

水田作一筆圃場管理システムにおけるデータベースの開発研究

小林 一*, 松村一善*, 酒井美幸**, 磯部 剛**

平成 16 年 10 月 31 日受付

*鳥取大学農学部農業経営情報科学講座, **鳥取大学大学院農学研究科

Development of the Computer System on Data Base for the Field Management of Paddy Farm

Hajime Kobayashi*, Ichizen Matsumura*, Yoshiyuki Sakai**, Tsuyoshi Isobe**

**Department of Agricultural Management and Information Science, Faculty of Agriculture, Tottori University, Tottori 680-8553, Japan*

***The Graduate School of Agricultural Science, Tottori University, Tottori 680-8553, Japan*

We have been carrying out research on development of a personal computer software for rice field management in paddy farms' with the aim of supporting farm management functions in large-scale paddy farms. In this research, with the aim of strengthening the database management functions of this software, the following three types of functions were developed.

- 1) Functions to make blank maps, and data management functions for 6 farm management ledgers (land ledgers, cropping ledgers, production management ledgers, ledgers of partial farm work contract, etc).
- 2) Functions to make the software compatible with surveying and data analysis software.
- 3) Functions for time series analysis using yearly data from cropping ledgers, soil ledgers, rice quality ledgers, etc.

(Received 31 October 2004)

Key words: GIS, database management system, farm management information system, paddy farm

緒 言

我が国農業の基幹である水田農業の振興を図るために、担い手となる優れた農業経営の育成、確保が重要な政策課題となっている。水田農業において専業経営として自立するためには、個別、集団を問わず水田の利用権集積

を通じて、耕作規模の拡大に積極的に取り組むことが必要である。そして、このようにして展開した大規模水田作経営では、低コスト、良食味米生産を柱とする高生産性稲作の実現に向けて、生産管理を中心とした経営管理の高度化を図ることが重要な課題となっている。

こうした課題をかかえる大規模水田作経営の営農活動

を支援する目的で、鳥取大学農学部生産情報システム学研究室では、パソコン用ソフトウェア「水田作経営の一筆圃場管理システム」(以下、一筆圃場管理システムと略称)の開発研究を進めてきている。本ソフトウェアの内容は、パソコンに取り込んで作成した圃場図を用いて、水田圃場の属性や所有と利用に関する諸データを図面上に表示させ、生産管理を中心とした経営管理のための実務データの高度処理を行って、大規模水田作経営の計画的土地利用を支援するものである。手法として、最新のコンピュータ技術である地図情報システム(GIS: Geographic Information System)の技術を用いている[1, 2, 3, 4]。

大規模水田作経営における一筆単位での圃場情報は大量であり、経営者が行う毎年のデータ蓄積と更新の作業は膨大なものとなる。そのため、一筆圃場管理システムでは、これまで利用者からの要望にあわせて営農台帳類を随時増加させ、取り扱うデータ量を増加させてきた。ところが、当然のことながらその量が増加するにつれてデータの活用範囲が拡大し、利用する機能の構成が複雑になってきた。そして、こうした状況に対処してデータの有効活用を促進するため、データベース管理システム(DBMS: Database Management System)の開発が課題となっていた。

そこで、本研究では一筆圃場管理システムのデータベース管理のための機能開発を行うことを目的とした。具体的には、長時間の作業を要する白地図データの作成、土地台帳や作付台帳、栽培管理台帳、作業受託台帳等の各種営農台帳に対するデータ管理(入力、修正、追加、削除)、複数年度の時系列データ処理について機能開発を行った。システム開発に際しては、JA兵庫中央会やJA兵庫みらい志染支所、鳥取県土地改良事業連合会、鳥取県郡家町K有限会社を始めとする関係機関から貴重なデータの提供を受け、これらの組織と協力して現地実証試験を実施した。

なお、GISに基づく水田農業関連のパソコン用ソフトウェアは、すでに複数商品化され実用に供されているが、これらの多くは農地管理、あるいは水田転作のための作付管理等を目的とし、地域の農業指導機関を利用対象としたものである。生産管理を中心とした経営管理データを水田一筆単位で体系的に蓄積し、その情報処理を経営者自身が担当することを目的としたソフトウェアはほとんど提供されてきていない。本システムでは、農業者自身が大規模水田作経営における生産管理を中心としたデータを体系的に収集し、その情報処理を経営者自身が担当するところが大きな特徴となっている。

