

接着剤の 適用法規概説

①消防法

昭和63年5月の消防法の改正により、各製品ごとに消防庁の認定を受けることになり、消防法第2条危険物第4類第1石油類(引火点21℃未満)、または第2石油類(引火点21℃以上、70℃未満)、第3石油類(引火点70℃以上、200℃未満)、第4石油類(引火点200℃以上)のいずれかに指定される。

②労働安全衛生法

引火点65℃未満の液体品は、施行令別表第1危険物(引火性の物)に該当する。

③その他の適用法規

国連番号 1133(接着剤, 引火点が-18℃未満のもの) IMDG(P.3102)クラス3.1等級I, II
旅禁 ICAO/IATAクラス3等級I PAT 302 CAO303

危規則 第3条危険物告示別表第5引火性液体類(H-上・下/禁止等級1, 2)。

航空法 施行規則第194条危険物告示別表第3引火性液体(G-等級1)。

港則法 施行規則第12条危険物(引火性液体類)。

国連番号 1133(接着剤, 引火点が-18℃以上23℃未満のもの) IMDG(P.3174)クラス3.2等級I, II ICAO/IATAクラス3等級II PAT 305 Y305 CAO307

危規則 第3条危険物告示別表第5引火性液体類(H-上・下/上等級1, 2)。

航空法 施行規則第194条危険物告示別表第3引火性液体(G-等級2)。

港則法 施行規則第12条危険物(引火性液体類)。

国連番号 1133(接着剤, 引火点が23℃以上61℃以下のもの) IMDG(P.3302)クラス3.3等級III ICAO/IATAクラス3等級III PAT309 Y309 CAO310

危規則 第3条危険物告示別表第5引火性液体類(H-上・下/上・下等級3)。

航空法 施行規則第194条危険物告示別表第3引火性液体(G-等級3)。

港則法 施行規則第12条危険物(引火性液体類)。

ユリア樹脂系接着剤

Urea resin adhesives

輸出(入)統計品目 小売用に包装したもので正味
1 kg 以下のもの3506.10-000(3506.10-000)

その他のものでゴムまたはプラスチックをもととしたもの3506.91-000(3506.91-000)

別名 尿素樹脂系接着剤

概説 ユリア樹脂系接着剤は全合成系接着剤の生産量のうち約25%を占める、主として合板用の接着剤である。価格が安く、木材汚染が少ないうえに、天然系に比べて耐水性がよい。また使用法が簡便で、作業性もよい。

荷姿 缶(20kg) ドラム缶(200kg)

性状 ユリア1に対してホルムアルデヒド1.75~2と少量のアンモニアを加え、70~80℃で縮合反応させると粘稠なシロップ状のものができる。これを真空蒸発させ、樹脂分を60%くらいにしたものを濃縮型といい、40~50%の樹脂分を有する低粘度のものは未濃縮型である。

使用法 濃縮型は増量剤として、小麦粉などを少量の接着剤で練り、残りの樹脂、水を添加して粘度を調節する。次に硬化剤を加え、均一に分散するまでかく拌する。常温硬化するが、圧縮圧力は490~1,470kPaで圧縮条件は25℃、4~12時間以上である。

未濃縮の場合は接着剤と、増量剤として小麦粉、大麦粉、粗メラミン、硬化剤として塩化アンモニウムを配合して使用する。圧縮条件は、合板110~120℃、パーティクルボード140℃で1~2分間である。最近は無クランプ法としてポリビニルアルコールなどを添加して、粘度を向上させ、仮接着をよくする方法がとられている。

規格 ユリア樹脂木材接着剤JIS K 6801-95

用途 II、III類合板、パーティクルボード、各種木工用

製造業者 三井化学 住友ベークライト 大日本インキ化学 アイカ工業 大鹿振興 松栄化学 ホーネンコーポレーション 東邦理化学 日本化成

生産 9年 300,640 t

価格 10年9月 kg当 (80%, 濃縮型, 500 kg) 230~250円

メラミン樹脂系接着剤

Melamine resin adhesives

輸出(入)統計品目 小売用に包装したもので正味
1 kg 以下のもの3506.10-000(3506.10-000)
その他のものでゴムまたはプラスチックをもととしたもの3506.91-000(3506.91-000)

概説 メラミン樹脂系接着剤はメラミン1に対しホルムアルデヒド2.5~3.5を混合し、pHを8~9にして加熱して得たシロップ状の水溶液である。しかし、これは長時間放置している間に結晶化、あるいは沈殿しやすいので、一般にユリアとの共縮

合型が用いられている。したがって、通常メラミン樹脂系接着剤といった場合には、メラミン-ユリア共縮合接着剤をいう。

【荷 姿】 ドラム缶(200kg)

【性 状】 ユリアの10~30%をメラミンで代替して共縮合したもので、ユリア樹脂系と類似しているが、室温で硬化しにくいので、少なくとも50~60℃で加熱硬化させる。耐水性、耐熱性がユリア樹脂系より優れているから屋外用の合板に使用される。メラミンの一部をメタノールで反応、エーテル化したものは貯蔵性がよく、繊維や紙の樹脂加工に利用される。

【規 格】 メラミン・ユリア共縮合樹脂木材接着剤 J I S K 6805-92

【用 途】 I類合板、木工、繊維や紙の樹脂加工用

【製造業者】 三井化学 住友ベークライト 大日本インキ化学 アイカ工業 松栄化学 大鹿振興 ホーネンコーポレーション 東邦理化学 日本化成

【生 産】 9年 104,050 t

【価 格】 10年9月 kg当 135~165円

フェノール樹脂系接着剤

Phenolic resin adhesives

輸出(入)統計品目 小売用に包装したもので正味1kg以下のもの3506.10-000(3506.10-000) その他のものでゴムまたはプラスチックをもととしたもの3506.91-000(3506.91-000) 3909.40-900(3909.40-090)

【概 説】 フェノール樹脂系接着剤にはアルコール溶性、水溶性がある。耐水性、耐候性、耐熱性が優れているが、加熱温度が高く作業性に難があり、接着層が赤褐色になり、価格も比較的高いので、従来あまり使われなかった。しかし最近では船舶、コンクリートパネルなどに耐水・耐熱性の合板が要求されるので需要が伸びている。アルコール溶性型は常温硬化もできるが、2液性で作業性があまりよくない。

【荷 姿】 缶(1、5、20kg) ドラム缶(200kg)

【性 状】 フェノールⅠに対しホルムアルデヒドⅡと少量のカ性ソーダを触媒として70~80℃で加熱すると粘稠な樹脂ができ、これは一般にレゾール型と呼ばれる初期縮合物である。樹脂分50~60%のアルコール溶液で市販され、金属用接着剤として重用されている。

フェノールとホルムアルデヒドを縮合させる際、カ性ソーダの量を多くすると水溶性となる。樹脂分40~50%のものが市販され、合板用として最も多く使われる。130~140℃の高温で硬化させるが、最近

110~120℃の比較的低温で硬化できる型も開発されている。

【使用法】 アルコール溶性の熱圧の場合は硬化剤を必要としないが、硬化剤を使えば常温で接着可能である。熱圧は130~150℃、30~60分間が必要である。硬化剤を使用する場合は、圧縮は20℃以上、20~24時間程度である。

水溶性は木材への浸透防止とコスト低下のため、クルミ殻の粉末、木粉などを配合し、粘度調節のため水を加えてミキサーで混合する。130~140℃で熱圧し、圧縮時間は2~10分間である。

【規 格】 フェノール樹脂木材接着剤 J I S K 6802-95

【用 途】 特類、I類合板、木工製品、金属接着

【製造業者】 住友デュレズ 大鹿振興 群栄化学 大日本インキ化学 アイカ工業 三井化学 東邦理化学 ホーネンコーポレーション

【生 産】 9年 23,757 t(木材加工用)

【価 格】 10年9月 kg当 (高濃度品、合板用)300~350円

α-オレフィン樹脂接着剤

α-Olefin resin adhesives

輸出(入)統計品目 小売用に包装したもので正味1kg以下のもの3506.10-000(3506.10-000) その他のものでゴムまたはプラスチックをもととしたもの3506.91-000(3506.91-000)

【別 名】 α-オレフィン無水マレイン酸樹脂接着剤; クラック系接着剤

【概 説】 イソブチレンと無水マレイン酸の共重合系の水溶性接着剤で、ホルマリンを含まない木材用接着剤として開発された。接着強さの立ち上がり早く耐水、耐熱、耐クリーブ性がよいなどの特徴がある。

【荷 姿】 缶(1、3、20kg)

【性 状】 イソブチレンを主剤とし、無水マレイン酸と共重合した樹脂に金属酸化物、金属水酸化物、多価金属塩などの充てん剤を配合した接着剤で、架橋剤を添加して使用する。常温接着用には、pH12以上の強アルカリ性で接着強さの立ち上がりのよいものと、立ち上がりはやや劣るが耐水性能とpHを5~9としてアルカリ汚染性を改善した品種がある。加熱接着用は、主として天然木化粧単板の接着用である。

【規 格】 α-オレフィン無水マレイン酸樹脂木材接着剤の日本接着剤工業会規格(J A I-5)。

【用 途】 合板、木工、集成材、無機質板、建築

【製造業者】 大鹿振興 アイカ工業 ホーネンコーポレーション コニシ

食品中に存在するホルムアルデヒドについて

(昭和54年度食品衛生調査研究)

