

# 気象

(The New Weather Book)

創造の不思議シリーズ

## 09 過去の気候

マイケル・オード著

翻訳：山部悦則、榎尊

## 目次

- 01 創造主による創造
- 02 地球の天候を生成するもの
- 03 大気中の水分
- 04 サンダーストーム（雷を伴う嵐）
- 05 危険なサンダーストーム
- 06 ハリケーン
- 07 冬の嵐
- 08 荒れた天気
- 09 過去の気候
- 10 気候変動
- 11 創造主、天地創造と私たち

※ 著作権の関係から、各図の掲載を省略させていただきます。

## 09 過去の気候

科学者達は、何世紀もの間、地球の岩石や氷床、海洋の流走土砂を研究してきました。その理由の一つは、この惑星の過去の気候について学ぶためです。彼らは、先史時代の気候を知ることによって、将来の気候の変化を予測できるのではと期待したのです。科学者達はこれまでに、説明が難しく、かつ人々を困惑させる多くの発見をしてきました。

科学者は岩や化石から、過去の暖かい気候についての沢山の証拠を発見しました。これらの暖かい気候の化石は、北極や南極に近い地帯でも発見されました。例えば、暖かい気候の樹木や哺乳類と一緒に地層に、いつかの恐竜の化石が、極寒のアラスカや北方カナダ、シベリアの地で発見されているのです。恐竜の化石は、南極大陸でも見つかっています。

### 不思議な過去の気候

北極から約 600 マイルの所にある北部カナダの北極圏の島々では、多数の化石化したイトスギが発見されています。これらの木は現在、ジョージアやフロリダの暖かくて湿気の

多い沼地で成長しています。また、科学者はクロコダイルの化石を発見しましたが、彼らの子孫の殆どは今日では熱帯地域に生息しています。この地帯の冬の平均気温は、 $-40^{\circ}\text{F}$  ( $-40^{\circ}\text{C}$ ) です。

カバの化石は、南イングランドやフランス、および西ドイツで発見されています。南イングランドでは、トナカイの化石が、カバの化石の近くで発見されました。カバは普通、暖かい所に住んでいます。トナカイは寒い地方に住んでいます。これらの化石は、氷河期に関連した最上土砂層で見つかりました。

西サハラ砂漠の半ば干上がった湖に、クロコダイル（ワニ）が生息していた事が分かっています。科学者はサハラ砂漠を探検し、カバや象、キリン、クロコダイルその他の動物の多量の化石を発見しました。彼らは、また魚や二枚貝の化石を見つけました。科学者は、これらの動物と一緒に人間がサハラ砂漠に住んでいた事を発見しました。人の手によって描かれた絵図が何万と発見されたのです。これらの絵は、かつてサハラに存在した色々なタイプの動物や人々、更には集落全体を表したものでした。

科学者は、東サハラの砂漠の砂を通過するレーザー・ビームを衛星から送ってみました。帰って来た映像は驚くべきものでした。そこには、現在は50年に一度しか雨が降らないエリアの地下にかつて大きな川の水路があった事を示すものでした！ そのため、昔はサハラ砂漠は草が瑞々しく茂り、

水に恵まれていたことが解ったのです。

世界の乾燥地域もしくは半乾燥地域の殆どに、かつて巨大な湖で占められていた事を示す多くの証拠があります。サハラ砂漠のように、米国西南部には沢山の湖がありました。ユタのグレート・ソルト・レイクは、かつては現在よりも800フィート（244 m）深く、また6倍の大きさがありました。湖の周りの山や丘の斜面の高い所にはっきりとした水際の線を見ることができます。ネバダには他の湖がありましたが、デス・バレーにも昔は湖がありました。

では、これらの水は何処から来たのでしょうか？

科学者は、アラスカだけでなくシベリアでも夥しいマンモスの骨を見つけました。これらの一帯には何百万頭ものマンモスが居たと推計されています。住民達も、同じ地域で、毛サイやヘラジカ、シカ、その他の多くの動物の骨を発見しました。発見された数頭のマンモスの化石は、食べ物を胃の中に入れてそのまま、あるいは歯に挟んだ状態で凍り漬けになっていました。

これらの動物は、しばしば河川洪水の堆積物の中から見つかるので、氷河期に関係しているものと考えられています。また、マンモスやその他の動物の骨も北半球全体から共通して発見されており、それはかつて氷床があった境界の近くか

