



Title	石狩海岸砂質地における砂質堆積物の環境区分と堆積環境
Author(s)	太井子, 宏和; TAISHI, Hirokazu
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 36, 1-15
Issue Date	1977-03-29
DOI	<a href="https://doi.org/10.14943/gbhu.36.1">https://doi.org/10.14943/gbhu.36.1</a>
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/14063">https://hdl.handle.net/2115/14063</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	36_p1-15.pdf



## 石狩海岸砂質地における砂質堆積物の環境区分と堆積環境

太井子 宏 和

北海道大学理学部地球物理教室

(昭和51年11月25日受理)

### **Environmental Distinction of Sandy Sediments and Depositional Environment in Sandy Area of the Ishikari Coast, Hokkaido, Japan**

By Hirokazu TAISHI

Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University

(Received November 25, 1976)

The purpose of this study is to discuss the characteristics of sandy sediments and soil and to attempt the environmental distinction of sandy sediments in the sandy area of the Ishikari Coast, Hokkaido, Japan. To serve as an aid to this purpose, granulometrical and stratigraphical data are mainly used.

The results are summarized as the following;

1) The comparison of the grain size parameters between foreshore and present dune (the Ishikari Coastal Dune) samples enables to presume that the sandy sediments of the present dune are supplied from foreshore zone expanding in front of the dune.

2) The relation between mean diameter and skewness shows that beach environment is distinguished from aeolian environment under present depositional environment.

3) The broad sandy area between present dune and ancient dune (the Momijiyama Dune) is divided into two by the structure of sand layer and by the difference of buried soil layer near the surface, "Kashiwa-rin" dune (coastal side) and Bannaguro emerged sand bars (inland).

4) On the sandy sediments sampled from above two sandy areas, their depositional environments are estimated from the distinction of the present depositional environment.

Lastly, a few problems on the ancient environment in this sandy area are discussed on the base of above results.

### I. は じ め に

本報告では、石狩海岸砂質地における、粒径組成からみた砂質堆積物の堆積環境区分について述べ、それをもとにして推定した堆積環境の変遷について若干言及する。

石狩海岸砂質地とは、Fig. 1 に示したように、北海道石狩海岸平野の北西部端の、汀線より順次

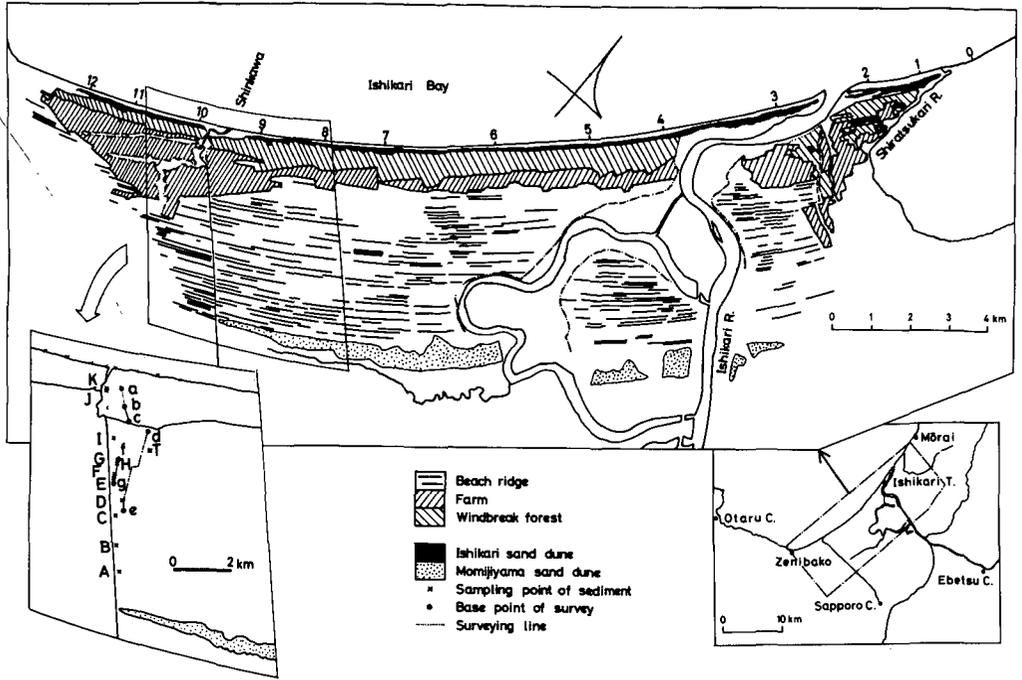


Fig. 1. Map of the sandy area of the Ishikari Coast. The numbers along shoreline show the sampling location numbers of the sandy sediments from foreshore and present dune (the Ishikari Coastal Dune). The letters A, B,...,K attached to x-marks coincide with the letters of the columner sections in Figure 4.

内陸側へ帯状に分布する石狩砂丘帯・花畔砂堤列帯・紅葉山砂丘帯の総称として、ここでは用いる。これらのうち、紅葉山砂丘帯を除いた砂質地を、本報告の研究対象域とした。

石狩海岸砂質地の地形や古環境については、従来多くの人々により種々の方向から、研究あるいは言及されてきた。例えば、田上(1956)、中野(1951)、小山内ほか(1956)、垣見(1958)、大島(1969)、上杉・遠藤(1973)、上野(1974)等がある。

上杉・遠藤(1973)は、従来の研究が紅葉山砂丘や石狩泥炭地に重点がおかれ、石狩砂丘や花畔砂堤列について多くはふれられていない点を指摘し、石狩砂丘・花畔砂堤列・紅葉山砂丘の相互関係をみるという方向で、石狩海岸砂質地の地形発達史的検討を行なった。この中で、層位的な調査結果、 $^{14}\text{C}$ 年代測定値等とともに、砂質堆積物の粒径分析結果が用いられており、それは確率紙に描いた試料の粒径分布曲線(以下累加曲線と略す)の形状から、その試料の堆積環境を推定する方法であった。この方法は、VISHER(1969)の提唱以来環境区分法として適用されているが、しかしまだ環境区分法としては、十分に信頼し得る地位を獲得するに至っていないように思われる。

筆者は、粒径分析結果を用いた環境区分法として、粒径パラメーターである平均粒径と歪度との関係を第一義的に用い、上記の累加曲線の形状から推定する方法を傍証的に用いた。なお粒径パラメーターの誤差については、筆者等はすでに吟味した(太井子・藤木, 1975)。この結果得られた打ち切り値0.1%の積率法による粒径パラメーターを、本報告では断わりのない限り用いた。このようにして、平均粒径と歪度との関係を用いた環境区分法の有用性を検討することも、本報告の目的の1つである。

