

PCNB及びクロールピクリンの土壤処理が ハクサイの生育と病害発生に及ぼす影響

中山 昌 明

信州大学農学部園芸生産利用学講座

野菜の連作障害に対する防除策として、これまでに種々の面から多くの方法がとられてきている。その一つに薬剤による土壤処理の方法がある。使用薬剤の種類は、ハクサイの場合に限ってみると、PCNB、クロールピクリン、デイトラベックス、バスアミド、ダコソイルなどがある。

これら薬剤を使って行われた現地試験の結果^(1,2,3)によると、強度の汚染圃場ではクロールピクリン（被覆処理）以外の薬剤では十分な効果をあげることは難しい。春秋2期作の場合、春作のみの処理では秋作への効果は低く、春秋2回の処理が必要である。などの点を明らかにしている。

本研究は、ネコブ病汚染圃場においてPCNB（ペンタクロールニトロベンゼン）及びクロールピクリンの土壤処理の影響をハクサイについて、1984～1985年の2か年間（2作）、信州大学農学部附属野辺山農場において行った結果をまとめたものである。

実験材料及び方法

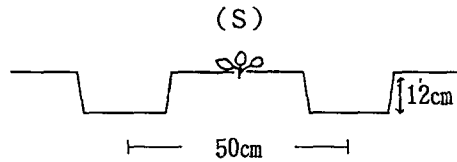
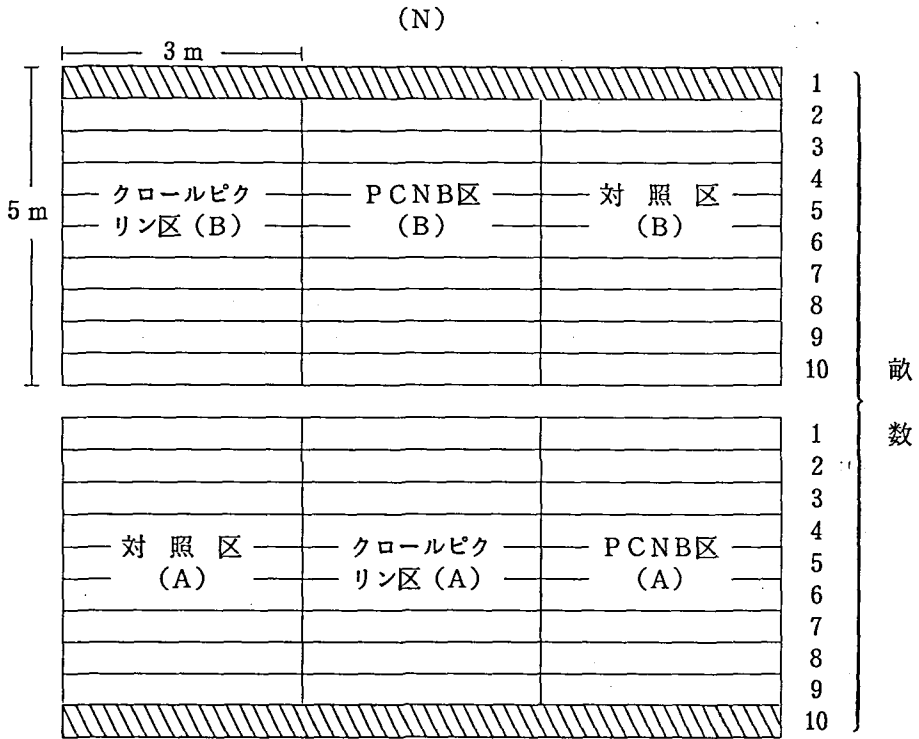
1. 1984年度（1作目）の実験

耕種概要：品種は“耐病60日”を用い、これを直は栽培した。は種は6月21日に、間引きは7月10日に、収穫は8月2、3日に行った。畝幅は50cm、株間は約30cmとし、黒のポリフィルムで全面を被覆した。施肥は6月9日に全量基肥でスミカエース（N：12%、P₂O₅：14%、K₂O：10%）をa当り16kg全層に混入した。

