

震度

マグニチュード

プレート

第1章

地震・津波のメカニズム

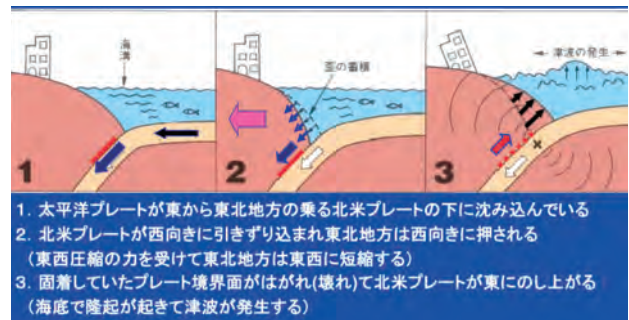


1 地震が発生するメカニズム

(1) 震度とマグニチュード

① 岩盤がずれ動くとき

地下岩盤を構成する岩石の強度は一様でなく、常にさまざまな方向から力が加わる。その力を吸収できるうちは、岩盤(プレート)は動かないが、そのエネルギーが溜り限界を超えると、大小の岩石がずれ動く。その場所が「震源」であり、周辺の岩盤を伝えて広がり、地面を揺るがすこと、これが「地震」である。ずれ動く深さや規模によって、地震の大きさは異なる。(図1-1)



■ 図1-1 プレート境で発生する地震
 (資料:「海溝型地震発生の様式図」 国土地理院作成資料から引用)

② 震度とマグニチュード

地震を表現する場合、地震の大きさは「震度」と「マグニチュード」が使われる。この違いを気象庁は、マグニチュードは電球の明るさ、震度はその周りの明るさ、と説明している。つまり、いかに電球が明るくても、電球から離れていれば、暗くなる。それと同じく、マグニチュードがどんなに大きくても、震源地から離れれば震度は小さくなる。

よく「直下型地震」という表現がされるが、これは地震の起こる場所を指しているもので、もっぱら私たちの住む場所を中心にさす便宜的な表現である。

(2) 地震の巣となるプレート境

① 複雑な地形形成

地球は中心に核、その周りにマントル、さらにその表面を取り巻く、薄い地殻で構成されている。マントルの外側、つまり地殻との間にはプレートと呼ばれる岩盤が乗っているが、一枚岩ではなく、地球はいくつかのプレートで構成され、しかも絶えず動き、その摩擦が大小の地震となって地球上を揺らし、大なり小なりの津波を引き起こした。

東日本は北アメリカプレートの上に乗っているが、太平洋沖では太平洋プレートが潜り込む状態になっている。(図1-2)

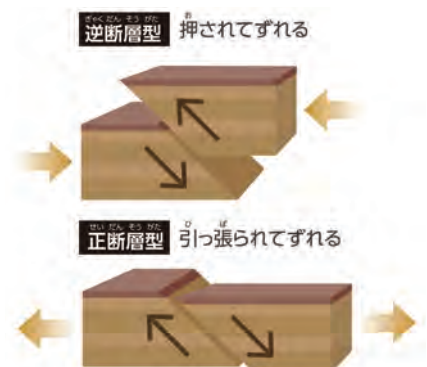
ここでは海側のプレートが陸側のプレートに沈み込む地殻変動(西方へ年間数cm移動)が働いており、しかも、プレートの間には圧力が生じる。



■ 図1-2 北アメリカプレートと太平洋プレートの関係(概念図)

② 地震面のずれる方向

形態的には、この場合は「逆断層」(たとえば、東北地方太平洋沖地震)である。一方、引っ張る力の差異が大きくなって釣り合いが取れなくなったとき起こるのが、「正断層」(たとえば、塩ノ平断層の誘発地震)



■ 図1-3 逆断層と正断層(概念図)

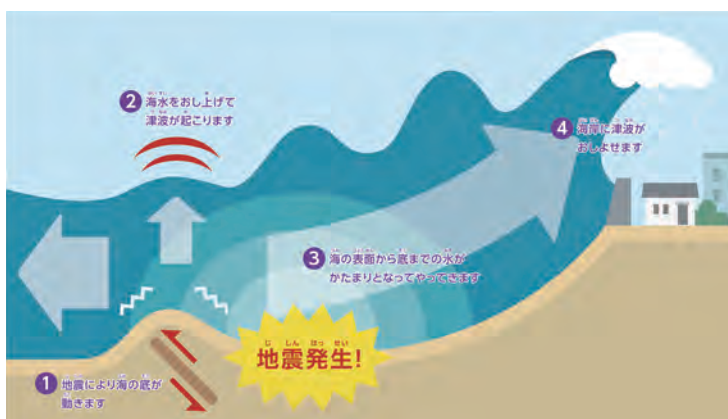
である。後述するように、誘発地震では、まるで逆断層で奪われたエネルギーを戻そうとするような「正断層」が起こった。(図1-3)

