

## タクラマカン沙漠南部の砂丘形成年代に関する考察

印牧もとこ・遠藤邦彦

日本大学文理学部応用地学教室

〒156 東京都世田谷区桜上水 3-25-40

中村俊夫

名古屋大学年代測定資料研究センター

〒404-01 名古屋市千種区不老町

### 1. はじめに

タクラマカン沙漠は周囲を山岳地帯に囲まれた内陸盆地で、現在は年間降水量50mm以下の乾燥地帯である。沙漠内には周辺山岳域からの融雪氷水が流入し河川沿いに植生が発達、また河成段丘や扇状地などの河川地形が発達する。河川をはなれると砂丘やゴビが広がる砂漠域になる。河川地形及び河成堆積物は現在は厚く風成堆積物に覆われているが、その規模や特徴からは、かつて沙漠内に現在をはるかに上回る流入水の供給があったことが推定される。流入河川の流量変化は、源流域の降雪・融雪の収支により支配されると考えられる。

筆者らは当地域における砂漠化のプロセスを解明するため、河成および風成堆積物の時間・空間的対比から古環境復元と地形発達史の構築を行い、これをもとに当地域の環境変動史解明とそのグローバル対比を試みてきた（遠藤ほか、1992；相馬ほか、1993；Kanemaki et al., 1994；Endo et al., 1994）。

しかし年代決定による堆積物、地形の年代対比は $^{14}\text{C}$ 年代試料に乏しいため難行してきた。特に河成堆積物を覆っている風成堆積物は乾燥化の進んだ時代を直接的に示しているにも関かかわらず、有機物・植物遺体に物極めてに乏しくこれまでは $^{14}\text{C}$ 年代を得ることができなかった。

そこで風成堆積物中に微量に含まれる有機物・植物遺体を用いた加速器 $^{14}\text{C}$ 法による年代決定を試みた。

### 2. 測定試料の層序

測定に使用した試料は、沙漠南縁から流入するケリヤ河下流域及びホータン河下流域の河成段丘を覆うネブカ砂丘中から採取した（図1）。

ケリヤ河はクンルン山系の氷河に水源を発しユーチェンオアシスを経て北流し、盆地

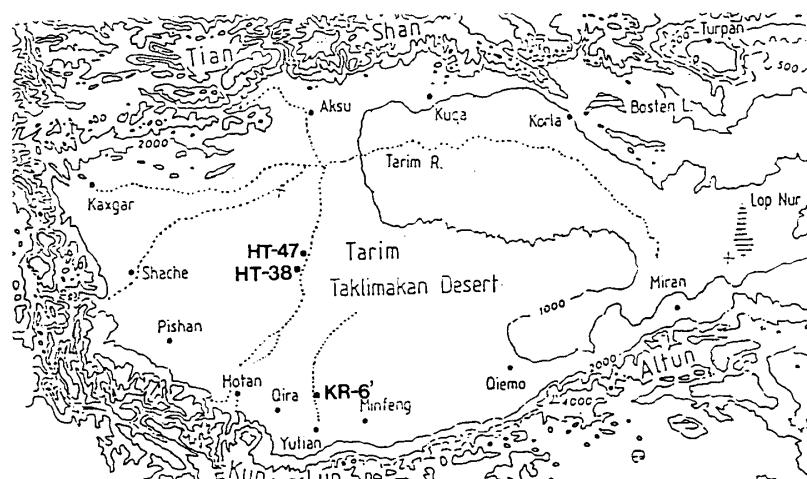


図1. 試料採取地

のほぼ中心部でデルタを形成して消滅する。河岸段丘は5～6段が顕著に発達し上流から下流まで追跡される。最下位の段丘を除いて、いずれも厚い河成堆積物とそれを覆う風成堆積物から構成される。

ケリヤ河下流域の段丘は、段丘面高度と段丘構成層を覆う砂丘堆積物の新旧及び植生被覆の相違から、下位からA, B, C, D, EおよびFの6段丘面に分類される(図2)。C及びD段丘はネブカ(植生の周囲に飛砂がトラップされてで

