

目で見える花ゆりの栄養障害



2026年3月

北海道立総合研究機構 農業研究本部

花・野菜技術センター

目 次

本書の利用にあたって	2
栄養障害症状の特徴一覧	4
鉄過剰	5
マンガン過剰	7
銅過剰	8
亜鉛過剰	9
ホウ素過剰	10
鉄欠乏	11
ホウ素欠乏	12
カルシウム欠乏	13
マグネシウム欠乏	14

本書の利用にあたって

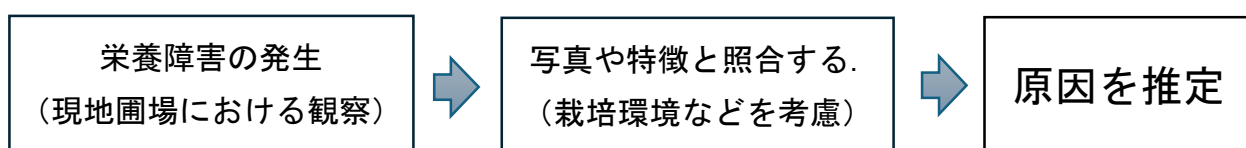
本書は「花ゆりの栄養障害簡易判別手法の開発」（令和8年指導参考事項）の内容を収録したものです。花ゆりではスミ症やまだら症といった栄養障害に起因する症状が、道内の生産圃場でもたびたび確認されます。本書は花ゆりの栄養障害を現場で簡単かつ迅速に判別するための参考資料として作成しています。

1. 本書の特徴

- この資料では花ゆりの栄養障害について、微量要素による障害を中心に写真とともに症状の特徴の解説を加えています。
- 症状の特徴（発症部位、時期、形態など）を整理した一覧表（P.4）を掲載しました。写真と併せて使用することで、原因要素別に症状の違いを比較でき、どの栄養障害によるものか判断するための参考になります。
- 本書で示した栄養障害の症状は、オリエンタル系品種である「シベリア」（花色：白）、「クリスタルブランカ」（同白）、「オバダ」（同桃）、「セブ」（同桃）を用い、人工培地（ロックウールまたはウレタン）を使用した養液栽培条件によって、症状を模擬的に発現させたものです。実際の栄養障害の判別にあたっては、品種や環境条件によって、その症状が変わることもありますので注意が必要です。
- 栄養障害症状は必須要素の単純な過剰・欠乏のほか、土壤中養分のアンバランスや土壌 pH の異常、土壌の過湿や乾燥によっても生じます。また、病害虫による被害症状と類似する場合があります。実際に症状を判別する際には、栽培環境や管理状況など勘案して判断してください。また、栄養障害について正確な診断が必要な場合には、土壌や作物体の分析が必要となります。
- 抜本的な対策のためには、土壌診断を活用した適切な土壌管理および施肥管理を心がけてください

2. 栄養障害の判別について

栄養障害は作物の収量や品質の低下を招くことがあり、早急に対策が必要な場合がありますが、それには第一に原因を明らかにする必要があります。本書には各種栄養障害の特徴が整理されており、目で見て栄養障害の症状を判別する方法を提示しています。

