

用自然思维解析病毒及其与海洋的关系

李乃胜

(中国科学院 海洋研究所, 山东 青岛 266071)

摘要: 新型冠状病毒(Coronavirus)肆虐, 造成全球恐慌, 迄今已有上千万人感染、数十万人失去了生命。一场突如其来的疫情, 几乎成为全球范围内划时代的重大事件, 甚至会改写人类发展的历史, 这充分说明人类对病毒的认识还很肤浅, 还缺少应对病毒的科学储备和有效举措。病毒源于海洋、存于自然, 几乎是无处不在、无时不在。病毒一方面对人类健康造成巨大威胁, 另一方面又是自然界、甚至人体内不可或缺的特殊微生态系统。病毒是生命起源的界限、是基因传递的使者、是生态环境的桥梁、是细菌的天然杀手。人类抗击病毒首先是彻底“防控”, 其次是有效“疫苗”, 最终靠提高免疫力。而海洋盐卤可能是从“元素平衡”的机理出发、从根本上提升人体免疫功能的关键。

关键词: 病毒; 微生态; 海洋盐卤; 人体元素平衡

中图分类号: Q939.4

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2020)12-0116-07

DOI: 10.11759/hyxx20200808001

当时光进入 2020 年, 一种不起眼的小小微生物居然在全球范围内掀起了史无前例的轩然大波, 一场突如其来的疫情使全世界 200 多个国家和地区几乎无一幸免, 迫使整个人类社会不得不重新认真地审视我们的生活方式, 甚至社会制度! 这个小小的微生物就是新型冠状病毒(Coronavirus)! 2020 年 1 月 12 日, 世界卫生组织正式将其命名为 2019-nCoV。在不得不对此刮目相看的同时, 也促使全世界人民不得不用新的视觉深入思考“病毒”问题。

尽管生物技术早已进入“分子”时代, 各类超高倍电子显微镜多如牛毛, 但人类对病毒的认知程度还非常肤浅。这一场抗击病毒的战役迄今还在如火如荼地进行中, 何时结束尚无定论, 但胜负已见分晓。70 亿人对付一种小小的病毒几乎束手无策! 迄今全球感染人数已超过一千万, 每天还以十万量级的速度增加着。全世界成千上万的科学家和医学工作者都在夜以继日地努力工作, 但仍然不得不每天眼看着成千上万人被病毒夺去了生命。号称科技最发达的美国, 迅速一跃成为世界头号病毒感染国, 除了使出浑身解数“甩锅”别人外, 几乎一筹莫展。

在当前新型冠状病毒早已引起全球高度关注的形势下, 不需要再赘述防范意识和防范措施, 而需要重点探讨如何用科学的态度看待病毒、用科学的思维认知病毒、用科学的方法应对病毒、用科学的智慧利用病毒。

1 病毒到底是何物

病毒到底是何物? 看似很简单的问题, 其实很难确切回答, 因为它标志着人类对病毒的认知程度。自疫情爆发以来, 科学家倾其所能刻苦攻关, 有些因急于迅速发表一些暂时的、阶段性的、实验性的观点, 致使学者之间经常相互否定, 让老百姓一度找不着北。因为受学科限制、受实验条件限制、受采样范围限制, 得出的实验结果只能算作暂时性、相对性认识, 尚无法真正回答人民关切。譬如: 病毒到底来自哪里? 病毒到底通过什么途径传播人类? 病毒离开宿主到底是死物还是活物? 病毒在水中、土壤中、空气中能自然“灭活”吗? 具备什么条件已变成“晶体”的病毒能重新激活? 等等, 对这些大众关切的问题, 科学家很难给出统一的确定性答案。又譬如一些科学家的实验证明空气中不会传播病毒, 可世界卫生组织很快确认病毒能在空气中传播。

之所以出现这些问题, 盖因为人们对病毒所知甚少, 认识还很肤浅。特别是缺少用学科交叉融合的通盘思维去证明、去认定、去探索、去解释, 多是一些实验性、相对性的片面认识见诸报端。医学学习

收稿日期: 2020-08-08; 修回日期: 2020-08-26

作者简介: 李乃胜(1957-), 男, 山东潍坊人, 国际欧亚科学院院士(中国院士, 主要从事海洋地质学与海洋科技战略研究, E-mail: nshli@qdio.ac.cn

