

5. コバルト (Co)

農業においてCoが注目されるようになったのは、1935年に反芻動物の飼料構成成分の中で最も重要な元素であることが発見され、さらに1945年に全ての動物の育成に要求されるビタミンB₁₂の構成成分であることが発見された後のことである。Coの元素としての性質は、すでに1735年にBrandt¹⁷⁾によって明らかにされていたが、植物中のCoの存在は、高感度で特異的な分析法が確立されていなかったため、1841年にフランスの研究者によってスイ - トビ - にCoの存在が報告¹⁷⁾されるまで知られていなかった。以後、1855年にオ - ク¹⁷⁾と藻類¹⁷⁾、1906年に泥炭¹⁷⁾と褐炭灰¹⁷⁾、1922年にコケ¹⁷⁾というように続々とCoの存在が報告された。

4種の淡水産の藍藻でCoが必須元素であることが明らかにされている¹⁷⁾。また、海水産の藍藻で、Coが生育を促進する微量元素の一つであることが報告されている¹⁷⁾。高等植物においては、ナス¹⁷⁾、ブドウ¹⁷⁾、エンバク¹⁷⁾、ダリスグラス¹³⁾、ヒレハリソウ¹³⁾などでCoによる生育促進効果が報告されているが、一方、ビ - ト¹⁷⁾、レタス¹⁷⁾、トマト¹⁷⁾、エンバク¹⁷⁾について、Coの生育促進効果を否定する報告が出されており、現在のところ豆科植物以外の高等植物の生育にとってCoが必須元素であるという確証は得られていない。このように動物にとって必須である元素が、その天然のキャリア(運搬者)である植物の生命にとって必須でないということは不思議なことである。

豆科植物の根粒中で窒素を固定する共棲細菌が、その生育にCoを要求し、Coの添加によって生育が促進されることが報告されている^{35,36,37,39-41, 49-51)}。EvansとAhmed(1960)³⁵⁾は、ダイズの培養液栽培で、次のことを明らかにしている。すなわち、Coを添加しないとダイズの生育は著しく遅れ、激しい窒素欠乏症状を呈し、その25%が枯死すること、欠乏症状を呈しているダイズの培養液にごく少量(ppbオ - ダ -)のCoを添加すると、10 - 21日後に欠乏症状が治癒すること、少量のCoの添加でダイズの茎の乾物重が23 - 52%増加することなどである。これらの研究から少なくとも豆科植物の生育にとって、Coは必須元素ではないかと考えられている。

ほとんどの植物種は、その体内にCoを蓄積しないとされている。5 - 1表に示したように、外国の分析によると乾物で1ppmを超える値は、FujimotoとSherman(1950)¹⁷⁾がハワイ諸島で調査した報告以外は、極めてまれである。わが国における調査結果でも、蛇紋岩土壌に生育する植物で1ppmを超える値が報告^{2,4,5)}されている以外は、ほとんどが1ppm以下である。しかしながら、温州ミカンでは、中島(1963)⁶⁾の調査や石原ら(1968)⁷⁾、(1971)⁸⁾の全国的な調査によると、そのCo含量のほとんどが1ppm以下であった。

著しく多量のCoを蓄積し、指標植物と呼びうるものが2種あることが報告されている。一つは、リョウブ(*Clethra barbinevis*: 日本各地及び済州島の山林に分布する高さ3 - 7mの落葉樹)¹⁷⁾で、同一地域に生育するカシ、クリ、ミズキなどの葉の灰分中のCoレベルが、2 - 5ppmであるのに、この木の葉の灰分中には600ppmのCoが含まれている。もう一つは、アメリカヤマミズキ(*Nyssa sylvatica*)で、周辺に生育しているブル - ムセッジの数倍に当たる845ppmのCoを含有していたと報告されている。

高等植物にとってCoが必須元素であるということがまだ確認されていないので、植物における欠乏レベルは存在しない。しかしながら、Coが動物に要求され、とくに反芻動物で重要な意義を持つことから、反芻動物の健康維持という意味での牧草中のCoレベル

が重要視されている^{13,17,34,52)}。家畜の飼料中にCoが不足すると、食欲不振、異嗜、便秘、貧血、生育障害、全身瘦瘠、発情微弱、流産、乳量減退、被毛粗剛化、産毛量減少などを伴うCo欠乏症状を示す。牛はCo欠乏に敏感な動物といわれている。牧草中のCo含量と家畜の健康状態は、下記の表に示したとおりで、0.07ppmが限界とされている¹³⁾。

牧草中のCo含量と家畜の健康状態	
牧草中のCo	家畜の健康状態
0.01 (ppm / 乾物)	羊と肉牛は激しいCo欠乏症にかかる
0.04	羊と肉牛の一部が激しいCo欠乏症にかかる
0.04 - 0.07	羊の一部がCo欠乏症にかかるが、肉牛はほとんど正常
0.07 - 0.30	羊、肉牛とも正常

牧草の中では、豆科牧草の方が禾本科より多くのCoを含有することが明らかにされている(5 - 1表参照)。豆科牧草は、Co欠乏症を防ぐ意味からも重要視されている。非反芻動物のCo要求量は、反芻動物よりかなり少ない。

Coは、あるレベルを越えると植物に害作用を示すことが明らかにされている。Co過剰症状については、生育抑制、クロロシス、ネクロシス、枯死とされている。奥田・高橋(1962)⁵³⁾は、培養液栽培の水稲のCo過剰症状について次のように報告している。地上部については、まず、下位葉の先端及び周辺から白茶色に枯れ上がってゆき、次いで上位の新葉に葉脈間クロロシスを生ずる。この症状は、Co 5ppm以上で明らかに認められ、20ppm以上で枯死する。根部では、5ppmで新根の発生が悪くなり、根色も淡黄橙色化し、古根は、ヒモ状に長く伸びてゆき、新根の伸長は途中で停止するため2段根の特異的な形態をとる。

培養液栽培のインゲンとトウモロコシでは、1ppmで生育が阻害されるという報告がある¹⁷⁾。ポット(土壌)栽培の水稲については、Co添加量250ppm(対土壌濃度)で生育障害が発現し、1250ppmで枯死すること¹⁰⁾、63.5ppmで収量が半減すること⁵⁴⁾、Co 250ppmで収量が著しく低下すること⁹⁾、などが報告されている。陽ら(1973)¹¹⁾は、トウモロコシ幼植物のポット(鉍質土壌)栽培で、Co 50ppmで生長抑制が発現すること、Coの生育抑制が腐植質土壌では、鉍質土壌に比べて現れにくいことも報告している。

