

石川水試資料第149号

昭和61年度魚介類有効栄養
成分利用技術研究委託事業

報 告 書

昭和62年3月

石川県水産試験場

目 次

I は し が き	1
II 調 査 方 法	1
1. 試 料	1
2. 試料の調製	1
1) 煮干製品	1
(1) トビウオ煮干製品の調製	1
(2) マイワシ煮干製品の調製	1
2) 塩干製品	2
3. 分析方法	2
III 結表及び考察	3
1. 一般成分の変化	3
(1) トビウオ煮干製品	3
(2) マイワシ煮干製品	4
(3) マイワシ塩干製品	4
2. 遊離アミノ酸の変化	6
(1) トビウオ煮干製品	6
(2) マイワシ煮干製品	7
(3) マイワシ塩干製品	13
3. ビタミンの変化	13
4. 無機成分の変化	15
(1) トビウオ煮干製品	15
(2) マイワシ煮干製品	15
(3) マイワシ塩干製品	15
5. 脂質組成の変化	17
6. 脂肪酸組成の変化	17
(1) トビウオ煮干製品	17
(2) マイワシ煮干製品	17
(3) マイワシ塩干製品	17
IV 要 約	34
V 今 後 の 問 題	34
VI 文 献	35

調査実施機関および担当者

実 施 機 関 石川県水産試験場
 担 当 科 海洋資源科
 担 当 者

区 分	職 名	氏 名
総 括	場 長	内 木 幸 次
企 画	次 長	高 橋 稔 彦
調 査 ・ 計 画	主 幹	橋 田 新 一
	技 師	神 崎 和 豊 ※
調 査	技 師	谷 辺 礼 子

指導及び協力機関

所 属	職 名	氏 名
東海区水産研究所	利 用 部 長	徳 永 利 夫
東京水産大学		菊 池 武 昭
石川県漁業協同組合連合会		高 橋 徹
富山県食品研究所	主 任 研 究 員	川 崎 賢 一
島根県水産試験場	利 用 化 学 科 長	岩 本 宗 昭

※ 執筆とりまとめ

I はしがき

マイワシに含有されるタウリンやEPA、DHAには血中コレステロールを下げる働きが認められているが、近年こうした魚介類に含有される有効栄養成分と健康との関連性が重要視されている。

調味加工品において、こうした魚介類に含有される有効栄養成分が原料から製品にいたる間の処理条件や乾燥条件によりどのように消長するかを調査し、栄養成分の損失の少ない製造、処理条件を検討した。

本試験はトビウオ煮干製品、マイワシ煮干製品、マイワシ塩干製品において処理条件や乾燥条件が及ぼす有効栄養成分の消長について、天日乾燥、冷風乾燥、温風乾燥、凍結乾燥の各乾燥製品を調製し、各種成分の消長に検討を加えた。

II 調査方法

1. 試料

能登半島富山湾の定置網で漁獲されたトビウオ、マイワシを原料とし、直ちに実験に供した。

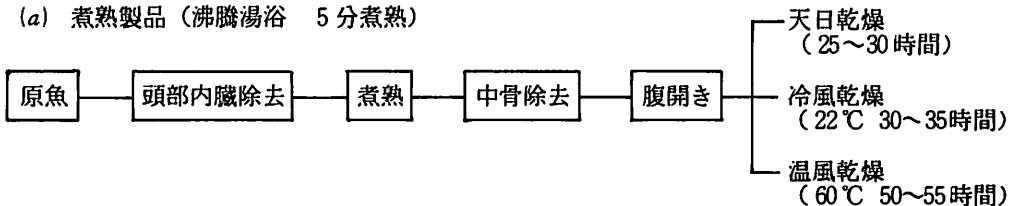
2. 試料の調製

1) 煮干製品

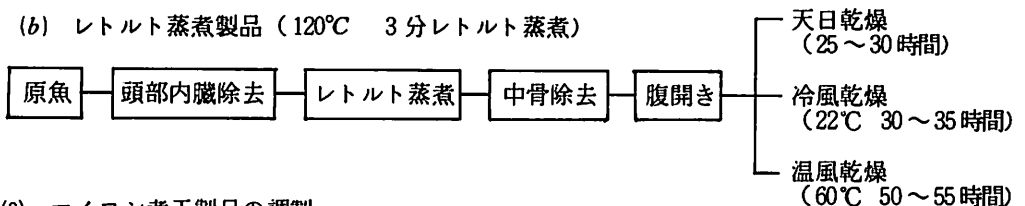
トビウオ、マイワシを原料として煮熟及びレトルト蒸煮による煮熟方法で、天日乾燥、冷風乾燥、温風乾燥、凍結乾燥等の乾燥を行い製した。

(1) トビウオ煮干製品の調製

(a) 煮熟製品（沸騰湯浴 5分煮熟）

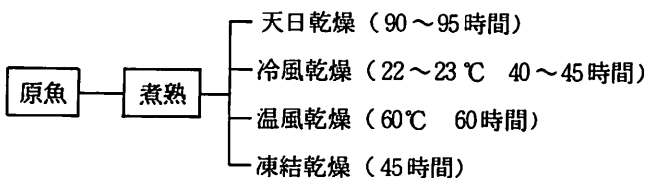


(b) レトルト蒸煮製品（120℃ 3分レトルト蒸煮）

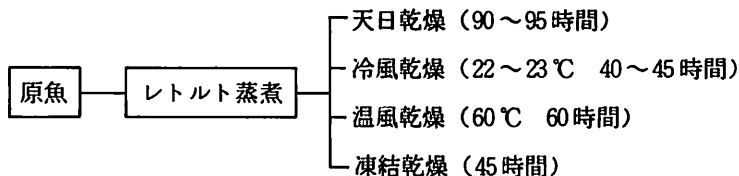


(2) マイワシ煮干製品の調製

(a) 煮熟製品（沸騰湯浴 5分煮熟）



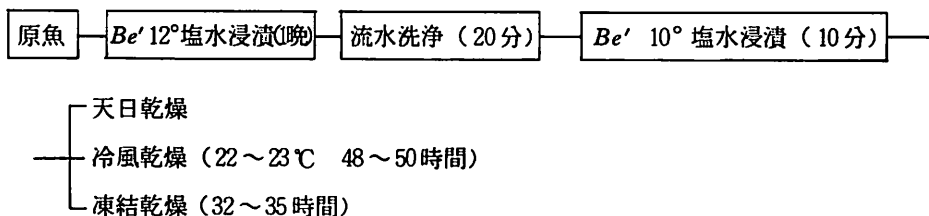
(b) レトルト蒸煮製品 (120℃ 3分レトルト蒸煮)



2) 塩干製品

マイワシを原料として、天日乾燥、冷風乾燥、凍結乾燥等の乾燥を行い製了した。

(1) マイワシ塩干製品の調製



3. 分析 方法

一般成分のうち、水分、灰分、粗たん白質量の測定は、分析マニュアルに記載の方法¹⁾に従って行った。

粗脂肪は *B L I G H - D Y E R*法²⁾によって測定した。

脂質の分画は、ワコーゲルC-200を用いたカラムクロマトグラフィーによって行った。

脂質の脂肪酸組成は三フッ化ホウ素メタノール法によってメチルエステル化した試料をガスクロマトグラフに供して分析した。

ガスクロマトグラフィーは島津製作所製 (GC-7AG) を用いて下記の条件で行った。

カラム：ガラス製 (3mm φ × 15m)

カラム充てん剤：10%DEGS 80/100 mesh

カラム温度：185℃

注入口温度：230℃

感度：10⁻²

キャリアーガス：N₂ (2.0 kg/cm)

ビタミンB₂およびEは、分析マニュアル記載の方法に準じて抽出した後、高速液体クロマトグラフィーによって分析した。HPLCの条件は下記の通りである。

ビタミンB₂

検出器：蛍光分光光度計

波 長：EX 435nm EM 545nm

カラム：Fine SIL-5 (4.6mm φ × 250mm)

温 度：35℃

移動相：0.01M CH₃COOH

0.01M CH₃COONa

流 速：10 ml / min

圧 力：70 kg / cm²

注入量：30 μl

ビタミンE

検出器：蛍光分光光度計

カラム：リクロカートNH₂ (4 mm φ × 250 mm)

温 度：35℃

移動相：n-ヘキサン (98)

イソプロパノール (20)

流 速：1.0 ml / min

圧 力：15 kg / cm²

注入量：10 μl

無機成分のうち、Ca、Na、Fe、Kは原子吸光法¹⁾によって測定した。

遊離アミノ酸は日立高速アミノ酸分析計を用いて定量した。

Ⅲ 結果及び考察

1. 一般成分の変化

(1) トビウオ煮干製品

トビウオ煮干製品の一般成分の変化を表-1に示した。

煮熟後及びレトルト蒸煮後とも煮熟法の違いによる成分の変化は殆んどみられなかった。

これを各乾燥別製品別にみると、試料調製において水分のバラツキが見られたが、煮熟、レトルト蒸煮とも冷風乾燥製品の粗脂肪が天日乾燥、温風乾燥製品に比べて少なかった。

表-1 トビウオ煮干製品の一般成分

(%)

処 理	区 分	水 分	粗 蛋 白	粗 脂 肪	灰 分
煮 熟	原 魚	78.6	18.8 (87.9)	0.9 (4.2)	1.7 (7.9)
	煮 熟 後	74.2	23.1 (89.5)	0.9 (3.5)	1.8 (7.0)
	天 日 乾 燥	19.8	72.5 (90.4)	3.6 (4.5)	4.1 (5.1)
	冷 風 乾 燥	17.6	76.5 (92.8)	1.9 (2.3)	4.0 (4.9)
	温 風 乾 燥	30.2	59.6 (85.4)	4.6 (6.6)	5.6 (8.0)
レトルト蒸煮	原 魚	78.6	18.8 (87.9)	0.9 (4.2)	1.7 (7.9)
	蒸 煮 後	72.8	25.2 (92.6)	1.0 (3.7)	1.0 (3.7)
	天 日 乾 燥	21.4	71.7 (91.2)	3.3 (4.2)	3.6 (4.6)
	冷 風 乾 燥	22.0	71.4 (91.5)	2.0 (2.6)	4.6 (5.9)
	温 風 乾 燥	23.8	67.8 (89.0)	3.2 (4.2)	5.2 (6.8)

