

### 13. モリブデン (Mo)

植物に対する Mo の有効性に対して最も大きな影響を与える因子は、土壌 pH であり、他の微量元素と異なり Mo の有効性は、土壌 pH が中性に近づいたり、あるいはアルカリ性になると増加し、酸性状態では低下することが知られている。これは酸性土壌においては、土壌中の鉄やアルミニウムと結合し、不可給態となるためであるとされている。酸性土壌は、世界各地に分布し、各種作物の Mo 欠乏及び Mo の施用効果が報告されている<sup>41, 44, 53-55, 57-59, 63, 64</sup>。酸性土壌の多い我が国においても戦後 Mo 欠乏の可能性が指摘され<sup>9</sup>、多数の研究によって Mo 欠乏症状の発生と Mo 施用効果が明らかにされている(例えば、カリフラワ - <sup>1, 2, 5, 8</sup>、ホウレンソウ<sup>5, 80</sup>、コマツナ<sup>9, 80</sup>、レタス<sup>80</sup>、ハクサイ<sup>80</sup>、ダイコン<sup>5, 9, 10, 80</sup>、トマト<sup>79</sup>、タマネギ<sup>7</sup>、ダイズ<sup>9, 80</sup>、インゲン<sup>80</sup>、ササゲ<sup>80</sup>、ミカン<sup>5</sup>、水稻<sup>9</sup>、クロ - パ<sup>35</sup>、ダリスグラス<sup>38</sup>、ヒレハリソウ<sup>38</sup>、ヤハズソウ<sup>37</sup>、カラスノエンドウ<sup>37</sup>、ナタネ<sup>39</sup>、クワ<sup>40, 77, 81</sup>)などで Mo 施用効果が認められている。

数多くの研究<sup>1, 2, 40, 41, 43, 71, 72</sup>)によって各種作物に鞭状葉、コップ状葉、葉脈間黄化症状、矮化などが発生し、これらが Mo 欠乏によることも確認されている。von Bussler (1970)<sup>71, 72</sup>は、各種作物の Mo 欠乏症状を研究し、従来、カラシナ属植物(ブロッコリ - 、カリフラワ - など)に特有の Mo 欠乏症状といわれていた鞭状葉が、タバコ、トマト、ヒマワリなどにも発現すること、カンキツの Mo 欠乏症状である Yellow spot と鞭状葉が顕微鏡下では同一の症状であることを明らかにしている。また、蟻川と松崎(1966)<sup>2</sup>は、カリフラワ - の Mo 欠乏症状といわれているコップ状葉が Mo 欠乏症とは直接関係なく、一種の Mn 過剰症状ではないかと報告している。

通常、植物は Mo 含量が 0.1ppm 以下となると欠乏症状を示すといわれている<sup>41</sup>。また、正常な植物の Mo 含量は、0.1 ~ 100ppm とされているが、0.1 ~ 1ppm のものが多く、平均含有量は、裸子植物で 0.13ppm、被子植物で 0.9ppm であるといわれている(1 - 4 表参照)。志波と児平(1951)<sup>11</sup>は、野菜、果実、穀類など 19 種類の植物の緑葉中 Mo 含量は、0.01 ~ 0.56 ppm (灰分中、MoO<sub>3</sub>として)であり、ジャガイモ、カボチャ、キュウリ、ダイズの葉に多いことを報告している。Robinsonら(1954)<sup>41</sup>は、50 種 160 点の植物の分析結果から Mo 含量は 0.1 ~ 5.9ppm であり、0.3 ~ 0.5ppm の範囲のものが最も多いことを報告している。青木と山本(1963)<sup>31</sup>は、北海道から九州までの 20 道府県各地で採取した水稻ワラ 31 点の Mo 含量が 0.16 ~ 10.35ppm (平均 1.18ppm) であり、0.2 ~ 0.7ppm のものがほとんどを占めると報告している。Beatonら(1965)<sup>67</sup>は、針葉樹の針葉中の Mo 含量が <0.05 ~ 0.09ppm であり、非常に少量であることを報告している。また、石原ら(1971)<sup>22</sup>は、日本各地の温州ミカン葉中の Mo 含量が 0.07 ~ 1.49 (平均 0.20) ppm であると報告している。その他、数多くの植物の Mo 含量に関する報告から、一般にイネ科植物の Mo 含量は比較的少ないことが明らかにされている。

自然条件下での栽培作物や野生植物における Mo の過剰障害に関する報告は、現在までないが、培養液栽培や葉面散布、土壌施用試験において Mo の多量施用による植物の生育障害が報告<sup>2, 5, 30, 33, 41, 83</sup>)されている(13 - 1 表参照)。

また、多数の研究<sup>2, 3, 5, 8, 10, 19, 26, 28, 29, 37, 44, 49, 53, 54, 62</sup>)によって植物はかなり高濃度の Mo に対して耐性をもつことや可視的生育障害を発現せずにかなり高濃度の Mo (例えば、カリフラワ - 地上部 390ppm) を吸収・蓄積することが Mo を施用した場合だけでなく、自然条

件下においても明らかにされている。これらの高 Mo 含有植物が反芻動物 - とくに牛 - の飼料として用いられると反芻動物に Mo 中毒あるいは Mo 誘導銅欠乏症と呼ばれる下痢、毛の変色と脱毛、全身の衰弱を伴う病気を起こす。この病気を起こすのに必要な飼料中の Mo 濃度は、飼料中の銅と硫酸塩の濃度によって変動するが、飼料中の Cu 濃度が 4ppm 以下の場合、Mo 濃度 5ppm 以上であるとされている<sup>82</sup>。また、飼料中の Mo レベルが 10 ~ 20ppm 以上になると大抵反芻動物に銅の代謝異常が起こるとされている<sup>82</sup>。したがって、Mo 欠乏土壌における作物生育矯正のための石灰施用(土壌 pH を上昇させ土壌中の可吸態 Mo を増加させる)や Mo の土壌施用、葉面散布などが行われているが、反芻動物の飼料として用いられる作物では、これらの処理に当たって作物体の Mo 含量を危険なレベルにしないよう細心の注意が必要である。また、排水不良土壌においても高 Mo 含有植物が生産されること(例えば、アカクロ - バ地上部 295ppm)が報告<sup>49, 62</sup>)されているほか、モリブデン鉱山下流域や精錬所に近接する牧草地で高 Mo 含有牧草や飼料用雑草、水稻はじめイネ科植物が生産され、牛に Mo 中毒が発生した例が報告されている<sup>28, 29, 31, 35, 49, 84</sup>。

Mo と Mn (カリフラワ - )<sup>2</sup>及び Mo と Ni (ミカン、ナシ)間に拮抗作用があることが報告されている<sup>18, 26</sup>。すなわち、温州ミカン幼植物を用いたポット試験で、Ni の過剰障害により樹勢などに影響の出ている幼植物に Mo を葉面散布や土壌施用により与えると樹勢がよくなり、葉重、細根重が増加し、Ni の過剰害が軽減されるとともに、樹体各部の Ni 含量が減少し、土壌から樹体への Ni の吸収が抑制されることが明らかにされている<sup>18</sup>。

### 文 献

- 1) 竹下純則・平石雅之：農業及び園芸、40, 1237 - 1240(1965)
- 2) 蟻川浩一・松崎敏英：「そ菜に関する土壌肥料研究集録(全購連)」、p.253 - 257 (1966)
- 3) 清野 馨ら：北陸農業試験場報告、No.6, 29 - 39(1963)
- 4) 川島次夫ら：九州農業研究、No.25, 182(1963)
- 5) 石阪英男：肥料時報(昭和40年10月号) p.2 - 45(1967)
- 6) 本間廉造：日本土壌肥科学雑誌、37, 55 - 62(1966)
- 7) 井上 肇ら：兵庫県農業試験場研究報告、No.7, 64 - 67(1959)
- 8) 永井 操：肥検回報、26(No.1), 22 - 44(1973)
- 9) 山崎 伝ら：日本土壌肥科学雑誌、28, 125 - 131(1957)
- 10) 山崎 伝・速水彦彦：同上、32, 49 - 52(1961)
- 11) 志波清時・児平文雄：同上、22, 310 - 312(1951)
- 12) 水野直治：北海道立農業試験場集報、No.15, 48 - 55(1968)
- 13) 堀 克也ら：九州農業研究、No.32, 199(1970)
- 14) 中島芳和：高知大学学術研究報告、12、自然科学、43 - 52(1963)
- 15) 奥地 進・金子節志：愛媛県果樹試験場研究報告、No.4, 9 - 17(1964)
- 16) 小笠原佐代市ら：山口県農業試験場研究報告、No.20, 37 - 44(1967)