文 献

- 1) 農業技術研究所化学部土壌化学第3研究室：昭和48年度特別研究「農用地土壌の特定有害物質による汚染の解析に関する研究」推進会議資料(農林水産技術会議事務局編) p.23 - 28(1974)
- 2) 水野直治：北海道立農業試験場集報、No.17、p.62 - 72(1968)
- 3) 若名 孝：山形大学紀要(農学) 6, 267 - 273(1973)
- 4) 石原正義ら：園芸試験場報告、A - 7、73 - 92(1968)

- 5)石原正義ら：同上、A - 8 , 53 - 72(1969)
- 6)中島芳和：高知大学学術研究報告、1 2 , 自然科学、43 - 52(1963)
- 7)石原正義ら：園芸試験場報告、A - 7 , 1 - 28(1968)
- 8)石原正義ら：同上、A - 10、55 - 98(1971)
- 9)上田弘美・田中 彰：鳥取県農業試験場研究報告、No.12 , p.31-38 (1972)
- 10)農事試験場水質研究室：同研究室昭和47年度試験研究成績書、p.70 - 93 (1973)
- 11)陽 捷行ら：東海近畿農業試験場研究報告、No.25、p.48 - 56(1973)
- 12)串崎光男：日本土壌肥科学雑誌、41 , 203 - 204(1970)
- 13)池田 実・黒住久彌：広島大学水畜産学部紀要、7 , 149 - 170(1967)
- 14)尾形 保・小林義之：草地試験場研究報告、No.2 , 29 - 35(1973)
- 15)大原久友ら：帯広畜産大学学術研究報告、7 , 472 - 487(1972)
- 16)九州農業試験場環境第2部土壌肥料第2研究室：九州農業試験場「土壌汚染」資料、No. 2 , 44 - 46(1973)
- 17)A. R. Vanselow: In "Diagnostic Criteria for Plants and Soils(H. D.Chapman ed.)"、Calif. Univ. Div. Agric. Sci., p.142 - 150(1966)
- 18)H. H. Le Riche: J. Agric. Sci., 71, 205 - 207(1968)
- 19)W. A. Haller et al.: J. Agric. Food Chem., 16, 1036 - 1040(1968)
- 20)A. L. Gelman: J. Sci. Food Agric., 23, 299-305(1972)
- 21)J. Kubota : Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 28, 246 - 251(1964)
- 22)J. Kubota et al.: ibid., 27, 679 - 683(1963)
- 23)G. A. Fleming: J. Sci. Food Agric., 14, 203 - 208(1963)
- 24)J. Kubota and K. C. Beeson: Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 25, 125 - 128(1961)
- 25)S. B. Wilson and E. G. Hallsworth: Plant and Soil, 23, 60 - 78 (1965)
- 26)K. D. Nicolls and J. L. Honeysett: Aust. J. Agric. Res., 15, 368 - 376(1964)
- 27)R. L. Mitchell and J. W.S. Relth: J. Sci. Food Agric., 17, 437 -
- 28)F. C. Archer: ibid, 21, 279 - 281(1970)
- 29)M. Mokragnatz and Z. Filipanic: Soi Sci., 92, 127 - 128(1961)
- 30)B. G. Davey and R. L. Mitchell: J. Sci. Food Agric., 19, 425 - 431(1968)
- 31)T. L. Lanbert and C. Blincoe: ibid., 22, 8 - 9(1971)
- 32)J. D. Bentan et al.: Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 29, 299 - 302 (1965)
- 33)L. A. Alban and J. Kubota :ibid., 24, 183 - 185(1960)
- 34)V. Sauchelli:"Trace Elements in Agriculture (Van Nortrand Reinhold)" , p.197 - 206(1969)
- 35)H. Ahmed and H. J.Evans: Soil Sci., 90, 205 - 210(1960)
- 36)C. C. Delwicke et al.: Plant Physiol., 36, 73 - 78(1961)
- 37)H. M. Reisenauer: Nature, London, 186, 375 - 376(1966)
- 38)E. G. Hallsworth et al.: ibid., 187, 79 - 80(1967)
- 39)E. G. Hallsworth et al.: ibid., 205, 307 - 308(1975)
- 40)S. B. Wilson and H. G. Hallsworth: Plan and Soil: 22, 260 - 279 (1965)
- 41)H. G. Small Jr. et al.: Agron. J., 59, 564 - 566(1967)
- 42)W. A. Allaway: Advan. Agro., 20, 235 - 274(1968)
- 43)E. L. Smith: Nature, 161, 638 - 639(1948)
- 44)田中正三ら：日本化学会誌、75, 252 - 255(1954)
- 45)E. L. Smith: J. Boil. Chem., 173, 571 - 583(1948)
- 46)K. G. Reddy and B V. Mehita: J. Indian Soc. Soil Sci., 10, 167 - 173(1963)
- 47)K. G. Reddy and B V. Mehita: Soil Sci., 92, 274 - 280(1961)
- 48)J. Walsh et al.: Eire Dept. Agric. J., 52, 56 - 116(1956)(文献13から引用)
- 49)J. K. Powrie: Austr. J Sci., 23, 198 - 199(1960)
- 50)P. G. Ozanne et al.: Austr. J. Agric. Res., 14, 39 - 50(1963)
- 51)T. Hayakawa and T. Takayama: Natl. Inst. Animal Health Quart.,2, 216 - 221 (1962)
- 52)J. F. Hodgson et al.: J. Agric. Food Chem., 10, 171 - 174(1962)
- 53)奥田 東・高橋英一：日本土壌肥科学雑誌、33、1 - 8(1962)
- 54)農事試験場水質研究室：昭和48年度特別研究「農用地土壌の特定有害物質による汚染の解析に関する研究」推進会議資料(農林水産技術会議事務局編) p.64 - 66(1974)
- 55)M. Busse: Planta, 53, 25 - 44(1959)
- 56)L. Laercher and J. L. Liverman: Plant Physiol., 39, 720 - 725 (1964)

