が組織され、研究会の会員自ら播種機等の導入・改良を行い、徐々に栽培技術としての完成度を

高めてきた。この方式では、ほ場の均平化、乾田化の促進による碎土性の向上、播種深度および透水性の制御が重要なことから、①レーザー均平機の導入・改良、②耕盤を作らず早期に耕起作業が行えるチゼルプラウ(ソイルクランブラ)の導入・改良、③揺動スクリーンロータリーシーダー(写真1)の開発・改良、④溝掘り機の利用によるほ場内額縁明渠の作成などの対策が行われ、機械化作業体系がほぼ確立されている。

この技術は当初、美唄市に限定されていたが、現在では当麻町、妹背牛町、北村など、適応地域に広がりが出てきている。ただし、降雨等の影響で碎土が悪かったほ場では苗立ちの低下が見られたり、漏水による生育遅延や除草剤の効果



写真1 乾田播種早期湛水栽培用移動スクリーンロータリーシーダー

不足などの問題もあり、適応可能な土壌・ほ場条件の整理が必要である。また、この栽培法は多くの作業機を必要とするため、①行政の支援、②作業機の共同利用、③麦作等への機械の汎用利用による機械コストの低減が必要である。

2. 湛水直播栽培

現在、浮き苗と倒伏防止のために酸素発生剤をコーティング^{*}した粃を土壌中に播種する「湛水土壌中直播栽培」が主流で、土壌条件をあまり選ばないため、道央地域以南の各地で試みられている。

※酸素発生剤は、発芽時に酸素を供給するものであるが、ここではおもりの役割もすることになる。

北海道の低温条件下では深播きすると苗立ち率が著しく低いので、播種深度の限界は5mmと府県の10～20mmより浅い。しかし、5mmの浅播きでは浮き苗と倒伏が問題で、普及が伸び悩む原因となっていた。この対策として、播種後出芽始めまで12～15日間落水管理する「落水出芽法」（写真2）が試みられ、好結果を得ている。この方法では、播種後の土壌とくに粃のまわりの土壌が酸化的に保たれるために、播種深度10mmでも苗立ち率は高い。この技術が確立できれば、安定性は格段に向上すると期待されている。



写真2 湛水直播落水出芽法—播種後14日落水処理した入水直前のほ場の状態

湛水直播の播種は、ミスト機やラジコンヘリによる散播と田植機に付けた条播機で行われ、さらに九州農試が開発した積極的に土壌中に播種する「打ち込み式代かき同時直播機」や乗用型の散粒機なども導入・試作されている。いずれの場合も適正な播種深度のため、播種時の土壌条件の設定と北海道に適した播種機の改良が重要となる。また、落水出芽法は、従来水による保温効果を重要視してきた湛水直播からすれば、かなり大きな変化である。

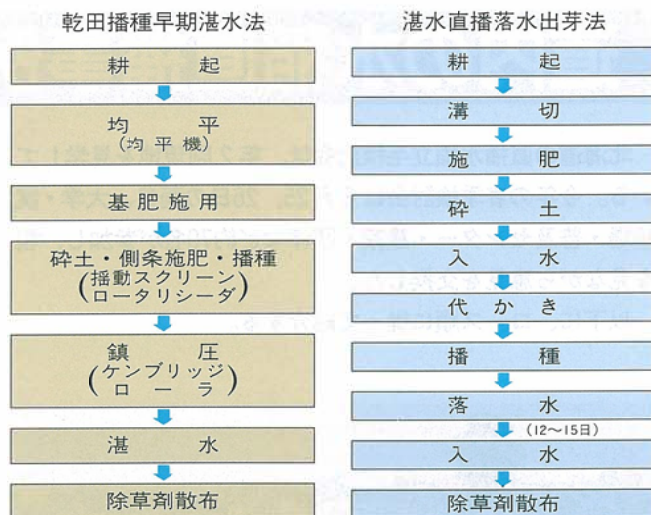


図 直播水稻の作業体系の比較

3. 雑草対策

移植栽培に比べて直播栽培では、稲が田面を覆うまでに長い日数を要するため、雑草が多くなる。直播でも安全に使用できる除草剤がでてきて、直播栽培の雑草防除技術は格段に向上したが、使用できる除草剤が限られており、また、直播栽培では特殊な水管理が必要なことから、現状では除草体系の確立までには至っていない。

したがって、直播を続けて、雑草が多くなった場合には、一度移植栽培に切り替える必要がある。直播栽培を永く続けるためには、除草体系の確立が急がれ、直播用除草剤のメニューを多く揃える必要がある。

4. 直播向け品種

北海道で近年育成された直播向け品種には、「はやまさり」（昭和63年）と「きたいぶき」（平成5年）がある。直播向けの品種については、低温苗立ち性はもちろん、極早生性と良食味性を主眼に育種が進められた。ただし、極早生で中生並の良食味を実現するのは難しく、一般の品種に比べ常に1ランク低い段階であった。直播向け品種と限定してしまうと、直播面積自体がごく少ない段階では販売ロットが確保できず、販売戦略上問題があった。

「ゆきまる」は早生の品種であるが、直播でも使用可能な熟期であることがわかり、また食味も「きらら397」並で、現在では道北地方を中心として移植栽培で作付されており、販売面でも有利であったことから、現在全道の直播栽培ではほぼ全面積に「ゆきまる」が用いられている。

当面、直播栽培においては「ゆきまる」を作りこなしていくことになるが、品質、熟期、収量性の面では不満もあり、今後の育種が待たれる。現時点では、直播向けの有望系統として、中央農試育成の「空育159号」と上川農試育成の「上育430号」がある。いずれも極早生で「きらら397」並の食味とされている。これらが品種となるかのポイントは「売れる米」であるかどうかの評価にかかっている。

