

土壌情報のシステム化に関する研究

(第3報) 土壌診断における圃場管理システム*

安田 典夫**

Studies on the Systematization of Soil Information
3. Field Management System for Soil Diagnosis

Norio YASUDA

緒 言

近年、農業・農村におけるコンピュータ利用技術の進歩は目ざましく、各分野で導入・利用が進んでいる^{3), 2), 13), 16)}。これまで農業改良普及所等指導機関においてもパーソナルコンピュータ利用による土壌診断が行われてきた。作物を安定して生産するためには的確な土壌管理や合理的な施肥が必要であるが、このためには計画的な土壌診断を実施して、速やかに農家へ必要な改善対策を指示しなければならない。著者は前報においてパソコン利用により、土壌診断と処方せんの作成が極めて迅速にできることを報告した^{17), 18)}。これらの診断結果についてはレーダーチャート、土壌断面柱状図、三相分布図等すべて図式情報として表わし、一般にもわかりやすくした。

今後、さらに的確な土壌診断を行なうためには、調査圃場の土壌管理や肥培管理状況を一筆毎に把握しておく必要がある。また、診断者が代っても調査圃場の位置が特定できるようにしておかなければならない。一方、水田農業確立対策においてはブロックローテーション等により集団的に田畑輪換が進められているが、転換作物の生産性向上を図るためには圃場一筆毎に土壌の種類や排水条件に応じた改良対策が必要となる。このようななかで、現地からは農協または集落単位の土壌図や各種対策図の作成が要請されている。

そこで、圃場図をイメージスキャナでパソコンに入力し、各種調査データを一筆毎に圃場図上に表示し、面積

集計するシステムを開発したので報告する。

方 法

1. ソフトウェア

本県における土壌診断・圃場管理システムは第1図に示したとおり、土壌断面表の整理と柱状図の作成、三相分布とpF-水分曲線作成、土壌診断と処方せん作成および圃場管理によって構成されている。

圃場管理システムは土壌診断を実施した地点の位置を圃場図上で一筆毎に登録するため、地点の位置および栽培管理等の圃場情報とイメージスキャナ入力による圃場図情報からなり、これらはいずれも属性データおよび画像データによるデータファイルとして保存される(第2図)。属性データは第1表に示したとおり、32項目からなり、ランダムファイルでデータファイルを作成した。

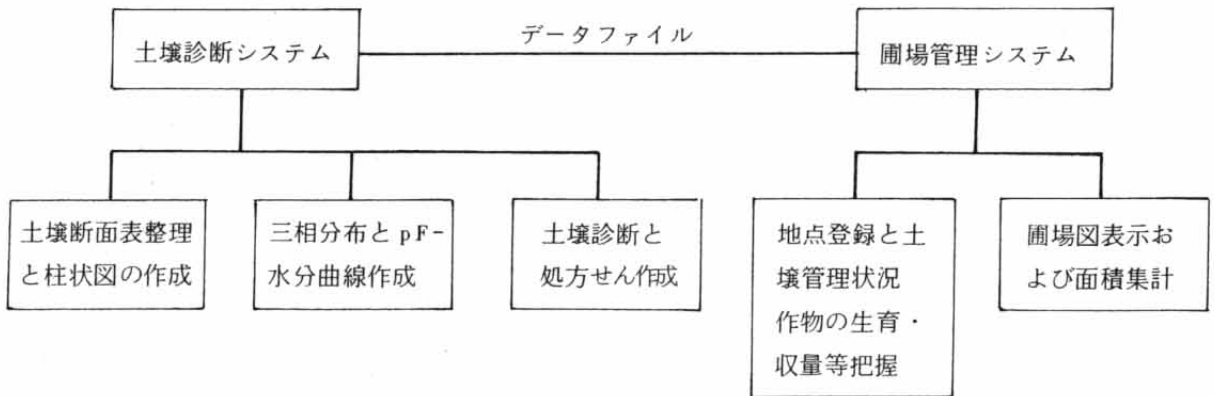
データの出力は圃場管理システムおよび土壌診断システムで作成した項目が検索、圃場図表示、面積集計できるようにした。

これらのシステムはOSにMS-DOSver3.1を使用し、プログラムはN₈₈-Basic (MS-DOS版)を用いて作成した。また、イメージスキャナによる画像入力はSeiko Epson社「基本プログラム」を組み込んで使用した(HKANRI.BAS)。土壌診断システムとのリンクについては土壌断面調査、物理性調査および化学性(土壌診断)データを圃場図に表示するプログ

