

情報システムはいま

(社)北海道地域農業研究所

専任研究員 中村正士

ある情報システムからの情報が農家の生産活動に直接利用され、その情報によって作物の収量や品質が向上することがあるとすれば、そのシステムの存在価値は農家にとって非常に大きいといえるだろう。ここでは、作物栽培の基本である肥培管理に欠くことのできない土壌診断と、生乳の生産・取引に重要な意味を持つ生乳検査システムについて、情報システムの観点から紹介してみたい。

土壌分析診断システム

ホクレン

土壌診断とは

水耕や礫耕によって栽培された野菜も最近では出回っているが、基本的には土壌なくして農産物は生産できない。作物は土壌から窒素やりん酸などの養分を吸収することによって生育する。これらの養分は、土壌が本来もっているものと堆きゅう肥や肥料、土壌改良資材として施用されたものから成っている。土壌が本来もっている養分だけに頼れば、収量は当然減少していく。肥料などを投入すれば収量は増加するが、ある限度を越えれば、養分が土壌に蓄積されるか流亡するだけで収量が伸びな

い。場合によっては減収したり品質の低下を招いたりする。

こうした土壌中の養分豊否や物理的構造良否（排水の良否など）、微生物の生息状況と言った土壌の状態が、作物の生育に対して問題ないかをチェックし、対策を示すのが土壌診断である。

土壌診断は

どう進められてきたか

北海道における土壌診断は、道の普及事業の中で昭和四十一年から「地力保全対策診断事業」として開始された。現在では、全道六十地域の普及所に分析・診断施設が設置されているが、事業開始当

初は、一部の普及所にしか分析・診断施設は設置されていなかった。そのため一部の農協では、普及所と協力して簡易分析による土壌診断を行うところもあった。

こうしたなかで、ホクレンでは昭和五十四年から同農業総合研究所が中心となって、土壌のサンプリングから分析、診断票の作成に至る一連のシステムの開発に着手した。この開発研究により多量の土壌サンプルの分析が可能となり、診断が実用レベルに近づいた。

昭和五十七年には、十勝地区全域を対象とした十勝農協連の分析診断事業も開始された。十勝地区以外の地区については、昭和五十九年にホクレンの「くみあい土壌分析センター」がホクレン肥料（株）の北見工場に設置され、その後三笠工場にも分析センターができた。また、平成四年八月には両分析センターの分析データから診断を作成するためのホストコンピュータが新たに札幌のホクレン本所ビルに設置された。これは従来、ホクレンの研究所にあった診断用のコンピュータに変わった

て、機能の高い機種に置き換えられたものである。

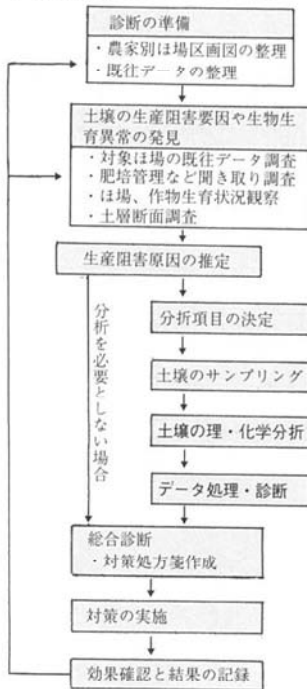
土壌診断システムの手順

土壌診断は、一般的には図-1のような手順で進められる。診断は、ほ場での作物の生育不良や異常の原因を土壌の側面から解明しようとする場合と、人間の健康診断と同様に予防的な意味合いで行うばあいがある。

作物に生育不良や異常があつて、その対策をたてるために行う診断では、必ずしも理・化学分析をするとはかぎらない。既往のデータや作物の生育などで判断できれば、時間と費用をかけて分析するまでもないからである。

健康診断としての土壌診断で

図-1
土壌診断を進める手順



は、理・化学分析なども含め総合的にチェックすることになる。

図の手順のなかで「土壌の理・化学分析」と「データ処理・診断」がホクレンの「くみあい分析センター」の役割である。その他の作業や指導は、現地で農家自身や技術担当者が行う仕事と言つことになる。

