

# 斜面地における交通に関する一考察

今田寛典\*

A Study on Transportation at Sloping Urban Area

Hirofumi IMADA\*

## 要約

1960年代から1980年代にかけて自動車社会の進展とともに、人々は、一戸建ての住宅を求め、郊外に転居していった。都心部から1時間程度離れた郊外部は傾斜地が多く、傾斜度20°程度の斜面地が次々と住宅地に開発され、比較的若い世代を中心とした街が出現した。

しかし、40年、50年が経過した現在、かつての若々しい街は高齢社会へと変わっていった。住民は、買い物、病院、郵便局、市役所等への都度上側から下側へ、また下側から上側へと交通を余儀なくされる。自動車を運転できない高齢者や身障者にとって大変つらい行動であり、出かける頻度は低くなる。

そこで、本研究では国内外の5都市について斜面地の交通システムについて現地調査、文献調査を基本に考察した。なお、呉市を対象にアンケート調査も実施した。

以下に得られた主要な結果を示す。

- (1) 斜面地であることは、住民の外出頻度に大きな影響を及ぼしている。
- (2) 等高線に沿ったコンター道路の整備が望まれる。しかし、地形が急峻な地区を抱える都市では望むことができない。斜面地住民が全ての用事を下った地ではなく、斜面地区内で用事を足すことができるよう都市施設を配置する都市計画も重要である。
- (3) 斜面地における公共交通機関も大規模なものから小規模なものまで広範な事例を知ることができた。

## キーワード

斜面地域, 市街地, 交通, 公共交通機関, 道路, 傾斜度, 高齢社会

### 1 はじめに

#### 1.1 近代日本における都市形成

1868年、江戸幕府が倒れて、明治となり新政府が誕生した。明治政府は近代日本の礎を創る多くの重要な政策を行ってきている。

---

\*広島文化学園大学大学院 社会情報研究科

Graduate School of Social Information Science, Hiroshima Bunka Gakuen University

その中で、明治政府が大変な時間、コスト、労力を費やしたものの一つに、江戸時代欧米諸国と交わした、いわゆる不平等条約の改正がある。政府は、西洋化、殖産興業、富国強兵による近代化を目指した。一見異色に見えるが、欧米諸国に対して、“私たちは、あなた方と同じ文化、法体系である”ことを示し、不平等条約を解消しようとした。東京銀座のレンガ造りの建物群、鹿鳴館での社交ダンス等は有名である。

殖産興業としては、政府は日本各地に官営模範工場を建設している。富岡製紙工場はよく知られているところである。後にこれらの官営模範工場は民間に払い下げられ、発展して日本の産業革命がなされた。殖産興業は新しい都市開発の要の一つであった。

また、強兵では、軍隊の近代化が急がれた。新たな軍港としての拠点も整備され、それを核として新しい都市開発も進められた。呉、横須賀、佐世保等がそれである。

このように、明治になってわが国の近代化が強力に推し進められ、近代化政策に伴い人口の都市集中が始まり、都市開発が起こってきた。しかしながら、欧米諸国と違って、わが国の多くの都市は平地が少なく、斜面地の市街地化が進んでいった。

また、我が国は、1894年日清戦争が始まり、1945年世界二次大戦が終わるまで、およそ50年の間、4回の大きな戦争を経験している。世界二次大戦では全国の戦災都市は120市、全焼全壊家屋203万戸という大きな被害をもたらされた（日笠端，1981）。

戦後、戦災復興と新たな都市開発が進められ、以降現在まで都心部より離れた郊外部に多くの住宅団地が開発されてきた。これらの団地には比較的偏った年齢階層の人たちが入居してきた。これらのことが、新たな問題も引き起こすのであるが。

## 1.2 平地の少ない日本の都市開発

上述したように1945年終戦後、戦災復興事業、家を失った人たちや外地からの帰還者の人たちの働く場所・住む場所を確保するための都市建設が進められた。都市が活気を取り戻すと、さらに人々は都市に集中して来るようになった。都心部から離れた郊外部に多くの住宅団地が開発された。郊外部の多くは斜面地が多く、この斜面地が住宅団地として開発されていった。広島都市圏において日本で最初に行われた科学的データを根拠とした都市交通計画では可住地として開発が可能であるとされた傾斜度は20%以下（広島交通問題懇談会，1967）とされている。

しかしながら、呉市や長崎市のような極端に平地が少ない都市においては、1880年以降の官営工場の払下げによる造船所の民営化や軍港建設により都市が急激に拡大するに伴い、傾斜度が20°以上の斜面地も市街化されていった歴史的な背景がある。計画的な市街化はされず、狭隘道路が網の目のように張り巡らされ、上へ上へと市街化されていった。これが、現在の呉市や長崎市の急傾斜都市の原型である。

こういった斜面地における都市計画は様々な側面から検討されてきている。防災はその代表的なものであろう。

しかしながら、斜面地での生活が非常に不便であり、若い人たちは斜面地を飛び出し、平地や、また他地域へと移り住んでいった。取り残されたのは高齢者である。

いま、かつて栄えた住宅団地の高齢化、高齢社会は大きな問題である。特に、斜面地域の高齢化は大きな課題となっている。一つは、斜面地での交通（溝口秀勝，2001，大東延幸，2008）ではないだろうか。

本研究では、斜面地の交通について考察する。特に、著者が調査研究で訪問した都市を中心に議論する。広島市、函館市、長崎市、呉市を中心に考察するが、大変興味深かったポルトガル・リスボンの斜面地交通についても考察することとした。

## 2 調査研究の方法

研究法としては、文献調査、ヒヤリング、現地調査、アンケート調査である。

まず、文献調査と現地調査はいずれの都市においても実施している。

ヒヤリングについては函館市函館山山ろく地区、長崎市斜面移動システム、広島短距離交通瀬野線を中心に行った。アンケート調査は呉市の斜面地を対象に行っている。

### 2.1 函館市におけるヒヤリング

2008年10月29日、函館市役所都市計画課を訪問した。

ヒヤリング内容は表-1に示すとおりであり、多岐にわたっている。函館市マスタープラン、都市計画図、土地利用図等の資料を入手することができた。

表-1 函館市役所でのヒヤリング内容

1	函館市のマスタープラン
2	マスタープランの中で斜面地域がどのように位置づけられるのか
3	斜面地における都市計画道路と計画の考え方、地区計画等
4	斜面地における交通施設、交通サービス、福祉施設、公共交通、福祉交通、公共施設、日常の買物場所等について
5	斜面地居住者の高齢化
6	斜面地におけるユニバーサルデザイン（バリアフリー） 観光客対象と住民対象
7	斜面地の土地利用

訪問の一番大きな目的は、函館山山ろくの斜面地におけるコンターロード（等高線に沿った道路）に関する情報収集および現地調査であった。

### 2.2 長崎市斜面移動システムと現地調査

2011年3月11日、長崎市道路維持課でのヒヤリングおよび南大浦地区の坂道を調査した。また、文献等により斜面地移動システムに関する資料収集に努めた。

### 2.3 広島短距離交通瀬野線

2010年5月16日、広島短距離交通瀬野線の運営主体であるセキスイハウスを訪問し、

資料収集を行った。

#### 2.4 呉市斜面地における住民の外出行動調査

2010年12月、2011年2月に呉市中心部における斜面地を対象にアンケート調査を実施した。

#### 2.5 ポルトガル・リスボンにおける斜面地交通の実態調査

2009年3月29日、リスボンを訪問し、主に旧市街地セントロの三方を取り囲む丘陵地区の公共交通システムについて資料収集を図った。

### 3 結果と考察

#### 3.1 函館市のコンターロード

##### 3.1.1 函館市西部地区の市街地形成（坂口美加・他，1988，函館市，1997）

函館市の道路は格子状が基本となって市街地が形成されている。もともと、北海道は明治以降、本土からの入植者が切り開いて造ったまちが多い。開拓政策を進めるため、計画的なまちづくりが創められ、碁盤目状の区画割の中を細かく分割した街路が都市の骨格を作っている。

一方、函館市の函館山山ろく市街地は、明治12年、29年、31年、40年、大正10年、昭和9年の6回もの大火被災後の復興計画によって形成された。

明治11年の大火で、現在の弥生坂以西の市街地を対象に屈曲した道路を直線化し、それまで4間余（7m余）であった大通（現電車通り）が12間（21.6m）に、小路は6間以上に広げられた。