ら見つかっています。

これらのシベリアのマンモスの骨の存在は、全く不思議です。それより北に行けばいく程、もっと多くの骨が見つかっています。骨と牙は、北極海やベーリング海の島々や浅い海底でも見つかっています。

マンモスが生きるには、大量の食料と穏やかな気候が必要となります。何故、マンモスは、シベリアやアラスカのような一年の大半が凍っていて、食糧の供給が殆どないような所で生きて来たのでしょうか？

夏の期間、これらの寒冷地域では、凍結した大地は僅か数フィートしか下に溶解して行きません。溜まった水は、巨大な湿地を作ります。大型動物がどろどろの湿地を歩くのは殆ど不可能だった事でしょう。先ずは、冬場を生き残らないと行き詰まり死んでしまうでしょう。シベリアやアラスカの気候は、これらの動物がそこで生活できたように、今と大きく異なったものでなければなりません。

## 過去は科学ではない

過去の研究は科学ではないと言う事を理解することが重要です。何故ならば、科学的手法では、過去の気候を思わせる「過去の過程の観察」が必須だからです。

しかし、過去を繰り返したり、観察する事はできません。例えば、温度計を見る事によって、いつでも現在の温度は観察することができます。これが科学です。

5000年前の気温を知りたがっても、5000年前の温度を観察する方法はありません。いかに尤もらしい推量をしようとも、それは科学ではありません。従って、我々が進化や天地創造を信じるか否かに関係なく、科学者が過去を研究する時、科学的手法の必要条件が満たされる事はないのです。

## 仮定によって決定される過去

過去の気象を決定するためには、科学者は過去に対する仮定を用いなければなりません。この仮定から、モデルを発展させられます。

モデルは、模型飛行機のようなものです。過去についての全てのモデルは、過去に起こったと科学者が考えた事の代理的表現（模型）です。そこで、科学者は現在世界で観察されるデータについて調べます。彼らは、どの程度、現在観測されるデータがモデルに適合するかをテストします。モデルを使って、過去の全ての証拠を研究しますが、それには、岩や化石、聖書、その他の文書記録が含まれます。

過去については2つの主要なモデルがあります。これら

のモデルは、異なる仮定の上に立って作られています。

一つのモデルは、天地創造の洪水モデル (the Creation-Genesis Flood model) と呼ばれています。

このモデルを支持する人達は、聖書は過去の正確な歴史を我々に与えてくれていると信じています。また彼らは、同時に神こそが唯一の正確な観察者であると信じています。神は全能であるので、過去の記録を正確に聖書に記録させる十分な力を持っていると言うのです。

このモデルでは、神が自身の種に似させて人間を創造されたことを信じるものです。この天地創造による洪水モデルを信じる科学者達は、世界中で見られる大部分の堆積岩や固化層岩 (layer-caked rock) は、ノアの世界的な洪水でできたものであると信じています。

もう一つのモデルは、進化論—同一過程説 (斉一説) (ユニフォーミタリズム = uniformitarian) のモデルです。

このモデルは、かつて生きていたあらゆる有機体は何百万年もの進化の産物であると仮定しており、この説の信奉者は、岩は我々が今日観察する浸食と堆積のゆっくりしたプロセスによって形成されたと信じています。

これは、進化論—同一過程説 (斉一説) におけるプレフィックス・一様性 (prefix uniform) が由来する所です。彼らは、一様性と何百万年にも渡るゆっくりしたプロセスを信じています。同一過程説は科学者に受け入れられました。しかし、

これらの科学者は、全ての過去の岩を説明するためにこの同一過程説を拡張します。この仮定は、自動的にノアの洪水を排除します。

この2つの異なるモデルを用いて仮定を始める事によって、科学者は現在観察しているデータを調べ、そのデータについて結論を導いています。同じデータを調べていても、時には異なる結論を出す事があります。これは科学者が異なるモデルを信じ、論拠の前提としているためです。

## 二つのモデルの相違点

二つのモデルの異なる仮定と結論は、とりわけ熟知する事が重要です。これらは各々の科学者が堆積岩をどのように見ているのかによって説明することができます。

地上表面の殆どの岩は堆積岩 (sedimentary rocks) です。これらの岩は全て、かつて水で運ばれてきて堆積した泥か砂か小石です。時間が経つに連れ、また、圧力と共に硬くなり、そして砂岩や頁岩、礫岩になりました。堆積物は、丁度ケーキの層のように (岩の) 層を形成します。

地質学者は、長年に渡って川の浸食プロセスを調査してきました。彼らは、川を観察し、そして川の土手や支流、堆積物の量 (水が運んでくるダート)、浸食、及び堆積について

