

## 無機セレン強化含有固形塩が自給飼料型肉用牛の血清セレン濃度 および糞・尿中へのセレン排せつ量に及ぼす影響

畔柳 正<sup>\*1</sup>・久保田昭二<sup>1</sup>・岩城ゆい<sup>1</sup>・渡辺大作<sup>2</sup>・寶示戸雅之<sup>1</sup>・角田映二<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 北里大学獣医学部附属フィールドサイエンスセンター, 青森県十和田市東二十三番町 35-1 〒034-8628

<sup>2</sup> 北里大学獣医学部獣医学科大動物臨床学研究室, 青森県十和田市東二十三番町 35-1 〒034-8628

<sup>3</sup> 日本全業工業株式会社, 福島県郡山市安積町笹川字平ノ上 1-1 〒963-0196

2018年3月15日受付, 2018年6月18日受理

### 要約

必須微量元素のセレンは、生体維持と生理機能に深く関与するが、A農場の肉用牛の血清セレン濃度は、セレン含有固形塩を摂取する前は欠乏値を示していたが、無機セレン含有固形塩の摂取により改善が見られた。しかし、正常値ではあるが低値であったことから、強化セレン含有固形塩区を設け、通常は無機セレン含有固形塩区と給与量と血清セレン濃度の変化を比較した。また、セレン含有量が高いと嗜好性が下がるとの報告から、競争の効果で嗜好性を改善できるかを検討する2頭で1個を摂取する区と1頭で単独に摂取する区を設け、摂取量および血清セレン濃度を比較した。肉用牛の品種において、黒毛和種では摂取量に対応して、血清セレン濃度は増加した。一方、日本短角種の摂取量は黒毛和種より少なかったが、セレン濃度の高い強化区の固形塩を摂取させることで血清セレン濃度が上昇した。黒毛和種、日本短角種ともに、セレン濃度の高い固形塩の摂取により高い血中セレン濃度を維持した。特に、日本短角種では、セレン含有量に関わらず固形塩の摂取量は低いため、その効果は顕著であった。

通常セレン含有量の固形塩と比較して、4倍量を含有した固形塩を用いることにより糞中、尿中へのセレン含量が増えるものの、血清セレン濃度が高い値を示さなかったことから、体内への過剰な残留はなく、中毒の可能性はないことが推察され、1kg当たり60mgのセレン含有量の固形塩であれば十分に牛に対して効果が得られることが示唆された。

キーワード：無機セレン、固形塩、自給飼料、セレン排せつ量

東北畜産学会報 68(3): 18 ~ 25 2019

### 緒言

土・草・家畜の循環系において、土壌中の微量元素の過不足は家畜生産に大きく影響する。不足する微量元素は化学肥料または飼料として補給する必要がある。必須

微量元素のひとつであるセレン (Se) は、欠乏状態で子牛の白筋症や虚弱症候群を引き起こす (北海道立新得畜産試験場研究部衛生科,1991)。さらに、成牛ではセレンの補充による免疫機能向上や繁殖効率の改善などが報告されている (北海道立新得畜産試験場生産技術部衛生科,1996,1997)。このようにセレンは生体維持と生理機能に深く関与し、肉用繁殖牛の放牧期間のセレンの推移を調査した報告 (Ishida ら,1983) や穀物肥育牛のセレン含量についての報告 (竹下,1981) がある。

\* 連絡者：畔柳 正 (くろやなぎ ただし)  
(北里大学獣医学部附属フィールドサイエンスセンター)  
〒034-8628 青森県十和田市東二十三番町 35-1  
Tel & Fax : 0176-24-9356  
E-mail : kitakuro@kitasato-u.ac.jp

牛をはじめとする反芻動物に対するミネラル給与方法として、固形塩が一般的に利用され、ミネラル成分バランスを考慮した高品質牛肉生産に向けた固形塩の活用方法の開発が試みられている（中島ら,2009）。放牧牛に対して、補給が容易であるセレン含有固形塩（無機セレン含有固形塩、有機セレン含有固形塩、セレン無含有固形塩）の3種類を比較検討したところ、有機セレン含有固形塩区では、セレン無含有固形塩区に対し、有意に増体が改善され、無機セレン含有固形塩区でも改善が見られた。血清セレン濃度はセレン無含有区が常に低い値を示し、試験3年目の土壤中のセレン含量が、セレン無含有区に比較してセレン含有区で高い値を示した。また、放牧草の再生量も高い値を示したことから、継続的なセレン含有固形塩の給与はセレン欠乏地帯をはじめ、放牧を利用した牛肉生産に有効であることが示唆された（畔柳ら,2010,2011,2012）。

本研究の準備段階においてA農場の自給飼料で飼育する肉用牛を供試して、有機・無機セレン含有固形塩と無含有固形塩を自由摂取として放牧牛と同様に比較検討したところ、血清中のセレン濃度も、糞中および尿中に排泄されるセレンの量も固形塩中の含有量に準ずる傾向が確認された。また、無機セレン含有固形塩区では、摂取量に準じて血清セレン濃度も増加する傾向が見られたが、有機セレン含有固形塩区では、増加する傾向は認められなかった。さらに、A農場で飼育されている肉用牛の血清セレン濃度は給与前ではすべてが欠乏値とされ

