

気象と海象 現場指導者としての知識

2019年9月 日本海洋アカデミー：海を極めるプログラム
気象防災アドバイザー/気象予報士/防災士
服部浩充(hattori@h2office.jp)

1

天気や海による影響



強風や突風、竜巻

- 設営したテントが飛ばされる
- ヨットが強風にあおられ転覆
- ゴムボートが強風で戻れなくなる

・落雷

- 海面に落雷し、海水を伝わって感電
- 感電し、溺れて死亡

・強雨(ゲリラ豪雨)

- 低い土地の浸水
- 河川の増水



・高波

- 釣りをしていて高波にさらわれる
- 初日の出を見に行き高波にさらわれる

・熱中症

- 炎天下での作業やスポーツ、イベント最中
- 室内や車内でも温度上昇による事故

・紫外線

- 日焼け

2

目的と項目

海洋性レクリエーション参加者の安全・安心を守り、
楽しい体験と思い出作りのために、
インストラクターとしての現場における気象・海象の知識を学ぶ

- ▶ はじめに
- ▶ 天気と風
- ▶ 波
- ▶ 相模湾の風や潮の特徴
- ▶ 台風
- ▶ 現場責任者としての気象情報

3

なぜ天気が変わるのか



1. 太陽の熱によって海や川が暖められ蒸気になります。
2. 暖められた蒸気は水分がなくなって軽くなり上空へあがります。
3. 空の高い所や太陽の光があたらない所の空気は、冷やされて水分を多く含み、雲となり、やがて雨や雪となって地上に降ります。
4. 地上に降った雨や雪はまた、川や海の水となります。

4

天気予報ができるまで



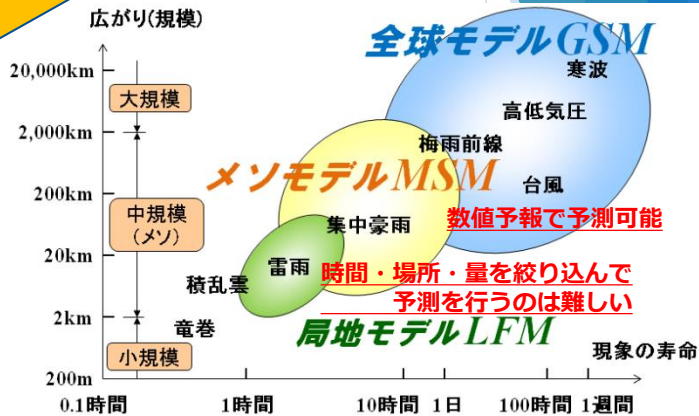
気象庁パンフレット「数値予報」より

5

気象庁の主な数値予報モデル

細かな予報が期待出来るが、予報できる時間は短い

予報モデルの種類	予報領域と格子間隔	予報期間
局地モデル	日本周辺 2km	9時間
メソモデル	日本周辺 5km	39時間
全球モデル	地球全体 20km	3.5日間
		11日間
全球アンサンブル予報システム	地球全体 18日先まで 40km 18~34日先まで 55km	5.5日間
		11日間
		18日間 34日間
季節アンサンブル予報システム	地球全体 大気 110km 海洋 50~100km	7か月



広範囲の大きな予報ができ、予報できる期間も長い

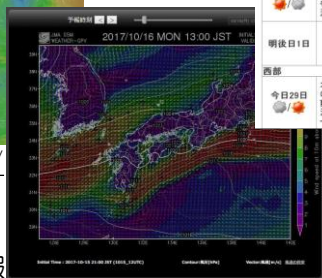
○格子間隔と表現可能な気象現象の大きさ
格子の5~8倍以上の水平スケールを持つ現象

6

いろいろな気象情報



Windy
<https://www.windy.com/>



GPV気象予報
<http://weather-gpv.info/>

気象庁
Japan Meteorological Agency

ホーム 防災情報 各種データ・資料 知識・解説

天気予報: 神奈川県

29日5時横浜地方気象台発表の天気予報(今日29日から明後日1日まで)