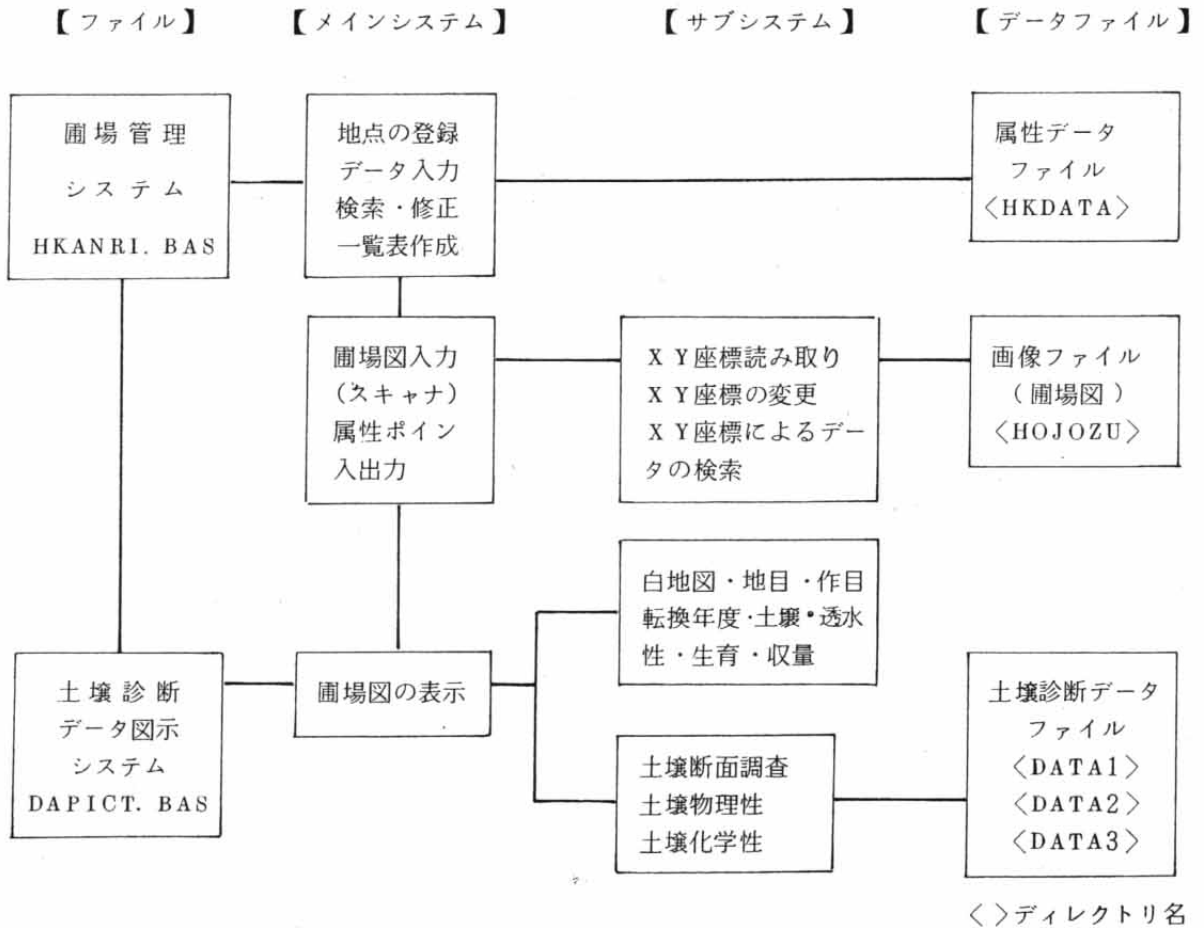
* 平成元年度土壌肥料学会中部支部(三重)において発表

** 伊賀農業センター

ラムを別に作成した (DAPICT. BAS)、その他ファイルとしてシステムのディスクのコピー (SCOPY. BAT) およびデータディスクの初期化 (NEWDISK. BAT) のバッチファイルを作成した。



第1図 土壌診断・圃場管理システムの構成



<>ディレクトリ名

第2図 圃場管理システムの構成

第1表 データファイルの設計

No	データ名	単位	変数名	バイト数	データの型	備考
1	地点番号		NOM\$	5	文字	
2	市町村名		BASHO1\$	10	"	
3	字 名		BASHO2\$	12	"	
4	耕作者名		NAM1\$	10	"	
5	所有者名		NAM2\$	10	"	
6	調査年		NEN	2	整数	
7	月		GETU	2	"	
8	日		NICHI	2	"	
9	地 番		CHIBAN	10	文字	
10	面 積	a	MENSEKI	4	実数	
11	転作の年度		TENSAKU	2	整数	
12	地 目		CHIMOKU	2	"	コード1
13	土壤類型区分		DOJO	2	"	コード2
14	透 水 性		TOSUI	2	"	コード3
15	作物名1		SAKUMO1\$	10	文字	
16	作物名2		SAKUMO2\$	10	"	
17	生 育1		SEIKU1	2	整数	コード4
18	生 育2		SEIKU2	2	"	コード4
19	収 量1	kg	SYURYO1	4	実数	
20	収 量2	kg	SYURYO2	4	"	
21	堆きゅう肥1	kg	TAIHI1	4	"	
22	堆きゅう肥2	kg	TAIHI2	4	"	
23	珪酸石灰1	kg	KEISAN1	4	"	
24	珪酸石灰2	kg	KEISAN2	4	"	
25	苦土石灰1	kg	KUDO1	4	"	
26	苦土石灰2	kg	KUDO2	4	"	
27	磷 酸1	kg	RIN1	4	"	
28	磷 酸2	kg	RIN2	4	"	
29	備 考		BIKO\$	30	文字	
30	スキャナファイル名		FL\$	10	"	
31	X 座 標		XP	2	整数	
32	Y 座 標		YP	2	"	

(コード1) 地 目：1.水田 2.普通畑 3.樹園地 4.施設 5.草地 6.その他

(コード2) 土 壤：1.黒ボク土 2.強粘質土 3.粘質土 4.壤質土 5.砂質土 6.礫質土

(コード3) 透水性：1.極良 2.良 3.やや良 4.やや不良 5.不良 6.極不良

(コード4) 生 育：1.良 2.普通 3.不良

2. ハードウェア

本システムを使用するためには次のハードウェア構成が必要である。

パソコン本体：NEC PC-9801VM以上

ディスプレイ：高解像カラー（640×400ドット）

プリンター：NEC PR201系またはNM9900系カラープリンター

イメージスキャナ：EPSON GT-4000

マウス

3. 現地調査

本システムの適用性について検討するため、現地における土壌診断調査を実施した。調査地区は本県の西部、阿山郡阿山町馬田、田中地区の水田約72haを対象とした。当地区は1988年から水稲-小麦の4ヶ年輪作によるブロックローテーションにより、集団転作を計画している。調査方法は調査地区の全圃場を対象とし、馬田地区127地点、田中地区148地点について、一筆毎に土壌調査、小麦の生育・収量調査を行なった。このとき、小麦の収量については収穫直前の生育状況から推定した算出した。

