

農薬等を混入したソイルブロック及び 貝化石のハクサイ根こぶ病防除効果

有馬 博*・高橋敏秋**

信州大学農学部

アブラナ科作物の根こぶ病は、土壌 pH の修正と PCNB 剤などの使用によって防除することが可能であるが、農薬の多量施用による弊害が懸念されている。

そこで、本実験では、薬剤の施用範囲と量を限定するとともに施用方法を簡便化することを目的として、各種の農薬等を混入させたソイルブロックで育苗したハクサイを栽培し、これの根こぶ病防除効果を検討した。なお、この実験には貝化石を施した圃場を使用し、本病に対する貝化石の効果についても判定した。

本研究は、1984年度文部省特定研究の指定により、信州大学農学部園芸農学科が行った「中部高冷地における作物の連作障害に関する研究」の一環として実施したものである。

I 1984及び1985年に共通な実験材料及び方法

本実験は1984から1985の2か年にわたって信州大学農学部附属野辺山農場（長野県南佐久郡南牧村野辺山、標高1351m）で行った。1985年は1984年の実験結果にもとづき、実験方法を一部変更した。

供試圃場は腐植に富むシルト壤土で、根こぶ病が多発していたため、1981年と1982年に第1表のごとく貝化石（富山県産）を全層施肥し、貝化石施用区を設けた。各区の面積は112.3㎡（14.4m×7.8m）である。

第1表 供試圃場の貝化石施用量（t/10a）

区 名	無施用区	2 t 区	4 t 区	10 t 区
貝化石施用量（1981）	0	2	2	5
（1982）	0	0	2	5
土壌 pH	6.3	6.9	7.1	7.5
“ EC（mS/cm）	0.05	0.08	0.13	0.23

注：pHとECは1984年秋に測定した。

この供試圃場へは堆きゅう肥を施さず、複合肥料（スミカエース2号：18-21-15%）を10a当たり107kg（19.2-22.4-16.0kg/10a）全層施肥したのち、中心間距離50cmの台形うねを作り、黒色ポリエチレンフィルムで全面マルチした。

* 附属農場 ** 園芸生産利用学講座

育苗用ブロックの製造にはコバシSMB550S型機を使用した。ソイルブロックの素材及びその混合量はミキサー1バッチ当たり、腐埴に富むシルト壤土（クロールピクリン処理済）20ℓ，ピートモス30ℓ，育苗用配合肥料（4-12-5.5%）100g，熔成リン肥100gとした。

これに各種の薬剤や肥料（後記）を2ないし3濃度水準で混合し、ソイルブロック区を作った。なお、これらのほか消石灰を1バッチ当たり130g混合したが、石灰類を含む肥料を添加した区については、その含有量にもとづき減量した。

供試品種はタキイ交配耐病60日ハクサイで、6月下旬に各ソイルブロック区へ播種し、ビニールハウス内の水稲用育苗箱で2週間育苗したのち、7月上旬に貝化石施用区4区へうね幅50cm，株間30cmに定植した。すなわち、実験区は貝化石区（1984年 2水準，1985年 4水準）と農薬等を混合したソイルブロック区（1984年 20区，1985年 8区）の2元配置にした。

収穫調査は8月下旬に行い、下記により根こぶ病発病指数を判定するとともに株を解体して各部の重量を測定した。

根こぶ病発病指数 : 全く発病が認められないものを0とし
発病激甚なものを5とする6段階指数

II 1984年の実験

1. 実験材料及び方法

1984年のソイルブロックは1辺35mmの正立方体（体積42.9cm³）に成形した。

第2表はソイルブロックに混合した農薬または肥料名とそれらの混合量である。区内名の数字はソイルブロック1個への農薬等の混合量を、ソイルブロック1個の上面面積12.25cm²当たりの散布量とみなして、これを10a当たり施用量（kg）に換算したものである。

表内へB土壌改良剤と記したものは黒色の粒混じりの粉末でバクテリア土壌活性剤として、またS液剤と記したものは黒緑色の液体で根こぶ病に有効だとして市販されているものであるが、成分等の表示はなされていない。また、ポーライトはアルカリ分35%と表示された砂状の貝化石肥料である。