時刻	天候	降水確率	気温予報
00-06	曇	0%	18度
06-12	曇	0%	20度
12-18	曇	0%	21度
18-24	曇	0%	20度

明日30日

時刻	天候	降水確率	気温予報
00-06	曇	0%	18度
06-12	曇	0%	20度
12-18	曇	0%	21度
18-24	曇	0%	20度

明後日1日

時刻	天候	降水確率	気温予報
00-06	曇	0%	18度
06-12	曇	0%	20度
12-18	曇	0%	21度
18-24	曇	0%	20度

気象庁
気象庁の波浪予想図

7

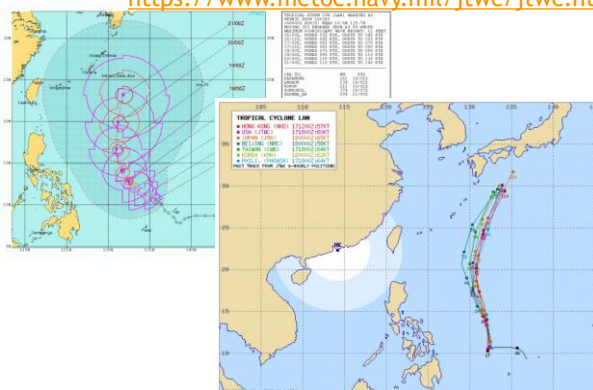
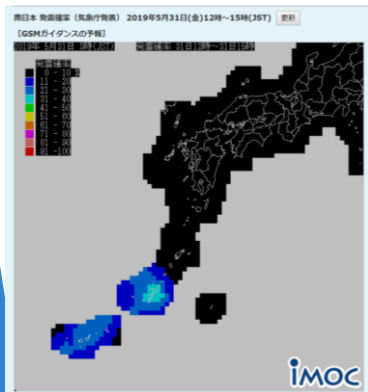
簡単に得られる“気象情報・海の情報”

【JTWC】

<https://www.metoc.navy.mil/jtwc/jtwc.html>

【国際気象海洋：発雷確率】

<https://www.imocwx.com/guid.php?Type=3>



【Multi-Agency TC Forecast】

<https://www.typhoon2000.ph/>

気象庁やアメリカ米軍の台風進路予想に加え、アジア各国（香港、中国、台湾、韓国）の進路予報を比較できます。

8

簡単に得られる“気象情報・海の情報”

