

□李蔚

## 立冬一候:水始冰

水始冰。水面初凝,未至于坚也。

立冬的第一个五天,水开始结冰。

水是最为变幻多姿的一种物质。随着冬季的到来,气温日渐走低,当环境温度下降到0℃以下,原本液态的水就会开始结冰。从物理的角度看,温度降低使水分子的运动能力减弱,相互吸引的能力变强,当水分子间的距离越来越小,直至形成相互排斥和相互吸引的相对静态平衡,水就成了冰。

不过,并非到了0℃就必然会结冰。除了温度条件,结冰还有个前提,就是要具备充足的水汽。空气稀薄时,水汽含量也相应减少,结冰难度就加大了。这就是为什么飞机很少会结冰,因为它们飞行所在的平流层几乎没有水汽存在。

在0℃以下还保持着液态的水被称为过冷水,它的形成有多种原因:有时候是因为水体过于纯净,缺乏结晶核,水分子无处附着;有时候是因为水在流动,流动的水会破坏水分子的有序聚集,使冰冻变得困难;高气压也会使冰点降低,所以寒冬的自来水即便冰冷刺骨,也很难结冰。

过冷水的性质极不稳定,只要投入少许晶核,或稍加晃动,甚至略微提高周边的温度,它都会立即冰冻起来。有时冬天汽车里的矿泉水放置一夜后并未结冰,拿起瓶子轻晃一下,里面的水瞬间结冰,就是这个原理。

在炎炎夏日,你还可以利用这个原理,将饮料放入冰箱,尝试自制防暑降温的速冻冰沙。

说起冰制冷饮,其最早就起源于中国商代,原材料源于自然冰。春秋末期,人们会在冬日凿冰贮藏于窖,以备盛夏消暑之用。一些高规格的宴席上已经出现了冰镇米酒,并惹得大诗人屈原赞不绝口,写下“挫糟冻饮,酌清凉些”的诗句。

周朝政府甚至设置了专门的官吏来管理采冰、储冰事务,称为“凌人”,主要职责就是在隆冬时节组织凿冰藏冰,待来年春天制成冰鉴——古代的“冰箱”。冰鉴是一种双层器皿,鉴内有一缶,鉴缶之间装入冰块,缶内装酒,这样就能喝到冰镇酒水。目前出土的最早的冰鉴是曾侯乙墓的战国冰鉴。

除了“冰箱”,古人还有冰厨。《吴越春秋·勾践归国外传》记载:“勾践之出游也,休息食室于冰厨。”这相当于古代的空调房间,所耗人力与冰量想必甚大。

唐朝,商业性的藏冰户“冰商”出现了。他们冬季藏冰,夏季卖冰。不过这个生意不十分牢靠,《唐摭言》就记载了这样一个故事:盛夏时节,一位卖冰者坐地起价,结果路人一气之下忍热走开,不一会儿冰全化了。

唐朝末期,人们在生产火药时发现硝石溶于水会吸收大量的热,可使水降温到结冰,由此学会了人工制冰。人们获取冰的方式不再完全受制于季节,冰制品花样渐多,专做冰品买卖的商人开始将糖加入冰中吸引顾客,低温的奶制品此时可能也已出现。

宋代,市面上的冷饮更加琳琅满目,夜市的冷饮铺生意火爆,



## 立冬三候里的自然科学

“冬,终也,万物收藏也。”立冬意味着一年中最后一个季节的到来,万物闭藏,生机潜伏。每年立冬节气的交节时间为公历11月7日—8日,涵盖“水始冰”“地始冻”“雉入大水为蜃”三个物候。物候被称为“大自然的语言”,随着人类科学水平的更新,作为生态系统的关键参数之一,对气候环境变化极为敏感的物候,在现代科学的研究和观测中的重要性更是有增无减。多年从事自然教育的李蔚最近出版新书《万物有信:七十二物候里的中国时序》,梳理了中国传统的岁时观念与生态认知,更进一步介绍了各物候现象所涉及的动植物、水文、天气、土壤等科学现象与知识。