## II. 前浜砂と現成砂丘砂の粒径組成の特徴

現成の堆積環境のもとで、石狩海岸における前浜砂と現成の石狩砂丘の粒径組成の特徴を明らかにするために、1974年6～7月(夏期)と1975年12月(冬期)に調査を行なった。

石狩海岸は、石狩湾の湾奥部に位置する砂浜海岸であり、その範囲は、南西部の銭函から北東部の海岸段丘(知津狩段丘嶺泊面)崖が海岸に張り出してくるところまでの、約30kmにわたっている。海岸線は曲率半径約35kmの円弧に沿うように、海側に凹部を向けて湾曲しており、途中に南西部から、新川・石狩川・知津狩川の3河川が開口している。

石狩海岸の汀線付近には、汀線と平行に標高7～10mの現成の石狩砂丘が発達している。この石狩砂丘とこれに続く内陸側のより高度の低い柏林で覆われた砂丘とを含めて、一般には石狩砂丘と呼ばれている(例えば垣見;1958, 上杉・遠藤;1973)。本報告では、前者を石狩砂丘、後者を柏林砂丘と呼ぶことにする。

砂質堆積物の採取は、Fig. 1に示したように、汀線に沿ったほぼ等間隔な12箇所、前浜砂・石狩砂丘を対にして行なった。また他に、石狩砂丘が消滅している0番では、前浜砂のみを採取した。前浜砂は前浜のほぼ中間のところで夏期と冬期の2回、砂丘砂については高度が最大の石狩砂丘列の堆積環境が風成と見做し得る表面下1mのところ、それぞれ採取した。

採取した試料は、室内でロータップ振盪器を用いたふるい振盪法によって、粒径分析を行なった。積率法によって粒径パラメーターを算出する\*場合、特に厳密な粒径分析法が要求される。このような粒径分析法については、すでに上杉(1971)が吟味しており、筆者はそれに従った。すなわち、ふるい間隔を $0.25\phi$ に等しく揃え、試料を100gとして、10分間振盪器にかけた。ただし、細粒部の試料をできるだけふるい切るために、最小目開きのふるいを $31\mu$ ( $5\phi$ )とした。

\* 積率法による粒径パラメーターの算出式は以下のとおりである。

$$\text{平均粒径} \quad ; \quad m = \frac{1}{100} \sum f_i x_i$$

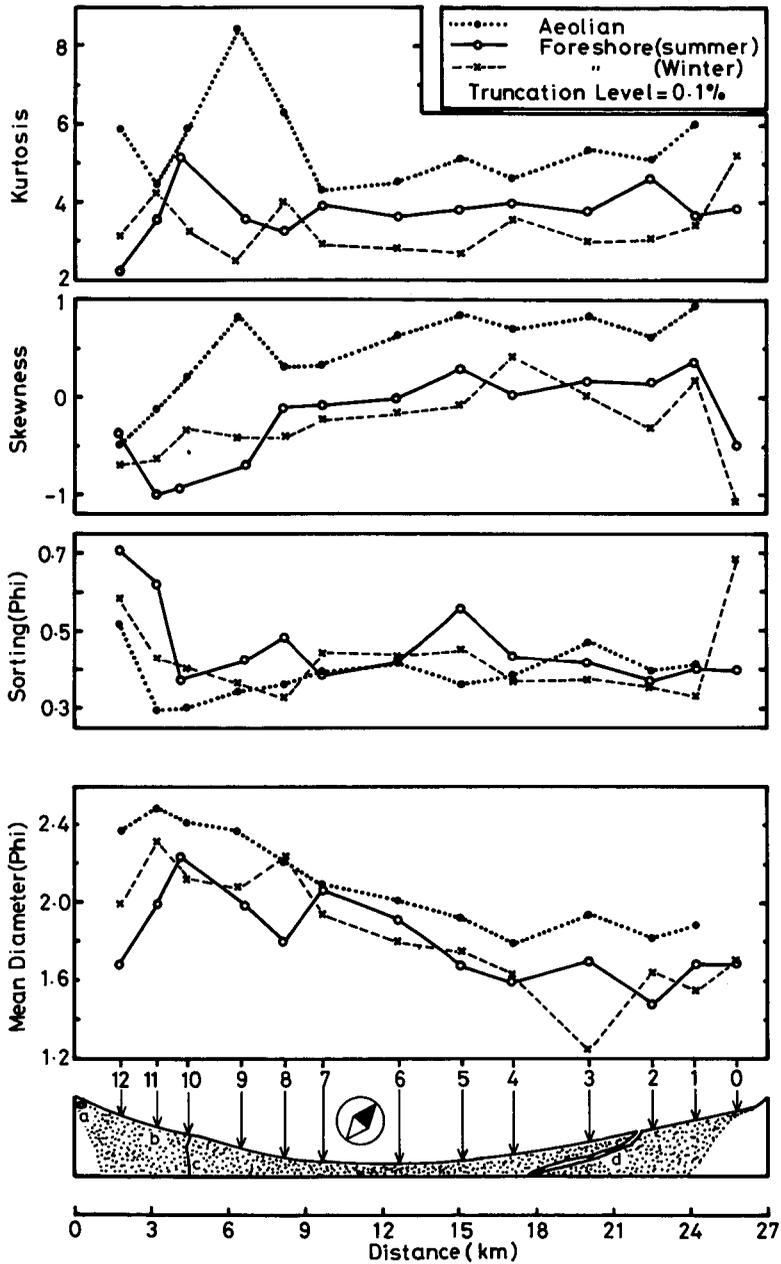
$$\text{淘汰度} \quad ; \quad s = \sqrt{\frac{1}{100} \sum f_i (x_i - m)^2}$$

$$\text{歪度} \quad ; \quad \alpha = \frac{1}{100 s^3} \sum f_i (x_i - m)^3$$

$$\text{尖度} \quad ; \quad \beta = \frac{1}{100 s^4} \sum f_i (x_i - m)^4$$

ただし、 $f_i$ は各粒径階の試料の重量百分率値、 $x_i$ は $\phi$ 値で測った各粒径階の中央粒径値を表わす。

Fig. 2は、4つの粒径パラメーターについて、前浜砂と風成砂(現成の石狩砂丘砂)の汀線に沿った場所毎の変化を示した図である。



**Fig. 2.** Changes of four grain size parameters due to sampling locations, for foreshore and aolian (the Ishikari Coastal Dune) samples. Moment measures at truncation level 0.1% are used as grain size parameters. Location a, b, c, and d show Zenibako, O-hama, Shin-kawa, and Ishikari R., respectively.

