

第7章 イタリア水稲生産の省力化の背景とその方法

笹原和哉

1 はじめに

1) 背景および目的

近年日本では、本州でも北陸などで 50ha 近い規模の常勤職員を雇用する稲作中心の法人経営が少数ながら出現しつつある。また、日本産の米の輸出が開始される中、国際競争力をつけるために、経営者は今後さらなる生産費低下への努力が必要だろう。その方法として、省力化による労働費低下は一つの重要な手段といえる。

欧州最大の水稲生産地で生産量の 2/3 をEU内に移出し、国際競争力のあるイタリアは、水稲の作付面積が 24 万 ha に達し、平均経営規模が 50ha 程度である。1960 年代に田植から直播へ転換し、日本型直播とは異なる展開が技術研究において注目されている。田坂 [8] は、大型機械の普及、基盤となる大区画圃場の整備による走行可能性の確保、直播用品種の開発を通じて日本よりはるかに高能率・低コストの稲作が行われているイタリアについて、日本の稲作の将来の姿の一つの候補と指摘した。イタリア品種の特徴について古畑 [1] は、日本のものより全般に苗立ち率が高く、特に無代かき条件で安定した苗立ちを示すことを指摘した。つまり、イタリアは日本における直播普及の壁となっている苗立ちの安定を克服している。イタリアでの稲作の生産構造に関する研究として、Giovanni, C.V.と Antonio, F. [2] は 50ha の経営にて、補助作業を含めたあらゆる労働の時給を 12 ユーロ (1,564 円) / 1 時間¹⁾ と設定して生産費を計算し、水稲 1 作の労働費を約 7,000 円/10a としており、費用の 2 割を占めている。一方、農林水産省 [4] によると、日本では都府県の平均で水稲作の労働費は 37,000 円/10a であり、省力化が進みつつある 15ha 以上の類型において、

20,000 円/10 a である。また、労働費は費用合計の約 3 割を占める（表 1）。また、稲作の規模と費用の関係について、日本では全算入生産費が 10ha を超えると 11,000 円/60kg（単収 530kg/10a として 97,166 円/10a）前後からほとんど低下しない。以上から、イタリアの直播稲作技術は省力化による低コスト化により日本における貢献が期待できる。

一方、日本の農業経済学分野におけるイタリア稲作に関する先行研究は少なく、工藤^[3]以来文献がなかったが、笹原・吉永 [6] は農業経済学関連の学会誌にイタリアの稲作について初めて報告した。玄米 1 kg あたりの費用合計について、イタリアの平均的経営である C 経営（43ha）を 1 とすると、イタリアで大規模経営である G 経営（250ha）は 0.9 で、日本の平均的経営の比率は 3.6、15ha 以上規模では 2.3 であることを示した（表 1 最下段）。さらに、イタリアの湛水直播は、表面播種で苗立ちが安定し、密播にて稈長が低下し倒伏しにくいことを示した。その結果、労働時間が 4 時間/10a 以下であるが、省力化の理由について、圃場一筆平均が 2 ha という以外にあまり触れないため、日本において省力化にどう活用できるかが、わかりにくかった。

そこで本報告は、国産米の生産費の低下のために、日本より雇用労賃が高く、

表 1 日本とイタリアの生産費比較^{※1}

(円/10a)	日本 平均	日本 15ha以上	イタリア C経営	イタリア G経営
種苗費	3,547	1,865	1,783	1,505
肥料費	10,310	8,070	3,963	3,344
農業薬剤費	7,216	5,094	3,086	4,406
光熱動力費	3,804	3,004	3,844	2,772
その他諸材料費	2,002	1,544	261	220
土地改良及び 水利費	5,126	5,520	1,955	1,650
賃借料及び料金	11,650	5,877	1,277	5,500
物件税及び 公課諸負担	2,447	1,193	2,046	1,760
建物費	7,010	3,430	3,590	1,394
農機具費	30,595	18,227	6,021	2,348
生産管理費	390	450	2,737	2,310
労働費	37,456	19,900	8,586	6,844
費用合計① (円/10a)	121,553	74,174	39,150	34,053
籾収量 (kg/10a)	—	—	756	717
玄米収量② (kg/10a)	214	503	605	573
①/② (円/kg) : (比率)	236 : (3.6)	147 : (2.3)	65 : (1.0)	59 : (0.9)

