

231534



水产动物化学

上册

大島幸吉



4024

科学出版社

水产动物化学

(上册)

大島幸吉 著
刘 綸 譯
関 菊 初 校

科学出版社

1959

大島幸吉

水产动物化学(上册)

日本朝仓書店, 东京, 1949

内 容 簡 介

本書是水产动物——如海洋、湖泊、河川、池塘、水庫中等棲息的魚类、蝦蟹类、貝类、以及海兽、龟鳖、蛙类、海参、水母等水产动物的有关化学的知識。本書介紹了以上的海洋和湖泊、河川中的水产动物的化学成分, 說明这些动物中有那些东西营养很好, 以及动物本身的化学作用。

本書可供从事漁業、养魚業、食品業、魚市場工作、公共衛生管理工作、魚鮮运输工作的技術人員和各大城市高等学校生物系、海洋系、水产系、食品加工系師生的参考。

水产动物化学(上册)

[日] 大島幸吉著

刘 綸譯

閔 菊 初校

*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街117号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第061号

中国科学院印刷厂印刷 新华書店总經售

*

1959年1月第一版

書号: 1559 印张: 7 15/16

1959年1月第一次印刷

开本: 850×1168 1/32

印数: 0001—1 580

字数: 214,000

定价: (9) 1.10 元

原 序

“水產業”的定义,是进行水产生物捕採和繁殖的生产事業;“水产学”是維持和發展生产業必要的科学;从而“水产化学”亦同样是維持和發展水產業必要的化学。

因此,像制鹽等那样从海水里採取無机物都不包括在水產業內。水产动植物的第一次加工品是把水产原料商品化必要的手段,可以列入水產業;但第二次以上的加工(例如把魚油硬化而制成肥皂,或貝壳加工等)就不能列入水產業了。

水产化学的范围亦是根据这个水產業的范围而决定的。能作为水產業对象的水产动植物的化学成分和性質,是水产化学的当然内容;其余有关第一次加工法以及制品用途的化学,有关养殖的生理和餌料方面的化学,有关海洋、漁船、漁具等捕撈方面的化学,亦应包括在內。

本書只敘述水产化学中的水产动物部分,有关水产植物、海洋、以及污水、漁網染料的化学都未包括在內。

水产化学包括純粹化学分类中的有机、生物、生理、無机、膠体化学等許多方面,它的范围虽未确定,但仍按照上述水产化学的定义作为标准。關於水产动物的范围虽亦有問題,但亦相当广泛地罗致了。

本書不但可作为水产院校学生的参考書,一般化学家如欲了解水产方面必要的化学范围以及研究問題,亦可参考。

詳細敘述历来所研究的結果是不可能的。在各章后面詳記所有引用参考書的名称,使讀者易於充分研究。

除我国以外,別的国家似乎还没有把“水产学”、“水产化学”或“水产动物化学”等作为独立的科学,有关这方面出版的学术書籍亦很少;相反的,我国在这方面很早就發達了,是世界第一的水产国家。从国民食糧依靠水产物为大宗的方面来看,这样發達是必要的,而且

亦是值得庆幸的。但是，對於這門科學的內容將來可以發展的余地还是很多，这亦是明显的事实。因此，还期待我国水产学界的加倍努力，同时亦希望其他方面的化学家對於水产化学加以援助。

本書如果能够成为这些方面研究者的参考和刺激，是很庆幸的。

本書作为水产化学着手执笔約在十余年以前，由於著者的手笔慢和杂事多，拖延迄今才仅仅把水产动物化学脱稿，这對於作为“农艺化学全書”中的一卷而約稿的朝倉書店以及期待出版的讀者深表遺憾。

当本書执笔时，除蒐集了很多的原著报告以外，还引用了大战前十几年的“化学总覽和化学文摘”等，国内有关的書籍亦几乎全部引用了。對於这些資料的原著者表示敬意和感謝。對於本著作援助的許多友好們亦致以深切的謝意。

本人才疏学淺，事务繁忙，执笔时无暇充分的考虑而付諸出版，不完备和錯誤的地方想必很多，尚望讀者們加以指教，以便在再版时得以改正，並拟把大战以后国外的文献亦补充进去。

