

平成 21 年度第 2 回

気象予報士試験

実技試験 1

試験時間 75 分間 (13:10～14:25)

【注意事項】

全科目に共通の事項

- 1 試験中は、受験票、HB 黒の鉛筆またはシャープペンシル、プラスチック製消しゴム、色鉛筆、マーカーペン、定規、デバイダーまたはコンパス、ルーペ、ペーパークリップ、時計（計算機機能付きのものは認めません）以外は、机上に置かないでください。また、携帯電話等をお持ちの場合は、あらかじめ電源を切っておいてください。
- 2 問題用紙・解答用紙は、試験開始の合図があるまでは開いてはいけません。
- 3 問題の内容についての質問には一切応じません。問題用紙・解答用紙に不鮮明の点があったら手を上げて係員に申し出てください。
- 4 問題用紙の余白は、計算等に使用されても構いません。
- 5 試験開始後一定の時間が経過し、係員が合図してからその試験終了 5 分前の予告までの間は、途中退室が可能です。途中退室する場合は手を上げて係員に合図し、指示に従って解答用紙を係員に提出して退室してください。いったん退室した方は、その試験終了時まで再度入室することはできません。
- 6 問題用紙は持ち帰ってください。

実技試験に関する事項

- 1 指示に従って、解答用紙の所定欄に受験番号（2 か所）と氏名を黒の鉛筆またはシャープペンシルで記入してください。
- 2 解答は黒の鉛筆またはシャープペンシルを用いて、解答用紙の該当箇所に記述してください。他の筆記用具による解答は認めません。
- 3 問題用紙の図表等は、ミシン目から切り離して使用されても構いません。
- 4 問題用紙に挟んであるトレーシングペーパーは、自由にお使いください。

この問題の全部または一部を、無断で複製・転写することはできません。

財団法人 気象業務支援センター

実技試験 1

次の資料を基に以下の問題に答えよ。ただし、UTC は協定世界時を意味し、問題文中の時刻は特に断らない限り中央標準時(日本時)である。中央標準時は協定世界時に対して9時間進んでいる。なお、解答における字数に関する指示は概ねの目安であり、それより若干多くても少なくてもよい。

| | | |
|------|---|--|
| 図 1 | 地上天気図 | XX 年 5 月 12 日 21 時 (12UTC) |
| 図 2 | 500hPa 天気図(上) 700hPa 天気図(下) | XX 年 5 月 12 日 21 時 (12UTC) XX 年 5 月 12 日 21 時 (12UTC) |
| 図 3 | 黄海の低気圧の中心付近をほぼ南北に通る気温の鉛直断面図 | XX 年 5 月 12 日 21 時 (12UTC) |
| 図 4 | 気象衛星赤外画像 | XX 年 5 月 12 日 21 時 (12UTC) |
| 図 5 | 850hPa 気温・風, 700hPa 上昇流解析図 | XX 年 5 月 12 日 21 時 (12UTC) |
| 図 6 | 850hPa 気温・風, 700hPa 上昇流 24 時間予想図(上) 地上気圧・降水量・風 24 時間予想図(下) | |
| 図 7 | 850hPa 風・相当温位 24 時間予想図 | |
| 図 8 | 地上風・前 3 時間降水量 12 時間～ 27 時間予想図 | |
| 図 9 | 解析雨量による前 3 時間降水量図 | XX 年 5 月 13 日 9 時 (00UTC) ～ 24 時 (15UTC) |
| 図 10 | アメダスの降水量を積算した 15 時間降水量図 | XX 年 5 月 13 日 24 時 (15UTC) |
| 表 1 | 高知市の降水量と雨量指数 | XX 年 5 月 13 日 10 時 (01UTC) ～ 24 時 (15UTC) |
| 表 2 | 高知市における警報・注意報発表基準 | |

予想図の初期時刻は、いずれも XX 年 5 月 12 日 21 時 (12UTC)

XX 年 5 月 12 日から 13 日にかけての日本付近の気象の解析と予想に関する以下の問いに答えよ。予想図の初期時刻は、いずれも 5 月 12 日 21 時 (12UTC) である。

問 1

図 1 は 12 日 21 時 (12UTC) の地上天気図である。これを用いて、次の文章の空欄 (①) ~ (⑫) に入る適切な語句または数値を記入せよ。なお、⑧は 5 ノット刻みの数値とする。

日本の南には中心気圧 (①) hPa, 中心付近の最大風速 (②) ノットの台風第 XX 号が (③) に (④) ノットで進んでおり、この台風に関して (⑤) 警報が発表されている。一方、台風の進行方向には北海道の南東海上に中心を持つ高気圧があつて (⑥) に (⑦) ノットで移動している。

台風は今後 24 時間も引き続き (③) に進む予想となっている。ただし、台風が 13 日 21 時 (12UTC) に予報円の中心に進んだ場合、その間の平均速度は約 (⑧) ノットであり、今後 (⑨) 速すると予想されている。

また、関東の東から奄美大島の東にかけての海域には (⑩) 警報が、日本海には (⑪) 警報が発表されている。

なお、黄海の低気圧について海上警報は発表されておらず、この低気圧に伴う風は、今後 (⑫) 時間以内に (⑩) 警報の発表基準に至らない見込みである。

問 2

図 2 は 500hPa および 700hPa 天気図、図 3 は黄海の低気圧をほぼ南北に縦断する地点 A ~ E に沿った気温の鉛直断面図であり、いずれも 12 日 21 時 (12UTC) のものである。これらと図 1 を用いて以下の問いに答えよ。

