

# 鹿児島県における地震・津波リスクの総リストアップ

理工学研究科 小林励司、理学部 宮崎祥典

## 1. はじめに

東日本大震災では低頻度の巨大災害であった。これまでの日本の災害予測では、比較的頻度が高く、有り得そうな災害を中心に対策を行ってきた。それ自体は間違いではないものの、低頻度な巨大災害を過度に無視してきた。

そこで、この事業では、鹿児島県での低頻度なものまですべて考えられるリスクをリストアップすることを目的とした。今後の災害予測の材料として役立ててもらうことを前提としている。頻度に関しては災害予測を立てるときに評価されれば良いものと考えた。今回は、既存の書籍・史資料や自治体の資料等からコンパイルを行った。

## 2. 既存の書籍・史資料からコンパイル

『理科年表』（国立天文台，2007）『最新版 日本被害地震総覧 [416]-2001』（宇佐美，2003）『日本被害津波総覧 第2版』（渡辺，1998）から、鹿児島県に影響のあったと考えられる地震と津波を集めた。津波には遠地で起きたものも含まれる。

鹿児島県に影響のあった地震・津波として取り上げるにあたっての条件は以下の通りである。

- (1) 鹿児島県での被害に関する記事が掲載されていたもの
  - (2) 鹿児島県での被害に関する記事は掲載されていないが、鹿児島県の地名が掲載されていたもの
  - (2) 鹿児島県での被害に関する記事は掲載されていないが、被害があった場所に関する記事に「西海道」や「九州」などと記載されており、「鹿児島県」に被害がなかったと断言できなかったもの
- 次表に3つの文献のデータをまとめたものを示す。

## 3. 自治体の資料からのコンパイル

鹿児島県内の自治体において、想定されている地震と津波を調査した。

鹿児島湾西縁断層（M6.8）始良市、霧島市、垂水市

鹿児島湾東縁断層 霧島市

布田川 - 日奈久断層帯（M7.9）阿久根市、出水市

出水断層帯（M7.0）阿久根市、出水市

市来断層帯（M7.1）出水市

鹿児島湾直下想定地震（桜島地震）（M7.1）鹿児島県、鹿児島市、鹿屋市

日向灘想定地震（M7.6） 肝付町、鹿児島県、鹿児島市

奄美大島近海想定地震（喜界島地震）（M8.0） 鹿児島県、鹿児島市

県北部直下想定地震（えびの地震）（M6.5） 鹿児島県、鹿児島市

県西部直下想定地震（串木野地震）（M6.5） 鹿児島県、鹿児島市

上記以外に、「どこでも起こりうる直下地震（M6.9）」を想定したものが多数あった。これは内閣府の「地震防災マップ作成技術資料」（内閣府，2005）に基づくものようである。

表1.『最新版 日本被害地震総覧』『日本被害津波総覧(第2版)』『理科年表』からまとめた鹿児島県に影響のあったと思われる地震・津波。左の番号は各文献(青:『最新版 日本被害地震総覧』、黄:『理科年表』、赤:『日本被害津波総覧(第2版)』)の番号。

