

日本產魚油化學

大阪理工科大學教授

理學博士

平尾子之吉

著

株式
會社

風間書房發行

著 者 平 尾 子 之 吉

發 行 者 風 間 歲 次 郎

東京都千代田區神田神保町一ノ三四番地

印 刷 者 加 藤 新

東京都千代田區神田神保町一ノ四六番地



日本産魚油の化學

定 價 600 圓

發 行 元 株 式 會 社 風 間 書 房

東京都千代田區神田神保町一ノ三四番地
會員番號 A—一〇〇五 振替東京 二三六七三番

印 刷 所 文 化 印 刷 株 式 會 社

東京都千代田區神田神保町一ノ四六番地

昭和二十四年五月二十日 印刷

昭和二十四年五月廿五日 發行

、東京都千代田區神田淡路町二ノ九
配 給 元 日 本 出 版 配 給 株 式 會 社

は し が き

我が國は世界屈指の魚業國にして魚食國なり，方今水産物利用の化學的研究の最も必要なる時に當り魚油化學は辻本滿丸博士及其の一門の多數の研究の外之に續く諸家の研究に依り多くの立派なる業績の存するに係らず之等を短時間に調査すると云ふ事は極少數の國立大學や研究所等の完備したる圖書室に行つても容易で無く且此の方面の文献を完全に蒐集してある所は殆ど見當らぬ故一般諸士は有用な研究業績を看過するの止むなき状態で之は眞に遺憾といはざるべからず，著者は動植物成分の化學に興味を有し二十有餘年に及ぶ研究生活の間に多くの文献を集め得たので本書を編んだ次第である，本書に依り我が國の魚油化學は如何なる程度に進歩せるか一目瞭然たるべく，將來の研究方針の樹立及應用に當り參考となる事と思ふ。

長年の努力に係らず數種原報には接するを得ず止むなく抄録に依つたものもある，文献總覽を志したが微細なる點には見落しもある，之等缺點は更に機會を得て補ひ度き希望を有す。

昭和二十四年初春

布施市大阪理工科大學研究室に於て

著 者 識 す

感 謝

多くの先人先輩の貫き研究の結果を集め本書を編し得たるを感謝す、特に辻本、外山、土屋參博士の芳名は到る處は表はれ上野博士及其の一門、鈴木博士及其の一門、河合博士、最近に東秀雄氏の肝油を主とした廣汎な研究があつて多彩を極めて居る、之等に依つて本書の出來したもので一々御斷りせず引用したが深甚の謝意を表する。

風間書房主人は參箇月間に本書を成し從來の著者の書に最短記録を造つた、又農學士平尾孝行君は主として本書の校正に當られた、何れも感謝する次第である。

本書と著者の他書との關聯に就いて

本書は油脂化學本論に對し各論に當る一部を成し又動物成分總覽第二卷に當るものである、水産動物の海獸等の油脂は動物成分總覽第一卷（哺乳類、鳥類、爬虫類兩棲類）に納めてあり、魚類の他の化學的研究は動物成分總覽第二卷と題する部に同第三卷には、鳥賊や貝類等の油脂其の他化學的研究を納めてある。水産化學の研究には之等四書の外に海藻類は植物成分總覽第四卷に以上と同一形式にて納めたり。

日本産魚油の化學 目次

第一編 總 論

第一章 緒 論

§ 1 緒 言..... 1	イタミン A 含量例.....20
§ 2 世界の漁獲量..... 2	表(2) 淡水魚の肝臓中ウイタミ ン A ₁ , A ₂ 量.....22
§ 3 魚油原料用の魚類..... 3	表(3) 鱈形族魚類肝臓の含油量, 肝油價, ラクトフラウイン含量.....23
§ 4 魚體中の脂肪分布..... 4	表(4) 鮫類肝臓中の肝油含量, 肝 油價, ラクトフラウイン含量例.....24
§ 5 含油量の變化..... 6	§12 魚油製造法.....24
§ 6 魚油組成の季節による變化..... 9	§13 肝油採取法.....27
§ 7 魚類脂肪組成に影響する因子.....10	§14 採油法の相違に依る肝油の收 率とウイタミンA 濃度.....28
§ 8 淡水魚と海水魚の脂肪の相違.....11	§15 蒸煮法, 壓搾法にて採取し得 るウイタミンA 量.....29
§ 9 ブランクトンの脂肪.....14	§16 ラクトフラウイン.....30
§10 體長同一の魚の肝油含量の 比較.....15	
§11 魚類肝臓の含油量と肝油の ウイタミンA 濃度との關係.....17	
表(1) 肝臓含油率, 肝油價, ヲ	

