原 著 論 文

大規模水田作経営における作業計画に関わる熟練ノウハウの内容と特徴 —滋賀県の雇用型法人経営を対象にした事例分析—

藤井吉隆^{*1)}・南石晃明²⁾・小林 一³⁾・小嶋俊彦¹⁾

1) 滋賀県農業技術振興センター 〒521-1301 滋賀県近江八幡市安土町大中 516

2) 九州大学大学院 〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1

3) 鳥取大学 〒680-8550 鳥取県鳥取市胡山町南 4 丁目 101

要旨

本研究は、大規模水田作経営の作業計画に関わる熟練ノウハウの内容と特徴を解明するとともに、雇用型法人経営における従業員の能力養成方策確立の指針を提示することを目的とする。調査は滋賀県の雇用型法人経営を対象に実施した。その結果、作業計画に関わる知識・技能数はかなり多く、知識では、(1) 農作業と同様に経営固有知識の占める割合が高く、多様な状況に応じて使い分ける内容が多いこと、(2) 経営固有知識は知識の固有性の程度に応じて応用型、固有型に大別できることなどを明らかにした。また、技能では知的管理系技能が中心であり、(1) 判断の性質に応じて確定判断型、予測判断型に大別できること、(2) 関連する知識・技能や情報を考慮して総合的に判断する技能であることを明らかにした。そして、非熟練者は経営固有知識や知的管理系技能の習得状況が低く、雇用型法人経営における従業員の能力養成に際しては、(1) 経営固有知識などの准暗黙知を形式知化して体系的に整理する取り組み、(2) 知的管理系技能の判断に必要な要因の全体像の把握を支援する取り組み、(3) 予測判断型の知的管理系技能の判断に必要な状況変化の予測を支援する取り組み、(4) 実践的なOJT (On the Job Training : 職場内教育訓練) や計画的な労務管理の実施が重要になることを明らかにし、これらの具体的な取り組み方策を提案した。

キーワード

大規模水田作経営, 作業計画, 熟練ノウハウ, 従業員の能力養成

はじめに

近年、滋賀県の平坦水田地帯では、農地流動化の進展に伴う大規模な水田作経営の形成が進展している。2010 年世界農林業センサスによると滋賀県内の経営耕地面積規模別の農業経営体数は、5 ha 以下の農業経営体数が減少する一方で 5 ha 以上の農業経営体数が増加し、とりわけ 30 ha 以上の規模階層では農業経営体数が 2005 年対比 90% 増加するなど、全国平均 (21% 増加) と比べて急速なテンポで大規模水田作経営の形成が進展している。

これらの経営では、法人経営を中心に非農家出身者などの雇用労働力を活用して経営規模を拡大している点に特徴

があり、水田農業の担い手および新規就農者の受け皿として地域農業の発展に果たす役割への期待が高まっている。一方、米価の低迷等により水田作経営を取り巻く経営環境が悪化する中で、大規模水田作経営の成長・発展を図る上ではマーケティング力の強化やコスト削減などへの取り組みと併せて、生産活動の基本となる安定した収量・品質を確保することの重要性が高まっており、そのためには、緻密な生産管理を実践することが求められる。

しかし、これらの経営では雇用労働力の導入が進んでいるにもかかわらず、従業員の能力養成が円滑に進んでいない事例が散見されるなど、人材育成の成否が大規模水田作経営の成長・発展を左右する重要な要因となっている。このため、近年増加する雇用型法人経営の成長・発展を図る上では、農業生産現場において実践的に活用できる従業員の能力養成方策の確立が喫緊の課題となっている。

* Corresponding Author
E-mail: fujii-yoshitaka@pref.shiga.lg.jp

そこで、本研究では、大規模水田作経営の作業計画策定業務を対象に熟練ノウハウの内容と特徴を解明するとともに、雇用型法人経営における従業員の能力養成方策を確立するための指針を提示する。本研究に関連する既往研究としては、農業におけるナレッジや情報のマネジメントに関する研究、知識・技能伝承に関わる研究、農業経営情報システムの開発に関わる研究などがある。

第一に、農業経営学におけるナレッジや情報のマネジメントに関わる研究として、門間（2009）は、「今後の農業経営研究の展開においてナレッジマネジメントは、新しい問題解決型の農業経営学の柱となる理論であるとともに、農業経営学が担い手経営組織の発展を支えるという実践課題に応えられる理論である」として当該研究の重要性を指摘している。南石（2011a, p.5）は、「わが国の農業の発展のためには、広い視点から経営ビジョンを描き、その実現に向けて経営目的を定め、経営目標の達成に向けて営農計画を策定し、日々果敢な挑戦をする先進的な農業経営者の存在が不可欠である。こうした農業イノベーションを実践する人材の育成は喫緊の課題であり、それを加速させるためには、農業経営者の戦略的な経営行動の参考になる知識を体系化し、また、経営意思決定を支援する実践的な技術開発を行う必要がある」ことを指摘すると共に、具体的な手法を例示している。また、南石ら（2012）は、農業経営にかかわる「情報」、「知識」、「意思決定」、「情報システム」などに関する研究成果を対象にした文献レビューを行い、農業経営学および農業情報学において、知識や情報のマネジメントに関する研究が重要になっていることを指摘している。門間（2011）は農業経営学分野におけるナレッジマネジメントの主要な研究領域として「暗黙知の探索」、「形式知の探索」などを提示するとともに、「農業経営においては知識・技能が形式知化できるものであっても他人に伝達可能な形で整理されてこなかった」ことを指摘した上で、「言語、映像、データなどで伝えることが可能であるが、熟練者の頭の中にあり形式知化されていないもの」を准暗黙知と定義している。これに対して、藤井ら（2012）は、暗黙知、准暗黙知などの区分は相対的なものであり、技術進歩が著しい情報技術などを活用した新たな手法を確立することで、形式知化できる領域の拡大を期待できることを指摘している。本研究の目的とする雇用型法人経営における従業員の能力養成を図る上では、藤井ら（2012）が指摘した認識に立ち、農業経営における暗黙知、准暗黙知の形式知化支援など、農業生産現場における知識・技能の伝承を進めるための実践的な手法の構築が求められている。そのためには、梅本（1997）が指摘するとおり、工場内での製品生産とは異なる農業生産の特徴に応じた新たな手法の構築が必要であり、農業経営における知識・技能の内容と特徴を明らかにした上で、これらの特徴に応じた方策を検討することが求められる。

第二に、農業分野における知識・技能伝承に関わる既往研究として、梅本・山本（2010）による農作業ナレッジの

分類と抽出方法、藤井ら（2010）、藤井・福原（2011）による水稲の代かき、水管理を対象に知識・技能の内容と特徴を分析した研究などがある。また、知識・技能の伝承方策にまで踏み込んだ研究としては、梅田（2011）によるコンバインの掃除作業を対象にした作業マニュアル作成手法に関わる研究、藤井ら（2012）の水稲の育苗作業を対象にした大規模水田作経営における従業員の能力養成のための情報マネジメントの実施方策に関わる研究、坂上ら（2012）の企業的農業経営の実践に基づく作業の標準化と人材育成に関わる研究などがある。このように農業分野においても知識・技能伝承に関わる研究の蓄積が図られつつあるが、これらの研究は主に農作業を対象としたものであり、本研究で目的とする従業員の能力養成を図る上では、作業計画や作付計画などの広範な領域を対象にした研究の蓄積が求められる。

第三に、農業経営情報システムに関わる研究開発も進められており、近年では、圃場地図を活用して作業の計画や実績などを効率的に管理できる農業経営情報システムの開発が行われ、代表的なソフトウェアとして吉田ら（2009）による作業計画管理システムなどがあり、生産現場での導入が図られつつある。また、南石（1996）では、農業経営にかかわる意思決定支援や情報システムの研究開発の意義と枠組みを技能習得タイムマシンや各種の意思決定支援システムが連携した総合的な営農支援システムの視点から検討している。そして、2011年からは農業技術継承および農業人材育成を支援する情報システムの研究開発が農林水産省委託研究として実施されており、関連する情報システムの開発も進められており、農作業ノウハウの可視化が可能になりつつある（南石 2011b, 南石 2011c, Nanseki et al. 2012）。

一方、一般経営学の分野では、農業分野に先行してナレッジマネジメントや知識・技能伝承に関わる多くの研究蓄積があるが、代表的な研究として野中ら（1996）によるナレッジマネジメント、森（2007）、松本（2003）などによる知識・技能伝承に関わる研究があり、本研究で対象とする熟練ノウハウに関連する知識、技能、技術などの概念についても多くの先行研究がある。技能に類似する概念として技術があるが、森（2005）は、技能は人間の内なるものとして個別的・主体的であり流通が困難であること、技術は人間の外なるものとして客観的・記述的であり、流通性が高く汎用性がすぐれている点に相違があるとしたうえで、近年では、労働現場における機械やシステムの導入が進む中で、両者の境界が不明確になり、技術と密接に関連した技能が要求されていることを指摘している。また、松本（2003）では、技能概念に関わる先行研究のレビューをとおして、知識と技能の関係を整理する中で、「知っていること（知）」を、「内容を知ること」と「方法を知ること」に区分し、「内容を知ること」が狭義の知識、「方法を知ること」が技能であるとしている。本研究で目的とする従業員の能力養成を図る上では、「内容を知ること」と「方法を知ること」

