

第2回 GIS フォーラム

山口大学 大学会館、平成 28 年 10 月 14 日

防災に関する調査や研究への
地理空間情報や GIS の利用
(近年の気象災害を事例として)

山口大学大学院創成科学研究科

山本晴彦

講演の内容

1. 2012年7月12日に熊本県で発生した豪雨の高密度雨量観測データセットによる解析と洪水災害の特徴
2. 2012年7月に大分県北部で発生した豪雨の高密度雨量観測データセットによる解析と洪水災害の特徴
3. XバンドMPLレーダ雨量によるメソスケールの雨量解析
4. 防災授業における地理空間情報やGISの利用

2012年7月3日は、梅雨前線が九州北部地方に停滞し、前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、明け方から昼前を中心に大気の状態が非常に不安定となり、大分県北部で記録的豪雨となった。

7月11日から14日にかけても、前線の影響により福岡県・熊本県・大分県・佐賀県の各地で豪雨となり、甚大な被害が発生したことから「平成24年7月九州北部豪雨」と命名された。

大分県日田市



写真 大分県花月川の氾濫で冠水した集落
(2012年7月3日午前11時38分、
三村政司氏撮影、毎日新聞社)

熊本県熊本市



写真 熊本県熊本市龍田の浸水した住宅街
(上)2012年7月12日午前10時59分、中司雅信氏
撮影、読売新聞社
(下)15日、国際航業株式会社・株式会社パスコ

福岡県筑後市・みやま市



写真 福岡県矢部川の氾濫により水没して
孤立したマンションや住宅
(2012年7月14日、午後0時58分、
野田武氏撮影、毎日新聞社)

はじめに

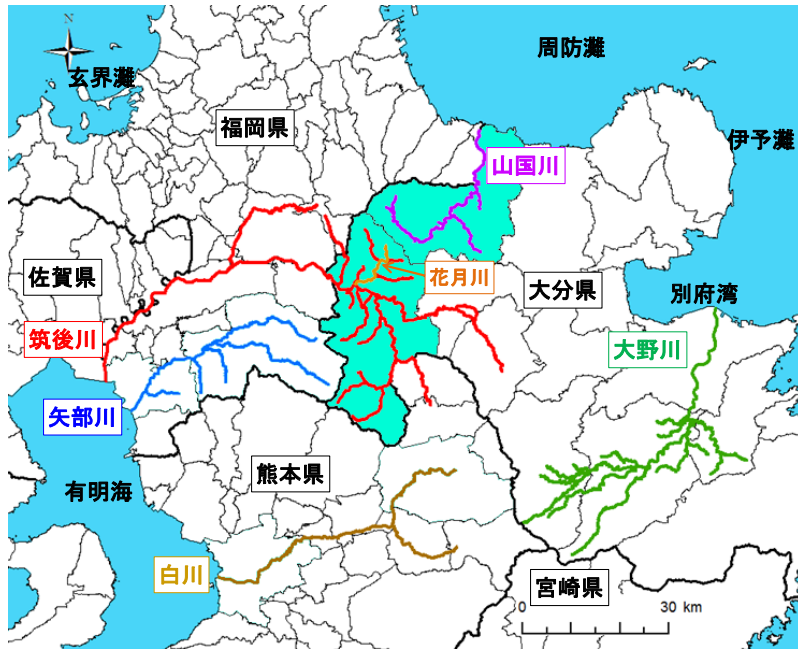


図 2012年7月の豪雨により甚大な被害が発生した九州の自治体と水系の位置

- 7月の豪雨による九州地方の主な被災地
- 3日:大分県 日田市(花月川)←(筑後川水系)
中津市(山国川)
- 12日:大分県 竹田市(大野川)
熊本県 阿蘇市・熊本市(白川)
- 14日:福岡県 八女市・柳川市・みやま市
(矢部川)
- 大分県 日田市(花月川)
中津市(山国川)


本発表では、7月中に2度の災害が発生した
大分県北部(日田市・中津市)の
豪雨災害について報告する。

表 平成24年九州北部豪雨による九州地方の被害状況(消防庁, 平成24年8月10日18時00分現在)

都道府県	人的被害				合計 棟	都道府県	住家被害					非住家被害		合計 棟
	死者 人	行方不明者 人	負傷者				全壊 棟	半壊 棟	一部破損 棟	床上浸水 棟	床下浸水 棟	公共建物 棟	その他 棟	
			重傷 人	軽傷 人										
福岡県	4		2	10	16	福岡県	119	67	132	1,513	4,597	41	1,186	7,655
佐賀県					0	佐賀県			4	28	76		0	108
長崎県					0	長崎県			1		1			2
熊本県	23	2	3	8	36	熊本県	209	1,262	15	523	1,579	21	109	3,718
大分県(※1)	3			3	6	大分県(※1)	34	171	147	990	1,377	(※2)	576	3,295
鹿児島県					0	鹿児島県	1		1		3			5
合計	30	2	5	21	58	合計	363	1,500	300	3,054	7,633	62	1,871	14,783

※1 7月1日からの大雨による被害との区別が出来ないため、7月中の大雨による被害を一括して計上

※2 「公共建物」と「その他」の区別が出来ないため、全て「その他」の被害として計上



2012年7月12日に熊本県で発生した 豪雨の高密度雨量観測データセットに よる解析と洪水災害の特徴

国立大学法人山口大学
農学部 教授・山本晴彦
(NPO日本防災士会山口県支部・支部長)

(C)国際航業株式会社・株式会社パスコ

大雨と突風に関する九州北部地方(山口県を含む)気象情報 第2号

平成24年7月11日16時00分 福岡管区気象台発表

(見出し)
九州北部地方では、12日未明から昼前にかけて局地的に雷を伴った非常に激しい雨が降り大雨となるおそれがあります。土砂災害、浸水害、河川の増水やはん濫に警戒し、落雷や竜巻などの激しい突風に注意して下さい。

(本文)
朝鮮半島にある梅雨前線が、12日にかけて九州北部地方を南下し、前線に向かって、暖かく湿った空気が流れ込み、活動が活発になる見込みです。
このため、九州北部地方では、12日未明から昼前にかけて局地的に雷を伴った非常に激しい雨の降るおそれがあります。
また、大気の状態が非常に不安定となるため、落雷や竜巻などの激しい突風のおそれがあります。

<雨の予想>

1時間雨量 (多い所)

11日

山口県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県 40ミリ

12日

熊本県、福岡県 70ミリ

山口県、長崎県、佐賀県、大分県 50ミリ

11日18時から12日18時までの24時間雨量 (多い所)

熊本県 250ミリ

福岡県、長崎県、大分県 200ミリ

山口県、佐賀県 150ミリ

<防災事項>

土砂災害、低地の浸水、河川の増水やはん濫に警戒して下さい。
落雷や竜巻などの激しい突風にも注意して下さい。発達した積乱雲の近づ

記録的な大雨に関する九州北部地方(山口県を含む)気象情報 第4号

平成24年7月12日06時45分 福岡管区気象台発表

(見出し)
熊本県の熊本地方と阿蘇地方、大分県の中部と西部を中心に、これまでに経験したことのないような大雨になっています。この地域の方は厳重に警戒して下さい。

(本文)
なし。

大雨と突風に関する九州北部地方(山口県を含む)気象情報 第3号

平成24年7月12日05時35分 福岡管区気象台発表

(見出し)
九州北部地方では、12日朝にかけて局地的に雷を伴った猛烈な雨が降り、大雨のおそれがあります。土砂災害、浸水害、河川の増水やはん濫に警戒し、落雷や竜巻などの激しい突風に注意して下さい。

(本文)
梅雨前線が九州付近に停滞し、前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、前線の活動が活発となっています。

熊本県では、12日4時30分までの1時間に解析雨量で約120ミリの猛烈な雨となった所があります。

熊本県では、12日朝にかけて局地的に雷を伴った猛烈な雨が降り、長崎県や大分県では、12日昼前にかけて非常に激しい雨となるおそれがあります。

また、大気の状態が非常に不安定となるため、落雷や竜巻などの激しい突風のおそれがあります。

<雨の予想>

1時間雨量 (多い所)

12日

熊本県 80ミリ

長崎県、大分県 70ミリ

福岡県 50ミリ

佐賀県 40ミリ

12日06時から13日06時までの24時間雨量 (多い所)

熊本県 200ミリ

大分県 150ミリ

長崎県 120ミリ

福岡県、佐賀県 100ミリ

<防災事項>

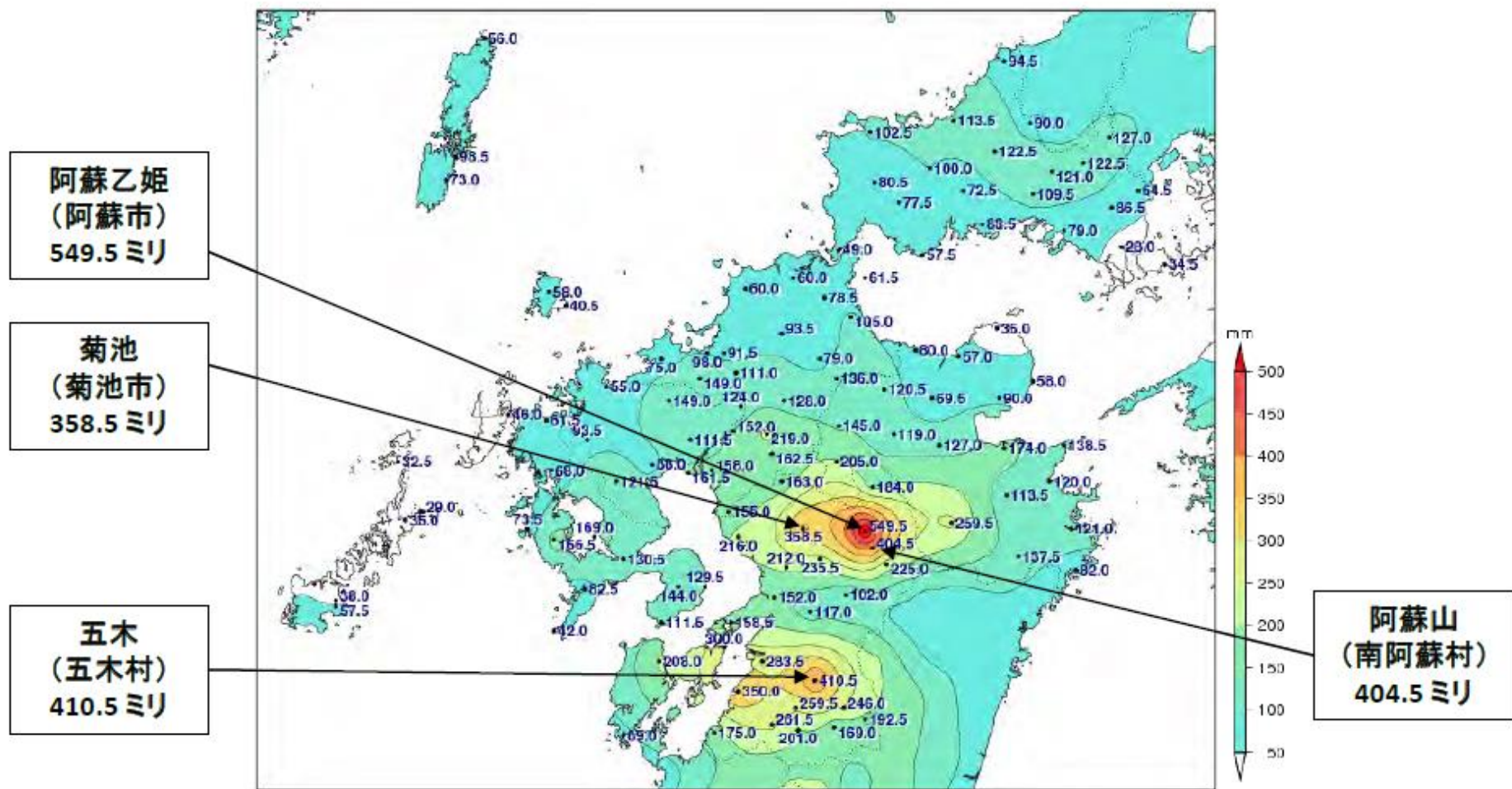
これまでの大雨で地盤が緩んでいる所がありますので、土砂災害に厳重に警戒して下さい。また、低地の浸水、河川の増水やはん濫にも警戒して下さい。

落雷や竜巻などの激しい突風にも注意して下さい。発達した積乱雲の近づくと兆しがある場合には、建物内に移動するなど、安全確保に努めて下さい。

今後、地元の気象台が発表する警報や注意報、竜巻注意情報、気象情報などに留意して下さい。

次の「大雨と突風に関する九州北部地方(山口県を含む)気象情報」は、12日11時00分頃発表の予定です。

アメダス総降水量の分布図(7月11日02時~13日12時)



熊本地方気象台

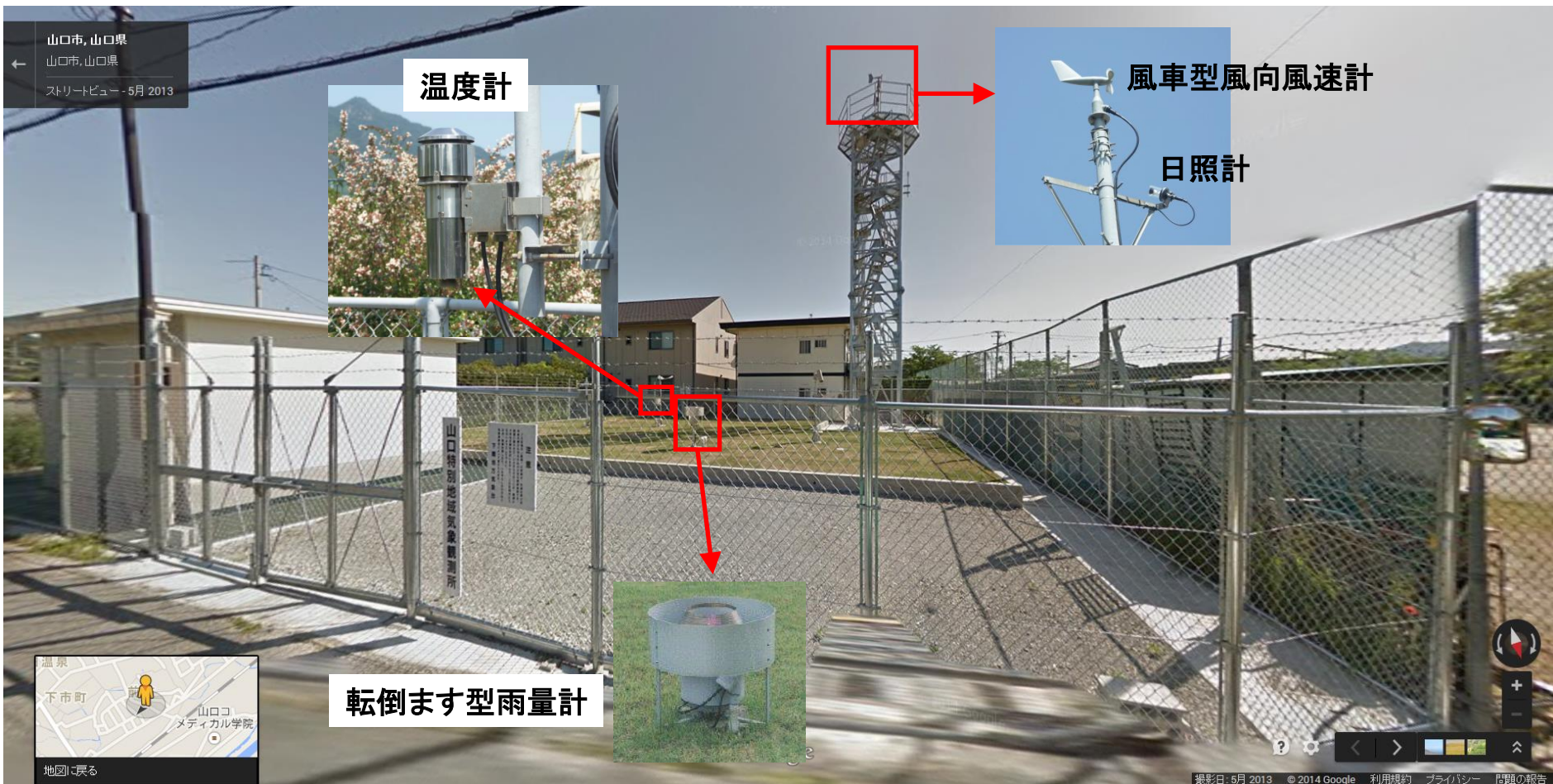
平成24年7月14日 [災害時気象資料「平成24年7月11日~13日の熊本県の大雨について」](#)

山口 (アメダス、気象庁)

AMeDAS (Automated (自動) Meteorological (気象) Data (データ) Acquisition (収録) System (システム))

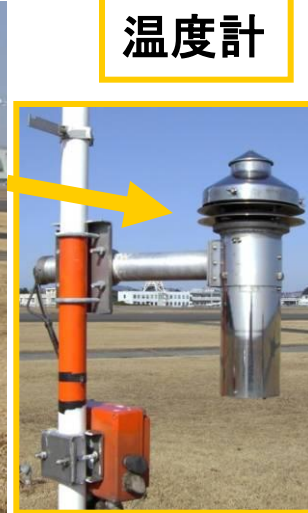
山口特別地域気象観測所 (ストリートビュー)

https://www.google.co.jp/maps/@34.1626049,131.4622945,3a,90y,198.19h,89.04t/data=!3m4!1e1!3m2!1sGpkAdJmLjTkKVQ5M_CARmA!2e0



宇部 (アメダス AMeDAS、気象庁、1976年観測開始)

(Automated(自動) Meteorological(気象) Data(データ)
Acquisition(収録) System(システム))



雲底観測装置
(シーロメーター)



雷センサ



視程計



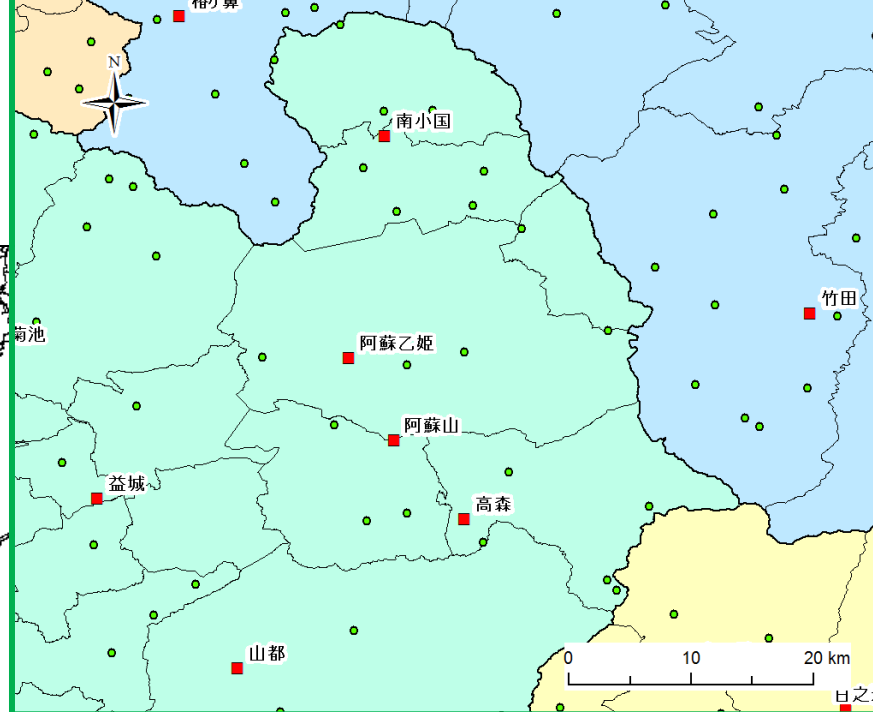
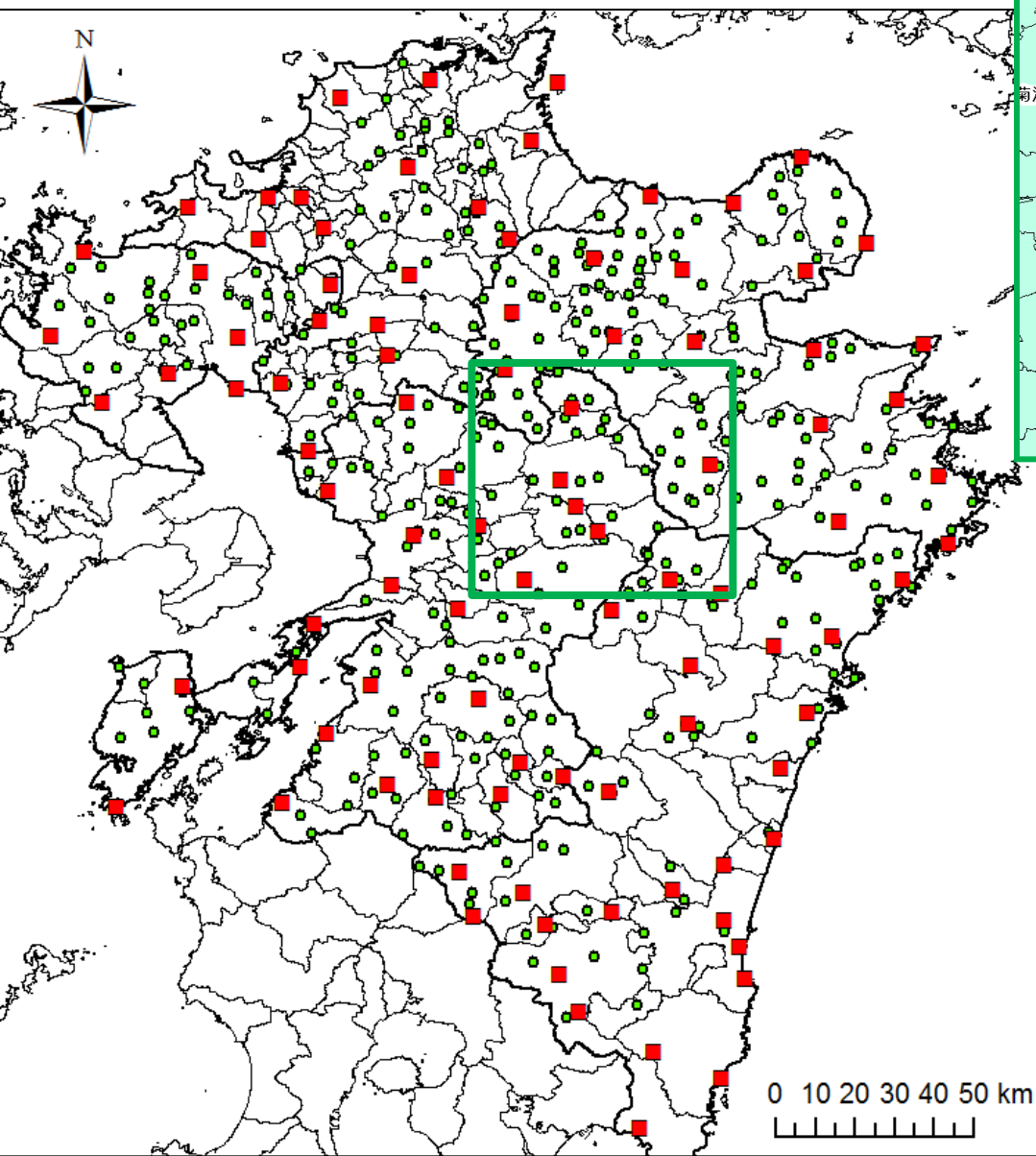
風向風速計



一般には4要素(気温、風向・風速、降水量、日照時間)の観測(宇部は日照時間を測定していない)

