

## V 有機農業における土づくりと施肥管理

### 1 はじめに

有機農業は、平成18年に制定された有機農業推進法<sup>1)</sup>の中で「化学的に合成された肥料及び農薬を使用しないこと並びに遺伝子組換え技術を利用しないことを基本として、農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減した農業生産の方法を用いて行われる農業をいう。」と定義されている。

有機農業は農業の有する物質循環機能を生かし、化学肥料や化学合成農薬を利用せずに一定水準の生産性を維持するものである。有機栽培で一定水準の生産性を維持するためには、農作物が健全に育つ環境づくりを行うことが基本である。このためには、生産安定できるための土づくりを行うことと連作障害や病害虫多発生を避けるための輪作を行うことが重要である。露地野菜の輪作体系による有機農業を安定的に実践していくためには、技術的視点だけではなく、流通・販売を含む経営的な視点も含め総合的に考慮する必要がある<sup>2)</sup>。

鹿児島県では有機農業について総合的に研究するため、平成21～25年の5年間、野菜研究室、病理昆虫研究室、土壌環境研究室、茶業部、農産物加工研究指導センターが有機農業について共同研究を行った。野菜研究室、病理昆虫研究室、土壌環境研究室、農産物加工研究指導センターは露地野菜の有機栽培について、茶業部の栽培研究室、環境研究室は、茶の有機栽培について試験研究を行った。平成26年3月には、「有機農業による栽培管理成果集-野菜・茶-」を取りまとめた。ここでは、この成果集から得られた露地野菜の有機栽培に関する研究成果の一部について紹介するとともに、土壌環境研究室で検討した土づくりと施肥管理についての研究成果を紹介する。

### 2 有機栽培の土壌化学性実態

有機農業は地力に依存した生産方式であり、地力（地力は作物生産に関わる土壌の能力で、化学性、物理性、生物性が挙げられる）が高まらなければ安定生産が難しい。しかし、土壌養分が多くなり過ぎると作物が軟弱になり、病害虫に罹りやすくなる。環境負荷低減に反し、地下水汚染や温室効果ガス増大などへも影響する。また、有機農業では土壌養分のアンバランスが起りやすいため、土壌診断が重要である<sup>2)</sup>。

新規で有機農業を始める場合や規模拡大で新たに有機栽培ほ場に転換する場合、有機栽培農家のほ場を分けてもらうか、慣行栽培をしてきた農地を借地するか、または、耕作放棄地を借地することが考えられる。慣行栽培ほ場や耕作放棄地は地力が低い場合があり、地力の低いほ場では、野菜類の有機栽培を開始してから、収量・品質が安定するまでに年数を要する。経営安定のために短期間で生産安定が図れるように土づくりをしていかなければならない。土づくりとは、作物の生産安定のために作物根が伸長しやすく、かつ、その根が円滑に機能できるように土壌環境を整え、土壌の作物生産能力を向上・保全することである。そのため、土づくりは、地力（作物生産する土壌の能力）を維持・向上させるために、堆肥等の有機質資材、石灰質資材等の土づくり肥料の施用、深耕・排水対策等の技術を組み合わせ、生産コストも考慮して総合的に行わなければならない。

有機栽培農家の土壌調査結果（表V-2-1）をみると、長年有機栽培を行ってきた農家ほ

場では、リン酸含量がかなり高く、pHも高くなってきており微量要素の不可給態化や生理障害、生育障害が心配される。有機栽培農家は土壌診断をしていないところも多いが、作物の生育状況をみながら土壌診断をしていく必要があり、土壌養分に応じて堆肥や有機質資材の種類や施用量を見直すことが大切である。

有機栽培では、良好な作物生育のための土壌の化学性と物理性や生物性を改善し地力向上させる「土づくり」が最も重要である。有機栽培農家が借りる耕作放棄地等の地力が低い場合、何トンの堆肥を、何年連用すれば安定生産ができるかが課題である。また、それは過剰養分の蓄積による環境負荷を与えず、生産と環境の調和を図ることが必要である。

表V-2-1 有機農業現地ほ場における土壌化学性

		pH	可給態リン酸	CEC	飽和度 %				Ca/Mg	Mg/k
		H <sub>2</sub> O	mg/100g	meq/100g	塩基	石灰	苦土	カリ		
施設	平均	6.8	414	22.4	123	85	29	9	3	5
	最大	7.9	1232	37.7	173	145	53	22	7	29
	最小	5.0	14	14.0	58	41	9	2	1	1
露地	平均	6.6	153	23.3	94	71	17	6	5	4
	最大	8.2	1010	47.3	209	190	39	25	20	17
	最小	5.0	3	10.8	27	21	4	1	2	1
全体	平均	6.6	246	23.0	104	76	21	7	4	4
	最大	8.2	1232	47.3	209	190	53	25	20	29
	最小	5.0	3	10.8	27	21	4	1	1	1
土壌診断基準 (露地野菜)		5.5~ 6.5	5~50		60~85	50~65	8~15	2~5	4~8	2~5

注) 調査地域：始良地域100点(H19)，大隅地域29点(H20)

