

# 堆肥のリン酸・カリの肥効を評価した施肥設計システム

## 施肥設計システムのねらい・考え方

一般的に、耕種農家は作物を播種もしくは定植する前に、その地域の施肥基準や栽培指針を目安とし、使用する堆肥の成分値を基に施肥設計を行います。

栽培作物が吸収しうる肥料成分は、土壌、施用する堆肥（有機質資材含む）、化学肥料から供給されます。これらの肥料成分供給源からの養分の供給量と肥効パターンを把握し、作物の要求に過不足のない養分供給を行う施肥管理が環境保全型農業では求められています。

個々の農家で使用する堆肥の有効態養分量（成分値×肥効率）、栽培作物の種類および土壌の有効態養分の残存・蓄積量は農家のほ場毎に異なりますが、本システムではこれらの情報を施肥設計に活かせるように工夫しています。本システムを活用するためには作付け前に必ず堆肥分析を行う必要があります。土壌分析は必須ではありませんが、減肥基準を活用したい場合には考慮した方が良いでしょう。

本システムの最大の特長は、システムフロー図（13頁）で示したように施肥基準に基づき個々の農家の経営実態にあった堆肥の施用および減肥の取り組みが可能なことにあります。

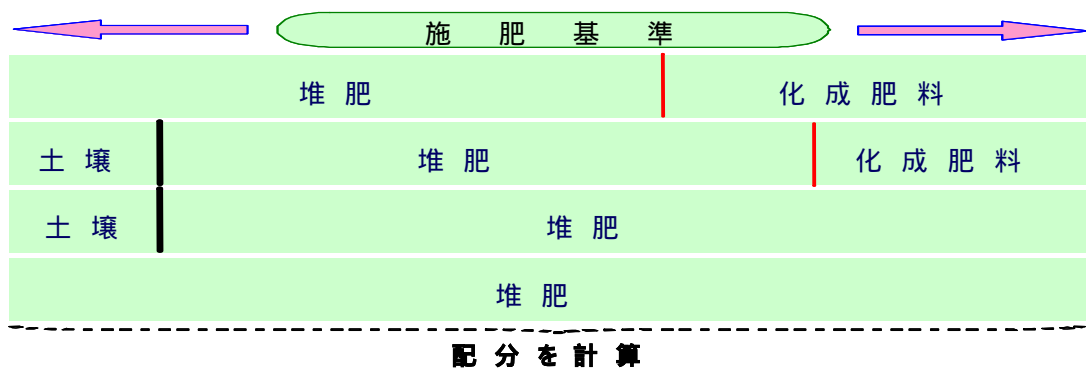


図2 - 1 システムの施肥設計の概念

本システムでの施肥設計計算は上図の ~ のいずれかで計算されます。

本システムは、Windows XP / Excel 2003 で作成していますので、Excel2003 が使用できる環境が必要です。マクロを利用しているため、「Excel」のセキュリティーレベルを「中」に、また「アドイン」の「分析ツール」を追加する必要があります。

モニターは17インチ（解像度 1,280×1,024 ピクセル）以上を推奨します。15インチ（解像度 1,024×768 ピクセル）以下ではモニター画面の中に収まらないため、画面をスクロールする必要があります。

## ア 利用方法

本システムは、畜産環境技術研究所の HP 上 (<http://www.chikusan-kankyo.jp/>) から入手できます（1.9MB）。利用者情報を入力することにより、申請者の PC へのダウンロードが可能になります。ダウンロードしたファイルのうち「施肥設計システム.xls」、「sehi.xls」、「genpi.xls」は全て同じフォルダ（任意）に収納してください。システムが起動しない原因となります。詳細はダウンロードしたファイルのうち操作マニュアルをご参照ください。

普及所等の現場サイドで行った堆肥・土壌の成分分析結果にも対応・利用できるようにしていますが、肥効率の推定に関係する分析項目は小数点2ケタまでの測定ができる分析装置で測定することをお薦めします（15頁参照）。堆肥の分析項目の一部（塩酸抽出アンモニア態窒素、塩酸抽出硝酸態窒素、クエン酸抽出リン酸、クエン酸抽出カリ）の分析方法は第 3 章の 33 頁をご参照ください。

（財）畜産環境整備機構 畜産環境技術研究所では堆肥と土壌成分の依頼分析（有料）を業務として行っております。こちらの分析結果を利用することで、システムの動作に必要な分析項目の数値が全てそろうようになります（2013年4月開始予定）。