の両面からの対応が重要になると考えられることから、松本（2003）の整理した概念に基づいて、熟練者が有する知識（「内容を知ること」）、技能（「方法を知ること」）を熟練ノウハウと定義する。

以上の問題意識および研究動向に対する認識から、本研究では水稻の作業計画策定業務（春作業、収穫作業）を対象に熟練ノウハウの内容と特徴を分析するとともに、当該業務に関わる従業員の能力養成方策を確立するための指針を提示することを目的とする。そのために、本研究では滋賀県内の雇用型法人経営を調査対象に選定し、大規模水田作経営における作業計画策定の実態を整理する。次に、作業計画の策定に際して熟練者が有する知識・技能を摘出し、その内容と特徴を分析する。そして、作業計画策定業務を担うことが期待される中堅従業員を対象に知識・技能の習得状況を把握するとともに、習得に向けた問題点を明らかにする。以上の結果に基づき、雇用型法人経営において作業計画策定に関わる従業員の能力養成方策を確立するための指針を提示する。

なお、作業計画の策定は年間を通して行われるが、収穫後の秋冬期の本田準備作業、育苗、代かき、田植などの春作業、田植後の本田管理作業、収穫作業など具体的な手順や内容は、作業の繁閑や性質を反映して相違がある。分析対象として春作業、収穫作業を選定した理由は、（1）両作業ともに水田作経営における労働ピークを形成していること、（2）春作業では育苗、代かき、田植など複数の作業が継起的に行われること、収穫作業では計画判断の結果が収量・品質に与える影響が大きいことから、研究目的とする

従業員の能力養成を図る上でも重要度・難易度が高い業務と位置づけられるからである。

方法

調査対象の概要

本研究では、農地流動化に伴い経営の大規模化が進展している滋賀県の平坦農業地域に位置する水田作経営の中から、大規模な経営面積にもかかわらず高い収量水準を維持するなど、経営者が高度な熟練ノウハウを有すると考えられる雇用型法人経営の2事例を調査対象に選定した。両法人ともに、近年、急速に規模拡大が進む中で非農家出身者などの20歳代・30歳代を中心とした雇用労働力やトラクタ、田植機、コンバインなど複数の大型高性能機械を導入することにより対応している（表1）。

これらの経営では、経営規模の拡大と従業員数の増加に伴い構成員の職能分化が進展している。大規模水田作経営における経営管理項目と職能の関係を整理した土田（1997）の区分を参考に調査事例の生産活動に関わる職務分担を示す（表2）。両法人の水稻栽培に関わる職務分担は、（1）作付計画の策定や生産技術体系の選択、資材投入計画、作業計画の策定など農場全体の生産活動に関わる管理者的職能を担う「農場管理者」、担当作業の進捗管理や作業方法の検討などの担当作業に関わる監督者的職能を担う「作業責任者」、作業の実施を担う「作業者」の3つの階層に大別でき、構成員間で複数の職能を同時に担当しながら生産活動が行われている。この中で管理者的職能は経営者が中

表1 調査事例の概要

項目		A 法人	B 法人
労働力		経営者・従業員 17 名	経営者・従業員 7 名
作付面積	水稻	135 ha	45 ha
	小麦	15 ha	23 ha
	大豆	7 ha	26 ha
収量	水稻	552 kg/10 a	530 kg/10 a
	小麦	350 kg/10 a	332 kg/10 a
	大豆	215 kg/10 a	238 kg/10 a
土壌条件		グライ土壌	グライ土壌
水利条件		パイプライン方式、一部オープン水路方式	オープン水路方式
主な機械 施設装備	トラクタ	160 ps (1), 117 ps (2), 80 ps (1), 75 ps (1), 65 ps (1), 60 ps (2), 55 ps (1), 42 ps (1)	80 ps (1), 65 ps (1), 60 ps (2), 42 ps (1)
	田植機	8 条 (5)	8 条 (1)
	コンバイン	6 条 (4), 7 条 (1)	6 条 (2)
	乾燥機	491 石 (7)	544 石 (8)

注：経営者への聞き取りにより作成。主な機械施設装備（ ）内は台数を表す。

表2 職能分化と担当（水稻作）

区分	内容	A 法人			B 法人		
		作業者	作業責任者	農場管理者	作業者	作業責任者	農場管理者
		従業員	中堅従業員	経営者・専務	従業員	中堅従業員	経営者
管理者	作付計画の策定：栽培方法・品種・作 型単位の作付面積と圃場配置の決定			◎			◎
	生産技術体系の選択：栽培方法および 作業技術体系の決定			◎			◎
	資材投入計画の策定：資材の選択と投 入量の決定			◎			◎
	作業計画の策定：農場全体の作業の進 捗管理および作業内容の決定		△	◎		△	◎
監督者	作業管理：作業の実績把握および作業 方法の改善		◎	○		◎	○
	作業準備：作業の事前準備，段取り	○	◎	○	○	◎	○
作業者	作業の実施	◎	◎	△	◎	◎	○

注：経営者への聞き取りにより作成。◎：主担当，○：担当，△：部分的に担当を表す。

心的役割を担っており、今後の世代交代に向けて管理者的職能を担う人材育成が従業員の能力養成上の重要な課題となっている。

本研究で対象とする作業計画の策定は、管理者的職能の中でも作業との関連性が深く、監督者的職能を経験した従業員が管理者的職能を担当する上で、最初に権限委譲が図られる業務として位置づけられる。このため、近年では、両法人ともに作業計画の策定業務については、作業経験とコミュニケーション能力などを考慮して選定した中堅従業員（A 法人：農業従事経験 4 年，B 法人：農業従事経験 6 年）と経営者が相談しながら実施する体制に移行してきている。なお、作業計画策定に関わる教育指導の実施状況は、両法人ともに経営者が中堅従業員との対話をとおして計画策定のポイントや注意点を口頭で説明することによる対応が行われている程度である。

調査方法

本研究では、調査対象における経営者、従業員への聞き取りなどを中心とした事例分析に基づく調査方法を採用した。その理由は、研究目的とする雇用型法人経営における従業員の能力養成方策を検討する上では聞き取りなどによる事例分析を通して、熟練ノウハウの内容と特徴をさまざまな側面から具体的に検討することが重要であると考えられるからである。

調査は以下の方法により実施した。まず、作業計画策定の実態を把握するために、各法人経営者への聞き取りを通して作業計画策定の手順と内容を整理した。次に、経営者が作業計画策定に際して有する知識・技能を抽出した。知識・技能の抽出は、春作業では「育苗」から「本田除草剤

散布」作業（A 法人 11 作業，B 法人 10 作業），収穫作業では「落水」，「収穫」，「乾燥調製」作業を対象に，（1）滋賀県稲作技術指導指針に記載されている作業の計画策定に関わるポイント，留意点等を整理した一覧表を提示しながら，計画策定の基本的方法やポイント等の聞き取りを行う，（2）作業期間中に作業実績を提示しながら，作業計画判断の理由について聞き取りを行う，（3）得られた発話データの内容を読み取り，整理して再度聞き取りを行うという手順で実施した。

次に，発話データを意味的にひとまとまりになるよう区切り，その内容を読み取り，梅本・山本（2010）の定義を参考に知識・技能の種類を判定するとともに，その内容と特徴を分析した。梅本・山本（2010）では，圃場内機械作業を対象に農作業に関わる知識・技能を継承の観点から一般的知識，経営固有知識，運動系技能，感覚系技能，知的管理系技能の 5 種類に分類している。梅本・山本（2010）の定義を援用した理由は，本研究で目的とする従業員の能力養成方策を検討する上では，知識・技能の内容を継承の観点から分類して検討することが重要と考えられるからである。なお，梅本・山本（2010）では，圃場内機械作業における作業の段取り，作業中の作業方法の選択など，「作業の手順・方法を計画して修正する技能」を知的管理系技能と定義しているが，本研究では作業計画を対象とすることから，その中心的内容と考えられる「作業適期，優先順位，順序，方法を計画して修正する技能」を知的管理系技能と定義する（図 1）。

そして，今後の作業計画策定業務を担うことが期待される中堅従業員への聞き取りにより，知識・技能の習得状況および習得に向けた問題点を把握するとともに，雇用型法

図1 熟練ノウハウの種類と定義

注：1) 本研究では上記分類に基づく知識・技能を熟練ノウハウと定義する。
2) 山本・梅本（2010）を修正加工

表3 春作業計画策定の手順と内容

手順	検討時期	検討内容	考慮する主な要因	決定内容
田植計画の決定	12月～2月頃	作付予定面積に基づき栽培方法・品種毎の圃場配置、田植日を決定する（育苗播種計画との調整を図りながら必要に応じて修正）	圃場特性（土質、前作）、移動条件（移動距離、地区別圃場面積）、地域条件（水利条件、集落風土）、機械処理能力（田植機）など	育苗播種ロットを基本単位に圃場配置および田植開始日・終了日を決定
育苗播種計画の決定	12月～2月頃	田植計画に基づき育苗播種計画（播種日・品種・播種枚数）を決定する（田植計画との調整を図りながら必要に応じて修正）	機械施設処理能力（田植機・育苗ハウス）、時期別育苗所要日数など	播種日・品種・播種枚数を日単位に設定
全体計画の決定	3月頃	育苗播種計画（育苗作業）、田植計画（本田作業）を基点に、前後工程の基本スケジュールを決定する	育苗作業：時期別・作業工程別所要日数、品種特性など、本田作業：作業適期、必要人員、機械施設処理能力など	本田作業：作業毎に作業時期（開始時期、終了時期）を設定、育苗作業：育苗播種ロット単位に作業日を設定
作業の決定	作業期間中	作業計画を段階的に具体化し、当日の作業内容を決定する	作業実績（作業の進捗状況、前後工程間の作業間隔日数）、気象条件（降雨、風、気温）、生育状況（苗質、活着）、圃場の状態など	作業内容、優先順位、順序などを設定

