

繊維類の保存に用いられた薬用植物の防虫に関する研究 (第3報) — 各種薬香染色布及び諸条件下での丁香のカツオブシムシ類に対する防虫効果 —

韓美京¹⁾・中元直吉¹⁾・大沢真澄¹⁾・櫻井清彦¹⁾・坂部寛²⁾

1. はじめに

中国、韓国、日本では昔から繊維類文化財を虫害から守るために多くの薬用植物が防虫香として用いられてきた。防虫香は数種の薬用植物を調合し、絹布などで包み、正倉院では「褄衣香」として古くから使用されてきた。現在でも書画や繊維類の文化財の保存・防虫用として数種の防虫香が市販されており、家庭、美術館・博物館などで使われている。

しかし、その薬用植物の防虫有効性に関する研究は少なく、森 (1975)、田中 (1991) らの報告があるにすぎない。森は沈香、白檀香、丁香及び甘松香のシミに対する忌避有効性を試験し、その防虫有効性は期待できないと報告している。田中は、中国の上海博物館で黄檗の抽出物を含ませた書画用紙のシミに対する防虫効果を試験し、その防虫有効性が認められたことを記述している。

そこで、前述した3か国の仏腹蔵遺物、服飾、民俗関係の文献調査で古代から近世まで防虫香として用いられた薬用植物 (韓ら, 1998a) のうち、30数種の防虫有効性について、繊維類を顕著に加害するヒメカツオブシムシとヒメマルカツオブシムシを供試して各ステージ (幼虫, 成虫, 蛹, 卵) に対する致死効果, 幼虫に対する食害・生育抑制効果, 成虫に対する産卵抑制効果などを検討し、その結果、かなりの薬用植物 (丁香, 桂皮, 石菖蒲, 唐木香, 麻仁, 肉桂など) に防虫有効性が認められたこと、とくに丁香と桂皮が顕著であったことを報告した (韓ら, 1998b)。

本報では各種類の薬用植物で染色した布の幼虫に対する防虫効果 (食害抑制効果, 致死効果), もっとも防虫有効性の高かった丁香的有効成分の蒸散性, 丁香的主成分オイゲノールの防虫効果及び市販の防虫香の防虫効果を調べ、その結果薬用植物の防虫有効性に関する知見が得られたので報告する。

2. 試験材料と方法

2.1 供試材料

供試薬香は丁香他32種類と2種類の市販防虫香, 丁香的主成分オイゲノール (和光純薬製1級試薬),

¹⁾ 昭和女子大学文学部: 〒154-8533 東京都世田谷区太子堂1-7

²⁾ 横浜農林水産消費技術センター研究部: 〒231-0003 横浜市中区北仲通5-57

キーワード: 防虫効果 (Repellent effect), 薬香染色布 (Dyed muslins by herbs), カツオブシムシ類 (Dermestid beetles), 丁香 (Clove), オイゲノール (Eugenol)

供試虫はヒメカツオブシムシ *Attagenus unicolor japonicus* Ratter とヒメマルカツオブシムシ *Anthrenus verbasci* Linne の各幼虫（削りカツオブシとエビオスで継代飼育）である。供試染色布は水200mlに以前報告した供試薬用植物（前報の34種の中で竜腦と皂莢を除外し、松子を入れて計33種、表1参照）の粉末2gと羊毛布（染色堅牢試験用白布）を入れ、温度と時間を変えて染めたものを用いた。保管材料は開放ガラスシャーレ（直径9cm、高さ2cm）、標本瓶（20ml）、綿袋、ポリエチレン袋（厚さ20 μ m）を使った。

2.2 試験方法

1) 薬用植物による染色布の防虫効果試験

試験はガラスシャーレ（直径7cm、高さ2cm）に染色羊毛布と供試虫（ヒメカツオブシムシ幼虫30頭又はヒメマルカツオブシムシ幼虫40頭）を入れ、28℃、21～28日間の条件で行った。

2) 熱処理 丁香の防虫効果試験

試験は、三角フラスコ（容量約600ml、アルミホイルで密閉）に熱風乾燥器（60℃）で所定時間（1、2、4及び8時間）処理した丁香の所定量（0.1、0.5及び1.0g）と供試虫（ヒメカツオブシムシ幼虫30頭）及び食害用羊毛布を入れ、直接接触法（薬用植物をそのまま投薬して供試虫に直接接触させる方法）と間接接触法（薬用植物を羊毛布に包んで高さ5cmの位置に吊り下げする方法）を用い、28℃、21日間の条件で行った。