国立衛生試験所食品部

内山 充, 近藤 龍雄

本調査では各種食品中の天然由来のホルムアルデヒドの含量を把握するために、これまでに文献に現われた数値をほとんど集録して整理し、食品衛生行政上の資料とすることを目的とした。

水産動物筋肉中に広く存在するトリメチルアミノオキサイドの含量については詳しい研究^{12), 47), 51)}があり、トリメチルアミノオキサイドの酵素分解⁵¹⁾あるいは還元剤^{13), 15), 40), 53)}の作用など⁵²⁾の原因で水産動物にかなり広範囲にわたってホルムアルデヒドの存在が確認されている。また、生鮮魚介類のトリメチルアミノオキサイドからホルムアルデヒドを生成する酵素はたら類においてのみ存在することが知られていたが、多くの水産動物についての調査の結果、かなりの種類にこの酵素が存在することがわかり、その反応機構について酵素触媒と非酵素触媒を用いた実験が行われ、その転位反応式も推定されている⁵¹⁾。なお、ホルムアルデヒドはすけとうだらなどの魚肉の冷凍変性を促進するという文献^{12), 30)}もある。

ホルムアルデヒド含量の高いしいたけについては生成機構の解明が行われ、レンチニン酸からしいたけ香気成分レンチオニンに至る過程で、グルタミン酸、ピルビン酸、いおう化合物、アセトアルデヒドと共にホルムアルデヒドが酵素反応的に生成し、レンチニン酸より γ -グルタミルトランスペプチダーゼの作用によってグルタミン酸残基を離脱させた des-Glu レンチニン酸から、ホルムアルデヒドの生成を触媒するシステインルホキシドリアーゼ様酵素の性質が検討され、特異的なホルムアルデヒドの生成機構が明らかとなった⁵⁴⁾。そして、既存の文献の中に現われたホルムアルデヒドの食品中含量分析値を食品別に整理し、分析法と文献およびその他の参考事項を付してまとめたものが次表である。

ホルムアルデヒドは細胞原形質の蛋白を凝固または変性させ、すべての細胞機能を抑止、死滅させる作用があるために細胞毒³⁷⁾として知られ、その毒性のため食品への使用は禁止されている。従来食品衛生法では食品一般の成分規格の第1項で「食品はホルムアルデヒドの検出されるものであってはならない」と規定されていたが、(昭和38年にたらおよびすけとうだらに、昭和43年にはしいたけにホルムアルデヒドが天然に含まれることが判明し、さらに国立衛生試験所等でしいたけ等の食品について調査した結果、しいたけ等一部の食品には天然成分としてホルムアルデヒドを含むことが認められたため、食品衛生調査会で審議され「これら天然に含有するホルムアルデヒドについては、その程度では人の健康を害す恐れがない」との意見にもとづき昭和45年に前記成分規格の第1項は削除された。しかし、ホルムアルデヒドは強い防腐および殺菌作用があるため不法に使用されることもある。

食品中のホルムアルデヒド含有量

() 内は文献番号, ○内の数字は検体数を示す

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
魚 介 類			
た ら(筋肉) (Gadus macrocephalus)		トリクロル酢酸 (TCA) 処理, アセチルアセトン法 (formaldimedoneとして確認)	(26)まだら
〃	42	〃	〃 西カムチャッカ船上で冷凍
〃	74	〃	〃 ベーリング海で捕獲, 船上で冷凍
〃	81	〃	〃
〃	56	〃	〃 オリユトルスキー岬沖で捕獲, 船上冷凍
〃	66	〃	〃 ベーリング海船上冷凍
〃	150	〃	〃 オリユトルスキー岬沖で捕獲, 船上冷凍
〃	25	〃	〃 捕獲海域不明, 冷凍
〃	34	〃	〃 北海道釧路沖で捕獲, 氷づめ
〃	51	〃	〃
〃	61	〃	〃 塩釜で購入, 氷づめ
〃	100	〃	〃 捕獲海域不明, 塩干品
〃	25	〃	〃 オリユトルスキー岬沖で捕獲, 塩干品
た ら(皮)	5	〃	(26)まだら 新潟市沖で捕獲
(筋肉表面)	1	〃	〃 魚獲後冷蔵したものを揚陸後直 ちに各組織に分け -20° 一夜貯 蔵したもの
(筋肉内部)	1	〃	〃
(肝臓)	9	〃	〃 皮および筋肉で亜硫酸に対する 反応陰性
(幽門垂)	52	〃	〃
(胃)	36	〃	〃
(胃内容物)	9	〃	〃 Nigisu (Argentina semifasciata)
(卵巣)	5	〃	〃 spent
(胆のう)	41	〃	〃
た ら(筋肉表面)	15	TCA処理, アセチルアセトン法	(27)まだら 新潟越佐海峡で漁獲, 市場に水 揚げしたのに直ちに各組織に分 け, -20° に1夜凍結
(肝臓)	31	〃	〃
(幽門垂)	40	〃	〃
(胃)	67	〃	〃
(胃内容物)	5	〃	〃
(卵巣)	31	〃	〃 spent
(脾臓)	48	〃	〃
た ら(皮*)	12	〃	(27)まだら 漁獲後直ちにドライアイスで凍 結, -30° で2ヶ月間貯蔵後各 組織に分けた。
(筋肉表面)	3	〃	〃 *血合肉は完全除去
(筋肉内部)	3	〃	〃

