

우리나라 西海岸의 砂丘地形

朴 東 源
柳 根 培

《目 次》

1. 序 論	2) Secondary (transgressive) dune
(1) 研究目的과 研究方法	(2) 堆積物의 分析
(2) 研究地域의 概況	(3) 砂丘의 形成에 있어서 氣候要素와 地下水의 影響
2. 本 論	3. 結 論
(1) 砂丘의 形態	
1) Primary (transverse) dune	

1. 序 論

(1) 研究目的과 研究方法

우리나라의 西海岸에는 砂丘가 곳곳에 發達되어 있으나, 지금까지 砂丘에 對한 研究는 全혀 發表된 바가 없다.

本 論文에서는 西海岸 砂丘가운데 代表的이라고 할수 있는 忠淸南道 瑞山郡의 獨串砂丘, 新斗砂丘, 長谷砂丘, 全羅北道 高敞郡의 長湖·龍井砂丘를 擇하여, 그 形態의 特性과 發達過程을 살피고 砂丘堆積物의 特性을 알아 보았다.

野外調査는 1976年 以來 每年 여름과 가을에 實施하였으며, 特히 1979年 여름 以後 1980年 1月初까지는 數次의 長期踏査를 通하여 必要한 資料를 획득하였다. 1:25,000, 1:50,000의 最近 및 1910年代에 發刊된 地形圖와 1:20,000 및 1:37,500의 航空寫眞등을 分析하였고, 砂丘堆積物과 砂丘形成에 關聯되는 sandbar 堆積物의 粒度 分析과 圓磨度 測定을 行하였다. 그리고, 砂丘堆積物을 構成하는 鑛物에 對해서도 調査하였다.

(2) 研究地域의 概況

獨串砂丘: 忠淸南道 瑞山郡 大山面 獨串리에 位

置한다. (Fig. 1). 基盤岩은 주로 先캄브리아紀에 屬하는 片岩으로 되어 있다. 獨串砂丘는 크게 A地域과 B地域으로 區分할 수 있다. A地域과 B地域사이에는 海拔 50m 內外의 丘陵이 境界가 된다. 이 丘陵上에도 1m 內外의 砂丘堆積物이 덮혀 있는 곳이 많다. A地域은 黃金山과 tomobolo에 依해서 連結되어 있으며 foredune ridge를 除外하고는 大部分의 砂丘가 平坦化되어 農業으로 利用되고 있다. B地域에는 sandbar 위에 foredune이 生成되어 있고, 이 foredune은 人工林에 依해서 現在는 점차 固定化되어 가고 있다. sandbar 위의 과거의 瀉湖는 堆積物로 埋沒되어 現在는 農耕地로 利用되고 있다.

新斗砂丘: 忠淸南道 瑞山郡 遠北面 新斗리에 位置한다. 基盤岩은 獨串리에서와 같이, 주로 先캄브리아紀에 속하는 片岩으로 되어 있다. 이 地域은 植生의 被覆여부에 따라서 植生被覆이 없는 A地域과 植生으로 被覆이 된 B地域으로 크게 나눌 수 있다. 砂丘의 農業의 利用은 거의 없다.

長谷砂丘: 忠淸南道 瑞山郡 安眼面 長谷리에 位置한다. 약 N30°E方向으로 發達한 巨大한 spit 위에 砂丘가 形成되어 있다. 基盤岩은 上記 두 砂丘에서와 같이 주로 先캄브리아紀의 片岩으로 되어 있다. 2개의 平行砂丘로 構成되어 있으며, 本 砂

