



竺可桢与海洋科学

——纪念竺可桢同志诞生九十周年*

曾呈奎 毛汉礼 尤芳湖

(中国科学院海洋研究所)

竺可桢同志是我国卓越的科学家和教育家，为我国科学事业其中包括海洋科学事业的发展作出过许多重大贡献。在纪念竺可桢同志诞生九十周年之际，缅怀他为人民立下的业绩和他以近六十年的科学实践给我们树立的“求是”精神，使广大海洋科学工作者怀着敬重的心情深切地怀念他，学习他！

一

竺可桢同志早年曾直接进行过有关海洋科学问题的研究。他青年时代公费赴美留学伊利诺斯大学农学院，毕业后转入哈佛大学研究院学习气象学，得博士学位。他认为中国是农业国，万事以农为本，而气象与农业关系密切，指出“气旋性风暴经常对一些国家的历史起着一部分作用”。他很早就看出中国之雨量及风暴与濒临大洋的海况有着十分密切的关系。因此，早在二十年代，竺可桢同志在美国发表的《中国之雨量及风暴说》(1916)、《远东台风的新分类》(1924)和《台风的源地与转向》(1925)等第一批论文中，就十分注意海洋学，特别是把影响我国沿海的天气现象与海洋环境因素的关系紧密地结合起来。1927年发表的《东亚天气型的初步研究》一文，根据地面气压场形势和气旋、反气旋的路径，把中国冬夏海平面天气图分成若干类型来论述其天气特征。他在论述长江流域梅雨的成因时(1931)就明确指出：“因在6、7月之交，太阳最高，日射最强，中国大地多发生低气压，沿长江流域而东进，同时北太平洋高压非常发达，加

之白令海峡之冰融解，涵配为亲潮寒流，使北太平洋高压扩张至中国海面，致使寒流侵入中国陆地逼暖空气上升而成雨云。”竺老根据当时所掌握的资料和知识，从大气与海洋的相互关系较好地阐明梅雨的成因。在1934年发表的《东南季风与中国雨量》进一步指出，夏季季风从海洋带来的水汽是中国大陆上雨泽的来源，并用相关分析阐明东南季风的强弱与华北和长江流域旱涝的关系。他认为，造成可称“浩劫”的1937年长江流域的水灾，“实由于舶艍风之不竞”。他的类似论点，不仅现在仍然是正确的，而且他的这些科学实践还为当代我国海-气相互作用的研究奠定了基础。

在解放前，竺可桢同志长期担任中央气象研究所所长和浙江大学校长，直接培养了不少气象学和地理学人才；他还在当时的困难条件下，力争在直接派遣公费留学生中要有海洋学的名额。当年由他派遣公费留学的一些同志今天已成为国内外知名的我国第一批海洋科学家，他们是我国海洋科学研究的骨干。

作为我国近代地理学和气象学的奠基人，竺可桢同志认为，地理学是研究现代地面环境的科学，应着重研究“现代地球表面的岩石圈、水圈、气圈及人类的相互作用”。这是他一贯重视海洋科学的研究，并强调要把海洋学与其他姊妹学科结合起来研究的指导思想。他在海洋科学方面的一系列实践，使竺可桢同志实际上成为我国近代海洋学的开创者之一。

* 本文于1980年写成。

二

建国后，竺可桢同志长期分管中国科学院地学部的工作，对海洋科学研究机构、体制、规划、海上考察、人员配备、干部培养，甚至课题设计、成果推广、基建等等，都倾注了大量的心血。

早在解放初期，竺可桢同志就积极筹建专门的海洋研究机构。1949年6月2日青岛刚解放，当时担任山东大学教授和系主任的童弟周和曾呈奎二位同志奉召去京参加我国自然科学工作者筹备会议。在会议期间，竺可桢在筹建中国科学院的百忙中，专门找童、曾商谈建立海洋研究机构问题。中国科学院成立不久，兼任院计划局长的竺可桢根据当时国内海洋科学专业人员的情况，认为海洋研究机构的建立必须分两步走，即首先成立单学科的海洋生物研究室，然后在条件成熟后再成立综合性的海洋研究所。因此在1950年3月，他亲派工作组与青岛市军管会和山东大学校长华岗同志商谈抽调童、曾等同志筹建海洋生物研究室，并将原北平研究院动物研究所所长张玺同志和该所其他搞海洋生物研究的同志从北京调来青岛。经过多方筹备，我国第一个海洋研究机构——中国科学院水生生物研究所青岛海洋生物研究室在1950年8月1日正式诞生了。机构成立后，竺可桢同志曾对该研究室的人员编制、方向任务等进行过多次商讨，根据他的建议和院常务会议讨论决定，研究室于1954年1月1日改为直属中国科学院的海洋生物研究室。继于1957年8月1日又进一步扩大为海洋生物研究所。

