

都市近郊軟弱野菜畑の土壤実態

谷本俊明・上本 哲・河嶋孝彦*・山本賢二**・中川剛彦**

要 約

谷本俊明・上本 哲・河嶋孝彦・山本賢二・中川剛彦 (1985) : 都市近郊軟弱野菜畑の土壤実態。広島農試報告 : 69~77。

都市近郊軟弱野菜畑の土壤実態を明らかにするために、広島市近郊のシュンギク栽培圃場 (ハウス, 露地) の実態を調査した。

ハウス, 露地ともに作土中の有効態リン酸, 置換性石灰含量が多かった。また, ハウスは露地に比べて EC, 塩基飽和度が高く, 各養分含量も多かった。さらに7年以上経過したハウスは下層60cm程度まで有効態リン酸, 置換性石灰含量が多かった。シュンギクの収量は各養分の吸収量増加, 特に窒素吸収量の増加に伴って高くなった。しかし窒素施用量と収量の間には関係が認められず, かえって土壤中無機態窒素が低く推移した方が吸収量が多かった。シュンギクのリン吸収量と土壤中有効態リン酸含量ならびにカルシウム吸収量と置換性石灰含量との間には全く関係は認められず, シュンギクの生育必要量以上に土壤中にリン酸, 石灰があるものと考えられた。土壤の物理性は全般に作土の容積重が大きく, 作土下の土層が硬い圃場が多かった。またハウスは露地に比べて作土が浅く, 作土の非毛管孔隙率が低く, 物理性が悪化している傾向がみられた。

以上のことから, 窒素, リン酸, 石灰の施用を控え, また堆肥の施用, 深耕を行うなど, 土壤の適切な管理が必要であると結論した。

I 緒 言

近年, 都市近郊では農地の宅地化等による耕地面積の減少の中で, 消費地に近い立地条件を生かして収益性の高い軟弱野菜の栽培が盛んである。軟弱野菜を安定して周年生産するため施設化が進行しており, 圃場が高度利用されている。これにともない地力の消耗, 土壤の悪化が懸念され, 土壤の実態把握と適正な土壤管理法の確立が要望されている。

そこで著者らは1984年, 広島市安古市町および祇園町において栽培が盛んなシュンギクの施設栽培, ならびに露地栽培土壤について調査を行い, 都市近郊軟弱野菜畑の土壤実態を解析した。その結果, 若干の知見が得られたので報告する。

II 調査方法

1. 調査地区の概要

1984年9月~11月に, 広島市安古市町および祇園町で調査を行った。本地区は太田川の氾濫平野で, 標高は5~8mである。近年, 都市化が進み, 農地と宅地が混在しているが, 消費地に近い立地条件を生かしてシュンギク, ホウレンソウなどの軟弱野菜の栽培が盛んである。

気候は瀬戸内沿岸部に位置しているため温暖で, 年平均気温15℃, 年降水量1,400mm程度である。

土壤は褐色低地土および灰色低地土が広く分布し, 土性は壤~砂質である。また農地と宅地が混在しているために排水不良となり, 花崗岩風化土壤 (マサ土) を客土した圃場もみられる。

2. 調査方法

秋まきシュンギクの栽培圃場17カ所 (ハウス10カ所,

* 広島市園芸指導所

** 広島市安佐南区役所

露地7カ所)を無作為に選び、以下の調査、分析を行った。

1) 肥培管理等調査

肥培管理状況、作付体系、ハウス経過年数、収量等について耕作農家から聴取り調査を行った。

2) 土壌の調査、分析

土壌の化学性は生育期間中に3~4回作土を採取し分析した。またハウスの中から無作為に6圃場を選び、シュンギク収穫後に60cmの深さまで10cm毎に土壌を採取し、分析した。

土壌の物理性は、収穫後に5~10cmの土層を採取し測定した。また貫入式土壌硬度計により60cmの深さまで硬度(貫入抵抗値)を測定した。

分析法は土壌保全対策事業における方法⁹⁾に準拠した。pH(H₂O)、ECは風乾土について1:2.5で測定した。有効態リン酸はトルオグ法を用いた。無機態窒素は生土に1N塩化カリウムを加え振盪、ろ過した液についてアンモニア態窒素はインドフェノール法、硝酸態窒素は硫酸ヒドラジン還元法により定量した。

3) 植物体の分析

植物体は収穫期に、各圃場で生育が中庸な株を5株採取し、地上部のみを分析した。分析法は、窒素はケルダール分解法、他の成分は湿式分解(硝酸、過塩素酸)後、リンはバナドモリブデン酸法、カリウムは炎光法、カルシウム、マグネシウムは原子吸光法により定量した。