道内の水稻直播事例（立毛検討会から）

北海道の直播水稻立毛検討会は、年2回現地を見学している。今年の春季検討会は6月25、26日の両日、大学・試験場・普及センター・農家・団体など約70名が参加し、稲を見ながら意見を交換した。

以下に、コース順に従って紹介する。



立毛検討会の様子

1. 北農試（札幌市豊平区羊ヶ丘）

正門から続くカラマツ並木の西側の水田、3.8haの2分の1が直播関係のほ場である。主な試験テーマは

(1)直播向け品種の育成・選抜

(2)乾田播種早期湛水法

苗立ち、作業体系、ほ場乾燥化、ほ場均平化など

(3)湛水直播落水出芽法

打ち込み式播種機と播種深度

(4)種々な由来の種子の発芽比較

(5)不耕起直播（1ha水田） などである。

北農試は美唄の旧泥炭地研究室が開発した「乾田播種早期湛水法」を中心に種々な試験を行っている。苗立ちが揃ったばかりで、試験区の間には大きな差はなかった。それだけ条件が絞られてきたものと思われる。

2. 北海道グリーンバイオ研究所（長沼町）

中央農試の北隣、ホクレン関連の研究所で、バイオ技術によって水稻等の品種改良をしている。狭いほ場に色々な工夫をして試験を行っていて、この中から直播向けの有望系統が出ている。数年後が楽しみである。

3. 道立中央農試稲作部（岩見沢市上幌向）

このほ場には、グライ土と泥炭土があり、それぞれに向けた試験が行われている。主な課題は

(1)直播向け品種の育成・選抜

(2)湛水直播落水出芽法

播種機比較、施肥法、雑草防除など

(3)乾田不耕起直播

(4)乾田作溝直播 などである。

ここは(2)の方式を開発したところで、この方式を中心に「ゆきまる」を用いて実用化のために細かな試験を行っている。

4. 且見氏ほ場（美唄市峰延町峰桃3区）

5. 伊藤氏ほ場（美唄市開発町南）

両氏は、今年のホクレン夢大賞を受けた「美唄直播研究会」の会員で、且見氏はその会長である。ここでは乾田播種早期湛水法で、すでに数年続けており、営農の中に定着している。且見氏はグライ土に10ha、伊藤氏は泥炭土で13haに実施している。昨年、そこでの平均収量はそれぞれ520kg/10a、593kg/10aであった。

6. 石川氏ほ場（沼田町北竜3）

7. 黒田氏ほ場（沼田町高穂2）

両氏は、道の試験を引受け、試験場・普及センターと共同で行っている。方式は湛水直播落水出芽法で、代かき同時打ち込み式の播種機を用いている。機械の関係で播種が5月20日前後とやや遅れていたが、まずまずの生育であった。

8. 長谷氏ほ場（妹背牛町2区）

9. 藤原氏ほ場（妹背牛町11区）

両氏とも6、7と同様な方式であるが、Y社の播種機を用いた5月10日と15日の適期播種で、付近の移植栽培との生育の差は沼田町の二ほ場に比べ少なかった。

10. 道立上川農試（比布町）

移転後3作目の水田で、湛水直播を中心に多くの試験を行っている。主な課題は

(1)直播向け品種の育成・選抜・検定

(2)湛水直播落水出芽法

代かき同時打ち込み方式と従来方式の比較

(3)不耕起直播栽培

M社播種機、播種・施肥時期の比較

(4)無代かき直播

カルパーの有無、テープシーダーなどである。

他に、施肥試験も行われている。全体として、空知よりは生育が順調であった。

本特集のなかで中央農試稲作部の田中研究員が紹介されているように、北海道の水稻直播は現在、乾田播種早期湛水法と湛水直播落水出芽法に絞られ、さらに部分技術もほぼ出揃った様である。

これからは、地域や営農に合った方式を組み立てる段階になっていると思われる。この時、直播だけではなく、それぞれの農家の経営全体の中でのメリットを考えることが肝要である。

【ホクレン役員室 技監 関矢 信一郎】

農業新技術の概要—本年の指導参考技術から—

北海道立十勝農業試験場 てん菜特産作物科 手塚 光明

てん菜直播無間引き栽培の安定化技術

てん菜は、北海道の主要畑作物の一つで、そのほとんどは移植栽培を行っている。

移植栽培は、初期生育の促進ばかりでなく、株数確保や病害虫、雑草対策としても有効である。しかし、近年の低コスト化の中で見直しが迫られている。

この点に着目した十勝農試の直播栽培技術に関する成果を紹介する。

1. はじめに

てん菜直播栽培は低コスト・省力栽培技術として注目されているが、種子発芽率のバラツキや病虫害により、収穫本数は不安定である。このため、播種量を多くするとともに、多大な労力をかけて間引く必要があった。

しかし、直播用ペレット種子と総合施肥播種機の開発・改良により、大規模栽培に対応できる、てん菜直播無間引き栽培における初期生育の安定化技術を確立した。

2. ペレット種子の改良

慣行ペレット種子（タチガレン粉衣剤0.3%入り）にリゾレックス水和剤0.3%とアドマイヤー水和剤1.5%を混入すると、苗立率が向上するとともに苗立枯病が減少し、害虫防除効果は播種後2カ月間持続した。また、アドマイヤー水和剤の混入により「ジノミ」の防除作業を省略できるメリットがあった（表1、2）。