土壌分析診断

システムの仕組み

前述の「くみあい分析センター」で行われる土壌の理・化学分析とその分析結果の処理、更に診断票の作成までの一連の手順を「土壌分析診断システム」と呼んでいる。

農家のほ場で採取された土壌のサンプルは、申込書とともに農協

から分析センターに送られてくる。送られてきたサンプルは受付番号をつけられ、乾燥し各分析項目ごとにオートアナライザーや原子吸光度計などの機器を使って分析される。分析機器からのデータは、オンラインでデータ収録用のコンピュータに送られ整理される。整理されたデータは、極端に高い値や低い値などの異常値がないかチェックされ、異常値が見つかった場合は再分析される。

分析データは、分析センターからホクレンの本所に設置してある土壌診断専用のホストコンピュータ（ORION データゼネラル社製 MVS500）にオンラインで送られる。このとき、農家が記入してきた土壌をサンプリングしたほ場に関するデータも同時に送られる。

ホストコンピュータでは、サンプル（通常は一ほ場一サンプル）に一枚の診断票が作成され、オンラインで分析センターに返される。分析センターでは、送られてきた診断結果をプリンターから出力させ農協に郵送する。農協では、

送られてきた診断票をもとに、普及所と協力して総合的な診断とそれに対する対策を農家に説明することになる。

診断で得られる情報

ではこの土壌診断で農家はどんな情報が得られるのだろうか。表-1が、現在、分析センターで分析されている項目である。診断するほ場にどのような作物を作付けするかによつても分析項目は異なる。一般的には、窒素、りん酸、加里など土壌養分の豊否を知るための項目と、塩基交換容量やりん酸吸収係数のようにその土壌の性質を知る目安となる分析項目とが分析される。また、最近ではマンガンやホウ素などの微量要素も分析されるようになり、微量要素の欠乏や過剰に関する情報も得られるようになった。

分析された結果は、図-2のような診断票にプリントされて農家に手渡される。診断票には、各作物ごとに決められた基準値に対する分析値の評価が図示されている。基準値より低い場合は、投入



また、堆肥や糞尿スラリーなどの有機物の施用予定量が申込書に記入されておれば、これらも肥料として換算され施肥

すべき土壌改良資材名と量が表示される。肥料については、作付け予定作物に対する施肥量が銘柄名とともに表示される。この肥料銘柄については、あらかじめ農協ごとに登録してあって、地域の実状に対応できるように配慮されている。

量から差し引かれるようになる。

表-1 くみあい土壌分析センターでの分析項目

分析項目	土地の利用形態					
	水田	普通畑	野菜畑	たまねぎ畑	樹園地	草苗苗床土
PH (H ₂ O)	○	○	○	○	○	○
電気伝導度 (EC)	●	●	●	●	●	○
有効態りん酸 (P ₂ O ₅)	○	○	○	○	○	○
交換性石灰 (CaO)	○	○	○	○	○	●
交換性苦土 (MgO)	○	○	○	○	○	●
交換性加里 (K ₂ O)	○	○	○	○	○	○
熱水抽出性窒素 (熱-N)	●	○	○	○	○	○
腐植 (T-C)	○	○	○	○	○	○
りん酸吸収係数	○	○	○	○	○	○
塩基交換容量 (CEC)	○	○	○	○	○	○
可給態珪酸 (SiO ₂)	○	●	●	●	●	●
遊離酸化鉄 (Fe ₂ O ₃)	○	●	●	●	●	●
易還元性マンガン (Mn)	○	●	●	○	○	○
熱水可溶性ホウ素 (B)	○	●	○	○	○	○
可溶性亜鉛 (Zn)	○	○	○	○	○	○
可溶性銅 (Cu)	○	○	○	○	○	○
作物分析項目	○	○	○	○	○	○

