

土壌 - 植物 - 家畜の健康 植物生産土壌学13

NH₄⁺ NO₃⁻ SO₄²⁻ H₂PO₄⁻ K Ca Mg Fe Na Mn Cu Zn
Co Mo Se

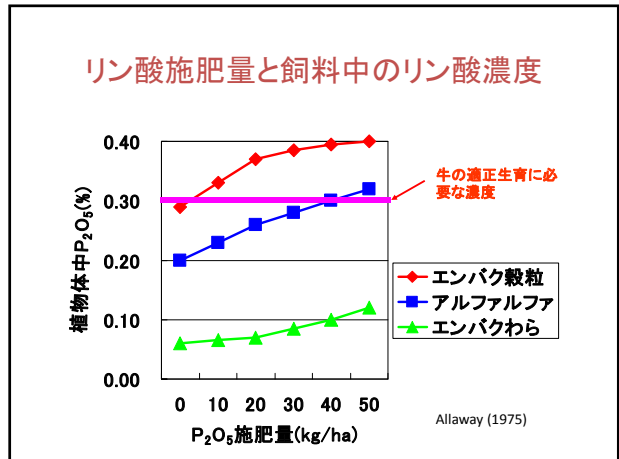
食物連鎖のスタートラインは土壌

飼料作物の元素組成に 影響を及ぼす要因

- 遺伝的要因 作物・牧草の種類
- 植物の生育段階
どの時期の牧草を食べさせるか？
- 土壌中の養分含量
どのような土地で牧草が育ったか？

マメ科とイネ科の成分組成

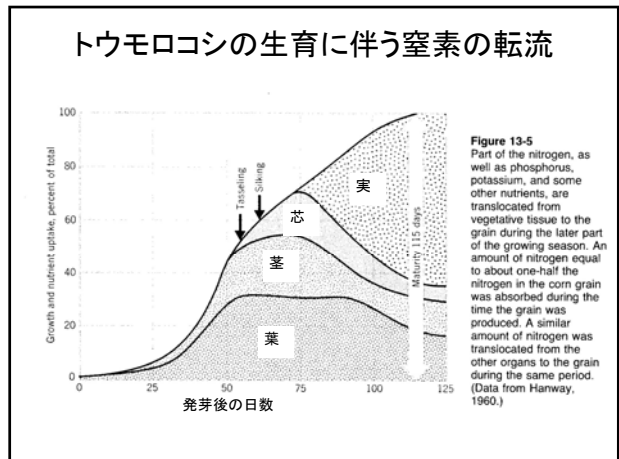
	N %	K ₂ O %	CaO %	MgO %
イネ科	0.99	1.54	0.33	0.21
マメ科	2.38	1.13	1.47	0.38

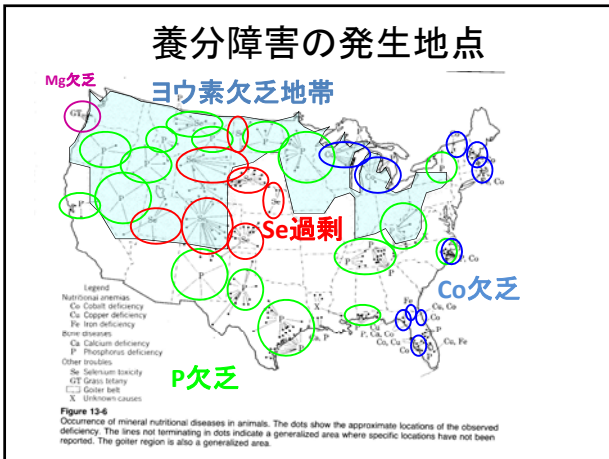


植物体中の陽イオン濃度の恒常性

- 陽イオン同士の拮抗
- Ca, Mg と K
- Ca と Mg

例:
カリウムの過剰施肥 → Mg 欠乏
石灰過剰 → Mg 欠乏



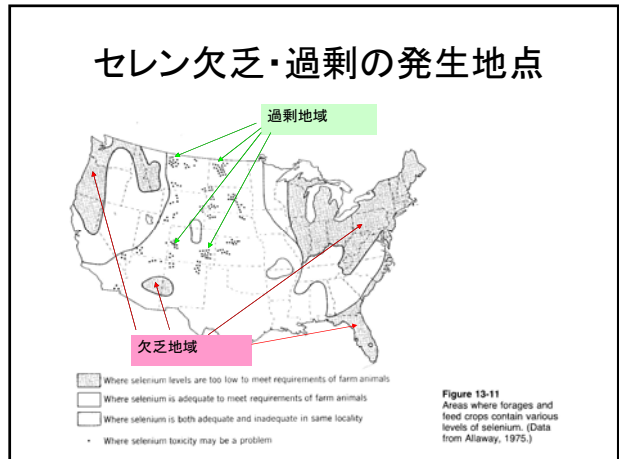


土壌養分に起因する家畜病の分布

- リン酸欠乏 骨の発達障害
- ヨウ素欠乏 甲状腺障害
- セレン欠乏 (日本では欠乏が一般的)
克山病(中国の風土病)・カシンバック病 以上人間の病気
循環系統不全 筋ジストロフィー 繁殖障害
- セレン過剰症ではセレン超蓄積植物の影響 (Astragalus bisulcatus)