() は無水分値

(2) マイワシ煮干製品

マイワシ煮干製品の一般成分の変化を表-2に示した。

トビウオ煮干製品同様、煮熟法の違いによる成分の相違はみられなかった。

乾燥別製品の成分を見てみると、水分調整に多少のバラツキがあるが、天日乾燥製品の粗脂肪が他の乾燥製品に比べて少なかった。これは、冷風乾燥より天日乾燥温度が低いことが考えられた。

(3) マイワシ塩干製品

マイワシ塩干製品の乾燥法別一般成分を表-3に示した。

凍結乾燥製品の粗脂肪が他の製品に比べ僅かに高い傾向を示したが、他の成分はあまり違いがみられなかった。

表-2 マイワシ煮干製品的一般成分

(%)

処 理 区 分		水 分	粗 蛋 白	粗 脂 肪	灰 分
煮 熟	原 魚	77.6	17.6 (78.6)	1.8 (8.0)	3.0 (13.4)
	煮 熟 後	73.0	20.4 (75.6)	2.6 (9.6)	4.0 (14.8)
	天 日 乾 燥	23.5	59.1 (77.2)	5.5 (7.2)	11.9 (15.6)
	冷 風 乾 燥	21.6	58.8 (75.0)	8.8 (11.2)	10.8 (13.8)
	温 風 乾 燥	21.2	57.0 (72.3)	8.8 (11.2)	13.0 (16.5)
	真 空 凍 結 乾 燥	21.7	56.2 (71.8)	9.0 (11.5)	13.1 (16.7)
レトルト蒸煮	原 魚	77.6	17.6 (78.6)	1.8 (8.0)	3.0 (13.4)
	蒸 煮 後	70.9	22.9 (78.7)	2.2 (7.6)	4.0 (13.7)
	天 日 乾 燥	26.9	60.6 (82.9)	4.6 (6.3)	7.9 (10.8)
	冷 風 乾 燥	26.0	55.2 (74.6)	7.6 (10.3)	11.2 (15.1)
	温 風 乾 燥	23.5	55.1 (72.1)	7.6 (9.9)	13.8 (18.0)
	真 空 凍 結 乾 燥	20.1	57.7 (72.2)	9.4 (11.8)	12.8 (16.0)

() は無水分値

表-3 マイワシ塩干製品的一般成分

(%)

処 理 区 分	水 分	粗 蛋 白	粗 脂 肪	灰 分
原 魚	77.6	17.6 (78.6)	1.8 (8.0)	3.0 (13.4)
天 日 乾 燥	50.5	31.1 (62.8)	3.3 (6.7)	15.1 (30.5)
冷 風 乾 燥	46.1	35.9 (66.6)	3.2 (5.9)	14.8 (27.5)
真 空 凍 結 乾 燥	48.6	31.1 (60.5)	4.7 (9.1)	15.6 (30.4)

() は無水物値

2. 遊離アミノ酸の変化

(1) トビウオ煮干製品

トビウオ煮干製品のアミノ酸含量を表-4-1~2に、タウリンの変化を図-1に示した。
トビウオに含まれる主なアミノ酸は、タウリン、グルタミン酸、リジン、ヒスチジンなど
であるが、これらのアミノ酸は煮熟及びレトルト蒸煮することにより減少した。

特にレトルト蒸煮後のタウリン含有量は原魚の70%以上の減少率を示し、煮熟後のタウリンが550.8 mg / 100g 乾物であるのに対し、レトルト蒸煮後では195.6 mg / 100g 乾物と極めて少ない値を示した。

しかし、乾燥製品とした場合には、レトルト蒸煮の影響はあまりみられなかった。タウリン含量についてはトビウオ煮干製品は煮熟による天日乾燥、冷風乾燥が望ましいものと思われた。

ヒスチジンはトビウオのアミノ酸の中で最も多い含有量を示し、特に天日乾燥で高い値を示した。

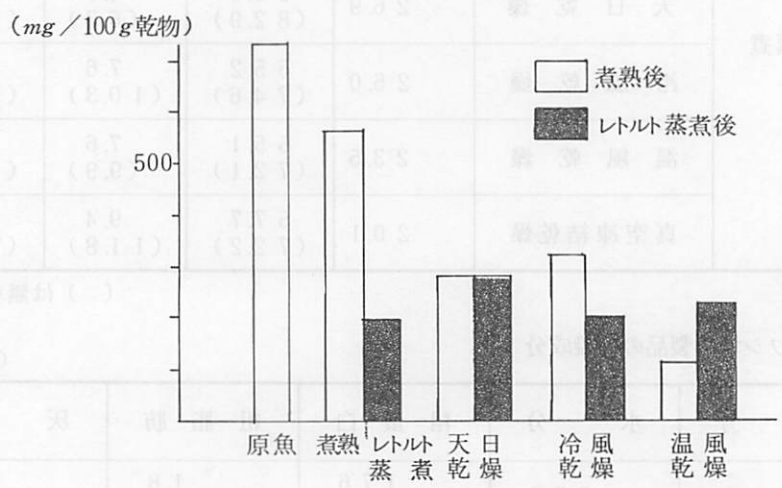


図-1 トビウオ煮干製品のタウリンの変化

(mg/100g 乾物)

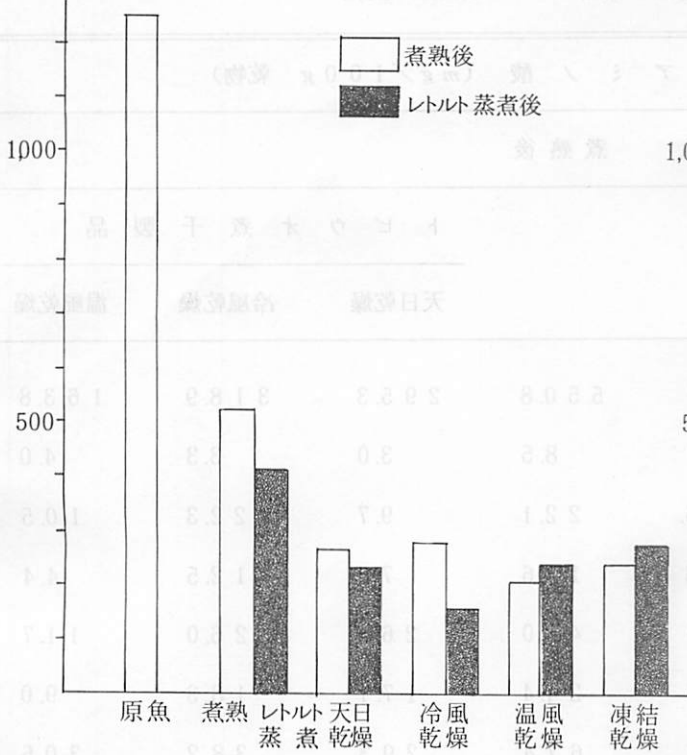


図-2 マイワシ煮干製品のタウリンの変化

(mg/100g 乾物)

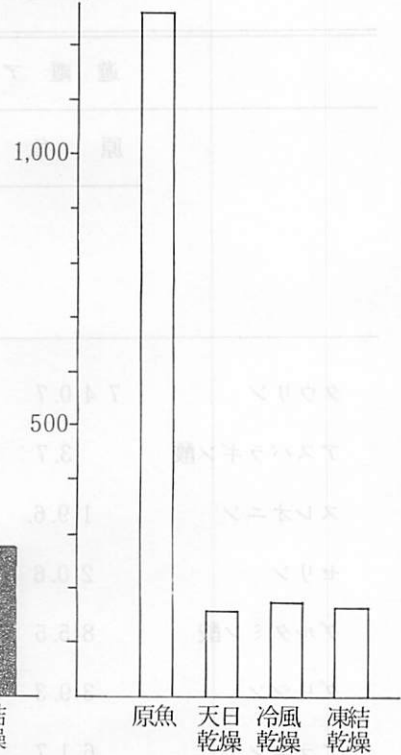


図-3 マイワシ塩干製品のタウリンの変化

(2) マイワシ煮干製品

マイワシ煮干製品のアミノ酸含量を表-5-1~2に、タウリンの変化を図-2に示した。

マイワシに含まれる主なアミノ酸はタウリン、アラニン、リジン、ヒスチジンなどである。これらのアミノ酸を煮熟法別、乾燥法別でみると様に原魚に比べ低い含有量を示した。

タウリン含有量の変化についてみると煮熟後の各乾燥製品では200~520mg/100g乾物とそれ程大きな差はみられなかった。レトルト蒸煮後の各乾燥製品のタウリン含量は140~280mg/100g乾物で、冷風乾燥製品の含有量が140.8mg/100g乾物と他の乾燥製品に比べ低い値を示した。

ヒスチジン含量は原魚で3201.8mg/100g乾物であった。これは、煮熟後960mg/100g乾物、レトルト蒸煮後772.5mg/100g乾物と減少し、特にレトルト蒸煮を行った天日乾燥、冷風乾燥、温風乾燥の含量が130~140mg/100g乾物を示し、大幅な減少を見せた。

表-4-1 トビウオ煮熟後煮干製品のアミノ酸含量の変化

	遊離アミノ酸 (mg/100g 乾物)				
	原魚	煮熟後	トビウオ煮干製品		
			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥
タウリン	740.7	550.8	295.3	318.9	163.8
アスパラギン酸	3.7	8.5	3.0	3.3	4.0
スレオニン	19.6	22.1	9.7	22.3	10.5
セリン	20.6	13.6	7.6	12.5	4.4
グルタミン酸	85.5	43.0	26.3	26.0	11.7
グリシン	39.3	24.4	17.1	18.3	9.0
アラニン	61.7	67.4	29.3	38.2	30.5
バリン	21.0	15.9	8.1	10.4	6.3
シスチン	-	-	-	-	-
メチオニン	9.8	6.2	4.0	5.5	3.0
イソロイシン	17.8	17.8	10.2	13.7	5.9
ロイシン	26.6	22.9	11.8	16.3	7.3
チロシン	33.2	19.4	19.2	13.7	2.0
フェニルアラニン	29.0	18.6	12.2	6.9	1.9
リジン	95.8	38.8	35.0	28.5	24.8
ヒスチジン	1,598.6	1,427.1	1,071.3	825.5	343.8
アンセリン	-	-	-	-	-
アルギニン	20.6	13.2	10.6	11.5	4.9
プロリン	15.0	-	6.5	7.4	-