大島幸吉

1949年初夏于日本北海道水产試驗場

目 录

原 序	i
第一編 水产动物的化学組成	1
第一章 动物体的組成及其一般成分	1
第一节 海中生物的分布	1
第二节 动物体的一般組成	2
第三节 动物体的一般成分	7
第四节 一般成分的变化	16
第二章 肌肉	23
第一节 总說	23
第二节 蛋白質	26
第三节 肉提出物的成分	34
第三章 血液	47
第一节 魚类的血液	47
第二节 无脊椎动物的血液	53
第四章 肝臟、胆囊及其他	61
第一节 魚类	61
第二节 无脊椎动物	62
第五章 生殖腺的成分	65
第一节 卵巢	65
第二节 精囊(魚白)	70
第六章 皮、鳞、骨、齿、結締組織、鰓、甲壳、貝壳、耳石	73
第一节 魚鳞	73
第二节 魚骨	74
第三节 魚齿	76
第四节 結締組織	76
第五节 鰓	77
第六节 貝壳和眞珠	77
第七节 耳石	78

第八节 甲壳(附内壳).....	78
第七章 无机成分.....	80
第一节 一般分布.....	80
第二节 肌肉和血液中的分布.....	81
第三节 碘的含量.....	85
第八章 油脂.....	90
第一节 水产动物油脂的成分.....	90
第二节 脂肪酸的化合状态.....	95
第三节 一般的性质.....	97
第四节 性质的变化.....	101
第五节 各论.....	112
第九章 色素.....	120
第一节 蝦紅素.....	120
第二节 細胞色素.....	121
第三节 鰓墨黑素.....	122
第四节 海兔紫色素.....	122
第五节 魚皮的色素.....	123
第六节 貝壳的色素.....	124
第七节 珊瑚的色素.....	124
第十章 毒物、分泌物、排泄物.....	126
第一节 毒物.....	126
第二节 分泌物.....	128
第三节 排泄物.....	129
第二編 水产动物酶的化学.....	131
第一章 緒言.....	131
第一节 日文酶类名称的简写.....	132
第二节 水产动物酶的分类.....	133
第二章 酯酶类.....	137
第一节 脂肪酶.....	137
第二节 无机酸酯酶.....	139
第三章 醣酶类.....	150
第一节 淀粉酶(肝醣酶).....	150

第二节 其他醣酶·····	158
第四章 蛋白酶类·····	164
第一节 类胃蛋白酶·····	164
第二节 类胰蛋白酶·····	170
第三节 其他蛋白酶及杂酶类·····	177
第五章 鱼类的消化酶·····	183
第一节 消化器官内的氢离子浓度·····	185
第二节 胃里的酶·····	186
第三节 幽门垂的酶·····	187
第四节 肝、胰及肝胰脏里的酶·····	188
第五节 肠里的酶·····	190
第六章 甲壳类的消化酶·····	199
第七章 软体动物的消化酶·····	208
第一节 唾液及胃液里的酶·····	210
第二节 胰脏、肝脏(消化盲囊)里的酶·····	212
第三节 晶杆的酶·····	219
第四节 巨噬细胞的酶·····	221
第八章 其他水产动物的消化酶·····	222
第九章 自溶作用·····	225
第一节 自溶酶·····	225
第二节 自溶作用·····	232
第三节 由于自溶作用的 $[H^+]$ 变化及死后僵硬的原因·····	236

第一編 水产动物的化学組成

第一章 动物体的組成及其一般成分

第一节 海中生物的分布

在研究水产动物或植物的个体成分之前,先了解它們在大海里是按怎样的比率而分佈的,这是很有兴趣的問題。由於研究困难,所以發表的資料亦很少。

根据增井氏^[1] 對於日本內灣底棲动物量的研究結果,如表 1 所示。

表 1 各內灣的底棲动物数量

	密度 (n/m ²)	除去貝类的重量(g/m ²)	总重量 (g/m ²)
东 京 灣	736	81	143
伊 势 灣	621	83	91
大 阪 灣	209	65	68
鹿 兒 島 灣	425	11	11

