



Distr.: General  
26 March 2013  
Chinese  
Original: French

第六十七届会议

议程项目 75(a)

海洋和海洋法

2013 年 3 月 15 日摩纳哥常驻联合国代表给秘书长的信

谨提请注意摩纳哥科学中心和国际原子能机构海洋环境实验室 2012 年 11 月 11 日至 13 日在摩纳哥就“弥合海洋酸化影响与经济估值之间差距”的专题举办的研讨会的结论(见附件)。

请将本信及其附件作为大会第六十七届会议议程项目 75(a)“海洋和海洋法”下的文件分发为荷。

伊莎贝尔·皮科(签名)

\* 由于技术原因于 2013 年 4 月 23 日重新印发。



## 2013年3月15日摩纳哥常驻联合国代表给秘书长的信的附件

[原件：英文和法文]

### 海洋酸化的经济学

#### 对渔业和水产养殖的影响

海洋酸化只是在最近才被确认为对环境的一种威胁，具有潜在的严重社会和经济后果。以下发言是关于“弥合海洋酸化影响与经济估值之间差距”问题的第二次国际研讨会的主要结论和建议。这次研讨会的目的是评估海洋酸化对世界各区域渔业和水产养殖资源的影响。这些区域是联合国粮食及农业组织界定的人为聚合的捕鱼区。每个区域都跨越多个政治、经济和生态单元。

#### 一般性结论

- 海洋酸化是人为增加向大气排放二氧化碳直接造成的一个全球性问题。这种情况正在发生，而且在这些排放被减少后很长时间内，海洋吸收的二氧化碳还将继续上升。
- 一些海洋地区，如涌升水域（因风力推动近海水面而使深水被向上吸起）、极地和副极地区域和一些沿海和河口水域，是特别值得关注的海洋酸化天然“热点”。
- 沿海水域除了海洋酸化以外，还受到暖化、含氧量低、营养富集和污染的影响，使水生物种和群体面临着多重压力。
- 世界捕捞渔业和水产养殖在2010年产生了约2 180亿美元，为估计43亿人提供了他们至少15%的动物蛋白。30年来，世界水产养殖的食品生产扩大了12倍，占人类海鲜消费量的近一半。随着人口的增长，对海洋蛋白的依赖程度预计还会继续升高（粮农组织统计数据）。
- 主要渔业和水产养殖经常出现在对海洋酸化敏感的地区，从而使经济和生计面临着风险，需要政策制定者加以考虑和采取行动。
- 对珍贵海鲜品种的研究相当有限。研究表明，水产养殖使用的一些贝类在面对海洋酸化时可能很脆弱。关于鲭鱼则仍然存在着很大的不确定性。

#### 建议

- 减少大气中的二氧化碳排放以缓解海洋酸化效应。
- 为标准化的海洋酸化测量特设沿海监测网络。
- 支持对高二氧化碳条件下高价值鲭鱼、虾类和其他贝类的研究，以具备能力对粮食安全所受影响进行社会经济评估。

- 对渔业和水产养殖实施最佳做法和适应性管理，以增强海洋生态系统的生态复原力。
- 通过关于海洋酸化的教育和通过在必要的地方开展生计多样化培训和支持，提高渔业社区的适应能力。
- 改进有关各方(沿海社区、企业、研究人员、资源管理人员、国际组织和政策制定者)的多利益攸关方信息交流和沟通。

