

防衛大学校 土木工学教室 正員 重村利幸

1. まえがき: 湾口狭窄部特性に関する研究は M. P. O'Brien, J. W. Johnson, P. Bruun & F. Gerritsen らによって盛んに行われており、狭窄部断面積 A とタイダルプリズム P との関係は一般に $A = C \cdot P^m$ なる指数関数の関係が存することが報告されている。最近、CERC の J. T. Jarrett¹⁾ は米国海岸に存する 108 個の湾について $A \sim P$ 関係を再検討し、上式中の C , および m が一定の定数ではなく、湾の存する場所および湾口部の Jetty 等による改変度によって変化することを明らかにした。ただし、これらの研究は主として砂浜海岸上に存する湾を対象としたものである。

著者は、必ずしも砂浜海岸上に存しない一般の湾についても上記関係式が成り立つのではないかと考え、我國の太平洋岸および日本海岸(青森県～山口県)に存する湾について調べてみた。その結果、一般の湾の場合にも $A = C \cdot P^m$ なる関係が認められ、更に同関係式は適当なパラメーターを導入すれば、より信頼度の高い関係式となることを示した。

本報告は九州西海岸における湾の湾口狭窄部特性に関する研究成果である。

2. 基礎データ: 研究の対象には福岡県・洞海湾から鹿児島県・坊の津に至る計 75 個の湾を選んだ。湾口狭窄部特性としては、1). 断面積, $A(\text{km}^2)$ の他 2). 断面幅, $B(\text{km})$ および 3). 断面の方向, θ_{TS} (度) を考えることにした。図-1 は、これら 3 つの特性値を示す。これら各特性値は水路部発行の海図から測定した。また、各湾近傍の波浪データは沖ノ島湾建設局および水産庁漁港部発行の各種資料から求めた。

3. 狭窄部特性値と外力関連値との関係: 狭窄部特性に影響を及ぼすと考えられる外力関連値として次の 4 つの物理量を考えた。

- 1). タイダルプリズム, $P(\text{km}^3)$
- 2). 狭窄部における潮汐流の最大流速, $V_{\max}(\text{m/sec})$
- 3). 狭窄部に侵入する一波当たりの波エネルギー, $E_{pw}(\text{kg/m})$
- 4). 同侵入波エネルギーの方向, $\theta_{pw}(\text{度})$

これら物理量と各特性値との相関関係を調べた結果、次の結果が明らかにされた。

- 1). $\log(A)$ および $\log(B)$ は湾口部の外洋に対する露出度により関係せず $\log(P)$ とのより高い相関性をもつ。
- 2). 湾口部が外洋に露出している湾に対しては、 θ_{TS} は θ_{pw} と極めて高い相関性も有する。

図-2 および図-3 は、それぞれ $A \sim P$ および $B \sim P$ の関係を図対数紙上にプロットしたものである。また、

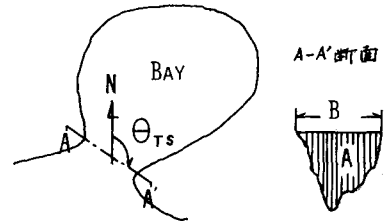


図-1. 湾口狭窄部特性

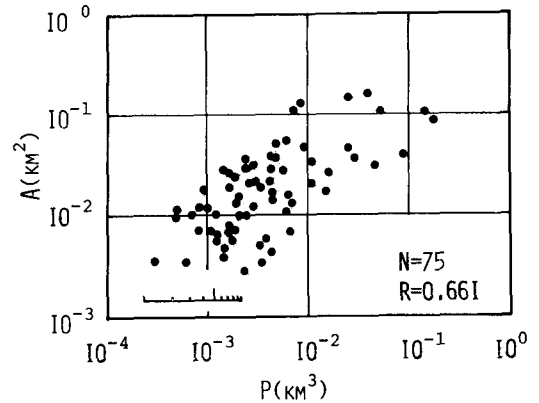
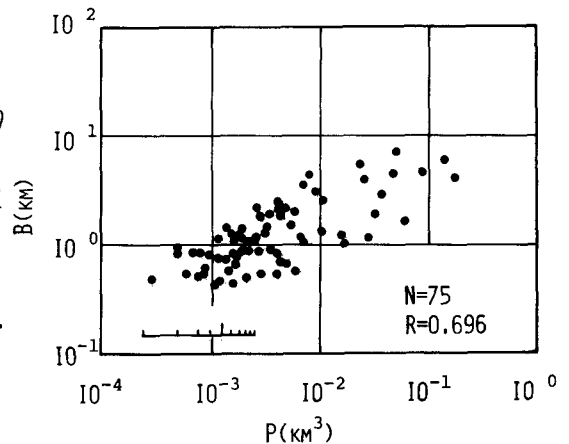
図-2. 断面積, A とタイダルプリズム, P との関係図-3. 断面幅, B とタイダルプリズム, P との関係

図-4は θ_{TS} と θ_{PWV} との関係プロットしたものである。
 図-2および図-3から明らかのように、AとPおよびBとPの間に指数関数の関係式を得ることは難しい。ただし、 θ_{TS} と θ_{PWV} の間に極めて満足すべき関数関係が得られたいと考えられる。