- 17)石原正義ら：園芸試験場報告、A - 7, 1 - 28(1968)
- 18)石原正義ら：同上、A - 7, 29 - 37(1968)
- 19)石原正義ら：同上、A - 7, 39 - 54(1968)
- 20)石原正義ら：同上、A - 7, 55 - 72(1968)
- 21)相沢 博ら：広島県農業試験場報告、No.30, 169 - 177(1971)
- 22)石原正義ら：園芸試験場報告、A - 10, 55 - 98(1971)
- 23)苫名 孝：山形大学紀要(農学) 6, 267 - 273(1973)
- 24)熊代克己：信州大学農学部紀要、4(No.4), 331 - 395(1967)
- 25)石原正義ら：園芸試験場報告、A - 7, 73 - 92(1968)
- 26)石原正義ら：同上、A - 8, 31 - 52(1969)
- 27)石原正義ら：同上、A - 8, 53 - 72(1969)
- 28)林 英夫・八幡策郎：中国農業試験場報告、No.3, 556 - 562(1958)
- 29)青木茂一・山本有彦：日本土壤肥料学雑誌、29, 363 - 367(1958)
- 30)石塚喜明・田中 明：同上、33, 93 - 96(1962)
- 31)山本有彦・青木茂一：同上、34, 169 - 173(1963)
- 32)水野直治・小林荘司：同上、42, 214 - 220(1971)
- 33)永井 操：肥検回報、26(No.4), 30 - 54(1973)
- 34)水野直治：北海道立農業試験場集報、No.22, 73 - 79(1970)
- 35)林 英夫・八幡策郎：中国農業試験場報告、No.3, 577 - 587(1958)
- 36)尾形 保・小林義之：草地試験場研究報告、No.2, 29 - 35(1973)
- 37)川村秋男・芳野省三：四国農業研究、No.6, 105 - 108(1960)
- 38)池田 実・黒住久彌：広島大学水畜産学部紀要、No.7, 149 - 170(1967)
- 39)川島次夫・河野満雄：九州農業研究、No.24, 235(1962)
- 40)山崎 伝ら：日本土壤肥料学雑誌、31, 503 - 505(1960)
- 41)C. M. Johnson: In "Diagnostic Criteria for Plants and Soils(H. D.Chapman ed.)", Calif. Univ. Div.Agric. Sci., p.286 - 301(1966)
- 42)H. H. Le Riche: J. Agric. Sci., 71, 205 - 207(1968)
- 43)N. K. Peterson and E. R. Purvis: Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 25, 111 - 117 (1961)
- 44)D. C. Mac Kay et al.: ibid., 30, 755 - 759(1966)
- 45)V. Neelakantan and B. V. Mehta: J. Agric. Sci., 56, 293 - 298(1960)
- 46)C. E. Fernandez and N. F. Childer: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 75, 32 - 38 (1960)
- 47)M. M. Awad and A. L. Kenworthy: ibid., 83, 68 - 73(1963)
- 48)A. A. Thelsen and A. Pinkerton: Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 32, 440 - 441 (1968)
- 49)K. C. Beeson: ibid., 25, 227 - 232(1961)
- 50)B. T. Cheng et al.: Can. J. Soil Sci., 51, 125 - 126(1971)
- 51)L. F. Welch and O. E. Anderson: Agron. J., 54, 215 - 217(1962)
- 52)H. M. Reisenauer: Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 27, 553 - 555(1963)
- 53)G. R. Hagstrom and K. C. Berfer: Agron. J., 55, 399 - 401(1963)
- 54)H. M. Reisenauer: ibid., 55, 459 - 460(1963)
- 55)C. J. De Mooy: ibid., 62, 195 - 197(1970)
- 56)W. H. Gurley and J. Giddens: ibid., 61, 7 - 9(1969)
- 57)F. C. Boswell and O. E. Anderson: ibid., 61, 58 - 60(1969)
- 58)H. B. Harris et al.: ibid., 57, 397 - 399(1965)
- 59)J. Giddens and H. F. Perkins: Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 24, 496 - 497 (1960)
- 60)L.E. Ahlrichs et al.: Agron. J., 55, 484 - 486(1963)
- 61)G. A. Fleming: J. Sci. Food Agric., 14, 203 - 208(1963)
- 62)J. Kubota et al.: Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 27, 679 - 683(1963)
- 63)G. J. Ouellete: Can. J. Soil Sci., 43, 117 - 122(1963)
- 64)W. M. Kliewer and W. K. Kennedy: Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 24, 377 - 380 (1960)
- 65)B. G. Davey and R. L. Mitchel: J. Sci. Food Agric., 19, 425 - 431(1968)
- 66)F. C. Archer: ibid., 21, 279 - 281(1970)
- 67)J. D. Beaton and G. Brown: Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 29, 299 - 302(1965)
- 68)J. V. Amin and H. E. Joham: Soil Sci., 89, 101 - 107(1960)
- 69)T. L. Kallinis and H. Vretta-Kouskoleka: Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 31, 507 - 509(1967)
- 70)H. W. Schmalfeld and R. L. Carolus: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 86, 701 - 707(1965)
- 71)von W. Bussler: Z. Pfl. Ernähr. Bodenk., 125, 36 - 50(1970)
- 72)von W. Bussler: ibid., 125, 50 - 64(1970)
- 73)H. J. Evans: Soil Sci., 81, 199 - 208(1956)
- 74)V. Sauchelli: "Trace Elements in Agriculture", p.133 - 150, Van Nostrand Reinhold(1969)
- 75)H. J. M. Bowen: "Trace Elements in Biochemistry", p.1 - 241, Academic Press(1966)
- 76)I. Barshas: Soil Sci., 71, 297 - 313(1951)
- 77)青木茂一・山本有彦：日本土壤肥料学雑誌、31, 7 - 11(1960)
- 78)J. V. Amin and H. E. Joham: Soil Sci., 85, 156 - 160(1958)
- 79)大塚恭司：農業及び園芸、32, 377 - 378(1957)
- 80)大塚恭司・平野精二：静岡大学農学部研究報告、7, 177 - 184(1957)
- 81)青木茂一・山本有彦：日本土壤肥料学雑誌、31, 339 - 342(1960)

82)W. H. Allaway: Advan. Agron., 20, 235 - 274(1968)

83)福島 和ら：肥検回報、1963, No.2, 43 - 90(1963)

84)横橋五郎・鈴木庄亮訳：「環境汚染病（医歯薬出版）」、p.83, p.344 (1974)、

原著：G. Waldbott: “Health Effects of Environmental Pollutants ”

(1973)

13-1表 作物のモリブデン過剰障害(1)

