

原料鮮度が煮干しいわしのエキス成分に及ぼす影響

鈴木雅子・滝口明秀

Influence of Iced Storage Time of Anchovy on Extractive Components in Niboshi

Masako SUZUKI and Akihide TAKIGUCHI

キーワード：煮干し，カタクチイワシ，鮮度，エキス

かたくちいわし煮干しやその加工品は主にだし汁の材料として使用される。同じようにだし材料として使用されるかつお節や昆布は，エキス成分中の遊離アミノ酸や核酸関連化合物が，その味に関与することが知られている¹⁻⁵⁾。しかし，煮干しに関しては，原料となるカタクチイワシのエキス成分についての報告⁶⁾はあるが，煮干しのエキス成分やその呈味効果は明らかでない。

一方，カタクチイワシの水揚げは短期間に集中することが多く，加工場では水揚げ当日に数回に分けて煮熟を行うため，原料魚の鮮度は次第に低下する。加えて，近年では原料不足に伴い，遠隔地から原料移送を行なうため，漁獲から長時間経過した原料で煮干しを製造することが多くなった。原料は，漁獲後煮干しの製造開始まで氷蔵により鮮度低下を抑制するが，漁獲からの時間が長くなると製造された煮干しが腹割れを起こす。また原料貯蔵中には魚肉のエキス成分が変化していることが考えられる。

そこで，品質の高い煮干しの生産を図るため，漁獲からの経過時間が異なる原料およびその原料から製造した煮干しのエキス成分を調べ，原料鮮度が煮干しのエキス成分に及ぼす影響について検討したので報告する。

方 法

試料の調製 原料には，館山湾においてカツオ漁の生き餌用に網生け簀で蓄養されていたカタクチイワシ（平均体長9.0cm，平均脂質含量0.9%）を碎氷中に投入して即殺し，碎氷詰めで2，6，10，14，26時間貯蔵したものを用いた。煮干しは，原料魚500gを90~95℃の3%食塩水20ℓ中で5分間煮熟した後，30℃の乾燥機（冷風除湿乾燥機KD-21A，空調商事株式会社製）

で18時間乾燥して調製した。

煮干しの腹割れ率 各煮干し30尾について，目視により腹部に5mm以上の亀裂を生じている数を調べ，その割合(%)を求めた。

エキス成分の分析 原料カタクチイワシは10尾をフィレーにした後，ホモジナイザーで均一に混合した。また，煮干しは頭，内臓，骨を除き，粉碎器で粉末とした。原料は10g，煮干しは5gから80%エタノール法⁷⁾によりエキス抽出液を調製し，以下の分析に供した。

エキス乾物量は常圧加熱乾燥法で測定した。核酸関連化合物は高速液体クロマトグラフィー（HPLC）⁸⁾で分析した。HPLCの条件はカラム，アサヒパックGS-320；移動相，0.2mMりん酸緩衝液，pH2.95；検出器，UV検出器，254nmで行った。K値は，核酸関連化合物の分析結果から次式によって算出した。

$$K \text{ 値}(\%) = \frac{HxR + Hx}{ATP + ADP + AMP + HxR + Hx} \times 100$$

遊離アミノ酸は高速アミノ酸分析装置（アトー（株）製，MLC-203型）で分析した。なお，各成分の分析値は試料の水分から乾物100gあたりに換算して表した。

結果及び考察

図1に貯蔵中の原料魚のK値と煮干しの腹割れ率の変化を示す。漁獲後，氷蔵で2時間経過した原料のK値は7.2%であったが，貯蔵中に上昇し，26時間後に17.4%となった。また，煮干しの腹割れ率は，貯蔵2時間の原料を用いた煮干しでは約5%であったが，貯蔵10時間のものは約80%まで上昇した。このことから，腹割れ率10%以下の煮干しを製造するためには，漁獲後

