

# 土壌診断システムの改良と施設野菜への適用

藤原 俊六郎

Shunrokuro FUJIWARA

Structure of the new computerized soil diagnosis system and its application to greenhouse soil.

## I 緒 言

農業生産の安定は、「土づくり」が基本である。「土づくり」のためには、土壌改良や有機物の施用とともに施肥の適正管理が重要であり、その手段として農業改良普及所や農協において土壌診断が実施されている。神奈川県においては、1年間に7普及所と農協関係、市を合わせると約2万点の土壌が分析されている。これは県内の農耕地が3万ha程度であることを考えると、農耕地の化学性の実態を把握するうえで、密度の高い重要な土壌情報であるといえ、より有効に利用する必要がある。

農業生産にかかわる情報としては気象情報を中心としたものが一般的であり、メッシュ情報などでパソコンレベルで利用されている。土壌関連情報としては、加藤(9)らにより土壌図情報システムが汎用機を用いて開発され、適地適作図の作成が可能となっている。また、土壌診断にパソコンを利用する試みも盛んであり、三重県(12)や岩手県(10)、神奈川県(3)などが先鞭をつけ、現在では大部分の県で取り組まれている。このなかで、本県で開発したシステムは、土壌情報のデータベース化を開発当初から意図し、単に施肥改善だけでなく、研究や行政の需要にも使えるローカルデータベースとなっている点が他県のシステムと大きく異なる。

本県で開発された土壌診断システムはDSPシリーズという略称をつけ、1985年から県内普及所等で実用化している。しかし、ハードの発達に対してやや古い印象が感じられるようになったため、さらに使いやすくなるよう土壌診断システムの全面的な改定を行った。ここで

は、そのシステムの概要と施設野菜(果菜類)に対する実用性について検討した結果を報告する。

## II 方 法

### 1. プログラム開発機器

使用機器：パソコン (NEC PC9801VM) 一式

使用言語：N88日本語BASIC (86)

使用OS：MS-DOS Ver. 3.3A

### 2. 供試データ

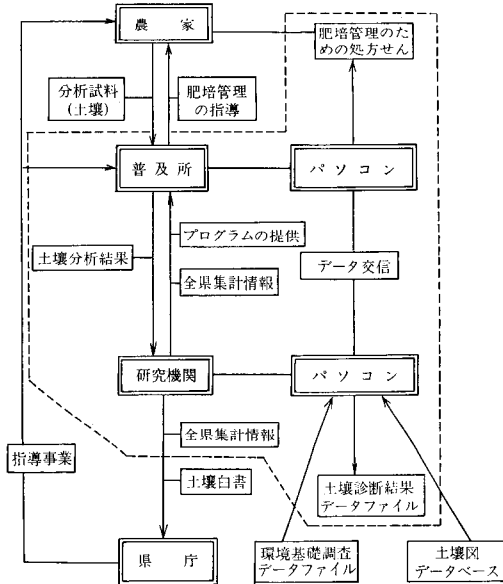
1972年から1988年の県内普及所土壌診断結果を解析に使用した。これは、農業技術課で1985～1986年に入力したものと、経済連土壌診断センターのデータを利用した。

## III 結 果

### 1. システムの考え方と構成

土壌診断データは単に施肥改善に利用するだけでなく、県内農耕地の土壌実態が容易に把握でき、研究・普及・行政が結果を有効に活用できる総合システムの作成を目的とした。このために、第1図に示した流れを念頭に置いてシステムを開発した。

農家から持ち込まれた土壌は、普及所等の土壌診断室において分析され、栽培概要とあわせてパソコンに入力される。入力項目は第1表に示した。土壌診断システムを利用することにより、県の施肥基準値をもとにした処方せんが作成され、同時にデータはフロッピーディスクに記録される。処方せんの作成については、過剰な施肥



第1図 土壌診断情報の流れ

第1表 土壌診断データのファイル構造

No.	データ名	形式
00	データの番号	(N)
01	普及所名	(CN)
02	分析年	(N)
03	分析月	(N)
04	分析日	(N)
05	市町村名	(CN)
06	地区名	(WO)
07	圃場名	(WO)
08	農家名	(WO)
09	圃場の区分	(CN)
10	作物分類	(CN)
11	作物名	(WO)
12	播種期	(CN)
13	収穫期	(CN)
14	土壌分類	(CN)
15	採土時期	(CN)
16	採土層位	(CN)
17	分析結果	(N)
18	pH	(N)
19	EC	(N)
20	リン酸	(N)
21	石灰	(N)
22	苦土	(N)
23	カリ	(N)
24	硝酸態窒素	(N)
25	CEC	(N)
26	備考(メモ)	(WO)

(注) N 数字(実数), CN コード番号(整数), WO 文字

第2表 システム構成プログラムの内容

名称	具体的内容	大きさ
DSP00	ファイル管理用ユーティリティ集	8.8KB
DSP01	データ入力と処方せんの作成	37.1KB
DSP02	データ修正とファイルの整理統合	28.5KB
DSP03	データのソート(小順)	5.2KB
DSP11	集計結果のヒストグラム作成	19.0KB
DSP12	集計結果の年度変化表示	17.4KB
DSP13	集計結果のレーダチャート作成	17.5KB
DSP14	処方せんと一覧表の作成	32.3KB
DSP21	結果の市町村分布を図と表で表示	17.3KB
MENU	システムのメニュー	2.2KB
名称・改良資材・診断基準値ファイル群		4.0KB

