

岩手県の水田作経営における春まきタマネギ導入モデル —整数計画法による分析—

小向昌啓・吉田徳子・田中英輝*

(岩手県農業研究センター・*盛岡農業改良普及センター)

The introduction model of spring seeding onions for paddy field farms in Iwate
—Analysis by the integer programming—

Masahiro KOMUKAI, Noriko YOSHIDA and Eiki TANAKA*

(Iwate Agricultural Research Center・*Morioka Agricultural Extension Center)

1 はじめに

東北地域では水稻複合経営に取り入れやすい新品目として春まきタマネギが着目されており、岩手県内においても栽培面積が増加している。一方、固定費が高くなる点、相対的に多くの労働力が必要となる点から、機械選択及び栽培規模の設定には注意が必要である。また、収益確保には十分な単収が必要となるが、生育環境や栽培管理の違いによる収量の変動も大きい。そこで、水田作経営における春まきタマネギ導入モデルを作成し、春まきタマネギの最適な栽培規模及び導入可能性等を検討する。

2 試験方法

本研究では、岩手県内で先駆的に春まきタマネギを栽培している A 経営及び B 経営の取組実態を参考に、春まきタマネギ中規模及び大規模機械体系の 2 モデルを作成した。モデルの作成手法には、整数計画法を用いた (XLP を使用)。

モデルの作成に当たり、春まきタマネギ栽培に係る利益係数や労働係数等は、2 経営におけるヒアリング調査及びタイムスタディ調査により収集した (表 1)。春まきタマネギ以外の品目は、2 経営が位置する地域の実態から主食用米、飼料用米、小麦を選定し、各品目の利益係数や労働係数等は、岩手県生産技術体系 2015 年版をもとに設定した。また、単収や販売単価等は、2 経営及び地域の実態をもとに設定した。土地制約及び労働制約条件は、2 経営の経営概況をもとに、中規模機械体系 45ha・5 人 (うちオペレータ 3 人)、大規模機械体系 100ha・15 人 (うちオペレータ 6 人) とし、8 時間/日の労働時間とした。機械制約条件は、2 経営における実測結果をもとに作業可能面積を算出し、中規模機械体系 2.1ha (収穫機械の制約)、大規模機械体系 12.8ha (調製機械の制約) とした。降雨制約条件は地域のアメダスデータをもとに設定した。

モデルのシナリオは、2 経営の生産実績から、①春まきタマネギ単収 3t または 5t の場合、②産地交付金 (50,000 円/10a、2020、岩手県) 及び補助事業 (タマネギ専用機械の費用 1/2 補助) の活用有りまたは無しの場合でそれぞれ場合分けし、農業所得を最大化する整数計画モデルを作成した。なお、2 経営が位置する地域では農協が中規模向けのタマネギ用機械を貸し出しており、中規模機械体系モデルはレンタル機械の活用を前提とした。

3 試験結果及び考察

利益係数や労働係数等をもとに単体表を作成し、整数計画法により計算を行ったところ、以下の結果となった (表 2)。

春まきタマネギ単収 3t の場合、交付金等の活用無しでは、中規模及び大規模機械体系ともに春まきタマネギは不採用となった。交付金等の活用有りでは、大規模機械体系では、春まきタマネギが採用される結果となった。ここで不採用となったシナリオについて、単収をどこまで上げるとタマネギが採用されるか検討したところ、中規模機械体系の交付金等無しでは 4,648kg、中規模機械体系の交付金等有りでは 3,069kg、大規模機械体系の交付金等無しでは 4,650kg となった。

春まきタマネギ単収 5t の場合、交付金等の活用無しでも春まきタマネギが採用され、中規模機械体系では作付面積 2.1ha で 4%、大規模機械体系では作付面積 12.8ha で 7% の収益向上効果が見込まれた。交付金等の活用有りでは、中規模機械体系 19%、大規模機械体系 46% と大幅な収益向上効果が見込まれた。

労働時間をみると、春まきタマネギを導入した場合、導入前と比較して、中規模及び大規模機械体系ともに労働時間が大幅に増加しており、労働時間当たり農業所得も低下した。春まきタマネギは、相対的に多くの労働時間を要するため、労働生産性は低くなるが、常時従事者 1 人当たりの所得は向上した。また、春まきタマネギ栽培の作業の多くは、水稻等の既存品目との作業競合が少なく、常時従事者の余剰時間を活用できることから、収益確保のみならず常時従事者の就業機会の拡大にも繋がることになった (図 1)。

本モデルでは、機械の台数は固定としたが、タマネギの作付面積は 2 モデルともに機械の作業可能面積に制約され、中規模機械体系では 2.1ha、大規模機械体系では 12.8ha となった。機械の使用台数や労働制約条件等の変動による、規模拡大の可能性の検討は残された課題である。なお、事例では、作業管理が不十分なこと等により作業が遅れ、雑草の繁茂と腐敗球率の増加から減収するという課題が生じている¹⁾。本モデルは適切な作業管理が成される前提で作成したものであることには留意が必要である。

また、本モデルでは、現地の実態を参考とした販売単価としたが、乾燥・調製作業を外部化し、産地単位でタマネギの生産に取り組んでいる他県の事例では、本県よりも高単価を実現している。販売単価や

労働係数の変動による、収益向上の可能性の検討も残された課題となる。

4 まとめ

水田作経営に春まきタマネギを導入した整数計画モデルを作成したところ、産地交付金及び補助事業の活用が無い場合でも、春まきタマネギ単収5tを確保できれば、中規模機械体系2.1ha、大規模機械体系12.8ha春まきタマネギが採用され、収益向上が見込めることが明らかとなった。また、産地交付金及び補助事業が有る場合では、概ね3t以上の単収で、春

