

ナガイモを中心とした短期輪作体系と 導入作物に対する有機物の施用反応

竹 村 達 男

(青森県畑作園芸試験場)

Short Term Rotation Systems of Chinese Yam (*Dioscorea opposita* THUNB.) as
Principal Crop and Effect of Organic Matter
Application on Regetables Introduced to the Systems

Tatsuo TAKEMURA

(Aomori Field Crops and Horticultural Experiment Station)

1 はじめに

青森県北部上北地域の農業は、むつ小川原開発にともなう農地転用が進んでいるが、県内では最も広い農用地を有している。この地域の気象環境は県内では最も冷涼な地帯に当たり、低温年にはヤマセ（偏東風）が吹走し、農作物の収量を不安定にしている低温襲来地帯であるが、畜産・野菜・水稻を基幹とする、本県の主要な農業地帯を形成している。特に、野菜は根菜類を主体にした大規模な産地が定着し、農業生産額の大きなウェイトを占めている。

この地域の中心にある「東北町」の農業生産の変化をみると、昭和45年の粗生産額は19億8,500万円で、うち畜産が42%、米29%、畑作15%、野菜14%で、畜産と米の比重が極めて高かった。その後年次とともに野菜の比重が高まり、昭和54年の粗生産額75億7,900万円に占めるそれぞれの割合は、畜産38%、野菜30%、米21%、畑作11%で、この10年間で粗生産額は3.8

倍（県平均2.5倍）の伸びを示し、その中で野菜部門は8.1倍（県平均3.6倍）で、際立った伸びを示している。

野菜の基幹はナガイモで生産額が最も多く、次いでダイコン、パレイショ、ニンジン等の根菜類であるが、これら作目の産地定着とともに連作障害や地力の低下等、大きな問題点をかかえるようになった。ナガイモは連作年数が長いことから、土壌病害（褐色腐敗病等）や生理障害の発生により単収や商品化率が低下し、他の野菜も地力の低下やセンチュウの発生により生産量が頭うちとなっている。

このような情勢から、昭和55年から58年まで、地域農業複合化技術開発試験で、ナガイモ連作障害軽減のための合理的作付体系と有機物等の施用による地力増強対策を検討し、その後もこれに関連した研究を県単試験で実施している。それらからこれまでの主要な成果について報告する。

2 研究の主要成果

(1) ナガイモを中心とした短期輪作体系の確立

青森県北部上北地域の野菜の基幹作目であるナガイモは、ほとんどの農家で連作がおこなわれている。連作年数は5年以上が多く、このため連作障害が発生し、病害イモや奇形イモなどの屑イモが20%以上に達している農家が多くみられる。

連作障害軽減のための合理的な作付方式を検討するため、畑作園芸試験場園芸部（上北郡六戸町）の圃場で、昭和55年にナガイモを作付した跡地に、表－1のような輪作体系を設置し、これらの体系が跡作ナガイモの収量に及ぼす影響を検討した。

各年次別の供試作目の生育、収量は次のとおりである。

表－1 輪作体系と作物別収量

(昭和55年～58年、青森畑園試)

体系	55 年	56 年	57 年	58 年	備 考
1	ナ ガ イ モ (306.5)	ナ ガ イ モ (197.2)	ナ ガ イ モ (290.2)	ナ ガ イ モ (192.7)	収量の年次変動は主に 気象要因による。
2	ナ ガ イ モ (306.5)	バ レ イ シ ョ (204.6)	ス イ ー ト コ ー ン (143.4)	ナ ガ イ モ (203.1)	
3	ナ ガ イ モ (306.5)	ゴ ボ ウ (183.4)	ニ ン ジ ン (274.9)	ナ ガ イ モ (225.3)	
4	ナ ガ イ モ (306.5)	ス イ ー ト コ ー ン (161.9)	ゴ ボ ウ (252.0)	ナ ガ イ モ (270.5)	
5	ナ ガ イ モ (306.5)	ニ ン ジ ン (235.7)	ス イ ー ト コ ー ン (177.0)	ナ ガ イ モ (219.0)	

注. () は総収量kg/a

昭和56年度： ナガイモは5・6月の異常低温と少日照のため初期から生育が遅れて、草勢の確保が困難となり、イモの肥大は不良であった。連作2年目では土壌病害虫の発生は認められなかった。

