

平成22年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：215694（経常研究）

1. 研究成果

- 1) 研究成果名：有機栽培露地野菜畑の土壌診断に基づく窒素施肥基準
（予算課題名：有機栽培畑の土壌診断基準値策定と有機質資材施用法）
- 2) キーワード：有機栽培、窒素施肥基準、熱水抽出性窒素、 α -グルコシダーゼ活性、バイオマス窒素
- 3) 成果の要約：施肥標準窒素量の施用により目標収量を確保するために必要な熱水抽出性窒素の範囲（5.0～7.0mg/100g）を有機栽培における土壌窒素診断基準値とし、基準値未満および基準値以上の領域における窒素施肥量を、速効性有機質肥料の窒素利用率を基に算定した。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：中央農試・農業環境部・栽培環境G・櫻井道彦
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（農研機構 北海道農業研究センター）

3. 研究期間：平成19～22年度（2007～2010年度）

4. 研究概要

- 1) 研究の背景：環境負荷軽減や土壌微生物活性の向上には土壌診断技術が有効である。慣行栽培では土壌診断に基づく施肥対応技術や微生物性診断指標が策定されているが、有機栽培条件での適応性は未検討である。
- 2) 研究の目的：道央地域の有機栽培で作付けが多い露地野菜4作物を対象とした土壌診断に基づく窒素施肥基準を策定すると共に、微生物性診断指標を選定する。

5. 研究方法

1) 土壌診断に基づく窒素施肥基準

- ・供試作物：えだまめ（露地：サッポロミドリ）、かぼちゃ（露地早熟：こふき）、スイートコーン（露地直播：味来390）、レタス（初夏まき：エムラップ231）
- ・試験方法：窒素肥沃度を異にする6圃場で、「施肥ガイド2010」の施肥標準窒素量（1N）、1Nの倍量（2N）を魚かすおよびなたね油かすで全層施用する窒素用量試験（無窒素（0N）を含む）を実施し、以下の解析に必要なデータを取得した。土壌採取は耕起施肥前に実施。栽培管理は有機農産物のJAS規格に準拠。かぼちゃ、スイートコーン、レタスについてはマルチを使用。
- ・施肥基準の作成手順：①窒素肥沃度指標の選定、②目標収量に必要な各作物の窒素吸収量の設定、③土壌窒素診断基準値の設定、④土壌診断に基づく窒素施肥基準の作成。

2) 微生物性診断指標の選定

- ・解析サンプル：2007～2010年に採取した現地圃場を含む施肥前の有機栽培土壌93点（火山性土を除く）
- ・選定方法： α -グルコシダーゼ活性、プロテアーゼ活性、ホスファターゼ活性、微生物バイオマス（N、C）、基質資化性（AWCD：EcoPlateによる土壌微生物の多様性指標）の中から、有機物分解能（培養試験による魚かすの窒素無機化率、麦稈の炭素無機化率との相関関係）、作物生産性（1Nにおける収量、窒素吸収量との相関関係）、たい肥施用への反応性（たい肥施用量との連動性）に優れる指標を選定。

6. 研究の成果

- 1) 全4作物の無窒素区における作物窒素吸収量と1%水準の正の相関関係が認められたのは、熱水抽出性窒素（熱抽N）とバイオマス窒素であった。既往の試験成績などを鑑み、有機栽培露地野菜畑の窒素肥沃度指標として熱抽Nを選択した。また、測定対象深は実用性等を考慮し0-15cm程度の作土層とした（表1）。
- 2) 目標収量（慣行栽培での基準収量）を得るために必要な窒素吸収量は、えだまめで20.0kg/10a、かぼちゃで10.5kg/10a、スイートコーンで12.5kg/10a、レタスで5.0kg/10a程度であった（図1）。
- 3) 施肥標準窒素量（1N）の施用により、上記の窒素吸収量を確保するために必要な土壌窒素肥沃度は、各作物について熱抽Nで5.0～7.0mg/100gの範囲にあったことから、この値を有機栽培における土壌窒素診断基準値とした（図2）。
- 4) 熱抽Nが5.0mg/100g未満および7.0mg/100g以上の領域における窒素施肥量を、速効性有機質肥料の窒素利用率を基に算定したところ、慣行栽培（施肥ガイド）における窒素肥沃度水準ⅠおよびⅢの施肥量で対応可能であった。以上から、有機栽培露地野菜畑の窒素施肥基準を作成した（表2）。
- 5) α -グルコシダーゼ活性とバイオマス窒素は、有機物分解能や作物生産性と正の相関関係が認められ、たい肥施用量の増加に伴って有意に分析値が上昇したことから、両指標は微生物性診断指標として有効であると考えられた。

