



EJ095198915129

師大地理研究報告
第15期 民國78年3月
Geographical Research
No.15, March 1989

香港東灣的沙堤堆積物及其地史學意義

Sand Levee Deposits and their Geohistorical Implication at Tung Wan , Hong Kong

黃 朝 恩*
Chiu-yun Wong

Abstract

The sand levee with a maximum elevation of +7.4m P.D. and its deposits on the southern coast of Lantau Island at Tung Wan are problematic in their origin. The feature suggests either a former higher sea level, a lower land mass, or just a considerable sand deposits building up over time behind the present beach. By means of field reconnaissance, granometric analysis and archaeological inference, this study contends that whether a sand levee deposit is that of a raised beach has not been proven, nor on the other hand, a storm beach and dune sand origin has been disproven. Under such circumstance, the concept of a previous higher sea level is not supported by field evidence in our study area and is unnecessary in accounting for the sand levee deposits here. The reasons include:

1. A topographic elevation of over +10m P.D. is well within the reach of dune sand deposits. Storm beach deposits associated with present day beaches may have been blown inland by strong wind during typhoon periods to form the levee.
2. A former higher sea level would be expected to leave high level erosional benches or strandlines on the rocky coast as well as marine deposits in the coastal valleys but none are particularly evident in the study area.

* 國立臺灣師範大學地理系副教授 (Associate Professor, Department of Geography, National Taiwan Normal University)。

3. Textural studies indicated that sand deposits from the levee are obviously different from those from the beach with larger proportion of suspended constituents, better sphericity and lower degree of polishing.

4. Sand deposits associated with archaeological remains have been found in the study site dating back from the present to the early Holocene. Altogether six cultural horizons can be distinguished, the lowest of which is found down to the depth of +2m P.D. Therefore the postulated higher sea level could not have existed and it is more likely for the artifacts to have been buried by dune sand deposits migrating inland.

(Key words: Shepard curve, Fairbridge curve, sand levee deposit, grain size analysis, sea level change, cultural horizon)

一、前 言

香港大嶼山南岸石壁東灣所看到的沙堤，保存了不少重要的先民遺物，考古學者曾進行過深入的研究（Schofield, 1975；區家發和鄧聰，1987）。就地球科學觀點而言，此種沙堤並非一項孤立的現象，而是遍存於華南地區的地形景觀。過去許多文獻喜用上升海灘（Raised beach）來形容該類地形（如Berry, 1961；So, 1968；Pitman and Peck, 1979），但近來也有若干證據顯示其形成並不一定與海面下降或地盤上升有關（如Meacham and Yim, 1983）。因此，如能究明這些沙堤的特性及成因，不但可以有助於吾人了解各所在地點的地形發育史，也能夠歸納出全新世以來海平面的變遷狀況，進而提供有用的先民文化史背景資料，其意義不言而喻。

關於從玉木冰期踏入後冰期（約10,000 Y.B.P.）時的全球海平面，一般咸認為比現今海平面低至25至30米。但是關於全新世海面變化的過程，仍未完全明瞭，而分成兩種見解，即「謝帕德曲線」（Shepard Curve, 1964）和「費布里奇曲線」（Fairbridge Curve, 1961）。前者的看法是：(1)現海面為整個全新世的最高海平面；(2)海平面是在整個全新世內連續上升到現高度的（圖1.）。相反，後者的看法是：(1)6,000至5,000 Y.B.P.的海平面會比現海平面略高；(2)海平面會交替發生微小的上下變位而到達現今的高度（圖2.）。

這兩種觀點，一如Kerr（1971）所指出，前者是根據北美及歐洲的海平面變化證據而求得的，譬如荷蘭的Jelgersma（1966）和Van de Plassche（1982）均曾根據泥炭的分析獲致相同的結論。另一方面，「費布里奇曲線」則得自亞洲、南美和非洲的證據所支持，故日本不少學者（如太田陽子等，1982）抱相似看法。無疑，此一爭論確是今後地球科學界應該繼續探討的重大課題。

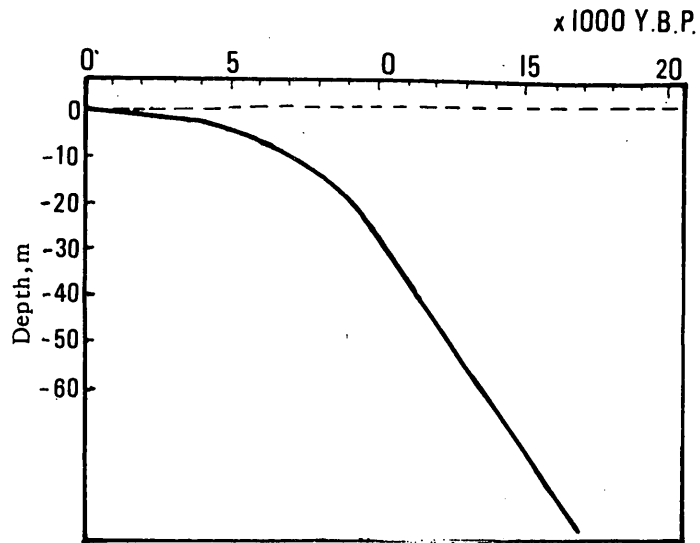


圖 1. 謝帕德海平面變化曲線
(Fig. 1. Shepard Curve (after Shepard, 1964))

