

視点

土壌診断による安定した農産物生産

土壌診断活用による 作物の安定した収量と品質

作物の生育には光、温度、降水、二酸化炭素などと、窒素、リン酸、カリウムなどの土壌養分が必要である。土壌養分では、土壌管理で作物生育の基盤肥沃度を整備し、施肥管理で窒素、リン酸、カリウムなどの作物生育に必要な養分供給を行う。土壌管理や施肥管理の具体的なやり方については、各県などが作物ごとに示しており、それに基づく各作物の目標収量が得られるようになっている。しかし、各圃場の土壌養分状況により、当然、施肥に必要な各肥料成分は変化する。このため、土壌管理、施肥管理には土壌診断が欠かせない。

ところで、作物の収量と品質は、品種、温度、降水や日射などの気象要因と、病害虫管理、土壌・施肥管理などの栽培要因に左右される。ここでは、作物の収量・品質と栄養特性の関係をほうれんそうなどを例に、次いで、長年にわたり土壌診断がなされたデータを活用して米の食味に関する特性とキャベツの収量・品質との関係を検討した結果を紹介する。

作物の収量・品質と窒素栄養の関係

作物の収量と品質に最も大きな影響をあたえる養分は窒素である。ほうれんそう、こまつな等の窒素施用量と生育と硝酸含有率との関係、そして窒素施用量とビタミンCと糖との関係が解析された(建部・2009年)。両作物とも窒素施用量が増すと生重(収量)も増えたが、高いと健康に悪影響をおよぼすおそれがある硝酸含有率は急激に増大した。一方、品質として評価されるビタミンCは無窒素で最も高く、窒素施用量が増えると減少した。糖については10kg/10a施用で最も高く、それ以上に窒

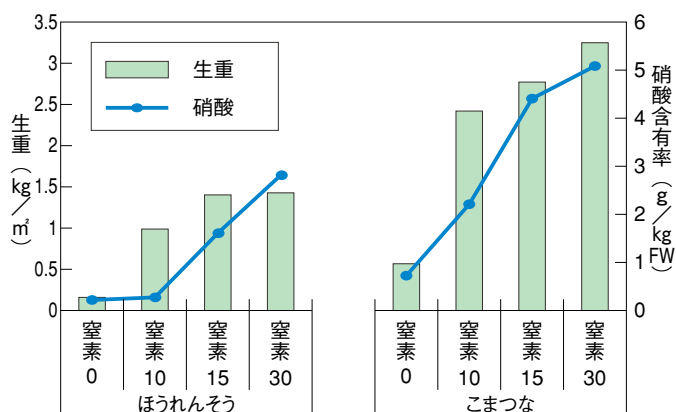


図-1 窒素施用量(kg/10a)にともなう生重と硝酸含有率の変化(建部・2009年)

素施用量が増えると減少した(図-1、2)。人の硝酸イオンの摂取は少ないほうが望ましいとされており、多量の窒素施用はこの面から品質の低下を招くおそれがある。

このように、多量の窒素施用は品質の低下を招く場合もあり、高収量と高品質が逆の関係にある場合にはその制御が大変重要で、両者を確保するには窒素施用量の管理が大事である。そのためには土壌診断によって無機態窒素量を正確に把握しての適正施肥が必要であり、例えば、表-1などを参考に土壌の無機態窒素量が多いあるいは過剰の場合は減肥などの対策が肝要である。

表-1 野菜畑土壌中の硝酸態窒素の目安(mg/100g乾土)

診断	硝酸態窒素
少ない	4以下
適正	5～15前後
多い	25前後
過剰	50以上

(全農肥料農業部・2010年)

長期土壌診断データに基づく作物の収量と品質との関係

土壌保全対策事業基準点調査の結果などをもとに、土壌診断値と水稲の品質そしてキャベツの収量との関係を検討した(草場・2009年、2006年)。基準点調査は、さまざまな養分管理・土壌管理・作物管理をしている同一圃場に対して、土壌特性や作物生育特性の変動を調査した事業で、全国を対象に1979年から20年間にわたり実施された。

