

ヒメモノアラガイの殺貝に関する研究

第1報 ヒメモノアラガイに対する NaPCP, Yurimim P-99, Triterpenoid Saponin の殺貝効果

原 田 行 雄

(信州大学医学部寄生虫学教室)

(昭和49年7月1日 受領)

緒 言

1969年にウシの肝蛭症濃厚汚染地区において、当地区住民の検診結果、肝蛭症患者が発見された(大島ら, 1970)。それ以来家畜の肝蛭症予防のみならず、人肝蛭症の予防撲滅の立場からも、その第1段階として、中間宿主であるヒメモノアラガイの撲滅が必要となつた。そのため、有効な殺貝法ならびに殺貝時期設定のため、すでに該当地区におけるヒメモノアラガイの発育と貝体内の肝蛭幼虫寄生状況(赤羽ら, 1971)について調査し報告した。

そこで最も有効な殺貝方法を選定するため実験的に3種薬剤について殺貝効果を検討した。*Lymnaea* 属の撲滅については、これまでに多くの試みがなされているが、そのなかでも殺貝剤の応用による化学的方法が牧畜の盛んな欧米諸国では古くからおこなわれ、Chandler (1920)は硫酸銅の5%溶液を野外で応用し、効果をもっている。その後種々の薬剤が開発されてきているが、本報告では現在最も効果が期待され、入手可能な次の薬剤について検討をおこなつた。

NaPCP(sodium pentachlorophenate)は McMullen (1948)らが、ミヤイリガイに対して最も効果が高いと報告して以来、これが *Lymnaea* 属の殺貝にもとり入れられ、良い成果をみている(Enigh, 1958; Kotrlýら, 1961)。ヒメモノアラガイに対しては岩田ら(1960)が実験室内検討を試み、1 ppm の濃度で20~25°C、24時間直接浸漬作用で完全に殺貝できると報告している。

一方、わが国でユリミミズ(*Limnodrilus spp*)の殺虫剤として開発された Yurimin P-99 (3,5-dibromo-4-hydroxy-4'-nitro azobenzene)について飯島ら(1964)のミヤイリガイに対する野外試験成績では、NaPCP と同等の効果があると報告され今後全面的に応用される薬

剤であるが、ヒメモノアラガイに対しては試みられていない。また、エチオピア産のヤマゴボウの実から抽出された Triterpenoid saponin は、安羅岡ら(1972)の実験でミヤイリガイに対する殺貝効果がみとめられ植物起源の薬剤として今後使用が期待されるものである。

このほか多くの薬剤が殺貝剤として検討、応用されているが、これらの殺貝効果に関する報告は試験方法等が異なり、効果を比較するのに困難である。現在では小宮ら(1962)によつて標準化された試験方法(以下、予研法と略記)がある。そこで、この予研法に従つて3種薬剤について、温度条件、日光の影響並びに貝の発育時期の差等による殺貝効果について検討したのでその結果を報告する。

実験材料ならびに方法

試験薬剤は

(1) NaPCP (日本カーバイド工業株式会社製、有効成分86.0%含有) 粒剤。

(2) Yurimin P-99 (中外製薬株式会社製) 5%粒剤。

(3) Triterpenoid saponin (武田薬品工業株式会社試供、エチオピア産) 粉末。

これらの薬剤をそれぞれ脱塩素水(水道水を汲置き脱クロール、酸素処理し、pH 5.8~6.0のもの)に溶解して使用した。

実験材料として、成長度の異なる2群のヒメモノアラガイを用いた。1群は1970年9月、長野県諏訪市後山地区(標高1,000~1,100 m, 肝蛭濃厚感染地区)の水田で、稲の茎に付着している殻長5 mm以下の越冬前稚貝で他の1群は1971年7月に長野県南安曇郡波田村の水田から採集した殻長7~11 mmの成熟貝で、いずれもバットの底に水に濡らしたガーゼを敷き、その上に保存して実験室に持ち帰り、脱塩素水で約30分間浸漬洗滌後、運動活

Table 1 Effectiveness of molluscicides against juvenile snails before hibernation (*Lymnaea ollula*).