表 2 底棲群聚的組成(%)

	东 京 灣	伊 势 灣	大 阪 灣	鹿 兒 島 灣
多 毛 类	0.0	41.6	61.3	60.3
貝 类	10.8	9.4	10.9	1.5
甲 壳 类	7.7	46.0	13.9	36.0
棘 皮 类	6.5	2.7	11.5	1.5
其 他	6.0	0.3	2.4	0.7

东京灣的多毛类,以 *Prinospio pinnata* Ehler. 和沙蚕的一种 *Stenapsis costata* Malmgren 为多;貝类以蛤子和文蛤較多;甲壳类以泥脚隆背蟹 (*Carcinoplax vestitus* de Haan) 及巴豆蟹 (*Pinnixa*

rathbuni Sakai) 較多。

根据 Bruevich 氏^[3]的研究,在里海中除細菌以外的其他生物年产量的比率如下:

植物性浮游生物	75(%)	海底动物	13(%)
动物性浮游生物	11(%)	魚 类	0.7(%)
海 底 植 物	0.3(%)	海 兽 类	0.005(%)

海底动物、魚类、动物性浮游生物、植物性浮游生物等鮮重量的比率,根据到目前为止的調查資料来推測,如按干物重量为單位,結果如下:

2.5: 1.0: 0.25: 0.2

根据以上結果,知道在海洋里海兽类和魚类的产量都比較少;相反的,普通我們認識不到而且是几乎沒有被利用的植物性浮游生物則有大量的存在。

一般在海洋、湖沼里生物分佈的比率,大概亦是这样;和在陆地上生長杂草最多的事实是同样的情况。

第二节 动物体的一般組成

魚类各組織間的重量比,不仅視魚的种类而異,即根据魚体的大小、季节、肥瘦、性別等情况而亦有差別。一般大魚(成魚)的脂肪層和肌肉量比幼魚的多。到了产卵期,生殖腺就很發达;在产卵期前是最肥滿的时期,产卵以后就变瘦弱。且随着生殖腺的發达,內臟各器官一般是縮小的。

表 3 日本北海道鰺在产卵期的組成

	体長(厘米)	体重(克)	肌肉(克)	內臟(克)	头部(克)	精卵(克)	鱗(克)
雄 魚	26.4	183	86	8	29	15	4
雌 魚	27.4	205	99	5	28	34	3

朝鮮江原道沿岸所产的大形鰺(鰹)在产卵期以外,其內臟各部的平均重量如下^[3]:

体長	18.4(厘米)	体重	89.6(克)	胃	2.1(胃内食物0.8)
腸	1.4	幽門垂	2.3	生殖腺	0.4
肝臟	1.3	囊狀脂肪塊	2.2	其他內臟	1.2
內臟总重	10.9	內臟以外	79.2		

表4 北朝鮮产大形鰻各部位對於体重比率的測定結果^[4](%)

	头 部	体 肉	內 臟	脊 椎 骨
最 大	22.5	66.6	13.6	11.9
最 小	17.5	55.5	9.4	5.2
平 均	19.4	61.7	11.0	7.3

附註：上表中所列体内是指除去鱗、头部、鰭、內臟以及脊骨等所剩余的部位，但包括腹部及皮。

表5 關於台灣近海的魚类^[5]

魚 类	漁期	体長 (厘米)	体重 (克)	肌肉 (%)	头(%)	內臟 (%)	脊骨 (%)	鰭(%)	其他(%)
金 槍 魚	9 月	81	9867	72	13	5	5	3	2
鰻	10月	58	4036	72	13	7	5	3	1
鯛	2 月	38	1234	63	17	5	12	2	2
黃 鯛	3 月	21	372	56	21	4	12	4	3
白斑星鰲	3 月	66	1804	56	15	19	4	7	1

表6 日本北海道岩内町捕获魚类的調查結果^[6]