西南日本の水稲で13年、13作にわたり土壌の重さ、孔隙率の物理性と、pHなど8項目の化学性が計測された圃場で、米の食味に大きな影響をあたえ、多すぎると食味が下がる玄米タンパク質含量と各土壌診断値との関係が検討された。玄米タンパク質含量と処理区との関係では、窒素無施用区以外の処理区間にも有意な差が認められ、

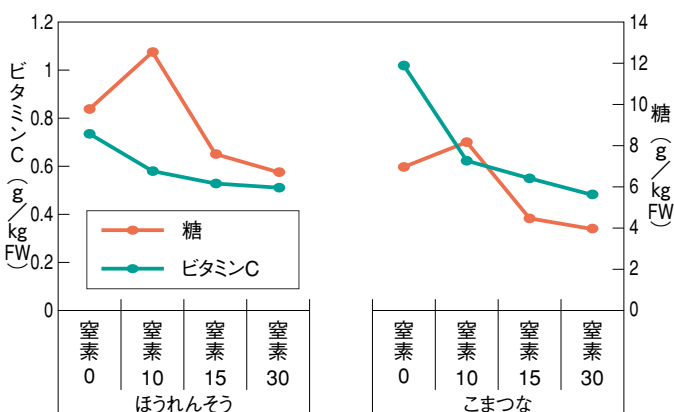


図-2 窒素施用量(kg/10a)にともなう糖・ビタミンC含有率の変化(建部・2009年)

表－2 処理区ごとの玄米タンパク質含量（％）の平均値（草場・2008年）

	窒素無施用区	化学肥料 標準施肥	化学肥料 標準施肥＋稲わら0.5t	化学肥料 標準施肥＋麦わら0.5t	化学肥料 標準施肥＋稲わら0.8t	化学肥料 標準施肥＋堆肥4t
玄米タンパク質含量（％）	6.30 ^a	7.10 ^b	7.30 ^{bc}	7.18 ^{bc}	7.50 ^{bc}	7.85 ^c
化学肥料区を100とした 各区の値	89 ^a	100 ^b	103 ^{bc}	101 ^b	106 ^{bc}	111 ^c

注）英字が異なる場合にはTukeyの検定5%水準で有意差ありを示す。有機物の施用量は10a当たりである

多量の有機物施用は玄米タンパク質含量の増大に影響をあたえた（表－2）。

次に、有機物のどの成分が玄米タンパク質含量に影響をあたえたかを分析した結果、可給態窒素（avN：土壌を風乾後の30℃の温度下、湛水密閉状態で4週間培養した場合の無機態窒素量）との関係が最も高く、土壌診断値の可給態窒素によって、玄米タンパク質含量の変動についてかなりの部分が説明できた（データ詳略）。国は、有機機物施用量に関して、水稻、畑作物、野菜、果樹での堆肥施用基準を示すとともに、堆肥などの有機物を施用した場合の減肥マニュアルを提示した（農林水産省、土壌管理のあり方に関する意見交換会報告書・2008年）。また、水田における可給態窒素の改善目標として、乾土100 g当たりの窒素（N）で8 mg以上、20mg以下とした（地力増進基本指針・2008年）。このような例を参考にして、土壌診断により圃場の有機物施用量や可給態窒素を正確に把握して、適正施肥を行い良食味の米を生産する

ことが重要である。

関東の公立場所で22年間にわたり実施されたキャベツ－だいこん栽培圃場（①窒素無施用区②化学肥料区③化学肥料＋有機物施用（牛ふん堆肥3 t／10 a・年）④化学肥料＋有機物施用（牛ふん堆肥3 t／10 a・年）＋土壌改良資材）でのキャベツの平均収量（kg／10 a）は、①が799、②が4,598、③が5,451、④が5,381で、各圃場の土壌診断データ（pH、全炭素、全窒素、CEC、交換性のCaO、MgO、K₂O、可給態リン酸の8項目）とキャベツの収量との関係を統計処理した。その結果、この圃場でのキャベツの収量は、土壌診断値のpHと全炭素とは高い相関関係があった。なお、キャベツの適正pHは6.0～7.0で（全農肥料農薬部・2010年）、普通畑での土壌有機物含量は黒ボク土以外では3 %以上が改善目標である（地力増進基本指針・2008年）。したがって、土壌診断による施肥管理とともに土壌管理が、つまり土づくりが重要である。 【全農 営農・技術センター 肥料研究室 山田一郎】