

震源分布図をつくる 山賀 2005年9月17日(土)

1. 世界の震源分布図をつくる

(1) データの入手とExcel形式で保存

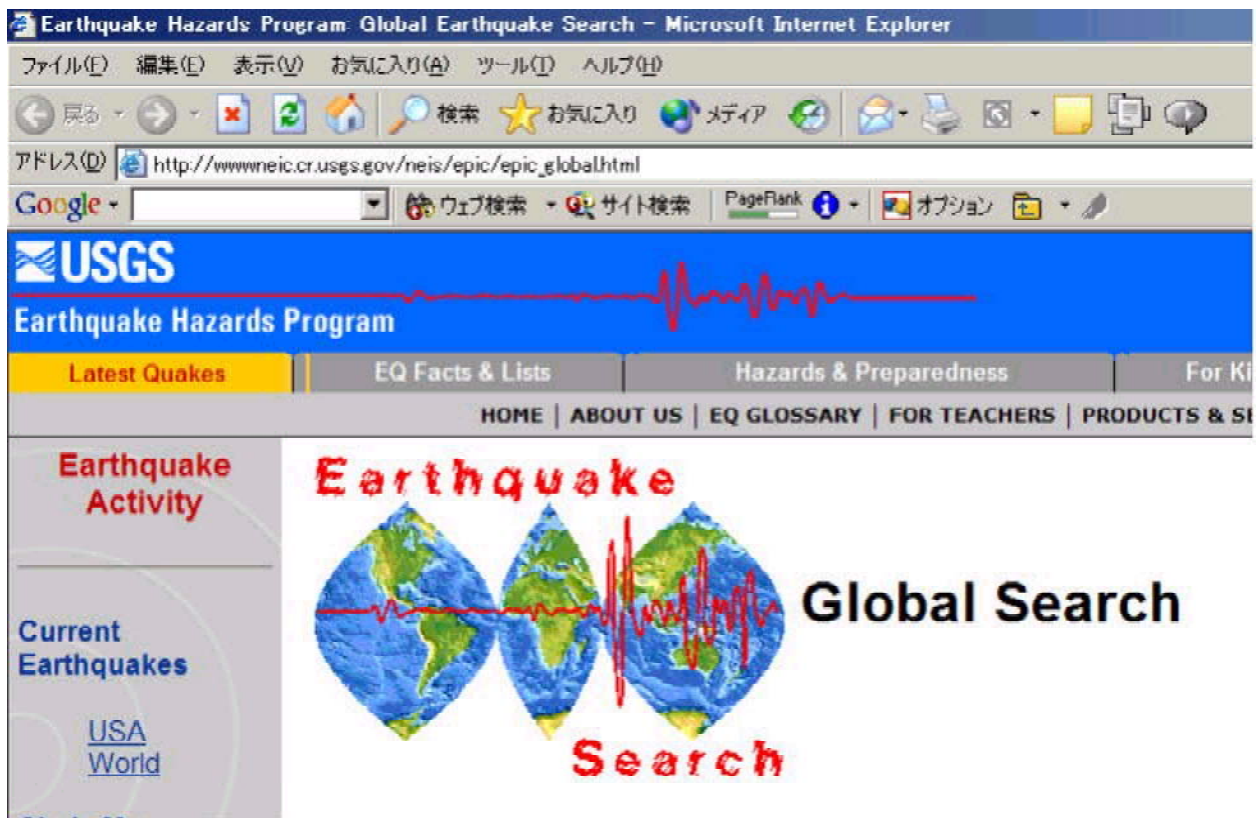
① データの入手

USGS (アメリカ地質調査所) の国立地震情報センターがデータを公開しているの、それを入手する。下の順にアクセスする。もちろん、いきなり一番下にアクセスしてもよい。

<http://neic.usgs.gov/> USGS 国立地震情報センター

<http://neic.usgs.gov/neis/epic/> 地震カタログサーチ

http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic_global.html グローバル (世界)



図① USGS のサイト

最後のページで、データ形式 (5. Spreadsheet Format (comma delimited)) を選択してデータをカンマで区切ったテキストファイル形式のデータを得る)、データベース (USGS/NEIC (PDE) 1973 - Present を選択)、さらにオプションの取得する日にちの範囲 (今回は 2004年9月1日 ~ 2005年8月31日まで)、マグニチュード (4.5 (最低) ~ 9.5 (最大))、震源の深さ (0km ~ 100km にする) を入力する。最後の震度は Intensity は記入する必要はない。一番下の [Submit Search] ボタンを押すと、要求したデータがダウンロードされブラウザに表示される。

NEIC: Earthquake Search Results – Microsoft

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る (←) 検索 (🔍) お気に入り (★)