研究します。そして、川を流れる水が、次第に川の土手を浸食して、(土手を)減少させたと結論づけます。そして地質学者は、川の水が、土手に沿って僅か川下の所や、氾濫原に堆積物を沈殿させるか、或いは、大洋の中に堆積物を運んだものと考えます。これは科学的と言えます。何故なら、地質学者は、現在起きているプロセスを観察しているからです。

ここで地質学者は、何百万年にも渡る繰り返された浸食と堆積物の沈殿が、グランド・キャニオンで見られる巨大な厚さの堆積物の塊のように、世界中の全ての堆積岩のことを説明していると結論づけます。

勿論、グランド・キャニオンで見られる堆積物が、均質な現在と同じプロセスで形成されたのであれば、それは確かに、堆積物を集めるのに数百万年を要した結果だと言えるでしょう。これは、進化論—同一過程説(斉一説)(uniformitarian)モデルを信じる学者が、何百万年、何億年か前の過去の地球の歴史を信じる一つの理由です。

一方、創造主のみ言葉である聖書を信じる科学者は、この惑星が、約5000年前に地球規模の巨大な洪水を経験した事を知っています。創世記の洪水(Genesis Flood)は、どのようにして堆積岩が、現在のプロセスを経ないで、急激に大地に残されたのかという事を理論的に説明することができます。それは僅かな水が数億年かけてもたらした結果ではなく、短期間で極めて大量の水が起こしたのです。

進化論学者の説は、どのようにして大量の堆積岩が形成されたかという点を説明できません。また彼らは、グランド・キャニオンの壁で見られる堆積物のように、全ての堆積物が貯えられるのにどれだけの時間がかかったかという点も説明できません。

極北地方に残っている暖かい気候の動植物の化石については、進化論—同一過程説(斉一説)のモデルでは説明できません。例えば、極北地方で発見された恐竜やイトスギを例にとってみましょう。斉一説のプロセスでは、そのような化石は説明できません。

一方で、天地創造と洪水モデル(Creation-Genesis Flood model)では、それらの化石についていくつかの説明が可能です。極北地方も、今より温度が高く暖かい気候であった可能性があります。あるいは、高緯度地方の動植物が、大規模な洪水の強力な水流によって熱帯地域から極北地方に流されてきた可能性もあります。こちらの両方の考え方もおそらく正しいでしょう。

## 洪水前の温暖気候の原因

洪水前の温暖気候は、岩や化石に基づいた演繹的推論です。何億という化石が堆積岩の中に存在しています。これらの化

石は、ヤシやイトスギ等の植物化石のように、暖かい面を共通して持っています。クロコダイルや陸ガメ、キツネザルその他の動物も、洪水前の環境は、これらの動物が生息していた地域では洪水前より暖かかったという見方を強固なものにしています。

そのような化石は、低緯度地域で発見されているだけでなく、高緯度地域でも見つけられています。多数の温暖地域の化石が地上の全ての地域で見つまっているという事は、洪水前の気候は暖かかったということを私達に教えてくれます。

もう一つの考察は、堆積岩の中の石炭の量です。石炭は、木々や植物の圧縮による蓄積の事で、より高い温度で石炭に変質したものです。石炭の量は、洪水前の地球上の木々や植物の全体量を我々が推計する事を可能にします。推計は変化しますが、昔は現在の地球全体の植物や木々の10倍の炭素が石炭の形で存在していたようです。そこで、洪水前の10倍の地上の植生を考えてみて下さい。これらの全ての木々や植物は水分を必要とするので、それは非常に効率的な洪水前の散水システムを意味し、これには恐らく圧力下の地下水を伴っていた筈です。

木々は二酸化炭素を取り込み酸素と水蒸気を吐き出すので、大気中の水蒸気は今よりはるかに多かった筈です。また十分に水がかかった木々や植物は、表面に大量の水があった事を意味し、その表面から大気中に蒸気が発せられたことで

しょう。大気中の水蒸気が、温暖化を進める大規模な温室効果を引き起こし、洪水前の気候はより多湿な状となります。温室効果とは、大気中のガスが少しの日光と多くの赤外線を吸収して、空気を暖めるプロセスです。

更に言える事は、この全ての洪水前の植生は、今日に比べれば山々が小さかった事を示唆していますが、これは地上の沢山の木々や植物に適合させるためです。(一部の木々も、疑いなく浅瀬で育ちました。) 大地の高度が低かった事も、表面温度が今より高くなる結果を招いたはずです。

