

千葉農林総研特報 第6号

CAFRC Spec. Res. Bull.

No. 6 (2015)

ISSN 1347-2593

千葉県農林総合研究センター特別報告

第六号

(CAFRC Spec. Res. Bull. No. 6 2015)

千葉県農林総合研究センター

SPECIAL RESEARCH BULLETIN
OF
THE CHIBA PREFECTURAL AGRICULTURE AND FORESTRY RESEARCH CENTER
No. 6 March 2015

千葉県農林総合研究センター特別報告

第 6 号

平成 27 年 3 月

千葉県農林総合研究センター

CHIBA PREFECTURAL AGRICULTURE AND FORESTRY RESEARCH CENTER

序 文

稲作農業は、主食としての米生産に加え、農村における水田景観の形成等、食糧生産と多面的機能の発揮に寄与しており、本県農業の基幹としてなくてはならない存在である。こうした稲作農業を将来にわたって持続的なものとしていくためには、それを担う稲作経営体が、効率的かつ安定的に成長していくことが必要となる。一方、農業者の高齢化、米消費量の低減と米価の下落、農地の流動化、国際化等、農業を取り巻く社会的環境が大きく変化しており、稲作経営体は厳しい条件の中に置かれている。そのため、施策においても、稲作経営体の成長をいかに支援していくかが重要な課題となっている。

土地利用型農業を行う稲作経営体が成長するためには、経営耕地規模の拡大が必要である。そして、近年の農業構造の大きな変化が契機となり、現実として経営耕地規模の拡大が進展している。しかし、土地の利用調整機能が弱い中での経営耕地規模の拡大は、農地の面的集積を伴わず、分散錯圃の状況をさらに助長しており、生産技術管理において様々な非効率を引き起こしている。

本特別報告は、大規模稲作経営体の生産力を向上させるための生産技術管理として、①規模拡大過程における圃場条件の影響把握と組み替えに関する管理、②圃場条件に対応した労働手段・対象の管理、③圃場条件に対応し知識・情報・技能を共有する管理、④作業組織内で知識・情報・技能を共有する管理、⑤経営外部にある知識・情報・技能の導入・定着に関する管理の5つが実施されているという仮説を設定し、実際の大規模稲作経営体の生産技術管理実践過程を整理・分析して、具体的な管理内容を明らかにしたものである。

本特別報告の結論は、生産技術管理のあり方を具体的に示しており、経営の成長を管理するという経営主体の視点から、さらには担い手育成という施策的な視点から重要な示唆を与えると考えられる。本研究の成果が関係各位の参考となり、千葉県、そしてわが国の稲作農業、稲作経営体の発展に寄与することを願うものである。

2015年3月

千葉県農林総合研究センター
センター長 川瀬 信三

千葉県農林総合研究センター特別報告 第6号

目 次

大規模稲作経営体の生産技術管理に関する研究 鶴岡 康夫	1
--------------------------------------	---

**SPECIAL RESEARCH BULLETIN OF THE CHIBA PREFECTURAL AGRICULTURE AND
FORESTRY RESEARCH CENTER**

No. 6 March 2015

CONTENTS

Management of Production Technology in Large-Scale Rice Farming Businesses
Yasuo TSURUOKA 1

大規模稲作経営体の生産技術管理に関する研究

鶴岡 康夫

目次

第Ⅰ章 大規模稲作経営体の生産技術とその構造化に関する管理問題

第1節	背景と課題	1
1.	はじめに	1
2.	背景と課題	1
第2節	大規模稲作経営体の管理問題と生産技術管理	2
第3節	生産力と生産技術の構造化	4
第4節	規模拡大と生産技術に関わる各要素の性格	5
1.	労働力	5
2.	労働手段・対象	5
3.	耕地条件と圃場条件	6
第5節	生産技術管理に関する問題	7
1.	管理1 規模拡大過程における圃場条件の影響把握と組み替え	7
2.	管理2 圃場条件に対応した労働手段・対象の管理	8
3.	管理3 圃場条件に対応し知識・情報・技能を共有する管理	8
4.	管理4 作業組織内で知識・情報・技能を共有する管理	8
5.	管理5 外部にある知識・情報・技能を導入・定着させる管理	8
第6節	論文の構成	8

第Ⅱ章 圃場区画の大きさ・形状が大型機械の作業能率に及ぼす影響

第1節	課題	13
第2節	方法	13
1.	タイムスタディと作業の標準化	13
2.	圃場作業量の試算	13
第3節	結果	13
1.	タイムスタディと作業の標準化	13
2.	圃場作業量の試算	14
3.	区画形状が作業の能率に与える影響	18
第4節	考察	18

第Ⅲ章 生産管理行動を考慮した稲作の規模拡大及び収益性に対する圃場条件の影響

第1節	課題	22
第2節	論点整理	23
第3節	方法	23
第4節	結果	24
1.	対象事例の経営概況と圃場条件	24
2.	圃場条件に対応した機種選択, 機械・水管理作業及び品種選択の実施状況	24

3.	圃場条件と作業効率	24
4.	圃場条件とその改善方策が規模拡大に与える効果	26
第5節	考察	31
第IV章 大規模稲作経営の圃場条件と生産管理		
第1節	課題	34
第2節	方法	34
第3節	対象	34
第4節	結果	34
1.	作業・栽培技術	36
2.	品種選択と配置	36
3.	労働・作業組織	36
第5節	考察	38
第V章 稲作の規模拡大過程における圃場条件と作業・労働組織管理		
第1節	課題	40
第2節	方法	40
第3節	対象	40
第4節	結果	42
1.	作業状態の類型化	42
2.	各労働者の作業行動の特徴	42
第5節	考察	45
第VI章 新技術の普及における主体間連携関係の形成要因と役割		
第1節	課題	46
第2節	方法	47
第3節	結果	47
1.	農事組合法人Yの概要及び事業導入の経過と現地実証試験	47
2.	連携の実態を担ったチーム	48
3.	「自律的なチーム」による活動の具体的経過	48
4.	「自律的なチーム」による組織間連携関係の構築	53
第4節	考察	54
第VII章 大規模稲作経営体の生産技術管理と展開		
第1節	研究の要約	56
第2節	生産技術管理実践上の含意	58
1.	圃場条件に対応した管理	58
2.	圃場条件を組み替える管理	60
3.	各管理における時間軸の相違	60

第3節 今後の展開方向と課題	60
1. 施策による農業構造, 市場の変化とそれへの適応	60
2. 技術開発と開発技術の導入	61
3. 経営者能力の獲得と主体間連携の必要性	61
引用文献一覧	62
謝辞	64
Summary	65

編集委員長 溝田俊之
編集委員 篠田正彦
八槇敦
桑田主税
加藤正広
平井達也
金子洋平
草川知行
長谷川誠
西川康之
植松清次
水野真二
岩澤勝巳
編集委員会事務局 大越一雄

千葉県農林総合研究センター特別報告 第6号
平成27年3月31日発行

発行所 千葉県農林総合研究センター
場所 〒266-0006
千葉県緑区大膳野町 808 番地
電話 (043) 291-0151 (代表)

印刷 株式会社 ハシダテ
住所 〒261-0002
千葉県美浜区新港 116-1
電話 (043) 243-3311

「私的使用のための複製」や「引用」などの著作権法上認められた場合を除き、
本資料を無断で複製・転用することはできません。

第 I 章 大規模稲作経営体の生産技術とその構造化に関する管理問題

第 1 節 背景と課題

1. はじめに

土地利用型農業である稲作において、経営耕地規模が50～100 haという、これまでにない規模の個別経営体が形成されている。これら経営体は次世代の稲作を担う主体の一つ^{注1)}であり、規模のみではなく技術や経営など、その内面も含めた成長を支援していくことが重要な政策課題となっている。

50～100 haという耕地規模となった経営体の成長において重要なのは、拡大した耕地規模に対応できるよう生産技術を組み立てることである。耕地規模と生産技術は表裏一体の問題であり、その間の対応に量的、あるいは質的な不均衡が生じ、生産が不安定な状態とならないよう、一連の管理を行わなければならない。

稲作の生産技術は、耕地規模の零細性、圃場の狭小性に象徴される日本の農業構造^{注2)}が与件となり、移植栽培という稠密な栽培方法を前提として、作業の機械化とそれに対応した栽培技術の確立、水利や圃場など生産基盤の整備とが相乗的に作用し合い発達してきた。しかし、これまでにない50～100 haという耕地規模における生産技術は、耕地規模の零細性、圃場の狭小性、それに対応した生産技術という従来の枠組みの中のみで捉えることはできない。つまり、これまでにない耕地規模への拡大により、圃場の分散・多筆化、育苗規模の拡大と育苗施設能力・育苗管理労働力の限界、作業競合、作期拡大の必要性和水利慣行の制約など、種々の問題が耕地規模と生産技術の間に不均衡を引き起こす原因として内在し、それが管理問題として顕在化していると考えられる。そのため規模拡大との関係から生産技術に関わる諸要素の特定と特徴の整理を行い、その量的な拡大だけでなく、性格や結びつきなど、質的な転換をするための管理が必要となっている。

2. 背景と課題

ここでは本論の背景である稲作をめぐる社会的な環境変化において、大規模稲作個別経営体が現実化するのに重要となった諸条件を整理し、課題の設定を行う。

土地利用型農業において大規模な経営体が成立するためには、生産要素の調達、及び生産物の販売が自由に行える市場が形成されていること、並びに経営規模の異なる経営体間において規模の経済が成立し、生産性格差が生じていることが必要とされている^{注3)}。近年、日本農業では、生産物や生産要素の取り引きに関する自由な市場の形成

と、生産性格差の形成を誘引する諸規制の緩和や農業構造の変化^{注4)}が急激に進展している。

諸規制の緩和については、第一に、農地利用に関わる規制緩和^{注5)}をあげることができる。また、農地転用機会の減少、農業労働力の他産業への流出、高齢化による労働の機会費用の低下も進展しており、これらのことが総じて地代の水準を低下させている。第二には、米の価格・流通制度の規制緩和^{注6)}による米取引の市場化がある。規制緩和に加え、国際市場との価格差を意識した圧力、業務需要の増加などによる米流通・消費の多様化、及び米消費量の減少が米価の水準を低下させている。

こうした中で、太宗を占めている零細な耕地規模の農家では、所有している農業機械・施設などの資本装備が耕地規模に対して過剰となっており、耕地規模の拡大や資本装備の効率的利用を図っている経営体との間で生産費用の格差が生じている^{注7)}。

以上の様な農地貸借における地代の低下、米取り引きの実質的市場化と米価の低落、及び規模の異なる経営体間における生産費用格差の存在が耕地を流動化させている。

一方、こうした稲作を取り巻く社会的な環境変化は、規模を拡大している経営体にとって、経営行動選択における自由度の拡大と捉えることができる。そのため、農地流動化の進展を機会として、稲作の耕地規模においてこれまでにない50～100 haという、EU諸国における耕種経営体の耕地規模に迫るまでに成長した個別経営体が現実化するようになった。

この様な大規模個別経営体は、高い能力を有する家族労働力の下、1960年代^{注8)}から2世代、あるいは3世代かけて投資を行い、機械・施設の大型・高性能化と経営耕地規模の拡大を図ってきた。そして現在、次世代の稲作を担う重要な主体として存在している。基幹的農業従事者数が、特に若年層、さらには中堅層でも顕著に減少し続けている農業構造の変化^{注9)}の中で、規模拡大過程にある経営体も含め、これら経営体の成長をいかに支援することができるのかが喫緊の政策課題として問われている。

こうした中で、本論では、大規模稲作経営体の成長にとって最も重要な課題となっている生産技術に関わる管理問題に注目する。

耕地規模拡大は、労働力、機械・施設、栽培・作業技術、圃場、これらに関わる知識・情報・技能などの量的拡大を伴う。そして、これらの拡大は、冒頭で述べたとおり、これまでの生産技術の枠組みの中では、耕地規模と生産技術を不均衡にする諸原因を内在し管理を難しくしている。労働力、機械・施設、栽培・作業技術、圃場、これらに関

わる知識・情報・技能などを耕地規模に対応した新たな生産技術とする一連の管理を行うには、量的な拡大に併せて、その性格や結びつき方など、質的な部分の転換にも注目しなければならない。

そこで本論では、稲作の経営耕地規模がこれまでにない50~100 haという段階を迎えた大規模個別経営体を対象として、耕地規模拡大に生産技術の関係を対応させる一連の管理に関する問題を、生産技術とその構造化^{註10)}に関する管理問題と考え、現実の事例分析を基に実証的に究明することを課題とする。

第2節 大規模稲作経営体の管理問題と生産技術管理

大規模な稲作を経営するための管理事項は多岐にわたっている。本論では特に、生産技術に関わる管理に焦点をあてるが、ここではその意義を確認する。

大規模稲作経営体の管理事項について、各論としての報告は多く^{註11)}、また、それらは互いに複合的な関係^{註12)}にある。そのため全体像を俯瞰的に示すことが重要と考えられるが、こうした報告は梅本(1996)以降ない。そこで、ここではまず、具体的な管理事項の全体像を内容別に整理し、それらの相互の関連を確認する。

大規模稲作経営体の管理事項全体は、第I-1図に示すように、おおそ三つの領域に整理できると考えられる。

第一は統合的領域である。すなわち、すべての管理を統合する経営主体における経営者機能・能力、意思決定に関わる管理^{註13)}である。さらに意思決定においては、戦略の策定、他の経営や主体との連携関係の形成に関する管理^{註14)}、規模拡大に伴う計画・リスクに対する管理も含まれる。

第二は機能的領域である。すなわち、経営、生産、流通・販売という、いわば機能別に分類され専門化した管理である。ここでは、財務・会計、組織よりなる狭義の経営、及び生産技術に関わる管理、さらに近年においては、米取り引きの市場化の進展、米消費の多様化などにより、流通・販売を管理することによって収益の向上を目指す管理^{註15)}が必要となっている。

第三は資源的領域である。すなわち、機能的領域において専門化された各管理それぞれにおいて、活用される資源に関する管理である。ここでは、知識・情報・技能^{註16)}を加えた、5つの経営資源を効率的、効果的に利活用するための管理領域と考えた。

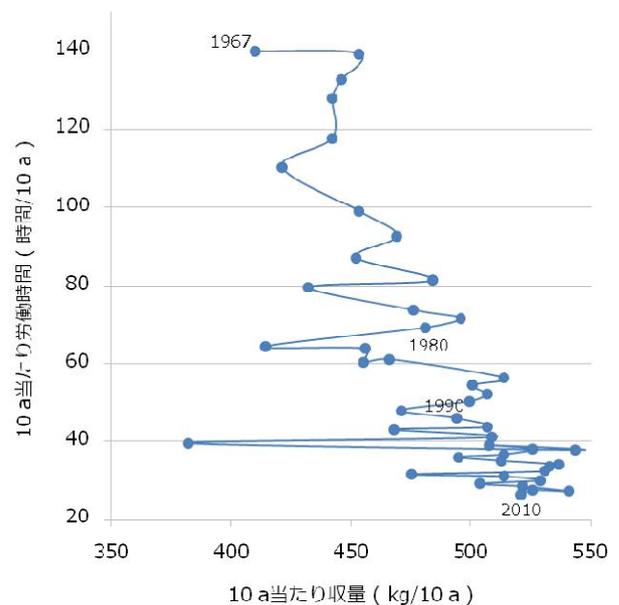
また、これらの三つの領域は、経営主体の管理行動として、全体から部門をとおして現場の個別的、具体的な管理を実施して行く過程でもある。この様に現在の大規模稲作経営体の管理問題は三つの領域に区分できるが、それらの

内容は、管理を実行していく過程の段階とも捉えることができる。そのため、各領域間は相互に関係し合ってもおり、複合的なつながりを持っている。

つまり、土地利用型農業である稲作を主とする経営体が成長していくためには、第一には耕地規模拡大とそれに対応した生産技術管理をとおして生産量の増大・生産効率の向上を図ること^{註17)}、第二には流通・販売に関与・あるいは自ら取り組むことにより、販路の拡大、安定した取り引き量の確保、有利販売を図ることであり、この二つの機能を高めるために、様々な管理問題を経営主体の意思と能力により統一秩序づける構成となっている。

本論では、土地利用型農業である稲作経営体は、基本的には生産に立脚した経営組織であるという認識に立ち、そのため、上記第一の点を最重要課題と捉える。こうした前提の上で、生産技術に関わる管理問題に限定し、さらに具体的な内容を確認する。

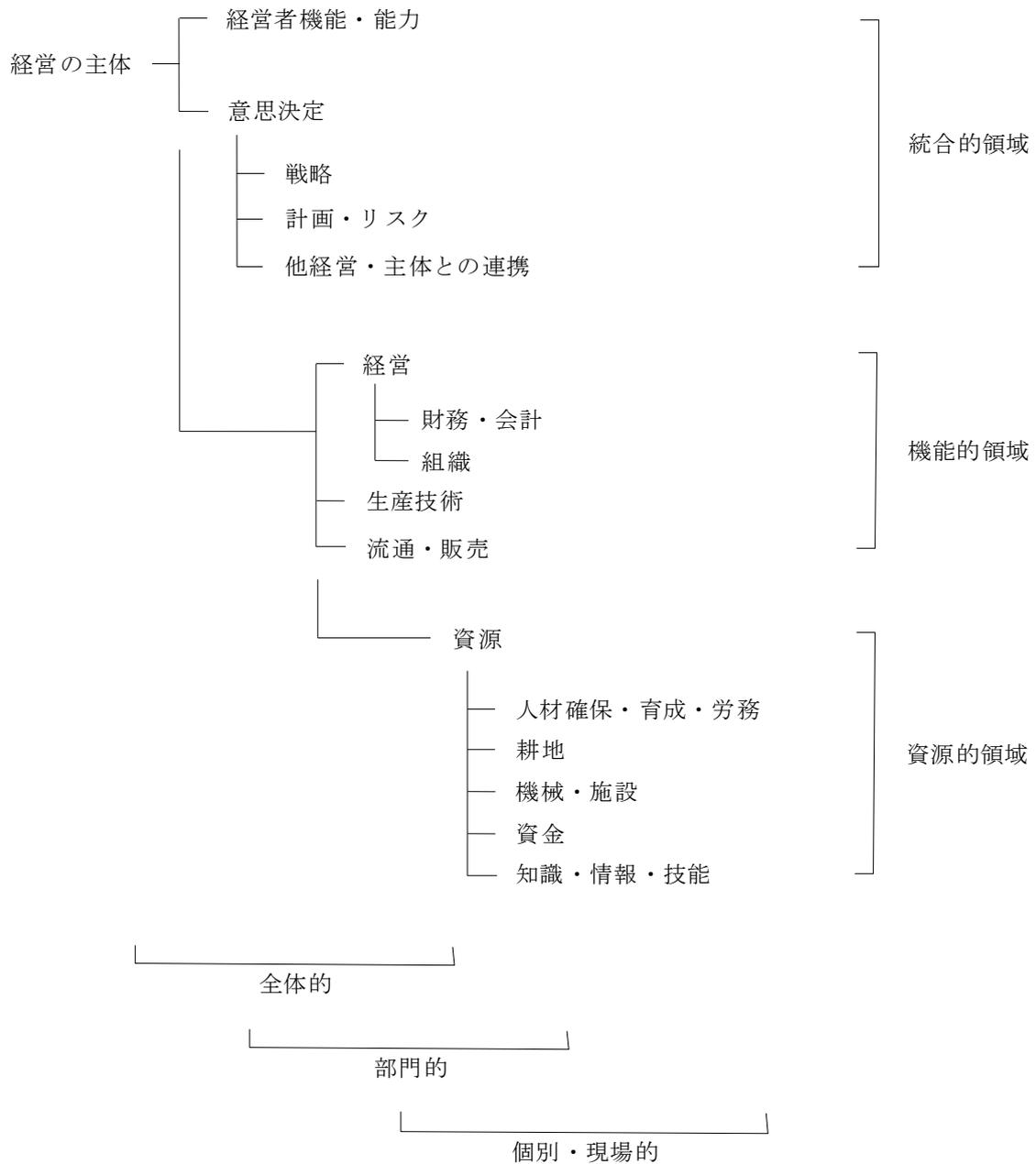
稲作は、零細な規模の農家が多数を占める生産・就業構造の中で、つまり、耕地規模の零細性、圃場の狭小性という日本の農業構造の強固な枠組の中で、移植栽培という稠密な栽培方法により、資材、品種、機械・施設、栽培・作業技術、家族労働力を生産技術として規格化し、それらをシステムティックに組み立ててきた。しかし、稲作の面積当たりの労働時間の低減、及び収量の増加は、第I-2図に示したように既に停滞傾向にある。



第I-2図 10 a 当たり労働時間及び収量の時系列変化
注1) 図中の数字は西暦年。

2) 10 a 当たり収量は、「作物統計」の長期累年統計表(2007)における水稻収穫量累年統計の都府県データ、及び近年の同データより作成。

3) 10 a 当たり労働時間は、「米及び麦の生産費」の長期累年統計表における水稻作の投下労働時間(10a 当たり)の全国労働時間計、及び近年の同データより作成。



第 I - 1 図 大規模稲作経営の管理問題

注) 大規模稲作経営体の管理問題についてその内容を三つの領域に分類し示した。

一方、規模拡大においても、20～30 haの耕地規模においては、機械・施設の大きさ・能力、あるいはセット数を増やすことのみで、同じ規格内での生産技術のまま対応を果たすことができた^{注18)}。しかし、近年の耕地流動化と、規模拡大農家への集積は、これまでにない規模の経営体を形成させている。これらの経営体においては、これまでと同じ規格の生産技術の下で、単に機械・施設の能力の大きさや作業組織のセット数を量的に増加させることによる作業能率の向上のみで対応するには限界がある。圃場の分散・多筆化、育苗規模の拡大と育苗施設能力の限界、作期拡大の必要性和水利慣行の制約など種々の矛盾を内在し、規模に対する適正な生産技術管理が実現しないまま、さらに規模拡大が進展する状態にあると考えられる。

この様に、稲作を取り巻く社会的な環境の急激な変化の中で、これまでにない50～100haという耕地規模の稲作経営体が、労働力、機械・施設、栽培・作業技術、圃場、これらに関わる知識・情報・技能などの量的拡大と質的転換に注目し、生産技術として安定的なものとするための管理は、必ずしも明らかになっていない。今日、そのための管理問題を究明することが特に重要な課題となっている。

第3節 生産力と生産技術の構造化

ここでは、大規模な稲作経営体の生産技術に関わる各要素を特定し、それらの結びつきを論理的に捉えて整理するために、生産力という概念に着目する。

多くの生産力論では、生産力は、労働力、労働手段・対象の各要素を結びつけることによって労働過程、つまり価値形成過程が生まれ、発現するとしている(井上(1959)、鈴木(1979)、丸山(1979))。そして生産力を発現させる労働過程は、主に二つの側面から考察されてきた。第一は生産関係からの側面であり、労働過程において労働力と労働手段・対象を結びつける土地所有やその制度、及び労働手段の所有との関係から考察されている。第二は生産技術の側面からであり、労働過程における労働力と労働手段・対象について生産技術という機能の点、つまり、労働力の質と量、及び生産技術の発達との関係から考察されている。そしてこの両側面は相互に規制しあう関係として捉えられている。

これら二つの側面について、和田(1978b)は、「生産力発展を単に量的ないし巨視的にみるのではなく、生産構造のなかにおいて、個々の農業技術が労働力と生産手段の所有の様式といった生産関係との関わり合いのなかで、具体的に生産量として形成され、発展していく過程を全体的、構造的に明らかにする」必要があると述べている。

そして生産技術としての側面について、武井(1993)は、

「単体として存在するものではなく、他の技術や生産構造、生産関係との密接な関係の中で存在している」ことが前提であり、「技術を的確に捉えるためには労働手段のみならず、労働対象、労働力、そしてそれらの総合的編成に関わる」ものとして捉えるべきであると述べている。

このことを稲作において捉えると、稲作におけるこれまでの生産関係は、零細な耕地規模の農家が多数を占める農業構造の中で、土地の所有関係が主となり固定されてきた。そして、生産関係と生産技術は相互に規制し合う関係であることから、生産技術も耕地規模の零細性、圃場の狭小性を前提とする強固な枠組みの中で成立してきた。こうした中で、施策による諸規制の緩和や、規模の違いによる生産性の格差、大多数の零細な規模の農家の減少という農業構造の変化が、耕地を流動化させ、規模拡大農家への貸借による集積という形で生産関係を変容させている。

そして、生産関係の変容を受けて、生産力に関わる要素である労働力、労働手段・対象のこれまでにない量的拡大は、併せてその性格と結びつきを質的に転換させることを必要としている。つまり「技術構成上の変化を伴う本来の意味の規模拡大」(金沢1982)が必要となっている。

この様に、本論では、生産技術を生産力の技術的側面として考える。そして、その技術的側面を生産技術とその構造化に関する管理として、具体的にはどの様にして捉えるのかについて、さらに議論を進める。

井上(1959)は、「社会の生産力の構成的一環」として、「生産力の一部としての一部の生産力」を具体的に捉えることが必要であるとしている。また、鈴木(1979)も「生産力の展開をより具体的に把握しようとするならば、個別生産単位である経営主体において生産力発展がどのような方向性をもっているかが問題」としている。これらは、現実の農業経営体を生産力の実態として捉え、分析する必要性を述べたものである。

そこで、現実の稲作経営体において生産力の技術的側面に関する管理行動を捉えたものとして、七戸(1988)は、生産力を「様々な技術発展の成果を吸収し、諸技術を選択・統合して、できるだけ能率的に、できるだけ多くの生産量を上げるという目的に合致した方向へと個々の生産をもっていく農業者の力能」としている。また梅本(1997)は、生産力を「自然条件による規制、あるいは土地・水などの生産諸要素の調達・利用に関する様々な規制の下で行われている作物あるいは圃場への一定の相互関連を伴う労働や資材の投入のあり方」としている。そしてここで言われている、自然条件、あるいは土地、水などによる規制とは、稲作経営体の立地、あるいは耕地条件による制約であり、さらに具体的には圃場条件による制約として捉えることができる。

つまり、生産技術とその構造化に関する管理とは、労働力、労働手段・対象を生産技術として具体的な個々の内容に特定し、それら特定された個々の生産技術を、経営の立地からくる耕地条件による制約に対応させて、あるいは制約のそのものに働きかけながら、論理的に秩序づけ、組み立て、規模と対応する構造に形づくることである^{注19)}。また、生産技術の具体的な個々の内容とその関係を論理的に構造化することは、社会的環境変化などのリスクに対しても、部分を見直すことで対応できる強靭さと安定性を備えることを可能とする。

農業者の力能による、こうした生産技術とその構造化に関する管理をとおして、経営体の生産力が発揮されると考えられることができる。

なお、本論では、生産技術とその構造化に関する管理を、以降、生産技術管理として記述する。

第4節 規模拡大と生産技術に関わる各要素の特徴

規模拡大は生産力を構成する要素である労働力、労働手段・対象の量的な拡大である。しかし、単なる量的変化だけでなく、生産技術としての側面から要素の性格や結びつきを質的に転換していくことに注目する必要がある。このことは、本研究に関する調査を行っている中で得られた「規模を拡大すると同じ収量を得るにも管理の仕方が異なってくる」とする経営主の言葉に端的に示されている。経営主は労働力、労働手段・対象の量的な拡大に生産技術が矛盾なく対応できるよう、それら各要素の性格や結びつきを管理し、構造化する必要がある。さらに、大規模稲作個別経営体や規模拡大問題を取り扱う上で、経営の立地と耕地条件、それらが与件となり具体的な形として現れる圃場条件は、生産技術管理のあり方を大きく制約していると考えられている。

そこでここでは、生産技術管理において規模拡大との関係から重要となる事項を抽出するため、労働力、労働手段・対象について、さらに、労働手段・対象でもある圃場を要素の一つとして特に別立てし、これら要素の具体的な内容を特定し、さらにその内容について、質的な変化を促している特徴を整理する。

1. 労働力

労働力は、経営主、及び家族労働力と雇用労働力に区分できる。

これまで農業においては、家族経営中心の農業生産・就業構造が維持されてきた。しかし規模の拡大とともに、「農業経営と農業労働の分離をはかり、農業労働力の調達を直系家族ばかりでなく、傍系家族や雇用労働力からも調達す

る」こととなる。大規模な家族経営は「その内実において拡大解釈された家族経営（ファミリーコントロールドファミリー）、ないし企業経営の領域に近いところまで迫っている」（石田（1999））のである。

つまり、規模が拡大すると経営主や家族労働力の役割が変化し、作業における雇用労働力の役割が増大する。そうした状況においては、労働力間での知識・情報・技能の共有方法が問題となる。すなわち、稲作の生産技術は、規模拡大の発展段階に見合った知識・情報・技能を必要とする。家族間においては、労働手段や対象に関わる知識・情報・技能が経営発展の中で歴史的に蓄積され、共有されているため、家族を作業それぞれに配置していれば管理上の大きな問題は生じない。しかし、雇用労働力との間では、その共有が問題となる。また、技術革新にあたっては、それに関する知識・情報・技能を、公的試験機関や民間機関など経営外部にある主体から導入しなければならない。そして、手段として実行するには、同様にこれらの知識・情報・技能を労働力の間で共有する必要がある。

労働力においては知識・情報・技能の共有問題が重要な特徴になっていると考えられる。

2. 労働手段・対象

稲作の労働手段・対象は、農薬・肥料の開発、品種の育成、土地改良、機械・施設化とその高性能化、作業・栽培技術の革新により成り立ってきた。

これらの要素は、規模や資本構成、労働力・作業組織構成の変化を伴わなくても生産力水準を向上させる「代替的」なタイプと、規模拡大や資本構成の高度化、労働力・作業組織構成の変化を伴いながら生産力を向上させる「高度化・質転換的」なタイプに区分することができる^{注20)}。

「代替的」なタイプは、新品種、除草剤における初中期一発剤、雑草・病害虫防除剤に見られる投げ込み施用型や自己拡散型の剤型^{注21)}、基肥の施用のみで追肥を必要としない肥効調節型肥料などであり、単独の技術として規模に関わらず広く普及している。

一方「高度化・質転換的」なタイプは、作業幅が大きく拡大した10条植え田植機、6条刈りコンバイン、GPSやレーザー光線による制御が可能な大型・高性能トラクタ、無人ヘリコプタ、直播栽培技術、大区画圃場整備などであり、経営体の規模や集約度との密接な関係の中で機能している。このような「高度化・質転換的」なタイプの個別技術が、生産技術を革新するキーテクノロジーとして重要であることは言うまでもない。さらに、これらの個別技術は、相互に複合的となる性格を有しており、組み合わせや結合の仕方でも、制約的、あるいは相乗的に作用し合い、集合体として体系化されることで初めてより有効に目的を達成す

るのが重要な特徴となっている。

相乗的に作用する具体的な例として、一つには、GPSやレーザー光線による制御が可能な大型・高性能トラクタが開発されたことにより、大区画圃場として標準的な1 ha区画よりさらに広い2 ha, 3 ha区画の圃場においても、圃場表面均平化作業の精度・能率が向上し、また、200 m以上の直進作業を正確に行う操舵が可能となっている。二つには、一つ目の技術を用いた乾田直播栽培技術が開発されたことにより、直播栽培が備える規模拡大効果^{注22)}がより高いものとなっている。

一方、制約的に作用する場合として、キーテクノロジーの導入においては、経営外部から知識・情報・技能を導入する必要があるため、試験研究機関、普及機関、企業などとの社会的な連携関係を構築・管理する必要があると共に、労働力の特徴として整理したとおり、導入した高度な知識・情報・技能を労働力間で共有する方法にも注目しなければならない。さらに重要なのは、圃場条件が導入するキーテクノロジーを最も強く制約していると考えられることである。

3. 耕地条件と圃場条件

ここでは、労働手段・対象である圃場とその条件について、経営の立地やその結果としての耕地条件との関係から特徴を整理する。

1) 経営体の立地と耕地条件

農業の特質の一つとして、経営体は、それが立地する地域から自由に移動することができないため、その地域の農業生産・就業構造、歴史、地理、自然など、様々な条件による制約を受容せざるを得ない。具体的には、担い手や農業従事者の状況、耕地の状況、農業振興に関わる事業導入の状況、地域の基幹的部門やその販売額に関する状況、中山間や傾斜地など地理的条件、温暖地や寒冷地などの気候的な状況などであり、これらがその歴史的な経過の下、地域の農業構造を構築し、そこに立地する農業経営体に様々な制約を与えている。

こうした農業構造が最も具体的な形となって経営体の生産技術を制約するものとして、耕地条件がある。制約する状況の典型的な形として、第一には耕地の整備問題があげられる。整備された水田がある一方で、未整備水田は全国面積割合でおおよそ40%残されており^{注23)}、事業導入が進まない耕地が地域的なまとまりとして存在している。第二には、耕地の空間的な配置問題があげられる。規模拡大に従い、経営耕地が集落を越え分散・広域化している。第三には社会的なつながりの中での問題があげられる。集落を越え分散する耕地に対して、その土地利用を集積するた

めの利用調整など、社会的な機能が必要となっている。

つまり、地域の地理的条件や基盤整備水準、事業導入のための合意形成の難易、耕地の流動化の程度などの農業構造が、耕地条件という形をとおして、そこに立地する経営体に影響を及ぼしている。しかも、規模拡大を目指す個別経営体における、これら立地による制約は、地域の農業構造の改革が直ちに進んで、全てが改善されるとは考えられず、経営外部にある与件としておおよそ決定されてしまっている。

2) 耕地条件

農業生産においては、「自然法則の利用が耕地においてのみ現実化する」(井上(1959))。労働手段であり、労働対象でもある水田耕地は、水稻を栽培する具体的な場であり、その場において、技術を組み合わせ、技術を適用するのである。そのため耕地の特質が生産技術を制約する。ここではその特質として以下の三点を確認する。

第一は「生産手段としての土地の生産的機能を改善し、土地をより高度に生産手段化する土地改良投資」のレベルが「技術改良の水準と不可分に結びついている」という永田(1975)の指摘である。耕地には生産機能の向上のために多くの土地改良投資がこれまでに行われてきた。特に水田においては、農業生産基盤整備に関わる各事業^{注24)}により、灌漑用水の確保と排水改善のための農業水利施設の整備、耕地を一定の大きさ・形状に区分する圃場区画の整形・大型化、末端の用排水路整備、機械作業を効率的に行うための農道を整備してきた^{注25)}。耕地は、これらの資本投資により改良された機能と自然的豊度が一体となり蓄積し、生産技術の重要な基盤として存在している。そして、稲作の生産技術を構成する要素の中でも、耕地の整備水準は、作業組織、栽培技術や作業技術のあり方に大きな影響を及ぼしている。

第二は、七戸(1982)が「土地に固着した労働対象に向かって労働力が絶えず移動しながら働きかける」と言うように、耕地が水稻栽培の具体的場である以上、労働力はそこに赴かずを得ない。そのための移動と規模拡大と共に進展する圃場の分散錯圃の問題が生産技術を制約するものとして顕在化している。

さらに指摘できる重要な事項として第三は、「基本的な生産手段である土地と水が、ともに公共的側面をもち、農業生産に社会的なつながりの問題をもちこんでいる」(金沢(1982))ことである。また、規模拡大により集落外からも耕地を集積することが、「分業的結合が不特定多数や未知の人を対象としたところまで発展していることをあらわしており」それ故、「社会的行為」(石田(1999))とみなされる関係の構築が必要となる。この様な耕地を通

