

東日本の日本海溝付近で発生する地震について その3

宮城県地震について

はじめに

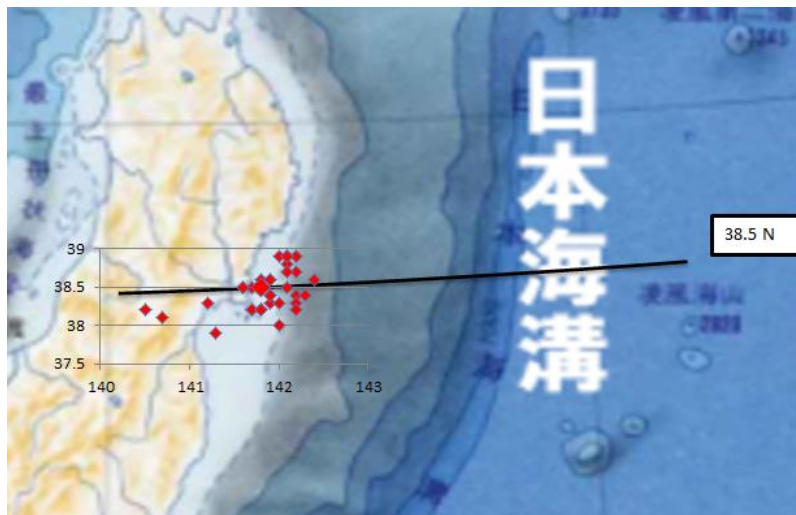
先に、日本海溝近辺で起きる地震のうち、茨城県界限のもの¹⁾、ならびに、福島県地域の地震²⁾の震源地の位置と深さと、日本海溝を構成している北米プレートと太平洋プレートの沈み込みがどのような関係にあるかを検討した。ここでは、更に北緯の高い宮城県、岩手県、青森県の太平洋岸における地震について、同様の考察をした。その結果、

- (1) 日本海溝の北米プレートの地殻では、海溝から日本に掛けて全体的に地震が発生している。
- (2) 太平洋プレートのすべりにより、北米プレートの地殻層が福島県の海岸線の下辺りまで引きずり込まれており、これにより歪が生じ、海岸線に近いところで地震が多発している。
- (3) 海岸線に近い内陸部での地震は、殆どが浅い地殻層で発生している。

ことが分かった。北米プレートの引きずり込みによる歪が地下のかなり深いところまで及んでおり、茨城県の地震とほぼ同様の傾向をしめしている。

1. 宮城県での地震発生状況

茨城県や福島県の場合と同様、気象庁から発表されている 2010～2016 年に観測された深度 4 以上の地震³⁾を対象とした。これらの地震は、福島県沖地震、浜通り、中通り、そして、中部の会津地震と分類されている。しかしながら、茨城県の地震の考察で分かったように、北米プレートの下に沈み込んでいる太平洋プレートの規模（プレートの厚みはおよそ 100Km, 沈み込みの深さは、数百 Km）からすれば、震源地の深度を議論するのであれば、これらをまとめて考察しても差し支えないのではないかと考えた。そこで、これらの地震の発生している位置を経度と緯度でまとめた。その結果を図-1 に示した。



日本地図を見ると、宮城県は仙台辺りの東経は、141 度程度であるが、松島はずっと東に位置していて、その東経は 142 度に近い。地震は、この松島の沖合いで多く発生しており、震源地はここに集中している。日本海溝は、この辺りでは、ほぼ南北になっていて、震源地の緯度によりたいした変わりはない。したがって、福島県の場合に考慮した、海溝の緯度による位置の変化（東経）は、考慮しなくても、震源地の位置を海溝からの距離と理解しても差し支えない。

図-1 宮城県で起きた地震の位置

次いで、各地震について震源地の位置（東経）と、その深度を図-2 に示した。これによれば、宮城県では、内陸でのみ北米プレートの地殻で地震が発生してはいるものの、松島沖辺りでは、深度の浅いところでは地震は発生して

おらず、ごく一部が、深度 20Km のところで発生している。地震は、東経 142.5 度よりも東にはなく、海溝に一番近いところでも、100Km 程度離れている。

この地震の深度を断面図で表したものが図-3 である。地震は、比較的近海で起きているが、その深度は深い。地震の殆どは、太平洋プレートが北米プレートを引きずり込んで、ここに歪を集中的に蓄積しているものと考えられる。太平洋プレート側には殆ど地震は確認されておらず、また、プレート同士が衝突する先端、つまり海溝辺りの表面層である地殻の中では、地震が発生していない。これも、この調査した期間に特定なのか、それとも、このプレートの性質上このようになっているかは、非常に興味のあるところで、今後、このようなことについても更に詳しい検討を続けていきたい。