2 津波が発生するメカニズム

(1) 海底地震によって引き起こされる津波

津波は、主に海底で接触している大陸プレート相互の摩擦が限界に達し、海底地形の急変が起こされることによって生じるもので、海洋に生じる波の伝播現象、つまり海水の大量移動である。海底地震による場合がほとんどで、その振動が海底面に及び、海水が揺れ、波に変換されてうねりとなって周囲に拡大し、海水面の波動となって陸地に押し寄せることである。(図1-4)

強風により発生する高波・高潮、気圧の低下などで発生する高波・高潮などとは異なり、津波は間隔である波長が長いことで、波高が巨大になりやすい特徴を持つ。



■図1-4 津波のメカニズム(概念図)

(2) 地震と津波の大きさ

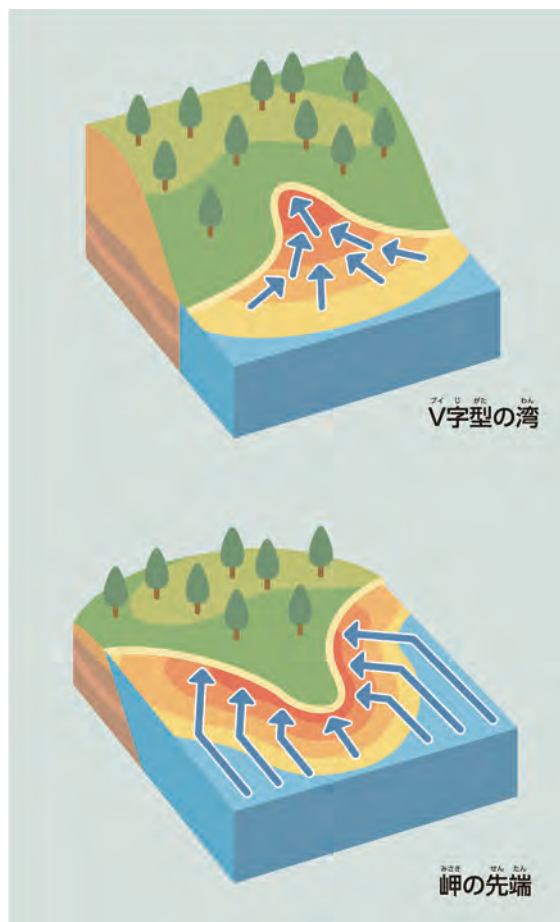
地震の大きさ(マグニチュード。以下「M」と表記)や揺れの大きさと津波の大きさは必ずしも比例しないが、一般的に、津波は沖合から海岸に近づき海底が浅くなるにつれて波が高くなり、海岸の入り江など地形により速度や高さが増す。(図1-5)

海岸線では沖合の数倍の波となって陸地に深く侵入し、建物や人などにさまざまな災害をもたらすことが多く、景色を一変させる。(写真1-1)

上陸した津波は大きな水圧で押し寄せ(押し波)、次いで海水を沖へ引きずり続け(引き波)、これを繰り返す、次第に収まっていく。また、河川を遡上して流域に浸水する。津波が大きい場合、人命の損失や家屋の破壊、浸水、船舶の破損など、さまざまな被害をもたらす。(写真1-2)

なお、津波が生じる条件の一つに震源地の深さがあり、震源がおおむね100kmより深い場合、津波は発生しないとされている。

いわき市が最も影響を受けやすいのは、北アメリカプレートと太平洋プレートが接する日本海溝で発生する地震に伴う津波だった。



■図1-5 地形による津波の増幅の例(概念図)

第1章 地震・津波のメカニズム



■写真 1-1 津波が押し寄せる岩間海岸と常磐共同火力勿来発電所（平成 23(2011)年 3月 11 日午後 3時 46分 県消防防災航空隊提供）



■写真 1-2 大久川では河口から津波が遡上し、久之浜市街の流域に浸水（平成 23(2011)年 3月 11 日午後 3時 34分 石川弘子氏撮影）

明治時代以降、日本で確認できる最大の波高は、明治 29(1896)年の「明治三陸地震」に伴う津波で 38.2m(v 字型の湾の奥に位置する岬が 38.2m で、これを乗り越えたことに基づく)である。