

宮城県における水稻・麦・大豆を基幹とした
大規模水田輪作技術の新しい展開

星 信 幸

(宮城県古川農業試験場)

The new technology for rice - wheat - soybean rotation system in the large-scale paddy field
in Miyagi Prefecture
Nobuyuki HOSHI
(Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station)

古川農業試験場では、土地利用型農業の活性化を進めるため平成13年度から、経営を含めたプロジェクトとして大規模水田輪作技術について取り組みを開始した。ここではその取り組み内容といくつかの成果について報告する。

平成13年における宮城県の水田面積115千ha中、約81.5千haで水稻が作付けされ、約3割の水田が転作されている。水田の整備率(H13末現在：約54%)の進展に伴い、飼料作物とともに重要な土地利用型作物となっている麦・大豆の作付けは、それぞれ3,370ha, 9,350ha (H13)で、95%以上が水田作となっており、ブロックローテーション(B・R)による取り組みが定着してきている。

麦・大豆とも作付面積100ha以上の主要市町村が、大豆で県全体の3割、麦の5割を占めており、県北平坦部に位置している(図-2)。主要市町村の

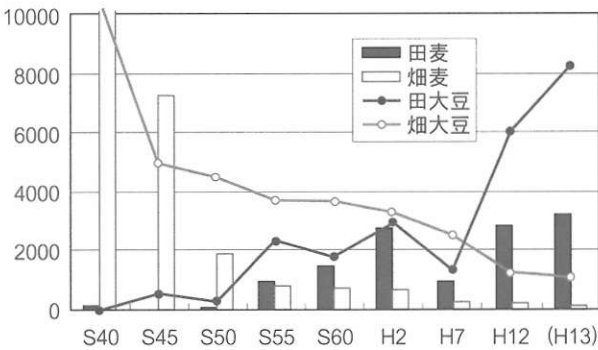


図-1 麦・大豆の作付面積の推移

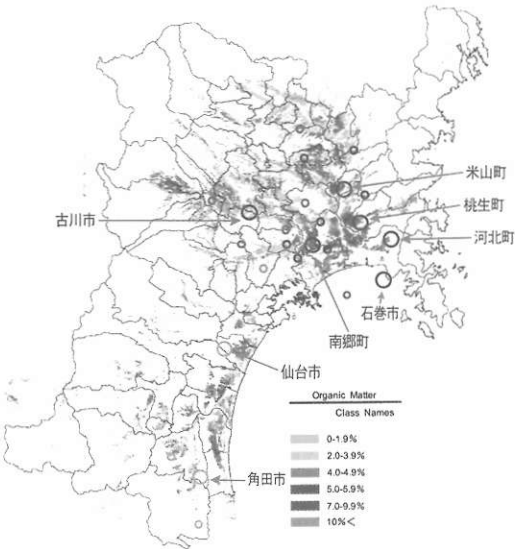
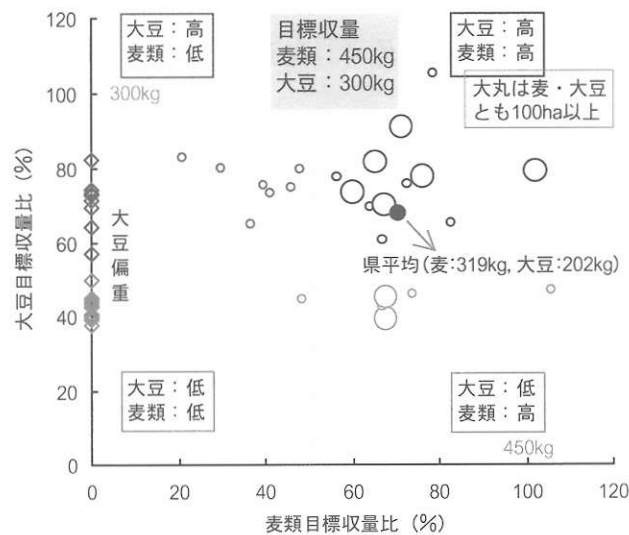