【MICS】海の安全情報

<https://www6.kaiho.mlit.go.jp/kisyuu.html>



【ナウファス】 <https://nowphas.mlit.go.jp/>



ほかにも

【内閣府 防災情報のページ】 <http://www.bousai.go.jp/>

【川の防災情報】 <https://www.river.go.jp/kawabou/ipTopGaikyo.do>

9

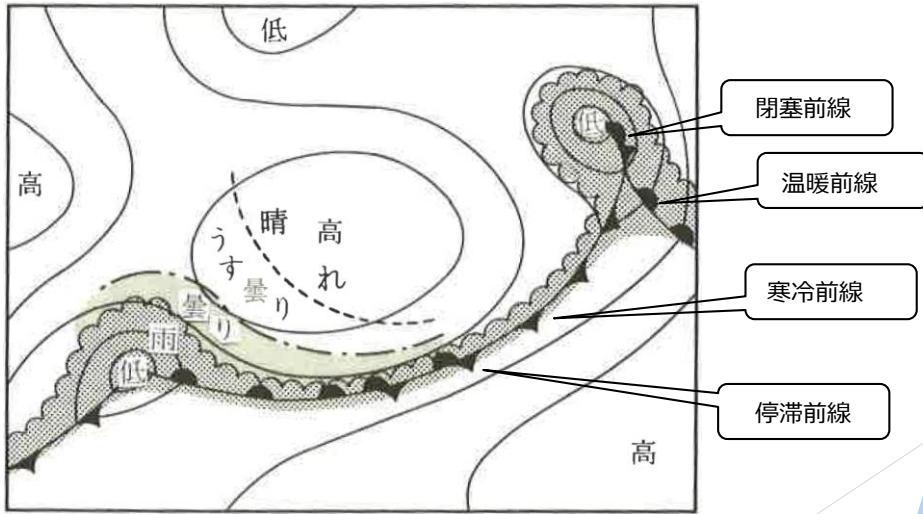
目的と項目

海洋性レクリエーション参加者の安全・安心を守り、
楽しい体験と思い出作りのために、
インストラクターとしての現場における気象・海象の知識を学ぶ

- ▶ はじめに
- ▶ 天気と風
- ▶ 波
- ▶ 相模湾の風や潮の特徴
- ▶ 台風
- ▶ 現場責任者としての気象情報

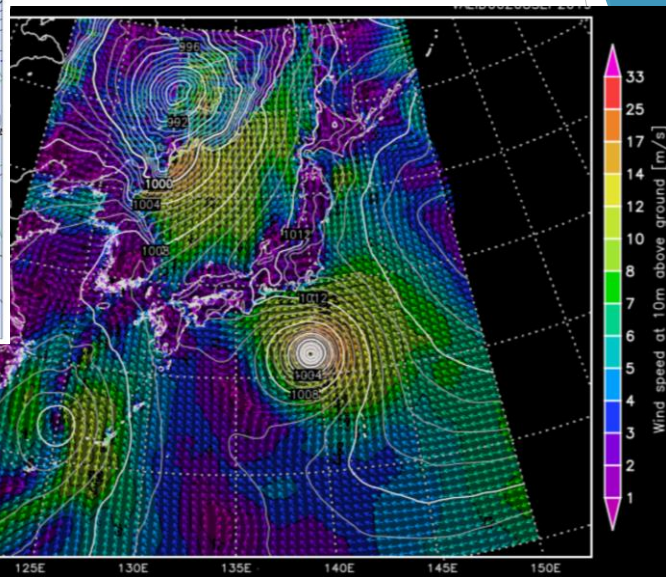
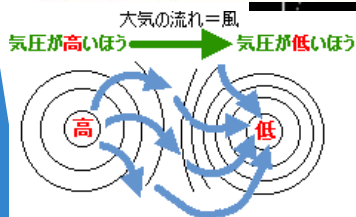
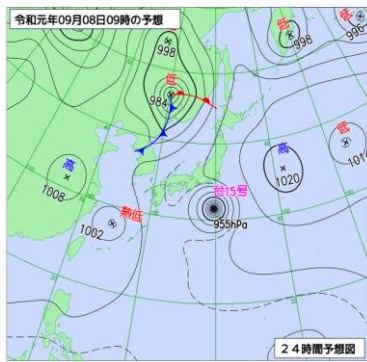
10

気圧配置と天気分布



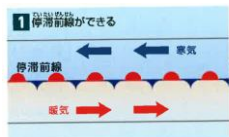
11

気圧配置と風

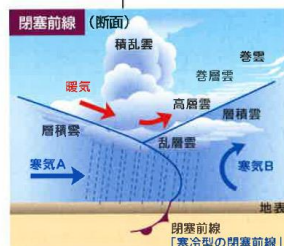
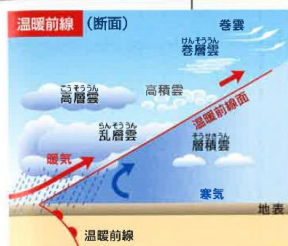
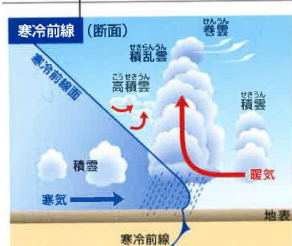
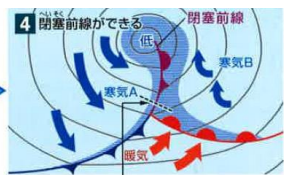
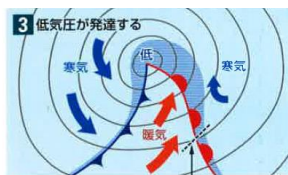
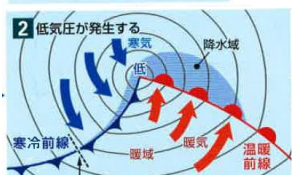


