

においていずれも0.9程度の高い相関を得た。またこの結果から地震、警報、津波と地震の発生後時間が経過するに従って震度による影響が小さくなり、津波が実際に来るまでの避難行動の開始には特に災害経験によるところが大きいことがわかる。

表1 数値化1類による分析結果

アイテム	カテゴリ	地震発生時避難率		警報発令時避難率		津波到達時避難率	
		カテゴリスコア	偏相関係数	カテゴリスコア	偏相関係数	カテゴリスコア	偏相関係数
地震	1:震度5以上	16.9	0.87	9.4	0.69	-3.4	0.32
	2:震度5以下	-26.5		-13.5		3.4	
場所	1:危険	2.5	0.37	3.2	0.44	2.9	0.39
	2:安全	-8.7		-10.5		-10.3	
津波経験	1:被害経験	29.1	0.85	29.9	0.87	16.7	0.47
	2:津波経験なし	-5.1		7.2		-0.8	
発生時間	1:夜	0.2	0.03	-1.7	0.23	-5.0	0.70
	2:昼	-0.8		5.5		25.4	
定数項		32.0		31.0		46.9	
重相関係数		0.93		0.90		0.86	

表2 意志決定モデルにおけるサンプルデータ

	地名	地区・場所	震度	場所	経験	時間	避難率(%)		
							地震	警報	津波
1	北海道西部地震	海栗前・新穂・湯太浜・宮津	1	1	2	1	59.4	63.9	37.4
2	"	東風前・球浦・伝弘	1	1	2	1	57.0	45.5	21.7
3	"	奥尻1,2,3区	1	2	2	1	46.5	35.6	17.6
4	"	奥尻1,3区	1	1	2	1	59.6	58.4	31.3
5	"	谷地・島田川・赤石・恩納嶽	1	1	2	1	65.6	50.6	49.3
6	"	松江・初松前・富里	1	1	2	1	73.7	---	59.8
7	"	草苗1-5区	1	1	1	1	83.7	57.8	66.7
8	"	草苗6,7区	1	2	2	1	42.6	49.0	17.7
9	"	大蔵町	1	1	3	1	10.5	7.3	22.9
10	"	島牧村	1	1	3	1	11.0	6.8	40.4
11	北海道東方沖地震	大船渡(注意報)	2	1	3	1	0.0	5.1	37.0
12	"	大船渡(警報)	2	1	2	1	0.0	22.0	33.2
13	"	気仙沼(注意報)	2	1	3	1	0.0	1.3	52.0
14	"	気仙沼(警報)	2	1	2	1	0.0	6.0	60.2
15	日本海中部地震	本震時	1	2	3	2	19.5	5.5	55.5
16	"	余震時	2	2	2	2	0.0	9.9	79.7
17	石川県南方沖地震	津波本島	2	1	2	2	12.9	32.8	75.6
18	"	石垣島	2	1	1	2	34.0	94.2	86.4

4.意志決定モデルによる避難開始時間の推定

3.で得られたモデルをもとに宮城県各地において予想される避難開始時間を推定した。地図や防災に関する資料(永川・今村, 2000)から推定に用いるための各アイテムを設定し、さらに想定津波を仮定して各地での予想される津波の到達時間、最大波の出現時間などと住民の予測避難率から求められる推定避難開始時間の差を調べれば津波来襲に対する危険度を具体的に知ることができる。ここでは図2のような宮城県沖での断層A、Bと評価する地域①~⑩を設定した。なお、図中の数字は第一波押し波予想到達時間である。

得られた結果をもとに津波の危険度を評価することが可能である。この地震が夜間に発生した場合の結果を表

3に示す。この結果から、矢本町や仙台市より南側の沿岸地域は時間的余裕が3分未満と危険であり、一方北側の地域は予想される津波到達時刻が早いものの15分程度の時間的余裕があるので比較的安全であるということがわかる。ただし、想定する断層の位置や断層パラメータの値が異なると津波到達時間が大きく変化し、評価の結果が違ってくことに注意されたい。

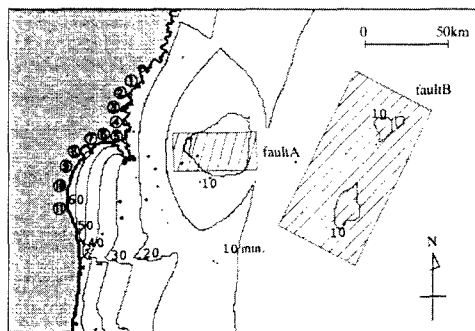


図2 想定地震と評価地域

表3 宮城県における津波到達時間と避難開始時間の推定値

領域	市町村名	震度	場所	経験	時間	到達時間(分)		推定避難率(%)		期待値	時間的余裕
						第1波	最大波	地震	警報		
①	唐桑町 気仙沼市	1	1	2	1	26.3	46.0	57.0	21.1	8.4	12.2
②	本吉町	1	2	2	1	30.6	50.1	15.8	19.2	8.8	19.1
③	歌津町 志津川町 北上町	1	1	2	1	31.0	61.7	57.0	21.1	8.4	14.7
④	新北町	1	2	2	1	34.8	64.3	45.8	19.2	8.8	23.2
⑤	雄勝町 女川町 牡鹿町	1	1	2	1	27.3	50.8	57.0	21.1	8.4	13.0
⑥	石巻市	1	1	2	1	52.2	68.1	57.0	21.1	8.4	17.4
⑦	矢本町	1	2	3	1	59.2	78.2	16.8	1.6	17.1	61.2
⑧	鳴瀬町 松島町 利府町 塩竈市 セツ瓶町	1	1	3	1	63.1	78.5	28.0	11.2	20.8	46.5
⑨	仙台市	1	2	3	1	64.9	80.1	16.8	1.6	17.1	63.3
⑩	名取市 岩沼市	1	2	3	1	67.5	81.8	16.8	1.6	17.1	85.0
⑪	亘理町 山元町	1	2	3	1	66.9	80.4	16.8	1.6	17.1	64.0

5.評価とまとめ

本研究では時間を基準とした従来の評価方法に情報提供段階という考え方を加えることで、現状での防災力や今後の災害教育や意識の向上を把握するための方法を提案した。ここでは予測される津波の到達時間と避難行動開始時間の期待値とを比較しているが、今後災害特性に応じた評価方法を行うためには沿岸に到達した津波が陸上を遡上する時間や実際の避難行動に要する時間も合わせて考慮すべきである。

参考文献

永川賢治・今村文彦：津波防災対策の現状把握と防災力評価法の提案，土木学会東北支部講演概要，pp132-133，2000
菅民郎：多変量解析の実践，現代数学社，pp2-37，1993