

成績

1) カルタップによるヒラマキモドキ殺貝効果

Fig. 1 に示すように、1 ppm では対照群に比しわずかに生存率が下がるのみであったが、2, 4, 6, 8, 10 ppm の各濃度では顕著な殺貝作用が認められ、時間軸に対するヒラマキモドキの生存曲線上に90%および50%死亡時間を推定すると、それぞれ132, 47, 32, 26, 14時間および52, 25, 13, 10, 4時間であった。

2) カルタップによるヒラマキモドキよりの *G. sturniae* セルカリア游出阻止

カルタップ10 ppm, 1 ppm, 0.1 ppmの溶液と対照液に感染貝をそれぞれ11, 10, 11, 10個体浸漬し、12時間ごとの暗と明を交代させ(408時間)、12時間ごとに游出したセルカリアを数え、その累積数を示したのがFig. 2である。12時間ごとに実線が明状態、破線が暗状態で示してあるが、前報(北口ら, 1992)に報告したように、暗状態より明状態に代わるとセルカリアが放出される現象は、対照群で180時間前後まで明瞭に認められるが、カルタップ1 ppm液中では96時間以後明暗交代によってもほとんど游出が見られなくなり、10 ppmでは最初の12時間の暗状態の後に対照群の1/5量のセルカリアが游出したのみで、貝の死亡も多く、以後のセルカリア游出は認められなかつ

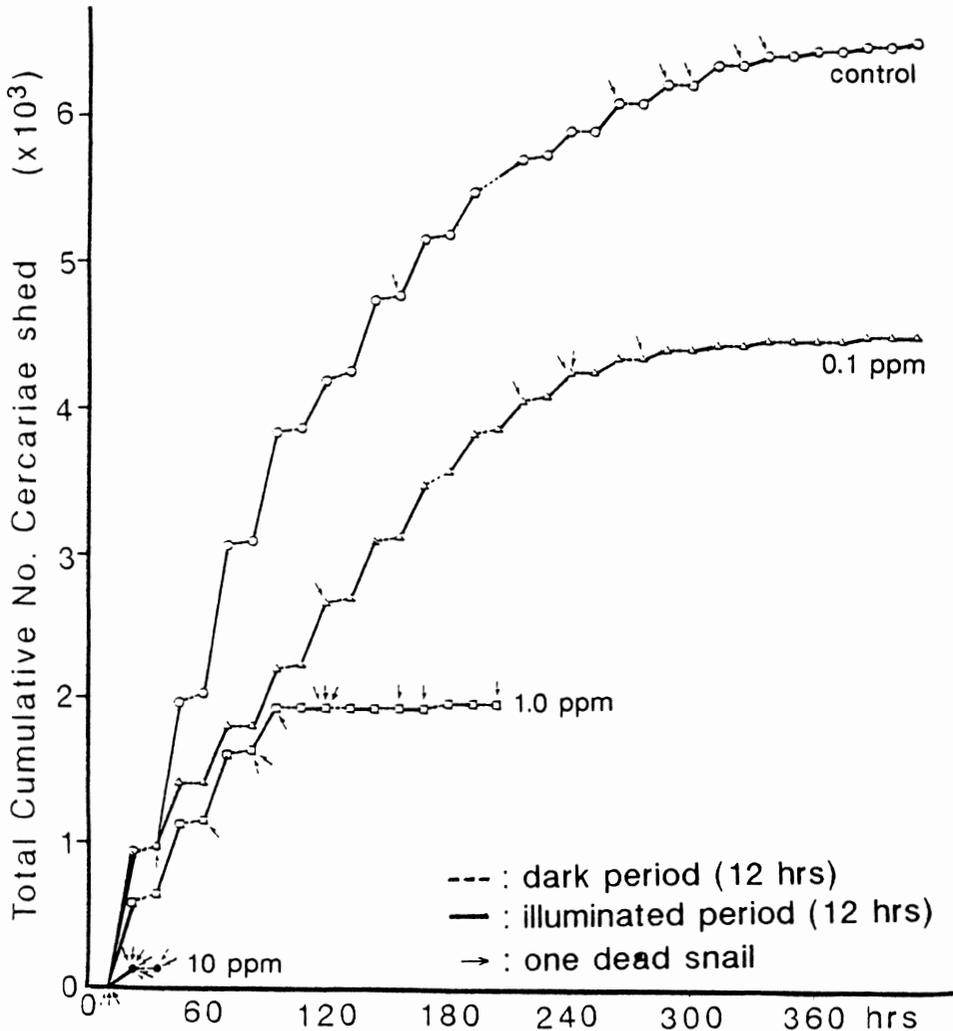


Fig. 2 Effect of Cartap (Padan®) on the shedding of *G. sturniae* cercariae from *Polypylis hemisphaerula*. Each test group consists of 10 infected snails.