図-2 転作麦・大豆(10ha以上)の市町村別目標収量比(平成12年産)および位置図

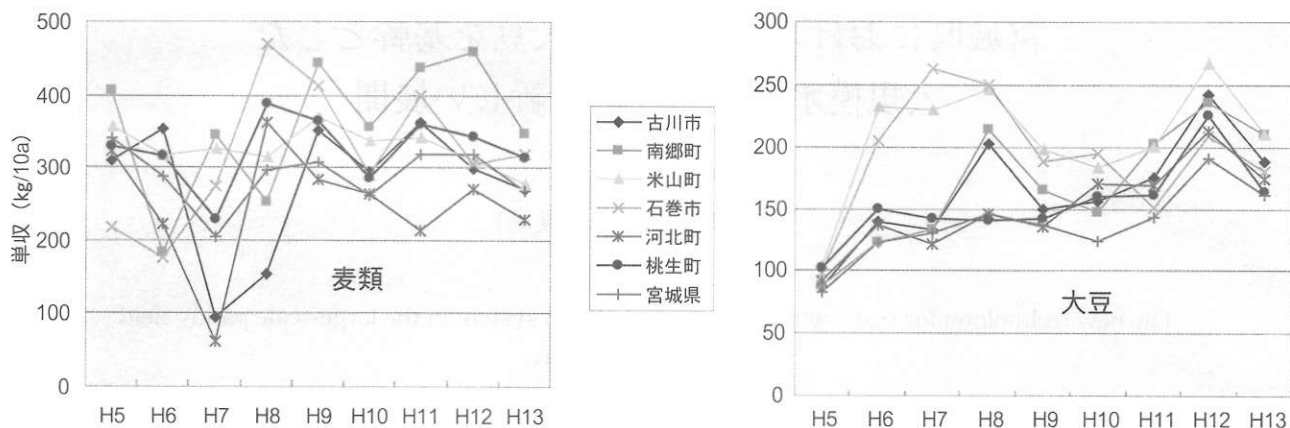


図-3 麦・大豆（100ha以上）主要生産市町村の単収推移

単収について見ると、大豆では近年格差が減り増加傾向にあるが、麦類は依然としてバラツキがあり不安定であり、県全体への影響も大きい。

宮城県農業・園芸総合研究センター情報経営部は、助成金なしで受託者が水利費を支払う条件で、他産業並みの労働単価を確保するため、平成16年までの麦・大豆体系での持続（安定）的経営目標を、経営規模25ha、労働時間は現状の30%減（麦：5.6hr/10a、大豆：10.2hr/10a）、収量は現状の70%増（麦：491 kg/10a、大豆250 kg/10a）と試算（H12）している。しかしながら、麦と大豆の体系による作付は、作期の競合などから収量・品質的に低い水準にあり、面積は約1,300ha程度に留まっている。今後、産地としてのロットの安定確保（安定収量）と均質化（高品質）を更に強化しなければならない。

水田輪作プロジェクトはこれらのことを踏まえ、水田80ha（水稻50ha、転作30ha）規模の地域輪作営農団地を想定した「水稻・大豆・麦を基幹とした大規模水田輪作技術の組立」を中心に展開している。

- 研究構成は
- ①輪作体系における栽培技術
 - ②輪作体系における切替技術
 - ③輪作体系における雑草制御技術
 - ④水田輪換のための排水性向上技術
 - ⑤水田輪作の定着条件の解明と営農指標作成

①の輪作体系における栽培技術での取り組みでは、「大麦－大豆立毛間播種栽培」が麦－大豆体系の安定生産技術として成果を出している。これは東北農研センターで開発された播種機を利用した栽培法として確立したもので、適期播種による