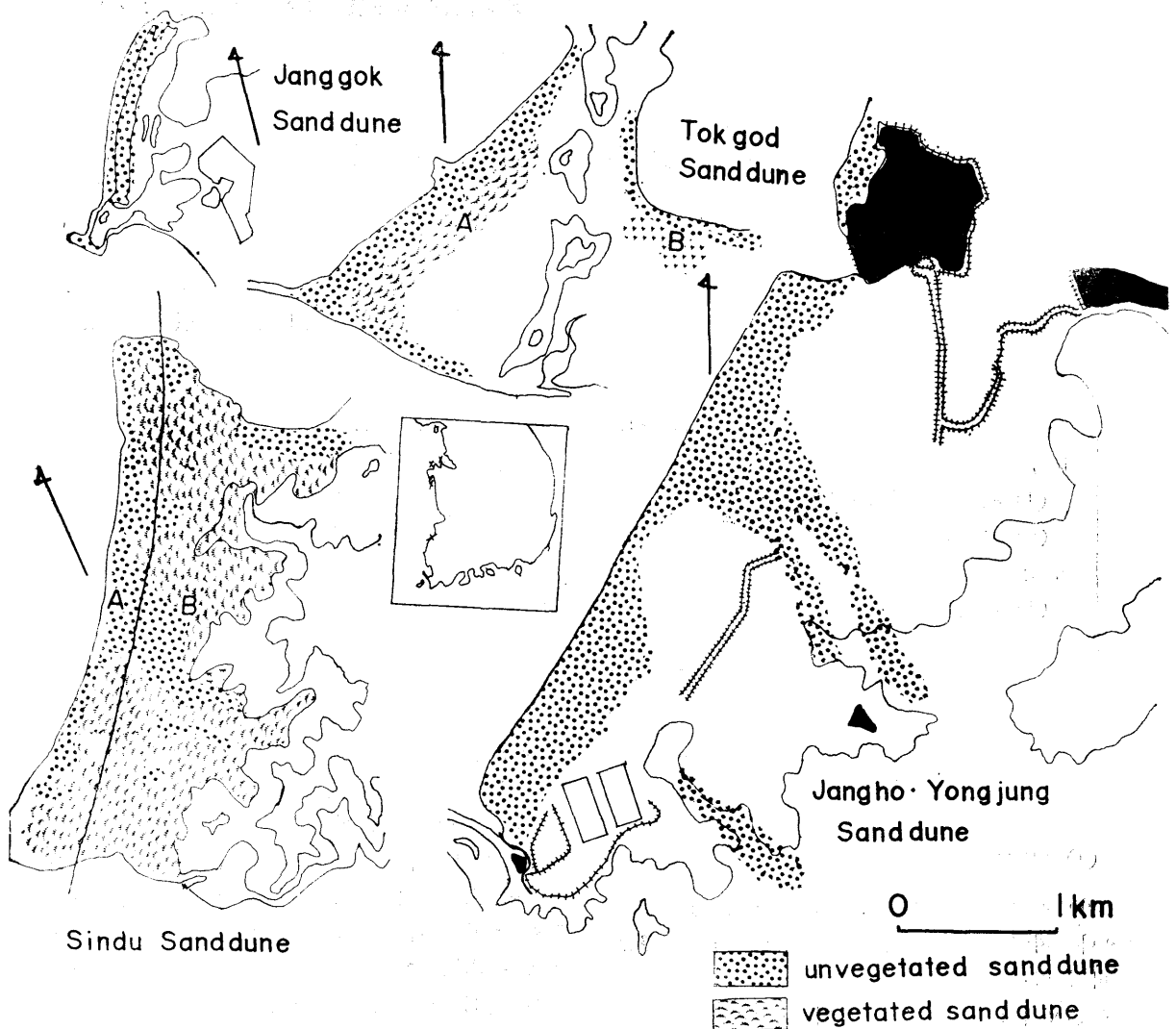


Fig. 1. The location of sand dunes

丘의 北端近處는 모래의 採掘로 심하게 파괴되어 있다.

長湖·龍井砂丘: 全羅北道 高敞郡 上下面 長湖里와 龍井里 一帶의 海岸에 位置한다. 우리나라 西海岸에서 가장 큰 砂丘로 생각된다. 基盤岩은 주로 先캄브리아紀의 片岩으로 되어 있다. 本砂丘는 海岸線을 따라 길게 發達되어 있는 部分과 海岸線의 方向과 거의 수직을 이루며 內陸으로 發達한 部分으로 大別할 수 있다. 人工林(4~30年 生 소나무)의 植栽로 砂丘를 固定시킨 곳이 많다. 砂丘는 大部分 農業的으로 利用되지 못하고 있다.

以上 四個 砂丘地域에 對한 精確한 氣候資料는 作成되어 있지 않다. 瑞山邑과 高敞邑의 測候所에서 測定한 雨量을 살펴 보면, 10年平均値가 各各

年 1180.9 mm와 1198 mm로 서로 비슷하다. 風速과 風向은 調査地域에서 가장 가까운 國民學校에서 求할수 있었는데, 風速은 10m/sec 以上이 거의 大部分이고, 風向은 年中 거의 N-S 이거나, $N40^{\circ} \sim 60^{\circ}W$ 이다. 瑞山과 高敞測候所의 年平均濕度는 74.2%와 74.5%이며, 1~5月 사이는 年平均値보다 2.5~6.5%정도 더 낮다.

上記 測候所에서 調査한 月平均風速을 보면 역시 2月~5月 사이가 모두 다른 달보다 높은 傾向을 보인다. 이러한 濕度와 風速의 月別 變化現象은 海岸地域에서도 비슷한 傾向을 보인다고 할 수 있으므로 植生の 被覆 可能性을 생각한다면 解冬하기 시작하는 2月中旬에서 5月末까지가 砂丘形成에 가장 重要한 期間임을 알 수 있다.

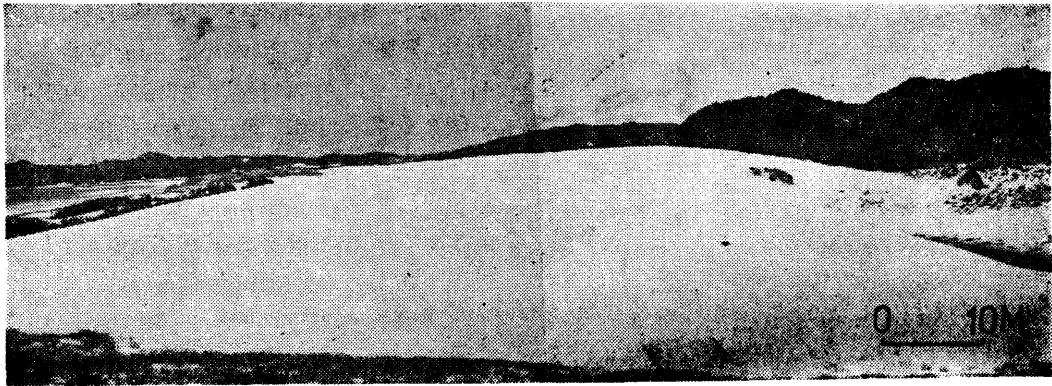


Photo. 1. Barchan dune (Sindu-ri)

2. 本 論

(1) 砂丘의 形態

砂丘形態를 分類하는 方法에 對해서는 지금까지 여러가지 說이 發表되어 있다. 本 論文에서는 Briquet(1923), Melton(1940) Smith(1954), Cooper(1958) 등의 分類方法을 綜合하여 새로운 分類體制를 만든 J.L. Davis의 方法을 使用하여 研究地域內의 砂丘의 形態의 特性을 다음과 같이 分類하였다¹⁾.

1) Primary dune

風向과 垂直을 이루는 砂丘로 調査地域內에서 아래의 三類型이 觀察된다.