3) 丁香の保管条件による防虫効果試験

試験は、三角フラスコ（容量約600ml、アルミホイルで密閉）に所定保管材料（開放シャーレ、瓶、綿袋、ポリエチレン袋）で保管した丁香の所定量（0.1g、0.5g、1.0g）と供試虫（ヒメカツオブシムシ幼虫30頭、又はヒメマルカツオブシムシ幼虫40頭）及び食害用羊毛布を入れ、直接接触法と間接接触法を用い、28℃～30℃、15～21日間の条件で行った。

4) 丁香の主成分オイゲノールの防虫効果試験

試験は、オイゲノールをアセトンで希釈し、所定薬量（0.006、0.013、0.025、0.05、0.1及び0.2g）をろ紙（東洋No.2）及び羊毛布に処理して行った。前者のろ紙処理試験は、三角フラスコ（容量約600ml、アルミホイルで密閉）に所定薬量・所定時間処理ろ紙と供試虫（ヒメカツオブシムシ幼虫30頭）及び食害用羊毛布を入れ、間接接触法を用い、28～30℃、24日間の条件で行った。後者は直接接触法で28～30℃、21～25日間の条件で行った。

5) 市販防虫香の防虫効果試験

試験は、三角フラスコ（容量約600ml、アルミホイルで密閉）に所定薬量（0.1、0.5、1.0及び2.0g）と供試虫（ヒメカツオブシムシ幼虫30～40頭、ヒメマルカツオブシムシ幼虫50頭）及び食害用羊毛布を入れ、直接接触法と間接接触法を用い、28℃、21～31日間の条件で行った。

表1 100℃で1時間染めた羊毛布のカツオブシムシ類幼虫に対する食害抑制効果
Table1 Damage repressive effects of muslins dyed for one hour at 100℃ by 33 varieties of medicinal herbs on black and varied carpet beetles' larvae

試料名	ヒメカツオブシムシ			ヒメマルカツオブシムシ		
	食害量 (mg)	食害抑制指数	致死率 (%)	食害量 (mg)	食害抑制指数	致死率 (%)
沈香	149.1	0	3	108.6	16	0
白檀	171.5	0	0	121.8	6	0
丁香	137.3	0	6	101.3	21	0
甘松	124.0	5	0	132.7	0	3
黄蘗	110.3	15	0	99.1	23	3
蓬	172.2	0	0	144.4	0	0
日本産川芎	186.3	0	0	105.8	18	0
韓国産川芎	160.3	0	0	114.5	11	0
中国産川芎	138.7	0	0	108.5	16	0
唐辛子	106.0	19	0	143.4	0	0
青蒿	156.4	0	0	141.4	0	0
白楔	112.5	14	11	141.8	0	0
白榮	188.1	0	3	103.3	20	0
百部	125.5	4	0	154.1	0	0
石菖蒲	199.5	0	0	17.8	86	0
甘草	160.6	0	0	118.9	8	5
黄連	132.8	0	0	118.0	8	0
大黄	170.0	0	3	86.0	33	0
唐木香	155.7	0	0	132.3	0	3
厚朴	162.4	0	0	124.8	3	3
牡皮	158.6	0	0	103.2	20	0
桂皮	148.6	0	0	91.3	29	0
肉桂	152.0	0	11	114.4	11	3
瀾香草	203.1	0	0	117.4	9	3
苦楝草	71.2	45	0	48.3	63	0
木瓜	165.8	0	0	114.2	11	0
銀杏	166.7	0	0	102.5	20	0
呉茱萸	155.7	0	0	44.5	65	0
乳香	68.1	48	0	11.1	91	3
安息香	189.0	0	0	101.6	21	0
麻仁	100.9	23	0	89.9	30	3
甘菊	154.7	0	0	141.2	0	3
日本産煙草	216.6	0	3	125.7	2	0
韓国産煙草	178.3	0	0	163.2	0	0
松子	45.1	65	0	66.2	49	8
対照	130.4		0	128.9		0

