

大規模組織経営体における水稻直播栽培技術の導入効果

—作業リスクを考慮した数理計画モデルによる事例分析—

須 藤 英 弥・遠 藤 宏 幸

(山形県立農業試験場)

Factors of Determining Optimal Size of Direct Rice Sowing

Technology for Large Farm in Yamagata

—A stochastic programming approach with weather risk—

Hideya SUTO and Hiroyuki ENDO

(Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station)

1 は じ め に

山形農試では、経営規模10ha以上の稲作を主とする複合経営及び稲単作経営を対象として、耕起作業とは種作業を同時に行う無代かき作溝直播（無代かき乾田表面条播直後湛水培土方式）の技術開発を行っている。本報告は、山形県の大規模経営体を対象に、無代かき作溝直播栽培技術の導入効果を「営農技術体系評価・計画システムFAPS」¹⁾を用い、降雨条件に起因する作業リスク、直播の作期拡大、労働力水準などの面から検討したものである。

2 データ及び方法

(1) 対象経営の特徴

対象とする経営体は、山形県庄内地域平坦部の稲作の借地・作業受託を主体とする農業生産法人であり、無農薬有機栽培米の産直を手がけるなど、良質米生産に力を入れている。おおむね2セットの中型機械化体系を所有し、経営耕地は自作地12ha、借地17ha、作業受託7～19haである。水稻作への投下労働は5月中旬をピークとして春作業が過重になっており、試験的に湛水直播を導入している。転作作物は、ソバ、大豆、牧草等であり、転作作物のウエイトは小さい。大規模稲作経営の発展方向性として、規模拡大によるスケールメリットを追求する「低コスト・省力指向」経営と、米の市場外流通や加工販売を主眼に他と差別化を図る「高品質・高付加価値指向」経営に分けて考えた場合には、この経営体は後者に属すると考えることができる。

(2) 使用データと作成したモデルの概要

数理計画モデルの定式化に当たっては、時間単位としては旬を用い、以下に示すデータから作付プロセスを作成し、経営目標及び制約式を設定した。目標式は、所得目標（第1目標：最大化）、年間労働時間目標（第2目標：4人で5000時間以下）を考慮した。データは、想定する対象経営体の作業日誌と評価技術である無代かき作溝直播実証は調査記録によった。ただし、収量はこの技術の目標収量である570kg/10aとした。また、米価水準を共通化するために、米価は自主流通米基準価格をもとに設定した。作付プロセスは、対象経営体の実績値から品種別に移植6、直播

1（湛水直播）、作業受託4を作成し、評価技術として無代かき作溝直播2（直播A<基準作型>、直播B<前進作型>）を設定した。制約条件として、土地制約は借地（3.5万円/10a）による規模拡大の上限を設けず、24%の転作率を設定した。また、作業リスクを考慮する作業は、耕起作業、代かき作業、移植作業、刈取作業、耕起・は種作業の5つであり、アメダス鶴岡の時間降水量を使用した。

3 結果及び考察

(1) 適正経営規模に対する作業リスクの影響

作業リスク水準の異なるB、C、D、Eの中で適正経営規模が最も大きいのは、作業リスクを考慮しない最適解(B)で、売上高・所得も最も高い。しかし、実際にこのような作付を10年間行った場合は、刈り遅れや刈り残しが多く発生し売上高や所得が大きく減少する可能性がある。作業リスクの制約の厳しさの順(D>E>C>B)に直播面積及び面積比率が大きくなる(D>E>C>B)になっている。これは、無代かき作溝直播という春作業省力技術の効果と言うよりは刈取時期の作期分散の意味合いが大きいと考えるべきであろう。

(2) 適正規模に対する直播作期拡大の影響

秋少雨年の作業リスクを考慮した適正経営規模(E)と、直播B<前進作型>を加えた(F)を比較すると、水稻作付面積は6.7ha(28%)の増加となり、売上高は約1,200万円(23%)の増加、所得は650万円(29%)の増加となる。この結果から、早い作期を組み合わせた直播栽培技術の開発が、規模拡大を可能にし、売上高と所得の増加に大きな効果をもたらすことが示される。しかし、作期を1旬早めた直播の技術は出芽等がより年次変動を受ける可能性があるために、この分析結果は早い作期の直播を過大評価している可能性がある。早い作期の栽培試験データの整備が望まれる。

(3) 適正規模に対する労働力減少の影響

現状の労働力の適正経営規模(F)と比較して、労働力が減少したケース(G、H)では水稻作付面積が大幅に減少し、売上高と所得も減少する。無農薬移植栽培の面積は増加し、その比率も高くなるが、直播面積は減少する。

ところで、南石ら²⁾が同様な手法で行った関東南部の事

表 シミュレーションに用いた前提条件の区分

	作業リスク	作業受託制約	基幹(補助)労働制約	モデル組込作付プロセス
A(実績)	—	—	4人(1.5人)	実績プロセス(水稻:7, 作業受託:4)
B	なし	実績値に固定 ^{b)}	4人(1.5人)	実績+直播A(5/上, は種)
C	1996年	実績値に固定	4人(1.5人)	実績+直播A(5/上, は種)
D	1987~1996年	実績値に固定	4人(1.5人)	実績+直播A(5/上, は種)
E	秋少雨年 ^{a)}	実績値に固定	4人(1.5人)	実績+直播A(5/上, は種)
F	秋少雨年	実績値に固定	4人(1.5人)	実績+直播A(5/上, は種)+直播B(4/下, は種)
G	秋少雨年	実績値に固定	4人(0.0人)	実績+直播A(5/上, は種)+直播B(4/下, は種)
H	秋少雨年	実績値に固定	3人(0.0人)	実績+直播A(5/上, は種)+直播B(4/下, は種)