結果

1. データファイルの作成

パソコンの電源をONにし、システムディスクを挿入すると圃場管理システムが起動し、メニューが画面に表われる（第3図）。データファイルの作成はメニューの中から「地点の登録とデータ入力」を選択するとデータ入力画面が表示される（第4図）。データの入力はカーソルの位置に従って、地点情報（地点番号、市町村名、字名、耕作者名、調査年月日、地番）、圃場条件（面積、転作の年度、地目、土壌類型区分、透水性）および栽培管理（夏作、冬作についての作物名、

〔地点の登録〕 終わりのとき RETURNキー

圃場管理のデータ

No 276

地点番号	1	市町村名	阿山町	字名	田中
耕作者名		所有者名			
調査年月日	1988	年	11	月	1
地番	123	面積	30	転作の年度	1988
地目	1	土壌類型区分		透水性	
		夏作		冬作	
作物名					
生育の程度					
収量 kg					
堆きゅう肥 kg					
珪酸石灰 kg					
苦土石灰 kg					
燐肥 kg					
備考					
スキャナ・ファイル名	圃場図の座標軸 X= Y=				

〔地目コード〕 水田：1 普通畑：2 樹園地：3 草地：4 施設：5 その他：6

第4図 データの入力画面

生育の程度、収量、堆きゅう肥、珪酸資材、石灰資材、燐酸資材）の順に行なう。最後に、該当する圃場図名（ファイル名）を入力しておく。地点データの入力が終了すればデータファイルが自動的に作成され、次の地点の入力へ進み、入力が完了すればメニュー画面へ戻る。

2. データの検索・修正

調査地点は必要に応じて、データファイルから検索することができる。検索方法は地点番号とデータ番号（登録順）による方法があり、どちらかを選択する。ディスプレイには入力時と同じ画面が表示され、もし、修正または変更するデータがあればカーソルを移動して、正しいデータを入力する。

3. 一覧表の作成

調査地点の一部または全部をプリントアウトする。プリンターには地点情報、圃場条件および栽培管理状況が出力される。

4. 圃場図の入力

1) 原稿の作成

圃場図の原図は市町村で用いている1万分の1から3千分の1の大縮尺で、圃場が一筆毎に識別できるものを用いる。このとき、現地調査で地点番号を記したものと白地図の2種類を用意する。白地図は原図の大きさではスキャナによる入力が不可能であるため、コピー機を用いてA4サイズ（296×200mm）に縮小し、これを原稿とする（第5図）。このとき、圃場の境界が不鮮明なものは黒インク等で罫線を引いておく必要がある。

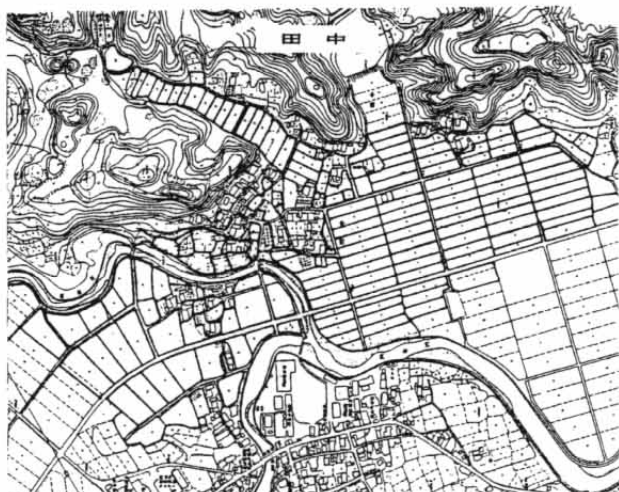
2) スキャナ入力

スキャナ入力はメニューの「スキャナによる圃場図の読み取り」を選択する。原稿は左上を原点に合わせ、

```

*****
圃場管理システム メニュー
*****
地点の登録とデータ入力..... 1
地点データの検索・修正..... 2
地点データの一覧表..... 3
スキャナによる圃場図入力・修正..... 4
マウスによる属性ポイント入出力..... 5
調査項目の圃場図表示..... 6
土壌断面・物理性・化学性の圃場図表示... 7
システムのコピー..... 8
データディスクの初期化..... 9
終了..... 0
*****
番号を選択してください
    
```

第3図 圃場管理システムのメニュー画面



第5図 圃場図の原稿

裏返しして置く。スキャナの入力条件は中間色調とする。パソコンへの入力時間は約3分程度である。入力完了すればディスプレイ上に表示される。入力した圃場図には8文字以内でファイル名をつけて保存する(画像ファイル)。また、入力画面上で圃場の境界が不鮮明なときはマウスによる修正が可能である。

5. 属性ポイントの入出力

1) XY座標の読み取り

メニューの「属性ポイントの入出力」を選択する。これは調査圃場(地点)の位置とディスプレイの圃場図上での位置をXY座標系により対応させるために必要な操作である。最初、画像ファイル名を入力して圃場図をディスプレイに表示させ、つぎに地点を一筆毎に呼び出し、マウスのカーソルを該当圃場の中心点に移動する。画面右側にはXY座標が表示され、マウスの左ボタンを押せば圃場の属性ポイントが確定され、データファイルとしてフロッピディスクに保存される(写真1)。

