

海带养殖学

曾呈奎 吳超元等著

科学出版社

S961.4

1304

海 帶 養 殖 學

主 編 曾呈奎 吳超元

編輯助理 費修綬 鄧 昂

執筆人：

中国科学院海洋研究所 曾呈奎 吳超元 費修綬
任國忠 蔣本禹 王之珉
鄭舜琴

山东省海水养殖研究所 張金城

山 東 海 洋 學 院 張定民

水產部黃海水產研究所 劉恬敬 卓 明

水產部海洋漁業司 索如瑛

繪圖：中国科学院海洋研究所 馮民華

科 學 出 版 社

1 9 6 2

內 容 簡 介

本书共分三篇。第一篇叙述海带的基本知識，要討論了海带孢子体和配子体的生长发育与环境条件的关系，对海带的形态、生殖、生活史以及种名、分布、經濟价值等問題也作了詳細論述；第二篇討論海带的养殖，詳述了我国海带养殖的方法，从养殖筏的設置、秋苗和春苗的培育、幼苗的分散、施肥到海底养殖、收割与加工、养殖上的病和敌害、养殖定額、术语及月曆等，并概述了我国几年来海带养殖事业的发展情况；第三篇討論了有关海带和海带养殖的一些問題，其中对南移养殖、幼苗和海带的长途运输、营养物质的运转和累积、密植和增产、养殖环境的物理因子和海水无机营养盐类的測定方法都进行了詳細的討論，并对我国海带养殖事业的进一步发展和存在的問題提出了一些看法和意見。

海 带 养 殖 学

曾呈奎 吳超元 等著

*

科学出版社出版 (北京朝阳門外 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 06

中国科学院印刷厂印刷 新华书店經售

*

1962 年 3 月第 一 版

书号：2483 字 381,000

1962 年 3 月第一次印刷

开本：787×1092/18

(京) 0001—2,400

印张：19 1/9

定价：2.55 元

序 言

海带是我国人民普遍喜好的食品。根据古代文献的記載,远在 1500 多年前我国就从朝鮮进口这种海产品。几百年来,我国市場的海带主要是从日本进口的。解放前数十年間,从日本輸入的海带一直占我国进口水产品中的第一位,最多的时候年进口量曾經达到四、五万吨干品,但还是远不能滿足我国人民对这种商品的需要。海带本来是一种較为廉价的水产品,但是在反动政权統治时代,在我国内地和山区,这种食品还是不易买到而且价格相当高昂。

自从 1927 年海带被引进到我国大連的寺儿沟栈桥附近以来,这种海藻就逐渐地适应于我国的海洋环境,終于在大連海底自然繁殖生长起来,成为我国黄海沿岸的一个有历史可查的天然馴化种类。1927—1945 年,在大連市和烟台市开始有了一些海带养殖試驗工作;从 1942 年起海带养殖开始企业化,但其生产方法一直是很落后的,产量极为有限,最高年产量也不过 370 吨鮮品,約等于 60 吨干品。

党和政府是非常重視海带养殖事业的发展的。在旅大市和烟台市解放后,立即創建了以海带为主要試驗对象的水产养殖场;全国解放后即建立了科学研究机构和水产养殖試驗机构,积极进行海带养殖研究和生产工作。几年来,在党的正确领导下,我国的海带养殖事业有了很大的发展,在养殖技术和操作技术等方面都有了很多的改进和創造,在科学研究方面也有不少成就。現在,我国已經有了一套建立在現代科学基础上的比較先进而完整的海带人工养殖方法,初步建立了自己的海带养殖科学技术理論体系。在技术水平上,我国商品海带的生产已經接近了蔬菜的生产,达到了相当程度的园艺化;生产部門通过人工的控制和人为的干涉,进行播种、育苗、分散幼苗、定期施肥、养育成体等工作,根据人民的需要和国家的計劃,大量地培育出又肥又大的优質商品海带。毫无疑问,我国的海带人工养殖在世界水产养殖事业中是一面鮮紅的旗帜,为人类利用海洋、开发海产資源指出了又一条寬闊的道路。我国商品海带的生产,在短短几年內所获得的大发展显示了海带的人工养殖是发展海藻养殖事业的正确方向,同时,也具体地表现了我国社会主义制度的无比优越性。

1958 年初,在党的“鼓足干劲、力争上游、多快好省地建設社会主义”总路綫的光輝照耀下,在工农业生产大跃进形势的推动下和在党的发展我国水产事业的正确方針指导下,海带养殖事业也出現了一个新的飞跃发展的局面。虽然我国 1958 年的商