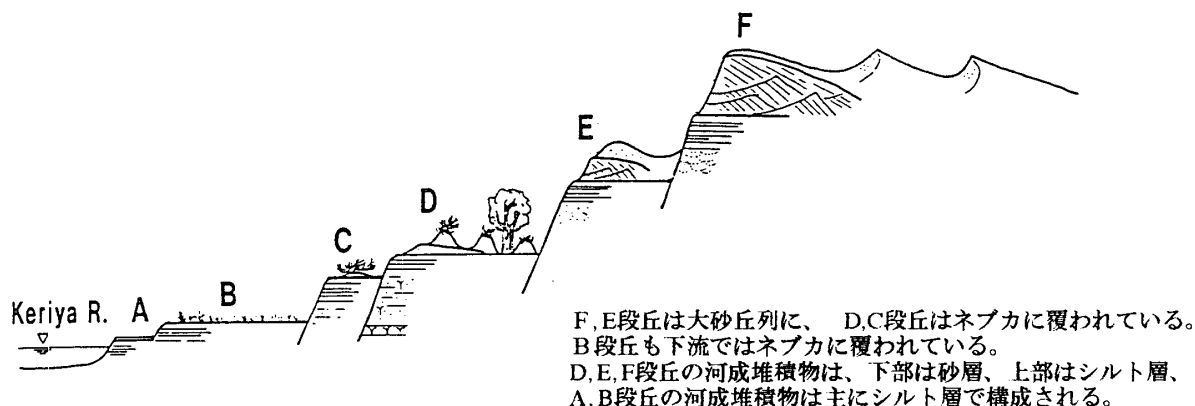


図2. ケリヤ河下流域における河成段丘地形

きたマウンド)やバルハン砂丘に、E及びF段丘は大砂丘列に覆われている。

試料1はKR-6'地点のD段丘を覆うネブカの下部から採取したもので、ネブカを構成する砂丘砂の下部に含まれていた炭化した植物片である(図4-a)。

ホータン河は、クンルン山系に発するイルンカシュ・カラカシュの2河川がオアシス地帯の下流で合流した河川で、北流して沙漠北

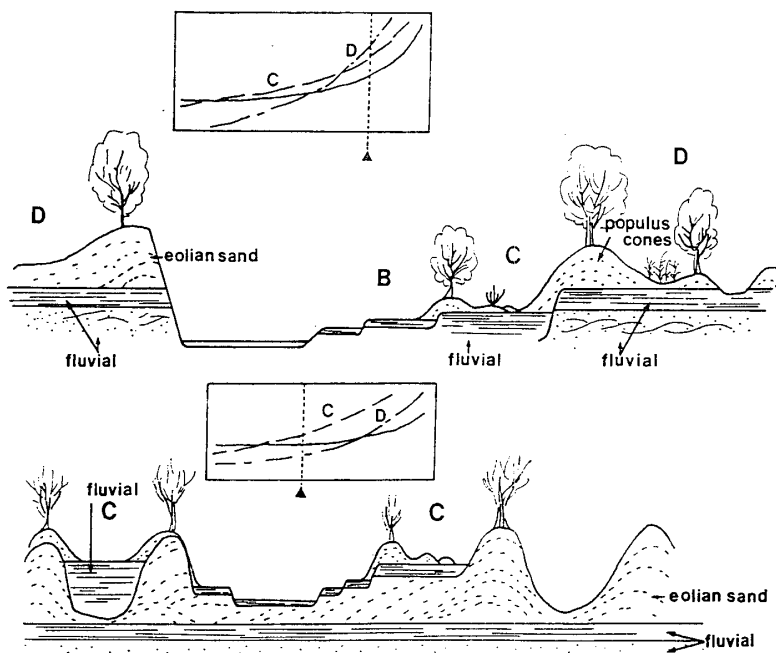


図3. ホータン河下流域における河成段丘地形

縁でタリム河に流入する。下流域では下位からA・B・C・Dの4段丘が発達する(図3-a)。C・Dはネブカを構成する厚い砂丘砂に覆われ、A・Bは胡楊(*Populus diversifolia*: ポプラの一種)の疎林が発達する。D面の河床堆積物と考えられるものは、イルンカシュ・カラカシュ河合流地点付近で観察され、マザターク付近より下流ではD面の断面に河成堆積物は見られず風成堆積物のみが見られる。これは旧河床が現河床より低い天井川地形で、流路に沿って発達した

