

第38回実技2

実技試験 2

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9月20日21時(12UTC) |
| 図 2 | 気象衛星赤外画像 | XX年9月20日21時(12UTC) |
| 図 3 | 300hPa 天気図 | XX年9月20日21時(12UTC) |
| 図 4 | 850hPa 天気図 | XX年9月20日21時(12UTC) |
| 図 5 | 台風経路図 | XX年9月20日21時(12UTC) |
| 図 6 | 松江の状態曲線と風の鉛直分布 | XX年9月20日21時(12UTC) |
| 図 7 | 500hPa 高度・渦度解析図 | XX年9月20日21時(12UTC) |
| 図 8 | 500hPa 高度・渦度 12時間予想図(上)
500hPa 高度・渦度 24時間予想図(下) | |
| 図 9 | 850hPa 相当温位・風 12時間予想図(上)
850hPa 相当温位・風 24時間予想図(中)
850hPa 相当温位・風 36時間予想図(下) | |
| 図 10 | 台風 48時間進路予想図 | |
| 図 11 | 地点および湾の位置図 | |
| 図 12 | 東海地方の2地点の地上風時系列図
XX年9月21日12時(03UTC)～18時(09UTC) | |
| 図 13 | 梅ヶ島の雨量と土壌雨量指数の時系列図
XX年9月21日0時(20日15UTC)～24時(15UTC) | |
| 図 14 | 沿岸波浪 24時間予想図 | |
| 表 1 | 浜松の地上観測値(海面気圧・風)
XX年9月21日12時30分(0330UTC)～15時30分(0630UTC) | |
| 表 2 | 梅ヶ島の大雨警報の発表基準 | |

予想図の初期時刻は、いずれもXX年9月20日21時(12UTC)

XX 年 9 月 20 日 から 22 日 に か け て 日 本 に 接 近 ・ 上 陸 し た 台 風 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 9 月 20 日 21 時 (12UTC) で あ る 。

問 1

図 1 は 9 月 20 日 21 時 (12UTC) の 地 上 天 気 図 で あ る 。 こ れ を 用 い て 以 下 の 問 い に 答 え よ 。 な お , 1 海 里 (NM) ≒ 1.85km と す る 。

- (1) 次 の 文 章 の 空 欄 (①) ~ (⑨) に 入 る 適 切 な 語 句 ま た は 数 値 を 答 え よ 。 た だ し , ②③ の 数 値 は 1 の 位 を 四 捨 五 入 し て , ② は 10km 刻 み , ③ は 10m/s 刻 み の 数 値 で 答 え よ 。

四 国 の 南 に は , 中 心 気 圧 (①)hPa の 台 風 第 XX 号 が あ っ て , 北 東 に 時 速 (②)km で 進 ん で い る 。 中 心 付 近 の 最 大 風 速 は (③)m/s, (④) は 70m/s, 風 速 25m/s 以 上 の (⑤) 域 は 中 心 か ら 150km, 風 速 15m/s 以 上 の (⑥) 域 は , 中 心 の (⑦) 側 が 520km, そ の 他 の 方 位 は 370km で , こ の 台 風 に 関 し て (⑧) 警 報 が 発 表 さ れ て い る 。

ま た , 日 本 海 や 東 シ ナ 海 に は (⑨) 警 報 が 発 表 さ れ て い る 。

- (2) 図 1 を 用 い て 以 下 の 問 い に 答 え よ 。

- ① 松 江 (島 根 県) で 観 測 さ れ た 天 気 と 雲 の 種 類 (十 種 雲 形) を 答 え よ 。
- ② 名 瀬 (鹿 児 島 県) と 潮 岬 (和 歌 山 県) の 前 3 時 間 の 気 圧 変 化 量 を 符 号 を 付 し て 答 え よ 。 ま た , そ の 変 化 傾 向 を 以 下 の **ア** ~ **ケ** か ら 選 ん で 記 号 で 答 え よ 。

ア	上昇後下降	現在の気圧は3時間前の気圧に等しいか又はそれより高い
イ	上昇後一定, 上昇後緩上昇	
ウ	一定上昇, 変動上昇	現在の気圧は3時間前の気圧より高い
エ	下降後上昇, 一定後上昇, 上昇後急上昇	
オ	一定	現在の気圧は3時間前の気圧に等しい
カ	下降後上昇	現在の気圧は3時間前の気圧に等しいか又はそれより低い
キ	下降後一定, 下降後緩下降	
ク	一定下降, 変動下降	現在の気圧は3時間前の気圧より低い
ケ	一定後下降, 上昇後下降, 下降後急下降	

問 2

図 2 は気象衛星赤外面像, 図 3 は 300hPa 天気図, 図 4 は 850hPa 天気図, 図 5 は台風経路図, 図 6 は松江の状態曲線と風の鉛直分布で, いずれも 20 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 で四国の南にある台風に関して以下の問いに答えよ。
- ① この台風の強さの階級を答えよ。
 - ② 図 2 において台風を中心付近とその周りで見られる雲域の分布の特徴を, 雲の種類も含めて 35 字程度で述べよ。
 - ③ 図 2 の領域 **A** の雲域は積雲または層積雲を主とする下層雲である。図 4 の 850hPa 天気図の等温線と風の分布に着目して, このような雲を発生させる場の特徴を簡潔に答えよ。
 - ④ 図 3 を用いて, 300hPa の台風中心付近の気温分布の特徴を簡潔に答えよ。
 - ⑤ 図 5 によると, 台風は 20 日には向きを北東に変えて速度を速めた。これは台風の進路を阻んでいた亜熱帯高気圧の勢力が弱まったことと, 台風が次第に偏西風帯に入ってきたためである。図 3 の等高度線や等風速線に着目し, 東経 120° で偏西風が吹いている範囲の南限を, 緯度 5° 刻みで答えよ。
 - ⑥ 図 3 によると本州では南西風が吹いている。この南西風をもたらす高度場を形成している要因について 30 字程度で述べよ。
- (2) 図 1 で四国付近から三陸沖にのびている停滞前線に関して以下の問いに答えよ。
- ① 図 4 を用いて, この前線は 850hPa 面では何 $^{\circ}$ C の等温線に対応しているかを答えよ。
 - ② 図 6 を用いて, 松江ではこの前線面は何 hPa ~ 何 hPa の間にあるかを, それぞれ 10hPa 刻みで答えよ。

