

平成27年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3104-325352 （経常（各部）研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：早春まき施設野菜収穫後の土壌残存および残渣由来窒素推定による施肥対応
（研究課題名：施設野菜の輪作体系における施肥対応技術の開発）
- 2) キーワード：早春まき施設野菜、土壌硝酸態窒素、土壌残存窒素、残渣由来窒素、施肥対応
- 3) 成果の要約：早春まき施設野菜の収穫跡地の硝酸態窒素濃度は、作付け前の土壌窒素、施肥量および窒素吸収量から推定できる。はくさい、レタス、ほうれんそうおよびかぶの窒素吸収量は収量から推定できる。はくさい、レタスの外葉窒素の70%は肥料成分と見なせる。早春まき施設野菜の後作では、これらの値を用いて施肥対応ができる。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：道南農試・研究部・生産環境G・主査 奥村 理
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（渡島農業改良普及センター 本所）

3. 研究期間：平成25～27年度（2013～2015年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

道南地域では、1作目に早春まき野菜、2作目に夏秋どりトマトを栽培するなど、年に二作以上の作付けを行う輪作体系による施設栽培が行われている。施設栽培の窒素施肥対応は、作付け前の土壌の硝酸態窒素を分析し、これを診断値として行われている。しかし、輪作体系の2作目では、前作収穫から定植までの期間が短いことや他の作業との競合から、土壌分析を行うことが困難な場合が多い。

2) 研究の目的

1作目に早春まき野菜を作付けする施設栽培の輪作体系において、2作目の施肥設計を行うにあたり、土壌分析の実施が困難な場合に、適正な窒素施肥量を算出するための施肥対応技術を開発する。

5. 研究内容

1) 土壌残存窒素推定法の検討

- ・ねらい：生産現場で把握可能な情報から施設野菜収穫跡地の残存窒素を推定する方法を検討する。
- ・試験項目等：道南農試場内ハウスで、はくさい、レタスを栽培。現地生産者ハウスより収穫物を採取。土壌硝酸態窒素濃度、窒素施肥量、収量、外葉+結球窒素吸収量（以下、全窒素吸収量とする）を調査。

2) 施設野菜収穫後のすき込み残渣の窒素評価

- ・ねらい：収穫後に残渣としてすき込まれるはくさいおよびレタス外葉の窒素分解特性を明らかにする。
- ・試験項目等：埋設試験 はくさいおよびレタス外葉の乾燥粗粉砕物 1g をメッシュ袋に入れハウス内 10cm 深に埋設。約7日おき、最大51日後に採取。内容物の窒素量を測定し、窒素消失率を算出。

3) 土壌残存窒素および残渣由来窒素推定による施肥対応の実証

- ・ねらい：上記の結果から構築した方法を用いて夏秋どりトマトの施肥対応を行い、技術の実証を行う。
- ・試験項目等：試験場所：道南農試場内ハウス（褐色低地土）、前作物：はくさい、ほうれんそう

6. 成果概要

- 1) 土壌の仮比重を1と仮定し、深さ0～20cmの土壌を対象として、作付け前の土壌硝酸態窒素濃度、窒素施肥量および全窒素吸収量から収穫跡地の硝酸態窒素濃度を推定する式を考案した(図3の式 α)。得られる値を「残存窒素推定値」(残存N推定値と表記)と呼ぶ。
- 2) はくさい、レタス、ほうれんそうおよびかぶの収量(はくさい、レタスは結球収量)と全窒素吸収量の間には相関係数 各0.90、0.86、0.84および0.97の高い正の相関関係があった。このことから、これらを変数とする回帰式を用いることにより収量から全窒素吸収量を推定した(表1)。
- 3) 残存N推定値と実測値を比較し(図1)、施肥ガイドで示される窒素肥沃度水準の各範囲への分布を調べた結果、53点中37点(69.8%)が同じ水準に含まれ、全ての点が1段階低い水準から1段階高い水準の中に含まれていたことから、推定法として適当であると判断した。
- 4) 埋設試験による外葉の窒素消失率は、はくさいが14日目で73.1%、レタスが21日目で70.6%に達し、それ以降は消失が緩慢になったことから、外葉窒素吸収量の70%を窒素肥料成分と見なすことができる(図2)。外葉由来の減肥可能量を「残渣由来減肥可能窒素量」(残渣由来減肥N量と表記)と呼ぶ(図3の式 β)。
- 5) 残存N推定値および残渣由来減肥N量を用いて施肥対応を行いトマトを栽培した時の果実収量、乾物重および窒素吸収量は、土壌分析に基づく施肥対応と同程度に得られた(データ省略)。
- 6) 以上のことから、土壌残存および残渣由来窒素推定による窒素施肥対応(図3)は、土壌分析による施肥対応の実施が困難な施設栽培の輪作体系において、有効な手段であると考えられた。

<具体的データ>

表1 野菜の収量と窒素吸収量の回帰式

| N吸収量(y)の 対象部位 | 野菜品目 | 収量(x)の 対象部位 | データ数 | 相関係数 r | 回帰式 (y=ax+b) | | 窒素施肥対応における 利用場面 |
|------------------|--------|----------------|------|-----------|--------------|-------|--------------------|
| | | | | | 係数a | 係数b | |
| 全体 | はくさい | 結球 | 30 | 0.90** | 2.35 | -0.97 | 残存N推定値の算出 |
| | レタス | 結球 | 22 | 0.86** | 2.18 | 0.80 | |
| | ほうれんそう | 全体 | 42 | 0.84** | 3.26 | 1.01 | |
| | かぶ | 全体 | 17 | 0.97** | 1.69 | -0.27 | |
| 外葉 | はくさい | 結球 | 30 | 0.76** | 0.88 | -0.80 | 残渣由来減肥N量の算出 |
| | レタス | 結球 | 22 | 0.73** | 0.83 | 1.11 | |

