

ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ MỘT SỐ YẾU TỐ HOÁ HỌC VÀ MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÙNG BIỂN QUẢNG NINH TRONG MÙA HÈ

Đoàn Bộ, Trịnh Lê Hà

*Khoa Khí tượng - Thủy văn và Hải dương học
Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội*

1. Mở đầu

Vùng biển Quảng Ninh thuộc khu vực biển đông bắc nước ta, nơi có nhiều hoạt động kinh tế và du lịch biển. Những năm gần đây, vùng biển này là đối tượng quan tâm của nhiều đề tài nghiên cứu khoa học (NCKH), dự án và đầu tư trong nước, nước ngoài. Bởi vậy, những thông tin và hiểu biết mọi mặt, trong đó có vấn đề hoá học và môi trường ở vùng biển này là cần thiết.

Bài báo giới thiệu những kết quả mới nhất nghiên cứu một số đặc trưng hoá học và môi trường nước biển Quảng Ninh nhằm cung cấp thông tin cần thiết cho các nghiên cứu tiếp theo ở vùng biển này. Các yếu tố hoá học và môi trường biển được đề cập trong nghiên cứu này bao gồm nhiệt độ, độ muối, Ôxy hoà tan, pH, độ đục, các muối dinh dưỡng Amôni, Nitrit, Nitrat, Photphat và Silicat. Nghiên cứu này được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí của Hội đồng Khoa học Tự nhiên giai đoạn 2001-2003 (đề tài 731601) và nguồn tài liệu của đề tài NCKH độc lập cấp Nhà nước KHĐL-CIS-01 do GS Lê Đức Tố làm chủ nhiệm, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội là cơ quan chủ trì.

2. Tài liệu và phương pháp

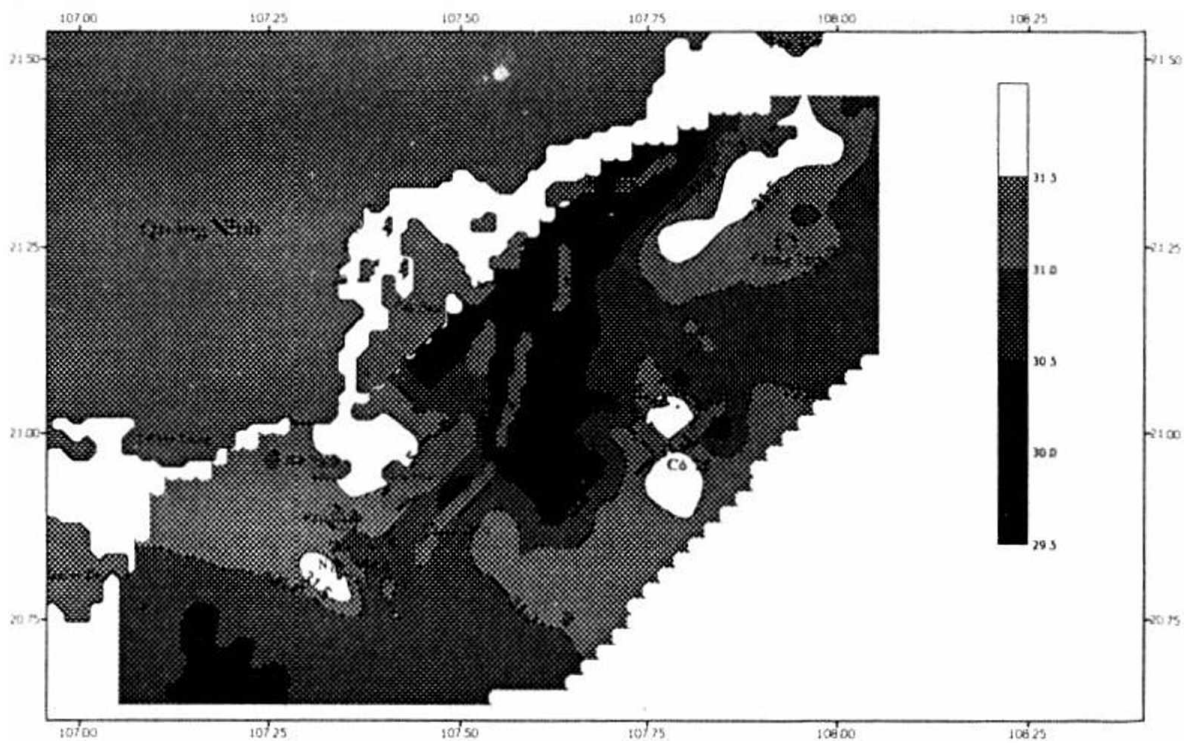
Các số liệu hoá học và môi trường sử dụng trong nghiên cứu này được tập hợp từ kết quả 2 chuyến khảo sát tổng hợp vùng biển Quảng Ninh mùa hè năm 2000 và 2001 do đề tài KHĐL-CIS-01 thực hiện tại 261 trạm. Các số liệu được đo trực tiếp hoặc lấy mẫu và phân tích ngay tại hiện trường bằng các máy và thiết bị hiện đại như RCM-9, YSI, DREL-2010. Trong quá trình xử lý số liệu, đã loại bỏ những số liệu không đáng tin cậy, là những số liệu quá xa giá trị trung bình hoặc theo kinh nghiệm nghiên cứu của chúng tôi là những giá trị không thể có. Số số liệu bị loại bỏ thường không quá 5% cho mỗi yếu tố. Các phân mềm Excel, Surfer được sử dụng để thể hiện các kết quả nghiên cứu. Các nhận xét, kết luận được rút ra từ việc phân tích tổng hợp theo quan điểm Hải dương học địa lý.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1 Đặc điểm phân bố nhiệt độ, độ muối nước biển

