中国産魚醤油の化学成分

黒川 孝雄*

Chemical Composition of Chinese Fish Sauce

Takao KUROKAWA*

* Nagasaki Prefectural Institute of Fisheries, Matsugae-machi, Nagasaki, 850
Present address; Mitsushima Fisheries Extension Office for Improvement and
Popularization of Nagasaki Prefectural, Ikenoura, Kusubo, Mitsushima-cho,
Shimoagata-gun, Nagasaki, 817-03

Special, first and second grade chinese fish sauce were examined in quality in terms of chemical composition, free amino acid etc. The results were as follow: (1) Sodium chloride content and pH value were similar in every sample but there were significant differences in other other chemical composition. (2) Free amino acid content was higher in the first grade and less in the special grade fish sauce. In special grade sauce, leucine, alanine and glutamic acid predominated. In the first and second grade sauce, glutamic acid predominated, followed by lysine and alanine. (3) The correlation was not recognized between the sauce grade and chemical composition, free amino acid content or sensory score.

(Received Jun. 28, 1985)

魚醤油は、魚介類を高濃度の食塩と共に熟成して造る醗酵調味料で、東南アジア地方では重要な水産加工品の1つに数えられている¹⁾。一方、我が国でも秋田のしょうつる、石川のいしりなどの魚醤油が有名であるが、生産量は少ない²⁾。しかし、最近、未利用魚や加工残渣の有効利用の見地から魚醤油がみなおされ、いくつかの試作報告が成されている^{3)~9)}。また、市販魚醤油の化学成分等については、しょうつる^{10)~16)}、フィリピン産のPatis¹⁷⁾、ベトナム産のNuoc-man³⁾¹⁴⁾などに関する報告はあるが、中国産のものについてはないようである。そこで、この度、著者が分析した中国福建省産魚醤油について報告する。

実験方法

1. 試料

用いた魚醤油は、1984年6月18日に入手した中華人民共和国福建省産の輸出向け特級品および国内向け1, 2級品の各1種、計3試料である。

なお、これらの魚醤油は、ビール瓶様のガラス容器に約750g充てんされ、口部分は、プラスチック樹脂で溶融密栓されていた。

2. 化学成分の測定

pHは、東亜電波製HM-18E型ガラス電極pHメーターで、塩分はモール法¹⁸⁾、アミノ態窒素はホルモール法¹⁸⁾、揮発性塩基態窒素(以下、VBNと称す)およびトリメチルアミン態窒素(以下、TMA-Nと称す)はコンウェイの微量拡散法¹⁹⁾、懸濁物質はWhatman GF/C濾紙を用いる方法²⁰⁾、遊離アミノ酸は、試料をクエン酸緩衝液(pH 2.1)で500倍に希釈して、日本電子製JLC-200型全自動高速アミノ酸分析機で定量した。

3. 生菌数の測定

藤井ら¹⁵⁾が、魚醤油の生菌数測定に用いた2.5および20%食塩加BPG寒天培地(ただし、魚肉エキスを替えて肉エキスGIBCO Beef extract Dri-formを用いた)を使い、平板塗抹法で2.5%培地は7日間、20%培地は30日間、それぞれ30°Cで培養して計数した。

* 長崎県水産試験場(〒850 長崎市松ヶ枝町7-29)

現在: 長崎県美津島水産業改良普及所(〒817-03 長崎県下県郡美津島町久須保池ノ浦668)

4. 色調の測定

試料をそのままおよび基準しょうゆ分析法²¹⁾に準じて、10%食塩水で10倍に希釈したものを被検液とし、日本電色工業製 ND-503 DE 型測色色差計で測定した。

5. 官能検査

長崎県水産試験場の研究員7名をパネルとして、臭気、塩辛さおよび総合的な呈味について各試料を順位法²²⁾で比較した。

結果および考察

1. 化学成分および生菌数

中国福建省産魚醬油の特級、1級および2級品各1試料の化学成分および生菌数の分析結果は、Table 1に示す通りである。すなわち、各試料の pH および食塩濃度は比較的近似しているが、その他の成分の含有量はかなり相違している。しかし、低品質の製品ほど総窒素およびアミノ態窒素が低い値を示したしょうゆ¹⁰⁾の場合とは異なり、本試料では、等級と各化学成分の含有量との間に一定の関係を認めることはできない。

