

土壌肥料分野における情報システム開発の概要

- データベース・モデル協調システムの開発 -

農業研究センター
研究情報部 研究技術情報科
研究員 菅原 幸治
E-mail:sugak@narc.affrc.go.jp

【はじめに】

近年、農業では環境負荷を低減する生産体系が求められており、特に養分投入の適正化は重要な課題とされている。全国各地で養分投入低減のための取り組みや技術開発が進められているが、生産現場での合理的な実践のためには、情報通信技術(IT)の活用が重要なカギとなると考えられる。IT化の目指すところは、気象、土壌環境、作物の生育状況、栽培・作業履歴などの情報を収集・蓄積するとともに、それら多様で複雑な情報の統合的な解析・評価を可能とし、生産者自身が各自に適した圃場管理体系を構築できるようにすることである。

農業研究センター研究情報部では、ネットワークを介して各地に散在する多様なデータベースやプログラムの自由な組み合わせや連携を可能とする「分散協調システム」を大きなコンセプトとして研究開発を進めている。これをふまえて土壌肥料分野における IT 化の方向性について、現在取り組んでいる課題を中心に紹介する。

【IT化の方向性】

画一的な情報を一方的に流すこれまでの情報システムから、今後はネットワークを介した共有リソース(データベース・モデル等)と個別リソース(現場情報)の双方向連携により、利用者に応じた圃場管理支援情報を提供するシステムへの転換が課題となる。

研究プロジェクト

「データベース・モデル協調システムの開発」

産官学共同の農業 IT プロジェクト 研究期間 平成 13～15 年度

農業情報基盤技術

- ・インターネットの普及 - インフラの整備、情報処理・通信の高速化、無線化
- ・地理情報システム(GIS) - 地図・位置情報を介した各種データの重ね合わせ
- ・モデル(プログラム)の提供 養分投入支援アプリケーション
- ・事例データベースの共有 野菜生理障害事例データベース
- ・現場情報収集システム 小型圃場モニタリングサーバ、携帯情報端末の利用
- ・データ仲介システム(ブローカ) 土壌データ仲介システム(SoilBroker)

