

# 冷凍食品技術研究

(Frozen Foods Technical Research)

NO. 62  
2004年3月  
発行

## 目 次

	頁
〈衛生管理〉 マリントキシン（魚介毒）によるこれまでとは異なる食中毒 ……	1
財団法人 日本冷凍食品検査協会 顧問 野口玉雄	
〈衛生管理〉 「牛せき柱を含む食品等の管理方法」に関するQ&A ……	11
厚生労働省医薬食品局 食品安全部基準審査課	
〈環境管理〉 海とさかなと環境 ……	20
日本水産株式会社 技術士（水産、総合技術監理部門） 村上正信	
〈製造技術〉 アニキサス（魚類寄生虫）の凍死実験 ……	33
元、東海区水産研究所 農学博士 田中武夫	
〈商品開発〉 冷凍野菜 よもやま話（1） ……昭和30年頃から45年頃まで ……	36
ライフフーズ株式会社 安藤幹雄	
〈文献紹介〉 『ここがポイントかな？ 食品冷凍技術』 新着文献情報 その2：平成16年1号（平成15年7月～12月） ……	39
社団法人日本冷凍空調学会 常務理事 白石真人	
〈日冷検情報〉 ノロウイルス（SRSV）とは？ ……	44
〈事務局連絡〉 書籍紹介 ……	48
〈編集後記〉 ……	49

冷凍食品技術研究会

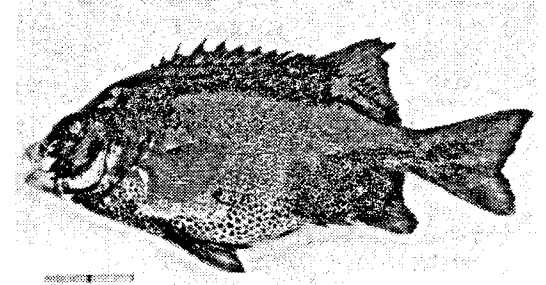
## マリントキシン（魚介毒）によるこれまでとは異なる食中毒

(財)日本冷凍食品検査協会

顧問 野口 玉雄

### 1. シガテラ

魚介類のマリントキシンによる食中毒が地球の温暖化などの理由で異変(?)が生じているように見える。その一つは、昔から知られているハタ科など大型の南方毒魚によるシガテラはこれまで熱帯および亜熱帯地域に限定されて発生していたが、最近は従来型の中毒に加えて数こそ多くないが、沿岸性魚類イシガキダイ *Oplegnathus punctatus* (写真1) による中毒が温帯地域で発生し始めている。

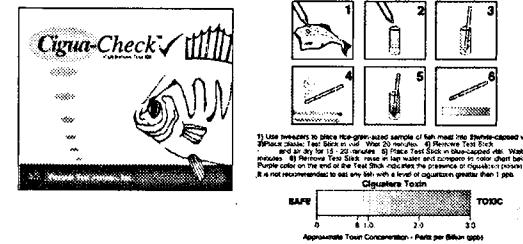


図(写真)1 イシガキダイ  
*Oplegnathus punctatus*

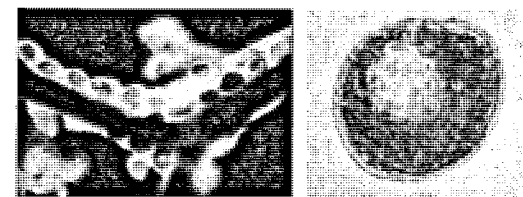
1998年4月には宮崎県で採捕されたイシガキダイにより、同市内で10名が中毒した。患者の症状はシガテラに特徴的な温度違和感(ドライアイスセンサーション)などがあり、食べ残し試料はマウス試験からも有毒でかつ、シガテラ毒の抗体を用いるシガチェックキット(写真2)も陽性であった。同年8月には、鹿児島県喜界島でイシガキダイによる食中毒が報告された。喜界島は奄美大島の北端で、亜熱帯海域かどうかは微妙なところであるが、温帯にしても暖かい海域である。その翌年の1999年8月には千葉県外房総で採捕されたイシガキダイで10名

が中毒した。この中毒もシガテラと報告されている(表1)。

この地域では、1967年5月10日千葉県勝浦の海でとれた特に大きなヒラマサ筋肉(刺身)で18名がシガテラに特徴的な温度違和感(ドライアイスセンサーション)などの症状により中毒した。この魚はシガテラ魚に特徴的である老大魚で特に大きかった。ヒラマサは回遊魚であるので、シガテラ毒汚染域で毒化した可能性もあるが、イシガキダイは沿岸性魚であるので、地域温暖化によって熱帯又は亜熱帯にしか分布が知られていなかったシガテラ毒を産生する底生性渦鞭毛藻 *Gambierdiscus toxicus* (写真3) の分布が徐々に温



図(写真)2 シガテラ毒の検出  
—モノローナル抗体によるCigua-Check



図(写真)3 シガテラ毒を産生する渦鞭毛藻  
*Gambierdiscus toxicus*

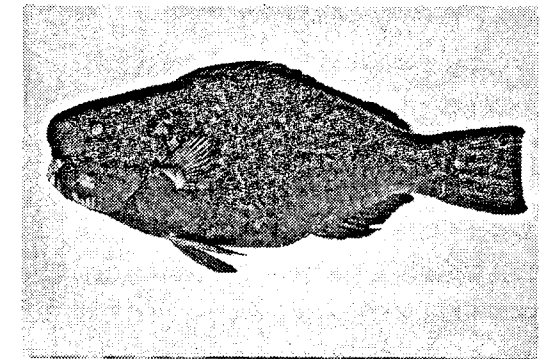
帯域それも沿岸に移りつつあるものと考えられる。

表1 シガテラ魚類による食中毒事例

発症年月日	発症場所	喫食者数	患者数	原因魚
1949年5月	東京都	不明	30	ドクカマス
1958 夏	沖縄県石垣島明石集落	不明	1	イッテンフエダイ
1966年7月	東京都	不明	11	バラフエダイ
1965年4月1日	沖縄県	30	29	ドクカマス
1966年7月13日	東京都港区	11	11	バラフエダイ
1967年1月15日	神奈川県川崎市	8	8	〃
1967年2月1日	東京都杉並区	不明	6	〃
1967年5月10日	千葉県勝浦市	22	18	ヒラマサ
1968年4月11日	岩手県胆沢郡	11	11	バラハタ
1969年1月	東京都南鳥島付近近海上	不明	19	ハタ科魚類
1971年2月28日	静岡県焼津市、藤枝市	15	15	バラハタ
1971年12月17日	高知県香美郡	10	4	〃
1971年12月18日	高知県長岡郡	10	4	ハタ科魚類
1971年12月19日	高知県高知市	9	9	〃
1971年12月21日	高知県高岡郡	4	4	〃
1971年12月29日	高知県高知市	12	12	〃
1971年12月30日	〃	3	3	〃
1972年1月1日	〃	1	1	〃
1972年1月2日	高知県高岡郡	6	6	〃
1972年8月24日	静岡県静岡市	88	78	カンパチ
1973年2月26日	沖縄県中頭郡	3	1	ドクウツボ
1974年7月11日	宮崎県日向市	10	10	バラフエダイ
1976年6月25日	沖縄県今帰仁村	5	5	アカジン
1976年10月14日	静岡県熱海市	208	24	カンパチ
1977年9月21日	滋賀県甲賀郡	116	22	ドクカマス
1978年9月16日	沖縄県城辺町	1	1	フタツボシドクギョ
1979年9月25日	沖縄県那覇市	8	2	シガテラ毒魚
1981年1月12日	〃	3	3	ハタ科魚類
1982年5月30日	沖縄県平良市	3	2	〃
1982年10月2日	鹿児島県名瀬市	7	7	バラハタ
1983年6月30日	鹿児島県与論町	6	1	バラフエダイ
1983年7月20日	沖縄県石垣市	5	3	バラハタ
1983年12月26日	静岡県浜松市	2	2	ヒトミハタ
1984年10月19日	沖縄県浦添市	4	4	イッテンフエダイ
1985年5月13日	沖縄県那覇市	2	2	シガテラ毒魚
1985年8月11日	沖縄県本部町	4	4	バラフエダイ
1986年11月23日	大分県別府市	不明	4	〃
1987年5月18日	沖縄県与那国町	6	6	〃
1988年3月23日	沖縄県那覇市	3	3	イシガキダイ
1988年9月8日	〃	4	4	アズキハタ
1989年11月28日	沖縄県宜野湾市	不明	3	ウツボ
1990年5月27日	沖縄県沖縄市	18	9	アカマダラハタ
1990年7月20日	沖縄県西原町	9	5	オオアオノメアラ
1990年7月27日	沖縄県浦添市	2	2	アオジロバラハタ
1991年7月28日	沖縄県沖縄市	7	5	ウツボ
1991年8月12日	〃	5	5	イッテンフエダイ
1991年9月17日	〃	不明	4	アズキハタ
1992年3月10日	沖縄県具志川市	5	5	イシガキダイ
1992年8月9日	〃	6	3	イッテンフエダイ
1992年9月21日	沖縄県宜野湾市	9	1	バラフエダイ
1998年4月1日	宮崎県宮崎市	10	10	イシガキダイ
1998年7月28日	沖縄県石垣島	4	1	シイラ
1998年8月3日	鹿児島県大島郡喜界町	19	4	イシガキダイ
1999年11月	千葉県房総半島	不明	1	〃

2. “アオブダイ毒” 中毒

その2は“アオブダイ毒”中毒で、アオブダイ *Scarus ovifrons* (写真4) は時として沖縄で採捕されるナンヨウブダイ (アオブダイ) と混同されるが、別種でこのものによる特異な食中毒が特定地域で発生する (表2)。アオブダイは地域によっては食用に供せられても中毒を起こさない。表2に示すようにアオブダイによる食中毒は19件知られている。原因魚の採捕地は限定されているように思われる。一番多いのは徳島県牟岐沖で徳島側と高知県と両側で採捕されて7-8件知られており、ついで長崎県福江島6件、三重県熊野灘3件となっている。

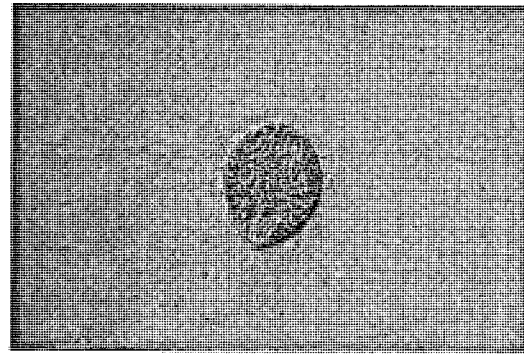


図(写真)4 アオブダイ *Scarus ovifrons*

表2 アオブダイによる食中毒発生事例

発症場所	発症年月日	原因魚の採捕・水揚げ場所	入手経路・調理方法	摂取部位	喫食者数	患者数	死亡者数	症状等
長崎県	1953年5月1日	長崎県南松浦郡	不明	不明	不明	10	1	不明
〃	1962年5月16日	長崎県南松浦郡岐宿町	煮付け	不明	14	3	1	筋肉痛、呼吸困難、しびれ
〃	1963年5月22日	長崎県南松浦郡富江町	煮付け	不明	7	7	0	筋肉痛、呼吸困難、しびれ
〃	1963年5月22日	長崎県南松浦郡富江町	煮付け	不明	2	2	1	筋肉痛、呼吸困難、しびれ
〃	1963年5月30日	長崎県南松浦郡富江町	煮付け	不明	6	1	1	筋肉痛、呼吸困難、しびれ
神戸市	1972年10月3日	高知県沿岸	行商より購入・水炊き	肝	6	6	0	筋肉痛、呼吸困難、しびれ、四肢麻痺
〃	1972年11月9日	高知県沿岸	鮮魚店より購入・刺し身、味噌汁	肝、筋肉	11	5	0	筋肉痛、呼吸困難、しびれ、四肢麻痺
尼崎市	1981年2月22日	徳島県海部郡牟岐沖出羽島	鮮魚店より購入・肝入り鍋(鹿児島県郷土料理)	肝、筋肉	13	9	0	筋肉痛、呼吸困難、しびれ
三重県	1983年2月13日	紀伊長島沿岸	鮮魚店より購入・煮付け	肝	2	2	1	腰痛、呼吸困難、しびれ、筋肉痛
高知県	1983年4月12日	徳島県海部郡穴町	鮮魚店より購入・煮付け肝いりヌタ	肝	14	8	0	腰痛、呼吸困難、しびれ
愛知県	1986年11月24日	三重県三木浦港	刺身、煮付け、みそ汁	肝、筋肉	2	2	1	ミオグロビン尿、筋肉痛、呼吸困難
高知県	1987年12月30日	室戸岬沖	釣り・肝入りみそ汁	肝	5	3	0	両大腿部脱力感
宮崎県	1989年12月11日	宮崎県門川町牧山	漁協より購入・水炊き	肝	6	3	0	筋肉痛、手足の脱力感
高知県	1989年12月19日	不明	不明	肝、筋肉	不明	2	0	筋肉痛(横紋筋融解症)呼吸困難、脱力感
高知県	1993年4月14日	室戸岬沖	鮮魚店より購入・水炊き	肝、切り身アラ	2	1	0	筋肉痛、呼吸困難、しびれ
長崎県	1993年10月12日	長崎県壱岐島	釣り(漁師)・刺し身	筋肉、骨身、肝	7	2	0	筋肉痛、呼吸困難、しびれ
三重県	1995年9月4日	三重県熊野市熊野灘	釣り・煮付け	肝	1	1	0	筋肉痛、呼吸困難、しびれ
大阪市	1997年9月30日	徳島県海部郡牟岐沖	市場より購入・刺身、鍋	肝、筋肉	13	11	0	筋肉痛、呼吸困難、しびれ
鹿児島市	1999年4月6日	鹿児島県佐多岬沖	鮮魚店より購入・刺し身、肝臓の煮付け	肝、筋肉	27	2	0	筋肉痛、呼吸困難、しびれ

アオブダイは時として肝臓や筋肉に強毒をもち、特異な中毒を起こしてきた。主な症状は横紋筋の融解に由来する激しい筋肉痛や黒褐色の排尿 (ミオグロビン尿症)、血清クレアチンホスホキナーゼ (CPK) 値の急激な上昇などで、重篤の場合は死に至る。中毒原因物質については長らく不明とされてきたが、1987年に著者らにより猛毒パリトキシシ (PTX) もしくはその類縁体であることが明らかにされた。その後、それまで熱帯あるいは



図(写真)5 PTX産生渦鞭毛藻 *Ostreopsis siamensis*

亜熱帯海域にしか分布が知られていなかったPTX産生プランクトン渦鞭毛藻 *Ostreopsis siamensis* (写真5) がアオブダイ汚染地域徳島県牟岐沖や長崎県福江島沖で、その中毒が発生した時期に高濃度 (海藻1g当たり最高15万細胞) に分布していることが分かった。アオブダイの毒化がこのプランクトンを海藻とともに摂食することによることが明らかとなってきた。

このように *Ostreopsis siamensis* の分布が地球温暖化による影響か温帯地域にも広がっているようだ。

1986年11月23日、愛知県海部郡大治町在住の男性 (54歳) が三重県三木浦港で購入したアオブダイ (約5kg) を刺身、切り身と肝の煮付け、切り身のみそ汁に調理して、2人で摂食した。その男性は17時間後、一緒に食べた女性 (79歳) も二日後に発症し、ともに入院治療を受けた。主な症状は、筋肉痛、呼吸困難、痙攣などで、生化学検査の結果では、筋肉破壊と関連してミオグロビン尿 (黒褐色の排尿) が認められ、血清GPT、GOT、LDHの値が異常に高いレベルを示した。男性は約1週間で回復したが、女性は4日後に、筋肉破壊による呼吸停止で死亡した。毒の抽出液をウサギやモルモットの種々の平滑筋やイセエビ神経-筋標本に滴下して、その薬理作用を調べた結果、各筋を収縮させた。この収縮はPTXの特異的阻害剤である強心配糖体シマリンによって完全に抑制された。またUV、TLC、HPLCなどの各種分析の結果からもPTXあるいは類似物質と結論された。

PTXはごく低濃度で強い遅延性溶血活性 (時間をかけて徐々に溶血性を起こす活性) を示し、その活性が、抗PTX抗体や強心配糖体  $\beta$ -アドレナリン (ウバイン) の存在下で、特異的に抑制される。“アオブダイ毒”もPTXと同様の薬理作用を示した。他方、マウス試験で“アオブダイ毒”およびPTXは、また血清CPK値を著しく上昇させる。

アオブダイ以外によるアオブダイ毒様中毒が2000年、2003年にかけてハタ科、ブダイ科およびハコフグ科魚類により、4件発生した。その他バングラディッシュでは、1988-1996年にかけて、淡水フグ *Tetraodon* sp. の喫食により、少なくとも10件食中毒が発生し、患者は同様な症状を呈した (表3)。