を防ぐよう配慮してある。

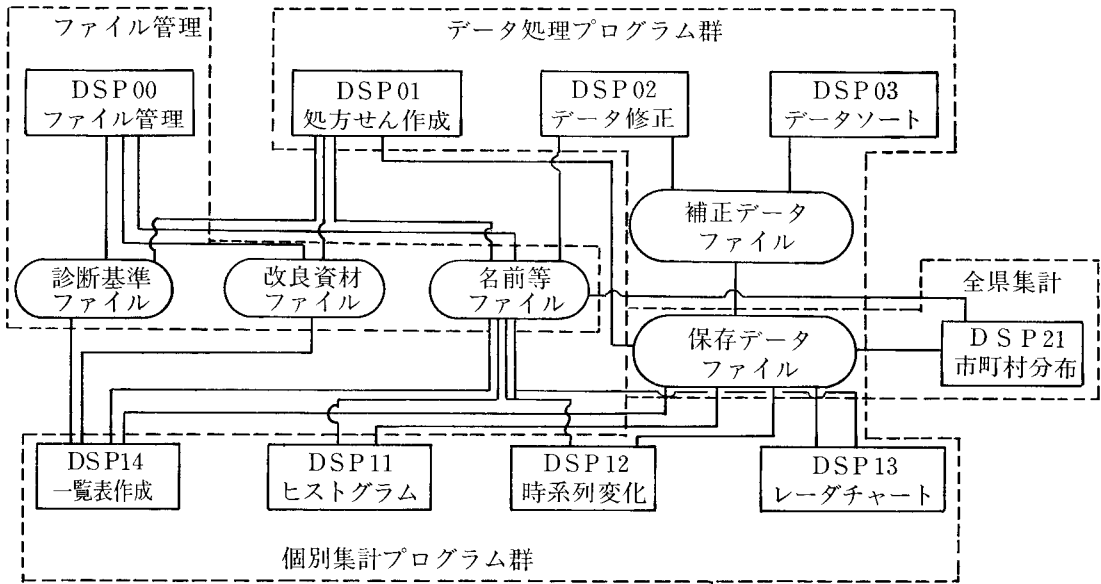
記録されたデータは、普及所に保存されるとともに研究機関にも送られる。研究機関では、全県集約した情報を普及や行政組織に利用できるよう解析する。さらに、将来的には他のデータベースと結合させより、高度な利用が可能なるように発展的なシステムを目的として開発した。

この開発目的にそって、1984年8本のプログラムから成るシステムを作成し、DSPという略称を付けた(1)。このときのプログラムは、F-BASIC (V3.0) で記述したが、実用化時(1985年)に N88-BASIC (86) に変更した(2)。しかし、時代の流れとデータ管理上での問題から MS-DOS 上で作動する BASIC を採用することとし、新たにプログラムを再検討し、第2表に示したプログラム群を作成した。このプログラム群とファイル群の相互関係は第2図に示した。

プログラム群の共有できる部分は個別ファイル化し、DSP00によりファイルの管理を行う。画面はグラフィックスを多用し、入力画面では右に解説が表示されるなどマニュアルレスで利用できるよう配慮してある。また、すべてのプログラムに統一性をもたせ、同じ操作で利用できるよう配慮した。

2. データ入力と処方せんの作成方法

土壌診断結果から、県の改良基準により処方せんを作成する。このためのデータ入力用プログラム(DSP01)の画面例を写真7, 8に示した。入力項目は調査日時、場所、栽培概要など18項目と8項目の分析結果、計26項目であり、可能な限りコード化し、入力の省力化を図っている。診断基準は神奈川県の改良基準(写真3)がすべてファイル化されており、作物別の診断ができる。



第2図 プログラム間の相互関係

改良対策は、標準施肥をするための処方が見され、酸性改良とリン酸改良に重点がおかれている。改良資材は、酸性改良資材、リン酸改良資材共に12資材の中から指定できる(写真5, 6)。改良目標は、高め、中間、低めの各段階が設定できるようにし、資材の過剰投入を防ぐ設計となっている。また、カリや窒素の対策についても判定し、これらの結果から総合コメントも表示される。このように、土壌改良のための必要な情報はほぼ提供される。さらに、改良対策作成のための計算上、次のような新しい試みが盛り込まれている。

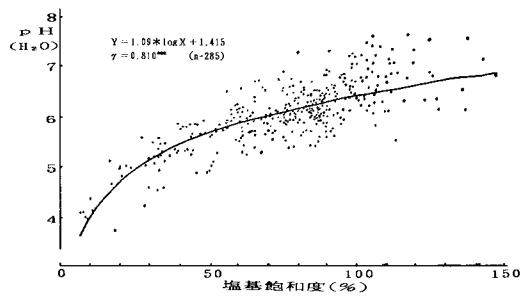
本県の診断基準は塩基バランスに基いているにもかかわらず、普及所ではCECが分析ができず、地域により一定の値を使用している。しかし、これでは不確実であるため、分析項目からCECを推定する方法を検討した。

塩基飽和度とpHとの間には相関があることが知られている。環境基礎調査(4~7)等から県内各種土壌から280点のデータを選びpHと塩基飽和度の関係を求めたものを第3図に示した。これによるとpHと塩基飽和度との関係は指数式で表される。

