

文章编号: 1005-0523(2006)03-0092-07

极限进化律

李万源

(烟台市万源汽车装修公司 自然科学理论研究室, 山东 烟台 264000)

摘要: 在恶劣生存条件下, 生物体在生命受到威胁且濒于死亡之前所处的环境条件即为极限. 极限环境促使生物向适应极限的方向进化; 在生物机体能承受的范围内给予压力则促进进化, 若超过了机体能承受的范围(极限、临界点), 则会造成机体的劳损或疾病. 极限进化律认为, 生物进化从整体上来看是无极限的, 而当代的进化是有极限的.

关键词: 极限; 进化; 适应; 当代

中图分类号: N0

文献标识码: A

1 概述

环境的变化对生物的繁衍和进化有着重要的影响, 尤其是极限的环境. 在饥饿、劳伤等威胁生命的恶劣条件里, 生物体死亡之前所处的环境条件即为极限, 即生物体受破坏而不可逆转之点. 在生物机体能承受的范围内给予压力则促进进化, 若超过了机体能承受的范围(极限、临界点), 则会造成机体的劳损或疾病(临界点前为可逆, 临界点后为不可逆).

在生物的漫长进化历程中, 经历过不同的恶劣环境条件; 对于某些物种或个体而言, 这些恶劣条件没有超过它们的生存极限, 于是它们就能够得以生存并发生相应进化, 而不能承受这些恶劣条件的物种或个体(超过了其生存极限)则被淘汰. 极限环境就像一根指挥棒一样, 指引着生物的繁衍、衰亡和进化. 例如, 根据化石记录, 晚白垩纪全球性环境干旱化使 75% 的植物种类绝灭; 第三纪始新世末期, 由于气温迅速变冷, 许多在古新世后期和始新世占优势的植物类群绝灭; 第四纪冰川的影响又使大量的植物类群销声匿迹. 一般认为, 泥盆纪水生

动植物的登陆和演化, 如裸蕨植物登陆演变成真蕨类植物, 鱼类登陆演变成原始的两栖动物, 是环境干旱逼迫的结果. 到了二叠纪晚期, 当环境再一次干旱时, 蕨类植物则被裸子植物所取代, 这是因为裸子植物以种子繁殖后代, 更能适应极限的干旱环境.

人类的产生也与环境极限变化密切相关. 从第三纪开始, 冰川就开始活动起来, 进入第四纪, 地球再一次出现冰期, 在森林萎缩、树木减少的极限环境逼迫下, 一些猿类被迫从树林走向平地, 开始在新的环境中生活. 一些猿类在平地上搜寻食物, 经常直立起来行走, 久而久之, 练就了发达的双腿和灵巧的双手, 形成了直立行走的习惯——这就是直立人. 许多研究者认为, 地球环境在第四纪变化无常且异常恶劣, 是人类产生和进化的重要的条件之一.

生物进化的极限既有共性又有个性. 极限的共性是指所有生命的条件适应均有极限点(临界点); 极限的个性即差异性, 是指所有生命的极限点全不相同. 根据相反律将所有生命的极限点排队如图 1:

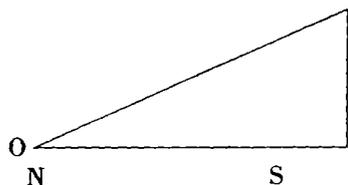
由以上生物进化的历史可以看到, 生物进化从整体上来看是无极限的. 极限进化律说明, 只要有

收稿日期: 2006-03-12

作者简介: 李万源(1943-), 男, 山东烟台人, 烟台市万源汽车装修公司董事长, 主要从事自然科学理论方面的研究.

足够的时间,生物可适应任何条件,即向任何方向的进化都可实现(生物万能论).而从当代的角度来看,进化是有极限的.生物当代极限进化律在自然界中的例子有很多,如:许多动物在冬季严寒少食的极限环境中逐渐适应进化,形成冬眠断食辟谷的保护性行为;一些水生生物如变形虫、肺鱼等极阳

生物在旱季池沼干涸时钻入泥中休眠,待雨季来临时,池沼中水满,该生物群又活过来,并维持正常生命行为;许多冷血动物在食物时多时少之时,进食时间间隔被拉长并形成进食周期很长的适应性,譬如鳄鱼1年不进食也不致死亡,印度蜘蛛不进食可活18年,等等.



