

5. 避難計画案のための考察

本章では、前章にて得られたシミュレーションの解析結果および考察に基づいて、避難計画見直しに向けた考察を述べる。

まず、本 ETE の結果に基づき、混雑箇所やボトルネックおよび避難の尾、交通手段の違いと特定の交通手段を利用した際に発生する滞留、影の避難者等による避難交通に対する影響、交通規制の効果など、避難に影響する要因について考察する。

続いて、本 ETE の結果として得られた主な避難経路を提示する。

さらに、避難を運営する側、避難交通を管理する側、実際に避難を行う側、それぞれの観点から、避難時において留意すべき点について述べ、より円滑で安全な避難のあり方を検討する。

5.1. 避難に影響する要因に関する考察

5.1.1. 混雑箇所・ボトルネックおよび避難の尾

5.1.1.1. 交通密度による考察

本節では、避難に影響する要因として、混雑箇所やボトルネック、避難の尾について考察する。

基本シナリオ（シナリオ 8）、基本シナリオと同条件で段階的避難の場合のシナリオ（シナリオ 9）、バス台数充足時のシナリオ（シナリオ 33）、ならびに OIL2 に基づく段階的避難のシナリオ（シナリオ 34）では、交通密度を掲載し、特に混雑する箇所を示した。

自家用車利用率 95%と避難交通が著しく多く、交通渋滞が発生しやすい状況を再現した基本シナリオ（シナリオ 8）を例にとると、特に混雑する箇所として、下記が挙げられた。

- ・ 長浜市街全般
- ・ 高島市街全般
- ・ 長浜市～草津市役所の間の下記各道路
 - 名神高速道路
 - 国道 8 号
 - 県道 2 号
- ・ 高島市～大津市役所間の国道 161 号全般および県道 558 号

これらの箇所は他のシナリオにおいても同様に混雑する傾向があるため、交通管理を行う場合に注意が必要であると考えられる。

長浜市街や高島市街の混雑の理由の一つは、スクリーニング場所の存在である。各避難地区を出発した避難者は、当初の目的地として避難中継所であるスクリーニング場所にまず向かうため、おのずとスクリーニング場所周辺に避難交通は集中し、周辺の混雑がボトルネックとなる。本 ETE では複数のスクリーニング場所を設定したが、避難方向は同じであるため、避難経路としては重複する。このボトルネックの解消策として、スクリーニング場所の地理的分散や、避難経路が重複しないような各避難地区とスクリーニング場所の対応づけが考えられる。ただし、本 ETE でも検討した通り、大人数の避難者が訪

れることを考えると、スクリーニング実施に適する条件を満たす場所は限られており、またスクリーニング実施のための人的・物的資源も限られていることから、スクリーニング場所の地理的分散は容易には実現できない。また、各避難地区とスクリーニング場所の対応づけに関しても、さらなる検討が必要となる。

また、本 ETE では、福井県からの避難者や観光客はスクリーニングを受検しないものとして考えているが、これらの避難者も、滋賀県の避難者と同様にスクリーニングに訪れる可能性もある。この場合は、スクリーニング場所周辺でさらなる混雑が発生すると予期される。

さらに、本 ETE ではスクリーニングにかかる時間を一律 30 分と考え、スクリーニング場所内での滞留による遅延は考慮していない。スクリーニング時間を一律 30 分とするためには、スクリーニングの受検者数に対応した人的・物的資源が必要となる。もしこうしたスクリーニングの供給量を受検者が上まわった場合、スクリーニング場所内での滞留による遅延が発生し、スクリーニングがボトルネックになる可能性があることにも注意が必要である。

各シナリオに共通して混雑する箇所として、国道 161 号および県道 558 号が挙げられる。高島市方面より南下する場合、避難経路となる道路が限られているため、必然的にこれらの道路に交通が集中し混雑が発生する。シナリオ 8、9、33、34 の考察でも述べたように、これらの道路を通行する際は、概して低速での走行となっている。例えば高島市街から白鬚神社までの間は、シナリオ 8 では平均して時速十数キロでの走行となっている。一方で、白鬚神社以南では、法定速度に近い速度での走行となっているため、白鬚神社付近がボトルネックとなっていると考えられる。

5.1.1.2. 区間別移動時間による考察

避難時間に影響する要因には、混雑等の交通状況の他、移動距離や利用できる道路等があり、これら様々な要因が絡み合って避難時間の結果に影響する。ここでは、避難交通が著しく多く発生する基本シナリオ（シナリオ 8）を例にとり、各区間における平均移動時間を比較することで、避難状況を考察する。元となる避難時間は、表 4-13 および表 4-14 である。

基本シナリオ（シナリオ 8）の自家用車における区間別平均移動時間の比較の図を、図 5-1 に示す。

自家用車を利用した場合、避難地区からスクリーニング場所までの区間において最も移動時間が長い区間は、長浜市～長浜ドームの区間である。これは長浜市街での渋滞が原因と考えられる。長浜市から長浜ドームに向かう避難者は、木之本町や高月町をはじめとした、長浜市の大部分の避難地区から発生する避難者であった。自家用車は長浜 IC をスクリーニング場所として選択しないため、必然的に長浜ドームに避難交通が集中する。続いて移動時間が長い区間は、長浜市～安曇川（道の駅藤樹の里あどがわ/安曇川図書館）、長浜市～新旭（新旭体育館/武道館）の区間となっているが、これは移動距離が長いためである。長浜市から高島市のスクリーニング場所に向かった避難者は、主に西浅井町から出発した避難者である。具体的には、長浜市～安曇川の区間を利用する避難者の発生地区は、長浜市の西浅井町大浦および西浅井町黒山の一部であった。また、長浜市～新旭の区間を利用する避難者の発生地区は、長浜市の西浅井町庄、西浅井町大浦、西浅井町菅浦、西浅井町中、ならびに西浅井町黒山の一部であった。一方で、高島市からスクリーニング場所までの移動時間は短い。これは移動距離が短いためである。

自家用車を利用した場合、スクリーニング場所から広域避難先までの区間において最も移動時間が長い区間は、新旭（新旭体育館/武道館）～東近江市役所の区間となっており、これは移動距離が長いため

である。続いて移動時間が長い区間は、新旭（新旭体育館/武道館）～草津市役所および甲賀市役所となっているが、これも移動距離が長いことが主な理由となる。一方で、長浜ドーム～東近江市役所までの区間は移動時間が短い。この理由としては、移動距離が短いこと、また米原 IC より高速道路を利用できることが理由として挙げられる。