第2表 ソイルブロックに混合した農薬または肥料名とそれらの混合量及びソイルブロックのpHとEC

区名	ミキサー1バッチ 当たり混合量(g)		ソイルブロックの pHとEC	
	左の薬剤等	消石灰	pH	EC (mS/cm)
標準:消石灰 - 0	-	0	6.2	1.51
: " - 217	-	130	6.6	1.70
石灰窒素 - 100	60	97	6.8	1.60
" - 200	120	64	6.9	1.57
" - 400	240	0	7.1	1.65
ポーライト -1000	600	0	7.0	1.29
" -2000	1200	0	7.3	1.58

ポ ー ラ イ ト	-4000	2400	0	7.4	1.62	
P C N B 粉 剤	- 100	60	130	6.6	1.05	
"	- 200	120	130	6.7	1.30	
"	- 400	240	130	6.7	1.50	
T P N 粉 剤	- 100	60	130	6.7	1.30	
"	- 200	120	130	6.8	1.38	
"	- 400	240	130	6.8	1.70	
PCNB-150+TPN	- 50	PCNB 90	TPN 30	130	6.7	1.50
"-100+ "	- 100	" 60	" 60	130	6.8	1.40
"- 50+ "	- 150	" 30	" 90	130	6.7	1.70
B 土 壤 改 良 剤	- 100	60	0	6.2	1.36	
"	- 200	120	0	6.1	1.61	
"	- 400	240	0	6.3	2.18	
S 液 剤	- 250	24	130	6.6	1.52	
"	- 500	12	130	6.6	1.71	
"	-1000	6	130	6.7	1.31	

使用した肥料のうち、石灰窒素、ポーライト及びB土壌改良剤はソイルブロック作製の2週間前に土やピートモスへ混合し、灌水しておいた。

は種は6月22日、定植は7月6日、収穫調査は8月23から25日に行った。

2. 実験結果及び考察

1) 各ソイルブロック区の出芽率

第2表に示した各ソイルブロック区における耐病60日ハクサイの出芽率を、播種後7日目に調査した。第3表はその結果であるが、出芽に異状が認められた区だけを標準区と比較して示した。石灰窒素とB土壌改良剤は、は種に先だって前処理をしておいたにもかかわらず、出芽が不良であった。その他の各区は97.9~99.4%の出芽率で順調に生育した。

第3表 農薬等を混合したソイルブロック区の出芽率

区 名	出芽率 (%)	出 芽 状 況
標 準 : 消石灰 - 0	98.6	斉 一
" : " - 217	99.0	"
石 灰 窒 素 - 100	97.9	著しく不斉一
" - 200	0.0	出芽せず
" - 400	0.0	"
B 土 壤 改 良 剤 - 100	98.6	ほぼ斉一
" - 200	97.5	やや不斉一
" - 400	97.1	不斉一 子葉の黄変あり

注：播種 6月22日 調査 6月29日 調査数 1区 512株

2) 貝化石施用区及びソイルブロック区別の発病株数, 発病指数及び結球重
第4表は表記の項目についての調査結果である。

第4表 貝化石施用区及びソイルブロック区別の発病株数, 発病指数及び結球重
(調査日 8月23~25日 調査株数 1区15株)