高密度雨量データセットによる雨量解析

九州北部を中心に、阿蘇市を拡大図で示す。



○解析内容

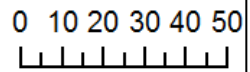
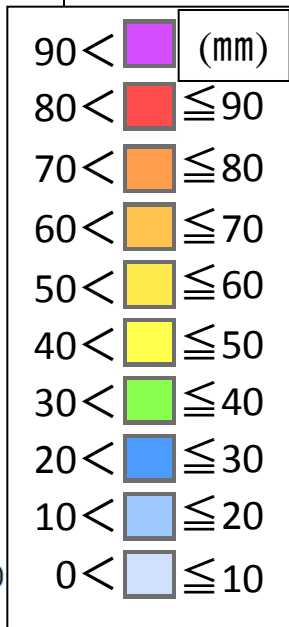
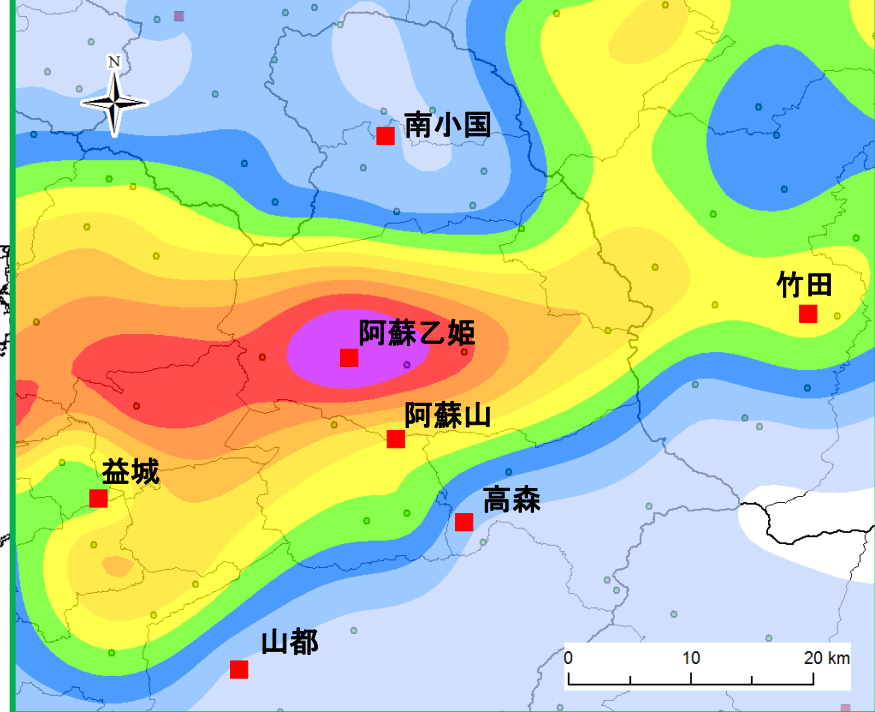
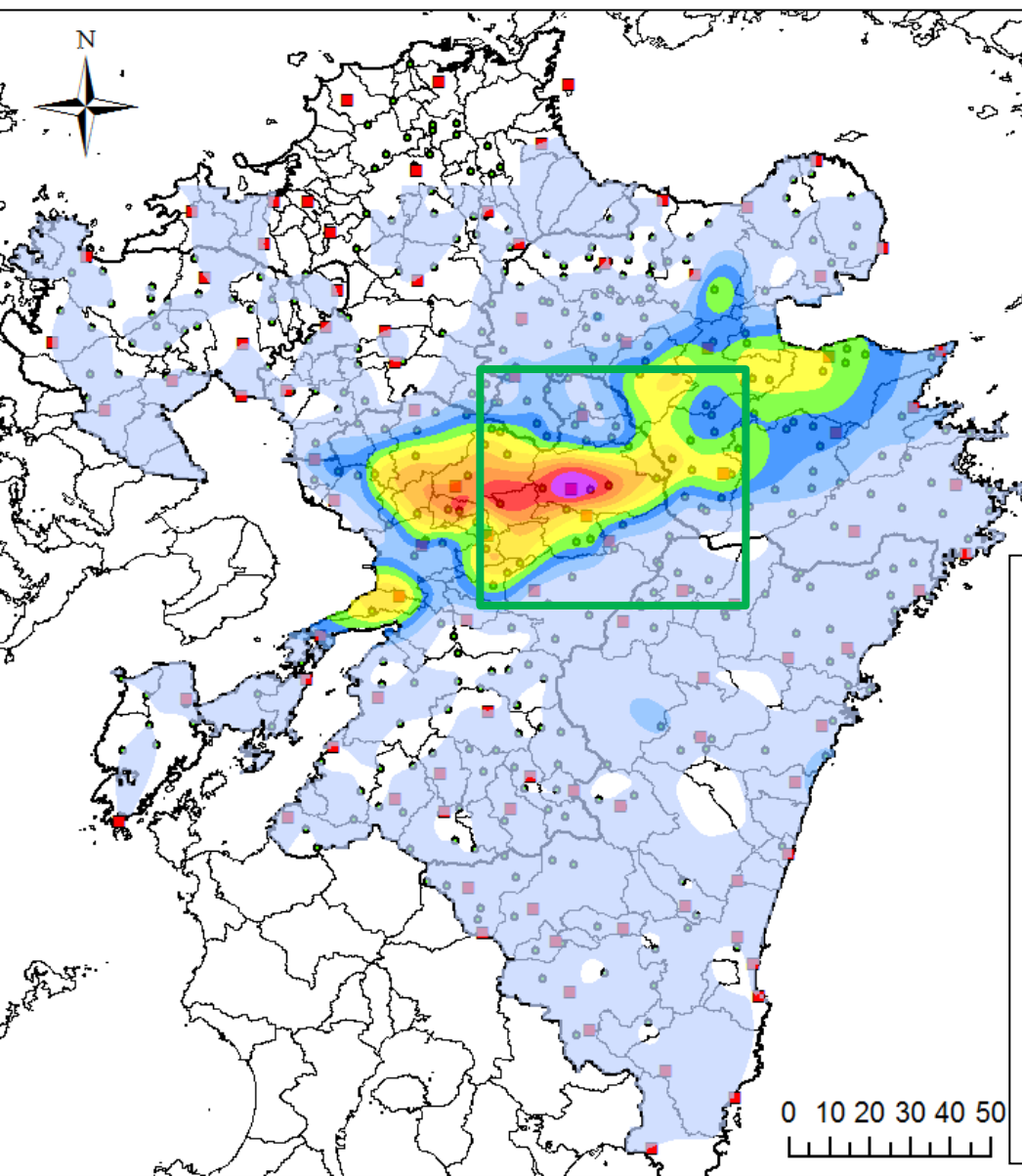
- ・1時間雨量・・・11日21時～12日9時
- ・積算降水量・・・12日1時～6時(6時間積算)
11日21時～12日9時(12時間積算)

○観測地点数

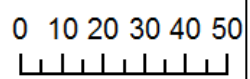
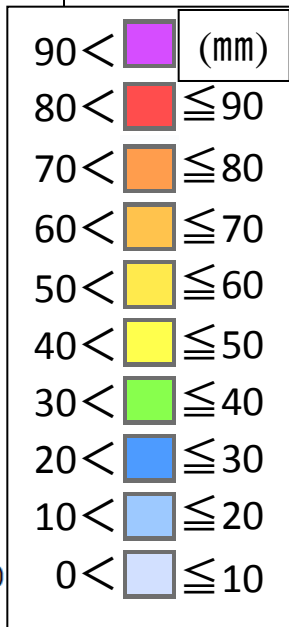
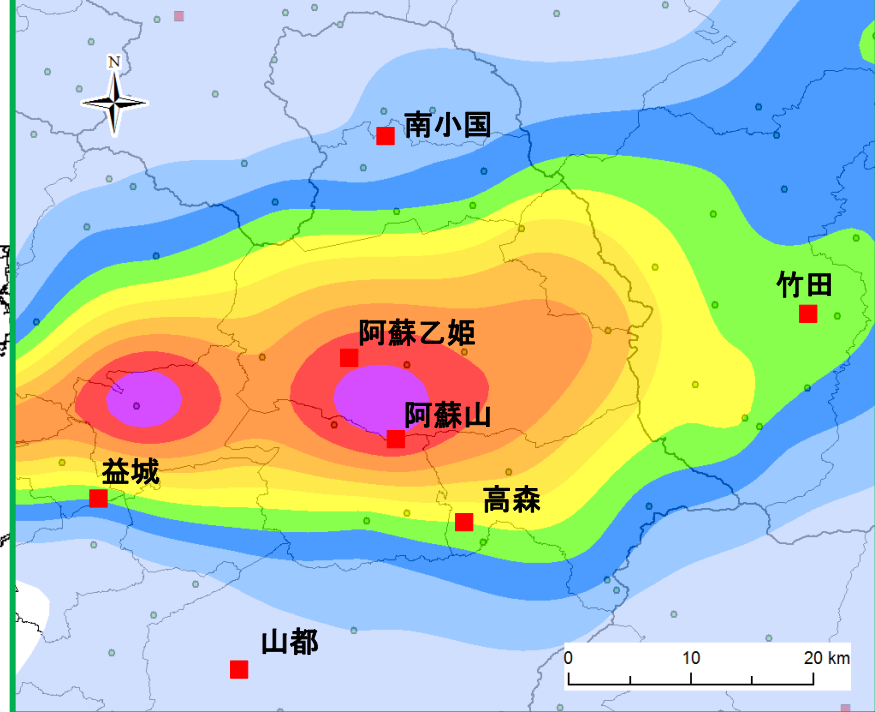
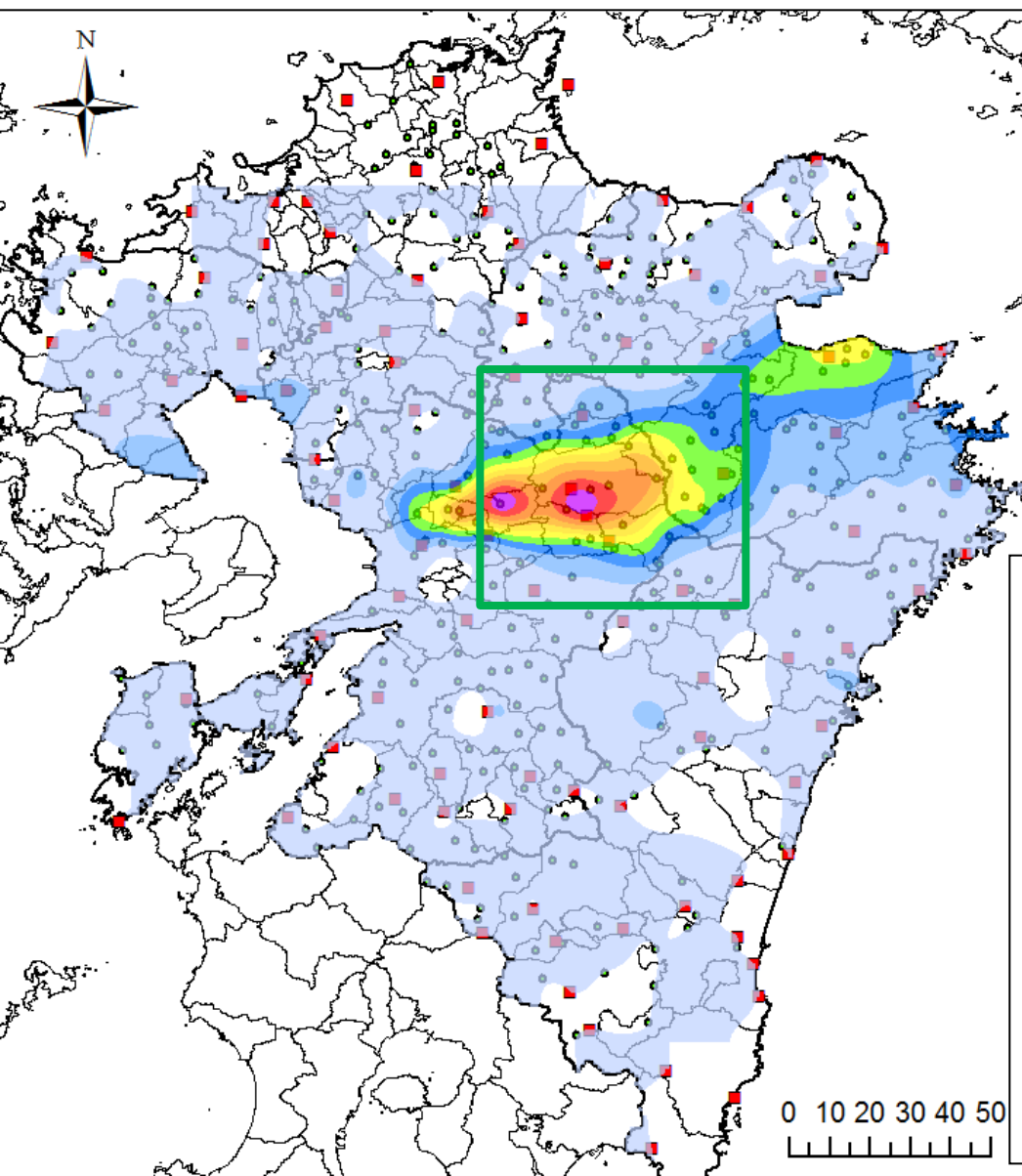
409ヶ所:(アメダス 98ヶ所・自治体 311ヶ所)

⇒観測密度はアメダスのみと比較しておよそ4倍

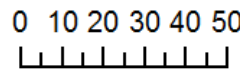
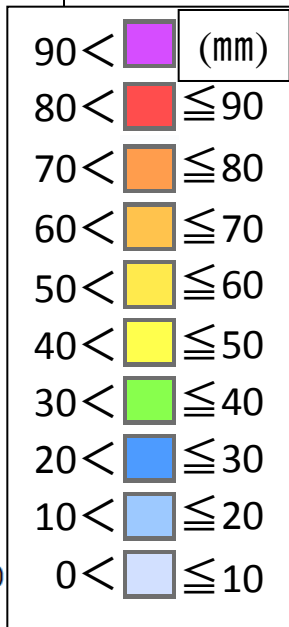
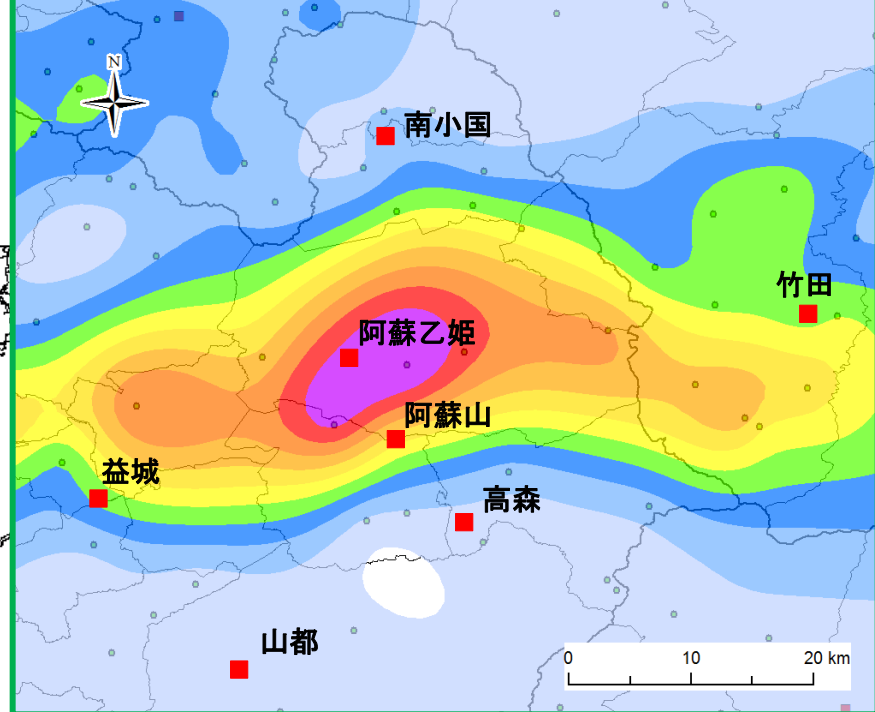
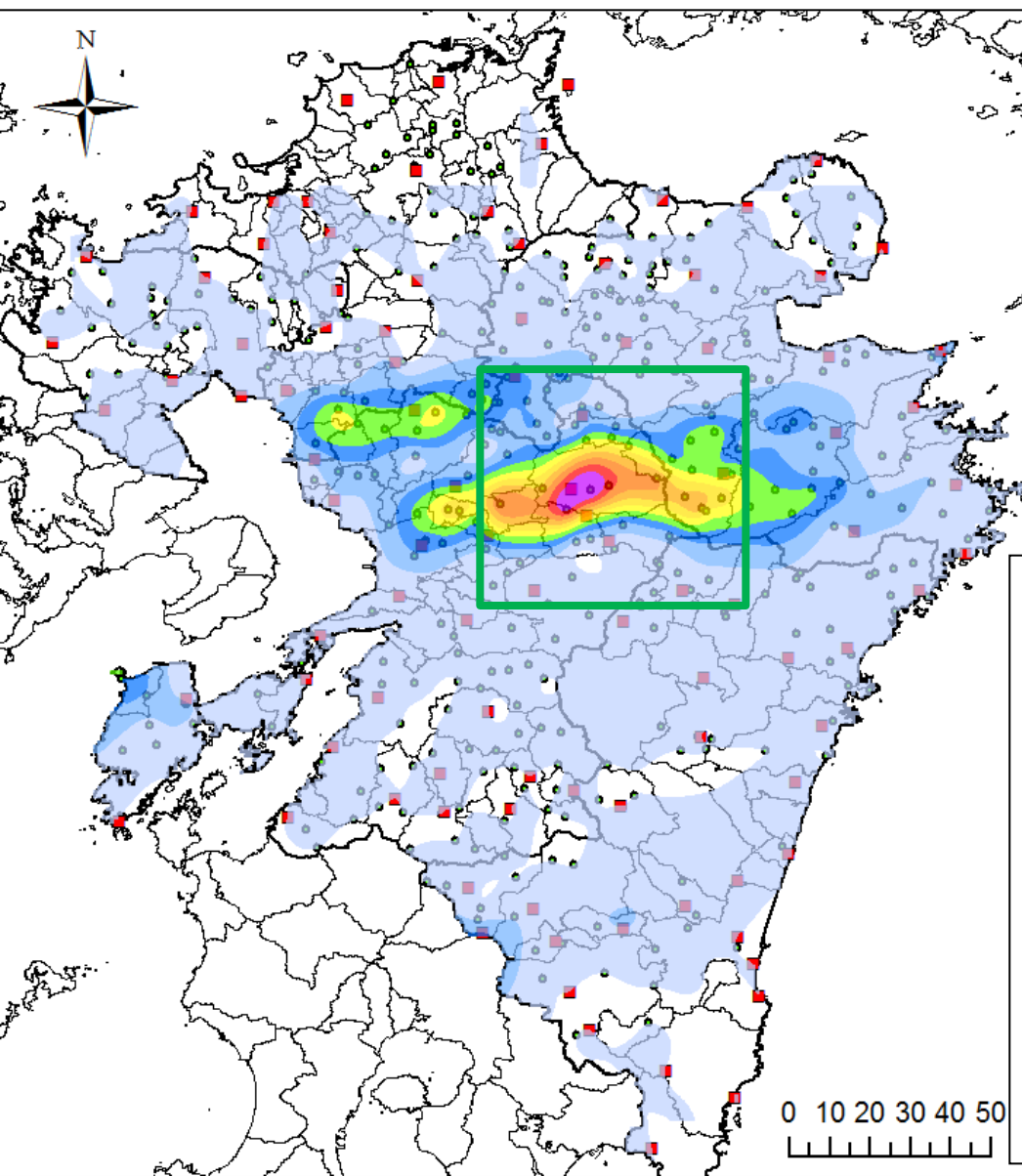
12日3時



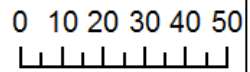
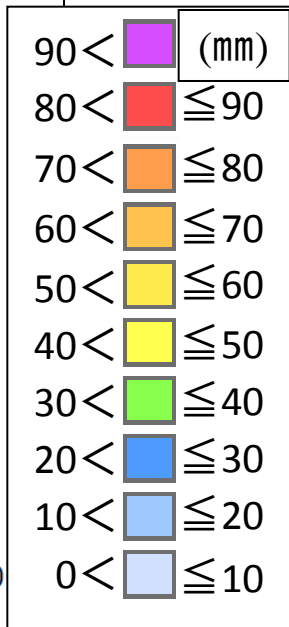
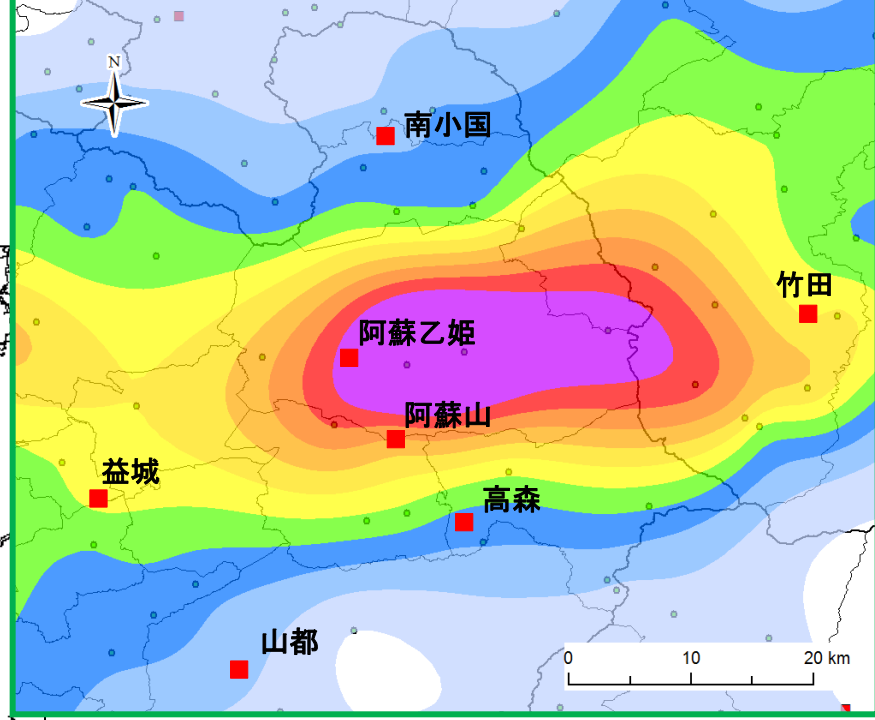
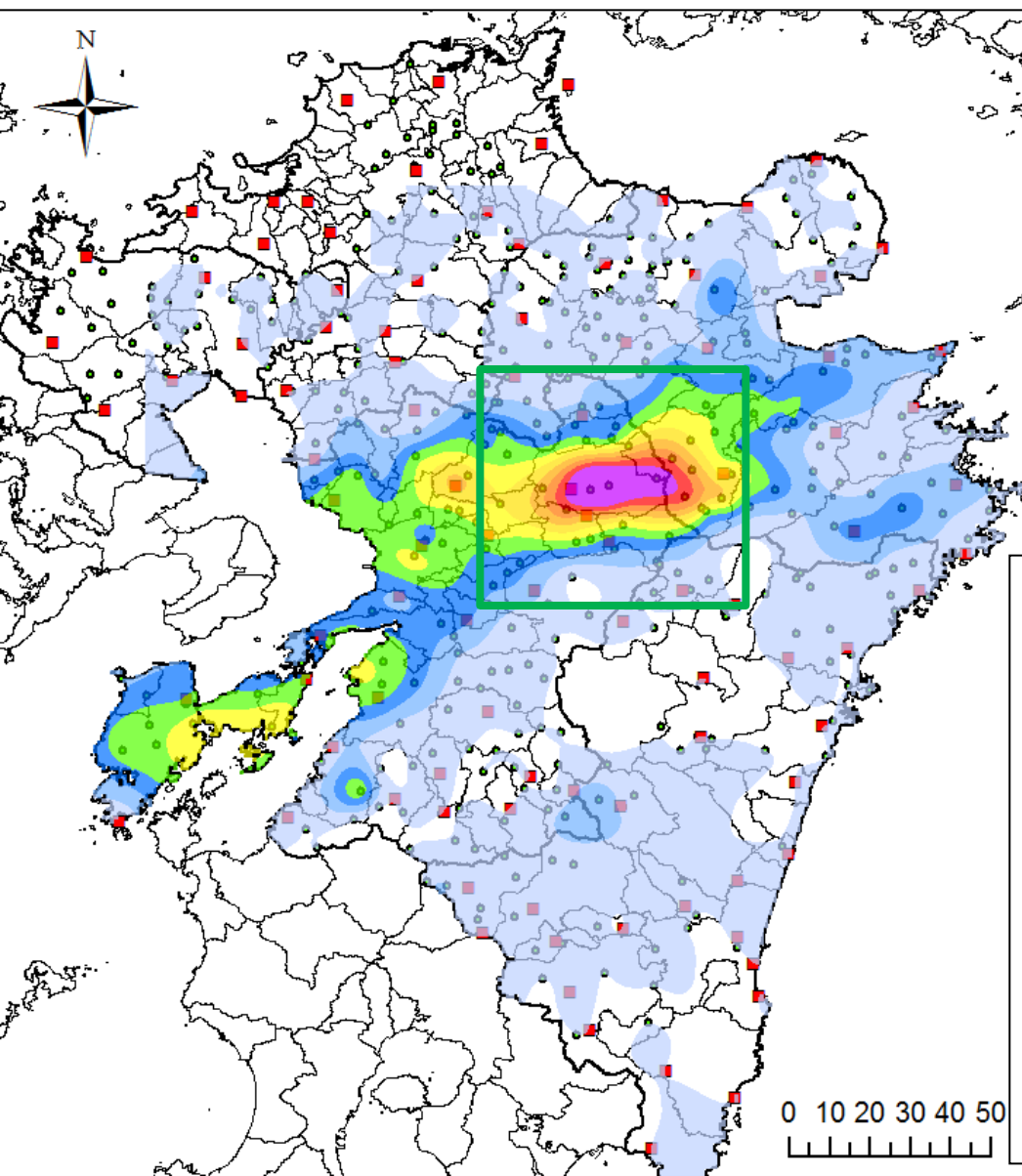
12日4時



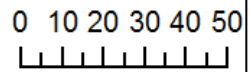
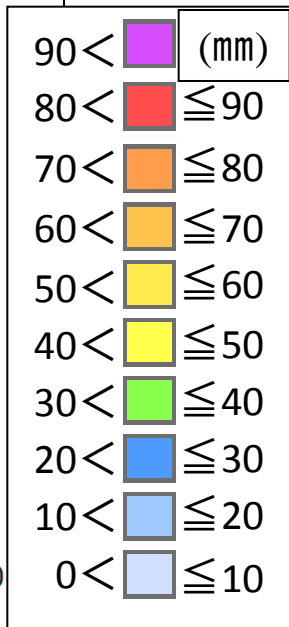
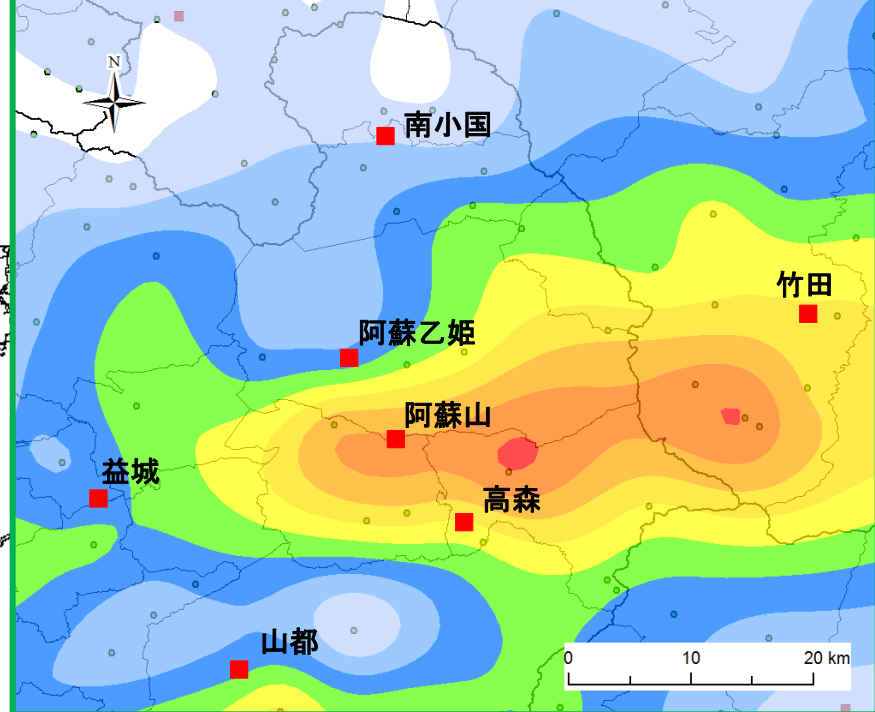
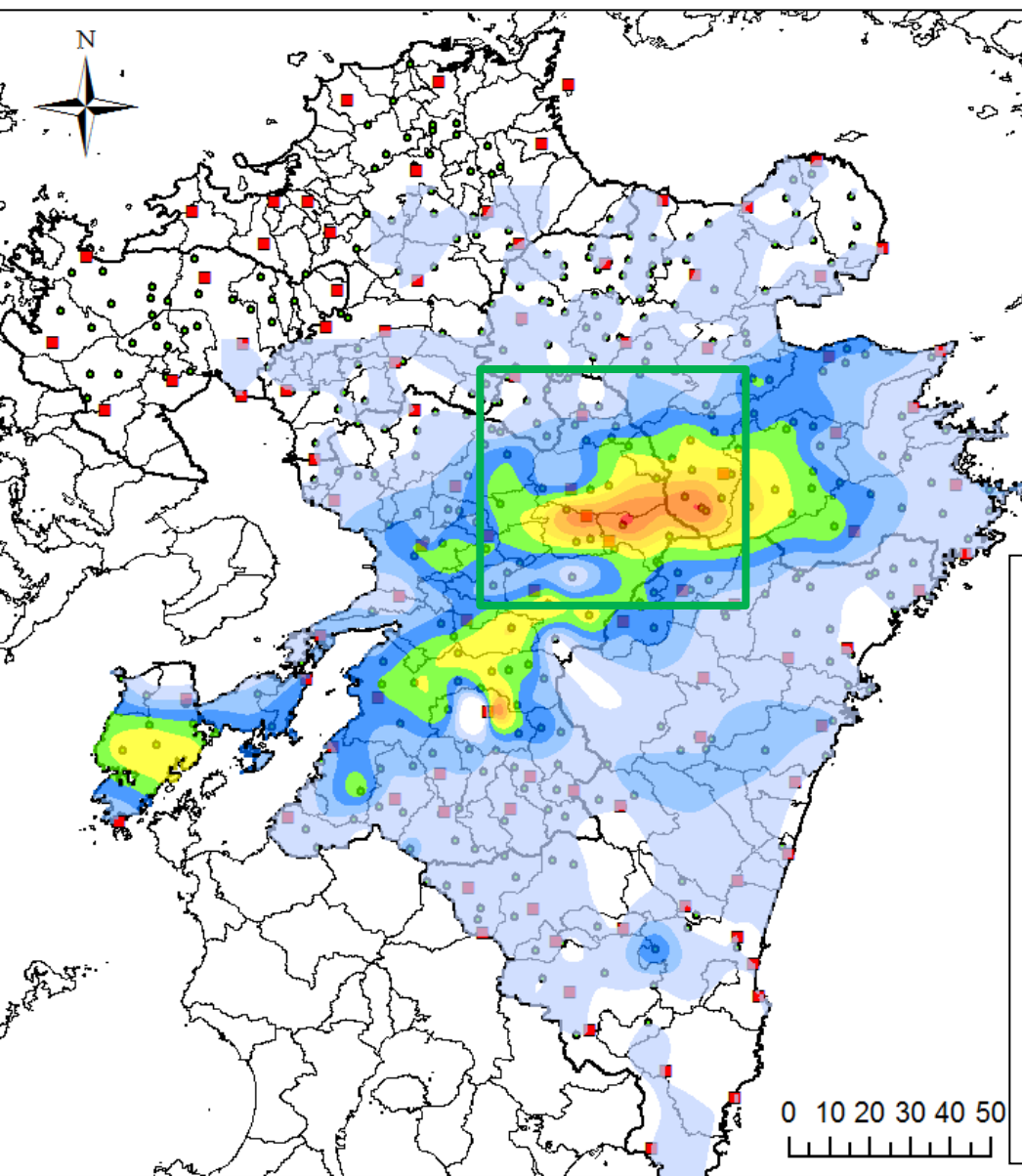
12日5時



