

# 堆肥の NIR による品質評価

上野正実・比嘉利国・平良英三・川満芳信・新垣健一・小宮康明・田崎厚也<sup>1)</sup>・東江幸優<sup>1)</sup>  
(琉球大学農学部, <sup>1)</sup>NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センター)

## はじめに

沖縄農業の基幹作物であるサトウキビは、農家の高齢化に伴う労働力の低下や地力の低下などにより、その生産量は年々減少している。一方、家畜排泄物を取り巻く問題は、単なる環境への問題にとどまらず有機物の有効な循環やそれによる地域農業の活性化など堆肥の果たす役割が重要性を増しつつあり、耕畜連携による相互の利益拡大が望まれる。このような背景の中、農業地域においても住宅地と農地の距離が縮まりつつある。特にそのような地域では、畜産施設や堆肥などを施肥した農地に隣接する住宅地域などから発生する悪臭への苦情の問題などが懸念されている。平成 11 年 11 月に制定された家畜排泄物法が平成 16 年 11 月 1 日に完全施行された。これを受けて、畜産糞尿の堆肥化処理およびその利用促進は重要な課題となっている。また、未活用バイオマスの有効利用や有機農業の推進といった面からも堆肥利用への関心は高まっている。

しかしながら、堆肥の原料は均質でなくそれぞれの成分値に大きなバラツキがあるため製品の品質にもそれが大きく反映される。堆肥の適正な利用促進のためにはその主要成分を勘案した施肥管理の実施がカギとなるが、その成分量の把握には多くの時間とコストがかかり、利用者が堆肥を適切かつ有効に活用するのは困難な状況である。そこで、迅速かつ簡易な測定手法の開発を目的に、牛糞堆肥を対象とした近赤外分光法 (NIR) による成分測定の可能性を検討した。

## 方法

堆肥を製造する沖縄本島中部の K 社および NPO 亜熱帯バイオマス利用研究センターの協力を得て堆肥のサンプリングを行った。図 1 に示す FT-NIR (BUCHI 社製 NIRLab, N-200 型) を用いて約 1 分間 60 回のスキャンで 10 回測定を行い、その平均値をそのサンプルのスペクトルとした。18 年度の測定では、堆肥自体の温度の影響が吸光度に出ないように室温の 25°C 前後で安定した上で測定を行った。また、多種多様なサンプルに適合できるように、十分に発酵していないサンプルを含めてスペクトル測定を行った。

堆肥サンプルの成分量を測定するため、乾燥・粉碎し抽出等の前処理を施し後に、NC アナライザー、ICP プラズマ発光分析装置、EC メータ、pH メータを用いて TC, TN, Ca, K 等 16 項目について測定した。NIR 検量線を作成するために使用した化学分析用機器の一部を図 1, 1, 4 に示す。

上記の成分を NIR で測定するために、吸光度スペクトルを説明変数、各成分値を目的変数とした。17, 18 年度の全サンプルを PLSR 分析によって解析を行い、検量線を作成した。また、評価用のサンプルを用いて検量線の適合性を検証した。

灰化試験を行い灰分が堆肥における熟度の指標になり得るかどうかが検討を行った。実験はステンレスの灰皿とガスコンロを利用した簡易法で行った。サンプル数は全体で 72 点、これを半分ずつに分けて検量線を作成し、評価を行った。堆肥化処理過程において灰分が分解されないことを利用し堆肥における灰分率 (DM%) が熟度の過程状況を把握する指標になりえるか検討を行った。

## 結果および考察

各成分の検量線を作成し NIR 予測値と分析値の t 検定を行ったところ、1% の危険率で有意に適合した成分は含水率、TC, TN など 10 項目であった。特に、TC, 含水率, C/N 比は 2 次微分スペク

