

カツオ及びウニ塩辛中抗菌性物質の存在について： （抗菌性油とそれに対する阻害作用）

富安, 行雄
九州大学農学部

豊水, 正道
九州大学農学部

高橋, 喜久雄
九州大学農学部

<https://doi.org/10.15017/21342>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 15 (1), pp.47-52, 1955-02. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：



カツオ及びウニ塩辛中抗菌性 物質の存在について

(抗菌性油とそれに対する阻害作用)

富安 行雄・豊水 正道・高橋喜久雄

On the existence of an antibiotic substance
in "Katsuo- and Uni-shiokara"

(Antibiotic oil and reversal action to it)

Yukio Tomiyasu, Masamichi Toyomizu
and Kikuo Takahashi

緒 言

塩辛は魚介類の筋肉、内臓等を塩漬にして熟成させたもので、その防腐作用は専ら食塩に帰せられているが塩辛が腐敗することも屢々指摘されている。塩辛の食塩含量と腐敗との関係についてイカ塩辛で島田、馬場¹⁾は 20°C に於て 10% では 13 日目に、20% では 17 日目に悪臭を發し食塩を 30% 位迄添加しなければ腐敗を防止し得ないと述べ、カツオ塩辛について清水²⁾はアンモニア発生状態を研究し食塩含量 20% ではアンモニアの発生が少く、15% 及び 10% では 3 ヶ月後には相当増加することを認め食塩の必要量は 15% 以上であると結論した。ウニ塩辛は特に異常醗酵し易く、木村、小谷^{3,4)}はその原因として 2 種の *Torula* 属酵母を分離し、防腐方法としては 22°C 以下に貯蔵すること及び水分含量を 50% 以下にすることを勧めたが、現在では長期間の保蔵には防腐剤としてアルコールを添加している。又最近富安、鎌谷⁵⁾はウニ塩辛の異常醗酵は *Saccharomyces rouxii* Boutroux 及び *Saccharomyces kyushuensis* Zenitani に基因し、ビタミン K₃ の添加によつて防止し得ると述べている。

上記の如く塩辛のうちではウニ塩辛が最も変敗し易いが、カツオ塩辛は比較的腐敗し難く、製造時期等の関係もあるが夏でも市場で見受けられる。又戦時中魚介類煮汁より代用調味料の製造が試みられたが腐敗し易く相当量の食塩を添加しても防腐し得なかつたし、アサリ塩辛も比較的腐敗し易いものである。斯くの如く原料魚介類の種類によつて貯蔵性に差異の生ずることより考えると塩辛の防腐作用を食塩のみに帰することは妥当でなく他の因子を考慮に入れなければならない。

塩辛は魚介類の筋肉、内臓及び卵巣等を原料としているから微生物の發育促進物質が含まれていることは当然想像されるし、また一方山田、篠山⁶⁾は塩蔵カツオ肝臓中に防黴成分が含まれていることを報告している。

塩辛中の油は不飽和度の高い脂肪酸を含有しており、深山、猿谷⁷⁾は 20% 食塩水に塩蔵したサバの脂肪について、谷川等⁸⁾は魚味増熟成中の エーテル可溶物についてそれぞれ酸価の増加及び沃素価の減少を認め、また Banks⁹⁾は食塩が魚肉中に浸透すると油の酸敗が促進されると述べている。これ等のことから塩辛中の油は相当酸化されているものと考えられる。先に著者等¹⁰⁾は魚油の酸化によつて抗菌作用の出現することについて報告したが、塩辛中の酸化油が抗菌作用を有し、塩辛の防腐作用に関係があるのではないかとの考えのもとに防腐力の強いカツオ塩辛と防腐力の弱いウニ塩辛との防腐効果の差異の原因について検討を試みた。その結果抗菌性酸化イカ肝油を魚肉に添加すると比較的低濃度の食塩でも魚肉は防腐されることを明かにした。またカツオ及びウニ塩辛中のエーテル可溶物は抗菌作用を示し、カツオ塩辛中にはこのエーテル可溶物の抗菌作用に対する阻害物質は含有されていないが、ウニ塩辛中には強力な阻害物質が含有されていた。仍てウニ塩辛が腐敗し易いのはこの阻害物質のためにエーテル可溶性の酸化油が全く抗菌作用を示さないことに一原因があると考えた。