注：熟練者への聞き取り調査により作成

人経営における作業計画策定に関わる従業員の能力養成方針について検討した。

結果と考察

春作業計画策定の手順と内容

春作業の計画策定は、両法人ともに「田植計画の決定」、「育苗播種計画の決定」、「全体計画の決定」、「作業の決定」の4つの手順に大別できる（表3）。

「田植計画の決定」では、販売戦略や作期分散などを考慮して別途検討した栽培方法・品種・作型単位の作付予定面積に基づき、具体的な田植計画（圃場配置、田植日）を決定する。ここでは、(1) 圃場特性（土質、前作）、(2) 移動条件（移動距離、地区別圃場面積）、(3) 地域条件（水利条件、集落風土）、(4) 機械処理能力（田植機）などを

考慮して決定している。

「育苗播種計画の決定」では、田植計画（田植予定日、面積）に基づき育苗播種計画を決定する。ここでは、機械施設処理能力（育苗ハウス、田植機）、時期別育苗所要日数などを考慮して、田植計画との調整を図りながら播種日・品種・播種枚数（以下、育苗播種ロットという）を決定する。そして、最終的な田植計画は、育苗播種ロットを基本単位として圃場配置および田植の始期と終期（3～5日程度）を明示する。ただし、A法人では2012年度から作業の進捗管理を徹底するため日単位での計画策定に着手している。また、育苗播種計画では、両法人ともに日単位で播種日を設定している。

「全体計画の決定」では、育苗作業の基軸となる育苗播種計画、本田作業の基軸となる田植計画に基づき前後工程の基本スケジュールを決定する。具体的には、育苗作業で

表 4 収穫作業策定の手順と内容

手順		検討時期	検討内容	考慮する主な要因	決定内容
収穫順序の決定	収穫適期の予測	収穫が予想される7～10日前頃から本格的に検討を開始	育苗播種ロット・地区を基本単位に収穫適期を予測するとともに落水時期を決定する	成熟状態（籾の黄化率，葉色，倒伏，生育ムラ），圃場条件（田面の乾き具合，土質），気象条件（気温，日照，降雨）など	育苗播種ロット・地区を基本単位に概ねの収穫適期，優先順位を決定
	優先順位の決定		育苗播種ロット・地区を基本単位に収穫の優先順位を決定する	収穫適期（成熟状態，圃場条件），栽培方針・品種特性，気象条件（気温，日照，降雨），作業条件（機械施設処理能力，作業の進捗状況）など	
収穫作業の決定		作業前日～当日	当日の収穫作業計画を決定する	収穫適期，作業条件（乾燥調製施設の稼働状況，作業の進捗状況），気象条件（気温，日照，降雨，風）など	当日の作業実施圃場（必要に応じて順序を指定），作業開始時間，コンバイン投入台数を決定

注：熟練者への聞き取り調査により作成

は，育苗播種計画に基づき浸種，催芽，出芽などの時期別・作業工程別所要日数，品種特性などを考慮して，育苗作業全体の基本スケジュールを決定する。本田作業では，田植計画に基づき代かき，荒起こしなどの作業適期や必要人員，機械施設処理能力などを考慮して，本田作業の基本スケジュールを決定する。これらの計画は，両法人ともに屋内作業中心で計画的に作業を実施できる育苗作業を除き，作業の開始時期，終了時期の目安を設定している程度であり，日単位などでの詳細な計画は策定していない。なお，上記の手順は，両法人ともに冬期から検討を開始し，春作業が本格化する3月上旬を目処に決定している。

「作業の決定」では，気象や生育，圃場や作業の状況に応じて作業計画を具体的に決定していく。具体的には，全体計画に基づきながら（1）作業実績（作業の進捗状況，前後工程間の作業間隔日数），（2）気象条件（降雨，風，気温），（3）生育状況（苗質，活着），（4）圃場の状態などを考慮して，週間単位から日単位へと作業計画を具体化している。なお，作業が継起的に行われる育苗作業（種子予措，浸種，催芽，播種）では育苗播種ロット，本田作業（荒代，代かき，田植，本田除草剤散布）では育苗播種ロットを地区毎に分割（以下，育苗播種ロット・地区という）した上で作業の進捗管理を行いながら作業の実施判断を行っている。

以上のとおり，春作業計画の策定は，作業計画の基点となる「田植計画」，「育苗播種計画」について月日を絞り込んだ具体的な作業計画を設定するとともに，これらの計画に基づき前後工程を含めた作業の基本計画（開始時期，終了時期）を決定している。そして，生育状況や圃場条件，気象条件などの状況に応じた変更を繰り返しながら，週単位から日単位へと作業計画を具体化していく。また，春作業計画の策定に際しては，田植計画・育苗作業では育苗播種ロット，本田作業では育苗播種ロット・地区単位に作業

の計画策定と進捗管理を行っている。

収穫作業計画策定の手順と内容

収穫作業の計画は，両法人ともに「収穫順序の決定」，「収穫作業の決定」の2つの手順に大別できる（表4）。

「収穫順序の決定」は，「収穫適期の予測」と「収穫優先順位の決定」に大別できる。「収穫適期の予測」では，育苗播種ロット・地区単位で概ねの収穫適期を予測するとともに，落水時期を決定する。具体的には，作付計画策定時点での予想収穫時期（概ね半月単位）を基本にして，当該年の成熟状況（籾の黄化率，葉色，倒伏，生育ムラ）や圃場条件（田面の乾き具合）の観察に基づき収穫適期を予測するとともに，気象条件（気温，日照，降雨）や圃場条件（土質）などを勘案しながら落水のタイミングを判断する。そして，「収穫優先順位の決定」では，収穫適期の予測結果をもとに育苗播種ロット・地区を基本単位に収穫の優先順位を決定する。具体的には，収穫適期（成熟状況，圃場条件）や栽培方針および品種特性，気象条件（気温，日照，降雨），作業条件（機械施設処理能力，作業の進捗状況）などを考慮した上で決定する。「収穫順序の決定」は，予測した収穫適期の概ね7～10日前頃から本格的に実施している。

次に，「収穫作業の決定」では，収穫作業を行う圃場および作業順序，作業開始時間，収穫予定面積などを決定する。ここでは，作業前日から当日朝にかけて収穫適期の状態を最終確認した上で，作業条件（乾燥調製施設の稼働状況），気象条件（気温，日照，降雨，風）などを考慮して当日の収穫作業の内容（作業開始時間，作業実施圃場，コンバイン投入台数など）を最終決定する。

以上のとおり，収穫作業の計画策定は，作付計画策定時での予想収穫時期を基点として，当該年度における生育状況や気象条件などの状況に応じた変更を繰り返しながら段階的に作業計画を具体化していく。そして，収穫作業計画

表 5 知識・技能の種類と構成

単位：件，％

区分			合計	種類別の構成				
				知識		技能		
				一般的知識	経営固有知識	運動系技能	感覚系技能	知的管理系技能
作業計画	春作業	A 法人 知識・技能数	83	10	61	0	0	12
		構成比	100	12.0	73.5	0.0	0.0	14.5
	B 法人	知識・技能数	78	8	59	0	0	11
		構成比	100	10.3	75.6	0.0	0.0	14.1
	収穫作業	A 法人 知識・技能数	47	10	26	0	2	9
		構成比	96	21.3	55.3	0.0	0.0	19.1
	B 法人	知識・技能数	54	12	30	0	3	9
		構成比	100	22.2	55.6	0.0	5.6	16.7
農作業	代かき	A 法人 知識・技能数	86	3	50	10	12	11
		構成比	100	3.5	58.1	11.6	14.0	12.8
	B 法人	知識・技能数	111	9	71	14	6	11
		構成比	100	8.1	64.0	12.6	5.4	9.9

注：代かきの技能・知識は藤井ら（2010）の調査結果を再掲。なお，運動系技能は作業計画では確認できなかった。

の策定に際しては育苗播種ロット・地区を基本単位として収穫適期の予測や収穫優先順位を決定するなどの重要な判断が行われている。

大規模水田作経営における作業計画策定の特徴

以上の結果を踏まえると，大規模水田作経営における作業計画策定の特徴として以下の点が指摘できる。

第一に，作業工程や作物の生育ステージに沿って継起的に作業を進めていく農作業では，計画策定の起点となる計画（春作業：田植，育苗播種，収穫作業：作付計画）に基づいて作業計画を段階的に策定していくことが特徴であり，これらの計画では他作業に比べて月日を絞り込んだ詳細な計画を策定している。

第二に，具体的な作業計画は，気象や生育，圃場，作業の進捗状況などの状況変化に応じて作業の計画的実施が困難な大規模水田作経営の性質を反映して，変化する状況に応じた判断を繰り返しながら，週単位から日単位へと段階的に具体化していくことが特徴である。

