



生命的起源是生物学和化学领域最大的谜团之一。一种可能的答案是,生命起源于单一的、能自我复制的分子:从很简单的化学反应而产生,但也能进行自我复制、变异、进化。达尔文推测,这种过程孕育于“温暖的小池塘”,而英国剑桥医学研究委员会分子生物学实验室的科学家最近则提出,它也许始于“冰冻的世界”。

生命起源于“冰河世纪”?

■本报见习记者 赵广立

1871年,达尔文推测生命可能开始于“温暖的小池塘”(warm little pond),此后引发了人们对生命起源的无尽猜想。直至今日,35亿年前生命何时、何处、如何起源,仍是现代自然科学尚未完全解决的重大问题,也是科学家们关注和争论的焦点。

其中,“化学起源说”是广大学者普遍接受的生命起源假说。这一假说考虑到早期地球的高温、还原性环境,认为生命从嗜热微生物进化而来。即早期生命存在于矿物物质丰富的水域环境,比如温度较高的热液喷涌。

然而,英国剑桥医学研究委员会分子生物学实验室的菲利普·霍里格(Philip Holliger)和詹姆斯·阿特沃特(James Attwater)提出了截然相反的理论:最初的生命可能起源于一个类似于冰河世纪的寒冷世界。他们在最近一项针对RNA的研究中发现,RNA一个关键的催化因子在零度以下的寒冷环境中利于表达和复制。

这要从“RNA World”说起。

RNA世界学说

RNA世界学说认为,地球上早期的生命分子先以RNA出现,之后才是DNA。且这些早期的RNA分子同时拥有如同DNA的遗传信息储存功能,以及如蛋白质般的催化能力,支持了早期的细胞或前细胞生命的运作。

“RNA世界”一词最早由诺贝尔奖得主沃特·吉尔伯特(Walter Gilbert)于1986年提出。他依据RNA具有各种不同形态的催化性质,大胆提出独立的RNA生命形态概念。

中国科学技术大学生命科学学院教授单革在接受《中国科学报》记者采访时指出,绝大部分生命学家认可RNA世界学说。

“RNA的功能远非我们今天所知的这些,可能有更多功能有待人们研究。”单革告诉《中国科学报》记者,上世纪80年代,人们发现了有些RNA分子自身可以作为酶,这打破了人们认为只有蛋白质可以作为功能分子的传统共识。“RNA World假说一下子就被人接受了。”

相比DNA,RNA无疑是最初生命体更好的候选者。人们对RNA的认识始于上世纪60年代,即发现DNA双螺旋结构之后,人们继而发现了tRNA,mRNA等。那时,人们认为RNA只是扮演了一个信使的角色。“近些年的研究让人们开始对RNA刮目相看。”单革说,“因为RNA无论是信息携带还是催化化学反应,其灵活性使得很多人相信,在现在的DNA世界之前曾存在一个RNA世界。”

菲利普·霍里格和詹姆斯·阿特沃特在接受《中国科学报》记者邮件采访中指出,现代分子生物学基于RNA序列的研究能提供通往古生物学的途径。受此启发,他们已经制备了一个人工RNA分子,它可以复制比本身还长的RNA序列。

“这表明,一些RNA分子可以进行自我复制。”菲利普回答道,这突破了之前人们认为的RNA分子难以复制与自身长度相同的RNA段的难题。

单革告诉记者,以前没有发现一个RNA分子可以催化自身的复制。“也发现过能够自我复制的RNA,但无法完整复制。比如,它本身的长度是100个序列,自我复制20~30个就进行不下去了。”

而菲利普和詹姆斯实验室中制备的RNA分子之所以能够完成这一“不可能完成的任务”,秘诀就在于他们给RNA分子复制提供了“冰的环境”。

冰块里的逆袭

菲利普告诉《中国科学报》记者,他们发现,冰冻的解决方案——分子集中在冰盐水矿脉(即所谓的共晶相——即使在冻结温度下仍然保持液态),可以帮助浓缩、构建模块并支持RNA的活性。“接下来我们就利用冰环境来发展我们的RNA复制的活性。”

“关键在于,他们在试管里找到了一个平衡点。”对此,单革解释说,“在有冰晶的零度或低于零度的温度下,可以使RNA比较稳定(RNA本身在通常环境下是不稳定的),同时它可以实现近似于全长的复制。”

单革也提出了自己的质疑:试管在有冰晶的条件下看起来是比较好的,但这能否说明,原始地球的生命起源阶段,或者RNA世界中,地球环境就类似于该试管中的环境?