要卖到三更时分才打烊。据《东京梦华录》记载,北宋京城汴梁城里较受欢迎的冷饮有“沙糖绿豆甘草冰雪凉水”“冰雪冷元子”“生淹水木瓜”“荔枝膏”等。此时,以果汁、牛羊奶和冰块调制成的“冰酥”“冰酪”也颇为流行,还受到了诗人杨万里的高度评价:“似腻还成爽,才凝又欲飘。玉来盘底碎,雪到口边销。”

到了元代,宫廷的冰酪做法或有不同。据传,马可·波罗受元世祖忽必烈赏赐,有幸品尝了冰酪,并将这一类似冰沙混合果泥和牛羊奶的冰品制作技术带回了意大利,后者受此技术影响发明了意式的冰激凌。后来这一美味经王室被引入法国,又流传至英美,稍加改造后,演变成了现代冰激凌。

除了消暑避夏、储存食品,古人还利用河冰作为渡桥,方便交通。但河冰也会给人带来危害,最常见的是河道封冻,航运中断,冰层的膨胀还会破坏建筑物和护坡,冰塞和冰坝更能酿成严重水灾。

今天,玲珑剔透的冰晶仍吸引着人们的研究兴趣。科学家已发现19种冰的形态,制造出了2000℃以上高温环境下的超级冰。通过控制冰晶的生长速度和形态,我们可以将其应用于食物的保存、细胞组织的冷冻技术、航空航天……小小的一块冰,蕴藏着无限可能。

## 立冬二候:地始冻

地始冻。土气凝寒,未至于折。

立冬的第二个五天,地面开始冻结起来。

因天冷而冻结的还有脚下的土壤。由于内含的水分逐渐凝冻,土壤也随之变硬。

这些凝冻的岩土若是含有冰,就称为冻土;若是不含冰,就称为寒土。寒土又分两种情况,一种是既不含冰也不含水的干寒

土,另一种含有未冻的咸水或盐水,被称为湿寒土。

冰与水的组合总会带来有趣的变化。冻土就是这样独特的存在。

根据冻结持续的时间,冻土可分为短时冻土(数小时/数日以至半月)、季节冻土(半月至数月)和多年冻土(又称永久冻土,指的是持续两年或两年以上冻结不融的土层)。

冻土的整体分布量也许超出一般人的想象。多年冻土面积占陆地面积的25%,如果加上短时冻土和季节冻土,冻土区的面积约占地球陆地面积的50%。

我国的多年冻土面积有两百多万平方公里,近90%分布在青藏高原。

冻土对温度极为敏感。由于气温低,生长季节短,冻土层难以生长树木。但它蕴含着丰富的地下冰,又因冰封而存在着不透水层,使得地表集水,由此促进了地表径流和湿地的形成,涵养了水源,滋养维持着地表的湿地、草原植被。

在那黑黢黢的地下空间,还蕴藏着许多地面世界罕有的物质。

因为低温限制了土壤微生物对有机质的分解,冻土中储存着大量有机碳。多年冻土层更是全球最大的陆地碳汇。当生活在冻土区的动植物走向生命的尽头,它们的遗体会被冰封冻结,汇入地下的碳王国。最新研究显示,冻土区土壤的碳储量高达1.3万亿吨,约占全部土壤碳库的一半以上。

冻土中还蕴藏着大量的可燃冰和天然气水合物,是未来能源矿藏隐身其间的“风水宝地”。

冻土的存在还带来一些奇特的自然现象。在高纬度寒冷地带,有时会看到许多植物被连根拔起,浮于地表。是谁在故意伤害花草树木呢?原来,当土壤含水量过高,冻结后的土壤膨胀升起,就连

带着将植物的根系抬起。待春季解冻后,土壤下沉,植物根部却仍然裸露在外,植物由此枯死。这一过程被称为冻拔现象。

在地表土壤能够随天气转暖而融化的冻土地带,人们还会发现一种由石块组成的神秘图案,有些是由石块围成的相互紧挨的圆圈圈,还有些围成了规则的多边形。又是谁劳心费神摆放了这些石头圈?是一种原始艺术,还是神秘古老的祭祀仪式?

