

天津云杉孢粉组合与披毛犀化石 共存的发现及其意义

罗宝信 王毓钊 黄秋圃

(天津地质矿产所) (天津地质局)

严富华 翟乾祥 柯曼红

(国家地质局地质所) (天津历史博物馆) (水文与工程地质所)

云杉孢粉组合与披毛犀,这两类晚更新世的重要化石,过去在天津还没发现和正式报道过。近年来,不但已在天津找到,而且还发现它们同层共存于一个钻孔之中,这种同孔同层共存的事例,在我国还是首次发现,对研究该化石本身及天津当时的地质地理具有重要意义。

天津首次发现的披毛犀上前臼齿化石,是黄秋圃等同志1978年在市区东南陈塘庄卫东橡胶厂“分四”沉降钻孔42.5米岩心内找到的,化石经黄为龙同志鉴定,现陈列在天津历史博物馆。产化石的钻孔井口海拔3.5米,位于北纬 $39^{\circ}4'$ 、东经 $117^{\circ}14'$,钻孔剖面的简要岩性自上而下是:

- 0—3.05米,人工填土;
- 12.2米,深灰色粉砂粘土,含海相软体化石碎片;
- 13.4米,泥炭层,含淡水贝壳碎片, C^{14} 年代为距今 8825 ± 120 年^[1](下文中 C^{14} 年代距今等字从略)。
- 38.8米,灰黄色砂质粘土为主,在19、24、37米有扁旋螺 *Gyraulus compressus*、沼螺 *Parafossarulus* sp. 等软体化石和蒿、藜等草本占优势的孢粉组合;
- 43.7米,灰黄色粘土质粉砂,局部夹粉砂质薄层粘土,42.4—40米有云杉孢粉组合,42.5米含披毛犀上前臼齿化石;
- 45.7米,黄色粉砂,含钙核,有扁旋螺等软体化石。
- 180.7米,终孔。

在天津以北,披毛犀常与著名的耐寒动物猛犸象化石“共生”,它们在天津附近的化石点,初步统计已超过12处,如天津、蓟县、玉田、迁安爪村^[2]、旅大(管城子、龙王塘、凌水、小平岛、旅顺)、老铁山南90公里海底^[3]、渤海西岸东200余公里海底、渤海口北城隍岛等,可见天津市区发现的披毛犀化石,并非偶然沦落的孤立事例。北黄海底和渤海口等的化石是渔民捕鱼时发现,化石表面没有磨损,表明是原地埋藏,未经搬运,后来水淹陆地而留在海底。披毛犀和猛犸象化石在国内外的分布有北多南少的规律,披毛犀的分布南达安徽宿县、上海(北纬 31°),猛犸象在我国东部的南限是北纬 $38^{\circ}40'$ 和辽东半岛普兰店河口;往北增多,东北三省的这二属化石点已有二百多处,到北亚和欧美极圈的森林苔原区,化石更丰富,成为当时高纬寒冷区盛极一时的优势动物。虽然披毛犀的分布比猛犸象更

南,但尚未见披毛犀与南暖温带落叶阔叶树林(年均温 13—14°C 左右)、北亚热带常绿阔叶树(年均温 15—16°C)的化石共存(札克林斯卡娅, 1959, 库普列杨诺娃, 1959), 因此, 一般认为披毛犀和猛犸象是冰缘动物, 主要生活在寒带—寒温带冻土区, 推测它们适宜生长的最热月均温低限约 $10.5 \pm 2.5^\circ\text{C}$ (年均温低于 3°C), 即林木线附近。由此可知, 披毛犀在天津生存时, 气候比今寒冷。

为了进一步研究天津披毛犀生存时期的地质地理环境, 我们对该化石及上下层岩心的生物组合进行过分析, 发现了云杉孢粉组合, 表明披毛犀是与云杉孢粉组合同层共存的。这一发现证明披毛犀在我国也可以分布到云杉暗针叶林带(太加林)的边缘。类似的现象在高纬度区较多, 如在极圈的勒拿河下游, 太加林孢粉组合与猛犸象尸体“伴生”(距今 26,000 年左右)。由此可见, 在中纬度远离山区 200 多公里的天津滨海平原找到这样共存的化石群, 尤其是在直径只数厘米的钻孔岩心中发现它们, 实属不易, 对进一步肯定本区发生过寒冷气候和海退事件增加了证据。

