



表1のデータに基づいて,分母に浸水域人口をとり,分子に人的被害(死者・行方不明者数)をとる比率,つまり人的被害浸水域人口比のスカイライン図を描くと,図1のようになる<sup>3)</sup>。スカイライン図の棒グラフの高さは人的被害浸水域人口比を示し,棒グラフの幅は浸水域人口に比例し,棒グラフの面積は人的被害者数に比例する。被害の甚大な市町は,棒グラフの面積が大きく,高さも高い。

棒グラフの高さ: 人的被害浸水域人口比(%)

棒グラフの面積: 人的被害(人)に比例

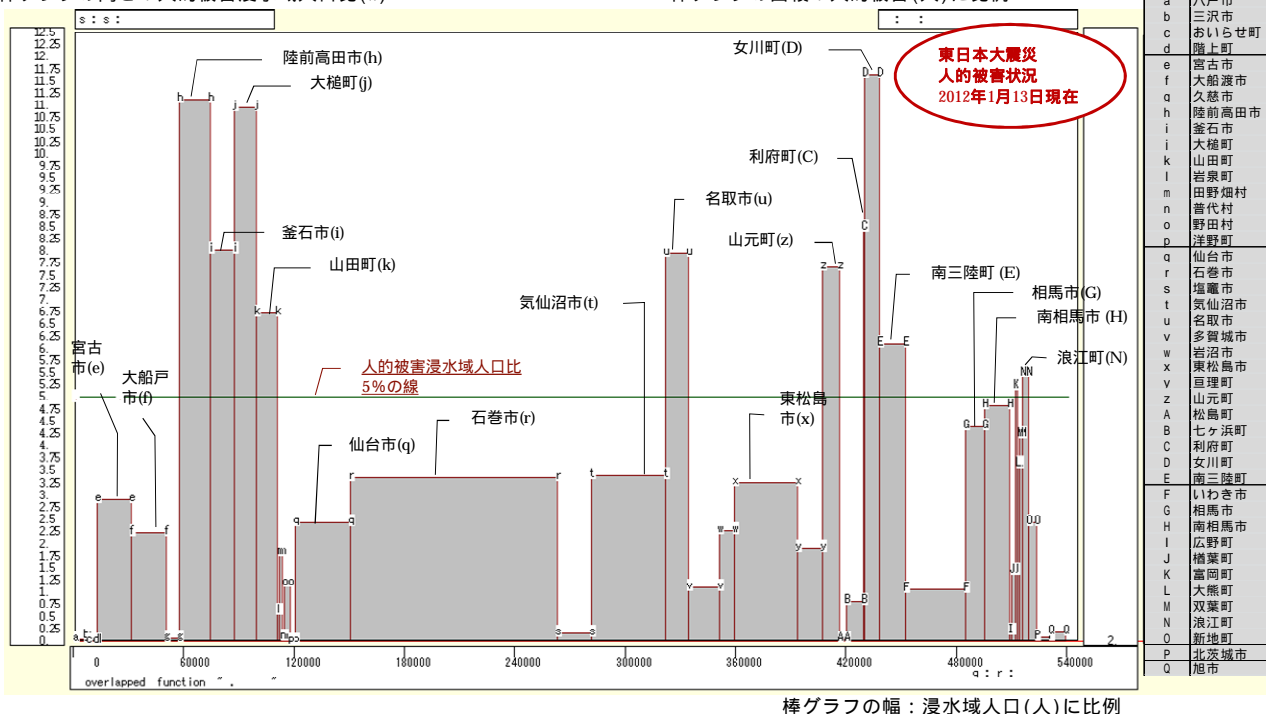


図1 東日本大震災主要被災市町村の人的被害浸水域人口比(2012年1月13日現在)のスカイライン図  
次に,2010年の65歳以上の老年人口の総人口(年齢不詳を除く)に占める割合である「老年人口比」のスカイライン図を,主要被災市町村について描くと,図2のようになる。仙台市とその近郊の市町を除いて,被災市町村の多くは,老年人口比が高く,16の市町村では30%を超えている。ちなみに全国の老年人口比は23%である。仙台市は総人口も老年人口も多く,棒グラフの幅と面積で圧倒的な存在感を示している。

棒グラフの高さ: 老年人口比(%)