注. a): 秋少雨年は刈取時期(9/中~10/中)のコンバイン1台当たり旬刈取り面積がすべて4ha以上の年(1987年, 1992年, 1993年, 1996年)

b): 作業受託の実績値は, 育苗12.2ha, 耕起・代かき6.5ha, 移植16.9ha, 刈取14.1ha

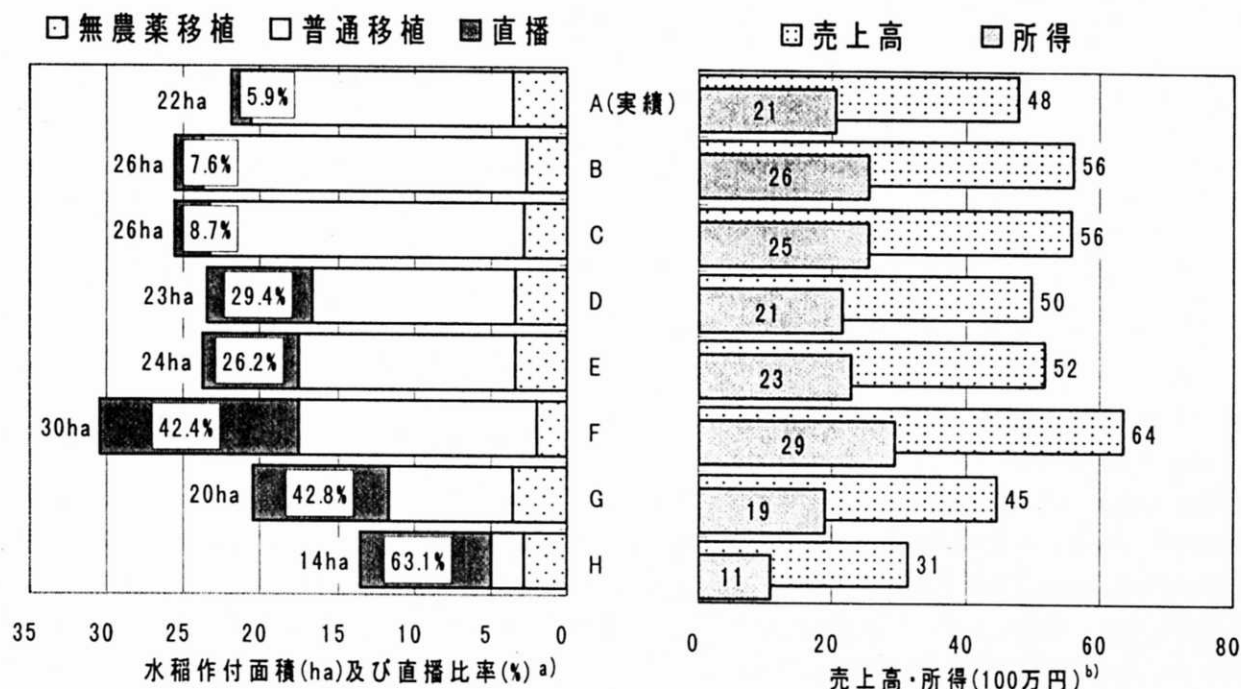


図 作業リスクと直播作期拡大及び労働力減少の影響

注. a): □内は直播比率(%) = 直播作付面積/水稻作付面積×100

b): 対象経営の売上・所得の実績値は, 乾燥調整作業受託収入と米価の違いによりこの値より大きい

例によると, 「投入可能な労働力が減少するほど, 直播に依存する傾向が強まり, 移植栽培面積は減少するが, 直播栽培面積は増加する」と分析されており, 本分析と異なる結果となっている。対象地域の気象条件や対象作目が異なり直接的な比較は困難であるが, 南石らが対象とした経営体が「低コスト・省力指向」経営であるのに対し, 今回の対象経営体が「高品質・高付加価値指向」経営であるために, 異なった結果が得られたと考えられる。

4 おわりに

数理計画モデルによるシミュレーションの結果, 対象経営においては, ①作業リスクが大きくなると刈取時期の作期分散の意味で直播が導入されやすいこと, ②作期が早い直播技術開発により, 経営規模拡大の可能性が大きいこと, ③労働力減少が直播の有利性を必ずしも発揮させるもので

はなく, 「経営指向」により異なる可能性があることが明らかとなった。今後は, 栽培様式や作型による収量変動の要因や各作業強度をモデルに組み入れるなどにより, より現実的な技術評価を行っていくことが重要と思われる。

引用文献

- 1) 南石晃明, 長野間宏, 小柳敦史, 土田志郎. 1996. 数理計画モデル自動生成機能を持つ農業経営支援システムFAPSの開発. 日本オペレーションズ・リサーチ学会1996年度秋季研究発表会アブストラクト集: 64-65.
- 2) 南石晃明, 長野間宏, 小柳敦史. 1996. 大規模水田作経営における不耕起乾田直播技術栽培の経営的評価—確率的多目的計画モデルによる分析—. 1996年度日本農業経済学会論文集: 23-28.