5-1表 植物体のコバルト (1-1)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時など	C o p p m (乾物)					研究者 (年)
				欠乏	低	中	高	過 剰	
カリフラワー	露 地	可 食 部	品種:スノークイン			0.01>			農業技術研究所化学部 土壌化学第3研究室(1974) ¹⁾
ブロッコリー			品種:ミドリ 火山灰洪積土、収穫期			0.12			
キャベツ			品種:早どり			0.01>			
ハクサイ			品種:長岡早春、沖積土、収穫期			0.01>			
			品種:王将、同上			0.11			
			品種:交配60日、			0.01>			
レタス			品種:ペンレイク			0.01>			
サラダナ			品種:不明 収穫期、火山灰洪積土			0.01>			
アスパラガス			品種:メリワシントン			0.01>			
ネギ	品種:夏ノボリ			0.01>					
ハツカダイコン (<i>Raphanus sativus</i>)	圃 場	地 上 部	北海道 土壌pH6.80, 土壌中Co1.62ppm* 蛇紋岩土壌 // 6.70, // 2.11 8月採取 // 5.55, // 2.50 // 5.25, // 2.39				1.10 2.15 3.34 2.97		水野直治(1968) ²⁾
ニンジン ダイコン	露 地	可 食 部	収穫期、火山灰洪積土壌 品種:新黒 収穫期 火山灰洪積土壌 品種:白秋 沖積土壌 品種:西町理想			0.01> 0.01> 0.05			農業技術研究所化学部 土壌化学第3研究室(1974) ¹⁾
ジャガイモ (<i>Solanum tuberosum</i>)	圃 場	地 上 部	北海道 土壌pH7.00, 土壌中Co1.35ppm* 蛇紋岩土壌 // 6.60, // 1.00 8月採取 // 5.30, // 2.20 // 5.10, // 2.04				4.22 4.14 4.32 6.15		水野直治(1968) ²⁾
サツマイモ サトイモ	露 地	可 食 部	品種:男爵、収穫期 火山灰洪積土壌 沖 積 土 壌			0.01> 0.07			農業技術研究所化学部 土壌化学第3研究室(1974) ¹⁾
			収穫期、火山灰洪積土壌			0.01>			
カボチャ	ハウス	可 食 部	収穫期 火山灰洪積土壌 品種:石川早生 沖 積 土 壌			0.01> 0.06			
トマト			収穫期 火山灰洪積土壌 品種:エビス 沖 積 土 壌			0.01> 0.28 0.08			
キュウリ	露 地	可 食 部	収穫期 火山灰洪積土壌 品種:オオヤシマ			0.01>			
ナス			収穫期 火山灰洪積土壌 品種:群交2号 沖 積 土 壌 品種:千両2号			0.01> 0.13			
ピーマン			火山灰洪積土壌 品種:ニシキ 8月採取 11月採取			0.61 0.01>			
リンゴ	圃 場	果 実	品種:紅玉 ジャナサンスポット発生果				1.0		菅名 孝(1973) ³⁾

カリフラワー: *Brassica oleracea botrytis*、ブロッコリー: *Brassica oleracea italica*、キャベツ: *Brassica oleracea capitata*、ハクサイ: *Brassica campestris*、
レタス: *Lactuca sativa*、サラダナ: *Lactuca sativa*、アスパラガス: *Asparagus officinalis*、ネギ: *Allium fistulosum*、ニンジン: *Daucus carota*、ダイコン: *Raphanus sativus*、
サツマイモ: *Ipomeea batatas*、サトイモ: *Colocasia esculenta*、カボチャ: *Cucurbita* spp.、トマト: *Lycopersicon esculentum*、キュウリ: *Cucumis sativus*、
ナス: *Solanum melongena*、ピーマン: *Capsicum annum*、リンゴ: *Malus pumila*、*:2.5%酢酸可溶

5-1表 植物体のコバルト (1-2)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時など	C o p p m (乾物)					研究者 (年)	
				欠乏	低	中	高	過剰		
日 本 ナ シ (<i>Pyrus pyrifolia</i>)	圃 場	葉	品種:長十郎	徳島県下蛇紋岩地帯 同上、クロロシス発生園				1.8	石原正義ら(1968) ⁴⁾	
		細 根	徳島県下蛇紋岩地帯					1.4		
		葉	同上、クロロシス発生園					4.2		
		細 根						3.6		
		葉	品種:長十郎 徒長枝先端部					2.0		
	植木鉢	葉	品種:長十郎 樹令3年	6月採取				21.4	石原正義ら(1969) ⁵⁾	
				7月採取				32.8		
				9月採取				34.5		
		若 枝	9月採取	7.2						
		細 枝	和歌山県下	8.6						
		樹 幹	蛇紋岩土壌	6.7						
		太 根		11.4						
	圃 場	可 食 部	品種:長十郎 収穫期	火山灰洪積土 沖積土 石なし 健全果				0.04	農業技術研究所化学部 土壌化学第3研究室(1974) ¹⁾	
	温 州 ミ カ ン (<i>Citrus unshiu</i>)	圃 場	葉	徳島県 台木:ユズ、樹令38年	輝緑岩土壌	"	カラタチ、"	13年	6.9	中島芳和(1963) ⁶⁾
				"					4.5	
"				1.8						
圃 場		葉	徳島県 台木:ユズ、樹令8年	砂岩土壌	"	カラタチ、"		11.8	石原正義ら(1968) ⁷⁾	
								8.4		
		葉	春枝不着果枝 1~8月	徳島県下 蛇紋岩地帯	春葉1年生					0.6-1.1
										0.9-1.4
		細 根	大分県、安山岩残積土	春葉1年生						3.4-3.8
										22.6
		細 根	熊本県、安山岩土壌	春葉1年生						4.9-8.2
										17.8-21.3
		細 根	長崎県、安山岩土壌	春葉1年生						3.5-5.0
										13.5-53.0
		細 根	長崎県、安山岩残積土	春葉1年生						3.8-4.7
										17.0-59.5
細 根	福岡県、古生層土壌	春葉1年生					3.2-4.5			
							27.0-48.1			
細 根	福岡県、花崗岩土壌	春葉1年生					3.2-4.4			
							24.6			
細 根	愛媛県	春葉1年生					6.1-6.8			