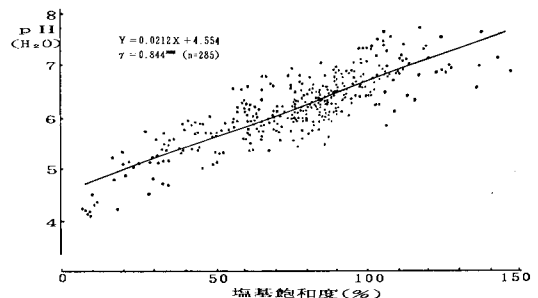
施設土壌においては、硝酸態イオンや硫酸イオンのようなアニオンが多く含まれている。これらはECを増加させpHを低下させる働きがあるため、pHにECの1/2の値を加えたものを「真のpH」と仮定してECとの相関を求めたものを第4図に示した。この図からpH+EC/2と塩基飽和度は直線関係にあることがわかる。

そこで、ECで修正を加えたpHからCECを推定する次式を作った。

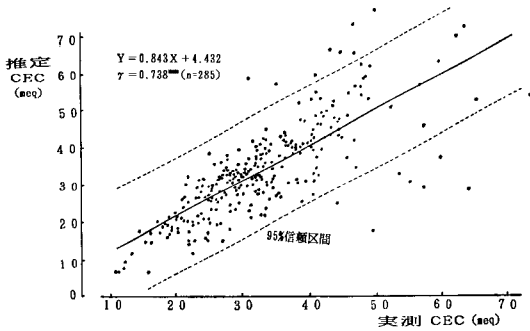
$$\text{推定 CECmeq} = (3.5 * (\text{CaOmeq} + \text{MgOmeq} + \text{K}_2\text{Omeq})) / (\text{pH} + 0.5 * \text{EC} - 3.5)$$



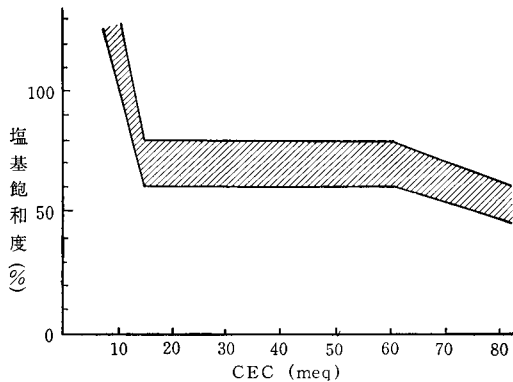
第3図 pHと塩基飽和度の関係



第4図 補正pH(pH+EC/2)と塩基飽和度の関係



第5図 実測CECと推定CECの関係  
 推定 CEC =  $(3.5 * (CaO + MgO + K_2O)) / (pH + EC / 2 - 3.5)$



第6図 CECと最適飽和度の関係

この数式で推定したCECと実測CECの関係は、第5図に示したよう高い相関を示したが、土壌によっては誤差が大きいものがある。この点普及上では注意が必要であるが、全体的には実用になりうる精度があり、2刻みの数値に変換して利用している。

また、土壌の種類によって次のような制限を設定し、誤差を少なくする努力をしている。

- 多腐植黒ボク土 20~60meq, 淡色黒ボク土 20~50meq
- 沖積土(粘質) 20~50meq, 沖積土(壤質) 15~40meq
- 沖積土(砂質) 30meq以下

酸性改良は塩基飽和度を基準にし、必要資材量を算出する。通常、塩基飽和度の適正域は60~80%であるが、CECが15meq以下の場合には飽和度を高め、60meq以上の場合は低めに設定した(第6図)。これは、低CECの土壌では100%付近に適正域があること(8)、60meq以上の高CEC土壌は施用有機物に影響されると考えられ、有機物分解に伴いCECが低下する可能性があるために考えた方法である。