① **Cliffed foredune ridge**; 海濱뒤나 berm 위에 位置하며, 海岸線에 平行한 긴 ridge를 이룬다. 新斗砂丘에서는 그 길이가 0.5 km~1 km, 폭 15~20 m, 높이 2~3 m 이고, 獨串 A 砂丘는 길이 1 km, 폭 17~20 m, 높이에 2~4 m 達한다. 長谷砂丘와 獨串 B 砂丘에서는 平均高位潮水面과 同一한 高度에 發達한 sand bar 위에 發達되어 있다. 이 foredune ridge의 風上斜面의 傾斜角은 45°~60° 內外이며, 風下斜面의 傾斜角은 15°~25° 이다. 이는 風上斜面이 侵蝕으로 파괴되었고, 頂上部分가 植生被覆으로 保護받고 있기 때문에 風下斜面의 傾斜角이 一般의인 斜面의 安定角보다 작은 것도 植生の 被覆때문이라고 볼 수 있다. 이 ridge 뒤에는 swale이 形成되어 있거나 개간되어 農耕地로 利用되고 있다.

② Sandhummock(sand flatform)

2 m 以下の 낮은 起伏을 가진 砂丘로 大部分 植

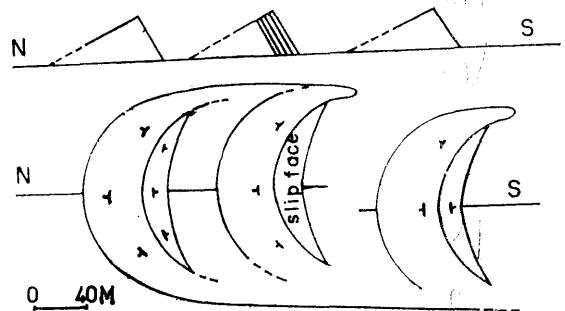


Fig. 2. Barchan dunes (Sindu-ri)

生에 依해서 固定되어 가고 있다. foredune의 뒷편에 發達되며 風蝕에 依해서 파괴된 후, 최근 모래의 供給이 充分하지 못하여 다시 어떤 일정한 形態의 砂丘를 形成하지 못한 것 같다. 新斗砂丘와 獨串 A 砂丘에서 잘 觀察된다.

③ Barchan dune

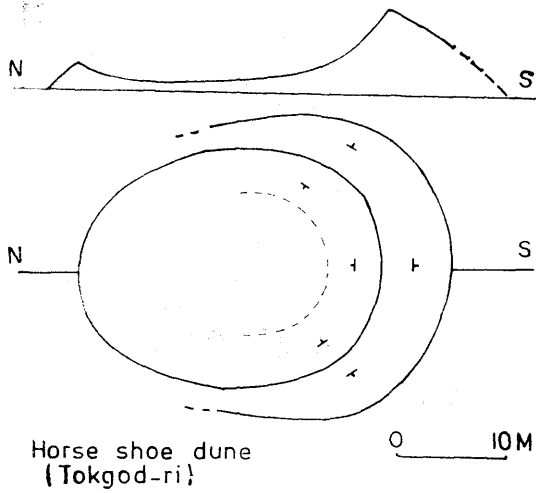
新斗砂丘 B 地域 中央部分에 3個以上の barchan이 wave 狀내지 seif 狀으로 發達되어 있다. (Fig. 2, Photo. 1). crest는 緩慢하며 風上斜面의 傾斜角은 10°~50°, 風下斜面의 傾斜角은 植物被覆이 없을 때에는 50° 內外, 植物被覆이 있을 때에는 最大 70°의 傾斜角을 이룬다. 風下斜面의 傾斜角이 대단히 높은 것은 安定角과는 관계없으며, 堆積物에 포함된 水分 때문이라 생각된다.

2) Secondary dune

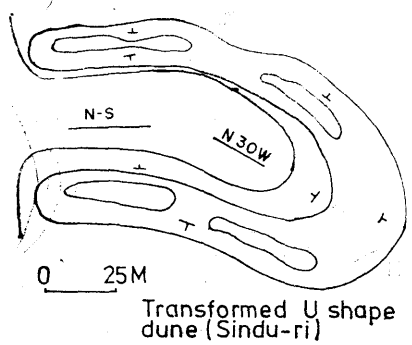
軸이 風向과 平行하는 砂丘로서 堆積物은 primary dune이 破壞되어 二次的으로 供給된다. 다음과 같은 여러形態를 觀察할 수 있다.

① U shape dune; (horseshoe dune & parabolic dune)

1) Davis, J.L., 1972, *Geographical Variation in Coastal Development*, Oliver & Boyd, Edinburgh, pp. 115~161.



Horse shoe dune (Tokgod-ri)



Transformed U shape dune (Sindu-ri)

Fig. 3. Variety of U shape dunes (Contour interval: 10m)

U shape dune 은 horseshoe dune 과 parabolic dune 으로 區分된다. 前者는 foredune ridge 나 sandhommock 이 破壞되어 여기서 二次的으로 生成되고, 後者는 이렇게 파괴된 部分에서 供給되는 堆積物이 集積되어 二次的으로 形成된다. (Fig. 3).

中央部分(head)의 風上斜面의 傾斜角은 25°~45°, 風下斜面의 傾斜角은 15°~20°이며, 높이는 3~5 m 이다.

