

事務局の検討報告

物部川における避難検討

令和4年3月25日

概要

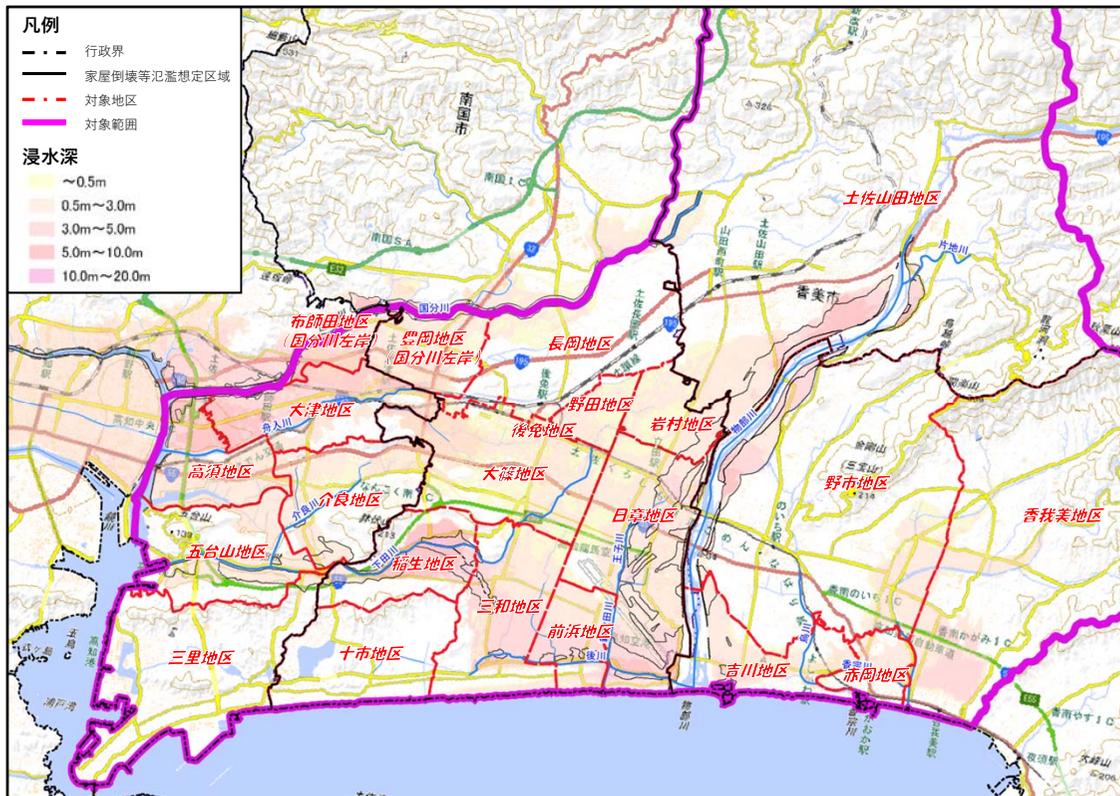
物部川における避難の課題

- 物部川は氾濫域が広範囲におよぶことに加え、国分川や香宗川など周辺河川の氾濫も考えられるため、広域的な避難が必要となるおそれ ⇒ 物部川流域全体で、居住区域を越える広域的な避難を含めた検討を行う

対象範囲

- 想定最大規模洪水における物部川の氾濫域・国分川左岸の氾濫域・香宗川の氾濫域
- 地区割は字単位とし、以下の**22地区・約13万8000人**を対象とする

地区割と人口



対象範囲位置図

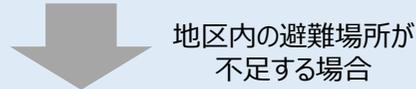
自治体	地区	人口(人) ※R2国勢調査
南国市 (国分川左岸)	岡豊(左岸)	1,547
	長岡	7,320
	野田	1,229
	後免	399
	大篠	14,029
	岩村	823
	日章	3,557
	前浜	1,011
	三和	2,545
	稲生	1,470
十市	4,939	
香美市	土佐山田	20,844
香南市	赤岡	2,504
	香我美	5,833
	野市	19,083
	吉川	1,543
高知市 (国分川左岸)	三里	11,185
	五台山	2,297
	高須	12,534
	布師田(左岸)	414
	大津	10,959
	介良	12,256
合計		138,321

※南国市十市地区は氾濫域ではないが、浸水する地域に囲まれているため、検討対象とした

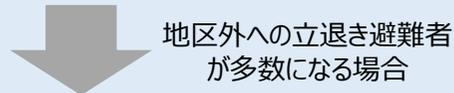
検討の手順

＜概略検討＞

① 地区毎の避難場所の過不足の確認



② 地区をまたいだ避難の課題整理



③ 立退き避難対象者の絞り込み
(垂直避難の活用)

＜実効性を高めるための詳細検討＞

避難行動要支援者の避難方法の検討

移動手段・避難経路の最適化

中小河川の先行氾濫を考慮した
避難の検討

＜全体最適化のための検討＞

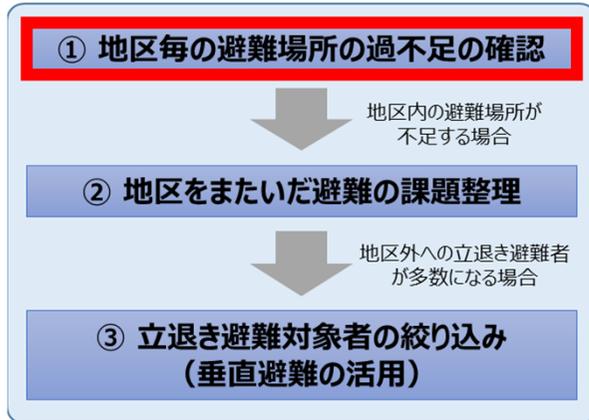
最適な避難計画の構築

- ①避難先 ②避難経路
- ③移動手段 ④避難開始のタイミング 等

＜概略検討＞の考え方

- 移動距離を短くするため、できる限り地区内で避難を完結させる
- 地区内に避難できない場合であっても、できる限り同一行政界（市内）に避難する
- 遠方への立退き避難者数が膨大となる場合は、垂直避難（屋内安全確保）の活用も検討する

<概略検討>



<計算方法>

(1) 避難対象者の算出

- 「家屋倒壊等氾濫想定区域」または「床上浸水」する家屋に居住する人数

(2) 避難場所収容可能人数

➤ 洪水時に使用可能な避難場所

⇒ 避難場所のうち、以下の条件にすべて当てはまるものを使用可能とする

- ① 家屋倒壊のおそれがない
- ② 12時間以内に浸水が解消される
- ③ 床下浸水以下

➤ 収容可能人数の算出方法

⇒ 収容可能人数 = 面積 × 0.7 ÷ 3.3

※机や椅子等が置いてある部分を除くと、使用できる面積は全体の7割程度
通路等を含めると、1人あたりの占有面積は3.3m²
(中央防災会議「洪水・高潮氾濫からの大規模・広域避難検討WG」より)

※避難場所収容可能人数は流域全体で計算方法を統一したため、各市で公表している人数と異なる場合がある
※今後、個別の避難場所について確認し、精査する

<使用したデータ>

- 対象洪水：物部川・国分川・香宗川 想定最大規模
- 人口データ：令和2年国勢調査
- 世帯数：令和2年国勢調査・平成30年住宅土地統計調査
- 避難場所・避難所の諸元：自治体提供資料・地域防災計画