Fig. 2によれば、前浜砂の平均粒径は $1.2\phi\sim 2.3\phi$ であり、石狩川河口付近では $1.2\sim 1.7\phi$ と最も粗く、大浜付近(11番)では $2.0\sim 2.3\phi$ となって最も細くなる。また12番では、銭函方面から張り出してくる礫が前浜砂に混入するために、平均粒径は急に粗粒になる。石狩川河口より北東側の前浜砂の平均粒径は、 $1.5\sim 1.7\phi$ でほぼ一定しており、南西部よりもやや粗粒のようである。

一方風成砂の平均粒径をみると、前浜砂のそれと類似した場所毎の変化傾向を示す。すなわち、石狩川河口付近では $1.8\sim 2.0\phi$ で最も粗く、大浜付近では $2.5\phi$ で最も細かい。また12番では、前浜砂の場合と同様若干粗粒になる。

淘汰度については、石狩川河口より北東側を除けば、前浜砂は風成砂よりも大きい値を示しながら、石狩川河口付近で大きく、大浜付近で最小になり、さらに銭函方面に近づくと急に増大するような場所毎の変化傾向を示している。また歪度・尖度についてみても、つねに前浜砂は風成砂よりも小さい値を示しながら、同時に前浜砂と風成砂とは同じような傾向をもって場所毎に変化している。

以上のことから、前浜砂の粒径組成と風成砂のそれとの間には、或る対応関係が存在すると言えよう。このことは、風成砂である石狩砂丘が、その前面に広がる前浜から供給されていることを示すと考えられる。

さらに、Fig. 2において認められる重要な点は、平均粒径と歪度との間に逆相関的な関係があるということである。そこでFig. 2と同一の試料を用いて、平均粒径と歪度との関係を示すとFig. 3のようになる(図中の数字は、Fig. 2に対応する採砂地点の番号である)。Fig. 3によれば、平

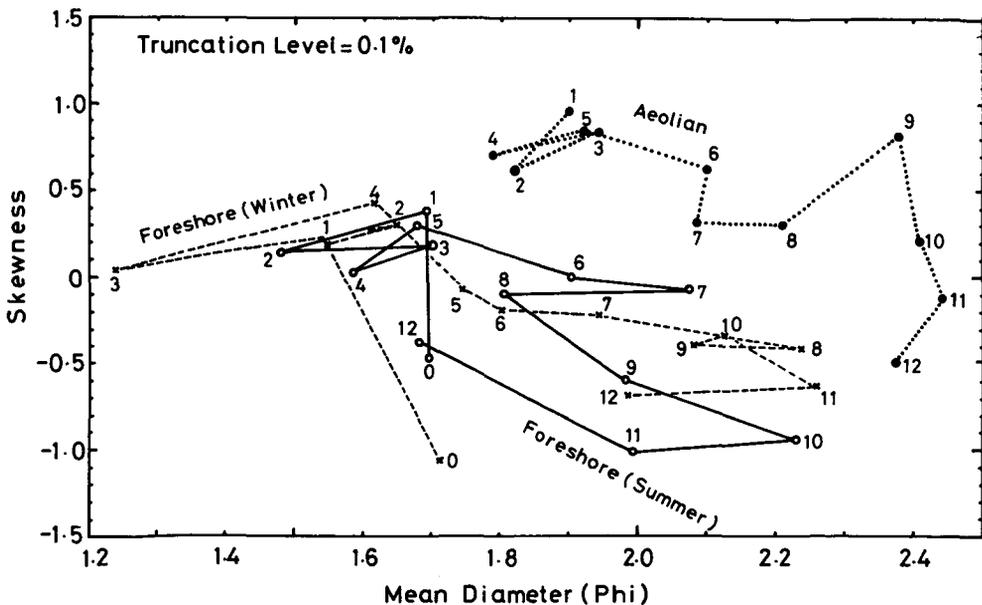


Fig. 3. Plot of mean diameter and skewness, for the same samples that are exemplified in Figure 2. The numbers 0,1,...,12 coincide with the sampling location numbers in Figure 1.

均粒径—歪度図においては前浜砂と風成砂とは異なった領域に分かれ、かつ、それぞれ平均粒径が粗くなると ( $\phi$  値減少) 歪度は正の方にずれ、一方平均粒径が細くなると ( $\phi$  値増大) 歪度は負の方に傾くことを示している。このことは、平均粒径—歪度図による前浜砂と風成砂との堆積環境区分の可能性を暗示している。

### III. 柏林砂丘帯・花畔砂堤列帯の地形と表層地質

石狩砂丘帯と紅葉山砂丘帯との間には、海岸側に柏林砂丘帯、内陸側に花畔砂堤列帯がある。標高 4～6 m のこれらの砂質地には、現汀線に平行な方向をもつ幾条もの山と谷がくり返す波状地形が認められる (Fig. 1)。

これらの砂質地の地形と表層地質を調べるために、現汀線に直角な方向ではほぼ新川沿の横断測線を選んだ。

表面高度の水準測量を、Fig. 1 に示した測線 a—b—c, d—e, f—g (点線で示す) 上で行なった。その結果、汀線より 0.5～0.9 km では平均比高 1.6 m, 平均頂間距離 24 m, 比高/頂間距離比  $6.7 \times 10^{-2}$  となり、汀線より 0.9 km 以上の内陸側では、同様に 0.7 m, 78 m,  $9.4 \times 10^{-3}$  となっている。

砂質地の表層地質の調査は、Fig. 1 に示した A～K の地点において、深さ 2～3 m 掘った試坑の土壌断面観察にもとづいて行なった。Fig. 4 はその結果を柱状図にしてまとめたものである。また Table 1 に、A～K の地点の表面高度と汀線からの距離を示した。なお T はボーリングコアの試料にもとづいた柱状図であり、これについては後述する。

Fig. 4 によれば、A 断面から K 断面までのすべての断面にわたって、表層は 50 cm 内外の厚さの風成細砂層になっており、その下位は黄～暗褐色シルト層である。