問 3

図 7 は 20 日 21 時 (12UTC) の 500hPa 高度・渦度解析図, 図 8 は 500hPa 高度・渦度の 12 時間予想図 (上) および 24 時間予想図 (下), 図 9 は 850hPa 相当温位・風の 12 時間予想図 (上), 24 時間予想図 (中) および 36 時間予想図 (下) である。これらを用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 図 7 と図 8 を用いて以下の問いに答えよ。
- ① 図 7 で華北にある $+104 \times 10^{-6}/s$ の正渦度の中心の 12 時間後の予想位置を解答用紙の図に×印で記入し, この位置を参考に解答用紙の図に 12 時間後のトラフの予想位置を実線で描画せよ。
 - ② 図 8 の渦度の予想によると, 台風は今後も北東に進み, 加速すると予想される。図 7 と図 8 の 500hPa の 5700m ~ 5760m 付近の渦度分布に着目して, 台風が加速する理由を 40 字程度で述べよ。

(2) 図 9 を用いて、以下の問いに答えよ。

- ① 12 時間後に最も暖かく湿った空気が予想されている場所はどこか、
じょう乱と関連づけて簡潔に答えよ。
- ② 図 9(上) で前線は 850hPa の相当温位のどの等値線に対応している
かを、等値線の値 (3K 刻み) で答えよ。
- ③ 12 時間後から 36 時間後にかけて、台風を中心と前線の相対的な位置
はどのように変化するかを 40 字程度で述べよ。またそれに伴って台風
中心以北で前線に対応する相当温位の分布がどのように変化するかを
簡潔に答えよ。
- ④ ③で答えた台風を中心と前線の相対的な位置の変化は、台風の構造の
どのような変化を示しているかを簡潔に答えよ。

問 4

図 10 は台風 48 時間進路予想図である。これを用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 台風を中心が予報円内を進んだ場合、今後 24 時間以内 (21 日 21 時 (12UTC
まで)) に台風が上陸するおそれがあるすべての地方を以下の**ア～カ**から選ん
で記号で答えよ。

ア 北陸地方	イ 関東地方	ウ 東海地方	エ 近畿地方
オ 四国地方	カ 中国地方		

- (2) 伊勢湾 (位置を図 11 に示す) で最も潮位が高くなると予想されるのは、台
風が以下の**ア～ウ**のどのコースを進む場合かを記号で答えよ。また、そのよう
に判断した理由を記号**ア～ウ**を用いて 35 字程度で述べよ。

ア 予報円の中心を進むコース
イ 予報円内の進行方向の最も右寄りを進むコース
ウ 予報円内の進行方向の最も左寄りを進むコース

- (3) 台風を中心が予報円内を進むものとして以下の問いに答えよ。

- ① 24 時間以内に佐渡島 (新潟県) が暴風域に入る可能性の有無を答えよ。
- ② 48 時間後に北海道が暴風域に入る可能性の有無を答えよ。

問 5

図 12 は東海地方の 2 地点の地上風時系列図、表 1 は浜松 (静岡県:位置を図 11 に示す) の地上観測値 (海面気圧・風) である。これらを用いて以下の問いに答えよ。

- (1) 台風は伊良湖 (愛知県:位置を図 11 に示す) の東側を進み、浜松市付近に上陸した。伊良湖の地上風の時間変化を示しているのは図 12 の **ア**、**イ** のどちらかを記号で答えよ。また、そのように判断した理由を 20 字程度で述べよ。
- (2) 表 1 を用いて以下の問いに答えよ。
 - ① 浜松で海面気圧が最低になった時刻を 10 分刻みの値で答えよ。
 - ② ①で解答した時刻の平均風速を答えよ。またその時刻の突風率を小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えよ。
 - ③ ①で解答した時刻からおよそ 1 時間後にかけて、風速と風向が大きく変化した。そのように変化した理由を 30 字程度で述べよ。

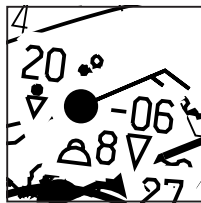
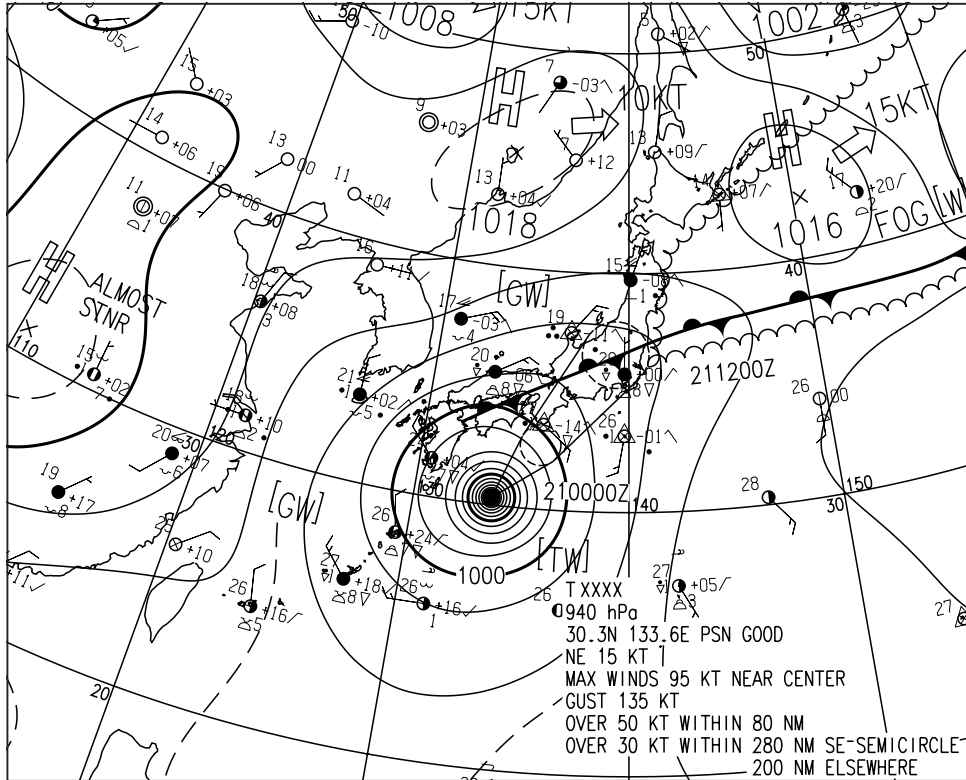
問 6

