

# 水産発酵食品と微生物

藤井 建夫

東京家政大学特任教授

## 1. 塩が不可欠の水産発酵食品

魚介類は農産物や畜産動物のように計画的に生産することが難しく、漁獲量の変動も大きく、また死後の自己消化や腐敗が早いので、捕れるときに捕り、それを冬場や不漁の時のために貯蔵しておく必要がある。したがって、昔から水産では漁獲された魚をいかに貯蔵して品質劣化を防止するかということが最重要の問題であり、干物にしる、塩蔵品にしる、魚肉ソーセージや缶詰のような加工品にしる、水産加工品はほとんどが腐敗防止のために生まれたものといえる。たとえば、缶詰や魚肉ソーセージは魚に付着している微生物を加熱殺菌し、その後の外部からの微生物の汚染を密封容器(包装)によって防いだものであり、一方塩蔵品や干物、佃煮、酢漬けなどは魚の塩分や水分、pHなどを微生物の増殖に不適当な条件にすることによって微生物の増殖を抑制したものである。

ところで、水産加工品の中には、塩辛、くさや、ふなずしのように、微生物や自己消化酵素の働きをむしろ積極的に利用して作られていると考えられる発酵食品があるが、これらの加工品も魚介類を保存するために生まれたと考えることができる。たとえば、イカを塩蔵している間に自己消化酵素や細菌の働きで独特の旨味や臭いが生じるようになったものが塩辛、塩干魚を作る際の塩水を数百年間、取り替えずに繰り返し使用してきたのがくさやの干物である。ふなずしも塩蔵しておいたフナを夏の土用の頃にご飯と一緒に漬け込み、乳酸発酵をおこさせることで保存性と風味を付与したものである。

表1に代表的な水産発酵食品の概要を挙げておく。これらの製品はその化学的・微生物学的特徴や製造原理が解明されているものは少ないが、製造法などから考えて次の2つに整理することができる。

(1)腐りやすい原料魚を塩蔵している間に特有の風味をもつようになったもので、塩辛、くさや、魚醤油など。

(2)魚自体は糖質が少ないため、発酵基質として米飯や糠を用い、これに塩蔵しておいた魚を漬け込んだもので、馴れずし、糠漬けなど。この場合も保存性の付与が大きな目的と考えられる。発酵を促進させるために多量の麴に漬け込んだものは麴漬けといわれる。

これらのことから、水産発酵食品では、いずれも塩蔵という工程が不可欠であり、塩が重要な原料であるといえる。ここでは、くさや、塩辛、ふなずしをとり上げ、製造過程における微生物・酵素の役割を中心に述べる。本稿で取りあげなかったその他の水産発酵食品については後掲の拙著<sup>1),2)</sup>を参照されたい。

## 2. 発酵と腐敗は同じこと

水産発酵食品の中には、くさや、ふなずしのように、腐敗臭と似た臭気を持つものがあり、これを発酵食品と呼ぶことに疑問があるかもしれないので、まず発酵と腐敗の違いについて触れておきたい。

食品を放置しておく、微生物の作用で分解され、次第に外観やにおい、味などが変化し、最後には食べられなくなってしまふ。このような現象を腐敗と呼んでいる。一方、発酵も食品成分が微生物の働きによって次第に分解していく現象である。

腐敗は魚や肉などタンパク質食品で顕著であるが、それだけでなく、米飯や野菜、果実類などでもふつうにみられる。また原料が同じでも、蒸した大豆に枯草菌を生やして納豆が作られる場合には発酵とよばれるが、煮豆を放っておいて枯草菌が生え、ネトやアンモニア臭がしたときは腐敗と呼ばれる。

表1 代表的な水産発酵食品

種類	原料魚	製法	発酵原理	主な微生物
いか塩辛	スルメイカ	細切りした胴・脚肉に肝臓約5%、食塩10数%を加え、2～3週間仕込む。	食塩による防腐と自己消化酵素による旨味の生成、微生物による臭いの生成	<i>Staphylococcus</i> <i>Micrococcus</i> 酵母
くさや	ムロアジ アオムロ トビウオ	二枚に開いた原料魚を血抜き、くさや汁に1晩漬けた後、水洗、乾燥する。	汁中細菌の産生する抗菌物質による保存性の付与。嫌気性菌による臭いの付与	" <i>Corynebacterium</i> " 嫌気性菌 螺旋菌
しょつつる	マイワシ ハタハタ	原料魚に25～30%の食塩を加え、1年以上仕込む。	食塩による防腐と自己消化による液化・呈味の生成	<i>Micrococcus</i> <i>Bacillus</i> その他の好塩菌
ふなずし	ニゴロブナ	塩蔵フナを塩出し後、米飯に1年以上漬けて仕込む。	食塩による防腐(塩蔵中)と米飯の発酵による保存性と風味の付与(米飯漬中)	乳酸菌 酵母
いわし糠漬	マイワシ	塩蔵イワシを糠、麴などと共に1年以上漬けて仕込む。	食塩による防腐と糠の発酵による保存性と風味の付与	乳酸菌 酵母