### 3 有機農業者が主に使用する資材の調査と窒素無機化量推定

県内の有機農業生産者団体で主に使用されている資材を聞き取り調査し、リスト化した。その資材リストの中から使用頻度の高い資材の化学性について分析した。今回調査した有機質資材は、現物当たり窒素含有率が2.2~7.8%，リン酸含有率は2.5~15.7%，カリ含有率は0.5~4.9%と使用資材毎の成分含有率に幅があった。また、窒素，リン酸，カリを含む資材以外にキーゼライト等の苦土肥料やカキガラ石灰等の石灰質資材も使用されていた。

今回調査した有機質資材のうち、単体で使用頻度の高いなたね油粕，魚粕が多く使用される。なたね油粕の窒素は化学肥料に比べて遅効性で，リン酸，カリ含有率は低い。魚粕の有機態窒素は分解しやすく速効性であり，骨を多く含むことから，リン酸が多く，カリはほとんど含まれてない。米ぬかは脂質が多く，炭素と窒素の比率(C/N比)が高いため土壌中での分解が遅いとされている。

野菜の中には，ハウレンソウのように茎葉を繁茂させ栄養生長段階で収穫する葉茎菜類，茎葉を繁茂させつつ果実肥大をさせるトマトなどの果菜類等，生育や養分吸収の特性が様々である。作物の収量・品質を確保する施肥管理は作物の生育特性や養分吸収特性を考慮し，作物の必要な養分量を必要な時期に供給する必要がある。

有機栽培では作付けされる野菜品目は多く，周年通して栽培される。一方，有機質資材の

窒素肥効は、温度の影響を大きく受けるため季節によって異なる。そこで、産地でよく利用される有機質資材について、施用時期別の窒素無機化量をアメダスポイント加世田の平均気温の平年値と各資材の窒素無機化特性値を用いて推定した。

表3に有機質資材の窒素無機化特性値を示す。なたね油粕および魚粕の活性化エネルギー(Ea)及び可分解性窒素量(N<sub>0</sub>)は、牛ふん堆肥および鶏ふん堆肥に比べ高かった。なたね油粕および魚粕の活性化エネルギー(Ea)及び可分解性窒素量(N<sub>0</sub>)、無機化速度定数は、同程度であった。窒素無機化量は、この表の特性値を用いて推定した。

表V-3-1 有機質資材の窒素無機化特性値

項目	資材名	牛ふん堆肥	鶏ふん堆肥M	鶏ふん堆肥T	なたね油粕	魚粕
活性化エネルギー(Ea)		7,279	11,992	9,405	13,463	13,361
基準温度		25	25	25	25	25
可分解性窒素量N <sub>0</sub> (%)		20.0	18.9	17.3	57.4	62.3
無機化速度定数(k)		0.25	0.03	0.04	0.15	0.14
培養開始時の無機態窒素割合(b)		5.15	10.60	11.19	0.75	1.64
(参考) 全窒素含有率(%)		1.04	3.40	2.11	6.77	7.00

注)単純型モデル： $N=N_0(1-\exp(-k \cdot t))+b$

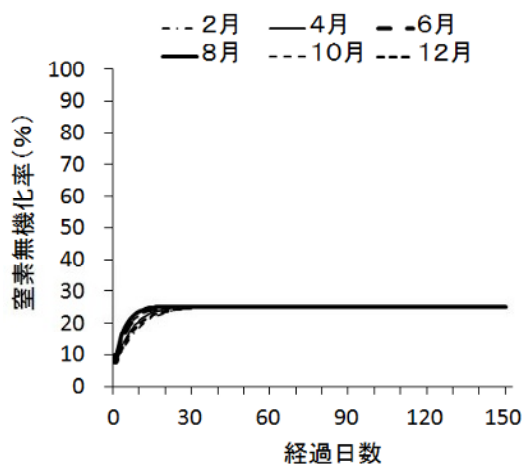
牛ふん堆肥と鶏ふん堆肥は、施用時期が異なっても窒素無機化量や無機化速度に大きな差はみられない(図V-3-1, 図V-3-2)。なたね油粕および魚粕は施用時期別の窒素無機化率は異なり、なたね油粕の窒素無機化率では、50%に到達する時期が、8月施用で10日、6月施用で16日、10月施用で17日、4月施用では26日、2月及び12月施用で40日以上である(図V-3-3)。魚粕はなたね油粕に比べると窒素無機化が若干早く、窒素無機化率が50%に到達する時期は、8月施用で8日、6月施用で13日、10月施用で14日、4月施用で22日、2月及び12月施用で35~37日になる(図V-3-4)。

なたね油粕の窒素無機率化が50%以上に到達する日数は、施用時期の違いで30日以上差があり、魚粕では25日以上差がある。有機栽培で冬期に多く作られる軟弱野菜は生育期間が短いため、低温期は窒素無機化速度を考慮して施肥時期を早める必要がある。