アドレス(D) http://eqint.cr.usgs.gov/neic/cgi-bin/epic/epic.cgi?SEARCH

Google 検索 (G) PageRank 5 をブロックし

USGS
Earthquake Hazards Program

NEIC: Earthquake Search Results

Year, Month, Day, Time(hhmmss.mm)UTC, Latitude, Longitude, Magnitude, Depth

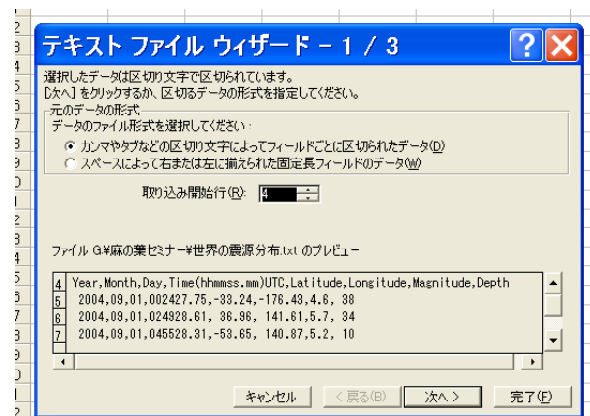
2004,09,01,002427.75,-33.24,-176.43,4.6, 38
2004,09,01,024928.61, 36.96, 141.61,5.7, 34
2004,09,01,045528.31,-53.65, 140.87,5.2, 10
2004,09,01,110724.00, 20.70, 130.10,5.2, 51
2004,09,01,110728.43, 17.96, 147.16,5.2, 29
2004,09,01,120234.43, 17.89, 147.00,5.4, 61
2004,09,01,141022, 28.80, 129.92,4.6, 59
2004,09,01,151330.07,-60.94, 160.16,5.0, 10
2004,09,01,155823.66, 36.81, 141.77,4.5, 45
2004,09,01,163123.13, 28.14, 54.10,4.6, 70
2004,09,01,200045.51, -8.81, 157.34,4.9, 10
2004,09,02,043943.51, -5.52, 151.48,4.6, 71
2004,09,02,052453.94, 51.52, 16.08,4.5, 5
2004,09,02,060752.70, 23.11, 120.57,4.5, 23
2004,09,02,170005, -31.43, -67.68,4.8, 3
2004,09,02,220121.36, 42.38, 142.86,4.5, 64
2004,09,02,220737.43, 44.01, 75.07,4.9, 10
2004,09,03,071944.80, 4.22, 126.09,4.8, 20
2004,09,03,081029.55, 7.35, 126.93,4.5, 70
2004,09,03,121649.69,-15.19,-173.38,5.6, 10
2004 09 02 145000 00 -15 00 -170 54 5 0 04

図② このようなデータを手にする

② Excel 形式で保存

ブラウザの保存機能（[ファイル]→[名前を付けて保存]）で、テキストファイル形式（例えば「世界の震源分布.txt」という名を付ける）で保存する。

これを Microsoft Excel で読み込む。読み込む際、まず読み込もうとするファイル形式を <すべて (*.*) > にしないとファイルが見えない。先に保存した「世界の震源分布.txt」を指定すると（あるいは[データ]→[外部データの読み込み]→[テキストファイルのインポート]）、テキスト・ファイル・ウィザード（1 / 3）が現れる（はず）。これに従って読み