図 13 は梅ヶ島 (静岡県:位置を図 11 に示す) の雨量と土壌雨量指数の時系列図、図 14 は沿岸波浪 24 時間予想図、表 2 は梅ヶ島の大雨警報の発表基準である。これらを用いて以下の問いに答えよ。

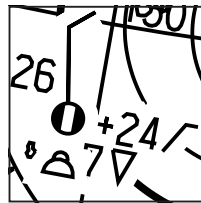
- (1) 図 13 と表 2 を用いて以下の問いに答えよ。
 - ① 梅ヶ島で大雨警報 (浸水害) の発表基準または大雨警報 (土砂災害) の発表基準を上回った場合にはそれは何時からか、それぞれ 1 時間刻みで答えよ。基準を上回っていない場合には「なし」と答えよ。
 - ② 梅ヶ島で 1 時間 1mm 以上の雨が終わった時刻を、1 日の時間細分を示す予報用語で答えよ。
 - ③ 21 日 24 時まで、大雨警報 (土砂災害) を解除することが適切と考えられる場合には解除する時刻を 1 時間刻みで答えよ。そうでない場合には「なし」と答えよ。また、そのように判断した理由を 30 字程度で述べよ。
- (2) 図 14 を用いて以下の問いに答えよ。
 - ① 関東海域と日本海中部で予想されている最大の波高から、これらの海域の状態を表す表現として適切なものを以下の **ア**～**エ** から選んで記号で答えよ。

ア 波が高い	イ しける	ウ 大しけ	エ 猛烈にしける
---------------	--------------	--------------	-----------------
 - ② 8m 以上の有義波高が予想される海域での波の周期を答えよ。また、その周期は他の海域の周期に比べてどのような特徴があるかを簡潔に答えよ。
 - ③ ②の周期の特徴をもたらしている原因は何か簡潔に答えよ。

図 1



松江



名瀬



潮岬

図 1 地上天気図 XX 年 9 月 20 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)

図 2

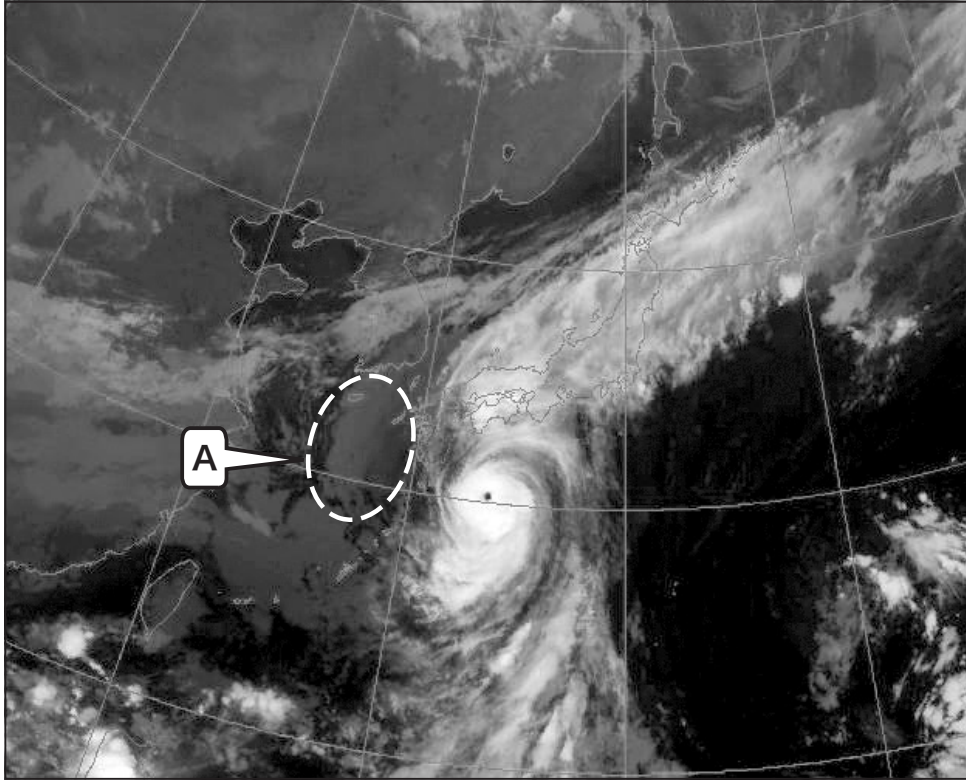


図 2 気象衛星赤外画像 XX 年 9 月 20 日 21 時 (12UTC)

図 3

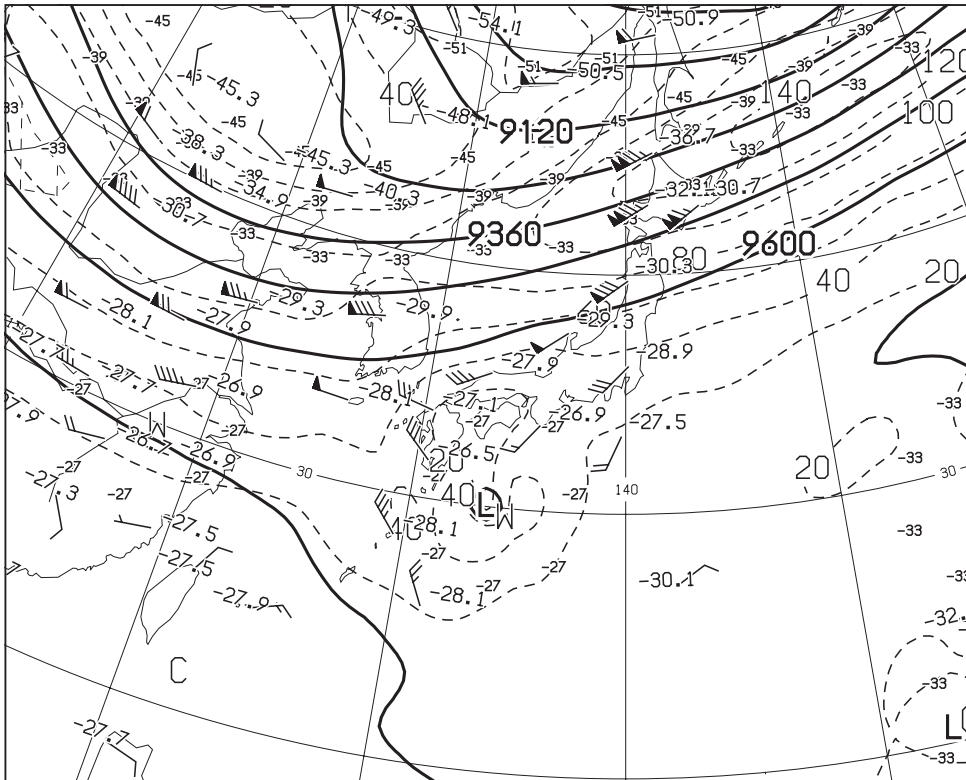


図 3 300hPa 天気図 XX 年 9 月 20 日 21 時 (12UTC)