(1) 図 1 と図 2 を用いて、黄海の低気圧と日本の南海上にある台風の構造に関する以下の問いに答えよ。

- ① 低気圧と台風それぞれの地上、700hPa、500hPa の中心位置を結ぶ軸の傾きが類似している点を簡潔に述べよ。
- ② 500hPa において、低気圧と台風それぞれの中心とその周辺の温度分布を対比させ、その違いを 30 字程度で述べよ。

(2) 図 3 を用いて、黄海の低気圧の温度構造に関する以下の問いに答えよ。

- ① 解答用紙は図 3 の鉛直断面図を再掲したものである。この図に 10℃, -10℃, -30℃, -45℃ の等温線をそれぞれ実線で描くとともに、等温線に気温の値を付記せよ。
- ② 200hPa ~ 150hPa の層について、低気圧の中心付近と周辺の温度を比較し、その結果を 15 字程度で述べよ。
- ③ 低気圧に伴う対流圏界面の形状と、これより上層における温度構造の特徴を 50 字程度で述べよ。

(3) 黄海の低気圧と類似した温度構造を持つ低気圧 (以下, この種の低気圧) に関する以下の問いに答えよ。

- ① この種の低気圧の名称を答えよ。
- ② この種の低気圧の移動速度の特徴および構造の変化の特徴について, それぞれ簡潔に述べよ。
- ③ この種の低気圧に伴う上空の寒気によって引き起こされやすい防災面で留意すべき大気現象を二つ答えよ。

問 3

図 4 は気象衛星赤外面像, 図 5 は高層解析図であり, いずれも 12 日 21 時 (12UTC) のものである。また, 図 6 と図 7 は地上, 850hPa および 700hPa の 24 時間予想図である。これらと図 1 を用いて以下の問いに答えよ。

(1) 図 1, 図 5 を用いて, 図 4 の破線で囲まれた領域に関する以下の問いに答えよ。

- ① この領域は, 黄海の低気圧のどの象限にあたるかを述べよ。
- ② この領域においてみられる高層解析図上の鉛直 p 速度の特徴を簡潔に述べよ。
- ③ チェジュ島の現在天気を国際式の天気で答えよ。

(2) 図 6 の地上 24 時間予想図には, 四国地方から山陰沖にかけて, 前 12 時間に 10mm 以上の降水域が予想されている。図 6 と図 7 を用いてこの降水域に関する以下の問いに答えよ。

- ① この降水域は, 日本海に予想されている低気圧のどの象限にあたるかを述べよ。
- ② この降水域内における 850hPa の卓越風向を 8 方位で答えよ。
- ③ この降水域内における 700hPa の上昇流の極大値を符号および単位を付して答えよ。
- ④ この降水域内にみられる 850hPa の相当温位分布の特徴を相当温位の値を用いて 30 字程度で述べよ。

問 4

図 8 は中国・四国地方における地上風・前 3 時間降水量の 12 時間～27 時間予想図，図 9 は解析雨量による前 3 時間降水量図，図 10 はアメダスによる降水量を積算した 13 日 24 時 (15UTC) の 15 時間降水量図である。

(1) 図 8 を用いて，雨の予想に関する以下の問いに答えよ。

- ① 高知 (高知県) において雨が降ると予想されている時間帯を 3 時間刻みで答えよ。なお，高知の位置は図中に示した。
- ② 高知で雨が最も強くなると予想されている 3 時間の時間帯の始まりを 3 時間刻みで答えよ。
- ③ 四国地方を東進する雨域の平均速度を，3 時間降水量 10mm 以上の降水域の移動をもとに 10km/h 刻みで答えよ。

(2) 解答用紙の降水量分布図は，図 10 を拡大し一部を切り出したものである。この図に 50mm 刻みの等値線をそれぞれ実線で描くとともに，等値線の値を付記せよ。また，この降水量分布の特徴を 35 字程度で述べよ。

(3) 問 4(2) の結果を参考にして，図 9 における降水域の分布と移動の特徴を図 8 と比較して，その相違点を 25 字程度で述べよ。

問 5

表 1 は高知市における 13 日 10 時 (01UTC) から 24 時 (15UTC) における前 1 時間降水量，前 3 時間降水量，土壌雨量指数および流域雨量指数をとりまとめたものであり，表 2 は高知市における大雨と洪水に関する警報・注意報の発表基準表である。これらを用いて次の文章の空欄 (①)～(⑨) に入る適切な語句を記入せよ。

高知市では 13 日午前中に降り出した雨が強まり，14 時に (①) 雨量指数が (②) 報の発表基準に達し，続いて 16 時に (③) 雨量指数が (④) 報の発表基準に達した。一方，13 日 17 時と 18 時に (⑤) 降水量が平地の大雨および洪水注意報の発表基準を超えたが，(⑥) 降水量はどちらの基準にも達しなかった。

(①) 雨量指数は，流域に降った雨が河川に流出する量を見積もり，さらに，河川の上流域に降った雨が時間をかけて流下してくる過程を考慮して降水による洪水災害の危険性を評価する指数である。