システムの開発・利用環境

本システムの開発・利用環境は以下の通りである。
 パーソナルコンピュータ: DOS/V機及びその互換機、必要メモリ・128MB以上推奨
 ディスプレイ: 解像度 1,024×768 以上、256 色表示以上
 デジタイザー: 機種に応じてプログラムの変更を要する
 プリンター: できればカラープリンタが望ましい
 OS: Microsoft Windows98 以上
 開発言語: Microsoft Visual Basic6.0

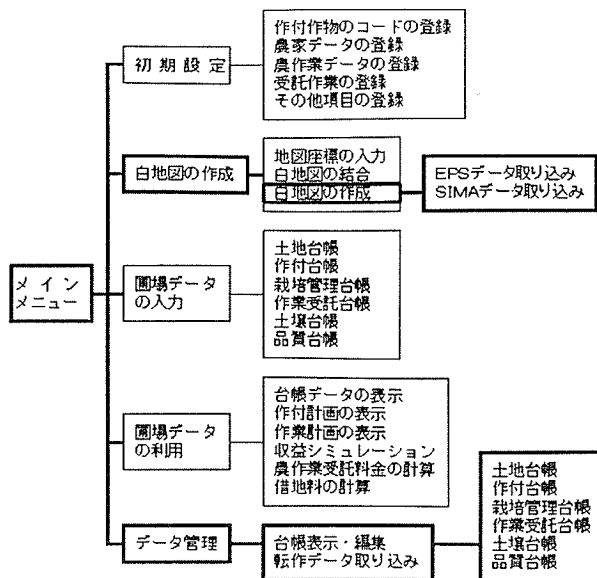
システムの構成

データベースは、目的遂行のために組織的に多量のデータを集めたものをいう。これを水田作経営における圃場単位での生産管理に照らしてみると、圃場の属性(区画、形状、面積、土壌、水利、傾斜、通作距離、他)、所有者、耕作者、作付作物、品種、栽培管理作業(作業実施日、作業担当者、使用機械、使用生産資材、他)、収量、品質といった具合に、多様な内容となる。水田作経営における生産管理を科学的に実施して生産性を高めるための方策として、一般には各種営農台帳の記帳を通じてこうした多様な情報を収集し、利用する方法がとられている。

一筆圃場管理システムでは、これまで利用目的にあわせて取り扱う営農台帳類を随時増加させ、現在のところ土地台帳、作付台帳、栽培管理台帳、作業受託台帳、土壌台帳、米品質台帳についてデータ処理を行うことができる。データベースを構築するのは、これら6つの営農台帳に白地図を加えた7種類のデータであり、その構成は第1図の通りである。

一筆圃場管理システムでは、最初に、土地改良区等で作成されている圃場図を、パソコンの周辺機器であるデジタイザーを用いて電子化し、パソコン上でそれらの複数の圃場図を連結させて、旧字あるいは町村範囲で白地図を作成する。次に、水田圃場一筆ごとの情報を土地台帳、作付台帳、栽培管理台帳、作業受託台帳、土壌台帳、米品質台帳に蓄積する。そして、これらの圃場情報を白地図上に表示させて、経営あるいは地域単位での分析を行い、個別や集団で大規模経営を行う農業者の計画的土地利用に関する意思決定を支援する。

本研究が目的としたのは、この一筆圃場管理システムで使用される白地図と営農台帳の7種類のデータを対象にして、データベース管理の機能を強化することである。



第1図 「水田作経営の一筆圃場管理システム」の構成図
注)ゴシック体の太線囲い込みが今回のシステム開発部分

以下では、個々のデータに即して開発した機能の中から主要な事項に絞って解説することとする。

1. SIMAデータを利用した白地図作成の簡易化

本研究では、白地図の作成を簡易化するために、SIMA共通フォーマットに着目した。SIMA共通フォーマットは、正式名称を「測量データ共通フォーマット」といい、日本測量機器工業会が各社測量ソフトウェアのデータ交換を目的として策定したものである。このデータのフォーマットは、おおむね1994年以降の測量ソフトウェアでサポートされている。圃場基盤整備を行った市町村では、整備の際に測量して作成した圃場図をSIMA共通フォーマットに沿った地図データとして保存している。

そのため、基盤整備事業を行った地域で保存されているSIMA共通フォーマットによる圃場図を、一筆圃場管理システムで使用する白地図データのフォーマットに即して自動的に取り込むことができれば、人力によってデジタル化から座標入力していた作業を大幅に軽減することができる。このようなねらいから、本研究ではVisual Basic 6.0によってプログラムを作成し、SIMA共通フォーマットで作られた地図データを、一筆圃場管理システムで使用する白地図データに自動変換する機能を開発した。

