

[成果情報名] 土壌の可給態窒素診断結果に基づく青果用キャベツ作型ごとの窒素施肥量の算出

[要約] 青果用キャベツ作型ごとの可給態窒素診断結果に基づく窒素施肥量は、土壌の可給態窒素測定値と標準値 3mg/100g 乾土との差に、作型ごとに推定した可給態窒素 1mg/100g 乾土に相当する施肥窒素換算量を乗じて算出した窒素量を、窒素施肥基準量から加減することによって求める。

[キーワード] 可給態窒素、土壌診断、窒素施肥、青果用キャベツ、作型

[担当] 鹿児島県農業開発総合センター・生産環境部・土壌環境研究室

[代表連絡先] 電話 099-245-1156

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

鹿児島県では、肥料原料価格高騰の対策として、リン酸およびカリについて土壌診断結果を活用した減肥指針を公表した（平成 26 年 12 月、鹿児島県土壌管理指針）。一方、窒素は過去の生育状況や有機物施用履歴等によって生産者の判断で施肥量が加減されているが、リン酸やカリと同じように、土壌診断結果に基づく施肥指針の作成が望まれている。そこで、露地野菜の代表的な品目であり、複数の作型があるキャベツを対象として、土壌の可給態窒素診断結果に基づく窒素施肥指針を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 土壌の窒素無機化は微生物の働きによるため、特に影響が大きい地温を考慮することで、窒素無機化量を概算する。まず、栽培期間の日平均地温を 30℃培養日数に変換する。次に、培養と圃場の窒素無機化パターンの違いを係数化する。なお、無機化窒素を見積もる土壌の深さは 30cm とする。最後に、窒素肥料の利用率と土壌無機化窒素の利用率を設定する（図 1）。
2. 図 1 の手順に基づき、地域の平均地温データを使って旬毎に土壌の可給態窒素 1mg/100g 乾土が施肥窒素として何 kg/10 a に相当するかを算出する（図 2）。
3. キャベツの作型別に旬毎の施肥窒素換算量を積算すると、可給態窒素 1mg/100g 乾土は晩夏まきで 2.1kg/10a、初秋まきで 0.8kg/10a、晩秋まきで 1.4kg/10a になる（表 1）。
4. キャベツ栽培予定圃場の可給態窒素を測定し、可給態窒素の平均値である 3mg/100g 乾土から加減した値に、作型毎の可給態窒素換算量を乗じた窒素量を施肥基準量から増減することによって、可給態窒素診断結果に基づく施肥窒素量を求めることができる（表 1）。例えば、キャベツ晩夏まきで、地域の窒素施肥基準量が 15.0kg/10a、栽培予定圃場の可給態窒素が 5mg/100g 乾土のときは、 $15.0 - 4.2 = 10.8\text{kg}/10\text{a}$ となる。
5. 同一圃場内に可給態窒素レベルの異なる試験区を設定し、上記に基づいて初秋まきおよび晩夏まきキャベツを栽培した結果、可給態窒素診断結果に基づいて窒素施肥量を加減すると、可給態窒素レベルの違いによる収量の変動が小さくなり、収量の高位平準化が可能になる（図 3）。
6. 青果用キャベツの単価は変動が大きい。単価は階級別で異なり、一般的に L～2L 級が高く、3L 級になると半値以下になる場合がある。可給態窒素水準に応じた窒素施肥によって適切なサイズの結球を計画的に収穫することができる。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：鹿児島県内のキャベツ生産者、普及指導機関。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：鹿児島県内 1,870ha。
3. その他：土壌の可給態窒素は農研機構 中央農業総合研究センター 2009 年の成果情報で公表している簡易法（80℃16 時間水抽出-COD パックテスト判定法）で測定する。なお、作型ごとに求める施肥窒素換算量は、平均地温でシミュレートしているため、平年との寒暖差が大きいときや大雨等のときは生育に応じて調節する。なお、本成果は黒ボク土畑を対象としており、非黒ボク土では換算値が異なる。

[具体的データ]