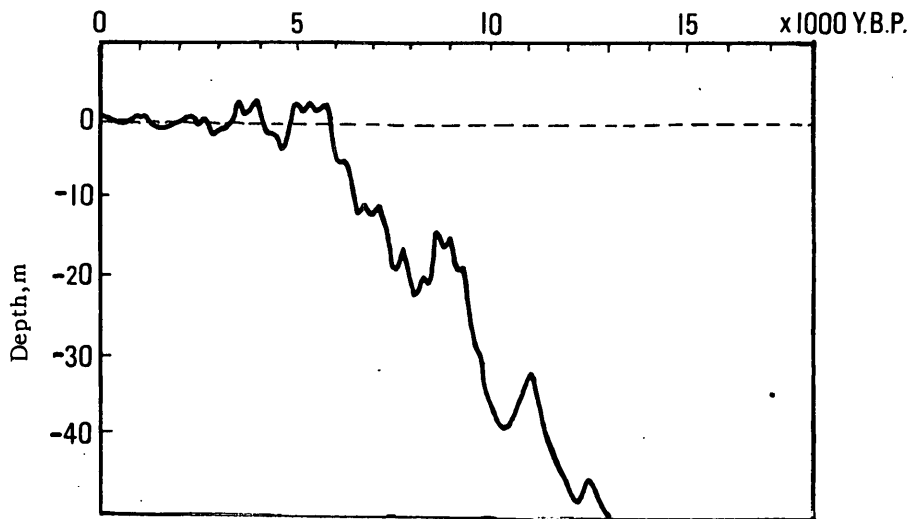


圖 2. 費布里奇海平面變化曲線
(Fig. 2. Fairbridge Curve (after Fairbridge, 1961))

固然，就全新世的氣溫變化來看，地球確曾面臨過多次的升溫或降溫。例如，玉木冰期甫結束，即進入氣溫偏高的前北方期（Preboreal），但僅維持了幾百年，便再變為稍冷的北方期（Boreal），該期由9,800 Y.B.P. 延續至7,500 Y.B.P. 為止；然後再為高溫的大西洋期（Atlantic）所取代。由5,300 Y.B.P. 開始，方再屬於另一次的低溫期——亞北方期（Subboreal），直至距今二千三百年前，乃出現與今日氣溫大致接近的亞大西洋期（Subatlantic），以迄於今。上述各期的氣溫，其實仍不斷起落，不過幅度不大，均在 2.5°C 以內。理論上，氣溫變化的確有可能會影響到海面的升降，因而出現費布里奇曲線。然而，却由於氣溫升降幅度並不算大，是否真能立即反映在海面升降上而不受其他因素所制約抵消，不無疑問，以致謝帕德曲線也並非沒有存在的可能。但鑑於各地殼變動錯綜複雜，所謂證據仍需作仔細的校正，使情況益覺紛亂，不易去偽存真。

在這場爭辯中，重要的依然是如何去獲取更豐富有用的地層及地形論據，以期進一步推論。本文即以此為目標，就香港這個地盤相對穩定地區，提出若干觀察所得，作一客觀分析。誠然，此類研究如欲達成最終的結論，亟須在全球其他地區廣泛收集資料，互相對比歸納，方能奏效。

二、研究區地理狀況

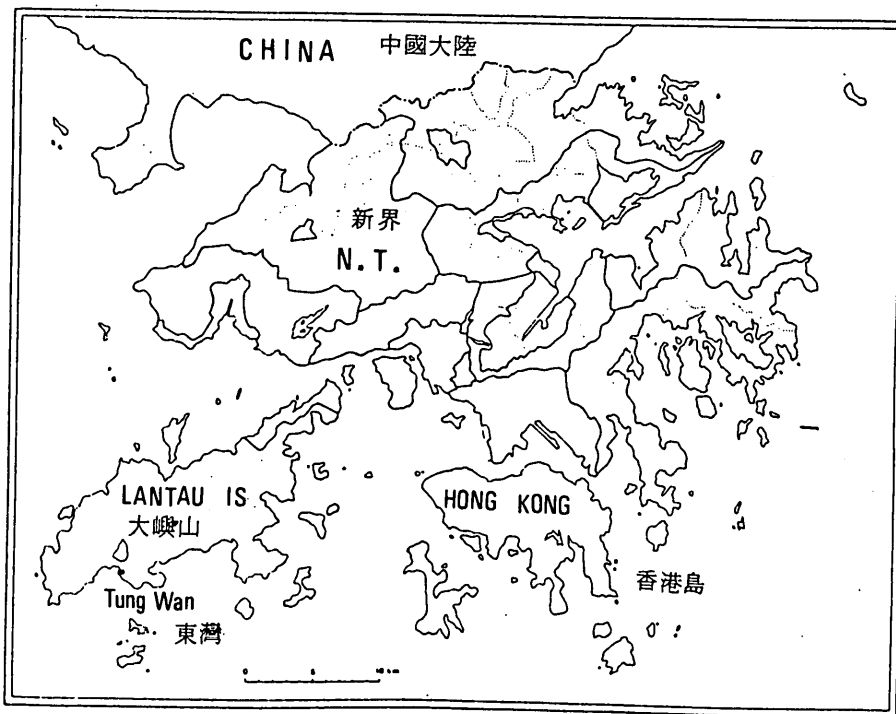


圖 3. 東灣位置圖

(Fig. 3. Location map of Tung Wan, Hong Kong)