細 根	香川県、安山岩土壌	春葉1年生					1.4-5.8			
							29.0			
							49.6-171.9			

5-1表 植物体のコバルト (1-3)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時など	C o p p m (乾物)					研究者 (年)	
				欠乏	低	中	高	過剰		
温州ミカン (つばき)	圃 場	葉	香川県、古生層土壌	春葉1年生			4.3- 5.2			石原正義ら(1971) ⁸⁾
		細根			---					
		葉	香川県、花崗岩土壌	春葉1年生			1.4- 3.8			
		細根			22.6-27.3		56.5-109.8			
		葉	徳島県、結晶片岩土壌	春葉1年生			2.3- 3.2			
		細根			22.8-33.4		51.2- 67.6			
		葉	徳島県、頁岩土壌	春葉1年生			2.9			
		細根					73.4			
		葉	徳島県、砂岩土壌	春葉1年生			2.0- 2.3			
		細根					30.4		66.7- 82.8	
		葉	山口県、安山岩土壌	春葉1年生			4.3- 6.6			
		細根							44.0- 56.9	
		葉	山口県、花崗岩土壌	春葉1年生			3.4- 7.4			
		細根					12.4-22.9			
		葉	山口県、雲母片岩土壌	春葉1年生			4.3- 5.2			
		細根					16.8		45.1	
		葉	広島県、花崗岩土壌	春葉1年生			3.4- 5.0			
		細根					7.0-33.4			
		葉	広島県、粘板岩土壌	春葉1年生			3.6- 5.0			
		細根					10.8-36.8		51.8-80.3	
葉	和歌山県、秩父古生層土壌	春葉1年生			3.4- 4.0					
細根					35.8		51.7			
葉	和歌山県、結晶片岩土壌	春葉1年生			3.3- 3.6					
細根					13.8		79.6			
葉	愛知県、雲母片岩土壌	春葉1年生			2.3- 3.5					
細根					6.8-30.0		50.4-79.6			
葉	静岡県、秩父古生層土壌	春葉1年生			4.3- 5.3					
細根					14.7-33.8		52.6-141.3			
葉	神奈川県、火山灰土壌	春葉1年生			2.9- 3.0					
細根					8.50		48.6- 58.2			
モ	モ	露 地	可食部	火山灰洪積土			0.04		農業技術研究所化学部 土壌化学第3研究室(1974) ¹⁾	
ウ	メ			収穫期 沖積土			0.01>			
カ	キ			品種：鶯宿			0.01			
ク	リ			品種：前川早生次郎 品種：筑波			0.44			

モ: *Prunus persica*、ウ: *Prunus mume*、カ: *Diospyros kaki*、ク: *Castanea crenata*

5-1表 植物体のコバルト(1-4)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時など	C o p p m (乾物)					研究者(年)
				欠乏	低	中	高	過 剰	
水 稻 (<i>Oryza sativa</i>)	ポット	もみ	品種:ヤマビコ、鳥取県農試土壌、完熟期 Co 0、50、100、250ppm添加(塩化コバルト)	0.57-0.60	1.73	3.64	農事試験場水質研究室 (1973) ¹⁰⁾		
		わら		2.6	6.5-15.0	26.0			
		玄米	0.08-0.130	0.153-0.177	0.40-1.81				
		もみがら	0.27-0.35		6.21				
		枝 梗	0.28-0.91	1.34-2.31	2.48-13.5				
		葉 身	1.00-1.25	2.7	3.33-20.2				
		葉 鞘	0.67-1.30	2.36-4.85	14.5-115				
		稈(上位)	0.87-1.06	2.06-7.33	45.9				
稈(下位)	0.49-1.03	2.05-7.35	22.0-86.6						
根		15.5-24.3	37.8-562	980-1530					
トウモロコシ (<i>Zea mays</i>)	圃 場	地 上 部	デントコーン 土壌中Co* 土壌pH				水野直治(1968) ²⁾		
			品種: <i>indentata</i> 1.38 ppm 7.00						
			8月採取 1.25 6.47						
			北海道雨竜郡 2.08 6.10						
	蛇紋岩土壌 2.1 5.60								
	ポット	地 上 部	品種:コーン・インクロス・ハンタム 鉱質土壌			9.4-16.7	23.6-213	陽 捷行(1973) ¹¹⁾	
			22日間栽培幼植物 87.0-267						
			Co 5、10、25、50、100ppm添加 腐植質土壌			5.8-12.3	18.8-27.8		
					29.0-255	400-668			
露 地	可 食 部	品種:ハニー・ハンタム、収穫期、火山灰洪積土	0.01>				農技研土化3研(1974) ¹⁾		
ソ バ	---	粉	---			0.203		串崎光男(1970) ¹²⁾	
ア ズ キ (<i>Phaseolus angularis</i>)	圃 場	地 上 部	北海道 土壌中Co* 1.39ppm, 土壌pH6.78			1.16	水野直治(1968) ²⁾		
			雨竜郡 // 1.95 // 6.75			1.13			
			蛇紋岩 // 1.69 // 6.75			1.95			
			地帯 // 2.04 // 5.40			4.10			
			8月採取 // 3.31 // 5.33			4.18			
インゲンマメ(<i>Phaseolus vulgaris</i>)	圃 場	地 上 部	北海道 土壌中Co* 1.08ppm, 土壌pH7.05		0.52				
			雨竜郡 // 2.11 // 6.30			1.23			
			蛇紋岩地帯 // 3.04 // 5.30			1.48			
			8月採取 // 2.42 // 5.50			1.30			
ダ イ ズ (<i>Glycine max</i>)	圃 場	地 上 部	同上 土壌中Co* 1.42ppm, 土壌pH6.85		0.44				
			// 2.27 // 6.45			1.04			
			// 2.00 // 5.67			1.21			
			// 2.30 // 5.05			1.84			
ダリスグラス (<i>Paspalum dilatatum</i>)	植木鉢	葉 穂 葉 穂	沖積土壌及び 8月下旬採取			0.10	池田 実・黒住久彌 (1967) ¹³⁾		
			花崗岩土壌			0.12			
						0.08			
			9月下旬採取			0.10			

ソバ: *Fagopyrum esculentum*, *: 2.5%酢酸可溶性Co

5-1表 植物体のコバルト (1-5)