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
た ら		除蛋白後, 直接蒸留したのちクロモトロブ酸法(A)およびアセチルアセトン法(B)	(24) まだら 但し, 留液 20 ml 採取し定量した値
" { 肉	0.4(A), 0.5(B)	"	"
" { 皮	2.9(A), 3.6(B)	"	"
" { 肉	0.5(A), 0.4(B)	"	"
" { 皮	3.4(A), 3.5(B)	"	"
" { 肉	0.4(A), 0.5(B)	"	"
" { 皮	3.2(A), 3.5(B)	"	"
" { 肉	0.3(A), 0.5(B)	"	"
" { 皮	2.8(A), 2.8(B)	"	"
た ら		TCA処理, アセチルアセトン法	(25) まだら アリューシャン列島附近で捕獲 硬直前と解硬後 -20° で冷凍
{	204	"	" *除蛋白液を蒸留して定量したもの
{	210*	"	"
{	146	"	"
{	147*	"	"
た ら(硬直前)			(25) まだら
背肉	13	"	"
尾肉	45	"	"
腹肉	142	"	"
皮	320	"	"
血合肉	590	"	"
た ら(解硬後)			(25) まだら
背肉	42	"	"
尾肉	65	"	"
腹肉	70	"	"
皮	244	"	"
血合肉	350	"	"
た ら(背肉)			(25) まだら
-20° 冷凍保存			
" { 3ヶ月	20	"	"
" { 5ヶ月	13	"	"
" { 6ヶ月	9	"	"
" { 3ヶ月	34	"	"
" { 5ヶ月	20	"	"
" { 6ヶ月	20	"	"
た ら(背肉)			(25) まだら
-20° 冷凍保存			
" { 3ヶ月	48	"	"
" { 5ヶ月	25	"	"
" { 3ヶ月	94	"	"
" { 5ヶ月	42	"	"
" { 3ヶ月	99	"	"
" { 5ヶ月	103	"	"
た ら(背肉)			(25) まだら
-20° 5ヶ月保存後	20.4	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
た ら	続いて -5° 2週間保存	23.2	TCA処理, アセチルアセトン法 (25)まだら
	3週間	32.4	" "
	4週間	144.0	" "
	5週間	68.2	" "
	-20° 5ヶ月保存後	25.4	" "
"	続いて -5° 2週間保存	42.4	" "
	3週間	62.4	" "
	4週間	103.0	" "
	5週間	26.4	" "
た ら		蒸留法, クロモトロブ酸法	(25)まだら
背肉	21	"	" 北海道産冷凍
白身	4.6	"	"
肝臓	23	"	"
たら子	4.6	"	"
た ら (Gadus macrocephalus) -26° 保存		TCA 処理 3-Methyl-2-benzothiazolone hydrazone(MBTH)法	(11)まだら
た ら(切身, 氷ずめ)			
0日	14.5	"	"
3ヶ月	19.8	"	"
6ヶ月	22.3	"	"
9ヶ月	23.8	"	"
12ヶ月	34.8	"	"
" (ひき肉, 氷ずめ)			
0日	20.5	"	"
3ヶ月	36.9	"	"
6ヶ月	36.9	"	"
9ヶ月	45.4	"	"
12ヶ月	81.1	"	"
" (切身, 防水フイ) ルム包装			
0日	13.0	"	"
3ヶ月	14.2	"	"
6ヶ月	19.0	"	"
9ヶ月	18.6	"	"
12ヶ月	23.5	"	"
" (ひき肉, 防水フイ) イルム包装			
0日	20.5	"	"
3ヶ月	32.0	"	"
6ヶ月	36.5	"	"
9ヶ月	48.4	"	"
12ヶ月	67.5	"	"
た ら		TCA処理, アセチルアセトン法	(50)まだら
1~4° 保存			新潟沖で捕獲, -30° で2ヶ月 貯蔵したもの
0日	3.3	"	"
2日	20	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
4日	7.3	TCA処理, アセチルアセトン法	(50)
7日	13.3	"	" 7日後初期腐敗
10日	8.0	"	"
14日	5.3	"	"
た ら	30	水蒸気蒸留, アセチルアセトン けい光法	(23)
すけとうたら(筋肉) (Theragra chalcogramma)	5	TCA処理, アセチルアセトン法	(26) 越佐海峡で捕獲, 直ちにドライ アイス処理
すけとう(皮)	9	"	(26) 新潟市沖で捕獲
(筋肉表面)	2	"	"
(筋肉内部)	2	"	"
(肝臓)	5	"	"
(幽門垂)	75	"	"
(胃)	36	"	"
(胃内容物)	13	"	" 小えび
(卵巣)	5	"	"
(胆のう)	57	"	"
すけとう(卵巣)	1	"	" fully matured
(犖丸)	2	"	" spent
すけとう(肝臓)	36	TCA処理, アセチルアセトン法	(27) 新潟越佐海峡で捕獲, 市場に水 揚後直ちに各組織に分け -20° で一夜凍結
(幽門垂)	59	"	"
(胃)	88	"	"
(胃内容物)	19	"	"
(卵巣)	33	"	"
(胆のう)	88	"	"
(脾臓)	69	"	"
すけとう(皮)*	41	"	(27) 漁獲後直ちにドライアイスで凍 結, -30° で3ヶ月貯蔵したの ち各組織に分けた。
(筋肉表面)	6	"	" *血合肉完全除去した。
(筋肉内部)	4	"	"
(肝臓)	68	"	"
(幽門垂)	72	"	"
(胃)	59	"	"
(犖丸)	36	"	" spent
すけとう		TCA処理, アセチルアセトン法	(25) アリューシャン列島附近で捕獲 硬直前と解硬後 -20° で冷凍
{	123	"	" *除蛋白液を蒸留して定量した もの
{	-130*	"	"
{	90	"	"
{	92*	"	"
すけとう(硬直前)			(25)
(背肉)	57	"	"
(尾肉)	25	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
すけとう(腹肉)	110	TCA処理, アセチルアセトン法	(25)
(皮)	224	"	"
(血合肉)	310	"	"
すけとう(解硬後)			
(背肉)	39	"	(25)
(尾肉)	34	"	"
(腹肉)	264	"	"
(皮)	176	"	"
(血合肉)	196	"	"
すけとう, 背肉			(25)
-20° 冷凍保存			
{ 3ヶ月	16	"	"
{ 5ヶ月	9	"	"
{ 6ヶ月	8	"	"
すけとう, 背肉			(25)
-20° 冷凍保存			
{ 3ヶ月	38	"	"
{ 5ヶ月	9	"	"
{ 6ヶ月	23	"	"
すけとう, 背肉			(25)
-20° 冷凍保存			
{ 3ヶ月	46	"	"
{ 5ヶ月	29	"	"
{ 3ヶ月	49	"	"
{ 5ヶ月	39	"	"
{ 3ヶ月	127	"	"
{ 5ヶ月	57	"	"
{ 3ヶ月	170	"	"
{ 5ヶ月	82	"	"
すけとう, 背肉			(25)
-20° 5ヶ月保存後	8.5	"	"
続いて -5°			
{ 2週間保存	27	"	"
{ 3週間	22.6	"	"
{ 4週間	28.5	"	"
{ 5週間	51.5	"	"
-20° 5ヶ月保存後	9.4	"	(25)
続いて -5°			
{ 2週間保存	39	"	"
{ 3週間	45.2	"	"
{ 4週間	82.0	"	"
{ 5週間	52.5	"	"
すけとう		TCA処理, アセチルアセトン法	(50)新潟沖越佐海峡で捕獲, -30° で3ヶ月貯蔵したもの
1~4° 保存			
0日	6	"	"
2日	24.3	"	"
4日	30.6	"	"
7日	30.6	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
10日	28.1	TCA処理, アセチルアセトン法	(50)
14日	16.0	"	"
すけとう, 背肉 ポリエチレン袋に封入 -17~-19° 凍結貯蔵		TCA処理, アセチルアセトン法	(30)
0日	2	"	"
1週間	25	"	"
4週間	53	"	"
3ヶ月	127	"	"
6ヶ月	207	"	"
すけとう, 背肉 -17~-19° 保存			(30) 日本海 余市海岸沖で捕獲ごく新鮮
" 〇 { 0日	3.1	"	"
" 〇 { 7日	23.8	"	"
" 〇 { 75日	62.9	"	"
" 〇 { 0日	3.2	"	"
" 〇 { 7日	23.9	"	"
" 〇 { 75日	116	"	"
" 〇 { 0日	2.7	"	"
" 〇 { 7日	17.5	"	"
" 〇 { 75日	85.4	"	"
" 〇 { 0日	2.9	"	"
" 〇 { 7日	20.2	"	"
" 〇 { 75日	100	"	"
" 〇 { 0日	3.5	"	"
" 〇 { 7日	15.4	"	"
" 〇 { 75日	68.5	"	"
" 〇 { 0日	1.4	"	"
" 〇 { 7日	17.1	"	"
" 〇 { 75日	90.2	"	"
すけとう, 背肉 -17~-19° 保存			(30) 日本海雄冬海岸沖で捕獲, ごく新鮮
" { 0日	2.0	"	"
" { 7日	21.0	"	"
" { 30日	59.2	"	"
" { 0日	2.1	"	"
" { 7日	8.3	"	"
" { 30日	29.0	"	"
" { 0日	1.7	"	"
" { 7日	7.1	"	"
" { 30日	23.4	"	"
" { 0日	2.1	"	"
" { 7日	10.3	"	"
" { 30日	34.5	"	"
" { 0日	1.4	"	"
" { 7日	14.7	"	"
" { 30日	37.5	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
すけとう, 背肉 -17~-19° 保存		TCA 処理, アセチルアセトン法	(30) 日本海雄冬海岸沖で捕獲, 生きた試料について船上で直ちに分析
" { 0日	1	"	"
" { 7日	8.3	"	"
" { 40日	30	"	"
" { 0日	1	"	"
" { 7日	11.3	"	"
" { 40日	43.0	"	"
" { 0日	1	"	"
" { 7日	6.2	"	"
" { 40日	21.5	"	"
すけとう, 背肉 -17~-19° 保存			(30) オホーツク海で捕獲, 新鮮
" { 0日	3.7	"	"
" { 7日	20.5	"	"
" { 30日	17.2	"	" 凍結貯蔵中に生成してくるホルムアルデヒドが Native の蛋白と結合し, 変性剤として作用していることも考えられる.
" { 0日	2.5	"	"
" { 7日	5.2	"	"
" { 30日	15.4	"	"
" { 0日	4.0	"	"
" { 7日	7.6	"	"
" { 30日	12.4	"	"
" { 0日	3.5	"	"
" { 7日	7.2	"	"
" { 30日	13.9	"	"
" { 0日	3.5	"	"
" { 7日	7.8	"	"
" { 30日	19.6	"	"
すけとう(背肉)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(30) 魚体の鮮度はホルムアルデヒドの生成量に著しい影響を与える.
0日(新鮮)	4.1* ¹ , 11.2* ² , 52* ³ , 131* ⁴	"	*1: ポリエチレン袋に密封 2~4° に 0~10日 保存
4日(食用適)	4.6* ¹ , 5.2* ² , 39.7* ⁴	"	*2: *1のものを冷蔵(-17~-19°) 1週間
7日(腐敗)	4.2* ¹ (±), 3.2* ² , ±* ³ , 18.3* ⁴	"	*3: *1のものを冷蔵3~4週間
10日(腐敗激しい)	1.7* ¹ (±), ±* ³ , 5* ⁴	"	*4: *1のものを冷蔵20週間 (±) これらの試液中ににごりが認められたので±
すけとう(背肉)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(39) オホーツク海で漁獲ポリエチレン袋に封入各温度で冷蔵(数値は図から換算)
0日	4	"	"
15日	10* ¹ , 50* ² , 60* ³	"	*1: -20~-23° で冷蔵
30日	30* ¹ , 110* ² , 115* ³	"	*2: -13~-15° で冷蔵
45日	50* ¹ , 140* ² , 150* ³	"	"
60日	85* ¹ , 155* ² , 160* ³	"	*3: -2~-3° で冷蔵
メルルーサ (Merluccius productus) -26° 冷蔵		TCA 処理, MBTH 法	(11) pacific hake

