

# 1997年鹿児島県北西部地震 (3月26日・5月13日)の被害

Preliminary Report on Damages Caused by the 1997 Kagoshima-hokuseibu Earthquakes

正会員 工博  
鹿児島大学教授 工学部海洋土木工学科

**河野健二**

Kenji KAWANO

1997年3月26日午後5時31分、鹿児島北西部を震源とするマグニチュード6.3の地震が発生した(ここでは3月と5月に発生した地震を鹿児島県北西部地震ということにする)。1968年には本地震の震央より西方約50kmに位置する霧島山麓でマグニチュード6.1のえびの地震が発生している。鹿児島県地方はこれまで比較的地震の発生は少なかった。地震の大きさはマグニチュード6.3と比較的小さな規模であったが、震源が約10kmと浅かったため、鹿児島県北西部地方では大きな被害を出す結果となった。特に、宮之城町、鶴田町、阿久根市、川内市等の一部では道路、港湾構造物、建物等に大きな被害が発生した。小規模の地震でありながら震源に近いこれらの地域では、地表での最大加速度が500galを越え

ているところも見られた。さらに、復旧工事が本格化した直後の5月13日、前回の震源より南方約10kmでマグニチュード6.2の地震が再び発生した。この地震においても同地域で大きな地表加速度が観測され、再び被害が発生した。本報告では3月26日と5月13日の地震について数回にわたって行った現地踏査を基に被害状況について述べることにする<sup>1)</sup>。

### 最大加速度分布

科学技術庁防災科学技術研究所では全国に地震観測点を設置し、K-NETを通じて観測された地震波の加速度記録の公開を行っている。(http://www.k-net.bosai.go.jp)今回の鹿児島県北西部地震においてもK-NETによる各観測点の観測地は貴重なデータを提供した。そこで、初めにK-NETの観測地に基づいて最大加速度の分布について述べることにする。本震における震央と各観測点になっている市町村の位置関係は図-1のようにになっている。震源

は鹿児島県北西部の紫尾山付近である。3月26日の地震ではその直前までは大きな前震活動はなく、本地震の後にマグニチュード4以上の余震が7回発生し、時間とともに減少した。余震域は東西方向に細長い方向に分布している。3月26日および5月13日の地震の規模や震源の周辺の各地点に発生した最大加速度は表-1に示したとおりである。大きな加速度を生じた出水市の観測地点の地盤は、表層の3mがせん断波速度230m/sで、それより下方では440m/sの堅い地盤上にある。鉛直加速度は水平加速度の約1/3になっている。主要動は約5秒間と短いものである。両地震とも地震は東西方向の横ずれで発生したといわれているが、震源の北東側に位置する出水では南北方向の振動が大きく現れている。図-2は各観測点で得られた最大加速度と震央距離の関係を示したものである。各観測点は震源から約10km以上離れた位置にあり、震源の真上付近での最大加速度はわからないが、最大加速度の距

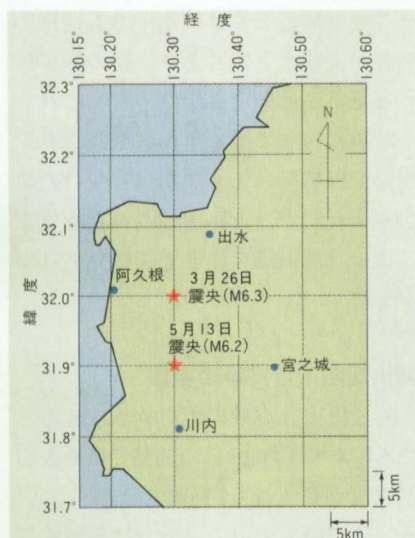


図-1 鹿児島県北西部地震の震央とその付近の市町村(概略図)



写真-1 国道328号線宮之城町付近に発生した亀裂(5月13日の地震)

表-1 3月26日と5月13日の地震の大きさと各地点の最大加速度

発生日時	1997年3月26日 17時31分	1997年5月13日 14時38分			
震央位置	東経 130° 22' 北緯 31° 58'	東経 130° 19' 北緯 31° 56'			
震源深さ	7.0 km	9.0 km			
マグニチュード	6.3	6.2			
	出水	阿久根	宮之城	川内	大口 (gal)
3月26日	728	293	493	224	306
5月13日	728	156	902	318	176

