

カビ付によって起るカツオ節の 化学成分の変化について*

金 沢 昭 夫・柿 本 大 竜

Change of the Chemical Constituent of "Katsuwobushi" by *Aspergillus ruber* and *Aspergillus repens*

Akio KANAZAWA and Daiichi KAKIMOTO

In this paper authors explained the chemical changes of Katsuwobushi by *Aspergillus* species.

- 1) Excepting the fat decreasing, notable changes were not recognized in general constituent.
- 2) In the free amino acid in Katsuwobushi, in spite of decreasing the mono amino acid and lysine, acidic amino acids, glycine proline, and serine were increased by these organisms.

緒 言

カツオ節はカツオの鮮肉に煮熟、焙乾、日乾及びカビ付等の操作を施しながら、数十日を費して製造する我国特有の水産製品で、古くから調味料として珍重されている。このうちカビ付の意義については、二、三挙げられているが何れも明確なものではなく、特にこの操作によって起る製品の化学変化については研究者によって可成り相違があるようである。即ち山川、山本¹⁾は焙乾肉と本枯節を比較した結果、乾物量、全窒素には変化を認めないが、水分、蛋白質、モノアミノ酸は前者より後者が減少し、ジアミノ酸特にヒスチジンは逆に増加することを報告し、節製造工程による化学成分の変化の一端に触れている。更に西村、木村²⁾は工程中焙乾までを同一にした試料についてカビ付による変化を検べた結果、全窒素、蛋白態窒素、有機塩基窒素、モノアミノ酸、灰分、アンモニア等何れも差異はなく、水分、脂肪の含有量がカビ付により減少することを認めた。又須山³⁾の報告ではカビ類のリパーゼがカビ付の結果作用し脂肪を加水分解することを証明している。以上の如くカビ付は単に水分を減少せしめ脂肪を分解するのみとされているが、これらによってカツオ節の品質が著しく向上すると見做すには根拠に欠けるようであるので、著者等は主として従来まで論議されている呈味成分をカビ付の有無により分析し、これにより二、三の知見を得たので以下記載することにする。

実 験 方 法

1. 試 料

1956年4月鹿児島県枕崎に於て水揚げされたカツオの同一工程で製造したカビ付直前の雄節、雌節各10本を細挫して粉末状とし、良く混和して試料とした。この試料を300ccの三角フラスコに15g宛とり、綿栓して15ポンド、5分間殺菌し、あらかじめ斜面培養したカツオ節カビを無菌的に接種し、30°Cに40日間培養した後再び前記同様の殺菌を施したものを分析に供した。なお使用したカツオ節カビは兵庫農科大学吉村貞彦教授が優良カビとして分離した *Aspergillus ruber*, *Aspergillus repens* 各6種計12種類を用いた。

2. 一 般 分 析

常法により水分、灰分、粗脂肪、全窒素、蛋白態窒素、アミノ態窒素、アンモニアを測

※ 本研究は昭和31年度日本水産学会秋期大会(31年10月、広島)にて発表した。

定し特に味覚に関係あると思われるアミノ酸類は Bioassay によって測定した。

3. 遊離アミノ酸の定量

前項の如くカビ付の終了した試料 2g に 50cc の水を加え、沸騰浴上で30分間加温した後、室温に放冷し、これに10%タングステン酸ソーダ液 5 部、0.6N 硫酸 7 部の混液⁴⁾を加えて除蛋白し全容 100cc にして低温に保存し、定量時に適宜稀釈し Bioassay により測定した。

実験結果及び考察

Asp. ruber, *Asp. repens* 各々6種類計12種のカビ付によつて起る一般成分の変化は Table. 1 及び 2 の通りである。この結果によると水分及び脂肪含量は或る日数の経過によって変化

Table 1. カビ付 (*Aspergillus ruber*) によるカツオ節の一般成分の変化 (%)

