

# 沿岸湖沼に突入する津波の水理特性に関する基礎実験

東北大学工学部	学生会員	○平川 雄太
東北大学災害科学国際研究所	正会員	今井健太郎
東北大学工学部	正会員	会田 俊介
関西大学社会安全学部	正会員	高橋 智幸
東北大学災害科学国際研究所	正会員	今村 文彦

## 1. はじめに

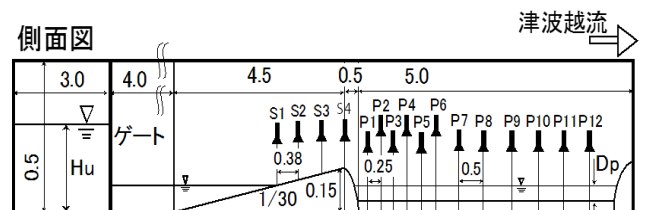
津波防災を考える上で、既往津波に関する諸情報は重要であり、既往津波の規模推定の手がかりとなる一つとして津波堆積物が注目されている。沿岸湖沼では保存状態の良い津波堆積物が採取されることが多い。大分県米水津の龍神池では、過去 8 回の南海トラフ巨大地震による津波堆積物が同定されている(岡村ら, オンライン)。一方、沿岸湖沼に突入する津波の水理特性、湖底の浸食・堆積形成過程には不明な点が多い。

本研究は、沿岸湖沼の地形学的条件、湖底の浸食・堆積過程と津波外力の関係を明らかにすることを目指し、沿岸湖沼に突入する津波の基礎的な水理特性について、実験的に検討を行うことを目的とする。

## 2. 研究手法

水理実験は全長 17 m、高さ 0.5 m、幅 0.3 m の鋼製矩形断面一次元水路を用いた(図-1)。津波氾濫流はゲート急開により発生させた。地形条件としては、米水津龍神池周辺の地形を参考に、一様斜面、浜堤とその背後に続く沿岸湖沼を模した理想地形とし、模型縮尺は 1/100 とした。本稿での水路底床条件は豊浦標準砂を貼り付けた人工粗度を設けた固定床とした。図中の  $H_u$  は貯留水深であり、この水位を変化させることで津波外力を変化させた。 $D_p$  は湖沼の初期水深である。また水路下流端は開放されており、津波は水路下流端で自由越流できる。

実験条件を表-1 に示す。 $H_u$  および  $D_p$  は各 3 パターンずつ変化させた。各条件で水位、および流速を図-1 に示す計測位置において、50Hz サンプルングで計測した。流速については、底床から 5mm の位置で計測を行った。計測は全て 3 回行い、再現性を確認している。また、以



単位：m S1～S4：斜面上の計測点 P1～P4：湖沼内の計測点

図-1 実験水路の概略および計測位置

表-1 実験条件

貯留水深 $H_u$ [cm]	30, 35, 40
ゲート下流から斜面までの静水深 $h_0$ [cm]	12
湖沼内初期水深 $D_p$ [cm]	2.5, 5.0, 10