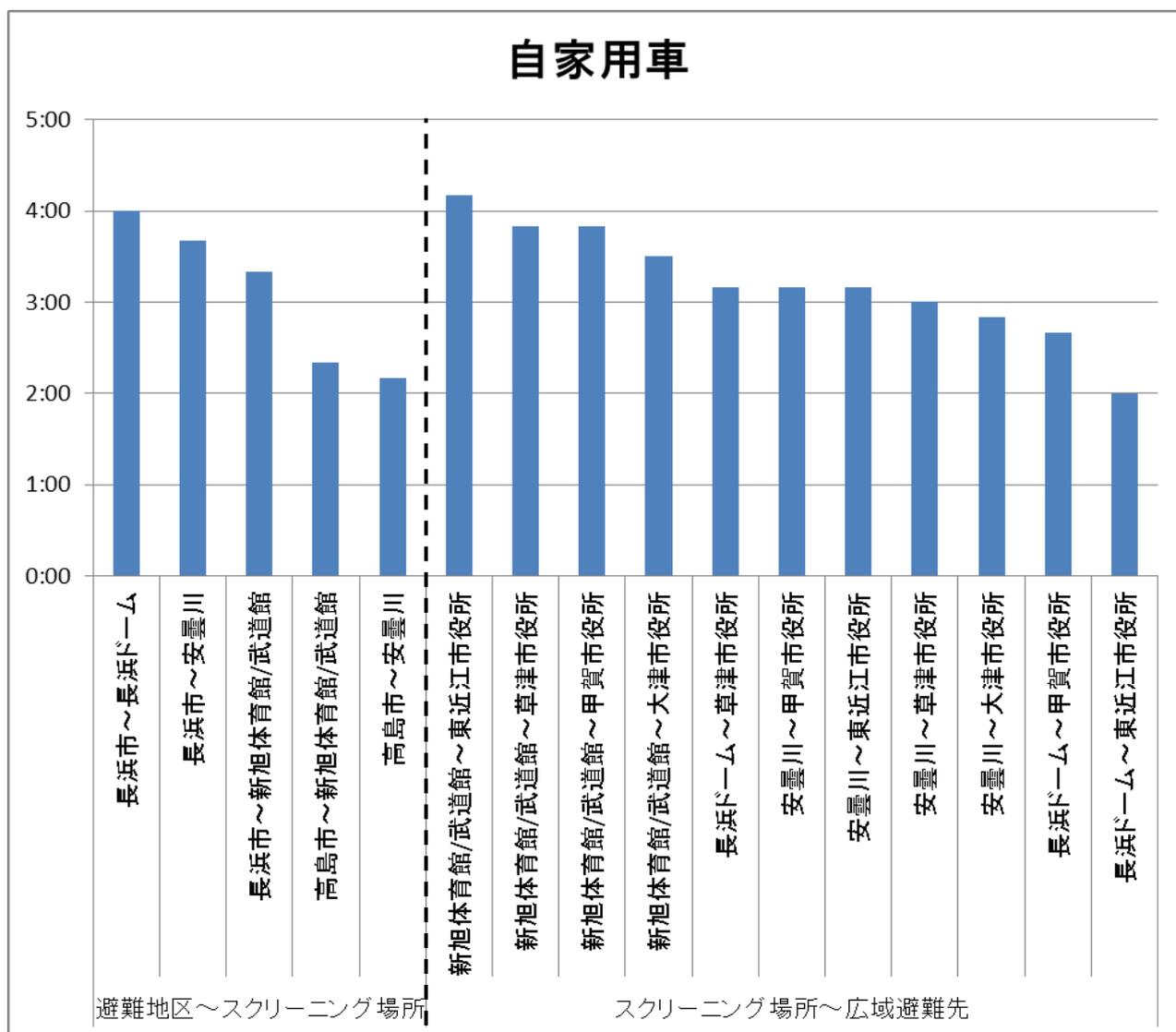


図 5-1 基本シナリオ（シナリオ 8）の区間別平均移動時間（自家用車）

続いて、基本シナリオ（シナリオ 8）の一般用バスにおける区間別平均移動時間の比較の図を、図 5-2 に示す。

一般用バスを利用した場合、避難地区からスクリーニング場所までの区間において、最も移動時間が長い区間は、長浜市～新旭（新旭体育館/武道館）の区間であり、これは移動距離が長いためである。この区間を経由した避難者の発生地区は、長浜市の西浅井町庄、西浅井町中、高月町片山、西浅井町黒山であった。一方、長浜市から長浜ドームまでの移動時間は短い。自家用車では最も平均移動時間が長い区間であったが、自家用車では長浜ドームのみがスクリーニング場所となるのに対し、バスは長浜 IC と

長浜ドームを選択できる。よって長浜ドーム近くの避難地区のバスのみが、短時間で到着できる長浜ドームを選択していると言える。具体的には、長浜ドームを利用したバスの発生地区は、長浜市の高月町西阿閉、湖北町猫口、湖北町青名となっており、いずれも滋賀県版UPZ圏境の避難地区、即ち地理的に長浜ドームに近い避難地区であった。

スクリーニング場所から広域避難先までの区間において、最も移動時間が長い区間は、新旭（新旭体育館/武道館）～東近江市役所の区間であり、これは移動距離が長いためである。この区間を利用する避難者は、上記に挙げた長浜市の西浅井町庄、西浅井町中、高月町片山、西浅井町黒山の合計人数の3分の1である（残りの3分の1が草津市役所へ、3分の1が甲賀市役所へ向かうこととなる。）。続いて移動時間が長い区間は、長浜ドーム～甲賀市役所、草津市役所であり、これも移動距離が長いことが理由となる。一方、長浜ドーム～東近江市役所までの区間は移動時間が短い。これは移動距離が短いこと、また高速道路を利用できることが理由として挙げられる。

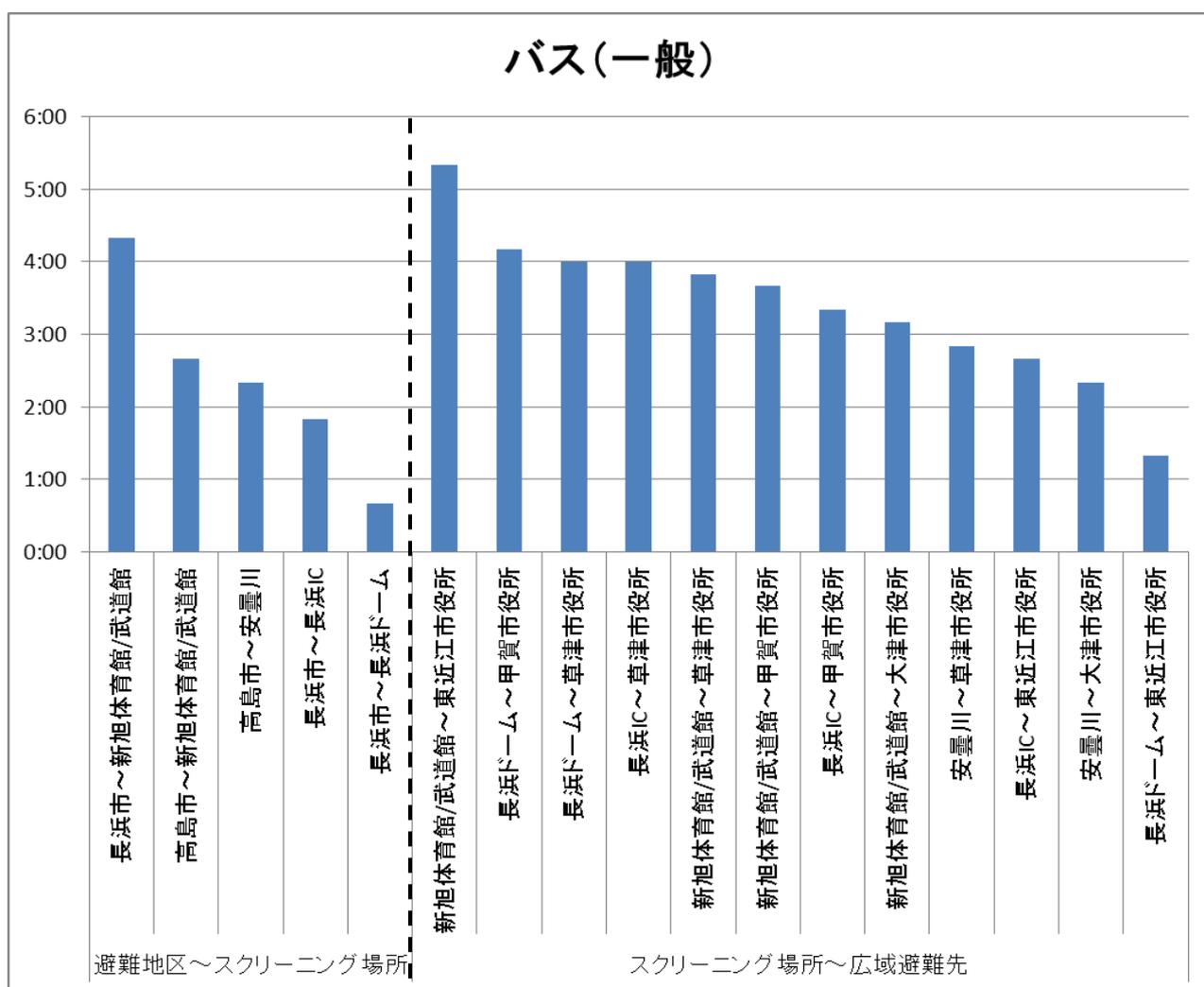


図 5-2 基本シナリオ (シナリオ 8) の区間別平均移動時間 (一般用バス)

基本シナリオ (シナリオ 8) の要援護者用バスにおける区間別平均移動時間の比較の図を、図 5-3 に示す。

要援護者用バスを利用した場合、避難地区からスクリーニング場所までの区間において、最も移動時間が長い区間は、長浜市～新旭（新旭体育館/武道館）の区間であり、これは移動距離が長いためである。

