

九州大学工学部 正員 ○後藤恵之輔
" " 山内豊聡
鹿児島高専 " 村田秀一

1. 本研究の目的

鹿児島市を北上して国分市に至る地域(以下鹿児島湾北部臨海地域と呼ぶ)での開発は、海岸の広範囲に亘り立って、突地開発および高速自動車道の建設など、目覚ましいものがある。しかし、霧島火山帯上に位置し現在活動中の桜島を控えたこの地域は、1914年の桜島爆発に伴う地震と同規模あるいはそれ以上の火山性地震に見舞われることが、十分考えられる。火山性地震は局所的な揺れに比べて被害が小さいといわれているが、最近のように開発の進んだ状況下では、その再発性とあいまって大きな災害の発生が想像に難くない。本研究は、この開発著しい鹿児島湾北部臨海地域を対象として、過去の地震とそれに伴う災害の記録を分析すると同時に地盤資料も調べ、地盤特性と過去の被害との関係を明らかにして、これらの成果を災害の予測と対策へ応用せんとするものである。

2. 過去の顕著地震

鹿児島県周辺において過去起きた地震のうち、マグニチュード(M)が5.0以上の地震の震央分布を求めれば、図-1のようになる。これらのうち本論で対象とする地域に大きな影響をもたらしたと思われる地震は、知覧地震(1893, M=6.4, 図中国), 日置地震(1913, M=6.4, 同図), 桜島地震(1914, M=6.1, 同図), およびえびの地震(1968, M=6.1, 同図)であるが、同程度の規模のため震央距離から考えて、最大の被害を与えたのは桜島地震と断定することができる。

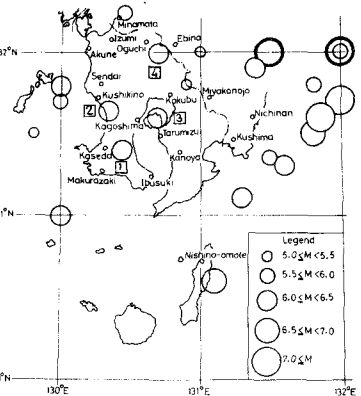


図-1 鹿児島県周辺における主な地震の震央分布

3. 桜島地震(1914)による災害の分析

(1) 鹿児島湾北部臨海地域における災害分布

地震による災害が地表面最大加速度と一意的な関係にあるとして、常時微動測定¹⁾から得られた地盤の卓越周期を用いて、桜島地震のさいの地表面最大加速度も金井式により計算すれば、図-2の分布となる。この図に見られるように、最大加速度は鹿児島市において最も大きな値を示し、この地域で大きな被害の生じたことが認められる。この結果は当時の調査による被害状況²⁾と好一致となっており、桜島地震によって最大の被害がもたらされた地域が鹿児島市であることは明白である。なお、図-2において現行の気象庁震度でVI~VIIに相当する加速度値が得られているが、上記の結果はあくまでも加速度の相対的な比較によることさ付言しておく。

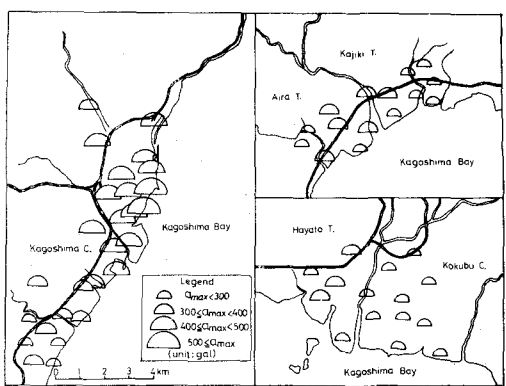


図-2 金井式による桜島地震(1914)のさいの地表面最大加速度

(2) 鹿児島市における災害と地盤特性の関係

図-3は全村による鹿児島市の町別被害率を当時の町割りにしたがって図示したものである。ここに、被害率は家屋の全壊数と1/2半壊数の初的全戸数に対する百分率をいう。

また、図-4、5はそれぞれ表層の等厚線および下部粘土質砂層の下限深度(支持地盤の深さに相当)を表わしている。これら図-3~5を用いて、震害と地盤の関係が次のように分析できる。

