

各種市販および自家製木酢液・竹酢液の 殺虫活性と水生生物に対する影響

駒形 修・本山直樹

千葉大学園芸学部

(受領：2003年12月26日；受理：2004年3月29日)

I S S N 0915-4698

環 動 昆

Jpn. J. Environ.

Entomol. Zool.

環動昆 Vol. 15 No. 2 (2004) 別刷

JAPANESE SOCIETY OF ENVIRONMENTAL ENTOMOLOGY AND ZOOLOGY

Seiyu Bldg., Nishi-Honmachi 1-12-19, Nishi-ku, Osaka 550, JAPAN.

各種市販および自家製木酢液・竹酢液の 殺虫活性と水生生物に対する影響

駒形 修・本山直樹

千葉大学園芸学部

(受領 : 2003年12月26日 ; 受理 : 2004年3月29日)

Insecticidal Activity and the Effects of Various Commercial and Home-made Pyroligneous Acid Products on Aquatic Organisms. Osamu Komagata and Naoki Motoyama (Faculty of Horticulture, Chiba University, 648 Matsudo, Matsudo, Chiba 271-8510, Japan). *Jpn. J. Environ. Entomol. Zool.* **15** : 95-105 (2004)

Pyroligneous acid products did not show an insecticidal activity even at a high concentration against housefly (*Musca Domestica* (Linn.)), green peach aphid (*Myzus persicae* (Sulzer)), and bean bug (*Riptortus clavatus* (Thunberg)), suggesting little if any potential for insect control by the products as compared to chemical insecticides. Laboratory testing of the repellent effect against the housefly demonstrated one of the products effective right after application; although the effect was lost in a short period of time after standing at room temperature. A pyroligneous acid formulation introduced to an experimental pond did not result in a significant change in the relative population of water fleas and midges. The LC_{50} s of the formulation were determined in the laboratory as 0.27% and 0.25%, respectively, against medaka fish and bullfrog tadpoles. A comparison of the LC_{50} value converted to acetic acid concentration with that of pure acetic acid indicated that most of the toxicity was due to the acetic acid with a little additional contribution by other components in the formulation.

Key words : Pyroligneous acid, Insecticidal activity, Repellent effect, Fish toxicity

木酢液は高濃度でもイエバエ、モモアカアブラムシに対しては殺虫活性を示さなかった。ホソヘリカメムシに対しても殺虫活性は見られず木酢液には化学殺虫剤のような効力はないものと推察された。イエバエに対する忌避効果を室内試験で検定したが、忌避効果は木酢液の種類によっては処理直後には観察されたが、短時間の風乾処理によってその効果は消失した。木酢液の1つを実験池に投与し、水生生物に及ぼす影響を調査したが、ミジンコ、ユスリカ幼虫ともに相対密度に影響はなかった。室内検定で求めた当該木酢液のヒメダカ、ウシガエルの幼生に対する LC_{50} は各々0.27%と0.25%であり、これを酢酸濃度に換算し、純粋酢酸の LC_{50} 値と比較すると、木酢液の方が若干毒性が高い傾向が見られたので、酢酸以外の成分も少しは毒性に關与している可能性が推察された。

はじめに

著者らは前報(駒形・本山, 2004)において、木酢液(竹酢液を含む)市販品および炭焼き窯から直接採取した木酢原液のそれぞれについて主要成分の分析を行った。その結果、市販の木酢液の品質にはばらつきがあり、成分によっては10倍以上の濃度差が見られた。また数種植物病原菌に対する抗菌活性については、培地上では阻止円を形成し抗菌活性を示す場合も見られたが、実際の植物体上では実用防除効果を示すほどの抗菌活性を示すものはなかったということを報告した。

木酢液・竹酢液は抗菌活性の他にも、害虫に対する忌避効果や殺虫活性があることが指摘されている(谷田貝, 2001)。しかし、その他には、イエバエやナメクジ(竹井・林, 1968)、ヤマビル(千葉県衛生研究所, 1997)を除き、木酢液の殺虫活性や忌避効果を科学的なデータで証明した報告は、ほとんど見当たらない。

また、現行の農薬のように安全性に関する厳しい審査を経ていないために、防除対象外の生物への影響に関しても過去の研究は乏しい。

本報では、木酢液市販品、および炭焼き窯から直接採取した木酢原液について、数種昆虫に対する殺虫活性と忌避効果、および環境影響評価の一環として水生生物への影響について調べた結果について報告する。

材料および方法

1. 供試木酢液

供試した木酢液の一覧を表1に示した。これらの資材に含まれる主要成分とその濃度については、前報(駒形・本山, 2004)に述べた通りである。供試した資材の中には木酢液以外に竹酢液等も含まれているが、本論文では便宜上、木酢液と総称することにする。