② Hairpin dune

U shape 砂丘가운데 植生の 被覆이 充分하지 못한 곳에는 hairpin 形의 砂丘가 發達한다. 主로 2, 3, 4 月에 아직 植生の 被覆이 充分하지 못하고 風

速이 強할때, U shape 砂丘가 파괴되어 風向과 平行한 細長의 砂丘列(hairpin dunes)로 變하게 된다. 그러나, 이 砂丘의 中央部分(head)은 작은 丘陵으로 殘存하며, 이 丘陵이 連結되어 하나의 砂丘列을 이루는 경우가 많다. 獨串砂丘 A 地域과 新斗砂丘에서 觀察된다. 이 丘陵은 近處의 平坦한 砂丘面보다 1~3 m 정도 높고 平面的으로는 球形이며, 그 長軸의 길이는 5 m 內外이다.

③ Relict dune²⁾

現生砂丘아래에서 上部의 現生砂丘가 파괴된 곳에 나타난다. 암갈색 내지 암황색(10YR5/6)을 나타내며, 固結度가 높아 侵蝕에 強하다. (Photo. 2).



Photo. 2. Relict dune (Sindu-ri)

④ Depression

U shape 砂丘와 barchan 砂丘가 서로 연결될 때 또는, 砂丘의 안쪽이 deflation 에 依해서 削여질 때 생기는 窪地이다. 中央部는 大概 濕地이며, 地下水面이 높은 곳에는 dune lake 가 形成된 곳도 있다. (新斗砂丘의 경우, Fig. 4).

(2) 堆積物의 分析

堆積物 試料은 四個의 研究地域에서 砂丘의 風上斜面, 頂上部, 風下斜面, swale 그리고 古砂丘로 思料되는 암갈색내지 암황색의 砂丘層에서 各各 채취하였다. 堆積物의 採取地點중 C2, C3, D2 는 sand bar 의 堆積層에 위치한다. (Fig. 5). 이

2) relict dune 이란 原來 Zenkovich, V. P. 1967, "Processes of coastal development", Oliver and Boyd, London, pp. 602~603, 의 概念으로서 日本에서 말하는 古砂丘(井關弘太郎, 1975. 砂丘形成期分類のためのインデックス, 第四紀研究, Vol. 14, No. 4, pp. 183~188)와는 다른 概念이다. 여기서 말하는 relict dune 은 다만 現生砂丘의 아래에 위치하고 現在와는 다른 地形形成營力 아래 形成되었으며 위의 現在砂丘層이 侵蝕되어 除去된 곳에 나타나는 砂丘라는 의미로서 使用되었다. 또 이 암갈색내지 암황색층이 aeolian process 에 依해 生成된 砂丘라는 事實은 後에 記述하는 堆積物의 粒度分析 結果로 確認될 수 있다. J. L. Davis, 전제서가 말한 remnant dune 은 現生 primary dune 의 침식결과 생긴 dune 을 意味하므로 relict dune 과는 다른 의미를 가진다.

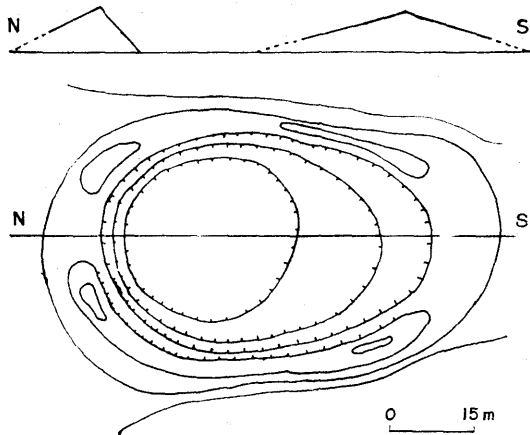


Fig. 4. Composite dune depression formed by U shape dune and barchan dune at Sindu-ri (Contour interval: 10m)

는 獨串 B 砂丘는 sand bar 위에 形成되어 있고, 長湖·龍井砂丘에서는 sand bar 堆積物과 砂丘堆積物이 混合되어 있으므로 對比하기 困難이다. 採取된 堆積物에 對하여 室驗室에서 粒度分析을 實施하고, 鑛物構成과 鑛物의 圓磨度에 關係서도 調査하였다. (Fig. 6).

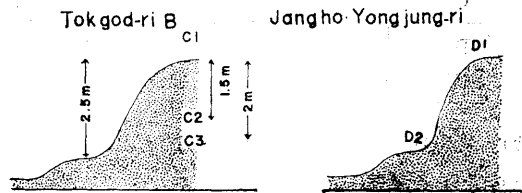
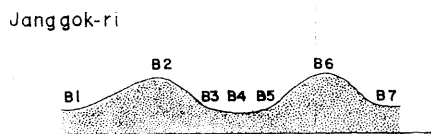
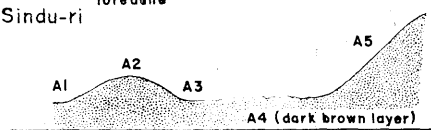
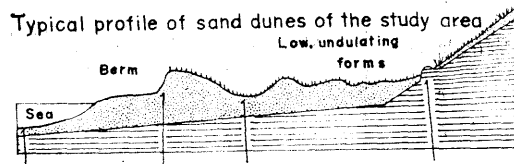