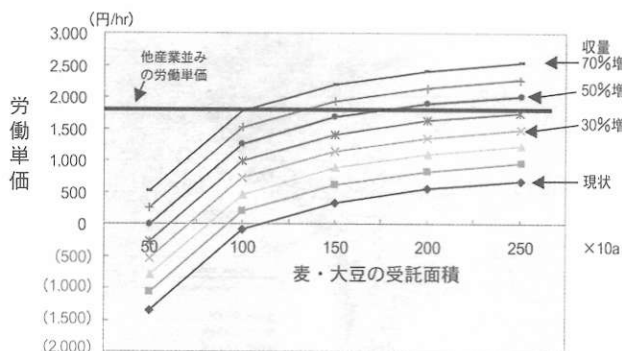


図-4 労働時間30%省力化した場合の受託面積別労働単価（受託者は助成金なし、水利費は受託者支払）

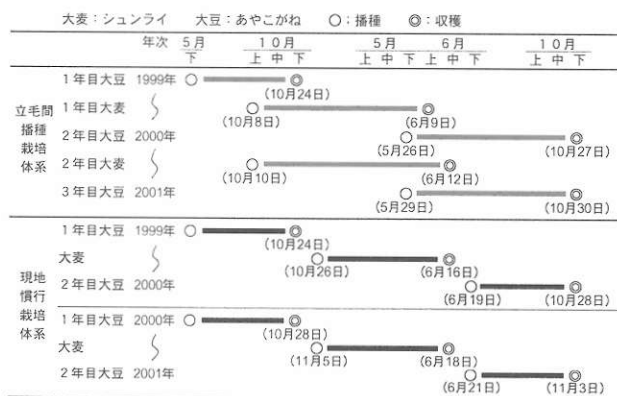


図-5 立毛間播種栽培と慣行栽培の作期の比較

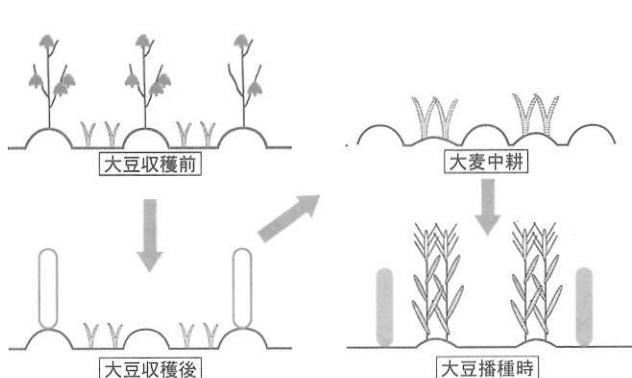


図-6 立毛間播種栽培における大麦中耕作業

収量・品質の向上と、不耕起による省力化が目的である。特に麦の栽培期間に中耕作業を導入することにより、大豆播種の作業性・作業精度向上のみならず、雑草の制御及び生育の安定化が図られた。また、大豆の麦間作期間を2週間とすることにより、最下着莢高のアップによる作業性の向上や麦収穫時の大豆倒圧損が回避されるなどの成果が得られ期待が大きい。他に転換後の大豆跡水稻高品質安定移植栽培や大豆跡飼料イネ乾田直播栽培などについても取り組んでいる。

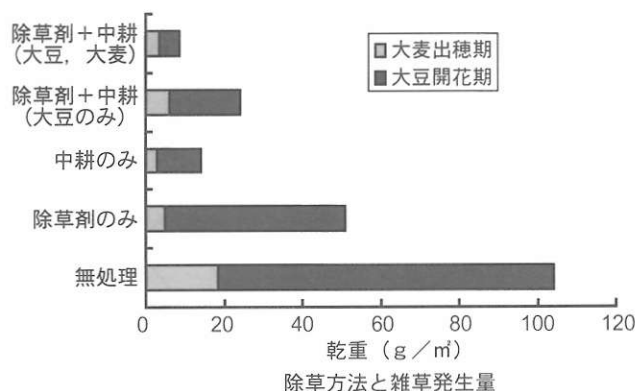


図-7 立毛間播種栽培における雑草防除

②輪作体系における切替技術では転換前の水稻無代掻き乳苗移植栽培や前作残差の鋤込み技術などに取り組んでいるが、輪作の計画的切替をするための収穫時期の予測判定に関する研究において、高周波容量式水分計によって穀粒水分測定と茎水分判定が同一器材でできる「大豆のコンバイン収穫のための茎水分簡易判定法」や籾の成熟色を定め二次枝梗籾の熟色変化を利用した「籾熟色によるコンバイン収穫期の予測判定（ひとめぼれ）」などの成果を上げている。



