

学 位 論 文 の 要 旨

論文題目 極短穂型飼料用イネの栄養特性と給与技術に関する研究

河野 幸雄

米の消費量の減少や米価の低下など、わが国の水田農業を取り巻く状況が厳しくなる中、飼料自給率の向上や環境保全の面から水田で家畜用飼料を生産する意義が高まっている。しかし、保水性を重視して造成されてきた水田は、飼料作物や牧草の生産に適さない場合も多い。そのため政府は、水田に飼料用のイネを栽培し、植物体全体をサイレージ化して飼料利用するイネ WCS（ホールクロップサイレージ）の取組を支援する「水田農業経営確立対策」を平成 12 年から始めた。その後も今日に至るまで「水田農業構造改革対策」や「農業者戸別所得保障制度」、「経営所得安定対策」の中でイネ WCS 生産を対象作物に位置づけ、栽培利用を推進している。それに対応して、茎葉を含めたイネの収穫量の増加を育種目標として、イネ WCS 専用品種が各地の試験場で多数、開発されてきた。その結果、平成 25 年度における全国の WCS 用イネの栽培面積は 2 万 5 千ヘクタールを超え、夏作飼料作物の主要な作物として定着しつつある。しかしながら、元来、湖沼植物であるイネは、通気用に茎が中空になっているため、良質なサイレージ調製に必要な収穫後の空気の排除が難しい。また、他の飼料作物に比べて、体表がシリカ層で覆われているために繊維の消化性が低いこと、米を保護する種皮や穀殻は構造が強固で子実の消化の妨げとなるなど、イネは牛の飼料に適した植物であるとは必ずしも言えない。最近、飼料としての利用性を高めるため、籾の数が極端に少なく栄養ロスの原因になる不消化籾の発生を大幅に抑制することを育種目標として、極短穂型の WCS 専用イネ品種「たちすずか」が開発された。

本研究では、WSC イネの従来品種である「クサノホシ」を比較対照として、「たちすずか」の栽培条件の違いによる化学成分の変化や消化性の測定、第一胃内分解特性試験、泌乳牛や肥育牛への飼養試験を通して、ウシ用飼料としての栄養価値を評価すると共に、「たちすずか」の適切な栽培、利用と給与技術の確立を図った。

極短穂型飼料用イネ「たちすずか」の化学成分

「たちすずか」と従来品種「クサノホシ」及び茎葉多収型品種「リーフスター」の穂部と茎葉部の化学成分組成を分析、比較した。その結果、「たちすずか」と「クサノホシ」では穂部の成分組成はほぼ同等であったが、茎葉部については「たちすずか」で糖含有率および非繊維性炭水化物の含有率が大幅に高く、繊維成分である NDFom（灰分を除いた中性デタージェント繊維）含有率が低かった。すなわち、従来品種では糖が少ないためサイレージ調製の際に発酵しにくいことが難点であったが、「たちすずか」は、茎葉部にショ糖を多く蓄積できることから、サイレージ発酵面で極めて有利な特徴を有していることが示された。また、「リーフスター」は全てにおいて「たちすずか」と「クサノホシ」の中間的な特徴を有していた。

次に、栽培や収穫の条件による化学成分の違いを明らかにするため、肥料として牛糞堆肥と発酵鶏

糞を用いて「たちすずか」と「クサノホシ」の栽培試験を行い、施肥水準と出穂後日数が成分に及ぼす影響について調べた。その結果、両品種とも窒素施用量が増えるといずれの収穫期でも粗蛋白質の含有率が高まった。また、「たちすずか」は出穂後日数の経過によって、糖を含む非繊維性炭水化物の含有率が変動することや、茎葉部の消化性が低下しにくいことを明らかにした。

収穫時期による第一胃内分解性と栄養価

出穂後 0, 30, 60 日目に収穫した「たちすずか」と「クサノホシ」の茎葉部について、*in situ* 法での第一胃内分解性を測定した結果、「クサノホシ」では出穂後日数に比例して乾物及び繊維成分である NDFom の分解性が大幅に低下したのに対し、「たちすずか」は出穂後 60 日まで高い分解性を維持していた。この結果から、従来品種「クサノホシ」では遅れによって飼料価値が大きく低下させるのに対し、「たちすずか」は刈遅れによる飼料価値の低下を生じにくいことが推察された。

黄熟期に収穫した「たちすずか」と「クサノホシ」について、ヒツジ及び乾乳牛を用いて消化試験を行った結果、「たちすずか」は「クサノホシ」に比べて、繊維成分である粗繊維と NDFom の消化率が高かった。さらに、繊維の消化性に影響を及ぼすリグニンとケイ酸の含有率を調べた結果、リグニン、ケイ酸とも「たちすずか」は「クサノホシ」より少なかったことから、「たちすずか」の高い繊維消化性はリグニンとケイ酸含有率の低いことに起因することが明らかになった。

「たちすずか」の秋季黄熟期と冬季の収穫時期の違いによる WCS について、消化試験による各栄養成分の消化性と可消化養分総量を調べた結果、冬季収穫 WCS では、秋季収穫 WCS に比べて各栄養成分の消化率が低く、可消化養分総量が乾物中約 9% 単位低下した。しかし、この冬季収穫 WCS の栄養価は、和牛肥育における粗飼料としての利用が多いイナワラや牧草ストロー類に比べて、高かったことから、和牛肥育用の粗飼料としての利用性が高いと考察した。

泌乳牛と肥育牛への給与効果

泌乳牛と肥育牛に対する「たちすずか」WCS の給与効果を検討した。飼料として「たちすずか」もしくは「クサノホシ」30%配合した TMR（混合飼料）を泌乳牛に給与した。両 TMR 区の化学成分および乾物摂取量と乳成分含有率には差が認められなかった。しかし、乳生産量は「たちすずか」で多かった。糞中に排泄された不消化子実を調べた結果、「クサノホシ」区に比べて「たちすずか」区では不消化子実排泄が著しく少なく、この栄養成分の損失の差が TDN 摂取量の違いを介して、乳生産量に反映したと推察された。

肥育牛への給与試験では、「たちすずか」WCS、「クサノホシ」WCS 及びイナワラを用いた 3 つの TMR 処理区を設け、9 か月齢から 27 か月齢まで肥育した。その結果、「たちすずか」区はイナワラ区より増体成績が優れ、従来品種「クサノホシ」よりも肉質成績が優れていた。さらに、「たちすずか」WCS の配合割合を高く設定した粗飼料多給型 TMR の給与試験を実施した結果、「たちすずか」WCS は粗飼料多給型の肥育体系にも利用可能なことを示唆された。

以上、本研究での極短穂型飼料イネ品種「たちすずか」に関する一連の研究により、「たちすずか」は飼料特性が優れ、多様な家畜への給与効果も大きい画期的な飼料イネ品種であることを明らかにした。