このシルト層は、上杉・遠藤 (1973) による上部黒土層と考えられる。

A 断面から H 断面にかけては、上部黒土層あるいは泥炭層の下位に、黄褐色または灰白～灰紫色のシルト層が認められる。このシルト層が、上杉・遠藤 (1973) による下部土壌層と考えられる。下部土壌層の下部は漸移的に砂層へ移行しており、さらにその下は砂層になっている。この砂層は、上部から赤～黄褐色シルト質細砂、黄

**Table 1.** Height and location of columner sections showed in Figure 4.

Location	Height of surface above sea level (m)	Distance from shoreline (km)
A	5.7	4.18
B	5.0	3.65
C	5.1	3.05
D	5.7	2.56
E	5.7	2.25
F	5.4	2.22
G	5.6	2.18
H	6.1	1.85
I	6.7	1.34
J	5.4	0.52
K	6.1	0.48
T	5.3	1.60

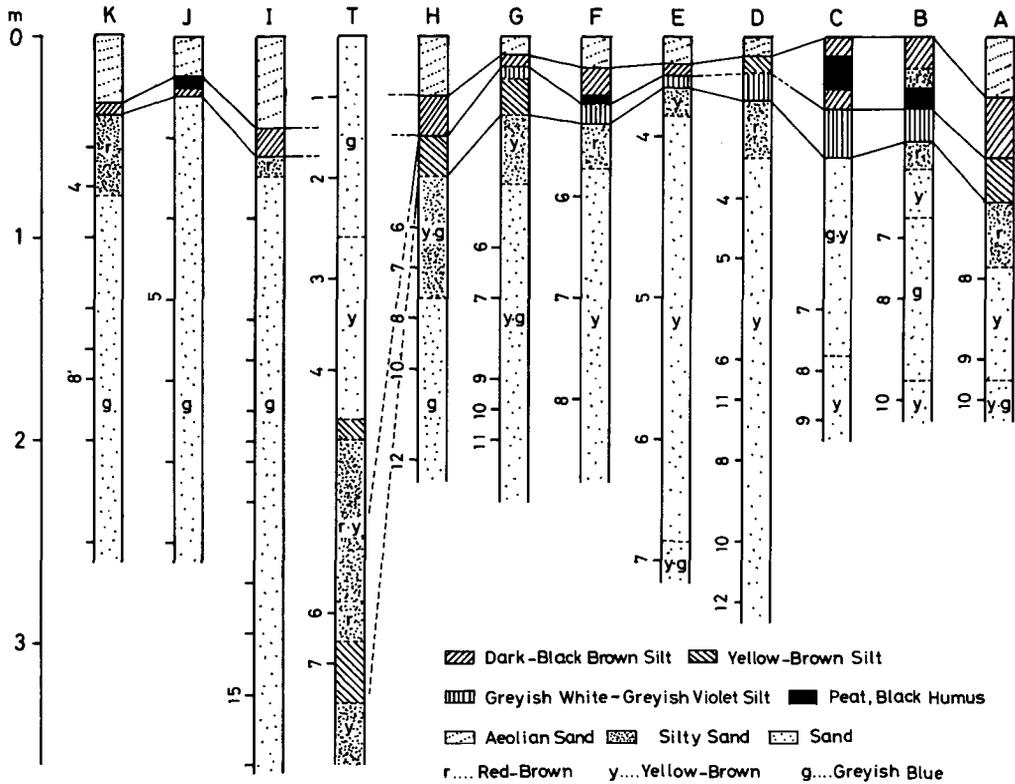


Fig. 4. Columnar sections of the sandy area of the Ishikari Coast. The locations of the sections are showed in Figure 1.

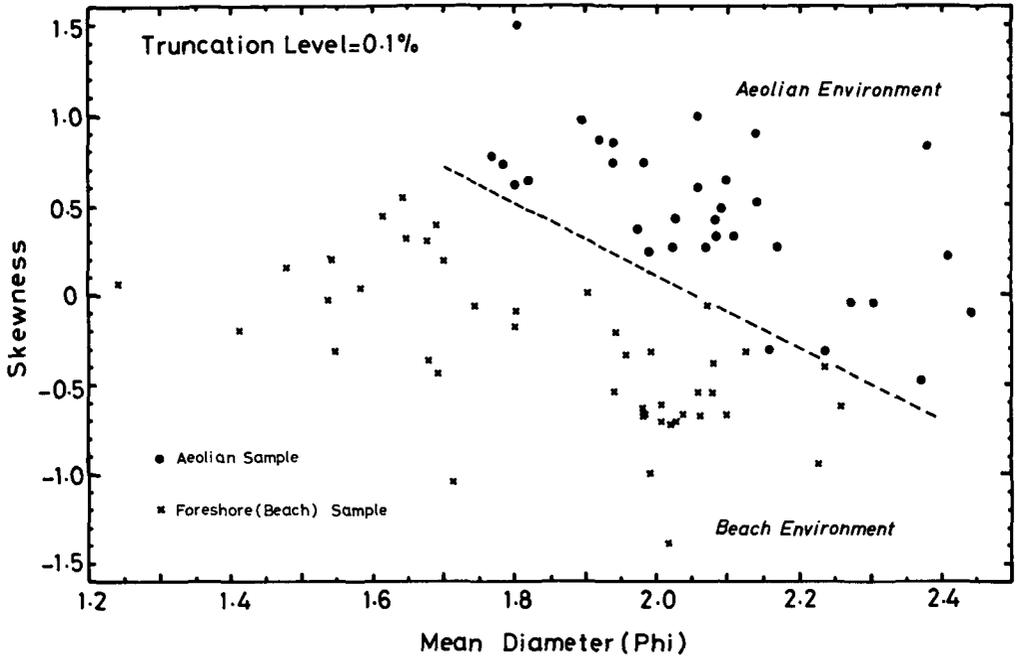
褐色砂あるいは黄褐色気味の灰青色砂，そして黄褐色砂・灰青色砂の互層かまたは黄褐色気味灰青色砂というように，標高3mくらいまで漸移的に移行している。

一方，I・J・K断面では，Fig. 4によると，上部黒土層の下位は標高3mくらいまでほぼ一様な灰青色砂層になっており，下部土壌層は認められない。

以上述べた表層を覆う下部土壌層の有無，および砂層の形状の違いから，A～Hの区間とI～Kの区間との間には，それらの地形が形成された時代や，その時の砂層の堆積環境に差異があると考えられる。ここでは，A～Hの区間を花畔砂堤列帯，I～Kの区間を柏林砂丘帯とする。

#### IV. 柏林砂丘砂・花畔砂堤列砂の環境区分

第II章で，平均粒径一歪度図による，石狩海岸の現成の堆積環境のもとでの，前浜砂と風成砂の環境区分の可能性を指摘した。そこで第II章で用いた以外の，石狩海岸の前浜砂と風成砂（石狩砂丘砂）の試料を追加して，平均粒径一歪度図を作ると Fig. 5 のようになる（打切り値0.1%の粒径パラメーター使用）。Fig. 5は，前浜砂と風成砂とが異なった領域に分かれ，破線で示したよ



**Fig. 5.** Plot of mean diameter and skewness, for foreshore and aeolian samples under present depositional environment in the Ishikari Coast. Moment measures at truncation level 0.1% are used as grain size parameters. Broken line shows the boundary line between aeolian and beach environment.