第三に，作業計画の具体化に際しては，圃場筆数が多い大規模水田作経営では，作業の進捗管理や生育状況の把握，作業実施のタイミング判断などを育苗播種ロットおよび育苗播種ロット・地区を基本単位に実施していることが特徴である。

作業計画に関わる知識・技能の種類と構成

熟練者への聞き取りにより抽出した知識・技能を整理して，梅本・山本（2010）らの定義を参考に知識・技能の種類と構成を分析したところ以下のとおりとなった（表 5）。

作業計画に関わる知識・技能の数は，両事例とも春作業では 80 前後，収穫作業では 50 前後となるなどかなり多い。藤井ら（2010）が本研究と同じ調査事例で実施した農作業（代かき）における調査結果と比較したところ，（1）知識では，農作業と同様に経営固有知識（経営条件や経営者の考え方などに応じて蓄積された知識）の占める割合が高くその数も多いこと，（2）技能では，作業計画策定業務の性質を反映して知的管理系技能の占める割合が高いことを確認した。

また，これらの知識を適用場面別に整理したところ，農作業と同様に多様な条件に応じて使い分ける内容が多いことが特徴であり，具体的内容は「作業条件」（機械施設装備，作業の進捗状況，作業の競合など），「圃場条件」（圃場特性，圃場の状況など），「栽培条件」（品種・作型・栽培方法，生育状況など），「気象条件」（降雨，強風，低温など），「地域条件」（集落の風土，水利，耕作者など）により構成される（表 6）。そして，要因別には春作業，収穫作業ともに「栽培条件」に応じて使い分ける内容が最も多いが，作業性（作業能率・作業精度）が圃場条件の影響を受けやすい春作業では，「圃場条件」に応じて使い分ける内容の割合が高いのに対して，収量・品質のロスを低減するために適期収穫が重要となる収穫作業では，「栽培条件」に応じ

表 6 知識の適用場面別構成

単位：件，％

区分			知識数	適用場面に応じた構成					
				共通	作業条件	圃場条件	栽培条件	気象条件	地域条件
春作業	A 法人	知識数	71	17	5	17	18	10	4
		構成比	100	23.9	7.0	23.9	25.4	14.1	5.6
	B 法人	知識数	67	11	6	17	18	9	6
		構成比	100	16.4	9.0	25.4	26.9	13.4	9.0
収穫作業	A 法人	知識数	36	9	2	5	15	4	1
		構成比	100	25.0	5.6	13.9	41.7	11.1	2.8
	B 法人	知識数	42	11	3	3	16	3	6
		構成比	100	26.2	7.1	7.1	38.1	7.1	14.3

注：表中の数値は適用場面に応じて使い分けることが確認された知識数・構成比を表す。共通は条件に関わらず用いる知識を表す。

表 7 知識・技能の内容

技能・知識の種類		区分	具体的内容
一般的知識	教科書的な定型化された知識	春作業	畦畔除草剤散布 ：除草剤散布後半日以内に降雨が予想される場合は，畦畔除草剤の散布作業は行わない
		収穫作業	もち米収穫適期 ：もち米の収穫適期は黄化率 90%を目安として，粳の黄化率をしっかりと観察して，早刈り，刈り遅れによる品質低下を防ぐ
経営固有知識	経営条件や経営者の考え方に応じて蓄積された知識	春作業	集落の風土 ：A 集落は田植え時期を遅くすると，周囲の耕作者から嫌がられるので 5 月中旬までに田植えを終わらせる
		収穫作業	収穫適期 ：作業の進捗状況などによりどうしても早刈りしないと行けない場合は，品質重視の品種は粳黄化率が 70%程度，収量重視の品種は粳黄化率が 85%を収穫適期の早限の目安とする A 地区は，同じ時期に田植えしても他の地区に比べて収穫が 3～4 日程度遅くなる
感覚系技能	感覚により状況や状態を把握する技能	収穫作業	黄化率の把握 ：複数の株を両手で束ねて，黄化している粳の割合を達観で観察して把握する
知的管理系技能	手順・方法を計画し修正する技能	春作業	作業の実施判断 ：(1) 額縁堀（代かきの前工程）の進捗状況，(2) 代かきの進捗状況，(3) 圃場条件（土質，前作など）に応じた作業間隔日数を考慮して作業のペースを調整する
		収穫作業	収穫作業開始のタイミングの判断 ：(1) 稲の成熟状況，(2) 作業の進捗状況，(3) 気象条件，(4) 作業の処理能力，(5) 栽培方針・品種特性などを考慮して収穫作業開始のタイミングを判断する

注：熟練者への聞き取り調査で得られた発話データの内容を要約したものである。なお，今回の調査では運動系技能は確認されなかった。

て使い分ける内容の割合が高いなど，作業の性質を反映して重要な要因には相違があることが確認できる。

作業計画における知識・技能の内容

次に，作業計画における知識・技能の具体的内容を表 7 に示す。知識は，一般的知識では「畦畔除草剤は，散布後半日以内に降雨が予想される場合には畦畔除草剤を散布しない」，「もち米の収穫適期は黄化率 90%を目安として，粳の状態をしっかりと観察して，早刈り・刈り遅れによる

品質低下を防ぐ」など，作業計画を策定する上での基本的内容が多い。一方，経営固有知識は，梅本・山本（2010）の定義では，経営条件や経営者の考え方に応じて蓄積された知識としているが，その内容を固有性に着目して分類したところ，(1) 一般的な知識や考え方を，経営条件や経営者の考え方を反映して応用した知識（以下，応用型という），(2) 経営方針や経営の特徴を反映して経営内で独自に蓄積された知識（以下，固有型）に大別できた（表 8）。

「応用型」の経営固有知識は，例えば，一般的知識では「粳

表 8 経営固有知識の具体的内容

区分	一般的知識・考え方	経営固有知識		備考
		A 法人	B 法人	
応用型	籾黄化率が 85 ～ 90% の状態で適期収穫を行う（滋賀県稲作技術指導指針）	事情により早刈りしないと行けない場合は、収穫適期の早限は品質重視の品種は籾黄化率 70% 程度、収量重視の品種籾黄化率が 85% を目安とする	事情により早刈りしないと行けない場合は、収穫適期の早限は籾黄化率 75% 程度、適期は籾黄化率 80 ～ 85% 程度を目安とする	栽培方針や作業条件を反映して収穫適期の目安となる籾黄化率を変更した知識
	周囲の耕作者・地域住民に配慮して農作業を行う	A 集落は田植え時期を遅くすると、周囲の耕作者から嫌がられるので 5 月中旬までに田植えを終わらせる	民家近くの稲刈りはできる限り在宅者が少ない日中に行う	周囲の耕作者・地域住民に配慮して農作業を行うという水田作経営の一般的な考え方を、経営方針や経営条件に応じて具体化された知識
固有型	—	—	畦抜きにより大区画化した圃場の代かきで土を 10 cm 以上動かした場合、田植えまでの作業間隔を 4 日程度空ける（土と水をしっかりとなじませる必要がある）	作業効率化のために農地の面的集積と圃場の大区画化を積極的に進める経営方針に基づき独自に蓄積された知識
	—	—	圃場毎に収穫時期の葉色、穂色、生育ムラ、病害虫の被害状況などを観察する（品質を区分して収穫し安定した品質の米を提供するため）	安定した品質の農産物供給を徹底する経営方針に基づき独自に蓄積された知識

注：熟練者への聞き取り調査より作成。

黄化率 85 ～ 90% の状態を収穫適期とする」（滋賀県稲作技術指導指針）に対して、「事情により早刈りしないといけない場合は、収穫適期の早限は品質重視の品種では籾黄化率 70%，収量重視の品種では籾黄化率 85% の状態」（A 法人）、「事情により早刈りしないといけない場合は、収穫適期の早限は籾黄化率 75%，収穫適期は 80 ～ 85% 程度を目安とする」（B 法人）など、栽培方針や経営条件を考慮して一般的知識と異なる目安が設定されている。また、「A 集落は田植え時期を遅くすると周囲の耕作者から嫌がられるので 5 月中旬までに田植えを終わらせる」（A 法人）、「民家近くの稲刈りはできる限り在宅者が少ない日中に行う」（B 法人）などの知識は、水田作経営の一般的考え方として知られている「近隣耕作者、地域住民に配慮して農作業を行う」ことを経営条件（集落の風土）、経営者の考え方を反映して具体化したものである。このように応用型の経営固有知識では一般的な知識や考え方を、経営条件や経営者の考え方を反映して応用した知識として捉えられる。

一方、「固有型」の経営固有知識は、例えば「畦抜きにより大区画化した圃場の代かきで土を 10 cm 以上動かした場合、代かき後田植えまで作業間隔を 4 日程度空ける」では、作業の効率化のために農地の集積と圃場の大区画化を積極的に進めている A 法人の経営方針を反映して蓄積された知識であり、同様の知識は B 法人では確認されていない。また、「圃場毎に収穫時期の葉色、穂色、生育ムラ、病害虫の被害状況などを観察する」では、安定した品質の米の供給を徹底する B 法人の経営方針を反映して独自に蓄積され