るほどの低値であったことから、無機セレン含有固形塩の摂取により改善されることが示唆された。しかし、無機セレン含有固形塩の給与により改善は見られたが、正常値としては低値であった。

そこで、本研究においては、自給飼料のみによる同条件の飼養管理で飼育する肉用牛を対象に、無機セレンを4倍（セレンとして60mg）に増量した無機セレン強化固形塩により、血清セレン濃度の正常値を安定して維持することが可能であるか、また、糞中、尿中へ排せつされるセレン濃度を調査することにより、過剰に摂取した場合の中毒の可能性について検討した。

## 材料および方法

A農場で飼育されている黒毛和種6頭と日本短角種7頭の雌牛を2群に分け、無機セレンが1kg当たり15mgを含有する固形塩区（以下、通常区とする）と通常区に比較して無機セレンを4倍（セレンとして1kg当たり60mg）に増量した無機セレン強化固形塩区（以下、強化区とする）の2群を割り当てた（表1）。2013年4月3日～2013年7月18日までの第1期には通常区と強化区を比較した。さらに、2013年10月7日～2014年1月21日までの第2期には、上記通常区に対しビタミンE（5,000IU含有）を添加した固形塩区（以下、E250TZ区とする）と強化区を比較した。

第1期が終了した7月中旬から第2期の開始時の10

表1. 供試牛の概要

		個体番号	品種	生年月日	
第1期	強化区	N3106	日本短角種	9/14/2003	1頭区
		N6106	日本短角種	8/17/2006	1頭区
		N5102	日本短角種	5/17/2005	2頭区
		N5106	日本短角種	8/9/2005	
		B0305	黒毛和種	11/27/2010	2頭区
		B0301	黒毛和種	4/17/2010	
		B8303	黒毛和種	6/19/2008	
		B0302	黒毛和種	8/30/2010	1頭区
2013年4月3日～ 7月18日	通常区	N8105	日本短角種	11/20/2008	2頭区
		N8106	日本短角種	12/14/2008	
		N9102	日本短角種	9/6/2009	1頭区
		B7302	黒毛和種	8/20/2007	2頭区
		B0304	黒毛和種	11/10/2010	
第2期	強化区	N3106	日本短角種	9/14/2003	2頭区
		N6106	日本短角種	8/17/2006	
		N5102	日本短角種	5/17/2005	2頭区
		N5106	日本短角種	8/9/2005	
		B0301	黒毛和種	4/17/2010	1頭区
		B0302	黒毛和種	8/30/2010	1頭区
		B8303	黒毛和種	6/19/2008	1頭区
		N8105	日本短角種	11/20/2008	2頭区
N8106	日本短角種	12/14/2008			
2013年10月7日～ 2014年1月21日	E250TZ区	N9102	日本短角種	9/6/2009	1頭区
		B0305	黒毛和種	11/27/2010	2頭区
		B7302	黒毛和種	8/20/2007	
		B0304	黒毛和種	11/10/2010	1頭区

月上旬の2か月半の間は、セレン濃度が通常区と同量の固形塩を自由摂取させた。

一方、摂取量を増加させる目的で、2頭に1つの固形塩を自由摂取させる群（以下、2頭給与とする）と1頭に1つの固形塩を自由摂取させる群（以下、1頭給与とする）に分けて摂取量および血清セレン濃度に対する影響を2期間で比較検討した。黒毛和種と日本短角種を供試したことから、品種による特性についても比較検討した。

2期間とも試験開始時と試験開始1ヶ月後（以下、中

表2. 各固形塩の成分値 (mg/kg)

成分	通常区	E250TZ区	強化区
黄色酸化鉄 (鉄として)	1,742 1,095	732 460	1,742 1,095
三酸化鉄 (鉄として)	196 137	1,104 772	196 137
硫酸銅 (銅として)	377 150	377 150	377 150
硫酸コバルト (コバルトとして)	66 25	66 25	66 25
硫酸亜鉛 (亜鉛として)	1,235 500	1,235 500	1,235 500
炭酸マンガン (マンガンとして)	1,046 500	1,046 500	1,046 500
ヨウ素酸カルシウムFコート (ヨードとして)	77 60	77 60	77 60
亜セレン酸ナトリウム (セレンとして)	33 15	33 15	132 60
食塩 (ナトリウムとして)	971 382	962 378	971 382
ビタミンE粉末 (酢酸dl- $\alpha$ -トコフェロール) (ビタミンEとして)		5000 5000IU	

間時とする)、試験約3ヶ月後（以下、終了時とする）に、採血および糞・尿の採取を実施し、血清中のセレン濃度および糞・尿中に排せつされたセレン含有量を測定した。血清セレン濃度と尿中に排せつされたセレン含有量は、日本全薬工業株式会社中央研究所に分析を依頼した。糞中に排せつされたセレン含有量の分析は、十勝農協連農産化学研究所に依頼した。固形塩は、全区、全期間全て自由摂取とした。

