

水田作経営の一筆圃場管理システム

小林 一*・向井俊忠**

平成4年6月30日受付

The Computer System on a Rice Field Management of Paddy Farm

Hajime KOBAYASHI* and Toshitada MUKAI**

The paddy farm's managers must be thorough in their management of a rice field which solidifies the foundation of production management and farm management for attaining their business object. Therefore they have been expecting the development of the efficient method on a rice field management.

In this research we developed the computer system of a rice field management used by NEC Company-made personal computer's software for tabulation and drawing a map. In this case we developed the computer system by the following method. Firstly group farming's managers or farm managers register the cadastre, planting register and cultivating-working register. And they put those rice fields data in personal computer with the tabulation software. Nextly they use the rice fields data linked map which they have drawn with digitizer and mapping software.

The paddy farm's managers need a lot of information for their farmland management. On this request they can accurately and quickly get them, and completely use the fundamental technique of rice culture by the use of this computer system. As the result they can propel the control of farmland use and the planned farmland use.

緒 言

農地は、水田作経営にとって最も基幹的な生産手段であり、経営耕地の基礎単位となる一筆ごとの圃場を適切に管理してゆくことが、高い生産力の発現とより優れた経営成果の達成に結びつく。そのため、水田作経営にお

ける一筆圃場管理の徹底は、農業経営者にとって生産管理と経営管理の両面にまたがる大切な課題となっている。

また、農家1戸当りの経営耕地面積が小さく、しかも零細分散錯圃制のもとで土地利用に多くの制約条件がともなうわが国の水田農業にとっては、農家間共同による

* 鳥取大学農学部農林総合科学科情報科学講座

* Department of Agricultural Information Science, Faculty of Agriculture, Tottori University

** 石川県農業総合試験場

** Ishikawa Agricultural Experiment Station

集团的土地利用の推進が重要課題となっている。わが国の近年の農業生産組織化の動きは、主として労働力利用をめぐって形成された時代から、機械利用を中心とする時代へと推移し、最近では集団転作に象徴されるような土地利用共同の側面に特徴を持つ時代に移ったといわれる³⁾。実際に生産現場の現状をみると、土地の共同利用を条件にしながら生産組織化がはかられる場合には、労働力や機械・施設の共同利用を併行的に行う組織が大半を占める。一般に、土地利用の共同を軸にして結成された集団の組織的紐帯は強いものになっており、このような現状認識にそって土地利用調整を基礎にした農地の集团的利用秩序の確立が、政策課題として提起されているのである。そしてこの場合にも、集团的土地利用を推進するためには、農地の所有と利用に関する複雑な権利調整が必要とされ、農地の基礎単位である圃場一筆ごとの権利調整が欠かせないものになる。

水田作営農集団では構成員農家が多数に及ぶところから、集团的土地利用に関わる経営管理の内容は、個別経営に比較して幅広く複雑になる。土地管理は、財務や労務の管理と並んで水田作の経営管理の基幹をなすが、実態分析をふまれば、一筆圃場管理にもとづく土地管理は、集団活動の水準が一定の段階に到達して始めて本格化する活動領域であるといつてよい。営農集団の経営活動が農企業的性格をもって実施されるような成熟度の高い段階になると、土地管理は作物の栽培・作業管理や労務管理、財務管理などの各管理領域と密接な関係をもって運営されるようになる。そのため、同じ水田作営農集団であっても、農家の組織形態や活動の発展段階に応じて土地管理の内容は相違したものになっている（第1表）。

水田作の経営管理のかなめである土地管理は、一筆ごとの管理が細かく積み上げられて始めてその役割を果たすことができる。生産手段としての農地の管理に関係するものには、労働力や機械施設のほか作物、肥料、農薬などのたくさんの生産要素がある。圃場単位に各作物の生育ステージに応じた作業管理をきめ細かく実施してゆくためには、作業過程における圃場と各生産要素との結びつきを、正確に把握しておくことが大切である。水田作経営では、そのために土地台帳、作付台帳、栽培・作業管理台帳等の営農記帳をもとにした圃場管理体制を確立することが重要である。

