

アサマ
NEWS

パートナ

2003-5 No. 94

食 品 衛 生 講 座

食品加工と微生物 その17
魚醤油（2）

ちょっと変わった魚醤油

秋田のしょつつる、能登のいしるの他に、もう一つ魚醤油が現存することを知る人は少ないであろう。酒田の沖合いに浮かぶ飛島に、現地の人たちがタレと呼ぶちょっと変わった魚醤油がある。

飛島の周辺は豊富なイカの漁場であり、島では古くからこれでスルメを作っている。その際に出るイカの肝臓のうち、6～8月前半の比較的油の少ないものを25%程度の食塩で樽に漬け込んでおき、これを11月頃に別の樽（前年から仕込んで出来上がった魚醤油の部分を取り出した樽）に入れ1年以上熟成させると、樽の下部には澄んだ醤油状の液が生じる（図1）。これが魚醤油であり、今でも飛島の家庭で作られている。

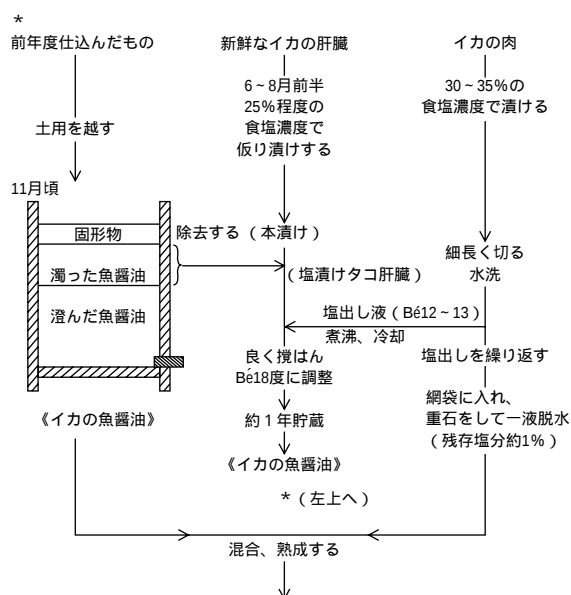


図1 飛島の塩辛の製造法（石谷）

この魚醤油の何が変わっているかというと、秋田のしょつつるや能登のいしるは調味料として用いられているのに対し、飛島ではそのほとんどがイカやサザエの塩辛

を作るための漬け汁として用いられているのである。塩蔵しておいたイカやサザエを塩出しした後、細かく刻み、それを魚醤油に漬け込んで塩辛を作る。現地ではこの魚醤油のことをタレと呼んでおり、また最終製品は瓶詰めされ、塩辛の形であるため、これまでほとんど魚醤油として取り上げられることはなかったであろう。

北前船が運んできた食文化

飛島でこの魚醤油が作られ始めたのは300年ほど前と推定されている。飛島はそのころ、酒田港へ寄港する北前船の風待ち港としてにぎわっていたことから、魚醤油は北前船によって持ち込まれたともいわれている。同じ日本海にありながら、地形の関係で北前船の寄港しなかった新潟県の粟島では魚醤油がないこともこの説の傍証となっている。当時海の道を通じて広範な文化交流のあったことは、酒田で消滅してしまった酒田節が、かつて北前船の立ち寄った伊豆大島で今も歌い伝えられていることから裏付けられる。魚醤油が海路によって運ばれてきたという考え方は魅力的であるが、なぜこの島だけは、魚醤油を調味料としてではなく、塩辛のタレとして用いるようになったのかは謎である。

不思議な魚醤油

飛島の魚醤油は不思議な魚醤油である。知人の石谷氏（農水省）らによると、この塩辛の日持ち期間を延長したいと考え、魚醤油を煮沸滅菌して、それにイカ肉を漬けてみたそうである。普通に考えると、煮沸滅菌によって魚醤油中の腐敗細菌がいなくなるので貯蔵性は向上するはずである。ところが結果は予想に反して、そのまま（非加熱）の魚醤油に漬けた塩辛の方が長持ちしたのである。なぜだろうか。なお、魚醤油の塩分は24～25%、最終製品の塩辛の塩分濃度は14～17%である。

