HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	イカ完全利用に関する研究(第23報)：イカ燻製の製造について(5) 防黴剤塗装包装紙による貯蔵効果
Author(s)	谷川, 英一; 秋場, 稔; 元広, 輝重
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 15(3), 197-204
Issue Date	1964-11
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/23232
Type	bulletin (article)
File Information	15(3)_P197-204.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

イカ完全利用に関する研究（第23報）

イカ燻製の製造について（5）

防黴剤塗装包装紙による貯蔵効果

谷川英一・秋場　稔・元広輝重
（北海道大学水産学部水産食品製造学教室）

Studies on Complete Utilization of Squid (*Ommastrephes sloani pacificus*)

XXIII. The manufacture of smoked squid meat (5)

Eiichi TANIKAWA, Minoru AKIBA and Terushige MOTOHIRO

Abstract

Some foods including smoked squid, a kind of fish-paste "Chikuwa", and rice-cakes were packed into bags, the insides of which were rubbed with benzoic acid and its esters and sorbic acid. This method of preventing molding of food in these bags was investigated.

A noticeable preventive against the growth of molds was observed in the foods such as "Chikuwa" and rice-cake, where the surface contacted the inside of the bag, but was not observed in smoked squid.

緒　　言

現在イカ・タコ燻製品に対する防黴剤として，ソルビン酸およびその塩類（カリまたはソーダ塩）が製品 1kg 当り 2g 以下の使用基準で認可されており，一般的には前報[1]でも報告したようにソルビン酸とプロピレングリコールの併用による防黴処理が行われている。このように防黴剤を直接的に食品へ添加する方法とは別に，食品の包装用紙に予め防黴剤を塗布しておき，この防黴剤塗装包装紙で食品を包装して貯蔵中の発黴を防止することも一方法として考えられる。

この種の防黴包装紙に関する研究としては，先に野口ら[2]はセロファン紙の表面にパラ安息香酸ブチルエステルあるいはメチルナフトキノンなどの防黴剤を塗布したものについて検討しているが，その結果によれば期待した程の防黴効果がみとめられなかったとしている。

著者らは上記と同様の観点から試製された各種の防黴剤塗装紙について，イカ燻製品その他ねり製品（竹輪）あるいは米餅などを包装した場合の防黴効果について検討したのでその結果について報告する。

実 験 の 部

I. イカ燻製品の包装

（1）供試包装紙

某製薬会社において試製された下記 No. 1～7 の包装紙のほかに，対照として市販のポリセロ（No. 8）並びにポリエチレン（No. 9）包装紙を用いた。

No. 1 (SA-1).....パーチメント紙様の紙の一面にニトロセルローズを主体とした基剤と，さ

らに（EM+SA）を約 7:3 の割合で塗布乾燥（塗布量は 1 m² 当り 2g）したもので，8×16cm 大のもの。

No. 2 (SA-2) ....同上で（EM+SA）を約 10:3 の割合で塗布乾燥したもの。

No. 3 (BA) .....同上で（EM+BA）を約 7:3 の割合で塗布乾燥したもの。

No. 4 (EM) .....同上で（EM）のみを塗布乾燥したもの。

No. 5 (Base).....同上でニトロセルローズを主体とした基剤のみを塗布乾燥したもので，上記 No. 1～4 の対照紙に相当するもの。

No. 6 (EM-C) ....樹脂系フィルムの一面にニトロセルローズを主体とした基剤を塗布し，さらに（EM）を塗布乾燥したもので，30cm×16m 大のもの。