III 結果および考察

1. 収量および肥培管理状況

秋まきシュンギク(9月は種)の生育期間はハウスで約40日、露地で約50日と短期間であった。収量は180~260kg/aで、圃場により差がみられたが、ハウスと露地の間には差がなかった。前作にはシュンギク、ホウレンソウ、ヒロシマナなどが作付され、同一圃場で2~3種類の野菜が年間3~5回栽培されていた。

施肥量は1作当り、窒素が0.33~4.20kg/a、平均2.20kg/a、リン酸が0~3.31kg/a、平均1.18kg/a、およびカリが0~3.17kg/a、平均1.33kg/aであった。施肥量には大きな差がみられ、圃場によっては極端な多肥が行われていた。

88%の圃場(15圃場)で乾燥鶏ふん、稲わら、バーク堆肥、オガクズ鶏ふん、オガクズ牛ふんなどの有機物が施用されていた。これらの施用量は、年間に稲わら50kg/aからシュンギク1作に対してオガクズ牛ふん300

kg/aといったように大きな違いがみられた。

石灰質資材として、半数以上の圃場で苦土石灰が施用されており、施用量は1作当り5~40kg/aと差がみられた。またカキ殻を10~20kg/a施用している圃場が4カ所、消石灰を20kg/a程度施用している圃場が2カ所あった。

このようにハウス、露地にかかわらず肥培管理については多様であった。

2. 土壌の実態

土壌はマサ土を客土した圃場を除いてほとんど同じで、全層が黄褐色あるいは灰褐色の壤~砂質土壌からなり、斑紋結核はみられなかった。土壌統群は中粗粒褐色低地土、斑紋なし、あるいは灰色低地土、斑紋なしである。

マサ土(土性:壤質)の客土は7圃場で行われており、1カ所が5cmと浅いほかは40~65cmの深さで行われていた。

1) 土壌の化学性

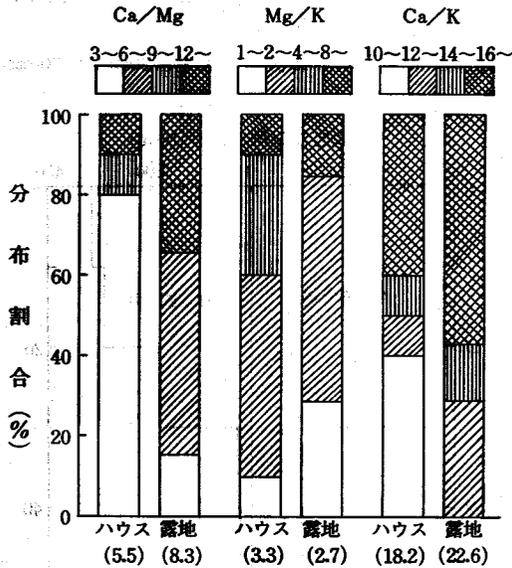
生育初期の作土の化学性は第1表のとおりである。pH(H₂O)は6.1~7.5で、ほとんどの圃場が7.0以下であった。腐植含量は全般に低く、平均2.2%で3%以上の圃場は露地の1カ所のみであった。塩基置換容量も全般に小さく平均10.3meであった。

第1表 作土の化学性と変動係数(C.V%)

項 目	ハ ウ ス		露 地	
	平均	C.V %	平均	C.V %
pH (H ₂ O)	6.7	5.1	6.8	6.9
EC (mS/cm)	1.02	80.0	0.42	90.0
腐植 (%)	2.2	24.1	2.1	34.1
有効リン (mg/100g)	251	36.9	228	43.1
CEC (me)	10.5	19.8	10.0	14.3
置換性塩基 CaO	368	25.5	328	25.0
(mg/100g) MgO	48.0	41.2	28.5	42.9
K ₂ O	33.9	48.4	24.4	47.9
塩基飽和度 (%)	157	30.2	138	14.3

(1) ハウス

有効態リン酸含量は100~374mg/100g、平均251mg/100gと多かった。置換性塩基のうち石灰含量はどの圃場も多く、1カ所を除いて300mg/100g以上であった。苦土含量は20.3~83.6mg/100g、カリ含量は7.8~55.2mg/100gでともに少ない圃場がみられ、含量の幅が大きかった。塩基飽和度は石灰含量が多く、塩基置換容量が小



第1図 土壤中塩基の当量比分布割合
()内の数値は平均値を示す。

また全圃場100%以上で、200%を越えた圃場もあった。塩基バランスは第1図のとおりである。石灰/苦土比については本県の土壤診断基準³⁾(以下、基準値とする)3~6に適合した圃場が80%あった。しかし苦土/カリ比、石灰/カリ比はともに高く、基準値(苦土/カリ比1~2, 石灰/カリ比4~8)より高い圃場が多く、特に石灰/カリ比は全圃場10以上の値を示した。

