



第10届国际海藻学术讨论会概述

纪明侯

(中国科学院海洋研究所)

1980年8月在瑞典举行了第10届国际海藻学术讨论会。会议目的是交流海藻学方面特别在海藻的养殖与化学利用方面的研究成果。中国科学院海洋研究所曾呈奎所长、吴超元副所长和纪明侯同志代表我国出席了这次会议。这是我国首次参加海藻学方面的国际学术会议。

会议于8月11日至15日在瑞典哥德堡(Göteborg)市的“Svenska Mässen会议中心”举行。会议是由“国际海藻协会”(International Seaweed Association)发起,由瑞典教育部、驻巴黎UNESCO、以及丹麦、英国、美国、挪威、法国等国家的褐藻胶和卡拉胶工厂、公司等单位联合组办。参加会议的有来自中国、日本、英国、美国、西德、加拿大、瑞典、挪威、法国、巴西、菲律宾等34个国家的学者、专家共380名。讨论会于11日上午先由斯堪的纳维亚组织委员会主席T.Levring教授主持并致欢迎词,哥德堡大学校长G.Lundgren博士致开幕词,接着开始了大会和分组学术论文报告。此外尚有若干篇以墙报形式在大厅内张贴公布。

大会报告共7篇。挪威B.Larsen作了《褐藻酸盐的生物合成》的报告,着重介绍了运用棕色固氮菌(*Azotobacter Vinelandii*)所含甘露糖醛酸C-5差向异构酶的作用,使褐藻胶中D-甘露糖醛酸在聚合物水平上转变成L-古罗糖醛酸的诸条件,以及生物合成最后产物——褐藻胶分子的化学组成。美国D.J. Stancioff作了《红藻多糖——化学与应用》报告,综述了红藻多糖化学的研究进展,如琼胶糖与各种类型卡拉胶的化学结构及其在海藻中的分布与分类学上的重要意义;并阐述了红藻多糖在食品、医药卫生方面的应用。西德K.Lüning关于海藻的光生物学的报告,系统

地讲述了海藻光合作用中的光线照射与利用的光生物学研究近况,并指出光除用作光合作用和生长的能源外,还可作光形态发生过程中的环境信号。美国M.Neushul介绍了对加利福尼亚州巨藻进行的室内外在选择、驯化、培养等方面的研究成果。西德D.G.Müller报告了褐藻精子游向卵子受精是由于卵子分泌出的烯炔类物质的功能所致。曾呈奎的报告全面介绍了我国在海带、紫菜、裙带菜、麒麟菜和江蓠的生态、养殖等方面的研究成果及生产的现状,引起与会者的很大兴趣。巴西F.E.C.de Oliveira就南美洲各国的海藻学(形态、分类、生态方面)研究进展作了系统综述。

在分组会上报告的141篇论文中,从内容上大致可分为:化学部分(包括多糖、生化、药物),生理、生态、养殖部分,以及形态、区系、资源部分。

在化学部分的论文中,日本Nishizawa报告了用适当缓冲液提取新鲜褐藻,提取液经盐析得到差向异构酶,通过M/G比值的变化研究了多聚甘露糖醛酸C-5差向异构作用。挪威Ofstad的报告则是从棕色固氮菌的培养液中经盐析分离出差向异构酶,与泡叶藻褐藻酸盐在适宜 Ca^{2+} 浓度下进行作用,结合用 ^1H-NMR 谱仪研究了酶活性对差向异构化的褐藻酸结构的影响。纪明侯报告了测定褐藻酸M/G比值所用的标准M和G的制备方法、比色条件及中国几种褐藻所含褐藻酸的M/G。加拿大Bellion的论文是用 $^{13}C-NMR$ 谱仪结合酶降解法研究了麒麟菜和伊谷草中卡拉胶的化学结构,证明多糖是 α -和 ι -卡拉胶的混合物,理想的 α -和 ι -卡拉胶在自然界是不存在的。加拿大的Chen报告了杉藻固定器中只含有 λ -卡拉胶,叶片则为 α -卡拉胶,因此, λ -卡拉胶不是该藻孢子体的唯