惯于对症下药、治病救人，但对“无症状”怎么治，用什么药能够杀死病毒？基本上爱莫能助；生物学家往往只关注“生命状态”，但对“非生命状态”研究不足，甚至所知甚少；化学家容易关注所有化学元素的存在，不太考虑有机大分子与无机小分子的相互影响；海洋学家、地质学家过于关注病毒形成演化的自然条件，而忽视对病毒本身特殊机理的深刻认识。因此，回答病毒是什么这一基本问题需要医学、生物学、化学、地学、海洋科学的进一步深度融合、相互认证，才有可能给出客观、公正、全面的理解和回答。

根据迄今的研究，笼统地说，病毒是一类最原始、最简单、最微小的“非细胞形态”、“半生命状态”的微生物。

所谓“最原始”是指病毒可能在“天地玄黄、宇宙洪荒”的时候就出现了，可以认为它是生命的端点、是生命演化的起点。同位素测年揭示，我们生活的地球形成于距今 45.67 亿年前，这一结果已得到世界地质学家的公认。病毒可能在距今 40 亿年左右就出现在古老的原始海洋中。相对于人类出现不超过 400 万年的来说，人类简直太年轻了，病毒的出现时间尺度上可能比人类至少早 100 倍！

所谓“最简单”是指病毒的身体结构简直太简单了，比最简单的“原核”单细胞还简单，甚至连个完整的细胞都算不上。就是一段相当不完整的遗传物质，有些只含几个基因，只含一种核酸(DNA 或 RNA)，外面又罩了一层蛋白质外壳。仅此而已，别无他物！既没有细胞核，也分不出细胞质，连细胞膜也没有，罩在外面的蛋白外壳充其量算作“界膜”！

所谓“最微小”是指病毒的个头太微小了。一般动植物的细胞就大小来说是微米量级，包括人体的红血球、白血球、各类细胞，虽然大小差异很明显，但主体上是微米量级。各类微生物，譬如细菌，虽然各个种属大小明显差异，但笼统地说，也是微米量级。可病毒比他们小得多，总体上属于“纳米”量级。由于其体积出奇的小，其穿透侵入能力就非常强大，各类生物膜都很难抵挡。

正因为病毒具备这 3 大特点，从生理上就表现为“非细胞”、“半生命”状态。病毒是由一个核酸长链和蛋白质外壳构成，没有自身的代谢机构，没有酶系统^[1]。因此病毒离开了宿主细胞，就成了没有任何生命活动、也不能独立自我繁殖的化学物质。它的复制、转录、和转译的能力都是在宿主细胞中

进行，当它进入宿主细胞后，把自己的基因和蛋白质注入宿主细胞，把宿主细胞变成自己复制的“代工厂”，利用宿主细胞中的物质和能量完成自己的生命活动，按照自己的核酸所包含的遗传信息复制、产生新一代病毒，或者融合、修饰、改造宿主细胞的遗传信息引起基因突变^[2]。

由此可见，病毒连个完整的细胞都没有，不能养活自己，自身没有新陈代谢，也不能自我繁殖，从这种意义上说，病毒不能算“生物”，起码离开宿主的病毒不能算作生命状态。

狭义的生物病毒只能是一种具有独特的遗传因子，利用宿主细胞的营养物质来自主地复制自身的 DNA 或 RNA、蛋白质等生命组成物质的微小生命体。而广义的病毒复杂得多，包括拟病毒、类病毒和病毒粒子，其中拟病毒和类病毒仅是一条简单的 ssRNA 链，病毒粒子是一种类似酶的蛋白分子^[2]。因此生物病毒很难有一个明确的、清晰的定义。

根据宿主特征，病毒又可分为植物病毒、动物病毒和微生物病毒。从自身结构上还可分为单链 DNA 病毒和双链 DNA 病毒^[2]。

2 病毒到底在哪里

病毒到底在哪里？答案在大自然中。离开宿主的病毒就像灰尘一样，甚至粒径比灰尘还小，在大自然中随风飘扬，随水流动，无处不在，无时不在。这次新型冠状病毒来势汹汹，由于认知程度非常低，开始阶段对于其来自何方、藏身何处，各国科学家众说纷纭，莫衷一是。来自蝙蝠(*Rhinolophus pusillus*)？来自哺乳动物？来自实验室？来自三文鱼(*Salmo salar*)？等等，捕风捉影，有一说二。随着研究进展，科学家不再怀疑新冠病毒来自大自然！因为越来越多的证据揭示，在废水中、在空气中、在冰冻肉食中、在动物活体内都能找到新型冠状病毒。因此质疑病毒在哪里已没有真正的科学意义，而需要集中精力研究病毒如何传染人？如何进一步激活人体抵抗病毒的能力。