棒グラフの面積: 老年人口(人)に比例

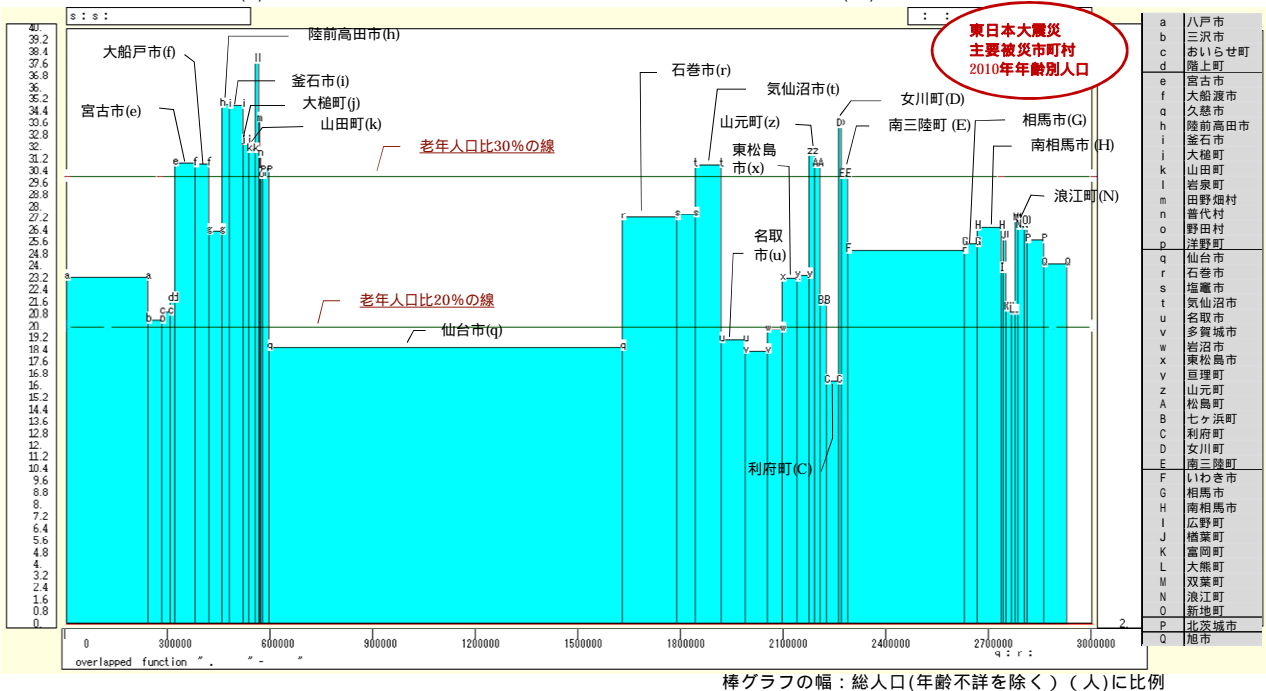


図2 東日本大震災の主要被災市町村の2010年の老年人口比のスカイライン図

・兵庫県内市区の老年人口比のスカイライン図

前節の東日本大震災の事例を見習って、受講生は任意の地域の震災以外の同様のデータを入手し、スカイライン図を描くことになる。ここでは兵庫県の事例を示す。表2は、表1と同様に「2010年国勢調査の人口等基本集計結果」に基づいて、兵庫県内市区の2010年・2005年の人口、年齢別人口を入手し、経度・緯度を追加している<sup>4)</sup>。