#### 南太平洋和南大洋

- 这一区域有三种主要的次区域渔业：南美沿海中上层渔业，其中包括世界上最大的中上层渔业(秘鲁鳀鱼)；南极磷虾类，具有重大发展潜力(生物量估计为 5 亿吨)；西南太平洋的若干底层和中上层鱼种，包括突吻鳕、斜竹荚鱼和乌贼。
- 出产高度丰富的南大洋以及秘鲁和智利外海巨大的湧升区具有天然的高二氧化碳系统，并伴有低 pH 值水流的周期性入侵，可能特别容易受到海洋酸化的影响。
- 海洋酸化潜在的有害效应可能影响到重要的营养链，如有壳翼足类动物，这类动物对南大洋目前的二氧化碳含量已显示出敏感性。
- 软体动物对高二氧化碳的敏感性已经显现，效应是生长、钙化、孵化和幼苗补充成功率降低。一些水产养殖品种或品系可能较易受到影响；而其他一些品种或品系则有可能适应新环境或新情况。
- 西南和东南太平洋都盛行水产养殖。主要品种是大西洋鲑鱼和银鲑鱼、虹鳟鱼、新西兰和智利贻贝、牡蛎、花纹扇贝和龙须海藻。海洋酸化可能抑制某些品种今后的收获。
- 在拉丁美洲，渔业和水产养殖业部门由几个大型工业化渔业、综合水产养殖业和水产饲料业以及大量小规模渔民组成。
- 关键行为体的有限数目使开展对话和采取行动更有可能，以针对重要渔业制订参与战略、加强区域治理、促进区域渔业管理组织之间合作、将行动与联合国议程相结合、开展有选择的繁育以增强复原力并同保险业一道探索风险分析。

#### 北大西洋和北冰洋

- 北大西洋整个水柱中人为碳的分布比例最高，而北极在不久的将来可能遭遇腐蚀性的表层水。
- 海洋酸化可能已与较强的背景暖化和不断扩大的缺氧情况产生了明显的交互作用效应。

- 海洋变暖可能提高北大西洋的总体生产力，从而可能使渔获量增加，但海洋酸化可能会抑制这种捕捞潜力的增长。
- 海洋酸化可能会影响到双壳贝类，而对成鱼的影响可能较小且间接。冷水珊瑚礁作为鱼类孵化栖息地的长期复原力目前是未知数。
- 在北美和欧洲沿海国家，渔业和水产养殖具有重大的区域政治、社会和文化意义，并在格陵兰岛、冰岛和法罗群岛的经济中占了一大部分。
- 北美和欧洲是巨大的海鲜进口市场，并因此会受到世界其他地区海洋酸化的影响。
- 暖化和酸化引起的海洋变化对天然野生(和入侵性)鱼类资源和水产养殖的生产和贸易模式具有影响。可以预计会出现行业适应、重新安置和就业问题。

#### 大西洋中部和南部

- 这一区域包括一些各具特色的次区域，例如大西洋东部高生产率的沿海湧升区(几内亚和本格拉洋流)和加勒比海。
- 大面积湧升区与高二氧化碳水域有关。随着海洋从大气中吸收更多二氧化碳，这些情况今后可能变得更加极端。
- 大型江河排入这一区域可以强力改变近岸海水的 pH 值，使之超出大气二氧化碳可能引起的改变。海水二氧化碳化学的复杂生物地球化学控制使有关部门难以测明沿海地区海洋酸化的趋势。
- 捕捞中上层小型鱼类(如沙丁鱼、鲱鱼和鲱鱼)的小规模渔业和一些捕捞水底鱼类(无须鳕)、中上层大型鱼类(金枪鱼)和中上层小型鱼类的大规模渔业在大西洋中部和南部所有次区域都可找到。
- 西大西洋有大量贝类养殖活动，在美国为大规模，而在巴西则为个体，可能会对海洋酸化敏感。
- 公海鳍鱼渔业对海洋酸化通过生理或食物网所产生效应的敏感性目前还是未知数，但值得非洲西部和南部沿海地区关注。
- 加勒比拥有重要但退化了的珊瑚礁区，可受到海洋酸化的负面影响。珊瑚礁的变化将改变鱼类数量和区域生产力。
- 使小规模渔业减产的影响有可能降低粮食安全和使这一区域已存在的食物分配不平等情况恶化。