実 験 の 部

I. 抗菌性酸化魚油及び食塩の防腐効果

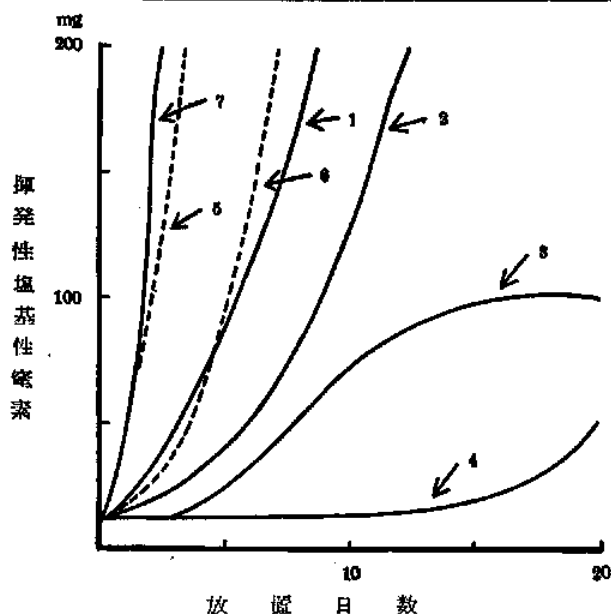
塩辛中に於て酸化油が防腐効果を有するか否かを検討するには含油量の可及的少い魚肉に食塩及び酸化油を添加してその防腐効果を吟味するのが最良の方法であると考えられる。仍て含油量の少い魚肉としては磨碎したカレイの筋肉を、酸化魚油としては著者等の方法¹⁰⁾即ち精製したイカ肝油（沃素価 185.9, 過酸化価 0.8）に $\frac{M}{100}$ になる如く *Cu-stearate* を添加して後、酸素吹込み下で 100°C に於て 1.5 時間酸化する方法により得た抗菌性酸化イカ肝油（抗菌力 1,000）をそれぞれ試料として用いた。

食塩及び酸化イカ肝油の防腐効果は第 1 図に示す如くであつた。Labried and Gibbons¹¹⁾はタラ肉の圧搾汁に種々の濃度の食塩を添加し 21°C に於て 20% 以下では Trimethylamine 及び揮発性窒素が増加すると述べているが、著者等の結果では 30°C に於ては 20% の食塩濃度でもカレイ筋肉は完全には防腐されなかつた。一方酸化イカ肝油のカレイ筋肉に対する防腐効果は極めて微弱で 20% 添加しても殆ど効果は認められなかつた。

塩辛の食塩含量は 15~20% であるが第 1 図で明かな如く食塩を 15% 添加すると揮発性窒素の増加は緩慢であるので、食塩含量 12.5% に於て酸化イカ肝油を 5% 及び 10% 添加して食塩と酸化イカ肝油の協同作用による防腐効果を試験した。その結果は第 2 図に示した如く防腐効果が顕著に表われた。カツオ塩辛の含油量は 3~10% であり食塩含量は 15~20% であるので、酸化油が塩辛の防腐に対して食塩との協同作用により相当顕著な効果を示し得る可能性を知つた。