品海带的主要生产活动还是局限于旅大、烟台和青島三个城市,但沿海各省已开始了規模較大的試驗生产。浙江、福建两省在 1956—1957 年南移試养成功的基础上,增加了許多試养地点,扩大了試养范围;河北、江苏、广东等省也进行了試养工作。辽宁和山东两省为了解决瘦区养殖問題,大力地开展了大面积施肥增产試驗。这些工作都已經获得了良好結果,为海带生产的大跃进創造了极为有利的条件。

为了促进海带生产大跃进、保証 1959 年生产任务的完成,1958 年,有关部門还在許多方面作了很大的努力,其中最重要工作之一就是技术人員的培訓。海带养殖是一項技术比較复杂、科学化程度比較高的水产养殖工作;如果沒有足够的熟練技术干部和技术工人,則很难保証生产任务的胜利完成。因此,各地水产机构在进行試驗和养殖的同时,都分別举办了海带养殖訓練班。水产部也于 1958 年 4—8 月在青島举办了訓練班,为沿海各省培养了一批海带养殖的技术骨干。

为了做好教学工作,由中国科学院海洋生物研究所(現海洋研究所)派曾呈奎、吳超元、水产部黄海水产研究所派刘恬敬、山东水产养殖场(現山东省海水养殖研究所)派张金城和山东大学水产系(現山东海洋学院水产系)派张定民等五位工作人員,在水产部的领导下,共同組織了教研組。由于当时缺少必要的教材,有关教师根据自己所掌握的資料編写海带养殖讲义。訓練班結业后,許多有關部門建議把全部讲义整理付印,以便給予海带养殖工作者和有关院校师生一本理論与生产实践密切結合的参考手册。当时,我們教研組的同志考虑到海带人工养殖还是一項比較年青的水产科学,原讲义既不成熟又很不系統,如要正式发表,还有許多地方需要补充和修正。所有的章节都需要重新編写。而我們在本崗位的研究、教学和生产任务比較繁重,修正和編写工作又相当艰巨,因此犹豫不决、不敢进行。中国科学院海洋研究所党委了解到这情况后,就指示我們应当正确地認識,为了帮助提高海带养殖工作者的技术和理論水平,并提供水产养殖学和藻类学师生所需要的参考資料和教材,作为新中国的海带工作者,有义务尽速地总结我国解放后几年来在这門科学上的成就,編写一本关于海带养殖科学技术的手册。在海洋所党委和合作单位党組織的鼓励和支持下,我們原教研組的同志,作了具体分工,同时还吸收了一些青年同志参加,分头开始了編写工作,书名定为“海带与海带养殖”,并預定将初稿作为建国十周年的献礼項目之一。在 1959 年国庆节前夕完成了這項任务,除了将“海带养殖讲义(草稿)”的原有 13 章作了彻底的修改补充以外,又增加了两章共 15 章,包括附表共約 20 万字。

在进行定稿过程中,发觉原稿的系統性还嫌不够;并且沒有把 1959 年的成就收集在里面。因此,根据海洋研究所党委的指示,我們在內容的安排方面,又进行了一些調整,另外增加四章,重新划分为三篇 23 章。并在原稿的基础上,进行了不同程度

的补充和修改。到了今年5月底,海洋研究所党委又指示我们集中力量进行这本书的定稿工作,还前后抽调了许多位同志协助工作。在有关同志的共同努力下,这本书的定稿工作才根据计划在伟大、光荣、正确的中国共产党成立39周年的前夕胜利完成。全书近40万字,包括108个表和插图100幅,约为初稿的一倍。

鉴于这本书中既有关于海带养殖的基本知识,也有关于海带养殖的技术操作,而且还有不少与海带养殖有密切关系的论著,因而对海带养殖事业可起技术指导作用,同时,也可为高等水产院校水产和植物学师生提供参考。因此,我们把书名改为“海带养殖学”。但我们也认识到,做为教材和参考用书,一定还有很多缺点,甚至错误的地方;我们希望有关院校和有关部門的同志不吝赐教、提出批评。