12

低気圧の一生“前線”と“雲”の種類



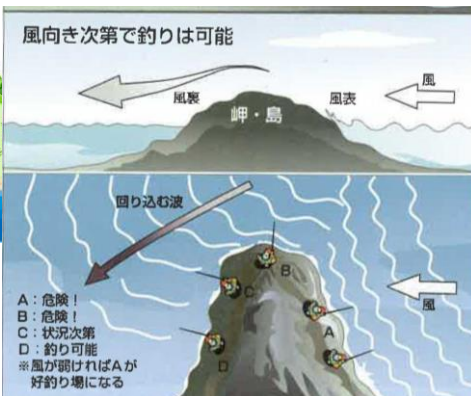
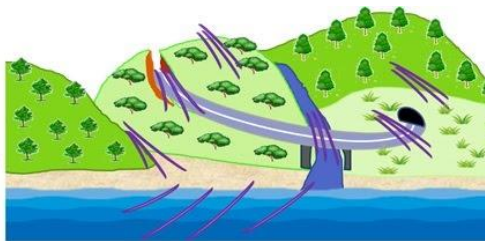
異なる温度の空気がぶつかる前線面では
暖かい空気が上昇し様々な雲が発生しています
寒冷前線や閉塞前線では雨や風など激しい現象を伴うことも



13

地形の影響：風

広い所から狭い所へ風が集まる切り通しや山間部の谷間、
摩擦効果が減る海岸沿い、風が強くなりやすい



14

地形と風

図. 1 弱い風が吹いた場合の垂直方向の風の流れ

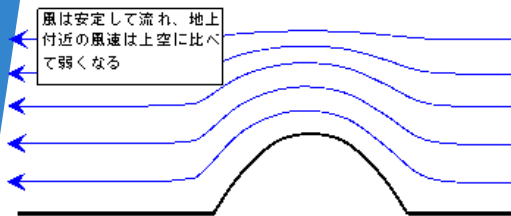


図. 3 強い風が吹いた場合の水平方向の風の流れ

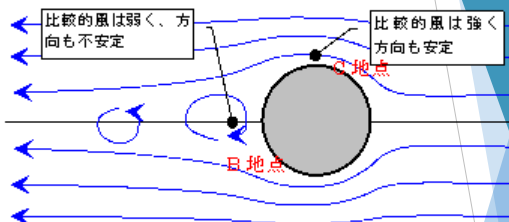
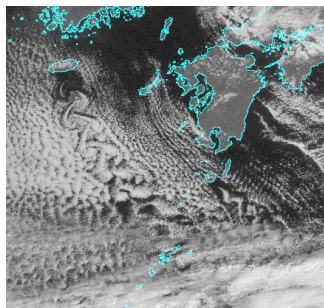
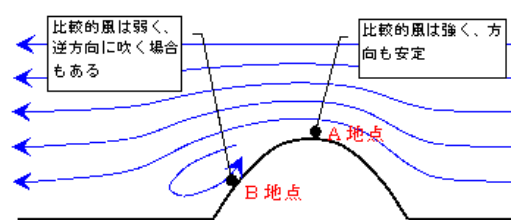
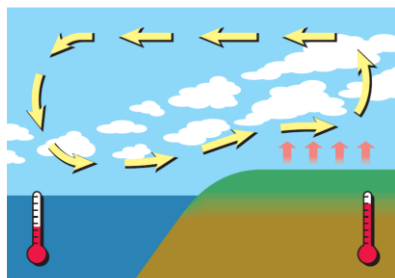