表3 バングラデシュで発生した淡水フグによる中毒

発生年月日	発生場所	喫食量 (g/人)	潜伏時間 (h)	患者数	死亡者数 (致死時間)	回復時間 (日)	CPK値 (IU/l)	主症状
1988年4月23日	Shathkhira	80	2	3	0	5	不明	筋肉痛、めまい、頭痛、悪心(嘔気)、疲労、嘔吐
1990年4月10日	Munshiganj	280	1	7	5 (24h)	2-3	55-65	筋肉痛、呼吸困難、麻痺、しびれ、悪心(嘔気)、嘔吐
1991年7月8日	Netrokona	150	不明	2	0	3	不明	筋肉痛、めまい、唇のしびれ、悪心(嘔気)、嘔吐
1994年2月19日	Chandpur	120	3	4	1 (24h)	3	不明	筋肉痛、呼吸停止、悪心(嘔気)、嘔吐
1994年3月15日	Manikganj	10	3-5	5	3 (24h)	2-3	不明	筋肉痛、呼吸困難、ミオグロビン尿症
1994年12月7日	Bhola	250	不明	10	2 (48h)	14	298-430	筋肉痛、呼吸困難、麻痺、ミオグロビン尿症
1995年1月19日	Rajshahi	80	1-2	5	0	5-6	230-450	呼吸困難、麻痺、重度の胸痛、排尿困難
1995年4月12日	Barisal	60	1	4	4 (8-14h)	不明		呼吸困難、麻痺、唇のしびれ、排尿困難
1995年5月16日	Sylhet	不明	0.5	7	2 (2h)	11	不明	唇と舌の麻痺、唾液分泌、低体温症
1988年4月23日	Chandpur	不明	1-2	8	4 (4h)	7	不明	呼吸困難、麻痺、腹痛、悪心(嘔気)、嘔吐

- 2000年10月31日-11月5日にかけて、高知県柏島沖で採捕された通称“クエ”と呼ばれる大型のハタ科魚類を33名が喫食し、うち11名が中毒した。患者は筋肉痛やミオグロビン尿症を呈した。血液検査において、発症日、もしくは発症後3日目にかけて血清CPK値の著しい上昇が見られ、回復には1ヶ月以上要した。
- 2001年19-20日にかけて、三重県紀伊長島沖産ブダイ科魚類を数回に分けて喫食した60歳の男性が、3時間後に、筋肉痛 (急性横紋筋融解症) で、血清CPK値の急激な上昇が認められた。
- 2001年11月7日および8日、三重県沿岸で採捕されたハコフグ科魚類を7日と8日に内臓を喫食した男性が筋肉痛 (横紋筋融解症) およびミオグロビン尿症を呈し、また血清CPK値の急激な上昇がみられた。
- 2003年2月20日、宮崎県延岡市島浦町沖で釣り上げられた“ハコフグ”を男性2名が喫食し、このうち筋肉と肝臓の大部分を食べた一名が筋肉痛 (横紋筋融解症)、ミオグロビン尿症およびCPK値の急激な上昇を呈して中毒した。

この中で、高知県柏島沖で採捕された“クエ”についてはその生態は不明で、毒化は明らかでないが、ブダイについてはアオブダイの毒化に際して、この種と同じ食性の魚類による食中毒が予想されるので、その毒化は、十分理解できる。

ハコフグの食性については、定かでないが、海藻類を食するものと考えられ、その毒化は *Ostreopsis* sp. が高密度に共生している海藻を食べて毒化したものと思われるが確証はない。

ハコフグの中毒はこの他、福岡でも報告されており、ハコフグの“みそ”が名産となっている福江島で、非公式ではあるが中毒例がある (在住の医師談)。昭和58年12月に厚生省肉肉衛生課発の「フグの衛生確保について」では、ハコフグは筋肉と精巢は食べても良いとされているが、肝臓は許可されていない。ハコフグの皮には魚を殺すパフトキシシの存在が認められているが、ヒトが食べても無毒と考えられている。

淡水フグの毒化は、不明で今後の問題である。

### 3. フグ毒による中毒

その3は巻貝類によるフグ毒中毒である。

海産小型巻貝類ハナムシロガイ類縁種（写真6）およびアラレガイ *Niotha clathrata*（写真7）の毒化食用の海産小型巻貝類ハナムシロガイ類縁種 *Zeuxis sufflatus*, *Z. samiplicutus* やアラレガイ *Niotha clathrata* による食中毒が南および北台湾、中国本土山東省、せつ江省、福建省で発生し、特に中国本土では多数の死者を出している。日本では静岡産兩種でTTXの毒性が認められている。

この中毒事件で食品衛生上の問題となるのは、中国および台湾ではこれら巻貝類の毒性のチェックなしで、ボイルなどの加工をして、魚市場やスーパーマーケットで日常食用として殻付きで売られていることである。

1994年5月に南台湾においてアラレガイ *Niotha clathrata* *Zeuxis scalaris* など Nassariidae 科により26名が中毒した。その中毒原因物質の主成分はフグ毒で、微小成分として麻痺性貝毒 GTX 群が検出されている。

他方、2001年4月に北台湾で発生した食中毒事件で4人が中毒した。患者の症状は手足の麻痺、痙攣、嘔吐および失語症であった。*Z. sufflatus* 各個体の毒性値は、345 - 1,640 MU / g、*N. clathrata* では190 - 643 MU / g、前者の中腸腺の毒性値1,120 ± 238 MU / g、後者の中腸腺で683 ± 113 MU / g、その他の部位の毒性値289 ± 169 MU / gであった。HPLCおよびGC-MS分析から原因物質

はTTXであることが分かった。中国せつ江省、南Zhejiangで小型巻貝類ハナムシロガイ近縁種 *Zeuxis samiplicutus*（ボイル）による食中毒が1977年から2001年までに25年間に40件以上約500名が中毒し、16名が死亡している。症状は麻痺および失語症である。残品（ボイル）の毒性値は4 - 186 MU / gで平均値111 ± 45 MU / g、部分精製毒のTLCおよびHPLC分析から、原因物質はTTXであると結論された（2001年6月の中毒ではボイルした個体を10 - 100個食べた）。先のせつ江省に隣接する寧徳市（NingDe City）で2002年4 - 5月にハナムシロガイ *Zeuxis siquijorensis* 類縁種（2種以上と思われる；未同定）により約29人が中毒し、そのうち3名が死亡したという。2003年4月に同省廈門の同安県で採取した同貝にも毒性が認められ、5月

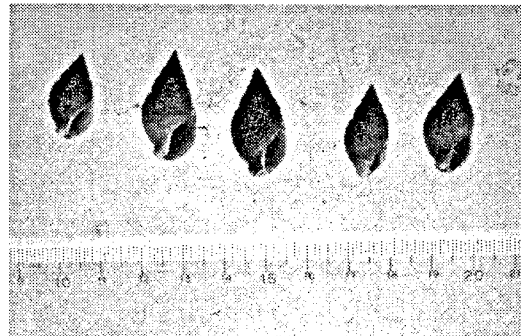


図6 ハナムシロガイ *Zeuxis siquijorensis*

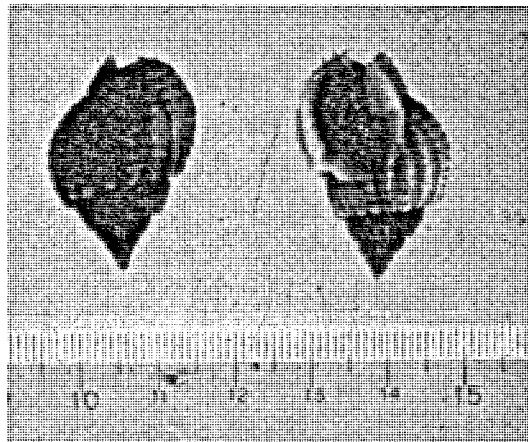
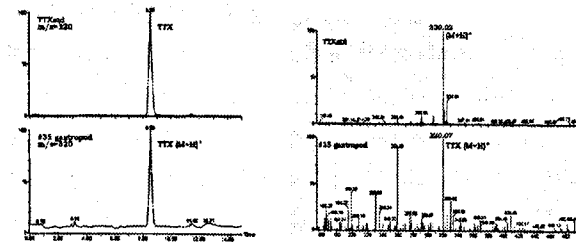


図7 アラレガイ *Niotha clathrata*



A: LC/MS chromatograms of TTX standard (upper) and gastropod specimen (lower)  
B: Mass spectra of TTX standard (upper) and gastropod specimen (lower)

図8 寧徳産小型巻貝類からのTTXのLC-MS分析

に採取禁止となった。平成15年7月に採取された福建省寧徳市産同貝の毒性値は、7.9 - 32.3 MU / gであった。LC-MS分析の結果、TTXであることが分かった（写真8）。

山東省の青島でも同様な中毒が2002年に発生し、3名が中毒したという。南北台湾、山東省、せつ江省、福建省においてTTXに汚染された小型巻貝類による中毒死が起きている事実から、

この小型巻貝類による中毒はないがしろにできない問題である。

これら *Zeuxis* 属の *Z. siquijorensis* および *Zeuxis* 属に近縁なアラレガイ *N. clathrata* は1979年に静岡県清水市で発生した海産大型巻貝類 *Charonia sauliae* 中毒に関連して清水湾に近い遠州灘で採取され、毒性および成分が調査された結果、ボウシュウボラ同様TTXであることが分かった。日本ではこの種を食べる習慣がなく、これら小型貝類による食中毒は報告されていない。しかし、TTXを保有するヒガンフグの消化管から検出される。静岡県遠州灘で1979年10月採取されたアラレガイ20個体中8個体が有毒で毒性値は4 - 35 MU / gであった。中国特に東部海岸地帯および南北台湾ではこれら巻貝類はボイルされ、魚市場やスーパーマーケットで売られ、広く多くのヒトに、常食されている。加熱されているにもかかわらず、中毒するのはかなり毒性が高いと思われる。これら小型巻貝類はこれまでの調査によれば主としてTTXに汚染されており、その分布はかなり広いものと推測される。このような巻貝類が日本に輸出されるおそれがあり、輸入に際しては、TTXの検査が必要と思われる。黄海に面した山東省、東シナ海に面したせつ江省および福建省と同一の海岸線に沿って、中毒が多発しているが、それらの生態については十分調査されていない。

最も被害の多いせつ江省上海に近隣のZhoushanでは多くの島々が散在している。ここでは、中毒件数は年によって異なるが、月別に見れば6月に16件、7月には7件、3月に2件となっている。福建省では4 - 7月に毒化が認められる。他方、台湾でも福建省と同様4 - 5月頃に中毒が発生している。毎年のようにほぼ同時期に発生する傾向が見られる。これら巻貝類の食性は死肉を食べる scavenger であることから、おそらく有毒フグの産卵後親魚が死んでこれら死魚に群がって、これらを食べて毒化することが推定されるが、今後究明すべき課題である。ボウシュウボラ中毒

1979（昭和54）年12月、静岡県清水市で、41歳の男性が同市三保産巻貝ボウシュウボラ *Charonia sauliae*（写真9）を塩茹でにして調理し、その中腸腺を喫食した。喫食30分後に、口唇部、ついで手足が麻痺するとともにチアノーゼ症状を示し、さらに呼吸困難に陥り、緊急病院に入院した。翌日も意識不明であったが、その後回復した。食べ残しの中腸腺には総毒量17,000 MU が検出された。その後採取した清水産ボウシュウボラの中腸腺の毒からTTXが単離され、中毒原因物質はTTXと同定された。

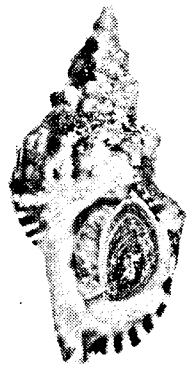


図9 ボウシュウボラ  
*Charonia sauliae*

その後、1982 (昭和57) 年12月に和歌山県下で一人、1987 (昭和62) 年1月には、宮崎県下で二人、ボウシュウボラ中腸腺による同様の食中毒が起きた。

清水地先で中毒事故の発生直後ないしその後に採取したボウシュウボラはほとんど例外なく中腸腺が有毒で、その毒性は最高1,950MC/gに達した。毒性値の高低はあるものの毒性が周年認められた。その後、有毒ボウシュウボラの分布は清水にとどまらず県内の他の地域、さらには、三重、和歌山、鹿児島各県など西日本で、広範囲な地域に及ぶことが明らかにされた。清水産ボウシュウボラの消化管から、ヒトデの1種トゲモミジガイ *Astropecten polyacanthus* (図10) の断片が検出された。このものに中程度のTTX毒性が認められ、こ

の大型巻貝の毒化が食物連鎖によることが分かった。その後、有毒ヒトデとしてモミジガイおよびヒラモミジガイが発見されている。

バイの毒化

1980年5月、各地産貝類の毒性検査の結果、福井県坂尻湾産のバイ *Babylonia japonica* (図11) が有毒で毒はTTXであることが分かった。毒は中腸腺に局在し、最高は53MC/gであった。

当地では、予めクサフグなどの内臓を入れたバイ籠を海底に沈め、バイをおびき寄せて採捕する。当地産のバイは、このような食物連鎖によって毒化するものと考えられる。近隣の湾から採取した無毒のバイを用いて、これに有毒クサフグ内臓を35日間投与したところ毒化した。

ドクサバフグ筋肉による食中毒

1959年9月2-3日ベトナム沖合で採取したドクサバフグ *Lagoccephalus lunaris* (後にこの種と同定) の頭、皮、内臓を除去し、尾付きの肉として急冷したものを10月16日に7名が試食したところ、軽い口唇に麻痺を起こした。同フグの肉を5名 (17-27歳) が昼に1尾ずつ天ぷらで摂取し、その1時間後にフグ中毒症状が現れ、午後4時過ぎ入院したが、4名が午後4時20分-7時45分に死亡し、1名が回復した。この中毒の原因フグは、無毒種のサバフグの筋肉と報道されたことから、大きな問題となったが、サバフグに形態的に類似するが別種の有毒フグ、ドクサバフグが新たにリストされ、原因はこの種であると結論された。

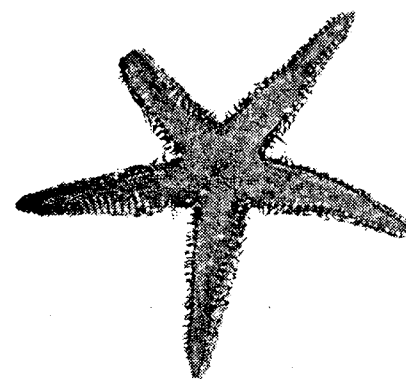


図10 トゲモミジガイ  
*Astropecten polyacanthus*

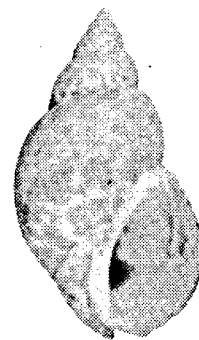


図11 バイ *Babylonia japonica*

4. オウギガニ科カニ類、巻貝類およびコンブから麻痺性貝毒 (PSP)

オウギガニ科カニ類

南西諸島に生息するオウギガニ科の有毒3種ウモレオウギガニ *Zosimus aeneus* (写真12)、スペースマンジュウガニ *Atergatis floridus*、ツブヒラアシオウギガニ *Platypodia granulosa* には著量のPSPを保有する。これらのカニは日本では主として沖縄、奄美大島に分布が限られるが、それらの地域ではこれらによる中毒があり、これまで二十数名が死亡している。主として、採捕した毒ガニをみそ汁に入れて、そのスープを摂取した中毒が多い。毒力はハサミ、歩脚部の筋肉の方が内臓部位より高い。これらのカニはプランクトンフィーダーでないのでPSP産生プランクトンを直接摂食して毒化したとは考えられないので、二枚貝の毒化機構とは異なる。

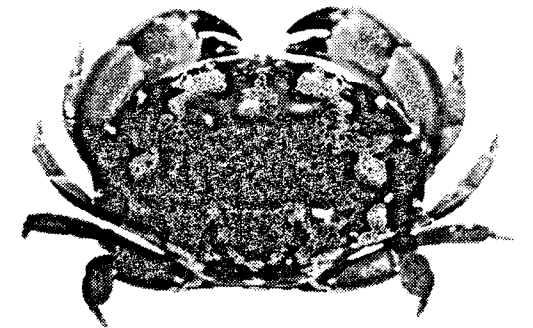


図12 ウモレオウギガニ *Zosimus aeneus*

セイヨウトコブシ

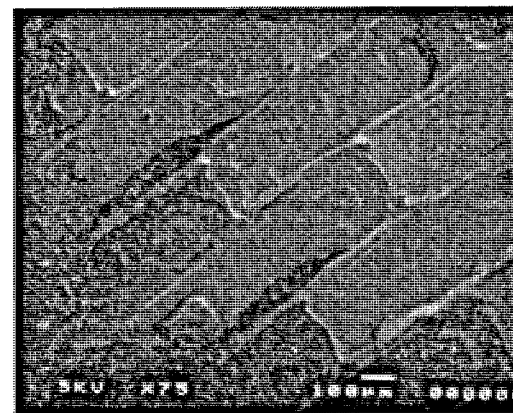


図13 セイヨウトコブシ  
*Haliotis (Eurotis) tuberculata*

1994 (平成6) 年1-3月にスペインのビゴ港から輸入されたセイヨウトコブシ *Haliotis (Eurotis) tuberculata* (写真13) がPSPで毒化していることが分かり、問題となった。二枚貝では毒は中腸腺に局在するが、藻食性巻貝のセイヨウトコブシはそれと異なり、筋肉に毒性が強かった。筋肉の中でも外套膜が著しく高い毒性を示した。

アワビやトコブシの消化管から、内容物の1-2割程度、海藻に付着した外肛動物コケムシの殻が発見されるという。

このコケムシはプランクトンフィーダーであり、有毒渦鞭毛藻を捕食して毒化する。セイヨウトコブシの毒化が知られる以前に、スペイン、ビゴ港では、*A. tamarense* の赤潮が見られたという。おそらく、セイヨウトコブシは海藻とともにそれに付着した有毒コケムシを食べたことにより毒化したものと考えられる。

コンブ

PSP汚染海域である北海道噴火湾で養殖されている促成コンブの先端に白い粉状のものが多数付着することがあり、このコンブ抽出液がマウスに対して麻痺性の毒を示した。当初、無機塩によるものと考えたが、その毒力が30MCを超えた。この付着物がヒラハコケムシの群体で、毒はHPLC分析からPSPであることが分かった。噴火湾では毎年4月に有毒プランクトン *A. tamarense* が発生し、ホタテガイが毒化することと、コケムシがこのプランクトンを餌として

食べることから、コンブはこのコケムシの寄生による付着で毒化したと考えられた。コンブにPSPが検出されたのはまったく予想外のことであったが、天然のコンブにはほとんど付着物が物理的に除かれており、また付着物の多いものは品質が悪く、コンブエキス加工用にされていることから、食品衛生上は大きな問題にならないと考えられる。

以上、マリントキシンによる従来型の食中毒とは異なる中毒を述べた。地球環境の変化によるものや、機器分析の進歩により新たに発見された魚介類の毒化機構により、これまでの固定した食中毒の概念が打ち破られつつある。時代の変化によって、魚介類の毒化機構にも変化が見られる。新しいアイデアに基づき魚介類の毒化機構を見つめてみよう。

#### 参考文献

1. 野口玉雄, 荒川修: 自然毒食中毒 I 動物性食中毒 (食中毒: 細貝祐太郎, 松本昌雄監修), 中央法規, 東京, p. 139-178, 2001.
2. 野口玉雄: マリントキシン, Nippon Suisan Gakkaishi 69(6), 895-999 (2003).
3. 野口玉雄: フグはなぜ毒をもつのか, NIKBOOKS 768, 日本放送出版協会, 東京, pp. 221, 1986.
4. 谷山茂人・荒川修, 高谷智裕, 野口玉雄: アオブダイ中毒様食中毒, New Food Industry 45(12), 55-61 (2003).

