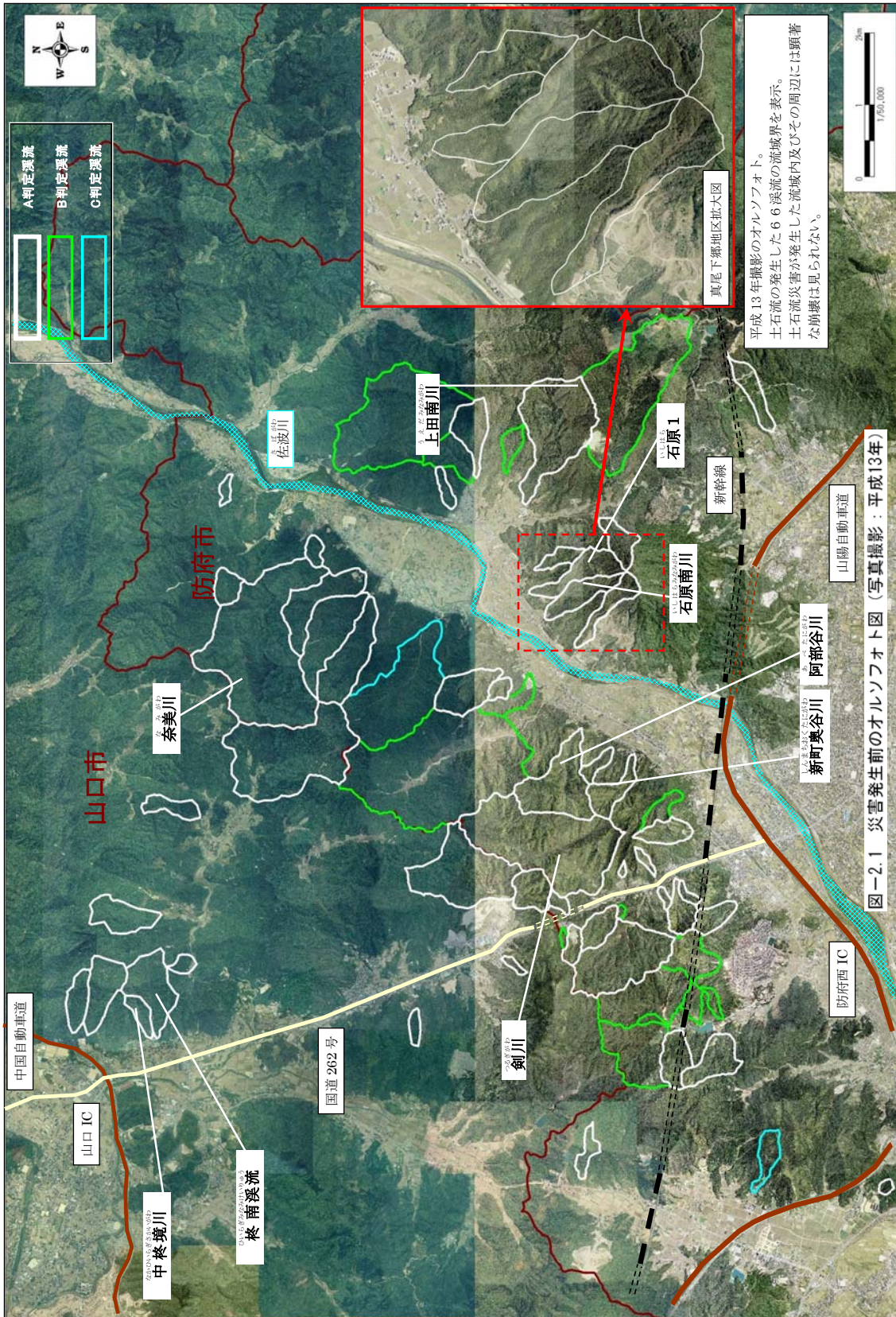


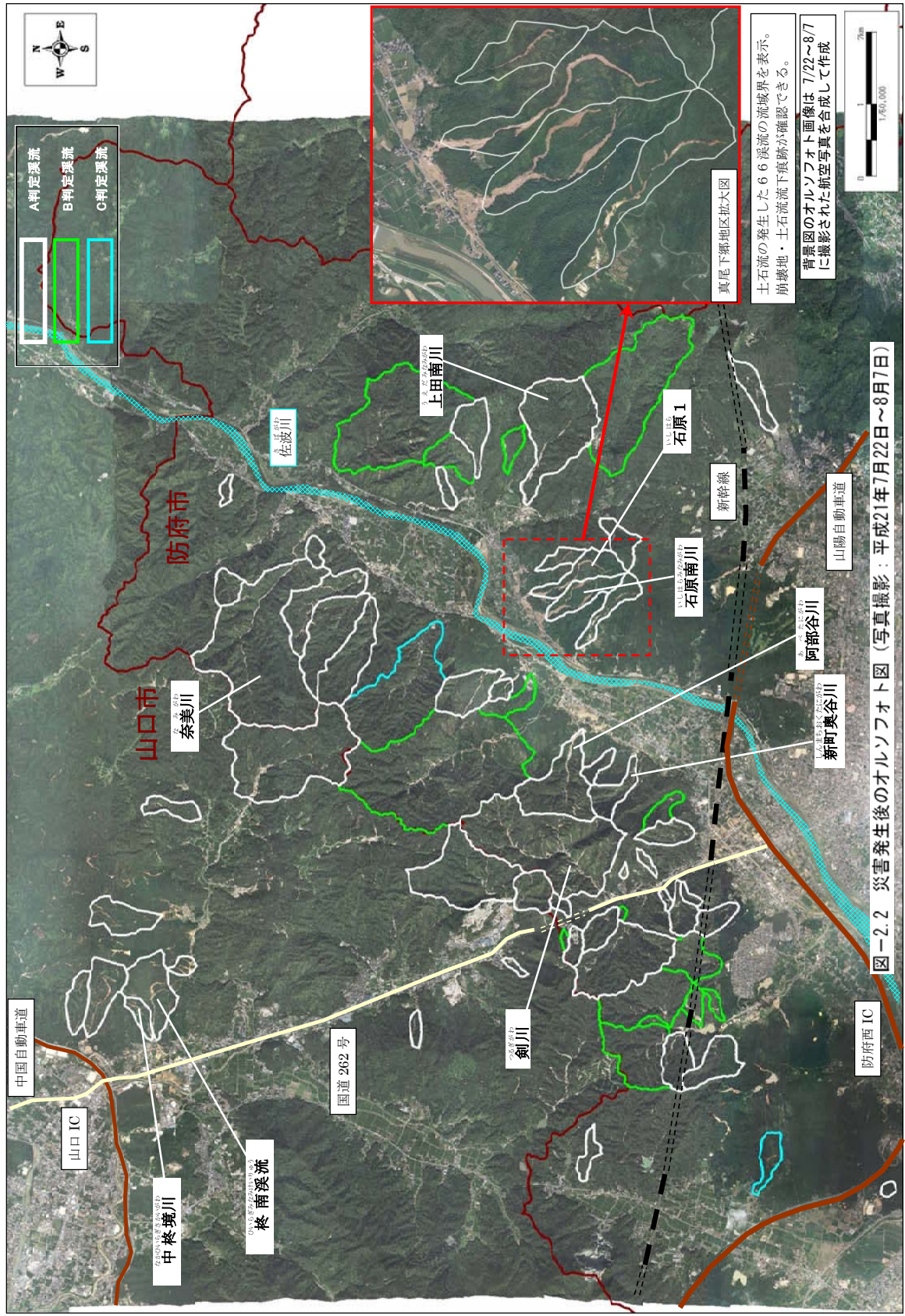
資料 2. 土石流災害発生状況

2. 土石流災害発生状況

2. 1 災害発生前後の比較

災害発生前(平成13年)に撮影されたオルソフォト画像(図-2.1)と災害直後に撮影されたオルソフォト画像(図-2.2)を比較して、土砂移動の状況を確認した。





2. 2 土石流の発生状況

土石流は、大量の土砂が水をともなうて、溪流から急激に流れ出る現象であり、一連の流れの中に巨礫や流木等が集中した先頭部と水分の多い後続流とが見られる場合が多い。今回、土石流が発生した66溪流を対象に、その発生状況について、災害後に実施された調査結果^{1) 2)}も参考に整理を行った。この結果、土石流の停止位置と氾濫状況に大きな特徴があることがわかった。

(1) 土石流の停止位置

① 溪流内に停止した溪流

66溪流のうち、29溪流では、土石流が溪流の谷出口より下流まで流下せず、溪流内に停止しており、土石流が停止した箇所としては、谷の狭窄部、立木、ため池や砂防えん堤等が見られた。立木によって停止したものには、今後の豪雨による出水で土砂流出のおそれがある事例があった。

② 谷出口より下流まで流出した溪流