第2図は、鳥取県土地改良事業連合会が作成した鳥取

県国府町S地区のSIMAデータを表示したものである。このSIMAデータを開発したプログラムによって自動変換し、一筆圃場管理システムに取り込むと、第3図のような白地図として表示される。SIMAデータからの白地図データの取り込みは、わずか数分で終了する。デジタル化を用いて人力で座標入力を行う場合に比べて、飛躍的に作業時間を短縮することができる。

2. CSVデータによる営農台帳データの入力作業の効率化

土地台帳や作付台帳、栽培管理台帳、作業受託台帳、土壌台帳、米品質台帳の6種類の当該システム関連の営農台帳に対するデータ入力作業を簡易化するために、CSVデータに着目した。

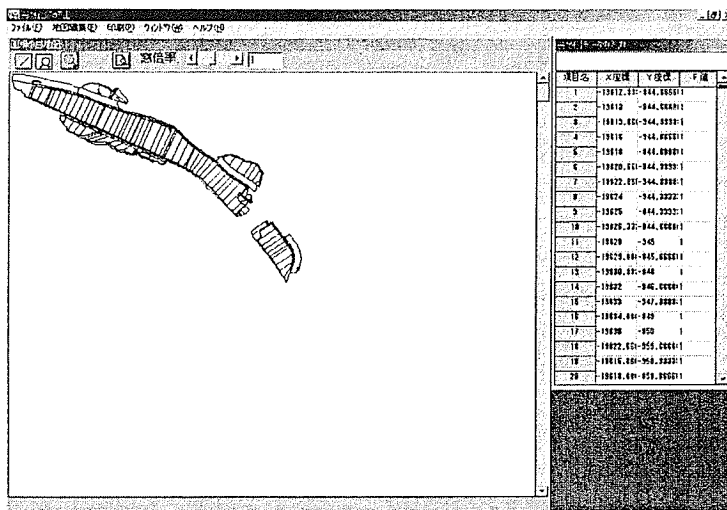
CSVデータとは、ある値（数値やテキストなど）をコンマで区切ったテキストファイルデータのことを指している。CSVデータは、テキスト形式のシンプルな構造であるため、表計算用ソフトウェアなどの異なるアプリケーション・ソフトウェアとの間でもデータを容易に受け渡すことができる。

近年のパソコンのめざましい普及に伴い、表計算用ソフトウェアによって圃場情報を蓄積するユーザが増加してきている。そのため、一筆圃場管理システムにおける営農台帳のデータをCSV形式に対応させることにより、既にデジタル化して保存されている圃場情報を簡単に取り込んで、入力作業の省力化を図ることができる。また

Plot ID	Coordinates	Value 1	Value 2	Value 3
A01, 1	(1)	-57029.0380000	5304.4920000	353.8700000
A01, 2	(2)	-57512.1830000	4623.8630000	316.7800000
A01, 3	(3)	-57933.8700000	5873.8840000	388.4000000
A01, 4	(4)	-58042.9880000	3649.8680000	263.0400000
A01, 5	(5)	-58602.3810000	2934.0260000	234.4100000
A01, 6	(6)	-58780.7820000	4771.7780000	339.4000000
A01, 7	(7)	-58955.1770000	4540.7550000	315.1700000
A01, 8	(8)	-58986.3820000	3477.0430000	243.8600000
A01, 9	(9)	-59281.2100000	4248.3670000	288.4700000
A01, 10	(10)	-59597.0060000	4413.9570000	308.0100000
A01, 11	(11)	-61843.1420000	1171.0230000	153.4500000
A01, 12	(12)	-62053.8320000	2728.0840000	219.0900000
A01, 13	(13)	-62072.5780000	1975.8010000	188.3100000
A01, 14	(14)	-62382.8950000	1580.4410000	183.3400000
A01, 15	(15)	-62742.1970000	1608.6870000	250.6800000
A01, 16		-58226.0796990	3279.7647659	
A01, 17		-58240.7571684	3297.0040918	
A01, 18		-58435.3922358	3069.3770480	
A01, 19		-58446.1120584	3074.3110301	
A01, 20		-58448.5844751	3080.3070667	
A01, 21		-58444.9688197	3083.9011554	
A01, 22		-58449.0278342	3089.0430418	
A01, 23		-58450.2643205	3091.0854704	
A01, 24		-58450.4121812	3098.8533068	
A01, 25		-58449.4360311	3102.2520772	
A01, 26		-58441.4368285	3106.2973417	
A01, 27		-58439.3887859	3110.0147874	
A01, 28		-58433.2384535	3114.9909442	

