

## 秋田県におけるブランド米の生産戦略と直播栽培技術の開発

児 玉 徹

(秋田県農業試験場)

### Strategic Production for the Brand of Rice and Development of Direct Seeding Cultivation in Akita

Toru KODAMA

(Akita Agricultural Experiment Station)

#### 1. はじめに

米は“作れば売れる”時代から市場原理の導入により、“商品”として取り扱われる時代になった。また、米の流通システムは関税化や新食糧法の施行により大きく変化している。さらに、米の需給が緩和され生産過剰の状況下では、自主流通米価格がほとんどの銘柄で下落傾向にあり、産地間競争が激化してきている。このような状況の中で、米の主産地として勝残っていくためには良質・良食味米の生産を行ない、実需者や消費者のニーズを的確に把握し対応することが重要であり、本県産米が全国的に市場の優位性を確保し販売面の維持・拡大が図れることになる。しかし、最近では価格の高い「あきたこまち」に作付けが集中し、水稻うるち米作付け面積の80%を越えるようになり、品質・食味の変動が大きくなっている。このことから、作付け誘導による品種の適正配置と栽培技術の指導の徹底により、良質・良食味米の安定生産をめざして関係機関が一体となって取り組んでいる。「あきたこまち」一辺倒を緩和する対策の一つとして、平成11年4月に「秋田59号」を

県の水稲奨励品種に採用し、品種の適正配置を進めるため平成12年から本格的な作付けをめざしているところである。また、栽培技術的には、生育予測による肥培管理技術システム、障害不稔予測システム、生育・栄養診断による窒素追肥の判定システム、食味値向上栽培マニュアルをもとにした品質・食味の向上と安定生産に対する指導を行なっている。

一方、米価の低下にともない、生産コストを下げ“安くてうまい米”の生産に対する要望は強いものがあり、秋田農試は平成3年から直播栽培の技術確立について試験・研究を行ってきた。秋田県における直播栽培面積は平成11年には140haに達し毎年少しずつ増加してきているが、水稻の全作付け面積からすると少なく、ほとんどが試験栽培にとどまり、経営に直播栽培を取り入れている農家はわずか4戸である。県では直播栽培に使用する品種として、早生で倒伏に強い「でわひかり」を中心に奨めているが、生産者は作りやすい「でわひかり」よりも高く売れる「あきたこまち」の作付けが増加してきており、直播適応性品種の開発とともに安

定生産に向けたきめこまかな栽培技術の確立に対する要望が多くなっている。

ここでは、米に対する消費者の要望と生産者の意識をもとに、秋田県における奨励品種の変遷とブランド米品種の開発経過を紹介する。さらに、寒冷地北部に位置する本県産米の良質・良食味米の安定生産をめざし、秋田農試が開発した生育予測，生育・栄養診断，食味値向上栽培マニュアルと省力生産技術としての直播栽培について述べる。

## 2. 消費者の動向

秋田県は昭和59年に「あきたこまち」を奨励品種に採用した。秋田米を代表する「あきたこまち」は全国的に銘柄米として確立されたものの、他県産銘柄米との競争に埋没し、必ずしも優位に販売している訳ではない。秋田県では秋田米の市場優位性を確保していくために、昭和

63年から秋田米対策連絡協議会を設立して「消費地販路拡大事業」を毎年行なってきた。事業の一貫として大消費地の東京と大阪において、消費者に対するアンケート調査<sup>1, 2, 3)</sup>を実施しており、この中で「お米を購入する場合に最も重視するポイント」を聞いたのが表-1である。

この調査結果をみると、この事業を始めた昭和63年には東京地区、大阪地区ともに産地指定や銘柄米を重視して購入していたが、平成4年には産地指定がやや減少し、銘柄米と食味を重視するようになってきている。平成10年には両地区とも食味を最も重視して購入しており、とくに、大阪地区の消費者は食味に対する関心の高いことが伺われる。一方、東京地区の消費者は購入基準が多岐にわたっていることから、品揃いを多くして多様化したニーズに応える方策が必要であると思われる。すなわち、ここ4～5年で消費

表-1 お米を購入する場合に最も重視するポイント

年次		昭和63年			平成4年			平成10年		
地域		東京	大阪	合計	東京	大阪	合計	東京	大阪	合計
回答数		367	487	854	469	320	789	302	297	599
回答群%	食味	18	20	19	29	33	31	27	74	50
	価格	6	7	7	6	4	5	11	8	9
	産地	32	28	30	24	18	21	14	5	10
	銘柄	30	29	29	31	26	29	17	5	11
	安全性	7	8	8	7	11	9	17	6	12
	その他	7	8	7	3	8	5	14	2	8

者の関心は大きく変化し、産地指定や銘柄米にこだわらず食味を重視して購入するようになっており、こうした点を考慮して販売戦略をたてる必要がある。

消費者は食味を重視して購入していることを述べたが、それを確認する方法について設問したのが表-2である。購入ポイントの確認方法

は、両地区とも半数以上の消費者が袋の裏に記載した表示や数値を確認して購入している。また、袋の図柄等によって自らの判断によってお米を購入しており、販売店の説明を聞いて購入するとした消費者は意外に少ない。さらに、消費者に対して今後「あきたこまち」を含めた秋田米に対する要望（表-3）の中では、消費者の

表-2 お米を購入する場合のポイントの確認方法

回 答 群	東 京		大 阪		合 計	
	回 答 数	比 率	回 答 数	比 率	回 答 数	比 率
裏の表示区分等を確認する	170	56	185	62	355	59
袋の図柄等を信用している	78	26	48	16	126	21
販売店の説明を聞く	38	13	40	14	78	13
その他	16	5	24	8	40	7

表-3 今後あきたこまちを含めた秋田米に対する要望

回 答 群	東 京		大 阪		合 計	
	回 答 数	比 率	回 答 数	比 率	回 答 数	比 率
安全で安い米の生産と提供	187	55	189	55	376	55
有機米等付加価値の高い米の生産	77	22	84	25	161	24
産地精米の取扱店を拡大	31	9	25	7	56	8
秋田米の消費者への宣伝・PR	28	8	25	7	53	8
包装、デザインの工夫	7	2	5	2	12	2
新品種の開発	5	2	4	1	9	1
その他	5	2	9	3	14	2

半数以上が安全で安い米の生産・提供を望んでおり、生産者はこうした点を考慮して取り組む必要がある。産地に対しては、24%の消費者が有機米などの付加価値の高い米の生産を望んでおり、こうした要求には地域特産あるいは地域限定版として提供する方向が考えられる。また、消費者の約10%が秋田米の宣伝・PRと包装・デザインの工夫を上げており、マスメディアを利用して消費者に訴えるような方策も重要である。

