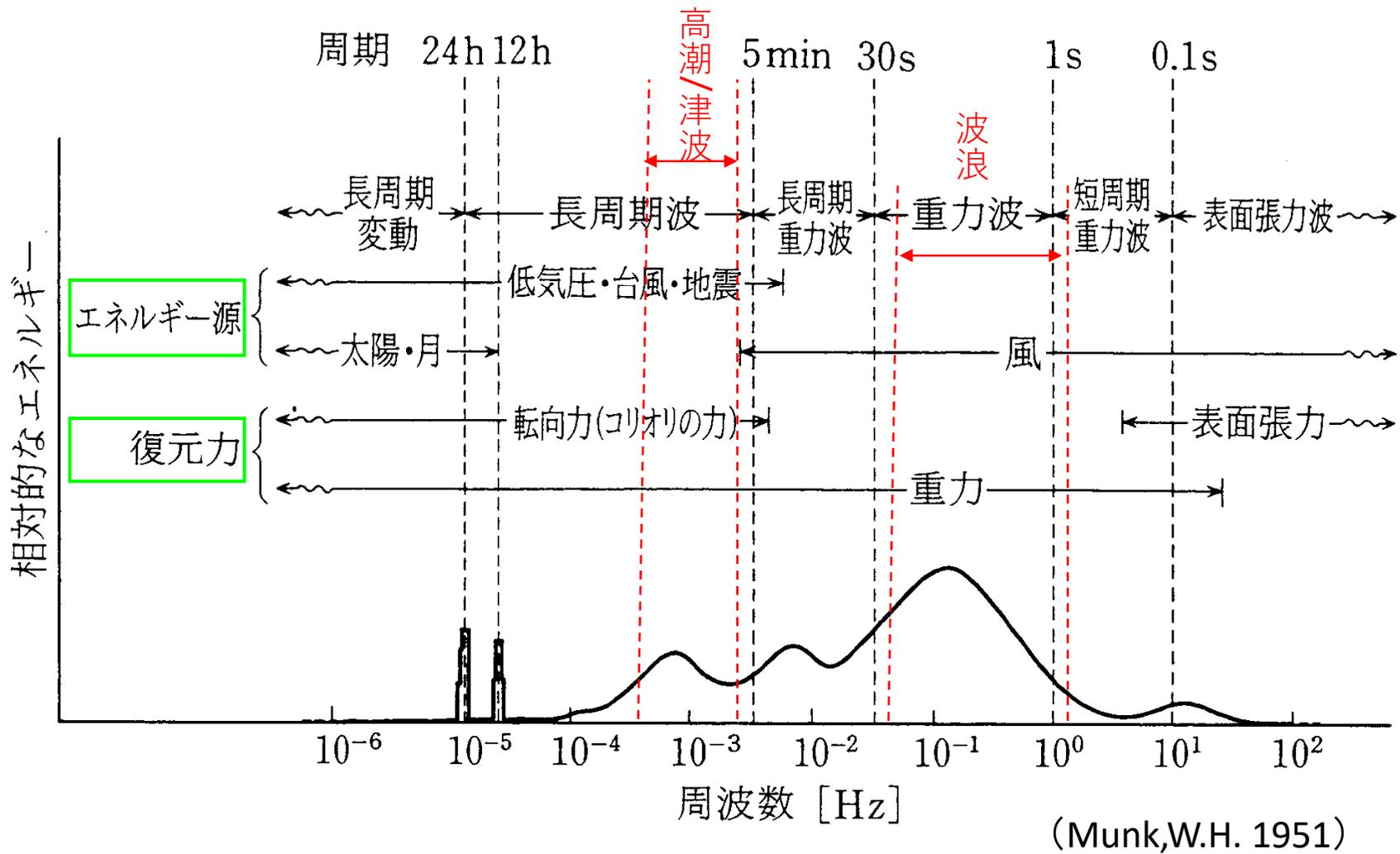


# 気象現象に伴う潮位変化について

気象研究所  
全球大気海洋研究部

高野洋雄

# 海洋の波動とスケール



第1表 潮位名称の分類				
名称と分類				主な外力
現象が 規則的	天文潮			天文（起潮力）
現象が 不定期	成因が明確	(主動)	高潮	気象 (気圧・風)
			津波	地殻変動 (地震・火山活動)
	成因が不明確	(副次的) 振動	気象津波	プラウドマン共鳴 (気圧)
			自由振動 慣性振動	共鳴 (固有周期)
			強制振動	反復共鳴 (波浪・気圧等)
	異常潮		定常的 異常潮位	密度・海流等

# 高潮

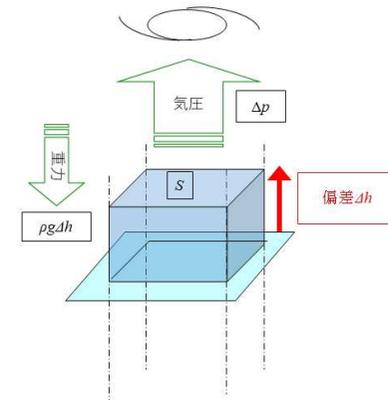
台風など強い気象擾乱に伴う気圧の低下と暴風のため，海面が異常に上昇する現象

高潮の主なメカニズム

## 1. 吸い上げ効果

1hPa の気圧低下 □ 1cm の偏差

$$\eta_p = \frac{\Delta P}{\rho g}$$

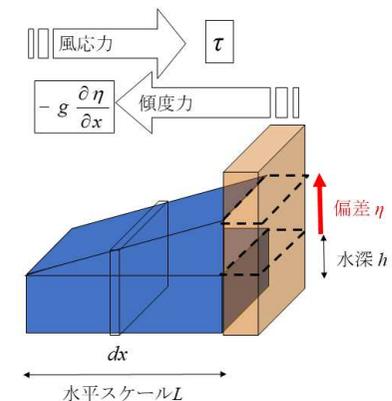


## 2. 吹き寄せ効果

偏差

- $\tau_s (V^2)$  (風応力: 風速の 2 乗)
- $L$  (風の水平スケール: fetch)
- $1/h$  (水深の逆数)

