



いか塩辛による食中毒について

藤井 建夫

Fujii Tateo

山脇学園短期大学食物科

1. はじめに

本年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た(表1)。これまでに1都7県で27件が発生しており、

発症者合計は346名(推定含む)に上っている(9月26日現在)。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。

表1 三波食品のいかの塩辛による腸炎ビブリオの食中毒発生状況(9.26現在)

自治体	施設 発症場所	摂食 日時	初発日時	発症者	症状
茨城県	水戸 (老人保健施設)	9.13 朝食	9.13 21時	18	下痢, 嘔吐, 吐気, 発熱
横浜市	護衛艦 (はつゆき)	9.8 朝食	9.8 18時	18	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
横須賀市	護衛艦 (しらね)	9.12 朝食	9.12 20時30分	11	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
横須賀市	海上自衛隊 第二術科学校	9.14 朝食	9.14 22時	33	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
横浜市	護衛艦 (はるさめ)	9.14 朝食	9.14 21時	28	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
茨城県	日立(病院)	9.15 朝食	9.15 17時30分	109	下痢, 嘔吐, 発熱
群馬県	高崎(病院)	調査中	9.17 23時	55	下痢, 嘔吐, 発熱
東京都	北区 家庭	9.17 昼食	9.18 3時	1 (推定)	下痢, 腹痛
東京都	北区 家庭	9.11 夕食	9.11 夜	1 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
県内 大崎市	加美町鹿原 家庭	9.17 朝食	9.17 15時	1 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐
県内 大崎市	加美町宮崎 家庭	9.17 夕食	9.17 21時	3 (推定)	下痢
県内 大崎市	加美町字原 家庭	9.19 朝食	9.20 1時	2 (推定)	下痢, 嘔吐, 発熱
岐阜県	多治見市 家庭	9.14 夕食	9.15 2時	2	腹痛, 下痢, 吐気
名古屋市	家庭	調査中	調査中	2 (推定)	調査中
東京都	荒川区 仕出し	9.20 昼食	9.20 17時	42 (推定)	下痢, 腹痛, 発熱
茨城県	水戸市 家庭	9.18 夕食	9.19 19時	1 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱

茨城県	阿見町 家庭	9.18 夕食	9.19 14時	1 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
茨城県	石岡市 家庭	9.17 夕食	9.18 17時30分	2 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
茨城県	石岡市 家庭	9.17 夕食	9.18 21時	1 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
茨城県	日立市 家庭	9.12 夕食	9.13 0時	1	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
茨城県	常陸太田市 家庭	9.14 昼食	9.14 22時	2	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
茨城県	那珂市 家庭	9.14 夜食	9.15 13時	2 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐
秋田市	秋田市 家庭	9.18 朝食	9.19 1時30分	2 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐
東京都	北区 家庭	9.10 夕食	9.11 7時10分	1 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
東京都	北区 家庭	9.19 夕食	9.20 7時10分	2 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
群馬県	前橋市 家庭	9.20 朝食	9.21 3時30分	1 (推定)	下痢, 腹痛, 嘔吐, 発熱
群馬県	草津市 民宿	9.20 朝食	9.21 0時30分	4 (推定)	下痢, 腹痛, 発熱
合計				346	

(宮城県)

結論から言うと、最近では高塩分の伝統的塩辛に代わって、低塩分の塩辛が主流となっており、今回の食中毒はこの低塩分塩辛で起きたのである。今後の調査結果では、食中毒の原因としてさまざまな「一般衛生管理事項」の不徹底が指摘されるであろうが、最も重要な要因はおそらく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。

2. 伝統的塩辛では自己消化によって味が醸成される

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。

作り方は、図1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。

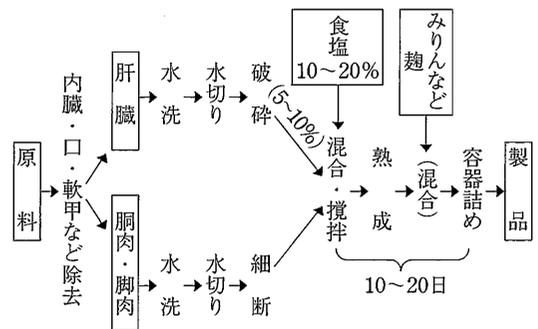


図1 伝統的な塩辛の製造法

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。

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2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。特にグルタミン酸、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53mg/100gから食用適期には約600～700mg/100gと10倍以上に増え