2000 年，墨西哥奈卡山脉矿山开采中，在地下 300 m 处突然挖到了一个巨大的天然水晶洞，长约 30 m、宽约 9 m，里面充满了含有矿物质的水，洞边缘长出了巨大的水晶体。地质学家观测表明该洞为岩浆冷凝形成的“晶洞”，大概形成于距今 2 600 万年前，生物学家居然从“热水”中检测出大量病毒^[1]，每滴水里达 2 亿个之多！这个水晶洞从来没暴露在

大自然中, 从来没接触过地面生物, 甚至与生物圈都没有任何关系, 这些病毒来自何方?

2003 年, 法国学者^[1]从空调冷却塔废水中发现了拥有 1 059 个基因的病毒新种, 创造了病毒基因数量的记录。2014 年, 法国研究人员解冻了冻结 3 万年之久的西伯利亚冻土, 发现了目前体积最大的巨型病毒, 这些病毒足有 1.5 μm 长。

1986 年, 美国纽约州立大学的研究人员^[1]发现每升海水中竟含有多达 1 000 亿个病毒颗粒。2019 年, 一个国际小组对海洋中病毒生态群落进行了较大规模调查, 鉴别出了近 20 万种海洋病毒, 而且发现病毒多样性的热点在北冰洋^[3]。

病毒在人体中是否长期存在? 科学研究揭示, 生物菌群可以一直驻扎在人体中, 特别是肠道细菌群落简直形成了一个特殊的微观世界, 对人体健康甚至大脑思维发挥着重要作用。但人体中是否也驻扎着病毒群落? 过去人们一直认为不可思议, 2009 年, 美国科学家从人体痰液中分离出若干 DNA 片段, 证明有些片段来自病毒。进一步研究揭示^[1], 人体的肺里平均驻扎了 174 种病毒。由此可见, 病毒, 甚至病毒群落在人体中是客观存在的。

综上所述, 足以说明病毒无处不在、无时不在。从小小的微生物到体积庞大的哺乳动物; 从低等微型海洋藻类到茂密的山林参天大树; 从陆地野生花草到农田种植作物; 从撒哈拉大沙漠的沙土到南极洲冰盖下的暗藏冰湖, 都有病毒存在的踪迹。

病毒相对于人类来说, 在与人的接触或在人体中, 可能会以污染、携带、感染、传染等多种形式出现。

所谓“污染”是指病毒以“颗粒”形态, 像灰尘一样玷污了人的衣服、头发、皮肤等, 但病毒并没有以生命形态进入人体。所谓“携带”就是病毒驻扎在人体内, 像细菌一样与人体共生共存。所谓“感染”是指病毒进入了人体细胞内, 进行了复制致使数量增加, 病毒核酸检测呈“阳性”, 有些人群出现生病症状, 有些人无明显症状, 成为无症状感染者。所谓“传染”就是病毒不但进入人体细胞内, 借助人体细胞大量繁殖分裂, 造成人体细胞破坏, 而且还能传染他人。

3 病毒的影响

一提到病毒, 马上令人谈虎色变, 因为从一开始就被“污名”化了, 认为病毒就是天生害人的, 而

且堪称是人类最危险的“敌人”。毋庸置疑, 病毒传播、制造疾病, 对人类健康造成极大的危害, 能一次性致死成百万、甚至上千万人。1918 年不堪回首的一场“西班牙”大流感, 导致全世界约 5 亿人患病, 约占全球人口的 1/3, 死亡人数达 5 000 多万, 可能比整个第一次世界大战死亡人数还要多。

根据目前的认知水平, 估计自然界病毒总数可能超过 100 万种, 而且还在不断增加, 因为病毒最擅长变异, 会借助宿主细胞而不断创造病毒变异体。人们已经认识的大概有 20 万种^[3]。从总量来说, 大多数、甚至绝大多数病毒对人体无害, 而且对自然环境、对生态系统、对人体健康有重要作用。