本书是共产主义大协作的产物,除了中国科学院海洋研究所的工作人员以外,还有水产部黄海水产研究所、水产部海洋渔业司、山东海水养殖研究所和山东海洋学院的有关专家参加了编写工作。在编写过程中,我们承有关科学工作者和有关科学研究机构及生产单位供给许多未曾发表过的科学资料,包括部分图表;我们在引用这些资料的有关章节里分别以脚注说明。对这些科学工作者和研究、生产单位,我们表示衷心的感谢。我们还感谢海洋研究所植物研究室李丕廉、王忠臣、王爱惠、孔庆震、李凤玉、许瑞有、曲宝璞、高树藩、臧汝波、谭塾之等同志抽出宝贵时间帮助抄写工作。

本书的编写是在海洋研究所党委的鼓励、支持和直接领导下进行的,同时,也得到了合作单位,山东省海水养殖试验场党委、水产部黄海水产研究所党总支和山东海洋学院党委的大力支持;在定稿付印前复承水产部的支持和关怀,作者等谨致最深切的感谢。

曾呈奎

1960.6.30 于青岛

目 录

第一篇 海带的基本知識

第一章 种名、地理分布及經濟价值(曾呈奎).....	3
第二章 形态、生殖和生活史(吳超元、索如瑛).....	14
第三章 孢子体的生长发育与环境条件的关系(吳超元).....	34
第四章 配子体的生长发育与环境条件的关系(任国忠).....	72

第二篇 海带的养殖

第五章 我国的海带养殖事业(曾呈奎).....	99
第六章 养殖筏及其設置(张金城).....	113
第七章 秋苗的培育(张定民).....	133
第八章 低温育苗及夏苗的培育(刘恬敬、蔣本禹).....	146
第九章 幼苗的分散(张金城).....	156
第十章 养育工作(张金城).....	166
第十一章 施肥养殖(王之珉).....	187
第十二章 海底养殖(张金城).....	200
第十三章 收割与加工(张金城).....	215
第十四章 种海带的渡夏和二年苗的保育(刘恬敬、索如瑛).....	223
第十五章 养殖上的病害和敌害(张金城、索如瑛、张定民).....	230
第十六章 养殖定額、术语及月历(张金城).....	237

第三篇 关于海带和海带养殖的一些問題

第十七章 南移养殖(吳超元、刘恬敬).....	253
第十八章 幼苗和种海带的长途运输(吳超元).....	269
第十九章 营养物质的运转和累积(吳超元).....	275
第二十章 密植和增产(費修綆、蔣本禹).....	288
第二十一章 养殖环境的物理因子及其測定方法(张定民、任国忠).....	301
第二十二章 海水无机营养盐类的測定(郑舜琴、卓 明).....	313
第二十三章 我国海带养殖事业的进一步发展及其存在問題(曾呈奎).....	329

第一篇

海帶的基本知識

第一章

种名、地理分布及經濟价值

曾呈奎

海带目(Laminariales)植物是海洋植物中产量最大、个体最长、經濟价值最高的海藻。其中,有盛产于美洲太平洋沿岸和南极海沿岸及其邻近地区的巨藻(*Macrocystis pyrifera*),藻体复杂、分枝頻繁、枝叶分清,最长时可达一百多米,往往密集形成面积数十平方公里的飘浮在海面的藻場;也有广为分布于寒带至冷温带海洋的海带属(*Laminaria*)海藻,藻体簡單,为一个长而寬的叶片、柄部和假根状固着器所組成,一般种类2—3米长,有的最长时可达二十多米。巨藻和海带属海藻是目前世界褐藻胶工业的主要原料。它們和其他海带目海藻过去曾經一度是氯化鉀和碘的主要来源,現在,在一些国家仍然是这些化学品和其他葯品如甘露醇的原料。

海带目海藻不同种类之間的主要化学成分相差虽然不太大,但是具有做为食品条件的种类并不多,因为多数种类質地較粗、味道較差。在少数質地細味美、营养价值較高的种类中,海带(*Laminaria japonica* Aresch.)是我国人民所最熟悉的,我国人民用它作为食品兼葯物已經有了1500年以上的历史。解放后几年以来,海带工作者在党的正确领导下,解决了一系列的科学技术問題,从而成功地把原来自然繁殖方法改变为高度人工控制的养殖方法,大大地促进了海带养殖事业的发展。目前,在我国沿海各省,已經建立了数百个大大小小的海藻养殖場和一支相当数量的海藻养殖科学技术队伍。海带的养殖已經在沿海人民公社扎根,成为广大羣众所关心的事业。因此,掌握海带的基本知識也是有关海带养殖的科学、技术、教育以及行政管理人員的迫切要求。在有关海带的基本知識中,首先是关于海带的种名、分布、經濟价值等基本問題。

