く さ や の 研 究—I.

くさや汁の成分およびくさや汁のくさやの
品質に及ぼす影響*

清水 亘・望月 篤・清水 潮・相磯和嘉

(1967 年 9 月 9 日受理)

Studies of Kusaya—I.

Chemical Composition and Preserving Effect of
the Curing Brine for Kusaya.Wataru SIMIDU**, Atsushi MOCHIZUKI**,
Usio SIMIDU***, and Kazuyoshi AISO***

Kusaya is a special salted-dried fish originated a few hundred years ago in the island of Niizima, off the south coast of Izu Peninsula, Japan. A peculiar feature of the product is long, successive use of its curing brine with occasional addition of concentrated salt solution: some of the brines are said to have been used for more than four hundred years. Although Kusaya (lit. smelt fish) has a strong, fermentation odour, its excellent taste has been much prized by consumers.

The chemical analyses of a brine revealed that it contains less than 4% salt and 490 mg% volatile basic nitrogen. The pH value of the brine was 7.80. In spite of the low salt concentration of the brine, filleted jackmackerel which had been dipped in the brine for 24 hours showed a marked delay in the development of volatile basic nitrogen during subsequent storage.

A mild taste and good texture of the product owing to the low salt concentration would be responsible for the appraised quality of Kusaya.

The possibility of the occurrence of special microorganisms which might contribute the preserving effect of the brine was discussed.

くさやは一種の塩乾品であるが、味および匂いなどの点で普通の塩乾品と異なり、それより高価に取り引きされ、通人のあいだで賞味される。伊豆の新島を主産地とし、大島その他でも生産され、製品は主として関東地方で消費されている。発祥地は伊豆大島であろうという説（立木猛治、伊豆大島誌考）もあるが、鹿内忠男¹⁾、辻村邦一（くさやについて、ラジオ東京録音放送、1956）、最近著者らによつて集められた資料や伝説を総合すれば、徳川時代の初期に、新島で創製されたように思われる。しかしこの地に明治3年および同39年に大火があり、古文獻のほとんど全部が焼失したために、残念ながら正確なことはわからない。

新島地方の海域では古来漁獲物が多く、これを江戸へ送るには塩乾品にしなければならないが、古くは塩の使用量に制約があつた。この地方はそのころ塩の生産地であつたが、生産された塩は年貢として幕府へ納めなければならない、民間では塩は、はなはだ貴重なものであつた。それゆえ、いちど塩漬けて残つた塩汁は棄てるにしのびず、これに新しく塩を追加して、つぎの塩漬けを行なつていた。そのうちこの塩汁が発酵

* 1967 年 4 月 4 日、日本水産学会で発表。

** 日本大学農獣医学部 (College of Agriculture and Veterinary Medicine, Nihon University, Tokyo, Japan)

*** 千葉大学腐敗研究所 (The Institute of Food Microbiology, Chiba University, Chiba, Japan)

して異様なものになったが、こうしてできた製品が、はからずも江戸の通人間で礼讃されるにいたつたというのである。

原料としてはクサヤモロ（この地方ではたんにモロまたはアオモロという）その他のモロアジ類、マアジ、トビウオ、サバ、サメ、フグ等が用いられ、開いて、または切身にしてくさや汁に漬けたのち日乾される。いちど使ったくさや汁（これを前にはジョッチルと言っていた）は塩を追加して貯蔵し、さらにつぎの塩蔵に使用されるが、長期間にわたって貯蔵する場合には、サメ肉等を投入して活力を保持するという。つまりくさや汁は一種の活きものとして取り扱われるのである。

さて、それではくさや汁に漬けて作った塩乾品がなぜ普通のひものよりうまいのか。このなぞを解きたいため、著者らは 1966 年夏、新島に渡り、現場を親しく視察し、またくさや汁の試料を採集して帰り、分析するとともに、その魚肉に及ぼす影響を観察した。

実験方法および結果

くさや汁の分析 7 月末に採集したくさや汁を冷蔵庫に貯蔵し（一部はチモールを加えて冷蔵）、常法にしたがつて分析した。その結果は Table 1 のとおりである。

ここに遊離揮発性塩基窒素というのは、原液を、アルカリを加えないで、そのまま通気蒸溜（常温）したときの値である。Table 1 の結果によれば、くさや汁の窒素はほとんど全部がエキス窒素、しかもその大部分は揮発性塩基とトリメチルアミンで占められ、蛋白態窒素は微量であり、したがってくさや汁は完全に近いまでに分解されていることがわかる。もつとも魚体浸漬直後または活力保持用魚肉を投入してまもない期間には、蛋白を多少溶解しているだろうが、それはまもなく分解されるであろう。

原液は異臭がはなはだしく、このことは揮発性窒素の多いことから推測されるであろう。食塩の含量は案外少なく（この例ではわずか 4 % ならずであつた）、細菌による分解が容易に進行することが推定できる。しかしその異臭は魚肉を強く腐敗させたときの猛烈な悪臭とはやや異なる。なめてみたが、うまい味があるわけではなく、多少の異味が感じられた。

くさや汁の魚肉の鮮度に及ぼす影響 くさや汁の防腐効果をみるため、魚肉をくさや汁および合成くさや汁に浸漬したのち冷蔵庫および室温に放置し、腐敗の進行を揮発性塩基窒素によつて観察した。

合成くさや汁は本物のくさや汁に似せるため、分析結果 (Table 1) から計算して、 NH_3 -窒素として 133 mg, $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$ -窒素として 1.0 mg, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ -窒素として 127 mg を水 100 ml に溶解し、 H_3PO_4 で pH を 7.9 に調整した。くさや汁に含まれる塩類の種類は詳細にはわからないが、遊離揮発性塩基を遊離アンモニアとみなし、その他の揮発性塩基をリン酸塩および炭酸塩とみて、これらを合併し、総窒素量をくさや汁のそれと一致させたのである。

Table 1. Chemical analyses of a curing brine of "Kusaya".

