

1. まえがき: 砂浜海岸上に存するタイダル インレットの狭窄部断面面積については、1930年代以降、オブライエン、ジョンソン、ブルーノらによって精力的に研究されており、1976年にはCERCのジャレットによって広範なデータに基づいた解析結果が報告されている。これら研究の大半は、狭窄部断面面積がタイダルプリズムのべき関数でかなり精度よく表わされることを指摘している。

吾者は必ずしも砂浜海岸上に存在しない一般の湾の湾口狭窄部においても同様な関数関係が成り立つかどうか疑問に思い、数年来、我国の湾の湾口狭窄部特性について研究を続けている。本報では、気象、海象および地形特性の異なる太平洋、日本海、九州西部および瀬戸内海の各沿岸に存在する合計231個の湾につき、その狭窄部特性に関する最近の研究成果を報告する。

2. 湾口狭窄部特性: 本研究では湾口狭窄部特性として、狭窄部断面面積、 $A(\text{km}^2)$ の他に、同断面幅、 $B(\text{km})$ および断面の方位角、 $\theta_{ts}(\text{度})$ について検討する。これら3つの狭窄部特性は海上保安庁水路部発行の海図に基づいて、それぞれ基準図下での値を測定した。また、同海図からは湾面積、湾の周長等の地形諸元ならびに潮差等のデータも合わせて読みとった。

3. 解析方法および結果: 湾口狭窄部の形成に影響する外的要因は種々考えられるが、恒常的に作用する外的要因としては、潮汐、波および風等が考えられる。そこで、本解析においては、恒常的に作用する上記の外的要因に因って10個の物理量を考え、これら各物理量が狭窄部特性に対して如何なる影響度をもつかを調べることにした。

各狭窄部特性と10個の物理量との相関解析を実施した結果、以下の諸実が明らかになった。

いずれの沿岸上に存する湾も10個の物理量中、

1). 狭窄部断面面積、 A はタイダル プリズム、 p と最も高い相関性を有し、両者の間には $A = C \cdot p^n$ なる関係の存在が予想される。図-1は A と p の関係のプロットしたものである。図-1の上部表中、右端の数字は A と p の相関係数を示し、その右隣りの数字はサンプル数を示す。

2). 狭窄部断面幅、 B はタイダル プリズム、 p と最も高い相関性を有し、両者の間には $B = C \cdot p^n$ なる関係の存在が予想される。図-2は B と p の関係を示す。

3). 狭窄部が外洋に対して開いている、いわゆるオープンベイの狭窄部断面の方位角、 θ_{ts} は狭窄部に侵入してくる浪エネルギーの方位角、 θ_{pw} と極めて高い相関性を有し、両者の間には $\theta_{ts} = C + \pi \cdot \theta_{pw}$ なる一次式の関係が存在する。図-3は各沿岸上に存する湾の θ_{ts} と θ_{pw} との関係をプロットしたものである。

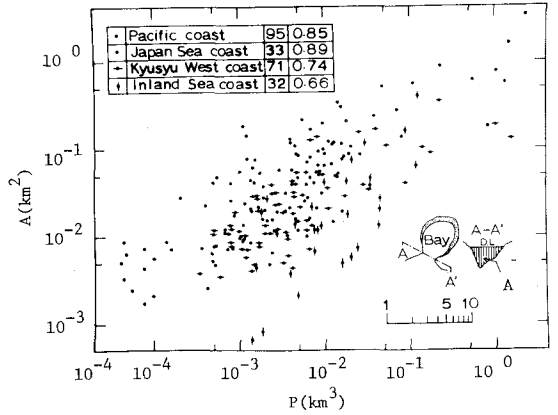


図-1. 狭窄部断面面積、 A とタイダル プリズム、 p の関係

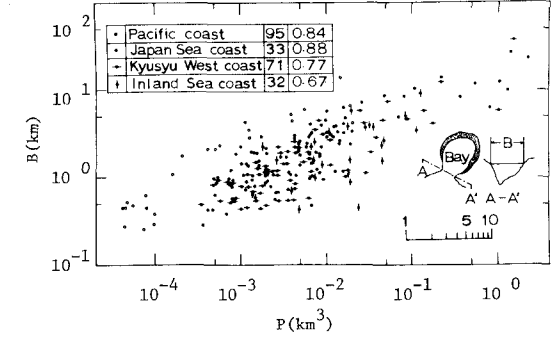


図-2. 狭窄部断面幅、 B とタイダル プリズム、 p の関係

各沿岸において多量の地域特性は認められるが、その量は小さく、これら全データより143個について回帰解析を実施した結果、両者の同次式のような信頼度の高い回帰式を得た。