原来,这依然是冻土区冰与水的一场游戏。因为土壤中水分分布不均匀,冰冻后水分多的地方就相对隆起,在重力的作用下,石块和沙粒向周围的低洼地带聚集,慢慢形成了一个圈。天长日久,经过不断冻融,圈变得越来越圆,直径也越来越大。这一神奇的地貌叫作石环。

因为对气候变化的敏感响应,冻土还被视为气候变化的指示器。

当冰与土相遇,看似沉默的土壤吞噬巨大的能量——能量释放的方向并不确定,但人类的行为无疑可以拨动它的指针。

## 立冬三候:雉入大水为蜃

雉入大水为蜃。

立冬后,野鸡一类的大鸟不多见了,水边却可以看到外壳与野鸡的线条、颜色相近的大蛤,于是古人脑补了野鸡入水化蛤的奇妙场景,这是继“雀入大水为蛤”之后的又一个魔幻传说。

“雀”为小鸟,“雉”为大鸟,对应的,“蜃”指大蛤。大鸟变化而来的蛤贝也要大一些嘛!古人的想法天真又自有其逻辑。

大蛤究竟指的是什么贝类?因为冬季正是捡河蚌的时节,蚌看起来就像大一号的蛤,蛤与蚌又是国人最早食用的水产之一,有许多相关的文物遗存,笔者倾向于认为此处的“大蛤”指的是蚌。

另一个依据来自字形。《说文解字》中,“蚌”被解释为“蜃属”,且二字均从虫部,古代常混用以指蚌。

中国的蚌类隶属于蚌目的蚌科与珍珠蚌科,都生活在淡水中。

在自然环境中,蚌一般生活在泥质、沙质或石砾底质的江河、湖泊和池塘里。冬春寒冷季节,蚌用斧足缓慢地挖掘泥沙,将蚌体部分潜埋在淤泥中,仅露出壳后缘部分以呼吸摄食。天热的时候,蚌则将身体的大部分露在泥外。

在河流的浅水区,若看见河底有一条细细的直线,顺着这条线摸下去,就能找到河蚌。冬季河水退去,河蚌更容易被发现:浅滩上的小洞口也许就是河蚌的呼吸口,用手一挖就能揭开谜底。

用厚厚的完全副武装的河蚌在水中几乎没有天敌,除了鸟儿。水鸟长而尖的嘴巴是开蚌利器,由此有了“鹬蚌相争”的故事。

河蚌不仅是一种美味,也在先人的生产生活中起过重要作用。由蚌类贝壳制作而成的器具被称为蚌器,是古代贝器的主体,在红山文化、二里头文化等春秋以前的古文化遗址中多有发现。

蚌器具有锯切、砍割、挖掘等功能,曾被广泛应用于生产工具、生活用具、兵器和装饰品等领域,器形制作也更加规范、精美,直至铁器被广泛推广,才逐渐退出历史舞台。

古人甚至用蚌壳来铺路。2014年,盐城发现长约500米的蚌壳路,可能有千年历史,是古人的“废物利用”。

也许蚌肉洁白柔软的形态刺激了人们的想象力,在实际生活之外的幻想世界,河蚌常常化身为善良体贴的美人,比如蚌壳姑娘的传说。水乡的人们甚至由此编排出蚌舞,由二人配合表演,男的扮渔翁,女的身背竹筐扎成的大蚌壳,扮蚌壳精,表演渔翁捉蚌的故事。

对普通人而言,河蚌最知名之处也许就是它和珍珠的渊源了。珍珠被称为“河蚌的眼泪”,是河蚌误食的沙砾。在外来物的刺激下,为了保护自己,河蚌分泌出一种有着彩虹光泽的特殊物质,将沙砾包裹起来,久而久之,就变成了珍珠。

天然的珍珠十分罕见,为了获得这种稀有的珠宝,人类开始养殖河蚌,人为地给蚌类“动手术”,制片、插核……河蚌被迫默默“哭泣”,只为了那带给人欢欣的“眼泪”,这也许是世上最美丽的悲剧了。

(本文摘选自《万物有信:七十二物候里的中国时序》,内容有删节,标题为编者所加)



《万物有信:七十二物候里的中国时序》  
李蔚 著  
世纪文景 | 上海人民出版社