



• KNOWLEDGE INTRODUCE

南 极 的 鱼 类

张 坤 诚

(国家海洋局第一海洋研究所)

• 知识介绍 •

世界各大洋中总共有 20000 多种鱼。冰山林立、浮冰成群的南大洋有没有鱼？这是令人很感兴趣的问题。近年来的研究表明，南极周围的南大洋中，栖息着 100 多种鱼。与世界其他各大洋相比，南大洋中鱼的种类并不多。而且，这些鱼的个体也很小，一般体长几十厘米，最大者 2 米左右，其生长速度较慢，数量也不多。目前认为，多数种类没有商业开发价值，只有三类鱼具有商业开发的可能性，即齿鱼类、鲱鱼类和鳕鱼类。齿鱼类一般体长 1—1.5 米，体重 50—70 公斤；鲱鱼类体长 25—40 厘米；鳕鱼类体长 65 厘米左右。这三类鱼是南大洋中数量较多、个体较大的种类。其中齿鱼类的个体最大，鳕鱼类的数量最多。南极鳕鱼的数量占南大洋中各类鱼总数量的 70%。南大洋中，各类鱼的蕴藏量目前还没有确切的估算，其捕获量也不清楚。据估计，南乔治亚岛周围的海区南极鳕鱼的年捕获量为 3000—8000 吨，克尔盖伦海域为 2000—6000 吨，坎贝尔海底高原区为 20000—48000 吨。南极鳕鱼的年捕获量也不少，仅西南大西洋中的南乔治亚海区，年捕获量就达 40 万吨，东南大西洋各海区的年捕获量为 11000 吨，南印度洋海区为 21 万吨。

近年来，苏联在南大洋中大量捕获南极鱼，1971 年的捕获量最大，约 30 万吨。另有日本、西德和波兰等国家也曾先后进行过捕捞或实验性捕捞。总之，有些国家对南极的鱼类资源也表现出一定兴趣。但目前人们一般认为，南大洋中鱼类的商业开发价值没有他生

物资源如磷虾、海豹、鲸和企鹅等的价值大。因此，没有引起人们的足够重视。但随着对南极海洋生物资源调查研究的深入，这些鱼类的生活习性、数量分布及其潜在价值会逐步加以阐明。

目前人们公认，南极鱼在科学上具有极为重要的价值，如南极鱼抗低温的适应性的研究，对低温生物学和低温生物化学作出了独特的贡献，特别是南极鳕鱼抗冻蛋白的提取、分离、鉴定和模拟其结构的研究，在理论上和实践上都具有重要的意义。

鱼类生理学的研究表明，一般鱼类在 -1°C 就冻成“冰棒”了，而南极鳕鱼在 -1.87°C 的温度下仍能活跃地生活，“若无其事”地游来游去。人们不禁要问，南极鳕鱼为什么能够抗低温呢？近年来，经过许多鱼类生理学家和生物化学家坚韧不拔地努力，终于揭开了这个谜。原来在南极鳕鱼的血液有一种特殊的生物化学物质，叫做抗冻蛋白，就是这种抗冻蛋白在起作用。实验表明，如果将这种抗冻蛋白从南极鳕鱼的血液中除去，那么这种血液与一般鱼的血液就没有多大差别了，这种血液同样也会在 -1°C 结冰。如果再把抗冻蛋白加进去，该血液的冰点就会下降到 -2°C 。为了弄清抗冻蛋白的抗冻机理及其结构上的奥妙，生物化学家们又把注意力集中在抗冻蛋白的结构上。

生物化学的研究结果表明，抗冻蛋白是一种特殊的蛋白质，它在结构上和氨基酸的组成成分上与普通蛋白质极为不同。普通蛋白质是

由20种氨基酸构成的,这些氨基酸以不同的排列组合,以氨基酸残基的方式,构成很长的肽链,从而形成分子量、空间结构上千差万别的蛋白质分子。而抗冻蛋白的氨基酸组成十分简单,只有两种氨基酸成分,即丙氨酸和苏氨酸。由这两种氨基酸残基构成肽链,是按三联体的方式排列的。即以丙氨酸-丙氨酸-苏氨酸三个氨基酸残基为一个单位,称为三联体。以这种三联体的方式重复多次,便形成很长的肽链。抗冻蛋白的肽链的长度差异很大,由几个到数十个三联体,平均为16个三联体。抗冻蛋白的分子量为2600—33000道尔顿。

此外,在三联体的苏氨酸一端,还连接着两个糖分子,即半乳糖和乙酰半乳糖胺。因此,抗冻蛋白又可称为糖肽,肽链中含有糖,这是抗冻蛋白分子所特有的,任何其他蛋白质中都没有这两种糖。

抗冻蛋白即糖肽所以具有抗冻作用,是因为其分子具有扩展的性质,好象其结构上有一块极易与水或冰相互作用的表面区域,以此降低水的冰点,从而阻止鱼类体液的冻结。虽然这种作用机理的实质目前尚未完全揭晓,但体外实验表明,抗冻蛋白容易粘合于冰水界面上,从而抑制冰晶的形成。如果要使冰晶形成并继续扩大,必须进一步降低温度,换句话说,使冰点降低了。

由于抗冻蛋白具有上述特殊的结构和功

能,因此,它赋予南极鳕鱼一种惊人的抗低温能力。

研究结果还表明,南极鳕鱼中抗冻蛋白的形成是其适应环境的结果。北极鳕鱼中也有类似结构的糖肽,这也是其适应寒冷环境的结果。

南极鳕鱼的抗冻之谜被揭开之后,生物化学家们一方面在进一步研究其抗冻蛋白的结构特点和物理化学性质,另一方面也在着手探索它在实践中的意义。人们正设法模拟抗冻蛋白的分子结构,人工合成一些类似结构的抗冻蛋白或抗冻剂,试图在人们的日常生活和科研中应用。

众所周知,人们在日常生活中,经常用低温的办法保存肉类、食品、水果和蔬菜;在医疗事业中,经常用低温办法保存血液和待移植的器官;在科研中,经常用低温保存菌种和其他生物材料。但是这样做,有时会因组织冻结,细胞脱水,使保存的材料变质,达不到预期的目的;如果能涂上适量适当结构的抗冻蛋白或抗冻剂,既可使材料在低温下保存,又不致使其冻结而变质,那就两全其美了。

毫无疑问,随着科学技术的发展,抗冻蛋白或抗冻剂的研究必将进一步深入,它的广泛应用必将为科研材料的贮存,为食品的加工和水果、蔬菜的运输、贮藏和保鲜作出新贡献,同时为医疗事业的发展展现新的前景。