

1894 年庄内地震の住家被害と常時微動特性との関係*

秋田大学 地域創生センター
北海道大学 (名)

水田 敏彦
鏡味 洋史

1. はじめに

1894 年 (明治 27 年) 庄内地震は山形県の北西部、庄内平野で発生した M7.0 の内陸地震であり、庄内平野全域および秋田県を含む周辺地域に被害が発生した。平野部の内陸地震として 1948 年福井地震に次ぐ被害を発生した地震である。

筆者らは秋田県下の明治以降の被害地震、1894 年庄内地震、1896 年陸羽地震、1914 年秋田仙北地震、1939 年男鹿地震などについて既往の被害調査報告書、新聞記事、郷土資料の文献調査を進め、被害の詳細および分布、行政機関の震災対応を明らかにしてきた。また 1896 年陸羽地震と 1914 年秋田仙北地震について、全潰率 10% 以上の旧町村集落を対象に常時微動観測を行い、それら地域での微動 H/V スペクトル比の卓越周期を求めて住家全潰率と比較し、住家被害と常時微動特性との関係を明らかにすることができた¹⁾。庄内地震は 1891 年濃尾地震を契機に発足した震災予防調査会にとって初めての規模地震で詳細な現地調査が行われ多くの報告を残している。庄内平野の飽海、東田川、西田川、3 郡には震災予防調査会²⁾による被害報告書があり、状況は町村別に統計が示され、広範囲の町村について大字ごとの被害統計が残されている。本地震の被害は最上川下流部兩岸の低平地に集中し壊滅的な被害を受けた大字も多く、被害地域の立地条件を明らかにすることは地域の防災を考える上で重要であると考えられる。

ここでは庄内地震における被害が大きい飽海郡南平田村、北平田村、市條村、西田川郡袖浦村、東郷村、東田川郡押切村について大字単位で単点微動観測を行い、これまで明らかにした大字別の細かな被害分布³⁾と微動 H/V スペクトル比を比較し、住家被害と常時微動特性との関係を検討する。

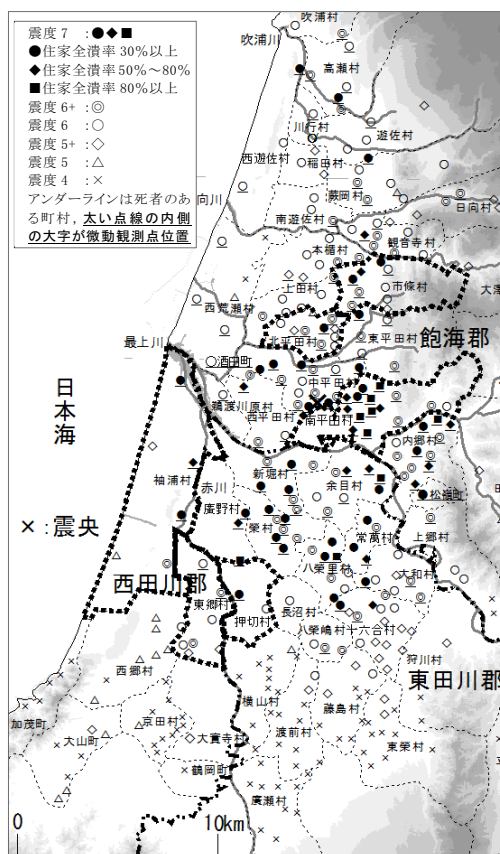


図1 大字別の被害分布と微動観測点位置

* Relation between damage of wooden houses during the 1894 Shonai earthquake and H/V spectral ratio of microtremors
by Toshihiko MIZUTA and Hiroshi KAGAMI

2. 庄内地震の被害と常時微動観測の概要

本研究では、地盤特性の違いを把握することを目的として微動観測を実施した。調査地域と住家全潰率を基本に推定した庄内地震の大字別震度分布図³⁾を図1に示す。震度7については、全潰率30%~50%を●、全潰率50%~80%を◆、全潰率80%以上を■に分けて示している。

