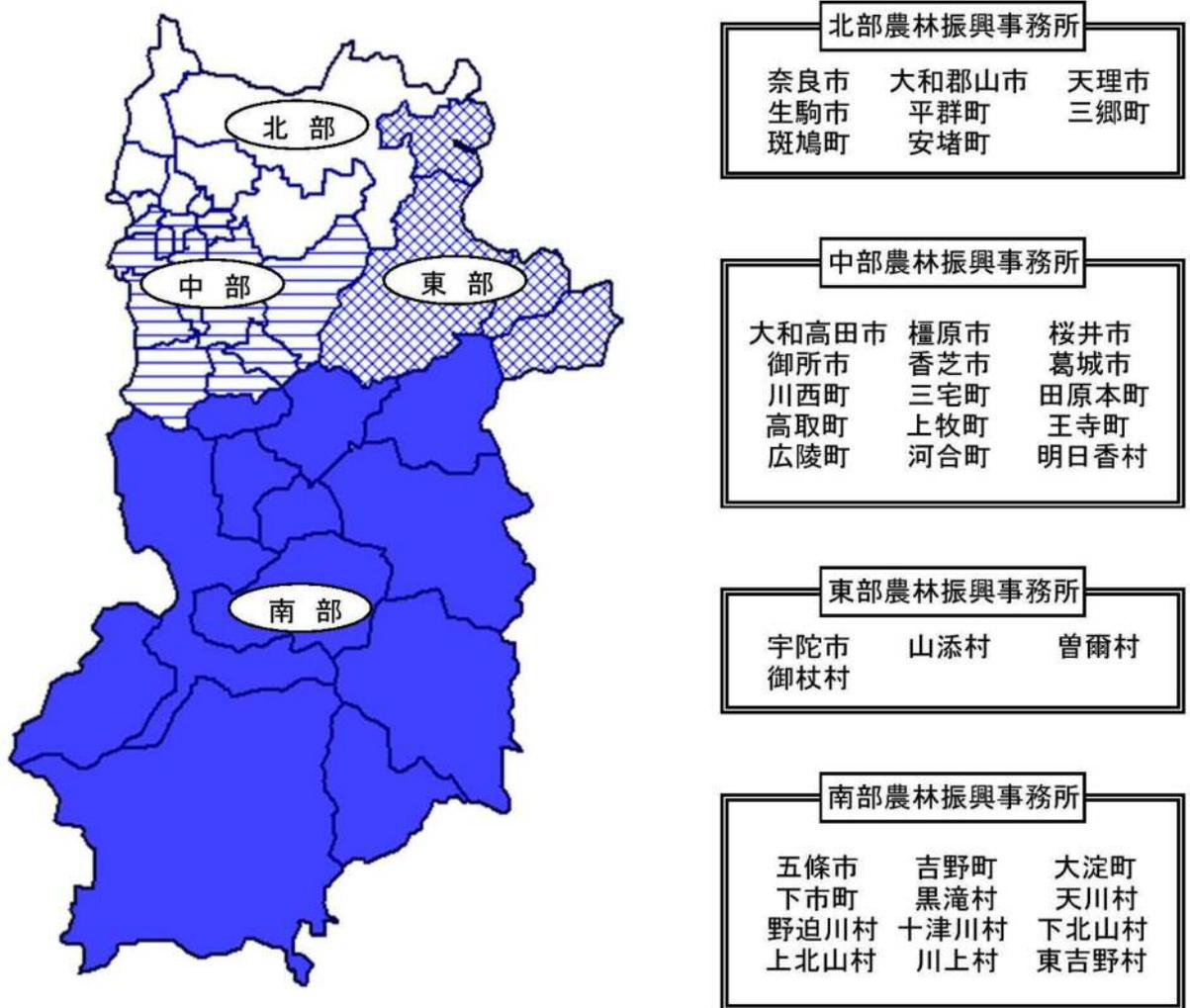


#### 4) 森林資源の状況

本県の森林資源は、農林振興事務所の管内（下図参照）ごとに見ると、東部と南部で多く、中～北部では少ない状況となっている。



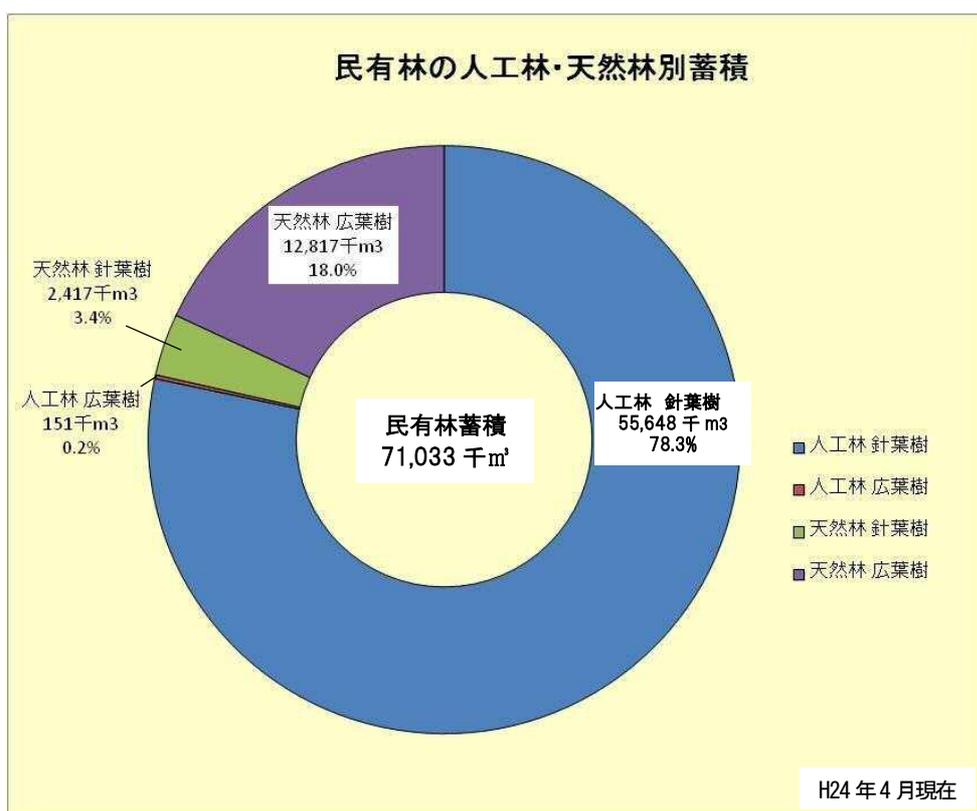
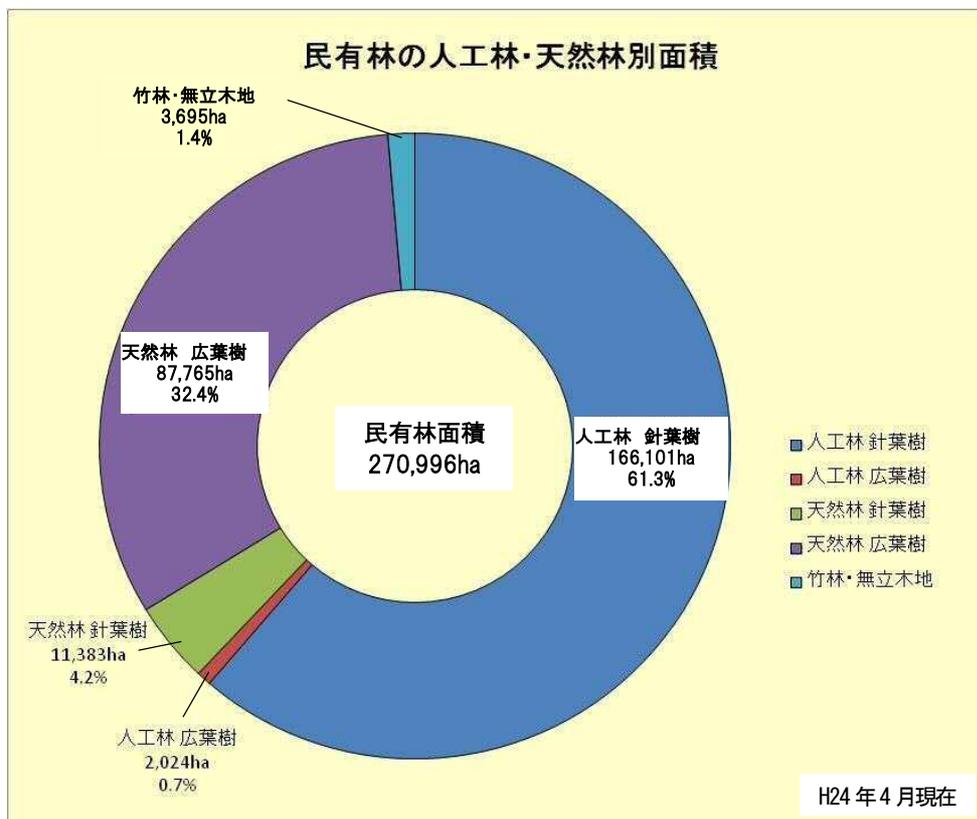
	北部	中部	東部	南部	全体
民有林面積 (ha)	19,808	13,847	33,538	203,179	270,371
蓄積 (千m <sup>3</sup> )	3,068	3,054	7,792	57,024	70,939
1 ha 当たり蓄積 (m <sup>3</sup> )	155	221	232	281	262
人工林面積 (ha)	8,466	10,844	25,767	122,803	167,879
人工林面積 (%)	43	78	77	60	62