(③) 雨量指数は，降った雨が地中に浸透して滞留する量を見積もって降水による (⑦) 災害の危険性を評価する指数である。

どちらの雨量指数も，これまでに降った雨量としては (⑧) 雨量，今後の予想雨量としては (⑨) 予報を使用して計算している。

☒ 1

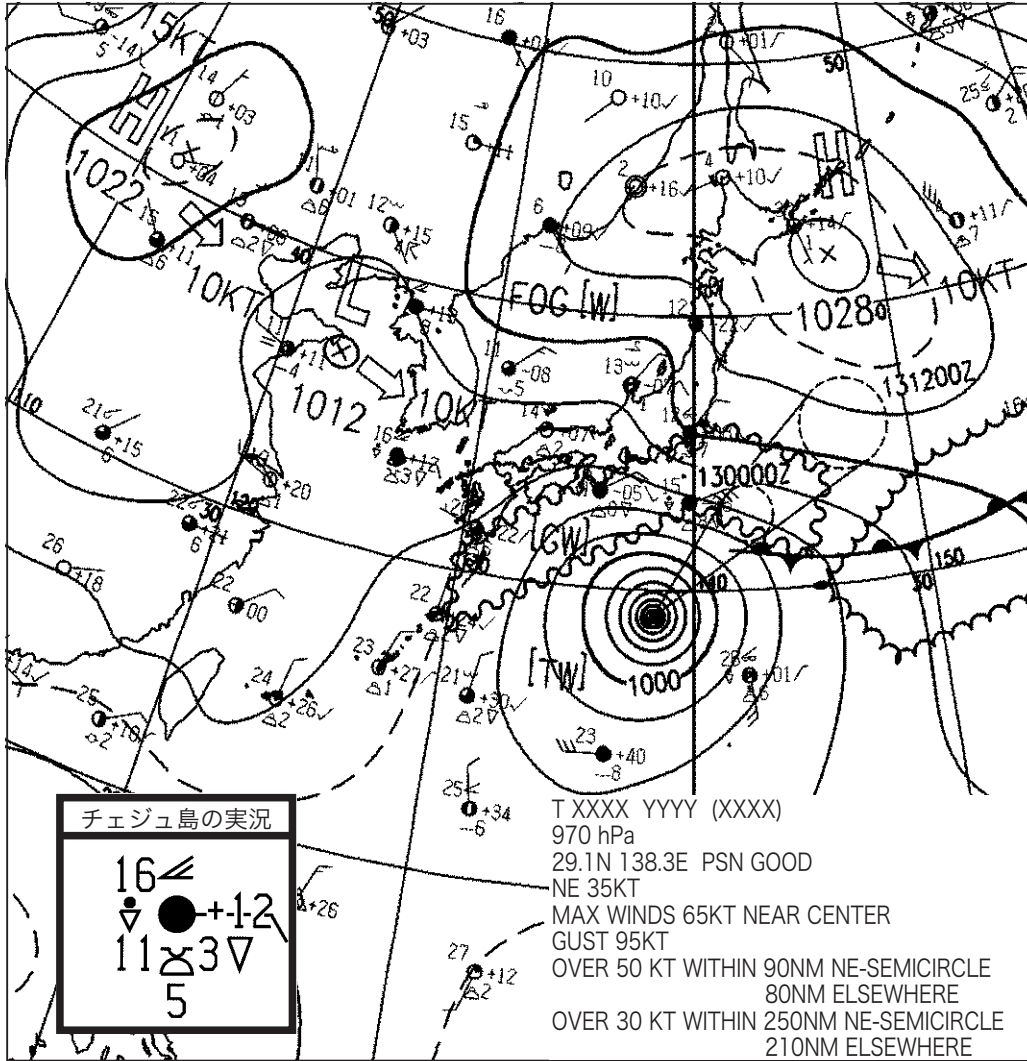


図1 地上天気図 XX年5月12日21時(12UTC)

実線：気圧(hPa)

矢羽：風向・風速(ノット)(短矢羽：5ノット，長矢羽：10ノット，旗矢羽：50ノット)

(キトリトリ)