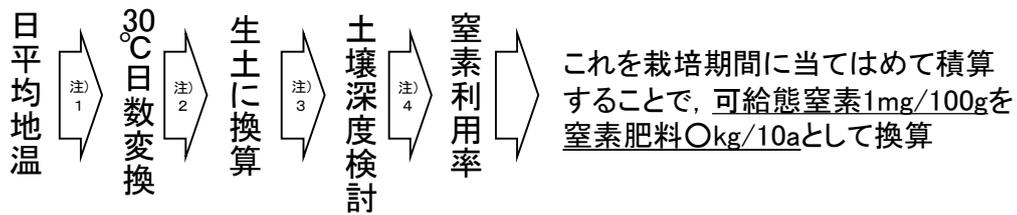


図1 土壤の可給態窒素を窒素施肥量に換算する手順

- 注1) Arrheniusの法則に基づいて、栽培期間中の日平均地温を30°Cの培養日数に変換

$$\text{Exp}(Ea * (\text{地温} - 30) / (1.987 * 298 * (\text{地温} + 273)))$$
〔基準温度を30°Cとし、絶対温度に換算する
Eaは黒ボク土の代表値19,400を使用〕
- 2) 風乾土培養での窒素無機化速度が、圃場状態の生土培養での無機化に比べて速いため、換算係数を乗じる
〔換算された培養週数によって変動する
4週以下は0.7、4～12週は0.8、12週以上は0.9〕
- 3) 利用される無機化窒素を深さ30cm程度までとする
〔0～15cmを作土、15～30cmを次層と仮定し、次層の可給態窒素は作土の測定値から推定〕
- 4) 無機化窒素の利用率 (窒素肥料も可給態窒素も暫定値50%とする)
- 5) 窒素利用率や見積もる土壤の深さは、野菜の種類等によって異なることが予想される

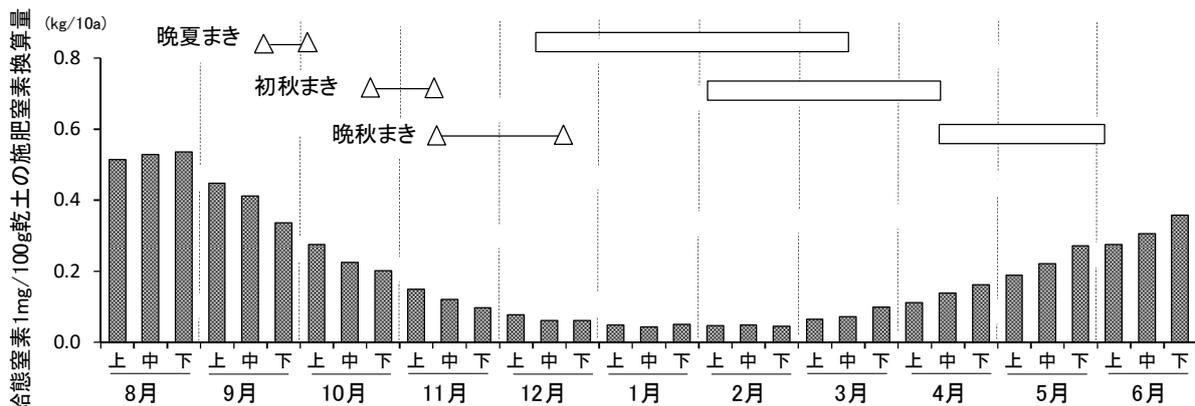


図2 青果用キャベツの作型と土壤の可給態窒素1mg/100gに対する旬ごとの施肥窒素換算量

- 注1) △: 定植期 □: 収穫期間 算出に用いた平均地温データは鹿児島市、キャベツの作型は鹿児島県のものである
- 2) 旬毎の施肥窒素換算量は、可給態窒素1mg/100g乾土の施肥窒素としての換算量(kg/10a)である。
 算出条件は、土壤が黒ボク土、窒素利用率は窒素質肥料、可給態窒素ともに50%とし、土壤の深さは30cmで算出した。