ヨーグルトや酒のように糖類が分解されて乳酸やアルコールなどが生成されるような場合は発酵と呼ばれるが、牛乳に乳酸が蓄積して凝固したものはある時は腐敗(または変敗)と呼ばれる。乳酸菌は一般的に善玉菌としてのイメージが強いが、包装ハム・ソーセージなどでは変敗原因菌ともなる。乳酸菌が清酒中で増殖した場合は火落ちといって腐敗を意味する。

これらの例からもわかるように、腐敗と発酵の区別は、食品や微生物の種類、生成物の違いによるのではなく、人の価値観に基づいて、微生物作用のうち人間生活に有用な場合を発酵、有害な場合を腐敗と呼んでいるのである。したがって、臭いの強いくさややふなずしなども、微生物作用が認められるのであれば、それが好きな人にとっては発酵食品であり、嫌いな人にとっては腐敗品に過ぎないということになる。

### 3. くさや

#### 3-1 塩の節約から生まれたくさや

くさやは主に新島、大島、八丈島などの伊豆諸島で作られている魚の干物の一種で、独特の臭気と風味を持ち、普通の干物よりも腐りにくいことが特色の一風変わった食べ物であり、おもに関東地方で酒の肴として重宝されている。ただし、くさやが珍味として重宝されるようになったのは比較的最近のことで、明治の末頃には築地の魚市場で

はくさやは普通の干物よりも安く取引されていたといわれている。

くさやがなぜ生まれたかについては次のようにいわれている。伊豆諸島は江戸時代には天領として塩年貢が課せられていたが、その取り立ては厳しく、塩は貴重品であった。近海でとれた魚を塩干魚にする際にも、やむなく同じ塩水を繰り返し使っていた。そのうち魚の成分の溶け出た塩水は微生物の作用を受け独特の臭気を持つようになり、これに漬けて作られる製品も強い臭いを持つようになったであろう。それでも島では貴重な保存食品として定着していったと思われる。

#### 3-2 先祖伝来の汁に漬けて作られるくさや

くさやの製造法(図1)は基本的には普通の干物と同じで、異なる点はくさやでは塩水の代わりに独特のくさや汁を用いる点である。このくさや汁は同じ液が百年以上にわたって繰り返し使用されているもので、粘性を有し、強い臭いのする茶色味を帯びた液である。一般に汁のボーメ6～8度で、10～20時間ほど浸漬される。

伊豆諸島のくさや汁の成分(表2)は、pH(中性)、総窒素(0.40～0.46 g/100ml)、生菌数( $10^7 \sim 10^8$  /ml)などには島の間には大きな差異はみられないが、食塩濃度は八丈島のくさや汁では8.0～11.1%であるのに対し、他島のものでは2.7～5.5%と低い。生菌数は好気菌、嫌気菌とも1

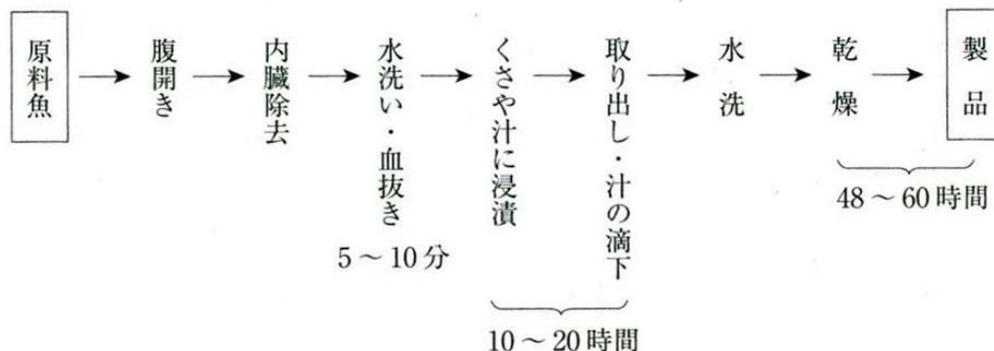


図1 くさやの製造工程

表2 伊豆諸島のくさや汁の成分

	新島		大島		八丈島			
	M	N	O	P	A	B	C	I
pH	7.12	7.01	6.93	7.10	7.06	7.02	7.55	7.04
灰分 (%)	2.7	4.0	3.1	3.9	9.5	12.3	10.7	9.6
水分 (%)	95.7	94.3	93.3	93.5	86.3	86.4	86.7	85.3
食塩 (%)	2.7	3.6	3.3	3.7	8.9	11.1	8.0	9.5
粗脂肪 (%)	0.7	0.8	1.2	0.8	0.9	—	0.8	—
総窒素 (mg/100ml)	397	467	419	447	457	—	440	403
トリメチルアミン (mg-N/100ml)	0	0	4.4	3.2	3.4	3.3	2.9	—
生菌数 (10 <sup>7</sup> cfu/ml)	2.7	17	12	2.5	3.4	—	9.4	4.9

ml 当たり  $10^7 \sim 10^8$  である。また、魚の代表的な腐敗臭成分であるトリメチルアミンは新島のくさや汁からは検出されないという特徴がみられる。

