

## 0. 施肥編概観

### 施肥の考え方

- ・ 植物が必要としているが、不足しているもの・しやすいものを与える
- ・ もっとも不足しやすいのが三要素 N P K (リービッチの理論)
- ・ NPKの施肥基準 …… 都道府県毎に用意されている
- ・ 有機農業での実践的なジャンル分け： 窒素／ミネラル／微量元素／有機物 (炭水化物)

### ☆ 施肥に関する参考資料

- ・ 施肥に関する書籍や都道府県の施肥要領などを参照のこと

「平成22年3月版 三重県 土づくり・適正施肥の手引き」

※農水省 HP で公開 [http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen\\_type/h\\_sehi\\_kizyun/](http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/)

## 1. 必須元素 (表1/参考資料1)

### ☆ 有機物 (CHO-N) と無機物

### ☆ 必須元素とその必要量

多量要素 : C H O N P K Ca Mg S

微量元素 : Mn B Fe Cu Zn Mo Cl Na Si

### ☆ 各元素の特徴とはたらき

すぐに全部は覚えられないが …… 大きな特徴をつかむことが大切

なぜ必要か？ 無いとどうなる？ 肥料は何を使う？

## 2. 無機元素の基本的性質

### ☆ 陽イオンと陰イオン (表2)

- ・水に溶けたときの形=イオンについて

陽イオン (プラスイオン) → おもに金属の仲間 (ミネラル)

陰イオン (マイナスイオン) → 「～酸」という名前がつく

- ・「塩」 ……水から「析出」する=陽イオンと陰イオンがくっつく / 析出する ⇔ 溶ける

例) カルシウムイオン  $\text{Ca}^{2+}$  と炭酸イオン  $\text{CO}_3^{2-}$  がくっついて炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$

- ・肥料は「塩」の形になっている / ミネラル肥料は酸化物中心 (=O とくっついている)

### ☆ pH の意味 ⇒ 陽イオンと陰イオンのバランス

- ・前提となること

電気的中性 : 陽イオンと陰イオンの総数は同じ = 「バランス」がとれている

水の電離 : 水  $\text{H}_2\text{O}$  は水素イオン  $\text{H}^+$  と水酸化物  $\text{OH}^-$  イオンに分離

- ・pH とは …… 水素  $\text{H}^+$  イオンの数 (正確にはその対数  $\log$ )

陽イオン ( $\text{H}^+$  以外の) が多いとき ⇒ アルカリ性 ( $\text{H}^+$  が少ない、 $\text{OH}^-$  が多い)

陰イオン ( $\text{OH}^-$  以外の) が多いとき ⇒ 酸性 ( $\text{H}^+$  が多い)

## 3. 要素欠乏・過剰の判断 (参考資料1 / 参考資料2)

### ☆ よく見かける欠乏症

- ・圃場ごとに特徴あり (もともとの土質 / 施肥履歴)

⇒ うちの圃場では… **N、K、Ca、Fe、Mn**

### ☆ 症状の見分け方 ~ クロロシス (黄化 / 白化) のあらわれかた

- ・上位葉か下位葉か?
- ・葉脈はどうか?
- ・pH はどうか?
- ・他の要素とのバランスはどうか?

### ☆ 各元素の移動性

速い: **N / P / K / Mg**

遅い: **Ca / Fe / B**

☆ pH との関係を把握する

酸性 : Ca / Mg / K 欠乏

Fe / Mn 過剰

アルカリ性 : アンモニア障害

Fe / Mn / B 欠乏

☆ 拮抗関係に注意 …… プラスイオン同士のバッティング <Ca、K、Mg、NH<sub>4</sub>>

・とくに Ca、Mg の過剰に注意 (K は過剰になりずらい)

表 1. 植物における必須元素一覧

必須元素名		記号	主なイオン		反当必要量	代表的な役割
有機物骨格	炭素	C	-	$\text{CO}_3^{2-}$	—————	
	水素	H	+	$\text{H}^+$	—————	
	酸素	O	-	$\text{O}^{2-}$ , $\text{OH}^-$	—————	
多量要素	窒素	N	+	$\text{NH}_4^+$	18 kg	タンパク構成
			-	$\text{NO}_3^-$		細胞質/葉緑素、核
	リン	P	-	$\text{PO}_4^{3-}$	5 kg	エネルギー伝達、核酸構成
	カリウム	K	+	$\text{K}^+$	26 kg	合成に関与、水分調整、油脂
	カルシウム/石灰	Ca	+	$\text{Ca}^{2+}$	20 kg	細胞壁、根の発達
	マグネシウム/苦土	Mg	+	$\text{Mg}^{2+}$	4 kg	葉緑素構成、多くの酵素
硫黄	S	-	$\text{SO}_4^{2-}$	1 kg	タンパク、アミノ酸	
微量要素	マンガン	Mn	+	$\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Mn}^{7+}$ 等	25 g	各種酵素構成、CO2 固定
	ホウ素	B	-	$\text{BO}_3^{3-}$	6 g	細胞壁材料、タンパク合成
	鉄	Fe	+	$\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$	70 g	葉緑素、代謝・呼吸に関与
	銅	Cu	+	$\text{Cu}^+$ , $\text{Cu}^{2+}$	30 g	呼吸系などの触媒、成熟期に
	亜鉛	Zn	+	$\text{Zn}^{2+}$	20 g	酸化還元酵素構成、各種触媒
	モリブデン	Mo	+	$\text{Mo}^{6+}$ 等	0.5 g	窒素固定、酸化酵素構成
	塩素	Cl	-	$\text{Cl}^-$	100 g	デンプン等の合成に関与
	珪素	Si	-	$\text{Si}_2\text{O}_4^{2-}$	—————	必須?? 病害虫抵抗性
	ナトリウム	Na	+	$\text{Na}^+$	—————	必須?? 浸透圧調整

表 2. 陽イオンと陰イオン一覧

陽イオン (プラス) = 金属の仲間		陰イオン (マイナス) = 「～酸」の仲間	
水素	$H^+$	水酸化物	$OH^-$
アンモニウム	$NH_4^+$	硝酸	$NO_3^-$
カリウム 加里	$K^+$	リン酸	$PO_4^{3-}, P_2O_7^{4-}$
カルシウム 石灰	$Ca^{2+}$	硫酸	$SO_4^{2-}$
マグネシウム 苦土	$Mg^{2+}$	炭酸	$CO_3^{2-}$
鉄	$Fe^{2+}, Fe^{3+}$	ケイ酸	$Si_2O_5^{2-}$
マンガン	$Mn^{2+}, Mn^{7+}$	ホウ酸	$BO_3^{3-}$
銅	$Cu^+, Cu^{2+}$	塩化物	$Cl^-$
亜鉛	$Zn^{2+}$	(酸素・・・酸化 XX)	( $O^{2-}$ )
モリブデン	$Mo^{6+}$		
ナトリウム	$Na^+$		
		有機酸の仲間	
		酢酸 (お酢)	$C_2H_3O_2^-$
		クエン酸	$C_6H_5O_7^{3-}$
		乳酸	$C_3H_5O_3^-$
	$NH_3^+$ アミノ酸 $COO^-$		