したがって、消費者は第一に食味を重視し、食味は袋の裏に書かれている食味値を確認して価格と折り合いのついたところで購入している。また、消費者によっては、安全な有機米であれ

ば多少高くても購入するとした希望をもっており、消費地に応じて米の品数を揃え食味・安全・有機などの表示を明確にし、安くおいしい米の提供に向けて消費者へのアピールとPRが重要で、“お米は安全である”という啓蒙も必要である。一方では、低農薬・減農薬、有機栽培等に加えてさらなる低コスト生産技術の試験・研究をすすめる必要がある。

### 3. 米に対する生産者の意向

本県の稲作は、①余剰米の増加と価格低下、②あきたこまちの作付け偏重による品質・食味の変動、③転作面積の拡大、④高齢化と後継者・

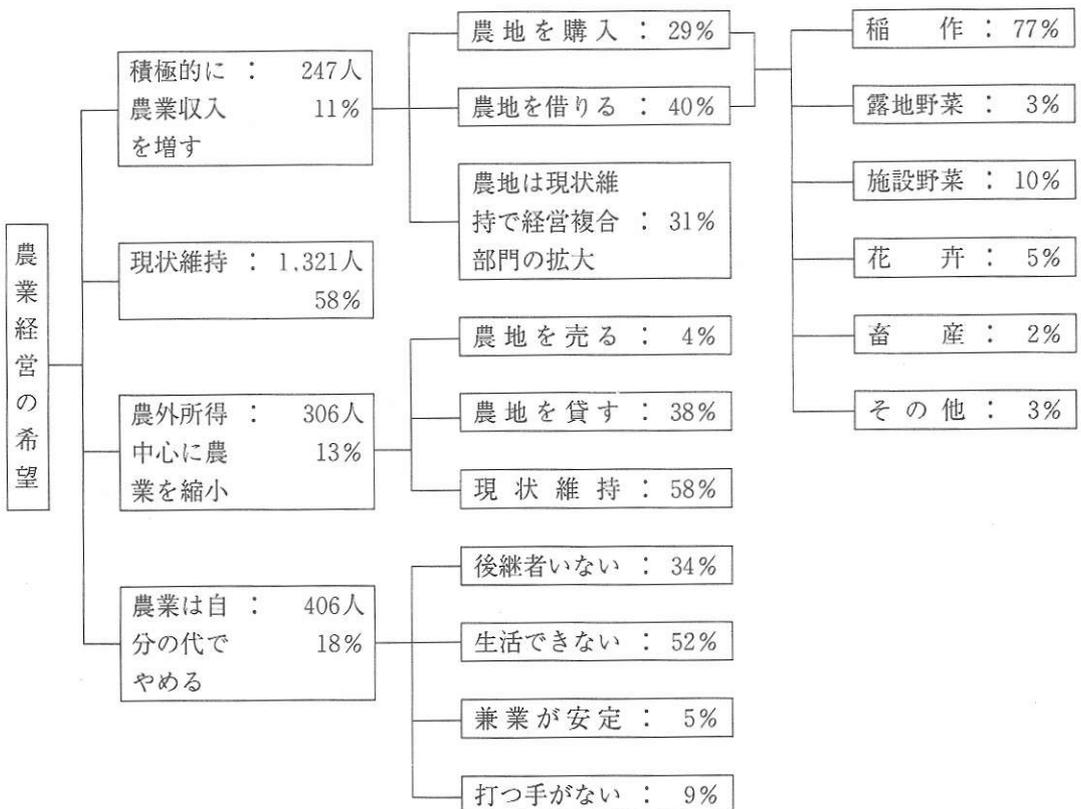


図-1 10年後の農業に対する取り組み（回答者2,280戸）

農業従事者の減少等が大きな課題になっている。こうした中で、秋田県南部のJA大曲市が平成7年に農家経営の意向調査<sup>4)</sup>を行なっている。全農家数3,332戸に調査用紙を配付し、回収率68% (2,280戸)について解析しており、その結果を図-1に示した。

この意向調査の中で10年後を想定し、今後農家経営をどのようにするのかについて設問をしている。今後積極的に農業収入を増やすとした農家が全体の約10%、現状維持が約60%、農業を縮小し農外所得を中心とする農家と農業は自分の代でやめるとした農家が合わせて約30%になっている。積極的に農業収入を増やす方法としては、新しく農地を購入する農家が約30%、農地を借りる農家と稲作の部分作業受託が約40%、農地は現状維持で複合部門の拡大により所得向上を目指す農家が約30%であった。農地を購入する農家と農地を借りて(作業受託を含む)

農業収入を増やすとした農家の導入する作目を設問したところ、約80%が今後も稲作を中心に農家経営を行なう希望をもっており、複合経営に取り組む意志の少ないことが注目される。この地域は、あきたこまちの平均単収が630kg以上を確保しており、県内でも稲作の依存度が高く今後積極的に農業収入を増やすとした農家と現状維持とした農家の大部分が稲作を中心とした経営を考えているようである。

農地を購入する農家と農地を借りる農家(作業受託を含む)が、将来農業経営を維持できる米価水準と10年後の米価を聞き取りした結果が表-4である。今後農業経営を維持できる米価水準は約40%の農家が60kg当たり1.9~2.2万円としており、2万円がひとつの目安になっている。一方、10年後の米価は、約60%以上の農家が60kg当たり1.3~1.6万円と予測しており、農家の希望米価と予測米価に約5,000円の差があり、将来は約1.5万円の米価を想定して農業経営を進めることを想定している。今後積極的に農業経営を希望する農家は、現在の米価と予測米価を考慮し収入の減収を見込んで、農地の購入や農地を借りて稲作の規模拡大を図る方向を選ぶか、作業受託による収入増で経営を進めることになる。

農地の購入と農地を借りて積極的に稲作経営に取り組む農家に、これからどのような米を第一に考えて生産するかを聞き、その結果が表-5である。稲作を中心とした経営を希望していることから、33%の農家が規模拡大による低コスト生産を進めるとしており、次いで、16%の農家が有機栽培米を生産してできるだけ価格を落とさないで有利に販売することを考えている。農家の中には米づくりを精一杯行ない多収生産を目指すとした農家が14%あり、依然として稲

