

## 4章 斜面都市の防災を基底とするまちづくり

後藤恵之輔、渡邊 浩平

### 1節 斜面都市での基本的要素

斜面都市は、歴史の中でみても、建設された都市は少なくないが、斜面での問題に対して、斜面を活かしたまちづくりは、なかなか進んでいない。斜面都市は、その独特の地形・景観により、観光客などを引き付ける魅力にあふれている。しかし、その住民にとって生活していく上では、避けては通れない問題が多く存在している。そこで斜面市街地での防災について考えてみると、平地の多い都市に比べて、避難、防災、消防活動など住民の生活に与える影響は大きい。また、斜面地ということで、その他の平坦な都市に比べて、災害が発生した時の被害は、甚大になることが考えられる。

そこで、本文では、日本の斜面都市である長崎市、尾道市、小樽市、世界の都市としてサンフランシスコ市で、斜面市街地での防災、消防活動、防災対策について述べる。

#### 1. 斜面市街地での問題点

ここでは、斜面地特有の問題点について、(1)斜面全般及び(2)防災面の2つに分けて述べていく。

##### (1) 全般的な問題点

- ① 公共交通などの斜面地での上下移動の困難に関する問題
- ② 高齢者に負担をかける地形的要因
- ③ 地形的要因による低層住宅の密集化
- ④ 既存建築物以外の開発が土地不足により困難であること
- ⑤ 若年人口の流出、高齢人口の増加による人口構造の高齢化
- ⑥ 社会基盤の整備状況がその他の地域より遅れていることによる問題

## (2) 防災面での問題点

- ① 自動車が進入することが困難な道路が多いため、緊急時に即応できない。
- ② 中心市街地へは道路が大きく迂回しており、直線距離の割に時間を要する。
- ③ 幅の狭い道路のため消防車が進入できないので、消防局が消防活動困難地域として指定している。
- ④ 人口流出に伴い老朽住宅、空き地や空き家が多く大火災の危険性が生じる。
- ⑤ ライフラインが平地より上下方向など複雑なため、復旧活動に時間を要する。
- ⑥ 上下方向に住宅地が密集しているため、火災の延焼が平坦地より速い。

日本の斜面都市では、狭小地域に住宅が密集して建っており、防災を考えた土地利用がなされていないので、火災などの延焼により、大火災になる要因を含んでいることが多い。

## 2. 斜面都市

今回の斜面都市は、日本では、長崎市、尾道市、小樽市、世界では、サンフランシスコ市であるが、これらの都市は、いずれも良好な港としてその歴史が始まる。市政施行は、長崎市1889年、尾道市1898年、小樽市1920年、サンフランシスコ市1850年となっている。日本の都市の場合、1950年代から急速に人口が増加しており、それに伴いスプロール的に市街地が斜面地に展開した。その後、1980年前後に、どの都市も人口の増加が止まり、横ばいもしくは減少に転じている。その背景として、経済構造の変化に伴う産業の衰退がある。しかし、市域面積は拡大しており、郊外の平地に市民が移動し、斜面市街地の空洞化がある。今回の都市の多くは、歴史の中で一つの産業が急速な斜面地への住宅建設を促進し、都市の繁栄に大きな影響を与えている。

また、長崎市やサンフランシスコ市では、数回大火災や地震が発生しており、その影響も現在の都市計画の中で見逃すことのできない点として挙げられる。

## 2節 各災害のメカニズム

### 1. 斜面地での火災のメカニズム

斜面市街地での火災の一番大きな問題点として、2棟間以上の延焼が挙げられる<sup>1)</sup>。平地に建つ2棟間の延焼要因としては、延焼する炎に対する接触、立ち上がる炎からの放射熱、対流による空気温度の上昇、風下に対する火の粉の飛散などがあり、斜面地では、このような点に、敷地に高低差という地形的要素が含まれてくる。このため、下の敷地で火災が発生した場合に、上方に対して接炎、火の粉、対流による影響が平地に比べ強くなる可能性を持つ。地震火災対策を考える場合などでは、多くの火災が合流して大きな炎と強い上昇気流が発生し、放射熱、風下への火の粉、気流の影響も大きくなるので、風下方向に火災が拡大し、被害が急速に広がっていく。