一、海带的种名問題

在自然分类系統上,海带属于褐藻門(Phaeophyta)、褐子綱(Phaeosporae)、海带目(Laminariales)、海带科(Laminariaceae)的海带属(*Laminaria*)。在种名方面,我們

一直认为我国现在所养殖的海带是 *Laminaria japonica* Aresch., 也就是日本人所称为“真昆布”者。种名的鉴定是否正确是很重要的, 因为如不把种名问题搞清楚, 则进一步地讨论它的分布、经济价值以及以后的一系列关于形态、生长、发育、生殖等等问题就困难了。因此, 在海带种名问题上, 还应作深入的检查。

在分类文献中提到在我国生长海带的只有两处, 其中有作者和湯佩松在 1936 年根据 1935 年在烟台所采到的标本而提出的报告, 和岡村金太郎同年关于这一种在大連分布的記載; 两处都将生长在我国的海带鉴定为 *Laminaria japonica* Aresch., 作者所采到的烟台标本是一年生苗, 叶片基部圆形, 柄部和叶片都具有粘液腔道, 因而是比较典型的“真昆布”。

根据几年来对我国各地所生长的大量海带的外部形态观察, 确定正确的种名并不那么简单, 因为藻体外形的变异确是多端的, 有的特点象“真昆布”, 但有的又象其他邻近种类。一般来说, 我国所养殖的海带在幼期叶片基部多呈楔形, 符合于日本人俗称的“利尻昆布” (*Laminaria ochotensis* Miy.) 的特点, 但是藻体长大后, 叶片基部则变为宽阔, 特别是二年生的叶片基部更为接近圆形, 与“真昆布”又难以区别。我们 1959 年在大連所培养的长达 6 米多的大海带, 在外形上则与瀨川宗吉的“原色日本海藻图鉴”的第 181 图“真昆布”完全一样。我们几年来对所培养的大量海带的观察, 使我们对于所谓“真昆布”、“利尻昆布”甚至其他好几种“昆布”之间的所谓物种差别, 产生了极大的怀疑, 因为日本人用以区别不同种类的一些特征是根据某些外部形态, 而这些又都具有相当大的变异性。

事实上, 在日本藻类学界, 对叶片和柄部都具有粘液腔道的单片海带类(包括“真昆布”、“利尻昆布”等等)的分类问题, 一直存在着两个不同派别。以已故海藻学家宮部金吾为首的一派, 包括北海道大学水产系的时田郁, 认为“真昆布”、“利尻昆布”和“鬼昆布” (*Laminaria diabolica* Miy.) 是三个不同物种, 分类的依据是叶片的厚薄、基部的形状、中带的宽窄、假根的排列、柄的长短扁圆, 甚至藻体颜色等等。以已故著名海藻学家岡村金太郎为首的另一派, 则认为这些“昆布”之间的差别只是变种的而不是物种的, 因此, 把“利尻昆布”、“鬼昆布”都列为“真昆布” (*Laminaria japonica*) 的变种。最近, 长谷川由雄在讨论北海道海带目海藻时, 也提到这些海带类的变异问题, 指出了海带类的形态可以通过移植而发生变化。例如, 根据神田的观察, 知床半岛的“利尻昆布”移植到罗臼后, 就长成为与当地的“鬼昆布”相似的藻体, 而山田又认为罗臼的“鬼昆布”与“真昆布”极为类似, 难以区别; 这说明了“利尻昆布”、“鬼昆布”和“真昆布”之间的所谓物种区别是值得怀疑的。又如, 根据川合的试验, 有珠湾产的“脆昆布” (*Laminaria fragiles* Miy.) 移植到尾扎部村培养后, 结果得到了与当地所产的“真

“昆布”完全一样的海带，说明了这两种“昆布”之间的区别可以通过移植而消失。因此，长谷川得出“真昆布”的外部形态可以由于生长地区的不同而变异的结论，从而同意了岡村的意見，即所謂“真昆布”、“利尻昆布”、“鬼昆布”和“脆昆布”都应当属于同一个物种，并对一直认为是独立种类的 *Laminaria religiosa* Miy. 是否应当作为一个独立种而与“真昆布”分开，也提出了怀疑。