明治12年大火では、基坂や二十間坂が拡幅され、入り組んだ街路が直線化され、矩形の整然とした街区が誕生した。

また、昭和9年の大火後の復興事業の特徴は、昭和4年に決定された街路計画を重視しながらも、防火という見地から立案されている。焼失区域内の計画幹線道路の幅員を拡幅するとともに新に防火線を目的として幅員30間の5路線を南北に配置し、同じく20間の1線を東西に配置して市街を縦断する街路が設定された。

復興計画の骨子は、東西、南北の幹線街路を相互交錯することに依り、地区を多くの防火ブロックに分け、将来の大火災を防ぐとしている。更に樞要の個所に公園を整備し、避難場所としている。図-1は現在の街路を示しているが、復興計画が実現した結果でもある。

なお、昭和9年の復興事業は、土地区画整理事業で行われている。

##### 3.1.2 道路構造と交通体系

###### (1) 坂道

対象地区における街路の交差点の標高および交差点間距離を1/2500の地形図を基に算出した。特に、標高は5、10、20、30mといった等高線と該当する交差点間の距離から算

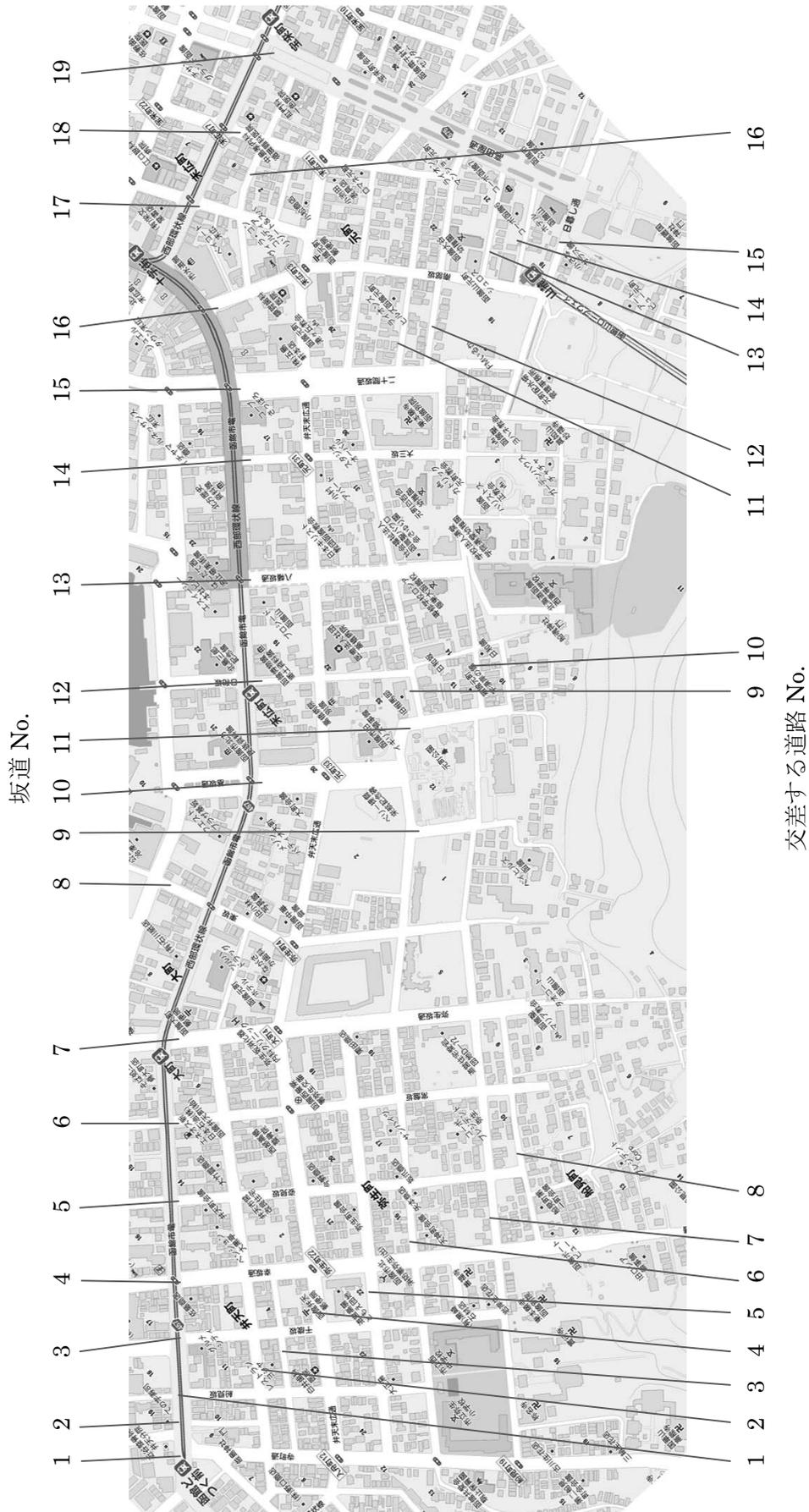


図-1 本研究の調査研究対象地区と街路

出する補間法によった。さらに、交差点間の傾斜度  $\alpha_i$  (%) を算出している。  $i$  は交差点間街路の番号，すなわちリンク番号である。

$$\alpha_i = \text{交差点間標高差 } i \text{ (m)} / \text{交差点間距離 } i \text{ (m)} \times 100 \quad (1)$$

表-2 は対象地区における全ての坂道 19 街路について算出した傾斜度の一覧を示している。

平均傾斜度  $\alpha_{\text{mean}}$  は坂起点の交差点と終点交差点の標高差と起点と終点間の距離から算出している。したがって、平均傾斜度より急傾斜や穏傾斜の傾斜度のリンクは当然存在する。

$$\alpha_{\text{mean}} = \text{坂の標高差 (m)} / \text{坂延長 (m)} \times 100 \quad (2)$$

表-2 函館山山ろくの坂道の傾斜度

坂道 No.	坂道の名称	延長 (水平距離m)	高低差 (m)	傾斜度 (%)			交差道 路数	備考
				最小	最大	平均		
1	寺町通	416	16	1.5	5.1	3.8	7	一部バス路線
2	—	103	0.8	—	—	0.8	2	
3	船見坂	322.6	16.4	2.6	7.0	5.1	6	
4	千歳坂	421	26.9	3.5	8.8	6.4	8	
5	幸坂通	557.4	44.9	3.8	11.5	8.1	10	図-2
6	姿見坂	454.9	37.6	4.1	11.5	8.3	7	
7	常磐坂	447.5	44.1	4.5	15.2	9.9	8	図-3
8	弥生坂通	439.5	40.7	4.8	12.7	9.3	8	
9	東坂	475.2	32.1	5.5	8.8	6.7	5	
10	—	75.8	9.4	—	—	12.5	2	公園沿い
11	基坂通	247.5	23	8.8	9.7	9.3	3	
12	—	148	17.5	11.4	12.5	11.8	4	公園沿い
13	日和坂	425.5	36.7	5.0	11.2	8.6	6	
14	八幡坂通	341.5	34.4	9.8	10.3	10.1	4	図-4
15	大三坂	419.9	34.4	7.8	8.7	8.2	5	
16	二十見坂通	430	38.7	8.7	10.1	9.0	7	
17	南部坂	450.1	40.7	3.9	14.6	9.0	9	一部バス路線
18	—	159.9	7.3	3.5	5.4	4.6	4	
19	—	300	19.7	3.9	8.0	6.6	7	
20	高田屋通	447.4	35	2.3	11.6	7.8	9	

注：坂道 No. は図-1 参照

多くの坂道が8~9%前後の平均傾斜度であり、その延長も400, 500mと続いている。

そこで、坂の延長が最も長い幸坂通、延長が長くかつ平均傾斜度が9.9%と急である常磐坂、さらに平均傾斜度10.1%と最大の傾斜である八幡坂通の縦断勾配をそれぞれ、図-2, 3, 4に示す。なお、坂No.19と12の平均傾斜度は12.5%, 11.8%と急斜度であるが、距離も短く、公園に面しているので、図示していない。

