

硝酸態窒素やカリの蓄積が少ない イタリアンライグラス新品種「優春」の紹介

1 はじめに

近年の酪農経営では、一戸あたりの乳牛の飼養頭数は増加傾向にあるものの、飼料作物の栽培面積の増加は見られないことから、堆肥が飼料畑に過剰に投入される傾向にあります。このような畑でトウモロコシやイタリアンライグラス等を栽培した場合、高濃度の硝酸態窒素やカリウムが植物体に蓄積され、牛への影響として硝酸塩中毒や低カルシウム血症の発生が懸念されます。

このような現状から、収穫される飼料作物中の硝酸態窒素やカリウムが過剰にならないような栽培利用方法の指導もされていますが、より安全性を高めるために、これらの成分を蓄積しにくい草種や新品種の育成も望まれていました。

弊社は、冬作の中心的な作物であるイタリアンライグラスの品種開発を積極的に行なっていますが、前述のような要望に対応するために、(独)畜産草地研究所と茨城県畜産センターと共同で硝酸態窒素とカリウムの蓄積が少ないイタリアンライグラス「優春」を育成しました。

本稿ではその「優春」の特性をご紹介するとともに、自給飼料を生産する中で、収量だけでなく「安全・安心な飼料」の生産方法について、改めてご提案したいと思います。

2 優春の特性

現在流通しているイタリアンライグラスの品種は、単位面積あたりの収量を多く得るために、収量性と耐倒伏性の強化を重点に育種目標を掲げ、品種改良がされてきました。

「優春」は、従来の品種と比較して、その収量性と耐倒伏性を維持しながら、堆肥等が多投され養分過剰な土壤での栽培においても、家畜に有害な硝酸態窒素とカリの蓄積が少ないという、新しい観点で育成された日本で初めての品種です。

したがって、「優春」は収量性のみを追求した品種と大きく異なり、「作りやすく、牛に優しいイタリアンライグラス」といえます。

<優春の主な特性>

①出穂期

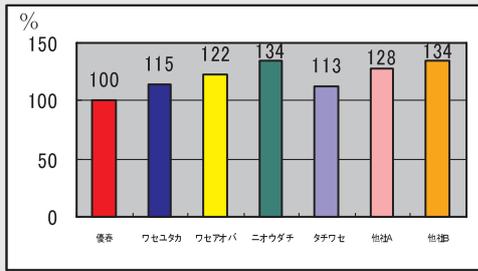
「優春」は弊社で販売しているタチワセやタチマサリと同じ早生品種で、九州などの西南暖地では4月中旬頃、関東では4月下旬頃に出穂する、最も利用しやすい熟期の品種です。

②硝酸態窒素の蓄積程度

硝酸態窒素について、「優春」の蓄積程度を図1の①～④に示しました。下記の試験はそれぞれ窒素成分が過剰吸収されるような条件下で試験をした場合の結果であり、優春の硝酸態窒素含有量を100として、他品種の含有量との比で示しています。これらの結果から、品種によって差が認められ、「優春」は硝酸態窒素の蓄積程度が最も低い品種であることがわかります。各試験での結果は、その堆肥や化成肥料の投入量によって差があるものの、「優春」は従来の品種と比較して約10～30%程度低いという結果が得られています。また、その他の試験の結果を含めても平均で約20%低くなっていることが確認されています。

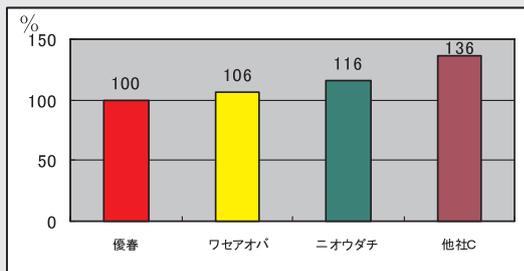
ただし、上記で留意しなければならないことは、「優春」を使うことによって、どのような栽培条件下でも、硝酸態窒素が、硝酸塩中毒の危険値とされる飼料乾物中の含有率0.2%を下回るということではなく、従来品種と比較した場合の「相対的」な低減ですので、実際の利用に当たっては、後述する他の硝酸態窒素の低減対策をあわせて利用することも必要です。

