

畑作物の連作障害と作付体系に関する研究

第4報 畑作物の連作による土壌化学性の変化

遠藤 征彦・小野 剛志・菅原 隆志・小沢 龍生

佐々木 健治・宮下 慶一郎*・石川 格司**

(岩手県立農業試験場・*岩手県立農業試験場県北分場・**岩手県立農業短期大学校)

Studies on Injury by Continuous Cropping and Cropping System of Upland Crops

4. Changes of soil chemical properties in continuous cropping (systems)

Masahiko ENDŌ, Tsuyoshi ONO, Takashi SUGAWARA, Tatsuo OZAWA,

Kenji SASAKI, Keiichirō MIYASHITA* and Kakushi ISHIKAWA**

(Iwate-ken Agricultural Experiment Station・*Kenpoku Branch, Iwate-ken
Agricultural Experiment Station・**Iwate Prefectural College of Agriculture)

1 ま え が き

前報まで、作物の生育収量面からみた連輪作の比較について報告してきた。本報では、県内の畑地の土壌調査結果及び農試本場内における連作関連試験の土壌調査結果をとりまとめ、野菜を中心とする畑作物の連輪作と土壌化学性の変化について報告する。

表1 地力増強による障害の除去(昭52~56...農試本場)

「有機物施用による障害回避試験」区の構成

有機物種類	施用量 (kg/a)	作付体系 (年次)	備 考
無施用	—	(52) (53) (54) (55) (56)	
厩肥	200	連作 { レタス " " " "	○有機物は連用
"	400	ニンジ " " " "	○緑肥は53まで投入、以降残効(青刈エン麦、レープ)
稲わら	100	輪作 { レタス ニンジン 大豆 エン麦 レタス	○豚糞は洗脱したものを供試
緑肥	250~600	ニニン レタス 大豆 エン麦 ニンジン	
豚糞	200		

地力増強による障害の除去試験(表1), ③連作基礎試験, 以上3試験の年次ごとの土壌分析結果をとりまとめた。

3 結果及び考察

(1) 県内畑土壌の化学性実態調査: 表2に県内畑土壌の作目別塩基バランスを示した。岩手県の基準値(当量比 CaO/MgO 6以下, $\text{MgO}/\text{K}_2\text{O}$ 2以上)からはずれる作目(土壌)も多く, かつ, 置換性塩基, 有効磷酸(トルオーグ法, 以下同じ)も高水準であった。

表2 野菜等畑土壌の塩基バランス(I層, 平均値)

作 目	キ ュ ウ リ	ニ ン ジ ン	タ マ ネ ギ	レ タ ス	ニ ン ク	タ バ コ	ト マ ト	ホ ッ プ	ア ス パ ラ ガ ス
当量比									
CaO/MgO	4.0	2.7	3.0	3.2	8.2	6.2	6.7	11.1	9.4
$\text{MgO}/\text{K}_2\text{O}$	1.0	2.7	4.0	2.8	1.2	1.2	1.5	0.9	0.8

2 調査, 試験方法

(1) 県内畑土壌の化学性実態調査

農業団地等の土壌調査(昭47~53)及び野菜連作地帯の土壌調査(昭52~55)等を作目別にまとめた。

(2) 農試本場内野菜連輪作圃場の土壌化学性変化調査

①普通作物導入による障害の除去試験~詳細第2報, ②

と土壌化学性の関係を図示した。いずれも置換性塩基類, 有効磷酸は高水準にあり, しかも連作年数が増すほどそれらが增大する傾向が認められる。このように, 県内の野菜を中心とする畑地帯の土壌化学性は, 置換性塩基及び有効

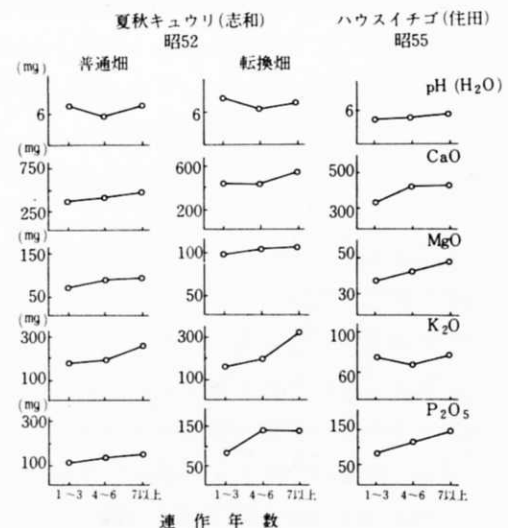


図1に夏秋キュウリ, ハウスイチゴを例にとり連作年数

図1 連作年数と土壌化学性

磷酸は富化の傾向にあり、このことは53年以降の一般土壌調査結果からも裏付けされている。

(2) 農試本場内の野菜連輪作圃場の土壌化学性変化調査

1) 連輪作と土壌化学性の変化：図2に「普通作物導入による障害の除去」試験の3年目、5年目の短根ニンジン跡地の化学性について示した。試験区の内容については前報のとおりであるが、各年度第1作付時にa当たり、堆肥100kg、熔燐・炭カル各々10kgを共通施用している。化学性の変化は、pHはやや低下、置換性石灰、有効磷酸は増加、置換性苦土及びカリは横ばいかやや減少の傾向を示す。しかし、連輪作での差は明らかでない。

図3に「地力増強による障害の除去」試験の有機物施用試験から、短根ニンジンの初年目、3年目、5年目跡地土壌化学性の変化を示した。試験の概略は表1に示したが、各年ごとに有機物を投入した他は土改材等を施用していない。年次変化は、有機物施用区が無施用区に比較して置換性塩基、有効磷酸が多目に維持されるものの、いずれも減少傾向を示しており、連輪作による差も明らかではない。