図2と3が示すように幸坂通と常磐坂は坂の起点から終点までの標高差が44mであり、その標高差を500から600m弱の距離で上ることになる。これらの道路は広幅員道路が多く、自動車での通行が主となる。観光客にはこの坂道の上部から函館港を眺望できる視点場として人気がある。しかし、住民がこの坂を日常的に往復するのは相当労力を要する。

図-4は、平均傾斜度が10.1%である八幡坂通の縦断勾配を示す。この八幡坂通の終点には観光スポットがあり、多くの人でにぎわっている。

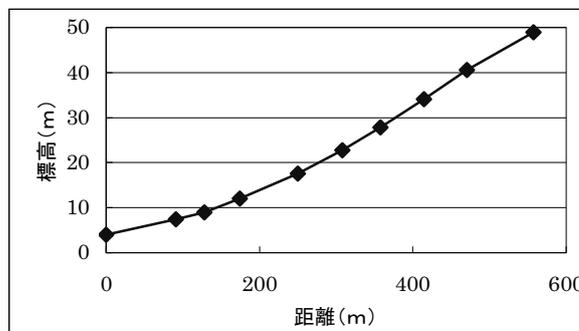


図-2 幸坂通の縦断勾配

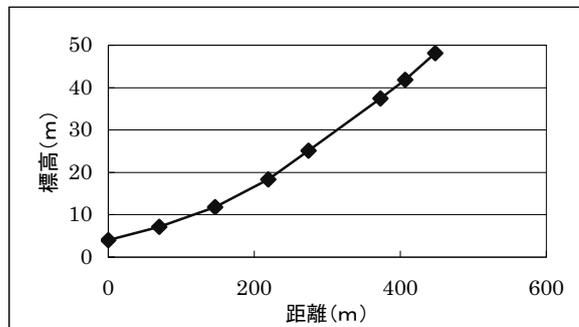


図-3 常磐坂の縦断勾配

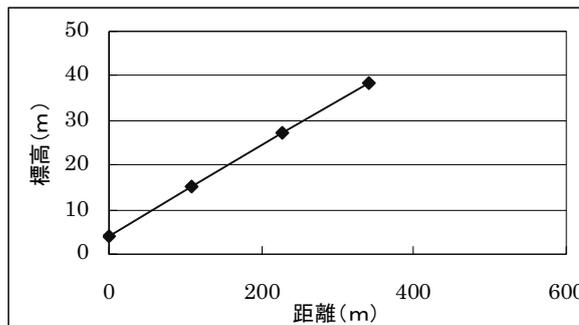


図-4 八幡坂通の縦断勾配

バス路線は寺町通と南部坂のそれぞれの一部区間を通っているにすぎず、後述する坂に交差する街路にバスが運行されている。観光客の殆どは坂の上部まで観光バスで来る。

住民や観光客も急な坂の上り下りは大変である。

(2) 坂に交差する街路

表-3は対象地区における全ての坂道に交差する16街路について算出した傾斜度の一覧を示している。

傾斜度 $\alpha$ は式(1)より算出した。平均傾斜度 $\beta$  mean はリンク（交差点間）傾斜度の平均値とした。

$$\beta \text{ mean} = \sum \alpha i / N \quad (3)$$

ただし、Nはリンク数である。iはリンク番号である。

平均傾斜度 $\beta$  mean は最大で2.9%であるが、ほとんどが1%前後である。坂道のそれが8~9%前後であるのと比べれば、明らかに交差道路は平坦であり、徒歩交通が楽であることがわかる。

表-3 坂道に交差する道路

交差道路 No	通り名称	延長 (m)	標高 (m)		斜度 (%)			交差坂道数	備考・図
			最低	最高	最小	最大	平均		
1	—	2107.5	4	5	0.0	0.94	0.11	18	路面電車通
2	—	808.6	5.24	7.46	0.0	3.43	0.82	9	
3	—	281.8	7.63	8.97	0.2	0.9	0.5	4	
4	弁天末広通	2068.8	7.94	15.67	0.1	3.2	0.7	17	バス路線・図-5
5	—	664.4	13.29	18.6	0.0	2.9	0.9	7	
6	—	1114.3	16.34	27.22	0.2	6.3	1.9	11	図-6
7	—	1528.2	20.46	38.44	0.0	4.6	1.5	12	図-7
8	—	371.5	40.6	41.9	0.2	0.8	0.5	4	
9	—	981.8	16.7	27.4	0.4	5.5	2.0	8	図-8
10	—	392.2	34.7	38.4	0.0	3.0	1.3	4	
11	—	292.9	22.0	26.0	0.4	2.2	1.3	3	
12	—	365.5	24.8	29.6	1.2	5.4	2.9	4	図-9
13	—	154.2	32.8	33.4	—	—	0.4	2	
14	—	151.2	39.7	36.1	—	—	2.4	2	
15	—	245.2	40	44.7	1.9	3.4	2.7	3	
16	—	332.1	6.2	7.2	0.1	0.9	0.6	4	

注：交差する道路 No.は図-1 参照

バス路線である弁天末広通，延長が約 1km 以上で  $\beta$  mean が大きい街路 No.6, No.7, No.9, さらに  $\beta$  mean が 2.9%の No.12 の縦断勾配をそれぞれ図 5~9 に示す。

弁天末広通はコンター（等高線）に沿った形状をなしている。

No.6 の  $\beta$  mean は 1.9%, No.7 のそれは 1.5%である。ともに 2%弱であるが，図-6 と 7 を比較すると， $\beta$  mean が大きい No.6 よりも No.7 のほうが急傾斜である。両者間には最大標高差に約 2 倍ほどの差があるが， $\beta$  mean はこの差を表示することができていない。そこで，図-7 中に示されている一番低い交差点 No.1 と No.4 の交差点間の傾斜度を求めると，3%であった。3%は坂に交差する街路の中では急傾斜である。一方，No.6 の最大傾斜度は 6.3%であるが，これは，67mの距離で 4m程度の高低差があるためである。

