

第 部門 土地利用変換に伴う地域経済の影響分析～活断層の地震災害を想定した場合～

大阪工業大学 学生員 ○渡辺 禎

大阪工業大学大学院 学生員 赤松 貴史

山梨大学 正会員 武藤 慎一

大阪工業大学 正会員 岩崎 義一

1. はじめに

阪神・淡路大震災を契機に活断層が引き起こす地震の危険性が認識された。活断層による地震は、プレートによる地震に比べ震源地が都市に近い。そのため都市は多大な地震被害を受けることとなる。

プレート・活断層共に地震が引き起こされる頻度は500～3000年に1度である。つまり、プレートによる地震災害と活断層による地震災害の両方に対応した効率的な防災対策を行うことが課題であると考えられる。そこで本研究では、多大な被害がもたらされると予想される活断層上の土地供給量を減少させ、それによる地域経済の影響を分析し、有効的な土地利用のあり方を検討することを目的とした。

2. 研究方法

(1)モデルについて

立地を考慮した応用一般均衡モデルを用いて、対象地域の地震災害による被害を計測する。また、政策評価に当たっては同様のモデルを用いて便益の概念により評価を行う。本モデルでは市場均衡計算と立地均衡計算を行っている。政策あり・なしの場合には両方の計算を行う。しかし、地震発生後の一定期間は、正常の活動を前提とした立地変更は進展しないと考えられるため、立地均衡計算は行わず市場均衡計算のみに留めるものとする。

(2)対象地域と対象地震

兵庫県を対象として、地震災害の被害が大きいと考えられる南部地域を中心に、13ゾーンに分割した。ゾーン

の詳細を表1・図1に示す。対象地震は六甲・淡路断層による地震のシミュレーション行う。

表1.13ゾーン詳細表

zone1	篠山市・三田市
zone2	猪名川町・川西市・宝塚市・伊丹市
zone3	尼崎市
zone4	西宮市・芦屋市
zone5	神戸市(東灘・灘区)
zone6	神戸市(中央区・兵庫区・長田区)
zone7	神戸市(須磨区・垂水区)
zone8	淡路市
zone9	神戸市(西区)・明石市
zone10	加古川市・高砂市・須磨町・稲美町
zone11	姫路市
zone12	三木市・小野市・加東市・西脇市
zone13	神戸市(北区)

3. 政策設定

災害の大きいと考えられる活断層上の土地供給量を先行的に変更し、被害拡大を抑えるということを考えた。そのパターンを以下に示す。

)土地供給量の減少(土地規制政策)

zone2～zone6 の5ゾーンにおいて、それぞれ10%の用地供給量を減少させた場合

zone2～zone6 の全てゾーンを同時に10%の用地供給量を減少させた場合

)土地供給量を減少させた分、活断層上ではない他のゾーンへ人口比で割り増す(土地按分政策)

zone2～zone6 の5ゾーンにおいて、それぞれ10%の用地供給量を減少させ、他のゾーンに割り増した場合

zone2～zone6 の全てゾーンを同時に10%の用地供給量を減少させ、他のゾーンに割り増した場合

)土地を減少させた分、資本も土地と同様に人口比で他のゾーンに割ります(資本操作)

資本操作を行う場合

資本操作を行わない場合

4. 便益計測方法

政策の評価は、便益を計測して行うものとする。その便益は4種類あり、以下のように表すことができる。以後、EV:便益、V:効用、I:所得、添え字A:政策なし、B:政策あり、平:平常時、災:災害時、j:政策ゾーンとして表記する。

(a) 政策なしの災害の経済的被害 $EV_{\text{災}j}^A$

$$EV_{\text{災}j}^A = \frac{V_{\text{災}j}^A - V_{\text{平}j}^A}{V_{\text{平}j}^A} \cdot I_{\text{平}j}^A$$

(b) 政策ありの災害の経済的被害 $EV_{\text{災}j}^B$

$$EV_{\text{災}j}^B = \frac{V_{\text{災}j}^B - V_{\text{平}j}^B}{V_{\text{平}j}^B} \cdot I_{\text{平}j}^B$$