第二章 魚油試験法

§17 魚油の鑑別.....30	5. 其他.....35
§18 含油量の試験, 採油試験.....32	§21 化學的試験.....35
§19 試料油の水分, 灰分.....33	1. 酸 價.....35
§20 物理的試験.....33	2. 鹼化價.....33
1. 色 相.....33	3. エステル價.....36
2. 比 重.....34	4. 沃素價.....35
3. 屈折率.....34	5. ソダン價.....39
4. 融點と凝固點.....34	6. 六臭化物價.....40

7. 十臭化物試験.....40	10. グリセリンの定量.....44
8. アセチル價.....41	11. 其の他.....45
9. 不飽和物.....41	

第三章 魚油成分

第一節 脂 肪 酸

§22 飽和脂肪酸.....46	§25 リノレン酸系脂肪酸.....50
1. 酪酸.....46	1. ヒラコ酸.....50
2. カプリリン酸.....46	2. リノレン酸.....50
3. カプリン酸.....46	3. $\Delta 6,10,14$ オクタデカツリエ ン酸.....51
4. ラウリン酸.....46	4. エイコサツリエン酸.....51
5. ミリスチン酸.....46	5. ドコサツリエン酸.....51
6. パルミチン酸.....46	表.....51
7. ステアリン酸.....46	§26 アラキドン酸系脂肪酸.....51
8. アラキジン酸.....47	1. $\Delta 4,8,11,14$ ヘキサデカテツ ラエン酸(パルミチド ン酸).....52
9. ベヘン酸.....47	2. $\Delta 4,8,11,15$ オクタデカテツ ラエン酸(モロクチ酸).....52
10. C_{22} 酸(リグノセリン酸, 鯨蠟酸).....47	3. ステアリドン酸.....52
11. C_{23} 酸(セロチン酸).....47	4. イソステアリドン酸.....52
飽和酸表.....47	5. アラキドン酸.....52
§23 油酸系脂肪酸.....47	6. ベヘドン酸.....52
1. 抹香酸.....48	7. リグノセリドン酸.....53
2. ミリストオレイン酸.....48	表.....53
3. ゴーマリン酸(パルミト オレイン酸).....48	§27 鯨酸系脂肪酸.....53
4. 油酸(オレイン酸).....48	1. $\Delta 4,8,12,15,18$ エイコサベン タエン酸.....53
5. ガドレイン酸.....48	2. 鯨酸.....53
6. $\Delta 11:12$ エイコセン酸.....48	3. ヒラガンラ酸.....54
7. 鯨油酸.....48	4. シビ酸.....54
8. 鯨油酸.....49	5. オクタコサベンタエン酸.....54
油酸系脂肪酸表.....49	表.....54
§24 リノリン酸系脂肪酸.....49	
1. リノリン酸.....49	
2. ドコサデエン酸.....49	

§28	ニシン酸系脂肪酸.....54
1.	Δ4,8,11,14,17,20 ドコサヘキサエン酸.....54
2.	ニシン酸.....54
3.	マグロ酸.....54
4.	オクタコサヘキサエン酸表.....55
§29	カツオ酸系脂肪酸.....55
1.	カツオ酸.....55
2.	オクタコサヘプタエン酸.....55
3.	三エン以上の不飽和脂肪酸構造表.....56

第二節 不飽和物

§32	ビタミン類.....63
1.	ビタミンA.....63
2.	ビタミンA ₂65
3.	ビタミンD.....66
4.	ラクトフラヴィン.....67
§33	ステリン類.....67
1.	コレステリン.....67
2.	シムノール.....68
§34	アルコール類.....69
(イ)	一価飽和アルコール.....69
1.	テツラデカノール.....69
2.	セチルアルコール.....69
3.	オクタデカノール.....69
(ロ)	一価不飽和アルコール.....69
1.	ヘキサデセノール.....69
2.	オレイナルコール.....69
3.	高級不飽和アルコール.....70