☒ 2

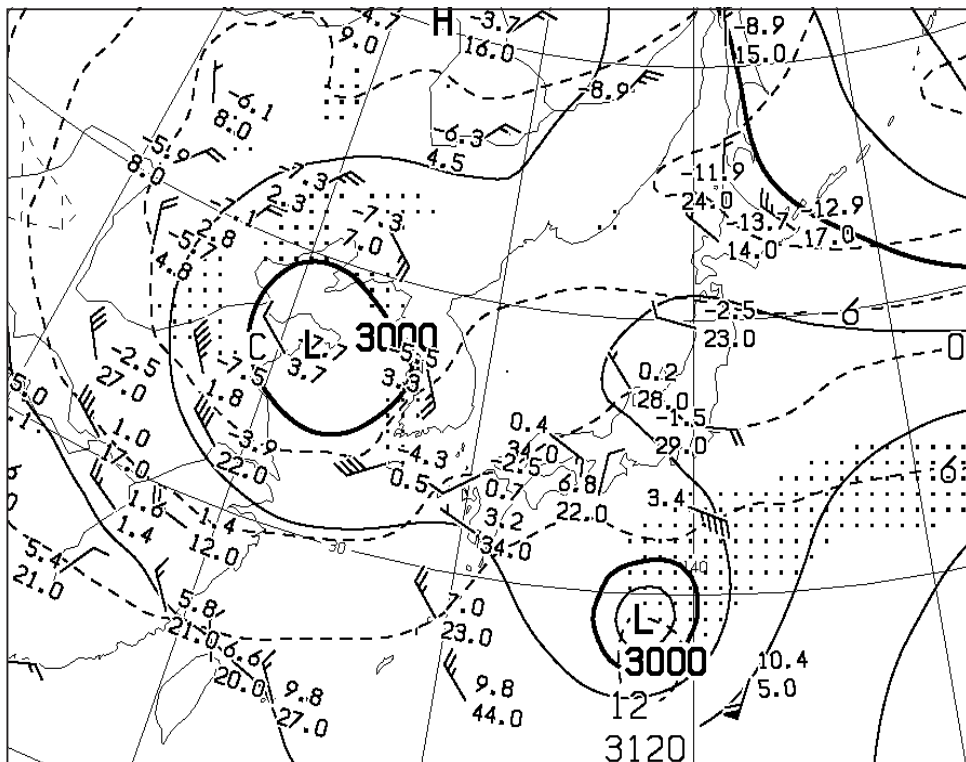
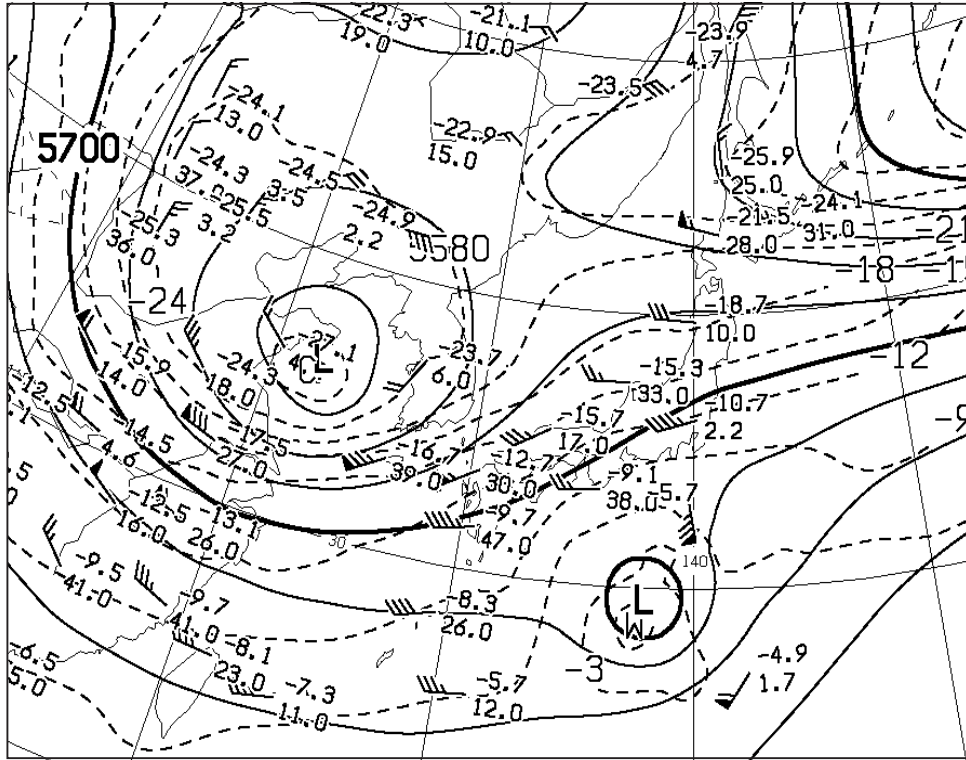


図2 500hPa 天気図 (上) XX 年 5 月 12 日 21 時 (12UTC)

実線：高度 (m)，破線：気温 (°C)

矢羽：風向・風速 (ノット) (短矢羽：5 ノット，長矢羽：10 ノット，旗矢羽：50 ノット)

700hPa 天気図 (下) XX 年 5 月 12 日 21 時 (12UTC)

実線：高度 (m)，破線：気温 (°C)，網掛け域：湿数 $\leq 3^{\circ}\text{C}$

矢羽：風向・風速 (ノット) (短矢羽：5 ノット，長矢羽：10 ノット，旗矢羽：50 ノット)

(キリトリ)

図 3

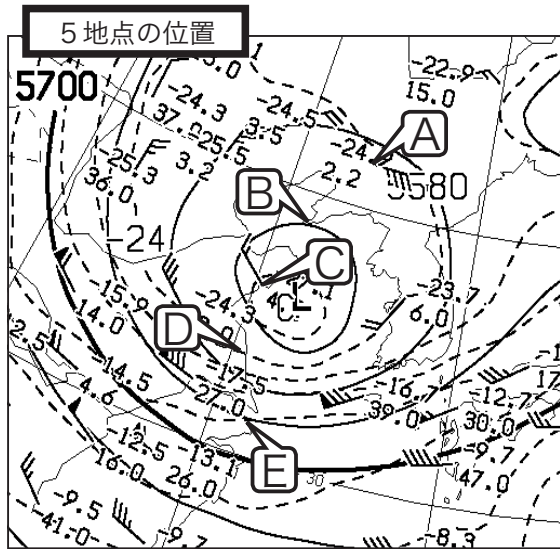
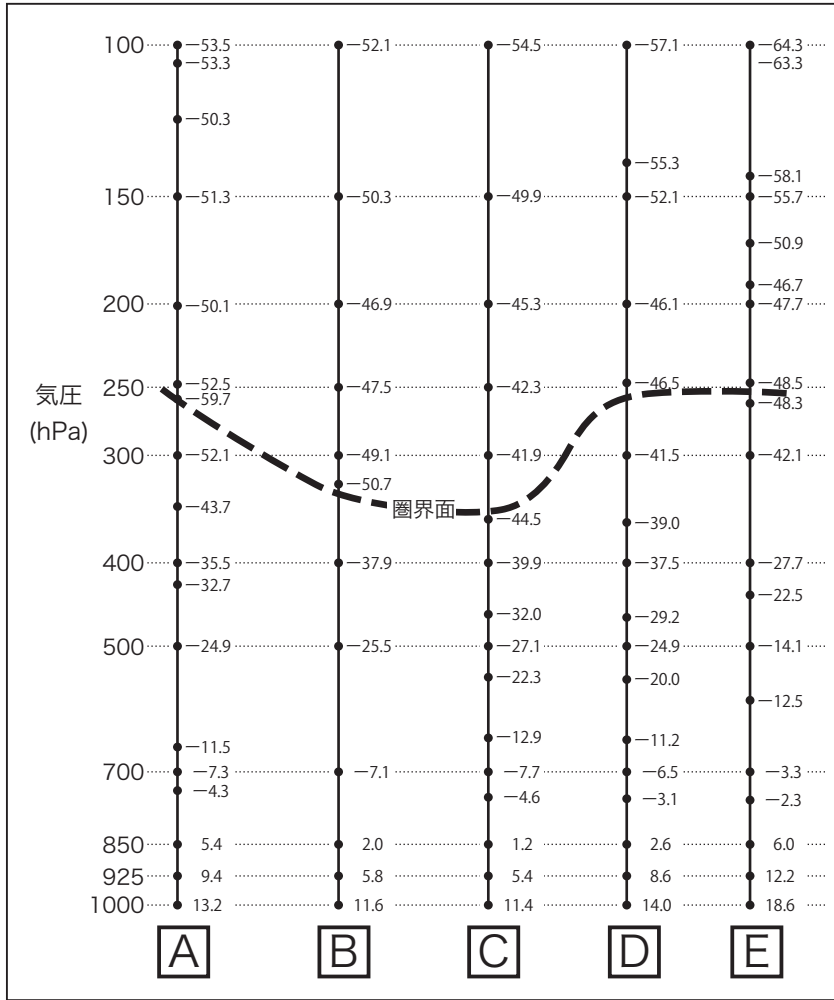