Temperature (°C)	Period of immersion (hours)	NaPCP		Triterpenoid saponin		Yurimin P-99	
		LC ₅₀	LC ₁₀₀ ppm	LC ₅₀	LC ₁₀₀ ppm	LC ₅₀	LC ₁₀₀ ppm
10	24	31.50	102.4				
	48	10.40	51.2				
15	24	7.35	25.6				
	48	4.22	12.8	30.3	160		
20	24	3.43	12.8				
	48	1.39	6.4	10.0	20	228	1,024
22	24	3.20	6.4	7.58	20		
	24	1.13	3.2	2.87	10	6.50	64.0
28	24	0.98	3.2				
	48	<0.14	0.8				
30	24			3.30	20		
	48			1.65	5	<0.81	16.0
33	24	0.99	1.6				
	48	0.21	0.4				

発なものを持ちいた。

実験方法は、各温度について検討するため予研法に準じた。すなわちシャーレの代りに500 cc 広口共栓瓶を用い、貝の逃避を防止するためガーゼで蓋をし、各濃度毎、1瓶に10個づつ貝を直接浸漬し各温度に調節した恒温槽中に保存し、生死の判別は24時間後と48時間後にそれぞれ脱塩素水で約30分間浸漬洗滌後、実体顕微鏡で観察し、運動停止並びに心搏動停止したものを死とした。日光の影響については、各薬剤の倍々稀釈する前の薬液をそれぞれ水深5 cm となるようにバットに入れ、信大医学部屋上において9月20日の快晴日、午前10時から午後2時まで4時間、直射日光に暴露しその殺貝効果を対照と比較した。LC₅₀は各濃度毎10個の貝についてBehrens-Kärber 法で算出した。

実験成績

1. 3種薬剤 NaPCP, Yurimin P-99, Triterpenoid saponin の殺貝効果の比較。

一応9月採集の越冬前稚貝(殻長2~5 mm)を用い、室温22~24°C、薬液に48時間浸漬によつて3種薬剤の殺貝効果を比較したところ、結果は Table 1, Fig. 1~3 にみられるように、NaPCP では0.4 ppm までは効果なく、0.8 ppm で10%の貝が死亡し LC₅₀は1.13 ppm、

LC₁₀₀は3.2 ppm であつた。次に Triterpenoid saponin の殺貝効果は、1.25 ppm で10%の死亡率を示し LC₅₀は NaPCP の約2.5倍の2.87 ppm であり、LC₁₀₀は10 ppm であつた。Yurimin P-99 は貝が死に始める濃度は NaPCP の0.8 ppm より低い濃度、すなわち0.5 ppm で10%の死亡率を示したが LC₅₀は前2者よりも高く6.5 ppm であり、また LC₁₀₀は64 ppm で NaPCP に比べて20倍の値を要した。

以上から NaPCP が最も効果が高く、次いで Triterpenoid saponin、最も効果の低いものが Yurimin P-99 であつた。また Yurimin P-99 は貝に対して低い濃度から効果を示し、完全に殺滅する濃度は高い濃度を要した。

2. 温度条件による殺貝効果

各温度における越冬前稚貝に対する24時間浸漬による3種薬剤の殺貝効果の結果は次のとおりであつた。

1) NaPCP の成績は Table 1, Fig. 1 に示すとおり、10°C の低温では LC₁₀₀は102.4 ppm で非常に高い濃度を要し、LC₅₀は31.5 ppm であつた。しかし、15°C では、LC₁₀₀は急激に低くなり、25.6 ppm、LC₅₀7.35 ppm となり、10°C に比べて LC₅₀は約1/4となり、さらに20°C では LC₅₀3.43 ppm で約1/6、22~24°C では LC₅₀3.2 ppm で約1/10と漸次低くなり、高温になるに従つて

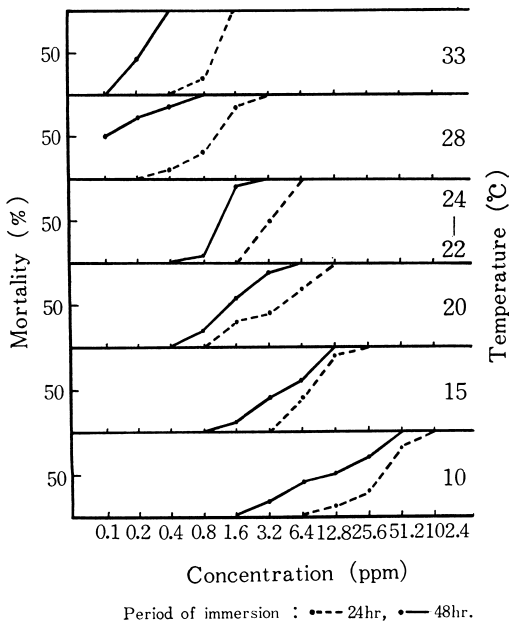


Fig. 1 Mortality of juvenile snails before hibernation (*L. ollula*) at various temperatures by NaPCP.

