

日韓トンネル地域における地震

九州産業大学教授 表 俊一郎

(1) 西九州地域サイスマシシティ (地震活動度)

概説

1) 序

九州地域全域にわたるサイスマシシティの調査研究は部分的には多くの人々により調べられたものが数多く出されているが、未だこれら全てを総括したものは殆ど出されていない。

勿論、今までの気象庁地震観測によるデータに基づいてこれを compile したものはあるが、最近の我国の地震研究は長足の進歩を遂げつつあるのでそのテンポに合わせる見地から眺めると、気象庁データだけに基づくサイスマシシティの調査研究は日本の他の地域の同系統の調査研究に較べ、見劣りのするものとならざるを得ない。

最近我国においては地震予知の研究の促進、予報業務の部分実施が強力に目論まれるようになってきたことに伴い、気象庁はもとより国土庁、科学技術庁、国土地理院、関係各大学、地方自治体などが国家予算の援助の下で問題とされている地域について様々な観測計器を設置し、最近の技術を駆使して大規模かつ高精能の観測を実施するようになってきている。従って、サイスマシシティの調査研究においても気象庁データはもとより精密な微小地震観測による豊富なデータを基に近代地震学の新理論を適用して、例えば特定サイトに予測される最大地震動等の問題に関してもかなり精密な議論を展開することも可能になってきている。

しかし、九州地域については、今日迄大学関係の微小地震観測点が欠如しているので、微小地震に関する情報が極端に不足している。

しかし現状においては止むを得ないので、将来の改善に資するために現存のデータを収集してそれによって知られるサイスマシシティの問題をまとめることとする。我国の地震カタログとしては1885年以降現在までの地震をまとめた気象庁カタログがある。これよりも古い時代の地震カタログとしては「理科年表」及び宇佐美の「日本被害地

震総覧」が信頼できるものとされている。我々はこれらのカタログに基づき、九州及びその周辺の地震を捨い上げることにした。図-1に「日本被害地震総覧」に基づく1884年以前の九州関係の地震、図-2に「気象庁カタログ」による1885年以後1975年迄のものが示されている。図-1には679年A.D.の筑紫の国大いに震うと記された地震以下95個の地震があげてある。図-2には1885年以降1975年迄621個の地震があげられている。これらの地震は全て地震発生の年月日、震央緯度経度、さらに深さの判明しているものは深さ及びマグニチュードが記されている。特に図-2については九州から相当遠く距った所に起った地震でも西部九州にかなりの震動を与えたと思われるものも全てあげてある。これらの地震の震央が図-1、図-2にあげてある。

2) 西九州地域サイスマシシティの特徴

西九州地域は日本全体から見ると、確かに比較的サイスマシシティの小さい地域となっている。しかしこの中では次の4ヶ所の地域についてはかなりの地震活動が見られることに注意しなくてはならない。即ち、①有明海北部から佐賀平野の南部に接する地域、②熊本市から北西阿蘇山系につながる地域、③雲仙千々石湾周辺の地域、④桜島周辺よりえびの高原に連なる地域、である。更に、もう少し小さい地震を含めた地震活動、又は内陸にまで入った地震活動を考えるとすれば、福岡県雷山附近及び大分県中部より別府湾に連なる地域を考えなくてはならない。

次にこれらの地震活動の活動タイプの特性を考えると大部分のものが群発地震型であることが特徴であるといえる。勿論いくつかの場合には所謂本震余震型のものが起った例はある。例えば1889年の熊本地震、又は最近の1975年の大分県中部地震などはこの型である。更に1898年の糸島地震、1914年の桜島地震なども本震余震型に入れてよい

であろうが、1964年のえびの地震を始め、阿蘇カルデラ周辺の地震、雲仙千々石湾地域の地震など群発地震型の地震が圧倒的に多い。このことは九州に多い火山群との関係によるものであると考えられるようであるが、精しい調査を必要としている問題である。

中部九州においては、大岳、八丁原の周辺で九州電力株式会社による地熱発電が行われている。これに関連して九州電力はこの地域の精密な地震活動に関する知見を得るために6ヶ所の臨時観測点を設置して微小地震観測を実施している。未だ、データ集積の期間は長くないので詳しいことは言えないけれども今迄の2年位のデータを解析した結果によれば、やはり極く小さい地震についてはあるが、群発地震型の地震活動が繰り返し行われているようである。

これらの例に徴しても、例えば有明海北部の地震の発生様相についても微小地震データが集積できればその特性を可なり明瞭につかむことができるであろう。又、以上述べた地域以外にも色々な場所で散発的な地震活動が見られる地域はあちこちにあるので、これらの散発地震については微小地震活動を知るためのデータが極めて必要となってくるであろう。

3) 活断層と地震活動

九州地域については活断層について詳細な地質実地踏査が行われたものは少ない。最近貝塚夾平により刊行された「日本活断層図」によれば、九州にも比較多数の活断層が分布しているのが見られる。特に海域には男女海盆の西を走る雄大な活断層を始め、多数の断層が示されている。このうち大部分は確定的活断層ではなく、将来の研究に待たねばならない未確定活断層が多いが、一見かなり多数の活断層が存在するかの如くに示されている。これらに関連しても微小地震のデータが得られることは極めて必要であり、それに基づいて夫々の推定活断層について reasonable な評価が与えられるようにならなくてはなるまい。

4) マグニチュードの見直しが行なわれた地震と地震被害

最近、宇津徳治、阿部征勝により独自に昔の地震についてマグニチュードの見直しが行われている。このうち九州地域については次の2つの地震について特別な考察が行われなくてはならない。即ち、

1. 1914年1月12日 M=7.1 (宇津) M=6.1 (理年) 桜島附近

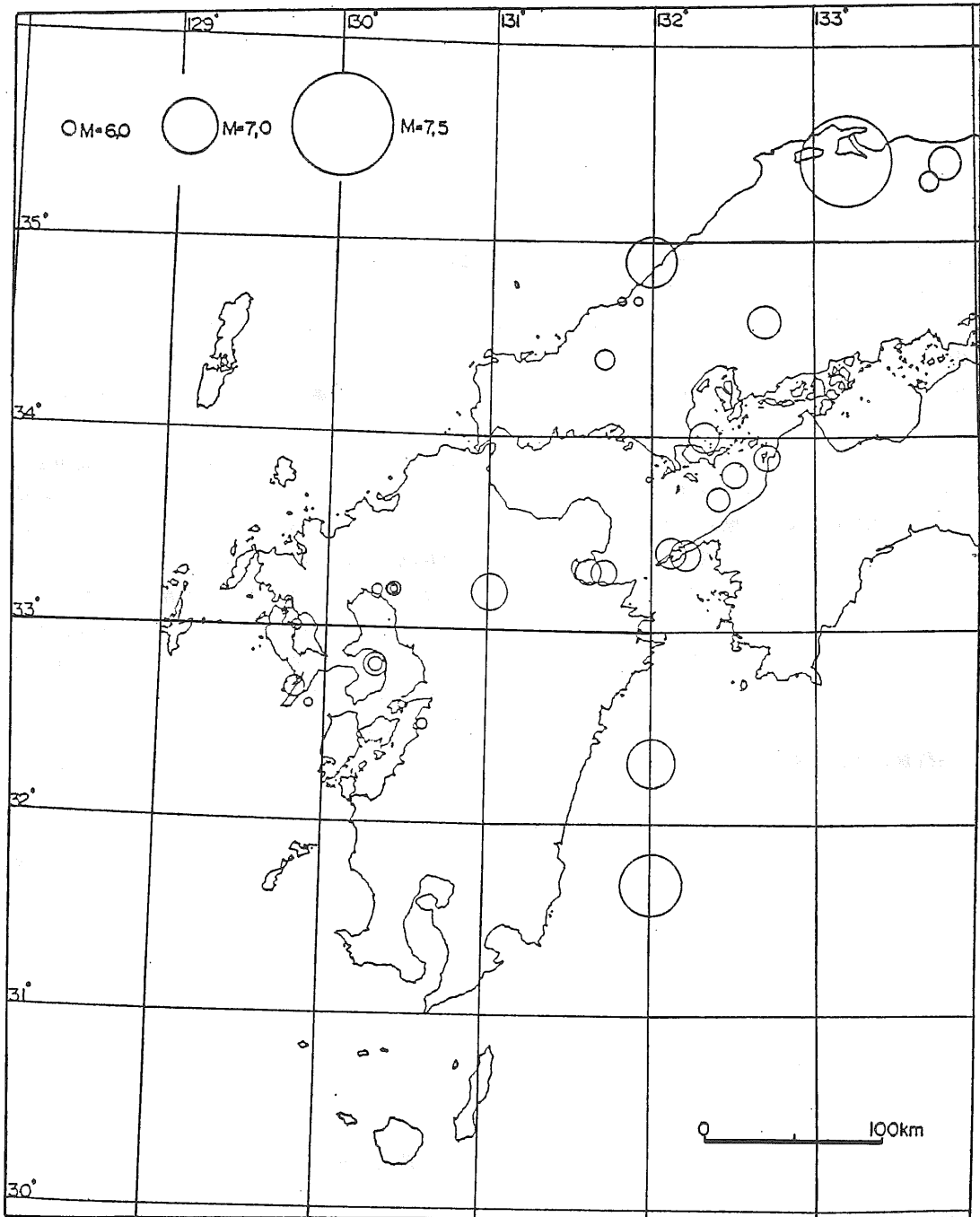
2. 1922年12月8日 M=7.0 (阿部) M=6.5 (理年) 島原半島