①コンバイン刈高で採



②莢・分枝を取り除く
(主茎の下半分がサンプル)



③10～15mmに均一細断



④計量カップを使い
穀粒同様に計測し判定
(サンプルを戻し3回繰り返す)



高周波容量式水分計(K社)と
付属の計量カップ



⑤穀粒水分の測

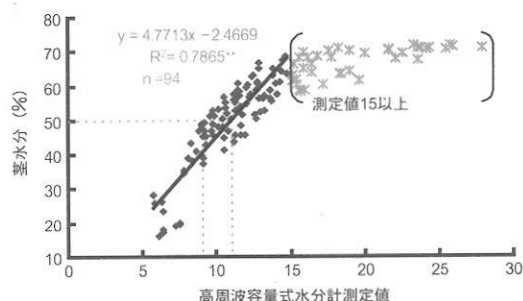


図-8 茎水分簡易判定法

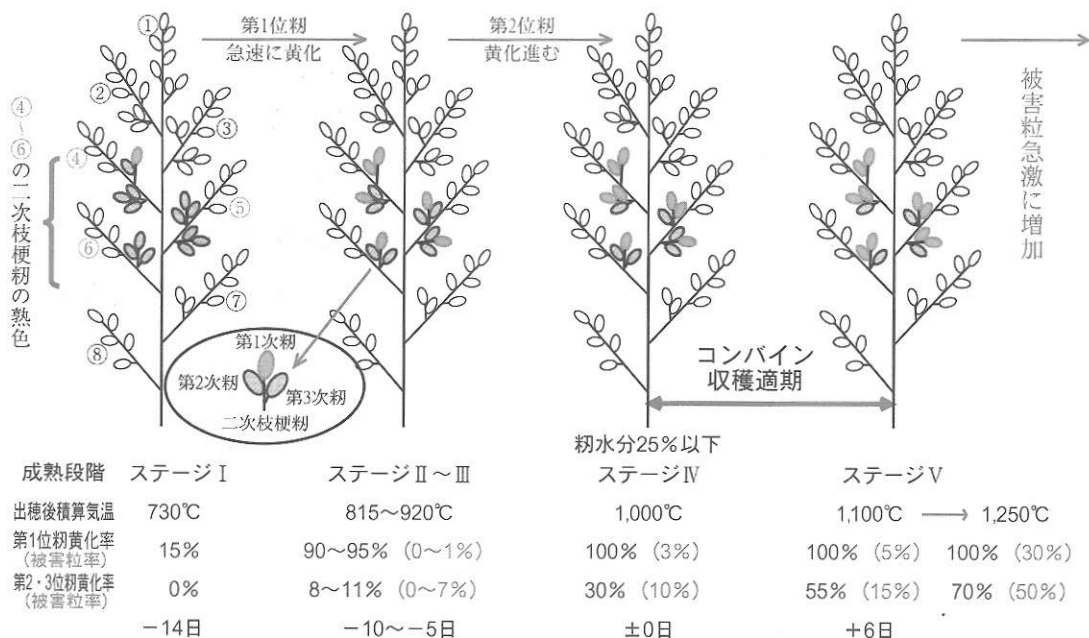
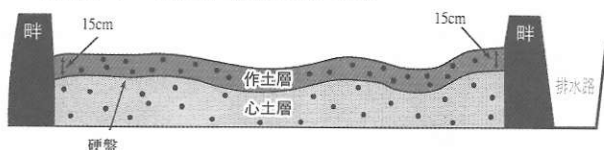


図-9 初熟色によるコンバイン収穫期の予測判定

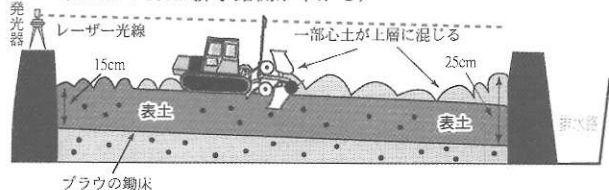
③輪作体系における雑草制御技術では、特に難防除雑草を中心とした発生消長や発生分布を中心に、大豆単作と麦-大豆輪作での比較など耕種的な防除を含めた効率的防除の体系化に取り組んでいる。

