

双胴型防波堤を水中に沈めた状態での津波対策としての有効性の検証

Verification of the effectiveness of biplane-type breakwater as a tsunami countermeasure in submerged conditions

*池田 幹央¹

*Mikio Ikeda¹

1. 市川学園市川高等学校

1. Ichikawagakuen Ichikawa high school

日本本州から九州にかけての太平洋沿岸において、南海トラフ地震に伴う津波対策として、従来より高さを増した防波堤や防潮堤の建設が計画されている。その一方、住民と自治体との協議会などにおいて、そのような防波堤や防潮堤は海洋景観を阻害し、観光業への影響が出る恐れがあることから、建設計画の反対意見が挙げられている。

それらの事情もあり、双胴型防波堤が提案された。双胴型防波堤とは従来型の防波堤とは逆に、津波の効力を受けない形状の双対の堤防胴体を適切な間隔で配置した防波堤であり、従来の防波堤とは異なるメカニズムで津波のエネルギーを消散させるとされている。このことは、防波堤による海洋景観の遮断や海水の循環の妨げといった問題に対して、大きく緩和させる可能性があると考えられている。

そこで、本研究では従来型の防波堤と双胴型防波堤の波のエネルギーを消散させるメカニズムの違いに着目し、双胴型防波堤を水中に沈めた状態でも津波対策の有効性があるのではないかと考えた。つまり、水中に沈めた双胴型防波堤が津波対策に有効で、海洋景観の阻害を更に軽減させるかどうかを検証することを目的としている。

研究方法として、双胴型防波堤を波の進行方向に対して角度が15°、30°、45°の3種類、高さが30 mm、100 mmの2種類となるように計6種類の石膏製模型を作成した。それらの双胴型防波堤を水深50 mmとした水槽内に設置した上で、長波を自作の波発生装置を用いて発生させ、衝突させた。その様子を水槽側面から撮影し、防波堤前後での波高の変化を測定した。

実験は各種類につき100回ずつ行った。結果、水上に出ている3種類の双胴型防波堤においては、いずれの角度でも波高が減少する確率が高かったものの、水中に沈めた3種類の双胴型防波堤においては、いずれの角度でも波高が増加する割合が減少する割合を上回った。また、高さ100 mmの双胴型防波堤においては、角度30°及び45°の防波堤においては波の増加が確認された回数は5回以下であった。その一方、角度15°の防波堤においては波の増加が20回以上確認された。

本実験より、双胴型防波堤は堤防胴体が水上に出ている場合には津波対策としての効果を示したものの、堤防胴体が水中にある場合には津波対策としての逆効果になる場合があり、被害を拡大する可能性がある。よって、双胴型防波堤を水中に沈めて設置することには、津波対策としての有効性がないと判断した。加えて、堤防胴体が水上に出ている場合においても、防波堤の波に対する角度次第では他の角度と比較して津波対策としての効果が低下すると考えられる。

実際に双胴型防波堤を津波対策として湾口に設置する時には、複数の双胴型防波堤を並べて設置することとなる。その場合、津波対策としての効果を発揮させるためには双胴型防波堤の堤防胴体を水上に出すことになる。このことは、海洋景観を守ることに繋がらない。そこで、双胴型防波堤を利用する場所として新たに河口付近を提言したい。河口付近では、津波が発生した際に河川津波が発生する。この河川津波の対策として、現在設置されている水門に替わり、双胴型防波堤を設置することで、津波到来前に人為的な操作を行う必要がなくなる。今後は、河口付近に設置する際に最も効果を発揮する双胴型防波堤の形状を検討していきたい。

キーワード：津波対策、双胴型防波堤

Keywords: Tsunami Countermeasures, Biplane-type Breakwater