バレイショは地上部の生育が軟弱徒長で過繁であったため、イモの着生、肥大が劣った。この過繁茂の要因は、ナガイモ跡地土壌の肥料の残効と生育初期の低湿、少日照によるものと推察された。

スイートコーンは低温と少日照のため、初期

生育はやや停滞したが、病害虫の発生が少なく、収量、品質とも良好であった。

ニンジンはナガイモ植え溝跡地の生育は全般に良好であったが、植え溝跡地以外の生育は劣った。収量も生育中期から黒葉枯病の多発もみられて低収となった。

ゴボウの収量は平年並であったが、ナガイモ植え溝跡地のゴボウは、肌荒れ症状のものが多く品質が低下した。

昭和57年度： ナガイモはイモの伸長期の7～8月が乾燥気味に経過したため、イモ長がや

や短く、収量も平年よりやや劣った。土壤病害の発生は認められなかった。

ゴボウは夏期の乾燥により地上部の生育はやや停滞したが、根部の肥大は順調で、上物収量の85%はL級であった。

スイートコーンはニンジン跡作がバレイショ跡作より生育がまさり、雌穂重が23%増収した。

ニンジンは初期からトレンチャー溝跡地の生育が旺盛で、収量も溝跡地以外より22%増収した。

昭和58年度：最終年度のナガイモは植付後の低温のため萌芽がおくれた。萌芽後も低温・少日照により茎葉の繁茂量が少なく、イモの肥大が劣ったため、収量は平年より大幅に下回った。

作付体系別の収量では（表－2）、各輪作区とも連作区より多収を示した。輪作区の中では、ゴボウ＋ニンジン＋ナガイモ区とニンジン＋スイートコーン＋ナガイモ区の増収効果が高く、上物収量ではそれぞれ25%・22%増収した。したがって、10a当たりの収益性（表－3）も連作区を大幅に上回った。

ナガイモの土壤病害（褐色腐敗病）の発生は、連作4年目で重量比1.9%の発生が認められた。輪作体系の中ではゴボウを組合せた体系で発生したが、ゴボウはナガイモ同様に、植え溝をトレンチャー耕するため、土壤中の病原菌が移動しやすくなるためと推察される。

表－2 跡作ナガイモの収量調査成績

（昭和58年，青森畑園試）

区 番	作付体系			総収量 ($\frac{\text{kg}}{10a}$)	比 率 (%)	規 格 別 収 量 ($\text{kg}/10a$)										屑イモ重 ($\frac{\text{kg}}{10a}$)	褐色腐 敗病発 生率(%)
	56	57	58			計	比 率 (%)	4L	3L	2L	L	M	S	平イモ			
1	ナ	ナ	ナ	1,927	100.0	1,686	100.0	224	131	339	489	179	186	138	241	1.9	
2	バ	ス	ナ	2,031	105.4	1,831	108.6	80	119	380	737	221	203	91	200	0	
3	ゴ	ニ	ナ	2,253	116.9	2,114	125.4	53	288	795	641	188	61	88	139	0.3	
4	ス	ゴ	ナ	2,075	107.6	1,748	103.7	0	213	615	446	281	93	120	307	1.2	
5	ニ	ス	ナ	2,190	113.6	2,060	122.2	49	220	646	823	180	142	0	130	0	

表－3 跡作ナガイモの10a当たり収益性

（昭和58年，青森畑園試）

区 番	作付体系			収 量 (kg/10a)	単 価 (円/kg)	粗 収 益 (千円)	経 営 費 (千円)	所 得 (千円)	所 得 率 (%)	労働時間 (h)	1h当たり所得 (円)
	56	57	58								
1	ナ	ナ	ナ	1,686	457	770	359	411	53.4	191.6	2,145
2	バ	ス	ナ	1,831	457	837	373	464	55.4	191.6	2,422
3	ゴ	ニ	ナ	2,114	457	966	396	570	59.0	191.6	2,975
4	ス	ゴ	ナ	1,748	457	799	365	434	54.3	191.6	2,265
5	ニ	ス	ナ	2,060	457	941	395	546	58.0	191.6	2,850

注. ① 収量＝販売収量 ② 単価＝県経済連出荷価格
③ 経営費，労働時間＝畑作園芸課資料（昭和59年7月）

(2) 短期輪作によるナガイモ土壌病害の軽減効果

ナガイモの5年連作により褐色腐敗病の激発している圃場(十和田市)で、大豆、イネ科作物を1年供試した短期輪作による病害の軽減効

果を検討した(表-4)。

病害の軽減効果は、輪作体系に大豆よりイネ科作物の導入効果が高く、特に、スダックス2回すき込み+消毒区では顕著な軽減効果が認められた。

表-4 輪作体系別の病害発生程度

(昭59年, 十和田市)

