

芝罘连岛沙坝北端封闭泻湖成因与发育过程

张振克*

(烟台师范学院地理系 烟台 264025)

提要 芝罘连岛沙坝北端泻湖是 6 000a B. P. 以来海平面变化过程中的产物,其形成受海平面变化、气候变化、海岸古环境与近岸物质迁移的影响。泻湖附近地貌发育经历了水下沙嘴、水上沙嘴、砾石堤发育、封闭泻湖形成 4 个阶段。

关键词 泻湖,成因,地貌发育过程,芝罘连岛沙坝

芝罘连岛沙坝位于胶东半岛北岸烟台市区北部,以其在海岸地貌学领域的典型特点引起国内外学者的极大兴趣。芝罘连岛沙坝呈 NE40°展布,北起芝罘岛南侧大疃村,南至烟台合成革厂附近基岩丘陵的北缘,沙坝长度达 5.5km。芝罘连岛沙坝北端有一面积不大的泻湖,在芝罘连岛沙坝形成过程研究中占十分重要的地位。作者依据近期野外调查与工程地质勘察资料,在前人研究的基础上

对泻湖的发育过程与影响因素进行初步探讨,可为研究芝罘连岛沙坝的形成、烟台附近全新世环境演变提供科学依据。

1 泻湖附近海岸环境

泻湖位于芝罘连岛沙坝北端中部,呈近三角形。据野外调查访问与工程地质钻孔资

* 作者现联系地址:中国科学院南京地理与湖泊研究所,南京,264025。

收稿日期:1996 年 3 月 25 日

料,芝罘连岛沙坝北端泻湖相淤泥分布范围较大,测算泻湖原面积约 200 000m²。受人为填埋改造的影响,泻湖呈逐渐消亡的趋势,目前仅余下面积约 2 000m² 的积水洼地。

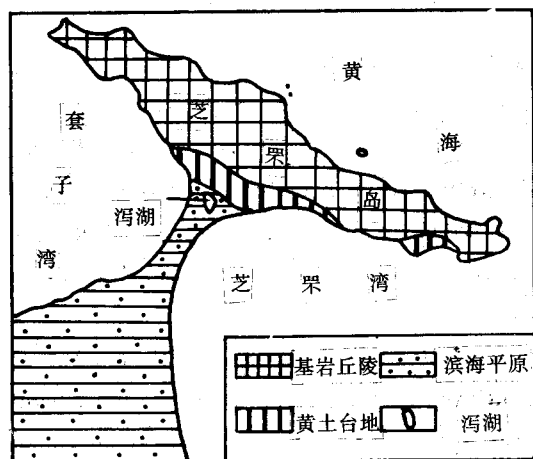


图 1 泻湖附近的海岸环境

Fig. 1 Modern coastal environment close to the lagoon

据前人研究,芝罘连岛沙坝北端泻湖东西两侧均发育有砂砾石堤^[1]。受近期人为改造破坏,砂砾石堤已不复存在。泻湖北侧为芝罘岛南岸黄土地岸段,构成黄土台地的物质属黄土状土,含砂砾层和碎石透镜体,黄土台地前缘在海蚀作用下形成陡崖,海拔高度 10~15m,芝罘岛大疃村东西两侧黄土陡崖十分明显。深切黄土台地的冲沟较为发育,冲沟季节性流水搬运的砂砾是沙坝北端泻湖两侧砂砾石堤的主要物质来源(图 1)。

烟台附近海区气象观测资料表明,每年 10 月至次年 3 月盛行偏北风,各月最多风向均为 NW 向;寒潮大风主要发生在 11 月至次年 3 月期间,NW 向大风造成的降温过程占主导地位^[2]。由于芝罘岛呈 NW300° 方向展布,长轴长 9.2km,岛上海拔 100~250m(最高峰老爷山 294m)的基岩丘陵对偏北向风均产生阻挡。受芝罘岛空间展布、岛上地形的影响,连岛沙坝北端泻湖附近地区为沙坝形成

之前的波影区,海岸堆积过程较强。芝罘连岛沙坝西侧的套子湾,在相同气象条件下的风成波浪的波长、波高比沙坝东侧的芝罘湾要大。据观测在 7~8 级偏北风情况下,套子湾与芝罘湾波浪要素特征如表 1 所示。

2 影响泻湖形成的因素

2.1 海平面变化

末次冰期极盛期,芝罘连岛沙坝所在位置的古环境属山前缘坡地地貌,钻孔揭示该时期沉积物为陆相含砾粉砂质粘土层^[1]。末次冰期极盛期之后,伴随全球气温升高,冰川消融,全球海平面大幅度上升。据烟台开发区工程地质钻孔测年资料,10 310a B. P. 海水已上升至烟台附近海域,发育一套海相地层^[3,4]。