残りの37溪流では、土石流が谷出口から流出しているが、溪流内で停止しなかった要因としては、土石流の規模が大きいことや溪流の勾配が急であること及び砂防えん堤がなかったこと等が推測される。

(2) 土石流の氾濫状況

土石流が谷出口より下流まで流出した37溪流では、谷出口下流域の地形が平地であるか扇状地であるかによって、その被害や土砂移動状況に相違が見られる。

① 谷出口下流の地形が平地の場合

土石流が平地に流出したものは15溪流であり、溪流から谷出口の平地に到達する際、その勾配の急激な緩和と地形的な広がりから、土石流の破壊力は低下するが、谷出口付近の保全対象が直接的な被害を受けた事例があった。

② 谷出口下流の地形が扇状地の場合

土石流が扇状地に流出したものは22溪流であり、扇状地を流下する土石流が被災前の流路へいったん流れ、その流路を閉塞することによって、異なる方向に土石流が流下し、人家に直接的な被害が発生した事例があった。一般的に、扇状地ではこのように従来の流下方向と異なる方向に土石流が流下することが見られる。

また、扇状地の不安定土砂を侵食し、さらに被害を拡大させている事例があった。

これらの特徴に加え、崩壊地、土石流の発達状況、土砂や流木の流出状況等について整理した結果が表-2.1 であり、土石流の発生状況は、溪流内で停止した土石流（溪流内型）、谷出口より下流の平地に流出した土石流（平地型）、及び谷出口より下流の扇状地に流出した土石流（扇状地型）の概ね3つに分類されることがわかった。