ただしこの図で、北米、ならびに、太平洋プレートと書かれているが、プレートそのものはこの部分を含めて 100km 程度の厚みになる。

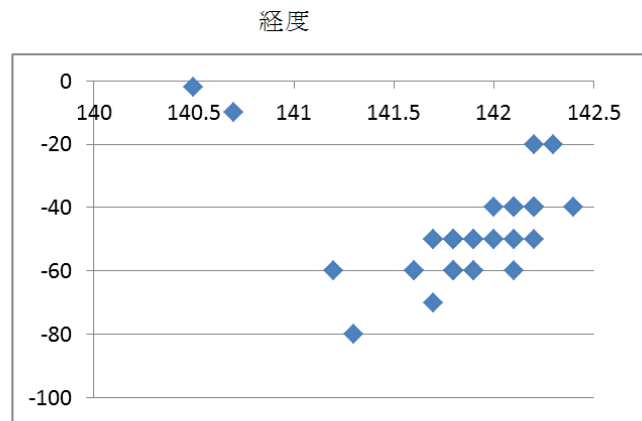


図-2 宮城県で起きた地震の位置経度と深度 (Km)

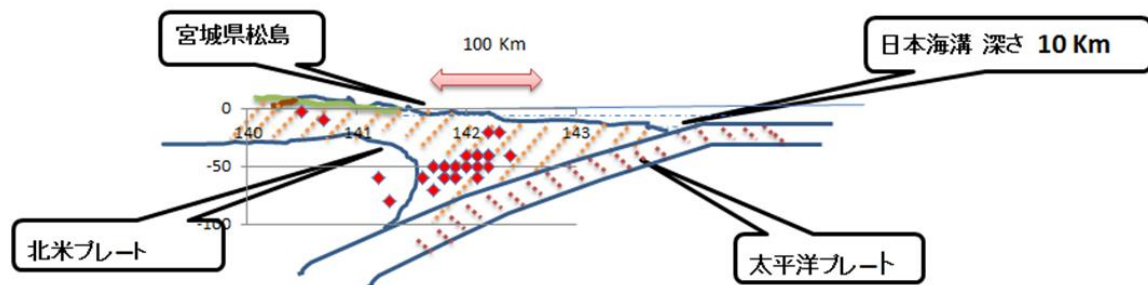


図-3 宮城県で起きた地震の位置と深度の断面図 (38.5° 辺り)

2. 岩手県での地震発生状況

岩手県での地震の発生も報告されている³⁾が、海岸線から遠く離れた地震群については、三陸沖地震としてまとめられており、区別されている。この三陸沖地震の震源地の位置は、宮城県沖まで下がったような緯度を示している。したがって、これらは、宮城県沖地震としてまとめるべきものであるが、これは後に検討したい。

このような問題はあるものの、岩手県沖、もしくは、岩手県の内陸で発生した地震について、その位置を地図上に示したものが図-4 である。

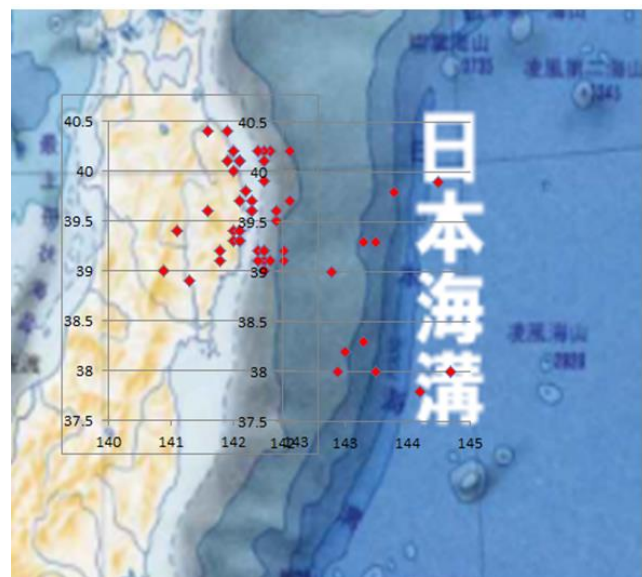


図-4 岩手県、ならびに、三陸沖で起きた地震の位置

岩手県の場合にも、地震は海岸線に沿って多発している。また、内陸でも沢山の地震が発生しており、これがプレートのもぐり込みによるものなのか、あるいは、単なる地殻にある断層のズレに起因するものであるかを後ほどみてみたい。三陸沖地震としてまとめられているものは、主に、海溝付近の地震である。これらの地震は、北米プレート側ではそのプレートの先端で起きているものと、太平洋プレートで発生しているものとがある。