実線：高度 (m)，破線：風速 (ノット)，数値：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)

(キリトリ)

☒ 4

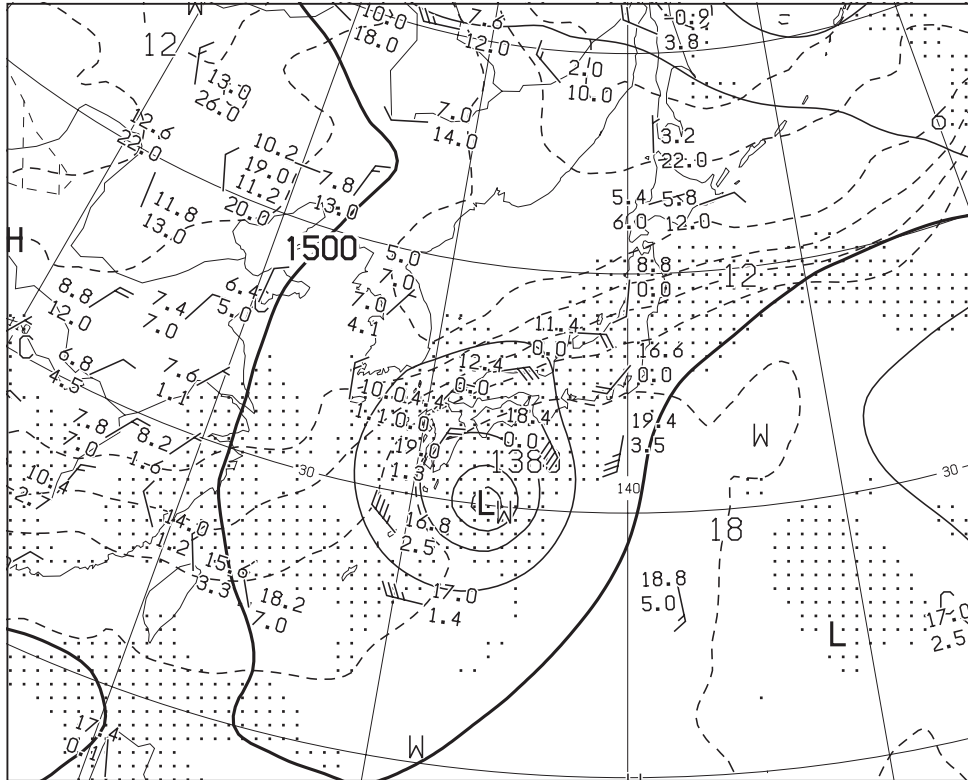


図4 850hPa 天気図 XX年9月20日21時(12UTC)

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)

☒ 5

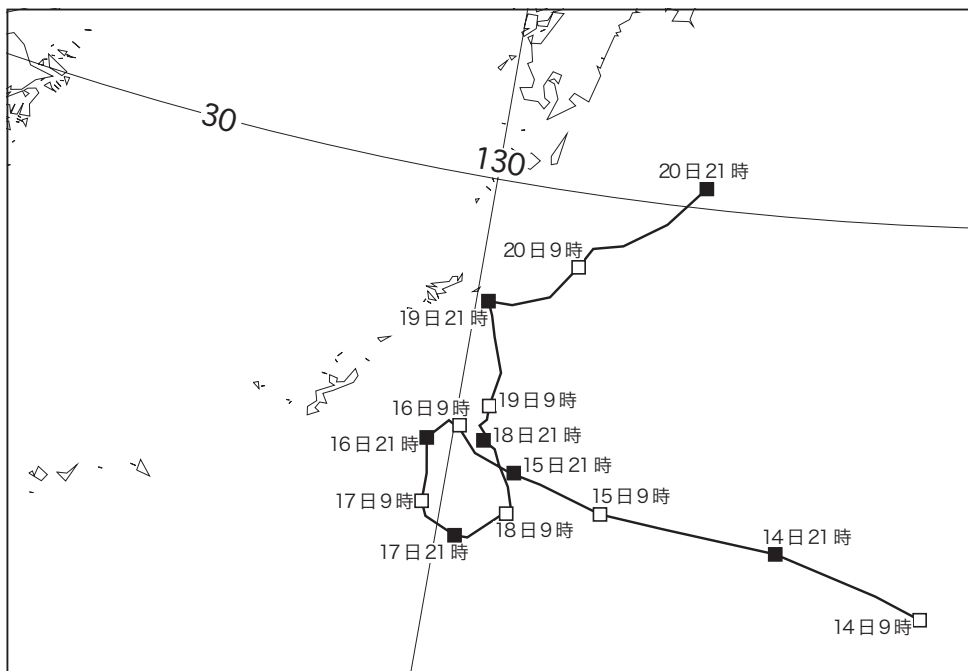


図5 台風経路図 XX年9月14日9時(00UTC)～20日21時(12UTC)