表1 改良ペレット種子（殺菌剤混入）による苗立率と苗立枯病罹病率の改善効果

処理区別	苗立率 (%)	苗立枯病罹病率 (%)
慣行ペレット種子	85.6	10.2
改良ペレット種子①	90.0	6.5

注1) 慣行ペレット種子は種子被覆資材内にタチガレン粉衣剤(70%)を0.3%混入

注2) 改良ペレット種子①は慣行ペレット種子被覆資材内にリゾレックス水和剤(50%)を0.3%混入

表2 改良ペレット種子（殺虫剤混入）による虫害被害株率の改善効果

処理区別	テンサイトビハムシ被害株率 (%)	テンサイモグリハナバエ被害株率 (%)
慣行ペレット種子	15.8	12.6
改良ペレット種子①	14.6	10.6
改良ペレット種子②	3.5	4.7

注) 改良種子②は改良ペレット種子①の種子被覆資材内にアドマイヤー水和剤(70%)を1.5%混入



改良した総合施肥播種機による施肥・播種作業

3. 鎮圧輪の改良

黒ボク土における直播には鎮圧が不可欠であるが、凸型鎮圧輪の使用により播種溝の鎮圧力を高めることができ、播種・鎮圧後の畦形状は凹型になった。このため、平滑鎮圧輪に比べ発芽が早まり、苗立率と初期生育が向上した（表3）。

この場合、鎮圧力は0.35～0.50kgf/cm²に設定した。

表3 鎮圧輪の形状と苗立率

処理区別	苗立率 (%)	設定鎮圧力 (kgf/cm ²)
凸型鎮圧輪	89.5	0.35～0.50
平滑鎮圧輪	82.8	0.10

4. 施肥機構の改良

PTO軸駆動タイプ又は油圧モーター駆動タイプにより側条施肥を作条混和施肥機構に改良した。

これによると、種子の左右の幅15～20cm程度と深さ約15cmの断面に肥料が分散するため肥料ヤケは起きない。また、種子に接近して適量の肥料があるため、初期生育が向上し、根重、糖量が増加した（表4）。

表4 作条混和処理の初期生育（5月下旬）

処理区別	茎葉乾物重 (mg/m ²)	根乾物重 (mg/m ²)
作条混和施肥	982.3	126.0
側条施肥	631.7	108.3

5. 技術組合せの効果

上記3つの技術の組合せにより、少なくとも苗立率は85%となり、苗立枯病と虫害の減少によって苗立が安定した。その結果、直播無間引き栽培の収穫本数と収量の安定確保ができた。この技術は、てん菜直播無間引き栽培の拡大に貢献できる。

6. 留意事項

- 1) 肥料の作条混和を行う場合には、混和深さが浅くならないよう作業時に確認する。
- 2) てん菜の作付け頻度が多いと苗立枯病が多発するので、適切な輪作体系を守る。

馬鈴しょの貯蔵技術—生食用及び加工用—

北海道農政部農業改良課 総括専門技術員 佐藤 久泰

近年、馬鈴しょは異常気象下での品質低下が問題となっている。これまで、昭和53年、59年、平成5年、6年に全道的に多く発生した。とくに最近では、天候不順による生育遅延や収穫時の長雨などと共に、収穫・運搬作業・貯蔵において馬鈴しょの生理を軽視した体系が品質を低下させていると思われる。

馬鈴しょは、収穫後も「生き物」であり、その貯蔵技術について、この立場から少し考えてみたい。

1. 品質トラブル発生の実態と要因

食用・加工用とも、萌芽いも、腐敗いも、石いも（煮えない）、黒色心腐いもなどの苦情が青果市場や加工工場から出ている。

まず、収穫の段階からみると、以前は①ポテトディガーで掘り取り、②太陽光に2～3時間さらし、③拾い集めては場に堆積し、④麦稈などで覆いをして10日後仮貯蔵、⑤選別・出荷という過程を経ていたが、現在では①ポテトハーベスタで収穫、②大コンまたはフレコンに収納、③倉庫に搬入、④選別・出荷という体系になっている。

ここで問題なのは、①太陽にさらして乾燥させることと、②は場に堆積して仮貯蔵することが省略されていることである。

馬鈴しょは「生き物」であり、収穫したいもの表面には、色々な病原菌が付着していて、収穫直後は呼吸が盛んである。したがって、病原菌を太陽光で死滅させ、呼吸熱を早めに鎮めることが大切なのである。それを怠ると腐敗いもや萌芽いもの原因となる。とくに、早期出荷のものは、気温の高い本州に送るので、注意が必要である。

2. 「石いも」発生の原因

大コンやフレコンが一般化しており、これらビニール系の資材で高温・長期間覆うことになるので、内部は、酸素不足となり、とくに大コンの上部やフレコンの内部では酸欠となる。

収穫直後では、1トン当たり1時間60キロカロリーの熱を放出するといわれ、とくに早出しいもは、放熱量が多い。

具体的事例としては、①収穫直後にフレコンバックに長期間保存、②大コンにシートをすっぽり被せる、③ミニコンを数段に積んでシートをかけ数日放置する等で、それぞれの内部や上部は酸素不足となり「石いも（煮えないいも）」や「黒色心腐いも」となる。とくに気温が高いときその発生率が高くなる。

3. 太陽光にさらす+仮貯蔵の励行

ディガーで掘り取り後、いも表面を乾燥させることと（ディガー+ピックアップ集積）、仮貯蔵をしっかりと行うことを見直そう。

仮貯蔵の主な目的は、①いもから出る呼吸熱を早く放出し休眠させる、②いも表面の疫病菌等の雑菌の繁殖を抑える、③傷いもやはく皮部分の治癒を進めるなどである。

4. 本貯蔵

仮貯蔵後、腐敗いもや病いも、奇形いもなど規格外いもを選別・除去して本貯蔵を行う。休眠に入りたいもは、表皮が硬く貯蔵しやすくなり、外的障害にも比較的耐えるものとなる。