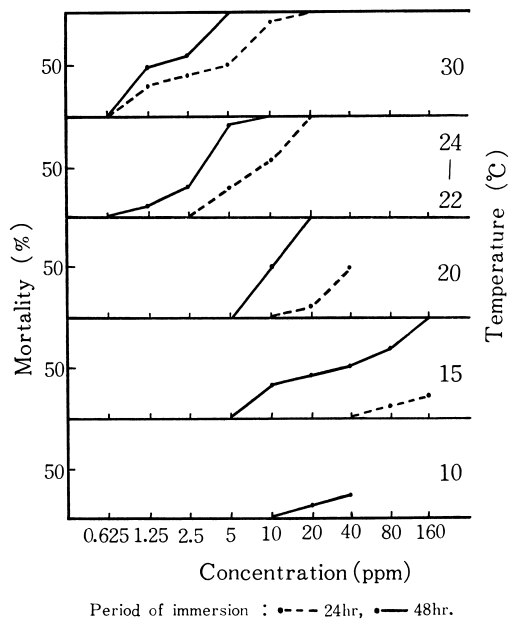


Fig. 2 Mortality of juvenile snails before hibernation (*L. ollula*) at various temperatures by Triterpenoid saponin.

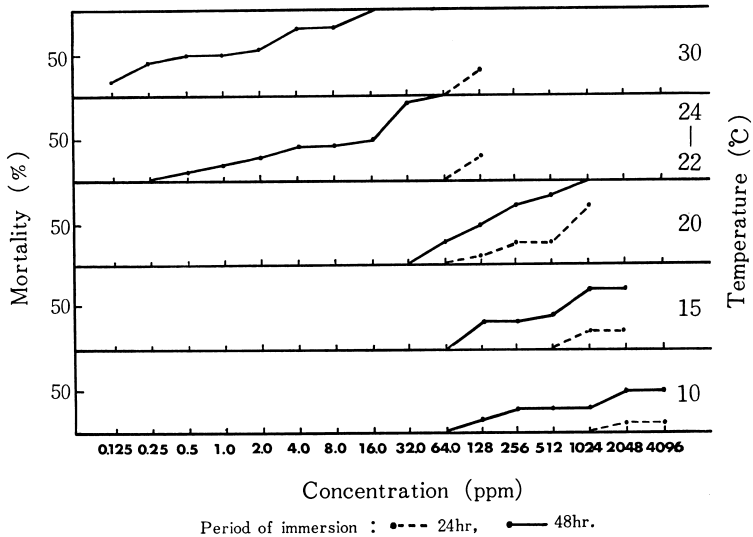


Fig. 3 Mortality of juvenile snails before hibernation (*L. ollula*) at various temperatures by Yurimin P-99.

LC₅₀ 値の低下, すなわち殺貝効果が高くなることを示した。また, 28°C, 33°C の高温下では, LC₅₀ 値がそれぞれ 0.98 ppm, 0.99 ppm で差はみられず, 10°C の LC₅₀

値の約 1/32 となり, 著しい殺貝効果の上昇が認められた。

2) Triterpenoid saponin の成績は, NaPCP の前

実験と同様に、温度上昇に伴って殺貝効果は上昇した。Fig. 2 に示すとおり、10°C、15°C では 40 ppm でも効果はみられないが 20°C になると 40 ppm で半数が死亡し、22~24°C のばあい、2.5 ppm では無効であるが、5 ppm から効果を示し、LC₁₀₀ は 20 ppm、LC₅₀ 7.58 ppm であつた。30°C では LC₁₀₀ は 22~24°C の LC₁₀₀ と同じ 20 ppm であつたが、LC₅₀ は 3.3 ppm に下降した。

3) Yurimin P-99 の成績は、Fig. 3 に示すとおり、10°C では 4,096 ppm で 10% の死亡率、15°C 2,048 ppm では 20% の死亡率で、ほとんど効果は認められなかつた。しかし、20°C では 1,024 ppm で 70% の死亡率を示し、また、22~24°C、30°C では、128 ppm の濃度における死亡率は 30% で漸次高温になると殺貝効果を示す傾向は伺われるが、LC₅₀ 値は算出できなかつた。

3. 24時間浸漬と48時間浸漬による殺貝効果の比較
各温度条件下で浸漬時間を48時間にしたばあいの殺貝効果は、次のとおりであつた。

1) NaPCP の結果は Fig. 1, Table 1 に示すとおり、10°C、15°C、20°C、22~24°C、28°C、33°C での LC₅₀ 値がそれぞれ、10.40 ppm、4.22 ppm、1.39 ppm、1.13 ppm、<0.14 ppm、0.21 ppm で、いずれも24時間浸漬の LC₅₀ 値に比べて約 $1/2 \sim 1/3$ に減少し、24時間浸漬より48時間浸漬の方が効果の高いことを示している。