Trên phạm vi toàn vùng nghiên cứu, nhiệt độ nước tầng mặt trong mùa hè tương đối cao, biến đổi trong khoảng 30,4 đến trên 31,6°C, chênh lệch giữa khu vực

ấm nhất và lạnh nhất đạt $1,2^{\circ}\text{C}$, gradien nhiệt độ theo hướng từ bờ ra khơi thường không vượt quá $0,05^{\circ}\text{C}/\text{km}$, theo hướng kinh tuyến khoảng $0,01^{\circ}\text{C}/\text{km}$. Những đặc điểm này cho thấy nhiệt độ tầng mặt vùng nghiên cứu trong mùa hè tương đối đồng nhất (hình 1).

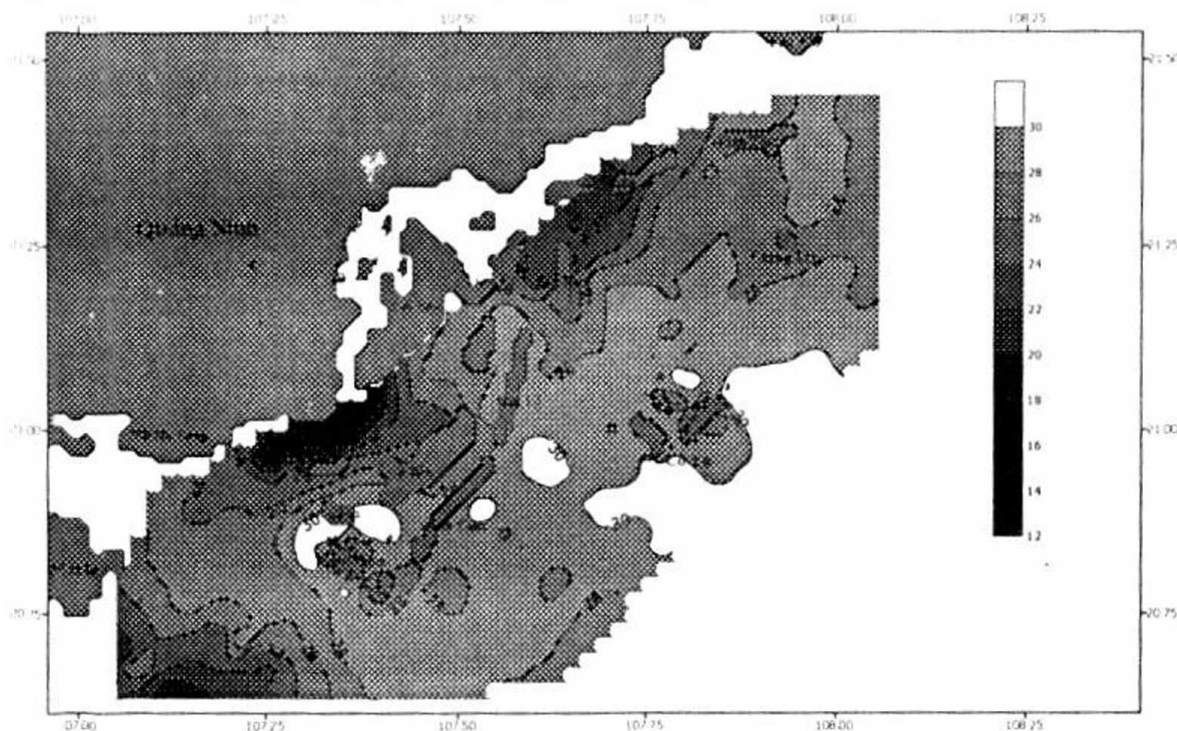


Hình 1. Phân bố nhiệt độ nước tầng mặt mùa hè

Tại tầng 10m, nhiệt độ nước biến đổi trong giới hạn $30,2$ đến $30,8^{\circ}\text{C}$ và giữ nguyên tính đồng nhất tương tự tầng mặt. So với tầng mặt, nhiệt độ tầng 10m suy giảm không nhiều, thấp hơn khoảng $0,6-0,8^{\circ}\text{C}$ ở khu vực biển phía bắc Cô Tô và khoảng $0,2-0,4^{\circ}\text{C}$ ở các khu vực khác. Trong lớp 10m nước trên cùng, gradien nhiệt độ theo phương thẳng đứng ở hầu hết các trạm không vượt quá $0,06^{\circ}\text{C}/\text{m}$ cho thấy sự khác biệt không nhiều giữa nhiệt độ tầng 10m và tầng mặt. Tại tầng đáy, nhiệt độ nước biến đổi với quy luật giảm dần ra khơi theo xu thế tăng dần của độ sâu đáy biển: các khu vực gần bờ có nhiệt độ $30,2-30,6^{\circ}\text{C}$, giảm dần còn $28,8^{\circ}\text{C}$ tại các khu vực sâu nhất (trên 30m) của vùng biển nghiên cứu. Đây là quy luật chung biến đổi nhiệt độ tầng đáy ở các vùng biển ven bờ. So với tầng 10m, nhiệt độ tầng đáy giảm khoảng $0,2-0,4^{\circ}\text{C}$ ở gần bờ và 2°C ở ngoài khơi.

Phân bố độ muối nước biển tầng mặt toàn vùng nghiên cứu (hình 2) được chia thành ba khu vực với các đặc điểm là: 1) Toàn bộ khu vực phía ngoài dãy đảo ven bờ là khu vực biển thoáng có nước biển khơi bắc vịnh Bắc Bộ chiếm ưu thế, độ muối cao $28-30\%$ và ít biến đổi; 2) Khu vực gần bờ bị che chắn bởi các đảo có độ muối khá thấp, chỉ đạt $22-26\%$, tại các cửa sông dưới 14% , tạo nên các tiểu khu vực có gradien độ muối theo phương ngang rất lớn. Tính địa phương của độ muối trong khu vực này thể hiện đặc biệt rõ do lưu thông, xáo trộn nước bị cản trở bởi hệ thống đảo; 3) Khu vực phía nam vùng nghiên cứu (đông nam đảo Cát Bà) là nơi xáo trộn của

nước biển khơi bắc vịnh Bắc Bộ với nước từ các cửa Bạch Đằng, Nam Triệu và cũng có thể từ cửa Văn Úc, Thái Bình đổ ra. Tại đây, độ muối biến đổi từ dưới 20‰ đến 28‰ theo xu thế tăng dần về phía đông bắc. Gradient độ muối theo hướng này khá lớn, đạt 0,4-0,5‰/km tạo nên khu vực đột biến độ muối.