Fig. 5. Profiles of sand dunes

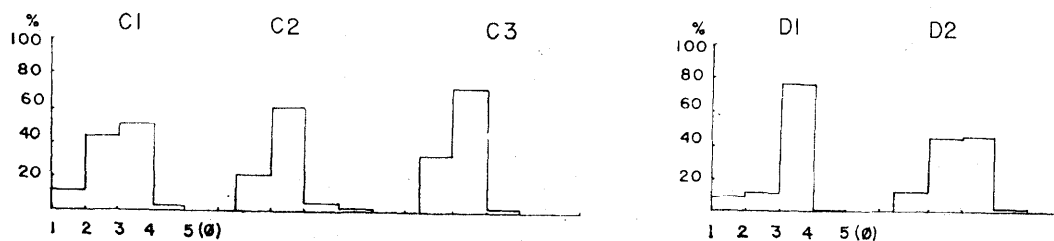
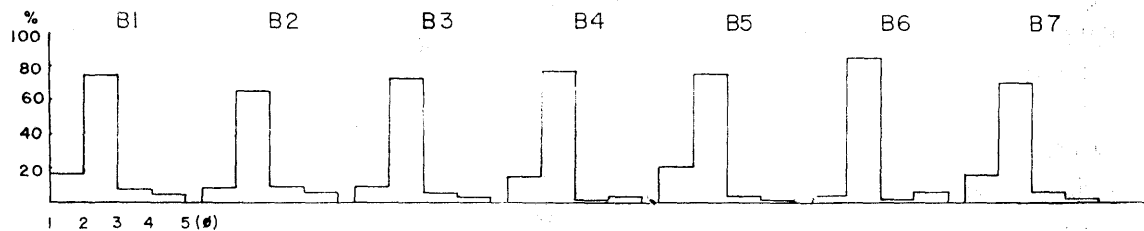
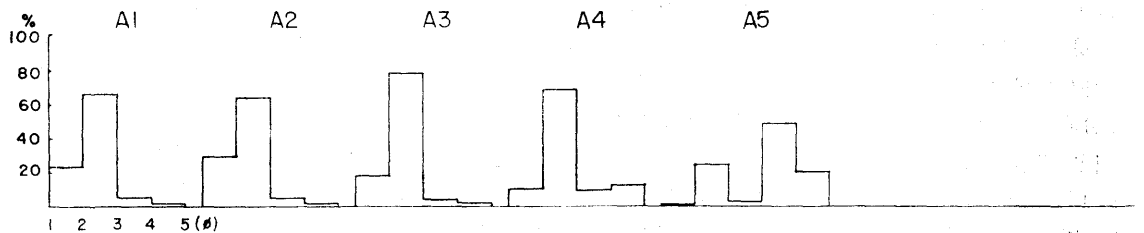


Fig. 6. Histogram of grain size distribution

Table 1. The grain size parameters

Sample No.	Mean (ϕ)	Standard Deviation (Sorting)
A1	2.30	0.65
A2	2.29	0.65
A3	2.30	0.49
A4	2.63	0.69
A5	4.61	1.11
B1	2.70	0.45
B2	2.70	0.63
B3	2.37	0.55
B4	2.10	0.39
B5	2.07	0.77
B6	2.40	0.36
B7	2.50	0.44
C1	2.10	0.45
C2	1.65	1.33
C3	1.15	2.24
D1	2.43	0.47
D2	1.90	0.51

砂丘 堆積物(採取番號 A1~3, B1~7 C1, D1)의 平均粒度는 6.07~2.7 ϕ (fine sand)이며, sand bar 堆積物(C2, C3 와 D2)은 medium sand (1.15~1.65 ϕ)로서 0.5~5 cm 의 medium~coarse gravel 을 포함하고 있다. (Table. 1).

新斗砂丘에서 海岸에 面한 foredune 堆積物의 粒度分布를 보면 砂丘의 頂上部와 風上·風下斜面에 따른 粒度分布의 큰 差異를 認識할 수 없다. 다만 頂上部가 약간 粗粒質의 堆積物로 되어 있는 것은 本砂丘의 植生被覆이 거의 均一함을 감안할 때 風速의 差異때문임을 알 수 있다. 風上斜面과 風下斜面에서의 堆積物의 粒度가 同一한 것은 이 地域에서 바다쪽에서 불어오는 北風이나 北西風에 對應할 수 있는 強度를 가진 바람이 陸風으로 불기 때문이라고 思料된다.

反面, 50° 内外의 傾斜를 지닌 背後急斜面(海岸에서 700 m, 海拔 45 m)에서의 堆積物(A5)이 極히 細粒質이 된 것은 陸風은 막히지만 北風이나 北西風은 山斜面下까지 불어 갈 수 있기 때문으로 생각된다. 分級도가 不良한 것은 0.2mm 以下の 堆積物이 여기에 集積되기 때문이다. 이 地點의

堆積物은 fine sand 30%, silt 65%로 構成되어 있다. 이 堆積物(A5)의 粒度分布는 bi-modal 型을 나타내고, 3 ϕ ~4 ϕ 사이의 堆積物이 極히 少量임을 나타내는 데(Fig. 6), 이는 Bagnold의 限界速度(threshold velocity)와 관계가 있다³⁾. 그에 依하면 空氣中에서 0.1 mm 内外의 粒徑이 가장 限界速度가 낮은 데, 이는 바로 이 地點의 風速은 20 cm/s 内外가 大部分임을 證明하는 것이다.

長谷砂丘의 경우는 新斗砂丘와는 달리 foredune의 風上斜面과 頂上部의 堆積物粒度가 同一하고, foredune의 風下斜面과 swale, 그리고 후면의 平行砂丘의 風上斜面이 더 粗粒質인데, 이는 砂丘의 아래에 있는 sand bar의 堆積物이 混入되어 있기 때문이다. 또한 foredune의 風上斜面과 頂上部의 粒徑이 同一한 것은 兩地點의 風速의 差異가 없기 때문이라고 본다.

獨串B砂丘와 長湖·龍井砂丘는 sand bar 위에 發達된 砂丘로서 砂丘와 sand bar가 接하는 部分에서 堆積物이 混合되는 現象을 觀察할 수 있다. 堆積物分析結果 sand bar 堆積物이 훨씬 粗粒으로 나타난다.