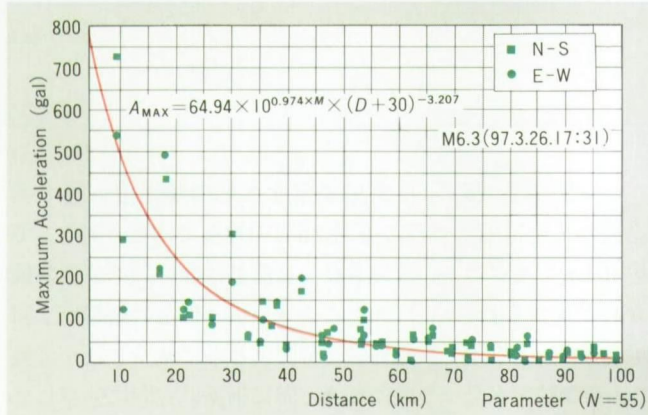


写真-2(左上) 崖崩れした土砂に埋もれた国道504号線(3月26日の地震)  
 図-2(左下) 最大加速度の距離減衰関係(3月26日 M=6.3)

写真-3(右上) 橋桁の橋台付近の道路の崩壊(3月と5月の地震)  
 写真-4(右下) 波打つように変形した阿久根港のエプロン

距離減衰式を求めてみると、震央から約20kmの範囲では大きな地表面加速度を生じていることがわかる。同様に余震の中で最も大きいマグニチュード5.5の余震について最大加速度の距離減衰関係を求めると、震源から約20kmの範囲で若干変動の大きなものになっているが、これを越えると本震の場合とよく類似した傾向を示している。5月13日の地震においても、同程度の表面加速度の分布が観測されている。次に各種の構造物等の被害について述べることにする。

### 道路等の被害

本地震では山間部での崖崩れ、道路の崩壊等の地盤振動に密接に関連した被害が多く見られた。写真-1は、国道328号線の宮之城町付近における道路の亀裂と沈下を示している(5月13日の地震による)。この地点は盛土されており、盛土地盤が谷側へ崩れることによって発生したものである。この付近の最大加速度は、距離減衰式から見ると200galを越えている。その程度の

違いはあるが、同様の被害が多く盛土区間で発生している。3月26日の地震による被害は応急工事がなされていたが、5月の地震で被害が増大した箇所も見られた。またそれ以外の道路では殆どこのような被害は見られなかった。写真-2は国道504号線の震源に最も近い紫尾山の道路斜面が崩壊し、道路上に崩れ落ちたところを示している(3月26日の地震による)。山間部の道路で道路幅も狭いところであるが、数十メートルの範囲にわたって崩壊している。この地点は震源に近いこともあり、かなり大きな地表面での加速度を生じたものと思われる。国道504号線は最も震源に近い紫尾山を通っており、道路の一部が谷側へすべり落ちるような被害が多く見られた。このような被害は同地域の県道でも多く発生している。5月13日の地震後この地域では山崩れ、地面の亀裂拡大等の被害が拡大した。梅雨に入り降雨量が多くなっているため、現在二次的な崖崩れ等の発生が危惧されている。このため山間部の一部の地域では非難生活を強い

られているところもある。

一方、最大加速度の距離減衰関係から見ると、震央距離が約20km以内では約200gal以上の最大加速度を生じている。このため橋梁構造物でも大きな加速度を受けたと考えられるが、その被害は軽微なものであった。写真-3はスパン約10mの桁橋の橋台付近の地盤が崩壊して使用できなくなったものを示している(3月26日の地震被害に加えて5月13日の地震で被害が拡大した)。その他の被害を受けた橋梁でも同様の被害が主要なものであり、桁の損傷は殆ど見ることができなかった。これらの地震に対して数十年前に架設された橋梁では橋脚に大きな損傷を受けた場合もあったが、近年架設された橋梁では沓の一部損傷を除き被害は見られなかった。

### 河川堤防・港湾等の被害

阿久根市は震源の東方約20kmのところであり3月26日の地震では地表面加速度が最大で293galを記録している。この阿久根市の漁港では重力式護



写真-5 亀裂の発生した川内川の堤防(雨に備えてシートで覆って有る)



写真-6 崩壊した校舎(宮之城)(5月13日の地震)