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
" 切身, 氷ずめ		TCA処理, MBTH法	(11)
0 日	9.7		
3ヶ月	19.0	"	"
6ヶ月	21.6	"	"
9ヶ月	26.8	"	"
12ヶ月	31.8	"	"
" ひき肉, 氷ずめ			
0 日	22.0	"	"
3ヶ月	24.6	"	"
6ヶ月	26.1	"	"
9ヶ月	36.9	"	"
12ヶ月	47.2	"	"
" 切身, 防水フィルム包装			
0 日	15.0	"	"
3ヶ月	15.2	"	"
6ヶ月	15.7	"	"
9ヶ月	16.5	"	"
12ヶ月	18.6	"	"
" ひき肉, 防水フィルム包装			
0 日	16.4	"	"
3ヶ月	33.2	"	"
6ヶ月	44.3	"	"
9ヶ月	58.8	"	"
12ヶ月	66.4	"	"
メルルーサ (Merluccius productus) -20° 冷蔵		TCA処理, MBTH法	(48) pacific hake 図から換算した。
" 切身, ポリエチレン袋真空シール			
0 日	6	"	"
30日	14	"	"
60日	15	"	"
85日	12	"	"
115日	13	"	"
" ひき肉, ポリエチレン袋真空シール			
0 日	12	"	"
30日	15	"	"
60日	22	"	"
85日	25	"	"
120日	26	"	"
" 切身, ポリエチレン袋空気シール			
0 日	6	"	"
35日	17	"	"
65日	14	"	"
90日	21	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
120日	15	TCA 処理, MBTH 法	(48)
" ひき肉, ポリエチレン袋空気シール			
0日	12	"	"
35日	23	"	"
65日	21	"	"
90日	35	"	"
120日	27	"	"
" 切身, ポリエチレン包装			
0日	6	"	"
40日	17	"	"
70日	19	"	"
82日	10	"	"
120日	16	"	"
" ひき肉, ポリエチレン包装			
0日	12	"	"
40日	19	"	"
70日	24	"	"
82日	25	"	"
120日	25	"	"
メルルーサ (<i>Merluccius merluccius</i>)	17.6~22.2	水蒸気蒸留, クロモトロブ酸法	(9)地中海で捕獲
こまい(背肉) (<i>Eloginus gracilis</i>)	2.4	TCA 処理, アセチルアセトン法	(30)ポリエチレン袋に封入 -17°~-19°で6ヶ月凍結貯蔵 したもの。
かつたぼうひげ (<i>Lepidion oidema</i>)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(28)♀, 千葉沖で捕獲 東京市場で購入
" 皮	31	"	"
" 筋肉	7	"	"
" 目	7	"	"
" 肝臓	13	"	"
" 幽門垂	160	"	"
" 胃および胃内容物	62	"	"
" 腸	81	"	"
" 生殖腺	45	"	"
" 胆のう	35	"	"
" 脾臓	53	"	"
いそあいなめ (<i>Lotella phycis</i>)			(28)まなずるで捕獲 -20°冷凍で数日おき, 実験室 でドライアイスにつめ -80°で 9ヶ月貯蔵したもの
" { 皮	107	"	"
" { 筋肉	40	"	"
" { 内臓	52	"	"
" { 皮	123	"	"
" { 筋肉	25	"	"
" { 内臓	79	"	"
えぞあいなめ (<i>Hexagrammos stelleri</i>)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(50)鮫子沖で捕獲 -30°で1ヶ月貯蔵したもの

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
1~4° 保存			
0日	13.3	TCA 処理, アセチルアセトン法	(50)
2日	40.7	"	"
4日	50	"	"
7日	53.9	"	"
10日	15.3	"	" 10日後に腐敗
14日	8	"	"
えぞいそあいなめ (<i>Lotella maximowiczii</i>)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(27) 銚子沖で捕獲 -30° で1ヶ月貯蔵したもの
皮	39	"	"
筋肉	15	"	"
肝臓	59	"	"
卵巣	90	"	" 未熟のもの
他の内臓組織	81	"	"
ほ っ け		除蛋白後, 直接蒸留したのちク ロモトロフ酸法(A)およびアセ チルアセトン法(B)	(24) 但し留液 20 ml 採取し定量した 値
" { 肉	0.4(A), 0.5(B)	"	"
" { 皮	0.5(A), 0.5(B)	"	"
" { 肉	0.4(A), 0.4(B)	"	"
" { 皮	0.5(A), 0.6(B)	"	"
ほ っ け (<i>Atba macherel</i>)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(30) -17~-19° で貯蔵
0日	±	"	"
1.5ヶ月	±	"	"
わらずか (<i>Northern blenny</i>)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(30) -17~-19° で貯蔵
6ヶ月	0	"	"
か れ い		除蛋白後, 直接蒸留したのちク ロモトロフ酸法(A)およびアセ チルアセトン法(B)	(24) 但し留液 20 ml 採取し定量した 値
" { 肉	0.3(A), 0.3(B)	"	"
" { 皮	0.4(A), 0.6(B)	"	"
" { 肉	0.3(A), 0.4(B)	"	"
" { 皮	0.4(A), 0.5(B)	"	"
いしがれい (<i>Kareius biccloratus</i>)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(40) 鮮度非常に良好のもの 筋肉 30 g に水 3 ml 混合, 乳 鉢ですりつぶしたものを凍結貯 蔵
-10~-12° 保存			
0日	0	"	"
10日	0	"	"
35日	4.2	"	"
78日	7.2	"	"
くろがれい (<i>Liopsetta obscura</i>)			(40)
-10~-12° 保存			
26日	7	"	"
58日	7	"	"
か れ い	0	TCA 処理, アセチルアセトン法	(25)

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
いしがれい (Stony flounder)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(30)-17~-19° で貯蔵
0 日	0	"	"
1 週間	0	"	"
4 週間	0	"	"
8 週間	±	"	"
4 ケ月	±	"	"
あかがれい (Japanese flathead)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(30)-17~-19° で貯蔵
4 ケ月	0	"	"
ひらめ, 筋肉 (Paralichthys olivaceus)	検出した	TCA 処理, 2,4-ジニトロフェニ ルヒドラジン (2,4-DNPH) 誘 導体として薄層クロマトグラ フィー (TLC)	(29) 最小検出量 0.1 ppm
ひらめ (Bastard halibut)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(30)-17~-19° 貯蔵
0 日	0	"	"
1 週間	0	"	"
4 週間	0	"	"
8 週間	±	"	"
4 ケ月	±	"	"
おひょう (Hippoglossus hippoglossus)	1.5	水蒸気蒸留, クロモトロブ酸法	(9) 地中海で捕獲
どちざめ (Mustelus mustelus)	6~21	"	(9) ⑫
Irsurus nasus	4~44	"	(9) さめの 1 種 ⑧
ほしざめ, 筋肉 (Mustelus manazo)	検出した	TCA 処理, 2,4-DNPH 誘導体 として TLC	(29)
あぶらつのさめ 6 ケ月	0	TCA 処理, アセチルアセトン法	(30)-17~-19° で保存
あかえい, 筋肉 (Dasyatis akajei)	検出した	TCA 処理, 2,4-DNPH 誘導体 として TLC	(29)
キャビア	0	水蒸気蒸留, アセチルアセトン けい光法	(23)
Solea solea	2.8	水蒸気蒸留, クロモトロブ酸法	(9) 地中海で捕獲 かれい目ささうしのした科の食 用魚
さば (Scomber scomber)	8.0	水蒸気蒸留, クロモトロブ酸法	(9) 地中海で捕獲
さば		アセチルアセトン法	(16)*1: 肉 10 g に水 4 ml 加え混和 する。
"	±*1	"	" *2: *1 のものを水蒸気蒸留 10 分 間
"	±*2	"	" *3: *1 のものを 113°, 60 分加熱 (オートクレーブ)
"	2.0*3	"	(16)
さば, 缶詰 (Seasoned)		"	"
身	1.7	"	"
汁	2.2	"	"
さば	0	TCA 処理, アセチルアセトン法	(25)
まさば, 筋肉 (Scomber japonicus)	検出した	TCA 処理, 2,4-DNPH 誘導体 として TLC	(29)
まあじ, 筋肉 (Trachurus japonicus)	検出した	"	(29)