番号	発震年月日(西暦)	発震年月日(和暦)	発震時刻	震央地名	M	マグニチュード	緯度φ	経度λ	深さ(km)	備考
008	684 11 29	天武13 10 14	入定(22時ころ)	土佐その他南海・東海・西海諸道	≒8.1/4	—	32 1/4~33 1/4° N	133.5~135.0° E	—	『白鳳地震』
001	734 5 18	天平6 4 7	—	土佐その他南海・東海・西海地方	—	—	—	—	—	—
007	734 5 18	天平6 4 7	—	畿内・七道諸國	—	—	—	—	—	—
026	887 8 26	仁和3 7 30	申刻五鼓七道	五畿・七道	8.0~8.5	—	33.0° N	135.0° E	—	—
024	887 8 26	仁和3 7 30	五鼓・七道	五畿・七道	—	—	—	—	—	—
067-1	1498 7 9	明応7 6 11	白刻	日向灘	7.0~7.5	—	33.0° N	132 1/4° E	—	—
—	1544 5 23	天文13 4 22	酉 隆陸	—	—	—	—	—	—	—
—	1592 2 26	文禄1 1 14	—	鹿児島県田代町	—	—	—	—	—	—
084	1605 2 3	慶長9 12 16	戌刻	東海・南海・西海諸道	7.9	—	A:138.5° N B:134.9° E	—	—	『慶長津波』
012	1605 2 3	慶長9 12 16	—	東海沖	<7.9	—	A:138.5° N B:134.9° E	—	—	『慶長津波』
72	1662 10 31	寛文2 9 20	子刻(午前0時ころ)	日向・大隅	7.1/2~7.3/4	—	31.7° N	132.0° E	—	—
116	1662 10 31	寛文2 9 20	—	日向・大隅	—	—	—	—	—	—
99	1687 10 20	貞享4 9 9	山時30分	カール・カヤナ沖	7.6	—	15.2° S	75.9° W	28	『室永地震』
02	1707 10 28	宝永4 10 4	末の上刻(午後1~2時)	五畿・七道	8.3	—	—	—	—	『室永地震津波』
152	1707 10 28	宝永4 10 4	—	日向・大隅	8.4	—	—	—	—	『室永地震津波』
021	1751 5 25	宝暦1 5 25	5時30分	ナリノコトアブジオン沖	8.3	—	36.8° S	71.6° W	—	—
134	1751 5 25	宝暦1 5 25	—	鹿児島県北部	—	—	—	—	—	—
032	1780 10 31	安永9 10 4	—	鹿児島県北部	—	—	—	—	—	—
033	1781 4 11	安永10(天明1) 3 18	—	鹿児島県西部	—	—	—	—	—	—
034	1781 4 11	安永10(天明1) 3 18	申の中刻	鹿児島県西部	—	—	—	—	—	—
258	1854 12 24	嘉永7(安政1) 11 5	申の中刻(午後4時ころ)	鹿児島県西部	8.4	—	33.0° N	135.0° E	—	『安政南海地震』
045	1854 12 24	嘉永7(安政1) 11 5	—	鹿児島県西部	—	—	—	—	—	『安政南海地震』
238	1877 5 10	明治10 5 10	—	鹿児島県西部	—	—	—	—	—	—
—	1877 5 10	明治10 5 10	—	鹿児島県西部	—	—	—	—	—	—
10	1883 8 27	明治16 8 27	2時55分	インドネシアのスラバジャ	—	—	5.8° S	106.3° E	—	『クラカタア火山爆発』
296	1889 10 1	明治22 10 1	01時50分	奄美大島近海	6	—	28° N	130° E	—	—
305	1893 9 7	明治26 9 7	02時25分ころ	鹿児島県西部	5.3	—	31.4° N	130.5° E	—	—
275	1894 1 4	明治27 1 4	22時09分	鹿児島県西部	6.3	—	31.4° N	130.5° E	—	—
306	1894 1 4	明治27 1 4	16時02分	鹿児島県西部	—	—	—	—	—	—
343	1901 6 24	明治34 6 24	16時24分	奄美大島近海	7.5	—	28° N	130° E	—	—
060	1902 12 11	明治35 12 11	06時06分	鹿児島近海	—	—	—	—	—	—
350	1902 12 11	明治35 12 11	06時06分	鹿児島近海	5.3	—	31.0° N	130.0° E	—	—
12	1906 8 17	明治39 8 17	0時40分	ナリノコトアブジオン沖	8.4	—	33° S	72° W	25	—
371	1908 4 16	明治41 4 16	12時27分	鹿児島県中部	≒4	—	31.7° N	130.55° E	—	—
376	1909 11 10	明治42 11 10	15時15分	宮崎県西部	7.6	—	32.3° N	131.1° E	—	—
383	1911 6 15	明治44 6 15	23時26分	鹿児島近海	—	—	—	—	—	—
063	1911 6 15	明治44 6 15	—	鹿児島近海	8.0	—	28.0° N	130.0° E	100	『喜界島地震』
301	1913 6 29	大正2 6 29	17時23分	鹿児島県東大隅郡	5.7	—	31.65° N	130.35° E	—	—
394	1913 6 29	大正2 6 29	—	鹿児島県東大隅郡	—	—	—	—	—	—
302	1914 1 12	大正3 1 12	18時23分	鹿児島県東大隅郡	—	—	—	—	—	—
397	1914 1 12	大正3 1 12	—	鹿児島県東大隅郡	—	—	—	—	—	—
084	1915 7 14	大正4 7 14	21時13分	鹿児島県中部	7.1	—	31.6° N	130.6° E	—	『桜島地震』
303	1915 7 14	大正4 7 14	—	鹿児島県中部	—	—	—	—	—	—
404	1923 7 13	大正12 7 13	20時15分	鹿児島地方(霧島山の西)	5	—	31.92° N	130.82° E	—	—
428	1923 7 13	大正12 7 13	20時15分	鹿児島地方(霧島山の西)	7.1	—	30° 36' N	131° 12' E	60	—
442	1926 6 29	大正15 6 29	23時27分	沖繩本島北西沖	7.0	—	27° 46.6' N	126° 45.6' E	150	—

