

# 煮干煮出し汁に関する研究

## <第2報>

煮干煮出し汁に於けるグルタミン酸，リジンの浸出について

藤原 耕三・藤田 栄子

### 緒 言

著者等<sup>1)</sup>は先に煮干煮出し汁の一般成分について報告し、一部含有されるグルタミン酸についても述べた。その後、他の材料を含めた各種煮出し汁の主要アミノ酸の定量を行なったが<sup>2)・3)</sup>、煮干煮出し汁ではグルタミン酸よりもリジン、ロイシン等の必須アミノ酸の方が多量含有されることを認めた。これらアミノ酸は呈味成分としては特に重視されるものではないが、広く煮干煮出し汁中で各種アミノ酸が浸出される過程を知る為に一連の実験を行なうこととした。先ずグルタミン酸及びリジンの浸出について二、三の結果を得たので報告する。

### 実 験 の 部

#### I 使用材料及び実験方法

使用した煮干は、大阪府下貝塚市にて10月に捕獲加工されたもので、実験は翌年4月より行なった。その一般組成を示すと第1表の通りである。尚、一般分析は総て常法により行なった。

第1表 供試煮干の一般組成

体 長	水 分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	灰 分 (%)
約 9 cm	15.0	64.9	6.0	17.1

試料の調整は次の通り行なった。直径 18 cm のアルマイト鍋に 1 ℓ の水道水を入れ、これをガスレンジを用いて4分30秒±10秒にて沸騰せしめるような火力（普通のガスレンジでガス栓を全開した場合である。）で加熱し、沸騰後

直ちに無水物として 20.0g の煮干を加えた。所定の時間浸出した後、速かに濾過し、濾液を必要に応じて 50ml 若しくは 100ml 迄減圧濃縮した。濃縮液は試験管内に封入し常法により蒸気殺菌を施してから定量時迄冷蔵庫内に保存した。又煮干を粉末にする場合はすり鉢を用いて可及的に粉碎した。

全窒素の定量はマイクロキエルダール法によった。アミノ態窒素の定量はファンズライク法によった。グルタミン酸及びリジンの定量はバイオアッセイによった。何れも基礎培地は田村氏等<sup>4)</sup>のものを用い、試験菌はグルタミン酸の定量には *Lact. arabinosus* を、リジンの定量には *Leuc. mesenteroides* P-60 を用いた。

## II 結果及び考察

煮干を丸ごと煮出した場合と粉末にして煮出した場合とに分けて、その浸出時間を変えた場合、煮出し汁中に含有されるグルタミン酸及びリジン量を示したのが第 2 表である。第 2 表では浸出量の比較を容易にする為に 1 ℓ の水道水で煮出した場合、その全液中に含まれる量を mg で示してある。又表中アミノ

第 2 表 グルタミン酸及びリジンの浸出過程\*

処理方法	浸出時間 (分)	全窒素 mg	アミノ態窒素 mg	遊離アミノ酸量 mg		アミノ酸窒素 mg		アミノ酸窒素の全窒素に対する%		アミノ酸窒素のアミノ態窒素に対する%	
				グルタミン酸	リジン	グルタミン酸	リジン	グルタミン酸	リジン	グルタミン酸	リジン
煮干 その のまま	1	75.71	14.00	6.94	7.94	0.66	1.52	0.87	2.01	4.71	10.8
	3	118.52	20.20	11.13	13.65	1.06	2.62	0.89	2.20	5.25	13.0
	5	135.42	22.90	12.35	14.13	1.17	2.71	0.84	2.00	5.11	11.8
	7	166.15	25.87	14.24	17.72	1.35	3.40	0.81	2.05	5.22	13.1
	10	197.89	30.66	15.95	20.08	1.52	3.85	0.77	1.95	4.96	12.6
	15	205.21	36.50	20.07	21.40	1.91	4.11	0.93	2.00	5.16	11.3
粉 末	1	228.96	37.00	18.60	27.26	1.77	5.23	0.77	2.28	4.77	14.1
	3	260.38	38.00	19.70	28.00	1.87	5.38	0.72	2.07	4.92	14.2
	5	271.81	38.38	21.90	28.44	2.08	5.46	0.77	2.01	5.42	14.2
	7	285.10	39.34	22.10	29.44	2.10	5.65	0.74	1.98	5.34	14.4
	10	294.07	49.32	23.90	34.78	2.27	6.68	0.77	2.27	4.60	13.5