図 6

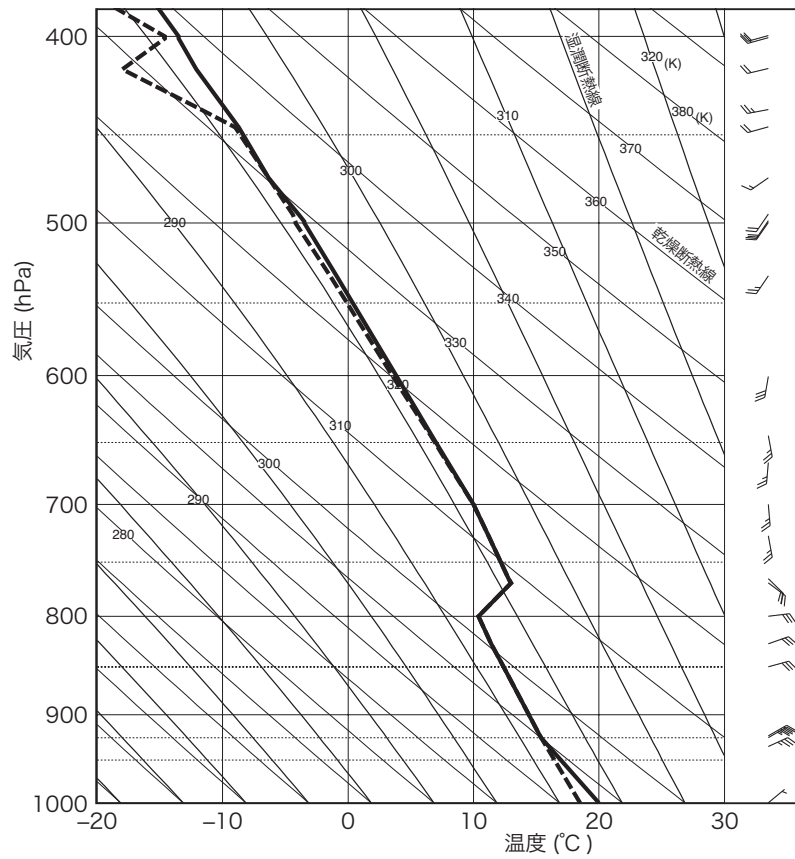


図 6 松江の状態曲線と風の鉛直分布 XX 年 9 月 20 日 21 時 (12UTC)

実線：気温 (°C), 破線：露点温度 (°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)

図 7

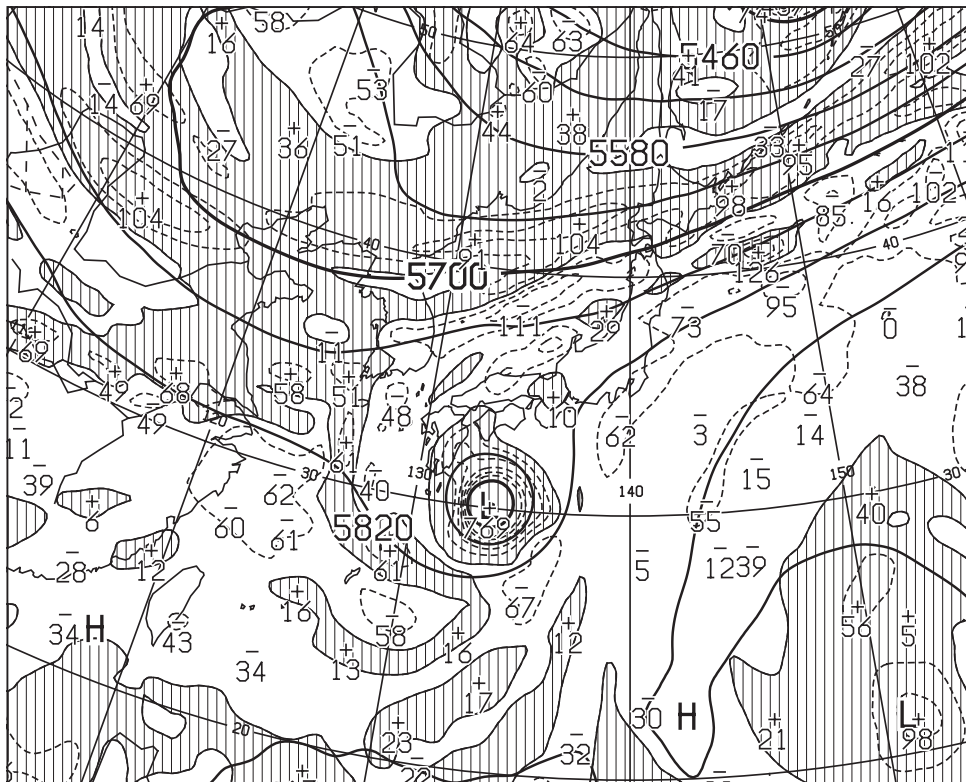


図 7 500hPa 高度・渦度解析図 XX 年 9 月 20 日 21 時 (12UTC)

太実線：高度 (m), 破線および細実線：渦度 ($10^{-6}/s$)(網掛け域：渦度 > 0)