※現在利用可能な統計データ等より算出しているため、実効性を高めるためにはより詳細なデータが必要

地区毎の避難場所の過不足の確認【香南市】

凡例

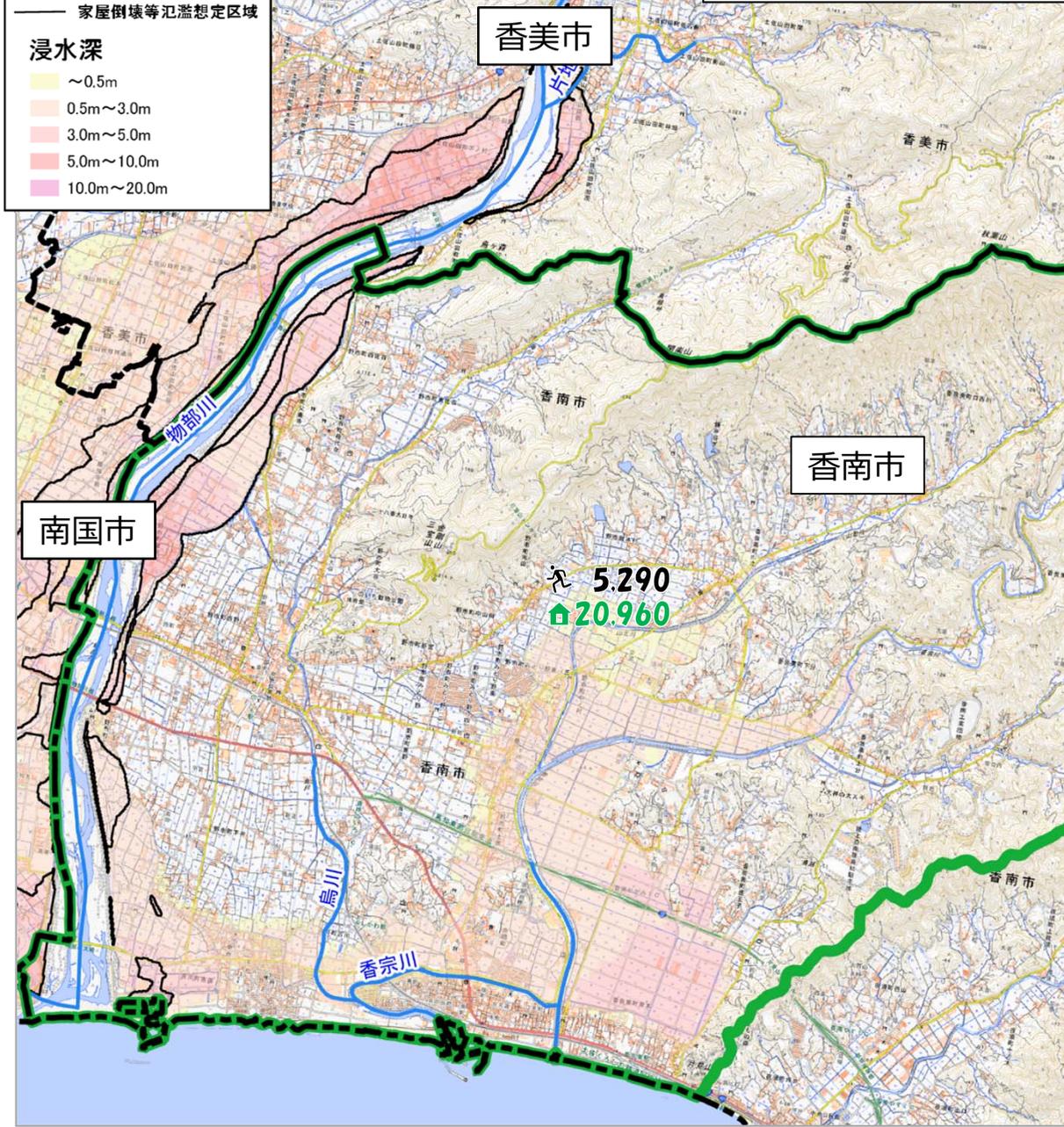
- - - 行政界
- 家屋倒壊等氾濫想定区域

浸水深

- ~0.5m
- 0.5m~3.0m
- 3.0m~5.0m
- 5.0m~10.0m
- 10.0m~20.0m

- 地区内で避難場所が不足し、地区外へ避難
- 地区内の避難場所に余裕があり、地区外から受入可能

上段：人 立退き避難者数
下段：人 避難場所収容可能人数



香南市（4地区）

避難対象者 5,290人	
地区内避難 5,290人	地区外避難 0人



避難場所の余裕
15,670

◆ 地区内での避難が可能

※10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある

地区毎の避難場所の過不足の確認【香美市】

凡例

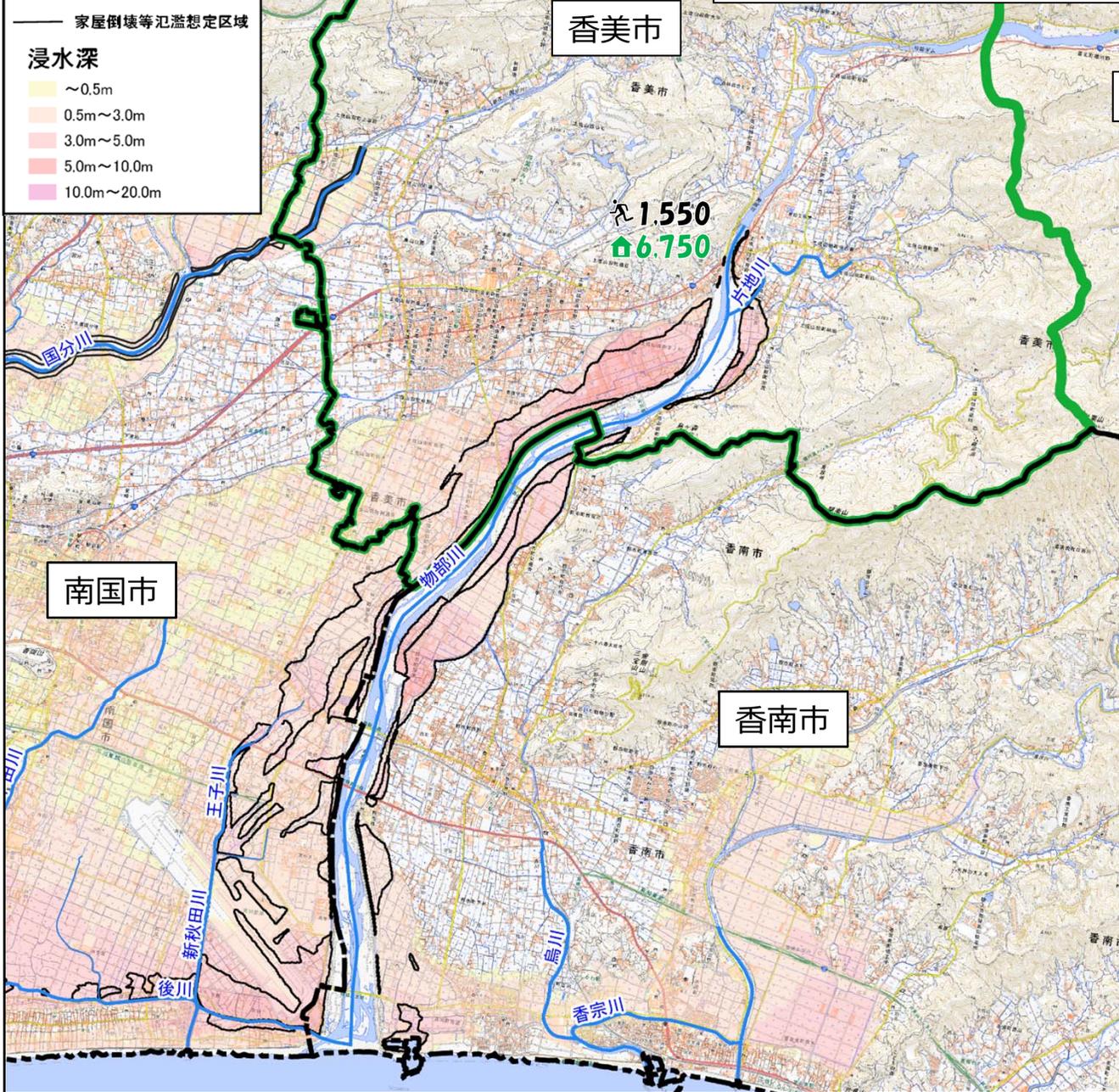
- - - 行政界
- 家屋倒壊等氾濫想定区域

浸水深

- ~0.5m
- 0.5m~3.0m
- 3.0m~5.0m
- 5.0m~10.0m
- 10.0m~20.0m

- 地区内で避難場所が不足し、地区外へ避難
