

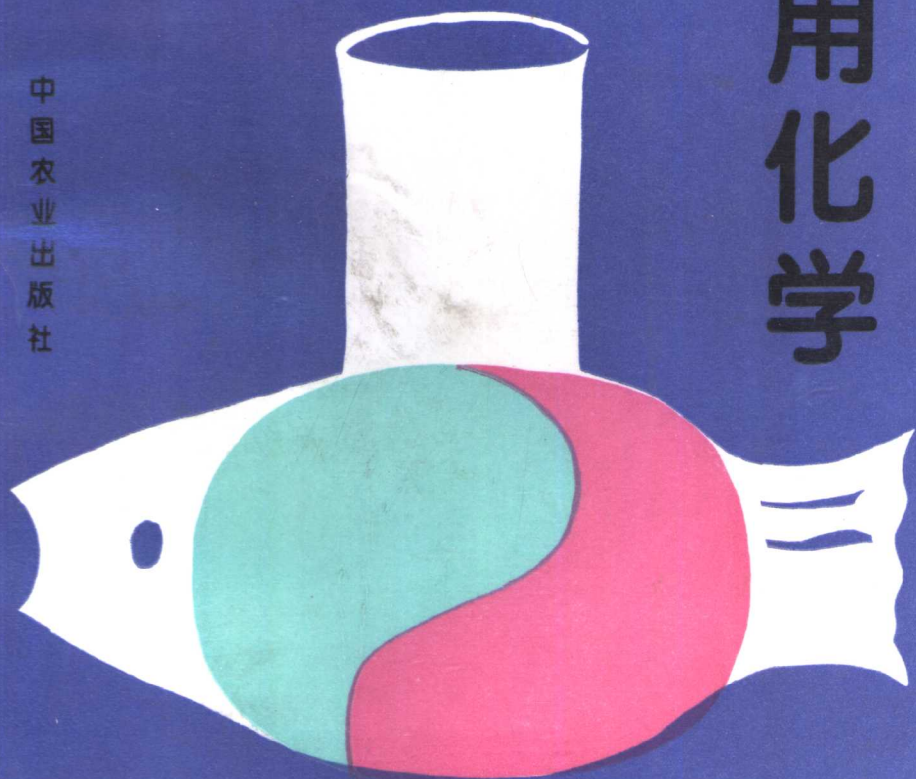
水产利用化学

[日]

鴻巢章二 編
橋本周久

郭晓风 邹胜祥 译

骆肇莞 审校



中国农业出版社

水产利用化学

[日] 鴻巢章二 橋本周久 編

郭晓风 邹胜祥 译

骆肇尧 审校

中国农业出版社

09987

(京)新登字 060 号

水产利用化学

[日] 鸿巢章二 橘本周久 编

郭晓风 邹胜祥 译

骆肇尧 审校

* * *

责任编辑 林珠英

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 北京密云县印刷厂印刷

850×1168mm 32 开本 14.75 印张 360 千字
1994 年 11 月第 1 版 1994 年 11 月北京第 1 次印刷
印数 1—2 000 册

ISBN 7-109-03679-0/S·2339 定价 14.00 元(平装)

ISBN 7-109-03679-4/S·2340 定价 19.00 元(精装)

内 容 简 介

本书共分四章,约 40 万字。除第一章为序论外,第二章为鱼贝类肌肉组织的化学,第三章为鱼贝类非肌肉组织,包括内脏器官、血液和骨、壳、皮、鳞及纤维性物质等支持组织的化学,第四章为海藻的化学。内容新而全,系统而广泛地收集反映了到 90 年代初期为止已开发或未开发的鱼虾蟹贝藻及其他经济与非经济水产动植物中和食品、饲料、医农药、化工有关的化学成分种类、结构、性质和利用途径。并集中地整理介绍了近 30 年来不断发现的多数生理和生物活性物质的种类分布和生理治疗作用。叙述简明扼要,系统性强,并附有大量可资检索的主要参考文献。适于用作水产食品与综合利用专业本科和研究生的教科书或教学参考书,以及从事水产养殖、海洋生物(化学)、食品饲料、医药卫生和化工等教学、科研与生产技术工作的参考用书。

执笔者介绍(按日语五十音次序)