(a) 表層厚および支持地盤深度の影響: 鹿児島旧港周辺の築町、中町、金生町、洲崎町などは、鹿児島市内で最大の被害が出ているが、この一帯下は表層の厚さおよび支持地盤の深さいずれも大きく、この影響が大である。これに対して、松原町と新町ではこれらとほぼ同じ位置にありながら被害は軽微であり、表層厚は小さくないが支持地盤が浅いため、この効果が現われているようである。また、甲突川流域においては、左岸の草牟田から新屋敷に至る各町の被害が0であるのに対して、右岸の筆師、西田、武、上ノ園の各町下はある程度の被害が生じている。これは表層厚および支持地盤深度の影響のみならず、図-4の斜線で示すように山地・台地が左岸に突出しているためと思われる。

(b) 地盤の広さの影響: 箱荷川河口の清水、春日、向江町下である程度被害が出ているのとは対照的に、これらとほぼ同じ位置にあり表層厚・支持地盤深度も同じとする柳、車、魚美須、和泉屋の各町の被害はほとんど皆無である。この差異は、箱荷川がその流域を変えたことに起因しており、前者が現在の河口周辺の比較的新しい沖積地盤上にあるのに対して、後者は旧流域にあって自然に埋立てられた古い土地のためである。

(c) 地形の影響: 箱荷川右岸も向江、小川町から柳、魚美須辺を通って北西方向に見れば、震害の出方は異常である。すなわち、震害は通常震央から遠くなるに従って軽減するもの下であるが、ここでは震央から最速の上・下龍尾町下最大の被害が生じている。両町は表層厚、支持地盤深度ともに小さいが台地上にあることから、この現象は北イタリア地震(1976)で見られた同じ地形の影響によると考えられる。

4. 鹿児島湾北部臨海地域における災害の予測

以上の考察から、鹿児島湾北部臨海地域で最も注意せねばならない地震は栲島の爆発に伴う、7起る地震であり、これにより特に鹿児島市において最大の被害の出ることが分子測れる。そして、3.(a)に示すように表層厚および支持地盤深度ともに大なる地域で震害が大きくなることから、最も被害の大きくなるのは最近とみに進められている海岸埋立て地であると推察される。また、3.(c)から台地上でも中心には北朝刊参考文献1)建設省計画局・鹿児島県・鹿児島・始良地盤(1969)2)今村、震災予防調査報告、92(1920)。3)佐木・伯野・藤野、第2回土村学会学術講演会、I(1977)、50/505。

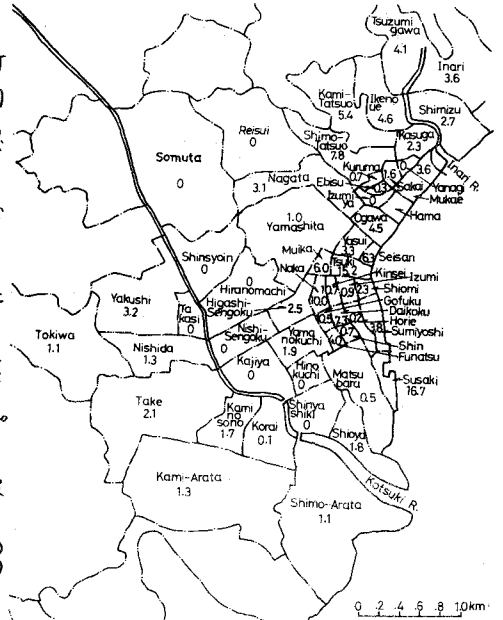


図-3 桜島地震(1914)による鹿児島市の町別被害率

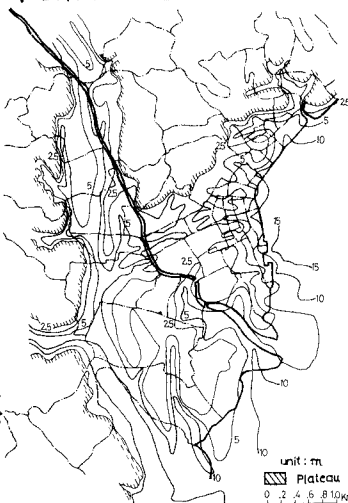


図-4 表層の等厚線

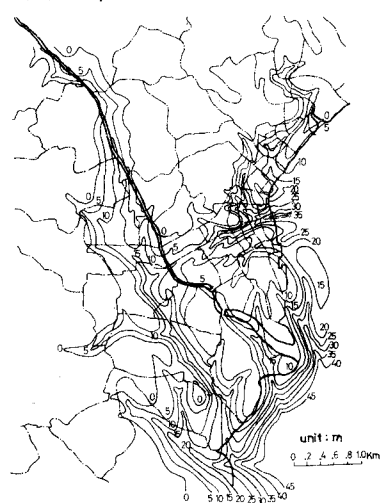


図-5 下部粘土質砂層の下限深度