3.1 病毒是生命起源的界限

既然病毒无处不在、无时不在, 那究竟来自何方? 根据目前的研究, 作为推测, 只能说病毒起源于原始的海洋中^[3]。因为海水相对于地球来说与生俱来, 40 亿年前的地球表面可能没有陆地, 只有一个“泛大洋”, 那时的地球是真正的“水球”。所谓“泛大陆”, 包括人们耳熟能详的“冈瓦纳古陆”、“劳雅古陆”等陆地的出现, 可能都是后来的事情。

根据目前的研究水平和认知能力, 地球上在病毒出现之前应该不可能有任何生命痕迹。因此, 病毒是生命与非生命之间的界限, 是无机碳转为有机碳的起始点, 是无机碳进入生物圈的标志, 是地球上一切生命的祖先。因此, 病毒的出现可能是地球演化史上最重要的里程碑, 病毒把无机物的原始地球罩上了有机物的“生物圈”。

3.2 病毒是基因传递的使者

病毒最微小的体积、最简单的身体结构和不完整的遗传物质片段赋予了他基因传递、搬运、重组、修饰的特殊技能, 它几乎能穿越所有的生物膜, 它能毫不费力地进入其他生物体的细胞核。病毒借助宿主细胞的能量一方面迅速自我复制繁殖; 另一方面, 通过自身遗传物质片段的改造重组, 实现变异, 而产生新的病毒。同时病毒的遗传物质片段又不断地与宿主基因组发生作用, 不断地融合、修饰、重组、改造宿主的基因组, 引起基因变异, 诞生新的生命。病毒就像蜜蜂传递花粉一样, 不停地穿梭于各类宿主细胞之间, 把 DNA 从一个物种搬运到另一个物种, 不停地为生物演化提供新的遗传材料。

病毒携带不完整的基因片段在物种之间穿梭, 对地球上的生命演化产生了深远的影响。随着研究

的深入,科学家已经认识到大多数细菌的基因组来自病毒;哺乳动物胎盘的“合胞素”源于内源性逆转录病毒感染;不少宿主的细胞发生“癌变”是因为逆转录病毒的遗传物质作祟。特别是旷日持久的“造物主”与“进化论”的口诛笔伐,两千多年众说纷纭,莫衷一是。如果充分考虑到病毒对宿主基因的传递和改造作用,就有可能给出比较合理的解释!

凡此种种,可以说,病毒是基因传递的使者、是生命演化的工具。一方面病毒通过基因改造可诱发宿主细胞发生癌变;另一方面病毒又造福生态系统而功不可没。简单地说,病毒一方面不断提供新生命的遗传材料;另一方面又是破坏生命的毒液,因此是创造与毁灭的完美结合。

3.3 病毒是生态环境的桥梁

所谓生态环境是指适合生命存在的自然环境。首先是要具备构成生命所必需的物质基础,就是通常所说的生命元素!譬如:氧、氢、碳、氮、磷、硫,恰恰这些元素是海洋中的常量元素,而且海水与人的常量元素配比基本一致!海水中蕴藏了80多种元素,包括人体中的金属元素和其他微量元素在内,在海水中都能找到对应的含量。这就有力地回答了为什么生命起源于海洋,而不是起源于陆地上的江河湖泊。因为关键是“盐”,是这些生命元素!而淡水中没有这些元素。因此与其说生命源于水,倒不如说生命源于“盐”。由此可见,水和盐是生态环境的第一需要。

其次是有机氧和有机碳。水是氢和氧的化合物,海水中存在大量的“氧”离子,但不能满足用肺呼吸的动物需要。岩石泥土中含有大量的“碳”,但属无机碳,不能直接构成生命的有机碳链大分子。这其中的转化就依赖病毒的作用,或者说依赖原始的低等生命,包括病毒、细菌、微型藻类的共同作用。譬如海洋聚球藻(*Synechococcus*)是海洋中面大量广的原始微型藻类,几乎包揽了全球约1/4的光合作用。但对海洋聚球藻的DNA分析表明,其捕捉光子的蛋白编码基因源于病毒^[1]。同时科学家也在海洋中发现了携带光合作用基因的自由漂浮病毒。由此可推测病毒可能创造了光合作用,缔造了原始的生态环境。