石壁東灣位於大嶼山西南部（圖 3.），這一帶地質上主要乃中生代侏羅紀的火山岩，其中又以各色各樣的凝灰岩最為普遍，並且夾有厚薄不一的沈積岩。至於香港九龍地區常見的深成岩（包括花崗岩、正長岩和二長岩等），此處只見零散分布。由於上述的火山岩曾受強烈的熔結作用影響，岩性緻密堅硬，導致本區地勢頗為崎嶇，由地名「石壁」即可見諸一斑。相對之下，平原並不發達，只有在較大河川的下游才有機會形成數平方公里大小的沖積平原。儘管如此，基於大嶼山四面環海，而石壁一帶更南迎南海，遠眺萬山群島，西控伶仃洋，故在先史時代，即已吸引一些從事漁撈的先民，來此暫居，建立居民點，並且留下珍貴的文化層。

就地形觀點而言，石壁地區在四周群山簇擁之下，發育了數條帶狀河谷，分別向西、向北和向東延展。配合這種地理環境布局，曾先後發展成幾個小村落，包括石壁圍、石壁、沙咀及涌口等；前二者屬農業經濟型，後二者合稱東灣，則屬漁、農兼顧型。不過，自從香港政府在五十年代末期籌建石壁水塘後，前兩個村莊已被遷徙，整個地區也因為水塘在 1963 年落成而大為改觀。

至於東灣沙堤，亦即遺址發掘地點，位於東灣涌口村及沙咀村之間的海岸帶（見圖 4.），其間海岸線大致呈南北走向，有一小溪自南側西流入海，溪澗下游為沼澤區，紅樹林遍布，溪流所經乃東灣一帶最大的河谷平原，背後則為石塊嶙峋的山岡。海岸線中段向海伸出一條小沙咀，由沙咀末端海灘向內陸約十餘 m 即為沙堤崖部所在。沙堤本身長 12 m，寬則自 2 至 6 米不等。整體上平台狀，最高點之高程為 7.4 m P. D.，其陸向坡度頗緩，而海向之坡度則因長期暴風浪蝕而顯得陡峭。

沙堤西側為現生海岸堆積，除發育於濱線的沙灘外，尚有高約 4 m 左右的風暴灘及零散之小型沙堆，惟沙粒的顏色却顯著不同於沙堤者；前者較白淨而後者略帶褐黃色調。這種差異，亦表現於香港其他地區，如深灣、杯澳、細丫洲、龍鼓灘和赤臘角等地。

根據實地觀察，東灣之沙灘及暴風灘，其實和香港其他地區的同類地形在特徵上並無兩樣。譬如在灘後，都會出現一個大小不一的長形窪地，其前身相信是一個淺平的潟湖，後來再為沈積物所填淤而成。毫無疑問，當地的潮流、風系和波浪，以至河流的作用，均在海岸發育上扮演重要的角色。而局部地勢，輸沙來源、沿岸流和盛行風，更是形成沙堤與背後潟湖沖淤的基本因素。