庄内平野の地形は低く平坦な平野面と、海岸に沿ってのびる庄内砂丘とが特徴的である。最上川は庄内平野を刻み込むように流下し、日本海に注いでいる。また、平野東縁にはなだらかな丘陵地帯が広がっている。全潰以上の被害が発生した地域は庄内平野全域に広がっている。震度7の地域は最上川流域や庄内平野東縁部の大字に多く、最上川と赤川の間に震度7の集落が散在する。その中でも被害が大きい場所は南平田村で、ほとんどの大字で全潰率が50%を超えている。最上川沿いの平地でこれに次ぐ被害が発生しており、多くの大字が震度7と推定される。庄内新報⁴⁾の記事に東田川郡の震況として『被害の最も甚しき是新堀押切及余目の最上川又は赤川に接したる処又は池沼等の土質柔なる土地』と記されており、地盤条件によって被害が大きくなったことが考えられる。また、庄内平野中央部より南側は震度の高い地域が面的に広がっていることに対して、北側では震度6+以上の地域が東縁部に帯状に分布する特徴がある。微動観測地点は前述した旧6村を対象とし、観測は2014年11月10日~12日の3日間、図1の太い点線の内側に位置する大字計46点で実施した。観測機材にはサーボ型速度計(東京測振製VSE-15D-6)を用いた。計測は5分間行い、サンプリング周波数は100Hzとした。

3. 観測結果

微動の解析方法は、ノイズの少ない区間20.48秒のデータを3つ選び出し、フーリエスペクトル(平滑化10回, Hanning Window)を求めた。NS成分とEW成分のフーリエスペクトルをベクトル合成して水平成分のフーリエスペクトルを求め、水平成分を上下成分で除すことでH/Vスペクトル比を算出し3区間を相加平均した。

微動観測を実施した観測点と全地点の微動H/Vスペクトル比を図2, 図3, 図4に示す。背景地図は1913年発行の5万分の1の地形図を用い、全潰率30%以上の観測点は実線(全潰率30%~80%は黒, 80%以上は茶), 10%~30%は一点鎖線(赤), 10%未満は点線(青)で示している。低地上の観測点では卓越周期は0.6秒~1.2秒の間でピークが明瞭に現れ、また、平野東部の丘陵地や西部の砂丘上では0.15秒~0.4秒であり、特に砂丘地帯ではピークがなだらかになるという傾向が見られた。最も被害の大きい地域は南平田村であり飛鳥, 泉興野, 堀野内, 郡山の各大字は全潰率80%以上とほぼ全滅に近い。図2の南平田村の微動H/Vスペクトル比を見ると、住家被害とH/Vスペクトル比の卓越周期は良い対応を示し、被害の大きい平野部では表層地盤が厚く、被害の小さい山側では薄いことが示唆される。南平田村より北側の北平田村や市條村では(図3), 北平田村布目, 庄内平野東縁部に位置する市條村法連寺, 大嶋田の各大字で全潰率が大きくなっている。これらについても卓越周期が長く、比較的被害の大きい周辺の大字も卓越周期が長く被害と常時微動特性と高い相関が見られる。しかしながら、微動特性のみでは説明できない結果も得られた。庄内平野西部の砂丘地帯に位置する袖浦村黒森, 板野辺新田, 宮野浦の各大字は全潰率30%以上となっているが、ほとんど被害を受けていない十里塚や濱中とのH/Vスペクトル比の違いは少なかった(図4)。