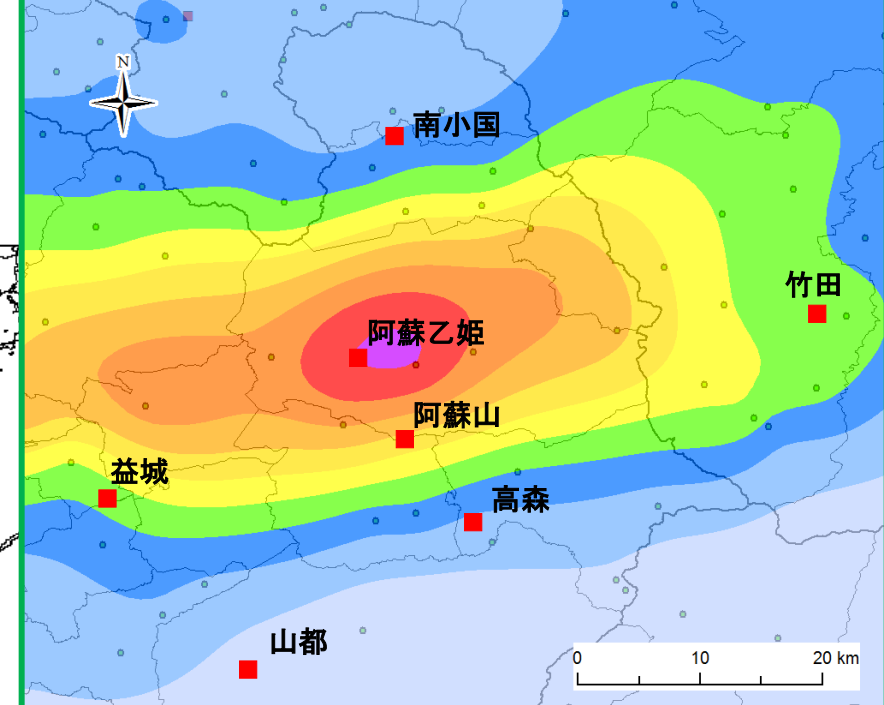
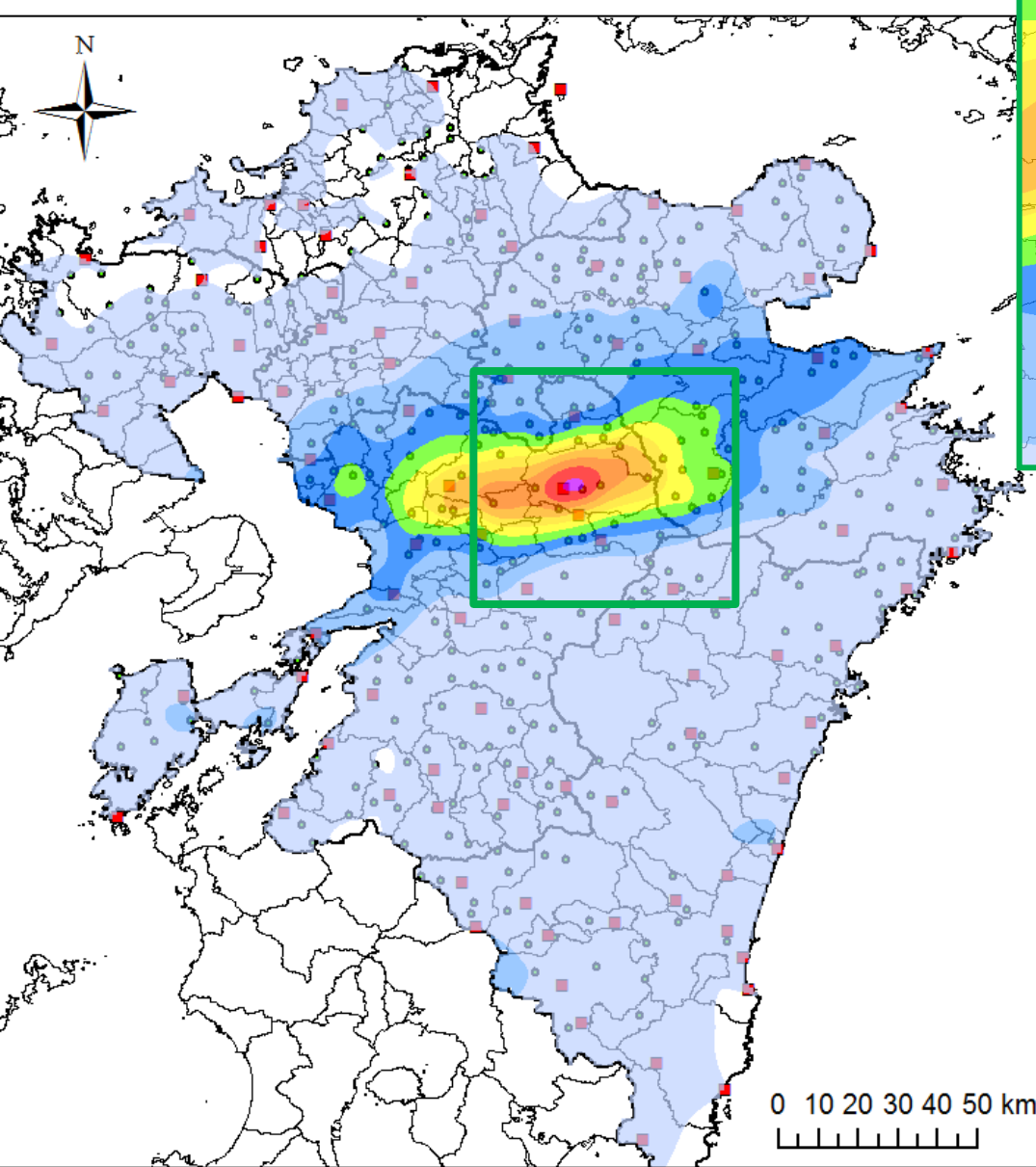
12日6時



12日7時

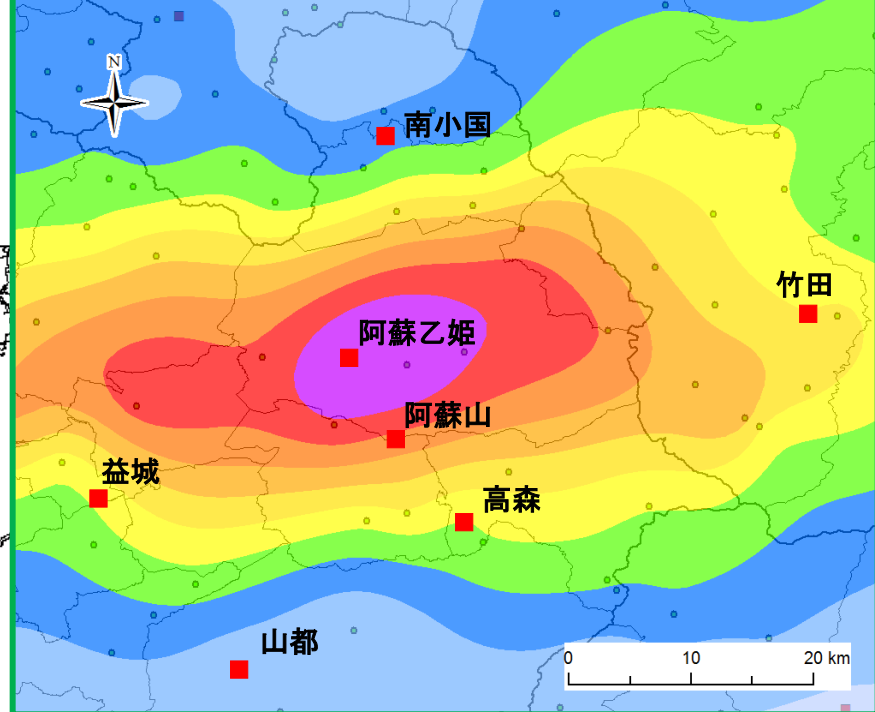
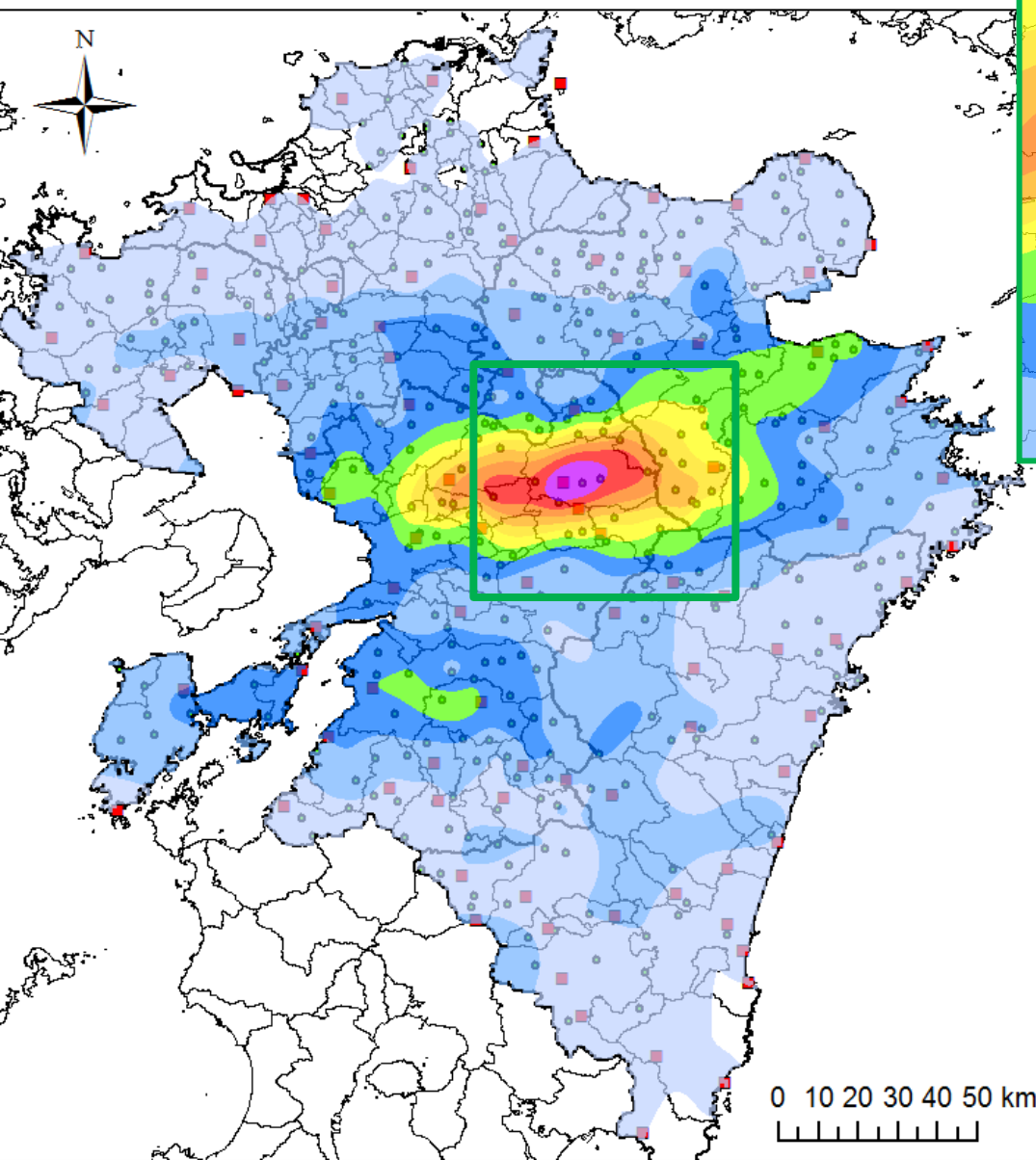


積算降水量(12日1時～6時) (6時間)



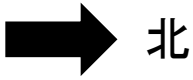
積算降水量 (mm)	色
400 <	紫
350 < ≤ 400	赤
300 < ≤ 350	オレンジ
250 < ≤ 300	黄
200 < ≤ 250	黄緑
150 < ≤ 200	緑
100 < ≤ 150	青
50 < ≤ 100	水色
0 < ≤ 50	淡青

積算降水量(11日22時～12日9時) (12時間)

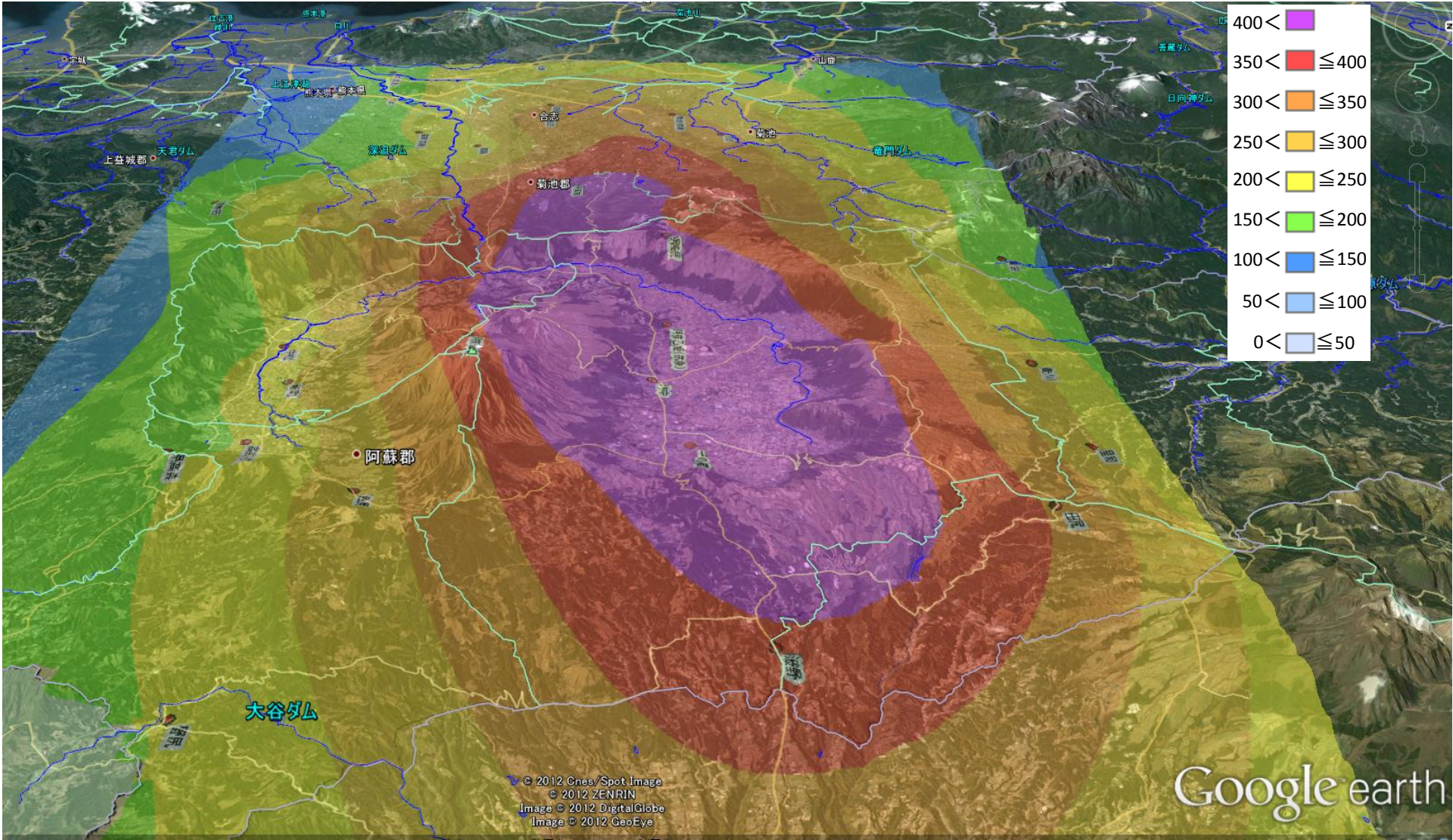
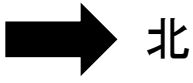


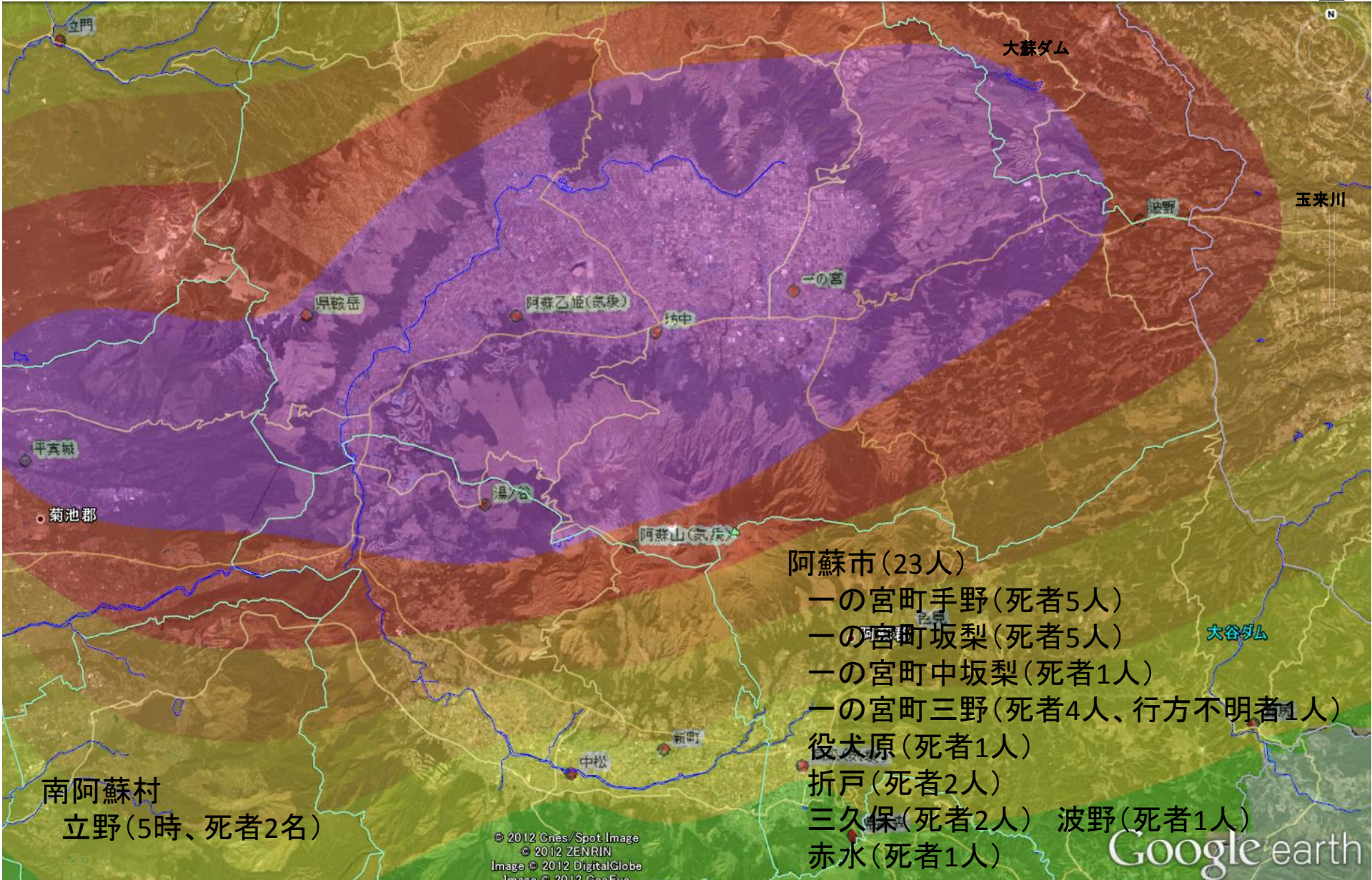
積算降水量 (mm)	色
400 <	紫
350 < ≤ 400	赤
300 < ≤ 350	赤橙
250 < ≤ 300	黄橙
200 < ≤ 250	黄
150 < ≤ 200	黄緑
100 < ≤ 150	青
50 < ≤ 100	浅青
0 < ≤ 50	淡青

阿蘇山周辺



阿蘇山周辺 (7/12 0:00~15:00の雨量分布)





阿蘇市(23人)

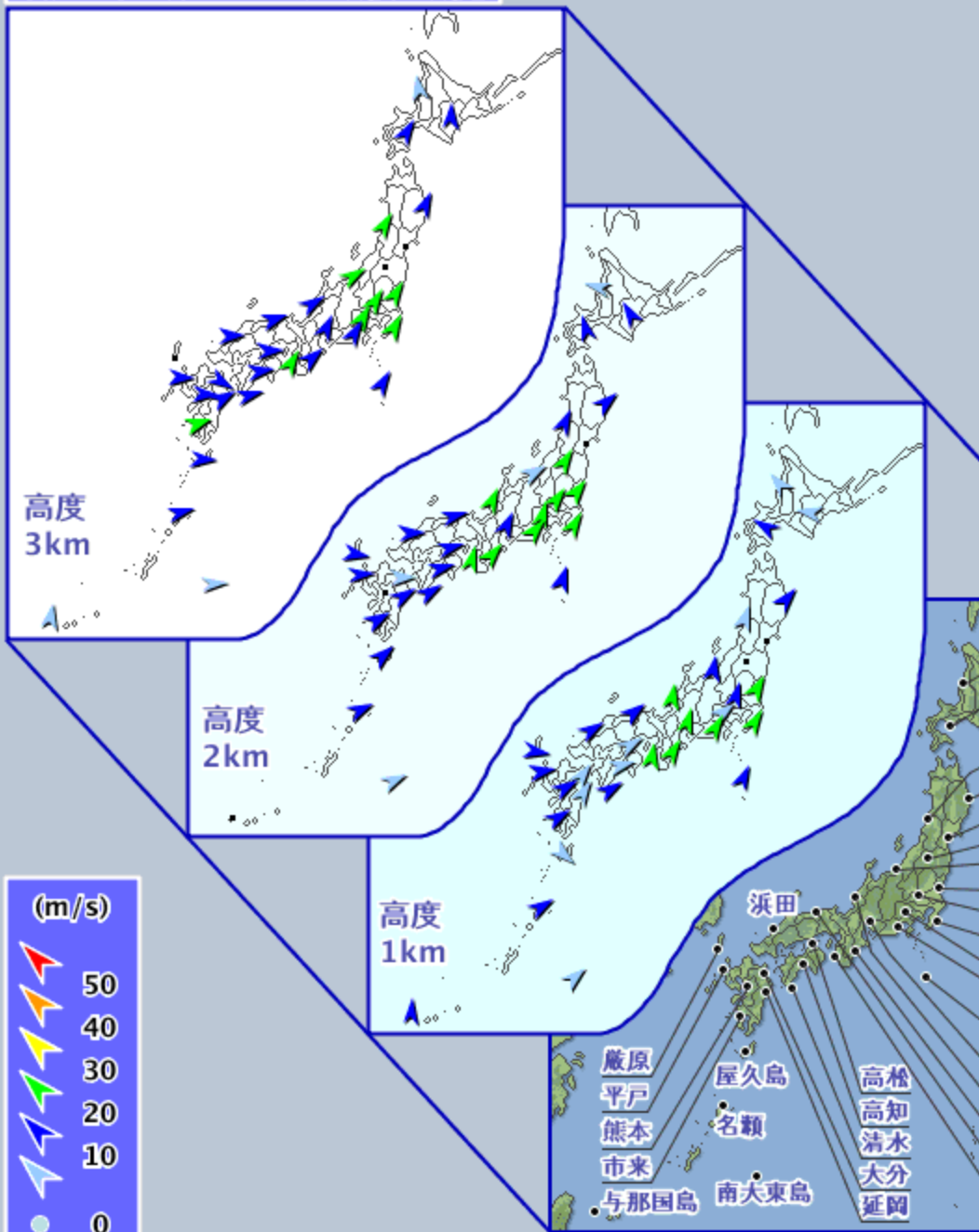
- 一の宮町手野(死者5人)
- 一の宮町坂梨(死者5人)
- 一の宮町中坂梨(死者1人)
- 一の宮町三野(死者4人、行方不明者1人)
- 役犬原(死者1人)
- 折戸(死者2人)
- 三久保(死者2人)
- 波野(死者1人)
- 赤水(死者1人)

南阿蘇村
立野(5時、死者2名)