- 阿部宏喜 1944年生,东京大学大学院农学博士课程修了,共立女子大学家政系教授、农学博士。
- 伊藤啓二 1927年生,东京大学农学部毕业,曾任广岛大学生物生产学部教授,现任广岛大学名誉教授,(株)海藻资源研究所技术顾问,农学博士。
- 落合芳博 1957年生,东京大学大学部农学博士课程修了,茨城大学教育系副教授,农学博士。
- 木村 茂 1940年生,东京水产大学制造学科毕业,东京水产大学副教授,农学博士。
- 小泉千秋 1934年生,东京水产大学制造学科毕业,东京水产大学教授,农学博士。
- 鴻巣章二* 1928年生,東京大學農學部畢業,曾任東京大學農學部教授,現任共立女子大學家政系教授,東京大學名譽教授,農學博士。
- 須山三千三 1923年生,農林省水産講習所製造學科畢業,曾任東京水產大學教授,現任東京水產大學名譽教授,農學博士。
- 野口玉雄 1936年生,東京大學農學部畢業,東京大學農學部講師,農學博士。
- 野田宏行 1932年生,三重縣立大學水產學部畢業,三重大學生物資源學部教授,農學博士。
- 橋本周久* 1928年生,東京大學大學院(舊制)課程修了,曾任東京大學農學部教授,茨城大學教育學部教授,現任茨城大學校長,東京大學名譽教授,農學博士。
- 宮沢啓輔 1941年生,东京大学大学院农学硕士课程修了,广岛大学生物生产系教授,农学博士。
- 山口勝己 1936年生,东京大学大学院农学硕士课程修了,东京大学农学院教授,农学博士。
- 渡部終五 1948年生,东京大学大学院农学博士课程修了,东京大学农学部副教授,农学博士。

注:有*号者为主编。

原 版 序

本书是根据恒星社厚生阁的计划,作为《新水产全集》的一卷编辑出版的。在全集中与水产品的化学与利用有关的共四卷,本书是继已出版的《水产利用原料》、《水产加工技术》、《水产加工机械》三卷之后的一本姊妹篇。

与本书同类的著作,有早在 1962 年出版的日本东北大学名誉教授土屋靖彦博士的《水产化学》,曾被众多的研究者和学生用作参考书或教科书,从而对这一领域在学术和教育的发展上有过很大贡献。随着与水产生物有关的化学和生物化学研究的长足进步,人们希望看到一本能集这些研究成果之大成的专著,但至今尚未得到实现。其主要原因是这些研究的发展过于广泛和迅速,要把这些庞大而又崭新的知识汇集在一本著作之中,是一项极为困难的工作。此次编者下决心承担起这一艰巨任务的同时,幸有 11 位学有专长的研究者接受了各个专业学科的执笔,终于使此书得以顺利付梓。

如上所述,由于各个学科领域新的知识很多,不可能将其在本书中一一概括无遗。因此在收集反映各种最新研究成果的同时,而对其内容不得不多限于基本事项的叙述。这样对水产化学专门研究者来说,不足之处很多。但由于本书编辑方针是要求既能作为水产生物化学或水产品利用学有关专业的学生用教科书,又能供作对这些学科抱有关心的其他科技人员和学生的参考用书,因此不够的地方望能从参考文献得到补足。

本书内容,在生物种类上从藻类到哺乳类,在科学领域方面从生物化学到利用化学,涉及面很宽,存在疑问和不够正确之处一定不少,希望得到读者的教诲和指正。

编 者

1992 年 10 月

中国語版の刊行に寄せて

この度、上海水産大学駱肇堯教授および郭曉風博士らので努力によって、弊書《水産利用化学》が中国語に翻訳、出版の運びとなったことは大きな名誉であり、かつ極めて意義あることと思われる。

日本は細長い山岳列島という立地条件の故に、古くから河川や海で様々な水産物を獲得し、利用してきた。現在でも動物性タンパク質の半分近くを水産物から摂取しており、この点はこれを主に畜産物に依存する欧米諸国と明確に異なる。魚介類は多種多様で、その成分組成もまちまちである。さらに、同一種でも季節、漁場、魚体の大小等により成分組成は大幅に異なる。水温、塩分、水圧、光量など生息環境条件も様々なことと相俟って、魚介類特有の成分がみられることは、これまでもある程度は知られてきた。最近では分離分析技術の進歩等に伴って新物質が相次いで見出され、またそのような成分のうちEPAやDHAのように有用な生理活性が解明されつつあるものも多い。本書はこのような状況の下、水産化学ないし水産物利用学の専門家十数氏の助力を得て、魚介類に関する最近の化学的知見を整理したものである。