(平成 24 年 4 月 1 日現在)

東部と南部で森林面積の 87%、蓄積の 91%をしめており、森林資源の大部分が東部と南部にある。

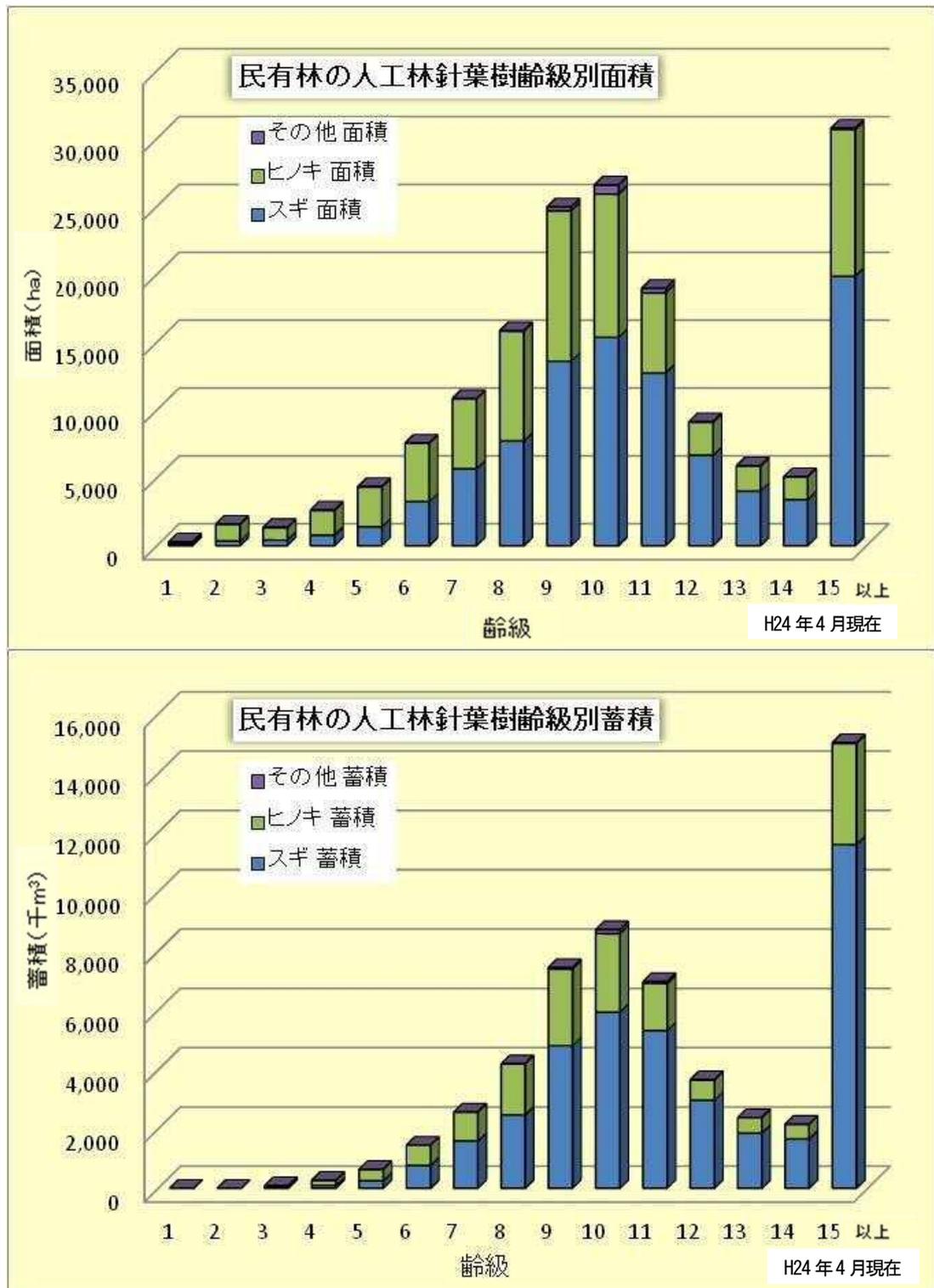
特に南部の森林資源は豊富であり、面積当たりの蓄積も多い。

これらの森林資源の構成は、古くから林業が盛んな本県では人工林の針葉樹（主にスギ・ヒノキ）の割合が多く、面積で61%、蓄積では78%をしめている。次いで天然林（二次林）の広葉樹（コナラやクヌギなど）が面積で32%となっており、天然林の針葉樹（アカマツまたはモミ・ツガなど）が4%程度となっている。



本県の森林資源の6割以上をしめる人工林の針葉樹（主にスギ・ヒノキ）について、その年齢（年齢）構成を見ると、10年齢前後（50年生程度）と15年齢以上が面積でも蓄積でも多く、若い木は非常に少ない状況である。

樹種ごとの構成をみると、幼齡林では圧倒的にヒノキが多いものの幼齡林自体が少ないため、全体としてはスギとヒノキが同程度の面積割合となっている。蓄積では、成長の早いスギの割合が多く、特に15年齢以上ではスギが森林蓄積の大部分を占めている。