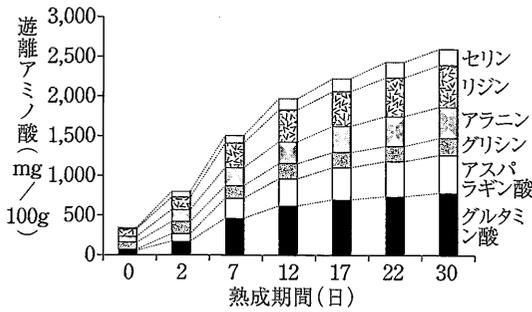


図2 熟成中の塩辛(食塩10%, 20°C)における主な遊離アミノ酸量の変化

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。

3. 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4~7%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3)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4~5%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、麩など)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2にまとめてみ

表2 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4~7%
仕込期間	約10~20日	約0~3日
旨味の生成	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

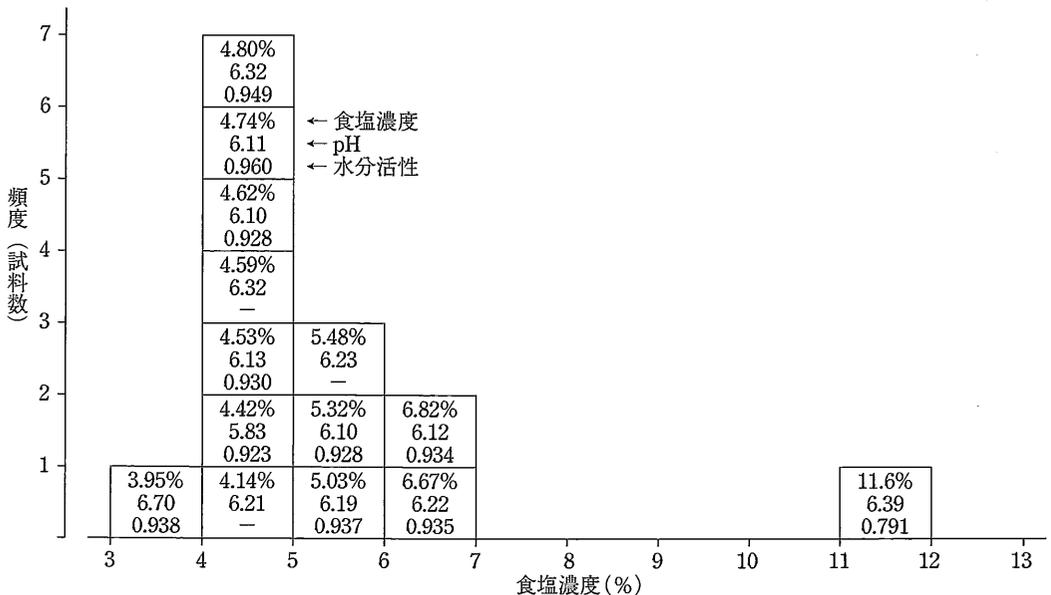


図3 市販塩辛の食塩濃度分布(1988~89年の試料)

た。もともと塩辛に10%以上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. 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。今回の食中毒の原因菌である腸炎ビブリオは、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℃）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ノオキシ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 10^6 /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。

5. 考えられる食中毒の原因

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。腸炎ビブリオは特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（10g食べる場合で 10^5 ~ 10^6 /g）に達することになる。

6. 当面の課題

塩辛の微生物制御要因を天秤の分銅に例えると、伝統的塩辛では主に食塩の分銅によって微生物制御を行っているが、低塩分塩辛では食塩の分銅が軽くなった分を、別の分銅で補う必要がある（図4）。代替りの分銅としては、低温、低pH、低水分活性、保存料などが用いられるが、これらの組合せと重さの違いによっていろいろな製品ができる。したがって各メーカーでは、自社の塩辛がどのような考え方によって作られているのかを十分理解し、消費者や小売店などに対して必要な情報（特に低温保存が必要かどうか）を確実に伝え、その条件が守られるようにすることが重要である。しかし実際にはこのような理解なしに、食品添加物メーカーが塩辛用に調合した添加物をそのまま用いている場合が多いようである。