出所：日本は文献 [4]、イタリアは著者作成。

注：労働時間は第 3 表に提示。

平均 50ha 程度のイタリア水稲作において、作業時間が日本の同様の規模の経営に比べ相当短い理由を説明する。

その際日本の同一規模の経営（T経営 44ha）と経営規模が平均であるイタリアの水稲生産における作業時間に着目する。

2) 分析方法と手順

2012 年 4-6 月、9-10 月に、C および G 経営にて農作業実態調査を実施し、耕起から収穫に至る各作業の効率を把握した。比較する日本については T 経営には 2013 年田植、収穫、について作業実態調査を行った。補足的に日本、イタリアの農業経営者に対する聴取調査を行い、作業効率、農機具の価格等を把握した。生産費調査 [4] のデータを用いている。

II 章では省力化する理由について制度や構造的背景を整理する。さらに、III 章は主要な各作業について作業時間の違いが、作業様式の違いによるものか、あるいは機械の作業幅や速度、圃場の大きさ、圃場までの移動距離によるものなのか、主な理由を指摘する。最後に日本の水稲生産の省力化に向けた取り組むべき方向を示す。

3) 各事例の位置づけと概況

対象事例は 2012 年時点で Vercelli 県²⁾ 内の平均的な稲作経営である C 経営と、イタリアでも 250ha の大規模な農地と比較的新しい農業機械を保有する G 経営である。また、比較対象としての日本経営のデータについては文献 [4] の 15ha 以上類型のデータを用いるが、具体例をもって比較する場合、C 経営に近い規模の北陸地方の水田作経営である T 経営（44ha）のデータを用いる。C 経営はイタリアでは平均的規模である。G 経営はイタリアにおける大規模経営といえる。T 経営は北陸地域ではトップクラスの大規模経営であり、一部水稲直播を導入している。以下では田植作業におけるデータを示す。

表 2 からイタリアではトラクタの馬力が大きいことが判る。イタリアでは 100 馬力程度を播種・施肥に使い、160 馬力など比較的大型のものを耕起、均平に用いる。収穫に専ら汎用コンバインが使用されて、刈幅が広い。取得額は高い順から G 経営、T 経営、C 経営の順であるが、経営規模で割った償却額は T

表 2 各経営の特徴と主要農機具の構成³⁾

	T経営	C経営	G経営
経営面積	44ha(稲33ha)	43ha	250ha
労働力	経営主夫婦 後継者 常勤2人 後継者妻(0.5) 計5人	経営主 常勤1人 非常勤1人(0.5) 計2人	経営主 常勤4人 計5人
トラクタ馬力と 台数	40-76ps 4台	72-160ps 4台	100-160ps 5台
コンバイン刈幅と 能力	1.8m(6条) 120ps	3.9m幅 85ps	5.6幅 466ps
技術的特徴	田植機使用	すべて無代かき湛水直播 農機具旧式 農機具最新式	
上記農機取得価格 (万円)	3,756	1,965	6,087
償却額 (円/10a)	8,147	3,739	1,992

出所：著者作成。

注：C経営コンバインは33年間使用のため中古価格を使用。

T経営の償却額はトラクタは耕地面積44haにて按分し、
田植機、コンバインは稲作の33haにて按分。

経営が最も高く、次にC経営が低く、G経営が最も低い。規模の優位性からG経営はかなり償却額が低い構造になっている。

2 両国の稲作における与件の相違

1) イタリア稲作の農地に関する基本状況

まず、イタリアの稲作においては労働者、経営者、地主が分離している事が多い。地主自身が経営者となる場合もあるが、各地主は数10ha～数100haを保有して、水田、水路と、機械庫、乾燥調製施設、事務所のセットを経営者に貸す。経営者は地主と契約を結び、所有する機械、自らと雇用した労働力を用いて営農する。

2) 労働事情

OECD [5]によると、イタリアでは税や社会保険の制度により、労働者の手取り賃金に対して、経営者が支払う額は1.9倍に達する。具体的に、ある稲作経営の42歳の労働者は1時間の労働に対して手取額が6.8ユーロである。その際経営者は労働費として12.7ユーロを支払う。この点、日本は1.45倍と

