

# Các đặc trưng thủy động lực và môi trường tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

Đình Văn Ưu\*

*Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN,  
334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 01 tháng 4 năm 2013  
Chấp nhận xuất bản ngày 29 tháng 4 năm 2013

**Tóm tắt.** Đặc điểm thủy động lực vùng biển cửa sông Bạch Đằng (Nam Triệu) là kết quả của quá trình tương tác sông biển trong điều kiện chế độ triều áp đảo. Những đặc trưng thủy động lực và môi trường tại cửa sông thu được trong các chuyến khảo sát của các đề tài cấp Đại học Quốc gia Hà Nội (QGTĐ 04.07 và 04.11) và đề tài cấp Nhà nước KC 09.23. Kết quả phân tích số liệu khảo sát cho thấy các đặc trưng thủy động lực, độ muối và trầm tích lơ lửng khu vực cửa Nam Triệu chịu sự ảnh hưởng quyết định của thủy triều, trong đó quá trình lan truyền, xáo trộn nước sông và biển có sự khác biệt đáng kể trong các điều kiện nước cường và nước kiệt.

**Từ khóa:** sông Bạch Đằng, độ muối, xáo trộn nước

## 1. Đặt vấn đề

Đặc điểm thủy động lực vùng biển cửa Nam Triệu bị chi phối chủ yếu bởi chế độ triều toàn nhật, tuy nhiên các sông đổ vào khu vực, trong đó chủ yếu là sông Bạch Đằng và sông Cẩm. Để thiết lập các đặc trưng thủy động lực và môi trường tại cửa sông, trong khuôn khổ các đề tài cấp Đại học Quốc gia Hà Nội (QGTĐ 04.07 và 04.11) và đề tài KC 09.23. Trong các năm từ 2007 đến 2012 đã triển khai các đợt khảo sát chuyên đề trên khu vực từ cửa Nam Triệu (A1), Lạch Huyện (A2) và vịnh Đồ Sơn (Hình 1). Trong khuôn khổ bài báo này chúng tôi đưa ra một số kết quả phân tích các đặc điểm thủy động lực và môi trường thu được chủ yếu từ đợt

khảo sát từ ngày 22 tháng 8 đến 29 tháng 8 năm 2012 tại trạm Hoàng Châu trên khu vực cửa Nam Triệu [1].



Hình 1. Vị trí các trạm khảo sát trên vùng biển cửa sông Nam Triệu.

\* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-3 8584943  
E-mail: uudv@vnu.edu.vn

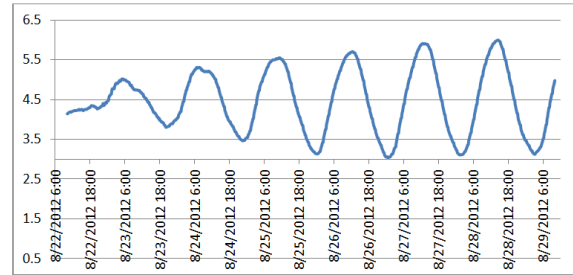
Các đặc trưng thủy động lực sẽ bao gồm dao động mực nước và cấu trúc dòng chảy, những đặc trưng môi trường chỉ bao gồm độ muối và nồng độ trầm tích lơ lửng – sẽ được sử dụng khi thiết lập điều kiện biên cho mô hình thủy động lực-môi trường.

## 2. Các đặc trưng thủy động lực

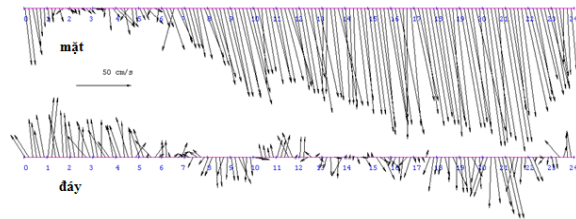
Các kết quả phân tích số liệu mực nước tại các trạm quan trắc mực nước tại các trạm liên tục ở Hoàng Châu, Bến Gót và Đồ Sơn trong các thời đoạn khác nhau đều cho thấy dao động mực nước tại khu vực này chịu sự chi phối hoàn toàn của thủy triều, ảnh hưởng của lưu lượng nước sông lên dao động mực nước ngắn hạn hầu như không đáng kể. Đối với dao động dài hạn quy mô mùa trở lên, mức độ ảnh hưởng cần được nghiên cứu kỹ hơn thông qua quan trắc đồng bộ độ chính xác trên cơ sở phân tích tương quan mực nước-lưu lượng dọc cửa sông kết hợp mô hình thủy động lực.

Trong đợt khảo sát tháng 8 năm 2012, biến trình mực nước 7 ngày đêm được thể hiện qua hình 2, với biên độ triều tăng từ kỳ nước kém vào các ngày 22-23/8 đến nước cường vào các ngày 28-29/8.