注) 回帰式の x は収量 (t/10a)、y はN吸収量 (kg/10a) を表す
r欄の**は、1%水準で有意であることを示す

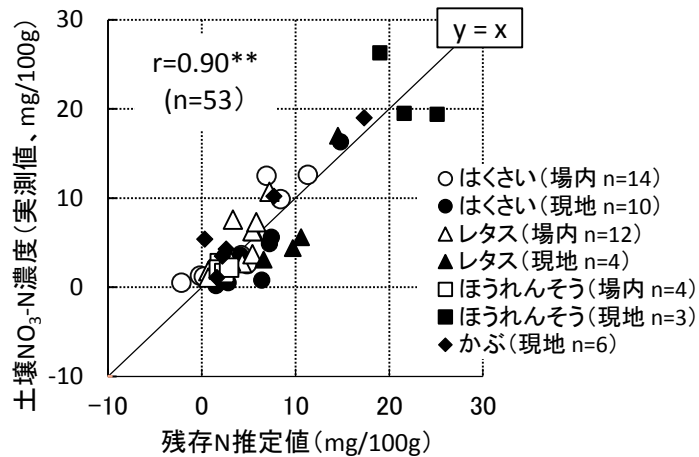


図1 残存N推定値と収穫後の土壌硝酸態窒素濃度 (実測値)の関係 (2013-15年)

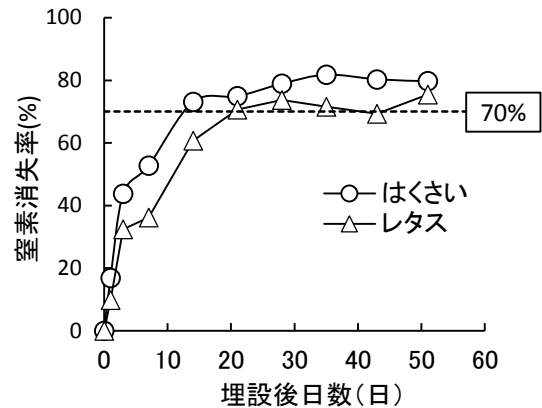
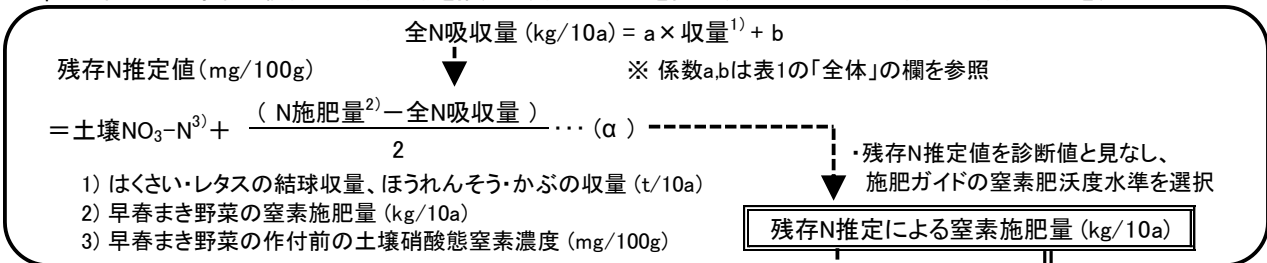


図2 埋設によるはくさいおよびレタス外葉の窒素消失率の推移 (2015年)
注) x日後の窒素消失率(%)は次式により求めた
$$\frac{\text{埋設直後の窒素量 (g)} - \text{埋設x日後の窒素量 (g)}}{\text{埋設直後の窒素量 (g)}} \times 100$$

Step 1 早春まき野菜収穫後の残存窒素を推定し、施肥ガイドを参照することにより2作目の窒素施肥量を定める



Step 2 残渣の窒素成分に由来する減肥可能量を差し引く

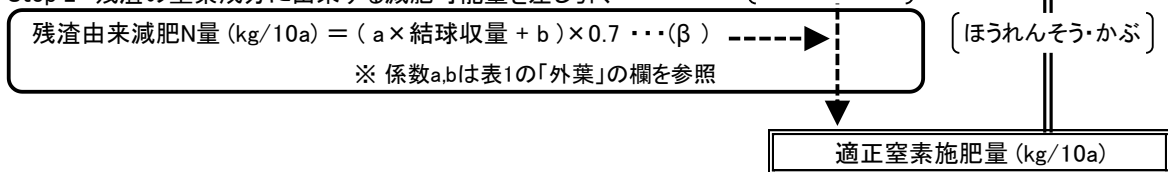


図3 土壌残存窒素および残渣由来窒素推定による窒素施肥対応のフロー図

注) 土壌の仮比重を1と仮定し、深さ0~20cmを対象としている

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 1作目に早春まき野菜を栽培する施設栽培の輪作体系において、2作目の窒素施肥対応を行う際の参考として活用する。
- (2) 本成果は、輪作体系の2作目に夏秋どりトマトを供試して得られたものである。
- (3) 本成果は、早春まき野菜が標準的な出荷規格にほぼ達した後に収穫される場合に適用する。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等 なし