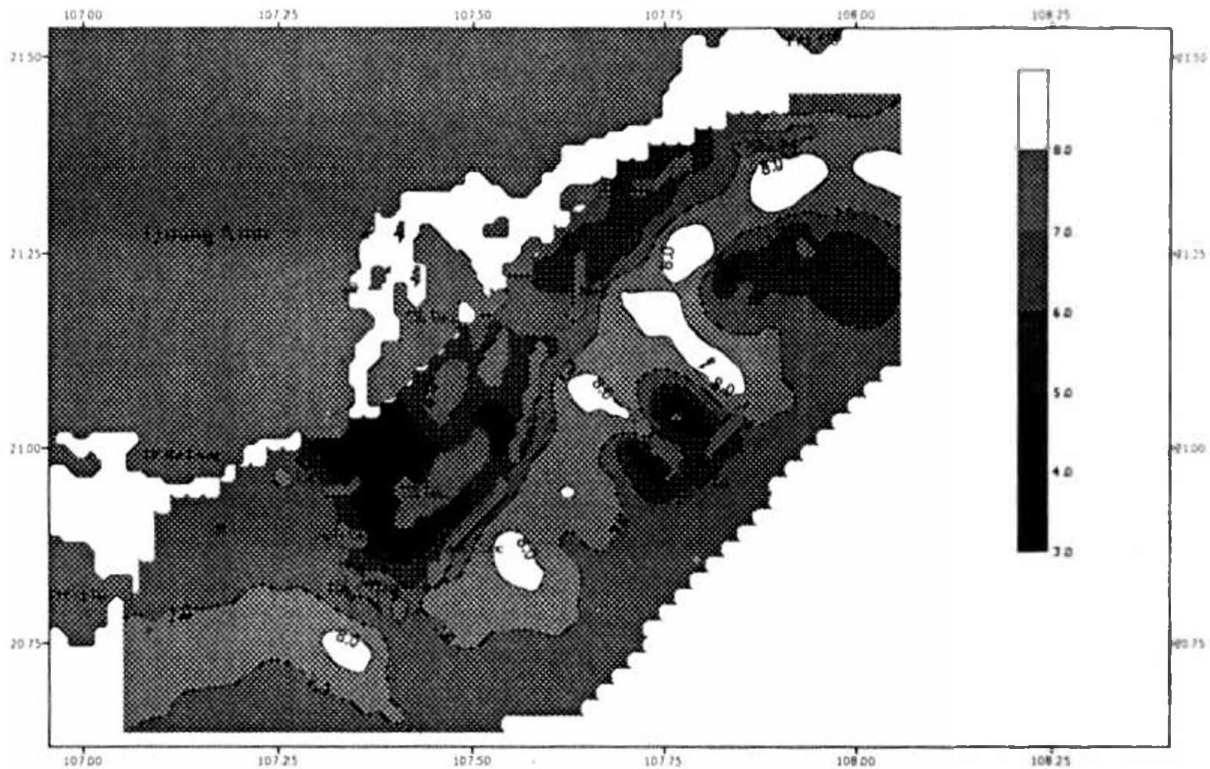
Hình 2. Phân bố độ muối (‰) nước tầng mặt mùa hè

Tại tầng 10m, độ muối có giá trị biến đổi từ 28-31‰, cao hơn tầng mặt khoảng 1‰, riêng khu vực phía nam cao hơn từ 2-8‰. Phân bố độ muối ở tầng này có xu thế tăng dần từ bờ ra khơi, không xuất hiện khu vực có độ muối thấp ở phía đông nam đảo Cát Bà như tầng mặt, cho thấy nước lục địa chỉ ảnh hưởng ở các lớp phía trên. Tại tầng đáy, phân bố độ muối hoàn toàn tương tự tầng 10m, giá trị biến đổi từ 29 đến trên 32‰, cao hơn 1‰ so với tầng 10m.