表1. (続き)

番号	発震年月日(西暦)	発震年月日(和暦)	発震時刻	震央地名	M	Mca(M)	m	緯度(φ)	経度(λ)	震源(深源)	震源(深源)	震源(深源)	備考
	年	月	日			(Mca)				深さ(km)	緯度(φ)	経度(λ)	
463	1931	11	2	昭和6	7.1	(6.9)	-1.0	32° 15' N	132° 38' E	40			
474	1946	12	21	昭和21	8.0	8.1	3	32° 55.9' N	135° 51.1' E	24			南海地震
506	1948	5	9	昭和23	6.5			33° 02' N	135° 37' E	20			南海地震津波
347	1948	5	9	昭和23	6.5			31° 48.8' N	132° 06.1' E	34			南海地震
313	1952	11	5	昭和27	9.0			32° 01' N	130° 43' E	0			予り地震津波
328	1958	11	5	昭和33	8.1	8.2	2	31° 36.5' N	131° 53.3' E	37			
111	1958	11	28	昭和34	8.5	(9.4)	4	31° 36.5' N	131° 53.3' E	37			
343	1959	2	22	昭和34	9.5			31° 36.5' N	131° 53.3' E	40			
23	1960	5	23	昭和35	8.5			31° 36.5' N	131° 53.3' E	40			
346	1960	5	23	昭和35	8.5			31° 36.5' N	131° 53.3' E	40			
348	1961	2	27	昭和36	7.0	7.2	0	31° 36.5' N	131° 53.3' E	37			
121	1961	7	18	昭和36	6.6	7.1	-1	31° 36.5' N	131° 53.3' E	40			
365	1964	3	28	昭和39	6.6	6.1	4	31° 36.5' N	131° 53.3' E	60			
25	1964	3	28	昭和39	6.6	6.1	4	31° 36.5' N	131° 53.3' E	60			
572	1966	3	13	昭和41	7.8			32° 01' N	130° 43' E	0			予り地震津波
577	1968	2	21	昭和43	6.1			32° 01' N	130° 43' E	0			予り地震津波
136	1968	4	1	昭和43	7.5	7.6	1	32° 17' N	132° 32' E	30			予り地震津波
137	1968	4	1	昭和43	7.5	7.6	1	32° 17' N	132° 32' E	30			予り地震津波
28	1968	8	1	昭和43	7.3	(6.1主)	1	32° 17' N	132° 32' E	37			予り地震津波
588	1969	11	12	昭和44	5.6			27° 28' N	128° 25' E	20			
140	1969	4	21	昭和44	6.5	6.9	1	27° 28' N	128° 25' E	20			
141	1969	8	12	昭和44	7.8	8.1	1	42° 32' N	141° 37' E	30			
592	1970	1	1	昭和45	6.1			28° 55' N	128° 55' E	62			
142	1970	7	26	昭和45	6.7	7.2	-1	32° 04' N	132° 02' E	10			
32	1971	7	26	昭和46	7.9	(8主)	2	32° 04' N	132° 02' E	47			
33	1971	7	26	昭和46	7.9	(8主)	2	32° 04' N	132° 02' E	48			
604	1972	7	7	昭和47	3.1/2			28° 2' N	126° 6' E	33			
34	1972	12	4	昭和47	7.8			28° 2' N	126° 6' E	33			
147	1974	10	3	昭和49	7.2	7.5	-1	33° 12' N	141° 05' E	50			1972年12月4日八丈島東方沖地震
35	1974	10	3	昭和49	7.2	7.5	-1	33° 12' N	141° 05' E	50			1972年12月4日八丈島東方沖地震
618	1975	9	25	昭和50	7.6	(8.1)	1	29° 05' N	129° 45' E	27			
40	1979	12	12	昭和54	7.9			16° 1' N	79° 4' W	32			
41	1980	7	17	昭和55	7.9			12° 5' S	165° 9' E	—			
42	1985	3	3	昭和60	7.8			33° 135' S	71.871° W	33			
43	1988	5	7	昭和63	7.7			51.412° N	174.830° W	—			
44	1990	4	5	平成2	8.1			15.226° N	147.525° E	32			
45	1993	8	8	平成6	5.7			12.928° N	144.801° E	50			
624	1994	12	13	平成7	5.7			32° 04.6' N	130° 29.8' E	5.2			
183	1994	10	4	平成7	8.1	8.2	2	43° 22' N	147° 43' E	23			平成6年(1994年)北海道東方沖地震
46	1995	7	30	平成7	6.6			23.364° N	147° 43' E	47			
707	1995	10	18	平成7	6.6			28° 01.7' N	130° 22.9' E	39			
189	1995	10	18	平成7	6.7	7.3	1	28° 01.7' N	130° 22.9' E	38			
190	1995	10	18	平成7	6.6	7.4	0	28° 03' N	130° 17' E	34			
192	1995	9	9	平成7	6.2	7.5	-1	31° 25' N	139° 56' E	13			
713	1996	10	18	平成8	5.7			30° 28.1' N	130° 57.7' E	22			
193	1996	10	18	平成8	6.2	(7.0)	-1	30° 32' N	131° 16' E	40			
194	1996	12	3	平成8	6.6	(7.3)	-1	31° 48' N	132° 00' E	39			
195	1996	12	3	平成8	6.6	(7.3)	-1	31° 48' N	132° 00' E	39			
720	1997	3	26	平成9	6.5			31° 58.1' N	130° 21.6' E	12			
406	1997	3	26	平成9	6.6			31° 58.1' N	130° 21.6' E	12			
721	2000	10	2	平成12	6.3			31° 56.6' N	130° 18.3' E	9			
407	2000	10	2	平成12	6.4			31° 56.6' N	130° 18.3' E	9			
745	2001	12	9	平成13	5.7			29° 24.5' N	129° 27.6' E	25			
755	2001	12	9	平成13	5.8			28° 14.7' N	129° 29.5' E	36			