④水田輪換のための排水性向上技術では、迅速な表面排水の重要性から田面の傾斜化技術について取り組んでおり、水田輪換に対応できる傾斜度および排水性の改善効果などを検証している。また、心土破碎技術の改善や水田輪作に対応できる落水口の考案などにも取り組んでいる。

- 1) 現状
田面が均一でなく、排水の悪い圃場



- 2) 反転 耕起
傾斜をつけたレーザー光線に沿って、傾斜に反転耕起
(100mで10cm排水路側が下がる)



- 3) 傾斜 均平
傾斜をつけたレーザー光線に沿って、傾斜に均平
(100mで10cm排水路側が下がる)

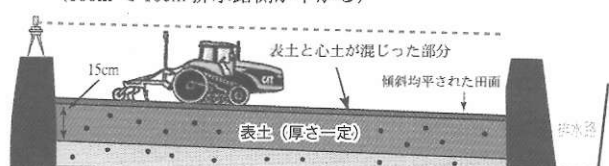


図-10 傾斜化技術

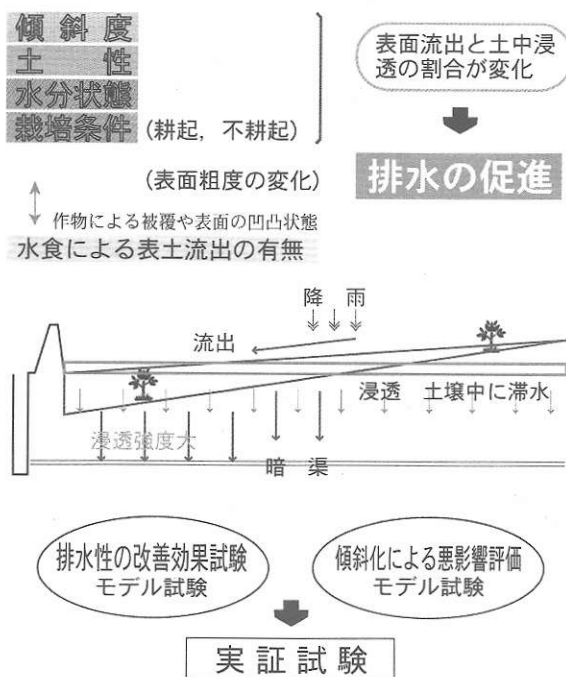


図-11 田面傾斜化技術の検証イメージ

⑤水田輪作の定着条件の解明と営農指標では、作期による収量・品質変動解析として、降水量を汎用的指標とした作業可能日数率を活用した「水田輪作の体系化に向けた降水量による作業可能日数率の利用」について検討しており、大豆の汚粒