一特征。Mc Candless用免疫法和IR图谱研究了三种育枝藻 *Phyllophora* 所含卡拉胶性质, 其中有两种含有 ι -卡拉胶。菲律宾 Macaranas 分别从刺麒麟菜 (*Eucheuma spinosum*) 和异枝麒麟菜 (*E. striatum*) 两养殖区采到的海胆消化道中分离出 ι -和 κ -卡拉胶酶。苏格兰 McLean 报告了从 *Pseudomonas carrageenovora* 分离出三种纯的酶, 可与 ^{13}C -NMR谱仪相结合, 研究卡拉胶寡糖的结构顺序。法国 Quillet 的论文提出了卡拉胶中 SO_4 的转变是经硫酸化酶和载运体的作用, 载运体证明为含甲基-胞嘧啶的核苷酸。杨盛行报告了在台湾不同季节生长的江蕨中叶绿素和琼胶含量同质量(凝胶强度和3,6-内醚半乳糖含量)成相反关系, 可以从叶绿素含量预测琼胶的质量, 并指出日照时间与温度等环境因子对琼胶的质量有一定影响。菲律宾 Laserna 对江蕨中琼胶的含量、凝胶强度、 SO_4 、3,6-内醚半乳糖含量、IR图谱等进行了测定。英国 Tveter-Gallagher 报告了在有 $\text{Na}^{35}\text{SO}_4$ 的海水中培养角叉菜, 观察 ^{35}S 在卡拉胶中的结合量。西德 Kremer 的论文指出海带属褐藻除通过光合作用固定 CO_2 外, 在暗时也有同化碳的能力。Smitz 用 ^{14}C 、 ^{32}P 、 ^3H 对巨藻进行光合作用, 研究了 ^{14}C -、 ^3H -标记的光合产物, 以及 ^{32}P - PO_4 和 ^{32}P -标记有机物的运转与分布。Weidner 报告了极北海带中6种酶的活性对其生长和发育循环的相互关系。瑞典 Wallentinus 的论文是关于褐、红、绿藻中P, N, C, 色素等含量的季节变化与海水中营养成分的季节、空间变化的相互关系。马来西亚 Sivalingam 比较、研究了四种江蕨的形态、季节分布密度、琼胶含量季节变化, 以及氨基酸和脂肪酸的组分等, 以生化特点结合形态区分四种江蕨。西德 Glombitza 的论文提到海藻中的多苯酚单宁用稀碱降解, 得到6种不同的二苯腈吡喃, 并结合对甲基化产物的研究, 确定了高分子单宁的结构。纪明侯报告了三个铵氮含量不同的海区养殖的条斑紫菜中所含游离态、结合态和总的氨基酸含量的季节变异。泰国 Kewmanornont 的论文提

出了对团扇藻、网地藻、江蕨、海水和沉积物中的Cd, Pb, Cu, Zn, Fe, Mn等重金属离子含量季节变化的研究结果。菲律宾 Cajipe 报告了Pb等重金属离子对麒麟菜卡拉胶和马尾藻褐藻胶的亲力的研究结果。美国 Hanisak 的论文要点是用江蕨发酵生成甲烷, 残渣用作植物营养物。法国 Lestang-Bremond 介绍了红藻链藻 *Catenella opuntia* 多糖中 SO_4 的转变。加拿大 Lloyd 的报告是以红外线 CO_2 分析法研究大型海藻在空气中进行5—10分钟光合作用, 由 CO_2 浓度测定海藻的生长和生产力。丹麦 Pluzek 则介绍了琼胶糖在凝胶层析、分析、制备等技术上的新应用。日本 Mori 从裙带菜以稀盐酸提取出三个分级产物, 其中一个具有强的抗凝血酶活性。日本 Sakagami 从紫菜以正己烷提取, 得到了两个有紫外吸收高值的物质, 对动物试验表明有抗肿瘤作用。土耳其 Güven 从13种海藻中用缓冲液、活性炭提取吸附, 得到 B_{12} , 得率为微克/100克干品。印度 Rao 从海藻提取物中分离出两部分具抗菌活性的物质, 证明一部分含甾醇、烃类和纤维素前体, 另一部分为脂肪酸的混合物。西德 Pohl 的报告介绍了他对海产和淡水产单胞藻在控制光照、温度和含N量的条件下培养及脂肪酸生物合成的研究结果, 指出单胞藻可用以生产不同类型的脂肪。苏格兰 Stokes 以 ^{14}C -标记的角叉菜 κ -卡拉胶研究了在动物体内的吸收和排出状况。

在生理、生态、养殖部分的论文中, 姜永棉报告了在台湾进行池养江蕨的情况。目前台湾大约有300余公顷面积养殖江蕨, 去年生产江蕨约12,000吨干品。美国 De Boer 报告了光照和氮肥浓度对江蕨 *Gracilaria foliifera* 和新亚格藻 *Neogardhiella baileyi* 中琼胶和卡拉胶含量的影响。美国 Lapointe 也介绍了光照和氮浓度在低光照培养中对该江蕨的生长与色素的影响。巴西 Braga 的论文是关于在室外混凝土池中加不同浓度营养盐(硫酸铵和磷酸钾)培养龙须菜 (*Gracilaria sjoestedtii*), 对其生长速度和产率的影响。美国 Wheeler 报告了在一公