表2に供試した固形塩の成分値を示した。

飼養条件は、チェーンタイストールによる繋留式とし、給与飼料はA農場で収穫された乾牧草、ロールペールサイレージおよびトウモロコシサイレージとした。また、採血時に給与していた飼料の、セレン濃度および飼料組成の分析は十勝農協連農産化学研究所に依頼した。試験期間中の固形塩の消費量を重量差法で計測し、1頭あたりの摂取量を比較した。

## 結果および考察

両試験期間中に給与した飼料の成分値は、TDNが第1期で62.6～67.5%、第2期が57.3～65.4%、CPが同じく9.3～14.7%、10.3～18.0%で、飼料中のセレン濃度は、第1期が0.016～0.033mgkg<sup>-1</sup>、第2期が0.020～0.060 mgkg<sup>-1</sup>であり、飼料中のセレン濃度の下限とされる0.015 mgkg<sup>-1</sup>を両試験期間ともに上回っていた。

図1に第1期、第2期の、個体ごとの1日1頭当たり

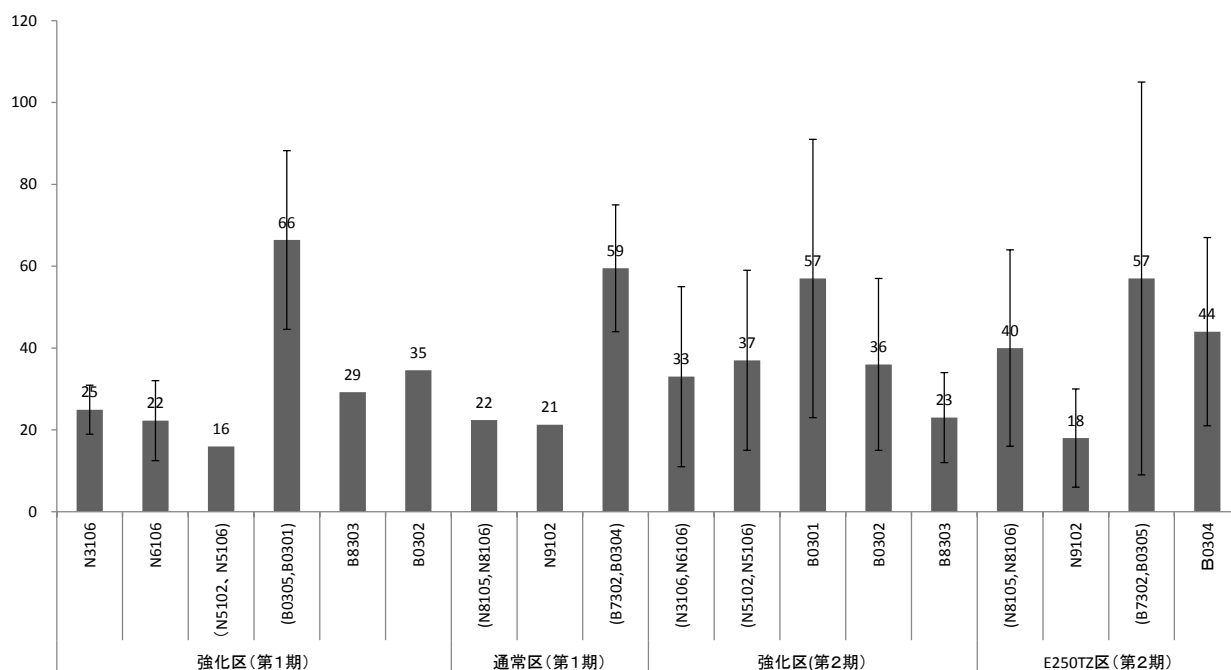


図1. 各期間中の個体別の1日当たりの固形塩摂取量 (g)  
バーは標準偏差を示す

の固形塩摂取量を示した。2期間ともに日本短角種（N）に比較して黒毛和種（B）が多く、第1期では、日本短角種では強化区および通常区、1頭給与および2頭給与による大きな差は見られず、16～25gであった。しかし、強化区の黒毛和種では1頭給与では29gと35gに対し、2頭給与では1頭当たり66gで摂取量が増える傾向が見られ、通常区においても、59gであった。第1期では、黒毛和種で最も摂取量が少ない個体でも強化区で29gを摂取しているのに対し、日本短角種では強化区で最も多い摂取量でも25gであり、日本短角種と黒毛和種では品種間でセレンに対する嗜好性に差があることが示唆された。第1期の日本短角種では、2頭摂取による競争の効果も見られなかった。

また、第2期では、強化区で2頭給与にしたことにより日本短角種の摂取量が第1期に比べ顕著に増加した。E250TZ区では第1期の通常区に比較して2頭給与で1頭当たりの増加が見られた。セレンは増量により嗜好性が落ち込むとされる（農業・食品産業技術総合研究機構編,2009）が、第1期の終了時から第2期の開始時までには、強化区ではセレン濃度が4分の1の通常区の固形塩を自由摂取させていたにも関わらず増加したことは、施設の関係で第1期の強化区から通常区とセレン濃度が同じE250TZ区に第2期は変更した1頭（B0305）を除いて強化区及び通常区に同一の個体を供試したが、セレン摂取量は高く推移していることからセレンに対する馴化が示唆された。