极限点低,
其生存需要很适宜的环境
体质娇贵,易受损 体质健壮,不易受损

时相—不同时间极限不同
空相—不同空间极限不同
群相—不同群体极限不同
个相—同一群体中不同个体极限不同
焦相—同一个体中不同的焦时空二相同不,其极限不同

极限点高,
极端恶劣的环境下亦能生存

图1 五相排队示意图(瞬时性),不同时个相极限亦不同(振动性)

2 生物在极限环境中进化的原理

生物极限进化的前提条件是所受压力没有超过其所能承受的范围,否则不仅不能进化,还会在极限的环境压力中发生机体劳损、疾病甚至被环境淘汰.其中半数致死条件是能最大限度地促使生物群众中极阳者的进化,因而它是促进生物进化的最优条件.

2.1 细菌的半数致死原理——细菌极限进化

自第二次世界大战以来,抗生素已经挽救了无数的生命.但人类对抗生素药物的滥用,使得微生物对药物产生了快速的极限适应进化.这种微生物对抗生素药物的极限进化的后果对我们当前的细菌性感染治疗形成了严重的威胁,也对今后抗感染药物的研究开发和使用管理提出了挑战^[1].

抗生素用药剂量为细菌的半数致死量,即单次用药杀菌率为50%——因为从群相角度看,同一细菌种类中不同个体阴阳率0-1,且同一个体不同时相的状态0-1,故在特定的时相用药则有半数适应(存活)而半数不适应(死亡),见图2.当然,从空相角度来看,不同环境条件相对于不同个体的适应率(即不同条件的苛刻率)不同,故不同细菌引起的感染所需抗生素剂量也各不相同.

抗生素单次用药无法彻底治疗细菌感染.一个细菌群体相对同一致死量,不同个体的适应率是不同的,单次用药时没有被抗生素杀灭的半数细菌往

往是抵抗药物方面的极阳者,为了将其消灭,则应连续投药.因此,抗生素用药原理为连续半数致死n次(为极限),见图3.然而当今不遵循该用药原理滥用抗生素的现象比比皆是,其最严重的后果就是细菌对药物的“抵抗力”越来越强.尤其在发展中国家,由于自我医疗现象广泛,缺乏专业医生的指导,病人很可能使用亚剂量的药物治疗自己的疾病,这样做虽然症状消失了,但体内却残留有耐药的极阳菌株.这些经过极限进化的耐药细菌库对人类是一种潜在的威胁.

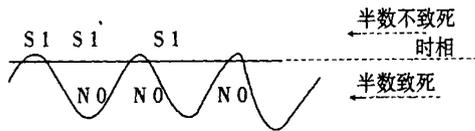


图2 细菌的半数致死原理

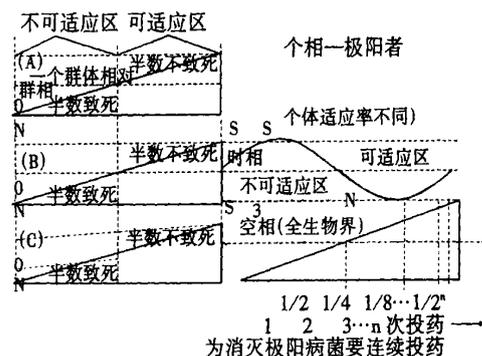


图3 抗菌素用药原理

(其中,在量上 $A \neq B \neq C$, A、B、C 三个量顺时间

变化如自由落体速度,其量值即瞬时速度值.)

由图3可知:(1)每次治疗后细菌都在进化中;(2)A、B、C三个致死量不等;(3)不同时代此量不同.