48時間浸漬のばあい、LC₅₀ 値の温度による下り方については Fig. 4 に示すとおり 22~24°C より 28°C の間

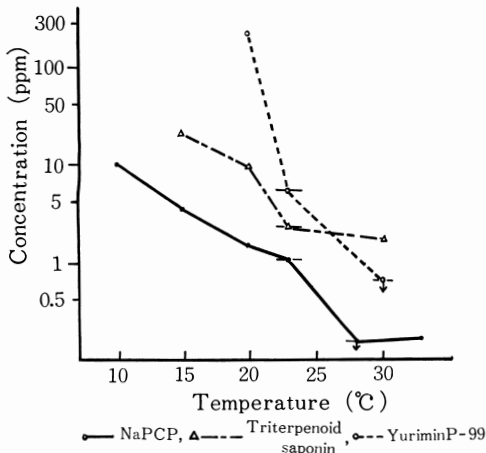


Fig. 4 Patterns of the LC₅₀ of snails at various temperatures after 48 hour immersion in molluscicides.

に急激の低下が認められ、28°C または 33°C では室温より 5~7 倍有効なことがわかる。

2) Triterpenoid saponin の結果は Fig. 2, Table 1 に示すとおり、10°C、40 ppm の条件下において 24 時間浸漬のばあい全員が生存するが、48 時間浸漬では 20% の死亡率を示し、15°C では LC₁₀₀ 160 ppm、LC₅₀ 30.3 ppm、さらに 20°C では LC₁₀₀ 20 ppm、LC₅₀ 10 ppm と効果は高くなり、22~24°C では LC₅₀ 2.87 ppm、30°C では LC₅₀ 1.65 ppm と漸次低くなり、24 時間浸漬のばあい比べて LC₅₀ 値は約 $1/2 \sim 1/2.6$ に減少した。

3) Yurimin P-99 の 24 時間と 48 時間浸漬の殺貝効果の比較は、LC₅₀ 値の測定が困難であつたため、同じ濃度での死亡率の差を比較した。

Fig. 3 に示すように、10°C では 2,048 ppm の濃度で、24 時間浸漬では 10% 死亡率のものが 48 時間浸漬では 50% に、また、15°C では 20% から 70% に上昇した。20°C では 1,024 ppm で 70% 死亡率であつたものが 100% になり、22~24°C、64 ppm で 24 時間では死なないものが 48 時間で 100% 死亡し、30°C では、24 時間で 64 ppm で生存しているものが 48 時間で 16 ppm で 100% 死亡し LC₅₀ < 0.81 ppm で 20°C の LC₅₀ 228 ppm に比べ約 $1/28.1$ となり著しい効果の上昇がみられた。

以上のとおり、3 種薬剤とも、温度上昇と浸漬時間の延長によつて殺貝効果は高くなる傾向を示した。Fig. 4 は 48 時間浸漬における各温度での測定可能であつた LC₅₀ 値を示しているが、NaPCP はいずれも低い値を示している。しかし 20°C から 22~24°C に温度が上昇すると Yurimin P-99 の殺貝効果は急激に高くなり、また、30°C の高温下では Triterpenoid saponin の LC₅₀ 1.65 ppm よりも低い値、すなわち 0.81 ppm 以下となり効果は Triterpenoid saponin より高い傾向を示したが LC₁₀₀ は Triterpenoid saponin の 5 ppm に対して 3.2 倍の 16.0 ppm を要する結果であつた。

4. 3 種薬剤の日光暴露による殺貝効果の変動

各薬剤の稀釈前の薬液を 4 時間、直接日光に暴露した殺貝効果は Table 2 に示したとおりである。室温 22~24°C、48 時間浸漬後の結果は、NaPCP が最も効果に変動があり、LC₅₀ は 7.88 ppm で control に比べ約 7 倍の高濃度を要した。また LC₁₀₀ は control の 3.2 ppm に対して 4 倍の 12.8 ppm であつた。次に Triterpenoid saponin は control の LC₅₀ 2.87 ppm に対して約 2.2 倍の 7.07 ppm を要し LC₁₀₀ は 4 倍の 40 ppm であり、NaPCP に次いで効果は減少する傾向を示した。

Table 2 Decrease of molluscicidal activities after sunlight exposure for 4-hours.