じた多岐にわたる社会的なつながりの問題も、重要な特徴となっている。

3) 圃場条件としての特定

生産の場である圃場は、経営体の立地やそれによる耕地条件を与件として、耕地の生産装置としてのありようを具体的な管理単位として現している。そこで耕地の特質として指摘した3点のうち、ハードウェアとして生産技術管理に強く関係すると考えられる2点について、それを圃場の条件として特定する。

第一は、耕地の装置としての機能性の程度、つまり基盤整備の水準である。これを圃場条件として捉えると、農業においては作業者が圃場まで行き、圃場の装置としての機能を利用・制御しながら、圃場と作物、両方に働きかける作業をとおして作物を栽培している。この機能性を構成する具体的な圃場条件は、圃場の区画形状、用・排水の状況、農道の状況である。

第二は、耕地の空間的な配置である。これを圃場条件として捉えると、作業者は、圃場や作物に直接的に接触し、作業・働きかけを行い、あるいはそのための情報を取得している。作業は、圃場や作物の状況の変化を観察しながら、作物の生育ステージに応じ、一つ一つの圃場の中で、時系列に沿って重層的に行なわれることとなる。そしてその都度、圃場という場に出向くため、空間的な移動を繰り返さなければならない。つまり、時系列で重層的に行われる作業やそのための状況把握に関わる情報の収集や見届けのために行われる移動、特に農繁期には短い期間に複数の作業を行うため、移動の錯綜性も問題となる。この空間的な配置を構成する具体的な圃場条件は、圃場の数、分散の程度を示す圃場までの距離、一回の移動で作業が可能な作業単位としての圃場の面積・圃場のまとまり、つまり団地としての面積と団地内での圃場の配置である。

以上のように、圃場条件を特定し、特徴を明らかにすることで、生産技術管理のあり方を制約する要因の正確な分析が可能になると考えられる。

第5節 生産技術管理に関する問題

ここではこれまでの議論を基に、規模拡大過程において、経営主体が取り組むべき、生産技術管理に関する問題について、具体的な仮説として提示を試みる。

生産技術の要素の第一は、労働力であり、経営主、家族労働力と雇用労働力により構成される。そして管理問題において重要となる事項は、労働力間での知識・技術・技能の共有、共有を可能とするための、作業分担や組み作業を行う作業組織のあり方、さらには教育であると考えること

ができる。第二は労働手段・対象である。管理問題において重要となる事項は、「高度化・質転換的」なタイプの技術導入であり、科学技術の発展による機械・施設の大型・高性能化、作業技術・栽培技術の進歩、品種・資材の改良、耕地の整備であると考えられる。第三は圃場である。圃場は労働手段・対象に含まれるが、耕地規模拡大と共に、圃場条件が生産技術のあり方を大きく制約すると考えられ、要素の一つとして位置づける必要がある。第四は、これら全ての要素と不可分なものとして、知識・情報・技能を位置づける。

そして生産技術に関する管理問題は、これら要素を、①耕地規模に対応する生産の構想、②それを現実化するための技術組み合わせの設計、実行が機能するように、圃場条件と言う制約を軸にして、統一秩序づけ、安定的な構造に形づくることである。

本論ではこれまでの議論から、管理問題を管理1～5に整理できると考え、第I-3図に示した。

管理1は圃場条件に関する問題、管理2は栽培・作業技術に関する問題、管理3、4は労働力間における知識・情報・技能の共有に関する問題、管理5は技術革新するための知識・情報・技能の導入に関する問題と位置づけられるが、管理1～5のそれぞれの関わりは大きく、経営主体が中心となって立体的に管理する必要がある。本論ではさらに、稲作の生産技術管理を最も制約する圃場条件との関係を軸として、これら5つの管理問題への対応を以下で具体的に検討する。

1. 管理1 一規模拡大過程における圃場条件の影響把握と組み替え一

大規模稲作経営体では借地戦略の策定やそれに関わる行動が必要である。つまり、借地する地域の選択、圃場の団地的集積、圃場機能高度化のために自ら行う圃場整備について、取り組む必要がある。

そのためには、圃場条件、つまり圃場の整備水準と圃場の配置が、生産手段や、労働力・作業組織の構成、知識・情報・技能の共有にどの程度制約的、あるいは相乗的に作用しているのか、そして、その結果として耕地規模拡大に及ぼす影響について、正確な理解が必要である。その上で圃場条件の改善について、どの部分から取り組むのが効率的であるか、根拠を持った戦略・行動を行うための管理が必要である。

これらの事項は、土地利用調整なしに自由に借地出来ることをメリットと捉えている場合においても、また、地域的な利用調整を行う場合においても基本的に重要な事項となる。

2. 管理2 一圃場条件に対応した労働手段・対象の管理一

生産の技術構造を革新するキーテクノロジーとなる「高度化・質転換的」なタイプの生産手段では、栽培・作業技術の選択、機械・施設の選択が、圃場条件、つまり、圃場の整備水準と圃場の配置に対して相互に制約的、あるいは相乗的に作用し合っている。これらの関係、及び選択の効果を具体的に把握し、組み合わせや結合の仕方を決める管理が必要である。

3. 管理3 一圃場条件に対応し知識・情報・技能を共有する管理一

収量の低下を防ぐという生産技術にとって最も重要な事項は、栽培・作業技術、圃場の整備水準と圃場の配置に関わる知識・情報・技能を有することが前提となる。こうした、知識・情報・技能は、これまで家族間において、2世代、3世代に渡る歴史的経過のなかで培われ、共有されてきた。今後は、雇用労働力とも共有を可能とする管理が必要となる。

ただし、知識・情報・技能を共有するための管理は圃場条件によって異なると考えられる。つまり、圃場が未整備で大きさが零細なため圃場数が極端に多く、また、用排水の整備水準が低く、管理が思うようにいかない場合、あるいは水利慣行の違う地域に圃場がある場合など、圃場個々の特性に応じて技術的・社会的対応を取る必要がある。一方、基盤整備された圃場では、装置としての機能が強く、条件は均質化している。こうした圃場条件の差異が知識・情報・技能を共有するための管理に影響を与えたと考えられる。

4. 管理4 一作業組織内で知識・情報・技能を共有する管理一

労働力間において知識・情報・技能を共有するための管理の一つとして、作業組織の編成による管理が必要となる。

この管理においては、作業組織の編成の仕方によって、労働力間の作業技術・栽培技術・圃場条件に対する知識・情報・技能の共有・継承を図ることが重要となる。そのため、知識・情報・技能の水準が異なる労働力を前提に、作業の場をとおして、共有・継承を図ることが必要である。ただし、先に述べた管理3のとおり、圃場の装置としての機能性、及び圃場の配置により共有の難易が異なるため、それが組織編成の考え方、特に雇用労働力の役割・位置づけに対する考え方に与える影響も織り込む必要がある。

5. 管理5 一外部にある知識・情報・技能を導入・定着させる管理一

耕地規模拡大に対応する生産技術においては、圃場条件

に対応したキーテクノロジーの導入が重要である。農業の特質を考慮すると、技術導入とその定着を、経営体単独で行うのは困難である。稲作は気象条件の年次変動を受けやすく、年間の作付けも一度のみに限られているため、技術に必要な知識・情報・技能を定着させるためには3から5年の期間²⁶⁾が必要である。普及組織、試験研究機関、民間企業など他の主体と社会的な関係性を構築し、連携関係を保てる管理が必要となる。

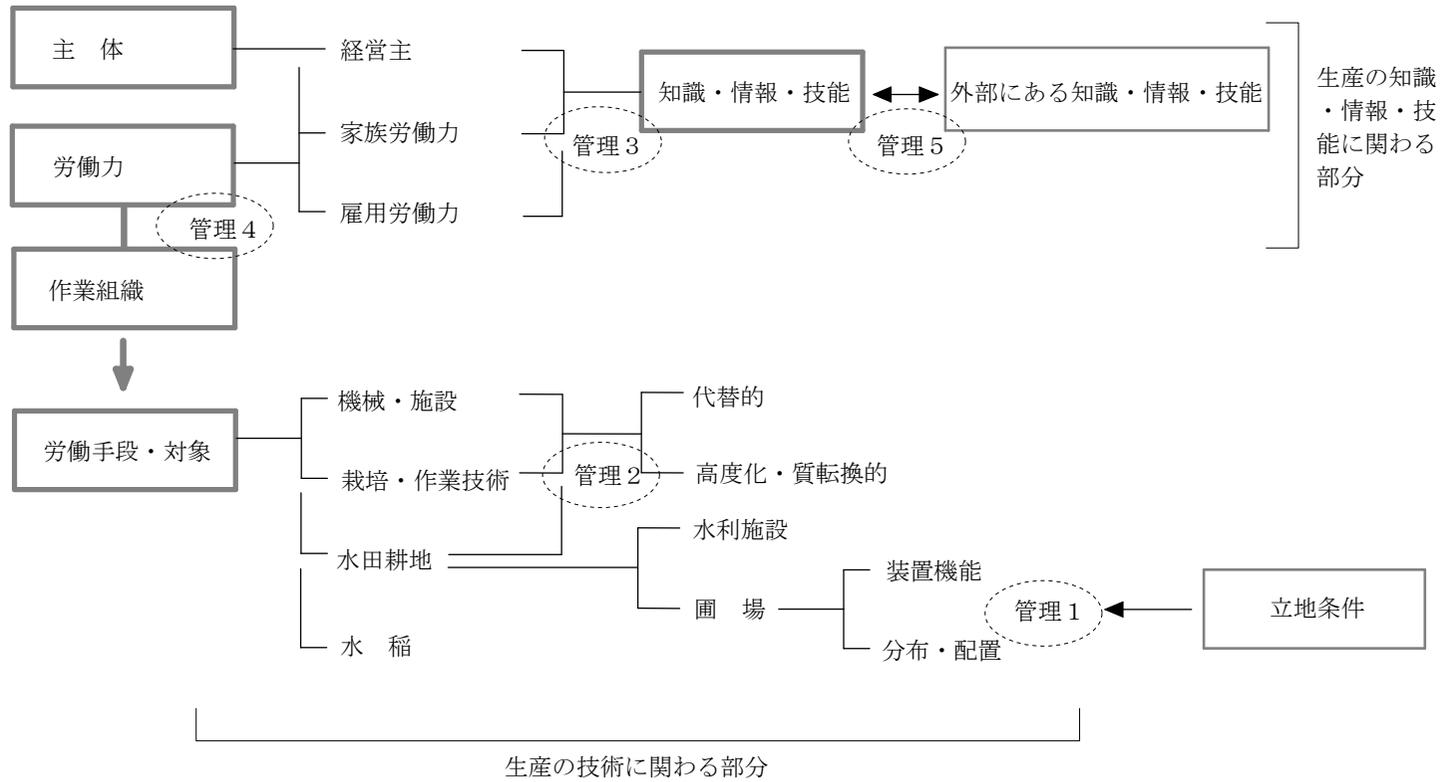
第6節 論文の構成

本論の最大の特徴は、大規模稲作経営体の生産力を向上させるために、経営耕地規模に対応する生産技術関管理に関する問題について、労働手段でもあり労働対象である耕地、具体的には圃場を軸として整理・分析し、その内容を特定することにある。これらの管理を本章で仮説として提示した管理1~5をもって捉えようとするならば、管理1~5について農業生産の担い手である実際の大規模稲作経営体において、生産の実践過程を整理・分析し、論理として実証・解明する事が重要となる²⁷⁾。本研究では、事例を個別事例として取り扱うだけでなく、事例における管理1~5に関わる主体的取り組みを分析し、それをモデルの中に組み込んで、一般化することも含め、実証、解明を行う。

そのため第II章~第VI章までは、実際の大規模稲作経営体を事例として実証、解明に取り組む。第II章~第VI章の課題と事例の位置づけについては第I-1表に示した。実際の経営体では一つの管理だけが単独で行われている訳ではない。各章では複数の管理局面を考慮し、整理・分析を進める。

第II章では、圃場区画の大きさ・形状が大型機械の作業能率に及ぼす影響について検討する。この章は管理1及び管理2に該当する。つまり、稲作のような土地利用型の農業では、圃場条件が生産技術の構造化において大きな影響を与えている。このような影響を分析する上で、圃場区画の大きさや形状の違いによる圃場作業量の変化を正確に把握することが必要である。本章では、圃場区画の大きさや形状が整備されることにより、圃場作業量がどのように変わるのか、さらにどのような大きさや形状が効率的なのかを大規模稲作経営体の現場における実際の作業データから試算し、明らかにする。

第III章では、稲作の規模拡大及び収益性に対する圃場条件の影響について、大規模稲作経営体の現場で実際にとられている管理に関わる行動を考慮し検討する。この章は主に管理1に該当する。つまり、水田の圃場条件はそれが立地する地理的条件や圃場整備水準の差異等により多様である。稲作を基幹部門とする経営の規模拡大過程では、必



第 I - 3 図 生産技術の構成と規模拡大に対応するための管理ポイント

注) 生産技術に関わる各要素の具体的内容を特定し、それらの結びつきを整理し、管理ポイントを示した。

第I-1表 第II章～第VI章の課題と事例の位置づけ

章	II	III	IV	V	VI
管理 1	○	○			
管理 2	○		○		
管理 3				○	
管理 4			○	○	
管理 5					○
課題の内容	圃場区画の大きさと形状が機械作業の能率に及ぼす影響の解明	圃場条件の組み替えが稲作の作付け面積規模に与える影響の解明	圃場条件に対応した栽培・作業技術と作業組織の解明	圃場条件に対応した知識・情報・技能の共有と作業組織の解明	新技術に関する知識・情報・技能を共有するシステムの解明
事例の位置づけ	機械作業データをタイムスタディにより計測	圃場条件による制約の実態を聞き取り、作業日誌、タイムスタディにより把握・分析	経営耕地規模、立地の異なる5事例をケーススタディにより比較・分析	経営耕地規模、立地の異なる3事例をケーススタディにより比較・分析	直播栽培現地実証試験事例におけるステークホルダーの行動を分析

然的に、多様な条件の圃場を経営の中に取り込んで行かざるを得ない。このような圃場条件の多様性は、大規模な稲作を行おうとした場合に様々な問題点を顕在化させ、経営上の非効率を引き起こしている。そのため圃場条件の多様性にどのように対処し、生産の効率を向上させていくかが調整・管理において重要な課題となっている。そこで、本章では①圃場条件の質的差異を四つの要因の組み合わせにより類型化、②圃場条件に対する生産管理行動の秩序と序列を事例の検証から一般化、③圃場条件別作業効率を作業研究手法の適用により標準時間化、④これらの結果を線形計画モデルで統合することにより論じる。

第IV章では、大規模稲作経営体の圃場条件と管理について検討する。この章は主に管理2及び管理4に該当する。大規模な稲作経営を成立させるためには、それに応じた生産技術が必要である。具体的には、栽培・作業技術を革新し、品種選択による作期拡大を図り、雇用も含めた労働者が機能的に働けるよう作業組織を形成し規模拡大に対応する必要がある。そして、こうした経営者の管理行動を最も強く制約しているのは圃場条件であると考えられる。そこで、圃場条件が経営者の管理行動をどのように制約しているのか、さらに制約に対応するためどのような方策を講じてい

るのかについて、具体的な分析を行う。

第V章では、稲作の規模拡大過程における圃場条件と作業・労働組織に関する管理について検討する。この章は管理3及び管理4に該当する。大規模稲作経営体では圃場が数集落に分散する。こうした状況下では、面積規模と共に、規模拡大によって生じる圃場の分散や整備水準のばらつきが作業の制約となる。しかし、圃場条件は経営の外部に起因する制約であり、直ちに改善することは困難である。そのため、圃場条件を内部の問題と捉え直し、作業・労働組織の管理技術により内発的に対応する必要がある。本章では大規模稲作経営体における作業・労働組織の管理に注目し、圃場条件から受ける作業制約の実態とその制約に内発的に対応する具体的な方策をケーススタディにより詳細に解析し明らかにする。

第VI章では、新技術の普及における主体間連携関係の形成要因と役割について検討する。この章は管理5に該当する。大規模稲作経営体の生産技術において、技術革新は、収量や品質の向上、費用の低減、規模の拡大等、技術体系の再構造化をとおして経営を変革する重要な方策である。近年の高度な技術革新の普及・定着において、研究の各分野や、施策、普及、経営体、地域農業の経営に関わる様々

な組織、及びそれに属する個人が連携するシステムについて、その形成要因と役割を具体的に明らかにする。

第VII章では、本論の結論と今後の課題について述べる。

注1) 水田農業を担うもう一つの主体として組織経営体がある。組織経営体は、主として集落営農となるが、その特徴は、高橋（2003）によれば、集落営農に参加する農家の共通目的である稲作、あるいは転作の効率化を実現するため、労働力、資本、土地利用を組織化することで、生産力に関わる諸要素の効率的な調達・利用を図ることである。つまり、多数の農家に参加することで、個別経営体単独では容易に実現することができない、耕地、労働力、機械・施設などを地域的に管理しようとするものである。具体的には、米の生産調整施策に対応する形でブロックローテーションなどにより利用調整され集積された耕地で、麦・大豆などの転作作物の作付けを受託する組織経営体などがあり、その面積規模が50haを超えるものもある。しかし、これら組織経営体では、収益が施策による助成に大きく依存している。

一方、家族を主体とする大規模稲作個別経営体においては、施策に頼ることなく、自らの行動により競争力を強め、稲作の規模拡大を図ってきた。個別経営体であるため、耕地、労働力、機械・施設など、生産力に関わる諸要素の調達・利用において地域の資源を組織化する集落営農の様な経営体とは大きく異なり、克服すべき課題が多いと考えられる。そこで本論では、大規模個別経営体に焦点をあて、その生産力構築に関わる重要事項を実証的に分析・整理する。

注2) 農林業センサス（農林水産省）は、日本農業の生産構造及び就業構造について、農家、農業法人等を対象に、世帯員状況、経営耕地面積、農業労働力、農産物の生産状況など、経営の態様、耕地、農業労働に関わる諸事項を調査することにより把握し、生産及び就業構造の現状と動向を統計として明らかにすることとしている。本論では農林業センサスの統計数値により明らかとなった諸事項の現状と動向を一括して農業構造と言うことにする。

注3) 速水他（2002）を参照。

注4) 2010年世界農林業センサスによると、2005年対比で、総農家数は11.2%減、農業経営体数は16.4%減、土地持ち非農家数は14.4%増、経営耕地面積は1.7%減、借入耕地面積は28.9%増、特に田の借入耕地面積は42.3%増、30 ha以上の経営耕地面積規模農業経営体数は142.1%増となっている。日本の農業構造が、大きな

変化を始めたと捉えることが出来る。

注5) 「農地法」（1952）では、農地の貸借権が強く保護され、流動化の障害となっていた。しかし、「農業振興地域の整備に関する法律」（1969）、「農用地利用増進法」（1980）、「農業経営基盤強化促進法」（1983）へと続く制度改革の中で、自作農主義から借地主義に転換し、「農地法」の改正（2009）により、農地貸借規制の大幅な緩和、農用地の利用集積のための方策が示された。詳しくは梶井功（1987）、有本他（2010）を参照。

注6) 米の流通においては、「主要食糧の需給及び価格の安定に関する法律」（1995）が改正・施行（2004）され、備蓄にかかる政府米以外は制度上の区分・規制が無くなった。また、集荷、流通、小売りへの参入についても自由化が図られた。これは食料・農業・農村基本法（1999）による価格安定政策から市場原理の下での経営安定政策への転換、米政策改革大綱（2002）による流通制度改革に則ったものである。

注7) 2010年「米及び麦類の生産費」によると、米の作付け規模別、都府県の10 a当たり全算入生産費は、零細な作付け規模である、0.5～1.0 haの場合、181,831円、1.0～2.0 haの場合、126,902円に対し、大規模な作付けとなる10.0～15.0 haの場合、107,258円、15.0 ha以上の場合、92,619円となっている。

注8) 1960年代は土地改良事業が基幹灌漑排水施設整備から圃場整備に転換していく時期でもある。また、同時に耕耘機からトラクタ利用へ転換した時期でもあり、この後、田植機、コンバインの開発・普及が進展した。これら圃場整備、機械化の進展にあわせて耕地規模拡大に取り組む経営体が見られた。

注9) 2010年世界農林業センサスによると、基幹的農業従事者数は2,051,437人で2005年調査に比べ189,235人（8.5%）の減少となっている。年齢階層別では、65歳以上が1,253,477人で全体の61.1%を占めている。注目したいのは、これから農業を担っていく若年層、中堅層の減少である。15～29歳は31,479人、30～49歳は185,334人であり、2005年調査に比べ15～29歳は5,808人（15.6%）の減少、30～49歳は69,258人（27.2%）の減少となっている。

注10) 生産技術の構造化については、第I章の第3節で詳しく述べる。

注11) 門間（2012）によるレビューを参照。

注12) 個々の農業経営では、私経済と生産の二面性を有している。このことについて金沢（1982）は「私経済的な収支計算単位としてとらえるだけのものではなく、また生産的な技術組織としての技術単位だけのもの

でもなく、両者が一つの統体として秩序づけられている一つの意思経済である」としている。あるいは門間(2012)が言うように、「農業経営を私経済かつ社会的経済的な生産力の担い手として二元論的に把握することはきわめて難しい。そのため農業経営を両者の関係の結節点、あるいは統体として位置づけ、捉えていく必要がある。

注13) 亀谷(1985)は、経営者能力が「最も基本的にして希少な資源であり、それは物的な経営規模を決定する場合、最大の規制要素になる」としている。また、木村(1994)、土田(1996b)などもその重要性を述べている。さらに鈴村(2012)は「生産力を構成する要素同士を関連づけ、物的要素を生産性に効果的に結合するための主体機能として経営者の役割が次第に重視されるようになった。」こと、つまり、経営規模の拡大などにより、経営者の能力が重要な資源の一つとなっていることにも留意する必要があると述べている。

注14) 納口(2005)、宮武(2007)を参照。

注15) 具体的にはマーケティングなどにより、市場、流通を細分化し、そのそれぞれに見合う価値の提供や価値の創造を行うこと、あるいはロット確保による価格交渉力の向上があげられる。伊藤(2007)、小野(2007)を参照。

注16) 梅本他(2010)、山本他(2010)、藤井他(2010)を参照。

農業では、気象、作物の生育、圃場条件は刻々と、あるいは地理的な自然要因により変化するものであり、状況変化に対して柔軟に対応していかなければならない。状況が変化したとする判断、対応の決定と実行は、知識や情報を参照しつつも、現場において繰り返し行われた身体的経験を基に習得されると考え、その習得を技能と考える。

注17) このことは規模の経済性としても捉えることができる。西村(1985)は規模の経済性について「経営要素量の大きさに従って生産要素投入量の規模の拡大をもたらす生産量規模の拡大が、収益の増大、あるいは生産費の減少というような成果指標の大きさを有利にする現象をいう。」としている。そして「規模の拡大は経営を構成する生産要素の利用を変化させ、より効率的な投入・産出関係を実現することにより、一定期間に固定する費用を低減して、究極的な成果を有利にする過程」を前提としている。

注18) 納口(1988)、土田(1994)、梅本(1997)を参照。

注19) 各種機能を持った要素を一つの目的を持った構造に

形づくるという点で磯辺(1984)の言う農業生産の組織も参考とした。磯辺は、「農業経営は、単一の主体の意思によって秩序づけられた農業生産の組織であって、この意思は一定の経営目標を設定し、この目標を達成するために、各種の技術、作物、家畜、地目を組み合わせ、そこにおける全ての活動は、この一定目標の実現という方向に統一秩序づけられ、一つの組織を形作る。」としている。

注20) 永田(1975)は土地改良投資の形態として同様な区分をしているが、ここでは生産力に関わる他の要素も含めて区分を試みた。

注21) 水中での拡散性を良くすることで、散布に機械や器具を使わず、畦畔から手で投げ込めるジャンボ剤、畦畔からの手振り散布が可能なフロアブル剤や自己拡散型粒剤などの剤型がある。

注22) 梅本(1999)を参照。

注23) 農林水産省農村振興局「農業基盤情報基礎調査」によれば、2008年3月末の推計値では、全国田面積2,516,000 haの内、30 a以上区画整備済み面積は1,542,442 haであり、整備率は61.3%となっている。

注24) 土地改良法に基づく土地改良事業は、事業内容から農業生産基盤整備、農村整備、農地等保全管理に区分される。農業生産基盤整備は、灌漑排水事業、圃場整備事業、農地造成事業・干拓事業が主な事業となる。ここでは主に圃場整備事業との関連から論議を進める。

注25) 「容器的生産手段の加工としての土地改良は、原料・補助材料の加工としての品種改良などとともに、技術革新の重要な契機としての役割を果たしている。土地改良による人工的豊沃度の形成、あるいは土地の装置としての機能の高度化は、一方で栽培技術の在り方とも相互規定的に関連し、他方では作業技術の在り方とも密接に関連している。土地改良は労働の精度と能率の両側面における技術と相互依存的に関連し、両者の発展の在り方をも規定するのである」(八木(1983))。

注26) 技術革新の定着についても、技術の技能化として捉えることができる。そのため、身体的経験も含めて3～5年の期間が必要である。土田(1999)も直播栽培の技術を農業者自らが体得するには5年前後の試行期間が必要としている。

注27) このことは和田(1978a)が言うように、経営学的実践性、つまり、「経営実践に則して建設され、それと有機的に結びついた理論形成」が必要とする立場から考えても肯定されるものである。

第Ⅱ章 圃場区画の大きさ・形状が大型機械の作業能率に及ぼす影響

第1節 課題

稲作を基幹とした農業経営では規模拡大と同時に生産費の低減を図り、収益を確保していくことが重要となっている。圃場の大区画化は生産性向上に対する期待が大きく、圃場整備においても大区画水田を25%以上造成することが採択要件となっている低コスト化水田農業大区画圃場整備事業(1989年度)、担い手育成基盤整備事業(1993年度)が創設され、現在では大区画圃場を一定割合以上造成する事業が主体となっている(千葉県(1998))。これらの事業により一区画が概ね50 a以上とされる県内の大区画水田の面積は1998年度で1,413 haとなった(千葉県(1999))。

このように大区画圃場整備が推進されるようになったのは、農業機械の大型化と高性能化、レーザー光を利用した均平化技術や乾田直播栽培技術の開発など、大区画圃場で必要とされる生産技術の進展が図られたことが大きな要因と考えられる。すなわち、大区画圃場が有する機能と生産技術の水準が一致して、高い生産力を発揮することが可能となったのである。

一方、大区画化や技術の進展による生産性向上の期待に対し、それらが経営管理に与える具体的効果については、明らかにすべき事項がまだ多く残されている。これらの効果を正確に分析するには、まず圃場の区画の大きさ、形状の変化が作業の効率に及ぼす影響を正確に把握することが必要であろう。

これまで圃場区画の形状と機械作業の能率との関係は、遠藤ら(1968)などにより研究が行われており、研究の手法については蓄積がある。しかし、近年の高性能機械を対象として、機械や作業の種類別に、それらの作業能率が圃場の区画の大きさや形状の違いによりどのように変化するのかを、実測調査を基に試算を行い、明らかにした報告は少ない。本章ではこれらの関係を定量的に解明することを目的とする。

第2節 方法

圃場内の機械作業をタイムスタディにより観察し、その結果から標準の作業方法と作業時間を導いた。その上で、圃場の大きさと形状を変化させて作業のシミュレーションを行い、作業能率の変化を試算した。

1. タイムスタディと作業の標準化

1994年から1996年にかけて八千代市にある農業生産法

人米本が行う作業に対して農作業試験方法(農作業試験方法編集委員会(1987))に従いタイムスタディを実施した。調査は水稻の移植栽培、乾田直播栽培、湛水土壤中直播栽培について大区画圃場の圃場内機械作業を対象に行った。

1) 作業法の標準化

オペレータにより選択された作業順序、旋回方法などの作業法について、その合理性を検討した上で作業種類別に工程図を策定し、それを標準とした。

2) 作業時間の標準化

作業を実作業と派生的に生じる旋回や補給搬出などの損失作業に分け、それらの作業項目別に所要時間、速度や頻度などを反復測定し、その平均値を作業種類別の標準値とした。

2. 圃場作業量の試算

一般に機械の作業能率は圃場作業量(時間当たりの作業面積)で示される。圃場作業量Cは実作業面積がAの圃場において圃場内作業時間がTであった場合、以下の式によって示される。

$$C = A / T$$

この場合、圃場内作業時間Tは実作業時間(直進作業時間)に旋回や資材の補給、収穫物の搬出などの損失作業を加えた時間である。つまり、以下の式によって示すことができる。

$$T = ta + tb + tc + td + te + tf$$

ta: 実作業時間(直進作業時間)

tb: 旋回時間

tc: 四隅作業時間

td: 資材等の補給(搬出)時間

te: 圃場内移動時間

tf: 圃場への進入、圃場からの退出時間

本章ではタイムスタディによる標準化した作業方法及び作業時間を用い、以上の式を前提として、任意の大きさ・形状における圃場作業量のシミュレーションを行った。

第3節 結果

1. タイムスタディと作業の標準化

ロータリを装着したトラクタによる耕耘作業、ドライブハローシーダを装着したトラクタによる乾田播種作業、乗用湛水直播機(田植機フレーム)による湛水播種作業、乗用田植機による移植作業、乗用管理機による液剤及び粒剤

第II-1表 使用した機械と大きさ

作業名	使用した機械名	作業幅	作業機全長	機関出力	備考
		(m)	(m)	(ps)	
耕耘	トラクタ+ロータリ	2.0	4.0	39.0	
乾田播種	トラクタ+ドライブハロシーダ	2.4	4.0	39.0	施肥・碎土・播種同時作業
湛水播種	湛水直播機	1.8	3.0	7.2	側条施肥
移植	田植機	1.8	3.0	7.2	側条施肥
液剤防除	乗用管理機+ブームスプレヤ	8.0	3.0	11.0	液剤タンク 300 ℓ
粒剤防除	乗用管理機+粒剤散布機	14.0	3.0	11.0	粒剤タンク 180 ℓ
収穫	自脱型コンバイン	1.2	3.0	30.0	グレンタンク 900 ℓ

第II-2表 作業の種類と作業方法

作業名	作業方法	備考
耕耘	往復連接作業	
乾田播種	往復連接作業	播種量は10 a 当たり 5.5 kg, 施肥量は10 a 当たり 36 kg
湛水播種	往復連接作業	播種量は10 a 当たり 4.5 kg, 施肥量は10 a 当たり 40 kg
移植	往復連接作業	苗箱数は10 a 当たり 17 箱, 施肥量は10 a 当たり 35 kg
液剤防除	往復連接作業	散布量は10 a 当たり 100 ℓ
粒剤防除	往復連接作業	散布量は10 a 当たり 3 kg, 枕地部分は180度旋回しながら散布
収穫	内回り作業	

を使った防除（除草剤散布）作業、コンバインによる収穫作業の7作業についてタイムスタディを実施し、作業の標準化を行った。作業に使用した機械名を第II-1表に示した。さらに、各機械作業がどの作業法によって行われたかを第II-2表に示した。作業法は往復連接作業、内回り作業に大別されたので、それぞれの作業順序、旋回方法を標準化し、その工程図を第II-1～2図に示した。また、圃場作業時間の算出に必要な係数である項目別の標準時間等を第II-3表に示した。

2. 圃場作業量の試算

区画・形状の変化に対する圃場作業時間を試算するため、第II-1～2図に示した標準化した作業法に従い作業を内容別に分解し、内容毎に作業時間を求める式を以下に策定した。式中で示した記号の意味は第II-4表に示した。

1) 往復連接作業

往復連接作業方法の走行順序は第II-1図のとおりである。つまり、旋回のための枕地を周囲に2工程分残し、長辺方向の直進作業を180度旋回しながら接続して行い、最後に枕地を回り作業により行うものとした。耕耘作業、乾田播種作業、湛水播種作業、乗用田植機による移植作業、液剤及び粒剤を使った防除（除草剤散布）作業がこの方法により行なわれた。

i 直進作業時間

直進作業時間（実作業時間） t_a は第II-1図に示したとおり、作業の主要部分である往復連接作業時の直進作業時間 $t_{a①}$ と圃場周囲の枕地作業時の直進作業時間 $t_{a②}$ として捉えられた。ここでは、それぞれの直進作業距離を機械の作業幅や全長を考慮して求め、それに作業速度の逆数である

第Ⅱ-3表 作業別圃場作業時間策定の係数

項目/作業名		耕耘	乾田播種	湛水播種	移植	液剤防除	粒剤防除	収穫
直進作業速度(m/sec)		0.516	0.725	0.812	0.605	0.626	0.635	1.161
180度巡回時間(sec)		33.0	22.0	42.0	25.0	70.0	26.0	14.0
90度巡回時間(sec)		31.0	37.0	47.0	38.0	36.0	36.0	9.7
補給時間(sec)	A	—	176.5	96.0	75.0	193.0	0.0	138.7
	B	—	—	73.0	53.0	—	—	—
補給・搬出頻度 (回/10 a)	A	—	0.50	0.71	2.33	1.00	0.00	2.00
	B	—	—	1.25	0.91	—	—	—
進入・退出時間(sec)		76.0	130.0	34.0	178.0	72.0	72.0	—
その他時間(sec)	A	—	—	—	—	72.0	74.5	42.7
	B	—	—	—	—	—	—	23.7

- 注：1) 乾田播種作業の補給時間Aは種子と肥料を同時に行う。
 2) 湛水播種作業の補給時間Aは種子・肥料を同時に行った場合、Bは肥料のみの場合。
 3) 湛水播種作業の補給頻度Aは種子、補給Bは肥料。
 4) 移植作業の補給時間A及び補給頻度Aは苗、同様にBは肥料。
 5) 液剤防除のその他 Aはブーム開閉時間。
 6) 粒剤防除の補給時間は10 a 当たり散布量3 kg に対してタンク容量が大きく、粒剤のハンドリングが軽微であるため、無視できるものとした。
 7) 粒剤防除のその他 Aはブーム開閉時間。
 8) 収穫のその他 Aは四隅刈り取り時間。
 9) 収穫のその他 Bは搬出に伴う移動時間。

単位距離当たりの作業時間を乗じることで直進作業時間を求めた。

$$ta① = ((y-w \times 4) \times ((x-w \times 4) \div w)) \times (1 \div v)$$

$$ta② = ((y-L) \times 2 + (y-2 \times w - L) \times 2 + (x-L) \times 2 + (x-2 \times w - L) \times 2) \times (1 \div v)$$