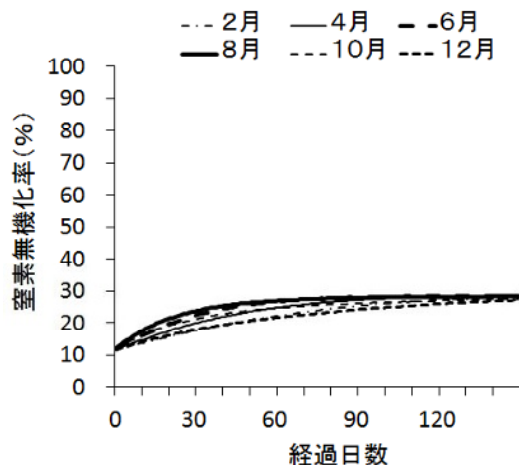
有機質資材からの窒素無機化は有機態窒素の種類や地温などの影響をうけ、各資材ごとの窒素無機化量は日平均地温の積算温度に依存する。なたね油粕と魚粕における積算温度に対する窒素無機化率の推移をみると、積算温度400℃では両肥料とも窒素無機化率が50%を超える。有機質資材の施用は、地域や季節に合わせて積算温度を考慮して、その時期、量を決定する(表V-3-2)。

積算温度(℃)	無機化率(%)	
	なたね油粕	魚粕
100	21	24
200	35	38
300	45	48
400	51	54
500	55	58
600	56	61
700	57	62
800	57	63
900	57	63
1000	57	63

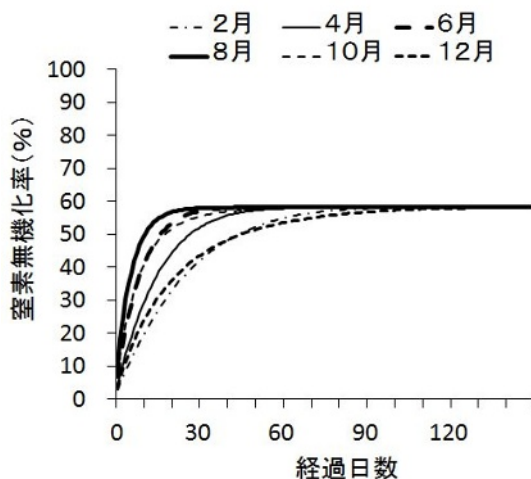
表V-3-2 日平均地温の積算温度に対する窒素無機化率の推測値



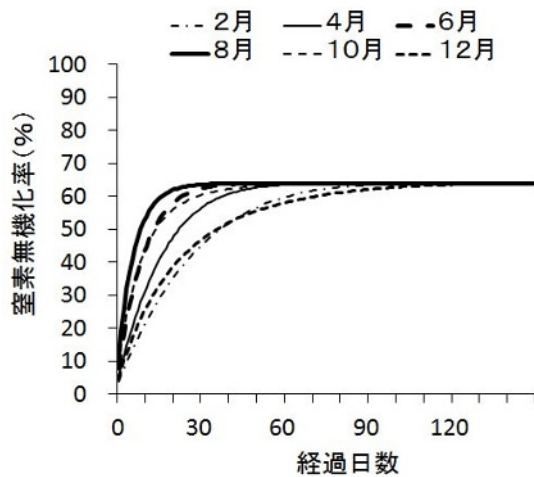
図V-3-11 牛ふん堆肥の施用時期別窒素無機化率の推移



図V-3-2 鶏ふん堆肥Mの施用時期別窒素無機化率の推移



図V-3-3 なたね油粕の施用時期別窒素無機化率の推移



図V-3-4 魚粕の施用時期別窒素無機化率の推移

#### 4 土づくりと施肥管理に伴う土壌養分等の変化

センター内露地ほ場（表層腐植質黒ボク土）で、平成21年4月～平成25年8月の5年間、春夏作としてキュウリ3作・オクラ2作、秋冬作として葉茎菜類4作について有機栽培と慣行栽培を年2作の体系で試験を行った試験例を参考に紹介する。表V-4-1に試験区の構成と各試験区の養分投入量を示す。慣行区は、1作当たり牛ふん堆肥を1t/10aと化学肥料（使用肥料：BB48，N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=20:20:20kg/10a）を施用し、有機区は窒素肥効を考慮し化学肥料相当窒素量が約20kg/10aになるように1作当たり牛ふん堆肥2t/10a，鶏ふん堆肥500kg/10a，油粕200kg/10aを施用した。センター内ほ場で実施した栽培試験において、収量，養分吸収量，農産物の内容品質および土壌の化学性について調査を行った。

表V-4-1 試験区の構成と各試験区の養分投入量 (kg/10a, H20~H25)

区名	資材名	現物投入量	1作当たり				
			T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
慣行	牛ふん堆肥	1,000	10	15	17	12	5
	BB48	125	20	20	20		
	苦土石灰	100				42	10
	総投入量		30	35	37	54	15
有機	牛ふん堆肥	2,000	20	30	34	24	11
	鶏ふん堆肥	500	11	29	18	86	8
	油粕	200	14	5	3	2	2
	苦土石灰	100				42	10
	総投入量		44	64	55	154	30