- 地区内の避難場所に余裕があり、地区外から受入可能

上段：👤 立退き避難者数
下段：🏠 避難場所収容可能人数



香美市（1地区）

避難対象者 1,550人	
地区内避難 1,550人	地区外避難 0人



避難場所の余裕

5,200

◆ 地区内での避難が可能

※10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある

地区毎の避難場所の過不足の確認【南国市】

凡例

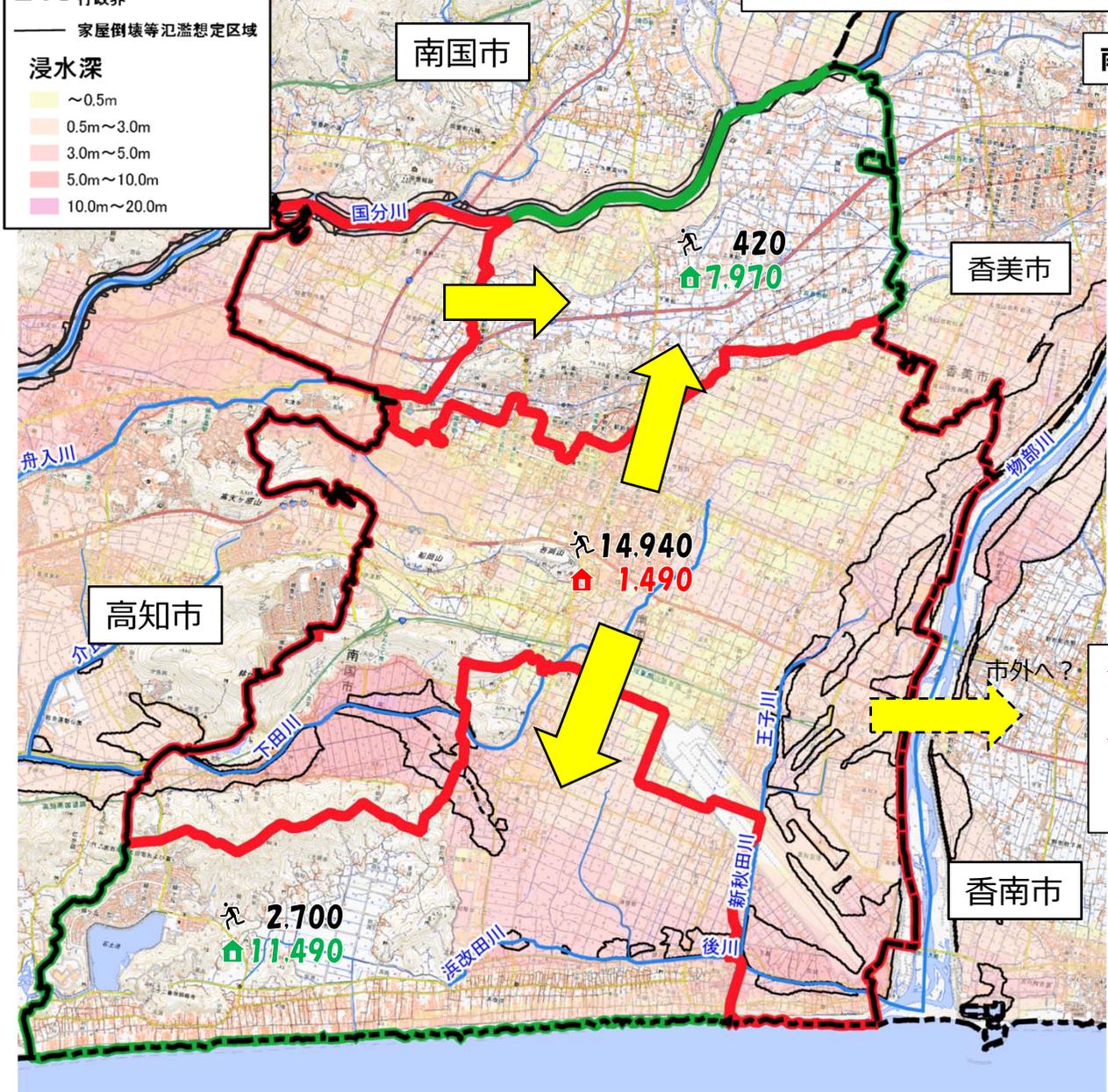
- - - 行政界
- 家屋倒壊等氾濫想定区域

浸水深

- ~0.5m
- 0.5m~3.0m
- 3.0m~5.0m
- 5.0m~10.0m
- 10.0m~20.0m

- 地区内で避難場所が不足し、地区外へ避難
- 地区内の避難場所に余裕があり、地区外から受入可能

上段：人立退き避難者数
下段：人避難場所収容可能人数



南国市（国分川左岸：11地区）

避難対象者 18,060人	
地区内避難 4,610人	地区外避難 13,450人



避難場所の余裕
(国分川左岸)



- ◆ 南国市の物部川と国分川に囲まれているエリア全体では、避難場所は足りている
- ◆ 避難場所が不足する地区については、比較的標高が高い長岡台地や海岸など地区外への避難が必要