抗生素的药效有赖于其有效的血药浓度,服用剂量不够就达不到有效的血药浓度,不但不能彻底杀灭细菌,反而会使细菌产生耐药性.对人体来讲,最初较低剂量的抗生素即可将细菌杀死,但若每次生病服用的抗生素都不够剂量,或自行缩短了用药疗程,对细菌来说反倒变成良性刺激,促使其向强抗药性进化,以后若再次患病,则无论何种先进的抗生素也无能为力了.在美国,1995年有90%的金黄色葡萄球菌对青霉素和其它(一内酰胺类抗生素)耐药.1989~1993年,万古霉素耐药性肠球菌增长了近20倍.对肺炎链球菌导致的小儿肺炎的治疗,1941年用青霉素1万U即可康复,目前用量增加为2400万U,仍然难以避免部分患儿死亡.喹诺酮类抗生素进入我国仅仅20多年,但是现在的耐药率已经达60%~70%;耐甲氧西林的金黄色葡萄球菌除万古霉素外已经无药可治.世界卫生组织曾在1996年向世界各国发出警告:细菌耐药性增强,有可能使结核病再次成为不治之症.

抗生素使用不当引起的细菌耐药性不仅使疾病的治疗面临严重的威胁,也造成经济上的严重损失,如编码细菌(一内酰胺酶基因的单个碱基改变可以使耗费1亿美元所研究开发出来的药物变得分文不值^[2].同时也要重视在动物身上使用药物的情况.大量使用亚剂量的药物来提高和改善动物饲养的质量和产量,会促进动物体内致病细菌向极限进化从而产生耐药菌株,从而对人类造成威胁.微生物的耐药性问题是生物对极限环境的胁迫产生适应进化的最典型的例子,必须用极限进化的观点来看待和指导药物的使用.

2.2 植物对抗低温条件的进化

植物受冻害时,受冰晶的伤害,叶片细胞失去膨压,组织柔软、叶色变褐,最终干枯死亡.植物体内产生一系列适应低温的变化,抗寒性逐渐提高的过程,也就是抗寒基因表达为抗寒力的过程,被称为低温驯化或寒冷驯化.植物寒冷驯化时,从感受低温信号到发生一系列生理生化反应和调节基因表达,进而产生抗寒能力,存在一个复杂的信号网络系统^[3].

比较寒冷驯化与不驯化或具有不同驯化能力植株的代谢变化和结构组分是研究植物抗寒能力

的重要方法.通过比较发现寒冷驯化过程中有许多生理生化变化(见图4).例如自由脯氨酸含量的变化,番茄积累脯氨酸的体细胞突变体中,脯氨酸积累与其抗寒性提高一致,4℃驯化野生型拟南芥植株,脯氨酸增加10倍,这充分说明了脯氨酸在植物抗寒中的作用.实验还证明抗寒性强的冬小麦在零下低温时仍能保持强而稳定的呼吸强度,以维持其生命活动.而不抗寒品种或没有经过锻炼的品种在低温下呼吸猛升,氧化磷酸化解偶联,代谢失调而受到伤害.