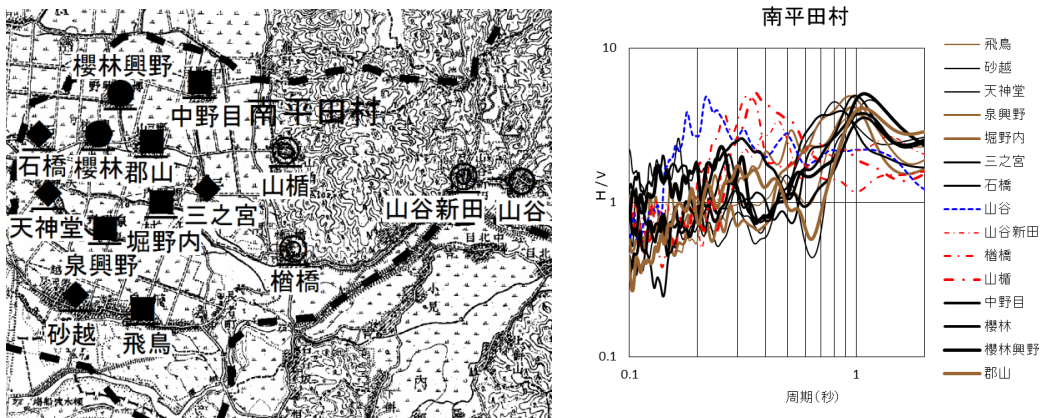


図2 南平田村の観測点（左）と各大字の微動 H/V スペクトル比（右）

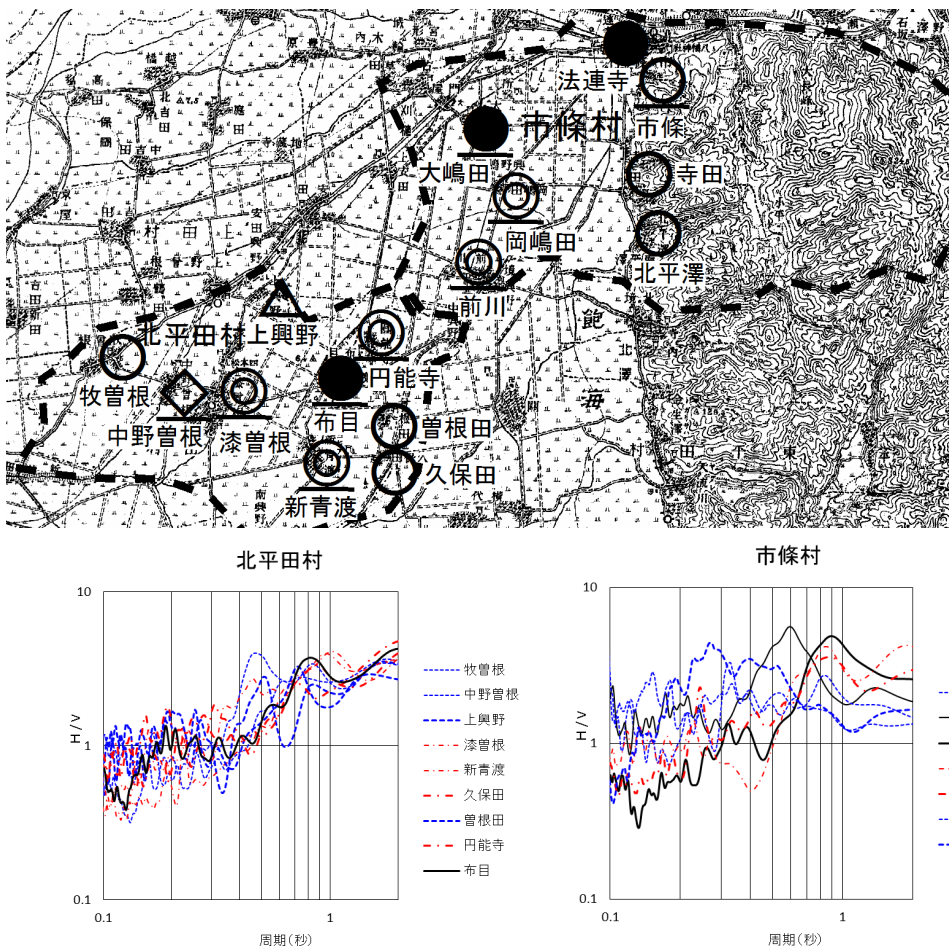


図3 北平田村と市條村の観測点（上）と各大字の微動 H/V スペクトル比（下）

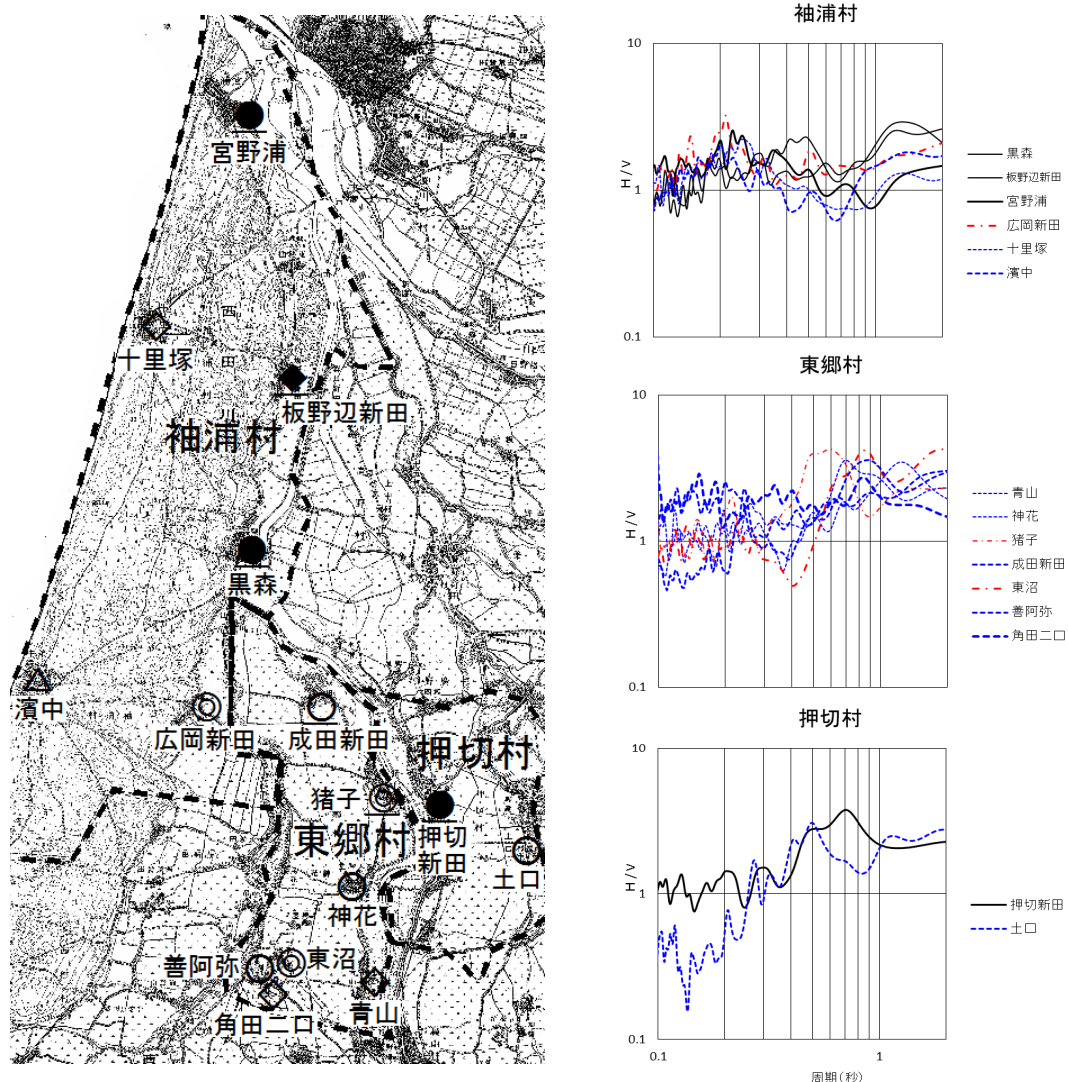


図4 袖浦村，東郷村，押切村の観測点（左）と各大字の微動 H/V スペクトル比（右）

4. おわりに

庄内地震における被害が大きい旧南平田村，北平田村，市條村，袖浦村，東郷村，押切村を対象に大字単位で単点微動観測を行い，大字別の住家被害と常時微動特性との関係を検討した。今後は各観測点での微動記録を詳細に分析し，庄内平野の地盤構造との関係を探っていきたい。

参考文献

- 1) 水田敏彦・藤井摩弥・鏡味洋史：1896年陸羽地震と1914年秋田仙北地震における住家被害と地盤特性の検討—全潰率と微動 H/V スペクトル比の比較—，東北地域災害科学研究，第47巻，pp.19-24，2011。
- 2) 大森房吉：明治27年10月22日庄内地震概報告，震災予防調査会報告，3，pp.79-106，1895。
- 3) 水田敏彦・鏡味洋史：1894.10.22 庄内地震の大字別の被害分布に関する文献調査，日本建築学会技術報告集，第19巻，第43号，pp.1235-1238，2013。
- 4) 庄内新報：明治27年10月31日第1091号，鶴岡市郷土資料館蔵，4pp，1894。