表-4-2 トビウオレトルト蒸煮後煮干製品のアミノ酸含量の変化

	遊離アミノ酸 (mg/100g 乾物)		トビウオ煮干製品		
	原魚	レトルト 蒸煮後	トビウオ煮干製品		
			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥
タウリン	740.7	195.6	269.5	201.5	225.5
アスパラギン酸	3.7	3.3	2.3	6.3	4.9
スレオニン	19.6	8.5	7.4	18.8	13.1
セリン	20.6	7.7	6.1	8.8	5.1
グルタミン酸	85.5	25.4	22.0	24.6	14.0
グリシン	39.3	17.3	16.2	13.3	9.8
アラニン	61.7	27.9	29.4	35.5	32.9
バリン	21.0	9.6	7.0	12.7	6.7
シスチン	-	-	-	-	-
メチオニン	9.8	5.9	3.4	6.8	3.4
イソロイシン	17.8	12.9	10.7	14.4	5.8
ロイシン	26.6	14.7	10.8	17.3	7.7
チロシン	23.2	15.8	15.1	11.4	3.0
フェニルアラニン	29.0	12.5	6.7	7.9	3.0
リジン	95.8	36.4	44.5	34.6	21.9
ヒスチジン	1,598.6	1,046.7	1,040.7	351.9	295.1
アンセリン	-	-	-	-	-
アルギニン	20.6	12.1	9.4	10.9	5.2
プロリン	15.0	-	4.5	-	5.4

表-5-1 マイワシ煮熟後煮干製品のアミノ酸含量の変化

遊離アミノ酸 (mg/100g 乾物)						
	原 魚 煮 熟 後		マ イ ワ シ 煮 干 製 品			
			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥	凍結乾燥
タウリン	1,263.4	518.9	261.3	275.1	197.5	236.8
アスパラギン酸	55.8	15.2	7.3	7.4	5.6	6.4
スレオニン	62.5	20.4	10.6	9.6	7.2	8.8
セリン	69.6	23.0	10.5	9.7	7.4	8.9
グルタミン酸	81.7	37.8	19.1	19.6	14.1	16.9
グリシン	58.0	23.3	11.6	11.4	8.0	9.7
アラニン	285.7	88.9	45.2	48.5	32.7	38.1
バリン	88.8	22.6	11.2	10.3	8.1	10.2
シスチン	-	-	-	-	-	-
メチオニン	79.0	19.6	3.9	5.1	4.3	5.5
イソロイシン	56.7	37.4	15.4	14.2	10.0	12.4
ロイシン	139.3	42.6	21.6	18.1	14.7	18.3
チロシン	75.9	19.6	9.2	8.7	10.5	8.3
フェニルアラニン	101.8	21.9	12.2	9.6	7.7	11.0
リジン	199.6	53.7	26.8	25.5	17.8	22.2
ヒスチジン	3,201.8	960.0	475.6	518.8	336.4	395.7
アンセリン	49.1	9.6	3.9	4.3	4.4	3.8
アルギニン	189.3	48.9	21.8	19.0	15.5	19.3
プロリン	70.5	-	10.6	10.3	5.6	8.0

表-5-2 マイワシレトルト蒸煮後煮干製品のアミノ酸含量の変化

	遊離アミノ酸 (mg / 100 g 乾物)					
	原 魚	レトルト 蒸 煮 後	マ イ ワ シ 煮 干 製 品			
			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥	凍結乾燥
タウリン	1,263.4	405.5	231.3	140.8	257.9	283.4
アスパラギン酸	55.8	12.4	9.0	11.8	12.3	10.4
スレオニン	62.5	15.8	14.4	16.6	15.9	13.5
セリン	69.6	17.2	12.0	15.0	14.6	13.0
グルタミン酸	81.7	30.6	23.7	28.9	28.1	25.4
グリシン	58.0	16.5	11.4	15.0	13.1	13.3
アラニン	285.7	69.8	36.4	48.2	41.6	41.6
バリン	88.8	16.8	14.2	18.6	17.9	15.3
シスチン	-	-	-	0.9	2.2	2.0
メチオニン	79.0	15.5	1.5	17.3	6.3	8.3
イソロイシン	56.7	17.5	12.4	15.7	15.0	12.5
ロイシン	139.3	34.4	25.6	33.2	31.6	26.2
チロシン	75.9	16.5	10.5	14.2	15.2	12.9
フェニルアラニン	101.8	18.6	13.8	17.8	16.9	14.4
リジン	199.6	42.3	30.5	38.6	38.3	32.0
ヒスチジン	3,201.8	772.5	143.5	141.6	134.5	585.5
アンセリン	49.1	5.8	9.0	11.2	12.3	12.8
アルギニン	189.3	43.0	21.6	27.7	28.5	20.4
プロリン	70.5	9.6	13.1	15.9	15.6	14.0

表-6 マイワシ塩干製品のアミノ酸含量の変化

遊離アミノ酸 (mg / 100 g 乾物)				
	原 魚	マ イ ワ シ 塩 干 製 品		
		天日乾燥	冷風乾燥	凍結乾燥
		タウリン	1,263.4	158.2
アスパラギン酸	55.8	63.2	39.7	23.2
スレオニン	62.5	59.2	51.4	22.8
セリン	69.6	61.4	51.4	22.8
グルタミン酸	81.7	91.9	74.6	32.9
グリシン	58.0	39.0	34.7	14.6
アラニン	285.7	143.6	128.9	45.5
バリン	88.8	85.9	69.4	29.2
シスチン	—	—	—	6.6
メチオニン	79.0	58.2	42.1	23.7
イソロイシン	56.7	86.1	64.9	25.5
ロイシン	139.3	163.0	122.4	63.8
チロシン	75.9	69.5	44.5	27.0
フェニルアラニン	101.8	87.3	56.0	39.3
リジン	199.6	157.6	121.5	57.6
ヒスチジン	3,201.8	427.9	188.1	396.7
アンセリン	49.1	63.0	63.3	29.2
アルギニン	189.3	138.8	94.2	55.8
プロリン	70.5	51.3	33.4	18.3

(3) マイワシ塩干製品

マイワシ塩干製品のアミノ酸含量を表-6に、タウリンの変化を図-3に示した。

各製品のタウリン含有量は原魚に対して12~14%と極めて低い含有率を示したが、製品間の差はあまり見られなかった。

3. ビタミンの変化

トビウオ煮干製品のビタミンの変化を表-7に示した。

トビウオ煮干製品のビタミン B_1 は原魚自体含有量が低く、各処理製品とも痕跡程度の差しか見られなかった。ビタミン B_1 、 B_2 は乾燥により減少することが示された。

ビタミン E の変化は、煮熟した各乾燥製品よりレトルト蒸煮した各乾燥製品の含有量が高いことが示された。

マイワシ煮干製品のビタミンの変化を表-8に、マイワシ塩干製品のビタミンの変化を表-9に示した。

マイワシ煮干製品のビタミン B_1 、 B_2 、 E とも乾燥別による大きな差はみられなかった。

表-7 ビタミンの変化(トビウオ煮干製品)

(mg/100g 乾物)

処 理 区 分		V - B_1	V - B_2	V - E
煮 熟	原 魚	0.01	0.31	3.3
	煮 熟 後	0.01	0.21	2.4
	天 日 乾 燥	0.01	<i>tr</i>	1.9
	冷 風 乾 燥	<i>tr</i>	0.09	<i>tr</i>
	温 風 乾 燥	0.06	0.13	0.39
レトルト蒸煮	原 魚	0.01	0.31	3.3
	蒸 煮 後	0.03	<i>tr</i>	4.5
	天 日 乾 燥	0.01	<i>tr</i>	3.0
	冷 風 乾 燥	<i>tr</i>	<i>tr</i>	3.2
	温 風 乾 燥	0.02	0.13	1.18

表-8 ビタミンの変化 (マイワシ煮干製品)

(mg/100g 乾物)

処 理 区 分		V - B ₁	V - B ₂	V - E
煮 熟	原 魚	0.02	0.84	1.25
	煮 熟 後	0.13	0.19	0.31
	天 日 乾 燥	0.11	0.16	0.10
	冷 風 乾 燥	0.12	0.20	0.60
	温 風 乾 燥	0.07	0.14	0.24
	真 空 凍 結 乾 燥	0.14	0.18	0.24
レトルト蒸煮	原 魚	0.02	0.84	1.25
	蒸 煮 後	0.11	0.17	0.27
	天 日 乾 燥	0.05	0.23	0.43
	冷 風 乾 燥	0.06	0.16	0.54
	温 風 乾 燥	0.13	0.36	0.62
	真 空 凍 結 乾 燥	0.06	0.19	0.56

また、マイワシ塩干製品のビタミンの変化も煮干製品同様に製品間の差はあまり見られなかった。

表-9 ビタミンの変化 (マイワシ塩干製品)

(mg/100g 乾物)

処 理 区 分	V - B ₁	V - B ₂	V - E
原 魚	0.02	0.84	1.25
天 日 乾 燥	0.01	0.72	0.87
冷 風 乾 燥	0.01	0.87	0.73
真 空 凍 結 乾 燥	0.01	0.47	0.21

4. 無機成分の変化

(1) トビウオ煮干製品

トビウオ煮干製品の無機成分の変化を表-10に示した。

各成分とも煮熟方法や乾燥方法の違いによる含有量の相違はみられなかったが、Caについては温風乾燥製品が他の乾燥製品に比べて776~795 mg/100gと高い値を示した。

