

マレーシア，タイにおける野草，稲わら中のミネラル含量について

矢野 秀雄・花井 淳一・西脇 靖・川島 良治
(京都大学農学部畜産学科家畜栄養学研究室*)

Study on Mineral Concentrations of Forages in Malaysia and Thailand

Hideo YANO, Junichi HANAI, Osamu NISHIWAKI and Ryoji KAWASHIMA
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kyoto University

Mineral concentrations of forages in Malaysia and Thailand were investigated in this study. Based on mineral requirements for cattle, 20.0% , 77.1% and 71.4% of native grass in Malaysia were found to be deficient in Ca, P and Na, respectively. As same as native grass in Malaysia, 47.4% , 68.4% and 52.6% of native grass in Thailand were deficient in Ca, P and Na, respectively. In one region in North-east Thailand where rice straw samples were collected, 63.3% , 100% , 46.7% and 66.7% of rice straw were deficient in Ca, P, Na and Cu, respectively and, in the other region, 30.0% , 90.0% , 55.0% and 55.0% of rice straw were deficient in the each mineral. On the other hand, 57.9% of native grass in Thailand and 30.0% of rice straw in one region in Northeast Thailand were found to be toxic level in Fe. More than 60% of rice straw had toxic level of Mn.

東南アジア諸国で飼育されている家畜の頭数は少ないものではない。我が国では牛が450万頭飼育されているのに対して、タイでは牛が450万頭、水牛が600万頭飼育されており、インドネシアでは牛が640万頭、水牛が250万頭いる。反すう家畜は小規模な農業経営のもとで飼育されており、増体、泌乳、繁殖などの能力は十分に発揮されてはいない。その大きな原因の1つとして家畜の低栄養状態が考えられ、とくにミネラルの過不足は容易に予想される。しかし、東南アジア地域における家畜のミネラル栄養についての研究は非常に数が少ない。牛、水牛、羊、山羊は野草および稲わらなどの農業副産物を主要な飼料としており、本研究はタイ、マレーシアにおける野草および稲わら中のミネラル含量についての研究を行った。

*所在地：京都市左京区北白川追分町（〒606）

実験方法

飼料サンプルは4月にマレー半島全域から35サンプルの野草を採集した。また、乾期の東北タイを中心に19サンプルの野草、東北タイのドンデン村とヤソトン県の2地域から50サンプルの稲わらを採集した。

飼料中のミネラルの分析は常法により、硝酸、過塩素酸を用いて湿式灰化を行った後、Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn を原子吸光分光光度法により、Na, K を炎光光度法により行った。また、P は Gomori¹⁾の方法により分析された。

結果と考察

飼料中ミネラル含量の過不足の判定は、NRCの肉用牛飼養標準²⁾に従ったが、Ca, Pの要求量については体重、性別、増体、泌乳量の違いによって異なる値が示されているので東南アジア地域における在来牛の増体、泌乳量のデータをもとに、最小要求量は体重272kg、1日当たり増体0.23kgの雌牛の値を、最大要求量には体重400kg、泌乳量1日当たり7kgの乳牛の値を採用した³⁾。最小要求量と最大要求量の間に飼料中のミネラル含量が存在する場合、ボーダーライン値とした。

Table 1. Mineral concentrations of native grass in Malaysia

Mineral	Requirement ^a	Concentration ^b	Deficient ^c	Borderline ^d
Ca	0.23-0.43%	0.36±0.28%	20.0%	60.0%
P	0.18-0.28	0.16±0.13	77.1	14.3
Mg	0.05-0.25	0.24±0.18	0	82.9
Na	0.06-0.10	0.09±0.14	71.4	2.9
K	0.50-0.70	2.10±1.10	0	0

a. NRC, 1984 and 1988

b. Means ± S.D. (dry matter basis)

c. Forages with mineral concentration less than minimum requirement, expressed as per cent of total

d. Forages with mineral concentration between minimum and maximum requirement, expressed as per cent of total

低P飼料は熱帯地域に広くみられるが⁴⁾、マレーシアの野草においても採集したサンプルのうち77.1%がP欠乏であり、14.3%がボーダーライン上の含量であった。Na含量の平均値は0.09%と要求量の上限に近い値となっていたが、これは数サンプルの野草が0.30~0.60%の高い含量を有していたためであり、71%もの野草は欠乏値となっていた。野草中のCa含量は全サンプルの80%が欠乏かボーダーライン上の値であり、十分なCaを含んだ野草は20%であった。Mgについてみると、欠乏サンプルはなかったが、全サンプルの83%はボーダーライン上の含量となっていた。

Table 2. Mineral concentrations of native grass in Thailand

Mineral	Requirement	Concentration ^a	Deficient	Borderline	Toxic
Ca	0.23— 0.43%	0.41± 0.27%	47.4%	10.5%	0%
P	0.18— 0.28	0.17± 0.08	68.4	26.3	0
Mg	0.05— 0.25	0.19± 0.09	0	78.9	0
Na	0.06— 0.10	0.09± 0.10	52.6	21.1	0
K	0.50— 0.70	0.97± 0.59	31.6	10.5	0
Fe	50 —100 ppm	1279 ±975	0	0	57.9
Cu	4 — 10	8 ± 4	0	89.5	0
Zn	20 — 40	35 ± 20	21.1	42.1	0
Mn	20 — 50	271 ±225	0	10.5	0

^aMean ± S.D.

