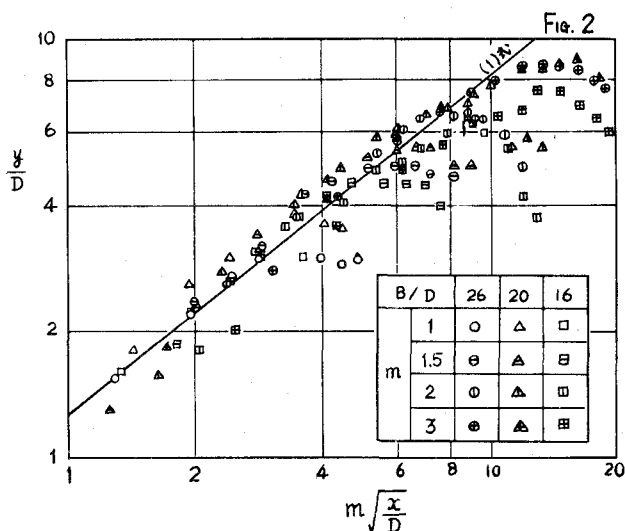
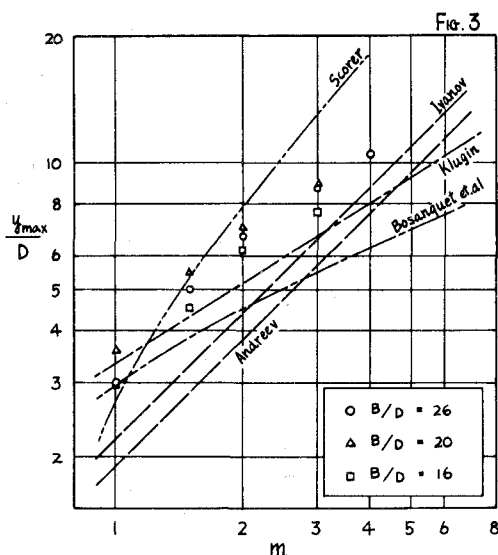


(1)式の係数が1.26である事は、支流が合流した直後に主流の影響が大きくないポテンシャル流の領域が存在する事を示して居り、以後は主流の影響が著しくな。て支流は下流の方向に曲げられ拡散しながら主流中と進行する。図-2に見られる様に支流中心の軌跡は y 方向に最大値(y_{max})を有している。大気中での煙りの拡散の場合には、この y_{max} に類似した量に関して多くの理論的又は実験的研究が知られて居り⁴⁾、その幾つかと著者らの実験とと比較したものが図-3である。一般的にScorerの曲線よりは小さく、その他のものよりは大きい値となっている。



また図中で $B/D < 20$ の値はその他の値とは異なった性質があるように見られる。さきに著者らはNewman⁵⁾が無限の静水中に角度 θ を持って流入する噴流に対して田の軌跡を適用して得た理論の中で、角度 θ と流速比で $\tan \theta = U_0/V_0 = m$ と定義してこの y_{max} と算出する方法と示したが、今回の実験結果と比較したところ $B/D < 20$ に対しては必ずしも良い結果が得られなかった。以上のことから、主流の中の効果が見られる限界は $B/D = 20$ 附近に存在する様に考えられる。



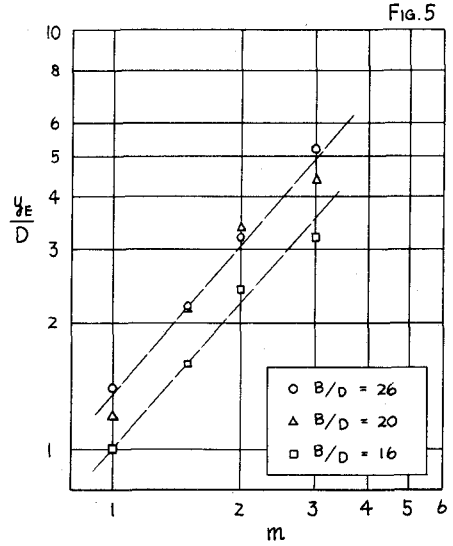
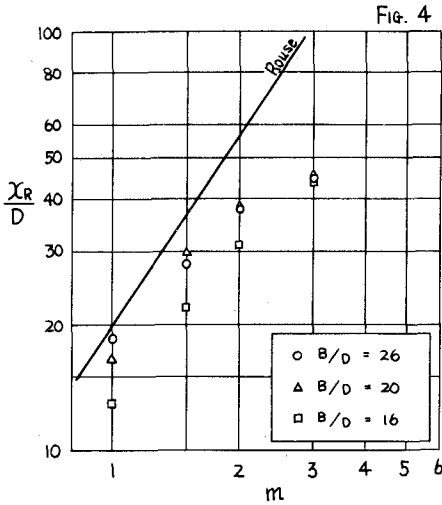
3. 死水域の形状

合流点直下流に形成される死水域の形状を表わす代表的な量として、Reattaching Point⁵⁾までの距離

x_R と流速が0となる点までの横断方向の最大値 y_E と、考察を行なった。(図-1参照)

Rouse⁶⁾は定常渦を作る事を目的として低速風洞を用いて実験を行ない、 x_R に対する実験式を示している。これも無限の拡がりを持つ横風中の拡散に対するものであるが、著者らの実験と比較すると図-4の様になる。 m が大、 B/D が小になるに従ってRouseの式と著者らの実験との相違は大きくなっているが、ここでも $B/D \approx 20$ と境にして実験値の間に異なる傾向が見受けられる。Rouseの実験式では $x_R \propto m^{1.5}$ であり、G. I. Taylor⁷⁾によると $x_R \propto m^2$ である。