根据我們几年来的观察，海带的外部特征的确是随着不同环境而有所变异的，因此，我們基本上同意岡村和长谷川等人的意見；最低限度，这四“种”海带类植物，即：*Laminaria japonica* Aresch., *L. ochotensis* Miy., *L. fragilis* Miy. 和 *L. diabolica* Miy. 都应属于同一物种，甚至 *L. religiosa* Miy. 也可以考虑归纳在同一个集体里；由于 *L. japonica* Aresch. 是最早提出来的，因此，这些所謂不同种类的海带都应当称为 *L. japonica* Aresch.。至于它們之間所存在的一些变异是属于变种的或者是形种的，甚至仅仅是由于不同生态而引起的非遗传性变异，还需等待进一步的研究。在沒有作出决定以前，为了方便起见，可以暂时采用岡村派的看法，将 *Laminaria japonica* 分为三个变种(或形种)，即模式变种 *L. j. var. japonica* (“真昆布”，包括“脆昆布”)，楔基变种 *L. j. var. ochotensis* (“利尻昆布”) 和碎緣变种 *L. j. var. diabolica* (“鬼昆布”)。

根据以上的暂行分类，我国所培养的海带应属于那一个变种(或形种)？在沒有彻底地搞清楚海带藻体外部形态的那些特征是遗传性的，那些是非遗传性而随着环境而变异的問題以前，要确定变种(或形种)之间的区别是有困难的。因此，要肯定我們的海带在物种以下阶层的分类地位也是不现实的，特别是，我們还没有掌握由于不同地区和不同培养条件而出现的变异的规律。如果这样的分类能够成立，則我們比較倾向于將我們的海带鑑定为模式变种(或形种)。以我們1959年在大连所培育的受光和营养条件較好的“大海带”为例子，我們用的是1958年夏天在青島培养的夏苗，11月間移大连培养，1959年6月間結束試驗，在所培育的海带中，有一棵标本的外形特点如下：柄长4.5厘米，下部呈圓柱形、径約5.5毫米，上部扁压、寬10毫米；叶片总长5.34米，基部圓形寬8厘米，向上逐漸加寬，到叶片总长的2/5处最寬，达32厘米，再向上又逐漸狹窄；中带部平直，寬約15.5厘米，占总寬度的一半左右，其中正中部的8.5厘米最厚；边缘薄，有凹凸現象。根据以上叙述，可以看出这棵海带基本上是符合于所謂“真昆布”的外部形态特点的。

根据我国海带的来源，現在所培养的品种也应当是接近模式变种的。据了解，1927年第一次在我国大连发现的海带，所繁殖的个体逐年减少，到1930年，所遗留下来的已經不多，因此，又从日本本州北部的青森和岩手等县运来一批海带种苗到我国。

大連进行綁苗投石的海底繁殖。根据海带类在日本的分布情况,这两处是“真昆布”的分布区,因此,可以认为我国海带是从日本移植过来的“真昆布”发展出来的。至于来到我国以后,特别是从大連南移到山东半島和南方其他各省以后而形成的变异,那又是另外一回事了。

二、海带的地理分布

根据我們現在所称为海带的物种范围,海带是北太平洋西部的特有地方种类,自然分布于太平洋沿岸,从日本本州的金华山北至苏联千島南部,鄂霍次克海沿岸,从南薩哈林順着日本北海道北岸至南千島西北岸和日本海沿岸的南薩哈林島西岸、北海道西岸及苏联韃靼海峡沿岸南至朝鮮元山附近;此外,在苏联的堪察加半島东南岸也有一个記錄。在这个广大区域,海洋环境是很复杂的,有南下的寒流也有北上的暖流;冬季水温都很低,一般分布地区都結冰或在冰点左右,但夏季水温变异很大,高的可达 23°C ,如北海道西岸南部,低的在 12°C 以下,如北海道东岸北部。因此,各区所生长的海带由于夏季水温很不同而形成了不小变异,有的可能是属于遗传性的。根据目前的分布情况,可能有下列三个地区性的变种,也就是在上面所提到的模式变种(“真昆布”),楔基变种(“利尻昆布”)和碎緣变种(“鬼昆布”),它們的基本分布区如下:

1. 模式变种 日本本州太平洋沿岸金华山以北和北海道的渡島、振胆。这个地区受到亲潮寒流和对馬暖流的一个支流的影响,夏季8月份的平均表面水温最高的地方达 22°C ,最低的約 19°C 。

2. 楔基变种 分布于日本北海道西岸后志以北至北岸知床半島,苏联远东区海參崴附近、薩哈林島南部及千島的国后、择捉两島,朝鮮元山以北。这个广大地区主要是对馬暖流流域,在一些地区又受到了薩哈林海流和里門海流等較小寒流的影响,夏季8月份的平均表面水温最高的地方可达 23°C 左右,最低的約 16°C 。