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
あじ	0	TCA 処理, アセチルアセトン法	(25)
さば		TCA 処理, アセチルアセトン法	(30) -17~-19° 保存
6ヶ月	0		
まぼら(Mugil cephalus)	8.0	水蒸気蒸留, クロモトロフ酸法	(9)地中海で捕獲
Serranus gigas	1.6	"	(9)はた科の魚
まはた, 筋肉 (Epinephelus septem fasciatus)	検出した	TCA 処理, 2,4-DNPH 誘導体 として TLC	(29)
めだい	0	TCA 処理, アセチルアセトン法	(25)
おおだい	0*1	アセチルアセトン法	(16)*1: 肉 10g に水 4g 加え混和す る.
"	0*2	"	" *2: *1のものを水蒸気蒸留10分 間
"	1.0*3	"	" *3: *1のものを 113°, 60分加熱 (オートクレーブ)
やりだい (Pagellus mormyrus)	2.4~15	水蒸気蒸留, クロモトロフ酸法	(9)
尾長だい	0.6	TCA 処理, アセチルアセトン法	(25)
きす	0	"	"
さより	0	"	"
さけ, 缶詰(Boiled)		アセチルアセトン法	(16)
身	1.2	"	"
汁	1.3	"	"
さけ	8, 9, 8, 7, 8	水蒸気蒸留, cathodic reduction chronopotentiometry	(1)イタリア ⑤
薫製	28, 30, 27, 29, 28	"	"
ぶり	0	TCA 処理, アセチルアセトン法	(25)
めばち (Parathunnus obesus)	2.0	水蒸気蒸留, クロモトロフ酸法	(9)地中海で捕獲
にしん		水蒸気蒸留, クロモトロフ酸法	(4)イタリア ⑩
薫製	0.3~1.0	"	"
平均	0.65	"	"
" 薫製切身	0.55~1.23	"	" ⑩
平均	1.09	"	"
かずのこ			(17)
新鮮および冷凍	10~12		"
まいわし, 筋肉 (Sardinops melanosticta)	検出した	TCA 処理, 2,4-DNPH 誘導体 として TLC	(29)
いわし	±	アセチルアセトン法	(16)*1: 肉 10g 水 4ml 加え混和す る.
	±	"	" *2: *1のものを水蒸気蒸留10分 間
	1.5	"	" *3: *1のものを 113°, 60分加熱 処理(オートクレーブ)
ふな, 筋肉 (Carassius auratus)	検出しない	TCA 処理, 2,4-DNPH 誘導体 として TLC	(29)最小検出量 0.1ppm
まだこ, 筋肉 (Octopus vulgaris)	検出した	"	"
するめいか, 筋肉 (Todarodes pacificus)	検出した	"	"
そでいか, 筋肉 (Thysanoteuthis rhombus)	検出した	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
いか, 缶詰(Seasoned)		アセチルアセトン法	(16)
身	1.5	"	"
汁	1.5	"	"
まついか (<i>Todarodes sagittatus</i>)	11~30	水蒸気蒸留, クロマトロブ酸法	(9)地中海で捕獲 ⑩
かういか (<i>Sepia fillouxi</i>)	4~20	"	" ⑧
じんどういか (<i>Loligo vulgaris</i>)	3.5~46	"	" ②⑨
じんどういか(腸)	7.2~44	"	" ⑧
じんどういか(腸) 12° 保存			(9)
0時間	8.00	"	"
1 "	8.00	"	"
2 "	8.00	"	"
5 "	7.20	"	"
7 "	4.80	"	"
24 "	3.20	"	"
30 "	1.60	"	"
48 "	1.60	"	"
55 "	1.50	"	"
やりいか	1.8	TCA 処理, アセチルアセトン法	(25)
するめいか 6ヶ月	2.2	TCA 処理, アセチルアセトン法	(30)-17~-19° 保存
さざえ, 筋肉 (<i>Batillus cornutus</i>)	検出した	TCA 処理, 2,4-DNPH 誘導体 として TLC	(29)
あさり, 筋肉 (<i>Tapes philippinarum</i>)	検出した	"	"
はまぐり, 筋肉 (<i>Meretrix lusoria</i>)	検出した	"	"
平 貝	0	TCA 処理, アセチルアセトン法	(25)
青 柳	0	"	"
かまぼこ	0~6	水蒸気蒸留, アセチルアセトン法	(38)市販品
ちくわ	30	水蒸気蒸留, アセチルアセトン法	" "
かまぼこ用すり身	16.9~99.5	水蒸気蒸留, アセチルアセトン法	(20)神奈川県 4/10*2
かまぼこ	11.5	"	" " 1/10*2
かまぼこ	7.6~9.5	"	" 県外産 2/5*2
はんぺん	4.3	"	" " 1/2*2
ちくわ	5.1~8.3	"	" " 2/2*2
			*1: すけとうだらを混合使用し ていたものから検出
			*2: 4/10は10検体中4検体検出 した. を表わす.
魚	6~14	水蒸気蒸留, フェニルヒドラジ ン法	(31)西ドイツ市販品
魚(海水産, 生)	6.4~13.6	"	" "
魚(海水産, 薫製)	3.5~20.0	"	" "
魚(淡水産, 生)	0.7~0.8	"	" "
魚(淡水産, 薫製)	1.5~8.8	"	" "

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
つのがちひろえび (Aristeomorpha foliacea)	9~13.1	水蒸気蒸留, クロモトロボ酸法	(7)イタリア国産品
Aristeus antennatus	5~59.7	"	" "
むついぼえび (Parapenaeus longirostis)	4~53	"	" "
くるまえび (Penaeus kerathurus)	4~28	"	" "
しゃこ (Squilla manthis)	1.6~3	"	" "
いせえび (Palinurus elephas, ヨーロッパ産ロブスター)	1.6~5	"	" "
あかざえび (Nephros norvegicus)	1.3~3	"	" "
えびじゃこ (Crangon crangon)	1.3~6	"	" "
すじえび (Palaemon serratus)	1~2.4	"	" "
あかざえび (Nephros norvegicus)	1~2.6	"	" イタリア輸入品
あかざえび (Nephros norvegicus)		"	" "
筋肉	10~18	"	" "
甲殻	12.6~15	"	" "
むついぼえび (Parapenaeus longirostis)	40~97.6	"	" "
すじえび(缶詰) (Palaemon serratus)	3.3~6.9	"	" "
すじえび(冷凍)	3~6	"	" "
すじえび(缶詰)	40~63.2	"	" "
すじえび (Palaemon serratus)		"	(7)
+5° 保存			TVN (mg/N/100 g)
0日	3	"	" 筋肉 28
4日	33	"	" " 44.8
5日	132	"	" " 49.0
6日	88	"	" " 変質 70
8日	46.6	"	" " " 232.4
いせえび (Perullus angulatus)		"	(8)
+10° 保存			
0日	93.3	"	"
3日	9.0	"	"
5日	6.0	"	"
いせえび (Perullus angulatus)	21~25	"	(8)
(煮たもの)	8~12	"	"
(フライにしたもの)	4~6	"	"
いせえび (Perullus angulatus)	0~4	"	(9)
いせえび(缶詰) (Gamberi)		"	(10)
ノルウェー産	4~19	"	"
モロッコ産	95~210	"	" (亜硫酸処理)

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
各種甲殻類(缶詰)	12~30		(10)
えび(缶詰)		蒸留(直接), クロモトロブ酸法	(6)Norwegian shrimp
"	8.3	"	" 製造直後
"	177	"	" 製造5ヶ月後
えび(調理)		微量拡散, クロモトロブ酸法	(5)ヨーロッパ産小えび
"	5.8	"	" デンマーク産
"	10.4	"	" "
"	2.6	"	" グリーンランド産
"	4.8	"	" "
"	5.3	"	" "
"	7.7	"	" "
"	10.7	"	" "
"	15.4	"	" "
"	32.0	"	" "
"	6.3	"	" スウェーデン産
"	6.4	"	" "
"	14.4	"	" "
"	16.4	"	" "
"	5.3	"	" チリ産
"	4.2	"	" ドイツ産
"	6.5	"	" ドイツ製
えび	2.4	TCA 処理, アセチルアセトン法	(25)
えび(冷凍)		TCA 処理, アセチルアセトン法 (呈色物を <i>n</i> -ブタノールで抽出 測定文献(22)の方法)	(13)南米北岸産ピンク NaHSO ₃ 溶液に浸漬後数ヶ月 間冷凍したもの
筋肉	5.9	"	" SO ₂ 14.6 ppm
外殻	6.3	"	" SO ₂ 183.5 ppm
筋肉	4.7	"	" SO ₂ 29.3 ppm
外殻	15.2	"	" SO ₂ 363.6 ppm
くるまえび(筋肉)		"	(13)日本産
"	0	"	" SO ₂ 0
"	0.6	"	" 0.5% NaHSO ₃ 浸漬(5分間) 冷蔵2日後
"	1.5	"	" 0.5% NaHSO ₃ 浸漬(5分間) 冷凍(-20°)2ヶ月後
"	0.8	"	" 5% NaHSO ₃ 浸漬(5分間) 浸漬直後
"	3	"	" 5% NaHSO ₃ 浸漬(5分間) 冷蔵(+3°)6日目
えび		水蒸気蒸留, アセチルアセトン 法, アセチルアセトン呈色物 の TLC, 2,4-DNPH 誘導体の TLC およびメチレンビスジメ ドンとして IR により確認	(14)
"	104.9	"	" 輸入冷凍品 SO ₂ 39 ppm
"	84.9	"	" 市販品
"	0	"	" 生きたもの
"	104.9	"	" 市販品 SO ₂ 39 ppm
" { (むき身)		"	" 市販品 SO ₂ 2448 ppm
" { (殻)	35.1	"	" " SO ₂ 0
" { (むき身)	27.0	"	" " SO ₂ 173 ppm
" { (殻)	49.9	"	" " SO ₂ 173 ppm