発生回避のためのコンバイン収穫作業の地帯区分作成などに既に利用されており、輪作体系上の作期や作業の改善、さらに品種の検討など広い活用が期待される。

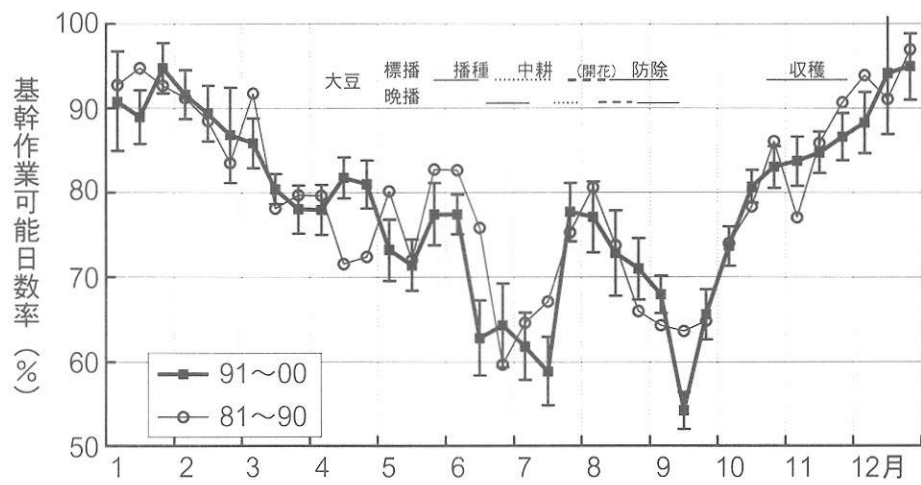


図-12 宮城県における降水量による年間基幹作業可能日数率の変動

※算出根拠：『作業可否決定条件としての作業可能降水量』（農林水産省，1987年）
 ※県内アメダス17地点平均：1981～1990年，1991～2000年の降水量
 ※基幹作業可能日数率：基幹3作業（耕起，施肥播種，収穫）可能日数率の旬平均値
 ※I：標準誤差（1991～2000年のみ）

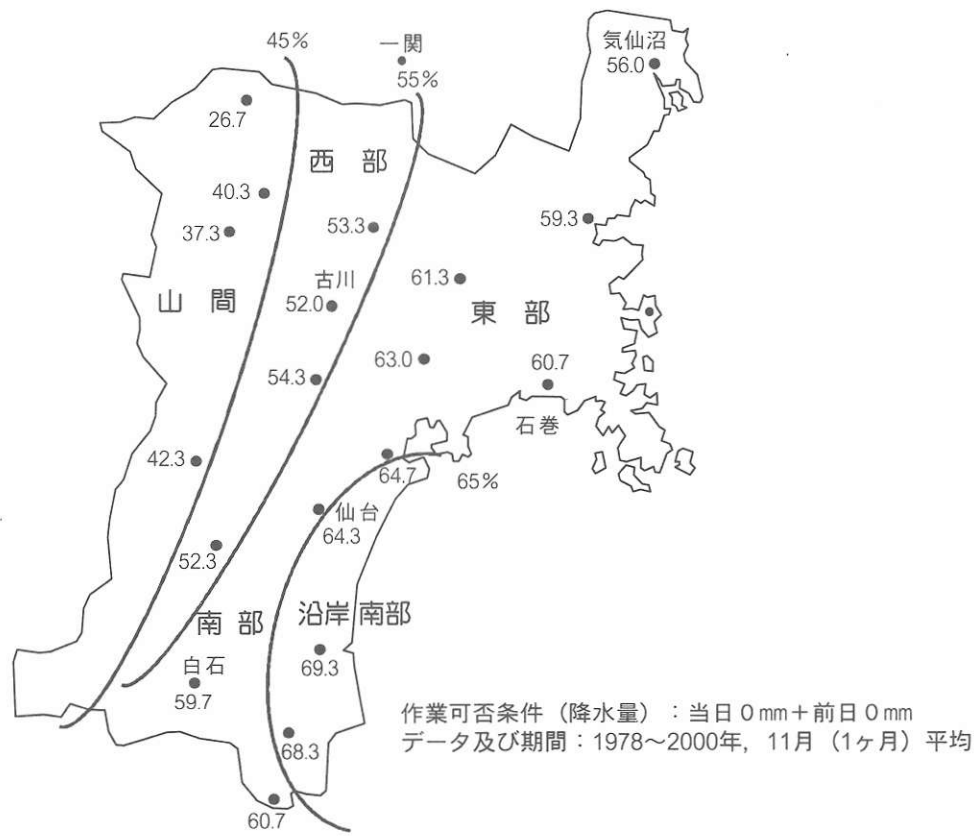
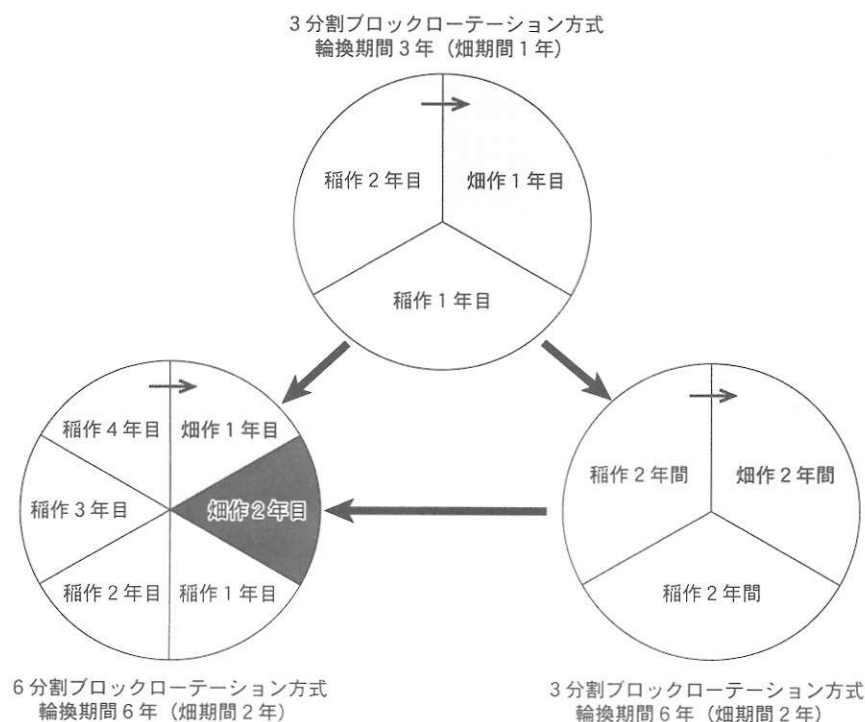