生菌数の測定は、藤井ら¹⁵⁾の方法に準じて行ったのであるが、藤井らの調べた Patis¹⁷⁾やしょうゆ¹⁵⁾の生菌数に比べて著しく少ない。これは、使用した培地の pH が 7.5 と本試料の pH 5.95~6.11 に比べて高いことも一因と考えられる。しかし、藤井らが調べたしょうゆの pH も 5.97~6.04 と本試料の pH と大差ないものであり、本試料の生菌数が少ないことが使用培地の pH のみに起因するとは考え難い。従って、詳細を知るには、さらに検討が必要である。

次に、本試料の個々の化学成分をしょうゆ³⁾⁷⁾¹³⁾¹⁵⁾¹⁷⁾、Nuoc-man³⁾および Patis¹⁷⁾についての既応の報告と

比較すると pH は、しょうゆ 4.5~6.85、Patis 5.1、Nuoc-man 6.50 と試料によって相当異なっているので、本試料の pH との単純比較は難しい。大野ら¹⁰⁾は、使用する原料や製法によってしょうゆの pH が相違することを認めており、これらの魚醬油の pH が相違するのも同様の原因によるものと考えられる。また、食塩濃度は、Patis の 29.1% とほぼ等しく、しょうゆの場合は 22.0%³⁾と低い試料もあるが、多くは 27~29%⁷⁾¹³⁾¹⁵⁾で本試料と大差はない。これは、いずれの魚醬油の場合でも食塩は、主として熟成中の腐敗防止の目的で用いられるのであろうから、その使用量もおのずから類似したものになるのであろう。

本試料の総窒素は、いずれも高濃度含まれており、最も低い特級品でも Patis とほぼ同程度、しょうゆ、Nuoc-man よりも高い、また、VBN、TMA-N も Patis、しょうゆに比べて高濃度である。

総窒素に占めるアミノ態窒素の割合は、特級、1および2級品が、それぞれ 0.30、0.36 および 0.29 であり、しょうゆについて分析した大野ら¹³⁾の 0.37~0.54、吉中ら⁷⁾の 0.71 および 0.78 に比べて相当低く、著者ら⁸⁾が、マイワシを 30℃ で 1 ヶ月間熟成して試製した魚醬油の 0.37~0.51 に比べても低い。従って、本試料には、ペプチド形態のものが多く含まれていることが推察される。また、総窒素に占める非タンパク態窒素の割合は、特級、1および2級品が、それぞれ 0.84、0.85 および 0.82 で、大野ら¹³⁾の 0.89~0.96、著者ら⁸⁾の 0.96~1.00 に比べて若干低めである。これは、我が国では一般に行われる火入れ、おり引き処理²³⁾²⁴⁾が、本試料では成されていないか、あるいは不十分であることを示唆しているのではなかろうか。このことは、本試料の懸濁物質が、

Table 1 Chemical composition and microbial counts of Chinese fish sauce

Grade	Special	First	Second
pH	6.11	6.00	5.95
NaCl (%)	29.1	28.0	28.6
Total N (mg N/100 ml)	1459.4	2376.4	1866.6
Non protein N (mg N/100 ml)	1224.9	2023.0	1535.3
Formol N (mg N/100 ml)	746.8	1269.9	844.7
Volatile base N (mg N/100 ml)	314.4	404.6	296.8
Trimethylamine N (mg N/100 ml)	18.3	11.9	8.2
Viable cell count (cells/ml)			
2.5% NaCl medium	5.8×10	3.2×10 ²	4.3×10
20.0% NaCl medium	7.5×10	6.6×10 ²	9.0×10

Table 2 Free amino acid composition of Chinese fish sauce

Amino acid	Grade		
	Special	First	Second
Aspartic acid	170* (4.0**)	787* (8.4**)	603* (8.4**)
Threonine	82 (1.9)	444 (4.7)	256 (3.6)
Serine	30 (0.7)	130 (1.4)	171 (2.4)
Glutamic acid	500 (11.8)	1948 (20.8)	1333 (18.6)
Proline	53 (1.2)	268 (2.9)	236 (3.3)
Glycine	132 (3.1)	668 (7.1)	343 (4.8)
Alanine	543 (12.8)	1048 (11.2)	747 (10.4)
Cystine	269 (6.3)	406 (4.3)	401 (5.6)
Valine	419 (9.8)	704 (7.5)	567 (7.9)
Methionine	94 (2.2)	245 (2.6)	185 (2.6)
Isoleucine	321 (7.5)	375 (4.0)	328 (4.6)
Leucine	548 (12.9)	573 (6.1)	519 (7.2)
Tyrosine	38 (0.9)	0 (0)	82 (1.1)
Phenylalanine	380 (8.9)	368 (3.9)	443 (6.2)
Histidine	310 (7.3)	242 (2.6)	261 (3.6)
Lysine	365 (8.9)	1164 (12.4)	684 (9.6)
Total	4254	9370	7159