た。

3) カルタップのセルカリアの活動に及ぼす影響
前報(北口ら, 1992)では, 游出したセルカリアは3

時間で活力を失ったが, カルタップにはそれを促進, またはセルカリアを殺滅する作用があるかを観察したのが Fig. 3である。カルタップ溶液中で, 観察した100個体中, 尾部を活発に振動させて游泳する個体数を示したの

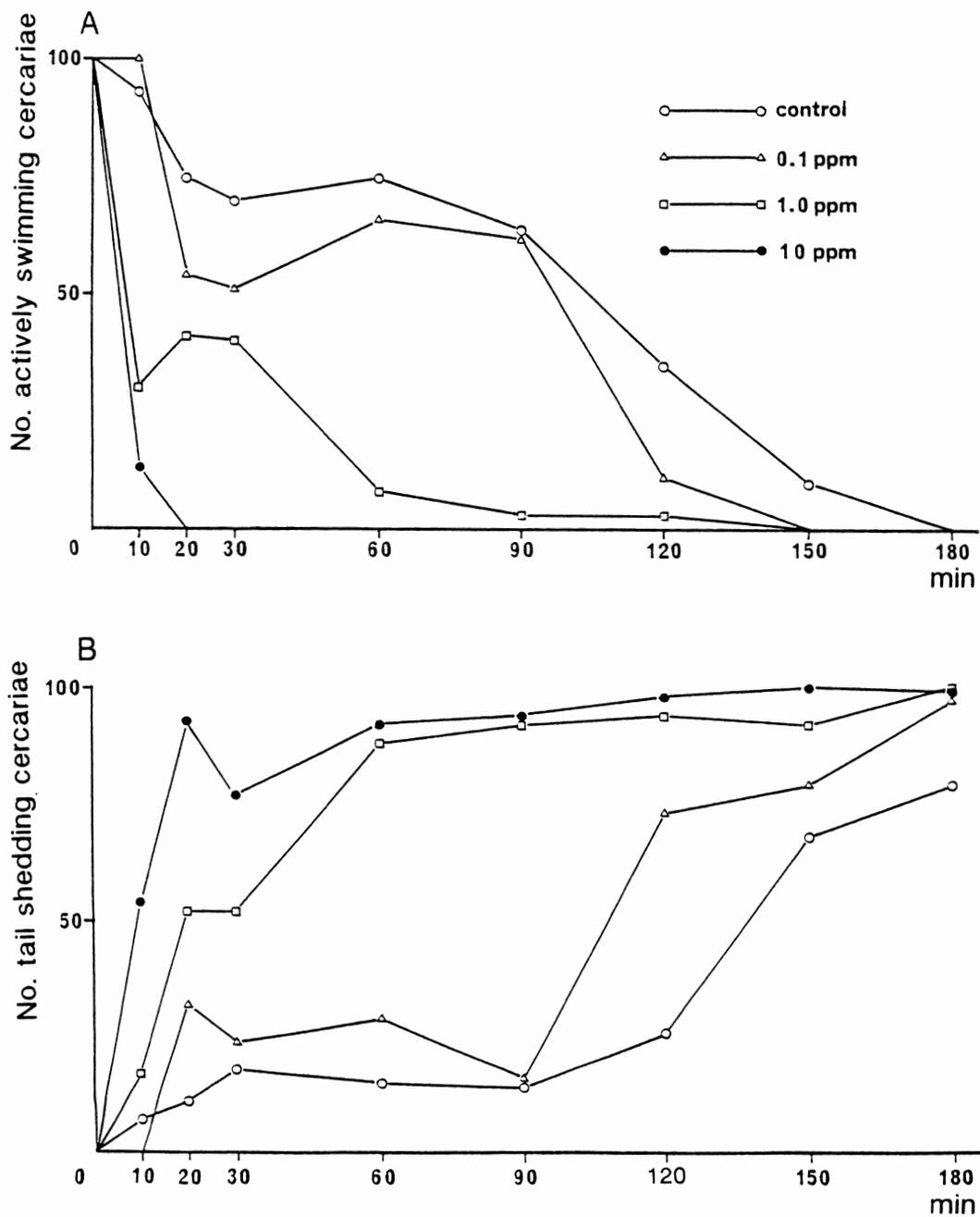


Fig. 3 Effect of Cartap (Padan®) on the behavior of 100 *G. sturniae* cercariae. A: active swimming. B: shedding of tails.