図. 2 強い風が吹いた場合の垂直方向の風の流れ



15

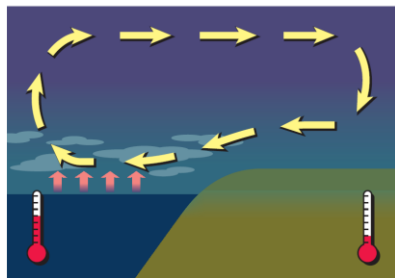
海陸風



晴れた日は、
日中は海風（オンショア）が吹き、
夜は陸風（オフショア）が吹き、
朝夕はなぎとなる。

「陸は暖まりやすく冷えやすく、
海は暖まりにくく冷えにくい」

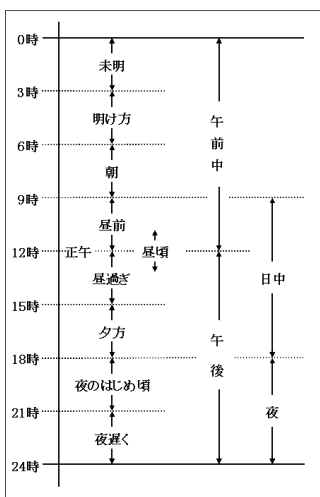
- 昼
陸上の空気は、海上よりも速く暖められる。
暖まった空気は軽(密度が低)くなって
浮力を受け上昇気流を生じます。
- 夜
陸上の空気は海上よりも速く冷えていく。
空気は重(密度が高)くなり下降気流が発生する。



16

天気予報のことば

1日の時間細分



- 平均風速：地上約10mの高さにおける10分間の平均
- 最大風速：平均風速の最大

- 瞬間風速：瞬間の風速。(0.25秒ごとに更新される3秒平均) 平均風速の1.5~2倍程度とされています。
- 最大瞬間風速：瞬間風速の最大。

風の強さ (予報用語)	平均風速(m/s)
やや強い風	10以上、15未満
強い風	15以上、20未満
非常に強い風	20以上、25未満
	25以上、30未満
猛烈な風	30以上、35未満
	35以上、40未満
	40以上

17

目的と項目

海洋性レクリエーション参加者の安全・安心を守り、
楽しい体験と思い出作りのために、
インストラクターとしての現場における気象・海象の知識を学ぶ

- ▶ はじめに
- ▶ 天気と風
- ▶ 波
- ▶ 相模湾の風や潮の特徴
- ▶ 台風
- ▶ 現場責任者としての気象情報

18

風と波の関係

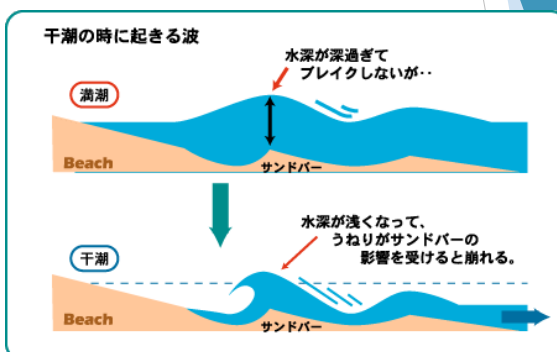
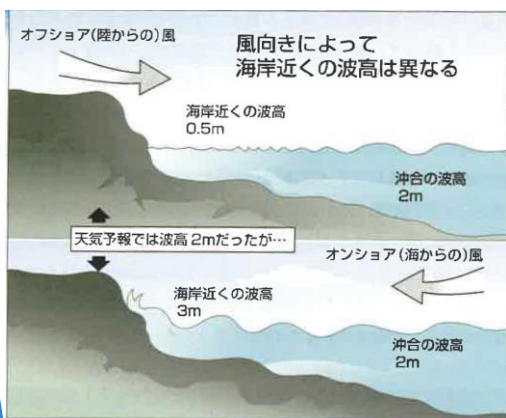


波 = 風浪 + うねり

- 波を起こす原因は ⇒ 風
- 波が発達する条件 ⇒ 風速、吹続時間、吹走距離
- 風の無い日（天気が良い）でも、波はある
⇒ 海上のどこかで発生した波が伝わってくる。

