

7. リチウム (Li)

Li は、Na と同様に比較的吸収されにくい元素であるが、以後に述べるように多くの植物によって吸収され、現在までに試験された範囲の植物種では、低濃度で生育促進と生育障害の両方の影響を及ぼすことが明らかにされているが、Li が必須植物養分であることは明らかにされていない。むしろ現在は、Li の植物に対する有害作用に興味が集まっている。

植物組織中に Li が存在することが発見されたのは 1870 年代のことであり、Robinson ら (1917)¹⁾ は、48 種の植物中の Li 含量は、1ppm 以下であると報告している。Bertrand¹⁾ は、625 種の植物を分析し、乾物中の平均 Li 含量は、単子葉植物 0.85ppm、双子葉植物 1.3ppm であると報告している。山形・高橋 (1951)¹⁾ は、アサガオとイネが Li を吸収することを見出している。Kent (1941)¹⁾ は、小麦を用いて Li が最初根に蓄積されること、続いて最古葉に蓄積されることを見出した。彼は、古葉に蓄積された Li は、葉中で一度不動態化されるものと考えた。また、彼は、根に吸収・蓄積された Li も Li 勾配が根から土壌への方向の動きに適合していれば、Li は根から土壌へ排出されうるのであると報告している。Bertrand (1943)¹⁾ は、隠花植物の Li 含量は 1.29ppm、顕花植物の Li 含量は 2.06ppm であるということを見出している。Bertrand (1952)¹⁾ は、顕花植物の Li 分布を 68 科について調査し、葉中 Li 含量の低範囲は、0.47 ~ 1.07ppm であり、高範囲は 1.8 ~ 7.96ppm であるということを示している。Bradford (1960)¹⁾ は、高レベルの Li (0.1 ~ 0.2ppm) を含有する井戸水でかんがいされた圃場に生育する野菜の葉の Li を分析し、成熟葉・乾物当たりセルリ - 葉 10 ~ 12ppm (セルリ - 根 5 ~ 9ppm)、ブロッコリ - 葉 14ppm、カブ葉 19ppm、アルファルファ葉と茎 7 ~ 12ppm、カンキツ葉 (障害発現) 40ppm の Li 含量を報告している。

Li の植物生育に対する促進効果に関しては、中村 (1954 ~ 55)¹⁾ は、低濃度の炭酸リチウムが小麦と大麦の生育を促進することを見出している。Brenchley (1932)¹⁾ は、低濃度の塩化リチウムが大麦の生育を促進することを、Hance (1933)¹⁾ は、サトウキビの生育は微量の Li を含む土壌の方が含有しない土壌より好適であることを報告しているほか、酵母¹⁾、カ - ネ - ション¹⁾、ハツカダイコン¹⁾などで生育促進効果が認められている。

1960 年までは、カンキツ類の場合を除いて植物に対する Li 障害で自然に生じた事例は知られていなかったが、その後の研究によって、イスタ - リリ - の葉焼け症状に原因の一つとして Li 障害があること⁵⁾、及びシナアブラギリにおける Li 障害が報告⁶⁾されている。

カンキツ類^{1,2)}、セルリ - ¹⁾、レッドピ - ン (アズキ)²⁾、イスタ - リリ - ⁵⁾、シナアブラギリ⁶⁾、アボカド¹⁾、トウモロコシ¹⁾、オリ - ブ¹⁾、小麦¹⁾については Li 過剰症状が報告されている。

Li 過剰障害は、カンキツ類^{1,2)}やセルリ - ¹⁾、シナアブラギリ⁶⁾ におけるように、これまでは天然に多量の Li を含有するかんがい水によって引き起こされる場合が主であった。しかしながら、Li とその化合物の生産、原子力エネルギー - の開発やゴム工業、窯業、セメント工業など Li 化合物を使用する工業の発展とともに大幅に増加してい

る。わが国においても 原子力発電など原子力エネルギー - の利用がはかられている折から将来 Li を含む工業廃水による土壌とかんがい水の汚染の可能性が予想される。

Bingham ら (1962)²⁾ は、Li 障害を回避するためにカリフォルニアのかんがい水分析を行うと同時にアボカド、ダイズ、サウ - オレンジ、ブドウ、トマト、ビ - ト、スイ - トコ - ン、レッドピ - ン、ダリスグラス、ロ - ズグラス、棉の 11 種の植物の Li 耐性について検討している (7 - 1 表参照)。Bingham ら (1964)²⁾ と Puccini (1956, 57)¹⁾ は、棉が完全な Li 耐性を持つと報告している。また、Puccini (1956, 57)¹⁾ は、カネ - ションが Li を選択的に吸収する可能性を示唆している。Bertrand (1952)¹⁾ は、ケシが多量の Li を含有していることを報告している。Raese と Sitton (1967)⁶⁾ は、シナアブラギリの Li 耐性について報告している。

植物の Li 含量は、7 - 1 表を参照されたい。

文 献

- 1) C. R. Bradford: In "Diagnostic Criteria for Plants and Soils (H.D. Chapman ed.)", Calif. Univ. Div. Agric. Sci., p.218-224 (1966)
- 2) F. T. Bingham et al.: Soil Sci., 98, 4-8 (1964)
- 3) R. H. Hilgeman et al.: J. Amer. Soc. Hort. Sci., 95, 248-251 (1970)
- 4) R. Collander: Plant Physiol., 16, 691-720 (1964)
- 5) T. Furuta et al.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 83, 803-807 (1966)
- 6) J.T. Raese and B. G. Sitton: ibid., 91, 802-809 (1967)