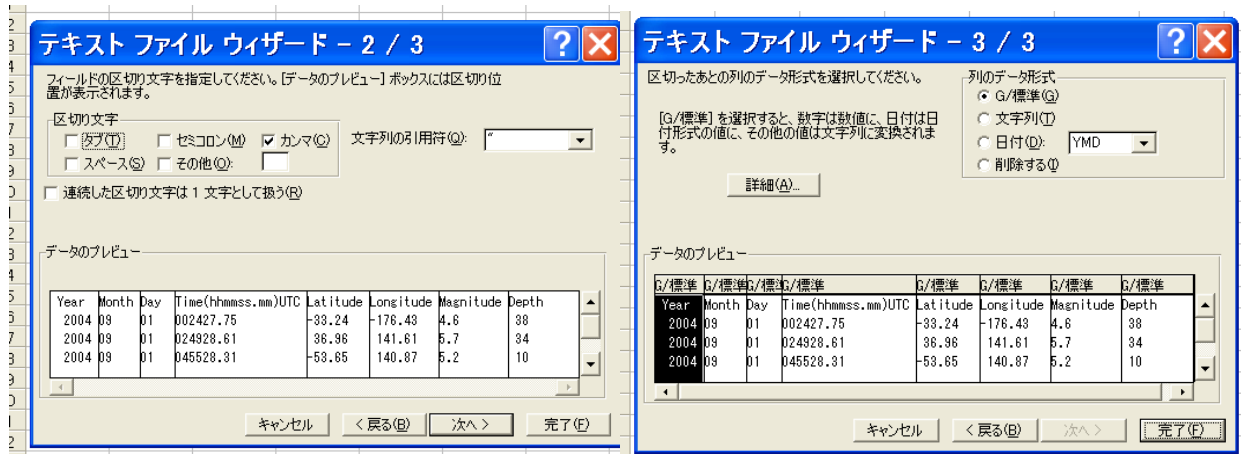
図③ ファイルを読み込む

込んでいく。

「元データの形式」は<カンマやタブなどの区切り文字でフィールドごとに区切られたデータ> (デフォルト) を選択、取り込み開始行は 4 行目 (year,month,day,taime などの行) を指定する。[次へ] をクリック。

テキスト・ファイル・ウィザード 2 / 3 では、区切り文字としてカンマを指定する。[次へ] をクリック。

テキスト・ファイル・ウィザード 3 / 3 では、何もせずにそのまま [完了] をクリック



図④ テキスト・ファイル・ウィザードの 2 と 3

Excel の画面になる。データは 7,000 件以上が読み込まれていることがわかる。

あとは好みに応じて整形する。

1 行目に 1 行挿入して、全体の見出しをつける。また、列の見出し (年、月、日、世界標準時、緯度、経度、マグニチュード、震源の深さ (km)) を日本語に変えてもよい。見やすいように、緯度 (E 列、+が北緯、-が南緯)、経度 (F 列、+が東経、-が西経) のセルの書式を [数値型] にして小数点以下は第 1 位まで、震源の深さ (km) も [数値型] にして小数点以下は表示しない、マグニチュードも [数値型] にして小数点以下は第 1 位までしておく。今回は日付や時刻は使用しないのでこのままでもよいし、気になるなら例えば時刻は [時刻型] にしてもよい。

必要と思うなら、罫線なども加えて整形する。これを今度は Excel 形式で保存する。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	世界の震源分布(2004年9月1日~2005年8月22日、M≥4.5)									
2	年	月	日	時刻	緯度	経度	マグニチュード	深さ(km)		
3	2004		9	1	18:00	-33.2	-176.4	4.6		
4	2004		9	1	14:38	37.0	141.6	5.7		
5	2004		9	1	7:26	-53.7	140.9	5.2		
6	2004		9	1	1:55	28.8	130.1	5.2		
7	2004		9	1	10:19	18.0	147.2	5.2		
8	2004		9	1	10:19	17.9	147.0	5.4		
9	2004		9	1	0:00	28.8	129.9	4.6		
10	2004		9	1	1:40	-60.9	160.2	5.8		