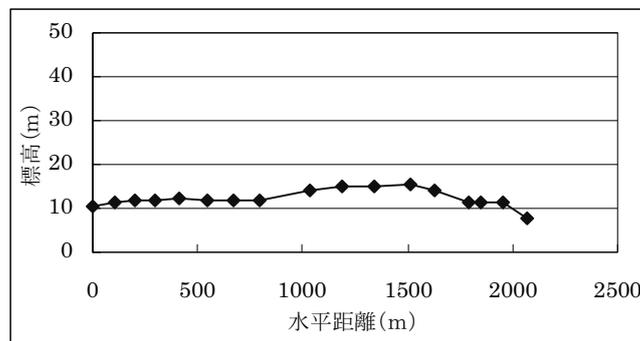


図-5 弁天末広通の縦断勾配（バス路線）

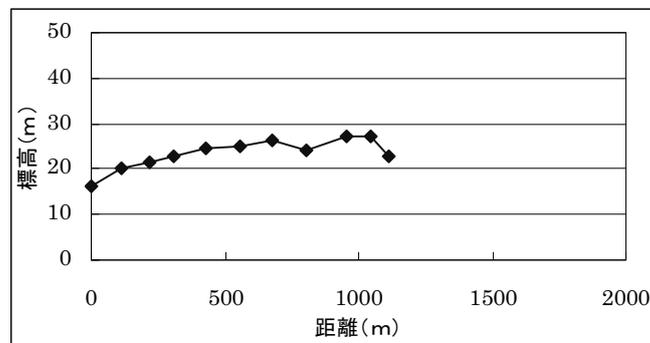


図-6 No6 の縦断勾配

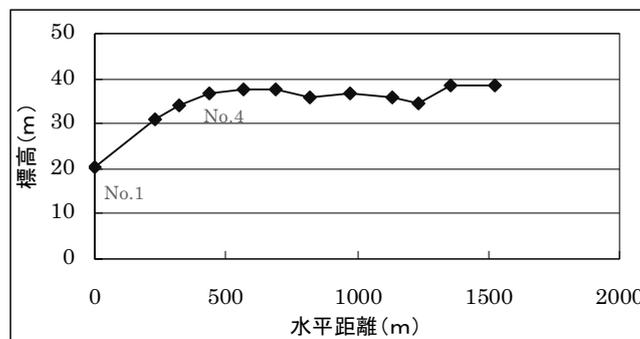


図-7 No.7 の縦断勾配

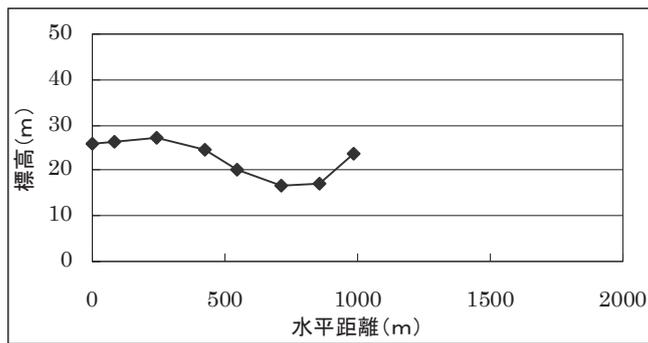


図-8 No.9の縦断勾配

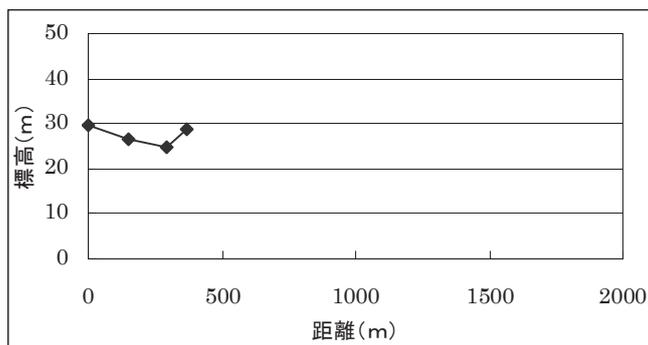


図-9 No.12の縦断勾配



写真-1 八幡坂通



写真-2 八幡坂通に交差する街路

交差する道路の一部の区間（リンク）、No.6やNo.7で傾斜度が6.3%や3%であるのは、復興計画時街路当時、街路の直線化を重視したため、大きな傾斜が生じたと考える。

写真-1は八幡坂通の様子を示している。また、写真-2は坂道に交差する街路を示している。交差する街路の傾斜度が小さい様子が見える。

### 3.1.4 地域密着型の都市施設

住民は、日常的に坂を往復することなく、日常生活を営むことが望ましい。このために

は、コンターロード沿いに都市施設を配置することが重要である。たとえば、病院、郵便局、商店等である。これらの施設をネット上の google map から読み取ると、幼稚園、学校、商店、郵便局、病院、集会所、寺院、教会、各種会館等がコンターロード沿いに立地しているのが読み取れる。

また、バス路線も坂道を上下するのではなく、コンターロードに沿って運行されている。コンターロード部の運行延長は 2.07km、一方、坂道部の路線延長は 0.99km である。さらに、コンター部の路線は斜面地のほぼ中央を横断（図 1 参照）している形となっている。住民は急な坂道をわずかに移動するだけで公共交通を利用することができる。公共交通の側面からも住民はコンターに沿った移動が可能である。もちろん、この函館山山ろく地区は函館市の都心部（JR 函館駅）からも直線距離でわずか、1.7km であり、ちょっとした買い物や病院、市役所へは都心部にバス、さらに坂部を下ったところの路面電車を利用することができる。

もともと、函館山山ろくの地形がコンターロードに適していた事情もあるが、再三の大火による復興事業がコンターロード建設へと導いた先人の知恵が伺える。

### 3.2 長崎市の斜面移動

#### 3.2.1 長崎市の地形

長崎と聞けば、坂の街、江戸時代唯一外国に開かれた町と誰もが頭に思い浮かべる。現在でも、異国情緒あふれる町として、人気の高い町であり、平成 22 年 6,109,300 人（長崎市、2011）もの人が長崎を訪れている。

長崎市は、平地がほとんどなく、市街地の 70%が斜面地である。この長崎が、江戸時代日本で唯一外国に開かれた町として発展し、明治以降は西洋との貿易の中心地の一つとして栄え、多くの企業が進出してきた歴史がある。人口も急増し、市街地は斜面地の上へ上へと拡大していった。以前は、畑地であった所が、1960 年ころから細い畑道を通路として開発が進んでいった。自動車社会到来前であり、道路は重視されていなかった。

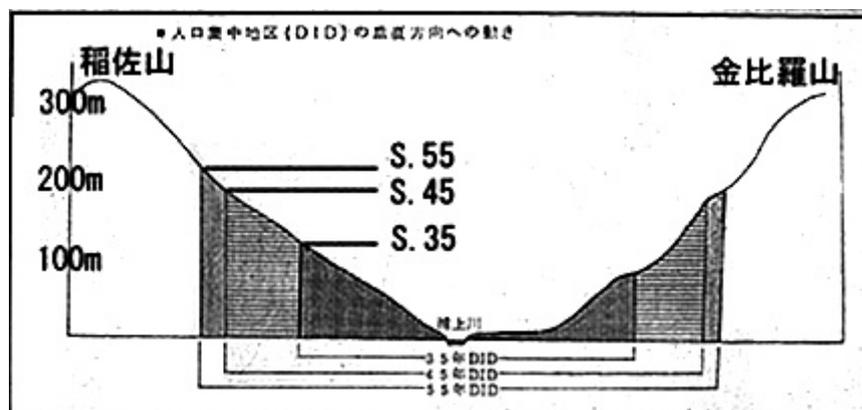


図-10 斜面地における市街化の推移(昭和 35・45・50 年) 出典 (長崎市ホームページ)

[http://www1.city.nagasaki.nagasaki.jp/machidukuri/shamenchi/shamenchi01\\_02.html](http://www1.city.nagasaki.nagasaki.jp/machidukuri/shamenchi/shamenchi01_02.html)

図-10 は、昭和 35, 45, 55 年の人口集中地区が斜面地の上へ上へと広がっていく様子を  
示している。開発された地には、当時比較的年齢層の偏った町が出現し、現在の高齢な町  
へとようになってきている。

このような状況の中でまず問題になるのが、日常の上下移動、交通である。高齢者や身  
障者には大変深刻な問題である。物資の運搬、ゴミ収集、消火活動、住民の交通など大き  
な問題である。また、斜面地の道路形態はコンターに沿った道路ではなく、急な坂道を降  
り、また昇っていくという生活スタイルである。若い世代は平坦地へ転出し、高齢化が進  
展した地域となっているのが現状である。

### 3.2.2 斜面市街地における歩行者交通支援システム

長崎市の斜面地域市街地に設置された歩行者を支援する交通システムがある。現在、5 箇  
所設置されている。

#### (1) 長崎市道相生町上田町 2 号線 (斜行エレベーター)

前述したように長崎市の市街地の約 70%が斜面であり、密集住宅が広がり、道路整備が  
進展していない。多くの住民は急な斜面を上から下へ、また下から上への交通をせざるを  
得ない状況である。

特に、南大浦地区は、斜面地のの上側に住宅地、大浦小学校が立地している、下側には商  
店街、バス停及び電停があり、JR 長崎駅に近い位置に立地している。さらにグラバー邸、  
オランダ坂など観光地も多くある。そのため、斜面地の住環境向上、歩行者の交通環境、  
道路のバリアフリー化を目的に斜行エレベーターが整備された。

この種のシステムは国内外多くの地域で設置されているが、長崎市のこの斜行エレベ  
ーターは道路として認定され、市が管理している点はユニークである。表-4 に斜行エレベ  
ーターの概要を示す。

表-4 長崎市道相生町上田町 2 号線 (斜行エレベーター) の概要

設置場所	設置年	延長 (m)	高低差 (m)	平均斜 度(%)	速度 (m/分)	料金	管理
南大浦地区	2003 年	160	50	31	83	無料	長崎市道路維持課

#### (2) 斜面移送システム

斜面移送システムは長崎市の斜面市街地に設置された歩行者支援システムである。

表-5 は斜面移送システムの概要を示している。このシステムは市内の 4 箇所を設置され  
ている。1 箇所は観光施設内に設置されている。他の 3 箇所は市街地に設置され、住民の交  
通機関として利用されている。高齢者や障害者の移動に欠かすことの出来ない交通機関で  
ある。