図2に、第1期と第2期の品種別の血清セレン濃度を

示した。給与前ではすべての区で20ng/ml以下の欠乏値(北海道立新得畜産試験場研究部衛生科,1991)を示し、第1期では強化区で平均 $8.7 \pm 4.6$ ng/ml、通常区で平均 $11.2 \pm 5.5$ ng/mlであった。しかし、ともに試験開始から1か月後では正常値の20ng/mlを上回り、特に強化区では、開始1か月後の平均で $55.1 \pm 9.9$ ng/mlで両品種ともに血清セレン濃度は正常値を大きく上回る値を示し、通常区の $27.5 \pm 9.5$ ng/mlに対し有意な増加（ $P < 0.05$ ）が見られた。日本短角種では、通常区、強化区で摂取量には大きな差は見られなかったが、血清セレン濃度は強化区で高い値を示し、摂取量に関わらず、固形塩中のセレン含有量が高ければ、血清セレン濃度が改善することが示唆された。一方、黒毛和種においても強化区で、血清セレン濃度に大きな改善が見られ、通常区においても、血清セレン濃度は正常値を示した。

第2期の品種別の血清セレン濃度では、強化区、E250TZ区両区で日本短角種、黒毛和種ともに開始時より終了時まで全期間で血清セレン濃度は正常値の下限（20ng/ml）以上を示した。日本短角種の摂取量は、強化区では第1期の16～25gに対して33～37gと増加した。その結果、血清セレン濃度も第1期の中間時で $47.3 \pm 6.7$ ng/mlであったのが、第2期では $57.5 \pm 8.9$ ng/mlに、試験終了時には第1期も第2期ともに下がる傾向を示したが、 $37.8 \pm 12.0$ ng/mlが $48.5 \pm 4.8$ ng/mlと第2期で増加が見られた。日本短角種の2頭給与では、第1期に比較してN8105とN8106では摂取量が1頭当たり22gから40gに増加し、強化区のN5102とN5106で