上の2つの地震は宇津及び阿部による地震記録の見直しと再計算の結果、マグニチュードが7以上となっている。従来九州の内陸地震は全てM6級で、7.0又はそれ以上のものは発生したことがないと言われていた。九州周辺でM7級の地震が起るのは専ら日向難又は伊予難であるとされてきたものである。しかしこれらMの見直しでM7の地震が内陸部にも発生するとなると色々な問題を再考しなくてはならないこととなる。これらMの見直しの行われた地震は震央位置の変更はなく専ら遠方観測点の地動最大振幅の再評価によったものである。従って地震災害分布と著しい不整合が生じてきたことも否むことができない。宇津、阿部により見直された地震マグニチュードが地震工学の分野で次第に受け入れられるようになってくると共に、これに基づく被害分布との整合性をどのようにしてとって行くかを考えることが必要となってきた。M7以上の大地震は西九州にはないと従来考えていたのであるから、若しこれを見直すとすれば西九州のサイスミシティ全般を考察するにあたっては大きな問題が提起されたことと言わなくてはなるまい。Mと震源距離 x とからサイトの震度又は加速度、速度等を推定するために広く用いられてきた金井式についても被害との整合性をもたせようとするならば、新しい見方を要求される事柄となるものである。

5) フィリピン海プレートのもぐり込みと九州の深い地震の分布

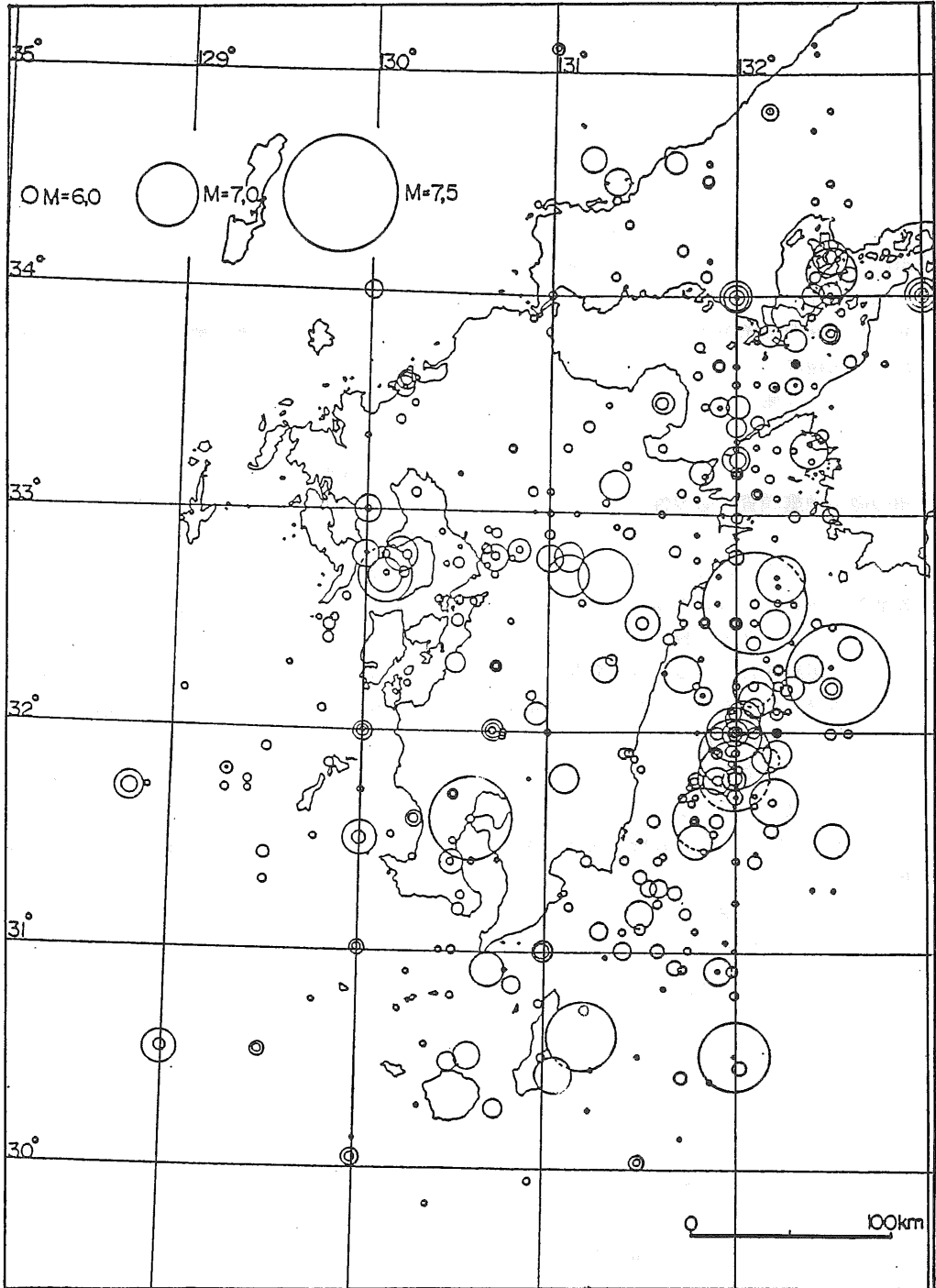
JMAデータ以外にデータがないとするとサイスミシティを論ずる場合の一番の弱点となっているものは九州においては深い地震の分布がどうなっているかを示す材料が極めて乏しいという点

図-1 九州付近の歴史地震(679~1884年)



(「地震被害総覧」宇佐美より)

図-2 九州付近の地震活動(1885~1975)



($M \geq 5.0$ の円の直径 (L) は $\log L = 0.5M + 2.0$ で計算している。)

である。例えば東北地方については、太平洋プレートのもぐり込みの有様は、最近急速に整備された東北大学青葉山地震観測所のセンターを主とする東北地方微小地震観測網が北海道大学の微小地震観測センターの協力を得て、精密な微小地震観測を行ったことにより深発地震面二層構造の解明となつて非常に明瞭になってきている。

九州地域においてはフィリピン海プレートがどのような形で九州の下にはいつてきているか、四国沖から伊予灘にかけてのもぐり込みの有様との相互関係はどうなっているのか、更には霧島桜島から琉球弧につながる地体構造とフィリピン海プレートもぐり込みの関係がどのようになっているか、これらの問題は九州のサイスミンシティを総合的に考える上からは極めて大切な問題となっている。

6) 九州の微小地震調査の必要性

幸いにして西九州については、鹿児島県北部地域と佐賀県西部地域とにおいて高感度地震計を用いて夫々6点宛のサテライト観測点を持つ微小地震観測がすでに実施されている。観測期間はすでに2~3年を経過したのでデータも次第に蓄積されてきた。しかしこれらの観測資料の解析を行うにあたっては、目的とするサイト周辺地域の地震活動調査に重点が置かれているので西部九州のサイスミンシティを考察するに足る資料を提供できる迄には解析が行われていない。

しかしながら、観測計器の性能は優秀であるので地震観測の資料の解析を詳しく行うならば、上記列記した問題についてかなりの程度これから解明を進めることができると期待される。

7) 既存の資料について

すでに述べたように西部九州地震についてサイスミンシティを調べた研究は、断片的には数多く出されているので、今直ちにこれら全てを渉猟することはできないが、これらのうち福岡市周辺及び熊本市周辺については夫々の市を含むかなりの広域について地震活動度を調べた我々の調査報告があるので、(2)、(3)にのせることとする。こ