No. 7 (Base-C)....同上でニトロセルローズ基剤のみを塗布乾燥したもの（No. 6 の対照紙に相当）。

No. 8（ポリセロ）..市販の高圧ポリエチレンにセロファンを被覆したポリセロ包装紙で防黴剤を塗布しないもの（対照紙）。

No. 9（ポリエチレン）.. 市販の高圧ポリエチレン包装紙で防黴剤を塗布しないもの（対照紙）。

但し，上記において EM, SA および BA はそれぞれ下記の防黴剤に相当する。

EM.....パラオキシ安息香酸-*n*-ブチル，イソブチルおよびイソプロピルエステルの三者混合物

SA.....ソルビン酸

BA.....安息香酸

（2） 供試材料および処理法

イカ燻製製造工程中，第1次調味後，燻乾，輪切りしたものを用い，実験室において第2次調味を施したが，この場合ソルビン酸無添加の条件で行った。

（3） 包装方法および貯蔵法

前記の供試包装紙 No. 1～5 の小型サイズ（8×16 cm）のものにあっては，2枚を用いてセロテープ接着により袋状に作成し，また他のものにあっては上記とほぼ同大の袋状となし，これらにイカ燻製肉 20g 宛を収容し，袋の口をホッチキスで封緘した。なおこの場合，薬剤塗布面を内側とし，被包装品と接触せしめるようにした。各種類の包装紙について6袋宛の試験品を用意し，これらを温度 30°C，関係湿度 90% の条件下に貯蔵した。

Table 1. Evaluated values of the product corresponding to the condition of growing molds
（第1表 カビの集落発生状況と評点値）

Evaluated value (評点値)	Conditions of the colonies of the molds (カビ集落の発生状況)
1	Appear one small colony (小さい集落一ケ発生)
2	Appear some small colonies (小さい集落数ケ発生)
3	Grow to large colony (集落が大きく成長)
4	Cover a large portion of the product with the molds (製品の大半がカビでおおわれる)
5	Cover all portion of the product with the molds (カビで製品全面がおおわれる)

(4) カビ集落の評点方法

上記の条件で貯蔵した各供試品につき，一定時日毎に第1表に記載する評点値に基ずいてカビ集落の発生状況を比較観察した。

(5) 試験結果

試験結果は第1図に示す。第1図にみるように，総体的にみてカビの発生を防止し得ないことは明らかである。このうち同一紙質の No. 1～5 の系列にあって，防黴剤を塗布しない No. 5 に対して No. 1～4 の各防黴剤塗装包装紙は，より速かな発黴を示すなど，その防黴効果は全くみとめられない。また同様に樹脂フイルム質の No. 6 および No. 7 の両包装紙間にあっても，その効果において差は示されず防黴効果はみとめられない。なお，No. 8 および No. 9 のポリセロあるいはポリエチレン包装紙（防黴剤非塗装）に対する比較においてすら各防黴包装紙では，より速かな発黴がみられるなど，その効果については全く疑問視されるほどである。

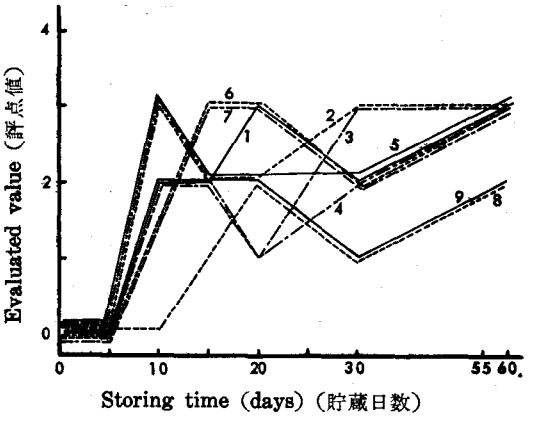

Fig. 1. Experimental results for smoked squid products

(第1図，イカ燻製品に対する試験結果)

No. 1 (SA-1), No. 2 (SA-2), No. 3 (BA), No. 4 (EM), No. 5 (Base), No. 6 (EM-C), No. 7 (Base-C), No. 8 Polyethylene film laminated with cellophane (ポリセロ), No. 9 Polyethylene film (ポリエチレン)

以上のようにイカ燻製品に対しては，各防黴剤塗装紙はその防黴性において特別にみるべき効果は示されなかったが，このようなことは下記のねり製品あるいは米餅などに対する試験結果とも関連して考慮するとき，被包装物と包装紙との間の接触がこの種のバラ詰め食品にあっては不充分であることとも関係するようである。

II. ねり製品（竹輪）の包装

(1) 供試包装紙

下記種類の包装紙を使用した。

No. 1 (ポリエチレン紙).....市販の高圧ポリエチレンで防黴剤非塗装の対照紙として使用。

No. 2 (SA-1), No. 3 (SA-2), No. 4 (BA), No. 5 (EM), No. 6 (Base),

No. 7 (EM-C), No. 8 (Base-C)