3. 碎緣变种 分布范围很小,主要集中在日本北海道东岸的根室和釧路沿岸,在它們的南部和南千島的国后島也有記錄;这些地区是亲潮寒流的流域,夏季8月份的平均表面水温很低,只 $12-13^{\circ}\text{C}$ 。

既然我們认为这三种“昆布”同属于一个物种,那么,进一步推测海带这个物种发源地在那里,以后是怎样发展的,也有一定的理論意义。一个物种在历史上的发源地和目前的分布中心不一定一致。由于缺乏化石的資料,討論某种海藻的发源地点是有困难的,但通过現代分布資料的分析,对了解某一物种在历史上的发展概况也是会有帮助的。

一个地区如果是某一物种的分布中心,在那里的产量应该是最大的。以海带这个物种(包括三个变种)而论,产量最大的是北海道东岸的根室和釧路,所生产的海带(属碎缘变种)占北海道所有的海带类产量的20%,而北海道南岸的海带(属模式变种)和西岸的海带(属楔基变种)各占北海道所有的海带类产量的6—7%。因此,根室、釧路地区应当就是海带这个物种的分布中心;而且,根据表面水温、海岸和海流情况,我们认为可能是这个物种的发源地。我们的理由有下列几点:1)太平洋岸是古老的海岸而日本海是第四纪才形成的,因此,海带的物种发源地只能是太平洋沿岸地区;2)这个区是亲潮寒流流域,海流的方向是由北而南,因此,发源地应当是在北部的东岸而不是在南部,否则应当是南多北少,甚至在北部没有它的生长才符合于分布规律;3)海带属植物基本上是冷水性海藻,因此,海带发源于夏季高水温12—13℃的东岸的可能性要比夏季高水温19—22℃的南岸的大得多。

根据上面的论点,我们认为海带,原始种为碎缘变种,发源于北海道东岸(太平洋古老海岸),顺着亲潮向南面的北海道东南岸和本州北部发展,到了北纬38度左右,在金华山附近,由于强大的黑潮暖流的影响,表面水温迅速增高,从而阻止了它的进一步向南发展。第四纪日本海形成以后,由于对马暖流的一支流经过津轻海峡进入了太平洋,大大地提高了这一地区的表面水温,因而产生了两个结果。第一,在北海道南岸至本州北岸的海带,通过对这一地区的较高水温的适应,就形成了所谓“真昆布”,即模式变种,它的分布中心在北海道南部的渡岛东南岸。第二,海带逐渐地从北海道西南岸向日本海发展,出津轻海峡西口后,就沿着对马暖流向北分布,经过北海道西岸、北岸而终于千岛群岛南部的国后岛和择捉岛的西岸以及萨哈林岛的南端,以后由于里门海流的影响,又向南分布到鞑靼海峡的苏联大陆沿岸至朝鲜元山之间。这个分布区的海带在对马暖流的影响下,经过了长期对这一地带的高水温的适应,从而形成了所谓“利尻昆布”,即楔基变种,其现代的分布中心可能是在北海道日本海沿岸北部的天盐和北见以北到利尻岛一带地区。这个分布区虽然是对马暖流末端的流域,但这个暖流较弱,而且由于高纬度的关系,水温不很高,夏季最高时只是比“真昆布”的分布区略为高一些而已,因而仍然是适合于经过了高温“训练”的海带的生长。

总而言之,作为一个物种,海带是亲潮寒流的产物,其模式变种和碎缘变种都生长在亲潮流域,虽然前者也同时受了对马暖流一个支流的影响。跟其他变种不同,楔基变种主要生长在对马暖流流域,但由于高纬度的关系,表面水温仍不太高。

由于人为的干涉,日本的海带移植到夏季表面水温较高的我国大连(北纬39°),继而移植到水温更高的山东半岛北岸的烟台(北纬37°40′)和南岸的青岛(北纬36°),并且能够在这些地方的部分海底自然繁殖起来,创造了海带属植物在最高水温(夏季

8 月份平均表面水温 26℃ 以上)的海区进行自然繁殖生长的记录。通过了一系列的技术措施,我国的海带养殖还向南扩大到了福建南部和广东东岸的亚热带地区(北纬 23°),但目前海带还不能在这些地区的海底自然繁殖。

三、我国市场上的和古代文献上的“海带”及“昆布”

“海带”和“昆布”在我国市场上和古代文献上已有相当悠久的历史。这些名称指的是是否都是 *Laminaria*? 如何正确地使用这些名称? 这些问题都值得我們加以讨论。