(注)供試虫数：ヒメカツオブシムシは30頭・重量50mg/10頭，ヒメマルカツオブシムシは40頭・重量22mg/10頭

供試方法：ガラスシャーレに染色布（50×50mm）を1枚ずつ入れ，1日後に供試虫を入れた。

試験期間：28℃の条件でヒメカツオブシムシは3週間，ヒメマルカツオブシムシは27日間

食害量：ヒメカツオブシムシは30頭，ヒメマルカツオブシムシは40頭当たりの量（mg）

生死調査：ヒメカツオブシムシは開放3日後，ヒメマルカツオブシムシは開放1日後

食害量，食害抑制指数及び致死率は下記の式で算出した。

* 食害量 = (食害用布の試験前重量 × 補正用布の試験後重量 ÷ 補正用布の試験前重量) - 食害用布の試験後重量

* 食害抑制指数 = { (対照区の食害量 - 処理区の食害量) ÷ 対照区の食害量 } × 100

* 致死率 (%) = { (処理区の致死率 - 対照区の致死率) ÷ (100 - 対照区の致死率) } × 100

3. 結果及び考察

3.1 各種薬香染色布のヒメカツオブシムシとヒメマルカツオブシムシの各幼虫に対する防虫効果

各種薬香で染めた時の防虫効果（致死及び食害抑制効果）を知る目的で、試験Ⅰ（100℃で1時間染め）と試験Ⅱ（室温で3日間染め）を行った。

試験Ⅰ（100℃で1時間染め）

まず、羊毛布を各種の薬用植物で100℃、1時間の条件で染色し、その染色布のヒメカツオブシムシ、ヒメマルカツオブシムシ各幼虫に対する防虫効果を調べた。その結果を表1に示す。

ヒメカツオブシムシに対する食害抑制指数は松子（65）・乳香（48）・苦楝草（45）の3種類が、ヒメマルカツオブシムシに対する食害抑制指数は乳香（91）・石菖蒲（86）・呉茱萸（65）・苦楝草（63）・松子（49）の5種類がかなり高く、防虫効果が認められた。

試験Ⅱ（室温で3日間染め）

次に、100℃で染めた試験Ⅰに対し、室温・3日間の条件で染めた場合でも同じ傾向が出るのかを確認する目的で試験を行った。その結果を表2に示す。

ヒメカツオブシムシに対する食害抑制指数は松子（74）・苦楝草（67）の2種類が、ヒメマルカツオブシムシに対する食害抑制指数は石菖蒲（96）・大黃（83）・苦楝草（82）・松子（77）・桂皮（69）・丁香（60）・川芎（60～42）・呉茱萸（54）・黄蘗（46）・麻仁（46）がかなり高く、防虫効果が認められた。

以上のことから、ヒメカツオブシムシに対しては松子・苦楝草、ヒメマルカツオブシムシに対しては食害抑制効果が認められる薬香がかなりあり、特に石菖蒲・大黃・苦楝草が顕著であると言える。

3.2 熱処理丁香のヒメカツオブシムシ幼虫に対する防虫効果

試験は丁香の有効成分の蒸散性を知る目的で、丁香を熱処理（温度60℃で1、2、4及び8時間処理後、丁香の重さは時間別に9%、14%、17%、18%ずつ減少）して行った。その結果を表3に示す。

2時間以上処理すると防虫効果は低下しはじめ4時間行くと殆どなくなった。このことは丁香の有効成分の蒸散性が高いことを示している。

3.3 カツオブシムシ類幼虫に対する丁香の保管・環境条件と防虫効果

丁香の保存性、即ち効力が維持される期間を知る目的で、試験Ⅰ（室内1ヶ月放置）と試験Ⅱ（室内段ボール箱に2ヶ月放置）を行った。

試験Ⅰ（室内1ヶ月放置）

表2 室温で3日間染めた羊毛布のカツオブシムシ類幼虫に対する食害抑制効果
Table 2 Damage repressive effects of muslins dyed for 3 days at room temperature by 33 varieties of medicinal herbs on black and varied carpet beetles' larvae