このような処理を経て作成された処方せんの出力例を第7図に示した。

### 3. 個別集計と全県集計プログラムの構成

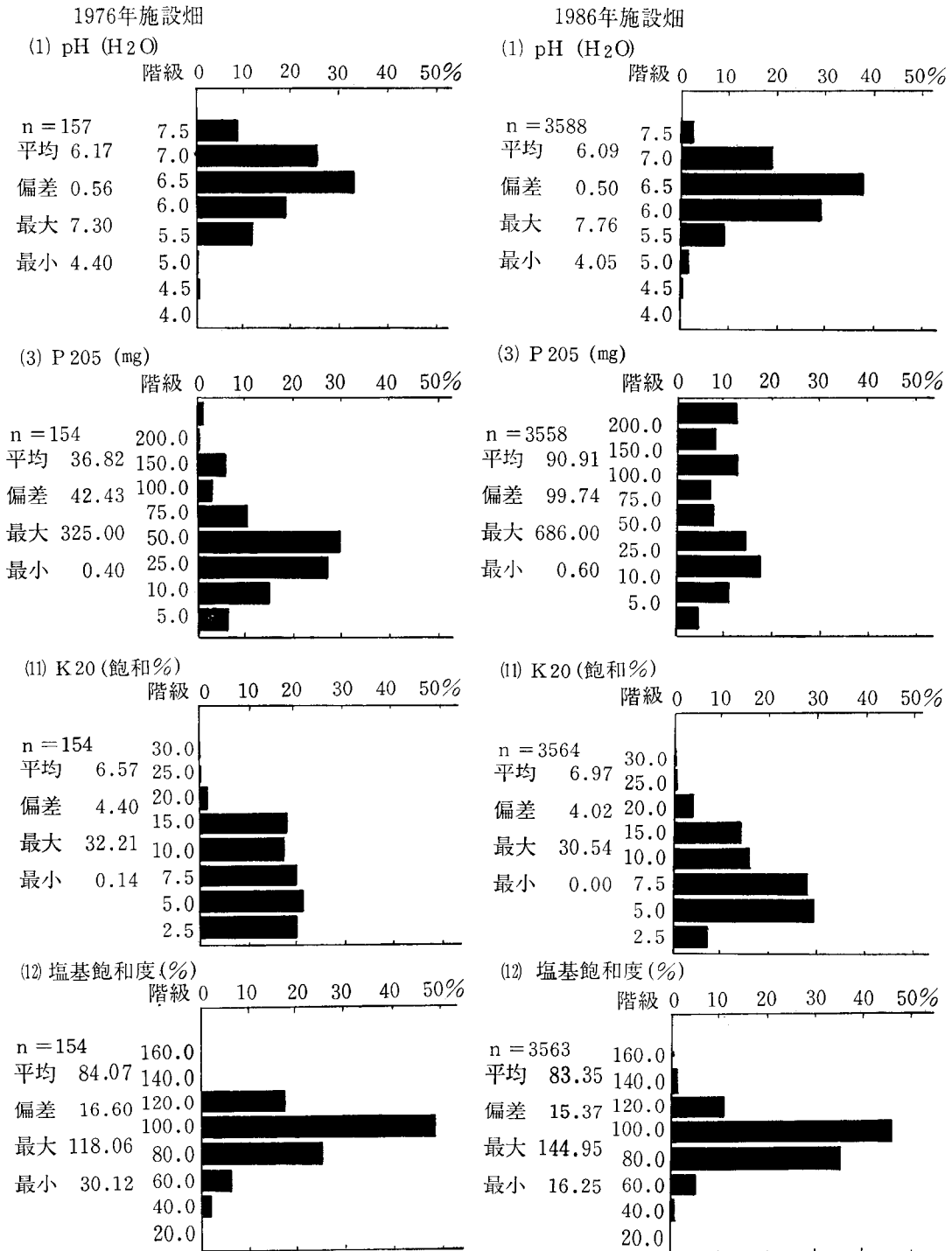
処方せんを作成すると同時にデータがフロッピーディスクに記録される記録されたデータを用いて各種のデータ解析ができるプログラムが用意されている。個別集計のためには、DSP11~14の4本のプログラム、全県集計のためにはDSP21がある。これらのプログラムは共通

## 土壌診断結果 (処方せん)

園芸試験場

データ No.	01	二宮支所	
調査年月日	平成2年 2月 21日		
調査場所	二宮町 二宮 1217		
農家名	園芸 栄		
栽培様式	果樹園 (次作) 果菜類	トマト (11月まき-春どり)	
土壌の種類	沖積土壌 (粘質)		
採土時期	作付前	表層 (0-15cm)	
分析項目	適正範囲	分析値	改良対策
pH (H2O)	( 5.5 - 6.0 )	6.90 (高い)	
石灰 (CaO)	( 359 - 449 )	691 mg (多い)	アルカリ資材を施肥してはいけない。
苦土 (MgO)	( 64 - 97 )	158 mg (多い)	
カリ (K2O)	( 30 - 75 )	45 mg (適正)	標準施肥
窒素 (N)	( EC < 0.13 )	0.70mS	
	( NO3-N < 3 )	10.5 mg (多い)	元肥 50%減肥
磷酸 (P2O5)	( 20 - 50 )	12.3mg (少ない)	重焼燐 60 Kg/10a 施用
塩基飽和度	( 52 - 70 )	104.5 % ( CaO 77.0%, MgO 24.5%, K2O 3.0%, CEC= 32*meq/100g )	
備考	生育不良 養分に片寄りがあります。上の注意を守ってください。		

第7図 処方せん作成例



第8図 DSP11による1976年と'86年の施設果菜栽培土壌分析結果の比較  
(トマト・キュウリ栽培土壌, 作土, 作付前または収穫後採土)



した検索機能(写真4)を持ち、同じ手順により利用できる。

検索項目の指定方法は、まず5項目の大項目から検索必要事項を選択し、指定項目の中から更に小項目を指定する。指定されたすべての項目について該当するデータが選ばれるため、個々の圃場から地域別、作目別の集計まで幅広く情報を集計することができる。

解析のためにそれぞれ個別のプログラムが用意されているが、実際の利用の場である普及所では、D S P 02によりpHやECでソートしたデータをD S P 14により一覧表を作成し、養分的に問題のある農家群と適正農家群に分けることや、D S P 13のレーダチャートを処方せんに張り付けるなど、複数のプログラムを有効に利用している。このように、目的に応じて自由にプログラムを使うことが大切である。

#### 4. ヒストグラム(D S P 11)の利用例

14項目についてヒストグラムを作成し表示するプログラムである。使用例として県内の果菜類栽培施設土壌について、1976年と'86年の10年間の変化をpH、リン酸、カリ、塩基飽和度のヒストグラムとして比較した例を第8図に示した。調査点数に差があるが、pHと塩基飽和度は、'76年、'86年ともに平均値も分布の状態も類似していた。カリ飽和度も平均値は類似しているが分布の状態が異なり、'76年は0~15%までほぼ均等に分布しているが、'86年では2.5~7.5%に57%が分布している。しかし、リン酸は平均値が大きく異なり、'76年は37mgであったものが、'86年では91mgにもおよび、100mg以上の圃場が35%もあった。

