

# 施設栽培での CDUの連用効果

神奈川県園芸試験場環境科

竹下 純 則

これまで、施設栽培の安全な肥料として有機質肥料の効果が高く評価されている。今日でもその考えは正しいが、品不足や割高であるため化学肥料が用いられている。

これら化学肥料は元肥、追肥などに区分され、施肥回数も数回におよんでいるが、作物の栽培期間中の追肥は、地表面に施肥してほとんど中耕しないため、肥料の利用率も悪いと考えられる。

また、最近では、ハウス内でも冬期の地温上昇をねらったマルチ栽培が行なわれるため、実際の追肥（液肥は例外）は困難になっている。

このような意味から近年、有機質肥料に替わるべき肥料として注目されている緩効性肥料（CDU）を用い、施肥の省力化とCDUの全量元肥施肥、および連用の影響について試験した結果、若干の成果が得られたので紹介する。

## 1. 試験方法

ビニールハウス栽培で年間3作（春作＝トマト、夏秋作＝キュウリ、冬作＝春ギク）の作付けを行ない、高度化成肥料による標準施肥法（リン酸は全量元肥、チッソとカリは1/2元肥、1/2追肥）とCDU肥料による全量元肥施肥法を比較した。

施肥量は各三要素とも330㎡あたり、トマトで12kg、キュウリ6

kg、春ギク3.3kgを施肥し、各区の土壌や根の交錯をさけるため、ハウス内に木框（表面積2.7㎡、無底）を埋設し1区3連で試験を行なった。

## 2. 成績

### (1) 生育

第1作のトマト

は、標準区に比較してCDU肥料区の生育が若干おくれたが、生育のステージはほとんど変わらず、摘芯の時期には生育差がみられなかった。

第2作のキュウリも同じような傾向を示したが、第4作のトマトでは肥料間による生育差がみられず、第5作のキュウリ、第7作のトマトではCDU肥料区の生育がすぐれた。

春ギクは1月中旬頃までは肥料間の差がみられなかったが、2月以降の生育は第3、6、9作ともにCDU肥料区が旺盛な生育を示した。

### (2) 収 量

トマト：第1作の収量は10株あたり41～47kgの範囲で、各区とも目標以上の収量が得られた。第1図に示すとおり、標準区を100とした場合、CDU単体区が16%の増収を示した。

第4作の収量は初期収量もCDUによる全量元肥施肥法がすぐれ、CDU化成区で6%、CDU単体区で14%の増収がみられた。

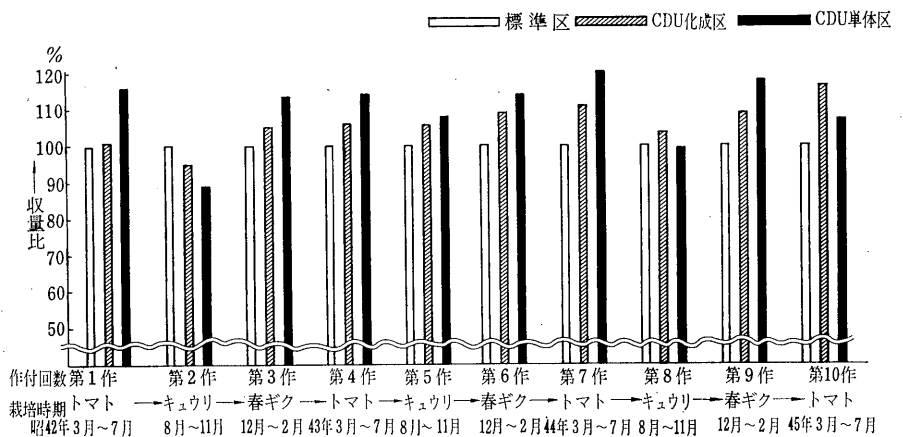
第7作もCDU化成区が11%、単体区が20%、第10作では化成区16%、単体区が7%の増収となり、3年間をとおして肥料間に5%水準で有意差がみられた。