表2 兵庫県内市区の2010年人口・経度緯度

地域コード	印字	地域 Area	経度緯度 (市・区役所)		人口 Population		2005年~2010年の 人口増減		2010年年齢別人口(年齢不詳を除く)				大阪駅からの距離 km
			経度 10進法	緯度 10進法	2010年 人	2005年 (組替) (readjusted)	実数 Number 人	率(%) Rate	15歳未満 人	15~64歳 人	65歳以上 人	老年人口比 2010 %	
28100		神戸市 大阪駅 Kobe-shi	135.4951 135.1955	34.7023 34.6900	1544200	1525393	18807	1.23	194963	980959	354218	23.15	27.5
28101	a	神戸市 東灘区 Hiqashinada-ku	135.2655	34.7201	210408	206037	4371	2.12	29617	138228	41526	19.83	21.1
28102	b	神戸市 灘区 Nada-ku	135.2394	34.7122	133451	128050	5401	4.22	16396	85667	29860	22.63	23.5
28105	c	神戸市 兵庫区 Hyogo-ku	135.1653	34.6805	108304	106985	1319	1.23	10535	65135	30002	28.39	30.3
28106	d	神戸市 長田区 Nagata-ku	135.1509	34.6657	101624	103791	-2167	-2.09	10839	60393	29901	29.57	31.8
28107	e	神戸市 須磨区 Suma-ku	135.1303	34.6504	167475	171628	-4153	-2.42	20147	104546	42060	25.22	33.9
28108	f	神戸市 垂水区 Tarumi-ku	135.0569	34.6306	220411	222729	-2318	-1.04	28711	136506	54608	24.84	40.9
28109	g	神戸市 北区 Kita-ku	135.1444	34.7273	229836	225945	891	0.39	31772	142101	52492	23.19	32.2
28110	h	神戸市 中央区 Chuo-ku	135.1978	34.6950	126393	116591	9802	8.41	10829	82184	28696	23.58	27.3
28111	i	神戸市 西区 Nishi-ku	134.9816	34.6832	249298	243637	5661	2.32	36117	166199	45073	18.22	47.1
28201	j	姫路市 Himeji-shi	134.6855	34.8153	536270	536232	38	0.01	80093	338884	115703	21.64	75.2
28202	k	尼崎市 Amagasaki-shi	135.4064	34.7333	453748	462647	-8899	-1.92	53922	289125	106070	23.62	8.8
28203	l	明石市 Akashi-shi	134.9975	34.6431	290959	291027	-68	-0.02	40266	184936	61866	21.55	46.1
28204	m	西宮市 Nishinomiyashi	135.3419	34.7378	482640	465337	17303	3.72	71847	313110	92399	19.36	14.6
28205	n	洲本市 Sumoto-shi	134.8956	34.3425	47254	50030	-2776	-5.55	6109	27608	13484	28.57	68.0
28206	o	芦屋市 Ashiya-shi	135.3042	34.7269	93238	90590	2648	2.92	12635	58820	21570	23.19	17.7
28207	p	伊丹市 Itami-shi	135.4007	34.7842	196127	192250	3877	2.02	29644	127087	39275	20.04	12.5
28208	q	相生市 Aioi-shi	134.4681	34.8036	31158	32475	-1317	-4.06	3617	18337	9149	29.42	94.7
28209	r	豊岡市 Toyooka-shi	134.8200	35.5445	85592	89208	-3616	-4.05	11893	49523	24144	28.22	111.9
28210	s	加古川市 Kakogawa-shi	134.8408	34.7567	266937	267100	-163	-0.06	39271	172184	55078	20.66	60.2
28212	t	赤穂市 Ako-shi	134.3902	34.7550	50523	51794	-1271	-2.45	6970	30603	12888	25.54	101.4
28213	u	西脇市 Nishiwaki-shi	134.9694	34.9935	42802	43953	-1151	-2.62	5977	25061	11734	27.43	57.9
28214	v	宝塚市 Takarazuka-shi	135.3602	34.7999	225700	219862	5838	2.66	32168	142599	50453	22.40	16.4
28215	w	三木市 Miki-shi	134.9901	34.7968	81009	84361	-3352	-3.97	10197	49512	21262	26.26	47.4
28216	x	高砂市 Takasago-shi	134.7906	34.7660	93901	94813	-912	-0.96	13450	60280	20059	21.39	64.9
28217	y	川西市 Kawanishi-shi	135.4171	34.8300	156423	157668	-1245	-0.79	21727	94176	40398	25.85	15.9
28218	z	小野市 Ono-shi	134.9316	34.8532	49680	49761	-81	-0.16	7638	30893	11125	22.40	54.2
28219	A	三田市 Sanda-shi	135.2254	34.8895	114216	113572	644	0.57	16051	78588	19286	16.93	32.3
28220	B	加西市 Kasai-shi	134.8419	34.9279	47993	49396	-1403	-2.84	6162	29457	12364	25.77	64.8
28221	C	篠山市 Sasayama-shi	135.2193	35.0758	43263	45245	-1982	-4.38	5398	25493	12346	28.55	48.5
28222	D	養父市 Yabu-shi	134.7675	35.4047	26501	28306	-1805	-6.38	3316	14419	8759	33.06	102.4
28223	E	丹波市 Tamba-shi	135.0360	35.1772	67757	70810	-3053	-4.31	9427	38768	19512	28.82	67.3
28224	F	南あわじ市 Minamiawajishi	134.7792	34.2957	49834	52283	-2449	-4.68	6387	28791	14616	29.35	79.7
28225	G	朝来市 Asago-shi	134.8531	35.3397	32814	34791	-1977	-5.68	4320	18524	9948	30.34	91.8
28226	H	淡路市 Awaji-shi	134.9147	34.4399	46459	49078	-2619	-5.34	5377	26020	15062	32.42	60.7
28227	I	宍粟市 Shiso-shi	134.5495	35.0045	40938	43302	-2364	-5.46	5726	23842	11369	27.77	92.7
28228	J	加東市 Kato-shi	134.9735	34.9174	40181	39970	211	0.53	5805	25515	8861	22.05	53.4
28229	K	たつの市 Tatsuno-shi	134.5455	34.8579	80518	81561	-1043	-1.28	11253	49966	19223	23.90	88.6