現在のように、ほとんどが施設貯蔵になっている中では、仮貯蔵をしっかりと行うことが、品質を低下させないで貯蔵できるポイントである。

5. おわりに

機械化が進むと、作物の生理よりも作業効率が重視されがちとなる。

農業は「生き物」を相手にしている。とくに馬鈴しょでは特性を十分把握して、適切な作業管理を行って高品質の馬鈴しょを生産し、実需者へ供給することが望まれる。



最も良い仮貯蔵
(麦稈のみであるので
上部でも日中温度は低い)



シートで被っているが
下に麦稈と上部に通気
孔があるので、内部温
度はあまり上昇しない



最も悪い仮貯蔵
(全く通気孔がないの
で温度が高い)

害虫の防除法

1. 防除の基本

害虫を防除するうえで、その害虫が属するグループ（分類）と生態的特性を知ることが基本となる。（表1）（図）

表1 害虫の分類

昆虫類	農業害虫の主体。エビ、クモ、ムカデなどともに節足動物に属している。次のような形態的特徴をもっている。 ①頭部、胸部、腹部の3部位に区別される。 ②頭部に1対の触角、1対の複眼、口器がある。 ③脚が3対あり、有翅のものは2対の翅がある。	直翅目 半翅目 アザミウマ目 りん翅目 双翅目 鞘翅目（甲虫目）	ケラ、イナゴ、コオロギの仲間。 重要害虫を多く含む。アブラムシ類、ウンカ類、カメムシ類など スリップス類ともいう。ミナミキイロアザミウマなど。 チョウやガの仲間。モンシロチョウ、ヨトウガ、コナガなど多くの重要害虫を含む。 ハエ、アブ、カの仲間。タネバエ、ハモグリバエなど重要害虫を含む。 イネミズゾウムシ、イネドロオイムシ、ナストビハムシなどは重要害虫。
	ダニ類 線虫類 軟体動物	クモの仲間では足は8本（原則）。ハダニ類は多くの作物で広く加害がみられる。 体長1mm以下と小型で、土壌中に住んで作物の根を加害する。 ネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウ、シストセンチュウは重要害虫。 カタツムリ、ナメクジの仲間。	

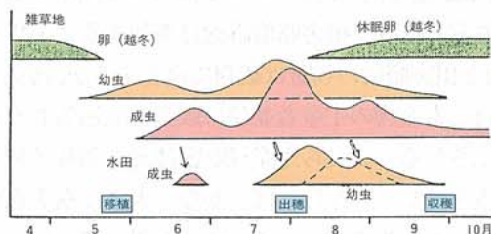


図 アカヒゲホソミドリメクラガメの生活史（古田）

【発生予察】

害虫の発生は環境条件などにより、大きく変動する。したがって、現在の発生状況や作物の生育状況と気象条件を分析し、今後の発生動向を予測することがポイントとなる。

発生予察については、北海道病害虫防除所の「発生予察情報」と地区においての発生状況を把握した上で、ほ場を観察することが大切である。

2. 害虫の防除—殺虫剤—

(1) 分類

殺虫剤は害虫に対する作用によって数種のグループに分類される。薬剤特性、効果や防除体系を検討するうえで、その薬剤がどのグループに属しているかを知っておく必要がある（表2）。

(2) 効果的な活用

地区ごとに作成されている防除基準や防除体系は効率的な防除ができるように作られている。その中で、殺虫剤を効果的に使用するには、薬剤の特性、害虫の生理・生態や散布時の環境条件などを知ることが重要となる。

【殺虫剤の特性】

- ・殺虫スペクトラム：適用害虫の範囲
- ・生育ステージ別効果：害虫の卵、幼虫、成虫に対する効果
- ・効果の発現：速効性、遅効性

- ・作用の方法：浸透移行性、接触性
- ・残効性：効果の持続性

表2 殺虫剤の分類と作用機作

薬剤の作用機作	薬剤のグループ	商品名(例)	殺虫剤作用と作用点
神経機能阻害	有機リン剤	スミチオン、マラソン、オルトラン、エルサン、ダイシストン、DDVP	アセチルコリンエステラーゼの活性を阻害し、結果的に中毒症状を起こさせる。虫は興奮して激しく動き回りやがて横転麻痺して死亡する。
	カーバメート剤	デナボン、バッサ、サンサイド、パイデット、ランネット、ガゼット	有機リン剤と同様に、アセチルコリンエステラーゼの活性を阻害して、中毒症状を起こさせる。
	合成ピレスロイド剤	アディオン、アグロスリン、バイスロイド、スカウト、マブリック	中枢神経、末梢神経に作用して異常興奮を起こさせ神経軸作での刺激の伝達を阻害する。その結果異常痙攣し、麻痺症状を起こして死亡する。
	ネライストキシン剤	バダ、エビセクト、ルーバン	ネライストキシンはシナプス後膜に作用し、刺激の伝達を阻害する。その結果、麻痺症状を起こして死亡する。
	クロロニコチニル剤	アドマイヤー	シナプス後膜に作用し、刺激の伝達を阻害する。その結果、全身的な麻痺症状、活動の低下を起こして死亡する。
ホルモン機能の阻害	I GR 剤	ノームルト、アタブロン、コムゲン	キチン合成阻害剤、JH 剤（幼若ホルモン剤）、脱皮阻害物質の3つに分類される。効果の発現は遅効的。
消化管吸収阻害	B T 剤	バシレックス、チュールサイド、ダイボール	成分は細菌が作り出した結晶蛋白質。鱗翅目幼虫がこれを食べると消化管内が破壊され、餓死したり全身麻痺して死亡する。効果発現は遅効的。鱗翅目以外の幼虫には殺虫作用を示さない。