定員は 2 名であり、車椅子利用者も利用できる。利用者は専用のカードを用いてミニモ  
ノレールを操作する。利用料金は無料である。

表-5 ミニモノレール（斜面移送システム）

設置場所	設置年	延長 (m)	最大勾 配(度)	速度 (m/分)	定員 (名)	料金	管理
グラバー園	2001年	30弱	—	15	2	無料	グラバー園
天神町	2002年	60	32	15	2	無料	長崎市道路維持課
立山地区	2003年	48	32	15	2	無料	長崎市道路維持課
水の浦地区	2004年	60	29	15	2	無料	長崎市道路維持課

出典：長崎市道路維持課資料（長崎市道路維持課，2011）

### 3.2.3 歩行者支援システムの利用

表-6 は斜面移送システムが設置されている地区の人口と高齢化率を示している。天神町と水の浦地区の高齢化率は30%を上回っている。特に、水の浦地区のそれは40%である。一方、立山地区はJR長崎駅、市役所、商店街に近く、観光地も存在しているため、比較的利便性の高い地区であり、高齢化率が低い。なお、立山3丁目と立山4丁目の人口は1,121人であるが、斜面移送システムは3丁目と4丁目の境界付近に設置されているため、斜面移送システムの利用可能人口は50%とした。

図-11 は斜面移送システムの平成22年度の利用実態を月別・地区別に示している。利用実態の指標として斜面移送システムが稼働した時間、すなわち総走行時間が示されている。

天神町と水の浦地区では1ヶ月当たり90時間程度と頻りに利用されているが、立山地区では1ヶ月当たり20時間程度の利用にすぎない。これは、地区の高齢化が影響していると考えられる。

この年間の総走行時間を基にして1日当たりの利用頻度を算出する。i地区の利用回数 $U_i$ は下記の式(4)で算出される。

$$U_i = \sum H_{ij} / 365 / 60 / t_i \quad (4)$$

ただし、 $H_{ij}$  はi地区のj月の斜面移送システムの総走行時間を示し、 $t_i$  はi地区の往復に要する走行時間を示す。また、365は年間日数、60は時間を分に換算するための60分を示す。算出された1日当たりの利用回数は天神町46回、立山地区12回、水の浦地区44回である。

表-6 斜面移送システム設置地区の人口と高齢化率

地区	人口	高齢化率
天神町	776	32.4
立山3・4丁目	561	25.6
水の浦地区	517	39.7

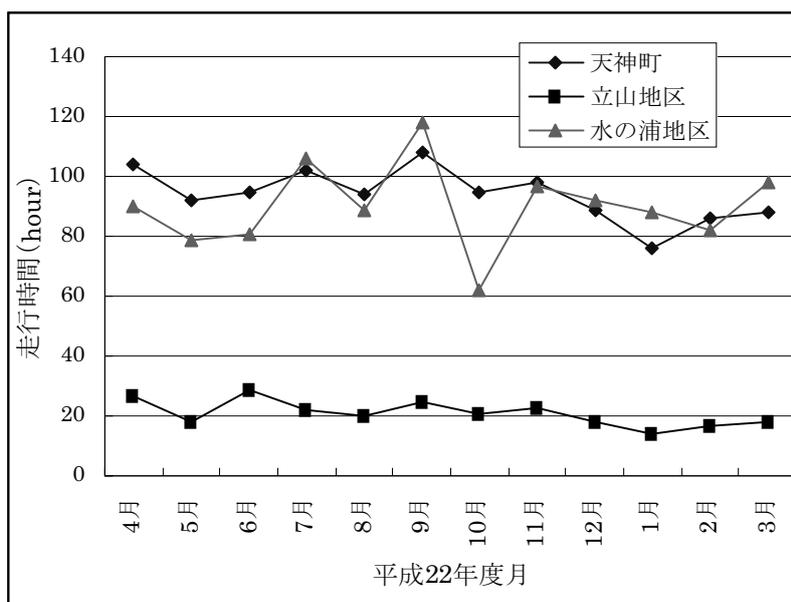


図-11 平成22年度におけるミニモノレールの月別・地区別走行時間

表-7 平成22年度の天神・立山・水ノ浦地区斜面移送システムの管理費

項目	費用 (円)
電気料金	45,629
修繕料	1,785,000
保険料	145,740
保守点検委託料	2,100,000
総計	4,076,369

表-7は、斜面移送システムの管理費（長崎市道路維持課，2011）を示す。

3地区の総計であるが、年間400万円の管理費を要している。この費用を利用時間当たり  
に換算すると、27.6円/分と算出される。片道4分程度の走行時間であるから、1回の利  
用はおよそ110円となる。

### 3.3 広島市瀬野川町みどり坂団地のスカイレール

#### 3.3.1 みどり坂団地

JR瀬野駅は瀬野川の峡谷の谷部分にあり、南北とも急峻な急傾斜である。JR瀬野駅か  
らJR広島駅までは最速で20分である。この北側の斜面地に住宅団地が建設された。

そもそも、みどり坂団地は、平成9年に分譲開始された新しい住宅団地である。特に、  
自然環境、IT環境整備を積極的に取り入れた団地である。当時としては、インターネット  
ケーブル、住宅内のLAN設置と先進的であった。

図-11はみどり坂団地の人口推移、図-12は2011年6月末の年齢階層別人口を示す。

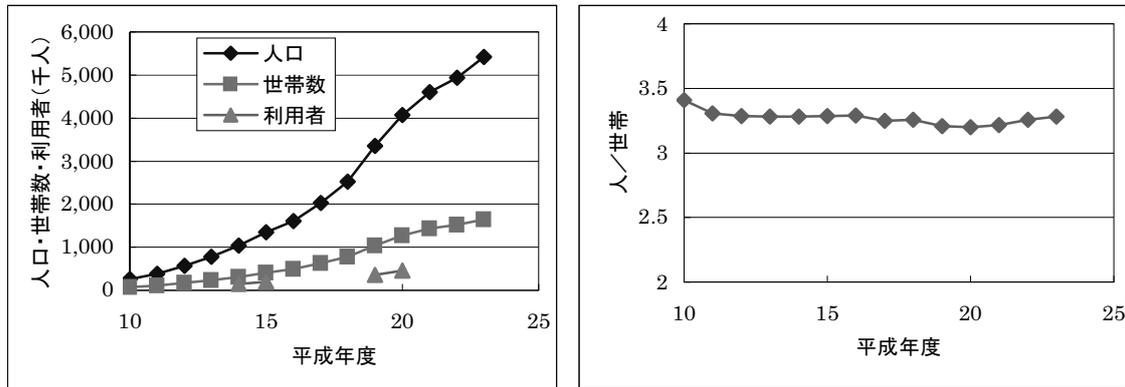


図-11 みどり坂団地の人口・世帯数とスカイレール利用者数・世帯当たり人数の経年変化

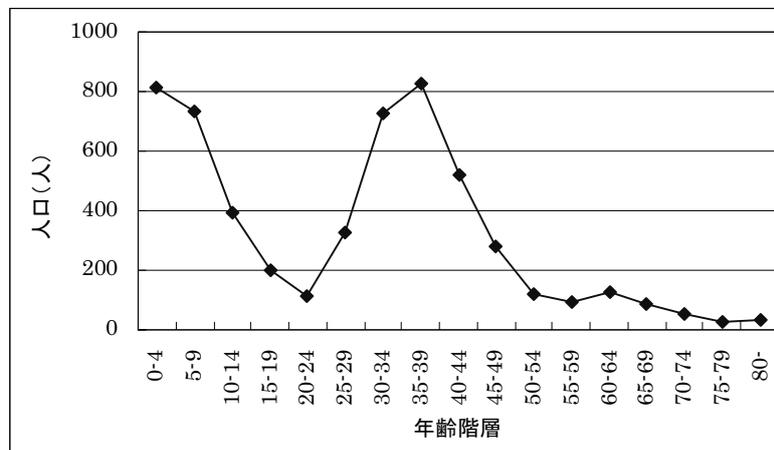


図-12 2011年6月末の年齢階層別人口

人口は急増してきている。30代から40代前半の比較的若い層が主体であり、そして彼らの子供世代が多数派である。世帯当たり人口はおよそ 3.3 人/世帯である。すなわち、30～40代前半の夫婦とその子供の家族構成が見てとられる。