うな境界線で両者を区分できることを示している。なお図示しなかったけれども、打ち切り値が0.5%と1.0%の時も同様に、前浜砂と風成砂とを区分することができる。

以上得られた3通りの場合の境界線を用いて、平均粒径一歪図による花畔砂堤列砂の環境区分を行なった結果をFig. 6に示す。なお、花畔砂堤列砂の試料は、Fig. 4のA断面からH断面までの、それぞれ各柱状の左側に付した番号のところで採取した。

Fig. 6によれば、花畔砂堤列砂のうちB-10, E-7, H-7, H-12の4試料が前浜砂の領域に入っている。このうちH-7を除く3試料は、それぞれの断面における最下部のものである(Fig. 4参照)。H-7については、その下部の試料(H-8, 11)が風成砂の領域に入っているため、今これを除外して考えると、上記の3試料が前浜砂と推定される。また風成砂の領域に入っているが境界線に比較的近いC-9, F-8, H-10の3試料は、それぞれの断面の最下部(あるいはその下に前浜砂がある)の試料であり、これらの試料は、前浜砂の特徴も一部もつ風成砂と考えられよう。以上に述べた以外の砂堤列砂は風成砂と考えられる。

柏林砂丘砂についても、花畔砂堤列砂と同様に、打ち切り値が0.1%、0.5%、および1.0%という3通りの場合について、環境区分を行なった(Fig. 7)。Fig. 7では個々の試料を明示しなかったけれども、試料はFig. 4のI, J, Kの各柱状の左側に付した短い横線のところから採取されて

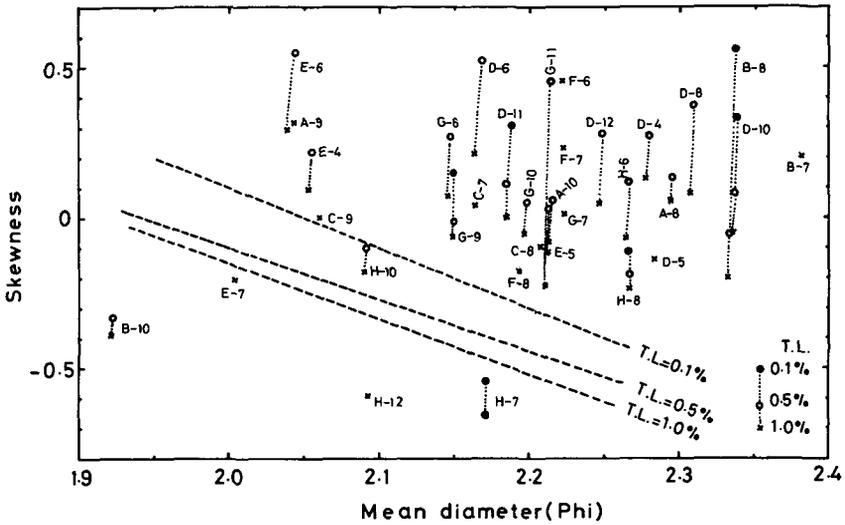


Fig. 6. Plot of mean diameter and skewness, for the samples from Bannaguro emerged sand bars. Three cases of truncation level 0.1%, 0.5%, and 1.0% are plotted in this Figure. Broken line are the boundary lines obtained under present depositional environment.

いる。Fig. 7によると、柏林砂丘砂については、上記の3通りの境界線のいずれを用いても、すべての試料が風成砂の領域に入っている。

以上環境区分を行なった花畔砂堤列砂と柏林砂丘砂の試料の累加曲線を、石狩海岸の前浜砂と石狩砂丘砂の試料のそれとを比較すると、Fig. 8のようになる。

石狩海岸の前浜砂と石狩砂丘砂（風成砂）との間の、累加曲線における特徴的な差異の1つは、前浜砂のA集団（A-subpopulation）がダブルサルティション（double saltation）として2分される（それぞれ粗粒部よりA<sub>1</sub>集団、A<sub>2</sub>集団とする）のに対して、風成砂のそれは2.0～2.25φの段によって、ほぼ傾きの等しいA<sub>1</sub>集団とA<sub>2</sub>集団に

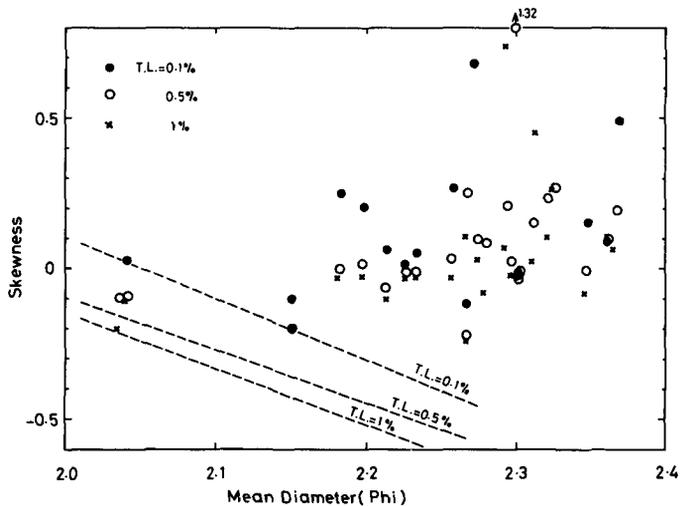


Fig. 7. Plot of mean diameter and skewness, for the samples from "Kashiwa-rin" dune. Three cases of truncation level 0.1%, 0.5%, and 1.0% are plotted in this Figure. Broken lines are the same lines that are used in Figure 6.