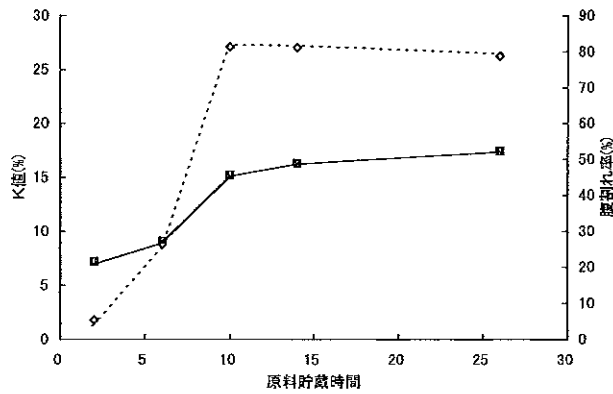


図1 原料魚のK値と煮干しの腹割れ率の関係

—■— 原料魚のK値 ---◇--- 煮干しの腹割れ率

6時間以内でK値が10%以下の鮮度のよい原料が必要と考えられる。

表1に漁獲後2時間の原料魚とそれを用いて製造した煮干しの、遊離アミノ酸とイノシン酸の含量を示す。原料および煮干しとも、遊離アミノ酸の中ではタウリンが、1,148mg, 951mgと最も多く、それぞれ遊離アミノ酸総量の50%以上を占めており、次いでヒスチジン、アラニン、リジンの含量が多かった。その他の遊離ア

表1 漁獲後2時間の原料と煮干しの遊離アミノ酸とイノシン酸含量 (mg/100g乾物)

	原料	煮干し
遊離アミノ酸		
タウリン	1,148	951
アスパラギン酸	2	12
ヒドロキシプロリン	0	16
スレオニン	18	14
セリン	19	13
グルタミン酸	26	42
グルタミン	26	27
プロリン	20	20
グリシン	44	25
アラニン	125	80
バリン	23	19
メチオニン	9	6
イソロイシン	15	12
ロイシン	25	22
チロシン	11	8
フェニルアラニン	14	9
ヒスチジン	563	449
トリプトファン	5	3
オルニチン	5	9
リジン	76	72
アルギニン	12	14
総量	2,186	1,823
イノシン酸		
	709	396

ミノ酸は、原料ではグリシン、煮干しではグルタミン酸が40mg以上であった。また、核酸関連化合物のイノシン酸は原料で709mg, 煮干しで396mgであった。既往の文献^{3,10}からカタクチイワシとその煮干しでは、旨味を持ち、お互いに相乗効果のあるイノシン酸とグルタミン酸、甘味を持つアラニン、さらに味の増強作用のあるヒスチジンが味に関与する主要な成分であると推察される。タウリンについては、味には関与しないが各種の健康機能性¹¹が報告されており、カタクチイワシ加工品の重要な栄養成分の一つにあげられる。

また、煮干しの遊離アミノ酸ではタウリン、スレオニン、セリン、グリシン、アラニン、バリン、メチオニン、イソロイシン、ロイシン、チロシン、フェニルアラニン、ヒスチジン、トリプトファンが原料より減少した。その他のアミノ酸の含量はあまり変化がないか、またはグルタミン酸のように増加するものもあった。煮干しのイノシン酸は原料の50%程度になった。加工中のエキス成分の減少は主に煮熟工程での流出によると考えられるが、グルタミン酸等一部の成分の増加する原因については乾燥中の内臓の遊離アミノ酸の移行¹²や耐熱性酵素によるタンパク質やペプチドの分解によるアミノ酸の生成¹³が考えられる。

図2に原料魚および煮干しのエキス乾物量の変化を示す。原料魚のエキス乾物量は貯蔵後2時間目で18.1gだったが徐々に減少し、14時間目に14.0gとなった。しかし、その後の減少は緩慢で26時間目では12.3gとなった。煮干しのエキス乾物量は原料魚のエキス乾物量の減少と対応して変化し、14時間目以後の減少は原料と同様に比較的緩慢であった。

