

1 - 2 1965 年以降の地震カタログの改訂と 1923 年前半の地震カタログの作成

Revision of earthquake catalog after 1965 and addendum for the first half of 1923

気象庁 地震予知情報課
Earthquake Prediction Information Division, JMA

1. はじめに

気象庁では過去の地震について震源の再計算を行い、地震カタログの改訂作業に取り組んでいる。これまでに 1923 年 8 月から 1964 年までの震源について再計算作業が終了し、その結果は逐次地震カタログに反映されている。一方、1965 年以降の気象庁の地震観測については、検測基準の変更により気象官署による相の検測値が少なく、高感度地震計が整備される 1970 年後半ころまでは、前後の期間に比較して全国的に検知能力が低い状況となっている。また、震源の再計算も未着手で、1982 年までの震源の深さは 10km 刻みになっている。このような期間の地震カタログ改訂の試行として、1968 年十勝沖地震の余震活動、1968 年 8 月の京都府和知付近の地震の余震活動を対象に、地震記録紙のマイクロフィルムを用いた再検測、大学等で読み取られた検測値の追加作業を行った上で震源の再計算を実施した。

また、1923 年関東地震により気象庁の地震調査原簿が失われたため、地震カタログは 1923 年 8 月以降となっていたが、各気象官署に保管されている地震観測原簿をもとに震源の再計算を行い、1923 年前半の地震カタログを新たに作成した。

2. 1968 年十勝沖地震の余震活動

1968 年十勝沖地震 (M7.9) が発生した 5 月 16 日から 6 月 30 日までの余震について震源の再計算を行った。特に地震発生から 4 日間 (5 月 16 日～5 月 19 日) については、余震が多数発生し当時の地震の検測基準から見ても大幅な検測の省略が行われていたため、地震記録紙のマイクロフィルムからの再検測、及び火山観測用の高感度地震計による地震記録からの再検測を行い、検測値を大幅に追加した上で再計算を行った。大学等の観測点としては、北海道大学の上杵臼 (かみきねうす) 観測点の検測値を新たに追加し、今回の再計算に使用した。

再計算後の震央分布と永井ほか (2001) による本震の滑り量分布を併せて第 1 図に示す。永井ほか (2001) は、本震から 6 ヶ月間の M4.0 以上の余震について震源の再決定を行い、アスペリティ周辺で余震が発生していることを示した。今回の再計算においても、本震時の滑りが大きかった領域周辺で余震が発生していることを改めて確認することができた。その中でも、最大余震を含む青森県東方沖の領域 (領域 A) は活動が活発であった。再検測により検測値を追加したことで、本震から 4 日間 (5 月 16 日～5 月 19 日) で震源が決まった余震数は、約 90 個から約 240 個となった。

この 4 日間の余震について、活動が活発であった第 1 図の領域 A とそれ以外の余震活動の積算回数、及び b 値を第 2 図に示す。領域 A では、16 日 19 時 39 分に発生した最大余震後、さらに地震活動が活発になったことが分かる。領域 A 内の検知能力はマグニチュードの下限が 4.3 程度、b 値は 0.9 程度であった。一方、領域 A 以外では検知能力は低く、b 値は M の下限の取り方により変わる。次に、この 4 日間の震源について DD 法を用いた震源再計算を行った結果を第 3 図に示す。第 1 図に示されていた領域 A 内の震央は概ね北東-南西方向に分布

しており、最大余震のメカニズム解から推定される断層の走向とほぼ調和的な結果となった。

ところで、永井ほか（2001）はアスペリティの比較から、1994年三陸はるか沖地震は、1968年十勝沖地震の南側部分のアスペリティが滑った地震であるとしている。第4図に再計算により求めた1968年十勝沖地震の余震分布（1968年5月16日～1968年5月19日、赤丸）と、1994年三陸はるか沖地震の余震分布（1994年12月28日～1995年1月10日、白丸）を重ねて示す。永井ほか（2001）の指摘にあるとおり、十勝沖地震の南側の余震分布と三陸はるか沖地震の余震分布は、重なる部分が多く非常に似ていることが改めて確認できた。また、三陸はるか沖地震では本震周辺に余震活動が活発な領域（領域X）があるが、十勝沖地震発生直後のその周辺の余震活動は低調であった。両者の検知能力には差があるものの、本震直後の期間で比較すると、この領域の活動は相補的である。