## 洪水が氷河期をもたらした

私達は、洪水の後に氷河期が来たことを知っています。氷河期の堆積物が、洪水によってもたらされた岩石のてっぺんから見つかり、それらの堆積物は洪水では生まれられないような特性を持っています。

世界規模の洪水は、氷河期の段階を設定します。非常に異なる地理と洪水の影響により、洪水後の気候はしばらくの間現在と非常に異なっていたでしょう。

洪水が、氷河期をもたらし、氷河期には中緯度および高緯度地帯の陸地の30%が雪と氷で覆われていました。今日では、陸地の10%が氷に覆われているだけで、それはグリーンランドと南極大陸です。

## 氷河期の原因

氷河期になるには何が必要条件となるのでしょうか？

それには長い間、主張されている2つの主要な要件があります。これらの要件は、「寒い夏」と「遥かに多い降雪」です。冬季は、過去の氷床が発見された殆どの場所でかなりの寒さであったといえます。

洪水の間は、多くの火山が噴火しました。火山は、洪水の後にも噴火し続けました。火山灰や火山ガスは、暖かい日光を遮断し、大地を冷却します。そのため大地では、夏はずっと寒くなるのです。

一方、大洋では洪水後非常に暖かかったでしょう。熱い水が、「非常に深い泉」(“fountains of the great deep”) から洪水前の大洋に加えられたでしょう。火山の溶岩は流れ、地球の動きにより更に熱が加えられたでしょう。大洋の水は極地までずっと温かかったでしょう。北極海は、一時 80°F (27°C) もの温度がありました。北極海で泳ぐことすらできたのです。

水は暖かくなればなる程、蒸発は多くなります。暖かい大洋から膨大な量の水蒸気が上がり、冷えた大陸に吹き降ります。北方の緯度地域では、年中雪が降りました。ストームが次から次へと大陸に降り降りるにつれて、雪が積もりました。結果的に、雪はコンパクト化され、そのまま氷になります。そして北米北部やヨーロッパ北部、アジア北西部で、氷床が

速やかに発展しました。グリーンランドや南極大陸は氷床を發展させ、それを私達は今でも見る事ができます。

時が経つにつれ火山の爆発は沈静化し、大洋の温度は冷えてきました。より多くの日光が大地に届きます。そして冷えてきた大洋からの水蒸気の蒸発は少なくなりました。そのため氷河期はすぐに終了しました。氷河期は、僅か 700 年にしか続きませんでした。気候を変えた洪水は一回しかないので、氷河期も 1 回しかありません。今後、再度別な氷河期が来るということはないでしょう。(更なる情報は、著者の児童図書である：Life in the Great Ice Age を参照されたし。)

## 氷河期は気候の多くの謎を説明する

進化論—同一過程説(齊一説)のモデルを信じる科学者は、氷河期を説明するのに困難を感じています。現在の気候の下で氷河が形成されるのは非常に難しいのです。それには、米国北部で約 50°F (28°C) の冷夏を必要とし、しかも通常よりはるかに多くの降雪がなければなりません。しかし、冷えた空気が乾燥したならば、降雪を生じさせることはできません。そのため氷河期の説明を試みるために科学者達によって 60 以上の理論が発明されました。しかし、これらの理論には全て大きな難点がありました。

しかし、創世記の洪水で氷河期が生まれたとする説は、過去の不思議な謎の多くを説明することができます。

進化論—同一過程説（斉一説）では、遂にこれらの謎について説明することはできませんでした。

西ヨーロッパで見つかったカバの化石について検討してみましょう。氷河期の初期の頃までは、カバは南イングランドまで移住して来ることができました。何故なら、暖かい海流に近接していたからです。暖かい大西洋が、西ヨーロッパに暖かい空気をもたらし、同時に多量の雨を降らせていました。やがて気候は寒冷になり、カバは死に、氷河時代のトナカイやジャコウウシ、毛ナガマンモスと同様に化石になってしまいました。

ストームの痕は、洪水後の氷河期には異なっていたでしょう。熱帯気候パターンもまた、異なっていたでしょう。サハラは、洪水後は湿った気候になり、人や動物であふれていました。不運な事に、氷河期の終わりには気象パターンは今日のパターンに変化してしまったのです。

