

おが屑堆肥の施用と土壌病害

(第2報) おが屑堆肥の連用がダイコン根部 黒変症の発生に及ぼす影響¹⁾

金 磯 泰 雄 ・ 黒 島 忠 司

(徳島県農業試験場)

緒

言

近年の野菜栽培地帯では作目の集団化、連作化が進み、各地で土壌病害あるいは原因不明の連作障害の発生が増加してきている。これらの解決策としてはクロルピクリン剤など薬剤による土壌消毒等が行なわれることも多いが、一方では地力維持、品質向上などの面から土壌への有機物施用の必要性がとり上げられることも多い。しかし、従来より使用されてきた稲わらを主原料とする堆肥はコンパインの普及等から原料の確保が難しくなり、それに代っておが屑を家畜糞尿と混合した、いわゆるおが屑堆肥が生産され、販売されるようになった。このおが屑堆肥の施用が土壌微生物相に及ぼす影響については加藤ら(1980)が触れている程度で報告例は少なく、また土壌病害発生との関連については重光(1977)が拮抗微生物を入れて試験しているがなお不明な点も多い。そこで筆者ら(1981)は白絹病菌などの主要な土壌病原菌がおが屑堆肥堆積発酵過程でほぼ死滅することを確認し、おが屑堆肥自体による土壌病原菌伝搬のおそれがないことを報告した。

ダイコンの根部黒変症、すなわち横しまあるいは亀裂褐変等については、その発生原因として *Rhizoctonia solani* (柏木ら, 1977; 松本ら, 1979) *Aphanomyces raphani* (井本ら, 1979) *Pythium* sp. (若井田ら, 1973) 等があげられているように糸状菌とする報告が多い。しかし過湿の害(花田, 1981)が主要な因をなしている報告もあり、特に横しまについてはD-D剤の処理で増加するなど薬害の場合もみられる(大林ら, 1979)。また高圧殺菌土で栽培したダイコンにも横しま類似症状が出現する(油本ら, 1979)などその原因は未だ不明な点が多く、現在もなお的確な防除対策が講じられていないのが実情である。そこで、筆者らは横しまの発生生態を検討した結果、おが屑堆肥の連用により横しまあるいは亀裂褐変等の根部黒変症の発生が軽減し、また土壌の排水改良を併用すると2年の連用で十分な軽減効果が期待できるという知見をえたので、その結果について報告する。なお、この結果は一連のおが屑堆肥連用試験から得られたものである。

本試験を遂行するに当たり種々のご教示を下された当農試山本勉場長に深く感謝する。

-
- 1) Effect of application of compost from mixtures of cattle excreta and sawdust to soil-borne disease.

II. Effect of successive application of compost from mixtures of cattle excreta and sawdust on the blackening syndrome on the root surface of Japanese radish.

By Yasuo KANAISO and Tadashi KUROSHIMA.

Proc. Assoc. Plant Protec. Shikoku, No.17: 51 ~ 64 (1982).

試 験 方 法

1. 供試ほ場及び耕種概要

試験ほ場は第1表に示した通りで、おが屑堆肥はいずれも3か月以上堆積発酵したものを供試した。また、各ほ場とも対照の無施用区は同一ほ場内に設け、病原菌等の接種は行なわなかった。

第1表 試験区の構成

供試ほ場	土 性	処 理 方 法	おが屑堆肥施用量累計 (t / 10a)		
1	埴 壤 土	堆肥を連用	0	3 0	1 0 0
2	砂 壤 土	排水改良後堆肥を連用	0	1 5	
3	埴 壤 土	〃	0	1 5	

ほ場1へのおが屑堆肥の施用は1974年秋冬作から1979年夏作に至る10作の毎作付前に10a当たり3t及び10～15tを施し、累計はそれぞれ30t及び100tとなった。

ほ場2及び3へは1976年冬の排水改良後、1977年秋及び1978年春にそれぞれ10a当たり7.5tずつ計15tを施した。排水改良処理はトレンチャーで75cm幅の間隔に深さ50～60cmの溝を掘り、その中へ樹皮を入れて覆土した。