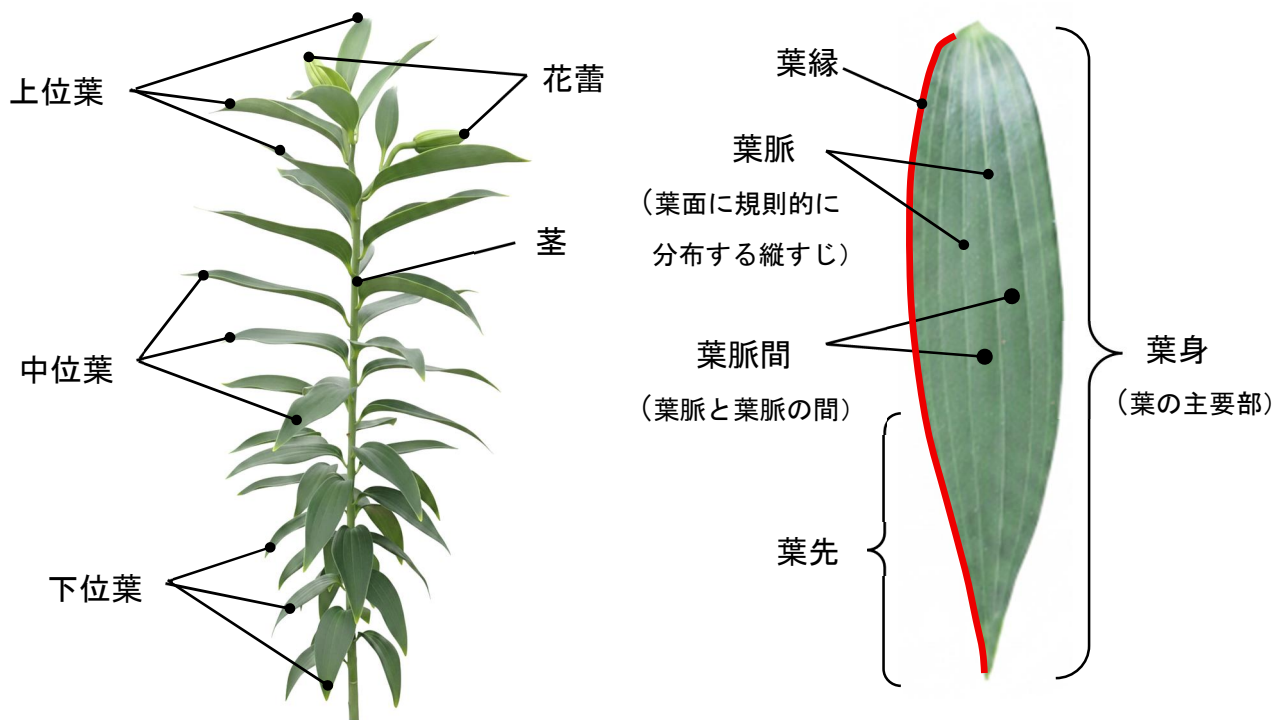


(※正確な診断には土壌や植物の分析が必要)

3. 用語の解説

本書には発症部位、症状および被害状況を表す専門用語が登場しますが、参考までに主な用語の説明をします。

1) 各部位の名称



2) 症状の名称や状態

クロロシス：全体もしくは部分的に褪色して白化や黄化する症状.

壊死：部分的に細胞が死んで、茶褐色に変色した症状.

かすり状：多数の微細な斑点が不規則に点在し、かすれたような状態に見える症状

3) 写真脚注の記載例

写真の脚注には症状の説明に加えて、品種名、定植後経過週数（例：「シベリア」、10週目）を記載しています。なお、球根は定植前にプレルーティング処理を行い、培養液の制御処理は定植直後より開始しています。

栄養障害症状の特徴一覧

区分	要素		葉身			花蕾・他
			葉位	時期	症状	症状
微量 要素 過剰	鉄	重症	下位葉 →全葉	出蕾前	下位葉先の葉脈間に斑点状の褪色症状→白化症状（クロロシス）に変化し全葉に症状が進行、先端は黒褐変したのちに壊死	強い生育抑制 花蕾先に黒褐変症状 開花不良、枯死
		軽症	中下位葉	開花期頃	下位葉先に黒変症状（スミ症）	—
	マンガン		上位葉	出蕾前	上位葉の葉色が淡くなり、しだいに葉脈の緑色が鮮明になるまだら症を発生、葉脈にそって内側に軽度の折り込み、巻き込み症状、開花期頃の葉縁に部分的な壊死症状	花蕾先に褐変症状、 奇形花
	銅		全葉	出蕾期頃	生育抑制に伴う全体の淡緑色化	生育抑制
	亜鉛		中下位葉	開花期頃	全体がやや淡緑色化、下位葉先に黒変症状（スミ症） 重症株では上位葉縁に部分的な褐変症状	花蕾に部分的な褐変 症状
	ホウ素		下位葉 →全葉	出蕾前	下位葉先が褐変したのちに壊死症状→壊死範囲が広がるとともに全葉に症状が進行	花蕾先に壊死症状、 開花不良
微量 要素 欠乏	鉄		上位葉	出蕾期頃	上位葉の葉色が淡くなり、しだいに葉脈の緑色が鮮明になるまだら症を発生、葉脈にそって内側に軽度の折り込み、巻き込み症状	—
	ホウ素		上位葉	開花期頃	上位葉がやや淡緑化し葉脈に沿って内側に折り込み、巻き込み症状、重症の場合は部分的な壊死症状	花蕾に部分的な壊死 症状、 奇形花
	マンガン, 銅, 亜鉛		—		処理により葉身の養分濃度は低下するが明瞭な外観症状は確認されず	—
その他 要素 欠乏	カルシウム		上中位葉	出蕾前	展開直後の若葉に部分的なかすり状の白斑症状、 重症株では白斑部が褐変し縮れたのちに落葉	茎の曲がり、折れ、 花蕾の壊死、開花不良
	マグネシウム		中下位葉 →全葉	開花期頃	中下位葉の中央部に部分的な黄化症状→全葉に症状が進行	生育抑制
	リン酸, カリウム		—		処理により葉身の養分濃度は低下するが明瞭な外観症状は確認されず	—

