

## 1900年前後に秋田県で発生したM7クラスの内陸地震の震度インバージョン解析による震源位置と地震規模の評価

### Magnitude and fault location of M7 class earthquakes in Akita inferred by seismic intensity inversion analysis

神田 克久<sup>1\*</sup>, 武村 雅之<sup>1</sup>

Katsuhisa Kanda<sup>1\*</sup>, Masayuki Takemura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>小堀鐸二研究所

<sup>1</sup>Kobori Research Complex

1995年の兵庫県南部地震の後、活断層による地震予測に注目が集まった。その際、どの位の規模の地震まで活断層から予測可能かという問題に関連して、過去の地震に対する地震規模と地表地震断層の出現の有無が議論されてきた。その結果、明治以後に発生した地震で宇津資料によってMが7以上のものの内、厚い堆積層が存在しないにも係わらず、地表地震断層の痕跡が全く報告されていない陸域の地震としては、1900年の宮城県北部地震 (M=7.0)、1914年の秋田仙北地震 (M=7.1)、1914年の鹿児島県桜島の地震 (M=7.1) などの地震が挙げられ、いずれも20世紀の初めに発生していることが分かる。

一方、著者らは、1900年前後の時代の地震については震度データに問題があり、現代の震度階とスムーズに対応しないため、被害記録などから震度を再評価し、それらに対して震度インバージョン解析などを適用して地震規模や震源位置の推定を行ってきた。その結果、1900年の宮城県北部地震の規模は、M6.3~6.5であることが分かった [神田・武村 (2009)]。今回は1914年の秋田仙北地震の規模を同様な手法で再検討する。比較のために地表地震断層が明瞭に現れた1896年の陸羽地震についても解析した。陸羽地震は、隣接する地域を震源としたM=7.2 [宇津 (1979)] の地震で、地震規模が秋田仙北地震と大きな差がないが、実際の被害は秋田仙北地震よりかなり大きかった。解析に用いる震度データは、武村・他 (2010) が被害記録 [今村 (1915) など] から当時の市町村ごとに決め直したものである。

まず、対象地震の震源に近い最近の地震の計測震度の分析を行い、震度の距離減衰式を導く。次に、秋田仙北地震の震度分布をみると、雄物川沿いで周辺部よりも震度が大きく局所的な地盤増幅の影響を強く受けていると考えられたので、解析に用いる震度データは揺れ易さを表す相対震度を用いてサイト特性の影響を除去した。その際、250mメッシュの地盤増幅率 [若松・松岡 (2008)] を用いて計測震度観測点間の補間を行い、局所的な表層微地形の影響を考慮した。

秋田仙北地震については、岡田・他 (2009) による微小地震分布ならびに地震波トモグラフィによる地震波速度構造をもとに深さ6~14kmで東に傾斜する断層面を想定して、均質な短周期エネルギー放出分布を仮定してグリッドサーチした結果、誤差が最小となる震源断層面の中心位置は、微小地震分布を余震とみなして推定されている断層面内に含まれ、その際の誤差最小となる最適な地震規模はM=6.6であった。さらに、グリッドサーチの結果に基づいて断層面を仮定し震度インバージョン解析を行った結果、短周期地震波の発生域は余震と思われる微小地震分布の北部に求められた。その領域は仮定した断層面の比較的深部に位置し、その直下の下部地殻にはS波速度の低速度域があった。また、山崩れが多く発生した地域は短周期地震波の発生地域の西側にあり、東傾斜の断層面の地表延長付近に対応する。解析で求められた最適な地震規模はM=6.5~6.6となった。

村松 (1969) による経験式に基づいて、震度5以上の面積からマグニチュードMを推定すると、

2004年新潟県中越地震や2008年岩手・宮城内陸地震などの近年の地震のMは気象庁発表のマグニチュードとよく一致するとともに、秋田仙北地震の地震規模は $M=6.6\sim 6.7$ と推定された。震度インバージョン解析の結果と考え合わせると宇津（1982）による $M=7.1$ はかなり過大な評価であり、秋田仙北地震は $M < 7$ の地震であったと結論できる。このことは本地震による地表地震断層が発見されていないことと整合する。

1896年の陸羽地震については、既存の知見に基づいて真昼山地東縁断層帯北部と横手盆地東縁断層帯北部の断層モデルから断層面を設定して震度インバージョン解析を行った。その結果、最適な地震規模は $M=7.2$ となる。この場合は宇津（1982）による評価が妥当であることが分かった。以上のことから陸羽地震は秋田仙北地震と比較して $M=0.5-0.7$ の差のあるかなり大きな規模の地震であったことが分かった。短周期地震波の発生域は断層の浅部に明瞭に見られ、秋田仙北地震と同じようにその直下の下部地殻にはS波速度の低速度域がある。また、短周期発生域が断層変位の大きい部分、いわゆるアスペリティと一致するかどうかは分からないが、深さが浅い陸羽地震では、地表地震断層が現れており、地表地震断層が現れなかった秋田仙北地震の短周期発生域は断層面の比較的深部に位置していることと対照的である。

キーワード:震度インバージョン,秋田仙北地震,陸羽地震,地表地震断層,マグニチュード,地震被害

Keywords: seismic intensity inversion, Akita Senpoku earthquake, Riku earthquake, surface fault, magnitude, earthquake damage