表-10 無機成分の変化 (トビウオ煮干製品)

(mg/100g)

処理区分		K	Na	Fe	Ca	P
煮 熟	原 魚	563 (2,631)	80 (372)	1.4 (6.5)	23 (107)	157 (734)
	煮 熟 後	450 (1,744)	115 (446)	2.2 (8.5)	60 (233)	220 (852)
	天 日 乾 燥	1,480 (1,845)	184 (229)	2.5 (3.1)	140 (175)	430 (537)
	冷 風 乾 燥	1,390 (1,687)	274 (333)	2.5 (3.0)	148 (180)	324 (393)
	温 風 乾 燥	992 (1,421)	112 (160)	3.0 (4.3)	776 (1,112)	377 (540)
レトルト 蒸 煮	原 魚	563 (2,631)	80 (372)	1.4 (6.5)	23 (107)	157 (734)
	蒸 煮 後	663 (2,438)	58 (212)	1.6 (5.9)	18 (66)	116 (428)
	天 日 乾 燥	775 (986)	158 (201)	4.0 (5.1)	110 (140)	370 (470)
	冷 風 乾 燥	1,100 (1,410)	134 (172)	3.0 (3.8)	178 (228)	346 (444)
	温 風 乾 燥	886 (1,163)	164 (215)	3.0 (3.9)	795 (1,043)	345 (453)

() は無水物値

(2) マイワシ煮干製品

マイワシ煮干製品の無機成分の変化を表-11に示した。

マイワシ煮干製品の無機成分は煮熟方法や各乾燥方法の違いによる含有量の変化は全くみられなかった。

(3) マイワシ塩干製品

マイワシ塩干製品の無機成分の変化を表-12に示した。

マイワシ塩干製品は天日乾燥、冷風乾燥製品とも、製品間の差はあまりみられなかった。凍結乾燥製品についてはデータに問題があり検討中である。

表-11 無機成分の変化 (マイワシ煮干製品)

(mg/100g)

処 理 区 分		K	Na	Fe	Ca	P
煮 熟	原 魚	302 (1,348)	337 (1,504)	2.0 (8.9)	365 (1,629)	290 (1,293)
	煮 熟 後	287 (1,063)	279 (1,033)	5.1 (18.8)	758 (2,807)	558 (2,066)
	天 日 乾 燥	693 (906)	1,100 (1,438)	10.3 (13.5)	2,300 (3,007)	1,174 (1,535)
	冷 風 乾 燥	580 (740)	803 (1,024)	7.8 (9.9)	2,160 (2,755)	1,177 (1,501)
	温 風 乾 燥	750 (952)	1,240 (1,574)	8.6 (10.9)	2,320 (2,944)	1,229 (1,560)
	真 空 凍 結 乾 燥	605 (773)	1,010 (1,290)	5.8 (7.4)	2,100 (2,682)	1,652 (2,110)
レトルト 蒸 煮	原 魚	302 (1,348)	337 (1,504)	2.0 (8.9)	365 (1,629)	290 (1,293)
	蒸 煮 後	310 (1,065)	302 (1,038)	4.9 (16.8)	798 (2,742)	555 (1,908)
	天 日 乾 燥	470 (643)	686 (938)	9.3 (12.7)	1,610 (2,202)	989 (1,353)
	冷 風 乾 燥	685 (926)	980 (1,324)	15.2 (20.5)	2,280 (3,081)	1,016 (1,373)
	温 風 乾 燥	559 (731)	1,100 (1,438)	10.8 (14.1)	2,370 (3,098)	1,277 (1,670)
	真 空 凍 結 乾 燥	647 (810)	1,010 (1,264)	8.1 (10.1)	2,200 (2,753)	1,648 (2,062)

() は無水物値

表-12 無機成分の変化 (マイワシ塩干製品)

(mg/100g)

処 理 区 分	K	Na	Fe	Ca	P
原 魚	302 (1,348)	337 (1,504)	2.0 (8.9)	365 (1,629)	290 (1,293)
天 日 乾 燥	149 (301)	4,320 (8,727)	2.3 (4.6)	662 (1,337)	539 (1,089)
冷 風 乾 燥	148 (275)	4,720 (8,757)	2.9 (5.4)	728 (1,351)	611 (1,133)
真 空 凍 結 乾 燥	199 (387)	2,490 (4,844)			136 (265)

() は無水物値

5. 脂質組成の変化

トビウオ及びマイワシの各処理条件における脂質組成を表-13に示した。

原魚のトビウオ、マイワシとも一般成分で述べたように脂質含有量は少ない。この脂質を非極性脂質、極性脂質に分画した結果、トビウオ煮干製品は極性脂質の割合が高く、マイワシ煮干製品、マイワシ塩干製品では非極性脂質の割合が高かった。

これら非極性脂質、極性脂質の組成割合は煮熟方法や乾燥方法の影響がみられなかった。

マイワシ塩干製品の脂質組成は天日乾燥や冷風乾燥製品に比べて、凍結乾燥製品の非極性脂質の割合が高かった。

6. 脂肪酸組成の変化

トビウオ煮干製品を表-14-1~4, 図-4-1~2に、マイワシ煮干製品を表-15-1~4, 図-5-1~2に、マイワシ塩干製品の脂肪酸組成を表-16-1~2, 図-6に示した。

(1) トビウオ煮干製品

トビウオ煮干製品の脂肪酸組成についてみると、原魚の非極性脂質はC16:0の組成比が高く、極性脂質では、C16:0、C18:0の組成比が高い。

煮熟後では非極性脂質、極性脂質ともC22:6の占める割合が高く、乾燥後各製品とも極性脂質でC22:6の組成比が高かった。

一方、レトルト蒸煮による変化についてみると、蒸煮後及び各乾燥製品ともC16:0、C22:6の占める割合が高かった。

(2) マイワシ煮干製品

マイワシ原魚の脂肪酸組成は非極性脂質、極性脂質ともC16:0、C22:6の占める割合が高い。これを煮熟後、各乾燥処理を行うと、何れの製品も非極性脂質、極性脂質ともC16:0の組成比が極めて高くなる傾向がみられた。

C20:5の組成比については、煮熟別、乾燥別による変化は殆んどみられなかった。

(3) マイワシ塩干製品

マイワシ塩干製品の脂肪酸組成をみると、非極性脂質ではC16:0、C22:6の占める割合が高く、その他の組成比は各乾燥製品ともあまり変化がなかった。

極性脂質の脂肪酸組成では天日乾燥製品のC16:0、C22:6の組成比が高く、凍結乾燥製品は天日・冷風製品に比べC22:6の組成比が低かった。

表-13 脂質組成の変化

(%)

品名	処理区分	非極性脂質	極性脂質	
トビウオ 煮干製品	原魚	47.6	52.4	
	煮熟後	46.8	53.2	
	煮熟後	天日乾燥	36.0	64.0
	冷風乾燥	42.9	53.2	
	温風乾燥	38.9	61.1	
	原魚	47.6	52.4	
	蒸煮後	40.8	59.2	
	レトルト 蒸煮後	天日乾燥	39.5	60.5
	冷風乾燥	40.0	60.0	
	温風乾燥	43.9	56.1	
マイワシ 煮干製品	原魚	72.7	27.3	
	煮熟後	56.8	43.2	
	煮熟後	天日乾燥	70.9	29.1
	冷風乾燥	69.6	30.4	
	温風乾燥	61.8	38.2	
	真空凍結乾燥	63.2	36.8	
	原魚	72.7	27.4	
	蒸煮後	75.6	24.4	
	レトルト 蒸煮後	天日乾燥	63.6	36.4
	冷風乾燥	64.9	35.1	
温風乾燥	65.5	34.5		
真空凍結乾燥	65.9	34.1		
マイワシ塩干製品	原魚	72.7	27.3	
	天日乾燥	65.7	34.3	
	冷風乾燥	65.9	34.1	
	真空凍結乾燥	74.0	26.0	