ただし、工程数の算出では、以下の前提をおいた。

試算を行う上で圃場の前提条件として、農道と直交する辺（主に長辺側）は100 m、200 m、300 mとした。その上で、農道（補給道）と直交する辺が100 m以下の場合、圃場と農道が接するのは、圃場の一辺のみとした。この場合、進入・退出路は一カ所となるので、往復連接作業の最後は必ず農道側へ戻ってから枕地作業に移るため、直進作業の工程数は整数に切り上げ、さらに偶数でない場合は、偶数に切り上げた。また、農道（補給道）と直交する辺が200 m及び300 mの場合、農道と圃場が接するのは、圃場の両辺とした。この場合、両側それぞれに進入退出路が設けられるので、往復連接作業の工程数は整数に切り上げた。

ii 巡回時間

巡回時間tbは第Ⅱ-1図に示したとおり、連接作業時に次工程に移る際の180度巡回時間の総計及び、枕地作業における90度巡回時間の総計として求めた。

$$tb = t1t \times t1n + t2t \times t2n$$

ただし、

$$t1n = ((x-w \times 4) \div w) - 1$$

とし、工程数は直進作業時間と同様の前提とした。また、

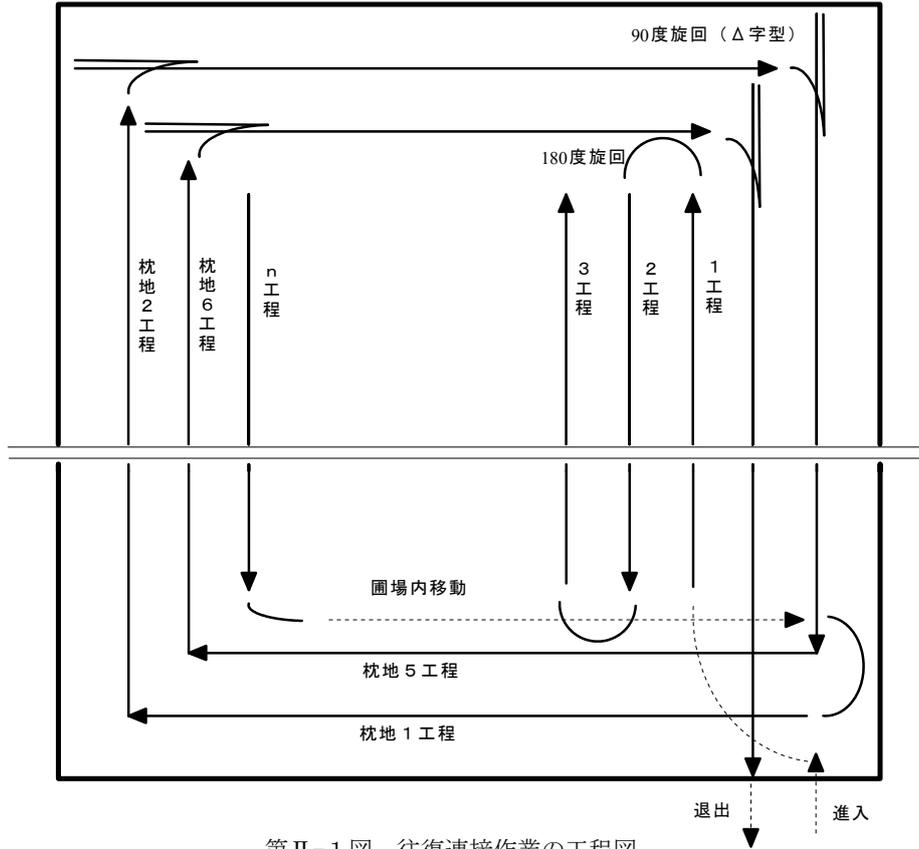
$$t2n = 7$$

とした。

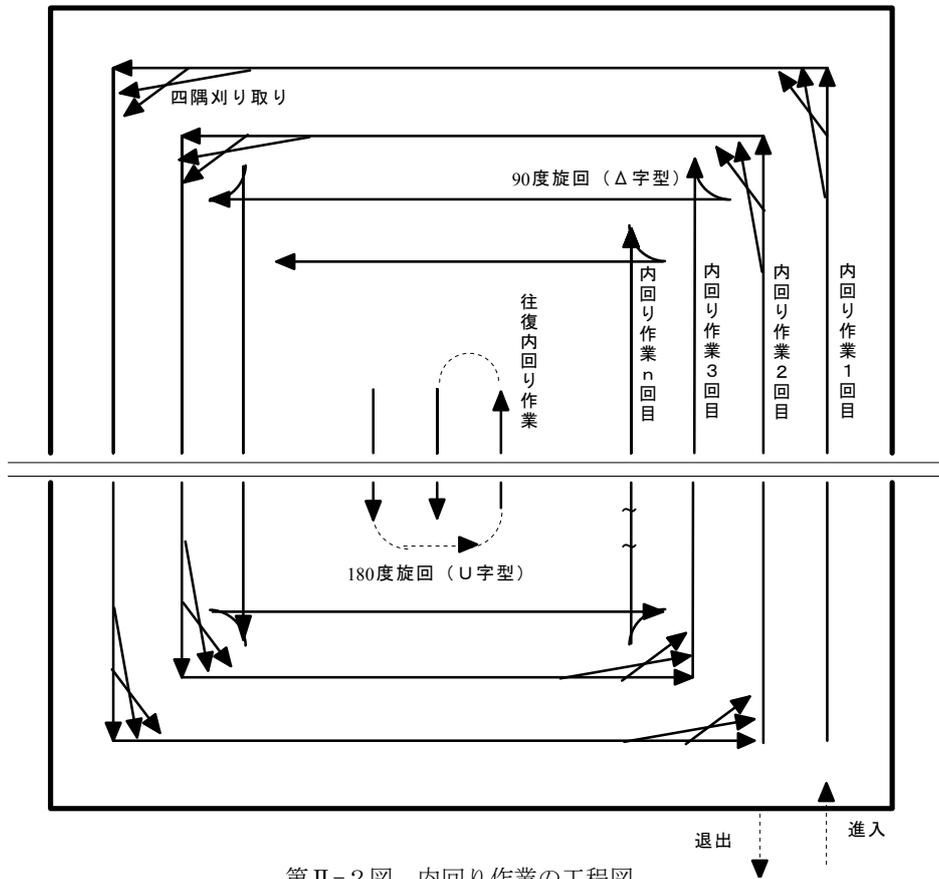
iii 圃場内移動時間

圃場内移動時間teは第Ⅱ-1図に示したとおり、往復連接作業終了後枕地作業の開始位置までの移動であり、そのための巡回時間及び直進移動時間の総計として求めた。

$$te = (x-L \times 1.5) \div v + t1t + t2t$$



第II-1図 往復連接作業の工程図



第II-2図 内回り作業の工程図

第II-4表 シミュレーションの式で用いた記号と意味

記号	意味	単位
v	作業速度	m/sec
w	機械の作業幅	m
L	機械の全長	m
x	圃場の農道と平行する辺の長さ(短辺)	m
y	圃場の農道と直交する辺の長さ(長辺)	m
n	枕地の作業工程数	回
t1n	180度旋回回数	回
t1t	180度旋回時間 / 1旋回	sec
t2n	90度旋回回数	回
t2t	90度旋回時間 / 1旋回	sec
t3t	四隅作業時間 / 1隅	sec
qn	補給搬出回数	回
qt	補給搬出時間 / 1回	sec
t4t	収穫物搬出のための圃場内移動時間 / 1回	sec

iv 資材等補給時間

補給時間 td は1回当たりの補給時間と補給回数の積により求めた。

$$td = qn \times qt$$

ただし、補給回数(補給頻度)、1回当たり補給時間は作業により異なるのでその都度設定した。

2) 内回り作業

内回り作業方法の走行順序は第II-2図のとおり、圃場の周囲に沿って外側から内側へ回りながら作業を行うもので、コンバインによる収穫作業のみがこの方法により行われた。この場合、圃場は畦畔で仕切られているので、最初の2回目までは、旋回空間を作るため、四隅刈り作業を行う必要がある。また、最後の10工程は回り作業から内回り往復作業に切り替えた。理由は回り作業のため4度の90度旋回を行うよりも、往復作業による2度の180度旋回の方が効率的になるからである。

i 直進作業時間

直進作業時間(実作業時間) ta は第II-1図に示したとお

り、四隅刈り取り作業を行う最初の2回目作業の直進作業距離 $ta③$ 及び四隅刈り取り作業を行う最初の2回目作業を除く回り作業の直進作業距離 $ta④$ と往復内回り作業の直進作業距離 $ta⑤$ の総計に単位距離当たり直進作業時間を乗じる事で求めた。

$$ta④ (n回目目延べ) = (n-2) \times (x+y) \times 2 - w \times (n \times 4 + 8 \times \Sigma K - 16)$$

ただし、

$$n = (x - w \times 10) \div (w \times 2)$$

$$ta③ = x \times 4 - L \times 8 + y \times 4 - w \times 6$$

$$ta⑤ = \{y - (x - w \times 10)\} \times 10$$

ただし、往復内回り作業の直進作業距離 $ta⑤$ を導くにあたって以下の前提をおいた。すなわち、4条刈り(作業幅1.8 m)コンバインの使用を想定した場合、試算式を適用するには圃場の短辺長が30 m以上必要である。それ以下の場合、使用する機械の大きさに合わせて往復内回り作業の工程数を見直すこととした。

ii 四隅刈り作業時間

四隅刈り作業時間 tc は1回当たりの四隅刈り時間と回数

の積により求めた.

$$t_c = t_3 t \times 8$$

iii 旋回時間

旋回時間 t_b は180度旋回回数 t_{1n} に1回当たり旋回時間 t_1 を乗じたものと90度旋回回数 t_{2n} に1回当たり90度旋回時間 t_2 を乗じたものとの和として求めた.

$$t_b = t_{1n} \times t_1 + t_{2n} \times t_2$$

ただし,

$$t_{1n} = 10 - 1$$

$$t_{2n} = (n - 2) \times 4$$

iv 収穫物搬出時間

搬出時間 t_d は搬出回数 q_n に1回当たり搬出時間 q_t を乗じることによって求めた.

$$t_d = q_n \times q_t$$

v 圃場内移動時間

圃場内移動は収穫物の搬出に伴い行われる. 圃場内移動時間 t_e は搬出回数 q_n に1回当たり圃場内移動時間 t_4 を乗じることによって求めた.

$$t_e = q_n \times t_4$$

以上のようにタイムスタディの結果から, 圃場作業量の計算に必要な式を策定すると共に, 第II-3表に示した係数を代入することで計算を行った. ただし, 圃場の区画の大きさ, 形状について以下の前提をおいた.

圃場区画の農道と直交する辺の長さを現状の基盤整備水準を基に整備可能な大区画水田の可能性を考え, 現実的水準として100 m, 200 m, 300 mの3段階に仮定し, 農道と平行する辺の長さを連続的に変化させることで区画の大きさ及び形状を変化させた.

3. 区画形状が作業の能率に与える影響

区画形状に伴う圃場作業量の変化及び圃場内の作業を終えるのに必要な作業時間を7作業について前項で策定した式に基づきシミュレーションを行った.

ロータリ耕について区画形状に対する圃場作業量の変化及び必要な作業時間の変化を第II-3図に示した. 他の6作業についても同様に第II-4~9図に示した.

区画の大きさ・形状の変化に伴う圃場作業量の変化について, 農道と直交する辺が100 mから200 m, 200 mから300 mに変化した場合の圃場作業量の変化をみると, ロータリによる耕耘(第II-3図), 乾田直播(第II-4図), 湛水土壤中直播(第II-5図), 移植(第II-6図)の各作業では100 mから200 mになると大きく向上するが, 200 mから300 mではその効果はあまり大きくなかった. また, 乗

用管理機による粒剤散布作業(第II-8図)は第II-1表に示したとおり作業幅が最も広いので, 旋回回数などの損失時間の割合が低く, 直進作業(実作業)時間の割合が高いため, 圃場辺の延長効果はみられなかった.

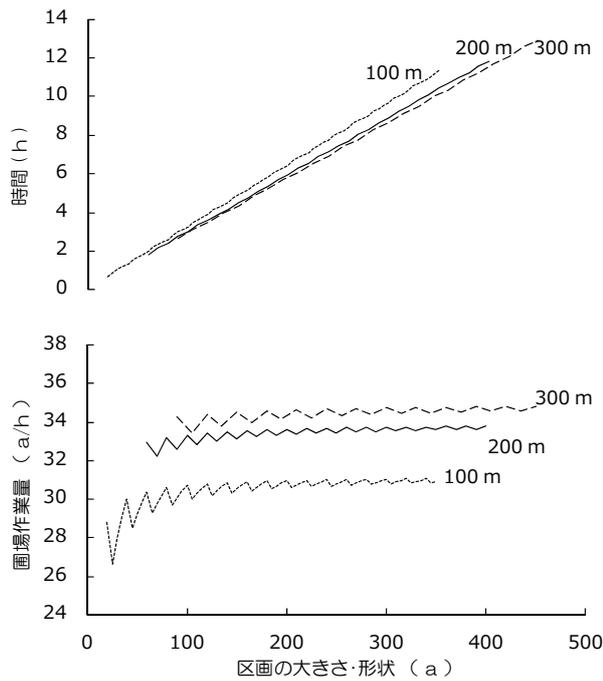
圃場作業量の変化を具体的にみるため, 農道と直交する辺の長さが100 mの場合の大きさ・形状と圃場作業量の関係では, 圃場の大きさを20 aから100 a区画に拡大した時の圃場作業量の増加程度は, 乗用管理機による粒剤散布作業の場合20 aが134.59 a/h, 100 aが220.89 a/hで1.64倍, 以下同様に液剤散布作業では51.49 a/h, 75.15 a/hで1.46倍, 乾田直播の播種作業では34.36 a/h, 44.72 a/hで1.30倍, 湛水土壤中直播の播種作業では25.04 a/h, 32.18 a/hで1.29倍, 移植作業では21.49 a/h, 25.93 a/hで1.21倍, 収穫作業では25.26 a/h, 28.24 a/hで1.12倍, ロータリによる耕耘作業の場合28.84 a/h, 30.72 a/hで1.07倍で, おおむね乗用管理機など圃場作業量の多い作業ほど大きかった. また, 圃場の大きさを80 aから100 a区画に拡大した時の圃場作業量の増加程度は, 最も圃場作業量の多い乗用管理機による粒剤・液剤散布作業が1.06倍であり, コンバインでの回り作業による収穫作業1.08倍であったのを除き, その他の作業は1.03倍以下にとどまった. 区画の大きさが100 aを越えると全ての作業で圃場作業量の増加はほぼ横這いになると言える.

さらに, 8時間で圃場1区画の作業を終えようとした場合の面積を圃場作業量の大きい乗用管理機以外で大きい順にみると, 農道と直交する辺の長さが200 mの場合, 乾田直播の播種作業が390 a(第II-4図), 湛水土壤中直播の播種作業が290 a(第II-5図), 移植作業が220 a(第II-6図), 収穫作業が240 a(第II-9図), ロータリによる耕耘作業が260 a(第II-3図)であった. すなわち, 作業単位を1日の作業時間(8時間と仮定)以内で1区画の作業が行い得るものとして捉えると, 圃場作業量の小さい移植が制限となって圃場1区画の大きさは220 aが限度となった.

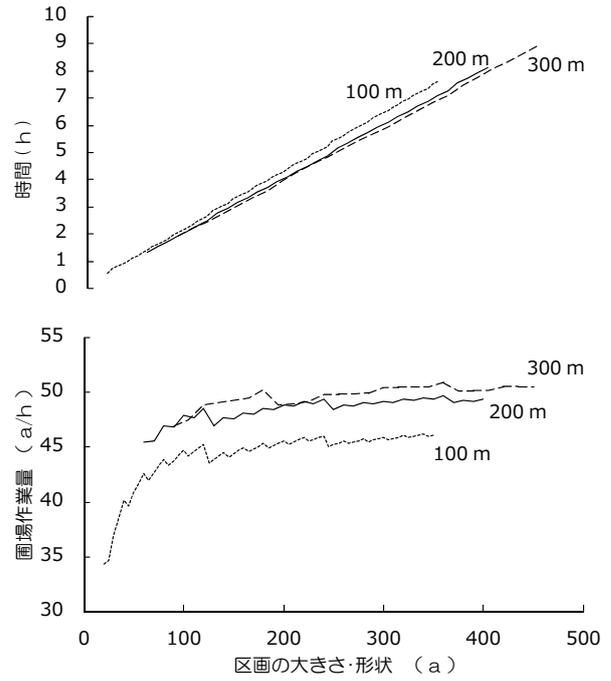
第4節 考察

稲作のような土地利用型の農業では, 圃場条件が経営管理に大きな影響を与えている. 圃場の大区画化や技術の進展による生産性向上が経営に与える具体的な効果を明らかにするには, 圃場区画の大きさや形状の違いが作業の効率に及ぼす影響, つまり圃場作業量の変化を正確に把握することが必要である.

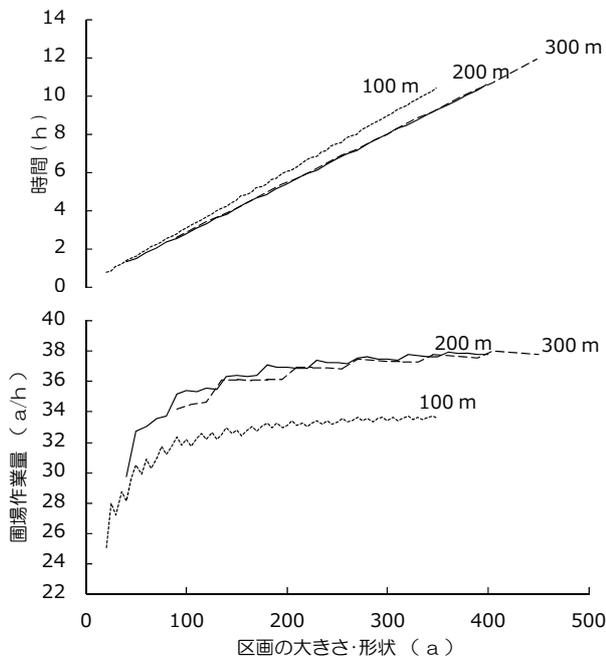
本章では, 高性能機械による7作業を対象として, それらの圃場作業量が圃場の区画の大きさや形状の違いによりどのように変化するかを, 現地における実際の作業データからシミュレーションし, 以下の結果を導いた.



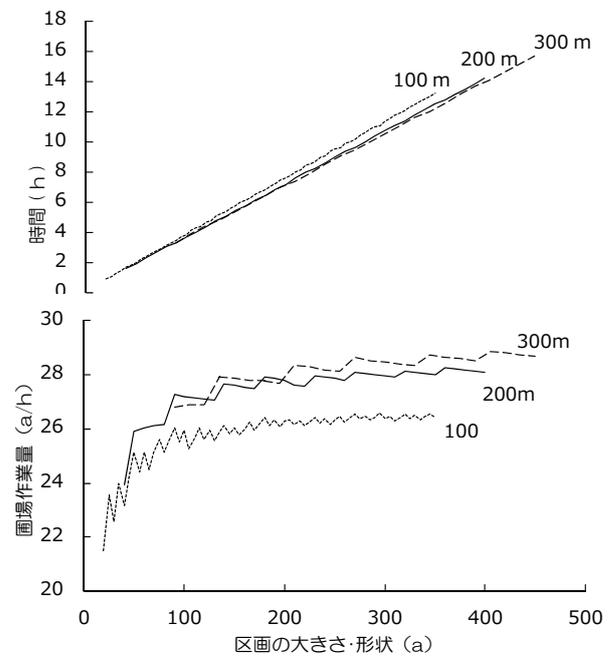
第II-3図 耕耘作業の区画と圃場作業量及び作業時間
注：m表示は農道と直行する辺の長さ



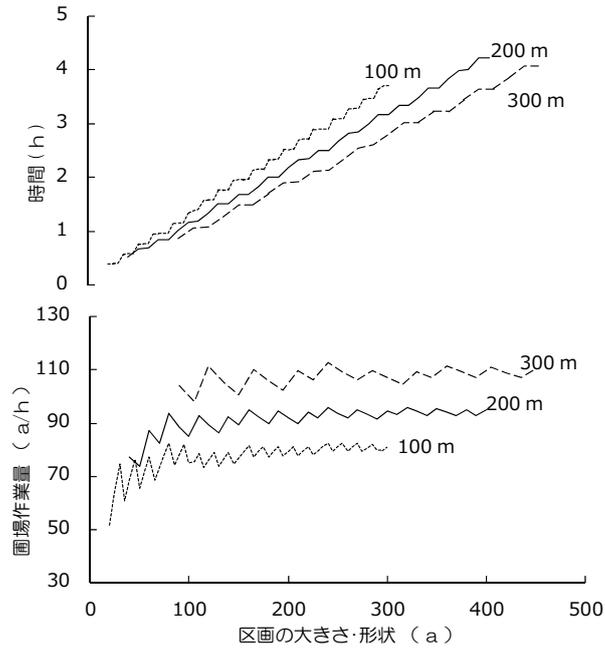
第II-4図 乾田直播作業の区画と圃場作業量及び作業時間
注：m表示は農道と直行する辺の長さ



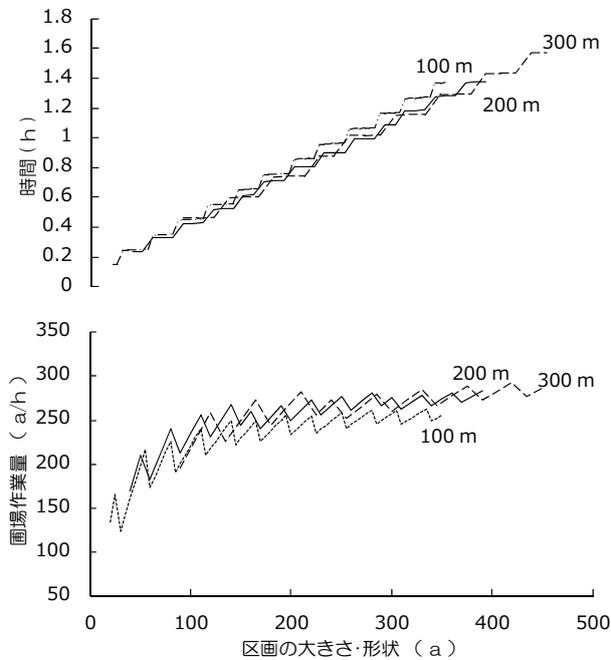
第II-5図 湛水直播作業の区画と圃場作業量及び作業時間
注：m表示は農道と直行する辺の長さ



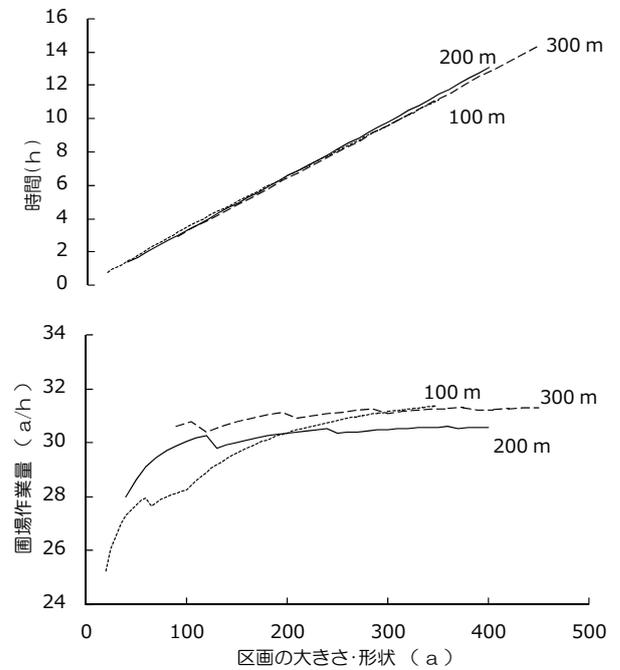
第II-6図 移植作業の区画と圃場作業量及び作業時間
注：m表示は農道と直行する辺の長さ



第II-7図 液剤防除作業の区画と圃場作業量及び作業時間
注：m表示は農道と直行する辺の長さ



第II-8図 粒剤防除作業の区画と圃場作業量及び作業時間
注：m表示は農道と直行する辺の長さ



第II-9図 収穫作業の区画と圃場作業量及び作業時間
注：m表示は農道と直行する辺の長さ

1. 区画の大きさ・形状の変化では、農道と直交する辺が100 mから200 mになると圃場作業量は大きく向上するが、200 mから300 mではその効果はあまり大きくなかった。また、圃場の大きさが100 aを越えるとほとんどの作業で圃場作業量の増加程度はほぼ横ばいとなった。さらに、1日の作業時間で行える作業面積を作業単位と捉えたと、圃場1区画の大きさは概ね200 aが限度と考えられた。これらの結果から、稲作の大型機械化作業に好適な圃場区画の大きさ・形状は農道と直交する辺が200 m、平行する辺が50~100 mの100~200 a区画であると考えられた。

2. 圃場の大きさを拡大した時の圃場作業量の増加程度は、乗用管理機など圃場作業量の多い高能率な機械で大きかった。そのため、大区画の効果を十分に発揮するには、高能率な機械を装備した経営体が必要であり、圃場整備事業の計画当初からこれらが装備できる営農主体を育成する検討が重要であると考えられた。

本章の結果を基に大型機械や施設を装備した大規模な稲作経営における最も望ましい圃場区画の大きさ・形状は、農道と直行する辺が200 m、平行する辺が50~100 mの100~200 a区画であると考えられた。これらの結果は大区画圃場の設計をどのようにすべきかについて、機械の作業能率の視点から一つの指針を示したと考える。千葉県内でもすでに大区画圃場整備事業の完了地域あるいは進展中、計画中の地域がある。整備地域の一部には区画の長辺を200 mに変更可能なように排水路を管路化し農道下に埋設する造成方法や、川崎ら(1993)が作業効率の向上を認めた、農道と圃場面との段差を少なくする農道巡回方式の造成方法などを試行する取り組みもみられている。しか

し、造成された大区画圃場のほとんどは従前の30 a区画を農道に沿って拡大した100 m×100 mの100 a区画である。実際の整備場面では、機械の能率だけでなく、水管理、栽培技術、造成技術、造成コストや維持コストなど、より多くの面からの検討が必要であろう。

また、本章の結果から、大区画化が作業を効率化するのは区画の大きさ・形状の変化による圃場作業量の向上と、さらに大型・高能率な機械による作業が可能となることによる圃場作業量向上の相乗効果であると考えられた。すなわち高能率な機械ほど大区画化による圃場作業量向上の効果が高い傾向を示したことから、大区画基盤整備は、耕地規模が小さく、低能率な機械装備の農家に対してはメリットが少なく、高能率な機械装備を持った大規模経営にとってメリットが大きいと考えられる。そのため、大区画圃場整備事業の導入後は高能率な機械作業のできる営農主体が必要となる。坪井ら(1996)は大区画圃場整備が土地利用権の流動化と集積を促進させるなどの効果を有するとしており、こうした点からも効率的営農主体を生み出す重要な契機として捉えることができる。大区画圃場整備事業の導入に当たってはその意義を理解し、計画当初から多方面の検討を行うことが必要である。

最後に、これらのデータを基にすれば、圃場区画の大きさ・形状と労働時間の関係、さらにそれが規模拡大や収益、費用等に与える影響を導くことが可能となる。大規模な稲作経営では圃場の零細分散錯圃が大きな課題となっており、その解消に向けた研究に活用することができると考える。

第Ⅲ章 生産管理行動を考慮した稲作の規模拡大及び収益性に対する

圃場条件の影響

第1節 課題

水田の圃場条件は経営体が立地する地域の地理的条件や圃場整備水準の差異等により多様である。稲作を基幹部門とする経営体の規模拡大過程では、必然的に、多様な条件の圃場を経営の中に取り込んで行かざるを得ない。このような圃場条件の多様性は、大規模な稲作を行おうとした場合に様々な問題点を顕在化させ、経営上の非効率を引き起こしている。そのため圃場条件の多様性にどのように対処し、生産の効率を向上させていくかが経営管理において重要な課題となっている。

稲作の規模拡大過程において、多様な条件の圃場が経営内に取り込まれてしまう状況の根底には、零細分散錯圃とされる耕地の存在形態があることが指摘されてきた。零細分散錯圃による問題点は、規模拡大に伴い、土地や水利用を制約する要因が増加し、機械の稼働や管理作業の効率低下と同時に作業の適期や稠密性の維持困難が生じ、期待される規模の経済が発現されないことにある。その解消には集落や地域のもつ土地利用調整機能を発揮させ、集団化した農地を生産の担い手へと集積していく方策を地域の実情に応じて実施していくことが必要である。こうした点で大区画圃場整備事業の導入は土地の所有単位にこだわらない利用単位の設定を許容しやすく、零細分散錯圃解消の重要な契機ととらえられている^{注1)}。しかし一方で、事業の導入、土地利用権集積のための協定や合意の形成は容易でなく、事態は早急には進展しない。また、これら方策の実施に対して活動範囲が集落内に留まらない大規模な稲作経営が取りうる働きかけの範囲は限定的であり、その実現は個々の経営管理による努力によって解消する範疇とはいえない。このように、土地利用の集積が進まず規模の経済による費用の低下が望めないことも一因となり、個々の経営管理では、収益を確保していくため、マーケティングを強化し米の差別化やそれに応じた流通経路の開拓などを行う対応等が取られている。しかし、経営発展という視点からは生産力の強化を図ることが基本的に必要であり、圃場条件の多様性にどのように対処し、生産の効率を向上させていくか、経営主の意思決定により実施できる方策をどのようにして講じていくかという問題が今日なお重要な課題であることに変わりはない。

稲作を基幹とした土地利用型農業の太宗が大規模経営によって担われていない状況の中で、零細分散錯圃の解消が進まず、耕作放棄地の増加や担い手の喪失が生じれば、地域水田の維持は厳しい状況に置かれる。そのため、圃場

条件が改善する効果を数量的に明らかにし、圃場整備事業の導入と同時に大規模な稲作経営に土地利用権が集積することを促進することが、零細分散錯圃を解消し、地域水田の維持を図っていく上で必要である。

これまでの零細分散錯圃に関する研究は、その問題点や経営管理上の課題解決のための方策として進められてきた。経営管理面での課題として行われてきた研究はその内容から二つに大別できる。第一は零細分散錯圃が引き起こす作業の非効率性に関する研究であり、第二は作物、品種配置などを含めた作業や圃場、栽培管理など技術的な場面での経営対応に関する研究である。前者については主に農作業研究の立場から分析が行われ、圃場区画の形状や大きさの違いが機械作業の圃場作業量に与える影響を明らかにしている^{注2)}。しかし作業効率に影響を与える圃場条件は区画の大きさだけではない。地耐力は作業機の大きさや作業方法、さらには栽培技術にも影響を与える。またそれら研究では、分散による移動距離を課題としながらも、搬送のための車輛装備を前提とした移動の効率や、圃場条件の違いによる管理作業の効率については十分考慮していない。しかし零細分散錯圃による作業遂行上の問題を解明するのであれば、こういった諸点も含めて圃場条件が作業効率にどのような影響を与えているのかを分析すべきである。

一方後者では経営研究の立場から生産管理行動に対する分析が行われ、圃場条件と作物・品種配置やそれに対する作業管理に一定の秩序や序列性のあることが実証的に明らかにされている^{注3)}。しかしこれらの多くは定性的な分析にとどまっており、さらにこれらの研究成果が前者の定量化の試みと結びつけられていないことが、零細分散錯圃に伴う具体的な非効率性の発生や経営者の具体的な対応による非効率の克服程度を明確に現すことができないという要因と考えられる。このような圃場分散に伴う経営対応の定量的評価の試みとして土田(1996)^{注4)}は、北陸の大規模事例を対象に、どの圃場群において規模拡大を行うのが妥当であるかを判断するため、比較的条件的等しい圃場からなる圃場群を単位に限界土地純収益の試算を行っている。このような方法は経営者の規模拡大に関する意思決定支援として有効であるが、より一層の一般化を図っていく上では、生産管理に影響を及ぼしている圃場条件の要因を特定し、それらの影響程度を具体的・定量的に示していくことが必要であろう。

このように、これら課題の解決のためには、圃場条件に対する経営者の管理行動の意義や圃場条件改善の効果を数量的に解き明かし、規模拡大を進めていく際の判断材料

として、また、基盤整備を契機とした土地利用調整システムの合意形成を促進する判断材料として、提示していくことが重要である。

以上の問題意識を踏まえれば、圃場条件という包括的な表現を具体的な諸要因に分解し、これらが作業効率に及ぼしている影響をより一般性の高い作業時間数などにより把握することによって、規模等の具体的・定量的項目にどのような影響を与えているのかを示していくことがまず求められよう。その上でさらなる対応策の可能性や効果を示すことが、新しい経営戦略を構築する上で重要な事項であると考えられる。本章ではこれらの問題に接近することを課題とする。

第2節 論点整理

大規模な稲作経営における経営者の管理行動は、零細分散錯圃による土地や水利用の規制、農作業上の制約等からどのようにして作業の効率的遂行を図っていくか、さらに稠密な管理を維持し、収量及び品質を確保していくか^{注5)}、を実現することに律されている。そのため、経営主は圃場条件により機械作業や管理作業の効率がどれだけ向上できるかを判断し、そのコストと作物や品種が必要とする管理の集約度や収益性を考慮して作付けを決定している^{注6)}のである。したがって管理の稠密性や集約度の維持、向上を図っていく上でも作業の効率的遂行ができる圃場条件であることが重要となる。これらの前提に基づけば、圃場条件が作業効率に与える影響を計測し、それらをシミュレートすることで、圃場条件に対する経営者の管理行動の意義を数量的に解き明かすことができるはずである。そのため、零細分散錯圃と呼ばれる圃場条件を具体的に特定することと、それらに対する生産管理行動や作業効率を具体的にかつ一般化可能な行動や係数により説明する必要がある。

零細分散錯圃を構成する圃場条件の具体的内容として辻(1984)^{注7)}は、圃場の分散性、圃場規模の零細性、圃場の整形性、土地条件の異質性をあげている。また田畑(1995)^{注8)}は圃場区画の零細性(及び不整形性)、経営に即してみたときの圃場の分散性、面としてみたときの多数の耕作者の圃場の錯綜状態が相互に関連し合っている耕地の存在形態として捉えている。これらの説明によれば零細分散錯圃は、圃場として有すべき機能の整備水準と、その圃場が置かれる地理的な位置関係として認めることができる。本章ではさらに作業効率との関係から圃場条件の多様性を具体的に特定するため、零細分散錯圃を①区画の大きさ・水利・地耐力条件を一括した圃場整備水準、②団地までの通作距離、③団地としてのまとまり、④団地内での圃場の配置、の4つの要因で捉えた。まずここでは圃場整備水準により、圃場の大きさ、用水、圃場の排水性と関係する地耐力が一体となって圃場条件を形成している

と捉え、これらを圃場整備水準とする。つまり、圃場規模、あるいは区画の零細性は、一圃場面積の狭小性で示されるが、圃場の零細性は同時に、用水の不備あるいは水利施設の老朽化、排水不良、低地耐力、農道の狭小問題といった性質を付随している。こうした状況は基本的に圃場整備が低水準である地域、あるいは地理的条件により圃場整備水準が制約されている地域で生じ、0.3 ha以上の区画に整備された地域では用水がパイプライン化され、暗渠施工により排水能力がおおむね確保されているので生じない。つまり、圃場整備は区画の形状と大きさの変更を中心としながらも、これと併せて用・排水路、農道、暗渠等が整備されるので、これらを一体として扱うのが適当である。次に圃場の地理的な位置関係である分散、錯圃を考えると、これらは繰り返し取り組まれてきた規模拡大過程において、多数の零細規模な農家と圃場の錯綜性が地理的な位置に反映することによって生じる。その作業効率への影響に関しては、団地^{注9)}までの通作距離と団地としてのまとまりの大きさ、団地内での圃場の連担性の3つの側面から表すことができる。

これら特定された圃場条件に対する生産管理行動については一定の秩序や序列、あるいは管理原則が見いだされており、これらが事例により検証できれば、その行動の一般性を認めることは可能である。また、作業効率については、作業観察による詳細な時間研究を行い、これらから作業を構成する要素毎の標準時間を導き、想定した一定の圃場条件に従い標準時間を再構築することで、作業効率のシミュレートを行なうことができる。