ネブカの列が堤防の役割を果し、現河床堆積物が古い河床跡の低地部を埋めてしまった結果であると考えられる(図3-b)。

試料2及び3はD段丘を覆うネブカの断面から採取した植物遺体(タマリクス  
の葉, 芦の茎など)である(図4-b)。また試料4はB段丘の河成堆積物中に含ま  
れるパッチ状の有機物濃集部である(図4-c)。

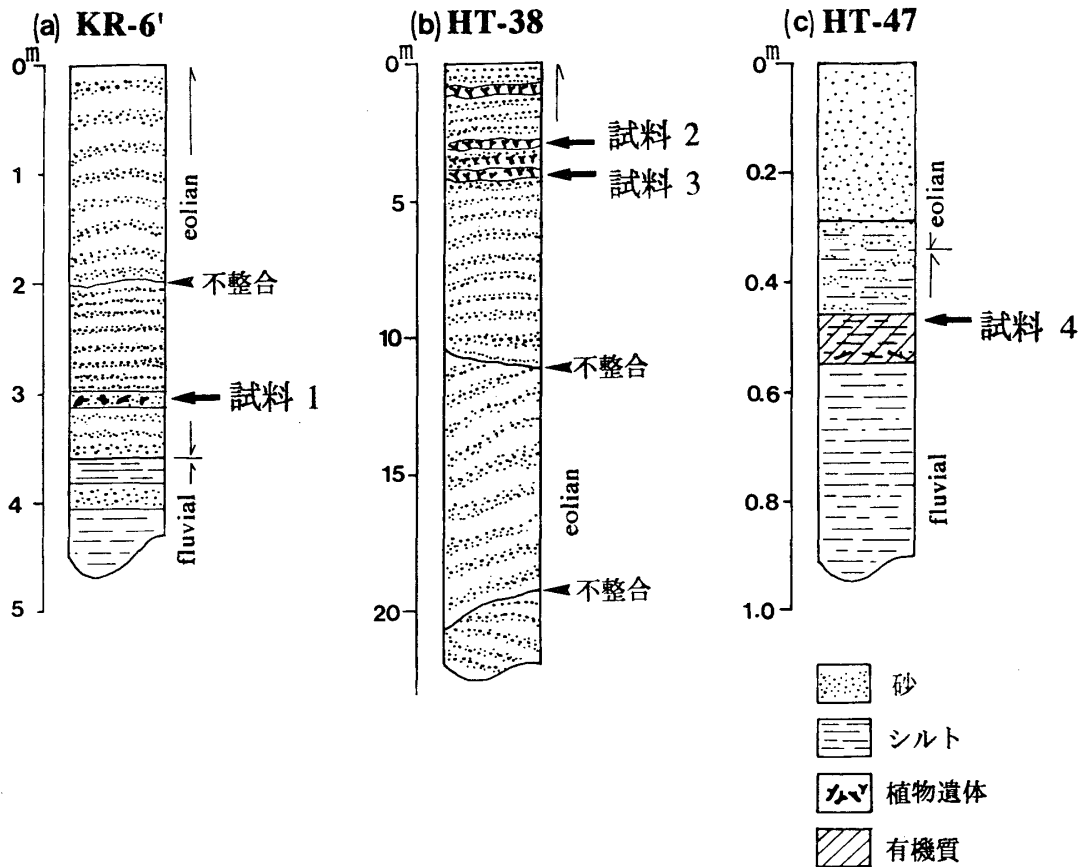


図4. 試料採取地点における堆積物の層相

### 3. 測定結果

これらの試料について得られた<sup>14</sup>C年代は表1に示した。

4試料とも"modern"を示した。

表1. 年代測定結果

Sample	Locality	Material	Age (y.B.P)
試料1	KR-6'	ケリヤ河下流部, ネブカ直下砂丘中炭化植物片	-30±150 (modern)
試料2	HT-38	ホータン河下流部, 大ネブカ中植物遺体集積層	-850±110 (modern)
試料3	HT-38	同上	-1530±150 (modern)
試料4	HT-47	ホータン河下流部, 胡楊疎林段丘(B)河成シルト中有機物	-30±120 (modern)