上記中 No. 2～6 および No. 7～8 はそれぞれ前記イカ燻製品包装試験において使用したものと全く同様である。

(2) 供試材料

スケトウダラを原料として製造された長さ 10 cm，外径 2.5 cm の小型竹輪（豆竹輪）で，製品化は青森市の竹輪工場で行った。

(3) 包装方法

第2図に示すように豆竹輪2本を包装し，その両端をホッチキスで封緘した。上記 No. 2～6 の 9×16 cm 大の試験包装紙では2枚を要し，この場合は第2図に示すようにセロテープで接着し連結して用いた。

(4) 貯蔵方法

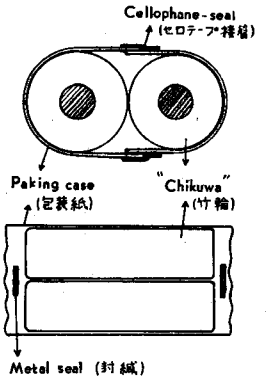

Fig. 2. Packing method of "Chikuwa"
(第2図, 竹輪の包装方法)

Table 2. Evaluated values of the product corresponding to the condition of growing bacteria
(第2表, 細菌の集落発生状況と評点値)

Evaluated value (評値点)	Condition of the colonies of the bacteria (細菌集落の発生状況)
0.5	Appear "Neto" like as dew (水滴のようなネトが発生)
1	Appear one small colony (小さい集落が1ケ発生)
2	Appear some small colonies (小さい集落が数ケ発生)
3	Appear a large numbers of small colonies (小さい集落が一面に発生)
4	Infuse the colonies (集落が拡散成長)
5	Cover all portion of the product with infused colonies (製品の全面が集落でおおわれる)

昭和38年9月26日に青森市において包装処理したものを直ちに 5°C の冷蔵庫に保管し, 29 日に函館へ持ちかえり, 温度 30°C, 関係湿度 90% で貯蔵し, 一定時日毎にカビおよび細菌集落の発生状況を観察した。

(5) カビおよび細菌集落の評点方法並びに試験結果

カビの集落については前記第1表にしたがい評点を行った。細菌の集落の発生状況については第2表の基準より評点した。

試験結果は第3図および第4図に示す。第3図より No. 2~6 のパーチメント質の系列についてみるに, カビの発育に対し No. 2 および No. 3 の (SA-1) あるいは (SA-2) の防黴剤を塗布したものは

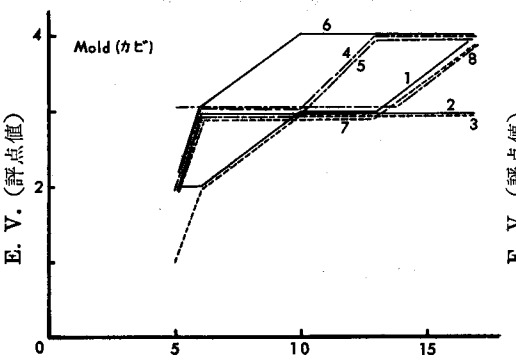

Fig. 3. Experimental results on the molding of "Chikuwa"
(第3図, 竹輪の発黴に関する試験結果)
No. 1 Polyethylene film (ポリエチレン), No. 2 (SA-1), No. 3 (SA-2), No. 4 (BA), No. 5 (EM), No. 6 (Base), No. 7 (EM-C), No. 8 (Base-C)

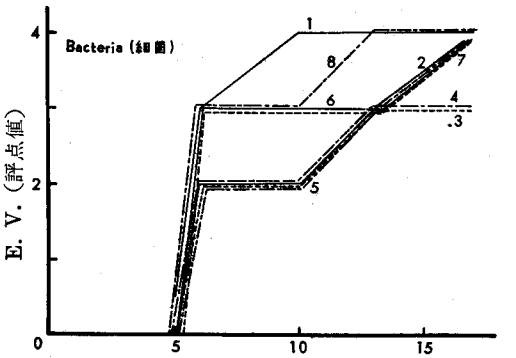

Fig. 4 Experimental results for the growth of bacteria on "Chikuwa"
(第4図, 竹輪の細菌発育に関する試験結果)
Note: The numbers in this figure show the same meaning as those in Fig. 3
(註: 図中の番号については第3図参照)