【害虫の生育段階】

一般的に、薬剤の害虫に対する効果は、幼虫では若令幼虫が最も高く、令期が進むにつれ低くなる。また、卵や蛹に対して効果のある薬剤は少ないのが現状である。したがって、防除は幼虫発生初期の段階で行うのが基本となる。

【環境条件】

殺虫剤の効力は、施用した時の環境条件に大きく左右される。それは施用時の状況によって、虫の表面への薬剤到達量などに影響されるものと考えられる。

A) 薬剤施用時、施用後の気象条件

施用直後の雨や風は薬剤の流亡をまねく。また、強い太陽光線は薬剤を速く分解させてしまう。施用にあたっては、前後の気象条件を考慮し、朝夕の風が穏やかな時間帯に行うようにする。

イ) 作物体などの状態

薬剤の付着性、浸透性など効果発現に関わる要因は、作物体の状態によって影響を受ける。このため作物の形態、生育ステージによって施用量などを調節することが必要となる。

(3) 殺虫剤抵抗性

同じ薬剤を続けて用いると、害虫がその薬剤に対して強くなり、以前に効果のあった薬量では防除が困難になることがある。この現象を「殺虫剤抵抗性」、その害虫を「抵抗性害虫」といつている。

抵抗性の発現を防ぐためには、同じ薬剤グループ（表2参照）の連続使用を避け、作用性の異なる薬剤によるローテーション防除を行うことが重要である。

畜産物生産農場に導入が求められているHACCP方式について

近頃、食品関係で“HACCP”が話題になっている。そのうちに全ての食品生産過程で、これが取り入れられることになりそうである。

アメリカの方式なので難しそうであるが、要は生産の全過程に衛生管理手順を作り、これに従って作業をした記録を残しておくもので、それ程でもない。また、高額な機械や特別な費用も必要ない。

以下に、畜産生産農場の場合について2回に分け紹介する。

1. HACCP（ハセップ）とは……

HACCPは日本語では『危害分析重要管理要点』と訳される。食品生産の全ての段階（場所・個所・手順・作業）で起こる健康に有害な影響を与える可能性のある危害要因を全て洗い出し、分析する。それに基づいて適切に管理すれば危害を排除できる個所・手順・作業（重点管理要点）を設定する。これらを日常のかつ正確に管理し、それらが守られているかどうか監視をすることによって、製品の安全性を確保しようとする方式である。

そもそもは宇宙食から

この方式は、1960年代、安全な宇宙食を作るため、食材の製造（生産）から加工・製造食品の供給、流通ルートまでそれぞれの過程を監視し、安全な食品（特に微生物の抑制）を供給するためにアメリカで考えられたものである。現時点ではこの方式が食品の安全性確保の手段として優れているので食中毒を予防する手段として、世界的に取り入れられるようになった。

「O-157」対策にも

特に最近、世界的に問題になっている畜産物の病原微生物汚染（病原性大腸菌、サルモネラ菌、キャンピロバクター汚染等）の防止対策には、HACCP方式を取り入れた衛生管理対策が適切とされ大いに注目されている。我国でも昨年の病原性大腸菌『O-157』騒動を契機に注目され、一部の食品製造販売業者では、自社に納入されている食材の生産・製造においてHACCPの採用を取引の条件にしているところもある。

2. HACCP方式導入のメリット

畜産物生産の分野でみれば、最終的には病原微生物に汚染されていない食肉、乳製品、鶏卵、鶏肉等生産物を消費者の口元まで届けることが目的である。従来のように“最終食品が病原微生物に汚染されていなければ、途中の生産製造過程

は多少管理生産手法に問題があっても差し支えない”と言うことでは許されない、ということでもある。

卵でいえば

例えば、サルモネラ菌に汚染された卵でも、調理で十分加熱処理をすれば問題がない。食品製造業者又は調理者の製造・調理手法の手落により食中毒が発生した場合、卵は仮にサルモネラ菌に汚染されている可能性があってもPL法では農畜産物はPL法対象外なので問題にはならない。しかし食中毒が発生しその損害賠償を求められた時は民法上の損害賠償責任は残される。

裁判になった時

むしろPL法施行後では、マスコミによって商品の安全性に対する啓蒙が進み、損害賠償訴訟は増加すると予想される。最終的な損害賠償の判断は裁判で決着するが、汚染食材と指摘された畜産物の生産者並びに販売・流通業者の責任も当然追求される。これら生産・販売・流通の過程で何らかの防止対策を講じていなければ、かなり大きく過失責任を問われることも予想される。このような場合でも何らかの方法で汚染防止に努力し、その生産過程でチェックし、記録を保存していれば、裁判でかなりの損害負担が軽減されると推測できる。

具体的には

HACCP方式の採用は、農場での管理マニュアルの作成から種々な場面の実態調査、改善、検討から始まり、ある程度の専門的な知識と労力を必要とする。実施に当たっては特殊で高額な設備や器材を必要とするのではなく、農場で作り上げたマニュアル通りに日常業務が行われているかどうかをチェックしそれを日誌等に記録、保存する。危害が発生した場合は発生箇所を速やかに見つけ出し、早急な改善対策を講じ安全な食材の生産体制を整えるということである。

有利販売にも

このことは、日頃からの衛生管理対策が確実に見えてくることになり、効率的かつ客観的な技術手法で管理されるので、さらに安全な食材が生産できることになり、イメージ的にも有利販売につながることになる。

逆に言えば、HACCP方式を取り入れない畜産物生産農場については、その生産品を食材とした危害が発生した場合、損害賠償負担はもとより、生産農場のイメージ悪化を招きかねない。

