

IV—85

GISを用いた津波常襲地域5市町の市街地拡大の検討

岩手大学 正会員 安藤昭 佐々木栄洋 赤谷隆一
岩手大学 学生員○石森史寛

1. はじめに

岩手県沿岸域は、これまで幾度も津波災害を教訓に津波防災に積極的に取り組んでおり、津波常襲地域のなかでも注目されている地域である。一方では、津波被災の危険性が高い低地に向かって宅地化が進行^{1) 2) 3)}し、岩手県沿岸域において環境の安全性を考慮した土地利用計画の検討は急務であるといえる。

しかしながら、土地利用の変化を定量的に分析し、変化のプロセス、変化の要因と影響について検討することはあまり行われてこなかったため、津波常襲地域における土地利用計画に関する情報は十分とはいえない。

そこで、本研究は、GISを用いて津波常襲地域である岩手県沿岸域の5市町を対象に昭和35年、47年、55年、平成2年の4カ年の土地利用を定量的に分析することより市街地の土地利用の変遷を明らかにし、土地利用の課題を探索することを目的に行うものである。

2. 対象地域

本研究では、まず、岩手県沿岸域の津波に対する危険性を市街地の位置、明治29年、昭和8年、昭和35年の津波浸水域等を考慮して検討し、対象地域として田老町、宮古市、山田町、大槌町、三陸町の5市町を選定した。次いで、空中写真により解析に用いる土地利用図を作成することより、空中写真の撮影領域である5市町の中心地区(田老町田老地区、宮古市宮古湾周辺地区、山田町山田湾周辺地区、大槌町大槌湾周辺地区、三陸町綾里地区)を解析の対象地

区とした。なお、本稿では、対象5地区のうち田老町田老地区、宮古市宮古湾周辺地区、山田町山田湾周辺地区の3地区の解析結果を示す。

3. 土地利用図の作成

対象地区の土地利用図は、空中写真、数値地図、岩手県土地利用規制図からArcView(ESRI社)を用いて作成した。土地利用図の作成に用いた空中写真は、土地利用の変遷をデータとして取得することを考慮して、同一の条件で昭和35年、47年、55年、平成2年の4カ年に撮影された岩手県のものを使用した。なお、土地利用の分類は、空中写真から判読可能な宅地A(建造物があり住宅地等で利用が確認できるもの)、宅地B(建造物がなく空地等と判読されるもの)・農用地、森林・原野、水面・河川・水路、港湾の陸域、海辺・浜辺の6分類とした。また、数値地図は国土交通省国土地理院発行の50mメッシュ図を用い、岩手県土地利用規制図は平成11年版を用いた。

4. GISによる土地利用解析の結果及び考察

GISによる土地利用解析はArcViewに入力された土地利用図をSpatialAnalyst(ESRI社)を用いてマップ・オーバーレイ解析により行った。本稿では、解析結果として、地区別土地利用形態の変遷を表1に、地区別土地利用動態分析を表2に、可住地(平坦地：傾斜度5°未満、丘陵地：傾斜度5°以上15°未満)及び津波浸水域における土地利用形態の変遷を表3に、解析に用いた昭和35、平成2年の可住地及び津波浸水域における土地利用状況(山田湾周辺地

表1 地区別土地利用形態の変遷

(単位: ha)

	田老				宮古湾周辺				山田湾周辺			
	S35	S47	S55	H2	S35	S47	S55	H2	S35	S47	S55	H2
宅地A	33.54	59.75	71.23	79.13	266.33	370.76	404.87	417.11	117.83	189.85	235.82	243.99
宅地B・農用地	97.23	72.73	63.39	56.81	204.89	119.29	95.90	95.03	276.64	225.81	180.41	170.65
森林・原野	816.15	812.92	810.12	808.80	653.94	635.82	624.89	613.70	993.64	976.53	975.52	976.95
水面・河川・水路	28.94	28.88	29.49	28.87	65.17	65.17	65.17	65.17	24.13	24.13	24.13	24.13
港湾の陸域	3.97	4.85	5.94	10.17	3.29	20.56	45.08	65.47	2.39	12.85	17.61	25.63
海辺・浜辺	11.08	8.26	7.63	3.86	9.16	6.40	3.70	4.21	8.88	5.81	4.22	2.22
計	990.91	987.39	987.79	987.63	1202.77	1218.00	1239.62	1260.68	1423.49	1434.97	1437.70	1443.57

表2 地区別土地利用動態分析

(単位: ha)