### 3-3 くさやのにおいと日持ちの良さは汁中の微生物の働き

くさや汁の微生物相(表3)は島による違いもあるが、"*Corynebacterium*" や活発に運動する螺旋菌(*Marinospirillum*)が認められることは各島のくさや汁に共通する特徴である。

くさやの臭いはくさや汁中の微生物に由来するが、そのにおいは加工場によって異なり、管理の悪い加工場のも

のでは刺激臭やどぶ臭が強く感じられる。くさや汁の臭気成分は、アンモニアのほか、酪酸、バレリアン酸などの有機酸や、揮発性イオウ化合物が重要である。くさやの味は格別だとよくいわれるが、その良さが何によっているのかについてはほとんどわかっていない。

島では古くからくさは腐りにくいと言われている。このことを実験的に調べるために、同じ原料魚から、水分や塩分がほぼ同じくさやと塩干魚を試作して比較した結果(図2)でも、不思議なことにくさやの方が倍近く日もちがよい。

その原因はくさや汁中の"*Corynebacterium*" が抗菌物質を生産しており、それに漬けて作られるくさやでは腐敗

しにくいと考えられている。くさやの加工に従事している人は手に怪我をしても化膿しないと言われていることも、この考え方が正しいことを裏づけていて興味深い。

くさや汁は臭いや見かけが好ましくないため、食品衛生面での危惧がもたれるが、汁中からは大腸菌、腸炎ビブリオ、ブドウ球菌などの食品衛生細菌は検出されず、アレルギー様食中毒の原因物質であるヒスタミンのような腐敗産

物もほとんど蓄積していないので、これらによる食中毒の心配はなく安全であるといえる。

くさや汁の生菌数はこれまで考えられていたより 2~3桁程度高いことが最近分かってきたが、これらの細菌群もくさやの製造に何らかの役割を果たしていると考えられる。いずれのくさや汁にも存在する螺旋菌の意義についても興味もたれるところである。

表3 伊豆諸島のくさや汁の細菌相

細菌群	新島	大島	八丈島		三宅島	式根島
	M(144)*	O(107)	A(20)	I(40)	G(30)	L(26)
<i>Corynebacterium</i>	0	0	5.0	1.7	0	0
" <i>Corynebacterium</i> "**	56.8	56.4	15.0	3.3	80.0	57.7
<i>Pseudomonas</i>	36.7	21.8	15.0	56.6	6.7	19.2
<i>Moraxella</i>	2.2	7.9	65.0	38.3	13.3	23.1
<i>Acinetobacter</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Flavobacterium</i>	0	2.0	0	0	0	0
<i>Micrococcus</i>	1.4	1.0	0	0	0	0
<i>Staphylococcus</i>	0.7	3.0	0	0	0	0
<i>Streptococcus</i>	0	5.9	0	0	0	0
<i>Oceanospirillum</i>	2.2	0	0	0	0	0

\* ( ) 内は分離株数。 \*\*寒天平板上でのコロニーが微小な菌群で暫定分類。

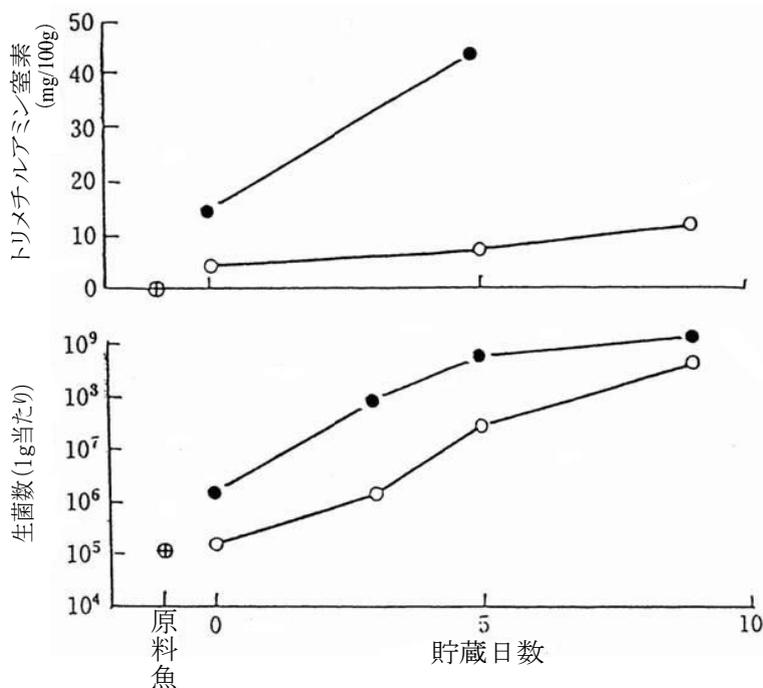


図2 くさやと塩干魚の保存性の比較 (20°C貯蔵)