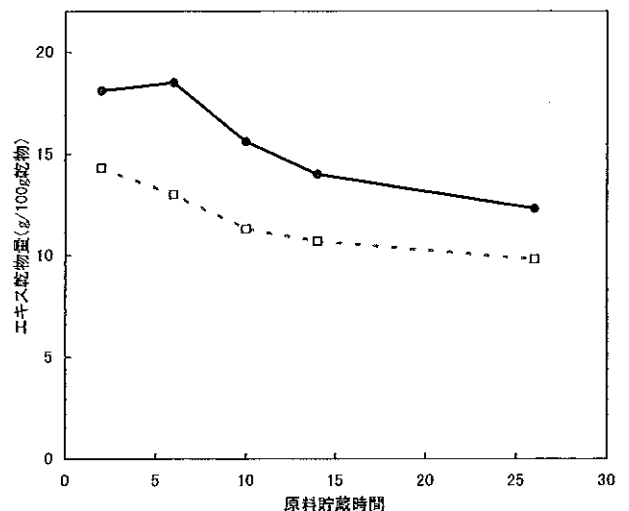


図2 エキス乾物量の変化

—●— 原料魚 ---□--- 煮干し

図3にイノシン酸の変化を示す。原料のイノシン酸は貯蔵時間の経過とともに減少し、709mgから26時間目には546mgになった。また煮干しでは、14時間目までは概ね400~500mgの範囲だったが、26時間目に190mgと減少した。

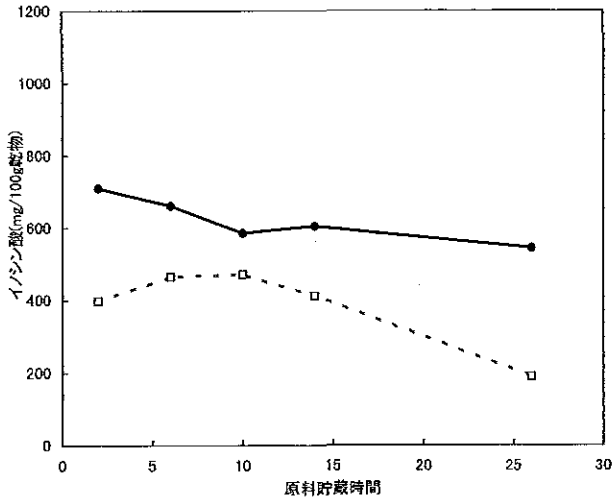


図3 イノシン酸の変化

●—原料魚 □---煮干し

図4に遊離アミノ酸総量の変化を示す。原料の遊離アミノ酸総量は14時間目まで次第に減少したが、その後は増加に転じた。煮干しでは原料貯蔵6時間目のもので急激に減少したが、その後は貯蔵時間の経過に伴い緩やかに減少した。

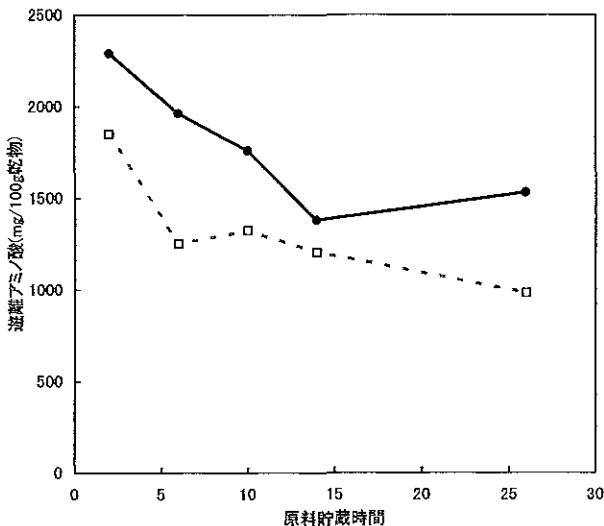


図4 遊離アミノ酸総量の変化

●—原料魚 □---煮干し

図5から図8に遊離アミノ酸のタウリン、ヒスチジン、アラニン、グルタミン酸の変化を示す。原料のタウリンは貯蔵2時間目で1,148mgであったが次第に減少し、14時間目に664mgとなった。しかし、その後の