ウィンドプロファイラによる上層風の観測

熊本

2012年7月12日



平成24年7月12日 熊本											
時刻	1km		2km		3km		4km		5km		6km
	時	風向	風速 (m/s)	風向	風速 (m/s)	風向	風速 (m/s)	風向	風速 (m/s)	風向	風速 (m/s)
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	南西	22	南西	23	西南西	18	西	16	西	13	西
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	南西	16	-	-	西	21	-	-	-	-	-
5	西南西	16	西南西	20	西南西	19	-	-	西	20	西
6	西南西	19	-	-	西	19	-	-	-	-	西南西
7	西	12	西	17	西南西	16	西南西	16	西南西	16	西
8	西北西	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	西	8	西	13	西北西	12	西	15	西	18	西南西
10	西	7	西	12	西北西	10	西	12	西	20	西
11	西	7	西	12	西北西	9	西	15	西	18	西
12	西南西	6	西南西	11	西	12	西南西	16	西	18	西
13	西南西	5	西南西	9	西	10	西	14	西	17	西
14	西南西	9	西南西	8	西	9	西	15	西	17	西
15	西南西	10	西南西	7	西	9	西	15	西	17	西
16	西南西	9	西南西	8	西	10	西	15	西	16	西
17	西南西	9	西南西	9	西北西	9	西	14	西	16	西
18	南西	5	-	-	西	10	西	12	西	14	西
19	西南西	6	西南西	6	西	8	西	12	西	13	西
20	南西	4	西	5	西	5	西	10	西	12	西
21	南南西	6	西	5	西	6	西	9	西	14	西
22	南	4	西	6	西北西	4	-	-	-	-	-
23	南西	4	北西	4	北西	13	西	12	西南西	14	-
24	南	6	東北東	2	-	-	-	-	西	16	-

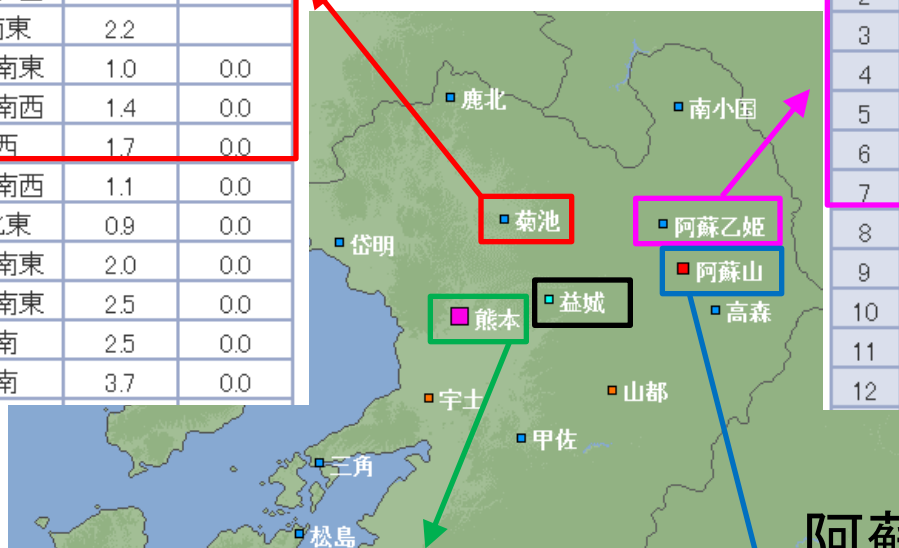
菊池

0時～7時頃まで(未明)
6～7時間の集中豪雨

時刻	気温	降水量	風向	風速	日照時間
時	℃	mm	16方位	m/s	h
1	24.9	56.0	北西	1.8	
2	24.7	46.5	西北西	5.0	
3	24.8	71.0	南東	2.2	
4	25.0	26.0	東南東	1.0	0.0
5	25.3	29.0	南南西	1.4	0.0
6	24.9	63.5	西	1.7	0.0
7	24.9	16.5	西南西	1.1	0.0
8	25.1	1.0	北東	0.9	0.0
9	25.0	0.0	南南東	2.0	0.0
10	25.3	0.0	南南東	2.5	0.0
11	25.6	0.0	南	2.5	0.0
12	27.2	0.0	南	3.7	0.0

阿蘇乙姫

時刻	気温	降水量	風向	風速	日照時間
時	℃	mm	16方位	m/s	h
1	24.3	15.5	南西	6.3	
2	24.2	51.0	西	4.9	
3	22.9	106.0	北	1.3	
4	23.3	87.0	西北西	3.3	0.0
5	23.2	95.5	北西	2.0	0.0
6	23.2	96.0	南南西	3.6	0.0
7	22.8	24.0	西南西	3.7	0.0
8	22.9	16.5	南西	2.9	0.0
9	22.9	1.0	南西	3.4	0.0
10	23.3	0.0	西南西	2.3	0.0
11	23.5	0.0	西南西	2.2	0.0
12	23.8	0.0	南西	3.2	0.0

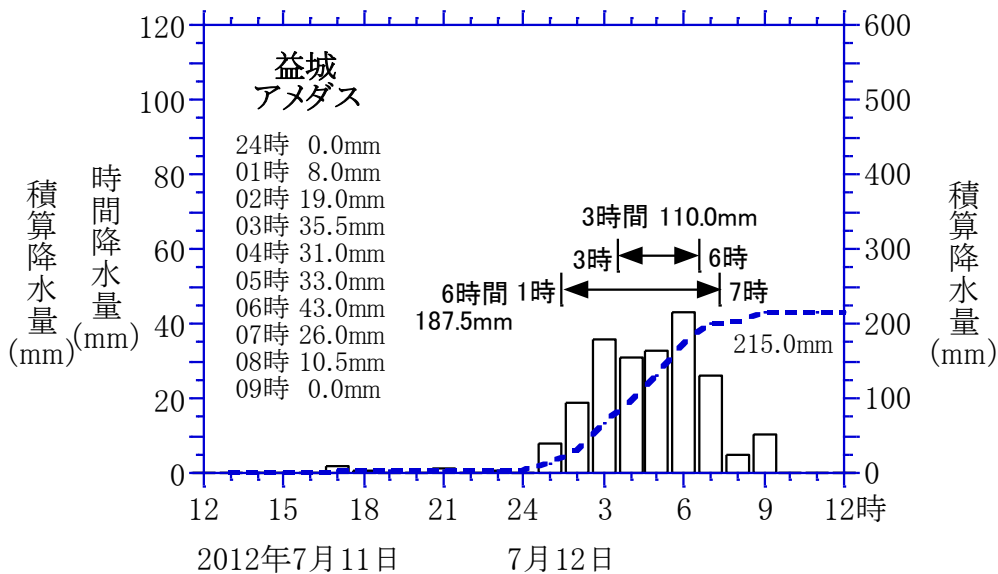
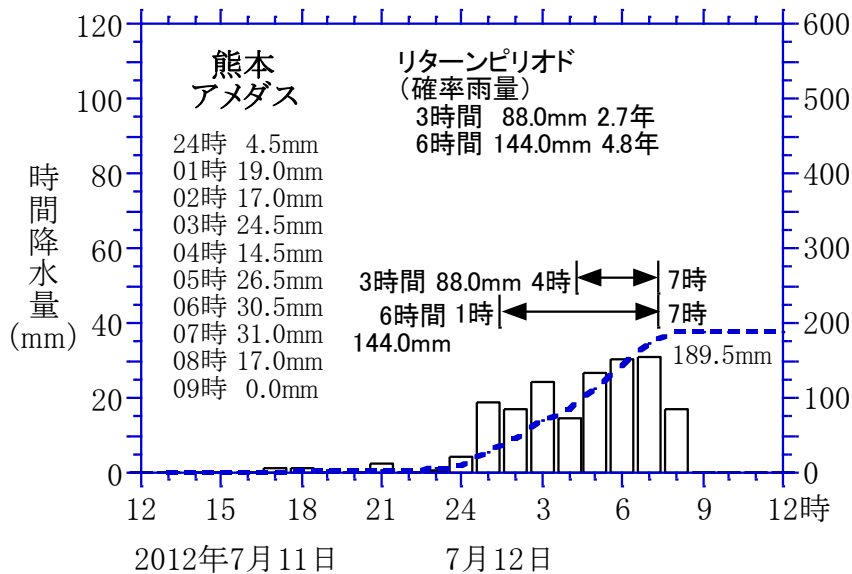
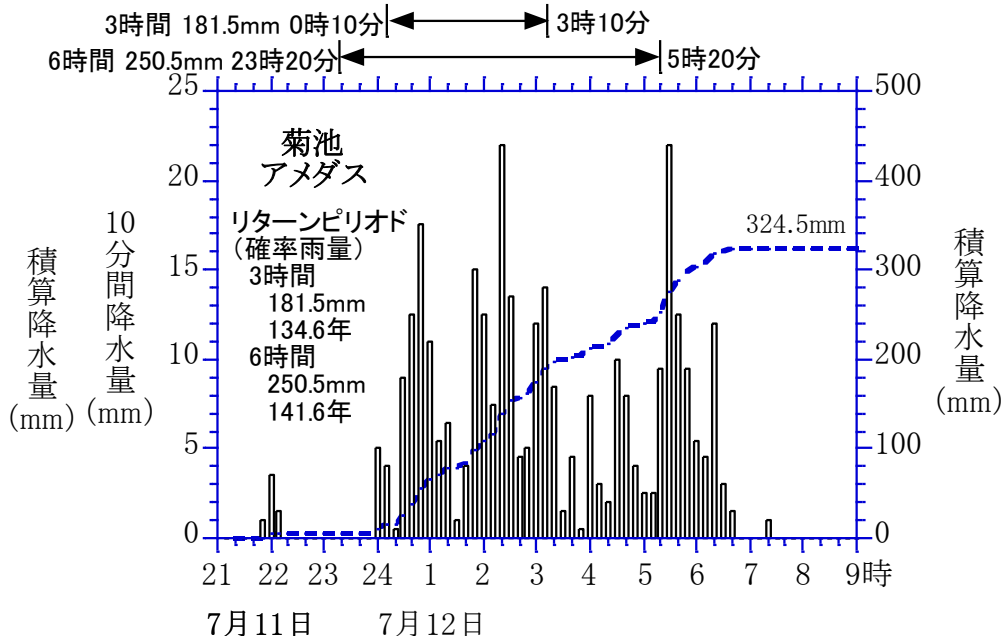
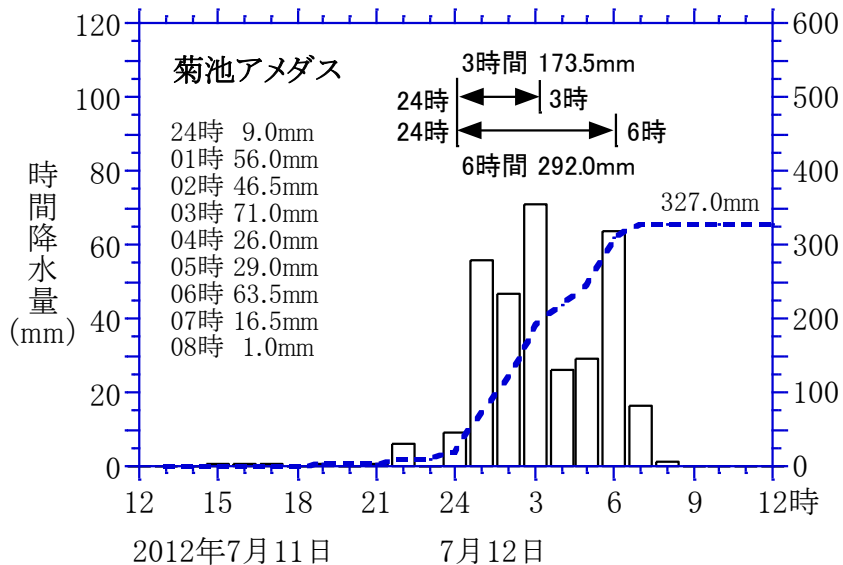


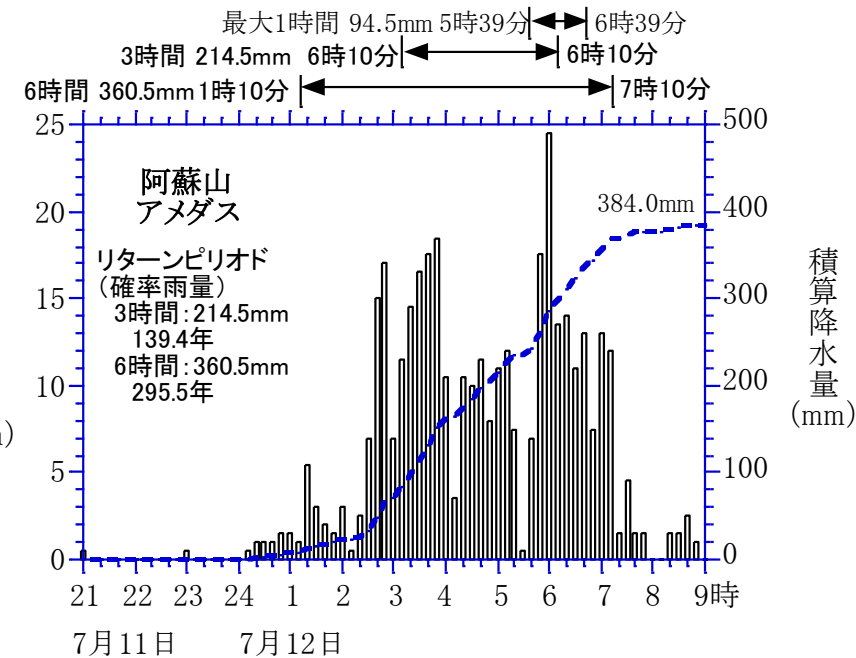
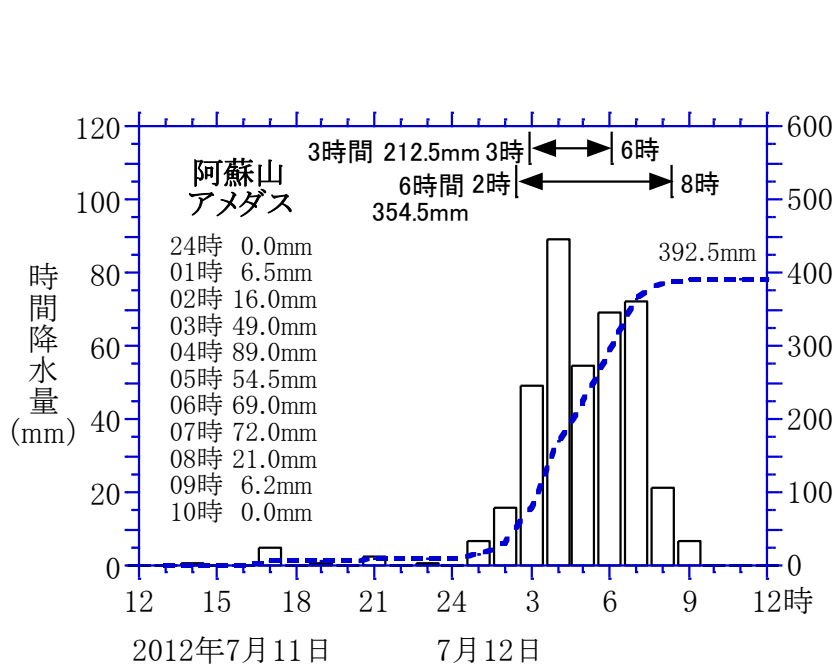
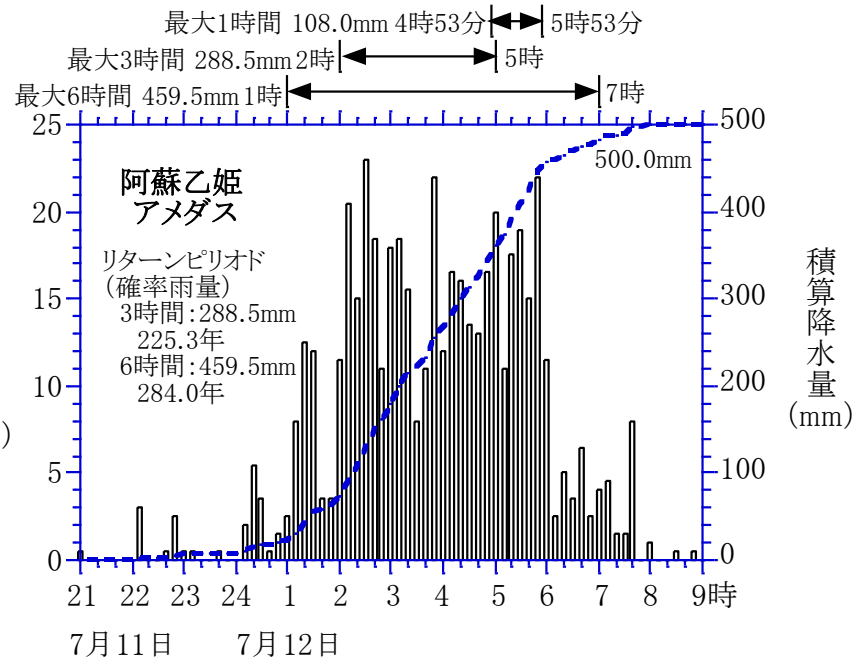
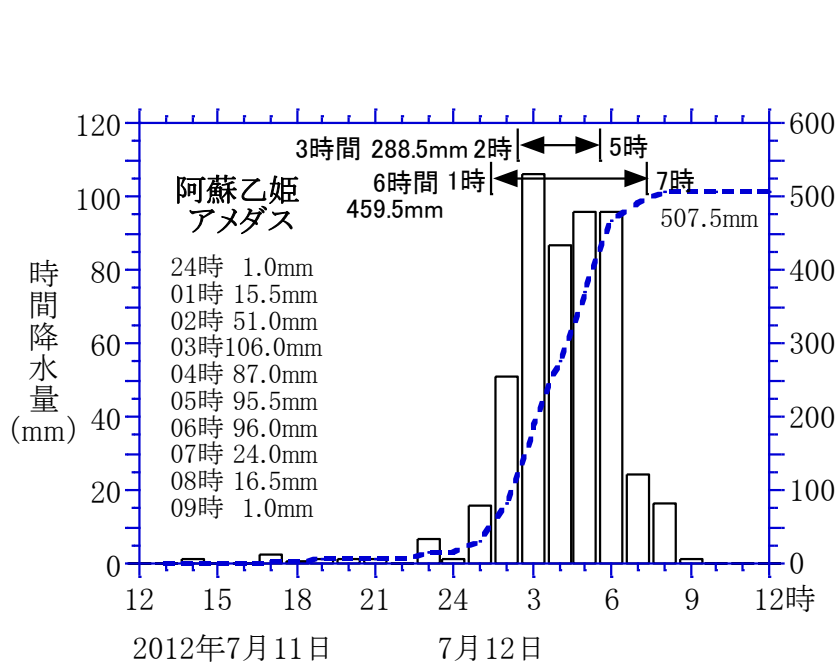
熊本

時	気圧(hPa)		降水量(mm)	気温(℃)	露点温度(℃)	蒸気圧(hPa)	湿度(%)	風向・風速(m/s)	
	現地	海面						風速	風向
1	996.5	1000.9	19.0	26.2	24.8	31.3	92	4.5	南南西
2	995.9	1000.3	17.0	26.1	24.7	31.1	92	3.3	南
3	996.7	1001.2	24.5	25.7	24.5	30.7	93	2.8	西北西
4	996.2	1000.6	14.5	26.0	24.8	31.3	93	2.2	南西
5	996.2	1000.6	26.5	26.1	24.9	31.5	93	4.3	南西
6	997.2	1001.7	30.5	25.8	24.4	30.6	92	5.0	西南西
7	997.9	1002.4	31.0	25.0	23.6	29.2	92	5.9	南西
8	998.8	1003.3	17.0	24.9	23.5	29.0	92	4.5	西南西
9	999.0	1003.5	0.0	25.4	23.8	29.5	91	2.3	南南西
10	999.1	1003.6	—	25.5	23.6	29.1	89	1.9	南南西
11	999.9	1004.4	—	25.9	24.1	30.1	90	1.2	南
12	999.4	1003.9	0.0	26.2	24.1	29.9	88	2.9	南

阿蘇山

時刻	気温	降水量	風向	風速	日照時間	湿度	気圧
時	℃	mm	16方位	m/s	h	%	hPa
1	21.1	6.5	南南西	8.3		98	878.5
2	21.2	16.0	南西	11.4		98	878.5
3	20.8	49.0	南西	4.5		98	878.6
4	20.7	89.0	南西	2.5	0.0	98	879.2
5	20.8	54.5	南南西	6.3	0.0	98	879.3
6	20.7	69.0	西北西	4.3	0.0	98	879.6
7	20.6	72.0	西南西	6.4	0.0	97	880.0
8	20.4	21.0	西北西	5.1	0.0	98	880.3
9	20.3	6.5	西	3.8	0.0	98	881.0
10	20.5	0.0	南南西	3.0	0.0	98	880.6
11	20.4	0.0	南西	2.6	0.0	98	881.5
12	20.4	0.0	南西	4.4	0.0	98	881.1





気象情報 熊本地方気象台

大雨と落雷及び突風に関する熊本県気象観測情報

- 11日06時06分 第1号**
・1時間70mm、24時間250mm
- 11日16時25分 第2号**
・1時間70mm、24時間250mm
- 11日21時55分 第3号**
・1時間70mm

予報

12日02時55分 熊本県記録的短時間大雨情報 第1号

- ・2時30分熊本県で記録的短時間大雨
阿蘇市付近で約120mm、菊池市付近で約110mm

12日03時28分 大雨と落雷及び突風に関する熊本県気象観測情報 第4号

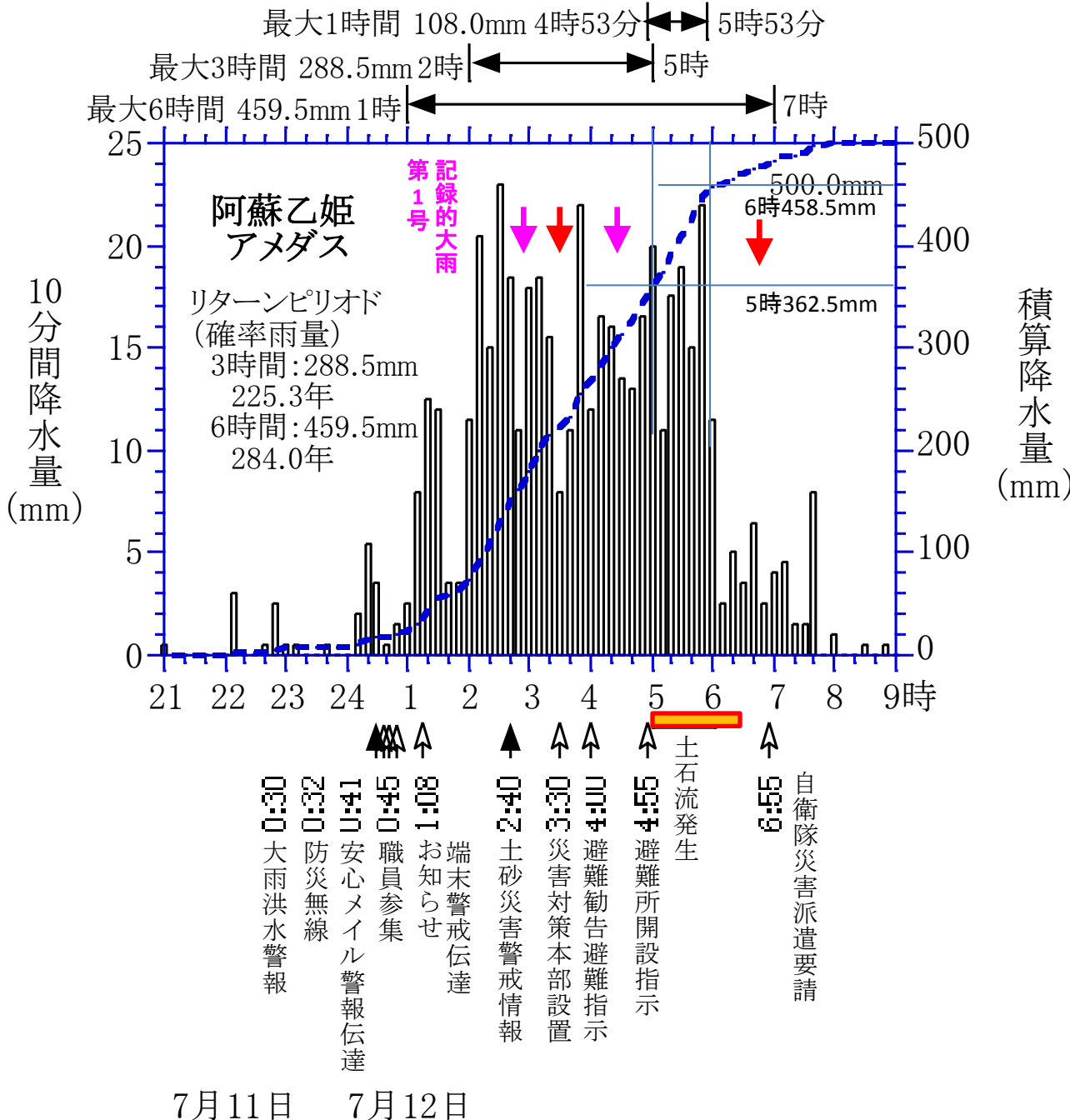
- ・2時30分熊本県で記録的短時間大雨
解析雨量で1時間に
阿蘇市付近で約120mm
菊池市付近で約110mm
土砂災害、浸水害、河川の増水や
はん濫に嚴重に警戒

12日04時23分 第4号 熊本県記録的短時間大雨情報 第4号

- ・4時熊本県で記録的大雨 菊池市付近で約110mm、阿蘇市付近で約120mm、
合志市付近で約110mm

12日06時45分 第6号 記録的な大雨に関する熊本県気象情報 第6号

- ・鹿本菊池、阿蘇地方を中心に、これまでに記録したことのないような大雨になっています。



降水量の順位から見た豪雨の特徴

日	降水量(mm)		
	合計	最大	
		1時間	10分間
1	47	9	///
2	448	67	///
3	31	6	///

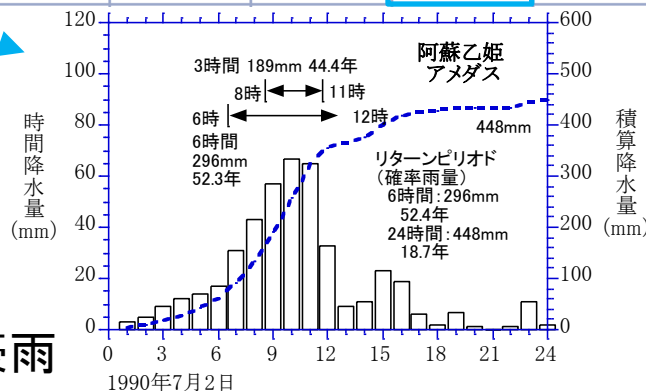
阿蘇乙姫

1990年7月2日豪雨

要素名/順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	統計期間
日降水量 (mm)	493.0 (2012/7/12)	448 (1990/7/2)	364 (1982/7/24)	335 (1995/7/3)	302 (1980/8/29)	282 (2002/5/15)	281.5 (2010/5/23)	280.5 (2008/6/11)	276 (2001/6/29)	264 (1993/4/28)	1978/1 2012/7
日最大10分間降水量 (mm)	25.5 (2012/7/12)	25.0 (2011/7/4)	18.5 (2011/6/11)	18.5 (2009/5/5)	17.5 (2009/9/29)	16.5 (2011/8/16)	16.5 (2009/8/10)	16.0 (2008/8/17)	15.5 (2011/6/12)	15.5 (2011/4/27)	2008/3 2012/7
日最大1時間降水量 (mm)	108.0 (2012/7/12)	85 (2006/7/5)	81 (2001/6/29)	77 (2006/7/2)	77 (1980/8/31)	73.0 (2009/8/10)	72.5 (2008/8/17)	71.5 (2011/6/11)	68 (2006/6/26)	67 (1990/7/2)	1978/1 2012/7