### 3.3.2 スカイレール利用客と収支

JR 瀬野駅がスカイレール乗換駅である。この瀬野駅と団地の中心部との間の高低差は 160m であり、スカイレールの延長は 1.3km である。平均傾斜度は 12.3% である。この傾斜度は函館山山ろくの最大傾斜度の坂道と同じである。

表-8 は年間利用客数を示す。利用者は、年度とともに増加している。少数の資料ではあるが、図-11 に示されるようにほぼ世帯数と相関している。

運営関しては、表-9 に示される通りである。人口は 15 年から 20 年の間に 201% 増加、輸送人員は 136% 増加である。なお、世帯数は 209% 増である。一方営業損益は 43% 増加しており、コストパフォーマンスは悪化している。今後、利用者増が求められる。特に、

表-8 スカイレール輸送人員（平成 20 年版・15 年版鉄道統計年報より）

年（平成）	14	15	19	20
輸送人員（千人）	150	193	356	455

表-9 平成 20 年度のスカイレールの営業損益等（千円）  
（平成 20 年版・15 年版鉄道統計年報より）

年度	運賃（円）	旅客運輸収入	運輸雑収入	営業収益	営業費	営業損益
15	150*	18,106	155,982	174,088	193,355	-19,266
20	150*	37,207	114,477	151,684	179,262	-27,578

\*子供料金は 80 円

現在 30 代、40 代の年齢階層とその子供達が主体を占めており、30 年、40 年後の高齢社会到来時の交通機関として期待するところである。

### 3.4 呉市の実情（今田寛典，2011）

急傾斜地域の上側地域、中間地域、そして下側地域（平坦地域）といったように大きく 3 つの地域に分類してアンケート調査を行った。図-13 中の楕円で囲まれた地域を調査対象とした。2010 年 12 月中旬にアンケート票配布、回収を行った。

なお、アンケート調査は、37 の自治会の協力を得て、調査票の配布が行われた。アンケート票の回収は、調査票配布時返信用封筒も配布しており、郵送で回収した。



図-13 生活行動調査地域

調査対象は、世帯の20才以上とした。

調査内容は、回答者の属性、外出頻度、外出時の利用交通手段、直近の外出内容、目的別外出頻度、地区の環境に対する意識、自由意見記述等である。

### 3.4.1 調査結果

調査は、呉市中心部を対象に、急傾斜地の住民と平坦地の住民との生活行動の比較研究をすることにある。アンケート票は2,000世帯に配布された。回収結果は表-10に示される通りである。

表-11は回答者の年齢構成を示している。50才代までの回答者の割合は、33%程度であり、大半が60才以上の人達である。したがって、以下で考察する内容は、60才以上の高齢者の意識が強く反映されている。また、呉市の急傾斜地域の高齢化率が高いことも事実であることを断っておく。

表-10 アンケート票配布と回収結果

配布世帯数	回答世帯数	回収率	個人票数
2,000	1,062	53.1%	1,828

表-11 回答者の年齢層

年齢階層 (才)	回答者 (%)	年齢階層 (才)	回答者 (%)
～30 未満	2.8	60～70 未満	31.1
30～40 未満	6.3	70～80 未満	30.1
40～50 未満	9.8	80 以上	6.1
50～60 未満	13.8	全回答者数	1,799

### 3.4.2 地域の環境評価

図-14は3つに分類した地域別の環境評価を示している。斜面地の上側地域の住民の大変満足という割合が10%より小さく、他の2地域よりも大きく低下している。不満であるという意識が高い。一方、中間地域の大変満足であるという割合は、上側地域の人より10数%高い。そして、下側地域の満足度は中間地域よりさらに5%近く高い。

次に、呉市は、坂が多いことで知られている。図-15はこの坂の多いことが、外出時の不便さをどのように評価しているのかを示したものである。

やはり、上側地域の人達は外出時の不便さを大変強く感じている。次に中間地域の人達、下側地域の人達というように外出時の不便さを強く感じるという評価は小さくなってきている。ただ、中間地域であろうが、下側地域であろうが、不便さを感じる度合いは違うが、過半数の住民は、外出時の不便さを訴えている。結局、本調査の回答者の60%以上が高齢者であることを考慮すれば、上側地域の外出時の問題は深刻であるが、呉市全体でも高齢

者の外出時の不便さは課題である。

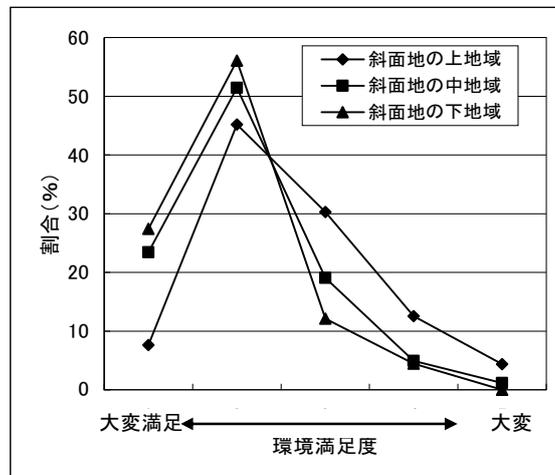


図-14 3地域別環境満足度

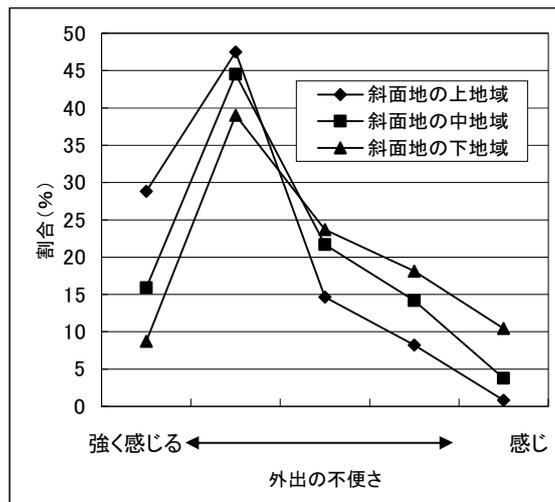


図-15 3地域別外出時の不便さ

### 3.4.3 外出頻度

図-16は、傾斜地が住民の外出頻度に影響を及ぼしているかを示している。

斜面地上側住民のほぼ毎日外出の割合が、他の2地域よりも10%程度低くなっている。しかしながら、本来地域に関係なく、生活活動のためには、必ず交通が発生するので、外出頻度は低いが、1週間のうちに少なくとも1回は外出する人が90%程度である。この割合は、中間地域および下側地域の人も同様な割合である。

結局、上側地域住民の外出行動は、傾斜地であるがゆえ、制約を受けているといえよう。ただ、毎日外出しないだけであって、毎日外出したくても外出できないのかもしれないが、

1週間に少なくとも1度は外出しているのではないかと、結論づけるのは危険である。いつでも好きな時に外出できる機会が保障されていることが重要である。

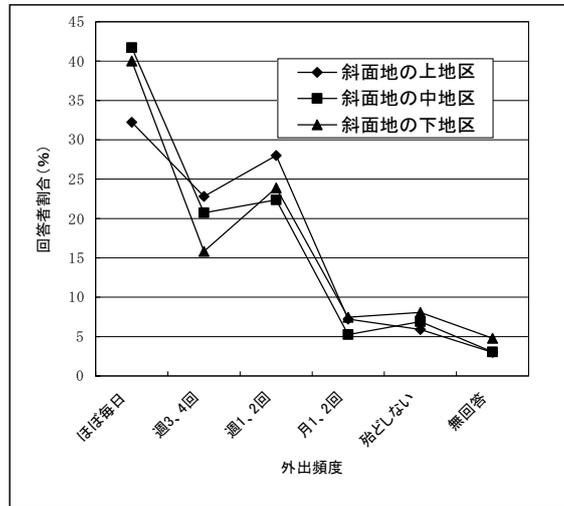


図-16 3地域別外出頻度

### 3.4.3 目的別外出頻度

日常生活を営む上で、必要度の高い外出とそうでない外出がある。

そこで、居住地域の違いが目的別交通頻度に及ぼす影響を考察する。

#### (1) 必要度の高い外出

図-17は必要度の高い買い物交通の頻度について地域別に示したものである。傾斜地が買い物交通に大きな影響を及ぼしている。すなわち、傾斜地上側地域に居住している人は、ほぼ毎日買い物に出かける割合が、平坦地に住む人のそれよりも最大で10%程度低い。その代わりに、週1、2回買い物に出かけている。いわゆる、傾斜地の人は、平坦地の人よりも買いためをしていることが分かった。