効率的な一筆圃場管理を行うためには、営農記帳によってこれらの各種圃場データをできるだけ正確に収集しなければならない。土地台帳は、一筆圃場管理を行う

第1表 水田作営農集団（水稻，麦，大豆作）における経営管理活動の実態（石川県，1988年）

事例	農家構成	財務管理		労務管理		土地管理		栽培・作業管理	
		部門	記帳管理	部門	記帳管理	部門	記帳管理	部門	記帳管理
完全共同経営	5戸	全体	○	全体	○	全体	○	全体	○
協業経営	18 集落全戸	全体	○	全体	○	全体	○	全体	○
集団転作	ブロックローテーション	麦・大豆	△	麦・大豆	○	麦・大豆	○	麦・大豆	○
	機械共同利用・互助転作	麦・大豆	○	麦・大豆	○	麦・大豆	○	麦・大豆	○
	ブロックローテーション	麦・大豆	△	—	—	麦・大豆	○	—	—
	機械持回利用，互助転作	大豆	△	—	—	大豆	○	—	—
バラ転作，機械持回利用	24 集落全戸	—	—	—	—	—	—	—	

注) 石川県農業総合試験場農業経営科調査による。

コンピュータ利用を前提とした一筆圃場管理のためのデータ収集と処理方法については、これまでほとんど定式化がはかられていない。そのため、本システム構築の一環として、土地台帳や作付台帳、栽培・作業管理台帳などの記帳様式を作成した(第2表)。それぞれの営農記帳においては、具体的に次のようなデータ項目を把握してゆく必要がある。

(1) 土地台帳

①圃場の所有と利用に関する権利関係

地番, 地名, 所有者, 耕作者, 地籍面積, 賃貸借権設定状況, 交換分合, 地価, 小作料, 土地利

用計画区域, その他

②圃場条件

土壌, 水利, 風向, 傾斜, 標高, 農道・畦畔, 機械作業の難易, 土地改良の実施状況

(2) 作付台帳

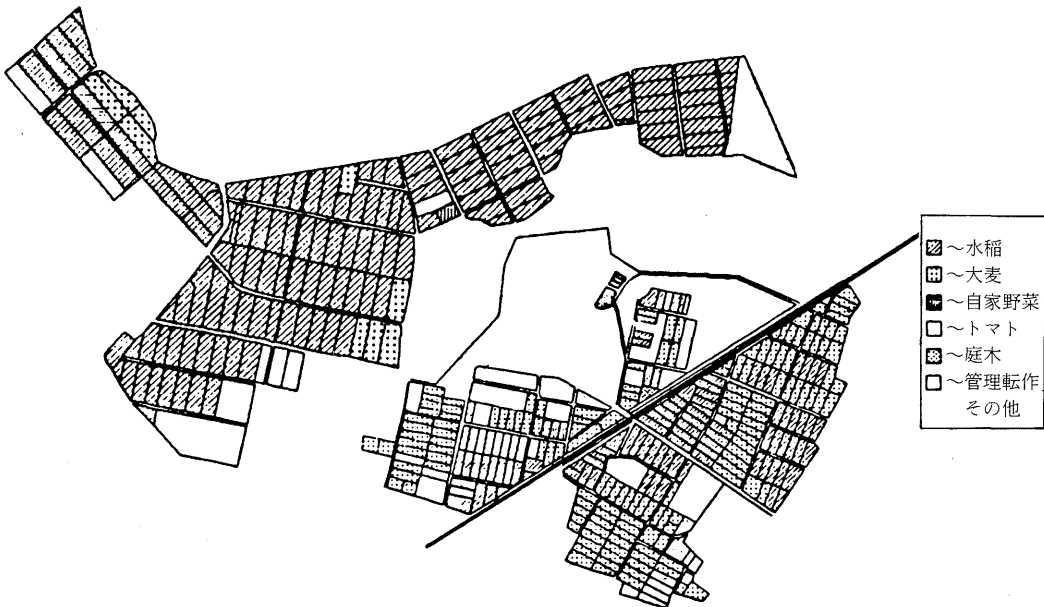
地目, 作付作物, 品種, 作付順序方式(最近年の作付来歴), 有機物施用状況, 単収, 品質, その他