このように、トマトやキュウリ等果菜類栽培施設土壌の10年間の変化をみると、リン酸が非常に蓄積していることがわかる。塩基は、平均値でみると適正值であるが、pHが7をこすものが3%、6以下が11%あり、塩基飽和度についても100%以上が12%もあるなど、圃場によるふれが大きく、均質化のための対策が必要である。また、リン酸の過剰傾向は、使用する化成肥料の配合比率や、肥料の種類を変更することが必要であることを示している。

#### 5. 年次解析(D S P 12)の利用例

指定された期間の変化を折れ線グラフにして表示するもので、平均値の変化とともに分散についてもグラフ化される。使用例として、トマト・キュウリ栽培土壌を1972年から1988年まで17年間にわたる調査結果をD S P 12によりまとめたものから平均値の推移だけを取り出し、第3表に示した。また、両面例を写真9に示した。

この写真には、適正域が青の帯として、平均値の変化と変動の上限下限が3本の折れ線として表示されている。

第3表によると、pHは平均値でみるかぎり適正域にあり、年々わずかに低下し6.0に近づく傾向にある。逆にECは増加傾向にあり、平均値で1mS/cmをこえ、跡地としては高すぎる傾向がみられた。また、ECの傾向と硝酸態窒素(NO<sub>3</sub>-N)の傾向は類似していた。このECの変化はpHと逆の関係にあり、硝酸態窒素がpHを低下させているといえる。

石灰(CaO)と苦土(MgO)はあまり大きな差はみられなかったが、リン酸とカリが年々蓄積傾向にある。とくにリン酸の蓄積が著しく、10年間に約2倍になり、現在では100mg/100gをこえている。また、カリは1.5倍程度となっているため、苦土カリ比が低下している。

このように、17年間に塩基成分は比較的良好に保たれているが、窒素、リン酸とカリの肥料三要素すべての蓄積がすすんでいることが明らかとなった。これらの蓄積傾向は、施設設置後の経過年数が長い施設が多くなったためと考えられる。

#### 6. レーダチャート(D S P 13)の利用例

レーダチャートの例を第9図に示した。1両面に最大6個のレーダチャートを作成することができる。レーダチャートは8項目の分析値から作成され、同心円の外円は適正值、内円は適正值から50%、直線軸の先端は適正值から150%であることを示している。また150%をこえると、作図は150%点でとどまるが、図中のA、B、D、E圃場のEC、Pのように小さな赤い点が表示される。

これは、鎌倉市のある地域の施設果菜類栽培について圃場間の比較をおこなったものである。ECやリン酸が多い圃場が大部分であるが、新規に設置したF圃場ではEC、リン酸、カリが低いことがわかる。このレーダチャートは、このように農家圃場の違いを表示することができるばかりでなく、作物間や地域間の特徴を把握するのにも利用できる。

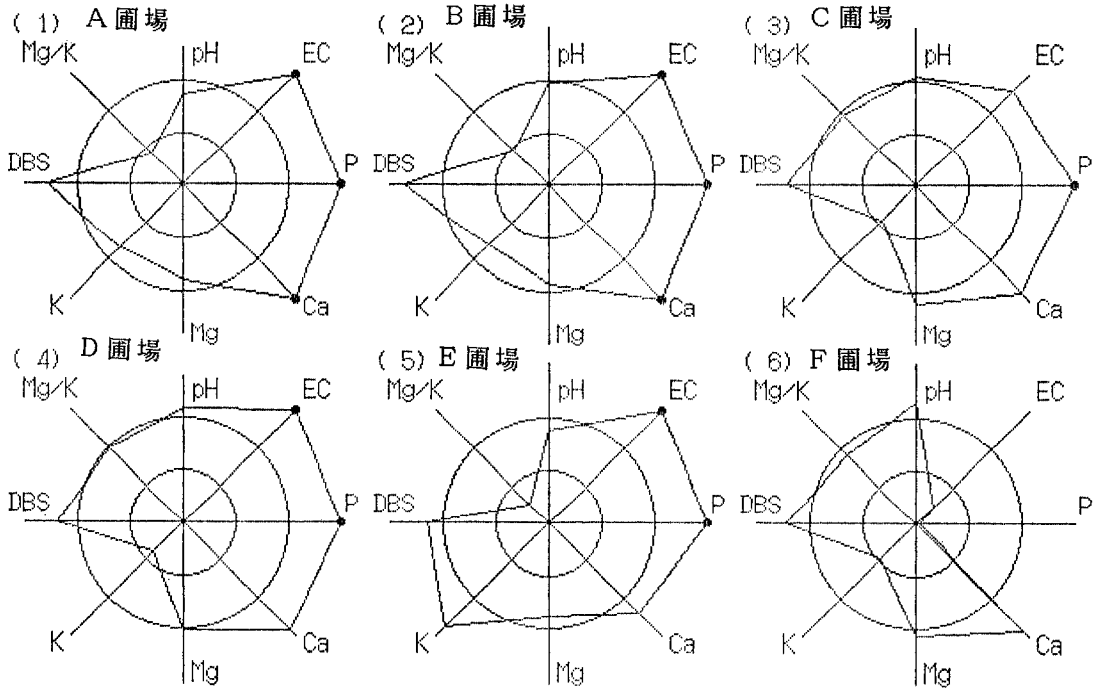
#### 7. 一覧表(D S P 14)の利用例

このプログラムは、一覧表と処方せん出力の2つの機能を持つ。処方せんは、ファイル化されたデータから連続して処方せんを作成するものであり、出力例は第7図に表示したものと同様である。