なっており、イタリアのほうが経営者にとっての負担感が強い。さらに、制度上雇用は定年まで常勤となっており、解雇は困難である。水稻単作地帯の現地においても冬季も給与を支払い続ける。ゆえに経営者は雇用の負担を最小化するために、自ら作業し、かつ作業ピーク時における雇用を減らすための省力化を重視する。

3) 圃場における作業単位の差

イタリアでは日本と異なり、第二次大戦後の農地解放がなく、地主制が温存された。また、畦に囲まれた圃場一筆(1 camera)⁴⁾が日本より広げられており、平均2 ha程度である。面積の拡大にはレーザーレベラーが貢献している。さらに、耕起、播種、追肥の作業手順について、イタリアでは塗った畦を超えて、通常 campo⁴⁾単位で一度に作業を行う(図1)。日本でも数筆が連続して同じ所有者であれば可能だが、現状はそのような状況が多くないため困難である。

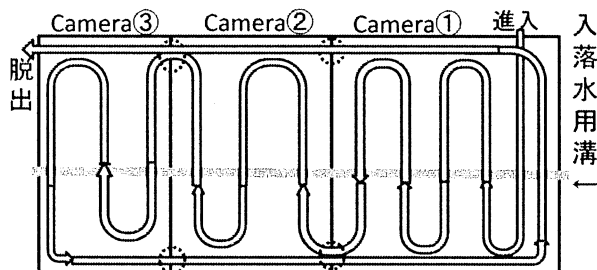


図1 1 Campo 内の作業手順例

出所：図は著者が作成。

注：点線の丸印の箇所において、畦を乗り越え進む。

4) 圃場分散度合いの違い

地図上にて、C経営とT経営の圃場の位置関係を比較する(図2、図3)。C経営は東西南に拠点から1 km以上離れた13のcampoが点在し、土地が分散している経営だと自己評価している。拠点からの距離で比較すると、T経営は機械庫等のある拠点から大半が半径1 km以内と、日本の大規模経営では農地が集中している方といえる⁵⁾。しかし、C経営は道路を経由することなく13