区の設定：PCNB区、クロールピクリン区及び対照区の3区を設け、各区それぞれ2反復（A及びB）とした。1区当りの面積は30m²（A及びB各5m×3m=15m²）とした。区の配置及び畝の構成は第1図に示すとおりである。

薬剤の処理は、PCNBは6月9日にエヌビー粉剤（20%含有）でa当り3kgを全層に混入した。クロールピクリンは6月9日にポリマルチの上から25cm×30cmの間隔で2ml当てかん注した。かん注の深さは約15cmとした。

1区当りの栽植本数は第1表に示す。ただし、外側に位置する2畝（第1図で斜線の入った畝）を除いた栽植本数である。



第1図 区の配置及び畝の構成.

第1表 栽植本数 (1作目. 1984).

区	A	B	合計
対 照	88	90	178 (13)
P C N B	87	86	173 (23)
クロールピクリン	86	89	175 (22)

() 内は7月10日 (は種20日後) に補植した株数を示す。

調査：は種1か月後 (7月20日) に、外側に位置する2畝からそれぞれ7株ずつ各区ごとに抜き取り葉数、葉幅、葉長及び全生体重を測定した。またネコブ病の発生株を数えた。

収穫時 (は種74日後) に、生存株についてネコブ病の発生株率及び発病度、軟腐病の発生株率並びに根部重量を調べた。ネコブ病の発病度はネコブの発達程度によって5段階に分けて記録し、次式によって算出した。

$$\text{発病度} = \frac{\Sigma (\text{程度別発病株数} \times \text{発病程度指数})}{\text{調査株数} \times 5} \times 100$$

発病程度別指数

1. 支根にコブがわずか着生している。
2. 支根にコブが中程度着生している。
3. 支根にコブが多量に着生している。
4. 主根にまでコブが認められる。
5. 支根及び主根にコブが多量に着生している。

軟腐病は、根元を切除して切断面の変色の有無によって判定した。

また、各区のA及びBに属する株の中から、軟腐病に侵されていない生育の比較的良好な株をそれぞれ10株ずつ（1区20株）選び、球重及び外葉重を測定した。

2. 1985年度（2作目）の実験

耕種概要：品種は前年度と同様に“耐病60日”を用い、これを移植栽培した。定植は7月6日に、収穫は8月27日に行った。定植苗はソイルブロックで15日間育成したものをを用いた。畝幅は60cm、株間は約30cmとし、黒のポリフィルムで全面を被覆した。施肥は前年度と同様に行った。

区の設定：前年度設定した位置にPCNB区、クロールピクリン区及び対照区をそれぞれ設定した。

薬剤の処理は6月27日に前年度と同様な方法で行った。ただしクロールピクリンの処理は30cm×30cmの間隔で行った。

各区の栽植本数は第2表に示す。

第2表 栽植本数（2作目.1985）.

区	A	B	合計
対 照	76	79	155
P C N B	76	75	151
クロールピクリン	78	76	154

調査：収穫時（定植52日後）に前年度と同様な方法で行った。

結果及び考察

1984年度（1作目）

は種1か月後の生育及びネコブ発病生株数を示したのが第3表である。生育は薬剤処理によって明らかに促進された。これを全生体重で比較すると、対照区の100に対し、PCNB区が114、クロールピクリン区が192となり、クロールピクリン区の促進効果が特に高かった。ネコブ病の発生株数は対照区に1株だけ認められた。

第4表は収穫時における球重、外葉重、球重+外葉重及び外葉重/球重を示したものである。

第3表 PCNB及びクロールピクリン処理が、は種1か月後のハクサイの生育及びネコブ病発生に及ぼす影響（1作目, 1984）.

区	* 調査 株数	葉 数	最大葉幅 cm	最大葉長 cm	全生体重 g	ネコブ病発 生株数(%)
対 照	14	10.1±1.2	13.9±0.8	23.8±1.0	73.8± 7.9	1 (7.1)
P C N B	14	10.1±0.9	14.3±0.8	24.6±1.4	83.8±10.2	0 (0)
クロールピクリン	14	11.1±1.1	17.4±1.0	28.1±1.5	141.4±21.8	0 (0)

*各区ともA及びBの外側の畝（第1図の斜線の入った畝）からそれぞれ7株を採取した。

第4表 PCNB及びクロールピクリン処理が収穫時のハクサイの球重及び外葉重に及ぼす影響（1作目, 1984）.