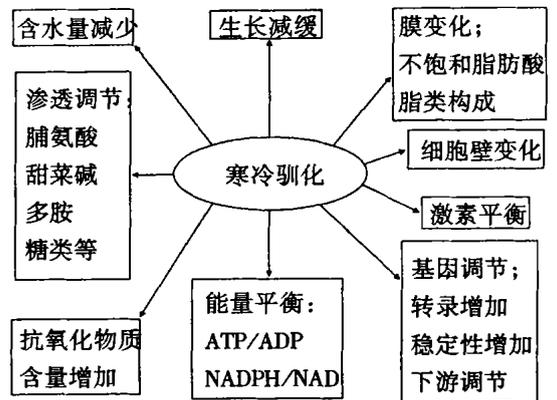


图4 植物在寒冷驯化过程中的物质和变化

叶片中产生的抗寒促进因子(如ABA)能够通过韧皮部运输到茎,代替短日照和低温,在常温下诱导植物的抗寒力,并且ABA在体内传导快速便捷,因此它被认为是抗寒基因表达的启动因子.钙信号系统被认为与寒冷信息的传递密切相关.实验发现^[4]当苜蓿细胞壁上的Ca²⁺被EDTA螯合,同时质膜上Ca²⁺通道被阻塞后,冷驯化诱导的抗寒力完全消失,冷驯化专一性基因的表达被强烈抑制,并且钙调蛋白的抑制剂也具有类似作用.由于用ABA处理也能引起胞质内Ca²⁺浓度上升,有可能ABA充当胞间信号,而钙信号系统作为细胞内信使共同完成抗寒信号的传导和抗寒基因表达的启动.蛋白激酶(PK)和蛋白磷酸化酶(PP)也参与低温驯化中的信号转导过程.通过同源序列分析和抗体识别实验,已经分离出响应低温的PK.实验表明紫苜蓿和拟南芥经低温处理均会积累钙依赖蛋白激酶(CDPK).真核生物的转录水平和转录后调节在驯化提高抗寒性中也起着重要作用.用核连缀转录分析大麦茎尖9个COR基因的低温调节过程,发现其中3个主要是转录后调节表达的.而据报道4个拟南芥冷诱导基因中有3个是转录加工后才起作用的.生物膜的稳定性与植物抗寒性也有直接的决定性关系.细胞器和膜系统的超微结构、膜束缚酶活

性及微管骨架的冷稳定性以及低温诱导中新合成的多肽种类均与植物抗寒性成正相关。

除以上机制外,还有许多植物有其特殊的抗寒方式^[5]。很多植物的表面都覆盖着自己特有的“皮袄”,“皮袄”上镶满浓密的绒毛形成独特的暖气装置,如毛白杨、柳树等。有的植物在寒冷时花冠会向根茎弯曲,天气暖和时花冠会重新昂起头来,比如虞美人。还有一些植物在生长过程中,干脆不离开地面,所以常年寒冷的地区有许多匍匐、蔓生的矮小植物。

另外,在植物界中有些植物被称作热力植物,在冬天的时候,这些植物的表面,雪花转瞬就融化为水。这些植物的细胞中存在有一条呼吸线路能够大量产热,其中有一种交替氧化酶(AOX)在线粒体中发挥作用。哺乳动物能产生大量的热依赖于一类解偶联蛋白质——UCPs,而这些热力植物体中也含有UCPs,寒冷能够促进UCPs基因活性大幅提高,从而导致这些植物能像恒温动物一样地抗严寒^[6]。

低温冻害是限制植物自然分布和栽培区带的主要因素,对植物来说是严重的自然灾害。因此研究植物抗寒性的进化,提高植物的抗寒能力,采取有效措施防止低温的伤害,对确保植物的正常生长、提高产量是非常必要的。

2.3 昆虫在低、高温极限环境下耐寒性、耐热性的进化

在人类活动干扰下,全球气候变化、环境污染和森林退化的趋势日益明显,生物赖以生存的栖境和微栖境改变,对其也产生多方面的影响。其中温度胁迫是种群适应性反应的重要进化动力,会导致物种分化甚至新物种形成。基于对高温胁迫和低温胁迫的反应,昆虫常表现出增强的耐热性和耐寒性,进而形成适应性特征的种群间变异、季节变异和地理变异等。生活在极地和高海拔地区的昆虫必须应对低温的胁迫;在低温胁迫下存活认为是它们生活史的一个重要组成部分。在过去30年里,全球气温变化导致物种分布和数量巨大的变迁。与耐寒性进化的原理相同,生物的耐热性也是在极限气温

条件(高温)胁迫下逐渐进化而来的。重要的是,全球变暖是全球变化最重要的内容之一。研究物种对高温和低温两种极限环境反应的进化速率及适应性变化非常重要,这些研究结果将直接提供生物在极限环境胁迫选择下的进化方向,并预测种群的起源、分布和动态规律^[7]。

生物物种对温度胁迫的适应与时相和空相有密切关系。如飞蝗冬季种群卵的过冷却点显著低于夏季种群卵的过冷却点(这样确保了越冬卵的存活);一种螨类的过冷却点在1月份为 -35.3°C ,而7月份的值则为 -9.4°C ;莴苣根蚜冬季种群和夏季种群的半致死温度分别是 -13.1°C 和 2.3°C 。处在高纬度及高海拔地区的昆虫一般比低纬度及低海拔地区的昆虫有更强的耐寒能力;处于不同地理纬度的同一种昆虫,其耐寒力也不同,纬度越高的地区其耐寒性越高,而纬度较低的或热带地区的种类耐寒性则低。