区番	輪 作 体 系			発生程度(胴部)		販売可能収量 (kg/10a)	備 考
	53年~57年	58年	59年	発 病 率 (%)	発病度		
1	ナガイモ	ナ ガ イ モ	(無) ナガイモ	92.0	79.2	492	スダックス2作すきこみ "
2	ナガイモ	大 豆	(〃) ナガイモ	87.0	51.7	942	
3	ナガイモ	スイートコーン	(〃) ナガイモ	48.0	21.9	2,114	
4	ナガイモ	スダックススダックス	(〃) ナガイモ	50.0	20.0	2,231	
5	ナガイモ	スダックススダックス	(消毒) ナガイモ	23.0	6.9	2,893	

注. 土壌消毒はクロールピクリンを使用

(3) 根菜類に対する有機物の施用反応

根菜類の連続作付けによる地力低下の対策として、現地では有機物資材の施用が積極的に進められている。有機物資材の多くは堆肥であるが、これらは未熟のものが多く、これを多量

に施用することによって、根菜類に生理障害が多くなっているのを、昭和55年から厩肥を中心とした有機物資材の適正施用量を検討した。

1) ダイコンの施用反応

昭和55年に秋どりダイコンに対して(表-5),

表-5 ダイコンの収量調査成績

(昭和55年, 青森畑園試)

区名	項目 施 用 量 (kg/a)	総 収 量 (kg/a)	比 率 (%)	規格別収量 (kg/a・%)				上物率 (%)
				上 物	比 率	下 物	比 率	
無 施 用	0	638.3	100.0	561.5	100.0	76.8	100.0	88.0
	200	889.1	139.3	768.7	136.9	120.4	156.8	86.5
	400	894.2	143.1	749.0	133.4	145.2	189.1	83.8
	600	808.4	126.6	624.8	111.3	183.6	239.1	77.3
	800	722.6	113.2	501.2	89.3	221.4	288.3	69.4
堆 肥	1,000	668.8	104.8	499.6	89.0	169.2	220.3	74.7
	200	705.2	110.5	524.4	93.4	180.8	235.4	74.4
	400	668.8	104.8	429.4	76.5	239.4	311.7	64.2
	600	625.7	98.1	419.5	74.7	206.4	268.8	67.0
	800	590.3	92.5	311.5	55.5	278.4	362.5	52.8
牛 ふ ん も み が ら 堆 肥	1,000	545.3	85.4	279.3	49.7	266.0	346.4	51.2
	200	869.4	136.2	749.5	133.5	119.9	156.1	86.2
	400	786.6	123.2	677.7	120.7	108.9	141.8	86.2
	600	772.0	120.9	593.8	105.8	178.2	232.0	76.9
	800	695.7	109.0	540.5	96.3	155.2	202.1	77.7
け い ふ ん お が く ず 堆 肥	1,000	597.6	93.6	409.3	72.9	188.3	245.2	68.5

牛ふん・もみがら堆肥（中熟），牛ふん・稲わら堆肥（中熟），けいふん・おがくず堆肥（中熟）の適正施用量を検討した。

ダイコンは生育中期からいずれの有機物資材とも施用量が多い区ほど，葉のちぢみや根の褐変などの障害がみられた。したがって，収量は有機物資材の施用量が多い区ほど減収し，上物収量では顕著であった。

有機物資材の多量施用による生理障害の主要な

ものは，横しま症状，穴あき，空洞症等であった。

2) ニンジンの施用反応

昭和56年に秋どりニンジンに対して（表一6），厩肥（未熟・中熟）の適正施用量を検討した。

ニンジンの総収量では施用量が多い程増収した。しかし，厩肥の施用により障害根（岐根，裂根，腐敗根）の発生が多くなり，特に，未熟厩肥の施用では上物収量がいずれも無施用区より劣った。