一覧表の出力例は第10図に示した。これは、分析値と改良対策が一覧表として表示されるもので、地域内において圃場間の状態を比較するために利用することができる。あらかじめ、ソートプログラム(D S P 02)を利用

## \*\*\*\*\* 土壌診断結果のレーダチャート ( RADAR CHART GRAPH ) \*\*\*\*\*

File Name is S1SETU.DAT



第9図 レーダチャート表示例

して、pHやECの値により並び変えたデータを利用すると、より地域での問題点が解りやすくなる。

### 8. 市町村分布 (D S P 21) の利用例

市町村の動向分布を調べるためのプログラムで、第11図に示したように、各成分について市町村別集計された結果が一覧表として打ち出される。あわせて画面には神奈川県地図が表示され、5段階に色分けされる(写真10)。この色分けの区分は任意に指定でき、微妙な違いも画面上に表示させることができる。これは、作物や作型別に全県の土壌実態を把握するのに利用する。

## IV 考 察

### 1. 施設果菜類栽培土壌の実態

新たに開発したシステムの実用性を施設土壌について検討した結果、十分に実用性があることが明らかになった。診断システムを用いて県内7普及所で実施されている土壌診断結果を、新たに開発した土壌診断プログラムで解析した。その結果、施設果菜(トマト・キュウリ)栽培土壌では、窒素、リン酸、カリの三要素がすべて蓄

積傾向にあることが明らかとなった。

施設土壌に塩類の蓄積が著しいことはよく知られている。塩類蓄積は、カルシウム、マグネシウム、カリウムなどのカチオンの蓄積による土壌のアルカリ化がいわれるが、本県の施設土壌ではカルシウムの蓄積傾向は認められなかった。これは、1972年から分析にもとずいた塩基バランスによる改良対策を実施しており、この方法が生産現場に定着しているためと考えられる。

これに対し、窒素、リン酸、カリの三要素の蓄積傾向がみられた。これは、高品質生産物を得るために有機物や多種類の肥料資材を利用した結果と考えることができる。土づくりには有機質資材の利用が必ず叫ばれるが、これらに含まれる成分量を計算しておかないと、逆に養分バランスをこわすことがあるので注意が必要である。

### 2. 今後の方向

土壌情報を考えるうえでは、土壌の機能として「資源」と「生産基盤」の2つの面を考える必要があるが、ここでは「生産基盤としての土壌」という立場に立ち、診断システムを作成した。現在、神奈川県内の土壌診断を実施している機関はすべてこの診断システムを利用し



土壤診断結果

横浜 農業改良普及所

90/02/27 横浜 市 大正支所 作物名:425) Page 1 (YOKOHAMA)

番号	耕作者氏名	圃場の所在地	pH	E C	NO3N	P2O5	CaO	MgO	K2O	CEC	飽和度	改良対策
( 1 )	石井 一幸	東保野 1284カ	5.90	0.37	9.0	51.0	498	88	29	30	75.8%	硫酸加 60Kg, 窒素標準施肥
( 2 )	石井 一幸	東保野 1283カ	5.70	0.49	18.0	24.0	526	88	30	35	67.9%	硫酸+マグ 60Kg, 硫酸加 80Kg, 窒素元肥 50%減
( 3 )	若林 文一	東保野 1361カ	5.65	1.16	34.0	119.0	526	120	99	35	76.6%	窒素施肥してはいけない。
( 4 )	若林 文一	東保野 1306-1	5.70	0.86	27.0	72.0	594	92	65	35	77.5%	窒素元肥 75%減
( 5 )	若林 文一	東保野 1306-2	5.70	0.83	26.0	60.0	588	96	67	35	77.6%	窒素元肥 75%減
( 6 )	二見 昭代	東保野 1145-1	5.90	0.61	20.0	138.0	560	84	33	30	82.8%	硫酸+マグ 80Kg, 窒素元肥 50%減
( 7 )	二見 昭代	東保野 1145-2	5.90	0.88	25.0	61.0	515	88	38	30	78.5%	硫酸加 40Kg, 窒素元肥 75%減
( 8 )	二見 昭代	東保野 1145-3	5.80	0.38	2.0	39.0	420	64	21	25	74.4%	硫酸+マグ 60Kg, 硫酸加 60Kg, 窒素標準施肥
( 9 )	二見 昭代	東保野 1145-4	5.80	0.37	4.0	47.0	454	72	29	30	67.9%	硫酸+マグ 20Kg, 硫酸加 140Kg, 窒素標準施肥
( 10 )	二見 昭代	東保野 1145-6	6.00	0.29	7.0	142.0	510	88	23	30	76.8%	硫酸加 80Kg, 窒素標準施肥
( 11 )	川戸 信広	東保野 1280カ	6.10	0.25	5.0	89.0	515	96	42	30	80.1%	硫酸加 40Kg, 窒素標準施肥
( 12 )	川戸 信広	東保野 1281カ	5.90	0.28	4.0	51.0	442	92	28	30	69.7%	硫酸加 60Kg, 窒素標準施肥
( 13 )	吉原 康幸	東保野 八栗	6.20	0.24	5.0	48.0	622	108	52	35	81.8%	窒素標準施肥
( 14 )	吉原 康幸	東保野 八西	6.20	0.26	7.0	71.0	638	96	60	35	82.3%	硫酸+マグ 100Kg, 窒素標準施肥
( 15 )	川戸 賢	東保野 833	5.80	0.36	7.0	126.0	493	60	39	30	71.3%	硫酸+マグ 180Kg, 硫酸加 40Kg, 窒素標準施肥
( 16 )	川戸 梅男	東保野 861-1	5.80	0.77	21.0	118.0	644	88	59	35	81.7%	硫酸+マグ 140Kg, 窒素元肥 50%減
平均値			5.88	0.53	13.8	78.5	534	89	45	32	76.4%	
適正範囲			pH 6.0 < 6.5 , EC 0.40> , NO3-N 7> , P2O5 40 < 80 , 塩基飽和度 68% < 86%									