表-4 将来経営を維持できる米価水準と10年後の米価の予測

米 価 (60kg 当たり万円)	経営を維持 できる米価水準	10年後の 米価の予測
2.5~	7%	—
2.2~2.5	25%	—
1.9~2.2	39%	2%
1.6~1.9	17%	21%
1.3~1.6	7%	61%
1.0~1.3	5%	14%
~1.0	0%	2%

表一 5 専業農家として今後どの様な米を生産するか

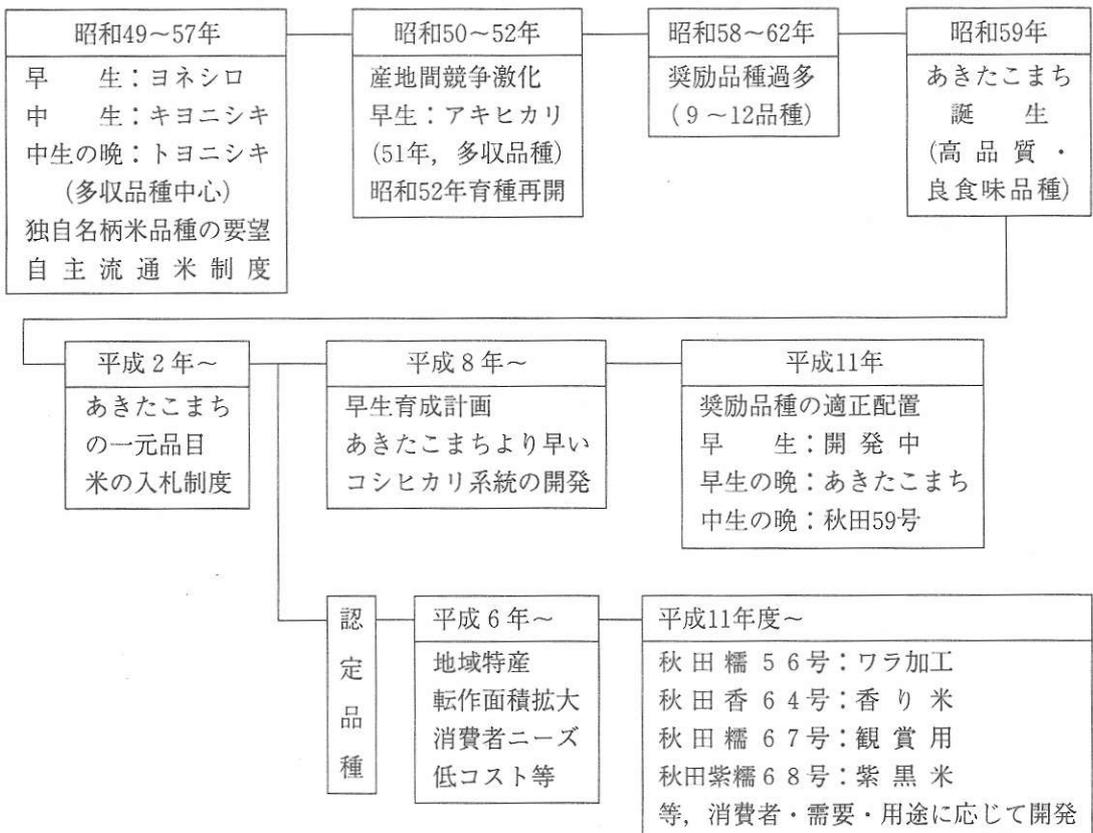
多収生産	14%
規模拡大やコスト低減	33%
有機栽培米の生産	16%
無・低農薬栽培米の生産	12%
おいしい米の生産	11%
安くて安全な米の生産	10%
新品種の栽培	2%
その他	2%

作に固執している結果となっている。消費者は無・低農薬米，おいしい米，安くて安全な米の生産・提供（表-3）を望んでいたが，生産者はこうした消費者の要望とは異なり各項目で約10%と低く，消費者との間にはかなりのギャップがある。生産者に対しては消費者ニーズを理解させ，地域全体で売れる米づくりをめざした品種配置と栽培技術の普及・指導に当たる必要がある。

#### 4. 奨励品種の変遷と新奨励品種「秋田59号」

##### (1) 奨励品種の変遷

秋田県の奨励品種についてここ25年の変遷（図-2）をみると，昭和49年ころはヨネシロ



図一 2 25年間の奨励品種の変遷と開発の方向

(早生), キヨニシキ (中生), トヨニシキ (中生の晩) 等の多収品種を中心とした作付けが行なわれていた。昭和51年に早生多収品種のアキヒカリを採用し, 農業試験場の多収穫圃場で10a当たり1トンを越える収量<sup>5)</sup>を上げている。このころから, 自主流通米制度の導入により産地間競争が激化し, 秋田県においても独自銘柄米品種の開発・育成が要望が強まり, 昭和52年から本格的に育種事業を再開した。昭和58年から62年は奨励品種を最も多く採用した時期で12品種が作付けされ, 生産者, 流通業者, 販売業者からの要請により奨励品種を整理している。昭和59年に高品質・良食味米品種として「あきたこまち」が誕生し秋田県の奨励品種として採用された。当初, 「あきたこまち」の作付けは県北の平坦部を中心に導入し, 面積は約6,000haを目標としていた。しかし, 栽培に慣れた生産者からはこれまでにない“良質・良食味米”であるとともに“高く売れる”ことが広まり, 平成2年ころから県内一円で作付けられるようになった。このころは全国的な豊作により転作面積の配分が増加し, 平成3年に復元田の作付け対象として「あきた39」を奨励品種に採用した。この時期に, 米の入札制度が導入され市場原理が反映し, 生産量の多い秋田県産「あきたこまち」の売れ残りが出始め余剰米を抱えるようになった。また, 平成5年の未曾有の大冷害を教訓に, 「あきたこまち」の“山登り現象”を防ぐ目的として, 「あきたこまち」より出穂が4日早い「でわひかり」を奨励品種として採用した。最近, 転作面積の拡大にともない地域特産品の開発, 地場産業の発展, 水田機能の維持, 健康食品等を目的に, 消費者ニーズ, 需要・用途に応じた品種開発の要望の強まりに応え, 秋田県ではワラ加工用, 粳と糯の香り米, 観賞用, 有色素米, 直播