No. 6 の対照紙に比し，防黴上効果的とみなされるが，No. 4 および No. 5 の (BA) あるいは (EM) 塗装では，さほどの効果はみとめられない。また No. 7 および No. 8 の樹脂フイルムの系列のものでも両者間に差異はみられず (EM) 塗装の効果はみとめられない。

次に第4図より細菌の発育に対する効果をみるに，No. 3, 4 および5の (SA-2), (BA) および (EM) 塗装のものはそれぞれ対照紙 No. 6 に比較し，やや効果的であり，また No. 7~8 両者間にあっても No. 7 の (EM-C) 塗装の方がやや効果的であるようにみとめられる。総体的にみて (SA-1) と (SA-2) の塗装のものが比較的効果的とみとめられる。

しかし本実験において観察されたこととして，防黴紙と竹輪との密着面においてはカビおよび細菌の集落が発生しにくいのに対し，2 本の竹輪の接触面あるいは防黴包装紙と接触していない空間部においてカビおよび細菌が，より速かに発育することが挙げられる。即ち防黴剤塗装包装紙の貯蔵効果を充分に発揮するためには被包装物と密着状態に包装することが肝要なように思われた。

III. 米餅の包装

前記 I および II の試験結果より防黴剤塗装紙を用いる場合，第1条件として被包装物と包装紙とを密着させることが肝要なことと思われたので，本試験では米餅を供試料とし，種々の包装条件について検討した。

(1) 供試包装紙

下記8種類の包装紙を用いた。

No. 1 (ポリセロ，防黴剤非塗装), No. 2 (SA-1), No. 3 (SA-2), No. 4 (BA), No. 5 (EM), No. 6 (Base), No. 7 (EM-C), No. 8 (Base-C)

上記において No. 2~6 および No. 7~8 については前記 I の供試包装紙と全く同様である。

(2) 供試材料，包装方法および貯蔵方法

試験前日に製造した市販の米餅で厚さ約 1 cm のものを，長さ 5 cm，幅 3 cm の長方形に切りとり，前記各包装紙で包装した。

包装方法は第5図 (A)-(D) に示す4種の方法によった。即ち，

(A) 弛緩包装 (1枚餅)....1枚の餅を包装するに当り，包装紙に余裕をもたせて餅と密着させないように包装したもの。

(B) 密着包装 (1枚餅)....1枚の餅を各包装紙で密着状態に包装したもの。

(C) 密着包装 (2枚重ね)....2枚の餅を積重ねて，これを各包装紙で密着状態に包装したもの。

(D) 密着包装 (2枚重ね，区画紙挿入)....上記 (C) に準ずるが，2 枚の餅の間に外装紙と同質の防黴剤を塗布した区画紙を挿入し，密着包装したもの。

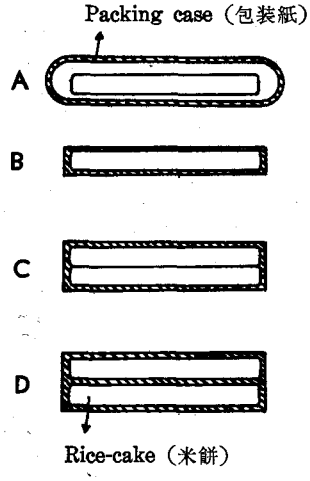

Fig. 5. Packing methods of rice-cake
(第5図，米餅の包装方法)

A....Loose packing, one piece of rice-cake
(1 枚の餅を弛緩包装した場合)

B....Close packing, one piece of rice-cake
(1 枚の餅を密着包装した場合)

C....Close packing, two pieces of rice-cake
(2 枚の餅を積重ねて密着包装した場合)

D....Close packing, two pieces of rice-cake using the insert paper
(2 枚の餅の間に内挿紙をはさみ密着包装した場合)

以上4種の包装方法により包装したものを温度 30°C, 関係湿度 95% の条件下に保存し，一定時日毎にとり出してカビの発生状況を第1表記載の基準にしたがい評点した。