Specific gravity	(1.04)
pH value	(7.80)
Water content	91.65%
Ash	4.33%
NaCl	3.75%
Total nitrogen	490.0 mg %
(Crude protein)	3.06%
Extractable nitrogen	427.0 mg %
Volatile basic nitrogen	405.3 mg %
Free volatile basic nitrogen*	133.0 mg %
Trimethylamine nitrogen	58.0 mg %

* Volatile basic nitrogen which was determined without adding alkaline solution.

新鮮なマアジ（1 尾平均約 100 g）を三枚におろし、その片身（1 片約 21~23 g）を同量のくさや汁および合成汁に浸漬して 24 時間、冷蔵庫（7°C）に貯蔵し、第 2 日目にその揮発性塩基窒素を測定した。第 2 日目（浸漬 24 時間後）に液汁から取り出し（この間重量がやや増加していた）、昼間は冷蔵庫に貯蔵し、夜間（16 時間 15 分）室温（27~25°C）に放置、第 3 日目にふたたび揮発性塩基窒素を測定した。同じ処理をさらにもういちど第 4 日目まで続けた。測定結果は Table 2 のとおりである。

第 2 日目の塩蔵肉に揮発性塩基窒素が多量に含まれているのは、漬込み塩汁中の窒素が魚肉に附着・

Table 2. Increase in volatile basic nitrogen of jackmackerel after processing with a "Kusaya" brine and an artificial brine.

Storage period	Control fish. Not brined		Dipped in "Kusaya" brine for 24 hours		Dipped in an artificial brine for 24 hours	
	mg %		mg % In brine		mg % In brine	
1st day	14.0	15.4				
2nd day (Stored for 12 hrs. at 5°C)	14.0	11.2	151.2	159.0	159.0	163.8
3rd day (Stored at 5°C during day-time, at room temperature at night)	44.8	42.8	154.0	133.5	175.6	170.8
4th day (Stored at 5°C during day-time, at room temperature at night)	134.4	149.8	179.2	176.4	218.4	256.2

浸透したためであつて、この期間における腐敗への進行は、無処理肉の窒素含量から考えて、まだいじむに値しないと思われる。第3日目になると無処理肉は、その揮発性窒素量がすでに腐敗の域を突破している。しかし塩蔵肉のほうは、窒素量の増加が少なく、まだ腐敗の域に達していない。この原因は塩汁中の塩分が細菌の繁殖をいくらかでも阻止したためであろう。ことにくさや汁に漬けたものは窒素の増加がほとんどみられず、これは塩分の効果ばかりでなく、その他に防腐効果を有する、なにかが存在するものと考えなければならない。

第4日目には、合成汁に漬けたほうは、その窒素量の増加から推して、明らかに腐敗していると思われるが、くさや汁に漬けたほうはまだ腐敗に達していないと判断される。その場合の魚肉はシャーレに納めて、湿潤のまま貯蔵したのであるが、実際に塩乾品を作る場合には、この間に乾燥されるから、いつそう腐敗しにくいであろう。

考 察

くさはなぜうまいのか。その臭気はけつして好ましいものではなく、ほとんどの人が悪臭と感ずる（もつとも慣れると病みつきになると言われ、とくにこれを好む人もあるが、むしろ例外とみるべきであろう）。したがってくさがうまいのは臭気以外の食感（味および触感）によると考えられる。

くさや汁そのものの味はとくに優れているわけではなく、むしろ異味さえ感じられる。その成分は揮発性塩基窒素が主体で、主としてアンモニア塩と思われるから、これに浸漬した魚肉が、そのためだけでよい味になるはずはない。くさやのうまみは他に原因を求めなければならない。

実験結果からわかるように、くさや汁に浸漬した魚肉は腐敗しにくいことが明らかにされた。混合アンモニア塩を主体とする合成汁に浸漬しても、防腐効果は大きくないのであるから、くさや汁の防腐力は、これに含まれるある種の細菌または抗菌性物質の作用によるとと思われる。

くさや汁の塩分濃度は、分析例がただ1例にすぎないが、この1例では4%に達していない。これに浸漬された魚体が、これから吸収する塩分はわずかであり、この程度の塩分濃度では防腐力はきわめて小さいはずだから、塩分以外のなにかによつて補なわれてはじめてその効果が発揮されるであろう。

塩分がうすいから食味がよく、そのうえ鮮度が保持されるから魚の持ち味が残る。またムロアジ類がひものになつてはじめて美味になると言われるのは、これらの魚種は身が坐りやすいから²⁾、製造中に身がしまり、物理的食味が増進するためであると考えられる。それがくさや汁に浸漬されると鮮度が保持されるから、坐りがいつそう確保されるであろう。

要 約

- 1) くさや汁を分析した結果、窒素の大部分は揮発性塩基で占められ、ほとんど完全に近く分解している

ことがわかった。pH は 8 に近く、食塩濃度は 4 % 以下であつた。

異味異臭があり、これが直接くさやのうまみに関連するとは思われない。

2) くさや汁に浸漬したアジ肉は腐敗しにくく、くさやの味がふつうのひものに優るのはそのためであろうと考察した。

文 献

- 1) 清水 亘：水産研究誌，**32**，334～341 (1937).
- 2) 清水 亘：本誌，**12**，165～172 (1944).