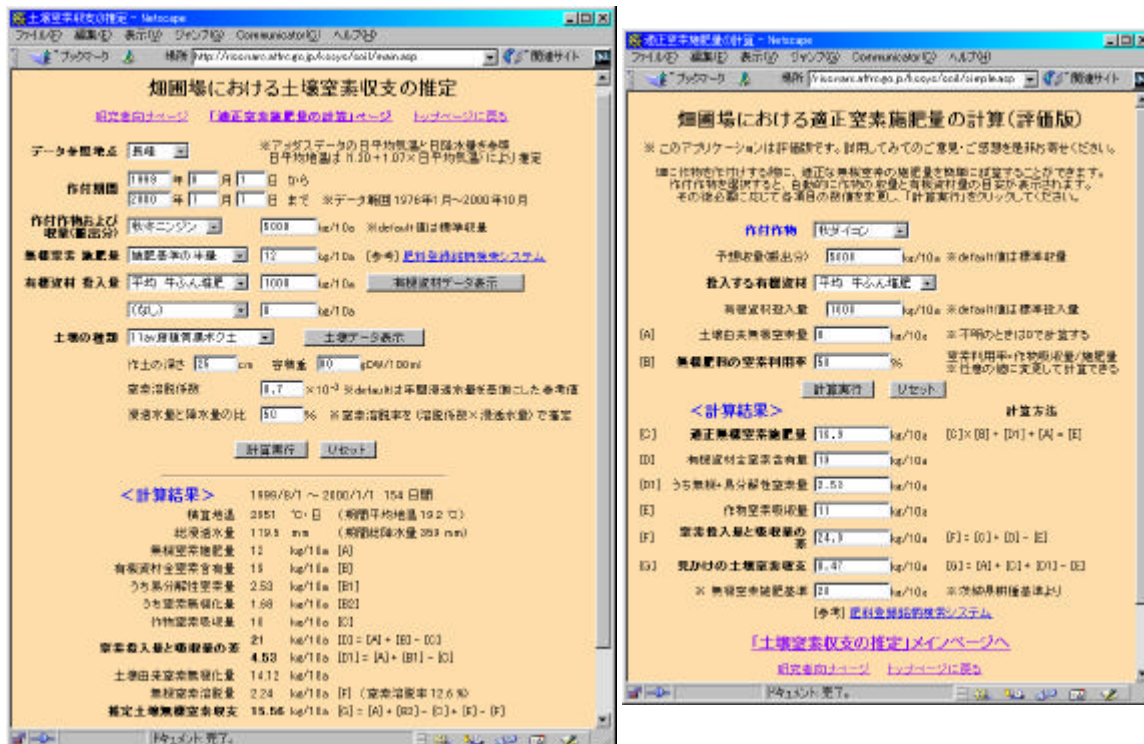
IT化のメリット

- ・インターネットに接続できる情報端末があれば、誰でもどこでも利用できる。
- ・データベースやモデルを組み合わせ利用でき、さらに登録されている最新のものが使える。
- ・事例データが蓄積されネットワーク上で共有できれば、生産管理の重要な指標となる。
- ・利用者自身が圃場現場のデータを収集し、各種モデルによる解析を行うことができる。
- ・各利用者の要求に対応したデータの選択およびモデルのカスタマイズが可能になる。

限定された地域のものではなく全国で自由に利用できるシステムに

【養分投入支援アプリケーション】

適正な養分投入、特に窒素施肥の支援を目的として、土壌および有機物資材の窒素無機化特性値データベース、(農研セ土壌診断研, 2000) 作物別養分吸収量データベース(尾和, 1996)、アメダス気象データベース、ならびに窒素無機化モデル式、窒素溶脱推定式をもとに、畑圃場の土



第1図 土壤窒素収支推定アプリケーション
 左: 土壤窒素収支の推定 右: 適正窒素施肥量の計算

壤窒素収支および適正窒素施肥量の計算を行うアプリケーションを作成した(第1図)。現段階でこれらは評価版であるがWWW上で公開している。土壤の種類、作物の種類、作付期間、有機資材と無機窒素の投入量などを入力して計算を実行すると、土壤窒素収支あるいは適正窒素施肥量の推定値が表示される。今後、試験圃場や農家圃場での調査データをもとにアプリケーションの検証・改良を進める予定である。

【野菜生理障害事例データベース】

作物の生理障害は土壤診断を行う動機でもあり、全国各地で生理障害の事例や土壤診断のデータが収集されているが、現状として関係者以外がそれらを利用することは難しい。そこで、生理障害に関する情報を共有する場としてデータベース検索WWWサイトを立ち上げ、さらに生理障害データベースを有する各県の協力を得て、それらを一括して検索できる検索エンジンを作成した。また、登録ユーザになることで新規に事例データの入力もできるようにした。