（3） 試験結果

試験結果は第 6～11 図に示すようであった。

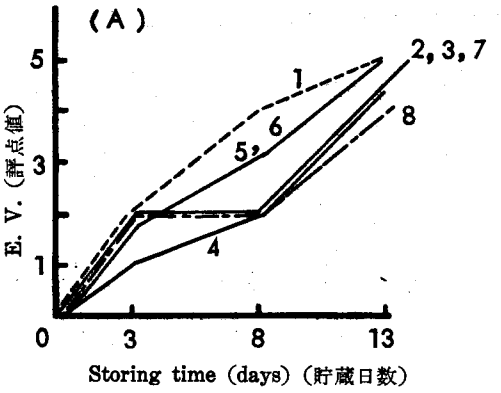

Fig. 6. Experimental results on rice-cakes packed by the method of "A"
（第6図，米餅をA法により包装した場合の試験結果）
No. 1 Polyethylene film laminated with cellophane（ポリセロ），No. 2 (SA-1), No. 3 (SA-2), No. 4 (BA), No. 5 (EM), No. 6 (Base), No. 7 (EM-C), No. 8 (Base-C)
Note: The numbers in the subsequent figures (Figs. 7-9) show the same meaning as those in this figure
（註： 第 7～9 図中の番号についても本図と同様の包装紙の種類を示す）

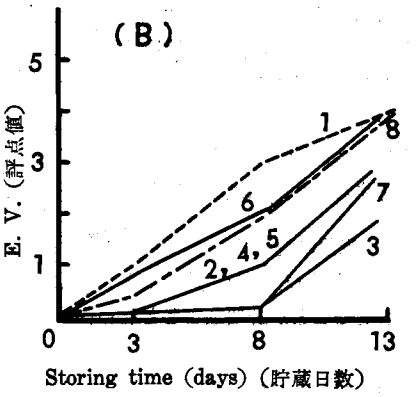

Fig. 7. Rice cakes packed by the method of "B"
（第7図，米餅をB法により包装した場合）

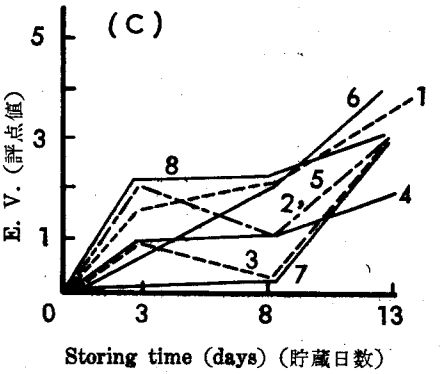

Fig. 8. Rice cakes packed by the method of "C"
（第8図，米餅をC法により包装した場合）

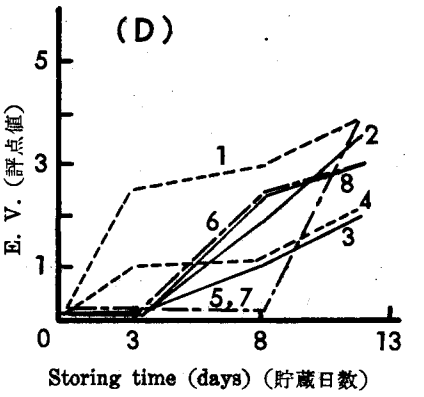

Fig. 9. Rice cakes packed by the method of "D"
（第9図，米餅をD法により包装した場合）

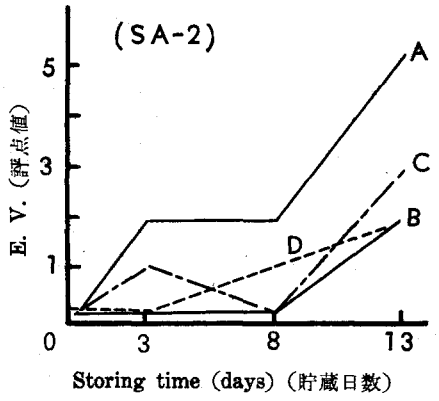

Fig. 10. Anti-molding effect on the "rice-cake" packed by the several kinds of methods using the "SA-2" film
(第10図，防黴剤 SA-2 を塗装した包装紙で米餅と種々の方法により包装した場合の防黴効果)
See Fig. 5 as to the signs of A, B, C and D.
(A, B, C, D の各記号については第5図参照のこと)