海洋中病毒的强大在于其数量巨大、传播性极强。病毒能迅速杀死大量微生物,随之而来的是每天约有10亿吨“有机碳”被释放到海洋中^[1]。这些重获自由的有机碳会成为新的养料而哺育更多的微生物,

如此循环往复就打造了生命所必须的富含“有机碳”的生态环境。

最后是大型哺乳动物的出现需要特定的生态环境,这也可能是病毒的功劳,可能是病毒使大型动物由“卵生”变成“胎生”,从而在新生代造就了哺乳动物。众所周知,地球演化进入了中生代,一大批大型动物开始出现,无论是会飞的始祖鸟,还是会奔跑的恐龙,都是卵生。尽管恐龙如何“孵蛋”至今没人能说清楚,如何解释恐龙蛋化石与恐龙庞大躯体的比例也是难题,但对其靠“卵生”实现自我繁殖似乎确信无疑。但进入新生代,大型哺乳动物出现在地球上,出现了由“卵生”到“胎生”的跨越式演化。而实现这一华丽转身的根本是“胎盘”的出现,但发育胎盘关键靠“合胞素”。而“合胞素”的形成得益于病毒的作用!大约距今1亿年左右,哺乳动物的祖先被一种内源性逆转录病毒感染,获得了最早的“合胞素”蛋白,创造了最早的“胎盘”,使哺乳动物能够通过“胎生”出现在地球上^[1]。嗣后,哺乳动物可能在演化过程中又被其他内源性逆转录病毒多次感染,使“合胞素”编码蛋白性状更佳,从而不断实现更新换代,进一步形成了哺乳动物大家族。

3.4 病毒是各类细菌的杀手

病毒是自然界数量最大的天然“噬菌体”,是各类细菌的天然杀手。特别是海洋中,每1秒内,病毒能向其他微生物发起至少10万亿次进攻,每天能杀死整个海洋中约30%的细菌^[1]。正因为病毒对以细菌为代表的海洋微生物的天然灭杀,才维持了海洋中的微生态平衡。在杀灭细菌的同时,病毒借助细菌的细胞能量而实现大量自我繁殖,使更多的“噬菌体”加入灭菌队伍。

自古人体小宇宙,在这个“小宇宙”中微生态平衡至关重要。肠道菌群的平衡甚至直接影响着人的精神和大脑!但如何完成和维持这种平衡,病毒作为“噬菌体”发挥着重要作用。而且在人类历史上,在抗菌素出现之前,利用病毒治疗病菌感染的成功例子屡见不鲜。第一次世界大战中,有些部队士兵中流行的痢疾、霍乱、甚至鼠疫都是靠“噬菌体”成功控制的。

有些科学家使用“病毒”来描述那些在真核生物中传播和感染的生物;使用“噬菌体”或“吞噬体”来描述那些在原核生物间传播的生物。但生物病毒不管是烈性噬菌体还是温和型噬菌体,都是利用细

菌细胞得以复制繁殖,利用细菌细胞的核苷酸和氨基酸自主地合成自身的一些组件,装配下一代个体。

虽然生物病毒会给人类带来一定的益处,利用噬菌体可以治疗一些细菌感染;利用昆虫病毒可以治疗、预防一些农业病虫害等,但有害的生物病毒却危害极大,例如新型冠状病毒、埃博拉病毒(*Ebolavirus*)、艾滋病病毒(*Human immunodeficiency virus*, HIV)等,给人类带来巨大的生命危险;禽流感病毒(*Avian Influenza Virus*, AIV)、虹彩病毒(*Iridovirus*)、白斑杆状病毒(*White spot baculovirus*, WSBV)等会带来养殖病害;烟草花叶病毒(*Tobamovirus*),马铃薯 Y 病毒(*Potyvirus*)等给种植业带来巨大损失。

4 如何应对有害病毒

病毒是一个庞大的家族,整个种群数量可能超过一百万种,真正对人类造成重大灾害的不过几十种,不到总量的万分之一,应该说绝大多数对人畜无害。因此,没有必要一提“病毒”二字,就毛骨悚然,必欲除之而后快。而是需要以冷静的心态,科学应对有害病毒;科学利用有益病毒;科学处置无害病毒。

