

ヒマラヤ・チベット山塊の上昇とインドモンスーン：両者の間に因果関係はあるのか？

Re-examination of linkage between uplift of Himalaya-Tibetan plateau and monsoon climate

酒井 治孝 [1]

Harutaka Sakai[1]

[1] 九大・比文・環境変動

[1] Earth Sci., Kyushu Univ

<http://www.scs.kyushu-u.ac.jp/earth/>

気候モデルを使った数値シミュレーション実験の結果によると、ヒマラヤ・チベットという巨大な山塊の存在無しには、モンスーンと言う気候システムは生まれなかったことが指摘されている。またヒマラヤ・チベット山塊の平均標高を変化させ、そのモンスーン気候成立との関係を検討した数値シミュレーションによると、現在の標高の60%に達したときにモンスーンというシステムが始まることが示されている。

一方、インドモンスーンの開始時期については、南アジアの陸上と北インド洋の深海底堆積物に関する次のような研究から、約1000万年前ころにモンスーンは始まり、約800万年前には確立していたと考えられてきた：(1) ヒマラヤ前縁山地の堆積物組成と河川のタイプ・堆積速度の変化 (2) 陸上植物化石組成の変化 (3) 動物化石の変化 (4) 土壌中の安定同位体の変化 (5) 湧昇の発生を示す珪藻、浮遊性有孔虫、放散虫化石 (6) インド洋のプレート内変形と地震など。また前縁盆地堆積物とベンガル深海扇状地の堆積物の研究から、約1100から1000万年前と90万年前に堆積速度が急上昇し、粒子組成が変化したことが知られている。そこで、1100から1000万年前にヒマラヤ山脈が急激に上昇した結果、大陸と海洋上の熱のコントラストが強くなり、季節毎にそれが両者の間で変化するようになった。その結果、インドモンスーンが始まったと考えられてきた。

ところが最近のヒマラヤ山脈とチベット高原の上昇に関する次のような研究は、この山塊が1500から1400万年前までには現在とほぼ同じ高度に達していたことを示している (1) ヒマラヤ山脈と南部チベット高原を北北東-南南西に切る東西引っ張り性の正断層 (地溝) の形成時期 (2) 地溝中の石灰質堆積物の酸素同位体比の研究に基づく古標高の推定 (3) チベット高原上から産出した植物化石の全縁率に基づく葉相観分析から推定した古気温と古標高 (4) ヒマラヤの変成岩の地表露出時期と変成岩ナップの前進・停止時期など。またチベット高原は中生代・新生代を通じて少なくとも3回以上の大陸衝突によって形成されており、インド亜大陸の衝突以前に現在の平均標高約5000mの60%の高度には達していたと考えられている。従って、1100から1000万年前に山塊が急激に上昇し始めた結果、モンスーンという気候システムが生まれたというシナリオは再検討する必要がある。また、1100から1000万年前と100万年前にグレートヒマラヤが急上昇したという解釈についても再検討する必要がある。

1000から800万年前の湧昇の活発化や海洋の生産性の増大は、インドモンスーン地域だけでなく、赤道太平洋や北太平洋、南大西洋などからも報告されており、Biogenic bloomと呼ばれている。また南アジア地域のみならず、アメリカやアフリカを初めとする世界中の陸成層から、約800から700万年前に乾燥化が始まり、草原が拡大した(C4植物の拡大)ことが報告されている。

1000から800万年前は東南極の氷床の拡大後期に相当し、西南極では氷床が形成し始めた時期でもある。氷床の発達が高層水ポンプの力を増強し、湧昇を強化し、生物生産性を増大させたとすると、その影響は地球規模に及ぶはずである。モンスーンの形成開始と強化の証拠とされた、1000から700万年前のアラビア海における湧昇の強化は南極氷床の拡大という観点から再検討する必要がある。

参考文献

酒井治孝 (2005) ヒマラヤ山脈とチベット高原の上昇プロセスとモンスーンシステムの誕生と変動という視点から。地質学雑誌, 111巻, 701-716。