#### <衛生管理>

### 「牛せき柱を含む食品等の管理方法」に関するQ & A

厚生労働省医薬食品局  
食品安全部基準審査課

#### (規制概要とその理由)

- 問1 牛のせき柱について、どのような規制を行うのですか？
- 問2 なぜ牛せき柱を含む食品が禁止されるのですか？
- 問3 全頭検査に加え、特定部位が除去・焼却され、食品の安全性が確保されていたのではないのですか？
- 問4 「せき柱」や「背根神経節」とは、どのような部位ですか？また、せき柱を使った食品にはどのようなものがありますか？
- 問4-2 グリセリンや脂肪酸等については、どのようになりますか？

#### (個々の食品の安全性)

- 問5 牛せき柱を規制するが、牛肉などの安全性は大丈夫ですか？
- 問6 牛肉やエキスなどを使った加工食品をこれまで食べてきたが大丈夫ですか？
- 問7 牛せき柱を使って製造された加工食品の安全性確保について、今後どのようになりますか？

#### (背根神経節の取扱い)

- 問8 食肉処理において牛せき柱を外す際に背根神経節が食肉に残ったりすることはありませんか？
- 問9 背根神経節をと畜場で除去することはできないのですか？
- 問10 食品安全委員会は背根神経節を含むせき柱について特定危険部位に相当する対応を講じるべきとしていますが、今回の規制で十分な対応が取られるのですか？

#### (その他)

- 問11 海外から輸入される牛せき柱を使用した食品は大丈夫ですか？
- 問12 牛せき柱が家畜の餌などを通じて再び食品を汚染することはないのですか？

注) 牛海綿状脳症 (BSE) 全般に関するQ & Aは、[厚生労働省及び農林水産省のホームページ](#)にあります。



問1 牛のせき柱について、どのような規制を行うのですか？

答)

- 1 今回、新たに食品衛生法の規定により設ける規制は、次のとおりです。
  - (1) 牛海綿状脳症（BSE）発生国の牛であって、消費者に販売されるものについては、せき柱（尾椎等を除く。）を除去しなければならない。
  - (2) BSE発生国のせき柱を原材料として使用して、食品、添加物又は器具若しくは容器包装を製造し、加工し、又は調理してはならない。
  - (3) BSE発生国のせき柱を除去する場合は、背根神経節による牛肉及び食用に供する内臓の汚染を防ぐように処理しなければならない。
  - (4) グリセリン、脂肪酸及びこれらのエステル類等、油脂を高温高圧の条件の下で、加水分解、けん化又はエステル交換したものにあつては、上記の限りでない。  
注) BSE発生国の牛肉及び牛由来の加工品については、食品衛生法第5条等により輸入禁止等の措置が講じられています。
- 2 今回設ける規制は、薬事・食品衛生審議会及び食品安全委員会での審議を経たもので、平成16年1月16日に官報に告示したところであり、平成16年2月16日に施行されます。
- 3 なお、BSE発生国以外の牛せき柱を使用した食品等及びBSE発生国であっても牛せき柱以外のあばら骨、大腿骨等を使用した食品等については、今回の規制の対象ではありません。

問2 なぜ牛せき柱を含む食品等が禁止されるのですか？

答)

- 1 牛海綿状脳症（BSE）の原因となる異常プリオンが蓄積する部位は、頭部やせき髄、回腸遠位部が主なものであることが知られていますが、欧州での調査研究の結果、背根神経節においても異常プリオンの蓄積があることが分かってきました。BSE発症牛では、異常プリオンの量からみると、頭部、せき髄等が約96%、背根神経節は約4%と推定されています。量は少ないながらも、こうした知見から、欧州連合や獣医衛生分野での国際機関である国際獣疫事務局（OIE）において背根神経節を牛などの飼料や食品などの原材料としないよう規制が定められています。OIEは、平成14年5月に総会において国際動物衛生規約を改正し、BSE発生国において牛の背根神経節を食用にすべきではない部位として規定（平成14年9月に公表）しました。
- 2 背根神経節については、と畜場において神経節そのものを完全に取り出すことは現時点の技術では困難です。しかしながら、食肉処理の工程では、背根神経節は、通常、せき柱を外す際にせき柱とともに食肉から取り除かれています。せき柱を含む食肉はTボーンステーキなどが考えられますが、我が国では、これらが消費者に販売されることは一般的でない状況です。なお、骨付きカルビの骨は、肋骨、いわゆる「あばら骨」でせき柱ではあ

りません。

- 3 厚生労働省では、OIEなどでの規則改正を踏まえ、また平成15年1月に欧州での状況を調査し、平成15年4月から牛の背根神経節による食品を介した人の健康のリスクについて評価するとともに、リスクの管理方法について、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会伝達性海綿状脳症対策部会において検討を行ってきました。その結果、「牛のせき柱に含まれる背根神経節のリスクについては、現在特定部位とされているせき髄と同程度である。」（平成15年6月26日、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会伝達性海綿状脳症対策部会とりまとめ）との結論が得られました。この結果は、平成15年7月に設置された食品安全委員会においても評価され、平成15年9月にこの結論が妥当であり、背根神経節を含むせき柱については特定危険部位に相当する対応を講じることが適当である旨の意見が示されました。  
注) 「特定部位」とは、頭部やせき髄など、牛海綿状脳症対策特別措置法の規定により、と畜場において設置者等が除去及び焼却することにより衛生上支障のないよう処理することが義務づけられている部位のこと。
- 4 せき柱に係る食品のリスク管理について、厚生労働省では、平成15年8月に試案を示し広く意見を募集し、その結果を踏まえ、我が国を含むBSE発生国について、消費者に販売される食肉にせき柱が含まれてはならないこと及びせき柱を食品の製造等に使用してはならないこと等を食品衛生法第7条第1項及び第10条第1項に基づく規格基準として規定し、これに違反する食品については販売等を法的に禁止することとしました。

問3 全頭検査に加え、特定部位が除去・焼却され、食品の安全性が確保されていたのではないですか？

答)

- 1 全頭検査でBSE検査陽性についてはそのすべてを、また、BSE検査陰性の牛であっても特定部位を除去・焼却することにより、主要な汚染は排除されており、食品の安全性確保については一定の担保が得られていると考えられます。しかしながら、検査においては技術的に微量なレベルでの検出限界が存在することや背根神経節のリスクが現在特定部位として除去されているせき髄と同程度であると考えられることから、食品を介した人へのBSEのリスクについて、万全の対応を行うことといたしました。
- 2 これは、これまでの薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会伝達性海綿状脳症対策部会での審議から、①牛のせき柱に含まれる背根神経節のリスクについては、現在特定部位とされているせき髄と同程度であること、②全頭検査の実施や頭部、せき髄の除去によりBSEのリスクは大幅に低下していること（問2をご参照ください）、③BSE感染牛（潜伏期を含む）であって、全頭検査による検出限界以下であるため陰性と判断される牛は、感染の

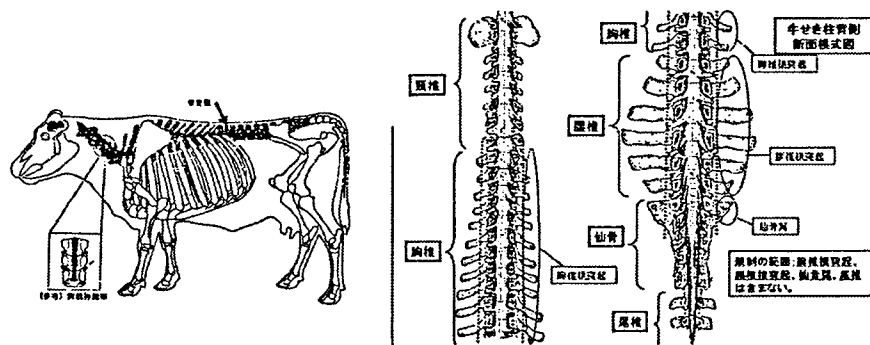


早期又は中期に相当するものであり、その大部分の異常プリオンたんぱく質は現在既に特定部位として除去されている回腸又は扁桃に存在するものと考えられることとの結論が得られているためです。

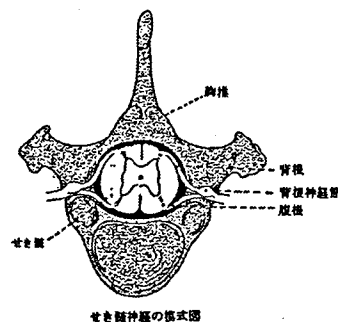
問4 「せき柱」や「背根神経節」とはどのような部位ですか？また、せき柱を使った食品にはどのようなものがありますか？

答)

1 「せき柱」とは、各椎骨（頸・胸・腰・仙・尾椎）が関節形成や融合することによって全体に一本にまとまった骨格をいい、せき椎（いわゆる背骨）と同義語です。今回の規制案の対象となるのは、BSE発生国の牛せき柱のうちで、尾椎、腰椎横突起、胸椎横突起及び仙骨翼を除いた部分になります。



2 「背根神経節（はいこんしんけいせつ）」とは、せき柱の中を通過するせき髄から分枝した神経が、せき柱から出る前につくる膨らみをいいます。食肉処理の過程でせき柱と食肉を分離する際には、背根神経節は一般的にせき柱側に残ると考えられています。なお、背根神経節にはリスクがありますが、せき柱の骨は本来、伝達性海綿状脳症を感染性を有するものではありません。



3 平成15年8月に厚生労働省が行った実態調査でせき柱を使って製造されたものとして報告のあった食品には、「牛骨エキス」及び「牛骨油（ぎゅうこつゆ）」がありました。

4 牛骨エキスは、一般に骨などを煮出して濃縮したものです。牛骨エキスについては、全国で8社からせき柱を使って製造したとの報告があり、そのうち3社は既にせき柱を使った製造を中止していると報告しています。さらに、牛骨エキスについては、BSE非発生国の原材料に切り替える等の対応が進められていると聞いています。

5 牛骨油は骨などから抽出された油脂です。牛骨油については、全国で4社からせき柱を使って製造したとの報告があり、そのうち3社は既にせき柱を使った製造を中止していると報告しています。「牛脂」は、牛の脂身から製造されるものが大半（流通する牛脂のうち牛骨油の割合はおよそ2%のみ）で、牛の脂身から製造された牛脂は異常プリオンの汚染の可能性はありません。

6 ゼラチンは、牛骨、牛皮のほか豚皮などを原料に、酸やアルカリによる処理などを経て製造されます。牛骨ゼラチンについては、平成15年8月の実態調査では国産せき柱を使用するとの回答はありません。欧州での研究では、ゼラチンの製造工程で感染性が低下する（マウスに継代したBSE株などを添加した試験で、製造工程と同じ条件で処理すると、感染性が一万～百万分の一に低下するとの結果が出ています。）とされています。牛骨ペースト（骨をすりつぶしペースト状にしたもの）は、平成15年8月の実態調査ではせき柱使用の回答はありません。

7 牛骨エキス、牛骨油やゼラチンは、今回の規制によりBSE発生国のせき柱を使用したものを製造、販売等することはできなくなります。

問4-2 グリセリンや脂肪酸等については、どのようになりますか？

答)

1 牛脂（牛の脂身から製造された油脂等）を用いてグリセリン、脂肪酸及びこれらのエステル類等が製造されていますが、これらの原材料の油脂の一部として牛骨油が使用されています。しかし、これらの製造に当たっては、油脂を高温高压下で加水分解、けん化又はエステル交換の処理がされており、OIEにおける国際規約においても、これらの処理を行ったものは規制の対象外とされています。このような製造方法について、薬事・食品衛生審議会の意見を確認した上で、グリセリン、脂肪酸及びこれらのエステル類等、油脂を高温高压下で加水分解、けん化又はエステル交換したものについては今回の規制の対象外としました。

2 なお、牛骨油等を原料としてグリセリン等を製造している油脂会社は我が国に4社と報告されており、これら油脂会社では、その製造過程において、250℃、50気圧、3時間の連続高压加水分解処理をしており、加えて蒸留等の処理も行われています。

問5 牛せき柱を規制するが、牛肉などの安全性は大丈夫ですか？

答)

1 牛肉は、全頭検査に加え、食肉加工時にせき柱（背骨）を外していることから、従来から安全性が確保されています。せき柱以外の骨は安全性に全く問題はなく、骨付きカルビの骨は、肋骨、いわゆる「あばら骨」でせき柱ではありません。

2 せき柱（背骨）を使って製造されたエキス（牛骨エキス）や油脂（牛骨油）などを含む加工食品は、全頭検査、特定部位除去などから、食品を介した人へのリスクの程度はごくわずかですが、今回、BSE発生国のせき柱（背骨）を使用して製造・販売することを禁止し、万全の対応を行うこととしています。

3 牛の脂身から製造される牛脂は、BSE汚染の可能性がないことから、安全性が確保されています。また、BSE発生国の牛肉及び牛由来の加工品は、現在、輸入禁止等の措置が講じられています。

問6 牛肉やエキスなどを使った加工食品をこれまで食べてきたが大丈夫ですか？

答)

1 牛肉については、全頭検査でBSEが陰性であることが確認されているほか、従来から食肉処理においてせき柱を除くことにより背根神経節が取り除かれていたことから、今回の規制により禁止されるTボーンステーキなどを除き、その安全性が確保されています。

2 また、せき柱を使って製造された牛骨エキスや牛骨油などやそれらを使って製造された加工食品については、全頭検査でBSEが陰性であることが確認されていることはもちろん、仮に検査の検出限界以下の感染性があっても、①感染牛（潜伏期を含む）は感染の早期又は中期に相当するものであって、大部分のプリオンは回腸又は扁桃に存在すると考えられ、それらは頭部など特定部位として除去されていること、②人のBSEに対する感受性は牛に比べて低い（牛から牛への伝達に比べ牛からマウスは約500分の1）こと、③エキス等は製造過程で希釈され最終的に消費される加工食品に含まれる量がわずかなことなどから、人がエキス等を用いた食品を介してBSEに感染するリスクはごくわずかです。（牛骨ゼラチンについては、問4をご参照ください。）

3 上記のとおり、せき柱を使って製造された牛骨エキスなどのリスクはごくわずかではありますが、せき柱を食品の製造等に使用してはならないこととし、今回の規制により万全を期すこととしています。

問7 牛せき柱を使って製造された加工食品の安全性確保について、今後どのようになりますか？

答)

1 今回の規制が施行されると、BSE発生国の牛せき柱を使ったエキスや骨油はもちろんのこと、そのエキスや骨油を使った加工食品については、グリセリン等を除き、販売のほか、食品の調理などに使用することも禁じられます。この規制は、平成16年1月16日に官報に規格基準を告示したところであり、平成16年2月16日に施行されます。