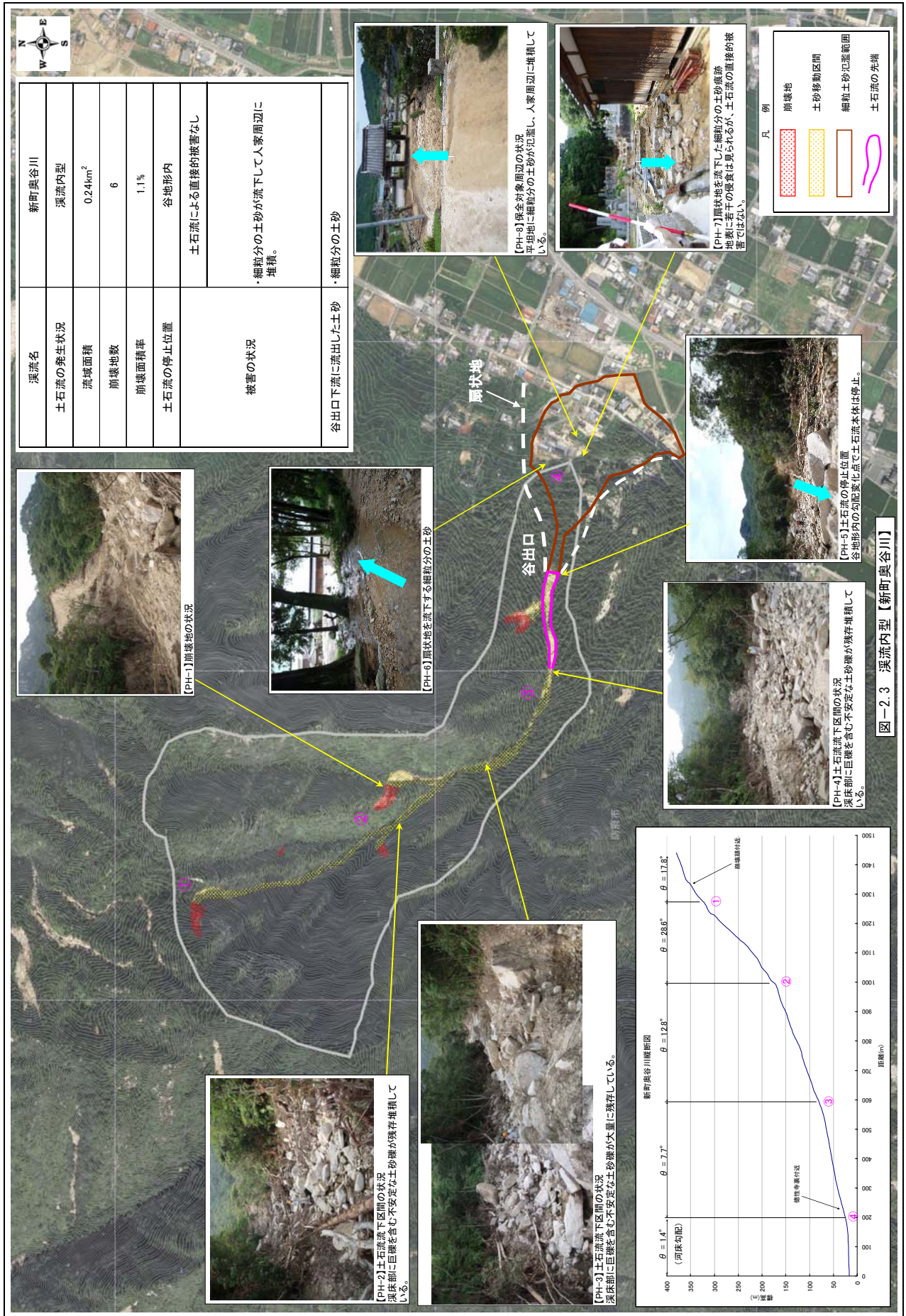
なお、土石流が発生した66溪流の個別の発生状況は、表-2.2 にとりまとめた。

（参考文献）

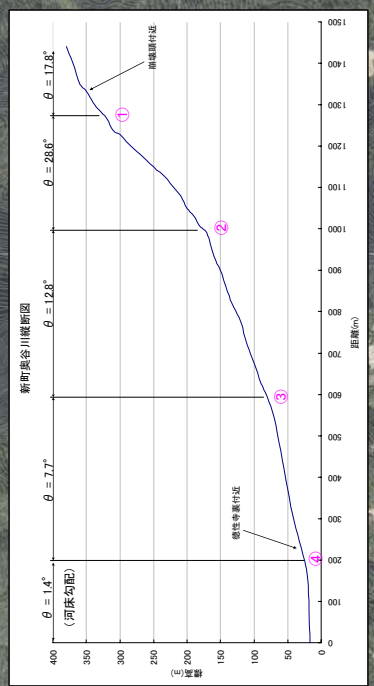
- 1) 2009年7月21日 山口県防府市での土砂災害緊急調査報告
（砂防学会誌 新砂防. Vol. 62, No. 3, p62-73, 2009 古川、海堀ら）
- 2) 平成21年7月21日 山口防府豪雨災害調査報告書(速報版)
（山口大学産官学フォーラム 兵動ら）

表一2.1 土石流の発生状況

	渓流内型	平地型	扇状地型
模式図	<p>渓流内で停止した土石流</p>	<p>谷出口より下流の平地に流出した土石流</p>	<p>谷出口より下流の扇状地に流出した土石流</p>
崩壊地	<ul style="list-style-type: none"> ・ 強風化花崗岩（マサ）が分布 ・ 表層土壌やマサが、降雨や地下水の影響で移動 	同左	同左
土石流の発達	<ul style="list-style-type: none"> ・ 源頭部の崩壊規模は小さい ・ 溪床および渓岸に堆積していた土砂を侵食し、規模が拡大 	同左	同左
谷出口下流への流出土砂	<ul style="list-style-type: none"> ・ 細粒分の土砂 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 巨礫を含む土砂 ・ 流域規模の大きい溪流では細粒分の土砂が大量に流出 	同左
流木の流出（主に広葉樹）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溪流内に残存 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溪流内に残存 ・ 一部の溪流では、谷出口より下流に流出 	同左
被害の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直接的被害なし 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 谷出口の近くに保全対象がある場合には、直接的な被害が発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土石流が被災前の流路と異なる方向に流下し、扇状地上の人家に直接的な被害が発生
代表事例/溪流	新町奥谷川（図一2.3）	大井谷川（図一2.4）	上田南川（図一2.5） 剣川（図一2.6） 椋北溪流（図一2.7） 石原1（図一2.8）