F1 キーを押すとヘルプを表示します。

第2図 S I M Aデータの形式



第3図 S I M Aデータを取り込んで作成した白地図

逆に、本システムで作成したデータを、別のソフトウェアによって他用途に転用することもできる。こうした方法でデータの共有化を進め、データベースとしての役割を高めることが可能となる。

1) 営農台帳データの一覧表示・編集機能

土地台帳、作付台帳、栽培管理台帳、作業受託台帳、土壌台帳、品質台帳のそれぞれに対して一覧表示・編集

機能を開発した。一筆圃場管理用に作成したこれらの営農台帳データを読み込んで一覧表示させ、修正や追加、削除の編集作業を行ったうえでCSV形式に保存したり、逆に、別のソフトウェアで作成されたCSV形式のデータを読み込んで、当該システム用のデータとして活用することができる。開発したこの一覧表示・編集機能では、一般に普及している表計算用ソフトウェアと同様の方法

コード	地番	地名	所有者	農家コード	耕作者	農家コード	耕地面積	地積面積	貸付面積	地積率
1	1618	上柳谷	佐々木 正幸	140011	佐々木 和夫	131407	12.65	13.65		-1
2	1617	上柳谷	井上 亮	131104	井上 亮	131104	14.26	15.26		-1
3	1616	上柳谷	大谷 隆	111133	大谷 隆	111133	2.25	2.25		-1
4	1615	上柳谷	大谷 隆	111133	金見 四郎	111133	23.99	24.99		-1
5	1614	上柳谷	佐々木 邦雄	600550	佐々木 邦雄	600550	24.97	25.97		-1
6	1613	上柳谷	土井 吉人	132707	佐々木 清美	132707	13.92	14.92		-1
7	1612	上柳谷	佐々木 久子	600542	金見 了俊	122009	11.08	12.08		-1
8	1609	下柳谷	佐々木 吾朗	131700	金見 千代子	121306	10.14	11.14		-1
9	1608	下柳谷	佐々木 康博	131236	佐々木 康博	131236	16.89	17.89		-1
10	1607	下柳谷	佐々木 康博	131236	佐々木 康博	131236	17.70	18.70		-1
11	1606	下柳谷	神波 松野	111809	金見 四郎	131623	3.91	3.91		-1
12	1605	下柳谷	神波 松野	111809	金見 四郎	131623	6.00	6.97		-1
13	1630	清八	笠見 克子	600547			13.71	14.71		-1
14	1631	清八	佐々木 清美	131501	佐々木 五郎	112402	7.94	7.94		-1
15	1632	下柳谷	佐々木 五郎	112402	佐々木 五郎	112402	11.51	12.51		-1
16	1633	清八	新田 尊徳	121305	新田 尊徳	121306	4.30	4.30		-1
17	1634	下柳谷	新田 尊徳	121305	新田 尊徳	121305	7.75	7.75		-1
18	1635	清八	新田 輝弘	111405	新田 輝弘	111405	9.33	9.33		-1
19	1698	三旗田	大谷 薫	111001	大谷 薫	111001	3.05	3.05		-1
20	1597	三旗田	大谷 薫	111001	大谷 薫	111001	17.29	18.29		-1
21	1696	三旗田	井上 光	131104	井上 光	131104	6.96	6.96		-1
22	1695	三旗田	井上 光	131104	井上 光	131104	9.22	10.22		-1
23	1594	三旗田	阿本 一徳	6008721	阿本 一徳	6008721	10.88	11.88		-1
24	1593	三旗田	金見 博範	6002577	新田 輝弘	111405	7.88	7.88		-1
25	1592	三旗田	金見 博範	6002577	新田 輝弘	111405	16.81	17.81		-1
26	1591	三旗田	足立 綾子	120904	足立 秀登	6001921	22.82	23.82		-1
27	1603	坂ノ下	大谷 雄男	121406	大谷 雄男	121406	8.61	9.61		-1
28	1602	坂ノ下	山本 勇	133502	山本 勇	133502	7.24	8.24		-1
29	1601	坂ノ下	山本 勇	133502	山本 勇	133502	14.53	15.53		-1
30	1600	坂ノ下	佐々木 五郎	112402	佐々木 五郎	112402	13.49	13.49		-1
31	1636	旗ナシ	藤井 末江	122117	同才 尚英	121800	20.63	21.63		-1
32	1637	旗ナシ	金見 茂樹	6006150	金見 茂樹	6006150	8.09	9.09		-1
33	1638	旗ナシ	金見 茂樹	6006150	金見 茂樹	6006150	23.43	24.43		-1