まきタマネギ導入の可能性があることが示された。

なお、本稿は農研機構生研支援センター革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）「寒冷地の水田作経営収益向上のための春まきタマネギ等省力・多収・安定化技術の開発とその実証」による成果に基づく。

引用文献

- 1) 小向昌啓. 2019. 水田作経営における春まきタマネギの導入条件. 岩手県農業研究センター試験研究成果

表 1 10a 当たりの利益係数

品目	単位:kg/10a、円、時間				
	主食用米 (移植)	飼料用米 (移植)	小麦	春まきタマネギ (単収3t)	春まきタマネギ (単収5t)
収量	480	532	300	3,000	5,000
販売単価	230	12	9	60	60
交付金	0	80,000	76,340	50,000	50,000
粗収益 ①	110,400	86,384	79,040	230,000	350,000
大 変動費 ②	41,510	38,448	30,076	151,248	187,668
規 限界利益 ①-②	68,890	47,936	48,964	78,752	162,332
模 労働時間	8.23	7.25	3.44	30.03	38.41
中 変動費 ③	42,127	38,448	30,109	153,228	189,648
規 限界利益 ①-③	68,273	47,936	48,931	76,772	160,352
模 労働時間	8.58	7.25	3.46	45.34	53.46

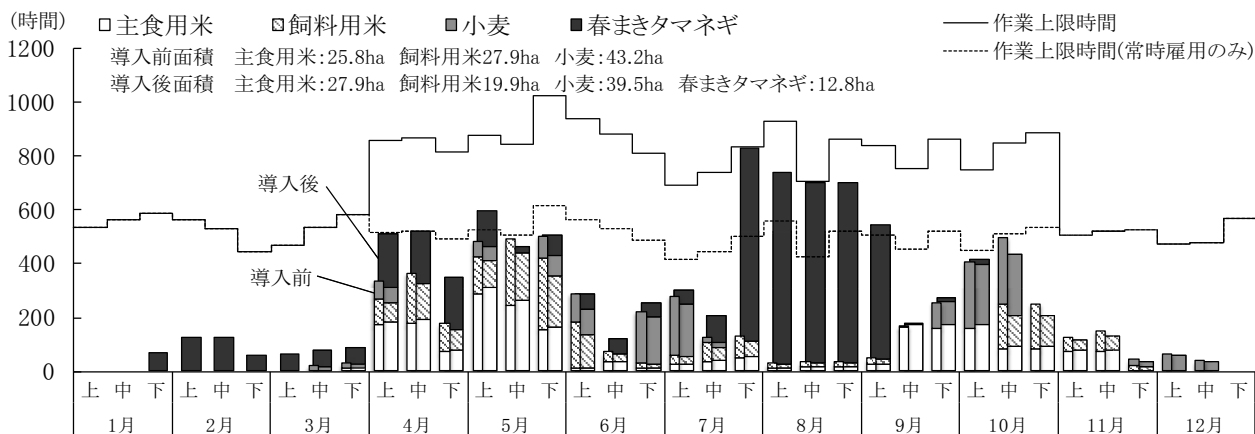
注1) 水稻と小麦の収量及び単価は実証地域を参考とした(単価は流通経費を差し引いて設定されたもの)

2) 水稻と小麦の変動費は岩手県生産技術体系2015を参照

表 2 水田作経営における春まきタマネギ導入モデル

モデル区分	中規模機械体系(A経営)					大規模機械体系(B経営)				
	導入前		3t		5t	導入前		3t		5t
タマネギ単収										
産地交付金・補助事業										
上限作付面積	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
〔作付面積〕	主食用米(移植)	19.2	19.2	19.2	21.0	25.8	25.8	27.9	27.9	27.9
	飼料用米(移植)	10.8	10.8	10.8	8.5	27.9	27.9	19.9	19.9	19.9
	小麦	15.0	15.0	15.0	13.4	43.2	43.2	39.5	39.5	39.5
	春まきタマネギ	-	不採用	不採用	2.1	2.1	-	不採用	12.8	12.8
延べ面積	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	96.9	96.9	100.0	100.0	100.0
労働時間	2,950	2,950	2,950	4,004	4,004	5,638	5,638	8,938	10,011	10,011
固定費	11,214	11,214	11,214	12,141	11,805	16,140	16,140	19,420	21,888	19,420
農業所得	8,578	8,578	8,578	8,894	10,202	24,473	24,473	25,777	26,127	35,804
常時従事者1人当たり所得	2,859	2,859	2,859	2,965	3,401	2,719	2,719	2,864	2,903	3,978
労働時間当たり農業所得	2.9	2.9	2.9	2.2	2.5	4.3	4.3	2.9	2.6	3.6
農業所得増加率	100	100	100	104	119	100	100	105	107	146

注) 農業所得＝粗収益－(物財費＋雇用労働費＋支払地代), 農業所得増加率は慣行体系を100として算出



注1) 作業上限時間は、常時雇用及び季節雇用(4/上～10/下)の労働時間(1日:8h)より算出
 [条件]アメダス地点:花巻, 期間:2009-2018年, 0.5mm～9mm:半日休み, 10～29mm:1日休み, 30mm以上:2日休み

図 1 大規模機械体系モデルにおける春まきタマネギ導入前後の総労働時間