インド, マハナディデルタにおける分流チャネルシステムの 発達パターンと卓越風との関係

前島 渉*・Naba Kishore Mahalik**

Control of prevalent wind on the development of distributary channel systems of Mahanadi delta, India

Wataru Maejima* and Naba Kishore Mahalik**

Several active, defunct or dead distributary channel systems occur on the delta plain of the Mahanadi delta. They are arranged into four successive growth-stages of the delta. The new development of a distributary channel system has tended to occur on the south of the pre-existing channel system. In addition, within a distributary channel system, it is generally observed that the branch to the south becomes more active than the branch to the north. Such tendencies are interpreted as the result of the control of the prevalent wind. The southerly prevalent wind blows river-bed sand and piles it up on the northern bank of the channel. Consequently the northern bank of the channel becomes higher than the southern bank. At the branching point of a channel, the bed of the northern branch is raised up by the southerly wind action. Hence, the water has a tendency to prefer the southern branch. The southern branch thus becomes an active branch, whereas the northern branch gets choked at the bifurcation and becomes defunct with time. As a result of such effects of the wind action, the southern bank of the southernmost branch of the distributary channel system tends to be breached more easily and the new channel system preferably develops on the south of the pre-existing channel system.

Key words : delta, geomorphology, distributary channel system, prevalent wind, channel avulsion

はじめに

マハナディ川は東ガーツ山脈北部に端を発する延長約 850 km, 流域面積 140,000 km² 余りの河川で、オリッサ州都ブバネスワール東方でベンガル湾に注

ぎ, 広大な円弧状デルタ (Mahalik and Acharya, 1986) を形成している (Fig. 1). マハナディデルタでは, 河川作用とともに波浪や潮汐, 沿岸流などがデルタの形成に関わっているほか, 特にデルタの臨海部の微地形発達に卓越風が大きく関与していることが指摘されている (前島・Mahalik, 2000 ; Maejima and Mahalik, 2001). デルタ面の主要部では河川作用が卓越しており, 活動的な分流チャネルのほか, 多数の放棄チャネルが認められる (Fig. 2). 放棄チャネルには, 活動度が低下してはいるものの河川としての機能を有しているものから, 旧河道の痕跡をとどめているにすぎないものまで, 様々な活動度のものが認められる. これらの様々な活動

受付: 2002 年 5 月 7 日 受理: 2002 年 11 月 14 日

* 大阪市立大学理学研究科地球学教室
Department of Geosciences, Graduate School of
Science, Osaka City University, Sugimoto 3-3-138,
Sumiyoshi-ku, Osaka 558-8585, Japan

** P.G. Department of Geology, Utkal University, Vani
Vihar, Bhubaneswar 751004, Orissa, India

度、活動時期の分流チャネル群はデルタ面上にランダムに分布するのではなく、あるまとまりをもって分布していると同時に、発達パターンにも系統性が認められる。分流チャネル群の発達における系統性は、臨海部の微地形発達と同様、卓越風の影響による可能性が考えられる。小論では卓越風と分流チャネル群の発達パターンとの関連について簡単に報告する。なお、マハナディデルタの形態や地形上の特徴、デルタの発展過程などの詳細については、Bharali et al. (1991), Mahalik et al. (1996), 前島・Mahalik (1996), Maejima and Mahalik (2000), Mahalik (2000) を参照されたい。

マハナディデルタの概要

マハナディ川はブバネスワールの北約 25 km のカッタック付近で丘陵地帯から平野部に抜け出るとすぐに分岐を始め、円弧状デルタを形づくる (Fig. 2)。デルタの面積は約 9,000 km² で、最大幅は 140 km 程度ある。マハナディ川はデルタ頂部のカッタック西方で 2 つの主チャネルに分岐し、それらは流下とともにさらに分岐をくり返してデルタ面上に活動的な分流チャネル網を発達させている (Fig. 2)。半島インドの大部分は熱帯モンスーン気候のもとにあり、乾期と雨期の別が明瞭である。そのためマハナディ川およびデルタの各分流チャネルの年間総流量のうち 85～95% が、また年間総土砂流出量の約 90% が、7～9 月のモンスーン期に集中している (Mahalik and Acharya, 1986; Mahalik, 2000)。なお、マハナディ川の年平均流量は 1,800 m³/s、平均土砂流出量は 81,916 トン/日と見積もられている (Mahalik, 2000)。現在活動的なチャネルのほか、デルタ面上には多くの放棄チャネルが認められる。放棄チャネルには旧河道の痕跡をとどめているにすぎないものから、かろうじて河川としての機能を保持し、わずかながらも河水を流しているものまで、様々な活動度のものがみられる (Mahalik et al., 1996; 前島・Mahalik, 1996)。