無論如何，這些高出現今海面的沙堤，到底是否意味著過去曾經一度有過較高的海平面，抑或只是一個由下而上因風沙愈積愈高而形成於陸相環境的沙丘，實有加以澄清的必要。

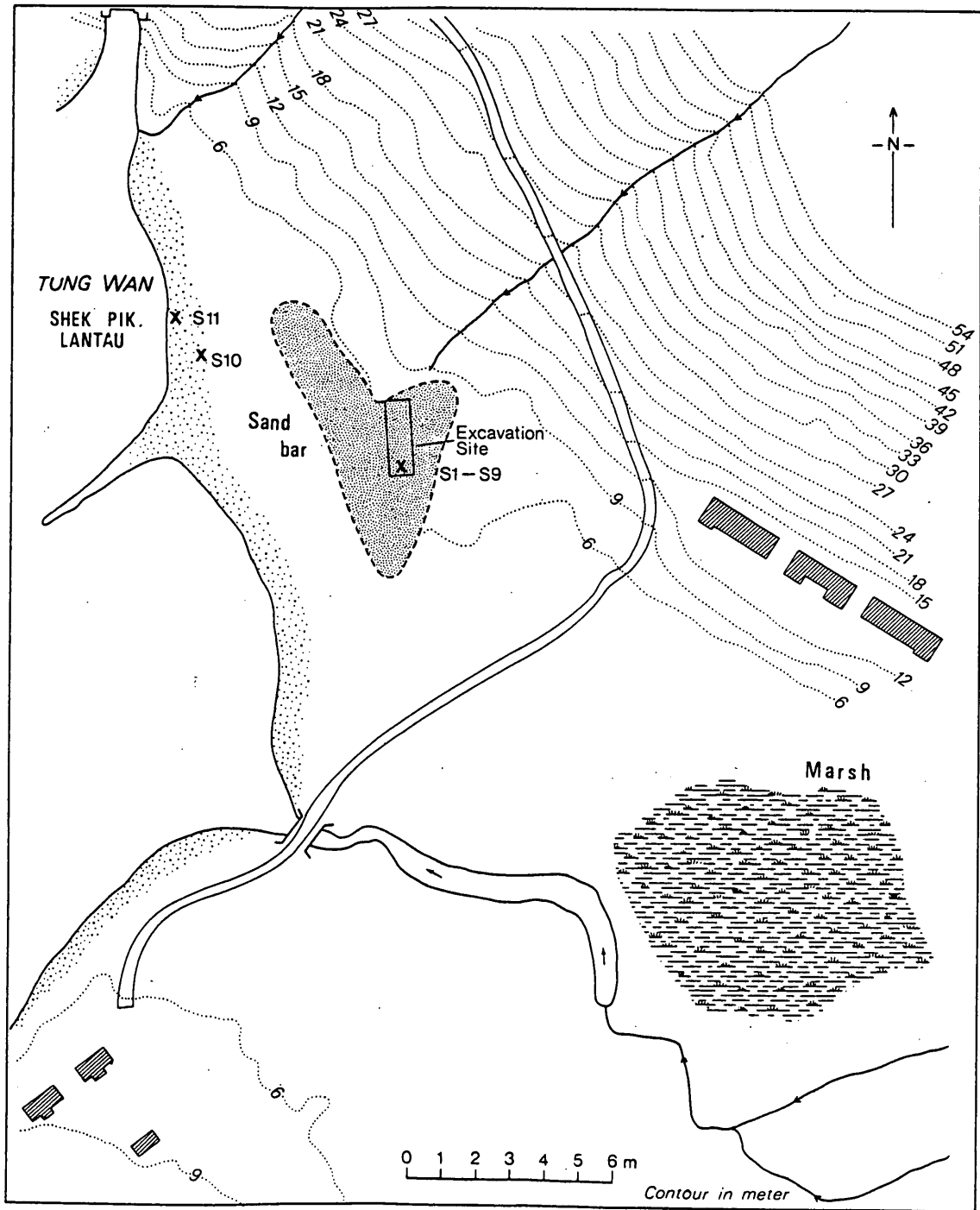


圖 4. 研究區地形圖
(Fig.4. Map of the study area)

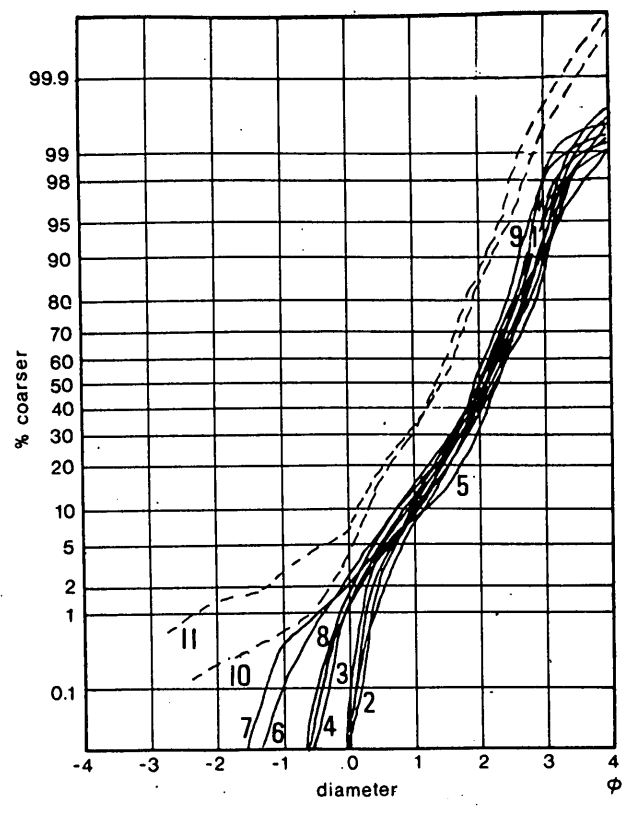


圖 5. 東灣沙粒樣本之粒度分配圖

(Fig.5. Grain size distribution of sediment samples taken from Tung Wan)