2.2 Đặc điểm phân bố Ôxy hoà tan, pH và độ đục nước biển

Tại khu vực biển thoáng, nồng độ Ôxy hoà tan (DO) nước tầng mặt dao động chủ yếu trong khoảng 6,0-8,0 mgO₂/l tương đương 100-120% độ bão hoà (hình 3), ở tầng 10m các giá trị tương ứng là 6,5-8,5 mgO₂/l và 100-130%. Như vậy có thể xem nồng độ DO trong khoảng 10 mét nước trên cùng là tương đối đồng nhất. Đặc điểm phân bố DO tại các tầng này gần tương tự nhau, trong đó dải nước có nồng độ DO cao trên 7,0 mgO₂/l (trên 110% độ bão hoà) thuộc khu vực giữa chạy dọc trục vùng nghiên cứu kéo dài từ đông bắc xuống tây nam. Phía ngoài dải nước này, nồng độ DO tuy có giảm đi song vẫn giữ ở mức khá cao, đạt cỡ 6,5-7,0 mgO₂/l tương đương 100-110% độ bão hoà. Riêng khu vực phía trong hệ thống đảo nồng độ DO thường thấp dưới 6 mgO₂/l, tại các cửa sông dưới 4 mgO₂/l. Sự thiếu hụt DO ở khu vực này (<100% độ bão hoà) có thể liên quan đến ô nhiễm chất hữu cơ từ các sông đổ ra.

Tình hình tương tự này cũng xảy ra ở khu vực lân cận quần đảo Cô Tô, nơi DO chỉ đạt 80-100% độ bão hoà.



Hình 3. Phân bố nồng độ Ôxy hoà tan (mg/l) nước tầng mặt mùa hè

Tại tầng đáy, khoảng biến đổi nồng độ DO khá rộng, từ dưới 4 đến 8 mgO_2/l (dưới 60 đến 120% độ bão hoà) và vẫn bảo toàn xu thế phân bố như các tầng nước phía trên, nghĩa là cũng hình thành khu vực giữa chạy dọc trục vùng nghiên cứu có nồng độ DO cao trên 6 mgO_2/l (80 đến trên 100% độ bão hoà). So với các tầng nước phía trên, nồng độ DO tầng đáy giảm đi khoảng 0,5-1,0 mgO_2/l ở dải nước ven bờ và giảm đi đáng kể ở khu vực xa bờ theo sự tăng dần của độ sâu đáy biển. Sự thiếu hụt DO ở tầng đáy, nhất là khu vực gần bờ và biên phía ngoài của vùng nghiên cứu (<80% độ bão hoà) cho thấy đây là nơi tiêu thụ Ôxy, khả năng này có thể do chính tại nơi đây là vùng tích lũy vật chất hữu cơ [1]

Nước biển vùng nghiên cứu mang đặc trưng kiềm yếu với trị số pH tương đối ổn định, dao động chủ yếu trong khoảng 7,8-8,2. Giá trị này nhỏ hơn so với nước biển khơi nhưng lớn hơn so với nước vùng cửa sông ven bờ [2,3]. Phân bố pH tại các tầng không biểu hiện quy luật nào mà hình thành các tâm cao thấp xen lẫn nhau. Riêng tại tầng đáy khu vực biển sâu (các trạm xa bờ), pH có giá trị khá thấp (7,8-8,0). Đặc điểm này cũng chứng tỏ tại đây là nơi tích lũy vật chất hữu cơ. Nhận định này thống nhất với nhận định rút ra từ việc xem xét phân bố DO tại tầng đáy các trạm xa bờ đã nêu trên, theo đó khi chất hữu cơ bị ôxy hoá hoặc phân huỷ sẽ làm giảm nồng độ DO và tăng nồng độ khí CO_2 hoà tan [1].

Khu vực phía nam vùng nghiên cứu cũng là nơi có pH thấp, thường chỉ đạt giá trị 7,8-8,1 ở cả 3 tầng, trong khi đó, nước biển trong vịnh Hạ Long và Bái Tử Long