1. 市场上的“海带”和“昆布”

在上面的讨论中,我們已经确定了把我国的“海带”,日本的“真昆布”和分类上的“*Laminaria japonica* Aresch”三个名称之間划个等号。但,是否我国市场上的“海带”都是 *L. japonica*? 事实上并不是。几年前,作者曾經在南京市場上买到一些从日本进口的海带,經分析后,証明是 *L. angustata* Kjellm. 而不是 *L. japonica*。在本世紀 20 年代, Read 在北京市場上买到了一些“海带”,經藻类学家鑑定为 *L. religiosa*。这些事实說明了,我国从日本进口的“海带”是很复杂的。根据日本藻类学家宮部金吾在上世紀末期的調查也証明了这一点。据报告,当时日本出口到我国的“昆布”最少有下列几种:“利尻昆布” *Laminaria ochotensis* (大量)、“脆昆布” *L. fragilis* (少量)和“长昆布” *L. angustata* (大量)等种,除了最后一种以外,其它两种,根据現在的見解,已經归納到 *L. japonica* 里。由于市場上的海带的确多数属于 *L. japonica* (广义的),而且我們所养殖的也是同一种,所以将“海带”这一个名称专用于 *L. japonica* 是完全合适的。

在国内,还有两个地方名称与“海带”相混,最好避免使用:山东的“海带草”指的是大叶藻 (*Zostera*) 及海蔞菜 (*Phyllospadix*),而广东的“小海带”指的是鵝腸菜 (*Endarachne binghamiae* J. Ag.)。

关于我国市場上的“昆布”,根据我們的了解,只用于广东和福建的一些地方的中葯鋪,但指的是綠藻类的石莖 (*Ulva lactuca* L.) 而不是海带类植物;在葯鋪里,这是作为一种清凉葯剂出售的。

2. 古代文献上的“海带”和“昆布”

在古代文献上的“海带”和“昆布”,其混乱情况远远超过了市場上所使用的名称。“海带”一名最初見于宋朝掌禹錫和林亿二人在 1057 年合編的嘉祐本草:“海带出东海水石上。似海藻而粗,柔韧而长,今登州人乾之以束器物,医家用以下水,胜于海藻昆布”。明朝李时珍的本草綱目也提到“海带”,除了类似記載以外,对其葯性有所补

充。这些文献所提到的“海带”显然不是我们现在所叫做海带者；因为不但东海区，而且黄海区、的登州现代没有自然生长的海带，一千多年前也不可能有，因为自然地理条件的变化是很慢的。但是在登州一带所盛产的大叶藻 (*Zostera*) 和海菰菜 (*Phyllospadix*) 等海产种子植物却被通俗地称为“海带草”。这说明了，这些古书上的“海带”很可能就是指这些具有带状叶的种子植物。

清代吳其濬在植物名实图考中叙述“海带”时，引用了前人的资料，但其附图却是描绘了现代市场上的海带。因此我们推测，进口的日本“昆布”在我国市场上称为海带可能是在清代才开始的。

“昆布”在我国古代文献上的记载要比“海带”早得多而且多得多，在我们很不完整的资料里就有 12 处。在南齐陶弘景 (452—546 年) 所编著的名医别录中就有以下记载：“昆布生东海”，“今惟出高丽，绳把索之如卷麻，作黄黑色，柔韧可食”；唐朝陈藏器在本草拾遗中提到，“昆布生南海，叶如掌，大似蓴菜，紫赤色，”；而李珣在海药本草上则载称，“其草 [指“昆布”] 顺流而生，出新罗 [即朝鲜] 者叶细，黄黑色，胡人搓之为索，阴干，从舶上来中国。”李时珍在本草纲目上也提到，“昆布出闽、浙，大叶如菜”，而且还附上了一幅很清楚的图。

多年以来，日本人的所谓“昆布”是指广义的海带类植物。近代科学家对我国古书上的昆布的解释也有所不同。日本藻类学家远藤吉三郎将“昆布”用于 *Laminaria japonica* (海带)。我国的植物学大辞典以及其以后出版的国内书刊都追随远藤的见解。Stuart 和 Read 则认为本草纲目的“昆布”是 *Laminaria saccharina*；这个建议是不能成立的，因为这一种在北太平洋西部与其他海带类比较起来是稀有的种类，谈不上做为商品藻类。

