

きのこ廃菌床由来カブトムシ堆肥を用いた有機育苗培地の開発

森岡幹夫・越智昭彦*・齋藤 寛*

(山形県庁農林水産部農村計画課・*山形県農業総合研究センター)

Development of Waste Mushroom Bed Composted by Beetles as Organic Nursery Bed

Mikio MORIOKA, Akihiko OCHI* and Hiroshi SAITO*

(Agriculture, Forestry and Fisheries Department, Yamagata Prefectural Government Office,

*Yamagata Integrated Agricultural Research Center)

1 はじめに

山形県ではバイオマス資源の地域内循環利用を推進しており、地域未利用資源の新しい利用技術の開発が求められている。本県の最上地域ではきのこ栽培が盛んで、その際に発生する廃菌床の大部分が廃棄されている。廃棄された廃菌床には多くのカブトムシが生息し、その堆肥は野菜栽培などに利用されることがある。一方、本虫は生体防御機構として抗菌性タンパク質を体液中に誘導することが確認されている¹⁾。そこで、本研究は廃菌床を原料とし、カブトムシによる抗菌性を付加した有機育苗培地の開発を目的とした。ここでは培地の作製法とその特徴について調査したので報告する。

2 試験方法

(1) 培地の作製

なめこの廃菌床を2006年5～7月に堆積して一次発酵した後、屋内に設置した800L容コンテナに約700L充填し、同年8月に交尾したカブトムシ雌成虫を3頭放飼した後金網で蓋をし、コンテナ内に産卵させた。そのまま翌年の7月までふ化したカブトムシ幼虫をコンテナ内で生育させ、羽化後に回収した廃菌床と細粒赤玉土を容積比1:1に混和したものをカブトムシ培地とした。また、カブトムシの供試による培地への影響を明らかにするため、廃菌床にカブトムシを放飼せず同期間コンテナで堆積し、同様に作製した培地を、きのこ廃菌床培地と比較した。

(2) 培地の特徴

作製した培地について、それぞれの全窒素量、無機態窒素量、可給態窒素量、保水性、および含有微生物量を調査し、市販園芸用培地と比較した。

(3) 野菜類の育苗試験

作製した培地を用いて、キャベツ、トマト、キュウリ、ナス、メロンの5品目を育苗して各生育量を調査し、市販園芸用培地と比較した(表1)。

(4) 苗立枯症状の抑制効果試験

ホウレンソウの苗立枯症状が発生している現地ほ場の汚染土に、それぞれの培地を容積比10%または20%となるように混和し、供試培地とした。対照として、汚染土に市販園芸用培地を同様に混和したものを用いた。各供試培地を直径10.5cmのポリエチレン製ポットに充填した後、ホウレンソウ(品種「リード」)をポット当り5粒は種し、苗立枯症状の発症率について調査した(4反復)。

3 試験結果及び考察

(1) 培地の特徴

カブトムシ培地は市販の培地に比べて、無機態窒素量が半分以下だが、可給態窒素が約15倍であった(表2)。また、保水率は約1.2倍と優れており、土壌微生物由来のATP量及び細菌数が4分の1未満と少ないなどの特徴がみられた(表3)。これらの傾向はきのこ廃菌床培地でもみられたがカブトムシ培地で顕著であった。要因については不明だが、培地作製時のカブトムシの供試に起因すると推察される。

(2) 野菜類の育苗試験

カブトムシ培地を用いた場合の苗の生育量は市販園芸用培地と比較して、キャベツ及びキュウリ苗で同等で、トマト、ナス及びメロン苗では多かった(表 4～8)。きこの廃菌床培地を用いた場合の生育量は市販園芸用培地と比較して、キュウリ苗のみ同等で、他の 4 品目ではいずれも少なかった。両培地とも市販園芸用培地と比べて無機態窒素量が少ないため生育が劣ると予想されたが、カブトムシ培地では野菜類 5 品目で同等以上の生育量がみられたことから、本培地には何らかの生育促進物質の存在が示唆された。

(3) 苗立枯症状の抑制効果試験

カブトムシ培地を混和した場合は、市販園芸培地と比較して苗立枯症状の発症率が低下する傾向がみられた(表 9)。この発症抑制作用は、きこの廃菌床培地ではみられず、カブトムシ培地のみでみられた。作用機作は不明だが、培地作製時のカブトムシの供試に起因すると推察される。

表1 野菜類の育苗試験概要

供試品目		品種名		は種日		育苗方法		調査日		供試株数: 10株	
キャベツ		VR青春2号		2008/4/21		72穴セルトレー		2008/5/10			
トマト		桃太郎8		2008/3/23		ポリエチレン製ポット (直径10.5cm)		2008/5/21			
キュウリ		シャープ1		2008/3/23		ポリエチレン製ポット (直径10.5cm)		2008/5/11			
ナス		真仙中長		2008/3/23		ポリエチレン製ポット (直径10.5cm)		2008/6/11			
メロン		山形メルティ		2008/4/21		ポリエチレン製ポット (直径10.5cm)		2008/5/22			

表2 培地の種類と窒素成分

育苗培地の種類	全窒素 (%)	無機態N ¹⁾ (g/kg)	可給態N ²⁾ (g/kg)
カブトムシ培地	0.40	0.32	0.51
きこの廃菌床培地	0.34	0.35	0.56
市販園芸用培地	0.38	0.87	0.03