表一6 ニンジンの収量調査成績

（昭和56年，青森畑園試）

項目 区名	施 用 量 (kg/a)	総 収 量 (kg/a)	比 率 (%)	規格別収量 (kg/a・%)				上物率 (%)
				上 物	比 率	下 物	比 率	
無 施 用	0	300.4	100.0	271.6	100.0	29.8	100.0	90.4
厩 肥 (未 熟)	200	294.8	98.1	265.5	97.8	29.3	101.7	90.1
	400	318.6	106.1	244.9	90.2	73.7	255.9	76.9
	600	375.2	124.9	242.9	89.4	132.3	459.4	64.7
厩 肥 (中 熟)	200	303.4	101.0	297.3	109.5	6.1	21.1	98.0
	400	318.7	105.9	292.4	107.6	26.3	91.3	91.7
	600	405.6	135.0	318.7	117.3	86.9	301.7	78.6

注. ① 厩肥の材料=牛ふん+稲わら ② 堆積期間=未熟3か月，中熟1年

3) バレイショの施用反応

昭和57年にバレイショに対して（表一7），厩肥（中熟）の適正施用量を検討した。

バレイショは生育初期から，厩肥の施用効果が顕著に認められ，上物収量ではa当たり200kg

施用区が10%，600kg施用区が19%，無施用区より増収し，でん粉価も向上した。

なお，a当たり400kg施用区は，生育初期の豪雨により地表面の土砂の流亡が多く，試験継続不能となった。

表一7 バレイショの収量調査成績

（昭57年，青森畑園試）

項目 区名	施用量 (kg/a)	総収量 (kg/a)	比 率 (%)	上 物 収 量 (kg/a)	比 率 (%)	規格別収量 (kg/a)					でん粉 価 (%)
						2 L	L	M	S	規格外	
無 施 用	0	217.2	100.0	201.5	100.0	7.1	72.9	78.6	42.9	15.7	11.2
厩肥(中熟)	200	245.1	112.8	222.5	110.4	45.7	78.3	49.1	49.4	22.6	12.7
	600	277.2	127.7	239.4	118.8	31.4	67.4	66.9	73.7	38.0	12.7

注. 上物収量はS以上。

4) ナガイモの施用反応

昭和57年にナガイモに対して（表一8），厩肥（未熟・中熟）の適正施用量を検討したが，ナガイモは植付後の異常低温により，種イモが腐敗して欠株が多く発生した。欠株率は未熟厩

肥の施用では60%以上で，中熟厩肥でもa当たり400kg以上の施用では50%以上となり，無施用区（30%）より大幅に上回った。したがって，収量は厩肥の施用量による明らかな傾向は認められなかった。

表一8 昭和56年のナガイモの調査成績

（青森畑園試）

区名		項目	イモ長 (cm)	イモ重 (g)	欠株率 (%)	収量 (kg/a)
無 施 用 区			36.9	216.4	30.0	46.6
牛 ふ ん 稲 わ ら (未 熟)	200		35.9	227.0	66.7	23.3
	400		35.1	152.7	63.3	17.3
	600		57.1	536.9	67.5	53.8
牛 ふ ん 稲 わ ら (中 熟)	200		43.2	265.7	23.3	62.7
	400		42.9	276.0	50.0	42.5
	600		51.3	410.7	62.5	47.4

このことから，昭和59年に（表一9），厩肥（中熟），けいふん堆肥，パーク堆肥の適正施

用量について検討した。

総収量は各有機物資材とも，施用量が多くな

表一9 昭和59年度のナガイモの収量調査成績

（青森畑園試）

区名	項目	施用量 (kg/a)	総収量 (kg/a)	比 率 (%)	上物収量 (kg/a)	比 率 (%)	上 物 規 格 別 収 量 (kg/a)					
							4L	3L	2L	L	M	S
堆 肥		200	396.9	100.0	200.1	100.0	103.6	28.2	28.1	20.6	17.3	2.3
	厩 肥 (中熟)	200	376.1	94.8	226.3	113.1	86.8	61.9	24.0	30.3	14.1	9.2
		400	349.9	88.2	157.9	78.9	61.7	40.3	36.8	13.1	5.8	10.2
		600	380.1	95.8	183.6	91.8	111.4	22.0	22.5	14.6	8.6	4.5
けいふん 堆 肥		20	333.7	84.1	210.6	105.2	119.4	37.5	23.2	14.6	7.5	6.3
		40	370.6	93.4	190.2	95.0	102.3	33.7	41.8	6.7	5.7	0
		60	382.6	96.4	282.2	141.0	164.2	34.3	32.9	32.9	5.7	12.2
パ ー ク 堆 肥		20	330.5	83.2	220.4	110.1	104.2	22.4	40.9	35.4	8.4	9.1
		40	347.5	87.6	211.1	105.5	112.2	34.5	19.1	25.3	8.1	11.9
		60	404.1	101.8	163.9	81.9	81.7	17.1	27.2	17.7	8.6	11.6