適応性等の品種を認定品種として採用する計画である。

「あきたこまち」が奨励品種に採用されてから15年が経過しここ数年作付け面積が80%を越え, 品質や食味の変動が懸念され実需者からも「あきたこまち」に対する問い合わせが年々増加してきている。こうしたことから, 「あきたこまち」の品質・食味の変動を緩和することを目的の一つとして, 平成11年4月に良質・良食味で多収品種の「秋田59号」を奨励品種として採用し, 本県産米の声価をより高めるために奨励品種の適性配置を指導している。農業試験場はこれら品種を含めて, バランスのとれた早生, 中生, 中生の晩の作付けを目的として「あきたこまち」より出穂が2~4日早い「コシヒカリ系統」の早生品種の早期開発・育成に取り組んでいるところである。

## (2) 新奨励品種「秋田59号」

「秋田59号」は中生の晩の良質・良食味な安定多収品種である。「秋田59号」は「あきた39」に代わって作付け計画を進め, 「あきたこまち」の適地外作付けを解消するとともに, 熟期の違いから作業の分散や作期の拡大, 異常気象時における被害の軽減等をねらいとしている。さらに, 需要動向に即した値ごろ感のある“安くてうまい米”の安定生産が期待できることから, 平成11年4月に奨励品種に採用された。

「秋田59号」の系譜を図-3に示した。昭和63

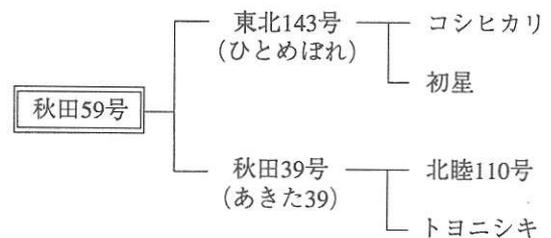


図-3 秋田59号の系譜

年に「東北143号」と「秋田39号」を交配し、選抜を繰り返し平成7年から「秋田59号」の地方番号が付くとともに奨励品種決定調査の本試験及び予備試験に供試し、平成10年3月に「めんこいな」（平成11年3月18日に品種登録出願公表）として登録申請中である。「秋田59号」の主な特性は①出穂期、成熟期は「あきたこまち」より4日遅く、「ササニシキ」並で晩熟性は中生の晩、②穂数は「あきたこまち」よりやや少なく1穂初数は「あきたこまち」並で草型は中間型、③収量性は「あきたこまち」より多収で「あきた39」並の安定多収品種、④乳白や腹白が少なく「あきたこまち」と同様に品質は良い、⑤千粒重は「ひとめぼれ」より大きい、⑥障害型耐冷性は「トヨニシキ」より強い、⑦食味は「ササニシキ」並でさわやかな食感が特徴、⑧炊飯後24時間の食味は「ササニシキ」並、⑨白米のたんぱく質含有量が他品種より少なく食味計や味度計の数値が安定して高い、⑩いもち病抵抗性遺伝子はpi-aと推定され、葉いもち・穂いもちの圃場抵抗性は「あきたこまち」並の“やや弱”、

⑪作付けは県内平坦部一円で可能である。「秋田59号」は主食用のみならず外食産業向けに供給するなど、単品販売を主体として早期に販売戦略をたて、全国に通用する銘柄品種として関係機関が一体となって普及・定着させ、消費者ニーズの“安くておいしい米”の需要に応える必要がある。

## 5. 秋田米の安定生産のための開発したシステムと食味値向上栽培マニュアル

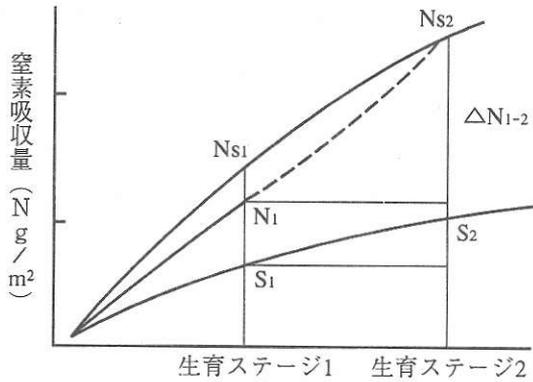
秋田県は寒冷地北部に位置し水稻の品質や作柄は気象変動に左右されやすく、これまでも冷害による被害を数多く受けてきた。ここでは、秋田農試が良質・良食味米の安定生産をめざして開発した生育予測と生育・栄養診断システム、食味値向上栽培マニュアルについて紹介する。

### (1) 水稻の生育・栄養診断による水管理・追肥システム

水稻の生育・収量に關する要因は地域、気象、土壌、施肥、稲の生理・生態などが複雑にからみ合っているため、単一要因による生育・栄養診断では不十分である。そこで、農家レベルでも簡単に使用でき、しかも、できるだけ診断が正確に行なえることを目的として、①草丈、茎数の生育量、②土壌窒素の発現量、③稲体の窒素栄養、④気象要因を組み合わせた生育・栄養診断の総合的なシステムを構築し、パーソナル・コンピュータ用ソフトウェアとして開発<sup>6,7)</sup>を行なった。システムを使用する場合は

表-6 栄養診断プログラム実行に必要な基本データファイル

- |  |
|--|
| ① 品種ファイル                                       |
| ② 作付け条件（作付け来歴、前作物、ワラ処理）                        |
| ③ 目標収量、収量水準別窒素吸収パターン                           |
| ④ 窒素吸収パターン（地域、土壌、気象条件、品種別）                     |
| ⑤ 水稻窒素吸収推定の回帰定数<br>（品種別、生育時期別：草丈・茎数・葉緑素計値から推定） |
| ⑥ 土壌窒素無機化パラメータ（土壌：作土、下層土）                      |
| ⑦ 施肥窒素利用率、土壌窒素利用率、損失率（生育時期別）                   |
| ⑧ 地温データ（作土、下層土、気温データからの推定式）                    |
| ⑨ 気温データ（アメダス気象データを受信）                          |



- |   |  |
|---|--|
| ① | 残存基肥量 ( $F_1$ )<br>$F_1 = F_0 - (N_1 - S_1 \times 0.8)$<br>$F_0$ : 基肥量<br>$N_1$ : 推定窒素吸収量 (草丈×莖数×葉緑素計から計算)<br>$S_1$ : 土壌窒素無機化量 |
| ② | 生育ステージ1から2までに吸収すべき窒素量<br>$\Delta N_{1-2} = N_{s2} - N_1$   |
| ③ | 追肥量 ( $X$ ) の計算<br>$\Delta N_{1-2} = F_1 \times 0.4 + (S_2 - S_1) \times 0.8 + X \times 0.5$                                   |

