

工作开始不久。目前总的情况是处于调查和资料积累阶段。

资本主义和帝国主义的存在，是造成人类环境污染的根源。在资本主义制度下，“公害”难于根本解决。

我国是一个发展中的社会主义国家，一切从人民的利益出发，工农业生产的发展是在国家统一计划下进行的，这就为预防和消除污染，保护和改善海洋环境提供了巨大的可能性。

党中央对环境科学的研究极为重视。1973年8月召开第一次全国环境保护会议，制订了“全面规划、合理布局、综合利用、化害为

利、依靠群众、大家动手、保护环境、造福人民”的方针。目前在国务院环境保护领导小组领导下，二十九个省、市、自治区相继成立了环保机构，作了大量工作。几年来，许多部门和地区大力协作，互相配合，对渤海、南黄海、胶州湾、金山湾和珠江口等开展了大规模调查和科学研究工作，取得了丰富资料，为治理污染提供了科学依据。

我们要遵照伟大领袖和导师毛主席和敬爱的周总理关于环境保护的指示，响应英明领袖华主席提出的“工业要发展，污染问题要认真解决”的伟大号召，为保护海洋环境，造福子孙万代而努力奋斗。

海洋化学的国外发展近况*

纪明侯

李法西

(中国科学院海洋研究所)

(厦门大学海洋系)

海洋化学是海洋学的重要分支学科之一。它的任务是研究在海洋环境中所发生的化学过程，即研究海水、海洋大气、生物、底质中化学物质的组分、结构、存在形态、分布变化及相互作用等规律，为国防、渔业生产、资源利用提供可靠的科学依据。

海洋化学，自19世纪末确定了世界大洋海水化学的基本组成，其后提出氯度、盐度的概念与精确测定的方法，溶解氧、碱度以及氮、磷、硅等营养盐类的分析方法以来，除为海洋水文、海洋地质提供了大量化学数据外，主要地研究了营养盐类的世界大洋的分布变化与生物生产力的关系。四十年代以后，随着生产的发展和新的微量化学分析技术的引进和仪器

的自动化，海洋化学研究，特别在无机元素、放射性元素和有机物质在海洋中的地球化学变化的研究，不论在质或量上，都有了突飞猛进的发展。近年来，越来越多的研究工作采用了物理化学理论与计算法，定量地阐述化学过程的机理。同时随着生产的需要，海洋资源化学的研究也蓬勃地开展起来。

一、海洋无机元素地球化学

这方面工作是研究各种无机元素（金属的和非金属的）在海洋中的存在形态、分布、转移、归宿等地球化学变化规律。近来，较多的研究工作是关于海水中铝、铜、铁、锰、氮、磷、硅、碳酸盐等元素的地球化学，以及其与生物生产力的关系，也研究了某些微量元素如硼、碘、砷、铀、镭等的分布与存在形态、硼等元素与氯度的比值等等。1973—1974年美国“地球化学断面调查”（GEOSECS），大规

* 本文参考了李培泉、刘光、胡明辉等同志提供的部分材料，和顾宏堪、周仲怀、黄华瑞、马锡年、吴瑜瑞、李明堂等同志提出的宝贵意见，特此致谢。

模地调查研究了大西洋和太平洋南北联贯的387个站位的各种化学要素(盐度、溶解度、磷酸盐、硅酸盐、硝酸盐、碱度、总碳酸等)及各种微量元素的含量,以及颗粒中的无机离子(钙、镁、锶等)含量的断面分布,得到了大量地球化学资料。1977年美国又开展了印度洋地球化学调查,着重研究悬浮颗粒。

对海洋沉积及底质水的无机成分也做了大量分析,为阐明海洋元素的沉积过程,沉积起源及矿产的形成条件提供了资料。

海洋化学还有不少工作是研究金属离子的工业污染物如汞、镉、铅等排放到海洋中的过程、含量分布及转移规律,为环境质量评价及环境保护提供可靠的资料。

经过多年系统的研究,在金属离子、营养盐类含量的分布变化方面,已基本上描绘出它们在各海域和世界大洋中的分布变化特征。

这些化学成分的地球化学研究成果,还揭示了海洋中一些有关水文、物理、地质、生物的运动规律,引起了海洋科学各部门的重视。

二、海洋放射化学

40年代以来,原子能事业得到了迅速发展,各国对海洋放射性同位素的研究相继开展起来,1954年日本首先对太平洋核污染做了大规模调查,以后美、苏等国也对世界大洋放射性进行了系统调查。

近年来在海洋放射性方面,继续研究天然放射性同位素如钍²³²、钍²³⁰、钍²³²、钍²³⁴、镭²²⁶、钋²²²等在海洋中的含量分布变化规律,得知铀含量在大洋水中的水平和垂直分布并不均匀,由铀²³⁴/铀²³⁸比值可看出它们处于不平衡状态。此外,还研究了海底沉积物中的天然放射性同位素含量分布。