試料名	ヒメカツオブシムシ			ヒメマルカツオブシムシ		
	食害量 (mg)	食害抑制指数	致死率 (%)	食害量 (mg)	食害抑制指数	致死率 (%)
沈香	141.0	0	0	95.0	0	0
白檀	132.2	5	0	77.3	0	0
丁香	139.6	0	0	22.1	60	0
甘松	177.6	0	0	43.7	22	0
黄蘗	89.6	36	0	29.9	46	0
蓬	211.5	0	0	49.6	11	8
日本産川芎	110.5	21	0	32.4	42	0
韓国産川芎	152.2	0	0	22.3	60	0
中国産川芎	125.6	10	11	31.4	44	0
唐辛子	110.3	21	0	44.6	20	0
青蒿	161.3	0	0	49.3	11	0
白楔	124.1	11	0	40.1	28	0
白榮	99.0	29	0	43.7	22	0
百部	162.1	0	0	58.3	0	0
石菖蒲	136.3	2	0	2.4	96	8
甘草	144.7	0	8	41.4	26	0
黄連	101.5	27	0	39.6	29	0
大黄	106.3	24	3	9.1	83	0
唐木香	117.9	15	8	47.7	14	0
厚朴	85.7	39	8	46.3	17	0
牡皮	133.2	5	0	76.1	0	0
桂皮	139.8	0	0	17.5	69	16
肉桂	193.8	0	0	49.3	11	12
掠香草	174.6	0	0	37.2	33	0
苦楝草	46.0	67	0	10.2	82	0
木瓜	151.7	0	3	52.4	6	0
銀杏	145.8	0	3	42.4	24	0
呉茱萸	104.9	25	0	25.6	54	0
乳香	149.1	0	3	39.8	29	0
安息香	155.8	0	11	71.1	0	0
麻仁	107.2	28	0	30.0	46	0
甘菊	138.9	0	3	40.1	28	0
日本産煙草	222.9	0	0	58.0	0	0
韓国産煙草	192.8	0	0	56.0	0	0
松子	35.8	74	8	12.9	77	0
対照	139.5			55.7		0

(注) 供試虫数：ヒメカツオブシムシは30頭・重量51mg/10頭，ヒメマルカツオブシムシは40頭・重量20mg/10頭
供試方法：ガラスシャーレに染色布（50×50mm）と供試虫を同時に入れた。
試験期間：28℃の条件でヒメカツオブシムシは27日間，ヒメマルカツオブシムシは28日間
食害量：ヒメカツオブシムシは30頭，ヒメマルカツオブシムシは40頭当たりの量（mg）
生死調査：ヒメカツオブシムシは開放3日後，ヒメマルカツオブシムシは開放2日後

まず、丁香を各保管材料にに入れ、室内に1ヶ月放置後の防虫効果を調べた。その結果を表4に示す。

瓶，綿袋に入れて放置したのは影響を受けないで高い効果が認められた反面，開放ガラスシャーレに放置したのは完全に効果がなくなった。

試験Ⅱ（室内段ボール箱に2ヶ月放置）

表3 60℃熱処理丁香のヒメカツオブシムシ幼虫に対する防虫効果
Table 3 Repellent effects of cloves treated at 60℃ on black carpet beetles' larvae

処理時間	量	食 害 量 (mg)		食 害 抑 制 指 数		致 死 率 (%)	
		直接接触	間接接触	直接接触	間接接触	直接接触	間接接触
0 時 間	0.1g	0	0	100	100	100	100
	0.5g	0	0	100	100	100	100
	1.0g	0	0	100	100	100	100
1 時 間	0.1g	0	10.0	100	94	100	69
	0.5g	0	1.0	100	99	100	100
	1.0g	0	0	100	100	100	100
2 時 間	0.1g	46.6	100.3	73	36	53	4
	0.5g	0.6	3.4	100	98	97	66
	1.0g	0	3.5	100	98	100	69
4 時 間	0.1g	213.4	165.7	0	0	0	0
	0.5g	147.8	161.7	15	0	13	0
	1.0g	145.4	167.2	17	0	10	0
8 時 間	0.1g	237.0	169.5	0	0	0	0
	0.5g	238.5	180.0	0	0	0	0
	1.0g	245.8	176.1	0	0	0	0
対 照		174.3	156.8			0	0

(注) 食害用羊毛布：50×50mm・重量257mg/1枚

供試虫数：30頭・51mg/10頭

供試方法：直接接触法と間接接触法で三角フラスコに薬香と食害用布を入れ、4日後に供試虫を入れた。

試験期間：28℃の条件で21日間

食 害 量：30頭当たりの量 (mg)

生死調査：開放7日後

次に、丁香を各保管材料に入れ、さらに段ボール箱に入れ、室内に2ヶ月放置後の防虫効果を調べた。その結果を表5に示す。

試験Ⅰと同様で段ボール箱による影響はあまり認められなかった。ただ綿袋、ポリエチレン袋の場合の食害抑制指数は低下した。

以上、開放して放置しておくとは殆ど効果が認められなくなり、また保管容器、期間により影響が認められたことは丁香を密閉した容器（瓶）に入れて保存する必要があることを示している。