土壌養分に起因する家畜病の分布

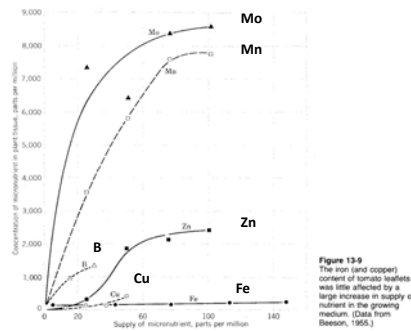
- カルシウム欠乏 乳量の減少
- マグネシウム欠乏
グラステタニー (grass tetany) けいれん
グラススタガー (grass stager) よろけ
- コバルト欠乏 ビタミンB₁₂欠乏症 栄養失調
- 銅欠乏 鉄の移動抑制 造血異常 貧血
- モリブデン過剰 下痢・被毛褪色



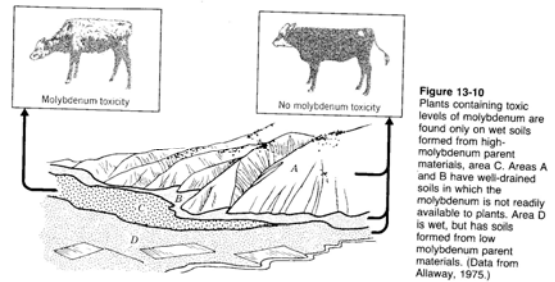
コバルト欠乏の発生地域

- 湿った砂質土壌からなる沿岸平野
- 氷河によって堆積した砂質土壌
- ポドソル土壌

土壌中養分濃度に対する 植物体中濃度の反応



モリブデン過剰の発生地点



日本で発生しやすい 家畜の微量元素欠乏

- Co: ビタミンB₁₂欠乏(貧血)、乳量減少、
発育遅延,
- Cu: 貧血、繁殖能力低下,
- Se: 子牛の白筋症、繁殖障害,
- Zn: 発育遅延、繁殖障害

硝酸塩過剰・窒素過剰

- 特に反芻動物は胃の中が還元的になるので、
硝酸塩から亜硝酸塩への還元が起きやすい。
- 亜硝酸塩はメトヘモグロビン症を引き起こす。
飼料作物への過剰な施肥に注意。