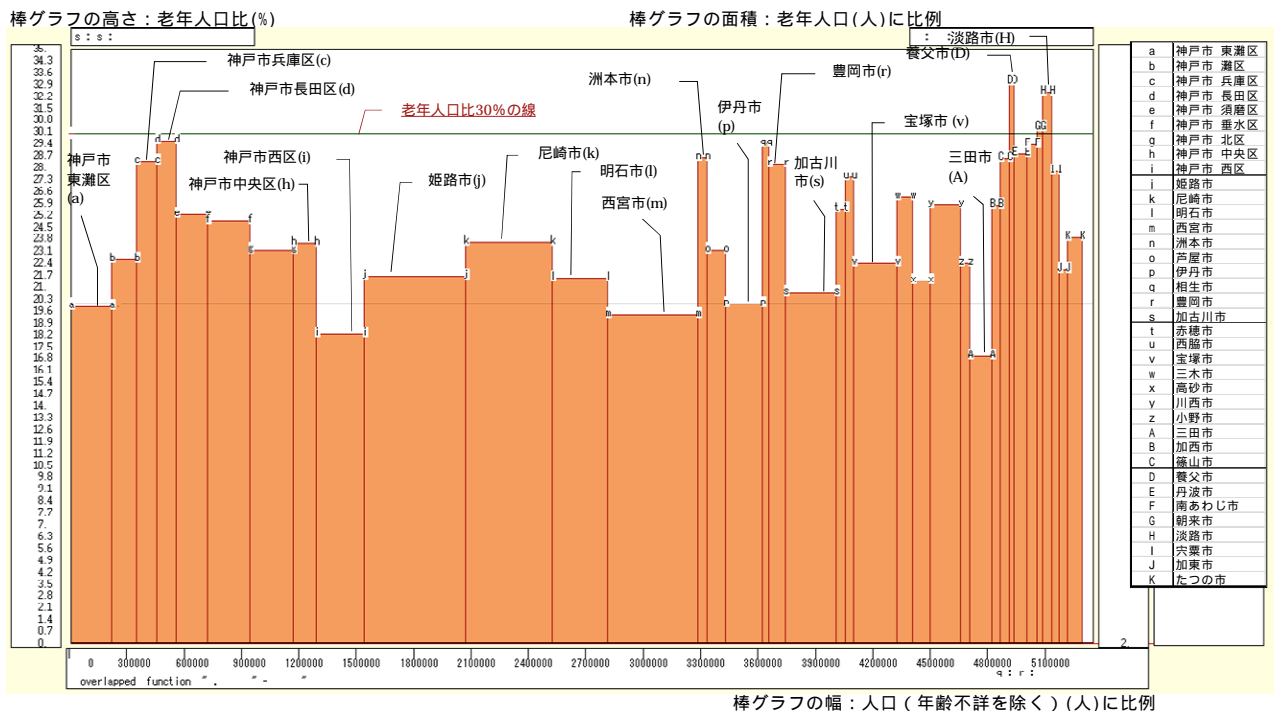


図3 兵庫県内市区の2010年老年人口比のスカイライン図

受講生は関心のある地域のスカイライン図を作画する。図3の棒グラフに関して高さは老年人口比を示し、幅は総人口（年齢不詳を除く）に比例し、面積は老年人口に比例する。淡路や兵庫県北部以外に、神戸市内においても、老年人口比の高い区（長田区、兵庫区）が存在し、都市部でも高齢化が進展している。

図4は、図2と図3の2地域の合成スカイライン図である。東日本大震災主要被災市町村と兵庫県内市区の比較から、高齢化は被災地だけではなく全国的な現象であることが分る。

