

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 千田 野風生
 学位 博士 (農学)
 学位記番号 新大院博 (農) 第 162 号
 学位授与の日付 平成 28 年 3 月 23 日
 学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当
 博士論文名 有機系廃棄物を利用した水稲用新肥料と簡易葉色判定技術の開発に関する研究

論文審査委員 主査 教授・高橋 能彦
 副査 教授・大山 卓爾
 副査 教授・末吉 邦
 副査 准教授・渡邊 肇
 副査 准教授・韓 東生

博士論文の要旨

新潟県内には、農林水産業や食品産業等に由来する有機系廃棄物が大量に排出されている。これらの廃棄資源を有効利用するために、著者らは胎内市で産出される鶏ふんと十日町市で産出されるキノコ廃菌床の有効利用事業に参画してきた。これらの事業は廃棄系バイオマスを肥料化して水田に還元するものであり、資材の特性から水稲の生育パターンが異なることがある。高品質・良食味米生産のためには幼穂形成期から出穂期での葉色診断とそれに基づく追肥が重要となる。このため、一連の新規肥料の研究と平行してデジタルカメラを利用した簡易な葉色判定技術の開発を目指した。

1. 胎内市では農業生産額の 3 割近くを養鶏業が占める。養鶏で発生した鶏ふんは年間 8 万トンと多く、その処理が問題となっていた。鶏ふんのハンドリング性の向上や成分濃縮のため、鶏ふんを炭化し、炭化物を原料とした新規肥料を開発した。開発した炭化物混合有機質肥料の窒素無機化パターンを反応速度論で解析したところ、成熟期までに約 50% の窒素が無機化されると予測でき、水稲栽培に必要な施肥量が判断できた。現地における実証栽培では、炭化物混合有機質肥料は化成肥料を主体とした慣行施肥体系と同様の茎数および葉色で推移し、同等の収量性が確保できた。新規肥料は慣行的な肥料より施肥量が多くなるが、有機栽培や特別栽培米用肥料として有効である。現在、「ゆうき太郎」の名称で肥料登録が完了し、胎内市内の水田 45ha に施用されている。
2. 十日町市は県内最大のエノキタケ生産地であり、年間 1 万 5 千トンの廃菌床が排出される。この廃菌床の有効利用のため、実験プラントで燃料化に成功した。燃焼後に排出される菌床灰は熔リンと同等のリン酸とケイ酸分を含むことが確認できた。十日町市内の山間部水田は砂壌質土壌が多く、リン酸やケイ酸供給力が弱い。このような水田に対して菌床灰の効果的な利用を検討した。灰肥料の施用で水稲の一穂粒数、千粒重、登熟歩合が増大する傾向があり、玄米品質が向上した。稲体のケイ酸吸収量は熔リンよりやや劣るが、玄米タンパク含量が低下する傾向があり、良食味米生産に対する効果も認められた。

3. 新規肥料の施用で水稻葉色の推移が慣行栽培と異なる場合があり，従来法より簡便な葉色判定手法の開発を目指した。デジタルカメラ画像を画像解析ソフトに取り込み，RGB画像に分離後，2値化し，原カラー画像との合成画像を演算した。同時に写し込んだ葉色票を色標準として検量線を作成した。水稻群落画像の解析結果と従来法である葉緑素計で測定した葉色の値を比較した結果，最高分けつ期，幼穂形成期，出穂9日前といずれも色度で推計した葉色票相当値と葉緑素計値の相関係数は $r=0.80$ 以上と高く有意な関係であった。この結果，本手法による水稻葉色の評価方法は葉緑素計に代替できると判断できた。また，計測も葉緑素計に比べて簡便で軽労であり，高温登熟が予想される緊急時の穂肥診断にも適している。

審査結果の要旨

審査委員会において，論文内容や研究全体を通して意見交換を行った。

長年に渡る試験であり，現地実証栽培も広範囲で実施している。バイオマスの有効利用として社会的にも重要なテーマである。胎内市と十日町市という老朽化土壤を抱えた地域での研究であり，開発資材・肥料の特性が地域の土壤環境の問題ともマッチしている。また，研究の延長線上として新規の葉色評価手法の開発を進めたことも体系化技術の構築という意味で評価できる。論文内容も概ね妥当であり，若干の指摘以外は大きな要修正箇所はなく，完成度は高いと判断された。

本研究を基にした参考論文は筆頭著者として日本作物学会記事に1報が掲載されている。また，同じく筆頭著者として日本土壤肥料学雑誌に1報の掲載が決定している。

よって，本論文は審査委員全員一致で博士（農学）の博士論文として十分な内容であると判定した。