魚種
魚種
魚種
魚種

原魚
煮熟後
天日乾燥
冷風乾燥
温風乾燥

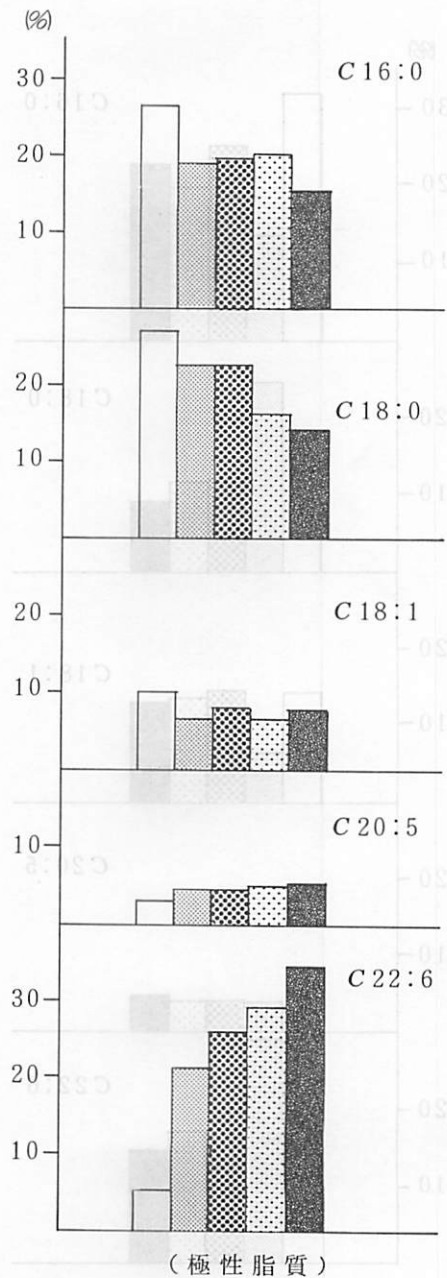
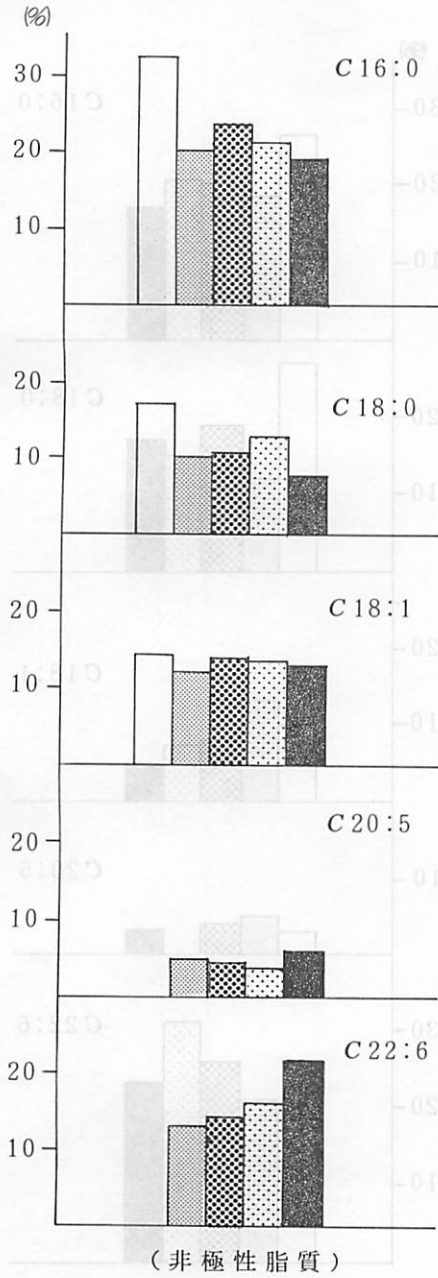
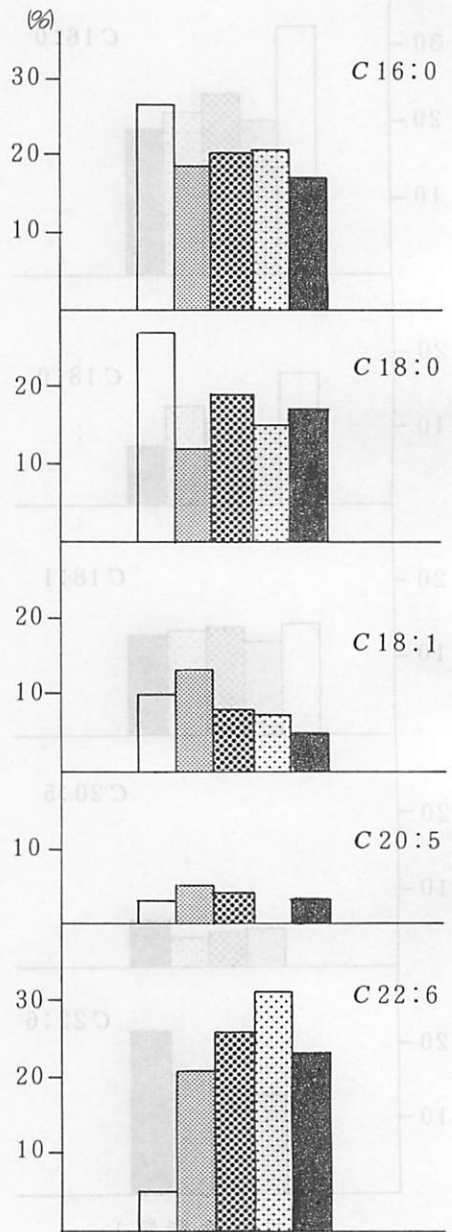
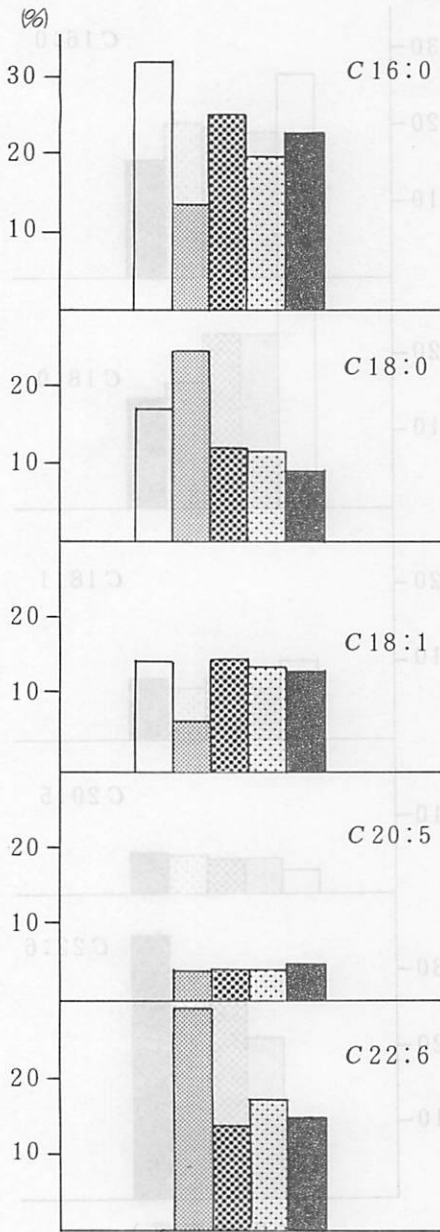


図-4-1 トビウオ煮熟による煮干製品の脂肪酸組成の変化

原魚 (白) 天日乾燥 (点線) 冷蔵乾燥 (斜線) 脱脂原魚 (縦線) 脱脂原魚 (横線) 脱脂原魚 (格子)

原魚 (白) 冷蔵乾燥 (点線) レトルト蒸煮後 (斜線) 温風乾燥 (縦線) 天日乾燥 (格子)



(非極性脂質)

(極性脂質)

図-4-2 トビウオレトルト蒸煮による煮干製品の脂肪酸組成の変化

原魚
 煮熱後
 天日乾燥
 冷風乾燥
 温風乾燥
 凍結乾燥

原魚
 煮熱後
 天日乾燥
 冷風乾燥
 温風乾燥
 凍結乾燥

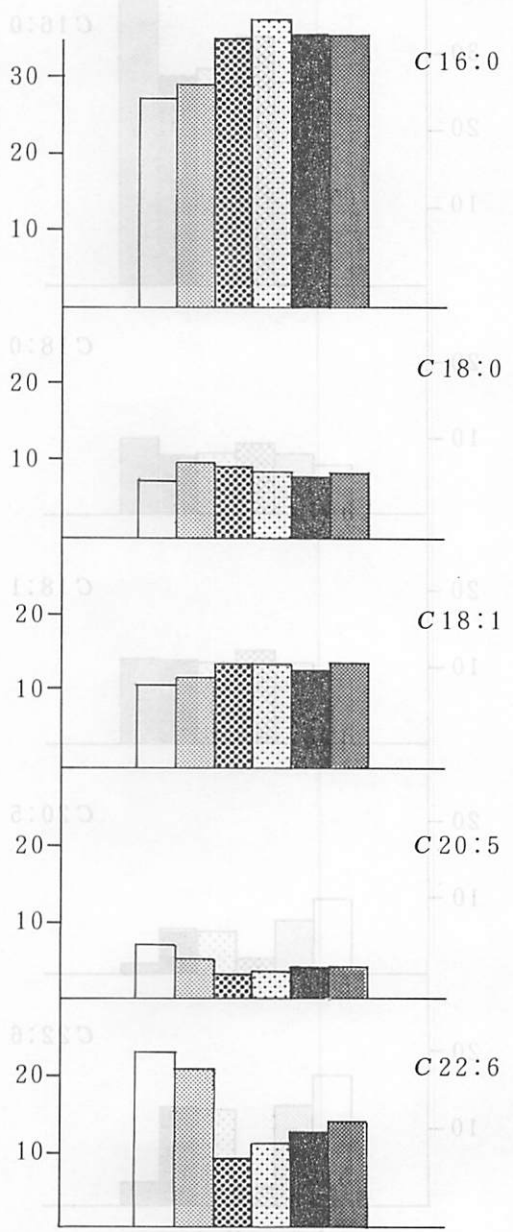
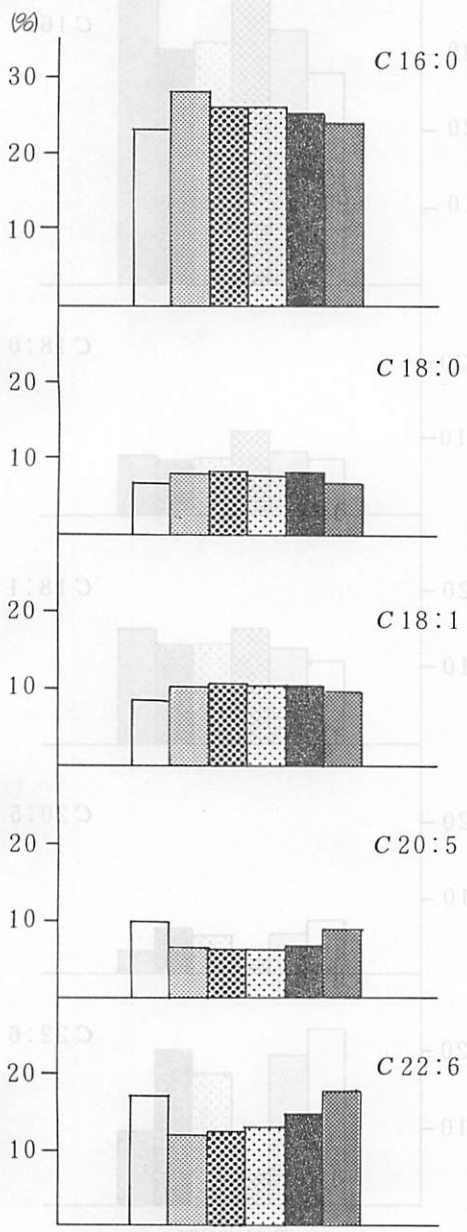