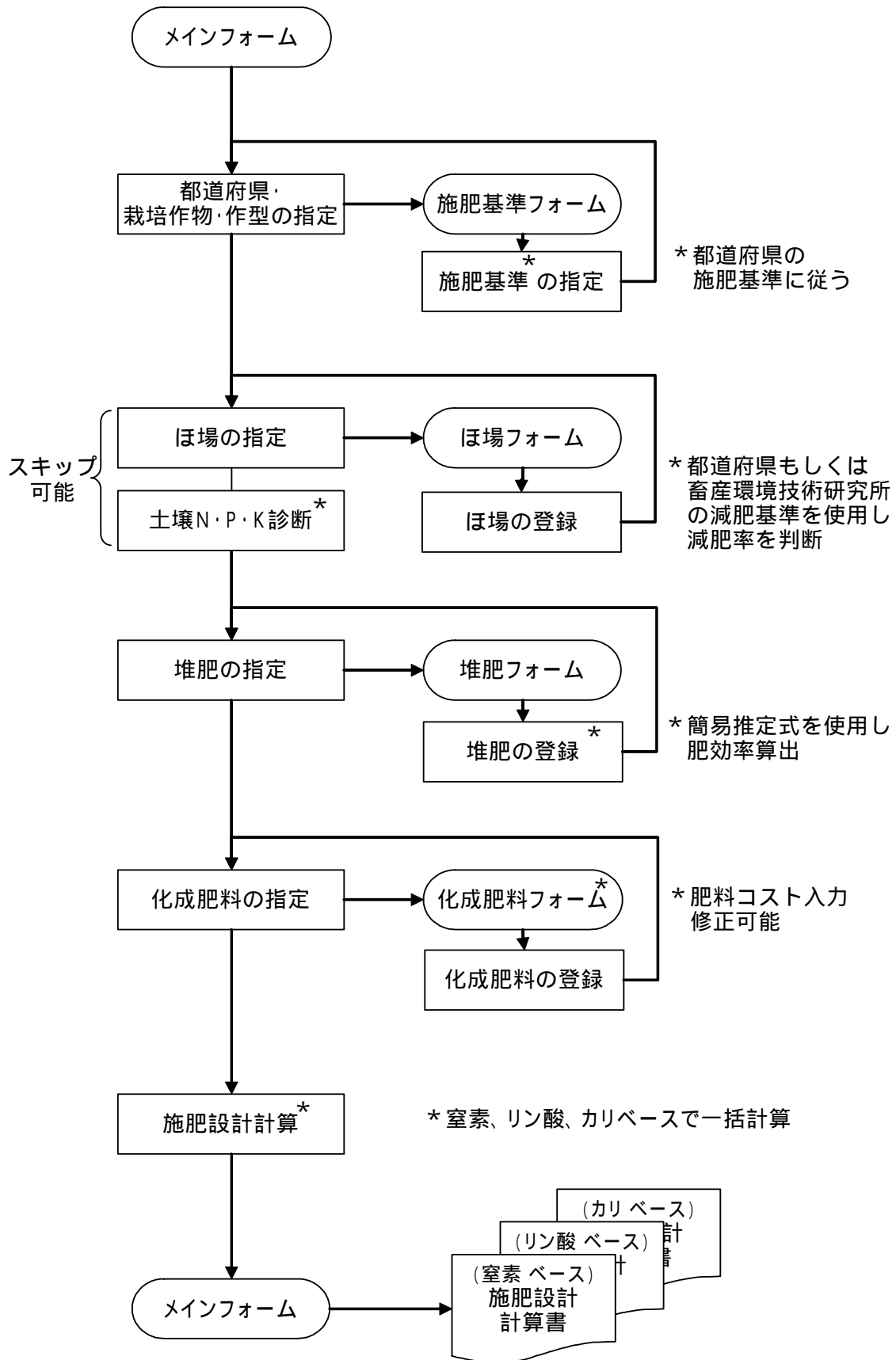


図 2 - 2 「堆肥のリン酸、カリの肥効を考慮した施肥設計システム」のフロー図

## イ システム利用上の適用場面 栽培作物の作型

施設園芸（ハウス）において、土壌中の塩類濃度が高濃度に含まれる場合には、本施肥設計システムによる施肥設計では相応しくない場面が多くなります。

なお、土壌のタイプは選びません。

## ウ システム利用上の留意点

### 施肥基準

農林水産省の HP 上に公開している施肥基準のうち、ほぼ全てをデータベースに取り込んでいます([http://maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen\\_type/h\\_sehi\\_kizyun/](http://maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/))。

窒素、リン酸、カリの3成分が示されていない施肥基準は登録から除外しています。

施肥基準の値が巾を持って示されていることがあります。この巾は、土壌の残効や土壌タイプ等を考慮したのですが、本システムでの計算に相応しくありませんので、巾の中の最大値を登録しています。例えば、窒素 10～15 では、15 が登録値となります。

例えば、施肥基準値が小数点一桁まで示されている場合には、小数点以下は四捨五入して整数値で登録しています。例えば、窒素 12.3 では、12 が登録値となります。

地域や作物によっては、施肥基準が予め登録されていない場合があります。その際は、近隣の地域の施肥基準を参考にユーザーが入力・登録できるようにしています。

### 減肥基準

減肥基準が策定され、農林水産省の HP 上に公開しているケースはまだ多いとはいえません([http://maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen\\_type/h\\_sehi\\_kizyun/](http://maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/))。このため、本システムでは減肥基準の数値は公開している地域、およびそれ以外の地域は(財)畜産環境整備機構畜産環境技術研究所の減肥基準値を採用しています。