Molluscicides	Exposed to sunlight		Control	
	LC ₅₀ ppm	LC ₁₀₀ ppm	LC ₅₀ ppm	LC ₁₀₀ ppm
NaPCP	7.88	12.8	1.13	3.2
Triterpenoid saponin	7.07	40.0	2.87	10.0
Yurimin P-99	14.90	64.0	6.50	64.0

period of immersion: 48 hours
Temperature: 22-24°C

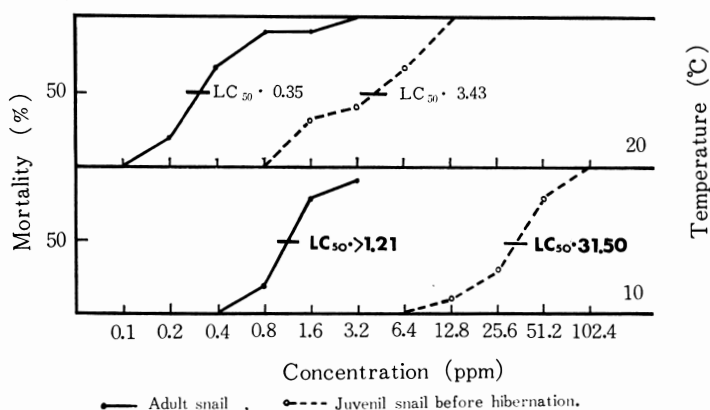


Fig. 5 Mortality of adult and juvenile (before hibernation) snails after 24-hour immersion in NaPCP under different temperature.

3種薬剤のうち最も日光暴露の影響を受けにくい薬剤は Yurimin P-99 で、control の LC₅₀ 6.5 ppm に対して 22 倍の 14.9 ppm と高くなつてはいるが、LC₁₀₀ はいずれも 64 ppm で差はみられなかつた。

5. 越冬前稚貝と成熟貝の殺貝効果の差異

9月採集の越冬前稚貝(殻長2~5mm)と7月採集の成熟貝(殻長7~11mm)の各温度における NaPCP の殺貝効果は、Fig. 5 に示すとおりである。

浸漬時間24時間の成績は、10°C では成熟貝の LC₅₀ > 1.21 ppm に対して越冬前稚貝は 31.5 ppm で約26倍の濃度を要し、また、20°C では0.35 ppm に対して3.43 ppm で9.8倍と、それぞれ越冬前稚貝が高い濃度を要する結果であつた。また、30°C、40°C の高温下では、成熟貝の control 群に死亡するものがでてくる。すなわち30°C で12時間までは良いが、18時間で10貝中2貝、24時間後には10貝中9貝までが死亡する。また、6時間毎に水を交換した control 群でも24時間後には10貝中3貝が死亡した。そこで浸漬時間を短縮して、6時間とした結果、30°C では成熟貝の LC₅₀ > 0.53 ppm、12

時間浸漬のばあい、LC₅₀ は 0.16 ppm で、LC₁₀₀ は 0.4 ppm であつた。これに対して越冬前稚貝のばあい、LC₁₀₀ が 0.4 ppm の条件は、Fig. 1 に示すように、33°C、48時間浸漬のばあいであり、成熟貝よりも3°C高い条件下でしかも36時間も浸漬時間の延長を要することになり、非常に強い抵抗性を有することが明らかになつた。

考 察

Na-PCP による殺貝試験はこれまでに多くの報告がある。ヒメモノアラガイに関しては岩田、渡辺(1960)の実験によると、20~25°C の温度条件下で直接浸漬法のばあい、殻長7mm以上の成熟貝は1ppmの濃度で24時間作用させると完全に殺滅できると述べている。この実験でもちいられた NaPCP の有効成分は99.7%であるが、著者の実施した9月採集の越冬前稚貝(殻長2~5mm)に対する成績では、NaPCP の有効成分86.0%、温度22~24°C、24時間浸漬のばあい、完全に殺滅できる濃度は6.4ppmで岩田らの報告より高い濃度を要

している。また、越冬前稚貝と殻長7~11 mmの成熟貝との殺貝効果の LC_{50} 値よりみた差異からも、前者の方が $10^{\circ}C$ では約26倍、 $20^{\circ}C$ では約9.8倍となり越冬前稚貝は殺貝剤に対して非常に強い抵抗性がみられた。この結果は岩田らの幼若貝が成熟貝よりも殺貝剤に対する抵抗性が劣るという報告とは合致しないが、以下述べるような理由で本報告の結果の方がより自然であると思う。

安羅岡ら(1962)はミヤイリガイで季節によるNaPCPの LC_{50} が春低く、秋に高い現象を報告している。今回の実験で越冬前のヒメモノアラガイの抵抗性が高いのは、このような季節の影響も考えられる。すなわち、環境の低温化、乾燥化による水分摂取の減少、並びに越冬準備のための代謝低下が殺貝剤に対する抵抗性を高める一因であろう。