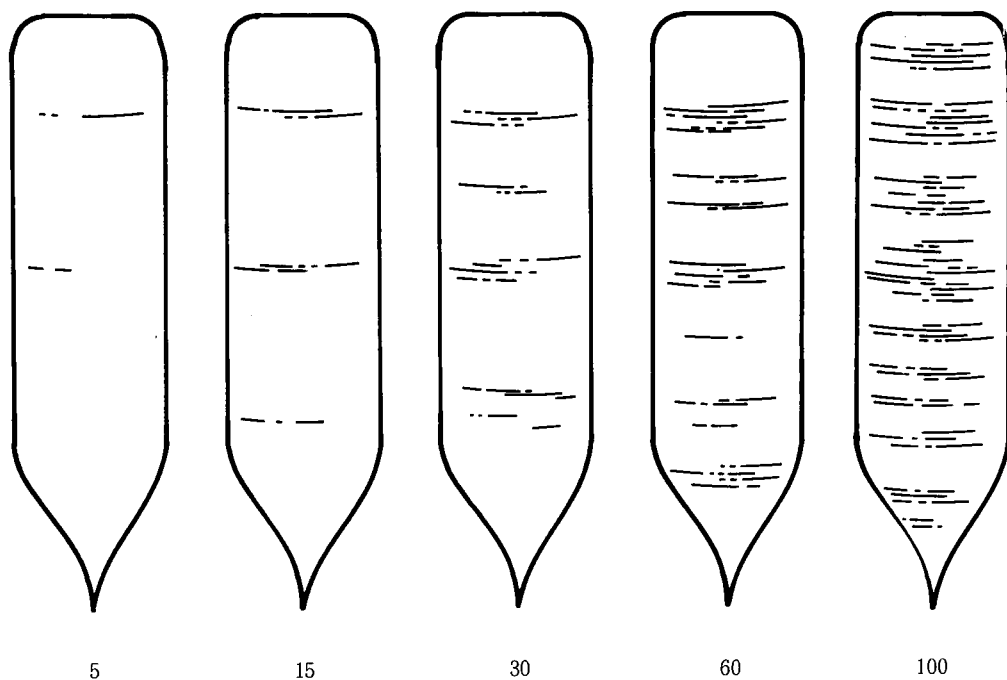
各ほ場における耕種概要は第2表に示した。肥培管理は元肥として10a当たりCDU化成120kg及び苦土石灰150kgを、追肥としてNK化成60kgを2～3回に分けて施した。

第2表 ダイコンの耕種概要

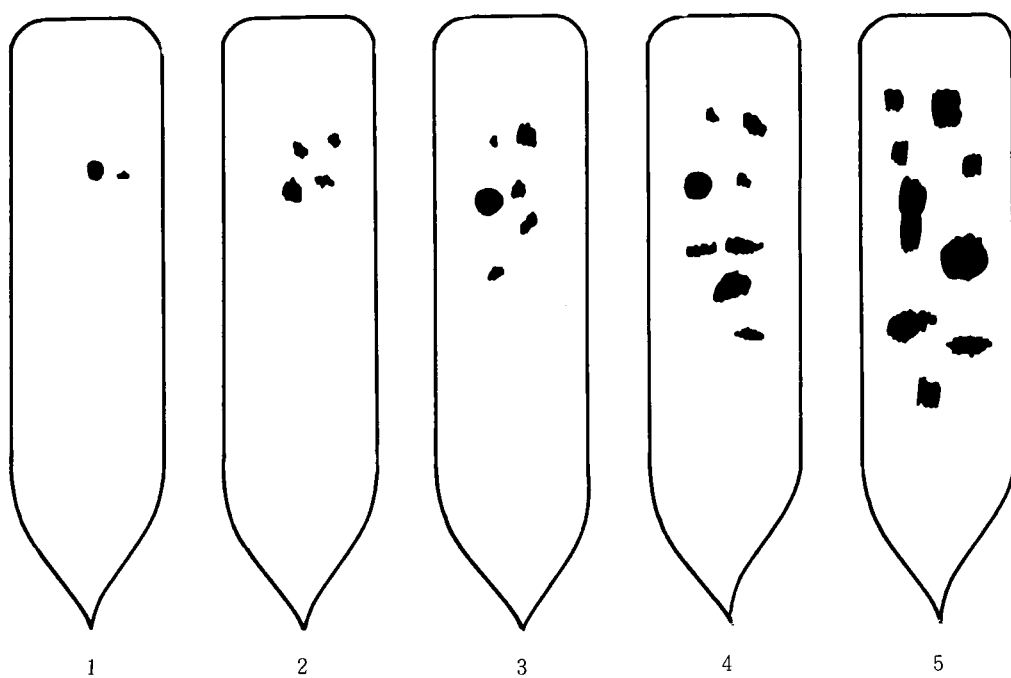
栽培方法	ほ場1	ほ場2		ほ場3	
年度・作型	1979秋冬	1979秋冬	1980秋冬	1980夏	同秋冬
品 種	耐病総太り	大蔵3号 冬どり大蔵 耐病総太り	左に同	耐病総太り	大蔵3号 耐病総太り
播 種 月 日	10月3日	10月6日	9月16日	5月13日	9月18日
栽 植 密 度 (畦幅・株間) ・条数	1.5m×30cm 2 条	1.2m×25cm 3 条	左に同 3 条	2.5m×20cm 11 条	1m×20cm 2 条
区 制	2区制	3区制	3区制	2区制	2区制
調 査 月 日	1月8日	2月4日	1月6日	7月6日	1月14日

2. 根部黒変症の調査方法

横しま及び亀裂褐変はそれぞれ第1、第2図に示した調査基準に基づいて実施した。すなわち、横しまはダイコン根部の線状の皮目上に発生する程度により、0(無発生)～100%(全面)の段階で調査し、1本