岸が海側に傾斜し、数十センチメートルの段差が発生した。また写真-4に示すように漁港の荷揚場のエプロンは大きく波打つように沈下した。海砂の浚渫等によって埋め立てられた新港では液状化に伴う噴砂の後が見られた。阿久根市の他の地域では大きな被害は発生しておらず、阿久根漁港の被害はその多くが地盤の影響を強く受けたものであることが考えられる。5月13日の地震では新たな被害の増大は見られなかった。

川内市は3月26日の地震の震源から約20kmの南側にあり、市内を川内川が流れている。このときは堤防の被害は大きなものではなかった。5月13日マグニチュード6.2の地震が前回の震源の南方約10kmで発生した。この地震により川内市の堤防の一部で亀裂等の被害が発生した。写真-5は梅雨に入り、降雨による被害の拡大を防ぐため堤防の天端部に生じた幅が約5cm、深さ約1m程度の亀裂をシートで被ったものである。この地点では数百メートルの長さにわたって亀裂が見られた。このときの川内市の地表面最大加速度は318galであった。加速度の距離減衰関係から見ても、この堤防の位置では同程度の地表面加速度が発生したものと考えられる。全般に土構造物は地表面加速度が約200galを越えると被害が発生しており、この被害とも対応していることが分かる。

### 建物等の被害

これらの地震によって震源に近い市町村では、非常に大きな地表面での最

大加速度が発生しているが、木造家屋の全壊は非常に少なかった。しかし、宮之城町や鶴田町では多くの家屋で屋根瓦が落下したり、大きくずれるなどの被害が多数見られた。宮之城町では3月26日の地震で東西方向に最大加速度493gal、5月13日の地震で902galの地震動が発生している。3月26日の地震では震源の南東約20kmにある鶴田町の昭和30年末に建設された小学校の校舎が大きな被害を受け使用不能になった。さらに、5月13日の地震では宮之城の高等学校の校舎が写真-6に示すような崩壊を受けた。3階建校舎の一階の柱が全体に崩壊しており、極限荷重を越える地震力が作用したことになる。本校舎は3月26日の地震では目立った被害は発生しなかったが、5月13日の地震で写真に示すような大きな被害を受け使用できなくなった。加速度応答スペクトルを求めてみると宮之城では、0.3秒から0.7秒のあいだで非常に大きな応答を示しており被害との関連が考えられる。これらの校舎はいずれも高台にあり地形の影響が大きいと考えられる。震源から約15km離れた宮之城地域でこのような大きな地表面加速度がなぜ発生したのか、よく分からないが局所的だったとは言え地震力の強大さを改めて実感させられる被害である。また大きな地震動を受けた市町村の一部では、配水管や給水管の破損による断水、停電、都市ガスのガス漏れなどの被害が発生したが、早急に復旧した<sup>2)</sup>。

### おわりに

鹿児島県北西部では、今年になってマグニチュード6.3の地震に続き、5月13日にも同程度の地震が発生し、震源に近い地域で非常に大きい地表加速度がK-NETによって観測された。この観測データをもとに地震発生後、数回の現場の踏査を行い被害状況を調べた。すべての被害を詳しく調べた訳ではないので、見過ごしている点もあると思われるが、このような直下型の地震では震源近傍で極めて大きな加速度が発生しており、地盤に関連した被害が大きかった。幸いに震源域が山間部で人家も少なく、都市型の地震とは様子は異なっており、地震波の主要動の継続時間は約5秒程度と短いため最大加速度が大きい割には被害は少なかったように思われたが、その被害総額は約200億円を越えるといわれている。兵庫県南部地震以来、耐震設計の見直しが行われたが、新しく設計、施工された構造物よりも古い構造物の耐震性をこのような地震に対して、如何に向上させておくべきかということを総合的に検討しておくことも必要だと思われる。鹿児島大学では地震災害等に関連した研究を行っている約10名の研究者が集まり、それぞれの調査結果をまとめる作業を現在進めている。

### 参考文献

- 1—河野健二・吉原進・岩永昇二：鹿児島北西部地方地震(1997)の被害について、第24回地震工学研究発表会講演論文集、pp.1117～1120、1997年7月。
- 2—田村重四郎・牧野達謙：1997年3月26日鹿児島県北西部の地震の震害について、第24回地震工学研究発表会講演論文集、pp.1125～1128、1997年7月。