2. 試薬類

生物検定の対照農薬としてアディオン乳剤(有効成分ペルメトリン20%, 住友化学工業株式会社)およびアグロスリン乳剤(有効成分シペルメトリン6%, 住友化学工業株式会社)を農業資材店から購入して用いた。

その他の試薬は市販の特級品を使用した。

3. 供試生物

イエバエ *Musca domestica* (Linn.) は、当研究室で薬剤感受性の標準系統として累代飼育しているCSMA系を用いた(本山ら, 1996)。飼育は25℃の恒温室で行い、幼虫はラット・マウス・ハムスタ用粉末試料CE-2(日本クレア株式会社)を与え、成虫にはザラメ砂糖、粉末ミルクを与えた。試験には羽化後1週間の成虫を供した。モモアカアブラムシ *Myzus persicae* (Sulzer) は、日本曹達株式会社小田原研究所から入手し、当研究室でカイワレダイコンの芽出しを餌として累代飼育してい

表1 供試木酢液

分類	名称	記号	製造/販売元又は採取温度	酢酸濃度 (%) ¹⁾
市販木酢液	蒸留木酢液	A	株式会社ケイヨー (マレーシア産)	4.2
	蒸留・精製備長炭木酢液	B	株式会社アプロット	1.1
	蒸留竹酢原液	C	KAMIMURA SEITOHJO CO,LTD (中国産)	3.1
	特撰竹酢液	D	株式会社アプロット	0.8
	木酢原液	E	ヨーキ産業株式会社	0.6
	四国こんぴら様麓産竹酢液	F	有限会社 四国テクノ	2.1
	純生木酢液	G	和光木材株式会社	6.2
	木竹酢液	H	昭平庵 (千葉県大多喜町)	3.9
市販木酢液 (希釈液)	よもぎ酢液	I	アイリスオーヤマ株式会社	0.008
	300倍液木酢液	J	タクトCO.,LTD.	0.004
	植物木酢いきいきスプレー	K	シマダ商事株式会社	0.05
	植物竹酢いきいきスプレー	L	シマダ商事株式会社	0.04
自家製粗木酢液 (大多喜)	M1	採取温度	84℃	6.2
	M2		82℃	5.6
	M3		86℃	4.5
	M4		97℃	4.5
	M5		122℃	4.0
	M6		186℃	5.7
	M7		200℃	5.6

1) 駒形・本山 (2004).

る薬剤感受性のクローン小田原系を用いた。試験には無翅胎生雌成虫を供した。ホソヘリカメムシ *Riptortus clavatus* (Thunberg) は千葉大学園芸学部構内の大豆畑で2003年9月に採集した個体群(成虫)をそのまま用いた。

ヒメダカ *Oryzias latipes* (Temminck et Schlegel) (体長約3 cm) は養殖業者から購入し、ウシガエル *Rana catesbeiana* (Shaw) の幼生(体長約5 cm) は後述の実験池から採集した。両者とも飼育室で1週間順化させた後、毒性試験に供した。

4. 殺虫活性の検定

各種木酢液のイエバエに対する殺虫活性は浸漬法で検定した。すなわち木酢液を蒸留水で10倍に希釈(希釈品I~Lについては原液のまま)した液20 mlにCO₂で麻酔したイエバエを10s間浸漬した後、底にろ紙(東洋アドバンテックNo.3)を敷いたプラスチックカップ(直径5 cm, 高さ3 cm)1個につき10頭ずつ入れ、通気孔を空けた蓋をした。また餌として脱脂綿に含ませた20%シヨ

糖水を蓋の上から与えた。試験は10頭3反復で行い、25℃下で保持し24h後に死亡数を確認した。各種木酢液のモモアカアブラムシに対する殺虫活性は浸漬法で検定した。すなわち木酢液の10倍希釈液(希釈品I~Lについては原液のまま)20 mlにアブラムシを接種し定着しているカイワレダイコンの芽出しを10s間浸漬し、イエバエの場合と同様のプラスチックカップ1個につき10頭分入れ、キムワイプ(株式会社クレシア)で蓋をした。実験は10頭3反復で行い、処理後は25℃で24hr保持後に死亡数を確認した。

イエバエとモモアカアブラムシの試験については、蒸留水を処理した区を無処理区、アグロスリン乳剤の1000倍希釈液を処理した区を対照区として設けた。

各種木酢液のホソヘリカメムシに対する殺虫活性は2つの方法で検定した。ろ紙接触法では、直径9 cmのシャーレにろ紙(東洋アドバンテックNo.3)を敷き、3種類の木酢液C, G, Lの原液を

