

整正ナル水路ニ於ケル不定流ニ對シ Chezy 氏
流速公式ノ應用ニ就テ (第五卷第二號所載)

會員 工學士 並川 熊 次 郎

河川出水中ノ平均流速並ヒニ流量ヲ律スルニ定流時ニ於ケル公式ヲ應用スルハ近的算出法トシテ一般ニ採用セラル、所ナルカ一度出水中ノ時々刻々ニ變動セル水位、水面勾配並ヒニ横流渦流ノ攪亂狀態ヲ目撃スルトキハ此ノ簡便法ノ如何ニモ牽強ナルヲ感スヘキナリサレハ夫ノ流量曲線式タル $Q = k \sqrt{H + h}$ 又ハ平均流速公式 $v = \sqrt{R S}$ 或ハ其他ノ定流時ニ於ケル諸公式ヲ此場合ニ應用センニハ慎重ナル注意ヲ拂ハサル可カラサルヲ思フ例令ハ Q ノ式ニ於テハ其成立ノ原理ニ於テ水面勾配ノ固定ヲ假定シ、 h ノ式ニ於テハ S ハ河床勾配ナルト同時ニ水面勾配ナルコト換言スレハ兩者ノ平行ヲ前提トセルモノナレハ此等ノ公式ニヨリテ出水流ヲ律センニハ先ツ以テ是等ノ假定ニ對スル修正ヲ必要トス可キヤ論ナキナリ此レカ指針トシテ市瀨博士カ出水中水位、水面勾配、流速、流量ノ時刻的變動ヲ理論ニ實驗ニ明細ニ教示セラレシハ余等後進者ノ熟讀ス可キナリトス

博士ノ明細ナル論述ニヨリテ學ヒ得ラル、カ如ク定流ト不定流トノ性質ノ分ル、主要點ハ水面勾配ニアリ博士カ S 式ノ誘導ニ多大ノ努力ヲ費サレタルハ蓋シ此レカ爲メナラン今ヤ出水中ノ

水面勾配ノ變動狀態ハ博士ノ提唱ニ由リテ其定則ヲ得タリコレソ流量測定界ノ暗夜ヲ照ラス一
大光明タル可キナリ

然レトモカクシテ理論上實測上精練セラレタル S_1 ヲムサムサト W 氏公式ニ投入セラレタル
博士ノ雅量ニ至リテハ余輩淺學ト雖モ尙一言ナカル可カラス

S_1 ハ勿論水面勾配ニシテ河床勾配トハ平行セス此點ニ於テ尙定流ト不定流トノ間ニ一大溝渠ヲ
存セリ此ノ障礙物ヲ博士ハ何等ノ説明ナシニ超越セラレタリカ變動トナリタルハ之レカ結果
タラサルナキカ抑モ定流狀態ニアリテハ河床ノ一定所ニ於ケルハ略一定ナル可キハ W 氏
公式ノ約束セル所ナルニモ關セス不定流ニ於テハ之ヲ變動ト認ムルハ或ハ實際上有リ得可キコ
トナランモ問題ハ其ノ變動ノ範圍ノ大小如何ニアリ博士ノ示サレタルハノ函數カ果シテ不定流
其モノ、性質ヨリ起レルモノナラハ余之ニ服セン只如何セン余ノ腦裡ニ於テ S_1 ヲ直チニ W 氏
氏公式ノ S ニ代入セラレタルニ因リカ變動範圍ヲ擴大シタルナキカノ疑念ヲ去ル能ハサルナ
リ余カ此些細ナル問題ヲ如此重大視スル所以ハサナキタニ複雑ナル W 氏公式中ノ n ヲ變動
トスルトキハ公式ノ形體ハ可驚煩瑣トナルニアリカ博士ノ提唱セラル、如ク單ニ動水半徑ノ
函數タルニ止マラハ尙忍フヘシ實際上推測サル、カ如ク尙又カ水面勾配ノ影響ヲモ受クルモ
ノトセハ S_1 式ヲ考慮ニ加フレハ公式形體ノ複雑ナル名狀スヘカラサルニ至ラン此點ニ關シテ今
一段博士ノ努力ヲ希ハサルヲ得スト雖モ茲ニ遺憾ナルハ理論カ必スシモ實測ヲ評定セス否却ツ
テ實驗カ理論ヲ生スル現時科學ノ狀態ヲ以テシテハ流量測定其物カ樽ノ呑口ヨリ迸出スル酒量
ヲ酌定スルカ如キ直接法ニ非ラスシテ却ツテ岡田博士ノ所謂「絲脈流」ノ天氣豫報「タラストモ少ク
トモ普通ノ脈診的範圍ヲ脱セサル限リ博士ニ對シテ今一層理論ノ精練ヲ望ムハ特ニ北上川流量
測定當事者ノ一員タル余ノ恐懼ニ耐ヘサル所ナリサレハ博士ニ對シテ算式ノ精撰ヲ望マントセ

ハ先ツ以テ測定法ノ改善ヲ計ラサル可カラス之レカ爲メニ余等測定員一同工事上他ニ必要アリ
タリトハ云ヘ風雨ヲ犯シ晝夜ヲ論セス一意専心作業ニ當リタルモ悲シイ哉至誠ハ必スシモ妙技
ヲ生マス測定結果カ博士ノ満足ヲ得ル能ハサリシモノ或ハ多々有之シヲ思フ