また、第2報(原田, 1974)に言及するように、一般的に卵および幼貝は成熟貝より殺貝剤に対する抵抗性が高い。そして、成熟貝のばあいには産卵に伴う多大のエネルギー消費が殺貝効果をより高めるものと思われる。

次に、温度条件による殺貝効果については岩田ら(1960)は成熟貝、幼若貝に対して $10\sim 15^{\circ}C$ 、 $20\sim 25^{\circ}C$ 、 $30\sim 35^{\circ}C$ の三段階の温度で実験した結果、 $20^{\circ}C\sim 25^{\circ}C$ でもつとも貝の抵抗性が強いとしたが、以上の実験では明らかに温度上昇に伴って貝の抵抗性は弱くなる結果であった。この傾向は3種薬剤のすべてについてみられたが、特にYurimin P-99に対して、水温が $20^{\circ}C$ 以上になると顕著であった。

また、Hoffman(1951)は、マンソン住血吸虫の中間宿主である*Biomphalaria boissyi*に対する硫酸銅の殺貝試験で、温度上昇に伴って明らかに LD_{50} の減少をみている。このように水温の上昇に伴って、殺貝剤に対する貝の抵抗性が弱くなることは、1つには貝自体の代謝によるものと考えられる。すなわち、著者の経験では運動停止状態にある越冬前稚貝を採集後水中に浸漬すると、水温 $10^{\circ}C$ のとき、心搏動が $10\sim 14$ /分のものが $20^{\circ}C$ になると $24\sim 37$ /分と明らかに増加し、運動も活発となる。また、江崎(1957)はヒメモノアラガイの生態を詳細に観察した結果、低い水温では呼吸することはほとんどみられず、水温が高くなるほど呼吸数は多く、また生活現象も活発となることを報告していることから、水温が高くなるに従って貝の代謝が旺盛となり、それに伴って殺貝効果が増大するのではないと思われる。

Yurimin P-99の殺貝試験は、飯島ら(1964)の野外実験でミヤイリガイに対して実施されており、NaPCPと

比較すると 5 g/m^2 散布量で両者とも同等の効果があったと報告されているが、著者のおこなった実験室内での成績ではヒメモノアラガイの越冬前稚貝に対して、 $22\sim 24^{\circ}C$ 、48時間浸漬のばあい、Yurimin P-99の LC_{50} 値が 6.5 ppm に対してNaPCPは 1.13 ppm で、明らかにNaPCPの方が効果は高い結果であった。このようにYurimin P-99とNaPCPの殺貝効果は野外と実験室内では相当の差がみられるが、安羅岡ら(1968)はこれらの相違に関する要因を追求した結果、1つには日光の影響によるものであるとしている。すなわち、太陽光に4時間暴露したNaPCPのミヤイリガイに対する LC_{50} 3.0 ppm に対して実験室内での散光下の値は 0.51 ppm で明らかにNaPCPは紫外線により減効されることを認め、Yurimin P-99については影響されにくいことを報告している。

著者の成績も安羅岡らのミヤイリガイについての報告とほぼ同様の傾向を示し、太陽光に4時間暴露したばあい、NaPCPは室温でcontrolの LC_{50} が 1.13 ppm であるのに対して LC_{50} は 7.88 ppm となり約 $1/7$ に減効した。またYurimin P-99については LC_{50} は約 $1/2$ となり減効の傾向を示したが、 LC_{100} はいずれも 64.0 ppm で差がみられなかった。

Triterpenoid saponinの越冬前稚貝に対する殺貝効果は、 $22\sim 24^{\circ}C$ 、48時間浸漬で LC_{50} は 2.87 ppm でありNaPCPに次いで効果はみとめられたが、日光による減効もNaPCPに次いでみられ、太陽光に4時間暴露したばあい、 LC_{50} 値で約 $1/2.3$ 、 LC_{100} で $1/4$ 減効する結果であった。しかし今後、動植物等に対する安全性を検討すれば、十分活用できる殺貝剤であると思われる。本実験の結果から、越冬前の稚貝は非常に薬剤に対して抵抗性が強い。そこで赤羽ら(1971)は越冬貝が成長し産卵を始める以前で感染貝からセルカリヤが遊出する前の6月中旬に殺貝することが疫学上有効であるとしたが、本実験によっても6月中旬は水田水温も高く殺貝剤使用に適切な時期である。ただし日照が強く貝の棲息が水田全域にあるようなばあいは日照により殺貝効果の下りにくいYurimin P-99、また、貝が水の取入口等の比較的低温場所に集合しているようなときにはNaPCPを使用するのが得策と思われる。