#### 地中海和黑海

- 沿海地区承受着巨大的人类压力，估计人口为 1.32 亿，存在着密集의 农耕和工业活动。

- 捕捞渔业总产量每年 140 万吨，主要是中上层小型鱼类；海水和咸水养殖年产贝类 180 000 吨和鱼类超过 100 万吨。
- 在地中海，渔业和水产养殖提供 380 000 个直接和 210 000 个间接就业机会。
- 暖化和海洋酸化的协同效应可能加剧对贝类的负面影响，特别是在生命早期阶段，以及加剧对这一区域红珊瑚等其他钙化类生物的负面影响。在水产养殖方面，幼苗补充和苗种生产可能会是地中海贝类养殖的主要瓶颈。
- 海洋酸化对鱼类的影响没有得到很好的研究，但这种影响可能通过鱼类重要栖息地的变化或在食物网的其他部分出现。
- 地中海北部国家有更为多元化的渔业相关经济活动，生产、消费和出口都高于地中海南部国家，而在南部国家，生产主要是为本地消费和向北部出口。
- 海洋酸化的社会经济影响将反映出地中海和黑海国家经济和民生对本国特有鱼类依赖程度的差异。

#### 太平洋北部和中部

- 在这一区域许多国家，鲭鱼和贝类对政府财政收入、粮食安全和就业机会作出了重大贡献。例如，“珊瑚三角区”是世界上最丰富的海洋生态系统之一，含有 75% 的成礁物种，并以食物、海岸保护和收入帮助支撑着超过 1.2 亿人口。
- 海洋酸化在这一区域已可观察到；夏威夷附近一个公海时间序列站显示，pH 值在过去 20 年间有所下降。
- 美利坚合众国西岸沿线的湧升区对不断升高的二氧化碳水平特别敏感。太平洋的深层水正变得越来越具有腐蚀性。华盛顿州的牡蛎养殖是海洋酸化影响商业的第一个例证。
- 蛤仔、牡蛎、扇贝、虾类、海参、珊瑚礁鱼和水生植物都是这一区域重要的海产物种。渔业的主要捕获包括中上层的小型鱼(沙丁鱼、鲱鱼、斜竹荚鱼和鳓鱼)和大型鱼(金枪鱼)。
- 实验室研究大都表明，海洋酸化对双壳贝类具有负面影响；因此，东亚和南亚生产蛤蜊和牡蛎以及中国和日本生产扇贝的高价值水产养殖食品企业可能特别敏感。
- 虽然热带地区珍珠贝经济价值较高，但迄今却未就海洋酸化对黑唇牡蛎珍珠的生产、质量和价值的效应开展什么工作。从一种相关珍珠贝品种获得的数据表明，较低的 pH 值会使贝壳变弱。

## 印度洋和红海

- 在印度洋，需要关于碳化学和渔业的更多信息。大部分野生渔获都隐瞒未报或没有查明。
- 季风在东非、阿拉伯海和安达曼海一带引起的湧升使这些沿海水域出现季节性的较高初级生产力。这种情况支持了生产性渔业，但高二氧化碳水的湧升也使这些地区对海洋酸化特别敏感。
- 印度洋区域的商业渔获包括金枪鱼、沙丁鱼、斜竹菜鱼、鲹鱼、鲱鱼、鲳鱼、卡瓦卡瓦金枪鱼、章鱼和乌贼。贝类收获主要包括蛤蜊、扇贝、鲍鱼和牡蛎，此外还有珍珠贝养殖场。整个区域都可找到热带珊瑚礁。海洋酸化影响可能对珊瑚礁产生负面效应，从而导致珊瑚礁鱼类栖息地的改变。
- 印度洋区域包括非洲大陆东部和南部、印度洋岛国、南亚以及澳大利亚西部和南部。环印度洋海岸 100 公里范围内居住着估计 8 亿民众。许多沿海社区成员都营养不良、贫穷而且高度依赖渔业为生。因此，收获的变化可对粮食安全构成威胁。
- 大多数海产收获都出自小规模个体渔业。预计海洋酸化会对软体动物渔业和海水养殖产生负面影响。在撒哈拉以南非洲和南亚，水产养殖正在不断增加，未来具有较大潜力。转向新的生产方式和物种养殖可能为家庭生计和中小型企业发展提供利益。

