

又更に、この様に λ に對して具體的な假定を與へないとしても少くも λ の性質として上述の 1) から 6) までの事が假定出來さうに思はれるのでありますが、この 6 ケの中 1) から 4) までは今までに實驗の結果等から推論して來た所で説明は既に一應すんでをるのでありますが、残り 2 つは一體何を意味するかと残つてをります。

先づ 5) は次の様になります。今 $i = \frac{\lambda}{h_0} \frac{v^2}{2g}$ を $i = \frac{\lambda}{2} F_0$ とかきかへますと、程度が考へられた或る Schießen について水深が極めて大になつても損失は存在し而もその Schießen の單位長當りの損失は一定となる。又之を逆に云ひますと、水深の極めて大きい等流の射流を作つた場合、その勾配によつて射流の程度が定まつてくるといふ事になります。この事はなほ實驗を行はなければ確かな事はいへないわけです。

次に 6) といふ事はある射流については水深を小とする程その射流を流し得るためには勾配を急にしなければならぬといふ事になるわけです。

尙ほ竹内俊雄君の行はれた溢流堰堤の實驗資料*をお借りしますと、堰堤水叩上に於ける射流の平均流速の計算値に對する比 α は水叩上に於ける射流水深 h (cm) の増加する程 1 に近づいてゐる事が判ります (圖-3)。

茲に計算値とは $v = \sqrt{2gh}$ に依つたもので、 h には溢流水深の中央面から水叩上射流の水深の中央面までの高さをとりました。

この圖-3 によりますと、水叩上の射流水深の増加するに従つて、即ち射流水脈の増加するに従つて抵抗が減じて來てゐる事を示してゐます。併しこの様に h の増す程 α が 1 に近づいて行くといふ事は、堰堤の場合には流體抵抗が減るといふ事の外になほ h の増す程、従つて溢流水深の増加する程傾斜面の射流には自由落下 (極端に溢流水深を増す時は nappe は crest より離れて全くの自由落下となる) の性質が加はつて來ますので、簡単に抵抗が減じたといふわけには行きませんが、此の實驗の場合には溢流係數から考へても自由水脈の出來るには未だかなりの間がある事と、この堰堤の crest の形は構造上からかなり水平部の大きい事とにより、抵抗が減じたのではないかと考へます。

以上大分勝手な考へ方をして來たのですが、射流の抵抗といふ事は Turbulenz や Grenzschicht の現象探求上大なる役割を果してくれさうな氣がいたします。

著者 正會員 工學博士 本 間 仁*

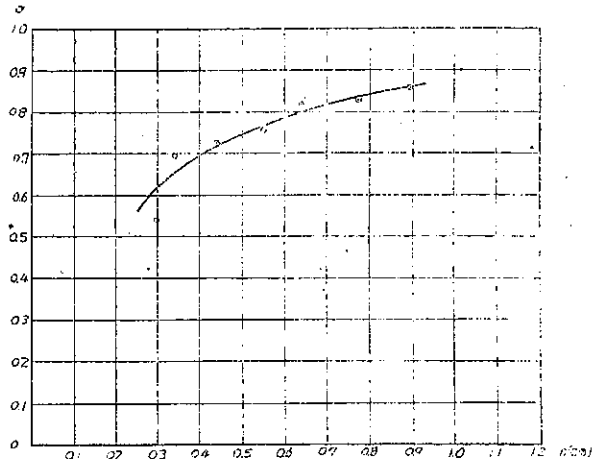
拙論に對して畏友佐藤君の御討議を得た事を感謝して居ります。

第一に λ と h_0 の圖に於て λ と勾配の關係が Jegorow の實驗と私の實驗とで傾向が逆になつてゐる事に就

* 水壘堰堤について行はれた實驗、模型の堰堤の高さ約 61 cm、未發表の資料

* 東京帝國大學教授

圖-3.



ては、その原因はわかりませんが Jegorow の實驗でも Re の値の大きい所では關係が逆になつて居る所等から見て、Reynolds 數その他の變化に伴つてどちらにもなるのではないかと思ひます。

次に×印を付けた點が信頼し難いと考へたのはやはり點がとび離れてゐるからで、鉋仕上 $Re=9500$ の線は御説の様に改めるべきものと思ひます(尙圖-15 中の最右端の點は計算違ひである事を佐藤氏の御指摘により氣付いたので、この點の位置を次の様に訂正する。 $F_r=3.88$, $\lambda=0.0131$)。そこで御説の如く勾配 1/20 附近で λ の値に急變が起ると言ふ點に關しては、その様になる原因が考へられない事と、その後に行つた同様な實驗では急變が現れてゐない事から急變ではないと考へ度いのでありまして、結局鉋仕上水路で勾配 1/10 の實驗結果(三つの黒點)には何等かの原因で誤差が入つたのではないかと思はれます。

射流の抵抗を Skin friction と内部摩擦とに分けると言ふ考へ方は同感であります。Jegorow の考へ方は Skin の部分即ち境界層と主流部との間の面に出来る内部波の安定が F_r に關係し、従つて F_r が流れの亂れ乃至は抵抗に關係するとしたもので、彼の言ふ内部波の安定になる位置 $F_r=2$ を極端に平滑な面の水路での實驗から證明してゐるのでありますが、その場合でも勾配は或る形で入つて居ります。一般に粗さを持つた水路では内部波に相當する運動は粗さによつて誘發され、之は F_r だけで定められるものとも思はれないのですから、水深は佐藤氏の御説の如き形で關係してゐるとした方がこの場合は適切であると思ひます。唯内部抵抗が水深に關係せずと言ふ假定は、その後の實驗が亂れ方が F_r の増加と共に減る傾向のある事を示してゐる點から見て、内部抵抗は水深の増加と共に減少すると言つてよい様です。