



## 永久凍土の融解と地球温暖化

福田 正己

(北海道大学低温科学研究所)

地球の陸地の約15%には永久凍土が存在しています。その永久凍土地域では現在急激な温度上昇が進行し、永久凍土が大規模に融解しはじめています。東シベリアのヤクーツクでは過去100年間で年平均気温が2.5度も上昇しました。これは地球温暖化の平均値の約5倍にあたります。2万年前までの寒冷期(最終氷期)に形成・発達した永久凍土は、後氷期の地球温暖化で不安定化しつつあります。

表面を覆う植生(タイガやツンドラ)の断熱効果で、大規模な融解は防がれていました。しかし、温暖化と乾燥化が進行する影響で森林火災が多発しています。火災や大規模伐採で森林が失われると、地表面の受け取る熱量が増加し、永久凍土が融解しはじめます。2003年夏季のシベリアでの森林の焼失面積は約2000万ヘクタール(日本の面積の約半分)にも達しました。

さらに永久凍土中には強力な温暖化効果を引き起こす高濃度のメタンガスが含まれています。凍土融解でそれが大気へ放出され、温暖化を押し上げています。これがまた温暖化を加速させるという悪循環になりつつあるのです。地球の肺といわれた永久凍土を覆う森林タイガは、もはや大気中の二酸化炭素を吸収するのではなく、むしろ放出源になっている可能性があります。

温暖化のもとで北極海沿岸でも永久凍土が融解し、そこに埋蔵されていたマンモスの遺体が凍結した状態で現れてきました。凍結状態のままのマンモスがまもなく愛知万博で展示される予定です。極北シベリアでは約1万年前に忽然とマンモスがいなくなりました。永久凍土に残された様々な情報から、マンモス絶滅の謎が解きあかされつつあります。また凍結したマンモスの遺伝子情報からマンモスを復元するという計画も進められています。



図.新シベリア諸島大リヤホフスキー島で永久凍土中から凍結状態で掘り出されたマンモスの脚

炭素同位体による年代測定から約2万7千年前と推定された。(1993年8月 福田撮影)



## 白化するサンゴ礁と縄文の海 - サンゴ礁からみる環境変遷と地球温暖化 -

茅根 創

(東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻)

1998年夏、沖縄のサンゴ礁はいたるところで真っ白になってしまいました。サンゴ礁が白化したのです。

白化とは、体内の共生藻が抜け出して透明になったサンゴ体を通して、石灰質の白い骨格が透けて見える現象です。白化したサンゴは共生藻からのエネルギーを得ることができなくなり、やがて死滅します。この年、日本で見られた白化は、1997年夏に米国で始まり、中米から南米、オーストラリア、インド洋、東南アジアと世界を1周して最後に起こったもので、これらの海域で例年より2度から4度も水温が上昇したために起こりました。サンゴ礁の白化は、地球温暖化が生態系規模で影響を与えたはじめての例です。

一方、今から8千～6千年前の縄文時代の温暖期には、房総半島の入り江に現在の奄美諸島と同じようなサンゴ礁が見られたことが、サンゴ化石からわかっています。この時の水温上昇量は現在より2度程度でした。同じ規模の温暖化で、縄文時代には房総半島にサンゴ礁が作られ、1998年には白化してしまったのはなぜでしょうか？縄文時代の温暖化は数千年かけて進んだのに対して、1998年の温暖化は急激で、温暖化のスピードが速すぎたのです。

それでは、100年という時間スケールでの今世紀の温暖化に、サンゴ礁はついていくことができるのでしょうか。その答えは、1998年の白化を調べることによって得られます。白化したサンゴは、同じような高水温にさらされても再び白化することがなくなりました。白化を生きのびたサンゴが新たに取り込んだ共生藻は、高水温に強いタイプだったためです。白化は環境の変化に対して共生藻を入れ替え得る、サンゴの適応過程だったのではないかと見られています。

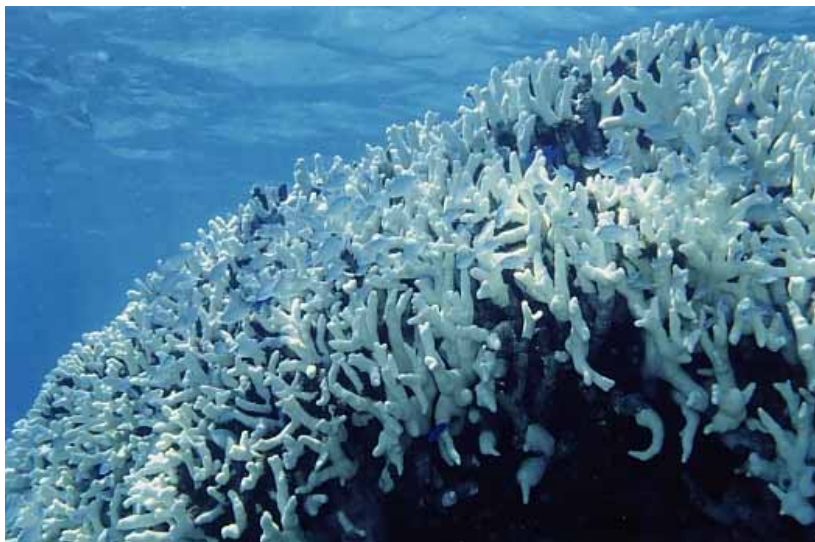


図 . 白化したサンゴ群集  
石垣島白保  
(波利井佐紀博士撮影)



## 地球温暖化による海面上昇とアジアの三角州

齋藤 文紀

(産業技術総合研究所 地質情報研究部門)

アジアの沿岸域には、数多くの低平な三角州平野が分布しています。世界の河川の内、土砂を多量に運ぶ上位から16の大河川の中でアジアには10の河川があり、これらは100kmから300kmにも及ぶ広大な三角州平野をつくっています。これらの平野は、世界の約半分の人口を有するアジアにとって、居住する場として、また農業などの生産の場として重要な役割を担っています。

アジアの大河川は、ほとんどが、ヒマラヤ山脈とチベット高原に源をもち、東西から南に流下しています(図)。ヒマラヤ山脈とチベット高原の急激な隆起が、このような長い大河川をつくり、隆起とともに、河川分布や流域を変化させてきました。過去には、アジアで最も大きな河川は、ベトナムのハノイを流れる紅河(ホン河)でしたが、現在その上流域は、長江やガンジス・ブラマプトラ河などの流域に変わっています。急峻な地形、モンスーンによる多雨、流域の大きな河川、そして過去6千年間の安定した海水準が、これらの広大な三角州を形成してきたのです。多量の土砂が沿岸域に堆積し、10mから40mと毎年三角州は拡大してきました。世界第2位の土砂量をもつ黄河では、毎年20km<sup>2</sup>もの陸地が形成されてきました。

ところが、近年河川は大きく変容してきており、黄河では現在運搬する土砂量は、以前の10分の1以下にまで減少しており、日本の1級河川よりも少ない水量しか運んでいません。また、タイのチャオプラヤ河三角州では、地下水の汲み上げによって地盤沈下が起こり、相対的に海水準が上昇したことにより、海岸線が700mも後退しています。今後はこれらの変化に、地球温暖化による海面上昇が海域から三角州に影響を及ぼそうとしています。



図 .アジアの代表的な河川とヒマラヤ・チベット高原

アジアデルタのホームページに関連する出版物の一覧が示されています。<http://unit.aist.go.jp/igg/rg/coast-rg/ADP.html>  
「アジアデルタ」の検索で探すと簡単に見つかります。