組 成	カビ付前	カ ビ 付 後						
		対 照※	<i>Asp. ruber</i> 接 種					
			No. 1※※	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
水 分	20.00	15.30	15.40	15.00	14.60	13.60	14.50	14.80
灰 分	3.30	3.40	3.40	3.40	3.80	3.80	3.60	3.20
粗 脂 肪	4.85	5.00	1.35	1.35	1.00	1.25	1.70	1.95
全 窒 素	12.67	13.28	10.52	12.26	12.47	12.93	13.22	10.98
蛋 白 態 窒 素	9.85	11.04	10.77	11.01	11.07	11.03	10.83	10.72
遊離アミノ態窒素	0.112	0.128	0.152	0.111	0.146	0.117	0.122	0.108
アンモニア態窒素	0.081	0.090	0.135	0.132	0.115	0.125	0.110	0.090

※ カビ付せず 30°C に40日間 incubate したもの

※※ *Asp. ruber* No. 1 を接種して 30°C に40日間 incubate したもの (No. 2 以下同じ)

Table 2. カビ付 (*Aspergillus repens*) によるカツオ節の一般成分の変化 (%)

組 成	カビ付前	対 照※	カ ビ 付 後					
			<i>Asp. repens</i> 接 種					
			No. 1※※	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
水 分	20.00	15.30	16.50	17.00	17.00	16.80	16.52	15.90
灰 分	3.30	3.40	3.20	3.20	3.40	3.40	3.00	3.40
粗 脂 肪	4.85	5.00	1.50	1.45	1.70	0.50	0.90	1.00
全 窒 素	12.67	13.28	12.33	12.11	12.24	12.11	11.37	12.36
蛋 白 態 窒 素	9.85	11.04	10.89	10.77	10.97	11.07	10.71	9.30
遊離アミノ態窒素	0.112	0.128	0.153	0.118	0.135	0.142	0.113	0.138
アンモニア態窒素	0.081	0.090	0.121	0.158	0.125	0.130	0.168	0.110

※ カビ付せず 30°C に40日間 incubate したもの

※※ *Asp. repens* No. 1 を接種して 30°C に40日間 incubate したもの (No. 2 以下同じ)

を示しているが、このうち水分はカビ付による影響とは思われない。このことはカビ付をしなくとも同温、同日数のカビ付したものと同程度減少していることから明らかである。脂肪は山川、山本等の研究と同様にカビ付後約 1/4 量に減少している。その他の成分、即ち灰分、全窒素、蛋白態窒素、アミノ態窒素、アンモニアには殆んど変化がなく、又 *Asp. ruber*,

Asp. repens の如くカビの種属による相違はみられなかった。

次にカツオ節中の遊離アミノ酸を定量したが、試料は前記同様カビ付前後のものを比較した。Table 3 はその結果を表示したものである。カビ付前の節ではヒスチジン、リジン、

Table 3. カビ付 (*Aspergillus ruber* 及び *Aspergillus repens*) による
カツオ節の遊離アミノ酸の変化 (乾物に対するmg%)

アミノ酸	カビ付前	カビ付後													
		※ 対照	Aspergillus ruber 接種						Aspergillus repens 接種						
			※※ No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	
グリシン	41.2	44.4	79.1	78.1	76.2	65.0	71.2	57.5	115.5	65.4	73.0	97.3	63.8	57.0	
アラニン	48.7	54.9	25.1	49.3	19.0	17.4	14.8	19.4	29.4	18.0	29.1	38.7	54.9	46.6	
バリン	37.5	32.8	12.2	12.5	19.1	13.4	16.1	14.0	15.0	16.5	18.0	10.8	12.3	13.4	
ロイシン	33.7	34.5	41.4	42.3	32.9	38.9	30.5	39.7	37.3	20.4	43.1	16.0	28.2	14.4	
ゼリン	23.7	22.6	28.2	30.0	23.4	24.8	21.5	26.4	31.9	30.7	22.8	27.6	36.0	39.2	
トレオニン	42.6	49.0	36.2	25.2	25.1	49.7	24.8	35.1	30.7	21.9	15.4	37.7	38.3	14.8	
メチオニン	31.2	29.0	14.7	14.5	15.9	8.5	14.3	11.7	26.1	15.0	12.8	24.4	10.7	12.3	
シスチン	1.2	1.2	0.8	1.3	0.8	1.2	1.2	1.1	0.8	1.2	1.3	1.2	1.4	1.2	
アスパラギン酸	11.6	17.5	29.1	29.5	30.3	31.2	33.2	31.1	23.0	38.2	35.0	36.8	38.9	31.2	
グルタミン酸	62.5	59.0	113.6	105.1	85.3	64.9	67.0	82.4	90.7	91.0	84.3	93.3	110.3	108.0	
フェニールアラニン	22.4	20.8	12.5	12.8	14.3	15.6	13.2	12.9	12.7	9.9	11.7	14.0	12.6	13.7	
チロジン	13.5	15.0	17.9	18.9	14.7	18.8	14.7	18.1	21.9	19.4	19.7	23.0	19.8	12.8	
プロリン	32.5	41.5	53.3	42.8	53.2	34.5	41.7	45.1	54.2	40.9	48.0	54.1	42.0	52.8	
トリプトファン	11.8	11.6	11.4	9.4	14.7	11.0	9.7	8.8	7.8	9.0	11.7	9.3	10.4	11.4	
アルギニン	22.6	21.0	22.1	18.0	18.6	17.7	13.0	18.0	26.5	17.8	16.8	18.1	21.0	22.5	
リジン	81.2	83.5	59.5	62.6	43.3	36.1	39.4	56.3	38.2	35.8	43.3	49.5	60.2	62.5	
ヒスチジン	75.6	82.9	80.6	74.5	81.0	61.2	79.6	74.5	72.3	68.4	69.9	67.2	74.7	77.3	

