

(II-4)

土地利用から見た大陸デルタの分類

宇都宮大学 学生会員 ○沼尾 健太郎
宇都宮大学 フェロー員 須賀 堯三
宇都宮大学 正会員 池田 裕一

1 研究目的

海に接続する河川の流末部は全てウルム氷期から現在までの約2万年の間に形成されたものである。しかし、河川の上・中流の河道が有する個々の基性が緩和されたものとはいえ、この共通点は流末部の年令以外の点ではそれぞれ異なっているため、分類とその特性に関する考察が必要である。

本研究では、大陸デルタを農業用地としての適性という観点から開発型・開発途上Ⅰ・Ⅱ型、未開発型の4タイプに分類し、各デルタの開発の現状を把握することで、開発の適性を総合的に評価する。

2 調査方法

熱帯・温帯気候に属する代表的な17のデルタ河川を選択する。農業用地としての適性という観点から分類するため、農業に適さない冷帯・寒帯気候に属するデルタ河川は除く。それぞれの河川の特徴をまとめた文献をもとにして、50万分の1の航空地形地図上にデルタの頂点及び両端を決定し、調査領域を定める。調査領域に一辺が2cm(実測距離10km)のメッシュを敷き、デルタ面積、人工水路延長、自然水路の分岐点数、湿地面積、人口を測定する。それらの測定結果を用い、人工水路割合(=人工水路延長/全水路延長)・人工水路密度(=人工水路延長/デルタ面積)・自然水路の分岐点数密度(=自然水路の分岐点数/デルタ面積)・湿地面積割合(=湿地面積/デルタ面積)・人口密度を算出する。

3 主成分得点と各パラメータの関連性

開発程度の指標とした人工水路割合と人工水路網密度を総合的に評価するため、主成分分析を行う。そして、そこから得られた主成分得点を新たに開発程度の指標とする。以下に、主成分得点と特に関連性のみられた湿地面積割合、自然水路の分岐点数密度、人口密度について説明する。

湿地面積が広いということは洪水・潮位変動といった水位変動の影響を受けやすいと考えられる。また、湿地の利用価値を高めるためには排水水路の整備、地質の改善等を行う必要があり、時間・費用共に莫大なものになると考えられる。図-1からも分かるように主成分得点と湿地面積割合の間には負の相関がみられ、相関係数も-0.70となっている。よって、開発の適性と湿地面積割合の間には関連性があると考えられる。

自然水路の分岐点数が多く、供給土砂に砂分が含まれている場合、河道遷移の可能性が高く、土地が不安定だと考えられる。また、自然水路の分岐点が多いと、水路が複雑化しているため、湿地面積が大きくなる傾向にあり、やはり土地利用が困難になると考えられる。図-2からも分かるように主成分得点と分岐点数密度の間には負の相関がみられ、相関係数も-0.68となっている。よって、開発の適性と分岐点数密度の間には関連性があると考えられる。また、図-4が示すように湿地面積割合と分岐点数密度の間には正の相関がみられ、相関係数は0.65となっている。よって、

表-1 調査デルタの代表的なデータ

河川名	主成分得点	分岐点数密度(点/100km ²)	デルタ内湿地面積割合(%)	デルタ内推定人口密度(万人/100km ²)
長江	1.0	0.011	0.0	4.60
黄河	0.4	0.126	16.4	1.10
メコン川	0.9	0.135	10.7	0.95
インダス川	-0.3	0.347	29.3	3.55
ナイル川	1.0	0.015	2.03	6.02
ドナウ川	-0.7	0.447	85.1	0.00
ボルガ川	-1.2	1.106	89.4	0.34
ポー川	1.4	0.208	8.3	0.58
ミシシッピ川	0.6	0.167	35.1	1.15
オリノコ川	-1.2	0.224	86.0	0.00

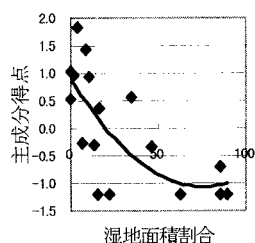


図-1 湿地面積割合と主成分得点の関係

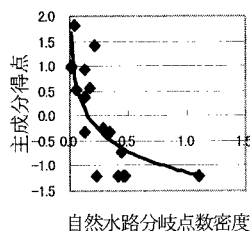


図-2 自然水路の分岐点数密度と主成分得点の関係

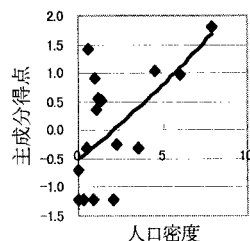


図-3 人口密度と主成分得点の関係

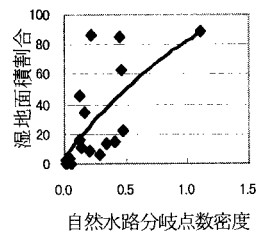


図-4 湿地面積割合と自然水路の分岐点数密度の関係

Key Words : 大陸デルタ 人工水路割合 分岐点数密度 湿地面積割合 人口密度

連絡先: 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2 宇都宮大学 工学部 建設学科 水工学研究室