オリッサ州を含む半島インドの東岸地域では南～南西からの風が卓越しており、特に 4 月から 9 月までは強い南風が持続する。そのためデルタの海岸部においてはこの方向からの波の来襲頻度が高い (Varadarjulu and Harikrishna, 1979)。また、海岸に沿って北ないし北東へ向かう強い沿岸流が存在し、分岐チャネルによってもたらされた碎屑物質を再動させている。このような沿岸流の作用のため、

Fig. 1 Index map showing the location of the Mahanadi delta.

ベンガル湾に注ぐ分流チャネルは河口付近で海岸に沿う方向に北へ向かって大きく屈曲する傾向を示す (Fig. 2)。デルタ面のうち海岸に沿う幅 10～20 km の弧状の地帯には海岸にほぼ平行に配列する旧浜堤や海岸砂丘、潮汐低地、マングローブ沼沢地など、海の諸作用に関連して形成された微地形が良く発達している (Mahalik et al., 1996; 前島・Mahalik, 1996)。

デルタ南西部のプーリーから約 30 km 内陸にかけての地域では、地表下 10～55 m の深さに後期更新世の海成層が存在することがボーリングによって確認されている。含まれる貝化石から断片的ながら 20,000～28,000 BP の ¹⁴C 年代が報告されている (Mahalik, 1995)。マハナディデルタの堆積物はこの後期更新世海成層の上位に重なっている。

分流チャネルシステム

マハナディデルタの現在活動的な分流チャネル群はいくつかのチャネルがまとまりをもった分流チャネルシステムを形成しており (Fig. 2)、ビルパ、マハナディ、カツジョディ-デビ、クアカイの 4 つのシステムが識別されている (Mahalik et al., 1996; 前島・Mahalik, 1996; Maejima and Mahalik, 2000)。放棄チャネルもデルタ面上に一樣に認められるのではなく、あるまとまりをもって分布しており、過去には現在活動的な分流チャネルシステムと同様な

Fig. 2 Geomorphic features of the Mahanadi delta (modified after Mahalik et al., 1996).

チャンネルシステムを形成していたことが明らかとなっている (Mahalik et al., 1996; 前島・Mahalik, 1996; Maejima and Mahalik, 2000; Mahalik, 2000). 放棄システムとして、スクバドラ、古カツジョディ、ブルダ、アラカ、プラッチ-ラトナチラの5つのシステムが認定されている (Fig. 2).

放棄チャンネルの多くは、現在の海岸よりも内陸側で消滅している。また、放棄チャンネルのなかには、現在活動的なチャンネルが沿岸流の影響により北へ屈曲している (Maejima and Mahalik, 2001) のと同様、末端近くで北への屈曲を示しているものもある (Fig. 2). このような、放棄チャンネルの終端位置と

屈曲パターン、チャンネルの活動度、そしてデルタ面上に残された旧浜堤の位置などから、マハナディデルタの分流チャンネルシステムの形成時期は大きく4期に区分されている (Fig. 3, 前島・Mahalik, 1996; Mahalik et al., 1996).

第1期

マハナディデルタで現在確認できる最も古い分流チャンネルシステムは古カツジョディシステムである (Mahalik et al., 1996). このシステムはより新期の河川作用によっておおいかくされているため、放棄チャンネルの一部が残されているにすぎない。現在

のカツジョディ川-ビルアカイ川の延長に東から北東へ屈曲するチャンネル跡がその代表である。このチャンネルは完全に放棄されてしまっており、局地的な凹地の線状のつらなりとなっている。

第2期

この時期を代表する分岐チャンネルシステムとして、スクバドラおよびブルダの両放棄システムがあげられる (Mahalik et al., 1996)。スクバドラシステムはデルタ頂部付近のマハナディ川左岸から北東方向へ延びる一群の放棄チャンネルによって表される。これらの放棄チャンネルは現在の海岸から10数km内陸で消滅する。チャンネルのあるものは北へ向かって大きく屈曲し、ブラマニ川を越えて現在のブラマニデルタの領域内にまで追跡することができる。ブルダシステムはカツジョディ-ビルアカイ川の延長に、第1期の古カツジョディシステムの南側に形成されている。ブルダシステムのチャンネル群は現在ではほぼ完全に活動を停止しており、やはり海岸から10~10数km内陸で消滅している。エルサマ付近にはやや保存の悪い旧浜堤が残されている。この旧浜堤はかなり内陸のブルダシステムの放棄チャンネル群の末端に近い位置にあり、第2期に形成されたと考えられている (Mahalik et al., 1996)。