¹⁾ 硝酸態窒素とアンモニウム態窒素の合計量
²⁾ 1/15Mリン酸緩衝液で抽出される有機態窒素量

表3 培地の保水性および含有微生物量

育苗培地の種類	最大保水量 (g/100ml)	保水率 (%)	ATP量 ¹⁾ (mg/kg)	細菌数 ²⁾ (cfu*10 ⁷ /g)
カブトムシ培地	55.5	137.0	0.078	0.43
きこの廃菌床培地	40.8	128.0	0.198	0.63
市販園芸用培地	46.1	114.0	0.409	1.69

¹⁾ 土壌微生物(細菌、糸状菌等)由来のATP含量
²⁾ 希釈平板法による土壌細菌のコロニー数

表4 キャベツ苗の生育

育苗培地の種類	草丈 (cm)	最大葉 (cm)			乾物重 (g/株)
		たて	よこ	葉柄	
カブトムシ培地	2.7 a [*]	5.4 a	4.2 a	3.1 a	0.117
きこの廃菌床培地	2.2 b	4.1 b	3.2 b	2.2 b	0.082
市販園芸用培地	2.6 a	5.1 a	4.1 a	3.2 a	0.103

^{*} 異文字間にはTukey検定で有意差あり (p<0.05)

表5 トマト苗の生育

育苗培地の種類	草丈 (cm)	葉数 (枚)	開花節 (節)	葉長 (cm)	茎径 (mm)	乾物重 (g/株)
カブトムシ培地	37.4 a [*]	8.2 a	9.0 a	23.9 a	6.3 a	2.89
きこの廃菌床培地	28.2 c	6.6 c	8.2 b	16.9 b	5.1 b	1.87
市販園芸用培地	32.5 b	7.6 b	8.4 ab	22.9 a	5.3 b	2.21

^{*} 異文字間にはTukey検定で有意差あり (p<0.05)

表6 キュウリ苗の生育

育苗培地の種類	草丈 (cm)	葉数 (枚)	最大葉 (cm)			乾物重 (g/株)
			たて	よこ	葉柄	
カブトムシ培地	17.9 a [*]	4.3 a	11.6 a	12.9 a	5.4 a	1.77
きこの廃菌床培地	15.9 a	3.9 b	10.8 a	12.2 a	4.7 a	1.58
市販園芸用培地	17.8 a	4.1 ab	11.7 a	13.3 a	5.3 a	1.72

^{*} 異文字間にはTukey検定で有意差あり (p<0.05)

表7 ナス苗の生育

育苗培地の種類	草丈 (cm)	葉数 (枚)	最大葉 (cm)		茎径 (mm)
			たて	よこ	
カブトムシ培地	21.4 a [*]	6.2 a	15.6 a	11.3 a	6.1 a
きこの廃菌床培地	10.7 c	5.4 b	10.1 c	7.0 c	3.3 c
市販園芸用培地	17.2 b	5.0 b	12.0 b	8.4 b	5.0 b

^{*} 異文字間にはTukey検定で有意差あり (p<0.05)

表8 メロン苗の生育

育苗培地の種類	草丈 (cm)	葉数 (枚)	最大葉 (cm)			乾物重 (g/株)
			たて	よこ	葉柄	
カブトムシ培地	8.6 a [*]	3.5 a	10.3 a	13.3 a	9.2 a	1.48
きこの廃菌床培地	4.3 c	2.8 b	7.2 c	8.5 c	6.6 b	0.71
市販園芸用培地	6.9 b	3.1 b	8.7 b	10.7 b	7.2 b	1.01

^{*} 異文字間にはTukey検定で有意差あり (p<0.05)

表9 苗立枯症状の抑制効果確認試験

育苗培地の種類	ホウレンソウ苗立枯病汚染土壌に混和した培地の容積比					
	10%			20%		
	葉数 (枚)	乾物重 (g/株)	発症率 ¹⁾ (%)	葉数 (枚)	乾物重 (g/株)	発症率 ¹⁾ (%)
カブトムシ培地	8.0 a ²⁾	0.80	5	9.5 ab	1.03	0
きこの廃菌床培地	8.3 a	0.63	16	8.5 b	0.86	5
市販園芸用培地	9.3 a	0.84	16	9.6 a	1.27	5

¹⁾ 発症苗数/発芽苗数
²⁾ 異文字間にはTukey検定で有意差あり (p<0.05)

4 まとめ

きこの廃菌床を原料として作製した培地は市販園芸用培地と比較して保水性に優れ、含有微生物量が少ない傾向がみられた。また含有する無機態窒素量は少ないが、廃菌床の堆肥化時にカブトムシを供試した培地のみ、野菜類 5 品目の育苗試験では同等以上の生育量が得られ、苗の生育促進効果が認められた。また本培地をホウレンソウ苗立枯症状の汚染土に混和することで発症抑制効果がみられ、野菜類の有機栽培用の培地として実用性が高いと考えられた。今回みられた生育促進及び病害抑制効果については継続して調査する予定である。

引用文献

- 1) 勾坂 晶、宮ノ下明大、石橋 純、山川 稔. 1997. カブトムシの体液中に存在する抗菌性タンパク質. 応動昆 41: 115 (講要).