

II - 71

K/Tインパクトによる津波の発生

東北大学工学部 学生員 ○藤本浩介
東北大学工学部 正 員 今村文彦
東北大学工学部 正 員 首藤伸夫

§.1 はじめに

6500万年前に突如として恐竜が減った理由は、巨大隕石の衝突であるとする説が最近有力視されてる。この隕石は非常に大きな寸法で、衝突の影響も全地球に及んだとされ、地球上で最大級の自然災害であったに違いない。この隕石衝突は、現在のメキシコ・ユカタン半島先端に起こったとPenfield(1978)らは推定（図-1）、津波も同時に発生したと考えられている。本研究では、全地球を対象として隕石衝突による津波の再現を試みる。

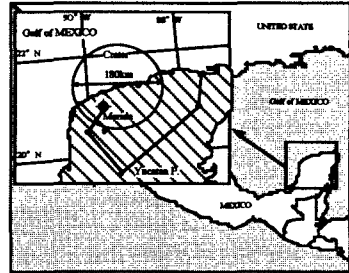


図-1 K/T-impactの起こった地点

§.2 K/T-Impact（衝突）について

白亜紀層と第三紀層の境界にある地層はAlvarez(1980)がK/T境界層と名付けたイリジウムを大量に含むものであり、この原因となった直径10kmの隕石はK/T-Asteroid、その衝突はK/T-Impactと呼ばれる。これによって生じたクレーターは、現在シベリアのカラ/ウストカラ、米アイオワ州のマンソン、メキシコ、ユカタン半島のチクシュルブの計4つ確認されており、図-2に示す正積方位図にプロットすると一直線上に並ぶ。これは隕石の突入経路を示している。ユカタン半島のクレーターは直径は約180km、深さは約7.4kmであったと推測され、地球上で最大級の規模である。

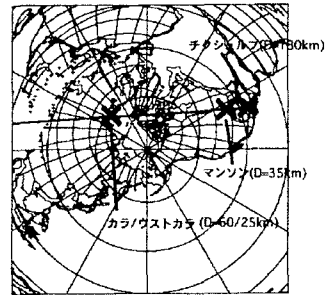


図-2 4つの破片の各衝突位置

§.3 大陸移動

6500万年前の津波の伝播を数値計算するためには、テクトニクスにより移動していた当時の地形を再現しなければならない。そこで、推定される6000万年前の大陸位置データ (Smith, Hurly & Briden (1981)) を元に各大陸ごとに当時からの移動量を算出し、現在の全地球データ（図-3.1）を座標変換して、図-3.2に示す地形データを作成した。また、当時の平均海面は現在より200m程高かったと推定されているため、地形データを修正し、これを加えている。地形データは、海域及び陸域ともに、緯度経度座標系で表示し、20分の格子間隔で分割されている。

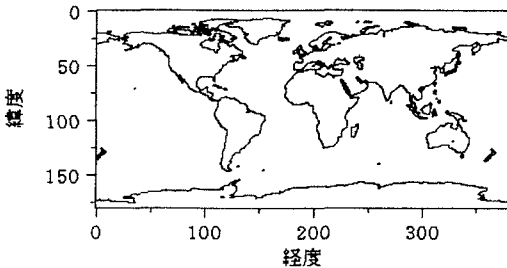


図-3.1 現在の地形

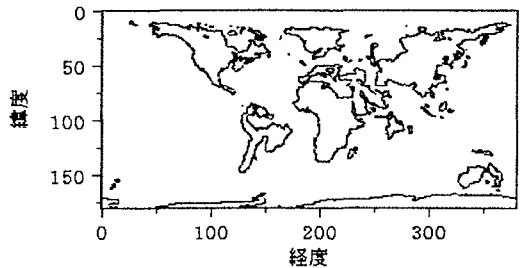


図-3.2 6500万年前の推定地形

§.4 津波の発生過程

隕石は推定速度30km/sで海域に突入し、海底の岩盤を突き破った後に爆発したと推定される。この際に海水は高温のために蒸発し、蒸気化した隕石と共に天空へと吹き上げられ、海底が露出して巨大なクレーターが残されたと考えられる。従って、隕石の爆発時とクレーター形成直後に津波は発生したものと予想される。現在隕石爆発の過程をシミュレーションできるモデルが存在しないため、ここでは、衝突・流入の2つの過程に分けて水面の変動を推定した。双方ともNavier-Stokes方程式を支配モデルとするマーカー粒子法（以下MAC法）を用いた。ここでは、長波近似を用いていない。計算結果の一例として、直径10kmの隕石が時速30kmの速度で衝突により発生した波動（図-4.1）、と直径180km、深さ7.4kmのクレーターへ海水が流入することで生じた波動（図-4.2）を示す。このようにして得られた結果の代表値を、外洋伝播プログラムにおける初期条件として適用した。