果蝇(*Drosophila*)的许多物种因其不同的生态位和形式多样的栖境选择特征而成为该研究的模式系统。以野生型黑腹果蝇(*Drosophila melanogaster*)为实验材料,统计分析了非致死的冷、热预刺激对果蝇耐极限温度能力的影响。实验发现,非致死的热预刺激可以极为显著地提高果蝇在高温下的存活率;非致死的冷预刺激可显著提高果蝇在高温下和在低温下的存活率。非致死热预刺激对果蝇耐高温能力的影响见图1-A、B;对照组雌蝇的平均存活率为5.8%,雄蝇的平均存活率为2.1%;热预刺激组雌蝇的平均存活率为29.2%,雄蝇的平均存活率为16.7%;冷预刺激组雌蝇的平均存活率为21.1%,雄蝇的平均存活率为6.1%。非致死的冷、热预刺激对果蝇耐低温能力的影响见图2-A、B;对照组中,雌蝇的平均存活率为47.7%,雄蝇的平均存活率为61.7%;热预刺激组,雌蝇的平均存活率为40.0%,雄蝇的平均存活率为55.4%;冷预刺激组,雌蝇的平均存活率为69.3%,雄蝇的平均存活率为75.3%。由表中存活率数值对比可知,非致死的冷、热预刺激大大提高了果蝇的耐低、高温能力。

表1-A 非致死的冷预刺激对果蝇耐高温能力的影响(对照组存活率)

重复组	1	2	3	4	5	6	7	8	总计	平均值/%
存活率 ♀	3/30	0/30	5/30	0/30	0/30	1/30	0/30	5/30	14/240	5.8
♂	3/30	0/30	1/30	0/30	0/30	1/30	0/30	0/30	5/240	2.1

表 1-B 非致死的热预刺激对果蝇耐高温能力的影响(热预刺激组存活率)

重复组	1	2	3	4	5	6	7	8	总计	平均值/%
存活率 ♀	8/30	8/30	10/30	9/30	10/30	8/30	9/30	8/30	70/240	29.2
♂	5/30	5/30	5/30	4/30	5/30	6/30	6/30	4/30	4/240	16.7

表 2-A 非致死的冷预刺激对果蝇耐低温能力的影响(对照组存活率)

重复组	1	2	3	4	5	6	总计	平均值/%
存活率 ♀	15/30	16/30	13/30	13/30	16/30	13/30	85/180	47.7
♂	18/30	18/30	19/30	17/30	19/30	20/30	112/180	61.7

表 2-B 非致死的冷预刺激对果蝇耐低温能力的影响(冷预刺激组存活率)

重复组	1	2	3	4	5	6	总计	平均值/%
存活率 ♀	21/30	19/30	20/30	20/30	22/30	22/30	125/180	69.3
♂	24/30	20/30	22/30	22/30	24/30	24/30	136/180	75.3

该研究结果与 Chen 等^[9]进行的肉蝇 (flesh-flies, Sarcophaga) 亚致死高、低温预刺激的实验结果一致,即非致死的冷、热预刺激均可提高机体在同类极限温度下的存活率.从极限进化律的原理来分析,果蝇之所以能够提高极限温度下的存活率,就是因为预先的非致死温度刺激(在其所能承受的温度极限以内)促使其向适应极限温度的方向改变,而在更长的时间尺度上来看,个体对极端温度可遗传反应差异的累积将最终导致物种该反应的进化变迁.

3 极限环境中的生命(生物的极限进化、最大进化率)

极限环境又可称为极端环境,如高温、高盐、高酸、高碱和高压等环境条件.例如,深海海底是黑暗、低温、高压和营养极度贫乏的极限环境.日本海洋研究开发机构地球内部变动研究中心与英国 Southampton 海洋研究所利用深海无人探测器,在探测一万米深的马里亚那海沟时,从海底的表层堆积物中首次分离出带壳的海生单细胞生物有孔虫类.它们在分类学上全部是未记载的新种类,通过遗传基因分析显示,新发现的带壳有孔虫类与现在海洋中常见的带壳种类大约在 8 至 10 亿年前走上了两条进化道路,可称为海底的活化石.