作物	栽培法、Mo施与量、Mo施与法、Moの形態、症状収量に対する影響など	研究者(年)
カリフラワー	培養液栽培、幼植物、どぎつい紫色になる	Jonson(1966) <sup>41)</sup>
	圃場、葉面散布、モリブデン酸ナトリウム0.25%以上で葉部に灰白色の斑点状のネクロシスが生じる圃場、神奈川県三浦市、葉面散布(生育初期)、モリブデン酸ナトリウム使用。 Mo濃度1000ppm以上で散布翌日に過剰障害発現。症状：葉に灰白色の不規則な斑点が見られ、Mo濃度の上昇とともに斑点が連結し、灰白色のまだら状となり、葉の表面から裏面に貫通するようになり、生育が停止し、萎凋現象が強くなり落葉する。 散布濃度2330ppmMoで全植物体収量は15%、花蕾収量は15%低下する。両収量ともさらに散布Mo濃度が増加すると減収程度も大きくなる。	蟻川浩一・松崎敏英(1966) <sup>2)</sup>  石阪英男(1967) <sup>5)</sup>
コマツナ	ポット栽培(黒褐色腐植質火山灰土壌使用)。モリブデン酸ナトリウム0.01~1.0%液葉面散布(播種26日後)散布濃度0.04%以上で障害が発現する。症状・経時変化は以下のとおり。 ①濃度0.04%及び0.08% 散布1日後：部分的にいく分緑が抜け斑点がみられる。 // 2日後：斑点がやや暗褐色味を帯びてくる。 // 3日後：緑色の抜けた部分の斑点がやや広がる。 // 5日後：斑点黄味が広がる。 ②濃度1.0% 散布2~3時間後：葉の周辺の一部に軽微な緑色抜けが見られる。 // 1日後：葉の表面の黄褐色の斑点が見られ、葉の先端が幾分巻く。 // 2日後：斑点部分が広がり白褐色を呈し、葉尖の巻きがひどくなる。 // 3日後：白褐色の斑点周囲が黄白色を帯びる。 // 5日後：斑点が葉全体に広がり、一部の葉が枯死する。	福島 和ら(1963) <sup>83)</sup>
ダイコン	ポット栽培(木曾川沖積砂壤土)。モリブデン酸ナトリウム液葉面散布。 Mo750ppm液散布で極小微黄斑点発現。	石阪英男(1967) <sup>5)</sup>
	圃場(火山灰土壌、表層多腐植質)。モリブデン酸ナトリウム土壌施用。 過剰障害は肉眼的には認められなかったが、Mo74.4g/a以上で約20%の根収量低下が認められた。また、根の太さが減少し、葉重に対して根重が劣る傾向がある。	
トマト	葉中Mo濃度1000~2000ppmで葉がどぎつい黄白色となる。	Jonson(1966) <sup>41)</sup>
ダイズ	砂耕栽培、幼植物、モリブデン酸ナトリウム液葉面散布。濃度0.01%で障害が発現した。	福島 和ら(1963) <sup>83)</sup>
トウモロコシ	ポット栽培、モリブデン酸ナトリウム0.01~0.08%液を播種18日後に葉面散布。 0.08%液散布区で葉のMo液付着部分に灰白色斑点が現れる。	
水 稲	培養液栽培。培養液中Mo濃度が1ppmを越えると生育が抑制される。分けつが抑制され、葉が小さく全体として暗褐色を帯び、下葉の先端は著しく枯れ、根の発達も不良となる。 葉中Mo濃度2ppmで過剰症発現。	石塚喜明・田中 明(1962) <sup>30)</sup>
	ポット栽培(荒川沖積土)、移植後40日目にモリブデン酸ナトリウム0.1~0.8%液を葉面散布。 0.4%以上で障害発現。障害の経時的变化(0.4、0.8%散布)は以下のとおり。 散布1日後：散布液付着部分が茶褐色斑点となる。一部の葉に葉の先端の巻いたものも発現。一部の葉に黄化が現れる。 // 2日後：斑点部分が暗褐色に、黄化葉の葉の周辺から灰褐色になる。斑点部分は葉焼けを起こす黄化葉が増加する。 // 3日後：葉の両端が巻くものが現れる。 散布4日後：枯死葉が増加する。	福島 和ら(1963) <sup>83)</sup>

13-1表 作物のモリブデン過剰障害(2)

作物	栽培法、Mo施与量、Mo施与法、Moの形態、症状収量に対する影響など	研究者(年)
	ポット栽培、Mo土壌施用。モリブデン酸及びモリブデン酸ナトリウム使用。 湛水栽培では生育・収量ともに大きな影響は見られないが、乾田栽培では障害が現れ、収量が低下する。 Mo 1g/ポット 施用：穂数が1/2 に減少。 Mo 3g/ポット 施用 モリブデン酸ナトリウム使用：穂重20%減少。同左 モリブデン酸使用：穂重40%減少	永井 操(1973) <sup>33)</sup>

13-2表 植物体のモリブデン (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	Mo ppm (乾物)				研究者 (年)		
				欠 乏	低	中	高		過 剰	
カリフラワー ( <i>Brassica oleracea botrytis</i> )	圃 場	外 葉	神奈川県三浦半島 品種:野崎早生	0.08		0.30			竹下純則・平石雅之 (1965) <sup>1)</sup>	
			房州中生	0.16		0.42				
			ア-リスノボ-ルX	0.12		0.48				
			ア-リスノボ-ルA	0.68		4.80				
			神奈川県三浦半島、12月採取	0.08-0.23		0.34-0.40				
		葉	品種増田、Mo 欠乏土壤	0.40	2.50	27.4-48.8	40.3-57.4			
		花 蕾	収穫期、Mo 葉面散布	1.20	4.90	6.7- 8.7				
圃 場	葉	同上、Mo 土壤施用	0.30	1.80	3.1-28.1		蟻川浩一・松崎敏英 (1966) <sup>2)</sup>			
	花 蕾	火山灰土壤	1.80	2.40	3.4- 4.5					
コマツナ ( <i>Brassica rapa</i> )	ポット 植木鉢	作 物 体	高田農業高校畑土壤		0.44	0.70	24.9	清野 馨ら(1963) <sup>3)</sup> 川島次夫ら(1963) <sup>4)</sup>		
			収穫期		火山灰土壤 沖積土壤	0.03-0.06	0.42-1.37			
ハウレンソウ	圃 場	地 上 部	品種次郎丸、収穫期 木曾川沖積土、Mo 葉面散布		0.03	0.66-1.29	0.61	6.13-7.62	8.65-11.3	石阪英男(1967) <sup>5)</sup>
フキ	圃 場	地 上 部	-----				0.098-0.104			本間廉造(1966) <sup>6)</sup>
タマネギ	圃 場	球 根	収穫期、和泉砂岩土壤				0.03-0.12			井上 馨ら(1959) <sup>7)</sup>
カブ ( <i>Brassica rapa</i> )	ポット	葉	東京肥飼料検査所			3.00	68.0-330	永井 操(1973) <sup>8)</sup>		
		根	品種金町コカブ	浜田山火山灰土			3.00		16.5-101.5	
		根	収穫期	千葉県農業試験場			3.00		6.0-69.0	
		根	Mo 0-2g/ポット	腐植質火山灰土			3.00		6.0-27.0	
		根	施用	福島県農業試験場 沖積土			22.0		37.5-110	
ダイコン ( <i>Raphanus sativus</i> )	ポット	地 上 部	東海近畿農業 試験場土壤		0.53	5.92	山崎 伝ら(1957) <sup>9)</sup>			
			伊勢市北浜土壤		0.23	1.15				
			収穫期		0.63	3.91				
			低 Mo 含有土壤		0.27	1.03				
			Mo 施用及び 無施用	愛知県丸の内 土壤	0.31	8.11				
				愛知県農業 試験場土壤	0.43	2.38				
					1.43	18.51				
					0.74	5.72				
					1.59	4.46-6.99		236.9		
					0.73	1.63-2.94		31.58		
	圃 場	地 上 部	収穫期、伊勢市 Mo 欠乏土壤、モリブデン スラグ及びモリブデン酸アンモニウム施用				0.29-0.46	27.70	山崎 伝・速水和彦 (1961) <sup>10)</sup> 清野 馨ら(1963) <sup>3)</sup> 石阪英男(1967) <sup>5)</sup>	
		地 下 部								
茎 葉										
根(皮層)		収穫期、高田農業高校畑土壤		0.89	2.03	9.31				
圃 場	葉	根	品種宮重総太、収穫期、木曾川沖積土		0.75	1.39-3.53	4.39			
			Mo 0 ~ 750ppm 葉面散布		0.30	0.80-1.43	2.00			
			品種みの早生、収穫期、Mo 0 ~ 37g/a		0.70	1.10				
			土壤施用、浅間火山灰土壤		0.20	0.60-0.90				