植 物 名 (学 名)	栽 培 様 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時など	C o p p m (乾物)					研究者 (年)
				欠乏	低	中	高	過 剰	
ヒレハリソウ	植木鉢	地上部	沖積土壌及び花崗岩土壌 NH ₄ -N施用区 盛夏 NO ₃ -N //			0.01			池田 実・黒住久彌 (1967) ¹³⁾
						0.05			
オーチャード グラス (<i>Dactylis glomerata</i>)	圃 場	地上部	北海道 土壌中Co* 1.18ppm, 土壌pH7.20				1.20		水野直治(1968) ²⁾
			雨竜郡 // 1.23 // 6.70			0.84			
			蛇紋岩地帯 // 1.15 // 6.45				1.36		
			8月採取 // 0.89 // 5.70				1.40		
	---	地上部	---			0.145			串崎光男(1970) ¹²⁾
	圃 場	地上部	千葉土壌 植付1年目			0.16		尾形保・小林義之(1973) ¹⁴⁾	
(Co* 0.09ppm含有) 2					0.23				
3					0.19				
ガラス室 ポット	地上部	火山灰土壌 1番刈			0.165		大原久友ら(1972) ¹⁵⁾		
		(Co 3.0ppm含有) 2			0.217				
		根	品種: <i>Mass Hardy</i>			0.095			
チ モ シ ー (<i>Phleum pratense</i>)	圃 場	地上部	北海道 土壌中Co* 1.39ppm, 土壌pH 6.90			0.35		水野直治(1968) ²⁾	
			雨竜郡 // 2.35 // 6.30			0.31			
			蛇紋岩地帯 // 2.31 // 5.85			0.37			
			8月採取 // 2.04 // 5.50			0.30			
			// 2.84 // 5.35			0.69			
ペレニアル ライグラス (<i>Lolium perenne</i>)	圃 場	地上部	土壌中Co* 1.12ppm, 土壌pH 6.85			0.95			
			// 1.54 // 6.60			1.76			
			同上、 // 1.92 // 6.30			1.46			
			// 2.59 // 5.70			1.54			
			// 2.81 // 6.53			1.56			
イタリアン ライグラス	---	地上部	---			0.299		串崎光男(1970) ¹²⁾	
	圃 場	地上部	Co* 0.09ppm含有千葉土壌、1年目			0.27		尾形保・小林義之(1973) ¹⁴⁾	
トールフェスク (<i>Festuca awndisacea</i>)	圃 場	地上部	---			0.209		串崎光男(1970) ¹²⁾	
			Co* 0.09ppm含有千葉土壌 1年目			0.21		尾形保・小林義之(1973) ¹⁴⁾	
			2			0.29			
			3			0.22			
赤クローバ (<i>Trifolium pratense</i>)	圃 場	地上部	北海道 土壌中Co* 0.96ppm, 土壌pH7.00			4.77		水野直治(1968) ²⁾	
			雨竜郡 // 1.00 // 7.00			2.00			
			蛇紋岩地帯 // 1.85 // 5.60			2.01			
			8月採取 // 2.08 // 5.45			4.62			
			Co* 0.09ppm含有千葉土壌 1年目			0.34		尾形保・小林義之(1973) ¹⁴⁾	
			2			0.26			
ラジノクローバ (<i>Trifolium repens</i>)	圃 場	地上部	北海道 土壌中Co* 0.96ppm, 土壌pH7.00			3.76		水野直治(1968) ²⁾	
			雨竜郡 // 1.00 // 7.00			3.23			
			蛇紋岩地帯 // 1.85 // 5.60			4.17			
			8月採取 // 2.08 // 5.45			4.43			

ヒレハリソウ: *Symphytum asfeinum*、イタライグラス: *Lolium multiflorum*、*: 2.5%酢酸可溶性Co

5-1表 植物体のコバルト (1-6)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式 様 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時など	C o p p m (乾物)					研究者 (年)	
				欠乏	低	中	高	過剰		
ラジノクロバ (つづき)	圃 場	地 上 部	Co* 0.09ppm含有千葉土壌			0.47			尾形 保・小林義之(1973) ¹⁴⁾	
			1年目			0.38				
アルファルファ (<i>Mdicago sativa</i>)	圃 場	地 上 部	北海道 土壤中Co* 2.30ppm, 土壌pH 7.40			0.88			水野直治(1968) ²⁾	
			雨竜郡 " 1.60 " 6.70			0.96				
			蛇紋岩地帯 " 3.25 " 5.85							3.44
			8月採取 " 3.30 " 5.85							4.17
			" 3.14 " 5.55							4.45
	ガラス室 ポット	地 上 部	根	品種:Du Puits			0.274			大原久友ら(1972) ¹⁵⁾
				Co 30ppm含有			0.348			
	圃 場	地 上 部		火山灰土壌			0.140			尾形 保・小林義之(1973) ¹⁴⁾
				Co* 0.09ppm含有千葉土壌			0.26			
				1年目			0.21			
ギ シ ギ シ 紀 州 スズメノヒエ	自 生	植 物 体	Co 21.0ppm 含有泥土			4.8			九州農業試験場環境第2部 土壌肥料第2研究室(1973) ¹⁶⁾	
			Co 21.0ppm 含有泥土			5.7				
			Co 17.7ppm 含有泥土			4.0				
			Co 21.0ppm 含有泥土			3.2				
コ ケ		植 物 体	Co 21.0ppm 含有泥土			22.6				

ギシギシ: *Rumex crispus*、紀州スズメノヒエ: *Paspalum distichum*、*: 2.5%酢酸可溶性Co

5-1表 植物体のコバルト (2-1)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式 様 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・ 採取時など	C o p p m (乾物)					研究者 (年)
				欠乏	低	中	高	過剰	
カリフラワー	圃 場	頭 状 花	成熟			0.07			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾
レ タ ス (<i>Lactuca sativa</i>)		地 上 部	成熟	可食部			0.00-0.20		
	可食部					6.25			Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾
	プロット	結 球 部	成熟			0.21			Hurwitz & Beeson(1944) ¹⁷⁾
セルリー	圃 場	地 上 部	成熟			0.07			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾
オランダガラシ	圃 場	地 上 部	成熟			7.50			Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾
ホウレンソウ (<i>Spinacia orelacea</i>)	圃 場	地 上 部	収穫期			0.15			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾
			成熟			0.07			
			収穫期			0.20-0.25			Bear et al. (1949) ¹⁷⁾
	プロット	緑 部	収穫期				0.67		
						0.27			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾
ニ ラ ネ ギ	圃 場	全 植 物	成熟			0.17-0.19			Le Riche(1968) ¹⁸⁾
			成熟、汚泥施用土壌			0.12-0.19			
タ マ ネ ギ (<i>Allium cepa</i>)	プロット	球 根	成熟			0.13			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾
			-----			0.02			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾
カ ブ	圃 場	緑 部	可食期			0.34			Hurwitz & Beeson(1944) ¹⁷⁾

カリフラワー: *Brassica oleracea botrytis*、セルリー: *Apium graveolens*、オランダガラシ: *Rorippa nasturtium-aquaticum*、ニラネギ: *Allium porrum*、カブ: *Brassica rapa*