○—○:くさや, ●—●:塩干魚, ⊕:原料魚

### 3-4 先人達の知恵によるくさや作り

くさやについて不思議に思うことは、それが微生物の存在も知られていなかった頃から引き継がれてきた技法であるにも関わらず、製造上のいろいろな言伝えや工夫が科学的にうまく説明できることである。

例えば、加工場では、くさや汁を連続して使うと良くくさやができないと言われているが、これは連続して用いると汁中の有用微生物の比率が減少するためと説明できるのである。この有用菌はくさや汁を暫く休ませると回復するため、加工場では汁を二分して一日交替で用いるようにしている。また、汁は数カ月間使わずにおくと死んでしまうといわれているが、これは長期間の放置中に他の微生物が増殖して、ふつうは中性付近にある液の pH も 8.5 付近にまで上昇してしまい、有用菌に不適當になるためであろう。さらに、汁を暫く使わないときにはとどき魚の切身を入れるようにしているが、これは微生物に栄養を供給しているのであろう。汁の保管についても、温度や通気などに工夫がなされているが、このような経験的な知恵によってくさや汁の微生物管理がおこなわれてきたものと考えられる。

ある加工場で聞いた話であるが、くさや作りで最も大切なのは汁の管理であり、これは人任せにはできず、毎日赤子に産湯を使わせるときのような気持ちで行っていると、そこに食べ物作りへの真心を見る思いであった。

### 4. 塩辛

#### 4-1 自己消化によって味を醸成するのが本来の塩辛

塩辛は魚介類の筋肉、内臓などに高濃度(一般に 10% 以上)の食塩を加えて腐敗を防ぎながら、その間に自己消化酵素の作用によって原料を消化して(アミノ酸などの呈味成分を増加させて)旨みを醸成させるのが本来の製造法である。塩辛にはイカの塩辛、カツオ内臓の塩辛(酒盗)、ウニの塩辛、アユの内臓の塩辛(うるか)、ナマコの塩辛(このわた)、サケの内臓の塩辛(めふん)など多種類のものがある。ここでは、最も生産量が多く、一般的なイカの塩辛について述べる。

作り方は図3に示すように比較的簡単で、まず、墨袋を破らないようにして、内臓、くちばし、軟甲などを除去、頭脚肉と胴肉を分離して水洗する。十分に水切りした後、胴肉と頭脚肉を細切りして大型の樽に入れる。これに肝臓(皮を除いて破碎したもの)および食塩を加えてよく攪拌・混合する。食塩はふつう肉量の 10 数% である。肝臓の添加量は 3~10% 程度である。毎日朝夕、十分に攪拌する。

細切肉は仕込み後、だんだんと生臭みがなくなり、肉質も柔軟性を増し、元の肉とは違った塩辛い味や香り、色調が増強され、また液汁は粘稠性を増すようになる。このように食品の風味やテクスチャーなどが時間とともにできあがってくることを一般に熟成と呼んでいる。熟成の速度は食塩濃度や温度によって異なる。

