

施設キュウリ栽培土層における硝酸及び磷酸の動態

佐藤 一良・浅野 真澄・千葉 佳朗*・斉藤 公夫・安井 孝臣**

(宮城県農業センター・*宮城県園芸試験場・**角田農業改良普及所)

Behavior of Nitrate and Phosphate in the Greenhouse Soils for Cucumber Cultivation
Kazuyoshi SATO, Masumi ASANO, Yoshiaki CHIBA, Kimio SAITO and Takaomi YASUI
(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center・*Miyagi Prefectural Horticultural
Experiment Station・**Kakuda Agricultural Extension Service Station)

1 はじめに

近年、閉鎖水系における水質の富栄養化や、地下水の汚染が問題となっており、農業においても透水性の高い黒ボク土地帯で多肥による硝酸等の流出が懸念されている¹⁾。施設は地域に点在するため、肥料の環境への流出は少ないと考えられるが、多肥及び多量の灌水を行う栽培土における肥料成分の移動、溶脱に関する知見は少ない。

そこで産地形成後の経過年数の異なる2地区施設において、抑成キュウリ栽培跡地の土壌を層位別に採取し、土壌化学性及び水可溶性養分の実態調査並びに一部圃場における暗渠の排水調査を行ったので報告する。

2 試験方法

(1) 調査地区 宮城県中田町上沼地区及び志波姫町の抑成キュウリ栽培施設(各12棟)、土壌の概況を表1に示した。

表1 調査地区の土壌の概況

地区名	土 壌 型	土 性	産地形成年数
上沼地区	中粗粒褐色低地土	壤土	20年以上
志波姫町	細粒灰色低地土	埴壤土	10年程度

(2) 採土及び採水方法

土壌：キュウリ栽培終了跡地から、概ね地表下0～15cmを1層、15～30cmを2層、50～60cmを3層とし、層位別に採取した。

暗渠水：暗渠排水は通常閉鎖しておき、採水時に解放し

た。暗渠の深さはいずれの施設もほぼ1mである。尚排水調査時に用水である灌漑水の調査もおこなった。

(3) 分析方法

土壌：土壌化学性分析として常法により、pH、EC、硝酸態窒素、トルオーグ磷酸を測定した。水溶性養分としては5mmの篩いを通した末風乾土を水抽出(乾土1gに対し水5ml)により硝酸態窒素、磷酸を抽出した。硝酸態窒素はオートアナライザー法(ブラン・ルーベ社)、磷酸はアスコルビン酸還元ーモリブデン酸比色法にて測定した。

暗渠水：ろ過後、土壌の水抽出液と同様の分析法にて硝酸、磷酸を測定した。

3 試験結果と考察

(1) 土壌化学性実態調査

各地区の土壌化学性の平均値を表2、3に示した。上沼地区では、表土のECが最大2ms、硝酸態窒素が最大90mg、トルオーグ磷酸が最大1,200mg/100g乾土と著しく高い施設があり、平均値でも表土のECが1.2mg、トルオーグ磷酸が613mgであった。志波姫地区については、表土のECは上沼地区と大差ないが、トルオーグ磷酸は上沼地区の約3分1程度であり、産地が比較的新しいことと関係していると思われる。しかしながら土壌の養分含量はキュウリが多肥栽培というものの著しく高い状態であった。

(2) 水溶性養分の実態調査

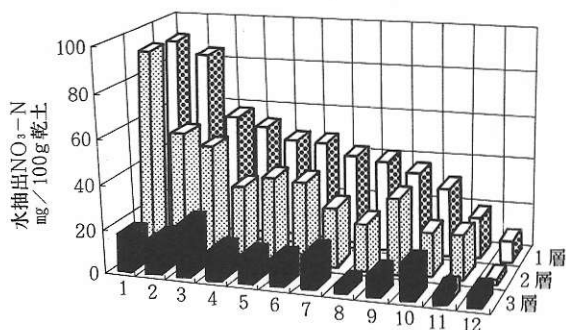
ECと水抽出硝酸、トルオーグ磷酸と水抽出磷酸はバラツキはあるものの各々正の関係にあり、養分溶脱の目安とおもわれる3層目の水溶性養分は、上沼地区では硝酸態窒

表2 土壌化学性分析結果 上沼地区

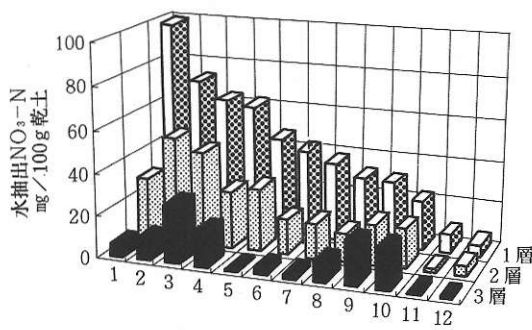
層 位		pH	EC ms	水 抽 出		トルオーグ 燐 酸
				NO ₃ -N P ₂ O ₅ -mg/100g 乾土-		
1層目 0-15cm	平均	5.5	1.2	47	38	613
	最大	6.8	2.1	91	110	1206
	最小	4.5	0.4	10	16	341
2層目 15-30cm	平均	5.3	1.0	36	35	585
	最大	6.2	2.0	92	122	1204
	最小	4.4	0.1	2	12	336
3層目 50-60cm	平均	5.9	0.4	12	7	83
	最大	6.9	0.6	24	16	148
	最小	5.2	0.2	4	0	36