19

地形や潮汐の影響：波

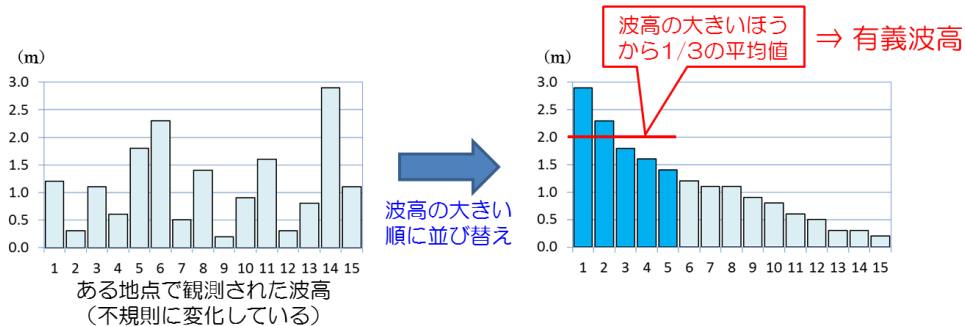


うねりがある日は、岸近くや浅場で波高が急に高くなります。岬の先端のような海に突き出した部分も波高が増大し、砕波も激しくなります。

20

【予報用語の豆知識】有義波高

気象台が発表する「波の高さ」は『有義波高』



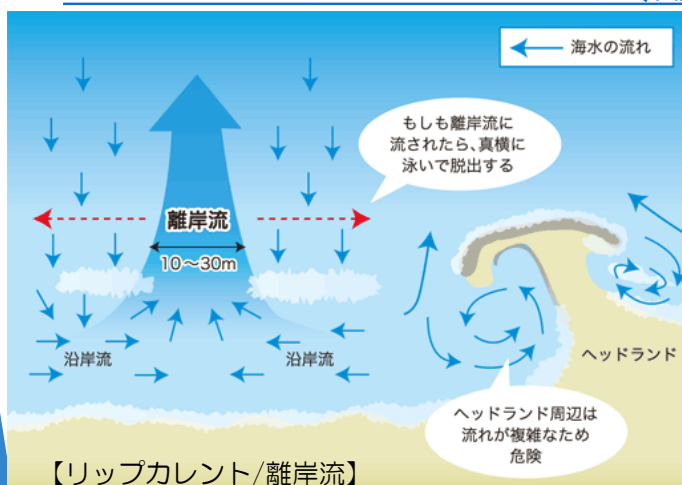
100波に1波(10~20分に1回)は有義波高の1.5倍

1000波に1波(2~3時間に1回)は有義波高の2倍

気象台が発表する波の予報：海岸線から概ね20海里(約37km)以内が対象

21

リップカレント・リーフカレント(離岸流)



【リップカレント/離岸流】

海水が岸から沖へ強く流れるところ。波によって沖から海岸に打ち寄せられた海水が、あるところで集中的に沖に向かって流れ出る。

【リーフカレント】満潮から干潮にかけて潮が引くとき、リーフの切れ目から、川のような強い流れが発生する。



22

目的と項目

海洋性レクリエーション参加者の安全・安心を守り、
楽しい体験と思い出作りのために、
インストラクターとしての現場における気象・海象の知識を学ぶ

- ▶ はじめに
- ▶ 天気と風
- ▶ 波
- ▶ 相模湾の風や潮の特徴
- ▶ 台風
- ▶ 現場責任者としての気象情報

23

相模湾と周辺の地形



24

風の季節的な特徴

冬（12月～2月）

- 乾燥した北または北西の「季節風」
- 御前崎を中心とした遠州灘沿岸や伊豆半島先端は、西寄りの「季節風」が非常に強いので、船舶は十分に警戒する必要がある

春（3月～5月）

- 周期的な天気の変化で、天気、風など変わりやすい。
→ 日本海を発達しながら通過する低気圧に伴う強風「春の嵐」

夏（6月～8月）

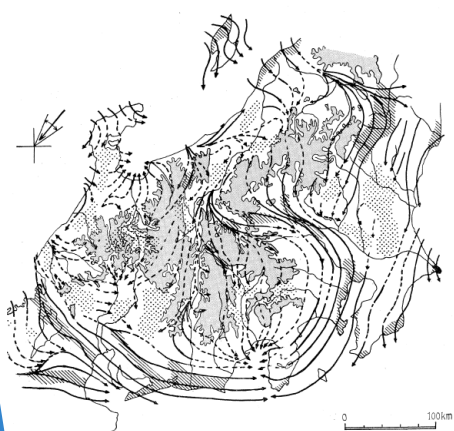
- 風は比較的弱い → 近年は猛暑や熱中症などの注意が促される

秋（9月～11月）

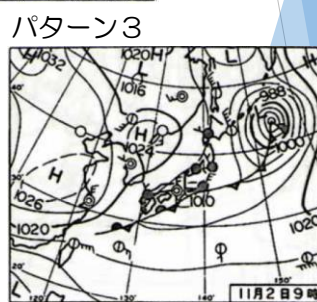
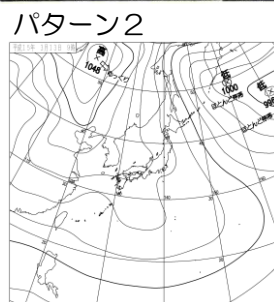
- 台風シーズン

