

<<短 報>>

## 埼玉県農作物施肥基準に基づく施肥設計支援プログラムの開発

丸岡久仁雄\*・山崎晴民\*・佐藤一弘\*\*

### Development of the Fertilization Plan Assistant Application Software based on the Standard Fertilization of Farm Products in Saitama Prefecture

Kunio MARUOKA, Haruhito YAMAZAKI, Kazuhiro SATO

埼玉県農林部では 2013 年 3 月に県の主要農作物について定めた施肥基準「主要農作物施肥基準」をおよそ 20 年ぶりに改定した（埼玉県農林部農業支援課, 2013a）. 併せてこの施肥基準を活用するため, 普及指導員をはじめとした施肥指導者を対象に, 施肥設計の考え方や診断手法について解説した「施肥改善指導マニュアル」を作成した（埼玉県農林部農業支援課, 2013b）.

改定した施肥基準が従来のものと大きく異なるのは以下の 2 点である. ①土壌分析結果を踏まえ, 窒素, リン酸, 加里の施用量の増減基準を設定した. ②特殊肥料（堆肥）に含まれる有効成分量を考慮し, 普通肥料の施肥量から差し引いた.

しかし, 土壌分析結果から作物ごとの適正施肥量を計算し, 様々な肥料の特性や成分を把握した施肥設計の作成には多くの経験を要する.

近年, コンピュータの性能向上やインターネットの普及により, 近隣の公設試験研究機関において, たい肥を積極的に活用する設計（眞部ら, 2007. 森, 2008）や, 最適な肥料とコストの組み合わせが計算できるコンピュータプログラム（佐藤ら, 2010）などが作成されている. そこで, 本県でも施肥基準を踏まえた効率の良い施肥設計作業を行うため, 施肥指導者（普及指導員等）を対象に, 施肥指導に活用できるコンピュータプログラムを開発した.

なお, 普通肥料のデータ作成にあたり, 全国農業協同組合連合会埼玉県本部にご協力いただいたことに感謝を申し上げる.

#### 材料および方法

プログラム開発には Microsoft Office Visual Basic for Applications 7.0 を用いた.

本プログラムは, 施肥基準の他, 肥料の銘柄, 成分, 本県内農耕地土壌の調査結果などのデータベースを基に, 施肥設計に必要な項目と内容を選択しながら施肥設計を進めていく. また, プログラムの基本構造に不具合が生じないように, 操作手順を誤った場合には先に進めない仕組みにした.

一方, 操作手順が正しく進むと, 選択した肥料条件での施肥後の塩基飽和度, 苦土加里比および石灰苦土比の推定値が表示される. この値が適正範囲を外れる则表示枠の背景色が変化（上限を越えると赤, 下限未満では青）するようになっており, 適正な施肥設計がどうか, 視覚的に判断できるよう配慮した.

堆肥中の肥料成分の肥効率は, 畜種による平均的な値あるいは窒素は  $0.1\text{molL}^{-1}$  塩酸抽出, リン酸, 加里は 2%クエン酸溶液抽出から算出した割合を掲載した（佐藤ら, 2015. 内藤ら, 2015）.

堆肥, 普通肥料, 土壌分析データは追加や修正により, 使用者に合わせたカスタマイズができる

\*生産環境・安全管理研究担当

\*\*元農林総合研究センター

ようにした。

## 結果

本プログラムの容量は約 600KB, オペレーションシステムは WindowsVista, Windows7, アプリケーションソフトは MicrosoftExcel2007, Excel2010 にて動作確認済みである。以下は使用手順についての概略である。

### 1 メインフォームの表示

本プログラムの組み込まれた EXCEL ファイルを開きマクロを有効にすると, 使用許諾契約書画面となる。使用に同意すると, メインフォーム画面(適正施肥量を計算するための画面)が表示される(図 1)。



図 1 メインフォーム画面

### 2 作物の選択(STEP1)

「作物の選択」をクリックすると, 本県の主要農作物(水稻, 麦, 大豆, 野菜, 果樹, 花・植木, 茶, 飼料作物)の品種や作型 135 項目について, 土壌改良目標値を満たす農地において目標とする収量・品質を確保するために必要な窒素, リン酸, 加里の施肥量が示される(図 2)。

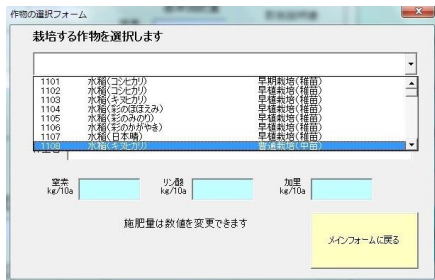


図 2 栽培作物選択画面

### 3 土壌分析データの入力(STEP2)

「土壌分析データ」をクリックし, 栽培する農

地の土壌分析値を入力する(図 3)。

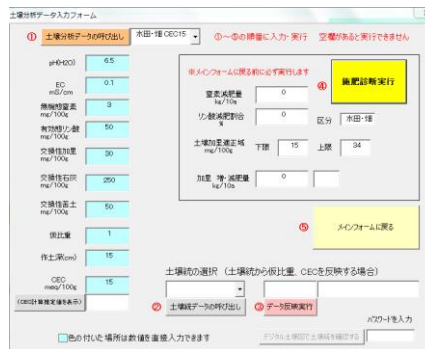


図 3 土壌分析結果入力画面

「管理作業用」から, Sheet 名「soildata」を開き, 事前に土壌分析結果を入力しておく, データ ID の選択だけでデータを読み込むことができる。なお, 参考として本県内の農耕地土壌の調査データ(全国土壌続 69 区分)の平均値が掲載されている。