日最大1時間降水量
108.0mm ⇒ 109.8年

日降水量(24時間)のリターンピリオド
493.0mm ⇒ 31.5年



阿蘇山

白川水害 432.3mm ⇒ 54.0年

早朝から
長雨型豪雨

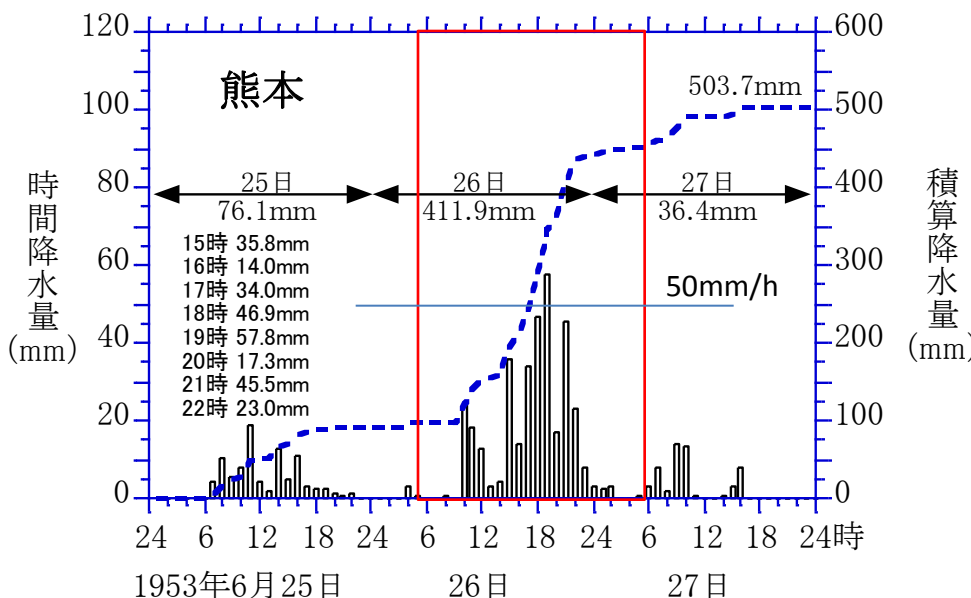
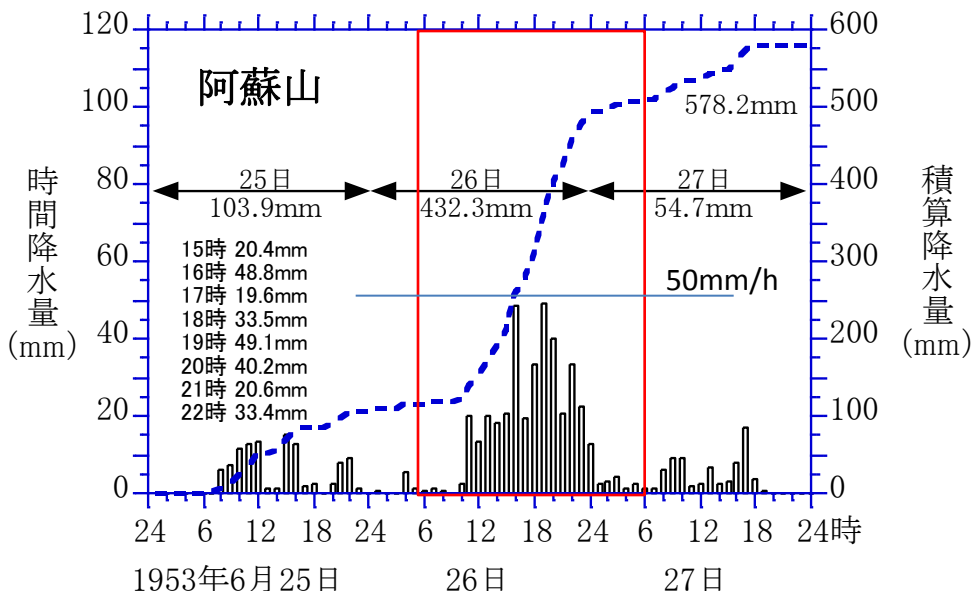
要素名/順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	統計期間
日最低海面気圧 (hPa)	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
日降水量 (mm)	432.3 (1953/6/26)	407.5 (1982/7/24)	406.4 (1963/8/9)	401.5 (1995/7/3)	391.0 (2003/7/12)	383.5 (2012/7/12)	338.5 (1990/7/2)	312.0 (2005/9/6)	295.0 (1980/8/29)	290.0 (1975/6/25)	1931/11 2012/7
日最大10分間降水量 (mm)	31.2 (1958/8/13)	26.0 (2012/7/12)	25.5 (1993/7/17)	25.0 (1967/7/3)	23.0 (1992/8/6)	22.5 (2007/6/18)	22.5 (1969/7/1)	22.0 (2011/8/20)	22.0 (1963/8/17)	22.0 (1961/6/30)	1952/4 2012/7
日最大1時間降水量 (mm)	94.5 (2012/7/12)	88.5 (1997/5/14)	88.2 (1956/9/16)	88.0 (1993/7/17)	87.6 (1958/8/13)	80.5 (2001/6/29)	76.5 (1962/8/9)	74.5 (1963/8/16)	71.5 (2006/6/26)	70.5 (1991/8/5)	1952/4 2012/7
月最大24時間降水量 (mm)	422.0 (1982/7/24)	401.5 (1995/7/3)	392.5 (2012/7/12)	391.0 (2003/7/12)	389.0 (1987/7/17)	387.5 (1980/8/29)	368.0 (2005/9/6)	359.5 (2007/8/2)	341.0 (1990/7/2)	339.5 (2007/7/6)	1971/1 2012/7

日最大1時間降水量
94.5mm ⇒ 61.3年

日降水量(24時間)のリターンピリオド
383.5mm ⇒ 12.2年
392.5mm ⇒ 16.4年

熊本県 死者 339人、行方不明者 198人、負傷者 558人
 全壊家屋数 1,009棟、流失家屋数 850棟、半壊家屋数 10,412棟
 床上浸水 49,038棟、床下浸水 39,607棟
 推定被害額（2004年換算）5,992億円

1953(昭和28)年6月26日 白川水害



昼前に雨が強くなり、夜遅くに雨脚は弱まる(長雨型(13~14h)豪雨)

時間降水量は、最大でも

- ・阿蘇山 49.1mm(19時)
- ・熊本 57.8mm(19時)

日降水量は、

- ・阿蘇山 432.3mm(26日)
- ・熊本 411.9mm(26日)

阿蘇山≒熊本、同様な降り方

阿蘇山

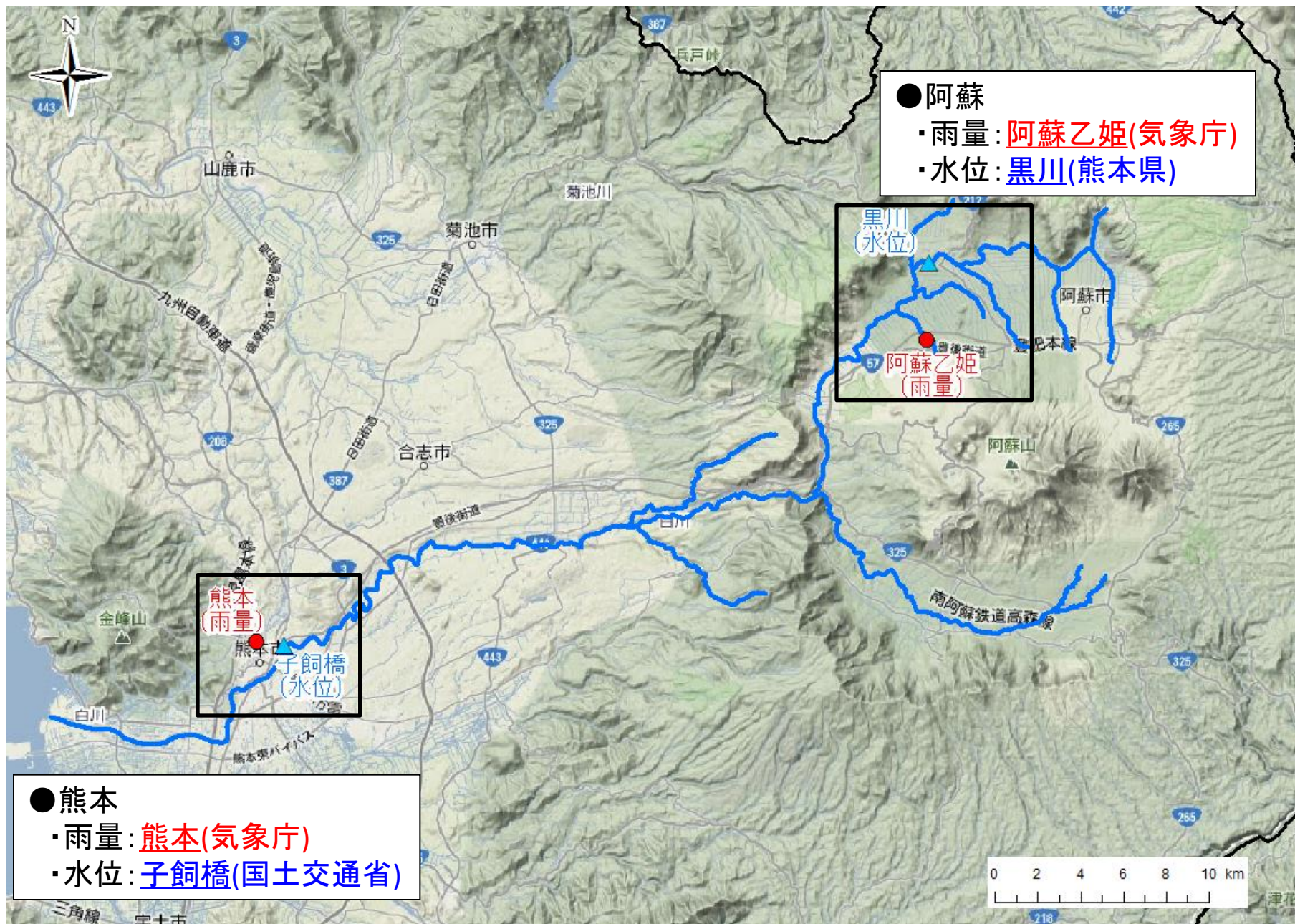
- ・1953(昭和28)年6月26日
432.3mm(日降水量)
- ・1990(平成 2)年7月 2日
341.0mm(24時間降水量)
- ・2012(平成 24)年7月12日
392.5mm(24時間降水量)
383.5mm(日降水量)

白川最大流量 3,200~3,400m³/s
 年超過確率=約1/150

2012年7月の熊本豪雨の特徴

- 0～8時の短時間(夜間)豪雨、とくに、1～6時のわずか5時間
- 10分間降水量15mm(1時間換算90mm)が4時間継続
- 阿蘇乙姫で、リターンピリオド(確率雨量)は、
3時間:288.5mm ⇒225年に一度の確率
6時間:459.5mm ⇒284年に一度の確率
- 阿蘇谷を中心に東西30km、南北10kmの豪雨域
- 南西風により湿った大気(湿舌)が東シナ海から熊本平野から立野を通り、阿蘇谷を中心に収束・侵入
- 阿蘇谷(400m)からカルデラ(外輪山、1100m)内の斜面を上昇し、つねに積乱雲が生じ、地形性豪雨が発生
- 1990年7月1～3日の豪雨は、早朝から降り始め、雨量強度も最大60mm/hと比較的弱く、夜には収束(ピーク雨量が低い長雨型)。本豪雨と比較してリターンピリオドも40～50年。
- 南郷谷では雨量が比較的少ない。阿蘇谷に被害が集中

熊本・阿蘇 雨量と水位の経時変化

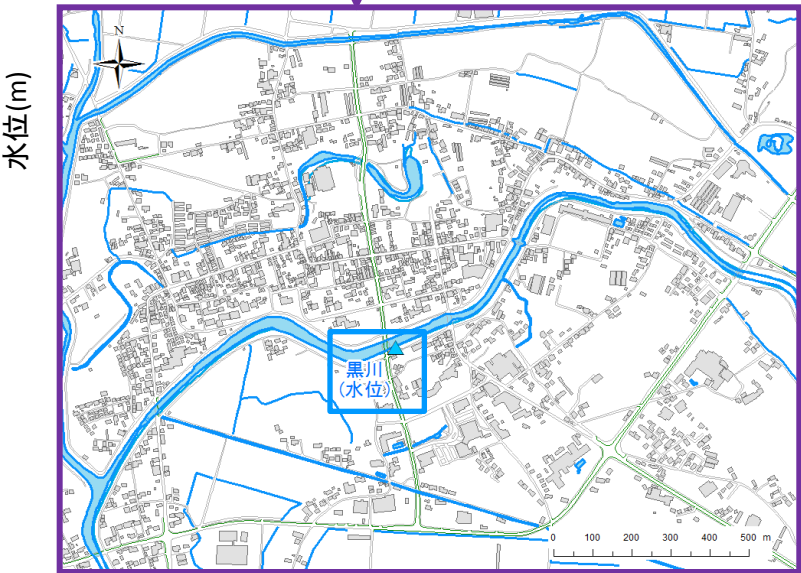
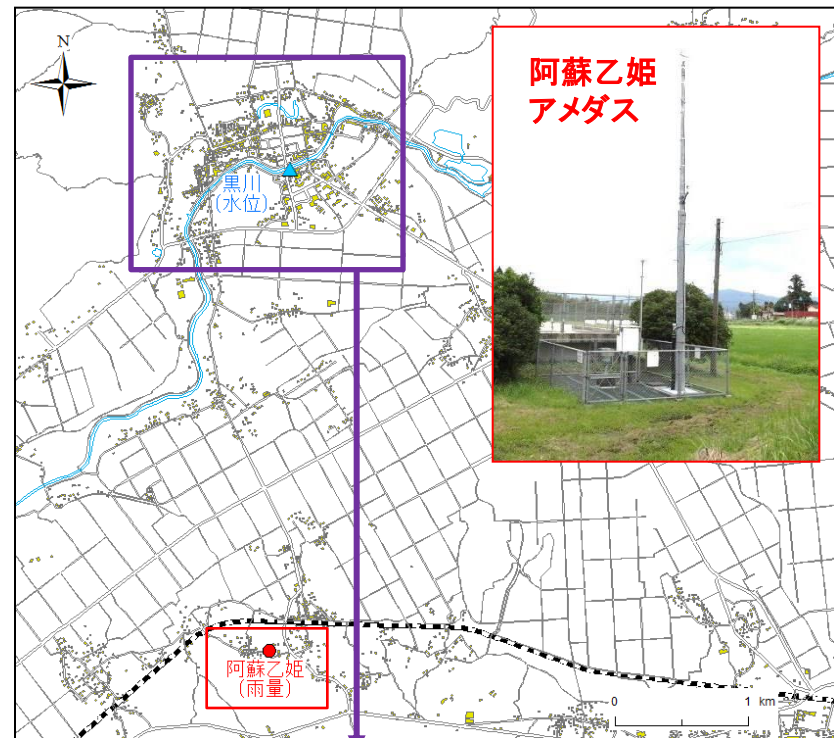
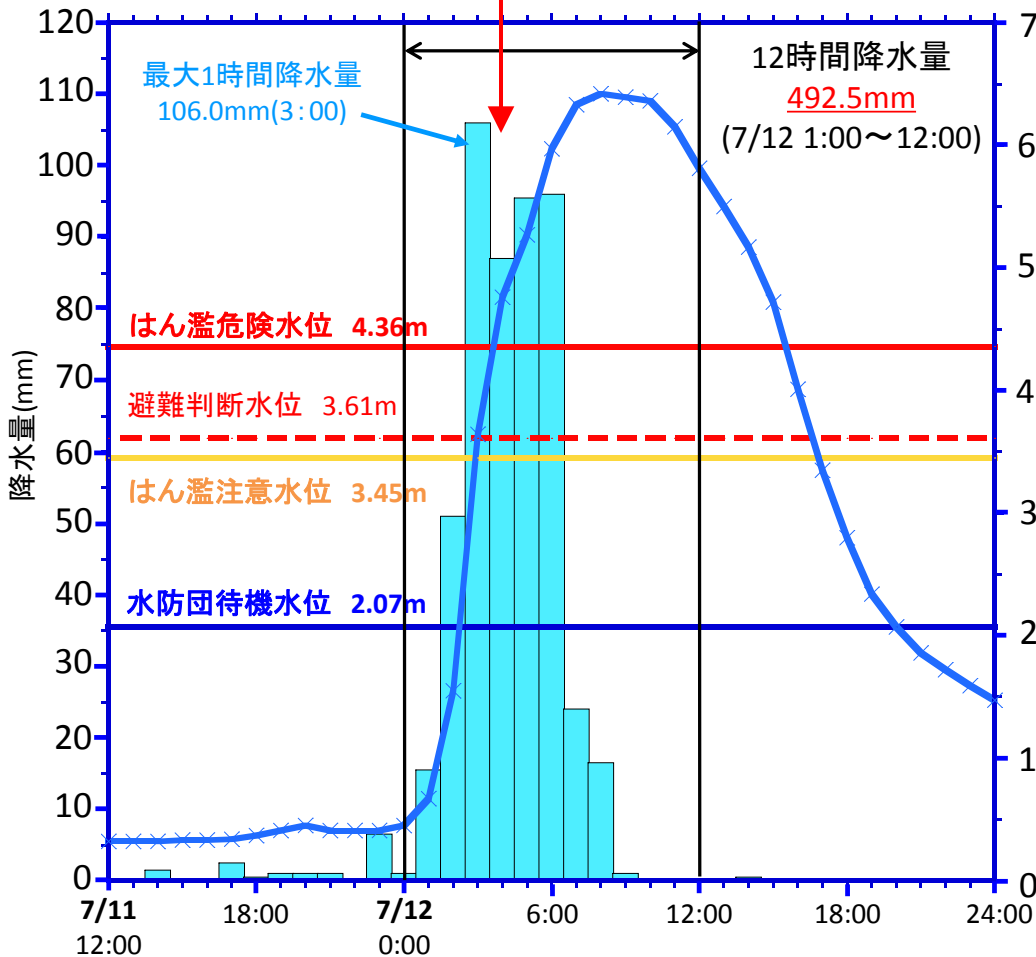


阿蘇における雨量と水位

- 雨量: 阿蘇乙姫(気象庁)
- 水位: 黒川(熊本県)

1時間データ (2012年7月11日 12:00 ~ 7月12日 24:00)

04時00分 避難指示(内牧)発令

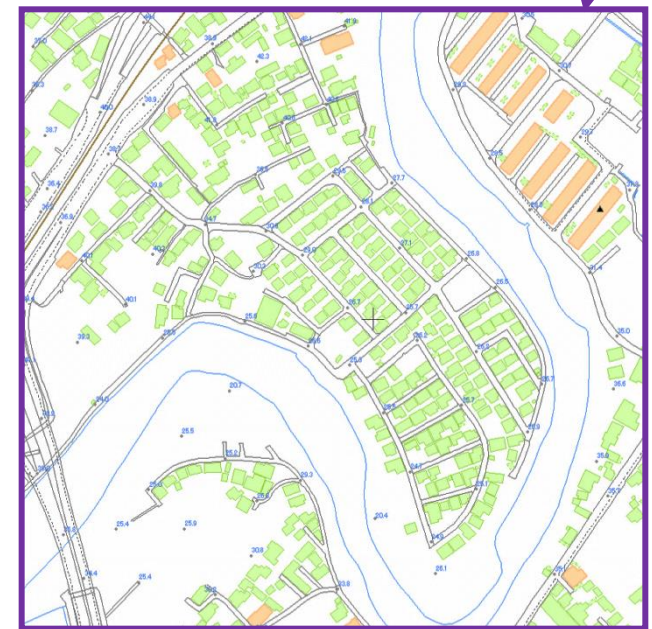
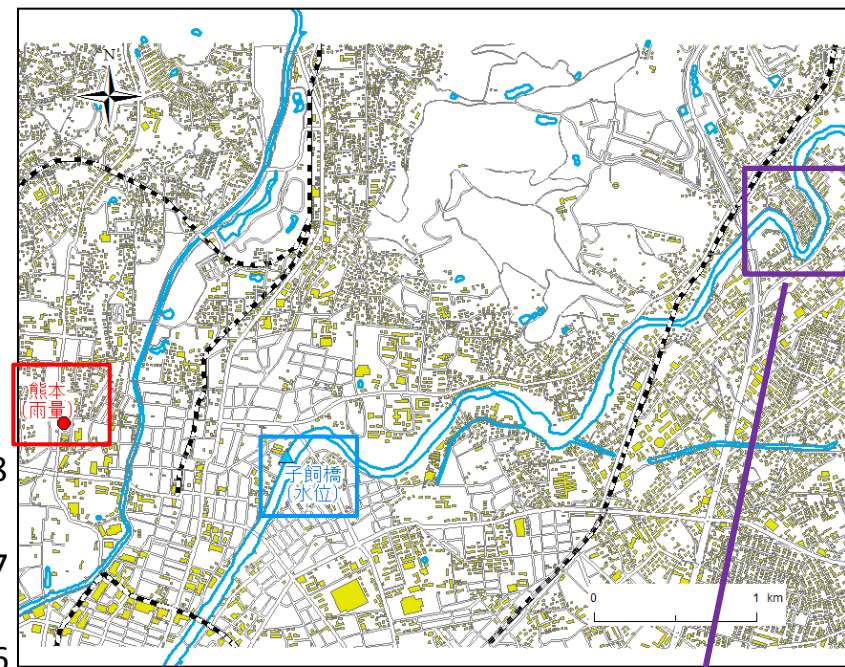
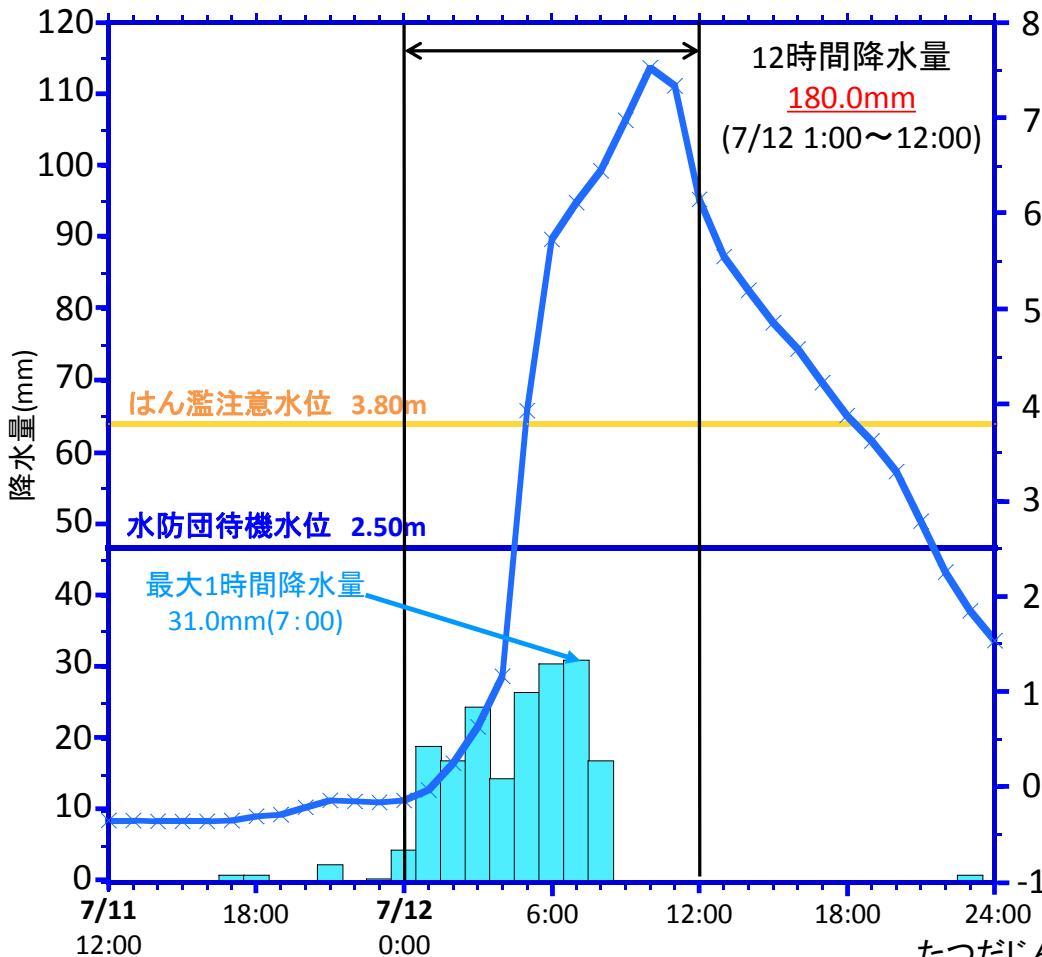


水害発生地点
阿蘇市内牧 内牧温泉

熊本における雨量と水位

- 雨量: **熊本(気象庁)**
- 水位: **子飼橋(国土交通省)**
(こかいばし)

1時間データ (2012年7月11日 12:00 ~ 7月12日 24:00)



水害発生地点

たつだじんない 龍田4丁目陳内 リバーサイドニュータウン

阿蘇・熊本

雨量と水位の水位(10分間データ)

