

クロルピクリンおよびカーバムナトリウム塩液剤処理が コンニャク畑土壌の硝酸化成等に及ぼす影響

齋藤祐一

要 旨

群馬県内コンニャク畑土壌の硝酸化成作用及び窒素無機化に及ぼす土壌消毒の影響を保温静置培養法により評価した。クロルピクリン処理はカーバムナトリウム塩液剤処理に比較して土壌の硝酸化成作用は長期間抑制され、土壌の窒素無機化量はわずかに増加した。

結 言

群馬県のこんにゃくいも収穫量は全国第一位であり、県西部、北部の中山間地域における基幹作物となっている¹⁾。同地域に広く分布する浅間火山や榛名火山の火山灰を母材とする粗～中粒質の土壌は通気性がよく透水性が大きい²⁾性質を有し、初期生育時期(6月)に降雨による湿害の影響を受けやすいとされるコンニャク³⁾に適した土壌といえる。反面、土壌の自然肥沃度は低く養分溶脱のおそれが高いため、コンニャクの養分吸収量が多いとされる開葉期(7月10日頃)から9月初旬の時期に²⁾土壌中養分含量が不足しないよう基肥に緩効性肥料を使用するなど施肥方法を工夫する必要がある。

コンニャク栽培においてクロルピクリンによる土壌消毒は連作障害等への対策技術として効果が大きく⁴⁾広く使用されてきたが、劇物であるクロルピクリンの使用低減に向け、代替技術の検討が進められている。普通物であるカーバムナトリウム塩液剤(商品名「キルパー」)は、クロルピクリンに劣らない防除効果を持つ土壌消毒剤として期待される。しかし、クロルピクリン使用時には無消毒時や他薬剤使用時に比較してコンニャク収量が高くなるとの報告がある^{4) 5)}。カーバムナトリウム塩液剤についてはすでに県内各地で使用されているが、生産者の間には同剤を使用した場合にクロルピクリン使用時に劣らない収量が得られるという評価がある一方、葉色が淡くなりクロルピクリン使用時より収量が低下すると

いう評価もある。カーバムナトリウム塩液剤使用時にもクロルピクリン使用時と同等の収量を安定して確保できるようになれば、薬剤の代替がより進むものと考えられる。

薬剤変更による収量差を生じる原因として、土壌消毒が土壌の硝酸化成作用に影響を及ぼし、土壌中無機態窒素の組成や含量が変化することが考えられる。すなわち、薬剤の殺菌作用により硝酸化成菌の活動が抑制され、土壌中の無機態窒素のうち硝酸態窒素が増加せずアンモニア態窒素が蓄積する^{5) 6)}。この抑制の程度が薬剤によって異なる結果として土壌中無機態窒素の組成に差を生じ、さらに硝酸態窒素が降雨により溶脱され土壌の無機態窒素含量に差を生じる可能性が考えられる^{6) 7)}。また、薬剤の土壌バイオマス等に対する作用の差により、土壌の窒素無機化量に差を生じる可能性も考えられる。

そこで、県内コンニャク畑土壌を用いた室内実験(保温静置培養法)により、クロルピクリン及びカーバムナトリウム塩液剤処理が土壌の硝酸化成作用や窒素無機化量に及ぼす影響について評価、比較した。

試験方法

試験は2017、2018、2019年度に、群馬県農業技術センター本所(伊勢崎市)において、県内コンニャク産地から採取した土壌試料(表1)を用いて実施した。土壌試料は、各ほ場の1箇所から、作土(耕深まで)を50kg程度採取した(ほ場名Kc1のみ土壌診断を併せて実施したため5箇所から集約)。試料は