S47.55.H2		宅地A			宅地B・農用地			森林・原野			水面・河川・水路			港湾の陸域			海辺・浜辺		
		S47	S55	H2	S47	S55	H2	S47	S55	H2	S47	S55	H2	S47	S55	H2	S47	S55	H2
田老	宅地A	—	—	—	0.43	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	0.39	0.39	0.00	0.00	0.00
	宅地B・農用地	24.19	32.59	37.78	—	—	—	1.45	1.45	1.41	0.00	0.00	0.00	0.15	0.16	0.16	0.00	0.00	0.00
	森林・原野	3.68	4.61	7.25	1.00	2.47	1.10	—	—	—	0.01	1.07	1.07	0.01	0.66	0.66	0.00	0.00	0.00
	水面・河川・水路	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.00	0.00	0.69	0.69	—	—	—	0.00	0.18	0.58	0.00	0.34	0.25
	港湾の陸域	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	—	—	0.00	0.00	0.00
	海辺・浜辺	0.54	2.30	2.30	2.25	0.25	0.25	0.00	0.63	0.63	0.02	0.77	0.46	1.93	2.28	5.04	—	—	—
宮古湾周辺	宅地A	—	—	—	0.00	3.97	6.34	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.29	0.00	0.00	0.01
	宅地B・農用地	85.85	113.85	119.48	—	—	—	0.00	2.02	2.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	森林・原野	17.99	28.28	37.09	0.03	2.69	5.70	—	—	—	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00
	水面・河川・水路	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	—	—	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	港湾の陸域	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	—	—	0.00	0.00	0.00
	海辺・浜辺	0.39	0.51	0.67	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.82	39.49	61.82	—	—	—
山田湾周辺	宅地A	—	—	—	0.36	0.01	0.01	0.06	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.32	0.19	0.88	0.00	0.00	0.00
	宅地B・農用地	54.67	95.40	103.26	—	—	—	0.03	0.40	2.30	0.00	0.00	0.00	1.79	2.14	2.12	0.00	0.00	0.00
	森林・原野	13.62	18.56	19.02	3.59	0.00	0.00	—	—	—	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00
	水面・河川・水路	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	—	—	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	港湾の陸域	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	—	—	0.00	0.00	0.00
	海辺・浜辺	2.31	2.31	3.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.13	16.54	23.19	—	—	—

表3 可住地及び津波浸水域における土地利用形態の変遷

(単位: ha)

		S35			S47			S55			H2		
		平坦地	丘陵地	浸水域	平坦地	丘陵地	浸水域	平坦地	丘陵地	浸水域	平坦地	丘陵地	浸水域
田老	宅地A	21.25	10.25	22.82	36.50	18.50	40.84	44.25	22.75	50.76	49.25	24.75	57.23
	宅地B・農用地	58.50	33.75	56.03	44.75	25.25	41.13	37.50	21.75	33.02	33.50	19.75	27.86
	森林・原野	75.00	379.25	41.27	74.25	377.25	40.43	71.75	377.25	37.97	70.75	377.25	36.65
	水面・河川・水路	15.50	10.75	13.42	15.50	10.75	13.44	16.50	10.50	14.05	15.75	10.50	13.43
	港湾の陸域	3.25	0.50	2.16	4.00	0.75	4.39	5.25	0.75	5.48	9.25	1.00	9.16
	海辺・浜辺	7.75	1.75	12.16	5.25	1.75	7.78	5.25	1.25	7.18	1.25	1.25	3.44
	計	181.25	436.25	147.86	175.00	434.25	148.01	180.50	434.25	148.46	179.75	434.50	147.77
宮古湾	宅地A	175.75	75.75	96.37	247.25	108.00	125.38	264.75	124.75	125.25	268.25	132.50	122.92
	宅地B・農用地	138.50	60.25	46.96	75.75	39.00	20.91	60.75	31.25	21.50	61.00	30.75	23.85
	森林・原野	74.25	417.00	6.38	65.75	405.75	4.17	63.25	396.75	3.47	59.50	389.50	3447.00
	水面・河川・水路	63.75	1.50	56.16	63.75	1.50	56.16	63.75	1.50	56.16	63.75	1.50	56.16
	港湾の陸域	3.25	0.00	3.29	21.25	0.50	20.53	45.00	0.50	45.05	50.50	1.25	65.44
	海辺・浜辺	7.25	3.00	6.52	4.50	3.00	3.88	2.00	2.25	1.35	2.50	2.25	1.86
	計	462.75	557.50	215.68	478.25	557.75	231.03	499.50	557.00	252.78	505.50	557.75	3717.23
山田湾	宅地A	80.75	39.25	79.35	121.75	69.00	111.96	152.50	82.75	127.87	159.50	84.75	128.49
	宅地B・農用地	193.00	75.50	125.40	161.50	57.50	97.76	132.00	43.50	81.41	123.50	41.50	80.43
	森林・原野	89.50	622.50	22.41	83.25	611.50	21.48	82.00	611.75	21.48	83.75	611.75	21.48
	水面・河川・水路	22.25	2.00	17.55	22.25	2.00	17.55	22.25	2.00	17.56	22.25	2.00	17.56
	港湾の陸域	2.25	0.00	2.39	12.50	0.25	4.43	16.50	0.50	14.85	26.25	0.75	20.98
	海辺・浜辺	9.00	0.75	7.50	5.00	0.75	10.17	3.75	0.50	2.88	1.50	0.50	1.13
	計	396.75	740.00	254.60	406.25	741.00	263.35	409.00	741.00	266.05	416.75	741.25	270.07

