

(Ⅳ－14) 山間部における避難計画への地理情報システムの適用に関する基礎的研究

芝浦工業大学 工学部
正会員 中沢重夫
学生員 後藤貴士
パシフィックコンサルタンツ（株） 正会員 大池浩司

1. 研究の目的

国土の約3／4が山地である日本では、多くの人が山間部に住んでいる。山間部で安心して生活を営むためには自然災害から安全が確保される必要がある。自然災害から身を守る手段としては対策工を設置することで災害発生を防ぐハードな対策と、早期に災害の発生を予測し安全な場所に迅速に避難するソフトな対策の2通りあり、ここでは後者に着目した。

また、近年のコンピュータ技術の発展は著しく、大容量のデータを迅速に処理することができる地理情報システム（以下、GIS）が様々な計画分野で活用できる段階になっており、さらに計画立案者が直接操作できるパソコン版GISが開発されている。

本研究では、山間部における自然災害に対しての計画立案支援へのパソコン版GISの適用についてのケーススタディを行い、若干の考察を行う。

2. 研究に用いたパソコン版システムについて

GISは従来高価で、コンピュータに関する豊富な知識を活用するケースが多く、特殊な技術として考えられ、地理情報や各種統計データを保管するシステムとして用いられることが多かった。しかし、GISが本当の意味で利用されるためには、計画立案者が直接操作でき、多角的に地域に状況を分析できることが望ましい。そこで、米Apple社のパソコンMacintosh上で稼働する、操作性の優れたGISソフトMapGrafixを用い研究を行うこととした。

3. 自然災害と避難計画について

3. 1 自然災害について

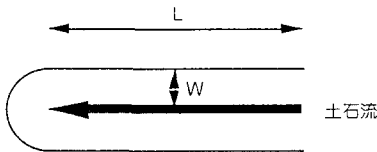
山間部における災害としては崖崩れ、地すべり、土石流等の土砂災害と河川氾濫、台風等の風水害および北国における雪崩が挙げられる。これらの自然災害を被災範囲の形状で大別すると表－1のとおりとなる。本研究では、直進性が高く、線的な災害と考えられる土石流を対象とすることとした。（被災範囲の設定方法は図－1参照）

3. 2 避難計画について

地域の避難計画を立案する場合、避難場所、避難経路、情報伝達経路、復旧対策等多くの面からの検討を行う。本研究ではこれらの避難計画のうち空間解析を必要とする場面においてGISを適用することを考え、避難場所（施設）へ避難する住民数（以下、避難住民数）と避難場所までの経路の道路距離（以下、避難距離）に着目し、GISの適用を行った。

表－1 自然災害と被災範囲の形状
（地区レベルで考えた場合）

被災範囲の形状	自然災害
点、位置	崖崩れ
線的	土石流、雪崩
面的	地すべり、風水害



	Case-1	Case-2
L(長さ)	500m	1,000m
W(幅)	15m	15m
勾配	5～7°	3°

1) 参考

図－1 被災範囲の仮定

4. 研究手順

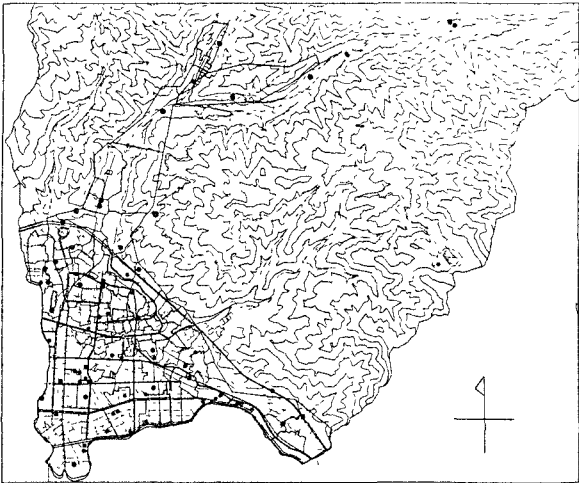
以下の手順で、土石流に対する避難計画支援へのGISの適用に関する検討を行う。

研究手順

- (1) デジタイザーを用いて対象地区の地形、道路および避難場所として利用可能な公共施設（学校、公民館等）の位置を入力する。
- (2) デジタイザーを用いて町丁目境界を入力し、町丁目別人口を属性情報として入力する。避難単位は町丁目単位とした。
- (3) 被災範囲を設定する（図－1 参照）。
- (4) 被災範囲に一部でも含まれる町丁目の抽出を行う。
- (5) 画面上で避難経路を指示し、町丁目の中心地から最寄りの避難所までの道路距離を算出する。
- (6) 避難住民数を集計する。

5. GISを適用したケーススタディ

研究対象地域としては図－2 に示すA町とした。避難場所を仮定し、処理した結果を表－2 に示す。



図－2 研究対象地区（A町）

表－2 (1) 町丁目別避難場所と避難距離

町名	人口(人)	避難場所	避難距離(m)	避難の必要性	
				Case-1	Case-2
A-15	172	B	578.2		○
A-17	134	C	603.7		○
A-19	185	A	634.3	○	○
A-20-1	70	B	1074.8		○
A-20-2	13	A	316.0		○
A-26	170	C	693.0		○
A-60	160	A	549.9		○
A-67	207	A	615.4	○	○

表－2 (2) 避難住民数

避難場所	避難住民数(人)
A (中学校)	565
B (保育所)	242
C (公民館)	304

表－2 を見ると避難住民数は各施設の収容できる範囲にあり、経路距離としてはほとんど1 Km未満であり徒歩15 分の範囲である。今回の研究では設定した避難場所の収容人数制限や避難経路の安全性等の本来計画支援者が検討する視点は考慮していないが、考えられる被災のケースに対する避難場所と避難経路の設定について空間的問題の確認を行えることが分かった。

6. まとめ

本研究を通して、計画立案者が安価なパソコン版GISを用いて山間部の避難計画を立案するための空間的な解析を必要とする基礎資料を直接対話形式で容易に、迅速に作成することができていることが分かった。ただし、今回の研究では避難計画のうちのかなり限られた視点において支援を行うものとしているので、今後は計画立案者の視点を整理し、実用的な避難計画支援GISの開発を行う予定である。また、風水害等の面的な災害に関する避難計画の支援システムに関する研究を試みたいと考える。

<参考文献>山下、石川「土石流の直撃を受ける範囲の設定」新砂防Vol.144、N0.2、1991