实际上,人们并非对原始地球一无所知。迄今为止,人们通过研究古老的化石、岩石等,分析

推测出数亿年前地球的大气、水圈等环境中充斥着甲烷,没有氧气,比较具有“还原性”。

“但是具体到早期RNA反应、复制、进化等的微环境究竟是什么样子,还无法考证。”单革说。

理论上讲,研究生命起源最好的证据,是地球上40亿年前~38亿年前的岩石和化石中所包含的信息。然而,经过数十亿年的变化,地球已经面目全非,现在的地球即使拥有40亿年前~38亿年前的岩石,也可能已经过了大量的变种,信息几乎全无。

可以想象,如果另有其他条件也能使得RNA得到完整的复制以及表达,学界可能对RNA世界的环境提出全新的结论。

面对质疑,菲利普和詹姆斯表示坦然,他们告诉《中国科学报》记者,(生命可能起源于寒冷环境)是一个违反人们直觉的观点,因为人们通常不会把冰冻和生命联系在一起。“但事实是,即使在今天,冰块中也充满着微小的生命。”

他们认为,生命的起源是生物学和化学领域

最大的谜团之一。一个可能的答案是,生命起源于单一的、能自我复制的分子:从很简单的化学反应而产生,但也能进行自我复制、变异、进化。

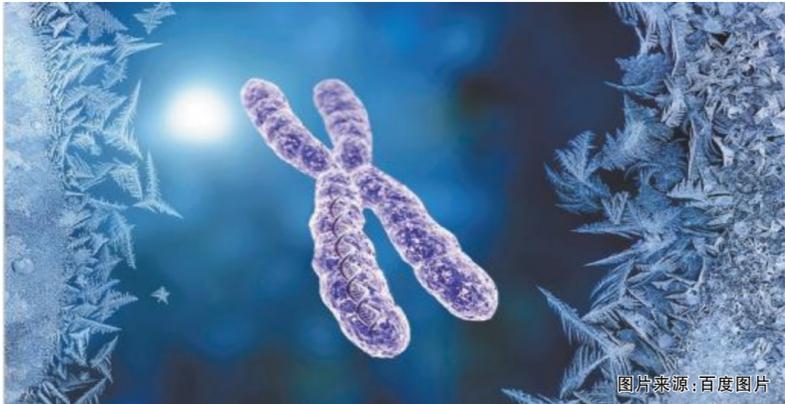
“达尔文的‘温暖的小池塘’是故事的一个重要组成部分,看起来,在那样的环境中确实产生了一些生命的化学基础。”菲利普和詹姆斯指出,“但随后构成生命的分子会受到阻碍,因为高温也会降解分子。”

他们进一步指出,如果这些生命的基础在低温累积,它们也可能会集中和稳定到足以产生所需要的复杂分子。

三个RNA世界

值得探究的是,菲利普和他的研究小组是使用他们的“人造细胞”通过合成进化培育RNA和DNA的。其他所谓的异种核酸(或称作XNAs),在自然界并不存在。他们总结称,活体信息能够通过DNA和RNA之外的化学物质传递。

实验室研究小组发现了至少6种非自然的



图片来源:百度图片

■先锋科技

抑郁催人老

■本报记者 胡珉琦

什么样的人看上去更年轻?有一种答案叫作“满面春风”。相反,终日愁眉苦脸、垂头丧气、萎靡不振的人,则更显老态。难怪,人们常说,年轻不年轻关键看内心。近日,一项研究证明了人的心理、情绪与年轻与否之间不再仅仅是“看上去”相关,沮丧抑郁将增加细胞的衰老过程,从而导致生物学上的衰老。

荷兰阿姆斯特丹自由大学医学中心和美国的科学家对比发现,严重抑郁或者曾经患有抑郁症的人的细胞将看起来比没有抑郁症的人更衰老。这项成果发表在《英国分子精神病学》杂志上。

中国医学科学院实验血液学国家重点实验室研究员冯晓明在接受《中国科学报》记者采访时表示,血液与衰老息息相关,而人体内决定年轻与衰老的最重要因素是干细胞。

干细胞具有自我更新和分化潜能,是个体发育和组织再生的基础,它参与机体构建,同时修复衰老和受损的组织器官。“如果干细胞是年轻的,就可以更快地分裂出新的细胞,而衰老的血液中,干细胞的寿命其实已经缩短了。”冯晓明表示,保持干细胞活力、延缓干细胞衰老以及延长干细胞寿命具有重要意义。