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
		水蒸気蒸留, アセチルアセトン 法, アセチルアセトン呈色物 の TLC, 2,4-DNPH 誘導体の TLC およびメチレンビスジメ ドンとして IR により確認	(14)
え び { (むき身)	49.3	"	" 市販品 SO ₂ 45 ppm
(殻)	49.7	"	" " SO ₂ 348 ppm
" (むき身)	84.9	"	" " SO ₂ 221 ppm
" (殻付)	0	"	" " SO ₂ 413 ppm
え び(殻付)		水蒸気蒸留, アセチルアセトン 法(2,4-DNPH 誘導体として) (TLC, メチルビスジメドン として IR にて確認)	(15)市販品
"	28.8	"	" マダガスカル, SO ₂ 123 ppm
"	27.4	"	" インドネシア, SO ₂ 54 ppm
"	13.9	"	" ナイジェリカ, SO ₂ 133 ppm
"	15.1	"	" マダガスカル, SO ₂ 54 ppm
"	0	"	" ナイジェリア, SO ₂ 0
"	47.2	"	" オーストラリア, SO ₂ 147 ppm
"	5.0	"	" マダガスカル, SO ₂ 0
"	1.6	"	(15)市販品, SO ₂ 0
"	19.1	"	" " SO ₂ 22 ppm
"	1.2	"	" " SO ₂ 0
え び(むき身)	3.0	"	" " SO ₂ 0
"	0	"	" " SO ₂ 0
え び(殻付)	4.7	"	(15)小売店収去
"	4.9	"	" "
"	15.7	"	" "
"	1.6	"	" "
"	3.8	"	" "
"	1.8	"	" "
"	0	"	" "
"	7.0	"	" "
え び(むき身)	1.8	"	" "
"	0	"	" "
"	0	"	" "
え び(殻付)	11.2	"	(15)加工所収去 SO ₂ 処理
"	16.2	"	" " (マダガスカル)
"	31.2	"	" " (オーストラリア)
"	18.2	"	" " (モザンビーク)
"	21.6	"	" " (クウェート)
"	34.6	"	" " (キューバ)
え び		TCA 処理, MBTH 法	(49) Pacific shrimp(オレゴン北岸沖 約 40 miles) $\mu\text{g}/16\text{mgN}$ となっ ていたので ppm に換算
" (氷ずめ 1~2° 0 日)	13	"	"
" (" 1 日)	13	"	"
" (" 2 日)	31	"	"
" (" 3 日)	28	"	"
" (" 4 日)	47	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
え び (" 5 日)	38	TCA 処理, MBTH 法	(49)
" (" 6 日)	38	"	"
" (" 7 日)	44	"	"
" (" 8 日)	36	"	"
え び (調理)*		"	" *沸とう水中2分間処理
" (氷ずめ1~2° 0日)	3.2	"	" "
" (" 1日)	7.5	"	" "
" (" 2日)	7.4	"	" "
" (" 3日)	7.5	"	" "
" (" 4日)	13.2	"	" "
" (" 5日)	12.2	"	" "
" (" 6日)	14.4	"	" "
" (" 7日)	15.6	"	" "
" (" 8日)	17.5	"	" "
か に	4.47	水蒸気蒸留, アセチルアセトン法 (2,4-DNPH 誘導体の TLC, メ チレンビスジメドンとして確認)	(14)市販品 SO ₂ 1 ppm
"	119.0	"	" " SO ₂ 処理
がざみ(筋肉) (Portunus tribuberculatus)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(28)市販品 Blue crab
0~2° 貯蔵 0日	0	"	"
" 2日	0	"	"
" 5日	3	"	"
がざみ(内蔵)		"	"
0~2° 貯蔵 0日	58	"	"
" 2日	31	"	"
" 5日	45	"	"
がざみ(筋肉)	検出した	TCA 処理, 2,4-DNPH 誘導体 として TLC	(29)最小検出量 0.1 ppm
じゃのめがざみ(筋肉) (Portunus sanguinolentus)	検出した	"	"
がざみ		TCA 処理, アセチルアセトン法	(28)市販品
検体A(♀)		"	"
" (筋肉)	0	"	"
" (中腸腺)	45	"	"
" (卵巣)	0	"	"
がざみ		"	"
検体B(♂)		"	"
" (筋肉)	0	"	"
" (中腸腺)	32	"	"
がざみ		"	"
検体C(♀)		"	"
" (筋肉)	0	"	"
" (中腸腺)	26	"	"
" (卵巣)	0	"	"
がざみ		"	"
検体D(♂)		"	"
" (筋肉)	0	"	"
" (中腸腺)	23	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
ひらつめがに (<i>Ovalipes punctatus</i>) 検体(♂)		TCA 処理, アセチルアセトン法	(28)市販品
〃 (筋肉)	0, 0	〃	〃
〃 (中腸腺)	17, 8	〃	〃
いせえび (<i>Panulirus japonicus</i>)	0	〃	〃 Spiny lobster
まがき (<i>Crassostrea gigas</i>)	0	〃	〃 Common oyster
えぞあわび (<i>Haliotis kamtschatkana</i>)	0	〃	〃 Abalone
乳 肉 類			
鳥獣肉	0.5~6	水蒸気蒸留, フェニルヒドラジ ン法	(31)西ドイツ市販品
鳥 肉(生)	2.3~5.7	〃	〃
七面鳥肉(骨ぬき機械処理)		加温(65°), 3-methyl-2-benzo- thiazolinone hydrazone 法, 2,4-DNPH誘導体としてろ紙ク ロマトグラフィーで確認.	(33)アメリカ
-20° 冷凍保存			
0 日	0	〃	〃 表面, 中心部とも
30, 60 日	0.1 以下	〃	〃 〃
120 日	0.3	〃	〃 中心部
〃	0.8	〃	〃 表面
150 日	0.7	〃	〃 中心部
〃	1.1	〃	〃 表面
牛, 子牛, 豚, 羊の肉(生)	0.7~3.4	水蒸気蒸留, フェニルヒドラジ ン法	(31)西ドイツ市販品
薫製獣肉製品	3~30	〃	〃 〃
豚肩肉(調理)	0.17~3.12 平均 1.96	水蒸気蒸留, クロモトロフ酸法	(2)イタリア
ハ ム(塩づけ調理)	1.820~3.04 平均 2.13	〃	〃 〃
薫製豚腹部			
外面	trace	水蒸気蒸留, クロモトロフ酸法	(4)イタリア
内面	〃	〃	〃 〃
筋肉	〃	〃	〃 〃
脂肪	〃	〃	〃 〃
豚脂身	〃	〃	〃 〃
ハム(生)	〃	〃	〃 〃
ベーコン	〃	〃	〃 〃
ラード	〃	〃	〃 〃
イタリアソーセージ	〃	〃	〃 〃
薫製ソーセージ(調理)	〃	〃	〃 〃
モルタデラ	0.83~1.40 平均 1.18	水蒸気蒸留, クロモトロフ酸法	(2)イタリア
薫製ハムおよびベーコン			
内層	0.8~11.5	水蒸気蒸留, フェニルヒドラジ ン法	(31)西ドイツ市販品
外層	3.2~52.0	〃	〃
ソーセージ(調理)	0.5~3.6	〃	〃
薫製	0.7~32.2	〃	〃

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
ソーセージ	2.0~30.6	"	"
皮	34.0~214.0	"	"
ハム(乾塩法)	検出した	減圧蒸留(60°C), 2,4-DNPH 誘導体としてガスクロマトグラフイ- (GC)	(46) 香気成分
蕪製醱酵ソーセージ	2.6, 2.7	水蒸気蒸留, 2,4-DNPH 誘導体として GC-MS	(32) スウェーデン
乾燥ソーセージ			
0日	trace*	"	"
21日	trace*	"	" *: ≈ 0.01 ppm
ミルク, パターミルク ヨーグルト	0.3~3.3	水蒸気蒸留, フェニルヒドラジン法	(31) 西ドイツ市販品
チーズ	0.3~1.2	水蒸気蒸留, フェニルヒドラジン法	(31) 西ドイツ市販品
チーズ(Scamorza)	trace	水蒸気蒸留, クロモトロブ酸法	(4)
チーズ(Formaggifusi)	trace	"	"
卵	0.2~1.2	水蒸気蒸留, フェニルヒドラジン法	(31) 西ドイツ市販品
ゼラチン	検出しない	アセチルアセトン法	(14)
	"	"	" SO ₂ 処理
一般食品			
小麦(軟質)	0.7~3.3 平均 1.7	クロモトロブ酸法	(3) イタリア
" (硬質)	0.6~2.2 平均 1.2	"	" "
" (HCHO 処理したもの)	14.5~33.6 平均 20.9	"	"
小麦粉(市販)	0.8~3.6 平均 2.0	"	"
" (HCHO 処理したもの)	4.9~19.9 平均 10.4	"	"
小麦粉	2 ppm 以下	"	(18) イタリア
にんじん(新鮮)		減圧蒸留(30°C), 2,4-DNPH 誘導体として TLC-GC-MS	(21) フィンランド Age, 直径 cm
"	0.3	"	9週, 1.6
"	0.4	"	10週, 2.1
"	0.8	"	13週, 3.6
"	0.9	"	14週, 3.9
キャベツ(新鮮)	1.8±0.3*	水抽出, アセチルアセトン法(呈色物をn-ブタノールで抽出測定)	(22) *乾燥重量としての ppm
"	12.1±1.0*	TCA 処理, "	" キャベツは外葉を除いた可食部
キャベツ(乾燥)	32.5±1.1*	水抽出, "	" 新鮮品は京都市内市販品
"	15.5±0.9*	TCA 処理, "	" 乾燥品は理研化学工業より供与を受けた。
にんじん(新鮮)	0.6±0.3*	水抽出, "	"
"	2.1±0.5*	TCA 処理, "	"
にんじん(乾燥)	5.6±1.1*	水抽出, "	"
"	4.2±0.6*	TCA 処理, "	"
なす(新鮮)	1.2±0.2*	水抽出, "	"
"	2.7±0.3*	TCA 処理, "	"
にんにく(新鮮)	1.2±0.6*	水抽出, "	" 鱗茎果肉
"	1.4±0.2*	TCA 処理, "	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
にんにく(乾燥)	3.5±0.4*	水抽出, アセチルアセトン法(呈色物をn-ブタノールで抽出測定)	(22)
"	4.5±0.6*	TCA 処理, "	"
たまねぎ(新鮮)	6.4±0.6*	水抽出, "	" 鱗茎果肉
"	1.3±0.5*	TCA 処理, "	"
たまねぎ(乾燥)	18.3±0.5*	水抽出, "	"
"	16.0±0.5*	TCA 処理, "	"
とまと(新鮮)	1.0±0.1*	水抽出, "	"
"	2.3±0.4*	TCA 処理, "	"
とまと	0	水蒸気蒸留, アセチルアセトン けい光法	(23)
パセリ	1.7	"	"
きゅうり	3.7	"	"
しいたけ	8.0	水蒸気蒸留, アセチルアセトン 法(メチレンビスジメドンを して同定)	(34)市販品
"	12.8	"	" "
"	19.2	"	" "
しいたけ(乾燥)	34.0	"	" "
"	204.0	"	" "
"	192.0	"	" "
"	148.0	"	" "
"	156.0	"	" "
"	171.2	"	" "
"	126.4	"	" "
"	130.4	"	" "
"	104.0	"	" "
しいたけ(中)	24.0	"	" 大阪府農林技術センターで試験 栽培したもの
(大)	20.0	"	" "
(中大混合)	21.6	"	" "
しいたけ(中)			
採取直後	10.0	"	" 大阪府下山林の原木に生えたもの
室温乾燥7日後	48.6(生に換算 して11.2)	"	"
14日後	69.0(15.2)	"	"
3ヶ月後	181.8(40.0)	"	"
しいたけ(小)			
採取直後	11.6	"	"
室温乾燥7日後	67.4(生に換算 して12.8)	"	"
14日後	141.2(24.0)	"	"
3ヶ月後	175.4(27.2)	"	"
しいたけ(大)			
採取直後	6.0	"	"
室温乾燥7日後	50.4(生に換算 して9.6)	水蒸気蒸留, アセチルアセトン法	(34)
14日後	98.0(17.6)	"	"
3ヶ月後	113.0(19.2)	"	"
しいたけ(特大)			
採取直後	8.4	"	"
室温乾燥7日後	33.8(生に換算 して12.0)	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
14日後	33.6(12.0)	水蒸気蒸留, アセチルアセトン法	(34)
3ヶ月後	108.2(40.0)	"	"
しいたけ(中)			
採取直後	8.8	"	" 市販品(生および乾燥)と似た値
室温乾燥7日後	90.0(生に換算して14.4)	"	" を示す.
14日後	110.4(16.8)	"	"
3ヶ月後	231.2(41.6)	"	"
しいたけ(乾燥)	215.2	"	" 市販品
"	110.4	"	" 上記のものを20分沸とう後ろ過したしいたけ部分約1/2量が摂食状態のものに残る.
しいたけ			
購入直後	6.0	"	" 市販品
室温乾燥14日後	155.4(生に換算して26.4)	"	" "
1ヶ月後	154.8(25.4)	"	" "
2ヶ月後	93.8(15.2)	"	" "
まつたけ			
購入直後	2.0	"	" 市販品
室温乾燥14日後	7.0(生に換算して0.8)	"	" "
1ヶ月後	18.8(1.6)	"	" "
2ヶ月後	21.8(2.4)	"	" "
しめじ			
購入直後	0.8	"	(34)市販品
室温乾燥14日後	1.8(生に換算して0.16)	"	" "
1ヶ月後	2.8(0.24)	"	" "
2ヶ月後	17.8(1.6)	"	" "
えのきたけ			
購入直後	0	"	" "
室温乾燥14日後	0	"	" "
1ヶ月後	0	"	" "
2ヶ月後	8.2(生に換算して0.8)	"	" "
しいたけの原木			
殖菌しない生木 (control)	4.8	"	(34)Kunugi 表面から直径, 深さ 20 mm × 20 mm を検体
{ 殖菌部分	12.4	"	" Nara
{ 殖菌部外	7.0	"	" "
{ 殖菌部分	13.6	"	" Kunugi
{ 殖菌部外	9.6	"	" "
{ 殖菌部分	15.2	"	" "
{ 殖菌部外	15.2	"	" "
{ 殖菌部分	16.0	"	" "
{ 殖菌部外	18.4	"	" "
{ 殖菌部分	9.4	"	" "
{ 殖菌部外	11.2	"	" "
{ 殖菌部分	18.2	"	" "
{ 殖菌部外	13.6	"	" "