\* Data は 1 ℓ 水道水で煮出した場合得られる煮出し汁全液中の量で示してある。

酸窒素とは測定値と分子量から計算した各アミノ酸に含まれる窒素量を示したものである。

煮干をそのまま煮出した場合、グルタミン酸及びリジンは最初の1分間に多量浸出し、その後時間の経過と共に浸出量は漸次低下する。かかる傾向は既に前報<sup>1)</sup>に於いて全窒素及びアミノ態窒素の増加が最初の1分間に於いて著しいことを認めたから当然予期されたところである。しかし全窒素及びアミノ態窒素の増加が最初の1分間に於いて著しいと云うことは、浸出される総てのアミノ酸が等しく最初の1分間に速かに増加するものであるか、或はある特定のアミノ酸の浸出が特に初期に著しいものであるかを明らかにするものではない。換言すれば浸出時間に拘らず煮出し汁中の各種アミノ酸比率が一定であるか否かは明らかでない。そこで、グルタミン酸及びリジン中に含まれる窒素量のその時期に於ける煮出し汁中の全窒素及びアミノ態窒素に対する比率を求めたところ、第2表に明らかなようにグルタミン酸窒素の全窒素に対する比率は0.8~0.9%、アミノ態窒素に対する比率は5%前後を示し、浸出時間の差異によって特に大きな変化は示さなかった。又リジンについても同様であって浸出時間の如何に拘らず、リジン窒素の全窒素及びアミノ態窒素に対する比率はそれぞれ2%、11~13%を示した。即ちグルタミン酸及びリジンの浸出量は初期に於いて著しいが、全アミノ酸に対するこれらアミノ酸の割合は浸出時間に拘らず不変である。

同様のことは煮干を粉末にして煮出した場合にもみられ、グルタミン酸窒素の全窒素に対する比率は浸出時間に関係なく0.75%前後を示し、又アミノ態窒素に対する比率は4.6~5.4%を示した。リジン窒素の全窒素に対する比率は2.0~2.3%であり、アミノ態窒素に対する比率は約14%であった。

以上のように処理方法を一定として煮出し汁をとる場合、グルタミン酸及びリジンの全アミノ酸に対する比率の経時的な変化は認められないが、その両者の間には明らかな差異が認められた。即ち煮干を粉末にして煮出した場合、グルタミン酸窒素の全窒素に対する比率は、煮干をそのまま煮出した場合よりも

若干低くなり、リジンはこれとは反対に、その窒素のアミノ態窒素に対する比率は粉末にして煮出した場合に明らかに高くなった。このことは、グルタミン酸は煮干をそのまま煮出した場合よりも粉末にして煮出した方が相対的な量では減少し、反対にリジンは煮干を粉末にして煮出した方が他のアミノ酸に対する比率が増加することを意味する。その原因は煮干中のアミノ酸組成が、体表部と内部、内臓組織とで異なる点にあると考えられる。即ち煮干をそのまま煮出した場合は主として体表部からの浸出がなされるのに対して、粉末にして煮出した場合は煮干の各部から同時に浸出されるものであり、煮干の各組織内に含有されるアミノ酸量が異なる為にこのような結果を招くものであろう。

煮干をそのまま煮出した煮出し汁と、粉末にして煮出したものとは味の点では前者が優れている。横山氏等<sup>5)</sup>は煮干の煮出し汁をとる場合、味の点からは内臓を除いた肉質部のみを用いるのが最も適当であると述べ、内臓と共に煮出した場合は粗脂肪の浸出が増加することから粗脂肪自体に不味の一因があるのでないかと述べている。確かに煮干煮出し汁ではその脂肪が大きな役割を果していることは著者等も認めた所であり<sup>1)</sup>煮干を粉末にして煮出した場合、味の点で劣るのはその脂肪を無視して論じられない。しかし、同時にアミノ酸組成からも煮干を粉末にして煮出した方が不味であることが指摘できるようである。若し煮干をそのまま煮出した場合と粉末にして煮出した場合、それぞれ含有する全アミノ酸量を同程度にした煮出し汁では、呈味成分として重要なグルタミン酸量は後者煮では少いものとなるからである。

次に煮干の使用量を変えて煮出した場合のグルタミン酸及びリジンの浸出を検討した。水道水 1 ℓ 当り煮干を乾燥量として 10g, 20g, 30g, 40g, 加えて 7 分間煮沸した場合、浸出するグルタミン酸量及びリジン量を第 3 表に示した。第 3 表では第 2 表同様 1 ℓ の水道水で煮出した場合、その全液中に含まれる量として示してある。

煮干 1g からの浸出量を考えると粉末にした方が明らかに増加するが、処理方法を一定にした場合はこの範囲の使用量ではグルタミン酸もリジンもほぼ同

第3表 煮干使用量を変えた場合の浸出量変化

処理方法	使用量 g	全窒素 mg	アミノ態窒素 mg	遊離アミノ酸 mg		アミノ酸窒素 mg		アミノ酸窒素の全窒素に対する%		アミノ酸窒素のアミノ態窒素に対する%	
				グルタミン酸	リジン	グルタミン酸	リジン	グルタミン酸	リジン	グルタミン酸	リジン
煮干そのま	10	86.24	15.40	8.39	10.25	0.80	1.97	0.93	2.28	5.19	12.8
	20	166.13	25.87	14.24	17.72	1.35	3.40	0.81	2.05	5.22	13.1
	30	268.15	41.08	25.75	30.26	2.45	5.80	0.91	2.16	5.96	14.1
	40	332.64	57.70	29.00	36.88	2.76	7.08	0.8	2.13	4.78	13.3
粉末	10	186.34	25.10	13.30	21.15	1.26	4.06	0.68	2.18	5.02	17.3
	20	285.10	36.34	22.10	29.44	2.10	5.65	0.74	1.98	5.34	14.4
	30	449.14	52.00	28.20	48.24	3.63	9.26	0.41	2.06	6.37	86.2
	40	583.66	84.30	48.90	66.78	4.65	12.76	0.80	2.19	5.52	15.1