## 海洋酸化如何影响渔业

海洋吸收大量主要由人为活动产生的二氧化碳，从而缓和了气候变化的速度和严重性。这种吸收会在海水中触发大规模化学变化。这种变化因海水酸度增加（pH 值下降）而被称为海洋酸化。而且，这些化学变化又会改变物理和生物进程。海洋酸化对贝类和珊瑚等产生碳酸钙外壳或骨骼的许多生物都会产生负面影响。高二氧化碳的其他效应包括生长速度、繁殖成功率或动物行为的改变。效应规模取决于物种适应新环境或新情况的能力。有些生物可能会由于海洋酸化对海洋食物网某些组成部分产生的效应而受到影响。例如，在北太平洋作为鲑鱼食物的海螺（有壳翼足类动物）就受到高纬度水域酸化的威胁。在结合温度升高、氧气耗尽和污染等其他压力因素时，负面效应预计会更加糟糕。海洋变化可能对一些关键物种产生严重后果，有可能导致物种灭绝。

## 关于海洋酸化和渔业的一般信息

- 关于海洋酸化对鱼类所产生效应的知识目前不足。
- 降低了的 pH 值对鱼卵和鱼苗发育的影响未得到充分研究。
- 海洋深层水在沿海海域湧升至洋面可产生局部酸化。

- 海洋酸化对渔业的影响可能包括食物网的改变。
- 小规模个体渔业雇佣了世界捕捞渔民中的 90%，对粮食安全和减贫都很重要(粮农组织)。
- 鱼类和海鲜的营养提供了必要的脂肪酸、矿物质和维生素，是 10 亿民众的首要蛋白质来源(粮农组织)。
- 渔业和水产养殖的生产、运送和营销雇佣了 6.6 亿至 8 亿人，占世界人口的 10%至 12%(粮农组织)。

### 填补知识空白

#### 海洋和生物效应

- 有效监测海洋酸化可在渔业收成的变化与海洋酸化的变化之间建立明确的因果关系，并为渔业养殖户和渔业管理人员提供早期预警。
- 需要开发生态系统模型以预测脆弱和敏感的生产型生态系统中未来的酸化情况。
- 必须通过研究海洋酸化对海产品的影响降低不确定性，以评价对社会的直接经济影响。优先研究领域包括鳍鱼类、高价值甲壳类(虾类、蟹类、龙虾类)和海产品种的早期生命阶段。
- 需要更多地研究各种环境因素对目标生物的综合影响，以更好地了解对天然生物群构成挑战的情况。
- 目前对海洋酸化效应将如何改变海洋食物网知之甚少。此外，对海洋酸化将如何影响海草、红树林和珊瑚礁等高价值沿海栖息地中的物种也无甚了解。

#### 经济估值和社会影响

- 由于不太了解生物影响，评估对就业和经济的影响就具有挑战性。需要就海洋酸化对渔业的社会和经济影响进行实例研究，对象是在海洋酸化面前最脆弱的物种，包括养殖物种和对海洋休闲活动重要的物种。
- 各社区需要依据对风险、敏感性和适应力的评估，清楚了解海洋酸化如何可能改变地方经济和潜在经济影响的可能规模。
- 应制订和实施全面风险评估，以优先采取适应性对策。

#### 水产养殖中的海洋酸化实例研究

2008 年，美国西北海岸的一些牡蛎育苗场几近崩溃，价值 2.7 亿美元、雇工超过 3 200 人的一个产业受到了威胁。新生牡蛎不断死亡，生产水平下降了 80%，

而损失原因不详。对原因的研究排除了细菌病原弧菌。相反，牡蛎死亡被强烈认为与水质有关，即与海洋酸化有关。这些孵化场是从沿海供水的开放式循环系统，歉收被认为与海洋深层腐蚀性水流被带至洋面相关。牡蛎企业和科学家一道确定了需要采取的行动。截至 2010 年，生产已恢复到正常水平的 70%。为应对这场危机，华盛顿州从预算中拨款 330 万美元，用于同国家机构协调就海洋酸化作出地区性努力。孵化场管理人员现在监测着沿海水域，以查明正在接近的湧升水，并采取步骤保护他们的业务。