2 欧州において2001年にせき柱の規制を始めた際には、それまでにせき柱を使って製造された食品について、特段回収等の措置を行っていないと聞いていますが、厚生労働省においては、規制の実施前であっても、BSE発生国のせき柱を使用したエキス及び骨油またはこれらを使用した食品など今回の基準の対象となる食品等の製造、加工、販売を自粛することが望ましいと考えます。

問8 食肉処理において牛せき柱を外す際に背根神経節が食肉に残ったりすることはありますか？

答)

1 背根神経節は、我が国で行われている通常の食肉処理ではせき柱を外す際に、せき柱とともに除去されています。厚生労働科学研究の中間報告によると、ナイフを用いた通常の食肉処理では問題ないが、「吊り除骨（つりじょこつ）」（機械を用いて枝肉を吊り下げた状態で、骨を外す（脱骨）食肉処理方法）及び仙骨部分の脱骨に際しては注を要すると報告されています。

2 このため、せき柱の除去時に背根神経節の汚染が起こらないよう、食肉加工業者など食肉処理を行う業者に対し、「吊り除骨」や仙骨部分の脱骨の場合における注意点について通知したところです。

問9 背根神経節をと畜場で除去することはできないのですか？

答)

1 背根神経節は、せき柱を構成する骨の内部にあるため構造的に剥離や吸引などの方法により全てを確実に除去することは困難です。と畜場において技術的な創意工夫などにより、32対ある背根神経節のうち約7割（平成15年10月現在）が除去できることが、厚生労働科学研究により確かめられています。しかしながらせき柱除去のように確実に背根神経節を除去するまでには至っていません。なお、と畜場でせき柱そのものを除去することは、食肉が枝肉で取引される現在の食肉流通では実施することは困難です。厚生労働省が行った調査結果では、欧州においても、と畜場ではなく食肉処理場等においてせき柱が除去されています。

2 厚生労働省では、と畜場における背根神経節の除去率が十分高くなるなど今後の技術の進展に応じて、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会伝達性海綿状脳症対策部会においてあらためて審議することとしています。

問10 食品安全委員会は背根神経節を含むせき柱について特定危険部位に相当する対応を講じるべきとしていますが、今回の規制で十分な対応が取られるのですか？

答)

- 1 食品安全委員会は、食品健康影響評価結果に基づいて、背根神経節を含むせき柱について特定危険部位（脳、せき髄、眼、小腸の一部など）に相当する対応を講じることが適当であるとしています。ここでいう「特定危険部位」は、OIE規則にいう「食用などにすべきではない部位」と同義であると解されます。類似の用語として、牛海綿状脳症対策特別措置法に規定される「特定部位」がありますが、「特定部位」は、同法第7条第2項で「牛の脳及びせき髄その他の厚生労働省令で定める牛の部位」と定義され、省令において牛の特定部位を「牛の頭部（舌及び頬肉を除く。）、せき髄及び回腸（盲腸との接続部分から2メートルまでの部分に限る。）」と定められています。同法の規定により、特定部位は、と畜場においてその設置者又は管理者が除去及び焼却することにより衛生上支障のないよう処理することが義務づけられているものです。他方、背根神経節は、厚生労働科学研究では、と畜場における除去について十分な結果が得られていません。一方で、欧州においては、と畜場でなく食肉処理場においてせき柱とともに除去され、死亡牛等の専用施設において焼却を行っています。したがって、背根神経節をと畜場で除去、焼却する特定部位として取り扱うことは困難です。
- 2 このような実態を踏まえた上で、消費者に販売する食肉にせき柱が含まれてはならないことやせき柱を食品の製造などに使用してはならないことを食品衛生法に基づき法的な規制を設けたことから、食品の安全上、必要な対応が取られたものと考えています。また、今回の規制は、OIEの規定に合致するものと考えます。

問11 海外から輸入される牛せき柱を使用した食品は大丈夫ですか？

答)

- 1 今回の規制は、輸入食品にも適用されます。検疫所では、輸入食品について基準に適合しているかどうか書類審査を行うほか、必要に応じ、実際の貨物を確認、検査します。
- 2 またBSE発生国からは、既に牛肉のほかエキスなどを使用した牛加工食品については既に輸入禁止等の措置を講じており、この措置に変更はありません。

問12 牛せき柱が家畜の餌などを通じて再び食品を汚染することはないのですか？

答)

- 1 政府は、平成14年6月に成立した「牛海綿状脳症対策特別措置法」に基づき、牛の肉骨粉を原料等とする飼料の使用禁止、感染した牛の届出や検査、と畜場での全頭検査や特定部位の焼却など必要な措置をまとめ、厚生労働省や農林水産省のほか地方自治体を含め、

BSEの発生予防、まん延防止等の対策を進めてきました。これは、BSEでは、この病気を起こす異常プリオンが肉骨粉などを通じて新たな感染を引き起こし被害が拡大してきたと推定されているためです。

- 2 今回の規制はBSE発生国の牛せき柱の食品等への使用を禁止するもので、他の用途への使用やその処理方法について規定するものではありません。平成15年4月の審議会における検討の開始から関係省庁に対し適宜、通知や情報提供を行うなど対応してきたところです。農林水産省から、牛のせき柱について、法令に基づく焼却が義務付けられないとした場合における飼料や肥料への利用の禁止については、平成15年11月11日付で食品安全委員会への評価の依頼がなされました。これにより、餌などを通じてBSEの感染が拡大し、再び食品を汚染するような事態が発生しないよう総合的な対応が取られることになるものと考えます。厚生労働省では、食品の安全性確保に万全を期すとともに、農林水産省など関係省庁などと連携し、BSE対策の推進に努めてまいります。

<環境管理>

海とさかなと環境

日本水産株式会社  
技術士（水産、総合技術監理部門）  
村上 正信

はじめに

本稿を書いている平成16年1月時点で、東南アジア一帯に拡大した高病原性鳥インフルエンザ禍は中国でも発生が確認され、生きた家きん、家きん肉等の輸入停止が決定された。鶏肉の国内消費の約3割は輸入であり、その6割が中国、タイ産で需給への影響は大きい。現時点で牛肉も、前年末のBSE禍で米国産牛肉の輸入停止が継続しており、輸入再開の目処はたっていない。

この不連続な食糧需給体制は、いつごろから進行してきたのか。この20年余りの間に、食品製造業、流通は複雑な流通経路の破壊や価格破壊を進めて、消費者に豊かな食生活をもたらした。この為に、大量に安価な食材を海外に求めてきた。結果、日本の食糧自給率は熱量ベースで4割となり、6割を生産事情の異なる海外に依存する事となった。食の安定を考えるとこのままでよからう筈はなく、と言って自給率の飛躍的な改善は一朝一夕には進まない。であるなら価格やチャネルの破壊と同時に、建てるべき仕組みが十分でなかった事を真摯に受け止め、産官学が連携して食の安全・安心に加えて、食の安定の為の施策を講じる時期にあると考える。畜肉に限らず水産物の需給も同様の問題を抱えている。

水産業の産業としての重要性は、飽食の日本にあっては、主に生産額のGDPに占める割合や就業人口推移などによって評価されているかもしれない。しかし、食の安定を考えると、動物性蛋白源の半ばは水産物が支えていること、途上国の急増する人口を支えるには未利用の海産資源に期待されていることを抜きに考えることはできない。そして、水産物の需給や資源管理は、海洋環境や資源量評価の精度に強く依存している。

一方、地球環境と海と資源とは密接に関係するが研究領域が広い為、地球環境と海洋、水産資源と漁業という具合に分野別に整理される事が多い。まして業種や専門が異なれば全体を俯瞰する事も個別分野を理解する事も大変である。この事が、消費者も含めて業種や専門を越えた連携の障害にならない様に、配慮する必要があると考える。そこで本稿では、極めて粗く基本的な事項ではあるが一連に整理してみることを試みた。

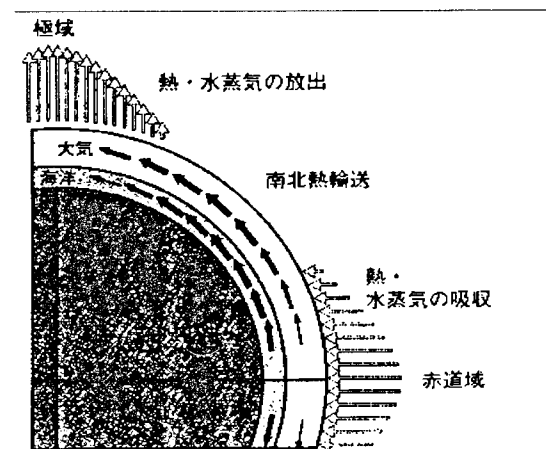
1. 海洋と地球環境

(1) 海洋が支配する地球環境

① 気候の維持と海洋の循環

気候は、複雑な機構によって維持されており、海洋の果たす役割は大きい。海洋は陸地に比べて熱容量が大きく、温度変化の緩衝材としての役割がある。さらに、地球の気温を一定に保つには、地球が太陽放射という形で吸収した熱と同量の熱を放出する必要がある。しかし緯度ごとに熱収支のアンバランスで、低緯度では吸収過剰であり、高緯度では放出過剰である。

(図1 白抜き矢印) 海洋には流れがあり、低緯度域で吸収した熱を海水に貯めて高緯度域に輸送し放出することによって、この熱収支のアンバランスを解消している。熱の輸送は、黒い矢印で示す。



出典：『海と環境』日本海洋学会編、講談社刊より作成

図1 地球の放射収支と海洋・大気熱・水蒸気輸送の概念図

熱の循環だけでなく、降水量の多い海域から蒸発量の多い海域へと運ぶ水循環を担っている。これは淡水であるが、海水には様々な物質を溶けており、浮遊物もある。海流によってこれらの物質も運んでいる。溶解物の中には温室効果ガスである二酸化炭素も含まれる。(炭素の吸収、放出は後述。)

② 海洋の層構造と表層循環

海洋は広くて薄い水の層である。北太平洋を見ると、巾1万キロに対して深さは5キロである。さらにこの深さ5キロの海水は2層構造になっており、底から4キロの冷水層の上に、厚さ1キロの温水層が載っている。表層は太陽放射によって温められているが、太陽放射は海面から数十メートルまででほぼ完全に吸収され、深層までは届かない。(図2)

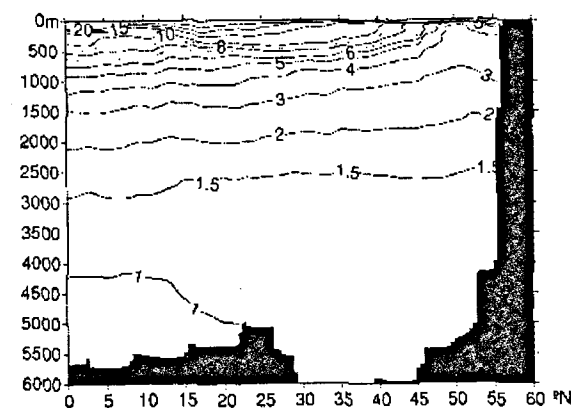


図2 太平洋の西経165度に沿う水温鉛直断面図  
縦軸は深さ、横軸は緯度。等値線の数字の単位は℃。  
[WOCE (p. 75参照) のデータによる]

このようにして暖かくて軽い水が表層に留まり、重い冷水層に分かれる。二層は、一般に混ざりにくく、水分や塩分濃度も異なり、海洋の循環も表層と深層では別の挙動をする。

表層循環は風の摩擦力により起こり、これを風成循環とよぶ。この特徴を北太平洋でみると、大きく3つの部分の海流から構成される。(図3)

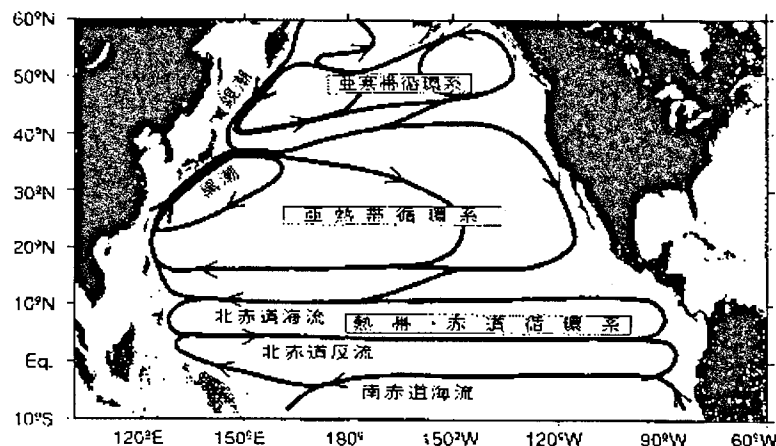


図3 北太平洋の表層循環の模式図

北から亜寒帯循環系、亜熱帯循環系、熱帯・赤道循環系である。最も大きなものは亜熱帯循環系で北緯10度から40度にわたり時計回りに循環し、その北に接する亜寒帯循環系は逆の反時計回りに循環している。熱帯・赤道循環系は東西方向の流れが強く、北赤道海流、北赤道逆流、南赤道海流から成る。

③地球全体を巡る熱塩循環

表層循環は各大洋ごとの閉鎖系のセルで表されるが、深層の循環は地球全体を巡る。深層水は、北大西洋北部と南極周辺で強く冷却された表層水が、重い冷水となり沈み込んで世界中の深層に広がっている。この形成域以外の海域では、深層水は押し出されるように上昇する。これが暖められ表層水となり、さらに形成域に戻って対流している。(図4)

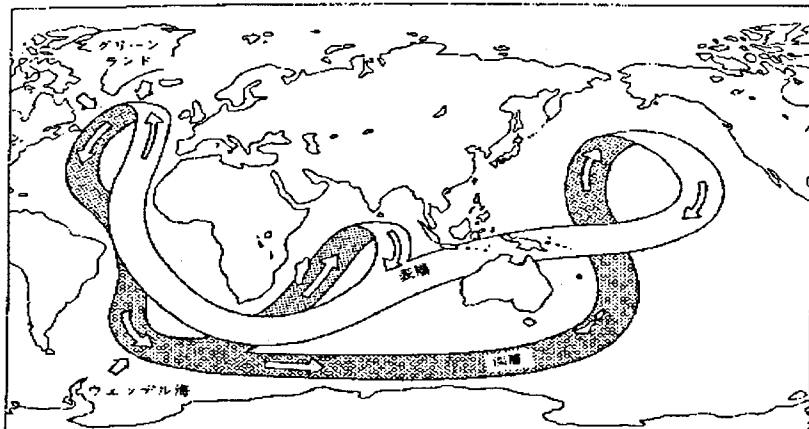


図4 ブロッカー博士の「海のコンベアベルト」(1998年NHK出版を改変)

海水の冷却、加熱による密度の変化が原因で生じる循環を熱塩循環と呼ぶ。海水の密度変化に対し、水温と「塩」濃度が強く影響する。水温が低く、かつ塩濃度が高い方が重くなり、さらに低い水温域では相対的に塩濃度の効果が大きくなる。塩濃度は、海水の蒸発・降水によって変化する。北太平洋で深層水が形成されないのは、表層水の塩濃度が低いため、北部域で冷却されても沈み込むほどに重くならないからである。

(2)炭素循環～海洋の炭素サイクル

地球全体の炭素循環を図にします。海洋には39兆トンの炭素が含まれ、大気中の7500億トンの炭素との間で、年間に900億トンのやり取りをしている。吸収量は20億トン±8億トンで、吸収量が上回っている、とされている。(図5)

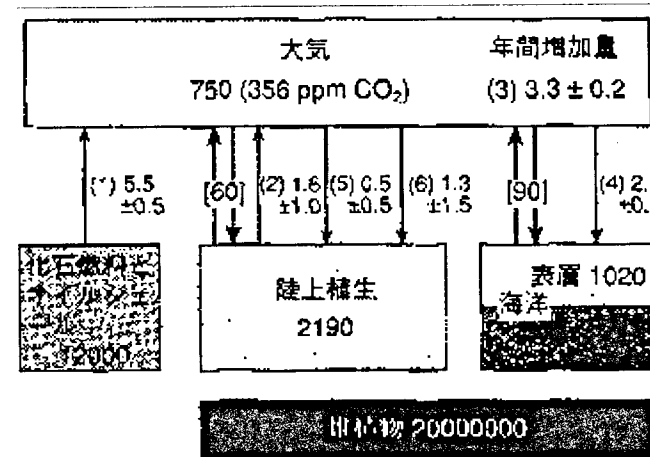


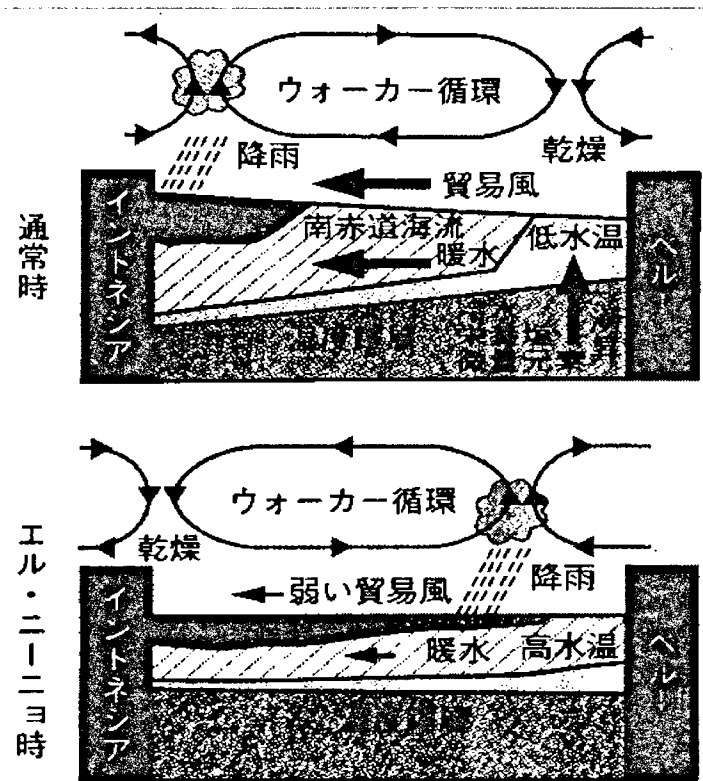
図5 IPCC95報告書による炭素の存在量と移動量  
ボックス内は地球表層での炭素の存在量(単位は10億トン)を示す。炭素の自然の年間循環量を[ ]に示す。炭素の人為的発生量は(1)化石燃料、および(2)森林破壊と土地利用の合計で7.1±1.1となる。これに対し、(3)大気中の残留分、吸収源である(4)海洋の吸収、(5)森林の再成長、および(6)陸での施肥効果・気候変化の合計で7.1±1.8となり、収支が釣り合う。