25

駿河湾や伊豆諸島、房総半島付近の風の収束（おもに冬季）



冬季における中部日本の地上風分布
引用：河村武（1966）



26

相模湾と潮流

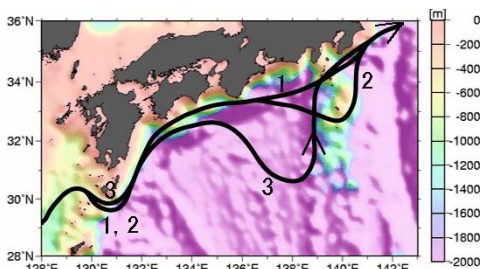


第1図 相模湾の流況概念図(宇田1937による)

【急潮】 黒潮の変動や潮汐の影響、低気圧・台風の通過、または強風に伴う吹き寄せに伴って海岸付近に発生する速い流れ。

日常的には流れの弱い海岸であっても、急潮が発生すると漁具が流されるなど、マリンレジャーにおいても十分な注意が必要。

急潮情報は、海上保安庁HP「海洋速報 & 海流推測図の急潮情報」で提供しています。



本州南岸を流れる黒潮の典型的な流路

1:非大蛇行接岸流路 2:非大蛇行離岸流路 3:大蛇行流路

27

目的と項目

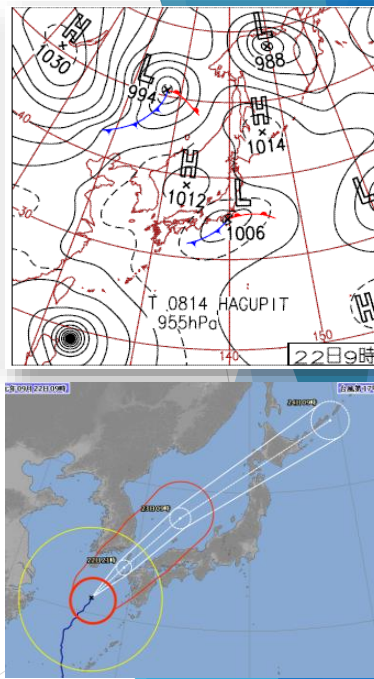
海洋性レクリエーション参加者の安全・安心を守り、
楽しい体験と思い出作りのために、
インストラクターとしての現場における気象・海象の知識を学ぶ

- ▶ はじめに
- ▶ 天気と風
- ▶ 波
- ▶ 相模湾の風や潮の特徴
- ▶ 台風
- ▶ 現場責任者としての気象情報

28

台風と温帯低気圧

	熱帯低気圧	温帯低気圧
風速	中心に近づくと急に強まる	一様に強い。発達した地気圧では、中心付近よりも周囲のほうが強い
等圧線	丸い。中心付近で急に混む	いびつ。中心付近で混むが、おおむね一様
前線	伴わない。ただし周囲の風向きは違う	温暖前線、寒冷前線を持ち、前線の両側の温度差が目立つ。風向も異なる
時期	日本へやってくる台風は、夏から秋が多い	四季を問わず