また、2種類の塩辛（伝統的塩辛と低塩分塩辛）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

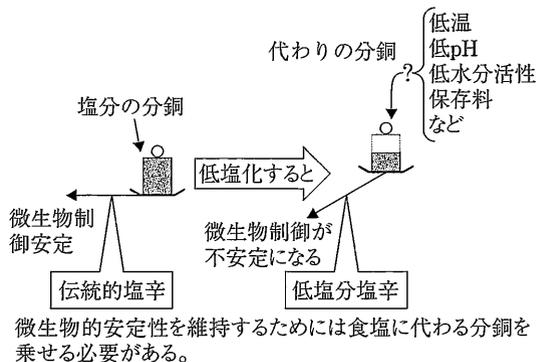


図4 塩辛における微生物制御の考え方

ころが何軒もあった。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であろうか。

7. おわりに

筆者は拙著（『塩辛・くさや・かつお節』恒星社厚生閣，1992年（改訂版2001年），『魚の発酵食品』成山堂書店，2002年）の中で，このような低塩分塩辛で食中毒が起こる危険性について述べたことがある。その内容は現在もそのまま当てはまるので，以下に引用しておく。

「近年，健康上の理由や冷蔵庫の普及などにより，低塩分の食品が好まれ，メーカーも消費者ニーズに合わせた食品を作っていくということで，多くの食品が低塩化の傾向にある。塩辛もその例外ではないわけで，しいて高塩分のを求める必要はないが，最近の消費者ニーズには低塩化志向とともに，無添加・無着色志向が強いこともまた事実である。果たして消費者が上に述べたような塩辛の中身の変化までを熟知して低塩化を歓迎しているかという疑問である。

塩辛はもともと保存のために生まれたものであるが，最近の簡易型塩辛は常温では腐敗しやすく，また製品の塩分やpHなどから考えると，ブドウ球菌や腸炎ビブリオなどの食中毒菌も十分増殖が可能であり，現実に食中毒事例も報告されている。したがって，これらの低塩分塩辛では低温貯蔵など別の保存手段を講じる必要がある。一方，数は少ないが，伝統的な方法で作られている塩辛ではこのような心配はほとんどなく，常温流通が可能である。しかし店頭で消費者がこれらを見分けることは難しく，両者は同列に扱われがちである。これら2つの塩辛の質的な差異を十分理解した上で品質管理や衛生対策が望まれる」（『塩辛・くさや・かつお節』p.50より）。

「低塩分塩辛の中には雲丹やたらこをまぶし，原料の味を巧く生かした美味しい製品も多くみられる。しかしこれらの製品も塩辛というよりは，和えものの性格が強く，昔の塩辛に馴れた人たちからは「イカさま」と呼ばれ兼ねない。低塩分塩辛や和えもの風塩辛を塩辛とって消費者の混乱

を招くよりは，「調味塩辛」とでも呼んで伝統塩辛とは区別してはどうであろうか。

流通関連業界では期限表示やPL法などの関係から，出荷や納入時の品質判定のために，一定の菌数値を設けていく傾向にある。塩辛についても1g当たり 10^6 が賞味期限の一応の目安と考えられているようで，全国珍味商工業組合連合会でも最近そのような方向でのガイドラインをまとめている。しかしこの基準は熟成を伴わない低塩塩辛に限っては適用できるが，長期間熟成をさせて造られる伝統塩辛には，もともと 10^7 /g程度の細菌がいるので，その製造の原理から考えても，このような基準を適用することは意味がない。むしろ一般の加工食品とは違う，発酵食品としての特徴を主張すべきであろう」（『魚の発酵食品』p.30より）。



ふじい・たてもと

山脇学園短期大学食物科教授

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。農学博士。

○日本食品衛生学会（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：食品微生物学，特に食中毒・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。

○「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（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