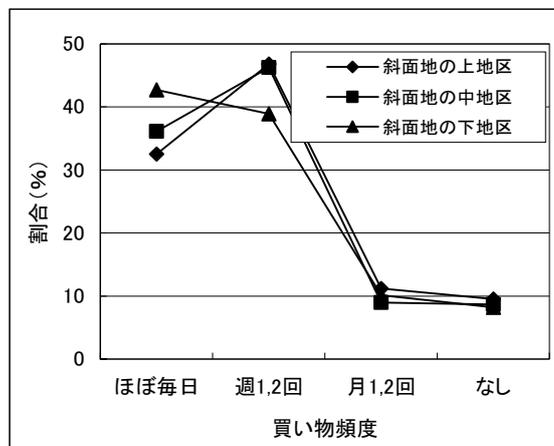


図-17 3地域別買い物交通頻度

次に、病院に関しては、地域の違いはほとんど認められなかった。しかしながら、現在の呉市においては、病院の大半が、平坦地に立地しており、斜面地上側地域の人達にとって地形の制約はあるものの、病院へは必要と迫られるものと考えられる。この地域の人達にとって、病院への足の確保は課題であろう。

図-18は銀行への交通の頻度について地域別に示したものである。

ここで、銀行への交通を取り上げた理由は、高齢者の人達は交通行動の一つとして年金の受給、公共料金の支払い、会合、買い物等毎日の生活で現金が係わることが多いことによる。

若干、平坦地域の人達の銀行への頻度が週1,2回と高い。他の傾斜地域の人達のそれは低く、月1,2回である。現在、銀行のような金融機関はほとんどが平坦地に立地しており、そのことが結果に現れたのかと考えられる。ゆうちょ銀行は一般の銀行よりも斜面地に多く立地しているが、そのことと外出頻度との関連については今後詳細な分析を要する課題である。

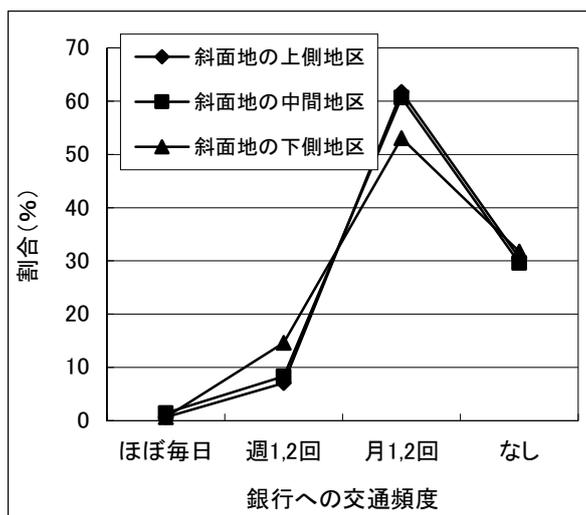


図-18 3地域別銀行への交通頻度

(2) 必要度の低い交通など

以下、散歩、趣味、呉市中心部への交通頻度を考察する。

まず、散歩、趣味での外出頻度に関しては、地域の差は認められない。いずれの地域においても多くの人々が散歩をほとんどしないのが実態である。

最後に、図-19によると、呉の中心部への交通であるが、若干、斜面地下側の人達の交通が多いようである。斜面地の人達も、60%程度の人達が、何らかの目的で中心部に外出している。その中心部には、官公庁、商店街、ショッピングセンター、公共施設、銀行、病院等が立地している。このため、居住地に関係なく、中心部に出かけることができる都市環境、施設、システムが望まれるところである。

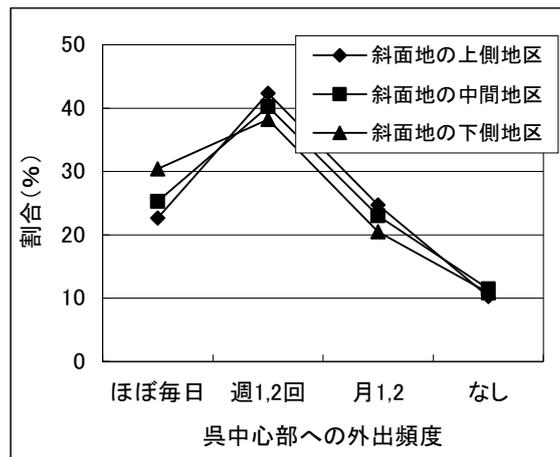
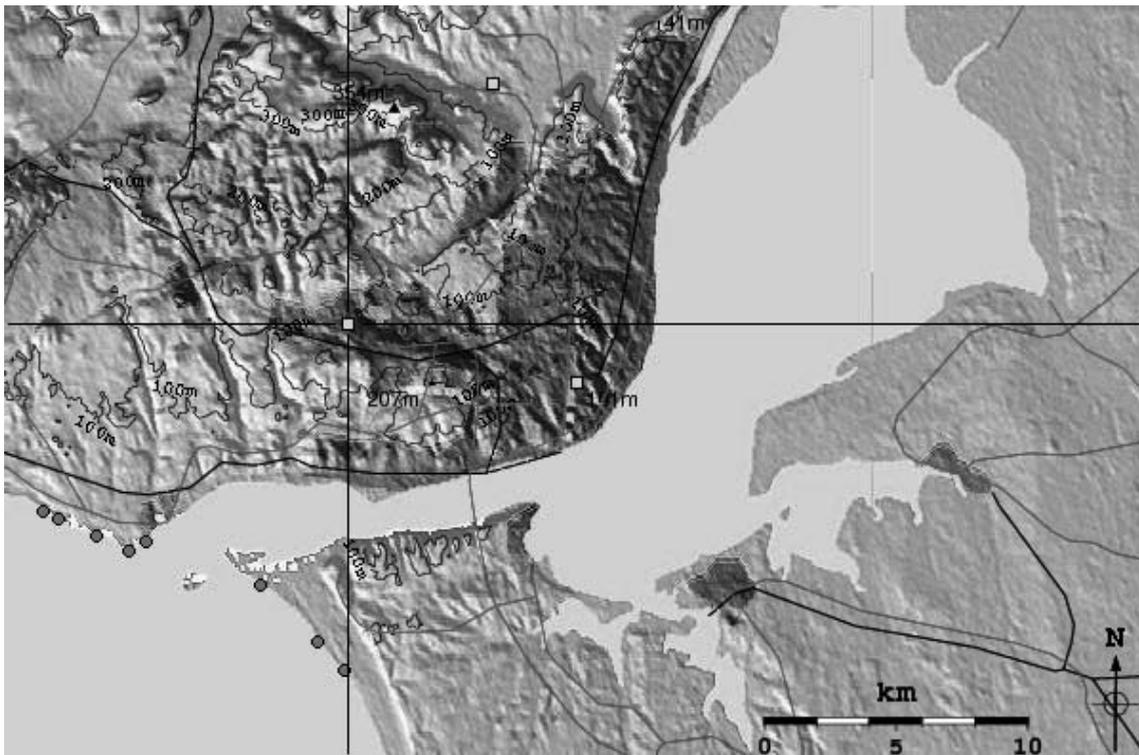


図-19 3地域別呉中心部への交通頻度

### 3.5 ポルトガル・リスボン

#### 3.5.1 リスボンの都市形成

リスボンは、大西洋に注ぐテージョ川の河口に位置する河岸丘陵地に発達した都市(図-20



The above topographic map of Lisbon and the surrounding area has been derived from satellite mapping. The topographic data has been illuminated by a light source corresponding to the position of the sun at mid afternoon in summer. Major roads, railways, rivers and other water features are derived from global GIS data.