大気と海洋間の二酸化炭素の交換量は、分圧の差や、水温、塩分などによって規定される溶解度に影響を受ける。大気中への放出は、高緯度域では、冬季の強風によって表層水がよく攪拌され、気体交換がよく行われる。赤道域では、二酸化炭素を多く含む深層水が湧昇し、暖められて大気中に放出する。また大気からの吸収は、植物プランクトンが多く光合成が活発に行われる海域において、海水中の二酸化炭素が取り込まれて有機物として固定される。結果、海水中の二酸化炭素分圧が下がり、大気中から吸収される。

このように二酸化炭素の交換には、表層水の循環や水温、風の強さといった物理的要因と、生物の活動に伴う生物・化学的な要因がおおきな役割を果たす。表層水が冷却されて深層水になり循環していく過程を物理ポンプとよび、大気-海洋間の溶解平衡による海洋の二酸化炭素の取り込みを溶解度ポンプと呼ぶ。植物プランクトンの光合成によってつくられた有機物の殆どは海中で分解するが、分解されなかった死骸や破片は深層に沈んでいく。この過程を生物ポンプと呼ぶ。さらに長い年月を経て、堆積した死骸に含まれる炭酸カルシウムは溶けて、炭酸イオンや重炭酸イオンとなりpHを上げる。結果、二酸化炭素分圧を下げ、深層水が湧昇した際に二酸化炭素を吸収する。これをアルカリポンプという。

(3)エル・ニーニョと魚類への影響

エル・ニーニョは、3～7年に一度、ペルー沖を中心とした東部赤道の海水温が、2～3度上昇する現象である。(図6)



出典：『海と環境』日本海洋学会編、講談社刊

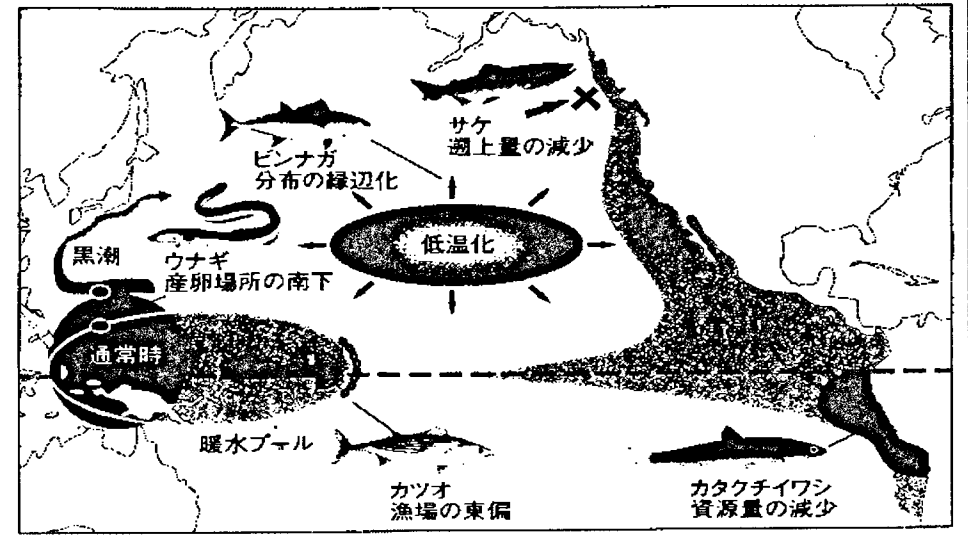
図6 エル・ニーニョの発生メカニズム

通常期には、太平洋赤道域では表層水は貿易風と呼ぶ東風によりインドネシア側に集められ、反対側のペルー沖では下層の海水が表層に湧き上がる「湧昇」が起こっており海表面水温は低く抑えられている。この貿易風が数年の周期で弱まると、太平洋西側に寄せられていた暖かい表層水が東側に移動し下層水を押しやり、ペルー沖の海表面水温を高くしてしまう。これは大気の大循環にも影響し、西から東に熱を運ぶ「ウォーカー循環」を弱めて貿易風をさらに弱めてしまい、この現象を深刻なものにする。

通常、ペルー沖では下層の海水が表層に湧き上がる際に、下層から表層の生態系に大量の栄養塩類が供給されることにより、植物プランクトンが豊かに生息する。エル・ニーニョが発生すると栄養塩の供給が大幅に減少し、植物プランクトンを餌とする動物プランクトンも激減する。北米沖でも同様であり、太平洋東側の広い水域で生物生産量を減少させると考えられている。

エル・ニーニョは、ペルー沖のカタクチイワシ資源にも影響を及ぼし、多くの回遊魚の分布にも影響を与える。フィリピン沖とされるウナギの産卵場所が南進し、日本に回帰する仔魚が黒潮にのれず、回帰量の減少を招く。カツオの分布も、暖水プールの東進と共に、そこに生息する動物性プランクトンを索餌しながら2000kmも東進する。アラスカ沿岸でも水温が上昇し、高水温下では生息できないサケ・マス類は河への遡上を阻まれてしまい、遡上量が減少してしまう。(図7)

このようにエル・ニーニョが発生した年は、漁獲量が減少することが多い。



出典：『海と環境』日本海洋学会編、講談社刊

図7 エル・ニーニョによる魚類への影響

## 2. 海洋と生物資源

### (1) 漁業と環境論争の歴史

漁業の産業としての特徴は、天然生物資源(無主物)を獲得するところにあり、先に獲った者のものになる。海洋法や協定等のルールもなかった時代は、早いもの勝ちであり、国内では漁業者間で、公海や優良な漁場では国家間で紛争が起こっている。

漁業資源を巡って戦争状態になった例は、古くは15世紀に遡る。北大西洋のタラ資源を巡る戦いである。近年も英国とアイスランド間でのタラ戦争が記憶に新しい。双方が軍艦に護衛され操業するという事態となったが、海洋法条約により200海里規制が施行されるに到って収拾した。このほかにも漁業紛争は、カナダとEU間の北大西洋タラやグリーンハリバットを巡るもの、日米ロ間における北太平洋サケ・マスを巡るもの、日米ソ韓間における北洋のすけそうたらなどが上げられる。

また漁業資源と環境について科学的かつ政治的な論争になったのは、1870年代の北米にさかのぼる。資源消長の原因は、「過剰な漁獲か、海洋環境の変化によるか」の論争である。カリフォルニア沖のイワシ資源を巡って、当時のカリフォルニア州政府は州の資源を守る立場をとり、強度な漁獲はイワシ資源量に悪影響を及ぼすと主張した。一方、連邦政府は、アメリカ漁業を資源量は海洋環境の変化によるもので漁業振興による産業育成が重要であると主張し、真っ向から対立した。

実はこの様な議論は、130年余りが経過した今でも続いている。1990年代に入って、この議論に進展をもたらす理論が持ち込まれた。レジーム・シフト理論である。

### (2) レジームシフト理論とMSY理論

#### ① レジームシフト理論

レジームとは、フランス語で体制、統治形態という意味だが、ここでは気候-海洋生態系の

基本構造を指す。レジーム・シフトとは、「数十年単位で、地球規模での気候や海洋環境の基本構造が、段階的かつ不連続に変化（シフト）すること」である。

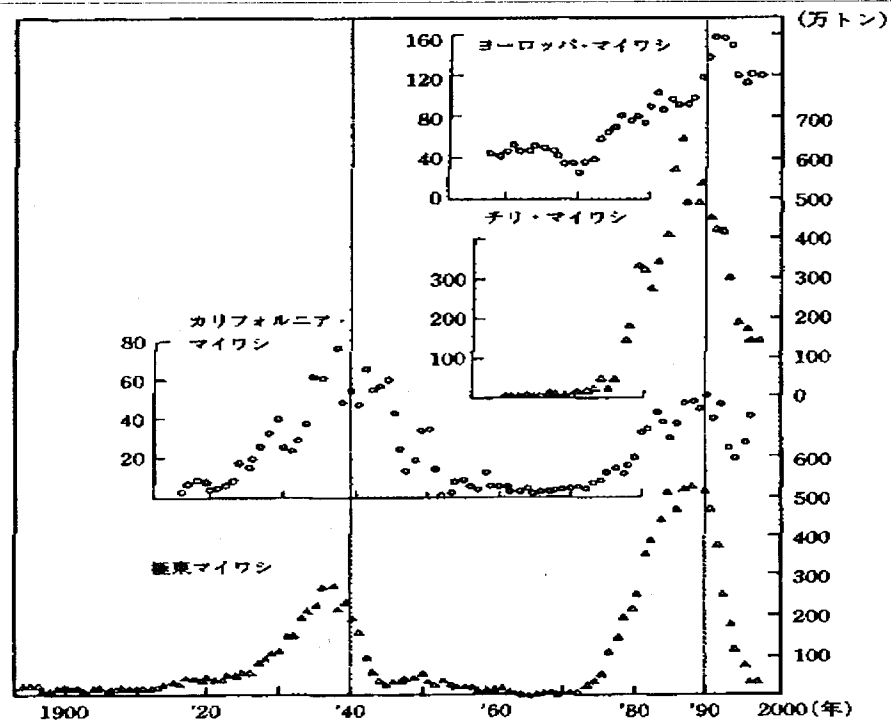


図8 1894~1997年の世界のマイワシ4種の漁獲量変動 (参考文献より一部改変)

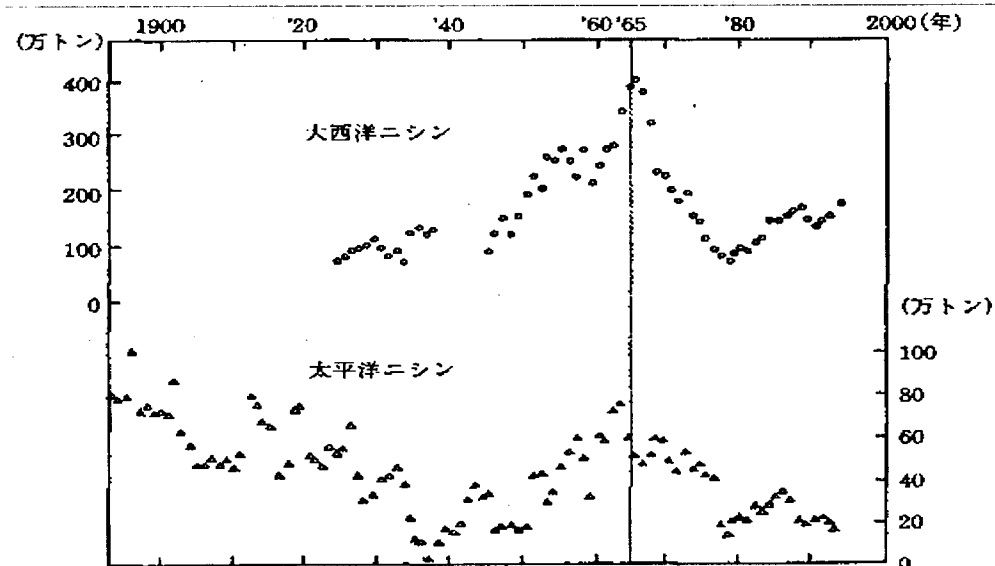


図9 1894~1995年の大西洋ニシン・太平洋ニシンの漁獲量変動 (参考文献より一部改変)

注：太平洋ニシンの場合、1951年までは日本近海における漁獲量。

具体的に浮魚資源で見てみる。図8にイワシの年代毎の資源量推移を示す。特徴的なのは、極東マイワシ、カリフォルニアマイワシ、チリマイワシもピークが1930年前後と1990年前後に集中し、位相が一致している。図9にニシンの年代毎の資源量推移を示す。太平洋、大西洋どちらのニシン資源も、ピークが1900年前後と60年前後集中し位相が一致している。しかもイワシと全く位相が逆転している。即ち、世界各地の海洋において60~70年の周期でイワシとニシンが入れ替わりで増減している。

この原因として環境の変化と、魚群の変化とが考えられる。まず環境の要因は、前出の図4に示す熱塩循環の周期的な変化と考えられている。この深層水の流れは、1,500年~2,000年という長い期間を経て地球を一周する緩やかな流れであり、その進路は60~70年周期で沿岸に寄ったり沖合に離れたりする。この結果、栄養となる植物プランクトンの量や生息環境に周期的な変化を与える。この脈動の原因は、熱塩循環の入口にある。北大西洋の深層水形成域の2箇所の対流の強さの差によって起こる。グリーンランドを挟んで、東側のグリーンランド海と西側のラブラドル海とで発生する対流が、数十年交代で活発化し、長大な深層の海流を脈動させる。

イワシ魚群の要因としては、沿岸相から広い沖合に移り、魚群を増大しやすい環境になると脂肪を抱えた強い親が生残率のよい卵を生み爆発的に集団が増加する。さらに過密ほどに増大すると、親魚も痩せて生残率が悪い卵しか生まれず加速度的に減少する。図10に北海道沖のマイワシの体脂肪率をしめすが、バイオマスのピークにあたる1983年~1989年には体脂肪率が底をうっている。この様に、沿岸にいたイワシが海流の変化により沖合に移り、バイオマスを急激に増大させ、過密になった状況下で卵の生残率の低下と共に急激に減少し、資源の消長が起こると考えられている。

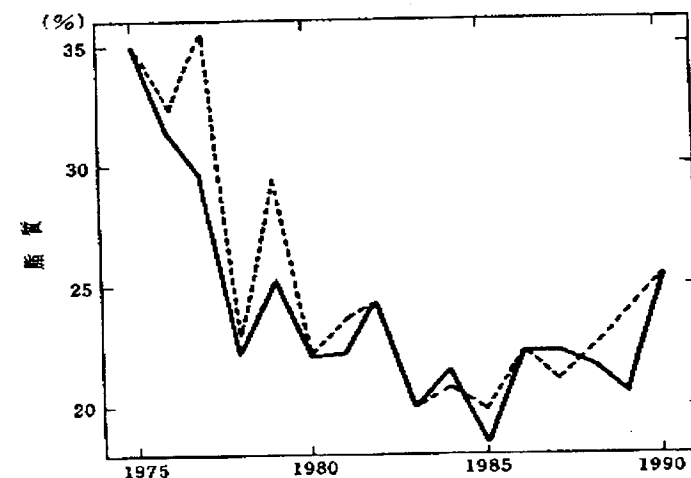


図10 北海道南東水域で漁獲された産卵直前の全長19cm以上のマイワシ成魚の筋肉の脂質含有量の経年変化。実線は8月-10月、破線は9月-10月のデータ。1985年を底として、大きく減少している。(Kawasaki & Oeiori, 1995)

マイワシ資源の増大は、数千トンの水準から増大期には数百万トンと3桁に及ぶ。サンマ、



サバ、アジといった他の浮魚は数倍の増加であり、マイワシがこれら浮魚の魚種交代の主役を担っていると考えられている。マイワシの主な食物は、植物プランクトンであり海洋の生産力増大に直結しており、動物プランクトンに依存する他の浮魚に比して桁違いのバイオマスの増大が見られる。

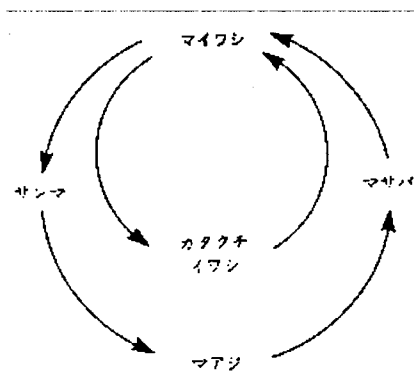


図11 北西太平洋温帯域における浮魚群集の魚種交代の二重サイクル。

②MSY理論

一方、漁獲が資源量を左右する、とするMSY (Maximum Sustainable Yield 最大持続生産量) 理論がある。図12の様に、漁獲努力量 (漁船数、操業日数など) と漁獲量の関係は放物線状の曲線で表わされる。当初は努力量に比例して漁獲量は増えるが、資源の再生力との均衡を越えてしまうと、漁獲量は減少する。即ち、再生に余力を残した状態で漁獲を管理すれば持続的に資源活用がされる、とするものである。資源管理型漁業やTAC制度 (Total Allowable Catch) も、この理論に則っている。

