

軟弱地盤地域における常時微動特性

佐賀大学 正 岩尾 雄四郎

佐賀大学 ○学 蔵田 鉄也

佐賀大学 学 倉橋 幸夫

1. まえがき

佐賀平野は地震が少ないと考えられている。しかし、佐賀県災異誌によれば、天保2年10月10日(1831年11月13日)「肥前国地大に震ひ、佐賀城石垣崩れ、領内潰家多し」、明治22年7月28日(1889年)「神崎郡齊郷村大字柳島村の内、中津分の水田、4、5町許り破烈して、其中より黒き小砂を吹き出せり。」と記載されており、100年近く前にも佐賀平野もしくはその周辺を震源としたマグニチュード5.5~6.1の大地震が起きている。しかも、その地盤は厚い軟弱地盤に覆われているため、早急にその動特性を明らかにする必要がある。

そこで、佐賀平野197箇所、筑後平野131箇所、福岡、下関、熊本、大分、延岡、長崎において常時微動測定を行い、また、各都市の地震時最大振幅値を佐賀のそれと比較検討し解析を試みた。

2. 常時微動の測定、解析方法

＜測定地点＞ 佐賀平野、筑後平野を1km角のメッシュに区切り、2メッシュに1点の測定を目標に常時微動の測定を行った。また、佐賀の微動と比較するために、地震計のある九州北部、中部各都市の気象台、観測所周辺で測定を行った。

＜測定方法＞ 固有周期は2秒、感度が一般的な周波数範囲0.7~50Hzの動コイル型の小型長周期振動計で測定し、カセット式磁気テープに収録した。波動のパーティクルモーションより平野部では水平動成分が卓越し、特に方向性は認められないため水平動のみを計測した。また、常時微動の経時変化もそれ程認められず、必ずしも計測を夜間のみに行う必要はないと考える。

＜データ処理方法＞ データレコーダからのアナログ波形をA/D変換しパソコンに入力する。ディスプレイで観察しながら人工的なノイズの少ない部分を選び、高速フーリエ変換(F

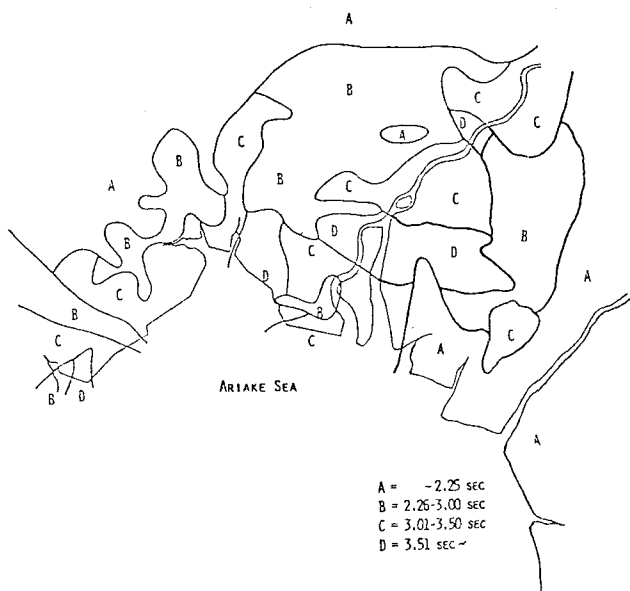


図-1 常時微動卓越周期の地域別分布

T)によりパワースペクトルを求めた。サンプリングレートは0.1秒である。

3. 常時微動の周期特性

解析により得られた常時微動卓越周期の地域別分布を図-1に示す。佐賀平野の中央部では、2.5秒前後の周期が卓越し、有明海に近い南部地域、筑後川沿いの地域では3秒以上である。これに対して、北部や西部、久留米、柳川周辺の筑後平野では、2秒以下の比較的短い周期の微動が計測されている。

また、福岡、延岡、長崎では0.2~0.3秒、下関、熊本では0.3~0.4秒、大分では0.4~1.7秒の周期

が卓越している。

4. 1 地震動と常時微動

自然地震時の振幅と常時微動によるそれぞれの卓越周期が相似的である。地震時の振動特性を理解する上で、常時微動は有効な資料である。

4. 2 地震時の振動特性

気象庁の発行する地震月報より九州北部、中部対象都市の自然地震時における最大振幅を抽出し、佐賀に対する地域的特性を解析した。

マグニチュードに対する振幅値の範囲を把握するためマグニチュードと振幅の関係を求め、震央距離 400kmでの各地のマグニチュードー振幅（水平動成分）を図-2に示す。図-2より同一マグニチュードでの佐賀の振幅は明らかに他よりも大きい。

