

「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」による瓦屋根被害分布調査

酒井 豊

1 はじめに

「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震」により、千葉県北西部の習志野市では震度 5 強の揺れが観測され、市南部の海岸埋め立て地域の多くで、大規模な液状化 - 流動化が発生し、大量の噴砂、構造物の傾動、建物の不等沈下や抜け上がり、マンホールの浮上などの被害をもたらした。ガス、水道、下水道などのライフラインの利用もできなくなって市民生活に深刻な影響を及ぼした。また、県北東部の香取市においても、震度 5 強の揺れが観測され、利根川流域の水域埋立地では大規模な液状化 - 流動化が発生し習志野市と同様の被害をもたらされた。

習志野、香取の両市では、家屋倒壊のような強震動による大きな被害事例は少なかったと思われるが、瓦屋根については多くの被害がみられたことから、下総台地と沖積低地及び水域の埋立地が分布する両市について、瓦屋根の被害と地質との関係について検討することとした。

2 調査方法

2・1 習志野市谷津地域

2011 年 4 月 8 日、22 日、5 月 4 日、7 日に、習志野市谷津地域を徒歩で踏査し、瓦屋根被害を目視により確認して被害分布図（図 1）を作成した。調査の実施にあたっては、比較を容易にするため、軽量と考えられる新建材やトタン葺きなどの屋根は調査の対象外とし、旧来の粘土瓦やセメント瓦を葺いた屋根を対象として被害の有無を判別することとした。調査対象家屋は合計約 500 ヶ所となった。

2・2 香取市佐原地域

当地域については、習志野市の現地調査結果とグーグルアースの 2011 年 3 月 29 日の画像から識別できた瓦屋根被害がよく一致したことから、グ

ーグルアースの 3 月 29 日の画像から識別する方法で被害分布を調査することとした。

調査対象範囲は、佐原駅を中心に、西は国道 51 号線、東は県道 16 号線、北は利根川、南は香取市牧野の下総台地までの東西約 2km、南北約 3km の区域とした。画像から、屋根の上に棟が確認できる家屋を対象とし、ビニールシートなどによる応急処置や屋根の損傷が確認できるものを被害屋根と判断した。また、3 月 29 日の画像だけでは被害屋根かどうかの判別が困難なものについては、過去の画像とも比較して判断した。また、一部の屋根被害については現地確認も行った。調査対象家屋は、合計約 4,400 ヶ所となった。

3 結果及び考察

図 1 に習志野市谷津地域の瓦屋根被害の分布を、表 1、表 2 に、それぞれ習志野市谷津周辺と香取市佐原周辺の地質別の屋根の被害状況を掲げる。

習志野市谷津の調査地域は、下総台地と沖積低地及び国道 14 号線より南西側の埋立地からなっており、被害は沖積低地にもっとも多く分布し、次いで埋立地の国道 14 号線沿いが多く、下総台地が最も少なかった（図 1）。被害率をみると、下総台地、沖積低地、埋立地、それぞれ、7.1%、17.4%、10.8%だった（表 1）。調査地域内の埋立地では、噴砂や路面変状、電柱や家屋の傾動などが認められ液状化 - 流動化していた区域と、液状化 - 流動化の証拠は認められない区域があった。屋根被害の多かった国道 14 号線沿いの埋立地とした地域では、液状化流動化の証拠は認められなかった。明治迅速図などの過去の地図と比較すると、国道 14 号線沿いの地域は、埋立層が薄いか場所によっては自然地層である可能性が考えられた。

香取市佐原の調査地域も下総台地と沖積低地及び水域埋立地からなり、水域埋立地では著しい液

状化 - 流動化被害があった。香取市佐原の調査地域においては、画像による判読に限界があることから、調査対象は習志野の調査と異なり、対象家屋の制限を加えず、屋根上に棟が確認できるすべての屋根を対象とした。被害率をみると、下総台地、沖積低地、埋立地、それぞれ、5.5%、23.6%、12.8%だった（表 2）。地質別の被害率の順は習志野市谷津地域と同様だった。

液状化によって、地震動が弱められて家屋被害

が軽減されるといわれているが、調査した両地域では、著しい液状化－流動化が認められる区域においても屋根被害家屋を確認した。今回の地震では、当センター稲毛地区の観測点で液状化－流動化発生地の地震動が観測されているが、それによると、主要動の後に液状化を特徴づける波形が確認されていることから、屋根の被害は、液状化する前の主要動により発生したものとも考えられる。



図 1 習志野市谷津地区の瓦屋根被害分布

表 1 習志野市谷津付近の地質別の瓦屋根被害

	調査対象数	無被害数	被害数	被害率 (%)
下総台地	99	92	7	7.1
沖積低地	172	142	30	17.4
埋立地	223	199	24	10.8

表 2 香取市佐原付近の地質別の瓦屋根被害

	調査対象数	無被害数	被害数	被害率 (%)
下総台地	559	528	31	5.5
沖積低地	2,834	2,164	670	23.6
埋立地	961	838	123	12.8