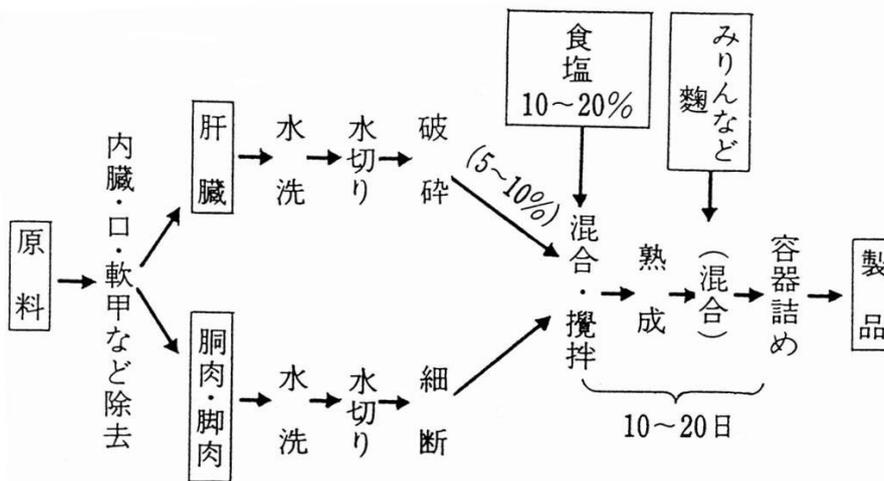


図3 伝統的な塩辛の製造法

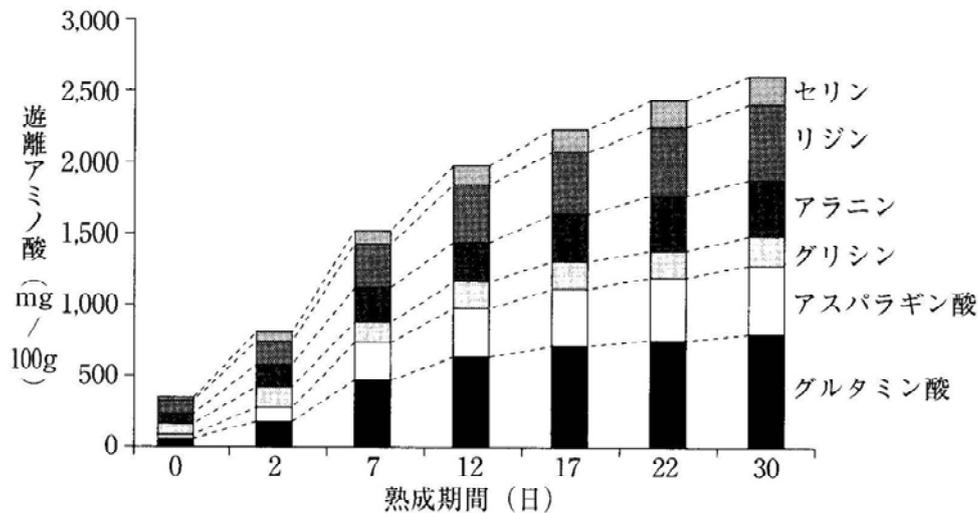


図4 熟成中のイカ塩辛(食塩 10%, 20°C)における主な遊離アミノ酸量の変化

塩辛の熟成中には、アミノ酸、有機酸、揮発性塩基などが増加する。図4は遊離アミノ酸量の変化を調べた例であるが、熟成中に急増していることがわかる。とくにグルタミン酸、ロイシン、リジン、アスパラギン酸などの増加が著しく、たとえばグルタミン酸は仕込み初期の 53 mg/100g から食用適期には約 600~700 mg/100g と 10 倍以上に増えており、このような変化によって風味が形成されるので、塩辛の製造には熟成期間が必要となる。10°Cで熟成させた場合、食塩 10%では仕込み後 1~2 週間で、食塩 13%では、仕込み後 1 ヶ月くらいで、食用に最適となる。

#### 4-2 急増している低塩分塩辛

1975 年以降、食塩 10% 以上の伝統的塩辛は少なくなり、代わって塩分が 3~7% 程度の低塩分塩辛が主流となってきた。筆者が 1988~89 年に市販塩辛 14 試料の食塩濃度を調べた結果(図5)では、7 試料が 4% 台で、10% 以上のものは 1 試料のみであった。

十数%の食塩によって腐敗を防ぎながら、自己消化酵素の作用を積極的に活用して原料を消化し、同時に微生物の働きも利用して特有の風味を醸成させたものが伝統的塩辛である。それでは食塩 5% 程度でもこれまでと同じように塩辛が作れるのであろうか。

低塩分塩辛の製造法が 30 年くらい前まで主流であった伝統的な方法と大きく異なる点をいくつか挙げると、①従来は 10% 以上であった用塩量が、低いものでは 3~5%

程度と、著しく減少したこと、②従来は筋肉に肝臓を混ぜて熟成していたが、低塩分塩辛では肝臓のみを熟成させて細切り肉に加えるか、または熟成せずに調味した肝臓を加えていること、③従来は約 10~20 日間であった熟成期間が数日に短縮したり、または全く熟成を行わなくなったこと、④調味や防腐、離水防止などの目的で多種類の添加物(ソルビット、グルタミン酸ソーダ、グリシン、防腐剤、甘味料、麴など)が多量に用いられていることである。

上記 2 種類の塩辛の特徴を表4にまとめてみた。もともと塩辛に 10% 以上もの食塩を用いるのは、腐敗細菌の増殖を抑えるためであるが、低塩分塩辛では腐敗細菌の増殖を抑えきれないため、長期間の仕込みはできず、熟成(自己消化)による旨みの生成ができない。そのため、調味料で味付けし、また食塩添加以外の手段で保存性を維持する必要があるため、低温貯蔵の併用と pH・水分活性の調整、種々の添加物による保存性の付与などが行われる。製品は発酵食品というより和えものに近いといえる。

#### 4-3 塩辛中における食中毒・腐敗菌の挙動

食中毒菌や腐敗菌の多くは伝統的塩辛の中では高い塩分のために増殖することができない。腸炎ビブリオは、2~3% 程度の食塩存在下でよく増殖する好塩菌であるが、塩分が高くなると増殖が遅くなり、10% 以上では増殖できない。本菌をイカ塩辛(食塩濃度 10%、20°C)に  $10^6$  /g 接種した実験でも、10 日以内に  $10^2$  /g 以下に減少した。その