2) XY座標の変更

これは各調査地点の位置を変更するときに用い、1)と同様の操作で行う。

3) XY座標による検索と属性データ出力

ディスプレイ上の圃場図からマウスを用いて任意の地点を検索することができる。画面上には地点番号、耕作者名が表示され、属性データはプリンターに出力される(写真2)。

6. 調査項目別圃場図表示

メニューの「圃場図の表示」を選択する。これは各調査項目別にクラス分けして表示し、面積の自動集計を行う(第6図)。また、必要に応じてカラーハード

コピーが可能である。

1) 地目

水田、普通畑、樹園地、施設、草地等の地目別に表示する(写真3)。

2) 作目(水田)

地目が水田において、栽培されている作物が水稻、麦、大豆のときに表示され、とくにブロックローテーション等圃場の作付管理に用いる。

3) 転換年度(水田)

地目が水田のときに、転換作物作付年度(西暦)別に表示される(写真4)。

5) 土壌

土壌の類型区分は主として土性および礫含量に従い、黒ボク土、強粘質土、粘質土、壤質土、砂質土、礫質土とし、従来から用いられている土壌区分(土壌統、土壌統群)は用いなかった。これは、本システムで用いた圃場図の範囲が集落単位の狭い地域であるので、通常の土壌区分では実用に即さなかったためである(写真5)。

6) 透水性

透水性は極良、良、やや良、やや不良、不良、極不良の6ランクに分類した。現地では降雨後の排水状況、生育、土壌断面形態等から判定する。透水性は田畑輪換において、圃場管理を行ううえで土壌の類型区分とともに重要な因子となる(写真6)。

7) 生育

作物の生育について良、普通、不良のランクで表示する(写真7)。また、果樹、茶以外の普通作物については夏作または冬作を指定する。

```

*****
圃場図の表示メニュー
*****
白地図.....1
地目.....2
作目(水田).....3
転換年度(水田).....4
土壌.....5
透水性.....6
生育.....7
収量.....8
終了.....9
*****
番号を選択してください
    
```

第6図 圃場図の表示メニュー

8) 収量

収量については実際に測定したデータがあれば、自動的に収量のランク別に表示される(写真8)。一方、収量が一筆毎に調査することが困難な場合、収穫前の生育状況から判断して推定するか、聞取によるデータを用いる。収量の表示作物については水稻、麦、大豆、トマト、ハクサイ、ダイコン、イチゴ、アスパラガス、ブドウ、ミカン、茶等が可能である。

7. 土壤診断システムとのリンク

これまでに土壤診断システムで作成した土壤断面、物理性および化学性(土壤診断)のデータファイルについて、土壤診断データ図示システム(DAPICT. BAS)を用いることにより、圃場図表示と面積集計を行なう。表示項目は第2表に示したとおり、土壤断

面データは20項目、土壤物理性データ8項目、化学性14項目が層位毎にそれぞれ図示することができる。このとき、土壤診断を実施した地点の位置は圃場管理システムで登録したXY座標により検索するので、地点番号は両システムとも同一である必要がある。また、データファイルは圃場管理システムのものを用いるか、圃場図の画像ファイルをCOPYコマンドを用いて、土壤診断システムのデータディスクへ転送しておく。

8. 現地適用事例

阿山郡阿山町の田畑輪換予定水田において土壤調査を行ない、本システムを用いて解析した。調査地区は同町馬田および田中の2集落を対象とし、小麦-水稻のブロックローテーションにより、1988年から4分の1ずつの面積について小麦の集団転作を行なっている。土壤調査の結果、当地区の水田の大部分は表層から下層まで粘質土であり、作土直下からグライ層が出現する地点も多く観察され、全体に排水は不良であった(第7図)。これらのことから、土壤の種類は大部分が細粒灰色低地土および細粒強グライ土に分類されたが、一部、中粗粒灰色低地土もみられた。

圃場管理システムによる解析の結果、土壤類型を土

第2表 土壤診断システムデータ

土壤断面データ <DATA1>	物理性データ <DATA2>	化学性データ (土壤診断) <DATA3>
1. 作土の深さ	1. 仮比重	1. pH
2. 有効土層の深さ	2. 液相	2. 電気伝導度
3. 土性	3. 気相	3. アンモニア態窒素
4. 礫含量	4. 固相	4. 硝酸態窒素
5. 腐植	5. 孔隙率	5. 腐植
6. 構造1	6. 粗孔隙(pF1.5)	6. 磷酸
7. 構造2	7. 有効水分	7. 塩基置換容量
8. 孔隙	8. 透水係数	8. 石灰
9. ち密度		9. 苦土
10. 可塑性		10. 加里
11. 粘着性		11. 塩基飽和度
12. 酸化沈積物1		12. 石灰苦土比
13. 酸化沈積物2		13. 苦土加里比
14. グライ層		14. 珪酸
15. 透水性		
16. 湿り		
17. 植物根		
18. 黒泥層		
19. 砂層		
20. 地下水位		

<>はデレクトリ名

性別に集計すると第3表に示したとおりであり、両地区とも粘質土の圃場が大部分を占めた。田中地区では強粘質土が谷間の水田を中心としてみられ、壤質土は両地区とも河川沿いに分布した。