5-1表 植物体のコバルト (2-2)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・ 採取時など	C o p p m (乾物)					研究者 (年)		
				欠乏	低	中	高	過剰			
ビ ー ト (<i>Beta vulgaris</i>)	圃 場	地 上 部	(可食部) 成熟			0.40			Hurwitz & Beeson(1944) ¹⁷⁾		
		根				0.07					
		地 上 部				0.19					
		根				0.08					
グロ ー ブ ビ ー ト	圃 場	地 上 部	成熟、汚泥施用土壌			<0.10			Le Riche(1968) ¹⁸⁾		
ニ ン ジ ン (<i>Daucus carota</i>)	圃 場	地 上 部	成熟 (可食部)			0.30			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾		
		根				0.02					
		根		(可食部)、成熟			0.80				
		地 上 部		成熟 (可食部)			0.11		Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾		
		根					0.03				
		地 上 部		成熟			0.06		Le Riche(1968) ¹⁸⁾		
		根					<0.05				
		地 上 部		成熟、汚泥施用土壌			<0.05-0.4				
	根				<0.05						
	プロット	地 上 部	野生種、成熟			0.08			Hill et al.(1953) ¹⁷⁾		
ジ ャ ガ イ モ (<i>Solanum tuberosum</i>)	圃 場	塊 茎	成熟			0.06			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾		
		地 上 部				0.40-2.00					
		塊 茎		成熟			0.30-0.45		Le Riche(1968) ¹⁸⁾		
		地 上 部		成熟、汚泥施用土壌			0.03-0.62				
		塊 茎					0.35				
塊 茎				0.01-0.02							
サ ツ マ イ モ	圃 場	塊 茎	可食期			0.03			Hurwitz & Beeson(1944) ¹⁷⁾		
ト マ ト (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	圃 場	果 実	成熟			0.10			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾		
		地 上 部				0.005					
		地 上 部				0.06-0.25		4.00		Bear et al.(1949) ¹⁷⁾	
ア ン ズ	圃 場	果 実	成熟			0.03			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾		
リ ン ゴ		果 肉				0.022*				Haller et al.(1968) ¹⁹⁾	
バ ナ ナ		地 上 部				0.50			Fujimota & Sherman(1950) ¹⁷⁾		
サ ク ラ ン ボ		果 実				0.005			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾		
イ チ ジ ク		果 実				0.20					
バ ン ジ ロ ウ		葉						4.35		Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾	
パ パ ヤ		葉						0.80			
西 洋 ナ シ		圃 場		果 実				0.18			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾
				果 実			0.01*			Haller et al.(1968) ¹⁹⁾	
大 麦	圃 場	葉	未成熟			0.20-0.30			Hill et al.(1953) ¹⁷⁾		
	プロット	地 上 部	飼料用			0.24			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾		

サツマイモ: *Ipomeea batatas*、アノス: *Pururus armeriaca*、リンゴ: *Malus pumila*、バナナ: *Musa spp.*、サクランボ: *Prunus cerasus*、イチジク: *Ficus carica*、
 バンジロウ: *Psidium guajava*、パパイア: *Carica papaya*、西洋ナシ: *Pyrus commuris*、大麦: *Hordeum vulgare*、*: 新鮮物当たり

5-1表 植物体のコバルト (2-3)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式 圃 場	組 織	齢・生育段階・産地・条件・ 採取時など	C o p p m (乾物)					研究者 (年)	
				欠乏	低	中	高	過剰		
大 麦 (つづき)	圃 場	子 実	成熟			0.002*			Haller et al. (1968) ¹⁹⁾	
		地 上 部				0.13			Gelman (1972) ²⁰⁾	
小 麦 (<i>Triticum aestivum</i>)	圃 場	子 実	登熟期			0.01			Bertrand & Mokragnatz (1930) ¹⁷⁾	
		子 実	〃			0.01			Sullivan (1933) ¹⁷⁾	
		地 上 部	開花初期			0.03			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
		葉	未成熟			0.13-1.40			Vergnano (1959) ¹⁷⁾	
		プロット	地 上 部	飼料用、青刈			0.14			
エ ン バ ク (<i>Avena sativa</i>)	圃 場	地 上 部	開花初期			0.03			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
		わ ら	登熟期			0.05				
	プロット	子 実	〃			0.02				
		地 上 部	成熟初期			0.04-0.45				Wright & Lawton (1954) ¹⁷⁾
ラ イ ム ギ 稲 (<i>Orvza sativa</i>)	プロット	地 上 部	飼料用、青刈			0.70			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
	圃 場	子 実	登熟			0.006			Bertrand & Mokragnatz (1930) ¹⁷⁾	
ソ バ	圃 場	子 実	登熟期			0.021*			Haller et al. (1968) ¹⁹⁾	
トウモロコシ (<i>Zea mays</i>)	圃 場	子 実	登熟期			0.36			Bertrand & Mokragnatz (1930) ¹⁷⁾	
		穀 粒	成熟			0.01				
		穂	可食部			0.01			Hurwitz & Beeson (1944) ¹⁷⁾	
		地 上 部	サイレージ用			0.04			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
エ ン ド ウ	圃 場	種 子	〃			0.01				
		種 子	〃			0.128*			Haller et al. (1968) ¹⁹⁾	
リ マ マ メ	圃 場	種 子	〃			0.058*				
イ ン ゲ ン (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	圃 場	種 子	〃			0.10			Bertrand & Mokragnatz (1930) ¹⁷⁾	
		さ や	可食			0.02-0.26			Bear et al. (1949) ¹⁷⁾	
		地 上 部	---			1.12			Fujimoto & Sherman (1950) ¹⁷⁾	
ダ イ ズ (<i>Glycine max</i>)	プロット	地 上 部	さや形成期			0.12			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
アルファルファ (<i>Medicago sativa</i>)	圃 場	種 子	成熟			0.20				
		地 上 部	開花期			0.02-0.24			Bear & Wallace (1950) ¹⁷⁾	
		地 上 部	ロードアイランド地方の8種の土壌**			0.04-0.29			Cambi (1949) ¹⁷⁾	
		地 上 部	ロードアイランド地方の8種の土壌**			0.11-0.20			Kubota (1964) ²¹⁾	
アルサイク クローバ (<i>Trifolium hybridum</i>)	プロット	地 上 部	開花期			0.20-0.27			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
	地 上 部		ロードアイランド地方の8種の土壌**			0.11-0.21			Kubota (1964) ²¹⁾	
	地 上 部		花崗岩質排水良好土壌土壌			0.03-1.09				
	地 上 部		〃 過剰排水土壌			0.13			Kubota (1963) ²²⁾	
	地 上 部		〃 排水不良土壌			0.12				
赤 ク ロー バ (<i>Trifolium pratense</i>)	圃 場	地 上 部	成熟			0.19			Mitchell (1945) ¹⁷⁾	
	圃 場		開花期			0.13-0.21			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
	圃 場		ロードアイランド地方の8種の土壌**			0.14-0.31			Kubota (1964) ²¹⁾	
	圃 場		頭 状 花	開花期			0.10			
	圃 場		葉と葉柄	開花期			0.11			Fleming (1963) ²³⁾
圃 場	茎	排水良好土壌			0.07					