第10図 DSP14による一覽表の出力例

Page 1 File is SI-KASAI.D21

\*\*\*\*\* 土壤診断結果の市町村分布 [(1) pH(H2O)] \*\*\*\*\*

No.	市町村名	件数	平均値	標準偏差値	最大値	最小値
(1)	横浜市	662	6.19	0.62	7.60	0.50
(2)	川崎市	403	6.03	0.41	7.00	4.90
(3)	須賀市	877	6.38	0.47	7.65	4.51
(4)	三浦市	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(5)	鎌倉市	123	6.40	0.46	7.83	5.40
(6)	逗子市	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(7)	葉山町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(8)	平塚市	5414	6.11	0.54	8.00	3.72
(9)	茅ヶ崎市	894	6.37	0.44	7.63	4.30
(10)	藤沢市	4724	6.28	0.47	7.75	4.70
(11)	寒川町	298	6.52	0.45	7.70	5.30
(12)	大磯町	390	5.82	0.54	7.70	4.52
(13)	二宮町	7	6.87	0.51	7.66	6.46
(14)	相模原市	78	5.86	0.56	7.03	4.85
(15)	海老名市	778	6.17	0.46	7.41	4.50
(16)	大和市	132	6.03	0.45	7.00	5.00
(17)	綾瀬市	394	5.86	0.47	7.20	4.70
(18)	座間市	288	6.28	0.46	7.30	4.40
(19)	伊勢原市	257	6.39	0.47	7.50	5.20
(20)	厚木市	37	6.26	0.35	7.20	5.40
(21)	秦野市	127	5.80	0.49	7.10	4.50
(22)	愛川町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(23)	清川村	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(24)	津久井町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(25)	藤野町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(26)	城山町	2	6.60	0.00	6.60	6.60
(27)	相模湖町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(28)	小田原市	9	6.02	0.35	6.60	5.63
(29)	松田町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(30)	中井町	3	5.88	0.71	6.34	5.06
(31)	山北町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(32)	大井町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(33)	大開成町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(34)	南足柄市	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(35)	真鶴町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
(36)	湯河原町	6	6.29	0.22	6.57	6.07
(37)	箱根町	0	0.00	0.00	0.00	0.00
	不明	61	6.06	0.51	7.10	4.49
	全県合計	15964	6.19	0.52	8.00	0.50

第11図 DSP21 による施設果菜栽培土壌のまとめ例  
(1986~87年調査, pH, 作土)

ており、データが年々蓄積しつつある。また、1986～1987年度で過去の土壤診断データの入力を完了し、1988年度までに8万件をこえるデータが蓄積されている。

ここに示した土壤診断システムを用いれば、個別農家の施肥改善、地域や作目で集計し地域の問題点を明らかにすることや全県集約し「神奈川県土壤白書」を作成することができる。しかし、次の段階に発展するためには、他のデータベースとの結合による情報の広がりが必要である。

まず考えられることは、土壤診断データによる成績の二次加工である。すなわち試験研究機関で得られた土壤肥料に関する研究情報を、適用する地域の土壤実態に合わせて加工変更することにより、地域の実態にあった親切的な地域指導を可能にすることができる。

次の段階は、既に同段階で作成されている土壤図や環境基礎調査の調査結果と対応させることである。これらのデータベースと結合させることにより、詳細な「点」の情報に土壤診断情報という「面」の情報を付加し、実態にあった精度の高い情報とすることができる。この過程では、同で開発した土壤図、適地適作図作成のシステム等(11)を有効に利用する必要がある。

そしてシステムの最終的な目標は、他の作物関連情報と結合させ、総合的栽培管理システムを作成することである。このように、本システムは関連情報と結合させながら発展していくシステムである。

## 摘 要

県内の普及所等で利用されている土壤診断システム(DSPシリーズ)の大幅な改良を行い、その実用性を施設土壤について実施した。

システムの改良点は、OSとしてMS-DOSを利用したこと、プログラムのブロック化をすすめ機能的にしたこと、データ入力の簡易化をしたことなどである。また、分析結果と土壤の種類からCECを自動推定する機能を組み込み、分析の省力化も図っている。

データの入力や検索コードの作成は、カード入力様式とし、両面の右に解説が表示されるなどマニュアルレスで利用できるよう配慮されている。

17年間にわたる施設果菜類栽培圃場のデータを、本シ

ステムによって解析し、システムの実用性を検討した。その結果、施設土壤ではpHは良好な状態にあるが、窒素、リン酸、カリの三要素が年々蓄積傾向にあることが明らかとなった。