なお、4作以降のトマトに尻ぐされ果が多発したが、CDU区は標準区に比較して尻ぐされ果の発生が少なかった。

キュウリ：第1図に示すとおり、2作目の収量はCDU区が標準区よりも少なかったが、各区とも目標収量（10株あたり20kg）は得られた。

第5作の収量は、前年に比較して全般的に収量が低かったが目標収量には達し、CDU化成区

第1図 CDU連用による各作物別の収量比



で6%, 単体区で8%の増収がみられた。

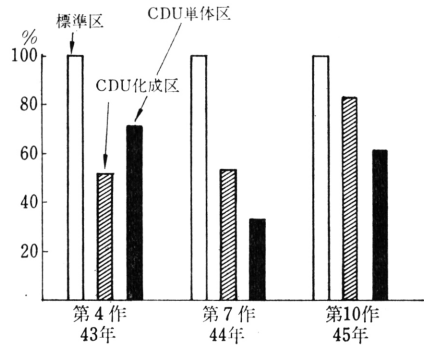
第8作は各区ともに10株あたり30kg以上の収量が得られ, CDU化成区で103, 単体区で99となり, 処理区間の差が少なく, 3年間の結果も有意差はみられなかった。

春ギク: 第3作の収量はCDU化成区で5%, 単体で13%の増収を示し, 第6作もCDU肥料が9~14%の増収, 第9作でもCDU化成区が9%単体区が18%の増収となり, CDU肥料による全量元肥施肥法の効果が著しく高かった。

(3) 根の活性度と土壤微生物に対する効果

第4作, 第7作のトマト栽培において, CDU肥料区が標準区に比較して, 収穫末期になっても葉のまき込み現象が少なく(第3図), 抜きとり時において, 標準区の根は褐変していたが, CDU

第2図 トマト果実の尻ぐされ果発生率



区の根は白色で組織が健全なことが観察されたので(第10作でも同じ状態, 第4図参照), 根の呼吸量を測定した結果, 第5図に示すとおりCDU肥料区の根は, 標準区に比較して1.5~2倍も呼吸量

第3図 収穫期におけるトマトの草勢(第7作)



第4図 抜きとり時におけるトマトの根群(第10作)

色のちがいに注意 標準区の根は褐色であるが, CDU区は白く組織が健全



<目 次>

- ・施設栽培でのCDUの運用効果 ..... (2)  
神奈川県園芸試験場環境科 竹下 純 則
- ・宮城県の水稲とCDU ..... (6)  
宮城県農業試験場化学部長 若生松兵衛
- ・プラスチック資材の上手な使い方(1) ... (8)  
全購連園芸技術室技術主管 内海 修 一
- ・ハウス病虫害の防除と薬剤(完) ..... (10)  
全購連東京支所肥料資材部技術主管 白浜 賢 一
- ・茶園の土壌診断(マグポロン施用の効果) ... (12)  
四日市市農協指導課園芸係主任 稲 葉 幸 好
- ・天水町(熊本県) みかんとCDU化成 ..... (14)  
河 見 泰 成

第1表 CDU施用が土壤微生物に及ぼす影響

区	バクテリア	放線菌	カビ
標準	291 <sup>10<sup>6</sup></sup> (51)	31 <sup>10<sup>5</sup></sup> (41)	14 <sup>10<sup>3</sup></sup> (33)
CDU化成	291	40	17
CDU単体	519 (180)	37 (37)	9 (18)