不过,干细胞增殖会依赖端粒长度,冯晓明告诉《中国科学报》记者,端粒长度也是细胞衰老与否的标志。

据了解,端粒是真核细胞染色体末端的一段线性DNA重复非编码序列,主要作用是维持染色体结构完整。DNA聚合酶不能复制线性DNA末端,因此端粒会随细胞周期性复制而缩短,当缩短到一定程度不能维持染色体稳定时,细胞进入增殖衰竭期,细胞继续存活但不能增殖分裂。端粒缩短的速率因个体不同而有所差异,快速缩短的个体生物老化也更快。

不过,冯晓明也表示,除了年龄的增长,端粒会自然缩短以外,究竟还有哪些因素会导致



图片来源:百度图片

端粒缩短,目前,科学家们还并不十分清楚,其过程是否可逆,也还不得而知。

此次荷兰阿姆斯特丹自由大学医学中心和美国的研究团队,似乎找到了一些端倪。该研究团队共招募了2407名被试者,其中有1/3的人正患有抑郁症,1/3的人在过去感到抑郁,而剩余的1/3从未感觉压抑沮丧。在抽取了所有被试者的血液样本以检测细胞内部端粒结构后,研究人员发现,曾患有抑郁症的被试者具有更短的端粒。而一个人压抑沮丧的程度越深,他们的端粒越短。

荷兰阿姆斯特丹自由大学医学中心约辛·费尔赫芬博士表示,该研究表明了抑郁与长达

核酸能够分享信息。这些XNA之一便是已糖醇核酸(或称HNA),它能够进化并折叠成生物有用的形式。另外,名为苏糖核酸(TNA)的分子能够结合RNA从之前的RNA世界复制信息至新的RNA世界。因此,XNAs可能充当了生命的化学脚踏石的角色。

有报道指出,如果这一假设被证明,将对科学家探索地球生命和行星生命提供新思路——外星生命或许拥有与地球生命完全不同的遗传物质载体,其生命形式也可能截然不同。

然而,生命的形成还需要另外一个重要的步骤——生物膜。“细胞是生命最小的单位,生命的起源一定意义上是细胞的起源。”单革指出,遗传物质、信息传递、载体等共同作用,最后再由一个膜包裹起来,最终形成细胞,才能称之为生命。

“分子在地球环境中进化了数亿年才形成最原始的生命状态,目前实验室中无法模拟。”单革表示,能模仿关键步骤还不足以说明生命的起源。

不过,可以肯定的是,RNA世界理论将由此得到扩充。1989年诺贝尔化学奖获得者托马斯·切赫(Tomas Cech)曾将RNA世界理论发展为“三个RNA世界”,概括了日益完善的RNA研究。

托马斯将早期地球生命起源之时的RNA世界作为第一个RNA世界。此后该RNA世界进化到以DNA为遗传物质,RNA为信息传递、蛋白质为功能表达的细胞世界,细胞世界中包含着第二个RNA世界,也即现在的RNA世界。在当前的RNA世界中,RNA既保留了原有的功能,又发展了新的功能——人们正在努力发现和验证。第三个RNA世界,托马斯称之为“为人所用的RNA世界”。他认为,RNA可以作为疾病的诊断、治疗等的特殊物质,届时各种各样的RNA将大放异彩。

“人们对RNA的研究有近30年的空窗期,如今突然意识到它的重要性,再去研究肯定有许多新的结论。”单革说,“我们现在的研究,必将丰富RNA的内容。”

■速行机器

1864年,俄国人将一艘小轮船“派洛特”号改装成世界第一艘破冰船。为在冰冻期保持喀琅施塔得至奥兰宁鲍姆航线的通航,而英国为俄国建造的“叶尔马克”号破冰船,则是第一艘在北极航行的破冰船。

破冰船是一种专门用于在结冰的水面上开辟航道的特种船舶。破冰船的主要特点是船体宽(纵向短,横向宽)、船壳厚、马力和大,且船体各区域设有不同的压水舱,动力多采用对称的多轴,多螺旋桨配置。破冰船船头外壳用至少5厘米厚的钢板制成,里面用密集的型钢构件支撑,船身吃水线部位用抗撞击的合金钢加固。

