



契りきなかたみに袖をしぼりつゝ

末の松山波こさじとは 百人一首 清原元輔

昨日は、東日本大震災から 11 年、あの津波の映像が記憶に、まだはつきりと残っている方も多いと思います。最近、特に台風や大雨などの自然災害が頻発しているように思われますが、冒頭の歌は何の意味があるのでしょうか。「末の松山」は「陸奥（みちのく）」の枕詞とされていますが、その由来は？この歌の波とは何を指すのでしょうか？国語の授業では、末の松山これらの事は教えてもらえないでしょうが、興味を持たれた方は、歌の意味を調べて下さい。実は、この歌の「末の松山波こさじ」の「波」とは津波のことなのです。この歌が読まれたのは、平安時代、十世紀頃ですが、その少し前にちょうど東日本大震災とほぼ同じ震源・地域で貞観（じょうがん）大地震が起きており、やはり東北地方が大津波に襲われたのです。しかし、今の宮城県多賀城（たがじょう）市にあるこの歌の「末の松山」（小さな丘ですが）は、越えなかったという史実が「考えられないような大津波でも越えなかった」＝「絶対に起こり得ないこと」の例えとして使われているわけです。実際、現代の科学・技術を駆使したと言われる原子力発電所の設計時でも、「想定外の大津波」とされていた規模の東日本大震災時の大津波も、やはり「末の松山」を越えなかったのです。

わが袖は 潮干（しほひ）に見えぬ 沖の石の

人こそ知らね 乾く間もなし 二条院讃岐

また、この「沖の石」の史跡もこの近くにあるということです。

さて、数楽通信としては、ここから数学の話題に入ります。地震の大きさを測定するのにマグニチュードという単位を使うのを知っていますか？震度というのは、人間が感じる主観的・相対的な尺度です。人が感じるのですから、大地震でも遠くにいれば、震度は小さくなります。（現在は、自動震度計で計測していますが、それも人間の感覚を元にして作ったものです）震度は、0～7 までで設定されています。中途半端なようですが、5 と 6 には強・弱があり、それを考えると、10 段階です。8 以上がない理由は、8 以上と思われる地震が観測されたことがないこと、建物がほぼ瞬時に倒壊し、体感できないかと、勝手に推測しています。それに対してマグニチュードは地震の絶対的なエネルギーを表します。日本の地震学者 和達清夫の発想にヒントを得て、アメリカの地震学者チャールズリヒターが考案したそうです。マグニチュードは英語で Magnitude, 大きさ、巨大という意味です。それでは、毎年のように起きている M6 程度の地震と東北東日本大震災の M8 のエネルギーはどれほど違うのでしょうか。この 2 の差はただ 2 のではなく、1000 倍です。1 の差では約 32 倍です。これも、中途半端な数字ですね。これは 1000 の正の平方根、すなわち $\sqrt{1000}$ から来ているのです。（ここで、少し数学豆知識 平方根とルートは違います。例えば 4 の平方根は、2 乗（二回掛けて）して 4 になる数、+2 と -2 ですが、 $\sqrt{4}$ はその正の方 +2 を表します。次は、よくやるまちがいです。 $\sqrt{4} = \pm 2$ ）

地震のエネルギーの幅は、非常に大きいので、等級分けによく使う 10 段階にすると 2 等級の差を 1000 倍のスケール（物差し）が適当ということで、1 等級が $\sqrt{1000}$ 約 32 倍という値になったと推測できます。ですから M1 から M7 で 1000 倍を 3 回掛けることになり、1000,000,000 倍すなわち十億倍、M8 になると、さらに約 32 倍なので三百二十億倍となります。自然現象の等級は、このように足し算的でなく、かけ算的になっているのです。星の明るさの等級、一等星、二等星・・・もそうです。実は人間の感覚はこういう感じ方しているのです。刺激に対する感覚器、例えば音の強さに対する聴覚は 10 倍、100 倍になると二倍、三倍に感じるようになっていきます。これは、非常に小さなものから非常に大きなものまで、感じ分けるためには有効な仕組みで、進化の過程でそうになっていったのでしょうか。これは、数学の何乗（累乗）、対数といったもので表せます。