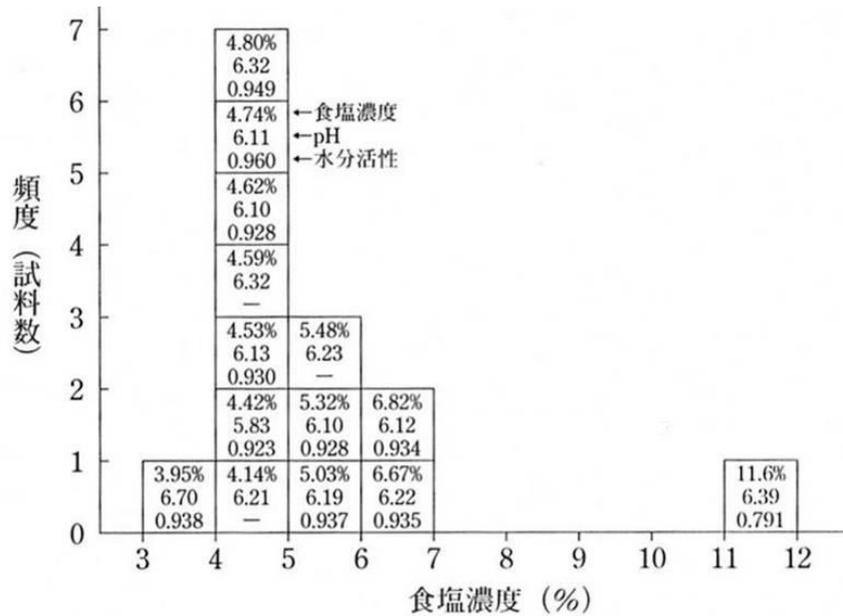


図5 市販塩辛の食塩濃度分布 (1988-89年の試料)

表4 伝統的塩辛と低塩分塩辛の比較

	伝統的塩辛	低塩分塩辛
食塩濃度	約 10 ~ 20%	約 3 ~ 7%
仕込期間	約 10 ~ 20 日	約 0 ~ 3 日
うま味の生成	自己消化によるアミノ酸等の生成	調味料による味付け
腐敗の防止	食塩による防腐	防腐剤・水分活性調整による防腐
保存性	高 (常温貯蔵可)	低 (要冷蔵)
製品の特徴	保存食品	和えもの風

他の食中毒菌や腐敗細菌も塩辛のような高い塩分ではほとんど生えない。

食中毒菌のうち黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*) は比較的塩分に強く、食塩 10% 以上でも増殖できる。しかし興味あることに、塩辛中では *Staphylococcus* 属の細菌が多く存在するにもかかわらず、これと同属の黄色ブドウ球菌は全く検出されない。この原因にはイカ肝臓成分やトリメチルアミンオキドが関与していると考えられている。イカ塩辛に黄色ブドウ球菌を  $10^5$ /g になるように接種しても、黄色ブドウ球菌は増殖せず、エンテロトキシン の産生も認められなかったという。

#### 4-4 塩辛で発生した腸炎ビブリオ食中毒

2007 年 9 月に、宮城県内で製造された「いかの塩辛」で腸炎ビブリオによる食中毒が発生し、発症者合計は 620 名に達した。塩辛は昔は常温保存されていたにもかかわらず、食中毒が起こることはあまりなかった。それではなぜ今回、塩辛で食中毒が発生したのであろうか。

結論から言うと、今回の塩辛の食塩濃度は約 2% であったという。これでは微生物の増殖抑制にはならない。食中毒の原因としてはさまざまな「一般衛生管理事項」の不徹底が指摘されるが、最も重要な要因は塩辛の低塩化に伴う危害についての理解・問題意識が欠落していたことであ

ろう。

腸炎ビブリオは夏の沿岸海水に広く分布するので、原料イカには直接または間接的に(魚槽内での汚染、水揚げ時の洗浄、凍結原料では解凍時に海水を用いること、加工工程での二次汚染などによる)腸炎ビブリオ汚染の可能性がある。また加工工程の温度が高かったり、放置時間が長いとその間に増殖する。腸炎ビブリオはとくに増殖速度が速いため、その後、低温保持を怠ると、比較的短時間でも菌数は急増することになる。従来の塩辛では、たとえ原料や加工工程で腸炎ビブリオの汚染や増殖があっても、仕込み後は食塩濃度が高いため増殖できず、逆に死滅することになる。しかし、低塩分塩辛では、塩辛自体の塩分濃度が増殖に好適であるため、要冷蔵で流通販売する必要があるが、数時間でも室温放置されると食中毒発症菌量(10 g 食べる場合で  $10^5 \sim 10^6$  /g)に達することになる。

従来の塩辛と低塩分塩辛では製法や品質がまったくと言っていいほど異なるのに、このような質的な違いについて、消費者や流通段階の人たちが承知しているかという疑問である。事実、10 年余りに都内の小売店を覗いてみたところ、さすがに大手のスーパーでは低温の陳列棚におかれていたが、町の食料品店では常温の棚に「要冷蔵」の塩辛を並べているところが何軒かあった。伝統的塩辛と低塩分塩辛を共に同じく「塩辛」と呼んでいる点もメーカー・消費者・小売段階などでの混乱の原因となっているよう