表 2. ケリヤ河下流域における段丘区分と既知年代

段丘名	植生, 砂丘等の特徴	堆積物の年代(Ka)
Terrace A	芦原または塩類殻に覆われた裸地	
Terrace B	芦原, タマリクスとポプラの小さなネブカ	1.57±0.07 (河成シルト)
Terrace C	タマリクスとポプラのネブカ	6.5-5.3 (河成シルト)
Terrace D	タマリクスとポプラの大きなネブカ	9.5-9.9 (河成シルト)
Terrace E	大砂丘列	5.05, 2.22 (風成砂) 13.25±0.51 (河成シルト)
Terrace F	大砂丘列	15.90-17.90, 8.10, 8.62 (風成砂) 16.71±1.00 (河成シルト)

#### 4. 考察

ケリヤ河流域の各段丘の河成堆積物の既知年代は表 2 に示した。D 段丘の河成層堆積年代は, KR-6' 地点より下流の河成層上部から曹・夏 (1992) では 9,900-9,500 y.B.P. が得られている。しかし河成堆積物を覆う砂丘砂中の炭化植物片 (試料 1) は "modern" を示し, ごく最近にネブカの形成が始まったことを示している。このような河成堆積物と風成堆積物の堆積年代の大きなギャップについて, 次のような要因が考えられる。

- ① 流量減少期には, 河床は下流ほど早く離水するので河床堆積物上部の年代は上流ほど新しくなる。
- ② 離水後砂丘砂が堆積し植生が侵入するまでにはかなりの時間的な遅れがある。
- ③ 極めて最近まで砂丘の移動が活発に行われてきた。
- ④ 砂を主体とする砂丘地域では植物遺体層, 古土壌など保水可能な層には深く現植生の根が侵入し, "modern carbon" が混入する。
- ⑤ ネブカの核となる樹木が極めて長命であった。

② については, ケリヤ河 A 面の現状からも推測できる。A 面の河成堆積物中の樹木片の  $^{14}\text{C}$  年代は約 1,600 y.B.P. を示すのに対し, 現地表では旧河道の窪地などには植生も風成堆積物の被覆もなく塩類殻が地表を覆う裸地が存在する。このような箇所では塩類殻が保護となり, 河床堆積物は地表に晒されていてもほとんど風食を受けていない。

③ は, 基礎となる風成地形が古い時代のものであっても, 風成環境が現在でも継続している場合などがそれである。このような場合には風成地形の表層をなす堆積物は現成の風成環境下での砂の再移動によるものであり, 古い時代の風成堆積物はごく深部に保存されているにすぎない可能性もある。

④ は, 極めて透水性の高い砂丘砂の分布地域では植生はわずかでも保水性のあ

る河成シルト層や埋没土壌層に根を張って生存しているためにおこる"modern carbon"による汚染である。

⑤については、試料とした植物遺体が樹木の根の一部であった場合に考えられる。すなわちネブカの形成は植生侵入時に始まるが、樹木の寿命が長ければ $^{14}\text{C}$ 年代は樹木が枯死した時を示すため、ネブカ形成開始時との時代ギャップは当然大きくなる。ごく最近まで樹木が生存していた場合には"modern"となる。この点は風成堆積物の最下部のTL年代や、地表に露出している樹木の年輪などからクロスチェックすることができるだろう。

ホータン河では、段丘を構成する河成堆積物の既知年代はいまのところ皆無なので、今回得られた3試料との比較はできない。ネブカの発達する段丘Dのネブカ部の砂丘砂中の植物遺体濃集層は2層準とも"modern"を示す。試料4はB段丘の河成堆積物中の有機物であるがこれも"modern"を示している。

