
上海药物所等揭示中国南海多叶鳃海麒麟化学生态学分子机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9189.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

4月11日，中国科学院上海药物研究所研究员郭跃伟和李序文领衔的海洋天然药物化学研究团队，以“Research Article”在《德国应用化学》（Angewandte Chemie International Edition）发表了题为Complex Polypropionates from a South China Sea Photosynthetic Mollusk: Isolation and Biomimetic Synthesis Highlighting Novel Rearrangements的研究论文。该论文对中国南海西瑁岛海域的软体动物多叶鳃海麒麟（Placobranchus ocellatus）进行了化学新分子的挖掘和生物合成途径探索，呈现了源自我国南海的软体动物典型的化学生态学特征及其化学分子结构骨架的多样性。

腹足纲后鳃亚纲囊舌目软体动物通过摄食藻类并“劫持”藻类中的叶绿体而被体内组织利用得以闻名。这一生物现象非常神秘，因为维持叶绿体通常需要与植物细胞核中编码的基因相互作用，而这间接表明囊舌目中某些物种有可能已经将这些基因从藻类直接横向转移到了动物自己身上。它们也因为拥有这种独特的技能而被冠以“盗食质体(kleptoplasty)”的称号。

多叶鳃海麒麟（Placobranchus ocellatus）就是其中的典型代表，其被证实可以在摄食海藻过程中储藏其叶绿体，并进行一系列光合作用相关的生命活动，具有典型的化学生态学意义。此外，不同于以往研究的深水软体动物，生存在浅水滩上的软体动物不仅需要通过产生化学物质来防御天敌的掠食，也需要产生化学物质用于抵挡强烈紫外线对自身带来的辐射伤害。

因此，研究团队首次对中国南海西瑁岛栖息于光照强烈的浅水滩上的多叶鳃海麒麟进行了系统的化学成分研究，试图寻找其中具有化学防御特性的分子，并探索其可能的药用价值。通过本次研究，作者从中发现了一系列化学结构多样且全部消旋的 γ -吡喃酮类聚丙酸酯及其衍生物，并对所有分子进行了手性拆分，其中包括4对共计8个对映异构的全新骨架聚酮类分子。

为了探究这些分子与该软体动物应对强光照射的化学生态学关系，作者对这几个新骨架化合物进行了光催化生物合成途径的推导，并由此成功实现了新骨架化合物ocellatusone A（1）的仿生合成，证实了所推测的仿生合成途径的合理性。在反应过程中，作者利用了从该软体动物中分离得到的叶绿素充当光敏引发剂进行模拟生物体内的光催化过氧化反应，并通过路易斯酸进一步催化进行了国际首次报道的全新串联环化作用。这一仿生合成揭示了该软体动物通过产生不饱和聚丙酸酯类化学防御物质，并利用摄取的叶绿素进行一系列光化反应来抵御强光辐射的生态现象。

值得一提的是，作者还在氯化亚铁的催化下获得了一个全新骨架的合成衍生物11，并且利用LC-

MS/MS比对的方法证明11是存在于该软体动物中的微量天然产物。而这一通过仿生合成来钓取大自然中可能存在的全新骨架化合物的研究思路为更多自然界中微量新骨架分子的发现提供了新策略。这些分子的发现也为防晒及氧化损伤相关药品及化妆品的开发提供了思路。

李序文、郭跃伟、法国巴黎综合理工大学研究员Bastien Nay为本文共同通讯作者，吴祺豪、李松威、徐珩为共同第一作者。该研究还受到上海药物所陈凯先、罗成、张豪、胡培和浙江工业大学教授王鸿的指导和支持，并得到国家自然科学基金委员会、科技部、中科院、上海市科学技术委员会和法国国家科学研究中心等的资助。

[论文链接](#)

多叶鳃海麒麟应对强光辐射的分子应激

研究团队单位：上海药物研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](#)转发