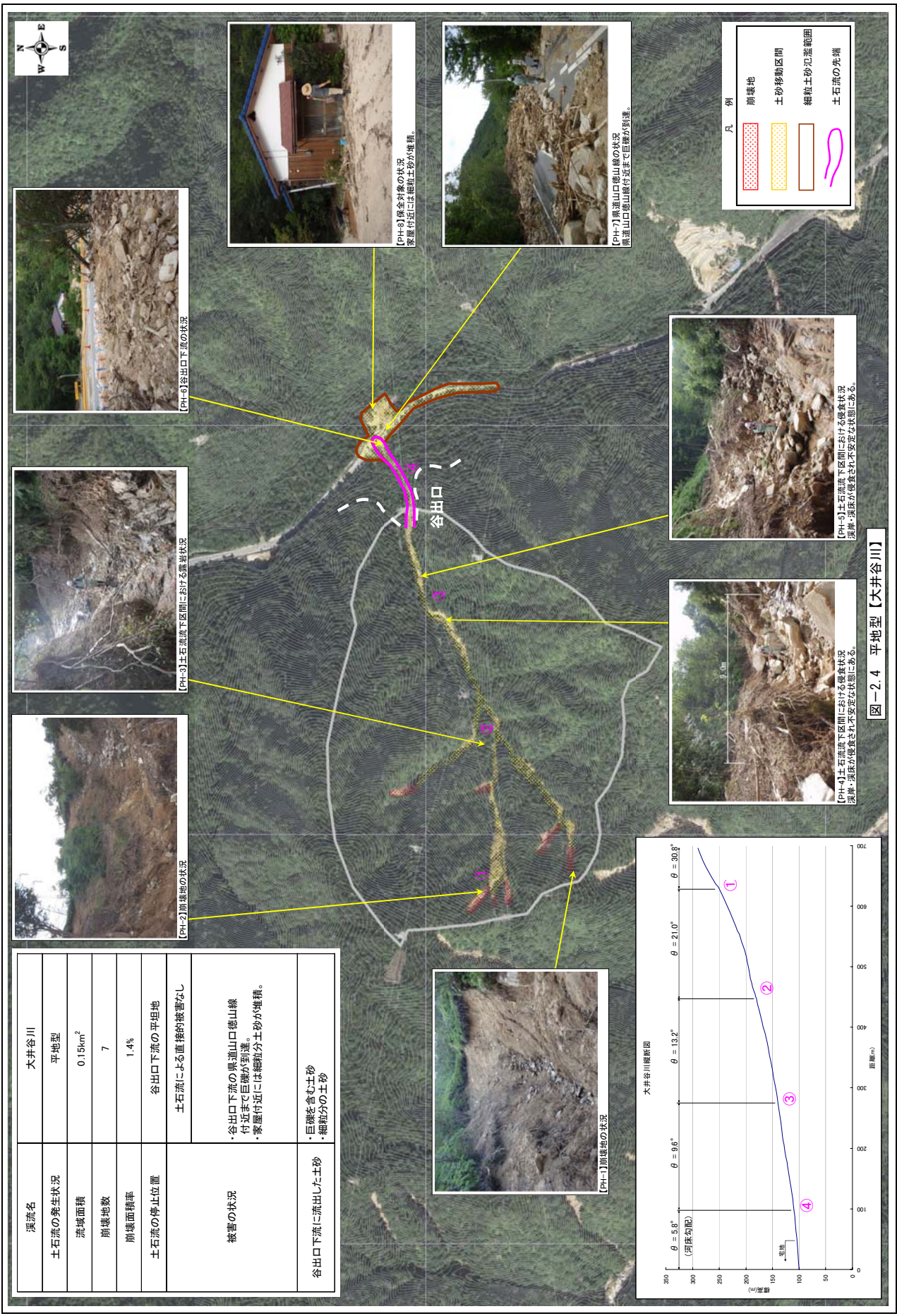
渓流名	新町奥谷川
土石流の発生状況	渓流内型
流域面積	0.24km ²
崩壊地数	6
崩壊面積率	1.1%
土石流の停止位置	谷地形内
被害の状況	土石流による直接的被害なし ・細粒分の土砂が流下して人家周辺に堆積。
谷出口下流に流出した土砂	・細粒分の土砂



凡 例

- 崩壊地
- 土砂移動区間
- 細粒土砂の堆積圏
- 土石流の先端

図-2.3 渓流内型【新町奥谷川】



溪流名	大井谷川
土石流の発生状況	平地型
流域面積	0.15km ²
崩壊地数	7
崩壊面積率	1.4%
土石流の停止位置	谷出口下流の平坦地
	土石流による直接的被害なし
被害の状況	<ul style="list-style-type: none"> 谷出口下流の県道山口徳山線付近まで巨礫が到達。 家屋付近には細粒分土砂が堆積。
谷出口下流に流出した土砂	<ul style="list-style-type: none"> 巨礫を含む土砂 細粒分の土砂