第3期

非活動的チャンネルシステムであるアラカシステムおよびプラッチ-ラトナチラシステムは第3期に形成された分流チャンネルシステムである。Mahalik et al. (1996) や前島・Mahalik (1996) では第3期のシステムとしてアラカとプラッチの2つのシステムをあげたが、その後の検討でデルタ面上の排水チャンネルと見なしていたものが放棄チャンネルであることがわかり、プラッチシステムをプラッチ-ラトナチラシステムと改める。

アラカシステムは第2期のブルダシステムの南側に形成されている。アラカ川がその本流で、下流で多くのチャンネルを分岐させている。アラカシステムのチャンネル群は活動度が低く、中には完全に放棄されているものもある。アラカ川は一応河川としての機能を有していて、わずかながらも定常的に河水を流している。アラカシステムのチャンネル群は末端近くで北へ屈曲する傾向をもっており、当時の海岸位置を示している。パラディップ付近からコナルクにかけての海岸内側地帯に分布する旧浜堤群

はアラカシステムの一連の分流チャンネル網と関連して形成されたとみなされている (Mahalik et al., 1996, Maejima and Mahalik, 2001)。プラッチ-ラトナチラシステムはデルタ頂部のマハナディ川本流から南へ分岐して形成された分流チャンネルシステムで (Mahalik et al., 1996; Mahalik, 2000)、本流であるプラッチ川とそこから分岐するチャンネル群がデルタ南西部の広い地域を覆っていた。このシステムは、現在では洪水期を除いてほぼ放棄されてしまっており、プラッチ川の下流域やラトナチラ川はデルタ面の沼沢地を集水域として緩慢に水を流す排水チャンネル的な性格となっている。

コナルクにある太陽寺院は西暦1250~60年に当時の海岸に建てられたことが記録に残されている。この寺院は第3期のプラッチ-ラトナチラシステムに関連して形成された臨海デルタ面上にあり、第3期のデルタ面の主要部は少なくとも約750年前にはすでに形成されていたとみなされる。

第4期

この時期はマハナディデルタが現在の姿をとるに至る最終ステージで (Mahalik et al., 1996, Mahalik, 2000)、現在活動的なビルパ、マハナディ、カツジョディ-デビ、クアカイの4つの分流チャンネルシステムが形成されている。ビルパシステムは、ビルパ川とバダゲングティ川の2大チャンネルから構成される。ビルパシステムは、デルタ頂部付近でマハナディ川から分岐した後、北東方向へ流れ、最終的にブラマニ川に合流する。つまり、ビルパ・システムはマハナディデルタの分流チャンネルシステムであると同時に、ブラマニデルタの形成にも参画している。ビルパシステムは4つのチャンネルシステムのうち最も貧弱で、流量はマハナディシステムの10~15%程度である (Mahalik and Acharya, 1986)。マハナディシステムはマハナディ川本流とそこから分岐するチロットパラ、ヌナ、パイカなどのチャンネルを含む。これらの分流チャンネルは再びマハナディ川本流に合流してベンガル湾に注ぐ。マハナディシステムを作る分流チャンネル群の中では最も南を流れるマハナディ川の活動度が高く、流量が多い (Mahalik and Acharya, 1986)。カツジョディ-デビシステムはマハナディデルタの分流チャンネルシステムのうち、現在最も活動的なシステムである。カツジョディ川はマハナディ川から分岐した後、さらに分岐合流をくり返し、ループ状の分流チャンネル網を形成

Fig. 3 Distributary channel systems in four successive growth-stages of the Mahanadi delta (modified after Mahalik et al., 1996).

