

用語の説明

1 ベクトル図

観測で得られる流向流速は方向と大きさを持つベクトル量である。ある時刻における流向（流れ出る方向を示す。北から時計回りに測った角度で表す。）を θ 、流速を V とすると、東方分速 V_E 、北方分速 V_N はそれぞれ次式で表される。

$$V_E = V \cos(90^\circ - \theta) \dots\dots\dots (7-1)$$

$$V_N = V \sin(90^\circ - \theta) \dots\dots\dots (7-2)$$

分速曲線はこれらの分速値 V_E 、北方分速 V_N を時系列表示したものである。分速曲線の正方向はそれぞれ東と北である。

2 パワースペクトル

一般に流速変動のような時間内に変動する現象は、流速が一定の成分と、大小様々な周期と大きさを持つ無数の変動成分とに分解することができる。パワースペクトルとは、これらの無数の変動成分のそれぞれが不規則に変動する現象の中でどのくらい大きさ（パワー）を持つかを定量的に知るために求めるものである。

例えば、12時間周期の流速変動が卓越している場合のパワースペクトルは、12時間周期に相当する周波数（周期は周波数の逆数）に鋭いピークが見られることになる。

3 潮流楕円

計算で求めた調和常数を使って、ある時間ごとに各分潮流の東方分速値と北方分速値を算出する。次に、これらの分速値を合成して流向流速値（ベクトル）を求め、そのベクトルを原点に中心に時刻別にプロットする。そして、矢印の先端を結ぶと一つの楕円ができあがる。この楕円を潮流楕円という。

潮流楕円図は、流速の最大となる方向が楕円の長軸、それに直角な方向が短軸を表し、長軸に対する短軸の流速比が小さくなるほど潮流の運動が強くなることを示す。また、東方分速と北方分速の調和常数を潮流楕円の長軸方向と短軸方向の成分についてまとめたものを潮流楕円要素という。

4 潮位調和分解

潮汐は様々な周期を持って運行する天体（月や太陽など）によって起こる海面の上下変動であり、いくつかの単元周期運動の和として表すことができる。この単元周期運動の潮汐を分潮という。

潮流（潮汐流）は潮汐変動に伴って水平方向に周期的に運動する海水の流動であり、潮汐と同様、天体の運行によって起こると仮定すれば、潮汐の分潮に対して分潮流（単に分潮ともいう。）を考えることができる。実際の潮流は分潮流の和から成り立っているものと考え、観測値（分速値）が次式で表されるものとする。

$$V_i = V_0 + \sum V_{i,c.o.s.} (\omega_{i1} - K_i + \alpha_i) \dots\dots\dots (7-3)$$

$$= V_0 + \sum V_{i,c.o.s.} \left(\frac{2\pi}{T_i} (t - \tau_i) + \alpha_i \right) \dots\dots\dots (7-4)$$

ここで、

V_i : 任意時刻における観測値

V_0 : 恒流（観測期間の平均値）

V_i : 各分潮流の振幅（流速）

- ω_i : 各分潮の角速度
 K_i : 各分潮の遅角 (天体が観測地点の真上を通過してから最大流速が表われるまでの時間を角度表示したもの)
 τ_i : K_i / ω_i
 T_i : 各分潮の周期
 α_i : 各分潮の天文引数 (定数)
 i : 分潮を示す添字
 t : 時刻

調和解析とは、観測値 V_i 及び既知数 α_i を与えて、未知数 V_i 及び K_i を求めることである。この時、 V_0 も一緒に求める。この V_i 、 K_i を調和常数という。調和常数は一度求めると、観測地点固有の値となる。また、15日間の観測データからは10分潮程度の調和常数が算出される。表7-10にその分潮の名称を示す。この分潮の中でも一般には K_1 、 O_1 、 M_2 、 S_2 分潮が大きな流速値となる。これらの分潮を特に主要四分潮と呼んでいる。

表7-10 分潮の名称

記号	名 称	周期	係数
K_1	日月合成日周潮	23.93時	0.26522
O_1	主太陰日周潮	25.82	0.18856
P_1	主太陽日周潮	24.07	0.08775
Q_1	主太陰楕円潮	26.87	0.03651
M_2	主太陰半楕円潮	12.42	0.45426
S_2	主太陽半日周潮	12.00	0.21137
N_2	主太陰楕円潮	12.66	0.08796
K_2	日月合成半日周潮	11.97	0.05752
M_4	太陰1/4日周潮	6.21	—
MS_4	複合潮 ($M_2 + S_2$)	6.01	—