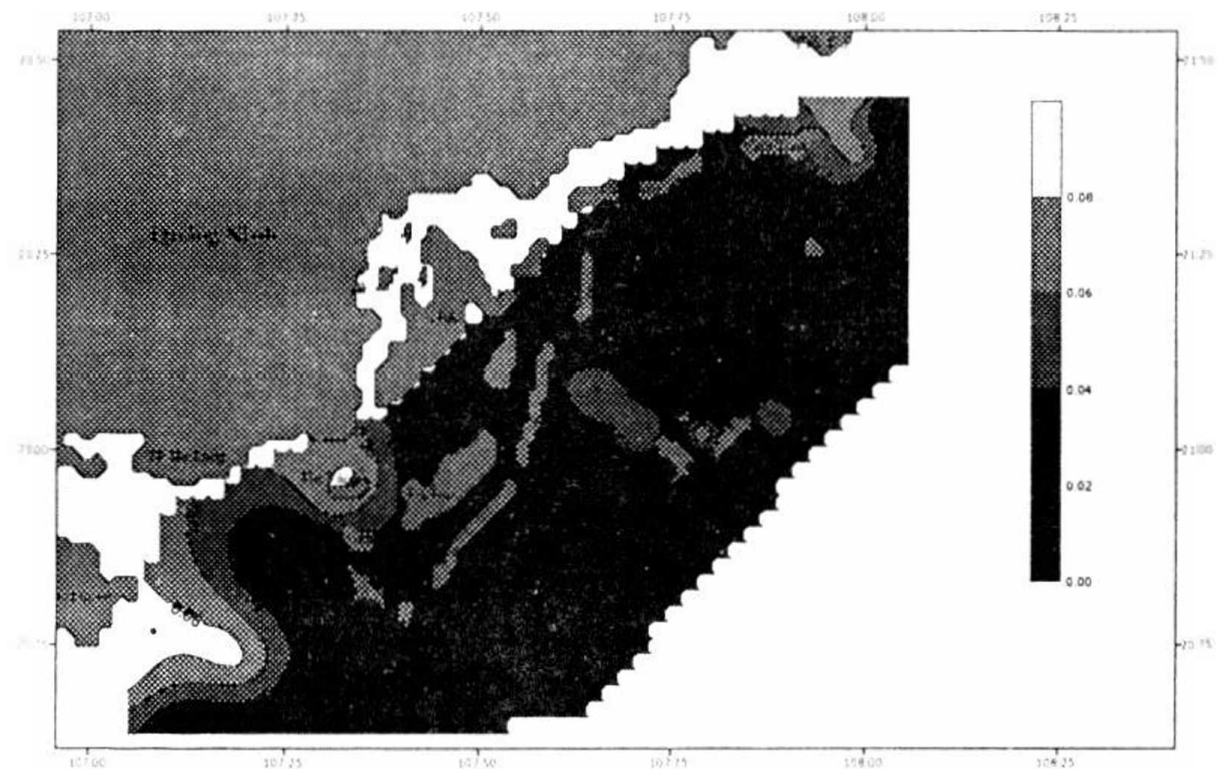
Đặc điểm phân bố một số yếu tố hóa học ...

có pH khá cao, đạt trên 8,1 song chỉ ảnh hưởng ở một khu vực nhỏ hẹp trước cửa vịnh. Khu vực trung tâm vùng nghiên cứu xung quanh quần đảo Cỏ Tô, chủ yếu là miền phía tây nam, tây và tây bắc (kéo dài tới đảo Cái Chiên) là nơi có pH khá cao, thường xuyên đạt trị số trên 7,9, đa phần trên 8,0 và nhiều chỗ đạt 8,1-8,2, là những trị số pH cao nhất của vùng biển nghiên cứu. Đặc điểm này xuất hiện ở mọi tầng nước và trùng hợp với khu vực có nồng độ DO cao, do vậy nó cũng có nguyên nhân từ quang hợp của thực vật, theo đó khi thực vật quang hợp mạnh sẽ giải phóng nhiều Ôxy và tiêu thụ nhiều CO_2 tự do.

Độ đục nước vùng biển nghiên cứu có giá trị nằm trong giới hạn từ 4 đến trên 20 mg/l, nhỏ hơn và biến động hơn so với độ đục vùng biển Ba Lạt-Bạch Long Vĩ (18-20 mg/l) [2]. Phân bố độ đục có đặc điểm là giữa tầng mặt và tầng 10m không khác nhau nhiều về giá trị, xu thế phân bố tăng dần từ bắc xuống nam, từ bờ ra khơi. Độ đục nước biển khu vực phía nam vùng nghiên cứu có giá trị cao nhất, đạt 12 đến trên 20 mg/l do ảnh hưởng của nước vùng gần bờ phía Đồ Sơn-Hải Phòng, khu vực giữa có giá trị 8-16 mg/l, khu vực phía bắc có giá trị thấp nhất 4-12 mg/l. Tại tầng đáy, tuy giá trị độ đục ở các trạm xa bờ giảm đi khoảng 4 mg/l so với các tầng nước phía trên song xu thế phân bố vẫn được bảo toàn.