世界の人口は引き続き増加の傾向にあり、21世紀前半には100億人を超えると予測されている。この人口増加による食糧、とくに動物性タンパク食糧の供給不足が憂慮されているが、これに見合う畜産物の増産は困難との見方が強い。他方、頼みの綱の魚介類も、好漁場とされる北西太平洋などにおける漁獲量はすでに“持続可能な量”(sustainable catch)にかなり近いと考えられている。

水産物の、より合理的かつ有効な利用が昨今しきりに叫ばれる所以である。

このような時に当り、《水産利用化学》の中国語版が刊行されて多数の方々に読まれ、貴国における水産物の利用加工に関する研究、あるいは産業の発展に些かなりとも寄与できるとしたら、編者としてこれに過ぎる喜びはない。

橋本周久

写在中文版发行之际

此次,经上海水产大学路肇筦教授和郭晓风博士等的努力,拙编《水产利用化学》得以译成中文出版,是一件极有意义并深感荣幸的事。

日本地处狭长的山岳列岛,自古以来就从事河川和海洋各种水产物的捕取和利用。即使是现在,仍有将近一半的膳食动物性蛋白质摄自水产品。在这点上,与主要依靠畜产品获得动物蛋白质的欧美诸国有着明显的不同。鱼贝类品种繁多,其组成成分也多种多样。即使同一种类,因季节、渔场、体形大小的不同,组成成分也多存在较大差异。还进一步知道,由于水温、盐分、水压、光量等生息环境条件的种种不同,在鱼贝类中存在着各种与之相适应的特有成分。最近随着分离分析技术的进步,各种新的物质相继发现,其中有不少物质,诸如 EPA、DHA 之类所具有的生理活性正被逐步阐明。本书就是在这种现状下,得到十多位化学和水产利用学专家的支持合作,对鱼贝类最近的化学知识进行汇集整理写成的。

世界人口正倾向于持续增长,据预测 21 世纪前半叶将超过 100 亿。由于人口增加,令人忧虑的是粮食,特别是动物性蛋白质食物供应的不足。畜产品的相应增产也多认为存在困难。而另一方面主要可以依靠的鱼贝类,在视为好渔场的北西太平洋也已十分接近于持续可捕量(sustainable catch)的限度。这就是为什么要求合理有效利用水产品的呼声会始终不断的原因所在。

在这样一个时期里,中文版《水产利用化学》得以出版发行和成为众多中国读者的手中读物,如果因此而对于贵国水产品加工利用的科学研究或生产发展能有些小的贡献,作为编者,也是再高兴不过的事了。

橋本周久

1994 年 11 月

译 者 的 话

水产利用化学是以生物化学为基础,对一切已开发和未开发的水产动植物体含有化学物质的组成、结构、性质、分布和利用途径进行研究的一门学科。通过这种研究,它为扩大和深入利用水产动植物资源提供不可缺少的化学基础。特别是近年来水产利用化学在这方面研究的迅速深入发展,以及各种水产动植物特有生理活性物质的不断发现,为加强与扩大水产动植物资源的有效利用,开辟了日益广阔的前景。

本书是由日本东京大学名誉教授鸿巢章二和橋本周久先生主编、由十多位在水产利用化学方面学有专长的知名教授专家撰写而成。收集整理和反映了到90年代初为止的日本及部分欧美有关水产利用化学研究的新成果、新进展,内容新而全、广泛而系统。在适于用作教科书的同时,并提供了1000条以上供研究检阅的重要文献,是一本教学与参考两用的好书。因而对于今后我国水产加工利用人才的培养和水产加工利用技术的发展,可望起到积极有益的作用。