### I-3 平成 23 年台風 12 号の気象特性（紀伊半島大水害時）

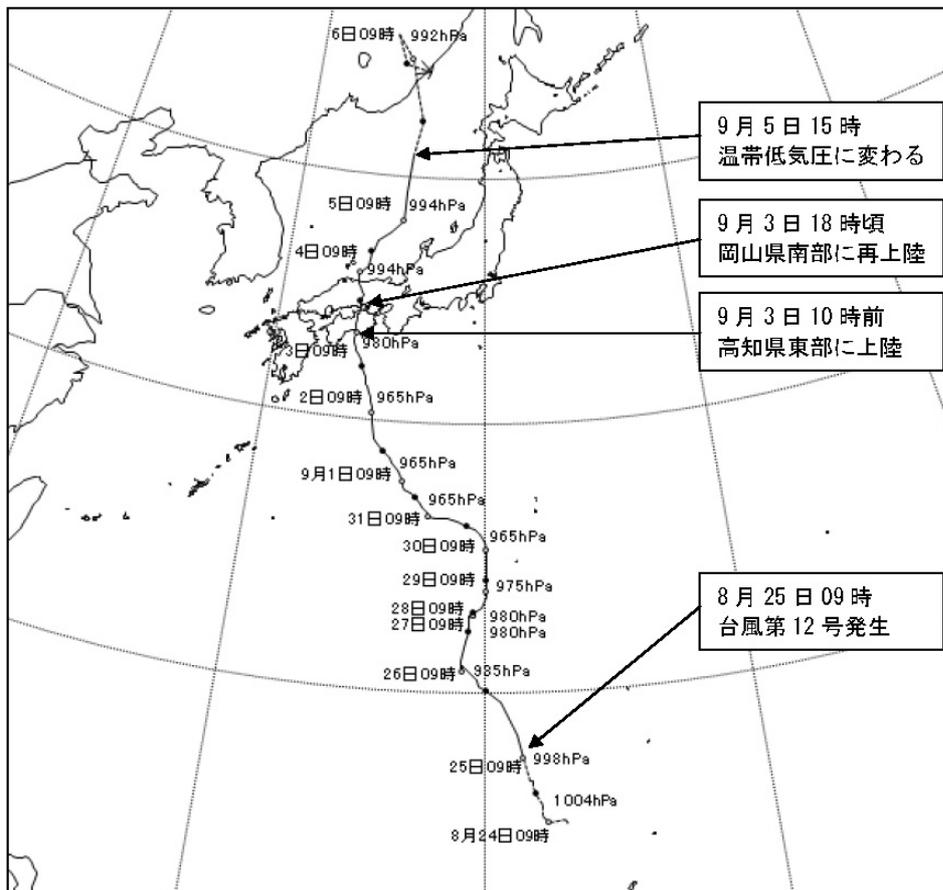
#### 1) 台風 12 号の概況

平成 23 年の 8 月 25 日 9 時にマリアナ諸島の西の海上で発生した台風 12 号は、発達しながらゆっくり北上して 9 月 3 日 10 時前後に高知県の東部に上陸し、四国地方から中国地方を縦断して同月 4 日未明に日本海へ進んだ。その後もゆっくり北上を続け、同月 5 日の 15 時に温帯低気圧に変わった。

この台風 12 号は、異常に動きが遅く、さらに上陸後も大型の勢力を保っていたため、長時間にわたって台風周辺から非常に湿った空気を吸い込み、西日本から北日本にかけて広い範囲で史上類稀な凄まじい降水量となった。特に紀伊半島では降りはじめの 8 月 30 日 17 時から 9 月 6 日までの期間降水量が多い所で 1,800 mm 以上（本県南部の上北山）に達するなど、わずか 1 週間ほどで我が国の平均的な年間降水量を超える雨が降ったことになる。

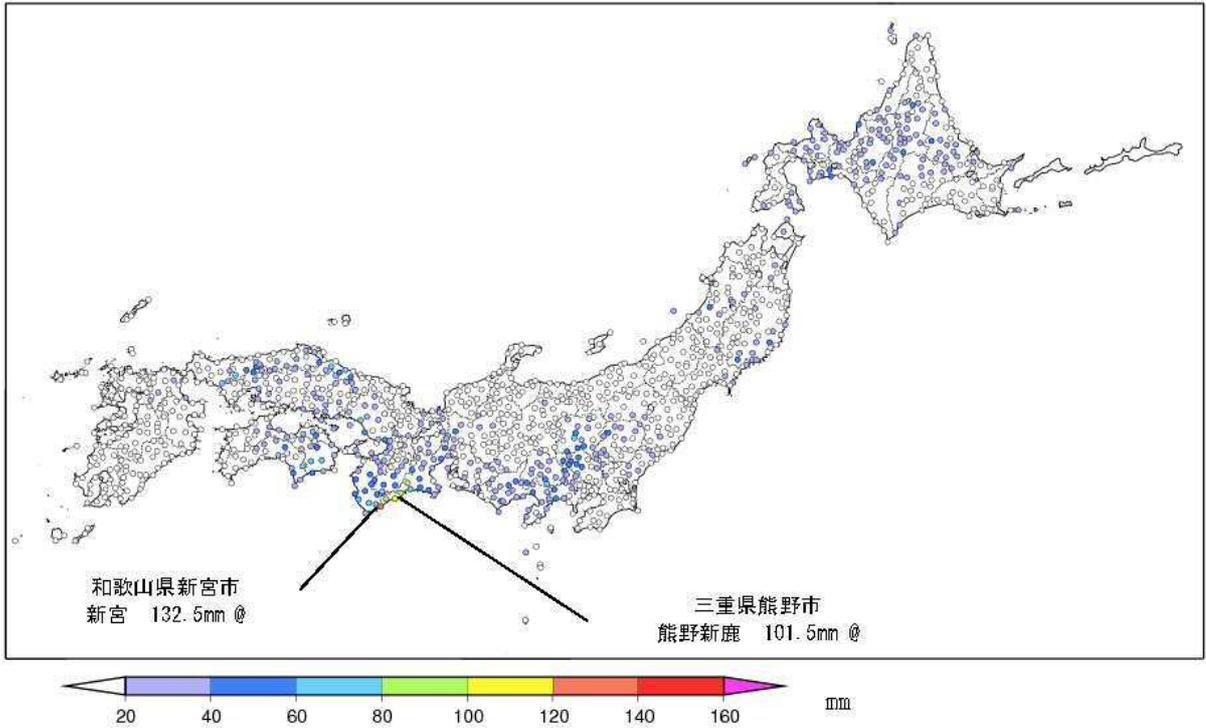
このため、土砂災害、浸水、河川のはん濫等により、県内で死者 14 名、行方不明者 10 名、全壊家屋 49 戸、半壊家屋 69 戸、一部破損 14 戸、浸水 51 戸、文教施設・ホテル・発電所・公共施設等の損傷（平成 24 年 3 月時点：奈良県防災統括室）など多大な被害となった。