図-5-1 マイワシ煮熟による煮干製品の脂肪酸組成の変化

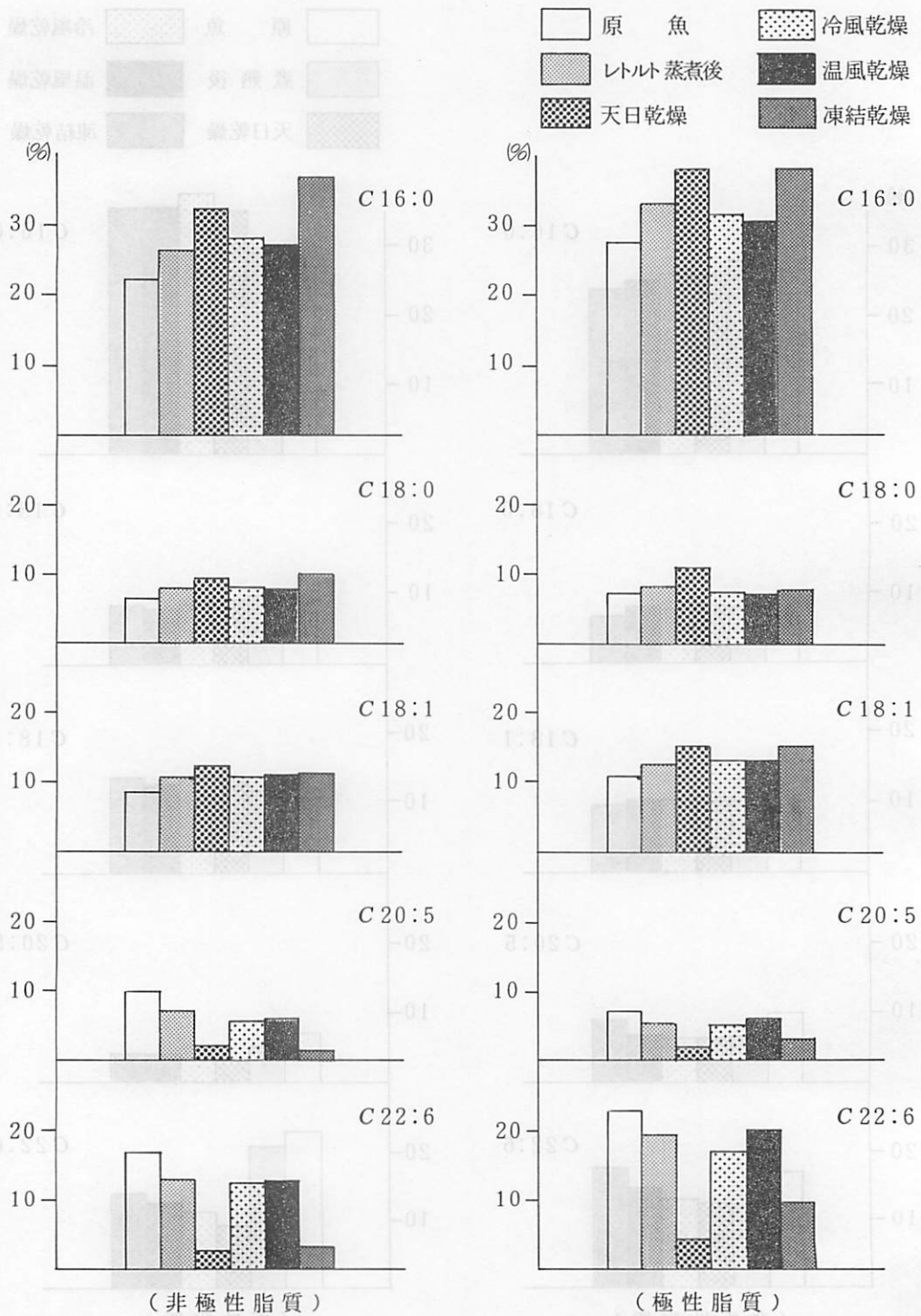


図-5-2 マイワシレトルト蒸煮による煮干製品の脂肪酸組成の変化

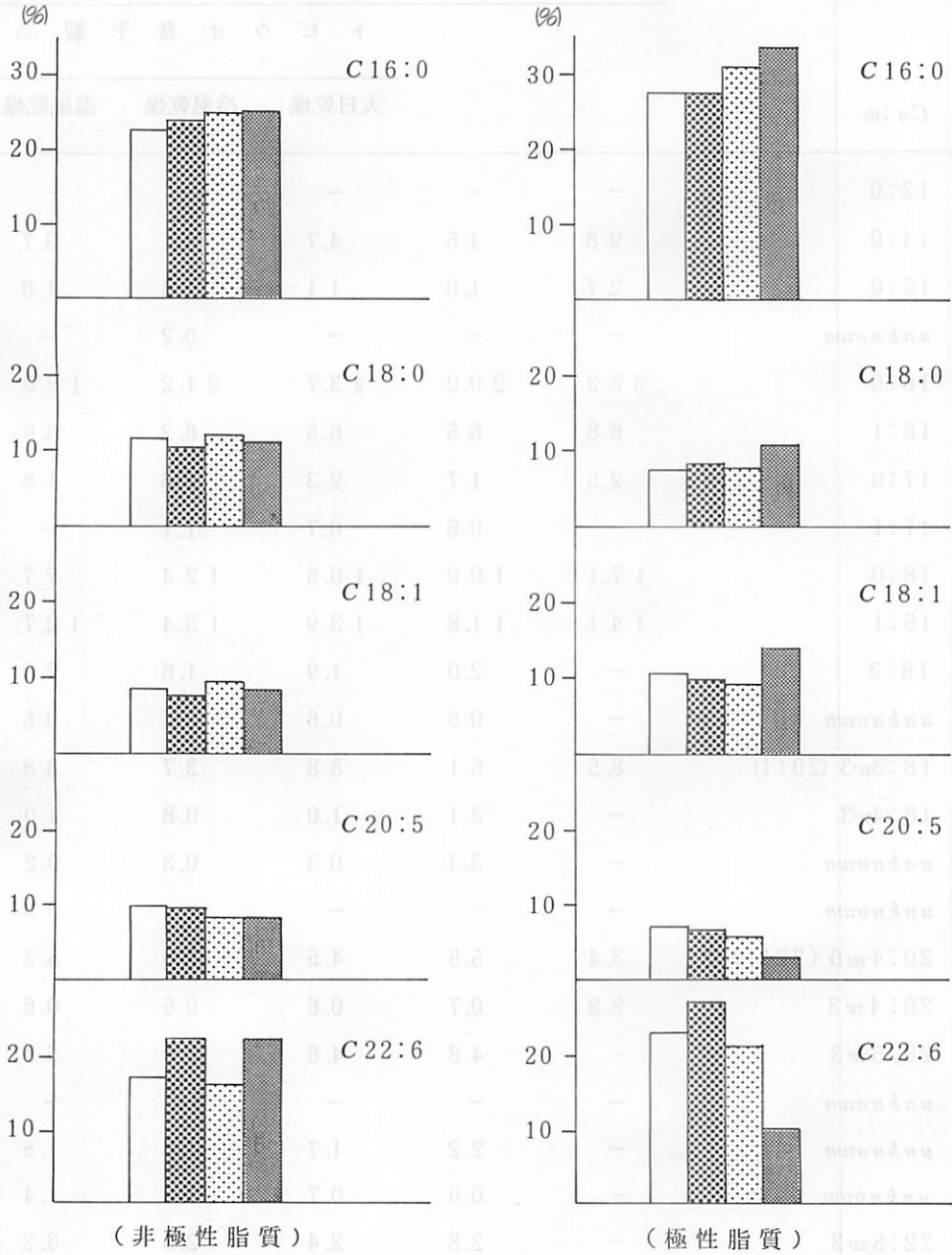
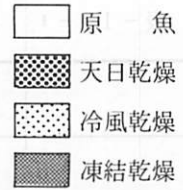


図-6 マイワシ塩干製品の脂肪酸組成の変化

表-14-1 トビウオ煮熟による煮干製品の脂肪酸組成の変化 (非極性脂質)

		脂 肪 酸 組 成 (%)				
		原 魚	煮熟後	トビウオ煮干製品		
No	Cn:m			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥
1	12:0	-	-	-	-	-
2	14:0	9.8	4.6	4.7	4.1	3.7
3	15:0	2.7	1.0	1.1	1.4	1.0
4	<i>unknown</i>	-	-	-	0.2	-
5	16:0	32.2	20.0	23.7	21.2	19.0
6	16:1	6.8	6.5	6.5	6.2	6.0
7	17:0	2.5	1.7	2.3	2.6	1.8
8	17:1	-	0.6	0.7	1.1	-
9	18:0	17.1	10.0	10.5	12.4	7.7
10	18:1	14.1	11.8	13.9	13.4	12.7
11	18:2	-	2.0	1.9	1.6	2.6
12	<i>unknown</i>	-	0.5	0.6	0.5	0.5
13	18:3w3 (20:1)	8.5	5.1	3.8	3.7	3.8
14	18:4w3	-	3.1	1.0	0.8	1.0
15	<i>unknown</i>	-	3.4	0.3	0.3	0.2
16	<i>unknown</i>	-	-	-	-	0.3
17	20:4w6 (22:1)	3.4	5.5	4.5	4.6	5.2
18	20:4w3	2.9	0.7	0.6	0.5	0.6
19	20:5w3	-	4.8	4.6	3.9	6.1
20	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-
21	<i>unknown</i>	-	2.2	1.7	1.8	1.5
22	<i>unknown</i>	-	0.9	0.7	1.0	1.4
23	22:5w3	-	2.8	2.4	2.5	3.2
24	22:6w3	-	12.8	14.5	16.2	21.7

表-14-2 トビウオ煮熟による煮干製品の脂肪酸組成の変化(極性脂質)