第1図 横しまの発生調査基準



第2図 亀裂褐変の発生調査基準

当たりの発生程度で表示した。亀裂褐変は *Rhizoctonia solani* 菌による円形病斑あるいは *Alternaria* spp. (主に *A. alternata*) による黒点の拡大亀裂した病斑(未発表)等を含め、発生程度別に0(無発生)～5(甚)の階級値を与え、次式により算出した。

$$\text{発生程度指数 (\%)} = \frac{\sum (\text{発生程度} \times \text{本数})}{5 \times \text{調査本数}} \times 100$$

3. 土壌水分の測定

土壌水分の測定はほ場2の1980年の秋冬作及びほ場3の夏及び秋冬作の栽培期間中テンシオメーターを用いて実施した。各処理区ともにポーラスカップを深さ10及び15cm(あるいは20cm)に数か所入れ、毎日ほぼ14時前後に測定した。

4. 糸状菌の検出方法

根部黒変部からの糸状菌の検出は排水改良後おが屑堆肥を連用したほ場2と3で栽培したダイコンを対象に、1979年あるいは1980年のそれぞれの収穫直後に実施し、ほ場2では根部残渣からの検出も併せて実施した。いずれも昇汞アルコールあるいはアンチホルミン20倍液で表面殺菌後50ppmストレプトマイシン添加PSA培地へおき、24℃で培養した。また、ほ場2では1980年10月2日と翌年2月5日に連用・無施用両区のそれぞれ3か所から5～15cmの深さの土壌を約2ℓ採取し、細切したソバ茎を混入して24℃においた。3日後にソバ茎を取り出し、ストレプトマイシン100ppmを含む殺菌水中で十分洗浄して乳酸酸性(PH4.5～5)素寒天培地へおき、24℃で培養後調査した。

結 果 及 び 考 察

1. おが屑堆肥の連用と根部黒変症の発生

おが屑堆肥を5年8作にわたって連用したほ場1における試験結果は第3表に示した。それによると、横しま及び亀裂褐変ともに10a当たり累計30t施用で著しい発生軽減効果が認められ、後者は100t施用でさらに減少した。また横しまについては30tと100t施用区で発生差がないことから連用量がより少なくても同程度の発生軽減効果をもたらす可能性があり、機会をみて処理量との関係を検討してみたい。

ほ場2における横しまの発生は第4表に示したように、3品種ともに両年にわたっておが屑堆肥連用区で著しく

減少した。すなわち、1979年は3品種平均50%程度の発生株率で、ダイコン根面の上部に横しまが1～2本観察される個体が大半を占めた。これに対して無施用区では平均94%の発生株率で、発生程度も高いものが多かった。亀裂褐変の発生についても第5表に示したように全く同じ傾向が認められ、根部黒変症に対しておが屑堆肥の連用が極めて有効であることが判明した。また、第4、5表に示したように3カ年(1977～1979)にわたって *Rhizoctonia solani* (培養型Ⅱ) を接種した隣接の排水改良土壌における根部黒変症の発生を対比してみると、接種の有無による発生差は少なく、とくに横しまでは差が認められないが亀裂褐変では、接種土壌での発生がやや多かった。したがって横しまの形成については *Rhizoctonia* 菌の生息密度とは余り関係のない場合のあることが判明した。なお、1980年では連用区でも発生がやや多くなったが、その原因として10月中旬に台風による豪雨で畦がぐずれたこと、あるいは一時的には場容水量を越えたことなどが影響したものと考えられる。

ほ場3における横しま及び亀裂褐変の発生は第6表に示したように、おが屑堆肥の連用によって夏、

第3表 おが屑堆肥の連用が根部黒変症の発生に及ぼす影響

おが屑堆肥 施用量累計 (t / 10a)	根部黒変症	
	横しま	亀裂褐変
0	15.6 %	24.5 %
30	4.7	10.1
100	4.9	6.8

第4表 排水改良した砂壤土におけるおが屑堆肥の連用が
横しまの発生に及ぼす影響

年次	品種 処理	発 生 株 率			発 生 程 度		
		大 蔵 3 号	冬どり大蔵	耐病総太り	大 蔵 3 号	冬どり大蔵	耐病総太り
1979	堆 肥 連 用	63.9%	30.6%	58.3%	6.6%	2.6%	6.0%
	無 施 用	100.0	84.4	94.4	35.3	20.7	22.1
	無施用接種*	96.7	—	93.3	30.2	—	25.3
1980	堆 肥 連 用	63.3	58.6	70.0	13.1	11.5	13.1
	無 施 用	96.7	93.3	93.3	27.2	21.8	23.9
	無施用接種*	100.0	—	96.3	31.5	—	21.2

注：* *Rhizoctonia solani* (培養型Ⅱ), 隣接.