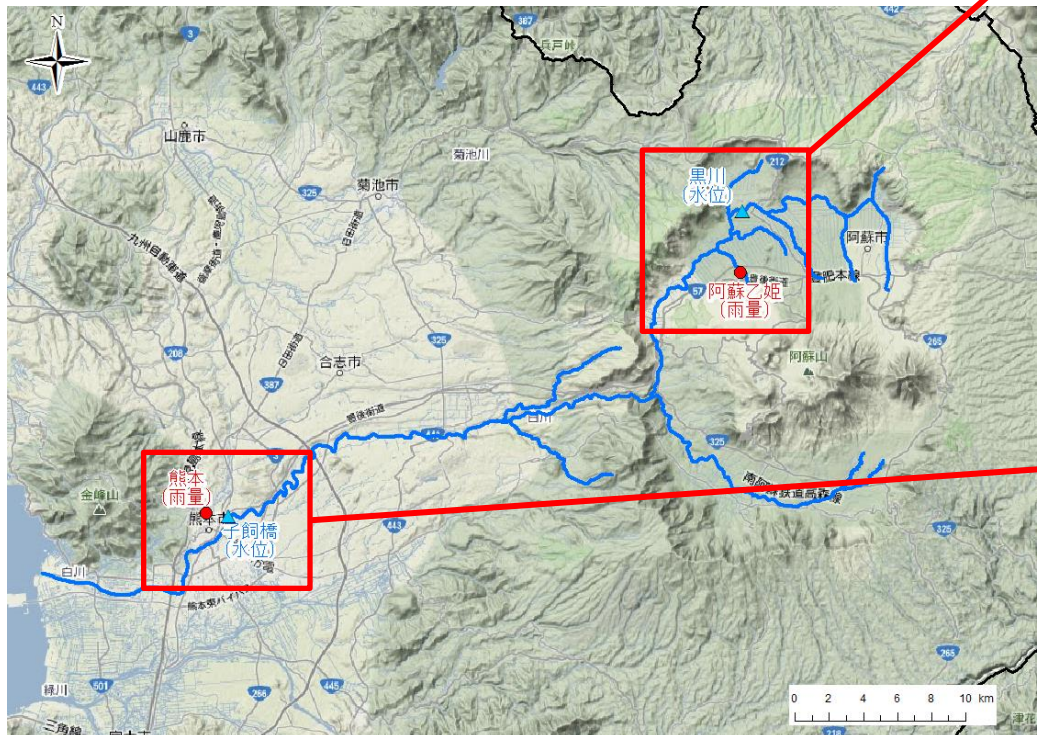
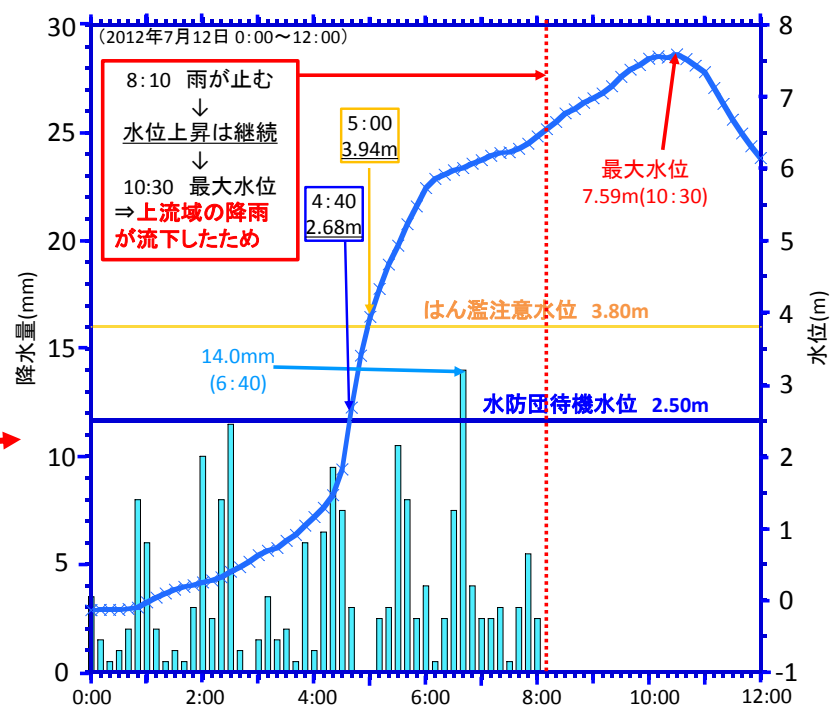
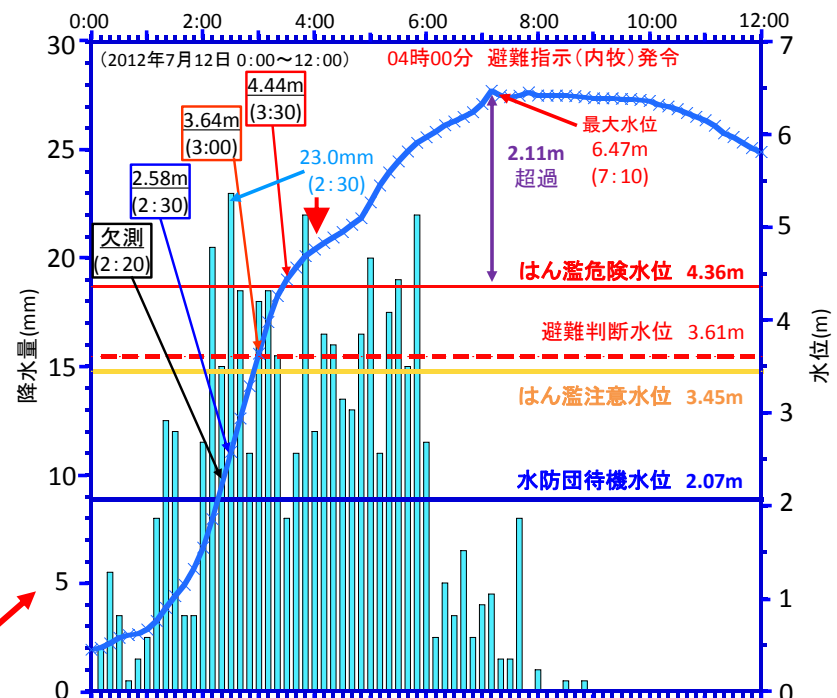
期間: 2012年7月12日 0:00~12:00

○阿蘇(上)

- ・雨量: 阿蘇乙姫(気象庁)
- ・水位: 黒川(熊本県)

○熊本(下)

- ・雨量: 熊本(気象庁)
- ・水位: 子飼橋(国土交通省)



阿蘇山周辺





市立体育館

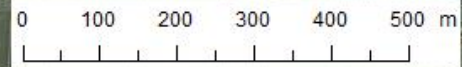
市立
内牧小学校

白川水系
黒川

阿蘇温泉病院

交差点
内牧温泉入口

市立
阿蘇中学校
(写真は建設前)



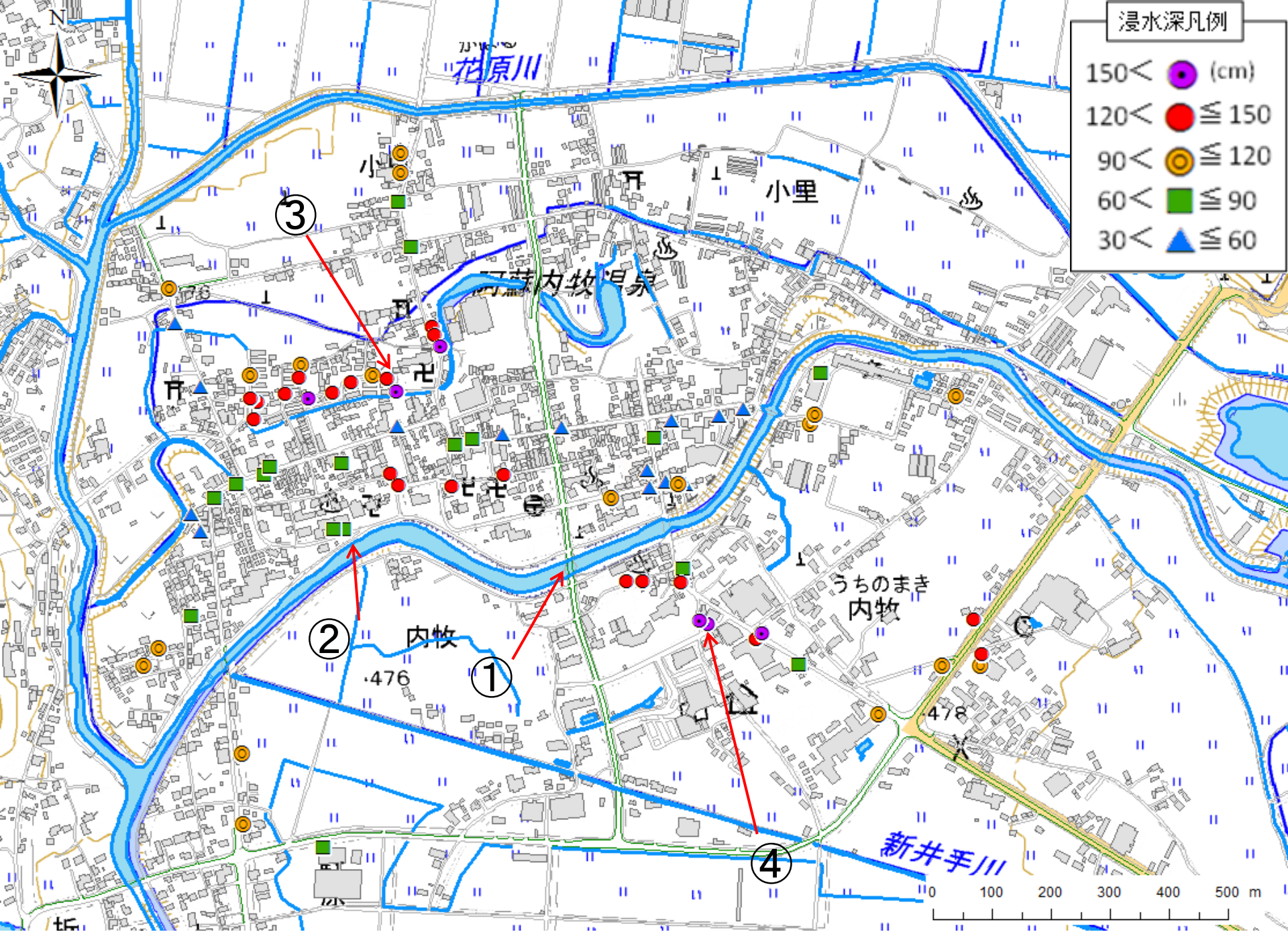
内牧



河川・道路情報：国土交通省 基盤地図情報(1/2500) 、空中写真：Googleマップより



建築物・河川・道路情報：国土交通省 基盤地図情報(1/2500) 、空中写真：Googleマップより



浸水深凡例

- 150 < ● (cm)
- 120 < ● ≦ 150
- 90 < ● ≦ 120
- 60 < ■ ≦ 90
- 30 < ▲ ≦ 60

花原川

小里

泉内牧

うちのまき
内牧

新井手川

③

②

①

④



黒川の洪水災害 (阿蘇市内牧温泉) ①



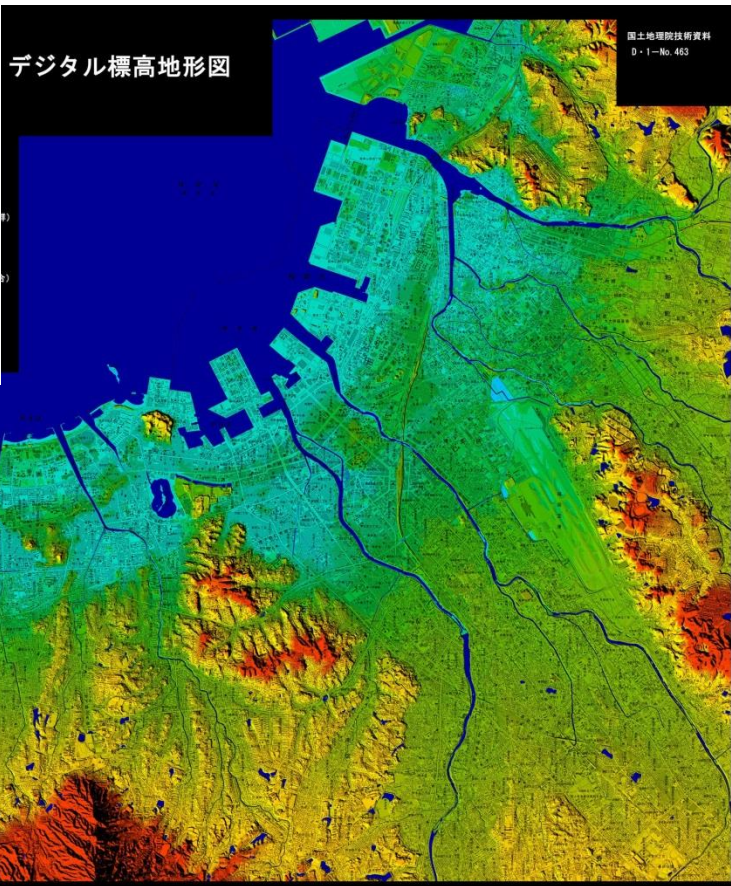
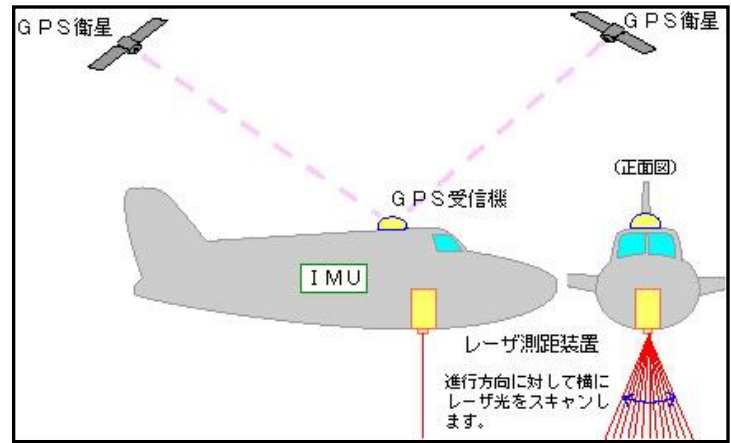
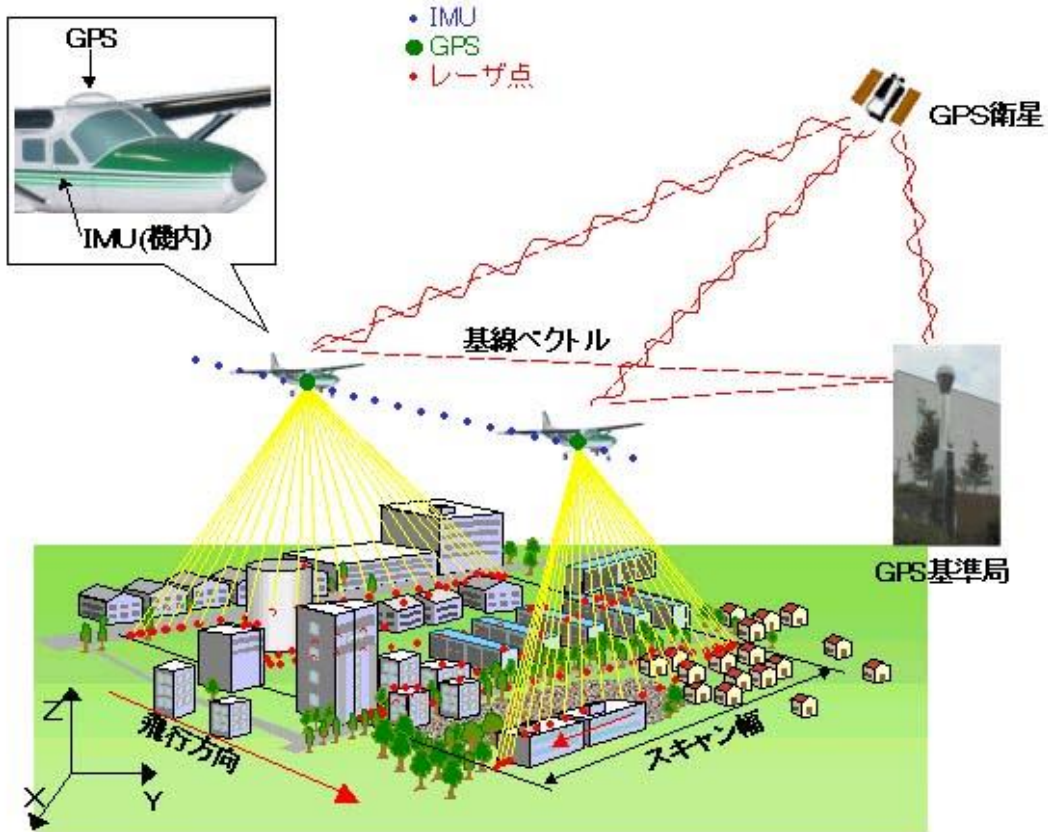


	国		0.5m 未満の区域
	主要地方道		0.5m~1.0m の区域
	一般県道		1.0m~2.0m の区域
	土石流危険溪流		2.0m~5.0m の区域
	土石流危険区域		5.0m 以上の区域
	土砂災害警戒区域及び特別警戒区域		消防団格納庫
	急傾斜地崩壊危険区域		避難施設
	山腹崩壊危険区域		ヘリコプター発着所
	火山噴火災害危険区域		

浸水深凡例

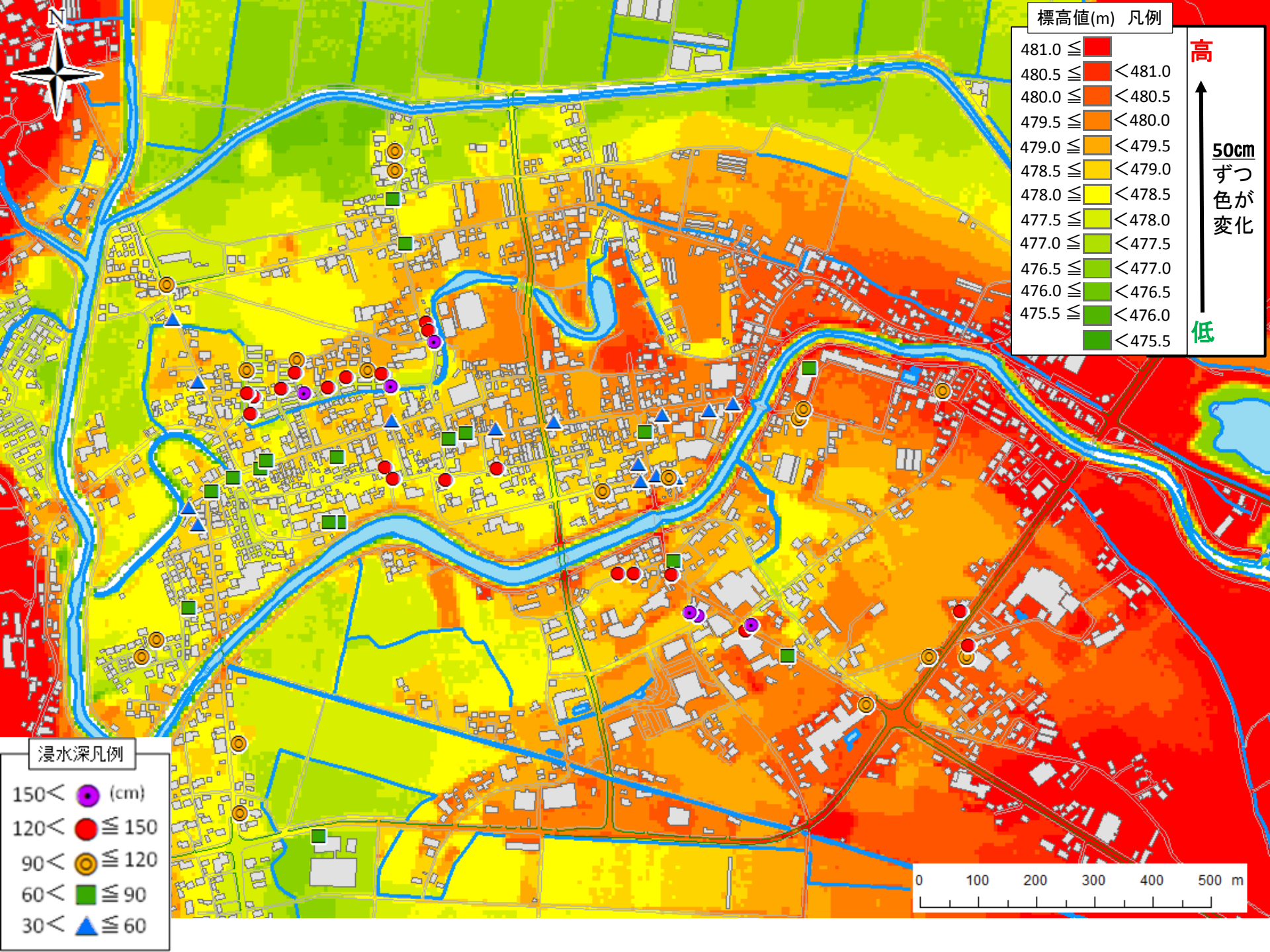
150 <		(cm)
120 <		≧ 120
90 <		≧ 90
60 <		≧ 60
30 <		≧ 30

熊本県阿蘇市 防災マップ



航空レーザスキャナ計測の概要

航空機から、地上に向けてレーザを照射し、地上から反射してくるレーザとの時間差により、航空機と地上との距離を計算します。同時に、GPS測量により航空機の正確な位置を常時計測し、地表面の三次元情報(位置及び高さ)を取得



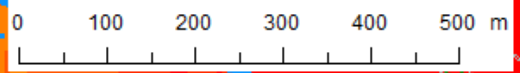
標高値(m) 凡例

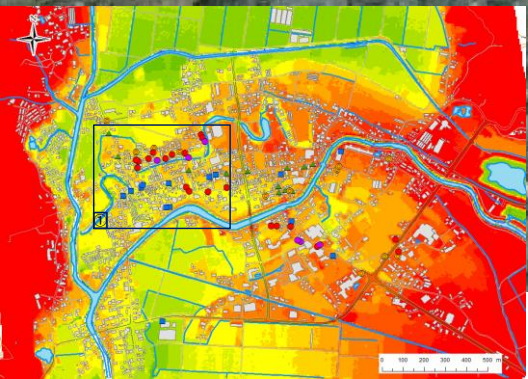
481.0 ≧	■
480.5 ≧	■
480.0 ≧	■
479.5 ≧	■
479.0 ≧	■
478.5 ≧	■
478.0 ≧	■
477.5 ≧	■
477.0 ≧	■
476.5 ≧	■
476.0 ≧	■
475.5 ≧	■
< 475.5	■

高
↑
50cm
ずつ
色が
変化
↓
低

浸水深凡例

150 <	●	(cm)
120 <	●	≧ 150
90 <	○	≧ 120
60 <	■	≧ 90
30 <	▲	≧ 60





阿蘇体育館 武道場

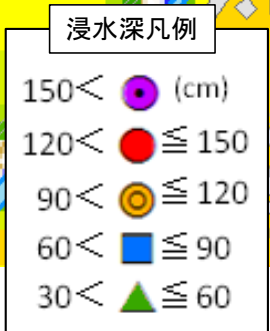
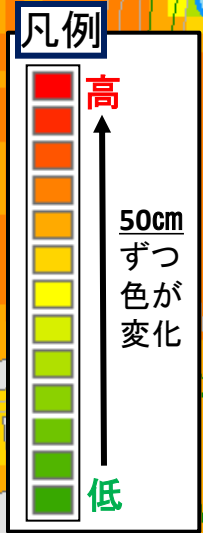
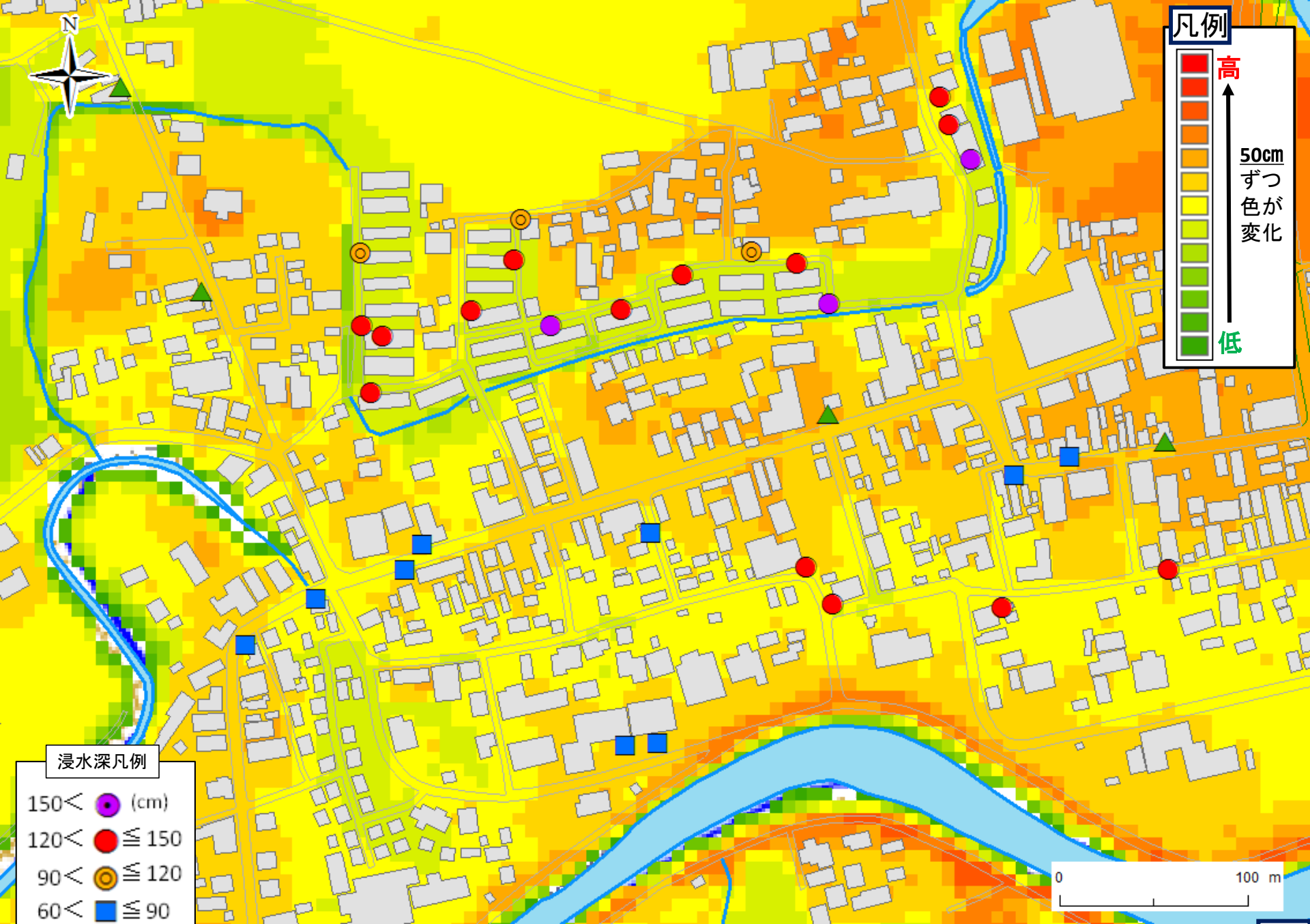