(3) 栽培・作業管理台帳

地目, 作付作物, 品種, 施肥量, 農薬施用, 使用機械・施設, 主要作業の実施状況(作業日, 作業能率の差異), 単収, 品質, その他

第3表 営農集団の土地台帳・作付台帳(1989年度実績・一部)

地番	地番コード	地籍面積	耕作面積	農家コード	所有者	コード	耕作者	作物コード	'89年作付
58	58.0	2985	2985	1	吉田甚三郎	1	吉田甚三郎	100	水稻
84	84.0	3069	2985	1	吉田甚三郎	.1	吉田甚三郎	100	水稻
92	92.0	3069	2985	1	吉田甚三郎	1	吉田甚三郎	100	水稻
タ45	1445.0	684	661	1	吉田甚三郎	1	吉田甚三郎	100	水稻
タ57/1	1457.1	1266	1266	1	吉田甚三郎	1	吉田甚三郎	100	水稻
ヨ25	1325.0	763	737	20	武田外喜男	1	吉田甚三郎	200	大麦
ヨ28	1328.0	492	472	1	吉田甚三郎	1	吉田甚三郎	200	大麦
タ33	1433.0	575	549	1	吉田甚三郎	1	吉田甚三郎	200	大麦
ソ60	1560.0	684	661	1	吉田甚三郎	1	吉田甚三郎	200	大麦
ソ61	1561.0	684	661	1	吉田甚三郎	1	吉田甚三郎	200	大麦



第1図 営農集団の作付図(出力例)

2) システム構築の方法

1) で収集した圃場データを作表用ソフトウェア (LANFILE) を使って入力する。圃場図は、作図用ソフト (LANMAP) とデジタイザーを用いて、自動的に一枚ずつ圃場の座標を読み取り・入力して作成する。必要な圃場管理情報は、作表データと地図情報を結びつける専用ソフト (LANMAPTOOL) を用いて、ディスプレイ上やプリンターに出力する。

3) 一筆圃場管理システムの代表的な活用事例

(1) 管理対象となる圃場筆数が多数に及ぶ水田作の営農集団や大規模経営では、コンピュータ利用によって、圃場単位の所有と利用の権利調整のための資料作成や、作物・品種別の作付状況の整理を効率的にわかりやすく行うことができる。こうした圃場図や作付図は、農業者が非効率的な零細分散錯開状態にある土地利用状況を認識し、土地利用調整にもとづく集団的土地利用に取り組む契機となりうる。モニターの営農集団では、集団転作

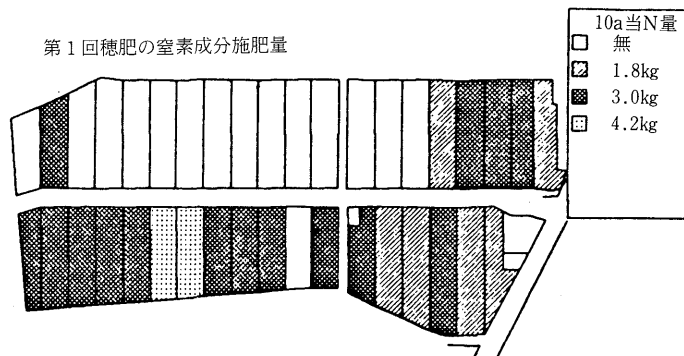
に関係した団地設定、個別農家への割当面積の調整や料金計算などに活用して効果をあげている (第3表, 第1図)。また、農地の利用権設定事業に関連して、権利設定されている圃場に即してその内容を確認し、契約更新に役立てるような利用方法も可能である。