岩手県地震の震源地の経度と深度との関係を図示すると図-5 のようになる。これから、この近辺では、地殻（深度 0～30 Km）では、東経の 141 度～143 度に全面にわたって地震が発生している。これに対し、それ以上の深いところでの地震は、東経が小さくなる（西の陸地に近くなる）に従い、震源地の深度が深くなることが分かる。これこそまさに

に、太平洋プレートの沈み込みによる、プレート間のすべりの歪によるものであり、とりもなおさず、プレートの沈み込みの状態を知る格好の手がかりである。ここでは、日本海溝の位置は、東経 144 度付近にあるので、この図では表されていないが、実際の地図上での震源地の経度と震源地の深さを示し（図-6）、プレートの沈み込みがどのようにになっているかを類推した。

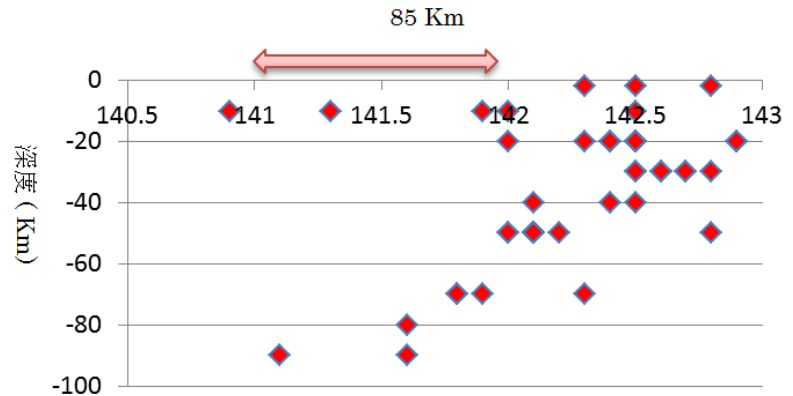


図-5 岩手県地震の震源地経度と深度

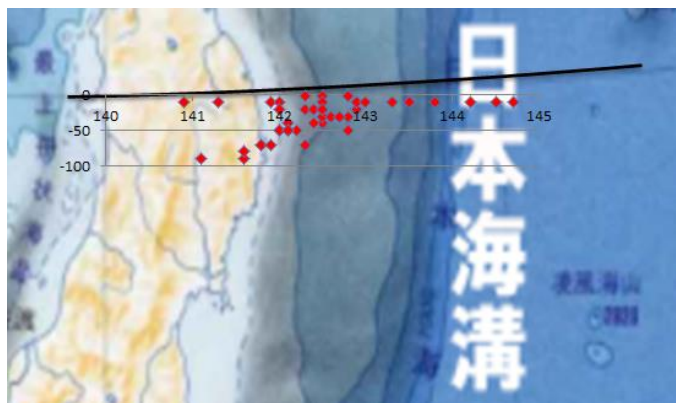


図-6 震源地の東経とその深度 (Km)

岩手県沖での日本海溝の形は、ほぼ南北に、つまり、殆どこの地方の海岸線に沿って出来ていることがわかる。震源地は、内陸ではあまりなく、また、海岸線からかなりはなれた太平洋プレートの側でも発生している。ただし、ここでの震源地の深さは、あまりなく、移動しているマントルの中としても、上層マントルの中と考えられる。

