

1919年から1921年の震源決定の概要

1921年以前の地震については、これまで気象庁の地震のデータベース（地震カタログ）には震源データがありませんでした。そのため、宇津（1982, 1985）による既往調査による震源データが良く引用されていました。今回、現在の震源計算手法を用いて解析を行った結果、1919年から1921年の375の地震の震源データを気象庁の地震カタログに追加しました。これは既往調査による地震数51に比べて増加するとともに、震源精度も大幅に向上しています。なお、この期間、5つの被害地震が知られています。死者を伴う地震はありませんでした。

1. これまでの震源カタログの改定の経緯

平成14年1月までは、気象庁の震源カタログには1926年以降の地震が収録されていました（気象庁, 1982）。その後、平成14年2月に、浜田・他（2004）による調査結果を踏まえ関東地震が発生した年の1923年8月から1925年の地震を追加しました。その結果、例えば関東地震（関東大震災）の発生前から、発生後の余震の状況まで、気象庁カタログのみで詳細に把握できるようになるなど大きな成果が得られました。また、平成24年4月に1923年1月から7月の地震、平成31年3月に1922年の地震を新たに追加し、その結果、地震カタログには1922年以降の地震について一定品質の震源データ等が収録されて活用可能となりました。

2. 今回の解析の概要

1923年8月以前の震源決定は、気象庁の地震調査原簿（各地の検測値データを集約したもの）が関東地震で焼失したため極めて困難となっています。1919-1921年の震源決定を行うために、以下の作業を実施しました。

- 既往調査（宇津 1982, 1985）と同様、地震観測原簿（各地の測候所の原簿、図1）をもとに他機関（東京大学、緯度観測所）の検測値も集約しました。この際、震源の決まらない検測値も収録し、余震発生の様子等が推測できるようにしました。
- ISS（International Seismological Summary、国際地震センター（ISC）の前身）から、東京等の検測値を補足しました。

The image shows a detailed seismic observation form from Niigata Meteorological Station. The form is titled '地震観測表' (Seismic Observation Table) and includes fields for station name, date, and various seismic parameters. It contains handwritten entries for several earthquakes, including one on February 23, 1923, with details on P and S wave arrival times and amplitudes.

図1 新潟測候所（現新潟地方気象台）の地震観測原簿

P波、S波到着時刻と振幅値などが記載されています。震度の欄の弱（震度弱キ方）は震度2を意味しています。

3. 解析結果

解析結果の概要を以下に示します。

- ・ 既往調査による震源分布図と今回決定された震源分布図（図2）
- ・ 既往調査による震源と今回決定された震源の位置の比較（図3）
- ・ 最近の震源と今回決定された震源の位置の比較
（関東地方の震央分布図と矩形内の断面図）（図4）

4. 今後の解析について

気象庁における現在の震源の解析の状況は、以下のとおりです。

解析の方法は、①1912年～1923年8月、②1923年9月～1975年、③1976年～1997年9月、④一元化处理で分かれています。

- ① 地震観測原簿を中心に震源決定を行います。（今回の調査^(注)）
- ② 地震調査原簿から震源決定を行います。部外機関の検測値は印刷物から入力します。
- ③ 大学及び防災科学技術研究所などの検測値データを集約し、震源決定を行います。
- ④ （現在）大学及び防災科学技術研究所などの波形データから検測を行い、気象庁のデータと合わせ、震源決定を行います。

（注）1923年8月以前のうち、1919年～1921年を今回実施。1922年～1923年8月は実施済み。

1918年以前の解析結果については、数年後程度を目途に公表を予定しています。1976～1997年の再解析結果については、順次公表することを予定しています。

表1 震源の解析の状況

年代	1912年～ 1918年	1919年～ 1921年	1922年～ 1976年6月	1976年7月～ 1997年9月	1997/年10月～
処理 状況	未処理	今回の解析	解析済み	再解析中	一元化处理