スクリーニング場所から広域避難先までの区間において、最も移動時間が長い区間は、新旭（新旭体育館/武道館）～東近江市役所の区間であり、これも移動距離が長いことが理由となる。一方、長浜 IC～東近江市役所までの区間は移動時間が短い。これは移動距離が短いこと、また高速道路を利用できることが理由として挙げられる。

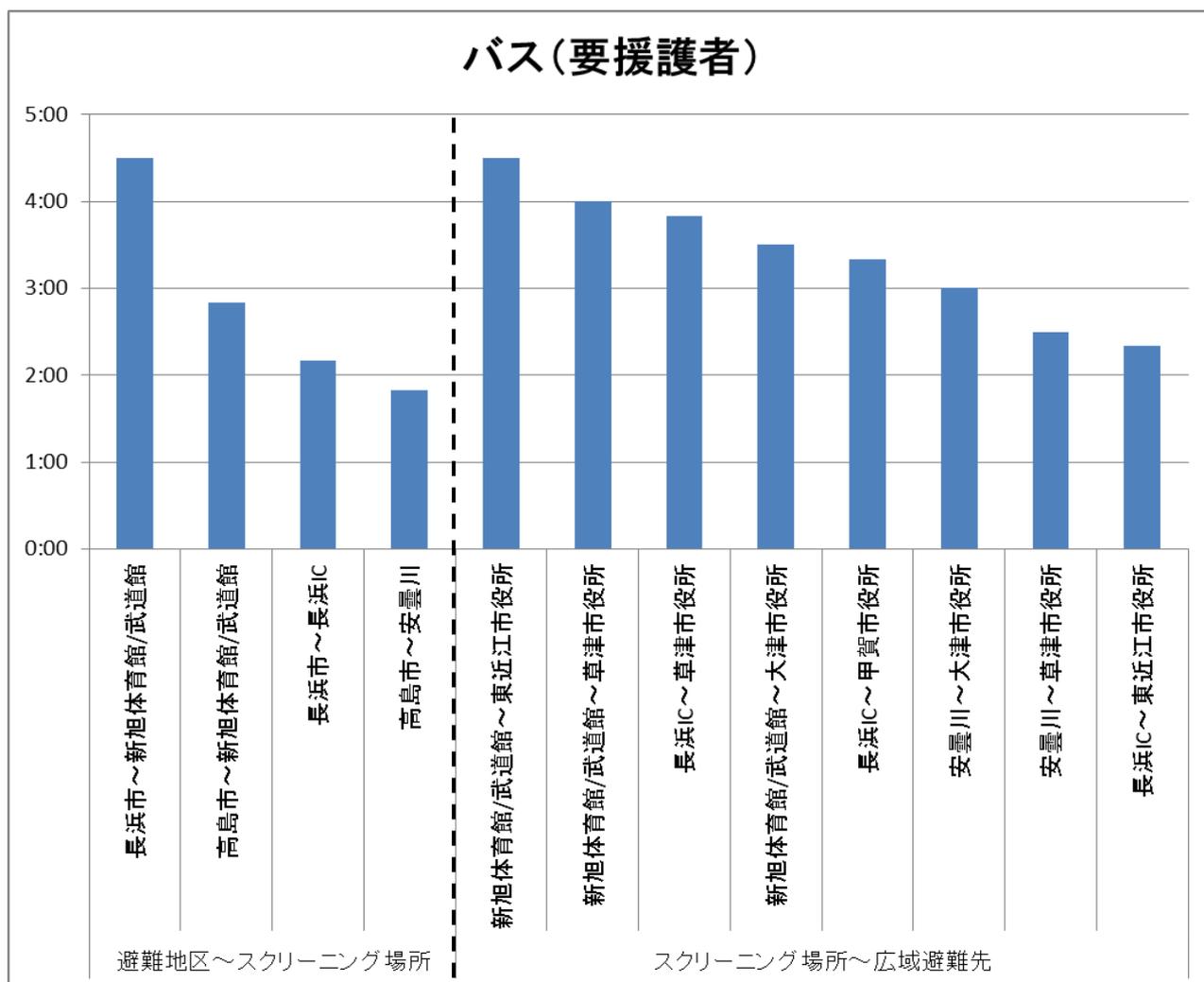


図 5-3 基本シナリオ（シナリオ8）の区間別平均移動時間（要援護者用バス）

5.1.1.3. 避難の尾の分析

大規模な避難には、数%の者の避難完了が、他の大多数の者の避難完了に比べて、大幅に遅れる現象が見られる。この現象は避難の尾と呼ばれる。本 ETE では、避難の尾の影響を鑑みて、100%避難時間の他、90%避難時間を算出し、こちらを主に全体の避難時間の傾向として参考にした。一方で、避難の尾を分析することにより、一部の避難者の遅延状況を把握することができる。ここでは避難の尾の傾向を分析する。

避難交通が著しく多く発生する、基本シナリオ（シナリオ8）において、避難の尾について分析する。

スクリーニング場所に到着する最後の10%の避難者の到着状況を、図 5-4 に示す。

長浜市は2時間50分にわたって到着しているが、その到着台数は徐々に減少していることがわかる。一方、高島市は2時間にわたって到着しているが、その到着台数は最後まである程度まとまっていることがわかる。

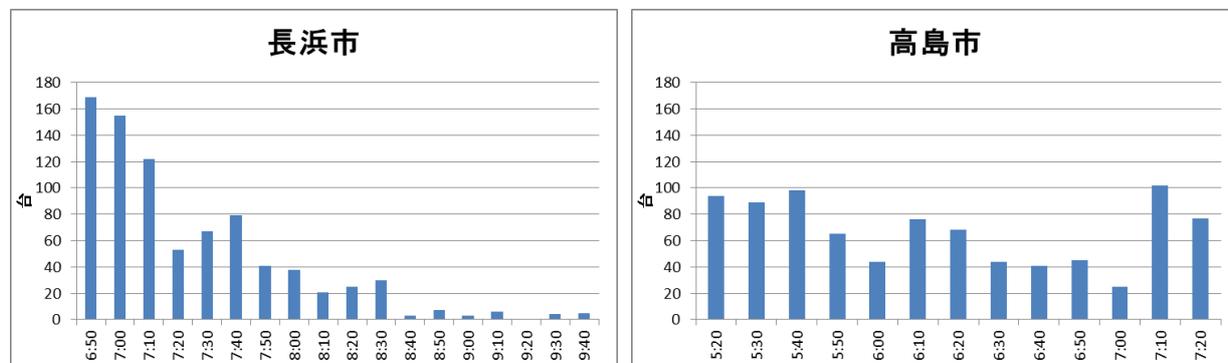


図 5-4 基本シナリオにおけるスクリーニング場所に到着する最後の10%の避難者の到着状況

(左：長浜市、右：高島市)

つづいて、上記最後の10%の避難者の避難地区を示したのが、図 5-5 である。最後の10%の避難者の避難地区を桃色で示している。長浜市の場合、避難の尾が長くのびていることから、桃色で示される避難地区の中でも特に、最後の1時間に到着した長浜市の避難者の避難地区を赤色で示す。これは、図 5-4 の長浜市のスクリーニング場所到着状況において、到着台数がごく小さくなる8時間40分～9時間40分の最後の1時間に到着した避難者の避難地区である。

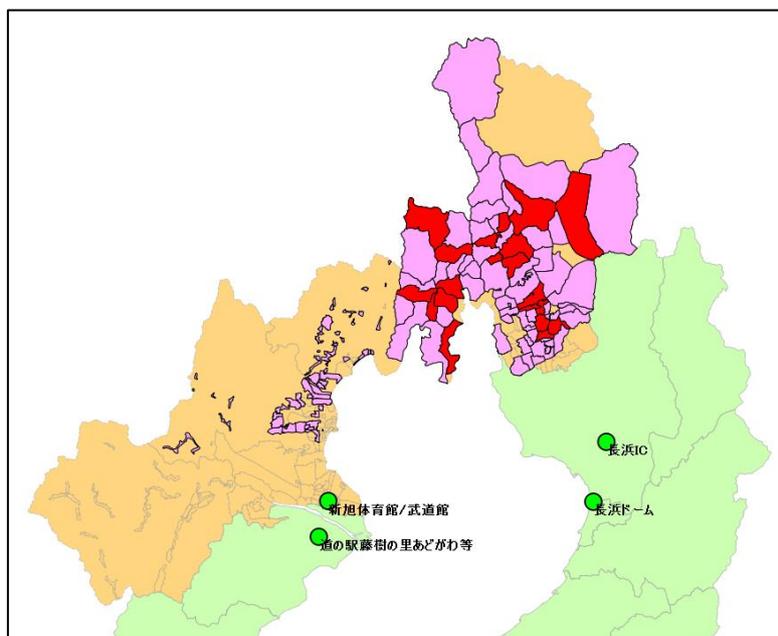


図 5-5 基本シナリオにおけるスクリーニング場所に到着する最後の10%の避難者の避難地区

(桃色：最後の10%の避難者の避難地区、赤色：最後の1時間に到着した長浜市の避難者の避難地区)