上述ノ如ク實測ト公式ト兩者ノ不備カ相互的關係ニ立チ而カモ双方改善ノ行詰リニ在ルモノト
セハ余ハ何ヲ苦ンテ Kutler 氏公式ノ如キ複雑ナルモノニ依頼センヤトノ念ヲ生スルナリ今夫レ
快刀ハ以テ亂麻ヲ斷ツヘキモ盤根錯節ニ至ツテハ巨斧ノ鈍刃ニ若カサルナリ定流状態ヲ律スル
ニ巧緻ノ極ニ達セル Kutler 氏公式ヲ更ニ引戻シテ不定流状態ニモ當タラシメントスルハ盤根錯
節ヲ斷ツニ名刀ヲ以テスルニ等シカラスヤ定流ノ公式トシテハ尙研究ノ餘地ヲ存シ鍛鍊ヲ經サ
ル Chezy 氏公式ハ之ヲ其儘定流ノ公式トシテ發育セシムルモ或ハ訓練シテ不定流ノ夫レニ向ハ
シムルモノニ指導者ノ意ニ任スル一青年トスルヲ至當トセン此意味ニ於テ余ハ僭越ナカラ博士
ノ如ク定流不定流ノ相異ヲ C ナル係數ニ求メスシテ短刀直入 Chezy 氏公式ノ本體タル S ニ向ッ
テ修正ヲ求メント欲スルモノナリ
抑モ S ハ Chezy 氏公式中ニ有リテハ單純ナル水面勾配ニ非ラスシテ常ニ河床勾配ニ平行ナリト
ノ條件ヲ有ス然ルニ不定流ニ於テハ當然此條件ハ破壞セラル、カ故ニ實測ヨリ得タルモノハ勿
論博士ノ算出セラレタル S タリトモ直ニ之ニ代入ス可カラサルナリ強イテセントセハ少クトモ
河床勾配トノアル中間値ヲ以テスヘキハ多言ヲ要セサル可シ此場合ニ於テ S ハ水面勾配ニ非ラ
ス河床勾配ニ非ラス一種ノ水利勾配タルヘキナリ而シテ此水利勾配カ出水中ニ於テ如何ナル値
ヲ有セリヤハ余ノ淺學ナル到底之ヲ解クヲ得スト雖モ單ニ常識的ニ水面勾配ト河床勾配トノ平
均値即チ之レナリトセン今 S ヲ以テ水面勾配トシ S_0 ヲ以テ河床勾配トセハ所謂水利勾配 S ハ次
ノ如シ

$$Q = \frac{S_1 + S_2}{2}$$

上式中 S_1 ハ實測ニヨリテ求ムルモ博士ノ S_2 式ニ依ルモ或ハ兩者ヲ比較撰定スルモ計算者ノ意志ト必要ノ度ニヨリテ定マルヘク S_1 ハ實際ニ於テ測定甚タ困難ナルモ敢ヘテ不可能事ニ非ラス下記實例ノ北上川ニアリテハ簡單ニ其ノ平均低水時ノ水面勾配タル ○○○○四トシテ不可ナキカ如シカクシテ水理勾配定マリ動水半徑 R ハ暫ラク舊來ノ方法ニヨリテ定ムルコト、シ係數 C ハ細砂床ニ向ツテ Fitchwein 氏カ與ヘタルモノニヨリ九二四六トスレハ出水中ノ平均流速ハ次ノ式ニヨリテ求ムルヲ得ヘシ

$$v = CV\sqrt{RS} = 92.46 \times \sqrt{R \frac{S_1 + 0.00004}{2}}$$

今此式ニヨリテ大正六年度内ノ低水出水ノ凡テニ於テ實測セル結果ヲ檢算セルニ別表ノ如キ對照表ヲ得タリ

之ニヨルトキハ水位高差約二十一尺ノ凡テノ測定結果ニ於テ實測算出ノ差約一割以内ニ止マルヲ得タルハ寧ロ望外ノ好果ト云フヘキナリ而シテ此一割以内ノ誤差ハ實測公式双方ノ連帶責任トシテ寛假スヘキカ或ハ兩者ヲ尙追及ス可キカハ理論ト實測法トノ精粗ノ問題タル可キハ勿論余トシテハ職務上尙追及スルノ餘暇ヲ有セサル實際上ノ事由ヨリ預リ措カン

右ノ式ハ其精練ノ程度ニ於テ到底市瀨博士ノ夫レニ比ス可クモ非ラスト雖モ前述ノ Chezy 氏公式ノ Kutler 氏公式ニ對スル如ク一ツハ教育未了ノ青年ニシテ他ハ成熟ノ極ニ達シ特質ヲ具備セル成人タリ青年ハ誘導宜シキヲ得レハ何レノ方面ニモ發展シ得ヘキ素質ヲ有ス余ノ式ハ粗ハ粗

ナリト雖モ出水中之他ノ諸問題(流量曲線、湛水曲線其他)ニ應用スルニ至極便ナルヲ思ヒ茲ニ掲出シテ博士ノ叱正ヲ乞フト共ニ讀者ノ參考ニ資セントス (完)

討議 整正ナル水路ニ於ケル不定流ニ對シ *O. Rea* 氏流速公式ノ應用ニ就テ

