

地震と私たち(1)

増田 徹

1. 2つの視点

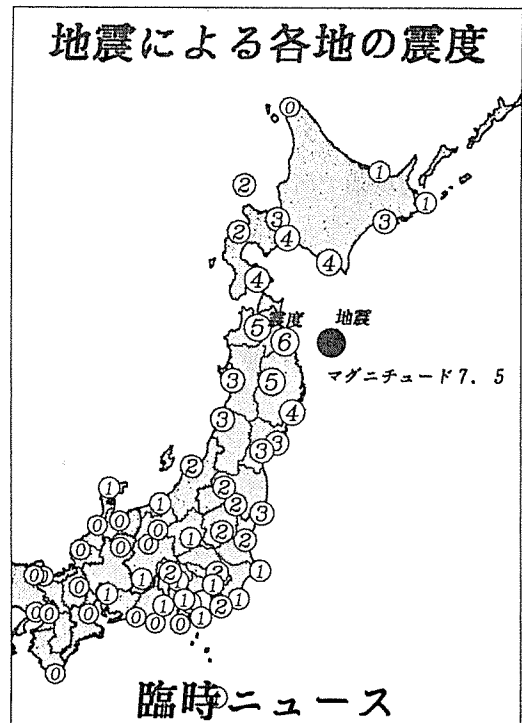
1-1. 臨時ニュース

ある日、ニュースで、「〇〇地方の広い範囲で地震がありました。震度6が△△、震度5が□□です。」と放送されました。これを聞いて、地震学者は、「この地震はどこで起こったのかな、マグニチュードは7くらいかな。」と、専門家らしい独り言を言いました。

ニュースでは、〇〇地方で地震があったと言っているのに、「どこで地震が起こったのか?」と思うなんて、ちょっと変です。それから、ニュースでは震度6とか震度5とか言っているのに、「マグニチュードは7くらいかな。」と、数値も呼び名も違えて、ひとり納得しているのも気になることです。

ところで、このちょっと変なところこそ、地震を専門としないわたしたちが、地震学者と同じ程度に、地震現象をよくわかるための鍵なのです。これは、地震を専門としている人と専門でない人との視点の違いに起因しています。あるいは「地震」の定義の違いと言ってもいいかもしれません。

どこかで地震が起こる度に、マグニチュードと震度の区別がつかない、ということをよく聞きます。これでは、地震のことがさっぱりわからなくなってしまいます。でも、この区別がつけばもう大丈夫、地震についてほと



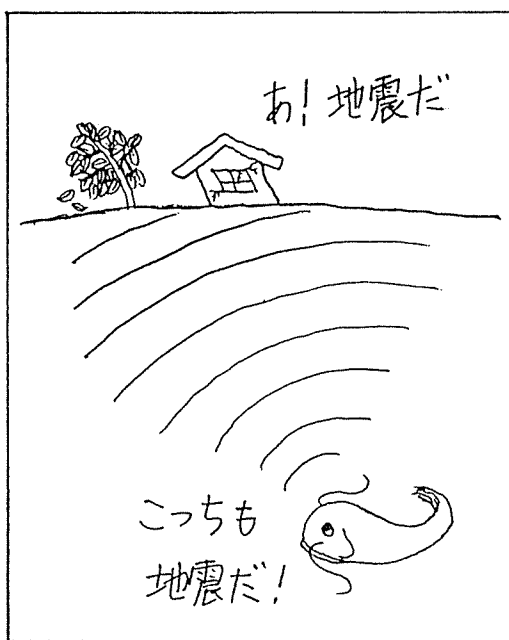
んどわかったことになります。「いつまた起こる?」、「ここも危ない?」と心配したり、「どうして起こるのかな?」と不思議に思ったり、地震はわたしたちをとりまく自然の一部です。自然を理解し親しむために、まず、「地震」という言葉の響きから連想される、2つの似て非なるものの区別から始めましょう。

1-2. ゆれる「地震」とゆらす「地震」

動かざる大地もときどきゆれます。それを感じて、私たちが立っている大地がゆれることを「地震」と名付けました。ニュースで言う地震はこの地震です。わたしたちが、「あ!地震だ」と叫ぶときの地震です。地震を数多く経験するにつれて、自分たちの大地だけでなく、隣の大地も同時にゆれることがあるのに気がつきます。やがて、自分たちの大地や隣の大地がゆれるのは、「震源」と呼ばれる全く別のあるところにゆらすもとがあって、そこから「ゆれ」が伝わってきた結果