第三節 エステル

§36	蠟エステル.....76
1.	油酸セチル.....76

§30	我が國油脂化学者の貢献と將來研究問題の一斑.....55
§31	魚油脂肪酸成分研究法.....57
1.	溶劑に依る固體酸分離.....58
2.	鉛鹽法.....58
3.	エステル分溜法.....59
4.	高度不飽和酸分離法.....60
(イ)	エステル分溜法.....60
(ロ)	Li鹽アセトン法.....61
(ハ)	高度不飽和酸を多量に製する法.....61
(ニ)	曹達鹽アセトン法.....62

(ハ)	二價アルコール.....70
(ニ)	グリセリン及其エーテル.....70
1.	グリセリン.....70
2.	バチルアルコール.....71
3.	キミルアルコール.....72
4.	セラキルアルコール.....73
5.	アルコールC ₁₇ H ₃₅ O ₃73
6.	高級不飽和アルコールのグリセリンエーテル.....73
7.	グリセリンエーテルエステル.....73

§35	炭化水素類.....74
1.	プリスタン.....74
2.	ステレオレピサン.....74
3.	ガヅェセン.....74
4.	スクッレン.....75
5.	ザメン.....76

2.	鯨(イワシ)酸セチル.....76
3.	油酸オレイル.....76

§36 グリセド.....77 |

第二編 各 論

§1 緒言.....79 |

圓 口 網

八目うなぎ科

| §2 かはやつめうなぎ.....79

魚 網

板 鰓 亞 網

横 口 目

複 椎 亞 目

	らぶかざめ科		§6 えびすざめ.....85
§3	らぶか(ざめ).....82		ねこざめ科
	かくらざめ科		§7 ねこざめ.....86
§4	えどあぶらざめ.....84		§8 しまねこざめ.....88
§5	かくらざめ.....84		

星 椎 亞 目

	とらざめ科		§18 をながざめ.....94
§9	ながへらざめ.....88		§19 ばけをなが.....95
§10	とらざめ.....89		ほしざめ科
§11	なぬかざめ.....89		§20 めじろざめ.....95
§12	がいこつざめ.....90		§21 つまじろ.....96
§13	るもりざめ.....90		§22 やじざめ.....96
	てんちくざめ科		§23 ほしざめ.....97
§14	てんちくざめ.....91		§24 とりぶか.....98
§15	いぬざめ.....92		§25 いたちざめ.....101
§16	きりのとぶか.....93		§26 えいらくぶか.....102
	おしざめ科		§27 よしきりざめ.....102
§17	おしざめ.....93		§28 ざうざめ.....104
	をながざめ科		§29 ひらがしら.....105

§30	どちざめ……………	111		じんべえざめ科	
	しゆもくざめ科		§38	じんべえざめ……………	119
§31	しゆもくざめ……………	112		あをざめ科	
§32	ひらしゆもく……………	115	§39	ほほじろざめ……………	121
	みづわに科		§40	あをざめ……………	124
§33	こまみづわに……………	116	§41	ばけあを……………	124
§34	とびみづわに……………	117	§42	ねずみざめ……………	124
§35	うしみづわに……………	117		うばざめ科	
§36	水鱈1種……………	118	§43	ばかざめ……………	126
§37	しろざめ……………	118			

建 椎 亞 目

	あぶらざめ科		§60	とがりつのざめ……………	157
§44	へらつのざめ……………	130	§61	つまりつのざめ……………	158
§45	あいざめ……………	132	§62	あぶらざめ……………	158
§46	たらうざめ……………	135		おんでんざめ科	
§47	つのざめ……………	137	§63	よろひざめ……………	171
§48	つまじろさがみざめ……………	141	§64	オーハンソア……………	172
§49	あかあひざめ……………	142	§65	おんでんざめ……………	173
§50	くろこざめ……………	144	§66	あかおんでんざめ……………	174
§51	ゆめざめ……………	148		きくざめ科	
§52	ひげつのざめ……………	148	§67	きくざめ……………	175
§53	ふぢくぢら……………	149		のこぎりざめ科	
§54	からすざめ……………	150	§68	のこぎりざめ……………	176
§55	もみぢざめ……………	151		かすざめ科	
§56	きんべえざめ……………	152	§69	かすざめ……………	176
§57	<i>Scymnodon rigeus</i> ……………	153	§70	ころざめ……………	178
§58	ひらうどざめ……………	154	§71	附市販鮫油の例……………	179
§59	くろざめ……………	155			