サハラは、徐々に砂漠になっていきました。動物は、移住するか、あるいは飢えと渴きで死にました。少数のクロコダイルが、西サハラ高地の半分干上がった湖で 19 世紀から 20 世紀まで生息していました。これらクロコダイルの存在は、サハラ砂漠で起こった変化がそんなに昔ではないことを示しています。

天地創造—洪水と氷河時代説の両方とも、現在は砂漠でもかつては湖や川であった所が多数あったと、多くの証拠について説明できます。

最初に湖を満たしたのは、洪水によって簡単に説明できません。洪水の水が引いた時、出水口を持たない盆地は水で満たされたままになりました。氷河期の間、非常に湿った気候が、少なくとも数百年の間、せせらぎや川によって湖を維持してきました。氷河期以降、殆どの湖は干上がりました。

進化論—同一過程説（斉一説）のモデルでは、冷たくて乾燥した氷河的気候において、これらの湖を水で満たす上で問題があります。彼らのモデルですと、グレート・ソルトレークの湖面が 800 フィート（244 m）上昇するには、最低でも更に 6 回は水がソルトレークに流れ込む必要があります。

皆さんも気づかれているかも知れませんが、天地創造—洪水モデルは、洪水後の独特な氷河期気候によってシベリアにおける毛ナガマンモスをうまく説明することができます。北極地方と北太平洋の暖かさのお陰で、アラスカだけでなくシベリアも冬季は快適な状態に維持されていました。その結果、これらの地域には、永久凍土層もなく、また一方で、夏の巨大な湿原もありませんでした。

暖かい大洋からの湿気により、これらの地域には十分な水が供給されていました。植生は青々と茂っており、動物たちには食べるものは十分にありました。

しかし、氷河期の終わりに向けては、大洋はより冷えた状態になり、シベリアの気候もより寒く、乾いた状態になりました。北極海は、すぐに凍結したでしょう。冷たいスノー・ストーム（雪の嵐）が、多くの毛ナガマンモスを打ちのめした事でしょう。永久凍土層が形成され、マンモスの死体を保存しました。アラスカとシベリアの気候は、その頃から今日と同じように寒冷なままになっています。（更なる情報は、著者の児童図書である、“Uncovering the Mysterious Woolly Mammoth.”（「毛長マンモスの謎を解く」）を参照されたし。）

## 歴史的な気候変動

氷河期があったばかりではなく、小氷期もありました。その前には、中世温暖期（Medieval Warm Period）がありましたが、これは上記の平均気温の時期で、大よそ紀元後800年から1300年まで続きました。この時期に、ヴァイキングが南西グリーンランドに定住し、その土地で農業を始めました。

しかし、1300年から1880年迄、暖かい気候は、現代の通常気温以下に下がりました。これは小氷期と呼ばれ、世界中の氷河が発展しました。イングランド地方のロンドンを

流れるテムズ川はこの時代、何度も凍り付きましたが、今日ではそのような事は聞きません。

小氷期の原因は、噴火の増加とその太陽に対する影響に関係していると思われます。

大きな火山活動と大気中への二酸化硫黄の放出が、水蒸気に加えて酸化硫黄に変わりました。日光の一部を宇宙に逆反射して地表を冷却したのは、これらの酸化硫黄の粒子です。火山活動が多くなると、気温がより冷却されるのです。太陽への影響は、黒点の数で追跡することができます。平均より黒点数が減少すると、僅かですが、太陽からの熱は小さくなります。また、地球に突入し雲に影響を与える外部の宇宙からの宇宙線は多くなります。

気候システムは非常に複雑なため、このような影響がどのように気温の冷却化につながるのかについては正確には分かっていません。それでも、太陽黒点の数が少なくなる事は、小氷河期に関係しているかも知れません。実際、マウンダー極小期 [the Maunder Minimum] と言われる1645年から1715年の間、その時期数万個はあるべき黒点が殆ど観測されませんでした。このマウンダー極小期の期間は、小氷河期がもっとも厳しかった時期の一つです。

## 概要 (Summary)

地質学や化石の証拠は、過去の気候は現在と大きく異なっていた事を示しています。

過去を解く鍵を、現在のプロセスに頼る方法である、進化論—同一過程説（斉一説）のモデルは、これらの気候の謎を説明できません。しかし、天地創造—創世記、洪水モデルでは、十分にこれらの観察を説明できます。

気象の多くの謎を解決すると、過去において聖書に記述されているように巨大な地球規模の洪水があったという事実を知る事ができます。それだけではなく、洪水の結果ユニークな気候となり、そして洪水のすぐ後の氷河期をもたらしたことも解説できるのです。