図 3 黄海の低気圧の中心付近をほぼ南北に通る気温の鉛直断面図
 XX年5月12日21時(12UTC)
 数値：気温(°C)、太破線：対流圏界面

(キリトリ)

図 4

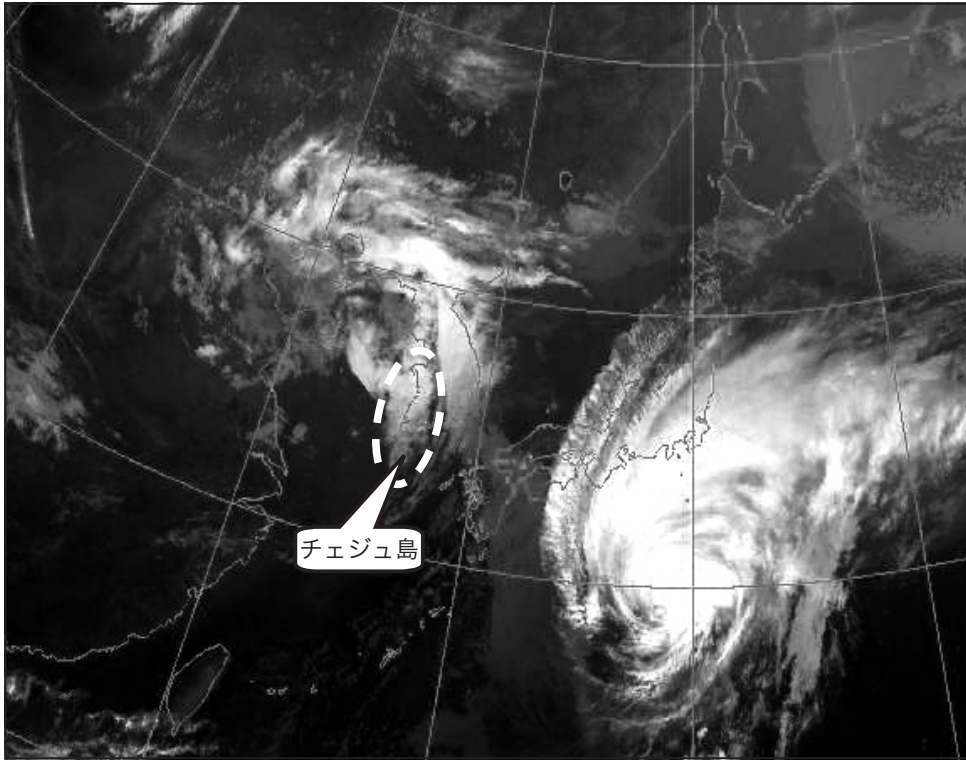


図 4 気象衛星赤外画像 XX年5月12日21時(12UTC)