注1. ○印 分析実施項目 2. ●印要望によって分析する項目

現状の課題と今後の展望
近年、全道各地に農業振興（技術）センターと呼ばれる施設がつけられ、そのなかで土壌分析診断施設が設置される例が多くなって

診断票の形式は、畑作用、草地用、水田用、野菜・樹園地用に分類されており、表示の方法に若干の相違はあるが、得られる情報としては以上のようなものである。

量から差し引かれるようになる。

図-2 畑作土壌診断票の出力例

【ホクレン用・農協用】		作成年月日	
農協コード	農協名	氏名	農協コード
1234	ホクレン	ホクレン 一郎	10002
土壌の種類		土性	検査(100・100)
農耕土	壤土	なし	前作物
農耕土	壤土	なし	自作予定作物
土壌分析項目		検査項目	
PH (H ₂ O)	測定値	判定	検査項目
熱水抽出性	測定値	判定	検査項目
りん酸 (P ₂ O ₅)	測定値	判定	検査項目
加里 (K ₂ O)	測定値	判定	検査項目
苦土 (MgO)	測定値	判定	検査項目
石灰 (CaO)	測定値	判定	検査項目
遊離酸化鉄	測定値	判定	検査項目
塩基交換容量	測定値	判定	検査項目
肥料施用に基づく施肥量 (kg/10a)		有機物施用による化学肥料相当成分量 (kg/10a)	
作物名	窒素	りん酸	加里
秋まき小麦	7.0 (5)	14.0	9.0
春まき小麦	10.0	15.0	10.0
てん菜	15.0	22.0	15.0
ばれいしょ (でん厚用)	10.0	18.0	12.0
ばれいしょ (皮厚用)	8.0	15.0	11.0
ばれいしょ (加工用)	8.0	15.0	11.0
大豆	2.0	12.0	8.0
小麦	3.0	15.0	8.0
粟	4.0	12.0	8.0
オレイン酸を含むもの	1.0 (4)	13.0	10.0
*りん酸、苦土は土づくり肥料・資材換算値		* ()内は要素の分析値	

項目で約一百万点、分析項目数で八万点、項目前後で、余り増加して

そのための道内の土壌分析診断は、活発になっており総分析件数も増加している。平成一年の全道各機関における土壌分析診断の総点数は、サンプル数で十一万三千点、分析項目で六十三万八千点、項目であった。

量から差し引かれるようになる。

土壌診断は、農家に対するきめ細かな指導が不可欠である。分析センターで分析・診断を行うに

必要があるのではなからうか。とを関係者に広く知ってもらうことが、分析件数を増やすことが課題の一つである。また、土壌の分析はかなりの施設費と労力がかかることから、サンプルを一カ所に集中して分析する広域的分析センター方式が経済的に有利であること

量から差し引かれるようになる。



▲写真・「くみあい土壤分析センター」の分析室
(ホクレン肥料(株)三笠工場)

ても各地域の種々の条件を加味すること

には限界がある。分析センターでは分析と簡単なデータ処理を行い、ホストコンピュータから農協にデータを配信し、農協側のコンピュータで地域の実状に合った診断を行うケースも多くなると予想される。今年度は、二農協が直接ホストコンピュータから分析デー

タの配信を受ける予定になつていくとのことである。

将来的には、既存のホクレン農業情報システムの活用や㈱JANAネット北海道などV.A.Nの利用も課題となるだろう。また、土壤分析診断システムは、パソコン通信などの利用によって更に農家が利用しやすいシステムを構築できる可能性もあるだろう。

生乳検査システム

(社)北海道生乳検査協会

協会の沿革と組織

北海道で生産される生乳は約三〇〇万トン、全国の約三七%占める。この生乳の取引と品質チェックは、北海道生乳検査協会の「生乳検査システム」をぬぎに考えることはできない。

この協会は、北海道で生産される生乳の検査などの事業を行つた

めに、昭和五十六年に設立された団体である。協会の構成は、道、ホクレン、乳業会社、関連団体など二十会員からなつている。また、職員数は約九十名で、札幌の本所ほか道内に九事業所があり、それぞれの担当地区内の検査業務を受け持っている。

北海道乳牛検定協会という名称の似た組織もあるが、こちらは乳

牛の飼養管理や種雄牛の後代検定を中心とした業務を行つている団体である。「生乳検査協会」は生乳の分析業務が中心で、「乳牛検定協会」は乳牛の飼養管理全般にわたる情報提供が業務と理解すればよいだろう。

生乳検査とは

生乳検査とは、牛乳や乳製品の原料となる生乳について、成分や細菌数などを測定するものである。この検査の目的は、①生乳の取引のための成分を調べること、②原料乳として衛生的基準を満たしているかをチェックすること、③乳牛の健康管理の参考データを取得することにある。この検査データが直接、生乳の取引に使われるのだから農家（実際は指定生乳生産者団体＝ホクレン）や乳業メーカーにとって非常に重要な検査である。また、乳牛の健康管理と生乳の食品としての安全性をチェックする上からも欠かすことのできない検査である。