	鱈		肋 綫 魚	
試 料 魚	21 尾	(对体重的%)	10 尾	(对体重的%)
总 長	72.6(厘米)		44.5(厘米)	
体 長	63.3(厘米)		36.5(厘米)	
体 重	3579 (克)		765(克)	
头 部	696 (克)	19.5(%)	109(克)	14.3(%)
眼 部	27.6	0.8	5.5	0.7
鰓	157	4.4	25.5	3.3
心 臟	7.6	0.2	1.3	0.2
胃	120	3.3	19.8	2.6
幽 門 垂	80	1.1	13.3	1.7

續表 6

腸	33.4	4.2	7	0.9
肝 臟	152	0.2	10	1.3
胆 囊	4.5	1.7	0.9	0.1
脾 臟	8.5	—	1.1	0.1
卵	61.7	—	8.1	1.5
精	37.6	1.1	6.2	1.8

附註：头部，包括眼球而不包括鰓；腸的內容物除掉。

根据海參威的太平洋水产研究所調查許多秋白鮭尾的平均組成如表 7 所示^[25]。

表 7 秋白鮭的平均組成

1 尾 平 均 重 量	3.511 (克)	100.00(%)
除 掉 腹 部 后	3.010	87.21
除 掉 头 部 腹 部 后	2.398	75.29
卵	120	3.86
精 子 (魚白)	75	2.00
头	311	8.17
肝 臟	65	1.49
腸	90	2.44
鰓	93	2.73
血 液	45	1.28
尾	55	1.57
鰭	45	1.25
心 臟	8	0.22

据近藤氏的研究^[7]，蝦类的体重和可食部分的关系，如表 8 所示。由於种类虽有差别，而与性别及蝦体大小几乎没有关系。

表 8 蝦类的体重和可食部分的关系

种 类	性 别	平 均 体 重	可 食 部 分
玻璃蝦的一种(白蝦)	雄	84(克)	51(%)
玻璃蝦的一种(白蝦)	雌	84	51
玻璃蝦的一种(白蝦)	雄	17	51

續表 8

玻璃蝦的一种(白蝦)	雌	36(克)	51(%)
日本对蝦(車蝦)	雄	43	58
日本对蝦(車蝦)	雌	25	56
日本对蝦(車蝦)	雄	17	54
日本对蝦(車蝦)	雌	16	55
日本龙蝦(伊勢蝦)	雄	222	43
日本龙蝦(伊勢蝦)	雌	296	42
日本龙蝦(伊勢蝦)	雄	259	39
日本龙蝦(伊勢蝦)	雌	293	40

表 9 鰻魚調查实例^[11]

	体重(克)	肌肉(%)	内臟(%)	头、脊骨(%)	皮(%)
养 殖 鰻	97	51.8	6.9	71.3	20.0
天 然 鰻	96	50.6	5.7	27.2	16.9

鱈場蟹在罐頭工厂中的出成率,大抵如次:

精肉	23%	肝胰臟	4%	甲壳及膽	13%
壳	50%	其 他	10%		

表 10 許多海豚各部位的平均体重(%)^[8]

部 位		真 海 豚	石 海 豚
精 肉		42.9	48.4
生 皮		10.5	22.6
肺 臟		2.0	2.3
心 臟		0.8	0.9
肝 臟		2.3	2.4
体 重		87.0(公斤)	97.7(公斤)

表 11 各种鯨类的体長和重量^[9]

鯨 的 种 类	性 别	体 長 (米)	重 量 (吨)
白 長 鬚 鯨	?	27.18	122.0
白 長 鬚 鯨	?	20.30	48.9

續表 11

長	鬚	鯨	♀	20.80	53.8
長	鬚	鯨	♀	19.90	48.6
座	頭	鯨	♀	13.90	32.4
兒		鯨	♀	18.35	31.5
抹	香	鯨	♂	18.00	53.4
抹	香	鯨	♂	13.45	22.7

表 12 白長須鯨各部位的重量

体	長	27.18(米)	体 重	122.00(吨)
部	位	重量(吨)	对体重的%	产油量(吨)
肌	肉	56.64	46.3	6.9
脂	肪	25.65	21.0	13.6
	骨	22.28	18.3	7.2
	舌	3.16	2.6	
	肺	1.23	1.1	
心	臟	0.63	0.5	
	腎	0.55	0.4	
	胃	0.41	0.3	
	肝	0.94	0.8	
其 他	內 臟	1.56	1.3	
	鬚	1.55	0.9	
血	液	8.00	6.5	
合 計		122.00	100.0	27.7