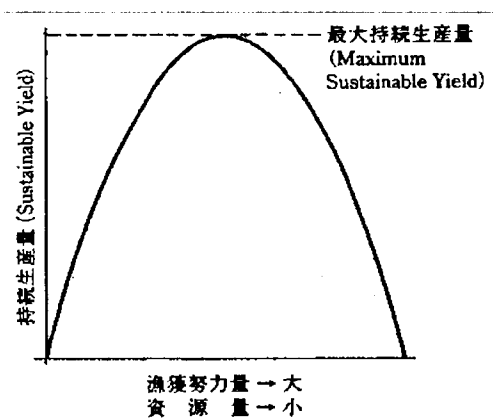
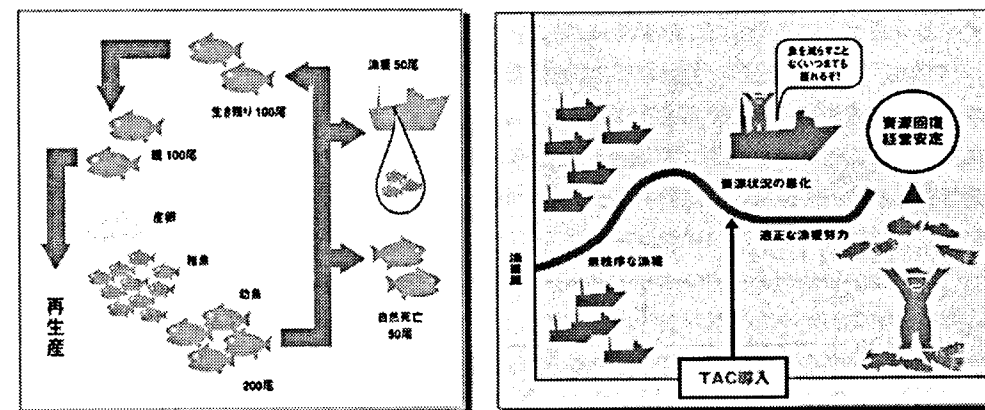


図12 持続生産量と漁獲努力量・資源量との関係

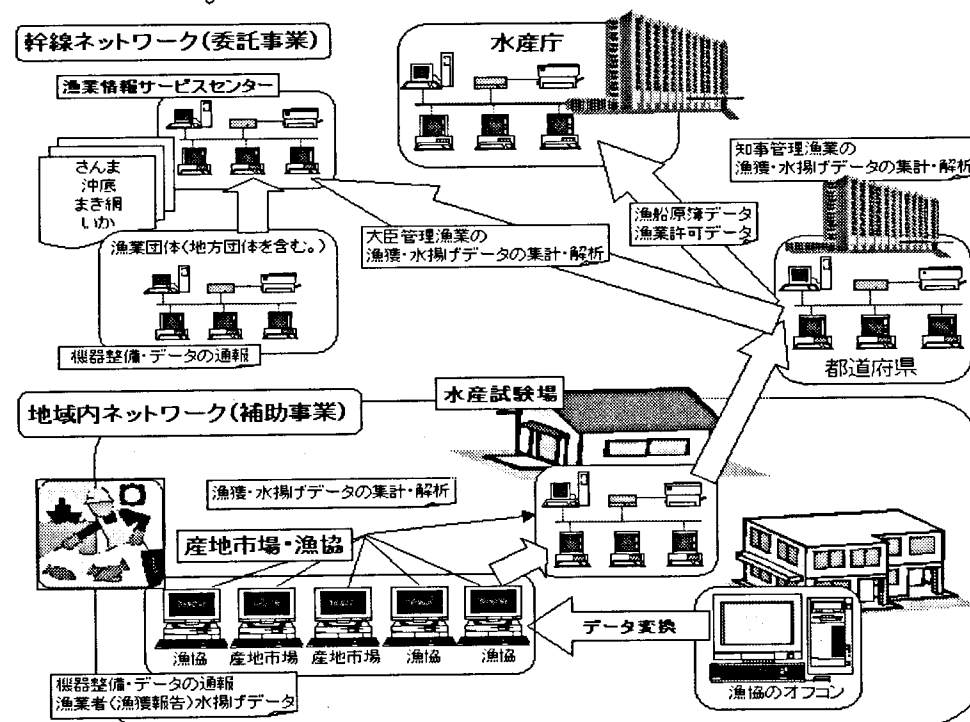
日本の資源管理型漁業は、自治体や漁業関係者の真剣な協議により運用され、漁場や漁具、操業日数・時間の漁獲努力量を制限する手法をとる。また日本のTAC制度は、法によって対象魚種の漁獲総量を規制している。「海洋生物資源の保存及び管理に関する法律」平成9年施行に基く。平成16年現在、対象魚種は、さんま、すけとうだら、まあじ等7魚種で、漁獲量が

多く国民生活上で重要であったり、資源状態が悪く緊急に管理が必要であったり、我国周辺で外国人により漁獲されている、などが設定の要件になる。



またTACは年途中でも、資源量の状況によって見直される事がある。資源減退が著しく規制強化を要する場合や、資源回復が順調で緩和が可能な場合などである。中長期的な資源量の変化によって努力量-漁獲量曲線そのものの変化に対応する為と考えられる。

漁獲管理情報処理システムの概念図



出典：水産庁 TAC Home Page

(3)FAO (国際連合食糧農業機構) による世界的な資源評価

国連の機関であるFAO (Food and Agriculture Organization) が、漁獲量の時系列の解釈に用いているのは「漁業開発モデル」である。ある資源に漁獲努力を加えていくと4つの相を通過していくとしている。(図13) 相Iは「未発育」(未開発)であり漁獲量はゼロ、相IIは「発育中」(開発途上)で、漁獲努力量に応じて漁獲量が増える。相IIIは「成熟」(高度開発=MSY)に至り、漁獲努力量を増やしても漁獲量は増えない。相IVでは「老齢」(衰退)であり漁獲量は急速に減少する。このモデルも、資源量は漁獲努力によって規定されるという意味で、MSY理論と同じである。

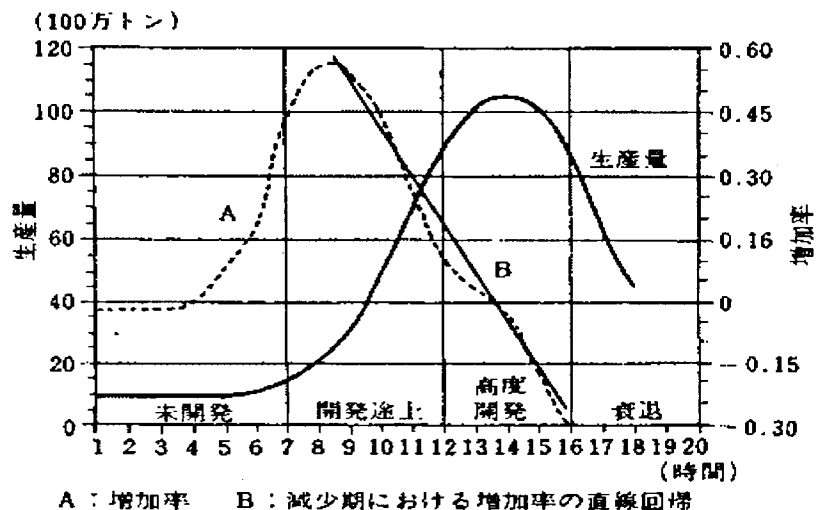


図13 漁業開発モデル。(Grainger & Garcia, 1996)

FAOは、45年間(1950年~1995年)の主要な200の資源について各年ごとにどの相にあるかを判定し、その構成比を示したのが図14である。

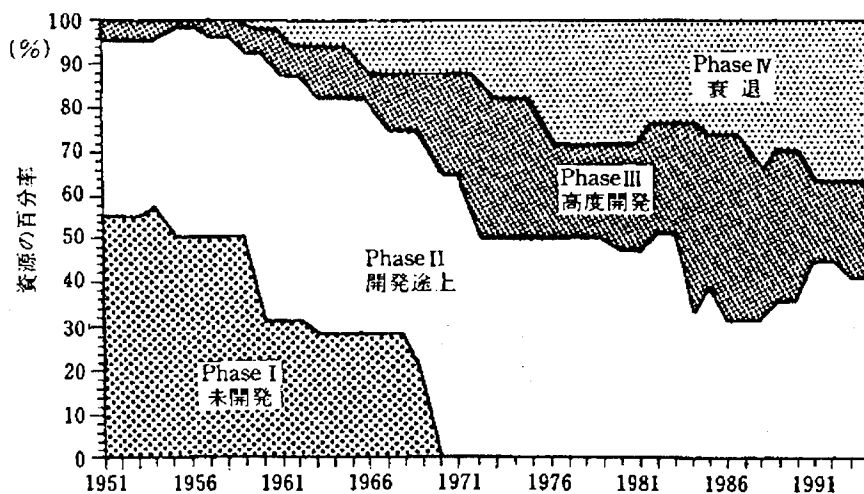


図14 漁業開発の異なる相 (phase) にある主要な海洋魚類資源の百分率の変化。(Grainger & Garcia, 1996)

FAOは、世界の漁場と魚種を200の資源区分に分類し、夫々の時系列変化についてクラスター分析を行い漁獲量変動の似ているタイプを12グループに分類した。さらに平均値0、標準偏差1になるように標準化を行い、各魚種の各年の値を平均して平均値の時系列変化を多項式曲線で表現した。これをもとに相の判定を行っている。1994年時点で衰退35%、高度開発は25%、開発途上が40%、未開発0%でとなっており、資源保護が重要だ、としている。

FAOは、持続可能な漁業 (Sustainable Fisheries) と予防的アプローチ (Precautionary Approach) を唱えている。持続可能な漁業を実現するためには、乱獲はしないこと、生態系を管理するため複数の種を対象とする漁業を管理すること、漁獲能力の調整と過剰漁獲された資源の回復、投棄死亡の削減、選択的で環境にやさしく費用対効果の高い漁具・漁法の開発を行うなどを提唱している。予防的アプローチについては、「極めて危険な漁獲行為と漁具が、破壊効果をもたらす可能性から海域を守るために、明確な科学的根拠によって因果関係が前もって確認されない場合においても、漁獲活動を抑制するための行動につながる予防的アプローチが必要である。」(Garcia, 1994) としている。

以上、両論併記の形で、海洋科学と水産生物学を踏まえたレジーム・シフト理論と、漁業科学、資源科学を踏まえたMSY理論とを記した。いうまでもなく、海洋生物資源から恩恵を享受するためには資源の管理が必要であり、客観的な根拠に基づいて科学的な管理基準の確立が重要である。

(4)海洋法条約

海洋法条約は、漁場や魚種や交渉経緯によって状況が異なっていたり、運用がその理念や目的に合っているかについても諸説あると考える。ただ同時に、さらなる前進のためには既に合意された枠組みがあることは重要である。以下に要点を整理する。

①生物資源の保護義務と余剰原則

海洋法条約は、1982年に採択され60ヶ国の批准・加入を経て1994年に発効した。基線から12海里が領海であり、基線から200海里が排他的経済水域 (以下、EEZと記す) であり、その外側が公海である。EEZ内の資源については沿岸国に権利があるが、船舶や航空機の通行、運輸や海底電線、パイプラインの敷設等は外国にも認められている。

沿岸国は、EEZ内の資源についてMSYを設定する。次にMSYを達成するために利用可能な最良の科学的根拠に基づき、環境上や経済的な側面を考慮して許容漁獲量 (Allowable Catch) を設定する。沿岸国は適切な保存措置を通じて生物資源の維持、回復を確実にする (61条)。また沿岸国は資源の最適利用が定められており、自国の漁獲努力が許容漁獲量を下回る場合は、資源の最適利用のために余剰分を他国に認める、とされている。(62条)

②またがり資源 (Straddling Stock) と広域回遊種 (Highly Migratory Species)

複数の沿岸国のEEZに分布する資源や、EEZと公海にまたがって分布する資源をまたがり資源とよぶ。各EEZ内の資源は、各沿岸国が保存・開発に責任を持ち「合意するように努力する」とされている。EEZと公海にまたがる場合は、公海に分布する資源の保存について、沿岸国と公海で操業する非沿岸国が「合意するように努力する」とされている。(63条)

広域回遊種とは付属書Iに記載されている16分類群で、カツオ・マグロ類、スマ、ソーダカツオ、シマカツオ、カジキ類、サンマ、シイラ、海洋性サメ、クジラ類を指す。広域回遊種は、EEZ内では沿岸国の権利下におかれ、公海上ではその種の最適利用のために直接にまたは国際

機関を通して協力する、とされている。(64条)

さらに1995年にこれらの規定を実施するために次記の規定が採択された。200海里内と公海における保存措置は一貫性があること、公海における地域管理機関(沿岸国、公海漁業国)を強化する、地域管理機関ならびに同メンバー国が採択した保存管理措置に合意した国のみが公海資源にアクセスが出来る、旗国は有効に管理できる場合にのみ許可証を発給できる、旗国が有効な監視体制の構築や違反船への調査・処分に責任をもつ、とされている。

#### おわりに

自然科学が導く正しさと社会科学が導く正しさとの間に、政治的な背景から軋轢が生じることは歴史上、多々ある。結果として、選択された対応が最適解だったか否かは後世に分かる。百年あるいは数十年という長期のスパンでは見ると、資源や環境は、その政治的な選択の影響を受けながらも、自然科学で明らかにされた機序に従って変化する。故に、利用可能な最良の科学的根拠が重要である。その為には、資源科学にも海洋科学や水産生物学の新しい発展を反映して、生物資源の予測精度を高める努力を続けなければならない。

近年、水産資源に深刻な影響を懸念させる深層循環の変化について、英独から発せられた報告がある。ドイツのポツダム気象影響研究所は、地球温暖化の影響で北大西洋の深層水形成域における対流が、グリーンランド海かラブラドル海かのいずれかで停止する恐れがあると指摘する(Rahmstorf, 1999)。英国気象庁のハードレー気象予測・研究センターのシュミレーションでは、2000年～2030年の間にラブラドル海の対流が停止するとしている(Wood et al., 1999)。これによって、「もし深層循環のパターンが変化すれば、マイワシをはじめ、マグロ類を含む浮魚類の生産が決定的な悪影響を受ける可能性がある。このように海洋における魚類の生産は地球の歴史と関与しており、しかも人為がからんでくる。乱獲による資源量低下は回復可能であるが、地球温暖化による魚類生産システムの破壊は回復不可能である。」(川崎、2000)

もしこの予測が現実のものとなるなら、産官学や国内外といった立場をこえ英知を結集し、より深い協議と対応をとる時期にあるのではないだろうか。本稿では、極めて粗くではあるが基本的な事項の整理を試みた。参考になれば幸甚に思う。

参考:「海と環境～海が変わると地球が変わる」日本海洋学会 編 講談社刊 2001.9.10

「漁業資源—なぜ管理できないのか—」川崎健 著 成山堂書店刊 2000.10.28

水産庁TACホームページ<http://www.jfa.go.jp/kanri/Default.htm>

#### <製造技術>

### アニサキス(魚類寄生虫)の凍死実験

農学博士 田中 武夫

(元東海区水産研究所)

私は食品冷凍を専攻しているので、魚貝類の冷凍についての話題を一つ参考までに述べることにする。

冷凍の役割りの最たるものが食品保存にあることは誰でも知っているが、このほかに食品加工と殺虫殺菌の役割りがあることは案外知られていない。食品加工の話はまたの機会に譲るとして、殺虫(寄生虫殺し)については私はかつて実験したことがあるので、それを今回紹介したい。

#### 1. アニサキス症について

実験の対象となった寄生虫はアニサキスというイカやタラ、アジ、サバ等の大衆魚に寄生する線虫類で、長さ2～3cm、太さ0.3mm程度の白い糸ミミズのような形をしている。通常は蚊取り線香のように渦巻き状に丸まって消化管等に付着しているが魚の死後、肉の方へも移行してくる。このものはまだ幼虫であり魚は中間宿主であるが、人間が知らずに大量摂取した際には胃壁に食いついて胃潰瘍状の症状(アニサキス症という)を起こす。2～3年前、俳優の森繁久弥さんがアニサキス症にかかって入院、手術を受けたことから一躍この虫が有名になったことは記憶に新しい。魚の寄生虫は人間には害をしないと以前は言われていたが、アニサキスを筆頭にサケ、マスのサナダ虫、アユの横川吸虫、ドジョウ、フナのカク(顎)口虫等例外もあるのである。アニサキスは加熱で簡単に死ぬが、塩蔵や酢じめ、アルコール漬けでは死なないので、これらの製品は安全とはいえない。北海道旭川の唐沢病院長らの調査では、アニサキス症の発生は年々増加しており、昭和62年度には2,949例の多数を数えたこと、そして感染源の魚としてはサバ(しめサバ)が圧倒的に多かったことが明らかにされている。目下のところ、アニサキスの駆虫剤はなく、胃に入ったものは内視鏡でのぞきながらピンセットで取るが、腸に入ってしまうともはや取れない。従来から冷凍すれば寄生虫は死ぬといわれているので、アニサキス殺しについてどの程度の冷凍処理が必要か実験した次第である。