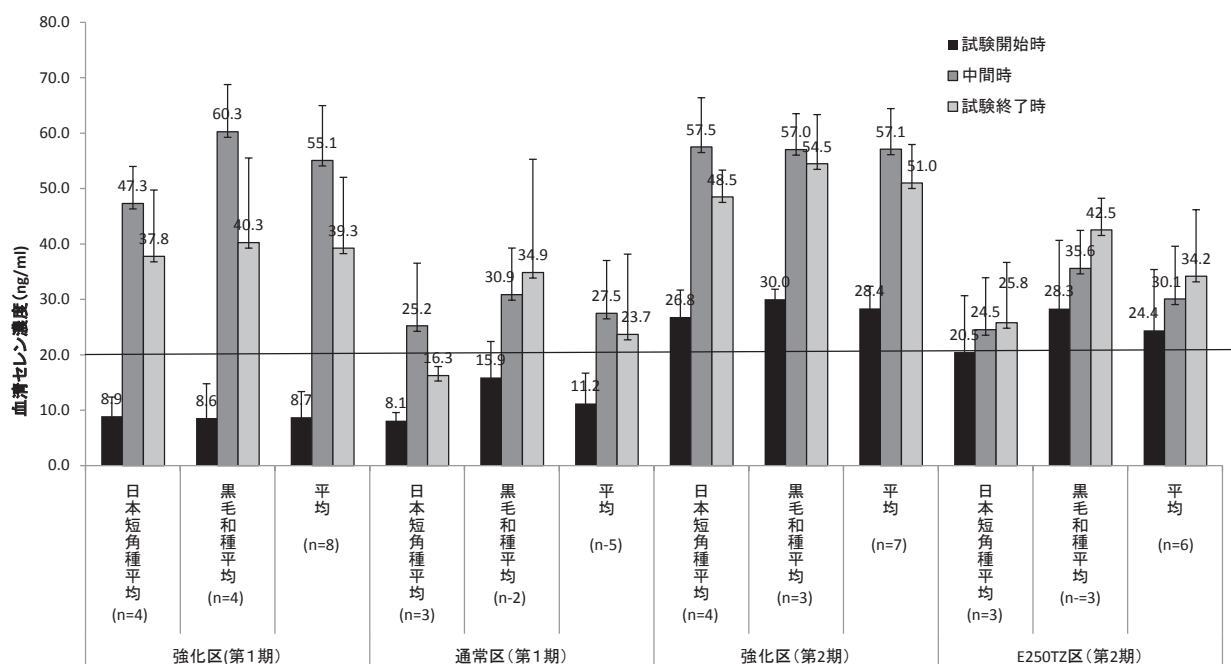


図2. 各期間別の品種別血清セレン濃度の変化  
バーは標準偏差を示すラインは正常値の下限

は16gから37gに増加した。第1期の通常区の固形塩にビタミンE添加したE250TZ区では、第1期の通常区の終了時の $23.7 \pm 14.5 \text{ ng/ml}$ に対し、第2期の開始時は $24.4 \pm 11.0 \text{ ng/ml}$ とおおよそ変化のない濃度であった。しかし、ビタミンEの添加の効果であるか断定できないが、中間時 $30.1 \pm 9.5 \text{ ng/ml}$ 、終了時 $34.2 \pm 12.0 \text{ ng/ml}$ と上昇が見られた。個体ごとの血清セレン濃度の変化を、図3に示した。第1期の通常区では、終了時の血清セレン濃度が、N 8105、N8106とともに $17.2 \text{ ng/ml}$ であったが、第2期のE250TZ区の終了時では、N8105が $37.5 \text{ ng/ml}$ 、N 8106が $23.9 \text{ ng/ml}$ と若干の上昇が見られた。第2期では、強化区がE250TZ区に対し、血清セレン濃度は中間時 ( $57.1 \pm 7.3 \text{ ng/ml}$ 、 $30.1 \pm 9.5 \text{ ng/ml}$ ) および終了時 ( $51.0 \pm 6.9 \text{ ng/ml}$ 、 $34.2 \pm 12.0 \text{ ng/ml}$ ) において、有意に高い ( $P < 0.05$ ) 値を示した。

第1期の終了時に、日本短角種の強化区では $37.8 \pm 12.0 \text{ ng/ml}$ であった血清セレン濃度が、第2期の開始時には $26.8 \pm 4.9 \text{ ng/ml}$ まで減少し、黒毛和種でも、 $40.3 \pm 15.3 \text{ ng/ml}$ から $30.0 \pm 1.8 \text{ ng/ml}$ と減少が見られた。この減少は、第1期終了時から第2期の開始時までの2か月半の間、通常区の固形塩を給与したことに加え、固形塩以外に給与している自家生産の牧草を主体とした飼養管理のため給与飼料のセレン濃度が低いことが反映して、通常区の固形塩ではセレン濃度では十分ではないものと思われる。しかし、第1期の開始時と第2期の開始時を

比較すると、1頭 (B7302) を除いてすべての個体で、血清セレン濃度は高い値を示し、通常区の固形塩の含有量でも、固形塩へのセレン含有が血清セレン濃度に効果を示すことが示唆された。

また、固形塩中のセレン濃度が強化区の4分の1の第1期の通常区の終了時から固形塩中のセレン濃度は通常区と同量の第2期のE250TZ区の開始時では、日本短角種の血清セレン濃度は $16.3 \pm 1.6 \text{ ng/ml}$ から $20.5 \pm 10.2 \text{ ng/ml}$ 、黒毛和種では $34.9 \pm 20.4 \text{ ng/ml}$ から $28.3 \pm 12.3 \text{ ng/ml}$ と品種別の平均値では変動の幅は強化区よりも小さかった。

日本短角種の2頭給与のN 8105、N8106では、E250TZ区の摂取量が通常区の22gから40gに増え、N 8106では血清セレン濃度は中間時で $21.3 \text{ ng/ml}$ 、試験終了時で $23.9 \text{ ng/ml}$ と正常値の下限を少し上回る程度であったが、一方のN8105は開始1ヶ月後 $35.1 \text{ ng/ml}$ 、試験終了時 $37.5 \text{ ng/ml}$ と十分な濃度を維持していた。通常のセレン含有の固形塩では、個体により摂取量が血清セレン濃度に反映しにくいのか、あるいは2頭給与としても摂取量に個体差が大きいかの検討が必要ではあるが、日本短角種ではセレン含有量の高い強化区の固形塩の給与で血清セレン濃度が安定して正常値を維持できることが示唆された。

