

家畜の硝酸中毒と

グラスステタニー症発生について

広島大学水畜産学部
教授・農学博士

尾形 昭逸

「はじめに」:

牛などの反芻家畜に硝酸中毒や、グラスステタニー症の発生することが古くより知られている。硝酸中毒は、飼料中に硝酸態窒素が高濃度に含まれている場合、この硝酸が反芻胃内などで亜硝酸に変化し、血中に移行、血中へヘモグロビンがメトヘモグロビンになり、ヘモグロビンの酸素運搬機能が低下するために起るとされている。

給与する飼料の中で、硝酸態窒素を高濃度に含まれるおそれのあるのは、穀粒などを主成分とする濃厚飼料中ではなくて、牧草や飼料作物などの粗飼料中である。また、グラスステタニー症も、主として粗飼料のK/Ca+Mgの含有比率が高い場合に、家畜の血中マグネシウム濃度が低下し、一種のけいれん症状を示し、急性症状の時は斃死する。

このような症状は反芻家畜にのみ発現し、豚などの場合は現在全く問題とはなっていないし、発生した事例も呈示されていない。

硝酸中毒およびグラスステタニー症の発生要因は、上記のように反芻家畜に対して給与する粗飼料すなわち、時々牧草に含まれる高濃度の硝酸態窒素や、またカルシウムとマグネシウムに比して高濃度のカリ、いいかえればK/Ca+Mg比が高いことであるとされている。

これらの発生要因になる物質は、牧草や飼料作物に通常含まれているものであるが、その含有レベルは栽培条件、栽培牧草や飼料作物の種類により大きく変動する。

硝酸態窒素にしても、またカルシウム、マグネシウムに比し、高濃度にかリを含有している場合にしても、植物は正常な生育には支障がないばかりか、高い収量を期待する場合とか、また再生長を確保し、草地の維持年限の延長を期する場合など、硝酸態窒素やカリの牧草中の含有濃度は低く保つと、目的を達せられないことがある。

作物などの窒素栄養の良否を診断するうえで、含有される硝酸態窒素レベルは重要な情報を提供するし、土壌の作物の生産性を判断するうえで、硝酸態窒素の供給力は重要な情報をあたえる。

硝酸態窒素はアンモニア態窒素とともに、作物や牧草にとって最も重要な物質であり、特に畑地に生育する作物

物に対して硝酸態窒素の供給は欠かせないし、また、これをよく利用する。カリの場合も、カルシウム、マグネシウムとともに植物にとって必須の元素であり、この供給も欠くことは出来ない。

したがって、植物にとって供給を欠くことの出来ないこれらの物質は、また、家畜の硝酸中毒や、グラスステタニー症発生の要因ともなりうるので、牧草や飼料作物の栽培管理は十分に注意しなければならないし、また上手な管理により、家畜の硝酸中毒やグラスステタニー症を発生させることなく、牧草や飼料作物の生産を確保しうるものである。

「硝酸態窒素と牧草の生育」:

前述のように、硝酸態窒素は牧草や飼料作物のように、畑地状態で良好な生育をする作物にとって、良い窒素源であることは周知の事実であり、これを否定する科学的根拠はない。牧草など根より吸収された硝酸は、大部分硝酸の形で茎や葉に移行し、主として葉部で還元を受け、各種のアミノ酸を経て蛋白質まで合成される。

硝酸が蛋白質まで同化される過程で、硝酸の外部よりの供給が、窒素の同化速度を上回って行われると、この過剰の硝酸態窒素はクロロフィル濃度の比較的低い茎部や葉鞘部に貯蔵される形で集積する。また外部よりの供給が少いと、作物は往々にして窒素欠乏になり、正常な生育をせず、収量も低くなる。

したがって牧草に対する硝酸態窒素の供給は、体内に高濃度で集積しないよう、また欠乏しないようにすることが最も好ましいといえる。

硝酸態窒素が牧草に集積するのは、牧草に対してこの供給が、牧草の蛋白質合成速度以上に行われた場合であるが、このような条件は以下にのべるような時によく起る。

i) 土壌に家畜のふん尿などの有機質資材が多量に投入され、土壌中での窒素の無機化が間断なく行われ、さらに硝酸化成菌の活動が旺盛になり、土壌中の硝酸濃度が恒常的に高くなる場合である。