(2) 露地

有効態リン酸含量は97~362mg/100g, 平均228mg/100gと多かった。置換性塩基のうち石灰含量は1圃場を除き290mg/100g以上と多く、また苦土含量は12.4~42.8mg/100g, カリ含量は9.1~38.6mg/100gでともに少ない圃場がみられた。塩基飽和度は石灰含量が多く、塩基置換容量が小さいため全圃場100%以上であった。塩基バランスは、第1図のように石灰含量に比べて苦土、カリ含量が少ないため石灰/苦土、石灰/カリ比が高くなり、いずれも基準値より高い圃場が多かった。特に石灰/カリ比は全圃場13以上の値を示した。また苦土/カリ比も2以上の圃場が70%以上あり全般に高かった。

従来からハウスについて指摘されているように本地区のハウスにおいても養分の集積がみられ、有効態リン酸、置換性石灰含量が多く、またハウス平均は露地平均に比べてEC、塩基飽和度が高く、有効態リン酸、置換性塩

基含量が多かった。さらに露地においてもこの傾向はみられ、有効態リン酸含量が多く、置換性石灰含量も全般に多かった。このような有効態リン酸、置換性石灰の集積は施肥ならびに石灰質資材の施用だけによるものではなく、リン酸と石灰を多く含む乾燥鶏ふんなどの有機質資材の施用も一因であると考えられる。乾燥鶏ふんを施用した圃場の有効態リン酸含量は平均305mg/100g, 置換性石灰含量は平均423mg/100gで、有機質資材を施用していない圃場に比べて有効態リン酸含量が2.5倍、置換性石灰含量が1.5倍多かった。

塩基バランスは置換性石灰含量が多く、置換性苦土、カリ含量が少ない圃場があるため全般に高く、特に石灰/カリ比は高かった。

2) 作土深ならびに土壤の物理性

作土深ならびに5~10cmの土層の物理性は第2表のとおりである。作土深は11.2~27.5cmで20cm以下の圃場が39%あった。ハウス平均は19.2cmとやや浅く、露地平均の方が2cm深かった。

第2表 作土深ならびに土壤の物理性と変動係数(C.V%)

	作土深 (cm)	容積重 (g/100ml)	非毛管孔隙率 (%)
ハウス平均	19.2	109.5	21.3
C.V %	22.1	7.1	24.4
露地平均	21.2	108.3	24.8
C.V %	18.6	6.6	22.5

容積重、非毛管孔隙率は土層5~10cmの値。

5~10cmの土層の容積重は99.4~122.1g/100mlで、100g/100ml以上の圃場が88%を占め、ハウスと露地の間に差はみられなかった。非毛管孔隙率は10.5~31.7%、平均22.7%であった。ハウス、露地ともに非毛管孔隙率が20%以上の圃場が70%程度あったが、露地平均はハウス平均より高かった。

硬度が14.5kg/cm²(作物根の自由な伸長が阻害されるち密度20mmに相当⁷⁾)になる深さは67%の圃場が40cm以内で、最も浅い圃場は19.9cmであった。ハウス、露地ともに半数以上の圃場が25cm附近から硬度が14.5kg/cm²以上になった。

作土の容積重はほとんどの圃場が100g/100ml以上で、基準値(80~100g/100ml)に比べて大きかった。非毛管孔隙率は20%以上の圃場が多くほぼ適正であった(基準値20~30%)。またハウス、露地にかかわらず作土下の土

層が硬い圃場が多かった。しかしシュンギクは浅根性^りであるため生育に対する下層土の影響は少ないものと考えられる。ハウスは露地に比べて作土が浅く、非毛管孔隙率が低いなど物理性が悪化している傾向がみられた。

3. ハウス経過年数と土壌の理化学性

ハウスの経過年数は2～13年で、3年以内のハウスは60%、7年以上のハウスは40%であった。ハウス経過年数7年以上を古いハウス、2～3年を新しいハウスとして区分し、土壌の理化学性を平均したものを第3表に示す。古いハウスは新しいハウスに比べて有効態リン酸含