え ひ 亞 目

	さかたざめ科			しびれえひ科	
§72	とんがり……………	181	§75	やまとしびれえひ……………	183
§73	こもんさかたざめ……………	182	§76	しびれえひ……………	185
§74	さかたざめ……………	182		うちはざめ科	

§77	うちはぎめ……………	186	§86	あかえひ……………	192
	かんぎえひ科		§87	つばくろえひ……………	193
§78	そこかすべ……………	187	§88	くろえひ……………	194
§79	さめからげあ……………	188		附 科名 學名不明えひ	
§80	かんぎえひ……………	188	§89	どうらんえひ……………	194
§81	ボロザえひ……………	190	§90	ばらえひ……………	195
§82	スマルノフえひ……………	190	§91	にたりえひ……………	195
§83	とばかすべ……………	190		とびえひ科	
§84	あらえひ……………	191	§92	とびえひ……………	196
§85	くろがんぎ……………	191		いとまきえひ科	
	あかえひ科		§93	いとまきえひ……………	197

全 頭 目

	てんくぎんざめ科		§95	ぎんざめ……………	201
§94	てんくぎんざめ……………	198	§97	みつくりぎんざめ……………	201
	ぎんざめ科		§99	おおすとんぎんざめ……………	202
§95	ここのぼしぎんざめ……………	201			

真 口 亞 綱

	ちよおざめ科		§99	ちよおざめ……………	203
--	--------	--	-----	------------	-----

硬 骨 魚 目

等 椎 亞 目

	ぎす科		§106	せつばります……………	246
§100	ぎす……………	204	§107	さけ……………	248
	さばひい科		§108	ぎんます……………	252
§101	さばひい……………	205	§109	やまめ……………	254
	このしろ科		§110	ます……………	254
§102	このしろ……………	207	§111	あかます……………	255
	いわし科		§112	ひめます……………	258
§103	にしん……………	210	§113	ますのすけ……………	259
§104	いわし……………	222	§114	あゆ……………	259
	かたくち科		§115	いわな……………	261
§105	かたくちいわし……………	244	§116	にじます……………	261
	さけ科		§117	ます(雜)……………	261

わかさぎ科		しらうを科	
§118 わかさぎ	262	§119 しらうを	263

絲 顎 亞 目

なまづ科		§121 こうらいぎぎ	264
§120 なまづ	264	§122 ながぎぎ	264
きぎ科			

内 顎 亞 目

こひ科		§125 こい	266
§123 ふな	265	どちよう科	
§124 きんぎよ	266	§126 どちよう	269

無 足 亞 目

うなぎ科		うつつほ科	
§127 うなぎ	269	§129 うつつほ	275
はも科		§130 とらうつほ	275
§128 はも	274		

胸 骨 亞 目

いとよ科		§131 いとよ	275
------	--	----------	-----

合 内 顎 亞 目

さより科		さんま科	
§132 さより	277	§133 さんま	278

異 顎 亞 目

あかまんぼう科		§134 まんだい	278
---------	--	-----------	-----

棘 鰭 亞 目

ぼら科		きんめだい科	
§135 ぼら	279	§139 きんめだい	284
§136 からすみぼら	279	さば科	
まとをだい科		§140 さうだかつを	285
§137 かがみだい	283	§141 かつを	285
§138 まとをだい	284	§142 びんなが	293

§143 きわだ.....	294	§167 はくてんはた.....	333
§144 こしなが.....	296	§168 いやごはた.....	333
§145 めばち.....	297	§169 まはた.....	333
§146 さば.....	297	§170 すずき.....	334
§147 ごまさば.....	301	§171 あら.....	335
§148 さわら.....	303	§172 いしなぎ.....	335
§149 まぐろ.....	303	にべ科	
くろたちかます科		§173 にべ.....	341
§150 たちかます.....	317	たい科	
§151 ばらむつ.....	318	§174 いとより.....	342
かぢき科		§175 ちだい.....	342
§152 かぢき.....	320	§176 まだい.....	343
§153 くろかはかぢき.....	322	§177 くろだい.....	343
めかぢき科		§178 きだい.....	344
§154 めかぢき.....	323	ふえだひ科	
しいら科		§179 はまだひ.....	344
§155 しいら.....	323	§180 あをだひ.....	345
しまがつを科		§181 ひめだひ.....	345
§156 はましまがつを.....	324	いさぎ科	
§157 しまがつを.....	326	§182 いさぎ.....	346
めだい科		べら科	
§158 めだひ.....	327	§183 てんす.....	346
まながつを科		ぶだい科	
§159 いぼだい.....	327	§184 ぶだい.....	346
§160 まながつを.....	327	にぎ科	
あぢ科		§185 にぎ.....	347
§161 かいわり.....	328	あいご科	
§162 ぶり.....	328	§186 あいご.....	347
§163 まあぢ.....	330	かははき科	
ひいらぎ科		§187 うまづら.....	348
§164 ひいらぎ.....	330	§188 かははぎ.....	348
あまだい科		まふぐ科	
§165 あまだい.....	332	§189 まふぐ.....	349
むつ科		§190 とらふぐ.....	349
§166 むつ.....	332	§191 あかめふぐ.....	350
すずき科		§192 くさふぐ.....	350