### 2. 土砂災害のメカニズム

斜面市街地の土砂災害としては、がけ崩れ、地すべり、土石流が挙げられる。被害は局所的に激甚であり、特に人的被害が物的被害に比べ相対的に高くなっている。特に、土砂災害の約7割を占めるものとしてがけ崩れが挙げられる。

#### (1) がけ崩れ

がけ崩れは、急傾斜で短時間に発生するものであり、斜面の表面にある表土層とその下の崖錐性堆積物が、これらの下にある岩盤との境界で滑落する現象である<sup>2)</sup>。発生原因は、急傾斜において短時間に発生するものが多く、重力、降雨によりがけ背後に水が浸透し地盤強度の低下などによる原因により滑ろうとする力と、土や岩の抵抗力のバランスが破れることによって発生する。

#### (2) 地すべり

地すべりは斜面運動の中でも規模が大きく、粘土層などのすべり面上の土砂の自重や地震などの外力による滑動力が斜面抵抗を上回ることで生じ、土塊が緩慢に移動する現象である<sup>3)</sup>。発生要因としては、自然的要因と人為的要因がある。自然的要因として、降雨などによる水の浸透により粘土層の弱体化や地

震などの外力による滑動力の増加であり、人為的要因としては、斜面の開発による斜面の切り取りによる斜面の安定性の悪化による。

### (3) 土石流

土石流は水の力で土砂が流れるのではなく、土砂の力で流れ下るものであり、土砂が通常では考えられない大きな石や岩を含み一度に流れ下る集合運搬の形態を取る<sup>4)</sup>。このため、流下時には大きな力をもっており、壊滅的被害をもたらす災害である。発生原因としては、まず山腹崩壊による土砂が水を含んで流下する場合、またはこの崩壊土砂がいったん川をせき止め、それが決壊して土石流となる場合等が挙げられる。

## 3. 都市における土砂災害の問題点

都市域での土砂災害の問題点として、次のようなことが挙げられる。

- ① 中心部に人口が集中することにより、周辺市街地で無理な斜面の改変を行い、地盤の安定性が不安定になるなど、自然災害を受ける確率が高くなる。
- ② 急速な社会変化により、新規住民が土砂災害に対する危険性を知らずに住宅を建て、従前からの住民に比べ危険に対する意識に乏しい。
- ③ 経済活動の増加により、土砂災害発生危険度の高い地域への都市化が進み、居住区域が斜面地へ拡大する。

1. 及び 2. で述べた各災害での対応方法については、上記のように、特に③が斜面市街地を持つ都市の長年の問題であり、解決は容易ではないが、斜面市街地を抱える都市では重要な事項であり、多方面からの研究が必要である。

## 3 節 各都市での防災

### 1. 地域防災計画

#### (1) 地域防災計画の基本方針

各都市では、その都市独自の地域防災計画の策定が行われている。ここでは、長崎市、尾道市、小樽市の3都市について述べる。3都市では、地域防災

#### 4章 斜面都市の防災を基底とするまちづくり

計画は以前から策定されていたが、1995年に発生した阪神大震災後に修正が行われている。表1には、各都市での地域防災計画における基本方針を示している<sup>5)、7)、8)</sup>。また、表2では、長崎市、尾道市、小樽市3都市の地域防災計画における施策を一覧として示している。

表1 各都市での地域防災計画の基本方針

	基本方針
長崎市	災害の複雑多様化、大型化及び住環境の変化に素早く対応できる新たな防災情報システムの構築、及び初動体勢の確立また、住民個々の的確な活動が被害を最小限に食い止める上で重要な自主防災組織の育成、防災意識の高揚など総合的な防災体制の整備が必要である。
尾道市	大地震や台風及び集中豪雨による災害に備え、防災対策の強化・充実を図るとともに、行政・地域住民・関係機関が一体となった防災意識の高揚に努め、災害に強い安全なまちづくりを推進する。
小樽市	地震や津波などの災害から市民の生命と財産を守るため、災害に強いまちづくり