グラフウィザード・ボタン

⑤ Excel でこのように整形して保存する。

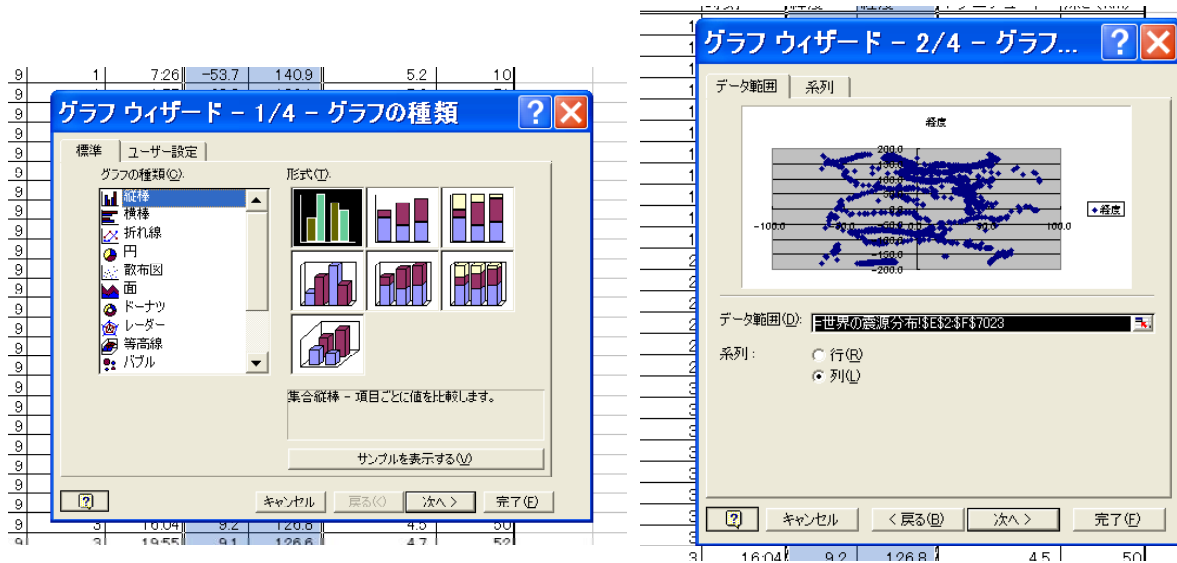
(2) 震源分布図

① グラフ化

震源の緯度と経度を選択して、震源の分布図をつくる。Excel のグラフ作成機能（ウィザード）を利用する。

緯度と経度のデータ範囲を選択（反転させる）したら、ツールバーの「グラフ」を押してウィザードを起動する。

まずウィザードの 1 / 4 で、[散布図]を選択。[次へ] でウィザードの 2 へ。ウィザードの 2 はそのまま [次へ]。



図⑥ グラフウィザードの 1 と 2

次のウィザード 3 / 4 で、グラフタイトルとして《世界の震源分布（2004 年 9 月 1 日～2005 年 8 月 31 日 M4.5 以上、深さ 100km 以下）》、【凡例】タグを押して凡例のチェックをはずす。[次へ] でウィザード 4 へ。

ウィザード 4 ではグラフをつくる場所は「新しいシート」（名前を「世界の震源分布図」）として、[完了] ボタンを押す。

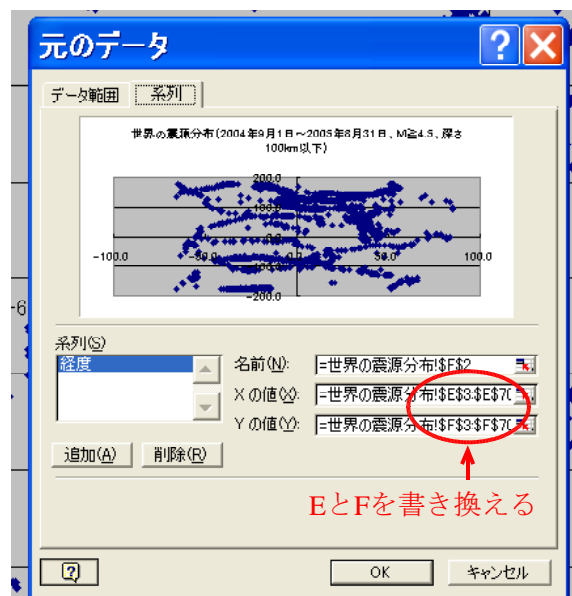
以上で、何となく震源分布図ができているはず。



図⑦ グラフウィザードの 3 と 4

② X と Y の入れ替え

①でつくったグラフは縦軸が経度、横軸が緯度になっているので、これを入れ替える。グラフ上で右クリックしてメニューを出し、「元データ」の「系列」タグを押して、Xの値（X）とYの値（Y）を入れ替える。Xの値（X）の指定部分の“E”を“F”に、Yの値（Y）の指定部分の“F”を“E”にする。これで何となく世界地図らしいものが浮かんでくる。



図⑧ X と Y の値を入れ替える

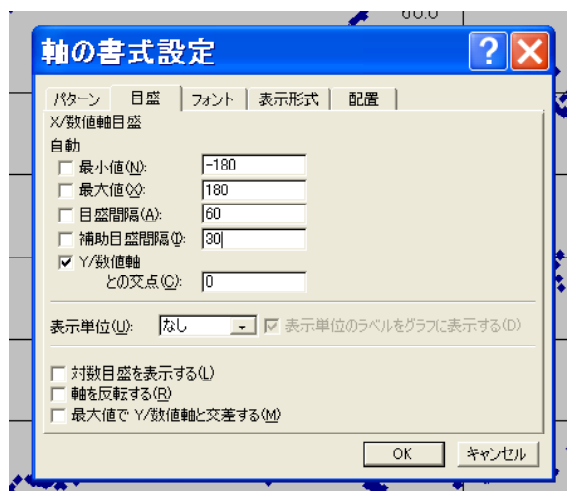
③ 整形

まず、X軸の整形をする。X軸上で右クリックしてメニューを出し、「目盛り」タグで軸の最小値を-180、最大値を180にする。目盛り間隔はこのままでもよいが、とりあえず60、補助目盛り間隔は30とでもしておく。「表示形式」タグで、小数点以下の表示を0にする。