迄今,全世界抗击新型冠状病毒的实践证明了一个严酷的现实,最有效的办法是“躲”而不是“斗”,是“逃避”而不是“进攻”,是阻断传播而不是正面肉搏!彻底地“隔离”、果断地切断传播渠道,是抗击病毒最有效的成功之道。

研发疫苗和筛选有效药物可能是遏制病毒的后续主要途径。当年通过接种牛痘疫苗战胜“天花”病毒就是人类历史上最伟大的胜利。但疫苗研制程序复杂,需要时间,首期疫苗肯定落后于疫情蔓延。当年 SARS 疫苗的推出用了一年半的时间,当疫苗问世时,“非典”疫情早已得到了控制。所以,疫苗研制只能作为近期目标,不能代替应急处置。况且有些病毒变异很快,往往是疫苗问世了,病毒变异了,又需要重新研制新的疫苗。

战胜病毒最终靠的是人体自身的免疫系统。有些人免疫系统健康、强劲、敏感,就能迅速反应,及时识别病毒,把入侵的病毒消灭在萌芽之中,从而表现出“百毒难侵”。因此提升人体免疫能力是抗击疫情的最终战略目标。

那么,如何提升免疫能力?可能海洋“盐卤”具有不可替代的功能^[4]!海洋在全球范围内调控生态、滋养生命、影响经济、孕育文明。纵观林林总总的

海洋生物,与陆地生物相比,无不表现出很强的抑菌抗毒特性。海洋植物以大型藻类为代表,显示出天然阻燃、天然杀菌抗毒、天然放射性屏蔽^[4]。海洋动物,无论是掠食性或滤食性、肉食性或草食性、底栖或游泳,几乎没发现过因病毒传播而造成的全球性“疫情”,甚至“癌症”患者也远远低于陆地动物。这一切,不得不考虑盐卤的作用。

根据目前的研究,可以说,海洋中的病毒总体上对人体无害。而当有些病毒脱离了“盐卤”环境,上陆进入新的大气环境之后,可能借助若干“中间宿主”的陆地动物,经过若干次变异,最终演变成了对人类“有害”的病毒。

盐是百味之祖、化工之母、生命之源。标准海水具有恒定的盐度值。作为人体,有机质的肉体可大可小,但 11‰ 的盐度基本恒定,这就是生理盐水的标准^[5]。如果高于或低于这一标准,人体的各个器官就难以正常运转,体内的各种生物膜也难以承受。

盐在人体中到底起到什么作用?作为无机物的小分子与人体有机质大分子的相互作用机理是什么?人体的信号传递中“盐”发挥了什么作用?人的意念与盐有什么关系?甚至盐与大脑的发育、肌肉的兴奋是什么关系?还基本上是未知数。但目前的科学研究揭示,人体免疫系统与盐的关系十分密切^[5]。

人类的生活条件越来越好,但越来越多的“现代病”成为“常态”,其中“精盐”可能是主要元凶。之前全世界范围内几乎都吃“粗盐”,就是直接食用海洋“原盐”,其中氯化钠含量大致在 85%~87%^[6],其余的则是钾、钙、镁、锶等无机元素,基本上维持了人体的金属元素平衡。但今天的“精盐”,主要是通过矿盐重结晶、或者通过离子交换膜生产的“离子盐”,氯化钠含量几乎达到 100%,造成了“一钠独高”,钾、钙、镁、锶等金属元素严重缺失。本来人体的金属元素配比与海水基本一致,而“精盐”破坏了这种配比平衡,造成了“高钠”而非“高盐”,特别是钠/钾配比、钙/镁配比的失衡使免疫细胞失去了应有的活力。

分子生物学研究证明^[5],钾、镁元素主要在细胞核内,钠、钙元素主要在细胞核外,一旦钾、镁元素缺失,钠、钙元素必然会乘虚进入细胞核,从而导致细胞功能紊乱,丧失了免疫功能,为有害病毒的入侵打开了方便之门。由此可见,海洋盐卤可能是提升免疫力、从根本上抗击有害病毒的新型“健康产品”。

目前,国际学术界公认盐卤矿物组分与人类健

康密切相关。日本、以色列等国家对盐卤的应用研究已有几十年的历史^[6]，目前已形成了以浓缩海洋盐卤为特色的若干保健产品。中国目前对该领域的研究尚处于起步阶段，亟需揭示盐卤与健康的科学规律，从细胞层面查明盐卤有效抑制病毒入侵机理。