第3表 ハウス経過年数と土壌の理化学性

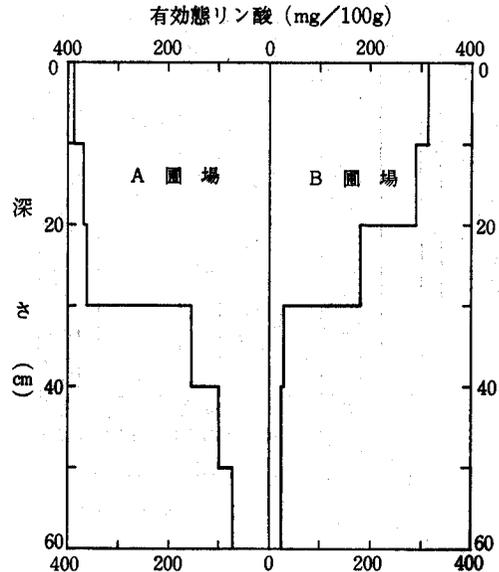
項 目	2～3年経過 (n=6)	7～13年経過 (n=4)
pH (H ₂ O)	6.7	6.7
EC (mS/cm)	1.07	0.96
有効態リン酸 (mg/100g)	211	312
置換性塩基 CaO (mg/100g) MgO	352	392
K ₂ O	44.4	53.3
	33.8	34.1
作土深 (cm)	20.7	17.0
容積重 (g/100ml)	109.9	108.9
非毛管孔隙 (%)	23.5	18.0

量が多く、300mg/100gを越えていた。さらに置換性石灰含量も多く、また作土深は17cmと浅かった。容積重は差がみられなかったが、非毛管孔隙率は低く20%以下の値を示した。このように古いハウスでは有効態リン酸、置換性石灰が集積していた。しかし、新しいハウスにおいても有効態リン酸含量が平均211mg/100g、置換性石灰含量が平均352mg/100gと多かった。このことは、作土については現状の肥培管理では短期間において土壤養分、特にリン酸と石灰が富化されることを示唆している。またハウスは露地に比べて物理性が悪化している傾向がみられたが、中でも古いハウスは新しいハウスに比べて物理性が悪かった。

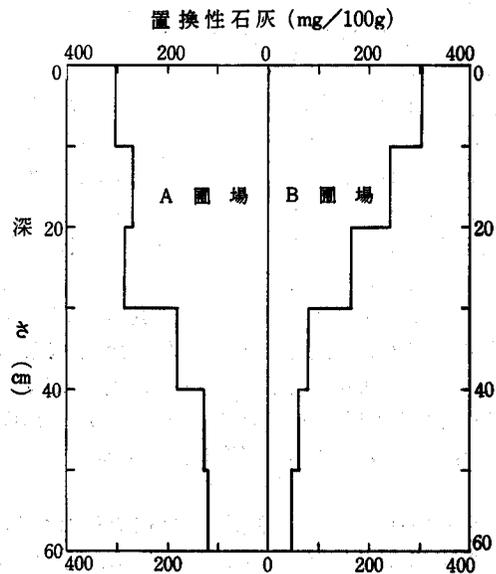
古いハウス (A圃場) と新しいハウス (B圃場) において、深さ60cmまでの有効態リン酸、置換性石灰含量の垂直分布の比較を行った (第2・3図)。A圃場はハウス経過年数11年、B圃場はハウス経過年数2年 (1976年にマサ土を50cm客土) である。A圃場では、有効態リン酸含量は深さ50cmまで100mg/100gを越えており、60cmにおいても70mg/100gを示した。B圃場では、深さ20cmまでは300mg/100g前後あり、30cmにおいても182mg/100

gを示したが、30cmより下層では急激に含量が低下し、30mg/100g程度になった。

置換性石灰含量は、A圃場では深さ30cmまで300mg/



第2図 ハウスの土壌中における有効態リン酸含量の垂直分布 (0～60cm)
A圃場はハウス経過年数11年、B圃場はハウス経過年数2年である。



第3図 ハウスの土壌中における置換性石灰含量の垂直分布 (0～60cm)

100g前後あり、30~60cmにおいても100mg/100g以上存在した。B圃場では深さ20cmまでは200mg/100gを越え、30cmにおいても169mg/100gあったが、30cmより下層では100mg/100g以下と少なくなった。

このように、古いハウスでは調査した60cm付近まで新しいハウスに比べて有効態リン酸、置換性石灰含量が多く、下層まで集積している傾向がみられた。新しいハウスでは20~30cmの深さまでは含量が多かったが、30cm以下では急激に含量が低下し、表層のみ集積している傾向がみられた。

4. 収量と施肥ならびに土壤の理化学性

シュンギクの収量は180~260kg/aであった。そこで収量260kg/aを高収、220kg/a以下を低収として区分し、施肥量ならびに土壤の理化学性を比較した。

施肥量は、高収区分では平均窒素2.1kg/a、リン酸1.4kg/a、カリ1.6kg/aで、低収区分の平均に比べて窒素が0.2kg/a少なく、リン酸が0.4kg/a、カリが0.5kg/g多かった。