注) 果菜類4作及び葉茎根菜類4作, 年間2作

栽培品目: 夏秋 H21~23キュウリ, H24~H25オクラ

冬春 H21葉ネギ, H22キャベツ, H23ホウレンソウ, H24ホウレンソウ

### (1) 収量と土壌養分

1年目の夏秋キュウリは地力が十分でなかったためか、慣行区に比べ有機区は大幅に収量が少なかった。2年目以降も、春夏作のキュウリやオクラでは病虫害のため(データ略)、有機区の収量は慣行区に比べ1~2割少なかった。

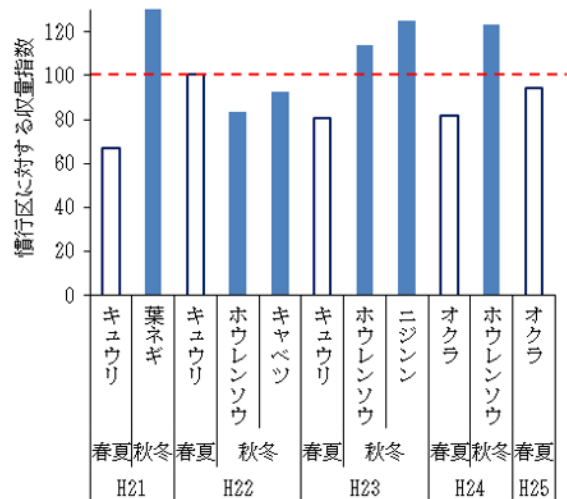
有機区の養分含有率は慣行区に比べて高く、収量が慣行区に比べ少なかった要因は養分不足ではなく病虫害の影響が大きいと考えられる。秋冬作では病虫害はほぼみられず、慣行区と同等に近い収量が得られている(図V-4-1)。

有機区の土壌では、年々可給態リン酸、交換性塩基類の増加がみられ、また、交換性石灰含量の増加に伴ってpHも上昇した。これらは有機質資材の施用により慣行区に比べ養分供給量が多かったためである(図V-4-1~4)。有機区では、牛ふん堆肥年間4t/10a施用開始から3年で、可給態窒素が5mg/100gに可給態リン酸は40mg/100gに到達した。

有機区の可給態窒素は4年間で大幅に増加し、慣行区での増加はみられなかった。この相違は、牛ふん堆肥の施用量に由来している。有機区における可給態窒素の大幅な増加は、年間10a当たり4tの牛ふん堆肥の施用の影響が大きい。また、年間2t/10aの牛ふん堆肥を施用した慣行区の可給態窒素の増加はみられず、この施用量が地力維持レベルと考えられる(図V-4-4)。

これらの結果から考えると、土づくりとして3年程度牛ふん堆肥を年間4t/10aの施用を行い、その後はリン酸や塩基類が土壌中に過剰集積することをさけるため、リン酸や塩基の投入量を抑制できる施肥法に切り替える必要がある。





図V-4-1 有機栽培区における野菜の収量指数  
注) 収量指数は各品種の平均値



図V-4-2 可給態リン酸含量の推移

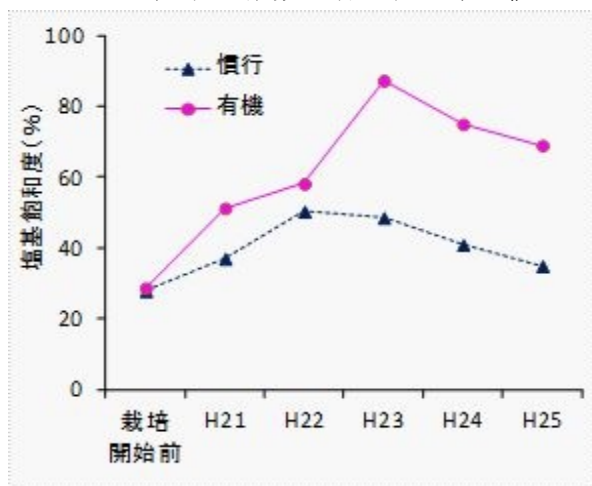
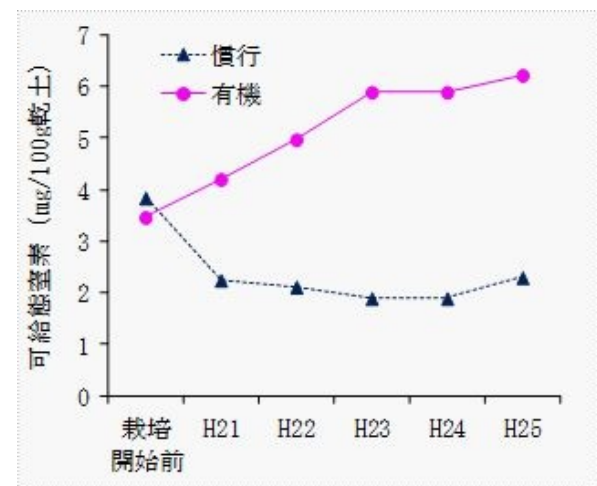