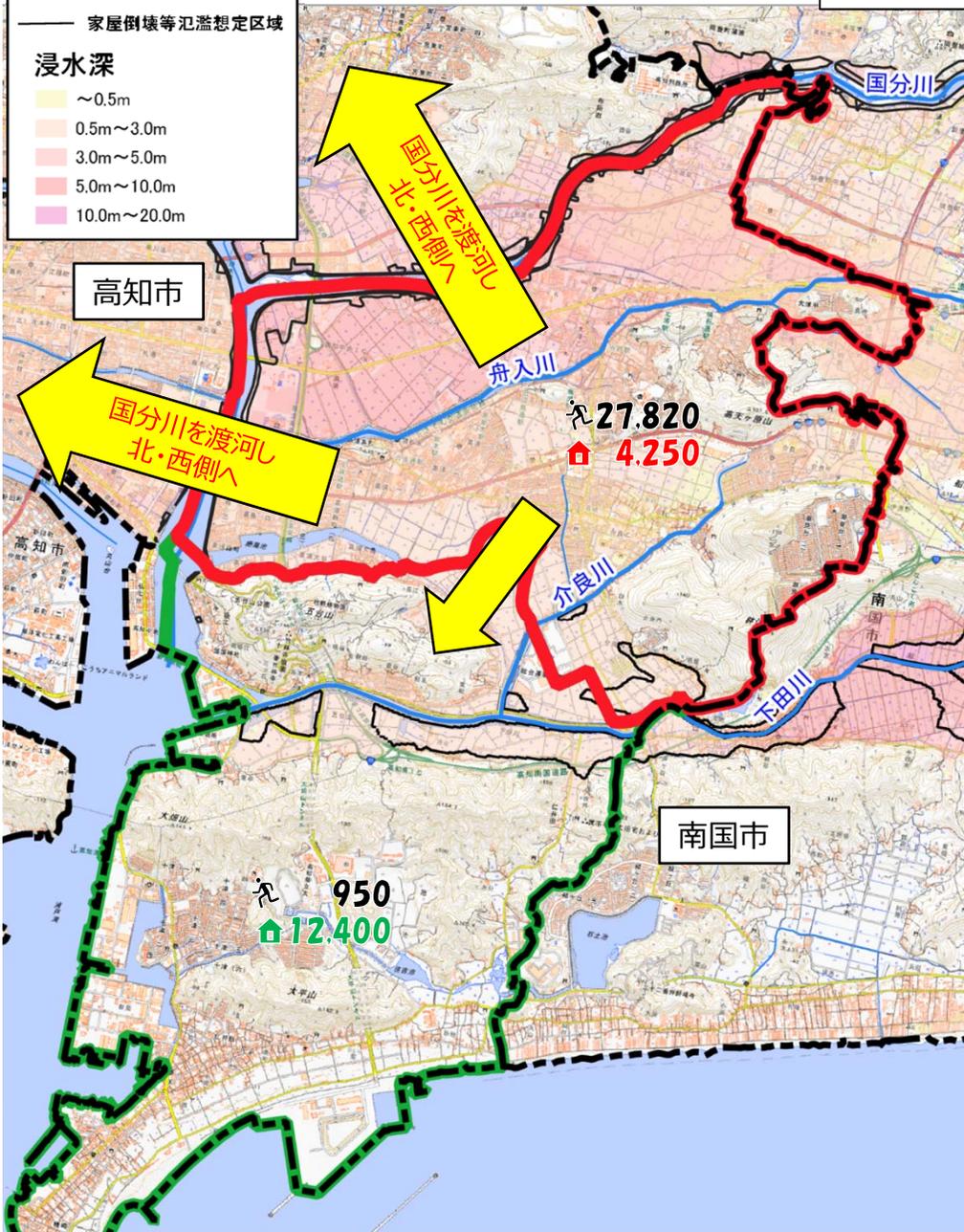
※10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある

地区毎の避難場所の過不足の確認【高知市】

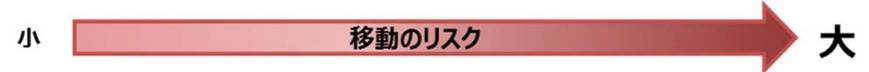
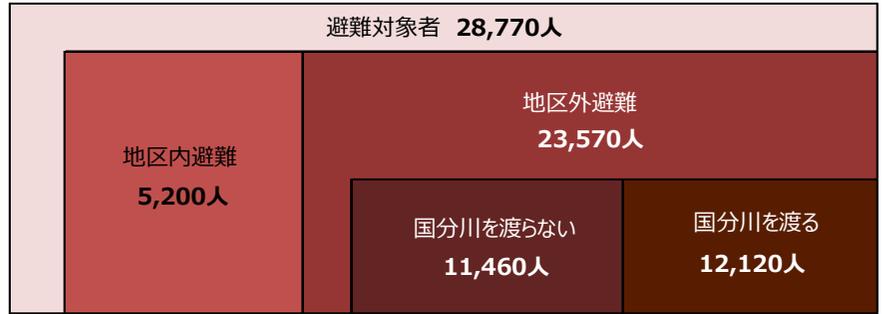
- 凡例**
- 行政界
 - 家屋倒壊等氾濫想定区域
- 浸水深**
- ~0.5m
 - 0.5m~3.0m
 - 3.0m~5.0m
 - 5.0m~10.0m
 - 10.0m~20.0m

- 地区内で避難場所が不足し、地区外へ避難
- 地区内の避難場所に余裕があり、地区外から受入可能

上段：👤立退き避難者数
下段：🏠避難場所収容可能人数



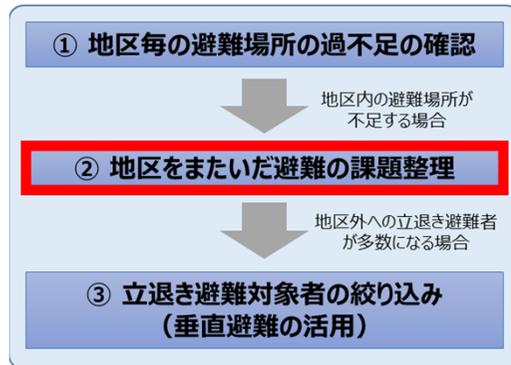
高知市（国分川左岸：6地区）



**検討対象エリア内で避難場所が不足
⇒国分川を渡河する北・西側への避難が必要**

※10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある

<概略検討>



地区をまたいだ避難

- 一部の地区において、地区内の避難場所が不足し、地区外への避難が必要
- しかし、避難場所に余裕のある地区外へ避難することで、同一市内で避難が完結する見込み
- 同一市内に避難するよりも、隣接する他市に避難する方が近いケースも考えられる

※高知市については、検討対象エリアを越えた避難が必要となるため、今後、対象エリアを拡張した検討が必要。その場合、鏡川など他河川の氾濫を考慮する必要がある

地区外への避難に関する留意点

- 移動距離が長くなると、車での避難をする人が多くなる。避難場所に駐車しきれずに、周辺道路にまで車があふれ、避難場所に到着できないおそれ
- 橋・交差点などがボトルネックとなり、渋滞が生じるおそれ
- 中小河川（舟入川・下田川など）が先に氾濫し、避難路が浸水することで、避難の妨げとなるおそれ
- 他市への避難が想定される場合には、事前に両市で協議し、協定の締結などについて検討する必要あり

<参考> 行政界（市町村域）を越えた避難場所利用の協定の事例

- 京都市・大津市（平成26年4月）
「京都市・大津市間の災害時における避難所の相互利用に関する協定」
- 埼玉県上尾市・川島町（平成27年4月）
「災害時の避難場所相互利用に関する協定書」
- 立川市・東大和市（平成12年3月）
「災害時の避難場所相互利用に関する協定書」

<参考> ボトルネック箇所のイメージ



(中央防災会議「洪水・高潮氾濫からの大規模・広域避難検討WG」より)

概略検討 ③ 立退き避難対象者の絞り込み（垂直避難の活用）

<概略検討>

① 地区毎の避難場所の過不足の確認



地区内の避難場所が不足する場合

② 地区をまたいだ避難の課題整理



地区外への立退き避難者が多数になる場合

③ 立退き避難対象者の絞り込み （垂直避難の活用）

<課題解決のための垂直避難の活用>

遠方への立退き避難者が多数存在すると、移動に伴う混雑が生じ、人的リスクが高まるおそれ



避難に伴う移動をなるべく減らし、混乱を抑制する観点から、屋内で安全が確保できる場合は**垂直避難**の活用を検討する

<垂直避難の考え方>

- ▶ 浸水しない階（自宅・避難場所）であれば、留まってもよい

<計算方法>

垂直避難（屋内安全確保）の対象

次のすべての条件が整った場合には、**垂直避難（屋内安全確保）**で対応可能とする

- ① 家屋倒壊のおそれがない
- ② 12時間以内に浸水が解消される
- ③ 最上階が浸水しない

立退き避難対象者の絞り込み（垂直避難の活用）【香南市】

垂直避難の活用あり

凡例

--- 行政界
 —— 家屋倒壊等氾濫想定区域

浸水深

- ～0.5m
- 0.5m～3.0m
- 3.0m～5.0m
- 5.0m～10.0m
- 10.0m～20.0m

- 地区内で避難場所が不足し、地区外へ避難
- 地区内の避難場所に余裕があり、地区外から受入可能

上段：人 立退き避難者数
 下段：人 避難場所収容可能人数



香南市（4地区）

【垂直避難活用なし→ありの比較】

避難対象者 5,290人			
垂直避難 0人 →2,540人	立退き避難 5,290人 →2,750人 ↓5割減		
	地区内避難 5,290人 →2,750人	地区外避難 0人 →0人	