#### 2) 台風 12 号の気象特性

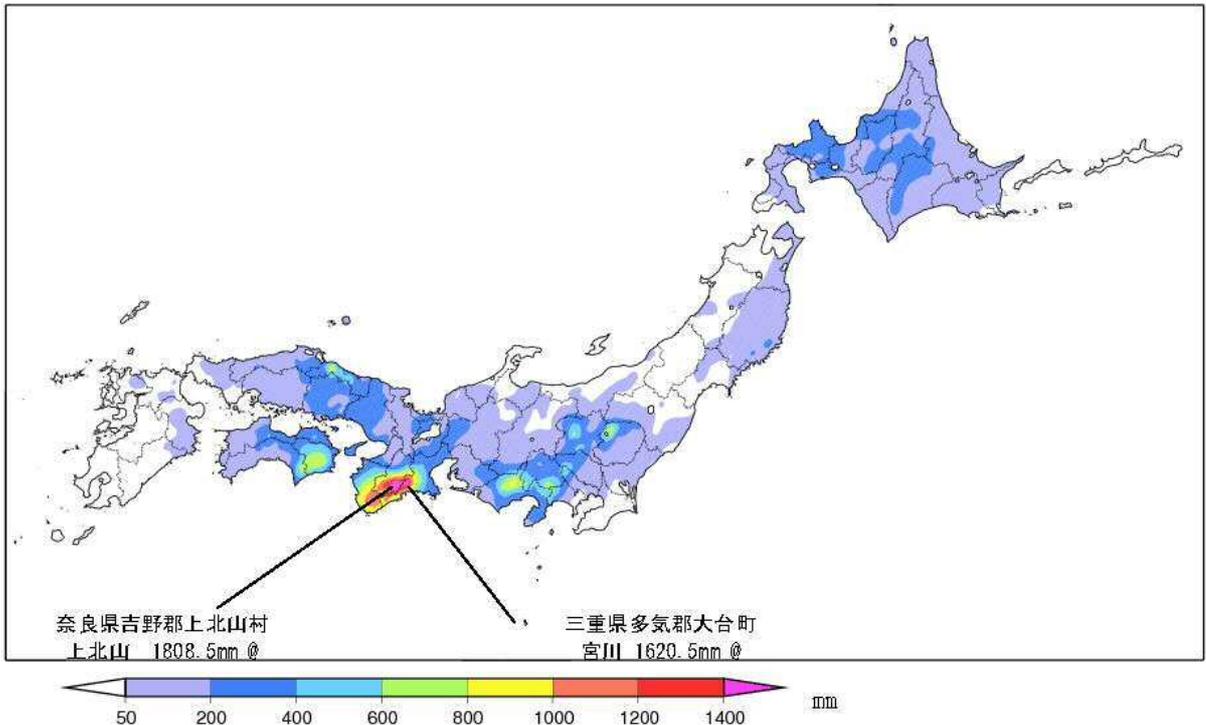


全国的に見ても、奈良県の東南部を含む下図の赤色部分周辺が、特に激しい豪雨となっていたことがわかる。

期間最大1時間降水量分布図（アメダス：8月30日～9月6日）



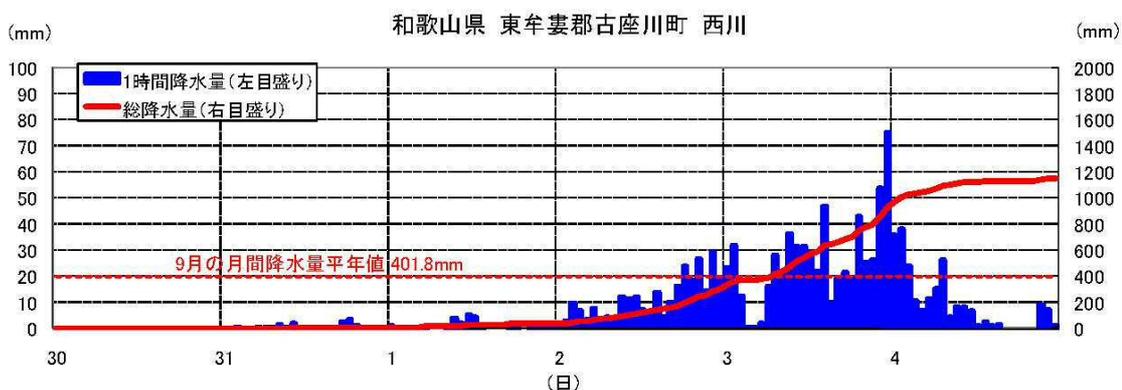
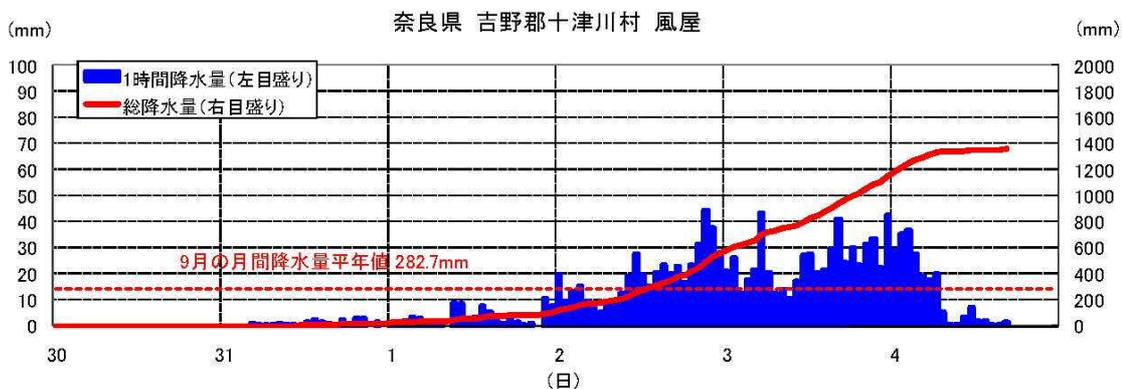
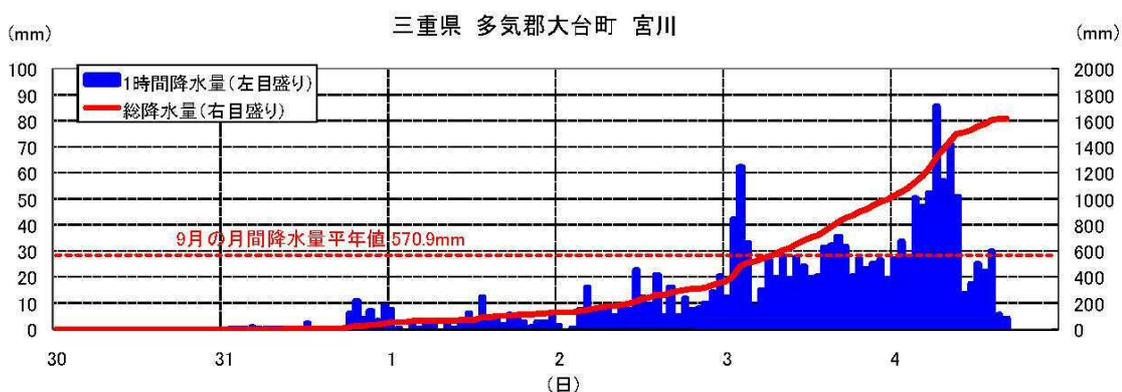
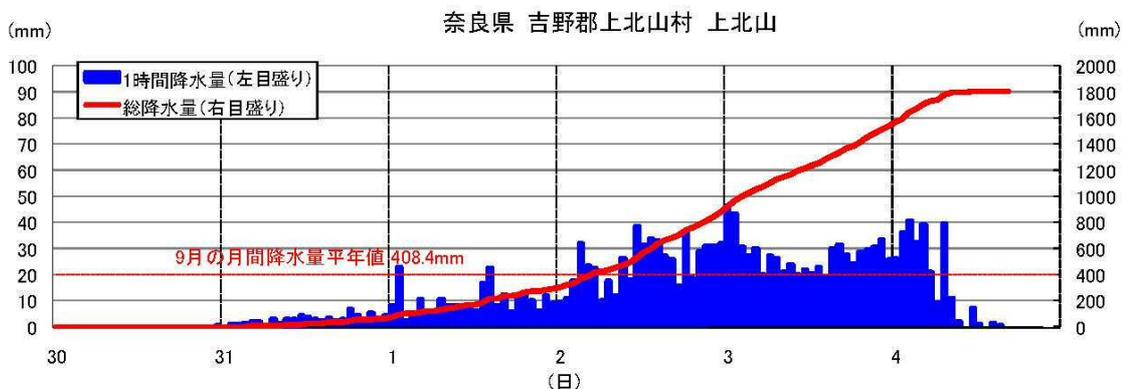
期間降水量分布図（アメダス：8月30日～9月6日）