図-20 リスボンの地形 (出典 : <http://www.weather-forecast.com/locations/Lisboa>)

参照)である。市街地はテージョ川沿いの旧市街とその北の高台に広がる新市街からなり、多くが丘陵地の上に発達している。ポルトガルの人口は、2011年10,555,853人であり、そのうち2,815,851人(Inststituto Nacional de Estatística, 2011)がリスボン都市圏に居住している。リスボンへの人口集中が進んでいる。

リスボン旧市街地セントロ地区はコメルシオ広場、ロシオ広場、レスタウラドーレス広場、フィゲイラ広場、バイシャ地区などの狭い平地部とそれを取り囲む丘陵地から成り、リスボンの都心部を形成している。

1755年のリスボン地震で斜面地のアルファマ地区は被害を受けず、狭い路地の迷路と小さな広場からなる大変古い街並みである。また、バイロ・アルト地区は、狭い平坦地を挟んでアルファマ地区と反対側の高台に立地し、リスボンでも古い地区で、住居と商業地区が混在している。ポルトガルの主要新聞社のオフィスがこの地区に集中している。アルファマと同様に斜面地に狭隘道路が続く古い街である。

1990年代から、リスボン市役所はバイロ・アルト地区の再開発に予算を投じ、若者に魅力ある街づくりを進めた。また、傾斜のある狭隘道路市街地であるため、バイロ・アルト住民の自家用車や救急車を除いて、車の乗り入れが禁止されている。

この地区は、特に、本調査研究で現地調査を行った地区でもある。

### 3.5.2 丘陵地の交通システム

ポルトガルの自動車保有台数は、2006年1,000人当たり509台(総務省, 2011)であり、ヨーロッパでは比較的自動車の多い国といえよう。参考までに、2010年の日本は577台であった。

リスボンには、都心部から郊外へと延びる放射状の道路整備が進み、朝の通勤交通が都心部へ集中し、さらに狭隘道路であるため、渋滞が激しくなる。

一方、リスボンの公共交通は、鉄道、地下鉄、バス、トラム(路面電車)、ケーブルカーがある。なお、バス、トラム、ケーブルカー、エレベーターは、CARRIS社が運営している(表-12参照)。鉄道はポルトガル国鉄、地下鉄はMetroが運営している。特に、狭隘な坂道の多い旧市街地を走るトラム(写真-3参照)は市民の足であるとともに観光客に大変人気の高い交通機関である。

都心部の傾斜地には公共交通手段としてケーブルカー(写真-4参照)とエレベーター(写真-5, 6参照)が活用され、一般市民はもちろん、観光客が多く利用している。

表-12 リスボン都心部の公共交通機関(Carris社)

交通機関	路線数	路線延長 km	備考
バス	88 路線		車両数：758 6am～9pm 運転
トラム	5 路線	48km	車両数：57 小型で旧式が多い
ケーブルカー	3 路線		車両数：6
エレベーター	1 基	45m	サンタ・ジュスタのエレベーター

サンタ・ジュスタのエレベーターは、1902年設置、低地のバイシャ地区と高台のパイロ・アルト地区を結んでいる。観光客に人気の高い公共交通機関でもある。



写真-3 パイロ・アルト地区の狭隘道路とトラム線路



写真-4 パイロ・アルト地区のケーブルカー



写真-5 バイシャ地区から見上げたサンタ・ジェスタのエレベーター



写真-6 サンタ・ジェスタのエレベーター上部と高台のバイロ・アルト地区を結ぶ通路

#### まとめ

2ヶ国5都市の傾斜地における街路、交通システムの実態について情報収集を行い、各都市の斜面地におけるそれぞれの工夫について調査分析を進めた。その結果、以下のようにまとめることができる。

(1) 函館市の函館山山ろく地区の格子状道路形態は明治、大正、昭和の度重なる大火の復興により形成されてきた。海岸線から山ろくに上っていく坂道はかなりの上り勾配である。一方、坂にほぼ直角に交差する街路は等高線に沿ったコンターロードとなっている。

このコンターロードに都市施設が立地している。

(2) 長崎市の傾斜市街地に、道路施設としての斜行エレベーター、歩行者支援を目的とした定員 2 名というミニモノレールの斜面移送システムが設置されている。高齢化率の高い地区での利用頻度としては月 40～50 回程度となっている。

(3) みどり坂団地のスカイレールのコストパフォーマンスは良好とはいえない。みどり坂団地は 30 代、40 代を中心とした年齢構成となっており、将来の高齢社会に向けた団地住民の財産である。団地住民がどう考えるかによっては廃止となることも考えられる。

(4) 呉市の住民の日常生活活動調査より、傾斜地は住民の交通行動を阻害している。斜面地にも基本的な都市施設を配置することも重要である。

(5) リスボンでは、観光客に人気のある路面電車が傾斜地区で活動している。また、ケーブルカー、これは本論文で考察したみどり坂のスカイレールや長崎市の斜行エレベーターと同様な物であるが、歴史は大変古い。また、エレベーターが交通手段として利用されている点は大変ユニークでもある。

また、行政が積極的に傾斜地区の魅力づくりに投資し、熱心である。

(6) やはり、傾斜地区の都市計画は重要である。特に、高齢化が進展している傾斜地区の魅力を上げなければ、衰退に拍車をかける。

傾斜地区は独特の景観があり、また、歴史・文化遺産が豊富でもある。今のまま衰退していくのは、また市民の財産を無駄にすることも“もったいない”ことである。

英知を求めたい。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、アンケート調査に関しては、呉市企画情報課、呉市地域協働課、自治会長の皆さん方の協力を得て行ったものである。アンケート調査の分析には王岩さん(当時大学院社会情報研究科院生)の協力によるところが大きい。また、函館大火に関しては函館市都市計画課、長崎市の斜面移送システムに関しては長崎市道路維持課から貴重な情報提供をいただいた。謝意を表します。

## 参考文献

今田寛典, 山岡俊一, 他 (2011), 平成 20 年度文部科学省戦略的大学連携支援事業・呉地域の急傾斜及び島嶼部における健康・福祉のまちづくりに関する調査研究-急傾斜地域住民の外出行動-, 海・技・人の光る呉市周辺沿岸島嶼部の総合人材育成平成 22 年度成果報告書, pp.23-27.

大東延幸, 日野泰雄 (2008), 斜面地開発住宅団地の交通利便性評価とその改善方策に関する事例的研究, 交通工学研究発表会論文報告集 28, pp.141-144.

後藤恵之輔, 渡邊浩平, 立入郁 (2002), 斜面市街地における交通手段導入への GIS の応用, 環境情報科学論文集, No.16, pp31-36.

- 金殊男, 野嶋慎二, 呉允杓, 本多義明 (2001), 韓国釜山市における斜面居住地類型ごとの居住者特性と居住環境の実態に関する研究, 環境情報科学論文集, No.15, pp55-60.
- 坂口美加・室崎益輝・大西一嘉 (1988), 昭和 9 年函館大火の復興計画に関する研究, 日本都市計画学会学術研究論文集 23 号, pp.475-480.
- 社団法人全日本建設技術協会 (2003), 斜面移送システム整備事業, 月刊建設, Vol.47, No.8, pp.87.
- 長崎市 (2011), 平成 22 年長崎市観光統計, pp.1.
- 長崎市道路維持課 (2011), 平成 23 年度斜面移送システムについて, pp.1.
- 西村幸格, 服部重敬 (2001), 都市交通と路面公共交通-欧米にみる交通政策と施設-, 学芸出版社, pp. 95-97, pp. 156-158.
- 函館市 (1997), 函館市史-通説編第 2 巻, pp.513-516.
- 日笠端 (1981), 都市計画, 共立出版株式会社, pp.58.
- 広島交通問題懇談会 (1967), 広島の都市交通の現況と将来-都市圏における総合的交通計画に関する報告書, 大蔵省印刷局, pp.47.
- 溝口秀勝・山川仁 (2001), 斜面住宅地における勾配を考慮した徒歩移動に関する研究, 平成 13 年度都市計画論文集, pp.841-846.
- B.R.King, J.H.Price(1988) , The Tramways of Portugal 4th edition Light Rail Transit Association Aug.
- Companhia Carris de Ferro De Lisboa SARL
- Instituto Nacional de Estatística (2011), CENSOS 2011, Estatística Oficiais, pp.9.
- 総務省 (2011), <http://www.stat.go.jp/data/sekai/08.htm#h8-02>
- <http://poramoralisboa.com/transportation-in-lisbon>
- <http://mappery.com/Lisbon-Bus-Tram-and-Metro-Map>