本章では以上の限定と前提に基づき課題の分析を進める。

第3節 方法

圃場条件に対する経営者の管理行動の意義を数量的に明らかにするため、まず、大規模稲作経営の圃場条件に対する作業遂行の状況を現実的に反映させた一般化が可能なモデルを構築する。その上でこのモデルの圃場条件を組み替え、それが経営耕地規模や収益に及ぼす影響を計測し、経営管理による圃場条件への対応策の効果を分析する。モデルの構築には、圃場条件やそれに対する作業効率、生産管理行動を具体的にかつ一般化可能な係数や行動により説明する必要がある。そこで圃場条件、作業効率、生産管理行動について、以下の方法で整理を行う。

まず、現実の圃場条件はいろいろな要因が複雑に組み合わせられ構成されている。そこで論点整理で提示した①から④までの圃場条件を構成する要因の各々をさらにいくつかの水準に区分し、それらを組み合わせることで仮想的な圃場条件を策定する。また、圃場条件が作業の効率に及ぼす影響は、作業研究手法に従い機械や作業の種類別に圃場内の機械作業の実態観察を行い、作業法と作業時間を標準

化し、それに基づき圃場条件が異なった場合の作業のシミュレーションを行うことで正確に把握する。また、圃場条件に対する経営主の管理行動について実態を分析し、合理性の確認された結果をモデルに反映させる。

そのため、千葉県下における経営耕地規模 31.5 ha の大規模稲作経営事例を基に、規模拡大過程下における多様な圃場条件の実態を把握し、そうした圃場条件の違いに対する生産管理行動について聞き取り調査や作業日誌の集計、タイムスタディの実施によりデータを収集・把握した。ただしこの事例では経営耕地の中に大区画圃場が無いため、それを補完する形で大区画圃場を有するほぼ同規模の法人経営に対しタイムスタディを行い、大区画圃場での作業時間に関するデータを収集した。そしてこれらのデータから圃場条件別の作業方法、作業時間、品種選択の実施状況を整理し、事例データと圃場条件を対照し分析することで、圃場条件別の生産管理行動を整理した。

以上のデータを基に圃場条件の改善効果を具体的・定量的に明らかにするため、圃場条件毎に、生産管理行動と標準化した作業時間を取り込んだ面積最大化の線形計画モデルを策定しこれらの最適値を分析する。さらに経営において圃場条件を組み替えていく効果を、販売価格に品種間格差があることを考慮した収益最大化の線形計画モデルを策定することにより分析する。

第4節 結果

1. 対象事例の経営概況と圃場条件

対象とした A 経営は水稻が基幹部門であり、水稻作付面積は 1983 年 10 ha, 1991 年 20 ha, 1997 年には 31.5 ha に達している。労働力は家族 4 人、機械施設設備は第Ⅲ-1 表に示すとおりである。自宅は北総台地の縁辺部にあり、経営耕地は台地下に広がる水田率 70%以上の平野部が中心で、それらはほぼ農振地域に指定されている。圃場は 1957 年から 1970 年というかなり以前に土地改良事業が行われた地域にあり、圃場整備水準そのものが低く、用・排水路や農道等の老朽化も進んでいる。そのため第Ⅲ-2 表に示すように 10 a 未満の区画が約 4 割と多く、10 a 未満の圃場の 2 割程度は地耐力が低い。また約半数の圃場が自宅から 4 km 以上の遠隔地にある。また、主な作付け品種であるコシヒカリの収量は地域の平均が 10 a 当たり 540 kg 程度であるが、A 経営では 480 kg となっており、栽培管理の稠密さが維持できていない事を示している。したがってこのような圃場条件下で生産技術上の非効率にどのように対処していくかが経営管理の中で極めて重要な課題となっている。

2. 圃場条件に対応した機種選択、機械・水管理作業及び品種選択の実施状況

圃場条件が作業の遂行に影響している状況は、機種選択、機械作業、移動作業及び水管理作業で示される。その内容を A 経営の実態から一般化して考えると以下のように整理できる^{註10)}。まず、圃場条件別機種選択や機械作業は圃場整備水準により異なる。つまり圃場整備水準の低い零細圃場は区画が狭小であり、0.3 ha 以上を基準とした圃場と比べ、暗渠未施工による排水不良と低地耐力、さらに農道未整備であることが多い。したがってこのような低整備水準の圃場に対応するため、高能率な大型機械を装備する他にやむを得ず小型の機械も装備している。また圃場までの作業機の移動方法は距離に応じて異なる。移動距離が 4 km 圏内の圃場では機械の移動はすべて自走によるが、圃場の分散程度がそれを越える場合は車輛を用いて運搬している。さらに圃場の遠距離化は機械の移動以外にも作業時間を増大させる。例えば作業者は昼食、資材の補給、自宅周辺での作業等をかねて 12 時をめぐりに 1 度帰宅するため、1 日に自宅～団地間を 2 往復している。団地の分散に伴いこれらの時間も問題となる。

次に水管理作業は圃場整備水準により異なる。零細圃場の水利は用排水が分離されているものの用水路が開水路であり、パイプライン化されていない。さらに老朽化等による不備のため、末端の圃場まで水が十分に行き渡らない場合がある。こうした用水不良圃場における入水作業は排水路を堰き止めて水位を上げ、そこから水を汲み上げている。そのためその都度可搬ポンプを圃場に設置、撤収することが必要となり、このような時間が水管理の能率を大きく低下させている。

続いて品種選択について整理する。まず水利条件との関係で見ると、春作業において用水がパイプライン化され、かつ水利慣行からも早期に入水できる圃場ではコシヒカリを主に配置している。圃場の地耐力との関係で見ると、9 月中旬以降は降雨が増加するために低地耐力圃場は、コンバインでの収穫作業が順調に行えないので、早く収穫を終えることが出来る早生品種を作付けし、コシヒカリの作付けは行わない。さらに団地のまとまりとの関係で見ると、同一団地内では同一品種が同一生育ステージになるよう作付けを統一し、作業単位を確保している。一方作業単位に満たない孤立した団地や圃場では作付作業を最終期に行うため晩生の品種を作付けている。

3. 圃場条件と作業効率

本章では圃場条件の違いを労働時間に反映させるため、以下の方法を用いた。

現実の圃場条件はそれ自体無数の態様が考えられるが、分析を行う上では圃場条件を具体的に設定する必要がある。ここでは圃場条件を、前述したように①区画の大きさ・水利・地耐力条件を一括した圃場整備水準、②団地までの通作距離、③団地の大きさ、④団地内での圃場の配置、の 4 要因にあてはめ、その上で各要因を 2 ないし 3 段階の

第Ⅲ-1表 経営規模と機械装備の概況

項目	内容
経営面積	自作地 2.5 ha, 借地 29.0 ha, 合計 31.5 ha
主な作業受託	育苗 35.7 ha, 田植え 4.0 ha, 収穫・乾燥・調製 9.0 ha
主な機械装備	トラクター 20 ps・23 ps・33 ps・65 ps・60 ps (クローラ型) 各 1 台, 田植機 4 条歩行 (予備機)・6 条歩行各 1 台・6 条乗用高速側条施肥 2 台, コンバイン 4 条グレンタンク・5 条グレンタンク各 1 台, 播種プラント 400 枚/時間 1 セット, 乾燥機 24 石 2 基・48 石 1 基・56 石 3 基, 粃の一時貯留タンク 20 t 6 基, 粃すり機 6 インチ 1 台, パレタイズロボット (米袋積み上げ用), 用水用可搬ポンプ 2 インチ 8 台, フォークリフト 1.5 t, ミニバックホー 2 t, 車輛・軽トラック 2 台・2 t ダンプトラック 2 台・2 t クレーン付きトラック・4 t 車載車

第Ⅲ-2表 圃場条件 単位 筆

区画の大きさ (ha)	団地までの直線距離 (km)				計 (内低地耐 力圃場数)
	～ 2	2 ～ 4	4 ～ 6	6 ～ 8	
0 ～ 0.1 以下	27	26	33	0	86 (21)
0.1 ～ 0.2 以下	21	8	40	4	76 (10)
0.2 ～ 0.3 以下	7	5	8	2	22 (1)
0.3 ～ 0.4 以下	6	2	7	0	15 (1)
0.4 ～ 0.5 以下	0	2	0	0	2 (0)
0.5 ～	0	0	1	0	1 (0)
計	61	43	89	6	199 (32)

- 注: 1) 0.1～0.2 以下の区画は 0.1 ha 区画の畦畔取り払いによる。
 2) 低地耐力圃場は歩行型田植機等軽量な機械によらないと作業が行えない圃場。
 3) 実移動距離は団地毎の計測の結果, 直線距離のほぼ 1.5 倍となる。

第Ⅲ-3表 前提においた圃場条件とその水準

圃場条件	水準 1	水準 2	水準 3
整備水準 (区画の大きさ (ha) 及び用水方式と地耐力・用水の状況)	0.1 開渠 一部に不良	0.3 パイプライン 良好	1.0 パイプライン 良好
団地のまとまり (ha)	1	2	4
団地内圃場の連担性	連担	非連担	
団地までの通作距離 (km)	2	7	15

注: 圃場条件の各水準はそれぞれ独立しており, 組合せのタイプが 54 通りとなる。

作業制約水準に区分しシミュレーションを行うことにした。これら制約水準は、事例の整理から生産管理行動の変更が、どの要因のどの水準において生じるかを考慮し決定した。具体的設定は以下のとおりである。まず圃場整備水準の違いとして区画の大きさにより 0.1, 0.3, 1.0 ha に区分し、用水は区画の大きさに伴い、0.1 ha は開渠方式、0.3 ha 以上はパイプライン方式とした。なお実態として低整備水準である 0.1 ha 区画の圃場では老朽化等による排水不良、末端用水ラインの破損により、低地耐力と用水の不備が一定割合付随していることを考慮し、ここではそれを 20%と仮定して、労働時間に反映させた。次に団地までの通作距離は 2 km, 7 km, 15 km の 3 段階を設定した。これらは作業機の移動が自走により可能である 4 km 以内圏、車輛で作業機の移動を行い中距離ととらえられる 4~10 km 圏、移動・運搬のための車両装備が整った事例においても遠距離から耕境の範囲となる 10~20 km 圏のそれぞれの中央値である。さらに団地のまとまりは、1 団地の大きさが 1 日の作業単位に満たない 1 ha, おおむね 1 日の作業単位と一致する 2 ha^{註11)}、1 日の作業単位以上である 4 ha とした。最後に団地内の圃場配置は、連担、非連担の 2 段階を設定した。これらは次の圃場まで農道を移動することを前提に、連担はその区画の短辺の長さを移動すればすむ隣接の関係にあることとし、非連担はその区画の短辺の 10 倍の距離が必要であると仮定した。以上の区分を整理すると第Ⅲ-3 表のようになる。そして、これらの区分それぞれを組み合わせることで、圃場条件として 54 通りの類型を設定した。

これらの 54 類型それぞれについて圃場内作業及び圃場間移動の労働時間を算出し、さらに圃場条件の影響を受けない育苗時間、乾燥・調製・出荷時間を加えた半旬別労働時間を求めた。圃場内作業及び圃場間移動の労働時間は、圃場区画の大きさ、地耐力、用水の状況により使用機種、作業方法に違いが生じ圃場作業量が異なること、また機械種類の違いにより移動等の作業時間が異なることを考慮し第Ⅲ-4 表の係数を用い算出した^{註12)}。

4. 圃場条件とその改善方策が規模拡大に与える効果

1) 圃場条件による水稻作付可能規模の相違

水稻を基幹とする土地利用型農業の経営展開にとって耕地規模を拡大することは重要な課題である。そこで、圃場条件と規模拡大の可能性との技術的な関係を計測するため、一定の圃場条件による作業効率のもとで品種や品種毎の作型を最適に組み合わせる作期を拡大した時の、水稻の最大作付け面積を求める線形計画モデルを作成した。一般に線形計画法を適用する場合、各プロセスの 10 a 当たりの収益が利益係数となり、その稼働水準(変数)との積を合計した目的関数を最大化する問題の組み立てとなるが、ここでは各プロセスの利益係数を 1 とすることで稼働水準との積和である目的関数が水稻作付け面積の合計と

なり、それを最大化するモデルとして作成した。線形計画モデルの労働制約式は半旬毎に設定し、その技術係数は圃場条件毎の半旬別 10 a 当たり労働時間とした。これにより先の圃場条件毎に設定した 54 類型の労働時間から 54 の単体表を作成し、それぞれの圃場条件モデルについて最適解を求めた。第Ⅲ-5 表に単体表の 1 類型を例示した。なお圃場条件と水稻の規模拡大の可能性との関連に分析を限定するために以下の前提をおいた。経営類型は転作を除外した水稻単作の個別大規模経営とし、規模の上限は設けないこととした(第Ⅲ-5 表では目的関数つまり作付け面積の合計)。労働力は家族 4 人で雇用は導入しない(第Ⅲ-5 表では制約式 2~24)。品種の組合せは千葉県の 4 つの奨励品種による 10 作型を設定した(第Ⅲ-5 表ではプロセス 1~10)。さらに制約式の設定に関して以下のことを考慮した。低整備水準である 0.1 ha 区画では 20%が低地耐力で、かつ用水条件も不良であるとした(第Ⅲ-5 表では制約式 1)。この低地耐力水田では早生品種を作付けすることとし、収穫時の降雨による作業リスクを回避するものとした(第Ⅲ-5 表ではプロセス 11~14)。オペレータ制約として、機械作業はオペレータ 2 名により行い、さらに降雨による作業可能日数率を考慮した時間の範囲となるよう設定した(第Ⅲ-5 表では制約式 25~41)。水管理制約として、水管理作業は経営者が 1 人で機械作業の合間及び機械作業とは別に早朝と夜に行うこととした。つまりオペレータとしての機械作業時間以外の早朝、夜の作業時間を合計し、その範囲内で水管理作業を行うように設定した(第Ⅲ-5 表では制約式 42~53)。このような設定は前述した圃場条件の実態や経営者の生産管理による対応を明示的に取り込むことを意図したものである。

54 の単体表の最適解は第Ⅲ-1 図に示すとおりである。個々の圃場条件によって最適解となる水稻作付面積がどのように変化するかは以下のように整理できる。

水稻作付面積の拡大に対して、つまり規模拡大において最も影響力の大きい圃場条件は圃場整備水準の程度である。図中の矢印 a 及び b は圃場までの距離が 15 km の場合の圃場整備水準が高くなることによる規模拡大効果を例示している。矢印 a で示した零細圃場を、0.3 ha 区画を標準とした整備水準に改善する効果は高く、他の圃場条件がどのような場合でも、作付け面積を平均 14 ha 程度拡大することが可能となる。次いで矢印 b で示した標準水準から高水準な 1.0 ha 区画の圃場に改善する効果が高く、平均で 6 ha 程度の面積拡大が可能と試算される。

団地までの距離、つまり通作距離を短縮する効果は図中の矢印 c 及び d で左上方向へのシフトとして示した。矢印 c は 15 km から 7 km、矢印 d は 7 km から 2 km に短縮することで作付面積が拡大する効果を表したものであるが、平均で各 6 ha 程度の拡大が可能となる。

団地規模の拡大による効果は矢印 e 及び f として、距離 15 km、低整備水準の場合について例示した。

第Ⅲ-4表 圃場条件別，機種別作業時間モデル

作業の種類		圃場内						移動			その他
作業名	使用機械	圃場作業量 (ha/h)						自走 速度 (km/h)	車輛		圃場外での 整備・調整 等の時間 (時間/1日)
		直進作 業速度 (m/s)	区画の大きさ			速度 ⁵⁾ (km/h)	積み降ろ し時間 (時間)				
			0.1 ha 通常	0.1 ha 不良 ⁴⁾	0.3 ha			1.0 ha			
代かき	ホイールトラクタ 25 ps ドライブハロ 2.4 m	0.62	非効率	0.17	非効率	非効率	6.65	29.8	0.34	0.17	
	クローラトラクタ 65 ps ドライブハロ 3.6 m	同上	0.22	不可	0.25	0.29	同上	同上	同上	同上	
移植	6条乗用高速側条施肥田植機	0.61	0.17	不可	非効率	非効率	5.90	同上	0.25	0.30	
	8条乗用高速側条施肥田植機	同上	不可	不可	0.28	0.34	同上	同上	同上	同上	
	6条歩行型田植機	0.33	非効率	0.12	非効率	非効率	3.43	同上	1.00	同上	
収穫	4条自脱型コンバイン	1.16	0.22	0.22	非効率	非効率	5.91	同上	0.34	1.11	
	5条自脱型コンバイン	同上	不可	不可	0.31	0.33	同上	同上	同上	同上	
水管理	入水	—	0.57	0.19	1.70	2.40	—	同上 (17.8)	—	—	
	入水状況確認	—	1.15	0.28	8.77	14.81	—	同上 (17.8)	—	—	

注：1) 近年の機械の高性能化は許容範囲内の土壌条件，作物条件，オペレータ技量であれば一定程度の速度で安定して作業を行うことができる程に進展しており，作業研究の適用により導かれる標準時間は広範な範囲で適用可能な一般性を有すると考えられる。

2) 圃場区画毎の圃場作業量 (ha/時間) は圃場内作業のタイムスタディにより作業方法及び作業時間を繰り返し調査し，その分析から作業工程を標準化することで算出した。作業方法の標準化は圃場区画別作業種類別にどのような作業方法や作業順序が選択されるかを観察と合理性に基づき類型化した。作業時間の標準化は直進作業である実作業時間と実作業に伴う損失時間に分けて行った。直進作業は作業速度を，損失時間はさらに旋回や補給搬出など作業の内容別に整理しそれぞれに要する時間を繰り返し測定しその平均を標準とした。圃場作業量は以上の結果から任意の区画形状で作業を遂行するのにどの作業方法・順序でどの作業が何度繰り返されるか求め，その時間と回数を積和することで導いた。これらは表計算ソフトに独自の計算式を組み込むことで求めた。計算式は次式のとおりである。なお基礎的部分での計測，算出にあたっては一定の方法(農作業試験方法編集委員会 (1987))に従っている。

圃場作業量=圃場面積/(直進作業時間+旋回時間+補給搬出時間+圃場への進入時間+圃場からの退出時間)。

3) 圃場作業量以外の項目は調査事例農家に対して行ったタイムスタディによる実測や記帳等の結果から平均を標準値とした。

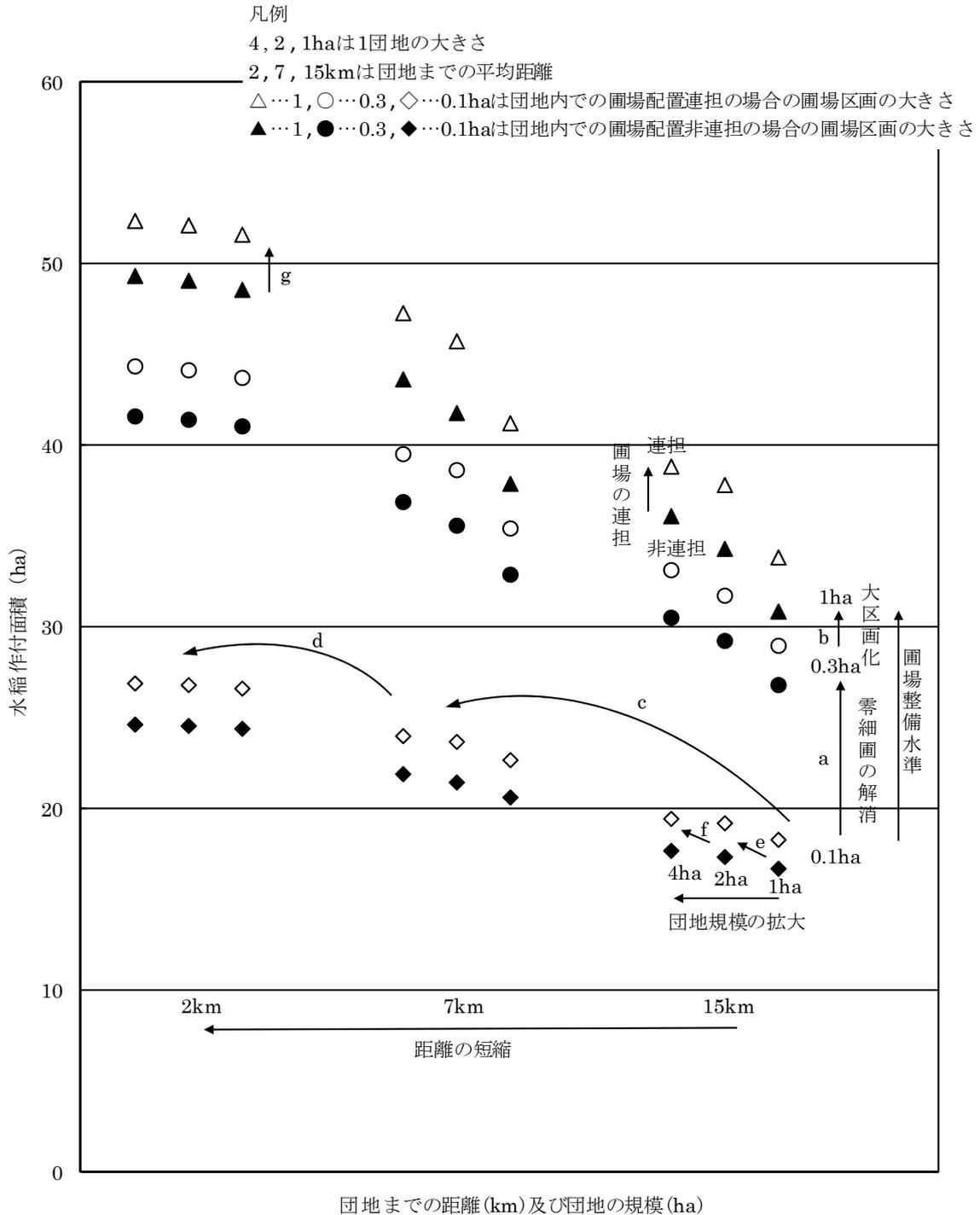
4) 0.1 ha 区画の不良は低地耐力，用水不良圃場。

5) 車輛による移動速度の () 内は団地内における巡回速度。

第Ⅲ-5表 圃場条件別単体表

制約	プロセス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		定数 項	関係	ふさ おと め1	ふさ おと め2	ふさ おと め3	ひと めぼ れ	コシ ヒカ リ1	コシ ヒカ リ2	コシ ヒカ リ3	コシ ヒカ リ4	コシ ヒカ リ5	朝の 光	ふさ おと め1	ふさ おと め2	ふさ おと め3
0	目的関数(作付面積計)			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	低地耐力	=	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0.8	0.8	0.8	0.8
2	3月第4半旬	190	0.88	0.52	0.52		0.52						0.88	0.52	0.52	
3	3月第5半旬	190	3.18				0.52		0.52				3.18			0.52
4	3月第6半旬	190	2.43	0.36				0.36			0.52	0.52	2.43	0.36		
5	4月第1半旬	190	0.69	3.18	0.36		3.18	0.36					0.69	3.18	0.36	
6	4月第2半旬	190	5.18	2.43	3.18	0.36	2.43	3.18	0.36				6.81	2.43	3.18	0.36
7	4月第3半旬	190	0.67	5.47	2.43	3.18	5.47	2.43	3.18	0.36			0.67	7.10	2.43	3.18
8	4月第4半旬	190	19.26	0.67	5.47	2.43	0.67	5.47	2.43	3.18	0.36		21.09	0.67	7.10	2.43
9	4月第5半旬	190		19.26	0.67	5.47	19.26	0.67	5.47	2.43	3.18	3.18		21.09	0.67	7.10
10	4月第6半旬	190			19.26	0.67		19.26	0.67	5.47	2.43	2.43			21.09	0.67
11	5月第1半旬	190				19.26			19.26	0.67	5.47	0.69				21.09
12	5月第2半旬	190								19.26	0.67	0.40				
13	5月第3半旬	190									19.26	5.45				
14	5月第4半旬	190										0.40				
15	5月第5半旬	190										19.26				
16	8月第4半旬	190	17.60										17.60			
17	8月第5半旬	190	23.48	17.62									23.48	17.62		
18	8月第6半旬	190		3.48	17.62									3.48	17.62	
19	9月第1半旬	190			3.48	17.62									3.48	17.62
20	9月第2半旬	190				3.48	17.62	17.62								3.48
21	9月第3半旬	190					3.48	3.48	17.62	17.62						
22	9月第4半旬	190							3.48	3.48	17.60					
23	9月第5半旬	190									23.48	17.60				
24	9月第6半旬	190										23.48				
25	オペ制約4月第2半旬	81.70	4.78										6.41			
26	オペ制約4月第3半旬	80.75		4.78				4.78						6.41		
27	オペ制約4月第4半旬	80.75	6.49		4.78			4.78					9.03		6.41	
28	オペ制約4月第5半旬	81.70		6.49		4.78	6.49		4.78					9.03		6.41
29	オペ制約4月第6半旬	81.70			6.49			6.49		4.78					9.03	
30	オペ制約5月第1半旬	84.55				6.49			6.49		4.78					9.03
31	オペ制約5月第2半旬	84.55								6.49						
32	オペ制約5月第3半旬	80.75									6.49	4.78				
33	オペ制約5月第5半旬	95.00										6.49				
34	オペ制約8月第4半旬	70.30	5.51										5.51			
35	オペ制約8月第5半旬	77.85		5.51										5.51		
36	オペ制約8月第6半旬	77.86			5.51										5.51	
37	オペ制約9月第1半旬	59.85				5.51										5.51
38	オペ制約9月第2半旬	59.85					5.51	5.51								
39	オペ制約9月第3半旬	62.70							5.51	5.51						
40	オペ制約9月第4半旬	62.70									5.51					
41	オペ制約9月第5半旬	56.05										5.51				
42	水管理制約4月第1半旬	50.15	2.84										9.71			
43	水管理制約4月第2半旬	50.15	4.79	2.84			2.84						6.43	9.71		
44	水管理制約4月第3半旬	49.68	0.01	4.79	2.84		4.79	2.84					0.01	6.43	9.71	
45	水管理制約4月第4半旬	49.68	6.52	0.01	4.79	2.84	0.01	4.79	2.84				9.06	0.01	6.43	9.71
46	水管理制約4月第5半旬	50.15	0.01	6.52	0.01	4.79	6.52	0.01	4.79	2.84			0.01	9.06	0.01	6.43
47	水管理制約4月第6半旬	50.15		0.01	6.52	0.01	0.01	6.52	0.01	4.79	2.84			0.01	9.06	0.01
48	水管理制約5月第1半旬	51.58			0.01	6.52		0.01	6.52	0.01	4.79				0.01	9.06
49	水管理制約5月第2半旬	51.58				0.01			0.01	6.52	0.01	2.84				0.01
50	水管理制約5月第3半旬	49.68								0.01	6.52	4.79				
51	水管理制約5月第4半旬	49.68									0.01	0.01				
52	水管理制約5月第5半旬	56.80										6.52				
53	水管理制約5月第6半旬	56.80										0.01				

注：1) 圃場条件は区画の大きさ0.1 ha, 圃場までの距離2 km, 団地の大きさ1 ha, 圃場の配置連担。
 2) 計算はパソコン用プログラム XLP を利用した。



第Ⅲ-1図 圃場の整備水準・分散・錯圃と水稲作付面積

注：矢印 a は 0.1 ha 区画を 0.3 ha 区画に、矢印 b は 0.3 ha 区画を 1.0 ha 区画に改善することで規模拡大効果が発現する方向を団地までの距離が 15 km の場合について例示した。矢印 c は圃場のある団地までの距離が 15 km から 7 km, 矢印 d は 7 km から 4 km に短縮することで規模拡大効果が発現する方向を圃場の区画が 0.1 ha の場合について例示した。矢印 e は団地の面積が 1 ha から 2 ha に、矢印 f は 2 ha から 4 ha に拡大した場合の規模拡大効果が発現する方向を距離 15 km, 区画の大きさ 0.1 ha の場合について例示した。矢印 g は団地内の圃場を連担化した効果が発現する方向を距離 2 km, 区画 1 ha の場合について例示した。

第Ⅲ-6表 圃場条件の改善手順と規模拡大効果

区画の大きさ (ha)	団地までの直線距離(km)		
	2	7	15
0.1	26.9 ha (1.61)	24.0 ha (1.44)	16.7 ha (1.00) 零細分散錯圃な状態
0.3	44.3 ha (2.66) B	A	33.1 ha (1.99) C
1.0	52.3 ha (3.14) 零細分散錯圃の解消		38.8 ha (2.33)
団地化の程度 及び圃場条件 の改善手順	A では圃場を地元を集積し、団地の規模を大きくする事で作業単位を確保し、さらに B では、圃場整備により圃場の区画を拡大する		C では遠隔であっても圃場が整備されている地域で圃場を集積し作業単位を確保する

注: 1) 面積 (ha) は水稻作付け可能面積。

2) () は零細分散錯圃な状態における最適解(作付面積)を1とした時の比。

3) 団地としての圃場の集積程度は零細分散錯圃な状態 16.7 ha (1.00) において、団地の大きさ 1 ha、圃場の配置は非連担としたが、他は団地の大きさ 4 ha・圃場の配置は連担とした。

矢印 e が 1 ha から 2 ha に、矢印 f が 2 ha から 4 ha に拡大した場合の効果を示しているが、団地の大きさを 1 ha から 4 ha にし作業単位を確保することで、平均して 3 ha 程度の規模拡大が可能となると試算された。

団地内で圃場を連担化する効果は矢印 g で、圃場までの距離 2 km、高整備水準の場合について例示した。圃場の連担化は他の圃場条件がいずれの場合でも平均しておよそ 3 ha と団地規模拡大の効果と同程度となった。

なお以上の結果は数量化 I 類による解析からも同様に確認された^{注 13)}。

以上のようにここでは圃場条件を構成する要因とその水準が作業効率の上から規模拡大に与える影響を明確にすることに課題を限定しているが、その下でそれぞれの圃場条件が改善された場合の規模拡大に対する効果を考慮すれば、経営者は零細分散錯圃という問題に対して第Ⅲ-6表のような改善手順を考えることができる。一つは圃場を地元へ集積し、圃場整備水準を高位にすることにより作業効率の向上を図ろうとするものであり、第Ⅲ-6表中の A 及び B のコースとなる。このようにして零細分散錯圃の状態を解消することにより、試算によれば作付可能な面積を約 3.1 倍に拡大することが可能になる。もう一つは遠隔な地域であっても圃場整備が行き届いた地域で圃場を集積していく、表中 C の方途であり、同様に作付可能な面積を約 2.3 倍に拡大することが可能となる。

2) 圃場条件改善の経営的效果

以上の結果を踏まえながら本章で対象とした A 経営を素材に、圃場条件を組み替えていく経営的效果を分析した。分析では地元での圃場整備の進展が早急には望めない中

で、自宅近くへ圃場を集積し距離の短縮と作業単位の確保を図る方策と、自宅から中～遠距離となっても圃場整備の整った地域で圃場を集積することで、零細圃の解消と作業単位の確保を図る方策のそれぞれについて、試算により具体的効果を比較検討した。

分析は線形計画法により各方策に応じた圃場条件の異なる 3 つのモデルを策定し、その試算結果を比較した。現状モデルは A 経営の圃場条件を単純化して零細分散錯圃の状況を再現しており、圃場整備は低水準で、区画はすべて 0.1 ha、その 20% が用水不良・低地耐力であり、距離は半数が 7 km 以遠にあり、団地の大きさも 1 ha と作業単位に満たないものとした。また地元集積モデルは、低整備水準の圃場がすべて 2 km の距離にあるとした。遠隔であっても圃場整備地域で圃場集積するモデルは、経営耕地の 5 割が 2 km の距離で低整備水準、経営耕地の 2 割と 3 割がそれぞれ 7 km と 15 km の距離で面積の 8 割が標準整備水準、2 割が高整備水準である 1.0 ha 区画の圃場を集積するという設定をした。なおここでは実態により適合した分析を行うため、販売対応においてコシヒカリが有利であることを考慮し、収益性格差に応じた品種選択が行えるよう収益注¹⁴⁾を目的関数としてその最大化を行う線形計画モデルを策定し解を求めた。

策定した線形計画モデルの概要と試算の結果は第Ⅲ-7表に示すとおりである。試算からは零細分散錯圃な現状モデルに対して、地元への圃場集積を図っても水稻作付面積の増加は 4 ha に満たない。収益の向上は 300 万円程度である。しかし圃場条件が低位である地元経営耕地の 5 割を集積しつつも、半数は集落や市町村を越えて圃場整備の整った地域で集積した場合、水稻作付面積は 10 ha 程度拡

第三-7表 A事例による圃場条件改善の方向と最適解

項目	モデルの内容		
	現状のモデル	零細な区画でも地元 圃場を集積するモデル	市町村境を超えても圃 場整備地域で圃場集積 するモデル
圃場条件とその組合せ	区画は、0.1 ha 距離 2 km は、団地の 大きさ 2 ha、圃場の 配置は、連担 距離 7 km 及び 15 km は、団地の大きさ 1 ha、圃場の配置は、 非連担 組合せは近い順に 50%、45%、5%	区画は、0.1 ha 距離は、2 km 団地の大きさは、4 ha 圃場の配置は、連担	距離 2 km は、0.1 ha 区画 距離 7 km 及び 15 km は、0.3 ha 区画が 75%、 1 ha 区画が 25% 団地の大きさ、圃場の 配置は、全て 4 ha 連担 組合せは近い順に 50%、30%、20%
水稻作付面積 (ha)	23.3	26.9	33.2
コシヒカリ作付け割合	0.52	0.47	0.61
最適解 (千円)	19,823	22,829	28,379

大する。また収益性の高いコシヒカリの作付割合が 61% に高まり、収益を 900 万円前後向上させることが可能となる。このような違いが表れた理由は、圃場までの距離を短縮するよりも、整備水準の高い圃場において作業効率を向上させる効果が高く、それに伴い収益性の高いコシヒカリの作付面積を増加させつつ規模拡大を行うことが可能となるためである。圃場条件の違いが収量に与える影響等を捨象した限定の下ではあるが、以上の結果は、地元で早急には圃場整備が望めない A 経営にとって、圃場が遠隔化しても整備地域で集積することが、作業効率から考えると、規模拡大や収益向上において効果的であることを示すものである。

第 5 節 考察

大規模な稲作経営において、圃場条件の違いが水稻作付面積に及ぼす影響を明らかにし、その改善のための具体的方策と規模拡大の可能性について示した。その際に、示した解がどの範囲まで適用可能な一般性を有するかが問題となる。そのため本章では、まず、圃場条件の質的差異を四つの要因の組み合わせにより類型化した。次に、圃場条件に対する生産管理行動の秩序と序列を事例の検証から確認し一般化を行うと共に、圃場条件別作業効率の把握を作業研究手法の適用による標準時間の設定により行った。さらにこれらの結果を線形計画モデルで統合することにより、水稻の早期栽培を行うことのできる平坦水田地帯で適用可能な一般性の高い解の導出をめざした。

ここでの結論に従えば、作業効率の側面から規模拡大を最も制約する圃場条件は、整備水準が低いことによる圃場

区画の零細性であり、その程度は圃場までの距離の遠隔化に伴う非効率の発生度合いを上回る。つまり零細圃場の解消を図ろうとした時、遠隔な圃場であっても、整備水準が高く作業単位以上の団地化がされていれば、そこで規模拡大を図ることが有効な方策となる。さらに、効率の良い圃場が増加すれば、高収益が期待できる品種の作付け比率が増加し収益の向上も可能となる。このように圃場整備水準が技術的側面から規模拡大に及ぼす効果は大きい。多くの経営者は技術的方策としてミニバックホーなどの機械を装備し、冬季に畦畔の取り払いや排水の改善など、自ら手を加えることのできる圃場整備に取り組んでいるが、その様な対応は上述の結論の現実的妥当性を示すものといえる。