図-2.4 平地型【大井谷川】

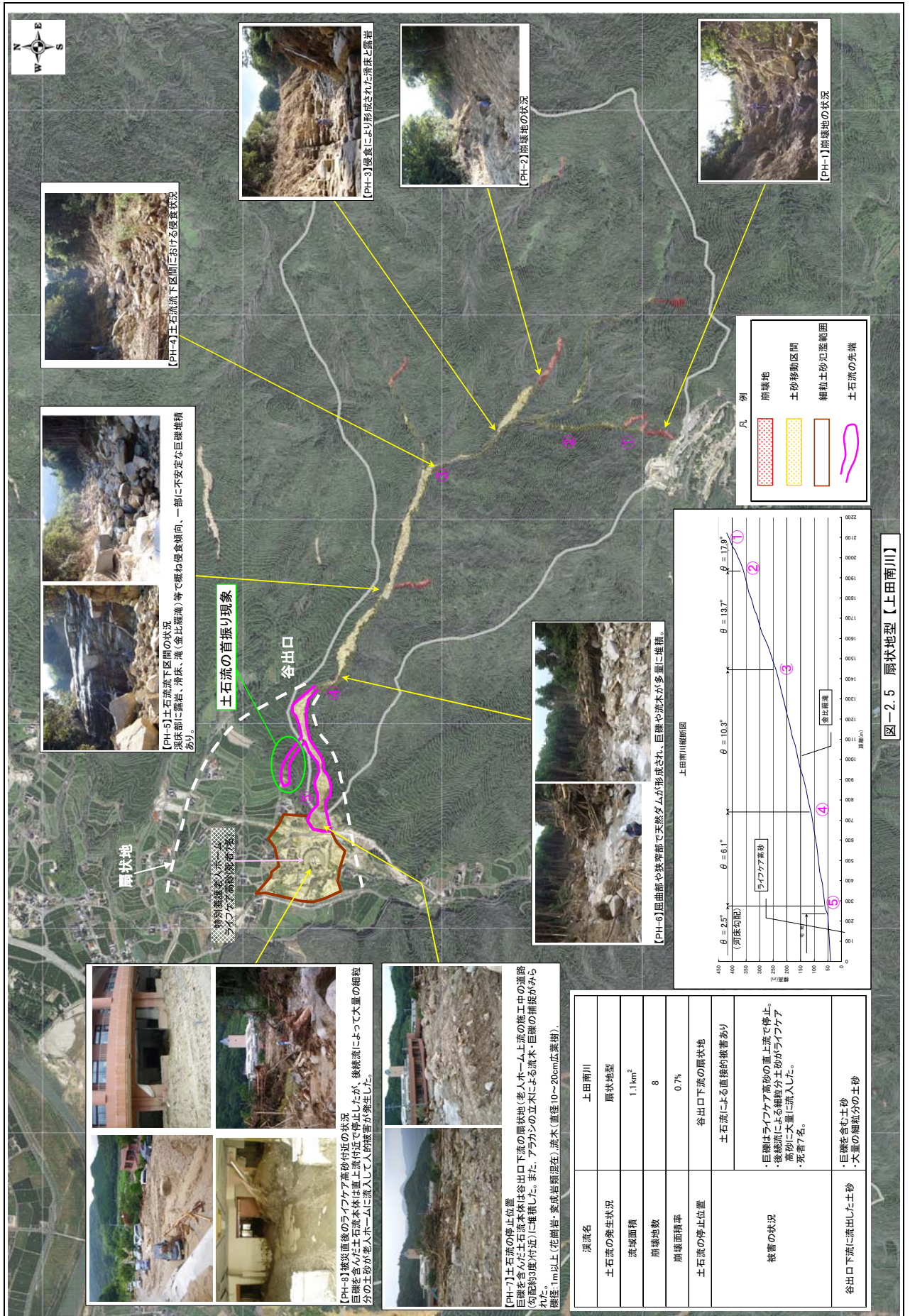
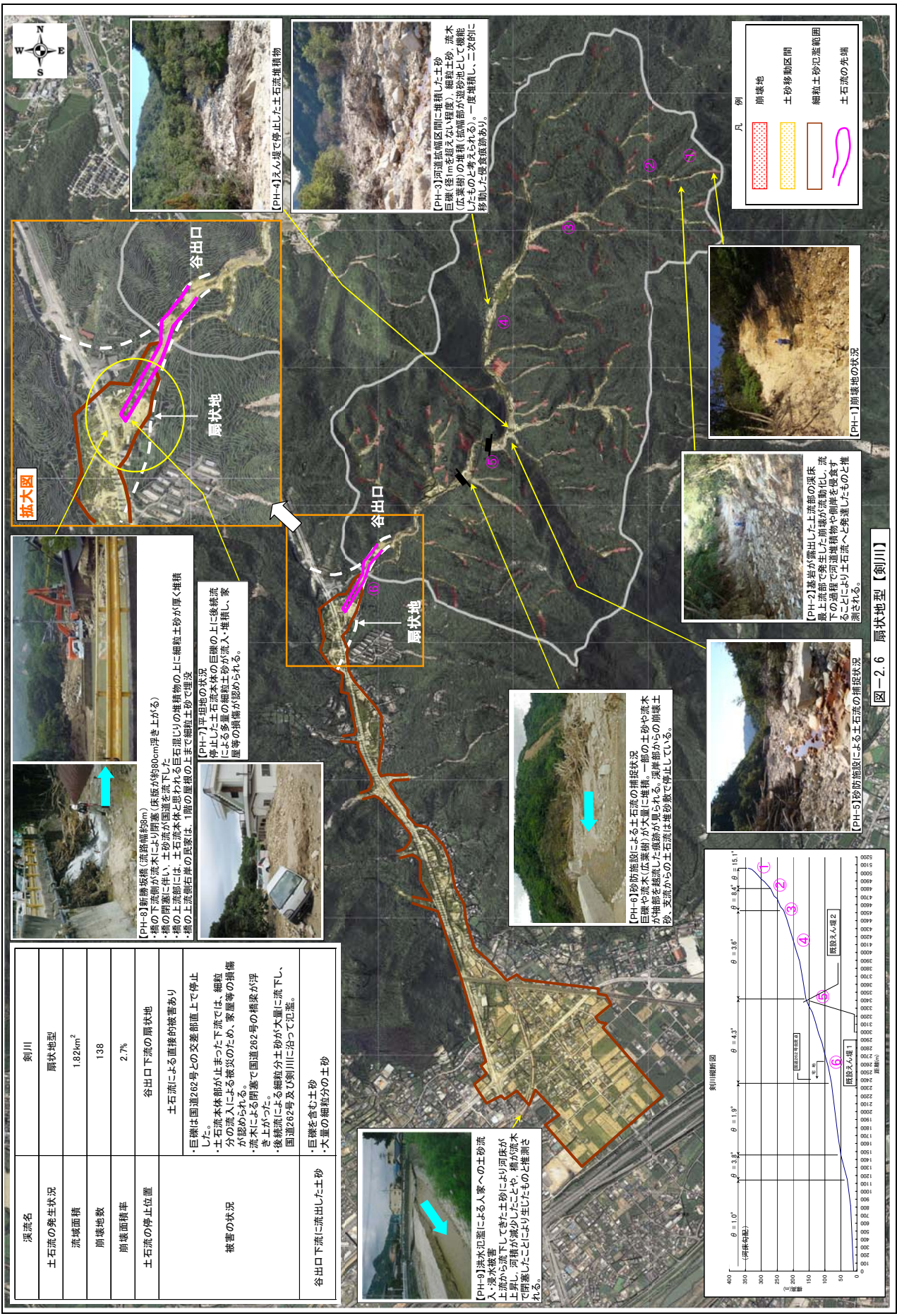