表3 土壌化学性分析結果 志波姫地区

層 位		pH	EC ms	水 抽 出		トルオーグ 燐 酸
				NO ₃ -N	P ₂ O ₅ -mg/100g乾土-	
1層目 0-15cm	平均	5.6	1.2	43	10.8	227
	最大	7.0	2.5	99	23.2	622
	最小	4.4	0.5	6	0.1	55
2層目 15-30cm	平均	5.8	0.8	23	11.8	261
	最大	7.9	1.6	51	26.5	593
	最小	4.5	0.2	1.8	0.1	44
3層目 50-60cm	平均	6.0	0.4	10	4.4	117
	最大	7.7	1.1	28	12.5	415
	最小	4.7	0.1	0.3	0	5



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1層	L	L	L	CL	L	L	L	L	L	CL	L	L
2層	L	L	L	SL	L	L	L	L	L	CL	L	L
3層	S	SL	L	SL	SCL	CL	SL	SCL	L	L	L	CL



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1層	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	SL	CL	CL	SCL	LIC
2層	LIC	LIC	LIC	CL	CL	CL	SL	SL	CL	CL	SCL	LIC
3層	CL	LIC	SL	LIC	SL	LIC	LS	LS	CL	LIC	SL	SIC

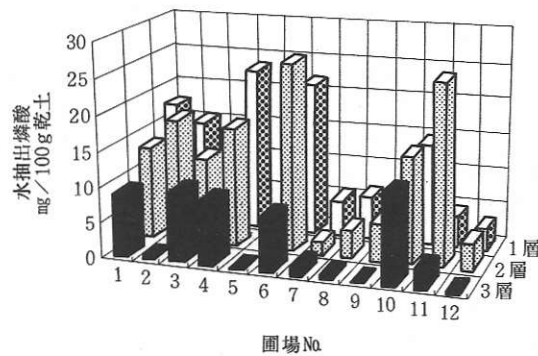
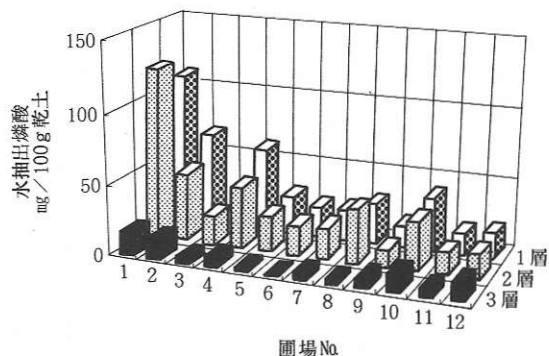


図1 水抽出養分の層別含量及び土性 上沼地区

図2 水抽出養分の層別含量及び土性 志波姫地区

素で10mg, 水抽出リン酸で5mgを越える施設が大部分であり, 施設園芸の歴史の浅い志波姫地区でも全体の約半数の施設で上記の水準を越えていた。

両地区の水抽出養分及び層別別の土性を図1, 2に示した。層別別の土壌養分については, 硝酸, 水抽出リン酸とも表層が高いと3層目も高くなる傾向にあるが, 一部表層がそれほど高くなくても下層に溶脱している施設も見られた。このことについて, 土性との関係を検討すると, 地区内において土性がやや異なるのは, 上沼地区ではNa10圃(細粒), Na4圃(粗粒), 志波姫ではNa7, 8圃(粗粒)であるが, 粗粒な圃場の3層目の水抽出養分が他に比べ高くなる傾向はみられず, 土性より灌水量, 下層土の養分保持力, 施設栽培の経過年数の方が養分の移動に大きく影響していると考えられた。

(3) 暗渠排水の水質について

志波姫地区の2圃場で測定した暗渠排水の分析結果を表4に示した。Na3圃場では生育前期に6ppm程度の硝酸が検出された。リン酸については両圃場とも, 数~数10ppmのオーダーであった。

3層目の水溶性養分と暗渠の水質の関係については, 2圃場の水抽出硝酸は5~20mg/100g乾土であり, 乾土当りでは50~200ppm, 抽出の際, 水で5倍に薄くなるため10~40ppm, リン酸については両圃場とも5~10mg/100

表4 暗渠排水分析結果 志波姫 Na1, Na3圃

区 分	NO ₃ -N(ppm)			P ₂ O ₅ (ppm)		
	8/31	9/30	11/26	8/31	9/30	11/26
Na1排水	0.6	1.5	0.8	5.3	15.1	14.2
〃 用水	—	—	0.3	—	—	tr
Na3排水	6.4	7.0	2.3	0.5	23.1	7.1
〃 用水	—	—	0.5	—	—	2.8

g乾土であり, 同様の計算で10~20ppmと算出される。実際の暗渠水の養分は水溶性養分から計算した値より硝酸ではやや低いものの, リン酸は比較的近い値であった。

4 ま と め

以上のことから, 比較的閉鎖系である施設土壌においても, 硝酸の下層への移動が認められ, またリン酸については, 移動しにくい養分ではあるが, 表層にリン酸が蓄積し, 水溶性のリン酸が増加すると下層に移動すると考えられ, 土層におけるこれら養分の保持容量を越えたとき環境に流亡する可能性が示唆された。

引 用 文 献

- 1) 小川吉雄, 石川 実, 吉原 貢, 石川昌男. 1979. 畑地からの窒素の流出に関する研究. 茨城県農業試験場特別研究報告 4: 1-71.