いずれにせよ、水温、日照、季節、各薬剤の特性と貝の生育状況等を考慮しながら、最も適切な条件で殺貝を実施することが必要であると考えられる。

ま と め

肝蛭症の予防、撲滅の立場から、ヒメモノアラガイの撲滅に関して有効な殺貝方法を設定するため、3種薬剤(1) NaPCP, (2) Yurimin P-99, (3) Triterpenoid saponin について、温度条件、日光の影響、貝の採集時期等による殺貝効果について実験室内検討を試み、次の結果を得た。

(1) 9月採集の越冬前稚貝(殻長2~5mm)に対する3種薬剤の殺貝効果は、直接浸漬法で水温22~24°C、48時間浸漬のばあい、NaPCPが最も効果が高く、LC₅₀値は1.13ppm、次に Triterpenoid saponin で LC₅₀ 2.87ppm、Yurimin P-99、LC₅₀ 6.5ppmの順であった。

(2) 温度条件による殺貝効果は、越冬前稚貝に対して3種薬剤とも高温になるに従って効果が顕著となった。すなわち、24時間浸漬のばあい NaPCP に対して LC₅₀ 値は10°C で31.5ppm、15°C で7.35ppm、20°C で3.43ppmそして33°C では0.99ppmと漸次低下した。また、48時間浸漬のばあい、Yurimin P-99で最も強くみられ、20°C で LC₅₀ が228ppmであったものが30°C では<0.81ppmとなり次に、NaPCPは20°C で LC₅₀ が1.39ppmであったのが28°C で<0.14ppm、Triterpenoid saponinは20°C で LC₅₀ 10ppmのものが30°C で1.65ppmとなり、それぞれ LC₅₀ 値は激減した。

(3) 日光による殺貝効果の影響は、太陽光に4時間試験液を暴露したばあい、最も強く影響されるものは NaPCP で、22~24°C、48時間浸漬のばあい、controlの LC₅₀ 1.13ppm に対し約7倍の7.88ppmを要した。次いで Triterpenoid saponin のばあいは controlの LC₅₀ 2.87ppm に対して約2.5倍の7.07ppmであり、最も影響されにくいものは Yurimin P-99で controlの LC₅₀ 6.5ppm に対して約2.3倍の14.9ppmであったが LC₁₀₀ は control と差がなく、64.0ppmであった。

(4) 9月採集の越冬前稚貝(殻長2~5mm)と7月採集の成熟貝(殻長7~11mm)に対する NaPCP の殺貝効果は、24時間浸漬のばあい10°C では成熟貝の LC₅₀ >1.21ppm に対して越冬前稚貝は31.5ppmで約26倍の濃度を要し、また20°C でも0.35ppmに対して3.43ppmで約9.8倍と越冬前稚貝の方が高い濃度を要し、非常に強い抵抗性を示した。

稿を終るにあたり、終始御指導、御校閲を賜った大

島智夫教授、また種々の御助言をいただいた当教室の内川公人講師、赤羽啓榮、嶋津 武両氏に厚く深謝の意を表し、併せて資料の整理等御協力をいただいた百瀬はつ江、牛丸あつ子両嬢、並びに種々御協力をいただいた諏訪市肝蛭症対策委員会の諸氏に深謝いたします。

なお、本論文の要旨は、第30回、第31回、日本寄生虫学会東日本大会において発表した。

文 献

- 1) 赤羽啓榮・原田行雄・大島智夫(1971): 肝蛭症の予防に関する研究, 第1報, 中部高冷地におけるヒメモノアラガイの发育と貝体内の肝蛭幼虫寄生状況. 寄生虫誌, 20, 72-80.
- 2) Chandler, A. C. (1920): Control of fluke disease by destruction of the intermediate host. J. agric. Res. U. S. Dept. Agric., 20, 193-208.
- 3) Enigh, K. (1958): Die vernichtung von Süßwasser und Landschnecken. Ceskoslov. parasit., 5, 59-65.
- 4) 江崎安一(1957): ヒメモノアラガイの发育生命と生活現象について. 日獣会誌, 10, 375-378.
- 5) 原田行雄(1974): ヒメモノアラガイの殺貝に関する研究, 第2報, ヒメモノアラガイの卵, 幼貝, 成熟貝に対する5種薬剤の殺貝効果の差異. 寄生虫誌, 23, 293-299.
- 6) Hoffman, D. O. & Zakhary, R. (1951): The effect of Temperature on the Molluscicidal Activity of Copper Sulfate. Science., 114, 521-523.
- 7) 飯島利彦・伊藤洋一・笹本 馨(1964): ミヤイリガイの殺貝に関する研究, (9), 新殺貝剤 P-10 および P-99(Yurimin)の殺貝効果について. 寄生虫誌, 13, 70-75.
- 8) 岩田神之介・渡辺昇蔵(1960): 肝蛭中間宿主の撲滅に関する研究. 日獣会誌, 13, 110-113.
- 9) Komiya, Y., Hosaka, Y. and Yasuraoka, K. (1962): Study for the standardization of quantitative test of the susceptibility of Oncomelania snails to sodium pentachlorophenolate. Jap. J. M. Sc. & Biol., 15, 41-51.
- 10) Kotrlý, A., Hanzal, L. & Erhardová, B. (1961): Použití pentachlorofenolátusodného nahubení plzu mezhohostitelumotolic. predběžná zprava. Veterinársky Casopis. Bratislava, 10(2), 128-131. (from Helminth, Abstract, 34, 272, 1965).
- 11) McMullen, D. B., Ishii, N. and Mitoma, Y. (1984): Results of Screening Test on Chemicals as Molluscicides. J. of parasit., 34 (Suppl.), 33.
- 12) 大島智夫・原田行雄・小山博誉・赤羽啓榮・嶋