している。主要なチャンネルとして、サルア、デビ、ビルアカイ、カンダルなどがある。そのうちサルア川-デビ川-カンダル川が本システム内の本流となっていて、他のチャンネルに比べて流量が多い (Mahalik and Acharya, 1986)。カツジョディー-デビシステムの分流チャンネル群は最終的に1本のチャンネルとなってベンガル湾に注ぐ。クアカイシステムはカタク付近においてカツジョディー川からクアカイ川が分岐することによって形成されている。クアカイ川はさらにクシュバドラ、バルガビ、ダヤの3つのチャンネルに分岐する。他のシステムのチャンネルが分岐・合流をくり返すのに対し、クアカイシステムの

チャンネルは3つとも単一の蛇行チャンネルを形成している。3つのチャンネルのうちクシュバドラ川の活動度が最も低く、その流量は他の2つのチャンネルの半分程度である (Mahalik and Acharya, 1986)。

分流チャンネルシステムの発達パターン

マハナディデルタには形成時期の新旧を反映した活動的、非活動的そして放棄された分流チャンネルシステムがいくつも認められる。古い時期のシステムはより新しい時期のシステムにおおわれるため、その全てを現在の微地形から認定することは難しいが、デルタの成長過程を通じて複数の分流チャンネル

システムがほぼ同時期に存在していたことはまちがいない (Fig. 3). 最も古い第1期のシステムはともかく, 第2期には少なくともスクバドラとブルダの2つのシステムが, 第3期にもアラカとプラッチーラトナチラの2システムがそれぞれ認定できる. そして第4期には4つの活動的システムが存在する. マハナディデルタでは第1期から第4期を通じて, このような分流チャンネルシステムが新しく形成されるたびごとに, デルタの成長が段階的に促進されている (前島・Mahalik, 1996; Mahalik et al., 1996; Maejima and Mahalik, 2000; Mahalik, 2000). 新たな分流チャンネルあるいはチャンネルシステムの形成は古いチャンネルの左岸側, 右岸側どちらに起こってもおかしくない. そのため, 分流チャンネル網はデルタ面上に無秩序に消長するはずである. しかし, マハナディデルタでは新しい分流チャンネルシステムの形成に系統性が認められる.

マハナディデルタの中央部には第1期から第4期までの全ての段階の分流チャンネルシステムが確認されている. すなわち, 古カツジョディ (第1期), ブルダ (第2期), アラカ (第3期), カツジョディーデビ (第4期) の各システムである (Fig. 3). これらの発達パターンをみる. 第1期の古カツジョディシステムは現在のカツジョディ川-ビルアカイ川の延長に発達していた. 第2期のブルダシステムは第1期の古カツジョディシステムから分岐してその南側に形成されている (Figs. 2, 3). そのため古カツジョディシステムは放棄されるに至ったとみなされる. 第3期になると, アラカ川がブルダシステムから分岐して南へ流れ, さらに多くのチャンネルを分岐させてアラカシステムを形成した. アラカシステムの発達にはブルダシステムの活動を低下させ, ついには完全に放棄させてしまったにちがいない. 第4期にはアラカ川の上流であるカツジョディ川-ビルアカイ川からデビ川が南側へ分岐して新たなチャンネルシステムをつくり, 現在マハナディデルタで最も活動的な分流チャンネルシステムとなっている. その結果, ビルアカイ川の活動が著しく低下し, その下流延長にあるアラカシステムはなかば放棄されかけている. つまり, マハナディデルタの中央部では第1期から第4期にかけて, より新しい分流チャンネルシステムが, それまで活動的であったシステムの南側に順次形成されてきたことがわかる. デルタ中央部ほど明瞭ではないが, 北東部においても同様な傾向がみられる. 第2期のスクバドラシステムは

デルタ頂部から東方へ発達していたが, 第4期のマハナディシステムはその南側に形成されている (Fig. 3). ここでは第3期のシステムは認定されていないが, マハナディシステムがマハナディ川本流を含むにもかかわらず, 中央部のカツジョディーデビシステムに比べると活動度が劣ること (Mahalik and Acharya, 1986) から判断して, マハナディシステムは第3期から活動を継続してきており, 現在その本流としての地位をカツジョディーデビシステムに譲りつつあるとも考えられる. デルタ南西部では分流チャンネルシステムの発達に極性はみられないが, 新たなチャンネルシステムの形成が既存河川の南側に起こる傾向を指摘できる. すなわち, 第3期のプラッチーラトナチラシステムはデルタ頂部のマハナディ川本流から南へ分岐して形成されている. また, 第4期のクアカイシステムもカツジョディ川から南へ分岐している.