ハウレンソウ: *Spinacia oleracea*、フキ: *Petasites japonicus*、タマネギ: *Allium cepa*

13-2表 植物体のモリブデン (1-2)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	Mo ppm (乾物)				研究者 (年)	
				欠 乏	低	中	高		過 剰
ダイコン (つづき)	圃 場	葉	品種みの早生、収穫期、Mo 90 ~ 560 ppm 葉面散布、浅間火山灰土壌			2.20-2.60	5.00	石坂英男(1967) <sup>5)</sup>	
		根				0.60-1.20			
		葉		品種地大根、収穫期、Mo 0 ~ 200g/a 施用、長野県戸隠火山灰土壌	0.60	5.70-7.40	30.2-38.9		
		根			0.40	1.90-2.40	6.1- 6.5		
		葉		品種三浦大根、収穫期、三浦市火山灰土壌、Mo 0 ~ 160g/a 施用	1.70	4.10-8.50	12.0-26.6		
		根			4.00	4.60-6.60	7.0- 8.0		
ジャガイモ ( <i>Solanum tuberosum</i> )	圃 場	葉	長野県上田市付近産		0.04			志波・児平(1951) <sup>11)</sup>	
		葉+葉柄	蛇紋岩 可給態 Mo 0.25ppm.pH7.00		0.60			水野直治(1968) <sup>12)</sup>	
			土壌	0.15	6.60				
			8月	0.25	5.30				
			採取	0.25	5.10				
ゴボウ カボチャ キュウリ スイカ	圃 場	葉	長野県上田市付近産		0.013			志波清時・児平文雄 (1951) <sup>11)</sup>	
葉			0.040						
葉			0.033						
茎 葉		6月採取		0.32-0.55			堀 克也ら(1970) <sup>13)</sup>		
温州ミカン ( <i>Citrus unshiu</i> )	圃 場	葉	輝緑岩 樹令 38年 台木ゆず 8月 土壌 " 13年 " からたち 採取 砂岩 " 8年 台木ゆず 土壌 " 8年 " からたち			0.02	1.10	中島芳和(1963) <sup>14)</sup>  奥地 進・金子節志 (1964) <sup>15)</sup> 小笠原ら(1967) <sup>16)</sup> 石坂英男(1967) <sup>5)</sup>	
		新 葉	7月採取		0.04				
		旧 葉	異常落葉園健全樹		0.03				
		葉	11月採取、山口県下		0.04				
		新 葉	尾張系大岩5号、樹令8年、Mo 0 ~		0.05	1.96- 7.91			
		旧 葉	750ppm 葉面散布、愛知県園試圃場		0.21	6.47-13.61			
		葉	春枝無着果枝、蛇紋岩地帯、7~8月		0.14				
		葉	春枝無着果枝 1962年9月		0.18	2.18			
		葉	蛇紋岩土壌 1964年9月		0.23	2.10			
		細 根	Mo 葉面散布 1962年		1.40	2.27			
	細 根	1963年		0.25	1.25				
	植木鉢	葉	(1年生)		1.56		石原正義ら(1968) <sup>17)</sup>  石原正義ら(1968) <sup>18)</sup>  石原正義ら(1968) <sup>19)</sup>  石原正義ら(1968) <sup>20)</sup>		
		細 枝	杉山系、樹令3年		1.64				
		太 根	火山灰土壌		0.18				
		細 根			0.41				
		葉			0.64	5.09			
		細 枝	杉山系、結実樹、5年生		0.22	16.82			
		太 根	Mo 施用及び無施用、火山灰土壌		0.52	2.15			
		細 根			0.48	12.93			
		葉	杉山系、結実樹5年生、10月採取		1.91	34.20			
杉山系、1年生苗木 処理1年目				1.05	9.82				
蛇紋岩土壌、Mo 施用 処理3年目			0.22	3.47					

ゴボウ: *Arctium lappa*、カボチャ: *Cucurbita*、キュウリ: *Cucumis sativus*、スイカ: *Citrullus vulgaris*

13-2表 植物体のモリブデン (1-3)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	Mo ppm (乾物)					研究者 (年)		
				欠 乏	低	中	高	過 剰			
温州ミカン (つばき)	圃 場	葉	杉山系 樹令4年						相沢 博(1971) <sup>21)</sup>		
			〃 9年								
			南柑4号、樹令9年								
		葉	春葉 1年生							大分県下 安山岩残積土	0.23-0.43
										熊本県下 安山岩土壌	0.33
										長崎県下 安山岩土壌	0.38-0.58
										福岡県下 粒状安山岩土壌	0.12
										福岡県下 古生層土壌	0.09-0.10
										福岡県下 花崗岩土壌	0.11-0.18
										愛媛県下	0.16-0.26
										香川県下 安山岩土壌	0.23
										香川県下 花崗岩土壌	0.09-0.26
										香川県下 結晶片岩土壌	0.47
										徳島県下 中生代頁岩土壌	0.09-0.22
										徳島県下 中生代砂岩土壌	0.08-0.61
										山口県下 安山岩土壌	0.10-1.00
										山口県下 花崗岩土壌	0.10
										山口県下 雲母片岩土壌	0.10-0.22
										広島県下 安山岩土壌	0.15
										広島県下 花崗岩土壌	0.09-0.18
広島県下 粘板岩土壌	0.10										
和歌山県下 結晶片岩土壌	0.07-0.19										
愛知県下 雲母片岩土壌	0.07-0.15										
静岡県下 秩父古生層土壌	0.15-0.18										
神奈川県下 火山灰土壌	0.22-1.49										
			0.09-0.19								
			0.13-0.17								
リンゴ ( <i>Malus pumila</i> )	圃 場	葉	長野県上田市付近産	0.007*				志波・児平(1951) <sup>11)</sup>			
		果 皮	品種紅玉 正常果		2.00-2.10			苔名 孝(1973) <sup>23)</sup>			
			成熟 ジャパン・レッド発生果		1.90-2.00						
日本ナシ ( <i>Pyrus pyrifolia</i> )	圃 場	葉	品種20世紀、新梢中央部、8月採取		0.18			石原正義ら(1968) <sup>25)</sup>			
		葉	品種長十郎、蛇紋岩土壌	0.011	0.045						
		細 根		0.130	0.590						
		葉	品種長十郎、蛇紋岩土壌、徒長枝	0.014-0.022	0.030-0.031						
	植木鉢	葉	品種長十郎	蛇紋岩土壌 1年生葉		1.61	31.67	石原正義ら(1969) <sup>26)</sup>			
				2 〃		0.26-0.31					
			Mo 施用	火山灰土壌 1年生葉		1.19	21.60				
				2 〃		0.19	2.61				
			細 枝		0.28	5.60					
			太 根	品種長十郎、蛇紋岩土壌、Mo 施用		0.25	12.10				
細 根			1.10	42.40							

\* : 灰分中



13-2表 植物体のモリブデン (1-4)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	M o p p m (乾物)					研究者 (年)	
				欠 乏	低	中	高	過 剰		
日 本 ナ シ (つづき)	植木鉢	葉	6月採取			0.63	10.06		石原正義ら(1969) <sup>26)</sup>	
			7 "			1.09	21.53			
			9 "			0.08	10.00			
		若 枝 細 枝** 樹 幹 太 根 細 根	品種長十郎 蛇紋岩土壌 3年生樹 Mo施用			9 "	0.15			1.97
							0.03			4.33
							0.10			1.73
							0.02			0.97
			** : 2, 3年生			0.23	1.24			
ブ ド ウ ク リ ク ル ミ 水 稻 ( <i>Oryza sativa</i> )	圃 場	葉	長野県上田市付近産			0.027*			志波清時・児平文雄 (1951) <sup>11)</sup>	
圃 場	わ ら	葉	長野県上田市付近産			0.020*			林 英夫・八幡策郎 (1958) <sup>28)</sup> 青木・山本(1958) <sup>29)</sup> 石塚喜明・田中 明 (1962) <sup>30)</sup>	
			大東町、モリブデン鉱山下流				16.0			
			島根県 能義郡、牛の Mo 中毒散発 大東地区モリブデン鉱山下流			3.30-5.40	2.05-6.11			
	培養液	穂 茎 葉 根	品種栄光、移植後120日目 Mo 0 ~ 20ppm 添加		0.07	0.05	0.16	0.56-21.0		
					0.04	0.20	0.65	4.00-46.0		
					0.02	0.61	0.83-1.03	9.80-1810		
	圃 場	わ ら	葉	品種中生栄光、札幌市琴似町、沖積層			0.34		山本有彦・青木茂一 (1963) <sup>31)</sup>	
				〃 農林21号、宮城県桃生郡、沖積層			0.31			
				〃 北陸58号、高田市、沖積層			0.43			
				〃 銀坊主、富山市堀川、沖積層			0.67			
				〃 農林1号、金沢市米泉町、沖積層			0.39			
				〃 農林29号、前橋市江木町、火山灰			0.16			
				〃 農林25号、鴻巣市、沖積層			0.55			
				〃 愛知旭、静岡市北安東、沖積層			0.65			
				〃 初霜、岐阜市、沖積層			0.50			
〃 初初地、福井市町屋町、〃						0.44				
〃 愛知旭、津市一身田、〃						0.24				
〃 金南風、草津市澁川町、〃						0.29				
〃 豊千本、京都市嵯峨、洪積層			0.60							
〃 農林22号、亀岡市余部町、〃			0.26							
宇治市巨椋池干拓地、沖積層				2.27-3.14						
神戸市道場町、石英斑岩			0.20							
兵庫県多紀郡今田村、石英斑岩			0.56-0.57							
品種赤洗、明石市北王子町、沖積層			0.26							
〃 赤洗、姫路市田寺、〃			0.65							
〃 朝日47号、児島干拓地、〃			0.50							
〃 農林27号、広島県西条町、〃			0.66							
出雲市塩治町、沖積層			0.59							