また、本章では圃場条件を組み替えることで耕地規模を 2~3 倍に拡大できる可能性を指摘した。これは、規模拡大過程において、零細分散錯圃に制約された生産管理の行き詰まりを打開し、経営を新しい局面に向けて変えて行く上で、最も大きな影響を与える改善点を示したものと考えることができる。ただし、現実の圃場条件は複合的であり、ここで述べた圃場条件以外の要因が規模拡大の可能性に、より大きな影響を及ぼす場合もありうる。したがって、本章の結論を実際の経営における規模拡大効果に直接読み替えるには慎重な判断も必要である。しかしながら、圃場整備や農地の集積が進まない中で零細分散錯圃を容認した追加的規模拡大を行っても、規模の限界が早い段階から生じるのは、本章の結果からも明らかである。こうした状況を打開するためには、地域の状況に鑑みながらも主体的経営管理行動により、どういった圃場に組み替え規模を拡大して行くべきかという戦略が必要であり、本章はこうし

た農地調達の意思決定に一つの指針を与えるものと考えられる。

さらに考察すれば、現在、大規模稲作経営体数は微増の状態にあり、水田全体としてみれば依然として中小規模の兼業農家によって大部分の耕地が担われている。また一方で、安定兼業化や米価の低落による稲作の収益性の低下により、農家総所得に占める農業所得の割合が低下し、その結果、規模の縮小や脱農、農業従事者の減少、耕作放棄地の増加が生じている。このような状況で、担い手を喪失することになれば、地域水田の維持はきわめて厳しい状況に陥る。そのため、生産の担い手をより早く、確実にいかに育成するかを考慮することが重要である。本章の結果から、現在既に成立している大規模な稲作経営に、基盤整備した圃場を団地として集積することで、現状の労働力、機械化体系、栽培技術においても、2~3倍の規模の経営を行うことが可能となる。このように、土地利用型農業における生産の担い手育成の正否は、その基盤となる農地の整備と集積の如何に依存していると考えられる。これらの効果が数量的に明らかになったことは、圃場整備事業等の施策の展開を図り、評価を行っていく上で、意義があると考えられる。

最後に、今後の課題について整理する。まず、圃場条件が経営管理に与える影響は、実際にはより多くの場面に及んでいる。今回の試算では直播栽培等の新技術や転作の導入を考慮していないが、これらの導入には排水条件も含めた水管理作業効率が高く、さらに作業単位確保の上からも団地化された圃場が必要である。経営者はこのような高機能で効率の良い圃場に対して、品目・銘柄や販売時期を考慮し高い収益が期待できる作物や品種を、より低コストあるいは高収量になるような技術体系を導入して配置し、所得を最大化するような対応を行っていくはずである。新栽培技術や転作物の定着条件を評価するには、以上の整理から接近することが必要と考える。

また、圃場条件の問題は、最終的には費用としての評価に集約される。今回の結論に加え、圃場条件の変化に伴う単収水準や、圃場条件が転作や新栽培技術等の導入、収量・品質に与える影響、生産コストに与える影響、圃場整備事業による費用負担等を一般性の高い数値により整理し、分析していくことが必要である。

注1) 坪井ら(1996)は大区画圃場整備の特徴は、従前換地により圃場一区画に対して地権者が複数生じ地権者全員が利用調整の枠に組み込まれること、さらに大区画圃場の生産力的メリットが高性能機械利用で生じることなどにより、新しい土地利用と所有の関係を形成する可能性を内包するとしている。

注2) 遠藤ら(1968)は圃場一区画内での作業工程別所要時間を計測し、時間の標準化をすることで圃場作業量推定のための試算式を策定し、圃場の形状や大きさの

違いが圃場作業量に及ぼす影響を解析した。現在の大区画水田と高性能機械を対象とした研究は川崎ら(1993)を参照。

注3) 辻(1984)は圃場までの距離と利用との関係から利用権の流動化が発生する境、集約度の変更が発生する境、収益性を考慮した耕作限界がそれぞれ存在し、これに対応して作物配置が決定されていることを指摘している。さらに納口(1983)や八巻(1988)は作業能率を確保するために団地と考えられる比較的近い圃場同士を品種統一して一つの作業単位を形成させていることを指摘している。このように圃場条件によって異なる管理や作業効率に対して作物や品種の配置を収益と管理集約度を考慮し、作業単位を形成するように配置することが一定の秩序や序列として認められてきた。

注4) 土田(1996)は大規模経営事例を対象に、どの圃場群において規模拡大を行うのが妥当であるかを定量的評価で判断するため、比較的條件の類似した圃場からなる圃場群を単位に様々な管理行動の結果である費用と収益を分析することで、圃場群の条件差によって生じる単収差や生産費差のみを反映するよう調整を行った土地純収益を導き、さらに限界土地純収益の試算を行っている。

注5) 梅本(1996)は零細分散錯圃に対する経営者の実際の行動の選択理由を客観的に考察し、一般化可能な特徴点を抽出しその妥当性を判断することで管理原則の抽出を試みた。

注6) 平泉(1995)は圃場の分散化による単収低下を経済的選択である以上に技術的な効率の低下と見なし、規模拡大と共に不可避免的に増大する技術的な効率の低下に対して多少とも歯止めをかけるような何らかの経営行動を実現することが、稲作の経営管理上プライオリティの高い重要な課題であると述べている。ここではその内容をより具体的に捉えるため、第I節「課題」における文献整理を踏まえて課題の展開を行った。

注7) 辻(1984) p.10~11を参照。

注8) 田畑(1995) p.13を参照。

注9) 本章では団地の定義を「基盤整備水準や水利慣行が同様な任意の地域で、相互に接近した複数圃場が作物や品種を統一することで一定の作業単位として形成される農地のまとまり」とする。

注10) これらの内容はA経営のみでなく他の大規模な稲作経営でも同様に認められた。また、納口(1983)、八巻(1988)、梅本(1996)も同様な状況について明らかにしている。

注11) ここでは農作業試験法(1987)を参考にタイムスタディの結果から、区画が最も標準的な0.3haであり、1日8時間作業することを前提に、圃場内作業のみを行う場合の面積を試算した。試算によれば1日の

作業面積は、作業幅 2 m のロータリ耕耘が 2.2 ha、6 条側条施肥高速田植機による移植が 1.8 ha、4 条グレンタンク付きコンバインによる収穫が 2.1 ha となった。実際には移動や準備時間等が必要であり、またすべての圃場が 0.3 ha 区画ではないが、作業は作業量と時間を融通して行われるので 1 日の作業単位をおおむね 2 ha とすることは妥当と考えられる。

注 12) ここでは作業時間を以下の前提と方法により算出した。

- ①1 日の作業時間は〔作業開始から終了までの時間－昼食休憩等の時間〕とし春作業、秋作業共に 9.5 時間とした。作業時間の内、団地内作業及び団地間移動に割り当てる 1 日の時間は $[9.5 - (\text{作業者の往復時間} + \text{始・終業時の点検整備時間} + \text{圃場外停止時間})]$ として求めた。1 日の作業面積は、 $[\text{団地内作業及び団地間移動に割り当てる 1 日の時間} \div \text{ha 当たり団地内作業及び団地間移動時間}]$ として求めた。
- ②団地内作業は圃場内作業時間と団地内での圃場間移動時間に分けられる。圃場内作業時間は第 4 表による圃場作業量の逆数として求めた。圃場間移動は自走とし、時間は圃場が連担している場合と非連担の場合に分けて考えた。圃場が連担している場合、圃場毎の移動距離は圃場の短辺長と同じ、進入路から進入路間とし、ha 当たり移動時間は $[(\text{圃場短辺長} \times \text{団地内の圃場数}) \div \text{自走移動速度}] \div \text{団地の大きさ}$ として求めた。非連担の場合、1 圃場毎の移動距離は $[\text{圃場短辺長} \times 10]$ と仮定し、ha 当たり圃場間移動時間は $[(\text{圃場短辺長} \times 10 \times \text{団地内の圃場数}) \div \text{自走移動速度}] \div \text{団地の大きさ}$ として求めた。
- ③団地間の移動は自宅から団地までの距離が 2 km の場合と 7 km 及び 15 km の場合に分けて求めた。距離が 2 km の場合は自走とし、団地間距離は団地の大きさに関わりなく 0.5 km とした。この場合、ha 当たり

団地間移動時間は $[(0.5 \div \text{自走移動速度}) \div \text{団地の大きさ}]$ として求めた。距離が 7 km 及び 15 km の場合は車輛により移動し、作業者が自宅圃場間を 1 日 2 往復する中で必要に応じて行われるとした。この場合、作業機を車輛に積みおろしする ha 当たりの時間は $[\text{積みおろし時間} \div \text{団地の大きさ}]$ であり、自宅から団地までの往復時間としての $[\text{作業者の 2 往復時間} \div \text{1 日の作業面積}]$ として求めた。

- ④水管理作業は経営主が毎日早朝 1.86 時間及びオペレータとして機械作業を行わない時間に実施し、入水作業、入水状況確認、代かき当日、代かき後、田植え当日、田植え後 3 日及び 6 日に水回り作業を行うとした。また水管理作業の ha 当たり労働時間は機械作業の場合と同様の考え方で算出した。

注 13) 圃場条件の変化が水稻作付面積に与える影響を定量的に把握するため、数量化理論第 I 類により外的基準を最適解、説明特性を圃場条件として解析した。解析結果の重相関係数は 0.976 であり、説明特性の予測に対する寄与は極めて高い。最適解と各圃場条件（アイテム）の独自の相関の強さを示す偏相関係数は絶対値の大きい順に 1 位が区画の大きさで 0.984、2 位が自宅からの距離で 0.949、3 位が圃場の連担で 0.644、4 位が団地の大きさで 0.565 となり、最適解に与える説明力は区画の大きさと自宅からの距離が特に強いといえる。同様に最適解に対する各圃場条件の影響力の大きさを示すレンジは大きい順に 1 位が区画の大きさで 20.914、2 位が自宅からの距離で 11.745、3 位と 4 位がわずかな差で圃場の連担 2.676、団地の大きさ 2.610 の順となった。

注 14) この場合の収益はプロセス純収益であり、粗収入から費用のうち変動費部分だけを差し引いた値で、固定費部分は未控除である。

第IV章 大規模稲作経営の圃場条件と生産管理

第1節 課題

稲作個別経営の生産管理については、これまで10～20 haの稲作規模を対象に研究^{注1)}されてきた。これらの研究では、圃場一筆毎の生産力とその把握が重視され、圃場特性に応じたきめ細かい施肥管理や品種配置がされていること、また作業は、家族労働力により、主に経営主が機械作業のオペレータとなって複数の作業をこなしながら全体を進捗させていることが指摘されている。

一方、近年の稲作経営では、農地流動化等を背景に意欲ある経営者による規模拡大が進展しており、稲作部門だけで50 haを超える個別経営体が現実化している^{注2)}。このような経営体における生産管理は、いくつかの集落に分散した条件の異なる数百に及ぶ圃場を前提に行わなければならない、それへの技術的対応が課題である。また、こうした経営体では、家族労働力に加え雇用労働力が作業の担い手として重要となっている。そのため、作業に関わる情報、技術、技能の共有と継承が課題になる。

千葉県においてこのような大規模な個別経営体が複数事例把握できるようになったのはここ数年のことであり、その詳細な実態については明らかでない。そこで本章では、経営者の生産管理行動について、実態と特徴を実証的に明らかにする。

第2節 方法

50 haを超える規模で水稻を栽培する経営を成立させるためには、それに適した技術構築と管理が必要である。具体的には、栽培・作業技術を革新し、品種選択による作期拡大を図り、雇用も含めた労働者が機能的に働けるよう作業組織を形成し規模に対応する必要がある。そして、こうした経営者の生産管理行動を最も強く規定しているのは圃場条件^{注3)}であると考えられる。そこで、圃場条件が経営者の管理行動をどのように制約しているのか、さらに制約に対応するためどのような方策を講じているのかについて、具体的な分析を行う。分析は以下の方法により行う。

経営者の生産管理行動を、①栽培・作業技術による対応、②品種選択と配置による対応、③労働・作業組織の編成による対応と考え、これら三点に注目して圃場条件が異なる複数の事例を対象に管理の内容、行動の違いを分析・整理する。

調査対象は圃場が未整備である地域から整備されている地域^{注4)}それぞれで稲作経営を展開する5戸とした。つまり、千葉県の圃場整備率は54%であるが、県平均に比べ低い地域、県平均と同程度の地域、ほぼ整備が整った地

域の事例とした。水稻の作付け規模は、およそ50 ha以上とした。そしてこれらの地域の事例に対し、圃場条件、栽培・作業技術、品種配置、労働力、作業組織等について聞き取り調査等を行なった。

第3節 対象

5事例(A～E)の圃場条件について圃場整備水準の違いに注目し、各事例を以下の類型に区分した。類型Ⅰは未整備圃場が大半であるA、B経営、Ⅱはおよそ半数が整備されているC、D経営、Ⅲは全ての圃場が整備されているE経営である。これら圃場整備水準の異なる5つの事例を対象として分析を進める。

各事例の具体的な内容を第IV-1表に示す。事例は全て水稻単作経営である。作付け規模は、AからC経営が48から50 ha、D経営が60 ha、E経営が77 haであり、D、Eはより規模を拡大した事例である。

次に圃場条件について見る。A、B経営では地元市への集積率が高く、A経営は100%、B経営は95%である。しかし、地元市の圃場整備率はA経営が29.2%、B経営が14.5%であり県平均に比べかなり低い。圃場の整備水準は、どちらの経営がある地域も1963年の圃場整備事業創設より前の区画整理である。そのため両経営とも用排水は兼用の土水路であり、水を自由に制御できないことから作業上の制約が多い。また、暗渠も施工されてないため、大型機械作業に必要な地耐力が十分でない圃場もある。C、D経営は、経営耕地面積のおよそ半数が圃場整備地域にある。C経営は地元市の圃場整備率が14.5%と低いため、隣接する整備率85%以上の市、町で整備された圃場を借地している。そのため、地元市への集積率は52%と低いが、圃場の範囲は直線距離で8 km圏であり他の事例と同程度である。D経営は地元市への集積率が100%、地元市の整備率が55.6%である。未整備地域は10 a区画であるが、整備地域は30から100 a区画、用水はパイプラインとなっている。E経営は地元市の圃場整備率が93.3%とかなり高く、地元市への集積率も98%と高い。そのため、圃場は30 a区画、用水のパイプライン化、暗渠の施工等、整備された地域に存在する。また、畦畔の除去による大区画化が容易なことからレーザーレベラを導入し、およそ25%の圃場で区画面積60 a以上の大区画化を図っている。

また、圃場の分散については、どの事例も直線距離圏で自宅から8 km以内となっており、一定の範囲内に収まっている。

第4節 結果

第IV-1表 5事例の規模と圃場条件

類型	I		II		III
	A	B	C	D	E
事例 ¹⁾					
地域	九十九里沿岸北部	九十九里沿岸中部	九十九里沿岸中部	外房	利根川沿岸
水稻作付け規模	48 ha	50 ha	48 ha	60 ha	77 ha
地元市への集積率	100%	95%	52%	100%	98%
直線距離圏 ²⁾	4 km	8 km	8 km	7 km	8 km
圃場整備率 ³⁾	29.2%	14.5%	14.5～85%	55.6%	93.3%
平均区画面積	28 a	17 a	21 a	20 a	55 a
圃場数	170	290	231	297	140
圃場整備の水準	30 a 区画 用排水兼用土水路、 暗渠がなく、地耐力 がない	10 a 区画 用排水兼用土水路、 暗渠がなく、地耐力 がない	地元市は10 a 区画 用排水兼用土水路 整備地域は30 a 区 画、用水はパイプ イン	未整備地域は10 a 区画 整備地域は 30 ～ 100 a 区画、用水 はパイプライン	30 a 区画 用水はパイプライ ン、暗渠有り
その他	30 a 区画は当時の 経緯で10 a 基準と 異なる工事になった ため		面積の48%を 隣接する圃場整備率 85%以上の市、町 で借地	区画平均面積は 5年前が17 a、 現在20 a	25%の圃場で畦畔 を取り除き大区画化

資料：聞き取り調査により著者作成。

注：1) 5事例は全て水稻単作経営である。

2) 自宅から最も遠い圃場までの直線距離とした。

3) 経営耕地のある市町村の圃場整備率(市町村別圃场面積調査・千葉県耕地課調べ)。

1. 作業・栽培技術

作業・栽培技術による対応について検討する。各事例の具体的な内容は第IV-2表に示す。

小区画、地耐力の無い未整備圃場が面積の半分からそれ以上あるⅠ及びⅡ類型の事例では、B経営を除き、無人ヘリコプタを導入し、防除作業に利用、さらにC、D経営は追肥作業にも利用し、作業の軽労化、効率化、適期実施を図っている^{注5)}。B経営についても、今後、面積規模が拡大した場合導入が必要としている。

一方、Ⅲ類型であるE経営では3月に播種する早期乾田直播栽培を15haで導入している。E経営では、こうした技術導入を基に100ha規模に対応する技術構築を図ろうとしている。

以上の様に、大規模な稲作経営においては、移植栽培技術のみの体系では適期作業の維持、育苗の能力が限界となる。そのため、作業の分散・省力化を図る直播栽培技術の導入が必要である。しかし、未整備圃場が面積の半数、あるいはほとんどを占める経営の場合、圃場整備が条件となる直播栽培の導入は見られず、移植栽培技術の枠組みの中で圃場条件に関係なく管理作業の効率化と適期実施が図れる無人ヘリコプタの導入が進んでいる。一方、圃場が整備、大区画化された経営では、全体の作業・作付け体系、圃場管理方式までも革新する技術導入が実現している。

2. 品種選択と配置

品種選択と配置による対応について検討する。各事例の具体的な内容は第IV-3表に示す。

Ⅰ類型であるA、B経営では、早生品種の割合がA経営で83%、B経営で50%であり、他と比べ高い。両経営は未整備地域にあり暗渠が施工されていないので、排水が悪く地耐力のない圃場が多い。そのため、収穫作業を秋の降雨期前に終わらせることを優先し、早生品種の栽培が主となっている。つまり、収穫時期の作業リスクを減らすことを優先した品種選択となっており、作期の拡大にも限界が生じている。

Ⅱ類型であるC、D経営では、特定の品種に偏らない選択となっている。その理由をC経営で見ると、未整備圃場では、農道幅員が3m以下、水路は自然流下の排水兼用土水路であり、春作業において周囲の農家と農道、用水の利用で競合が起きる。そのため用水がパイプライン化され、農道幅員が4mあり、周囲の農家と競合無く作業できる整備圃場から早生品種の植え付けを始め、未整備圃場は周囲の農家が作業を終えた時期にコシヒカリの植え付けを行う。つまり、圃場条件に合わせて作業の時期順序を決定し、作業の時期順序が、その地域に作付けする品種を必然的に決定している。このことは、品種分散を図りながら春作業全体が順調に行えるような選択となっている。D経営では、圃場整備水準に加え作土層の土性を考慮し、砂質土地域では高収量特性のある早生種を、壤～粘土の地域

では食味重視の品種を選択している。この様にC、D経営では、圃場条件による制約を受けながらも、条件の違いを利用して作期の拡大と販売に有利な品種選択を行っている。

Ⅲ類型であるE経営では、77haの大規模にもかかわらず、販売に有利なコシヒカりに特化しており、面積割合は80%、50ha以上の大面積となっている。このような状況下では、同一品種栽培による収穫作業の集中と9月中旬以降の降雨期への対応が課題となる。しかし、E経営では、暗渠、排水路の整備により圃場の排水性が高く、大型機械の走行に耐える地耐力を維持することが可能である。また、大区画化により圃場作業効率が高い。そのため、コシヒカリのみでも作業期間を拡大し、作付け面積を増やすことが可能となっている。

さらに品種選択の制約は、米の販売方法にも影響を与えている。つまり、A、B経営では全国的な認知度の低い早生品種が大半であるため、収穫の早い段階でまとめて売り払う必要があり、扱いの大きい集荷業者と取引する販売方法を選択している。一方、販売を考慮した品種選択が可能なCからE経営では、業務用、小売店、個人消費者、集荷業者等との有利な販売経路を築いている。

以上の様に、規模を拡大し同時に収益を拡大するには、作業期間の拡大と販売に有利な品種の組み合わせ、選択が必要である。しかし、未整備圃場が大半を占める経営では早生品種中心とならざるを得ない状況である。一方、圃場が整備されるに従い、圃場条件と作付け品種の関係を調整することが可能となり、全てが整備された場合には販売に有利なコシヒカりに特化し栽培している。

3. 労働・作業組織

労働・作業組織の編成による対応について検討する。各事例の具体的な内容は第IV-4表に示す。

A経営では圃場条件が悪く、地耐力や水利等、個々の圃場特性に関わる知識と機械操作に関する高い技能がオペレータに対し求められる。しかし、雇用労働力では圃場特性に関わる情報・知識、機械操作技能が不十分であるため、経営主がオペレータとしてパート労働者を補助としながら圃場作業を進めている。つまり、経営主が作業の中心とならざるを得ない状況である。

B経営は圃場数が290と多く、小区画、分散で作業効率が低いため、家族労働力と同様に圃場特性に関わる情報・知識、機械操作技能を有する人材を育成してきた。その結果、春作業においては、雇用労働者が一人で代かきを専門に行うことが可能となっている。経営主は田植機を操作し、田植機の補助に経営主の妻、及びパート労働者が付く。

C、D経営では、家族労働力と雇用労働力を組み合わせた作業チームを作り、雇用労働者も機械作業のオペレータとして従事している。そのため、家族労働者で共有している借地圃場の場所や作業スケジュール等の情報が、作業チ

第IV-2表 5事例の作業と栽培技術

類型	I		II		III
	A	B	C	D	E
導入技術	無人ヘリコプタ	特こなし	無人ヘリコプタ	無人ヘリコプタ	乾田直播栽培
技術内容	防除作業		追肥・防除作業	追肥・防除作業	移植栽培との組み合わせによる作業分散
技術評価等	個人で所有 適期に病害虫防除が可能となった	技術革新の出来ない圃場条件 しかし、移植栽培技術のみでは対応できなくなってきた 無人ヘリの導入検討	市内の農家4戸で2台を共同所有 追肥作業では適期・適量の作業が可能となり 収量を底上げした	追肥作業は、背負い動力散布機で行う時代ではない 無人ヘリを導入し3作業で散布ムラが無くなり技術が安定	05年から取り組み、10年の面積は15ha 圃場は水制御が容易で大区画化、団地化している所を選定している

資料：聞き取り調査により著者作成。

第IV-3表 5事例の品種選択と配置

類型	I		II		III
	A	B	C	D	E
早生品種の割合	83%	50%	38%	26%	20%
コシヒカリの割合	8%	40%	31%	41%	80%
その他中生品種の割合	なし	なし	8%	33%	なし
晩生品種の割合	なし	10%	23%	なし	なし
圃場条件との関係	排水が悪く地耐力のない条件なので、耐倒伏性のある早生品種を栽培し、秋の降雨前に収穫作業を終了させる	排水が悪く地耐力のない地域では、耐倒伏性のある早生品種を主に栽培し、秋の降雨前に収穫作業を終了させる	農道、水利用について競合が起きない整備地域から作業を始める。未整備地域は地元農家が作業終了後にを行う	砂質土地域では、重土を重視し、早生品種を栽培する 壤～粘土地域では、食味重視の品種と栽培方法を選択する	降雨に関係なく大型機械作業が可能で耐力と、大区画化による作業効率向上により、収穫作業リスクが少ない
米の取引先	集荷業者（大ロットで取引）	集荷業者（大ロットで取引）	農協・集荷業者、小売り業者、直接販売（業務、個人宅配）	集荷業者取引、小売り業者、直接販売（業務、個人宅配）	小売り、直接販売（消費者団体、業務、直売場、個人宅配）

資料：聞き取り調査により著者作成。

注：各品種の割合は、水稻作付面積に占める当該品種の作付面積割合。

第IV-4表 5事例の圃場作業の労働・作業組織

類型	I		II		III
事例	A	B	C	D	E
作業が主の家族	3名	2名	3名	1名	1名
年間雇用労働力	0名	1名	1名	4名	8名
パート他労働力	3～4名	4名	2～3名	1～2名	研修生2名
経営主の役割	機械オペレータを主とし、併せて水管理等全体の作業管理	機械オペレータを主とし、併せて水管理等全体の作業管理	水管理等全体の作業管理を主とし、併せて機械オペレータ	全体の作業・水管理に専念、個々の作業は行わない	全体の作業管理・指示に専念、個々の作業は行わない
作業組織の編成 (春作業の場合)	代かきは経営主の父、田植機は経営主、補助は経営主の母、パート労力、水管理は経営主の父	代かきは雇用、田植機は経営主、田植機補助は経営主の妻、パート労力、水管理は経営主	代かきは経営主の父、雇用、田植機は経営主、またはパート労力、田植機補助は経営主の母、パート労力、水管理は経営主及び経営主の父	代かきは雇用、田植機は後継者、田植機補助は雇用、水管理は経営主	代かきは雇用、田植機は雇用、田植機補助も雇用、水管理は後継者、雇用も一部行う

資料：聞き取り調査により著者作成。

ームの中で雇用労働者と共有できるようになり、作業に必要な情報、知識、機械の操作等に関する技能が家族労働者から雇用労働者へ、あるいは雇用労働者間で継承されるようになっている。その結果、経営主は圃場作業に常時従事する必要が無く、水管理やその他の管理作業を行いながら全体の進捗を把握し指揮管理することが可能となっている。

E経営では、経営主は、個々の圃場作業に直接従事することがなく、圃場作業から完全に分離している。機械オペレータやその補助等、圃場作業に従事する労働力は年間常時雇用している労働者が主体となっている。経営主の具体的な役割は、作業計画の策定、圃場の水管理を行いながら作物の生育状況、作業の進展状況を確認・把握し、これらの情報をミーティング等をおして労働者全員に伝え、作業が滞ることなく順調に進捗するよう管理することである。圃場作業は、雇用労働者の技能や経験差を考慮し、技能や知識が共有、継承できるよう作業チームを組織し対応している。

また、D、E経営では圃場作業が主の家族労働者が減少しているが、これは経営主の他にも女性の役割が変化して

いることによる。具体的には、主となる労務が、圃場作業から米の独自販売に関わる、精米、配達、配送の仕事、その他労務、経理に関わる事務に変化したからである。

以上の様に、数百にも及ぶ圃場の条件が多様である場合、それに対応する情報、知識、技能の蓄積がある経営主や家族労働者が圃場作業の主体となる。しかし、ある程度圃場が整備されている場合では、圃場条件に対応するための情報、知識、技能を雇用労働者との間で共有しようとする工夫が作業組織編成で見られる。さらに、ほとんどの圃場が整備され、管理し易く均質化されると雇用労働者のみによる作業が可能となり、経営主、家族は指揮、管理、販売に関わる労働が主となる。

第5節 考察

圃場条件の異なる大規模個別経営体の生産管理を作業・栽培技術による対応、品種選択による対応、労働・作業組織管理による対応に区分し、圃場条件から受ける制約、及びそれへの対応がどのように行われているかを分析・整理した。本章の結果から明らかな様に、圃場整備の効果は

相当に高い。しかし、圃場条件そのものを改善しようとする場合には、基盤整備事業の導入が必要であり、また、圃場の利用を団地的に集積しようとする場合には利用調整を図る必要がある。これらを行うには、多くの組織、個人が同意し、連携する必要がある、構造的課題といえる。こうした課題に取り組んで行くには以下の2点が必要と考える。第一は政策としての取り組みである。50 haを超える個別経営体では圃場は数集落に分布するが、借地圃場しかない集落では圃場整備事業導入への合意形成に直接関与することはできない。さらに集落機能そのものの低下も進んでおり、合意形成を難しくしている。政策的な視点から大規模な個別経営体を捉えれば、それは広域に農業構造を変え得る一つの貴重な推進力と考えることができる。そのため、こうした状況下で政策としてどのように圃場を整備し経営体の発展を支援していくのか議論が必要である。第二には、圃場整備や利用調整に関わる事態を早急に進展させることが困難であるため、圃場条件を内部の問題と捉え直し、対応した生産管理を行うことである。具体的には、技術導入や品種選択が必要であるが、圃場条件が制約となり対応において一定の限界があった。そのためここでは労働・作業組織による管理に注目したい。もちろんこの点においても圃場条件による制約を受けるが、生産管理を行っていく上で取り組める内容は多く残されていると考える。具体的に整理すると、①作業の内容を機能的に分割した作業組織を形成し、②作業組織内で情報、知識、技能を共有、継承することにより圃場作業を担える質の高い労働力を育成し、③作業が自立的に効率よく進む仕組みを構築することと考えられる。このことは、経営主の役割が規模拡大に従い個々の圃場作業から分離し、全体の生産管理に移行する様変化すべきであることを考える上でも重要である。これらについてはより論点を絞った詳細な分析が必要である。残された課題としたい。

注 1) これらについては、納口 (1988)、土田 (1994)、梅本 (1997) の報告がある。

注 2) 2005 年センサスによれば、販売農家の内、経営耕地面積規模 50ha 以上の農家数は都府県で 106 戸、内、稲作の販売収入 8 割以上の農家数は 24 戸となっている。2010 年センサスでは、販売農家の内、経営耕地面積規模 50ha 以上の農家数は都府県で 166 戸となっており増加している。部門別集計結果は現時点で明らかでないが、稲作の単一経営農家数についても、同様の傾向で増加していると考えられる。

注 3) 圃場条件の定義は鶴岡 (2001) によれば、①圃場整備水準、②通作距離、③団地としての大きさ、④団地内での圃場配置とされている。本章では、この中でも特に、区画の大きさ、水利、地耐力を一括した圃場整備水準に注目して検討する。

注 4) 1949 年に土地改良法が制定され、農地の区画を変更する事業を区画整理として位置づけた。区画形状は、30×10 間、あるいは 50×20 m の 10 a 区画を標準とした。1963 年に圃場整備事業が創設され区画形状は、100×30 m の 30 a 区画となった。1971 年からは、暗渠排水、排水路の底上げ等の改良が追加された (農業土木学会 (2000))。本章では、1971 年以降に整備された圃場を「整備圃場」、地域を「整備地域」と表現する。

注 5) この点について C 経営の調査では、無人ヘリコプタ導入以前の背負い動力散布機による追肥作業は、身体的負担が大きく 1 日 1,000 kg の散布が限界であり、作業適期遅れも生じていた。また、肥料散布量も 13 kg/10 a と基準の 65%に止まらざるを得なかった。2004 年に無人ヘリコプタを導入し追肥作業にも利用した結果、1 日 2,000 kg の効率で 20 kg/10 a の肥料を適期に散布することが可能となっている。

第V章 稲作の規模拡大過程における圃場条件と作業・労働組織管理

第1節 課題

稲作個別経営体の労働力は10～20 ha規模では家族が主体となっている^{注1)}。一方、50 haを超える大規模な経営では、経営主、家族労働力で全ての作業を把握し行うことが困難となる。そのため、雇用労働力の作業に果たす役割が大きくなり経営主、家族、雇用の作業上の役割が変化する。雇用も含め労働力が的確に自発的に作業を遂行できる作業・労働組織管理の確立が必要である。しかし、50 haを超える雇用導入型大規模稲作経営について作業の実態を詳しく解析した報告は少ない。そのため、ケーススタディの蓄積とそこから得られた知見を論理として構成していく必要がある。

その際に注目する必要があるのは、圃場条件格差の影響とそれへの対応である。圃場は、10～20 ha規模では集落内に留まるが、50 haを超える規模では数集落に分散する。こうした状況下では、面積規模と共に、規模拡大によって生じる圃場の分散や整備水準のばらつきが作業の制約となる。しかし、圃場条件は経営の外部に起因する制約であり、直ちに改善することは困難である。そのため、圃場条件を内部の問題と捉え直し、作業・労働組織の管理技術により対応する必要がある。

本章では大規模な個別経営における作業・労働組織管理に注目し、圃場条件から受ける作業制約の実態とその制約を内部化する具体的な方策をケーススタディにより詳細に解析し明らかにすることを課題とする。

第2節 方法

本章では、千葉県にある規模、圃場条件の異なる3戸の大規模な稲作個別経営体(A～C)を対象とし作業の実態を把握し分析する。

実態の把握、整理、分析は、GPSロガー(以下GPS)を用い春作業における労働者の行動を記録し、そのデータを基に行った。GPSを利用した行動解析については報告が少なく、データの整理分析において一定の手法が確立しているとは言えない。しかし、GPSによる数値記録はデジタルデータであるため数量的な解析ができ、また、行動軌跡は電子地図上で再現できる。こうした点において作業日誌やタイムスタディに対し有利性がある。今回の調査では、水管理も含めた圃場作業の主体と考えられる経営主、家族(父あるいは後継者)、常時雇用を対象とし^{注2)}、一経営体につき3人の労働者が同時にGPSを携帯し、行動の経過を時刻、緯度、経度、速度等の情報として作業開始から終了まで3秒間隔で記録した。A経営体については4

日間、B経営体については3日間、C経営体については3～4日間に渡り記録した。

分析ではまずこれらの記録データを移動状態と作業状態とに区分した。区分は、基準以下の低速度が一定時間継続した場合を作業状態とし、表計算ソフトにより抽出した。併せて作業内容を把握するため、行動の軌跡を示した地図を作成し、労働者それぞれに聞き取り調査を行った。その上で、GPSデータと聞き取り調査と併せて考慮し、作業状態を類型化し、経営主、家族、雇用の特徴を明らかにした。今回、春作業を調査対象としたのは、代かき、田植え、各作業に応じた水管理等の作業が重層的に行われるため、作業間での情報の共有やそれに基づいた連携行動が必要であり、経営間における対応の違いをより明確に把握できると考えたからである。

第3節 対象

3事例(A～C)の地域、規模、圃場条件、労働力について具体的な内容を第V-1表に示す。

作業受託も含む水稻の作付け規模は、A経営が48 ha、B経営が63 ha、C経営が109 haである。

圃場条件は、A、B経営では、経営耕地面積のおよそ半数が圃場未整備地域にある。A経営は地元市の圃場整備率が14.5%と低いため、隣接する整備率85%以上の市、町で整備圃場を借地している。そのため、地元市への集積率は52%と低い。B経営は地元市への集積率が100%、地元市の整備率が55.6%である。どちらの経営も未整備地域は10 a区画であるが、整備地域は30～100 a区画、用水はパイプラインあるいは開渠となっている。C経営は地元市の圃場整備率が93.3%と高く、地元市への集積率も98%と高い。全ての圃場が30 a区画、用水のパイプライン化、暗渠の施工等、整備された地域に存在する。また、畦畔の除去による大区画化が容易なことからレーザーレベラを装備し、およそ25%の圃場で区画面積60 a以上の大区画化を図っている。圃場数はA経営が231、B経営が297であり、一区画の平均面積はどちらも21 aとなっている。一方、圃場が整備され自ら大区画化を図っているC経営では193圃場となっており、一区画の平均面積は56 aである。また、圃場の分散については、どの事例も直線距離圏で自宅から8 km以内となっているが、A、B経営に比べC経営は圃場の分布範囲が狭く、団地数が少なく、より集積が進んでいる。

次に労働力についてみる。A経営は家族労働力が主体であり、家族労働者3人、年間の雇用労働者が1人、パート雇用の労働者が2～4人となっている。B経営はA経営に比べ規模拡大していることから、雇用労働力が主体となっ