図 5

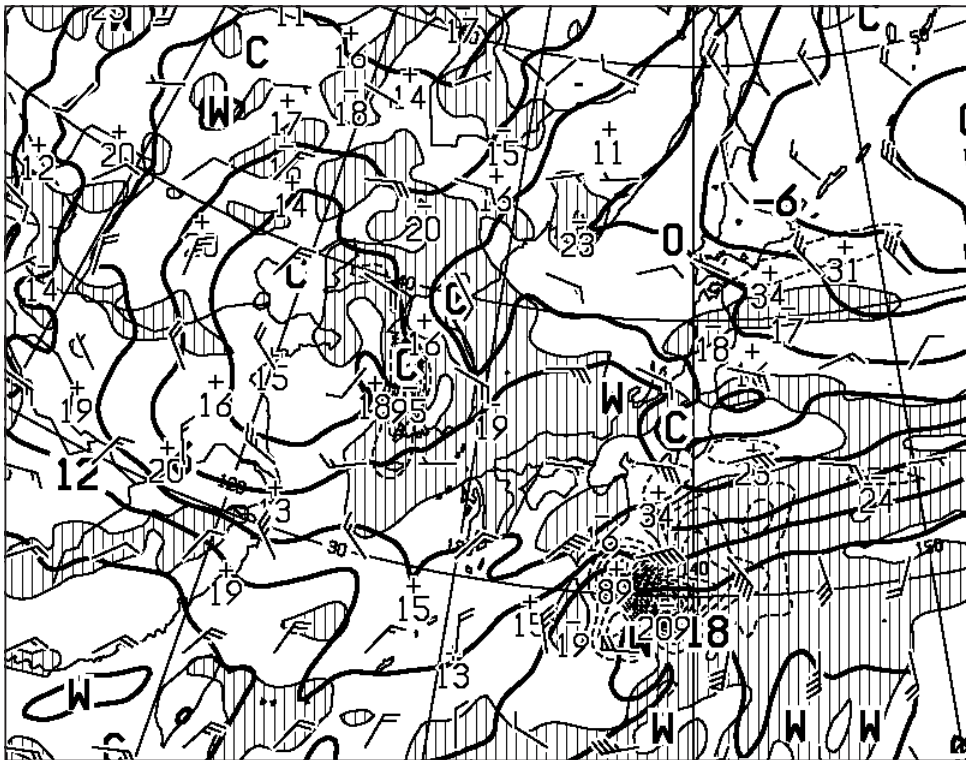


図 5 850hPa 気温・風, 700hPa 上昇流解析図 XX年5月12日21時(12UTC)

太実線: 850hPa 気温 (°C), 破線および細実線: 700hPa 鉛直 p 速度 (hPa/h)(網掛け域: 上昇流)
矢羽: 850hPa 風向・風速(ノット)(短矢羽: 5 ノット, 長矢羽: 10 ノット, 旗矢羽: 50 ノット)

(キリトリ)

図 7

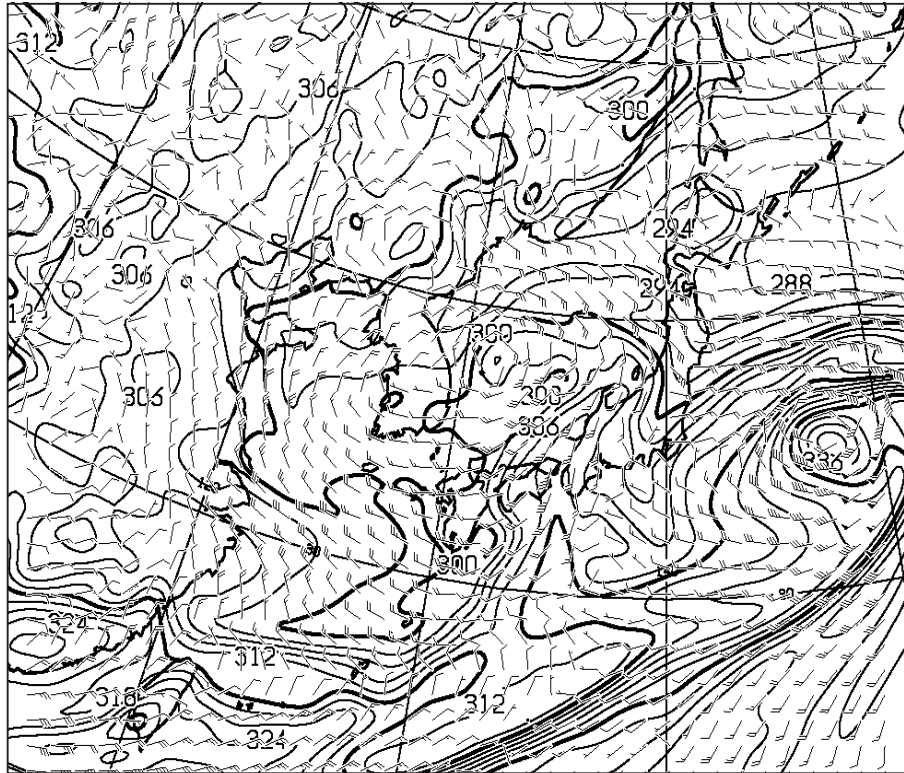


図 7 850hPa 風・相当温位 24 時間予想図

実線：相当温位 (K)

矢羽：風向・風速 (ノット)(短矢羽：5 ノット, 長矢羽：10 ノット, 旗矢羽：50 ノット)

初期時刻 XX 年 5 月 12 日 21 時 (12UTC)

(
キ
リ
ト
リ
)

