

鳥取砂丘における表層砂の物性

三井不動産建設㈱ ○横山 浩文 鳥取大学工学部 木山 英郎
鳥取大学工学部 藤村 尚 鳥取大学工学部 西村 強

1.はじめに:鳥取砂丘の砂は一見一様に見えるが、地形や、堆積場所等により表層の砂の物性がどのように変化するかを土質工学的性質を中心に述べる.計測項目として、粒形計測、粒度、湿潤密度、含水比、貫入抵抗試験等を行った。

2.分析対象地:地形および調査杭の位置を図-1に示す。調査杭のA～D、1～5をそれぞれ砂丘列に垂直,平行にとっている。各方位は、約北北西50°,北北東40°である.鳥取砂丘保全調査報告書によると第2砂丘列(2ライン)から第3砂丘列(5ライン)付近に地形的変化の特徴がみられるので、この17点を中心に各ラインの平均値で物性の変化を考察する。1,4ラインでは侵食、2,5ラインでは堆砂、3ラインでは停滞の傾向が見られるといわれている。

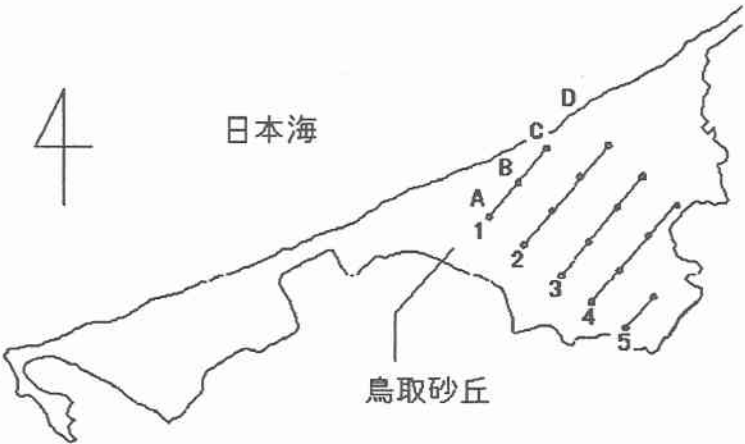


図-1 調査座標

3.実験・計測方法:粒形計測、密度試験、含水比試験、粒度試験、ポータブルコーン貫入試験等を行い、砂丘地表面から3～4cmまでを表層1、約10cmのところを表層2とした。

粒形計測は砂粒150個を計測する。砂粒は顕微鏡に装着したCCDからの画像をビデオに取り込み、画像解析により円形度係数等を測定した。なお、この計測は2次元であり、円形度係数は次式により求める。

$$\text{円形度係数} = \frac{4\pi \times \text{面積}}{\text{周囲長}^2} \quad (\text{円形度係数は最大1のとき円になる。})$$

粒度試験は表層1はふるい分析のみ、表層2は沈降・ふるい分析を行った.湿潤密度試験は表層2について体積が100cm³の採土管を用いて計測した。貫入抵抗試験はポータブルコーンペネトロメーターを用いて、砂丘地表面から12cmの深さのコーン貫入抵抗値を同一箇所にて2回ずつ測定し、平均値からその地点のコーン指数q_c(kgf/cm²)を求めた。

4.結果および考察:分析対象地の17点を含み、その周辺の測定地点を加えた27点の平均値を表-1に示す。

表-1 鳥取砂丘砂の物性平均値

	含水比 (%)	比重	湿潤密度 (g/cm ³)	平均粒径 (mm)	円形度係数	基質含有率 (%)	コーン指数 (kgf/cm ²)
表層1	0.589	2.66		0.336	0.695	0.423	
表層2	4.176	2.66	1.543	0.304	0.696	5.140	9.6

粒度試験による平均粒径 D_{50} について、表層1では海側から内陸に向かうに従って減少する傾向がみられるが、表層2はその傾向がみられない（図-2）。表層1は1ラインから2ラインにかけて大きく減少している。表層1の最も小さいところは4ラインで0.302mm、表層2は3ラインで0.273mmである。

図-3,4は粒度試験による各ラインの通過質量百分率の平均値で表したものである。表層1の分布は表層2に比べ、分級度の違いが大きく、海岸部から内陸に向かって分級が良くなっているのがわかる。

0.075mm以下を表す基質含有率は表層2の方が全体的に基質含有率が多く、内陸に向かうに従って減少している（図-5）。これは、表層2の方が表層1に比べ平均粒径が小さいことからわかるように、分級度が進んでいるためであると思われる。