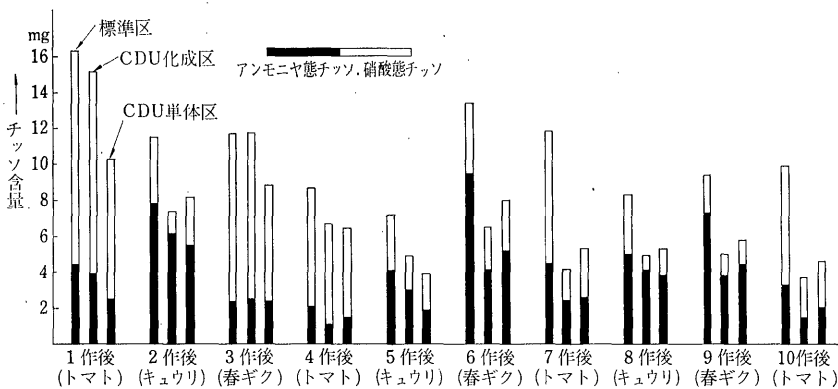
( )内は7作目のトマト栽培中の土壤

が旺盛であった。

さらに、トマトの根を硫酸溶液に浸漬した場合、根に吸収されたチツソは標準区を100としてCDU化成区が114、単体区が131となり、CDU肥料区の根は養分吸収力も大きかった。

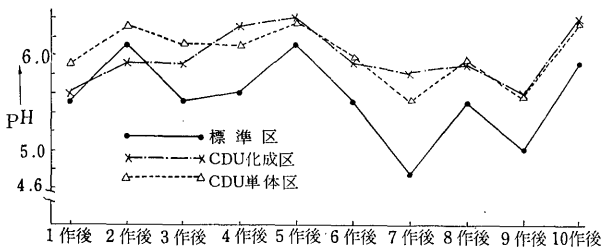
また、第5作のキュウリ栽培終了後と、第7作のトマト栽培中の土壤について、土壤微生物を調査した結果、キュウリ作後の土壤では標準区に比較して、CDU化成区の土壤に放線菌とカビが増加し、CDU単体区では放線菌とバクテリアが増加してカビが減少していた。

第6図 栽培終了後の踏地の残存チツソ量



さらにトマト栽培中の土壤では、標準区に比較してバクテリアが著しく増加してカビは減少し、CDU(とくに単体)の施用によって、土壤中の微

第7図 栽培終了後の土壤 (水浸)



生物層にかなりの変化がみられた。

(4) 土壤の化学性と水分含量に及ぼす影響

各作物の栽培期間中における土壤の塩類濃度は0.3~1.2ミリモ-の範囲で経過し、標準区とCDU単体区が同じ傾向で、作付けを重ねるにしたがって次第に上昇したが、CDU化成区は常に低い濃度を示した(0.9ミリモ-以下)。また、土壤中の硝化作用は5作目以降、CDU区でもかなり早まる傾向を示した。

跡地の残存チツソ量は第6図に示すとおり、標準区に比較してCDUによる全量元肥区は常に残存肥料が少なかった。

さらに、pHは第7図のとおり標準区は4.6~5.9の範囲であるが、CDU区では5.5~6.4を示し、標準区がCDU区に比較して跡地の酸性化の程度が大きかった。

また、作物の栽培中は流量計で均一なかん水を

行なって来たが、45年のトマト(第10作)栽培で、CDU区の土壤表面がつねに乾きやすい現象が観察されたので、土壤水分を測定した結果、第8図のとおり標準区は33~36%の水分含量を保っているが、CDU区は一般的に水分が少なく、5月中旬以降は27~30%の

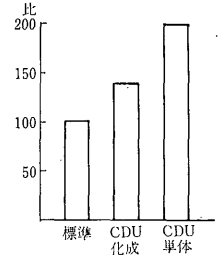
範囲で経過し、さらに特徴的な現象として、標準区には6月以降、土壤表面全体に緑藻が発生したが、CDU区は化成、単体区ともに緑藻の発生はみられなかった。

3. 考察および要約

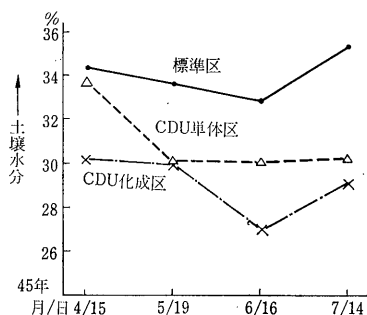
ビニールハウス内において、CDU肥料による全量元肥施肥法と、高度化成肥料による元肥+追肥の分施肥法をトマト、キュウリ、春ギクで3年間検討した結果、作物や栽培時期によって肥効に特徴がみられた。