「@」：統計値を求める対象となる期間に欠測がある値です。

時系列的な雨量は下図のようになっている。周辺の宮川（三重県）や西川（和歌山県）に比べ、県内の上北山と風屋ではピークが比較的低いものの休みなく降り続いていることがわかる。この累計雨量が、災害発生に大きく影響したとみられる。

降水量時系列図（アメダス：8月30日～9月4日）



上北山、宮川、風屋は9月4日18時から欠測。

西川では5日1時までに3.5mmの降水量を観測。それ以降は0.5mm以上の降水無し又は欠測。

この台風で特に大きな被害をもたらす要因となった降水特性は、短時間のピーク雨量の強さではなく、72時間という比較的長時間の降水量の累計が過去に類を見ないほど大きかったことである。本県の上北山村の72時間降水量が国内観測史上最大記録を更新したのをはじめ、下表のように多くの観測地点で地点ごとの72時間観測史上最大値を記録した。

72時間降水量が観測史上1位を更新した地点（アメダス：8月30日～9月6日）

都道府県	市町村	地点名(よみ)	最大72時間降水量			これまでの観測史上1位		
			(mm)	月日	時分	(mm)	年月日	時分
北海道	旭川市	瑞穂(ミズホ)	204.5	9/05	01:10	183	1999/07/31	18:00
北海道	富良野市	富良野(フヲノ)	232.0	9/05	00:20	226 @	1981/08/06	20:00
北海道	石狩市	浜益(ハママス)	265.0	9/05	02:00	244	1981/08/06	13:00
北海道	積丹郡積丹町	美国(ビクニ)	285.0	9/04	23:00	214	1999/08/02	06:00
北海道	古宇郡神恵内村	神恵内(カエナイ)	213.0	9/04	22:30	182.0	2010/07/30	11:00
北海道	余市郡余市町	余市(ヨイチ)	236.0	9/05	01:00	157	2005/08/22	16:40
北海道	余市郡赤井川村	赤井川(アカイガウ)	195.0	9/04	23:10	162	2006/10/10	05:20
北海道	岩内郡共和町	共和(キョウワ)	177.0	9/04	22:10	126	1981/08/24	21:00
北海道	寿都郡寿都町	寿都(スツ)	232.5	9/04	21:00	183	1999/07/31	19:00
北海道	紋別郡遠軽町	白滝(シラタキ)	199.0	9/05	05:20	170	2006/10/10	08:50
北海道	伊達市	大滝(オオタキ)	291.0	9/06	12:10	289	1981/08/25	09:00
栃木県	日光市	土呂部(ドロブ)	559.5	9/05	02:20	520	2001/09/11	18:00
群馬県	高崎市	榛名山(ハルナサン)	585.5	9/04	09:10	529	2001/08/30	16:00
群馬県	前橋市	前橋(マエハシ)	323.5	9/03	19:40	307	1999/08/15	16:00
群馬県	伊勢崎市	伊勢崎(イセサキ)	360.0	9/03	21:00	321	1999/08/15	17:00
群馬県	藤岡市	藤岡(フジオカ)	407.5	9/03	19:40	362	1999/08/16	17:00
静岡県	静岡市葵区	井川(イカガ)	932.5	9/04	23:50	853	1982/08/03	23:00
静岡県	浜松市天竜区	越木平(コシキダaira)	609.5	9/05	10:40	576.5	2011/07/21	22:00
静岡県	榛原郡川根本町	川根本町(カワネホンチョウ)	768.0	9/05	11:20	742	1982/08/03	24:00
三重県	松阪市	粥見(カユミ)	617.5	9/04	20:40	589	2004/09/30	11:40
三重県	多気郡大台町	宮川(ミヤガウ)	1519.0 @	9/04	17:20	995.5	2011/07/20	21:00
三重県	北牟婁郡紀北町	紀伊長島(キイナガシマ)	631.0	9/05	03:20	516	2000/09/13	23:00
三重県	熊野市	熊野新鹿(クマノアツカ)	609.0 @	9/05	02:20	502	2002/09/29	09:00
三重県	南牟婁郡御浜町	御浜(ミハマ)	1036.0 @	9/04	08:50	666	2001/08/22	04:00
兵庫県	明石市	明石(アカシ)	331.5	9/04	11:20	231	2004/10/22	02:50
兵庫県	神戸市中央区	神戸(コウベ)	201.5	9/05	01:00	182	2004/10/22	02:50
兵庫県	淡路市	郡家(クニゲ)	378.5	9/04	11:00	374 @	2004/10/22	02:10
奈良県	宇陀郡曾爾村	曾爾(ソニ)	695.0	9/04	09:00	436	1992/08/20	03:00
奈良県	吉野郡吉野町	吉野(ヨシノ)	501.0	9/04	12:10	255.5	2011/07/21	08:00
奈良県	吉野郡上北山村	上北山(カキタヤマ)	1652.5 @	9/04	08:40	945	1999/08/07	23:00
奈良県	吉野郡十津川村	風屋(カゼヤ)	1303.0 @	9/04	07:40	550	1997/07/28	18:00
奈良県	吉野郡十津川村	玉置山(タマキヤマ)	690.5 @	9/03	23:30	569.0	2011/07/20	13:10
和歌山県	伊都郡かつらぎ町	かつらぎ(カヅラギ)	331.0	9/04	04:10	303	1982/08/03	15:00
和歌山県	伊都郡高野町	高野山(コウヤサン)	582.5	9/04	07:20	505 @	1982/08/03	14:00
和歌山県	有田郡有田川町	清水(シミズ)	545.5	9/04	09:40	418	1982/08/03	13:00
和歌山県	田辺市	龍神(リュウジン)	869.0 @	9/04	02:00	679.5	2011/07/21	01:00
和歌山県	日高郡日高川町	川辺(カワヘ)	404.0	9/04	03:00	290.5	2011/07/21	01:20
和歌山県	田辺市	本宮(ホンミヤ)	1089.0 @	9/03	23:10	648.5	2011/07/20	13:30
和歌山県	田辺市	栗栖川(クリスガウ)	934.5	9/04	08:00	441.5	2011/07/21	01:20
和歌山県	新宮市	新宮(シンミヤ)	763.0 @	9/04	08:30	425	2000/10/22	18:00
和歌山県	東牟婁郡古座川町	西川(ニシガウ)	1114.0 @	9/05	01:40	785.0	2011/07/20	21:40
和歌山県	東牟婁郡那智勝浦町	色川(イロカ)	1060.5 @	9/04	08:10	819	2001/08/22	01:00
和歌山県	西牟婁郡白浜町	日置川(ヒキガウ)	834.0	9/04	09:00	497	1982/07/27	01:00
和歌山県	東牟婁郡串本町	潮岬(シオミサキ)	416.5	9/04	07:00	389	1998/07/19	02:00
岡山県	苫田郡鏡野町	恩原(オンハラ)	395.0 @	9/05	12:50	368	1990/09/20	08:00
岡山県	高梁市	陣山(ジンヤマ)	306.0	9/05	02:30	224	1985/06/25	16:00
島根県	安来市	伯太(ハクタイ)	416.5	9/05	06:10	289	2006/07/19	11:00
鳥取県	西伯郡大山町	大山(ダイセン)	954.5	9/05	07:50	432	1990/09/20	09:00
鳥取県	倉吉市	関金(セキガネ)	431.0	9/05	13:20	392	1990/09/20	12:00
徳島県	美馬市	穴吹(アナブキ)	528.0	9/04	05:20	457	2005/09/07	11:20

(統計期間 10年以上の地点に限っています)

(@ : 対象期間に欠測を含む値)