区	* 調査株数	球 重 g	外 葉 重 g	球重+外葉重 g	外葉重/球重	
対 照	A	10	1854±238	415± 81	2269±240	0.22
	B	10	1844±270	494±107	2338±348	0.27
	合 計	20	3698±508	909±188	4607±588	0.49
平 均		1849±254	455± 94	2304±294	0.25	
P C N B	A	10	1959±249	504±185	2463±315	0.26
	B	10	1933±326	451± 62	2384±357	0.23
	合 計	20	3892±575	955±247	4847±672	0.49
平 均		1946±288	478±124	2424±336	0.25	
クロール ピクリン	A	10	2345±432	626±205	2971±424	0.27
	B	10	2260±395	594±227	2845±529	0.26
	合 計	20	4605±427	1220±432	5816±953	0.53
平 均		2303±414	610±216	2908±477	0.27	

±：標準偏差 *各区ともA及びBの株の中で比較的生育良好なものを選んだ。

いずれの重量もクロールピクリン区及びPCNB区が大であった。これを球重+外葉重で見ると、PCNB区が対照区の5%増、クロールピクリン区が26%増であった。

このように、薬剤処理、特にクロールピクリン処理によって、初期生育（第3表）のみならず収穫時の生体重も増大することが示された。筆者らはアスター（*Callistephus chinensis*）の連作障害対策として、クロールピクリンによる土壌処理の影響を調べているが、本実験で示されたとはほぼ同様な処理効果が生育面に現れている（未発表）。

この原因としては、1)直接的に生育を阻害する土壌病原菌の密度低下、2)微生物の死滅分解による土壌中の可給態養分の増加、3)微生物密度の相対的低下にともなう養分競合の緩和などが考えられる。

第5表は収穫時における生存株のネコブ病及び軟腐病の発生状態を示したものである。ネコブ病発生株率では、両薬剤区とも対照区の約4分1～5分の1に減少した。また発病度ではPCNB区は対照区の約5分の1に、クロールピクリン区は約8分の1に低下した。これらのこ

とから、両薬剤ともネコブ病の発生に対し抑制効果のあることがわかった。ネコブ病の発生と根重との関係については、発病の高い対照区のAの根重が、発病度の低い同区Bのそれよりわずか大であった以外は、明らかではなかった。これはネコブの発病度が全体的に低かったためと考えられる。

軟腐病発生株率はクロールピクリン区が41%で、対照区の16%、PCNB区の19%より高かった。これは第3及び4表からもうかがえるように、クロールピクリン区の株が過繁茂気味になったためではないかと考える。

第5表 PCNBおよびクロールピクリン処理が収穫時のハクサイのネコブ病及び軟腐病の発生に及ぼす影響（1作目, 1984）。

区	調査株数	ネコブ病				軟腐病		
		株数	株率 %	発病度	根重 g	株数	株率 %	
対 照 {	A	63	11	17.5	5.4	29.3	11 (1)	17.5
	B	68	17	25.0	12.9	32.2	10	14.7
合 計 平 均		131	28	42.5	18.3	61.5	21	32.2
			14.0	21.3	9.2	30.8	10.5	16.1
PCNB {	A	61	2	3.3	1.4	31.6	16 (1)	26.2
	B	63	5	7.9	2.0	31.1	7	11.1
合 計 平 均		124	7	11.2	3.4	62.7	23	37.3
			3.5	5.6	1.7	31.4	11.5	18.7
クロール ピクリン {	A	51	1	2.0	0.4	36.6	20 (1)	39.2
	B	66	4	6.1	1.8	36.4	28 (1)	42.4
合 計 平 均		117	5	8.1	2.2	73.0	48	81.6
			2.5	4.1	1.1	36.5	24.0	40.8