高収圃場と低収圃場の土壤中無機態窒素 (NH₄-N + NO₃-N) 含量の推移は第4図のとおりである。高収圃場は低収圃場に比べて無機態窒素含量が少なく、20mg/100g以下で経過した。ハウスの低収圃場 (D圃場) では追肥後に無機態窒素含量が44mg/100gまで上昇した。ハウスの高収圃場 (C圃場) では基肥のみで栽培が行われており、窒素の施用量は1.25kg/aで、D圃場の施用量の1/3であった。また露地の高収圃場 (E圃場) の施用

量も1.52kg/aで、露地の低収圃場 (F圃場) の施用量の1/3程度と少なかった。

高収区分と低収区分の土壤の理化学性は第4表のとおりである。ハウス、露地ともに高収区分は低収区分に比べてECが低く、露地では特に低かった。また腐植含量が多く、塩基置換容量も大きく10以上の値を示した。さらに容積重が小さく、作土深が20cm以上あった。

第4表 高収区分と低収区分の土壤の理化学性

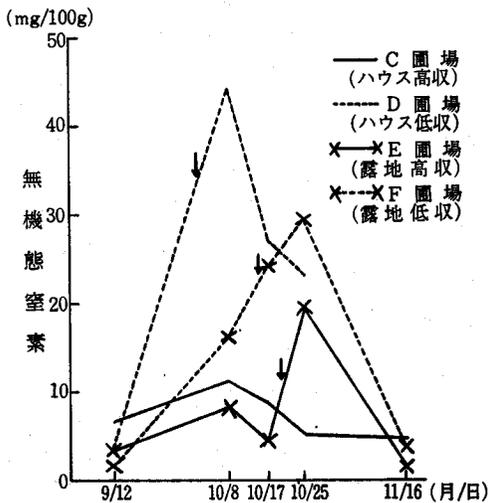
	ハウス		露地	
	高収 (n=4)	低収 (n=6)	高収 (n=4)	低収 (n=3)
pH (H ₂ O)	6.5	6.8	7.1	6.5
EC (mS/cm)	0.95	1.07	0.16	0.77
腐植 (%)	2.4	2.2	2.5	1.7
有効リン (mg/100g)	241	258	280	158
CEC (me)	11.6	9.8	10.5	9.4
置換性塩基 CaO (mg/100g)	330	393	359	287
MgO (mg/100g)	57.5	41.7	26.0	31.8
K ₂ O	39.5	30.2	18.3	32.6
塩基飽和度 (%)	133.3	170.7	137.9	133.0
当量比 Ca/Mg	4.1	6.8	9.9	6.5
Mg/K	3.4	3.2	3.3	2.3
Ca/K	14.0	21.9	33.0	14.8
作土深 (cm)	20.2	18.5	23.1	18.6
容積重(g/100ml)	104.4	113.0	107.4	109.6
非毛管孔隙 (%)	20.7	21.6	23.0	27.2

このように高収区分は低収区分に比べて腐植含量が多く、塩基置換容量が大きく、作土が深いことから土壤管理が良好であったものと推察される。しかし高収区分においても有効態リン酸含量が200mg/100gを越え、置換性石灰含量も300mg/100g以上と多かった。

塩基バランスについては高収区分と低収区分の間に一定の傾向はみられず、石灰/カリ比は両者とも高く、基準値より大幅に高い値を示した。

5. シュンギクの養分吸収

シュンギクの乾物当り養分含有率は窒素が4.0~5.2%、平均4.7%、リンが0.57~0.80%、平均0.68%、カリウムが4.8~11.2%、平均8.0%、カルシウムが1.1~2.2%、平均1.5%、およびマグネシウムが0.26~0.53%、平均0.38%であった。カリウム含有率が最も高く、ついで窒素含有率が高かった。リン、マグネシウム含有率はいずれも1%以下と低かった。含有率を高収と低収に区分し



第4図 土壤中無機態窒素含量の推移
↓は追肥施用時期、C圃場は追肥施用せず。

て平均したところ、両者の間に差はみられず、全平均と同様な値を示した。

シュンギクの地上部養分吸収量(以下、吸収量とする)の平均は第5表のとおりで、カリウム吸収量が最も多く918 g/aで、窒素吸収量の1.7倍あった。カルシウム吸収量は窒素吸収量の1/3程度で、リン、マグネシウム吸収量はいずれも100 g/a以下と少なく、窒素吸収量の1/10程度であった。吸収量を高収と低収に区分して比較すると、高収区分は低収区分に比べて各養分とも吸収量が多く、窒素吸収量と収量の間には正の相関($r=0.897^{**}$)がみられた。窒素吸収量を100とした場合の各養分の吸収割合は高収区分と低収区分の間に差がなく、収量増加のためには各養分ともまんべんなく吸収される必要があり、中でも窒素の役割が大きいと考えられる。