この台風期間における総雨量を、全国で多い順に整理すると、以下のようになる。上位は特に被害が大きかった本県・三重・和歌山の3県に集中しており、これらの地域の台風期間累計雨量（期間降水量）が特に多く、それが災害の発生に直接影響したことがわかる。

期間降水量の多い方から20地点（アメダス：8月30日～9月6日）

順位	都道府県	市町村	地点名(よみ)	降水量 (mm)	年間降水量 平年値 (mm)
1	奈良県	吉野郡上北山村	上北山(カキヤマ)	1808.5 @	2713.5
2	三重県	多気郡大台町	宮川(ミヤガワ)	1620.5 @	3147.5
3	奈良県	吉野郡十津川村	風屋(カゼヤ)	1358.5 @	2314.0
4	和歌山県	東牟婁郡古座川町	西川(ニシガワ)	1152.5 @	3314.1
5	和歌山県	東牟婁郡那智勝浦町	色川(イロガワ)	1093.5 @	3528.2
6	和歌山県	田辺市	本宮(ホンノウ)	1087.0 @	2780.0
7	三重県	南牟婁郡御浜町	御浜(ミハマ)	1070.5 @	3165.8
8	奈良県	吉野郡天川村	天川(テンカワ)	1060.5	-
9	静岡県	静岡市葵区	井川(イガワ)	1027.5	3110.1
10	鳥取県	西伯郡大山町	大山(ダイセン)	1023.5	-
11	和歌山県	田辺市	栗栖川(クリガワ)	972.5	2399.6
12	三重県	尾鷲市	尾鷲(オウセ)	928.5	3848.8
13	徳島県	勝浦郡上勝町	福原旭(フハラアサヒ)	910.0	2922.9
14	和歌山県	田辺市	龍神(リュウジン)	872.0 @	2792.5
15	栃木県	日光市	奥日光(オクニツコウ)	867.0	2176.3
16	高知県	安芸郡馬路村	魚梁瀬(イサセ)	852.5	4107.9
17	和歌山県	西牟婁郡白浜町	日置川(ヒキガワ)	840.0	2219.1
18	奈良県	宇陀郡曾爾村	曾爾(ソニ)	834.0	1770.0
19	徳島県	那賀郡那賀町	木頭(キトウ)	814.5	3092.4
20	静岡県	榛原郡川根本町	川根本町(カワネホンチョウ)	814.0	2988.3

(「-」：平年値データ無し)  
(@：対象期間に欠測を含む値)

これらの期間雨量データについて、気象レーダーにより観測された雨の強さも考慮して欠測部分も含む解析を行い、実際の台風期間の総雨量を推定した結果（台風期間の解析雨量）を次頁に示す。

雨量解析の結果から、本県を含む紀伊半島で2,000ミリを超える凄まじい雨が降っていることがわかる。

特に本県では、この台風が県の東部～南部地域において過去に類を見ないような長時間の累計降水量をもたらし、異常な災害を発生させるに至った。

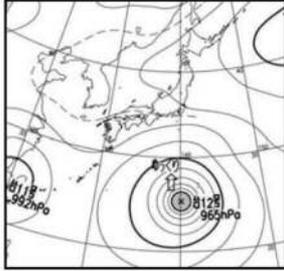
天気図

衛星赤外画像

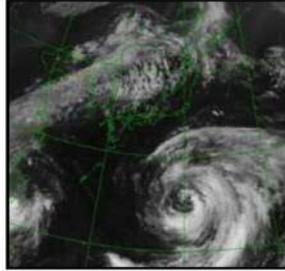
解析雨量 (前 1 時間)

解析雨量 (前 24 時間)

30 日 09 時



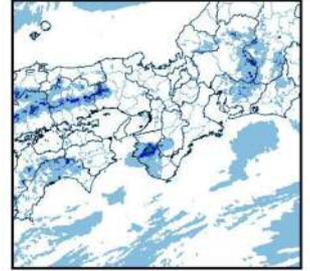
30 日 09 時



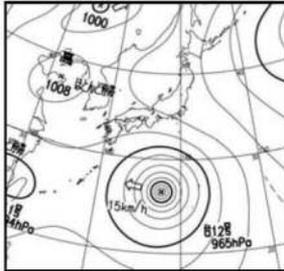
30 日 09 時



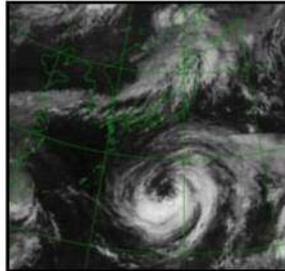
30 日 09 時



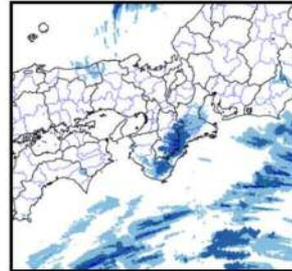
31 日 09 時



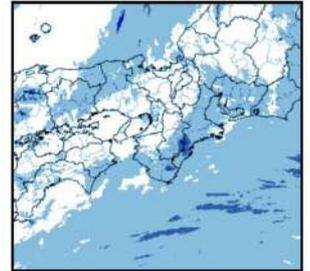
31 日 09 時



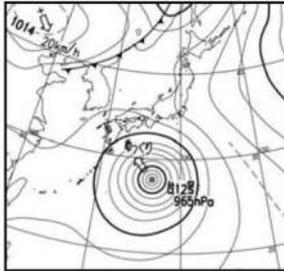
31 日 09 時



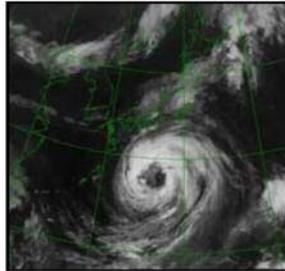
31 日 09 時



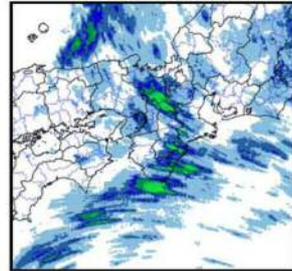
1 日 09 時



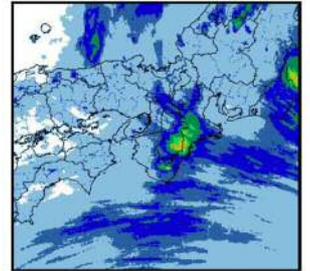
1 日 09 時



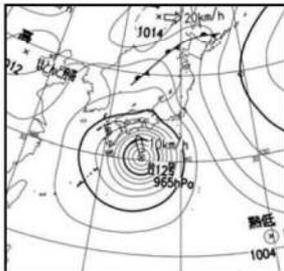
1 日 09 時



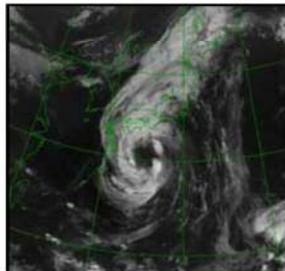
1 日 09 時



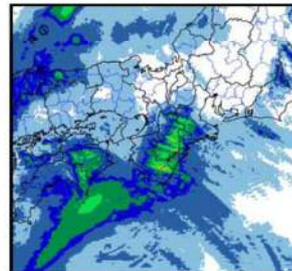
2 日 09 時



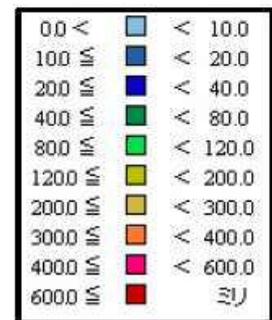
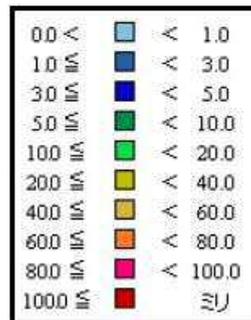
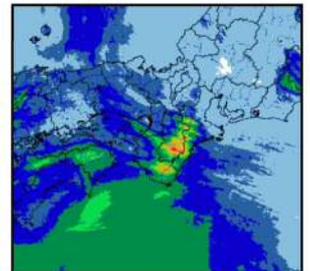
2 日 09 時