図-2.5 扇状地型【上田南川】



河川名	剣川
土石流の発生状況	扇状地型
流域面積	1.82km ²
崩壊地数	138
崩壊面積率	2.7%
土石流の停止位置	谷出口下流の扇状地 土石流による直接的被害あり
被害の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・巨礫は国道202号との交差点直上で停止した。 ・土石流本体部が止まった下流では、細粒分の侵入による被災のため、家屋等の損傷が認められる。 ・流水による閉塞で国道202号の橋梁が浮き上がった。 ・後部流による細粒分土砂が大量に流下し、国道202号及び剣川に沿って犯塞。
谷出口下流に流出した土砂	<ul style="list-style-type: none"> ・巨礫を含む土砂 ・大量の細粒分の土砂

【PH-8】新勝坂橋（流路幅約38m）橋の下流側が流木により閉塞（床板が約80cm厚き上がる）
 ・橋の閉塞に伴い、土石流が急流を流下した
 ・橋の上流部には、土石流本体と思われる巨石混じりの堆積物の上に細粒土砂が厚く堆積した
 ・橋の上流側右岸の民家は、1階の屋根は土砂で埋没

【PH-7】平坦地の状況
 停止した土石流本体の巨礫の上に後部流による多量の細粒土砂が流入・堆積し、家屋等の被害が認められる。

【PH-4】えん堀で停止した土石流堆積物

【PH-3】河道拡幅区間に堆積した土砂
 巨礫（径1mを越えない程度）、細粒土砂、流木（広葉樹）の堆積（拡幅部が泥砂池として機能したものと考えられる）。一度堆積し、二次的に移動した箇所も認められる。

【PH-2】 基岩が露出した上流部の河床。最上流部で発生した崩壊が流動化し、流下の過程で河道堆積物や崩壊を誘発することにより土石流へと発達したものと推測される。

【PH-1】 崩壊地の状況

【PH-5】 砂防施設による土石流の堆積状況
 巨礫や流木（広葉樹）が土留に堆積し、土砂や流木本体部が崩壊した感がある。河床部からの崩壊土砂、支流からの土石流は堆砂状で停止している。

【PH-6】 砂防施設による土石流の堆積状況
 巨礫や流木（広葉樹）が土留に堆積し、土砂や流木本体部が崩壊した感がある。河床部からの崩壊土砂、支流からの土石流は堆砂状で停止している。

【PH-9】 洪水犯塞による人家への土石流入・浸水被害
 上流から流下してきた土砂により河床が上昇し、河床が硬化したことや、橋が流木で閉塞したことにより生じたものと推測される。

【PH-1】 崩壊地の状況

【PH-2】 基岩が露出した上流部の河床。最上流部で発生した崩壊が流動化し、流下の過程で河道堆積物や崩壊を誘発することにより土石流へと発達したものと推測される。

【PH-5】 砂防施設による土石流の堆積状況
 巨礫や流木（広葉樹）が土留に堆積し、土砂や流木本体部が崩壊した感がある。河床部からの崩壊土砂、支流からの土石流は堆砂状で停止している。

【PH-7】 平坦地の状況
 停止した土石流本体の巨礫の上に後部流による多量の細粒土砂が流入・堆積し、家屋等の被害が認められる。

【PH-8】 新勝坂橋（流路幅約38m）橋の下流側が流木により閉塞（床板が約80cm厚き上がる）
 ・橋の閉塞に伴い、土石流が急流を流下した
 ・橋の上流部には、土石流本体と思われる巨石混じりの堆積物の上に細粒土砂が厚く堆積した
 ・橋の上流側右岸の民家は、1階の屋根は土砂で埋没

【PH-9】 洪水犯塞による人家への土石流入・浸水被害
 上流から流下してきた土砂により河床が上昇し、河床が硬化したことや、橋が流木で閉塞したことにより生じたものと推測される。

【PH-5】 砂防施設による土石流の堆積状況
 巨礫や流木（広葉樹）が土留に堆積し、土砂や流木本体部が崩壊した感がある。河床部からの崩壊土砂、支流からの土石流は堆砂状で停止している。

【PH-6】 砂防施設による土石流の堆積状況
 巨礫や流木（広葉樹）が土留に堆積し、土砂や流木本体部が崩壊した感がある。河床部からの崩壊土砂、支流からの土石流は堆砂状で停止している。