図1 硝酸態窒素の蓄積の差



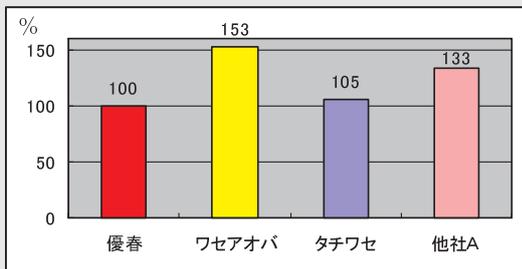
(堆肥30トン、窒素50キロ/10a)

①平成18年 茨城県畜産センター試験結果



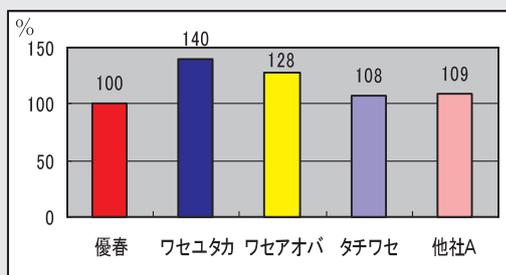
(堆肥15トン、窒素30キロ/10a)

②平成18年 畜産草地研究所試験結果



(堆肥10トン、窒素40キロ/10a)

③平成18年 雪印種苗千葉研究農場試験結果



(堆肥10トン、窒素40キロ/10a)

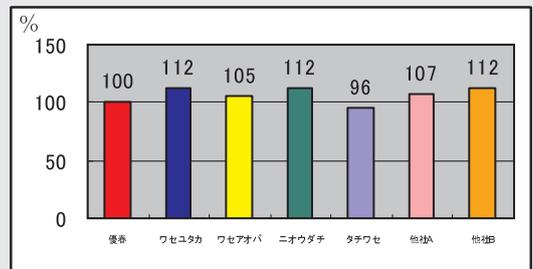
④平成18年 雪印種苗宮崎研究農場試験結果

③カリの蓄積程度

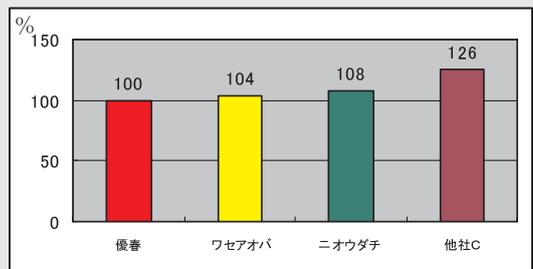
一般的にカリは、他の成分に比較して「ぜいたく吸収」されやすい成分と言われており、堆肥が多投されている場合では、窒素と同じかそれ以上に過剰に吸収されることがあります。

カリの蓄積程度について、前述の硝酸態窒素の蓄積と同様に、優春と他の品種と比較した場合の比を図2の①～④に示しました。カリの蓄積程度は、硝酸態窒素の低減率よりやや少ない値になっていますが、「優春」は他の品種に比べて安定して約10%程度低いという結果が得られています。ただし、これについても硝酸態窒素の場合と同様に、どのような条件下でも、その危険値とされる3.0% (乾物中)を下回るような‘絶対的’な数字ではないことに留意してください。