また、各地の地震波振幅の水平動成分と上下動成分の相関図を作成し、それぞれを比較した関係を図-3に示す。佐賀では水平動成分は上下動成分の 5 倍程度なのに対し、下関、延岡、長崎は 2~2.2 倍、福岡、大分は 3~3.3 倍、熊本は 4 倍である。

次に、地震波の上下動成分及び水平動成分の振幅による佐賀に対する地域的増減の検討を行い図-4にマグニチュードと振幅率の相関を示す。各地の大半は振幅率が 1 以下で、このことは佐賀が軟弱地盤地帯であり、他と比較して地震波が減衰しにくいことをものがたっている。

5. まとめ

佐賀平野、筑後平野は地形的には地域差が殆ど認められないが、常時微動により求められた卓越周期は 0.2~4.0 秒の範囲にわたり大きな差異が認められる。これは、軟弱な有明粘土層の層厚等に関係している。

自然地震時には、佐賀は同じ沖積層の大分の約 2 倍もの水平動振幅を生じる。特に佐賀は上下動成分の 5 倍もの水平動成分振幅を生じている。ここに、佐賀平野、筑後平野は、地震時に九州一の長周期、最大の水平動振幅を生じる振動特性を持つと考えられる。

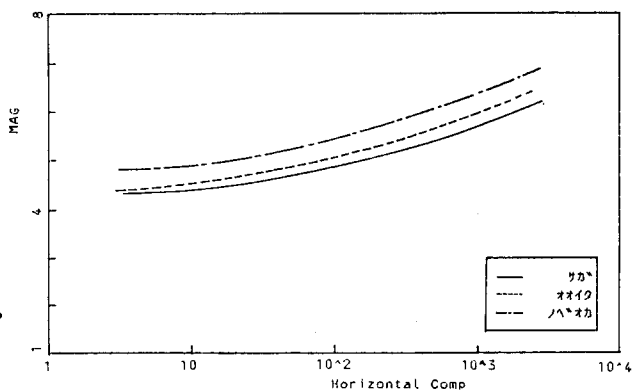


図-2 マグニチュードー振幅（水平動成分）

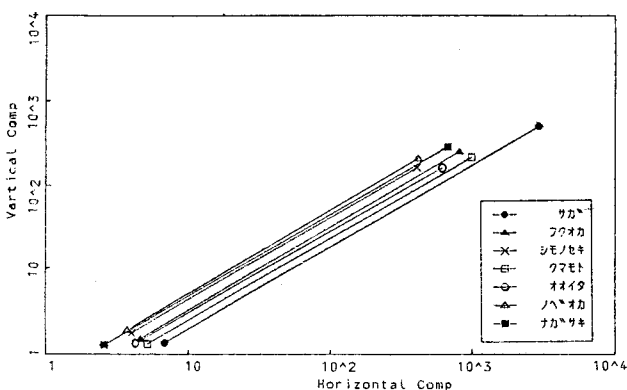


図-3 水平動成分ー上下動成分

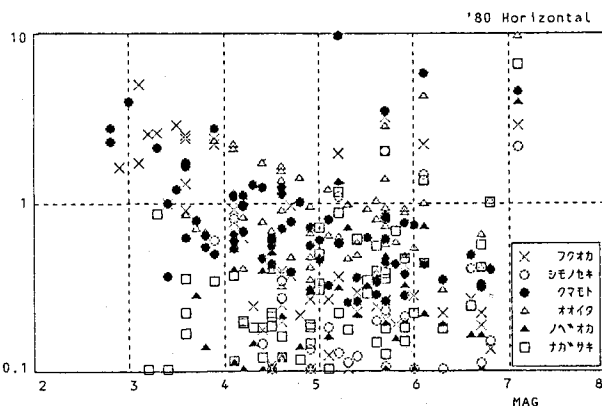


図-4 マグニチュードー振幅率