对于类似这种有孔虫类的极阳者生物来讲,极限环境是生存的天堂.处于极限以下之度——浓度、温度、压强等条件都是渐变、均变的,反映在进化上则是生物的非淬灭性(反突变性).生命挑战极限的方向包括温度、压强、矿物质、酸碱—电平衡等等.并且生命的存在是无(特定)条件的.研究生命科学的工作者在一般生物不能生存的极限环境

中发现了生物的新类群——极端生物.极端生物具有独特的基因类型、特殊的生理机制及特殊的代谢产物,在生命起源、系统进化等方面具有重要的启示作用.极端生物是指能够在极端环境中正常生长的生物,现在主要研究的有:嗜热生物、嗜冷生物、嗜酸生物、嗜碱生物、嗜盐生物、嗜压生物等^[10].①嗜热类群——生物向高温高压方向进化的匀变性——进化率的匀变性(与热平衡).热泉中、火山口附近经常会分离到嗜热微生物,如嗜热脂肪芽孢杆菌可在 92~93 °C 下生长,在实验室条件下可在 100~105 °C 下生长.②嗜冷类群——向冷方向进化(向冷平衡).在地球两极地区、高山、冰川、海洋深处等地生活着冷适应微生物.其最高生长温度不超过 20 °C,最适生长温度在 15 °C,在 0 °C 或低于 0 °C 下可生长繁殖.③嗜酸类群——生物的酸度条件是匀速变化,上万代进化率之和(向酸方向进化,即向酸平衡).极端嗜酸微生物的最适生长 pH 为 1.0~2.5,多分布在金属硫矿床酸性矿水、含硫温泉和土壤中.④嗜碱类群——碱浓度变化,追随生物上万代变化(向碱方向进化,向碱平衡).嗜碱微生物所耐 pH 可高达 10~12,生存的自然环境是碳酸盐湖及碳酸盐荒漠、极端碱性湖.⑤嗜盐类群——盐的浓度是渐变的,湖水由多变少,上万代变化(向盐方向进化,向盐平衡).极端嗜盐微生物的最适生长盐浓度为 2.5~5.2 mol/L,多数生长在高盐环境中.⑥嗜压类群——向高压方向进化——向高压平衡.分布在深海底部和深油井等少数地方.它们必须生活的高静水压的条件下(海洋深处和海底沉积物平均水平超过 4×10⁷ Pa).⑦耐辐射类群——生物向耐辐射方向进化的匀变性(与辐射平衡).辐射会引起染色体畸变,而耐辐射微生物凭借其高效准确的

DNA 修复机制而获得超强的抗辐射能力。⑧其它极限环境中的类群——其它条件方向进化平衡,如高浓度重金属离子、有毒气体等环境条件。

这些种类都是向极端条件进化方向,亦称平衡方向、协调(协调)方向、适应方向,其前提为必须是向前均变的进化,突变只能留下极阳者,或者全部灭亡。

4 生命的极限(极限的确认)

所谓生命的极限,可以从两个方向上理解。向下理解,即生命得以维持的最低限度的条件,这条件包括能量的摄入、器具的使用和社会的交往等,这些都要降到最低限度。人类试验的方式是苦行和隐居,吃最少的食物,住最简陋的居处,尽量不用现成的人工制品,尽可能不与社会发生联系,其极端者便是野食穴居,回归原始人的生活——走“野人”之路。向上理解,即生命能够战胜的最高限度的危险,这危险主要指威胁生命的自然环境和自然力量,例如沙漠、海洋、激流、高峰、火山、冰盖、暴风雪等等。人类试验的方式是冒险性质的体育运动,如冲浪、漂流,滑雪、攀崖以及以沙漠、险峰、汪洋、极地等生命禁区为目标的探险旅行——走危险之路。极限的确认可依据物理活动(造成疲劳感,通过神经传感——有感类)、高频(如光、辐射等及化学物质的侵害,即可在细胞水平对生物产生侵害——无感类,其侵害需长达几年几十年后才反映出来)。当然这并不妨碍不怕重金属离子及高能射线的生物群体的存在(辐射雷球菌)。

