

城ヶ島が「島」でなくなる日 ～巨大地震と地殻の変動～

平野 聡 (海洋科学技術センター 海底下深部構造フロンティア)

はじめに

皆さんは城ヶ島に行ったことがありますか。ご存じの通り、城ヶ島は三浦半島南端沖に位置する島で、釣りや海水浴、バーベキューパーティーなどにはもってこいの場所です。城ヶ島は「島」という名前の通り、三浦半島とは海によって隔てられています。しかし将来、城ヶ島が三浦半島と陸続きになって、歩いて行けるようになるかも知れない、と言ったら驚かれるでしょうか。ここではそういう話をしようと思います。

巨大地震と地盤の隆起

何を根拠にこのようなことを話すのでしょうか。実は東京湾を挟んだ対岸の房総半島では、約300年も昔にこのようなことが実際に起きているのです。そして同じようなことが、すぐ隣の三浦半島でも起こる可能性が十分にあるのです。

事件は1703年、江戸時代中期の元禄年間のことでした。房総半島南方沖を震源とする巨大地震が発生したのです。この地震は元禄関東地震と呼ばれており、その被害は房総半島南部にとどまらず、広く南関東一円に及んだという記録が残っています。

被害は建物だけではなくでした。この地震によって我々の足元の地盤(地殻)にも大きな変化が現われたのです。驚くべきことに、たった一回の地震で、房総半島の南部では地盤が数メートルも隆起してしまったのです。

房総半島の最南端には、野島崎という小さな岬があります。ここは現在、千葉県でも有数の観光地で、「房総半島最南端の地」になっています。しかしここは1703年の元禄関東地震より昔は、何と野島という「島」だったのです。それがこの地震により地盤が隆起した結果、一気に海が干上がって房総半島と陸続きになってしまったのです。

このようなことは、実は大正12年(1923年)に関東地方を襲った大正関

東地震(関東大震災)のときにも起こりました。大正関東地震の規模は、その前の元禄関東地震よりも小さなものでしたが、それでも三浦半島や房総半島南部では、一瞬にして1～1.5メートルも隆起したことがわかっています。

地形は語る ～海食台の化石～

巨大地震による大きな地殻変動。実はこのようなことは元禄関東地震や大正関東地震のときだけではなく、過去に何度も起こっているのです。その証拠は、三浦半島や房総半島の地形に残っています。

房総半島南部には、沼面と呼ばれる昔の海食台の跡がいくつかあります。この沼面の現在の海面からの高度と、沼面から見つかった貝やサンゴの化石の年代を調べてみると、面白い関係があることがわかりました。

海面から20メートル以上の高さのところから見つかった貝化石の年代は、今から約6000年前の縄文時代までさかのぼります。貝が生息していた当時、海食台はほとんど海面すれすれのところにありました。ところが現在、それらは海面よりも20メートルも高いところにあるのです。これは何を意味するのでしょうか。

答えはこうです。約6000年前に起こった巨大地震により、地盤が隆起して海食台が干上がってしまったのです。さらに詳しく調べてみると、海岸段丘の跡は全部で4段あることがわかりました。これは南関東では過去6000年の間に、少なくとも4回は巨大地震が発生し、地盤が隆起したことを示しているのです。

地殻の「古傷」を調べる

さらに過去にさかのぼって見ることにしましょう。それには地質学的な調査をしなければなりません。そのための原理や考え方について、簡単にお話します。

まず身近な例で考えてみましょう。一口サイズのチーズを親指と人差し指で挟んで、ゆっくりと上下に押しつぶしてみてください。チーズは最初、横にふくらみますが、やがて真ん中あたりに縦に割れ目が入ると思います。食べ物を粗末にはしてはいませんが、実験に使った分は後でちゃんと食べることにして、何度でも試してみてください。同じように押しつぶす限り、何度やっても同じように割れると思います。この何度やっても同じように割れるということが、とても大切なことなのです。

このような割れ目は、押された方向(この場合、指で挟んで押しつぶした方向)と同じ方向にできます。この性質を利用すると、割れ目の方向から逆にチーズに加わった力の方向を推定することができます。

同じようなことが、我々の足元の地殻にも起きています。地殻はいつも周りからいろいろな力を受けて歪んでいます。その歪が限界に達すると、割れ目が入るのです。海岸沿いの岩場をよく観察すると、黒と白の縞模様(地層)がところどころ食い違っ



三浦半島で見られる地層のずれ＝断層

ているところが見つかります。これを専門用語で「断層」といいます。文字通り、縞々の層を断ち切っているのです(写真)。

城ヶ島周辺の地殻、つまり我々の足元に見られる岩石の年齢は、古いものは地球上に人類の直接の祖先が誕生した頃(数百万年前)とほぼ同じくらいと考えてもよいでしょう。それ以来、これらの岩石は現在までいろいろな力を受けてきているわけですから、地殻は「古傷」だらけなのです。

このような割れ目の方向と分布を丹念に調べていくと、昔この地域にどのような方向から力が加わったのかを推定することができます。このような研究を「断層解析」といいます。