盐卤资源能有效解决当今人类因“元素失衡”而带来的免疫系统弱化，盐卤产业服务人类健康，有可能成为继合成药、生物药之后的第三大新型“药源”。盐卤产业与未来的“健康中国”息息相关。

因此，从国家政策层面上，修改食用盐的标准，彻底改变“盐”就是单纯“氯化钠”的习惯认识；从产业层面上，推出“粗盐”代替“精盐”的产品结构；从“药食同源”的角度，推出“天然盐”替代“离子盐”的政策措施。简单地说，就是通过聚集海洋元素精华的“浓缩盐卤”代替单纯的“精盐”，从而达到提升人体免疫力、有效抗击有害病毒的目的。

中国海盐产业历史悠久、规模庞大。渤海沿岸是国内外著名的盐卤产业密集区。黄海之滨，特别是苏北沿海，具有广袤的地下卤水资源，自古也以盛产“原盐”驰名中外。但上千年来，以资源型、原料型的“盐、碱、溴”出口上市，今天需要实现以“健康产业”为目标的“颠覆性”转型升级。也就是以卤水资源高效利用为目标，打造新型健康产业集群。

盐卤具有天然阻燃、杀菌抗毒、放射性屏蔽、凝固蛋白质、吸附固化粉尘等特殊功能^[6]，而且基本上对人体无害。为实现卤水资源功能化应用，以人体“补钾降钠”为主攻方向，着重研发盐卤元素在增强

人体免疫功能、现代病预防、亚健康人群、区域性微量元素缺乏、精神智力等领域的针对性应用。打通卤水健康产业链，发展卤素药物，创建集医疗卫生、日化洗化、功能食品、健康服务为一体的现代新兴海洋健康产业体系。

参考文献:

- [1] 刘旸. 病毒星球[M]. 南宁: 广西师范大学出版社, 2019.
Liu Yang. Planet of viruses[M]. Nanning: Guangxi Normal University Press, 2019.
- [2] 姜莉, 李奇涵. 病毒学概览[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.
Jiang Li, Li Qihan. How pathogenic viruses work[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2006.
- [3] 唐凤. 海洋, 病毒之家[N]. 中国科学报, 2019-04-29.
Tang Feng. Ocean, home of viruses[N]. China Science Daily, 2019-04-29.
- [4] 李乃胜, 徐兴永. 做强海洋盐卤业, 助力打造“健康中国”[N]. 中国自然资源报, 2020-03-31.
Li Naisheng, Xu Xingyong. Developing brine industry and promoting the health China[N]. China Natural Resources Daily, 2020-03-31.
- [5] 李乃胜. 经略海洋 2018[M]. 北京: 海洋出版社, 2019: 199-212.
Li Naisheng. Through the Sea 2018[M]. Beijing: Ocean Press, 2019: 199-212.
- [6] 李乃胜. 经略海洋 2019[M]. 北京: 海洋出版社, 2019: 331-339.
Li Naisheng. Through the Sea 2019[M]. Beijing: Ocean Press, 2019: 331-339.

Virus and its relationship with the ocean by a natural thought

LI Nai-sheng

(Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China)

Received: Aug. 8, 2020

Key words: virus; micro-ecology; marine brine, element balance of human body

Abstract: The worldwide epidemic caused by the coronavirus disease 2019 (COVID-19) has deeply affected the human population. More than ten million infections along with a heavy toll of deaths (in hundreds or thousands) have been reported across the world. It has been one of the most serious events in the human history. Research works have also revealed that scientists/researchers around the world know very little about the virus. Up until now, there has not been enough scientific knowledge and methods to deal with the COVID-19.

The virus may have been formed in the ocean and existed everywhere and anytime. On one hand, the virus severely harms the people's health. On the contrary, it is also a very important part of the natural world, even existing inside the body of humankind. The virus is the beginner of lives, deliverer of genes, bridge between environment and living organism, and a natural enemy of bacteria. The fight against the virus in humans begins with stalling its spread. Then comes the development of the vaccine and finally the improvement of the immunity of humans. The marine brine maybe the best way to improve an individual's immunity according to the principle of element balance inside the human body.

(本文编辑: 谭雪静)