3. HACCP方式導入の手順

以下に、養鶏農場におけるHACCP方式導入の手順を紹介する。

HACCP方式は最初は食品製造業のために開発されたもので、国連の機関であるFAO(食糧農業機構)、WHO(世界保健機構) 合同食品規格委員会の示したガイドラインには12の手順が示されている。

12の手順のうち、5つの手順は調査を含め準備段階に相当し(HACCP確定のため準備)、その他の7つの手順はHACCP実施に当たっての7原則と言われている。

HACCP方式は、示された手順を参考にしてもよいが、農場毎に生産形態・施設・生産物出荷、資材の購入方法等がそれぞれ違うので、自分の農場に合わせて独自に設定することが望まれる。

〔HACCP確定のための準備手順(5つの手順)〕

(1) HACCP設定のため準備委員会の設置

農場内で日常行われている作業と飼養管理を含めて技術的な背景をよく理解し、これらを衛生管理の観点から分析、検討出来るメンバーで構成されていることが重要である。

- ①農場の各作業工程毎の責任者(育すう、成鶏、GP施設の責任者等)
- ②現場指導を受けている獣医師、家畜保健衛生所の獣医師
- ③販売担当の責任者
- ④その他HACCPに携わったことのある外部の助言可能な人

準備委員会は、次の手順に従って、HACCP方式を作り上げる。

(2) 生産物(鶏卵又はヒナ)の生産過程の記載

- ①農場が出荷している生産物(鶏卵等)・鶏種(購入先別に)・飼養形態・飼養管理・衛生管理(日常の健康管理、ワクチン投薬等)を含め、生産過程(作業段階毎)の詳細な説明書(管理マニュアル)を作成する。
- ②外部から農場に持ち込まれるヒナ(孵化場毎)、飼料(メーカー別、内容成分も含め)器材、動物薬品等の購入状況(方法も含め)を一覧して判断出来る資料を作成する(報告書・日誌等記載方法も含む)。

このような生産過程を明確に記載した資料は危害分析(HA)の基礎資料となる。

(3) 生産物(鶏卵)の用途(販売先を含む)の確認

生産物(鶏卵)の販売先を明確にし、その用途(直接消費者に販売するもの、調理(外食)用、加工(製菓向け等)等、販売状況を確認する。

(4) 生産過程の流れ図の作成

- ①生産過程の各段階(ヒナの導入、育成、育成鶏の採卵鶏舎への移動、採卵、廃用)、更に生産物(鶏卵)の処理(GP処理原卵出荷等)過程から出荷までの各段階の流れ図を作成する。
- ②各作業の標準作業手順書は日常の作業体系を明確にして危害分析がやり易くなる。また作業の内容と移動人員、時間も合わせて検討すると作業の合理化もできる。
- ③施設の配置図と資材、生産物の流れ図を作ると相互汚染の起こり易い部分を見つけることが出来る。

(5) 生産物(鶏卵)の生産過程の流れ図の現場検証

生産物の生産過程の流れ図が現状作業と一致しているかどうかを現場で確認し、試験的にHACCPを実施する。

以上がHACCP方式の概要であるが、導入に当たっては、農場従業員、管理者、関連会社(資材供給会社等)の関係者のHACCPに対する理解が必要である。

HACCP実施に当たっての具体的手順(7原則)については、次回で紹介する。



洗浄ブラシと拭き取り(毛を束ねるようにして拭き取る)



GPセンター

道産米の食味研究

1. 最近の道産米の評価

道産うるち米の主な用途は、レストランや給食用などのブレンド(混米)原料である。ここ数年、道内の栽培地域間によって品質的なフレグランスが大きいことや、白度が低いことなどの理由からブレンド原料としての使いにくさが実需者から指摘されている。さらに道産米と府県産米との価格差が小さくなって、道産米を用いるメリットが薄らいできており、販売上大きな課題となっている。

一方、もち米について、道産米は硬くなりにくく(写真)切餅製造での作業性に劣ること、白度が低いことなどから餅加工業者に敬遠されてきた。しかし、道産もち米の短所とされてきた硬化性の低さ(図1)を逆に利用した赤飯おにぎりが大手コンビニでヒット商品となった。今後は、赤飯・おこわ・おはぎなど主食用途での需要拡大が望まれる。

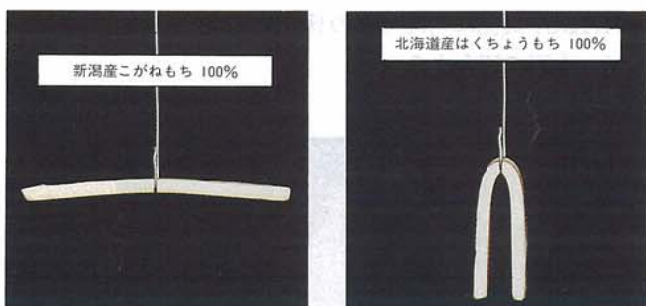


写真 もち生地曲り試験 (5℃24時間保存後のもち生地)

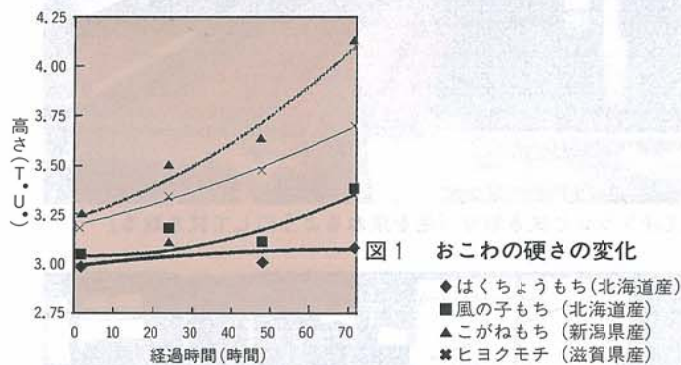


図1 おこわの硬さの変化

- ◆ はくちょうもち(北海道産)
- 風の子もち(北海道産)
- ▲ こがねもち(新潟県産)
- ✱ ヒヨクモチ(滋賀県産)