Sadamu WATANABE, Takashi AKAMATU, Shinichi MUTO, Yosikazu IWASAKI

(c) (a)と(b)との差。これは政策により、どの程度便益低下を食い止められるかを表している。つまり、これは政策の効果といえる。

$$EV_{\text{災害削減便益}_j} = EV_{\text{災}_j}^B - EV_{\text{災}_j}^A$$

5. シミュレーション結果

表2. 政策なしの地震災害の経済的被害

	一人あたり便益	総便益	家計人口
zone1	-934,664	-39,347	42,098
zone2	-961,632	-177,054	184,118
zone3	-856,617	-145,826	170,234
zone4	-892,334	-150,883	169,088
zone5	-856,895	-101,928	118,950
zone6	-855,237	-133,318	155,885
zone7	-834,238	-149,987	179,789
zone8	-930,839	-68,320	73,397
zone9	-913,478	-218,412	239,099
zone10	-915,298	-184,277	201,331
zone11	-879,636	-212,691	241,794
zone12	-922,265	-133,538	144,794
zone13	-855,504	-77,557	90,657
計		-1,793,139	2,011,233
	(円)	(百万円)	(人)

(a)政策なしの地震災害における便益

表2.を見ると全ゾーンの便益が全体的に負の便益となっており、対象ゾーン全体で、総額約1兆8000億円の被害を受けている。次に一人あたり便益をゾーン別に見ると活断層上のzone2が最も負の便益となっており、次いで被害を受けているのが活断層周辺ゾーンでありzone1、zone8の順となっている。これは、それぞれの地域における被害額を現している。

表3. 政策パターン別における被害軽減額

資本操作なし

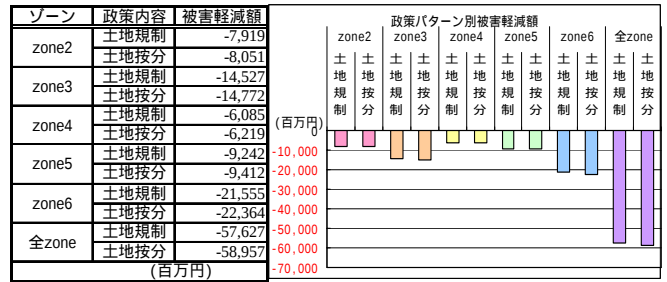
ゾーン	政策内容	被害軽減額
zone2	土地規制	366
	土地按分	341
zone3	土地規制	-188
	土地按分	-297
zone4	土地規制	372
	土地按分	341
zone5	土地規制	97
	土地按分	22
zone6	土地規制	-636
	土地按分	-1,154
全zone	土地規制	35
	土地按分	-672
		(百万円)

(c-1)政策パターン別災害時の被害軽減額

表3.は資本操作を行わない場合の政策パターン別における被害軽減額である。グラフを見ると政策パターン別ごとに異なった結果となった。zone4の土地規制政策では約3億7000万円の被害軽減となったが、zone6の土地按分政策では約11億円の被害拡大となった。

表4. 政策パターン別における被害軽減額

資本操作あり



(c-2)政策パターン別災害時の被害軽減額

表4.は資本操作を行った場合の政策のパターン別における被害軽減額である。最も被害が拡大しているのは全zoneを対象に行った土地按分政策である。次いで全zoneを対象に行った土地規制政策である。被害額は政策を行っていないときに比べ、双方とも約600億円の被害拡大となった。他の政策においても、全て被害が拡大するという結果となった。

これらについてはさらに慎重な検討を要するが、立地規制により直接的な地震災害の大きい地域からそうでない地域に移転をはかったとしても、間接被害が存在するため結果的に経済的被害が拡大したものと考えられる。

6. 結論

今回は地震による被害を外挿した結果、挙動の確認をすることができた。また、資本操作を行わなければパターンごとに被害軽減額は異なり、逆に資本操作を行えば被害が拡大するという結果となった。

これにより立地規制策のもつ一つの特徴を示すことが出来たのではないかと考えている。しかし、それは経済的被害についてのみから言えることである。実際は、人的被害も存在するため、この結果のみから最終的な判断を行うことは妥当ではない。したがって、今後は人的被害を考慮した総合的な評価を行うことが課題といえる。

【参考文献】

- 1) 多々納裕一・高木朗義 (2005) 剽草書房
- 2) 武藤真一：立地均衡を考慮した応用一般均衡モデルの開発 土木計画学研究・講演集(CD-ROM) Vol.31, Page(169) 2005.06
- 3) 武藤真一：立地均衡を考慮した応用一般均衡モデルの更なる評価への適応 土木計画学研究・講演集(CD-ROM) Vol.33, PageROMBUNNO.307 2007.06
- 4) 兵庫県フェニックス防災システム：
<http://web.bosai.pref.hyogo.jp/public/>