3. 1968年8月和知の地震の余震活動

1968年8月18日に発生した和知付近の地震（M5.6）の余震活動について、京都大学阿武山観測点の検測値を追加した上で震源の再計算を行った。Watanabe and Kuroiso (1969) は、1968年2月14日に発生したM4.8の地震を和知付近の地震の前震としており、前震は三峠（みとけ）断層に沿った活動、本震は三峠断層と共役な断層に沿った活動と解析している。今回の作業による震源の再計算結果を第5図に示す。前震と本震の相対位置については、Watanabe and Kuroiso (1969) の結果とは合わないものの、余震分布全体の形状については大きな矛盾はない。今後、大学等の微小地震観測報告等による検測値をさらに追加し、計算結果の改善を目指したい。

4. 1923年前半（1月～7月）の地震カタログの作成 —茨城県沖の地震—

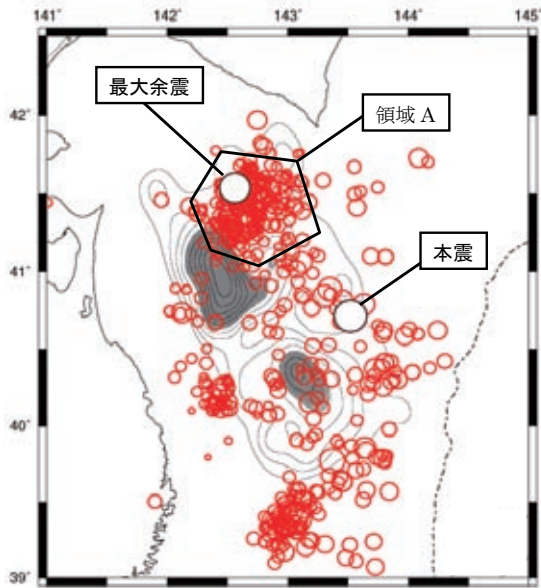
これまでの気象庁の地震カタログは、1923年7月以前の地震調査原簿が1923年関東地震により失われ、同年8月からのデータとなっていた。今回、全国の気象官署に保管されている地震観測原簿をもとに相の検測値を収集・整理し、震源の再計算を行い、1923年前半部分の地震カタログを新たに作成した。この結果、カタログの開始時期を1923年1月まで遡ることができ、約110個の震源を追加することができた。

新たに追加した地震の例として1923年5月から6月にかけての茨城県沖の地震活動を第6図に示す。この地震活動は、関東地震直前の顕著な活動として知られている。この海域では約20年毎にM7クラスの地震を含む顕著な地震活動が発生しているが、その活動の中心位置は年代が下るにつれすこずつ東に移動していることが認められる。

（碓井勇二・濱田信生・石垣祐三）

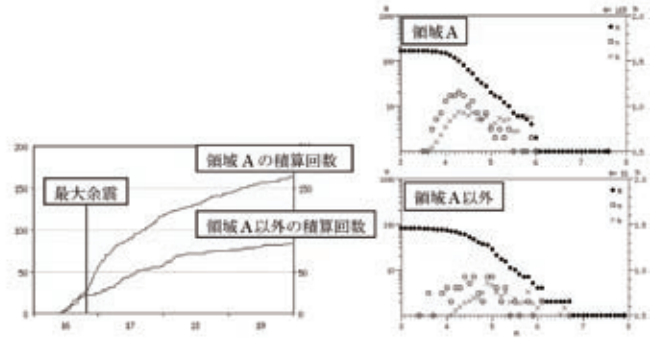
参 考 文 献

- 1) 永井理子, 菊池正幸, 山中佳子: 三陸における再来大地震の震源過程の比較研究, 地震, 54, 267-280 (2001).
- 2) Watanabe and Kuroiso: Seismic activity in the northern part of the Kinki district and related problem (I) – Earthquake swarm accompanying the Wachi earthquake of August 18, 1968-, Special Contributions, Geophysical Institute, Kyoto University, No.9, 123-136 (1969).