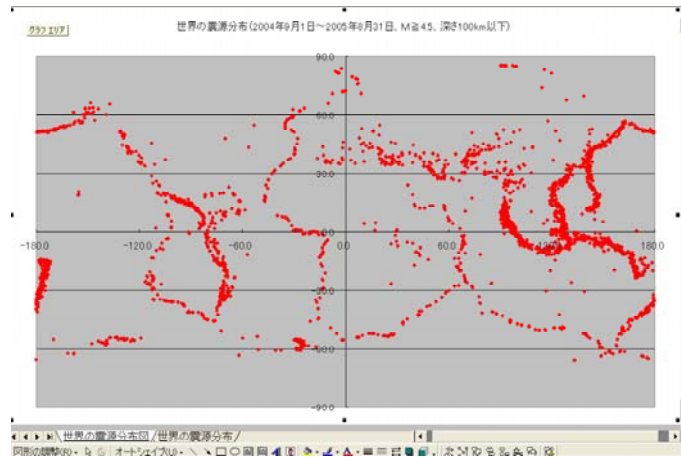
次にY軸を整形する。適当なY軸の線（例えば緯度0°の線）上で右クリックしてメニューを出し、「目盛り線の書式設定」→最小値を-90、最大値を90、目盛り間隔を30、補助目盛り間隔を15にする。Y軸上で右クリックして「目盛り線の書式設定」を出し、「表示形式」タグで小数点以下の表示を0とする。

震源の位置を表わす紺色の点が大きいのので小さくする。どれか一つを選んで右クリックして「データ系列の書式設定」メニューを出す。マーカーの大きさを4ポイント程度とする。ここで色も適当に変えてもよい。とりあえず赤にしてみる。

凡例が残っていたら削除する。これでほとんど完成である。



図⑨ 軸の書式やデータ系列の書式を設定する

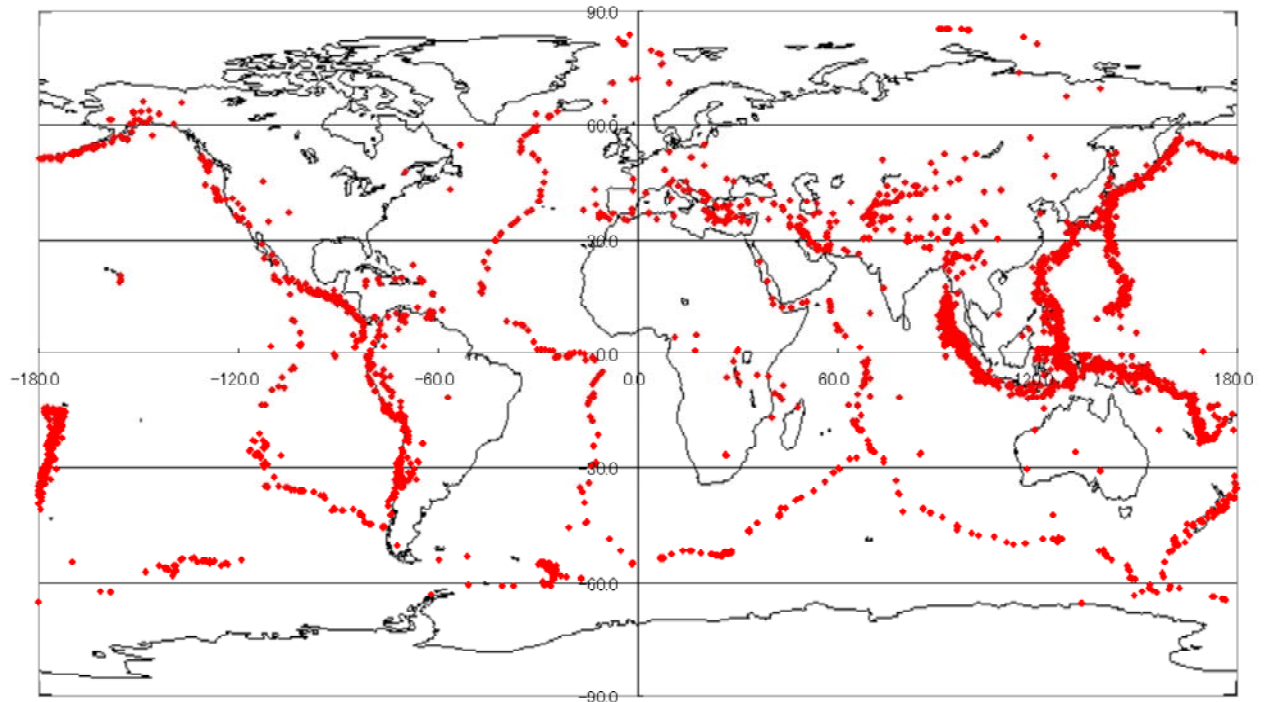


図⑩ ほとんど完成した震源分布図

④ 世界地図の挿入

別に用意しておく世界地図を埋め込む。グラフ上で右クリックして、「プロットエリアの書式設定」メニューを出す。右下の「塗りつぶし効果」を押して、「図」タグを選択→「図の選択」で図を選択する。ここではあらかじめ用意した世界地図の gif 画像 (worldmap.gif、8KB) を利用する。これで完成。