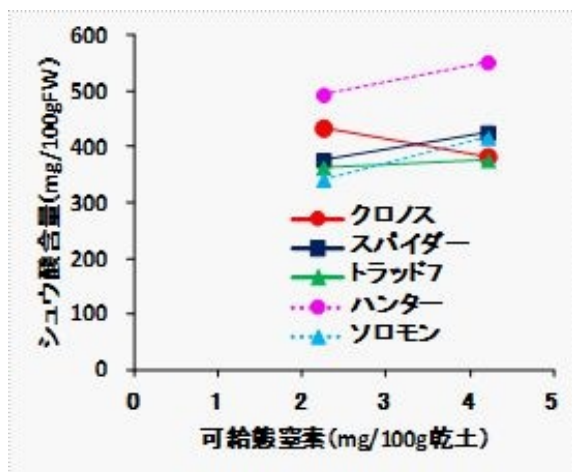
図5-4-3 塩基飽和度の推移



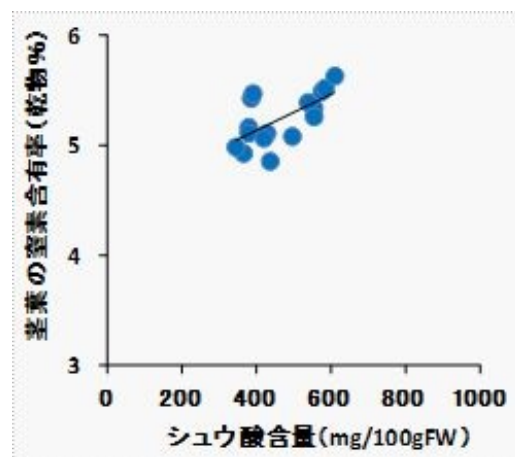
図V-4-4 可給態窒素含量の推移

## (2) 土壤養分の変化に伴う有機農産物の品質変化

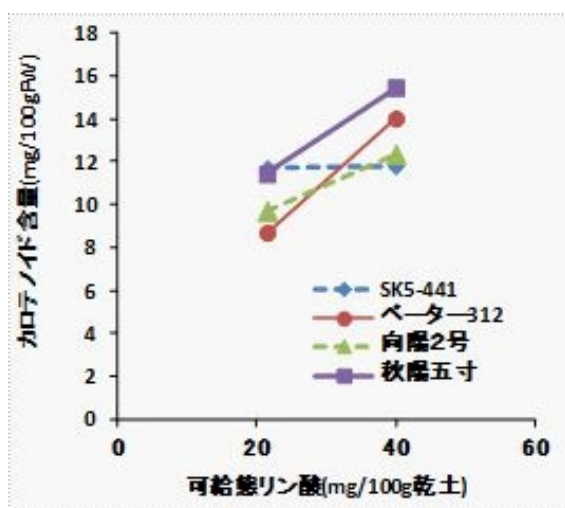
今回の試験の中で、農産物の品質について調査した結果、有機区における農産物の食味評価には、慣行区との有意な差は認められなかったが、転換3年目の有機区におけるホウレンソウのシュウ酸含量やニンジンのカロテノイド含量が、慣行区に比べ高い傾向がみられた。有機区におけるホウレンソウでは、可給態窒素の増加に伴ってホウレンソウ中の窒素含有率が増加し、それに伴ってシュウ酸含量が増加する傾向がみられた(図V-4-5, 図V-4-6)。また、有機区のニンジンでは、可給態リン酸含量の増加に伴ってニンジン中のリン酸含有率が増加し、それに伴ってカロテノイド含量が増加する傾向がみられた(図V-4-7, 図V-4-8)。これらの結果は、一般の栽培でも土壤養分が高まれば起こりえる現象と考えられ、有機栽培だけにみられる農産物の品質変化ではないが、土壤養分が高まりやすい有機栽培農産物の特徴の一つとも考えられる。有機農産物の品質については未解明な部分が多く、有機野菜の品質に与える栽培条件や土壤環境等への影響について更に詳細な検討が必要と考える。



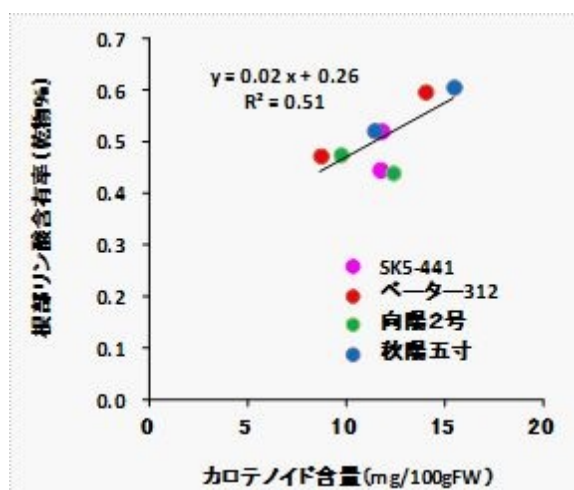
図V-4-5 可給態窒素含量とハウレンソウのシュウ酸含量の関係 (H22)