浸水深凡例

- 150 < ● (cm) ≧ 150
 120 < ● ≧ 120
 90 < ● ≧ 90
 60 < ● ≧ 60
 30 < ▲ ≧ 30

	国		0.5m 未満の区域
	主要地方道		浸水想定区域 0.5m~1.0m の区域
	一般県道		1.0m~2.0m の区域
	土石流危険渓流		2.0m~5.0m の区域
	土石流危険区域		5.0m 以上の区域
	土砂災害警戒区域及び特別警戒区域		消防団格納庫
	急傾斜地崩壊危険区域		避難施設
	山腹崩壊危険区域		ヘリコプター発着所
	火山噴火災害危険区域		

0 100 m



実測深(調査データ)と予測深(洪水ハザードマップ)との比較

色付部分のポイント=実測深と予測深が一致したポイント

調査地点 64ヶ所中
一致

...18ヶ所

過大評価

...17ヶ所

過小評価

...29ヶ所

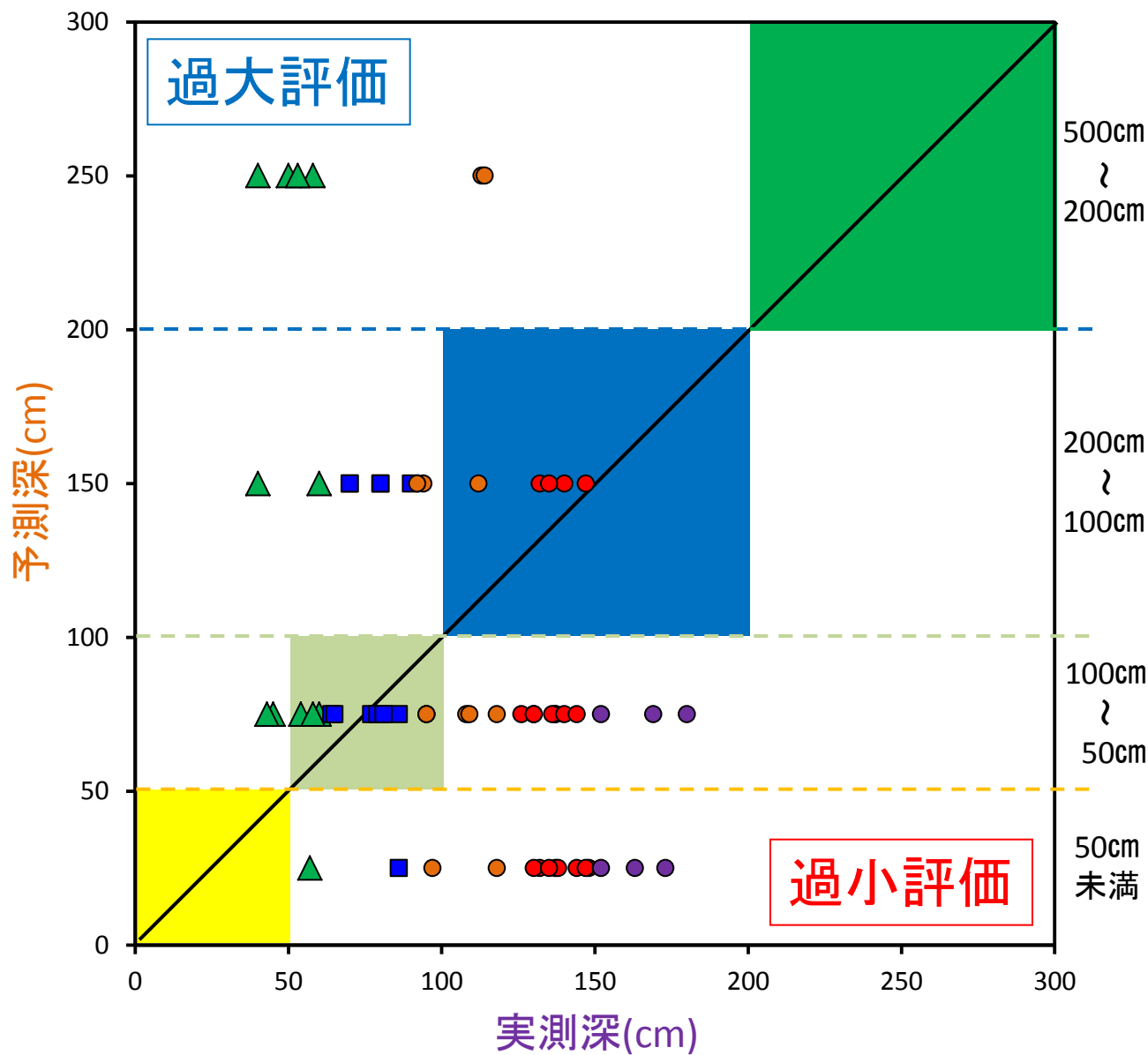


「過小評価」が多い

=想定外の浸水

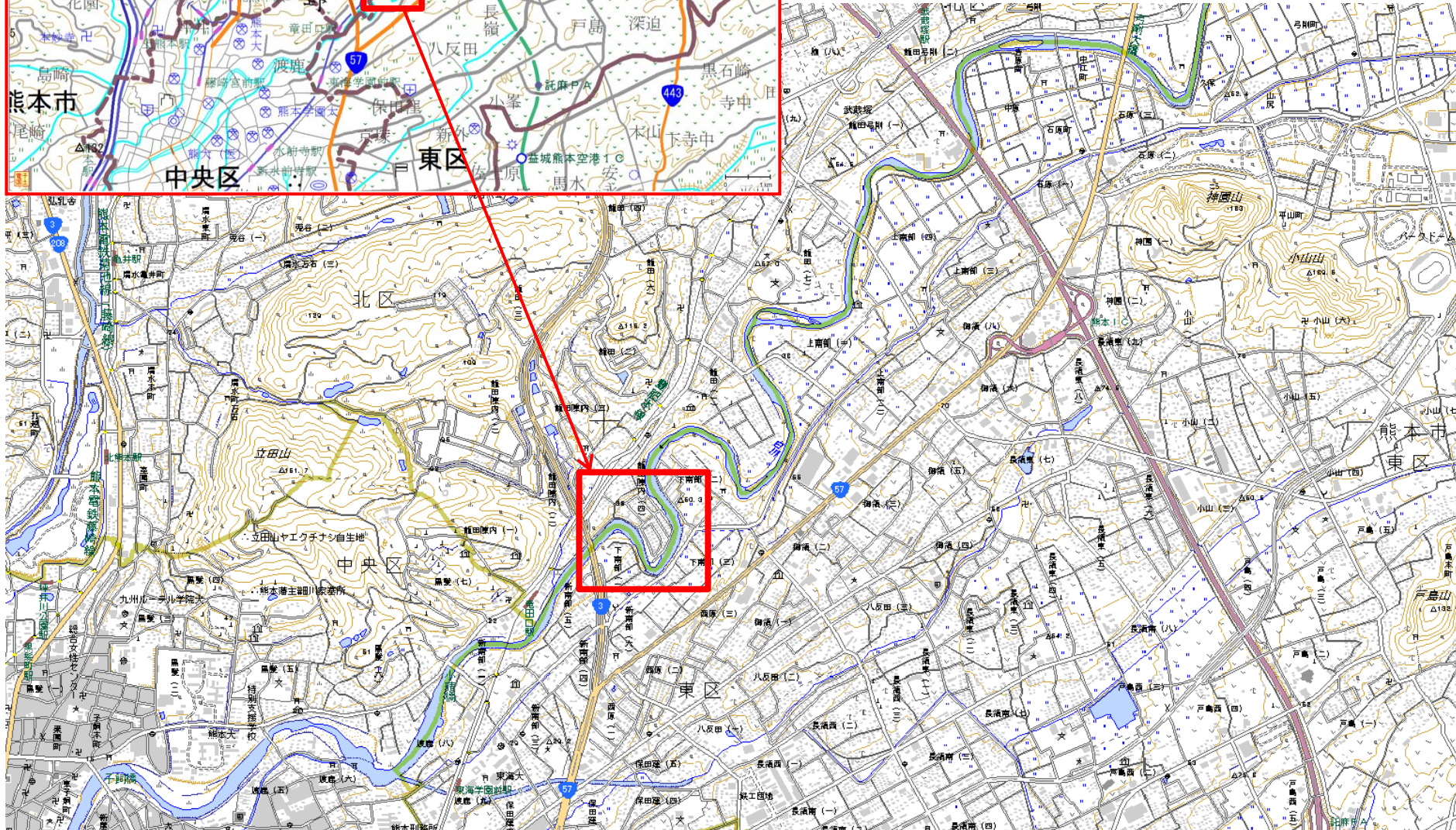
⇒住民への危険性

詳細な地形データを用いた
再解析の必要性



浸水深凡例	
150 <	● (cm)
120 <	● ≤ 150
90 <	● ≤ 120
60 <	■ ≤ 90
30 <	▲ ≤ 60

熊本市龍田地区における 水害発生 の 地形的要因



健軍

技術資料番号:D・1-No.441

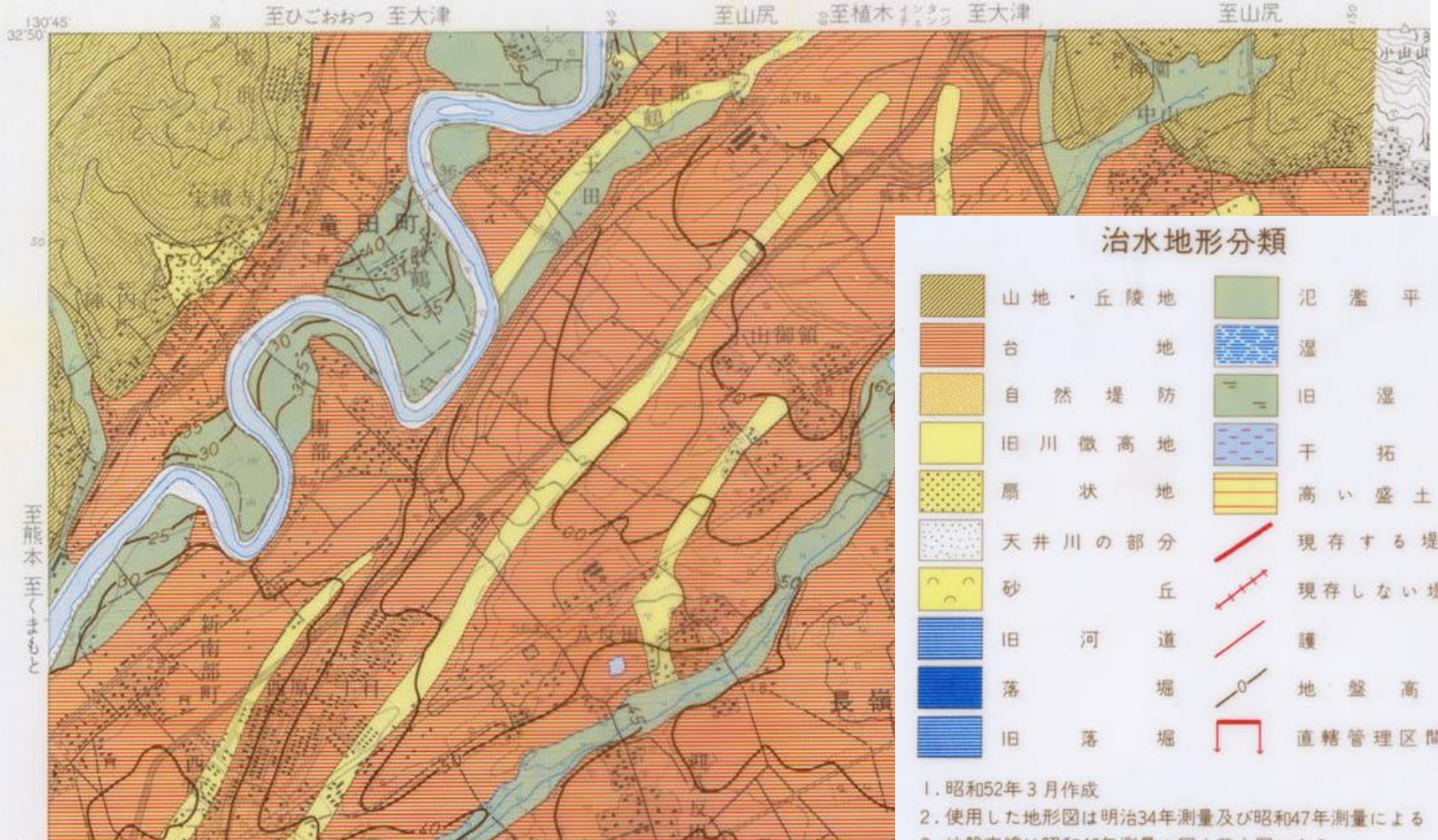
調査年 昭和51年(1976年)

サイズ 柁判(横) 色数 5色

治水地形分類図

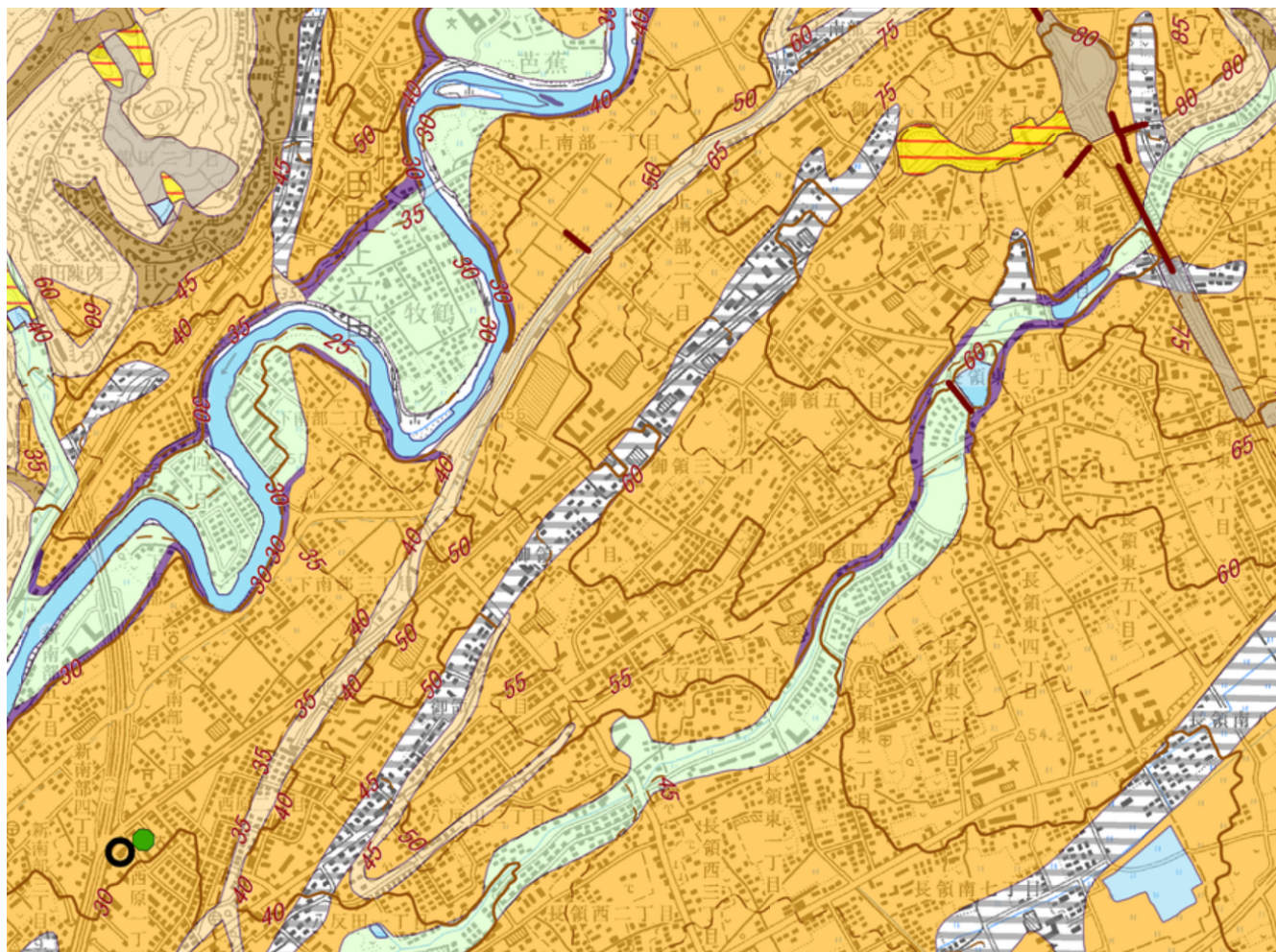
1:25,000地形図 NI-52-11-4-3
けんぐん (熊本4号-3)

治水地形分類図



治水地形分類図

更新版(平成19年度～)の閲覧(地理院地図)



大分類	中分類	小分類	細分類	記号	
山地					
台地・段丘		段丘面			
		崖(段丘崖)			
		深い谷			
低地	山麓堆積地形				
	扇状地				
	氾濫平野				
	氾濫平野	後背湿地			
	扇状地	微高地(自然堤防)			
	氾濫平野	旧河道	旧河道(明確)		
			旧河道(不明瞭)		
			落堤		
			砂州・砂丘		
	人工変形地形		干拓地		
		盛土地・埋立地			
		切土地			
		連続盛土			
		天井川の区間			
その他の地形等		旧河道・水面			
	旧流路		5.30年代前半～5.40年代前半		
			5.50年代		
			7.1期～8.1期		
			8.1期～7.1期		
		地盤高線	主曲線		
			補助曲線		
	河川管理施設等	旧堤防	旧堤防	5.30年代後半～5.40年代後半	
				5.50年代	
				7.1期～8.1期	
		河川管理施設(許可工作物を含む)	堤防	完成堤防	
			暫定堤防		
		暫々定堤防			
	護岸				
	河川工作物	水位観測所			
		流量観測所			
		水質観測所			
		雨量観測所			
		樋門・樋管			
		水門・閘門			
		備排水機場			
	事務所・出張所	事務所			
		出張所			
	距離標				
	測線				

白川(県管理区間)洪水避難地図 (洪水ハザードマップ)

※県以下流域の治水対策は洪水避難地域に実施されていますが、今回の洪水避難地図は、河川の上流部の治水対策が完了していません。このため、今回の洪水避難地図は、治水対策が完了していない河川の上流部において、より高い水位を示している可能性があります。

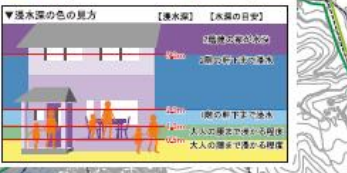
洪水避難地図の見方・使い方

【洪水避難地域】
 洪水避難地域は、白川(県管理区間)の洪水によって発生し、河川が氾濫する可能性が高い地域を指します。また、洪水避難地域には、洪水発生時の避難場所や避難経路が設定されています。また、洪水避難地域には、洪水発生時の避難場所や避難経路が設定されています。また、洪水避難地域には、洪水発生時の避難場所や避難経路が設定されています。

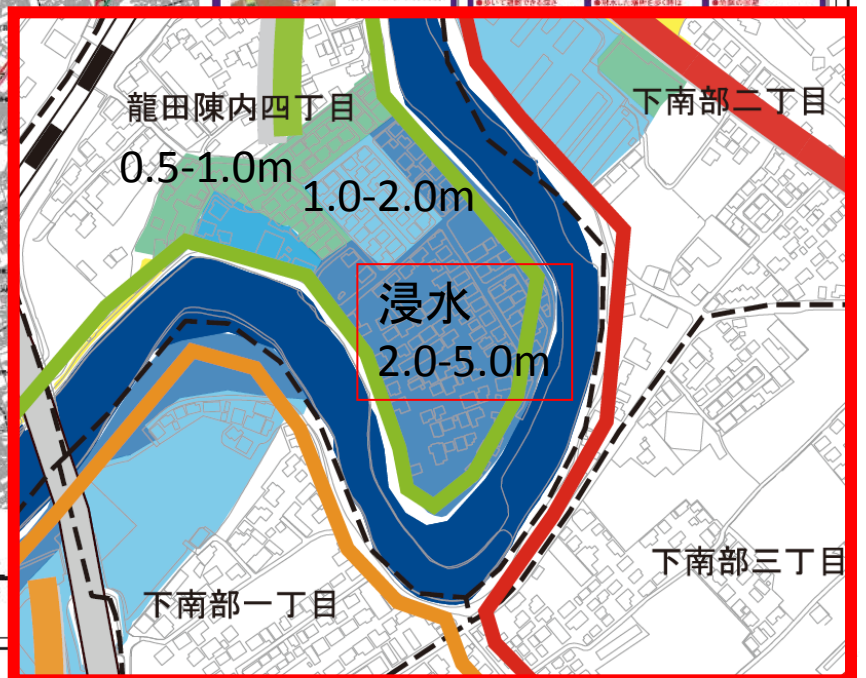
【洪水避難地域の見方】
 この地図は、洪水発生時の避難場所や避難経路を示しています。また、洪水避難地域には、洪水発生時の避難場所や避難経路が設定されています。また、洪水避難地域には、洪水発生時の避難場所や避難経路が設定されています。また、洪水避難地域には、洪水発生時の避難場所や避難経路が設定されています。

【洪水避難地域の使い方】
 この地図は、洪水発生時の避難場所や避難経路を示しています。また、洪水避難地域には、洪水発生時の避難場所や避難経路が設定されています。また、洪水避難地域には、洪水発生時の避難場所や避難経路が設定されています。また、洪水避難地域には、洪水発生時の避難場所や避難経路が設定されています。

色	凡例	名	記	名
黄色	浸水が0.5m未満の区域	警察署・交番	☘	消防署
緑色	浸水が0.5~1.0mの区域	市役所	🏛️	救急指定病院
青色	浸水が1.0~2.0mの区域	救急指定病院	🏥	防災備蓄倉庫
濃青色	浸水が2.0~5.0mの区域	防災備蓄倉庫	🏠	指定避難場所
紫色	浸水が5.0m以上の区域	指定避難場所	🏠	避難ブロック名
斜線	浸水実施(中～小)	避難ブロック名	1,2,3	避難方向
赤線	市町界	避難方向	→	アンダーパスおよび道路浸水実績履歴
黒線	町丁界	アンダーパスおよび道路浸水実績履歴	↑↓	
黄線	避難ブロック界			



拡大



避難行動について

1. 避難行動の準備
 避難行動の準備は、避難行動の準備です。また、避難行動の準備は、避難行動の準備です。また、避難行動の準備は、避難行動の準備です。

2. 避難行動の実施
 避難行動の実施は、避難行動の実施です。また、避難行動の実施は、避難行動の実施です。また、避難行動の実施は、避難行動の実施です。

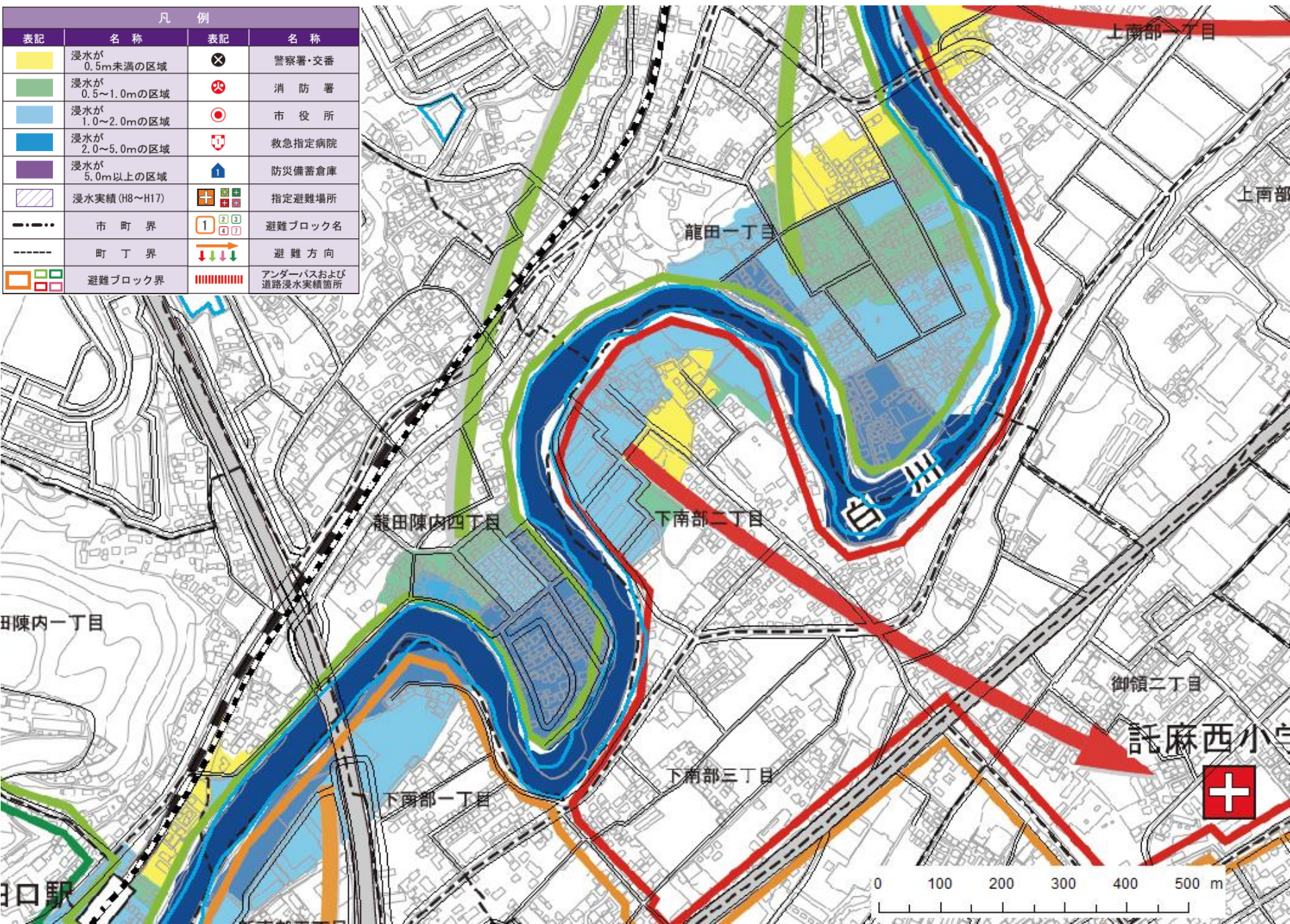
避難の心得

●避難の心得
 避難の心得は、避難の心得です。また、避難の心得は、避難の心得です。また、避難の心得は、避難の心得です。

●避難の準備
 避難の準備は、避難の準備です。また、避難の準備は、避難の準備です。また、避難の準備は、避難の準備です。

熊本市龍田4丁目陳内 周辺の洪水ハザードマップとDEM(5mメッシュ)の比較

凡 例			
表記	名称	表記	名称
	浸水が0.5m未満の区域		警察署・交番
	浸水が0.5~1.0mの区域		消 防 署
	浸水が1.0~2.0mの区域		市 役 所
	浸水が2.0~5.0mの区域		救急指定病院
	浸水が5.0m以上の区域		防災備蓄倉庫
	浸水実績 (H8~H17)		指定避難場所
	市 町 界		避難ブロック名
	町 丁 界		避難方向
	避難ブロック界		アンダーパスおよび道路浸水実績箇所