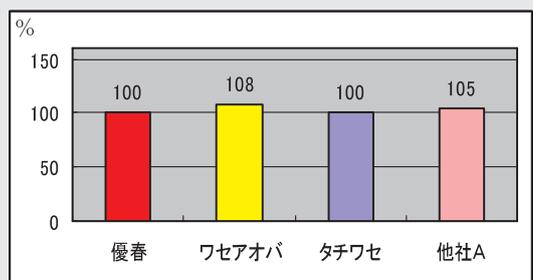
図2 カリの蓄積の差



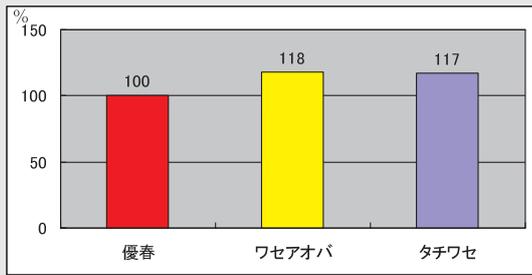
①平成18年 茨城県畜産センター試験結果



②平成18年 畜産草地研究所試験結果



③平成18年 雪印種苗千葉研究農場試験結果



④平成18年 雪印種苗宮崎研究農場試験結果

④収量性

一番草はタチワセ並に多収です。また、二番草ではタチワセより多収傾向を示すことから、二番草まで利用される場面では、さらに他品種より有利になる品種といえます。

⑤耐倒伏性

弊社で開発したタチワセを始めとする直立型の品種は倒伏に強く、刈取り時の収穫ロスの軽減に大いに貢献しています。優春もこれらの品種と同様に耐倒伏性に優れた、直立型の品種です。



写真1：耐倒伏性に優れた直立型の「優春」
(左：優春、右：タチワセ)

⑥病害抵抗性

イタリアンライグラスは、他の作物に比較して病害の被害が少なく、作りやすい作物ですが、晩秋や初夏に冠さび病の発生が問題になることがあります。このような場面では抵抗性の品種の利用が有効ですが、「優春」は早生系の中では本病に強い品種ですので、安心して利用できます。

3 硝酸態窒素とカリの害作用

1) 硝酸態窒素の害作用

飼料を生産する中で、なぜ硝酸態窒素の軽減が必要なのでしょうか。

通常、飼料中に含まれる硝酸態窒素は牛のルーメン内の微生物によって分解され、亜硝酸塩となり、更に分解されてアンモニアとなります。これらの反応は徐々に進んでいく為、通常では中毒症状はおきづらいますが、摂取した硝酸態窒素が多い場合、その反応が進まず、多量の亜硝酸が体内に吸収される結果、血中の赤血球ヘモグロビンの鉄 (Fe²⁺) と結合し、Fe³⁺ に酸化して、酸素結合の強いメトヘモグロビンに変化させてしまい、牛は酸素欠乏を起こし急性中毒死することがあります。

2) カリの害作用

また、同様に糞尿中に含まれるカリウムは、牧草により速やかに吸収されるため、過剰施用によって牧草中のカリウム含量が顕著に増加することが確認されています。(これをカリウムのぜいたく吸収という)。飼料中のカリウム含量が乾物中3.0%を超えると、牛の反芻胃内でのマグネシウムの吸収が阻害され、欠乏症(グラスステニー)の一因となるとされています。また、近年注目されている飼料中のイオンバランスの観点からみると、陽イオンであるカリウムの増加はDCAD値^{下注1)}の上昇をもたらし、分娩前後の乳牛のカルシウム代謝に悪影響を及ぼすことが知られています。

対策としてスラリーや堆肥の過剰施用を避け、植物体の硝酸態窒素だけでなく、カリウム含量の上昇を防止するとともに、含有量が比較的少ない「優春」の利用をお勧めします。しかし、概してイタリアンライグラスのようなイネ科牧草は、特にカリウム含量が高く、乾物中2~3%以上になりやすいとされていますので、分娩前後には給与量の制限も考慮してください。

表 スラリー施用量と牧草中ミネラル含量

スラリー 施用量	牧草乾物中含量 (%)				
	粗タンパク	Mg	Ca	K	P
4t/10a	11	0.12	0.24	2.21	0.30
16t/10a	16	0.12	0.24	3.04	0.36

(根拠農試1996)

注1) DCAD: Dietary Cation-Anion Differenceの略。飼料中の陽イオンと陰イオンの差(イオンバランス)を示す値。乾物1kg当たりの (K+Na) - (Cl+S) のミリ当量で示す。分娩前後の家畜にとって、陽イオンが過多である飼料の給与はカルシウムの代謝に悪影響を及ぼし、各種疾病の一因となるとされている。

4 硝酸態窒素が蓄積する要因と軽減対策

1) 硝酸態窒素が蓄積する要因

植物が硝酸態窒素を蓄積しやすい条件は主に後述の4点と考えられています。

A. 窒素の過剰施用が最大要因

堆肥や化成肥料が、植物が必要とする以上に多量に投入されると、過剰な窒素が硝酸態窒素の形で植物体内に多量に蓄積されます。

B. 酵素の力が劣る

植物体内に硝酸態窒素が蓄積されるのは、硝酸→亜硝酸→アンモニアと変化する硝酸同化過程がスムーズに進まず、根から吸収されて地上部の葉に移行した硝酸が使われずにたまる場合です。この理由として、体内の硝酸還元酵素など硝酸同化過程に関わる酵素の活性が劣る場合で、作物間や品種間に差があります。