<具体的データ>

表1 無窒素区の窒素吸収量と窒素肥沃度指標との相関係数 (2008~2010年)

| 窒素肥沃度指標 | 測定対象深 | えだまめ n=46 | かぼちゃ n=43 | スイートコーン n=43 | レタス n=46 |
|-----------|--------|--------------|--------------|-----------------|-------------|
| 無機態窒素 | 0-15cm | -0.16 | 0.51 ** | 0.18 | -0.08 |
| | 0-30cm | 0.04 | 0.42 ** | 0.28 | 0.08 |
| 熱水抽出性窒素 | 0-15cm | 0.42 ** | 0.53 ** | 0.39 ** | 0.79 ** |
| | 0-30cm | 0.45 ** | 0.56 ** | 0.51 ** | 0.76 ** |
| 熱水抽出無機態窒素 | 0-15cm | 0.25 | 0.59 ** | 0.56 ** | 0.68 ** |
| | 0-30cm | 0.19 | 0.54 ** | 0.68 ** | 0.64 ** |
| 可給態窒素 | 0-15cm | 0.60 ** | 0.45 ** | 0.36 * | 0.78 ** |
| | 0-30cm | 0.74 ** | 0.40 ** | 0.29 * | 0.71 ** |
| バイオマス窒素 | 0-15cm | 0.66 ** | 0.51 ** | 0.57 ** | 0.80 ** |

※**, *は、1%, 5%水準で有意であることを示す。

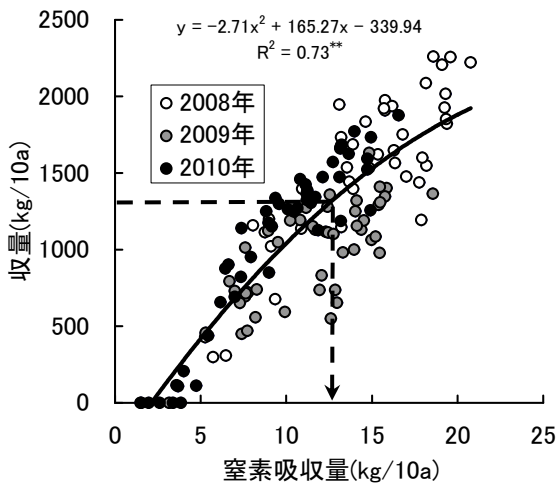


図1 窒素吸収量と収量の関係 (スイートコーン：2008~2010年)

※**は、1%水準で有意であることを示す。
※目標収量：1200~1500kg/10a

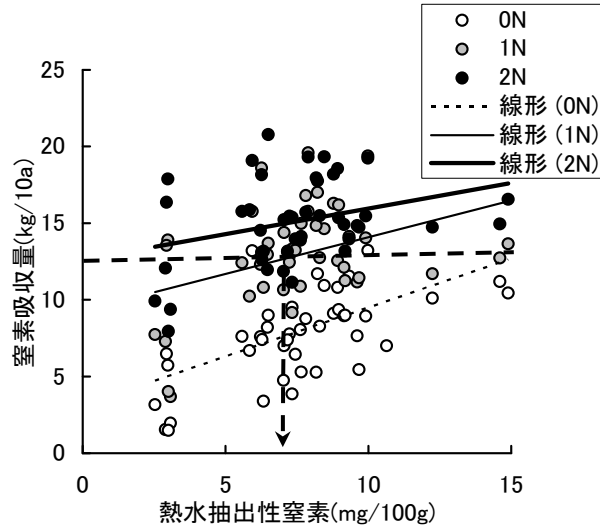


図2 窒素施肥量別にみた熱水抽出性窒素と窒素吸収量の関係 (スイートコーン：2008~2010年)

※0N、1N、2N は窒素施肥量を示し、それぞれ 0、12、24kgN/10a を魚かすで施す。
※土壌窒素診断基準値は、1Nの回帰直線と目標とする窒素吸収量 (12.5kg/10a) を示す横の破線との交点から求めた。

表2 有機栽培露地野菜畑の窒素施肥基準 (窒素施肥量：kg/10a)

| 水準 | I | II (標準対応) | III | 備考 |
|-------------------|------|-----------|------|----------------------------------------|
| 熱水抽出性窒素 (mg/100g) | ~5.0 | 5.0~7.0 | 7.0~ | |
| えだまめ | 2 | 2 | 2 | タネバエ等の被害を回避するため、6月下旬~7月上旬の畦間への施肥を可とする。 |
| かぼちゃ | 12 | 8 | 5 | |
| スイートコーン | 15 | 12 | 9 | |
| レタス | 14 | 12 | 10 | |

※熱水抽出性窒素の範囲は、「以上」~「未満」とする。

※対象とする有機質肥料は、窒素肥効が速効性のものとする (魚かす、なたね油かすなど)。

※目標収量：えだまめ 800~1000kg/10a、かぼちゃ 2000kg/10a、スイートコーン 1200~1500kg/10a、レタス 2000kg/10a

※本施肥基準は、2t/10a程度のたい肥施用を前提とし、この場合窒素減肥対応は行わない (牛ふん麦稈たい肥)。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 有機栽培露地野菜畑における適切な窒素肥沃度の維持・管理に活用できる。
- (2) 有機物の施用に際しては、発芽・生育障害や虫被害が発生する恐れがあることから、施用時期に留意するとともに、施用後は速やかに土壌混和する。
- (3) リン酸とカリの施用は、「各種有機質資材を用いた露地野菜の無化学肥料栽培法 (平成 18 年普及推進事項)」に準ずる。

2) 残された問題とその対応

- (1) 効率的に窒素肥沃度を向上させるための緑肥とたい肥の活用法
- (2) 微生物性診断指標における基準値の設定