減少は比較的緩慢となり、26時間目で503mgになった。煮干しのタウリンは、2時間目で951mgであったが6時間目で606mgまで減少した。しかし、その後の減少は緩慢で、26時間目で473mgとなった。

ヒスチジンは貯蔵14時間目まで原料、煮干しともに減少したが、原料では14時間目から26時間目で356mgから376mgに増加し、煮干しでは14時間目で201mg、26時間目で170mgと減少した。

アラニンは原料で貯蔵12時間目まで125mgから78mgに減少したが、14時間目の後に増加に転じ、26時間目で123mgになった。しかし、煮干しのアラニンはすべて70~80mgの範囲だった。

グルタミン酸は14時間目まで原料、煮干しとも25~35mgの範囲であった。しかし、26時間目の原料で40mgと増加したが、煮干しでは逆に19mgと減少した。

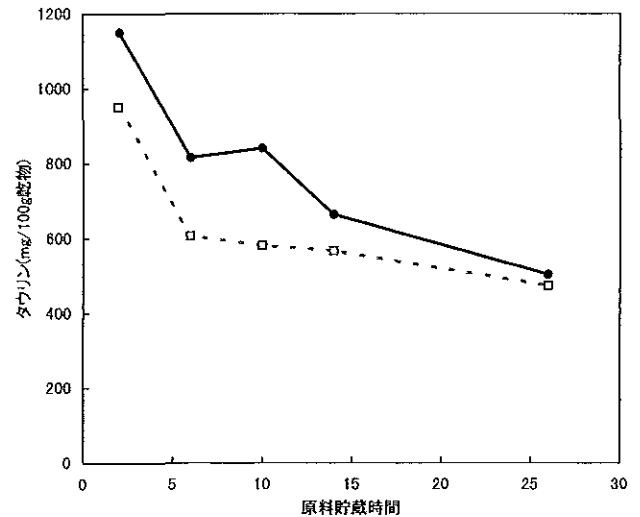


図5 タウリンの変化

●—原料魚 □---煮干し

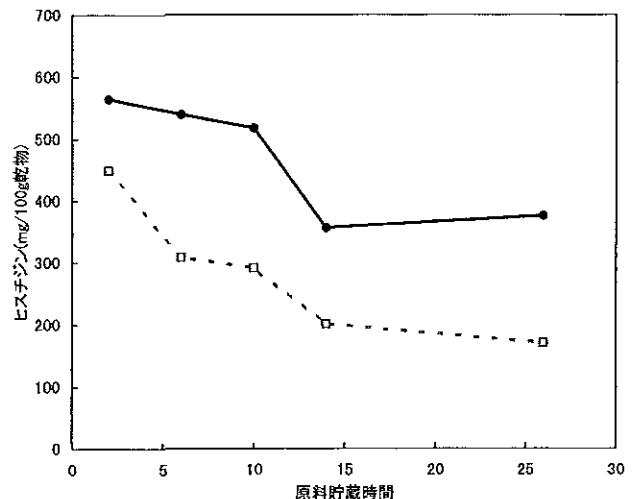


図6 ヒスチジンの変化

●—原料魚 □---煮干し

その他の遊離アミノ酸はアラニンまたはグルタミン酸と同様に原料では貯蔵初期には減少するか、あまり変化せず、貯蔵時間が長くなると増加した。そして、煮干しでは貯蔵時間の経過とともに各遊離アミノ酸量は減少する傾向にあった。