		脂 肪 酸 組 成 (%)				
		原 魚	煮熟後	トビウオ煮干製品		
No	Cn:m					
				天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥
1	12:0	-	-	-	-	-
2	14:0	2.2	1.0	1.0	1.6	1.9
3	15:0	3.9	3.0	1.1	3.1	2.2
4	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-
5	16:0	26.5	19.0	19.5	20.1	15.3
6	16:1	3.3	2.2	1.9	2.6	3.0
7	17:0	5.2	3.8	2.4	3.3	2.6
8	17:1	-	-	0.3	-	0.3
9	18:0	27.0	22.4	22.6	16.0	14.0
10	18:1	9.8	6.5	7.9	6.6	7.4
11	18:2	1.3	0.9	0.8	0.9	1.2
12	<i>unknown</i>	0.6	0.3	0.4	0.4	0.4
13	18:3w3 (20:1)	2.4	1.6	1.4	1.1	1.7
14	18:4w3	-	1.2	0.2	-	0.5
15	<i>unknown</i>	-	2.3	0.2	-	0.2
16	<i>unknown</i>	-	0.4	-	-	0.2
17	20:4w6 (22:1)	3.6	3.8	3.9	4.1	4.2
18	20:4w3	1.5	0.3	0.3	0.3	0.4
19	20:5w3	3.0	4.6	4.5	4.9	5.1
20	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-
21	<i>unknown</i>	3.0	1.9	1.9	1.9	0.6
22	<i>unknown</i>	-	1.5	1.7	2.0	2.1
23	22:5w3	1.7	2.0	1.9	1.9	2.3
24	22:6w3	5.0	21.3	26.1	29.2	34.4

表-14-3 トビウオレトルト蒸煮による煮干製品の脂肪酸組成の変化(非極性脂質)

		脂 肪 酸 組 成 (%)				
		原 魚	レトルト 蒸煮後	トビウオ煮干製品		
No	Cn:m			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥
1	12:0	-	-	-	-	-
2	14:0	9.8	1.0	5.0	4.0	4.3
3	15:0	2.7	3.4	0.9	1.0	1.1
4	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-
5	16:0	32.2	13.5	25.0	19.8	22.6
6	16:1	6.8	1.7	6.4	6.0	6.5
7	17:0	2.5	4.1	1.6	2.0	1.9
8	17:1	-	-	-	0.7	0.8
9	18:0	17.1	24.7	12.0	11.5	9.1
10	18:1	14.1	6.4	14.5	13.5	13.0
11	18:2	-	0.9	1.7	2.0	3.0
12	<i>unknown</i>	-	0.5	0.6	0.9	1.4
13	18:3w3 (20:1)	8.5	1.3	4.2	5.0	4.6
14	18:4w3	-	-	0.7	0.5	1.0
15	<i>unknown</i>	-	-	-	-	0.2
16	<i>unknown</i>	-	-	-	-	0.2
17	20:4w6 (22:1)	3.4	4.1	5.3	5.9	5.4
18	20:4w3	2.9	0.3	0.8	0.5	0.5
19	20:5w3	-	3.7	3.8	3.8	4.6
20	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-
21	<i>unknown</i>	-	1.5	1.6	1.9	2.1
22	<i>unknown</i>	-	-	-	1.1	0.8
23	22:5w3	-	1.9	2.4	2.8	2.5
24	22:6w3	-	29.1	13.5	17.1	14.4

表-14-4 トビウオレトルト蒸煮による煮干製品の脂肪酸組成の変化(極性脂質)

		脂 肪 酸 組 成 (%)				
		原 魚	レトルト 蒸煮後	トビウオ煮干製品		
No.	Cn:m			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥
1	12:0	-	-	-	-	-
2	14:0	2.2	2.9	1.3	1.2	6.5
3	15:0	3.9	0.8	3.3	2.6	1.5
4	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-
5	16:0	26.5	18.4	20.1	20.6	16.8
6	16:1	3.3	5.3	2.2	2.5	0.5
7	17:0	5.2	1.4	3.8	2.8	1.1
8	17:1	-	-	-	-	-
9	18:0	27.0	12.1	19.0	15.0	17.2
10	18:1	9.8	13.2	7.9	7.1	4.8
11	18:2	1.3	2.3	0.8	0.8	0.3
12	<i>unknown</i>	0.6	0.9	0.4	0.3	-
13	18:3w3 (20:1)	2.4	3.9	1.3	1.2	0.9
14	18:4w3	-	0.6	0.2	-	2.5
15	<i>unknown</i>	-	-	0.2	-	1.8
16	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-
17	20:4w6 (22:1)	3.6	5.7	3.7	4.1	3.0
18	20:4w3	1.5	0.6	0.3	5.2	3.0
19	20:5w3	3.0	4.9	4.1	-	3.2
20	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-
21	<i>unknown</i>	3.0	2.1	1.8	1.5	0.9
22	<i>unknown</i>	-	1.1	1.9	2.0	3.2
23	22:5w3	1.7	2.5	1.7	2.0	9.5
24	22:6w3	5.0	21.3	26.0	31.1	23.3

表-15-1 マイワシ煮熟による煮干製品の脂肪酸組成の変化(非極性脂質)

		脂 肪 酸 組 成 (%)					
		原 魚 煮 熟 後		マ イ ワ シ 煮 干 製 品			
No	Cn:m			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥	凍結乾燥
1	12:0	-	-	-	-	-	-
2	14:0	5.7	6.7	6.0	6.3	5.9	5.7
3	15:0	1.6	2.0	1.7	1.7	1.7	1.5
4	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-	-
5	16:0	22.7	28.1	25.9	26.1	25.2	23.8
6	16:1	6.7	7.7	7.0	7.1	6.7	6.6
7	17:0	2.4	3.0	3.1	3.2	3.2	2.7
8	17:1	0.7	0.8	1.0	1.0	0.9	0.9
9	18:0	6.4	7.8	8.0	7.4	7.9	6.6
10	18:1	8.7	10.2	10.5	10.3	10.2	9.5
11	18:2	1.8	1.5	2.0	2.1	2.0	1.7
12	<i>unknown</i>	2.1	1.1	2.0	1.9	1.5	1.3
13	18:3w3 (20:1)	3.5	3.1	3.7	3.5	3.0	3.1
14	18:4w3	1.8	1.5	1.5	1.5	1.1	1.6
15	<i>unknown</i>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
16	<i>unknown</i>	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5
17	20:4w6 (22:1)	2.4	2.3	2.4	2.1	2.3	2.5
18	20:4w3	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.7
19	20:5w3	9.9	6.5	6.3	6.4	6.6	9.1
20	<i>unknown</i>	-	0.2	0.2	0.3	0.3	-
21	<i>unknown</i>	3.2	2.4	3.0	3.1	3.1	2.7
22	<i>unknown</i>	0.9	0.8	1.1	0.8	1.3	0.2
23	22:5w3	1.1	0.9	1.0	0.8	1.0	1.3
24	22:6w3	17.1	12.1	12.3	13.2	14.8	17.8

表-15-2 マイワシ煮熟による煮干製品の脂肪酸組成の変化(極性脂質)

		脂 肪 酸 組 成 (%)					
		原 魚 煮 熟 後		マ イ ワ シ 煮 干 製 品			
No	Cn:m			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥	凍結乾燥
1	12:0	-	-	-	-	-	-
2	14:0	1.5	2.9	3.9	3.4	3.5	2.0
3	15:0	1.3	1.3	2.1	2.0	2.0	1.9
4	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-	-
5	16:0	27.3	29.0	35.1	37.6	35.4	35.4
6	16:1	3.4	4.6	6.0	5.4	5.5	4.5
7	17:0	2.7	3.0	3.8	3.5	3.4	3.4
8	17:1	0.5	0.7	0.9	0.8	1.0	0.8
9	18:0	7.2	9.4	8.9	8.2	7.6	8.2
10	18:1	10.7	11.6	13.7	13.4	12.7	13.6
11	18:2	0.8	1.2	1.3	1.0	1.1	1.1
12	<i>unknown</i>	-	0.6	0.7	0.6	0.6	0.4
13	18:3w3 (20:1)	1.0	1.6	1.9	1.5	1.7	1.3
14	18:4w3	0.8	0.5	0.7	0.2	0.7	0.3
15	<i>unknown</i>	1.4	0.3	0.6	0.4	0.5	0.3
16	<i>unknown</i>	0.6	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
17	20:4w6 (22:1)	2.2	2.0	1.8	1.6	1.7	1.7
18	20:4w3	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
19	20:5w3	7.1	5.0	3.2	3.5	4.2	4.3
20	<i>unknown</i>	0.5	0.5	0.8	1.0	0.8	1.1
21	<i>unknown</i>	4.1	2.2	3.7	3.2	3.4	3.6
22	<i>unknown</i>	1.8	1.2	0.5	0.5	0.8	1.1
23	22:5w3	1.5	0.9	0.5	0.5	0.4	0.6
24	22:6w3	23.1	21.0	9.3	11.2	12.5	14.0

表-15-3 マイワシレトルト蒸煮による煮干製品の脂肪酸組成の変化(非極性脂質)

		脂 肪 酸 組 成 (%)					
		原 魚		レトルト 蒸煮後			
		マ イ ワ シ 煮 干 製 品					
No.	Cn:m			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥	凍結乾燥
1	12:0	-	-	-	-	-	-
2	14:0	5.7	5.8	7.9	6.6	6.3	8.3
3	15:0	1.6	1.6	2.1	1.8	1.7	2.3
4	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-	-
5	16:0	2 2.7	2 6.6	3 2.7	2 8.0	2 7.2	3 6.9
6	16:1	6.7	7.1	8.5	7.3	7.3	8.1
7	17:0	2.4	3.0	3.4	3.3	3.1	3.7
8	17:1	0.7	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
9	18:0	6.4	8.0	9.5	8.3	8.1	1 0.1
10	18:1	8.7	1 0.6	1 2.1	1 0.7	1 1.0	1 1.2
11	18:2	1.8	1.7	1.7	1.5	1.9	1.0
12	<i>unknown</i>	2.1	1.4	1.9	1.3	1.4	1.4
13	18:3w3 (20:1)	3.5	3.5	4.4	2.9	2.8	2.7
14	18:4w3	1.8	1.4	2.5	1.0	1.1	0.6
15	<i>unknown</i>	0.3	0.4	-	0.3	0.2	0.8
16	<i>unknown</i>	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	1.0
17	20:4w6 (22:1)	2.4	2.5	1.9	2.3	2.2	1.6
18	20:4w3	0.6	0.5	0.3	0.4	0.4	0.2
19	20:5w3	9.9	7.0	2.1	5.7	5.9	1.5
20	<i>unknown</i>	-	0.2	0.4	0.3	0.4	0.7
21	<i>unknown</i>	3.2	2.6	3.7	2.5	2.7	2.6
22	<i>unknown</i>	0.9	0.8	0.4	0.7	0.7	0.5
23	22:5w3	1.1	0.9	0.2	0.8	1.0	0.5
24	22:6w3	1 7.1	1 3.0	2.7	1 2.7	1 3.0	3.3