4.1 人类寿命的极限

在哺乳动物中生命最长的应该是人。从人的生长期(20至25年)推算,人的生命理应活到200—250年。可是为什么人的生命还没活到200年以上就结束了?原因之一是物质条件、环境条件与动物不同(条件不再适合人生存);之二是脑焦的喜怒哀乐即七情六欲导致神经系统的频率异常改变,从而影响植物性神经系统(五脏六腑等内脏)的功能。如某人感情受到剧烈打击时,激烈的情绪波动对会生理方面造成损伤,甚至致死,是因高频刺激、激素分泌过量破坏心肌。

4.2 人体耐热极限

科学家对人体在干燥空气中能忍受的最高温度作过一番试验,结果表明,人体在71℃的环境里可以坚持1小时;82℃时可以坚持49分钟;93℃时

可以坚持33分钟;104℃时只能坚持26分钟。按照美国航空医学专家的说法,如果穿上厚实的冬季飞行服,人的耐热极限可高达270℃。相比之下,人体内高热则后果严重;如果体温超过42℃,人体内的蛋白质就可能凝固,人体“大厦”将毁于一旦。正因为如此,体温计的最高度数也只有42℃。

4.3 人体耐寒极限

人类本质上是一种热带动物。寒冷对于人体是一大挑战。然而,人能适应环境,经过锻炼,人能增强自己的耐寒能力。英国伦敦举行过一次科学讨论会,探讨因舰船失事落水的人能生存多久。研究结果,水温在0℃时人可以忍受15分钟,5℃时人可以忍受1小时,10℃时能呆3小时,25℃时能呆一昼夜。有一位男性遇难后在冰海中漂游了5个小时才被人救起。对此,专家们的解释是:此人体重140千克,有一层能抗寒的得天独厚的脂肪。

4.4 人体耐受饥饿的极限

医学专家在1992—1993年搜集了因索马里饥荒在医院治疗的573名病人的临床信息:人均体重指数BMI(BMI=体重/身高的平方,正常值是20~25)<10(而BMI=12本来被认为是生命极限的值)。从这个数值上看,干瘦型病人的BMI生命极限值甚至可以低于11。这表明人类对于饥饿的适应能力比预想的要强很多。南部苏丹的成人的BMI最低纪录为9.3——相当于一个身高1.7米的人,体重不到27kg——此人还能够自己行走。食物短缺、本来就不高的BMI指数也有助于应对更严重的饥荒时间。长期适应半饥饿状态的印度工人的BMI只有16.6而仍能正常地工作,可是有32名平时营养平衡的测试志愿者,其BMI降低到这个值时都已无法正常活动^[8]。这说明人体若一直处在接近极限下界的条件下,使其忍耐的极限可以得到提高,这就是极限进化,也可以看作适应率的进化^[11]。例如,落后国家的贫民耐饥耐劳高于发达国家。

5 当代极限进化律的社会意义

当代极限进化律表明,生物在极限环境下的进化改变是为了能量损失最小化和收益最大化或者两者的平衡,具体取决于环境条件(最优、普通和极端条件)和有机体的生理状态(阴阳率)。当代极限进化律体现了条件阴阳率与最大适应进化率的相互关系(见图5)。

当代极限进化律既强调有机体对环境的适应,

即它对极限条件是否在生理上做了准备或具备了这种准备的能力;同时也强调环境条件的极限变化对它的影响,如果站在这样的观点去研究引起生物生理上发生变化的环境条件时,便可获得定向改变这些条件和引起生物发生定向变异的可能性,即合理地利用生物的可能性.人为何会有寻求极限体验的冲动呢?是因为在逼近生命极限的地方人的生命可以感觉得到最为敏锐的刺激和强烈兴奋.极阳者的阳气在极限体验中可以得到释放和平衡,所以极限是极阳者的理想境界,是极阳者的放松(纵)之地——极限是极阳者进化“食品”.在极限点上有最大利益,如冠军的极限点、科研者的新发现等等,正所谓“无限风光在险峰”.