図-2.6 扇状地型【剣川】

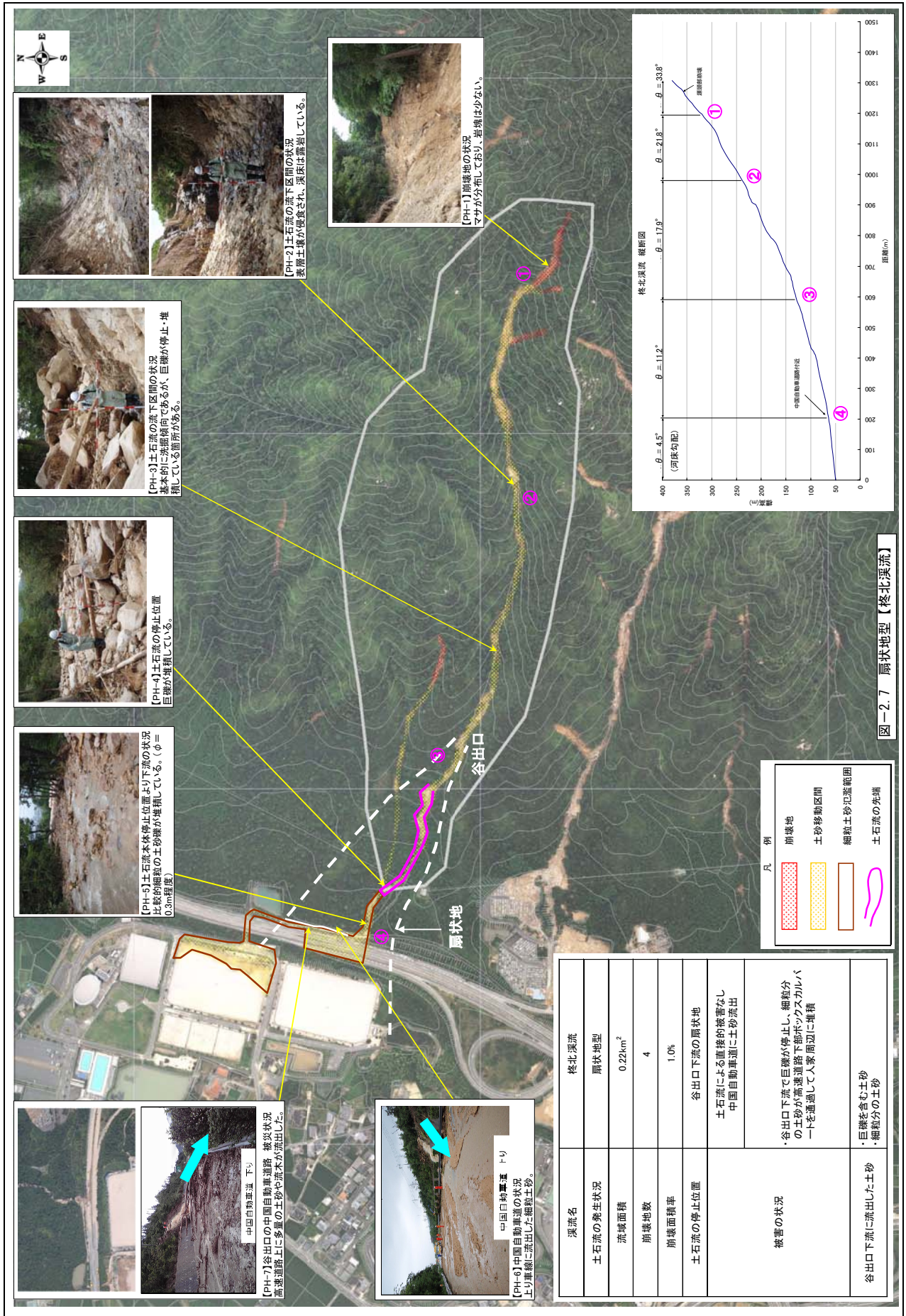


図-2.7 扇状地型【格北溪流】

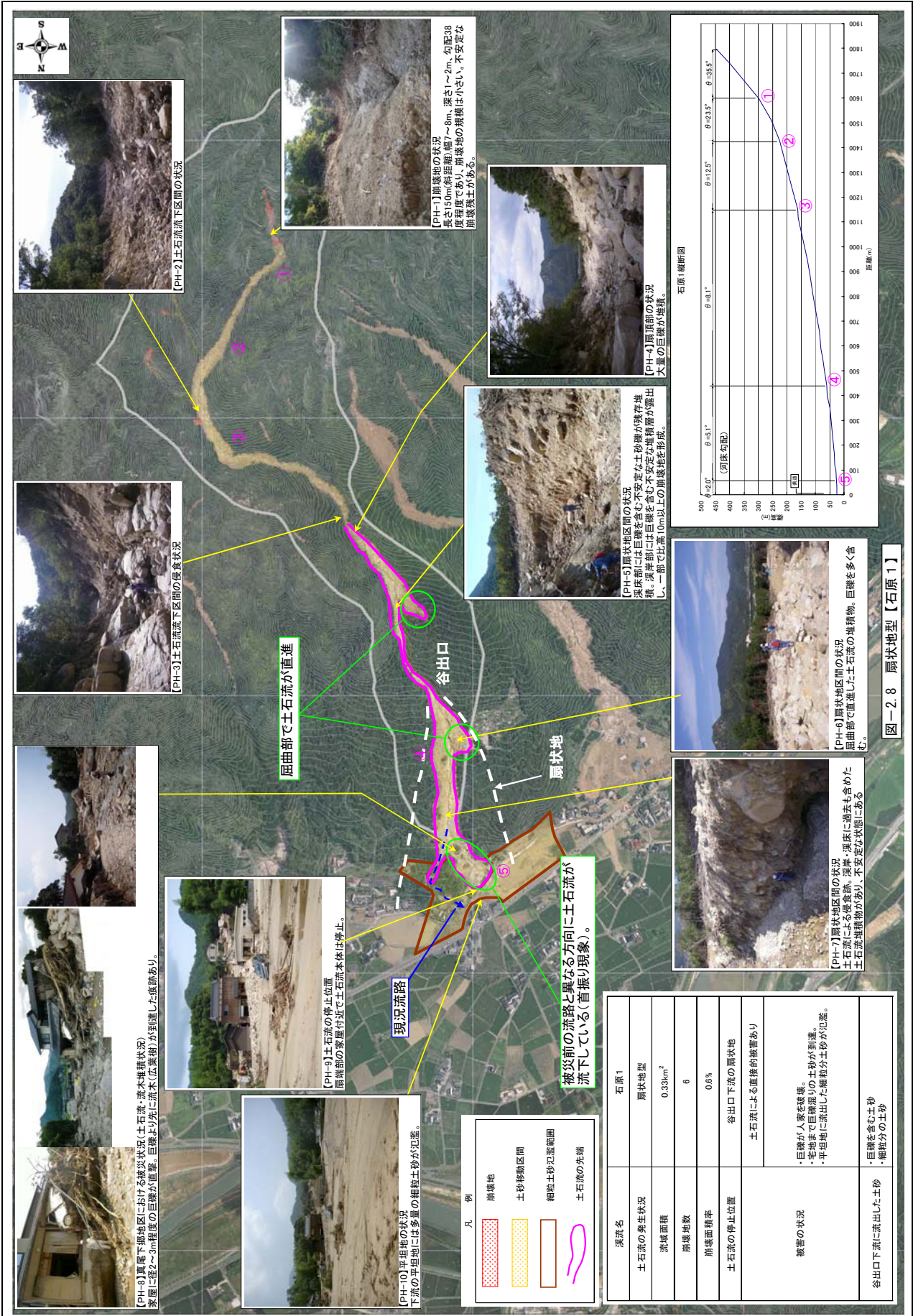


表-2.2 土石流の発生状況（66溪流）

番号	溪流名	特別点検 による判定	流域面積 (km ²)	土石流の 停止位置	扇状地	土石流の 発生状況
1	高井1	B	0.02	溪流内	—	溪流内型
2	勝坂4	B	0.02	溪流内	—	
3	中山東谷川	A	0.05	溪流内	—	
4	勝坂2	A	0.06	溪流内	—	
5	山田5	B	0.06	溪流内	—	
6	丸尾	B	0.06	溪流内	—	
7	勝坂1	A	0.20	溪流内	—	
8	自由ヶ丘川	B	0.32	溪流内	—	
9	持越溪流	A	0.91	溪流内	—	
10	峠下川2	A	1.00	溪流内	—	
11	大河内谷川	B	1.75	溪流内	—	
12	三谷川	B	2.04	溪流内	—	
13	中山北川	A	0.09	溪流内	○	
14	石原川	A	0.11	溪流内	○	
15	東畑中川	A	0.11	溪流内	○	
16	下上田川	B	0.11	溪流内	○	
17	塚原川	B	0.13	溪流内	○	
18	自由ヶ丘1	A	0.17	溪流内	○	
19	上代川	C	0.17	溪流内	○	
20	和田1	B	0.18	溪流内	○	
21	矢筈ヶ岳東谷川	A	0.19	溪流内	○	
22	新町奥谷川	A	0.24	溪流内	○	
23	坂本1	B	0.27	溪流内	○	
24	芦谷川	A	0.29	溪流内	○	
25	坂本谷川	A	0.31	溪流内	○	
26	峪川	A	0.38	溪流内	○	
27	十七谷川	A	0.63	溪流内	○	
28	八幡谷溪流	C	1.31	溪流内	○	
29	堀溝谷川	B	1.69	溪流内	○	
30	勝坂小川	A	0.01	谷出口下流	—	平地型