円形度係数は表層1,2ともに海側から内陸に向かうに従って円形度係数が大きくなっている（図-6）。5ラインでの値は表層1で0.704、表層2で0.711である。また、表層2の方が全体的に円形度係数が大きくなっている。特徴として、表層1,2ともに第2砂丘列の尾根に近い2ラインの値が内陸にある3,4ラインよりも大きいことである。ここは砂丘のなかで最も堆砂量が多いところで、コーン指数は $6.3(\text{kgf}/\text{cm}^2)$ と最も小さい値を示している。

5. 結論：鳥取砂丘における表層砂の粒度については海側から内陸部に向かうに従って、表層1では平均粒径は小さく、円形度係数は大きく、分級度は良くなる。表層2では基質含有率は小さく、円形度係数は大きくなる。

参考文献：1)鳥取砂丘保全協議会：鳥取砂丘保全報告書，鳥取砂丘保全協議会，1994

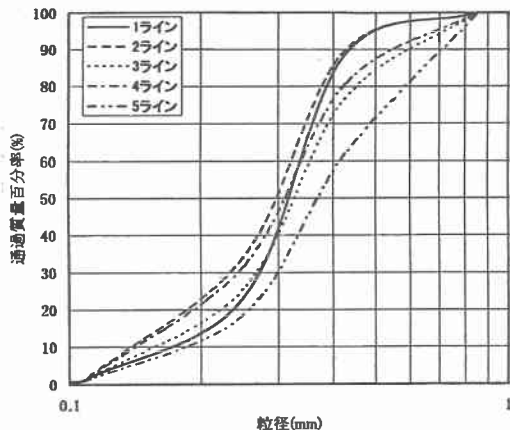
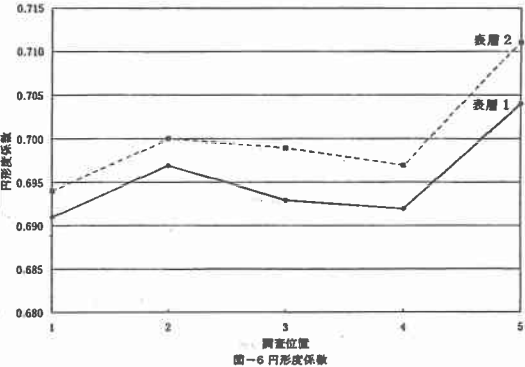
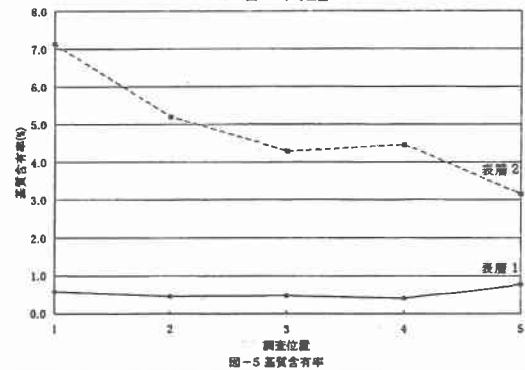
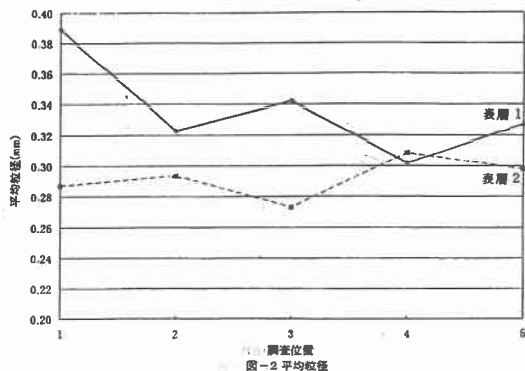


図-3 粒径加積曲線(表層1)

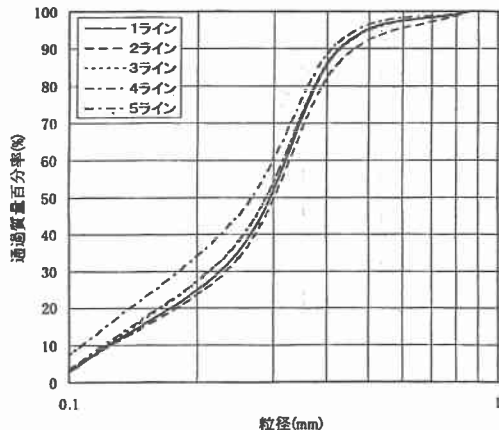


図-4 粒径加積曲線(表層2)