第5表 シュンギクの養分吸収量 (g/a)

	N	P	K	Ca	Mg
高収平均 (n=7)	606 (100)	88 (15)	999 (165)	193 (32)	51 (8)
低収平均 (n=9)	485 (100)	70 (14)	855 (176)	160 (33)	38 (8)
全平均	538 (100)	78 (15)	918 (171)	174 (32)	43 (8)

()内の数値は窒素吸収量を100とした場合の指数を示す。

土壤中養分含量とシュンギクの養分吸収量との関係を見ると、窒素については土壤中の無機態窒素含量が低く推移した方が窒素の吸収量が多かった。すなわち、第4図のように土壤中無機態窒素含量が20mg/100g以下で推移した高収のC、E圃場は、土壤中無機態窒素含量が高く推移した低収のD、F圃場に比べて窒素吸収量が多かった。これは追肥後、土壤中無機態窒素含量の上昇に伴ってECが1.5mS/cm以上となり濃度障害を起して窒素の吸収が低下したものと考えられる。なお高収圃場のECは1mS/cm以下で推移した。

土壤中に有効態リン酸、置換性石灰は多量に存在し、シュンギクのリン吸収量と土壤中有効態リン酸含量、カルシウム吸収量と土壤中置換性石灰含量との間には関係がみられなかった。このためシュンギクの生育に必要な量以上に土壤中に有効態リン酸、置換性石灰があるものと考えられる。しかしカルシウム吸収量は土壤中置換性苦土の影響を受け、置換性苦土含量と負の相関($r=-0.516^*$)、土壤中石灰/苦土比と正の相関($r=0.755^{**}$)がみられた。

カリウム吸収量は土壤中置換性カリ含量と正の相関($r=0.795^{**}$)があり、置換性カリ含量の増加に伴って吸収量が増える傾向がみられた。またカリウム吸収量は土壤中置換性石灰、苦土の影響を受け、土壤中苦土/カリ比、石灰/カリ比とそれぞれ負の相関($r=-0.688^{**}$ 、 $r=-0.644^{**}$)がみられた。

マグネシウム吸収量は土壤中置換性苦土含量と正の相関($r=0.530^*$)があり、置換性苦土含量の増加に伴って吸収量が増える傾向がみられた。またマグネシウム吸収量は土壤中置換性カリの影響を受け、土壤中苦土/カリ比と正の相関($r=0.580^*$)がみられた。

このように、塩基の吸収は互いに影響を及ぼしあっており、塩基の施用については土壤中置換性塩基含量のみならず、塩基バランスについても考慮する必要がある。

IV 総合考察

シュンギクの肥培管理は非常に多様で、圃場ごとに異なっていた。しかし全般に多肥で、しかも同一圃場に年間3~5回野菜を栽培するため年間の施肥量はさらに多くなるものと推定される。多施用された養分のうち作物による利用率が低い、あるいは収奪量が少ないものは土壤中に残存する割合が多くなり、同様な施肥を繰り返せば特定の養分が集積するものと考えられる。本調査においてもハウスおよび露地において有効態リン酸、置換性石灰が集積しており、浴脱、流亡が少ないハウスでは集積量がさらに多く、他の土壤中養分も露地に比べて多かった。特に古いハウスでは下層60cm附近まで有効態リン酸、置換性石灰含量が多かった。新しいハウスにおいても作土中の有効態リン酸、置換性石灰含量がそれぞれ平均210.9mg/100g、352mg/100gと多く、短期間でリン酸ならびに石灰が集積することを示した。また、本調査では施肥量と収量、ならびに施肥量と養分吸収量の間には相関が認められなかった。これらのことは、現地で行われている肥培管理には問題があることを示唆している。すなわち作物の養分吸収特性ならびに土壤の性質を考慮した合理的な肥培管理を行う必要があろう。

土壤中養分含量とシュンギクの養分吸収との関係についてみると、シュンギクの収量と窒素吸収量との間には大きな正の相関があり、窒素はシュンギクの生育を最も強く支配している要因と考えられる。窒素の吸収は土壤中無機態窒素濃度の上昇によって増加せず、20mg/100g以下の濃度で推移した方が吸収量が多かった。これは土壤中の腐植含量が少なく、塩基置換容量が小さなため、窒素の多施用によりECが急激に上昇して濃度障害を起