がA, 体部と尾部を離断した個体数を示したのがBで, 180分まで観察した。活発に運動していたセルカリア100個体は, カルタップ10ppm溶液では20分以内に全てが運動を停止し, 大部分が尾部を離断した。1ppmでは60分で92

個体が運動を停止し, 89個体が尾部を失った。0.1ppmでは120分で89個体が運動を停止し, 72個体が尾部を離断したが, 対照群も120分で65個体が運動停止し, 25個体が尾部を離断した。

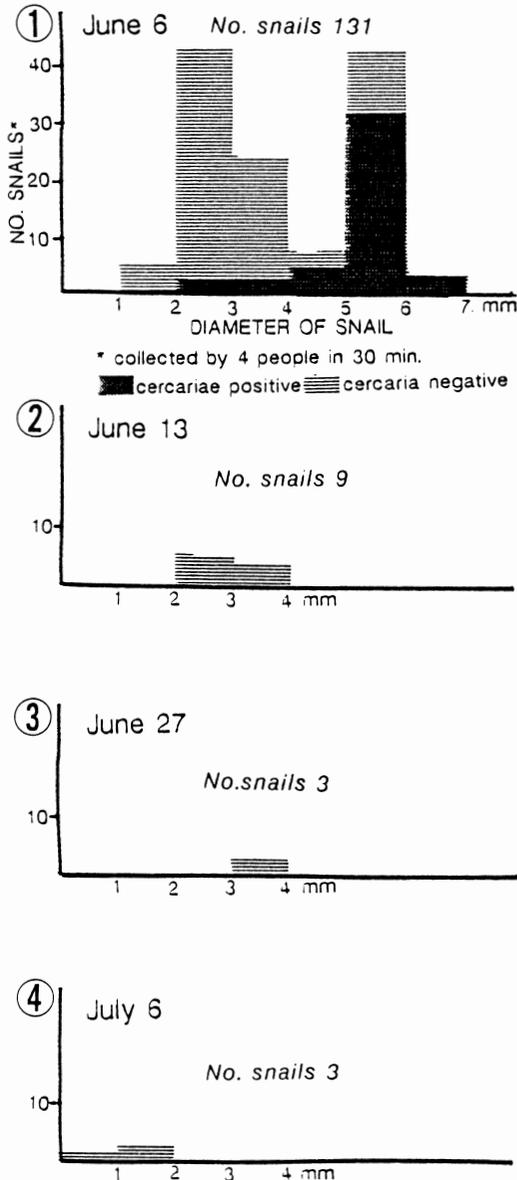


Fig. 4 Molluscicidal effect of Cartap (Padan®) on *Polypylis hemisphaerula* in a paddy. ① Four ppm of Cartap was applied just after this snail survey. ② About 4.5 ppm of Cartap was applied just before this snail survey. Rice plantation was carried out the next day. ③ - ④ No paddy itch was observed.

4) 野外試験

a) 予備試験: Fig. 4の①はカルタップ散布直前のヒラマキモドキの状況を示す。*G. sturniae*の感染率の低い新世代群と, 高感染率を示す越冬群とが区別される。全体の感染率は36.6%であり, 感染貝はいずれも成熟セルカリアを有し, 裸足, 素手で田に入れば確実にセルカリアの侵入を受けるであろう状態であった。②は①の直後にカルタップ4ppmを散布した7日後でヒラマキモドキは①の9%に減少し, 未感染の新世代貝のみとなった。水田所有者はパダン散布の有効であることを聞き, ②の同日にパダン50%水溶剤100gを肥料に混ぜ散布(水深4cmとして4.5ppm)した。翌日田植作業が3名により裸足, 素手で行なわれたが, 全員に皮膚炎症状はまったく見られなかった。21日後の③ではヒラマキモドキの個体数は散布前の2%で, 感染貝は見られず, 1ヶ月後には④のように見いだされたヒラマキモドキはすべて薬剤散布後に成長した未感染の稚貝であった。一方, 無散布の隣接田では田植作業を行なった3名には, 田植後一人平均50個の搔痒を伴う発疹が発生し, ヒラマキモドキの最終数と *G. sturniae* 感染率はそれぞれ6月13日に49個体, 10.2%, 6月27日に102個体, 9.8%, 7月6日に33個体, 27.3%であった。