図 5-4 および図 5-5 より、長浜市、高島市いずれも広域にわたる範囲の避難地区の避難者が混在してスクリーニング場所までの避難が収束していることは共通しているが、長浜市の場合、特定の避難地区からの一部の避難者が、特に遅延していることがわかる。

長浜市の避難地区で、最後の 1 時間に到着した避難者の避難地区を下記に上げる。これは、図 5-5 において、赤色で示した避難地区である。

高月町井口、高月町柏原、西浅井町岩熊、西浅井町沓掛、西浅井町庄、西浅井町八田部、西浅井町余、木之本町杉野、木之本町田部、木之本町木之本、木之本町廣瀬、余呉町今市、余呉町上丹生、余呉町中之郷、余呉町八戸

これら混雑する箇所やボトルネック、避難の尾の分析より、避難時に特に渋滞等の注意が必要である箇所や地区が特定できた。避難時では、これらの箇所や地区において特に交通整理や誘導等の配慮が必要であると考えられる。

5.1.2. 交通手段および滞留

5.1.2.1. 自家用車による避難

本 ETE では、自家用車、バス、鉄道、船舶を利用した避難時間推計を行った。特に、避難車両が著しく多く発生し、交通渋滞が起りやすい自家用車利用率 95% を基本シナリオの条件として設定し、様々な条件の下、課題の抽出や条件による影響を検証した。

仮に自家用車を避難交通の主体とした場合、様々な課題が挙げられる。

まず考えられるのは、本 ETE 結果で見られたような交通の混雑である。交通混雑については、すでに述べた通りである。自家用車を利用する人が増えるほど、交通の混雑は増し、渋滞が発生しやすくなる。渋滞の発生は避難時間の長時間化に繋がり、自家用車とバスのどちらにも影響を及ぼす。

その他、自家用車を利用した避難においては、以下のような点も懸念される。

(1) 駐車場の問題

スクリーニング場所や広域避難先に到着した際、車両を停車させる場所が必要となる。福島原子力発電所事故に伴う避難の際も、避難先に到着後に駐車場がなくて不便したという事例が散見されている [20]。駐車場の問題は避難先周辺の交通状況にも影響を及ぼし、ひいては、渋滞を引き起こす可能性がある。自家用車利用が増えるに伴い、より大規模な駐車場の確保が必要となり、現実的に考えた場合、大きな問題となる。

(2) 交通事故の懸念

現実の避難状況においては、交通事故が発生する可能性がある。交通事故に際しては、事故に遭った人の医療処置、走行不能となった車両の移動や牽引が必要となる。道路内で事故が発生した場合、医療処置や車両の放置等により、さらなる交通渋滞に繋がる可能性がある。特に、他に迂回路が乏しい国道 161 号等で事故が発生した場合は、道路インパクトでなくとも、避難交通が妨げられる場合が考えられる。

交通事故は交通量が増えるほど発生する可能性が高くなるため、発生交通量の抑制という点において、自家用車利用率が増えることは望ましくない。

(3) 給油の問題

避難中の給油の問題は福島原子力発電所事故に伴う避難の事例でも顕著に現れた。ガソリンスタンドの給油待ちで渋滞が発生した等の供述も散見される [20]。給油が満足にできない場合、車両による避難の継続ができないだけでなく、自家用車を運転する者にとっての不安を増す要因ともなる。また、燃料維持のため、冷暖房を使用できず、それが体調不良や病気に繋がるという懸念もある。さらに、燃料枯渇により停車した車両による渋滞の発生も危惧される。自家用車利用が増えると、その分車両台数が増えるので、給油に関する懸念が増すこととなる。

(4) 避難経路における迷走

自家用車を利用した避難は、個人や世帯による避難行動となる。避難途中で経路を見失った場合、避難者の迷走はそのまま避難時間の長時間化に繋がる。また緊急時において、経路不明の中での走行は運転手の不安感や焦燥感を一層増加させることとなる。バス等公共交通を利用した場合は、予めバスの運転手が避難経路を把握していれば、途中で経路を見失うことはない。また集団での避難となるため、個人での避難と比べて不安感の緩和も期待される。

5.1.2.2. バスによる避難

シナリオ3～7において自家用車利用率を変化させた上でバスのピストン輸送について検証したところ、現状利用できるバス台数 505 台では、輸送力に限界があると考えられた。

これを踏まえて、シナリオ 33 では自家用車利用率 20%の時に、バス利用者に対してバス台数が充足している想定でシミュレーションを行ったところ、その効果が大きく表れた。一斉避難のシナリオの中で、全ての交通手段における最長の広域避難先までの 90%避難時間を比較すると、最も避難時間が短かったのは、このシナリオ 33 であり、その避難時間は 6 時間 20 分であった。なお、基本シナリオでは、同時間は 9 時間 40 分である。バス利用が増えると、その分自家用車利用が減り発生車両台数全体も減少するため、交通混雑が緩和され、避難時間の短縮にも繋がる。

この効果を得るためには、バス台数の確保が必要となる。シナリオ 33 では、滋賀県版 UPZ 圏内外で異なるバス車両を利用すると想定した上で、必要バス台数は 5,334 台であった。バスを避難手段の主体として考えた場合、バス利用をする避難者数に対して充足するようにバス台数を確保するべく、広域にわたってバス車両の支援を求めることが望ましい。また、本 ETE では避難者の手荷物等の容積も考慮して、乗車可能人数はバス 1 台 17 人と想定したが、少しでも多くの避難者がバスに乗車できるよう、避難の際の荷物をコンパクトにすることを避難者に求めたり、長距離用の大型バス等、座席スペースとは別に荷物の載積スペースがあるバスを優先的に確保したりすることも有効だと考える。

バス台数が現状の 505 台と想定した場合でも、シナリオ 34 で想定したように、避難圏域を分けて段階的に避難する施策も有効であると考えられる。

バス台数 505 台という制約の中、自家用車利用率 20%でバスのピストン輸送を想定したシナリオ 7 では、バスによる広域避難先までの避難時間は、長浜市、高島市ともに 90%避難時間で 32 時間、100%避難時間で 36 時間であった。

一方、同じくバス台数 505 台、自家用車利用率 20%でバスのピストン輸送を想定したシナリオ 34 では、バスによる広域避難先までの 90%避難時間は、第一段階で長浜市 10 時間、高島市 10 時間 20 分、第二段階で長浜市 12 時間、高島市 14 時間となっており、100%避難時間は、第一段階で長浜市 14 時間、高島市 11 時間、第二段階で長浜市 12 時間 20 分、高島市 15 時間 10 分となっている。シナリオ 7 は一斉避難であり、シナリオ 34 は段階的避難であり、条件が異なるため一概に比較はできないものの、シナリオ 34 の各段階における避難時間が短縮しているだけでなく、第一段階と第二段階の最長時間を合計しても、シナリオ 7 の避難時間より短くなっている。この理由としては、圏域を分けることによりバス利用者を分散させてバスのピストン回数を減らした効果が挙げられるが、OIL2 に基づく避難ということで、シナリオ 34 の第二段階では福井県の避難者や観光客による避難と、避難する時間帯をずらした効果もあると考えられる。

バス輸送においては、スクリーニング場所における滞留状況も懸念点となる。図 4-5 に示した通り、シナリオ 7 では、スクリーニング場所での滞留状況が問題と考えられた。例えば長浜 IC においては、ピーク時に 12,000 人を超える滞留者が存在した。