第5表 排水改良した砂壤土におけるおが屑堆肥の連用
が亀裂褐変の発生に及ぼす影響

年次	品種 処理	発 生 株 率			発 生 程 度		
		大 蔵 3 号	冬どり大蔵	耐病総太り	大 蔵 3 号	冬どり大蔵	耐病総太り
1979	堆 肥 連 用	36.8%	17.0%	10.6%	10.2%	4.3%	1.4%
	無 施 用	74.2	64.2	68.5	24.2	26.8	16.1
	無施用接種*	83.6	—	70.7	30.6	—	24.0
1980	堆 肥 連 用	55.4	48.6	56.8	17.8	12.3	15.3
	無 施 用	82.7	65.7	80.0	37.0	19.7	22.7
	無施用接種*	90.3	—	76.5	43.3	—	29.8

注：* *Rhizoctonia solani* (培養型Ⅱ), 隣接.

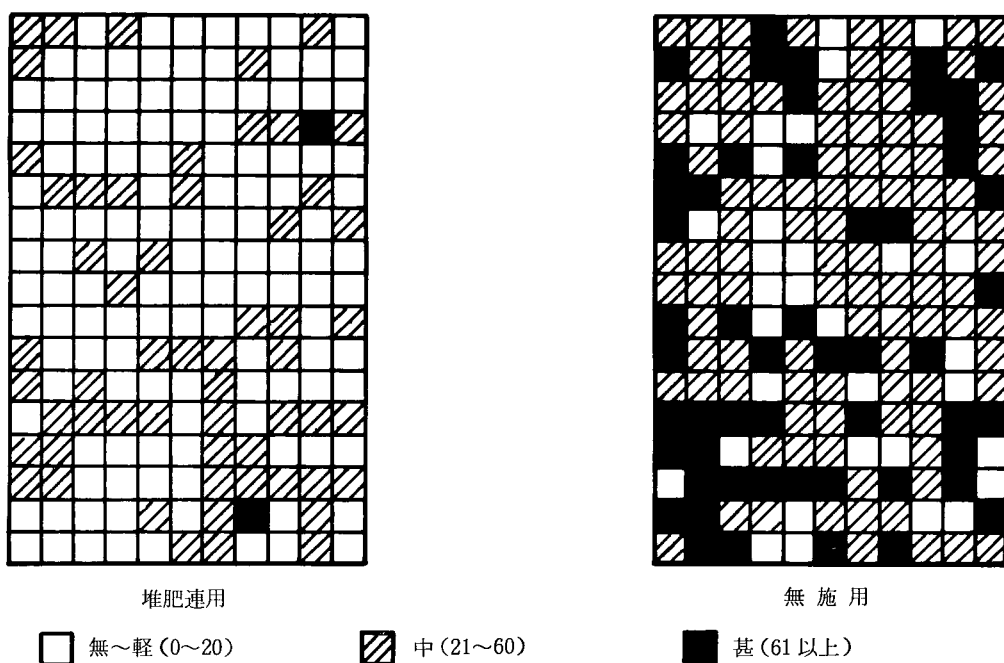
秋冬作ともに顕著に減少した。これはほ場1および2における試験結果と同様であり、特に横しまの夏作における軽減効果は著しく、商品価値の高いダイコンが多数収穫できた。次に夏作の平畦(25×4m)における横しまの発生分布を第3図に示した。それによると、連用、無施用区ともに畦全面に発生が認められたが、無施用区では降雨後の乾燥が早いと思われる周辺部での発生程度がやや高く、逆に中央部で低い傾向が認められた。

2. おが屑堆肥の連用と土壌水分の変化

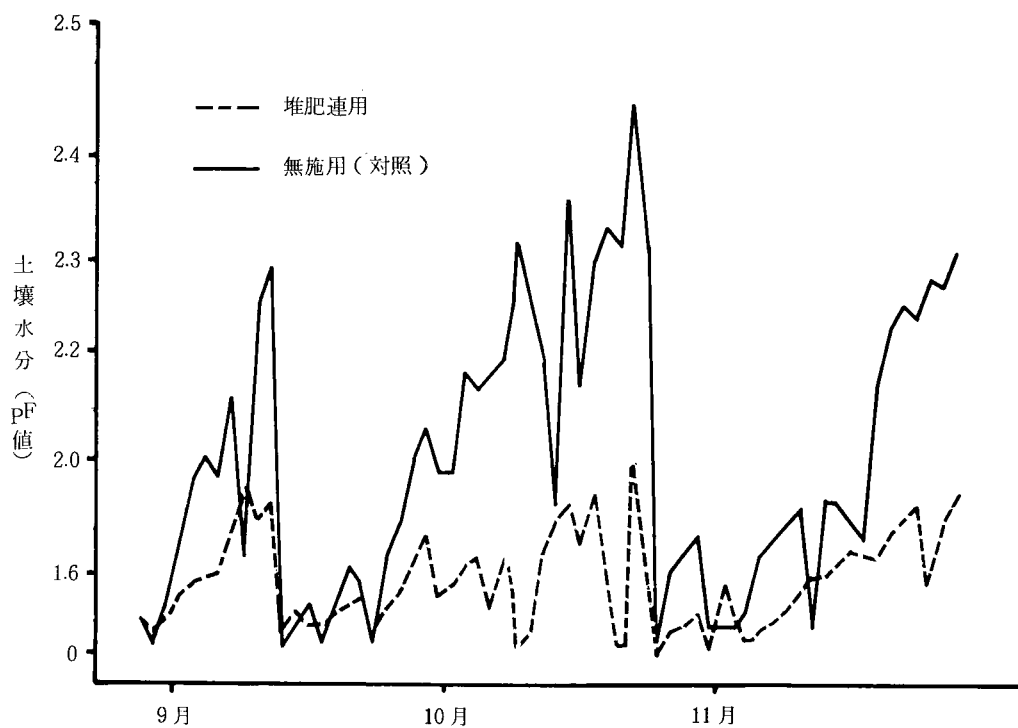
ほ場2の深さ15cmにおける土壌水分含量の推移は第4図に示した。それによると無施用土壌では降雨後pFが低く経過し、逆に晴天の日が続くとpFの上昇が著しく早いことから、土壌が過湿になり易く乾燥し易いことがわかった。これに対して堆肥連