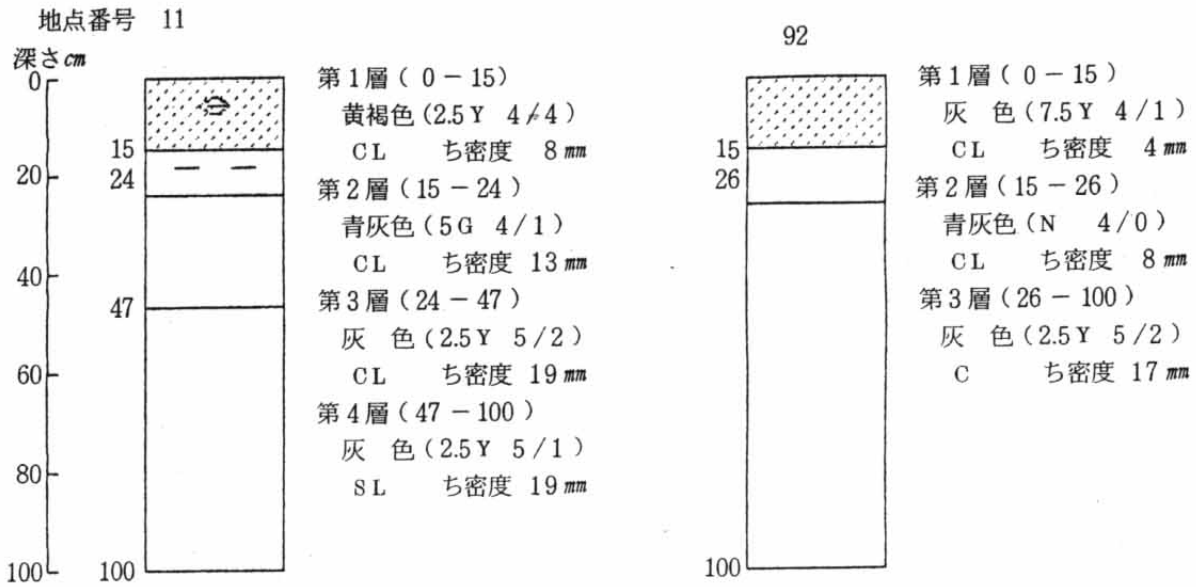
圃場の透水性は6ランクに分類し、面積集計した(第4表)。これによると透水性不良田は49.1haとなり、全体の68%を占め、これは土壤が粘質なため、排水不良になっているものと思われた。また、馬田地区は透水性の比較的良好な地点がやや多くみられたが、これは河川沿いに壤質土が分布するためであった。

小麦の生育別面積は第5表に示した。小麦の生育は全体に不良であり、両地区の不良面積は9.2haと全体

表3 土壤の種類別面積

土壤	馬田地区	田中地区	計
強粘質土	0	5.4	5.4
粘質土	25.9	32.4	58.3
壤質土	5.7	2.6	8.3
砂質土	0	0	0

ha



第7図 代表地点の土壤断面形態

第4表 透水性別面積

透水性	面積 (ha)		計
	馬田地区	田中地区	
極 良	1.1	0	1.1
良	8.5	4.4	12.9
やや良	2.2	6.7	8.9
やや不良	7.3	13.3	20.8
不 良	11.6	12.2	23.8
極 不良	2.6	3.6	4.5

第5表 小麦の生育別面積

生育	面積 (ha)		計
	馬田地区	田中地区	
普 通	2.8	6.7	9.5
やや不良	2.3	2.3	4.6
不 良	2.4	2.2	4.6

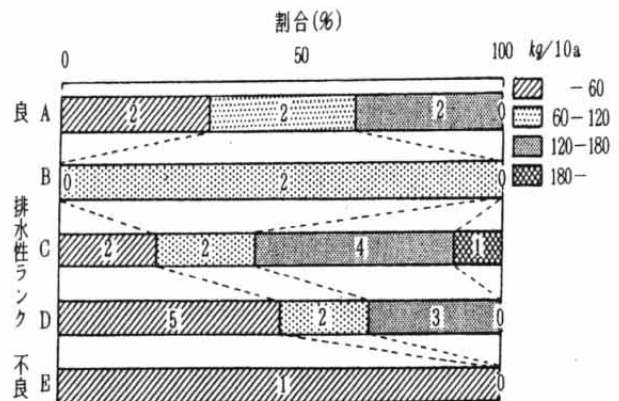
第6表 小麦の収量別面積

収量 (kg/10a)	面積 (ha)		計
	馬田地区	田中地区	
~ 180	4.8	4.5	9.3
180 ~ 240	2.3	5.5	7.8
240 ~ 300	0.4	1.2	1.6

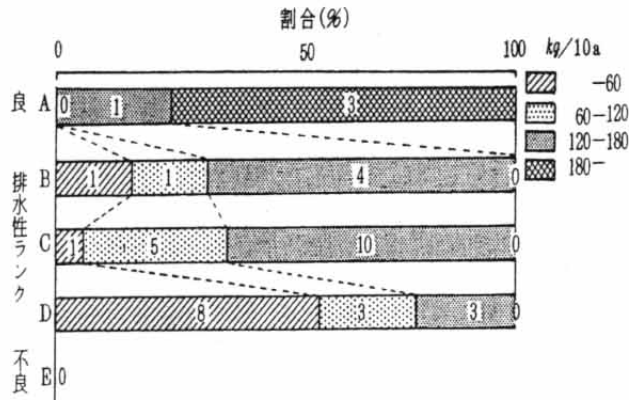
の50%近くを占め、大部分が排水不良の影響と思われた。

小麦の収量は全体に少なく、10a当り180kg以下の圃場が多く、240kg以上の圃場は極めて少なかった(第6表)。圃場の排水性ランクと収量との関係は第8~9図に示した。排水性ランクは圃場の透水性から判定してA(良)からE(不良)の5ランクに分類した。この結果、馬田、田中地区とも排水条件の良いAランクでは比較的収量水準が高いのに対し、D、Eランクでは収量が60kg程度と極めて少ない圃場の割合が高かった。

以上の結果から、圃場の排水条件が小麦の生育・収量に大きな影響を及ぼしていることが確認された。とくに、粘質土では小麦播種時における多雨による発芽不良やその後の土壤水分の過多が生育障害を大きくし



