

ベンガル低地の沖積層と¹⁴C年代

海津正倫*

*)名古屋大学文学部地理学教室 464-01名古屋市千種区不老町

I. はじめに

第四紀末期における顕著な環境変化は、臨海地域に発達する沖積平野の地形を大きく変え、沖積平野を構成する堆積物（沖積層）中にそれらの変化をさまざまな形で残している。このような地形変化と環境変化のかかわりを解明するために、これまで多くの研究者によって、沖積層に関する各種の分析がおこなわれ、また、堆積物の年代を明らかにするために数多くの¹⁴C年代測定値が求められてきた。本稿では、世界最大のデルタであるガンジスデルタとその周辺地域（ベンガル低地）における現地調査にもとづいて、ベンガル低地の沖積層と堆積物の¹⁴C年代測定値について若干の考察をおこなう。

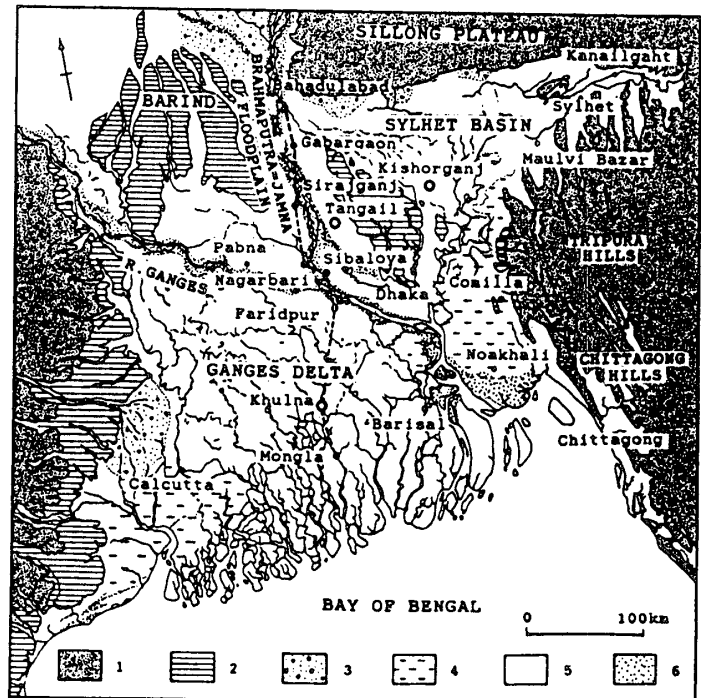
II. 調査地域概観

ベンガル低地は、ガンジスデルタとその周辺地域を含む東西約400km、南北約560kmの広大な低地である。低地にはガンジス川、ブラマプトラ=ジャムナ川の両巨大河川が流れ、両河川は低地のほぼ中央部で合流した後、ベンガル湾に注いでいる。低地の地形は大きく洪積台地と沖積低地とに分けられ、沖積低地は北東部のシルヘト盆地、北部のブラマプトラ=ジャムナ川氾濫原、南部のガンジスデルタの三地域に地域区分される。

筆者は、シルヘト盆地西部のバングラデシュ人民共和国キショルゴンジ市、ブラマプトラ=ジャムナ川氾濫原の同国タンガイル県バクーラ、ガンジスデルタの同国クルナ県クルナ市デウラトプールの三地点において深度50~70mのボーリング調査を行い、1mまたは1.5m間隔でコアサンプルを採取した。

III. ベンガル低地の沖積層

ベンガル低地の沖積層は、細粒な上半部と粗粒な下半部とに大きく分けられ、それらはさらに最上部層、上部層、中部層、下部層、最下部層の5部層に細分される（Umitsu, 1987）。なお、ブラマプトラ=ジャムナ川氾濫原では最下部層