排せつされた糞中のセレン含量を図4に、尿中のセレン含量を図5に示した。

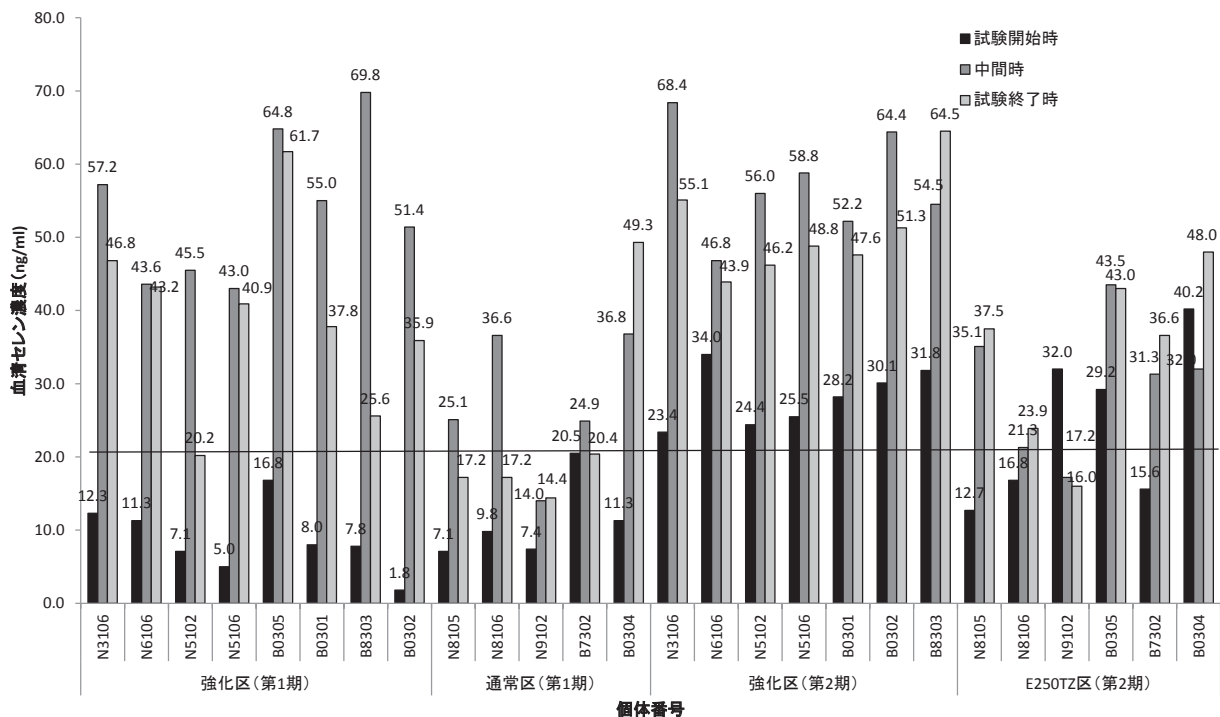


図3. 各期間中の個体毎の血清セレン濃度の変化  
ラインは正常値の下限

第1期では、強化区の黒毛和種において血清セレン濃度の上昇に応じて、糞中および尿へ排せつされたセレン含量が増える傾向が見られた。

しかし、日本短角種では、黒毛和種に比べて血清セレン濃度の上昇に対応した糞中および尿中へ排せつされたセレン含量の増加傾向はゆるやかであった。

第2期では、両品種ともに血清セレン濃度の上昇に連

動して糞中、尿中に排せつされるセレン含量が増える傾向が見られたが、ゆるやかであった。肉用牛のセレン要求量は  $0.05 \sim 0.3 \text{ mgkg}^{-1}$  と適正範囲が狭く、他の微量要素に比較すると消化管から吸収されやすく、要求量と過剰に伴う中毒量が近接しているため、中毒症が最も発生しやすい微量無機物の1つである（農業・食品産業技術総合研究機構編、日本飼養標準肉用牛(2008年版