\* : 灰分中、ブドウ: *Vitis Castanea crenata*、クリ: *Castanea crenata*、クルミ: *Juglans regia*

13-2表 植物体のモリブデン (1-5)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	M o p p m (乾物)				研究者 (年)		
				欠 乏	低	中	高		過 剰	
水 稻 (つづき)	圃 場	わ ら	島根県大東町				8.65	山本有彦・青木茂一 (1963) <sup>31)</sup>		
			品種山陰47号、島根県大東町				10.35			
			// ミホニシキ、高松市、沖積層				0.71			
			// ミホニシキ、普通寺市				0.70			
			// ヘニセンゴク、筑後市和泉、火山灰				0.27			
			// サセンゴク、筑紫野町、花崗岩質				0.35			
			// ズイホウ、宮崎市京塚町、沖積層				0.38			
	茎 葉	幼穂形成期、北海道 非沖積土				1.40	水野直治・小林荘司 (1971) <sup>32)</sup>			
		空知北部蛇紋岩土壌 沖積土				2.00				
	ポット	わ ら	福島県農業試験場沖積土 乾田栽培				0.80		17.20-20.20 47.00-64.40	永井 操(1973) <sup>33)</sup>
Mo 0~3g/ポット 施用							0.20- 1.60	0.60- 4.50		
成熟 湛水栽培						0.60	7.30-28.80			
	わ ら					0.20- 1.80				
小 麦	圃 場	植 物 体	長野県上田市付近産			0.02*		志波・児平(1951) <sup>11)</sup>		
エンバク			京都府丹波町			0.22				
ライムギ			6月採取			0.34		青木茂一・山本有彦 (1958) <sup>29)</sup>		
トウモロコシ (Zea mays)			京都市北白川、8月採取、畑			0.87				
ササゲ			新見市高梁川岸、8月採取				2.46			
アズキ (Vigna angularis)	圃 場	葉 身	北海道壮瞥町 火山灰土壌 開花期	品種：早生大納言				水野直治(1970) <sup>34)</sup>		
葉 柄						6.90				
茎						3.30				
葉 身		品種：早生大粒1号				3.90				
葉 柄						3.10				
茎						3.50				
葉 身		品種：壮瞥在来種				4.40				
葉 柄						9.50				
茎						2.30				
葉 身		品種：光小豆				2.80				
葉 柄						4.80				
茎						2.80				
葉 身		品種：高橋早生				4.70				
葉 柄						3.40				
茎						3.10				
葉 身		品種：円葉1号				5.00				
葉 柄						25.40				
茎			8.60							
葉 身	品種：宝小豆		5.10							
葉 柄			4.80							
茎			2.80							
						4.70				

\*：灰分中、小麦:Triticum aestivum、エンバク:Avena sativa、ライムギ:Secale cereale、ササゲ:Vigna unguiculata

13-2表 植物体のモリブデン (1-6)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	Mo ppm (乾物)					研究者 (年)									
				欠 乏	低	中	高	過 剰										
ダイズ ( <i>Glycine max</i> )	圃 場	葉	長野県上田市付近産			0.033	5.09- 9.28	28.65	志波・児平(1951) <sup>11)</sup> 林 英夫・八幡策郎 (1958) <sup>35)</sup> 青木茂一・山本有彦 (1958) <sup>29)</sup>									
		茎	島根県下モリブデン鉱山付近の畑															
		さや	成熟、Mo施用、土壌 pH5.4 ~ 6.5															
		葉	京都市北白川の畑															
		さや	8月採取															
		枝	8月採取															
アルファルファ ( <i>Medicago sativa</i> )	圃 場	地 上 部	畜産試験場土壌 1年目	0.90					尾形 保・小林義之 (1973) <sup>36)</sup> 水野直治(1968) <sup>12)</sup>									
			(千葉県千葉市) 3年目	0.40														
			蛇紋岩土壌 可給態 Mo 土壌 pH	0.30ppm 6.70						0.74								
			北海道幌加内 0.20 "	7.40						0.56								
			8月下旬 0.10 "	5.85						0.16								
			採取 0.20 "	5.85						0.16								
	ポット			北海道琴似町 可給態 Mo 土壌 pH						0.3ppm 7.50	0.74							
				発寒川沖積土 0.5 "						7.45	1.10							
				8月下旬採取 0.4 "						5.95	1.32							
				0.5 "						5.70	0.96							
				アカクローバ ( <i>Trifolium pratense</i> )						圃 場	地 上 部	岐阜県白川村モリブデン鉱山下流			0.79-1.50	10.29-20.15		林・八幡(1958) <sup>28)</sup> 青木茂一・山本有彦 (1958) <sup>29)</sup> 本間廉造(1966) <sup>6)</sup> 水野直治(1968) <sup>12)</sup>
												島根県下モリブデン鉱山下流						
京都府丹波町、8月採取																		
-----																		
蛇紋岩土壌 可給態 Mo 土壌 pH	0.15ppm 7.25	0.50																
北海道幌加内 0.20 "	7.10	0.68																
ポット			北海道琴似町 可給態 Mo 土壌 pH	0.40ppm 7.65	1.76													
			発寒川沖積土 0.45 "	7.30	1.40													
			8月下旬採取 0.30 "	5.85	0.44													
			0.30 "	5.45	0.48													
			圃 場			畜産試験場土壌 1年目	1.00											
						(千葉県千葉市) 2年目	0.60											
シロクローバ ( <i>Trifolium repens</i> )	自 生	地 上 部	島根県大東町 畦畔・道端				12.90-161.0		林 英夫・八幡策郎 (1958) <sup>28)</sup>									
			モリブデン鉱山付近 水 路 端															
			岐阜県白川村モリブデン鉱山下流															
			島根県簸川郡庄原地区、畦畔															

13-2表 植物体のモリブデン (1-7)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式 様 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	Mo ppm (乾物)					研究者 (年)	
				欠 乏	低	中	高	過 剰		
シロクロバ (つづき)	自 生	地 上 部	島根県能義郡、畦畔				1.90-14.80	林 英夫・八幡策郎 (1958) <sup>28)</sup>		
			〃 仁摩町仁万町、土堤、畦畔				<0.90			
	ポット		沖積土、開花期、1-7回刈取、Mo添加				<1.60		4.30-27.40	
	圃 場		京都府綾部市以久田、畑、9月採取				1.96			青木・山本(1958) <sup>29)</sup>
			1番草(6月刈)				7.00		35.30-50.50	
			長野県戸隠村	2〃(7〃)			6.30		28.00-35.90	
			黒色火山灰土壌	3〃(8〃)			4.50		22.50-28.30	
			Mo 0~50g/a 施用	4〃(9〃)			1.60		21.40-24.50	
	ポット		5〃(10〃)				2.50		22.30-28.30	
			可給態 Mo 土壌 pH							
			北海道琴似町	0.40ppm 7.70			0.44			
			発寒川沖積土	0.45〃 7.45			1.44			
8月下旬採取		0.30〃 5.75			0.64					
圃 場	0.35〃 5.56				2.92					
	畜産試験場土壌	1年目			1.10					
		2年目			0.60					
レ ン ゲ ( <i>Astragalus sinicus</i> )	圃 場	地 上 部	島根県大東町 Mo 鉦山付近水田裏作				7.00-51.90	林・八幡(1958) <sup>28)</sup>		
	ポット	茎葉部	収穫期 根粒菌接種区		0.44	2.24	39.00			
		根 部	高田農業高校			1.56-3.26	42.80			
		茎葉部	畑土壌 根粒菌非接種区		0.63	2.27	26.50			
	根 部				2.89-4.56	30.60				
ヤハズソウ	自 生	地 上 部	島根県大東町 Mo 鉦山付近 畦畔				3.60	林・八幡(1958) <sup>28)</sup>		
	ポット		開花期、花崗岩土壌、Mo 施用				31.10-161.0			
カラスノエンドウ	ポット		同上				80.60-227.4	川村秋男・芳野省三 (1960) <sup>37)</sup>		
ヘアリーベッチ	圃 場		6月採取、京都府丹波町、畑			0.82				
オーチャード グ ラ ス ( <i>Dactylis glomerata</i> )	圃 場	地 上 部	京都府綾部市以久田、畑、9月採取			1.09		青木茂一・山本有彦 (1958) <sup>29)</sup>		
			石川県穴水町、畑、8月採取			1.93				
			珠州市三崎町、同上			1.31				
			可給態 Mo 土壌 pH							
			蛇紋岩土壌	0.30ppm 7.20			0.92			
	ポット		北海道幌加内	0.15〃 6.70			1.12			
			8月下旬採取	0.25〃 6.45			0.48			
			0.25〃 5.70			0.56				
			可給態 Mo 土壌 pH							
			北海道琴似町	0.75ppm 7.65			2.40			
	発寒川沖積土	0.30〃 7.05			3.20					
	8月下旬採取	0.70〃 5.80			1.80					
	0.40〃 5.65			4.80						