区名	貝化石無施用区			貝化石4t区		
	発病株数 (株)	発病指数	結球重 (g)	発病株数 (株)	発病指数	結球重 (g)
標準:消石灰 - 0	15	4.5	815	15	2.6	1065
: " - 217	15	4.1	938	14	2.0	1029
石灰窒素 - 100	15	4.0	861	15	4.1	905
ボーライト - 1000	15	4.6	752	15	3.3	984
" - 2000	15	4.2	832	15	3.9	981
" - 4000	15	3.7	820	14	3.0	1016
PCNB粉剤 - 100	15	3.1	877	15	2.1	973
" - 200	15	2.8	853	14	1.9	1145
" - 400	15	2.2	745	14	2.1	1078
TPN粉剤 - 100	15	2.5	853	13	1.2	1030
" - 200	15	2.9	1163	11	1.4	1215
" - 400	15	2.4	933	12	1.5	1211
PCNB-150+TPN - 50	14	2.7	1052	12	1.6	1340
" - 100+ " - 100	14	3.1	948	14	1.8	1185
" - 50+ " - 150	15	3.3	1093	14	2.2	1309
B土壌改良剤 - 100	15	3.0	991	13	2.3	1181
" - 200	15	3.6	811	12	1.9	1108
S液剤 - 250	15	4.0	798	15	3.3	962
" - 500	15	3.5	903	15	3.4	1009
" - 1000	15	4.7	824	15	3.9	968
平均	14.9	3.4	893	13.9	2.5	1085

供試圃場では毎年根こぶ病が多発していて, この実験においても試験区全面に発病し, 後期には軟腐病も発生した。

ソイルブロック区間ではPCNB剤及びTPN剤を混合した区の発病が少なかったが混合量の多少による差には一定の傾向がみられなかった。この効果は実用的には不十分ではあるが, 病原菌の密度が低い圃場では発病を遅らせるのに有効ではないかと推察された。

また, 平均欄の数値から知られるように, 貝化石無施用区と貝化石4t区の間にも発病差がみられた。

III 1985年の実験

前年の実験結果から、圃場への貝化石施用量が根こぶ病の発病に差を生ずるであろうと推察されたこと、及びソイルブロックを大きくすればPCNB剤などの混合効果がより明らかになるのではないかと考えられたことから下記の実験を行った。

1. 実験材料及び方法

前年のソイルブロックは1辺が35mm（体積42.9cm³）であったが、この実験では45mm（体積91.1cm³）とした。両者の体積比は約1:2.1である。

また、前年は貝化石施用区のうち、無施用区と4t区を比較したが、この実験では無施用区、2t区、4t区及び10t区の4区について比較した。

供試した農薬はPCNB剤とTPN剤で、前年と同様にソイルブロックの上面面積から混合量を決定した。すなわち、1辺35mmのものの上面面積は12.25cm²であるが、45mm場合は20.25cm²であって、後者に対する農薬混合量は前者の1.65倍となった。設定したソイルブロック区名と農薬混合量は第5表のとおりである。

播種は6月27日、定植は7月10日、収穫調査は8月28日に行った。育苗、定植及び調査方法等は前年と同様である。

2. 実験結果及び考察

第5表その1、その2及び第1図は実験結果である

第5表 貝化石施用区及びソイルブロック区別の発病株数、発病指数及び結球重
(調査日 8月28日 調査株数 1区20株)