第8図 圃場の排水性と小麦収量(馬田地区)



第9図 圃場の排水性と小麦収量（田中地区）

第7表 排水対策別面積

排水方法	面積 (ha)		計
	馬田地区	田中地区	
暗渠排水	14.2	15.8	30.0
明渠排水	7.3	13.3	20.6

ていることが確認された。したがって、当地区では転換畑として水田を利用する場合には排水対策が必須となり、必要な面積を計算すると第7表のようであった。すなわち、馬田地区では暗渠排水14.2ha、明渠排水7.3haがそれぞれ必要となり、田中地区では暗渠排水15.8ha、明渠排水13.3haがそれぞれ必要であった。

考察

作物を安定して生産するためには計画的な土壌診断を実施して土壌の阻害要因を明らかにし、的確な土壌管理や肥培管理を行うことが必要である。土壌診断が本格的に始まったのは昭和40年代からであり、それまでの簡易検定に替わって普及所に測定診断室が設置され、比較的精密な分析と診断が可能になった。昭和50年代になると、原子吸光度計、イオンメーター、物理性測定機器等の導入により、分析精度の向上と迅速化が図られ、大量のサンプルの処理が可能になった。一方、農業・農村の情報化に伴い、普及所等指導機関にパソコンが導入され、土壌診断と処方せん作成に大きな威力を発揮している^{17,18)}。藤原ら⁴⁾は土壌診断のパソコン利用により、農家の施肥指導に活用しているとともに、全県的に土壌診断情報を収量し、データベース化を図っている。

最近、市町村または農協等から圃場一筆毎の土壌診断と処方せんの作成および土壌マップの作成が要請されている。これによって、合理的な施肥および土壌改良資材投入を組織的に行い、水稲や畑作物の生産性向上を目的としている。また、最近の水田農業確立対策において、

転換作物の導入をスムーズに行うためには排水対策を集団的に実施する必要性にせまらせている。このためには、既往の土壌調査資料や土壌図から必要なデータを利用することが最良であるが、比較的狭い地域に適用することは精度の点から困難である。現在、既往の土壌調査データは20万分の1および5万分の1の土壌図に集大成されており、これを活用しながら農協または集落単位を目的とした1万分の1以上の精密基本土壌図¹²⁾（大縮尺土壌図）を作成すれば精度はかなり向上する。また、目的により実用土壌図（単一性質区分図、適地図等）が必要であり、現在、全国的には農業生産環境情報システム実用化事業¹¹⁾により作物別の生育適地図の作成が試みられている。一方、加藤⁵⁻⁸⁾は土壌情報システム（JAPSI S）を提唱し、各種調査事業によって得られた土壌図、土壌断面形態および理化学分析値など膨大なデータをコンピュータを利用してシステム化し、各種行政的施策立案のための基礎資料を国レベルで提供するシステムを確立した。また、小崎ら¹⁰⁾は大縮尺土壌図作成のための土壌断面の自動分類を試みている。

そこで、本報では比較的低廉で操作が簡単なパソコンを利用して圃場管理を行うシステムを開発した。これは基本的には土壌診断の実施地点を一筆毎に位置情報として登録するものであるが、さらに、土壌図作成や各調査データを分類して図式化する機能を付加した。土壌図作成にあたっては一般的には既往の分類体系を用いるのが望ましいが、現場での実用的な利用を考え、土性、砂礫層の有無を主として分類基準を作成した。また、圃場図の大きさは最大市町村単位まで入力が可能であるが、現地での土壌診断結果に基づく施肥指導にあたっては、集落単位の圃場図が適当と考える。

圃場図のパソコンへの入力方法はデジタイザ方式¹⁶⁾とスキャナ方式があるが、ここでは加藤⁹⁾によるスキャナ方式を用いた。この方法はデジタイザ方式に比べて入力時間が極めて短かく、地形図がそのまま入力できるため、圃場周辺の構築物がわかり、圃場の位置が識別しやすくなる。

本システムは現地の水稲-小麦のブロックローテーションによる転換畑の圃場管理に適用した。一筆毎の土壌調査結果から、土壌は粘質でグライ土が広く分布しており、排水不良田が多いことがわかった。このような水田において小麦等転換作物を安定して栽培するためには、作付前に排水対策を十分に行っておくことが重要であるが、一般的には転換作物の輪作体系による畑地化が望ましい¹⁴⁾。しかし、本地域のような水稲-小麦のブロックローテーションにおいては畑地化の促進は困難であるため、暗渠等による地下水位のコントロールと地表水の速やか

な排除を図る必要がある。このためには、当地区の排水不良田における具体的な対策としては、土壌の土性が粘質などところでは本暗渠と弾丸排渠の組み合わせ施行が望ましい。また、小麦の作付は水稻の後作に行なわれるため、稲作の期間中に落水時期を早めて、圃場の乾燥を促進し、周囲の溝切りによる明渠排水を行なうことが有効であると思われる。小麦の生育期間中は地表停滞水の除去に努め、生育量に応じた施肥管理が必要である。これらの対策は本システムを用いて、迅速に解析し、各種圃場図が作成されたことによって、地元へ速やかに必要な改善を指示することができた。したがって、圃場管理システムおよび土壌診断システムの活用によって、これからの転換畑の有効利用と作物の生産安定に大きく役立つものと思われる。

今後の課題として、土壌は人為的な管理によって年々変化するものであり、各圃場を経時的に調査・診断し、ダイナミックな土壌情報を得ることにより、将来における土地生産力の変化を予測するシステムの開発が必要であると思われる。このためには全国レベルの土壌データベース¹⁵⁾の利用と県レベルにおけるデータ整備を図り、これをホストとして普及所や農協等現地の指導機関とのオンラインにより農家を指導できるシステムの構築が必要である。