程度であることが示された。たゞ粉末にして煮出した場合1ℓ中に10g使用に於いては煮干1g当りのリジン浸出量は多量であった。

グルタミン酸窒素及びリジン窒素の全窒素、アミノ態窒素に対する比率を求めた結果では、先に述べた傾向と全く同様であった。即ち処理方法を一定とした場合は使用量を変えてもその比率は比較的類似しているが、処理方法の異なる両者ではその比率に差異があった。

以上述べたアミノ酸量は煮出し汁全液中に含まれる量であって煮出し汁中のアミノ酸濃度とは一致しない。煮沸時間の異なるものでは煮出し汁の全液量が異

第4表 煮出し汁中のグルタミン酸リジン濃度  $\gamma$ /cc.

浸出時間 (分)	全窒素			アミノ酸窒素			グルタミン酸			リジン		
	煮干そのま (A)	粉末 (B)	比率 $\frac{B}{A}$	煮干そのま (A)	粉末 (B)	比率 $\frac{B}{A}$	煮干そのま (A)	粉末 (B)	比率 $\frac{B}{A}$	煮干そのま (A)	粉末 (B)	比率 $\frac{B}{A}$
1	79.4	239.8	3.0	14.7	39.5	2.7	7.3	19.4	2.7	8.3	28.5	3.4
3	133.9	294.2	2.2	23.1	42.9	1.9	12.5	22.3	1.8	15.4	31.6	2.1
5	164.2	329.5	2.0	27.8	46.5	1.7	15.0	23.9	1.6	17.1	34.5	2.0
7	219.9	388.3	1.8	33.6	50.2	1.5	19.1	29.7	1.6	23.3	37.4	1.7
10	299.8	445.5	1.5	46.6	74.7	1.6	24.1	36.2	1.5	30.4	52.6	1.7

るからである。そこで上の量を浸出液量で除し、煮出し汁 1cc 当りのグルタミン酸量及びリジン量を求めたものが第 4 表である。

煮干をそのまま煮出した場合と粉末にして煮出した場合と比較すると粉末にして煮出した場合は浸出量は著しく増加するがその増加比率は浸出時間の短いもの程著しい。粉末にして煮出す場合は浸出される表面積が極端に増加するから瞬間的に多量浸出されることは容易に想像される。この場合、単に浸出される面積が増加するばかりでなく、魚体内部の組織からも直接浸出される結果となる。先にも述べたように粉末にして煮出すことによってリジンの浸出には容易になるから、粉末にして煮出した場合の増加比率はグルタミン酸のそれよりもリジンの方が遙かに高くなる。グルタミン酸は魚体表面と内臓とに含量差は特にないが、リジンは内臓に魚体表面よりも多量存在するものと思われる。要するに煮干の煮出し汁をとる場合、粉末にして煮出すと単にアミノ酸の浸出が速かになるだけではなく、そのアミノ酸組成にも変化をもたらすものである。

## 要 約

煮干の煮出し汁に於けるグルタミン酸及びリジンの浸出過程を検討した。得られた結果は次の通りである。

1. 煮干をそのまま、或は粉末にして煮出した場合煮沸時間10分程度では煮出す時間の延長に伴って煮出し汁中のグルタミン酸、リジン量は増加するが最初の1分間の浸出量は特に多量であった。
2. 煮出す方法を一定にした場合、浸出されるグルタミン酸、リジンの絶対量は煮沸時間の延長に伴って増加するが、煮出し汁の全窒素を一定に換算した場合の両アミノ酸量はそれぞれほぼ一定である。煮干をそのまま煮出した場合、浸出時間に拘らずその煮出し汁中のグルタミン酸窒素は全窒素の0.8~0.9%となり、アミノ態窒素の5%前後を示した。又リジン窒素の全窒素、アミノ態窒素に対する比率はそれぞれ2%、11~13%であった。
3. 煮干を粉末にして煮出した場合はそのまま煮出すよりもアミノ酸の浸出が速かになるが、同時にアミノ酸組成もそのまま煮出した場合とは異り、煮干

を粉末にして煮出した場合はグルタミン酸窒素の全窒素，アミノ態窒素に対する比率は0.75%前後及び4.6～5.4%となりリジン窒素のそれは2.0～2.3%及び14%程度を示した。

4. 煮干の使用量を水道水 1 ℓ 当り 10～40g に変化させても 2, 3, に述べた傾向は同様に認められた。

#### 文 献

- 1) 藤原, 堀井 大阪女子学園短期大学紀要 **1** 34 (1957)
- 2) 藤原, 徳田, 難波 大阪女子学園短期大学紀要 **4** 74 (1960)
- 3) 藤原, 徳田, 難波 大阪女子学園短期大学紀要 **5** 11 (1961)
- 4) 田村等 農化 **26** 464 (1952)
- 5) 横山, 川島 栄養と食糧 **11** 340 (1959)