1955年8月竺可桢同志到青岛，名为渡假半个月，实际上却用大部分时间检查海洋生物研究室的工作。他多次找童弟周、曾呈奎、毛汉礼等同志谈话，接连三天深入各个实验室，会见了研究室几乎所有的工作人员，还乘小船出海看了养殖海带、扇贝的现场。在临回北京前，他与吴有训副院长一起召集座谈会，充分肯定了海洋生物研究室的成绩；对搞清了紫菜的生活史，创造了海带的夏苗培育法和陶罐施

肥法尤为高兴；指出了科研计划和培养青年干部等工作中存在的问题。在回京的火车上，他对随行的尤芳湖等同志畅谈苏联、美国海洋研究工作的进展情况，对解放后短短几年中我国海洋科学事业所取得的成果表示满意。他称赞海洋生物研究室的童、曾、张三位是有很深造诣的海洋生物学家；毛汉礼能够冲破帝国主义的阻挠毅然回国，增加了我国海洋科学综合性发展的力量。他对新中国的海洋事业充满着巨大的信心和希望。

1956年1月31日，竺可桢同志在听了李富春、陈毅同志关于制定科学技术发展长远规划报告之后的第二天，即在北京地球物理所开会讨论有关海洋科学十二年远景规划的制定问题。其后，他直接领导了这一规划的制定。经过将近半年的集中讨论并征求国内外学者和有关部门的意见，提出了一个包括中国海海洋综合调查、海洋水文气象台站网的建设、海洋生物资源的开发利用以及交通、国防等共四个中心课题的海洋科学十二年发展规划；经报请科学规划委员会列为国家科学技术发展规划的一项重点任务。他十分强调海洋科学要向综合方面发展，在提高海洋生物研究水平的同时，要加强海洋物理、海洋地质的研究力量，要在较短时间内把海洋生物研究室发展成综合性的海洋研究所。为此，他积极支持在人员和调查设备方面采取一些措施。这一规划制定后最初几年的实践表明，通过全国海洋综合调查，填补了我国海洋科学的空白状况，使科技队伍和研究水平等方面都有明显的壮大和提高。1956年8月，竺可桢同志在率领代表团去意大利参加国际学术会议前夕，还亲自到青岛看了一些可供改建调查船的船舶，并召开座谈会广泛征求意见。他决定以科学院名义向国务院写改建调查船的报告，后经国务院批准，将“生产3号”改装成我国第一艘海洋综合调查船——“金星号”。“金星号”出航之前，竺可桢亲自召开会议检查准备工作情况，委派毛汉礼同志为渤海及北黄海西部综合调查的总领队，并对专程来京的毛汉礼同志详细作了关于进行我国第一次海

洋综合调查的指示。“金星号”现在已完成了她的历史使命；二十多年来，她的航迹遍及渤、黄、东海直至冲绳海槽，航程几十万海里，搜集了丰富的海洋资料，锻炼了整整一代的海洋科学工作者。饮水思源，人们不会忘记“金星号”的功绩，更不会忘记为“金星号”的诞生而付出艰巨劳动的竺可桢同志！

1956年8—9月，竺可桢同志在出国期间，曾利用一切机会访问了莫斯科、列宁格勒和意大利那不勒斯几乎所有的海洋科研和教学单位，他多次充满信心地对随行的尤芳湖等同志说，只要充分发挥我国社会主义的优越性，加强协作，奋发努力，我们一定能够迎头赶上世界海洋科学的先进水平。他十分支持由国家科委海洋组主持的全国海洋综合调查工作，并亲自在海洋组举办的训练班上讲话，他的绍兴话虽然不能使来自各地的年轻海洋工作者完全听懂，但他的音容笑貌和对海洋工作的殷切期望，却使听讲者至今难以忘怀。

为了促进我院的海洋科学研究工作，1959年1月，竺可桢和裴丽生同志来青岛主持召开了中国科学院海洋工作会议，并正式成立综合性、多学科的中国科学院海洋研究所。在会议期间，竺可桢作了题为《让海洋更好地为社会主义建设服务》的学术报告，他引用了我国丰富的科学史料，阐述了历代劳动人民对海洋事业作出的贡献；列举了海洋蕴藏的丰富资源，指出了有重点地开发海洋资源，对社会主义建设的重要意义；他还从洋流与气流的关系，以他早期研究工作的论点精辟地论述了海洋学与气象学这两个姊妹科学的密切关系，给到会的海洋科学工作者以启发和鼓舞。

国家海洋局的成立，是有关我国海洋科学事业发展史上的一件大事。竺可桢同志始终予以支持。当时，我国的五个海洋机构全部属于中国科学院，国内不少同志认为，海洋研究事业由科学院全部负责起来，没有必要再成立别的海洋机构。为此，曾呈奎同志曾几次请示竺老。他引用我国气象工作为例明确地提出科学院不能包办海洋研究事业，国家必须有类似中

