



作物とヒトとのインターフェース

農業センシングの世界

その35…1500円pHメータの精度を確認する

星 岳彦



写真1 色の縁取りの花を咲かせるアジサイの品種ユーミーミスサオリの土壌pHと花色(pHの高い土では下の品種本来の色の花, pHの低い土では上の青紫色の花が咲く)

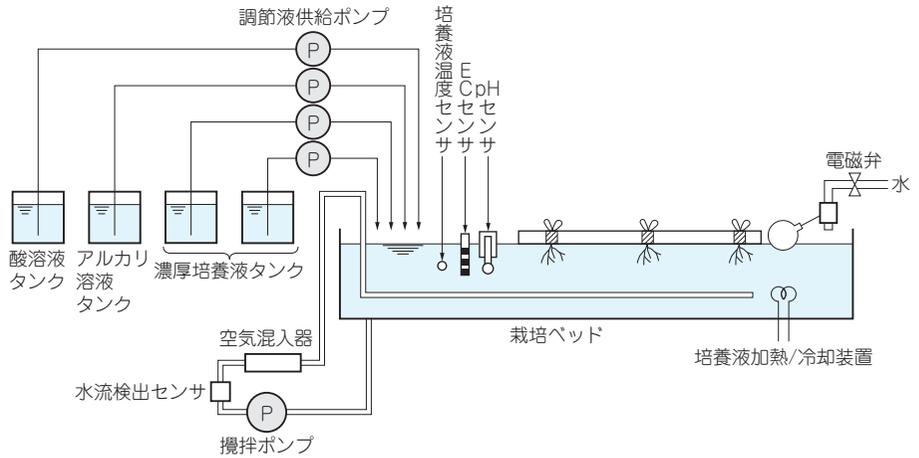


図1 養液(湛水水耕)栽培の培養液管理システムの模式図(関山, 星:1986年, 養液栽培の新技术より引用)

pHとはなにか

● 酸性, アルカリ性, 中性を示すpH

水溶液中の電離(活性化)している水素イオン(H^+)濃度と水酸化物イオン(OH^-)濃度の積は一定値 $10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ になります。

濃度 1 mol L^{-1} の水酸化ナトリウム水溶液は, H^+ を $10^{-14} \text{ mol L}^{-1}$, OH^- を 1 mol L^{-1} 含みます。一方, 濃度 0.1 mol L^{-1} の塩酸水溶液は, H^+ を $10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$, OH^- を $10^{-13} \text{ mol L}^{-1}$ 含みます。

H^+ の濃度の指数を正の値にしたものを, ラテン語で『水素の重量(*pounds Hydrogenii*)』と書き, その頭文字からpH(ピー・エッチ)と略称されます。

1 mol L^{-1} の水酸化ナトリウムの水溶液は $pH = 14$, 0.1 mol L^{-1} の塩酸水溶液は $pH = 1$ になります。pHの値が小さいほど, 水溶液は酸性を示します。pH = 7が中性です。

● 作物栽培でのpHの影響

作物は, 養分を水溶液中のイオンとして根から吸収

します。pHが変化すると, さまざまな物質の水への溶け方(イオン化の程度)が変化します。このため, 土壌や培養液のpHにより, 作物の育ち方は変化します。例えば, 土壌のpHが5以下でアルミニウムが溶け出します。ホウレンソウの根はアルミニウムに弱いので, 石灰を与えpHを高めないとよく育ちません。また, 花色がピンクのアジサイは, 土壌pHの低下でアルミニウム吸収が促進される一方, リン酸吸収が抑制され, 青紫色に咲きます(写真1)。

培養液中の必須元素がバランスよくイオン化して吸収されやすいpHは6前後です。このため, 養液栽培では $pH = 5.5 \sim 6.5$ の範囲に収まるように, 高ければリン酸水溶液を添加し, 低ければ水酸化カリウム水溶液を加え, 調整します。自動調整システムの例を図1に示します。しかし, 栽培する作物の吸収特性に合わせて培養液の組成を設計すれば, 調整が必要なほどpHは大きく変動しません。最近のpHの計測は, 培養液の調節より, 作物の吸収イオン・バランスによる変化などから成育状態の変化を知る目的で行われるようになっていきます。