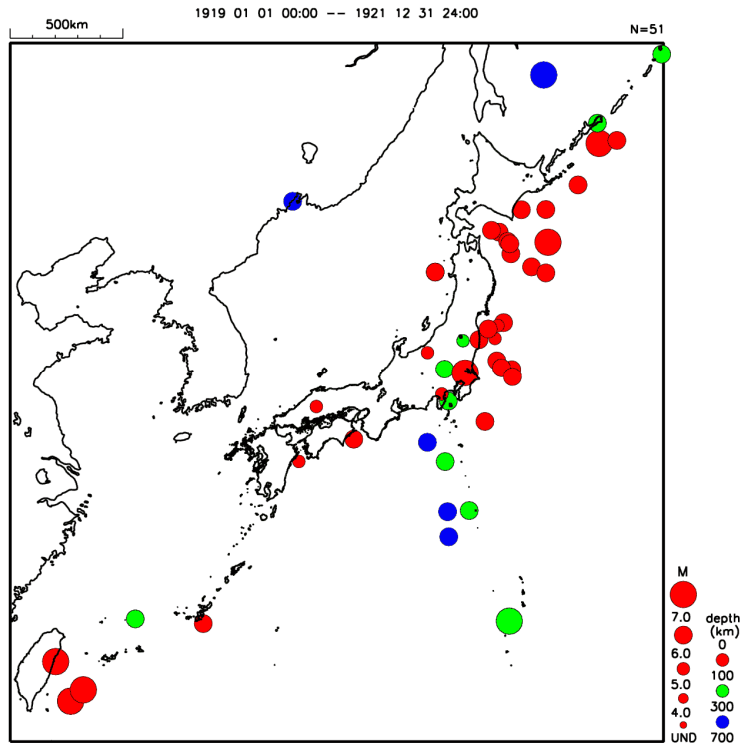
[参考文献]

宇津徳治（1982），日本付近の M6.0 以上の地震及び被害地震の表：1885 年～1980 年，東京大学地震研究所彙報，57，401-463.

宇津徳治（1985），日本付近の M6.0 以上の地震及び被害地震の表：1885 年～1980 年（訂正と追加），東京大学地震研究所彙報，60，639-642.

気象庁（1982）改訂日本付近の主要地震の表（1926年-1960年），地震月報別冊 No6.

浜田信生・吉川一光・近藤さや・鎌谷紀子・明田川保・松浦律子・鈴木保典（2004），日本の震源カタログの改善 -1923年-1925年部分の新規作成と1926年以降の改善-，験震時報，68，1-24.



既往調査（宇津徳治, 1982, 1985）による震源 ↑

主に M6.0 以上の地震について、震源が決定されています。
 深さは 10 km、60 km、100 km より深い地震は 50 km 刻みで固定されています。