表1 青果用キャベツ作型別に算出した可給態窒素の施肥窒素換算量と施肥窒素の増減量

作 型	施肥窒素換算期間 ^{注1)}	可給態窒素1mg/100g乾土の施肥窒素への換算量(kg/10a)	可給態窒素(mg/100g乾土)と施肥窒素増減量(kg/10a)				
			1	2	3(標準)	4	5
晩夏まき	9月下旬～2月上旬	2.1	+4.2	+2.1	±0	-2.1	-4.2
初秋まき	11月上旬～3月上旬	0.8	+1.6	+0.8	±0	-0.8	-1.6
晩秋まき	12月上旬～5月上旬	1.4	+2.8	+1.4	±0	-1.4	-2.8

注1) 施肥窒素換算期間は、図2で示した青果用キャベツ作型ごとの定植期と収穫期間の中間に設定した

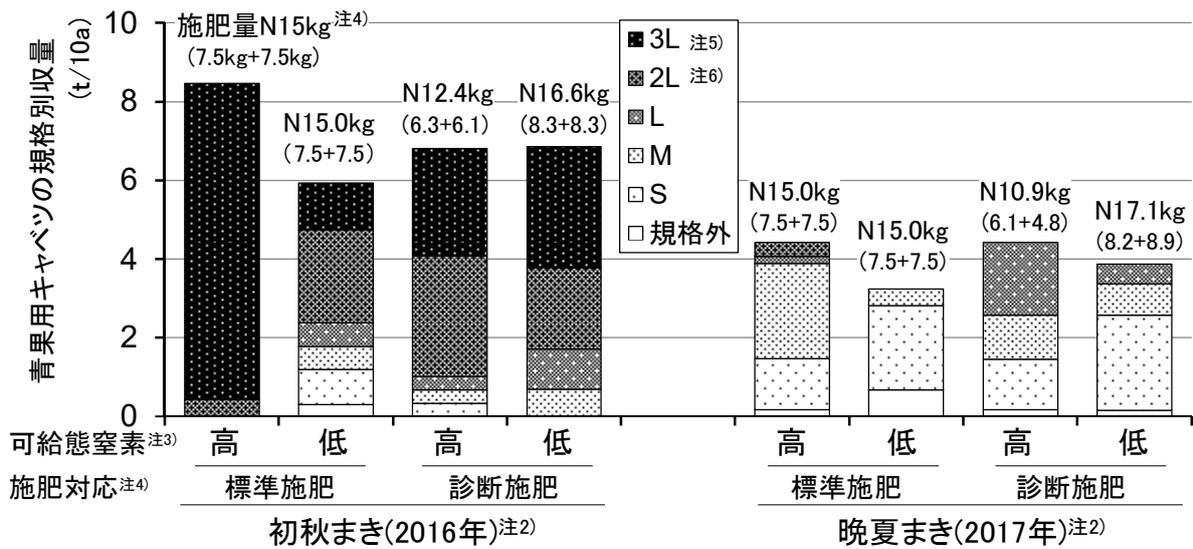


図3 土壌の可給態窒素診断結果に基づく施肥と青果用キャベツの規格別収量

- 注1) 供試土壌:腐植質普通黒ボク土 供試品種:金系201号Ex, 栽植様式:畝幅65cm×株間40cm 試験区:2反復
 2) 耕種概要:初秋まき 2016年11月16日 基肥・定植, 2017年2月3日追肥・培土, 3月27日収穫
 :晩夏まき 2017年8月24日基肥・定植, 9月13日追肥・培土, 10月31日収穫
 3) 可給態窒素 高=5mg/100g, 低=2mg/100g 窒素以外の施肥量は全試験区共通
 4) 標準施肥は窒素施肥基準量15kg/10a(基肥+追肥)で, 診断施肥は可給態窒素診断結果に基づく窒素施肥量
 5) 出荷規格: 規格外<700g≤S<1,100g≤M<1,300g≤L<1,500g≤2L<1,900g≤3Lとした
 6) 単価は年や時期による変動が大きい。一般的にL~2L級が高く, 3L級の単価はこれらの半値以下の場合がある

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

予算区分: 農水省委託プロ (生産コストの削減に向けた効率的かつ効果的な施肥技術の開発)

研究期間: 2015~2017年度

研究担当者: 上菌一郎、脇門英美、長友誠 (鹿児島農総セ)

発表論文等: 上菌ら(2018)土壌肥料学会講演要旨集 64、p100