C. 糖が少ない

適量の窒素が植物に供給されていても、硝酸態窒素の蓄積が起きることがあります。この現象は硝酸同化過程での、アミノ酸合成、タンパク質合成の際に、エネルギーとして糖を必要としますが、日照不足など天候不順で光合成が弱く、蓄積される糖が少ないと、タンパク質合成の過程がスムーズに進まず、硝酸が使われずに残ってしまうためです。天候不順でイタリアンライグラスの葉がどす黒くなるのはこのためです。

D. リン酸が効いていない

リン酸が不足し、さらに低温で光合成能力が落ちた際にも、生育が著しく劣り、体内の硝酸濃度が高まる傾向があります。

2) 硝酸態窒素の蓄積を軽減する対策

前述の植物が硝酸態窒素を蓄積しやすい要因も踏まえ、実際の現場でその蓄積を軽減するための具体的な対策を以下に示しましたので、「優春」の利用と合わせて参考にいただければ幸いです。

①適正な堆肥の投入と化成肥料の減肥

堆肥には窒素とカリが多く含まれていることから、その多投が植物体内の硝酸態窒素の濃度を高める主たる要因となっています。堆肥の状態によって差はありますが、堆肥1トン当たりに窒素成分として約1キ、カリ成分で約3キ含まれるといわれていますので、その投入量にあわせて、化成肥料の減肥(投入量を減らす)を必ず行ないます。また、堆肥の年間の投入量も5トン程度に抑えることが必要です。

②刈取り時期の調整

硝酸態窒素の蓄積量は、生育ステージが早いほど高く、実際に出穂前のイタリアンライグラスは、出穂期より硝酸態窒素の含有量が高い傾向にあります。したがって、収量性や養分の最高収量を得るこ

とと合わせて、硝酸態窒素が高いことが予想される場合には、出穂期以降の刈り取りをお奨めします。

③高刈り

植物体の中で硝酸態窒素の蓄積する場所として、葉の多い上部より根に近い下部のほうが高い傾向にありますので、硝酸態窒素の蓄積が懸念される場合は、高刈りを行ないます。

④リン酸肥料の重要性

硝酸態窒素を蓄積しやすい要因で、リン酸肥料の重要性を記載しましたが、リン酸は、土壤に吸着されやすい成分であり、特に火山灰土壤で顕著です。一旦土壤に吸着されたリン酸肥料は植物には効果がないことから、火山灰土壤で作物を作る場合には、土壤改良としてのリン酸肥料の施用が必要になります。その必要性があるかどうかは、土壤分析を行ない、有効態リン酸の数値とあわせてリン酸吸収係数から判断します。リン酸吸収係数の値が1000を明らかに超える場合は、溶リン等のリン酸肥料を施用して矯正することを検討してください。

⑤サイレージ化

原料草中の硝酸態窒素は高水分でサイレージに調製することによって、低減できるとされています。

しかしながら、その低減程度は調製条件に左右されることから、安定して軽減できる技術では必ずしもありません。

また、上記の①～⑤の軽減対策のほかに、刈り取る時間帯によって、硝酸態窒素の蓄積程度に差があるともいわれており、一日の中で午後が最も蓄積していることから、午前中の刈り取りが有効である、という報告もあります。

以上述べたような硝酸態窒素の過剰な蓄積を予防する対策を実行すると共に、「優春」のように硝酸態窒素を吸収しにくい品種を利用し、原料草での硝酸態窒素の蓄積をできるだけ減らすように努力して下さい。

5 終わりに

今回は、硝酸態窒素やカリの蓄積が少ないという、新しいコンセプトの品種「優春」をご紹介します。

輸入粗飼料価格が高騰する中、自給飼料を増産し、畜産の経営基盤を強いものにするために、量だけでなく質にもこだわった新品種「優春」をお役に立てれば幸いです。

なお、「優春」は平成20年秋から本格販売を開始する予定です。