ヤハズソウ: *Kummerowia striata* カラスノエンドウ: *Vicia sativa*、ヘアリーベッチ: *Vicia villosa*

13-2表 植物体のモリブデン (1-8)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	Mo ppm (乾物)					研究者 (年)	
				欠 乏	低	中	高	過 剰		
オーチャード グ ラ ス (つづき)	圃 場	地 上 部	畜産試験場土壌	1年目			1.20		尾形 保・小林義之 (1973) <sup>36)</sup>	
			(千葉県千葉市)	2 "			1.10			
				3 "			0.90			
ペレニアル ライグラス ( <i>Lolium perenne</i> )	ポット	地 上 部	蛇紋岩土壌	可給態 Mo 0.25ppm	土壌 pH 6.85			0.84	水野直治(1968) <sup>12)</sup>	
			北海道幌加内	0.20 "	6.60			0.74		
			8月下旬採取	0.20 "	6.30			0.48		
				0.25 "	5.70			0.40		
				0.25 "	5.53			0.44		
イタライグラス	圃 場	地 上 部	畜産試験場土壌(千葉県千葉市)				1.30	尾形 保・小林義之 (1973) <sup>36)</sup>		
トールフェスク ( <i>Festuca arundinacea</i> )	圃 場	地 上 部	同上、	1年目			1.30			
				2 "			0.70			
ケンタッキ-31フェスク	鉢	地 上 部	Mo(15~30ppm)添加土壌					2.34-5.76	林・八幡(1958) <sup>35)</sup>	
チモシー	---	地 上 部	---				0.34		本間廉造(1966) <sup>6)</sup>	
ダリスグラス ( <i>Paspalum dilatatum</i> )	植木鉢	葉	沖積土壌+花崗岩土壌	7月採取			1.28	池田 実・黒住久彌 (1967) <sup>38)</sup>		
		葉		8月下旬			1.84			
		穂		採取			1.40			
		葉		9月下旬			1.52			
穂	採取			1.30						
ヒレハリソウ	植木鉢	地 上 部	同上土壌	NH <sub>4</sub> -N 施用			0.47	青木茂一・山本有彦 (1958) <sup>29)</sup>		
				NO <sub>3</sub> -N "			0.67			
メヒシバ	自 生 圃 場	地 上 部	8月採取 島根県赤江村、川岸				2.30	8.15		
ナタネ ( <i>Brassica canpestris</i> )	植木鉢	全植物	品種農林14号	抽苔期標準肥料区			0.069-0.076	0.097-0.133	川嶋次夫・河野満雄 (1962) <sup>39)</sup>	
		茎	黒色火山灰土壌	成熟期	" 多 "			0.023-0.031		0.082-0.084
		さや	Mo 施用	標準肥料区				0.050-0.100		0.400-0.409
		茎		成熟期				0.213-0.341		0.942-1.100
		さや		多肥料区				0.020-0.050		0.148-0.170
クワ ( <i>Morus bombycis</i> )	圃 場	葉	長野県上田市付近産				0.020*		志波・児平(1951) <sup>11)</sup>	
				品種戻し			0.59	10.48	山崎 伝ら(1960) <sup>40)</sup>	
				" 改良戻し			0.24			
				" 一之瀬			0.51			
				" 扶桑丸			0.31			
アサ	圃 場	葉	長野県上田市付近産				0.007		志波・児平(1951) <sup>11)</sup>	
クズ	自 生	地 上 部	岐阜県白川村、河川敷、道端					10.80-37.90	林 英夫・八幡策郎 (1958) <sup>28)</sup>	
ハギ			島根県仁摩町仁万町、山地				<1.10			
ヌズビトハギ			岐阜県白川村、河川敷、道端					17.60		

イタライグラス:*Lolium multiflorum*、ケンタッキ-31フェスク:*Festuca arundinacea*、チモシー:*Phleum pratense*、ヒレハリソウ:*Symphytum asperrinum*、メヒシバ:*Digitaria ciliaris*、アサ:*Cannabis sativa*、クズ:*Pueraria thunbergiana*、ハギ:*Lespedza spp.*、ヌズビトハギ:*Desmodium racemoseum*

13-2表 植物体のモリブデン (1-9)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	Mo ppm (乾物)					研究者 (年)
				欠 乏	低	中	高	過 剰	
ミゾソバ ( <i>Polygonum thunbergiana</i> )	自 生	地 上 部	島根県大東町、畦畔、道端			<0.80	3.10-79.00		林 英夫・八幡策郎 (1958) <sup>28)</sup>
			〃 仁摩町仁万町、土堤、道端						
			8月採取 島根県大東町						
			〃 赤江村						
			〃 安来町、畦畔			2.02			青木茂一・山本有彦 (1958) <sup>29)</sup>
			〃 安来町、畦畔				7.54		
スゲ	自 生	地 上 部	島根県大東町、畦畔、道端				16.20		林 英夫・八幡策郎 (1958) <sup>28)</sup>
コマツナギ			岐阜県白川村、河川敷、道端			260.20			
マコソバ			岐阜県白川村、河川敷			25.90			
マコモ			島根県宍道湖畔、水路			12.70			
スギナ			〃 〃、畦畔			7.70			
イヌタバ			〃 仁摩町仁万町			<0.60			
カヤ ( <i>Miscanthus sinensis</i> )	自 生	地 上 部	岐阜県白川村、河川敷				13.50		青木茂一・山本有彦 (1958) <sup>29)</sup>
			島根県大東町、川岸、8月採取			2.94			
			〃 島根県加茂町、川岸			2.31			
			〃 出西村、堤防				3.94		
			〃 上津村、〃			0.58-0.63			
			〃 出雲市来原			0.60			
			8月採取 〃 伊波野村、				10.75		
			〃 久木村、中州			1.47			
			〃 出東村				7.72		
			〃 広瀬町、堤防			0.54			
			〃 飯梨村、〃			0.62			
			〃 安来町、台地			0.90			
			〃 綾部市以久田、畑			0.35			
			-----			0.084-0.092			
ヨモギ ( <i>Artemisia princeps</i> )	自 生	地 上 部	島根県宍道湖畔			2.40		本間廉造(1966) <sup>6)</sup> 林・八幡(1958) <sup>28)</sup>	
			8月採取 島根県大東町				17.09		
			〃 赤江村			1.16			
ノカリヤス ( <i>Calamagrostis arundinacea</i> )	自 生	地 上 部	8月採取 島根県大東町、水田				2.70	青木茂一・山本有彦 (1958) 29)	
			〃 安来町、州			0.51			
ノグサ ツユクサ ノテンツキ ヨメナ ケイノビエ イヌビエ	自 生	地 上 部	8月採取 島根県大東町、畑			2.86		青木茂一・山本有彦 (1958) 29)	
			〃				28.93		
			〃 加茂町、畑				10.47		
			〃 〃、川岸			2.13			
			〃 安来町、台地				7.85		
			〃 〃、川州				6.52		

スゲ: *Carex dispalata*、コマツナギ: *Indigofera pseudotenctoria*、マコソバ: *Polygonum senticosum*、マコモ: *Zizania latifolia*、スギナ: *Equisetum arvense*、イヌタバ: *Polygonum blumei*、ノカリヤス: *Schoenus apogon*、ツユクサ: *Commelina communis*、ノテンツキ: *Fimbristylis complanata*、ヨメナ: *Aster yomena*、ケイノビエ: *Panicum cros-galli*、イヌビエ: *Panicum cros-galli*

13-2表 植物体のモリブデン (2-1)