このような現象を更に詳しくみるために、北緯 40 というところでの断面図を描いたものが、図-7 である。

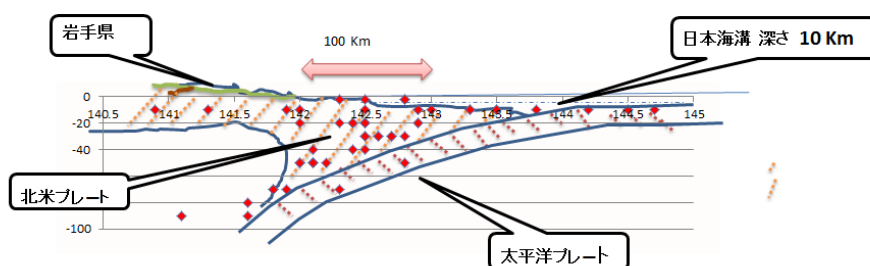


図-7 北緯 40 度辺りの 震源地の東経とその深度 (Km)

この図からも明らかなように、地震の震源地

は太平洋プレートの沈み込みにより、北米プレートの先端が引きずり込まれ、そこでのすべりによる歪の蓄積が地震発生につながっていることは容易に想像がつく。北米プレートの沈み込みの先端では歪はまだ少ないが、ここら、100 Km ほど西に

行くと、歪が沈み込んだプレートに東経、深度を問わず、存在していることが分かる。内陸で発生している地震でも、その震源地がかなり深くなっているのは、これはすべりに起因して生じた歪のためではないかと考えられる。この辺りの上層マントルの深さには地震が発生していないことを考えると、地震が引きずり込まれた地殻のような部分である可能性を否定できない。このことについては、また、後ほど議論したい。

3. 青森県での地震

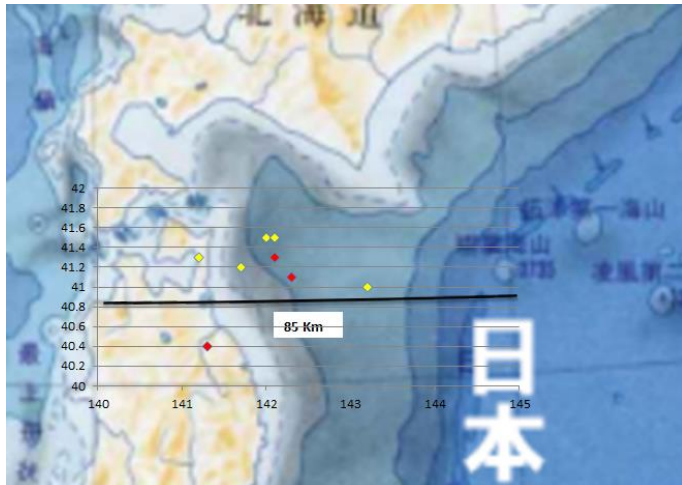


図-7 青森県辺りの地震の発生場所

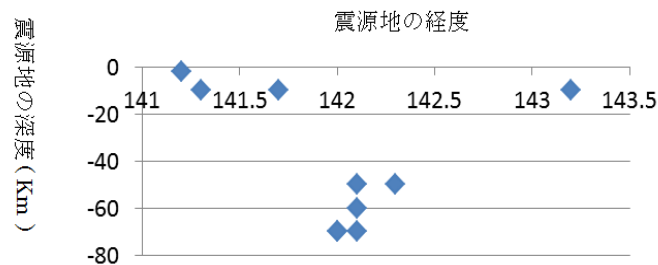


図-8 震源地の東経と深度

この地域での地震の発生状況は、気象庁の資料³⁾の通りである。これを実際の地図にあわせて図示したものが図-7である。

この辺りで、太平洋プレートの沈みこむラインが東北東に向きを変えているが、下北半島あたりまでは、南からほぼ南北に沿っているといえよう。また、岩手県での地震の発生と比較すると極端に少なくなっている。

宮城、岩手の場合と同様にして、震源地の位置と、その深さを図-8に示した。

この図からもわかるように、地震が、プレートの表面層である地殻で発生しているか、あるいは、東経 142 度近辺の深さが、40km から 70km に集中しているかのどちらかである。深度の深いものは、容易に太平洋プレートが沈み込むときのすべりの歪がここに集中していることによるものと考えられる。

この地点がプレートの沈み込みによる日本海溝からどの程度はなれているかであるが、これを地図上に距離と深さの単位をそろえて整理すると図-9 になる。これから、この歪の集中している地域が日本海溝から、大体 150~170km 離れた位置にあり、ここまで太平洋プレートが沈み込んでいると推定できる。この深さになると、プレートの構成は、上層マントルの域と考えることもできるが、地震の発生していない