表2 斜面都市の施策の一覧

①	急傾斜地・河川の防災対策の強化（防災対策の推進）
②	ライフライン・建物の耐震化・不燃化（地域防災力の向上）
③	治山・治水・海岸保全対策の推進（斜面对策工事の推進）
④	災害予防対策の充実
⑤	災害応急体制の整備
⑥	災害情報の収集・連絡体制の整備（連絡体系の整備）
⑦	迅速かつ的確な初動体制の確立（情報伝達の迅速化）
⑧	応急活動体制の確立（救援体系の確立）
⑨	情報の収集及び伝達など防災活動に必要不可欠な防災機器について
⑩	防災意識の高揚（住民への防災知識の普及）
⑪	自主防災組織の活動体制の整備（自主防災組織の確立）

表1から、地域防災計画では、どの都市でも行政・地域住民・関係機関が一体となって災害に対する備えをすることを基本方針としている。また、災害が発生したときの対応を個々で行うのではなく、総合的に対応していく体制の確立を掲げている。

また、表2を分類すると、1分類として、災害を未然に防ぐ防災対策の推進、2分類に災害発生時の情報伝達の迅速化、最後に3分類として地域住民の防災・災害知識の普及に分かれる。この中で2、3分類は、地域住民による防災対策及び災害に対する十分な認識がされ、住民自ら行動を取る必要がある。

## (2) 地域防災計画

長崎市では、1982年の長崎大水害、1995年の阪神大震災を契機に地域防災計画が策定、修正がなされている<sup>5)</sup>、<sup>6)</sup>。

また、災害の複雑多様化、大型化及び住環境の変化などに、すばやく対応できる新たな防災情報システムが必要となる。長崎市では、市内の約65%を守備範囲とし、車のナンバーを見分けることができる倍率約72倍の望遠カメラを備え付けた画像伝送システムを導入した。これは、消防車輛等に災害現場の最新の状況を、リアルタイムで連絡することができる画像伝送装置である。24時間体制で市内の状況を把握している。一方、1982年の長崎大水害での教訓から、住民による自主防災組織が、1983年から順次、自治会単位で組織されている。

## 2. 火災（消防）への対応

### (1) サンフランシスコ市の火災への対応

サンフランシスコ市では、1906年の大地震時に大規模火災に見舞われ、主要配水管から各住宅に水を運ぶ何千もの給水管が破裂し、これがほぼゼロにまで消火栓の水圧を下げたしまい、消火活動が進まない事態となった<sup>9)</sup>。その後、1913年にサンフランシスコ市では、図1に示すAWS Sと呼ばれる予備給水システムを導入した。これは、水道本管を消火栓のみと連結させ、常時高圧を保ち、総延長116kmにわたり、市内の斜面市街地をほぼカバーした、斜面地に独立した消火専用の給水システムである。

丘の上にあるタンクから高さによる落差を利用して、平方インチ当たり約147kgの水圧を引き出すことができる。この配管システムは、約115kmの水道本管が含まれ、水門弁は、管が地下にある地域では等間隔で設置されている。

このシステムは、斜面をうまく利用し、水源を貯水槽、湖沼、湾から独立して確保することにより、斜面地により起因する障害を克服している。

消火時の水確保のため貯水槽が設置されており、水道本管が地震などにより機能しなくなったときの利用が想定されている。

図1 AWS Sの流れ

#### 4章 斜面都市の防災を基底とするまちづくり

AWS Sは、1906年の大震災後に導入されたシステムであり、現在も当時の基本計画に基づいて修正・補足がなされ、計画が進められている。当時から、震災後ではなく震災前に、事前に準備をするという考えがあったのは、それだけ災害が都市発展を妨げる要因であったと考えていたかの証左である。