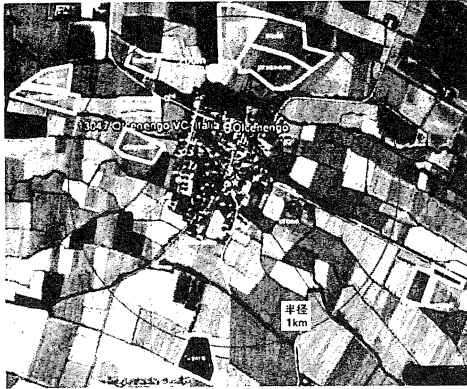


図2 C経営の圃場分散状況（太線枠内）

出所：Dott.G.Sarasso 作成に著者加筆
 注：円は中心が事務所、機械庫、乾燥調製施設、半径1km

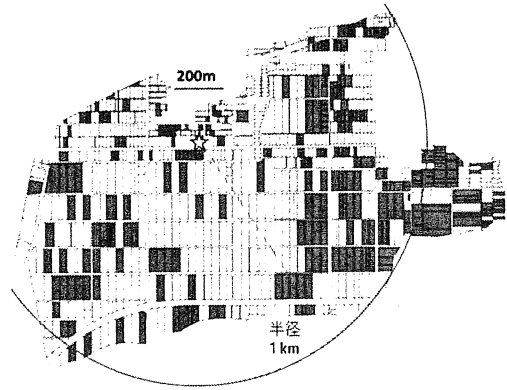


図3 T経営の圃場（濃色部分）

出所：図はT経営より提供されたものを著者加筆。

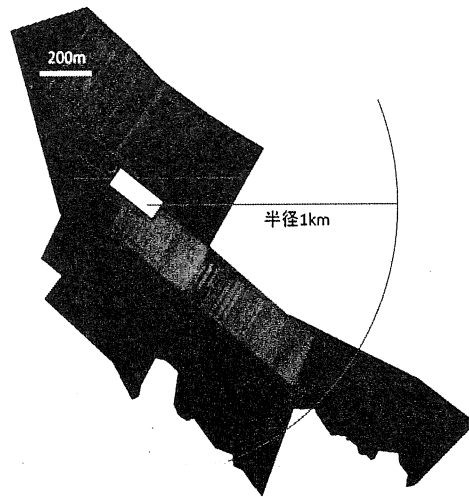


図4 G経営の農地（120ha）のまとめり

出所：著者作成

の campo（平均3.3ha）にてまとめて作業を行えるが、T経営は作業単位が数十にのぼる。campo 単位、あるいは農場全体が纏まっているイタリアと比べ、日本では作業効率において不利と考えられる。

G経営の圃場はイタリアの基準でも、圃場がまとまった例といえる。図4のすべてがG経営の圃場であり、全圃場の半分がここに集中している。

また、G経営は各 camera についても、省力化するため合筆を徐々に進めており、図4中央の白四角の斜め下に位置する1 cameraは10haに達する。

3 作業効率の比較分析

1) 全体の比較

まず、表3から、補助者を含めた作業全体の労働時間がC経営では10aあたり3.7時間/10a、G経営では2.6時間/10aである。作業効率はイタリアでは10aあたり2時間台から3時間台であることが作業実態調査から確認できた。日本の15ha以上の類型に比較して、C経営は約3倍、G経営は約5倍の効率であることが確認された。単なる大規模化以上に省力化の理由があると考えられる。以下では、主な作業について、どのような特徴があり、省力化に至るかを指摘する。

CとG経営は、拠点からの距離と、ブームスプレーヤ、ブロードキャスタ、コンバインの作業幅の差、乾燥機の性能差等の農機具の差により、作業効率に差が発生する。G経営は0.1時間/10aという効率で、1日10haの収穫が可能である。

表3 日本とイタリア作業時間の差とその内訳

	(単位：時間/10a)			
	日本 平均	日本15 ha以上	イタリア C経営	イタリア G経営
合計	25.68	13.15	3.72	2.61
種子予措	0.32	0.20	-	-
育苗	3.21	2.32	-	-
耕起整地	3.65	1.89	0.50	0.39
施肥	1.19	0.57	0.27	0.03
播種または田植	3.41	2.04	0.16	0.04
除草+防除 (うち播種前除草)	1.94	0.94	0.14	0.07
水管理,畦畔除草,機械修理 (イタリアはその他含む)	6.48	2.33	1.36	1.83
刈取脱穀	3.67	1.76	0.62	0.1
乾燥	1.29	0.68	0.56	0.07
生産管理	0.52	0.33	0.06	0.06

出所：日本は文献[4]、イタリアは著者作成

表 4 事例における主要作業効率差の要因分析

(単位：時間/10a)

	T経営		C経営		時間差	差の理由(Cの立場から説明)
	労働時間	人数	労働時間	人数		
種子予措	0.1	—	—	—	0.1	☆彙種、コーティングなし
育苗	2	—	—	—	2	☆全て直播で育苗なし
耕起整地(合計)	0.83	—	0.50	—	0.33	
内ロータリー(T)	0.44	1	0.21	1		★☆☆作業様式・トラクタ馬力
プラウ(C)	—	—	0.14	1		☆プラウ後均平のために砕土
ハロー耕(C)	—	—	0.15	1		☆代かきか、レベラーによる均平
代かき(T)	0.36	1	0.15	1		
均平(C)	—	—	—	—		
田植(T)	1.04	3	0.16	2	0.88	☆★幅10cmの散播直播と田植機の差
直播(C)	—	—	—	—		
施肥	0.10	1	0.27	2	-0.17	緩効性肥料がないため3回、Tは1回
除草	—	—	—	—		
+	0.26	1	0.21	2	0.07	播種前除草あり、スプレーヤ使用
防除薬剤散布	—	—	—	—		
収穫	0.88	2	0.62	1	0.26	3.9m幅古く遅いためTとの差が小さい
(T自脱・C普通)	—	—	—	—		
					3.47	⇒時間差の計