§193 しょうさいふぐ..... 350	こ ち 科
§194 ぎんふぐ..... 351	§204 こ ち..... 368
まんぼう科	とくびれ科
§195 まんぼう..... 351	§205 とくびれ..... 369
か さ ご 科	いかなご科
§196 ばらめぬけ..... 353	§206 いかなご..... 369
§197 さんごめぬけ..... 357	おおかみうを科
§198 めばる..... 358	§207 おおかみうを..... 372
§199 おおさが..... 359	いたちうを科
§200 あかう..... 363	§208 よろいたち..... 372
あぶらぼうず科	ひらめ科
§201 あぶらぼうず..... 365	§209 おひよう..... 372
あいなめ科	§210 ひらめ..... 373
§202 あいなめ..... 366	§211 いしがれい..... 374
§203 ほつけ..... 366	§212 あぶらめれい..... 375
	§213 かれい..... 377

無 棘 亞 目

た ら 科	とうじん科
§214 <i>Antimora rostrata</i> 378	§218 とうじん..... 409
§215 た ら..... 379	§219 てんぐひげ..... 409
§216 ひげたら..... 395	§220 <i>Macrurus armatus</i> 410
§217 すけたうだら..... 395	§221 <i>M. fasciatus</i> 411

有 柄 亞 目

あんこう科	§222 あんこう..... 411
-------	--------------------

第一編 總 論

第一章 緒 論

§ 1 緒 言

四面環海の我が國は南日本は暖流黒潮に北日本は寒流親潮に洗はれ寒暖二種の魚類を産し世界屈指の魚業國なり、世界に産する約一萬種の魚類の中日本に産するは一千有餘種なりといふ。大平洋岸に於いては黒潮と親潮の會合は犬吠岬にして此處を境に南北に分ち得るが暖流は尙黒潮の上を北進して居る、日本海の潮流は非常に複雑し居るも島根縣を境として海魚は大体南北日本に分ち得るといふ、而して南日本産の魚類は溫帶性に熱帶性を混じ爲に遠く印度紅海方面に共通するものあり、北日本産のものは溫帶性に寒帶性の魚を混じシベリア、カムチャッカ、北米に分布せるものあり稀には大平洋のみならず大西洋にも産する魚あり。

魚學者田中博士の記する所によれば

南日本だけに居る海魚	約 740 種	南北日本に通じ居る海魚	約 90 種
北日本だけに居る海魚	約 140 種		
南日本だけに居る川魚	約 17 種	南北日本に通じ居る川魚	約 20 種
北日本だけに居る川魚	約 7 種	川と海とに居る居る魚	約 25 種

合計約一千十種にして南北兩域に共通のものを通算して

南日本の海魚	約 850 種	北日本の海魚	約 250 種
南日本の川魚	約 55 種	北日本の川魚	約 40 種

即ち北日本の海魚の種類は南日本に比して著しく少きを知る。

養殖の盛になりてより海魚はとにかく川魚には北のものも南の川に移され又その反對に移され繁殖して居るものがあり或は他の國より移された魚

もある、關東の河川を荒らす雷魚は不幸なる戦争中に繁殖して除き得ざるものとなつた、然し此の種類の移動は天然の大勢を覆すものでない。

§ 2 世界中の漁獲量

戦争前の漁獲量は大約 1900 萬トンにて日本は約 1/4 を占めて世界一の漁業國にて且魚食國であつた、世界の主要漁業國のかつての漁獲量を例示するに

1929 年	日 本	5150,000 トン	27%
1930	アメリカ	1783,000	9%
1929	ソ レ ン	1440,000	8%
1927	ノールウエイ	1025,000	5%
1930	英 國	947,000 トン	5%