#### 2. 凍結による殺虫の実験

私が用いた実験道具は冷凍顕微鏡である。冷凍顕微鏡は図1のような冷却装置を顕微鏡の載せ台にセットしたもので、この装置の中央ガラス板に生きたアニサキスを置き熱電対で押えつける。蓋をして装置の一方から液体窒素ガスを吹きこみ虫を冷却、凍結させる。他方からは電熱ヒータを入れて必要ならば冷却速度をコントロールする。装置の上蓋と底の中央は窓になっていて、底の窓から採光し上の窓から検鏡して虫の凍る状況を観察する。虫の温度は熱電対でキャッチし、外部の記録計に接続させて自記させる。

何十匹ものアニサキスを用いて何回か凍結実験をくり返した結果、虫の温度が-5～-



## <商品開発>

### 冷凍野菜 よもやま話（1）

……昭和30年頃から45年頃まで……

ライフフーズ（株） 安藤 幹雄

#### はじめに

冷凍野菜に私が出合っただけで今年で37年になる。冷凍野菜が通関統計の中にまだ登場してまだ間もない頃からのことである。想えばはるかに来たものである。特に輸入冷凍野菜については、昭和45（1970）年の大阪万国博覧会の前年あたりから、万博会場内での各国レストランの食材用としての持込み輸入が大きな契機となっており、45年頃より始まる日本の外食産業の台頭が、冷凍野菜の本格的な普及の大きな契機となったことは多くの人々の認識の一致するところである。

アメリカからのフレンチフライポテト、グリーンピース、カーネルコーン、ミックスベジタブル、台湾からのインゲン、キヌサヤ、エダマメ、ニュージーランドからのグリーンピース、カーネルコーン、ミックスベジタブル等がその頃の代表的品目であった。

（社）日本冷凍食品協会でも永く労をとられた比佐勤さんなどは、冷凍食品事業を昭和39（1964）年の東京オリンピックでの選手村での食材の登場の時と捉えられているが、当時はまだ極めて限られた人にしか視界に入っていなかったのではないかと思われる。

ちなみに、自由化された冷凍野菜の最初の輸入の年が昭和36（1961）年であるので、東京オリンピック選手村の冷凍野菜登場は、まさに輸入初期の頃のものであったと思われる。丁度、私が冷凍野菜と出合ったのも、思えば昭和42（1967）年であるから、自由化による輸入が少しづつ始まり、食材の新しいものが求められはじめた頃である。

一方で日本国内での冷凍野菜生産のルーツを辿ると、その起源は昭和5（1930）年の戸畑冷蔵における冷凍イチゴの生産といわれている（拙著「冷凍野菜30年の歩み」『冷凍』誌 Vol. 72 No. 835～No. 840, 1997. 7～10）。戦後は、昭和26（1951）年の日本冷蔵・焼津工場の冷凍ミカンや30（1955）年の同・森工場のゴールデンクロスバンタム種による冷軸（冷凍軸付きスイートコーン）の生産に端を発するものとされている（社・北海道冷凍食品協会「北海道冷凍食品産業の現況と問題点」1983. 11）。

#### 先達たちのこと

昭和29（1954）年に学校給食法が公布され、盛んになり始めた学校給食を中心とした需要から、カボチャ、スイートコーン、ハウレンソウ、ポイルドポテト、インゲン、アスパラガスなど国産の冷凍野菜は北海道や九州、四国の各地で生産が活発に行われるようになる。もちろん、冷蔵庫を持ち、冷凍設備のある会社のあくまで副業的な領域を出るものではなかった。

昭和30年代から45年頃までは、冷凍野菜の生産、販売ともに推進的役割を担ったものは大手水産4社（日本冷蔵、日本水産、大洋漁業、日魯漁業。34年にこれら4社で冷凍食品普及協会、後の日本冷凍食品協会を設立。冷凍野菜の国内生産量はこの前年分より集計される）であった。

当時、日本冷蔵には木村社長、金田さん、高橋さん。日本水産には村上専務、塚田さん。大洋漁業には江口さん。日魯漁業には阿部常務、稲田さんや松本さんなどという冷食を支える情熱を持った人達が居た。38年に冷凍食品に参入した極洋捕鯨には梅原さんや青柳さんが居た。

また先日、加ト吉の加藤社長とお話をした時に出た話であるが、加藤さん自身も40年前の昭和39年頃に四国で冷凍ハウレンソウの生産をしていて、原料や品質管理で苦労されていたことを楽しく語っておられたことも記しておきたい。ちなみに加ト吉が、冷凍えびフライで冷凍食品に参入したのは35年である。

#### 試行錯誤のころ

当然、昭和30年代の主力の冷凍食品は、水産フライ、コロケ、えびフライなどであったが、冷凍野菜にも大きな関心と努力を払われていたと記憶している。

技術的には、この頃の生産・流通管理上の最大の問題は、いわゆるT-T-T、許容される時間と温度の研究であった（ちなみに、USDA西部利用研究所の、冷凍食品史上有名なT-T-T研究は、1948～58年の10年間行われた）。

今から思うと極めて原始的なことと思われるかも知れないけれど、工程すべてが連続的ではなく、バッチ式生産であるので、原料の収穫から工場搬入までの時間、搬入してから前処理が終わるまでの時間、ブランチングの時間と温度、凍結の時間と温度、製品保管の温度、さらに輸送の時間と温度と、冷凍食品の生産から販売までのすべての過程に共通する課題であった。

その時代のエピソードをいくつか思い出すと、収穫されたスイートコーンが半日以上の間経路の中で、工場に搬入される段階では熱を持ち、湯煙りを上げる状態になり、糖分は澱粉化し、およそスイートコーンらしくならず使いものにならなかったこと、また、バッチ式のため、ブランチング後の放置時間が長く、冷却・凍結後の試食でムレ臭を発見し、破棄したこと、また、北海道から貨車積みされた冷凍ポテトが扉を開けると半分位解凍していたとか、枚挙にいとまがない。しかし、揺籃期のこうした試行錯誤は、次々と新しい知恵を生み、新しい設備の導入や品質管理のデータベースづくりに進むことになる。

国内冷凍野菜のこうした動きの一方では、昭和45（1970）年を元年とする外食産業の夜明けは、輸入冷凍野菜への関心を次第に高めてゆく大きなきっかけとなるものとなっていった。ここまでの国産および輸入の数量は別表の通りである。

#### 流通いまだコールドチェーン成らず

冷凍食品の夜明けとともに、当然のことながらその物流が各メーカーにとっては極めて大きな問題であった。先ず産地、あるいは工場から消費地までは主に国鉄（現、JR）の保冷貨車であり、メーカーからの出荷も1トンないし2トンの保冷車であった。

需要先が主に学校給食、産業給食、一部のホテル、レストラン関係、船舶等であり、問屋はメーカーから引取りや庫内での名義変更を中心に商売がされており、その頃、関東給食会（昭和41年創設）に組織された学校給食問屋やメーカー系列の日冷スター販売、日冷直販、日本冷蔵と鈴木洋酒店の合併で出来たスターパナーなどの各社があり、関西では中村博一商店（現、ナックスナカムラ）が国内冷凍食品専門問屋第1号として昭和28年に冷食の取扱いを開始し、

その後、灘神戸生協（冷食取扱い開始は42年）、ダイエー（三宮1号店に冷食売場設置は38年）等を軸に大きな発展への基礎づくりがされていった。また、中京地区では名給が30年に参入した。

特記すべきは昭和40年代の前半、灘神戸生協では共同購入用に、顧客に対して家庭用の専用フリーザーの斡旋を積極的に行ない、冷凍水産物、調理冷凍食品、冷凍野菜の普及をとくに、神戸、芦屋等の山の手で積極的に図っていたことは忘れられない。当時、日本水産の冷食の専門役であった塚田さんは昭和40年代の前半に、「日本の冷凍食品の夜明けは神戸からだ」と話していたものである。

いずれにしても、保冷車中心の物流は、夏場には流通温度の維持が大きな課題であったことはいままでもない。

東京・築地の東京都中央卸売市場が冷凍食品の取扱い業務を正式にスタートさせたのは昭和56（1981）年であるが、その以前に冷凍野菜を取扱い始めていた青果の荷受会社では“納め屋さん”向けに積極的に保冷バッグの斡旋を行い、中央市場の中に設置したプレハブの冷凍保管庫とともに業務用冷凍ストッカーを活用して、早朝の業者用販売に各メーカーともども全力をあげていた。

品質チェックには、場内の市場衛生検査所の専門係官が常時巡回されており、保管場所、保管温度には気を抜くひまはなかった。

ちなみに、標題の“コールドチェーン”という言葉が一般に広く知られるようになり、冷凍食品産業にその構築が必須のものであると認識されるようになったのは、昭和40年1月に発表された科学技術庁資源調査会の「食生活の体系的改善に関する食料流通体系の近代化に関する勧告」、いわゆる“コールドチェーン勧告”以来のことである。

## <文献紹介>

### 『ここがポイントかな？ 食品冷凍技術』

新着文献情報 その2：平成16年1号（平成15年7月～12月）

日本冷凍空調学会 常務理事 白石 真人

#### 1 はじめに

2003年9月号（No60）の第1回目は技術文献紹介としては少し新しい切り口で取組んで見ましたが、……その反省から今回は技術情報の「おもしろさ」よりは忙しい読者に簡潔にこの本文だけで最新文献の内容の概略が一通り掴めるような「虎の巻」風にしてはと考えています。新着の日本冷凍空調学会発行の「冷凍」では「食品冷凍の分野における各国文献情報」の連載を12月号で終了するという記事がでていました。最近では文献検索システムが整備され、各種の文献が容易に検索・複写されるようになってきている現状がその理由のようです。だれにでも容易に有益な価値ある情報が無料で手に入る時代になったというにはまだ早すぎるでしょう。そこで本文ではますます忙しい読者に気軽に最新文献情報に関心を持っていただけるように工夫して行きたいと思っています。

#### 1. 冷凍食品の製品寿命の新しい迅速予測法（ガラス転移温度との関係）

Reid DS et al A new method for accelerated shelf-life prediction for frozen foods  
J. Sci. Fod Agric. (文献1)

冷凍食品の製品寿命の評価は貯蔵温度が低いほど長期間の試験が必要になるため、未解決の問題も多い。本論文では迅速に製品寿命（賞味期限）を予測するために既に報告されているデータベースとしての文献値と $-10^{\circ}\text{C}$ 前後の2温度での約60日の貯蔵試験を組合せて、ガラス化温度  $T_g'$  と関連づける新しい手法を提案している。貯蔵試験の分析はDSC（示差走査熱量計）、電気容量測定法、クロロフィル定量、ビタミンC測定、ミオフィブリルタンパク質溶解度、ジメチルアミン量等を試料によって分析している。表1は24種類の試料のガラス化温度、表2に $-6.7^{\circ}\text{C}$ 、 $-12.3^{\circ}\text{C}$ と $T_g'+5^{\circ}\text{C}$ の製品寿命の実用貯蔵寿命（PSL）、高品質寿命（HQL）等のデータベースの数値が示されている。 $-6.7^{\circ}\text{C}$ 、 $-12.3^{\circ}\text{C}$ はそれぞれ華氏の20F、10F（手元のファクトファインダーでは $-12.2^{\circ}\text{C}$ ですが）です。新しいモデルで測定値と組合せて $-18^{\circ}\text{C}$ での予測日数と実測日数は表3に示されている。例えばブロッコリー（190日と150日）、タラ（180日と80日）、ほうれん草（150日）、イチゴ（150日）等で、相関係数は0.80である。片対数グラフで表3の数値をプロットしてみると予測値に近い値はでるが、実用性の確認にはそれぞれの立場で多くの試験が必要かもしれない。この手法が有効であるとする調理冷凍食品のガラス化温度はどのように決めればよいのでしょうか？投稿が2001年11月であることと参考文献に新しいものが少ないのが少し気がかりですが図書室で良く見かけた冷凍食品の古典的な本のリストが挙げられています。

2. 「パン生地における発酵特性及び冷凍耐性に対するトレハロースの機能評価」、

福永千文他、食総研報、(文献2)

連続作業を必要とされていた製パン工程に「フリーズ(一時作業を中断)」させることを可能にした冷凍生地製パン法は冷凍耐性パン酵母の開発から始まったが、酵母の冷凍耐性と酵母内に蓄積されるトレハロースの関係が既に明らかにされている。トレハロースの工業規模の生産が可能になり、冷凍耐性パン酵母を使わなくてもパン生地への直接トレハロースの添加することによって、食パン等に利用される低糖生地ではパンの膨張力に改善が顕著であり、蔗糖5%、トレハロース5%添加生地でパン容積が増加し(トレハロース無添加の対照に対して112%の増加)、冷凍耐性の改善を確認している。高糖生地では本法では冷凍耐性に対して効果が見られなかった。冷凍耐性酵母とは違ったメカニズムによる可能性も考察されている。

3. 凍結技法における新展開: 高圧凍結技法、細胞(文献3)

電子顕微鏡で生体を真の姿で観察するために生体試料を加圧凍結する装置、Bal-Tec社の High Pressure Freezing Machin や Leica社の EM-PACTが市販されている。Bal-Tec社のHPM-010という装置では2,100 barsの高圧が0.5秒間維持されるという。この装置で筆者らの経験で50µm厚さ以上の内部までガラス化状態の凍結が可能で殆ど氷結晶の形成によるアーティファクト(損傷)なしに内部構造が観察できる。しかも抗原抗体反応等の各種組織染色の反応性にも優れている。この手法は1992年出版のEchlin(ケンブリッジ大学)の「冷凍顕微鏡による観察と分析」に1987年頃に開発され、ガラス化凍結が可能な試料サイズが議論されている。純水では10µm程度まで、動物組織では両サイドから冷却すれば600µmまで氷結晶の影響がなくせるかもしれない。凍結置換法等高度の技術を要するテクニックであるが、応用技術の進歩により食品分野での研究でも応用が可能な技術になると思われます。

4. その他: 今期は「冷凍食品」の冷凍技術に直接関連した日本語で記述された論文等は不思議なほど見当たりませんでした。年明けに「食品工業」に特集があり、「冷凍食品。より使いやすく、食べやすく、素材にこだわって」、ができました。冷凍すり身のゲル形成能に関連して「トカゲエソの貯蔵中に生成するホルムアルデヒドがかまぼこの品質に及ぼす影響」日水誌があります。

037-12	著者	タイトル	雑誌名	巻号, ページ, (年)
文献1	Reid DS, Kottle K, Kilmartin P, Young M	A new method for accelerated shelf-life prediction for frozen foods	J.Sci.Food Agric.	83,1018-1021
文献2	福永千文、島純	パン生地の発酵特性及び冷凍耐性に与えるトレハロース添加の影響	食品総合研究所研究報告	67,1-8
文献3	菅沼龍夫、澤口朗	凍結技法における新展開—高圧凍結技法	細胞	35(3),106-109
	Gys W, Courtin CM, Delcour JA	Refrigerated dough syruiping in relation to the arabioxylian population	J.Agric.Food Chem.	51(14), 4119-4125
	Kjeldsen FK, Christensen LP, Edelenbos M	Change in volatile compounds of carrots (daucas carota L.) during refrigerated and frozen storage	J.Agric.Food Chem.	51(18), 5400-5407
	Melendez AJ, Vicario IM, Heredia FJ	Application of tristimulus colorimetry to estimate the carotenoids content in ultrafrozen orange juices	J.Agric.Food Chem.	51(25), 7266-7270
	Wang H, Liceage-Gesualdo AM, Li-Chan ECY	Biochemical and physicochemical characteristics of muscle and natural actomyosin isolated from young atlantic salmon (salmon salar) filets stored at 0 and 4C	J.Food Sci.	68(3),784-789
	Khailoufi S, Ratti C	Quality deterioration of freeze-dried foods as explained by their glass transition temperature and internal structure	J.Food Sci.	68(3),892-903
	Herrero AM, Huidobro A, Careche M	Development of a quality index method for frozen hake (M. capensis and M.paradoxus)	J.Food Sci.	68(3), 1086-1092
	Boonsupthip W, Lee T-C	Application of antifreeze protein for food preparation: effect of frozen and chilled actomyosin	J.Food Sci.	68(5),1804-1809
	Gomezvare O, Montero Pz-Guillen MC, Martinez-A	Functional and thermal gelation properties of squid mantle proteins affected by chilled and frozen storage	J.Food Sci.	68(6),1962-1969
	Hsu C-L, Heldman TA, Taylor TA, Kramer HL	Influence of cooling rate on glass transition temperature of sucrose solutions and rice starch gel	J.Food Sci.	68(6), 1970-1975