#### 4. 想定されていないリスク

自治体が災害予測をする際に想定している地震・津波のリスクは、プレート間の地震、内陸における直下の（浅い）地震、桜島の噴火に伴う地震、の3つに分類できる。それら以外は想定されていない。

過去に起きた地震のうち、被害想定されていないもののタイプとして、沈み込んでいるプレート内部の地震がある。1909年の宮崎県西部の地震がそれに相当する。この地震のマグニチュードは7.6、震源の深さは150 kmと推定されている（例えば、宇佐美, 2003）。このタイプの地震では近年でも1993年釧路沖地震（M7.8）で死者2名、負傷者967名等といった大きな被害が出ている（宇佐美, 2003）。このタイプの地震は今後いつ、どこで起きるか全く手がかりのない地震である。

過去に起きた津波のうち、自治体が被害想定していないもののタイプとして、遠地（外国）の沿岸で発生し日本沿岸を襲った津波が挙げられる。1960年のチリ地震津波が代表的なものであるが、これ以外にも過去に多くの例がある。近年でも2010年のチリ地震津波で漁業被害が報じられている。また、1883年インドネシアでのクラカトア火山の巨大爆発噴火においては、そこで発生した津波ではなく、爆発によって生じた気圧波が海面と相互作用し、遠地で津波を生じている。これは九州南部でも津波を観測している（渡辺, 1998）。

過去に起きていない地震・津波で、想定しておいた方がよい地震・津波のタイプは多い。現在の知見では、次のものが挙げられるだろう。

- ・沈み込む直前直後でのプレート内部の地震と津波

このタイプの地震は、東北地方太平洋沖地震の余震として多く見られているが、単独で起きることも少なくない。例えば1994年北海道東方沖地震（M8.2）や1995年奄美大島近海地震（M6.6, 6.5）は、沈み込んだ直後のプレート内部で起きた地震であると考えられている（例えば、菊地, 2003）。沈み込む直前のアウターライズでの地震の例としては1965年Rat島の地震（M7.5）がある（Abe, 1972）。アウターライズでの地震は陸よりも離れているために、プレート間地震に比べて同じマグニチュードでも陸での揺れが小さくなる。しかし、津波はプレート間地震と同様に発生する可能性が高い。防災上、このタイプの地震が発生し得ることを伝えておくことは重要である。

- ・東海—東南海—南海—日向灘—南西諸島の領域が一度に滑る超巨大地震と津波

内閣府による南海トラフでの超巨大地震の想定（内閣府, 2012）では、震源域の西端を日向灘北部までとしている。しかしその根拠は科学的に実証されたものではない。これまでも日向灘南部から南西諸島まで及ぶ可能性が指摘されている（例えば、古本・安藤, 2009）。