### 4 適正施肥量診断の実行(STEP3)

「土壌分析データと減肥基準による施肥診断」をクリックすると, 適正施肥量が自動計算される。

### 5 施肥設計画面の表示(STEP4)

「表示内容を保存して施肥設計に進む」をクリックすると, 適正施肥量を踏まえた施肥設計を行う画面に切り替わる(図 4)。



図 4 施肥設計を行うための画面

### 6 特殊肥料(堆肥)の選択(STEP5)

本県内で生産されている家畜排せつ物の堆肥約 200 銘柄の一覧を生産者データベース(埼玉県農林部畜産安全課公開)から選択し, 施用量を入力する(図 5)。

丸岡ら：埼玉県農作物施肥基準に基づく施肥設計支援プログラムの開発

ID	肥料名	窒素(N)	リン酸(P)	カリウム(K)	有効成分	単位	10a	20a	30a
13	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	13.0	2.0	1.0	13.0	kg/10a	90	90	90
14	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	2.0	2.0	2.0	10.0	kg/10a	90	90	90
15	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	1.7	0.9	0.9	10.0	kg/10a	90	90	90
16	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	1.5	1.7	0.6	10.0	kg/10a	90	90	90
17	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	0.9	0.9	0.9	10.0	kg/10a	90	90	90
18	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	0.6	0.9	0.9	10.0	kg/10a	90	90	90
19	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	0.9	0.9	0.9	10.0	kg/10a	90	90	90
20	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	1.0	1.0	1.0	10.0	kg/10a	90	90	90
21	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	2.0	2.0	2.0	10.0	kg/10a	90	90	90
22	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	1.97	0.74	0.46	10.0	kg/10a	90	90	90
23	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	0.88	0.88	0.88	10.0	kg/10a	90	90	90
24	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	0.84	0.84	0.84	10.0	kg/10a	90	90	90
25	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	0.78	0.78	0.78	10.0	kg/10a	90	90	90
26	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	0.74	0.74	0.74	10.0	kg/10a	90	90	90
27	高濃度特殊肥料(中) 高濃度特殊肥料(中)	1.5	0.9	1.5	10.0	kg/10a	90	90	90

図5 特殊肥料の銘柄選択画面

7 普通肥料の選択(STEP6)

普通肥料（データベースは県内流通銘柄 600 以上）を選択し、施用量を入力する。5 銘柄まで選択することができる（図 6）。

ID	肥料名	窒素(N)	リン酸(P)	カリウム(K)	有効成分	単位	10a	20a	30a
1	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
2	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
3	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
4	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
5	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
6	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
7	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
8	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
9	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
10	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
11	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
12	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
13	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
14	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
15	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
16	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
17	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
18	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
19	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0
20	普通肥料	17.0	0.0	0.0	0.0	kg/10a	0	0	0

図6 普通肥料の銘柄選択画面

8 施肥成分量の計算実行(STEP7)

「選択した特殊肥料と普通肥料で計算実行」をクリックすると、選んだ肥料銘柄と施用量での成分合計量が計算される。

この値と適正施肥量を比較し、過不足ないように施用量を調整する（図 7）。作成した施肥設計データは保存でき、後ほど修正も可能である。

施肥設計フォーム

STEP 5 使用する特殊肥料の選択

STEP 6 使用する普通肥料の選択

STEP 7 選択した特殊肥料と普通肥料で計算実行

施肥設計結果

成分	標準施肥量	計算施肥量	差
窒素(N)	140	140	0
リン酸(P)	140	140	0
カリウム(K)	140	140	0
有効成分	17.0	17.0	0

図7 施肥計算結果（例）

考 察

本プログラムの活用により施肥設計に必要な施

肥基準、肥料、土壌分析のデータを一括管理することができ、計算の煩わしさから解放され、設計作業に集中することが可能となった。

本プログラムの活用方法の一つとして、複数の肥料設計を作成し、土壌化学性の変化を比較しながら作業を進めるといった使い方も提案する。

厳密に言えば、土壌診断結果とは、ある時点の土壌の状態を評価しているにすぎず、実際の土壌化学性は、環境の影響を受けて常に変化しているため、実測値と計算上の予測値が合わないことがある。これを補完するために、堆肥の有効成分割合などの設定数値は継続的に再評価し、精度を高めていく必要がある。

引用文献

眞部幸子・吉尾卓宏・井上雅美（2007）：たい肥を活用した施肥設計システム「たい肥ナビ！」の開発. 茨城県畜産センター研究報告 40, 1-4.

森聖二（2008）：たい肥活用による減肥診断ソフト. 栃木県農業環境指導センター

佐藤忠恭・室井義広・岡本保（2010）：CVS形式でデータを蓄積する土壌診断プログラム及び肥料コストを比較できる施肥設計プログラムの開発. 神奈川県農業技術センター研究報告 153, 1-9

埼玉県農林部農業支援課（2013a）：主要農産物施肥基準,83,埼玉県.

埼玉県農林部農業支援課（2013b）：施肥改善指導マニュアル,40,埼玉県

佐藤一弘・内藤健二：(2015)土壌への過剰養分蓄積を抑えたたい肥施用技術（1）家畜ふんたい肥の窒素肥効推定と検証. 埼玉県農林総合研究センター研究報告 14, 1-7.

内藤健二・佐藤一弘：(2015)土壌への過剰養分蓄積を抑えたたい肥施用技術（2）たい肥のリン酸、カリの肥効に基づく施肥. 埼玉県農林総合研究センター研究報告 14, 8-15.