##### (2) 火災（消防）に対する取り組み（長崎市）

大都市では通常「二重巻」であるが、長崎市ではホースを人力で運ぶため、写真1に示す、運びやすい「島田巻」という長方形に巻く方法にし、各ポイントに収納されている。また、消防車には、写真2に示す長崎市独自の設計による「ホースバッグ」が積んである。これはホース4～5本が収納されキャスターが付いており、斜面に対する火災に対応している。その他、指揮車はすべて4輪駆動であり、斜面の狭い道路に対応した小型消防車も配備されている。サンフランシスコのようにAWS Sというシステムは導入されていないが、市内各所の高台に貯水槽を備えている。常時一定水圧を保って消火に備えており、消火栓も市内全域に3133ヶ所、貯水槽947ヶ所が設置されている。

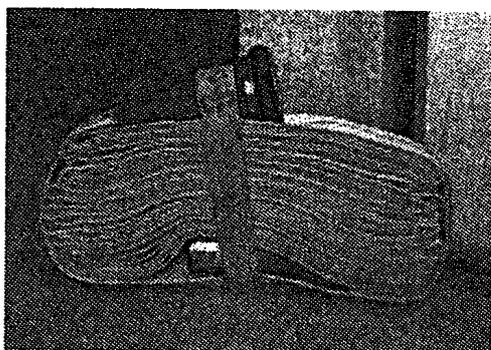


写真1 島田巻<sup>10)</sup>

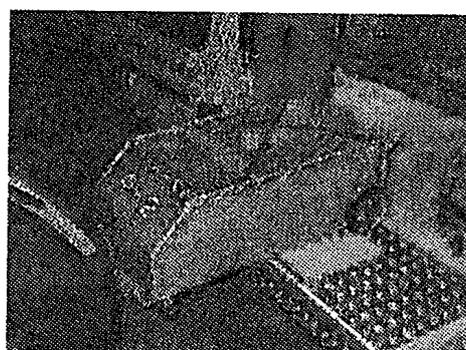


写真2 ホースバッグ<sup>10)</sup>

##### (3) 火災（消防）に対する住民と行政の連携（尾道市、小樽市）

通常災害と非常災害に分けて消防局の対処が変わってくるが、通常災害の火災では自主防災組織及び住民に、出火防止及び初期消火に努めるよう要請する。

また、地震等による火災時も、住民の協力により可能な限り消火活動を行い、火災の拡大を防ぐよう要請している。同時多発火災の時は、個々に必要最少限の要員を導入し、連絡手段の不通などで消防力が分断した時は、地域住民及び自主防災組織と協力し、現有消防力で対応することが要請されている。ま

た、住民の生命に危険を及ぼすことが予想される時は、避難路、避難場所の確保に全力を挙げ防御することが要請されている。

これを完遂するため、市では、市民に対し防火・防災思想の普及、啓発及び法令、条例、規則等に基づき安全対策の推進を図っている。また、非常災害では、災害対策本部が設置された時、消防対策本部及び現地指揮本部を設置しその組織の一部として体制を強化するとともに、民間組織及びボランティア組織等と連携を図る。災害活動は、人命の安全確保を最優先とし、災害地点及び周囲の施設等の警戒巡視に当たるとともに、重大な被害の発生の恐れがある時は、速やかに予想される被害の程度に応じた体制に移行し、災害による被害を最小限に留めるよう活動をする。

住民の初期消火などの防災に対する意識を高めるような要請をしているが、住民に対する市側の対応一つで、住民の防災に対する危機感が変えることができると思われる。

#### (4) 災害発生時の特殊工作車輛の出動

長崎市においては、大災害発生後の救助時に必要であるクレーン、ブルドーザは、専門業者に委託して出動時に特殊車輛を派遣してもらい、消防士が出動する体制を取っている。緊急時、市民の安全を守ることを主眼においた場合、消防局でこのような車輛を配備する必要がある。事前の準備が必要である。