図-13 作業可能日数率による大豆コンバイン収穫作業地帯区分



図－14 高品質生産を前提とした地域輪換システム例

さらに、土地利用の形態としてのブロックローテーションについても、安定生産やリスクの少ない利用形態への見直しを進めており、今後、水田機能維持・作業効率・経済性（営農リスク）などの検討を加え、露地野菜を含めたより高度な地域輪作への展開ができる地域輪作方式の改善に結びつけたい。

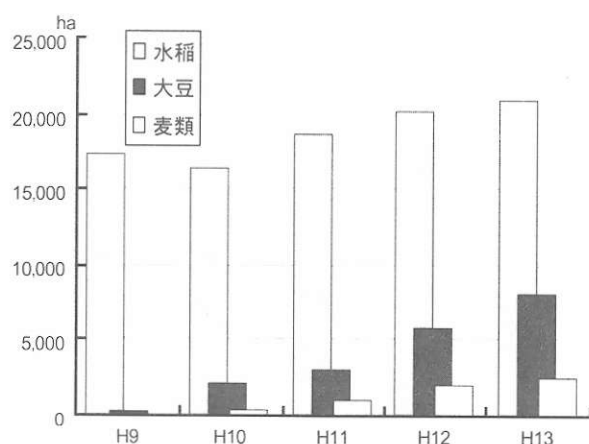
また、麦・大豆の流通評価や消費拡大のための調査を実施し、学校給食側と地域産品との結び役の必要性など地産地消を提言している。

さて、土地利用型作物の省力低コスト生産に関する視点について考えると、宮城県内でも水田基盤の整備や農機具の地域リース利用体制の増加に伴い、「圃場の大区画化（農地集積が必要条件）によるコスト削減効果」（八巻1993年）や、農繁期（基幹作業機械体系）における機械処理能力拡大の可能性を追求（農機具費削減）する組織事例が出てきている。一方、「労働評価から見た基幹作業と中間管理作業との機械化（効率化）のギャップ」（梅本1992年）として以前から指摘されている中間管理作業の位置付けは、作業行程における省力化（労働費削減）であり、大規模輪作体系に