7-1表 植物体のリチウム (1-1)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式 様	組 織	齢・生育段階・産地・条件・ 採取時など	L i p p m (乾物)			研究者 (年)		
				欠 乏	低	中		高	過 剰
セルリー	圃場	葉	成熟			6.00	27.0-104.0		Darby & Westgate (1958) ¹⁾
フダンソウ	①	葉	成熟			5.50-8.25			Bradford (1960) ¹⁾
ビート (<i>Beta vulgaris</i>)	温室	葉身 葉柄 根	栽培期間4~6週間			<10.00	5500 2000-2200	2500-4000	Bingham et al. (1964) ²⁾
トマト (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	温室	葉柄 根	栽培期間4~6週間				380 400		
アボカド (<i>Persea americana</i>)	温室	葉身 葉柄 根	栽培期間4~6週間			<5.00	120 25-75	100-450	
ブドウ (<i>Vitis spp.</i>)	温室	葉身 葉柄 根	幼植物			<5.00	300 100-200	300-600	
カンキツ類 (<i>Citrus spp.</i>)	圃場	葉 葉	成熟					13.5-50.0	
	ポット	葉 葉	成熟		<0.50		1.0-5.0	12-200	
オレンジ (<i>Citrus sinensis</i>)	温室	葉身 根	幼植物			0.50-0.75	50-75	100-300	Aldrich et al. (1951) ¹⁾ Vanselow (1950) ¹⁾ Aldrich et al. (1951) ¹⁾ Bradford (1960) ¹⁾
	砂耕	茎	幼植物、Li 0~4ppm 添加			<5.00	180 50		Bingham et al. (1964) ²⁾
グレープフルーツ	圃場	葉	春葉、3月採取			1.50	10-245		
トウモロコシ (<i>Zea mays</i>)	①	穂+茎	成熟			2.80-28.0	25-31	27-69	Hilgeman et al. (1970) ³⁾
	培養液	地上部	2ヶ月間栽培			0.25-1.25			Bradford (1960) ¹⁾ Collander (1964) ⁴⁾
スイートコーン (<i>Zea mays saccharata</i>)	温室	葉柄 根 葉(主脈)	土耕栽培、栽培期間4~6週間				208 160 340 180		Bingham et al. (1964) ²⁾
エンバク ソバ エンドウ	培養液	地上部	2ヶ月間栽培 開花期				381.70 340.06 347.0		Collander (1964) ⁴⁾
ダイズ (<i>Glycin max</i>)	温室	葉身 葉柄 根	土耕栽培、栽培期間4~6週間			<5.00	40.0 25-50	100-300	Bingham et al. (1964) ²⁾
アズキ (<i>Vigna angularis</i>)	温室	葉身 葉柄 根	土耕栽培、栽培期間4~6週間				140 25-50	100-400	
	砂耕	茎	結果初期			1.30-3.00	520 35-105	166-510	

①: ライシメーター、セルリー: *Apium graveolens*、フダンソウ: *Beta vulgaris cicla*、グレープフルーツ: *Citrus paradisi*、エンバク: *Avena sativa*、ソバ: *Fagopyrum esculentum*、エンドウ: *Pisum sativum*

7-1表 植物体のリチウム (1-2)

植 物 名 (学 名)	栽 培 式 様	組 織	齢・生育段階・産地・条件・ 採取時など	L i p p m (乾物)					研究者 (年)	
				欠乏	低	中	高	過 剰		
ダリスグラス	温 室	葉 身 根	土耕栽培、栽培期間4～6週間			< 5.00	60- 300	300- 500	Bingham et al. (1964) ²⁾	
ローズグラス	温 室	葉 身 根	土耕栽培、栽培期間4～6週間			<10.00	500-2500	2500- 3000		
ヒマワリ	培養液	地 上 部	栽培期間2ヶ月				749.25		Collander (1964) ⁴⁾	
タバコ								700.24		
オカラス/エンドウ	温 室	葉	若植物				548.26		Furuta et al. (1964) ⁵⁾	
イースターリリー								13.80		156.80
ワタ (<i>Gossypium hirsutum</i>)	温 室	葉 身 葉 柄 根	栽培期間2ヶ月				1100		Bingham et al. (1964) ²⁾	
		葉 柄					550			
		葉 柄					250			
		葉 柄					< 5.00	100- 300	500- 2000	
シナアブラギリ (<i>Aleurites fordii</i>)		葉 柄	幼植物、2ヶ月	採取位置：上位			22.0-69.0	89	213-16500	Raese & Sitton (1967) ⁶⁾
		葉 柄			14.0-51.0	261- 297	420- 9340			
		葉 柄			17.0-39.0	69	238- 8990			
		葉 柄			30.0-57.0	96	237-11983			
		葉 柄			16.0-76.0	111- 303	500-15880			
		葉 柄			23.0-39.0	56	292-13523			
		葉 柄			17.0-68.0	138	193- 3050			
		葉 柄			22.0-47.0	153- 253	537-12620			
		葉 柄			36.0-40.0	64	297-11005			
		葉 柄			19.0-61.0	120	195- 5836			
コゴメハギ	培養液	地 上 部	2ヶ月間栽培				520.00		Collander (1964) ⁴⁾	
ヤマホウレンソウ							714.82			
オカヒジキ属							458.04			
シロガラシ							694.00			

ダリスグラス: *Paspalum dilatatum*、ローズグラス: *Chloris gayana*、ヒマワリ: *Helianthus annuus*、タバコ: *Nicotiana tabacum*、オカラス/エンドウ: *Vicia sativa*、イースターリリー: *Lilium langiflorum*、コゴメハギ: *Melelotus albus*、ヤマホウレンソウ: *Atriplex hortensis*、オカヒジキ属: *Salola kali* (和名不詳)、シロガラシ: *Sinapis alba*