図-4 追肥窒素量の計算方法

表-6に示す所定のデータをあらかじめデータベースとして入力しておき、プログラムの実行時には診断する圃場1筆ごとに使用者の作付け条件を選択あるいは入力してデータファイルを作成する。診断の時期は有効茎決定期、最高分げつ期、幼穂形成期、減数分裂期に行なう。生育時期ごとに草丈、莖数、葉緑素計値を用いて窒素吸収量 ( $N_1$ ) を推定する。目標窒素吸収量、窒素吸収パターンから求めた窒素吸収量 ( $N_{s1}$ ) との比較を行ない、吸収した窒素の過不足診断する。さらに、次期生育ステージまでに稲が吸収すべき窒素量 ( $N_{s2} - N_1$ ) のうち、土壌窒素無機化量 ( $S_2 - S_1$ ) だけでは不足する部分を追肥窒素で補うことを前提にして、追肥量 ( $X$ ) の計算結果を提示する。この際、基肥窒素の残存量

を簡易に推定して、利用可能な窒素として加算する方式 (図-4) をとっている。

(2) 重回帰式による水稻の生育逐次予測システム

水稻の栽培管理を適切かつ計画的に行なうには、時々刻々と変化する気象環境条件の中で水稻の生育を把握し、その後の生育を的確に予測する必要がある。生育の予測方法として重回帰分析による生育逐次予測<sup>8,9)</sup> の実用性が高いと考え、主に草丈、莖数の予測式の作成に取り組んできた。想定する逐次予測の模式図を図-5に示した。

逐次予測は現時点における生育データと気象予報等を基に生育予測式により次期ステージの生育を予測するものである。移植時期を Stage A、逐次予測の開始時期を Stage B とした場合、予測式の目的変数は次ステージの Stage C または Stage C の次ぎの Stage D の生育である。説明変数には Stage B における土壌残存窒素 ( $X_1$ )、草丈 ( $X_2$ )、莖数 ( $X_3$ )、葉数 ( $X_4$ ) を実測値として与え、Stage B から Stage C (または Stage D) までの気象要素の合計、あるいは Stage A から Stage C (または Stage D) までの気象要素の合計を推定値として与える。この時、Stage A から Stage B までの期間は既知の気象観測値を用いる。予測開始時期は6月10日 (分げつ開始期)、予測を行なう時期は6月18日 (分げつ盛期)、6月25日 (有効莖数決定期)、7月5日 (最高分げつ期) 7月15日 (幼穂形成期) で、予測しようとする生育時期は6月25日 (有効莖数決定期)、7月5日 (最高分げつ期)、7月15日 (幼穂形成期)、7月25日 (減数分裂期)、8月5日 (出穂期) 及び成熟期で、解析ソフトウェアは N88BASIC.MS - DS 版の多変量解析プログラムを利用し、重回帰分析はステップワイズによって作成した。

(3) 発育指数に基づく生育ステージ予測システム

本県は寒冷地北部に位置し、気象環境の制約を受け水稻の作期が限られていることから、幼穂形成期や出穂期の予測が重要である。そこで堀江<sup>10)</sup>が提唱した発育指数(DVI)を導入したモデルを用いて、主要品種の発育ステージをパラメトリックに予測する発育モデルを作成した。ここでの発育指数は移植時を0、幼穂形成期または出穂期を1となるモデルに置き換え、移植日から発育速度(DVR)を日々積算し1に達した日を求め、移植日から*t*日目の発育指数は次式で表される。

$$DVI(t) = \sum_{i=1}^t DVR(i)$$

本県の場合、堀江が提唱した気温のみの関数で幼穂形成期または出穂期を推定している。さらに予測精度を上げるには、平年気温より2℃以下の低温を想定した場合のモデル式の検討や、低温や日照不足・低日射条件と葉数の増減に関する生理的な研究が今後必要である。

(4) 障害不稔歩合推定モデルによる低温不稔発生育予測システム

低温による水稻の障害不稔発生は、水稻の安定生産を行なう上で大きな阻害要因となっている。平成5年は稀に見る冷夏となり、秋田県においても不稔が多発したことから、不稔を予測する手法の開発が望まれていた。この年に得られた不稔のデータを基に発育指数と障害型低温