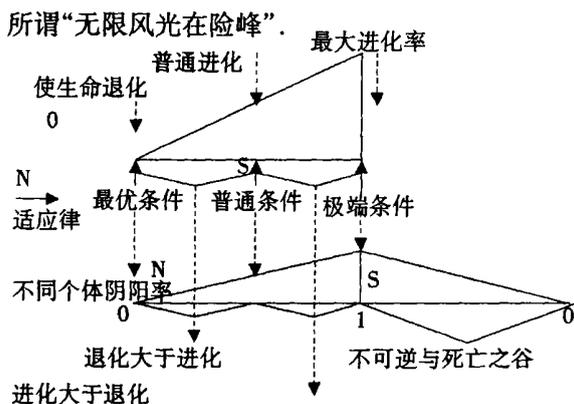


图4 条件阴阳率与最大适应进化率示意图

对于人类自身来讲,生命的极限究竟在哪里呢?所谓极限,就是在不达与过之间.不达就不是极限,稍过就丧失生命.因而最后惟有死亡才能标出极限的所在.事实上,对极限体验的追求确实具有向死亡进军的趋势.苦行的结果即使不是冻馁而死,至少也会严重损害健康.探险家倘若不克制自己的探险冲动而不断地向更大的危险冒进,死于某一似乎偶然的险情几乎是他们的必然结局.所以,

我们要了解极限点,把它限制在一定的时间和程度之内.例如,对运动员体能极限的研究和开发,不仅是为了提高运动成绩,更是为了使运动员减少受伤的机会、减轻其心理压力,发挥其潜能,使他们迈向更高、更快、更强.因此,从这个意义上讲,人类应当科学认识极限进化律的内涵并在实践中加以合理应用,才能最大限度的保护人类的利益并获得更大程度上的自由.

参考文献:

- [1] van den Bogaard, Anthony E.; Stobberingh, Ellen E. Epidemiology of resistance to antibiotics: Links between animals and humans, *International Journal of Antimicrobial Agents*, 2000, 14(4): 327~325
- [2] Davies J. Inactivation of antibiotics and the dissemination of resistance genes [J]. *Science*, 1994, 264: 375.
- [3] Monroy A F, Sarhan F, Dhindsa R S. Cold-induced changes in freezing tolerance, protein phosphorylation, and gene expression [J]. *Plant Physiol*, 1993, 102: 1127~1135.
- [4] 杨志宏,李波,贾秀峰,等.低温胁迫筛选苜蓿抗寒突变体细胞[J].*现代化农业*,2004(7):13-15.
- [5] 植物独特的御寒方式[J].*益寿文摘*,2003(12):951-13.
- [6] 南细辛.“热力四射”的温血植物[J].*大科技*,2005(4):48-49
- [7] 景晓红,康乐.昆虫耐寒性的测定与评价方法[J].*昆虫知识*,2004(1):7-10.
- [8] Chen CP, Denlinger DL, Lee RE. Cold-shock injury and rapid cold hardening in the fleshfly *Sarcophaga crassipalpis* [J]. *Physiological Zoology*, 1997, 60, 297-304.
- [9] 李大卫.极限环境中的生命[J].*生物学通报*,1995(1):19-21.
- [10] 杨凡.人体的极限[J].*百科知识*,2005(322):39.
- [11] 李万源.极阳进化律[J].待发表.

Utmost Evolution Law

LI Wanyuan

(Research Office of Natural Science Theory, Wanyuan Auto Decorating Co. Ltd of Yantai, Yantai 264000, China)

Abstract: Biological utmost surroundings refers to atrocious living conditions under which life is threatened and on the edge of death. Utmost surroundings spurs organisms to evolve towards adaption to utmost conditions. Organisms can be promoted to evolve when given endurable pressure, meanwhile it will suffer from fatigue or illness if the pressure overruns its utmost (critical point). Utmost Evolution Law believes that biology evolution as a whole has no utmost while contemporary evolution has.

Key words: utmost; evolution; adaption; the contemporary time