31	神里1	A	0.03	谷出口下流	—	
32	台道1	A	0.03	谷出口下流	—	
33	大河内谷川	A	0.04	谷出口下流	—	
34	小鱈7	A	0.06	谷出口下流	—	
35	楢畑川	A	0.08	谷出口下流	—	
36	神里2	A	0.11	谷出口下流	—	
37	山田4	B	0.11	谷出口下流	—	
38	大井谷川	A	0.15	谷出口下流	—	
39	神里川	A	0.18	谷出口下流	—	
40	峠下川1	A	0.25	谷出口下流	—	
41	素川	A	0.26	谷出口下流	—	
42	柞溪流	A	0.37	谷出口下流	—	
43	山田2	B	0.62	谷出口下流	—	
44	山田1	B	0.69	谷出口下流	—	
45	勝坂溪流	A	0.04	谷出口下流	○	
46	神里川南	A	0.04	谷出口下流	○	
47	和田川	A	0.07	谷出口下流	○	
48	松尾谷川	A	0.08	谷出口下流	○	
49	松ヶ谷川	A	0.08	谷出口下流	○	
50	中柞境川	A	0.11	谷出口下流	○	
51	楢畑川2	A	0.16	谷出口下流	○	
52	塚原1	A	0.19	谷出口下流	○	
53	柞北溪流	A	0.20	谷出口下流	○	
54	新長尾川	A	0.22	谷出口下流	○	
55	下迫谷川	A	0.23	谷出口下流	○	
56	石原南川	A	0.30	谷出口下流	○	
57	山田上川	A	0.32	谷出口下流	○	
58	石原1	A	0.33	谷出口下流	○	
59	柞南溪流	A	0.48	谷出口下流	○	
60	十七溪流	A	0.50	谷出口下流	○	
61	平川	A	0.57	谷出口下流	○	
62	阿部谷川	A	0.71	谷出口下流	○	
63	上田南川	A	1.11	谷出口下流	○	
64	楢畑上川	A	1.59	谷出口下流	○	
65	剣川	A	1.82	谷出口下流	○	
66	奈美川	A	2.37	谷出口下流	○	