ライムギ: *Secale cereale*、ソバ: *Fragopyrum esculentum*、エンドウ: *Pisum sativum*、リマメ: *Phaseolus limensis*、**: T-Cr3.6-10.8ppm含有・成熟

5-1表 植物体のコバルト (2-4)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式 圃 場	組 織	齢・生育段階・産地・条件・ 採取時など	C o p p m (乾物)				研究者 (年)		
				欠乏	低	中	高		過剰	
白クローバ (<i>Trifolium repense</i>)	圃 場 プロット 圃 場 砂 耕	地 上 部	成熟				4.60	Askew & Dixom(1937) ¹⁷⁾ Hill et al. (1953) ¹⁷⁾ Kubota(1964) ²¹⁾ Kubota & Beeson(1961) ²⁴⁾		
			開花期			0.17-0.20				
			ロードアイランド地方の8種の土壌**			0.12-0.19				
			開花期, T-Co 0.02-2.0ppm添加			0.11	1.52-2.39			
サブクローバ (<i>Trifolium subtenaneum</i>)	砂 耕 圃 場	地 上 部	75日間栽培			0.30-0.40	7.80-554.0	Wilson & Hallsworth(1965) ²⁵⁾		
		根	Co 0, 0.01, 1.00, 10.0 μM/1添加			0.60-3.00	19.00-425.0			
		根 粒			2.00-7.00	18.50-101.0				
混播クローバ	圃 場	地 上 部	3種のタスマニア土壌			0.05-2.10		Nicolls & Honeysett(1964) ²⁶⁾ Mitchell & Reith(1966) ²⁷⁾		
			北東スコットランド 6月採取 地方の土壌 10月採取			0.077 0.14				
ベ ッ チ	プロット	地 上 部	開花(満開)期			0.13		Hill et al. (1953) ¹⁷⁾		
混播牧草	圃 場	地 上 部	北東スコットランド 6月採取 地方の土壌 10月採取			0.055 0.13		Mitchell & Reith(1966) ²⁷⁾ Archer(1970) ²⁸⁾ Gelman(1972) ²⁰⁾		
			ペレニアルライグラス、 フェンクローバの混播	土壌pH5.0-5.2 " 5.5-5.9			0.13-0.60 0.10-0.43			
			成熟			0.03-0.52				
			8種のユーゴスラビア土壌			0.03-0.11 0.01-0.16				
バミュダグラス	圃 場	地 上 部	成熟				3.25	Mokragnatz & Filiponic(1961) ²⁹⁾ Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾		
ケンタッキー ブルーグラス	圃 場 圃 場 プロット	地 上 部	成熟			0.24		Hill et al. (1953) ¹⁷⁾		
			開花初期			0.24				
			---			0.20				
ブルームセッジ (<i>Andropogon spp.</i>)	圃 場	地 上 部	成熟			0.10-0.14		Beeson' (1955) ¹⁷⁾ Kubota & Lazar(1958) ¹⁷⁾ Kubota et al. (1960) ¹⁷⁾		
						0.06-0.64				
						0.00-0.38				
ブルームグラス	圃 場	地 上 部	開花初期			0.08		Hill et al. (1953) ¹⁷⁾		
カベツトグラス	圃 場	地 上 部	成熟				2.85	Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾		
フィンガーグラス①			圃 場	成熟			0.12		Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
メドフェスク (<i>Festuca pratensis</i>)			圃 場	地 上 部	開花初期			0.09		Fleming(1963) ²³⁾
					穂			0.03		
	葉	成熟初期					0.03			
キنعノコロ②	圃 場	地 上 部	成熟			0.03		Hill et al. (1953) ¹⁷⁾		
③(<i>Setaria verticillata</i>)	圃 場	地 上 部	成熟			0.08	2.50	Hill et al. (1953) ¹⁷⁾ Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾		
ギニアグラス						0.26				
ヒログラス						0.26-0.48				
							2.60			

バミュダグラス: *Cynodon dactylon*、ケンタッキーブルーグラス: *Poa pratensis*、ブルームグラス: *Bromus spp.*、カベツトグラス: *Axonopus offinis*、ギニアグラス: *Panicum maximum*、
①原本はメシバと記載、ラテン名(*Digitaria sanguinalis*)調査からFinger grassと判明、②キنعノコロ: *Setaria glauca*①と同様(旧名: エノコグサ)、
ヒログラス: *Paspalum conjugatum*(オカサライラス/メヒエ)、** : T-Cr3.6-10.8ppm含有・成熟、③ : 和名 サラサキエノコグサ(原本和名不記載、ラテン名からの調査による)

5-1表 植物体のコバルト (2-5)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・ 採取時など	C o p p m (乾物)				研究者 (年)		
				欠乏	低	中	高		過剰	
キクユグラス	圃 場	地 上 部	成熟				3.00	Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾		
ムーアグラス						0.03-0.07			Mitchell(1954) ¹⁷⁾	
オーチャード グ ラ ス (<i>Dactylis glomerata</i>)	プロット	地 上 部	成熟 北東スコットランド地方の土壌			0.08		Hill et al.(1953) ¹⁷⁾		
						0.03-0.16			Mitchell & Reith(1966) ²⁶⁾	
	圃 場	地 上 部	開花期			0.09		Davey & Mitchell(1968) ³⁰⁾		
						0.052-0.08				
						0.11				
						0.14				
						0.43				
						0.20				
	圃 場	地 上 部	ロードアイランド地方の8種の土壌**			0.28		Kubota(1964) ²¹⁾		
						0.05-0.15				
					0.05					
					0.03					
圃 場	地 上 部	成熟初期、褐色土			0.04		Fleming(1963) ²³⁾			
					0.08	0.62-0.97	Kubota & Beeson(1961) ²⁴⁾			
砂 耕	地 上 部	成熟、Co 2.0ppm 添加								
パラグラス	圃 場	地 上 部	成熟			0.35	3.20	Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾		
ピリグラス						0.50				
ドロップシードグラス							2.25			
ライマグラス						0.15				
イタリアン ライグラス						0.07			Mitchell(1954) ¹⁷⁾	
ペレニアル ライグラス	圃 場	穂 葉 茎	成熟初期、褐色土			0.03-0.07		Hill et al.(1953) ¹⁷⁾		
						0.04		Fleming(1963) ²³⁾		
						0.04				
サワーグラス	圃 場	地 上 部	成熟			0.03		Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾		
スウィート バーナルグラス						0.26		Mitchell(1954) ¹⁷⁾		
スウィッチャン グ ラ ス				-----			0.13-0.24		Beeson(1955) ¹⁷⁾	
ウィンドミル グ ラ ス							0.01-0.11		Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾	
ウィッチグラス				プロット	地 上 部			0.26-1.42		Hill et al.(1953) ¹⁷⁾
ハ ギ				圃 場				0.15		Pickett(1955) ¹⁷⁾
スーダングラス				プロット		開花期		0.03-0.73		Hill et al.(1953) ¹⁷⁾
カモジグサ①	圃 場		ネバタ州北東部			0.05	3.51-23.10	Lanbert & Blincol(1971) ³¹⁾		

