

## ハウス土壤の塩類集積を回避するための

## 低ストレス型施肥

四国農業試験場土壤管理研究室

室長 小野 信一

## 1. はじめに

ビニールハウスなどの施設園芸では、一般に集約型の多肥栽培が繰り返されることから、土壤は塩類集積や pH 低下といった化学的ストレスを受けることが多い。四国地域でハウス栽培の土壤を調査した結果によれば、pH は石灰資材の多施用によってほぼ適正值に矯正されていたものの、塩類が過剰に集積した土壤が多数みられた(表1)。この対策として、一般に湛水除塩や土壤入れ替えなどの方法がとり入れられているが、コストや労力がかかり、また河川や地下水に対する環境汚染が問題となっている。

表1 ハウス栽培における土壤の化学性

作物	調査点数	pH (H <sub>2</sub> O)	EC (mS/cm)	交換性石灰 (CaOmg/100g)
アスパラガス	139	6.09±0.79	1.00±0.94	480±184
ナス	71	6.09±0.54	1.12±0.81	348±103
メロン	26	5.93±0.46	0.86±0.38	402±102
ピーマン	43	6.37±0.59	0.84±0.48	540±155
ニラ	21	6.17±0.53	0.71±0.41	551±94
キュウリ	6	6.67±0.33	1.31±0.52	536±151

注) ECの測定は、アスパラガス～メロンは土壤：水=1:5、またピーマン～キュウリは土壤：水=1:2で行った。

そこで四国農業試験場の土壤管理研究室では、土壤や作物にやさしく、また環境にもやさしい低ストレス型の施肥技術の開発を目指して検討を始めた。

## 2. 試験方法と結果

## 1) 連続施肥の効果

通常の無機質の化学肥料には、副成分として硫酸イオン (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) や塩素イオン (Cl<sup>-</sup>) の強酸性陰イオンが付随することが多い。これらの副成分は一部は作物に吸収されるものの、大部分は土壤中に残留して、pH 低下や塩類集積の原因となる。したがって、これらの副成分を含まない化学

形態の肥料を組み合わせれば、土壤への化学的ストレスはかなり軽減されることになる。このような発想のもとに、次に示す化学的ノンストレス型の施肥試験を実施した。

ポット試験で、表2に示す三つの試験区を設定した。土壤を入れ替えることなく、各作ごとに10 a 当た

## 本号の内容

## § ハウス土壤の塩類集積を回避するための低ストレス型施肥…………… 1

四国農業試験場土壤管理研究室

室長 小野 信一

## § 水田における蜆(マシジミ)養殖(上)…………… 4

熊本県経済農業協同組合連合会

肥料農業事業推進室副審査役

立山 臣之

## § 宮城県の奨励品種「ひとめぼれ」の特性と施肥法について…………… 7

チッソ旭肥料(株)東北支店

今野 喜一

表2 施肥試験の設計

試験区	供試肥料
慣行A区	硫酸アンモニウム、過リン酸石灰、塩化カリウム
慣行B区	尿素硫磷安系高度化成肥料(三要素成分各16%)
低ストレス区	硝酸アンモニウム、リン酸一カリウム、硝酸カリウム

り50kg相当量の窒素，リン酸，カリウムの施用を繰り返しながら，トマトービタミン菜ービタミン菜ートウモロコシを続けて栽培した。各作後ごとに測定した土壌のEC（電気伝導度）の変化は図

図1 肥料の連続施用に伴う土壌のECの変化

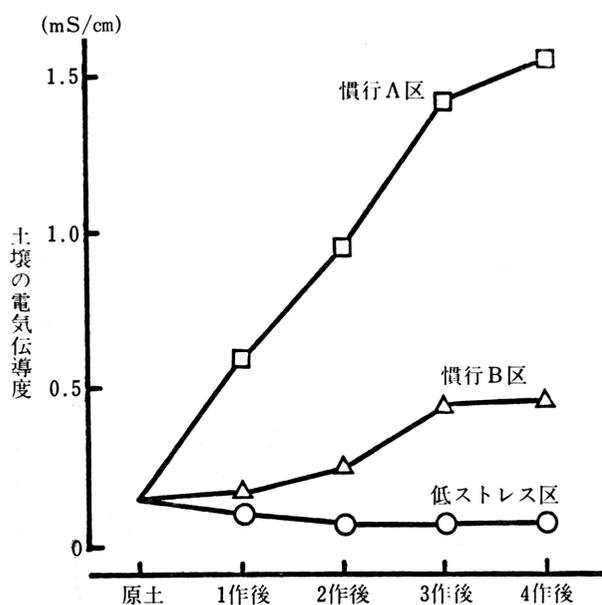
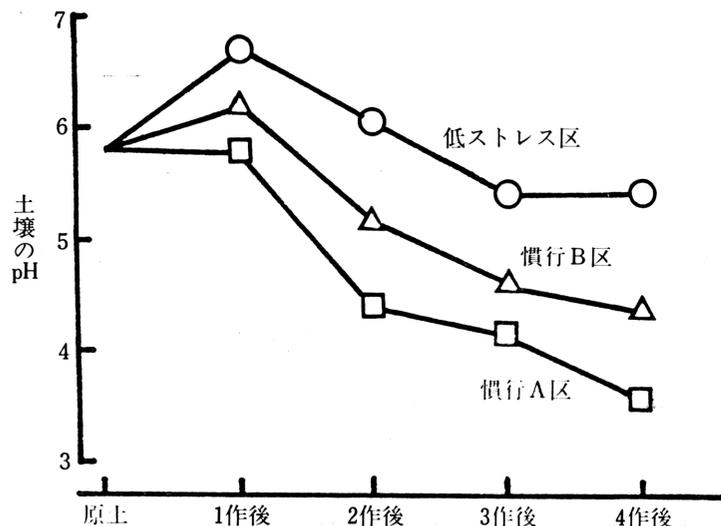