天津的云杉孢粉组合, 自 1966 年后, 已在市区的几个钻孔内找到。如在天津含披毛犀化石层 42.4—40 米的灰黄色砂质粘土中, 云杉孢粉组合的成份较单调, 以耐寒的针叶树花粉占优势, 云杉和松属花粉各占 45%; 苔藓孢子约 6%; 蒿和藜等草本花粉不多(但在云杉—披毛犀化石的上下层内, 孢粉和动物化石组合改变, 云杉减少, 蒿和藜等耐旱碱的草本花粉占优势, 另有扁旋螺、沼螺等软体动物化石同层)。与之相似的云杉孢粉谱, 在披毛犀化石点以北不远的津工 24 孔就曾见到(柯曼红, 1980), 该孔 19.16 米有云杉 58.8%; 松 21.4%; 草本和孢子 19%; 其上下层也是云杉减少而蒿藜等草本增多, 如 16.89 米(约 8000 年前), 只有云杉 6%, 草本和孢子增到 64%。严富华等所做的孢粉工作中, 还有下列类似现象, 如天津宁河 I—V 孔 161 米, 木本花粉占优势, 其中只有云杉 74.3%, 松 23.5%。54.3 米也类似, 到 44.8 米(>40800 年)草本增多, 云杉消失, 17.2 米(10360 ± 110 年)云杉花粉也只 3%, 仍以蒿藜等草本占优势; 又如宁河板桥 N8—IV 孔 55 米的木本花粉(65%)中, 含松 37.7%, 云杉 36.8%, 至 57—60 米, 草本增到 84.5%; 再如离天津不远的滦南柏各庄三孔 32 米(16270 ± 1000 年)和滦县 G73 孔 22.6 米, 都有云杉增多达 50.7% 的层段(其上下层中还是云杉减少、蒿藜等增多)。上述天津附近钻孔中的云杉和草本花粉组合, 与含披毛犀钻孔的孢粉近似, 可认为是同区近似的现象。

云杉孢粉组合在我国东部广大丘陵平原区的发现更多^[4], 成为中国第四纪工作的重要成果之一, 它表明中国东部晚更新世大理冰期内, 在植被方面曾有暗针叶林和云杉草原发展的冷期, 而天津的云杉孢粉组合—披毛犀化石群, 只是其中之一。在我国东部的暗针叶林孢粉组合中, 也有与披毛犀化石同层共存的, 如哈尔滨黄山(30000 ± 700 年, 夏玉梅等, 1976)、黑龙江五常县(林泽蓉, 1978)、河北迁安(孙孟蓉, 1959)等; 未见披毛犀化石共存的暗针叶林孢粉组合就更多, 如东北三江平原、北京斋堂马兰台^[4]、北京城区(29300 ± 850 年)^[5]、黄河口(<24400 年)^[6]、陕西渭南(23100 ± 850 年)^[4]、河北沧县、上海(王开发, 1975)^[7]、天目山平溪 920 米^[7]和冰坑村 450 米^[8]、台湾省日月潭^[4]等。此外, 在黑龙江富拉尔基(北纬 47°, 刘牧灵, 1959)、甘肃东部的环县(北纬 36°, 何汝昌, 1979), 也有披毛犀化石与含云杉的蒿藜孢粉组合同层; 内蒙河套以蒿藜草本为主的孢粉组合中, 还有云杉花粉数次增多的事实(胡继兰, 1978)。上述各地的孢粉组合中, 云杉或冷杉占优势

的特点及其共存生物,均可对比,并与天津的近似,表明大理冰期气候影响的普遍性,对天津和中国东部各地无一例外,以致生物相同。

以上中国东部的云杉孢粉组合,由于不易找到共存的脊椎动物化石,也许会使人误解云杉花粉有搬运来的可能。但若用天津发现的云杉孢粉组合来说,它不但是与比重较大的披毛犀臼齿同层共存,而且是同孔“伴生”,这就更证明它们只能是近地埋藏,而非远距传散或搬运所致。若再与云杉林的表土孢粉对比,更可确定天津和东部各地的暗针叶林孢粉组合属“原生性”。一般认为,暗针叶林的花粉主要落在该林下(W. 莎菲尔, 1956),使林下表土中的木本和针叶树花粉占优势,其中,云杉和冷杉占 35% 以上;在云杉林以外,半径到 240 ± 60 公里的地区间,云杉花粉渐减到 1—2% (扎克林斯卡亚, 1951),莎菲尔更认为在云杉林区内,2% 的云杉花粉是云杉独株生长的标志。我们又调查过天津西北的小五台山(北纬 40°)和山西五台山(北纬 $38^\circ 30'$),该山的云杉林(海拔 2050 ± 550 米左右)下层植物不多,藓类较密,林相与表土孢粉近似天津的云杉孢粉组合特征;再观察新疆天山一号冰川至天池与河北街道口附近(北纬 42°)的云杉林表土孢粉,也是云杉占优势。以此证实,当披毛犀在天津生存时,本区附近曾有云杉林分布,以至形成共存的化石组合。