垂直避難を可能とすることで、

- ▶ 立ち退き避難者数は**約5割(約2,540人)減少**
- ▶ 避難場所の余裕が増えることで、不測の事態に備えることが可能に

※10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある

立退き避難対象者の絞り込み（垂直避難の活用）【香美市】

垂直避難の活用あり

凡例

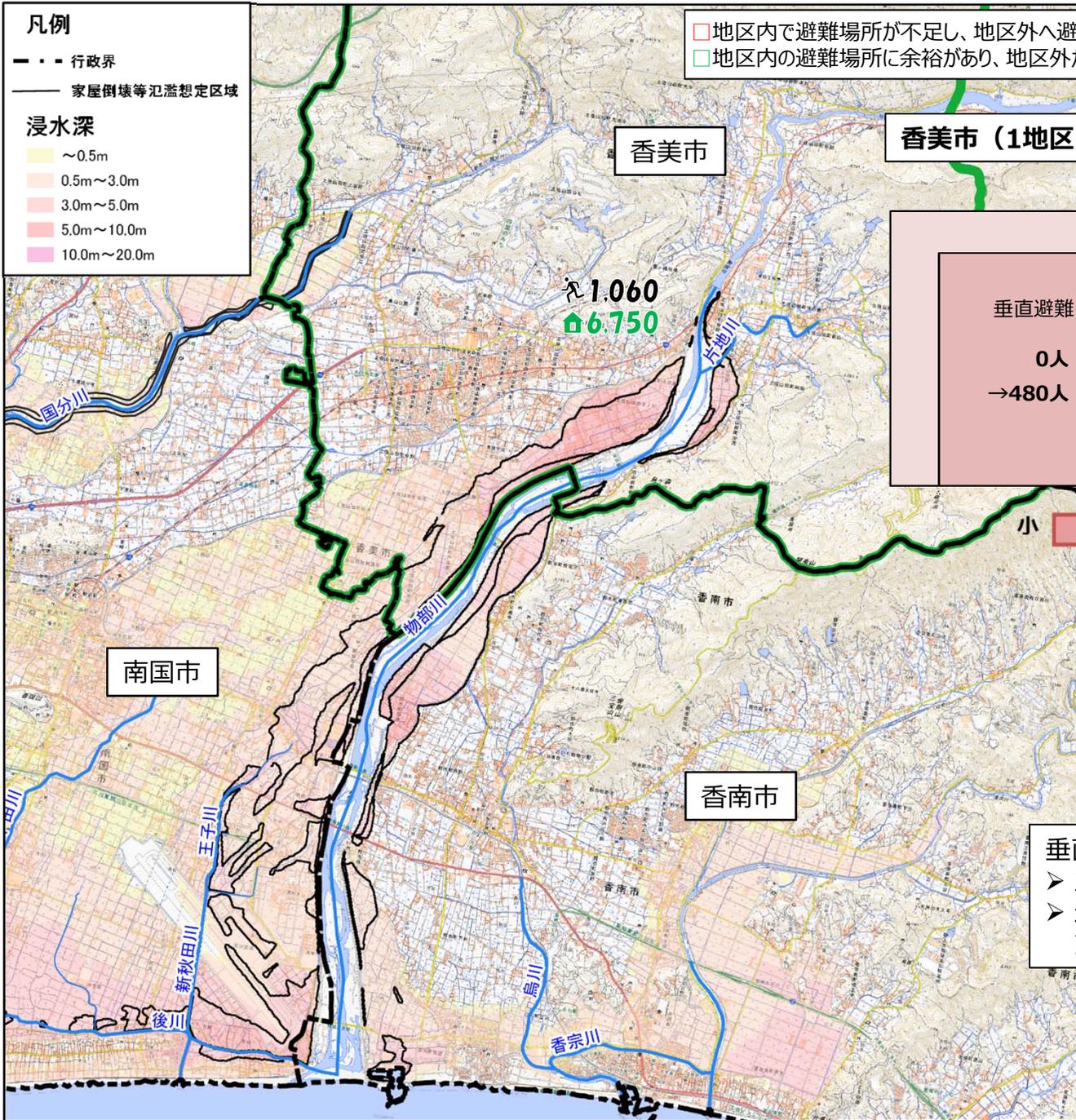
- - - 行政界
- 家屋倒壊等氾濫想定区域

浸水深

- ~0.5m
- 0.5m~3.0m
- 3.0m~5.0m
- 5.0m~10.0m
- 10.0m~20.0m

- 地区内で避難場所が不足し、地区外へ避難
- 地区内の避難場所に余裕があり、地区外から受入可能

上段：人 立退き避難者数
下段：人 避難場所収容可能人数



香美市 (1地区)

【垂直避難活用なし→ありの比較】

避難対象者 1,550人	
垂直避難 0人 →480人	立退き避難 1,550人 →1,060人 ↓3割減
地区内避難 1,550人 →1,060人	地区外避難 0人 →0人



垂直避難を可能とすることで、

- ▶ 立退き避難者数は**約3割(約480人)減少**
- ▶ 避難場所の余裕が増えることで、不測の事態に備えることが可能に

※10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある 11

立退き避難対象者の絞り込み（垂直避難の活用）【南国市】

垂直避難の活用あり

凡例
 - - - 行政界
 — 家屋倒壊等氾濫想定区域
浸水深
 ~0.5m
 0.5m~3.0m
 3.0m~5.0m
 5.0m~10.0m
 10.0m~20.0m

□ 地区内で避難場所が不足し、地区外へ避難
 □ 地区内の避難場所に余裕があり、地区外から受入可能

上段：人立退き避難者数
 下段：人避難場所収容可能人数

南国市（国分川左岸：11地区）

【垂直避難活用なし→ありの比較】

避難対象者 18,060人			
垂直避難	立退き避難	18,060人	↓6割減
	→	6,830人	
0人	地区内避難	4,610人	
	→	3,250人	
→11,240人	地区外避難	13,450人	↓7割減
	→	3,580人	