2分されることである。従って累加曲線のA集団の部分を見ると、前浜砂は上に凹の形になり (Fig. 8 I, II), 風成砂ではほぼ直線かや上に凸の形になる (Fig. 8 IV)。

Fig. 8 Vに示した柏林砂丘については、A集団の部分がほぼ直線的であり、風成砂型を示している。Fig. 8 IIIは平均粒径-歪度図によって前浜砂あるいはそれに近い風成砂と推定した、花畔砂堤列砂の累加曲線である。これらの試料は、程度の差こそあれ前浜砂型のダブルサルティションを示している。一方Fig. 8 VIは、風成砂の領域に入った花畔砂堤列砂の累加曲線である。これらの試料のA集団の部分は、柏林砂丘砂のそれに近く風成砂型を示していると言えよう。

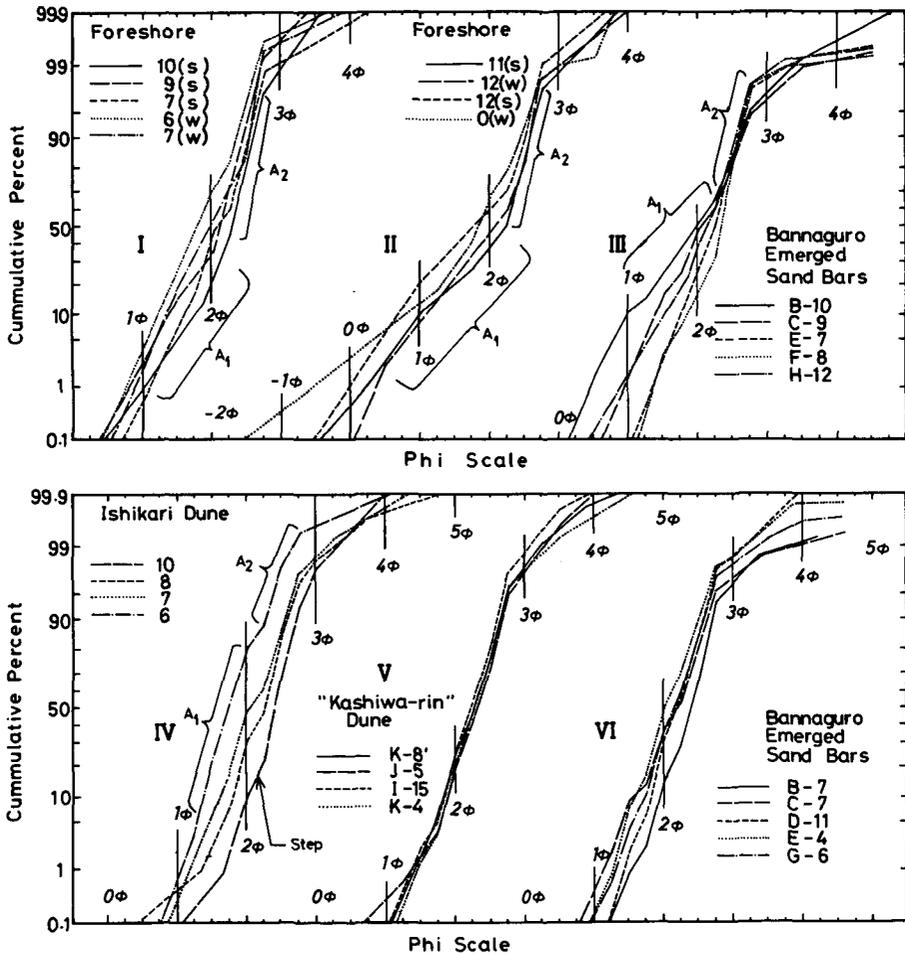


Fig. 8. Cumulative frequency of the grain size distribution plotted on log-normal probability paper. Foreshore (I, II) and present dune (IV) samples are selected from those of Figure 2; (s) summer, (w) winter. The samples from Bannaguro emerged sand bars are divided into beach (III) and aeolian (VI) environment. The sampling points of the samples from "Kashiwa-rin" dune and Bannaguro emerged sand bars are showed in Figure 4.

### V. ボーリングコアの堆積物について

ここで用いるボーリングコアは、北海道地下資源調査所によって得られたものであり、深度200m、標高5.3m、掘削地点はFig. 1のTである。Fig. 9は深度25m以浅のコアの観察結果から得た地質柱状図である。

Fig. 9によれば、表面下3mまでは暗～黄褐色細砂で、その下位は厚さ1.5m程度の暗～黄褐色シルト・シルト質細砂の互層になっている。この互層の上部にあるシルト層が、Fig. 4のA～H断面でみられた下部土壤層に類似している。この層の上限の標高は2.3m（深度3m）であり、下部土壤層はHからTにかけて急に高度を下げていと推測される（Fig. 4, Fig. 11 参照）。

シルト・シルト質細砂互層下の黄褐色砂層は、深度6.1m（標高-0.8m）を境にして細粒砂から粗粒砂に変化する。さらに深度9.5m（標高-4.2m）からは、貝殻・小礫などを含み明瞭に海浜砂とわかる灰青色粗粒砂になる。この砂層は、深度22mまで徐々に細粒化し、深度25mではシルトないし粘土層になっている。

ボーリングコアの砂質堆積物の粒径分析は、Fig. 9の柱状図の右側に番号を付したところで採取した試料について行なった。ところで、ボーリングコアには、これを引き上げる際に下部の方から付着してきたと考えられるシルト分が多量に含まれている。これらを完全に除去することは不可能だったので、結局信頼できる粒径パラメーターを得ることができなかった。従ってここでは粒径パラメーターを用いず、累加曲線から堆積環境の推定を試みる。

Fig. 10は、ボーリングコアの試料の累加曲線である。試料1～4（Fig. 10 I）は、下部土壤層より上位の細砂層のもので、お互いに酷似した累加曲線を示す。それらのA集団の部分は第IV章で述べたような風成砂型を示しており、これらの試料は柏林砂丘砂に相当すると考えられる。試料14以下（Fig. 10 III）は、明らかに海浜砂とわ