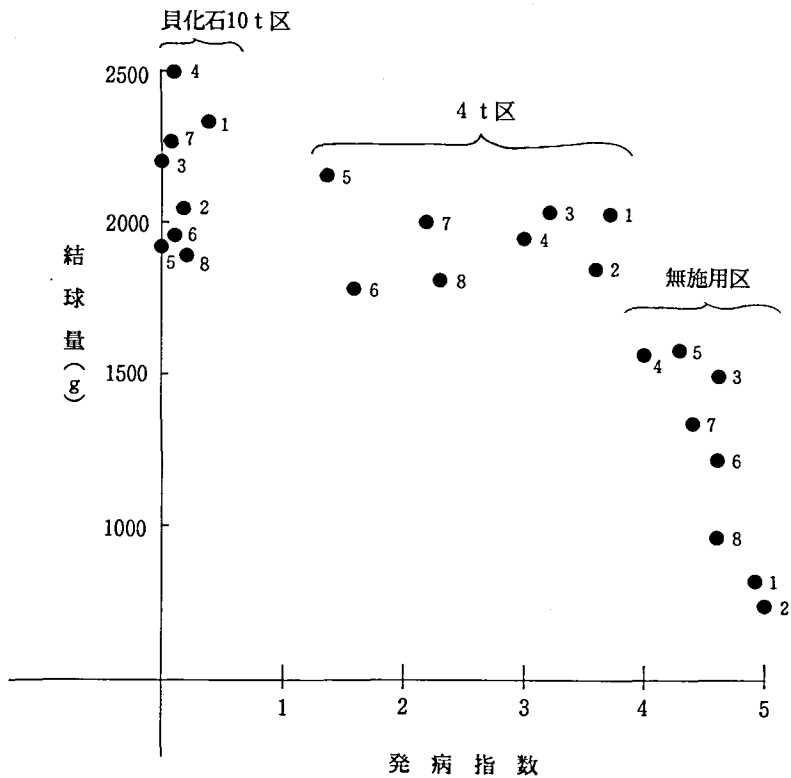
その1

No	区名	貝化石無施用区			貝化石2t区		
		発病株数 (株)	発病指数	結球重 (g)	発病株数 (株)	発病指数	結球重 (g)
1	標準：消石灰 -200	20	4.9	837	20	4.9	1421
2	“ : “ -400	20	5.0	754	20	4.2	936
3	PCNB粉剤 -200	20	4.6	1502	20	3.9	1538
4	“ -400	20	4.0	1572	20	4.1	1343
5	TPN粉剤 -200	20	4.3	1591	20	4.6	1102
6	“ -400	20	4.6	1220	20	4.3	929
7	PCNB-300+TPN -100	20	4.4	1350	17	3.3	1490
8	“ -100+ “ -300	20	4.6	967	20	4.4	1222
平均		20.0	4.6	1224	19.6	4.2	1248

その2

No	区名	貝化石 4 t 区			貝化石 10 t 区		
		発病株数 (株)	発病指数	結球重 (g)	発病株数 (株)	発病指数	結球重 (g)
1	標準:消石灰 -200	20	3.7	2028	5	0.4	2329
2	: " -400	20	3.6	1847	1	0.2	2057
3	PCNB粉剤 -200	20	3.2	2048	0	0.0	2199
4	" -400	20	3.0	1955	2	0.1	2503
5	TPN粉剤 -200	14	1.4	2158	0	0.0	1912
6	" -400	13	1.6	1794	1	0.1	1960
7	PCNB-300+TPN -100	17	2.2	2002	1	0.1	2264
8	" -100+ " -300	18	2.3	1815	2	0.2	1892
平均		17.8	2.5	1968	1.5	0.1	2140

第1図は第5表のうち、貝化石無施用区、4 t 区、及び10 t 区について発病指数と結球重の関係を示したものである。2 t 区は無施用区とプロットの大部分が重複するため図から除外した。なお、プロットに付けた数字はソイルブロック区の番号である。



第1図 貝化石施用量区及びソイルブロック区の発病指数と結球重
注: 図内の数字は第5表内の区名のNoと同じ

1985年のハクサイの生育は前年より順調で、根こぶ病にともなって発生する軟腐病も少なかった。

根こぶ病は貝化石区間では著しい発病差を示し、貝化石の施用量の多い区ほど被害が少なかった。ソイルブロック区間の発病差はそれより小さかったが、貝化石無施用区では薬剤を混合させた区の結球重が増加し、貝化石4 t区では発病指数が低下した。

この実験に用いたソイルブロックは1辺が45mmの大型であったが、これで栽培した株には直播株に生ずるような直根が見られず、細根がソイルブロックから放射状に発生した。そして、PCNB剤やTPN剤を混合した区では消石灰だけの区と異なり、ソイルブロック内の根には根こぶ病がほとんど発生せず、それより外の部分では顕著に発生した。しかし、り病によって枯死した株はなかった。このことから、ソイルブロックに含ませたPCNB剤やTPN剤の効力はソイルブロック内に限られるものの、発病を遅らせ、被害を軽減するのに有効であろうと推察された。

ほ場への貝化石の多量施用は根こぶ病防除に有効であるが、経費と施用労力についての検討が必要であり、また、多量施用による土壌への影響について長期的な調査が必要であろう。