鉄過剰

重症の場合

症状の特徴

- ・ 養液栽培における培養液の鉄濃度 200ppm 以上と高濃度にした場合、着蕾前に下位葉葉先の葉脈間に斑点状の褪色症状（写真1）が現れ、次第に白化症状（クロロシス）に変化するとともに株全体に症状が進行した（写真2）。
- ・ 白化した葉先の先端にはしだいに黒褐変症状が現れた（写真2）。
- ・ 花蕾の先端には黒変症状が現れた（写真3）
- ・ 重症株の場合には同時に強い生育抑制も観察され、開花に至らず枯死した。



写真1 生育初期の下位葉葉先に現れた斑点状の褪色症状（「シベリア」、3週目）



写真2 葉先がしだいに白化しその先端が黒褐変へと変色（「シベリア」、5週目）



写真3 花蕾先端が黒変（「シベリア」、9週目）

鉄過剰

軽症の場合

- ・ 養液栽培における培養液の鉄濃度 100ppm 以下の低濃度の場合には、前述したクロロシス症状は観察されなかった。
- ・ 一方、開花期頃に“スミ症”と考えられる下位葉の葉先に黒変症状が観察された（写真 4, 5）。
- ・ 葉の黒変症状以外に障害は認められず生育や開花はおおむね正常であった。



写真4 開花期頃の下位葉葉先に黒変症状（スミ症）（「オバダ」、12週目）



写真5 「シベリア」のスミ症（「シベリア」、13週目）

発生しやすい条件と想定される対策

- ・ スミ症が発生する圃場では、多くの場合、土壌 pH の低下が確認される。
- ・ 土壌の酸性化によって土壌中の鉄が可溶化されることで鉄の過剰吸収が起こる。
- ・ 土壌 pH が低い場合には、ゆりの土壌 pH 診断基準値 5.3～5.7 を目標に石灰資材を投入する。ただし、土壌 pH が高い場合には要素欠乏によるまだら症を引き起こすので石灰資材の過剰な投入は避ける。
- ・ 窒素肥料の過剰施肥も土壌 pH の低下を招くので、適正な施肥量を心がける。
- ・ 既往の報告では、ハウスの通路際や乾燥しやすい条件はスミ症を助長するとされているので、適切なかん水管理を行う。

マンガン過剰

症状の特徴

- ・ 生育初期（出蕾前）に上位葉の葉色が淡くなり（写真6）、しだいに葉脈の緑色が鮮明になるまだら症（写真7）に変化した。
- ・ まだら症はマンガン過剰による鉄欠乏の誘発によるものと考えられる。
- ・ 開花期頃に花蕾先端の褐変や上位葉の縁に部分的な褐変の症状が現れた（写真8）。
- ・ 重症株では奇形花となった（写真9）



写真6 生育初期に上位葉の葉色が淡くなる（「シベリア」、4週目）



写真7 葉脈の緑が鮮明になるまだら症（「シベリア」、7週目）



写真8（左）
花蕾先端や葉縁の
褐変（「シベリ
ア」、9週目）



写真9（右）
奇形花（「シベ
リア」、4週目）

発生しやすい条件と想定される対策

- ・ 土壌 pH が低い場合に発生しやすいので、必要に応じて石灰資材を投入し土壌 pH を矯正する。
- ・ 水はけが悪く過湿な土壌ではマンガンが吸収されやすいので、排水改良や適切なかん水管理を行う。また、有機物が多い圃場でもマンガン過剰が発生しやすい。

銅過剰

症状の特徴

- ・特徴的な症状は見られないが、出蕾期頃から生育が抑制され、株全体の葉色が淡くなった（写真10）。
- ・開花には至るが健全な株に比べ枯れあがり及早くなった。



写真10 生育が抑制され株全体の葉色が淡くなる（右）（「シベリア」, 7週目）

発生しやすい条件と想定される対策

- ・銅含量高い土壌、特に土壌 pH が低い場合に発生しやすいので、必要に応じて石灰資材を投入し土壌 pH を矯正する。

亜鉛過剰

症状の特徴

- ・鉄過剰（軽症）に類似して、開花期頃に“スミ症”と考えられる下位葉の葉先に黒変症状が観察された（写真 11）。
- ・重症株では黒変部分が拡大し、発症部位は下位葉から中位葉に広がった（写真 12）
- ・花蕾には部分的な褐変症状が現れた（写真 13）。