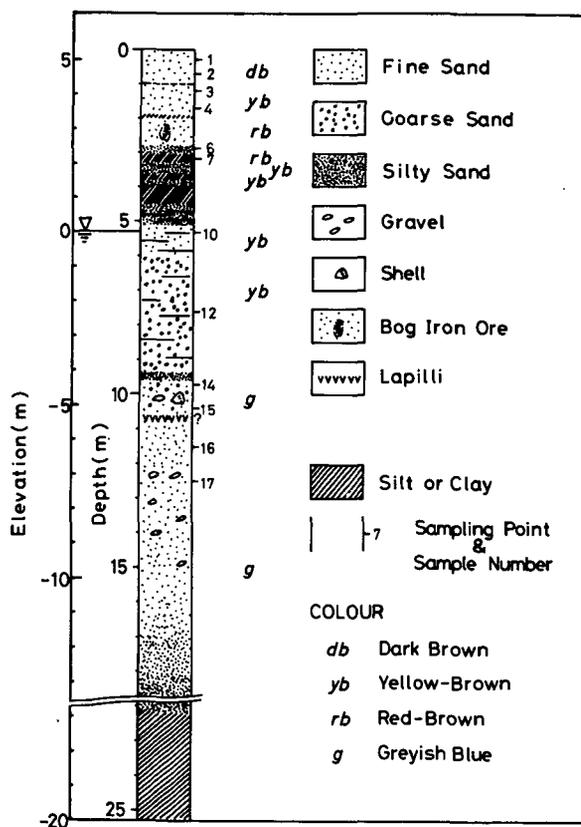


Fig. 9. Columnar section of boring core sample T.

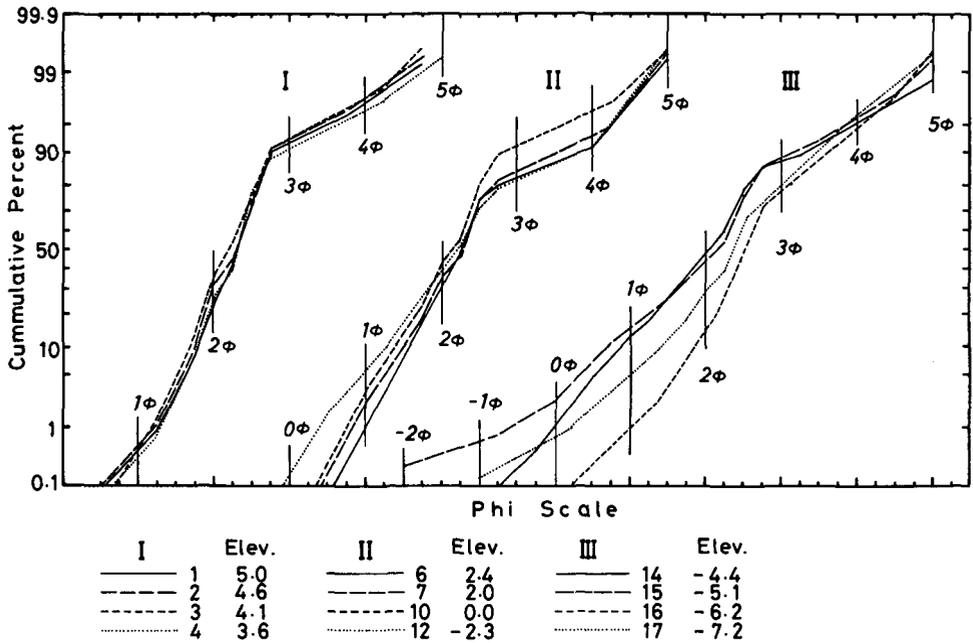


Fig. 10. Cumulative frequency of the grain size distribution on log-normal probability paper, for the samples from boring core T.

かっている灰青色砂層中のものであり、これらの累加曲線は、粗粒部が延びかつダブルサルティションが認められる海浜砂型を示している。試料6、7は下部土壌層中から、試料10は下部土壌層下の黄褐色細砂層から、そして試料12はその下位の黄褐色粗粒砂層からのものである。Fig. 10 IIに示したこれらの試料の累加曲線から、これらの試料の堆積環境を推測するのは困難であると思われる。ただ試料12については、粗粒部での延びが他の3試料および試料1～4に比らべて顕著である。恐らく、試料12は海浜砂だと思われる。そうすれば、ボーリングコアの海浜砂層の上限は、下部土壌層下の標高2mくらいから、試料12を採取した黄褐色粗粒砂層の上限—1mくらいの間にくると考えられる。

## VI. 石狩海岸砂質地の古環境に関して

以上述べてきた、石狩海岸砂質地における、土壌断面観察結果、砂質堆積物の環境区分の結果、あるいは測量結果を、ほぼ新川沿いの現汀線に直角な方向の模式断面図としてまとめると、Fig. 11のようになる。

Fig. 11によると、上部黒土層は花畔砂堤列帯と柏林砂丘帯の表層を覆っている。一方、下部土壌層は花畔砂堤列帯の表層を覆うが、H付近からTにかけて急激に高度を下げ、柏林砂丘帯の表層には見られない。また砂層についてみると、花畔砂堤列帯では、下部土壌層の下に厚さ2m前後の風成砂層が薄く堆積しており、さらにその下部には上限高度3m前後でほぼ水平な海浜砂層

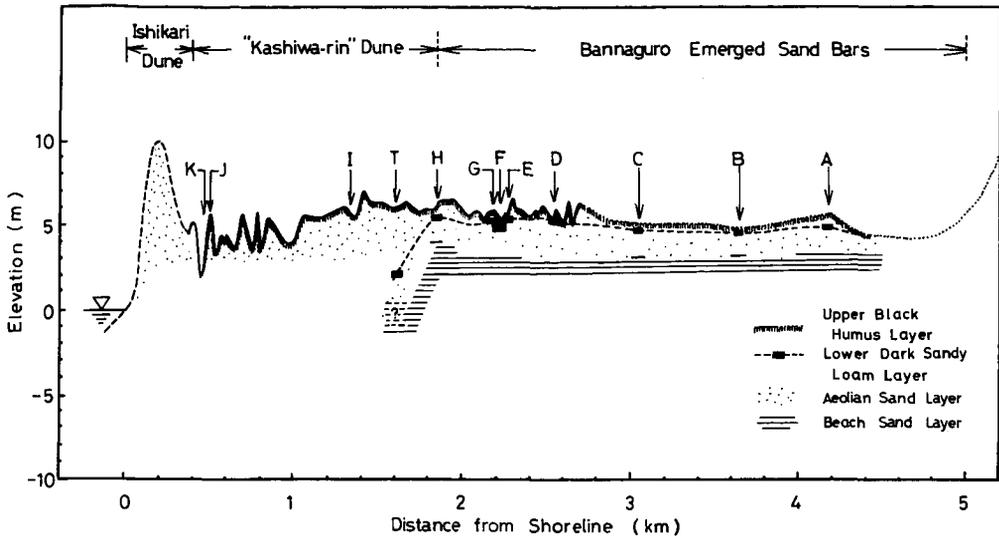


Fig. 11. Typical cross-section of the sandy area along Shin-kawa.