第4図 土地台帳一覧表

コード	地番	芝草	完結	加量	耕作面積	作物1	品種	品質	10a当り取量	価値	作物2
34076500	765	0.00	0.00	0.00	7.30	水稲	山田株		0.00	7.30	
34076900	768	0.00	0.00	0.00	27.20	水稲	山田株		0.00	27.20	
34065700	687	0.00	0.00	0.00	29.10	水稲	山田株		0.00	29.10	
34065800	688	0.00	0.00	0.00	28.90	水稲	キヌカカリ		0.00	29.47	
34065500	685	0.00	0.00	0.00	35.80	水稲	山田株		0.00	35.80	
34066100	681	0.00	0.00	0.00	28.20	水稲	山田株		0.00	28.20	
34066300	683	0.00	0.00	0.00	5.00	水稲	どんとこい		0.00	5.60	
34007201	72-1	0.00	0.00	0.00	0.00	水稲	山田株		0.00	0.00	
34067000	670	0.00	0.00	0.00	31.20	水稲	山田株		0.00	31.20	
34067100	671	0.00	0.00	0.00	27.50	水稲	山田株		0.00	27.50	
34067200	672	0.00	0.00	0.00	28.10	水稲	どんとこい		0.00	28.10	
34067300	673	0.00	0.00	0.00	27.30	水稲	山田株		0.00	30.50	
34069300	663	0.00	0.00	0.00	30.50	水稲	山田株		0.00	30.50	
34069400	664	0.00	0.00	0.00	30.00	水稲	山田株		0.00	30.00	
34069500	665	0.00	0.00	0.00	26.30	水稲	山田株		0.00	0.00	
34069700	667	0.00	0.00	0.00	15.70	水稲	キヌカカリ		0.00	15.70	
34069800	668	0.00	0.00	0.00	0.00	水稲	山田株		0.00	0.00	
34019200	102	0.00	0.00	0.00	10.90	水稲	山田株		0.00	10.90	
34019300	103	0.00	0.00	0.00	9.10	野菜	山田株		0.00	9.10	
34092200	922	0.00	0.00	0.00	24.10	水稲	山田株		0.00	7.90 野菜	
34065700	667	0.00	0.00	0.00	17.50	水稲	山田株		0.00	19.52	
34065600	666	0.00	0.00	0.00	23.00	水稲	どんとこい		0.00	30.83	
34065500	665	0.00	0.00	0.00	27.60	水稲	山田株		0.00	38.72	
34065400	664	0.00	0.00	0.00	27.40	水稲	山田株		0.00	27.40	
34065300	663	0.00	0.00	0.00	19.40	水稲	山田株		0.00	19.40	
34065200	662	0.00	0.00	0.00	16.30	水稲	山田株		0.00	19.66	
34065100	661	0.00	0.00	0.00	11.10	水稲	キヌカカリ		0.00	11.10	
34074600	746	0.00	0.00	0.00	40.80	水稲	どんとこい		0.00	40.80	
34074700	747	0.00	0.00	0.00	22.80	水稲	キヌカカリ		0.00	22.80	
34063700	637	0.00	0.00	0.00	8.39	水稲	山田株		0.00	0.00	
34064300	643	0.00	0.00	0.00	20.90	水稲	山田株		0.00	20.90	

第5図 作付台帳一覧表

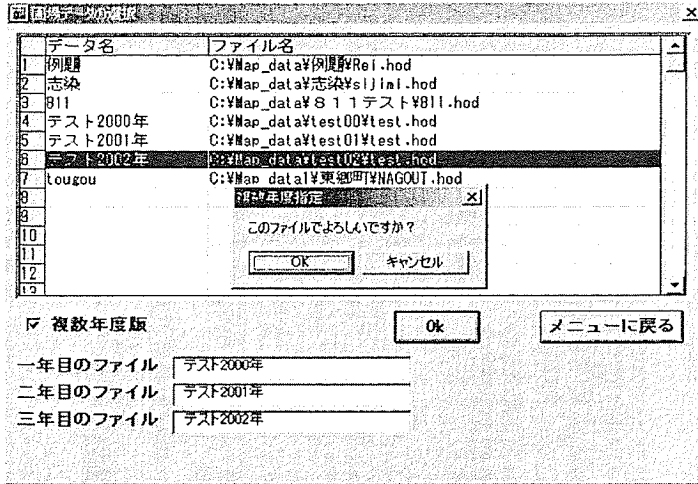
で、連続的に入力作業を行うことができる。そのため、圃場図を用いずに大量のデータを一括入力することができ、作業の効率化を図ると同時にデータ管理が容易となる[4]。

