

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 松下 景
学位 博士(農学)
学位記番号 新大院博(農)第153号
学位授与の日付 平成27年9月24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 突然変異系統を利用した稲発酵粗飼料用品種の育成と栽培および飼料特性の解析

論文審査委員 主査 准教授・渡邊 肇
副査 教授・高橋能彦
副査 教授・岡崎桂一
副査 教授・西村 実
副査 教授・高田良三

博士論文の要旨

我が国では飼料自給率の向上のため、水田で作付けできる飼料作物として、稲発酵粗飼料、すなわち、糊熟期から黄熟期のイネを、穂だけでなく葉および稈を含めた地上部すべてを収穫した後、乳酸菌を利用して発酵させた、乳用牛および肉用牛に給与する粗飼料の生産が奨励されている。従来の稲発酵粗飼料用品種は、いずれも地上部全重の多収性や耐倒伏性、耐病性など、生産者の視点からの特性に重点をおいて育成されたものであり、飼料としての適性を高める目的での交配や選抜は行われていない。しかしながら、稲発酵粗飼料の発酵特性や栄養成分、給与時における家畜体内での消化性には、下記のような、解決すべき複数の技術的課題がある。牛に給与されたイネの粗は、多い場合には50%以上が未消化のまま排泄されることから、これによる栄養分の損失が問題となっている。また、稲発酵粗飼料では、乳酸含量が低く十分な発酵品質を得られない場合がある。この原因のひとつとして、収穫適期である黄熟期において、乳酸菌のエネルギー源となる稲体の糖含量が低いことがあげられる。さらに、肉牛肥育において広く行われている、飼料中のβ-カロテンの量を制限することで脂肪交雑を高める給与法を行う際、イネではβ-カロテンの含量が高すぎるものが問題となっている。

そこで、本研究では、稲発酵粗飼料に関する技術的課題を解決するために、既存の遺伝資源の再評価や新たな突然変異の作出を通して、専用品種の育成を行った。さらに、育成された品種および系統について、稲発酵粗飼料としての利用を推進するために、栽培、収穫・調製および給与に関する各種特性を検討した。以下に、結果の概要を示す。

1. 短穂性育種素材を利用した稲発酵粗飼料用品種の育成および特性評価

粗の割合が低く未消化粗の排泄によるデンプンの損失を低減できる品種を育成するため、突然変異によって得られた短穂性を有する系統を交配母本に用い、「たちすずか」および「たちあやか」の2品種を育成した。両品種は既存の品種と比較し、茎葉が多収で粗の収量は低いが、茎葉中に炭水化物を蓄積していると考えられる。家畜による消化試験で、「たちすずか」は可消化養分総量が高かった。また、「たちすずか」は発酵品質に関与する黄熟期における地上部の糖含量が高かった。「たちすずか」の早晚性は極晩生、たちあやかは北陸地域では晩生、中国地域では中生に分級される早晚性だった。「たちすずか」、「たちあ

やか」とともに既存品種と同程度の地上部の全乾物重が得られ、短穂性のため、きわめて低いもみわら比を示した。「たちすずか」、「たちあやか」とともに既存の品種と比較し、籾が少ないことから重心高が低く、倒伏指数が小さかったことから、耐倒伏性に優れる。さらに湛水直播栽培での苗立ちに問題が無かったことから、直播栽培にも適応でき、省力・低コスト化が可能と考えられる。「たちあやか」は北陸、関東および中国地方にわたる我が国の広い地域への適応性を示した。

2. 短穂性品種の採種効率を向上できる栽培法の検討

「たちすずか」および「たちあやか」の収量構成要素に及ぼす影響を栽植密度と施肥法の点から検討した。まず、既報よりも低い栽植密度が「たちすずか」の総粒数におよぼす影響を検討した結果、栽植密度を 7.4 株 m^{-2} とすることで、 17000 粒 m^{-2} 程度の総粒数を確保することができた。「たちあやか」では、施肥法においては、「たちすずか」と同様に基肥を少なく、幼穂形成期の穂肥を多くすることにより総粒数が多くなることを示した。一方、「たちすずか」とは異なり、極端に低密度の条件では穂数の減少により、総粒数が減少することを明らかにした。

3. 低 β -カロテン性を有する稲発酵粗飼料用品種のための育種素材

遺伝的に β -カロテン含量が低い遺伝資源の開発を目的に、「ホシアオバ」に突然変異誘発処理を行い、葉色が淡く β -カロテン含量の低い系統「多収系 1066」を育成した。「多収系 1066」の低 β -カロテン性は年次、施肥法、収穫期にかかわらず同条件の「ホシアオバ」より低かったが、稲発酵粗飼料の収穫適期である黄熟期においては両者の差は小さかった。この系統の淡色形質は単一劣勢遺伝し、また7つの既知の葉色変異遺伝子とは異なっていた。

近い将来、本研究で検討した短穂性と低 β -カロテン性を併せ持つ稲発酵粗飼料専用品種の育成が期待される。また、その品種を普及させる際において、本研究で得られた結果を採種栽培に応用することが可能である。

審査結果の要旨

近年、我が国では、耕作放棄水田の有効利用や飼料自給率の向上が喫緊の課題であり、水稻を家畜飼料として利用する稲発酵粗飼料の普及が期待されている。本論文では、稲発酵粗飼料専用品種である、「たちすずか」と「たちあやか」および低 β -カロテン性を有する「多収系 1066」を育成し、これらの品種および系統の栽培特性や飼料特性を詳細に解析した。これらの研究結果を実用化技術として確立することは、我が国における稲発酵粗飼料の利用や普及拡大に大きく貢献する可能性が高い。

本研究は、日本作物学会講演会、KAAB International Symposium 2014、第4回国際イネ会議で発表した。また、主要な研究結果を、日本作物学会紀事、Plant Production Science, Grassland Science, Breeding Science の学会誌に筆頭著者として、5報公表している。また、研究成果の一部により、NARO Research Prize 2012 を受賞した。

よって、本論文は博士（農学）の博士論文として十分であると認定した。