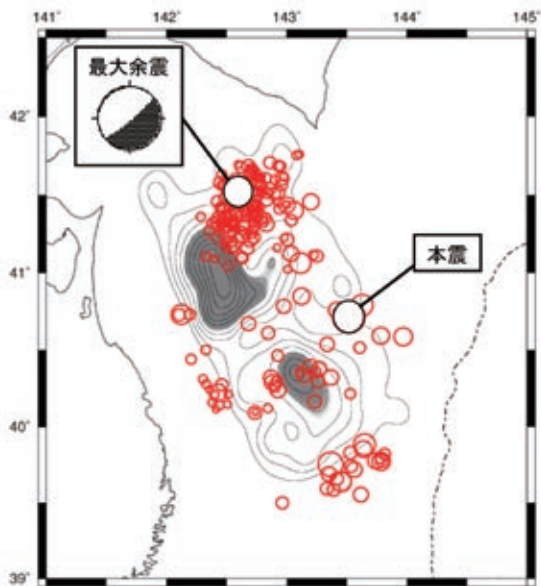
第1図 1968年十勝沖地震の余震分布（1968/5/16～1968/6/30）と本震の滑り量分布（永井ほか（2001）による）

Fig.1 Aftershock distribution of the 1968 Tokachi-oki Earthquake and slip distribution of the mainshock reported by Nagai et al. (2001).



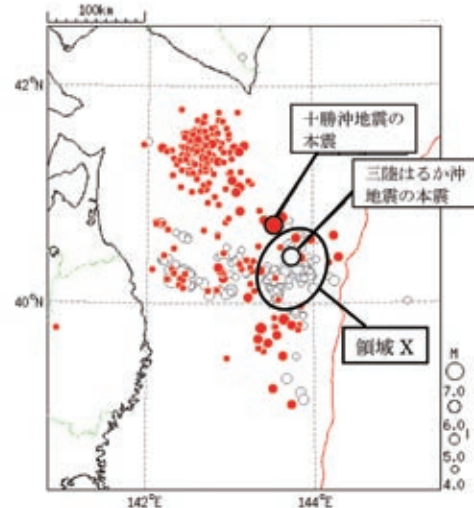
第2図 領域 A 及びそれ以外の余震の積算回数と b 値

Fig.2 Cumulative number of aftershocks and b value in the area "A" and the other area.