開発した営農台帳データの一覧表示・編集機能の中から土地台帳と作付台帳を例にとって具体的内容を解説すると、次の通りである。

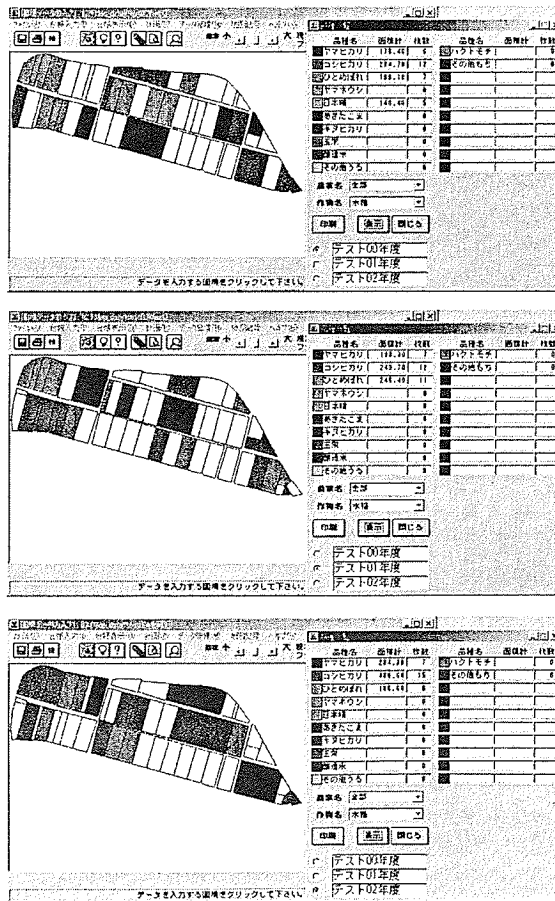
(1) 土地台帳

システムの作業メニューによって「データ管理」を

選択し、さらに、「土地台帳」ボタンを押すと、第4図のように土地台帳が一覧表示される。この表には、土地台帳の機能を用いて先に入力した全圃場に関するすべてのデータが表示されている。利用者は、圃場コード番号、地番、地名、所有者、耕作者、耕地面積、貸付面積設定、地価、小作料、基盤整備、土壌、水利、傾斜、といった圃場の属性データを確認し、データの修正、追加、削除の作業が実施できるようになっている。そして、それらの結果データをCSV形式のデータとして保存すること



第6図 データの取得範囲選択



第7図 水稲作付品種の年度別表示

ができる。また、この一覧表示の機能を用いて、表計算ソフトウェアで作成した土地台帳を読み込んで、当該システム用のデータとして取り込むことができる。

なお、土地台帳については、所有者と耕作者のデータ入力作業にもっとも多く時間を要する。そのため、登録農家数が少ない場合には氏名一覧から選択入力し、登録農家数が多い場合には農家コードを直接入力する2つの方法が使い分けできるようになっている。この機能を活用することにより、土地台帳のデータ入力について大幅な効率化を図ることができる。

(2) 作付台帳

作付台帳では、前作と後作を含めて年間に3作を入力できるようになっている。そして、各作物について作物名、品種名、耕作面積、施肥養分量(窒素、リン酸、加里)、10a当たり収量、品質のデータ項目が設定されている。作付台帳一覧表では、第5図に示すように全圃場についてこれらのデータがすべて表示される。利用者は、表示されたこれらのデータに関して修正、追加、削除の機能を用いて編集することができる。変更したデータの登録や新規データの読み込みについては、上記の土地台帳と同様にCSV形式によるデータ処理が可能である。

なお、作付台帳では入力作業の効率化を図るため、作付作物名、作付品種、品質の3項目については、初期登録で登録した項目データの中から選択できるようになっている。

3. 複数年度データの活用

改良前の一筆圃場管理システムでは、主に単年度データを取り扱うことにしていたため、一部の土壌分析と米品質分析を除いて、複数年度のデータを用いた時系列比較を行う機能は備えていなかった。ところが、複数年度のデータが蓄積されるならば、生産現場では水田作経営における土地利用高度化に向けて、要望の強い情報処理が多数存在する。それらの中から代表的な例をあげると、たとえば、圃場単位での作付順序の確認は、水田輪作方式を問題にする場合の基礎情報となる。また、経営者が農作業を計画的に進めようとする場合、昨年度までの実施状況と照合しながら当該年度の作業方針を決定する方法がよくとられる。