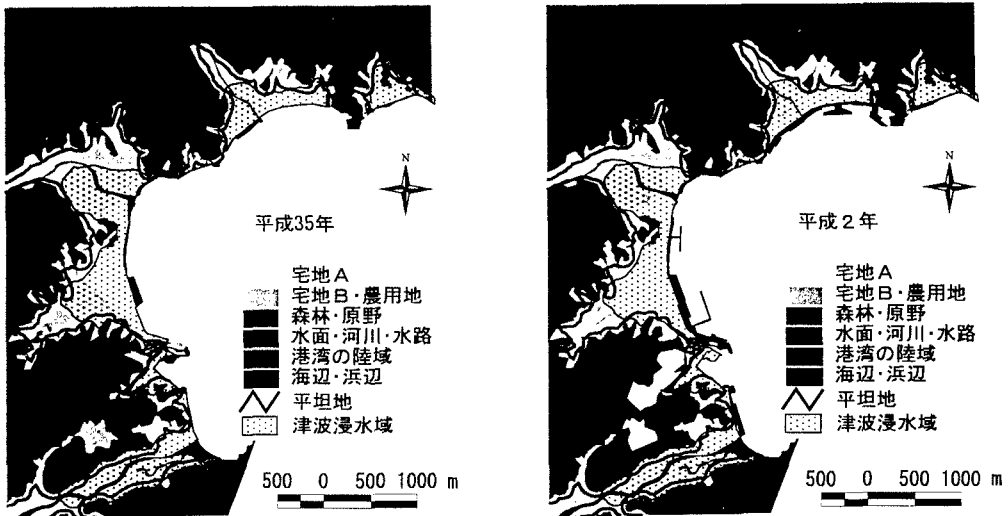


図1 昭和35年、平成2年の可住地及び津波浸水域における土地利用状況(山田湾周辺地区)

区)を図1に示す。

表1より、3地区すべてにおいて土地利用面積が増加しているのは宅地A、港湾の陸域であり、減少しているのは宅地B・農用地、海辺・浜辺であることがわかる。

また、表2より、土地利用が最も変化したのは、昭和35年から昭和47年の宅地B・農用地から宅地Aへの変化であり、田老地区24.19ha、宮古湾周辺地区85.85ha、山田湾周辺地区54.67haであることがわかる。各年代3地区すべてにおいて宅地B・農用地と森林・原野から宅地Aへと土地利用形態が変化している。さらに、港湾・海岸保全施設(防潮堤、津波防潮堤)等の整備に伴い港湾の陸域が増加し、海辺・浜辺が減少している。

表3より、3地区すべてにおいて津波浸水域内で宅地Aが増加していることがわかる。また、丘陵地に比べ平坦地での宅地Aの増加が著しい。特に田老地区及び山田湾周辺地区でこのような変化が顕著であり津波防潮堤建設に伴い津波被災の危険のある平坦地へ宅地化が進行したと言える。

5. まとめ

本研究の成果をまとめると以下のとおりである。

①GISを用い土地利用を定量的に分析することより、津波常襲地域における市街地の土地利用の変遷を明らかにすることができた。

②可住地における宅地等の土地利用の動態を分析することができた。その結果、津波浸水域内における宅地化の進行を定量的に示すことができた。

参考文献

- 1) 安藤昭, 五十嵐日出夫, 赤谷隆一, 村松広久: 津波防潮堤建設に伴う市街地の動態分析と住民意識について, 環境情報科学, NO. 19-4, pp. 63-72, 1990
- 2) 財団法人三陸地域総合研究センター: 津波常襲地域における環境の安全性を考慮した地区計画, 1999
- 3) 安藤昭, 佐々木栄洋, 赤谷隆一, 三浦剛史: 岩手県沿岸域の津波防災に関する史的・研究, 土木学会論文集No. 639/IV-46, pp. 1-11, 2000
- 4) 越智彩子, 池上佳志, 中越信和: 都市化にともなう景観構造変化のバッチレベルにおける分析, ランドスケープ研究 63(5), pp. 775-778, 2000