病原菌の休眠地としての土壌

- 植物: 萎黄病(フザリウム病)、線虫
- 動物: 炭疽病 ブルセラ病 BSE

これらの解決・予防も、土壌の生物機能を
活用した方法が望ましい。

まとめ

- 土壌は物質循環のかなめ
腐生生物の大きな働き
- 土壌は食物と環境を通じて
家畜と人間の健康に大きく関わって
いる。

家畜における主要元素および微量元素欠乏症状

An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics (Payne et al. 1999)より

元素	家畜の種類	症状	養分の供給源と欠乏症状の緩和法
Ca	若い家畜	Rickets(くる病)	ミルク、緑の植物、魚、肉、骨の副産物、石灰岩の粉砕物、蒸製骨粉、リン酸2石灰、リン酸石灰鉱石(フッ素を含まないこと)、グルコン酸カルシウム静脈注射
	成熟した家畜	Osteomalacia(骨軟化症)	
	雌鳥	嘴や骨の軟化、生育の遅れ 殻が薄くなる。卵の生産量低下	
	搾乳家畜	乳熱	
Cl	全ての家畜	食欲減退、生育の減少	Na と同様
	雌鳥	Feather picking; cannibalism(他の鶏をつついていじめる)	
Mg	子牛(50-70日齢)	Tetany(けいれん)、死	小麦ぬか、綿実かす、亜麻仁かす
		Grass staggers or hypomagnesaemic tetany	MgSO ₄ 、プロフィ乳酸、酸化マグネシウムの注射
P	若い家畜	くる病、萎縮生育	ミルク、穀物粒、魚、肉、骨の副産物、リン酸石灰鉱石
	成熟した家畜	骨軟化症	
	全ての家畜	食欲不振 aphospholosis	
K	全ての家畜	実質的に起こりにくい	全ての緑色植物
	子牛	神経麻痺	
	ひよこ	生育の遅れ、テタニー	
Na	全ての家畜	生育の遅れ	魚、肉、骨の副産物、食塩
	雌鳥	生育と卵生産の減少	
S	全ての家畜	システイン、シスチン、メチオニンなどのアミノ酸合成を抑制する。	タンパク質飼料、硫酸ナトリウム、元素イオウ
Cr	ラット	正常なグルコース利用のために不可欠	
	子牛	飼料効率の悪化	
Co	牛および羊	Emanciation and listlessness(倦怠感) pining (ビタミンB12欠乏)	コバルト塩、90%酸化コバルト含有錠剤、ビタミンB12
Cu	牛および羊	貧血、生育不良、骨の異常、scouring 毛およびウールの脱色素、消化器系障害	植物種子、銅塩
	牛	Teart, モリブデンおよび硫酸の過剰に伴う	
	子羊	脊柱彎曲、脳および脊柱障害、筋肉の共同運動失調	
F	全ての家畜	虫歯	非常に少量のフッ化物塩
I	全ての家畜	風土性の甲状腺腫	魚粉、海藻、ヨード添加塩
	アブラナ科作物を与えた家畜	生殖障害	
Fe	哺乳中のブタ	貧血	鉄デキストラン注射(ブタ)

雌鳥

緑の葉物

ミルクのみで長期育てた子牛

寄生虫に犯された家畜

Mn	砂土および泥炭土草地で育てた牛	生育不良、脚の変形、低い繁殖力、流産	Mnの必要量は非常に少ない
	ブタ	脚の異常	くず米、くず麦
	ひよこ	perosis (骨の変形を伴う) or slipped tendon	マンガン塩
	雌鳥	ふ化率の減少、卵殻の厚さ減少、頭の引込み	
Mo	全ての家畜	通常の農場での飼育条件下では起こらない。	
	Moに乏しいエサを与えた子羊	体重増加が遅い	モリブデン塩
	精製した大豆飼料を与えたひよこ	生育不良	
Ni	ひよこ	皮膚の色が変わる	穀物粒
	ブタ	皮膚炎	
Se	ブタ	ビタミンE欠乏による肝臓の壊死	ビタミンEあるいはセレン酸ナトリウム
	子牛	ビタミンE欠乏による筋ジストロフィー(栄養障害)	
Si	ひよこ	生育および骨の発達が遅れる	頻発するが、通常の農場条件下ではまれ
V	ひよこ	生育、繁殖、脂質合成における異常	ニシン魚粉
Zn	草食家畜(飼料中Znが0.004%DM以下)	通常起こりにくい	酵母、ぬかおよび発芽した穀物
	ブタ(過密飼育で乾燥エサのみを与えた時)	parakeratosis; 生育が標準を下回る。エサの利用効率が低い。皮膚の障害	飼料中のZnを40-100ppmにする。Zn炭酸塩または硫酸塩を用いる。
	ひよこ	生育不良、羽毛発達の遅れ、石灰化、皮膚障害	

元素の過剰障害

An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics (Payne et al. 1999)より

元素	症状	濃度の上限
Co	通常の条件下では起こりにくい	> 150 ppm
Cu	体内組織への銅の集積、羊が過敏	牛 100ppm、羊 25 ppm
F	フッ素症、歯に穴が開き擦り切れる。飲料水、肥料としてのリン鉱石、ばいじん、工場廃水などが汚染源	> 20 ppm 飼料中
Fe	消化障害	1000 ppm 必須元素中で最も毒性が低い
Mn	通常の条件下では起こりにくい	1000 ppm
Mo	銅欠乏を引き起こす	
K	K過剰の場合、Mgの吸収代謝に異常をもたらす	飼料中3%
Se	馬、牛、羊に“alkali disease” または“blind stagger”という病気を引き起こす。倦怠感、関節の硬直、びっこ、脱毛など。Astragalus bisulcatusという植物は4000ppmものSeを集積する。高たんぱく飼料で緩和される。	
NaCl	渇き、筋肉の弱化、流涙症。飲料水の不足時にブタ、家禽で頻発する。	水不足の際、雌鳥では4% ひよこでは2% 七面鳥では1%
Zn	エサ摂取量の低下、銅欠乏の誘引、通常条件下では起こりにくい。	飼料中 > 500ppm。飼料中のCa, Cu, Fe, Cdの相対的濃度によって、耐性濃度は変動する。