() 内はネコブ病を併発していた株数を示す。

1985年度（2作目）

85年度のクロールピクリン区は処理してから定植するまでの日数（10日）が不足したために、定植した大部分の株に葉害を生じ、初期生育が著しく遅れた。

収穫時の球重、外葉重、球重+外葉重及び外葉重/球重を示したのが第6表である。球重では、対照区とクロールピクリン区の差はほとんどなかったが、外葉重では明らかにクロールピクリン区が大であった。これは球重に対する外葉重の比率からも知れるように、クロールピクリン区の初期生育の遅れが関係しているように思われる。PCNB区の球重+外葉重は、対照区のそれより約8%増加し、前年度の5%をやや上回った。

第7表は収穫時の生存株のネコブ病及び軟腐病の発生状態を示したものである。ネコブ病の発生株率では、対照区が最も高く、全調査株数の約80%に発生が認められた。クロールピクリン区は13%の株に発生したが、発生株率は最も低かった。PCNB区は区の設定位置（A及びB）によって発生株率に著しい差がみられたが、平均では約50%の株に発生した。発病度は発

生株率が高い区ほど高かった。また、根の重量は発病度の高い区ほど大であった。
軟腐病の発生株率はPCNB区が23%で最も高く、対照区が12%で最も低かった。

第6表 PCNB及びクロールピクリン処理が収穫時のハクサイの
球重及び外葉重に及ぼす影響（2作目、1985）。

区	* 調査株数	球 重	外 葉 重	球重+外葉重	外葉重/球重	
		g	g	g		
対 照 {	A	10	2553±249	717±166	3270±283	0.28
	B	10	2261±270	580±114	2841±294	0.26
	合 計	20	4814±519	1297±280	6111±577	0.54
	平 均		2407±260	649±140	3056±289	0.27
PCNB {	A	10	2573±226	708±150	3281±285	0.28
	B	10	2623±233	714±181	3337±242	0.27
	合 計	20	5196±459	1422±331	6618±527	0.55
	平 均		2598±230	711±166	3309±264	0.28
クロール ピクリン {	A	10	2449±201	784±169	3233±250	0.32
	B	10	2261±271	824±254	3085±291	0.36
	合 計	20	4710±472	1608±423	6318±541	0.68
	平 均		2355±236	804±212	3159±271	0.34