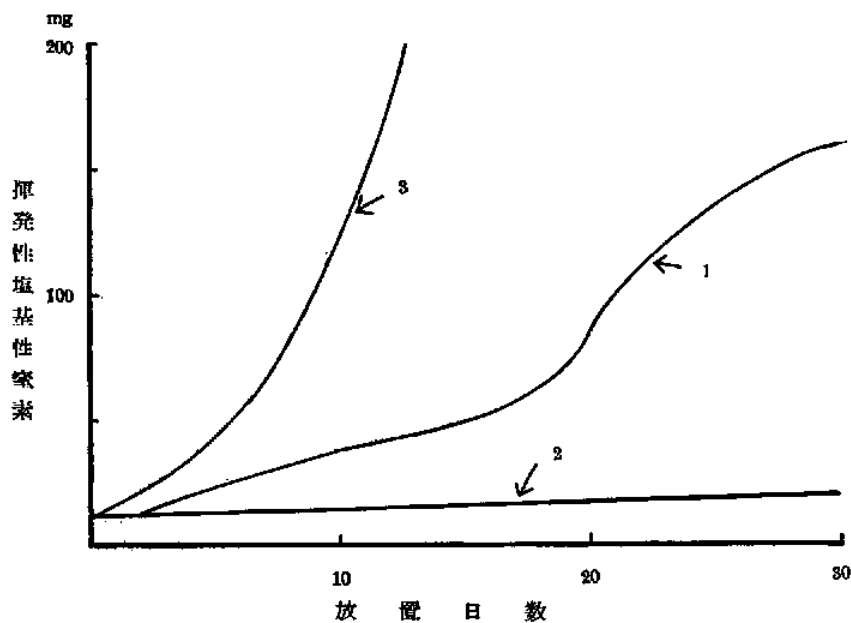
II. 塩辛中の酸化油の抗菌作用並びに塩辛中それに対する阻害物質の存在

前述の如く酸化魚油は食塩との協同作用により強力な防腐効果を表わすので塩辛中の油状物質を抽出し、その収量及び抗菌力を測定した。即ち市販のカツオ塩辛（食塩含量 14.0%, 揮発性塩基性窒素 89.3 mg）及びウニ塩辛（食塩含量 17.9%, 揮発性塩基性窒素



第 1 図. カレイ筋肉の防腐に対する食塩及び酸化イカ肝油の効果 (30 °C).

1. 食塩 10% 2. 食塩 12.5% 3. 食塩 15% 4. 食塩 20%
5. 酸化イカ肝油 10% 6. 酸化イカ肝油 20% 7. 対照 (食塩・酸化イカ肝油無添加)



第 2 図. カレイ筋肉の防腐に対する食塩及び酸化イカ肝油の協同効果 (30 °C).

1. 食塩 12.5% + 酸化イカ肝油 5% 2. 食塩 12.5% + 酸化イカ肝油 10%
3. 対照 (食塩 12.5%)

97.5 mg) を試料とし、等量の脱水芒硝を加えて充分混和した 後共栓三角 フラスコ中で試料に対し 2 倍量の エーテルを用いて室温で 3 回抽出を行つた後、2 回目の溶剤としては Hardwick 等¹²⁾が *Bacillus mycoides* に対する ペプトン 中の発育阻止物質であるペプタイドと結合状態にある油状物質の抽出に用いて 好結果を得た醋酸エチールを用いてエーテルの場合と同様に抽出を行つた。各抽出物はクライス反応陽性で 明かに酸化された状態にあり、それ等の収量、抗菌力及び性状を第 1 表に示した。即ちカツオ塩辛中の抗菌性物質はエーテル可溶物及び醋酸エチール可溶物の両者に存在し、それ等の収量は 1.5, 0.4% であり抗菌力はそれぞれ 1,333 及び 1,000 であつたが、ウ塩辛ではエーテル可溶物にのみ抗菌性物質が存在し、収量は 2.8% で抗菌力は 200 であつてカツオ塩辛と比べて抗菌力が極めて小であつた。然し乍ら腐敗し易いウ塩辛中にも抗菌性物質が存在しているののでこの結果のみからではウ塩辛の腐敗し易い原因を十分に説明することは出来ない。

第 1 表. カツオ及びウ塩辛中の抗菌性油状物質の性状。

塩辛の種類	溶 剤	取 量 (%)	クライス 反 応	抗菌力	沃素価	過酸化価
カツオ	エーテル	1.5	+	1,333	119.5	26.4
	醋酸エチール	0.4	+	1,000	146.9	12.3
ウ	エーテル	2.8	+	200	127.5	15.0
	醋酸エチール	4.3	+	0	157.6	10.3