植 物 名 (学 名)	栽 培 様 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・ 採取時	Mo ppm (乾物)					研究者 (年)	
				欠 乏	低	中	高	過剰		
ブロッコリー	ポット	地上部	8週間栽培	0.04		16.00			Johnson et al. (1952) <sup>41)</sup>	
カリフラワー ( <i>Brassica oleracea</i> )	培養液	新葉	成熟	0.07					Peterson & Purvis (1961) <sup>43)</sup>	
		古葉		0.16						
レタス	ポット	地上部	成熟、未耕地泥炭土			1.79-28.90	107-390	1142	Mac Kay et al. (1966) <sup>44)</sup>	
ハウレンソウ		葉	成熟初期、未耕地泥炭土			0.50- 3.19	13.30-277.0			
ニラネギ ( <i>Allium porrua</i> )	圃場	全植物	成熟			1.60			Johnson et al. (1952) <sup>41)</sup>	
			汚泥施用土壌			0.39-0.60			Le Riche (1968) <sup>42)</sup>	
タマネギ	ポット	地上部	成熟、未耕地泥炭土		0.43	1.26-3.75	12.90-42.20		Mac Kay et al. (1966) <sup>44)</sup>	
ビート ( <i>Beta vulgaris</i> )	圃場	地上部	8週間栽培	0.05		0.62			Johnson et al. (1952) <sup>41)</sup>	
		根	成熟			0.30-0.60	0.50-0.80		Le Riche (1968) <sup>42)</sup>	
カブ	ポット	葉	8週間栽培	0.03		1.20			Johnson et al. (1952) <sup>41)</sup>	
ハツカダイコン		同上		0.06		2.40				
ニンジン ( <i>Daucus carota</i> )	圃場	地上部	成熟、未耕地泥炭土			0.18-3.24	7.00		Mac Kay et al. (1966) <sup>44)</sup>	
		根	成熟			0.52-0.85				
ジャガイモ	圃場	地上部	汚泥無施用及び施用土壌			0.11-0.14			Le Riche (1968) <sup>42)</sup>	
		根	同上			0.35-0.40	0.75-1.20			
カボチャ	ポット	葉	8週間栽培	0.20		5.00			Johnson et al. (1952) <sup>41)</sup>	
ナス	砂耕	全植物	-----			5.60			Neelakantan & Mehta (1960) <sup>45)</sup>	
トマト	ポット	圃場	8週間栽培	0.13		0.68			Johnson et al. (1952) <sup>41)</sup>	
リンゴ ( <i>Malus pumila</i> )	圃場		ニュージャージー州、Mo 欠乏果樹園	0.04	0.08-0.11					Ferpandez & Childer (1960) <sup>46)</sup>
			フロリダ州	0.02-0.08						
			品種 Jonathan			4.70				Awad & Kenworthy (1963) <sup>47)</sup>
			新梢 // Mc Intosh			4.60				
			中位葉 // Northern Spy			4.10				
// Delicious				4.10						
グレープフルーツ	----	葉	果樹園土壌	0.031-0.083		0.059-0.088			Stewart & Leonard (1952・53) <sup>41)</sup>	
レモン	培養液		5ヶ月栽培	0.011-0.013		0.27-3.00			Vanselow & Datta (1949) <sup>41)</sup>	
オレンジ	圃場		果樹園土壌	0.031-0.083		0.059-0.088			Stewart & Leonard*	
	圃場		ケニア産			0.30			Theisen & Pinkerton (1968) <sup>48)</sup>	
パイナップル	培養液		ケニア産			22.7				
大麦	ポット	葉身	8週間栽培			< 0.03			Johnson et al. (1952) <sup>41)</sup>	
	圃場	地上部	飼料用、牛の Mo 中毒地帯				16.0		Beeson (1961) <sup>49)</sup>	
小麦	圃場	葉	ケニア産			3.60			Theisen & Pinkerton (1968) <sup>48)</sup>	

ブロッコリー: *Brassica oleracea italica*、カリフラワー: *Brassica oleracea botrytis*、レタス: *Lactuca sativa*、ハウレンソウ: *Spinacia oleracea*、タマネギ: *Allium cepa*、カブ: *Brassica rapa*、ハツカダイコン: *Raphanus sativa*、ジャガイモ: *Solanum tuberosum*、カボチャ: *Cucurbita* spp.、ナス: *Solanum melongena*、トマト: *Lycopersicon esculentum*、グレープフルーツ: *Citrus paradisi*、レモン: *Citrus lemon*、オレンジ: *Citrus sinensis*、パイナップル: *Ananas comosus*、大麦: *Hordeum vulgare*、小麦: *Triticum aestivum*、\*: (1952・53)

13-2表 植物体のモリブデン (2-2)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	Mo ppm (乾物)					研究者 (年)		
				欠 乏	低	中	高	過剰			
エンバク	ポット	全植物	幼植物(35日間栽培)			0.35-0.50			Cheng et al.(1971) <sup>50)</sup>		
トウモロコシ ( <i>Zea mays</i> )	培養液	葉	成熟		0.25	6.50			Peterson & Purvis (1961) <sup>43)</sup>		
		根		0.10	2.48						
		子実		<0.15	0.32-0.40						
インゲン	ポット	葉	ケニア産			2.10			Theisen & Pinkerton (1968) <sup>48)</sup>		
		地上部	ケニア産	8週間栽培		0.40			Johnson et al. (1952) <sup>41)</sup>		
ラッカセイ	圃場	葉+莖	ジョージア州,Mo無施用及び			0.12-0.18	1.38-3.82		Welch & Anderson (1962) <sup>51)</sup>		
		実	Mo 8オンス/エーカー施用			1.85-2.50	5.06-6.80				
エンドウ ( <i>Pisium sativum</i> )	圃場	つる	成熟			0.30-1.00			Reisenauer (1963) <sup>54)</sup>		
		地上部	ウイスコンシン土壤			0.63-0.65	8.85-15.20		Hagstrom & Berger (1963) <sup>53)</sup>		
		つる	16節形成期、東部ワシントン州、品種アラスカ、種子Mo無処理及び処理、			0.37-0.92	3.95-17.40		Reisenauer (1963) <sup>54)</sup>		
ダイズ ( <i>Glycine max</i> )	培養液	全植物	成熟、Mo欠乏植物の種子に由来		0.19	3.20			Peterson & Purvis (1961) <sup>43)</sup>		
	圃場	地上部	ウイスコンシン土壤,石灰施用	1.00	0.72	5.49-13.18			Hagstrom & Berger (1963) <sup>53)</sup>		
		葉	Mo無施用	品種 Wayne			0.98-2.50			de Mooy (1970) <sup>55)</sup>	
			及び施用	" Amsoy			0.87-1.01				
				" Carsoy			2.63				
		種子	種子Mo無施用	砂壤土			0.90-2.20	0.90- 6.00		Gurley & Giddens (1969) <sup>56)</sup>	
		及び施用	壤砂土			1.80-4.70	5.70-19.00				
		種皮						10.00			
		胚芽	高モリブデン種子					28.00			
		子葉						43.00			
		種子	植物体よりの採取位置	上 部			0.80				
				中 部			1.70				
		葉+葉柄	成熟		Mo無処理					0.22	Boswell & Anderson (1969) <sup>57)</sup>
					種子Mo処理					0.37	
					草丈20cm時Mo散布					0.51	
開花前Mo散布								1.75			
開花期 "								4.70			
種子			アーカンソー州産			2.10			Harris et al. (1965) <sup>58)</sup>		
			ジョージア州産			0.60-2.00					
			デラウェア州産			2.50					
			ミシシッピ州産			2.00-2.10					
			北カロライナ州産			0.60					
			テキサス州産					22.40			