一方で、この滞留状況もシナリオ 34 では緩和が見られる。シナリオ 34 における一般用バスのスクリーニング場所滞留状況を、図 5-6 に示す。第一段階のピーク時では、最も滞留人数が多い長浜ドームで 3,000 人を超える程度、第二段階のピーク時では、最も滞留人数が多い新旭川体育館/武道館で 5,000 人程度となっており、シナリオ 7 と比較しても滞留人数の緩和が見て取れる。

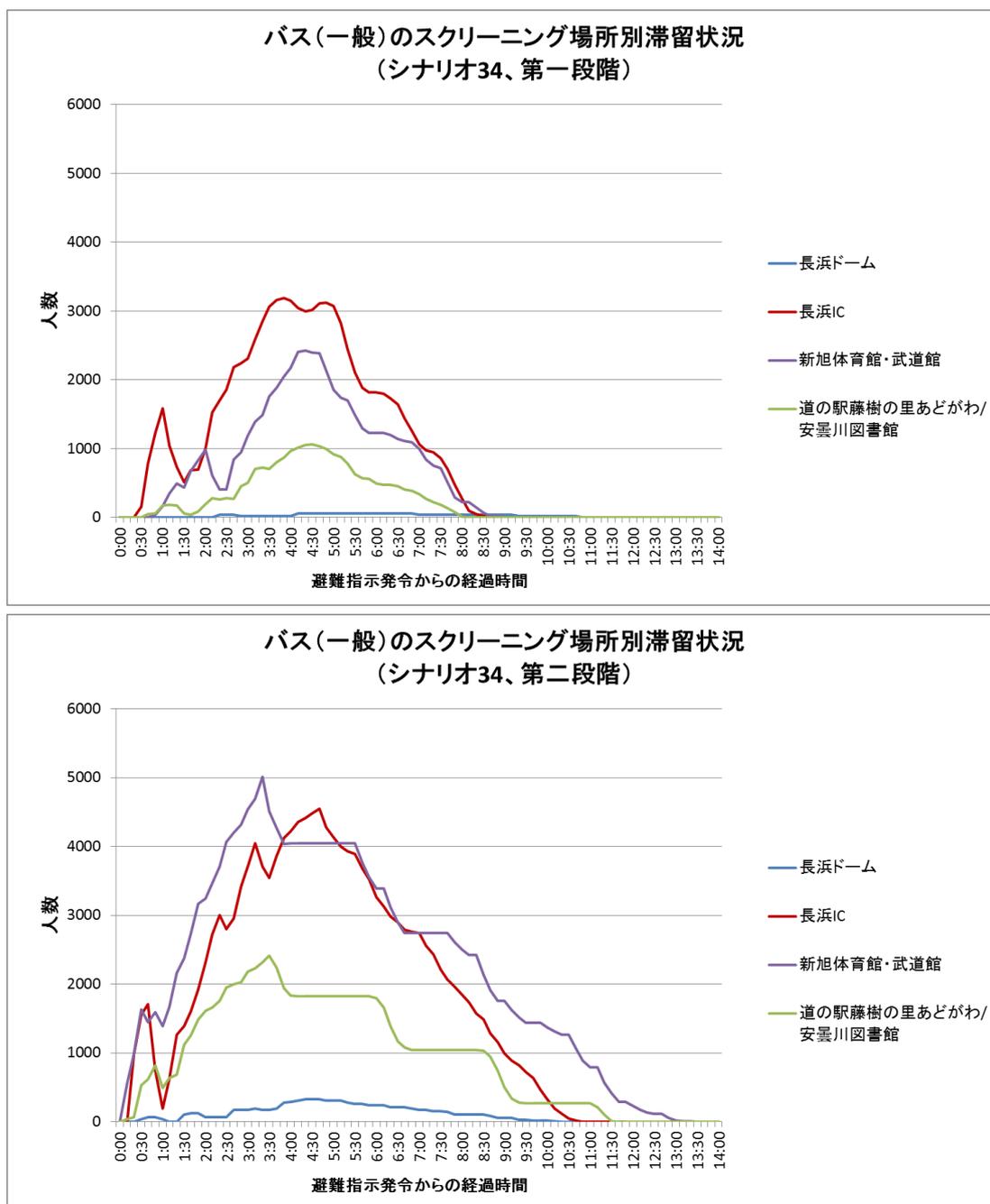


図 5-6 一般用バス利用者のスクリーニング場所別滞留状況 (シナリオ 34)

OIL2に基づく避難では、即時性が求められるEALに基づく避難とは異なり、避難者に過度な負担をかけずに、一定期間内に避難を完了することが求められる。この観点で述べると、シナリオ34のようにバスを避難手段の主体とした上で、避難対象地域を段階的に分け、限りあるバス台数をより有効的に活用してピストン回数を抑え、かつ避難者にとって避難時間が短縮される方が望ましいと考える。避難時間の短縮は、避難者が屋外にいる時間の短縮、つまり放射性物質が拡散している可能性がある中で外気に曝露している時間が短縮されるということに繋がり、避難者の健康にとっても望ましいと言える。また、自家用車台数が減ることで、全体の発生車両台数が抑制されて交通混雑が減少し、移動中のストレス緩和にも繋がると考えられる。

以上を踏まえ、OIL2に基づく避難を考えた際、バス台数に制限があった場合でも、シナリオ 34 で想定したような段階的避難が、十分に効果的な施策であると考えられる。

5.1.2.3. 鉄道による避難

本 ETE のシナリオ 28 では、鉄道輸送のシナリオを想定した。この結果、基本シナリオのバス利用者と比較すると、鉄道を利用した場合の方が長浜市、高島市ともに広域避難先までの 90%避難時間で、2 時間程度の短縮が見られた（図 4-48 を参照。）。また、滞留に関しても分析を行った結果、一時的に多少の混雑はあるものの、各駅において過剰な滞留は見られず、鉄道の輸送力により問題なく捌ける程度であった（図 4-49 を参照。）。よって、鉄道は避難手段として十分に有効であると考えられる。

ただし、これら自家用車利用率 95%という想定のもので行った結果であり、バス・鉄道利用者は全体の 5%であることに注意が必要である。バス・鉄道利用者が増加した場合、輸送力が避難者の到着に追いつけず、滞留人数だけでなく鉄道の待ち時間も増える。よって、輸送力を上げるべく、通常ダイヤ以上の運行頻度が求められる。また、同じ区間においても鉄道とバスを併用するなど、交通手段を分散させる運用方法が必要と考える。

また、本 ETE で想定したように、同じ鉄道の経路において複数の駅から避難者を移送する場合、先に出発する駅（例えば、長浜駅や新旭駅）から乗車する避難者が優先され、次に到着する駅（例えば、田村駅や安曇川駅）から乗車する避難者が、すでに満員で乗車できない、といった状況も考えられる。よって、鉄道の運用を考えた場合、運行頻度を上げるだけでなく、各線の各駅を始発とするような避難者にとって公平な運用が必要であると考えられる。

5.1.2.4. 船舶による避難

本 ETE のシナリオ 29、30 では、船舶輸送のシナリオを想定した。これは道路の寸断に伴う船舶利用のシナリオとなる。

シナリオ 30 の場合は、船舶利用の対象となる避難地区が、長浜市の西浅井菅浦地区および西浅井月出地区の 2 地区と少なかったため、避難時間に関して特に大きな問題は見られなかった。ただし、これらの地区が OIL2 に基づく避難指示が発令された時に、即避難を開始できるように、前持った船舶の確保が必要となる。

一方で、高島市の旧マキノ町、旧今津町の全住民が船舶を利用すると想定したシナリオ 29 の場合では、避難時間は、広域避難先までの避難時間で 23 時間 30 分と長時間に及んでいる。これは、船舶を利用する避難者数に対して船舶の輸送力に限界があり、ピストン輸送が必要であることが理由となる。シナリオ 29 では、国道 161 号の寸断を想定した船舶利用を想定しているが、同様に国道 161 号の寸断を想定し、避難車両が国道 367 号に迂回するシナリオ 27（道路インパクトのシナリオ）の避難時間の方が短いという結果になった。