これについては、2つの解釈が可能である。一つはホータン河下流域の段丘はすべて非常に最近まで植生侵入がなく、ネブカなど砂丘の発達もごく最近に急速に進んだと言う可能性である。これについては河成堆積物の年代がまだ得られていないので、河成堆積物との間に時間的なずれがあるのかどうかは不明である。HT-47地点のB面河床堆積物の年代が上述の④のような要因で新しく出ている可能性もありうる。

もう一つは植生の侵入もネブカの発達もかなり古い時代から始まっていたが、測定した試料が表層の一部にすぎないという可能性である。

ホータン河のHT-38地点で見られるのは風成堆積物のみでD面期の河成堆積物が観察されない。この付近でのD面河成堆積物はかなり深部に存在することが推測され、試料2、3の層位は風成部のごく表層の一部であるとも考えられる。

今後D面河成堆積物の $^{14}\text{C}$ 年代や河成堆積物直上の風成堆積物のTL年代、可能ならば現在ネブカを構成している胡楊の樹齢などと比較検討していく予定である。

## 文献

遠藤邦彦・相馬秀広・渡辺満久・印牧もとこ・藤川格司・浜田誠一・夏訓誠・曹涼英・穆桂林・趙元杰・閻順・李元芳・朱衛東(1992)タクラマカン沙漠克里雅河流域の地形・堆積物と古環境。科学技術振興調整費総合研究「砂漠化機の解明に関する国際共同研究」平成2年度成果報告書、p.43-55.

Endo, K., Kanemaki, M., Hamada, S., Watanabe, M., Mu, G., Zhao, Y., and Zhou, X. (1994) Desert Topography along Hotan River in Taklimakan Desert, China. Proceedings of Japan-China International Symposium on the Study of the Mechanism of Desertification, in press.

Kanemaki, M., Endo, K., Xia, X., and Cao, Q. (1994) TL ages of sand dunes in Keriya River Field, Taklimakan Desert. Proceedings of Japan-China International Symposium on the Study of the Mechanism of Desertification, in press.

相馬秀広・遠藤邦彦・渡辺満久・印牧もところ・藤川格司・夏訓誠・曹涼英・穆桂林・趙元杰 (1993) タクラマカン沙漠の段丘形成と砂丘地形からみた更新世末期以降の古環境－ケリヤ河流域を例として－。地形, 14, 3, p. 24-263.

曹涼英・夏訓誠 (1992) 新疆克里雅河下游地貌与第四紀地質的初步研究。地理科学, 12, 34-43.

# Some problems on the study of ages of sand dunes in southern part of Taklimakan Desert

Motoko KANEMAKI, Kunihiko ENDO  
Department of Earth Science, Nihon University  
3-25-40 Sakura josui Setagayaku, Tokyo 156, Japan

Toshio NAKAMURA  
Dating and Material Research Center, Nagoya University  
1 Furo-cho Chikusaku, Nakoya 464-01, Japan

In Keriya and Hotan River fields in southern part of Taklimakan Desert, several river terraces were formed after the latest glacial age according to radiocarbon ages from the fluvial deposits of the terraces. The formation process of the terraces reflect on the change of the river discharge controlled by the cyclic change of the glacier in the mountain area.

The terraces are covered with thick eolian deposits suggesting the advantage in the arid environment following the active fluvial stages. The eolian deposits lack ages, because of absence in the organic carbon. A small amount of the organic carbon included in some samples from the terrace deposits of Keriya and Hotan Rivers, however, could have given the ages by TAMS. Four samples have given "modern age". These results give the several different ideas about the extending process of the eolian environment.

One possibility is that the age of the eolian sands is far from the depositional time of the fluvial sediments. It should be considered that it takes a long time until plants start to grow on the old river floor dried up after new channels cut down it. For some terraces, so thick eolian sands cover the fluvial deposits, that the bottom of the eolian sands has not cropped out, and the ages had been from only surface of eolian parts.

There are still many problems to clarify the history of the eolian environments. It is necessary to know the ages of initiation and the sedimentation rate of eolian sands, based on the direct determination of the ages from eolian sands by TL dating.