要 約

土壌診断における圃場管理システムを開発した。本システムは土壌診断を実施した地点の圃場条件や作物の栽培管理状況をデータファイルとして保存する。圃場図は各圃場の境界が識別できる市町村または集落単位の1万分の1以上の地形図を用い、イメージスキャナによりパソコンに入力して画像ファイルとする。調査地点の位置はパソコン画面の圃場図上でXY座標により決定され、必要に応じて地点や属性データの検索が可能である。圃場図は一筆毎に精密土壌図の作成や栽培管理状況のクラス別表示および面積集計ができる。また、土壌診断システムで作成した土壌断面や土壌の理化学性データファイルから圃場図に表示することが可能である。本システムは現地における土壌調査結果の解析に適用し、各種対策図を用いて迅速に指導できたところから、有効性が確かめられた。以上のことから、本システムの活用により、普及所等指導機関における土壌診断の支援システムとして有効であると思われた。

謝 辞

本研究の実施にあたり、農業生産環境情報システム実用化事業のパソコンシステムの一部を利用させていただいた農水省農産課土屋利蔵班長、小森栄作係長および日本土壌協会菊地武三氏、鈴木一哉氏に感謝します。また、

農業環境技術研究所環境立地研究室加藤好武博士（現東北農業試験場）には貴重な御助言および校閲をいただき、お礼申し上げます。現地で本システム適用にあたっては、伊賀農業改良普及所鈴木努主査、田中哲哉技師には調査等御協力をいただき感謝します。

引用文献

- 1) アスキー書籍編集部 (1986), MS-DOS3.1ハンドブック, アスキー出版局
- 2) BOON, W (1981), Short Note on the Development of a Soil Information System in Belgium, 19~27, Sols 4
- 3) 榎幹雄 (1985), パーソナルコンピュータを利用した森林情報処理システム, 17~23, 大阪農技セ研報22
- 4) 藤原俊六郎・鎌田春海 (1986), 土壌診断情報のシステム化に関する研究 (第2報) パソコン (PC-9801) による土づくり情報システムの開発, 1~50, 神奈川県土肥試験成績16
- 5) KATO, Y. (1984), A Computerized Soil Information System for Arable Land in Japan I. Concept, Objective, Process and Structure, 287~297, Soil Sci. Plant Nutri. 30
- 6) KATO, Y. and DUMANSKI, J. (1984), A Computerized Soil Information System for Arable Land in Japan II. A Test of Adaptability of Japanese Soil Survey Data to an Existing Soil Information System (CanSIS), 299~309, Soil Sci. Plant Nutri. 30
- 7) 加藤好武 (1986), 図式情報システムの機能と構造, 161~170, 土肥誌57
- 8) 加藤好武 (1988), 日本における農耕地土壌情報のシステム化に関する研究, 1~65, 農環研報4
- 9) 加藤好武 (1988), 基本手順としての大縮尺土壌情報システム, 117~128, 昭和62年度農業生産環境情報システム (ASYS) 実用化事業報告書
- 10) 小崎隆・中村淳・近堂祐弘 (1988), 大縮尺土壌図作成のための土壌断面の自動分類, 148, 土肥要旨集34
- 11) 日本土壌協会 (1989), 作物生育適性診断システムの設計, 5~52, 昭和63年度農業生産環境情報システム (ASYS) 実用化事業報告書
- 12) 農林水産技術会議事務局 (1987), 土壌管理指針作定のための精密土壌図の作成, 利用法の開発, 50~69, 研究成果190
- 13) 大畑貫一・門間敏幸・北川靖夫・伊藤純雄・駒田且 (1985), 連作障害防止のためのほ場カルテシステムの開発, 第1報 連作障害の実態解析とはほ場カルテシ

- ステムの開発の意義, 1~50, 農研センター研報4
- 14) 小島元・森脇宏爾・高瀬尚明(1985), 水田輪作方式と土壌管理技術に関する研究(第2報)尾張低湿地における輪作周期と作物生産力, 98~105, 愛知総農試研報17
- 15) 織田健次郎・三輪春太郎・岩元明久(1987), 地力保全基本調査代表断面データのコンパクトデータベース, 112~131, 土肥誌58
- 16) 渡辺俊朗(1989), 地図によるほ場情報システム, 113~118, 昭和63年度関東東海農業の新技术5号
- 17) 安田典夫(1987), 土壌情報のシステム化に関する研究(第1報)土壌診断のパソコン利用, 39~50, 三重農技セ研報15
- 18) 安田典夫(1988), 土壌情報のシステム化に関する研究(第2報)土壌断面および物理性データのパソコン処理, 35~45, 三重農技セ研報17

SUMMARY

The development of a field management system for soil diagnosis was made by personal computer. The data file indicates protective field conditions and cultivation management in each field for which diagnosis was performed. A file of picture on computer is made by input of topographical map above 1/10,000 by an image scanner. The location of the point of investigation is determined by X-Y coordinates on the field map of the computer and is a possible reference of the point and attribute data. A minute soil map is made by the computer, and is a possible indication and area total of each management data. The field map provides a possible indication of the soil profile and soil physical and chemical properties determined by the soil diagnosis system. The practicality of the system was confirmed soil survey experiments on site. The system was found efficient for soil diagnosis at an agricultural extension office.