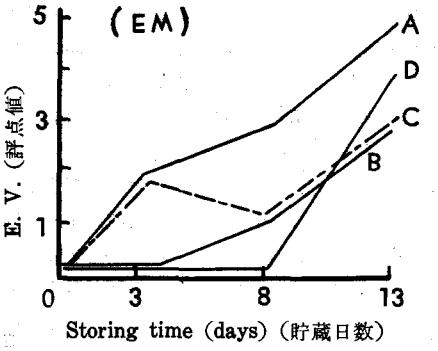

Fig. 11. Anti-molding effect on the "rice-cake" packed by the several kinds of methods using the "EM" film
(第11図，防黴剤 EM を塗装した包装紙で米餅を種々の方法により包装した場合の防黴効果)
See Fig. 5 as to the signs of A, B, C and D.
(A, B, C, D の各記号については第5図参照のこと)

第6図は前記（A）の弛緩包装の結果を示し，これによれば No. 1 の対照紙あるいは No. 6 の Base（防黴剤非塗装紙）に比較し，No. 2, 3, 4 および 7 の（SA-1），（SA-2），（BA）および（EM-C）などにあっては，ある程度の防黴効果はみられるようであるが，No. 8 の Base-C などと比較すれば大差は示されないなどその結果は不定である。

これに対し（B）の密着包装では第7図に示されるように，No. 1, No. 6 あるいは No. 8 の各対照紙に比較し，各防黴剤塗装紙は明らかに発黴を遅延せしめ，特に No. 3 の（SA-2），No. 7 の（EM-C）などは最も効果的で少くも 30°C で1週間程度は発黴を抑制する。

また第8図（C の密着包装，2 枚重ね）および第9図（D の密着包装，2 枚重ね，区画紙挿入）においても，前同様に各防黴剤塗装紙は，それぞれ対照紙（No. 1, 6 および 8）に比し効果的に作用し，（SA-2），（EM-C）あるいは（BA），（EM）なども共に有効とみとめられる。

なお（A）～（D）の各包装方法について No. 3 の（SA-2）および No. 5 の（EM）塗装紙を使用した場合を例示すると第10図および第11図に示すようで，この結果からも明らかなように，（A）の弛緩包装に比し，（B）あるいは（D）の密着包装が明らかに防黴上効果的であることがみとめられる。なお 2 枚の餅を重ねた場合の（C）および（D）の各包装間にあっては，上下2枚の餅の間に防黴剤を塗布した区画紙を挿入した（D）包装の場合の方が，やはり防黴上効果的のようにみられる。

考　　察

以上 I～III の試験結果にみるように各防黴剤塗装包装紙は，防黴剤塗布面と被包装物とが密着するように包装するときは明らかに貯蔵中の発黴を遅延せしめる。この場合 SA 群，即ちパラオキシ安息香酸エステル類（n-ブチル，イソブチルおよびイソプロピルの三者混合）とソルビン酸の混合製剤を塗装したものは特に効果的に作用するようである。

イカ燻製品のように一般にバラ詰めの状態で通気性をもたせて包装するような形態では，防黴剤塗装

紙の効果は全くみとめられなかったが，同様の観点から輪イカ（ムシリイカ）あるいは裂きイカ（スルメの調味乾品）などのバラ詰め包装においても防黴剤塗装紙による包装効果は期待出来ないものと思われる。しかし，同じイカ燻製品においても，たとえば真空包装により包装紙と被包装物とが密着し，いわゆる skin effect を形成するような包装形態では，塗装防黴剤による発黴抑制の効果のほかに，非好気的な条件も加味されるので防黴効果はさらに助長されることが考えられる。この点については今回試験出来なかったので，改めて検討の上報告したい。

なおこのような防黴剤塗装紙に使用する防黴剤としては，適度の揮発性と，且つ水溶性であることがのぞましいと思われるが，このような防黴剤が食品中に移行する量的問題並びに許可対象食品に見合った防黴剤の使用などについても今後検討すべき問題が残されていることはいうまでもない。

要　　約

安息香酸およびそのエステル類並びにソルビン酸などの防黴剤を塗装した包装紙でイカ燻製品，ねり製品および米餅などを包装した場合の防黴効果について検討した。その結果，ねり製品，米餅など被包装物と密着するように包装することが可能な場合には防黴効果は明らかに認められるが，イカ燻製品のような包装における密着性が困難な形態の食品にあっては，期待するほどの防黴効果はみとめられなかった。

文　　献

1) 谷川・秋場・元広 (1964). 北大水産彙報 14 (4), 243-261.
2) 野口・佃 (1954). 日本海区水研年報 (1), 257-262.