(2) 水田作経営の栽培管理において取り扱うデータは、個々の作物の各作業過程に即して、労働組織や使用機械、使用資材、作物生育状況などの広範囲に及んで大量となる。そのため、コンピュータを利用することにより、作物生産に関係するこれらの栽培管理情報の活用を効果的に支援することができる。たとえば、栽培管理の主要作業である施肥については、水稻の品種と圃場別にそれぞれの施肥段階に応じて作業日や肥料の散布量・成分量等を整理し、それを作図表示と結びつけることにより、肥培管理作業の徹底をはかり、生産性の向上に役立てることができる (第4表, 第2図)。

(3) 圃場管理のために必要とされる技術情報のうち、

第4表 営農集団の水稻の栽培管理台帳 (1989年度実績・施肥管理の一部) 7月20日現在

地番コード	'89年作付	基肥施用日	肥料名	窒素量	穂肥第1回	肥料日	窒素量	窒素量合計
1	コシヒカリ	422	特S90	3.0	720	特S90	1.8	4.8
2	コシヒカリ	420	B B056	5.5	720	日の本	3.0	8.5
3	コシヒカリ	420	B B056		720	日の本	3.0	3.0
4	コシヒカリ	420	B B056	5.5	720	日の本	3.0	8.5
5	コシヒカリ	420	B B056	5.5	719	特S90	1.8	7.3
19	コシヒカリ	420	B B056	5.5	720	日の本	3.0	8.5
22	コシヒカリ	422	特S90	3.0	720	特S90	1.8	4.8
23	コシヒカリ	422	特S90	3.0	720	特S90	1.8	4.8
24	コシヒカリ	419	B B056	5.5	720	日の本	3.0	8.5
25	コシヒカリ	422	特S90	3.0	719	特S90	1.8	4.8



第2図 営農集団の水稻の肥培管理図 (出力例)

作業管理と密接に関わってくるのが圃場条件である。このなかには土壌、用排水、風向、傾斜、標高、農道・畦畔、区画、土地改良の実施状況等の情報が含まれる。とくに、作物の生育基盤である土壌条件の実態を明らかにし、圃場間の地力格差を把握することは、地力向上対策を講じて適切な作物の肥培管理を行ううえで有効である。圃場整備の直後には、できるだけ早期に圃場間格差を是正するために、このような取り組みを行うことが望ましい。また、稲、麦、大豆のブロックローテーションによる水田輪作を採用するような場合、大きな面積を対象とする営農集団では、作付適地や輪作による土壌条件の変化を、圃場単位で正確に把握しておくことが重要であり、こうした作業の実施に対し一筆圃場管理システムは高い適用効果を発揮する（第3図、第4図）。

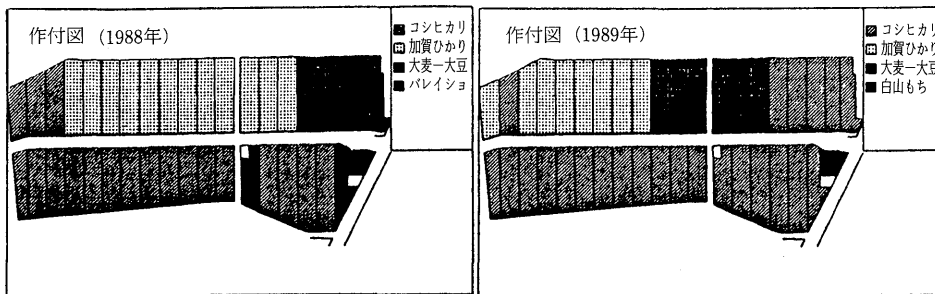
(4) 地域の農業振興にとって、農業振興計画の策定は重要な役割を担う。このような地域農業振興計画策定の一環として取り組まれる土地利用計画の作成においては、計画単位として「一筆圃場調査」を基礎にしながら、「つみ上げ調整方式」によって作業を進める方法がとられることが望ましいとされている²⁾。こうした点に照ら

し合わせると、一筆圃場管理システムにのせる形で、地域の水田基盤の実態が正確に把握されている場合には、一筆ごとの適作目や農家の作付計画等を考慮しながら、つみ上げ調整方式の手法をとって地域全体の水田利用計画を作成することが可能である。実際に、当システム開発のための現地実証集団の1つである松任市小上生産組合では、市農協の地域農業振興計画書のなかに盛り込まれた集落別農業振興計画の作成のために、地区内の水田一筆圃場調査の結果を有効に活用している。