b) 小規模野外試験: 1990年度の10アール当り3kgのパダン散布試験のアンケート結果はTable 1およびTable 2に示した。Table 1では, 前年度までしばしば田植時に皮膚炎の発生していた19例について, 今回カルタップ散布により発生を免れたのは9/19 (47.4%)で1回散布7/14 (50.0%), 2回散布2/5 (40.0%)であった。本年薬剤を散布して皮膚炎を発生しなかった人が, 無散布でも発生しなかった例を排除できないので厳密な集計にならないが, 毎年皮膚炎の発生していたものが今回初めて発生がなかったことを有効とすれば, 47.7%において有効であったということになる。ただし, 1回散布と2回散布はその効果においてまったく有意差がなかった。

一方, カルタップ散布にもかかわらず皮膚炎の発生した10例について, 昨年の皮膚炎とその程度を比較したのがTable 2である。散布後の皮膚炎は軽く一過性のものがほとんどで, 昨年の経過4, 5日, または治療を必要とした例が大幅に減少していた。

1991年度は, 使用希望農家18戸に対し「パダン粒剤4」を3~4kg/10アール配付し, 田植前日の午後に水田に

Table 1 Effect of sprinkling paddies with Cartap on the prevention of paddy dermatitis in an endemic area

Application of Cartap	Occurrence of dermatitis		
	Positive	Negative	Total
Once*	7 [‡]	7	14
Twice [†]	3	2	5
Total	10	9	19

* One day before rice planting.

[†] One week before and one day before rice planting.

[‡] No. of groups working.

Table 2 Influence of sprinkling paddies with Cartap on the grade of paddy dermatitis

Grade of dermatitis	No. of patients	
	Before application (1989)	After application (1991)
Transit and slight	0	7
4 or 5 days of itch	7	1
Need treatment	3	2
Total	10	10

散布するよう指示した。結果を7月上旬に回収したアンケートによれば、散布時の水田水深は3 cm 11戸、4 cm 1戸、5 cm 6戸であった。散布量は10アール当り3~4 kgで、散布時は田植前日の午後13戸、2日前4戸で、代掻きおよび畔塗り時に各1回が1戸であった。散布の効果は、毎年田植時に発疹が現れるのに今年はまったくなかったと解答したのが18戸中4戸に過ぎなかった。14戸はパダン散布にもかかわらず今年も発疹を見たが解答したが、一人当り発疹の数はすべて10個未満で、同じ水田に入った全員が発生したわけではなく、皮膚炎の程度は例年より軽かったとしている。

田植の際のかぶれ予防に効果があったと思うか、来年も使用したいと思うかという設問に対し無解答1を除き、全戸が効果があったと解答し、営農をやめる1戸を除き16戸中15戸が来年も使用したいと解答した。なお18戸中2戸の農家が、田植前にパダン散布前の畔塗り、代掻き時に既に皮膚炎の発生を記録しており、それがアンケー

ト中にかぶれ陽性と書き込まれた可能性もある。

考 察

カルタップは、海産環形動物イソメの体内成分ネライストキシンをもとに武田薬品の開発した農業用殺虫剤で、1967年より市販されている。

人畜毒性、魚毒性はきわめて低く、その殺虫作用は、カルタップが神経組織中のシナプス後膜と結合して、刺激伝達物質のアセチルコリンの刺激を受けつけなくして運動不能状態とするためとされる。この作用は特に昆虫において選択的に低濃度で有効なため、農業用殺虫剤として広く用いられる。一方、カルタップは軟体動物にも運動麻痺、致死作用のあることが判明している。(平ら、1977; 梶原ら、1986)ので、ヒラマキモドキの殺虫剤として実用の可能性は高い。

1) 殺貝濃度と作用時間

ヒラマキモドキのカルタップ溶液浸漬試験では、10^{ppm}溶液が4時間で50%、14時間で90%を死亡せしめ(Fig. 1)、十分な殺貝効果を認めた。90%死亡時間は8, 6, 4^{ppm}でそれぞれ26, 32, 47時間であり、長期効果を考えれば4^{ppm}以上の濃度が殺貝剤として使用できる濃度である。