比较大量的工作是研究人工放射性同位素铯⁹⁰、铯¹³⁷、钚²³⁹、钚²⁴⁰的含量,发现它们在海水中的变化规律,是北半球的含量高于南半球,太平洋高于其它大洋;混合层高于深层;而整个大洋几乎都被这些同位素所污染。近年来利用放射性同位素研究了许多海洋学问题,

如水团运动、混合扩散过程、底质年龄等;还用质谱仪研究了氢、碳、氮、氧等稳定同位素的天然存在比值,以解析大气和海洋交界层中水的交换过程,鉴别不同水团的存在;又通过测定沉积物中的化石中重氧,以确定古代水温等。

在“地球化学断面调查”中,调查了大西洋、太平洋的氡²²²、镭²²⁶、镭²²⁸、钍²²⁸、氦³、氦⁴、铅²¹⁰、钋²¹⁰、铯⁹⁰、铯¹³⁷、碳¹⁴等放射性和稳定性同位素含量的分布变化。

三、海洋物理化学

海洋地球化学研究的进一步深入,必然要提出如何由定性描述和解释阶段过渡到定量阶段的问题。因而向物理化学提出了要求。海水中既有热力学问题又有动力学问题,既是多组分电解质溶液,又含有多种有机物、胶体和悬浮颗粒,而水和水合离子的结构和相互作用问题也是特别需要用物理化学方法来解决的。六十年代以前,只有海水中碳酸平衡体系得到比较定量的阐述。至1961—1962年Sillén和Garrels先后运用物理化学理论与实验数据对海水中各化学平衡关系提出了比较系统的理论分析和计算方法之后,才初步抓住了海洋这个复杂多变体系的化学本质,为比较定量地研究各种化学物质形态的平衡含量、变化转移规律等打下了良好的基础。近年来在研究重要元素和污染物质的转移机理、海-空物质交换动力学、海面微表层与油污染层的各种影响、海中光波、声波传播所受的影响、沉积过程和成矿过程的动力学以及间隙水的特性等方面,都比较广泛地应用了物理化学中诸如pH与氧化还原电位的作用、各种化学平衡常数及其压力效应、扩散动力学、吸附、离子交换、沉析、胶体生成和凝聚、液面表面膜与吸附层的结构与性质、电解质溶液结构等基本原理解。然而,目前还没有把当代物理化学新理论成就和新实验技术充分用来探讨和解决问题。

船舶、港坞等海洋金属设施,在海水中的电化学腐蚀以及电化学防护,也是海水物理化

学的重要研究内容。目前继续对在不同海洋环境、不同海区中的金属腐蚀进行系统研究,并且深入地研究各种类型腐蚀,如局部腐蚀、接触腐蚀、生物腐蚀的腐蚀机理、金属腐蚀表面膜结构与变化过程等理论问题。同时研究了耐海水腐蚀的各种合金材料。电化学防护技术正向着自动化、规格化、商品化发展。

四、海洋有机化学

海洋中含有大量可溶态和颗粒态有机物质。在大洋绝大多数为生物的分解、分泌产物及浮游生物死体碎屑。在近海尚有从陆地带下来的各种复杂有机物。这些有机物质对于研究海区的生产力、水团移动等具有重要意义。十余年来由于采用了红外分析仪,提高了对有机碳的分析精度,对有机物的组分进行了比较深入的研究。对大洋中可溶态和颗粒态有机物的氨基酸、碳水化合物、脂肪酸、抗生物物质、激素、甾醇等的含量进行了测定,同时分析了海洋动物体中的这些成分的含量,以期探讨海洋动物的化学信息。还研究了颗粒态有机碳与叶绿素、实测耗氧量等的关系,以及它们同浮游植物与微生物活动的关系。海洋有机物质的组分密切地同水温、光、营养盐浓度以及浮游生物的活动有关。现在还多停留在一般化学成分的研究上,关于其生成机理的化学研究,以及复杂的化合物的提纯分离与结构研究,几乎还没有进行。随着现代分析技术如色谱-质谱联用分析仪与分离技术的不断引入,海洋有机物的化学本质将逐步得到阐明。

此外,近年来资本主义世界由于滥用农药以及海上石油污染等,造成海洋的严重污染。海洋有机化学不少工作是研究多氯联苯类化合物、有机磷化合物、含氯氟烃类、石油烃类等在大气、海水、生物、沉积中的分布、转移等地球化学规律。

五、海洋分析化学

海洋化学的发展,是紧紧地与分析化学相联系着的。近十余年来,海洋化学研究由于逐

渐采用了新的显色试剂和新的分析仪器,还逐步研制出各种探头式 and 自记式仪器,因而大大推动了研究工作的向前发展。实验室内较普遍地使用了营养盐自动分析仪,可同时测定硝酸盐、亚硝酸盐、铵盐、磷酸盐、硅酸盐等;用反向极谱及石墨炉原子吸收光度计测定微量元素。海洋物理化学测定中采用了选择性电极离子计。有机物研究中采用了红外线二氧化碳分析仪、气相色谱仪、红外分光光度计、氨基酸分析仪、气相色谱-质谱联用分析仪、核磁共振谱仪等。放射化学使用 α -、 β -、 γ -能谱仪、Ge(Li)探测器、中子活化分析仪等。调查船上安装有“STDO”系统,或装有同时测S、T、D、O₂、pH、Eh等项目的自动记录仪,将探头放到海中一定深度,就能将这些因子自动记录下来,并能贮存于电子计算机中。与此同时,从探头吸入海水到船上实验室,通过营养盐分析仪,将五种基本营养盐测定数据自动记录下来,节省了人力,并能在短时间、小空间内获得大量、准确的分析数据。为适应微量元素分析的需要,采用了如50升、150升、200升的大型采水器。