本報告の一部は日本土壌肥料学会 2021 年度関東支部大会(千葉大会)でポスター発表した。

表1 土壌試料の一覧表

試験年度	試料名 ^a	地域名	土壌分類 ^b	採取日	目標含水比 ^c	備考 (聴き取り調査結果など)
2017	Kc1-1	渋川市	未熟黒ボク土	2017年4月10日	0.34	群馬県農業技術センターこんにやく特産研究センター内のほ場
	Sb1-1	渋川市	未熟黒ボク土	2016年12月1日	0.34	2016年作時キルパー処理。同じ耕作者の他の畑より生育やや劣る。土壌消毒前に汚泥発酵肥料「団粒」の風乾粉砕物を10g/袋添加(「団粒」施用量240kg/10a、窒素8.2・リン酸15・カリ5.5kg/10aに相当) ^d
	Sb2-1	渋川市	未熟黒ボク土	2016年12月15日	0.30	2016年作時キルパー処理。同じ耕作者の畑のなかでも生育良好。土壌消毒前に汚泥発酵肥料「団粒」の風乾粉砕物を10g/袋添加 ^d
	An1-1	安中市	未熟黒ボク土	2016年12月15日	0.30	2016年作時キルパー処理。同じ耕作者の他の畑より生育やや劣る
	An2-1	安中市	未熟黒ボク土	2016年12月15日	0.26	2016年作時キルパー処理。同じ耕作者の畑のなかでも生育良好
	Tm1-1	富岡市	未熟黒ボク土	2016年12月1日	0.34	コンニャク作況の調査ほ場
	Sw1-1	昭和村	未熟黒ボク土	2016年12月1日	0.33	コンニャク作況の調査ほ場
	Sw2-1	昭和村	未熟黒ボク土	2016年12月1日	0.32	2016年作時キルパー処理。同じ耕作者の他の畑より生育やや劣る。土壌消毒前に堆肥(ペレット)「レオグリーン特号」の風乾粉砕物を7g/袋添加(施用量140kg/10a、窒素4.6・リン酸4.6・カリ1.8kg/10aに相当) ^d
	Sw3-1	昭和村	未熟黒ボク土	2016年12月15日	0.34	2016年作時キルパー処理。同じ耕作者の畑のなかでも生育良好。土壌消毒前に堆肥(ペレット)「レオグリーン特号」の風乾粉砕物を7g/袋添加 ^d
2018	Kc1-2d	渋川市	未熟黒ボク土	2018年4月12日	0.25	Kc1-1と同じほ場から採取。土壌消毒前に試料を2分割しKc1-2dと2wとしてそれぞれ左の含水比を目標に水分を調整。含水比0.25は強くにぎるとくずれやすいかかたまりになる、0.32はしっかり固まる程度
	Kc1-2w				0.32	
	An1-2	安中市	未熟黒ボク土	2018年4月19日	0.30	An1-1と同じほ場から採取。
	Nm1-1d	沼田市	未熟黒ボク土	2018年4月12日	0.25	水はけが悪いとされるほ場。土壌消毒前に試料を2分割しNm1-1dと1wとしてそれぞれ左の含水比を目標に水分を調整。含水比0.25は強くにぎるとくずれやすいかかたまりになる、0.32はしっかり固まる程度
Nm1-1w	0.32					
2019	Sb1-2	渋川市	未熟黒ボク土	2019年3月1日	0.34	Sb1-1と同じほ場から採取
	Sb2-2	渋川市	未熟黒ボク土	2019年3月1日	0.30	Sb2-1と同じほ場から採取
	Tm1-2	富岡市	未熟黒ボク土	2019年3月13日	0.34	Tm1-1と同じほ場から採取
	Sw1-2	昭和村	未熟黒ボク土	2019年3月13日	0.33	Sw1-1と同じほ場から採取
	Sw2-2	昭和村	未熟黒ボク土	2019年3月13日	0.32	Sw2-1と同じほ場から採取 2019年は緑肥作物を栽培
	Sw3-2	昭和村	未熟黒ボク土	2019年3月13日	0.34	Sw3-1と同じほ場から採取 2019年は野菜を栽培、堆肥施用後