すなわち、第1作でみられたCDU単体区

第5図 根の活性度



第8図 土 壌 水 分 の 変 化 (乾土%)



によるトマトの初期生育のおくれは、肥効の遅延と考えられ、第2作のキュウリでも目標収量には達したが、CDU区の収量が減少したのは、肥効の遅延と思われる。

すなわち、標準区は土壌中のチツソ濃度が高く維持されたが、CDU肥料区は常に低い濃度で経過したためであろう。

また目標収量を、10株あたり20kgに設定した施肥設計であるが、実際の収量は30kgに達しているため、収量増加にともなう養分吸収量が多く、結果的には少肥栽培となり、収穫最盛期の養分吸収を満たすに十分でなかったと考えられる。

しかし、第3作以降はCDU肥料による全量元肥施肥区の収量は多く、トマト栽培では尻ぐされ果などの発生が少ないためか、CDU化成区で6~11%、単体区で14~20%の増収を示した。

この要因として、標準区は追肥による表層の塩類濃度の上昇が、根の機能を阻害することも考えられるが、CDU肥料区は葉のまき込み現象が少なく、最後まで根の組織が若く、健全な根群が多いことなどから推察して、養分吸収、同化作用など、トマトの生理作用が順調に行なわれたと考えられる。

CDU肥料による根の健全な状態は、施肥法の相違だけとは考えられない。安原氏がCDUの施用によって、土壌中の微生物が増加することを報告しているが、本試験の場合もCDUの連用によって土壌微生物(バクテリア)が増加していることから推察して、作物の根に好ましい環境条件をあたえたと考えられる。

また第10作のトマト栽培中に、土壌表面に発生した緑藻は標準区の土壌水分が多いことに起因していると考えられ、CDU肥料区の土壌水分が少ないのは、土壌微生物(バクテリア)の増加によって、土壌の団粒構造などに好影響をもたらし、かん水した水が容易に下層まで移行したことも考えられる。

またCDU肥料区で第1作のトマトにみられた初期生育のおくれ、第2作のキュウリの収量が標準区におよばなかったことなど、マイナスの面が第3作以降の作物にみられず、むしろ増収効果が現われている。

栽培後のアンモニア、硝酸の残存量は常に標準区より少ないことは、全量を元肥施肥しているため、肥料の利用率がよいことも考えられるが、鈴木氏らの報告から推察して、無機化されたチツソが、土壌有機態チツソにとり込まれ、地力チツソとして次の作物に利用されることが考えられる。

またCDU肥料の連用により、トマトに対する効果が最も高いのは、作型が3月中旬定植で気温上昇下の栽培であるため、CDUの分解(とくに微生物分解)が好条件であり、トマトの生育と一致した肥効を示したと思われる。

さらにCDU化成は、全量元肥施肥しても土壌の塩類濃度(E.C)は高まらず、標準区とCDU単体区が作付けを重ねるに従って次第に上昇したのは、標準区では追肥による表層の塩類濃度の高まりと考えられ、CDU単体区は過リン酸と硫酸加里を併用しているため、酸根の影響と考えられる。

以上、CDU肥料について全量元肥施肥法と、連用の効果を3年間試験した結果、本ほ期間4~5カ月程度の作物には、全量元肥施肥の栽培が可能であり、CDU連用の効果としては、① 収量が増加する例が多く、② 土壌中で有効な働きをする微生物(バクテリア)が増加し、③ 作物の根が健全に育ち、④ 跡地の残存肥料も少なく、⑤ 土壌の酸性化の程度が小さく、⑥ 濃度障害もみられないことなどから、施設栽培で利用価値の高い肥料であると思われる。