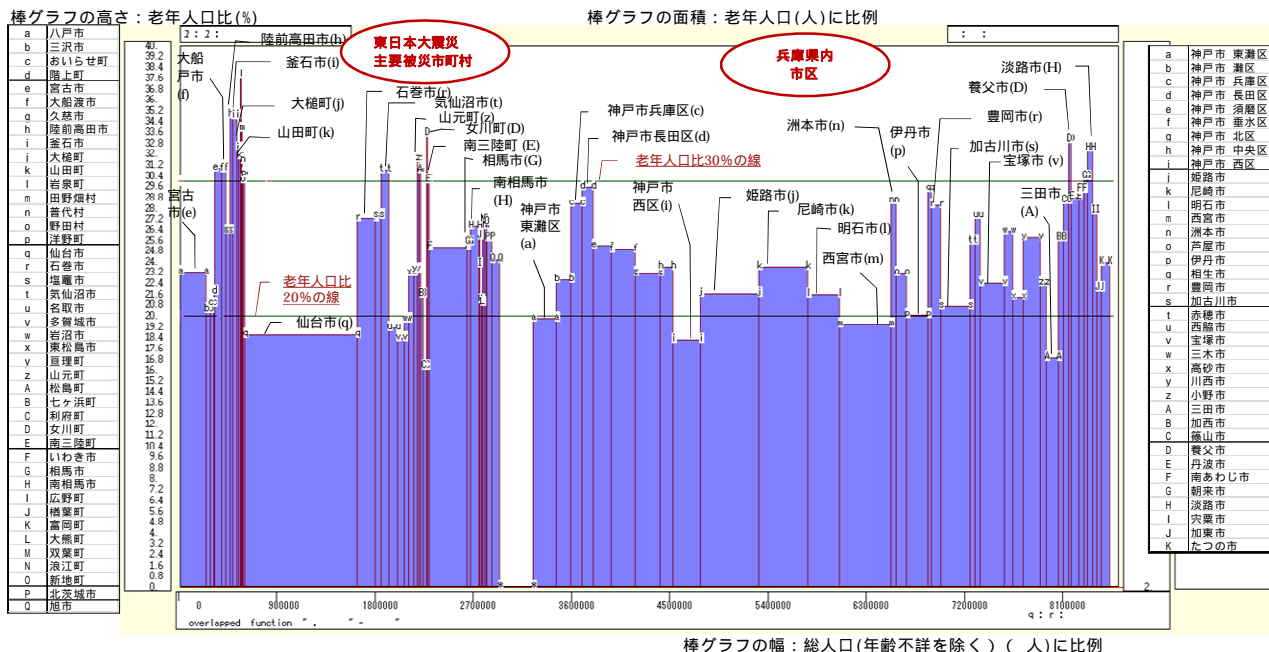


図4 東日本大震災主要被災市町村と兵庫県内市区の老年人口比の合成スカイライン図

### ・被災市町村の人的被害浸水域人口比の地図状グラフ

東日本大震災の被災市町村の経度・緯度を横軸・奥行軸にとり、人的被害浸水域人口比を縦軸にとる3次元図で、バブルサイズを人的被害に面積比例させ、東北の透明地図<sup>5)</sup>を配置した地図状グラフを描く(図5)

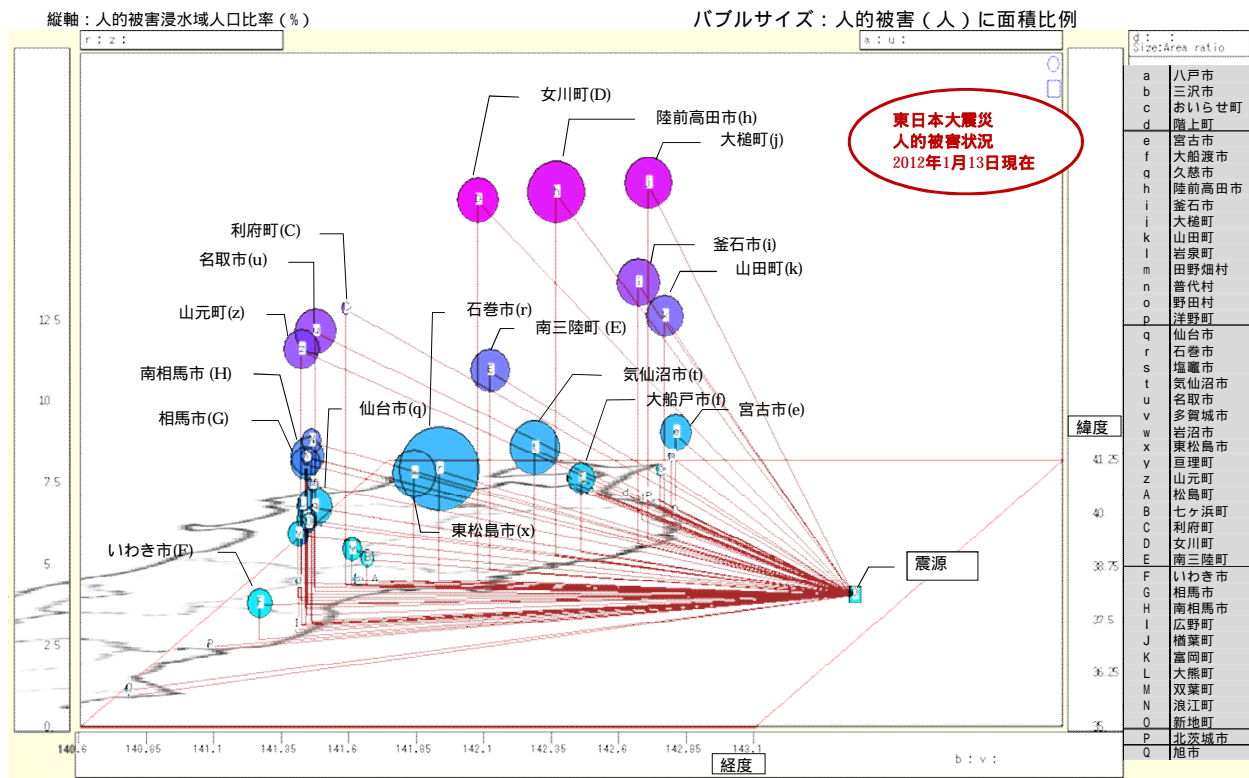


図5 東日本大震災主要被災市町村の人的被害浸水域人口比(2012年1月13日現在)の地図状グラフ

縦軸：人的被害浸水域人口比率(%)