生乳の検査は、大きく三つの形態に分けられる。

第一の形態は、各農家からタンクローリーで集められ、「合乳」として乳業メーカーに運び込まれたものからサンプルを採つて検査する「合乳検査」。この検査は、月三回各旬ごとに行われ、乳業メーカーと指定生産者団体であるホクレンとの乳代精算の基礎となる。

第二の形態は、各農家のバルククーラー（冷凍機付きステンレス製のタンク）に入れられている生乳からサンプルを採つて検査する「個乳検査」。これも、月三回各旬ごとの検査で、ホクレンと農協、農家の乳代精算の基礎となる。

第三の形態は、個々の農家の一頭ごとの生乳をサンプルとする「個体乳検査」。これについては、主として、乳検事業に参加している農家を対象に月一回検査を行う。道内の一万二千五百戸の酪農家の内、約八千戸が乳検事業（乳用牛群総合改良推進事業）に参加している。これらの農家の生乳は、北海道では約三分の二を協会が、残り三分の一を地域の農協連や農協が検査している。生乳検査とは

別に粗飼料の分析も別の機関で行われ、これらのデータが牛群及び個体の検定情報として生産者に返される。

これらの検査の外に、依頼検査がある。これは、生産者や農協が随時持ち込むサンプルに対して行う検査である。

生乳検査

システムの仕組み

図-3をご覧頂きたい。前述のように通常は三つのサンプリング形態の試料が、協会の各事業所の専用試料収集車またはタンクローリー車により収集される。サンプルは、乳検組合の検定員や研修を受けたタンクローリーの運転手等が採取する。

サンプルは、三〇ccの写真のフィルムケースのようなサンプルビンに入れられている。このケースには、バーコードラベルが付けられており、そのまま細胞数・乳成分測定機（テンマークのフォス・エレクトリック社製）に架けられる。成分分析（脂肪率と無脂固形分率）と体細胞数検査は、サン

プルを架けるだけの全自動分析である。測定されたデータは、測定機のコンピュータにいったん収録される。

細菌数検査については、協会が独自に開発したスパイラル法と呼ばれる方法で測定している。従来、細菌数検査は、顕微鏡により目視で細菌数をカウントしていたが、新たに開発された方法では、塗抹作業や生菌数のカウントが自動化された。ここで得られたデータもいったん生菌数データ用のコンピュータに入力されチェックされる。

二台のコンピュータに収録されたデータは、フロップピーで事業所内のホストコンピュータに集められる。集められたデータは、データ処理後、各機関に送られる。

合乳のデータについては、ホクレンにはオンラインで、乳業メーカーには郵送で送られる。個乳のデータについては、郵送・ファクシミリ・オンライン等で検査終了後速やかに連絡される。また、地域の乳質改善協議会などにも指導の参考データとして送られる。個