堆積物의 分級度(標準偏差)를 살펴 보면, 砂丘 堆積物은 대체로 0.37~0.77 사이의 分級도를 나타내어 moderately sorted~well sorted에 해당하며, sand bar 堆積物은 1.33, 2.24를 나타내어 poorly sorted, very poorly sorted에 해당한다.

以上에서 論한 바와 같이 本 研究地域의 砂丘 堆積物과 sand bar 堆積物은 確然히 區分되는 바, 이는 G.M. Friedman과 F. P. Shepard, et. al.의 研究結果와 잘 一致한다⁴⁾.

砂丘 堆積物과 sand bar 사이에 狹在하는 암갈색 내지 암황색(10YR 5/6)의 堆積物은 全 調查地域에서 나타나며, 現高潮水面보다 約 3 m 위에 位置하고 두께는 一定하지 않다. 古土壤의 증거는 現在 發見되지 않는다. 堆積物은 現生砂丘 堆積物에 比하여 약간 細粒質(2.63 ϕ)이지만 長谷砂丘의 foredune 風上斜面과 頂上部보다는 粗粒質이다. 現生砂丘의 堆積物의 圓磨도가 subrounded임에 比하여 angular 함이 特徵이다. 한편 鑛物의 構成에

3) Bagnold, R. A., 1954, *The Physics of Blown Sand and Desert Dune*, 2nd ed, Methuen, London, p. 88.
 4) Friedman, G. M., "Distinction between dune, beach, and river sands from their textural characteristics," *Journal of Sedimentary Petrology*, Vol. 31, pp. 514~529.
 Shepard, F. P. and Young, R., 1961, "Distinguishing between beach and dune sands," *Journal of Sedimentary Petrology*, Vol. 31, pp. 196~214.

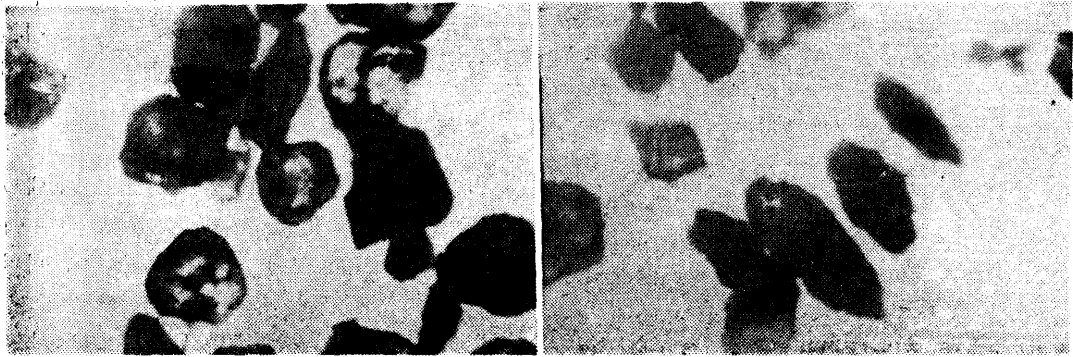


Photo. 3. Roundness of minerals of present dune (left) and old sand dune (right) at Sinduri
(6mm in Photo. equals to 0.2mm.)

있어서는 어떤 差異를 發見할수 없다⁵⁾. (Photo. 3).
分級度는 0.69로 現生砂丘와 큰 差異는 없으나,
약간 不良하다.

長湖·龍井砂丘에는 sandbar 위에 이 암갈색
내지 암황색의 堆積層이 形成되어 있는데, 이 堆
積層의 바로 아래에 있는 sand bar 堆積物은 新
鮮하고, 이 堆積層의 위에 얇은 現生 砂丘層이 덮
고 있어, 이 암갈색 내지 암황색 堆積層의 生成年
代는 最近이라 생각된다. 獨串砂丘나 新斗砂丘,
長谷砂丘에서도 이 層이 대단히 넓게 發達되어 있
으나, 그 아래에 있는 또 다른 堆積層과의 境界는
애매하다. 西海岸一帶에 現生砂丘 밑에 分布하는
암갈색 내지 암황색 堆積層은 지금보다 溫緩하고
濕潤한 氣候(現在의 熱帶濕潤氣候에 相當하는 氣
候)아래서 生成된 것으로 推定되며, 그 生成年
代는 Holocene 으로 보인다. 그러나, 年代測定에 必
要한 資料가 發見되지 않아 現在로서는 正確한 絕
對年代는 알 수 없다.

(3) 砂丘의 形成에 있어서 氣候要素와 地下水 의 影響

氣候要素 가운데 砂丘의 形成과 가장 관계가 깊
은 것은 바람이다. 本 研究地域에서의 風向은 主
로 北風과 北西風이며, 年中 地上 1m에서 風速
10 m/sec 는 흔히 觀察된다. 海岸地域의 極히 非

正常的인 높은 風速은 颱風等の 氣象異變과 關聯
되지만 주로 植生の 生長期와 一致하므로 砂丘形
成에 미치는 그 影響은 減少된다. 또한, 겨울에는
降雪 및 積雪時나 낮의 地表面溫度가 零下일 경우
에는 砂丘砂의 移動이 障礙를 받아 바람의 影響은
감소된다. 따라서, 바람의 影響이 가장 效果의
로 나타나는 時期는 2月中旬에서 5月初旬까지로
생각된다.