### 参与者和供稿者

这本小册子是来自 19 个国家的自然和社会科学家共同努力的成果。他们于 2012 年 11 月在摩纳哥海洋学博物馆举行了为期 2 天半的会议。

Denis Allemand, CSM-摩纳哥; Edward Allison, UEA-联合王国; Andreas Andersson, SIO/UCSD-美国; Alexander Arkhipkin, 联合王国; Bernard Avril, IMBER-挪威; Manuel Barange, PML-联合王国; John Baxter, SNH-联合王国; Johann Bell, SPC-新喀里多尼亚; Richard Bellerby, NIVA-挪威; Gilles Boeuf, MNHN-法国; Luke Brander, HKUST-香港; Tony Charles, St Mary's U.-加拿大; William Cheung, UBC-加拿大; Mine Cinar, Loyola U. Chicago-美国; Joshua Cinner, JCU-澳大利亚; Sarah Cooley, WHOI-美国; Ned Cyr, NOAA-美国; Cassandra DeYoung, 粮农组织-意大利; Sam Dupont, U. Gothenburg-瑞典; Pierre Failler, CEMARE-联合王国; Laure Fournier, Total Foundation-法国; Jean-Pierre Gattuso, CNRS-法国; Frederic Gazeau, CNRS-法国; Leigh Gurney, EC/JRC-意大利; Jason Hall-Spencer, Plymouth U.-联合王国; Lina Hansson, 原子能机构-摩纳哥; Gunnar Haraldsson, 经合组织-法国; Nathalie Hilmi, CSM/原子能机构-摩纳哥; Courtney Hough, FEAP-比利时; Christopher Kavanagh, 原子能机构-摩纳哥; Kieran Kelleher, 爱尔兰; Thomas Lacoue-Labarthe, 原子能机构-摩纳哥; Dan Laffoley, 自然保护联盟-联合王国; Vicky Lam, UBC-加拿大; Jean-Pierre Lozato-Giotart, 摩纳哥; Fabio Massa, 渔业总会/粮农组织-意大利; Paula Moschella, 国际地中海科学探测委员会; Paulo A.L.D. Nunes, 国际地中海科学探测委员会; Laura Parker, UWS-澳大利亚; Nicolas Pascal, CRIOBE-USR 3278 CNRS EPHE-茉莉雅岛; Gretta Pecl, UTAS-澳大利亚; Hans O. Pörtner, AWI-德国; Katrin Rehdanz, ifw/U. Kiel-德国; Stephanie Reynaud, CSM-摩纳哥; Alain Safa, IDRAC-法国; Melita Samoily, CORDIO-肯尼亚; Didier Sauzade, Plan Bleu-法国; Juan Carlos Seijo, U. Marista de Merida-墨西哥; Francois Simard, 自然保护联盟-瑞士; Rashid Sumaila, UBC-加拿大; Aurelie Thomassin, MEDE-法国; Carol Turley, PML-联合王国; Michel Warnau, 原子能机构-摩纳哥; Wendy Watson-Wright, 海委会/教科文组织-法国; Patrizia Ziveri, UAB-西班牙。

参考文献: Hilmi N, Allemand D, Betti M, Gattuso J-P, Kavanagh C, Lacoue-Labarthe T, Moschella P, Reynaud S, Warnau M (2013), Second International



Workshop on the Economics of ocean acidification: bridging the gap between ocean acidification impacts and economic valuation, “Ocean acidification impacts on fisheries and aquaculture”. Oceanographic Museum of Monaco, 11-13 November 2012。

研讨会网址:

<http://www.iaea.org/monaco/EconomicsOceanAcidification>

[http://www.centrescientifique.mc/csmfr/informations/2012\\_11\\_OA.php](http://www.centrescientifique.mc/csmfr/informations/2012_11_OA.php)

鸣谢: 本次研讨会组织者诚挚感谢为这本小册子的制作提供了协助的所有人员, 特别要感谢 Greta Pecl、David Tarbath、Bruce Miller、Courtney Hough、Melita Samoilys 和 George Waweru Maina 提供的图片以及 Elsa Gärtner 提供的地图。

---