図-3 事業所における生乳検査の流れ

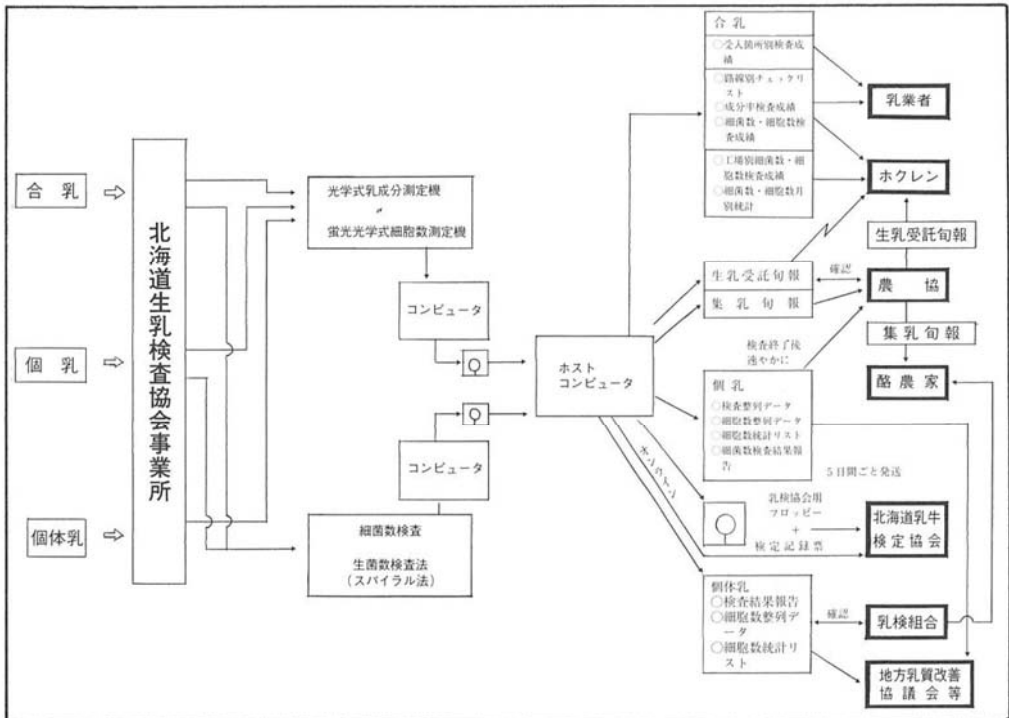


表-2 生乳検査システムでの項目

合乳・個体検査		
項目	検査回数	備考
アルコール検査	必要に応じ実施	合乳検査
色沢および組織検査・風味検査	〃	〃
酸度検査	〃	〃
比重検査	〃	〃
脂肪率検査	旬間1回以上	合乳検査 個乳検査
無脂固形分率	〃	〃
細菌数検査	〃	〃
細胞数検査	〃	〃
水点検査	必要に応じ実施	〃
抗菌性物質検査	〃	〃

個体乳検査

項目	検査回数
脂肪率検査	月間1回以上
無脂固形分率検査	〃
細胞数検査	〃

依頼検査

項目	検査回数
抗菌性物質検査	申請に応じ実施

どんな情報が得られるか
この検査システムから提供される情報は、基本的には表1・2に示

体乳の検査データについては、いったん乳牛検定協会にオンラインで送られ、乳牛検定協会から乳検査の農家に結果が返される。

した検査項目のデータである。これらのデータが、十四種の集計様式に加工されて、関係機関に提供されている。各種の集計様式では、農協間や農家間の比較ができるようになっており、生乳の品質向上の目安となるように配慮されている。

図14に個乳の「集乳旬報」の例を示す。この報告書は、協会から農協を経由して、各農家に知らされるもので、各農家のバルクごとの生乳検査結果情報が得られる。ここには集乳量、脂肪、無脂固形分、タンパク質、乳糖、体細胞数、生菌数が表示してある。体細胞数と生菌数については、前旬と前々旬のデータも載せてあり変化がわかるようになってい

現状の課題と

今後の展望

生産された生乳は、搾ったその日が翌日には工場に輸送されている。もし、サンプルに何らかの異常値が発見されたら、できるだけ

早く農家に知らせる必要がある。情報をできるだけ早く伝達することとは、情報システムの最も基本的機能だ。この意味からも、検査結果を速やかに知らせるシステムを作ることが、現状での最も重要な課題である。

個乳の検査結果については、ファクスによる伝達やオンライン化が進んでいる。個体乳の検査結果については、協会の事業所から乳牛検定協会にオンラインで送られていない地区は一部の地域に限られるが、今後、関係機関が歩調を合わせて全てのオンライン化に努力する必要があると思われる。また、地域の乳検査組合から農家への報告については、ファクス化も必要であろう。

協会としては、将来的には事業所と本所間のオンライン化、乳質改善指導部門や試験研究部門の強化に力を入れたいとのことである。



◀写真・体細胞数、乳成分測定機による生乳の分析 (生乳検査協会札幌事業所)

図-4 「集乳旬報の出力例」

集 乳 旬 報																
1 年 10 月 (上) 中 下 旬 分					362	受入箇所 町										
					1360	農業協同組合		No. 1								
旬 計	缶 No	月	旬	1	2	9	10	31	旬 計	集 計	脂 肪	無 脂 固 形 分	蛋 白 質	細 胞 数	生 菌 数	備 考
お知らせ	0009	10	(上) 中 下				10853		54390	54390	%	%	%	75	4	20 (18) 細胞数
	乳質優-		期								379	859	351			5 (10) 生菌数