破冰船不是用自己的船首部分的压力不断切开冰的呢?其实,这只是切冰船的工作原理,一般只能切碎较薄的冰。

而真正的破冰船是靠重力来破冰的。在它的船首和船尾各有一个或数个压水舱,破冰的时候,先把前柜排空,后柜灌满海水,前面会翘起,开大马力冲上冰面,然后排空后柜灌满前柜,靠重量压碎冰面,左右两舷就轮番灌排左右水柜,让舰身摇晃,把冰面碰碎。然后破冰船倒退一段距离,再开足马力冲上前面的冰层,把船下的冰层压碎。如此反复,就开出了新的航道。

破冰船的船在船尾和靠近船头的侧位,分别各装两只螺旋桨,船头螺旋桨从冰下将水抽出,削弱冰层的支撑并使其成为片状裂开。船在后两只螺旋桨的推动下前进。破冰船的破冰船,为使船可以冲到冰层上面,多在船尾两侧对称地装两只螺旋桨。

参加过1932年“西伯利亚人”号通过极地航行的水手马尔科夫曾这样描写过这艘破冰船的工作:在几座冰山中间,在密实地覆盖着冰的地方,“西伯利亚人”号开始了战斗。连续五十二小时,信号机上的指针老是在从“全速度后退”跳到“全速度前进”。在十三班每班四小时的海上工作里,“西伯利亚人”号疾驰着向冰块冲去,用船首撞它们,爬到冰上把它们压碎,然后又退了回来。厚达四分之三米的冰块慢慢地让出了一条路。每撞一次,船身就可以向前推进三分之一。

1957年,前苏联制造出第一艘核动力破冰船——“列宁”号。它的动力心脏是热核反应堆,高压蒸汽推动汽轮机,带动螺旋桨推动航船。如果核动力破冰船带上10千克铀,就相当于带上25000吨标准煤,可以在远离港口的冰封海域里常年作业。(扈中平)

■军事空间

“超日王”：印度海军新旗舰

11月16日,俄罗斯正式向印度海军交付改装完成的“超日王”号航空母舰,它将成为印度海军旗舰。该航母将于11月30日起航,2014年年初抵达印度。一个俄罗斯专家团队将随船出发,负责监控航母状况并且协助印度同事的工作。

该舰全长283.5米,宽53米,满载排水量达4.5万吨,最高时速30节。体积超过法国“戴高乐”号核动力航母,仅次于美国海军的10艘尼米兹级、俄罗斯“库兹涅佐夫”号和中国“辽宁”号,比意大利、西班牙、巴西、泰国、日本等国的轻型航母都要大。

与印度海军过去的旧航母上搭载的“海鹞”式垂直起降战斗机不同的是,“超日王”号航母拥有滑跃起飞甲板,能够搭载米格-29K常规起降战斗机。全新的米格-29K可携带反舰导弹,作战半径超过了700海里,并且可以进行空中加油。

“超日王”号航母由8台蒸汽锅炉驱动,最高时速可达30节。其自持力为45天,负载8000吨,续航距离为7000海里(约1.3万公里)。

“超日王”号航母原为前苏联海军的“基辅”级航母“戈尔什科夫海军上将”号。该舰于1978年12月开工,1982年4月17日下水,1987年1月服役。前苏联解体后的1995年,她被重新命名为“戈尔什科夫海军上将”号,没多久便退出了现役。1994年的戈尔什科夫号发生锅炉爆炸事故,于1996年被预定出售。2004年,俄印两国签署协议,由俄罗斯为印度改装这艘航母。

正式列装之后,“超日王”号航母将成为印度海军最大的水面战舰,预计将服役30年左右。印度也成为亚洲唯一拥有双航母的国家。

但是,据《印度斯坦时报》援引印度国防与战略研究院专家艾哈迈德的话表示,航母通常以战斗群的编成模式出海作战,由护航舰艇提供防空和反潜保障。但印度海军现役主力水面舰艇全都没有装备相控阵雷达和中远程航空导弹,难以抗击较大规模的空中打击。

而且“超日王”号航母几乎不具备任何防空能力。与世界其他航母不同,“超日王”号将成为同级别航母中唯一不搭载防空系统的舰艇。它既没有导弹,也没有近防武器。这是因为以色列LR-SAM远程防空导弹系统和印度国产近防武器系统的研发工作都出现了延迟,需要等到几年后才能装备航母。

因此,目前“超日王”号航母并不能给印度海军战斗力带来根本性改变。(扈中平)