【効率の差が起因する理由の分類】

☆の栽培方法の差

★農機の幅、馬力による作業速度の差

◎圃場の広さの差

表示した労働時間＝圃場への移動等を含めた作業時間×右列の十字作業者数

斜字：聞き取りによる作業時間、それ以外は作業実態調査に基づく

2) 各作業における効率の差の要因

C経営とT経営との主要作業について、各作業に要した労働時間と作業者数を表4に示した。

第一に種子予措から育苗までについて、直播のイタリアでは作業様式が異なり、コーティング等がなく、乾糶を散布して種子予措となる作業がない。また、育苗過程がなく、2時間/10a差がつく。

第二に耕起整地について、圃場一筆の広さ、機械の能力、作業様式の違いが影響すると考えられる。T経営ではロータリー耕と代かきの作業時間(計 0.83時間/10a)が該当し、イタリアではプラウ、ハロー耕、レーザーレベラーによる均平の作業が含まれ、合計 0.5時間/10aとなる。なお、イタリアでは通常無代かきである。T経営とC経営については作業様式の差が、C経営が 0.3時間/10a短い理由となる。

第三に直播と田植について、主な作業のうちT経営とC経営の差が最大なのがこの項目である。イタリアでは半数以上がブロードキャストを用いた湛水散播直播を行っている。C経営では播種幅が 10m程度あるため作業時間は 10分/10a、T経営の移植と 1時間近い差がつく。C経営とT経営の圃場まで往復する距離の影響もあるが、機械の性能による差の効果が大きい。

第四に除草について作業様式の差がある。イタリアでは播種前除草を行う。2週間から1ヶ月湛水し、雑草イネとヒエといったイネ科の雑草の発芽を促し、そこに除草剤を投入する独特の除草を行う。播種後は通常2回除草剤投入を行う。イタリアでは、通常トラクタが鉄車輪⁶⁾をはめて、ブームスプレーヤを装着して除草と防除を行う。日本ならばここで苗を極力踏み潰さないように緻密に行動するが、イタリアでは一部のイネを踏み、潰しながら散布する⁷⁾。播種後の除草は通常2回行われる。作業時間の差はあまりない。

第五に施肥についてイタリアでは作業効率を最大化しようとする。ブロードキャストを播種と施肥で汎用利用するため、作業効率は播種に近い。追肥でも鉄車輪による踏み潰しがある。C経営の作業では資材補給の移動の際も踏み潰していた。ただし、一発施肥はないため、散布回数が多く、施肥作業全体としてはT経営の方がC経営よりやや労働時間が短くなる。

第六に収穫に関して、イタリアでは汎用コンバインが使用されている。C経営は老朽化した1979年製の3.9m幅機械を2012年まで使用し続け、労働時間はT経営とあまり変わらない。T経営は補助員込みで1時間/10aを切っており日本の大規模層の中でも、高効率である。つまり、農機の幅と速度が重要な収穫においては、日本でもイタリア並みの効率に至ることは可能である。

比較した範囲ではT経営よりC経営が3.5時間/10a労働時間が短縮されており、多くは春作業の作業様式の違いに基づく。施肥、除草、収穫では大きな差は現れない。同一規模では、イタリアの方が省力化されているのは、作業様式の差が重要な要因であることが示唆される。

4 まとめ

本稿では、イタリアの稲作について経営者は省力化を重視することを明らかにした。その背景として、労働者の手取り賃金に対して経営者が支払う額が日本より高いこと、かつ常勤を義務付ける雇用の制度が影響する。次に、彼らのcampoという作業単位によって畦を超えつつ作業することを背景に、イタリアの基準では分散している経営でも効率は日本の場合よりも一定確保されやすいことが示唆される。イタリアでは水稻生産にかかる作業時間が2～3時間/10a台であり、日本の15ha以上の類型に比較して、3～5倍の効率である。

省力化の方法を明らかにするために、主要な作業の差について、ほぼ同規模のC経営とT経営を比較した。表面散播に適した品種特性が省力化に生きるよう、ブロードキャストの湛水直播は作業幅が広く高速な作業によって、省力化に貢献する。なお、鉄車輪を用いたトラクタとアタッチメントによる追肥と除草剤散布においては、一部の個体の犠牲を伴って省力化するという特徴がある。農機の速度に依存する収穫作業では、日本は同一規模でイタリア並みに高効率に至ることが可能である。また、規模よりも作業様式の違いによる省力化が、耕起整地や乾籾の散播直播に表れ、技術導入により日本に省力化をもたらすと示唆される。