a)(ほ場名)－(採取回数等を示す枝番)で示した。

b)土壌分類は包括的土壌分類第一次試案に基づく群名までの分類。土壌図及び作土土壌試料の分析結果(表2)から推定した。

c)目標含水比は備考欄に特記した場合を除き最大容水量の60%として設定した⁸⁾。

d)2017年度の試料に添加した資材(「団粒」「レオグリーン特号」)は試料採取先ほ場で2016年作の際に土壌消毒前に施用された資材を同様に施用した。

表2 土壌試料の化学性分析結果

試料名	リン酸 吸収係数	全炭素含量 (%)	pH (H ₂ O)	EC (mS/cm)	可給態リン酸 (mg/100g)	CEC (me/100g)	交換性塩基 (mg/100g)		
							CaO	MgO	K ₂ O
Kc1-1	980	2.9	6.2	0.13	64	20	239	42	50
Sb1-1	920	2.3	6.4	0.12	267	21	348	22	23
Sb2-1	590	2.1	6.5	0.13	171	16	299	18	22
An1-1	1060	2.2	6.9	0.06	43	23	419	38	58
An2-1	690	1.7	6.4	0.08	75	18	231	24	44
Tm1-1	1160	2.1	6.3	0.11	57	21	337	20	24
Sw1-1	580	2.4	6.3	0.09	160	18	272	30	20
Sw2-1	490	2.5	6.5	0.16	319	18	341	38	28
Sw3-1	610	3.3	6.5	0.19	377	21	427	47	46
Nm1-1	1410	4.1	6.0	0.14	27	26	349	41	36
【参考】 土壌診断基準値 (群馬県、コンニャク)	-	-	6.0~6.5	0.2以下	20~60	-	314	64	56

(交換性塩基はCEC 20meの場合)

ポリエチレン袋 (厚さ 0.1mm) に入れ、袋の口を閉じ試験時まで冷蔵 (約 5°C) 保存した。

各土壌試料を常温に戻し、土壌試料ごとにそれぞれ約 10~16kg (約 0.05 m³の作土重量に相当) を 3 点ずつ分取し、1 点を 1 つの試験区として 3 つの試験区を設け、それぞれ以下の処理をおこなった。まず、2018 年の試料 Kc1-2d と Kc1-2w、Nm1-1d と Nm1-1w は、全ての試験区について表 1 に示す含水比を目標に水分調整をおこなった。その他の試料は水分調整をしなかった。水分の測定は 105°C20 時間以上乾燥後の重量変化による。「クロルピクリン処理区 (以下、略称: CP)」は、ポリエチレン袋 (厚さ 0.1mm) に入れた土壌試料中に「クロルピクリン錠剤」を 1 錠押し込み、「カーバムナトリウム塩液剤処理区 (略称: MS)」はプラスチック製容器「タフブネ 80」に土壌試料を広げ「キルパー」3ml を小型スプレーで全体に噴射しスコップでよく混合しポリエチレン袋 (厚さ 0.1mm) に入れ、それぞれ袋の口をマイカ線で縛り密閉した。「無処理区 (略称: NT)」は土壌試料を薬剤処理せずポリエチレン袋に入れ密閉状態にならないよう袋の口を緩く閉じた (通常の作物栽培では無消毒の場合シートで被覆しないことから、無処理の場合に太陽熱土壌消毒のような効果が生じないように上記の処置とした)。袋はコンテナ「サンテナー B#50」1 個に 1 袋ずつ納め屋外軒下に積み 11~15 日間放置した。消毒期間は、2017 年は 4 月 25 日~5 月 10 日、2018 年は 5 月 31 日~6 月 11 日、2019 年

は 5 月 8 日~5 月 22 日である。消毒期間最終日に全てのポリ袋を開放し、1 日以上おいてからプラスチック製容器「タフブネ 80」内で混合、約 1.5kg を縮分採取し、30°C に設定した送風乾燥機によりふるい作業が可能な程度まで試料水分を調整後、網目ふるい (目開き 2mm) を通してれきや粗大有機物を除き、未風乾細土試料を調製した。以上の処理は、無反復でおこなった。処理期間中に試料保管場所で測定した温度の記録を図 1 に示す。

調製した未風乾細土試料は、硝酸化成能 (アンモニア酸化能) 分析法⁸⁾ を参考に以下のとおり培養した。試料を「UM サンプル瓶」(ガラス製、100ml 容) に乾土換算で 10g 分取し試薬特級硫酸アンモニウム水溶液を窒素 (N) として 0.8mg 相当量加え、さらに純水を加えて試料水分を表 1 に示す含水比を目標に調整し、サンプル瓶開口部をポリエチレンフィルムで覆い、恒温機内に静置して暗条件で培養した。恒温機の温度設定は、2017 年度は硝酸化成能 (アンモニア酸化能) 分析法⁸⁾ に従い 30°C とし、2018 及び 2019 年度は県西部、北部の中山間地域の 5~7 月の日平均気温に近い 20°C での培養とした。0、1、2、4、6、8、12 週間後 (2017 年度は 0、4、8 週間後) に土壌のアンモニア態窒素含量及び硝酸態窒素 (亜硝酸態窒素を含む) 含量を 2M 塩化カリウム液抽出、水蒸気蒸留法により測定した。1 測定時につき培養サンプル瓶 2 個 (2017 年度は 3 個) を分析し 2 回分析の平均値を算出、無機態窒素含量 (アンモニア態窒素含量と硝