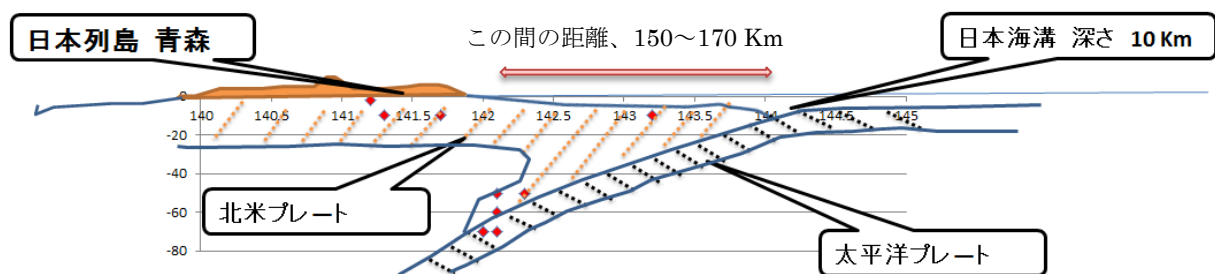


図-9 北緯 40 度辺りの 震源地の東経とその深度 (Km)

すべりあっている領域が、日本海溝に近い領域にあるけれども、この深度まで表層部の硬い地殻

が引きずられてきているということを否定することは出来ない。

4. 東北地方での地震をまとめて

このように、東北地方の地震を県別に分けて検討してきたが、宮城県、岩手県、ならびに、青森県沖の日本海溝は、ほぼ南北に走っている。海岸線の形は複雑であるとしても、これらの各県で発生している地震が、プレートの沈み込みに起因しているものとするなら、これらの三県のデータを、その地震の震源地の緯度に差はあるが、これらをまとめて、日本海溝からどの程度はなれているかを尺度に考えてみることに意味があるのではないかと考えた。