た知識であり、A 法人では確認されていない。このように固有型の経営固有知識は、経営方針に応じて経営内で独自に蓄積された経営固有性の高い知識として捉えられる。

次に、技能では感覚系技能、知的管理系技能が確認された。感覚系技能は、「複数の株を両手で束ね、黄化している籾の割合を遠視で観察して把握する」など、視覚により状況を把握する技能でありその数は少ない。一方、知的管理系技能では、「(1) 額縁堀・代かきの作業進捗状況、(2) 圃場条件（土質、前作など）に応じた作業間隔日数を考慮して作業のペースを調整する」、「(1) 稲の成熟状況、(2) 作業の進捗状況、(3) 気象条件、(4) 作業の処理能力、(5) 栽培方針・品種特性などを考慮して収穫適期のタイミングを判断する」など、複数の要因を考慮して総合的に判断する内容であることが特徴であり、作業計画に関わる中心的技能であるといえる。そして、知的管理系技能は、言語により表現するだけでは非熟練者に伝承することは困難であるため、知的管理系技能は、作業計画策定に関わる従業員の能力養成を図る上でも重要度が高い技能と考えられる。そこで、以下では作業計画策定に関わる中心的な技能である知的管理系技能に焦点を当てて、その内容と特徴について検討する。

知的管理系技能の内容と特徴

知的管理系技能の具体的内容を表 9 に示す。知的管理系技能を判断の性質に応じて分類したところ、(1) 作業実績や作業条件などの確定されたデータに基づき不確実性が小

表 9 知的管理系技能と具体例と考慮する要因数

分類	判断の性質	区分	発話内容	知的管理系技能	考慮する要因数			
					作業条件	圃場条件	気象条件	栽培条件
確定判断型	作業実績や作業条件などの確定されたデータに基づき、不確実性が小さい状況で判断を行う技能	春作業	代かきは4月下旬から作業を始める。基本は田植え順で額縁堀後翌日～10日以内に行う。例えば、水持ちの良い田んぼは額縁堀の10日後でも良いが、水持ちの悪い田んぼは間隔を空けない。転作跡は額縁堀後4日以内に代かきする。	(1) 額縁堀（代かきの前工程）の進捗状況, (2) 代かきの作業進捗状況, (3) 圃場条件（土質, 前作など）に応じた作業間隔日数を考慮して額縁堀, 代かきのペースを調整する。	2	1		
			田植計画から時期別の育苗所要日数を考慮して播種日を仮設定した。しかし、播種日の播種枚数が1800枚の時もあれば500枚の時もあった。ハウスの稼働や育苗の作業性が悪くなるので田植計画と播種日を再調整した。	田植計画をもとに(1) 時期別育苗所要日数, (2) 播種ロット単位の播種枚数, (3) 育苗ハウス稼働計画を考慮して播種日を決定する。	2			1
		収穫作業	これまでの経験をもとに籾の水分量・乾燥条件や乾燥機のクセも考えながら乾燥終了時間、籾摺りの終了時間を予測して……何時頃から稲刈りできるか、時間の無駄がでないように判断する。	(1) 乾燥機投入時の籾の水分量, (2) 乾燥条件（穀物量, 熱風温度）, (3) 籾摺りの作業能率, (4) 籾タンク内の穀物量, (5) 乾燥機のクセを考慮して収穫開始時間, 予定面積を判断する。	5			
予測判断型	生育や圃場などの状況の予測に基づき、不確実性が大きい状況で判断を行う技能	春作業	田んぼが軟らかくてもう少し乾いているほうが良いと思ったら天気予報を見て畦塗りを待つ。田んぼが乾くのを待って、明日から天気まわりが悪いという直前まで待ってそこで作業する。	(1) 土壌の水分状態, (2) 圃場の土質, (3) 気象条件（降雨, 日照, 風）を考慮して、畦塗りをを行うタイミングを判断する。		2	1	
			苗の草丈の伸びが少々遅れてる（9cm前後）。しかし、苗ががっしり（第一葉鞘高が低く、軸も太い）しているし根張りも問題ない。しばらく天気も安定しそうなので、草丈も1日に1cm程度は伸びるだろうから明後日から田植えができる。	(1) 苗の生育状況, (2) 天気予報（気温）を考慮して田植作業開始のタイミングを判断する。			1	1
		収穫作業	収量重視の品種A、品質重視の品種Bの収穫適期が被ってくるが、品種Bを優先して収穫する。これからの天気は、暑い時期と比べると気温も落ち着いてくるので、入水すれば胴割れの心配もないので。	(1) 稲の成熟状況, (2) 作業の進捗状況, (3) 気象条件（降雨, 気温, 日照）, (4) 作業処理能力, (5) 栽培方針・品種特性などを考慮して収穫適期のタイミングを判断する。	2		1	2
			A 圃場は他の田んぼに比べて極端に水分を含みやすい。他の田んぼより早く落水したが、大雨で十分乾いていない。雨が續くと4、5日間は収穫に入れなくなるので収穫適期に少し早い収穫する。	水分を含みやすい田んぼでは、(1) 田んぼの土の状態, (2) 今後の天気（降雨）, (3) 稲の成熟状況を考慮して、収穫のタイミングを調整する。		1	1	1

注：熟練者への聞き取り調査より作成。考慮する要因は、当該知的管理系技能において考慮する要因数を表す。

さい状況下で判断を行う技能（以下、確定判断型という）、
(2) 生育や圃場などの状況の予測に基づき不確実性が大きい状況下で判断を行う技能（以下、予測判断型という）に大別でき、春作業では確定判断型、収穫作業では予測判断型の割合が高かった（表10）。

確定判断型の知的管理系技能の具体的内容は、例えば、春作業計画の知的管理系技能に「(1) 額縁堀・代かきの進捗状況, (2) 圃場特性に応じた作業間隔日数を考慮して額縁堀・代かきの作業ペースを調整する」がある。当該技能では、作業実績に基づいて確定される額縁堀・代かきの進

捗状況、両作業間の作業間隔日数を把握した上で、圃場条件に応じた作業間隔日数（経営固有知識）を維持できるかどうかを判断した上で、作業のペースを調整するというものである。また、収穫作業に関わる知的管理系技能に「(1) 乾燥機投入時の籾の水分, (2) 乾燥条件（穀物量, 熱風温度）, (3) 籾タンク内の穀物量, (4) 籾摺り作業の所要時間を考慮して収穫開始時間, 収穫予定面積を判断する」がある。当該技能では、乾燥開始時の水分および穀物量・熱風温度に基づく乾燥終了時間、籾タンク内の穀物量、籾摺りの作業能率などの確定されたデータに基づき、乾燥機への

図2 作業計画の策定に関わる熟練ノウハウの種類と定義

表 10 知的管理系技能の種類別構成

単位：件、%				
区分		知的管理系技能数	確定判断型	予測判断型
春作業	A 法人	技能数	12	7
		構成比	100	58.3
	B 法人	技能数	11	7
		構成比	100	63.6
収穫作業	A 法人	技能数	9	2
		構成比	100	22.2
	B 法人	技能数	9	1
		構成比	100	11.1

籾の搬入可能時間を数量的に算出した上で、収穫作業の開始時間および収穫面積を計画するというものである。このように、確定判断型の知的管理系技能では、作業実績や作業条件などの確定されたデータに基づき、不確実性が小さい状況下で関連する判断基準（経営固有知識）などを活用しながら判断する技能であることが特徴である。

一方、予測判断型の知的管理系技能の具体的内容は、例えば、春作業計画に関わる知的管理系技能に「(1) 土壌の水分状態、(2) 圃場の土質、(3) 気象条件を考慮して畦塗りを実施するタイミングを判断する」がある。当該技能では、現在の土壌の水分状態を把握するとともに、圃場の土質（経営固有知識）、降雨・日照・風などの気象条件を踏まえて、今後の当該圃場における土壌の水分状態の変化を予測しながら畦塗りを実施するタイミングを判断するというものである。また、収穫作業計画に関わる知的管理系技能に「(1) 稲の成熟状況、(2) 作業の進捗状況、(3) 気象条件、(4) 作業処理能力、(5) 栽培方針・品種特性などを考慮して収穫適期のタイミングを判断する」がある。当該技能では、籾の黄化率などの稲の成熟状況（感覚系技能）

や収穫作業の進捗状況、降雨・気温・日照などの気象条件、コンバイン・乾燥調製施設の処理能力、栽培方針・品種特性に応じた収穫適期の目安（経営固有知識）に基づき、当該経営全体の収穫作業の流れを予測して収穫開始のタイミングを調整するというものである。このように予測判断型の知的管理系技能では、作業計画に影響を与える生育や圃場などの状況変化の予測に基づき、不確実性が大きい状況下で判断する技能であることが特徴である。

また、知的管理系技能全般に共通する特徴として、経営固有知識や感覚系技能などの関連する知識・技能および作業の進捗状況や機械施設の処理能力、天気予報などの多様な情報を考慮して総合的に判断する技能であることが指摘できる。

作業計画策定に関わる知識・技能の特徴

以上の結果を踏まえると作業計画策定に関わる知識・技能の特徴について、以下のとおり整理できる。

作業計画に関わる知識・技能の数は、両事例とも春作業では 80 前後、収穫作業では 50 前後となるなどかなり多く、多様な内容で構成されている（表 3、表 4）。知識では、農作業と同様に（1）経営固有知識の占める割合が高くその数も多いこと、（2）多様な状況に応じて使い分ける内容が多いことが明らかとなった。また、経営固有知識を経営の固有性に着目して分類したところ、応用型、固有型に大別できることが明らかとなった（表 7、表 8、図 2）。