对胶东半岛全新世海平面变化的研究显示,胶东半岛沿海 6 000a B. P. 以来存在两个明显的较高海平面稳定阶段,分别为 6 000~5 000a B. P. 和 4 000~3 600a B. P.^[5]。较高海平面稳定阶段之后,海平面下降,岸线向海推移,海岸风沙堆积较发育。烟台附近滨海平原地貌发育过程、海岸变迁及风沙地貌的研究表明;6 000a B. P. 以来烟台附近沿海存在两个较高海平面稳定阶段,对本区海岸环境演变有重要影响^[6,7]。

全新世海平面变化对芝罘连岛沙坝北端泻湖的形成发展起决定性作用。海平面上升至 6 000a B. P. 左右的较高海平面时,芝罘岛为一孤岛,其南侧波影区堆积加强,连岛沙坝开始发育;较高海平面时期之后的海平面下降对泻湖的形成十分有利。

2.2 气候变化

全新世气候波动变化明显,具有温凉→暖湿→干凉的演化特点^[8]。与芝罘连岛沙坝北端泻湖形成时期相一致的中全新世(7 500~2 500a B. P.)为全球性高温期,气候温暖湿润。和现在气候相比,7 500~5 000a B. P. 期间海河流域年均温比现代高 3℃ 以上,年降水量增加 100~200mm^[9];胶东半岛北岸全新

世环境演变研究表明:7 000~6 500a B. P. 期间气候温暖湿润,6 500~5 000a B. P. 期间孢粉组合反映的气候比前一阶段更加温暖湿

润^[5]。参考同期海河流域古气候特征,推断胶东半岛北部沿海地区当时年均温度高出现代3~4℃,年降水量增加200~300mm。

表1 套子湾与芝罘湾波浪要素特征

Tab. 1 Characteristics of the wave factors of the Taozi Bay and the Zhifu Bay

地点	海湾特点	风况	波长(m)	波高(m)
套子湾	岸线长44.22km,口门宽19.00km。湾口向北,呈耳状,较开敞式海湾	7~8级偏北大风	30~40	2~2.5
芝罘湾	岸线长21.14km,口门宽6.60km。湾口向东,呈U形,半开敞式海湾	7~8级偏北大风	北部13~16	1
			中部15~20	1.3
			南部20~25	1.5~1.6

* 据文献[1]整理。

气候变化对芝罘连岛沙坝北端泻湖的形成发展有重要影响,主要表现为影响地表侵蚀与堆积过程。从末次冰期极盛期至全新世初,由于气候干冷,芝罘连岛沙坝北端泻湖附近为芝罘岛基岩山地的山麓地带,山坡松散物质堆积普遍;全新世高温期降水增加,地表侵蚀搬运能力加强,前期山坡堆积的松散物质向斜坡下方迁移,因同期海平面已上升至沙坝所在位置,故流水侵蚀搬运的松散物质(尤其碎石)成为构成芝罘连岛沙坝北段的重要物质来源

2.3 海岸古环境与近岸物质迁移

烟台附近海平面变化研究表明,6 000a B. P. 海平面已上升至最大高度^[3,7]。从泻湖淤泥质粉砂层底采得的贝壳类型经鉴定有蛤仔(*Venerupis philippinarum*)、砂海螂(*Mya* sp.)、异白樱蛤(*Macoma incongrua*)、牡蛎(*Ostrea* sp.)等,属生活在潮间浅水区的生物^[1],故6 000a B. P. 左右现今沙坝北端泻湖所在位置的海岸古环境属近岸潮间带环境。

6 000a B. P. 左右东亚季风气候与现今相差无几,由现今芝罘岛附近海域风况得知,当时芝罘岛南岸属波影区,近岸堆积强烈。近岸物质迁移特征如图2所示,受芝罘岛空间分布特征及附近海岸环境的影响,来自偏西方向的波浪要素值比来自偏东方向的波浪要素值大,故沙坝北端波影区砂砾迁移呈西强东弱之势,在芝罘连岛沙坝物质来源构成上表

现为砂砾石堤的规模呈西部大于东部的特点。

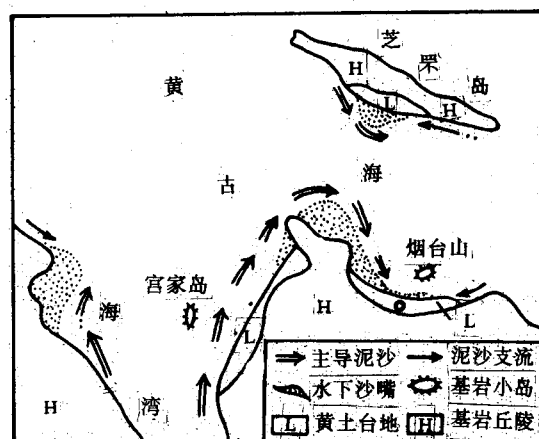


图2 6 000a B. P 左右的古海岸环境与近岸物质迁移

Fig. 2 Coastal paleoenvironment and sediment movement at 6 000a B. P.