3.4 ヒメカツオブシムシ幼虫に対するオイゲノールの防虫効果

丁香の主成分オイゲノールによる防虫効果を知る目的で、試験Ⅰ（ろ紙処理1時間後、2時間後）・試験Ⅱ（羊毛処理2時間後、5時間後、3日後、7日後）を行った。

試験Ⅰ（ろ紙処理1時間・2時間後）

まず、ろ紙にオイゲノールを所定薬量・所定時間処理し、その防虫効果を調べた。その結果を表6

表4 カツオブシムシ類幼虫に対する丁香の保管・環境条件と防虫効果Ⅰ（室内1ヶ月放置）
Table 4 Repellent effects of cloves kept in an open and closed containers for one month at room temperature on black and varied carpet beetles' larvae

保 管 容 器	試験区	薬量	ヒメカツオブシムシ			ヒメマルカツオブシムシ		
			食害量(mg)	食害抑制指数	致死率(%)	食害量(mg)	食害抑制指数	致死率(%)
開放シャーレ	直接区	0.1g	202.2	0	3			
	間接区	0.5g	183.4	0	0	128.4	1	3
		1.0g	162.7	7	7	151.6	0	8
瓶	直接区	0.1g	18.1	90	98			
		0.5g	6.2	96	100			
	間接区	0.5g	31.7	82	90	0	100	97
		1.0g	11.4	94	100	0	100	97
綿 袋	直接区	0.1g	43.5	75	70			
		0.5g	29.5	83	80			
	間接区	0.5g	19.5	89	77	0	100	97
		1.0g	23.0	87	83	0	100	74
ポ リ 袋	直接区	0.1g	120.0	32	40			
		0.5g	62.2	65	60			
	間接区	0.5g	49.6	72	53	0.1	100	59
		1.0g	47.3	73	67	0	100	74
対 照 区			175.7		0	129.2		0

(注) 食害用羊毛布：50×50mm・ヒメカツオブシムシの場合は重量246mg/1枚
ヒメマルカツオブシムシの場合は重量248mg/1枚

供試虫数：ヒメカツオブシムシは30頭・57mg/10頭

ヒメマルカツオブシムシは40頭・25mg/10頭

供試方法：各保管材料で室内に1ヶ月間放置しておいた丁香を直接接触法と間接接触法で三角フラスコに食害用布と入れ、5日後に供試虫を入れた。

試験期間：28～30℃の条件で21日間

食害量：ヒメカツオブシムシは30頭、ヒメマルカツオブシムシは40頭当たりの量 (mg)

生死調査：開放3日後

に示す。0.05g 以上で高い効果が認められた。

試験Ⅱ（羊毛処理2時間・5時間・3日・7日後）

次に、羊毛布にオイゲノールを所定薬量・所定時間処理し、その防虫効果を調べた。その結果を表7、表8に示す。

処理2時間及び5時間後の場合は0.025g 以上で、処理3日後の場合は0.1g 以上で高い効果が認められた。しかし、処理7日後の場合は効果の低下が見られた。

以上のことから、ヒメカツオブシムシ幼虫に対し防虫効果が認められるのは0.025～0.05g 以上で、時間の経過とともに効果が低下することが確認された。

3.5 市販防虫香の防虫効果

現在市販されている防虫香の防虫効果はどうかを知る目的で、試験Ⅰと試験Ⅱ（両方とも直接接触

表5 ヒメカツオブシムシ幼虫に対する丁香の保管・環境条件と防虫効果II (室内段ボール箱に2ヶ月放置)

Table 5 Repellent effects of cloves kept in the same conditions as in Table 4, for two months at room temperature on black carpet beetles' larvae

保 管 容 器	試験区	薬量	食 害 量 (mg)	食害抑制指数	致 死 率 (%)
開放シャーレ	直接区	0.1g	180.1	0	0
		0.5g	197.8	0	0
	間接区	0.5g	145.0	14	0
		1.0g	175.7	0	4
瓶	直接区	0.1g	19.1	89	90
		0.5g	1.6	99	93
	間接区	0.5g	33.7	80	72
		1.0g	69.1	59	72
綿 袋	直接区	0.1g	148.8	12	0
		0.5g	47.9	72	31
	間接区	0.5g	98.8	41	10
		1.0g	89.2	47	17
ポ リ 袋	直接区	0.1g	186.7	0	0
		0.5g	189.2	0	4
	間接区	0.5g	134.3	20	0
		1.0g	224.5	0	0
対 照 区			168.3		

(注) 食害用羊毛布：50×50mm・重量248mg/1枚

供試虫数：30頭・60mg/10頭

供試方法：各保管材料で室内に2ヶ月間放置しておいた丁香を直接接触法と間接接触法で三角フラスコに食害用布と入れ、次の日に供試虫を入れた。

試験期間：28～30℃の条件で15日間

食害量：30頭当たりの量 (mg)