小 → 移動のリスク → 大

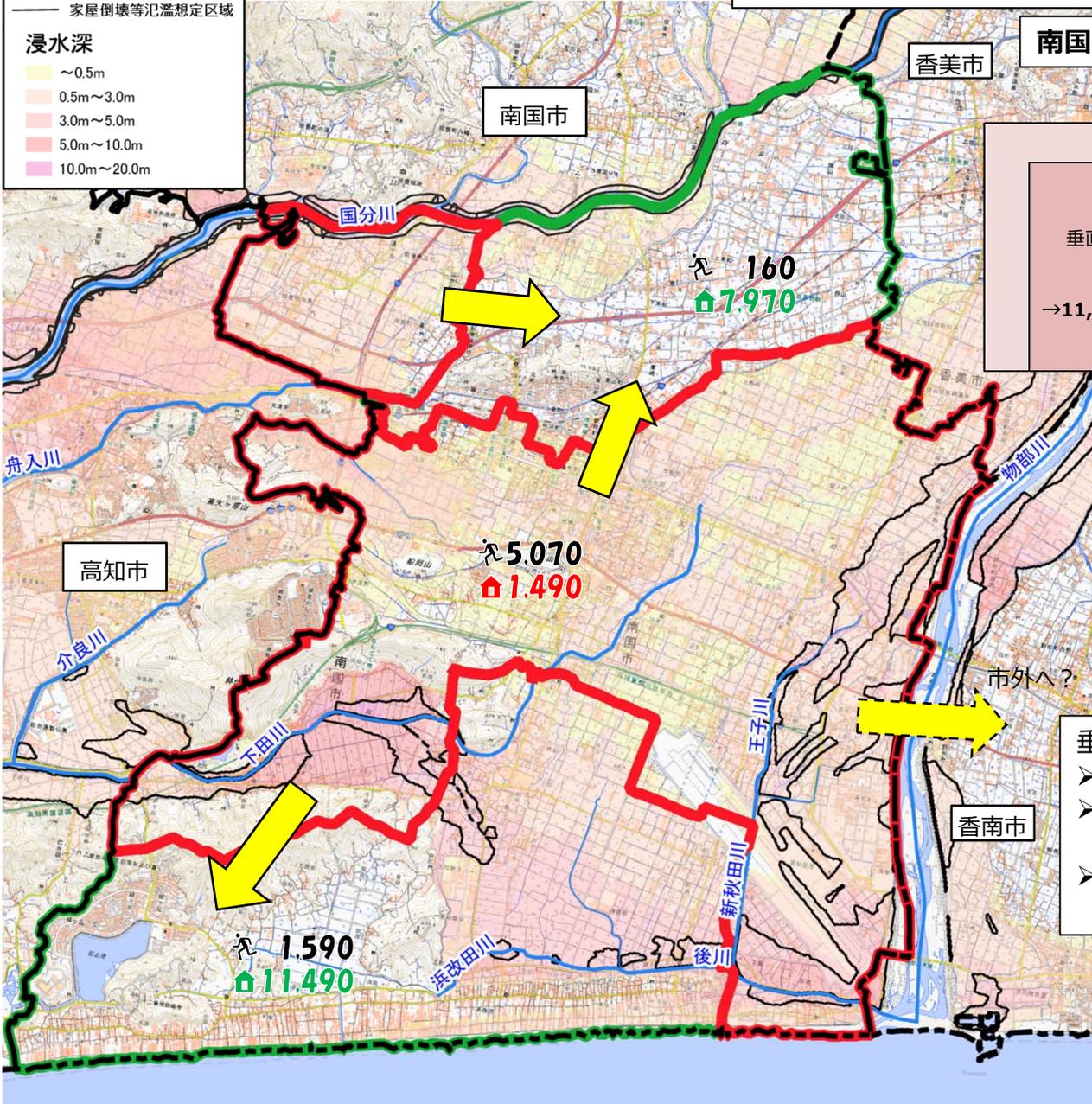
避難場所の余裕
 （国分川左岸）



垂直避難を活用することで、

- ▶ 立退き避難者数は約6割(11,240人)減少
- ▶ 地区外への避難は解消されないが、その人数は約7割(9,870人)減少
- ▶ 避難場所の余裕は4倍以上になり、不測の事態に備えることが可能に

※10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある



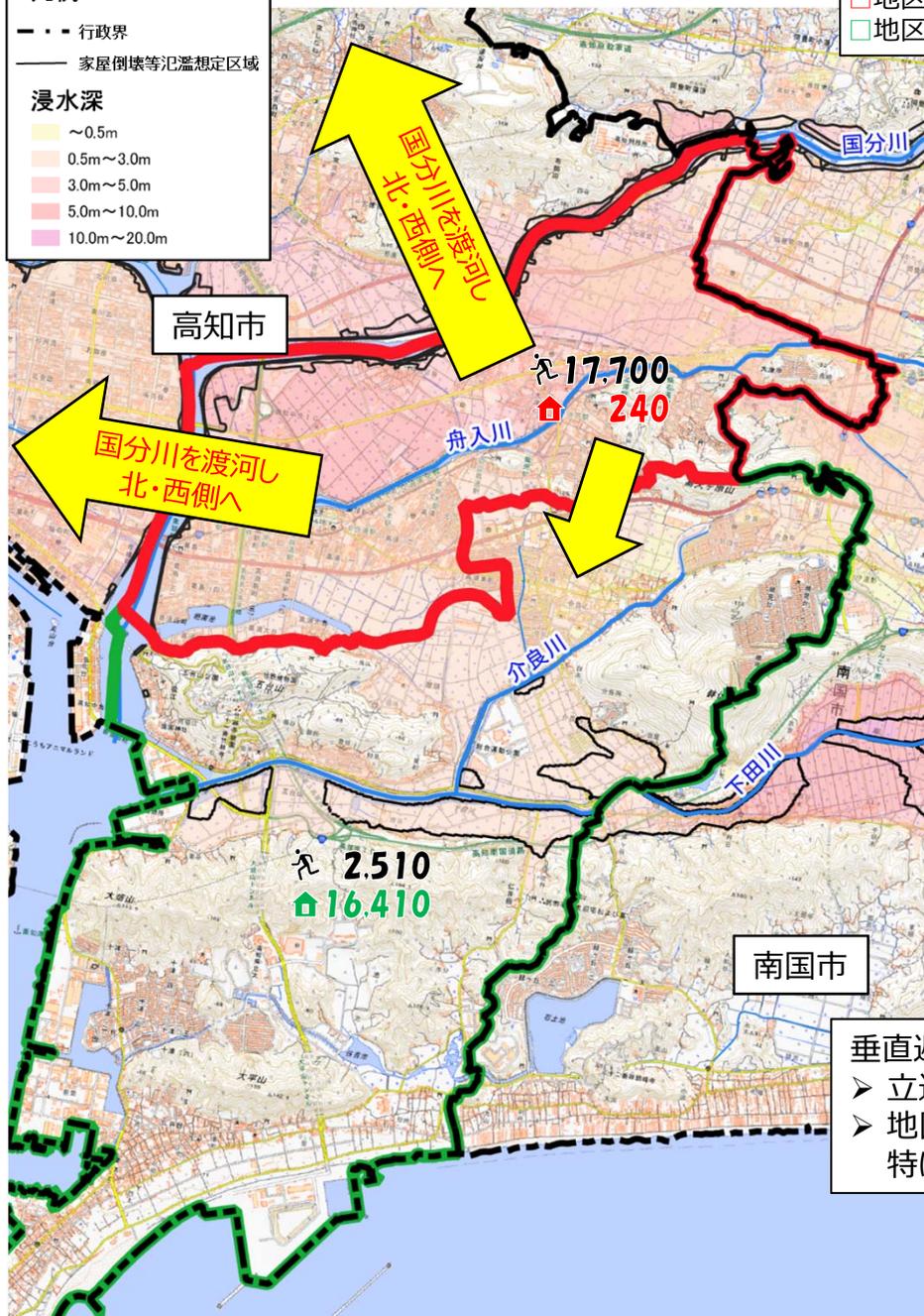
立退き避難対象者の絞り込み（垂直避難の活用）【高知市】

垂直避難の活用あり

- 凡例
- - - 行政界
 - 家屋倒壊等氾濫想定区域
- 浸水深
- ～0.5m
 - 0.5m～3.0m
 - 3.0m～5.0m
 - 5.0m～10.0m
 - 10.0m～20.0m