第V-1表 対象事例の規模・圃場条件・春作業時の労働者数

経営(立地する地域)	A (九十九里沿岸中部)	B (外房)	C (利根川沿岸)
水稲作付け規模 ¹⁾	48 ha	63 ha	109 ha
地元市への集積率	52% ²⁾	100%	98%
地元市の圃場整備率 ³⁾	14.5%	55.6%	93.3%
直線距離 ⁴⁾	8 km	7 km	8 km
圃場の分布範囲	南北8.6 km, 東西10 km	南北6.0 km, 東西8.4km	南北4.8 km, 東西7.1 km
集落を単位とした団地数	15	13	5
平均区画面積	21 a	21 a	56 a
圃場数	231	297	193
圃場整備の水準	地元市は未整備であり10 a区画, 用排水兼用土水路 地元市外は整備地域で30 a区画, 用水はパイプライン	未整備地域は10 a区画, 用排水兼用土水路 整備地域は30~100 a区画, 用水は開渠, パイプライン	30 a区画, 用水はパイプライン, 暗渠有り 25%の圃場で畦畔を取り除き大区画化
作業を行う家族労働者数 (経営主を含む)	3	2	1
年間雇用労働者数 ⁵⁾	1 (6年)	4 (1~8年)	10 (2~20年)
パート雇用労働者数	2~4	1	0

資料：聞き取り調査(2011年4月)により著者作成。

注：1) 水稲作付け規模は作業受託も含む。A, B経営は水稲単作経営, C経営は他に麦, 馬鈴薯の作付がある。

2) 面積の48%は市外の圃場整備地域で借地している。

3) 経営耕地のある市町村の圃場整備率(市町村別圃場面積調査・千葉県耕地課調べ)。

4) 自宅から最も遠い圃場までの直線距離とした。

5) ()内の年は雇用年数。

ており、家族労働者2人、年間の雇用労働者が4人、パート雇用の労働者が1人となっている。C経営はさらに雇用への依存が進んでおり、家族労働者1人、年間の雇用労働者が10人となっている。

第4節 結果

1. 作業状態の類型化

作業記録データの分析から作業状態を3類型に区分する。一番目の類型を第V-1図、及び第V-2図に示す。第V-1図のa図、c図は縦軸に緯度、横軸に経度をとり、作業状態として抽出した行動軌跡を再現した。b図、d図はそれに対応し、縦軸に同じ尺度で緯度を、横軸に時刻をとり時間の経過による緯度の変化を示した。両図を併せることで行動の経過を把握できる。a図、b図は作業方向が緯度と平行に近い場合、c図、d図は作業方向が緯度と垂直に近い場合である。行動軌跡は、どちらの図も規則正しく変化している。このようなパターンを示すデータを圃場内作業として区分する。

第V-2図では、作業者が畦畔の一边を不規則に移動している。このようなパターンを示すデータについては田植え補助作業（苗補給作業）として区分できる。ただし、作業状態の類型整理においては、田植え補助作業も圃場内作業として区分する。

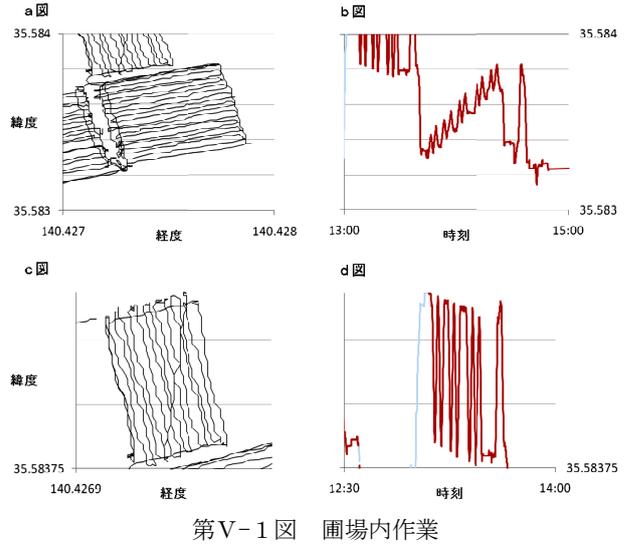
二番目の類型を第V-3図に示す。ここでは、作業者があがる一地点とその周辺で長く留まりながら作業を行っている様子が示されている（a図）。また多くの場合、1日の中で繰り返しその地点を訪れ作業を行っている（b図）。このようなパターンを示すデータについては自宅、育苗施設、及びその周辺での作業として区分する。

三番目の類型を第V-4図に示す。ここでは、作業者が移動の経過の中で立ち寄るようにして作業を行い（b図）、複数の圃場を巡っている（a図）。このようなパターンを示すデータについては水管理作業として区分する。

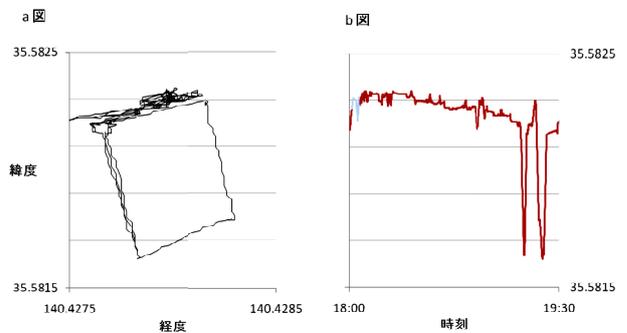
2. 各労働者の作業行動の特徴

作業状態の類型に従い経営主、家族労働者、雇用労働者の作業内容の特徴を整理する。

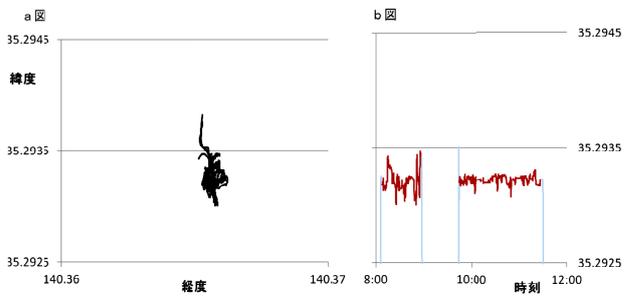
最初に経営主の作業行動について第V-2表に示す。表は計測したデータを作業類型別に区分し、移動も含め1日当たりの平均として3経営を比較し、示したものである。第一に言えることは、春作業全体への関わりである。基盤整備が十分でないA、B経営では、経営主1日の総労働時間の100%を作業、及び作業に関わる移動に充てている。しかし、圃場が整備されより大規模な経営であるC経営では47%である。経営主は春作業の盛期であっても、併せて消費者との交流、直売場の運営・管理等、複合部門事業への対応をしており、その結果、経営主の作業に関わる時間割合は他の経営に比べ少なくなっている。第二には圃場内



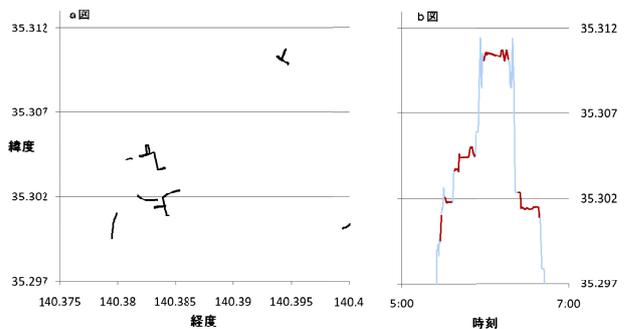
第V-1図 圃場内作業



第V-2図 田植え補助作業



第V-3図 自宅、育苗施設、及びその周辺での作業

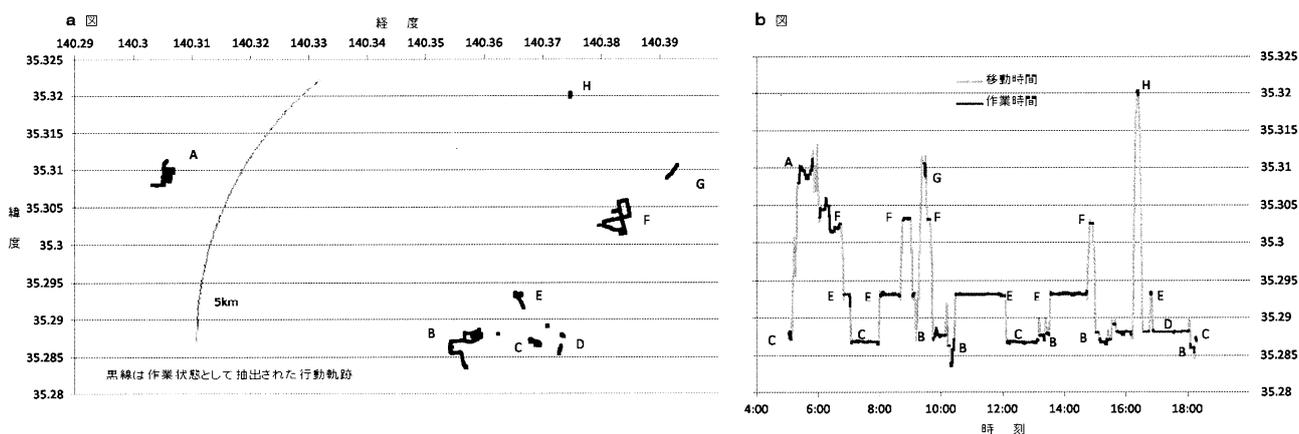


第V-4図 水管理作業

第V-2表 経営主の作業時間・割合(1日当たり平均)

経営 区分	A		B		C	
	時間	%	時間	%	時間	%
圃場内作業時間 ¹⁾	4.64	39	0.52	4	0.00	0
水管理作業時間	0.67	6	3.45	27	1.73	34
自宅、育苗施設及びその周辺での作業時間	2.63	22	5.58	44	0.82	16
その他の作業時間	0.28	2	0.00	0	1.76	35
作業時間計	8.22	70	9.56	76	4.22	84
作業に関わる移動時間計	3.52	30	3.10	24	0.79	16
合計	11.74	100	12.66	100	5.01	100
総労働時間(作業、及び移動時間の合計が占める割合)	11.74	(100)	12.66	(100)	10.77	(47)

注：1) 圃場内作業は田植え(田植え補助も含む)あるいは代かきどちらかの作業を行った場合である。
 2) 調査日はA経営が2010年5月4,5,14,15日,B経営が2011年4月28,29,30日,C経営が2011年5月22,23,25,26日である。



第V-5図 B経営における経営主の作業行動

注：1) A, B, D, F, Gは圃場のある地域を, Cは自宅, Eは育苗場所を, Hは農機具店を示す。
 2) 調査日は2011年4月30日。

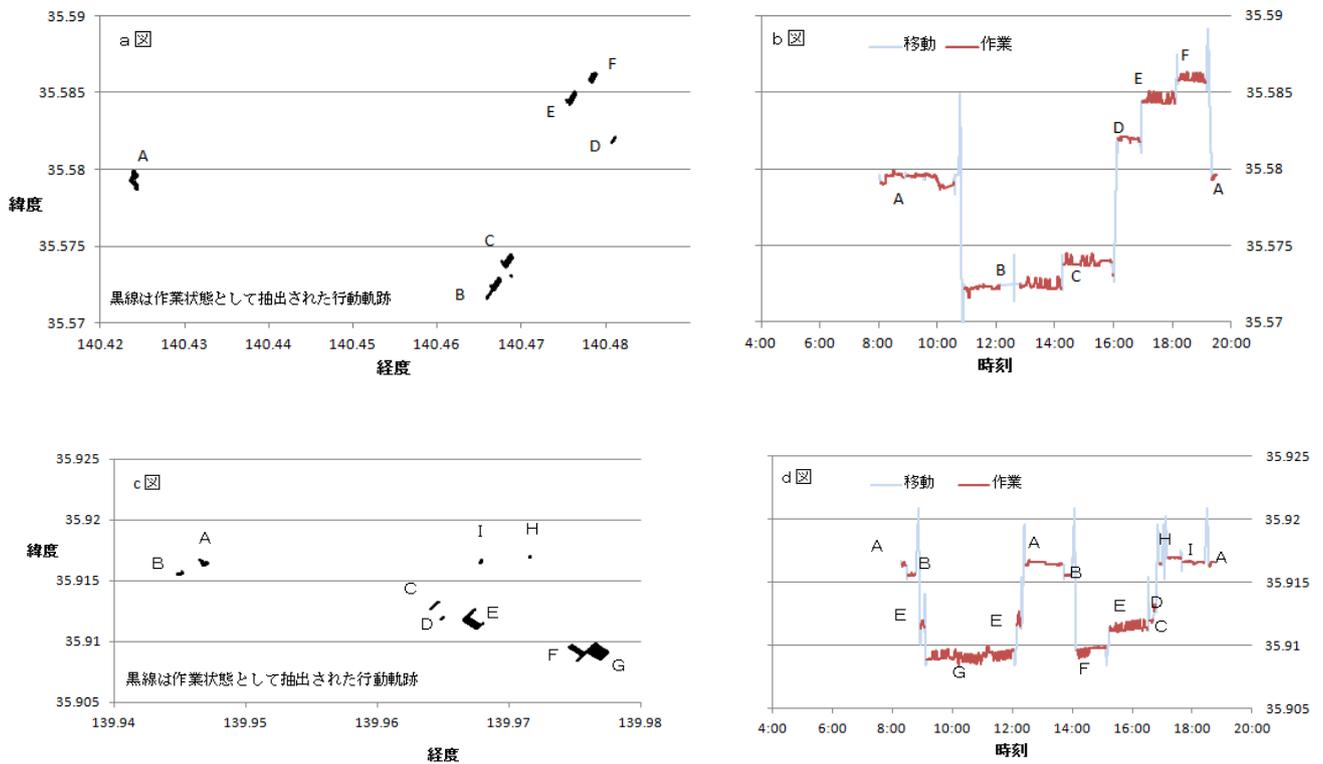
作業への関わりである。A経営では39%の時間で圃場内作業に関わっているが、B経営では4%、C経営では0%である。第三には水管理作業への関わりである。A経営ではおよそ6%、B経営では27%、C経営では絶対的な時間はB経営より1.7時間下回るが割合では34%である。第四には作業に関わる移動時間の増加である。経営主は作業の進捗全体を把握・管理するため移動が増加するが、圃場条件が十分でないA, B経営では、3.10~3.52時間、割合で24~30%が移動状態となっている。特にB経営では移動時間、水管理作業時間が多くなっている。その内容について第V-5図により具体的に検証する。経営主は当日作業する圃場の確認・管理から、翌日以降作業予定圃場の確

認・管理まで行っており、B, F地域については1日の間に時刻を変えて4回訪れるなど、広域にしかも繰り返し同じ地域を訪れている。つまり、春作業を滞りなく進展させるには、田植え、代かき等、各作業に応じた圃場水位が作業の事前に適正に制御されている必要がある。B経営の様に圃場整備水準の低い地域で水管理を適正に行うには、排水路に移動可能なポンプを設置し水をくみ上げる等、圃場条件に応じた状況判断により作業が行われている。また、水源のポンプを動かすための地縁的な人間関係も必要である。そのため、こうした知識を有している経営主が1人で広域に、時間、地域の錯綜した移動・作業を行う結果となっている。

第V-3表 家族・雇用労働者の作業時間・割合(1日当たり平均)

労働者	家族				雇用							
	A		B		A		B		C		C	
経営	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%	時間	%
圃場内作業時間 ¹⁾	6.57	59	7.16	76	7.45	70	6.69	82	6.86	78	4.65	61
水管理作業時間	1.05	9	0.40	4	0.00	0	0.01	0	0.81	9	0.71	9
自宅、育苗施設及びその周辺での作業時間	1.76	16	0.77	8	1.80	17	0.38	5	0.31	4	0.87	11
作業時間計	9.30	84	8.35	88	9.25	86	7.09	87	7.99	90	6.22	82
作業に関わる移動時間	1.76	16	1.12	12	1.46	14	1.05	13	0.86	10	1.37	18
合計	11.06	100	9.47	100	10.71	100	8.13	100	8.85	100	7.59	100

注：1) 圃場内作業は田植え(田植え補助も含む)あるいは代かきどちらかの作業を行った場合である。
 2) 調査日はA経営が2010年5月4,5,14,15日,B経営が2011年4月28,29,30日,C経営が2011年5月23,25,26日である。



第V-6図 A経営(a 図, b 図), 及びC経営(c 図, d 図)における雇用労働者の作業行動

注：A経営の調査日は2010年5月4日, C経営の調査日は2011年5月25日。

次に家族労働者、雇用労働者の作業行動について第V-3表に示す。家族労働者は圃場内作業を主としながら、それに関わる水管理作業を行っている。圃場内作業の割合はA経営が59%、B経営が76%である。水管理作業の割合は4~9%である。さらに、雇用労働者の作業内容についてみる。第一に言えることは、A、B経営では雇用労働者は、圃場内作業に特化しており水管理作業は行わないことである。一方、C経営では雇用も水管理作業を担っており時間割合は9%となっている。この割合はA、B経営における家族労働者と同程度である。そこで雇用労働力の行動について第V-6図により具体的に検証する。a図、b図はA経営の雇用労働者の記録である。圃場を移動しつつ圃場内作業に特化して作業しており水管理作業は行っていない様子がわかる。c図、d図はC経営の雇用労働者の記録である。移動の途中、図中、E、C、D、H、Iの圃場で水管理作業を行っているパターンが確認できる。

第5節 考察

雇用型大規模稲作経営を対象に圃場条件格差に起因する作業制約の実態と特徴を詳細に解析した。こうした制約を内部化する具体的な方策について結果を踏まえ考察する。

第一のケースは、A経営の様に家族が主体となって作業がコントロールできている場合である。水管理に関する知識が歴史的蓄積の中で家族間で共有されているため、作業それぞれに家族を配置することで管理上の大きな問題は生じない。

第二のケースは、家族のライフサイクルが変わり、さらに、規模が拡大した場合である。より多くの雇用労働力を導入せざるを得ないため、B経営の様に雇用労働力との間で水管理知識・情報を共有するシステムができてないという状況が必然的に起こり得る。そのため、知識・情報を最も有している経営主が水管理に特化し管理することにな

る。しかも、圃場条件が十分でない場合では、広域に、時間、地域の錯綜した移動・作業を行う必要があるが、行動の経過を見る限り一人が一手に担うには限界がある。圃場が未整備であり、その結果圃場数が多く、条件が多様な場合、それに対応した水管理、あるいは他の生育管理における場合も含め、重要でかつ高度な知識・情報を雇用労働者との間で共有するための具体的な管理手法が制約の内部化において必要である。

第三のケースは、C経営の様に圃場条件が高度に整備・集積され均質化している場合である。水管理において必要な知識、技能の類型化が容易となり、そのため、雇用が水管理も含め全ての作業を行うことが可能となる。つまり、圃場整備はこうした重要でかつ高度な知識・情報、あるいは、技能・技術の共有コストを低減していることが明らかである。このことを内部化という視点から捉えれば、圃場の連坦化と自ら行う大区画化により管理する圃場数を集約することで、雇用労働者との知識・情報、あるいは、技能・技術の共有が容易となり、さらには移動の錯綜性、それに伴う不効率も低減し、経営主の経営管理への機能をより強化することが可能になると考えられる。

また、今回、作業の実態を把握する手段としてGPSの利用が有効であることを確認した。こうしたデータを重ね、整理することで水管理や生育管理の知識・情報、技術・技能の共有や圃場整備水準の程度が経営耕地規模や収益に与える影響を、線形計画法等を使い具体的にシミュレーションすることが可能となり、解明できる可能性がある。

注1) 納口(1994)、梅本(1997)の報告がある。

注2) GPS携帯者は聞き取り調査により決定した。特に水管理作業はA、B経営では経営主、家族に限り行っており、C経営では経営主、圃場作業を行う雇用が行うとされていたため、実態に即し配慮した。

第VI章 新技術の普及における主体間連携関係の形成要因と役割

第1節 課題

農業経営体が発展していくには、技術革新、施設・機械の装備、圃場基盤の整備、土地・水利用調整、マーケティング活動等の各課題に対し、関係する組織・個人が連携して取り組める経営戦略を構築し、実行していく必要がある。その中でも技術革新は、収量や品質の向上、費用の低減、規模の拡大等、技術体系の再構築をとおして経営の構造を変革する重要な方策である。

そのため公立の試験研究機関、普及機関では、新たな技術の普及・定着に努めてきた。特にプロジェクト研究では現地実証試験を行った例が数多い^{注1)}。しかしこれらの試みにもかかわらず普及まで至っていない場合も少なくない。

既往の研究成果を踏まえ、新たな技術の導入、定着を規定する要因^{注2)}を整理すると以下の4点が指摘できる。①技術そのものの地理的条件に対する適合性や安定性など、言わばハード的な要因、②技術導入が経営に及ぼす効果など、言わばソフト的な要因^{注3)}、③導入主体の経営管理能力の程度や技術導入動機の強さなど、言わば導入主体の個別的な要因、④情報・技術の伝達・指導体制、導入リスクへの配慮^{注4)}など、言わば社会的な環境要因、である。

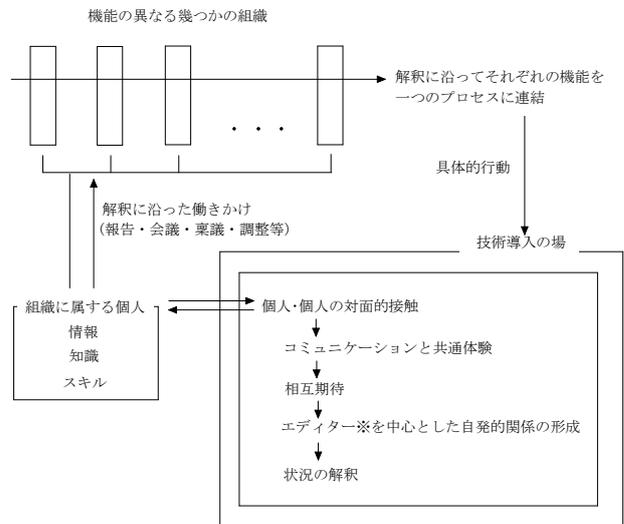
新たな技術の普及・定着に際してこれまでは、ハード的な要因、ソフト的な要因が重要視され、個別的な要因、社会的な環境要因は看過されることが多かったと指摘できる。しかし近年の高度な技術革新^{注5)}の普及・定着においては、個別的な要因、社会的な環境要因の重要性が高まっていると考えられ、これらを考慮した方策を構築しなければならない。

こうした問題意識から新技術の導入・定着について考えると、個別的な要因、社会的な環境要因は、支援^{注6)}という視点から捉え直すことができると考える。つまりそれは、研究の各分野や、施策、普及、経営体、地域農業の経営に関わる様々な組織、及びそれに属する個人が、経営体や地域の個別的な側面を理解し、経営体の意思決定と関わりながら互いに連携し、それぞれの果たせる機能を効果的に引き出すことで経営体ないし地域農業の発展を達成する仕組みと捉え直すことができる。そのため本章では、支援及びそれを行う過程の仕組みが主体^{注7)}間連携関係の形成にあるととらえ、その形成要因と役割を具体的に明らかにする。

これらの課題に接近するには、個人の行動に着目する必要があると考える。つまり、個人の自律的な行動と個人間の相互作用が主体間連携関係を形成する上で不可欠な要因と捉えるからである。そこで本章では、技術の普及・定

着場面における個人の行動に着目し、当事者である個人だけが持ち得る知識や場面、場面での情報を関係する組織及びそれに属する個人の間でどのように共有化し、状況の解釈をし、行動したかを技術導入、定着の過程と照合しながら実証的に明らかにする。そのための仮説を以下に提示する。

組織に属する各個人は、現地実証試験という技術導入の具体的な場において対面的に接触し、様々なコミュニケーションと共通体験をするはずである。さらに能動的であればそれぞれが持つ情報、知識、スキルに対する相互期待が大きくなり、ここに自発的な関係形成への仕掛けが生じると考える。こうした関係形成において各個人の情報、知識、スキルを目的・方針に沿って組上げるエディター的なリーダーが中心となり状況の解釈が行われる。その解釈に沿ってそれぞれが属する組織、あるいは関係する複数の組織に対し公式な働きかけ・調整が行われ、その結果、組織の機能が一つのプロセスに連結され、具体的な行動が起きると考える。これらの関係を第VI-1図に示す。



第VI-1図 主体間連携における各組織、及びそれに属する個人の関係

※ 個人、個人の情報・知識・スキルを目的・方針に沿って組上げる自律的なチームのリーダーを意味してこの言葉を使った。

第VI-1表 Y地区における事業の導入と法人Yの設立

年	導入事業名	事業の内容	備考
1991	低コスト水田農業大区画圃場整備事業(1991～1995年)	大区画圃場整備 用水のパイプライン化 自動給水栓の設置 排水路の菅路化	事業面積 69.6 ha 受益戸数 210 戸
1992	(農事組合法人Y設立)		
1993	千葉県高品質稲作モデル集団育成事業(1993年)	ライスセンターと稲作用大型機械の装備	30 ha 規模
	先進的水田基盤営農対策実証調査(1993～1997年)	実用規模での水稲直播栽培技術の実証調査	
	農業改良普及センター濃密指導対象地域(1993～1996年)	課題名「集落合意による地域農業の再編」	
1994	地域基幹農業技術体系実用化研究(1994～1998年)	課題名「水稲の早期栽培地帯における不耕起を含む直播栽培技術を基幹とした低コスト稲作技術体系と経営管理手法の開発」	現地実証圃の設置
	21世紀型大区画稲作パイロット事業(1994～1996年)	水稲直播用機械の貸し出し	

第2節 方法

分析の対象は、千葉県農業試験場（現千葉県農林総合研究センター）が八千代市Y地区において「大区画基盤整備圃場における直播栽培技術の確立」を目的として行った地域基幹農業技術体系実用化研究の現地実証試験とする。なぜなら現地実証試験は、試験研究機関、普及機関が組織的に対応出来る場であること、さらに土地利用型農業である水田作における現地実証試験は、個々の経営状況だけでなく地域の農業の仕組みそのものまでも変革する契機となる可能性を有しており、技術導入に対する動機が分かり易いこと、また地域内での面的な広がりや施策との関わりが強いことから、より広範に組織間の連携について検討できると考えたためである。

分析の視点は、第一に現地実証試験の過程で係わった各組織とそれに属する個人の行動に着目する。第二にそれらの行動が現地実証をとおして技術が確立していった過程とどのように整合していたかに着目する。第三に経営体の経営変化の過程について現地実証試験との関わりから着目する。そしてこれらの着目点をとおして、各組織とそれに属する個人が現地実証試験で果たした役割を分析し、各組織が連携して支援を行う仕組みについて考察する。分析するデータは、関係した各個人の活動記録、及び各個人に対する聞き取り調査結果、各組織の事業記録、関係した事業の報告書類とする。

第3節 結果

1. 農事組合法人Yの概要及び事業導入の経過と現地実証試験

八千代市Y地区における事業導入経過について第VI-1表に示した。同地区は1991～1995年度にかけて「低コスト水田農業大区画圃場整備事業」を導入した。その結果、圃場はそれまでの狭小な5a区画から大区画圃場を含む30a以上の区画に整備され、暗渠排水、用排水施設も整えられた。これを機に圃場整備後の稲作の担い手として、圃場と機械・施設の効率的利用を図ることを目標に法人Yが設立され、「千葉県高品質稲作モデル集団育成事業」（1992年3月）により30ha規模のライスセンターを中心とした機械施設装備を導入し、組織により稲作に取り組む基盤を整えた。法人Yは、地域の専業農家の経営主10人で構成されている。各戸の水田面積は平均65aであり、それぞれの主部門は畜産1戸、果樹2戸、露地野菜2戸、施設野菜5戸である。全員がオペレータとして作業をする。事業は稲作の全作業受託が中心であり、代かき、収穫、乾燥・調製などの部分作業も受託している。

現地実証試験に関係した組織数は法人Yも含め17である。複数の事業が関与しており、1993年度から5年間は関東農政局及び千葉県庁耕地課が実施主体となり「先進的水田基盤営農対策実証調査」の実証圃として、また1994年度から5年間は農業試験場が実施主体となり「地域基幹

農業技術体系実用化研究」の実証圃として、また1994年度から3年間は千葉県庁農産課及び支庁産業課が実施主体となり「21世紀型大区画稲作パイロット事業」(県単独事業)のモデル地区として、さらに1993年度から3年間は千葉農業改良普及センターが「集落合意による地域農業の再編」を課題として濃密指導地区に指定し対応した。

2. 連携の実態を担ったチーム

現地実証試験に関係した各組織とその役割について第VI-2表に示した。各組織はそれぞれが事業を実施し、その立場で達成すべき事業目的を有しているが、その目的は概して5つの領域に区分できた。各領域では、それぞれの事業や活動、プロジェクトについての内部調整や取りまとめをリードする担当者が非公式ながら特定されていた。

「技術開発」領域では農業試験場水田作研究室長、「普及・指導」領域では農業改良普及所改良普及員、「施策の実施、評価」領域では県庁耕地課主査が担当者となっていた。これら担当者の現地実証試験に係る業務に関わった日数を1994年度と1995年度の実績で見ると、農業試験場水田作研究室長が37日、62日、農業改良普及所改良普及員が45日、94日、県庁耕地課主査が63日、72日となっており、1995年度の日数が大きく増加している。年間の仕事を215日と仮定して1995年度に従事した日数の割合を計算すると、農業試験場水田作研究室長が29%、農業改良普及所改良普及員が44%、県庁耕地課主査が33%となり、各担当者は大きな割合で関わっていたことが分かる。これは、①法人の受託面積規模の拡大により苗の育成能力が不足し、育苗資材や育苗施設に対して投資の判断を迫られていたこと、②法人メンバー各戸の経営部門との作業競合により春作業時に十分な労力を確保できないこと、の二点により法人の直播栽培に対する期待が大きく、当初2.7ha、2年目4.7haと十分な技術習熟がないまま大規模な栽培に取り組むことになり、実証試験の技術的対応如何が法人の減収リスクとリンクし、収量を確保することが大きな課題となったためと認められる。そこでここでは、導入主体の個別的な要因で直播栽培面積が急拡大し、そのリスクに対応するため各領域の取りまとめ担当者が行動量を増やした1995年度の活動実績(第VI-3表参照)について詳細に分析する。

各担当の行動分析を第VI-4表に示した。現地実証試験に関わった日数を内容別に見ると、圃場や水稻の生育状況など「実証に係る現地での観察・調査・作業」に係る行動に各担当とも最も多く携わっていた。特に水田作研究室長は、技術実証上重要なポイントであり稠密な管理が必要となる5~7月の播種、除草、入水、追肥の時期に週2日の割合で現地に出向いて見回り観察した。また、その際に必ず法人Yのリーダー及び担当普及員と連絡を取り、さらにその経過を耕地課担当主査にも連絡するように行動し、現地での作業・生育・気象状況等に対応した適切なタイミング

で管理が行えるよう法人や普及所の担当者と調整した。特に法人Yのリーダーに対しては、同行が必要な場合は事前に連絡をとり、そうでない場合はリーダーの自宅に寄り、会えない場合はメモを残すなどして、互いが連携できるよう努めた。こうした連携に係る行動を実績で検証してみると、どの担当も「単独で行動」に比べ2人以上で行動した日数の方が多く、「3人で行動」した日数も11日に及んだ。このように法人Yのリーダーも含めた4人が、現地実証試験という場で多くの機会を捉え対面し、行動を共にしており、その場においてそれぞれが持つ知識・情報を相互に評価・論議・共有し確実に実行できる対応方策を決定することで、一つのチームのごとく機能していたことが確認できる。つまり4人は、非公式ながら「実証圃という現場で自己組織化的に形成されたチーム」(以下「自律的なチーム」と言う)として捉えることができる。

さらに他の活動内容について見ると、「実証に係る現地での観察・調査・作業」に次いで多いのは、耕地課主査では「組織間連携の調整」に係る行動であり18日となっていた。普及員では「地域(法人)への働きかけ」に係る行動であり26日となっていた。またこれらについては単独で行動している場合がほとんどであった。行動の具体的内容は、耕地課主査については、生育ステージの節目で行う現地検討会、実証圃で行う主立った作業、その他の会議等について担当する事業に関係なく全関係機関への調整、手配、通知を一手に行い、全体としての情報共有が図れるようにした。普及員については「法人11番目のメンバー」と呼ばれるほど、法人の行う会合、打ち合わせ、節目の作業において行動を共にしており、法人の意思決定の場に常に参加していた。耕地課主査、普及員のこうした行動は、チームが共有した知識・情報に基づく対応方策を各領域にある組織が具体的に実施するようそれぞれの立場で調整していたと確認できる。また水田作研究室長は、「会議」への出席が多く13日となっていた。会議では、試験設計・調査等年間のスケジュール、現地検討、中間検討、成績検討など、複数の領域、或いは関係機関全てを参集し開催されており、「自律的なチーム」のリーダーとしてチームが共有していた知識・情報や対応方策を公式な場でも検討・確認し、その結果が全体でも共有されるよう努めていたと確認できる。

3. 「自律的なチーム」による活動の具体的経過

現地実証試験の経過において「自律的なチーム」が行った具体的な対応を以下に整理する。

1) 作業機の調達

直播栽培に必要なコーティングマシーン、湛水土壤中直播機、ドライブハローシーダ、乗用管理機、営農排水用機械は、当初試験場所有の機械をその都度持ち込んで作業した。しかし実証圃以外の大区画圃場でも法人独自の取り組

第VI-2表 各領域の主体とその役割

領域	主体の名称	主な役割
経営の発展	農事組合法人Y	技術（事業）導入主体
技術開発	千葉県農業試験場	「地域基幹農業技術体系実用化研究」1994~1998年 ①実証圃での試験研究・調査 ②実証圃の運営に関する調整（実証圃に係わる行政・普及・試験研究各機関に対する調整等） ③実証圃の技術組み立ておよび技術指導 ④法人に対する調査結果の報告，新技術導入効果の測定
	農業研究センター(国)	不耕起乾田直播機の貸与（現地実証） 除草体系の情報提供
普及・指導	千葉農業改良普及センター	①Y地域全体の稲作に対する指導（稲作たより等） ②法人Yに対する指導（営農目標の設定や運営等に対する経営的な指導及び水稲の追肥時期判断等技術的な指導） ③隣接する基盤整備地域の担い手に対する指導
	千葉県庁農業改良課専技室	新技術導入に対する指導・情報整理・連絡調整 試験研究と普及の連携に関する調整
	千葉県農業大学校機械化研修班	①大型機械を利用した効率的で高精度な作業方法の研修・指導 ②乗用型管理機，ドライブハローシーダの貸与
施策の実施と評価	関東農政局資源課	「先進的水田基盤営農対策実証調査」事業の展開 1993~1997年
	千葉統計情報事務所	生産費調査に係わる調査，指導，協力
	千葉県庁耕地課	先進的水田基盤営農対策実証調査協議会事務局 県営ほ低コスト化水田農業大区画ほ場整備事業」1990~1994年 圃場基盤整備上の課題に対する各種の調整（再整備，実的工事等）各種事業の導入
	千葉県庁農産課	「千葉県高品質稲作モデル集団育成事業 H5」（ライスセンター，稲作用機械の整備） 「千葉県 21 世紀型大区画稲作パイロット事業」1994~1996年（省力稲作技術の実証，稲作用機械の貸与他）
	千葉支庁産業課	千葉県 21 世紀型大区画稲作パイロット事業八千代市Y地区推進部会事務局（整備後の営農意向調査実施による作業受委託の促進）
	千葉農地整備班	①技術的課題により再整備が必要になった場合のフォローアップ（不等沈下に対する対応，暗渠の追加等） ②試験研究の基盤整備上の課題に対する実験的工事（地下灌漑，浅層暗渠，畦畔資材等）
	八千代市役所	各種事業の効率的導入
	J A 八千代市	「農機リース事業」1997 年，によりレーザーレベルコントロール付き大型クローラートラクタ及びその作業機を導入 法人の経理に対するアドバイス等
技術の波及	隣接する基盤整備地域（印旛沼・新川流域）	情報の収集と整理 地域での合意形成の機会
	利根下流域直播栽培研究会（千葉県，茨城県）	情報の収集と整理