- ・海底噴火による津波

南西諸島の喜界カルデラをはじめとした大小様々な噴火が考えられる。喜界カルデラの超巨大噴火では、その周辺においては津波よりも噴火そのものによる被害が大きいと考えられる。しかしそこから少し離れた場所では津波のことを考えておく必要があるだろう。超巨大ではない噴火の津波も桜島南周辺をはじめ、南西諸島においても考えておく必要があると思われる。

- ・海岸、海底での地滑り等による津波

火山において、1792年の島原の眉山の崩壊が有名である（例えば、渡辺, 1998）。また1741年の渡島半島沿岸から津軽地方にかけて襲った津波の原因として、渡島大島の山体崩壊の可能性が挙げられている（渡辺, 1998）。また鹿児島県では内陸における地滑りが多いが、海岸において地滑りが海に達すれば津波が生じる。

海底においても、地滑りが起きれば津波が生じる。特に地震に伴った海底地滑りの例はいくつか報告されており、例えば1998年のパプアニューギニアでの津波は地滑りの可能性が指摘されている（例えば、河田他, 1999）。鹿児島周辺では、日向灘や吹上浜沖で地滑り地形の可能性が示されている（平石他, 2000; 岩淵・向山, 2006）。

- ・ガスハイドレート崩壊による津波

この分野はまだ研究が進んでいないので、過去に起きた事例は報告されていない。しかし、南海地震のうち1606年慶長地震において、ガスハイドレートの崩壊の可能性を挙げている報告もある（安藤・Glenda, 2005）。日向灘においてもガスハイドレートの存在が示唆されており、可能性として考えておく必要がある。

・ 隕石落下による津波

隕石落下は陸上においても被害を生じる可能性があるが、海域に落下すれば津波を生じる可能性がある。地球表面の約 7 割を海が占めていることを考えると、その可能性は十分にある。近年で知られている例はないが、K-T 境界の原因の隕石衝突によって津波が発生したと考えられている（首藤他, 2011）。

## 5. おわりに

1. でも述べたように、低頻度なリスクまでリストアップしている。これらのリスクをどのように災害対策に盛り込んでいくかは今後の課題となる。

2.、3. は要約したものであるが、まとめたデータは近い将来別途公開する予定である。

## 参考文献

- Abe, K., 1972: Lithospheric normal faulting beneath the Aleutian trench, *Phys. Earth Planet. Inter.*, **5**, 190-198.
- 安藤雅孝・Besana Glenda, 2005: 1605 年慶長地震のメカニズム, *歴史地震*, **20**, 107-208.
- 古本宗充・安藤雅孝, 2009: 西南日本から琉球列島にかけての超巨大地震の可能性, *月刊地球*, **31**, 197-202.
- 平石哲也・柴木秀之・原崎恵太郎・原信彦・三嶋宣明, 2000: 地震断層と海底地滑りを考慮した 1998 年パプアニューギニア地震津波の日本沿岸への適用, *海岸工学論文集*, **47**, 341-345.
- 岩淵洋・向山建二郎, 2006: 薩摩半島吹上浜沖陸棚斜面の特異地形, *地質学雑誌*, **112**, 531-534.
- 河田恵昭・高橋智幸・今村文彦・松富英夫・藤間功司・都司嘉宣・松山昌史, 1999: 1998 年パプアニューギニア地震津波の現地調査, *海岸工学論文集*, **46**, 391-395.
- 菊地正幸, 2003: リアルタイム地震学, 東京大学出版会, 東京.
- 国立天文台, 2007: 理科年表平成 19 年, 丸善, 東京.
- 内閣府, 2005: 地震防災マップ作成のすすめについて, <http://www.bousai.go.jp/oshirase/h17/050513zisinmap.html>, 2013 年 1 月 31 日確認.
- 内閣府, 2012: 南海トラフの巨大地震に関する津波高、浸水域、被害想定公表について, [http://www.bousai.go.jp/nankaitrough\\_info.html](http://www.bousai.go.jp/nankaitrough_info.html), 2013 年 1 月 31 日確認.
- 首藤伸夫・今村文彦・越村俊一・佐竹健治・松富英夫, 2011: 津波の事典 縮刷版, 朝倉出版, 東京.
- 宇佐美龍夫, 2003: 最新版日本被害地震総覧[416]-2001, 東京大学出版会, 東京.
- 渡辺偉夫, 1998: 日本被害津波総覧 第 2 版, 東京大学出版会, 東京.