第3図 DD法を用いた余震の震源再計算結果（1968/5/16～1968/5/19）と最大余震のメカニズム解

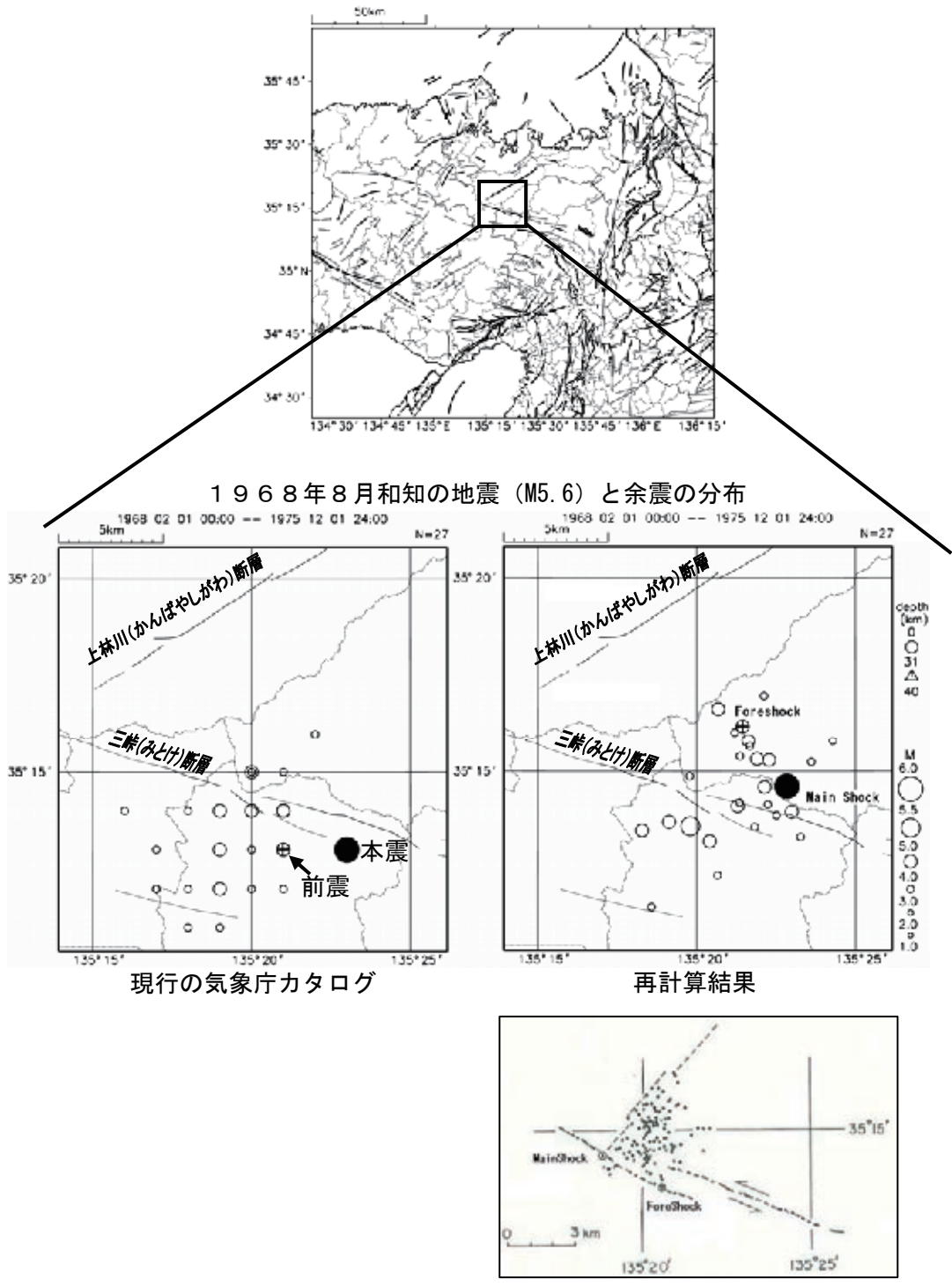
Fig.3 Hypocenter relocation of aftershocks by the Double Difference method and Focal Mechanism Solution of the maximum aftershock..



十勝沖地震: 1968年5月16日～1968年05月19日 ●
三陸はるか沖地震:1994年12月28日～1995年1月10日 ○

第4図 1968年十勝沖地震の余震分布（赤丸）と1994年三陸はるか沖地震の余震分布（白丸）.

Fig.4 Comparison of the aftershocks distribution of the 1968 Tokachi-oki Earthquake (red circle) with those of the 1994 Sanriku-harukaoki Earthquake (open circle).