六、海洋资源化学

海洋中蕴藏着丰富的化学资源。经过人们长期的生产实践,目前海洋资源化学的研究可归纳为三个方面:①海水化学资源提取新技术的研究;②海水淡化研究;③海洋生物天然有机物质资源的研究。

海水资源中的常量元素如镁、溴等早已工业生产。当前沿海各国如日本、英国等国正在集中研究微量元素铀的分离、提取。铀的提取研究中又着重在各种吸附剂的选择和吸附理论上。虽已有中型试验的设想,但基本上仍处于试验阶段。

海水淡化,目前国外较多地用蒸馏法,对反渗透法、电渗析法、冷冻法及其他方法,也相应地进行了研究。海水淡化研究较多的美国,目前主要重点放在反渗透法。反渗透法是一种新的膜分离法,能量消耗少,设备较简单,

应用范围较广。目前研究集中在膜材料、膜的脱盐机理、成膜机理,以及高效反渗透膜的研制等。电渗析法目前着重研究特种选择透过性膜、高温电渗析、膜上离子迁移过程的理论等。

近年来还对海洋动物植物所含特殊的天然有机物进行了研究,已分离出各种特殊的含氮和含卤化合物、萜烯类、脂肪酸类,它们多数具有抗菌和药理活性。已对它们的化学结构进行了深入的研究。并开始运用这些有机化学研究手段研究海水中有有机物质的化学本质。

× × ×

由以上的简要介绍,可看出海洋化学的发展经由幼年时期,逐渐成熟起来。近期的发展尤为迅速,发表的研究成果是大量的。我国的海洋化学研究,从五十年代末才开始,至今虽取得了一些可喜的成果,但由于受“四人帮”的破坏和干扰,与国外水平相比,差距还是相当大的。但在以华主席为首的党中央的正确领导和毛主席革命路线的指引下,我们有充分的信心,在较短的时期内使海洋化学在一些主要方面迎头赶上去。我国近海广阔的海域中,各

种化学元素的变化异常复杂,有待我们做长期的大量调查研究,弄清其分布、转移、变化规律,为国防、生产、海洋资源的开发,提供科学依据;为建立我国浅海海洋学提供丰富的地球化学资料。同时为了解世界大洋的水化学变化规律,必须相应地开展深海远洋的调查。

为此,在化学海洋学方面要从物理化学、无机化学、有机化学、放射化学等几个领域中大力开展基础研究。有机化学要填补空白,放射化学要充实,无机化学要提高,物理化学要加强。同时,应在各方面尽快采用先进技术和先进分析方法,迅速促进实验室和船用分析仪器的现代化和自动化。在海洋资源化学研究中也应加强理论研究,突破关键问题,进一步指导生产。

让我们在英明领袖华主席为首的党中央抓纲治国的战略决策指引下,积极行动起来,发扬革命加拼命的精神,迅速把科研搞上去。同时从学校、科研单位大力培养、造就又红又专的专业人材,逐步壮大海洋化学科研队伍,为在本世纪内赶上和超过世界先进国家的科学水平,为实现我国四个现代化而努力奋斗。

海洋鱼类研究的几个问题

徐 恭 昭

(中国科学院海洋研究所)

鱼类学是在与渔业生产实践紧密联系中产生和发展的,早在公元前4世纪便已出现,发展到16世纪下半期,就开始进入各分支学科综合研究的阶段,1738年首次出版了“鱼类学”一书。19世纪末到20世纪初期,由于海洋渔业经济意义的增长,拖网和流网渔业的广泛推广,便有必要研究经济鱼类的分布、洄游、繁殖、生长、资源波动以及渔捞对资源的影响等等问题。为此各主要渔业国家相继组织调查队和常设科研机构,成立国际联合组织,进行综合性的调查和开展专题研究。之后,随着渔捞

强度的迅速加强,某些经济鱼类,首先是底层鱼类资源出现衰退和个别传统性渔场的渔获量大幅度下降,因而,经济鱼类种群数量变动规律和洄游结群、行动习性,以及海洋鱼类资源开发利用的生物学基础等的研究,成为20世纪30年代以来世界各国大力开展研究的中心内容。对世界上有名的高产捕捞对象,如鲱鱼、鳕鱼、沙丁鱼和鲆鲽类、鲑类等的研究,历史最久,至今已持续进行了八、九十年,积累了大量的资料并提出了若干著名的理论见解。如“繁殖论”、“生长论”、“最适渔获论”、