技能では、知的管理系技能の占める割合が高く中心的技能となっている。そして、知的管理系技能では、（1）判断の性質に応じて確定判断型、予測判断型の技能に大別できること、（2）関連する知識・技能や多様な情報を考慮して総合的に判断する技能であることが明らかとなった（表 9、表 10、図 2）。

非熟練者における知識・技能の習得状況および問題点

次に、両法人で計画策定業務の一部を担う中堅従業員（A 法人 1 名：農業従事経験 4 年、B 法人 1 名：農業従事経験

表 11 知識・技能の習得状況

区分		知識		技能			
		一般的知識	経営固有知識	感覚系技能	知的管理系技能		
					小計	確定判断型	予測判断型
春作業	A 法人	70.0	51.0	—	42.8	46.7	38.9
	B 法人	76.2	55.3	—	39.4	40.0	38.9
収穫作業	A 法人	63.3	52.8	33.3	25.9	33.3	23.8
	B 法人	66.7	48.8	41.7	33.3	33.3	33.3

注：表中の数値は、非熟練者に熟練者から抽出した知識・技能を提示して、「よく知っている（できる）」、「知っている（できる）」、「少し知っている（できる）」、「知らない（できない）」の4段階で習得状況に対する回答を得て、得られた結果を「よく知っている（できる）」：100、「知っている（できる）」：67、「少し知っている（できる）」：33、「知らない（できない）」：0に換算して数値化したものである。表中の数値は種類別の平均値を表す。

6年、以下、非熟練者という）を対象に、計画策定に関わる知識・技能の習得状況および習得に向けた問題点を聞き取りにより調査した結果、以下のとおりとなった（表11、表12、表13）。

まず、知識の習得状況は、一般的知識で高く経営固有知識で低かった。非熟練者が経営固有知識を習得する上での問題点として、「熟練者の頭の中にあり明示されていない知識（以下、准暗黙知という）が多いこと」、「分業により従事経験が少ない作業があること」に大別された。「准暗黙知が多いこと」に関しては、「圃場特性」のように非熟練者が経験を積み重ねる中で習得しつつあるが習得状況が低い知識、「集落の風土」のように日常業務の中で非熟練者が直接的に経験する機会が少ないため習得できていない知識があることが確認された（表11、表12）。「分業により従事経験が少ない作業があること」に関しては、複数の作業が錯綜する春作業で多く確認された（表13）。このため非熟練者における経営固有知識の習得を促進するためには、熟練者が有する准暗黙知を形式知化して提示する取り組みやジョブローテーションなどにより幅広い作業を経験させる取り組み（職務拡大）が重要と考えられる。

次に、技能では知識と比べ習得状況が相対的に低かった。そして、作業計画の中心的技能である知的管理系技能では、非熟練者がこれらを習得する上での問題点として以下の点が指摘された（表11、表12）。

第一に、非熟練者は「判断に必要な要因の全体像を俯瞰的に把握できていないこと」が指摘された。例えば、確定判断型の知的管理系技能では、作業計画を策定する上で重要となる「春作業全体の進捗状況の把握」について、熟練者は経営全体の作業の進捗状況、作業適期を踏まえて当日の作業内容を判断しているのに対し、非熟練者は田植開始後など複数の作業が錯綜する時期に、これらの状況把握が的確に実施できていないことが確認された。また、予測判断型の知的管理系技能では、収穫計画を策定する上で重要となる「経営全体の収穫適期の予測」について、熟練者は育苗播種ロット・地区単位で収穫作業の流れ（収穫適期の

表 13 経営固有知識における習得状況が低い要因

単位：件、%				
区分		准暗黙知	従事経験	
春作業	A 法人	知識数	14	10
		構成比	23.0	16.4
	B 法人	知識数	24	6
		構成比	41.4	10.3
収穫作業	A 法人	知識数	11	0
		構成比	42.3	0.0
	B 法人	知識数	12	1
		構成比	40.0	3.3

- 注：1）表中の「准暗黙知」：熟練者の頭の中にあり明示されていない、「従事経験が少ない」：分業により当該作業の従事経験が少ないことを表す。
- 2）表中の数値は、非熟練者への聞き取り調査で経営固有知識の習得状況が「少し知っている」、「知らない」と回答した知識を対象に、その要因を「准暗黙知」、「従事経験」に大別し、経営固有知識に占める割合を算出した者である（准暗黙知数／経営固有知識数、従事経験不足数／経営固有知識数）。

順序、作業のピークなど）を具体的に予測できるのに対し、非熟練者はこれらの予測を的確に実施できないことが確認された。このことは、大規模水田作経営では作付面積の拡大に伴って作業量が増大し、計画策定の基本単位となる育苗播種ロット数（A 法人 26、B 法人 16）、育苗播種ロット・地区数（A 法人 37、B 法人 24）が増加するため、非熟練者がこれらの状況を的確に把握することが困難であることを示唆するものである。このため、非熟練者の知的管理系技能の習得を促進するためには、知的管理系技能の判断に必要な要因の全体像の把握を支援する取り組みが重要と考えられる。

第二に、確定判断型の知的管理系技能では、非熟練者は「判断に必要な基準・目安を理解していないこと」が指摘

表 12 知識・技能習得上の問題点

区分	技能・知識習得上の問題点	熟練者・非熟練者間の差異（具体例）		
		項目	熟練者	非熟練者
経営固有知識	熟練者の頭の中にあり明示されていない知識（准暗黙知）が多い	圃場特性	A 地区は土壌が肥沃なので同じ時期に田植えしても他の地区に比べて収穫が3～4日程度遅くなる。	A 地区は収穫が遅くなるようなイメージはあるがよくわかっていなかった。
		集落の風土	以前、A 集落で田植時期を遅くしたら周囲の耕作者から嫌がられた。だから、B 集落を田植後、C 集落に行かず A 集落で田植えする。	まったく知らなかった。A 集落の田植え順序が C 集落の前になる理由もよくわからなかった。
	分業により業務を分担するため従事経験が少ない作業がある	育苗所要日数	播種時期毎の育苗日数を10単位くらいに分けて把握している。3月下旬で30日、5月中旬で20日前後というように。ただ、3月下旬から4月上旬は気象が不安定なので、播種計画に2日程度余裕を持たせている。	育苗はほとんど経験がないので時期毎に何日くらいかかるかはよくわからない。
		春耕作業の実施判断	同じ地域内に水稻跡、転作跡の圃場がある場合、水稻跡の圃場から作業を実施する。転作跡の圃場の方が草が生えやすいので次の工程との作業間隔が空きすぎないようにする。	春耕の作業はあまり経験がないので知らなかった。
知的管理系技能	共通	春作業全体の進捗状況の把握	育苗播種ロットを基本単位に経営全体の作業の進捗状況を把握して、作業の優先順位やペースがこれでいいのかと常に考えている。	常に作業全体の状況を把握できていない。特に田植えが本格化すると考えることも多くなり作業も忙しくなるので。
		経営全体の収穫適期の予測	作付計画策定時点で収穫の時期・順序は頭の中にある。収穫時期が近づいてきたら育苗播種ロット・地区単位で成熟状況をしっかりと確認して全体の作業の流れをイメージしながら作業時期・順序を決めている。	最初の品種や最後の品種の収穫時期はわかるが、育苗播種ロット単位で全体の収穫時期や順序はなかなかイメージできない。育苗播種ロット数もかなり多いし、よくわからない。
	確定判断型	代かき・田植えの作業間隔	代かきと田植えの作業間隔は田んぼの条件に応じて調整する。転作後は中1～2日、粘土質圃場は中0～2日……水持ちの悪い田んぼは中0～2日で作業する。	しかし、田んぼの特性に応じた作業間隔日数は曖昧。例えば粘土質の圃場では、作業間隔が長めでもいいと思うが、具体的に何日程度ということはわからない。
		乾燥・調製の所要時間	籾の水分、穀物量、熱風温度から概ねの乾燥終了時間を予測できる。乾燥機のクセによって時間が違う。例えば、NO2の乾燥機は他の乾燥機よりも仕上がりが2時間程度遅くなる。	乾燥の所要時間は十分に分かっていない。去年、乾燥機の記録をチェックしていたので少しはわかるようになってきたがまだまだ経験不足。
	予測判断型	成熟状況の予測	現在の籾の黄化率は60%前後。この調子の天気なら4、5日後が収穫適期。しかし、30度以上の高温が続く場合、急に赤らむ（成熟が進む）ことがあるので注意しておく。	これがよくわからない。今の稲の状態から収穫適期まで何日かかるかわからない。なんとなく予測しているだけ。
		圃場条件の予測	A 地区の B 圃場は粘土質が強くてかなりじゅるい。一度、まとまった水分を含むと4、5日は田んぼがベチョベチョになりコンバインが入れなくなってしまう	A 地区の B 圃場はかなりじゅるいということはあるが、土壌の水分状態からコンバインが入れるまで何日かかるかはわからない