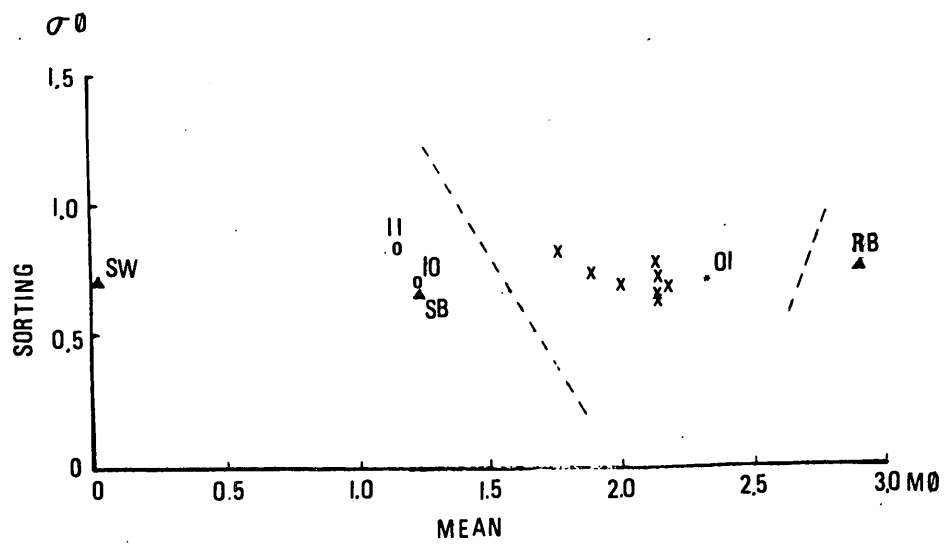


圖 6. 樣本平均數與標準差關係圖

(Fig.6. Graphic plot of the relationship between Sample mean and standard deviation)

三、沙堤的粒度特徵

沈積物之結構特徵，常常反映出其形成時之地質作用規律。換言之，吾人可以憑此重建原來之沈積過程和沈積環境。其中，沈積物的粒度可視為最重要的結構特徵之一，是以本研究曾在沙堤面由上而下，每隔 30 cm 採集砂土樣本一袋（編號 01 至 09），再在沙堤對海外灘採集沙丘沙兩袋（編號 10 及 11），攜返中文大學地理系實驗室進行沈速法粒度分析，並且求其基本結構參數，包括中數（ $Md \phi$ ）、標準差數（ $\sigma \phi$ ）、平均數（ $M\phi$ ）、偏斜度（ $\alpha \phi$ ）、峰度（ $\beta \phi$ ）等，分析統計，從而試着分辨出沙粒的背後營力。譬如，Friedman（1961）即曾認為，偏斜度應是一項可供參考的界分準則；沙灘沙恒呈負值，河沙及沙丘沙等却可以出現正值。另外，筆者更由過去進行過的一項研究（Wong, 1986）抽取香港若干的沙灘沙粒度特徵，並列表 1 和表 2，以資比較。

經由分析，得知所有沙堤沙之樣本，其粒度的中數值介於 1.97ϕ 至 2.50ϕ 之間，並且有向下漸粗的趨勢；至於標準差數，代表砂粒的分選程度，則相當一致，由 0.66ϕ 至 0.82ϕ 不等，屬於中度分選；而偏斜度却頗為參差，有正有負，介於 0.24 至 0.03 之間。總的來說，研究區沙堤砂通常以中砂及細砂為主要成分；但明顯的，粉砂/黏土含量隨深度而增加，至一公尺多之處達到最多。這種情形可能是由於豪雨期旺盛淋溶作用將黏細物質下沖有關，而且，愈舊期的砂粒氧化而生的黏細物質亦愈多。再由顯微分析，得知所有樣本之圓磨度（Sphericity），大多呈現次圓狀態（超過 60% 的圓度指數在 0.35 至 0.49 之間），但磨光不算很好，另只有少數全圓或次稜角，顯示曾經過相當充分的搬運磨圓，較諸沙灘沙之以次稜角狀為多但磨光較佳的特性，證實風營力的介入。

另由圖 5. 沙粒概率累積曲線分布圖觀之，沙灘沙之曲線多呈相當一致的坡度，而沙堤沙的曲線則自 98% 處開始向右削平，出現顯着的細截點。Visher（1969）曾稱後者所出現的情況為截斷之對數常態群（truncated log normal population），意味著沙粒樣品中除了以掃動質為主導外，也有不少懸浮物質的攙入（So, 1979）；反觀沙灘沙的曲線，則說明了幾乎全由跳動組份所構成。基於此一發現，再次指證了沙堤的砂粒，受到風營力的介入，尤其與一些小型沙暴引起的懸浮作用有關。

若將樣品之任何兩項統計值（其實為對營力敏感的因子），合繪一散點圖，亦可提供一定之辨識能力（Friedman, 1961），譬如粒徑平均值（ $M\phi$ ）及分選度（ $\sigma \phi$ ）。Folk and Ward（1957）曾認為二者之關係多呈正弦曲線，其峰頂取決於不同

沈積物類型之衆數特性。因之，沈積物爲雙峰性時，其分選情況肯定差於單峰性者。而分選程度又多少與搬運方式有關，一般而言，搬運得愈持久，分選愈佳，不過，這種情況一部份却歸因於粒徑本身隨着搬運而變細，而細粒物質通常分選度（亦即標準差）趨向較小。由圖 6. 觀之，沙堤沙比沙灘沙，似乎具備較差的分選性（0.6 至 1.0 之間）。

再如果將標準差及偏斜度（ $\alpha\phi$; Skewness）該兩變數繪成散點圖，則發現東灣沙堤之沙粒所佔位置一致與 Friedman（1979）之內陸沙堤沙相符，而與沙灘沙有別。另外，圖 7. 則以偏斜度爲橫座標，峰度（ $\beta\phi$; Kurtosis）爲縱座標，繪成散點圖，則同樣顯示沙堤沙與沙灘沙之位置有別，代表所涉及之營力有所不同。