図 8

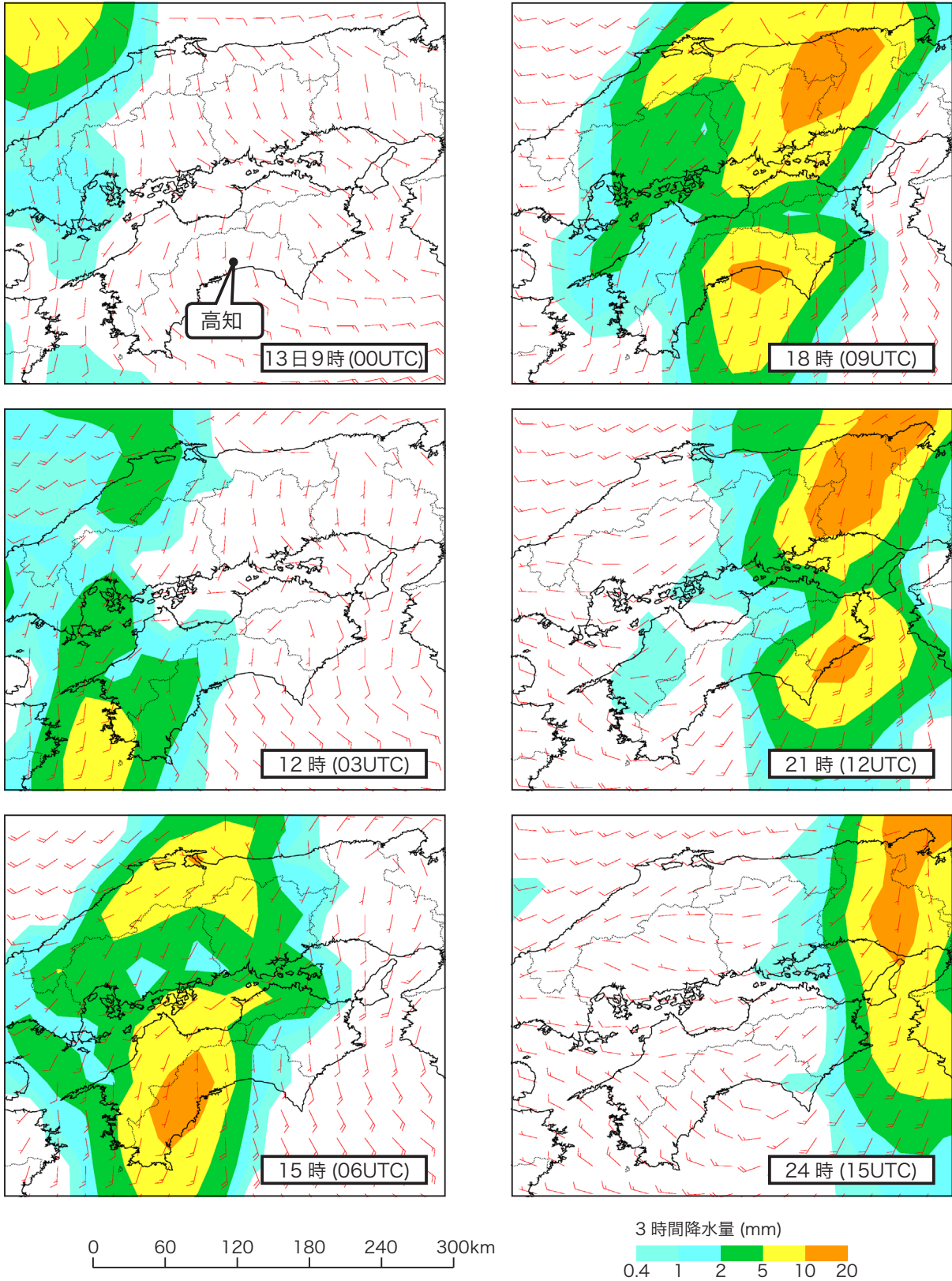


図 8 地上風・前 3 時間降水量 12 時間～ 27 時間予想図

矢羽：風向・風速(ノット)(短矢羽：5ノット，長矢羽：10ノット，旗矢羽：50ノット)

塗りつぶし域：予想時刻前 3 時間降水量(凡例のとおり)

初期時刻 XX 年 5 月 12 日 21 時(12UTC)