2. 対応するための主な試験

北海道では本年度から、タンパク含量によるうるち米の仕分集荷を行うことにしている。これは消費者の求める良食味で品質的に安定した米を供給して、道産米の生き残りを図るためである。この中で、当研究所に与えられた課題は、ブレンド用として道産米が持つ適性を明らかにすることと道産米の食味改善法を研究することである。

(1) ブレンド試験

- ① 仕分集荷された道産米を用いた、相性の良い府県産銘柄米の検索
- ② 『彩』をブレンドすることによる食味改善の可能性の検討

なお、『彩』は粘りの強い道産品種であるが、過去に府県産銘柄米に2割程度ブレンドすると粘りが増し食味が向上するとのデータを得ている。

(2) 食味改善法

- ① 青未熟粒の除去法
- ② 炊飯方法による食味改善の検討

なお、白度については、もち米の精米白度がタンパク含量と高い相関関係にあることを見出している(図2)。したがって施肥方法の見直しによって白度の向上が期待できそうである。

ただし、うるち米の場合はタンパク含量との相関が低い(図3)。道産米の課題である白度の低さが何によるものかは興味深いテーマである。

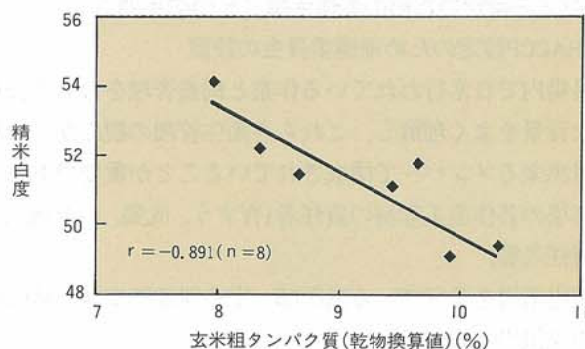


図2 玄米粗タンパク質と精米白度(もち米・北海道産)

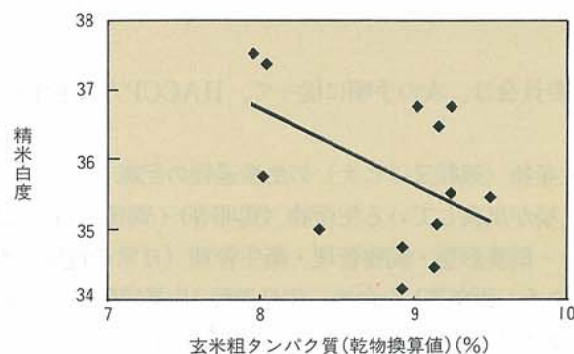


図3 玄米粗タンパク質と精米白度(うるち米・北海道産)

3. おわりに

近年、米の流通・販売の実態を見ると、道産米にとってはますます厳しい状況にある。

しかし、もち米の例は、道産米の特性を理解した上での、発想の転換によるひとつの成功例と言えよう。道産うるち米ともち米について、その特性や問題点を明らかにし、道産米の販売につなげられる知見を得たいと考えている。

産地を守った土づくり・グリーン農業

ーJA発足 らいでんすいか・メロンの取り組みー

共和町発足地区の「らいでんすいか」は全道一の生産量を誇り、ブランドも確立して高く評価されている。平成8年度、第二回環境保全型農業推進コンクールで農林水産大臣賞を受けた。

これは、一度低下した生産をJA、生産者が指導機関と一体となって取り組み、産地を守ったもので、土づくり・グリーン農業の推進の成果として認められたものである。

ここではメロンも含めたJA発足の取り組みを現地取材から紹介する。

1. らいでんすいか・メロン導入の経過

昭和30年代の後半、水稻・畑作の複合経営の見直しのなかで、畑に石が多い等のほ場条件も踏まえ、山口すいかなど先進地の視察や試験場などのアドバイスによって、発足宮丘地区15戸の農家がすいか・メロンの集団栽培を始め、昭和38年には発足青果物出荷組合が設立され産地化がはかられた。その後、特にすいかは昭和48年には125haまで増加し、この年の日本農業賞を受賞するまでになった。

2. 作付面積の増大、販売市場の拡大 →連作障害による土壌病害の発生・克服

以降、作付面積も順調に拡大、販売量も増加したが、昭和50年代の前半から地力の低下と連作による「つる割病」が発生、産地として発展を続ける上での大きな障害となった。

以来、この対策に関係者一丸となった努力が始まった。

当初の10年程は、接ぎ木栽培や農薬による消毒など、試行錯誤を繰り返したが決定的な対応策がなかった。JAは、原子力環境センターの助言で、栃木県のかんぴょうとねぎの混植栽培を知り、実証試験の成果を踏まえて本格的に指導・普及を開始した。生産者の関心も非常に高く、発生は激減し、農薬に頼らない耕種の防除によって、つる割病をほぼ克服するまでに至った。

表1 JA発足の概況(平成8年度)

組合長	萬崎 一司
正組合員	247人
准組合員	91人
正組合員戸数	236戸
正職員数	38人
水田	750ha
畑地	619ha
	うち すいか 223ha
	メロン 208ha
販売高	3,160百万円
	うち すいか 1,062百万円
	メロン 1,037百万円
購買高	1,382百万円