$$\eta_w = \frac{3}{2} \frac{\tau_s L}{\rho g h}$$



# 副振動

## 副振動

港湾や海峡などで起こる海面の副次的な振動現象をいう。潮汐等原因のはっきりした潮位変化（主振動）と対比した用語である。

スイスのレマン湖で発生する同現象にちなみ、**Seiche（セイシュ）**とも呼ばれる。

## meteotsunami（気象津波）

副振動のうち、気圧擾乱（プラウドマン共鳴）によって作られた振動を、現象の類似性から、学術分野では近年**meteotsunami**と呼ばれるようになってきている（Rabinovich and Monserrat, 1998; Monserrat et al., 2006; Vilibic et al., 2008; NOAA, 2015; Pattiaratchi, 2019）。日本語では、meteotsunamiの直訳である「気象津波」という言葉が使われる（田中, 2020\*）。

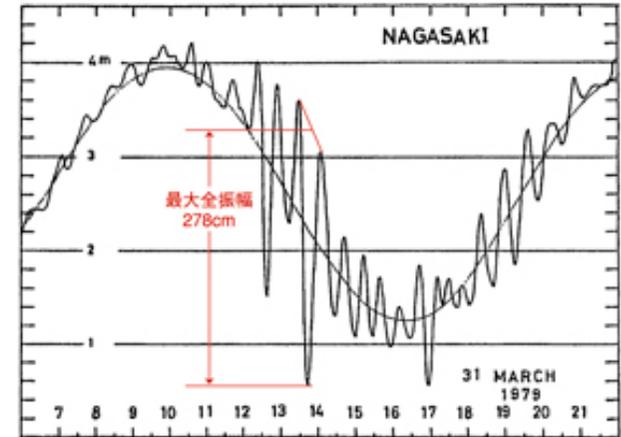
\*<http://www.gentosha-academy.com/serial/k-tanaka-1/>

※世界各地で固有の呼び名がある(Monserrat et al., 2008)

あびき（日）、rissaga（西）、marubbio（伊）等

※プラウドマン共鳴以外の要因による増幅過程が含まれることも多い

※古くは、高潮のことを気象津波や風津波、暴風津波と呼ばれたこともある（宮崎, 2003）



1979年(昭和54年)3月31日に長崎港で発生した観測史上最大の副振動の記録

# 気圧による潮位振幅の増大

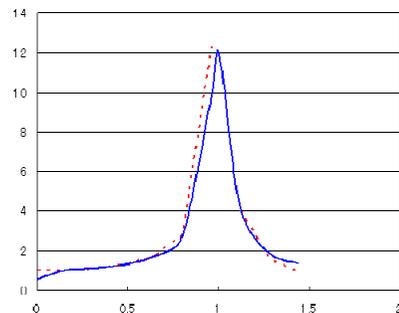
## Proudman共鳴 (Proudman,1929)

- ・ 気圧変化の移動速度と海洋波の位相速度が一致すると増幅率が最大になる

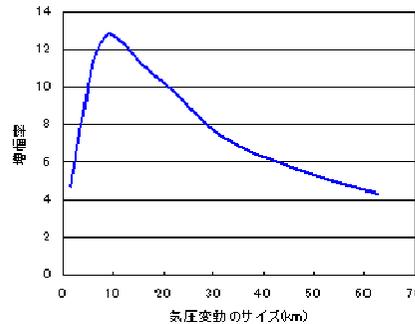
$$R = \frac{1}{1 - \left(\frac{V}{c}\right)^2} = \frac{1}{1 - \frac{V^2}{gh}}$$

(長) 波の位相速度:  $c = \sqrt{gh}$  気圧変動の速度:  $V$

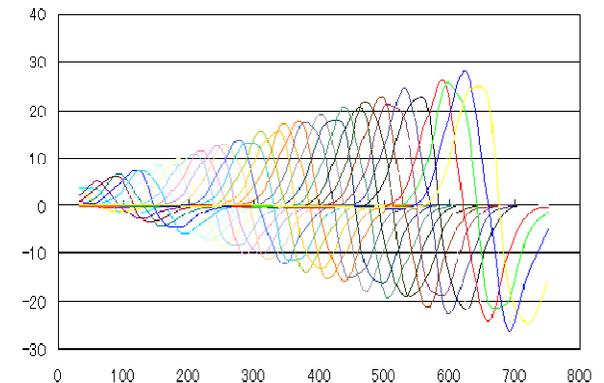
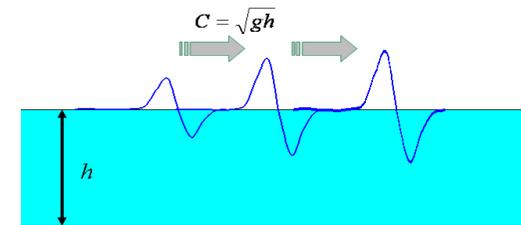
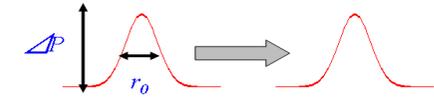
- ・ 気圧変化が急激なほど増幅率が大きい
- ・ 気圧変化量以上に振幅が増幅する



相対速度



増幅率Rの例



振幅変化の例

□  $P=5hPa, V=30m/s$

$h=100m (C=31.3m/s)$