### 3. 土砂災害（危険区域の指定）への対応

#### (1) 長崎市の危険区域指定

長崎市においては、表3に示す急傾斜崩壊危険区域、地すべり防止区域、火災危険予想区域等を指定しており、災害予防対策を行っている。これらの区域は、急斜面法などの法律により、防災事業が行われている。

#### (2) 尾道市、小樽市の危険区域指定

表4は、両市で行われている各種危険区域の指定状況を示したものである。斜面都市に限らず、急傾斜地崩壊危険区域は数多くあり、対策工事が早急に行われる必要がある。

#### 4章 斜面都市の防災を基底とするまちづくり

表3 長崎市における危険区域の指定

危険区域	数	指定条件
急傾斜地崩壊危険区域	165	傾斜度 30 度以上、高さ 5m 以上の急傾斜地で被害想定区域内に人家が 5 戸以上（5 戸未満でも官公署、学校、病院、駅、旅館等のある場合を含む）
地すべり防止区域	10	市街化区域内：2ha 以上 市街化区域外：5ha 以上
土石流危険渓流	36	土石流の発生の危険性があり、被害想定区域内に人家が 5 戸以上（5 戸未満でも官公署、学校、病院、駅、旅館、発電所等のある場合を含む）
火災危険予想区域（消防活動困難区域）	23	1号：高台地で木造建物が密集し、消防車両が進入不可能、または困難な区域 2号：署所から遠隔地で、木造建物が密集し、消防隊集結に相当時間を要す区域 3号：料飲店が密集し出火の危険大、かつ人命危険区域

表4 危険区域の指定（尾道市、小樽市）

都市名	急傾斜崩壊危険区域	地すべり防止区域	土石流危険渓流
尾道市	215	4	71
小樽市	53	3	97

#### (3) 各危険区域指定から見た対策

危険区域の指定を見ると、どの都市でも指定が地すべり、急傾斜地でされており、災害予防対策がとられている。しかし、行政側がどれだけ危険のある地域に危機感を持ち、その危険区域の指定地についていかに住民に伝えるか、災害予防対策を補完する政策をつくるかは、これからの斜面地での研究が盛んに行われることにかかっている。また、行政側も、他人事ではなく、自分自身がこのような立場にたって、住民と接していく必要がある。

#### 4. 自主防災組織

##### (1) 自主防災組織とは（長崎市）

自主防災組織は、基本的に町内会単位で構成されている。これは、消防活動、救助活動の際に、迅速かつ正確に機能を発揮するため、地域の町内会、自治会など既存の組織を母体として結成されている。

自主防災組織を設置するに当たって、市からの助成として設立時に防災用品が支給される（表5参照）。組織は自治会費により運営されている。初めに用

具一式を与えるだけでなく、その後も市など行政との密な連絡のやり取りや、対応が必要である。

表5 1組織当りの防災用品（長崎市）

No	用具名	数量	No	用具名	数量
①	帽子	5個	8	避難誘導ロープ	1巻
②	腕章	5本	9	救急箱	3箱
③	ヘルメット	5個	10	乾電池	適宜
④	雨ガッパ	5枚	11	土のう袋	50袋
⑤	雨靴	5足	12	担架	1個
⑥	サーチライト(ラジオ付き)	5個	13	保管庫	1個
7	ハンドマイク(サイレン付き)	2個	14	簡易雨量計	1個

○印は世帯数に応じて支給

長崎市の場合は、現在292組織（平成9年）あるが、本格的な結成は1982年の長崎大水害後である。その当時、被害の大きかった地域から結成されており、それだけ災害に対する危機感が高かったことを示している。

### (2) 自主防災組織の活動（尾道市）

以下に示すものが、住民に求められている基本的な活動内容である。

- ① 個人個人に役割分担をはっきりとする（役割分担の明確化）。
- ② 防災用具の位置の徹底及び消火に関する役割把握を行う（役割の確認）。
- ③ 防災機関等との体系的な連絡方法、情報交換を行う（情報伝達の徹底）。
- ④ 防災訓練ができるよう、内容・時期をあらかじめ計画し、行政の行う訓練に積極的に参加する（積極的な活動）。
- ⑤ 負傷者の救出、救護所の開設の検討などの活動を自主防災組織毎で行う（住民の自主性）。