に思われる。したがって、低塩分塩辛は伝統塩辛と区別するために「調味塩辛」「低塩分塩辛」などと呼ぶようにしてはどうだろうか。

## 5. ふなずし

塩蔵した魚介類を米飯に漬け込み、その自然発酵によって生じた乳酸などの作用で保存性や酸味を付与した製品を馴れずしと総称しており、ふなずし、さば馴れずし、はたはたずし(いずし)など多種類の製品が知られている。

これらのうち、ふなずしはわが国に現存する馴れずしの中では最も古い形態を残していると考えられている。滋賀県の特産品で、独特の強い臭いと酸味を持っている。東南アジア雲南地方の山岳盆地で魚の貯蔵法として生まれたものが、稲作とともにわが国に伝来したものとわれ、今も琵琶湖周辺では自家で作っているところや、魚店や漁師に漬け込んでもらったものを貯蔵している家庭も多い。県下には専門の加工業者も 10 軒近くある。

製造法の一例を示すと図 6 の通りである。原料魚にはニゴロブナが用いられる。まず、包丁で鱗を取り除いたのち、えらを取り、そこから内臓を除去する。魚卵は体内に残したまま腹腔へ食塩を詰め込み、それを桶中に並べて食塩をかぶせ、何層にも重ねた状態で重石をして塩漬けする。約 1 年してから取り出し、塩を全部洗い出す。次に米飯に塩を混ぜ、子を潰さないように注意して、えら穴から魚の内部へ詰めたのち、桶に米飯と魚を交互に漬け込

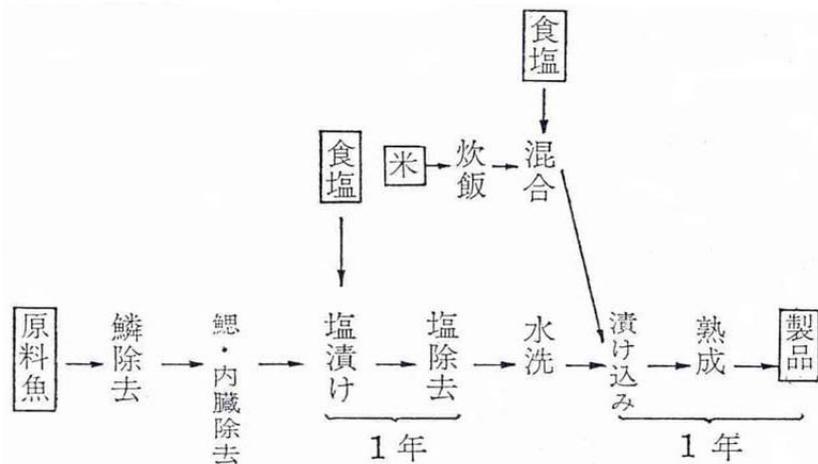


図 6 ふなずしの製造工程

む。重石をして2日後ぐらいに塩水を張り、この状態で約1年間発酵・熟成させる。

ふなずしの特徴は独特の風味にある。製品の分析例を示すと、pH 4.0~4.5、水分 64%、食塩 2.3%、粗脂肪 4.5%、粗タンパク 25%、有機酸は乳酸(1.1%)のほか、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸などが検出される。

ふなずしの発酵・熟成過程における微生物の役割についてはまだ充分解明されていないが、最も重要な工程は米飯漬けであり、このあいだに風味と保存性が付与される。この工程における生菌数とpHの変化を図7に示す。この風味づけは主として、魚肉の自己消化によって生成される種々のエキス成分や、乳酸菌、嫌気性細菌、酵母などが

生産する有機酸やアルコールなどによるもので、また生成された有機酸などの影響で pH が低下することにより、腐敗細菌やボツリヌス菌などの食中毒菌の増殖が抑制されるため、同時に保存性も付与されることになる。従ってよい製品を作るためには、漬け込み後に急速かつ十分に発酵を行わせることが重要であるので、漬け込みは通常土用に行われ、盛夏を越すようにしている。また、この発酵過程は嫌気性であるので、重石をして、さらに押し板の上を水で満たして気密を保つようにしている。ふなずしの熟成に關与する微生物として、*Lactobacillus plantarum*、*L. alimentarius*、*L. pentoaceticus*、*L. kefir*、*Streptococcus faecium*、*Pediococcus parvulus*などが知られている。