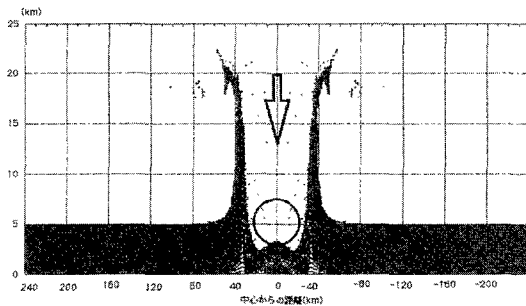


図-4.1 衝突による水面変動

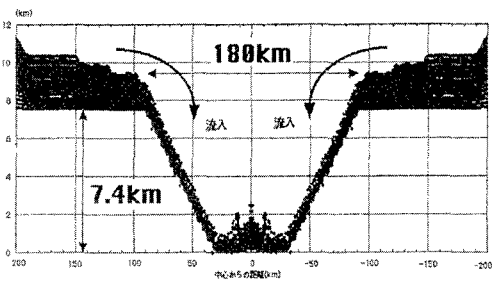


図-4.2 流入による水面変動

§.5 外洋伝播

§4の結果を用いてクレータ付近での初期水面変動を図-5に示す曲線で近似した。津波の伝播過程は、緯度経度座標系を用いた線形長波理論による数値モデルにより千級を対象として再現した(Imamura&Shuto(1989))。極(南北)では流量の連続条件が満足されるように設定しているが、これでは、極を通過する波動の方向性を再現することは難しく、今後の課題である。

図-6.1、6.2の計算結果(16時間再現)より、160mを越える非常に大きな津波はメキシコ湾岸域(特に北部)に集中している事が分かる。比較的波高の高い部分は、大西洋にとどまっていることも予想される。一方、当時、南北アメリカ大陸が地続きでなかったため、パナマ海峡を通過した津波は容易に太平洋を伝播していくが、波高は比較的小さいことがわかる。

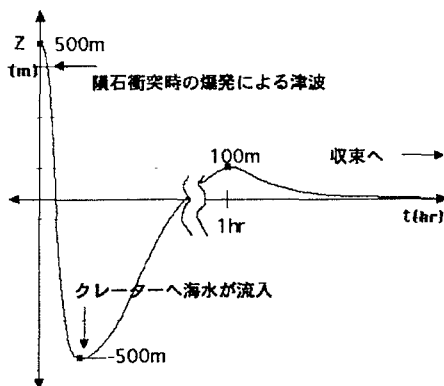


図-5 クレータ内部での代表的水位変動

§.6 おわりに

今までに、蓄積されたデータと津波解析モデルにより、最大級の隕石による津波を再現した。しかし、現在この精度を検証することが出来ない。恐竜以外の生物の生存状態などの資料を参考にしながら、本モデルを検証できるデータを探していきたい。また、今回は計算時間の制限から、再現時間は短いものであったが、今後、津波が全地球に及ぼすまでの再現を試みたい。

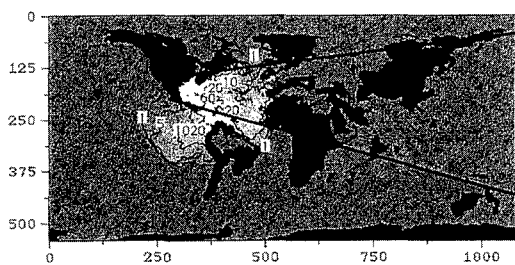


図-6.1 最高水位分布

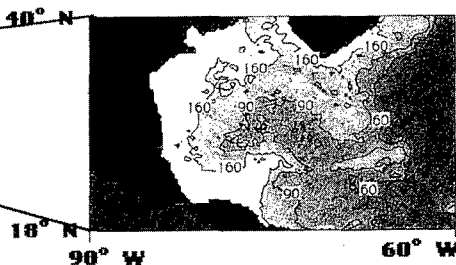


図-6.2 メキシコ湾岸域拡大図

参考文献：Imamura&Shuto(1989);Smith,Hurly&Briden(1981);Alvarez,Asaro&Michel(1980);Haq,Hardenbol&Vail(1987)