顷养殖场内对石花菜、巨藻和马尾藻培养9个月的实验结果。加拿大Saunders提出了一种养殖海藻的以锥形塑料袋为主体的封闭式浮养系统,江蓠和新亚格藻在这种条件下生长良好。智利Santelices报告了对三种石花菜进行的室内培养试验,观察了光强、光照时间、环境因子对生长及琼胶含量和物理性质的影响。其中石花菜*Gelidium filicinum*很适于自由浮养,生长速度达3%/天。法国Braud对角叉菜进行了6个月室内室外培养,指出了在自然条件下温度是影响生长的主要因子。美国Cheney运用选种和遗传技术对选择的100个角叉菜品系进行了槽养和池养,长的最快的平均生长速度为4.9%/天。生物量生产和卡拉胶生产都比生长快速的品系高约2.5倍。加拿大Enright对大规模养殖的角叉菜试验了光照与温度对其生长与呼吸的影响。用所得资料估算了在14—17°C夏季光饱和情况下角叉菜的总光合作用,一天可呼吸固定总碳的约24%。美国Polne报告了对麒麟菜*Eucheuma uncinatum*的生活史和在室内培养的情况,试验了不同温度、光照、营养对生长的影响,以及放射性光合作用产物的运转。该藻生长速度可达11%/天。菲律宾Lim介绍了对养殖刺麒麟菜养殖场的选择和管理、技术应用、成本等方面的经验。葡萄牙Fralick为确定鸡毛菜*Pterocladia pinnata*的最大持续产量进行了室内与现场试验,弄清了最适生长条件和生活史中的季节性变异。印度Rao的报告提到盐度、光照、温度、干燥等环境因子对杉藻的四分孢子的昼夜排放周期性的影响。此外,英国Reed介绍了紫菜在稳定高盐体系和变异条件下(咸淡水区)的渗透反应的实验结果。曾呈奎报告了对20种潮间带底栖红藻光强度对光合速度的影响及所进行的比较研究结果。日本Masaki的论文是关于红藻石灰藻在不同温度和光照下的生长速度。加拿大Gagne'报道了在有夏季上升流、无夏季上升流和中间海区的海带类群落的生长、生物量、碳水化合物积累、NO₃含量和环境因子的研究成果。挪威Indergaard对

掌状海带孢子体在一定光照、营养、温度等条件下的培养情况,研究了其吸收、L/D(光/暗)比及C/N比。美国Gerard报告了他们在离岸7公里处使巨藻接受人工上升流带来的富营养的深层海水,使幼体植物的生长速度和含氮量有显著的提高。美国Manley报告了巨藻孢子体幼体吸收微量元素(I, Fe, Cu, Mo等)的动力参数。美国North阐述了对沿岸巨藻进行的室内和现场施氮肥试验结果。瑞典Guterstam介绍了以塑料袋培养多囊墨角藻,说明不同光照、温度、营养盐对其氧代谢的影响。挪威Myklestad的报告介绍了泡叶藻对Pb, Cu, Zn, Cd, Hg等的吸收量,认为该藻可作为海水重金属的污染指标。西德Markham介绍了室内和现场用墨角藻、海带类和石莼类作沿海海水重金属污染标记的试验,认为前两类海藻可作为污染长期指示种类。丹麦Kristiansen报告了温度、盐度等环境因子对丹麦沿海的萱藻生长的影响。西班牙Niell报告了大型海藻组织中和自然群落中光合活性色素叶绿素a和胡萝卜素浓度的意义,并对色素浓度、D₄₃₀/D₆₆₅比值与组织的生长活性之间进行了比较。美国Gibor介绍了对海藻组织进行无菌培养(包括叶片表面清洗及使用杀菌剂、抗生素和适当的酶)的经验。瑞典Fries也报告了对海带类孢子体基部的无菌(次氯酸钠溶液处理)组织培养试验。吴超元报告了海带养殖中采用切尖方法(叶片的1/3)可增产12—15%。美国Vreeland用免疫化学法研究了墨角藻胚胎细胞壁碳水化合物化合物的聚集和发育。西德Schnetter的报告是对绿藻极细德氏藻(*Derbesia tenuissima*)的生态学、生活史及孢子体细胞核中DNA含量所作的试验结果。巴基斯坦Shameel的论文介绍了绿藻石莼经不同干燥和不同盐度水处理,对光合作用和呼吸活性的影响。美国Jacobs在报告中阐述了用¹⁴C-吡啶-3-乙酸对多核体蕨藻所作的实验,表明¹⁴C沿根茎分布,即激素能均匀地分布于该藻中,这与多细胞植物中已知的运输诱导梯度相反。