表-9 (つづき)

項目 区名	施用量 (kg/a)	上物率 (%)	下物収量 (kg/a)	比 率 (%)	下 物 収 量 の 構 成 (kg/a)							
					屑イモ	平イモ	曲イモ	上平イモ	亀裂	褐点	毛穴突起	分岐イモ
堆 肥	200	50.4	196.8	100.0	17.3	116.7	0	0	16.8	5.1	0	40.7
厩 肥 (中熟)	200	60.2	149.8	76.1	17.0	73.9	5.2	0	24.5	0	24.9	4.3
	400	45.1	192.0	97.5	8.3	75.6	10.6	25.7	38.8	0	5.6	27.4
	600	48.3	196.5	99.8	19.2	66.8	19.3	1.9	24.3	0	16.0	49.0
けいふん 堆 肥	20	63.1	123.1	62.6	17.0	40.2	0	10.4	37.3	3.7	7.0	7.7
	40	51.3	180.4	91.7	17.0	83.1	0	0	8.7	0	63.9	7.7
	60	73.8	100.4	51.0	10.5	44.4	2.2	0	12.8	2.1	0	23.4
バ ー ク 堆 肥	20	66.7	110.1	55.9	14.3	61.8	0	0	11.9	0	6.4	15.7
	40	60.7	136.4	69.3	16.8	84.1	2.5	9.3	3.7	6.2	0	14.0
	60	40.6	240.2	122.0	9.6	179.8	0	2.3	42.5	7	0	5.3

注. 厩肥=牛ふん+稲わら, けいふん堆肥=けいふん+もみがら, バーク堆肥=デルマ

ると多収の傾向であったが、厩肥（中熟）及びバーク堆肥では施用量の増加にともない、上物収量、上物率が低下した。

有機物資材の施用による生理障害の発生については、厩肥（中熟）の施用では、分岐イモ、亀裂イモ、毛穴突起イモの発生が多く、分岐イモは施用量の増加にともない多くなる傾向であった。けいふん堆肥の施用では、分岐イモ、毛穴突起イモの発生が多く、とくに、a 当たり60kg 区では分岐イモ発生が多かった。バーク堆肥の施用では、施肥量の増加にともない平イモ、亀裂イモ、褐点イモが多くなる傾向であった。

土壌中の無機態窒素の消長については、厩肥（中熟）では、施用後40～62日は対照の稲わら堆肥区と同程度であったが、84日以降は稲わら堆肥区より多く推移した。けいふん堆肥では、いずれの時期とも高い窒素含有量を示し、特に、施用後40～62日の含有量は、他の有機物資材よ

り多かった。バーク堆肥では、施用後68日まで、は対照区より少なく、その後は対照区と同程度に推移した。

（4）ダイコンに対する土壌改良資材の施用 反応

昭和55年に東北町の現地圃場において、秋どりダイコンに対して（表-10）、土壌改良資材（熔燐、苦土石灰）の施用効果を検討し、56年・57年の2か年はその残効を調査した。

土壌改良資材施用初年目（55年）：ダイコンの収量は改良資材を最も多量に施用した苦土石灰30+P吸5%区を除いて、無施用区より増収した。

施用2年目（56年）：ダイコンの収量は残効が顕著に認められ、改良資材施用区は多収となった。また、改良資材の単用施用区よりも、併用区の苦土石灰10+P吸5%区、苦土石灰20+P吸2.5%区、苦土石灰20+P吸5%区の収量水準が高かった。

表一10 ダイコンの年次別収量比

(昭和55～57年, 東北町)

区 分	年 次 別 収 量 比 (%)	平 均 (%)	跡 地 土 壌			
			有効態磷酸(mg/100g)		置換性石灰(mg/100g)	
C a	P 吸	55年	56年	57年	56年	57年
無施用区		100.0 (683.3)	100.0 (485.7)	100.0 (695.8)	100.0	100.0
—	2.5	112.5	116.7	88.8	106.0	106.0
10	—	105.2	126.3	97.7	109.7	109.7
10	2.5	116.2	127.2	105.2	116.2	116.2
10	5	110.5	141.4	98.4	116.8	116.8
20	2.5	105.6	141.6	98.9	115.4	115.4
20	5	105.6	136.9	101.9	111.8	111.8
30	2.5	105.2	133.9	95.3	111.5	111.5
30	5	99.7	124.4	104.7	109.6	109.6