であることがわかってきました。震源で何かが起きて、それが原因となって私たちの立っている大地のゆれ、すなわち「地震」になります。困ったことには、震源で起きる何かも同じように「地震」と呼ばれています。この地震が地震学者の言う地震です。「〇〇沖で地震発生」と解説するときの地震です。

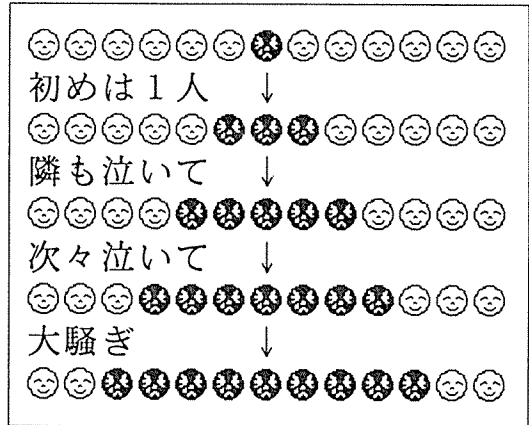
ちなみに、国語辞典には、「地震＝地面が振動する現象。地殻内部の急激な変化によって起こる。」とあって、「地震」という言葉についてはニュースの味方ですが、その原因についても少しふれています。一方、地震学の教科書などでは、「世界の浅発地震分布」とか、「地震の発震機構」とか、震源で起こるゆらす方の「地震」、辞典でふれているゆれる地震の原因、すなわち地震学者の使うスラング（俗語）として用いています。



1-3. ゆらしてからゆれるまで

ゆれる「地震」は足下の大地がゆれることでした。一方、ゆらす「地震」は、国語辞典にもあるように、地球内部のある限られた場所での急激な変化です。震源でのこの急激な変化は、震源を取り囲む少し広い範囲を動かしゆらします。次にはそのまた周りがゆれ動きます。このようにして、ゆれが次々と周りに伝わって、動きゆれる範囲がどんどん広がって、やがてわたしたちの立っている大地がゆれて動いて、ゆれる「地震」を感じるわけです。

以上が、地震の本質です。地震とは、震源という限られた場所での破壊が引き起こす動き、つまり震源での大騒ぎが、時間とともにどんどん外に広がってゆく現象です。なにかが次々と周りに伝わる現象のことを波動といいますから、地震は波動の1つであるとも表現できます。震源からのゆれ、光源（恒星や電灯など）からの電波や光、音源（落雷や太鼓など）からの音、これらは全部、波動の仲間です。



ところで地球内部の急激な変化とは一体何でしょうか。それはどうして起こるのでしょうか。周りがゆれるのだから、なにか急激な力がかかるのでしょうか。これこそが、地震学が始まって以来ずっとかかえてきて未だ解決していない大問題なのです。地震の専門家の言う地震が、いつも震源でのゆらす「地震」なのは、こうした事情にもよります。

現在のところ、地震全部についてその原因がわかっているわけではありませんが、地球内部の急激な変化として確からしいものの1つは、地球内部の物質が破壊するときに急激に力が抜ける現象です。地震の起こるまで大地に大きな力がかかっている、大地のどこかでついに耐えきれなくなって破壊してしまうのです。

堅い1本の棒を力一杯曲げると棒はたわんでいきます。このとき、棒のたわみと曲げる力はずり合っています。棒がたわむ限界以上に力を入れると、棒は突然ぽきと折れてしまいます。そのとき、棒のたわみの力は抜けて、2本の折れたまっすぐな棒になります。と

同時に、折れるときのショックが棒を伝わり手がしびれます。地球の中で起こる地震はこれとよく似た現象です。

1-4. マグニチュードと震度

ゆれる「地震」とゆらす「地震」の区別がついて、地震が波動であることもわかり、その仲間たちも見つかりました。ここまでくると、地震を理解するのも大分楽になってきました。マグニチュードと震度の違いも簡単なことなのです。