のような調査も鹿児島・佐賀・長崎について行えば、ほぼ西九州を覆うことも可能であると考えられるであろう。

(2) 福岡市周辺の被害地震

1) 福岡市周辺の地震被害を調べるための地震カタログ

(イ) 地震カタログの特質

福岡市及びその周辺地域に被害を与えた地震について記述された文献は極めて少ない。元来九州は日本の中では比較的地震活動が活発でない地域とされているためか、九州地域の地震被害について詳細なまとめが行われたものは殆どない。^{1,2,3)}

従つて福岡市に被害を与えた地震を調べるためには日本全域の地震カタログから福岡市周辺の地震を拾い上げて検討を行うことが必要であると考えられる。

地震カタログは、その特質上、2つの本質的に異つた形のカタログがあることとなる。

1つはマクロサイズミックなデータに基づいて編集される地震カタログであり、他の1つは、器械観測に基づくデータを集計して得られる地震カタログである。前者は主として歴史地震についてのカタログを作成する時に用いられる手法であり、後者は充分な地震観測網が発達した地域に対し有効に働く手法である。

我国においては兎にも角にも地震観測が始まったのは明治5年(1872)、責任ある官庁による正式な観測が始まったのは明治8年(1875)内務省地理院が地震観測を業務としてとり上げた時であると言われている。これは後に気象庁地震観測業務として引継がれ現在に至っている。従つてこの年代より古い年代に対しては期待できないこととなる。

1885年以前の地震は古文書その他の記録から地震を拾い上げ、発震時・場所・規模等を推定する作業が行われる。これについては大森房吉⁴⁾・今村明恒・武者金吉^{5,6)}を始め多くの先人の非常な努力により骨組が作られ、河角広^{7,8)}が河角マグニチュードを用いてカタログにまとめ上げ、その

後宇佐美竜夫^{9,10)}が精力的に改定補筆を行っている。

地震観測に基づく地震カタログについては1950年に気象庁(当時の中央气象台)は1885~1950年の地震をまとめて出版している。しかし1926年以降地震観測の精度が向上したので、それ以降の地震については記録の読み直しと再計算とを行って震源を定め直し、1958年に1926~1956年の地震を地震月報別冊1として印刷している。其の後適当な間隔を置いて逐次まとめて印刷されている。一言注意しておかなくてはならないことは、一般には器械観測により決まる震央はマクロサイスミックに決める震央に比べ、より正確な震央位置を与えると考えられているようであるが、必ずしもそうではないところにこの問題の困難があるという点であろう。特に上記器械観測が始められた初期においては、使用された地震計及び時刻方式の精度に問題が多かったと共に、観測点の数も少かったこともあって、カタログに記載されている事項そのものについて誤りがないか否か、精度はどの程度であったか等の一つ一つの地震について、充分検討することが必要となる。しかし1925年頃から器械観測による震央の精度が良くなってきており、夫々の方法により決められる震央もあまり大きな間違いはなくなってきたと考えてよいようである。

しかし最近断層模型による地震発生の研究が進化したのに伴って、器械観測によって決まる震央とマクロサイスミックに決まる震央とはMの大きい場合には必ずしも一致せずに、例えば10km以上の隔たりが生じる場合があっても不思議ではないと考えられるようになってきている。

以上の点を御理解いただいた上で、現在我国で最も普通に用いられている地震カタログについて略述することにしてしよう。

(ロ) 現在用いられている主要な地震カタログ

現在一般に広く利用し得る地震カタログは次のようである。

- A) 現科年表 地学の部 日本付近の被害地震年代表 東京天文台(毎年)
- B) 河角広⁸⁾付表 日本付近の主な被害地震

の表(551~1972)地震災害、共立出版社(1973年)

- C) 宇佐美竜夫¹⁰⁾ 日本被害地震総覧(416~1973) 東京大学出版会(1975年)

- D) 日本に起った主な地震の表(1885~1950)¹¹⁾

The Seismological Bulletin of the Central Meteorological Observatory, Japan. For the Year 1950. 中央气象台発行 1952. PP.99-184

- E) 日本付近の主要地震の表(1926~1956年)¹²⁾

地震月報別冊1. 気象庁 1958年6月

- F) 日本付近の主要地震の表(1957~1962年)¹³⁾

地震月報別冊2. 気象庁 1966年9月

- G) 日本付近の主要地震の表(1963~1967年)¹⁴⁾

地震月報別冊3. 気象庁 1968年

- H) 日本付近の地域別地震表(1961~1970年)¹⁵⁾

地震月報別冊4. 気象庁 1972年

- I) それ以降のものは地震月報として印刷されている。

上記カタログはいずれも可なり信頼度の高いものとされているが、詳しく調べるとこれらのカタログにつき編纂されている年代が互いに重複している期間について相互の記載事項に相違がある場合が可なり見られる。従って特定の地域についての地震活動を詳細に検討しようとする場合には、夫々のカタログの特質を充分わきまえて取捨選択を誤らないようにすることが必要となってくる。以下にこれらのカタログの特質とその問題点についてのメモを記載することとする。

(ハ) 各種地震カタログについてのメモ

A. 理科年表の地震カタログ 従来最も信頼し得る地震カタログとされてきた。理科年表の初期の頃の地震カタログは、明治以前の地震については大日本地震資料に基づいて大森・今村・武者等が多大の骨折りをしてまとめたものを河角等が

編纂したものであったが、その後宇佐美が近年の研究を取り入れて逐年改定を進め、カタログとしての信頼度を増すための努力を続けている。従って理科年表を引用する場合には、その年度を明示する必要がある。

B. 河角の地震カタログ 1951年に、後に河角マップと呼ばれるようになった日本全国の震度期待値・加速度期待値を求める論文の資料として提出されたカタログであり(文献7)、AD599年から1949年末迄の342個の地震を含むものである。この表に示されている河角マグニチュードMkをグーテンベルグ=リヒター系のマグニチュードMに変換する問題については後に触れる。全く同じ表は国際測地及び地球物理学連合(IUGG)の中の国際地震学協会(IAS)¹⁶⁾が1951年8月ベルギー、ブリュッセルで開催された際の報告書の中の論文として出されている。上記震研彙報にのせられた河角カタログは、後に河角の没後、佐藤泰夫等が河角広編として出版した地震災害(1973共立出版社⁸⁾)に再録されている。しかし、内容的には夫々の地震について詳しい記述を付け加えたばかりでなくlist upされている地震の期間も1972年12月24日の八丈島近海の地震迄を入れ、地震の総数も413個と増加しているなど、宇佐美竜夫が大いに手を加え改善されている。

河角のカタログは歴史地震については、災害地震に頼らざるを得ないのであるから、地震観測が軌道にのってから後の年代の地震についても災害地震を網羅することに重点が置かれているので、河角カタログがカバーしている期間は後述のカタログD・E等と重複する部分が可なりあるにも拘らず、1885~1925の期間については

Mk \geq 6の地震については18件 (M $>$ 7.8)

Mk \geq 4の地震については320件 (M $>$ 6.8)

Dが記載している地震の数はBよりも多くなっている。1926~1943についても

Mk \geq 6の地震について5件

Mk \geq 4の地震について97件

Bに記載している地震の数は、Dより少なくなっている。しかし、このことは数が少ないからBのカタログが劣るということの意味するのではなく、カタログ編纂の主旨が異なることによるものであることを付言しておくことは必要であろう。

C. 宇佐美の地震カタログ 1975年宇佐美が編纂した日本被害地震総覧が出版された。先人が段々と改良を加えてきた被害地震カタログに独自の研究成果を加えて出版したものである。それ迄と比較して震央の位置・マグニチュードの大きさについてもいくつか改訂されているものがある。被害地震のカタログとしては一番信頼度の高いものであるといえることができる。

しかし古文書の記録に頼るこれらの地震カタログは新しい資料が見出される毎に次々と改訂が必要となってくることは当然のことである。文献17に見るようにいくつかの改訂が提案されている。実際にこのカタログを用いようとする場合には、これらの点を注意深く検討することが必要である。

D. 中央気象台1885~1950のカタログ 明治・大正時代の地震カタログとして最も標準となるべきものである。このカタログは、1885~1899の間は、中央気象台年報第2編地震の部をもととし、1900~1950の間は気象要覧をもとにして編集されたと言われており、気象庁の依頼を受けて河角が指導してこれをまとめ上げている。その業績は高く評価されるべきである。しかし、このカタログを編纂するもとなった資料は時代により精粗様々であり、地震観測データに拠ったとは言え、当時の地震観測の精度は殊に、その初期においては信頼度に問題があったことも当然であるので、求められている震央についても、直ちに鵜呑にすることができないものもある。更に、詳細に検べてみると記述の中には考え間違い、又は単なるミス・プリントと思われるようなものが幾つか見られるので、使用するに当っては充分注意深く検討することが必要である。