本システムを利用すれば、生産基盤としての土壤情報を有効に利用することができ、また他のデータベースと結合することにより、発展していくシステムである。

## 引用文献

1. 藤原俊六郎・鎌田春海. 1984. 土壤診断のシステム化に関する研究—土壤診断用BASICプログラムの開発とその利用, 神奈川県総研土壤肥料試験研究成績第15号.
2. 藤原俊六郎・鎌田春海. 1985. 土壤診断のシステム化に関する研究—パソコン(PC-9801)による土づくり情報システムの開発, 神奈川県農総研土壤肥料試験研究成績第16号.
3. 藤原俊六郎. 1985. パソコンによる土壤診断システム, 農及園, 60: 853~859.
4. 神奈川県農業総合研究所. 1982. 土壤環境基礎調査成績書, 土壤肥料成績第131号.
5. 神奈川県農業総合研究所. 1982. 土壤環境基礎調査成績書, 土壤肥料成績第132号.
6. 神奈川県農業総合研究所. 1983. 土壤環境基礎調査成績書, 土壤肥料成績第133号.
7. 神奈川県農業総合研究所. 1983. 土壤環境基礎調査成績書, 土壤肥料成績第135号.
8. 金田雄二・水本順敏. 1987. 土壤養分の適正水準と上限値に関する研究—灰色低地土における塩基バランス, 関東土壤養分基準検討会: 155~168.
9. 加藤好武. 1988. 日本における農耕地土壤情報のシステム化に関する研究, 農環研報, 4: 1~65.
10. 武藤和夫. 1985. パーソナルコンピュータを利用した土壤診断技術, 野菜園芸技術, 8: 6~10.
11. 日本土壤協会. 1989. 昭和63年度農業生産環境情報システム実用化事業報告書.
12. 安田典夫. 1987. 土壤情報のシステム化に関する研究(第1報)土壤診断のパソコン利用, 三重農技セ研報.

## Summary

Soil diagnosis is essential to soil management in order to obtain a stable and high agricultural output. Soil diagnosis has been carried on at seven extension stations in Kanagawa prefecture using a computerized soil diagnosis information system.

Data of the soil chemical analysis, cultural information and site data were stored in the computer of the soil diagnosis information system (DSP), increasing this amount of soil data by an approximated 20,000 a year.

The system program was initially written by the author in 1984, but as of the progress in computers, while the operation of the system became more and more sparse, the DSP had to be improved and was rewritten. Main new features are a simplified data

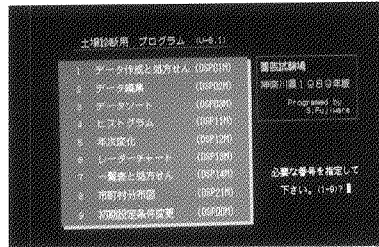
input, autocalculation of CEC etc., thus an when an indication is displayed on the CRT the input data can more easily be managed.

This new system has been tested for over 17 years from 1972 to 1988 on green house soil management, and as a result we found for the time of our exploration that soil pH was suitable at about 6.5-6.8 whereas three major nutrients (N. P. K) continued to increase every year.

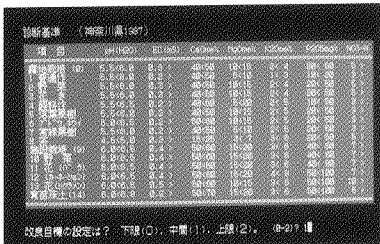
When the data retrieved by DSP will subsequently be related to other databases, i. e. the Digital National Land Information etc., they will turn over into an even more effective means of soil information.



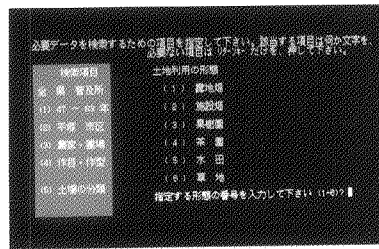
1. 土壌診断システムのタイトル



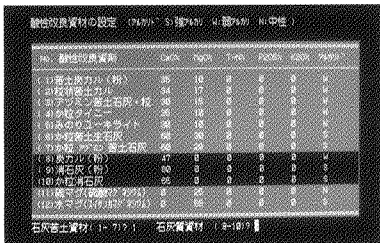
2. 土壌診断システムのメニュー



3. 改良目標の表示(DSP-01, 14)



4. 検索項目画面例(シーズ共通)



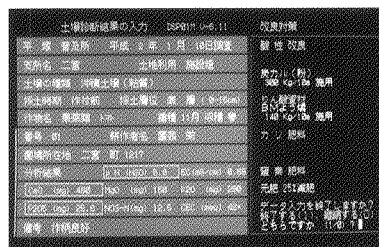
5. 酸性改良資材リスト(DSP-00)



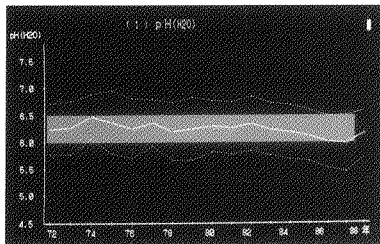
6. リン酸改良資材リスト(DSP-00)



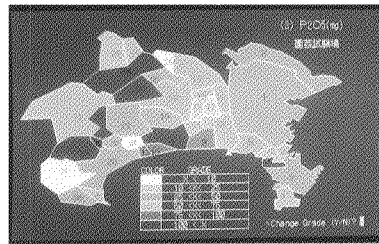
7. データ入力画面例1(DSP-01)



8. データ入力画面例2(DSP-01)



9. 時系列変化表示例 (DSP-12)



10. 市町村分布表示例 (DSP-21)

## 写真 土壌診断システム(DSP)画面例