

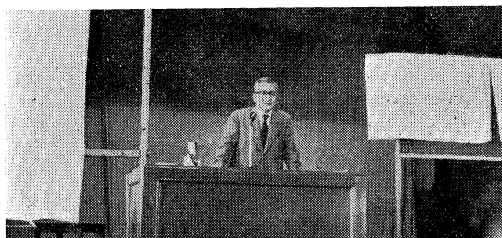
今年の水理研究会講演会は去る 5 月 26 日名古屋名交会館において開かれ、次の 15 編の研究が報告された。本年の総合テーマは、計測およびサジメンテーションの問題である。

講 演 題 目

1. 混合砂の流砂機構に関する考察
京大 岩垣雄一・土屋義人・西平福宏
2. 混合砂礫の掃流運動 建設省土研 芦田和男・吉川秀夫・馬場 享
3. 水流による砂利粒子の移動状況について 日大 久宝 保
4. 水平噴流による洗掘に関する 2, 3 の実験
京大 岩垣雄一・土屋義人・今村正孝
5. 砂澱の発生とその発達過程について 神戸大 松梨順三郎
6. 低落差発電所上下流部における流砂問題に関する模型実験 京大 岩垣雄一・土屋義人・金盛 弥
7. ダム上流の堆砂現象について 徳島大 杉尾捨三郎
8. フリップ バケツ型洪水吐下流の洗掘調査 電研 中村 宏
9. 石狩川の河床変動について 自由学園 木下良作・東大 高橋 裕
10. 黒部川の土石流についての実態調査報告
阪大 室田 明・関西電力 熊沢伝三
11. 天井川発達過程の実験的研究
阪大 田中 清・室田 明・劉 世輝
12. 自働水面追尾器について 東北大 岩崎敏夫
13. 波高計に関する 2, 3 の研究 東北大 岩崎敏夫・斎藤 晃
14. 熱線型風速計による水流への空気混入量測定装置について 関東学院大 野田文彦
15. 容量式水位計の試作 中大 林 泰造・服部昌太郎・川上克巳

1. 岩垣・土屋・西平は混合砂の流砂機構を考察し、従来の二、三の実験結果と比較検討した結果について述べた。混合砂においてはその混合特性をどのように表現するかが大切であるが、岩垣、土屋、西平は対数正規分布に従う混合砂について単位面積当たりの表面に露出した粒子の数、その粒度分布について考察し、実測によりこの考え方を確かめた。次に研究の第一歩として水路床面が平滑な場合のみを対象として、Kalinske の流砂理論と以上述べた混合砂の特性（表面粒子の数、その分布）とにもついで混合砂の流砂量式を導き、計算値と実測値とを比較検討することにより、このような考察のもとでは混合砂中のおおのの砂粒子の限界掃流力がきわめて問題になることを明らかにした。流砂理論の進展に役立つ基礎的な研究が比較的少ないと考えられる現状で、このような研究はきわめて有意義であり今後の発展が期待される。

2. 吉川・芦田・馬場は混合砂礫が一様粒径の場合と比較して、その砂澱の特性、掃流砂量がどのようにに変化
伊藤委員長のあいさつ



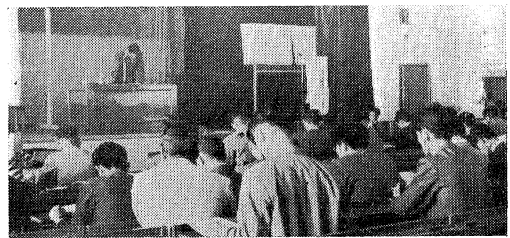
するかの実験結果について述べている。細砂、粗砂およびこれらの混合粒径の場合に対して砂澱の特性を述べ、特に混合砂の場合は砂澱が生じにくいことおよびその原因に関連すると思われる砂運動の現象を明らかにした。次に掃流砂量の実測値と Einstein 式および佐藤-吉川-芦田式とを比較検討し、前者の式は遮蔽係数、有効掃流力の取り方が適切でないこと、後者の式は掃流力のある範囲に対して、平均粒径を使えば一様粒径、混合粒径のいずれに対しても河床の平滑、砂澱の場合を問わず適合することを明らかにした。河道設計などの実際問題はほとんど混合砂であるにもかかわらず、一様粒径に比し混合砂礫の流砂運動の研究が少ない現状で、このような研究は重要であり、さらに広範囲の混合砂礫の場合について研究し実際問題への適用化をはかることが期待される。

3. 久宝は模型水路中に細粗混合砂利を敷きならべ水流を通じた場合の個々の粒子の運動状況を観察した結果を述べ、つぎに砂利河川の砂利の堆積状況より、洪水中の砂利粒子の運動を推察したことなどについて述べた。

4. 岩垣・土屋・今村は水を水槽の底より水平に噴流させ、その前面の砂の洗掘に関する 2 次元的研究を実験にもとづいて理論式を展開しようとしている。洗掘に直接関係のあるうずの強さを機構的に導入し、これを流速に換算して、洗掘量に関する式を導いている。なお大きい水槽において実験をし、その式に関して検討中であるらしいが、その結果についてかなり期待をしている。

5. 松梨は移動床をもった開水路および閉水路において、砂澱がどのような機構のもとに発生するか、一度発生した砂澱がどのような発達過程を経て平衡状態に到達するかなどについて述べている。松梨は前に微小振動法による理論により砂澱が発生するための必要条件を求めているが、この結果と、その後自分で求めた移動床水路の抵抗法則とを用いて砂澱発生条件式を簡単な形で表現している。次に一定流量に対し砂澱が生じ漸次発達して平衡状態に到達するまで、砂澱の形状、水理量が時間の経過とともにどのように変化するかについて実験的研究を行ない、その現象過程において重要な役割を果たしていると考えられる無次元量を提案するとともに、この無次元量を用いて現象過程を表現する実験式を求めている。