生理障害総合検索エンジン

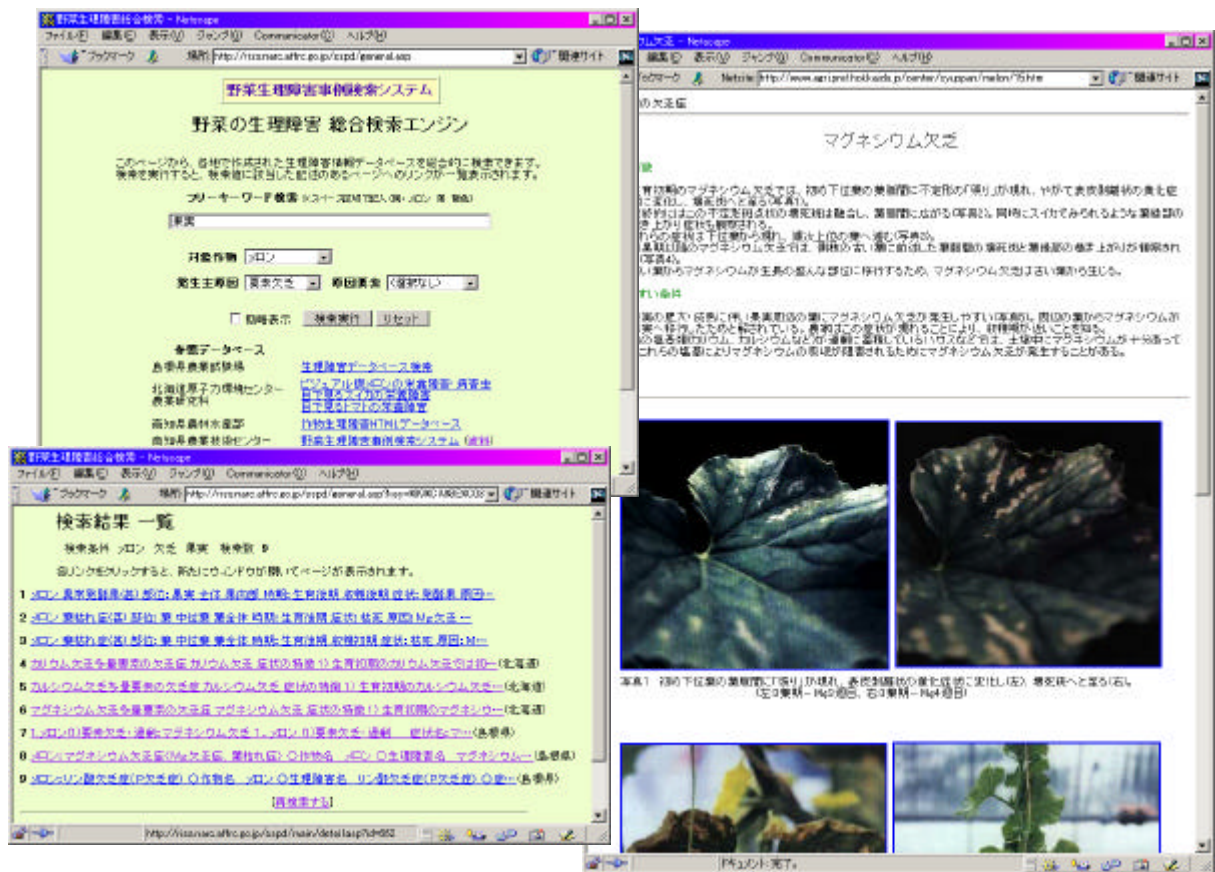
作物名と原因の選択、あるいは検索キーワードの入力により、下記のデータベース(総事例数1000以上)を一括して検索できる(第2図)。仕組みは通常の巡回型検索エンジンとほぼ同様である。なお一部の事例データには土壤や植物体の栄養診断データが付属しているものもある。

検索可能なデータベース

- ・作物生理障害事例データベース 高知県農業技術センター
- ・病害虫・生理障害台帳(生理障害のみ) 高知県農林水産部
- ・野菜の生理障害診断支援システム 石川県農業総合研究センター
- ・スイカ・メロン・トマトの栄養障害(リンク) 北海道原子力環境センター農業研究科
- ・生理障害データベース(リンク) 島根県農業試験場

【現場情報収集システム】

圃場現場における生育環境、作物、作業等に関する情報は重要視されているものの、各種機材



第2図 野菜生理障害総合検索エンジン

左: 検索値の入力と検索結果

右: 事例情報個別表示 (北海道サイトより)

やソフトの導入コストあるいはデータ入力や解析の手間などがこれまでデータ収集のネックとなっていた。近年の計測機器や情報端末の小型化および無線通信の普及をふまえて、現場情報を自動的に、あるいは省力的に収集するシステムの開発が進められている。

小型圃場モニタリングサーバ

各種計測システムを備えた小型の無線通信サーバ。圃場あるいは地域に多数設置することで、環境条件や生育状況などの広域かつリアルタイムなモニタリングが可能となる。

携帯情報端末の利用

利用者自身が圃場現場で作業と並行して省力的にデータを入力するシステム。

- ・携帯電話 - インターネット接続による Web アプリケーション、音声データ入力
- ・ウェアラブルコンピュータ - 小型の測定機器や GPS も携帯

【土壌データ仲介システム構想】

各地の研究機関では主に GIS を主体とした土壌データの解析やソフト開発が進められている。しかし、利用する地図やデータベースがそれぞれ独自形式の場合が多く、現状としてデータベースやソフトの相互利用は困難である。そこで、土壌データの相互利用の促進や解析ソフト開発の効率化を目的として提唱されたのが土壌データ仲介システム“SoilBroker”である。SoilBrokerとは、土壌環境に関する各種データの仲介ソフトウェアおよびサーバのことであり、データ要素やフォーマットが異なるデータベースを利用者が意識することなく共通のインターフェースで利用することを可能にする(第3図)。