注：熟練者・非熟練者間の差異は非熟練者の聞き取りにより確認した発話データについて熟練者の関連する発話データを比較したものである。

された。例えば、春作業では代かき・田植えの作業間隔について、熟練者は判断を行う上で必要となる圃場条件に応じた作業間隔日数（経営固有知識）を具体的に把握しているが、非熟練者はこれらの日数を具体的に把握していなかった。また、収穫作業では、熟練者は乾燥条件に応じた

乾燥所要時間の目安（作業データ）を具体的に把握しているが、非熟練者ではこれらの時間を具体的に把握していないことを確認した。このため、非熟練者における数量型の知的管理系技能の習得を促進するためには、判断に必要な基準・目安（経営固有知識、作業データなど）を整理して

明示する取り組みが重要と考えられる。

第三に、予測判断型の知的管理系技能では、「判断に必要な要因の状況変化を的確に予測できないこと」が指摘された。予測判断型の知的管理系技能で重要となる生育や圃場などに関わる状況変化の予測について、熟練者では、「現在の籾の黄化率は60%前後。このまま天気が順調なら5日後には収穫適期になる」、「A 圃場は一度まとまった水分を含むと水が抜けるのに時間がかかる。このため、明日まとまった雨が降れば4、5日程度は収穫できない」など、これまでの経験に基づいて状況の変化を予測できるのに対して、非熟練者では、「籾の黄化率がどのように進んでいくのかわからない」、「この圃場が水分を含みやすいということはわかっているが、降雨でどのように変化するかはよくわからない」など状況の変化を予測できていなかった。このように、熟練者では生育や圃場の状況の変化を予測するためのイメージや目安を有するのに対し、非熟練者ではこれらのイメージや目安を有していない点に相違があることを確認した。このため非熟練者における予測判断型の知的管理系技能の習得を促進するためには、生育や圃場の状況変化の予測を支援する取り組みが重要と考えられる。

以上のとおり、非熟練者の作業計画に関わる知識・技能の習得状況を踏まえると、今後の能力養成に際しては、現在、両法人で行っている口頭による教育指導だけではこれらの取り組みが不十分であることが明らかとなった。今後、雇用型法人経営において作業計画の策定に関わる従業員の能力養成を図るためには、重要度が高く習得状況が低い経営固有知識や知的管理系技能を対象とした取り組みが重要となる。そして、これらの習得に向けた問題点として、(1) 経営固有知識では「准暗黙知が多いこと」、「分業により従事経験が少ない作業があること」、(2) 知的管理系技能では「判断に必要な要因の全体像を俯瞰的に把握できないこと」、(3) 確定判断型の知的管理系技能では「判断に必要な基準・目安を理解していないこと」、(4) 予測判断型の知的管理系技能では「判断に必要な状況変化の予測が的確にできないこと」が指摘された。

作業計画策定に関わる従業員の能力養成方策

以上のとおり、本研究では大規模水田作経営における作業計画策定に焦点を当て、作業計画の中でも重要度・難易度が高い業務として位置づけられる春作業計画、収穫作業計画を対象に熟練ノウハウの内容と特徴を分析するとともに、非熟練者の習得状況および習得に向けた問題点を把握した。以上の結果を踏まえて、雇用型法人経営における作業計画策定に関わる従業員の能力養成方策について以下のとおり提案する。

第一に、作業計画策定に関わる多様な知識の習得を支援する取り組みが求められる。特に、作業計画策定の中心的な知識である経営固有知識は、両法人ともに、(1) 准暗黙知が多いこと、(2) 分業により従事経験の少ない作業があることから、非熟練者の習得状況は総じて低い。また、知

的管理系技能の判断に必要な基準や目安に対する理解も不十分である。このため作業計画に関わる知識の習得を図る上では、熟練者が有する経営固有知識などの准暗黙知を形式知化して体系的に整理・明示する取り組みが重要と考えられる。この場合、(1) 知的管理系技能の判断と密接に関連する知識が多いこと、(2) 多様な条件に応じて使い分ける内容が多いという知識の特徴を踏まえると、知的管理系技能の判断項目毎に計画策定の基本データ(作業能率、組作業人数、作業適期など)や臨機応変な対応策の要因(作業条件、栽培条件、圃場条件、気象条件など)を配置した一覧表を用いて、計画策定に関わる知識を体系的に整理した資料を作成するなどの取り組みが有効と考えられる。なお、これらの取り組みは経営体毎の主体的な実施が求められるが、応用型の経営固有知識が多いという特徴を踏まえると、大規模水田作経営の計画策定に際して普遍性の高い一般的知識や考え方などを体系的に整理したノウハウ項目を作成することで、経営体における経営固有知識の抽出・整理などの主体的な取り組みを支援することが期待できる。

第二に、知的管理系技能の判断に必要な要因の全体像の把握を支援する取り組みが求められる。確定判断型の知的管理系技能は、経営全体の作業進捗状況や作業間隔日数などの確定されたデータに基づき不確実性が小さい状況下で判断する技能であるが、大規模水田作経営では、広範囲に分散する圃場で複数の作業者が分担して農作業を実施するため、非熟練者はこれらの状況を的確に把握できていない。このため、これらの技能の習得を図る上では、近年、農業生産現場でも導入が進展している生産工程管理システムなどを活用して、判断に影響を与える要因の全体像を具体的なデータに基づき把握する取り組みが有効と考えられる。水田作経営を対象とした代表的な生産工程管理システムである吉田・高橋(2009)による作業計画管理支援システムでは、PC上で日々の作業実績を入力することで、確定型判断を行う上で重要な要因を具体的なデータに基づき把握することが可能となる。例えば、作業が継起的に行われる代かき・田植の実施判断に際しては、作業実績の入力結果に基づいて各工程の作業進捗面積の差異を自動計算でき、これらの差異と作業能率から作業間の作業間隔日数を算出することが可能となる。そして、これらの算出結果を計画策定の基本単位となる育苗播種ロット・地区単位で表示するとともに、圃場条件に応じた作業間隔日数(経営固有知識)と対比することで、当該技能の的確な判断を支援する上で有用な情報の提供を期待できる。

一方、予測判断型の知的管理系技能では、経営全体の生育や圃場などの状況把握が求められるが、大規模水田作経営では作付する品種・作型や圃場筆数が多くなるため、非熟練者は経営全体の状況を的確に把握できていない。このため非熟練者がこれらの技能を習得する上では、経営全体の生育ステージや圃場などの状況把握を支援する取り組みが重要と考えられる。例えば、生育ステージでは気象データ等を用いた出穂後の積算気温、水稻生育予測システムな

どを用いて経営全体の収穫適期の予想スケジュールを提示する取り組みが有効と考えられる。代表的な水稻生育予測システムの一つである農研機構が開発・提供する Web 水稻生育予測では、利用者が Web 上で栽培地点、田植日、品種、田植時の葉齢などを指定することで、水稻の出穂日、成熟日などを予測することができる。Web 水稻生育予測を用いて育苗播種ロット・地区単位などで成熟日の予測を行い、作付面積、作業実施面積などの情報を付加することで、当該経営全体の収穫適期の予想順序や作業のピークを俯瞰でき、収穫開始や落水のタイミングなどの判断支援に有用な情報の提供を期待できる。また、圃場に対する状況把握では、藤井・福原（2011）が農作業を対象に考案した圃場特性管理表などを活用して、圃場毎に計画策定に必要な圃場特性要因（乾きやすさ、土質、地力、水持ちなど）の程度を明示することで、経営全体の圃場の状況把握に有用な情報の提供を期待できる。

第三に、予測判断型の知的管理系技能に必要となる状況変化の予測を支援する取り組みが求められる。予測判断型の知的管理系技能では、生育や圃場の状況変化を的確に予測することが求められるが、非熟練者は状況変化のイメージや目安を有していない。このため、非熟練者がこれらの技能を習得する上では、生育や圃場の状況変化に対するイメージ形成や目安の習得を支援する取り組みが重要となる。この場合、状況変化に関連する要因を具体的なデータに基づき取得・統合・可視化して提示する取り組みが有効と考えられる。例えば、収穫適期の予測では、出穂日や籾の黄化率などの生育情報、気温や日照時間などの気象情報を取得・統合・可視化して、成熟期進展のペースを明示することで成熟期の状況変化の予測支援に有用な情報を提供できる。そして、これらの取り組みに際して、筆者らは南石ら（2011c）が開発した IC タグや GPS 機能付携帯電話などを活用した農作業情報連続計測システムを用いることで籾黄化率などの観察結果を省力的に取得できることを確認しており、さらに、南石ら（2012）で新たに実装された情報の加工・表示機能を有する営農可視化システムを活用することで即時の情報共有が可能となるなど、生産現場における取り組みを支援するツールとしての活用を期待できる。

最後に、これらの技能は実践を重ねながら習得していくことが基本となるが、作業計画では農作業と比較した場合の特徴として、（1）同一状況下で熟練者・非熟練者が計画判断を実施できること、（2）1 人の従事者が対応できる規模が大きいことが指摘できる。同一状況下で熟練者・非熟練者が計画判断を実施できることに関しては、作業計画に関わる教育訓練において、例えば、熟練者・非熟練者それぞれが作業計画を作成し、相互の計画内容を比較して判断の相違を確認しながら指導するなど、実践的な OJT を実施することが可能となる。また、1 人の従事者が対応できる面積が大きいことに関しては、将来的に作業計画策定を担当することが期待される中堅従業員などに対しては、段階的に計画策定に関わる業務経験を積ませるなど職務充実