第 1 表に於てウ塩辛の醋酸エチール可溶物のみが抗菌作用を全く示さなかつたので、その原因を明かにするために抗菌性酸化イカ肝油にこの醋酸エチール可溶物を添加して抗菌力を試験したところ、酸化イカ肝油の抗菌作用が阻害されたのでウ塩辛の醋酸エチール可溶物中には酸化油の抗菌作用を阻害する物質が存在していることを知つた。仍て塩辛には酸化油の抗菌作用に対する阻害物質が含有されている懸念があるのでその有無について追求した。その結果カツオ塩辛には阻害物質は全く含有されていないが、ウ塩辛には明かに存在し、その阻害物質はアルコール可溶部に存在し、しかもウ塩辛のエーテル可溶物の抗菌作用はこのアルコール可溶物の等量の添加によつて全く阻止されてしまうことを知つた。ウ塩辛中の抗菌性物質であるエーテル可溶物と抗菌性物質に対する阻害物質であるアルコール可溶物の含量はそれぞれ 2.8%, 20.7% であるのでウ塩辛では抗菌性エーテル可溶物はその抗菌作用を全く阻止され、ウ塩辛の防腐作用は食塩のみによつていことになりその結果腐敗し易いのである。然るにカツオ塩辛では酸化油の抗菌力は強く且つこの抗菌作用に対する阻害物質は全く含有されていない。しかもカツオ塩辛には 3~10% のエーテル可溶物が含有され、食塩含量は 15~20% であるからその防腐作用は抗菌性油と食塩の協同作用による比較的強力なものであり従つて腐敗し難いのであると説明し得ると思う。

摘 要

1. カツオ塩辛とウニ塩辛の防腐効果が異なる原因について検討を試みた。
2. 抗菌性酸化イカ肝油の魚肉に対する防腐効果は極めて弱い。食塩と併用すると協同作用によりその効果は大きくなる。
3. カツオ塩辛及びウニ塩辛中には共に抗菌性酸化油状物質が含有されている。後者にはこの抗菌性酸化油状物質に対する阻害物質が含有されているが、前者には含有されていない。
4. カツオ塩辛が腐敗し難いのは抗菌性酸化油状物質と食塩との協同作用により防腐され、ウニ塩辛が異常酸酵し易いのは阻害物質のために抗菌性酸化油状物質の抗菌作用が全く阻止され食塩のみにより防腐されていることに基因する。

文 献

- 1) 島田 清・馬場良助：日水誌, 1, 287 (1933).
- 2) 清水 正：水産製造会誌, 2, 98 (1934).
- 3) 木村金太郎・小谷和夫：水産試験報告, 22, 292 (1927).
- 4) 木村金太郎・小谷和夫：糧食, 165, 178 (1940).
- 5) 富安行雄・銭谷武平：日水誌, 13, 585 (1953).
- 6) 山田紀作・篠山茂行：日水誌, 15, 603 (1948).
- 7) 深山義道・猿谷九万：水産研究誌, 31, 481 (1936).
- 8) 谷川英一・秋場 稔・秋場 進・元広輝重：日水誌, 15, 703 (1948).
- 9) Banks A.: J. Soc. Chem. Ind., 56, 13T (1937).
- 10) 富安行雄・豊永正道・高橋喜久雄：日水誌, 18, 530 (1953).
- 11) Labried A. & N. E. Gibbons: J. Biol. Board Can., 3, 439 (1937).
- 12) Hardwick W. A., Guirard B. & J. W. Foster: J. Bact., 61, 145 (1951).

Résumé

It has been recognized that the preservation of "Shiokara" is attributed to the action of sodium chloride. "Katsuo-shiokara" is scarcely spoiled, but "Uni-shiokara" causes frequently gaseous fermentation. This difference in the preservation of two kinds of "Shiokara" can not be explained solely by the action of sodium chloride, so we considered that there must exist some unknown antiseptic substances in "Katsuo-shiokara". According to this assumption, investigations were carried out by the authors and the following results were obtained.

- 1) The antibiotic oxidized calamary oil does not preserve white muscle

of fish, but it is effective when it co-operates with a certain amount of sodium chloride (Figs. 1, 2).

2) The antibiotic oxidized oils are contained in both "Uni- and Katsuo-shiokara" (Table 1).

3) "Uni-shiokara" contains a reversal substance for the antibiotic oxidized oil, so the antibiotic oxidized oil does not exhibit the antiseptic effect at all, whereas "Katsuo-shiokara" does not contain a reversal substance, so it is preserved by antibiotic oxidized oil and sodium chloride.