各々0.1mlずつ滴下し1h風乾した後、ホソヘリカメムシ5頭を入れた。密閉の効果を見るために、シャーレに蓋をしてパラフィルムで密閉したものと、蓋のかわりにナイロンメッシュで覆った区を設定した。直接散布法では、直径9cm高さ5cmのプラスチックカップにろ紙接触法と同様のろ紙を敷いたものにCO₂で麻酔したホソヘリカメムシ5頭を入れ、20cmの距離からハンドスプレーを用いて木酢液C、G、Lの原液1mlを散布した。散布後は供試虫の逃亡を防ぐためにナイロンメッシュで覆った。実験はどちらも5頭3反復で行い、24h保持後に死亡数を観察した。また無処理区として蒸留水を同様に処理した区を、対照薬剤区としてはアディオン乳剤700倍希釈液を処理した区を設けた。

5. 忌避効果の検定

木酢液CとGのイエバエ成虫に対する忌避効果は、図1に示す手製の装置を用いて検定した。すなわち500ml容量のPETボトル（一辺6.5cmの角型）の2本は上端を、1本は両端をカッターナイフで切断し、セロテープ接続した。装置は直径125mmのろ紙（東洋アドバンテック、No.2）を

漏斗状に丸めて接続部分2箇所固定し3区画に区切った。真中に位置する容器には供試虫を投入できるように、2cm x 1cmの窓を設けた。両端にイエバエの餌として、コンデンスミルク（森永乳業株式会社）を水に溶かし、直径3cm、深さ1.3cmの容器（バイアルの蓋）に詰めたキムワイプにしみ込ませたものをおいた。両端の容器の片方には、木酢液C又はGの原液2mlを直径125mmのろ紙に染み込ませた後、ただちに、あるいは室温で3h風乾させた後2つ折りにして置き。反対側の容器には対照として井水を同様に処理したろ紙を置いた。イエバエ成虫を約3h絶食させた後、CO₂で弱く麻酔し、30頭（雌雄混合）ずつ投入した。小窓を塞ぎ、室温下で遮光状態に24h保持し、1h、3h、6h、12h、24h後にそれぞれの区画に分布しているイエバエの数を記録した。

6. 水生生物に及ぼす影響調査

木酢液Cを用いて水生生物に対する影響を野外と室内で検定した。野外実験は当研究室が2002年8月に農薬の生態リスク評価のために千葉県山武郡大網白里町瑞穂地区砂田の谷津田に造成した実験池（図2）を用いて行った。

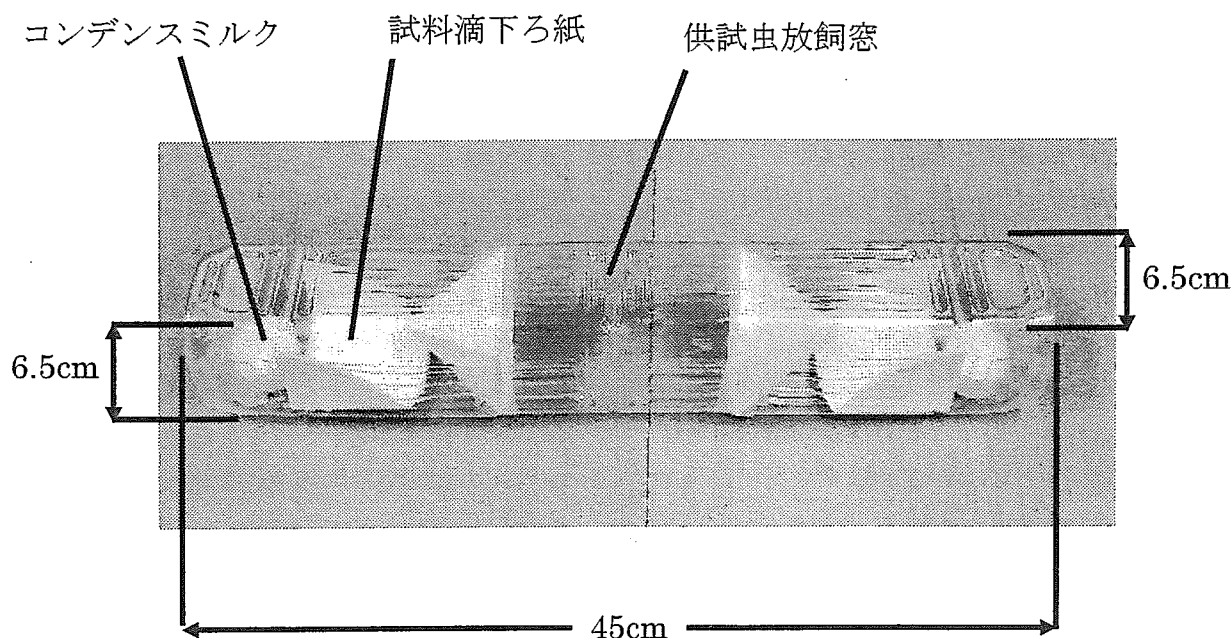


図1 イエバエに対する忌避効果の検定に用いた装置。