最後に、水稻生産の省力化に向けた日本における取り組み可能な点、不可能な点について若干考察しておく。可能なこととしては、50ha程度への規模拡大、より省力化する農機具の導入、ブロードキャストによる播種・施肥汎用利用は、期待できる。そこで、圃場表面への散播を安定させるという技術的課題について、取り組む必要がある。さらに、群落管理の発想を取り入れた作業の合理性についても、実証が望まれる。

ただし、圃場が小さい限りは、技術的に可能でもレーザーレベラー均平に基づく無代かきの効果は薄いだらう。ブロードキャストによる播種・施肥は多数の籾や肥料が圃場外にまき散らされてしまうだろう。Campoのような土地利用、所有へ至ると初めて、効果的と考えられる。日本では農地解放後に地主が細分化され、分散錯圃となったことを背景として、個々の経営による campo のような土地利用方式、圃場一筆の拡大、は困難である。日本では、今後も担い手への農地集中が見込まれる。T経営のような経営には、経営間の換地が campo のような利用を実現する場合、補助金が多額になるように配慮する。こうすれば、日本の大規模経営へ更にコストダウンの余地が見込まれる。

注

- 1) 本報告では1ユーロ=130.34円として計算する。2011年の日本銀行金融市場局が発表する東京外為市場における取引状況に基づく。
- 2) Vercelli県は北西部 Piemonte 州の平野部にあり、水稻産地における中心である。緯度は北海道だが、温度分布は東北地方に近い。
- 3) 文献[2]よりイタリアでは農機具は新品の取得価額に対して、償却額は11

年償却、残存価額1割として計算する。この方式を踏襲する。修理費は含まない。なお、主要機械のみであるため、第1表と合致しない。なお、T経営についても、償却額は同様に処理した。

- 4) camera はイタリア語で1筆のこと、campo は「連坦団地」の概念に近いが、日本の団地の概念が幅広いため campo のまま記す。campo は経営者が同一となる団地である。複数の camera を含み、使用品種と水系は同一である。
- 5) 梅本[9]は日本の大規模水田作経営の圃場の状況について15ha以上の経営では1割以上の圃場が10kmを超えている表を示している。
- 6) 10から20cm幅の車輪が大きな鉄の歯車のような形をしている。追肥、除草剤散布の際、幅が狭いため、タイヤより倒伏する本数が少ない。
- 7) この違いについて田中耕司[7]は、日本の作業の発想を「個体管理」、ヨーロッパの管理の発想を「群落管理」と位置づけている。

引用文献

- [1]古畑昌巳(2013)「イタリア型湛水直播栽培技術の評価—異なる品種と栽培型における出芽・苗立ちの解析—」『日本作物学会紀事』82(別1)、pp20-21.
- [2]Giovanni, C.V. and Antonio, F.(2010)「Il BILANCIO ECONOMICO dell' AZIE- NDA RISICOLA」, pp.1-26.
- [3] 工藤壽郎(1991)「イタリアにおける水稲作業様式の経営経済的研究」『鹿児島大学農学部学術報告』41号、pp113-118.
- [4] 農林水産省「平成21年産米及び麦類の生産費」、<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001108727>.
- [5] OECD(2012), "Tax burden on labourincome in 2012 and recent trends", http://www.oecd.org/ctp/taxpolicy/taxingwages.htm#TW_A.
- [6] 笹原和哉、吉永悟志(2014)「イタリア水稲生産における特徴と低生産費化へのポイント」『2013年度日本農業経済学会論文集』pp289-296.
- [8]田中耕司(2011)「日本人にとってのイネと稲作」『日本学術会議シンポジウム「水田稲作を中心とした日本農業の展望と作物生産科学の果たすべき役割」』pp3-8.
- [8]田坂幸平他(2009)「イタリアの水稲直播」『農作業研究』44別号1、pp63-64.
- [9]梅本雅(1993)「大規模水田作経営の展開方向」『農業経営研究』第31巻第2号(通巻76号)、pp12-21.