トルによって高い精度で検量線を作成できた。一方、Mo, Zn, Cu, Mn, B に関しては実測値がほぼゼロを示し検量線の作成は困難であると判断した。NIR スペクトルに 2 次微分処理を施すことで、乾燥や粒径の違いによるベースラインの変動が検量線の測定精度に及ぼす影響を低減できた。灰分に関しては、今回は高い精度の検量線作成には至らなかった。

堆肥は従来その発酵過程の進行が把握しにくく未熟な堆肥の使用は、作物の生育障害につながる。灰分の測定を NIR で行うことができれば堆肥の熟度の指標として利用できる可能性がある。Na, Ca については、解析方法の検討や異常値の除去等によって、検量線作成の可能性を検討する必要がある。

**【近赤外分光分析装置】**  
**BUCHI社製 FT-NIR NIRLab N-200型**

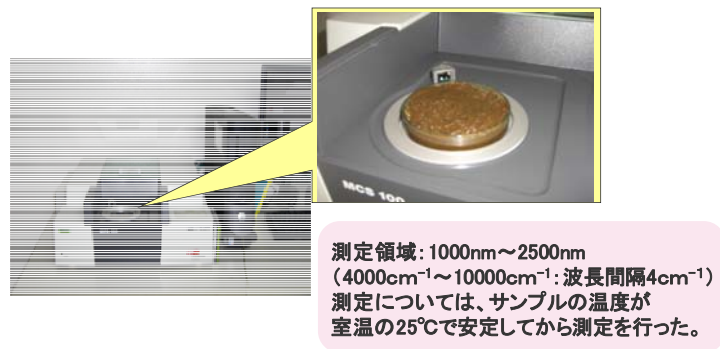


図1 供試した NIR 測定装置.

図2 堆肥の NIR スペクトル.

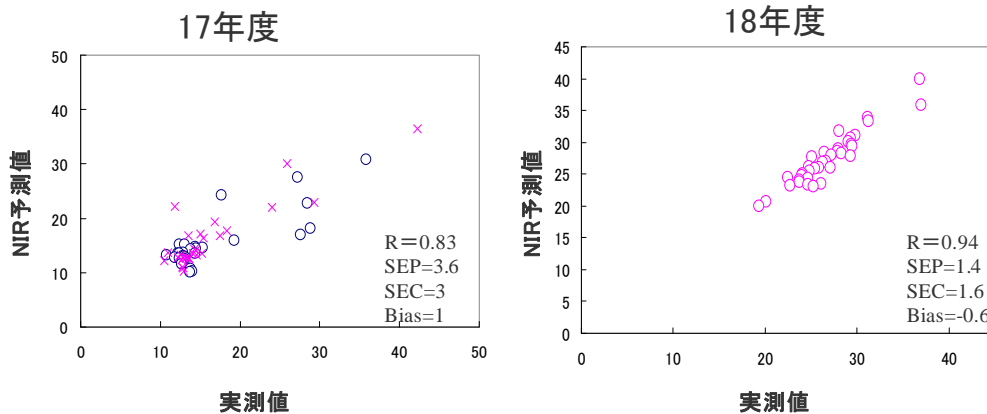
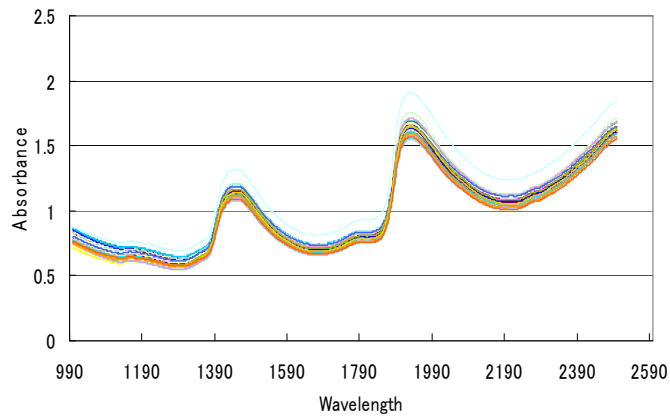


図3 C/N 比の NIR 予測結果.