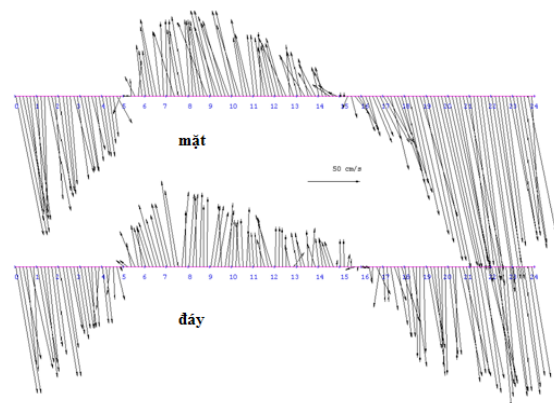
Việc so sánh đồng thời biến trình hướng và vận tốc dòng chảy từ các kỳ nước kiệt (hình 3) và nước cường (hình 4) cho ta thấy khoảng thời gian nước biển đi vào sông tăng dần theo mức độ tăng của độ cao triều, đặc biệt tại tầng mặt, khi hầu như tất cả 24 giờ đều quan trắc thấy nước từ sông chảy ra. Trong kỳ nước kiệt, dòng chảy tại lớp gần đáy lại không ổn định về hướng với xu thế đi vào và đi ra xen kẽ nhau.



Hình 2. Biến trình mực nước tại khu vực.



Hình 3. Biến trình dòng chảy tại trạm Hoàng Châu vào kỳ nước kiệt ngày 23 tháng 8.



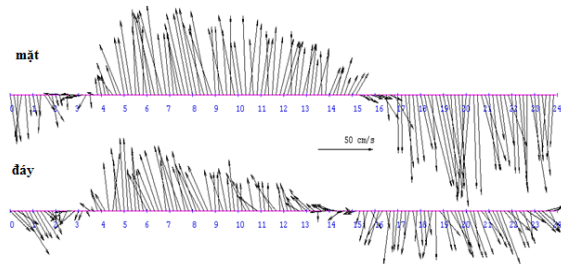
Hình 4. Biến trình dòng chảy tại trạm Hoàng Châu vào kỳ nước cường, ngày 28 tháng 8.

Khi biên độ triều tăng lên, khoảng thời gian nước chảy vào thường bắt đầu khi mực nước vượt quá mực nước trung bình và bắt đầu chuyển hướng ra biển trước khi nước rút tới mực nước trung bình. Như vậy, thời gian dòng chảy đi vào thường ngắn hơn thời gian nước chảy ra. Thời gian nước chảy vào lớn nhất chỉ khoảng 11 giờ. Trong khi đó, dao động của

hướng dòng chảy tại vùng biển vịnh Đồ Sơn lại mang tính thuận nghịch đều rõ nét (hình 5).

Đối với giá trị vận tốc tại Hoàng Châu, cực đại đạt được vào nước ròng và cực tiểu trong đoạn nước lớn. Dòng chảy trên mặt đi vào thường có giá trị nhỏ hơn dòng đi ra. Biến trình của vận tốc dòng chảy trung bình trong phần nước ròng có dạng nghịch đảo với đường biến trình mực nước. Cùng với giá trị vận tốc dòng chảy cực đại vào thời điểm mực nước ròng gây nên xáo trộn mạnh giữa các lớp nước, phá hủy sự phân tầng của toàn cột nước. Đối với lớp gần đáy, trong trường kỳ nước ròng, vận tốc dòng chảy thường yếu và tương đối ổn định ở mức thấp, trong kỳ nước cường biến động vận tốc lớp đáy thường đồng pha với lớp mặt và chênh lệch không quá lớn.

Những điều vừa nêu về quy luật biến động của dòng chảy tại khu vực cửa Nam Triệu đã được phản ánh trong các kết quả khảo sát trực tiếp của chúng tôi cũng như qua thu thập được trong quá trình triển khai các đề tài nghiên cứu [2,3].



Hình 5. Biến trình dòng chảy tại trạm vịnh Đồ Sơn vào ngày nước cường 28/8.

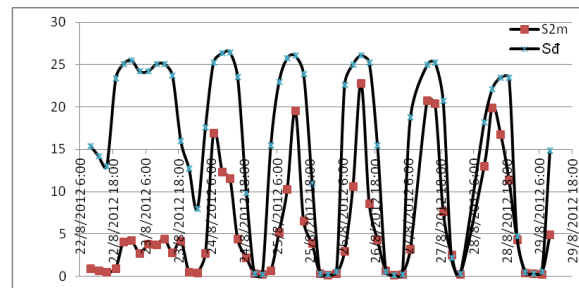
### 3. Các đặc trưng môi trường

Biến động phân bố theo độ sâu của độ muối và độ đục phản ánh một cách sinh động hệ quả

tác động của chế độ thủy động lực lên đặc điểm môi trường nước.