第6表 排水改良した埴壤土におけるおが屑堆肥の連用が根部黒変症の発生に及ぼす影響

作型	処理	根 部 黒 変	
		横 し ま	亀 裂 褐 変
夏	堆肥連用	16.7 %	18.8 %
	無 施 用	39.9	29.0
秋冬	堆肥連用	16.9	15.7
	無 施 用	28.9	28.1



第3図 横しめの程度別発生分布

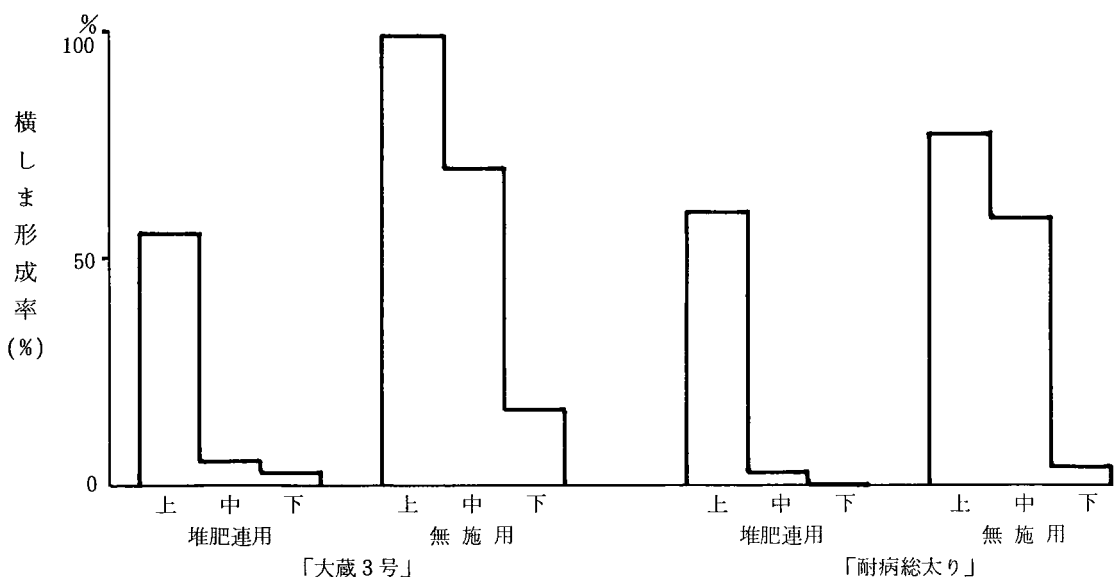


第4図 おが屑堆肥の連用と土壌水分の時期別変化

用土壌では土壌水分の変化は極めて少なく気象の影響による土壌水分変化を受けにくいことが判明した。このことから、砂壤土の堆肥連用土壌では排水性・保水性ともにすぐれた土壌に改良されていることが推察された。これと同じ傾向が埴壤土改良土壌でも認められ、同じ処理間では畦の周辺部で土壌水分がやや変化し易いことも観察した。

本症状の発生要因として、花田(1981)は過湿の害、竹内ら(1978)は多湿条件で発生し易いことを述べているが、本試験の結果からは、むしろ過湿、過乾(あるいは乾湿の急激な変化)等、土壌水分の急激な変化が根部黒変症の誘発原因となっていることが考えられた。すなわち松本ら(1977)が述べたように、おが屑堆肥の施用により土壌の孔隙率が高まり、作物の生育し易い条件となっていることが根部黒変症の軽減効果をもたらしたものと考察された。