±：標準偏差 *各区ともA及びBの株の中で比較的生育良好なものを選んだ。

第7表 PCNB及びクロールピクリン処理が収穫時のハクサイの
ネコブ病及び軟腐病の発生に及ぼす影響（2作目、1985）。

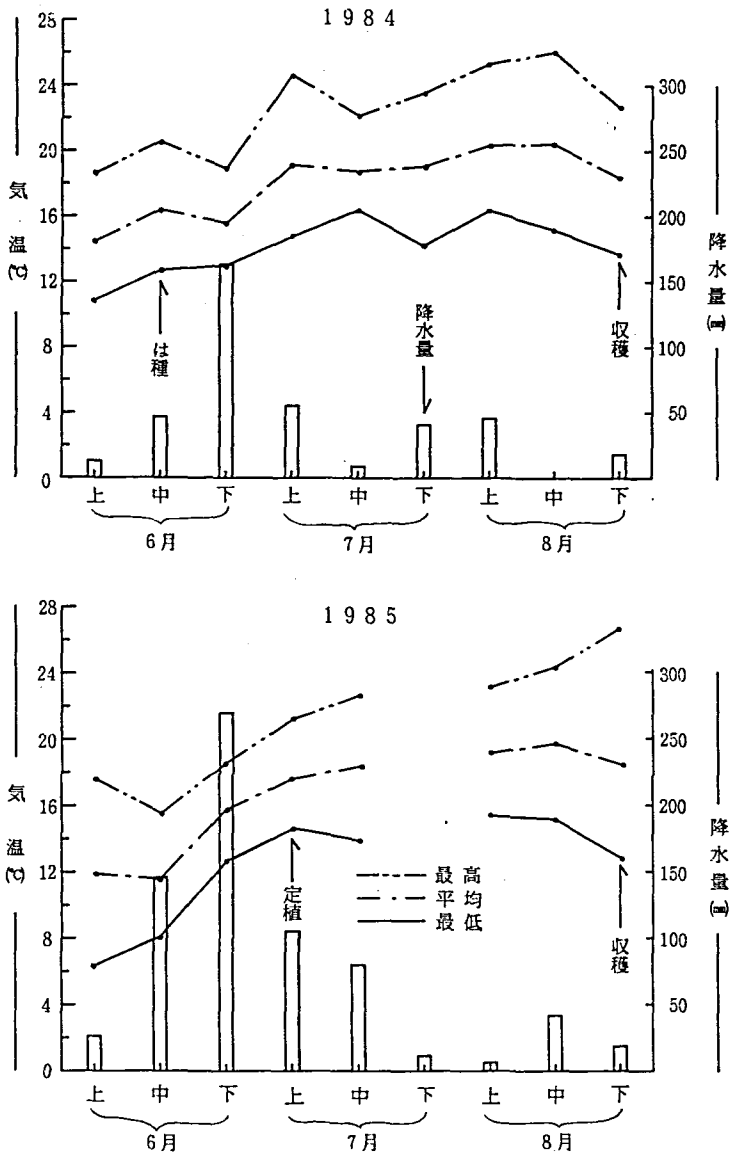
区	調査株数	ネ コ ブ 病				軟 腐 病		
		株数	株率 %	発病度	根 重 g	株 数	株率 %	
対 照 {	A	53	37	69.8	40.8	70.2	5 (3)	9.4
	B	63	54	85.7	46.7	134.6	9 (7)	14.3
	合 計	116	91	145.5	87.5	204.8	14	23.7
	平 均		45.5	77.8	43.8	102.4	7	11.9
PCNB {	A	53	15	28.3	14.7	39.3	14 (2)	26.4
	B	54	38	70.4	42.6	56.7	10 (9)	18.5
	合 計	107	53	98.7	57.3	96.0	24	44.9
	平 均		26.5	49.4	28.7	48.0	12	22.5
クロール ピクリン {	A	62	6	9.7	2.5	39.6	13 (1)	21.0
	B	60	10	16.7	4.0	43.9	9 (1)	15.0
	合 計	122	16	26.4	6.5	83.5	22	36.0
	平 均		8.0	13.2	3.3	41.8	11	18.0

() 内はネコブ病を併発していた株数を示す。

84年度と85年度の比較

ネコブ病のみに限定すると、84年度に高い発生株率及び発病度を示した区は、85年においても同様な傾向を示した。また、85年度のクロールピクリン区の発病度は84年度のその3倍であるのに対し、PCNB区は約17倍に達した。このことは、PCNBを連用した場合、処理効果が著しく低下することを示している。

第2図は両年度の実験期間中の気温及び降水量を示す。平均気温は6月中旬から7月上旬にかけて85年度が84年度に比べてやや低かった。降水量は6月中旬から7月中旬にかけて85年度が著しく多かった。



第2図 実験期間中の気温及び降水量 (長野県気象月報 1984~85).

以上両年度の結果から、ネコブ病対策としてはPCNBよりもクロールピクリン処理が高い安定した効果を示すことがわかった。

今後、汚染圃場の主要病原菌の密度と使用薬剤の種類との関係、大規模圃場におけるクロールピクリンの安全かつ効果的な使用法の確立が望まれる。

要 約

ネコブ病汚染圃場に対するPCNB及びクロールピクリンの土壌処理が、ハクサイの生育と病害発生にいかに関与するかを確かめるために、1984～1985年、信州大学農学部附属野辺山農場において実験を行った。

結果は以下に示すとおりである。

1 両薬剤処理によって生育の促進効果が認められた。特にクロールピクリン処理において効果が高かった。

2 両薬剤処理によってネコブ病の発生株率及び発病度は抑えられたが、特にクロールピクリン処理の抑制効果が高く、かつ安定していた。軟腐病に対する効果は、年度による発病株率の変動が大きく、一定の傾向を捕えることはできなかった。

参 考 資 料

- 1 長野県. 1984. 昭和59年度野菜連作障害対策・作柄安定推進会議資料, 1～112.
- 2 長野県. 1985. 野菜連作障害総合対策事業昭和59年度調査成績書, 1～75.
- 3 長野県. 1985. 野菜連作障害総合対策指針, 1～90.