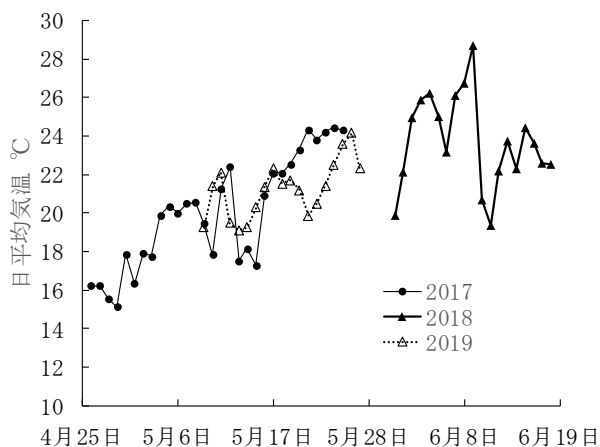


図1 処理期間中の試料保管場所の温度

注) 温度ロガー (HIOKI3632) は土壌消毒期間から培養開始まで試料近くに直射日光を避け設置。20分または1時間間隔で測定し日平均気温を算出した。

表3 AN/MN % の経時変化

試験年度	試料名	処理	AN/MN %						
			0	1	2	4	6	8	12 (週後)
2017	Kc1-1	CP	86	-	-	50	-	3	-
		MS	88	-	-	2	-	3	-
		NT	79	-	-	1	-	3	-
	Sb1-1	CP	72	-	-	56	-	2	-
		MS	62	-	-	1	-	2	-
		NT	64	-	-	1	-	2	-
	Sb2-1	CP	84	-	-	81	-	0	-
		MS	73	-	-	1	-	1	-
		NT	77	-	-	1	-	1	-
	An1-1	CP	86	-	-	1	-	2	-
		MS	80	-	-	1	-	2	-
		NT	83	-	-	2	-	2	-
	An2-1	CP	85	-	-	73	-	2	-
		MS	85	-	-	2	-	2	-
		NT	81	-	-	2	-	3	-
	Tm1-1	CP	87	-	-	54	-	20	-
		MS	88	-	-	1	-	3	-
		NT	85	-	-	2	-	1	-
	Sw1-1	CP	80	-	-	68	-	2	-
		MS	72	-	-	1	-	1	-
		NT	73	-	-	1	-	1	-
	Sw2-1	CP	82	-	-	40	-	3	-
		MS	68	-	-	4	-	2	-
		NT	72	-	-	4	-	3	-
Sw3-1	CP	82	-	-	21	-	2	-	
	MS	64	-	-	2	-	2	-	
	NT	68	-	-	2	-	2	-	
Kc1-2d	CP	87	86	84	87	86	84	67	
	MS	89	86	76	33	3	1	3	
	NT	79	67	25	2	2	1	2	
Kc1-2w	CP	90	87	85	66	9	4	2	
	MS	89	86	75	14	0	2	3	
	NT	78	64	25	2	0	2	2	
An1-2	CP	92	87	69	6	3	0	3	
	MS	84	62	1	1	1	3	2	
	NT	87	48	0	3	2	0	1	

表3 AN/MN % の経時変化 (続き)

試験年度	試料名	処理	AN/MN %							
			0	1	2	4	6	8	12 (週後)	
2018	Nm1-1d	CP	89	89	87	88	88	86	89	
		MS	90	87	86	80	65	46	7	
		NT	83	73	56	25	2	4	3	
	Nm1-1w	CP	90	90	87	88	88	86	71	
		MS	90	89	86	65	20	3	4	
		NT	83	71	49	5	2	3	2	
2019	Sb1-2	CP	68	68	66	66	62	55	21	
		MS	65	51	22	3	1	2	2	
		NT	62	40	7	4	0	2	1	
	Sb2-2	CP	74	74	74	73	73	73	60	
		MS	71	55	23	4	1	2	2	
		NT	69	37	5	1	0	2	4	
Tm1-2	CP	91	92	89	88	66	30	13		
	MS	92	88	64	3	1	4	3		
	NT	88	76	34	4	1	2	2		
Sw1-2	CP	81	82	80	76	79	78	56		
	MS	72	49	10	3	0	2	2		
	NT	73	40	3	2	0	3	2		
Sw2-2	CP	84	83	84	82	81	78	48		
	MS	74	48	10	1	0	2	2		
	NT	78	40	4	3	1	2	1		
Sw3-2	CP	70	72	72	67	48	21	1		
	MS	43	3	2	1	0	1	1		
		NT	27	2	2	2	0	1	1	