本书的翻译工作是在上海水产大学骆肇菟教授主持下,由郭晓风(第I、II、III章)和邹胜祥(第四章)分工负责,骆肇菟教授并对译稿进行了修改审校。由于原著内容涉及的水产动植物种类多,新发现的化学物质多,在两者的译名上遇到不少困难。对此,有关化学物质的译名方面,除了辞书和文献上查到有中文名称者之外,对于无现成译名的,我们根据国内外惯例,按来源生物的中文名称试行确定了译名,而无来源生物中文名称的化学物质,则按原文采用了音译。前者如海参毒素(holotoxin)、海兔蛋白(aplisianin)、软海绵素(halichondrine)、羽叶藻肽(eisenin);后者如希普里烷甾醇(hippuristanol)等。虽然也有人主张直接用原文名称而不用译名,但考虑到便于读者通过化学物质译名能够直接与可利用的水产动植物种类联系起来记忆理解,作为试译我们还是列出了译名。有误译或不妥之处望读者批评

指正。

为了本书的翻译出版,主编之一的桥本周久先生和原出版社的恒星社厚生阁,从重视与加强两国水产科技交流出发,无偿提供了同意在中国出版发行的版权。对此我们表示深切的感谢。特别是桥本周久先生,在百忙中所给予本书翻译出版的热情关心和大力帮助,正和这本书所提供的有用知识一样,是十分值得我们珍贵的。

本书的翻译出版得到了农业部水产司和加工处的重视和经费支持;在部分生物种属译名上得到厦门水产学院洪惠馨副院长以及上海水产大学杨和荃副教授的热情帮助;在此一并致谢。

译 者

目 录

第 I 章 绪 论

1. 水产利用化学的意义	1
1.1 水产品利用与水产利用化学	1
1.2 粮食问题与水产利用化学	1
1.3 海洋生物化学资源开发与水产利用化学	2
1.4 比较生物化学与水产利用化学	3
2. 从水产品利用上看鱼贝类的特性	4
2.1 渔获物的不稳定性	5
2.2 鱼种及其组成成分的多样性	6
2.3 生理活性物质的存在	10
2.4 暗色肉的存在	12
2.5 易于腐败、变质	14
2.6 有毒种类的存在	18
2.7 在加工上有问题的浸出物成分	22

第 II 章 鱼贝类肌肉的化学

1. 一般成分	27
1.1 鱼贝类肌肉的一般成分	27
1.1.1 水分	27
1.1.2 蛋白质	29
1.1.3 脂类	30
1.1.4 灰分	31
1.1.5 糖质	31
1.2 各种因素引起的一般成分变动	31

1.2.1	部位的差异	31
1.2.2	季节的差异	34
1.2.3	年龄的差异	40
1.2.4	天然鱼贝类与养殖鱼贝类的差异	40
2.	蛋白质	42
2.1	蛋白质的结构	42
2.1.1	肽键结构	42
2.1.2	非共价键结构	44
2.1.3	蛋白质的高级结构	45
2.2	肌肉的结构	46
2.2.1	肌肉的种类与结构	46
2.2.2	肌肉的微细结构	48
2.3	肌肉蛋白质的组成	50
2.4	肌肉的构成蛋白质	51
2.4.1	肌原纤维蛋白质	51
2.4.2	肌浆蛋白质	59
2.4.3	肌基质蛋白质	62
2.5	蛋白质在加工、贮藏中的变化	64
2.5.1	蛋白质的热变性	64
2.5.2	蛋白质的冻结变性	68
2.5.3	肌肉的死后变化	71
3.	脂质	78
3.1	脂质成分	78
3.1.1	甘油三酯	78
3.1.2	磷脂质	84
3.1.3	蜡酯	88
3.1.4	二酰甘油醚	90
3.1.5	烃类及固醇	92
3.2	加工、贮藏中的变化	93
3.2.1	油烧	93
3.2.2	水分活度与氧化	95
3.2.3	低温贮藏与氧化	96

3.2.4	低温贮藏与水解	98
3.2.5	脂质劣化与蛋白质变性	104
4.	浸出物成分	108
4.1	含氮成分	109
4.1.1	游离氨基酸	110
4.1.2	肽	111
4.1.3	核苷酸及其关联化合物	113
4.1.4	甜菜碱类	114
4.1.5	胍基化合物	115
4.1.6	奥品类	116
4.1.7	氧化三甲胺	117
4.1.8	尿素	117
4.2	无氮成分	118
4.2.1	糖	118
4.2.2	有机 QAQA 酸	119
4.3	各种因素引起的浸出物成分变化	120
4.3.1	发生、成长有关的变化	120
4.3.2	季节引起的变化	121
4.3.3	不同部位分布	122
4.3.4	性别分布	123
4.3.5	养殖鱼贝类的差异	124
4.4	鱼贝肉的味与浸出物成分的关系	125
4.4.1	鱼类	125
4.4.2	贝类	126
4.4.3	乌贼类	127
4.4.4	虾、蟹类	127
4.5	水产物的品质劣化与浸出物成分的关系	129
4.5.1	金枪鱼罐头的绿色肉	129
4.5.2	虾类的黑变	129
4.5.3	糖k 氨基反应引起的褐变	129
4.5.4	白斑、结晶的析出	130
5.	气味成分	133