2 日 09 時



2 日 09 時



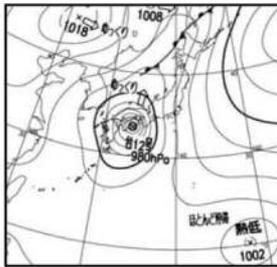
天気図

衛星赤外面像

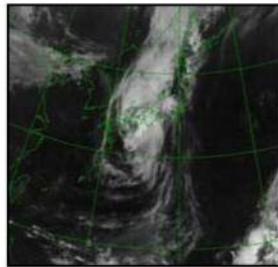
解析雨量（前1時間）

解析雨量（前24時間）

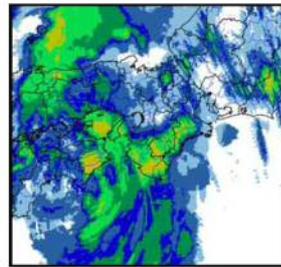
3日 09時



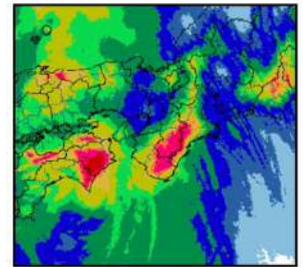
3日 09時



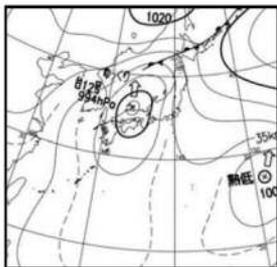
3日 09時



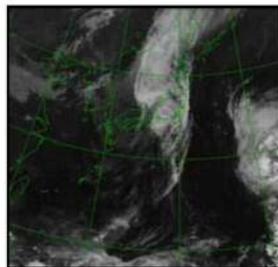
3日 09時



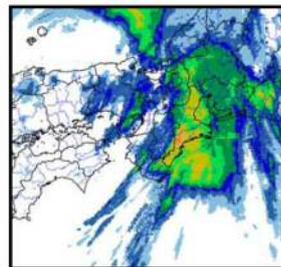
4日 09時



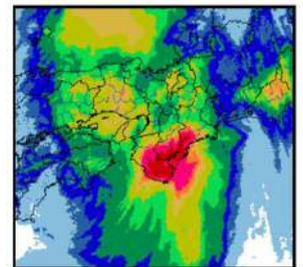
4日 09時



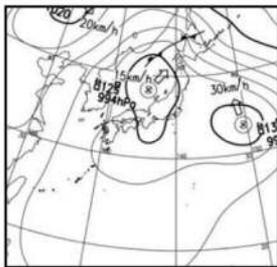
4日 09時



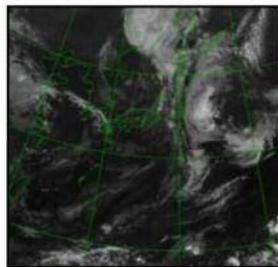
4日 09時



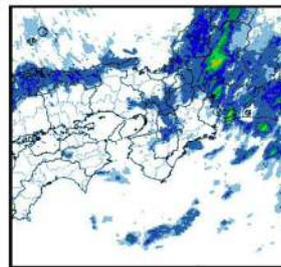
5日 09時



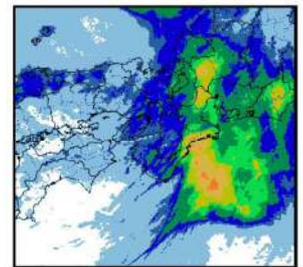
5日 09時



5日 09時



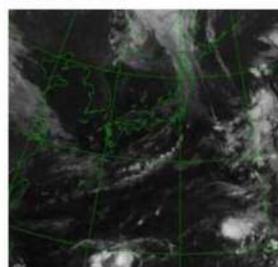
5日 09時



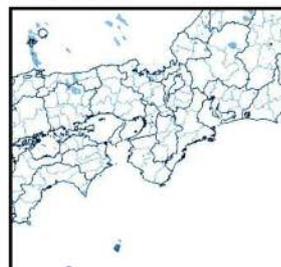
6日 09時



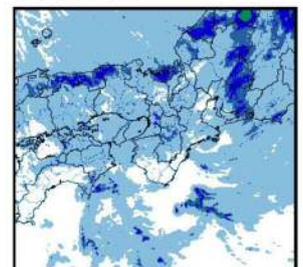
6日 09時



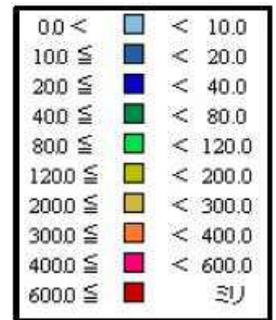
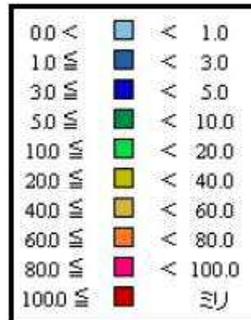
6日 09時