第1図 調査地域

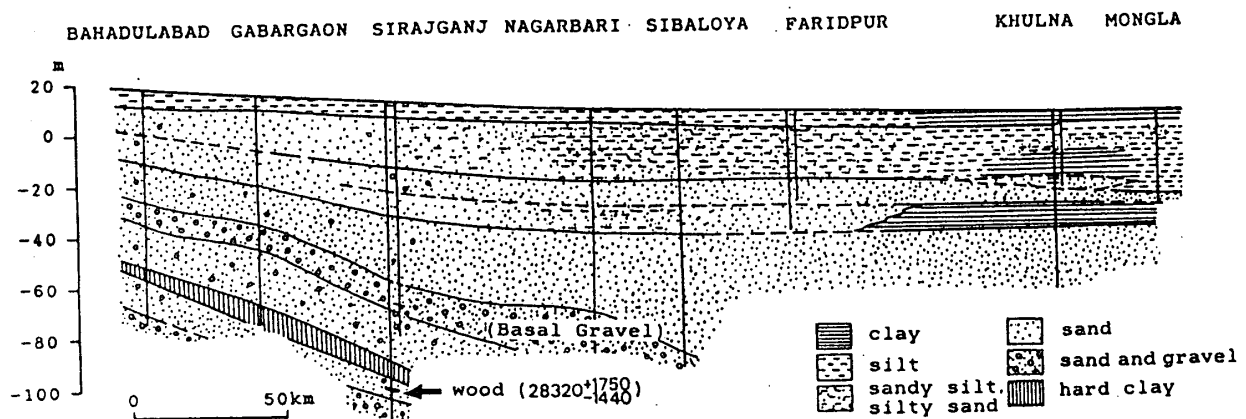
1.山地・丘陵, 2.台地, 3.扇状地, 4.旧期沖積面, 5.新期沖積面, 6.最新期沖積面。
破線は第2図に示す地質断面図位置。白ヌキ円はボーリング地点

におおわれてN値80~100に達する緑灰色の硬質粘土層が発達しており、この粘土層の直下から得られた化石木の¹⁴C年代測定値は $28320 \pm \begin{matrix} 1750 \\ 1440 \end{matrix}$ (GaK-5158)であった。このことから、最下部層より下位の堆積物は、最終氷期最盛期の最大海面低下期以前、すなわち、沖積層の基底より下位の堆積物であると判断された。沖積層各部層の特徴を以下に述べる。

最下部層：ブラマトラ氾濫原においてその連続性が確認されている顕著な砂礫層である。層厚は約10~20mで、ブラマトラ=ジャムナ川氾濫原の中南部に位置するシラジガンジでは、8mm以上の礫を混入し、マトリックスは細~中砂からなる。その上面高度は北部から南部にかけて、バハドラバドで-27m、ガバルガオンで-36m、シラジガンジで-61m、ナガルバリで-74mとなっており、堆積面上面の勾配は3/10,000と、現在の地表面の勾配1/10,000に比べてはるかに急である。なお、本層はガンジスデルタにおいても存在するものと思われるが、深くまで達するボーリング資料を得ることができなかったため、ガンジスデルタ地域については本部層を確認することができなかった。

下部層：最下部層をおおって堆積する砂層あるいは砂質シルト層で、層厚は20~40mにおよぶ。ブラマトラ=ジャムナ川氾濫原では最下部層より厚く、15~30mの層厚で発達する礫混じり砂層からなり、礫径は2~4mm、マトリックスは細砂あるいは中砂からなる。ガンジスデルタでは中~細砂を主体として、若干の小礫が散在する。その上面高度は多くの地点で-40~-45mの間にあり、比較的共通性をもっている。また、クルナ県デウラトプールのボーリング結果などでは、下部層の上部が淡褐色を呈しており、下部層の堆積後一時的に離水した(地下水位の低下にともなって風化作用を受けた)ことが推定される。

中部層：層厚10~15mのシルト質砂あるいは砂質シルトからなり、全体としては下部が細粒で上部が粗粒となる傾向をもつ。下位の下部層と本部層との間には小規模な不整合が存在する。ベンガル低地南部のクルナ市付近やシルヘト盆地のキショルゴンジなどでは中部層下部は粘土あるいはシルト質堆積物となっており、堆積物中には植物片がしばしば混入している。また、クルナ市デウラトプールでは深度約35m(海拔約-33m)から、マングローブの生育するような環境下の、汀線付近の潮間帯中潮位~高潮位あるいは高潮線付近に生息する、アマオブネガイ(*Neritidae*)科の*Neritina*属の貝化石が採取されている。



第2図 ベンガル低地南北方向表層地質断面図 (Umitsu, 1987 による)