1 年間の食用としての消費量は 1 人當り

	日 本	ドイッ	英 國	米 國	アルゼンチン
魚 肉	28.8 kg	4	20.0	7.0	3.0 kg
獸 肉	1.7	46.7	57.2	69.4	155.9

之等のデータには勿論變化のあるべきなるも大勢はうかがひ得る。

而して最も多量に漁獲せらるる魚類は鯧類、鰵類、鱈類、鯖類でその俗稱を掲ぐるに

〔日 名〕	〔英名〕	〔諸名〕	〔瑞名〕	〔佛名〕	〔獨名〕
にしん	Hering	Sild	Sill	—	Hering
いわし、せぐろ うるめ	Pilchard Sprat, Anchovy	Brisling	Skarpsill	Sard ne Sprat, Anchois	Sardine
た ら 助 宗 鱈	Cod, Haddock Pollack, Hake Cusk, Loolfish	Torsksei Hyse, Lange Brosml	Kolija Gädda Langeuiling	Morue Merlans	Klippfisch
さ ら ば	Mackerel	Mackreil		Maquereau	Makrill

§ 3 魚油原料用の魚類

魚油は魚體油と肝油に二大別せられ得、國産一千有餘種の魚類中實用上重要原料となれるは未だ少く多少とも研究せられ本書に記載せられたるは250餘種なり、現在迄に製油原料として重要なりしものを略記すれば次の如く但しその各個の魚に就いては各論に於ける記載を讀むべし

1. 板鰓類

各種の鮫類、通稱鱈の類、各種えい類は此の部に屬し肝臓の大は他の魚類は比すべきもの無く又一般に肝油含量大にして製油せらる、多數の種類に就いて研究あり各論の部の外42頁を見よ。

2. いわし科

魚肥料製造に平行して魚體油を得、鰯油は工業用油脂原料として極めて重要なものなり。

3. さけ科

さけ、ますの類は良好なる肉部を罐詰とし此の際廢棄部たる頭部其の他より製油す。

4. さば科

かつを、まぐろの類は節製造の廢棄部より副産物として油を製す。肝臓或は肝油はビタミン A 及D給源用となす。

5. あち科

ぶりの内臓は製油原料となし得べし。

6. すずき(はた)科

いしなぎ肝油はビタミン A 含量大にしてその原料となし得。

7. ひらめ科

かれいの類には製油せらるるものあり、大鰾肝油は重要なり。

8. いかなご科

いかなご油を副産す。

9. たら科

鱈、助宗鱈は肝臓の含油量も大にして薬用又工業用肝油原料として重要なり。

10. その他魚類

漁獲量の大なるもの或は各種魚類の内臓混合物を煮て壓搾製油す、頭部尾部等の廢棄物は煮て搾り製肥の際魚油を副産す。

§4 魚體中の脂肪分布

魚類により著しき相違ありて或る種のもは肝油の量が全脂肪の80%に達し他種のものにては3%以下なりこれは魚体内脂質代謝が相違するを思はしめる然し此の方面の研究は將來に残されて居り、魚油採取の目的にも尙研究を要する方面なり東氏の測定によれば⁽¹⁾その一つの例として

魚名	産地	試験時 昭和	肝臓	他内臓	頭及腮	合計	肝臓の 含油率
吉切鮫	銚子沖	14.12.1	92.16%	2.70	5.09	100%	32.2%
ひげ鱈	沼津	15.1.15	91.53	1.41	7.02	〃	56.4
たら	伯林海	8.6.25	74.5	15.2	14.2	〃	30.0
助宗鱈	〃	〃	66.7	9.5	23.8	〃	32.0
鮫	銚子沖	11.11.24	62.0	2.2	35.8	〃	25.5
油	伯林海	8.6.23	13.8	3.7	82.5	〃	15.9
露助鱈	〃	〃	9.5	11.6	78.5	〃	4.66
かつ	を三崎沖	14.11.5	0.14	6.25	93.61	〃	1.99
まな	鰹沼津沖	14.11.13	10.3	5.1	84.1	〃	24.5
幼	鮪三崎沖	14.12.18	9.07	21.49	67.51	〃	6.1
あ	ら	15.2.3	8.45%	35.31	56.23%	〃	18.8%

(1) 東秀雄 水産副産物の化學的研究 (昭17) 122