生死調査：開放5日後

法，間接接触法)を行った。

試験Ⅰ（市販防虫香 K）

まず，市販品の防虫香 K の防虫効果について試験し，その結果を表9に示す。1gの場合に効果が認められた。

試験Ⅱ（市販防虫香 KK）

次に，市販品の防虫香 KK の防虫効果について試験した。その結果は表10に示す通り，あまり効果が認められなかった。

以上のことから，市販の防虫香には，防虫効果のあるものとなないものがあることが分かった。

繊維類の保存のために薬用植物は単純に作用させるだけではなく，いろいろな方法で使われてきた。そこで染めた場合どうなるか調べた結果，苦棟草や松子などが食害抑制効果を示した。また丁香の保存性，即ち効力が維持される期間を知る目的で保管材料による防虫効果や丁香の主成分オイゲノール

表6 ヒメカツオブシムシ幼虫に対するオイゲノールの防虫効果 試験Ⅰ (ろ紙処理)
Table 6 Repellent effects of filter papers soaked with eugenol on black carpet beetles' larvae Test I

薬 量 (g)	A (処理1時間後)			B (処理2時間後)		
	食害量 (mg)	食害抑制指数	致死率 (%)	食害量 (mg)	食害抑制指数	致死率 (%)
0.006	129.5	4	0	119.0	0	0
0.013	94.5	30	4	113.0	0	4
0.025	107.9	20	11	115.3	0	0
0.05	9.6	93	93	34.4	68	65
0.1	1.0	99	100	1.1	99	100
0.2	5.9	96	100	3.9	96	100
対 照	135.2		0	106.5		0

(注) 食害用羊毛布：50×50mm・重量250mg/1枚

供試虫数：30頭・59mg/10頭

供試方法：三角フラスコに食害用布と供試虫を入れた後、所定の濃度に希釈（アセトン）したオイゲノールをろ紙に付け間接接触法で行った。

試験期間：28～30℃の条件で24日間

食 害 量：30頭当たりの量 (mg)

生死調査：開放10日後

表7 ヒメカツオブシムシ幼虫に対するオイゲノールの防虫効果 試験Ⅱ (羊毛処理)－(1)
Table 7 Repellent effects of muslins soaked with eugenol on black carpet beetles' larvae Test II-1

薬 量 (g)	A (処理2時間後)			B (処理5時間後)		
	食害量 (mg)	食害抑制指数	致死率 (%)	食害量 (mg)	食害抑制指数	致死率 (%)
0.006	109.7	0	4	96.0	1	7
0.013	94.6	0	7	105.4	0	13
0.025	13.4	85	100	13.8	86	100
0.05	1.1	99	100	0	100	100
0.1	11.1	88	100	9.0	91	100
0.2	12.6	86	100	16.9	83	100
対 照	89.1			96.8		

(注) 食害用羊毛布：50×50mm・重量263mg/1枚

供試虫数：30頭で A は59mg/10頭、B は60mg/10頭

供試方法：ガラスシャーレに供試虫を入れた後、所定の濃度に希釈（アセトン）したオイゲノールを羊毛布に付け直接接触法で行った。

試験期間：28～30℃の条件で25日間

食 害 量：30頭当たりの量 (mg)

生死調査：開放2日後

による防虫効果も検討した。

丁香の蒸散性を調べるにあたり、もっとも適当と思われる60℃で熱処理してみた結果、4時間処理で食害抑制指数と致死率が顕著に低下したので、有効成分の蒸散性がかなり高いことが分かった。丁香的の保管条件によるヒメカツオブシムシ幼虫に対する防虫効果の試験結果、ガラス瓶に入っていたのは何の影響もなく高い効果を見せた反面、シャーレに入れて1ヶ月間開放しておいた丁香は全然効果がなかった。そして綿袋に入れたのがポリエチレン袋に入っていたものより高い効果を表して、後者の方が空気の通しがよくて防虫成分が揮発してしまったのが分かった。丁香の主成分オイゲノールのヒメカツオブシムシ幼虫に対する防虫効果の試験は、オイゲノールを浸透させて1時間後に設置した試験では0.05g以上で効果があったが、時間が経つに従って防虫の有効成分が揮発してしまうこと

表8 ヒメカツオブシムシ幼虫に対するオイゲノールの防虫効果 試験II (羊毛処理) - (2)
Table 8 Repellent effects of muslins soaked with eugenol on black carpet beetles' larvae Test II-2