E. 気象庁1926~1956のカタログ このカタログはDのカタログと一部分期間が重複している。関東地震後気象庁の地震観測は、大いに改良されたため精度も向上した。従って気象庁は1926年以降の地震につき再計算を行って震源の決め直しを行って求めたものが、このカタログである。従ってDのカタログは1885~1925迄を用い1926年以降は、Eのカタログを用いるべきである。

(二) カタログ使用上の問題点

i) マグニチュードについて

地震の大きさを示す物差しとしてマグニチュードは有用な指数であり、今日ではリヒターマグニチュードが国際的指数として用いられている。しかし、マグニチュード(Mと記号する)は地震計が画く記録の読みに基づいて算出される値であるため、地震計がなかった古い時代の地震のMを求めることができない。AD599年「推古7年大和の国地震」を始めとして、1,000年以上の年代をさかのぼることができる我国の歴史地震のMを決めるため、河角マグニチュードが提案されている。これは夫々の地震について震度分布を求め、 $\Delta=100\text{km}$ の所の気象庁震度階震度による数値をMkとして与えられたものであり河角マグニチュードMkと呼ばれている。Mkを国際的に広く用いられるMと関連づけるための関係式として河角⁸⁾は

$$M=4.85+0.5Mk \cdots \cdots (1)$$

を提案した。しかしその後この式の妥当性について多くの議論が行われた結果、宇佐美²⁰⁾は1885~1925の地震については、カタログDに与えられたMkよりMを求めるためには、(1)式の代りに

$$M=4.35+0.5Mk \cdots \cdots (2)$$

が最も適切であると提案した。理科年表カタログA、及びカタログB、及びCには、上記年代の間の地震についてMkより換算されるMの値として(1)式によるものがのせてあるのと同時に(2)式による値がカッコに入れてのせてある。1つの地震に2つのMをあてることは混乱を生じると非難があったが、(1)・(2)の式、いずれを用いたがよいかについて種々の考え方があったため両建てとなっていた。漸く今日ではカッコの内のMを用いることが一般的に行われるようになってきている。しかし、宇佐美は詳しい調査を行う場合には、個々の地震について充分検討することが必要であると但書をつけている。

1884年以前のものについては、(2)式を用いた方がよいとの証拠がないと宇佐美の論文に出ている。従って1つ1つの地震に充分注意しながら(1)式を用いてMkからMへの換算を行うことが一般に行われている。

ii) 記載もれの地震について

これらのカタログは古い時代に迄さかのぼることができるものとしては、世界に誇るべきものである。中国では今出版されているものとしてはBC780年以降の地震カタログを持っているが、キメの細さにおいては我国のものが、はるかに優れているようである。しかし、我国のカタログにおいても記載もれとなっている地震が可なりあることは明らかである。特に幕末から明治の初めにかけてのほぼ20年位の間は、記載されている地震が少なく、動乱の時代の影響による記載もれが、このような結果となっていると考えなくてはならないであろう。

2) 福岡市周辺における地震活動

(イ) 福岡市に震度Ⅱ~Ⅲ以上を与えたと考えられる地震

福岡市の地震危険度を調べるに当っては、福岡市周辺における過去の地震活動が最も重要な資料となる。このため福岡に震度Ⅱ程度以上を与えた可能性のある地震を見落さないことを目的として、上記地震カタログ(A~I)から次のような基準で地震を拾い上げることとした。

100km迄は	全てのMの地震
100~200kmは	$M \geq 6.0$
200~300kmは	$M \geq 7.0$
300~400kmは	$M \geq 8.0$

但し、Mの大きい地震については、400km以上の震央距離の場合にも福岡に震度Ⅲ程度の影響を与えることもあり得るが、被害とは関係ないので、ここでは上記の基準で拾い上げることとした。しかし、このようにして選び出された地震を検討すると、いくつかの地震では同一地震に対しカタログにより記述が相違しているものがある。従って充分検討を行い、最も信頼度が高い震央、及びMの値を定めることを行わなくてはならない。カタログにより記載に喰違いが見られる地震の中、古い地震についてはAD679年筑紫の地震があり、1885年以降のものについては、表-2に示されている11個の地震がある。この11個の地震の中一番問題となる地震は、福岡に近い所で発生した糸島地震である。以下に679年筑紫地震と1898年糸島

地震の震央をどこに推定するかの問題を論じることとしよう。

(2) AD679年筑紫地震の震央

これはカタログA・B・Cにのっているものである。この地震については文献により震央が2転3転している。何分にも古い地震であり資料が少ないのでやむを得ないが、最も新しい研究結果とな

るものは、1975年宇佐美の研究がある(カタログC)。しかし、その結果与えられた位置は、

$$\lambda = 130^{\circ}24' E$$

$$\varphi = 32^{\circ}42' N$$

となり、これは福岡市の中心部からわずかな約10kmの所となると推定されている。Mは6.7級、10kmに及ぶ断層を生じたと記されている。断層の方向等記載がないが、向きによっては現在の福岡市の地域を横切ったことにもなりかねない。我々

九州地域主な被害地震

地震番号	日本歴	西暦年月日	震 央		地 域 名	マグニチュード	被 害 摘 要
			経 度	緯 度			
1	天平 7年	679.	130. 5°	33.5°	筑 紫	6.7	家屋倒壊多く、地割れを生ず
2	" 16	744. 6.30	—	—	肥 後	6.4	雷雨地震、民家等水の為標没、山崩れ、圧死者
3	慶長 1	1596. 9. 4	131. 7°	33.3°	大 分	6.9	高崎山等崩、拝殿等倒壊、大津波、瓜生島陥没
4	" 2	1597. 9.10	131. 6°	33.3°	豊 後	6.4	鶴見岳崩壊、久光島流没、死40余
5	元和 5	1619. 5. 1	130. 6°	32.5°	肥後・八代	6.2	麦島城はじめ公私の家屋破壊
6	寛文 2	1662.10.31	132. 0°	31.7°	日向・大隅	7.6	死者、山崩れ、津波、潰家、石垣破壊
7	享保 8	1723.12.18	130. 4°	33.2°	筑 後	6.2	潰家、地割れ、屋根瓦落ち、石塔倒れる
8	" 10	1725.11.8-9	129. 8°	33.0°	肥前 長崎	6.2	諸所破壊多し
9	明和 6	1769. 8.29	132. 0°	32.3°	日向・豊後	7.4	寺社・町家等の破壊
10	寛政 4	1792. 5.21	130. 3°	32.8°	温泉獄(雲仙)	6.4	眉山等崩、普賢岳噴火、潰家、津波
11	文政11	1828. 5.26	129. 9°	32.6°	長崎	5.9	出島周壁数カ所潰裂
12	天保 2	1831.11.14	130. 3°	33.2°	肥 前	6.1	石垣崩、侍屋敷、町郷に破壊多し
13	弘化 4	1848. 1.10	130. 4°	33.2°	筑 後	5.9	柳川で家屋倒壊あり
14	安政 1	1854.12.26	132. 1°	33.4°	豊後・豊前・伊予	7.0	潰家多し、倒れた屋敷多し
15	明治22	1889. 7.28	130.65°	32.8°	熊 本	5.8	地割れ、石垣崩れ、潰家、山崩れ
16	" 26	1893. 9. 7	130. 5°	31°22.5'	薩摩知覧村	5.9	土蔵・石垣破壊・井水・河水変死、地へ亀裂
17	" 27	1894. 1. 4	130.—°	31°47'	薩 摩	5.9	山崩れ、道路、橋梁決潰、田畑被害
18	" 27	1894. 8. 8	131. 0°	32.85°	熊本県中部	6.3	家屋・土蔵の破壊、石垣崩壊
19	" 28	1895. 8.27	131. 0°	32.8°	熊 本	6.3	土蔵破壊、堤防亀裂、石碑転倒
20	" 31	1898. 8.10	130. 2°	33°34'	福岡市附近	6.0	家屋・土蔵破壊、亀裂
21	" 31	1898. 8.12	130. 2°	33°34'	"	6.1	"
22	" 32	1899.11.25	132. 0°	32.0°	日向灘	7.1	家屋破壊、土地の亀裂
23	" 34	1901. 6.24	129. 3°	28.3°	奄美大島近海	7.4	震域広く被害少、石垣崩壊、瓦の墜落
24	" 42	1909.11.10	132. 5°	32.0°	日向灘	7.4	煙突等倒壊、土地亀裂、潰家、負傷者
25	大正 2	1913. 6.29	130.35°	3165°	鹿児島県串木野南方	5.5	崖崩れ、家屋土蔵の壁崩れ、倒壊・亀裂
26	" 3	1914. 1.12	130. 7°	31.6°	桜 島	5.6	死傷者、住家倒、亀裂、小津波
27	" 11	1922.12. 8	130.15°	32.7°	島原半島・千々石湾	6.0	潰家、死者、地割・山崩れ、噴砂、井水
28	昭和 6	1931.11. 2	132. 1°	32.2°	日向灘	6.6	死傷者、潰家、地割れ、地へ山崩れ
29	" 14	1939. 3.20	131. 7°	32.3°	日向灘北部	6.6	家屋壁の落下、土亀裂、死傷者
30	" 16	1941.11.19	132. 1°	32.6°	日向灘	7.4	石垣破壊、道路亀裂、死傷者、壊家
31	" 36	1961. 2.27	131°51'	3136°'	"	7.0	橋脚沈下、亀裂、死傷者
32	" 43	1968. 2.21	130°43'	32°01'	霧島山北麓(えびの)	6.1	壊家、シラスに山崩れ、傷者
33	" 43	1968. 4. 1	132°32'	32°17'	日向灘	7.5	港湾に小被害、津波
34	" 43	1968. 8. 6	132°23'	33°18'	宇和島	6.6	船舶、通信施設、鉄道に小被害、重油流出
35	" 45	1970. 7.26	132°02'	32°04'	日向灘	6.7	傷者、道路損壊、山崖崩れ
36	" 50	1975. 1.23	131°08'	33°01'	阿蘇カルデラ北部	6.0	震央附近カルデラ内部の小地域に被害集中
37	" 50	1975. 4.21	131°19.1'	33°10.8'	大分県中部	6.4	九重レークサイドホテル崩れる