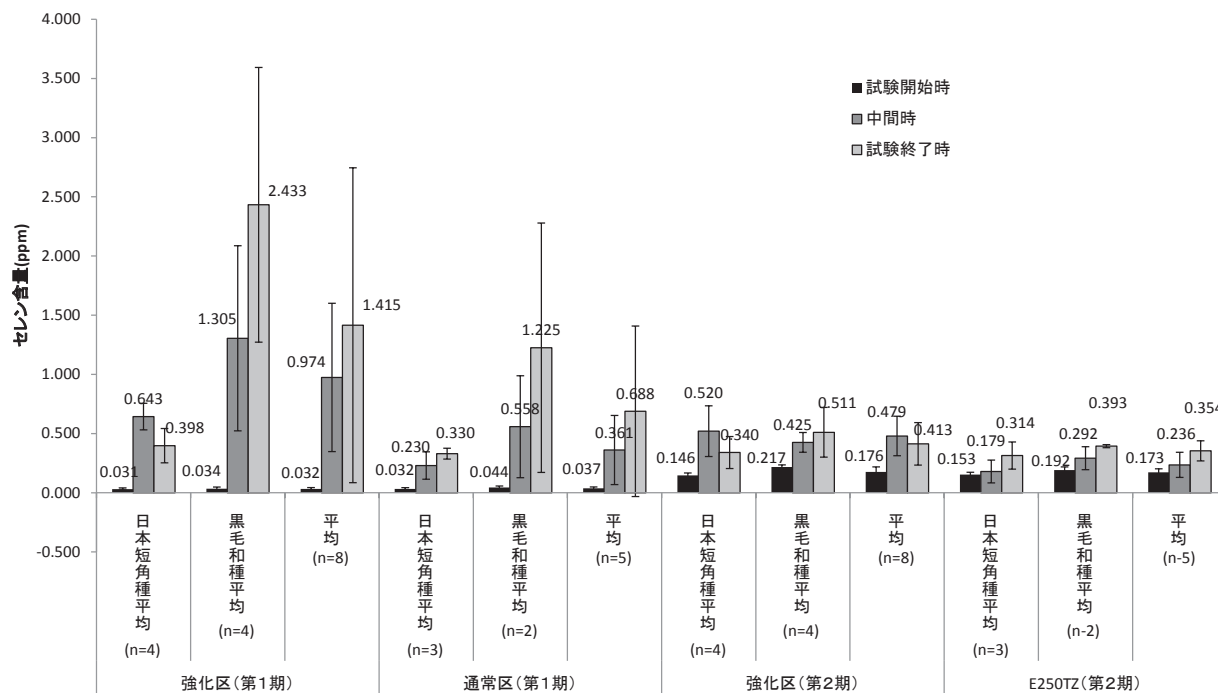


図4. 各期間中の糞中に排せつされたセレン含量 (ppm)  
バーは標準偏差を示す

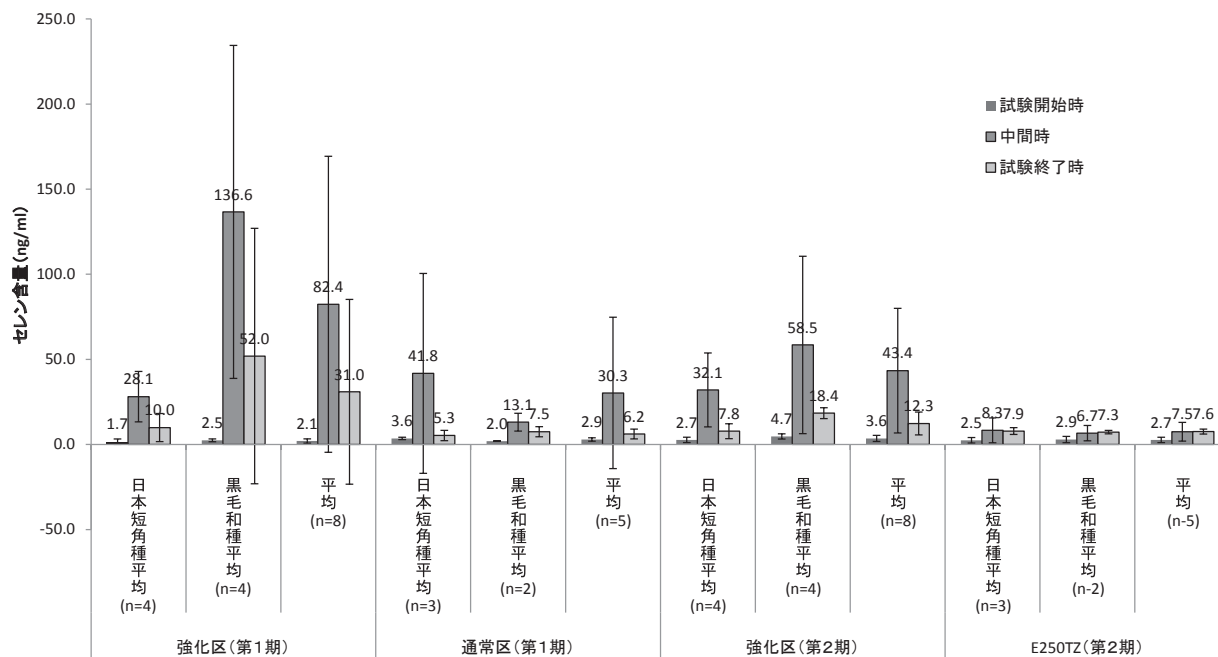


図5. 各期間中の尿中に排せつされたセレン含量 (ng/ml)  
バーは標準偏差を示す

);26,2009)。血清セレン濃度が過剰に上昇した場合には、糞中、尿中に排せつされて、体内に蓄積せず中毒となることを調整する傾向が、第1期、第2期ともに強化区で排せつされたセレン含量が高い値を示したことから、このような調整機能があることが示唆された。

ニュージーランドの乳牛の報告では、有機セレンを投与した区では、無機セレン区に比較して牛乳中およびカゼイン中のセレン含量を増加させることが示され (KNOWLESら,1998)、同じく乳牛に有機セレンと無機セレンを投与して比較したスウェーデンの試験でも有機セレン投与区で、牛乳中のセレン含量を高めるには、有効であると報告されている (OrtmanとPerson,1999)。また、ヘレフォードの母牛に有機セレンと無機セレンを投与して比較した試験でも、乳汁を介して子牛の血中のセレン含有量は、有機セレンが無機セレンに比較して高く移行すると報告されている (Pehrsonら,1999)。このような報告からも、有機セレンの投与が無機セレンよりも、牛に十分に移行することが認められている。

本試験では従来の有機セレンに比較して移行が低いとされる無機セレンの含有量が4倍量を含む固形塩を、試験期間中に牛に自由摂取させたところ、牛への移行が改善された。また、通常のセレン含有量の固形塩に比較して、糞中、尿中への排せつ量が増え、血清に過剰に残留しておらず、中毒を示す症状も観察されなかった。これらのことから、セレンを牛に補給するには、自給粗飼料のみでの飼育条件では、個体毎に経口で補給するなどの管理は飼育管理上大きな負担となるが、固形塩としての給与であれば飼育管理者の負担を軽減でき、固形塩1kg当たり60mgのセレン含有量であれば十分に牛に対して効果が期待できることが示唆された。

## 謝 辞

北里大学獣医学部附属フィールドサイエンスセンター十和田農場の職員の皆様に多くのご協力を頂いた。ここに記して謝意を表す。

## 引用文献

北海道立新得畜産試験場研究部衛生科. 北海道におけるセレン欠乏の実態と子牛白筋症の予防対策. 平成3年度試験成績概要書.455.1991  
北海道立新得畜産試験場生産技術部衛生科. セレン補給による生体機能増強に関する試験. 平成7年度北海道立新得畜産試験場研究報告.35-36.1996  
北海道立新得畜産試験場生産技術部衛生科. セレン補給

による牛の感染防除機能の増強. 平成9年度北海道農業研究成果情報.1997

Ishida N, Suzuki H, Kawashima R. Selenium Status of Cows Grazed in Summer Season, *Jpn.J.Zootech.Sci.*,54(4):275-279,1983

KNOWLES S.O, GRACE N.D, WURMS K, LEE J. Significance of Amount Form of Dietary Selenium on Blood, Milk and Casein Selenium Concentrations in Grazing Cows, *J.Dairy Sci.*,82:429-437,1998.