また、港での滞留状況も大きな問題になり得ると考えられる。避難指示発令後、船舶利用をする避難者がただちに今津港に集まるとした場合、ピーク時は 12,000 人を超える滞留人数となった（図 4-51 を参照。）。OIL2 に基づく避難として考えると、ただちに今津港に集合する必要はなく、それぞれの避難地区（避難集合場所等）にて待機することも考えられるが、その場合もどの避難地区から今津港に集合させるか、呼集するタイミングはどうするか、といった運用面での検討が必要となる。

これらを踏まえると、船舶利用は、利用者に対しての輸送力に制限がある場合、多くの課題が存在すると考えられる。

5.1.3. 避難交通に対する交通負荷

本 ETE では、滋賀県版 UPZ 圏の避難者の他、影の避難者、福井県から流入する避難者、観光客、背景交通といった、滋賀県版 UPZ 圏の避難者に対する交通負荷を考慮した。

これらの結果、滋賀県版 UPZ 圏外から発生する車両については、避難を開始する場所の地理的な差があることから、本来の避難者にとって大きな影響が出るものではないと考えられる。これはシナリオ 31、32 で行った影の避難のシナリオや、シナリオ 21～23 で行った特別の行事のシナリオにおいて、共通して見られた特徴である。ただし、特別な行事が滋賀県版 UPZ 圏内で行われている時に、EAL に基づく 20km 圏内の避難が必要となった場合は、20km 圏内の避難者にとっての交通負荷となり、避難時間が長くなる傾向が見られていることから、行事の規模とともに行事が行われる場所も避難に影響を及ぼすと言える。

福井県からの流入車両による影響に関しては、本 ETE においては小浜市、美浜町、若狭町からの流入率を 20% と想定したわけだが、シナリオ 31 において影の避難率や福井県からの流入量を変化させても大きな影響はなかった。福井県からの流入者は、そのほとんどが福井県の避難計画に従う避難である敦賀市からの流入者であるため、小浜市、美浜町、若狭町からの流入による影響は、避難全体から見ると大きな要因ではないと考えられる。

一方、敦賀市からの流入車両は、滋賀県版 UPZ 圏の避難者にとって大きな影響となっていると考える。本 ETE では、敦賀市からの流入率は、福井県の避難計画に則り 100% と想定しており、この想定が異なる場合を容易に述べることはできないが、敦賀市人口 67,760 人のすべてが滋賀県に流入し、縦断することを考えると、滋賀県版 UPZ 圏の避難にとって大きな影響を与えると考えられる。シナリオ 34 「OIL2 に基づく段階的避難」の第二段階では福井県からの流入車両がすでに通過した後での避難を再現しているが、これは同シナリオにおける段階的避難の効果の要因の一つとして思われる。

背景交通については、シナリオ 24、25 において福井県以外の他県からの流入交通を規制する想定として、名神高速道路の背景交通を減じる設定を行った。結果としては、この規制によって避難時間全体に繋がるほどの影響は見られなかった。本 ETE の結果を概して述べると、滋賀県版 UPZ 圏の避難者と福井県からの避難者が混在する米原 IC 以南の高速道路においても、一部交通密度が高い箇所はあるものの、通常背景交通量がある場合でも高速道路の交通が避難時間全体に影響を及ぼすほどの要因にはなっていないと考えられる。

5.1.4. 交通規制

前述の通り、福井県、特に敦賀市から流入する避難者は、滋賀県版 UPZ 圏の避難者にとって大きな交通負荷となると考えられる。実際の避難状況においては、福井県の避難計画に従って滋賀県に流入する敦賀市からの避難車両を規制することは難しく、滋賀県版 UPZ 圏からの避難車両と福井県からの流入車両が混在し、混雑が発生する状況になると考えられる。

これに対する方策としては、滋賀県、福井県それぞれの避難者の避難経路を分けるということが有効と考えられる。本 ETE ではそれを再現する前提とした。

交通センサスの交通量データを見ると、特に北陸自動車道を利用して福井県から滋賀県に流入する車両が多いと考えられ、本 ETE でも敦賀市からの流入車両のうち半数は、北陸自動車道からの流入と想定した。一方で、本 ETE では、滋賀県の一般車両は北陸自動車道の木之本 IC～米原 IC の間は通行規制を設定した。つまり、米原 IC 以北は滋賀県の自家用車と福井県からの流入車両の半数は避難経路が重複しないという想定とした。この分、福井県からの流入車両が、滋賀県版 UPZ 圏の避難者にとっての交通負荷となる度合いは減ると考えられる。このように、滋賀県と福井県の避難経路が重複しないように規制をかけるという手段は、交通混雑を緩和させるという観点から望ましいと言える。

または、既に述べたように、滋賀県の避難の時間帯を福井県から流入する時間帯とずらし、福井県からの流入車両が通過するのを待って滋賀県の避難を開始する、という方策も考えらえる。

この北陸自動車道の規制の他、本 ETE では、名神高速道路の規制および国道 161 号バイパスの規制を想定した。

名神高速道路の規制の効果については、前項において述べた通り、避難時間全体に繋がるほどの影響は見られなかった。

また、国道 161 号バイパスの規制の影響についても、避難時間に大きな影響を与えていない。この理由としては、避難時間に影響を与えているボトルネックは他の箇所が存在しており、国道 161 号規制そのものがボトルネックとなっていないためである。ただしこれは、この規制が周知されており、避難車両は予め迂回路に向かう想定の上での結果である。つまり、避難者には規制箇所を事前に周知しておくことが重要と言える。

5.2. 主要な避難経路図

本 ETE で得られた結果に基づいて作成した、主要な避難経路図を、図 5-7 に示す。

これは基本シナリオのシミュレーション結果を参考に、シミュレーション上で実際に使用された道路のうち、主要な道路を抽出したものである。

ここで示された避難経路はシミュレーションの結果に基づくものである。今後、バス等大型車両の通行の適応性や、交通規制等による通行の可不可、緊急輸送道路との整合性、通常の経済活動に対する配慮等、さまざまな側面から洗練されることで、最終的な避難計画における避難経路となる。図 5-7 は、そのための原案という位置づけとなる。