※ カビ付せず 30°C に40日間 incubate したもの

※※ *Aspergillus ruber* No. 1 を接種して 30°C に40日間 incubate したもの (No. 2 以下及び *Aspergillus repens* も同じ)

及びグルタミン酸が多く、チロジン、トリプトファン、シスチン等が少ない。この量的関係はカツオ肉の分析値と類似している。然るにカビ付すると、量的関係が明らかに変化して来ることが認められる。即ち塩基性アミノ酸中ヒスチジン、アルギニンにはあまり変化がないが、リジンは明らかに減少を示し、著しいものでは半量以下になる。酸性アミノ酸ではグルタミン酸、アスパラギン酸特に前者はカビ付によって著しく増加するがこれに対し、アラニン、バリン、メチオニン、トレオニン、フェニールアラニンなどは減少し、之等モノアミノ酸中グリシンのみがグルタミン酸に匹敵するほど顕著な増加を示し更にプロリン及びゼリンも増加の傾向が認められる。以上述べたようにカビ付によってカツオ節の遊離アミノ酸の分布に複雑な変化が見られるが、呈味アミノ酸のうち味の強いグルタミン酸とグリシンが顕著に増加することは呈味の向上に大きく影響しているものと考えられる。尤もこれはいわゆる優良カビを用いてカビ付を行った場合とカビ付を行わないものとの比較であって、不良種と言われているものを用いてカビ付を行った場合アミノ酸分布に如何なる変化が起るかの重要問題が将来に残されているわけである。

摘 要

カツオ節製造工程中カビ付による節成分の変化を検べた結果次のことを知った。

1. 一般成分中脂肪を除いてはカビ付による変化が認められない。脂肪は概ね 1/4 程度に減少する。

2. *Asp. ruber*, *Asp. repens* を用いてカビ付を行うと酸性アミノ酸特にグルタミン酸及びグリシンに顕著な増加が見られ、更にプロリン、ゼリンも増加の傾向を示したが、アラニン、バリン、メチオニン、トレオニン、フェニールアラニンなどは減少した。

終りに臨み本研究を行うに当り種々御指導を賜った柏田研一教授、実験の援助を頂いた小野原勝男氏に厚く御礼申し上げる。

文 献

- 1) 山川, 山本: 水講報告, **8**, (16) (1913).
山川: 水講報告, **10**, (3) (1914).
- 2) 西村, 木村: 水講報告, **8**, (1) (1912).
- 3) 須山: 日水誌, **14**, 254 (1949).
須山: 日水誌, **15**, 327 (1949).
須山: 日水誌, **15**, 793 (1950).
- 4) P. E. SCHURR, H. T. THOMPSON, L. M. HENDERSON and C. A. ELVEHJEM: *J. Biol. Chem.*, **182**, 29 (1952)