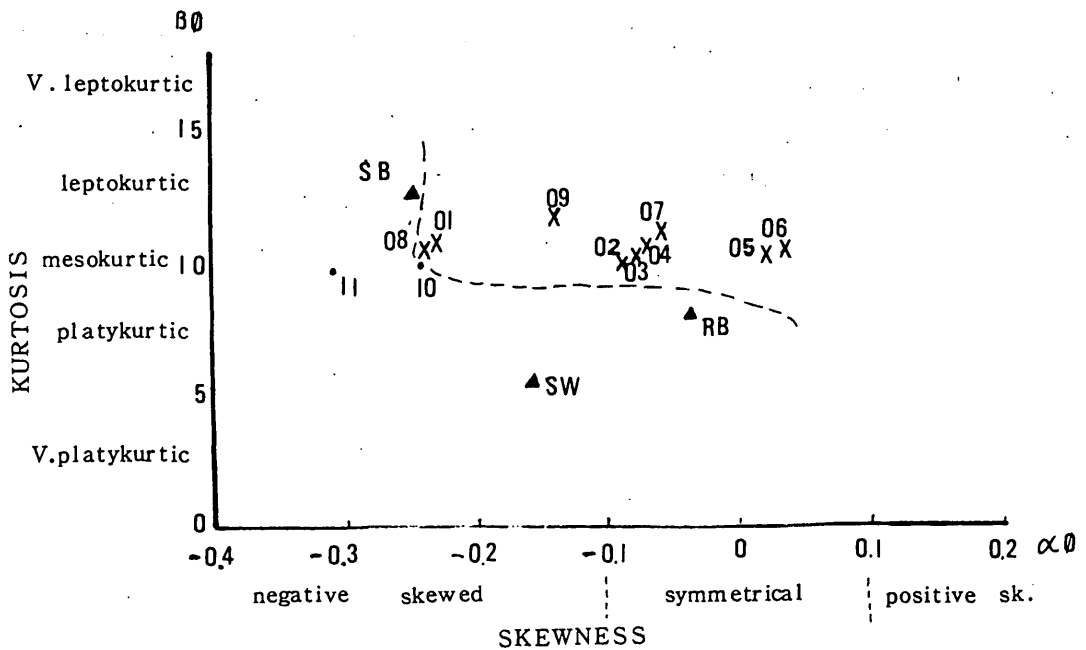


圖 7. 樣本偏斜度與峰度關係圖
(Fig. 7. Graphic plot of the relationship
between Sample kurtosis and skewness)

四、沙堤的地層特徵

根據現場觀察，東灣沙堤的地層可大別爲六層，最上面乃幼砂土層，厚 30 至 50 cm，呈暗褐色，含大量植物根部，並有被擾亂的痕跡。對下的第二層仍屬幼砂土層，厚度大致相同，但顏色較淡，亦被擾亂，內有明代的青花瓷器。至第三層爲細砂土層，明褐色，鬆軟，沙質較明顯，厚約 1.2 至 1.5 m。第四層屬黏性砂土層，明褐色

，含碳化物，原 20 至 65 cm，出土新石器時代遺物。第五層又復見細砂土層，明褐色，沙質與顏色均和第三層相同，厚 35 至 45 cm。第六層即與現海平面相一致的層面，屬砂礫層，最大礫石長徑逾 90 cm，圓磨度頗大，應為舊日河床內之陸相沈積物無疑。

總的來說，各文化層愈在下方愈為古舊，明顯指示在早期文化期建立之時，沙堤必較目前為低，然後沙堤隨時日向上增高，再留下較近期之文化層，餘此類推，致成今日局面。

再利用香港及鄰近地區若干海相沈積物的碳十四定年資料（黃鎮國等 1986；Yim, 1986），可看出其得到的海面變化曲線亦較接近 Shepard 的觀點，圖 8 顯示，這些沈積物大部分均位於零米以下，只有極少數樣高出現海平面 1.5 至 2.0 米，但即使這些少數例外，亦不能證明有過比現今為高的所謂較高海面，因為其中有些是海灘岩，有些是淤泥，即使在現今高潮仍可被海水淹沒；另一些則是腐木，則可能是由暴浪挾帶打上高處形成。

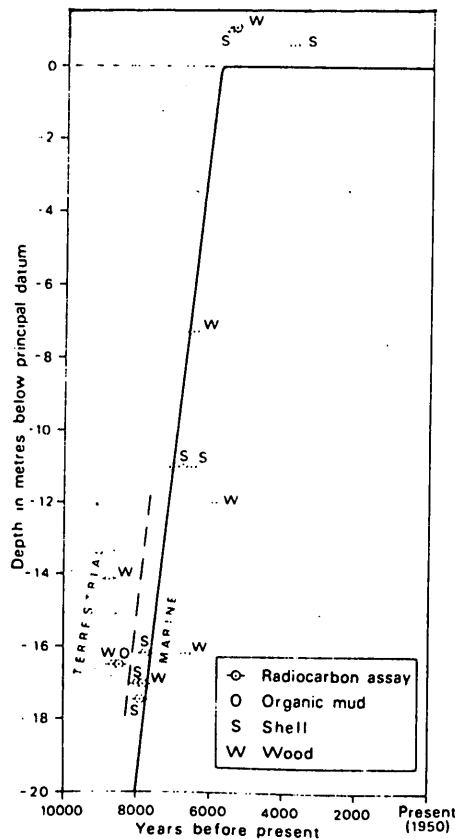


圖 8. 香港地區全新世海平面的可能變化

(Fig.8. Possible sea level change of Hong Kong Area in Holocene)