* mg amino acid/100 ml sample

** %

高濃度であることから推察されることである。

2. 遊離アミノ酸

遊離アミノ酸の組成は、Table 2 に示すごとく特級、1級および2級品ともに中性アミノ酸が最も多く、それぞれ48.7、42.0および40.9%含まれている。酸および塩基性アミノ酸は、特級と1、2級品では異なり、前者では、酸および塩基性アミノ酸がほぼ同量の15.8および16.2%であるのに対して、後者では、酸性アミノ酸が塩基性アミノ酸よりも多く、1級品では29.2および15.0%、2級品では27.0および13.2%含まれている。また、個々の遊離アミノ酸の量的比率をみると、特級品と1、2級品では若干異なる。すなわち、前者ではロイシン、アラニン、グルタミン酸がほぼ同量含まれていて最も多く、次いでバリン、フェニルアラニン、リジンが近似して含まれ、これら6種のアミノ酸が全体の65.1%を占めている。一方、後者ではグルタミン酸が、それぞれ20.8および18.6%と他のアミノ酸に比べて圧倒的に多く、次いでリジン、アラニン、アスパラギン酸、バリンの順に多く含まれ、これら5種のアミノ酸で全体のそれぞれ60.3および54.9%を占めている。

次に、本試料の遊離アミノ酸組成を他の魚醤油のそれ

と比較すると、特級品は Patis¹⁷⁾ に類似しているが、アルギニン、トリプトファンが全く含まれていない点で、1、2級品は Nuoc-man⁹⁾ に類似しているが、Nuoc-man にはスレオニン、セリンが痕跡程度しか含まれていない点でそれぞれ異なる。また、しょつづる³⁾⁷⁾¹³⁾¹⁵⁾とも若干相違している。

大野ら¹³⁾は、しょつづるの遊離アミノ酸の総量や組成が、使用する原料魚種によって異なり、また、同一工場で作られたものでは、品質の上位のものほどアミノ酸の総量が多く、グルタミン酸、アラニンなどのアミノ酸が多く含まれ、逆にイソロイシン、ロイシン、フェニルアラニンは少ない傾向を認めている。本試料では、このような等級とアミノ酸の総量との間に一定の関係を認めることはないものの、個々のアミノ酸についてみるとアラニンの含有量は、等級の上位のものほど多く、逆にセリン、プロリンは少ない傾向にある。しかし、その差は微小であり、等級差に反映しているとは考えられない。

中国の福建地方における魚醤油の製法は、先ず石造りのタンクに原料魚とその25%程度の食塩を入れて約1年間放置して熟成させ、次にタンク中の内容物を戸外に置いた陶器製のかめに移し替えて時々攪拌しながらさら

Table 3 Color of chinese fish sauce

Grade	Special	First	Second
Y	43.3	2.5	1.0
	84.4*	36.1*	31.5*
x	0.46	0.59	0.55
	0.35*	0.45*	0.45*
y	0.44	0.38	0.44
	0.36*	0.43*	0.43*

* sample was diluted by ten times with 10% NaCl solution.

に1年間位熟成させたのち濾過する。得られた濾液が上級品の魚醬油であり、その濾過残渣に濃い食塩水を加えて抽出、濾過した濾液が下級品の魚醬油である。なおこれらの濾液については、それぞれアミノ酸濃度を測定し、一定濃度に調整する操作を加えたのち製品化するようである。従って、本試料間のアミノ酸の量、組成などに前述のような相違が認められたのは、このような製法の違いとアミノ酸濃度の調整に起因するものであろう。

3. 色調および官能検査

本試料の色調は、特級品と1、2級品では異なり、前者は淡い黄赤色、後者は濃い暗赤褐色を呈している。これら色差計で測定し、CIE表色法²⁵⁾で示したのがTable 3である。魚醬油の色調についての報告がないので、他との比較が出来ないが、1、2級品の色は、本邦産の穀物醬油に比較的類似したものである。

次に、本試料を水で10倍に希釈したものを被検液として、臭気および塩辛さの強弱並びに総合的な呈味の好みについて、各試料を順位法で比較したところ臭気および塩辛さの強さは、それぞれ特級>1級=2級、特級=1級>2級、総合的な呈味の好みについては、2級>特級=1級の順であった。しかし、この結果をt検定²²⁾で検討したところいずれの項目についても各試料間に有意の関係を認めることは出来なかった。