畔柳 正、小笠原英毅、山田拓司、萬田富治：放牧肥育牛への無機・有機セレンの投与が发育に及ぼす影響、平成21年度北里大学獣医学部プロジェクト研究Ⅳ循環型畜産研究会報告書：42-43,2010,3

畔柳 正、小笠原英毅、山田拓司、萬田富治：放牧肥育牛への無機・有機セレンの投与が发育に及ぼす影響、平成22年度北里大学獣医学部プロジェクト研究Ⅳ循環型畜産研究会報告書：46-47,2011,3

畔柳 正、小笠原英毅、山田拓司、萬田富治：放牧肥育牛への無機・有機セレンの投与が发育に及ぼす影響、平成23年度北里大学獣医学部プロジェクト研究Ⅳ循環型畜産研究会報告書：36-37,2012,3

中島宏明、今田哲雄：ミネラル成分バランスを考慮した高品質牛肉生産に向けた固形塩等の活用方式の開発、ソルト・サイエンス研究財団助成研究報告集1理工学農学・生物学：2007：199-205,2009,3

農業・食品産業技術総合研究機構編. 日本飼養標準肉用牛(2008年版):26,2009

Ortman K, Pehrson B. Effect of Selenate as a Feed Supplement to Dairy Cows in Comparison to Selenite and Selenium Yeast, *J.Animal Sci.*,77(12):3365-3370,1999.

Pehrson B, Ortman K, Madjik N, Trafikowska U. The Influence of Dietary Selenium as Selenium Yeast or Sodium Selenite on The Concentration of Selenium in The Milk of Suckle Cows and The Selenium Status of Their Calves, *J. Animal Sci.*,77(12):3371-3376,1999.

Pfister J.A, Davis T.Z, Hall J.O. Effect of selenium concentration on feed preferences by cattle and sheep. *J. Animal Sci.*,91(12):5970-80.2013

竹下 潔、常石英作、吉田正三郎、西村宏一. 東北地方における肥育牛のセレン含量について、東北農業試験場研究報告,65:175-180,1981.

## **Influence of inorganic selenium solid salt on the blood content and the amount of selenium excretion of 100% self-sufficiency type beef cow**

Tadashi Kuroyanagi<sup>1</sup>, Syouji Kubota<sup>1</sup>, Yui Iwaki<sup>1</sup>, Daisaku Watanabe<sup>2</sup>, Masayuki Hojito<sup>1</sup>, Eiji Kakuta<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Towada Experimental Farm, Field Science Center, School of Veterinary Medicine, Kitasato University, Towada, Aomori 034-8628

<sup>2</sup> Laboratory of Large Animal Surgery, School of Veterinary Medicine, Kitasato University, Towada, Aomori 034-8628

<sup>3</sup> Nippon Zenyaku Kogyo Co Ltd, Koriyama, Fukushima 963-0196

Corresponding: Tadashi KUROYANAGI (Tel;+81-176-23-4371,E-mail;kitakuro@kitasato-u.ac.jp)

Essential trace element selenium is deeply involved in biosurvection and physiology, but serum selenium concentration in beef cattle on A farm showed deficiency before ingesting selenium-containing solid salt, but selenium containing inorganic selenium Improvement was observed by ingestion of solid salt. However, since it was a normal value but it was low value, a solid salt zone containing reinforced selenium was provided, and change in concentration of serum selenium with normal inorganic selenium containing solid salt was compared. When the selenium content was high, hedonic aspect was the effect of the competition from the report that it falls, and the ward where 1 for 2 which considers whether hedonic aspect can be improved is taken and the ward taken independently by 1 were set up and the intake and serum selenium level were compared.

The intake with Japanese black cattle and increased serum selenium level in the kind of beef cows. On the other hand, the intake of the Japanese shorthorn species was less than Japanese black cattle, but serum selenium level rose by making them take solid body salt from high reinforcement ward of the selenium level. The Japanese black cattle and the Japanese short horn maintained expensive selenium level in the blood by absorption of high solid body salty taste of selenium level.

Its effect was conspicuous because the intake of the solid body salt was low in spite of the selenium content by Japanese short horn species in particular.

Because the selenium content to in the feces and whole urine increased by using solid body salt which contains the quadruple amount more than solid body salt of the usual selenium content, but serum selenium level didn't indicate the high price, it was supposed that I have no surplus remains to the interior of the body and have no possibilities of the poisoning, and when it was solid body salt of the selenium content of the 60mg per 1kg, the thing from which the effect is obtained to a cow sufficiently was suggested.

**Keywords** : Inorganic Selenium, Solid Salt, Self-Sufficiency Feed, Quantity of selenium excretion