

カザフスタン、バルハシ湖およびイリ川デルタ周辺における砂丘地形の分布と発達 - 環境変遷解明のための基礎研究 - Sand dunes formation and development in Ili-River delta and Lake Balkhash area, Kazakhstan

佐藤 明夫^{1*}, 遠藤 邦彦², 近藤 玲介³, 須貝 俊彦⁴, 清水 整⁴, 中山 裕則²
Akio Sato^{1*}, Kunihiko Endo², Reisuke Kondo³, Toshihiko Sugai⁴, Hitoshi Shimizu⁴, Yasunori Nakayama²

¹ 日本大学大学院 総合基礎科学研究科, ² 日本大学 文理学部 地球システム科学科, ³ 産業技術総合研究所 地質情報研究部門, ⁴ 東京大学大学院新領域創成科学研究科

¹Graduate School of IBS, Nihon University, ²Dept Geosystem Sciences, Nihon University, ³Inst of Geology and Geoinformation, AIST, ⁴GSFS, University of Tokyo

1. 研究背景

中央アジア、カザフスタンの南西部に位置するバルハシ湖 (Lake Balkhash) とそこに流入するイリ川デルタ (Ili River Delta) の環境変遷が、イリプロジェクト堆積物の研究によって明らかとなりつつある (窪田, 2010; 遠藤ほか, 2010a; Endo et al, 2010b)。バルハシ湖では、湖底の音波探査とコア採取 (原口ほか, 2010; 須貝ほか, 2010)、珪藻分析 (千葉ほか, 2010)、周辺の古環境変遷については、レプシ川の河岸段丘区分とその編年 (須貝ほか, 2010)、デルタの河川流量の推定 (清水ほか, 2010)、地形特性や堆積物の年代値の検討 (清水ほか, 2011) が実施されている。一方、湖南岸とイリ川流域の乾燥地帯には砂丘群が分布しており、本研究はこれらを対象に古環境変遷解明のためのアプローチを実施している。一般的に砂丘形成とそのパターンには一定以下の年間降水量や卓越風などの限定された気候条件と、風性堆積物の供給などの地域的な環境条件が関わる。砂丘の形態、堆積物の構成、およびその年代試料の検討は、乾燥～半乾燥地帯における環境変遷を解明する手がかりとなる (e.g. Lancaster, 1995)。本研究においても、バルハシ湖の水位変動、イリ川デルタの変遷、周辺地域の古環境・古気候などを解明するための指標となりうる。

2. イリ川デルタと砂丘の地形分類

本研究で対象とする砂丘とイリ川デルタは、サリシク・アティラウ沙漠 (Saryyesik Atyrau Desert) と呼ばれる年間降水量 150mm 程度の乾燥～半乾燥地帯に位置する。デルタの主な地形区分は砂丘で被覆される高位の T1 面、T1 面を開析し北に流下した旧デルタ (T2、T3)、そして北西に流れる現在のデルタに分類される (清水ほか, 2011)。T1 デルタの全体に北西 南東方向に伸張する砂丘列が分布し、最南部には長さ 30km 超、高さ 50m 超、波長 1km 超の 2 方向に交差したドラ (Draa: 巨大な縦列砂丘)、バルハシ湖南岸のアクス川河口付近には北東 南西に伸び一部沈水した縦列砂丘群が分布する。T2 デルタには蛇行跡を被覆する砂丘、13 世紀以前に形成された T3 デルタ (清水ほか, 2011) には、植生を伴う小規模な砂丘の発達が見られる。

3. 現在の卓越風風向

各砂丘群の形成には卓越風の風向が大きく関与すると考えられる。この地域における通年の観測結果が示す飛砂限界風速を上回る現在の風向の割合は、バルハシ湖北岸のバルハシ市 (Balkhash city) では、NNE と NE 方向の合計が 55%、SW と SSW 方向の合計が 12% を占める。また、イリ川デルタのバカナス (Bakanas) では NNE、NE と ENE 方向の合計が 71% を占める。加えて風向と気温変化との関連をみると、冬季の卓越風は強力な寒気を供給しておりシベリア高気圧の発達に影響を受けていると判断される。現在の卓越風の風向と各砂丘群のパターンとの関連については更なる検討を必要とする。

4. 砂丘研究に基づく古環境変遷

T1 デルタ上の交差したドラの存在は、T1 デルタ形成以降に卓越風の風向変化があったことを示す。また、アクス川河口付近で見られる沈水縦列砂丘の陸上延長部で得られた OSL 年代値は AD200 年頃を示し (遠藤ほか, 2010a)、コア解析結果に基づくバルハシ湖の縮小期と対応する。湖の縮小は周辺地域の乾燥化を示し、その露出した湖底が風性堆積物の給源となって砂丘形成に作用したとも考えられる。T3 デルタにも小規模な砂丘が存在することから、13 世紀以降も砂丘が形成される環境はある程度存在したと推測される。しかしこの地域に現存する砂丘群の多くは疎らな植生で覆われるなど不活発な状態にあるとみられ、砂丘発達プロセスは現在までの間に停滞したと考えられる。不活発な砂丘の存在は、現在よりも乾燥と卓越風が強力な時代が存在したことを推定させる。本発表では、更なる気候と地形の解析結果を加えて議論する。

引用文献 千葉ほか(2010):Abs.JAQR. 40.16-17.. 遠藤ほか(2010a):Abs.JGUM. HQR010-12.. Endo et al (2010b):Ili Project.93-104.. 原口ほか(2010): Abs.JGUM. HQR010-10.. 窪田ほか(2010): Abs.JGUM.HQR010-09.. N.Lancaster(1995):228-254.. 清水ほか(2010):Abs.JAQR.40.14-15.. 清水ほか(2011):Abs.AJG.100240.. 須貝ほか(2010): Abs.JAQR.40.82-83..

キーワード: 砂丘, ドゥラ, 卓越風方向, イリ川デルタ, バルハシ湖

Keywords: sand dunes, Draa, wind direction, Ili-River delta, Lake Balkhash