キクユグラス: *Pennisetum clandestinum*、ムーアグラス: *Molinia caerulea*、パラグラス: *Panicum purpurascens*、ピリグラス: *Heteropogon contortus*、
 ドロップシードグラス: *Sporobolus capensis*、ライマグラス: *Paspalum multiflorum*、イタリアンライグラス: *Lolium multiflorum*、ペレニアルライグラス: *Lolium perenne*、サワーグラス: *Trichachme
 insulais*、スウィートバーナルグラス: *Anthoxanthum odoratum*、スウィッチャングラス: *Arundinaria tecta*、ウィンドミルグラス: *Chloris inflata*、ウィッチグラス: *Panicum capillare*、
 ハギ: *Lespedeza* spp.、スーダングラス: *Sorghum vulgare*、①カモジグサ: *Agropyron desertovum* (原本ではヒカモジグサ、ラテン名からカモジグサと判明)、
 **T-Cr3.6-10.8ppm含有・成熟

5-1表 植物体のコバルト (2-6)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式 圃 場	組 織	齢・生育段階・産地・条件・ 採取時など	C o p p m (乾物)					研究者 (年)	
				欠乏	低	中	高	過剰		
チモシー (<i>Phleum pratense</i>)	圃 場	地 上 部	成熟			0.03			Mitchell(1945) ¹⁷⁾	
			開花初期			0.01-0.08			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
	〃				0.06					
	穂ばらみ期				0.04-0.20			Wright & Lawton(1954) ¹⁷⁾		
	圃 場	穂葉茎	成熟			0.05-0.15			Percival et al. (1955) ¹⁷⁾	
			成熟初期、褐色土			0.03			Fleming(1963) ²³⁾	
禾本科牧草	圃 場	地 上 部	成熟			0.20-1.00			Iyer & Satyanasayan(1958) ¹⁷⁾	
	プロット					0.05-0.14			Beeson et al. (1947) ¹⁷⁾	
タイワンアカシア	圃 場	葉				0.48			Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾	
リードツリー						0.40-1.25				
シルクオーク						0.50				
ドーグラスモミ (<i>Pseudotsuga taxifolia</i>)		林 地	葉	樹令13年			0.11-0.46			Beaton et al. (1965) ³²⁾
				〃 29年			0.13-0.20			
	〃 49年					0.32-0.35				
	〃 22年					0.10-0.12				
マツ (<i>Pinus cororta</i>)	圃 場	針 葉	樹令40年			0.05-0.06			Gelman(1972) ²⁰⁾	
ウエスタンツガ	圃 場	葉	樹令60年			0.05			Beaton et al. (1965) ³²⁾	
			〃 140~150年			0.11				
ヌマミズキ	圃 場	葉	アメリカ南部 71種土壌のうち	排水不良土壌 排水良好土壌			1.80-214.6 8.40-520.0		Alban & Kubota(1960) ³³⁾	
ヘザーとヒース	圃 場	葉と茎	成熟			0.10-0.20			Mitchell(1954) ¹⁷⁾	
エリカ						0.10-0.15				
						0.15-0.19				
コーヒー	圃 場	豆	成熟			0.002			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾	
茶		葉				0.50			Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾	
サトウキビ		葉					0.50-1.75			
クルミ		可食部	成熟				0.05			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾
トウガラシ	圃 場	全植物体	成熟			0.31			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
			果実			0.12				
マッシュルーム	圃 場	子実体	成熟			2.10			Bertrand & Mokragnatz(1930) ¹⁷⁾	
キンコウカ	圃 場	葉と茎	成熟			0.36				
シャクナゲ	圃 場	――	――			0.14			Gelman(1972) ²⁰⁾	
ミネハリイ	圃 場	茎				0.02-0.60			Mitchell(1954) ¹⁷⁾	

タイワンアカシア: *Acacia confusa*、リードツリー: *Leucaema glauca*、シルクオーク: *Grauilllearobasta*、ウエスタンツガ: *Tsuga heterophylla*、ヌマミズキ: *Nyssaceae sylvatica*、ヘザーとヒース: *Calluma vulgaris*、エリカ: *Erica cinerea*、コーヒー: *Coffea arabica*、茶: *Cossia lesheraultiacia*、サトウキビ: *Saccharum officinarum*、トウガラシ: *Capsicum spp.*、クルミ: *Juglans regia*、マッシュルーム: *Cantharellus dfarium*、キンコウカ: *Nartheicum asiaticum*、シャクナゲ: *Rhodendron degronianum*、ミネハリイ: *Eleocharis pellucida*、スベリヒユ: *Portulaca oleracea*

5-1表 植物体のコバルト (2-7)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・ 採取時など	C o p p m (乾物)					研究者 (年)	
				欠乏	低	中	高	過剰		
アオゲイトウ①	プロット	地 上 部	成熟			0.20			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾	
スベリヒユ						0.32				
ブタクサ						0.20				
スゲ	自 生						0.03-0.50			Mitchell(1954) ¹⁷⁾
タデ	プロット						0.31			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾
イリマウイード	自 生						0.40-2.40			Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾
アカザ	プロット						0.08			Hill et al. (1953) ¹⁷⁾
アルガローバ	自 生	葉	-----			0.75-2.20			Fujimoto & Sherman(1950) ¹⁷⁾	

ブタクサ: *Ambrosia artemisiaefolia*、スゲ: *Carex* spp.、タデ: *Polygonum hydropiper*、イリマウイード: *Sida fullax*、アカザ: *Chenopodium album*、
アルガローバ: *Prodopis chilensis*、①原本和名判読不能: ラテン名 (*Amerantha retroflancis*) の和名はアオゲイトウ