6~20 ppm の
範囲内であっ
たことから原
木の各部位と
同様しいたけ
にはこの程度
常在すると考
えられる。

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
しいたけ(乾燥)		水抽出—アセチルアセトン法 (A法), 水蒸気蒸留—アセチル アセトン法(B法)	(35)
"	147(A), 312(B)	"	" 冬茄, 直火乾燥(宮崎)
"	129(A), 262(B)	"	" 冬茄, 間熱乾燥(宮崎)
"	130(A), 216(B)	"	" 香信, 直火乾燥(宮崎)
"	152(A), 330(B)	"	" 冬茄, 直火乾燥(山口)
"	173(A), 362(B)	"	" 冬茄, 直火乾燥(山口)
"	97(A), 226(B)	"	" 冬茄, 間熱乾燥(山口)
"	245(A), 500(B)	"	" 香信, 直火乾燥(山口)
"	116(A), 254(B)	"	" 香信, 間熱乾燥(山口)
"	178(A), 447(B)	"	" 香信, 間熱乾燥(山口)
"	250(A), 393(B)	"	" 冬茄, 直火乾燥(熊本)
"	133(A), 342(B)	"	" 冬茄, 間熱乾燥(熊本)
"	240(A), 358(B)	"	" 香信, 直火乾燥(熊本)
"	225(A), 498(B)	"	" 香信, 間熱乾燥(熊本)
"	285(A), 615(B)	"	" 冬茄, 直火乾燥(大分)
"	278(A), 623(B)	"	" 冬茄, 間熱乾燥(大分)
"	253(A), 370(B)	"	" 香信, 直火乾燥(大分)
"	217(A), 445(B)	"	" 香信, 間熱乾燥(大分)
"	198(A), 437(B)	"	" 冬茄, 直火乾燥(群馬)
"	174(A), 408(B)	"	" 冬茄, 間熱乾燥(群馬)
"	237(A), 526(B)	"	" 香信, 直火乾燥(群馬)
"	234(A), 566(B)	"	" 香信, 間熱乾燥(群馬)
"	265(A), 414(B)	"	" 冬茄, 直火乾燥(静岡)
"	144(A), 339(B)	"	" 冬茄, 間熱乾燥(静岡)
"	266(A), 433(B)	"	" 香信, 直火乾燥(静岡)
"	202(A), 458(B)	"	" 香信, 間熱乾燥(静岡)
	平均 199(A), 405(B)		
しいたけ	6.8	水蒸気蒸留, アセチルアセトン法	(37) 森127号 静岡県衛生研究所
" (乾燥)*	122	"	" 森127号 "
" (乾燥)	134	"	" 森127号 "
"	56	"	" 森121号 "
" (乾燥)*	312	"	" 森121号 "
"	6	"	" 大貴 "
" (乾燥)*	236	"	" 大貴 "
"	30	"	" 森121号 "
" (乾燥)*	304	"	" 森121号 "
" (乾燥)	360	"	" 森W4 "
" (乾燥)	312	"	" 明治1303 "
			*静岡で 40° 24時間電気乾燥
しいたけ(乾燥, 菌傘)		アセチルアセトン法	(37) 佐伯, 大分県衛生研究所
" (水分9.62%)	45.6	"	" " "
" (0.16)	38.4	"	" " "
" (1.60)	100.0	"	" " "
" (7.67)	118.4	"	" " "
" (7.22)	61.2	"	" " "

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
しいたけ(1.85)	64.0	アセチルアセトン法	(37)佐伯, 大分県衛生研究所
" (1.68)	87.2	"	" 大分 "
" (1.84)	84.0	"	" 月田 "
" (7.64)	48.0	"	" " "
" (6.51)	29.2	"	" 三重 "
" (4.48)	24.0	"	" " "
" (2.39)	93.6	"	" " "
しいたけ(乾燥, 菌傘)		アセチルアセトン法	(37)国東, 大分県衛生研究所
" (水分2.75%)	34.4	"	" " "
" (3.55)	86.4	"	" " "
" (7.89)	22.0	"	" " "
" (2.60)	87.2	"	" " "
" (2.84)	64.8	"	" " "
" (9.00)	31.6	"	" 佐伯, 天日乾燥 "
" (9.61)	118.4(最高)	"	" " "
" (0.16)	22.0(最低)	"	" " "
しいたけ			
" (水分89.53%)	3.00	"	" (菌傘) "
"	3.60	"	" (菌柄) "
" (85.96)	2.8	"	" (菌傘) "
"	5.2	"	" (菌柄) "
" (86.50)	3.4	"	" (菌傘) "
"	6.8	"	" (菌柄) "
" (86.87)	4.12	"	" (菌傘) "
"	14.2	"	" (菌柄) "
" (88.38)	3.32	"	" (菌傘) "
"	9.76	"	" (菌柄) "
" (94.13)	1.68	"	" (菌傘) "
"	5.6	"	" (菌柄) "
" (90.02)	2.6	"	" (菌傘) "
"	6.8	"	" (菌柄) "
なめこ	3.3, 9.1, 10.2 平均 7.5	アセチルアセトン法	(37)森食用菌茸研究所
ひらたけ	26.7, 35.0, 41.8 平均 34.5	"	" "
ならたけ	16.7, 8.3, 14.5 平均 13.2	"	" "
しいたけ(新鮮, 菌傘)	232.0±6.6*	水抽出, アセチルアセトン法 (呈色物をカルブタン ールで抽出測定)	(22) *乾燥重量としての ppm
"	6.0±0.8*	TCA 処理, "	"
しいたけ(乾燥, 菌傘)	222.0±5.9*	水抽出, "	"
"	10.7±0.6*	TCA 処理, "	" 京都市販品
"	71.0±1.8*	水蒸気蒸留, "	"
しいたけ	54.4	水蒸気蒸留, アセチルアセトン法	(36)
しいたけ(乾燥)	244.0	"	"
きくらげ	1.7	"	"