Giannakourou, Taoukis PS	Stability of dehydrofrozen green peas pretreated with nonconventional osmotic agents	J.Food Sci.	68(6),2002-2010
Rodrigo MC, Esteve MJ, Calvo C, Rodrigo M	Effects of freezing on quality of cold-smoked salmon based on the measurements of physicochemical characteristics	J.Food Sci.	68(6),2123-2128,2003
Vodovotz Y, Vittadini E	Changes in the physicochemical properties of wheat- and soy-containing breads during storage as studied by thermal analyses	J.Food Sci.	68(6), 2022-2027
Martins RC, Silva CLM	Kinetics of frozen stored green bean ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) quality changes: texture, vitamin C, reducing sugars and starch	J.Food Sci.	68(7), 2232-2237
Godiksen H, Hyldig G, Jessen F	Sarcoplasmic reticulum Ca <sup>2+</sup> -ATPase and cytochrome oxidase as indicators of frozen storage in cod ( <i>Gadus morhua</i> )	J.Food Sci.	68(7),2336-2341
Bruno FA, Shah NP	Viability of two freeze-dried strains of bifidobacterium and commercial preparations at various temperatures during prolonged storage	J.Food Sci.	68(8),2579-2585
Shimamoto J, Hiratsuka S, Hasegawa K, Sato M, Kawano S	Rapid non-destructive determination of fat content in frozen skipjack using a portable near infrared spectrophotometer	Fishries Sci.	69(4),856-860
Sakai T, Ueki M, Munasinghe DMS	Influence of sodium chloride on superoxide dismutase activity and lipid peroxidation in refrigerated and frozen yellowtail meat	Fishries Sci.	69(5),1060-1064
Fukushi A, Imamura T, Takahashi H, Itabashi Y, Suzuki T	Increase of fatty acids in the hepatopancreas of scallops kept in freezer	Fishries Sci.	69(5),1081-1083
Khan MAA, Hassain MA, Hara K, Osatomi K, Ishihara T, Nozaki Y	Effect of enzymatic fish-scrap protein hydrolysate on gel-forming ability and denaturation of lizard fish <i>Saurida wanieso surimi</i> during frozen storage	Fishries Sci.	69(6),1271-1280
Hashimoto T, Hagiwara T, Suzuki T, Takai R	Study on the glass transition of Katsubushi(boiled and dried bonito fish stick) by differential scanning calorimetry and dynamic mechanical analysis	Fishries Sci.	69(6),1290-1297
土肥貞夫、羽倉義雄、鈴木寛一	凍結乾燥食品のコラプス防止のための電気容量変化を用いた氷結率の設定	日本食品工業学会誌	50(8),356-360

冷凍食品技術研究会

2

2004/2/21

平岡芳信、菅忠明、黒野美夏、平野和恵、松原洋、橋本照、岡弘康、	トカゲエンの貯蔵中に生成するホルムアルデヒドがまほこの品質に及ぼす影響	日水誌	69(5),796-804
杉山純一 海外技術情報	インターネットを利用した農産物流通における情報公開とトレーサビリティ	冷凍	78(909),54-59
Zoom up	フリーズ-チルド調理食品	食品と容器	44(11),644
特集	固形状マヨネーズの商品化により冷凍食品の新たな製品化を提案	食品と開発	38(10),73
特集	冷凍食品。より使いやすく、食べやすく、素材にこだわって、消費者起点の流通システムを実現へ	食品工業	47(3),36-67,2004
インタビュ	食の安全と安心	食品工業	47(3),68-74,2004
特集		学術の動向	2003.11,17-55

冷凍食品技術研究会

3

2004/2/21

<日冷検情報>

ノロウイルス (SRSV) とは？

平成9年5月に改正された食品衛生法関係法令において、食中毒病因物質に「小型球形ウイルス」が追加されました。さらに、平成15年8月の法改正において、病因物質名が「小型球形ウイルス」から「ノロウイルス」に変更されています。

SRSVはSmall Round Structured Virusの略で、電子顕微鏡で観察したときの形態的な特徴が、小型 (Small) で球形 (Round) の構造をした (Structured) ウイルス (Virus) であることから小型球形ウイルスと呼ばれています。

大きさは直径約30ナノメートル (3×10<sup>-8</sup>メートル) の球形で、エンベロープ (皮膜) を持たず、タンパク質に包まれた粒子内に一本鎖のRNAの遺伝子があります。

現在は、遺伝子学的な分類によりノロウイルス *Norovirus* と呼ばれています (以前はノーウォーク様ウイルス *Norwalk-like virus* と呼称)。

ノロウイルス (SRSV) は、経口感染により、ヒトに嘔吐や下痢などの胃腸炎症状を引き起こすウイルスです。ヒトの胃腸炎の原因となるウイルスは他にもたくさんありますが、それらは主に乳児から幼児までの低年齢層に胃腸炎を起こします。

ノロウイルス (SRSV) は、乳幼児からお年寄りまで、幅広い年齢層で感染・発症するため、集団発生を起こしやすく、特に用心が必要です。

症状としては、吐き気、嘔吐、下痢、腹痛が多く、下痢は激しい水様便が数回続いたりします。頭痛、発熱、咽頭痛などの風邪に似た症状も見られる場合がありますが、インフルエンザウイルスなどに比べると発熱の程度は低くなっています。症状の持続時間は数時間から数日で、多くは治療しなくても1~2日で回復します。幼児や病弱な方はまれに重症化することがあります。

潜伏期間はウイルスを取り込んでから1~2日 (38時間前後) となっています。ノロウイルス (SRSV) はヒトの腸管内で増殖し、発症後数日間は糞便中に排出されるため、二次感染の原因となっています。

● 予防方法

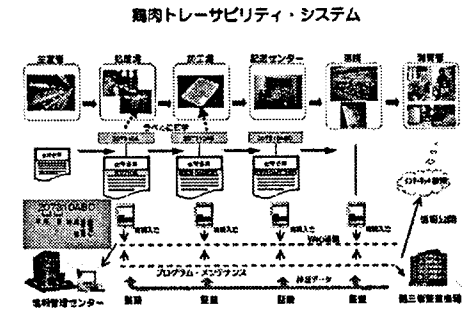
- (1) ノロウイルス (SRSV) は75℃、15秒で失活します。カキ内部まで十分加熱してください。
- (2) 水温が10℃を切ると、カキの活性 (運動量) が下がり、ノロウイルス (SRSV) をカキの体外に排出しにくくなります。  
水温の低くなる1~2月は特に注意が必要です。
- (3) ノロウイルス (SRSV) は、ヒトの腸管から排出されます。用後は特に手洗いをしっかりするようにしてください。
- (4) カキなどの二枚貝を触った手で他の食品や触ると二次汚染する可能性があります。カキなどを触った後は手洗いをしっかりしましょう。
- (5) 不安な方や幼児・お年寄り・体調が優れない場合などはカキの生食を避け、十分に加熱調理して食べるようにしてください。

<日冷検情報>

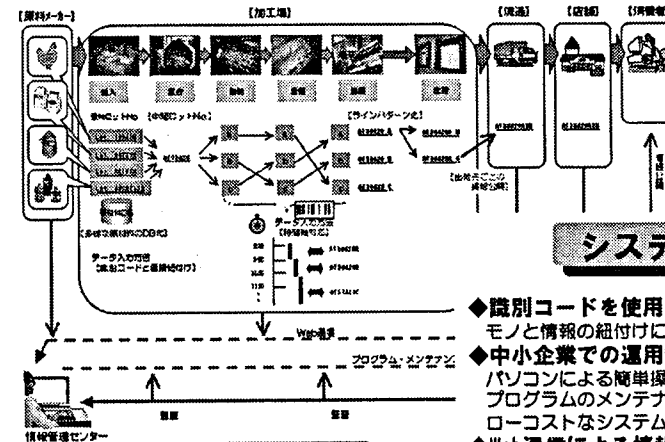
「安全・安心」確保のための  
トレーサビリティシステムのご案内

システム開発のポイント

- 中小企業向け (ローコスト、簡単操作)  
食品産業において、広く普及されることを前提にしたローコスト (ハードおよびソフト) なシステムです。
- 検証によるシステムの信頼性  
当協会が、第三者監査を行い、システムが適切に運用されていることを確認し、「安心」の確保を図ります。
- 消費者への情報提供  
ホームページにより、消費者様又は、業務用ユーザ様が必要な情報の提供を行います。

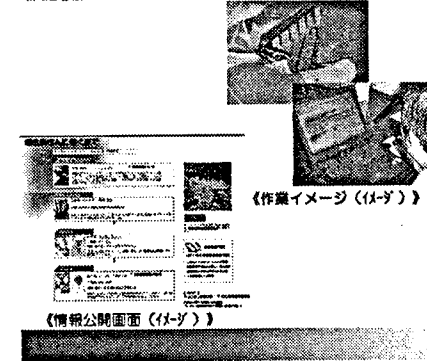


調理加工食品トレーサビリティ・システム



システムの特徴

- ◆ 識別コードを使用した情報伝達方式  
モノと情報の紐付けに、識別コードを使用。
- ◆ 中小企業での運用性を考慮  
パソコンによる簡単操作で入力が可能である。プログラムのメンテナンスは、Web上で行える。ローコストなシステムである。
- ◆ Web通信による情報の送受信とDB化  
入力された情報は、インターネットを通じてデータベースに入り、データ出力も用意である。
- ◆ 不正防止機能  
一度入力したデータはシステム管理者 (サーバ管理者) しか修正できず、修正した場合には履歴が残る。
- ◆ 検証によるシステム運用の信頼性の確保  
第三者監査の内容は次の通りである。(1. トレース情報が正しく入力されているかの確認 2. 仕様書通りに製品が製造されていることの確認 3. 数量会計 監査による、該当ロット以外の製品の混入がないことの確認)
- ◆ NTTデータによる情報管理センターの立上げ  
データの保管・セキュリティを行う。(10月予定)



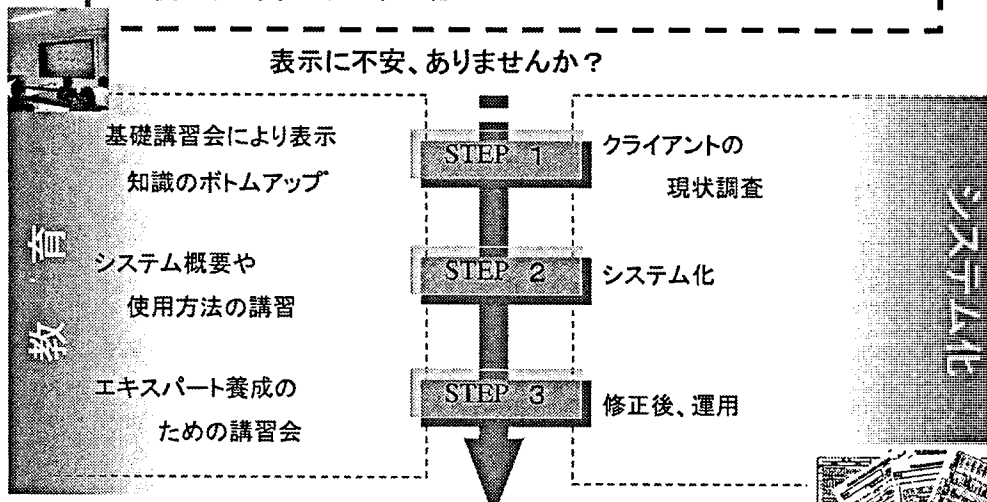
問合せ先：財団法人 日本冷凍食品検査協会 検査企画部  
TEL:03-3438-1414 FAX:03-3438-2747 URL: http://www.jffc.co.jp

# 適正な表示のための 表示チェックシステム構築のご案内

## 適正な表示を実現するポイント

- 表示に関するエキスパートの養成
- 表示チェックのシステム化

表示に不安、ありませんか？



2本の柱で正しい表示を支援します！

## システムの特徴

- エキスパートの育成とシステム構築を並行して実施
- 煩雑な部分の電子化による、正確かつ迅速な運用
- 法改正に関する、タイムリーな情報提供

問合せ先: 財団法人 日本冷凍食品検査協会 検査企画部  
 TEL:03-3438-1414 FAX:03-3438-2747  
 URL <http://www.jffc.co.jp>

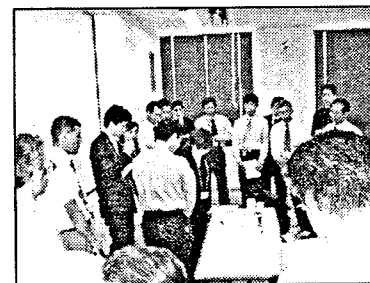
# 人材育成支援のご案内

～安全・安心の確保のために～

## 階層別に用意されたカリキュラム

- 経営幹部コース ⇒ 役員、部長、工場長等
- 実務責任者コース ⇒ 課長、係長、主任等
- 現場従業員コース ⇒ 一般社員、パート従業員等

## 実習を取入れた実践型のカリキュラム



- ・作業手順書の作成
- ・TWI(パート従業員の教育方法)
- ・品質管理7つ道具の実践的活用
- ・表示に関するケーススタディ
- ・官能検査手法(3点比較法)
- ・混入異物の検査法
- ・……etc

**現場で即実践可能**

## ニーズに応じた研修会のスタイル

- 合宿方式 ⇒ 研修施設、ホテルでの泊まり込みによる方式  
時間を気にせず、理解できるまでとことん打ち込みます!!!
- 通学方式 ⇒ 研修施設での一般的なセミナー方式  
自宅等から通って、無理なくカリキュラムの修得が可能!!
- 講師派遣方式 ⇒ 専任講師が現地に赴き指導させて頂きます  
お客様の都合に合わせて工場・事務所に講師を派遣します!
- オープンセミナー方式  
半日程度の講習会の開催



財団法人 日本冷凍食品検査協会 検査企画部  
 〒105-0012 東京都港区芝大門2-4-6 豊国ビル4階  
 TEL 03-3438-1414 FAX 03-3438-2747 URL <http://www.jffc.co.jp>

<事務局連絡>

書籍紹介

冷凍食品技術研究会会員の増子忠恕氏の執筆になる書籍がこの程刊行された。

筆者は雪印乳業を退職後、(株)ダイエー顧問を経た後、西武文理大学でフードサプライ講座を担当され、現在はサービス調理衛生研究所所長として、食品・外食産業界を指導している。

書名は「真心の食事サービス方法論」。その内容は、副題に「選手村食事サービスの実践から得られた」とあるように、今は幻となった大阪オリンピック選手村への食事サービス事業の運営計画に、大阪オリンピック招致委員会の食事サービス指導に関わった筆者が、その計画と経緯および実践についてまとめたものである。

大阪オリンピックの計画マニュアルだけでなく、1985年、1995年に開催されたユニバーシアード神戸大会および福岡大会で運営指導した実績も含め、その内容は筆者の体験とともに豊富かつ、実践的である。

本書は、これからもわが国で開催され続けるであろう、大規模な食事サービスをともなう国際的大会や外食・食品提供に携わる人々、また、携わることを目指している方々に対して有益な指針を提供するものと思われる。

外食産業や中食・調理食品市場は大きな発想の転換を迫られており、食の安全と共に、真心のこもった食品の美味しさとは何か、快適な料理や食品とは何かを迫及した手造り、スローフードが注目されており、企業の利益迫及型マーケティングや商品企画では消費者の満足、信頼を得られなくなっていると筆者は述べている。筆者の長年の研究に耳を傾けてみようではないか。

筆者はかつて、「冷凍食品技術研究」誌に『調理・食品製造における細菌危害の危機管理(国際大会レストラン調理の危機管理研究と提案)』(No. 55 2002. 5)と『食事メニュー研究と美味しさの在りか・料理の味得研究』(No. 58 2003. 3)を発表されたが、本書ではこれらにさらに推敲を重ね、内容を一新している。

本書は、外食産業分野だけでなく、冷凍食品企業における商品開発、品質・衛生管理、危機管理などについても有益な示唆を読者に与えるものと確信する。

記

書名 「選手村食事サービスの実践から得られた真心の食事サービス方法論」  
 著者 増子忠恕  
 発行 サービス調理衛生研究所  
 体裁 A5判 208頁、カラーカバー付き 実用可の実験データ多数掲載  
 図書番号 ISBN4-89630-125-0 C3063  
 定価 本体1,600円+税(1,680円)  
 販売店 丸善株式会社出版サービスセンター  
 電話:03-3272-9858 FAX:03-3273-3263

<編集後記>

昨年末は、アメリカでの狂牛病、年明けからは、日本を含むアジア諸国での鶏インフルエンザの発生と食の安全に関わる事件が続いています。「またか」、「いつまで続くのか」というのが皆様方の正直な感想ではないでしょうか。牛肉、鶏肉の輸入禁止措置がとられる中、わが国の食料自給率40%の現実を考えると物価の上昇、そして、食料不足も危惧されるところです。

生活者の反応はまちまちのようで、買い控えがある一方では、牛丼店への駆け込み需要の増加等の現象も見られます。過激なマスコミ報道に踊らされることなく、食品に関わる製造、流通、販売、それぞれのメーカーが冷静に対応することが、生活者の「食の安全」に対する理解の一助になることは間違いありません。食の安全の確立は、食品業界に携わる各団体、各企業の使命であり、永遠の課題として、地道な努力を続けていかなければなりません。

(東島)

編 集 委 員	小 泉 栄一郎 (ライフフーズ)	発 行 所	冷凍食品技術研究会	
	東 島 直 貴 (アクリフーズ)		〒105-0012	
	坂 本 隆 (日本水産)		東京都港区芝大門2-4-6	
	佐々木 勇 人 (マルハ)		豊国ビル 4F	
		(財)日本冷凍食品検査協会内		
		(TEL)03-3438-1414 (FAX)2747		