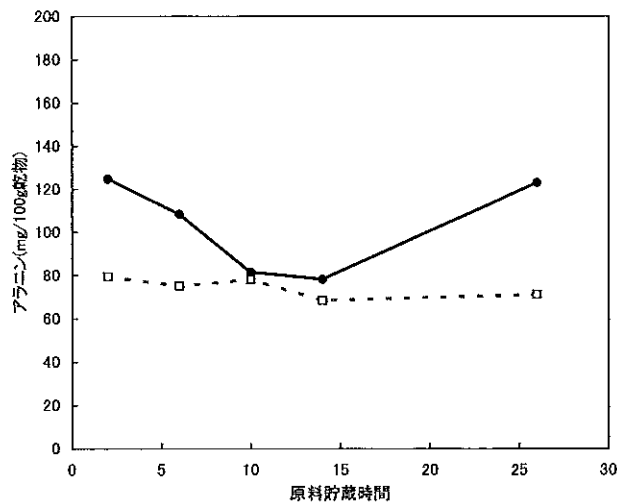


図7 アラニンの変化

●— 原料魚 □--- 煮干し

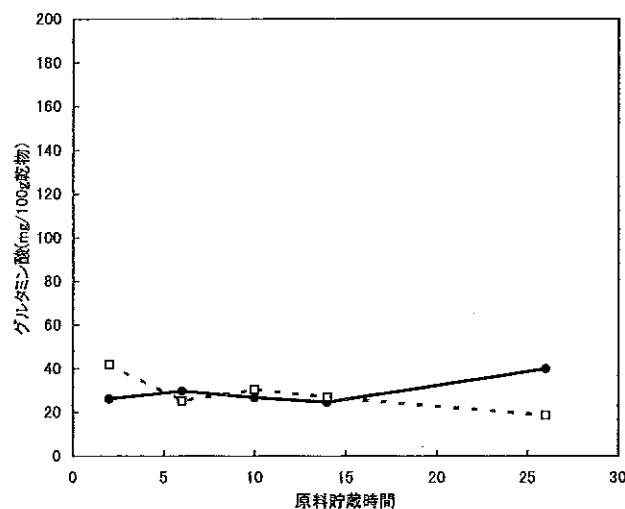


図8 グルタミン酸の変化

●— 原料魚 □--- 煮干し

魚介類では氷蔵、水氷貯蔵中にエキス成分が流出する^{14,15)}が、原料カタクチイワシの氷蔵中には、遊離アミノ酸のうち、タウリン、ヒスチジンおよびアラニンでその現象が顕著であった。この遊離アミノ酸の流出は氷蔵開始直後が最も多く、その後は貯蔵時間の経過とともに少なくなった。さらに長時間の貯蔵では魚肉の自己消化と考えられる遊離アミノ酸の増加が起こった。一方、原料中のイノシン酸は、氷蔵中の減少が遊離アミノ酸と比較して緩慢であった。K値の増加からイノ

シン酸の酵素分解が進行していることを考慮すると、イノシン酸は氷蔵中の流出が少いと推察される。

煮干しでは、原料貯蔵2時間目のものは、その後のものと比べ各遊離アミノ酸量が多く、なかでもタウリンとヒスチジンでその差が大きかった。10時間目のものは腹割れ率が約80%だったが、腹割れ率の少ない6時間目のものと比較し各エキス成分量に大差はなく、煮熟中の魚の腹割れは煮干しのエキス成分の減少にあまり関与しないと判断される。また、26時間目では原料の遊離アミノ酸の増加が、煮干しでの増加に繋がらず、14時間目よりも減少し、さらにイノシン酸も大きく減少した。これは氷蔵中に筋原繊維たんぱく質など魚肉組織の構成成分が変化する¹⁶⁾ことで魚肉の保水性が低下し、煮熟時にエキス成分が流出しやすくなったためと考えられる。

以上のことから、煮干しのエキス成分については、原料氷蔵中のエキス成分の流出と鮮度低下による煮熟時のエキス成分の流出量の増加が影響することから、エキス成分に富み、外観の良い、高品質の煮干しを製造するには、高鮮度で、かつ氷蔵時間の短い原料を用いることが必要である。なお、今後は煮干しのエキス成分の減少が、だしの味にどのように影響するか官能検査を含め、さらに調査したいと思う。