図2 肥料の連続施用に伴う土壌pHの変化



1に示したとおりである。施肥と栽培の繰り返により，慣行A区と慣行B区では土壌のECが上昇し，塩類が集積した。これに対し低ストレス区においては，ECの上昇はまったく認められず，塩類の集積が完全に回避されている。また図2に示すように，低ストレス区においては，土壌のpHの低下も他の二区に比べてきわめて緩やかであった。

以上に示したように，慣行A，B区のように副

写真1 3作目のビタミン菜の生育

(左から慣行A区，慣行B区，低ストレス区)

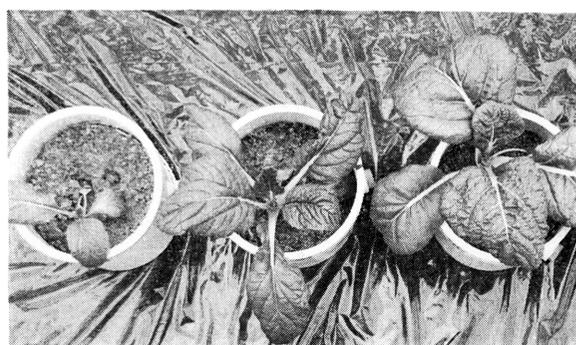


表3 3作目のビタミン菜の収量，窒素吸収量

試験区	新鮮重 (g/pot)	乾物重 (g/pot)	窒素吸収量 (g/pot)
慣行A区	38.5	2.2	0.13
慣行B区	161.4	10.1	0.56
低ストレス区	262.2	15.5	0.81

成分を含む化学肥料を連用し続けると，土壌に塩類が集積してECが上昇し，pHは低下するようになる。このような土壌に対する化学的ストレスは，当然作物の生育に阻害作用を及ぼすことになる。写真1に見られるように3作目のビタミン菜の生育は，慣行A区では著しく劣り，慣行B区でもかなり劣ったが，低ストレス区では良好な生育を示した。さらに生育が進んだ段階で収穫して，新鮮重，乾物重，窒素吸収量を測定して表3に示したが，慣行A，B区では最後まで低コスト区より生育が劣った。

現場のハウスで行った施肥試験においても、メロンやキュウリの栽培で、低ストレス型の施肥の繰り返しが行行施肥に比べて生育や収量を良好にしたという結果が報告されている。

## 2) 塩類集積した土壌に対する効果

次に、塩類集積がすでに起こった土壌に対する低ストレス型施肥の効果調べるために、前記の慣行A区の土壌を使って以下の試験を行った。炭酸カルシウムを加えて土壌のpHを5以上に矯正したのち、土壌を2区に分け、一方は慣行A型の施肥を続け、他方は低ストレス型の施肥に切り替えてビタミン菜を栽培した。表4に示したよう

表4 施肥型が塩類集積した土壌のビタミン菜生育に及ぼす影響

施 肥 型	ビタミン菜の生育(g/pot)		跡地土壌の化学性	
	新鮮重	窒素吸収量	pH	EC
慣行A型	67	0.28	4.49	1.64
低ストレス型	299	1.07	4.62	1.22

注) ECの単位はmS/cm

に、ビタミン菜の生育は、慣行A型の施肥を継続した区では著しく劣ったが、低ストレス型の施肥に切り替えた区では良好な生育をした。また、跡地土壌の化学性を測定した結果では、低ストレス型の施肥に切り替えることによって、土壌のpH低下やECの上昇は緩和されている。これらのことから、いったん塩類の集積が起こった土壌においても、低ストレス型の施肥に切り替えることに

よって、ある程度作物の生育障害は軽減されるものと思われる。

## 3. おわりに

ハウス栽培における土壌の塩類集積の対策として、一般に湛水除塩などの方法がとられている。しかし多くの場合、いったん集積した塩類を土壌から排除することは大変な苦勞を伴うことになるので、化学肥料の施用にあたっては、事前に塩類濃度を高めないような工夫をしておくことが大切である。

このためには、硫酸根などの余分な副成分をできるだけ土壌に持ち込まないこと、および必要量以上の肥料を土壌に施用しないことに留意しなければならない。ここで示した低ストレス型の施肥方法においては、単肥として硝酸アンモニウム、リン酸カリウム、硝酸カリウムを組み合わせることにより、土壌に三要素以外の副成分をまったく投入しないように工夫して、土壌の塩類集積を回避することができた。これらの肥料は、リン酸カリウム以外は単肥として市販されているようであるが、単肥のままでは施肥の繁雑さなどの問題点が残る。このため実用化に向けては、粒状あるいは液状の複合肥料の製造などの工業技術的な検討がもっと必要であろう。熊本県農業研究センターで実施された養液土耕栽培の試験では、液肥の点滴施用によって、土壌のECの上昇はほとんど抑えられ、施肥量も大幅に節減されるという例が示された。