パブルサイズ：人的被害(人)に面積比例

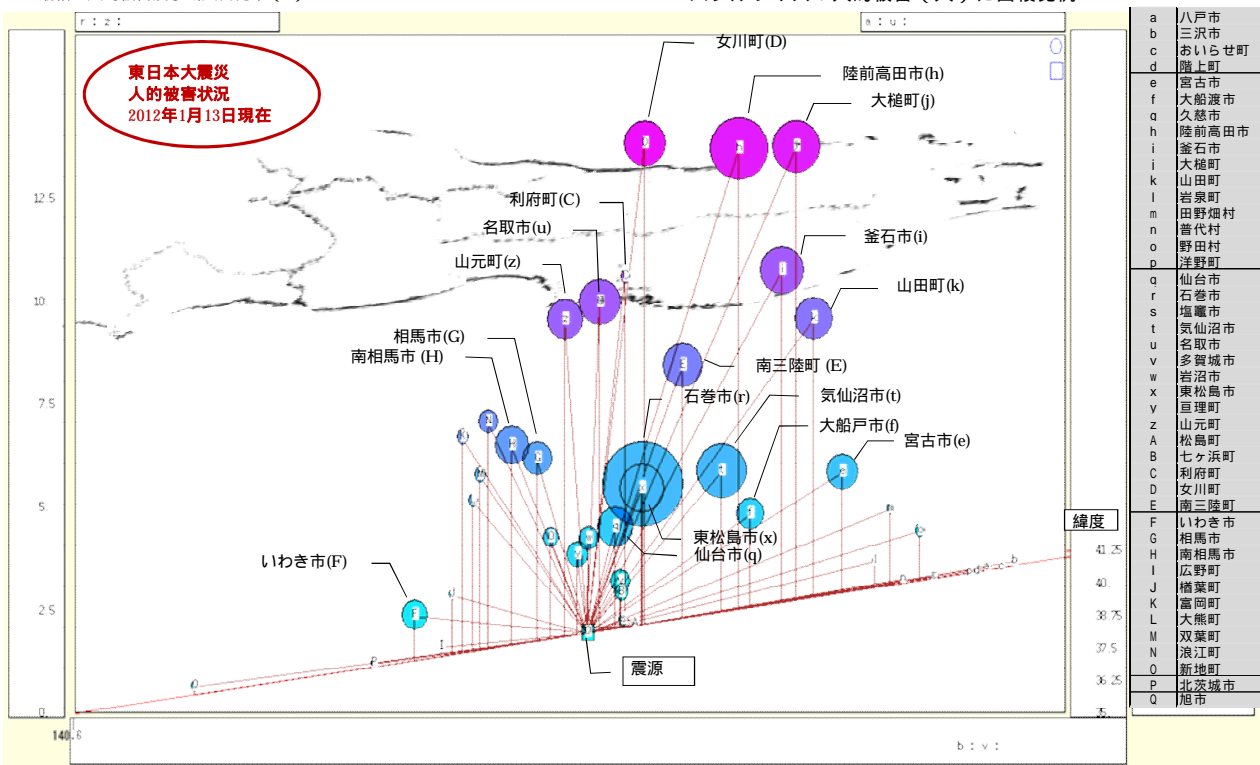


図6 東日本大震災主要被災市町村の人的被害浸水域人口比の経度圧縮の地図状グラフ

3次元図は回転や圧縮が自在にできる。図5の横軸(経度)を圧縮すると、図6のように緯度順に並んだグラフが得られ、震源より北の緯度の方に、リアス式海岸の地形的要因もあって被害の甚大な市町村が多い。

・兵庫県内市区の老年人口比の地図状グラフ

受講生は、東日本大震災被災市町村の地図状のグラフの代わりに、任意の地域の別項目の地図状グラフを描く。図7は、兵庫県内市区の老年人口比の地図状グラフで<sup>6)</sup>、震源の代わりに大阪駅をとっている。

縦軸：老年人口比(%)