複数年度のデータを用いたこのような機能開発の必要性に応えるため、パソコンのメモリ容量等を考慮して、3年間の時系列データを用いて圃場情報の年次間比較が行えるように機能開発した。対象にしたのは、利用頻度が高いと判断されるデータ項目であり、土地台帳の中から所有者と耕作者、作付台帳の中から作付作物、作付品種、10a当たり収量を取り上げた。

以下には、使用する3年間のデータの指示、並びに、

水稲作付品種の年度別表示を代表例に取り上げて、開発した機能について解説する。

1) データ取得年次の選択

コンピュータに対するデータ処理の負担を減らすために、システム起動時に使用するデータ量を選択する。単年度データだけで作業を行う場合には1年分、3年分のデータが必要な場合は3年分のデータファイルを、第6図の画面表示に従って指定する。

2) 作付品種の年度別表示

作付品種の年度別表示では、全農家もしくは特定の農家の特定作物に関する品種を色分け表示することができる。第7図には水稲品種の3年間の作付状況の推移を示したが、経営者はこれらの情報をもとに次年度の作付品種の割り当てを計画的に行うことができる。

水田圃場への作付作物の割り当てに関しても、同様の方法で作業ができる。作付作物に関しては、米生産調整に伴う転作物の作付配置や転作団地の設定等に対して本ソフトウェアの有効利用を図ることができる。

システムの適用効果

本システムの適用効果を、実施した現地実証試験に照らして考察する。

1) SIMAデータを利用した白地図作成の簡易化

デジタイザーを用いて白地図作成のために地図座標を入力する作業は、正確性が要求されるきめ細かいものである。四角い圃場の端点を座標入力するため、人力によって作業を行う場合、原因が複数枚に及ぶ際にはときとして1人で半月を要するような大きな作業量となる。これに対し、関係機関の協力が得られSIMAデータの利用が可能な場合には、図面ファイル単位のデータ取り込みであればわずか数分で作業を終えことができる。そのため、SIMAデータの利用によれば、デジタイザーを用いて人力作業を行う場合に比べて、飛躍的に作業時間を短縮することができる。これはデータの共有化によって得られるメリットである。現地実証試験では、鳥取県国府町を対象にしてシステムの適用を行い、その効果を確認した。

2) CSV形式データによる営農台帳データの入力作業の効率化

一筆圃場管理システムでは、通常はディスプレイ上に表示させた白地図を用いながら、土地台帳を始めとする6種の各営農台帳の入力様式に従って、圃場単位に入力作業を行う。それぞれの営農台帳について多数の入力項目が設定されているため、1筆の圃場に対して1種類の台帳データを入力するのに数分間を要する。このような

入力作業の煩雑性が、大規模水田作経営への本システムの普及を阻害する大きな要因となっている。本研究で開発したCSV形式データによる営農台帳データの互換機能を利用することにより、データ入力作業の大幅な効率化を図り、データベース管理機能を強化することができる。

本研究では、兵庫県のJA兵庫みらいを対象にして現地実証試験を実施した。当農協では、稲作の農作業受委託事業と酒米の山田錦の品質管理の用途で本システムを利用しており、米品質データの他ソフトウェアとの互換利用について適用試験を行った。JA兵庫みらい志染支所では、酒米の山田錦について品質分析を実施し、その結果データにもとづいて農家向けの営農指導を行っている。品質分析データは、表計算用ソフトウェアによって蓄積されており、それをCSV形式で一筆圃場管理システムに米品質台帳データとして取り込んで利用した。データの取り込みに要した時間は数分であり、データの入力作業を大幅に軽減することができた。

このほか、JA兵庫中央会の協力を得て、同志染支所管内における転作データを別のデータベースから切り出し、CSV形式を介して一筆圃場管理システムの土地台帳と作付台帳のデータとして取り込んで利用した。これによって利用頻度が最も高い土地台帳と作付台帳について他のソフトウェアで作成したデータとの共同利用が可能であり、本システム上でのデータ入力を省略できることを確認した[4]。

3) 営農台帳データの一覧表示・編集機能による入力の効率化

本研究を通じて6種類の営農台帳に関して一覧表示・編集機能を開発し、データシート上で各台帳のデータ項目を一括入力したり、入力データを修正したりできるようにした。これによって本システムにおけるデータ管理機能が大幅に強化された。実際に、一覧表示・編集機能を用いて土地台帳のデータ入力を行った場合と、ディスプレイ上に表示された白地図と土地台帳の入力様式によって作業を行った場合の両方について作業能率を比較検討してみたところ、後者に対して前者において作業時間を約半分に短縮することができた。