エンバク:*Avena sativa*、インゲン:*Phaseolus vulgaris*、ラッカセイ:*Arcchis hypogaea*



13-2表 植物体のモリブデン (2-3)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	Mo ppm (乾物)					研究者 (年)
				欠 乏	低	中	高	過剰	
アルファルファ ( <i>Medicago sativa</i> )	圃 場	葉	10%開花期	0.28		0.34			Reisenauer (1956) <sup>41)</sup>
			開花前期 (?)	<0.10		0.30-0.60			Evans et al. (1950) <sup>41)</sup>
	ポット	地 上 部	―――					4.00-7.00	Beeson (1961) <sup>49)</sup>
			1-4 番刈、Mo 無施用及び施用			0.20-0.70	0.40-3.90		Giddens & Perkins (1960) <sup>59)</sup>
			ミネソタ土壌、1-3 番刈 Ca 無施用			0.30-0.70	7.00-20.50		Ahlricks et al. (1963) <sup>60)</sup>
			Mo 無施用及び施用 Ca 施用			0.80-1.50	12.60-25.40		
			泥炭土、1-3 番刈 Ca 無施用			1.90-2.50	12.30-15.30		
			Mo 無施用及び施用 Ca 施用			1.20-1.70	9.30-12.90		
	―――	葉	ケニア産			4.50		Theisen & Pinkerton (1968) <sup>48)</sup>	
	アカクロバ ( <i>Trifolium pratense</i> )	圃 場	地 上 部	午のモリブデン中毒発生地			4.00-9.00	27.0-257.0	Beeson (1961) <sup>49)</sup>
排水良好の壤砂土						6.00-7.00			
排水不良の砂壤土							80.0-295.0		
頭 状 花					0.26		Fleming (1963) <sup>61)</sup>		
葉+葉柄		開花期、中性褐色土		0.28					
茎				0.52					
地 上 部		ウィスコンシン土壌、Mo 無施用及び施用		0.10-0.14	2.34-4.89	Hagstrom & Berger (1963) <sup>53)</sup>			
シロクロバ ( <i>Trifolium repense</i> )	圃 場	地 上 部	排水不良の砂壤土				40.00	Beeson (1961) <sup>49)</sup>	
		全 植 物	カナダ 石灰無施用	0.18-0.33		0.28-0.96		Quellette (1961) <sup>63)</sup>	
		東ケベック地方 石灰 2~4t 施用			0.40-1.36				
アルサイク クロバ ( <i>Trifolium hybridum</i> )	圃 場	地 上 部	排水良好の壤砂土			9.00	80.00	Beeson (1961) <sup>49)</sup>	
			排水不良の砂壤土					Kubota et al. (1963) <sup>62)</sup>	
			花崗岩質褐色土、排水過剰			9.00			
			〃 ポドソル、排水良好			2.00			
			〃 低湿土、排水不良				135.00		
ストロベリークロバ		砂壤土、排水不良				21.0- 26.0	Beeson (1961) <sup>49)</sup>		
リトルホップクロバ		壤砂土、〃				225 -300			
スイートクロバ ( <i>Melilotus officinalis</i> )	圃 場	壤砂土、排水良好			6.00-7.00				
		砂壤土、排水不完全				20.0			
		壤砂土、排水不良				290.0			
ミヤコグサ	ポット	根	開花初期、石灰施用土壌			0.29-2.80	1.20-5.24	Kliwer & Kennedy (1969) <sup>64)</sup>	
			Mo 無施用及び施用			1.61	2.86		
オーチャード グ ラ ス ( <i>Dactylis glomelata</i> )	圃 場	根	成熟初期、中性褐色土			0.33		Fleming (1963) <sup>61)</sup>	
						0.77			
						0.24			
		葉	小 穂 花			0.34		Davey & Mitchell (1968) <sup>67)</sup>	
			葉			1.96			
			葉 鞘	開花期			0.56		
			茎			0.62			
地 上 部				0.24					

ストロベリークロバ: *Trifolium fragiferum*、リトルホップクロバ: *Trifolium dubium*、ミヤコグサ (Bird's Foot Trefoil): *Lotus corniculatus*

13-2表 植物体のモリブデン (2-4)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	M o p p m (乾物)					研究者 (年)	
				欠 乏	低	中	高	過剰		
メドーフesk ( <i>Festuca elatior</i> )	圃 場	地 上 部	-----			5.00-6.00			Beeson (1961) <sup>49)</sup>	
		穂	成熟初期、中性褐色土			0.23				
		葉				0.60				
		茎				0.20				
セ ッ ジ ブルーグラス	圃 場	地 上 部	家畜のモリブデン中毒発生農場産	-----		3.00-4.00	6.00-51.0	103.0	Beeson (1961) <sup>49)</sup>	
ブルパニックグラス	砂 耕	全 植 物	-----			5.70			Neelakantan & Mehta (1960) <sup>45)</sup>	
ソルトグラス	圃 場	地 上 部	家畜のモリブデン中毒発生農場産				5.00		Beeson (1961) <sup>49)</sup>	
チ モ シ ー ( <i>Phleum pratense</i> )		穂	成熟初期、中性褐色土				0.29	102.0		Fleming (1963) <sup>61)</sup>
		葉		0.58						
		茎		0.18						
		穂		0.29						
ペレニアル ライグラス		葉				0.47				
	茎				0.18					
Guar (Bean)	砂 耕	全 植 物	-----			10.10			Neelakantan & Mehta (1960) <sup>45)</sup>	
エノコログサ	圃 場	葉	ケニア産			1.20			Theisen & Pinkerton (1968) <sup>48)</sup>	
禾本科・豆科 混播牧草	圃 場	地 上 部	土壌 pH 5.0 ~ 5.2			0.50-1.20			Archer (1970) <sup>60)</sup>	
			" 5.5 ~ 5.9			0.60-1.40				
ドーグラスモミ ( <i>Pseudotsuga taxifolia</i> )		森 林	葉	樹令 13 年、8 月採取			0.06			Beaton & Brown (1965) <sup>67)</sup>
				" 29 年、 "			0.09-0.10			
				" 49 年、10 "			0.08-0.10			
				" 22 年、2 "			0.05			
ウエスタンツガ				樹令 60 年、2 月採取			0.05			
ロジボールマツ			樹令 140 ~ 150 年、4 月採取			<0.05				
			樹令 40 年、11 月採取			0.06-0.09				
ワ タ ( <i>Gossypium spp.</i> )	培 養 液	根	品種 Deltapine 10 種子胚芽に Mo2.57ppm 含有 Mo1.0,1.5ppm 添加	65 日間栽培		14.50	166.0			Amin & Joham (1960) <sup>68)</sup>
		茎			18.20	35.50				
		葉			21.70	66.30				
		全 植 物			19.80	74.50				
		根			1.50	15.80				
		茎			0.50	22.00				
		葉			0.60	111.80				
		全 植 物			0.60	56.60				
		実 棉			0.25	2.30				
		葉			0.22	0.75				
ホ ッ プ	圃 場	葉	陸地棉、品種 Coker、5ヶ月栽培		0.98-1.88	2.37-3.08			Peterson & Purvis (1961) <sup>43)</sup>	
		葉	果樹園土壌		0.02-0.04	0.04-1.03			Kallinis* (1967) <sup>69)</sup>	
		穂 果	4~5フィートのつる上より採取		0.52	0.61-1.59			Askew et al. (1958) <sup>41)</sup>	

セッジ: *Carex spp.*、ブルグラス: *Poa pratensis*、ブルパニックグラス: *Panicum antidotale*、ペレニアルライグラス: *Lolium perenne*、Guar (Bean): *Cyamopsis psoralioides*、エノコログサ: *Setaria sphacelata*、ウエスタンツガ: *Tsuga heterophylla*、ロジボールマツ: *Pinus cortorta*、ホップ: *Humulus lupulus*、\*: Kallinis and Vretta-Kouskoleka

13-2表 植物体のモリブデン (2-5)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式	組 織	齢・生育段階・産地・条件・採取時	M o p p m (乾物)					研究者 (年)
				欠 乏	低	中	高	過剰	
ユウガオ	砂耕	全植物	----			3.40			Neelakantan & Mehta (1960) <sup>45)</sup>
タバコ ( <i>Nicotiana tabacum</i> )	ポット 培養液	葉	8週間栽培	<0.10		1.10			Johnson et al. (1952) <sup>41)</sup>
		下位葉	成熟	0.13		10.55			Peterson & Purvis (1961) <sup>43)</sup>
		上位葉		0.17		6.60			
		球根	親、0週間栽培			0.70			Schmalfeld & Carolus (1965) <sup>70)</sup>
球根(親)	7週間栽培			1.10					
葉+茎				1.30					
花+花梗	9週間栽培			1.20					
根				3.00					
球根(親)	11週間栽培			0.80					
球根(娘)				1.00					
葉+茎	13週間栽培、開花期			2.00					
花+花梗				1.10					
球根(娘)	15週間栽培			0.50					
葉+茎	17週間栽培			3.20					
花+花梗				1.90					
球根(親)				4.00					
球根(娘)	19週間栽培			0.70					
根				1.00					
テンサイ	ポット	地上部	8週間栽培	0.13		0.72			Johnson et al. (1952) <sup>41)</sup>
コーヒー	---	葉	ケニア産			0.80			Theisen & Pinkerton (1968) <sup>48)</sup>
サトウキビ						1.10			
茶						0.20			
サイザルアサ						5.10			

ユウガオ: *Lagenaria leucantha*、テンサイ: *Beta vulgaris*、コーヒー: *Coffea arabica*、サトウキビ: *Saccharum officinarum*、茶: *Camellia sinensis*、サイザルアサ: *Agave sisalana*