在形态、区系、资源的论文中,加拿大的

Chapman报告了对近极区海带属的生产力和生物量、延续10个月的水下估量及在室内同时测定样品中含碳量的实验结果。Cousens对泡叶藻的年产量提出快速估算法,比较了Nova Scotia沿岸不同地区的生产量。Soon对巨藻资源提出的三维图能表达自夏季到年底期间生物量的垂直分布和叶长的变化,并准确地预计各种收割处理对再生长的影响。英国Farnham报道了马尾藻 *Sargassum muticum* 的分布与控制问题,试验了各种清除办法(如机械切割、去莠剂处理、手拔等)。丹麦 Holmsgaard 报告了他对叉红藻 *Furcellaria lumbricalis* 在瑞典、丹麦和加拿大海区的地理分布、垂直分布和生物量所进行的调查结果。新西兰Luxton的报告提到Manukau港潮间带泥滩上野生的江蓠 *Gracilaria secundata* 的年产量(每年1公顷估计可收获5.8—6.9吨干品)、机械收割机的设计与收割效果。巴西Oliveira介绍了对巴西沿岸产的红藻所作的生物量调查。智利 Santelices则介绍了该国的海藻资源。菲律宾 Trono报告了马尼拉湾的江蓠生物量和生殖状况的季节变化,指出生物量生产的变化直接与季风季节有关。加拿大的Race和Pringle分别提出了采集角叉菜的机械收割机和采集拖把。日本Kajimura报告了在日本海15—60米中深层海域调查红藻植被的结果,并描述了新种 *Predaeopsis japonica* 的形态。意大利Cinelli从生物地理学角度研究了地中海西西利海峡地区的海藻生态与区系。巴西 Cordeiro-Marino 的报告介绍了卡拉胶原料圆柱叉枝藻 (*Gymnogongrus griffithsiae*) 的生活史。埃及Farghaly作了有关红海的海藻分布区系和生态学的研究报告。

此外,英国对于北海石油平台上附着的海藻提出了10篇生态学和形态学研究报告。

从大会和分组报告的论文看,近几年来海藻生态与养殖研究的动向是集中在红藻方面。我国台湾省大规模培养江蓠,菲律宾则大面积养殖麒麟菜(去年年产量达15,000吨干品)加拿大、美国、南美等国家对琼胶、卡拉胶原料也在进行生态与养殖的研究;美国在巨藻的生态和养殖方面也正在扩大研究范围。我国在海带与紫菜人工养殖方面已取得了很大成绩,但对工业原料红藻的养殖研究尚未引起应有的重视,是今后应加强研究的一个薄弱环节。西德在这次会议上提出的有关海藻生理方面的论文较多,水平也较高。海藻化学的研究则以挪威、加拿大、英国、日本等国成绩较突出。这些国家主要是用 ^{13}C -NMR结合专性糖酶等新技术对海藻多糖(如褐藻胶、卡拉胶等)进行深入的化学结构及其生物合成机理的研究。海藻药物的论文篇数虽不多,但在美国、日本等国已作出了大量出色成果。我国在海藻化学研究方面的力量和设备尚较薄弱,有待开展和加强。

在学术讨论会上,我国代表同各国专家进行了广泛的交流和接触,这对于推动我们的工作都是有益的。在这次讨论会上我们同台湾代表相会,互相了解和介绍研究工作的进展情况,亲身体会到同胞间的亲切感及祖国统一的迫切性。

讨论会最后由国际海藻协会的“国际谘询委员会”主席M.S.Doty教授致闭幕词。下届会议主席J.L.Mc Lachlan博士宣布增补我国海藻学家曾呈奎教授为“国际谘询委员会”的委员以及“第11届国际海藻学术讨论会”定于1983年8月在中国青岛召开。

(上接第38页)

很大提高的情况下,对海水中 ^{90}Sr 的分析采用在船上自动吸附无疑是一个方向。如果这个问题解决了,将是一个飞跃。因此,若能制备一

种对 ^{90}Y 有高选择性的离子交换材料,那么离子交换法将是一个很理想的方法。对此仍须作深入地研究。

(参考文献略)