薬 量 (g)	A (処理3日後)			B (処理7日後)		
	食害量 (mg)	食害抑制指数	致死率 (%)	食害量 (mg)	食害抑制指数	致死率 (%)
0.006	96.8	0	4	64.3	16	4
0.013	51.7	16	4	89.0	0	0
0.025	69.1	0	0	73.4	4	0
0.05	104.2	0	0	72.1	6	7
0.1	9.5	85	100	49.0	36	0
0.2	6.5	89	35	52.1	32	0
対 照	61.6			76.4		

(注) 食害用羊毛布：50×50mm・重量263mg/1枚

供試虫数：30頭・61mg/10頭

供試方法：ガラスシャーレに供試虫を入れた後、所定の濃度に希釈（アセトン）したオイゲノールを羊毛布に付け直接接法で行った。

試験期間：28～30℃の条件で A は22日間、B は21日間

食 害 量：30頭当たりの量 (mg)

生死調査：A は開放2日後、B は開放3日後

表9 市販防虫香 K のカツオブシムシ類幼虫に対する防虫効果
Table 9 Repellent effects of mixed repellent herbs on the market on black and varied carpet beetles' larvae I

試 験 区	試料の量	ヒメカツオブシムシ			ヒメマルカツオブシムシ		
		食害量(mg)	食害抑制指数	致死率(%)	食害量(mg)	食害抑制指数	致死率(%)
直 接 区	0.1g	220.1	0	0	149.9	0	0
	0.5g	87.7	50	0	50.4	64	0
	1.0g	16.1	91	33	27.3	81	17
間 接 区	0.1g	175.1	1	0	162.9	0	0
	0.5g	137.4	22	0	43.2	69	8
	1.0g	28.5	84	19	18.2	87	21
対 照 区		176.1		0	141.4		0

(注) 食害用羊毛布：50×50mm・重量247mg/1枚

供試虫数：ヒメカツオブシムシは40頭・49mg/10頭、ヒメマルカツオブシムシは50頭・21mg/10頭

供試方法：直接接法と間接接法で三角フラスコに薬香と食害用布を入れ、次の日に供試虫を入れた。

試験期間：28℃の条件で21日間

食 害 量：ヒメカツオブシムシは40頭、ヒメマルカツオブシムシは50頭当たりの量 (mg)

生死調査：開放3日後

が分かった。

正倉院の合香袋と仏像の中に共通的に入っていた薬香を混ぜた4種合香（沈香、丁香、白檀香、甘松香）や5種合香（丁香、肉桂、胡椒、白檀香、甘松香）のヒメカツオブシムシ幼虫に対する防虫効果と、数種薬用植物を混合している市販防虫香の防虫効果を比較するために調べた結果、市販防虫香の場合防虫効果の高い丁香は入っていないか、入っていても効果が発揮できないような量であると思われる。

4. まとめ

薬用植物で染めた場合、また丁香的の保管・環境条件と防虫効果、その主成分オイゲノールによる防

表10 市販防虫香 KK のヒメカツオブシムシ幼虫に対する防虫効果
Table 10 Repellent effects of mixed repellent herbs on the market on black carpet beetles' larvae II

試 験 区	試 料 の 量	食 害 量 (mg)	食害抑制指数	致 死 率 (%)
直 接 区	0.1g	82.1	0	4
	0.5g	44.8	26	21
	1.0g	49.3	18	17
	2.0g	44.1	27	24
間 接 区	0.5g	60.6	0	0
	1.0g	37.2	38	7
	2.0g	44.0	27	14
対 照 区		60.4		

(注) 食害用羊毛布：50×50mm・重量263mg/1枚

供試虫数：30頭・65mg/10頭

供試方法：直接接触法と間接接触法で三角フラスコに薬香と食害用布と供試虫を入れた。

試験期間：28℃の条件で31日間

食 害 量：30頭当たりの量 (mg)

生死調査：開放2日後

虫効果、さらに市販防虫香の防虫効果を知るために、供試薬香として丁香他32種類、オイゲノール、2種類の市販防虫香を用い、これらが供試虫である繊維製品を加害する主要な害虫のカツオブシムシ類に対し、どの程度の効果を発揮するかを、三角フラスコ（600ml）とガラスシャーレ（直径7cm，高さ2cm）を用いて直接接触法及び間接接触法で実験的に調査した。その結果は次の通りである。