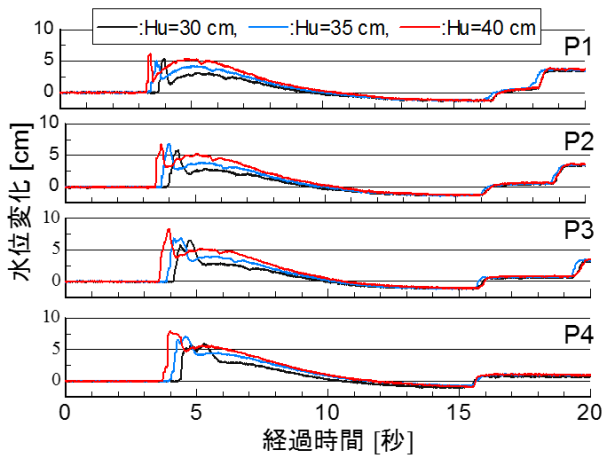
写真-1 湖沼突入直後の津波の様子

降に示す計測結果は、3 回の平均値である。

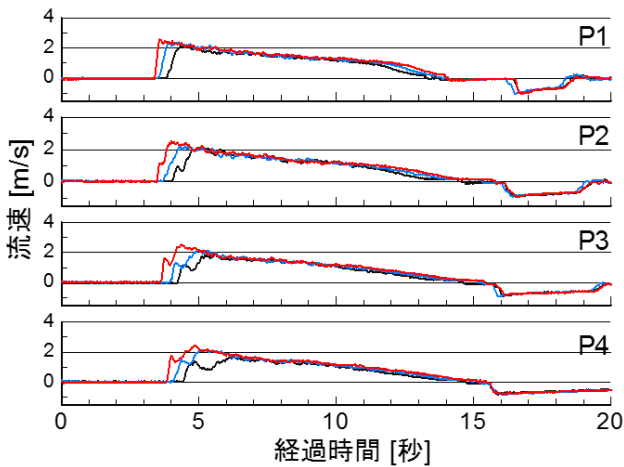
## 3. 実験結果

### (1) 湖沼内における津波の流況

湖沼に突入する津波氾濫流の様子を写真-1 に示す。写真より、湖沼に突入するとともに跳水が発生していることがわかる。次に、本実験で得られたデータについて、計測点 P1 から P4 における水位および流速の経時変化例を図-2 に示す。実験条件は  $D_p=2.5$  cm である。図より、氾濫初期の段階では段波の形態を示していることがわかり、津波外力が小さくなるほど、また下流側ほど段波の継続時間は長くなることわかる。さらに



(a) 水位



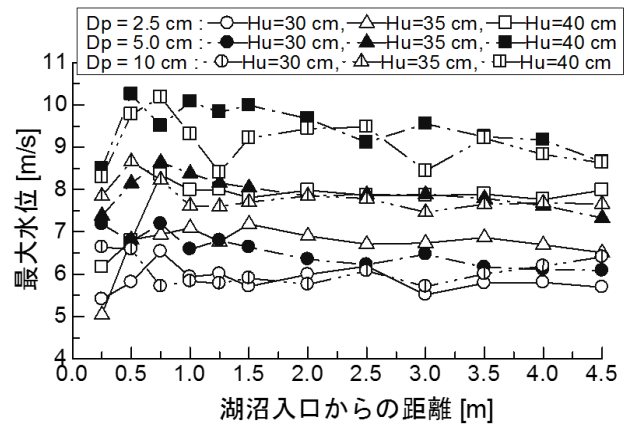
(b) 流速

図-2 P1~P4における水位および流速の経時変化例

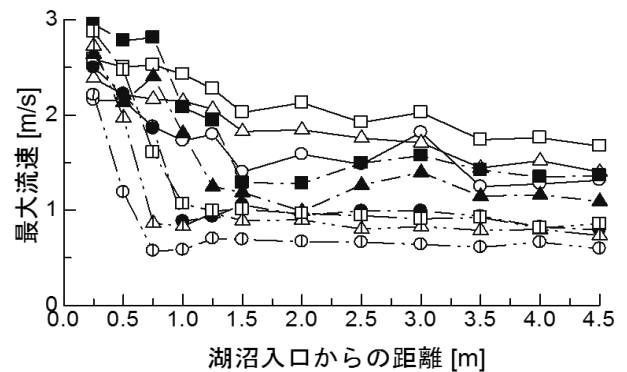
跳水発生直後、海側では射流状態となり、湖沼水深の低下が生じる。また外力が大きくなるにつれて、水位、流速ともに第一波到達時のグラフの傾きが大きくなっていることがわかる。以上より、沿岸湖沼に突入する津波は複雑な流況を示すことが明らかとなった。

## (2) 津波外力、湖沼初期水深と水位、流速の関係

図-3 に湖沼内各観測点における最大水位および最大流速を示す。図より、津波外力が大きくなるほど湖沼内の水位、流速が大きくなることわかる。水位についてみると、各条件で水位が急激に大きくなる区間は最大跳水高の発生位置を示しており、津波外力が大きくなるにつれて、湖沼内のより下流側で跳水が発生していることがわかる。次に流速についてみると、湖沼入口付近 (P1, P2) の流速は湖沼の初期水深に寄らず同程度であるが、一方下流側では、湖沼の初期水深が大きくなるにつれて流速がより大きく減衰することがわかる。



(a) 最大水位



(b) 最大流速

図-3 湖沼内各観測点における最大水位および最大流速

## 4. おわりに

本研究では以下に示す結論が得られた。

- 沿岸湖沼に突入する津波は、跳水や段波といった複雑な流況を示し、津波外力や湖沼の初期水深によってその形態も変化する。
- 津波外力が大きくなるにつれて湖沼内の水位も大きくなり、さらにより下流側で跳水が発生する。
- 湖沼入口付近の流速は湖沼の初期水深に寄らず同程度であるが、下流側では湖沼の初期水深が大きくなるにつれて流速がより大きく減衰する。

今後の課題として、本研究で得られた結果が沿岸湖沼の湖底の浸食・堆積、および津波堆積物の形成とどのような関係があるのかを明らかにする必要がある。

謝辞：本研究は、原子力規制庁委託業務（代表：関西大学 高橋智幸）の成果の一部である。本実験を遂行するにあたり、水理実験に御協力頂いた皆様に、ここに記して感謝の意を表します。

## 参考文献

岡村 眞，松岡 裕美（オンライン）：  
<http://www.jamstec.go.jp/donet/rendou/report/predict02.html> (参照 2015-1-22)。