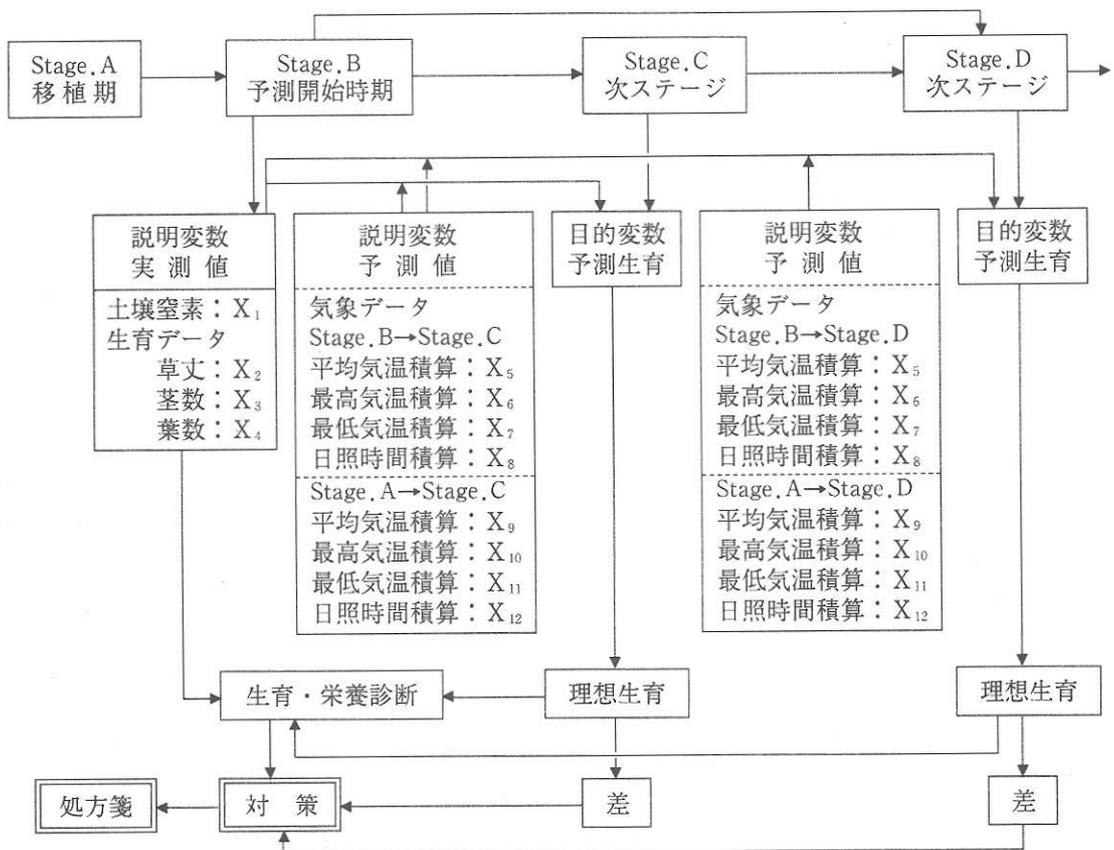


図-5 生育遂次予測の模式図

表一七 発育指数と低温感受性による障害不稔歩合の推定式

$$UF = \sum_{DVI=0.72}^{1.3} \left\{ (T_0 - T_1) \times W(DVI) \right\}$$

ここで、UF：不稔歩合

W(DVI)：不稔発生に関する低温感受性でDVIの関数

T<sub>0</sub>：基準温度を示すパラメータ (19.2℃)

T<sub>1</sub>：日平均気温 (ただし、T<sub>0</sub> ≥ T<sub>1</sub>)

感受性の関係を検討し、矢島<sup>11)</sup>らが提唱した不稔歩合推定モデルを基に、シンプレックス法をサブルーチンとするパソコン用解析プログラムを用いてパラメータを決定した。中苗「あきたこまち」の発育モデルと平成5年のアメダス平均気温により、幼穂2mm期から出穂後15日までのDVIを出穂期から起算して日別に推定し、DVIを0.6～1.3の範囲内で±0.2刻みで任意に変化させ、DVIと障害型低温感受性との関係を計算した。この時の基準温度は計算上19.2℃に固定して解析し、その結果DVIが0.76で障害型低温感受性の最初のピークがみられ、開花期頃の1.07に最大値を示した。さらに、DVIが0.76及び1.07で障害型低温感受性がピークになるようなモデルを想定し、障害不稔歩合と低温感受性との関係を表すDVIの適応範囲で依存するパラメータを求め、不稔歩合推定モデルを作成(表-7)した。このモデルをもとにメッシュで表示できるシステムを構築した。

#### (5) 食味値向上栽培マニュアル

消費者のお米の購入の目安として“食味が良いから”と答えた消費者が半数を占め、“産地指定のおいしい米”を加えたとほとんどの消費者が「食味」を上げている。また、卸売業者から

は“安くて食味値の高い米の安定供給”等の要望がだされている。「あきたこまち」に代表される秋田米の品質・食味向上は、秋田米の有利販売を推進するうえで必要不可欠な対策であり、良食味米生産への取り組みは県産米全体の市場評価の底上げにつながるとともに、市場の優位性を確保する上からも重要な課題である。このため、平成7年度より行政・研究・普及・指導の関係機関が一体となり「あきたこまちブランドアップ運動」を実施し、「秋田ブランド米食味向上栽培マニュアル」<sup>12)</sup>及び「改定版秋田米食味値向上栽培マニュアル」<sup>13)</sup>を作成して、適正な栽培管理技術の徹底を図り「あきたこまち」を含めた秋田米の良質・良食味米生産に取り組んできた。

マニュアルは秋田県が設置した栽培標準圃や農協の営農指導測定圃等から栽培管理データと食味値データを収集し、土壌グループ別に食味値に影響を与える栽培管理項目に対する技術解析を行ない、食味値向上のための栽培管理技術を簡易に指導できるようにした。本来「食味」は炊飯して官能試験により判断するものであるが、大量に出回る生産量には当然対応できないことから、「食味」を客観的に数値化する食味計

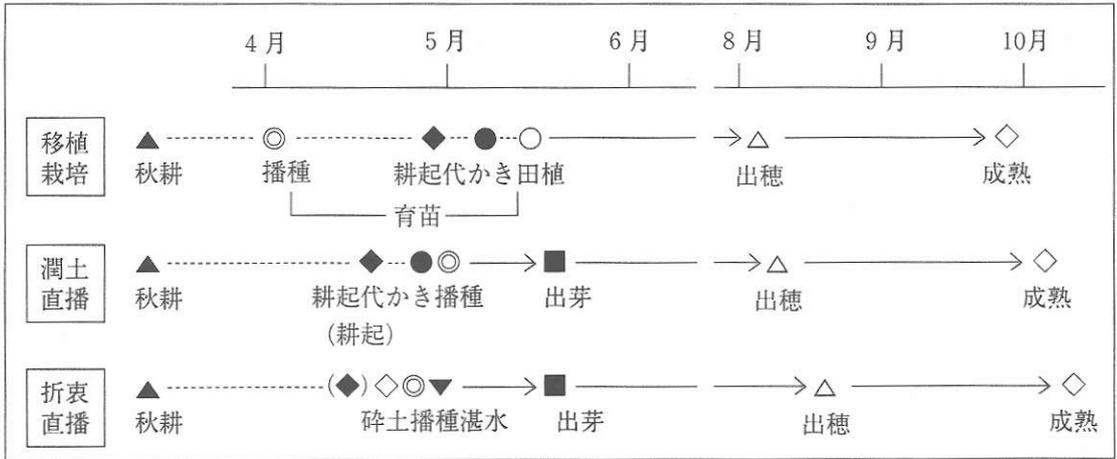


図-6 直播栽培と移植栽培の比較

が導入された。近年、食味計は生産者や流通業者のみならず販売業者まで用意しており、消費者への有利販売の手段として取り入れられている。「食味」に対する官能試験の結果と食味計の数値は必ずしも一致しないが、食味計の数値に最も影響する要因は玄米または白米のたん白含有率（窒素含有率）であり、高い相関が得られている。本マニュアルはこの点を重視し、玄米または白米のたん白質含有率（窒素含有率）に影響を与える窒素施肥（基肥・追肥）と土壌窒素を中心に栽培管理技術項目を上げている。食味値向上に関する栽培管理項目として、①苗質、②土性（粘土含量）、③耕深、④暗渠の有無、⑤土づくり肥料、⑥有機物施用、⑦水管理（中干しの実施、溝切り、落水期）、⑧倒伏の有無、⑨気象災害、⑩病害虫、⑪乾燥調整、⑫フルイ目のサイズ、⑬玄米検査等級、⑭収量等を上げ、土壌タイプ別に積極的に導入する技術と回避する技術に分けて栽培ポイントを記載してある。このマニュアルを指導上のバイブルとして指導関係者が有効活用し秋田米の食味値向上を推進する必