4) 複数年度データの活用

本研究では、複数年度データの活用について、土地台帳では所有者と耕作者、作付台帳では作付作物と作付品種、10a当たり収量について、年度別の時系列表示が行えるようにした。これらの機能を活用することにより、水田利用のための計画的な意思決定を行うことができるようになった。たとえば、現地実証試験を実施した鳥取県郡家町のK有限会社では、前年までの10a当たり収量

の水準を圃場別に確認し、当該年度の肥培管理の実施にその結果を役立てている。また、現地実証試験を実施したほとんどの大規模水田作経営で、米生産調整に伴う水田転作の実施に際して、これまでの転作圃場を確認し、当該年度以降の計画的な作付決定に役立てている。

結 論

本研究では、既存のパソコン用ソフトウェア「水田作経営の一筆圃場管理システム」について、データベース管理機能を強化することを目的とした。そのねらいは、水田作経営の生産管理のために使用する大量の圃場情報を効率的に蓄積し、生産性の向上と水田高度利用に向けて有効利用を図ることにある。こうしたねらいに沿って、次の3点についてデータベース管理機能を開発した。

第一に、一筆圃場管理システムのデータベース管理システムとして課題であった白地図データの作成、並びに、土地台帳や作付台帳、栽培管理台帳等の各種営農台帳に対するデータ管理（入力、訂正、追加、削除）。第二に、SIMA共通フォーマットとCSV形式への対応による圃場測量用ソフトウェア、表計算用ソフトウェアなどとのデータ互換性の確保。第三に、複数年度データを用いた時系列分析。

これらの開発機能を付加した新しいソフトウェアを用いて現地実証試験を行い、その有効性を確認した。SIMA共通フォーマットやCSVデータに対応した新たな入力方法を開発したことで、旧システムの入力作業に比べて作業効率を大幅に向上させることができた。これによってデータベース管理のための作業の効率化が実現した。また、本システムによって作成したデータを他のソフトウェアで使用できるようにしたことから、データの共有化が可能となり、データベース機能が強化されることになった。さらに、複数年度データの活用に関しては、土地台帳では所有者と耕作者、作付台帳では作付作物と作付品種、10a当たり収量について、年度別の時系列表示が可能になったことから、水田利用のための計画的な意思決定ができるようになった。これらは蓄積データを反復利用することによって得られるデータベースの効果である。

圃場レベルでの所有や利用に関するデータを蓄積して、農業的土地利用の展開に役立てることをねらいにしたパソコン用ソフトウェアが複数提供されるようになってきている。それらの利用においてもっとも大きな問題となっているのが、膨大な量となる毎年の圃場データを確実に蓄積し、更新していく作業である。圃場の権利や利用に関わる実態分析や計画作成のための優れた機能がソフ

トウェアに備えられていたとしても、元になる一筆単位の圃場データの蓄積ができなければ、せっかくのシステムが不要のものになってしまう。その意味で、データベース管理システムは、ソフトウェアの利活用を左右する大切な条件となる。

開発した一筆圃場管理システムでは、データベース管理機能が大幅に強化されたが、複数年度データを活用した時系列分析に関しては、計画的な作付管理や農作業管理の観点からさらに機能強化を図っていく必要がある。

謝 辞

本研究の実施にあたり、平成 14・15 年度文部科学省科学研究費補助金基礎研究(C)(2)(No.14560189)、並びに鳥取県農業試験場からの平成 14・15 年度共同研究「大規模水田作営農における圃場作業管理システムの開発」による支援を受けた。また、貴重な現地実証試験の場を提供し、研究協力して頂いた J A 兵庫中央会並びに J A 兵庫みらい、鳥取県郡家町 K 有限会社の関係各位に対し、厚くお礼を申し述べる。

文 献

- 1) 小林一・酒井美幸：一筆圃場管理のためのマッピングシステム，鳥大農研報 48, 113-119, 1995
- 2) 小林一・酒井美幸：パソコンによる水田作経営の一筆圃場管理システムの開発，システム農学 13(2), 96-103, 1997
- 3) 小林一・松村一善・酒井美幸・上甲尊裕：水田作一筆圃場管理における土壌診断システムの開発研究，鳥大農研報 53, 43-48, 2000
- 4) 小林一・松村一善・酒井美幸・磯部剛：水田作一筆圃場管理における米品質と土壌分析システムの開発研究，鳥大農研報 54, 43-48, 2001