上記で示したように、地域に住んでいる住民自ら進んで、防災意識を持たなくては、災害を減らしていくことは難しい。

### (3) 自主防災組織の育成・啓発（小樽市）

小樽市では、阪神大震災の教訓から、大規模災害発生時には、小樽市及び防災関係機関の通常の防災体制では、的確な対応が難しいと予想されるため、住民に対しては、「自身の安全は自身で守る」、「自分たちのまちは自分たちで守

#### 4章 斜面都市の防災を基底とするまちづくり

る」を基本とし、防災知識の普及、防災訓練などの啓発事業を実施し、自主防災組織の育成・強化を図っている（表6参照）。

表6 住民に対する防災知識の普及・啓発（小樽市）

住民への防災知識の普及・啓発	災害時の心得
防災の心得	地震発生時の心得
火災予防の心得	初期消火
自主防災組織づくり	避難時の心得

普及方法としては、各町内会などで講習会、講演会等の実施、防災訓練の実施、パンフレットの配布、地元ラジオの活用など、多岐に渡り普及に努めている。また、尾道市では、自主防災組織の設置について積極的かつ計画的に広報や指導を行っており、防災に関する意識の高揚に努め、災害予防、応急救助活動を効率的に処理できるように、十分な理解と協力を各自主防災組織に要請している。住民個々が防災意識を持つ必要があるが、そのためには行政機関などの専門家による講習会などを設ける必要がある。

#### （4） 自主防災組織の課題

自主防災組織という最も住民に身近な組織についても、一部の地域では災害の経験から活動は盛んであるが、その他の地域では結成はしているが、実状はあまり機能してないようである。

この原因として、①住民の防災に対する認識が希薄であること、②過去の災害の経験があまり活かされていないこと、③災害を身近に感じていないこと、等が挙げられる。しかし、自主防災組織は、町内会を基本単位として結成されており、このように日頃から付き合いのある隣人と協力体制を築くことは、地域内での防災を考える上で重要である。

#### 4節 斜面市街地での新たな交通手段

長崎市など斜面市街地では、住宅地が密集して建設され、その後で車の進入可能な道路の整備が行われてきたため、車の進入可能な道路が不足している<sup>11)</sup>。この解決策として、斜面市街地で新たな交通手段が必要になってくる。また、防災面から斜面市街地を考えた場合、火災などの時、緊急車輛の侵

入が重要であるとともに、住民の避難誘導、救出などの時の移動手段が必要と  
 なってくる。

## 1. 各交通手段

斜面市街地で適用可能な交通手段として様々なものがある（図2参照）。

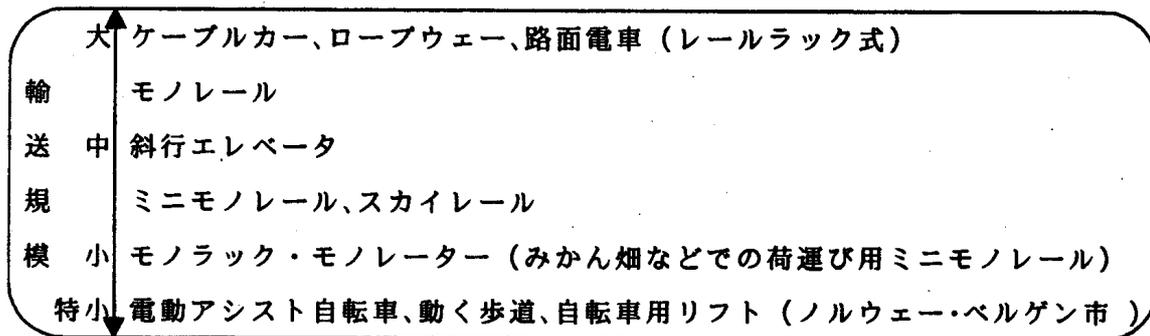


図2 斜面市街地での交通手段

大規模な交通手段では、ケーブルカー、ロープウェイ、モノレールがあり、さらに、ラックレール式を用いれば路面電車も可能である。中規模なものは斜行エレベーター、ミニモノレール、スカイレールで、小規模なものではモノラックやモノレーターと呼ばれる荷物運搬用のミニモノレールなどがある。この他にも、道路が走っていればバスの運行も考えられる。