次に現在活動的な第4期の分流チャンネルシステムをつくる個々のチャンネルについてみる. 各システム内のチャンネルの活動度は様々であるが, 分岐したチャンネルのうち南側のものが北側のものより活動度が高い傾向がある. 例えば, マハナディシステムでは最も南を流れるマハナディ川がヌナ, チトロットパラ, パイカなどのより北側を流れるチャンネルに比べて活動度が高い (Mahalik and Acharya, 1986). カツジョディーデビシステムについてみると, カツジョディ川はデルタ頂部付近でカツジョディ, サルアの2つのチャンネルに分岐するが, このうち南側のサルア川の方が北側のカツジョディ川より活動度が高いことがMahalik and Acharya (1986) によって指摘されている. また, ビルアカイ川とデビ川とでは, やはり南側のデビ川が本流となっている (Mahalik and Acharya, 1986). クアカイシステムにおいても, 最も北側で分岐するクシュバドラ川に比べて南側のダヤ川やバルガビ川の方がはるかに流量が多く活動的である (Mahalik and Acharya, 1986).

卓越風が分流チャンネルシステムの発達に及ぼす影響

マハナディデルタでは古い分流チャンネルシステムの南側により新しいチャンネルシステムが分岐して発達する傾向がある. また, 1つの分流チャンネルシステム内においては, 分岐したチャンネルのうち南側のものほど活動度が高い傾向を示す. 分流チャンネルあるいはチャンネルシステムにみられるこのような傾向

は卓越風の影響による可能性が考えられる。

マハナディデルタを含む半島インドのベンガル湾岸では南ないし南西からの風が卓越している。そのため、河床の砂はチャネルの北岸へ吹き寄せられて砂丘を形成し、南岸に比べて北岸の比高が高くなる傾向を生じる。マハナディデルタにおいてチャネルの北側に砂丘がよくみられることは Mahalik and Acharya (1986) で報告されている。また、チャネルの分岐点では河床の砂が北の方へ集積されることにより、北側のチャネルの河床が南側のチャネルに比べて高くなりやすいにちがいない。その結果、分岐したチャネルのうち南側のチャネルに河川水が流れやすくなる一方、北側のチャネルでは流量の低下をきたし、チャネルは時間とともに徐々に放棄されていくことになると考えられる。半島インドの大部分では乾期と雨期の別が明瞭で、マハナディデルタでは分流チャネル群の年間流量のうち 85~95% が 7 月から 9 月のモンスーン期に集中している。それ以外の年間の大半の期間を通じてチャネル内の水位は低く、河床が広く露出するため、このような卓越風による河床砂の再動作用が極めて効果的に働くにちがいない。

新たなチャネルあるいはチャネルシステムの形成はチャネルの決壊を契機として始まる。マハナディデルタでは分流チャネルシステム内の南側のチャネルほど活動度が高いこと、またチャネルの南岸が北岸に比べて比高が低いことあふれ出しや決壊がチャネルの南岸で起こりやすいことから、新たな分流チャネルシステムは既存のチャネルシステムの南側に発達しやすくなると考えられる。もちろん、このような傾向に対する例外もある。例えば、第 4 期のビルパシステムは、現在活動的な 4 つの分流チャネルシステムの中では最も貧弱なものではあるが、マハナディ川本流の北側に分岐して形成されている (Figs. 2, 3)。また、第 3 期のプラッチー-ラトナチラシステムはマハナディ川から南に分岐して形成されたが、その後、活動をほぼ停止してしまっている。もっとも、プラッチー-ラトナチラシステムの放棄にはクアカイ川のマハナディ川からの分岐南流そしてプラッチ川との交差が関わっていて特異な例とみなせるのであるが、ここではその詳細については触れないことにする。このような例外はあるものの、全体としてみるとマハナディデルタの分流チャネルシステムの発達にはやはり系統性が認められ、卓越風がその背景要因となっている可能性が高い。マハナ

ディデルタでは臨海漸移帯の微地形発達に卓越風が大きく関与していることが指摘されているが (前島・Mahalik, 2000 ; Maejima and Mahalik, 2001), デルタ面上の分流チャネルシステムの発達にも卓越風の影響が大きいと推察される。

む す び

小論では半島インドのベンガル湾岸に形成されているマハナディデルタについて、デルタ面上の分流チャネルシステムの発達パターンに系統性がみられること、卓越風的作用がその背景要因として考えられることを簡単に紹介した。もちろん卓越風の働きが単独でこのような系統性を生みだしているのではない。マハナディデルタでは乾期と雨期の別が明瞭で、乾期には分流チャネル群の河床が長い期間にわたって広く露出し、河床の砂が風によって再動されやすい条件が整うことにも留意すべきであろう。デルタの微地形形成と形態発達には様々な要因が関与しているが、これまで卓越風の影響についてはほとんど関心が払われてこなかった。河川、波浪、潮汐といったデルタ形成の基幹的作用に比べると卓越風の影響は副次的ともいえるが、デルタの微地形発達の背景要因として無視し得ないにちがいない。