要 約

品質等級の異なる中国福建省産魚醬油3種の化学成分、遊離アミノ酸などを調べて、次の結果を得た。

(1) 各試料の食塩濃度およびpHは近似しているが、その他の化学成分の含有量はかなり相違した。すなわち、懸濁物質210~670 ppm、総窒素1459~2376 mg N/100 ml、非タンパク態窒素1224~2023 mg N/100 ml、アミノ態窒素432~865 mg N/100 ml、VBN 296~404 mg N/100 ml および TMA-N 8~18 mg N/100 ml である。

(2) 遊離アミノ酸の総量は、1級、2級、特級の順に多く、個々のアミノ酸の含有割合は、特級品ではロイシン、アラニン、グルタミン酸がほぼ同程度で多く含まれ、1、2級品ではダルタミン酸が最も多く、次いでリジン、アラニンが多く含まれた。

(3) 魚醬油の等級と化学成分、遊離アミノ酸、官能検査などとの間に一定の関係を認めることはできなかった。

終りに、試料の入手に当って便宜を頂いた中華人民共和国福建省水産公司施篤強氏、同廈門市水産公司陸会椿、朱宗芸両氏、中国における魚醬油の製法についてご教示頂いた福州市水産品加工庁陳國平氏並びにアミノ酸分析をご援助下さった長崎大学薬学部教授鶴大典博士に深謝します。

文 献

- 1) VAN, VEEN, A. G.: *Advance in Food Research*, 4, 209 (1968).
- 2) 三輪勝利：水産加工品総覧，三輪勝利監修（光琳，東京），p. 391 (1984).
- 3) 阿部憲治・鈴木健治・橋本周久：日水誌，45, 1013 (1979).
- 4) 中村秀之・毛利善治・村岡一郎・伊藤 克：日水誌，45, 1389 (1979).
- 5) 築瀬正明：東海水研報，108, 1 (1982).
- 6) 三宅義章：日食工誌，29, 428 (1982).
- 7) 吉中禮二・佐藤 守・土谷 望・池田静徳：日水誌，49, 463 (1983).
- 8) 日下部重朗・黒川孝雄・橋本重哉：昭和57年度長崎県水試事業報告，121 (1983).
- 9) 日下部重朗・黒川孝雄・橋本重哉：昭和58年度長崎県水試事業報告，145 (1985).
- 10) 大野悦子・浅野元一：秋田大教育学部紀要，18, 81 (1968).
- 11) 阿部輝雄・露木英男：日食工誌，15, 535 (1968).
- 12) 阿部輝雄・露木英男：日食工誌，16, 560 (1969).
- 13) 大野悦子・浅野元一：秋田大教育学部紀要，20, 27 (1970).
- 14) NONAKA, J., LE, T. M. D. and KOIZUMI, C.: *J. Tokyo Univ. Fish.*, 62, 1 (1975).
- 15) 藤井建夫・酒井久夫：日水誌，50, 1061 (1984).
- 16) 藤井建夫・酒井久夫：日水誌，50, 1067 (1984).
- 17) 藤井建夫・S. BAMBANG, BASUKI・戸沢晴巳：日水誌，46, 1235 (1980).
- 18) 日本薬学会編：衛生試験法注解，1980年版（金原出版，東京），p. 62 (1983).
- 19) 山形 誠：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，（恒星社厚生閣，東京），p. 281 (1974).

-
<p>20) 澤田保夫・町田喜弘：新編・水質汚濁調査指針，
日本水産資源保護協会編，（恒星社厚生閣，東京），
p. 136 (1980).</p> <p>21) 日本醤油技術会：基準しょうゆ分析法，（日本醤油
技術会，東京），p. 17 (1966).</p> <p>22) 東京農工大学農学部食糧化学教室編：食品学実験
法，（朝倉書店，東京），p. 182 (1960).</p> | <p>23) 藤井建夫・小沢千重子：さかな，25, 10 (1980).</p> <p>24) 山瀬 登：水産加工品総覧，三輪勝利監修，（光
琳，東京），p. 395 (1984).</p> <p>25) 日本電色工業株式会社：色に関する事柄，（日本電
色工業株式会社，東京），p. 1 (1979).</p> <p style="text-align: right;">（昭和60年6月28日受理）</p> |
|---|--|
-