3 泻湖附近地貌发育过程

烟台附近全新世海平面变化研究表明,在6 000a B. P. 时海平面已达高海平面位置,之后海平面波动下降^[3,5]。由此可以推断,芝罘连岛沙坝北端泻湖附近海岸地貌发育可追溯至6 000a B. P. 左右的高海平面时期。据泻湖附近地貌发育的综合标志,将6 000a B. P.

以来泻湖附近地貌发育过程划分 4 个阶段。

3.1 水下沙嘴阶段(6 000~5 000a B. P.)

冰后期烟台附近海平面持续上升至 6 000a B. P. 左右,进入全新世第 1 较高海平面稳定阶段(6 000~5 000a B. P.),海平面淹没现今连岛沙坝所在位置,沙坝北端属离岸岛后的波影区,从芝罘岛南侧山坡搬运来的砂砾在波影区堆积,形成水下沙嘴。水下沙嘴在这一时期内随时间推移其规模不断扩大,形成近三角形的水下沙嘴。

3.2 水上沙嘴阶段(5 000~4 000a B. P.)

胶东半岛沿海全新世环境演变研究表明,5 000~4 000a B. P. 期间海平面比现今海平面低 1.4m^[6]。该阶段为第 1 较高海平面之后的海平面下降期,故水下沙嘴的一部分露出水面成为水上沙嘴,本区地貌演化进入水上沙嘴阶段。

3.3 砂石堤发育阶段(4 000~3 600a B. P.)

胶东半岛北部沿海 4 000~3 600a B. P. 期间海平面再次出现较高海平面,芝罘连岛沙坝北端泻湖附近地貌演化进入新的阶段:前期水上沙嘴两侧砾石堤发育,砾石堤围限的古泻湖雏形开始形成。海平面上升的同时,海岸动力作用的地带向岸迁移,在海岸动力作用尤其波浪作用下,芝罘岛南侧水上沙嘴

两侧岸坡横剖面趋向平衡状态,沉积物颗粒自岸向海由粗变细,较粗的砂砾堆积在岸坡上部,构成早期的砾石堤,沿水上沙嘴两侧堆积,砾石堤围限的外侧洼地便是古泻湖的雏形。

3.4 封闭泻湖的形成与稳定发展阶段(3 600a B. P. 以来)

3 600a B. P. 以来烟台附近海平面变化呈明显下降趋势,海岸线向海推移^[3]。在前一阶段形成的砾石堤与泻湖雏形进一步发展,由于海平面下降,海岸向海推进,芝罘连岛沙坝北端砾石堤围限的古泻湖形成,逐渐与海水脱离,成为封闭泻湖。

参考文献

- [1] 蔡爱智,1978。海洋与湖沼 9(1):1~14。
- [2] 山东科学技术委员会,1989。山东近海水文状况。山东省地图出版社,152~153。
- [3] 张振克、杨运恒,1990。烟台师范学院学报 6(2):57~63。
- [4] 蔡克明,1992。海洋科学 2:66。
- [5] 赵济等,1992。胶东半岛沿海全新世环境演变。海洋出版社,120。
- [6] 张振克,1994。海洋科学 6:44~46。
- [7] 张振克,1995。中国沙漠 15(3):210~215。
- [8] 赵锡文,1992。古气候学概论。地质出版社,159~163。
- [9] 施雅凤、王明星、张丕远等,1992。中国气候与海面变化研究进展。海洋出版社,18~19。

ORIGIN AND MORPHOLOGICAL EVOLUTION OF THE CLOSED LAGOON IN THE NORTHERN PART OF ZHIFU TOMBOLO

Zhang Zhenke

(Geography Department, Yantai Normal College, Yantai, 264025)

Received: Mar. 25, 1996

Key Words: Lagoon, Origin, Morphological evolution, Zhifu Tombolo

Abstract

On the basis of field investigation and correlating data, the origin and morphological evolution of

the closed lagoon has been discussed. It is pointed out that the lagoon has been resulted from the process of sea level changes since 6 000a B. P. and affected by the sea level changes, climate changes, coastal paleoenvironment and coastal sediment movement. The process of morphological evolution of the closed lagoon since 6 000a B. P. included: (1) period of submarine sand spit, (2) period of supraequal sand spit, (3) period of gravel ridges, (4) period of the formation of closed lagoon.