今回決定した震源（精度がよいもの） →

被害地震（□）と M7.0 以上の震源に吹き出しをつけています。
 震源の深さの多くは、1 km 刻みで決定しています。

関東地方で多くの震源を決定しているのは、この地方の地震観測原簿が多く残っていたためです。

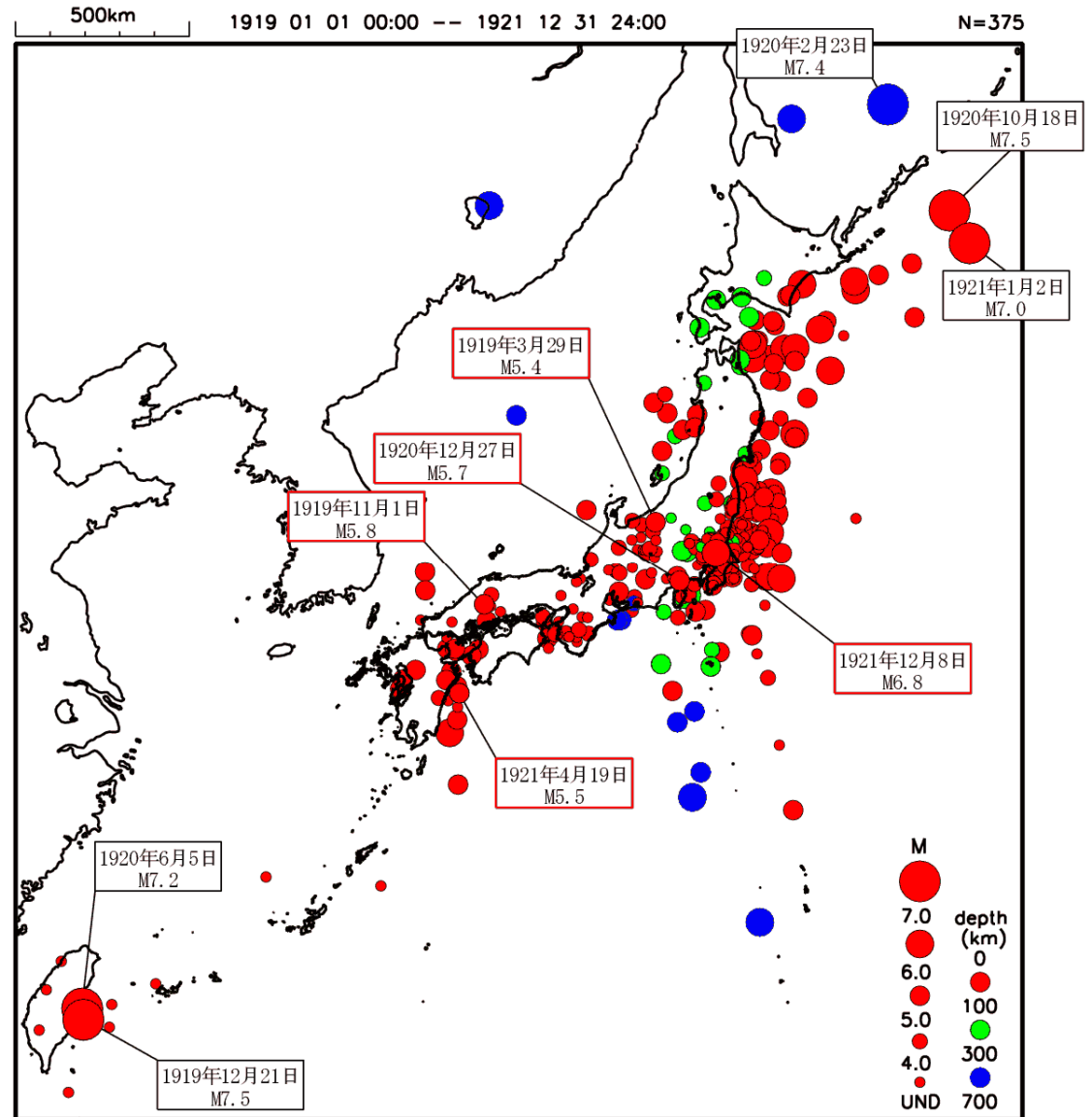


図2 既往調査による震源分布図と今回決定された震源分布図

既往調査（宇津徳治, 1982, 1985）の51の地震について、震源の移動を比較したものです。矢印の先が今回決定された震源を示しています。

内陸の地震はほぼ同じところに震源が決まっていますが、海域の地震は震源が大きく動いたものがあります。

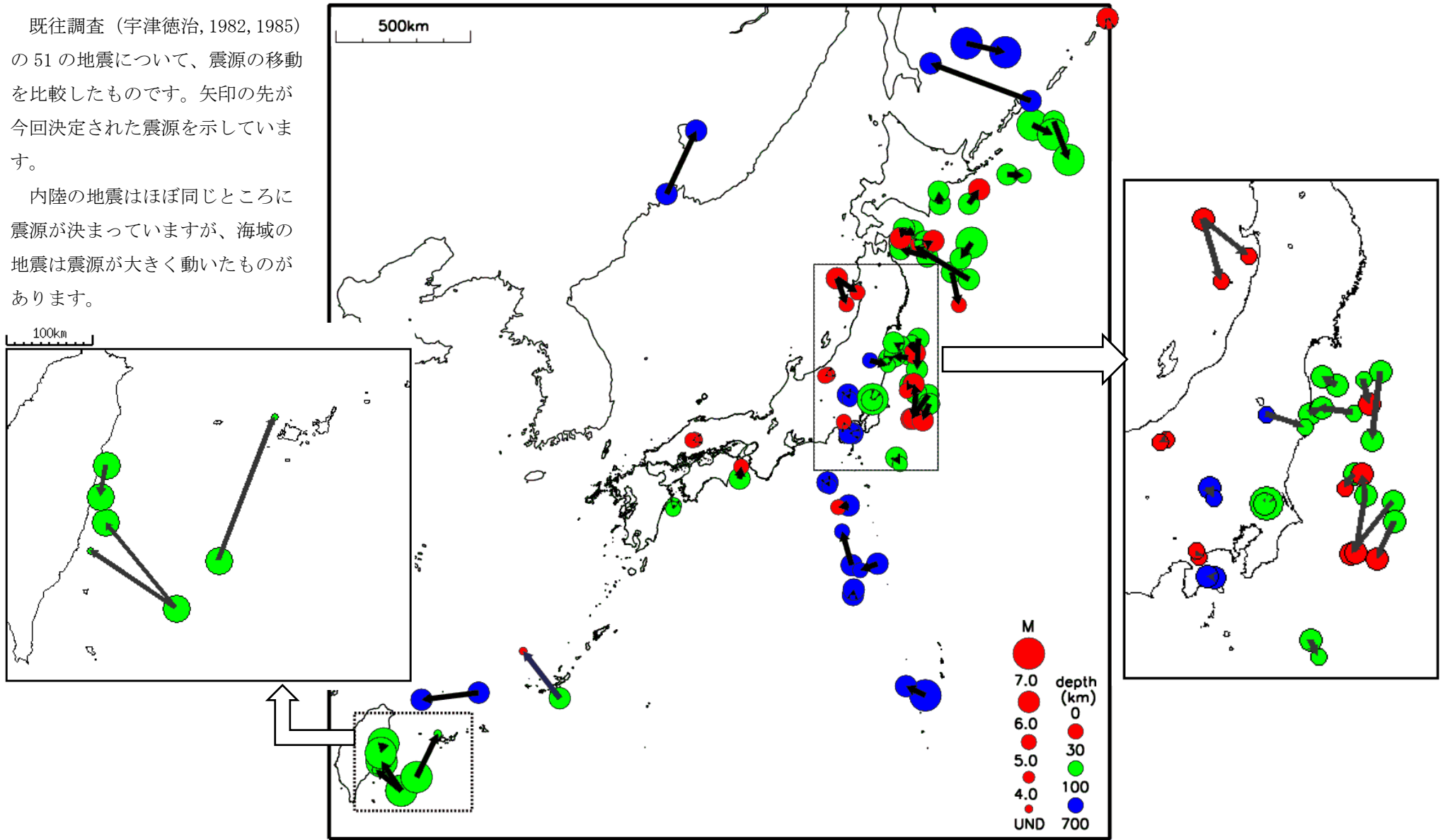


図3 既往調査による震源と今回決定された震源の位置の比較

図4 最近の震源と今回決定された震源の位置の比較
 (関東地方の震央分布図と矩形内の断面図)

今回決定された1919-1921年の震源(赤丸)と最近(2002-2004年)の震源(ピンク)を合わせて表示させています。1921年12月8日~31日の震源は赤く塗りつぶして表示しています。

1921年12月8日の茨城県南部の地震(M6.8*)は、その後に発生した余震とみられる地震のばらつきなどをみると40-50km程度の深さであったと推測でき、フィリピン海プレート内部、もしくは陸のプレートとの境界付近に発生したと考えられます。

*この地震のマグニチュードは、既往調査(宇津, 1982, 1985)によるM7.0という値がよく引用されてきましたが、各地の地震計記録や震度の記録から、今回の調査でM6.8と算出しました。