備考 ウィルコクソンの符号順位と検定により、20°Cで培養した2018及び2019年度試料11点について培養8週後の処理CPとMSのAN/MN %の差を検定したところ、危険率5%で有意差が認められた。

酸態窒素含量の割合) に占めるアンモニア態窒素含量の割合 (以下、AN/MN %と記す) を求めた。なお、培養期間中おおむね2週間おきに表1の含水比を目標に純水を補給して試料水分を調整した。

なお、土壌試料について別途風乾細土試料を調整しリン酸吸収係数その他土壌化学性の各項目 (表2) を分析した (各ほ場の初回採取試料のみ分析した)。

結果

土壌試料の化学性分析結果を表2に示す。

硝酸化成作用について、「カーバムナトリウム塩液剤処理区 (MS)」では4~8週間後にAN/MN %がほぼゼロになり無機態窒素のほとんどが硝酸態窒素となっていた。「クロルピクリン処理区 (CP)」のAN/MN %の減少は、2017年度のAn1-1を除く全ての試料についてNTやMSより遅く、8~12週間後においてもAN/MN %の高い試料がみられた (表3)。

土壌の窒素無機化量 (無機態窒素含量の経時的増加) は、処理CPとMSで土壌消毒処理による差が認められたが、土壌からの窒素無機化量が多いSw3-2を除きその差は1mg/100g程度であった (表4)。

表4 無機態窒素含量の経時変化

試験年度	試料名	処理	無機態窒素含量 (mg/100g乾土)						
			0	1	2	4	6	8	12
2017	Kc1-1	CP	11	-	-	13	-	15	-
		MS	11	-	-	12	-	15	-
		NT	11	-	-	12	-	14	-
	Sb1-1	CP	14	-	-	15	-	19	-
		MS	14	-	-	15	-	19	-
		NT	14	-	-	15	-	19	-
	Sb2-1	CP	13	-	-	14	-	16	-
		MS	11	-	-	15	-	16	-
		NT	11	-	-	13	-	14	-
	An1-1	CP	11	-	-	12	-	13	-
		MS	10	-	-	11	-	12	-
		NT	10	-	-	11	-	12	-
	An2-1	CP	11	-	-	12	-	13	-
		MS	10	-	-	13	-	12	-
		NT	10	-	-	11	-	13	-
	Tm1-1	CP	11	-	-	11	-	11	-
		MS	10	-	-	11	-	12	-
		NT	9	-	-	11	-	12	-
Sw1-1	CP	12	-	-	14	-	15	-	
	MS	12	-	-	13	-	14	-	
	NT	11	-	-	13	-	15	-	
Sw2-1	CP	13	-	-	15	-	17	-	
	MS	12	-	-	15	-	16	-	
	NT	11	-	-	14	-	16	-	
Sw3-1	CP	14	-	-	17	-	20	-	
	MS	13	-	-	17	-	19	-	
	NT	12	-	-	17	-	19	-	
Kc1-2d	CP	10	11	12	12	12	12	12	
	MS	11	10	11	11	11	11	11	
	NT	11	11	11	11	11	11	11	
Kc1-2w	CP	11	11	11	12	11	12	12	
	MS	11	11	11	11	11	11	12	
	NT	10	10	10	10	11	11	11	
2018 An1-2	CP	10	10	11	11	11	11	12	
	MS	10	9	10	10	10	11	11	
	NT	9	9	10	10	10	10	11	
Nm1-1d	CP	10	11	12	12	12	12	12	
	MS	10	10	10	10	10	10	10	
	NT	10	10	10	10	10	11	11	
Nm1-1w	CP	12	12	11	13	13	13	13	
	MS	10	10	11	11	10	11	11	
	NT	10	10	10	10	11	11	11	
Sb1-2	CP	14	14	15	15	15	16	16	
	MS	13	13	14	15	15	15	16	
	NT	13	13	14	15	15	15	15	
Sb2-2	CP	12	12	13	13	13	14	14	
	MS	13	12	13	13	13	13	14	
	NT	12	11	12	13	13	13	14	
2019 Tm1-2	CP	10	10	11	11	11	11	11	
	MS	9	10	10	10	10	11	11	
	NT	10	10	9	10	10	10	11	
Sw1-2	CP	11	12	12	13	13	14	14	
	MS	11	12	12	12	13	13	13	
	NT	11	11	11	12	12	13	13	