し、窒素の吸収が低下したものと考えられる。さらに他の養分の吸収も同様に低下するものと考えられる。葉菜類は各養分を生育の全期間を通してまんべんなく吸収しなければならない⁹⁾。このため窒素の施用は土壤中の濃度を高めないように少量ずつの分施が望ましい。

④ 土壤中の有効態リン酸含量は平均242mg/100gと多く、シュンギクのリン吸収量と土壤中有効態リン酸含量との間には関係が認められなかった。このためシュンギクの生育に必要な量以上の有効態リン酸が土壤中にあるものと考えられた。また本調査では土壤中の有効態リン酸集積による明らかな生育障害、収量低下は認められず、有効態リン酸含量が200~300mg/100g程度ではシュンギクの生育に悪影響を与えないものと推定される。しかし中神ら⁹⁾はホウレンソウでは土壤中有効態リン酸含量が300mg/100g以上で収量が低下したと報告しており、加藤ら⁹⁾は土壤中有効態リン酸含量が200~300mg/100g程度になると土壤溶液中のリン酸は飽和状態に達して溶液論的に上限になると報告している。これらのことから有効態リン酸が現状以上に集積しないようにする必要があり、リン酸の施用にあたっては肥料中のリン酸のみならず、有機質資材中のリン酸についても考慮しなければならない。

土壤中の置換性石灰含量は平均351mg/100gと多く、シュンギクのカルシウム吸収量と土壤中置換性石灰含量との間には関係が認められず、土壤中に置換性石灰がシュンギクの生育に必要な量以上に存在しているものと考えられる。田中ら⁹⁾はシュンギクを高カルシウム濃度(1000ppm)で水耕栽培したところ、シュンギクのカルシウム含有率はいちじるしく高くはならず、正常な生育を維持したと報告している。また平野ら⁹⁾は炭カルをa当り100kgと多量施用してもシュンギクの生育は良好であったと報告している。本調査においても土壤中置換性石灰集積による明らかな生育障害、収量低下は認められず、シュンギクは高濃度の石灰培地に適応性があるものと考えられる。しかし、さらに土壤中に石灰が集積すれば、他の塩基との吸収拮抗から障害の発生も考えられ、適切な施用が望まれる。

⑤ シュンギクのマグネシウム吸収量と土壤中置換性苦土含量、ならびにカリウム吸収量と土壤中置換性カリ含量の間にはそれぞれ正の相関が認められ、土壤中の含量増加により吸収量が増える可能性を示している。しかしカリウムについてはぜひたく吸収が考えられ、実際にどの程度シュンギクに必要であるか不明である。ただし、カリウム吸収量は窒素の1.7倍と多く、圃場から多量に収奪されるため、この点を考慮して施用しなければならない

い。また、カルシウム、マグネシウム、カリウムの吸収はそれぞれ拮抗関係がみられるため、これらの施用にあたっては土壤中の塩基バランスを考慮する必要がある。

土壤の物理性については、ハウスは露地に比べて作土が浅く、作土の非毛管孔隙率が低く、物理性が悪化している傾向がみられた。中でも古いハウスではこの傾向が大きかった。またハウス、露地にかかわらず作土下の土層が硬い圃場が多く、全般に作土の容積重が大きかった。このため、堆肥の施用や深耕による改良対策が必要である。

以上のことから、窒素の施用にあたっては、土壤中の無機態窒素濃度を高めないように施用量を控え、少量ずつ分施する必要があり、このためには緩効性肥料の使用も考えられる。リン酸、石灰については、現状以上土壤中に集積しないように施用量を控えるとともに、施用有機物中のリン酸、石灰についても考慮しなければならない。さらにハウスでは被覆の除去、灌水などの除塩対策も必要である。土壤の物理性改良のために、特にハウスにおいては堆肥の施用と深耕を行う必要がある。軟弱野菜は生育期間が短く、年間の作付回数が多く、肥料および各種資材を過剰施用しやすいため、合理的な肥培を行い、土壤を管理する必要がある。

V 摘 要

都市近郊軟弱野菜畑の土壤実態を明らかにするために、広島市安古市町、祇園町においてシュンギク栽培圃場(ハウス、露地)の実態を調査し、以下の結果を得た。

1. ハウス、露地にかかわらず、作土中の有効態リン酸、置換性石灰含量が多かった。さらにハウスは露地に比べてEC、塩基飽和度が高く、各養分含量とも多かった。
2. 7年以上経過したハウスは2~3年経過したハウスに比べて下層60cm程度まで有効態リン酸、置換性石灰含量が多かった。
3. シュンギクの収量は各養分の吸収量増加、中でも窒素吸収量の増加に伴って高くなった。しかし窒素施用量と収量の間には関係が認められず、かえて土壤中無機態窒素濃度が低く推移した方が吸収量が多かった。
4. シュンギクのリン吸収量と土壤中有効態リン酸含量、カルシウム吸収量と土壤中置換性石灰含量との間にはいずれも関係は認められず、シュンギクの生育必要量以上に土壤中に有効態リン酸、置換性石灰が存在するものと考えられた。
5. 全般に作土の容積重が大きく、作土下の土層が硬