注：1）太枠は，各領域において中核を担った組織。

2）各機関が関わった主な領域のみを示している．実際には一つの機関が複数の領域に関与した。

第VI-3-1表 試験研究・普及・行政の主导当者と現地実証試験の関わり(1995年度)

日付	農業試験場水田作研究室 室長	千葉農業改良普及センター普及第一係 普及員	農林部耕地課計画調整室 主査
4月4日 4月6日 4月7日 4月8日 4月10日 4月11日 4月12日 4月14日 4月18日 4月19日 4月21日 4月24日 4月25日 4月27日 4月28日 4月29日 4月30日	八千代現地 先進的担当者打ち合わせ (八千代現地) 八千代現地 乾直播種 湛直播種 八千代現地・見回り	酒づくり推進会議 例会 種子消毒 (2回目) 移植用播種 (1回目) 種子消毒 (3回目) 調査項目作成 移植用播種 (2回目) 直播機の播種量調整 乾直播種 農業試験場にコーティングマシン借り受け 湛直カルパーコーティング 湛直播種 湛直播種・酒づくり推進会議 湛直播種	千葉農業改良普及センター・農政局資源課 八千代現地 千葉統計情報事務所 農業試験場 乾直播種 湛直カルパーコーティング 湛直播種
5月2日 5月5日 5月7日 5月8日 5月9日 5月10日 5月11日 5月12日 5月15日 5月17日 5月18日 5月19日 5月21日 5月23日 5月24日 5月25日 5月26日 5月28日 5月29日 5月30日 5月31日	八千代現地・慣行区移植 八千代現地・見回り 八千代現地・除草剤散布 八千代現地・見回り 八千代現地・見回り 八千代現地・除草剤散布 八千代現地・見回り 八千代現地・見回り 八千代現地・乾直入水調査	移植栽培 (慣行区), 直播溝切り 乾直雑草防除 (スタム) 巡回 パイロット事業クローラトラクタ実演会 稲作講習会 (共済組合主催)・巡回 水位計設置 湛直ブッシュ粒剤散布 生産費打ち合わせ ドレンレイヤー圃場除草剤散布 水稻生育調査 パイロット事業打ち合わせ・水稻生育調査 除草剤散布	移植・農業試験場 (生産環境研究室) 乾直雑草防除 (スタム) 水位計設置 クローラトラクタ代掻き 湛直除草剤 水位計移設 農政局資源課 生産費打ち合わせ (農業改良普及センター) 農政局資源課水位計設置 ドレンレイヤー圃場除草剤散布・入水 入水量調査 地下水位観測 入水量調査
6月1日 6月2日 6月3日 6月5日 6月6日 6月7日 6月8日 6月9日 6月11日 6月12日 6月13日 6月14日 6月15日 6月16日 6月20日 6月21日 6月25日 6月26日 6月27日 6月30日	八千代現地・乾直入水調査 八千代現地・追肥・除草剤散布 八千代現地・見回り 八千代現地・見回り 千葉県21世紀型大区画稲作推進部会 八千代現地 (直播担当者会議) 先進地検討委員会 (八千代現地) 八千代現地・見回り 八千代現地・見回り 地域基幹設計・中間検討 八千代現地・追肥 八千代現地・現地検討会打ち合わせ	乾直追肥, 除草剤散布 乾直追肥, 除草剤散布・酒づくり推進会議 乾直追肥, 除草剤散布 気象表作成 (米本地区) 直播巡回 水稻生育調査 直播担当者会議 酒づくり推進会議 直播検討会 (現地) Y地区だより作成 除草剤散布展示圃巡回・シクロパック散布 Y地区だより配布 生産費打ち合わせ (統計事務所にて) 巡回・酒づくり推進会議・例会 法人Yへの視察対応	入水量調査 地下水位観測・測量 (農地整備室) 地下水位観測 農政局資源課 統計部会 (千葉農業改良普及センター) オートリリゲーター調整 先進地検討委員会 統計打ち合わせ (研修センター) 流量調査
7月3日 7月4日 7月6日 7月7日 7月10日 7月11日 7月12日 7月13日 7月14日 7月16日 7月17日 7月18日 7月19日 7月21日 7月24日 7月25日 7月28日	八千代現地 (関東東山地区雑草防除検討会) 八千代現地・見回り 八千代現地 (水田作研究室担当者と見回り) 八千代現地・生育調査 八千代現地・穂肥打ち合わせ 八千代現地・穂肥打ち合わせ 八千代現地・穂肥 八千代現地	水稻生育調査 Y地区だより配布 (2報) 穂肥現地検討会 (あきたこまち) パイロット事業を農林部長視察 穂肥現地検討会 (湛直)・酒づくり推進会議 穂肥現地検討会 (コシヒカリ) Y地区穂肥診断会 法人Yへの視察対応 (支庁産業課長対応) 13号田穂肥 生産費打ち合わせ 穂肥現地検討会 (若水, ツキミモチ)	流量計チェック (農政局資源課係長) 水位計確認 観測 観測 観測 生育調査 入水 統計 生産費班打ち合わせ 穂肥 (農政局資源課現地)

鶴岡：大規模稲作経営体の生産技術管理に関する研究

第VI-3-2表 試験研究・普及・行政の主导者と現地実証試験の関わり(1995年度)

日付	農業試験場水田作研究室 室長	千葉農業改良普及センター普及第一係 普及員	農林部耕地課計画調整室 主査
8月2日 8月3日 8月6日 8月9日 8月10日 8月21日 8月22日 8月24日 8月25日 8月29日	八千代現地・見回り 先進稲作視察 生育調査(午後県庁農産課長現場対応)	稲作現地研修会(旭市を視察に行く) 法人Yへの視察対応 生産費打ち合わせ(統計事務所にて)・巡回	農政局資源課係長(八千代市現地) 先進稲作視察 減水深調査(東京農大) 減水深調査(東京農大) 統計調査連絡会 測量・植え付け面積・減水深基準高確認
9月1日 9月4日 9月5日 9月6日 9月8日 9月11日 9月12日 9月13日 9月18日 9月20日 9月21日 9月22日 9月28日	先進的水田推進班会議 八千代坪刈り 農業試験場内プロジェクト経過説明 八千代現地・坪刈り 八千代現地・収穫	酒米カメムシ防除 12号田収穫 生育調査・22・23号田坪刈り立ち会い 23号田収穫 23号田収穫 パイロット圃場収穫 土壌調査 パイロット事業推進本部	水田作研究室→農政局資源課 観測機撤去 課題研究打ち合わせ(水田作研究室) 収穫 研究課題検討会 測量
10月5日 10月6日 10月14日 10月15日 10月19日 10月26日 10月27日 10月30日	収穫祭 日本農作業学会	例会 生産費打ち合わせ 八千代市農業祭 八千代市農業祭 米本への視察対応 収穫祭 生産費打ち合わせ(統計事務所にて)	生産費調査部会(農業改良普及センター) 収穫祭 日本農作業学会 統計連絡会
11月1日 11月8日 11月9日 11月14日 11月15日 11月16日 11月17日 11月30日	先進的調査成績検討会(水田作) パイロット事業会議 機械実演会	機械実演会予備検討 機械実演会予備検討 先進事業担当者打ち合わせ 機械実演会準備 機械実演会 酒づくり推進会議(次年度推進計画)	農政局資源課 先進的調査担当部会(水田作研究室) 農政局資源課打ち合わせ 機械実演会
12月1日 12月7日 12月11日 12月14日 12月15日 12月19日 12月21日 12月26日	先進的調査検討委員会 先進的水田全国検討会 パイロット事業地区委員会	生産費打ち合わせ(農政局) ドレンレイヤー圃場採土 Y地区推進部会 生産費打ち合わせ	農政局資源課打ち合わせ 先進的調査検討委員会・生産費調査連絡会 生産費打ち合わせ(農業改良普及センター) 農業試験場 千葉統計情報事務所
1月9日 1月10日 1月11日 1月16日 1月17日 1月18日 1月19日 1月24日 1月25日 1月26日	直播プロ打ち合わせ 直播プロ打ち合わせ 直播プロ打ち合わせ	生産費打ち合わせ パイロット事業地区部会生産費打ち合わせ アルカリ土壌採土(6号田) 水海道市土地改良視察	千葉統計情報事務所 農業改良普及センター→統計情報事務所 水田作研究室→農政局資源課 水海道市土地改良視察(均平) 農業試験場試験研究成果発表会(文書館)
2月1日 2月2日 2月5日 2月9日 2月16日 2月23日 2月27日 2月28日 2月29日	パイロット事業推進部会 地域基幹成績検討会 先進事業地元説明 地域基幹成績検討会(つくば市) 地域基幹成績検討会(つくば市)	パイロット事業成績取りまとめ 酒づくり推進会議 先進事業検討会・総会 土地改良区視察(安房へ) 土地改良区視察(安房へ)	生産費(農政局資源課) 均平作業について打ち合わせ(水田作研) 先進事業地元説明 農政局資源課
3月12日 3月15日 3月18日 3月21日 3月23日 3月25日	直播プロ打ち合わせ 先進協議会総会 耕地課打ち合わせ	「ふさおとめ」設置打ち合わせ・例会 パイロット事業検討会 夷隅からの視察対応 種子消毒	先進協議会総会
回数	59	94	72

第VI-4表 試験、普及、行政の担当者の行動分析 単位：日

項目	単独で行動(同領域の者同行も含む)			2人で行動			3人で行動	合計(単+2人+3人)		
	A	B	C	AB	AC	BC		A	B	C
実証に係る現地での観察・調査・作業	12	22	14	7	3	16	11	33	56	44
組織間連携の調整	1	1	18	-	-	-	-	1	1	18
地域(法人)への働きかけ	-	26	-	-	-	1	1	1	28	2
会議	13	1	-	2	2	-	5	22	8	7

注:1) A:農業試験場水田作研究室・室長.

B:農業改良普及所普及第一係・普及員.

C:県庁耕地課計画調整室・主査.

2)「実証に係る現地での観察・調査・作業」は、現地見回り、作業の立ち会い、調査活動である.

3)「組織間連携の調整」は、関係機関との打ち合わせとした.

4)「地域(法人)への働きかけ」は、集落・法人を対象とした会議・巡回、たよりの発行・配布、視察・講習会の開催とした.

みにより直播栽培をする面積が増加したため、適期に大規模な作業を行うためには機械を常時装備する必要が生じた。「自律的なチーム」では導入当初のリスクを軽減するため、必要な機械をリストアップするとともに関係する組織と協議をし、県単独事業「21世紀型大区画稲作パイロット事業」により千葉県農業大学校機械化研修班を通じて必要な機械を常時貸与する体制を整えた。さらに関東農政局を通じてドライブハローシーダ等の機械貸与を受けた。

技術定着後、法人Yにおいてはレーザーコントロール付きクローラ型トラクタ、及び装着するプラウ、レベラ等の作業機を装備する必要性が強く認識され、関係機関との協議・調整により1997年度の農協の農機リース事業により整備された。さらに必要な機械については2005年度「千葉ブランド産地総合支援事業」(県単・補助率1/3)により整備された。

2) 圃場面高精度均平技術の確立

現地実証圃場は基盤整備直後であること、泥炭層が存在することにより不等沈下が生じた。そのため乾田直播栽培では、圃場面不均平により苗立ち率が24~79%とばらついたこと、また入水時において田面高が低い場所での苗水没を防ぐため畑期間に50日を要したことが問題となった。

水田作研究室長は、現地観察により畑期間長期化に対する除草体系、出芽の不安定さを補償する中間追肥体系をどのように組み立てるのかについて、農業試験場「直播プロジェクトチーム」に具体的な技術対応の提示を促した。さらに法人Yのリーダーと作業時期・方法について調整し、実際に作業を行う法人Yが適期に対応策を実行できるよう働きかけた。その結果、慣行移植に比べた場合の収量低下

を最大でも15%に抑え込んだ。

また、田面均平化の緊急性を認識した耕地課主査が県庁耕地課で対応策を調整し、県庁耕地課の指示により千葉農地整備班が、最初の作付け終了後直ちに実証圃場についてブルドーザによる土木的手法で再度均平工事を実施した。

現地の大区画圃場で継続的に乾田直播栽培を行うには、圃場の均平を農家の行える営農的な手法でどのようにして高精度化するかが課題となった。そのため水田作研究室長は農業改良課専門技術員に調整を依頼し、メーカーの協力を得て、1996年に作業機の作業高さをレーザー光によりコントロールするクローラ型トラクタを試験的に導入し、圃場を高精度に均平化する整地法について検討した。具体的には、耕耘作業をこれまでのロータリ耕からレーザーコントロールのプラウ耕に変更し、さらに耕耘後、排土板にコイルローラを装着した均平機で整地作業を行った。これらの対応により稲わら処理が適切に行われ、圃場の均平精度が向上した。その結果、乾田直播栽培においては、播種時の耕深を5cm程度の浅耕とし、高精度に播種することが可能となり、苗立ち率が80~90%に向上した。さらに入水を20日早めることが可能となり、4回行なわれていた畑状態時の除草剤散布が2回に削減された。入水後も5cm程度の水深を一定に保つことができ、初期生育の促進が図られ、入水後の中間追肥が不要となった。

3) 技術の定着と波及効果

湛水土壤中直播栽培については、基本技術を確立しており、地下水水位が高く湿田が多い千葉県に適した技術として県内全域に普及可能としていた。そのため農業試験場「直播プロジェクトチーム」は、Y地区においても確実に実証

第VI-5表 農事組合法人Yの経営規模(水稻)と栽培技術別面積の推移 単位：ha

項目	1993年度	1994年度	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度
自作地	5.9	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
借地	—	—	—	—	—	—
全作業受託	10.9	13.1	14.7	15.3	16.3	16.2
部分作業受託 ¹⁾	5.7	8.2	8.9	8.5	10.4	8.8
移植栽培	13.5	14.7	13.0	14.5	15.4	15.1
湛水土壤中直播栽培	1.0	1.8	3.4	1.9	0.4	—
乾田直播栽培	1.7	2.9	4.6	5.2	6.8	7.4

注：1) 同一圃場における複数作業分は加算から除外した。

2) 2005年度の水稲栽培 23.7 ha 中乾田直播栽培面積は 5.5 ha。

できる技術と考えていた。しかし大区画圃場では代かき作業のみで直播栽培に対応できる圃場均平程度を得ることが出来なかったこと、さらにY地区の圃場が黒泥土であったため表土の物理的条件が一圃場の中で一定しなかったことにより、播種精度に問題が生じた。また播種後は、田面の高低によりカモ害とスズメ害を同時に受けた。これらの要因により、圃場全体の出芽率が低くなったため、その後の施肥や水管理で穂数確保に努めたが、収量は乾田直播栽培の 79～91%にとどまった。また代かき作業が必要であること、播種機の作業幅、作業速度が田植機と変わらないこと、播種後も水管理に気を遣うこと、カルパー粉衣作業は栽培面積が増えると代かきや移植育苗用の播種作業と競合すること、が現地実証試験を通じて認識された。

技術確立したとされた湛水土壤中直播栽培は 30 a 区画を前提に試験研究を進めてきた技術であり、1 ha 規模の大区画圃場を前提とした時に技術を再構築しステップアップすることが出来なかった。一方、乾田直播栽培は、農業試験場「直播プロジェクトチーム」においてレーザーレベラや除草剤の選択等現地実証試験の経過を踏まえ、現地実証試験と同時に場内試験を実施し、生育段階毎の管理目標数値、栽培管理体系を構築し、全体として技術が安定した。

さらに、農業試験場、普及所、千葉統計情報事務所、耕地課では、法人Yに対して事業の効果測定や生産技術モデルを策定するため、共同して記帳調査を行った。労働時間、生産費の算出を行うと共に、30 ha の稲作を行う生産技術モデルを線形計画法により策定した。モデルでは、春と秋に確保できる労働力が組合員の自己の経営との作業競合により制約されても、乾田直播と移植栽培の組み合わせにより「コシヒカリ」を主体に3品種を作付けし、大型コンバイン(刈幅6条)を導入することで経営が可能となることを示した。

現地実証試験3年目である1995年度を終えて、直播栽培では、育苗や苗箱のハンドリングが不要なこと、労力分散の効果が明らかなこと、さらに乾田直播栽培において春

作業の省力化程度が大きいこと、苗立ちや耐倒伏性において栽培上の安定性が高いこと、を法人Yのメンバーが確信したことにより、法人Yは乾田直播栽培の取り組みを進め、1993年度の1.7 haから1998年度には7.4 haまで拡大した(第VI-5表参照)。

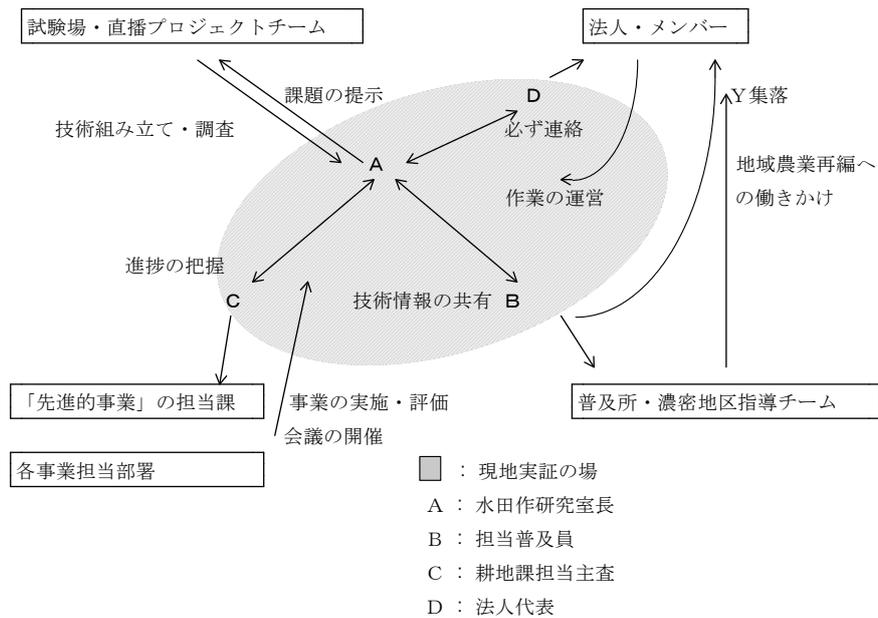
同時に普及センターではY地区を濃密指導地域として、集落全体を対象に営農意向調査、「たより」の発行、技術講習会「我が家の稲の生育診断」を行い地域全体の稲作の底上げを図った。また、これらの活動により法人Yに対する地元農家の認知や信用が拡大し、法人Yへの圃場集積が一定程度進み地域農業の再編が促された。

また、法人Yでは稲作部門の経営が効率的に行えるようになった結果、米や米加工品(酒、煎餅)の販売⁸⁾による垂直的複合化、及び観光摘み取りイチゴ園や黒大豆のオーナー制度による栽培への取り組み⁹⁾、法人構成員の個別経営における野菜施設面積の拡大¹⁰⁾による水平的複合化を図ることができた。

4. 「自律的なチーム」による組織間連携関係の構築

以上のように「自律的なチーム」の4人は、現地実証試験圃という場を通じて、地域や法人の個別性に関わる情報、栽培技術に関わる具体的なデータ等の情報をそれぞれの立場でモニタリングし、その情報をそれぞれが持っている知識と併せてチームで評価・論議・共有し、目的を効率的に達成するための全体の方向性について意思決定していた。

さらに「自律的なチーム」のメンバーは、それぞれが属する「農業試験場直播プロジェクトチーム」、「関係行政機関」、「普及」、「法人、地域」においても決定・実行に関する調整作業の役割を担っており、各人が「実証に係る現地での観察・調査・作業」に係る行動により「自律的なチーム」で共有された情報と意思決定に従って、性質や機能の異なる領域にある組織の資源が統合的で方向性のあるものとして活用できるよう行動した。



第VI-2図 水田作研究室長の観察を主軸とした技術実証の管理

注：A, B, C, Dは「非公式なチーム」として、①的確な情報収集，②必要に応じたコミュニケーション，③柔軟な対応，④現地での意志決定により，技術実証の管理を担った。

各領域の組織から見れば「自律的なチーム」は、領域間を媒介するネットワークの実体であり、そこでの意思決定に規定されることによりそれぞれの組織の目標と全体の構想との関係がより明確となり、組織それぞれが有する人材・資金・情報等の資源が結合したと認められる。つまり「自律的なチーム」メンバー間の相互行為と各領域の組織を機能させていく行為とは重層的な関係にあったと言える。第VI-2図にこれらの相互関連を示す。

また「自律的なチーム」の担った行動は、①支援対象の個別的な情報や高度な技術的知識を共有・的確化し、②それらの情報を関係する各主体に認識させ、③支援のあり方について主体間調整やマッチングを行い、④整合性や変化を絶えずモニタリングすることで検証し新たな対応を行う、というプロセスに整理できる。

第4節 考察

現地実証試験をとおして経営体の発展を支援するには、技術実証、導入の過程における「経営の発展」、「技術開発」、「普及・指導」、「施策の実施と評価」、「技術の波及」に係る各領域、及びそれに属する各主体が多様な情報を整理し、価値判断を共有し、合意形成と意思決定を行える主体間連携関係を形成し、それぞれの持つ人材・資金・情報等の資源について方向性のある活用をする必要がある^{注1)}。

本章では、この関係を形成したのが、非公式ながら実証圃という場で自己組織化された「自律的なチーム」であることを明らかにした。

こうした非公式な「自律的なチーム」は、より広範な研究や普及のプロジェクト等においても存在しているのではないかと考えられるが、意識されていないこと、連携の主体となれるような仕組み作りができていないこと、チーム運営のノウハウが直接経験により得られる知識で形式化が困難なこと^{注2)}により、十分な機能を果たせないでいる可能性が高いと考える。本章の結果について、今後より多くの事例研究をとおして検証し、意図した適応を試みることが必要と考える。

注1) 公立の試験研究機関が取り組んできた現地実証試験の歴史的経過や役割の変遷については、中村(1990)や原田(2007)が整理、分析している。また、1990年代には主に経営研究者が水稻直播栽培技術の技術的特質や経営的効果について分析しており小室(1999)により取りまとめられている。

注2) 梅本(1999)は①技術の地理的条件への適合性や安定性を示す「技術的条件」、②経営的効果の相対的な大きさを示す「経済的条件」、③経営者の心理的リスク負担や経営者能力を示す「主体的条件」、④社会的環境、情報・技術の伝達・指導体制を示す「環境条件」

を上げ、特に主体的条件と環境条件への配慮が十分で無いことを指摘している。本章では③、④の要因について「支援」という視点から捉え直した。

注 3) 素材技術の革新が全体の技術体系や収益に及ぼす影響を分析する手法（千田（2000））や経営者の意思決定を分析し技術導入を支援する手法（林（2000））等が研究されている。

注 4) 支援に必要な事項として様々なリスクに対する配慮が必要とされている。山本（1998）は、技術の導入・確立の過程における大きな不安の発生に対し、ある程度の失敗を許容しながらも、多くの情報収集を行い、その情報を科学的に分析し、失敗を可能な限り最小限に食い止めようとする行動基準を認めている。浅井（1998）は、心理的な安定・安心を求める利用者の志向への対応が、特に新技術の初期段階の普及を左右するとしている。

注 5) 農業普及学会平成 15 年度春季大会シンポジウムにおいて小川（2004）は、高度な技術革新とは①飛躍の度合いが大きい、②生産性と同時に環境に配慮する、③知識集約的、④流通消費も考慮すると整理されている。

注 6) 今田（1997）は支援の定義として、支援とは、「他者の意図を持った行為に対する働きかけであり、その意図を理解しつつ行為のプロセスに介入して、その行為の質の改善、維持あるいは達成をめざす一連のアクションである。」とし、それを行う支援システムとは、「支援を可能ならしめる相互に関係づけられた資源とこれらを活用するためのノウハウの集合であり、支援状況の変化に応じて絶えず自己組織化するシステムである。」としている。

注 7) 本章では主体を「ある目的を達成するために自ら考えて行為する者」と捉えた。そうした意味においては組織であっても個人であってもどちらも主体として捉え得る。主体としての組織及び個人の連携関係について形成要因と役割を解明することが本章の課題である。しかしどちらも主体として一括りに表現すると、主体である組織と主体である個人の間を論じる際に混乱が生じるため、以降では単に組織、個人として論じることとする。

注 8) 基盤整備事業と関わり、国道 16 号線脇に創出された土地を八千代市が公共用地として買い上げ、事業主体となり、「都市農業センター設置事業」（八千代ふるさとステーション・道の駅八千代）により、1997 年度に「八千代ふるさとステーション・道の駅八千代」が直売所を併設し開設した。法人 Y と地元農家 9 戸は八千代ふるさとステーションで農産物直販を行う法人 K を設立し、米や米加工品（酒、煎餅）を販売することで垂直的複合化を図った。

注 9) 1998 年春より八千代ふるさとステーション駐車場近くの圃場で、法人 Y の野菜栽培農家を中心となり観光摘み取りイチゴ園（2,079 m²）を始め、2004 年度には 4,000 m²まで規模を拡大した。また 2001 年度からは、黒大豆のオーナー制度による栽培も始めている。

注 10) 施設野菜農家 5 人は個別経営でトマト+キュウリを主要品目として栽培している。一戸あたり平均面積は、1992 年度が 1,470 m²、1994 年度が 2,010 m²であり、法人設立を契機に拡大している。

注 11) 支援として実証試験を行う上で重要な事項を今回の事例をとおして、別の視角から整理すると、①経営水準が高く意図や戦略が明確である経営体を対象とすること、②開発した技術が経営や地域に及ぼす影響、及び技術の持つ戦略的意味を効果的に発現させる体系について、シミュレーションにより個別的、具体的に示すこと、③数年が必要とされる技術導入・定着期間において、技術が現場で直面するあらゆる局面に対し適切な対策を講じること、④技術を適合させるため、現場からのフィードバックシステムを構築し、素材技術の改良・確立を促すこと、⑤収益に関わるリスク及び費用に関わるリスクをなるべく小さくすること、⑥特定のターゲットに絞った細分化された技術開発においては、ユーザーと共同研究レベルまで踏み込み連携すること、であると考えられた。

注 12) 青島（1998）は、試行錯誤的問題解決活動の経緯の中で意味づけられる情報を過程知識とし、「過程知識は実際の開発プロジェクトの過程で技術開発や組織のプロセスを直接経験することによってのみ得られる知識である」ため形式化が困難であり、意識的なマネジメントを難しくしていると述べている。

第七章 大規模稲作経営体の生産技術管理と展開方向

第1節 研究の要約

土地利用型農業である稲作において生産力の向上を図るためには、水稻栽培の具体的な場である耕地の規模を拡大する必要がある。そして、その際に重要なのは、耕地規模の零細性や圃場の狭小性を特徴とするこれまでの日本の農業構造に縛られてきた、生産技術の各要素の性格とそれらの結びつきを、これまででない耕地規模への拡大という変化に対応できるように、質的に転換することである。本論では、大規模稲作経営体の管理問題の中でも特に生産場面に焦点をあて、生産技術を「労働手段のみならず、労働対象、労働力、それらの総合的編成に関わるもの」として捉え、その管理問題の究明を課題とした。

大規模稲作経営体の生産技術管理は、経営体が立地する地域の農業構造、つまり、地域の地理的条件や基盤整備水準、事業導入のための合意形成の難易、耕地の流動化の程度などが、耕地条件、さらに具体的には圃場条件という形となって現実化し、制約を受けていること、そして、圃場条件を軸として生産技術を構成する要素の性格をどのように変える必要があるのかについて、また、その要素を具体的に結びつけ構造化することについて、管理の内容を具体的に特定し、仮説を提示した。その上で仮説に基づき現実の農業経営体における主体的取り組みを分析し、生産技術を管理していく上での実践的な論理を実証的に論述した。具体的には、管理1「圃場条件の影響把握と組み替えを行う管理」、管理2「労働手段・対象の管理」、管理3「知識・情報・技能を共有する管理」、管理4「作業組織管理」、管理5「外部にある知識・情報・技能を導入・共有する管理」である。これら生産技術とその構造化に関する管理について述べた各章の要約は、以下のとおりである。

第1章では、これまででない大規模稲作経営体を対象として、規模拡大との関係から生産要素の特質を、労働手段でもあり労働対象でもある耕地を軸として整理・分析し、生産要素の量的拡大と質的転換を図るために大規模稲作経営体に取り組むべき管理問題を特定した。

規模拡大過程における生産要素の特質は、①規模が拡大すると経営者や家族労働力の役割が変化し、作業における雇用労働力の役割が増大する。効率的な生産を行うには、知識・情報・技能を労働力の間で共有する必要があるため、共有が可能となる作業組織の形成や教育が必要である。②規模が拡大すると労働手段・対象が「高度化・質転換的」なタイプとなる。それは資本集約的・土地利用的な体系であると共に、要素間が相互に制約的、あるいは相乗的に作用し合い、組み合わせや結合の仕方が有機的となる。③稲作の生産技術を構成する要素の中でも耕地は、生

産装置としての機能を有しており、その整備水準は、作業組織、栽培技術や作業技術のあり方、つまり生産技術に大きな影響を及ぼしている。また、耕地は、農業生産に社会的なつながりの問題をもちこんでいる。④経営が立地する地域の地理的条件や基盤整備水準、事業導入のための合意形成の難易、耕地の流動化の程度などの農業構造が、耕地条件という形をとおして、そこに立地する経営体に影響を及ぼしており、しかも、経営外部にある与件としておおよそ決定されてしまっている。ことである。

以上の生産要素の特質を踏まえ、量的拡大と質的転換を図り、生産力を向上させる生産技術とその構造化に必要な管理問題を管理1～5として示した。「管理1」は、立地条件の制約の中でも、借地選択や自ら行う圃場整備によって、圃場条件を変えていくため、その対応を管理する問題である。「管理2」は、水田耕地条件が労働手段・対象の「高度化・質転換的」なものの実施を制約するため、その対応を管理する問題である。「管理3」は、家族間で培われてきた知識・情報・技能を雇用労働力間とどのように共有するのか、その対応を管理する問題である。「管理4」は、作業組織を自立的に機能するものとするために、労働力間の役割分担を管理する問題である。ただし、圃場条件が作業組織のあり方、構成の仕方を制約するため、その対応も含め管理する問題である。「管理5」は、規模拡大に伴う質的变化において重要である技術導入や技術革新に際し、外部にある知識・情報・技能をどのように取得し、定着化させるのか、その対応を管理する問題である。

第2章以下では、第1章の理論を実証的に論述した。

第2章では、圃場の大区画化や技術の進展による生産性向上が経営運営に与える具体的な効果を明らかにするため、圃場の区画の大きさ、形状の変化が作業の効率に及ぼす影響を正確に把握した。具体的には、高性能機械による作業を対象として、それらの作業能率が圃場の区画の大きさや形状の違いによりどのように変化するのかを、実測調査から圃場作業量をシミュレーションすることで導いた。その結果、大型機械や施設を装備した大規模稲作経営体における最も望ましい圃場区画の大きさ・形状は、農道と直行する辺が200 m、平行する辺が50～100 mの100～200 a区画であることを明らかにした。また、圃場の大区画化が作業を効率化するのは区画の大きさ・形状の変化による圃場作業量の向上と、さらに大型・高効率な機械による作業が可能となることによる圃場作業量向上の相乗効果であることを明らかにした。すなわち高効率な機械ほど大区画化による圃場作業量向上の効果が高い傾向を示すことから、大区画基盤整備は、耕地規模が小さく、低効率な機械装備の農家に対してはメリットが少なく、高効率な機械装備を持った大規模経営体にとってメリットが大きい。その

ため、大区画圃場整備は土地利用権の流動化と集積を促進させるなどの効果も有する。

以上のことから、圃場大区画化への管理が必要である。その一つは、「管理 1」として大区画圃場整備事業の導入を重要な契機として捉え、地域を調整する、さらに一つは、「管理 2」として自ら行う圃場整備により畦畔を取り払い区画を拡大することである。そのためには、与件を自己の経営、立地する地域の問題として内発的に対応する具体的な行動が必要である。

第Ⅲ章では、圃場条件の多様性にどのように対処し、生産の効率を向上させていくかを明らかにするため、圃場条件を、①区画の大きさ・水利・地耐力条件を一括した圃場整備水準、②団地までの通作距離、③団地の大きさ、④団地内での圃場の配置、の 4 要因にあてはめ、その上で各要因を 2 ないし 3 段階の作業制約水準に区分し、それが経営耕地規模に与える影響をシミュレーションした。その結果、圃場条件を組み替えることで、つまり、基盤整備した圃場を団地として集積することで、現状の労働力、機械化体系、栽培技術においても、耕地規模を 2~3 倍に拡大できる可能性を指摘した。また、作業効率の側面から規模拡大を最も制約する圃場条件は、整備水準が低いことによる圃場区画の零細性であり、その程度は圃場までの距離の遠隔化に伴う非効率の発生度合いを上回ることを明らかにした。つまり零細圃場の解消を図ろうとした時、遠隔な圃場であっても、整備水準が高く作業単位以上の団地化がされていれば、そこで規模拡大を図ることが有効な方策となる。さらに、効率の良い圃場が増加すれば、高収益が期待できる品種の作付け比率が増加し収益の向上も可能となる。このように圃場整備水準が技術的側面から規模拡大に及ぼす効果は大きい。

圃場整備や農地の集積が進まない中で零細分散錯圃を容認した追加的規模拡大を行っても、規模の限界が早い段階から生じる。規模拡大過程において、零細分散錯圃に制約された生産管理の行き詰まりを打開するためには、「管理 1」として、地域の状況に鑑みながらも主体的な管理行動により、どういった圃場に組み替え規模を拡大して行くべきかという戦略が必要である。本章の結果は経営運営を新しい局面に向けて変えて行く上で、最も大きな影響を与える改善点を示した。

また、本章での試算は移植栽培技術のみを前提としているが、今後において、直播栽培技術など、圃場の整備水準が高位となることで規模拡大効果を発揮する技術の導入を考慮すると、圃場整備水準が高位となることによる水稻作付け規模拡大効果は、より高いレベルにシフトすると考えられる。

第Ⅳ章では、生産体系の基盤である圃場と、それに組み合わせる形で、あるいは制約される形で品種選択、栽培技術の選択、機械・施設の選択、作業組織の形成などを行う管理問題を明らかにした。具体的には、経営者の生産管理