要 旨

- 1) かたくちいわし煮干しについて、原料の鮮度が製品のエキス成分にどのように影響を及ぼすかを調べた。
- 2) 漁獲後氷蔵したカタクチイワシを経時的に取り出し、煮干しを製造した。その時の原料鮮度 (K値) および原料と煮干しのエキス成分の分析を行った。また、煮干しの腹割れ率を求めた。
- 3) 貯蔵時間が長くなるに従い、K値、腹割れ率は増加し、腹割れの少ない煮干しを製造するにはK値が10%以下のかかなり高鮮度の原料が必要と考えられた。
- 4) 原料魚では貯蔵初期はタウリン、ヒスチジンをはじめとするエキス成分が流出していたが、26時間後には遊離アミノ酸で増加するものがあった。
- 5) 煮干しでは原料の貯蔵時間が長くなるほどエキス成分が減少した。
- 6) エキス成分に富んだ高品質の煮干しを製造するためには、高鮮度で氷蔵時間の短い原料を使用することが必要である。

文 献

- 1) 大石圭一・田村祐子・金井英治・親松 厚・奥村彩子・村田喜一 (1961): 昆布の品質-IV. エキスアミノ酸組成との関係, 日水誌, 27(6), 601-605.
- 2) 大石圭一・高木光造・国崎直道・奥村彩子 (1967): 昆布の品質-X. 昆布葉体のエキスアミノ酸の分布, 日水誌, 33(11), 1038-1043.
- 3) 鴻巣章二・前田安彦・藤田孝夫 (1960): かつお節だし中のイノシン酸および遊離アミノ酸の呈味効果について, 日水誌, 26(1), 45-48.
- 4) 鴻巣章二・橋本芳郎 (1959): かつお節製造中の遊離アミノ酸の変化, 日水誌, 25(4), 307-311.
- 5) 福家眞也・渡辺勝子・鴻巣章二 (1987): かつお節の呈味成分, 日本家政学会第39回大会研究発表要旨集, p. 83.
- 6) J. Arakaki and M. Suyama (1965): Free and Conjugated Amino Acids in the Extractives of Anchovy, 日水誌, 32(1), 74-79.
- 7) 須山三千三 (1973): 水産生物化学・食品学実験書, (斉藤恒行・内山均・梅本滋・河端俊治編) 第1版, 恒星社恒星閣, 東京, pp. 2-7.
- 8) 永峰文洋・福田裕・石川哲 (1986): 高速液体クロマトグラフィーによるK値の測定, 青森県水産加工研研報, 昭和60年度, 111-116.
- 9) 新井健一他 (1987): 水産食品学 (須山三千三・鴻巣章二編集), 恒星社恒星閣, 東京, pp. 80-89.
- 10) 林 哲仁 (1984): 水産物と味-I, 水産の研究, 3(3), 1-8.
- 11) 坂口守彦・村田道代 (1988): 魚介類のエキス成分 (坂口守彦編), 第1版, 恒星社厚生閣, 東京, pp. 56-65.
- 12) Y. Ochiai, J. M. A. Polo, K. Hasimoto (1990): Postmortan Diffusion of Taurine and Free Histidine between Ordinary and Dark Muscle of Mackerel during Ice Storage, 日水誌, 56(6), 1017.
- 13) 牧野段保夫 (1995): かまぼこの火戻り-耐熱性プロテイナーゼによるすり身ゲルの崩壊-, 近畿大農紀要, 28, 77-83.
- 14) 平野敏行・鈴木健・白井隆明 (1988): 凍結・融解による魚肉の含窒素エキス成分の変化, 昭和63年度日本水産学会春季大会講演要旨集, p. 154.
- 15) 白井隆明・中井清典・丹野大樹・鈴木 健・平野敏行 (1989): 凍結・解凍の繰り返しによるマアジ筋肉の含窒素エキス成分の変化, 平成元年度日本水産学会春季大会講演要旨集, p. 214.
- 16) 関 伸夫 (1986): 魚の低温貯蔵と品質評価法 (小泉千秋編), 第1版, 恒星社厚生閣, 東京, pp. 66-75.