気象データ仲介システム“MetBroker”

データ仲介システムの既往成果として、気象データを仲介する MetBroker がある。MetBroker

には Java リモートオブジェクト化技術が使われており、気象データを扱う各種プログラムの開発者はそのインターフェースに対応する Java オブジェクトとしてプログラムを作成すれば、各地の気象データベースを統一的に利用することができる。

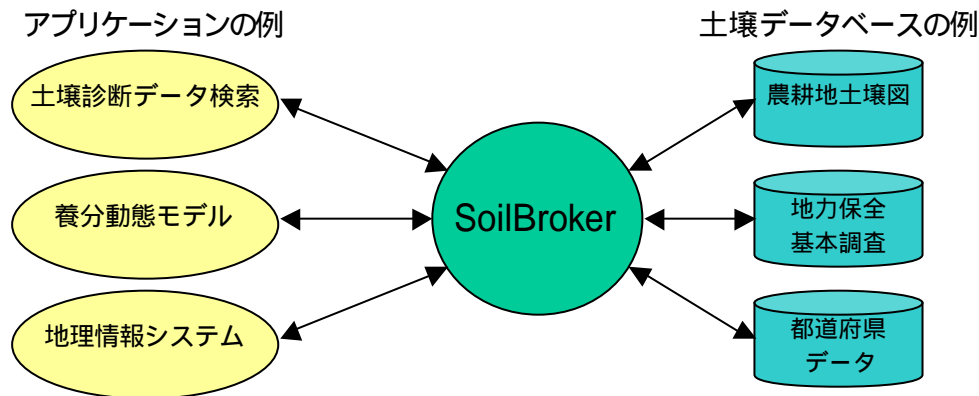
SoilBroker の開発

SoilBroker が開発されれば、各地の異なる土壌関連データベースが提供するデータを対応プラグインを通じて同じデータフォーマットで取得でき、ネットワーク上で仮想的に1つのデータベースとして扱うことが可能になる。具体的には GIS での利用を前提として、位置情報(緯度経度、メッシュコード)によるデータ問い合わせと GIS 対応の汎用フォーマットによるデータ提供を考えている。実装のための技術やインターフェースについては基本的に MetBroker に準じるが、開発と並行して検討を重ねていく予定である。

対応予定の土壌データ

- ・地力保全基本調査総合成績書および定点調査報告書(農水省農産課)
- ・農耕地土壌図(農水省農産課)
- ・地籍調査(国土庁)

その他、都道府県や農協の協力を得て、各地で収集されている土壌断面調査データ、土壌診断データ等への SoilBroker 対応を順次進める。



第3図 気象データ仲介システム「SoilBroker」の考え方

【おわりに】

IT という言葉も一般化し、実際インターネットや情報端末の普及によって高速かつ大量な情報のやり取りが容易になってきている。そのためネットワークを利用したシステムという場合コンピュータシステムのことのみ考えられがちであるが、情報の担い手が利用者各人であることに変わりはない。特に農業の分野では、灌水や施肥管理をはじめとする有用な情報や知識を潜在的に持っているのは生産者であることから、IT 化と並行して、生産者、普及員、研究者が連携して互いに情報を提供し利用することができるネットワークシステムづくりが必要である。

【参考 WWW サイト】

増殖情報ナビゲータ AgrInfo	http://agrinfo.narc.affrc.go.jp/
作物生育モデル集 (Java プログラム)	http://ume.narc.affrc.go.jp/~ketanaka/
畑圃場における土壌窒素収支の推定	http://riss.narc.affrc.go.jp/kssys/soil/nitro.asp
野菜生理障害事例検索システム	http://riss.narc.affrc.go.jp/sspd/
圃場情報入力システム (評価版)	http://riss.narc.affrc.go.jp/i.htm (携帯電話用)
	http://riss.narc.affrc.go.jp/kssys/i-mode/ (ブラウザ用)
MetBroker Documentation/Demonstration	http://www.agrmodel.net/MetBroker/MetBroker.html