## 全量基肥

基本的に基肥のみで追肥のいらぬ施肥技術をいいます。具体的には、基肥と追肥の合計量を基肥で施します。この施肥法を採用したい場合は、施肥基準値の登録をユーザー自身で行う必要があります。

化学肥料の選択は緩効性肥料を使用するのが適していると考えられます。

## 追肥

追肥が必要な栽培作物の場合は、施肥基準の追肥量に基づいた施肥を行います。

## 堆肥と土壌の分析用試料のとり方

分析用試料を採取する場合、堆肥全体およびほ場全体から5か所の試料を採取し、合わせて1点とします。具体的には、堆肥は堆積物の全体にわたるように、5か所の断面を作り、中の部分を5kg程度（ひとつの断面で1kg×5か所）採取します。

土壌はほ場の中心付近の作土（深さ15～20cmまで）を1か所、中心を通る対角線上の4か所、計5か所で2.5kg程度（1か所500g程度×5か所）採取します。

採取した試料はよく混合したのち、その一部（堆肥は1kg程度、土壌は500g程度）を1点の分析用試料とします。

## 測定方法の違いと肥効率の推定精度

システムを利用するにあたって、堆肥や土壌の分析結果を入力する必要があります。堆肥の肥効率の推定式の作成にあたって使用した分析機器は、小数点2ケタまで測定できるような精密機器です。したがって、簡便な分析装置を利用する簡易測定法を利用する場合は推定式から得られる推定値に影響を及ぼす可能性があります。

簡易測定結果を用いた推定結果とどの程度の誤差が生じてしまうかを予め、確認してから使用するのが良いでしょう。

## 工

# 施肥設計結果の利用に当たっての留意点

## 堆肥の水分含量

堆肥の施用時に最も変わりやすいのは水分含量です。したがって、成分分析時の水分含量と施用時の水分含量が大きく違うことがないように、堆肥の保管方法や保管場所、保管期間には気をつけなくてはなりません。

特に、夏季は堆肥の保管期間が長くなると、水分含量が大きく低下します。その際は、下記のように、乾物換算の計算値を水分含量に応じて補正するようにします。一般的には、成分分析結果は乾物で示されることが多いようですので、堆肥の施用量は堆肥の（現物）水分含量をもとに、現物あたりに換算し直します。

例：堆肥の成分値（乾物換算）の現物水分 55%を使用して（現物換算）し直します

窒素	3.5 % (乾物)	1.6 % (現物)
----	------------	------------

$$\text{計算式} = \text{乾物当たり成分値}(\%) \times \frac{(100 - \text{現物水分含量}(\%))}{100}$$

## 土壌の無機態窒素含量

土壌の無機態窒素（硝酸態窒素、アンモニア態窒素等）は、降雨による溶脱および無機化などにより数値が変わります。このため、土壌を採取してから作付けまでの期間は短いに越したことはありません。大量の降雨の後には、分析用の土壌として好ましくありませんので注意が必要です。

## 施肥時期

施肥設計の結果を受け取ったら、できるだけ早いうちに堆肥を施用してください。また、露地畑土壌の硝酸態窒素は水に流れやすいですので、施用から作付けまでは、できるだけ短日間ですませるなどの配慮が必要です。

なお、その際に、施用する堆肥の腐熟が進んでいることが基本なのはいまでもありません。

## オ 施肥設計システムの用語解説

### 交換性塩基

土壌に比較的ゆるやかに吸着されていて、作物への供給可能な形態の塩基類（カルシウム、マグネシウム、カリウム）をいう。適当な抽出液（酢酸アンモニウムが一般的）を用いて土壌から抽出する。この中には水溶性の形態も含まれる。

### 基肥

作物の種子をまいたり、作付する時に施肥する肥料をいう。

### 減肥（率）

土壌診断結果等に基づき土壌に残っている養分量を施肥基準値より差し引いて施肥量を調整すること。減肥率とは施肥基準値に対する減肥した成分量の割合を示す。

### 施肥設計

作物を栽培する場合にはほ場に投入する肥料の施用量や施肥量を計算することをいう。

### 施肥基準

土壌養分含量が土壌診断基準値の範囲内で、しかも堆肥等の有機物が無施用の条件下、目標収量を得るために必要な肥料養分の年間合計量をいう。土壌養分含量が土壌診断基準値の範囲からはずれているほ場では、土壌診断に基づく施肥対応によって施肥標準量を増減して補正する。この施肥標準量やその補正值は化学肥料あるいは堆肥等の有機物のいずれかで施用してもかまわない。

## **施肥量**

肥料として堆肥や化学肥料などを施した場合に含まれる肥料成分量をいう。

## **施用量**

堆肥や化学肥料などの現物を施す量をいう。

## **追肥**

作物の生育途中に施肥する肥料をいう。

## **肥効（率）**

肥効とは肥料効果を総称し、堆肥養分の作物による吸収利用の割合などを意味する。  
肥効率とは、化学肥料養分の作物による利用率に対する堆肥養分の利用率の割合を百分率で表示したもので、堆肥に含まれる養分総量のうち、作物に吸収される化学肥料相当養分量の割合を表す。