さらにこれに、たとえアンモニア態窒素であろうと化学肥料が与えられると、短時日のうちに、この窒素は硝酸に変化する。土壌中での硝酸化成速度はこの他 pH,

水分、通気性、温度等の条件で変動するが、ここでは詳しい記述はしない。

ii) 第2としては、牧草に供給された硝酸態窒素が、そのまま牧草体内に集積される条件はということになる。

気温が比較的高く、曇りや降雨などで日照が不足がちな時、あるいは立毛が密すぎ、下部へ日照が透過しにくい場合などである。

植物に吸収された硝酸態窒素は、その主要な部分は光合成過程で直接的に還元され、同化炭素によりアミノ酸等の有機化合物に同化されたり、あるいは、植物体内にある炭水化物の分解過程で還元され、また有機態の窒素化合物へと同化される。したがって、日照不足で光合成が充分に行われないと、硝酸同化のためのエネルギーが不足になり、結果として硝酸を集積することになる。

iii) 牧草の種類により、また、生育の時期により、同一条件でも、硝酸態窒素の集積程度に差異がある。

第1表に硝酸集積をおこしやすい牧草と、そうでない牧草を概括し分類して示した。

硝酸集積をおこしやすい牧草は、一般に葉肉とくに柔組織があつく、また水分含量の高いものに多く、硝酸が集積しやすい時期は茎部、葉鞘部が伸長し始める頃より、穂孕期（ほばらみぎ）頃の、この部分の水分含量の高い時期である。

硝酸中毒の発生危険の限界濃度は、 $\text{NO}_3\text{-N}$ にして乾燥重当り0.4%といわれている。ただし給与飼料の構成や、牛の生理状態により、その発生がおさえられたりするし、また、高濃度に硝酸を含む粗飼料の場合は、乾草やサイレージ調製用とし、生草を利用しないと、発生の危険を回避することが出来る。

「牧草の K/Ca+Mg 比とグラスステタニー症」:

第2表に示したように K/Ca+Mg 比率が高くなると、

第2表 牧草の K/Ca+Mg 比と

乳牛のグラスステタニー症発症度

牧草のK/Ca+Mg当量比	グラスステタニー発症率%
< 1.01	0
1.01 ~ 1.40	0
1.41 ~ 1.80	0.06
1.81 ~ 2.20	1.70
2.21 ~ 2.60	5.10
2.61 ~ 3.00	6.80
3.01 ~ 3.40	17.40

この牧草を採食した牛はグラスステタニー症の発生の危険を示すといわれている。このグラスステタニー症は急性のものや慢性のものがあつて、慢性のものは低血清マグネシウム症とも言われている。

一般にカリのカルシウム、マグネシウムに対する比率は、マメ科牧草に比較して、イネ科で高く、粗飼料基盤の狭少な我国においては、高収量を期待出来るイネ科牧草の作付が、多肥条件のもとで行われる傾向にあり、これから考慮すべき重要な問題と思われる。また、低カロリー、高蛋白にかたよった牧草では、牛によるマグネシウムの吸収利用の効率が低下し、一そうグラスステタニー症発生の危険を助長するといわれている。

カリは牧草の生育にとって欠くことの出来ない要素であり、またこれが不足すると病害発生の危険度を増し、再生長不良になり、草地の維持年限を短縮する。しかし、カリを一時に多量給与しても、牧草にむだに吸収され、必要以上にカリ含量を上昇せしめる。それゆえ、カリの給与は、その都度必要量を分施するのが望ましいし、また家畜ふん尿の多量の給与もまた往々にして、そ

第1表 硝酸態窒素を集積しやすい牧草と集積しにくい牧草

多	中	少
イタリヤンライグラス	オーチャードグラス	チモシ
トールフェスク	ペレニアルライグラス	ケンタッキーブルーグラス
四国えび	グリスグラス	バヒヤグラス
えん麦、らい麦	ソルゴー	バーミュエーダーグラス
かぶ	とーもろこし	アルファルファ
レープ	クロバー	ヘヤリーベッチ

こに生育する牧草のカリ濃度を引き上げがちである。

その理由についてはここでは紙面の関係でふれないが、石灰資材や燐燐その他マグネシウム含有資材を給与することにより、牧草の K/Ca+Mg 比を低めてゆく必要がある。

「おわりに」:

硝酸態窒素にしるカリにしる、牧草の生育にとって必要な要素であるものが、必要以上に高濃度に含まれたり、K/Ca+Mg 比をおしあげたりすることがある。牧草の生育には何らかの異常があるばかりか、これにより高収量が期待出来る。しかし、これを利用する家畜の疾病発生の原因ともなりうる。それゆえ、牧草の施肥管理は充分に注意し、上手な管理を行い、両者に不都合のないような技術を確立することが最も重要なことである。