上部層：堆積物はシルト質で、下部から上部に向けて粗粒化する傾向をもつ。ただし、全体としては中部層に比べてかなり細粒で、キシオルゴンジやタンガイルにおいてもその下部はシルトあるいはシルト質粘土によって構成されている。クルナ市デウラトプールのコアサンプルからは、深度20m付近から潮間帯中潮位付近に生息するシジミ貝 (*Corbiculidae*) 科 *Gelonia* 属の貝化石が採取された。また、深度24~26m付近には浮遊性の海生珪藻化石が多産する。上部層の最上部には泥炭も認められる。

最上部層：沖積層の最上部を構成する本層は下位の堆積物に比べて特に細粒で、ブラマプトラ=ジャムナ川氾濫原では主として砂質シルト、シルヘト盆地及びガンジスデルタでは主としてシルトあるいは粘土層によって構成される。層厚は5~10mである。シルヘト盆地北東部のカナイルガートでは、上部層最上部の中粒砂をおおってシルト及びシルトと細砂の互層が地表下9mまで堆積しており、タンガイル県バクーラ、シルヘト盆地キシオルゴンジでも深度4~6mを境として、下位の中~細砂をおおう砂質シルトあるいは粘土層によって構成される。また、クルナ市デウラトプールでも最上部はシルト及び粘土層よりなり、地表下4~6m付近には黒褐色の泥炭層が発達している。

IV. 沖積層の¹⁴C年代

ベンガル低地を構成する沖積層の年代測定値は、これまでカルカッタ付近において6件 (Vishnu-Mittre and H. P. Gupta, 1970)、シラジガンジにおいて1件、シルヘトにおいて1件 (Umitsu, M., 1985a, b) 報告されているが、筆者はさらに、クルナ市デウラトプールでおこなったボーリング調査のコアサンプルについて名古屋大学及び学習院大学に年代測定を依頼し、合計8件の年代測定結果を得た (第1表)。

第1表 ベンガル低地における¹⁴C年代測定値一覧

地点	年代	コード番号	試料	深度 (海抜高度)	備考 (文献)
Sankrail, Howrah, Calcutta, India	2615 ± 100	TF-850	泥炭	1.37m*	Vishnu-Mittre and Gupta, H. P. (1970)
	4925 ± 100	不明	木片	1.52m*	
	4075 ± 100	TF-851	泥炭	1.82m*	
	4720 ± 135	TF-855	泥炭	3.04m**	
	5440 ± 115	不明	木片	4.87m**	
	5810 ± 120	TF-856	泥炭?	6.25m**	
Sirajganj, Rangpur, Bangladesh	28320 ± 1750; 1440	GaK-5158	木片	112m (-101m)	
Kanailgaht, Sylhet, Bangladesh	4180 ± 120	GaK-11955	泥炭	8.55m	Umitsu, M. (1985a, b)
Dewlatpur, Khulna, Bangladesh	3230 ± 110	GaK-12952	泥炭	5m (-3m)	Umitsu, M. (1987) *:泥炭中の木片
	6880 ± 130	GaK-12953	木片*	13m (-11m)	
	6490 ± 100	NUTA-342	木片*	16m (-14m)	
	7640 ± 100	NUTA-343	木片	27m (-25m)	
	10190 ± 210	GaK-12954	木片	30m (-28m)	
	8890 ± 150	NUTA-344	植物片	34m (-32m)	
	12010 ± 210	NUTA-361	植物片	43m (-41m)	
12320 ± 240	NUTA-345	植物片	48m (-46m)		

これらの年代のうち、深度13■から34■までの年代測定結果についてみると、一部で年代の逆転が認められる。しかしながら、これらの年代測定結果について詳しく検討してみると、学習院大学及び名古屋大学のそれぞれで行われた複数の年代値の間では深度との関係において逆転現象は認められない。すなわち、名古屋大学の測定値が学習院大学による測定値に比べて若干若い値を示す傾向を持ってはいるものの、相対的な年代値としてはいずれも成り立っている。現在の段階ではどちらかの年代軸に統一して絶対年代を考えることは困難であり、本稿では、両者の年代を統一せずに並列した形のまま考察を進める。