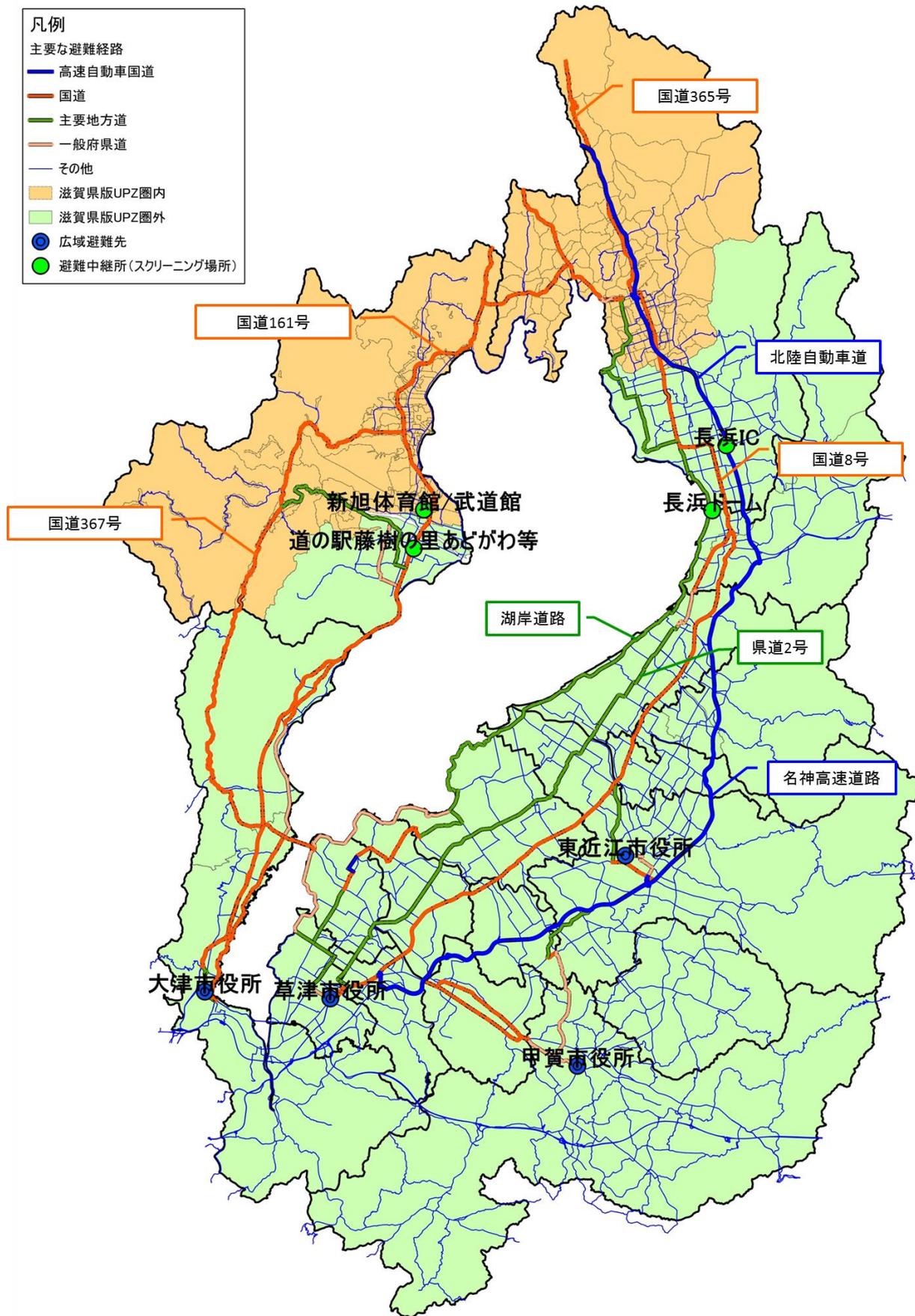


図 5-7 主要な避難経路図

5.3. 避難時における留意点

5.3.1. 避難運営における留意点

ここでは、自治体等避難を運営する側にとっての留意点について述べる。

5.3.1.1. 避難状況の傾向と混雑箇所

まず、本 ETE の結果より得られた避難状況における傾向および混雑箇所の把握が重要となる。避難状況は、原子力災害が発生した時点における条件によって変化することが考えられるため、本 ETE によって得られた避難の傾向に鑑み、どのような避難状況になるかを予測しておくことが必要となる。また、特定の混雑箇所に対する、交通規制・誘導等の検討も重要である。

5.3.1.2. 避難手段

本 ETE では、避難車両が著しく多く発生し、交通混雑が発生しやすい状況を模擬すべく、自家用車利用率 95% を標準としてシミュレーションを行ったが、5.1.2「交通手段および滞留」で述べた通り、実際の避難時は、自家用車利用を主体とした避難には、混雑や駐車場等に関する多くの課題があり、バス利用を主体とした避難が現実的と考えられる。バス利用を主体とした避難の方が避難を運営する側にとっても管理しやすいと思われる。避難運営をする側は、避難者に対して、バス利用の啓蒙や自家用車利用の抑制を促す働きかけをする必要がある。

ただし、バスを避難手段の主体とするためには、避難者数に対する十分なバス台数の確保が前提となる。現状のバス台数では輸送力に制限がある中、さらなるバス台数の確保を目的とした広域なバス車両およびバス運転手の支援が求められる。

バスを避難手段の主体とするためには、バス台数の確保・拡充の他、バス運転手の確保、避難地区へのバス台数の配分や滋賀県版 UPZ 圏内外での配分の仕方の検討、災害時におけるオペレーションの計画や訓練が必要となる。災害時におけるオペレーションの計画や訓練には、避難地区への配車方法の検討、配車時間の考慮、バス運転手の休息や交代の方法についても検討がされるべきである。

また、バスを避難手段の主体として考えた場合、本 ETE のシナリオ 34 で想定した OIL2 に基づく段階的避難のように、圏域を分けてバス利用者を分散させるという方策も効果的である。OIL2 に基づく避難では、避難者に過度な負担をかけずに一定時間内に避難を完了させることが求められているため、バス利用がより効果的に活用されるべく、避難対象地域をさらに分割することも効果的だと考える。

さらには、限られたバス台数を有効に利用し円滑かつ迅速に避難すべく、1 人でも多くの人がバスを利用できるように、一時的な避難の際は手荷物を極力コンパクトにする様、住民に促しておくことも有効かと思われる。

また、本 ETE の結果から、鉄道の併用も有効であると考えられるため、鉄道利用ができるべく、鉄道会社に、臨時便の増発等運行頻度の向上を含めた協力を求めることが望ましい。避難者が乗車する駅が複数ある場合、先に発車する駅から乗車する避難者によって車両が満員になってしまい、後発する駅の避難者が乗車できない、といった事態にならぬよう、事前の運行計画が必要と考えられる。

5.3.1.3. スクリーニング場所・広域避難先

スクリーニングが円滑に実施されるべく、人的・物的資源の確保および訓練が必要となる。複数のスクリーニング場所があり、避難地区とスクリーニング場所を対応づけない場合は、どの程度の避難者が各スクリーニング場所に訪れるかを考慮した上で、人的・物的資源の配分が必要となる。本 ETE では基本シナリオ等において、各スクリーニング場所が選択される傾向を分析した。これは、本 ETE における想定に基づき、避難者がその時点で最も時間的に早く到着できるスクリーニング場所を選択するという挙動の結果である。人的・物的資源の配分に関しては、この分析結果がひとつの参考となると考えられる。ただし、本 ETE における想定が実際の避難の際の条件と異なる場合、このスクリーニング場所選択傾向が異なってしまう場合があるため、注意が必要である。また、本 ETE では基本シナリオ等において、スクリーニング場所到着完了率の推移もグラフとして示しており、「どれくらいの時間でどの程度の割合の避難者が訪れるか」を知るための参考になると考えられる。

スクリーニング場所同様に、広域避難先における到着完了率の推移のグラフも示している。各広域避難先に「どれくらいの時間でどの程度の割合の避難者が到着するか」を知るための参考になると考えられる。ただし、本 ETE では各広域避難先を目的地とする避難者数は等分される設定としているため、各広域避難先を目的地とする避難者の割合が実際と異なる場合は、この到着完了率の推移も変わるため、注意が必要である。

5.3.1.4. 避難計画の周知徹底

避難計画は避難者に周知徹底されなければならない。避難集合場所、避難中継所（スクリーニング場所）、広域避難先の場所の周知はもちろんのこと、避難集合場所に集合した後避難中継所まで移動し、避難中継所にてスクリーニングを受検した後に広域避難先における拠点避難所や避難所まで移動するといった避難手順の周知徹底も重要である。

また、避難手段はバスであることを周知徹底させるだけでなく、避難者に対するバス利用の啓蒙や自家用車利用の抑制を促すことが重要である。

また、滋賀県を訪れている観光客は滋賀県の避難計画を知らない可能性が高い。こうした対象住民以外の者に対しても、避難方向、避難方法の明示の仕方等の検討が必要であろう。

5.3.1.5. 避難者支援

避難時、避難者に対する様々な支援が求められることが想定される。

まず安定ヨウ素剤の配布については、滋賀県「安定ヨウ素剤の備蓄および配布方針について(案)」[21]においては、配布場所に避難集合場所が含まれている。バスを避難手段の主体として考える場合、避難地区から主に集団で避難することが想定されるものの、避難者が移動中に分散してしまうことを懸念すると、避難中継所（スクリーニング場所）や広域避難先へ移動を開始する前の段階で配布されることが望ましい。よって避難集合場所での配布が良いと考える。

配布場所には、スクリーニング場所での服用確認および未服用者への配布を目的として、救護所も含まれているが、各スクリーニング場所にどの程度の安定ヨウ素剤を準備するかを考える際には、本 ETE にて分析したスクリーニング場所選択傾向が参考材料になると考える。

以降、本 ETE とは直接的には関係ないものの、長時間におよぶ避難行動に際して、避難者支援として必要な事項を考える。

まず食料や水の提供、トイレ・休息施設の設置や場所の情報提供が挙げられる。さらには、避難時における体調不良や事故等を考慮した上での医療機関の情報提示、車両の燃料補給に際したガソリンスタンド等の情報提示、また事故等に配慮した緊急車両（警察・消防・救急）や牽引車の配備等が挙げられる。避難指示発令の情報を円滑に対象住民に通知するための計画、訓練も、円滑かつ迅速な避難の実施には重要となる。