本 地域의 砂丘堆積物의 平均粒徑이 2.07~2.7 ϕ
이므로 Bagnold의 研究에 따르면 乾燥時에는 그
始動速度가 25 cm/sec 이지만, 本 地域의 砂丘堆
積物이 完全히 乾燥한 상태가 될 수 없으므로(年
中 相對濕度와 海岸砂丘라는 點을 考慮)⁶⁾ 그의 數
值를 그대로 適用할수는 없다. 한편, 荒卷孚가 日
本 新潟北部海岸에서 0.37 mm 와 0.24 mm 의 砂
粒을 使用한 飛砂의 始動速度에 對한 研究의 結果
를 利用한다면⁷⁾ 強雨中에도 上記의 모래가 地上
1m 風速 12m/sec 에서 飛砂로 變하여 運搬될 수
있다. 本 地域의 堆積物의 平均粒徑은 荒卷孚가
使用한 粒徑보다 작고, 또 Bagnold의 chart⁸⁾에
依하면 始動速度는 荒卷孚가 調査한 粒徑의 始動
速度보다 작고, 構成鑛物도 비슷하므로, 本 地域
에서는 최소한 風速 12m/sec 이면 砂丘堆積物의
大部分이 相對濕度가 100%에 가까울 때에라도 移
動될 수 있음이 推定된다⁹⁾.

5) 鑛物은 주로 石英(quartz)과 長石類(microclase, plagioclase, orthoclase)이며, 雲母類(biotite, muscovite), hematite, sphene, garnet, epidote 등도 나타난다.

6) Bagnold의 研究는 砂漠의 砂丘에서 이뤄진 것이고, 本 研究는 海岸砂丘에 關한 것이므로 數值의 差異가 클 것
으로 看做된다.

7) 荒卷孚, 1969, “潟北部海岸における飛砂—砂丘生成の營力に 關する研究一,” 地理評, 第 42—3號, pp. 170~175.

8) Bagnold, R. A., 1954, op. cit., p. 88.

9) Bagnold는 predominant grain size의 initial velocity와 ultimate threshold velocity를 區分하였다. 本 研究에서
는 研究地域의 各砂丘의 平均粒徑의 範圍를 predominant grain size으로 보았다. 따라서, 12m/sec의 風速으로
始動할 수 없는 粗粒質의 모래에서는 ultimate threshold velocity가 훨씬 높을 것이다.



Fig. 7. Intercalated humic layer at Sindu-ri

本 調査地域에서는 風速이 15m/sec (地上 1m) 인 경우가 빈번하며, 干潮時에 넓은 갯벌이 露出되므로 砂丘를 構成하는 物質의 大部分이 갯벌에서 供給되고 있음을 알 수 있다. 또한 海岸背後에 廣大한 砂丘를 갖는 干潟地의 堆積物의 粒徑보다 粗大한 것도 이러한 事實을 證明하는 것이다¹⁰⁾.

本 研究에서는 砂丘形成의 絕對年代를 確認할 수 없었으나, 新斗砂丘의 경우에 砂丘層의 여러 斷面에서 (Fig. 7) 帶狀의 有機物層들을 發見할 수 있었기 때문에 砂丘의 形成은 漸進的인 現象은 아니며 斷續적이었음이 推定된다. 砂丘生成時期에 對한 絕對年代測定이 時急히 要請된다.

獨串 A 砂丘와 新斗砂丘에서 砂丘의 安定度는 地下水와도 깊은 關係가 있다. 獨串 A 砂丘의 경우 地下水面은 汀線에 가까울수록 낮아져서 高潮水位面 近處에서는 高潮水位面과 거의 一致한다. 地下水面이 높기 때문에 砂丘사이의 窪地의 대부분이 大端히 濕하거나 물이 고여 있어 植生이 쉽게 砂丘에 定着하여 砂丘를 安定시킨다. 新斗砂丘의 경우는 植生의 分布에 따라서 地下水面을 豫測할 수 있을 程度이다.

3. 結 論

우리나라 西海岸에는 도처에 넓은 海岸砂丘가 發達되어 있다. 그 가운데 忠南 瑞山郡 大山面의 獨串砂丘, 遠北面의 新斗砂丘, 安眼面의 長谷砂丘 全北 高敞郡 上下面의 長湖·龍井砂丘가 가장 큰

規模를 가지고 있다. 本 論文에서는 우리나라의 第四紀 環境을 알아 보고 또 砂丘의 利用·開發에 必要한 基礎資料를 수집하자는 目的으로, 우선 上記 地域砂丘의 形態, 生成原因等を 考察했다. 그 內容을 要約하면 다음과 같다.

1. 新斗砂丘와 獨串 A 砂丘는 基盤岩위에 形成된 砂丘이나, 長谷砂丘, 獨串 B 砂丘, 長湖·龍井砂丘는 sand bar 위에 形成된 砂丘이다. 따라서, 西海岸의 海岸砂丘는 우선 基盤岩위에 形成된 砂丘와 sand bar 위에 形成된 砂丘로 크게 나눌 수 있을 것 같다.

2. 砂丘의 方向은 대체로 N-S 方向 N 40°~60° W 方向과 이 方向들과 垂直을 이루는 方向으로 크게 區分된다. N-S 方向과 N 40°~60° W 方向은 卓越風의 方向과 一致하므로 砂丘의 方向과 卓越風도 密接한 關係를 가지고 있음을 알 수 있다.

3. 砂丘의 變形내지 形成은 主로 2月中旬에서 5月初사이 卽, 年中 相對濕度가 가장 낮고 風速이 가장 높으며 植生의 生長이 不完全할 때 일어난다. 嚴冬과 한 여름에는 砂丘의 變形내지 形成은 거의 없다.

4. 調査地域의 砂丘 大部分은 現在 점차 固定되고 있으나, 新斗砂丘에는 전혀 固定되지 않은 barchan dune 이 數個 形成되어 있다. 이 barchan dune 이 U shape dune 과 複合되어 特異한 窪地를 形成하기도 한다. barchan dune 의 風下斜面 傾斜角은 最高 70° 까지 이르는데, 이는 砂丘堆積物에 포함된 水分때문이라고 생각된다.