図V-4-6 シュウ酸含量と茎葉の窒素含有率との相関関係 (H22~23)



図V-4-7 可給態リン酸含量とニンジンのかロテノイド含量の関係 (H23)



図V-4-8 カロテノイド含量と根部のリン酸含有率との相関関係 (H23)

### (3) 土壌の物理性

当センターで行った黒ボク土における有機栽培の試験結果では、有機栽培開始から3年目の調査において、有機栽培区の土壌では、慣行栽培に比べ土壌のち密度が小さく、固相率は小さく、孔隙率（液相率と気相率の合計値）は増加しており、土の膨軟性を表す指標が向上していた（表V-4-2）。保水性の改善は播種をして栽培する野菜の発芽の斉一性を高めるためにも重要である<sup>2)</sup>。有機物投入することで、土壌物理性の改善が図られていた。ただし、有機物投入は経済性や環境負荷への影響を考慮すると、一度に大量の堆肥を投入することは避けた方がよい。一般的に土壌の作土が厚いほ場では作物の生育が良く、根菜類は深い作土が必要で、葉菜類の中でも深根性のものは作土層が深いと生育が良くなる。また、保水性、透水性が良好なほ場でも野菜類の生育が良い。新規で有機農業を始める場合の慣行栽培ほ場や耕作放棄地は、土壌の物理性があまり良くなかったり、耕盤ができていたりして、透排水性が悪い圃場も多く、生育不良な土壌については、土壌物理性の改善

が必要である。

表V-4-2 試験開始から3年目の土壌物理性の比較

区名	層位	深さ cm	ち密度 (mm)	容積重 (g/100ml)	三相分布(ml/100ml)				pF水分(ml/100ml)			透水係数 (cm/sec)
					固相	液相	気相	孔隙率	pF1.5	pF2.7	有効水分	
慣行	作土	0~16	11.8	88.4	34.1	44.6	21.4	65.9	48.7	42.8	5.9	$2.3 \times 10^{-3}$
	次層	16~27	16.4	92.8	36.8	52.3	10.9	63.2	54.0	48.2	5.8	$1.7 \times 10^{-4}$
	3層	27~38	23.4	96.5	41.8	52.5	5.7	58.2	53.6	47.0	6.6	$4.1 \times 10^{-4}$
有機	作土	0~15	12.0	81.9	31.5	39.0	29.5	68.5	52.1	37.4	14.8	$3.2 \times 10^{-3}$
	次層	15~25	18.6	87.1	33.1	46.4	20.5	66.9	52.2	43.3	9.0	$6.2 \times 10^{-4}$
	3層	25~42	21.4	80.0	31.7	58.5	9.8	68.3	61.9	54.8	7.1	$1.3 \times 10^{-4}$

注) 孔隙率: 孔隙は土壌における固相間のすきまのことで、液相と気相の和で示される。

有効水分: 植物が吸収可能な土壌水分のこと

透水係数: 水が土壌中を浸透しやすいかどうかを示す。

## 5 土づくり指標

有機農業は地力に依存し、ある程度高い地力がなければ安定生産が難しいが、土壌養分が多くなり過ぎると作物が軟弱になり病虫害に罹りやすく、環境負荷へも影響する。そのため、土壌診断が重要である。

本試験結果では、有機栽培開始から年間牛ふん堆肥4t/10aを3年間施用すると、秋冬作では慣行区と同等以上の収量確保ができるようになり、有機栽培開始から3年程度である程度の土づくりができると考えられる。そのとき、有機栽培が一般農法並の収量確保が期待できるレベルまで土壌養分が変化した状態が、土づくりができた状態と考えられる。今回の試験結果では、可給態窒素、可給態リン酸および塩基飽和度が有機区における秋冬作の収量との単相関係数が0.7を超え、その他の項目に比べ高かった。また、これらの相関係数については、春夏作に比べ秋冬作が高く、秋冬作は土壌養分の影響を受けるが、春夏作の収量には土壌以外の要因が大きく影響すると考えられる(表V-4-3)。

可給態窒素については、地力増進法の中で改良目標値としての設定はされているが、県の土壌診断基準としては未だ設定されていない。リン酸の土壌診断基準では、可給態リン酸は5~50mg/100g(火山灰土)と基準値の幅が広く、過剰での作物収量や品質に及ぼす影響は明らかでなく、これまで過剰での対応はなされていなかった。一方、黒ボク土では可給態リン酸含量が低いレベルでは収量は低く、畑土壌でのリン酸の収量への影響は大きいことが知られている。塩基飽和度やpH等は当然重要な土壌診断項目であるが、窒素とリン酸は環境負荷物質でもあり、有機栽培では生産安定を維持しつつ環境負荷を与えないレベルの明確な窒素やリン酸の指標が必要である。各品目の品種毎収量指数を用いた収量と栽培前土壌の可給態窒素含量および可給態リン酸含量との関係では、可給態窒素5mg/100g、可給態リン酸30mg/100gを超えると、有機区における秋冬作の収量は慣行区と同等以上であり、土づくりのためにまず診るべき診断項目として可給態窒素5mg/100gと可給態リン酸30mg/100gが指標として適当と考える(図V-4-9)。