$\theta_{ts}(\text{度}) = -61.7 + 0.909\theta_{pwv}(\text{度})$, $R = 0.957$
 ここで、 R は θ_{ts} と θ_{pwv} との相関係数を示す。

4. 考察. 図-1, 2に示した各沿岸上の湾について、AおよびBとPの同回帰解析を実施して、それぞれ水回帰式を得たが、各回帰式のまわり係数 r のバラツキが大きく、砂浜海岸上の湾等で得られるような信頼度の高い回帰式は得られなかった。これらデータのバラツキは本解析において以下の諸要因が評価されていないことに起因するものと考えられる。

1). 湾口部の地質特性; 2). タイダルプリズム以外の外的要因; 3). 湾口部および同周辺の地形特性。

(かかる観測データは、1)および2)を各湾について適正に評価できる資料を入手することは非常に困難である。(したがって、ここでは湾口部の水理特性に大きな影響を与える3)の影響を考慮に入れて、A~PおよびB~Pの関係を再検討してみる。まず地形特性をあらわすパラメーターとして、湾水面積、湾周長等を用いた7個の無次元量を用意した。次いで、これらパラメーターと先き求めた各湾口狭部断面積に対する回帰式からのバラツキ量との同回帰解析を実施した。その結果、Aに関する回帰式からのバラツキ量は各沿岸の回帰式とも、平均湾水面積に対するAの比と高い相関を有し、Bに関する回帰式からのバラツキ量は湾周長に対するBの比と高い相関があることが判った。そこで、最もバラツキ量の少ないA~PおよびB~Pの関係式が得られるように、各沿岸上のデータを上記2つの無次元量により、それぞれ4つの領域に分類した。これら分類されたデータに基づいて、それぞれAとPおよびBとPの同回帰解析を実施した結果、いずれも相関係数が0.9以上の回帰式を得ることができた。

図-4は平均湾水面積に対する狭部断面積の比、 t_{as} が0.0025から0.009の範囲にある各沿岸上の湾についてA~P関係と解析した結果を示す。各回帰線におけるA~P間の相関係数は全て0.92以上であった。

図-5は湾周長に対する狭部断面積の比、 B/l_s が0.2以上の各沿岸上の湾についてB~P関係と解析した結果を示す。各回帰線におけるB~P間の相関係数は全て0.93以上であった。

これらの図からわかる通り、日本海沿岸の湾は狭部断面積および同断面幅とも、地沿岸のそれらより大きい値を示しているが、いずれの沿岸上の湾もA~P式におけるPの指数は、ほぼ0.8程度であり、またB~P式におけるPの指数は、ほぼ0.5程度であることは極めて興味ある事実である。

おわりに. 本稿の作製にあたり同面作製に協力いただいた当教員の池田茂昌に謝意を表す。

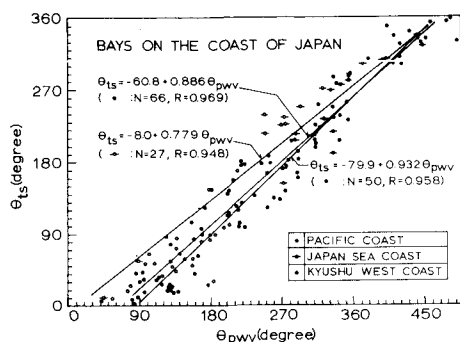


図-3. θ_{ts} と θ_{pwv} の関係

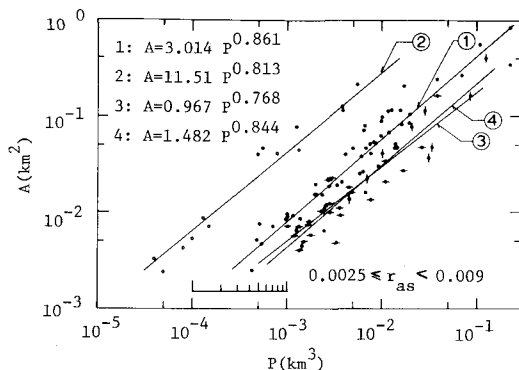


図-4. 地形パラメーター分類後のA~P関係

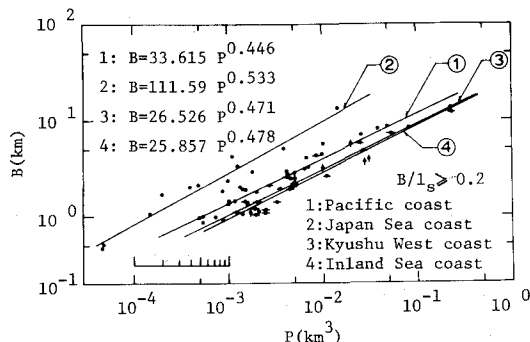


図-5. 地形パラメーター分類後のB~P関係