龍田4丁目陳内

リバーサイドニュータウン（通称 枇杷の首）

- 1947(昭和22)年 河道内の樹林地
- 1956(昭和31)年 S28年水害の痕跡
- 1967(昭和42)年 樹林地の発生
- 1975(昭和50)年 住宅地の開発開始
- 1986(昭和61)年 住宅地のほぼ完成
- 1992(平成 4)年
- 2008(平成20)年



1947(昭和22)年



1956(昭和31)年



1967(昭和42)年

1975(昭和50)年



1986(昭和61)年



1992(平成4)年



2008(平成20)年





毎日新聞社



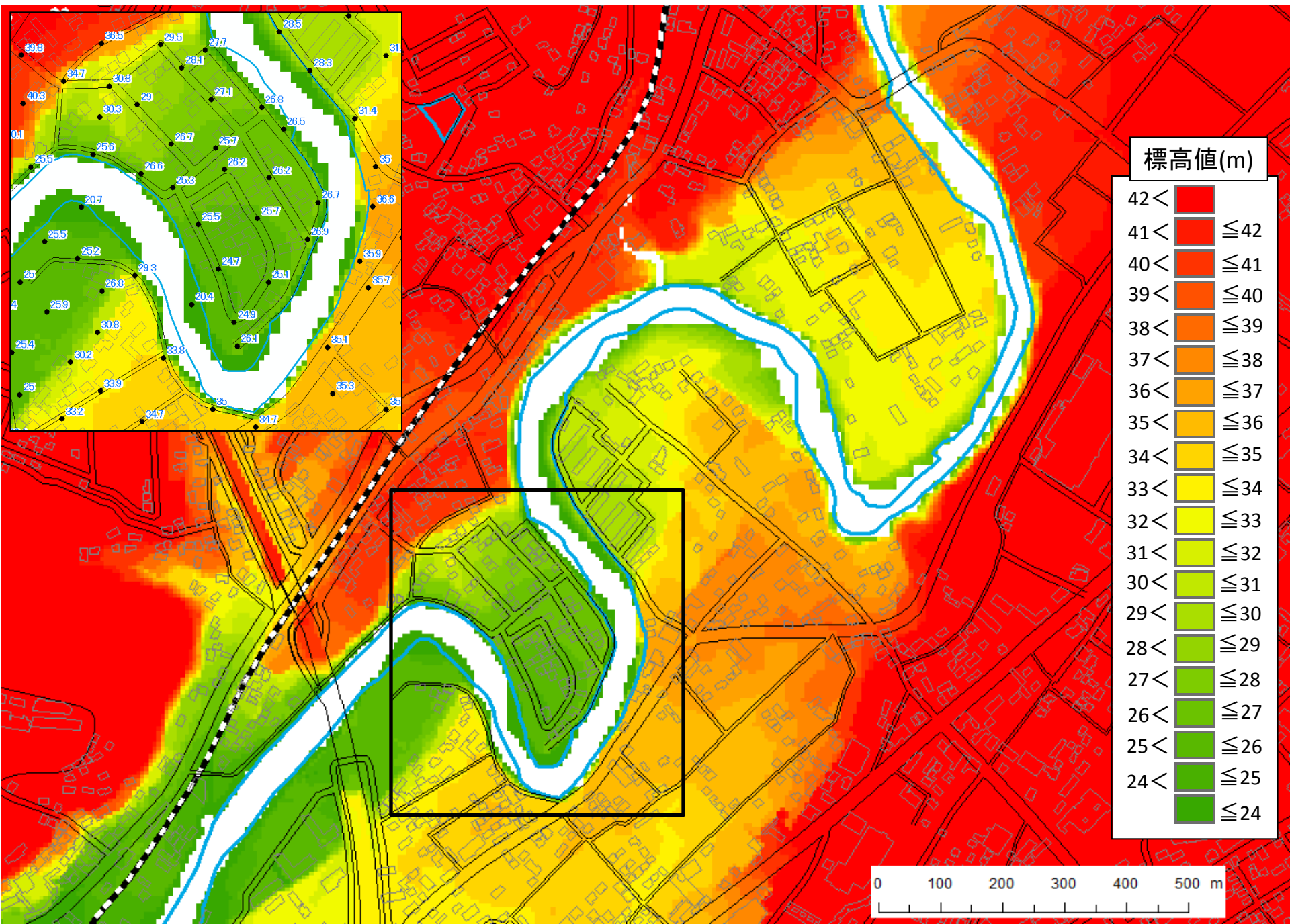
毎日新聞社

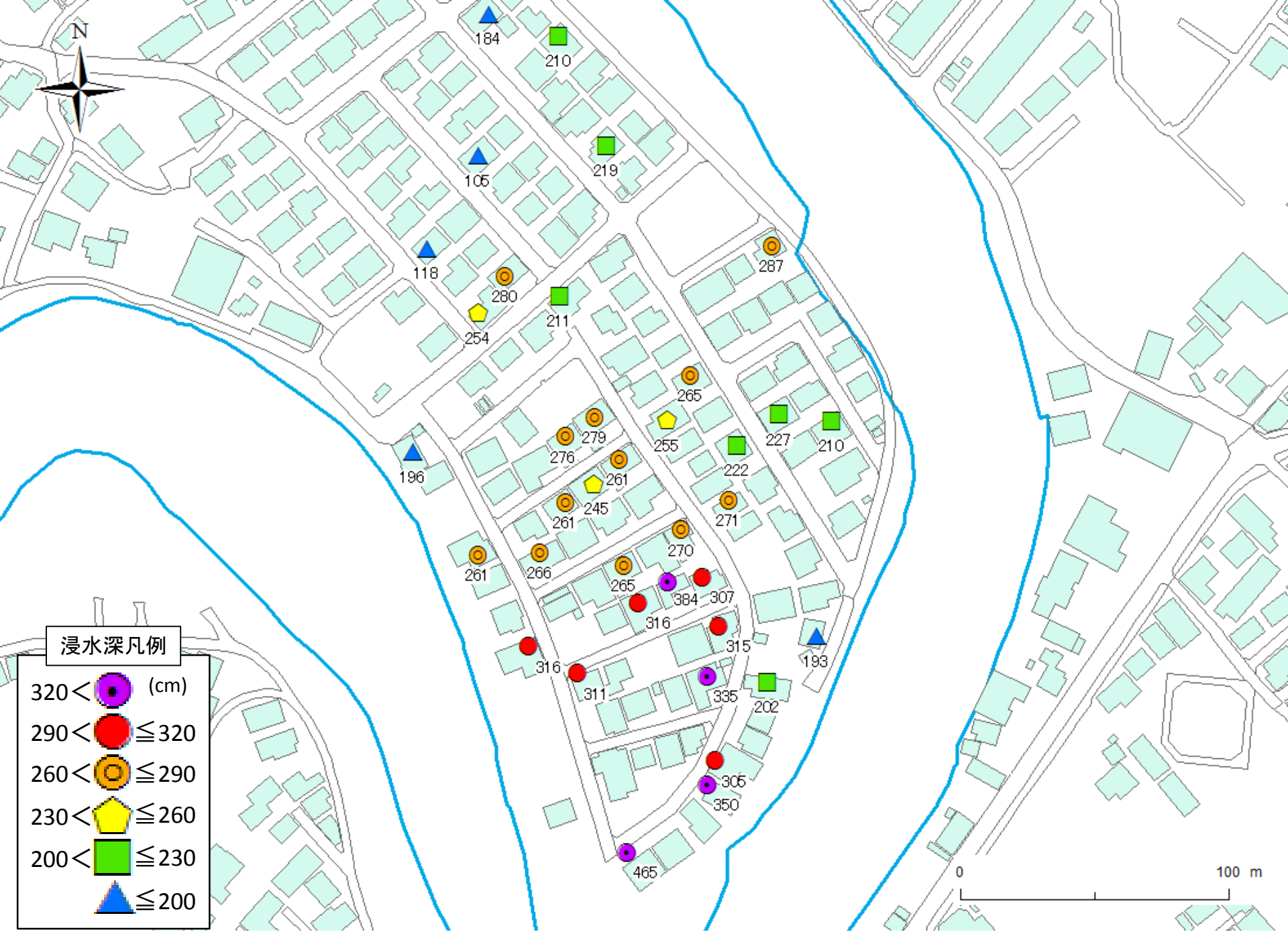


毎日新聞社



熊本市龍田4丁目陳内 DEM(5mメッシュ)

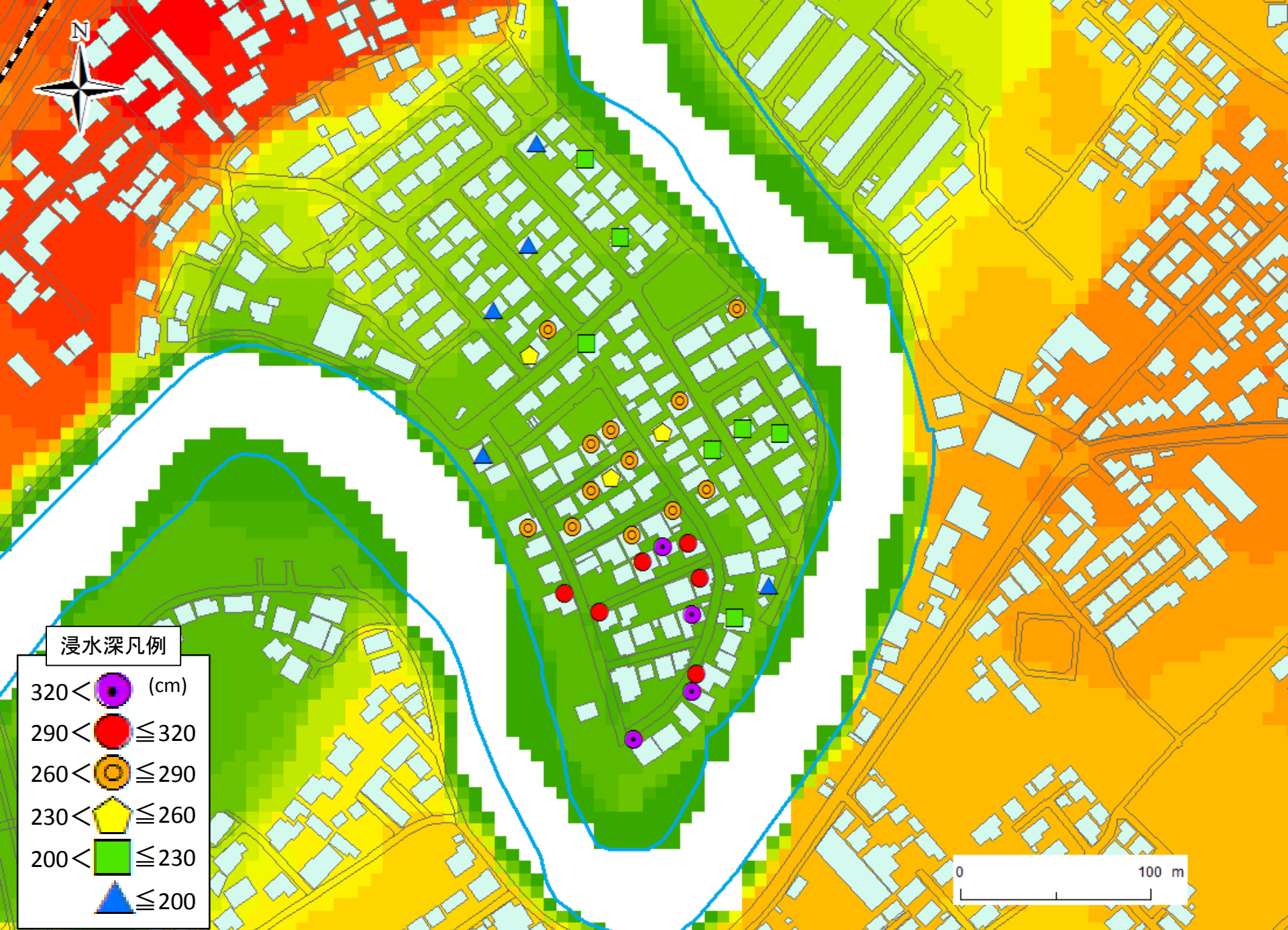




浸水深凡例

- 320 < (purple circle) (cm) ≤ 320
- 290 < (red circle) ≤ 290
- 260 < (orange circle) ≤ 260
- 230 < (yellow pentagon) ≤ 230
- 200 < (green square) ≤ 200
- (blue triangle) ≤ 200

0 100 m



熊本市:全半壊234棟 浸水被害806棟
龍田:80%の197棟 60%の504棟

毎日新聞
熊本地方版
2012年10月25日

県は23日、[九州北部豪雨](#)で氾濫した熊本市北区の白川の改修に関する住民説明会を開き、蛇行している河道を緩やかにするため同区龍田陳内4丁目の**住宅約110戸の土地を買収**する計画を示した。5カ年で実施し、12月から住民に補償額を提示する。



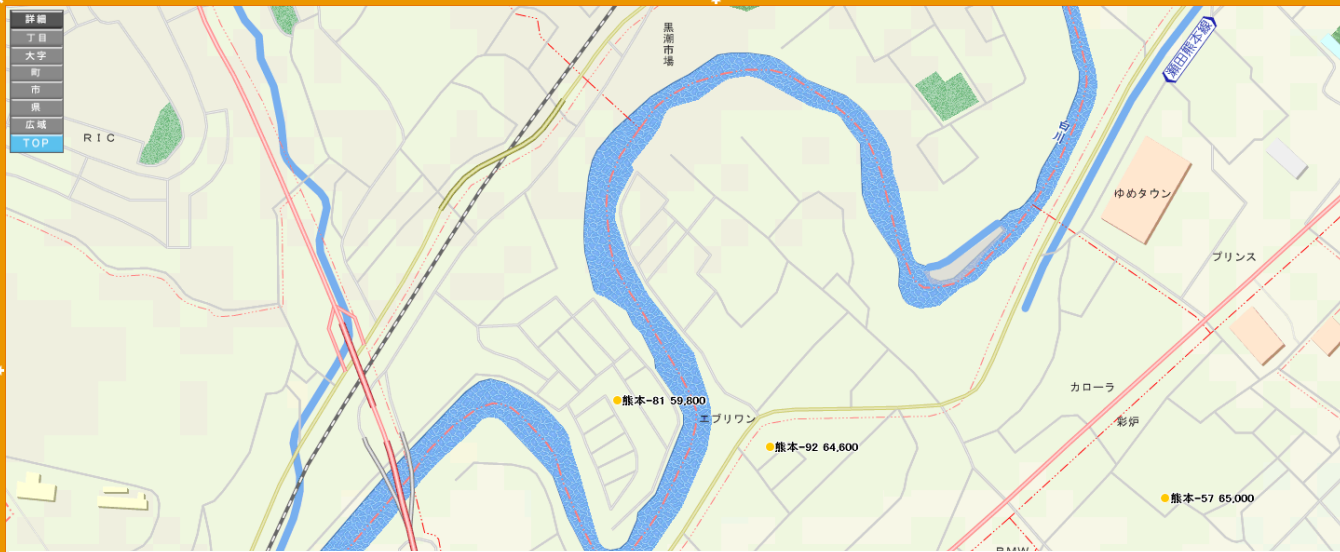
土地総合情報システム 不動産取引価格情報

熊本市北区
龍田陳内
住宅地
10~17万円/坪

土地買取価格
10万円/坪
が提示

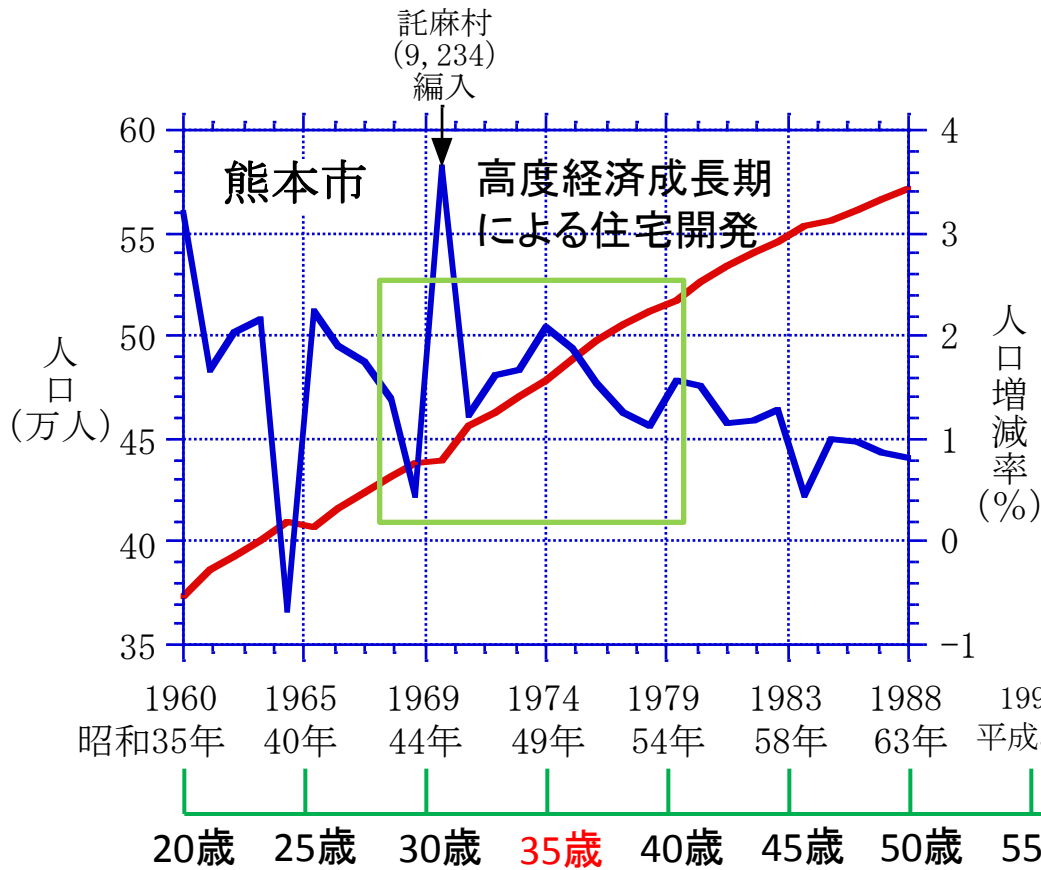


建物価格
・リフォーム
・取り壊し
の家屋は？



不動産取引価格情報 土地

詳細表示	所在地	地域	最寄駅		土地				前面道路			都市計画	建ぺい率	容積率	取引時期	
			名称	距離	取引総額	坪単価	面積	m ² 単価	形状	幅員	種類					方位
1	熊本市北区 龍田陳内	住宅地	龍田口	26分	800万円	15万円	180m ²	4.5万円	ほぼ台形	8.0m	市道	北東	1低住専	40%	80%	H24/01-03月
2	熊本市北区 龍田陳内	住宅地	龍田口	8分	880万円	17万円	170m ²	5.1万円	ほぼ台形	4.0m	市道	北東	準住居	60%	200%	H23/10-12月
3	熊本市北区 龍田陳内	住宅地	龍田口	18分	630万円	11万円	185m ²	3.4万円	正方形	6.0m	市道	北西	1中住専	60%	150%	H23/07-09月
4	熊本市北区 龍田陳内	住宅地	龍田口	13分	850万円	10万円	280m ²	3万円	ほぼ長方形	2.5m	市道	南東	1中住専	60%	150%	H23/07-09月
5	熊本市北区 龍田陳内	住宅地	龍田口	20分	1,400万円	14万円	320m ²	4.4万円	ほぼ長方形	6.0m	市道	西	1低住専	40%	80%	H23/07-09月
6	熊本市北区 龍田陳内	住宅地	龍田口	23分	840万円	15万円	190m ²	4.4万円	長方形	6.0m	市道	南西	2低住専	50%	100%	H23/07-09月



Aさんの事例

住宅購入

築後40年経過

宅地の買取価格

・ 10万円／坪 × 50坪／1区画 = 500万円

高齢により住み替えが不可能



防災と時間 (時間学の構築 I)

単行本: 262ページ

出版社: 恒星社厚生閣 (2015/4/15)

言語: 日本語 ¥ 2,916

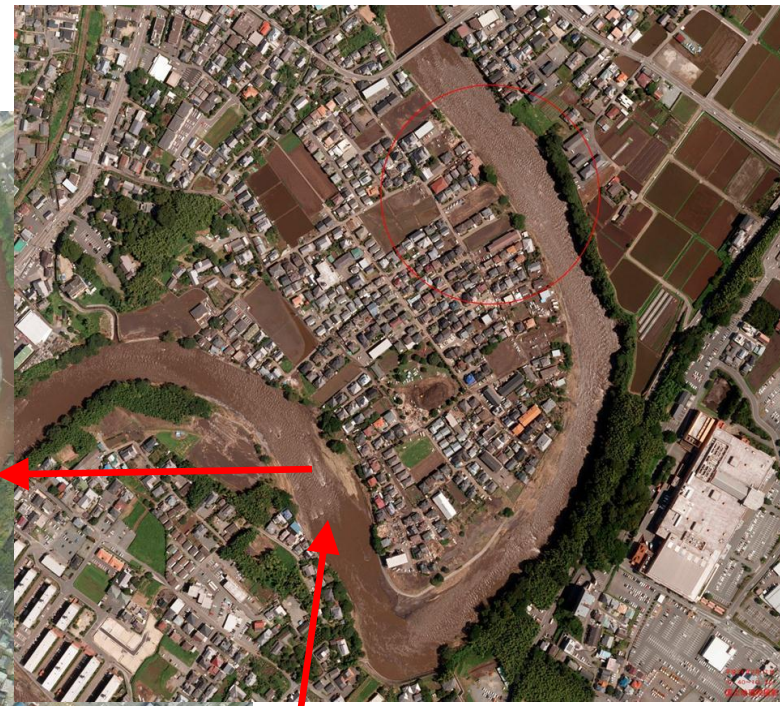
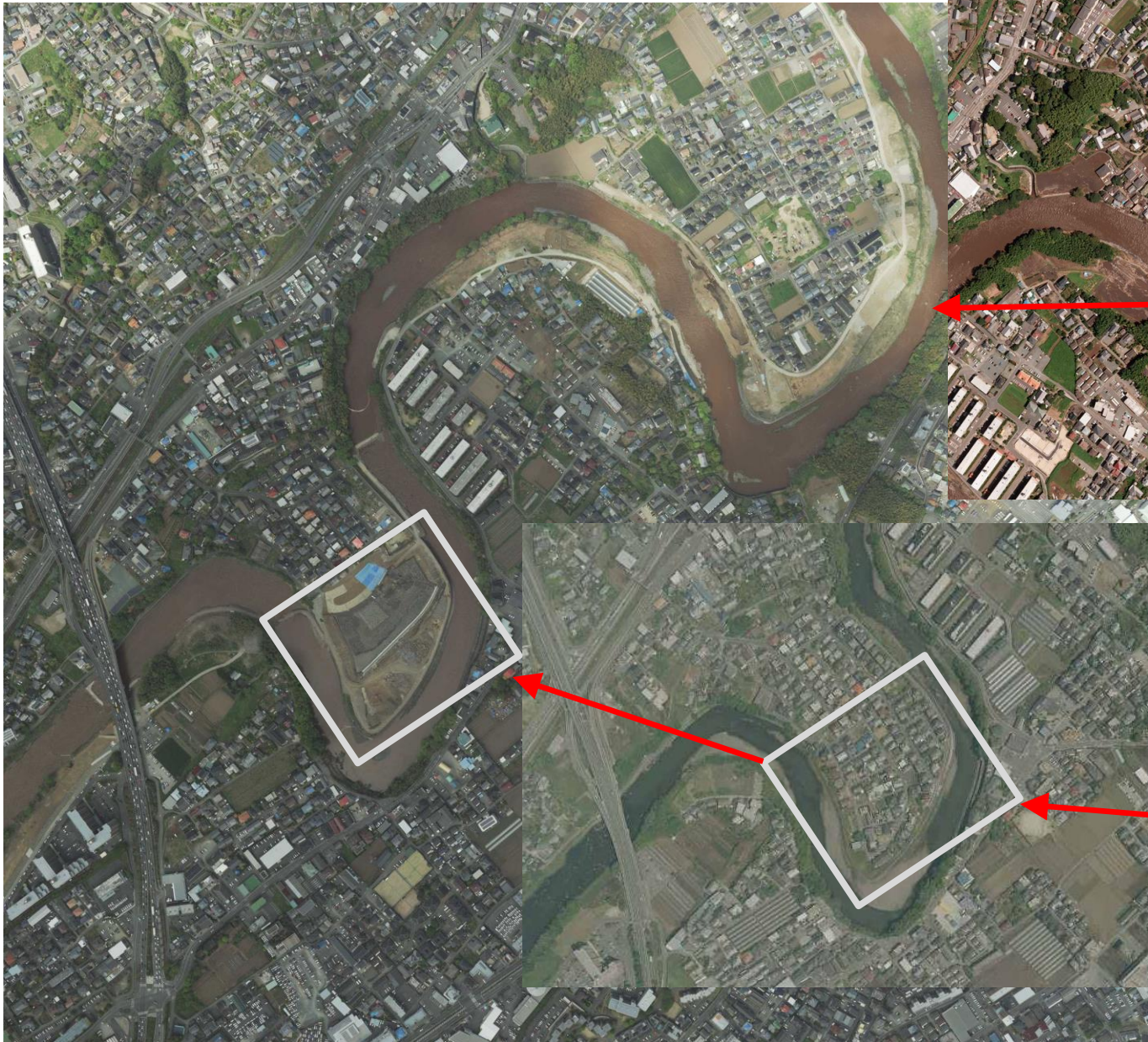
ISBN-10: 4769915624

ISBN-13: 978-4769915621

発売日: 2015年4月15日

- 第 1 章 巨大地震の余震・誘発地震について考える
曾根好徳
- 第 2 章 歴史から考える日本の地震災害
寒川旭
- 第 3 章 安政南海地震を読む 記録された山口県の震災
金折裕司
- 第 4 章 歴史的なタイムスパンで考える土砂災害とその対策
平成21年中国・九州北部豪雨
鈴木素之
- 第 5 章 時間を超えて災害を後世に伝える 2012年7月熊本
阿蘇豪雨を振り返る
山本晴彦
- 第 6 章 報道記者から見た「時間と災害」
今林隆史
- 第 7 章 「記憶を伝える」とはどういうことか? 災害の「展示」
をめぐる社会学的考察
今井信雄
- 第 8 章 見えないものをみる 徳倫理学の立場から考える防
災の倫理
立花幸司

水害後の龍田地区の変貌



白川の河道改修

- 龍田1丁目**
- ・住宅の買収、撤去
 - ・堤防の建設

- 龍田陳内4丁目**
- ・住宅の買収、撤去
 - ・堤防の建設
 - ・河道の短縮