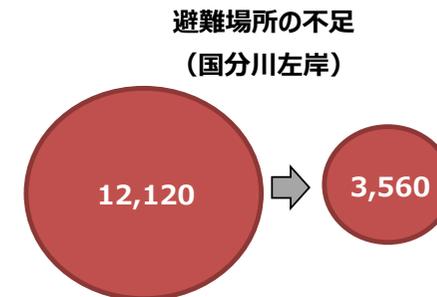
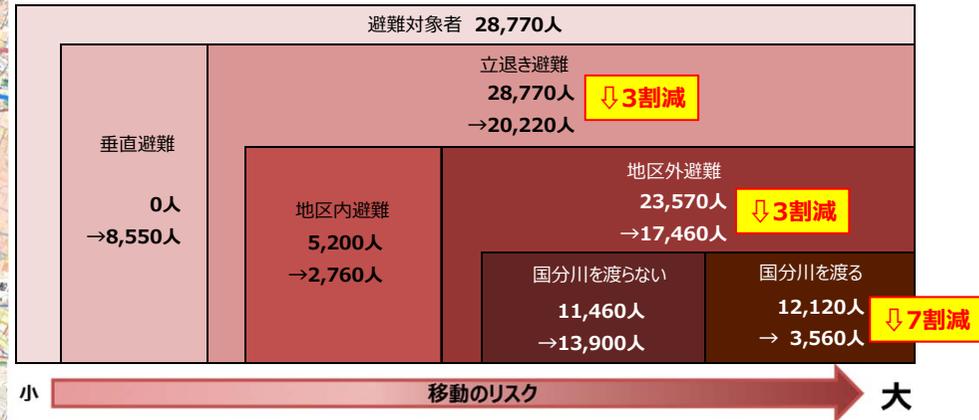
- 地区内で避難場所が不足し、地区外へ避難
- 地区内の避難場所に余裕があり、地区外から受入可能

上段： 立退き避難者数
下段： 避難場所収容可能人数



高知市（国分川左岸：6地区）

【垂直避難活用なし→ありの比較】



垂直避難を活用することで、

- 立退き避難者数は約3割（8,550人）減少
- 地区外への避難は解消されないが、その人数は約3割（6,110人）減少し、特に国分川を渡る避難は7割（8,560人）減少する

※10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある

各市における垂直避難を活用した避難の分析

高知市（国分川左岸）

国分川左岸では避難場所の余裕なし

【垂直避難の活用なし→ありの比較】

避難対象者 28,770人	
垂直避難 0人 →8,550人	立退き避難 28,770人 →20,220人 ↓3割減
	地区内避難 5,200人 →2,760人
	地区外避難 23,570人 →17,460人 ↓3割減
	国分川を渡らない 11,460人 →13,900人
	国分川を渡る 12,120人 →3,560人 ↓7割減

- 凡例
- - - 行政界
 - 家屋倒壊等氾濫想定区域
- 浸水深
- ~0.5m
 - 0.5m~3.0m
 - 3.0m~5.0m
 - 5.0m~10.0m
 - 10.0m~20.0m

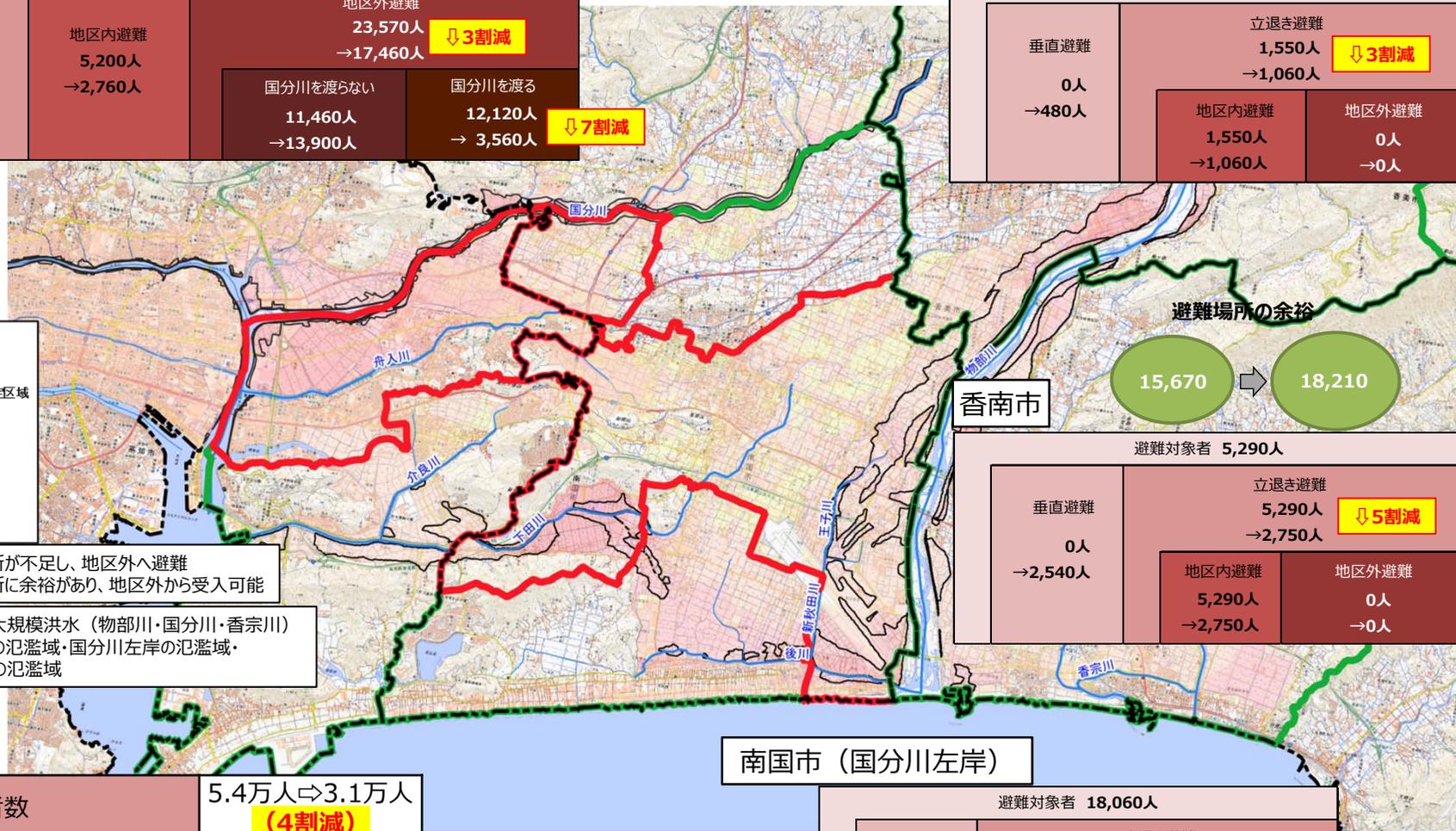
- 地区内で避難場所が不足し、地区外へ避難
- 地区内の避難場所に余裕があり、地区外から受入可能

対象洪水：想定最大規模洪水（物部川・国分川・香宗川）
対象エリア：物部川の氾濫域・国分川左岸の氾濫域・香宗川の氾濫域

全体

立退き避難者数	5.4万人⇨3.1万人 (4割減)
地区外避難者数	3.7万人⇨2.1万人 (4割減)
国分川を渡る避難者数	1.2万人⇨0.4万人 (7割減)

※10人単位で四捨五入しているため、合計値が各値と一致しない場合がある



香美市

避難対象者 1,550人	
垂直避難 0人 →480人	立退き避難 1,550人 →1,060人 ↓3割減
	地区内避難 1,550人 →1,060人
	地区外避難 0人 →0人



香南市

避難対象者 5,290人	
垂直避難 0人 →2,540人	立退き避難 5,290人 →2,750人 ↓5割減
	地区内避難 5,290人 →2,750人
	地区外避難 0人 →0人