表4 無機態窒素含量の経時変化 (続き)

試験年度	試料名	処理	無機態窒素含量 (mg/100g乾土)						
			0	1	2	4	6	8	12
2019	Sw2-2	CP	11	11	12	12	12	12	
		MS	11	11	11	12	12	13	
		NT	11	10	11	11	11	12	12
	Sw3-2	CP	31	33	34	37	39	42	45
		MS	20	23	25	29	32	35	40
		NT	31	34	37	45	47	51	52

備考 対応のあるt検定により、20°Cで培養した2018及び2019年度試料11点について培養8週後の処理CPとMSの無機態窒素含量の差を検定したところ、危険率5%で両者の平均値に有意差が認められた。

考 察

供試した土壌試料には、群馬県のコンニャクの土壌診断基準に比較して可給態リン酸含量が多く交換性苦土 (MgO) 及び加里 (K₂O) 含量の少ないものがあったが、コンニャク畑土壌の現状⁹⁾ から特異な土壌ではないと考えられる (表2)。

培養試験の結果からほぼ全ての土壌試料でカーバムナトリウム塩液剤処理に比較してクロルピクリンを処理したときに硝酸化成の進行が遅れた。このことから、クロルピクリンはカーバムナトリウム塩液剤より強く硝酸化成菌の活動を抑制し土壌消毒後の硝酸化成作用の回復を遅らせる作用が大きいと考えられた。

さらに、施肥～種芋植付け時期の5月上旬からコンニャクの窒素吸収が多くなる開葉期の7月上旬まで (約8週間) の産地の気温に近い20°Cで培養した2018及び2019年度の結果では、8週間後のAN/MN%に多くの試料で差が見られた。よって、コンニャクの窒素吸収量の多くなる時期にクロルピクリンを処理したときとカーバムナトリウム塩液剤を処理したときとで土壌中の無機態窒素組成に差を生じ、さらに実際のほ場ではアンモニア態窒素より土壌への吸着が弱い硝酸態窒素が降雨により溶脱されるために土壌の無機態窒素含量に差が生じ、コンニャクの生育に影響する可能性が考えられる (表3)。

また、土壌からの窒素無機化量については、窒素無機化量の多い試料 (Sw3-2) を除きクロルピクリン処理時とカーバムナトリウム塩液剤処理時の窒素無機化量の差はわずかであったがクロルピクリン処理時の方が多かった。平山らはコンニャクの大麥被覆栽培において窒素追肥をおこなう場合の窒素施肥量は4kg/10aで十分効果があったと報告している¹⁰⁾。状況によっては、本試験結果で認められた窒素無機

化量の差(窒素 1mg/100g 程度:作土重量 200kg/m²のとき窒素 2kg/10a)もコンニャクの生育に影響を与える可能性がある(表4)。

その他、2018年に土壌水分の差を比較した Kc1-2d と Kc1-2w、Nm1-1d と Nm1-1w の結果から、いずれも d(目標含水比:0.25)より w(目標含水比:0.32)の硝酸化成作用の回復が早かった(表3)。消毒時だけでなく培養時の水分にも差がある条件での比較であるが、土壌消毒時の水分の違いが薬剤の効果に影響した可能性が考えられ¹¹⁾、この点については、今後更なる検討が必要である。

なお、ほ場 Sb1 と 2、An1 と 2、Sw2 と 3 は、それぞれ同じ耕作者がキルパー処理後コンニャクを栽培した結果、ほ場間で生育の違いが見られたとの聴き取り調査結果に基づき試料として選定した(表1)が、本試験結果からは生育の違いの原因と考えられるような差異を見いだすことはできなかった。