この話を聞いたとき、以前にクサヤの保存性について調べた経験から、筆者には魚醤油中の微生物が関係しているように思えた。前にも述べたように、くさは普通の干物よりも腐りにくいという特徴があるが、その原因はクサヤ汁中に抗菌物質を作る細菌がいて、そのためそれに漬けて作られるクサヤも日持ちがよくなる。これと同じようなことが飛島の魚醤油の場合にも起こっている

微生物制御に関するトピックス

その42 今ナイシンの利用分野があるのか

昨平成14年10月28日大阪国際会議場で行われた日本生物工学会の年次大会において、「新しい食品のバイオ技術と安全確保技術」のシンポジウムが行われた。その際九州大学大学院農学研究科の園元謙二教授らは「乳酸菌バクテリオシンの生産と食品への応用技術」と題する話題を提供した。それによるとバクテリオシンの食品製造プロセスへの応用について、産学官共同研究を行なっているとのことであり、ナイシンZの生産と共に、食品への添加効果を検討しており、日採向上剤としての利用を企図しているようである。

翻って著者は、ナイシンの食品への利用については、既に食品殺菌工学（光琳、昭和42年、58年、平成10年発行）に詳しく記述したし、さらに本シリーズにおいても、1996 9No. 54 1997 5No. 58 1998 9No. 66で制御効果について解説している。

今回の園元教授らの取組みなどを知り、あらためて現時点でのナイシンの利用価値について考察することとした。

かつて昭和40年（1965）に殺菌剤として指定されたA F 2との競合において、抗生物質タイロシンの食品への利用が検討され、保存料としての許可基準が十分満たされていたにもかかわらず、食品衛生法では食品への抗生物質の添加が禁止されているため許可にならなかった。当時ナイシン（抗生物質に分類されていた）は既に外国で利用されている情報はあったが、わが国では取り上げられなかった。ナイシンは現在世界で50ヶ国以上の国々において、それぞれの国情に応じて添加物として許可されているが、それら対象となる食品をあげると次のようになる。

1. 酪農関係

低温殺菌牛乳、フレーバ牛乳、LL牛乳、濃縮乳、チーズ製品、プロセスチーズ、チーズスプレッド、クリーム類、カスタードその他酪農製品

2. 缶詰類

野菜缶詰、スープ缶詰、トマト（ピューレ、パルプ、ペースト）缶詰など

3. その他

マヨネーズ、焼成食品、調理または半調理食品

ナイシンはバクテリオシンのうちでは抗菌作用スペクトルの広い方であるが、グラム陽性細菌にのみ作用し、グラム陰性細菌、真菌には作用しない、しかもグラム陽性細菌においては有孢子細菌にはとくに有効ではあるが、他のものに対しては一般に作用は強いとはいえない。熱、酸性で安定であるが、ペプチドであるため酵素により分解される。酵素分解されることは食品へ利用する際メリットとなるが逆にデメリットともなる。

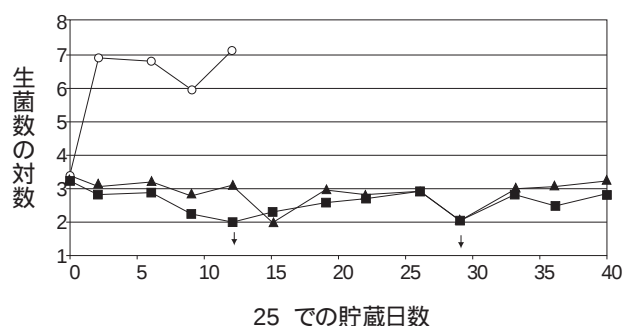
世界での利用状態や以上の特性からみて、現在わが国での食品業界でナイシンは受け入れられるであろうか。

九州大学での研究内容は必ずしも十分承知している訳ではないが、日本生物工学会誌での発表では、辛子明太子の処理で3～4日の日持向上効果があるとし、アジピン酸、プロタミン、リゾチーム、ポリリン酸、竹抽出物