は場2で栽培したダイコンを第5図(グラビア参照)に示した。それを見ると、連用区で生育したものに比べて無施用区では岐根が目立った。岐根の発生要因として、吉田ら(1972)は土壌の透水性の低下や土壌硬度の高いことをあげているが、このことから考えると、無施用区では排水性等に問題があったことが考えられ、連用土壌では土壌の物理性の改善がなされたことが考えられた。さらに、こうした土壌水分含量の変化の相違は横しまの発生部位へも影響したものと思われた。すなわち大蔵3号及び耐病総太りの約30本について、ダイコン根部を上中下の3部位に分けて横しまの発生部位を調査したところ、第6図に示したようにいずれも上部での発生率が高いが無施用土壌では中あるいは下部まで形成されることが多く、この傾向は冬どり大蔵でも全く同様に認められた。



第6図 部位別にみた両品種の横しま形成率

3. おが屑堆肥の連用とダイコンの生育

は場2における2か年のダイコンの生育調査を第7表及び第7図(グラビア参照)に示した。すなわちおが屑堆肥の連用では収量性の増加は期待できないが、根茎がやや細く、根長の長いダイコンが生育することが判明した。このことは連用によって土壌改良がなされたため根が土壌深層へよく伸長していることを証明しており、ダイコンの生育にとって極めて良い条件となっていることを物語っている。

4. 根部黒変部及び土壌残査からの糸状菌の検出

ダイコンの根部黒変症の発生原因としては上述の通り糸状菌説が多いためダイコン障害部から糸状菌

第7表 おが屑堆肥の連用がダイコンの生育・収量に及ぼす影響

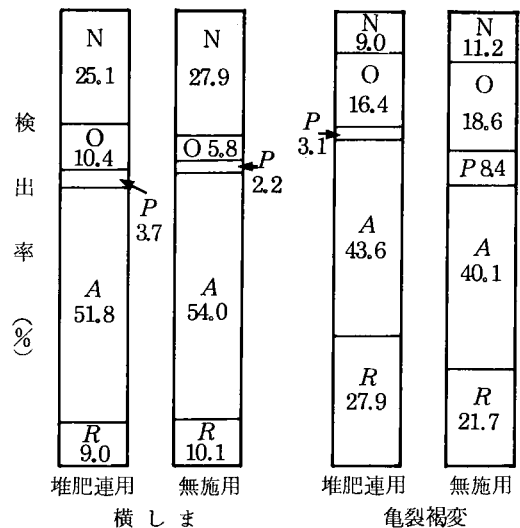
年次	処理	大蔵3号				耐病総太り			
		根長	根径	全重	根重	根長	根径	全重	根重
		cm	mm	kg	kg	cm	mm	kg	kg
1979	堆肥連用	31.9	59.4	10.6	7.5	33.6	65.9	12.2	9.9
	無施用	30.0	63.6	10.1	7.1	32.0	67.4	11.9	9.3
1980	堆肥連用	32.5	60.8	11.6	9.1	34.0	64.3	13.3	11.0
	無施用	31.6	66.0	12.5	9.4	33.0	66.8	13.8	11.1

注：全重、根重は10本当たりの重さ。

の分離を試みた。1980年2月のほ場2を対象とした検出結果は第8図に示したように、横しま部からは *Alternaria* spp. (主として *A. alternata*) が大半を占め、亀裂褐変部からも同菌が最も多く分離された。一方、*Rhizoctonia solani* は亀裂褐変部からの分離率が高かった。しかし、この傾向は堆肥の連用・無施用に関係なく認められ、区間の相違は判然とせず、図示していないが、翌年においてもほぼ同様な結果を得た。また、上記ほ場で同じ時期に実施した土壌残査(主としてダイコンの細根)からの糸状菌の検出結果をみると、第8表に示したように、処理間の差はほとんど認められなかった。すなわち、*Trichoderma* 菌が優位を占めており、*Fusarium* 菌がこれに次いだ。*Rhizoctonia* 菌は比較的少なく、この傾向は翌年も同様であった。そこでソバ茎により *Rhizoctonia* 菌の捕捉試験を行なった結果、第9表に示したように両区とも同菌の着生率は低く、他の菌では *Trichoderma* 菌が特に多く着生した。

おが屑堆肥を土壌へ施用した場合の土壌中の微生物変動については加藤ら(1980)がその熟成程度との関連から微生物の増減におよぼす影響

を述べている。それによると、堆積後12週を過ぎたものであれば土壌中の細菌及び放線菌に若干の影響はあるが糸状菌への影響はごく少なく、20週を経たものでは何れに対しても極めて変化は少ないとしている。筆者らが供試したおが屑堆肥は3か月以上堆積発酵したもので加藤らの結果から判断すると糸状菌への影響は少ないと考えられるし、今回の検出結果でも連用・無施用間の差はほとんど認められなかった。なお、おが屑堆肥中から筆者ら(1981)が高頻度に分離し、今回の検出でも多く認められた *Trichoderma* 菌は古くから WEINDLING (1932) が *Rhizoctonia* 菌の生物防除に利用するなど同菌の拮抗菌の可能性がある。しかし、未同定ではあるが連用の有無にかかわらず2種類の *Trichoderma* 菌が同程度



