

(7) 雨水波列について (20分)

○石 原 藤 次 郎
京 都 大 学 岩 垣 雄 一
石 原 安 雄

斜面や水路内の薄層をなす流れを注意深く観察すると、常に一様に水が流れるのではなくて、約2%以上の勾配と適当な水深をもっているときには、殆んど一様な間隔で下流に向つて移動する小さい連続した波の列が見られる。例えば强降雨の際に雨水が急な勾配の路面上を流れるときなどに屢々見受けられるのであるが、とくに雨水によつて出来るこの波列を雨水波列と云う。この波列は roll-wave であつて波高は水深の数倍にも達し、土壤浸蝕と非常に密接な関係があると云われている。このような波列についての研究は未だ充分行われていないようであり不明の点が甚だ多い。この研究の目的は薄層流と相關連してその水理学的性質を究明し、斜面路面の土壤浸蝕防止に寄與しようとしたものである。

先ず波列の発生限界であるが、これに関する研究は H. Jeffreys 及び G. H. Keulegan and G. W. Patterson が共に数学的に取扱つて、その限界として夫々 $U_{mc} = 2\sqrt{gh}$ 及び $U_{mc} = (3/2)\sqrt{gh}$ と云う結果を出している。即ち平均流速が U_{mc} より大きい場合に波列が発生すると云うのである。こゝに U_{mc} は限界平均流速、 h は水深、 g は重力加速度である。これらの発生限界を求めるのに Jeffreys は底面の摩擦を速度の2乗に比例するとし、Keulegan and Patterson は平均流速公式として Manning のものを用いている。これらの仮定は波列が層流の場合でも発生すると云う我々の実験事実から合せ考えると妥当ではない、そこで我々は運動量から求めた基本式及び連続式と層流の場合の流速分布式 $U/U^* = (U^*/\nu)(1-y/2h)$ から $U_{mc} = (1/\sqrt{3})\sqrt{gh}$ を得た。こゝに $U^* = \sqrt{\tau_0/\rho}$ 、 τ_0 は底面の摩擦応力、 ρ は水の密度、 ν は水の動粘性係数、 U は流速、 y は底面からの距離である。巾 20 cm、長さ 3.8 m の木製水樋で実験した結果、限界流速は $U_{mc} \approx \sqrt{gh}$ であることがわかったが、これは波列が目に見えるまでに発達する限界であるから我々が理論的に求めたものより大きいことは当然であろう。なお勾配が $1/50$ 以下になると波列の発生は極くわずかで発達しない。次に波列の波としての性質を調べるため、上記の水樋でオシログラフを用いて波形、波速及び周期を測定した。最後に斜面に雨が降つたとき、雨水波列が斜面の頂上からいくらの距離より発生し始めるかの問題を滑底面の薄層流の実験結果を用いて取扱つた。波の前面は非常に乱れていることが色素を流して見て判つたが、波高の増大と共に乱れも大きくなるから土壤浸蝕に非常に影響することは当然考えられ、この発生距離の問題も浸蝕防止の上から重要な問題であると思われる。

(8) 特別講演

(a) 日本学術会議の近況について (20分)

日本学士院会員 田 中 豊
日本学術会議会員

(b) 米國水力発電所視察報告 (45分)

資源庁電力局 市 浦 繁