TEL: 028-669-6214 (研究室直通) FAX: 028-662-6367

湿地面積割合と分岐点数密度の間にも関連性があると考えられる。

人口密度が高いと農地・住宅地の拡大・開発といったように土地利用の必要性が高まり、開発に影響を与えると考えられる。図一3からも分かるように主成分得点と人口密度の間には正の相関がみられ、相関係数も0.60となっている。よって、開発の適性と人口密度の間には関連性があると考えられる。

4 デルタの分類

図一5のように基準図を定め、それと比較することで、調査デルタを4タイプに分類する。基準図は中心から3方向にa) 分岐点密度 b) 湿地面積割合 c) 人口密度の各軸を取り、各パラメータの平均値をそれぞれ1としてグラフに表す。

図一6の長江を代表とするデルタのように人口密度が非常に高く、自然水路の分岐点密度及び湿地面積割合が0に近いこのタイプを開発型とする。このタイプは流路が集約しており、デルタ上流部から河口付近まで、人工水路が広く敷かれている。都市も河口付近まで広く分布している。都市も河口付近まで広く分布している。また、デルタ面積が広いことから、供給土砂量が多いことが分かる。さらに、分派水路に砂分が流入し、水路を埋没させ、流路が集約化され则认为られるため、供給土砂には砂分が多く含まれることが分かる。

図一7のメコン川を代表とするデルタのようにグラフが正三角形に近いタイプを開発途上Ⅰ型とする。このタイプのデルタ内陸部では流路が集約化しているため、人工水路が広く敷かれている。河口付近では自然水路の分岐点数が多くなっている。砂分は流路を集約化させ、シルト・粘土はブロックを形成し、堆積することで流路を分岐させると考えられるため、供給土砂には砂分の他にシルト・粘土も多く含まれると考えられる。河口付近の開発が遅れているのは供給土砂に砂分が含まれるため流路が不安定になっていることが原因だと考えられる。例外としては、黄河では供給土砂が沈降速度が速く、掃流されやすいという性質を有している。そのため、河道の遷移速度が速く、分岐点数は少ないが河道が不安定である。よって、治水を目的とした開発が進められている。

図一8のガンジス・フグーリ川を代表とするデルタのように自然水路の分岐点数密度が高いにもかかわらず、人口密度も高くなっているタイプを開発途上Ⅱ型とする。自然水路の分岐点数が多いことから、供給土砂はシルト・粘土が主体であることが分かる。シルト・粘土が主体となり発達したデルタは耐侵食性が大きく、土地が安定する。そのため、人口密度が高くなっていると考えられる。

図一9のセピーク川を代表とするデルタのように自然水路の分岐点数密度、湿地面積割合が非常に高いこのタイプを、ここでは未開発型とする。このタイプは自然水路の分岐点数密度が高いため、供給土砂に砂分があると遷移が生じ、流路が不安定になる。また、湿地面積も広いため、現段階では開発に適さないと考えられる。

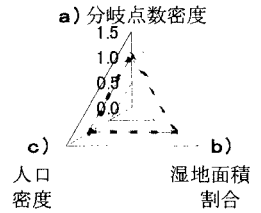
以上からデルタの土地利用の適性は河道の安定性が関連すると考えられる。また、河道の安定は供給土砂に含まれるシルト・粘土・砂分の割合に関連があると考えられる。

5 まとめ

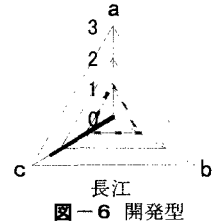
分岐点数密度が低く、湿地面積割合も小さいデルタ、または分岐点数密度が高くても、河道の安定しているデルタでは人口密度も高くなっており、開発が進められている。また、人口による影響も大きく、人口密度が高いとデルタ開発の必要性が高まり、開発を促進する。デルタの土地利用の適性は河道の安定性に関係する。河道の安定性は供給土砂の粒径とその割合に関係する。

表一2 調査デルタの分類

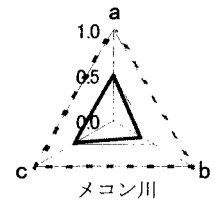
タイプ	河川名
開発型	長江
	ナイル川
	ライン川
	チャオブラヤ川
開発途上Ⅰ型	メコン川
	黄河
	ミシシッピ川
	ポー川
開発途上Ⅱ型	インダス川
	ソンコイ川
	ガンジス・フグーリ川
	オリノコ川
未開発型	チグリス・ユーフラテス川
	イラワジ川
	ドナウ川
	ボルガ川
	セピーク川



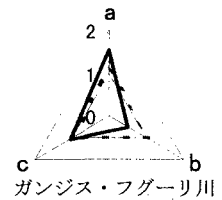
図一5 基準図



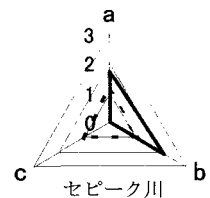
図一6 開発型



図一7 開発途上Ⅰ型



図一8 開発途上Ⅱ型



図一9 未開発型

参考文献：1) 須賀 堯三 Stability of Navigation channel in a Delta, Proc of Interna Conf, COPEDEC, pp 1570-1577, 1995

2) 須賀 堯三 河口の分類と水理特性 第32回水理講演会論文集 pp 197-202, 1988