	ppm	分 析 法	文 献 ほ か
しいたけ(乾燥)	320	"	(36) 静岡産, 人工栽培, 人工乾燥
"	100	"	" 岡山産 " "
"	406	"	" 大分産 "
"	218	"	" 延岡産 "
"	244	"	" 平井農場農協温室 "
"	286	"	" 赤城山天然 "
"	202	"	" 群馬県川俣天然 "
"	190	"	" 日光天然 "
"	254	"	" 猿ヶ京天然 "
かんぴょう	0	アセチルアセトン法	(14) SO ₂ 1557 ppm
煮 豆	0	"	
"	0	"	SO ₂ 処理
りんご	1.7~2.8	水蒸気蒸留, フェニルヒドラジン法	(31) 西ドイツ市販品
ぶどう	2.9~3.3	"	" "
Arctic brambles		減圧蒸留(30°), TLC-GC-MS によって 2,4-DNPH 誘導体として分析	(45) 東フィンランドで採取 (Ruhus arcticus L.)
(成熟果)	5	"	"
(未熟果)	1.5	"	"
パイナップル(干)	0	アセチルアセトン法	(14) SO ₂ 235 ppm
あんず(干)	0	"	SO ₂ 39 ppm
濃縮果汁	0	"	SO ₂ 18 ppm
キャンデットチェリー	0	"	
"	0	"	SO ₂ 処理
ジャム	0	水蒸気蒸留, アセチルアセトン けい光法	(23)
砂 糖	2.0	"	"
ぶどう酒	0	アセチルアセトン法	(14) SO ₂ 379 ppm
ぶどう酒		GC-TLC 法 2,4-DNPH 誘導体として	(19)
Muscat wine	0.6 mg/l	"	"
その原料	0.38 "	"	"
Port wine	0.4 "	"	"
その原料	0.2 "	"	"
麦 茶	検出した	希メタノール抽出, 減圧濃縮 (40° 以下) して 2,4-DNPH 誘導体として補集 GC(mp, UV, IR, Rf(TLC)) で確認	(41) 香氣成分 大麦焙焼し, 焙焼直後のもの使用.
み そ		減圧通気法 (30~32°) により, 2,4-DNPH 誘導体として補集, GC	(42) 越後みそ(赤, からくち米みそ) 工場製品 33.3%(w/v) の懸濁液
みそ汁(未加熱)	検出した	"	" 上記のものを冷却器をつけ沸とう水中に30分保ったもの.
" (加熱)	検出した	"	香氣成分
甘 藷(皮層部分)	検出した	水蒸気蒸留, 2,4-DNPH 誘導体として GC	(43) 香氣成分 表皮から厚さ約 5 mm の部分をナイフではぎとり試料とした.
チェリー(粉末)	検出した	N ₂ 気流中水蒸気蒸留によるヘッドスペースガスを 2,4-DNPH 誘導体として補集 GC	(44) 香氣成分 コーヒー代用物フランス産の焙焼チョコリー粉末

- (1) Ciurlo, R., Biino, L., Clabòt, E.: Atti. Soc. Peloritana Sci. Fis. Mat. Natur. 15, 149~156(1969)
- (2) Cantoni, C., Renon, P., Castaneo, P.: Ind. Aliment. 17(2), 135~137(1978)
- (3) Galassi, S.: Tecnol. Alimenti. 4(3), 171~173(1974) [Chem. Abstr. 85, 107537n(1976)]
- (4) Cantoni, C., Dragoni, I., L'acqua, V.: Ind. Aliment. 12(4), 77~80(1973)
- (5) Hansel, G., Wurzigger, J.: Arch. Lebensmittelhyg. 19(6), 126~128(1968)
- (6) Sundsvold, O. C., Uppstad, B., Ferguson, G. W., Feeley, D., McLachlan, T.: J. Ass. pub. Anal. 9(2), 53~59(1971)
- (7) Cantoni, C., Cattanes, P., Ardemagni, A.: Arch. Vet. Ital. 28(3~4), 59~96(1977)
- (8) Cantoni, C., Renon, P., Comi, G.: Arch. Vet. Ital. 29, 67~68(1978)
- (9) Cantoni, C., Bianchi, M. A., Beretta, G.: Arch. Vet. Ital. 27(5~6), 145~148(1976)
- (10) Soudan, F.: Fish in nutrition page 78(1961) [Cantoni, C. et al.: Arch. Vet. Ital. 27(5~6), 145~148(1976)]
- (11) Crawford, D. L., Law, D. K., Babbitt, J. K., McGill, L. A.: J. Food Sci. 44(2), 363~367(1979)
- (12) 江口祝, 野村正, 芝哲夫, 平野茂博: 化学総説 25, 221(1979)
- (13) 山中英明, 菊池武昭, 天野慶之: 日水誌 43(1), 115~120(1977)
- (14) 吉田綾子, 今井田雅示, 宮野啓一, 住本健夫, 牧野哲三: 全国衛生化学技術協議会年会(1979)
- (15) 牧野哲三, 岡本晃, 殿元正徳, 佐々木寧, 藤本良一: 食品衛生研究 30(2), 85~90(1980)
- (16) 太田冬雄: 日水誌 24(5), 338~341(1958)
- (17) Tsuyuki, H., Willisroft, S. N.: Tech. Rep.-Fish. Mar. Serv. 821, 20pp(1978) [Chem. Abstr. 90, 136387x(1979)]
- (18) Cirilli, Giovanni., Tanga Arduini, Anna M.: Tec. Molitoria 24(6), 133~136(1973) [Chem. Abstr. 79, 114152n(1973)]
- (19) Rodopulo, A. K., Bezzubov, A. A., Egorov, I. A.: Prikl. Biokhim. Microbiol. 6(2), 214~219(1970) [USSR], [Chem. Abstr. 73, 43893t(1970)]
- (20) 長田幸郎, 中岡正吉, 池田陽男: 神奈川衛研年報 27, 44(1977)
- (21) Linko, R. R., Kallio, H., Pyysalo, T., Rainio, K.: Z. Lebensm. Unters-Forsch. 166, 208~211(1978)
- (22) 安本教伝, 岩見公和, 満田久輝: 環境科学総合研究所年報 2, 46~53(1975); 安本教伝, 岩見公和, 満田久輝: 栄養と食糧 27(8), 387~391(1974)
- (23) 内山貞夫, 岩尾操, 近藤龍雄, 田辺弘也: 食衛誌 11(4), 249~255(1970)
- (24) 丹川義彦, 小佐部快男: 北海道衛研報 14, 83~85(1964)
- (25) 藤巻昌子, 武見和子, 天野立爾, 川田公平, 川城巖: 食衛誌 6(6), 510~512(1965); 川城巖, 川田公平, 細貝祐太郎, 天野立爾, 武見知子: 衛生試報 80, 78~79(1962)
- (26) 天野慶之, 山田金次郎, 尾藤方通: 日水誌 29(7), 695~701(1963)
- (27) 天野慶之, 山田金次郎, 尾藤方通: 日水誌 29(9), 860~864(1963)
- (28) Yamada, K., Amano, K.: 東海水研報 No. 41, 89~96(1965)
- (29) 原田勝彦, 三浦茂司, 篠田義夫, 山田金次郎: 日水誌 36(2), 188~191(1970)
- (30) 徳永俊夫: 北海道水研報 29, 108~122(1964)
- (31) Mohler, K., Denbsky, G.: Z. Lebensmitt.-Untersuch., 142, 109~120(1970)
- (32) Halvarson, H.: J. Chromatogr., 66, 85~42(1972)
- (33) Andrews, S. J., Ponca, C. G., Mendenhall, V. T.: J. Food Sci. 42(5), 1168~1171(1977)
- (34) 矢田光子, 今井田雅示, 小林太郎: 食衛誌 11(3), 171~176(1970)
- (35) 岡田敏史, 伊賀宗一郎, 伊阪博: 衛生化学 18, 353~357(1972)
- (36) 厚生省食品衛生課, 乳肉衛生課, 食品化学課: 食品衛生関係法規集 1, 5755~5759
- (37) 厚生省食品衛生課: 食品衛生研究 20, 34~47(1970)
- (38) 石綿肇, 谷村顕雄: 食衛誌 14(3), 249~252(1973)
- (39) 徳永俊夫: 北海道水研報 30, 90~97(1965)
- (40) 徳永俊夫: 北海道水研報 31, 95~110(1966)
- (41) 瀧水康夫, 松任茂樹, 伊東保之, 岡田郁之助: 農化 43, 217~223(1969)
- (42) 本間伸夫, 渋谷歌子, 石原和夫, 岡田玲子: 家政学雑誌 24(4), 7~14(1973)
- (43) 永浜伴紀, 井上啓子, 梶吉継, 藤本滋生, 蟹江松雄: 農化 51(10), 597~602(1977)
- (44) 川端省三, 出来三男: 関税中央分析所報 17, 63~71(1977)
- (45) Kallio, H., Linko, R. R.: Z. Lebensm. Unters. Forsch. 153, 23~30(1973)
- (46) Ockerman, H. W., Blumer, T. N., Craig, H. B.: J. Food Sci. 29, 123~129(1964)
- (47) 山田金次郎: 日水誌 33(6), 591~603(1967)

- (48) Babbitt, J. K., Crawford, D. L., Law, D. K.: J. Agr. Food Chem. 20(5), 1052~1054(1972)
- (49) Flores, S. C., Crawford, D. L.: J. Food Sci. 38, 575~578(1973)
- (50) Amano, K., Yamada, K.: 日水誌 30(5), 430~578(1964)
- (51) 原田勝彦: 水産大学校研究報告 23(3), 163~241(1975)
- (52) 山田金次郎: 日水誌 34(6), 541~551(1968)
- (53) Yamada, K., Amano, K.: 日水誌 31(2), 1030~1037(1965)
- (54) 岩見公和, 安木教傳, 満田久輝: 栄養と食糧 27(8), 393~397(1974)