附註：肝臟的含油量是2.6—3.0%。

肝油1克中含有維生素A量是11万—30万国际單位。

日本北海道漁品不可食部分的比率，將多次調查結果平均后如表13所示。肝臟和精卵都从內臟中除掉，精卵系列入不可食部分，骨的重量沒有測定。

表 13 對於全魚体不可食部分的比率(重量%)

魚 的 种 类	头 部	內 臟	肝 臟	精 卵	可食部分(体肉)
鯨	8.0	4.1	1.7	4.7	
鮭	11.7	3.3	2.1	4.9	
烏 鰺	—	8.2	9.8	—	眼珠計算在內臟中

續表 13

章魚	—	7.5	5.1	—	
鱈	20.9	5.6	4.7	—	
狹 (鱈)	21.3	6.3	4.9	7.8	
鰓 (鰓)	17.4	12.0		—	
鯡	6.8	8.5		17.1	
油 鯊	15.0	16.0	—	—	
肋 線 魚	13.1	6.9	2.2	—	
鱈	13.4	4.2	1.3	16.5	
牙鯊(偏口)	12.8	2.5	2.1	5.9	
六線魚的一種(油子)	14.1	7.3	1.9	0.9	75.8
鱈	16.9	6.2	1.3	0	75.8
鮫 魚	12.9	7.0	2.3	1.5	71.0
缸	49.3		6.3	—	44.4

譯者註：狹鱈的學名：*Theragra chalcogramma*

肋線魚的學名：*Pleurogammus monoptyerygius*

油子的學名：*Hexagrammos otakii*

第三节 动物体的一般成分

水产动物的一般成分，除含有 60—80% 的水分外，蛋白質約含 10—20%，比較上是一定的。肌肉里含存眞蛋白較多；而皮、鱗、骨等部位含存拟蛋白亦不少。

脂肪是貯藏物質，由於动物的种类、老幼、营养等而有很大的差别。例如肥大的鯡、鰓等鱼类含脂量常达总体重的 20—30%，在这些鱼类的肌肉間、皮下組織層、或腹腔內的脂肪囊蓄积多量脂肪；而在肝臟內的脂肪量則很少。但在鱈、鰈等白色体肉的鱼类，肌肉里含脂肪量少，而肝臟里特多。

烏鰡、蟹及貝类等的肌肉里含脂肪都很少；但一般出現下列兩種情况，即是含肝醣較多，或在肝胰臟(消化盲囊)里含有多量的脂肪。

無机成分，以骨骼中的磷酸鈣和甲壳或貝壳中的鈣質为主体。

茲揭示日本北海道沿岸所捕获不同成熟期鯡的分析結果^[10]，如表 14 所示(各 20 尾平均)。

著者等就北千島及擇捉島沿岸所捕获鮭类进行研究的結果^[11]，

表 14 鯆 的 組 成

漁 期	12 月 15 日		3 月 10 日		4 月 16 日	
性 別	♂	♀	♂	♀	♂	♀
年 齡	3	3	6	6	6	7
全長(厘米)	24	25	28	28	29	30
總重量(克)	141	166	274	348	151	181
精卵量(克)	—	—	45	80	产卵后	产卵后
水 分(%)	66.9	66.5	71.5	71.8	78.0	78.9
固形物(%)	33.1	31.5	28.5	28.2	22.1	21.1
粗蛋白(%)	21.4	21.1	18.3	18.8	19.2	17.9
粗脂肪(%)	10.2	9.1	9.0	8.2	1.7	2.0
灰 分(%)	1.5	1.3	1.2	1.3	1.1	1.2
總氮量(%)	3.4	3.4	2.9	3.0	3.1	2.9