(after Yim, 1986)

表 1. 堆積物樣本的粒度組成
(Table 1. Grain size composition of sediment samples)

Sample no.	Grain size (ϕ)																
	-3.00	-2.00	-1.00	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	
Tung Wan 01 (sand levee)			0.0	0.0	3.4	6.8	12.0	27.4	50.0	82.9	98.0	98.8	99.4	99.7	100.0		
02 (")		0.0	0.2	0.2	2.6	8.5	16.9	36.5	64.4	91.3	98.6	99.1	99.3	99.6	100.0		
03 (")			0.0	0.0	2.1	8.7	17.6	39.8	66.9	91.2	97.5	98.0	98.9	99.3	99.6	100.0	
04 (")		0.0	0.4	0.4	3.3	10.0	17.5	40.2	66.8	90.7	97.8	98.5	99.3	99.7	100.0		
05 (")					1.7	7.0	16.2	41.2	70.4	91.5	98.3	98.9	99.3	99.6	100.0		
06 (")		0.0	0.1	0.1	2.7	8.8	15.9	42.1	70.7	92.4	98.0	98.7	99.2	99.9	100.0		
07 (")		0.0	0.7	0.7	4.2	10.3	19.6	47.9	76.2	97.5	99.5	99.7	99.8	99.9	100.0		
08 (")			0.0	0.0	6.0	17.1	28.5	51.6	80.8	98.1	99.2	99.5	99.8	100.0			
09 (")			0.0	0.0	4.5	12.5	22.9	50.7	80.6	98.0	99.0	99.4	99.6	99.8			
10 (dune)	0.0	0.6	1.5	1.5	15.7	29.0	55.2	87.1	99.5	99.9	100.0					100.0	
11 (")	0.0	1.4	2.5	2.5	20.8	29.7	54.0	85.5	98.6	99.2	99.7	100.0					
Repules Bay (beach)*			0.0	0.0	2.2	4.0	6.9	8.4	30.5	54.1	76.7	100.0					
Stanley Bay (beach)*	0.0	0.2	0.5	0.5	16.1	26.2	55.4	86.7	95.1	99.5	100.0						
Sham Wan (beach)**	0.0	0.4	4.8	4.8	77.6	93.1	97.0	98.5	99.8	100.0							

* Source : J.C.Y. Wong (1986)

** Source : C.L. So (1979)

表 2. 堆積物樣本的結構參數
(Table 2. Textural parameters of sediment samples)

Textural Parameters	Md ϕ	p84	p16	M ϕ	σ ϕ	α ϕ	β ϕ
Sample no.							
Tung Wan 01 (sand levee)	2.50	3.04	1.63	2.34	0.71	-0.23	1.06
02 (")	2.24	2.86	1.50	2.18	0.68	-0.09	1.00
03 (")	2.19	2.85	1.41	2.13	0.72	-0.08	1.01
04 (")	2.18	2.86	1.41	2.13	0.73	-0.07	1.05
05 (")	2.15	2.82	1.49	2.16	0.67	0.02	1.02
06 (")	2.14	2.81	1.50	2.16	0.66	0.03	1.05
07 (")	2.04	2.78	1.31	2.00	0.69	-0.06	1.10
08 (")	1.97	2.59	0.95	1.77	0.82	-0.24	1.05
09 (")	1.99	2.65	1.17	1.89	0.72	-0.14	1.17
10 (dune)	1.40	1.95	0.51	1.23	0.72	-0.24	1.02
11 (")	1.42	1.98	0.35	1.17	0.82	-0.31	0.98
Repulse Bay (beach)	2.94	3.66	2.17	2.92	0.75	-0.03	0.85
Stanley Bay (beach)	1.41	1.96	0.50	1.23	0.73	-0.25	1.25
Sham Wan (beach)	0.13	0.71	-0.68	0.02	0.70	-0.16	0.53

N.B. Md:median

M : mean = (P84+P16)/2

σ : standard deviation = (P84 - P16)/2

α : skewness = (M - Md) / σ

β : kurtosis = (P90 - P10) / 1.9 (P75 - P25)

ϕ : grain size unit = $\log \frac{1}{D}$

D : grain size unit (mm) = $1/2\phi$

五、結 論

由上文分析，可以看出東灣地區並無直接證據支持過去有過較高海平面的看法，在解釋東灣沙堤的存在，也不必刻意以高海平面作為唯一合理的背景因素，其論據如下：

1. 不少研究證實海岸沙丘堆積的高程可以達到 10 m 以上，沙灘沙以至河口的沖積沙均有可能受到暴風的影響逐步向內陸吹送，並受地形地物的阻擋而堆高，形成具有規模的沙堤。