パブルサイズ：老年人口(人)に面積比例

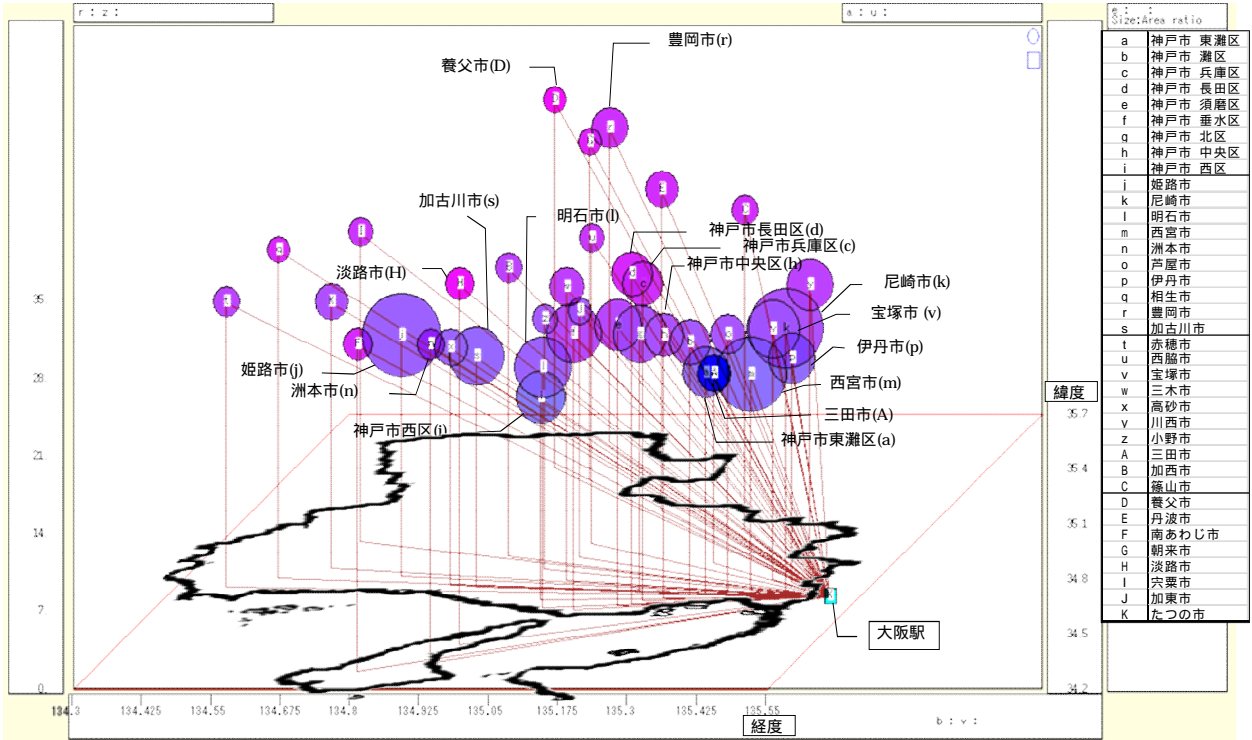


図7 兵庫県内市区の2010年老年人口比の地図状グラフ

・兵庫県内市区の人口変化・大阪駅からの距離・老年人口比の重回帰

2地点の経度・緯度が分れば、その間の距離が測定できる。表1の右端の欄には震源からの距離、表2の右欄には大阪駅からの距離を記載している。東日本大震災被災市町村の人的被害を、浸水域人口、震源からの距離、老年人口比で説明する重回帰の結果は表3のようになる。津波の浸水域の人口が多く、震源からの距離が近くて、老年人口比が高い市町村では、人的被害は大きい傾向にあるといえる。

表3 東日本大震災の人的被害の重回帰分析の結果

【人的被害】	=	-106.47	+	0.030	【浸水域人口】
		(-0.277)		(10.314)	
			-	2.464	【震源からの距離】
				(-2.276)	
			+	25.024	【老年人口比】
				(2.570)	
係数直下の括弧内は t 値					
自由度修正済重相関係数					0.887

受講生は類似の重回帰分析を行う。図8は、兵庫県内市区の人口変化(2010年/2005年人口比)を大阪駅からの距離と老年人口比で説明する重回帰分析の3次元図である。人口変化は老年人口比に反比例し、中心地からの距離に反比例している。また都心の神戸市中央区のように回帰平面から乖離して人口が急増している地区もある。