5. 砂丘堆積物은 大部分 fine sand 이고 sand bar 堆積物은 medium sand 로서 0.5~5 cm 의 medium coarse gravel 을 포함하고 있어 兩 堆積物은 確然히 區分된다. 砂丘의 風上斜面, 頂上部, 風下斜面, swale 에서의 堆積物의 粒度分布는 바람과 植生, 地下水 그리고, sand bar 堆積物의 混入如否에 따라 결정된다.

6. 山麓의 風成堆積物 粒徑分布는 bi-modal 型을 나타내는데 이것은 Bagnold 의 流體의 空氣中 始動限界速度圖表가 나타내듯, 山麓面의 風速은 大體로 20 cm/sec 以下임을 證明한다. 따라서 海岸地形의 差異에 따라 風速은 大端히 多樣함을 알 수 있다.

7. Bagnold 의 實驗結果와 荒卷孚의 實驗結果를

10) 廣大한 砂丘가 發達되어 있는 곳의 前面에 있는 干潟地는 모두 砂質干潟地이다. 朴東源, 1978, "遠隔探查 方法에 依한 淺水灣 干潟地 地形研究," 地理學, Vol. 15, pp. 1~16. 參照

利用하여, 砂丘를 構成하는 物質이 干潮時에 갯벌에서 날려 온다는 事實을 알 수 있다. 따라서, 砂丘가 크게 發達된 地域의 前面에 位置하는 干潟地는 堆積物의 粒徑에 있어서 그렇지 않은 干潟地보다 粗大하다.

8. 調査地域 一帶의 現生 砂丘아래에는 암갈색 내지 암황색(10YR 5/6)의 固結度가 比較的 높은 砂丘層이 發見된다. 그 粒徑은 2.63 ϕ 內外로 現生 砂丘보다는 比較的 細粒質이고, 圓磨度에 있어서는 現生 砂丘 堆積物이 subrounded 임에 比하여

angular 이다. 堆積物의 供給源도 現生 砂丘와는 差異가 있을 것으로 推定된다. 이는 Holocene 初期의 砂丘로 思料되나, 그 生成의 絕對年代는 아직 確認되지 아니 하였다. (본 論文을 쓰는데 항상 지도하여 주시고 문제점을 지적하여 주신 社會 大地理學科의 金相昊教授님과 堆積物分析을 하는데 여러가지로 도와주신 工大資源工學科 博士課程 閔庚元氏를 비롯한 海洋學科와 地質學科의 여러분 그리고 답사때 동행하여 많은 도움을 준 지리학과 대학원의 여러 학생들 에게 감사를 드린다.)

A Study on the Morphology of the Coastal Dunes of the Western Coast of Korea

Dong-Won Park and Keun-Bai You*

Summary

This is to report on the morphology of the coastal dunes of the western coast of Korea with reference to its structure and process. Authors conducted researches mainly on the 4 representative coastal dunes, which are: Tokgod, Sindu, Changgok, and Jangho-Yongjung (Fig. 1). The results of the study are as follows:

1. Tokgod-A and Sindu coastal dunes are formed on the ground rock (schist) while Changgok and Tokgod-B coastal dunes on the previous sand bars (spits). This indicates that we can divide the coastal dunes of the western coast into ground rock oriented and sand bar oriented according to the relationship with the underlying structure.

2. The directions of sand dunes are closely related with the directions of the prevailing wind which blows N-S or N40°-60°W through a year. Most of the sand dunes are oriented either N-S, N 40°-60° W or perpendicular to these directions.

3. The transformation and formation of the coastal dunes take place mostly between mid February and early May, when relative humidity is lower and wind velocity is higher than the other period of the year and the vegetation cover is not sufficient. The transformation and formation of sanddunes during cold winter and summer are negligible.

4. Most of the coastal dunes became stabilized recently except a few huge barchan dunes at Sindu area (Photo. 1.). Barchan dunes form some peculiar landforms such as composite depression made by a barchan dune and a U shape dune. The fact that the angle of repose of the lee slope of the barchan dune reaches 70° is attributed to the high contents of moisture in the sediments.

5. The coastal dunes are mainly composed of fine sands while sand bars medium sands and occasionally gravels. The grain size of the different parts of the coastal dunes is determined by such factors as wind, vegetation cover, ground water and the amounts of the sediments

from other origins.

6. Histogram of grain size of coastal dunes developed on the sea facing mountain slopes shows bi-modal type, which indicates that the wind velocity on the mountain slopes is less than 20 cm/sec according to the Bagnold's diagram of fluid threshold velocity. The local relief is so diversified in the area of sand dunes that wind velocity differs greatly from place to place.

7. The fact that the sediments of present coastal dunes are supplied from the tidal flat when it is exposed to air can be proved by means of the results of Bagnold's and Aramaki's experiment, which shows that the sediments of present coastal dunes now under study can be blown inshore even under relative humidity 100% if the wind velocity exceeds 12 m/sec. The

vast sandy tidal flats which are composed of medium and coarse sand come into being because the finer materials such as fine sand, silt and clay are all blown inland to form sand dunes and coarser materials remain behind on the tidal flats.

8. The yellowish-dark brown (10YR 5/6) sand dunes which lie under present sand dunes along the western coast of Korea are mostly composed of fine sands (2.63ϕ) and have better resistibility against erosion than the present sand dunes. The minerals of this sand dune are more angular in comparison with present sand dune minerals which are subrounded. It is assumed that this sand dune was formed in early Holocene and the origin of the sediments of this sand dune is different from that of the present sand dunes.