但今日的天津平原海拔只数米,气候环境不适云杉林生长,因此,天津含披毛犀化石层的云杉孢粉组合,与东部各地的相同,是山区或北方云杉林移居来的遗迹,表明天津当时的气候变冷,植被的水平和垂直分布带南移和下降,但降温的幅度比高纬区小^[9]。现今五台山云杉林的年均温约为 $1 \pm 2.8^\circ\text{C}$ (最热月均温约为 $13.7 \pm 2.7^\circ\text{C}$),披毛犀可以生存,年雨量约 750 毫米;而今日天津的年均温约 12.3°C (最热月均温 27°C),年雨量 550 毫米。根据古今云杉林分布的温度推算(并减去有关的温度校正数),天津云杉孢粉组合-披毛犀化石时期,年均温比现今约低 11°C 左右(最热月均温约低 13°C),雨量比今约高 200 毫米。当时天津降温度数,与哈尔滨、北京、渭南、上海、日月潭等地的孢粉反映当时较今低 $6-12^\circ\text{C}$ 的意见是一致的。从上述生物气候地层法的分析表明,天津与中国东部沿海地区相同,在晚更新世都受到北半球晚冰期(大理、太白或玉木、魏契舍)的影响,气候普遍变冷,自然带较今南移。当时天津的气候相当于今日哈尔滨至呼玛间的环境,冬季呈现“林海雪原”的景观,因而,云杉林和披毛犀等耐寒生物迁移到天津以南。

这时期的年代,用中国东部有关的 C^{14} 年代推测,如天津宁河 44 米云杉花粉层为 40,800 年,天津含云杉-披毛犀钻孔 13—14 米泥炭的年代是 8825 ± 120 年,则 42.5—41 米云杉-披毛犀化石层的年代估计在距今 4—1 万年之间,这与下列披毛犀猛犸象的 C^{14} 年代相当。如吉林安图月明沟的是 35370 ± 850 年,肇源三站的松花江猛犸象骨架为 21200 ± 600 年,美国东海岸的披毛犀最后绝灭在距今 7170 年前后^[10]。若天津云杉-披毛犀化石是出现在本区晚更新世气温最低阶的话,则其年代相当于一般认为的晚更新世最冷期或大理冰期最盛阶(此时可能是 22000—20000 年, T. Segota, 1976),与陕西渭南云杉层的年代 23100 年相近,因此,天津云杉-披毛犀生物组合可能出现在距今 22800—22000 年前后。

此外,天津云杉-披毛犀化石共存的事实还可以推测古今地面和海面的变化:化石既然共存于今日地表下 42.5 米,表明它们被埋藏后,地面下沉,并持续至今;若除去地表近

代人工填土淤高的厚度,以 22000 年下沉 35 米计算,本区地面沉降率是 0.16 毫米/年。再从渤海中心水底和北黄海底水深 80 米处捞到猛犸象披毛犀化石来看,表明渤海、黄海在当时曾大部出露成陆地,或成坦荡的“渤海、黄海草原”,显示发生过海退事件,今日渤海底均深 20 米,黄海约 44 米,台湾海峡约 80 米,黄海岸到朝鲜、朝鲜到日本、福建到台湾省的距离只各约 100—200 公里,而天津到渤海岸的坡降约为 150 公里降低 ± 20 米,北京前门标高 50 米(离海岸约 200 公里),由此可推算出海退时的海岸线,经减去地面沉降值后,当时的古海岸线比今东移 200 多公里,致使中国东部与台湾、海南、朝鲜、日本诸岛相连。B. Frech (1956)、松保 总田 (1965)^[11] 等也从植被和孢粉资料作出同样推测,在玉木或大理期,中、朝、日连成一片。