本試験結果から推定されたクロルピクリン処理からカーバムナトリウム塩液剤処理への薬剤変更によって生じ得る土壌の無機態窒素組成や含量の差を埋めるためには、コンニャクの窒素吸収に適した溶出パターンの緩効性肥料を選択するほか、窒素の増肥や適当な時期に尿素や硫安などの速効性のアンモニア態窒素を含む肥料を追肥することが対策として考えられる¹⁰⁾。窒素増肥や追肥の効果の検証は今後の課題であるが、コンニャクでは窒素増肥が過度になると減収につながるとの報告^{2) 5)}があり留意する必要がある。

一方、山賀ら⁵⁾はコンニャクの窒素施用量を増減した試験結果からクロルピクリンの生育助長作用には窒素施用量では補えない効果があるとしており、クロルピクリン処理による増収の原因が窒素に限らない可能性も考えられる。また、柏倉ら⁴⁾はクロルピクリン処理によりコンニャク作物体の各種養分濃度が高まり吸収量が増加した試験結果について、クロルピクリンが土壌中の有機物や無機物に作用し各種養分が放出されることによると考察している。特定の養分が可給態としては土壌中に微量しか存在せずそのために作物の健全な生育が制限される場合には薬剤処理による養分放出の効果は大きいと考えられ、窒素以外の養分の影響についても今後検討が必要である。

謝 辞

本試験の実施にあたり、現地の聴き取り調査や土壌試料の採取について、こんにゃく生産者の皆様、群馬県農政部技術支援課普及指導室、各農業事務所普及指導課、及び農業技術センターの職員各位に助言と協力を頂いた。ここに記して厚く感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 群馬県農政部農政課編. 2021. 令和3年度 群馬の農業. 群馬県. 前橋. 8
- 2) 柏倉康光. 1988. コンニャク栽培の安定化に関する土壌肥料的研究. 群馬農業研究 A 総合. 5: 1-136
- 3) 群馬県特作技術研究会編. 2006. 新特産シリーズ コンニャク—栽培から加工・販売まで—. 社団法人農山漁村文化協会. 東京. 86-88
- 4) 柏倉康光ら. 1980. 土壌消毒がコンニャクの養分吸収に及ぼす影響について. 群馬県農業試験場報告. 20: 31-38
- 5) 山賀一郎ら. 1967. こんにゃくの連作障害対策に関する研究 第 I 報 クロルピクリンの土壌消毒効果 (5) 土壌消毒と窒素施用量に関する試験. 群馬県農業試験場報告. 6: 73-77
- 6) 日高 醇. 1963. クロルピクリンによる土壌消毒とその肥料的効果の原因. 土と微生物. 5: 17-25
- 7) 野口純隆・吉野 実. 1965. 土壌消毒畑における窒素施用法の問題点とその対策. 農業および園芸. 40: 1437-1438
- 8) 土壌環境分析法編集委員会編. 1997. 土壌環境分析法. 博友社. 東京. 157-160
- 9) 鹿沼信行・小笠原まり. 2020. 群馬県内のコンニャク畑土壌の理化学性. 群馬県農業技術センター研究報告. 17: 39-40
- 10) 平山 孝ら. 2002. 麦被覆栽培におけるコンニャク肥大期の窒素追肥効果. 東北農業研究. 55: 87-88
- 11) 牧野孝宏ら. 1986. クロルピクリンの土壌中における拡散とうね内処理によるイチゴ萎黄病の防除. 静岡県農業試験場研究報告. 31: 23-30

齋藤：クロロピクリンおよびカーバムナトリウム塩液剤処理がコンニャク畑土壌の硝酸化成等に及ぼす影響

(Key Words : Chloropicrin, Carbam Sodium Salt Solution, Konjak, Nitrification, Nitrogen Mineralization)

Effects of Chloropicrin Treatment and Carbam Sodium Salt Solution Treatment on Nitrification, etc., of The Soil of Konjak Fields

Yuichi SAITO

Summary

The effects of soil disinfection on the nitrification and nitrogen mineralization of the soil of konjak fields in Gunma Prefecture were evaluated by incubation method. The chloropicrin treatment inhibited the nitrification of the soil for a longer period and slightly increased the amount of nitrogen mineralization in the soil, compared to the metam sodium salt solution treatment.