我们参照了我国海藻现在的具体分布情况，对以上的记载作了一些分析；我们认为古人对昆布的概念，归纳起来有以下 4 种：

1. 海药本草上所记载的“昆布”是指产于朝鲜的，叶细黄黑色，晒干后出口到我国的一种商品海藻。我们认为这里所指的很可能就是海带，因为朝鲜向我国出口海带已经有了相当长远的历史；所谓叶细可能是与其他昆布比较，特别是对我国所产昆布的比较来说的。作者在 1958 年曾经在朝鲜清津看到了一些当地出产的海带，叶片的确是比日本产的细，而且颜色黄黑。

2. 本草纲目上所记载的“昆布”是指产于我国浙江、福建两省的“大叶如菜”的一种商品海藻。这里所指的到底是那一种海藻？根据李时珍对所谓“昆布”的描述，所提到的产地和附图，我们没有疑问地认为这种海藻就是闽、浙两省的鹅掌菜 (*Ecklonia kurome* Okam.)。李时珍称朝鲜进口海带为“高丽昆布”，说明了他是把这两种分得很

清楚的。現在問題是如何处理昆布这个名称？是尊重李时珍的意見？或者是尊重近年来的习惯，象我們在 1952 年和“孢子植物学名称”在 1955 年所建議的將“昆布”这个名称做为海带的属名？我們考虑到，发现昆布具有預防和治疗甲状腺肿的藥效是我国古代藥物学家的一項重要貢獻，因此，我們建議尊重李时珍的意見，恢复古代“昆布”原来的面目，作为 *Ecklonia kurome* 的正式中文名称，而将福建地方名称鵝掌菜作为別名。

3. 名医別錄上所記載的“昆布”是同时指产于我国的和产于朝鮮的两种不同的商品海藻。“昆布生东海”指的是上述的鵝掌菜，現恢复原名称为昆布；“今惟出高丽，緇把索之如卷麻，作黃黑色，柔韌可食”指的是海带，这在第一个概念里已經提到了。

4. 本草拾遺上所記載的“昆布”是指产于我国南海的一种“叶如掌，大似蓴蕈，紫赤色”的食用海藻。根据我們几年来的調查，符合于以上描述的也只有掌状蜈蚣藻 (*Grateloupia elliptica* Holm.) 一种而已。

古书中的“綸布”，由于讀音很象“昆布”，也引起了一些爭論。早在尔雅一书中就有如下記載：“綸似綸，組似組，东海有之，今青苔，紫菜皆似綸，此昆布亦似組恐即是也。”关于“綸布”和“昆布”之間的关系，古代学者有两派不同意見。一派認為“綸布”即“昆布”，支持这个意見的有三国时代的吳普和明李时珍；后者在本草綱目的释名条內有如下記載：“按吳普本草，綸布一名昆布，則尔雅所謂綸似綸，东海有之者，即昆布也，綸音关，青絲綬也，訛而为昆布。”另一派認為“綸”和“組”是两种藻类，如唐朝的陈藏器和南齐的陶弘景；他們指出“組为昆布”而“綸为青苔紫菜輩”。以今天的分类标准，前者指的是 *Ecklonia* 而后者是石蓴、游苔、礁膜和紫菜之类，特别是石蓴。在这一个問題上，我們同意后一派的意見；根据我們的調查，在广东和部分福建地区，中藥鋪里时常可以买到“昆布”，音讀为“关布”如李时珍所指出的，但却是石蓴 *Ulva lactuca* L. 特别是广东沿岸所产的一种个体又长又大的石蓴，与今称为海带和昆布沒有关系。

总结起来，对这些名称的运用，我們的意見可以归納如下：1) 昆布——*Ecklonia kurome* Okam.; 昆布属——*Ecklonia*; 2) 海带——*Laminaria japonica* Aresch; 海带属——*Laminaria*; 海带科——*Laminariaceae*; 海带目——*Laminariales*。

至于昆布这一名称的来源，以前我們曾經認為是日本固有的，但根据进一步的考証，我們認為还是我国固有的名称，但指的是 *Ecklonia*。很可能，以后我国藥学家发现了朝鮮的 *Laminaria japonica* 具有同样的藥效因而也称为“昆布”。在我国一个藥名用于二、三种植物的事例是很多的。这也說明了为什么李时珍在他的著作里把朝鮮进口的称为“高丽昆布”以別于国产昆布。我国从日本进口海带是比較晚近的事情。在古代，昆布的对我国出口可能是朝鮮和日本的一項重要事业，因而逐渐地在这