世界の震源分布(2004年9月1日~2005年8月31日, M≧4.5, 深さ100km以下)



図⑪ 完成した震源分布図

II. 東北地方の震源分布図（断面図）をつくる

(1) データの入手と Excel 形式で保存

① データの入手

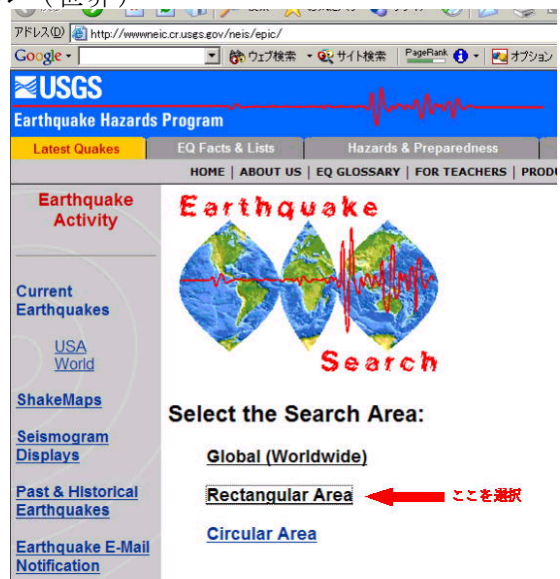
USGS（アメリカ地質調査所）の国立地震情報センターが、データを公開しているのでそれを入手する。下の順にアクセスする。こちらはデータ入手段階で、緯度・経度を指定するので直接一番下にアクセスするのではなく、最低でも 2 番目からのアクセスが必要である。

<http://neic.usgs.gov/> USGS 国立地震情報センター

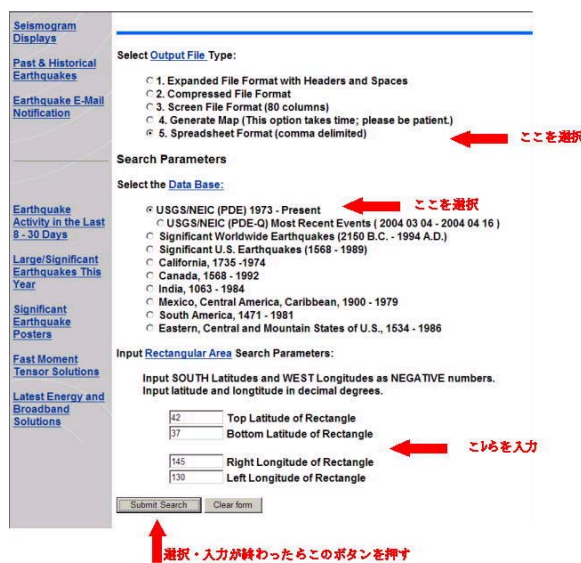
<http://neic.usgs.gov/neis/epic/> 地震カタログサーチ

http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic_global.html グローバル（世界）

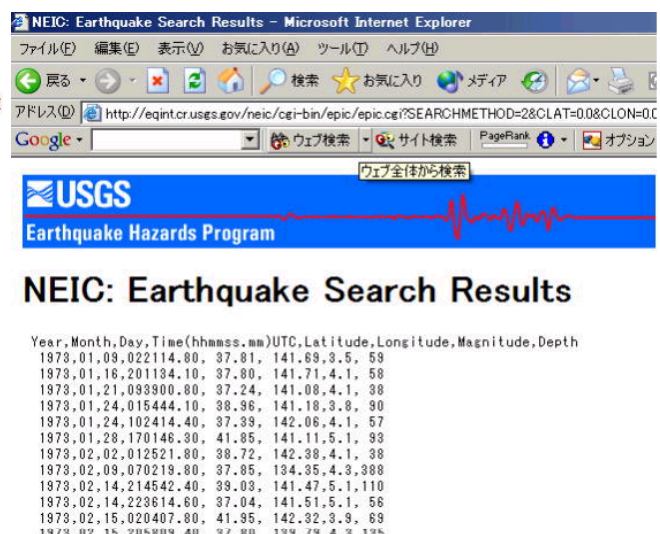
2 番目のページで < Rectangular Area >（長方形）を選択してクリックする。データ形式（5. Spreadsheet Format（comma delimited））を選択する。こうするとデータがカンマで区切られて送られてくるので、表計算ソフト（Excel）で読み込みやすい。データベースは < USGS/NEIC（PDE）1973 - Present >（デフォルト、最大期間）を選択する。さらに、日本海から東北地方の緯度として（北緯） $42^{\circ} \sim 37^{\circ}$ 、経度として（東経） $145^{\circ} \sim 130^{\circ}$ を選んで [Submit Search] ボタンを押すと、要求したデータがダウンロードされブラウザに表示される。これより下のオプションで日付を 2001 年 1 月 1 日～2005 年 8 月 31 日とする。その他のマグニチュード、震源の深さなどは省略してよい。Rectangular Area を選択する。データ形式、データベースを選択し、緯度・経度を入力する。