1968年8月和知の地震 (M5.6) と余震の分布

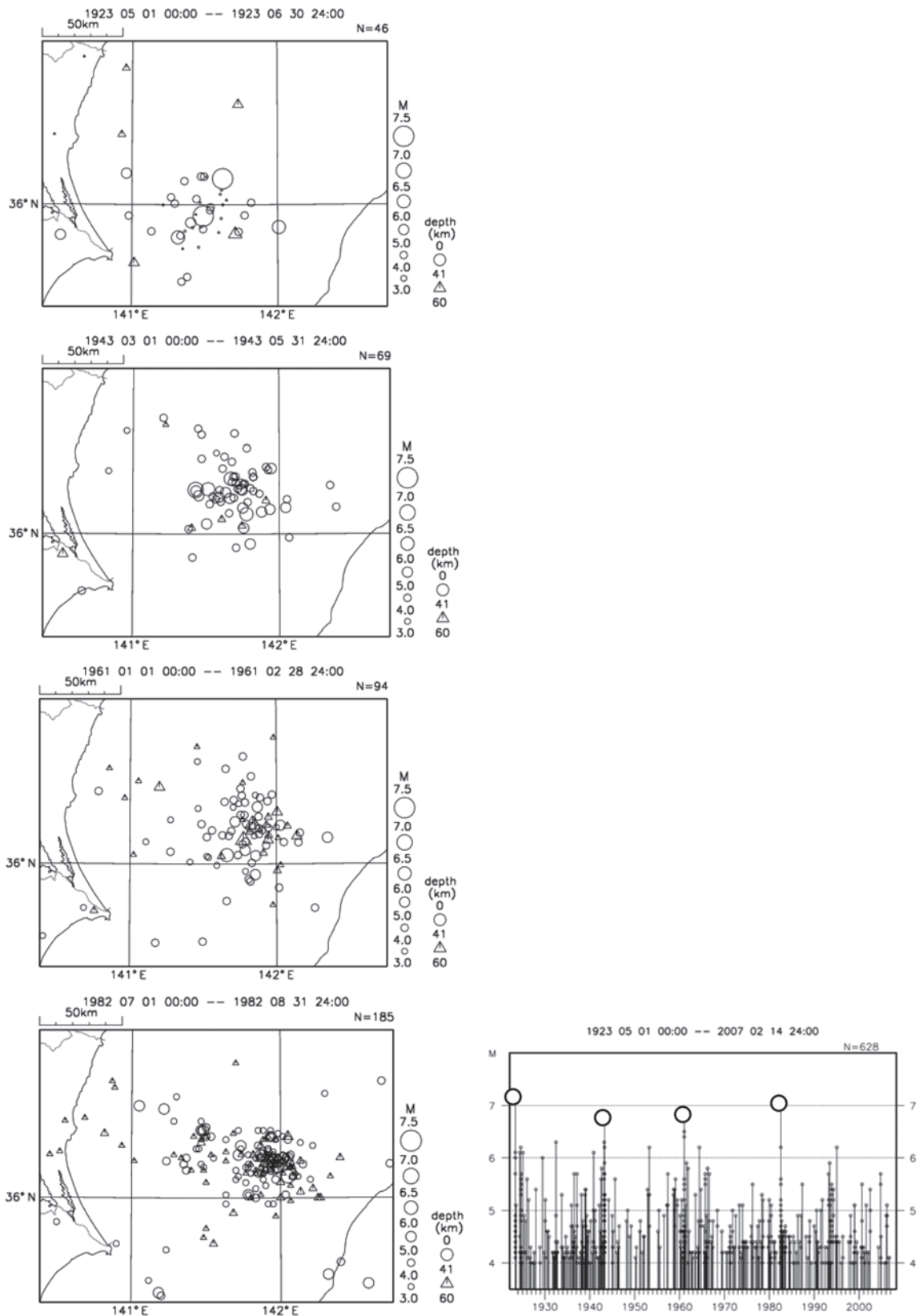
現行の気象庁カタログ

再計算結果

Watanabe and Kuroiso(1969)による余震分布

第5図 現行の気象庁地震カタログによる1968年和知の地震の余震分布と震源の再計算結果、及びWatanabe and Kuroiso (1969)による余震分布.

Fig.5 Comparison of aftershocks distribution by the present JMA catalog with the result of this work for the 1968 Wachi Earthquake and aftershocks distribution by Watanabe and Kuroiso (1969).



第6図 1923年以降の茨城県沖の地震活動（1923年のデータは新たに作成されたデータ）
 Fig.6 Eastward migration of big earthquakes and their aftershocks in the area east off Ibaraki prefecture since 1923.