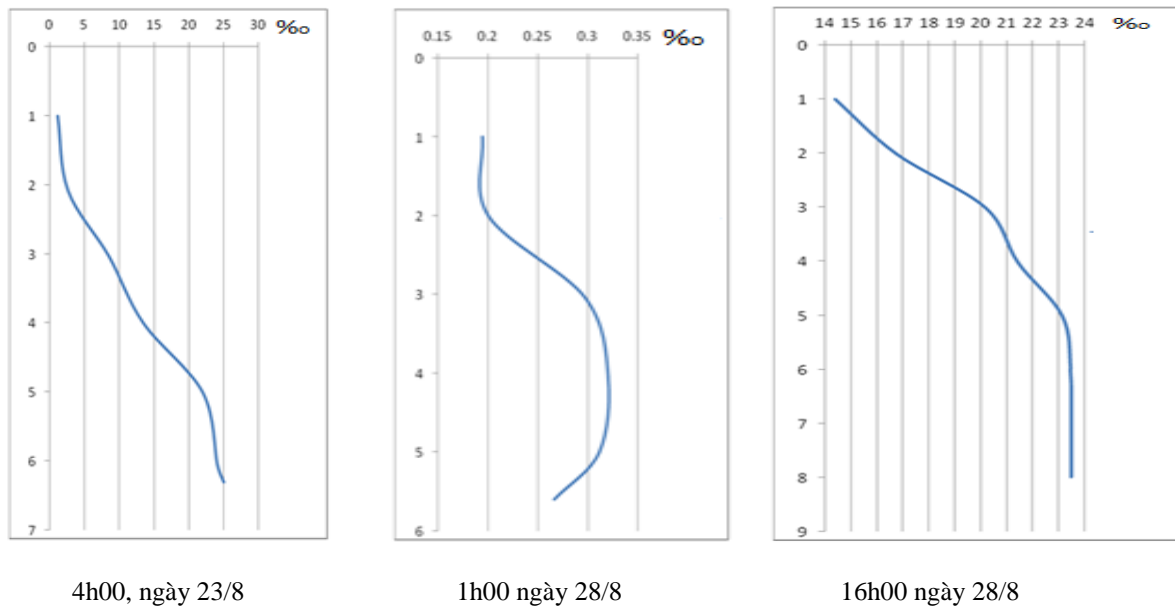
Biến trình của độ muối trong các lớp mặt và đáy (hình 6) cho thấy biên độ dao động của độ muối tăng theo sự gia tăng của độ cao triều với chênh lệch cực đại đạt gần 20 ‰ đối với tầng mặt và trên 25 ‰ đối với tầng đáy.

Vào kỳ nước ròng, do vận tốc dòng chảy không lớn đã xuất hiện sự phân tầng độ muối đáng kể trong toàn cột nước. Trong lớp gần mặt nước từ sông đổ ra có độ muối thấp không bị xáo trộn với lớp nước cửa sông có độ muối cao trên 20 ‰ nằm phía dưới thậm chí còn chịu ảnh hưởng khuếch tán từ dưới lên duy trì độ muối cao ở tầng giữa.

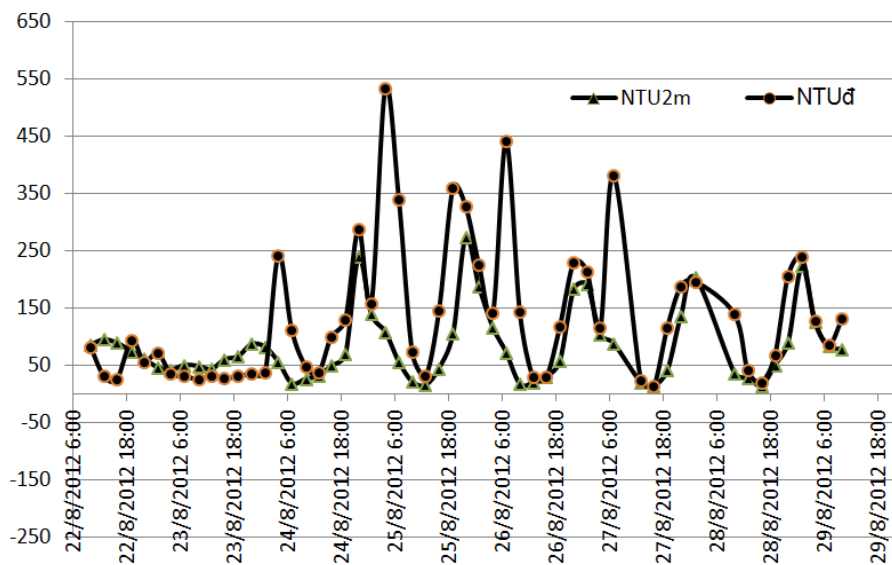


Hình 6. Biến trình độ muối ở tầng mặt (2m) và đáy (đ) tại trạm Hoàng Châu.