表-15-4 マイワシレトルト蒸煮による煮干製品の脂肪酸組成の変化(極性脂質)

		脂 肪 酸 組 成 (%)					
		原 魚	レトルト 蒸煮後	マイワシ煮干製品			
No	Cn:m			天日乾燥	冷風乾燥	温風乾燥	凍結乾燥
1	12:0	-	-	-	-	-	-
2	14:0	1.5	3.5	5.5	2.7	2.5	4.2
3	15:0	1.3	1.7	2.2	1.2	1.1	1.5
4	<i>unknown</i>	-	-	-	-	-	-
5	16:0	27.3	32.9	37.7	31.6	30.5	38.0
6	16:1	3.4	5.3	7.0	4.6	4.6	5.6
7	17:0	2.7	3.0	3.8	2.5	2.4	2.7
8	17:1	0.5	0.7	1.1	0.7	0.7	0.8
9	18:0	7.2	8.1	10.9	7.3	7.0	7.6
10	18:1	10.7	12.7	15.0	13.1	13.0	14.9
11	18:2	0.8	1.0	1.4	1.0	1.2	1.3
12	<i>unknown</i>	-	0.6	1.0	0.6	0.6	1.0
13	18:3w3 (20:1)	1.0	1.7	2.2	1.7	1.4	1.5
14	18:4w3	0.8	0.7	-	0.8	0.3	0.9
15	<i>unknown</i>	1.4	0.7	-	0.6	0.3	-
16	<i>unknown</i>	0.6	0.4	0.5	0.3	0.3	-
17	20:4w6 (22:1)	2.2	2.0	1.6	1.9	2.0	1.6
18	20:4w3	0.5	0.4	-	0.2	0.3	0.2
19	20:5w3	7.1	5.3	1.8	5.2	5.8	2.8
20	<i>unknown</i>	0.5	-	0.9	1.2	1.1	1.6
21	<i>unknown</i>	4.1	2.9	3.0	4.1	3.4	3.6
22	<i>unknown</i>	1.8	0.7	0.3	0.9	1.0	0.5
23	22:5w3	1.5	1.0	-	0.7	0.6	0.3
24	22:6w3	23.1	14.7	4.1	17.1	19.9	9.4

表-16-1 マイワシ塩干製品の脂肪酸組成の変化(非極性脂質)

		脂 肪 酸 組 成 (%)			
		原 魚			
		マ イ ワ シ 塩 干 製 品			
No.	Cn:m	天日乾燥	冷風乾燥	凍結乾燥	
1	12:0	-	-	-	-
2	14:0	5.7	5.3	5.5	5.1
3	15:0	1.6	1.3	1.4	1.4
4	<i>unknown</i>	-	-	-	-
5	16:0	22.7	24.0	24.9	25.0
6	16:1	6.1	6.3	6.4	5.9
7	17:0	2.4	2.0	2.8	2.5
8	17:1	0.7	0.3	0.8	0.7
9	18:0	6.4	5.6	7.1	6.0
10	18:1	8.7	7.8	9.5	8.7
11	18:2	1.8	1.0	1.6	1.3
12	<i>unknown</i>	2.1	1.1	1.3	1.0
13	18:3w3 (20:1)	3.5	2.7	2.9	2.5
14	18:4w3	1.8	1.8	1.4	1.1
15	<i>unknown</i>	0.3	0.5	0.2	0.2
16	<i>unknown</i>	0.4	0.3	0.5	0.4
17	20:4w6 (22:1)	2.4	2.4	2.5	2.3
18	20:4w3	0.6	0.5	0.6	0.5
19	20:5w3	9.9	9.6	8.3	8.3
20	<i>unknown</i>	-	0.2	-	0.2
21	<i>unknown</i>	3.2	2.3	3.4	2.4
22	<i>unknown</i>	0.9	1.3	1.2	1.3
23	22:5w3	1.1	1.2	1.4	0.9
24	22:6w3	17.1	22.5	16.3	22.3

表-16-2 マイワシ塩干製品の脂肪酸組成の変化(極性脂質)

		脂 肪 酸 組 成 (%)			
		原 魚			
		マ イ ワ シ 塩 干 製 品			
No.	Cn:m	天日乾燥	冷風乾燥	凍結乾燥	
1	12:0	-	-	-	-
2	14:0	1.5	2.2	3.7	4.4
3	15:0	1.3	1.8	2.0	2.0
4	<i>unknown</i>	-	-	-	-
5	16:0	27.3	27.4	30.7	33.8
6	16:1	3.4	3.9	4.7	6.0
7	17:0	2.7	3.2	3.2	3.8
8	17:1	0.5	0.5	0.6	1.0
9	18:0	7.2	7.9	7.5	10.4
10	18:1	10.7	9.4	9.1	13.8
11	18:2	0.8	1.1	1.1	1.4
12	<i>unknown</i>	-	0.5	0.5	0.6
13	18:3w3 (20:1)	1.0	1.2	1.7	2.1
14	18:4w3	0.8	0.4	0.8	0.5
15	<i>unknown</i>	1.4	0.2	0.7	0.5
16	<i>unknown</i>	0.6	0.2	0.7	0.3
17	20:4w6 (22:1)	2.2	2.1	1.7	1.8
18	20:4w3	0.5	0.4	0.4	0.3
19	20:5w3	7.1	6.6	5.4	3.2
20	<i>unknown</i>	0.5	0.4	0.3	-
21	<i>unknown</i>	4.1	1.5	2.3	0.8
22	<i>unknown</i>	1.8	1.4	1.0	2.8
23	22:5w3	1.5	0.8	0.9	0.5
24	22:6w3	23.1	26.9	21.0	10.0

Ⅳ 要 約

トビウオ、マイワシを原料とした煮干製品、塩干製品を、処理別、乾燥別条件で試作し、処理工程における有効栄養成分の消長について検討した。

1. トビウオ、マイワシ煮干製品は、煮熟、レトルト蒸煮の煮熟法の相違による一般成分の変化はみられなかったが、乾燥温度の低い製品の粗脂肪が低かった。
2. トビウオの遊離アミノ酸はレトルト蒸煮を行うと、タウリンが原魚の26~36%に減少した。また製品とした場合、煮熟後の冷風乾燥製品のタウリン含量が高かった。
3. マイワシ煮干製品のアミノ酸含量は各煮熟工程及び各乾燥工程により減少する傾向を示した。タウリンについては、レトルト蒸煮後の冷風乾燥製品の含量が他製品に比べ幾分低い値を示した。
4. マイワシ塩干製品のアミノ酸含量は凍結乾燥製品の含有量が少なく、タウリンの含有量では乾燥別による差はないが、原魚に対し12~14%の低い値を示した。
5. トビウオ、マイワシ製品のビタミンの変化については原魚自体の含有量が少なく、処理工程中的変化については大きな差は見られなかった。
6. 無機成分の変化では、トビウオ煮干製品は各乾燥製品ともK含量が多く、Ca含量では温風乾燥製品に多かった。またマイワシ煮干製品はCa含量が高かった。
7. 脂質組成では、トビウオ煮干製品は極性脂質の組成比が高く、マイワシ煮干製品は非極性脂質の組成比が高かった。
8. トビウオ煮干製品の脂肪酸組成は煮熟、レトルト蒸煮製品ともC22:6の組成比が高く特に極性脂質において高い組成比がみられた。
9. マイワシ煮干製品の脂肪酸組成比は、煮熟後各乾燥製品において、非極性脂質、極性脂質ともC16:0, C22:6の組成比が高く、C20:5の組成比がレトルト蒸煮後の天日乾燥、凍結乾燥製品で低かった。
10. マイワシ塩干製品の脂肪酸組成はC16:0, C22:6の占める割合が高かった。

Ⅴ 今後の問題

これまでの結果からアミノ酸(タウリン)の損失の少ない製造条件について検討したところ、トビウオ煮干製品では煮熟後の冷風乾燥製品が高かったが、マイワシ煮干製品では煮熟方法及び乾燥方法の違いによるタウリン含量の大差はみられなかった。トビウオ煮干製品の脂肪酸組成中C20:5, C22:6の組成比が煮熟後の温風乾燥製品に高く、マイワシ煮干製品では煮熟後の温風乾燥製品でC22:6の組成比が高かったが、原魚から製品までのこれら有効栄養成分の損失の

少ない処理条件を把握するに至らなかった。このため、さらに有効栄養成分の損失の少ない乾燥温度条件について検討を加える必要がある。

VI 文 献

- 1) 水産庁研究部研究課：昭和59年度魚介類有効栄養成分利用技術研究成果の概要（昭和60年6月）
- 2) *E.G. Bligh and W.J.Dyer : Can.J.Biochem. Physiol.* 37 (1959)
- 3) 日本食品工業学会編：食品分析法、光、東京（1983）
- 4) *K.Hashimoto, S.Watabe, M.Kono and K.Shiro : Bull Japan Soc. Sci. Fish.* 45(1979)
- 5) 加藤 登、野崎 恒、小松一宮、新井健一：日水試 45（1979）
- 6) 水産庁研究部研究課：昭和60年度魚介類有効栄養成分利用技術研究成果の概要（昭和61年6月）