図 8

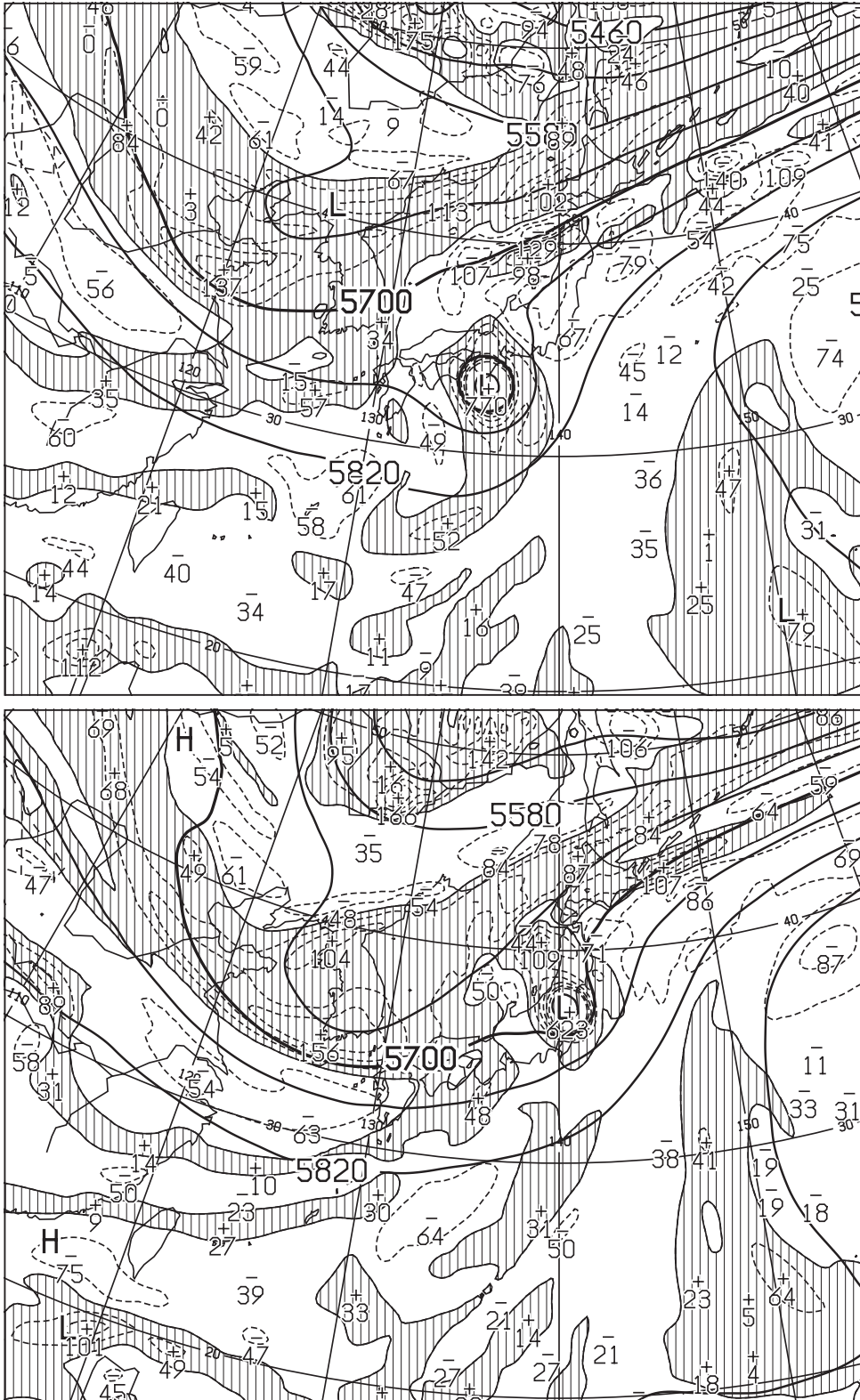


図 8 500hPa 高度・渦度 12 時間予想図 (上)

500hPa 高度・渦度 24 時間予想図 (下)

太実線：高度 (m)，破線および細実線：渦度 ($10^{-6}/s$) (網掛け域：渦度 > 0)

初期時刻 XX 年 9 月 20 日 21 時 (12UTC)

(キトリリ)

図 9

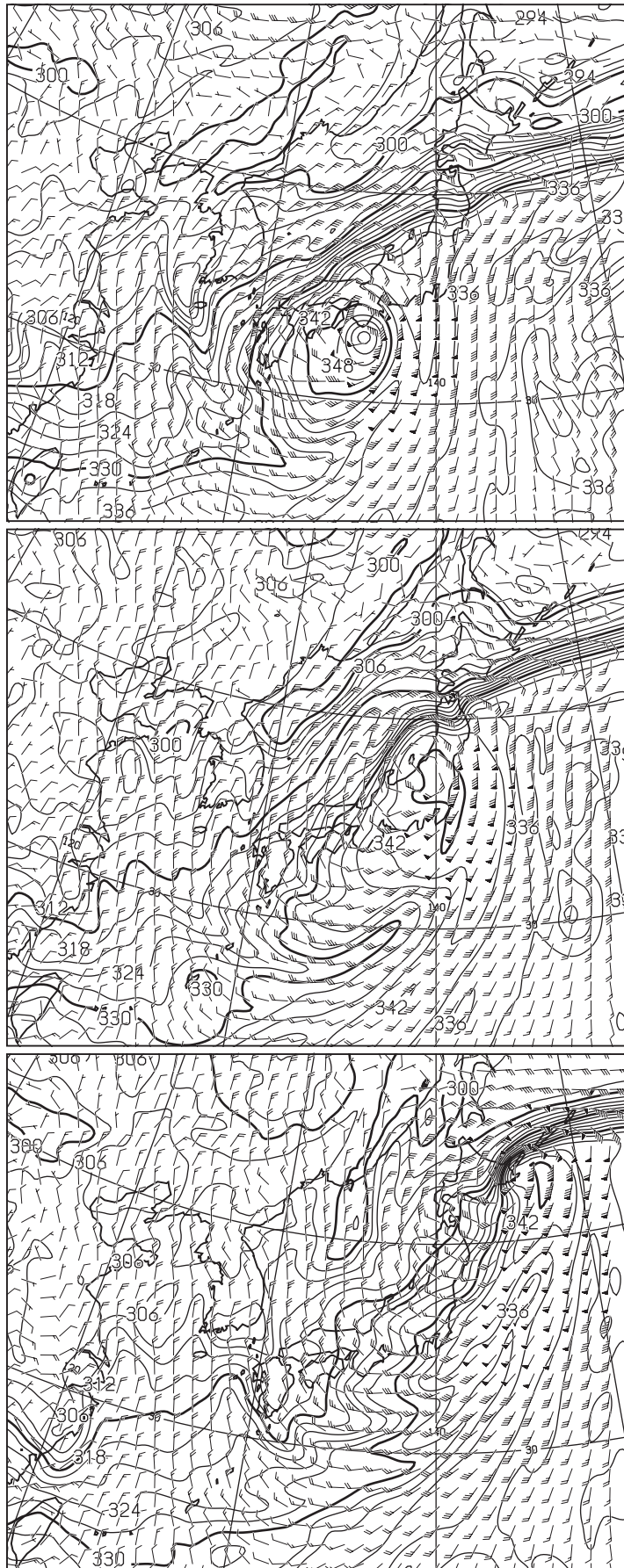


図 9 850hPa 相当温位・風 12 時間予想図 (上)

850hPa 相当温位・風 24 時間予想図 (中)

850hPa 相当温位・風 36 時間予想図 (下)

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 9 月 20 日 21 時 (12UTC)

(キリトリ)

