

非分岐 SAV モデルの抗力調整による分岐を有する植生の再現の検討

神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 浦本樹
神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻教授 中山恵介

1. 研究背景と目的

近年、地球温暖化が深刻化しており、その対策として「ブルーカーボン」が注目を集めている。ブルーカーボンとは海洋生態系により海域に吸収・貯留される炭素のことを指す。ブルーカーボン生態系の1つの沈水植物は流れによって変形し、それにより二酸化炭素の吸収効率が増加すると考えられている。そこでブルーカーボンの効果の正確な評価には流れを受けた時の水草の挙動を把握する必要がある。これらの背景から流れによる水草の変形を表すために、波・流れと水草の相互作用を考慮したモデル(SAV model)が中山らによって開発されている¹⁾。また、沈水植物の中には側枝を有するものも存在し、分岐を有する SAV model の開発が行われ、その再現性が示されている²⁾³⁾。

しかし、分岐を有するモデルは波や流れと複雑な相互作用を起こすため、計算負荷が高く、計算に長い時間を要するという課題がある。この問題に対し、本研究では抗力係数を増加させることで、非分岐のモデルが分岐ありのモデルの代替になり得るかを検討した。

2. SAV model の概要

SAV model は波・流れとの相互作用を考慮した水草モデルである。水草を一定の長さのセグメントに分解し、ヒンジ状に連結することで曲げの運動を再現している。SAV model では水草と流体間の摩擦力、水草の弾性による弾性力、流れによる揚力、水草と流体の密度差による浮力の5種類の流体力を考慮している。

3. 計算条件

抗力の増加による非分岐 SAV model の挙動の変化を検証するために、分岐を有するモデル、抗力係数を増加させた分岐を有さないモデル、抗力係数を増加させ邸内非分岐モデルの3種類の水草形状で計算を行った。

また、水草はパッチ状に群生しているため、本研究では水草が水路に単独で存在する場合と水路内に群生している場合の2パターンで計算した。

4. 結果

単独で植生する場合には、抗力係数を増加させた非分岐モデルが分岐を有するモデルと同様の有効水草高さ (Deflected Vegetation Height: DVH) とたわみの概形を示し、抗力係数の増加により分岐を有するモデルを再現できていた。一方、水草が群生し存在する

場合には、抗力係数を増加させた非分岐モデルと分岐を有するモデルでは周囲の流れ場の様子が大きく異なっており、分岐が存在することによる流れへの影響を抗力を増加させることで再現できなかった。

5. まとめ

結果より、抗力を強めた非分岐 SAV model を分岐を有する SAV model の代替とする手法は、水草単独の場合には有効であるものの、群生する場合においては不十分であるといえる。

参考文献

- 1) 中山恵介, 中西悠太郎, 中川康之, 茂木博匡, 田多一史・桑江朝比呂: 波・流れ場とアマモの連成モデルの構築, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), Vol. 73, No. 2, pp. I_821-I_826, 2017.
- 2) 佐々木大輔, 中山恵介, 新谷哲也, 田多一史, 松本大輝, 駒井克昭: 分岐を有する Submerged Aquatic Vegetation モデルの開発, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol. 76, No. 2, pp. I_1075-I_1080, 2020.
- 3) 佐々木大輔, 松本大輝, 中山恵介, 田多一史, Hao-Chi Lin, 濱田拓也, 新谷哲也: 室内実験を用いた SAV model の再現性の検討, 土木学会論文集 B3(海洋開発), Vol. 77, No. 2, pp. I_205-I_210, 2021.