央气象局那样的海洋局，成为海洋事业服务单位。他认为，海洋局成立后，科学院的海洋研究机构不仅仍应存在，而且还应加强，特别是海洋学的理论研究及不同系统的海洋研究都要真诚地分工协作，不要相互拆台。他特别指示曾呈奎同志在给中央的建议中，必须把这些意见写清楚。这些意见得到了广大海洋工作者的拥护。但是，当1964年国家批准成立海洋局的时候，有人却借机提出拆散中国科学院海洋机构（只留下海洋生物所）的方案。竺可桢同志极力反对，坚持国家海洋局应按中央批准的业务范围进行工作；中国科学院的海洋研究所不仅不能拆散，还应加强，要保持综合研究的特色，致力于海洋环流等基础理论研究，积极准备和开展远洋综合考察。他还和秦力生同志一起支持曾呈奎、孙自平等同志就这个问题向上级写了书面建议，从而顶住了这股拆散风。与此同时，他还建议国家科委成立海洋学科组，并亲自领导了海洋学科规划的制订。

“文化革命”期间，竺老已八十高龄，本身处境十分困难，但他对海洋科学的关怀仍一如既往，不惑不随。在当时所谓体制改革过程中，他力排种种错误作法，对海洋研究所体制下放、将建成的深海远洋综合调查船“实践号”交给外单位很不满意。1972年，竺可桢同志在垂暮多病之年仍十分关心海洋研究所的命运。他特地让刚出来工作的曾呈奎同志去京，详细听取了曾对海洋所下放地方后的状况汇报，主张从有利于科研工作出发，应收归科学院直接管理。其后不久，虽然海洋研究所是属于第一批下放单位收回院领导了，但人员、设备却受到了严重的摧残，使我们长期以来“望洋兴叹”，裹足不前。这使我们更加深切怀念曾为我国海洋科学事业的发展呕心沥血的好导师——竺可桢同志！

三

竺可桢同志是位治学严谨、一丝不苟的科学家，也是一位善于掌握党的政策的好领导。他早年崇尚民主、科学，解放后认真学习马列



多样性指数的应用*

李冠国

(山东海洋学院)

近十多年来,在生态学文献中出现了许多关于“多样性指数 (Diversity Index)”的应用和评论的文章,其主要目的是,要将生态系或生物群落组成结构方面的这一特性与其他的一些特性,如生产力、稳定性、环境类型等联系起来,或是要利用这一特性的变化来判断外来干扰(如污染等)的影响。但是,这些目的究竟得到了或者可能得到多大程度的满足,仍然是一个很难确定的问题。这次会议上,有人对所采用的两种不同的多样性指数的真实意义提出了一些疑问。这里,我想就这一问题谈一点看法。

生态系或生物群落中的组成结构,即其中有哪些种以及各个种的数量有多大的比重,与生态系中的环境因素以及物质能量转换密切相关。不同区域或不同生态系的生物组成结构是不相同的,同一区域或同一生态系的生物组成结构在不同时间也有变化。当遭受到大规模偶然事件或人为干预时,原来的生物组成结构也

要受到影响。因此,生物组成结构的调查分析对于生态系的研究及其应用都有重要意义。

以往这种调查分析是用列表的方法进行的。其主要内容有:优势种的种类和优势的大小,种的数目和各个种个体数目的分配情况,特有种的有无,等等。不过,这样的分析工作比较困难,其一,它要求研究人员有较丰富的经验;其二,由于缺乏客观的定量指标,难于相互进行比较,或者容易产生意见分歧。近来发展的多样性指数的分析方法,却补足了这方面的缺点。

多样性指数是根据生物组成结构中种的数目和各个种的个体数目的分配特点而设计的一种数值指标;种数越多或各个种的个体数分配越均匀,多样性就越大。一种好的多样性指数

* 本文系1978年3月,“中国科学院环境污染和生态学学术会议”上的专题发言。

主义,成为一名光荣的共产主义战士。他严于解剖自己,严于对待亲近的学生和后辈,在关键时刻,又总是按党的政策实事求是说明情况,热情加以保护。

在海洋学界,海洋资料的保密问题长期没有得到认真的解决。由于受极左思潮的影响,个别当权者主张一律保密,从而限制了海洋科研成果的必要交流;这些人还以“政治条件”不合格为理由限制某些海洋科学工作者的工作。1956年6月科学院召开学部大会期间,童弟周同志向竺可桢同志提到海洋所一位多年从事海浪研究的同志因家庭问题不得不改行时,他表示不解,认为这不符合周总理一再强调的重