1) 各種薬香染色布の内、松子・苦楝草・石菖蒲・大黄による染色布に防虫効果が認められた。

2) 丁香の熱処理（60℃）時間による防虫効果は加熱2時間以上で低下しはじめ、加熱4時間後は殆ど認められなかった。丁香の室内放置後の防虫効果も1ヶ月で殆どなくなった。ガラス密閉容器で保存すると防虫効果は維持できた。

3) 丁香の主成分オイゲノールによる防虫効果の試験を行った結果、0.025～0.05gで顕著な変化が認められた。

4) 市販防虫香2種の内、1種はその防虫効果が認められたが、他方はあまり期待できなかった。

以上のことから、丁香で染めた場合にはあまり効果が期待できないこと、その有効成分は蒸散性が高く、丁香は密閉した容器（瓶）に入れて保存する必要があると考察した。

本研究の一部は日本文化財科学会第15回大会（1998，千葉）で発表した。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、供試薬用植物を提供して頂いた韓國慶熙大學韓醫學科の金護哲，北里研究所東洋医学総合研究所薬剤科の金成俊，ご教示いただいた韓國ソウル大學の南重熙，昭和女子大学の岡村浩，以上の諸先生に心から感謝の意を表します。

参考文献

- 上海科学技術出版社（1985）『中藥大辭典』（全5卷）小学館
- 田中 誠（1991）植物を用いた江戸時代の書籍害虫防除法，家屋害虫 13(2)，p. 86-90
- 中元直吉（1985）衣類害虫の生態とその防除，『家屋害虫』日本家屋害虫学会，p. 74-92
- 難波恒雄（1994，1995）『和漢藥百科図鑑』（I・II）保育社
- 森 八郎（1975）薬香の防虫効果，保存科学 14，p. 45-49
- 韓 美京，大沢眞澄，櫻井清彦（1998a）繊維類の保存に用いられた薬用植物の防虫に関する研究（第1報）—薬用植物による防虫の歴史的考察，考古学と自然科学 36，p. 7-15
- 韓 美京，中元直吉，坂部寛，大沢眞澄，櫻井清彦（1998b）繊維類の保存に用いられた薬用植物の防虫に関する研究（第2報）—各種薬用植物のカツオブシムシ類に対する防虫効果，考古学と自然科学 36，p. 17-34
- 과학백과사전출판사（1991）『약초의 성분과 이용』（薬草の成分と利用）연월서각
- 生藥學研究會（1994）『現代生藥學』서울學窓社

Studies on repellent effects of medicinal herbs used in preservation of objects made from plant fibers (Part III)

— Repellent effects of muslins dyed in medicinal herbs and cloves on Dermestid beetles —

Migyeong HAN¹⁾, Naokichi NAKAMOTO¹⁾, Masumi OSAWA¹⁾

Kiyohiko SAKURAI¹⁾ and Hiroshi SAKABE²⁾

1) Faculty of Literature, Showa Women's University

1-7 Taishido, Setagaya-ku, Tokyo 154-8533, Japan

2) Yokohama Center for Quality Control and Consumer Service

5-57 Kitanaka-dori, Naka-ku, Yokohama 231-0003, Japan

Studies on the properties of natural plant substances used to protect against insects have been pursued all during the history of China, Korea and Japan. Throughout the ages and in various countries, various methods to protect fibers have been utilized.

Here, we have studied the repellent effects of dyes of 33 medicinal herbs on Dermestid beetles, and the same effects of cloves for keeping conditions in order to find out how long the effects last. And also we have especially studied the repellent effects of eugenol, the main ingredient of cloves, and mixed herbs used in repellents on the market.

The insects tested were the larvae of black and varied carpet beetles. Experiments were carried out in direct or indirect methods of contact, using erlenmeyer flasks (capacity 600ml) and glass petri dishes (diameter 7cm, height 2cm). The results are as follows :

1. Dyes extracted from the korean pine nut (松子), melia bark (苦楝草), calamus (石菖蒲), and rhubarb (大黄), have damage repressive effects.
2. Repellent effects of cloves treated at 60°C begin to depreciate after 2 hours heating, and almost lost its effects after 4 hours heating. Repellent effects of cloves left at room temperature were lost after one month. The repellent effects are preserved in closed glass container.
3. When tested the repellent effects of the main ingredient in cloves, eugenol, showed a remarkable change at the 0.05g boundary and over.
4. One in two of the mixed repellent herbs on the market has repellent effects. The other

has no effects.

Finally, these results indicate that one can predict when muslins are dyed in cloves, the repellent effects will not remain, and the valid component of cloves will be lost with the passage of time. That is, cloves must be in an airtight container.