## 2. 斜面での適用勾配

斜面市街地では、その地形的要因により、新しい交通システムを導入する場合でも種々の問題がある、ここでは、特に勾配に関する問題点から見た新たな交通システムの導入について考えていく

（図3参照）。

斜面市街地で導入可能な中規模な交通手段として、斜行エレベータ、ミニモノレールやスカイレールが考えられる。また、各交通機関への歩行補助機関として動く歩道も可能である。これらの交通手段の接続を円滑にするため、駅やバス停に交通結節点を設けるとよい。

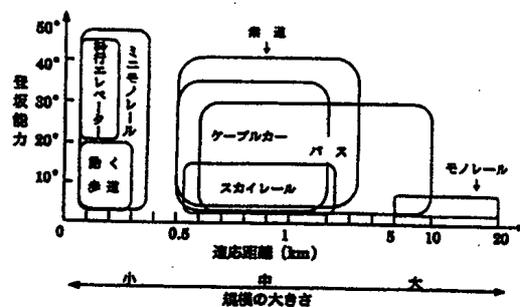


図3 交通手段の適応距離と登坂能力の概念図

## 4章 斜面都市の防災を基底とするまちづくり

### 3. 事例紹介

ここでは、新たな交通システムとして、斜行エレベータ、ミニモノレール、スカイレールについて述べていく。

斜行エレベーターであるが、長崎市は、1997年から5ヶ年計画で、大浦地区（グラバー園近く）に斜行エレベータを設置する計画が進行中である（表7参照）。建設個所は傾斜角度31°という急勾配の斜面で、車は進入できず、住民は重い荷物を持って上り下りするなど、不便を強いられている。

次に、ミニモノレールであるが、長崎県西彼杵郡長与町の中尾城公園に1998年に開業している（表8、写真3参照）。この公園は山を削り取り造成されたものであり、傾斜がきつく、足の不自由な人や車いす使用者に配慮し、誰にでも利用できるように設置された。高齢者、車いす使用者のことも考えた設計となっており、無料で利用できる。

最後にスカイレールであるが、広島県広島市安芸区に広島市の東部ベッドタウンとして開発されたスカイレールタウンみどり坂に1998年に開業している（表9、写真4参照）。この団地内と最寄りのJR駅とを結んであり、団地住民の通勤・通学等の移動手段として設置された。

表7 斜行エレベーターの概要

項目	内容
搬器寸法	幅 1.8m・奥行き 1.5m・高さ 2.5m
運行距離	約 97m
運行速度	90m/min
最急傾斜	31°
乗車定員	17名
建設費	70億円（1kmあたり）

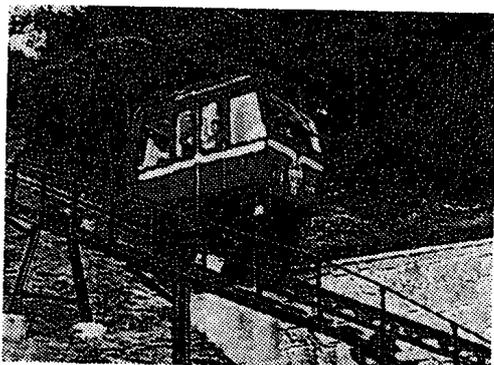


写真3 ミニモノレール

表8 ミニモノレールの概要

項目	内容
搬器寸法	幅 2.0m・奥行き 3.0m ・高さ 2.0m
運行距離	81.4m
運行速度	約 54m/min
最急傾斜	25° 30'
乗車定員	8名（乗務員含む）
建設費	約 5000万円（上下駅含む）