など市販静菌剤と比較して遜色のない結果を得たとしている。また市販の静菌剤との併用効果も検討している。

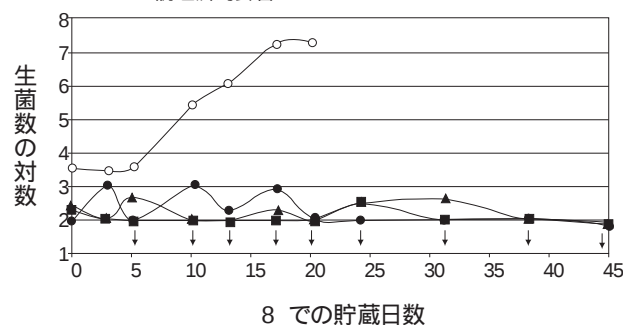
一方愛知県産業技術研究所食品工業技術センターでは、ナイシン生産性乳酸菌を豆、米麹製造工程への利用について検討し、製麹中*Bacillus*の増殖が抑制されて麹菌の生育が促進され、細菌胞子を含まない麹が製出できている。このようにナイシン生産性乳酸菌の利用により、製麹工程の改善と共に、生成麹の味噌、醤油醸造に利用する場合、これら調味料は変敗性細菌胞子を含まないの、調理済食品などへ利用するとき貯蔵性の向上が期待できることとなる。さらに食塩無添加の製麹にもナイシン生産性乳酸菌に利用できるとしている。

以上はナイシンについて著者の得たわが国での研究の一端であるが、1996年以降J. of Food Protection誌上に発表されたナイシンに関する報文は30篇に近い。しかしその内容は必ずしも新規性のあるものは皆無に近いといえることができる。従来から認められているように加熱併用が最もすぐれた利用といえることができる。例えば、調理された馬鈴薯製品において、625μg/gのナイシンの添加により図1に示したように25、40日間の貯蔵において、添加した*Clostridium sporogenes*, *C.tyrobutyricum*胞子の増殖は完全に阻害されている。また図2に示したように、*Bacillus subtilis*, *B.cereus*の場合にも同様の結果が得られている。



○ ナイシン 0μg/g ▲ 12.5μg/g ■ 25.0μg/g

図1 ナイシンの*Clostridium*に対する阻害作用
調理済馬鈴薯



矢印 10²CFU/g以下 ○ ナイシン 0μg/g ● ナイシン 6.25μg/g ▲ ナイシン 12.5μg/g ■ ナイシン 25.0μg/g

図2 ナイシンの*Bacillus*に対する阻害作用

表1は低温殺菌牛乳に対するナイシンの添加により高温殺菌牛乳と同等の殺菌効果の得られることを示している。現在わが国での牛乳の品質保持期間は10以下の冷

表1 ナイシンの牛乳への添加効果

貯蔵温度 ()	貯蔵日数	加熱処理条件			
		142 , 2秒	117 , 2秒	117 , 2秒	117 , 2秒
55	5	0 / 2 *	2 / 2	0 / 2	0 / 2
	7	0 / 5	5 / 5	0 / 5	0 / 5
	14	0 / 5	5 / 5	0 / 5	0 / 5
42	5	0 / 2	2 / 2	0 / 2	0 / 2
	8	0 / 5	5 / 5	0 / 5	0 / 5

* 陽性平板 / 試験平板

蔵で1週間とされているが、ナイシンの添加によりこれが2倍以上に延長することができる。

表2はロブスター缶詰中のリステリア菌の死滅に対するナイシンの添加効果を示している、缶詰での熱殺菌効果向上のための1例ということができる。

表2 ロブスター缶詰中のList.monocytogenesの死滅に対するナイシン添加効果

pH	処 理 条 件	リステリアの生菌数 (CFU/g)	
未調整試料	対 照	1.25×10^5	1.20×10^3
	未加熱, ナイシン添加	1.41×10^4	3.01×10^1
	加熱, ナイシン無添加	1.61×10^4	2.78×10^1
	加熱, ナイシン添加	3.75×10^1	1.60×10^{-1}
7	対 照	1.21×10^5	1.23×10^3
	未加熱, ナイシン添加	1.20×10^4	1.30×10^1
	加熱, ナイシン無添加	2.40×10^4	1.38×10^1
	加熱, ナイシン添加	1.20×10^1	1.50×10^{-1}

ナイシン25mg/kg, 32 - OZcan, 60 , 5分加熱

DVC、ナイロンなど高分子フィルム、可食性セルコース、多糖、蛋白質などのフィルムにナイシンを付着した包材について、プロイラー、ハム、ソーセージ、調理済食品などを包装して表面汚染細菌の増殖抑制効果を検討した報文も見出されるが、ナイシンの抗菌スペクトルよりみて十分に目的が達成されるか疑わしい。