注. ① C a は若土石灰を施用 ② 磷酸資材は熔磷施用

③ () 内の数字は総収量 kg/a

施用3年目：改良資材施用区と無施用区のダイコンの収量差は少なかった。各処理別の収量については、P吸5%改良条件では苦土石灰多用による増収効果は若干認められたが、P吸2.5%改良条件では明らかでなかった。

以上の結果、ダイコンに対する土壤改良資材の施用効果については、施用2年目までは増収効果が高いが、3年目ではほとんど効果が認められなかった。また、3か年の平均収量でみると、土壤改良資材の施用量による収量差は、熔磷ではP吸2.5%施用区が、苦土石灰ではa当たり10kg施用区がやる優る傾向であった。

3 研究成果の現地適応上の問題点

青森県北部上北地域に展開する根菜類を主体にした野菜産地の定着には、基幹作物であるナガイモの連作障害回避のために、輪作体系の確立が急務となっている。一方、輪作体系内では有機物資材や土壤改良資材の合理的な施用によ

る地力増強対策が必要である。

ナガイモは長期に連作すると、土壤病原菌(褐色腐敗病等)の発生が多くなる。発生した土壤病原菌は、土壤中から消滅するのに長い年数を要するので、他作物との輪作体系をはかり予防に徹することが基本となる。

輪作体系を組む場合には、いくつかの特性を異にする作物を効果的に組合せる必要があり、輪作体系におけるナガイモの前後作物としては、土壤病原菌の性質から表一11のような作物が考えられる。

野菜に対する有機物の施用については、近年、土づくりの重要性が理解されて、施用が多くなりつつある。有機物の施用は単に栄養供給というだけでなく、土壤の構造を団粒化し、物理的性質の改善に役立っている。しかし、C/N比の低い有機物(クローバ、オーチャードグラス、野菜の茎葉等)及び未熟な有機物の施用は、ナガイモの土壤病原菌に栄養を与え増殖を促すこ

表-11 土壌病害からみた他作物の良否

A. 前後作として病菌密度を増加させる作物
ダイズ、クローバ、インゲン、ヤマウド
B. 前後作として病原密度を低下させる作物
ムギ類、スイートコーン、イネ科緑肥作物 (スダックスなど)
C. 前後作として病原密度が変わらない作物
ニンニク、カボチャ、カブ、シュンギク、 ミョウガ、キュウリ、メロン、スイカ、パ レイショなど

注. なお、ニンジン、ゴボウについては、本県において病原性のある菌が存在し、前後作物として不適な畑もあるので注意する。

とになる。また、根菜類に未熟な有機物を多量に施用すると、根部に生理障害が発生して、商品化率を低下させるので、有機物の施用には腐熟した良質のものを利用することが大切である。

根菜類に対する有機物の施用量については、これまでの試験例から、厩肥等の未熟なものは10a当たり2t、腐熟したもので3～4tが限度と推察される。

土壌改良資材の施用については、火山灰土壌では施用効果が明らかである。輪作体系の関連から、合理的な土壌改良を進めることが大切で

ある。

このような研究成果の「東北町」における波及効果についてみると、野菜の作目構成はナガイモ、ダイコン、パレイショ、ニンジン等、商品作目の種類が多様化し、これらの作目と飼料作物や緑肥作物を組合せた輪作体系の普及定着が期待されつつある。

一方、昭和58年度の野菜に対する有機物の施用面積割合は、パレイショ69.2%、ニンジン66.7%、ナガイモ66%、ハクサイ76.5%、ニンニク88.2%で、施用面積割合の向上がみられる。

有機物の入手は、畜産農家からの稲わらと交換した厩肥が41.7%、自家の水田や家畜から産出されたもの36.7%、購入するもの10.8%、共同で生産するもの6.5%、無償のもの4.3%で、厩肥は堆積して腐熟したものの施用が多くなりつつある。

このように、「東北町」は野菜産地の安定的な定着の方向に進んでいる。今後の問題としては、野菜は根菜類が主体を占めている現状から、畜産農家との連携による飼料畑と野菜畑の交換利用や気象的にはヤマセが強い地域であるので、冷涼な気象に耐え得る作物選定、作型検討、雨よけ栽培、土づくり等を含めた総合的な経営確立を図る必要がある。