第8図 根部黒変部より分離した主な糸状菌の検出率

注：R : *Rhizoctonia* A : *Alternaria*
P : *Pythium* (いずれも spp.)
O : Other fungi N : Nore

第8表 土壌残渣からの糸状菌の検出率

処 理	R.	A.	Py.	T.	F.	C.	N.	M.	Pe.	Other
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
おが屑堆肥連用	6.5	2.0	0	30.9	14.2	13.9	5.4	7.6	5.4	14.1
無 施 用	7.4	2.7	3.4	29.1	18.3	8.5	2.1	5.1	2.9	20.5

注： R : *Rhizoctonia* A : *Alternaria* Py : *Pythium* T : *Trichoderma* F : *Fusarium*
 C : *Chaetomium* N : *Nigrospora* M : *Mucor*(*Rhizopus* を含む) Pe : *Penicillium*
 Other : *Other fungi* (いずれも spp.)

糸状菌の総検出率：連用区 62.0%，無施用区 56.7%。

に検出されており、同菌が連用区でのみ *Rhizoctonia* 菌と拮抗して活性を低下させたとは考えにくい。したがって、これらの結果と第4、5表に示した *Rhizoctonia solani* 接種土壌と無接種土壌での根部黒変症の発生差がほとんどなかったことを考えあわせると、おが屑堆肥の連用による軽減効果は *Rhizoctonia* 菌等糸状菌変化に負うところは少ないものと思われる。しかし、微生物入りおが屑堆肥を含めて各種有機物が土壌病害に有効とするいくつかの報告(本間ら, 1976; 重光, 1977; 駒田ら, 1978; 上田ら, 1980)があり、それらの報告と同様な溶菌作用や拮抗菌の増加があったかどうかはなお不明であり今後検討していきたい。

以上、おが屑堆肥の連用により根部黒変症が軽減し、また土壌の排水改良を併用すると2年程度の施用でも高い軽減効果をもたらすことが判明した。この原因としては、連用による土壌改良効果が考えられ、土壌水分含量の変化がゆるやかで少なくなることが根部黒変症軽減につながるものと思われた。すなわち、単に排水性がよくなることではなく、保水性をも兼そなえた土壌改良が有効と考えられ、特に横しまについてはその傾向が強かった。なお、今回の試験はおが屑堆肥連用後1年以上経過して実施した結果であり、継続して施用している場合でも同様な効果をもたらすものかどうか、あるいはこのような軽減効果を将来にわたってどの程度の期間保持できるのか等については、施用量との関係をも含めた上でさらに検討していきたい。

第9表 *Rhizoctonia solani* のソバ茎への着生率

処理	<i>Rhizoctonia solani</i>		<i>Trichoderma</i> spp.	
	10月	2月	10月	2月
お が 屑 堆肥連用	% 2.8	% 1.9	% 33.3	% 30.2
無 施 用	4.3	2.6	21.3	20.8

注：10月は1980年，2月は1981年。

摘

要

おが屑堆肥を連用あるいは排水改良処理後連用した土壌でダイコンを栽培し、それらの処理が横しま、亀裂褐変等根部黒変症の発生に及ぼす影響について検討した。

1. おが屑堆肥の連用あるいは土壌の排水改良処理後の連用により根部黒変症の発生は著しく軽減した。
2. おが屑堆肥を連用した土壌では無施用土壌に比べて土壌水分含量の変化は極めて少なく、気象の影響を受けることが少なかった。
3. 根部黒変症あるいは土壌残渣から検出される糸状菌は種類・量ともに連用・無施用間における大きな相異はみられなかった。また、いずれの処理でも *Rhizoctonia solani* の検出率は極めて低く、*Tricho-*

derma spp. が優占していた。

4. 連用土壌で生育したダイコンは無施用土壌に比べて岐根の発生が極めて少なく、形が細長くなった。しかし、収量面への影響は認められなかった。
5. 以上のことからおが屑堆肥の連用によるダイコン根部黒変症の軽減効果は、土壌の物理性の改良に負うところが極めて大きいものと考えられる。