への配慮を行うことも必要である。併せて、ジョブローテーションなどにより幅広い業務を経験させるなど職務拡大への配慮が求められる。

おわりに

本研究では、大規模水田作経営の作業計画策定に焦点を当て、作業計画の中でも重要度・難易度が高い業務として位置づけられる春作業計画、収穫作業計画を対象に、滋賀県内の雇用型法人経営における事例分析を通して、熟練ノウハウの内容と特徴を明らかにするとともに、雇用型法人経営における従業員の能力養成方策を提示した。

その結果、作業計画に関わる知識・技能数はかなり多く、知識では、（1）農作業と同様に経営固有知識の占める割合が高く、多様な状況に応じて使い分ける内容が多いこと、（2）経営固有知識は知識の固有性の程度に応じて応用型、固有型に大別できることなどを明らかにした。また、技能では知的管理系技能が中心的であり、（1）判断の性質に応じて確定判断型、予測判断型に大別できること、（2）関連する知識・技能や情報を考慮して総合的に判断する技能であることを明らかにした。

そして、非熟練者は経営固有知識や知的管理系技能の習得状況が低く、雇用型法人経営における従業員の能力養成に際しては、（1）経営固有知識などの准暗黙知を形式知化して体系的に整理する取り組み、（2）知的管理系技能の判断に必要な要因の全体像の把握を支援する取り組み、（3）予測判断型の知的管理系技能の判断に必要な状況変化の予測を支援する取り組み、（4）実践的な OJT や計画的な労務管理の実施が重要になることを明らかにするとともに、これらの具体的な取り組み方策を提案した。

今後の研究課題として以下の点が指摘できる。

第一に、本研究で提示した能力養成方策の有効性の検証である。本研究では、作業計画策定に関わる熟練ノウハウの内容と特徴を解明することを中心的課題として取り組んだが、研究目的とする従業員の能力養成方策を確立する上では、本研究で提示した能力養成方策の有効性について検証することが求められる。

第二に、雇用型法人経営における従業員の能力養成に有効な農業経営情報システムの開発である。そのためには、既往研究で開発・実用化されている生産工程管理システムや生育予測システムや開発が進められている営農可視化システムなどを改良・統合・連携した総合的な人材育成支援のための農業経営情報システムの開発が求められる。

謝辞

当研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「農家の作業技術の数値化およびデータマイニング手法の確立」（研究開発責任者：南石晃明）の研究成果によるものである。記して謝意を表する。

引用文献

- 独立行政法人農業・食品産業技術研究機構近畿中国四国農業研究センター (2009) Web 水稲生育予測, <<http://www.aginfo.jp/RGP/>>, 2012 年 8 月 8 日参照.
- 藤井吉隆・梅本 雅・光岡 円 (2010) 雇用型法人経営における熟練者と非熟練者の作業ナレッジの比較分析, 農業経営研究, 48(1): 49–54.
- 藤井吉隆・福原昭一 (2011) 水稲の水管理作業における技能・知識の内容と特質, 農林業問題研究, 47(2): 114–119.
- 藤井吉隆・南石晃明・小林 一・西谷清彦 (2012) 大規模水田作経営における従業員の能力養成と情報マネジメントー水稲の育苗作業を対象にした事例分析ー, 農業情報研究, 21(3): 51–64.
- 松本雄一 (2003) 「組織と技能」, 白桃書房, 276 pp.
- 門間敏幸 (2009) 「日本の新しい農業経営の展望ーネットワーク型農業経営組織の評価ー」, 農林統計出版, 160 pp.
- 門間敏幸 (2011) 知識創造型農業経営におけるナレッジマネジメントの意義と研究の方向, 「知識創造型農業経営組織のナレッジマネジメント」, 農林統計出版, 1–35.
- 森 和夫 (2005) 「技術・技能伝承ハンドブック」, JIPM ソリューション, 269 pp.
- 森 和夫 (2007) 「3 時間でつくる技能伝承マニュアル」, JIPM ソリューション, 141 pp.
- 南石晃明 (1996) 仮想営農環境, 農林水産業の高度情報システムー農林水産業における高度情報システム開発に関する調査委員会報告書ー, 農林水産技術情報協会, 55–59.
- 南石晃明 (1998) 営農技術体系評価・計画システム FAPS97 利用方法, 東北農業試験場研究資料, 21: 1–60.
- 南石晃明 (2003) 営農計画のための農業技術体系データベースの試作, 農業情報研究, 12(2): 133–152.
- 南石晃明 (2011a) 「農業におけるリスクと情報のマネジメント」, 農林統計出版, 448 pp.
- 南石晃明 [編著] (2011b) 農林水産省委託研究「農家の作業技術の数値化及びデータマイニング手法の開発」の概要と成果 (I) (2010 年度版), 九州大学大学院農学研究院農業経営学研究室, 1–16. <http://bbs1.agr.kyushu-u.ac.jp/keiei/NoshoNavi/NoshoNavi-seika2010.pdf>
- 南石晃明・渡邊勝吉・藤井吉隆 (2011c) IC タグリーダーおよび GPS 携帯電話を活用した農作業情報の連続計測, 農業情報学会 2011 年度講演要旨集, 39–40.
- 南石晃明・松下秀介・新開章司・合崎英男・櫻本直美・佐藤正衛 (2012) 農業情報研究の評価と展望, 日本農業経営学会 [編] 「農業経営研究の軌跡と展望」, 農林統計出版, 244–264.
- 南石晃明・渡邊勝吉・藤井吉隆・岡安崇史・竹内重吉 (2012) 営農可視化システム FVS の改良と現地実証, 農業情報学会 2012 年度講演要旨集, 45–46.
- Naneki, T., Y. Fujii, K. Watanabe and S. Takeuchi (2012) Design and Application of Farming Visualization System FVS for Human Resources Development in Agriculture, AFITA/WCCA 2012 CD, 1–6.
- 野中郁次郎・竹内弘高, 梅本勝博訳 (1996) 「知識創造企業」, 東洋経済新報社, 401 pp.
- 大石 亘 (2006) 営農計画のための線形計画法プログラム XLP, 農業情報研究, 15(3): 319–330.
- 坂上 隆・南石晃明・竹内重吉 (2011) 企業農業経営における人材育成の課題と情報通信技術 ICT の活用, 農業情報学会 2011 年度講演要旨集, 35–36.
- 土田志郎 (1997) 「水田作経営の構造と管理」, 総合農業研究叢書第 28 号, 273 pp.
- 梅本 雅 (1997) 「水田作経営の構造と管理」, 日本経済論評者, 260 pp.
- 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, 48(1): 37–42.
- 梅田直円 (2011) 熟練者の技能・知識を導入したコンバイン掃除マニュアル, 農業機械学会誌, 73(5): 286–291.
- 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, 48(1): 43–48.
- 安田惣左衛門・藤井吉隆 (2009) 集落営農におけるナレッジマネジメント, 農業経営研究, 46(4): 27–34.
- 吉田智一・高橋英博 (2009) GIS マップ表示コンポーネントを利用した圃場地図作成ソフト, 農業情報研究, 18(1): 41–51.

受付日 2013 年 1 月 10 日

受理日 2013 年 4 月 18 日

担当分野 人材・普及学分野

The Characteristics of Expert Know-how in Agricultural Planning on Large-scale Paddy Field Farms: A Case Study of a Corporate Farm in Shiga Prefecture

Yoshitaka Fujii^{*1)}, Teruaki Nanseki²⁾, Hajime Kobayashi³⁾ and Toshihiko Kojima¹⁾

1) Shiga Prefectural Agricultural Technology Promotion Center, Dainaka 516, Ohmihatiman 512-1031, Japan

2) Faculty of Agriculture, Kyushu University, Hakozaki 6-10-1, Fukuoka 812-8581, Japan

3) Faculty of Agriculture, Tottori University, Koyamaminami 4-101, Tottori 680-8550, Japan

Abstract

The aim of this study was to identify the characteristics and use of expert know-how in agricultural planning on large-scale paddy field farms and to develop guidelines for cultivating employees' capabilities in corporate farms. This case study was conducted on a corporate farm in Shiga Prefecture. The results indicate that a high level of knowledge and a variety of technical skills are required for agricultural planning. These skills include the ability to manage the knowledge, both general and technical, required to conduct agricultural operations and flexibly deploy knowledge and skills under a variety of circumstances. Furthermore, we found that the skills were primarily based on two types of intellectual management skills that can be broadly categorized as either decided type or predicted type depending on the nature of the decision made. In addition, decision-making requires the technical ability to make use of comprehensive sets of factors relating to knowledge, skills, and data. We also observed a low acquisition rate of management skills in terms of both specific technical and more general intellectual activities among non-experts. Implementation of the following four initiatives could help to improve the cultivation of employee capabilities: (1) systematic organizational methods of formulating semi-tacit knowledge, such as the management of particular types of knowledge; (2) actions to support a better understanding of the overall factors required for decision-making using intellectual management skills; (3) actions to support the employees' ability to predict changes using intellectual management skills; and (4) practical on-the-job training and systematic labor management techniques.

Keywords

large-scale paddy field farm, agricultural planning, expert know-how, capability cultivation

* Corresponding Author

E-mail: fujii-yoshitaka@pref.shiga.lg.jp