ナイシンのパルス電場殺菌や超高静水圧殺菌の際の添加効果も検討されているが、これら非加熱殺菌技術の利用が先決であろう。

ナイシンは通常グラム陰性細菌に対して抗菌作用を示さないが、EDTA、クエン酸、リン酸塩の添加により殺菌作用を示すことが認められている。表3はリン酸三ナトリウム(TSP)との併用結果である。TSPは5mMの濃度ではグラム陰性細菌に対して死滅作用を示すが、グラム陽性細菌に対して無効である。

TSPの前処理の後ナイシンは、*E.coli*, *C.jejuni*, *S.enteritidis* に対して殺菌作用を示すことが表3より明らかである。この結果は鶏肉表面上でも同様の併用効果のあることが表4から認められる。

以上わが国における最近のナイシンに関する研究の一端と、J.of Food Protection誌に発表された研究の内、2、

表3 グラム陰性細菌に対するナイシン(1μM)の殺菌作用(脱イオン水, 30分処理)

細 菌 *	温度()	TSP (mM)	死滅細胞 (%)	
			ナイシン -	ナイシン +
<i>C.jejuni</i>	4	0	0	59.9
		0.5	25.9	45.0
		5.0	90.9	95.1
	37	0	0	98.0
		0.5	0	>99.99
<i>E.coli</i>	37	0	0	71.8
		0.5	8.8	98.1
		5.0	97.5	>99.99
	37	0	0	42.5
		0.5	0	>99.99
<i>P.fluorescens</i>	25	0	0	35.5
		0.5	0	80.7
		1.0	12.9	99.5
	37	2.0	64.5	>99.99
		5.0	97.5	>99.99

* *S.aureus* に対して1μMナイシン > 99.99%

表4 ナイシン, TSP処理効果 鶏肉表面, 37

細 菌	TSP (mM)	死滅細胞 %	
		- ナイシン	+ ナイシン
<i>C.jejuni</i>	0	0	49.9
	5	87.7	99.90
<i>E.coli</i>	0	0	4.5
	5	48.8	99.95
<i>S.enteritidis</i>	0	0.0	4.5
	5	0.0	47.5
<i>S.aureus</i>	10.0	39.7	96.6
	0	0	96.82
	5	0	99.99
	10.0	0	99.97

a TSP 5, 10mM 溶液のpHは夫々8.5, 10.0

b 試料は10分間 TSP溶液に浸漬, 5秒水洗, 30mMナイシン水溶液に30分浸漬

3の有効例をまとめてみた。しかしナイシンの特性より単独では広範な有害菌の制御を期待することはできない。従って諸外国ですでに利用されている分野に加えてわが国特有の食品への利用、或は製麹工程へのナイシン生産性乳酸菌の適用に限定されることになるであろう。ナイシン自体の日持向上剤としての利用においては、既に利用されている日持向上剤との競合が予想されるし、外国製のナイシン製剤(Nisaplinなど)の輸入も予想される。

る。

(大阪大学名誉教授 芝崎 勲)

アサマ化成株式会社

E-mail: asm@asama-chemical.co.jp
http://www.asama-chemical.co.jp

本社 / 〒103-0001
大阪営業所 / 〒532-0011
東京アサマ化成 / 〒103-0001
中部アサマ化成 / 〒453-0063
九州アサマ化成 / 〒811-1311
桜陽化成 / 〒006-1815

東京都中央区日本橋小伝馬町20-3
大阪市淀川区西中島5-6-13 御幸ビル
東京都中央区日本橋小伝馬町16-5
名古屋市中区東宿町2-28-1
福岡市南区横手2-32-11
札幌市手稲区前田五条9-8-18

TEL (03) 3661-6282
TEL (06) 6305-2854
TEL (03) 3666-5841
TEL (052) 413-4020
TEL (092) 582-5295
TEL (011) 683-5052

FAX (03) 3661-6285
FAX (06) 6305-2889
FAX (03) 3667-6854
FAX (052) 419-2830
FAX (092) 582-5304
FAX (011) 694-3061