



体内の酸化を防げ — 抗酸化作用を有する栄養素とその補給 —

「活性酸素」という物質については皆さんも耳にしたことがあると思います。体内細胞のミトコンドリア内で酸素を利用してエネルギー代謝が行われる際に産生される活性酸素は、激しい運動やストレス、紫外線や大気汚染暴露などの条件が重なるとその産生量はさらに増加します。活性酸素やその一種であるフリーラジカルは、老化やさまざまな疾病の原因物質とされ、競技馬や競走馬においては筋肉疲労をはじめ関節や心臓血管にダメージを与えるなどパフォーマンス低下に直結する因子となります。そこで今回は、馬体内部で酸化に真っ向から立ち向かってくれる栄養素とその補給について紹介します。

・抗酸化作用をもつ栄養素

活性酸素のような酸化物質を体内で無力化あるいは弱体化させるには、グルタチオンペルオキシダーゼやスーパーオキシドジスムターゼという酵素の働きが欠かせません。前者にはセレンが、後者には銅、亜鉛、マンガンがそれぞれの主要な構成要素となっていることから、これらのミネラルは抗酸化物質として重要な役割を果たしているといえます。また、ビタミンEとビタミンCも強力な抗酸化作用を有する栄養素です。とくに、ビタミンEはセレン、ビタミンCとそれぞれ相互に作用しあう間柄で、ビタミンEが不足すると、もう一方はさらに多く必要になるとされています。他にも、酸化物質である過酸化水素を分解する作用を持つ酵素カタラーゼの構成成分である鉄やビタミンAもまた重要な栄養素とされています。

・セレンの補給と過剰に対する注意

上で紹介した栄養素のいずれもが通常の飼料に十分含まれていればいいのですが、そんなに甘くはありません。表に示すとおり、セレンはとくに牧草に少なく牧草主体の飼料給与がとられている場合には不足しやすくなり、飼料の半分を牧草で賄っている多くの事例においても添加の是非を検討する必要があります。セレンを適量含有する配合飼料や添加飼料を適切な量給与することにより要求量は容易に達成されます。一方、セレンは要求量と中毒量（過剰摂取による中毒症状の発現が懸念される摂取量）の差が少ない栄養素であることから、添加飼料の重複利用による過剰給与には注意が必要です。セレン中毒は、急性症状として視力低下、過度の発汗、疝痛、下痢など、慢性症状としてはたてがみや尾の脱毛、蹄の変形や裂蹄などが認められます。ちなみにセレンの中毒量は飼料1kgあたり2mgとされ、運動時の要求量の10倍です。

・運動馬へのビタミンEの積極的な補給

セレンとともにビタミンEも不足しやすい栄養素の代表格です。表に示すとおり、含有率はエンバクなどの濃厚飼料で低く、牧草では変動幅が大きくなっています。したがって、一般的な穀類を中心とした濃厚飼料と牧草の組み合わせでは少なくとも運動時の要求量は満たせないことがわかります。適切な量のビタミンEが含有されている配合飼料や添加飼料を利用することにより供給でき、脂溶性であることから油脂をベースにした飼料の多くに配合されています。馬ではセレンのような過剰摂取による中毒症状はビタミンEでは確認されておらず、ある程度余裕をみた補給は問題ありません。しかし、最近流通している多くの添加飼料にはセレンとビタミンEがともに配合されていることが多いので、表示されている両栄養素の含有量をよく見極めたうえで選択し、適量給与することが重要です。とくに、複数の配合飼料や添加飼料を利用する場合にはさらに注意が必要です。

・ビタミンCは補給すべきか

ビタミンCを自力で合成できないヒトでは、とくにスポーツ選手では積極的な摂取が推奨されていますが、馬では大腸内で合成されており、通常は添加の必要がない栄養素とされています。これまで、合成はされていてもその利用率が低いことから飼料による添加が馬体に及ぼす効果が検討されてきましたが、添加はむしろ本来馬が持つ合成能力を低下させるとの報告もあり、現在では飼料からの添加は必要なし、との考えが主流です。しかし、80-160kmを走破するエンデュランス競技馬ではビタミンC欠乏が確認されており、こうした馬では補給が必要かもしれません。この場合、ある程度多めに投与されたとしてもビタミンCは水溶性であり、必要以上の量は体外に速やかに排泄されることから安全性には問題ありません。

表 おもな飼料中のセレンとビタミンE含有率、要求量

	乾物飼料中の含有率	
	セレン (mg/kg)	ビタミンE (IU/kg)
エンバク	0.2	5-13
チモシー乾草	0.03-0.08	20-80
アルファルファ乾草	0.03	20-140
大豆粕	0.1-0.4	2-3
フスマ	0.4-0.5	18
配合飼料	0.5-1	300-2000
要求量*	0.1-0.2	50-120

* 要求量の値は、[維持要求量（最低要求量）- 運動時要求量] 運動時には、セレンでは給与飼料全体で1kgあたり0.2mg、ビタミンEでは120IUが要求されることを示す（IUは国際単位）。すなわち、飼料を乾物として1日に10kg給与している場合には、総量としてセレンは2mg、ビタミンEは1200IU含まれていなければならない。