表 V-4-3 収量指数と土壤養分との相関関係

	春夏作 収量	秋冬作 収量	可給態 窒素	可給態 リン酸	カリ 飽和度	塩基 飽和度
春夏作 収量	1.000					
秋冬作 収量	-	1.000				
可給態窒素	0.547	0.750 **	1.000			
可給態リン酸	0.168	0.720 **	0.858 **	1.000		
カリ飽和度	0.320	0.400	0.391	0.645	1.000	
塩基飽和度	0.396	0.705	0.861 **	0.920 **	0.920	1.000

注) 春夏作：n=17, 秋冬作：n=18, \*\*は1%水準で有意

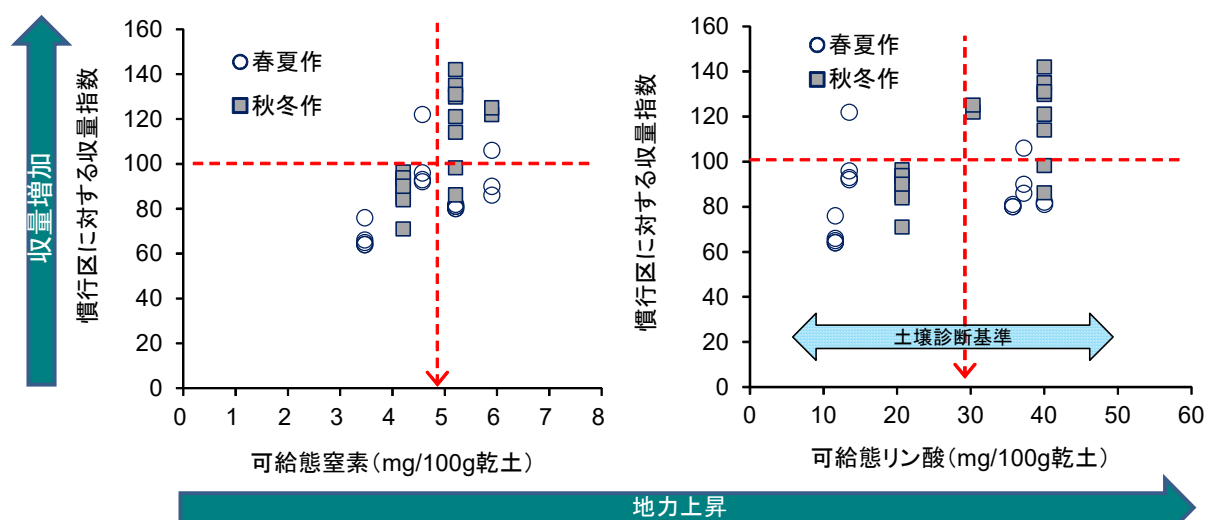


図 V-4-9 収量と栽培前土壤の可給態窒素含量および可給態リン酸含量との関係

注) 収量指数は各品目の品種毎収量指数を用いた。

## 6 養分収支に基づく施肥

有機物連用による土壤化学性の変化から有機栽培区における土壤養分含量は、年間牛ふん堆肥 4 t/10a の施用を行うことで年々増加し、年間牛ふん堆肥 4 t/10a を 3 年程度連用することによってある程度の土づくりができることがわかった。有機物から養分供給量が多い施肥を続けていくと養分過剰になっていくため、土づくりの目安となる土づくり指標到達後は、リン酸やカリ等の養分集積を抑制する施肥に切り替えていく必要がある。

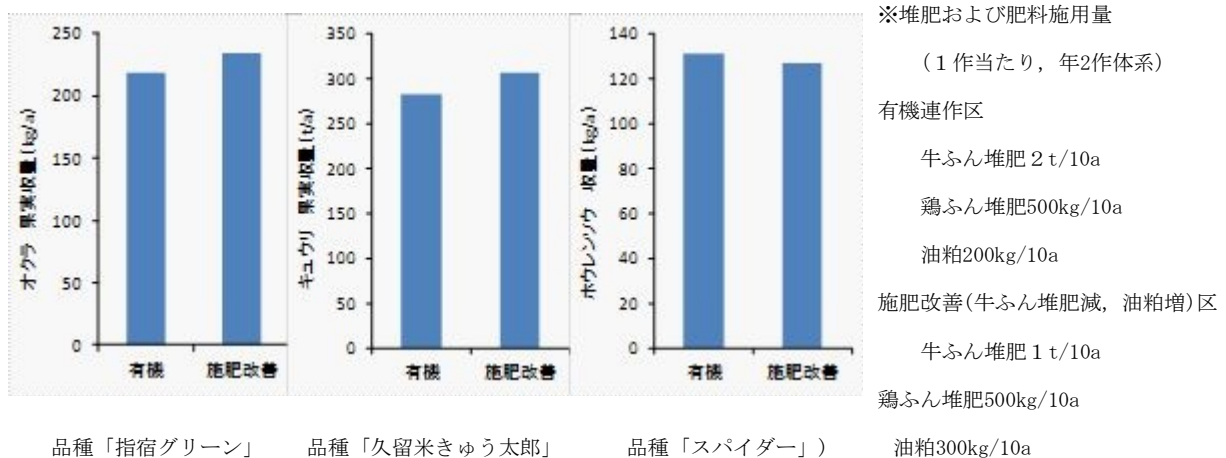
有機栽培ほ場におけるリン酸やカリの過剰土壤の施肥改善対策として、牛ふん堆肥の減量と有機質資材の中で窒素に対してリン酸とカリ成分が低いなたね油粕の増量による施肥体系について検討した。