在政治表现的政策。他要童弟周和赵九章同志转告那位同志,不要背包袱,要安心工作。

1960年前后,科学院海洋所有几位科学工作者发表了儿篇关于潮流大面、预报方法和海洋底质特征等文章,其中有的在发表前曾经有关部门的领导审查同意,但其后被人以严重洩密告到中央有关部门,并逐步升级,使作者或研究所的领导都感到压力很大。竺可桢同志告诉我们,关于科技资料的保密问题,聂副总理最近有指示,海洋研究成果的保密是个老问题,至今无章可循,可以参考别人的经验,订出具体的保密条例来共同遵守。不要什么都保密了事,妨碍学术交流。他还支持我们据实申辩,

不仅应当能够反映出生物群落中生物组成结构在这方面的特性,而且应当能被用来对不同区域、不同生态系或同一区域同一生态系不同时间的生物组成结构进行比较。它最好能在一定范围内不受样本量大小的影响,但对生物组成结构本身的变化则比较敏感。当然,一个好的多样性指数,不仅要有比较严密的数学基础、同时还应当有一定的生物学依据。

现有的各式各样的多样性指数很多,可以将它们分为两类作一初步评论。这两种类型恰好也包括了这次会议上,有关报告中所采用的两种指数。

(一)

一种类型的多样性指数是,简单地从实用目的出发,并不考虑或强调有关的生物学理论基础,而主要是采用一些经典的数学方法求得一个比较客观的数值指标。这里先举出 Simpson 指数作为一例加以说明。为了便于比较,我们将 Simpson (1949) 所用的符号和叙述稍加修改。

假设在一个包含无限个体的生物群落中,包括有 S 个种,各个种的个体数在总体中所占的比重分别为 $P_1, P_2, P_3, \dots, P_s$ 。如果定义 $\lambda = \sum P^2$, 则 λ 可以反映该群落中个体分配的集中程度。 λ 可以是 $1/S$ 到 1 的任何数值,

不要束缚手脚。后经我们实事求是地进行答辩,终于作出不算泄密的结论。随后,竺可桢又亲自批准科学出版社为《海洋科学集刊》出版保密版,以便使那些确实需要保密的成果资料得到保密,而又能在应有范围内充分交流。

竺可桢同志十分注意争取海外科学家回国参加社会主义建设的工作。他对毛汉礼同志回国的支持和回国后在工作、生活、思想各方面的关怀和严格要求就是个突出的例子。

十年浩劫期间,海洋研究所是个重灾户,党委书记孙自平同志、副所长张玺教授等都被迫害致死,大批知识分子、干部以种种莫须有的罪名被非法关押审查,其中对几个科学家以

数值越大,说明分配越集中。若群落中全部个体都属于一个种, λ 的值为 1; 若群落中各个种所占的比重相等, λ 的值为 $1/S$ 。 λ 值原来的意义可以被看作为,从这一群落中随机取出的两个个体恰好是属于同一个种的概率。这是众所熟知的一个简单的古典概型问题。

Simpson 接着将这一概念应用到从这样的群落所采的随机样本上。设样本中有 N 个个体,分配到各个种的个体数分别为 $n_1, n_2, n_3, \dots, n_s$ ($\sum n = N$)。Simpson 认为,以 $l = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$, 则 l 是 λ 的一个无偏估计值。

不难看出, l 原来的意义是,从样本中随机取出的两个个体恰好是属于同一个种的概率。 l 的数值大小范围为 0 到 1。实际上,只有当 n 全不为 0 或 1 时, l 才可能是 λ 的一个无偏估计。

λ 或 l 是测定群落生物组成结构的集中情况的,数值大小与多样性大小恰相反。Williams

(1964) 将 l 的公式改为 $\frac{N(N-1)}{\sum n(n-1)}$, 并称它

为一种“多样性指数”,数值范围从 1 到 ∞ 。这一数值的原来意义,平均来说,需要从样本中随机取多少次成对的个体才能得到属于同一个种的一对个体。

虽然 Simpson 指数数值的大小决定于样本所包含的种的数目,也决定于各个种个体数的

“里通外国的特务分子”罪名被进行残酷批斗。为了弄到那几位科学家的所谓“罪证”,有人专程去竺可桢同志处外调。竺可桢同志当时行动也受到约束,但仍据实予以驳斥,他的这些铿锵有力的声音,在“动乱”中传来,使我们倍感温暖,至今回忆起来,仍是对我们的亲切鼓励和鞭策!

粉碎“四人帮”,迎来了科学的春天。竺可桢同志毕生关怀的我国海洋科学事业正在蓬勃发展。我们缅怀竺可桢同志,努力学习竺可桢同志坚韧不拔勇于攀登科学高峰的革命精神,为祖国的海洋科学研究和“四化”事业,作出微薄的贡献。