29

台風情報



30

目的と項目

海洋性レクリエーション参加者の安全・安心を守り、
楽しい体験と思い出作りのために、
インストラクターとしての現場における気象・海象の知識を学ぶ

- ▶ はじめに
- ▶ 天気と風
- ▶ 波
- ▶ 相模湾の風や潮の特徴
- ▶ 台風
- ▶ **現場責任者としての気象情報**

31

特別警報・警報、注意報

災害に結びつくような激しい現象が予想される数日前から「気象情報」を発表し、その後の危険度の高まりに応じて注意報、警報、特別警報を段階的に発表します。

特別警報	大雨（土砂災害、浸水害）、暴風、暴風雪、大雪、波浪、高潮	重大な災害の起こる恐れが著しく大きい場合
警報	大雨（土砂災害、浸水害）、洪水、暴風、暴風雪、大雪、波浪、高潮	重大な災害の起こる恐れがある場合
注意報	大雨、洪水、強風、風雪、大雪、波浪、高潮、雷、融雪、濃霧、乾燥、なだれ、低温、霜、着氷、着雪	災害の起こる恐れがある場合

- ・ 警報は、重大な災害が発生するような警報級の現象が概ね3～6時間先に予想されるときに発表することとしています。
- ・ 警報級の現象が概ね6時間以上先に予想されているときには、警報の発表に先立って、警報に切り替える可能性が高い注意報を発表することとしています。

大雨から身を守る行動

災害発生

- **特別警報** 直ちに避難か、屋内の安全な所へ
- 土砂災害警戒情報
- 記録的短時間大雨情報
- **警報** 市町村の避難勧告・指示に注意。必要に応じ避難
- **注意報** 高齢者など早めに避難準備
- **気象情報** 空の変化に注意。避難場所・ルート確認
(気象庁資料より)

雨量危険度 ↑

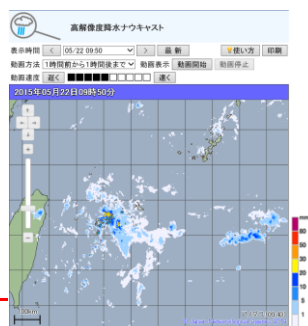
32

当日の気象情報管理

行動する前に最新の天気予報を確認！

天気予報は変わることが多々あります。
最新の予報ほど正確性が増すため、
当日を迎えるまで最新の気象情報を確認し、
起こりうる現象の可能性も把握しましょう。

特に「雷」や「大気の状態が不安定」、
「竜巻などの激しい突風」など聞いたときは
かなりの注意が必要です。



行動中は空を見よう！

雲の様子、気温や湿度、空の色、音などを確認し、
予報で確認した現象の可能性の有無を判断！

実況や変化の把握をしよう！

アメダスや雨雲レーダー、MICS、ナウファス、
海上交通センターの実況データも利用して、
余裕を持って行動しましょう。

33

ゲリラ豪雨や雷、竜巻の前兆

■ 黒い雲

空を見ると、黒い雲が近づいてくる。
積乱雲がぶ厚く、太陽の日差しを遮り黒く見えます。

■ 冷たい風

突然、冷たい風が吹いて来ます。
積乱雲からの降水に伴う下降気流による突風。

■ 川の水が冷たくなる・濁る

上流（高い所）で、既に雨が降っているからかも知れない。
もうすぐ雨がこちらに来るかも知れないので避難が必要。

■ 雷鳴

雷鳴が聞こえた時点ですでに10km以内で雷が発生しています。
この場合、すぐ近くで落雷の恐れがある。

■ 大粒の雨や雷が降り出す

竜巻や突風の発生する可能性が高まっています。



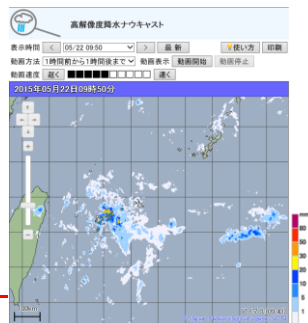
34

おしまい

行動する前に最新の天気予報を確認！

天気予報は変わることが多々あります。
最新の予報ほど正確性が増すため、
当日を迎えるまで最新の気象情報を確認し、
起こりうる現象の可能性も把握しましょう。

特に「雷」や「大気の状態が不安定」、
「竜巻などの激しい突風」など聞いたときは
かなりの注意が必要です。



行動中は空を見よう！

雲の様子、気温や湿度、空の色、音などを確認し、
予報で確認した現象の可能性の有無を判断！

実況や変化の把握をしよう！

アメダスや雨雲レーダー、MICS、ナウファス、
海上交通センターの実況データも利用して、
余裕を持って行動しましょう。