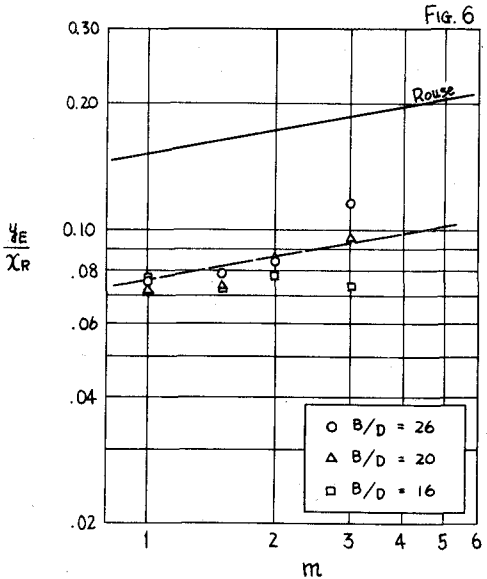
死水域の中を表わす量として y_E ととり同様に流速比 m に関して整理すると図-5の様になり、上述の死水域の長さと同様に死水域の中についても $B/D \approx 20$ と境にして異なる傾向が認められる。



ところで y_E/χ_R と m との関係を図示すると図-6のようになる。図中の実線は Rouse⁶⁾ が渦全体の中と χ_R との比 (relative eddy height) について求めた実験式である。ここで、渦中の流速分布が対称と考えると Rouse の曲線は破線の様になって著者らの実験結果とほぼ等しい値となる。このことから、死水域の相対的な形状に関しては主流の中による影響は少なく、無限の拡がりを持つ横流中の拡散とほぼ同様の結果を与える事を知った。Rouse によれば $y_E/\chi_R \propto m^{0.18}$ である。

4. 流速分布

流速が最大流速の $1/2$ である点における $Y = [y']_{u = \frac{u_m}{2}}$ に関して (2) 式¹⁾ 中の実験定数 σ と求めた結果を図-7に示した。



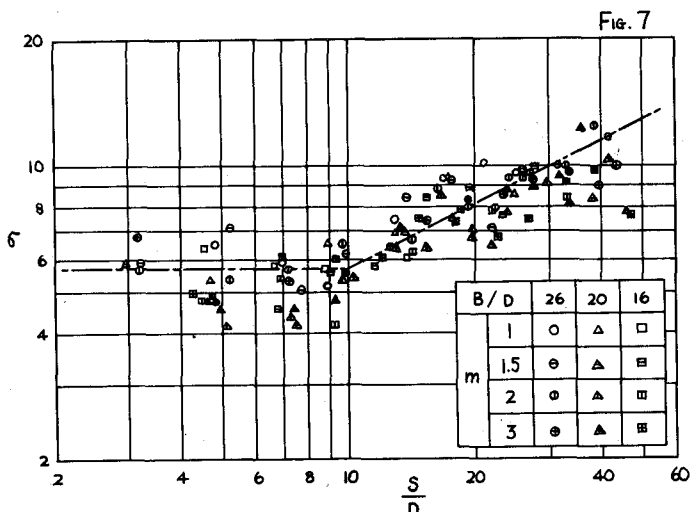
$$\frac{u}{u_{mo}} = \left[\int_{-\frac{1}{2}D - y'}^{\frac{1}{2}D - y'} (1 - \tanh^2 \sigma \eta) d\eta \right]^{\frac{1}{2}} + \left[\int_{-\frac{1}{2}D - l}{-\frac{1}{2}D - y'} \left(\frac{V}{U_0} \right) (1 - \tanh^2 \sigma \eta)^2 d\eta \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

但し $l = (B - y) \sec \theta$

実験定数 σ に関しては、さきに著者らが $B/D = 26$ について得た結果¹⁾ とほぼ同様の結果が得られた。

5. 合流による損失

主流のエネルギーについて、合流前と合流後におけるエネルギー損失係数(f_r)と算出したところ川中の比による影響は明確ではなく $f_r = 0.02 \sim 0.04$ と得た。この値は管路の合流の場合と比較すると約 $1/10$ であり、少なくとも著者らの実験の範囲内では殆んど無視出来る程度である事を知った。



以上は河川合流の一つのモデルについて行なった実験の結果を大まかに考察したものであるが、今後も継続して適格な解析方法と研究する予定である。本研究について懇切に御指導下さった岸力教授に深く感謝致します。また実験に際して協力戴いた小原欣五君に深く感謝致します。

尚本研究は文部省科学研究(特定研究)「水理構造物の機能」(代表者 東工大 吉川秀夫教授)の一部である。

参考文献

- 板倉忠興, 石井千太郎, 増永防夫: 河川合流点における流れの機構の研究, 才22回土木学会年次学術講演会, 1967
- Ruggeri, R.S., Callaghan, E. E. and Bowden, D. T.: Penetration of Air Jets Issuing from Circular, Square, and Elliptical Orifices Directed Perpendicularly to an Air Stream, NACA TN 2019, 1950
- Gordier, R. L.: Studies on Fluid Jets Discharging Normally into Moving Liquid, Technical Paper NO. 28, series B, St. Anthony Falls Hydraulic Lab., Univ. of Minn., 1959
- 大気汚染研究全国協議会才三小委員会編: 大気汚染気象ハンドブック, pp. 130~240, コロナ社
- Bourque, C. and Newman, B. G.: Reattachment of a Two-Dimensional, Incompressible Jet to an Adjacent Flat Plate, The Aeronautical Quarterly, Vol. XI, pp. 201~232, 1960
- Rouse, H.: Diffusion in the Lee of a Two-Dimensional Jet, Extracts of Proceedings, IXth International Congress of Applied Mechanics, Vol. I, pp 307~315, 1957
- 板倉忠興: 静水中におけるJetの拡散, 才19回土木学会年次学術講習会, 1964