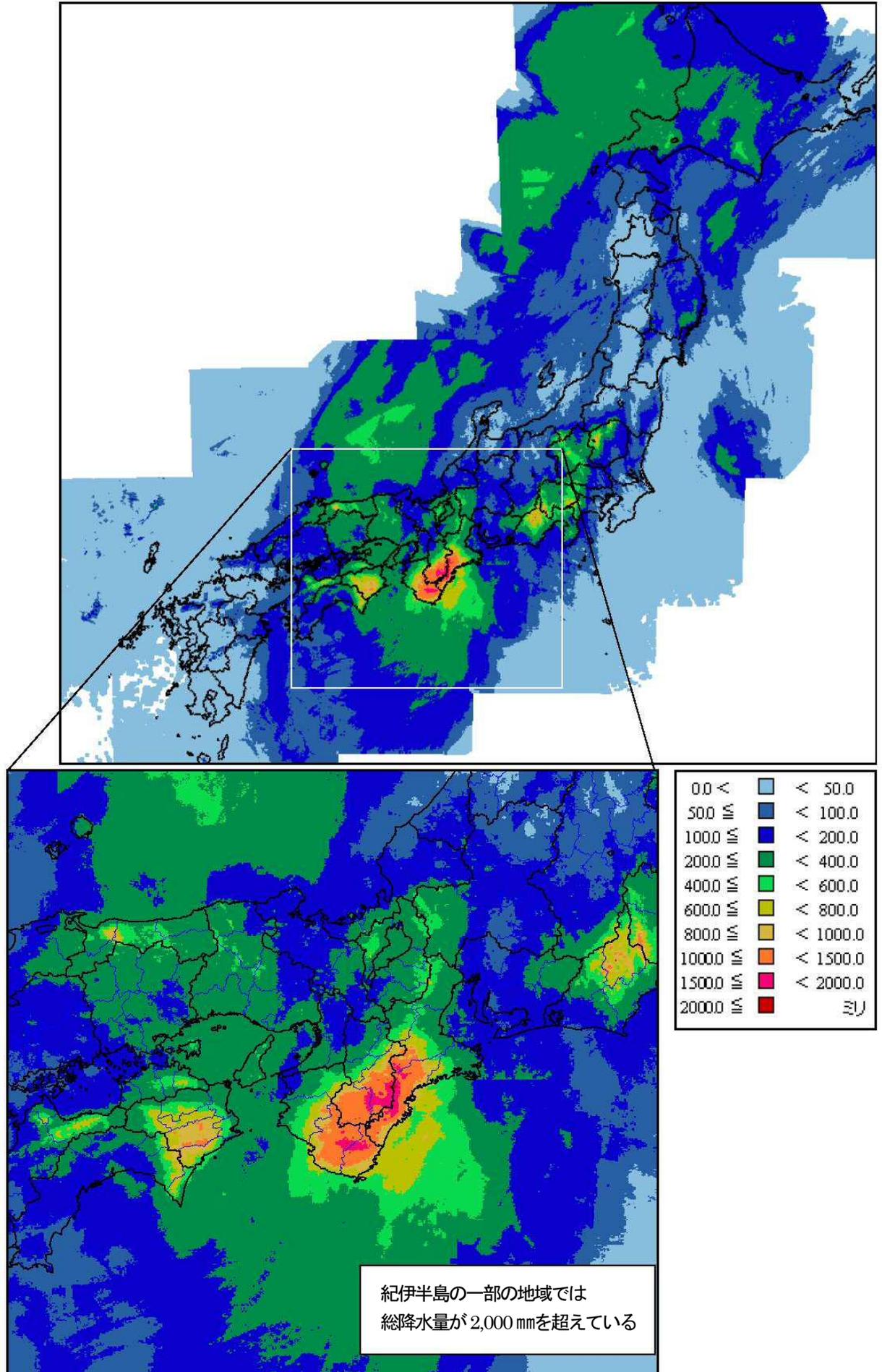
6日 09時



※解析雨量とは、気象レーダーにより観測された雨の強さを、アメダス等の雨量計により観測された雨量を用いて解析・補正したもの



解析雨量による総降水量分布図（推定） 8月30日17時～9月6日24時



## Ⅱ 個別調査

---

### Ⅱ-1 対象地の選定と個別調査内容

個別調査の対象地は、特に山地が多く森林植生が豊富で、紀伊半島大水害においてもトップクラスの期間降水量を記録した県南部地域の上北山村において、本県の森林植生の6割以上をしめている人工林を対象に、概ね標準的な類似の植生状況で崩壊の発生状況に差が見られ、かつ、植生調査や土壌調査および現地検討会などの実行について地権者の理解と協力が得られる箇所において事前調査と現地確認調査を行った。

その結果、別紙（個別調査位置図）の箇所においては、今回の調査検討や現地検討に適した表層崩壊の多い斜面と比較的崩壊が少ない斜面における概ね標準的な人工林が広く見られ、地権者の理解も得ることができたことから、これらの崩壊状況の異なる2箇所において以下の項目の個別調査を行うこととした。

#### ①現地植生標準地調査

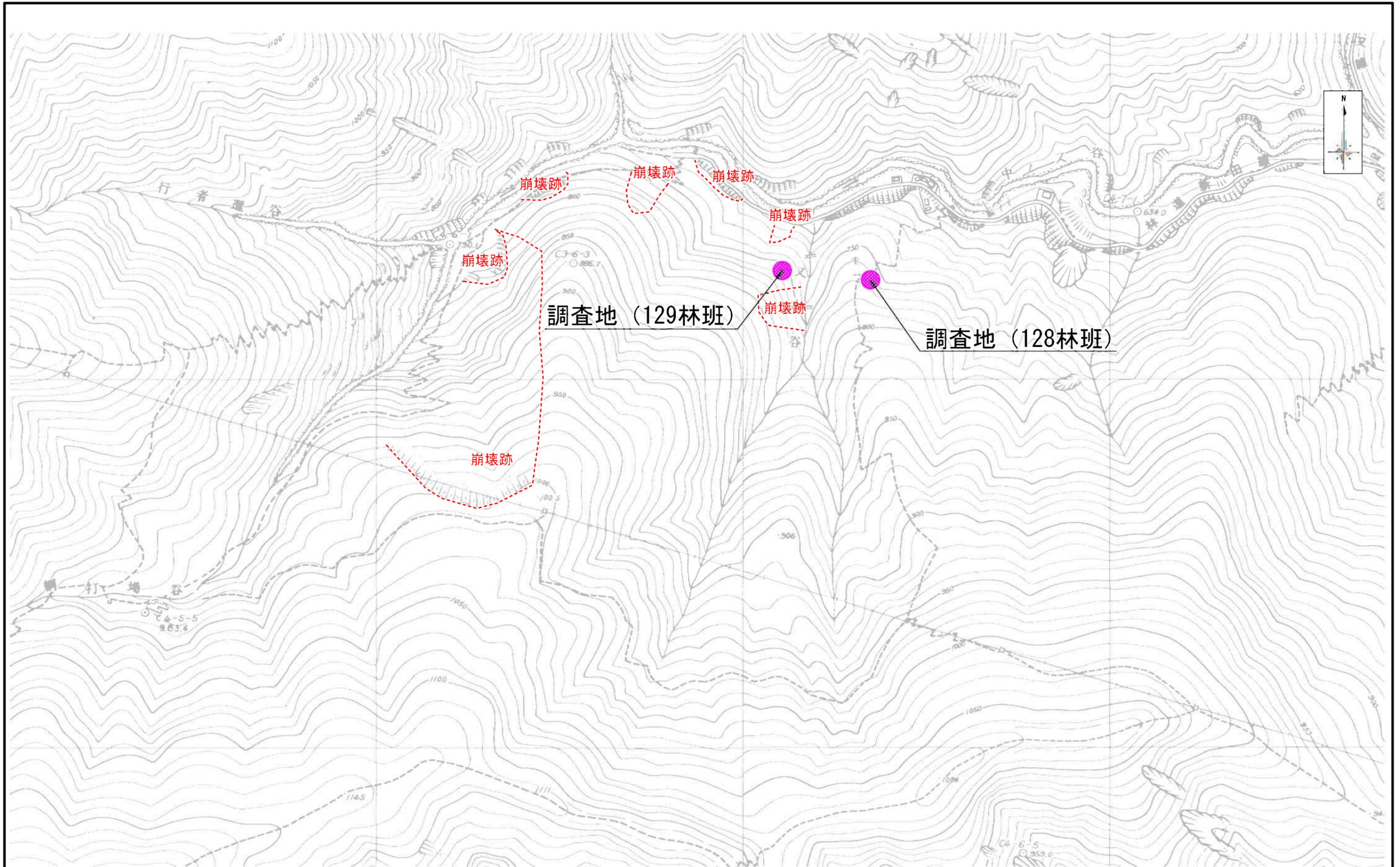
周辺の崩壊状況が異なる上記の2箇所において標準地を現地に設定し、樹種・施業履歴・地形状況・毎木調査による立木密度や直径や樹高などの調査を行い、樹冠の状況や林床の状況を確認するとともに、形状比や収量比数や樹高および直径の分布状況などについて分析し、比較検討を行った。

#### ②土壌調査

標準地調査箇所において土壌断面を試掘し、層位、腐植や石礫の状況、土性、土壌構造、根系の状況などの調査を行った。

#### ③土質・地盤調査

斜面調査用簡易貫入試験器を用いて、地盤強度の分布や、表層崩壊に大きく影響する土層の厚さについて現地調査による確認を行った。調査は、それぞれの標準地の中央付近、左側、右側の3箇所で行い、地盤の内部状況や強固な基岩層の出現深度などについて分析・検討を行った。



個別調査位置図

S=1/5,000

出典：奈良県 森林基本図