にとっては非常に関心を引く地震であるので其の後の資料の有無を調べた。

宇佐美の未発表データ²¹⁾によれば、豊後風土記に天武天皇7年12月(679年)今日の大分県日田郡栄村五馬市に大地震が起り「山崩裂崩、此山一峽崩落、温湯泉処々而出……」とあると言う。震央を日田の五馬山付近とするのがCに与えられているものより、はるかに妥当性が大きいということが出来るであろう。この地震はカタログA・

Bでは島原附近に震央が決められていたが、筑紫の国大いにふるとあるので、Cで(130°24'E, 32°42'N)に震央を移したとされていたが、上記古記録によるとすれば震央は五馬山附近とするのが妥当であるとするべきである。未だ公式には確認されていないが、本報告書では暫定的に

$$\lambda = 131^{\circ}.0$$

$$\varphi = 33^{\circ}.2$$

の位置を震央としてのせることとした。

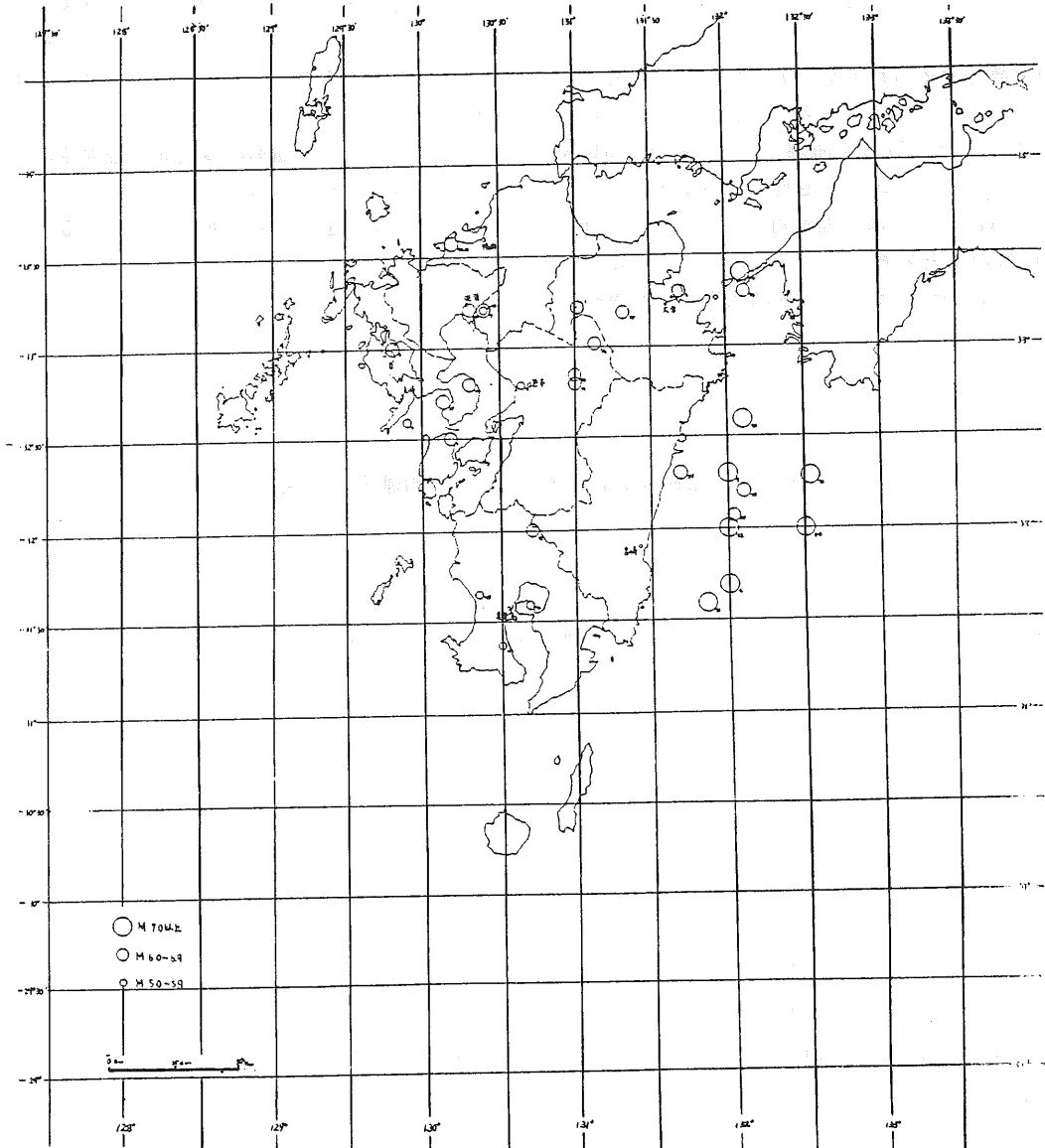


図-3 九州地域被害地震分布

(一) 1898年糸島地震の震央

福岡附近の被害地震を考察する場合には、最も注目すべき地震である。この地震の震央については、カタログDとカタログA・B・Cの記載とが著しく異っている。この地震の被害については次節に述べるが、被害分布等から震央は、糸島半島のつけ根のあたりであることにほぼ間違いないが、この地震は明治31年8月10日及び12日にほぼ同じ位置にはほぼ同じ大きさの地震が相次いで発生したと考えられている。

2つの地震の中間の12日8時36分に、10日の地震の余震と考えられるものが、もう1つ発生している。ほぼ同じ大きさであった2つの地震の震央としてカタログDは玄海灘として130°E、34°Nを与えている。又10日の地震の余震である12日8時の地震に対しては、福岡附近として130°20'E、33°40'Nの震央を考えている。このような震央を与えるのに用いられたデータは気象庁でも明らか

でないと言っている。いずれにしてもデータの読み誤りがあったのか、この解釈に適当でない点があったのか不明であるが、マクロサイスミックに決められたカタログCの値が妥当であると考えられるのでCによる値を採用することとした。

(二) 福岡市周辺の地震活動を与える表

表-2に示されたカタログ毎の震央位置の喰違いについては、糸島地震を除けばいずれも福岡からの距離もあまり近い地震ではない。カタログCは1つ1つの地震について可なり充分な検討を行ったものであるのでこれらについては、カタログCの値を用いることとする。