図⑨ 緯度・経度で区切ってデータを読み込む



図⑩ データを読み込む範囲を細かく指定する：

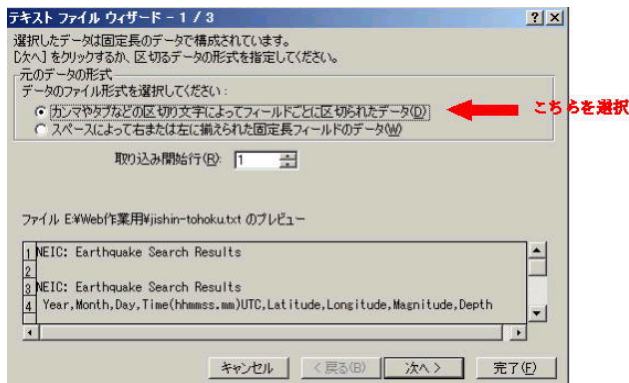


図⑪ カンマ区切りのデータを手入手する：このように、カンマ区切りのデータが送られてくる。

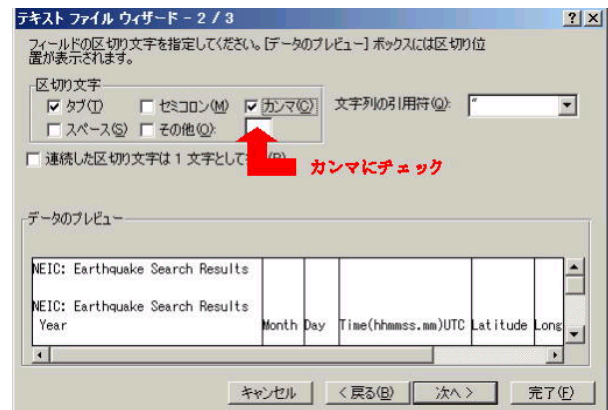
② Excel 形式で保存

ブラウザの保存機能（[ファイル]→[名前を付けて保存]）で、テキストファイル形式（例えば東北地方の震源分布.txt という名を付ける）で保存する。これを Microsoft Excel で読み込む。基本的には世界の震源分布図のときと同じ。

読み込む際、まず読み込もうとするファイル形式をくすべて（*.*）>にしないとファイルが見えない。また読み込むときテキストファイルウィザードの 1/3 で、「カンマやタブなどの区切り文字によってフィールドごとに区切られたデータ」を選ぶ。次のウィザード 2/3 では、区切り文字としてカンマをチェック、ウィザードの 3/3 は何もせず「完了」ボタンを押す。



図⑫ カンマ区切りのデータを読み込む



図⑬ カンマ区切りにチェック

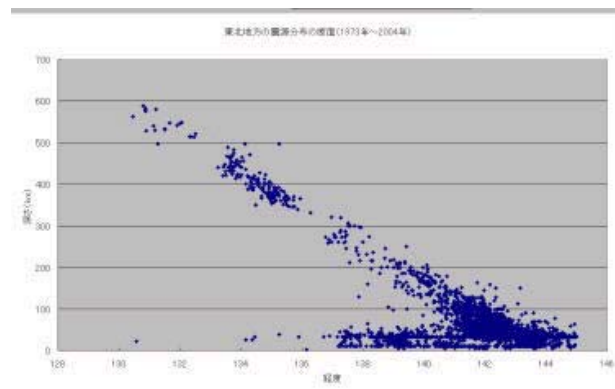
これで Excel 形式でのデータ読み込みが完了である。フィールドの見出しが、year（年）、month（月）、time（時刻）、Latitude（緯度）、Longitude（経度）、Magnitude（マグニチュード）、depth（震源の深さ）になっていることを確認する。必要と思うなら、罫線なども加えて整形する。これを今度は Excel 形式で保存する。

（2） 震源分布図

① グラフ化

震源の経度データを選択したあと、[Ctrl]を押したまま深さのデータも選択する。震源の分布図をつくる。グラフは Excel のグラフ作成機能（ウィザード）を利用する。

範囲を選択したら、ツールバーの「グラフ」を押してウィザードを起動して[散布図]を選んでグラフ化する。グラフのタイトルは《東北地方の震源の分布（断面） 2001年～2005年》、X 軸は《経度》、Y 軸は《深さ（km）》、凡例は無しとし、グラフを作成する場所は「新しいシート」を選択する。こうしてつくったグラフは下を参照。