図 9

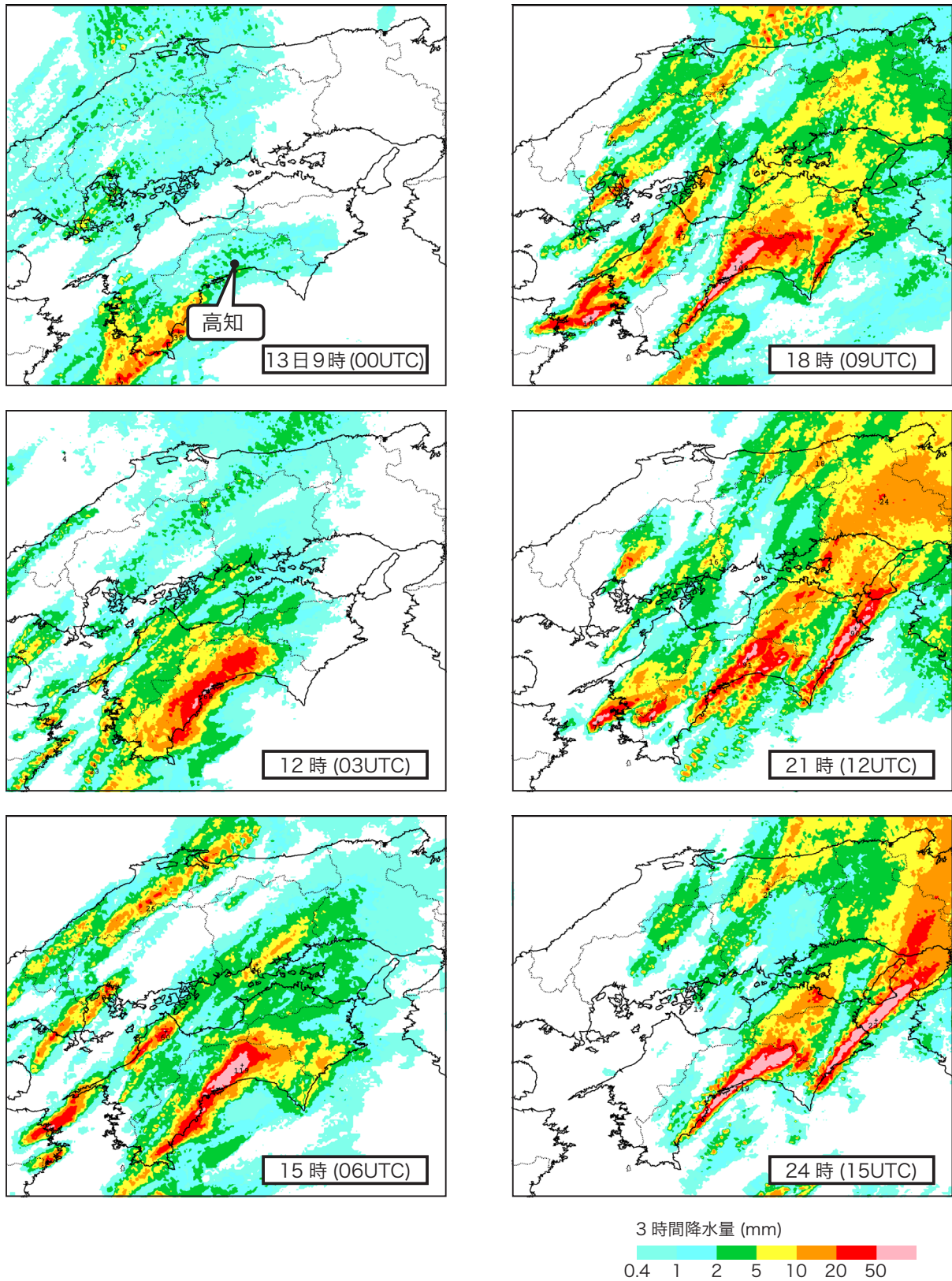


図 9 解析雨量による前 3 時間降水量図
塗りつぶし域：前 3 時間降水量 (凡例のとおり)
XX 年 5 月 13 日 9 時 (00UTC) ~ 13 日 24 時 (15UTC)

図 10

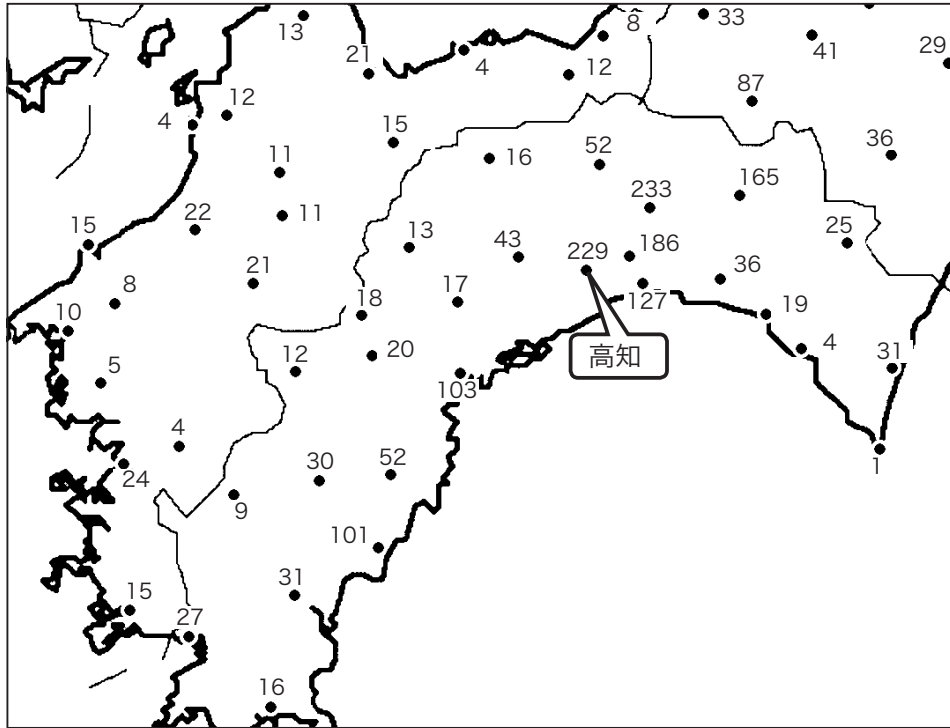


図 10 アメダスの降水量を積算した 15 時間降水量図 XX 年 5 月 13 日 24 時 (15UTC)
数値：前 15 時間降水量 (mm)

(
キ
リ
ト
リ
)

表 1

| 時 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 前 1 時間降水量 (mm) | 4.0 | 11.0 | 16.0 | 31.5 | 17.0 | 11.5 | 22.5 | 37.0 | 20.0 | 0.5 | 0.5 | 10.0 | 38.5 | 5.0 | 3.5 |
| 前 3 時間降水量 (mm) | 5.0 | 15.5 | 31.0 | 58.5 | 64.5 | 60.0 | 51.0 | 71.0 | 79.5 | 57.5 | 21.0 | 11.0 | 49.0 | 53.5 | 47.0 |
| 土壌雨量指数 | 30 | 40 | 60 | 106 | 130 | 138 | 150 | 165 | 190 | 185 | 170 | 180 | 195 | 200 | 195 |
| 流域雨量指数 | 3 | 3 | 4 | 8 | 11 | 12 | 14 | 16 | 18 | 18 | 17 | 17 | 17 | 17 | 16 |

表 1 高知市の降水量と雨量指数 XX 年 5 月 13 日 10 時 (01UTC) ~ 24 時 (15UTC)

表 2

| | | 雨 量 基 準 | | 雨 量 指 数 基 準 | |
|-----------|-------|-----------|-----------|-------------|--------|
| | | 前 1 時間降水量 | 前 3 時間降水量 | 土壌雨量指数 | 流域雨量指数 |
| 大 雨 警 報 | 平 坦 地 | 70mm 以上 | / | 201 以上 | / |
| | 平坦地以外 | / | | | |
| 大 雨 注 意 報 | 平 地 | 40mm 以上 | 70mm 以上 | 140 以上 | / |
| | 山 地 | 50mm 以上 | 90mm 以上 | | |
| 洪 水 警 報 | 平 坦 地 | 70mm 以上 | / | / | 37 以上 |
| | 平坦地以外 | / | | | |
| 洪 水 注 意 報 | 平 地 | 40mm 以上 | 70mm 以上 | / | 11 以上 |
| | 山 地 | 50mm 以上 | 90mm 以上 | | |

表 2 高知市における警報・注意報発表基準