東北地方での東海岸沿い、ならびに、その沖合い、さらには、内陸部で発生した地震の位置を地

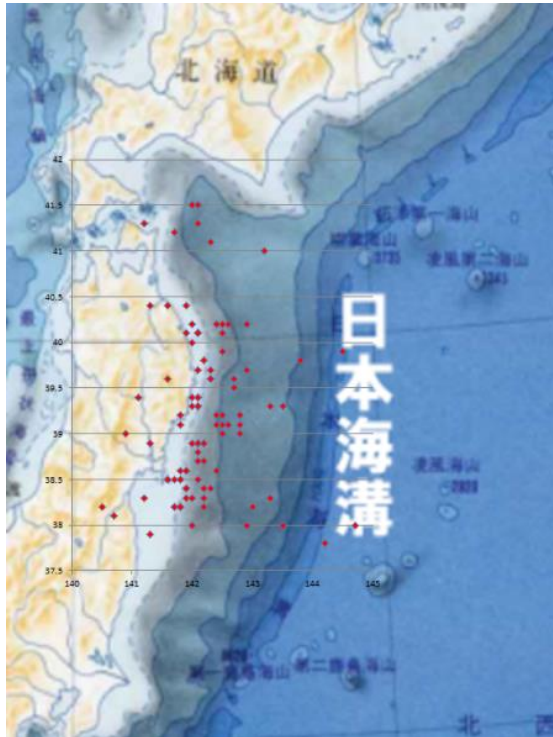


図-10 東北地方の地震 震源地

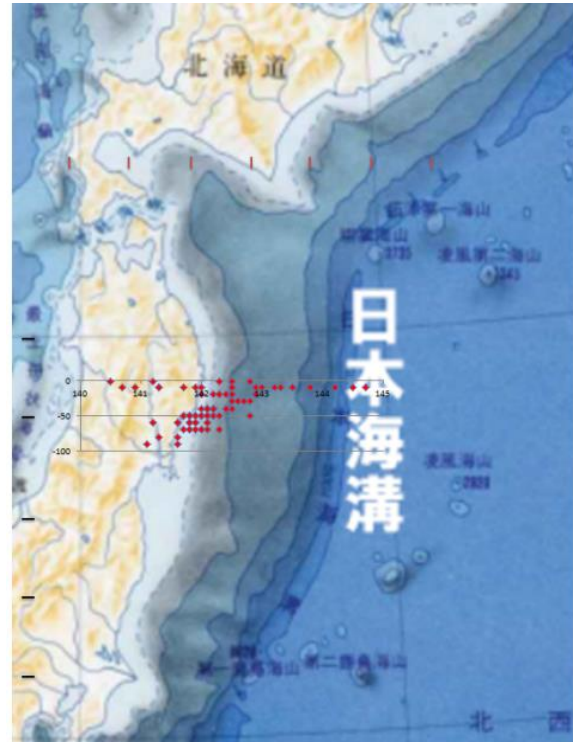


図-11 東北地方の地震 震源地の深さ

図に示したものが図-10 である。地震の震源地は、東北地方の三陸海岸に沿って万遍なく分布していることが分かる。とは言いながらも、震源のある地域は、日本海溝からある程度離れた領域にある。この地域での各地震についての震源を東経に対して地図上に表したものが図-11 である。これから明らかなことは、地震の震源地は、殆どが北米プレート側に位置していること。また、日本の陸地に近づくに従い、震源地の深さがより深いところに移って行くこと、内陸の地震であっても、海岸に近いところでの地震は、こうした理解の範疇に入っていることなどが分かった。この震源地の深さの断面図を図-12 に示した。この図では模式的にプレートの沈み込みを表しているが、プレートそのものの厚みは、北米プレート、太平洋プレートともに、およそ 100Km 程度と言われている。この地域での地震では、内陸から日本海溝を越えて太平洋プレートの表層まで、全般に渡り発生していることが分かる。太平洋プレートが沈み込み、北米プレートが引きずり込まれ、そのすべりにより蓄積する歪が地震の発生するものと考え、プレートの境界が、同じ深さの地震群の日本海溝側の端として、プレートの沈み込みの状況を示した。各地震は、この境界面から、西におよそ数十 Km 程度の幅で分布している。しかしながら、日本海溝から離れると深度が深い地震は多発しているが、およそ 200km 離れた、日本の陸地の地下になると、20~100km に掛けて、地震の発生が極端に少なくなる。この領域には、これまで、すべりにより生ずる歪が蓄積しにくい構造になって

いるのではと言及してきたが、東北地方全般にみてもこのように同じ現象が見られるのは、プレートの沈み込みを考察する上では、貴重な事実になるものと思われる。

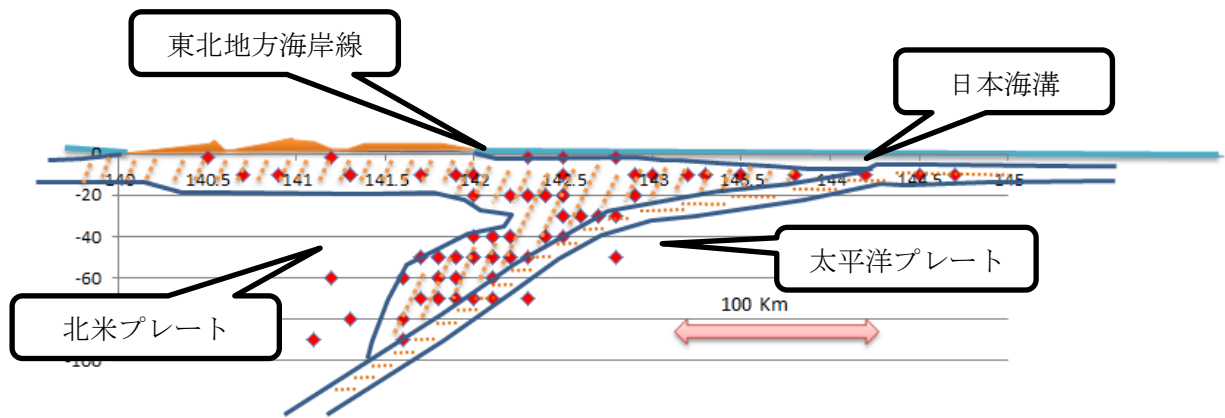


図-12 東北地方の地震の震源地の東経とその深度 (Km)

- 1) 東日本の日本海溝付近で発生する地震について その1 茨城県沖地震について
[http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/Plates%20\(1\)%20Ibaragi.pdf](http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/Plates%20(1)%20Ibaragi.pdf)
- 2) 東日本の日本海溝付近で発生する地震について その2 福島県沖地震について
[http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/Plates%20\(2\)%20Fukushima.pdf](http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/Plates%20(2)%20Fukushima.pdf)
- 3) 気象庁 : 過去の地震情報履歴
http://www.tenki.jp/bousai/earthquake/entries?max_level=level_3&desc=1?max_level=level_3&desc=1