要がある。

## 6. 秋田県における直播栽培の種類と特徴

直播栽培は畑状態の圃場に種子を播く乾田直播と、代かきを行った圃場に種子を播く湛水直播に分けられるが、本県の湛水直播は播種時に完全に落水した状態で播種する潤土直播方式（以下潤土直播）をとっている。乾田直播は出芽及び出穂期が大幅に遅れることから生育・収量の低下が著しい。そこで、本県では乾田状態で播種した後直ちに湛水する乾田土中条播早期湛水方式（以下折衷直播）を開発し実証を行っている。移植栽培は箱育苗と初期生育の確保により生育・収量の安定化に大きく貢献してきたが、稲作経営の規模拡大や複合経営が進展するなかで、育苗、田植等に関連する春作業の労働ピークをどのように分散させるかが大きな問題になっている。直播栽培（図-6）は移植栽培に比較して春作業の労働時間を大幅に節減できることから、稲作の規模拡大や低コスト化につながる。

直播栽培における種子の出芽・苗立は気温、

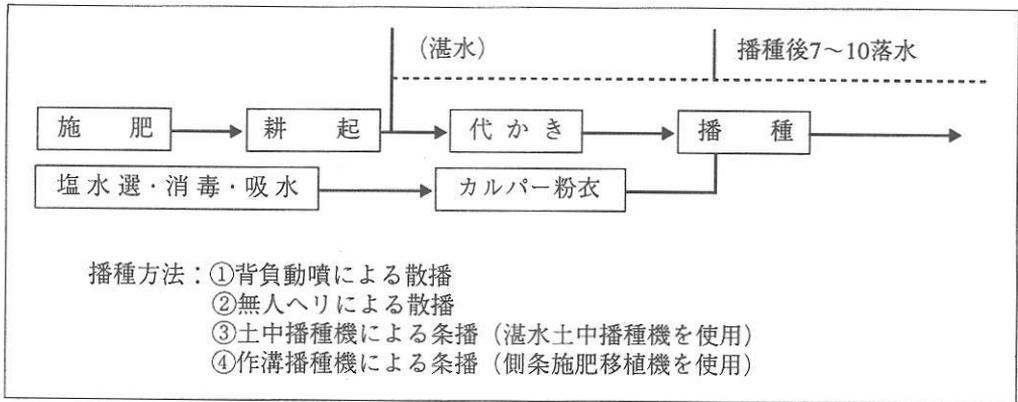


図-7 潤土直播（湛水直播）の作業行程

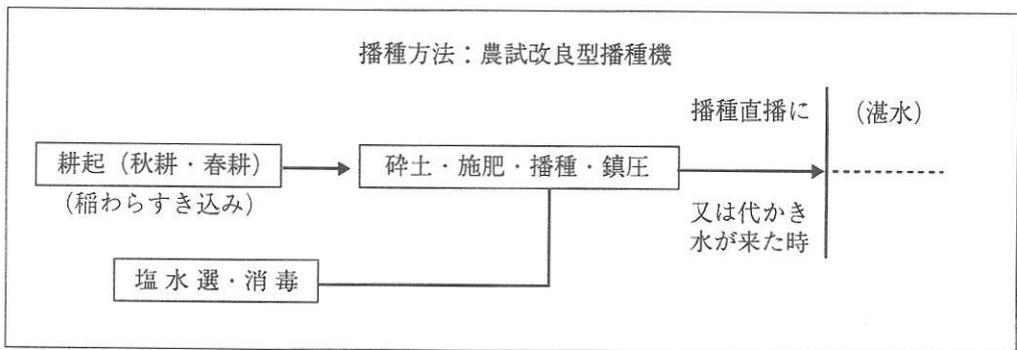


図-8 折衷直播（乾田土中条播早期湛水直播）の作業行程

水温、地温、土壌の各条件によって左右され、出芽・苗立数が生育・収量に大きく影響を及ぼす。また、移植栽培に比較すると生育は不均一になりやすく、出穂期や成熟期は7～10日程度遅れる。直播栽培における品種選定の条件は安全出穂晩限を越えないことであり、本県では早生の「でわひかり」を中心に適応するが、早生の晩の「あきたこまち」は県中央及び県南の平坦部で作付けが可能である。

(1) 潤土直播（湛水直播）

潤土直播栽培は図-7に示したように、施肥、耕起、代かきを行った後、代かき直後から代かき後5日以内に播種する様式である。播種方法は背負動噴又は無人ヘリ等による散播方式と湛水土中播種機による条播及び側条施肥移植機による作溝条播及び土中条播がある。出芽・苗立の不安定のため酸素供給剤のカルパー（過酸化石灰剤）をコーティングする必要がある。

(2) 折衷直播（乾田土中条播早期湛水直播）

折衷直播は図-8に示したように、ロータリに

表一 8 播種様式別直播面積

(ha)

播種様式	乾 田 直 播			湛 水 直 播							合 計
	折衷 直播	不耕 起 直播		潤 土 散 播			潤 土 条 播		潤土 土中 点播		
				無人 ヘリ	背負動噴 管 理 機	作溝 表面	土中				
平成10年	15.2	14.8	0.4	97.9	77.4	56.3	18.1	22.9	0.0	0.6	113.1
平成11年	9.5	9.5	0.0	129.3	74.9	48.1	26.8	49.0	4.0	1.5	138.8

表一 9 品種別作付け面積

(ha)

品 種	たつこもち	でわひかり	あきたこまち	まいひめ	ふくひびき	そ の 他
平成10年	3.0	74.8	27.0	5.2	2.3	0.8
平成11年	0.3	79.3	57.1	0	0.5	1.6

よる耕起後、農試が改良した播種機で碎土・施肥・播種・鎮圧を同時に行う様式である。湛水は播種後直ちに又は代かき水が地域に来た時点で行うので、天候の良い時に前もって播種しておくことができる。特徴としては、代かき作業を行わないので種子に酸素供給剤（カルパー）のコーティングを必要としないことである。また、折衷直播後の土壌は透水性・排水性が改善され、畑作物・野菜の品質・収量が向上することから、寒冷地北部に位置する本県のグライ土水田で田畑輪換が可能になる。