おける省力低コスト生産技術の組立において重要な視点である。

近年、作業手段としての乗用管理作業機や無人ヘリなどの活用が県内でも広がってきている。特に宮城県では防除作業を中心に無人ヘリの受託作業が急激に増加している。

無人ヘリに対する試験研究の取り組みは、平成4～6年「高性能防除機械現地適応性調査」として旧宮城県農業センター作物保護部・営農機械



図－15 宮城県における無人ヘリの作目別利用面積（防除所調）

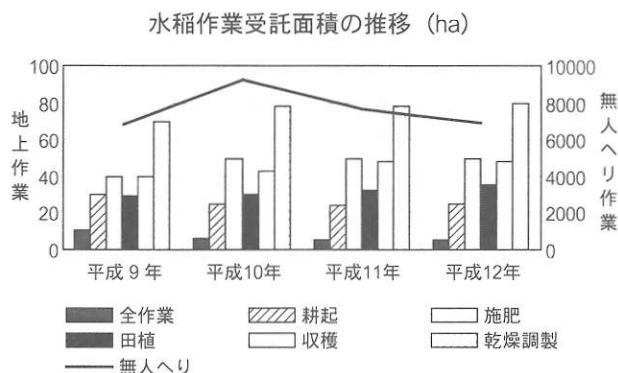


図-16 水稻作業受託面積の推移

部, 病害虫防除所が①大区画水田での各種防除機械適応性調査(水稻いもち病)②無人ヘリコプターの利用拡大調査(水稻, 大豆, 小麦, スイートコーンなど)を実施し, 平成7年2月に「高性能防除機械現地適応性調査成績資料」(宮城県農政部), 平成7年5月に平成6年度普及に移す技術(参考資料)「ラジコンヘリコプターによる大豆に対する薬剤散布の実用性」として成果を出している。その後利用面積は一十年々増加し, 無人ヘリの宮城県内での平成13年度利用面積は, 水稻21,006ha, 大豆8,172ha, 麦類2,561ha, その他289haにのぼっている。

現地事例として, 昨年農産部門で天皇杯受賞(日本農業賞)の中田町(有)オジマスカイサービスを紹介する。平成12年度での経営耕地は役員からの借地(10.4ha)及びその他農家からの利用権設定(2.0ha)による12.4ha, 作業受託面積は水稻全作業受託6.5ha, 大豆全作業受託180ha, 無人ヘリコプターを用いた防除作業を中心に, 水稻・麦・大豆の部分作業受託延べ8,913haの大規模作業受託経営を展開している。過去5ヶ年(H8～12年)の収量も水稻590～690kg/10a(借地等), 大豆260～270kg/10a(全作業受託地)と高く非常に安定している。構成員は役員3名と常時雇用5名, そ

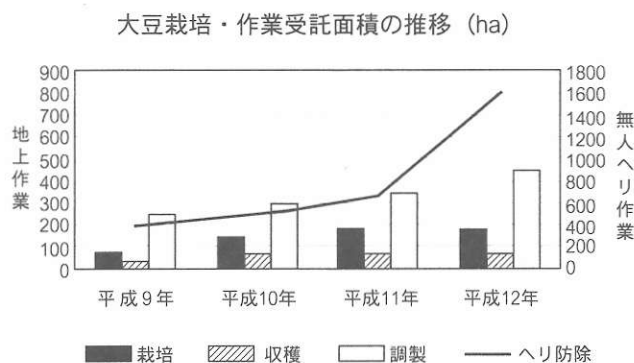


図-17 大豆栽培・作業受託面積の推移

して年間延べ2,000人の臨時雇用としており, 無人ヘリを中心とした作業手段を駆使し, 巧みな労務管理によって大規模な受託作業を円滑に実施している。

無人ヘリの県内での実施面積拡大要因は, 転作の団地化伸展, 適応農薬の拡大, 防除業者間での研鑽・連携及び関係機関の支援, 機動力の良さ(天候による日程変更や圃場条件に関わらない)などにある。防除業者間での価格競争はあるが, 委託経費としては必ずしも低コストとは言えない。兼業農家比率の高い状況における普及とも考えられている。しかしながら, 中間管理作業としての処理能力, 作業精度や薬効などを考慮した, 省力低コスト効果を評価することが必要と考えている。

大規模水田輪作技術は, 新たな技術の開発から体系化へ, そして大規模な地域営農を視野に入れた取り組みが必要と思われます。地域輪作営農団地における低コスト安定生産を推進するため, 土地利用形態の改善, 基幹作業と中間管理作業の組合せや, 作業の組織間協力など, 現地での持続的な経済性を含めた検討を進めていきたいと考えている。