4. 考察：前節においてAとPおよびBとPの間に、それぞれ、 $A=C_1 \cdot P^{n_1}$ 、 $B=C_2 \cdot P^{n_2}$ なる関係を見出すことは難しいことも述べた。この原因はタイダルプリズム以外の外力関連項、湾周辺の地質条件ならぬ地形特性の影響の評価がなされてないことに起因するものではないかと考えられる。そこで、ここでは湾周辺の地形特性の影響を考慮に入れてAとPおよびBとPの関係を再検討してみる。即ち、

図-2、図-3に示したAとPおよびBとPの間に、 $A=C_1 \cdot P^{n_1}$ 、および $B=C_2 \cdot P^{n_2}$ なる回帰式を求め、これらの回帰式からのバラツキ量と湾の地形特性を表わす8個の無次元量との相関性を調べてみる。その結果、Aのバラツキ量は A/S_N (断面積/湾の平均面積)と、またBのバラツキ量は B/L_S (断面幅/湾の周長)とそれと高い相関性があることが判った。そこで、これらの2つの無次元量をパラメーターとして湾データを次章に示す湾群のグループに分類し、A~PおよびB~Pの回帰解析を実施する事にした。ただし、下表中の n_1 は A/S_N 、 n_2 は B/L_S を示す。

Class	Throat area, A	N	Throat width, B	N
	range of parameter		Range of parameter	
I	$r_6 < 0.003$	24	$r_5 < 0.07$	28
II	$0.003 \leq r_6 < 0.008$	19	$0.07 \leq r_5 < 0.15$	19
III	$r_6 \geq 0.008$	32	$r_5 \geq 0.15$	28

表-1. 地形パラメーターによる湾の分類

表-2は上記の各グループに分類された湾についての解析結果を示す。同表から明らか通り、分類後の湾に關しては、AとPおよびBとPの間にかなりはっきりと指数関数の関係が存在することが判る。なお、図-5、および図-6は表-2に示したClass IIIのデータとプロットしたものである。いま述べたバラツキ量は認められるが、これらのバラツキはP以外の外力関連項ならぬ地質条件等の評価の欠陥によるものと考えられる。今後、これらの諸要因の影響を考慮に入れて更に研究を進めようとする。

文献 1) James T. Jarrett, "TIDAL PRISM-INLET AREA RELATIONSHIPS," GITI REPORT 3, U.S. CORPS OF ENGINEERS, p.32, Feb., 1976.

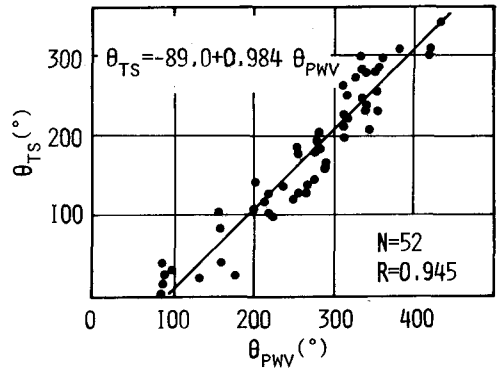


図-4. θ_{TS} と θ_{PWV} との関係

Class	Throat area, A	R	Throat width, B	R
I	$A = 0.327 P^{0.776}$	0.902	$B = 6.611 P^{0.436}$	0.847
II	$A = 0.681 P^{0.681}$	0.841	$B = 14.759 P^{0.437}$	0.798
III	$A = 2.729 P^{0.781}$	0.855	$B = 30.846 P^{0.509}$	0.936

表-2. 地形パラメーターにより分類された湾の解析結果

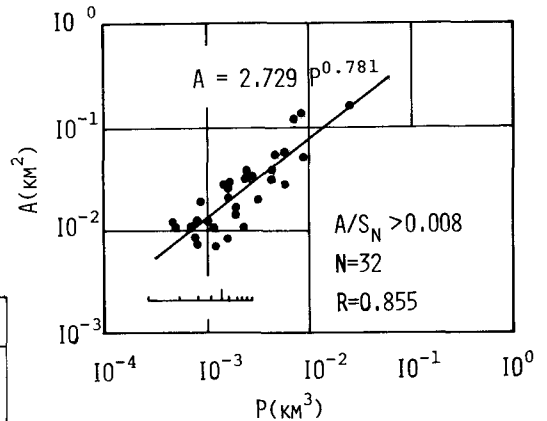


図-5. 断面積Aとタイダルプリズム、Pの関係 (Class III)

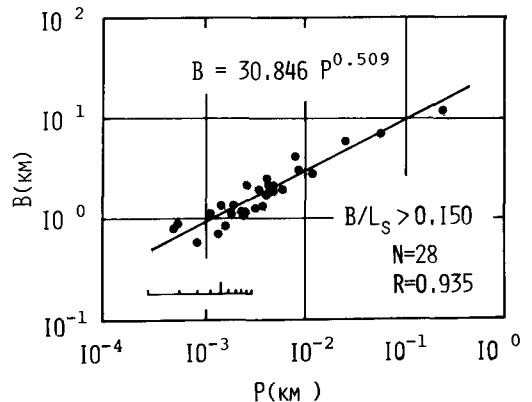


図-6. 断面幅Bとタイダルプリズム、Pの関係 (Class III)