以上のようにして福岡に震度Ⅱ～Ⅲ程度以上を与えたと考えられる地震として最も妥当であると考えられるものをまとめておくことにする。

表-2 記載事項がカタログにより相違する地震の表

Y M D H M	気 象 庁			理 科 年 表 (1976年版による)			総 覧			
	λ	φ	M	λ	φ	M	λ	φ	M	λ φ (文献による訂正)
1889 07 28 23 40	130°40'	32°45'	6.3	130°39.6'	32°48'	6.3	130°42'	32°48'	6.3	130°39' —
1893 09 07 02 40	130°00'	32°00'	6.4	130°30'	31°22.5'	6.4	130°30'	31°24'	6.4	— 31°22.5'
1894 01 04 22 09	130°00'	32°00'	6.4	130°—	31°47'	6.4	130°—	31°47'	6.4	— —
1894 08 08 23 19	130°40'	32°50'	6.8	131°00'	32°51'	6.8	130°42'	32°48'	6.8	— —
1898 08 10 21 57	130°00'	34°00'	6.5	130°12'	33°34'	6.5	130°12'	33°30'	6.5	— 33°34'
1922 12 08	130°06'	32°42'	6.5	130°09'	32°42'	6.5	130°06'	32°42'	6.5	— —
	130°06'	32°48'	5.9		32°48'	5.9		32°48'	5.9	
1939 03 20 12 22	131°42'	32°18'	6.6	131°42'	32°18'	6.6	131°42'	32°18'	6.6	— —
1941 11 19 01 46	132°06'	32°36'	7.4	132°06'	32°36'	7.4	132°06'	32°36'	7.4	— —
1968 02 21 10 45	130°43'	32°01'	6.1	130°43'	32°01'	6.1	130°43'	32°01'	6.4	— —
1968 08 06 01 17	132°23'	33°18'	6.6	132°23'	33°18'	6.6	132°23'	33°18'	6.6	— —

3) 福岡市附近地震被害

(i) 糸島地震被害

糸島地震被害については、地震直後に調査を行った伊木常誠²²⁾による「福岡地震調査報告」及びその後の資料を加えた大森房吉^{23,24)}による「明治31年8月福岡激震に関する調査(第2報告)」が震災予防調査会報告に出ている。中央気象台「地震報告」にも「8月10日午後9時57分、同12日午前8時36分、福岡近傍の地震」として詳しい報告が出ている。

その後福岡管区気象台要報²⁵⁾に1898年8月の糸島地震の記述があり、更に福岡管区気象台技術通信に田原寿一²⁶⁾：「糸島地震像」の報文がある。この地震による被害集計が表-3に、又被害の概観的分布が図-4に示されている。これを見ると激震域の大きさ、有感半径の大きさ共に1975年4月21日の大分県中部地震とほぼ等しいか、むしろそれより多少大きいようであり、Mの値としては、この場合は式(1)より計算して6.4乃至6.5と考えた方が、よいのではないかと推察される。

表-3 1898年糸島地震被害集計

村名	被害		土蔵 破損	小屋 破損	神社 破損	堀 破損	鳥居 転倒	道路 亀裂	堤防 決壊	石橋 墜落	山岳 崩壊
	死傷者	家屋 破損 傾斜									
前原村		3		6		5		11	多数	4	
恰土村		2	4	1				多数	多数		
波多江村	1	24	10	18	7	5	1		21		
周船寺村	1			1				多数	多数		1
今宿村	1	3		1	1	1		多数	多数		
元岡村		3		4	2		多数	2	多数	多数	1
今津村		6					3		7		
桜井村		2					少数		7		
野北村		2						2	多数		
可也村		13	1	2				4	2	1	
加布里村				6					2	6	1
一貴山村										3	2

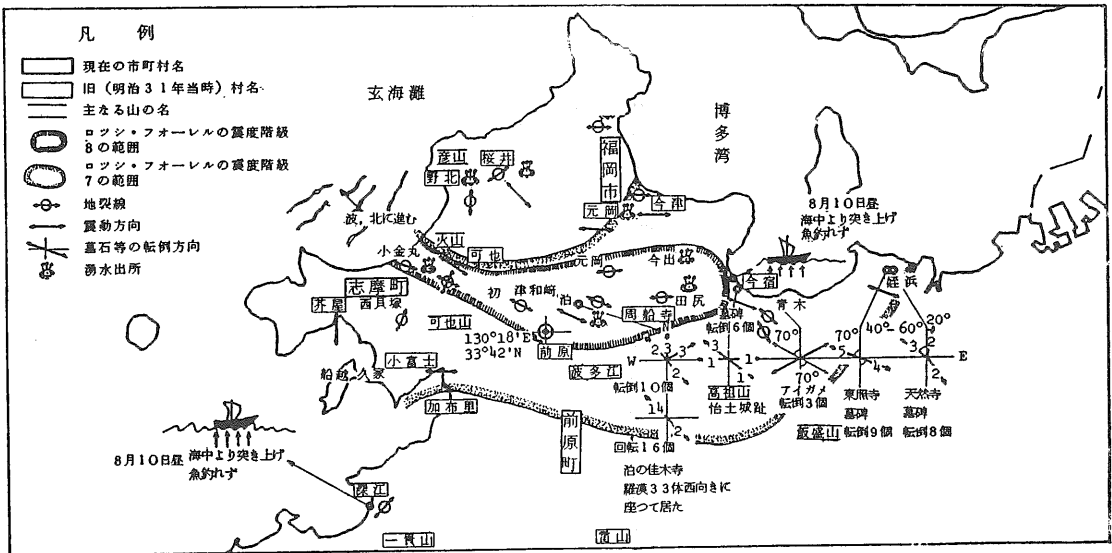


図-4 1898年糸島地震被害分布

ロッシフーレル震度階8はほぼ気象庁震度Vに、7はIVにあたると思われる。

(基石転倒方向の矢印の線上の数字はそれらの基石の個数を示す。)

(四) 古文書による福岡市付近被害地震

福岡付近の被害地震として明確なものは、上記筑紫地震及び糸島地震の2つである。しかし、福岡県下の地震について、これ以外に全く記録がないかという点を決して左様ではない。

気象庁では大雨・洪水・地震等自然災害に関し、古記録に基づいて詳しい調査を行い、各県災異誌²⁾が編纂されている。古くは天武天皇6年、AD679年筑紫大国地震—烈震—に始まり、昭和10年迄84の地震が記述されている。この資料に基づく地震の表が表—4に示されている。

これを見ると、福岡県下でもかなりの数の地震が発生しているのが見られる。只、記述が簡単なものが多いので、震度分布・マグニチュード等迄決めるには至らないものを多く含んでいる。従ってこの表の中には、震央が県外にあると考えるべき地震も幾つかあるであろうが、かなりの数の地震の震央は福岡県内にあると考えることが至当である。これを見ると一般には福岡地方は殆んど地

震がなかったように考えられているが、かなりの数の地震が福岡県内でも起ったと考えなくてはならないようであって、充分注意しておかなくてはならない。

表—4 1700年の地震については、4月15日(元禄13年2月26日)、福岡城下地震すること1日に9度、27日に又地震す、と福岡藩主記録にあるとされている。多分県外の地震を福岡で感じたというのではなくて、福岡市付近の地震であったと考えるべきであろう。

年代の古い所では、久留米藩内地震、柳川付近地震という記述がしばしばあげられている。昭和になってからのものとしては、1930年(昭和5年)2月5日～7日糸島郡雷山付近の地震というのがある。震央付近においては強震と報告されている。震央からほぼ19kmを隔った福岡市内では家屋被害はなかったが、店の棚に飾られていた博多人形2,3個が転倒して損害を被った店があった。震源地域が明治31年8月10日の糸島地震とあまり距っていない点に注意を払わなくてはならない。

表—4 県別災異誌による福岡県の過去の地震

地 震 の 部										
番号	年 号	年	月	日	西 歴			程度	マグニチュード	摘 要
					年	月	日			
1	天武天皇	6	12	—	679	1	—	烈震	6.7	筑紫国大地震
2	宝 徳	1	夏	—	1449	夏	—	—	—	馬地震
3	寛 文	2	5	自1 至7	1662	6	自16 至22	—	7.6	筑後地方
4	元 禄	8	2	1	1695	3	15	—	—	余震四、五回
5	同	8	3	13	1695	4	25	—	—	久留米地方余震六回
6	同	8	3	14	1695	4	26	—	—	
7	同	9	1	14	1696	2	16	—	—	
8	同	9	1	16	1696	2	18	—	—	
9	同	9	1	22	1696	2	24	中震	—	久留米地方
10	同	9	2	3	1696	3	6	—	—	
11	同	13	2	26	1700	4	15	—	—	福岡地方一日九回地震アリ
12	宝 永	2	3	4	1705	3	28	強震	—	久留米地方
13	同	2	3	20	1705	4	13	強震	—	久留米地方
14	同	2	4	1	1705	4	23	強震	—	久留米地方
15	同	3	10	22	1706	11	26	強震	—	久留米藩内、柳河藩内
16	同	4	10	4	1707	10	28	強震	8.4	久留米藩内、柳河藩内
17	享 保	8	11	21	1723	12	18	強震	6.2	柳川付近、肥後
18	同	13	6	3	1728	7	9	—	—	
19	同	19	3	20	1734	4	23	—	—	