謝 辞

大阪市立自然史博物館の中条武司博士にはデルタの微地形形成と形態発達について議論していただいた。査読者からは有益なコメントをいただいた。記して感謝する。

文 献

- Bharali, B., Rath, S. and Sarma, R., 1991 : A brief review of Mahanadi delta and the deltaic sediments in Mahanadi basin. In R. Vaidyanadhan, ed. : *Quaternary Deltas in India*, Mem. Geol. Soc. India, No. 22, 31-49.
- 前島 渉・Mahalik, N.K., 1996 : インド東岸のマハナディ・デルタ。堆積学研究, No. 43, 19-25.
- 前島 渉・Mahalik, N.K., 2000, デルタの臨海漸移帯における地形発達と卓越風 : インド東岸マハナディデルタの例。堆積学研究, No. 51, 39-44.
- Maejima, W. and Mahalik, N.K., 2000, Geomorphology and landuse. In Mahalik, N.K., ed., *Mahanadi Delta : Geology, Resources and Biodiversity*, AIT Alumni Assoc., New Delhi, 41-51.
- Maejima, W. and Mahalik, N.K., 2001, The role of prevalent wind on the geomorphic development of the marine-marginal zone of Mahanadi delta, India. *Jour. Geosci.*,

- Osaka City Univ.*, **44**, 173–180.
- Mahalik, N.K., 1995 : Subsurface geology and ground-water occurrence in the south-western sector of Mahanadi delta along the Eastern Coast of India. *In Spatial Dimensions in Geography*, NAGI, Bhubaneswar, 1–14.
- Mahalik, N.K., 2000 : Stratigraphy, paleogeography and evolutionary history of Mahanadi delta. *In* Mahalik, N. K., ed., *Mahanadi Delta : Geology, Resources and Biodiversity*, AIT Alumni Assoc., New Delhi, 53–70.
- Mahalik, N.K. and Acharya, S., 1986 : *Geology and geomorphology of Mahanadi delta*. Dept. Geol., Utkal Univ., 62 p.
- Mahalik, N.K., Das, C. and Maejima, W., 1996 : Geomorphology and evolution of the Mahanadi delta on the east coast of India. *Jour. Geosci., Osaka City Univ.*, **39**, 111–122.
- Varadarjulu, R. and Harikrishna, M., 1979 : Wave characteristics off Paradip port. *Indian Jour. Marine Sci.*, **18**, June 1979, 68–72.

インド、マハナディデルタにおける分流チャネルシステムの発達パターンと卓越風との関係

前島 渉・N.K. Mahalik, 2002, 堆積学研究, No. 55, 1–8
 Maejima, W. and Mahalik, N.K., 2002 : Control of prevalent wind on the development of distributary channel systems of Mahanadi delta, India.
Jour. Sed. Soc. Japan, No. 55, 1–8

マハナディデルタには形成時期の新旧を反映した活動的、非活動的そして放棄された分流チャネルシステムがいくつも認められる。デルタの成長過程を通じて複数の分流チャネルシステムがほぼ同時期に存在していた。新たな分流チャネルシステムは古いチャネルシステムから南側に分岐して発達する傾向がある。この背景要因として卓越風の影響の可能性が考えられる。マハナディデルタでは南ないし南西からの風が卓越しているため、河床の砂はチャネルの北岸へ吹き寄せられがちで、チャネルの南岸に比べて北岸の比高が高くなる傾向を生じる。また、チャネルの分岐点では河床の砂が北の方へ集積されることにより、北側のチャネルの河床が南側のチャネルに比べて高くなりやすく、北側のチャネルへ河川水が流れにくくなる。マハナディデルタではモンスーン期の高流量期を除いて分岐チャネルの河床が広く露出するため、このような卓越風による砂の再動作用が効果的に働く。その結果、チャネルは分岐の南側ほど高活動化し、また南岸ほどあふれ出しや決壊を起こしやすくなり、そのため新たな分流チャネルシステムは既存のシステムの南側に発達しやすくなると考えられる。