2) *G. sturniae* セルカリアのヒラマキモドキよりの游出阻止作用

カルタップによりヒラマキモドキが殺滅されなくても、感染貝より *G. sturniae* セルカリアの游出が阻止されれば水田皮膚炎予防の目的は達せられる。セルカリアがスポロシストより游出するには、光によるセルカリアの運動刺激の他に、スポロシストの産出孔を開く神経刺激が必要であり (Théron and Fournier, 1982)、カルタップはセルカリアの運動麻痺とともにスポロシスト産出孔への神経の刺激伝達系を阻止する可能性がある。Fig. 2の実験で、1^{ppm}では108時間以後感染貝よりのセルカリア游出は阻止され、10^{ppm}では最初の暗状態後の12時間後の游出も対照の1/2で、以後貝の死滅もありまったく游出は見られない。1^{ppm}と10^{ppm}の間の濃度の効果が不明であるが、濃度が上がるに従い游出阻止の時間が84, 60, 36, 24時間と、短縮するものと思われた。

3) カルタップの *G. sturniae* セルカリア殺滅作用

G. sturniae セルカリアは、自然状態でも水中で3時間で運動を停止、80%が尾部を離断して宿主への侵入能力を失う。カルタップ溶液中では10^{ppm}で20分で運動が止まり、93%が尾部を離断し、1^{ppm}では60分で95%が運動停止し、88%が尾部を離断している。(Fig. 3) ところから、カルタップは明らかに游出したセルカリアの運動阻害と尾部離断を促進している。

4) 野外試験の成績の検討

野外試験は試行錯誤的要素が多く、また水田耕作の農業習慣が農家の戸別に異なり、耕起より田植に到るスケジュールも一定でない。そのため十分に計画を練ることができず、施行を当事者に任せると必ずしも指示通り行われなかったこともあり、今回充分満足すべき結果は得られなかったが、将来の実施の参考とすべきデータは得られた。

予備試験で試験田の面積を実測し、水深4cmの水田10アール当り「パダン粒剤4」を4kg(4^{ppm})田植8日前に散布した場合に、越冬ヒラマキモドキの駆除と水田皮膚炎の発生阻止に成功したが(Fig. 4)、水田所有者がその上に田植前日にパダン水溶剤を4^{ppm}相当散布したのでその相乗効果も考えられるが、水溶剤散布直前に感染

ヒラマキモドキが消滅していた点から、8日前の散布で十分に有効と思えた。

翌年、散布量を10アール当り3kgに減じ1週間前と前日の2回散布と、前日の1回散布の効果の比較を試みたが、結果的に実施農家の半数にしか皮膚炎発生の予防効果が得られなかった。また、田植の1週間前と前日の2回散布と、前日1回散布とに効果に差はないことが判明した。しかし発症者も皮膚炎の程度が例年より軽い点では有効と解答した。

一方、カルタップは日光照射を受けると紫外線によって分解し、6時間後に濃度は半減するので、1991年度は田植前日午後10アール当り3~4kg散布を指定してみたが、結果は前年より悪く、散布農家18戸中14戸は水田皮膚炎を免れなかった。ただ同じ田に入った人数の中での発症者は減っており、皮膚炎の程度も例年より軽く、効果はあったとし、16戸中15戸が来年も使用を希望していたことから、ある程度の予防効果はあったと思われる。以上カルタップによる水田皮膚炎の予防は予備試験では成功したが、2回の実施試験では有効ではあったものの水田皮膚炎の発症阻止には成功したとはいえない。

5) 「パダン粒剤4」散布による水田皮膚炎の有効な予防法の検討と提唱

予備試験では、田植前8日に実施した10アール当り4kg散布が充分有効であったが、一般に使用を勧める際は水田の湛水深度も不定であるので、散布量は多めに10アール当り6kg(水深4cmとして6^{ppm})とし、湛水はできるだけ浅く(3cmとすれば有効濃度8^{ppm}となる)指導する必要がある。