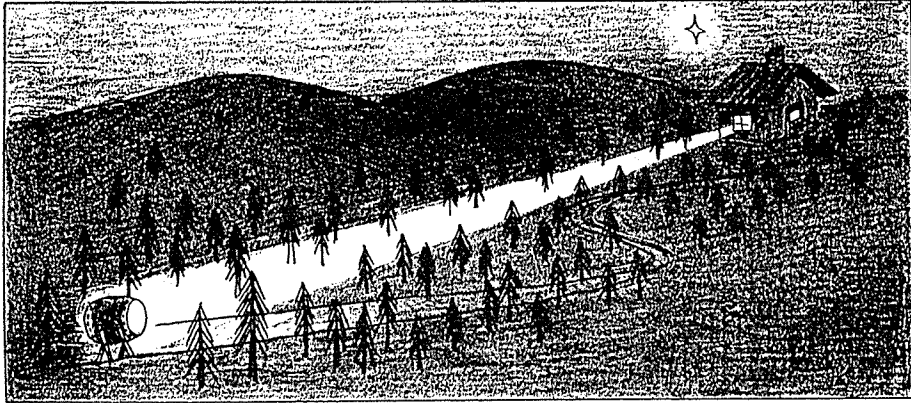
地震を震源での急激な変化としてゆらす側からみたとき、その大きさを表すものがマグニチュードです。マグニチュードは、地球内部で破壊が起こる震源の広さや破壊のときに抜けるゆらす力の大きさ、言い換えればおおもとの大騒ぎの程度とその大騒ぎのおこっている広さで決まります。マグニチュードはこれらの積の対数に関係しているので単位はありません。

これと反対に、地震をわたしたちの立っている大地でのゆれとしてゆれる側からみたとき、その大きさを測るものが震度です。震度は大地のゆれの大きさに決まりますが、地面の加速度とよい相関があると言われていています。加速度はものを動かす力に比例した量です。加速度の単位としては、ガル＝毎秒毎秒センチメートルがよく使われます。震度は加速度の対数と関係していて単位はありません。

太鼓を打つと皮が振動して、その振動が周りの空気をゆらし、空気中を次々と伝わり音が聞こえます。聞こえる太鼓の音の大きさは、太鼓を打つ強さと太鼓からの距離に依っています。太鼓を強く打つほど、太鼓に近いほど音は大きく、打ち方が弱いほど、太鼓から遠いほど音は小さくなります。太鼓を打つ強さは、太鼓の音源としての大きさにあたりません。音源としての大きさは、音をどこで聞くかに依りません。

電灯の光も、ワット数の大きい電灯ほどまぶしく、電灯に近いほどまぶしくなります。電灯の光源としての大きさは、電灯のワット数で決まり、光をどこで浴びるかで変わるものではありません。

地震についても同じです。マグニチュードは、震源としての地震の大きさに、その地震に固有のもので、わたしたちがどこで地震を感じたのかには依りません。マグニチュードは、棒が折れるときに抜ける力、太鼓を打つ強さや電灯のワット数と同じです。



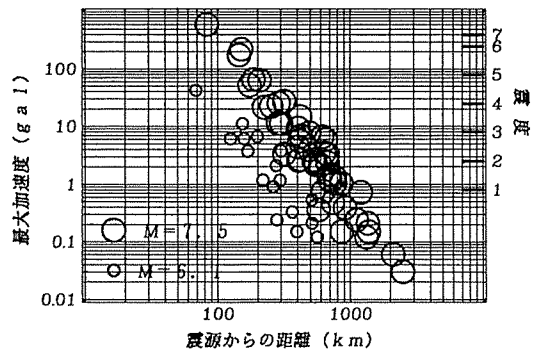
ところが、震度の方は、地震のマグニチュードにも震源からどのくらい離れているかにも依っています。震源から同じ距離であれば、マグニチュードが大きいほど震度は大きくマグニチュードが小さいほど震度は小さくなります。地震のマグニチュードが同じなら、または、1つの地震に対しては、震源に近いほど震度は大きく、震源から遠くなれば震度は小さくなります。

例えば震源からの距離が100kmだとすると、マグニチュード7.5の地震では震度は6になりますが、マグニチュード6.1の地震ではせいぜい4ですみます。マグニチュードが7.5の地震で、震源から300km離れれば震度はぎりぎり4です。

このように、震動の大きさが、震源の大きさと震源からの距離に依っていること、音の大きさが音源の大きさと音源からの距離に依っていること、光のまぶしさが光源の強さと光源からの距離に依っていることは、波動の一般的性質です。

マグニチュード、距離、そして震度

マグニチュードが大きく、距離が近いほど、よく震れる



(応用地質(株))