キュウリ、オクラ、ハウレンソウでは、有機区と同等または同等以上の収量を得られた(図 V-4-10)。有機油粕増量区のリン酸およびカリの養分収支は有機区に比べて少なかった(表 V-4-4)。

表V-4-4 収量と養分収支の比較 (kg/10a, H24)

品目	区名	T-N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
		総投入量 (A)	吸収量 (B)	収支 (A-B)	総投入量 (A)	吸収量 (B)	収支 (A-B)	総投入量 (A)	吸収量 (B)	収支 (A-B)
オクラ	慣行	30.4	13.9	16.5	35.2	14.3	20.9	37.4	26.4	11.0
	有機	44.9	12.1	32.8	64.2	12.2	52.0	55.3	25.2	30.1
	施肥改善	41.2	12.4	28.8	51.7	11.3	40.4	39.5	24.3	15.2
キュウリ	慣行	30.4	14.6	15.8	35.2	8.2	27.0	37.4	13.9	23.5
	有機	44.9	8.5	36.4	64.2	4.7	59.5	55.3	6.2	49.1
	施肥改善	41.2	8.5	32.7	51.7	4.4	47.3	39.5	6.5	33.0
ホウレンソウ	慣行	30.4	13.6	16.8	35.2	8.4	26.8	37.4	37.6	-0.2
	有機	44.9	12.6	32.3	64.2	7.9	56.3	55.3	31.6	23.7
	施肥改善	41.2	9.7	31.5	51.7	6	45.7	39.5	25.1	14.4

注) みかけの差分収支 = 「総投入量」 - 「吸収量」



図V-4-10 牛ふん堆肥減量およびなたね油粕増量による施肥改善区との収量の比較  
土壌条件：可給態リン酸 39mg/100g乾土，カリ飽和度3% (38mg/100g乾土)

## 7 有機栽培における土づくりと施肥管理の考え方

現地の有機農業経営は、経営安定のため病虫害リスクを軽減するため、周年通した少量多品目栽培を行う事例が多い。また、病虫害リスク軽減のためには耐病性品種を用いたり、病虫害リスクの少ない作りやすい作型の選択が経営を安定化させる有効な方法である。しかしながら、有機栽培では化学肥料が使えないため速効的に養分を効かせられないため、一度に多くの作物を栽培していく有機栽培では、土壌から十分養分供給ができ、根域確保できる土づくりを行わなければ生産安定は難しい。そのため、本課題では土づくりの堆肥投入量、期間および土壌診断の目安を明らかにした。有機栽培開始から牛ふん堆肥4t/10aを3年程度の施用で概ね土づくりができると考えられるが、開始時の土壌養分状態や土壌タイプによっては、施用期間等が異なることも考えられるため、そのような場合は土壌診断によって可給態窒素(5mg/100g乾土)や可給態リン酸(30mg/100g乾土)を把握することで土づくりのための牛ふん堆肥投入量の切り替えタイミングを知ることができる。

そして、これらの目安まで到達できた場合は、牛ふん堆肥投入量を年2t/10a程度まで減ら

し、養分の過剰蓄積を回避し、良好な土壌環境を維持することが生産安定につながると考える。

有機栽培では、周年、様々な野菜が栽培されるが、鹿児島県の場合秋冬期に作付けされる野菜類が経営の主力となる。そのなかには栽培期間の短い軟弱野菜や低温期作付けの葉菜類等もあり、有機栽培では有機物分解の遅い低温期では初期生育の確保は難しく、初期生育が良好でなければ慣行栽培並の収量確保は難しい。低温期では、有機栽培でよく用いられるなたね油粕や魚粕の分解にも時間を要するため、播種や定植の1ヶ月以上前には施肥を行い、有機質肥料の分解を促し植え付け準備を行うことが大切である。また、早めの準備ができない場合、初期生育促進のために有機液肥を利用するのも一つの方法である。

(参考文献)

- 1) 有機農業の推進に関する法律（平成18年法律第112号）
- 2) 有機栽培技術の手引〔葉菜類等編〕，平成23年3月，財団法人日本土壌協会：P7
- 3) 有機農業による栽培管理成果集-野菜・茶-，平成26年3月，鹿児島県農業開発総合センター
- 4) 普及に移す研究成果(平成26年度)，有機栽培に適応性の高い野菜の有望品種
- 5) 鹿児島県有機農業推進計画，平成27年3月，鹿児島県農政部