図 10

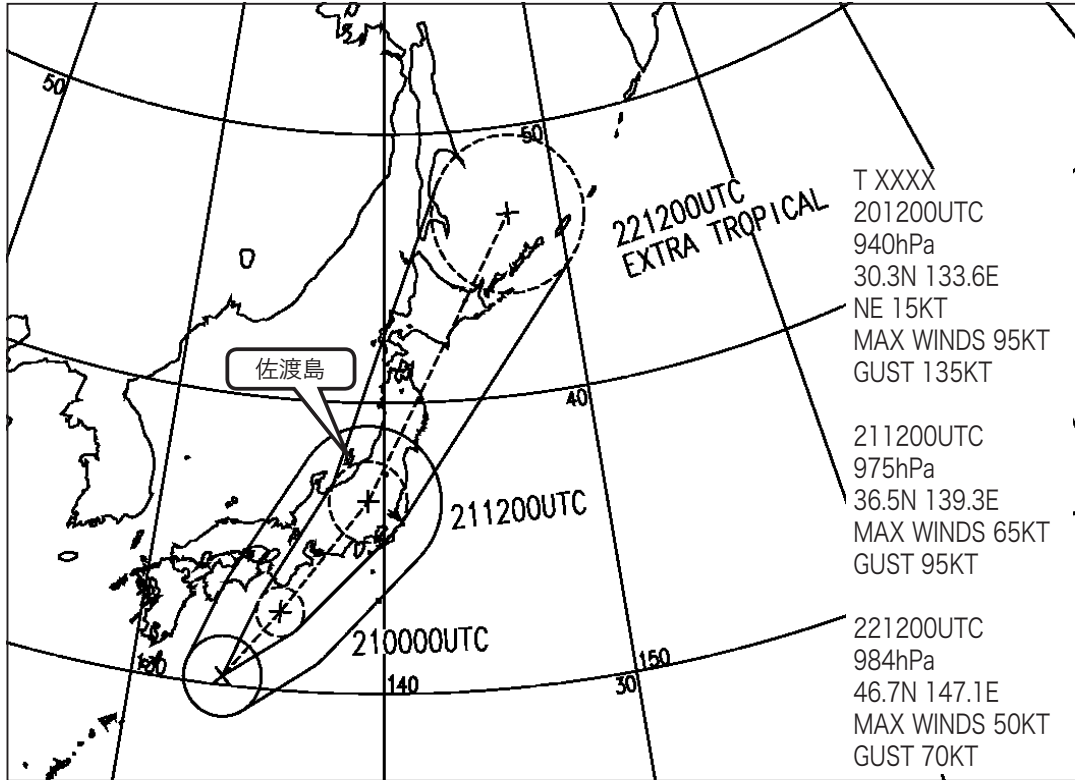


図 10 台風 48 時間進路予想図

×：初期時刻の中心位置，破線の円：予報円，+：予報円の中心
初期時刻 XX 年 9 月 20 日 21 時 (12UTC)

図 11

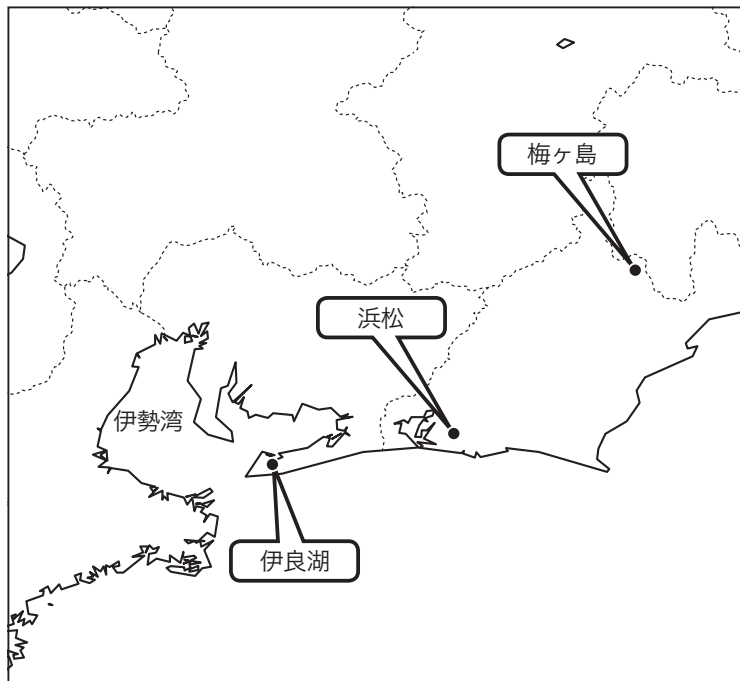


図 11 地点および湾の位置図

図 12

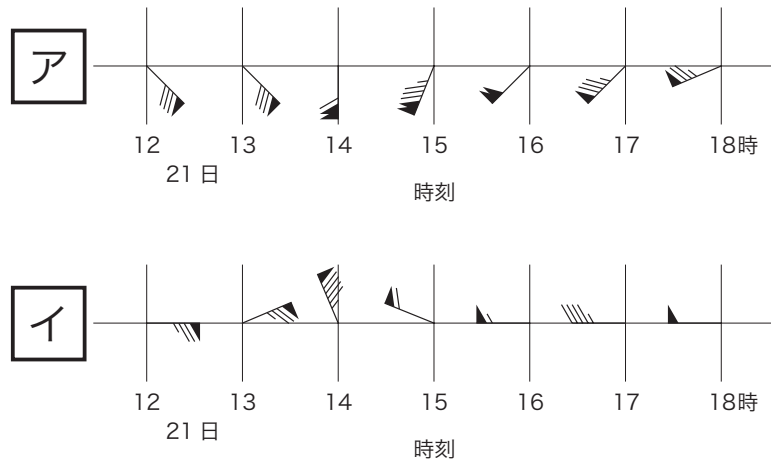


図 12 東海地方の 2 地点の地上風時系列図
 XX 年 9 月 21 日 12 時 (03UTC) ~ 18 時 (09UTC)
 矢羽：風向・風速 (m/s) (短矢羽：1m/s, 長矢羽：2m/s, 旗矢羽：10m/s)