写真 11 開花期頃の下位葉の葉先に黒変症状（スミ症）（「シベリア」、10 週目）



写真 12 中下位葉に黒変症状が広がる（「オバダ」、13 週目）



写真 13 花蕾に部分的な褐変症状（「オバダ」、9 週目）

発生しやすい条件と想定される対策

- ・鉱山や工場の亜鉛を含む排水の影響を受け亜鉛含量の土壤。
- ・土壤 pH が低い場合に発生しやすいので、必要に応じて石灰資材を投入し土壤 pH を矯正する。

ホウ素過剰

症状の特徴

- ・ 生育初期（出蕾前）に下位葉の葉先が褐変しそれが壊死へと変化した（写真 14）。
- ・ 壊死の範囲が拡大するとともに、症状は上位葉や花蕾の先端へと株全体に進行した。また、上位葉には葉脈間の葉色が淡くなる症状も観察された（写真 15）。
- ・ 正常に開花する株は少なく、多くは開花に至らなかった（写真 16）。



写真 14 下位葉の葉先が褐変し壊死に変化する（「オバダ」、3 週目）



写真 15 壊死範囲が広がり、症状は株全体に進行（「クリスタルブランカ」、8 週目）



写真 16 正常に開花しない（「オバダ」、10 週目）

発生しやすい条件と想定される対策

- ・ ホウ素入り肥料の過剰施用や長年の連用によって土壌のホウ素含量が高まった場合に発生しやすい。融雪水や多量かん水によって土壌中の過剰なホウ素を流亡させる。
- ・ 土壌 pH が低い場合に発生しやすいので、必要に応じて石灰資材を投入し土壌 pH を矯正する。

鉄欠乏

症状の特徴

- ・生育初期（出蕾前）に展開直後の上位葉の葉色が淡くなり（写真 17）、しだいに葉脈の緑色が鮮明になるまだら症（写真 18）に変化した。重症株では上位葉から中位葉に症状が進行した。
- ・まだら症の症状は花色が有色の品種よりも白色の品種で明瞭であった（写真 19）。



写真 17 上位葉の葉色が淡くなる（「クリスタルブランカ」、4 週目）



写真 18 葉脈が鮮明になるまだら症（「クリスタルブランカ」、7 週目）



写真 19 花色が桃の「セブ」では症状が不鮮明（「セブ」、6 週目）

発生しやすい条件と想定される対策

- ・土壌 pH が高い場合やリン酸肥料を過剰に施用した場合に発生しやすい。
- ・マンガン過剰によっても鉄欠乏が誘発され、まだら症を発症する（P. 7 参照）
- ・石灰資材の過剰投入を避け、土壌 pH が高い場合は硫黄資材などを投入し矯正する。
- ・府県の例では、発生初期における鉄や亜鉛などの微量要素を含む葉面散布の有効性が報告されている。

ホウ素欠乏

症状の特徴

- ・ 出蕾以降に上位葉の葉色やや淡くなり、しだいに葉脈にそって内側に折り込みや巻き込みの症状が現れた（写真 20）。
- ・ 夏季の栽培では外観症状が不明瞭であり、多くの場合は正常に開花した。
- ・ 冬季の栽培では低温により症状が助長され、上位葉の折り込み症状に加えて、花蕾の変形や部分的な褐変症状が観察された（写真 21）。