Vào kỳ nước cường, quá trình sự xáo trộn mạnh đến sát đáy vào pha triều rút đã làm cho độ muối giảm đến giá trị cực tiểu do nước sông chiếm lĩnh. Tuy nhiên trong khi triều cường đạt đỉnh, lớp nước nhạt trên mặt hầu như biến mất nhường chỗ cho lớp nước biến tính do khuếch tán với độ muối trên 10 ‰ tạo nên hiện tượng phân tầng độ muối. Trên hình 7 dẫn ra các trường hợp phân bố đặc biệt của độ muối vừa nêu.



Hình 7. Phân bố thẳng đứng của độ muối trong các pha triều đặc trưng.



Hình 8. Biến trình SPM theo thời gian được phân tích theo giá trị NTU cho trạm Hoàng Châu theo tầng mặt (2m) và gần đáy (đ).

Quá trình vận chuyển và khuếch tán các nguồn nước trao đổi qua cửa sông cũng được thể hiện rõ nét lên phân bố và biến trình nồng độ trầm tích được biểu diễn thông qua độ đục (NTU).

Lớp nước sông có độ muối thấp 4‰ và độ đục tương đối cao (80-90NTU) thường chiếm lĩnh lớp nước mặt có độ dày đến 2m trong pha nước ròng. Chúng có thể xáo trộn với nước từ phía biển đi vào có độ muối tương đối cao lớn

hơn 20‰ và độ đục tương đối thấp, vào khoảng 20-30NTU, chiếm lĩnh phần dưới. Quá trình khuếch tán hình thành nên lớp nước gần mặt có giá trị trung bình của độ muối khoảng 10‰ và độ đục xấp xỉ 50NTU trong pha triều cường nước cường. Nước có độ muối thấp nhỏ hơn 2-3‰ và độ đục cao trên 150-200NTU hình thành do xáo trộn mạnh vào thời kỳ mực nước thấp nhất của pha triều rút nước cường.

#### 4. Kết luận

Kết quả phân tích số liệu khảo sát cho thấy các đặc trưng thủy động lực, độ muối và trầm tích lơ lửng khu vực cửa Nam triều chịu sự ảnh hưởng quyết định của thủy triều, trong đó quá trình lan truyền và xáo trộn nước sông và biển có sự khác biệt đáng kể trong các điều kiện nước cường và nước kiệt. Những quy luật rút ra về quá trình tương tác sông-biển sẽ là cơ sở cho

việc hoàn thiện điều kiện biên ra cho mô hình thủy động lực-môi trường vùng ven bờ cửa sông có triều áp đảo.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] Đinh Văn Ưu Mô hình vận chuyển trầm tích và biến đổi địa hình đáy áp dụng cho vùng cửa sông Hải Phòng, *Tạp chí khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, Tập 25 số 1S, (2009), 133.
- [2] Đinh Văn Ưu (2010), *Báo cáo tổng kết đề tài KC 09 23/06-10: Đánh giá biến động mực nước biển cực trị do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu phục vụ chiến lược kinh tế biển*,
- [3] Lefebvre Jean-Pierre, Arfi Robert, Chu Van Thuoc, **Đinh Văn Ưu**, Mari Xavier, Panche Jean-Yves, Torreton Jean-Pascal, Vu Duy Vinh, Ouillon Sylvain **2011**. Cấu trúc trầm tích và thủy học của cột nước ở vùng cửa sông Bạch Đằng - Cẩm. *Hội nghị Khoa học và Công nghệ Biển toàn quốc lần thứ 5, Quyển 2: Khí tượng Thủy văn và Động lực học biển*, **Hà Nội** tháng 10 – 2011tr. 106-110

## Hydrodynamic and environmental characteristics in the Bach Dang river mouth

Dinh Van Uu

*Faculty of Hydro-Meteorology and Oceanography, VNU University of Science,  
334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam*

Hydrodynamic and environmental regime in the Bach Dang river mouth is established under river-sea interaction processes of the tide dominated condition. Hydrodynamic and Environmental characteristics are analyzed from different field trip data carried out during last five years in the framework of the VNU and state scientific research projects (QGTĐ 04.07, 04.11; KC 09.23). The preliminary results show that hydrodynamic characteristics, salinity and SPM in the Nam Trieu Station are strongly affected by tide, where the water transport and mixing processes almost different at low and high tide.

**Keywords:** Bach Dang river, salinity, mixing processes