### (3) 直播栽培技術と適応品種の開発

本県の直播栽培面積（表 - 8）は平成 10 年が 113ha、平成 11 年が 139ha になっている。移植栽培面積からすると僅かではあるが年々少しずつ

増加してきている。播種様式別に見ると潤土直播が 90% 以上で折衷直播より圧倒的に多くなっている。本年の潤土直播の播種方法は無人ヘリによる散播と側条施肥田植機を利用した潤土作溝表面条播が 50ha 弱になっている。昨年と比較すると無人ヘリによる散播方法がやや減少し、条播や点播による播種方法が増加している。これは散播方式は播種ムラや生育の不均一性等が多く、生育を調節するためのきめこまかな水管理や肥培管理ができないことから、管理しやすい条播や点播にシフトしてきているものと考えられる。

県では直播栽培に使用する品種として早生で倒伏に強く多収の「でわひかり」を中心に奨めている。平成 11 年の品種別作付け面積（表 - 9）

をみると、平成10年に比較して「でわひかり」の作付けは僅かな伸びに対し「あきたこまち」の作付けが増加しており、生産者は作りやすい「でわひかり」よりも高く売れる「あきたこまち」の作付けが年々増加してきている。「あきたこまち」は倒伏に弱い品種であることから、散播では転び倒伏を招きやすく品質、食味の低下要因になっている。そこで、生産者の意識としては倒伏に少しでも強い播種方式を選択し、土中条播や土中点播による生育・収量の安定と低コスト生産に取り組んでいる。こうしたことから、直播適応性品種の開発とともに“売れる米”の安定生産に向けたきめこまかな栽培技術の確立に対する要望が多くなっている。

本県の直播適応性品種の候補として「秋田62号」、「秋田70号」を育成中である。しかし、奨励品種に採用した場合いくら直播適応性が優れていても銘柄米との価格差が大きく、かえって農家経営を圧迫することが予想され、農家の思いは「あきたこまち」で直播による省力・低コスト栽培技術の確立を望んでおり、このことが一方では直播適応性品種の開発を難しくしていることも事実である。したがって、直播向け品種としては、地域特産や地場産業の育成、転作面積の消化、消費者・需要・用途に応じた新形質米等に対応した品種開発も一つの方向である。これが将来の主食用の直播適応性スーパースター品種を開発する第一段階であると考えた方が賢明であると思われる。

## 7. おわりに

ブランド米の生産は第一に品種開発にある。品種開発に当っては、消費者ニーズ、生産者の意向、気象・土壌等の環境条件、社会・経済情勢、流通・販売等、数多くの要素を考慮しなければ

ならない。さらに、栽培面からは品質・食味の向上、収量性、耐倒伏性、耐病性、耐冷性等の付与が要求され、こうした品種の創出はまずあり得ないことの様に思われる。本県の銘柄米「あきたこまち」は全国的に知名度が高い。しかし、米の生産過剰の折り“作りさえすれば売れる時代”ではないことは生産者もわかっていることと思う。産地間競争に打ち勝ち、米生産県としての地位を確固たるものにするためには、多様化する消費者ニーズに的確に応えなければならぬ。本県は寒冷地北部に位置し、県北・中央・県南それぞれの地帯で気象条件、土壌条件は異なるが品質、食味、収量水準、生産量は全国のトップクラスにある。しかし、「あきたこまち」の作付けは80%を越え品質・食味のバラツキも指摘されており、本県産米の声価をより高めるためにも奨励品種の適正配置を指導する必要がある。農業試験場としてもバランスのとれた早生・中生・中生の晩の作付けを進めるために、「あきたこまち」より出穂が2～4日早い「コシヒカリ系統」の早生品種の早期開発に取り組んでいる。有望な新品種を創出しても栽培技術が未熟であれば品質・食味は変動するもので、自信を持って消費者に提供できるよう栽培技術の研鑽にこころがけるべきである。これまで農業試験場が品種開発及び技術確立した成果をもとに、それぞれの地域で“売れる米づくり”のための栽培技術体系を作り上げ、それぞれの地域で“ブランド米”として消費者に提供することが、“秋田米”の声価を高めることになる。

本日の報告には触れなかったが、有機栽培、無化学肥料栽培、低農薬栽培、無農薬栽培等も大いに取り入れ、付加価値のある“安全でおいしい米の生産”に努めるべきである。また、安い米の生産には直播栽培が有利であり、栽培技

術が完成されつつある中で、地域の条件にあった直播様式、品種を取り入れ、省力・低コスト生産による販売戦略を作り上げるかが重要である。潤土直播は規模拡大型稲作に、折衷直播は田畑

輪換を核とした高収益複合経営に向く栽培技術であり、地域農業の中で位置付けを明確にし農業経営に取り入れてほしいものである。

## 引用文献

- 1) 秋田米対策連絡協議会. 1988. 秋田米消費地動向調査報告書.
- 2) 秋田米対策連絡協議会. 1992. 秋田米消費地動向調査報告書.
- 3) 秋田米対策連絡協議会. 1998. 秋田米消費地販路拡大事業実施報告書.
- 4) JA大曲市戦略農業確立対策事業連合会(現JA秋田おぼこ). 1995. 農家経営意向調査報告書.
- 5) 鎌田金英治, 岡田晃治. 1977. 早生密植水稻での多収穫. 東北農業研究 19: 30 - 32.
- 6) 長野間宏, 金田吉弘, 児玉徹. 1989. 輪換水田における土壌窒素の無機化予測を組み入れた水稻栄養診断システム. 第1報診断プログラムの開発. 東北農業研究 42: 87 - 88.
- 7) 金田吉弘, 長野間宏, 児玉徹. 1989. 輪換水田における土壌窒素の無機化予測を組み入れた水稻栄養診断システム. 第2報診断プログラムによる栽培実証試験. 東北農業研究 42: 89 - 90.
- 8) 児玉徹. 1992. あきたこまちの逐次予測による生育診断法. 秋田県農業試験研究成果発表資料 p. 1 ~ 4
- 9) 宮川英雄, 児玉徹. 1993. 重回帰分析によるあきたこまちの時期別草丈と茎数の逐次予測. 平成4年度実用化できる試験研究成果 p. 13 ~ 14.
- 10) 堀江武. 1984. イネの生産の気象的評価・予測法に関する研究. (3) 発育モデル並びに主要品種の発育パラメータ. 昭和59年度日本農業気象学会全国大会講演要旨: 5 - 6.
- 11) 矢島正晴, 川方俊和, 日塔明弘. 1989. 発育モデルを用いた水稻不稔歩合推定法. 日作紀 58 (別2): 121 - 122.
- 12) 秋田県農政部. 1996. 秋田ブランド米食味向上栽培マニュアル.
- 13) 秋田県農政部. 1999. 改定版秋田米食味値向上栽培マニュアル.