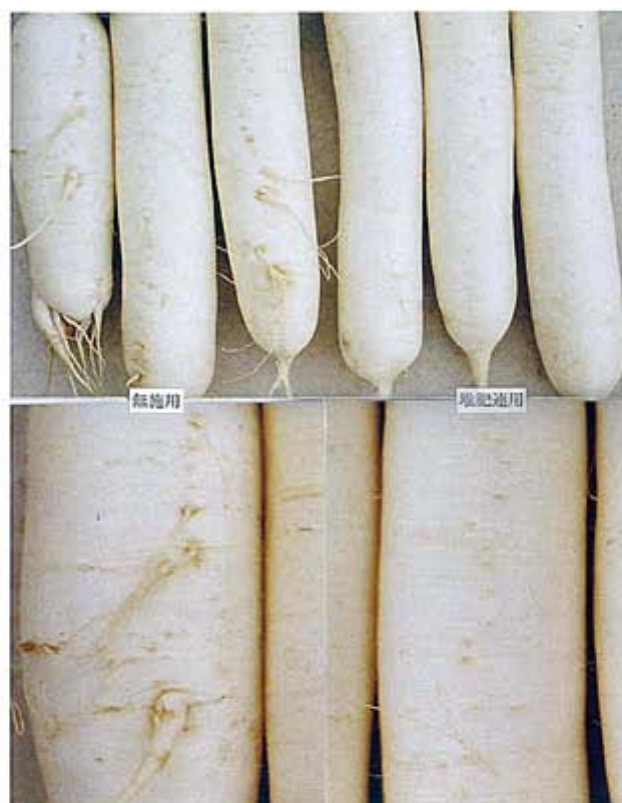
引 用 文 献

- 花田俊雄(1981)：大根にみられる生育障害. 今月の農業, 25:36~42.
- 本間善久・久保千冬・太畑貫一(1976)：土壌への有機物施与によるトマト萎凋病の発病抑制効果, 日植病報, 42:339 (講要).
- 井本征史・河野富香・中村啓二(1979)：*Aphanomyces raphani* Kendrick.によるダイコンの根ぐされ病について. 広島農試報, 41:59~68.
- 柏木弥太郎・山本勉(1977)：冬ダイコンに発生する横縞症について(予報). 日植病報, 43:343.
- 加藤博美・早川岩夫・山川芳男・田中宏幸(1980)：家畜ふん尿のコンポストに関する研究(第4報). おが屑入り豚ふん堆肥の熟成過程と土壌微生物相に及ぼす影響の変化. 愛知農総試研報, 12:380~385.
- 金磯泰雄・酒井勇夫(1981)：おが屑堆肥の施用と土壌病害(第1報). おが屑堆肥に混入する主要土壌病原菌の動き. 四国植防, 16:37~42.
- 駒田旦(1976)：野菜のフザリウム病菌, *Fusarium oxysporum* の土壌中における活性評価技術に関する研究. 東海農試報, 29:132~269.
- 松本佳雄・藤原辰行・前川 往亮・藤本沼夫(1977)：野菜に対するオガクズ堆肥利用に関する研究. 兵庫農総センター研報, 26:9~12.
- 松本邦彦・杉山正樹(1979)：山口県の夏ダイコンの亀裂褐変症について. 日植病報, 45:102.
- 大林延夫・平石雅之(1979)：薬剤の土壌処理がダイコンの横縞症発生に及ぼす影響. 神奈川園試研報, 26:52~59.
- 重光春洋(1977)：土壌病害を軽減させるオガクズ(バーク)堆肥の有効利用(3). 農業及び園芸, 52:1507~1512.
- 竹内昭士郎・萩原廣(1978)：ダイコン根部に発生する異常症状の類別. 植物防疫, 32:289~293.
- 上田邦夫・小林達治・高橋英一・大島正男(1980)：土壌中におけるフザリウム病菌の密度と幼植物の発病抑制に及ぼす有機物の添加の影響. 土肥誌, 51:369~373.
- WEINDLING, R. (1932)：Trichoderma lignorum as a parasite of other soil fungi. Phytopath., 22:837~845.
- 吉田重方・鈴木正一(1972)：ダイコンの岐根発生原因. 農業および園芸, 47:1197~1198.
- 油木武義・遠山明・谷口達雄(1979)：鳥取県江府町におけるダイコン根部の異常症状について. 鳥取野菜試研報, 1:39~47.

Summary

The effect of successive application of a compost consisting of cattle excreta and sawdust was studied for the occurrence of blackening syndrome, such as transversal black stripe and brown scorch, of Japanese radish roots grown in clay loam and drained sandy and clay loams. The results obtained are summarized as follows : —

1. Application of the compost successively for two or several years remarkably reduced the severity in any soil condition tested.
2. Changes in moisture content after the raining by a tensio-meter was slight in soils supplied with the compost, while it was extensive in the non-supplied soils.
3. There was no obvious difference in fungal microflora between the compost-supplied and the non-supplied soils, so far as the fungal isolation was made from blackened root surfaces and residual soils after the harvest of radish. In both soils, *Rhizoctonia solani* was slightly detected and *Trichoderma* spp. were dominant.
4. Radish roots grown in soils supplied with the compost were longer in length and less branched than that grown in the non-supplied soils. Yield of roots was similar each other, however.
5. These show that the reduction of blackening syndrome by successive application of the compost would be due to the amendment of soil at physical level, rather than microorganism level.



第5図 おが屑堆肥の連用が岐根の発生に及ぼす影響



第7図 おが屑堆肥の連用がダイコンの生育に及ぼす影響