の存在が推定される。下部土壤層と同様、この海浜砂層もH付近からTにかけて急激に高度を下げており、Tでは海浜砂層の上限は海拔0m付近と推定される。一方柏林砂丘帯の砂層は、標高3mくらいまで風成砂が堆積している。それ以下の砂層については確認できなかったけれども、上杉・遠藤(1973)によれば、柏林砂丘帯の海浜砂層の上限高度は、花畔砂堤列帯のそれよりも低いとされている。

石狩海岸砂質地の古環境に関して、以上の結果とすでに発表されている研究成果を参考にしながら、以下の2つの点を述べてみたい。

第1点目は花畔砂堤列の形成に関してである。ただし、Fig. 11のような模式断面図が、石狩海岸砂質地の他の場所にもあてはまると仮定することを断わっておく。さて、花畔砂堤列は、紅葉山砂丘の離水と同時にその前縁から順次外側へ、Fig. 11で言えばH付近までのおよそ3kmの幅にわたって形成されたと考えられよう。ところで、大島(1969)、上杉・遠藤(1973)、上野(1974)等によって遺跡や土器から推定されている、紅葉山砂丘及び花畔砂堤列の離水時期を参考にすれば、花畔砂堤列の形成は、縄文中期の1000年を越えない期間に行なわれたと考えられる。このことは、砂堤列が形成された度合、あるいはそれに伴う汀線の後退速度がきわめて大きかったことを示している。このような原因として、いわゆる縄文海進高頂期以降の海面低下が、強制的に陸地化を促進したということがまず考えられる。例えば東京低地において、縄文前期から後期にかけては、海面低下が相対的に早く従って陸地化速度も大きかったということが推定されている(貝塚, 1964)。さらにこの原因として、砂堤列が形成されていた当時の堆積環境が、それを迅速に形成するような状況にあったということも推測されよう。今後、このような堆積環境について、そ

の具体的な内容を明らかにしていく必要があると思われる。

第2点目は、海浜砂層及び下部土壌層が、HからTにかけて急激に高度を下けていることに関してである。特に海浜砂層の急激な高度低下の原因として、砂堤列がH付近まで形成された後に急激な海面低下（あるいは陸地の上昇）が起こったか、あるいは砂堤列の形成後、新川の侵食の影響を受けて砂堤列の海浜砂層の上部が削り取られたという可能性が考えられる。しかしいずれの場合でも、砂堤列の形成後に海拔0m付近まで達するような相対的な海面低下があったという推論は成り立つと思われる。そしてTで下部土壌層の存在が推定されたことから、上記のような海面低下の後若干の風成砂の堆積を経た後に、下部土壌層が生成され得るような、いわゆる砂丘の固定期がしばらくの間続いたと推測される。

## Ⅶ. ま と め

1) 石狩砂丘は、その前面に広がる前浜から砂質堆積物を供給されて形成されたものであるということが、砂丘砂と前浜砂の試料を粒径分析した結果得られる粒径パラメーターを比較することによって推定される。

2) 粒径パラメーターのうち、平均粒径と歪度の関係から、現成の堆積環境のもとにおける海浜環境と風成環境との区分が可能である。

3) 石狩砂丘と紅葉山砂丘との間の幅広い砂質地は、砂層の形状の違いや、表層近くの2つの土壌層の被覆状態の違いにより、海岸側の柏林砂丘帯と内陸側の花畔砂堤列帯とに2分される。

4) 上記の2つの砂質地の砂質堆積物を、現成の環境区分を用いて、海浜環境と風成環境とに区分した。その結果花畔砂堤列帯では、標高3m前後に海浜砂層の上限が推定される。

最後に、以上の結果等から、石狩海岸砂質地における古環境に関する2～3の問題点を述べた。

**謝辞** 本研究を進めるにあたり指導していただいた北海道大学理学部中尾欣四郎教授、有益な助言と忠告をしていただいた同藤木忠美助教授に感謝致します。石狩のボーリングコアを調べるにあたり便宜をはかっていただいた北海道地下資源調査所松下勝秀氏、北海道開拓記念館赤松守雄氏にお礼申し上げます。また野外調査に協力していただいた北海道理学部陸水学講座の瀬川良明氏、池田隆司氏、大泉裕一氏、中村健氏、同応用地震学講座の吉原公明氏、同低温科学研究所の水津重雄氏を始め、陸水学講座の皆様方に感謝致します。

## 文 献

- 貝塚爽平, 1964. 東京の自然史. 紀伊国屋書店(紀伊国屋新書C-8), 186pp.  
垣見俊弘, 1958. 5万分の1地質図幅「石狩」, および同説明書. 地質調査所, 47pp.  
中野尊正, 1951. 北海道の海岸低地. 地理評, 24, 11-19.  
小山内熙・杉本良也・北川芳男, 1956. 5万分の1地質図幅「札幌」, および同説明書. 北海道地下資源調査所, 64pp.

- 大島和雄, 1969. 紅葉山砂丘形成についての一考察. 地質調査所北海道支所調査研究報告会講演要旨録, **20**, 11—18.
- 太井子宏和・藤木忠美, 1975. 砂の粒径分布型と諸統計量の見積りについて. 地理子, **9**, 122—123.
- 田上政敏, 1931. 北海道の海岸地形に就いて (III). 地理教育, **14**, 251—260.
- 上野秀一, 1974. 石狩海岸の三つの砂丘列の形成年代について. 札幌市文化財調査報告書, **6**, 75—89, 札幌市教育委員会.
- 上杉陽, 1971. ふるいを用いた粒度分析法の吟味——風成・海成の環境区分のために——. 地理評, **44**, 839—857.
- 上杉陽・遠藤邦彦, 1973. 石狩海岸平野の地形と土壌について. 第四紀研究, **12**, 115—124.
- VISHER, G. S., 1969. Grain size distributions and depositional processes. *Jour. Sed. Petrology*, **39**, 1074-1160.