南国市（国分川左岸）

避難対象者 18,060人	
垂直避難 0人 →11,240人	立退き避難 18,060人 →6,830人 ↓6割減
	地区内避難 4,610人 →3,250人
	地区外避難 13,450人 →3,580人 ↓7割減



実効性を高めるための詳細検討 ～避難行動要支援者の避難方法の検討～

<実効性を高めるための詳細検討>

避難行動要支援者の避難方法の検討

移動手段・避難経路の最適化

中小河川の先行氾濫を考慮した
避難の検討

避難行動要支援者への配慮事項

- 避難行動要支援者（以下、「要支援者」という）地区外へ避難する場合、複数の介助者が必要となる上、移動にかなりの時間を要するおそれ

要支援者の推計

- 要支援者として、
「入院・福祉施設入所者」「要介護者」「障がい者」「後期高齢者（75歳以上）」「乳幼児」「妊婦」等が考えられる
- 本検討においては、現在入手できている統計データ等より「入院・福祉施設入所者」「要介護者」以外について推計した
今後、詳細に検討する必要がある

要支援者の推計方法

要支援者	計算式など
後期高齢者（75歳以上）	令和2年国勢調査より
乳幼児	7歳未満人口の推計値 計算式：（0～4歳の人口＋5～9歳の人口）×2/5
妊婦	妊娠期間のうち自力困難となる期間（産前1ヶ月、産後2ヶ月）の推計値 計算式：0～4歳の人口×1/5×1/4
障がい者	75歳未満の障がい者の推計値 計算式：（0～4歳の人口＋5～10歳までの人口＋10～65歳までの人口-乳幼児-妊婦）×0.038 ＋（65歳以上の人口－75歳以上の人口）×0.070

「水害の被害指標分析の手引き」（平成25年7月 国土交通省 水管理・国土保全局）より

- ※ 65歳以上の人口に占める障がい者の割合は、10.2%であるが、これを65歳以上75歳未満に適用すると過大となるおそれがある。
そこで、本検討では、65歳未満の人口に占める障がい者の割合3.8%との中間値をとり、7.0%と仮定している。
- ※ 国勢調査等の統計データにおける利用可能な最小地域単位で要支援者を算出し、地区毎に合算している。

【留意点】現在入手できている統計データ等より推計しているため、実効性を高めるためにはより詳細なデータが必要

検討対象エリアにおける要支援者の推計結果（概算）

- 検討対象エリア内における人口にしめる要支援者の割合は**約3割**であった
- 要支援者は移動に伴うリスクが高いため、優先的に地区内もしくは近距離の避難場所へ避難させる必要がある
- 要支援者の移動には付添人が必要であり、個別・具体的な検討が必要であるが、仮に付添人を要支援者と同数とすると、垂直避難を活用しない場合、**約17,000人**、垂直避難を活用したとしても、**約10,000人**が地区内の避難場所には収まりきらない

※ 現在入手できている統計データ等より推計しているため、実効性を高めるためにはより詳細なデータが必要

今後の検討

- 入院・福祉施設入所者や要介護者を反映させるなど、推計値の精度を向上させる
- より実効性のある避難をするため、付添人の人数や移動手段など、個別の要素を考慮した具体的な避難方法を検討
- 避難場所の調整方針としては、以下の観点が考えられる
 - 地区外へ避難する場合でも、優先的に近い避難場所に避難させる
 - 車での移動が想定されるため、車が使用できる（車でアクセスできる・駐車場がある）避難場所を割り当てる

立退き避難に関する課題

- 多数の立退き避難者が存在
- 一部地区において、地区外への避難が必要となり、移動距離が長くなる



多数・長距離の移動に伴う混乱で、人的リスクが高まるおそれ

- 先行する中小河川の氾濫が避難の妨げになる・車移動による交通渋滞・逃げ遅れのおそれ
- 特定の避難場所に大勢が殺到し、避難者が入りきらず、被災してしまうおそれ

避難行動要支援者に関する概略検討

- 人口に占める避難行動要支援者の割合は約3割と推計
- 優先的に近隣の環境の良い避難場所を使用させるべきであるが、地区外への避難が必要となる地区も
- 地区外へ避難する場合でも、優先的に近い避難場所に避難させる必要あり
- 最も行政資源を集中させるべき対象であるが、多数の立退き避難者が存在すると、ここに集中させられないおそれ

垂直避難（屋内安全確保）の活用

- ①「多数の立退き避難者」を減らし、
- ②「移動距離」を短縮することができ、
- ③避難場所に余裕ができることで、不測の事態に備えることができる
- ④避難行動要支援者を近くの避難場所に優先して避難させることができる

一方、浸水が解消するまで次のリスクがあることに留意

- ライフラインの途絶
- 救助されるまで長期間を要するおそれ

垂直避難活用なし⇔ありの比較

解消・軽減

	全体	要支援者+付添人※
立退き避難者数	5.4万人⇔3.1万人 (4割減)	2.8万人⇔1.6万人 (4割減)
地区外避難者数	3.7万人⇔2.1万人 (4割減)	1.7万人⇔1.0万人 (4割減)
国分川を渡る避難者数	1.2万人⇔0.4万人 (7割減)	0

※付添人は要支援者と同数と仮定

実現性に関する課題



たとえ事前に計画していたとしても、各避難者が近い・環境の良い一部の避難場所に殺到すると、避難者を収容できず、計画そのものが破綻するおそれがあるため、可能な限り実効性が高く、余裕をもった避難計画とする必要がある

- 一部地区において、地区外への避難が必要となるなど、避難対象者・使用可能な避難場所に偏在があるため、地域特性を踏まえ、地区毎および全体に最適な避難行動の計画とする必要がある
- 近隣市の避難場所を活用すると、より避難の実現性が高まる可能性も
- 「氾濫を減らす」、「備えて住む」対策を進めることで、立退き避難者の減少が期待できるため、住宅の複数階化や福祉施設ベッドの上階移設等の「備えて住む」対策を地域全体で取り組む

今後の方針（地域特性を踏まえた避難行動の最適化）

- 垂直避難の活用や市外への避難等の具体的な避難方法について、各避難方法のメリット・デメリットや地区毎の特性、以下の留意事項を踏まえ、今後詳細な検討を行う

主な留意事項

- **要支援者の検討に関する精度向上（要支援者の集計、個別の避難方法の検討）**
 - 要支援者は各個人により、移動・避難生活の困難度が異なるため、より実効性を高めるためには個別・具体的な検討が必要
- **移動手段・避難経路の確認・適正化**
 - 橋や交差点などがボトルネックとなり、渋滞が発生するおそれ
 - 周辺の中小河川が先に氾濫することにより、避難路が塞がれ、移動の妨げになるおそれ。中小河川も含めた検討が必要
- **避難場所の安全性の詳細な確認（駐車場容量・周辺影響など）**
 - 遠方への立退き避難をする場合、車での移動が考えられるため、避難場所においては十分な駐車場容量の確保が必要
 - 平成30年7月豪雨では、岡山県総社市において高梁川右岸に位置するアルミ工場が浸水し、爆発が発生。近隣住宅に破片が飛散し、火災の発生や窓ガラスの破損等の被害が生じた。避難場所の安全性についても、確認しておく。



爆発した工場と高梁川の堤防に飛散した設備
(国土交通省HPより)

- **避難の呼びかけのタイミング**
 - 立退き避難の準備、移動時間、さらに周辺の中小河川の先行氾濫を考慮すると、かなり早い段階から避難を開始する必要がある
しかし、予測精度が低い段階での避難判断にならざるをえず、空振りが続くことにより、住民が計画通りの避難行動を取らないおそれもある