行動を、①栽培・作業技術による対応、②品種選択と配置による対応、③労働・作業組織の編成による対応と考え、これら三点に注目して圃場条件が異なる複数の事例を対象に管理の内容、行動の違いを分析・整理した。①栽培・作業技術による対応においては、大規模稲作経営体では、移植栽培技術のみの体系では適期作業の維持、育苗の能力が限界となる。そのため、作業の分散・省力化を図る直播栽培技術の導入が必要である。しかし、未整備圃場が面積の半数、あるいはほとんどを占める経営の場合、圃場整備が条件となる直播栽培の導入は見られず、移植栽培技術の枠組みの中で圃場条件に関係なく管理作業の効率化と適期実施が図れる無人ヘリコプタの導入が進んでいる。圃場が整備、大区画化された経営では、直播栽培が導入されるなど、全体の作業・作付け体系、圃場管理方式までも革新する技術導入が実現している。②品種選択と配置による対応においては、作業期間の拡大と販売に有利な品種の組み合わせ、選択が必要である。しかし、未整備圃場が大半を占める経営では早生品種中心とならざるを得ない状況である。一方、圃場が整備されるに従い、圃場条件と作付け品種の関係を調整することが可能となり、全てが整備された場合には販売に有利なコシヒカリに特化し栽培している。③労働・作業組織の編成による対応においては、数百にも及ぶ圃場の条件が多様である場合、それに対応する情報、知識、技能の蓄積がある経営者や家族労働者が圃場作業の主体となる。しかし、ある程度圃場が整備されている場合では、圃場条件に対応するための情報、知識、技能を雇用労働者との間で共有しようとする工夫が作業組織編成で見られる。さらに、ほとんどの圃場が整備され、管理し易く均質化されると雇用労働者のみによる作業が可能となり、経営者、家族は指揮、管理、販売に関わる労働が主となる。以上、①、②は「管理 2」に対応し、③は「管理 4」に対応する。

第Ⅴ章では、大規模稲作経営体における作業・労働組織管理に注目し、圃場条件から受ける作業制約の実態とその制約に内発的に対応する具体的な方策をケーススタディにより詳細に解析し明らかにした。

第一のケースは、家族が主体となって作業がコントロールできている場合である。稲作において重要となる水管理に関する知識は、家族間においては歴史的蓄積の中で共有されているため、作業それぞれに家族を配置することで管理上の大きな問題は生じない。

第二のケースは、家族のライフサイクルが変わり、さらに、規模が拡大した場合である。より多くの雇用労働力を導入せざるを得ないため、雇用労働力との間で水管理知識・情報を共有するシステムができていないという状況が必然的に起こり得る。そのため、知識・情報を最も有している経営者が水管理に特化し管理することになる。しかも、圃場条件が十分でない場合は、広域に、時間、地域の錯綜した移動・作業を行う必要があるが、行動の経過を見る限

り一人が一手に担うには限界がある。圃場が未整備であり、その結果圃場数が多く、性格、条件が多様な場合、それに対応した水管理、あるいは他の生育管理における場合も含め、重要でかつ高度な知識・情報を雇用労働力との間で共有するための具体的な管理手法が制約の内部化において必要である。

第三のケースは、圃場条件が高度に整備・集積され均質化している場合である。水管理において必要な知識、技能の類型化が容易となり、そのため、雇用労働力が水管理も含め全ての作業を行うことが可能となる。つまり、圃場整備はこうした重要でかつ高度な知識・情報、あるいは、技能・技術の共有コストを低減していることが明らかである。このことを内部化という視点から捉えれば、圃場の連坦化と自ら行う大区画化により管理する圃場数を集約することで、雇用労働力との知識・情報、あるいは、技能・技術の共有が容易となり、さらには移動の錯綜性、それに伴う不効率も低減し、経営者の経営管理への機能をより強化することが可能になる。

以上、規模が拡大すると、労働力としての経営者、家族、雇用の役割が変化し、「管理3」が重要になる。また、「管理3」は圃場条件により対応が大きく異なるため、「管理1」と組み合わせ取り組んでいく必要がある。

第VI章では、大規模稲作経営体の生産力構築において、収量や品質の向上、費用の低減、規模の拡大など、技術体系の再構築をとおして経営の構造を変革する技術革新、特に近年の高度な技術革新の普及・定着において、研究の各分野や、施策、普及、経営体、地域農業の経営に関わる様々な組織、及びそれに属する個人が連携するシステムについて、その形成要因と役割を具体的に明らかにした。

技術革新のための技術実証、導入の過程、つまり経営外部にある知識・情報・技能の導入を図る「管理5」においては、「経営の発展」、「技術開発」、「普及・指導」、「施策の実施と評価」、「技術の波及」に係る各領域、及びそれに属する各主体が多様な情報を整理し、価値判断を共有し、合意形成と意思決定を行える主体間連携関係を形成し、それぞれの持つ人材・資金・情報等の資源について方向性のある活用をする必要がある。そのためには、それぞれの領域や主体に属する個人が、技術革新の現場で多くの機会を捉え対面し、行動を共にし、一つのチームのごとく機能させることが必要である。このチームは、その場においてそれぞれが持つ知識・情報を相互に評価・論議・共有し確実に実行できる対応方策を決定するための、技術革新の現場で自己組織的に形成された「自律的なチーム」として捉えることができる。「自律的なチーム」の担う行動は、①支援対象の個別的な情報や高度な技術的知識を共有・的確化し、②それらの情報を関係する各主体に認識させ、③支援のあり方について主体間調整やマッチングを行い、④整合性や変化を絶えずモニタリングすることで検証し新たな対応を行う、というプロセスに整理できる。

第2節 生産技術管理実践上の含意

農地の流動化は、社会環境や農業構造の変化を背景として、この先さらに顕著になると考えられる。また一方で、農地の流動化は、地域の第三者による利用調整の機能がないうまま個別相対による貸借の自由度の増加として進展する場合も多いと考えられる。経営者は、耕地規模を拡大し、経営体を成長させるために、地域の農業構造との関係を考慮し、意思決定する必要がある。それは同時に、圃場条件を軸として、生産技術とその構造化を図る管理1~5を実践していくことでもある。

ここでは管理1~5を実践していく上で本論文の含意として、以下の三点について述べたい。

1. 圃場条件に対応した管理

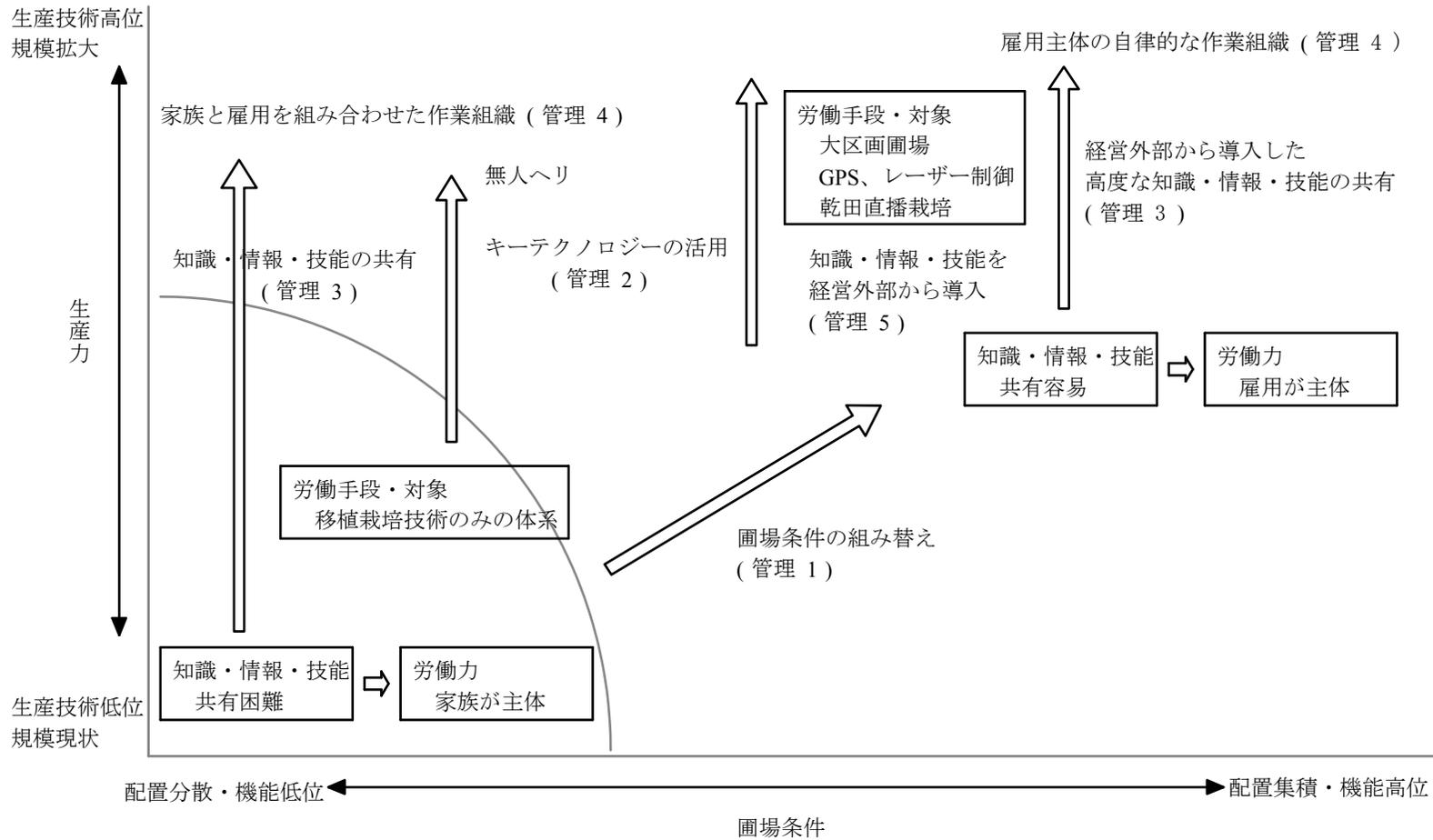
現実として、経営体が立地する地域の農業構造、つまり圃場条件は多様である。そのため、経営体が現状の経営耕地規模からさらに規模拡大を進めようとした場合には、圃場条件の違いにより同じ管理1~5でもその内容が異なることに留意しなければならない。

つまり、圃場条件が生産技術に関わる各要素に与える影響を具体的に把握し、どのような管理内容としていくのか、あるいは圃場条件をどのように組み替えるのが現実的なのかを、地域の農業構造との関係も含め、選択・構築していくことが必要となる。

第VII-1図に大規模稲作経営体の生産力と圃場条件の関係を示した。

圃場条件の第一として、圃場の配置が分散し、水利慣行の異なる地域に圃場がある場合、また、圃場整備状況が十分でなく、区画が狭小、水利が整っていないなど、圃場の機能が低位な場合は、労働力間において、生産技術や圃場条件に関わる知識・情報・技能の共有が困難となる。そのため、作業を行う労働力は知識・情報・技能の蓄積がある家族が主体とならざるを得ない。こうした中でも家族と雇用を組み合わせた作業組織を形成し、知識・情報・技能の継承を意識した管理を行うことで、生産力は高位になる。また、労働手段・対象において、栽培・作業技術は、移植栽培のみの体系とならざるを得ない。しかし、圃場の区画が狭小であっても防除、追肥作業の効率を改善できる無人ヘリコプタなどのキーテクノロジーを活用する管理を行うことで生産力は高位となる。

圃場条件の第二として、圃場配置が集積し、大区画整備などにより圃場機能が高度である場合は、労働力間において、生産技術や圃場条件に関わる知識・情報・技能の共有が容易となる。そのため、作業を行う労働力は雇用が主体となる。また、活用するキーテクノロジーも大区画圃場、乾田直播栽培、農業機械のGPS・レーザー制御などとなり、圃場条件と各キーテクノロジーが相乗的に作用し合い、組



第Ⅶ-1図 大規模稲作経営体の圃場条件と生産技術管理

み合わせや結合の仕方が有機的となり、生産力はより高位なものとなる。また、これらキーテクノロジーに関するより高度な知識・情報・技能は経営外部から導入する必要があるため、外部にある主体と連携する管理が必要となる。さらに、外部から導入した知識・情報・技能を雇用とも共有する管理、雇用主体の自立的な作業組織とする管理を行うことで、生産力は高位となる。

2. 圃場条件を組み替える管理

圃場条件に対応した管理の第一の場合から第二の場合へステップアップする管理1、つまり圃場を集積し、圃場の機能を高度化する、圃場条件の組み替えを行う管理が、技術構造の転換において、もっとも重要な管理項目になる。

地域の農業構造の反映である圃場条件そのものを改善しようとする場合には、基盤整備事業の導入が必要であり、また、圃場の利用を団地的に集積しようとする場合にはその利用調整を図る広域的な取り組みが必要である。ここでは施策上の事項と内発的な対応に関する事項に分けて対応を述べる。

現在の土地改良法では土地改良事業を導入するには、受益者からの申請・同意徴収、受益者負担が執行の一般原則となっており、事業参加資格者は、「自作地は所有者、所有者以外の使用収益権者が耕作する農用地は使用集積権者」とし、事業参加者の「2/3以上の同意」を必要としている。しかし、実態として所有者の権利義務が事業遂行上必要となることから、実際には土地所有者が事業参加者となっており、また、土地所有者の100%の同意を事業導入の目標としている地域も多い。

大多数の農家が零細な規模に留まっている、あるいは土地持ち非農家となっている状況の中で、土地改良に対する農家、経営体の対応は二極化し、土地改良事業に伴う負担金の帰属に関わる問題、また、事業導入、換地、集落機能の低下による末端施設の維持管理問題など様々な利害調整への手間が事業導入を妨げている。これらを行うには、多くの組織、個人が同意する必要がある、地域の施策を担う機関との積極的な連携が必要である。

次に内発的な対応として、自己の経営が立地する地域の耕地条件を捉え直し、より具体的には圃場条件について、機能の高度化と集積を行う組み替えを、戦略をもって構想し、実行することである。その過程では、圃場基盤整備事業導入や耕地の利用調整などについて、地域を調整するために中心となって行動することも必要となる。さらには自ら行う圃場整備や借地選択が必要である。このように、外部にある要因を内発的に変えて行くことで、経営の成長を図ることが可能となる。

3. 各管理における時間軸の相違

管理1～5の管理内容について、それを達成するための時間軸が異なることを考慮する必要がある。

土地利用調整による圃場の集積や、基盤整備事業導入による圃場機能の高度化は、地域の農業構造が前提となっており、早急に事態が進展するわけではない。比較的長期的な取り組みとなることから、戦略的な視点が重要となる。また、こうした中でも借地選択や自ら行う畦畔取り払いなどの圃場整備による圃場条件の組み替えは、中期的に行える事項となる。一方、長期的に戦略を持って臨む管理に対して、当面それらを前提として、対応方策を実施していく技術導入や知識・情報・技能の共有は、短期から中期の管理と考えることができる。

こうした時間軸の相違を考慮しながら、総合的な管理計画を策定し、その中で個々の管理を位置づけ、実践することが重要となる。

第3節 今後の展開方向と課題

これまでにない規模となった経営体では、生産技術管理において、経営外部にある、より広範な要因の影響を受けると考えることができる。経営外部にある要因はいくつかは区分できるが、それらについて対応が必要である。そこでここでは、本論が対象としなかった経営の外部にある要因も含め、その対応についての整理と、内発的な対応力の重要性、そしてこれらを実践するために必要となる経営者能力の獲得と主体間連携の重要性について、生産技術管理との関係に限定し整理し、今後の展開方向と課題について述べる。

1. 施策による農業構造、市場の変化とそれへの適応

経営外部にある要因として、第一には施策による農業構造、市場の変化、第二には技術開発をあげることができる。

第一に施策による農業構造、市場の変化とそれへの適応について述べる。

施策は、農業構造や市場に関わり、事業の実施を通じてこれらを変革する重要な方策である。

農業構造の変化については、農地利用に関わる規制緩和などによる地代の低下、米価格、米流通に関わる規制緩和による米価の低下、規模の異なる経営体間において、収益性、生産費用の格差が拡大していること、労働力の流出や高齢化が進んでいること、これらのことにより、農地の流動化が進んでいることを背景として述べた。しかし、これまでの稲作に関する生産技術は、耕地規模の零細性、圃場の狭小性という日本農業の構造の中で、移植栽培技術という稠密な栽培方法により組み立てられてきおり、これまでにない50から100haという耕地規模では、種々の問題を内在するようになってきている。そのために管理1～5が必要となることについて論述した。

農業の市場経済化についても、状況は進展しており、大規模稲作経営体は、市場メカニズム下における競争条件の中で経営成長を図っていかなければならない。本論では、

生産に必要な土地や労働などの要素の調達について市場の変化を前提として論述した。さらに考えれば、生産物市場の変化が生産管理に与える影響も存在する。具体的には、流通・消費の多様化は、良食味・高品質、あるいは安全性を求める需要がある一方で、業務需要では低価格・均一なロットを求めており、これらは生産技術管理において品種の選択、投入資材の選択、栽培技術の選択に影響を及ぼしている。そして、より広範に市場を捉えれば、FTA、TPPなど、国際的な市場変化による生産技術管理への影響も避けることは出来ず、生産の費用、生産物の価値という点から、今後、対応を迫られることとなる。

施策はまた、経営体の成長過程に関わりそれを支援する方策でもある。施策がもたらす社会的環境変化の中で、地域の農業と関わるために施策とどの様に関与していくか、あるいは経営成長のために施策とどの様に関与していくか、論理のある構想を策定することが課題となる。

2. 技術開発と開発技術の導入

第二に技術開発と開発技術の導入について述べる。

技術開発は、収量や品質の向上、費用の低減、規模の拡大等、キーテクノロジーによる技術体系の再構築をとおして生産力の向上を図る重要な方策である。技術開発やその普及を担う機関と連携し、経営体の中で適用・定着を図る各場面での状況を的確に管理していかなければならない。そうした中で、今後の技術開発に注視する必要がある。

具体的には、位置情報システム（GPS）、地理情報システム（GIS）、機械・施設の自動制御技術、圃場の環境や生育情報をモニタリングするフィールドサーバー、さらには衛星を活用したリモートセンシング技術、気象・生育予測技術、これら情報を携帯情報端末、クラウドコンピューティングシステムを介して時間や場所に関係なくリアルタイムで活用する情報通信技術（ICT）など、それぞれの技術及びこれらを結合した技術が、開発段階から実証・普及段階に移行しつつある。これらは土地利用型農業において確実に実用化され、次世代の生産力を構築するものである。つまり、数百にも及ぶ分散した圃場の情報管理、栽培・作業管理、労働力管理、知識・情報管理、作業の効率化、高精度化に寄与すると考えられる。今回提示した管理問題

もこれら新技術による革新が進展すれば、知識・情報・技能の共有、技能の獲得支援など、容易に克服できる可能性がある。これらの技術開発については、その進展を踏まえ、技術の実践的側面を理論的に体系づけ、技術の開発方向、技術の経営上の位置づけ・導入契機・導入効果について具体的に示すことが課題となる。

3. 経営者能力の獲得と主体間連携の必要性

耕地規模拡大を通じた経営体の成長は、家族が生産に関わる各要素を所有していた段階から、それを市場を通じて調達する企業的段階へ転換していく過程であると考えられることができる。特に、生産技術管理の要点となる圃場条件の組み換えを行う過程では、農地市場への対応などにおいて、経営外部にある様々な要因の変化を与件としながらも、その与件を施策を用いて、あるいは内部の問題と捉え直し、与件そのものを改変していくような管理を行う必要がある。しかし、農業経営の現場においては、経営外部にある要因の変化や、急速な耕地規模拡大に対して、管理事項が体系的に意識されないまま、管理事項とその対応を模索しつつ経営が行われている状況がある。

こうした管理を行っていく上で、経営者が備えなければならない能力、あるいは機能を解明し、その獲得を支援することが必要である。

本論では、生産技術管理を行っていく上で、経営者が備えるべき能力、あるいは機能の一つとして、外部からの知識・情報の習得を指摘した。知識・情報の習得には、試験研究、普及、施策に関わる各機関、民間の各主体やそれに属する個人が連携する場の形成と、さらに他の経営体にも波及させるネットワークの形成を通じて支援していくことが、今後の展開において課題となることを改めて認識せざるを得ない。連携して支援にあたる必要があること強調したい。

また、経営者能力の獲得それのみで、経営が企業的段階へ転換していくとは考えられない。家族を中心とした経営体における経営者の意思決定において、どの様な外部要因、あるいは内部要因が企業的段階に成長するための歯車を回すのか、その要因や過程についても解明が必要である。

引用文献

- 青島矢一 (1998) 「プロジェクト知識のマネジメント」『組織科学』第31巻第1号 pp.20-35
- 有本寛・中島晋作 (2010) 「農地の流動化と集積をめぐる論点と展望」『農業経済研究』第82巻第1号 日本農業経済学会 pp.23-45
- 浅井悟ほか (1998) 「農業経営者の意識にみる新技術導入の動機と規定要因」『農業経営研究』第36巻1号 pp.1-13
- 千葉県 (1998) 「土地改良から農業農村整備へ」 pp.97-106
- 千葉県 (1999) 「千葉県農林業の動向と施策」 pp.45-47
- 遠藤俊三・宮沢福治・小中俊雄・橋本寛祐 (1968) 「圃場作業量の表示法の策定に関する研究」農事試験場研究報告 12 : pp.69-103
- 藤井吉隆・梅本雅・光岡円 (2010) 「雇成型法人経営における熟練者と非熟練者の作業ナレッジに比較分析」『農業経営研究』第48巻第1号 日本農業経営学会 pp.49-54
- 原田節也 (2007) 「地域農業のニーズに対応した農業経営研究の課題」『農林業問題研究』第42巻第4号 pp.9-16
- 速水佑次郎・神門善久 (2002) 「構造政策の挫折」『農業経済論 (新版)』岩波書店 pp.235-266
- 林清忠 (2000) 「農業経営研究と評価研究」『農業研究センター経営研究』第45号 pp.21-32
- 平泉光一 (1995) : 「圃場条件が水田農業の生産性に及ぼす影響に関する実証的研究」東京大学学位請求論文 pp.36-48
- 今田高俊 (1997) 「管理から支援へ」『組織科学』第30巻3号 pp.5~15
- 稲本志良 (1985) 「経営規模論の展開」『農業経営学講座4』地球社 pp.49-88
- 井上晴丸 (1959) 「農業生産力の特殊性について」『昭和後期農業問題論集 17 生産力構造論』農山漁村文化協会 pp.5-29
- 石田正昭 (1999) 「稲作をめぐる組織と市場」『農家行動の社会経済分析』大明堂 pp.100-121
- 磯部秀俊 (1984) 「経済と技術の相互関係」『改訂版農業経営学』養賢堂 pp.18-29
- 伊藤忠雄 (2007) 「米市場の変貌と水田作経営の対応」『農業経営研究』第44巻第4号 日本農業経営学会 pp.28-36
- 梶井功 (1987) 「農地法的土地所有の崩壊」『梶井功著作集第5巻』筑波書房 pp.24-73
- 亀谷是 (1985) 「わが国農業経営の適正規模と規模拡大の方向」『農業経営学講座4』地球社 pp.182-230
- 金沢夏樹 (1982) 「農業経営の構造」「農業経営規模と集約度の理論」『農業経営学講義』養賢堂 pp.1-18 pp.70-103
- 川相一成 (1991) 「農業生産力構造の変化と問題点」『日本農業再編の道標』筑波書房 pp.74-81
- 川崎健・笹倉修司・中山正義・小林恭・小野良孝 (1993). 「大区画水田の水稻作機械化作業体系と適正区画規模」『農作業研究』28 (1) : pp.9-18
- 木村伸男 (1994) 「土地利用型農業確立の経営行動とその展開—首都圏水田地帯での染谷農場の経営戦略と実践」『農業経営研究』第32巻第1号 日本農業経営学会 pp.28-36
- 小室重雄編 (1999) 「水稻直播の経営的効果と定着条件」『総合農業研究叢書』第36号 農林水産省農業研究センター
- 丸山益輝 (1979) 「労働・生産・技術」『科学技術論』丸善 pp.33-47
- 宮武恭一 (2007) 「大規模稲作経営の経営革新と地域農業」『総合農業研究草書』59 中央農業総合研究センター pp.1-24
- 門間敏幸 (2012) 「近年における農業経営論の多様な発展」『農業経営研究の軌跡と展望』農林統計出版 pp.27-35
- 永田恵十朗 (1975) 「稲作生産における土地改良の経済的意義」『産業構造変革化下における稲作の構造 I 理論編』東京大学出版会 pp.269-293
- 西村博行 (1985) 「農業経営における規模・集約度の現代的意義」『農業経営学講座4』地球社 pp.99-131
- 中村憲一 (1990) 「現地実証試験の経過と経営研究の役割」『関東東山東海農業経営研究会資料—現地実証試験における経営研究の役割—』第76号 (関東東山東海農業経営研究会, pp.7-18 農業土木学会 (2000) : 『土地改良事業計画設計基準計画ほ場整備 (水田) 基準書 技術書』農業土木学会 pp.267-271 農作業試験方法編集委員会 (1987) : 「機械の調査試験法」『農作業試験法』農業技術協会 pp.8-25 納口るり子 (1983) : 「水稻品種構成の変遷と品種構成メカニズム」『北陸農試農業経営研究資料』第20号 pp.1-19 納口るり子 (1988) : 「大規模稲作経営の生産力構造と展開条件」, 『北陸農業試験場経営研究料』30pp.80-128 納口るり子 (1994) : 「北陸地域における大規模稲作経営の展開」, 『北陸農業試験場経営研究料』43pp.30-53 納口るり子 (2005) 「農業経営を取り巻く環境変化とネットワーク組織化」『農業経営の新展開とネットワーク』農林統計協会 pp.10-18

- 小川奎（2004）「シンポジウム高度な技術革新の支援内容と普及方法資料」『農業普及研究』第9巻第1号 pp.37-40
- 小野雅之（2007）「米市場の変貌と水田作経営の対応」『農業経営研究』第44巻第4号 日本農業経営学会 pp.47-46
- 千田雅之（2000）「里山放牧技術の経営的・社会的効果と営農レベルの評価研究」『農業研究センター経営研究』第45号 pp.21-32
- 七戸長生（1982）「農業経営と農業技術」『農業経営学』文永堂 pp.32
- 七戸長生（1988）「生産力発展と農業経営の構造」『日本農業の経営問題』北海道大学図書刊行会 pp.13-32
- 鈴木敏正（1979）「農林業生産力構造論」『農業生産力論』お茶の水書房 pp.25-29
- 鈴木源太郎（2012）「農業経営者論の展開過程と経営者能力の評価」『農業経営研究の軌跡と展望』農林統計出版 pp.42-48
- 田畑保（1995）：「零細分散錯圃の現状と問題点」『零細分散策圃の解消に関する研究』NIRA 研究報告書 No.950057pp.13-40
- 高橋明広（2003）「多様な農家・組織間の連携と集落営農の発展」『総合農業研究叢書』第45号 農業技術研究機構中央農業総合研究センター pp.1-23
- 武井昭（1993）「農業技術の評価」『現代の農業経営と技術』農林統計協会 pp.1-46
- 坪井伸広・塩谷幸治・平泉光一（1996）「大区画圃場整備と土地利用調整」『農業研究センター経営研究』33号 pp.51-57
- 土田志郎（1994）「水田圃場の経営的評価手法」『北陸農試農業経営研究資料』43 pp.1-29
- 土田志郎（1996a）：「水田作経営の発展と経営管理」『総合農業研究叢書第28号』農林水産省農業研究センター pp.186-216
- 土田志郎（1996b）「大規模農業経営と経営者能力」『1996年度日本農業経済学会論文集』日本農業経済学会 pp.42-48
- 土田志郎（1999）「水稻直播の現状と普及・定着の可能性」『水稻直播の経営的効果と定着条件 総合農業研究叢書第36号』農林水産省農業研究センター pp.209-229
- 辻雅男（1984）：「圃場分散と圃場利用秩序」『農業経営研究』22（1） pp.10-19
- 鶴岡康夫（2001）「生産管理行動を考慮した稲作規模の拡大及び収益性に対する圃場条件の影響」『農業経営研究』39（1） pp.1-13
- 梅本雅（1996）「圃場分散に対する圃場別生産管理の実態と特徴」『農業経営研究』34（4） pp.23-33
- 梅本雅（1997）「水田作経営の構造と管理」『総合農業研究叢書』31 農林水産省農業研究センター pp.63-127
- 梅本雅（1999）「水稻直播技術に対する経営的評価の展開と課題」『水稻直播の経営的効果と定着条件総合農業研究叢書第36号』農林水産省農業研究センター pp.1-26
- 梅本雅（1999）「直播栽培の普及・定着条件と今後の技術開発方向」小室重雄編「水稻直播の経営的効果と定着条件」『総合農業研究叢書』第36号（農林水産省農業研究センター）pp.231-246
- 梅本雅・山本淳子（2010）「農作業ナレッジの継承に向けた課題と方法」『農業経営研究』第48巻第1号 日本農業経営学会 pp.37-42
- 和田照男（1978a）「農法と経営」『現代農業経済学』東京大学出版会 pp.7-18
- 和田照男（1978b）「生産構造論的農業経営学の展開」『農業経営学講座1』地球社 pp.152-185
- 八木宏典（1983）「水田農業の発展論理」日本経済評論社 pp.1-17
- 八巻正（1988）：「大規模稲作経営の作業構造と作業受託」『農業経営研究』26（1） pp.22-30
- 山本淳子・梅本雅（2010）「土地利用型経営における農作業ナレッジの特徴」『農業経営研究』第48巻第1号 日本農業経営学会 pp.43-48
- 山本和博（1998）「新技術導入の決定要因と経営理念」『農業経営研究』第36巻第3号 pp.11-21

謝辞

本論文はこれまで千葉県職員として普及の現場に4年間、試験研究に27年間従事してきた中で、取りまとめの機会を得たものです。本研究を遂行し、まとめるにあたり、多くの皆様にお世話になりました。ここに記して感謝の意を述べたいと思います。

最初に、本論文を取りまとめるにあたり、筑波大学大学院 教授 納口るり子 博士には、研究指導担当教員として、終始懇切なご指摘、ご助言とご指導をいただきました。

論文審査においては、筑波大学大学院 教授 茂野隆一 博士、筑波大学大学院 教授 丸山幸夫 博士、筑波大学大学院 助教 氏家清和 博士、筑波大学大学院 准教授 松下秀介 博士に適切なお指摘、ご助言をいただきました。

本研究の実施と取りまとめにおいては、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター 梅本 雅 博士に懇切なご指摘、ご助言とご指導をいただきました。

本論文の核となる研究を取りまとめることとなったきっかけは、1998年に依頼研究員として、当時、農林水産省農業研究センターに研修に行く機会を得たことです。ここで、耕種経営研究室の室長であった、梅本 雅 博士のご指導を受けることが出来ました。また、当時は、納口るり

子 博士、松下秀介 博士も農林水産省農業研究センターの研究者として在職されており、今日、博士論文の取りまとめに際してお世話になる皆様との出会いとなりました。

そして、2009年から2010年まで日本農業経営学会の学術誌である「農業経営研究」の常任編集員として松下秀介 博士とご一緒になったことがきっかけとなり、2010年に筑波大学大学院に社会人として入学し、本研究を博士論文として取りまとめることとなりました。

最後に、本研究は、大規模稲作経営体の経営者、千葉県農林総合研究センター・企画経営部・流通経営研究室、同・生産技術部・水田作研究室の研究者、各農業事務所改良普及課の普及指導員の皆様の多大なご協力により進めることができました。特に、大規模稲作経営体の経営者の皆様には、様々な示唆をいただきました。今後も、経営体の成長に少しでも関わらせていただければと思います。また、県職員同期となる在原克之 博士、溝田俊之 博士には、相談相手として多方面にわたり激励とご協力をいただきました。

ここに記しました皆様に心より感謝の意を申し上げます。

Summary

Management of Production Technology in Large-Scale Rice Farming Businesses

Yasuo TSURUOKA

Paddy-field rice-farming businesses on land of 50 to 100 ha—at a scale comparable to that in the EU—are emerging in Japan. Because these businesses will play a major role in next-generation rice farming, supporting their management growth is an important policy challenge.

Establishing a production technology to deal with the expanding scale of arable land is strategic for the growth of large-scale businesses. Because the scale of arable land and production technology are two sides of the same coin, a consistent management approach must be implemented to avoid imbalance between the two.

Traditional paddy-field rice-farming businesses were based on small-scale arable land, cramped agricultural fields, and a thorough production technology that was appropriate to these first two factors. However, land sizes of 50 to 100 ha are beyond the traditional framework. The expansion in arable land size has caused a variety of problems, including scattered and multi-plot agricultural fields; insufficiencies of labor and capacity at seedling-raising facilities, thus limiting the expansion of seedling raising; competing work; a need to extend the cropping season; and restrictions on water rights customs. Consequently, an imbalance has developed between the scale of arable land and production technology, resulting in obvious management issues. In other words, management for qualitative conversion is required in the link of production factors involved in production technology.

Here, I performed an empirical analysis focusing on large-scale individual businesses on land of 50 to 100 ha. My aim was to investigate management issues and thus find ways to balance the scale of arable land with production technology.

Although many studies have focused on parts of the production management technology used in large rice-farming businesses, to our knowledge no study has yet shown the whole picture of management since the late 1990s. In the case of current paddy-field rice-farming businesses run on unprecedentedly large scales, the comprehensive management changes needed to balance the scale of arable land with production technology, or the technological aspects of productivity, have not been studied empirically.

Here, I formulate a hypothesis that the following five kinds of management strategies should be used to address management issues in production technology and thus improve the productivity of large-scale rice farming businesses: I. understanding the effect of land scale expansion on the state of agricultural fields and its modification; II. finding ways of obtaining the right kinds of labor to suit the state of agricultural fields; III. sharing of knowledge, information, and skills corresponding to the state of agricultural fields; IV. sharing knowledge, information, and skills within work organizations; and V. introducing and establishing knowledge, information, and skills outside the businesses. I then organize and analyze the production processes used in large-scale rice-farming businesses to elucidate the specific content of management. This will allow me empirically to clarify the management changes that need to be made to balance arable land scales and production technology.

First, I analyzed the impact of productivity enhancement due to agricultural field expansion and advanced technology on management. When large machinery was used, the most efficient agricultural field was an area of 1 to 2 ha with one side (perpendicular to the farm road) of 200 m and the other side (parallel to the farm road) of 50 to 100 m. Next, I set values for the following four factors and performed a simulation: 1. maintenance level of the agricultural field; 2. distance from the residence to the agricultural field; 3. size of the complex (a group of agricultural fields representing a standard work unit); and 4. arrangement of agricultural fields within the complex. The results showed that the agglomeration of agricultural fields (with infrastructure that had already been developed) into a complex allowed the area of arable land to be expanded by two to three times, even if the labor, mechanization system, and cultivation technology were maintained at current levels. In addition, the presence or absence of a developed infrastructure influenced the introduction of new technology, variety selection, and formation of a work organization. All of these differences were reflected in the productivity.

Second, I analyzed the state of agricultural fields and the management of work organizations. When agricultural fields were highly maintained, agglomerated, and homogenized, chores such as water management were able to be performed by the business manager's family members and by employees. A manager was thus able to specialize in management work such as marketing and selling. In addition, I performed a practical analysis of the introduction of knowledge, information, and skills outside the businesses. The results showed that managers, instructors, and researchers should function as a team by organizing various kinds of information, sharing value judgments, and acting in concert with others.

In conclusion, this empirical analysis revealed that management issues 1 to 5 were important and influenced productivity. In addition, I verified the relationships among management factors in production management. The scale of arable land will further expand with social environmental changes

such as the promotion of buying/selling and borrowing/lending of arable land. My conclusion specifically shows the way forward for managing production technology. It offers valuable suggestions from the perspectives of ways of fostering the growth of farming enterprises and policies for nurturing human resources.