タイの野草をみると、95%近くの野草はP欠乏あるいはボーダーラインのP含量であった。これに続いてNa, Caも欠乏やボーダーライン上の含量が多くみられた。Mgは欠乏の野草はなかったが、79%がボーダーライン上の含量であり、Cuも大部分の野草でボーダーラインの値であった。逆にFeは過半数の野草で1000ppmを超す毒性値を示していた。Vijchulataら⁵⁾は中央タイで採取した野草の内、27%はCu欠乏、58%はボーダーライン上の含量であることを報告している。

Table 3. Mineral concentrations of rice straw at Don Daeng Village

Mineral	Requirement	Concentration ^a	Deficient	Borderline	Toxic
Ca	0.23— 0.43%	0.23± 0.09%	63.3%	33.3%	0%
P	0.18— 0.28	0.05± 0.02	100.0	0	0
Mg	0.05— 0.25	0.10± 0.02	0	100.0	0
Na	0.06— 0.10	0.16± 0.28	46.7	16.7	0
K	0.50— 0.70	1.32± 0.34	3.3	3.3	0
Fe	50 —100 ppm	241 ±129 ppm	0 %	10.0%	0%
Cu	4 — 10	3 ± 1	66.7	33.3	0
Zn	20 — 40	56 ± 48	0	60.0	0
Mn	20 — 50	1031 ±376	0	0	60.0

^aMean ± S.D.

Table 4. Mineral concentrations of rice straw in Yasothon Province

Mineral	Requirement	Concentration ^a	Deficient	Borderline	Toxic
Ca	0.23— 0.43%	0.29± 0.13%	30.0%	60.0%	0%
P	0.18— 0.28	0.12± 0.03	90.0	10.0	0
Mg	0.05— 0.25	0.13± 0.07	10.0	80.0	0
Na	0.06— 0.10	0.18± 0.30	55.0	15.0	0
K	0.50— 0.70	0.79± 0.27	5.0	25.0	0
Fe	50 —100 ppm	865 ±857 ppm	0 %	0 %	30%
Cu	4 — 10	4 ± 2	55.0	45.0	0
Zn	20 — 40	58 ± 18	0	15.0	0
Mn	20 — 50	1141 ±583	0	0	65.0

^aMean ± S.D.

ドンデン村, ヤソトン県の稲わらはともに P, Na, Ca, の欠乏の割合が高く, これは野草と同様の傾向であった。また Mg 含量がボーダーライン上の値であることも野草の場合と類似していた。タイ北部の高地で牛に Na の欠乏が生じたという報告⁶⁾やタイ東北部の乳牛に激しい P 欠乏が発生したという報告⁷⁾もあり, 本試験の結果は彼等の研究報告を裏づけるものである。Cu は稲わらのすべてにおいて欠乏かボーダーライン上の値を示していた。また Zn はドンデン村の稲わらの60%, ヤソトン県の稲わらでは15%の割合でボーダーライン上の値であった。逆に Mn はドンデン村の稲わらでは60%, ヤソトン県の稲わらでは65%の割合で1000ppm 以上の毒性値を示していた。さらにドンデン村で採集した稲わらの30%は1000ppm を超す毒性値の Fe を含んでいた。

以上のことから, タイ, マレーシア地域の野草, 稲わらは牛の飼料として P, Na, Ca の欠乏する危険性があり, Mg もボーダーライン上に存在していた。また微量ミネラルでは Fe と Mn 中毒の危険性があるとともに, Cu, Zn は欠乏の可能性がある。とくに Cu は野草, 稲わら中に Fe が過剰に存在することから Cu 欠乏の可能性はさらに増すものと考えられる。

タイ, マレーシアともに牛などの反すう家畜の飼育は大部分野草と稲わらに頼っており, 牛や水牛, 山羊, 羊などの家畜の能力を十分に出させるためにはミネラルの過不足やアンバランスに十分注意する必要がある。

文 献

1. GOMORI, G. (1942) J. Lab. Clin. Med. 27 : 955
2. National Research Council (1984) Nutrient Requirements of Beef Cattle, National Academy Press, Washington, D.C.
3. National Research Council (1988) Nutrient Requirements of Dairy Cattle, National Academy Press, Washington, D.C.
4. MCDOWELL, L. R., J. H. CONRAD, G. L. ELLIS and J. K. LOOSLI (1983) Bulletin of the U.S. Agency for In-

ternational Development, University of Florida, Gainesville

5. VIJCHULATA, p., S. CHIPADPANICH and L. R. MCDOWELL (1983) Trop. Anim. Prod. 8 : 131
6. FALVEY, J. L. (1983) Trop. Anim. Prod. 8 : 45
7. SARASPUN S., S. SRIHAKIM, V. JIRAVATHANAPONG, T. PEERPAE, D. TANTASURAN, S. BOONYAHOTARA, P. TABORAN and B. SAMOKORN (1982) Proc. 21st National Conference on Agri. and Biol. Sci., Bangkok