5.1 胺类(含氮化合物)	133
5.2 酸类	136
5.3 羰基化合物	137
5.4 含硫化合物	139
5.5 其他	141
6. 色素	145
6.1 肌红蛋白	145
6.2 类胡萝卜素	151
6.3 其他色素	155
6.3.1 胆汁色素	155
6.3.2 叶绿素衍生物	156
6.3.3 眼色素	156
6.4 贮藏、加工中的色变	156
6.4.1 肌红蛋白引起的色变	156
6.4.2 类胡萝卜素引起的色变	159
6.4.3 其他色素引起的色变	160
6.4.4 生成的着色物质产生的色变	160
7. 生物活性物质和天然毒素	167
7.1 医药和农药的有效物质	167
7.1.1 海参毒素	167
7.1.2 索沙蚕毒素	168
7.1.3 鲨凝集素	168
7.1.4 二十碳五烯酸	168
7.2 抗肿瘤活性物质	169
7.2.1 海绵动物和刺胞动物	169
7.2.2 腔肠动物	172
7.2.3 外肛动物	173
7.2.4 软体动物	173
7.2.5 环形动物	175
7.2.6 原索动物	175
7.3 海洋天然毒	177
7.3.1 麻痹性贝毒	178

7.3.2 腹泻性贝毒	180
7.3.3 河鲀毒	181
7.3.4 雪卡毒	186
7.3.5 其他毒素	189

第Ⅱ章 鱼贝类非肌肉组织的化学

1. 消化器官	193
1.1 一般成分	193
1.2 鱼类的消化酶类	193
1.2.1 蛋白质分解酶	194
1.2.2 糖类分解酶	200
1.2.3 脂质分解酶	202
1.3 无脊椎动物的消化酶	203
1.3.1 蛋白质分解酶	203
1.3.2 糖类分解酶	204
1.3.3 脂质分解酶	205
1.4 消化酶以外的酶	205
1.4.1 磷酸酯酶	205
1.4.2 碳酸酐酶	205
1.4.3 硫胺素酶	206
1.5 其他成分	206
1.5.1 氨基酸	206
1.5.2 脂质	208
2. 生殖腺	212
2.1 一般成分	212
2.2 蛋白质	213
2.2.1 卵巢的蛋白质	213
2.2.2 精巢的蛋白质	215
2.3 脂质和维生素等	218
3. 肝脏	225
3.1 一般成分	225

3.2 酶类	226
3.2.1 糖酵解途径的酶类	227
3.2.2 葡萄糖异生作用及糖原合成、分解酶类	229
3.2.3 磷酸戊糖循环的酶类	231
3.2.4 脂肪酸合成及分解酶类	232
3.2.5 TCA 循环及有关代谢体系的酶类	234
3.3 维生素	239
3.3.1 脂溶性维生素	239
3.3.2 水溶性维生素	242
3.4 胆汁成分	244
3.4.1 胆汁酸	244
3.4.2 胆汁醇	245
3.4.3 胆汁色素	246
3.5 其他	246
3.5.1 游离氨基酸	246
3.5.2 核苷酸	248
3.5.3 脂质	249
4. 血液	255
4.1 一般成分	255
4.2 血红蛋白	259
4.3 血蓝蛋白	262
4.4 血浆蛋白质	263
5. 支持组织	268
5.1 胶原(蛋白)	268
5.1.1 含量和分布	269
5.1.2 多样性	270
5.1.3 鱼类的胶原	271
5.1.4 无脊椎动物的胶原	276
5.2 其他蛋白质	279
5.2.1 弹性蛋白和展肌弹性蛋白	279
5.2.2 贝壳硬蛋白和拟角蛋白	283
5.2.3 多酚粘着蛋白	285