こうした情報の参考例として、滋賀県内の医療機関¹³および燃料給油所¹⁴を示した図を、図 5-8 に示す。こういった地図情報から、例えば国道 367 号を避難経路とした場合、途中に存在する医療機関や燃料を給油できる場所が少ないといったことが把握できる。なお、これらの図で示している情報は、国土交通省「国土数値情報 ダウンロードサービス」 [22] から取得したものである。データ作成時はそれぞれ平成 22 年である。

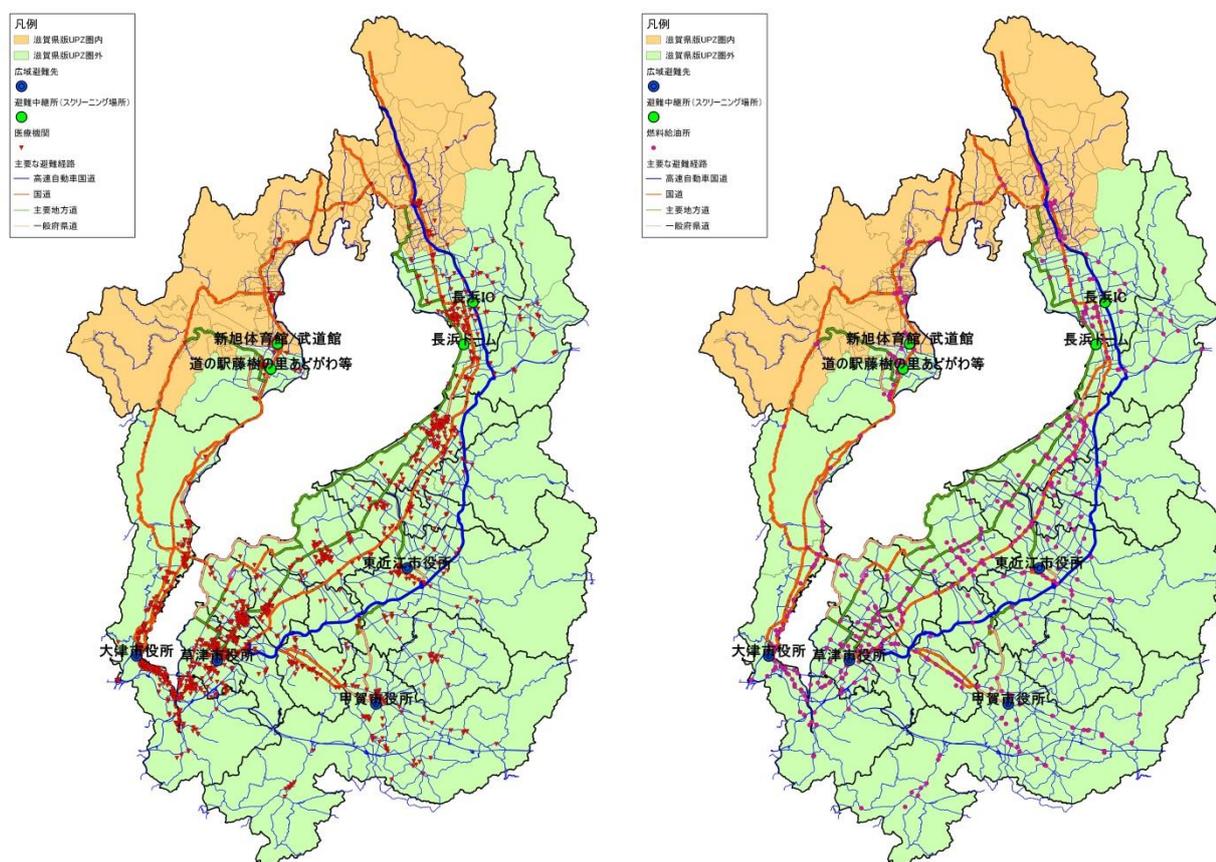


図 5-8 避難者への情報の参考例

滋賀県内の医療機関（左）および燃料給油所（右）

¹³病院、診療所、歯科診療所を指す。

¹⁴自動車等のための燃料を販売する SS（サービス・ステーション：ガソリンスタンド、LP ガススタンド等）と、家庭で使用する灯油等の燃料販売店を指す。

5.3.2. 交通管理における留意点

ここでは、警察等避難交通を管理、規制する側にとっての留意点について述べる。

5.3.2.1. 交通規制

本 ETE で施策とした交通規制の効果については既に述べた通りである。

5.1.4「交通規制」で言及したように、滋賀県版 UPZ 圏からの避難車両と福井県から流入する避難車両が重複しないように、経路や時間帯を区別する方策は効果的だと考える。

交通規制や通行止めを実施する際に重要なのは、規制や通行止め等の情報についての、避難者への提示と周知徹底であると考えられる。本 ETE のシナリオ 26 の国道 161 号バイパス規制のシナリオやシナリオ 27 の道路インパクトのシナリオでは、これらの要因が避難時間全体に対して大きな影響は及ぼさないという結果となったが、シミュレーションでは予め避難者が規制や通行止め等の情報を認識している場合を想定していることに留意が必要である。

また、その他の交通規制としては、主要な交差点における誘導が挙げられる。本シミュレーションでは現実の信号機の挙動を再現しているが、実際の避難時の際は、より効果的に交差点の流動を促すことも可能だと考える。例えば、滋賀県の避難においては、主に北から南方向への避難となるため、南北方向への通行を優先的に誘導することが、避難時間短縮に効果的だと考えられる。また、車線数が時間帯によって変更される区間においても、南方向への車線を優先的に増やすべきと考える。

5.3.2.2. 避難者支援

避難時においては、事故や緊急医療などの必要性から緊急車両の出動が考えられるため、避難方向とは逆方向への経路確保も大切となる。また、避難途中で経路を見失った避難車両に対処すべく、パトロール車の巡回の必要性についても検討が必要と思われる。迷走する避難車両に明確に避難方向を示すことは、結果的に避難者全体の避難時間短縮にも繋がる。

5.3.3. 避難者にとっての留意点

ここでは、実際に避難行動をとる避難者にとっての留意点について述べる。

避難指示が発令された後は速やかに避難を開始することが、避難時間全体の短縮に繋がる。また、避難をする際には避難手段によらず、避難集合場所、避難中継所（スクリーニング場所）、広域避難先のいずれの場所も認識しておかなければならない。また最終目的地到達までの過程や経路の認識も重要である。これにより、避難集合場所に集合した後避難中継所まで移動し、避難中継所にてスクリーニングを受検した後に広域避難先まで移動するという避難手順や経路を途中で見失うこともなく、ひいては避難時間の短縮にも繋がることとなる。

バスが避難手段の主体とされる上では、要援護者の移送等特別な理由がない場合は、自治体の指示通りにバスを利用すべきである。避難者個人や世帯単位の自家用車利用が増えると、交通量が増加し、渋滞が発生する可能性が増し、バスも含めた避難時間全体の長時間化に繋がる。また、発生交通量が増えるに従い、避難の運営上管理が難しくなる上、避難者個人にとっても交通事故や避難経路の見失い等のリスクを減らせる。

また、自家用車を利用して目的地に到着しても十分な駐車場スペースがない可能性があるという問題がある。自家用車を利用して目的地周辺に到着したとしても、駐車場を求めて移動する行動により、その避難者個人の避難完了が遅れる。さらにこれだけに留まらず、このような行動は目的地周辺の渋滞を引き起こし、避難計画に従ってバスを利用した避難者の避難時間の遅延にも繋がり、避難時間全体にとつての悪影響を及ぼす。本 ETE では駐車場の問題は考慮していないが、こうした問題が発生した場合、本 ETE の結果よりさらに避難時間は長時間化するものと考えられる。この問題は自家用車を利用する避難者が増えるに従って肥大化する。

バス利用に関しては、バス台数に限りがある中では、バス車両を有効的に活用できるような配慮が、避難者間で大切である。例えば、一時的な避難の際は、手荷物を極力コンパクトにまとめて、1 人でも多くの避難者がバスに乗れるような配慮が、乗車容量の節約、ひいては発生交通量の緩和に繋がる。この結果は、避難時間全体の短縮化にも繋がるものと考えられる。