综上所述,由天津云杉-披毛犀化石共存等事实可知,在距今 4—1 万年间,天津处在寒冷的陆地区,渤海和中国陆架海都成陆地。但在其间,也可能有气温逐渐转暖的海侵波动,如黄河口垦利 24400 年、黄骅县 22900 年、太白县 15750 年等前后,都有喜暖的鹅尔栎、铁杉等花粉相对增多的间暖期,天津静海开 20 孔 29 米(估计是距今 12500 年前后,相当于西北欧波林间暖期),甚至有少量山核桃、冬青、栎属等花粉出现,反映气候多次向暖波动。这一系列事实,再加上冰后期气候转暖,在距今 8—5 千年的暖湿气候和海侵期(大西洋或仰韶期),天津找到过华北罕见而丰富的喜暖热生物,如水蕨、巨壳的长牡蛎等;再到距今 6—1 千年间,天津有四道贝壳堤(是我国沿海贝壳堤中保存较完整的),其中含有松、栎、柳、蒿、藜、香蒲等孢粉,组合与现今本区的表土孢粉近似,反映暖温带中部的植物气候。与云杉-披毛犀化石组合时期相比,古今环境差异较大,充分说明本区在晚近地质时期,曾经历过“沧桑”巨变。在我国海陆过渡带的生物地理气候变化方面,天津可作为典型研究的地点之一。

动物所刘文英同志鉴定软体动物化石;黄为龙、彭贵、麦学舜、王强、张天曙等同志也做过部分工作;孙孟蓉等同志提供资料,谨致谢意。

(1981 年 11 月 12 日收到)

参 考 文 献

- [1] 彭贵等,渤海湾沿岸晚第四纪地层 C^{14} 年代学研究,地震地质,1980,(2)。
- [2] 樊文中等,河北迁安第四纪哺乳动物化石发掘简报,古脊椎动物与古人类学报,2(1958),(4)。
- [3] 张钰洪,北黄海披毛犀和猛犸象化石的新发现,中国第四纪研究,5(1980),(1)。
- [4] 徐仁、孔昭宸、杜乃秋,中国更新世云杉-冷杉植物群及其在第四纪研究上的意义。中国第四纪研究,5(1980),(1)。
- [5] 周昆叔等,北京平原第四纪晚期花粉分析及其意义,地质科学,1978,(7)。
- [6] 中国科学院贵阳地球化学研究所孢粉组、 C^{14} 组,辽宁南部一万年来自然环境的演变,中国科学,1977,(6)。
- [7] 刘金陵等,上海、浙江某些地区第四纪孢粉组合及其在地层和古气候学的意义。古生物学报,16(1977)(1)。
- [8] 杨怀仁、徐蓉,中国东部第四纪自然环境演变的特征,南京大学学报,1980,(1)。
- [9] 罗宝信,植物界的发展,南京大学编“第四纪地质学”,人民教育出版社,1962。
- [10] Flint R. F., Glacial and Quaternary Geology. Yale Univer., 1970.
- [11] Matsuo T., Late Pleistocene vegetation and climate in Taiwan, Proc. of the Nation, Aca. of Scien. U. S. A., 55(1966),(3)。

THE DISCOVERY OF THE *PICEA* AND *COELODONTA*
ANTIQUITALIS SYMBIOSIS IN TIANJIN
AND ITS SIGNIFICANCES

Luo Bao-xin Wang Yu-zhao

(Tianjin Institute of Geology
and Mineral Resources)

Yan Fu-hua

(Institute of Seismology)

Huan Qiu-pu

(Tianjin Geology Bureau)

Chai Chien-shing

(Tianjin Museum of History)

Ke Man-hong

(Institute of Hydrogeology and Engineering Geology)

Abstract

The *Picea* sporo-pollen complex of the late pleistocene was discovered and the *Coelod. antiquitalis* was detected in Tianjin city in 1978 (It was located in a bore hole at the depth of 42.5 meters and a *Picea* pollen complex at 42.4—40 meters). Their geological age is estimated to be about 40,000—10,000 or 22,800—22,000 Y. B. P.. The *Picea-Coelodonta* fossil complex indicates that the air temperature at that time was about 11°C lower than that of today and marine regression had occurred. But there were several reversed warm epochs during the regression period. For instance, an increase of *Carpinus* pollens of the broad leaf trees, 24,400 and 22,900 Y. B. P. was identified. Perhaps the warm epoch implies a regional transgression of the sea.