以上のように、農試本場内の3～5年間の野菜連輪作圃場でみ限りでは、毎年有機物と土改材を施用した場合でも置換性塩基（石灰、苦土）、有効磷酸の増加はわずかであり、有機物のみの施用では減少傾向を示すことが認められ、連輪作が土壌化学性に及ぼす影響の差は明らかではなかった。これらのことは、前述の県内の一般畑土壌の実態とは異なっているが、その原因としては、農試本場の土壌がアロフェン質の岩手火山灰に由来しており塩基や肥料養分の溶脱をうけやすい特性をもつものであること、及び、

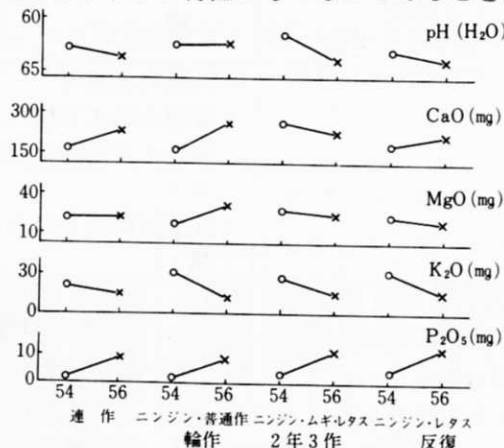


図2 連輪作3～5年跡地土壌化学性

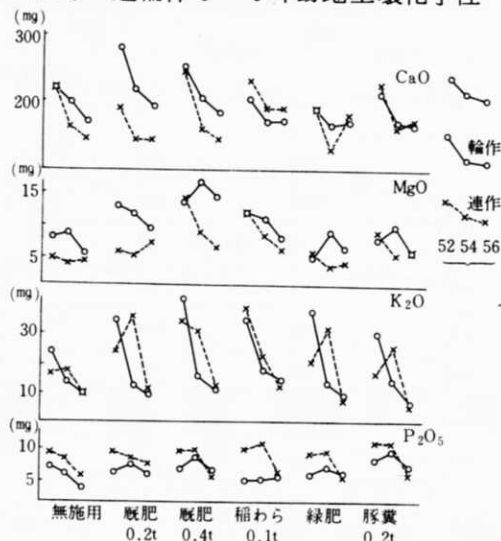


図3 有機物施用と野菜連輪作土壌化学性

供試した野菜の種類が少なく、施肥量も一般農家よりは少ないためと考えられた。

(3) 農試本場内の野菜長期連作圃場の土壌化学性：塩基や肥料養分の溶脱の実態を示すものとして、表3に「連作基礎試験」のレタス・ニンニク連作跡地の化学性を示した。昭和48年に土壌改造と未改造の2条件で試験を開始し、毎年単肥（硫酸、過石、塩加）による三要素のみで連作したが、4～5作目で収量は激減し、特にニンニクは4作目以降収穫皆無という状況であった。化学性は年次を経るに従いpHが低下し、置換性塩基類も減少している。表4には、昭和56年のニンニク跡地の層位別の土壌化学性について示したが、下層ほど置換性塩基が多い傾向で溶脱の実態を示している。このような下層への溶脱については、先に場内のライシメーター試験1)からも報告しているとおりである。

このように、野菜を化学肥料のみで連作すると、本場の場合、土壌化学性の悪化も生育不良の要因となると考えられたので、レタスの連作土壌を供試したポット試験等も実施している。この結果によれば、炭カルによるpHきょう正のみでもかなりの生育が良好となるなどの注目すべき結果を得ているが、詳細は次の報告の機会へゆずることとする。

表3 連作基礎試験～野菜跡地土壌の化学性 I 層

作目	年次	処理	pH (H ₂ O)	置換性塩基 (mg)			有効磷酸 P ₂ O ₅ (mg)
				CaO	MgO	K ₂ O	
レタス	53 (6作目)	未改造	4.6	113	3	27	8.4
	54 (7作目)	未改造	5.0	171	2	17	5.6
	56 (9作目)	未改造	5.4	184	5	18	2.6
ニンニク	53 (6作目)	未改造	4.2	63	3	18	11.2
	54 (7作目)	未改造	4.4	25	2	8	7.6

表4 連作基礎試験～ニンニク跡地層位別分析
56年(9作目)跡地～未改造

層位 (cm)	pH (H ₂ O)	置換性塩基 (mg)			有効磷酸 P ₂ O ₅ (mg)
		CaO	MgO	K ₂ O	
0～15	3.9	42	1	33	—
15～30	5.0	58	4	8	2.3
30～45	5.9	154	5	16	0.2
45～55	6.0	197	5	24	0.9
55～	6.0	173	5	30	0.2

4 ま と め

一般の県内の野菜を中心とする畑地の土壌化学性は、置換性塩基、有効磷酸の富化傾向にあるが、溶脱をうけやすい火山灰土壌の農試本場では、有機物・土改材の連用等で地力の維持に留意してもそれら養分の富化傾向は顕著ではなく、逆に有機物のみの施用では減少傾向にあることが明らかとなった。また、野菜の連作と普通作を組合せた輪作の比較では、5年程度の年限では土壌化学性に大きな差は認められていない。

このように、野菜作においても土壌型による化学性の変化は異なることから、野菜作を取り入れた畑作物の栽培に関しては、土壌の特性に合った肥培管理により適正レベルの地力の維持が肝要に思われた。

参 考 文 献

- 1) 村上芳子・新毛晴夫・白旗秀雄. 主要畑作物の養分収支について. 東北農業研究 29, 67-68 (1981).