表2 つる割病の発生状況

項目	発生面積の推移(ha)	
	すいか	メロン
年度		
昭和50年代	70	—
昭和62年	96(40%)	37(30%)
昭和63年	5(2%)	5(1%)
平成7年	5(2%)	5(1%)

注：()内は発生率%

3. 「おいしくて安心、安全」をモットーにした土づくり・グリーン農業の取り組み

消費者が安心して購入出来る、おいしくて安全なすい

か・メロンを供給するため土づくりを積極的に進め、グリーン農業を実践している。

主な取り組みは次の通りである。

- ①収穫後の緑肥作物(えん麦、ソルゴー、赤クローバー)作付とすき込み
- ②バーク堆肥の生産と施用(2t/10a)
- ③窒素施用量低減(8~10kg/10aから2~6kg/10aへ)と有機質肥料の施用
- ④必要最小限度の農薬使用(殺虫剤2回程度)、有色ポリによる除草 など

4. 消費者との交流、PR活動

消費動向に目を向け、消費者の要望を聞くためにも積極的に交流、PRを行っている。

- ①コープさっぽろやデパートでのPR、意見交換
- ②外部からの視察、交流の積極的な受入れ
- ③株主制度夢宅配の実施、札幌市の子供会との交流(現在は中止している)

5. 今後の課題

より一層の品質向上、消費者の求めているすいか・メロンの供給、安定した経営を目指すために、次のような課題をあげて取り組んでいる。

- ①土づくり、グリーン農業のレベルアップ
- ②省力化のための環境整備の促進
- ③有機物の安定確保対策の推進
- ④より効率的な経営複合化の推進
- ⑤つる割病以外の土壌病害対策の確立(ねぎだけでは不十分ため)
- ⑥安定生産を図るための作型分散、ハウス栽培の導入促進
- ⑦農休日(女性部中心)の設定



スイカハウスのねぎ混植栽培

※今回の取材でお話を伺った方々

JA発足 代表理事組合長
萬崎 一司 氏

JA発足 営農部長
高橋 敏幸 氏

らいでん青果物出荷組合
副組合長 石田 茂夫 氏

【ホクレン役員室 橋本 裕文】

水田用自走式ブームスプレーヤの普及実態

この機械は平成8年から販売が開始され、9年に本格的に販売されるようになりました。販売年数が短い割には水田農家への浸透が良いようです。それだけ、この機械にかかる水田農家の期待も大きいものと思われます。

現在、空知、上川地方を中心に、すでに200台以上が入っており、総防除面積も2万haを越える勢いです。

メーカーはキセキ、ヤンマー、東洋(丸山)等と出揃った様ですが、それぞれに個性があります。

これらの機械に共通する機能は

- ①10a当たり25ℓの少量散布ができます。
- ②至近距離から散布するので薬剤の付着が良好で、防除効果が高いので、結果的には薬剤が少なくて済みます。
- ③作業速度に連動して散布水量が変わるので、均一に散布できます。
- ④ノズルが付いたブームを前に取り付け、作業中に散布状況を見やすくしています。
- ⑤散布した薬剤が風で飛んで(ドリフト)むだになったり、オペレータにかからないように特殊なノズル(ライスシャワー)や、エアーカーテンの原理(エアーアシスト)を使っている機種もあります。
- ⑥稲が植えられている水田に入るので、4WSと4WD(4輪ともハンドル操作で動き駆動もする)にして極力稲を傷めないようにしています。

実作業を見て

- ①防除作業の前に、急激な旋回で稲を傷めないよう、また、重複散布の部分が出ないように走る畦等を決めて効率を高めていました。
- ②作業能率は1時間に1.5ha以上でした。
- ③旋回時に踏み倒す株は水田全株の0.15%程度でした。
- ④薬剤濃度が高いので防除マスク等の安全対策をとっていました。

表 各メーカー機種の仕様比較

メーカー	名称	最大出力	散布形式	散布幅	タンク容量
キセキ	パティ14+ ブームスプレーヤ	14.5PS	一般ノズル	10m	400ℓ
東洋(丸山)	パティスプレーヤ	13.0	ライスシャワー	10	400
ヤンマー	ハイクリ多用途 作業車	14.0	エアーアシスト	10	400

注: 各メーカーの少量散布ができるオプション装備の最上級モデルと比較しました。



写真1 一般ノズルでの散布



写真2 エアーアシストでの散布



写真3 ライスシャワーでの散布

お知らせ

「あぐりぼーと」は、直接購読方式となっており、生産者の皆様にダイレクトメールでお届けしております。年間の購読料(6回発行)は1200円です。なお、農協によっては一括購読し皆様に配付する場合(購読料は年間420円)がありますのでご確認ください。

〔次号の特集〕「情報化時代の営農情報」

〔臨時増刊号の発行〕 次号(12月1日発行)と合併で「品種最新情報」をお届けします。

●本誌に対するご意見、ご要望、購読申込みは下記まで

- 札幌中央局私書箱167号 ホクレン「あぐりぼーと」編集事務局
- FAX 011-242-5047

編集後記

わが国における水稲栽培の省力化対策の一つに、UR対策を視野に入れた直播がキーテクノロジーとして注目されています。農水省は、これらの取り組みを積極的に支援しており、国内それぞれの地域に対応した技術が開発されつつあります。

一方、道内でも水稲直播栽培に取り組んでいる(取り組もうとしている)事例もあります。しかし、現状の技術では、普及できる適地が限られており、また、直播用の品種が十分対応出ていない等、様々な制約も多いのが実態です。

特集では具体的な技術解説よりも現況と今後の展開方向を主眼に置いて取り上げてみました。こうした中から、水稲栽培における技術の一つとして経営全体のなかでどう捉えていくか、水稲生産者の皆様に判断材料の基になればと考えています。