番号	年号	年	月	日	西 歴			程度	マグニチュード	摘 要
					年	月	日			
20	寛永	2	4	9	1749	5	24	—	7.0	
21	宝歴	5	4	24	1755	6	3	—	—	
22	同	8	8	26	1758	9	27	—	—	
23	同	12	3	11	1762	4	5	—	—	
24	同	12	9	1	1762	10	17	—	—	
25	明和	4	7	28	1767	8	22	—	—	
26	同	6	7	8	1769	8	9	—	—	
27	同	6	7	28	1769	8	29	強震	7.4	久留米地方
28	安永	6	1	9	1777	2	16	—	—	
29	安永	7	1	18	1778	2	14	—	6.6	
30	同	7	8	13	1778	10	3	—	—	
31	寛政	4	3	1	1792	4	21	—	—	島原温泉岳噴火ニヨル地震
32	同	4	4	1	1792	5	21	強震	6.4	島原地震、津波アリ
33	天保	2	10	10	1831	11	13	強震	6.1	佐賀藩内
34	同	11	4	13	1840	5	14	—	—	
35	同	11	12	8	1841	1	1	—	—	
36	同	12	9	20	1841	11	3	—	—	
37	同	14	1	23	1843	2	21	—	—	
38	弘化	1	3	21	1844	5	8	—	—	
39	同	1	5	9	1844	6	24	—	—	
40	同	1	9	10	1844	10	21	—	—	
41	同	1	9	14	1844	10	25	—	—	
42	同	4	12	15	1848	1	11	—	5.9	
43	同	4	12	20	1848	1	26	—	—	
44	嘉永	2	6	19	1849	8	7	—	—	
45	安政	1	3	22	1854	4	19	—	7.6	
46	同	1	11	5	1854	12	24	強震	8.6	小倉付近、豊後、肥前、肥後
47	同	1	11	7	1854	12	25	—	7.0	
48	同	3	10	10	1856	11	8	—	—	
49	同	4	1	22	1857	2	16	—	—	
50	同	4	5	17	1857	6	8	—	—	
51	同	4	8	25	1857	10	12	—	6.9	
52	同	5	12	2	1859	1	6	—	5.9	
53	同	6	5	24	1859	6	24	—	—	
54	同	6	9	11	1859	10	6	—	5.9	
55	同	6	9	17	1859	10	12	—	—	
56	文久	2	4	25	1862	5	23	—	—	
57	慶応	2	3	31	1866	5	15	—	—	
58	同	3	1	27	1867	3	3	—	—	
59	明治	4	10	20	1871	12	2	—	—	
60	同	5	2	6	1872	3	14	強震	7.4	島根県浜田ノ強震
61	同	5	2	8	1872	3	16	強震	—	同余震 ?
62	明治	5	2	11	1872	3	19	—	—	島根県浜田ノ強震
63	同	6	5	23	1873			強震	—	
64	同	9	2	2	1876			—	—	
65	同	17	11	30	1884			—	—	
66	同	18	11	29	1885			—	—	
67	同	31	8	10 12	1898			強震	6.0 6.1	糸島地震
68	大正	3	1	12	1914			弱震	7.2	桜島噴火、本県ニ降灰アリ
69	同	4	1	27	1915			中震	—	大分県日田、玖珠両郡

番号	年号	年	月	日	西 歴			程度	マグニチュード	摘 要
					年	月	日			
70	同	4	2	10	1915			中震	-	大分県日田、玖珠両郡
71	同	4	11	24	1915			中震	-	震央遠賀川流域
72	同	9	12	19 20	1920			弱震	5.4	有明海沿岸
73	同	10	8	9	1921			弱震	-	門司付近ノ地震
74	同	11	12	8	1922			強震	6.9	島原地震
75	同	14	8	4 13	1925			強震	-	大分県日田郡ノ地震
76	昭 和	4	8	4	1929			弱震	-	彦島西方沖地震
77	同	4	8	8	1929			中震	-	糸島郡雷山村付近
78	同	5	2	5 7	1930			強震	5.1	糸島郡雷山村付近
79	同	7	7	21	1932			軽震	-	関門海峡付近
80	同	7	9	29	1932			弱震	-	玄海灘ノ地震
81	同	8	6	16 18	1933			軽震	-	太刀洗付近
82	同	9	4	28	1934			弱震	4.5	山口県西部ノ地震
83	同	10	7	17	1935			弱震	5.4	脊振山付近
84	同	10	11	23	1935			軽震	-	福岡県南東部ノ地震

4) 福岡市の地震危険度

(イ) 序

福岡市の地震危険度については九州大学教授牧野稔が福岡市防災会議震災対策専門委員会の報告(昭和53年3月中間報告P.P.32~36)に載せたものがあるので以下に引用させていただくこととする。

(ロ) 福岡市における観測記録

① 年最大値分布

地震計が初めて福岡市に設置されたのは、1892年10月である。以来観測が行われているが、この間観測点の移動、計器の変遷が幾度かあった。表-1にまとめて示す。

ある観測点の地震記象の年最大値の確率分布は、極値分布Ⅱ型があてはまると言われている。そこで観測点の移動を無視し、1897年より1977年に至る81年間の地震記象より最大変位振幅の年最大値を順位1位のものより30位まで並べると表-6のようにまとめられる。これらは福岡管区气象台に保管されている地震観測原簿を主体に、中央気

象台年報(地震の部)と地震月報を参照して、有感地震の中から抽出したものである。

ここで、大きさ*i*番目の観測値の位置を、観測年数を*n*年としたとき、 $(n+1-i)/(n+1)$ に対応させて、表-6の観測値を確率紙上にプロットすると図-5が得られる。観測値は、ほぼ直線的に並び極値分布Ⅱ型はよく適合した。

② 有感地震回数

福岡市の有感地震回数を気象庁震度別に理科年表(1977)よりまとめる。

なお震度別回数分は震度を*I*としたとき、

$$\log N(I) = a - b I$$

があてはまると言われている。上記のまとめた年表より最小自乗法で*a*と*b*を定めると、

$$a = 2.92 \quad b = 0.610$$

となった。震度*V*の発生する確率は、100年に1度程度ということになる。

(ハ) 福岡市における地震危険度の期待値

過去の地震記録に基づいて、地震動の期待値を求める研究は、河角以来色々な立場から数多く行われて来た。河角は標準地盤の地表での最大加速

表-5 福岡における地震計の設置状況

a) 県営測候所

年月日	地震計	設置場所
1892. 10.	かすかい型	福岡市東中洲
1907. 10. 20	大森式地動計	住吉村八ツ溝
1916. 11. 26	大森式微動計	"
1927. 3.	中央気象台型強震計	"
1938. 12. 31		観測中止

b) 管区気象台

年月日	地震計	設置場所
1931. 6. 25	ウィーヘルト・マインカ・強震計	大名町223の26
1951. 9. 20	51型強震計	"
1961. 8. 16	59型地震計(ウィーヘルト撤去)	"
1963. 6. 15		大濠1丁目2番36号(地番変更)
1967. 12. 1		新庁舎4階に強震計移設
1968. 4. 3	61A型地震計(EW、UD2成分)	
1968. 9. 4	(NS成分)	

表-6 福岡の地動変位振幅の年最大値
(1897-1977)