如表 16—18 所示。魚體的大小是按照下表規定區別,以避免特大與特小。

表 15 鮭類大小的分級

	大	中	小
鮭、銀鱈、駝背鱈	60 厘米以上	60—50 厘米	50 厘米以下
紅 鱈	55 厘米以上	55—50 厘米	50 厘米以下

肝臟量和生殖腺量(精或卵量)是對於體重的%;肝臟含油量是對於肝臟重量的%;維生素 A 值是肝油中維生素 A 的濃度,用 C. I. O. 單位(肝油單位)表示。

各種魚類的數值一般均用 3 尾的平均數來表示。

表中所載各種魚類的拉丁文學名如下:

大麻哈魚(鮭)	<i>Onchorynchus keta</i> (Walbaum)
晚麻哈魚(銀鱈)	<i>O. kisutsch</i> (Walbaum)
駝背麻哈魚(駝背鱈)	<i>O. gorbuscha</i> (Walbaum)
紅麻哈魚(紅鱈)	<i>O. nerka</i> (Walbaum)

表 16 1939 年 7 月底北千島的漁獲物

魚的種類	性 別	體 長 (厘米)	體 重 (克)	生殖腺量 (%)	肝臟量 (%)	肝油量 (%)	維生素 A 值 (C.L.O.單位)
鮭	♂	大61.8	3.720	6.58	1.65	4.5	9.6
鮭	♂	中57.0	3.080	4.27	2.01	3.5	9.6
鮭	♂	小47.0	1.620	0.67	1.79	4.0	14.0
鮭	雄平均	55.3	2.806	4.60	1.82	4.0	11.7
鮭	♀	大63.7	3.800	3.43	2.58	4.0	8.0
鮭	♀	中57.0	2.830	7.42	2.86	3.0	4.0
鮭	♀	小47.0	1.500	6.66	2.54	3.5	12.0
鮭	雌平均	55.9	2.710	5.34	2.66	3.5	8.0
鮭	雄雌平均	55.6	2.758	4.97	2.24	3.75	9.8
銀 鯨	♂	大61.0	3.180	3.31	1.82	3.0	16.0
銀 鯨	♂	中55.7	2.420	3.73	1.76	3.5	16.5
銀 鯨	♂	小49.0	1.780	1.01	1.91	2.5	18.0
銀 鯨	雄平均	55.1	2.460	2.84	1.83	3.0	16.8
銀 鯨	♀	大61.2	3.550	6.57	2.90	2.0	13.6
銀 鯨	♀	中55.0	2.880	4.47	2.62	2.0	14.5
銀 鯨	♀	小49.2	1.660	4.69	3.62	2.0	21.4
銀 鯨	雌平均	55.1	2.696	5.45	3.04	2.0	16.5
銀 鯨	雄雌平均	55.1	2.578	4.15	2.44	2.5	16.7
紅 鯨	♂	大56.2	3.280	2.35	1.60	2.5	14.4
紅 鯨	♂	中53.2	2.470	1.30	1.25	2.3	28.0
紅 鯨	♂	小47.3	1.870	1.55	1.24	1.5	46.6
紅 鯨	雄平均	51.5	2.510	1.83	1.36	2.1	29.7
紅 鯨	♀	大51.7	3.080	9.48	2.62	2.5	12.7
紅 鯨	♀	中50.2	2.180	5.00	2.15	2.0	18.3
紅 鯨	♀	小45.5	1.580	1.56	2.19	2.0	38.7
紅 鯨	雌平均	49.1	2.280	6.93	2.32	2.2	23.2
紅 鯨	雄雌平均	50.3	2.410	4.33	1.82	2.1	26.5

表 17 1939 年擇振島的漁獲物 (10 月 1 日得茂別湖)

魚的種類	性 別	體 長 (厘米)	體 重 (克)	生殖腺量 (%)	肝臟量 (%)	肝油量 (%)	維生素 A 值 (C.L.O.單位)
紅 鯨	♂	大58.8	3.080	1.60	1.94	1.15	117.6
紅 鯨	♂	中56.6	2.450	1.83	1.42	1.05	20.7
紅 鯨	♂	小54.1	2.150	1.95	0.97	0.90	21.4