- 津 武(1970) : 山間酪農地域における人肝蛭症集団検診, 第39回日本寄生虫学会大会記事. 寄生虫誌, 19, 365-366.
- 13) 安羅岡一男・保阪幸男・小川清子・小宮義孝(1962) : ミヤイリガイの研究(30), ミヤイリガイの殺貝剤, NaPCP に対する耐性の季節的变化. 寄生虫誌, 11, (4), 257-258.
- 14) Yasuraoka, K., Hosako, Y. and Komiya, Y. (1968) : Some laboratory investigation on Yurimin p-99 as an experimental molluscicide, *Jap. J. Parasit.*, 17, 376-381.
- 15) 安羅岡一男・児玉邦子(1972) : 殺貝剤の新しい検査方法—新殺貝剤 Triterpenoid saponin のミヤイリガイに対する殺貝効果, 寄生虫誌, 21(1), 第31回日本寄生虫学会東日本支部大会記事, 16.

Abstract

STUDIES ON THE EFFECT OF VARIOUS MOLLUSCICIDES AGAINST *LYMNAEA OLLULA*, INTERMEDIATE HOST OF *FASCIOLA* SP. IN JAPAN

1. MOLLUSCICIDE EFFICIENCY OF NaPCP, YURIMIN P-99 AND TRITERPENOID SAPONIN AGAINST *LYMNAEA OLLULA*

Yukio HARADA

(Department of Parasitology, School of Medicine, Shinshu University, Matsumoto, Japan)

Differences of molluscicidal efficiency of the above chemicals in solution against *Lymnaea ollula*, intermediate host of *Fasciola* sp. in Japan, were tested under various degrees of temperature and sunlight with different developmental stages of snails.

Results obtained were as follows :

1) In the case of juvenile snails before hibernation collected in September (shell length 2-5 mm), NaPCP showed the highest molluscicidal effect and LC₅₀ values (22-24°C, 48 hours) of NaPCP, Triterpenoid saponin and Yurimin P-99 were 1.13 ppm, 2.87 ppm and 6.5 ppm, respectively.

2) Efficiency of these molluscicides varied greatly according to temperature of solution. LC₅₀ (48 hours) of Yurimin p-99 at 20°C was 228 ppm, but at 30°C it diminished below 0.81 ppm. That of NaPCP was 1.39 ppm at 20°C, but at 28°C it was below 0.14 ppm. That of Triterpenoid saponin at 20°C was 10 ppm, however, at 30°C it was 1.65 ppm. Generally speaking, the more the temperature of solution rises, the greater the molluscicidal efficiency becomes.

3) Decrease of molluscicidal effect after 4 hour direct sunlight exposure at 22-24°C varied from one chemical to another. After sunlight exposure, LC₅₀ of chemicals changed from 1.13 ppm to 7.88 ppm in NaPCP, from 2.87 ppm to 7.07 ppm in Triterpenoid saponin. In the case of Yurimin p-99, no change of in LC₁₀₀ (64 ppm) was observed, however, slight increase of LC₅₀, from 6.5 ppm to 14.9 ppm, was noted.

4) The juvenile snails before hibernation (shell length 2-5 mm) were highly more resistant to molluscicide than adult snails (shell length 7-11 mm). LC₅₀ of NaPCP for the former were 3.43 ppm at 20°C and 31.5 ppm at 10°C, but those for the latter were 0.35 ppm at 20°C and more than 1.21 ppm at 10°C.