第 6 回水理研究会会場



る。砂澱の発生原因や機構については従来より多くの学説がありまだ決定的な理論が確立されていない今日、微小振動理論より出発して、上記のように簡単な条件式を求めている点は注目すべきであろう。また砂澱の時間的な発達過程を取り扱ったものは従来非常に少なく、本研究はこの点も興味あるところである。今後さらに多くの資料により裏づけられて行くことを期待したい。

6. 岩垣・土屋・金盛は橋脚式建設方法によるダム式発電所上下流部における河床の洗掘、堆積の問題を究明するため模型実験を実施した結果について述べている。実験の結果、構造物の近くでは上下流部とも洗掘される。特にその前面については水流の衝突により下向きの流れが生じ、これにより水平軸をもった局所的な渦が発生して、洗掘をおこすことを観察し、この渦に着目し、これについて二、三の仮定を設けるとともに流砂量式、洗掘に対する連続式をもとにして理論的考察の結果、最大洗掘深さを表現する関係式を求めている。さらに実験値がこの関係式によりかなりよく整理されることを示した。これらの結果は興味あるところであるが、現在さらにはほかの縮尺模型や実験用砂を用いて、Scale effect や砂粒の大きさの効果などを検討して行く実験が計画中であり、これらの結果を待って水理学的にも実用的にも非常に貴重な関係にまとめられるものと思われる。

7. 杉尾はダム堆砂の実例により、すでに発表した平衡河床理論による検討を行なった結果について述べている。杉尾はある流量に対してどの断面でもその位置の砂礫の限界掃流力に相当する掃流力を生じるような河床形を平水時の平衡河床形と呼んでいるが、秦阜ダムの場合について河床材料の実測値を用いて各種の流量について平水時の平衡河床形を求めたところある流量に対して、実測河床縦断面形と比較的よく一致するものが得られた。この流量を平衡河床基準流量と名づけきわめて重要な役割をもつものであると述べている。さらにこの流量以上の流量が長時間継続した時に生じると考えられる河床を高水時の平衡河床と呼んでいるが、計算と実測の河床はかなり異なり、高水時には全断面を通じて同時に平衡を考えることはできないと述べている。

平衡河床基準流量の水理的な意義が明らかにされてくれば上記の方法は実用上有効なものとなる。

8. 中村は奥泉ダムにおけるフリップバケット型洪水吐下流の洗掘に関する模型実験と、昭和31~35年の間の実際のダムの洗掘状況を観測して、これらを対照した。

9. 高橋・木下は石狩川下流地区の河床変動について、1899年以降の変遷状況より、一応下流地区のカットオフが成功したことなどについて説明した。

10. 室田・熊沢は黒部川の土石流の実態調査結果をスライドによって示し、実際における土石流がいかなるも

のであるかを明らかにした。

11. 田中・室田・劉は天井川の発生過程を検討するに当たって勾配急変点での輸送砂の挙動を研究する必要があることに着目し、流砂および水流の運動方程式を用いて勾配急変点で輸送砂の急激な沈積が起こることはこの箇所で水流の負の加速度が働くことが大きく作用していることを示すとともに、上流側を射流勾配、下流側を常流勾配とする勾配急変点を持つ矩形断面直線水路を用い、その点で跳水をさせ上流から掃流型式で輸送される砂礫の運動形状と勾配変化部での砂堆発生速度、その砂堆の発生にともなう流況変化の変動について実験結果を述べている。このような研究は比較的少なく、本研究も今後さらに定量的に検討されていくことが期待されるが、その第一歩としてどのような現象が生じるか知る上で興味あるところである。

12. 岩崎は開水路水流における水面の測定を連続的にかつ迅速におこなうことを目的として試作した自動水面追尾器について述べている。作動原理はロッドの先端に2本の絶縁銅線がその針先だけ絶縁をはがして少し高低差をつけて取り付けられ、2本の針先が水面上に出た場合、水中につかった場合はそれぞれレーンによってセルシンモーターが動きロッドが上、下し、水面は絶えず2本の針先の高さの中間に維持される。このようにロッドが水面の高低に応じて上下すると、ロッドにきざまれたネジによってギアを回転しバリウムを回転させる。この抵抗の変化に応じてブリッジによって不平衡電流が流れる。したがって水面の高さは自動的に電流の強弱におきかえられ記録紙に取られる。記録紙の巻取、巻戻しの移動距離は歯車によってロッドの水平移動距離に比例するようにつくられており、記録紙の上に水面形が記録される。セルシンモーターおよびロッドの系は慣性があるため水平方向の機械の移動をあまり早くすると水面を追随しなくなるが、実際に使用した例では跳水付近の水面形の記録を取るのに10分程度しかかからず実用上有効な方法と考えられる。

13. 岩崎・斎藤は容量型波高計に関する若干の問題を取り上げて、単線プローブ(ヘッド)を用いて改良した場合の基礎的実験を行なった。

14. 野田は水流中へ空気を混入する際の量を測定するための熱線型風速計を考案し、その基礎的実験およびダムの頂部の空気混入の実験をした。

15. 林・服部・川上は容量式水位計のなかで、ピエス回路を用いたものについて、そのヘッドおよびヘッドからのリード線の長さに関する欠陥を除去することについて若干の研究を行ない、その水位計を改良した点について述べた。

最後に本稿のとりまとめには 久宝 保(日大)、芦田和男(京大)両氏の御協力をいただいたことを付記する。【編集部】