順位	振幅 (cm)	震度	年月日	規模 (M)	位置 N E	深さ (km)	備考
1	3.60	3	1946 12 21	8.1	33.0 135.6	30	南海道地震
2	1.87	4	1941 11 19	7.4	32.6 132.1	0~20	日向灘地震
3	1.305	3	1931 11 2	6.6	32.2 132.1	20	
4	1.24	強	1898 8 12	6.1	33-40 130-20		糸島地震
5	0.98	2	1943 9 10	7.4	33.5 134.2	10	鳥取地震
6	0.72	3	1968 4 1	7.5	32-17 132-32	30	1968日向灘地震
7	0.55	1	1927 3 7	7.5	35.6 135.1	10	北丹後地震
8	0.445	3	1909 11 10	7.4	31.8 132.6		
9	0.405	3	1905 6 2	7.1	34-10 132-30		芸子地震
10	0.400	2	1961 2 27	7.0	31-36 131-51	40	
11	0.370	2	1939 3 20	6.6	32.3 131.7	10	
12	0.34	3	1975 4 21	6.4	33-08 131-20	0	大分中部地震
13	0.310	2	1970 7 26	6.7	32-04 132-02	10	
14	0.308	1	1928 6 3	6.4	31.7 128.8	40	
15	0.298	1	1929 5 22	6.8	31.7 132.2	30	
16	0.273	3	1930 2 5	5.1	33.5 130.25	20	
17	0.260	2	1944 6 7	6.0	33.5 131.9	50	
18	0.180	1	1940 8 14	6.8	36.25 132.25	0~30	
19	0.180	1	1969 4 21	6.5	32-09 132-07	10	
20	0.170	3	1949 7 12	6.2	34.0 132.5	40	
21	0.150	2	1955 4 17	4.4	33.3 130.1	0~10	
22	0.120	3	1973 9 2	4.8	33-27 130-37	0	
23	0.11	弱	1903 3 21	6.5	34 133		
24	0.110	3	1966 11 12	5.5	33-04 130-16	20	
25	0.100	2	1937 2 27	6.1	33.8 132.3	0	
26	0.10	2	1977 6 28	5.2	32-54 130-43	10	
27	0.098	3	1922 12 8	6.0	32.7 130.1		
28	0.087	1	1913 4 13	6.6	32.0 132.0		
29	0.084	2	1947 5 9	5.5	33.3 131.1	20	
30	0.080	2	1934 1 29	5.3	33.0 131.0	20	

註) 1922年以前のMは、 $M = M_k - 0.5$ で換算した値を示す。

(福岡市 1897 - 1977)

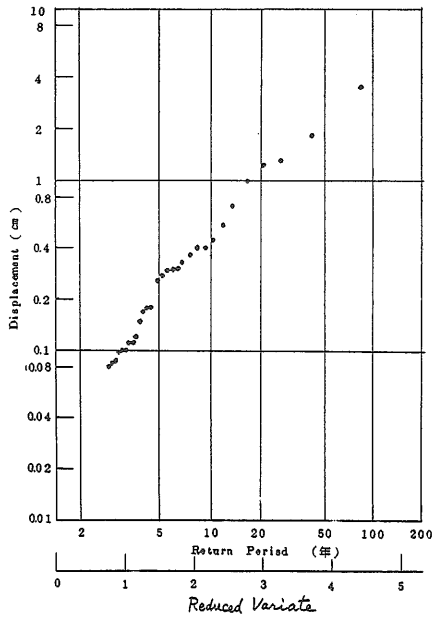


図-5 地震の変位振幅の年最大値分布

度で求めたが、その後地盤の増幅作用の解明が進み、地震基盤で最大速度が与えられることが多くなった。

表-8、表-9、表-10、に各研究者によって与えられた期待値の図より福岡市付近の値をまとめたものを示す。図に精粗があるので、かなり幅のある数値となるが、おおむね一致した傾向が伺われる。

表-7 福岡市の有感地震回数
(気象庁震度別1901~1975)

	I	II	III	IV	V以上
1904~ 1975 (72年間)	162	52	23	2	0

表-8 福岡地方の最大加速度(地表)

単位:gal

再現期間 (年)	50	75	100	200	
河角		<50	<50	<100	
後藤 亀田		52			
高橋	63		113		
表 花井 松村		100~ 500			
尾崎	50		50~ 100	<100	

表-9 福岡地方の最大速度(地震基盤)

単位:cm/sec

再現期間 (年)	50	75	100	200	
金井		<2	<2	<3	
表 花井 永松				<4	
長橋	(4~6) /3				
尾崎 服部	1~3	1~3	1~3	1~3	

註) 長崎の値は、Responseであるので、地盤の増幅率を3と仮定した。

表-10 福岡地方の最大速度(地表)

単位:cm/sec

再現期間 (年)	50	75	100	200	
松村	5~10				
後藤		5~10			

5) 問題点について

福岡周辺の地震活動を調べるため上記各カタログに従って考察を行ったが、問題点と考えられる事柄を付記することとする。

これら地震カタログにつき一番問題とすべき点は、九州の地震について古い時代の地震は679年筑紫地震、744年肥後地震の2つだけであり、約800年を隔てて1596年瓜生島陥没の地震、1597年同じく豊後の国、久光島陥没の地震と続いている。この地震以降はいくつかの地震が起っているにも拘らず、744年から1596年の間に長い空白があることは注意を引かれる点である。

九州は古くから文化栄えた地域であり、もしかなりの被害を生じる様な地震があったとすれば、文書に載らずに終る筈がないと考えられる。それにも拘らず現実にカタログにこの様な空白期間があるのは、

①実際地震がなかったのであるか。

②古文書の発掘が足りないので未発見であるのか。

いずれかではないか、と考えられる。事実九州地域については、地震事項について古文書を渉猟することが、ほとんど行われていないのでこれについて格段の努力がなされることを期待したい。又、もし①が真実であるとする場合には色々の問題があることを指摘しておきたい。即ち朝鮮半島はその地震活動について極めて特異な地域であることは既によく知られている。朝鮮半島についての地震カタログは、まだ充分なもの作られていないが、古い理科年表によれば朝鮮半島にはAD27年以後780年頃迄死者多しと記されている地震が13個あるが、780年以後活動は急におとろえている。

プレートテクトニクスの考えによれば、これがいつ迄も続くと考えことは寧ろ極めて考え難いことである。中国の地震活動についても数百年乃至1000年を一輪廻とするような地震活動消長の波があると言われているが、朝鮮半島の地震活動が再開された時の日本の地震活動、とりわけ九州北西部の地震活動はどうなるかについて深く関心を払わなくてはならない。

〈参考文献〉

1. 福岡管区気象台 九州及び山口県の地震・津波、福岡管区気象台要報第25号(1970)3月P.P.1—132。
2. 福岡測候所 福岡火災異誌第2篇地震の部(1936)。
3. 表 俊一郎 福岡市と地震災害、福岡市防災シリーズ第4号、福岡市総務局防災課(1975)P.P.1—19。
4. 大森 房吉 本邦大地震概報 震災予防調査会報告88—2(1920)P.P.1—71。
5. 武者 金吉 増訂大日本地震資料 第1. 2. 3巻1941. 1942. 1943年、文部省震災予防評議会。
6. 武者 金吉 日本地震資料 毎日新聞社(1949)。
7. 河角 広 有史以来の地震活動より見たる我国各地の地震危険度及び最高震度期待値、震研彙29(1951)P.P.469—482。
8. 河角 広編 地震災害 共立出版社(1973)日本付近の主な被害地震の表 P.P.56—
9. 宇佐美竜夫 日本付近の主な被害地震の表 震研彙44(1966)P.P.1571—1622。
10. 宇佐美竜夫 日本被害地震総覧 東京大学出版会(1975)。
11. 中央気象台 日本に起った主な地震の表(1885—1950)、1950中央気象台地震年報付録、中央気象台1952、P.P.99—184。
12. 気象庁 日本付近の主要地震の表(1926—1956)、地震月報別冊1。1958、P.P.15—91。
13. 気象庁 日本付近の主要地震の表(1957—1962)、地震月報別冊2。1965、P.P.1—49。
14. 気象庁 日本付近の主要地震の表(1963—1967)、地震月報別冊3。1968、P.P.21—62。
15. 気象庁 日本付近の地域別地震表(1961—1970)、地震日報別冊4、1972、P.P.3—61。
16. Kawasumi, H. Intensity and magnitude of shallow earthquakes. Pub. du Bureau Central Seismologique International, Ser. A, Travaux Scientifiques, Fascicule 19(1954), P.P.99—114。
17. 宇佐美竜夫 歴史的地震の震央位置について、震研速報12(1974)P.P.1—29。
18. 勝又 護 最近の顕著な地震の表、験震時報16(1952)No.2
19. 勝又 護 最近の顕著な地震の表、験震時報26(1962)No.4
20. 宇佐美竜夫 河角の規模と気象庁の規模との関係、震研彙48 茅野 一郎 (1970)、P.P.923—933。
21. 豊後風土記、天武天皇7年：宇佐美竜夫私信による。
22. 伊木 常誠 福岡地震調査、震予調29(1898)P.P.5—10。
23. 大森 房吉 東京に於ける福岡地震予波の観測調査、震予調29(1898)、P.P.11—16。
24. 大森 房吉 明治31年8月福岡激震に関する調査第2回報告、震予調32(1901)P.P.47—54。
25. 福岡管区気象台 1898年8月の糸島地震、福岡管区気象台要報25(1899)、P.P.117—123。
26. 田原 寿一 糸島地震像、福岡管区気象台技術通信15(1969)、No.10、P.P.365—384。