図⑭ 最初にできる散布図

② 軸の反転

①でつくったグラフは縦軸が逆になっているので、上下を入れ替える。Y軸上で右クリックしてメニューを出し、「軸の書式設定」を選び、「目盛」タグで軸を反転するにチェックを入れる。これで一応完成である。

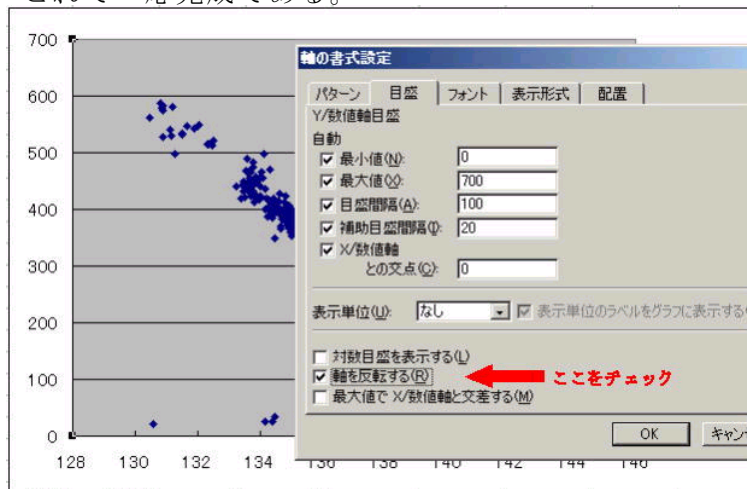


図15 X軸とY軸を反転する

③ 整形

あとは好みに応じて整形する。たとえばデータの系列の書式を3ポイントの大きさの赤い●にしたり、プロットエリアやグラフエリアに色を付けたりする。こうした結果が下のグラフである。深発地震の震源が、日本海溝からアジア大陸に向かって深くなっていく和達面（和達－ベニオフ帯）がきれいに見える。

さらにシートに名を付けておくとよい。データが読み込まれたシートを「東北地方の震源データ」、グラフを描いたシートを「東北地方の震源分布（断面図）」としておく。さらにはヘッダーやフッターに作成者や作成した日付をいれておくとよい。

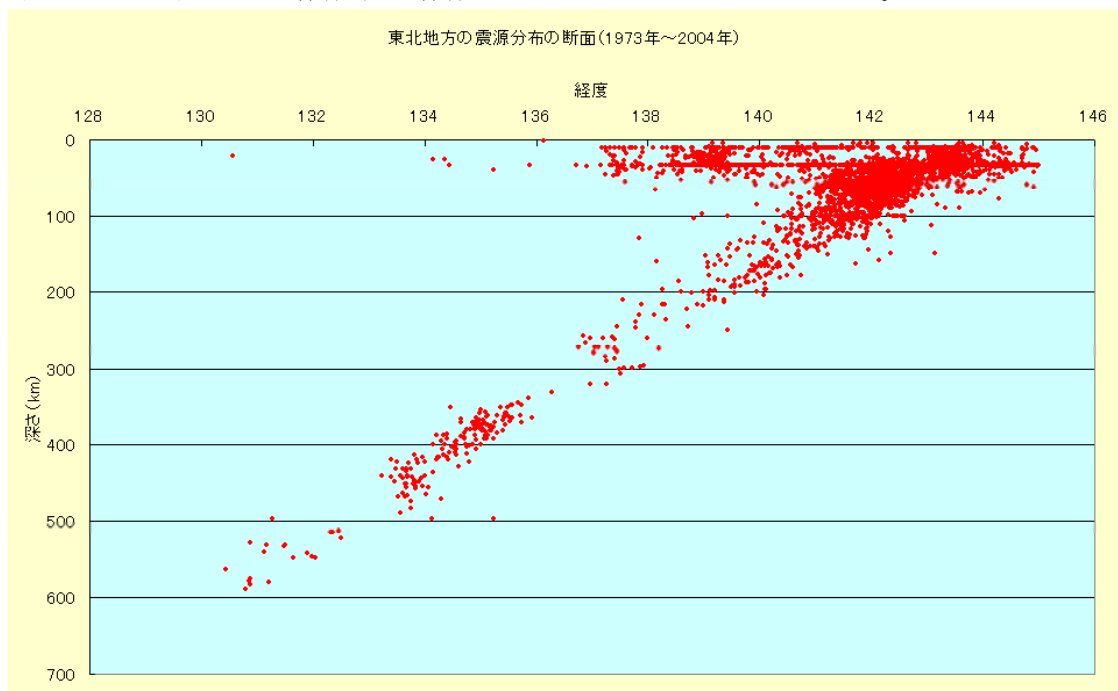


図17 完成した東北地方の震源分布図（断面図）