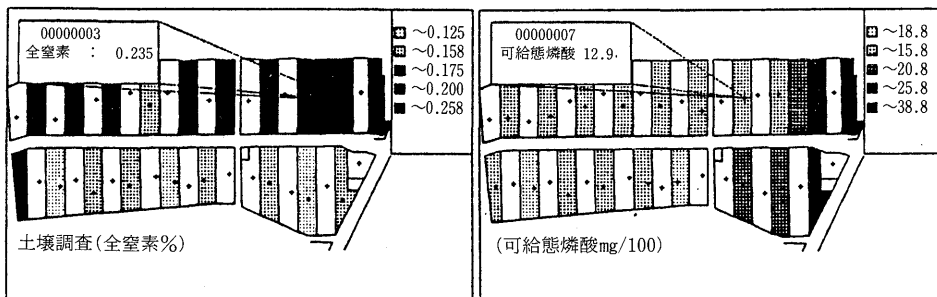
システムの適用効果

開発した一筆圃場管理システムの主要な適用効果は、次のような点にある。

第1に、コンピュータを用いたこの圃場管理システムを利用することにより、手作業による場合には膨大な時間を要していた、水田作営農集団における集団転作や、作業料金徴収等に関係する一連の事務作業を、大幅に軽減することができる。第2に、係数的な圃場管理法がとられ作業計画が立てやすくなるため、計画的な農作業の実施と肥培管理の徹底によって、生産性の向上に役立て



第3図 水田作営農集団の大麦—大豆のブロックローテーションの実施状況



第4図 水田作営農集団の土壌データの表示

ることができる。第3に、一筆ごとの圃場条件や権利関係が効率的に整理されることにより、作付の団地化や耕作面積拡大のための土地利用調整の推進や、土地利用計画の作成が容易になる。

また、このシステムは主として水田作営農集団を対象にして開発したものであるが、一部のデータ処理の変更によって、個別の大規模水田作経営に適用が可能である。

システムの問題点

1) 利活用上の留意点

圃場管理システムを構築するためには、集団転作や機械・施設の共同利用、農地賃貸借等による集団的土地利用が積極的に推進され、一筆の圃場データが豊富に蓄積され、しかも毎年確実に更新されることが前提になる。

コンピュータによる一筆圃場管理システムの利用が、将来的に大きな可能性を備えているとはいっても、現状では、一般農家にとってまだ馴染みの薄い存在である。開発したシステムは、パソコン用の既存ソフトウェアを組み合わせたものであり、操作がやや複雑で、価格が多少高価である。そのため、農家が当システムを利用する際には当面、農業改良普及所や農協による支援が必要である。

2) 今後の改善点

一筆ごとの圃場情報を表示するための作図システムの構築に際しては、画面表示される圃場図が、連続的に広

範囲を扱えるものであることが望ましい。現状のシステムでは、圃場図の連続表示の機能がないため、見やすさという点から判断して、1画面に表示できるのは40から50haの範囲の圃場ブロックに制限される。デジタイザによる単純な座標情報だけでは、操作可能な圃場枚数に限界があるため、広域にわたる地図情報を連続的に処理しうる簡易システムの構築が必要である。

開発したシステムは、コンピュータ機器の価格や操作性の面での問題を考慮すると、一般農家への急速な普及は現状では困難であり、操作が容易で廉価なシステムの開発が要請される。

謝 辞

小稿は、著者が石川県農業総合試験場に在職中に担当していた試験研究課題、「水田輪作営農の圃場管理システム(地域水田農業技術確立試験, 国補)」によってとりまとめたものである。このような形で研究発表の場を与えて頂いた、石川県農業試験場を始めとする関係各位に深甚の謝意を表す。

文 献

- 1) 磯部俊彦：日本農業の土地問題，東京大学出版会，東京（1985）pp. 537-538
- 2) 和田照男：地域農業振興と農地利用計画，地球社，東京（1986）pp. 72-90