断層解析の結果、重要なことが二つわかりました。まず、三浦半島全域から房総半島中南部の地域には、大きく

分けて2種類の力が加わっていたということです。一番目立つのは、地殻を南北方向に押す力です。そして次が、逆に南北方向に引っ張る力です。これらの相反する力が、南関東地方の地殻に働いていたのです。

次に重要なことは、これらの2種類の力の現れる順番です。断層同士の相互関係や断層そのものの特徴から、これらの2種類の力は繰り返し交互に現われているようなのです。

この観察結果は何を意味するのでしょうか。ここで前にお話した巨大地震とチーズのことを思い出して下さい。地殻に力が加わるとだんだん縮んでいきます。そして歪が限界になると、チーズと同じように地殻にも断層ができるのです。これが地震です。地震が起こると、地殻にたまっていた歪が少し解消されます。そのため押されて縮んでいたバネが復元するように、地殻は反対に伸びることになります。

このような現象は実際に測量でも確かめられています。大正関東地震の時には南北方向に地殻が引っ張られて伸びたのですが、その後現在までは逆に南北方向に押されて縮んでいるのです。

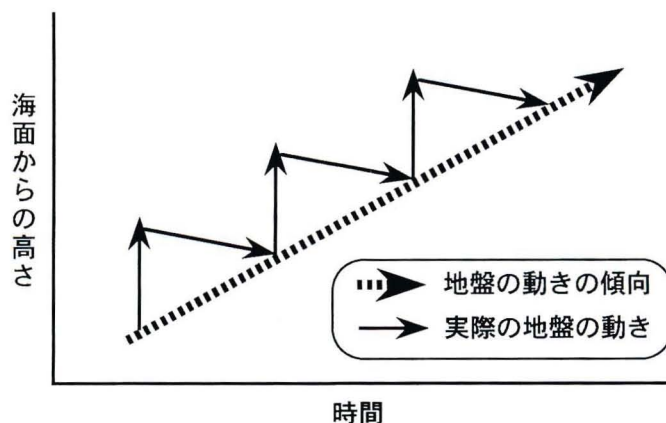


図2.三浦半島南部の地盤の上下運動。

地殻の割れ目は、地殻が巨大地震の時に引っ張られたり、それ以外のときは逆に押されたりということが、何度も交互に繰り返されてきたことを物語っています(図1)。それは元禄関東地震や大正関東地震のような巨大地震が、昔から何度も起きていて、その度に南関東の地盤が隆起してきたことを意味しています。

このようなことが何度も続けば、三浦半島の南側の地盤はどんどん隆起します(図2)。そして将来的には三浦半島と城ヶ島を隔てている海が干上がって陸続きになるだろう、ということなのです。何とも壮大な話だとは思いませんか。

おわりに

目の前に広がる景色を見ながら、数百万年も昔のできごとに思いを馳せ、将来を予測する。これが地球科学の醍醐味だと思います。この拙文を読まれた皆さんが、ふと野外に出かけ、いつもと違った目で景色を眺めてみようという気になっていただければ、これにまさる著者の喜びはありません。

最後になりましたが、今回の話は私ひとりだけの成果を元に書かれたものではありません。個々には紹介できませんでしたが、多くの方々の研究成果を踏まえた上で、私自身の成果と解釈を交えて、皆さんにご紹介したということをお断わりしておきます。

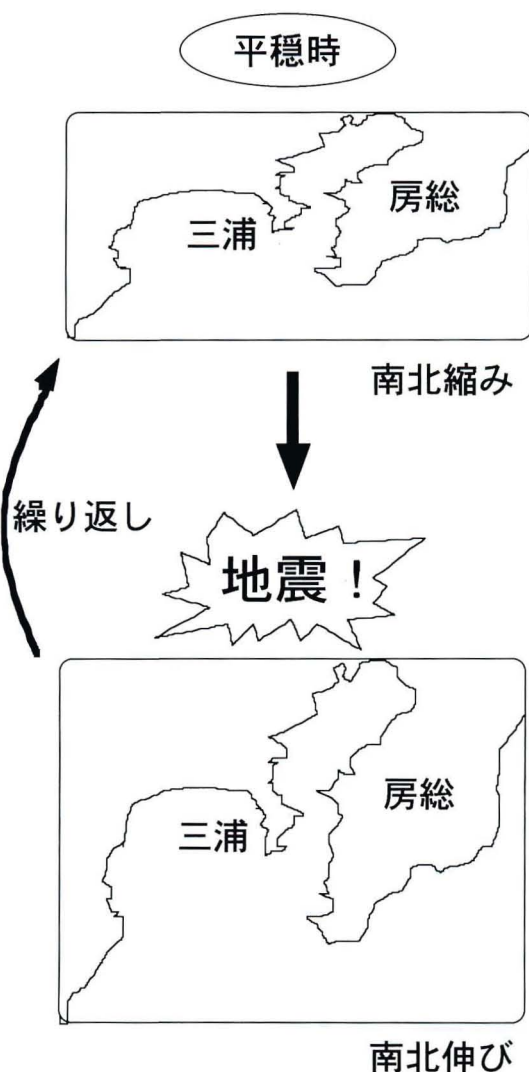


図1.繰り返される地盤の伸び縮み.南北方向に縮められた三浦・房総は、地震によって元に戻ろうとする。