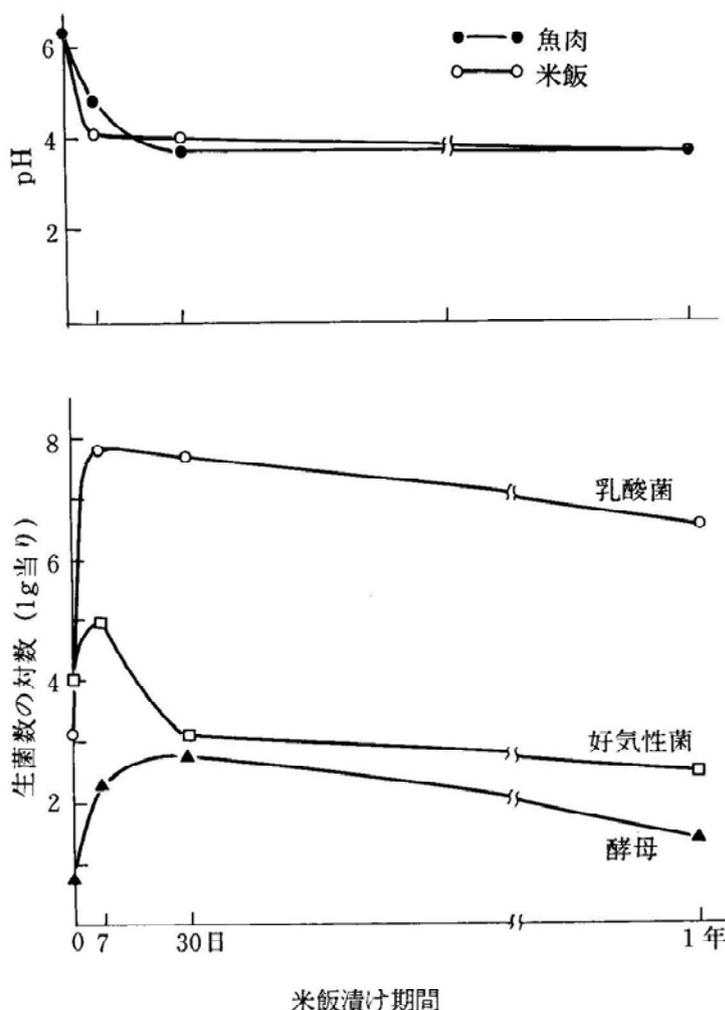


図7 ふなずしの米飯漬け中の pH、生菌数の変化

## 7. おわりに

上のいくつかの例でみてきたように、水産発酵食品でも巧みに微生物・酵素を利用していることがうかがえる。近年これらの中にも、塩辛の例のように、嗜好の変化や製法の簡略化、量産化などのために改変されつつあるものもある。その発酵食品の品質上の特色や発酵の機構などが明らかでない場合にはある程度の品質改良や省力化は可能であろうが、それらがよく解明されていないものを改変することは無理であり、それをしようとすると、見かけだけ似ていて中身は別のものであることになりかねず、結果的に昔からの伝統的な技法が失われることになる。

伝統食品は人間の英知の結晶であるといわれるように、そこには科学的で合理的な知恵や工夫が潜んでいることが多い。水産発酵食品の場合も、上に述べた以外にも、様々な微生物・酵素利用の知恵が含まれていることは充分期待される。その保持・継承のためにも、早急にそれらの調査・研究を進め、そこに含まれる科学的意義を明らかにしていく必要がある。

## 文献

- 1) 藤井建夫: 塩辛・くさや・かつお節—水産発酵食品の製法と旨み(改訂版). 恒星社厚生閣, 2001.
- 2) 藤井建夫: 魚の発酵食品. 成山堂書店, 2002.

## 講演者プロフィール

1943年 京都府生まれ

1975年 京都大学大学院農学研究科博士課程修了、水産庁東海区水産研究所微生物研究室長を経て、1986年

東京水産大学食品生産学科助教授、1993年 同教授、2003年 東京海洋大学教授(大学統合により名称変更)、2007年 東京海洋大学名誉教授、山脇学園短期大学食料科教授、2009年 東京家政大学特任教授、現在に至る。農学博士。

## 委員等

日本食品衛生学会(前会長)、日本食品微生物学会(理事)、日本伝統食品研究会(会長)、厚生労働省総合衛生管理製造過程(HACCP)に関する評価検討会委員、内閣府食品安全委員会専門委員、ほか。

## 専門

一貫して食品微生物の教育・研究に従事。とくに食中毒・腐敗菌など有害微生物制御および水産発酵食品の微生物機能に関する研究。

## 主な著書

- 「微生物制御の基礎知識—食品衛生のための90のポイント」(中央法規出版, 1997)
- 「魚の発酵食品」(成山堂書店, 2000)
- 「食品微生物Ⅱ—食品の保全と微生物」(幸書房, 2001)
- 「塩辛・くさや・かつお節—水産発酵食品の製法と旨味(増補版)」(恒星社厚生閣, 2001)
- 「食品微生物標準問題集」(幸書房, 2002)
- 「加工食品と微生物—現場における食品衛生」(中央法規出版, 2007)
- 「食品衛生学第二版」(恒星社厚生閣, 2007)ほか。