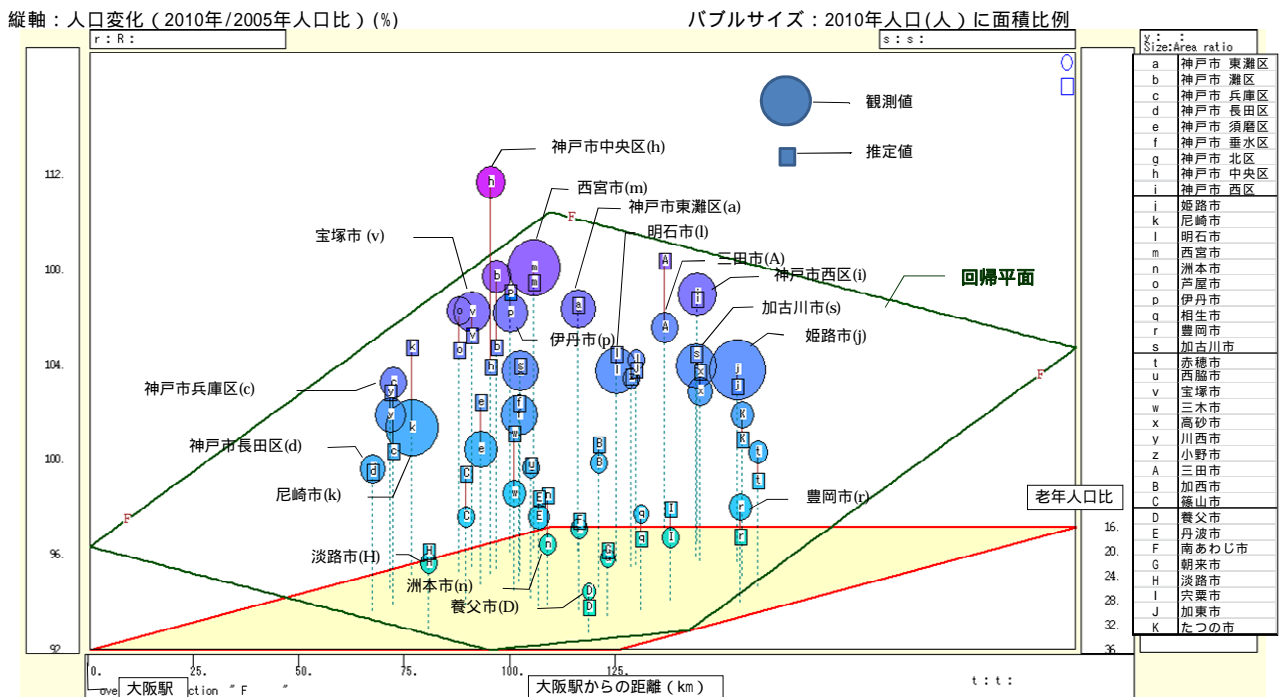


図8 兵庫県内市区の人口変化を大阪駅からの距離と老年人口比で説明する重回帰の3次元図

・おわりに

当初は実際の震災関連の授業の全容を紹介するつもりであったが、紙幅の関係で前半部分のみに焦点を当て、後半部分の被災3県の産業関連分析や被災企業の分析、参考文献<sup>7)</sup>については拙著を参照されたい。時事問題に全面的に取り組んだ試みであったが、事前に Web 教材を準備した結果、受講生 53 名と 4 回生ゼミ 12 名が順調に毎回の課題を学習していった。震災やスカイライン図、地図状グラフを卒業論文に結びつけるゼミ生もいて一定の成果はあったようだ。

## 地図複製の許諾

・Webサイト掲載に際し,本稿に掲載の地図は,国土地理院長の承認を得て,同院発行の「500万分の1日本とその周辺」「100万分の1日本」を複製したものである。

(承認番号 平25情複,第175号)

なお,これらの地図を第三者がさらに複製する場合には,国土地理院の承認を得なければなりません。

## 註

1) 拙著『地域比較のグラフィックス実践 第一部トランス脂肪酸・第二部東日本大震災』(兵庫県立大学政策科学研究叢書B-5),兵庫県立大学政策科学研究所,2011年7月(電子版<http://xc.econ.u-hyogo.ac.jp/> 5月30日発行)参照。

2) 人口の出所:総務省「2010年国勢調査の人口等基本集計結果<2011年10月26日公表>」(<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/>)。東日本大震災の被害状況の出所:「総務省消防庁の災害情報一覧」(<http://www.fdma.go.jp/bn/2012/>)。東日本大震災の浸水域の概況の出所:「総務省統計局の東日本大震災情報」(<http://www.stat.go.jp/info/shinsai/index.htm>)。経度緯度の出所:「国土地理院の地図閲覧サービス(ウォッチズ)」(<http://watchizu.gsi.go.jp/>)。震源の出所:気象庁「気象統計情報」の「地震・津波」(<http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/index.html>)。距離の測定:前出の拙著の第7章参照。なお,利府町の死者46人には遺体安置所のグランディ・21に収容された身元不明者35人が含まれている(利府町のホームページの被害状況<http://www.town.rifu.miyagi.jp/www/contents/1310014028649/index.html>による)。

3) 本稿の作図は筆者開発の自作ソフトXCAMPUS「探索的経済経営データ処理システム:eXploratory Computer Aided Macro-economic and micro-economic data Processing Universal System」で描いている。

4) 表2のデータの出所は,東日本大震災関連を除いて註2と同じである。

5) 地図の出所:国土地理院「500万分1日本とその周辺」2010年10月1日発行。

6) 地図の出所:国土地理院「100万分1日本」2010年8月1日発行。

7) 前出の拙著の参考文献以外に,授業期間中の2011年の6月・7月に発行され,学生にも供覧させた関連文献を紹介しておく。東洋経済新報社編『会社四季報』2011年第3集(2011年6月)には,「震災特損」の一覧が掲載されている。昭文社編『東日本大震災 復興支援地図』(2011年6月)には,「浸水域」の詳細な地図が掲載されている。成美堂出版編『地図で読む東日本大震災』(2011年7月)には,被災状況の立体地図が描かれている。毎日新聞社編『毎日ムック 明治・昭和・平成 巨大津波の記録』(2011年7月)には,明治三陸津波の詳細が記されている。