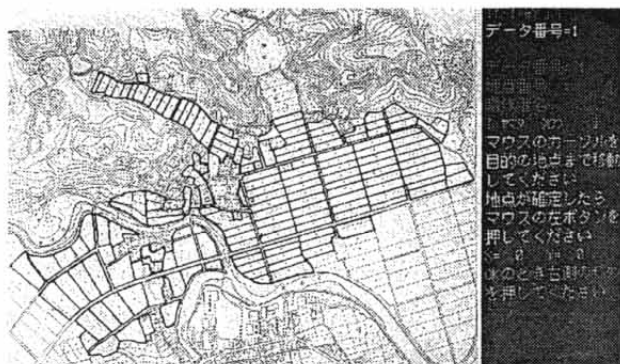


写真1 属性ポイント入力



写真2 属性データ検索

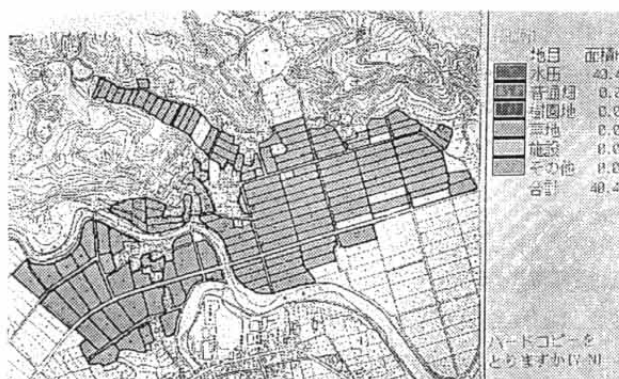


写真3 地目表示 (田中地区)

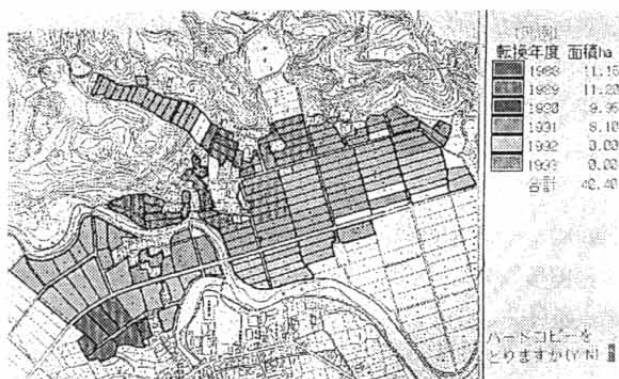


写真4 転換年度表示

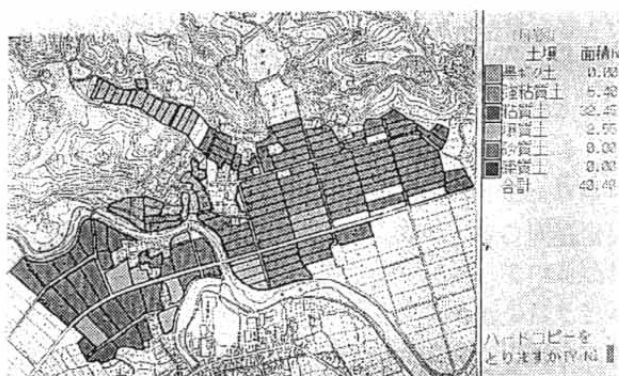


写真5 土壌類型表示 (田中地区)

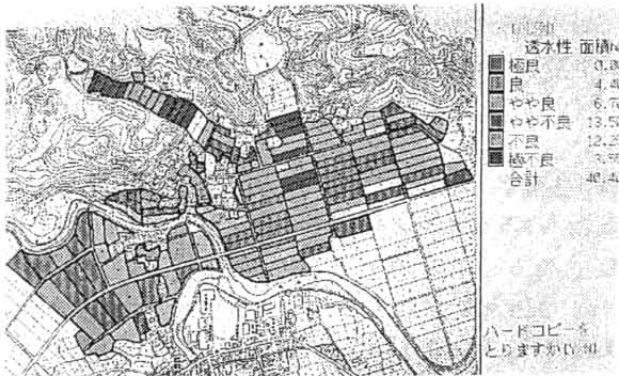


写真6 透水性表示 (田中地区)

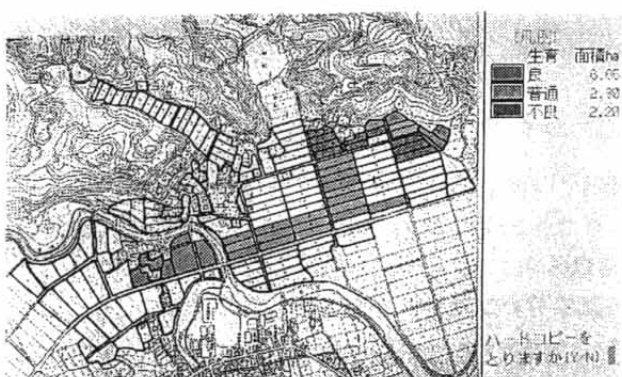


写真7 小麦の生育表示 (田中地区)

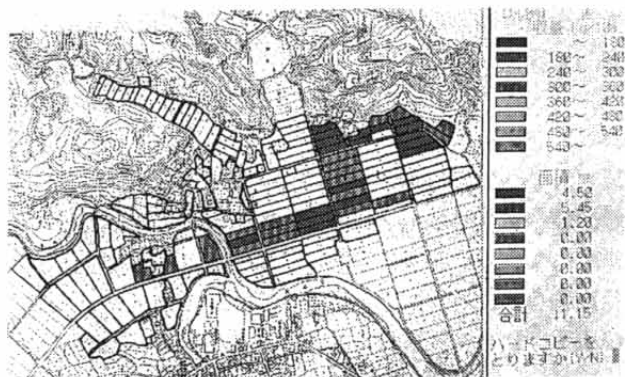


写真8 小麦の収量表示 (田中地区)