図 13

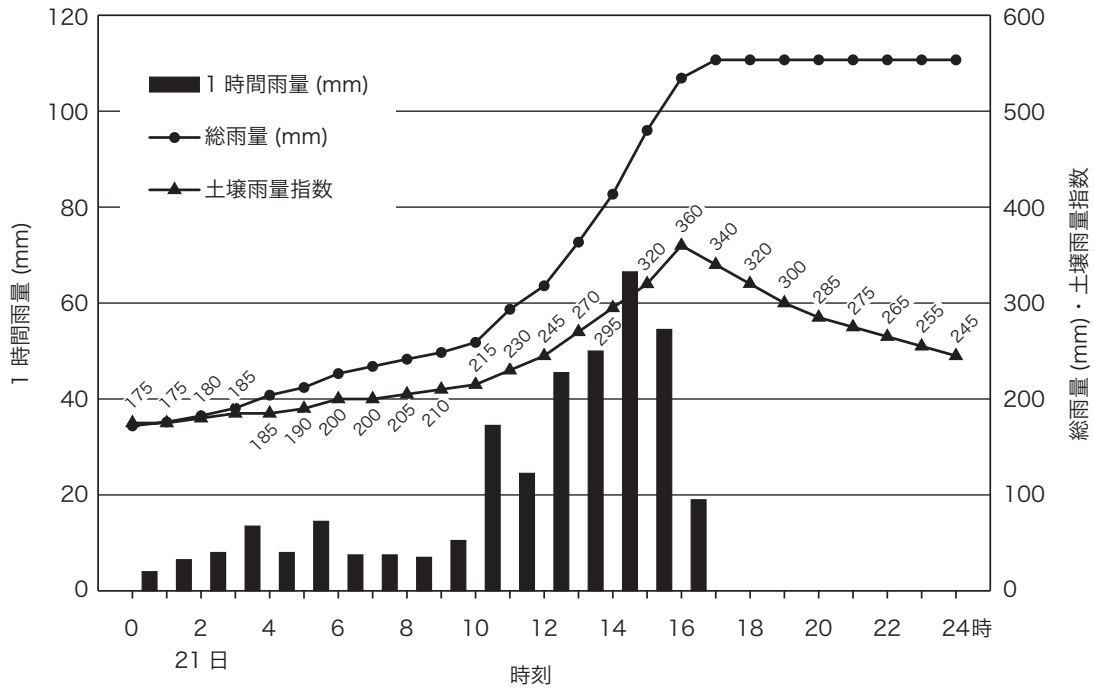


図 13 梅ヶ島の雨量と土壌雨量指数の時系列図
 XX 年 9 月 21 日 0 時 (20 日 15UTC) ~ 24 時 (15UTC)

図 14

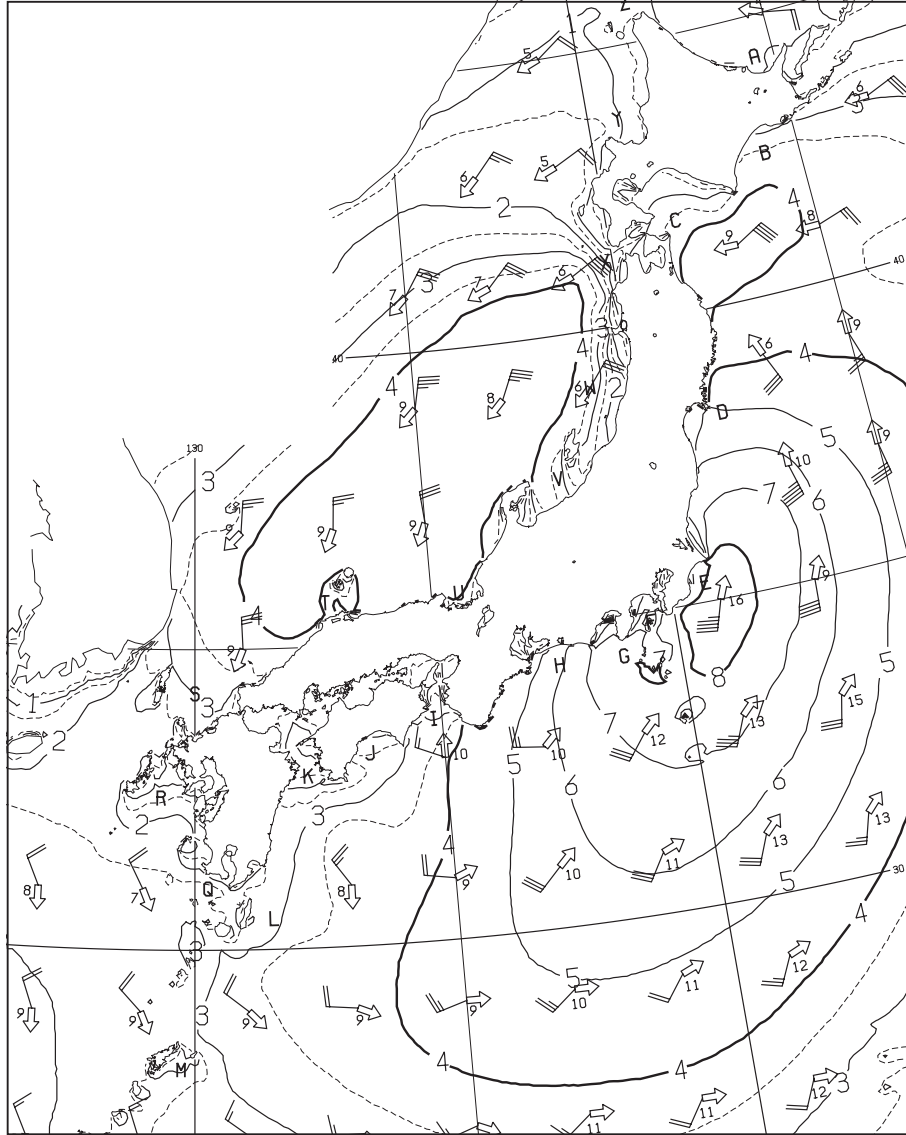


図 14 沿岸波浪 24 時間予想図
初期時刻 XX 年 9 月 20 日 21 時 (12UTC)

()
キ
リ
ト
リ
()

表 1

表 1 浜松の地上観測値 (海面気圧・風)
 XX 年 9 月 21 日 12 時 30 分 (0330UTC) ~ 15 時 30 分 (0630UTC)

時 刻 (時:分)	海面気圧 (hPa)	平均風速 (m/s)	風 向	最大瞬間風速 (m/s)	風 向
12:30	978.9	12.0	東南東	22.6	東南東
12:40	976.9	13.9	東南東	26.4	東南東
12:50	974.6	12.6	東南東	24.6	東南東
13:00	973.0	14.0	東	25.8	東南東
13:10	971.1	14.0	東南東	27.7	東南東
13:20	968.5	16.2	東南東	33.5	南東
13:30	965.4	15.6	東南東	30.7	東南東
13:40	962.0	15.8	東南東	28.1	東南東
13:50	958.0	17.1	東南東	36.8	南東
14:00	952.2	17.2	南東	35.7	南東
14:10	949.3	19.6	南南東	34.4	南東
14:20	949.6	6.9	南	19.1	南
14:30	951.2	9.2	南西	21.7	西南西
14:40	954.8	15.0	西南西	28.9	西
14:50	960.2	16.9	西	34.0	西
15:00	965.1	16.1	西	27.4	西
15:10	968.5	14.6	西	28.6	西
15:20	971.5	14.3	西	26.7	西北西
15:30	974.0	11.6	西	24.8	西

表 2

表 2 梅ヶ島の大雨警報の発表基準

大雨警報 (浸水害)	1 時間雨量 80 mm
大雨警報 (土砂災害)	土壌雨量指数 193