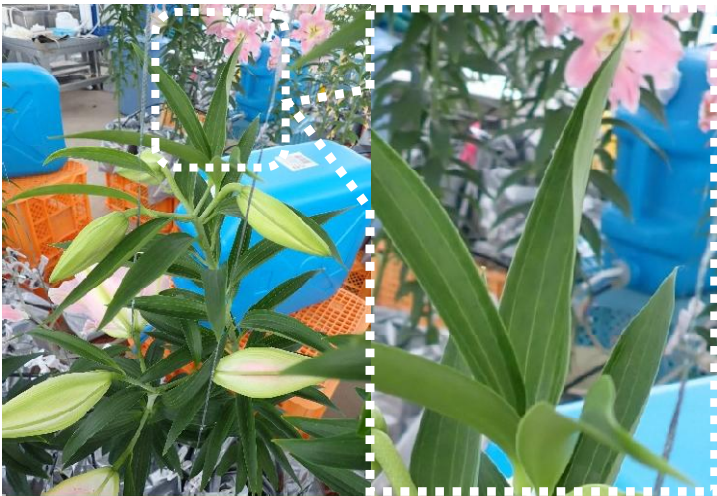


写真 20 上位葉が葉脈に沿って内側に折り込む症状（「クリスタルブランカ」, 8 週目）



写真 21 花蕾の変形や部分的な褐変症状（「クリスタルブランカ」, 冬季 15 週目）

発生しやすい条件と想定される対策

- ・ ホウ素含量が低い土壌では発生しやすいので、ホウ素入り肥料などを適切に施用する。
- ・ 土壌 pH が高い土壌ではホウ素の吸収が阻害されるので、必要に応じて硫黄資材などを投入し土壌 pH を矯正する。
- ・ 土壌が乾燥した場合にも発生しやすいので、適切なかん水管理を心がける。

カルシウム欠乏

- ・初期症状では展開直後の上中位葉の縁や葉脈間に部分的なかすり状の白斑が現れた（写真 22）。軽症の場合にはこの段階で症状の進行が停止し、その後はおおむね正常に生育した。
- ・重症株では白斑部分が褐変したのち、上位葉や花蕾が壊死し、枯れ落ちた（写真 23）。また、茎折れや曲がりの症状が現れる場合もあった（写真 24）。



写真 22 上中位葉に部分的なかすり状の白斑症状（左：「クリスタルブランカ」、3週目、右：「オバダ」、4週目）



写真 23 重症株では上位葉や花蕾が枯れ落ちる（「オバダ」、8週目）



写真 24 茎折れの症状（「クリスタルブランカ」、6週目）

発生しやすい条件と想定される対策

- ・高温、多照な環境や乾燥条件で発生しやすいので、適切なかん水管理を心がける。
- ・窒素肥料の過剰施用や、カルシウム以外の塩基類（カリウムやマグネシウムなど）が過剰で塩基バランスが悪い土壌では、カルシウムの吸収が抑制され発生しやすい。

マグネシウム欠乏

症状の特徴

- ・ 生育初期には明瞭な症状は観察されず、おおむね正常に生育したが、開花期頃に中下位葉の葉脈間に部分的な黄化症状が現れ（写真 25）、やがて、株全体に黄化症状が進行した（写真 26）
- ・ 葉身の黄化症状は葉先や基部に緑色を残し中央部が部分的に黄化した（写真 27）。



写真 25 開花期頃に中下位葉に部分的な黄化症状
（「クリスタルブランカ」、8 週目）



写真 26 株全体に黄化症状が進行
（「クリスタルブランカ」、10 週目）



写真 27 葉先と基部に緑色を残し中
中央部が部分的に黄化（「オバダ」、12

発生しやすい条件と想定される対策

- ・ マグネシウムが不足する土壌や、マグネシウム以外の塩基類（カリウム、カルシウムなど）が過剰で塩基バランスが悪い土壌では、マグネシウムの吸収が抑制され発生しやすい。マグネシウム資材の施用や、緊急的には葉面散布による対策も有効とされる。

免責事項

- ・ 地方独立行政法人北海道立総合研究機構（以下「道総研」という。）は、本資料に関して不具合や障害が生じないことを一切保証しません。
- ・ 道総研は、本資料に起因して使用者に直接又は間接的損害が生じても、いかなる責任を負わず、一切の損害賠償を行わないものとします。
- ・ 道総研は、本資料に不具合、不備等があっても、程度の如何にかかわらず訂正、修補する義務を負わないものとします。

著作権その他の権利

- ・ 本資料の著作権その他一切の権利は、道総研に帰属します。
- ・ 本資料を無断で複製、転載、改変などに類する行為を禁止します。
- ・ 本資料を販売、貸与、再使用許諾、営業使用することなどはいずれもできないものとします。
- ・ 事前の告知なしに本資料の変更又は配布を中止する場合があります。

利用条件

- ・ 本資料の利用は、原則として、日本国内に限ります。
- ・ 本資料は、非営利目的の利用に対し、無償で配布します。営利のために利用する場合は有償になる場合があります。詳しくはお問い合わせください。

問い合わせ先

本資料に対する問い合わせは下記にご連絡ください。

地方独立行政法人北海道立総合研究機構

花・野菜技術センター

〒073-0026

北海道滝川市東滝川 735 番地

電話 0125-28-2800

電子メール hanayasai-agri@hro.or.jp