また、深度43■および深度48■から得られたサンプルの¹⁴C年代は、深度が5■違うにもかかわらずその年代値はほぼ同じ値を示しており、極めて不自然である。この点についてボーリング資料、コアサンプル、不攪乱資料のスライド写真等を再度検討したところ、堆積物中には灰色のシルト質粘土にとり囲まれた淡褐色の砂質ブロックあるいは小片が数多く点在していることが認められた。これは柱状図において地表下37~44■の堆積物が褐色斑をともなう灰色の非常に固いシルト質粘土と記載されていることと一致し、この淡褐色の砂質の部分は深度46■以深に発達する褐色の細~中砂と極めてよく似ている。また、両者の間に発達する44~46■の部分も、46■以深とよく似た堆積物であるが、N値がやや低く、粒度分析結果からも46■以深とは異なった組成を示している。これらのことから、44~46■の区間及び37~44■の区間の堆積物には46■以深の堆積物に相当する堆積物がブロック状に混入していることが考えられ、上述した堆積物の年代に関しても、43■の部分については下部層の堆積物が二次的に堆積したものを年代測定した可能性が大きい。

V. ベンガル低地における沖積層の形成と年代

すでに述べたようにベンガル低地の沖積層は最上部、上部、中部、下部、最下部の5部層に細分される。これら各部層の境はいずれも粗粒堆積物が細粒堆積物に急激に変化する部分にあたり、特に、中部層と下部層、下部層と最下部層の境において粒度組成の変化が著しい。

このうち、最下部層は、その下位において約28,000yBPの年代が得られていること、比較的連続性のよい砂礫層から成ること、上面の勾配が現地表面よりかなり急で、この砂礫層が堆積した当時の海面は-100■以深にあったと推定されることなどから、日本の沖積層最下部に発達する沖積層基底礫層に対比されると考えられる。各部層の堆積時期についてみると、最下部層については、直接的な¹⁴C年代値は得られていないが、上述したようなことからおよそ18,000~20,000年前頃を中心とする時期に堆積したものであると推定される。最下部層上に堆積する下部層は、その上限付近の堆積物の年代が12,320yBP(NUT)と得られており、更新世最末期の堆積物であると判断される。その後、若干の海面低下があり、小規模な不整合が形成されると共に、下部層の最上部が風化を受けて淡褐色を呈する。この不整合の形成期は12,000yBPと10,000yBPとの間のある時期にあたっている。中部層に関しては、8890yBP(NUT)の年代が得られているほか、これをおおう上部層の下限付近で7640yBP(NUT)、10190yBP(GaK)の年代が得られており、およそ10,000(GaK)年前或は8000(NUT)年前頃までの堆積物であると判断される。上部層はその上限付近で6000年代の年代が得られており、また、シルヘト盆地カニイルガートにおいて上部層直上の泥炭が4000yBP代の年代を示していることから前期完新世の約5~6000年前頃までの時期に、そして、最上部層はおよ

そ5000yBP以後の時期に堆積したと考えられる。

これらのベンガル低地における沖積層の年代は、これまで日本の各地において明らかにされてきた沖積層の各部層の¹⁴C年代測定値とほぼ近い値を示しており、日本の大平野臨海部における沖積層下部砂層、中部泥層、上部砂層、最上部陸成層が、時期的にはベンガル低地の下部層、中部層、上部層、最上部層にほぼ対応する。とくに、中部層と下部層との間にみられる小規模な不整合の存在は、時期的には若干古くでているものの、日本の各地の平野において報告されている約10,000yBP頃の一時的な海退、あるいは粗粒堆積物の堆積期と極めてよく対応している。ただし、各部層の層相に関しては、日本の平野の中部泥層に対比されるような厚い粘土あるいはシルト層や、上部砂層に対比されるような顕著な砂層がみられないなどの違いがある。このような違いは、背後の山地からの距離が短く、粗粒堆積物が海岸付近まで供給され、また、海面変化の影響が平野の奥まで直接的に影響を及ぼす日本の沖積平野の地形環境との違いによって導かれているものと考えられる。

文献

- Umitsu, M. (1985a) Regional characteristics of the landforms in the Bengal Lowland. Studies in socio-cultural change in rural villages in Bangladesh, No.1, 1-44.
- Umitsu, M. (1985b) Natural levees and landform evolutions in the Bengal Lowland. Geographical Review of Japan, Vol.58 (Ser.B), 2, 149-164.
- Umitsu, M. (1987) Late Quaternary sedimentary environment and landform evolution in the Bengal Lowland. Geographical Review of Japan, Vol.60 (Ser.B), 2, (印刷中).
- Vishnu-Mittre and Gupta, H.P. (1970) Pollen analytical study of Quaternary deposits in the Bengal Basin. The Paleobotanist, Vol.19, 3, 297-306.