写真4 スカイレール

表9 スカイレールの概要

項目	内容
搬器寸法	幅 1.9m ・奥行き 3.0m ・高さ 2.0m
運行距離	1.3km
運行速度	約 15km/h
最急傾斜	15°
乗車定員	25名 (座席 8名)
建設費	20～30億円 (1km 当たり)

#### 4. 避難・救出のための交通手段

事例紹介で示した各交通手段であるが、これらの移動手段が設置されることにより、火災などが発生した時、高齢者や身体障害者の方々の避難に用いることが可能になると考える。また、通常の上方向の移動手段としての利用ができ、斜面地での高齢者・障害者の移動が容易になる。現在、一人用の運搬器の開発も進んでいるが、この場合、介助者が必要となり、避難に時間がかかってしまう。また、問題点として、どのようにこれらの動力源を常時確保しておくかである。

### 5節 まとめ

日本の斜面都市と、世界の斜面都市について述べてきたが、結果をまとめれば、以下のとおりである。

- (1) どの都市でも危険地域指定がされているが、地域防災計画から指定地を判断するのは難しいとともに、住民には利用しにくいものである。
- (2) 地域防災計画が行政側から書かれたものであるため、今後、斜面都市で災害と向き合って生活していくためには、住民を主体とし、どの住民にも理解が容易にできる防災計画書を作る必要がある。
- (3) 長崎市の画像伝送システムのように、防災予防をソフト面から支援するシステムの設置が、その他の斜面都市でも設置することが必要である。
- (4) サンフランシスコ市のAWS Sのように、災害を事前から最小限にするシステムの導入が、斜面都市に限らず日本の各都市に必要である。

#### 4章 斜面都市の防災を基底とするまちづくり

- (5) 自主防災組織は、設置するだけでその後の管理は住民となっているが、これが有効に機能するには、住民の防災意識の向上が必要不可欠である。また、住民と市当局側との継続的、活発な協力が必要である。

上述したことを考えた上で、今後の斜面地での防災に関することを住民・行政・企業が一体で取り組み、また一元的に被害の状況を把握することができれば、斜面市街地での防災に新たな視点が加わる。これらを住民を含めて市全体での取り組みが行われれば、災害の少ない都市ができると考える。

災害は、直接住民に影響してくるものなのであるから、住民の防災意識の向上を産学官及び住民が一体となって、取り組む必要がある。

最後に、本研究を進めるにあたって、資料の提供をして頂いた長崎市、尾道市、小樽市の各市役所には、深甚の謝意を表する次第である。

#### 参考文献

- 1) 堀越 功：斜面市街地における防火対策、国際斜面都市会議論文集、pp.476～485、1991. 11.
- 2) 高橋 博他、斜面災害の予知と防災、白亜書房、pp.29～31、pp.43～50、1986.
- 3) 大矢雅彦他、自然災害を知る・防ぐ、古今書院、pp.212～213、1989.
- 4) 池谷 浩、土砂災害を防ぐための砂防入門、山海堂、pp.86～92、1994.
- 5) 長崎市防災会議：長崎市地域防災計画、pp.29～85、1997.
- 6) 長崎市：長崎市第三次総合計画、pp.70～73、1996.
- 7) 尾道市防災会議：尾道市総合計画、pp.176～180、1997.
- 8) 小樽市防災会議：小樽市地域防災計画、pp.45～84、1998.
- 9) バーバラ・W・サム：斜面都市における環境問題への取り組み、前出<sup>1)</sup>、pp.447～471.
- 10) <http://www.us1.nagasaki-noc.ne.jp/muraoka/zatugaku2.htm#1>、1996.
- 11) 後藤恵之輔、渡邊浩平：斜面市街地における交通手段の現状調査とその活用方策、土木構造・材料論文集 第15号、九州橋梁・構造工学研究会、pp.113～123、1999. 12.