散布時期は水田に入水直後の畔塗り作業ですでに皮膚炎の発生が始まっていることから、入水直後の1回散布が最も効果的である。「パダン粒剤4」の有効成分の溶出はきわめて速やかで15分で完全に溶出するので、午前散布すれば午後には游出セルカリアの侵入を受けることなく安全に作業ができよう。最初の散布作業時には、ゴム長靴を着用して行えば安全である。以上のようにすれば越冬ヒラマキモドキは死滅するので10日~20日後に田植を行っても *G. sturniae* の感染を受けることはない。

ただし、「パダン粒剤4」を毎年入水時に1回散布しても、水田よりヒラマキモドキを根絶することはできず、卵や稚貝は残存して population がまもなく回復するので、水田皮膚炎の予防のためには毎年「パダン粒剤4」の散布を繰り返す必要がある。なお、「パダン粒剤4」の末端価格は1袋(3kg)830円であり、10アール当り1660円で済むことは、水田皮膚炎の医療費より見て充分引き合う支出と思われる。

謝 辞

試験用にカルタップを提供された武田薬品工業株式会社アグロ事業部長 上辰男氏, 半田寿一郎氏に厚く謝意を表し, 横浜北農業協同組合中里支所 大久保博氏の協力に感謝致します。

文 献

- 1) 梶原徳昭・葉袋勝・佐藤譲 (1986) : ミヤイリガイに対する数種薬剤の殺貝効果について. (7) 殺虫剤 Cartap の殺貝効果. 山梨衛生公害研究所年報, 30, 35-38.
- 2) 川中正憲・武井伸一・鈴木了司 (1978) : 埼玉県の水田皮膚炎に関する研究. (5) 現在使用農薬によるヒメモノアラガイの殺滅効果. 農村医学, 27, 89-92.
- 3) 北口智英・大島智夫・斎藤一三・金山彰宏 (1992) : ムクドリ住血吸虫 *Gigantobilharzia sturniae* Tanabe, 1951による水田皮膚炎の研究. 4) ヒラマキモドキ *Polypylis hemisphaerula* Benson からの *G. sturniae* セルカリア游出に及ぼす明暗の影響. 寄生虫誌, 41, 185-193.
- 4) 平詔享・吉原忍・池田逸夫・上野計 (1977) : ヒメモノアラガイ卵を用いた農薬の殺貝スクリーニングテスト. 家畜衛生試験場研究報告, 75, 16-22.
- 5) Théron, A. et Fournier, A. (1982) : Mise en évidence de structures dans le sporocystefils du Trématode *Schistosoma mansoni*. C. R. Acad. Sc. Paris, 294, Série III, 365-369.

[Jpn. J. Parasitol., Vol. 41, No. 3, 194-201, June, 1992]

Abstract

STUDIES ON THE EPIDEMIOLOGY OF AVIAN SCHISTOSOME DERMATITIS
CAUSED BY THE CERCARIAE OF *GIGANTOBILHARZIA STURNIAE*
TANABE, 1951

5) AN ATTEMPT TO PREVENT PADDY DERMATITIS USING
CARTAP (PADAN®)

TOMOO OSHIMA¹⁾, TOMOHIDE KITAGUCHI¹⁾, KATSUMI SAITO¹⁾ AND
AKIHIRO KANAYAMA^{2,1)}

¹⁾Department of Parasitology, School of Medicine, Yokohama City University,
3-9 Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama 236, Japan;

²⁾Yokohama City Institute of Health, 1-2-17 Takigashira, Isogo-ku, Yokohama 235, Japan

Cartap (Padan®) has been widely used as a safe agricultural insecticide without environmental pollution since 1967 in Japan. It interferes the binding of acetylcholine with postsynaptic membrane of insect nerve synapses. On the other hand Cartap works as an effective new molluscicide. Its molluscicidal effect on *Polypylis hemisphaerula* and cercariocidal effect on *G. sturniae* were tested in various ways.

Ten ppm solution killed 90% of snails in 14 hours, 8 ppm in 26 hours, and 6 ppm in 32 hours. It inhibited the shedding of *G. sturniae* cercariae from snails in 1 ppm 96 hours after the Cartap treatment, and in 10 ppm 24 hours. Swimming activity of cercariae was inhibited at the level of 10 ppm in 20 minutes.

Preliminary application of 4 ppm Cartap 8 days before rice plantation succeeded to prevent paddy dermatitis of rice planters. It is recommended to use Cartap at level of 6 ppm sprinkling in paddy just at the day of the first irrigation of dry paddy as an effective control measure of paddy dermatitis.