い圃場が多かった。またハウスは露地に比べて作土が浅く、作土の非毛管孔隙率が低く、土壌の物理性が悪化している傾向がみられた。中でも7年以上経過したハウスではこの傾向が大きかった。

6. 窒素、リン酸、石灰の施用を控え、適量施用を行い、さらに堆肥の施用、深耕等の物理性改良対策を行う必要がある。

謝 辞

本調査に当り、調査圃場を提供して戴いた農家の方々に謹んで感謝の意を表す。

引用文献

- 1) 秋谷良三・永吉秀夫：1967. シュンギク. 秋谷良三編. 蔬菜園芸ハンドブック. 養賢堂. 691—695.
- 2) 加藤秀正・本島俊明・岡 紀邦：1985. 土壌溶液

論的にみた畑土壌のリン酸の上限. 土肥誌56：285—291.

- 3) 広島農試・広島果試編：1982. 土壌診断基準.
- 4) 平野隆生・清水 武・吉村修一：1983. ハウス野菜連作土壌の実態調査(1), 泉北・泉南地域の軟弱野菜. 大阪農技セ研報20：19—28.
- 5) 中神 敏・水本順敏・金田雄二：1983. 園芸作物土壌の有効態りん酸に関する研究(第1報), ホウレンソウのりん酸上限について. 静岡農試報28：59—66.
- 6) 農林水産省農蚕園芸局農産課編：1979. 土壌環境基礎調査における土壌, 水質及び作物体分析法.
- 7) 農産業振興奨励会：1984. 昭和58年度土壌作物体分析機器システム開発委員会検討資料：1—3.
- 8) 田中 明・但野利秋・山田三樹夫：1973. 塩基適応性の作物種間差(第1報), カルシウム適応性. 土肥誌44：334—340.
- 9) 徳永美治・安田 環：1982. 野菜の生育および養分吸収特性. 田中 明編. 作物比較栄養生理. 学会出版センター. 198—200.

Study on the Soil in the Suburban Gardening Area

Toshiaki TANIMOTO, Satoshi UEMOTO, Takahiko KAWASHIMA,
Kenji YAMAMOTO and Takehiko NAKAGAWA

Summary

In recent years, the suburban gardening is influenced severely by urbanization, decreasing areas year by year. So the growers are forced to use their fields more intensively. On the other hand, the development of greenhouse horticulture has enabled to grow vegetables and ornamental plants a whole year and the field has been used fully. But degradation of the soil is feared to follow there. We surveyed the present condition of the soil in order to point out the problems of the present soil management and to propose adequate countermeasures in 1984.

As the objective area of the present survey we chose Yasufuruichi and Gion area in Hiroshima city, a typical suburban gardening area, and the soil of the fields for the garland chrysanthemum culture, a typical vegetable.

1. The topsoil contains much troug $-P_2O_5$ and exchangeable CaO in both greenhouses and open fields. Additionally, the greenhouse soil had higher EC, base saturation percentage and more nutrient than the open culture soil.

2. The old greenhouse soil (used for more than 7 years) contained more troug $-P_2O_5$ and exchangeable CaO in 60 cm deep, than the new greenhouse (used for 2 or 3 years).

3. The yield of garland chrysanthemum was proportional to the increase of each nutrient quantity; especially this trait was remarkable with nitrogen. No correlation was found between the yield and nitrogen supply quantity. The plant rather absorbed much inorganic nitrogen in lower level.

4. There were no relations between both phosphorus absorption quantity — troug- P_2O_5 , and calcium absorption quantity — exchangeable CaO in soil. The soil contained more troug- P_2O_5 and exchangeable CaO than the necessary standard level.

5. Generally topsoil volume weight was heavy and the layer was tuff in most of the field. Moreover, greenhouse topsoil was thinner in depth, lower non-capillary porsity, and worse physical condition, than the open soil. These dispositions were remarkable in the old greenhouse soil.

6. From these results, we propose that proper quantity supplement of such chemicals as nitrogen, phosphorus and calcium should be kept; and that fermented fish scrap supply or deep tillage would be effective for physical improvement.