2 如果真有過較高的海平面，現應遺留下衆多相應的侵蝕性海階或波蝕棚（當然，因地盤上升而產生的同類地形不能作準）。但至目前為止，這些±10 m 左右高程的地形，並未在香港附近地區發現過。另外，於沿岸河谷中亦應留下高位海相堆積層，而這種層次亦同樣未曾得見。

3. 由堆積物的粒度觀之，東灣沙堤的沙粒分選性比沙灘沙稍差，而且夾有相當比例的懸浮組份，至於圓磨度則略佳，磨光程度稍遜，皆顯示沙堤沙有別於現生的沙堤沙，在形成過程中加入了風營力，而非純粹由波浪營力所成。

4. 至於遺址發掘顯示，該地點的文化層共分六層，愈下層所挖出的遺物愈為古舊，則說明在較早文化期的時候，沙堤應比目前所見者為低矮，然後隨時日推移，沙堤日益積高，再逐步留下一期新於一期的文化層。反過來說，如果確認有較高海面，而沙堤是當時之產物，則只能解釋一次過的文化層之形成，而不能解釋隨後形成而且一次比一次高的晚期文化層。

綜合上述，可以得知自從全新世海退以來，不必用較高海平面（指高出今日海岸線 6 m 以上者）的觀點，亦能解釋目下所看到的地形及地層特色。換言之，東灣沙堤這個全新世地形的形成，其實不必維繫於海平面相對上升該項先決條件，因此不一定是典型的“上升海灘”。

參考文獻

1. Berry, L. (1969). Changing sea levels and their significance in Hong Kong. *Hong Kong Univ. Engr. Jour.*, 22, 23-34.
2. Berry, L. (1961). Erosional surfaces and emerged beaches in Hong Kong. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 72, 1383-1394.
3. Fairbridge, R.W. (1961). Convergence of evidence on climatic changes and ice ages. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 95(1), 542-579.
4. Folk, R.L. and Ward, W.C. (1957). Brazos River Bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journ. Sed. Petrol.*, 32, 520-529.
5. Friedman, G.M. (1961). Distinction between dune, beach and river sands from their textural characteristics. *Journ. Sed. Petrol.* 31(4), 514-529.
6. Jelgersma, S. (1961). Holocene sea-level changes in the Netherlands. *Med. Geol. St. C-IV*, 100pp.
7. Kerr, R.A. (1981). Within the Shoreline? *Science*, 214, p. 428.
8. Meacham, W. (1984). Coastal landforms and archaeology in the Hong Kong Archipelago. *World Archaeology*, 16, 128-135.
9. Meacham, W. (1986). Archaeological evidence on higher sea-levels in Hong Kong. *Sea Level Changes in Hong Kong during the last 40,000 Years (Abstract No. 3 of HKGS)*, 31-33.
10. Meacham, W. and Yim, W.W.S. (1984). Coastal sand bar deposits at Pui O. *Journ. Hong Kong Archaeological Society*, 10, 70-71.
11. Pitman, J. and Peck, R. (1979). The physical nature of the Hong Kong sea-shore. In "The future of the Hong Kong Seashore" (ed. by B.S. Morton), O.U.P., 15-43.
12. Schofield, W. (1975). An archaeological site at Shek Pik. *Journal Monograph 1, Hong Kong Archaeological Society*, pp. 1-9.
13. Shepard, F.P. (1964). Sea-level changes and their archaeological significance in the last 6,000 years. *Science*, 143, 574-576.
14. So, C.L. (1968). Landforms and archaeology. *Journ. of Hong Kong Archaeo. Soc.*, 1, 24-28.
15. So, C.L. (1979). Sham Wan archaeological site: further observations on soil samples. *Journ. of Hong Kong Archaeo.Soc.*, 8,119-124.
16. Van de Plassche, O. (1982). Sea-level changes and water level movement in the Netherlands during the Holocene. *Med. Rijks. Geol. Dienst*, 36, 1-93.
17. Visher, G.S. (1969). Grain size distributions and depositional processes. *Journ. Sed. Petrol.*, 39(3), 1974-1106.
18. Wong, J.C.Y. (1986). Grain size characteristics of the beaches in Southern Hong Kong, *Bull. of the Geog. Soc. of China*, 14, 123-148.
19. Yim, W.W.S. (1986). Radiocarbon dates for Hong Kong and their geological implications. *Journ. Hong Kong Archaeo. Soc.*, 11, 50-63.

20. Yim, W.W.S. (1986). A sea-level curve for Hong Kong during the last 40,000 years. HKGS. Abstracts, 3, 23-30.
21. 太田陽子等 (1982) 日本全新世海平面變化研究の現状と問題, 第四紀研究, 第 3 期, 第 133 ~ 143 頁。
22. 區家發、鄧聰 (1987) 香港大嶼山東灣新石器時代沙丘遺址發掘簡報 (未發表) 。
23. 黃鎮國等 (1986) 深圳地貌, 廣東科技出版社, 第 91 ~ 98 頁。