2.3 Đặc điểm phân bố các muối dinh dưỡng vô cơ

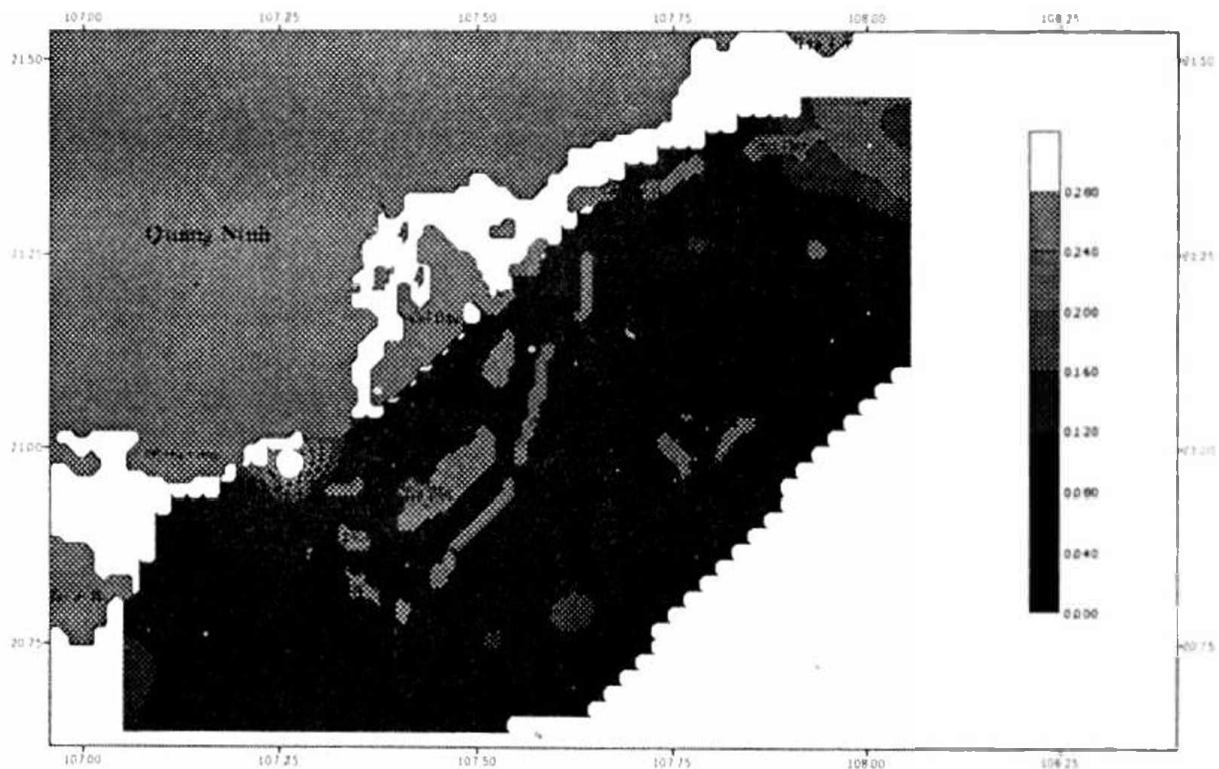
Nồng độ Amoni (NH_4^+) ở các khu vực và các tầng tương đối đồng nhất, biến đổi từ 0,02-0,04 mgN/l ở tầng mặt, 0,01-0,02 mgN/l ở tầng 10m và 0-0,03 mgN/l ở tầng đáy. Riêng tại tầng mặt khu vực phía nam vùng nghiên cứu là nơi có nồng độ NH_4^+ đạt giá trị cao (0,02 đến 0,10 mgN/l) và biến đổi mạnh do ảnh hưởng của nước ven bờ (hình 4).



Hình 4. Phân bố nồng độ Amoni (mgN/l) nước tầng mặt mùa hè

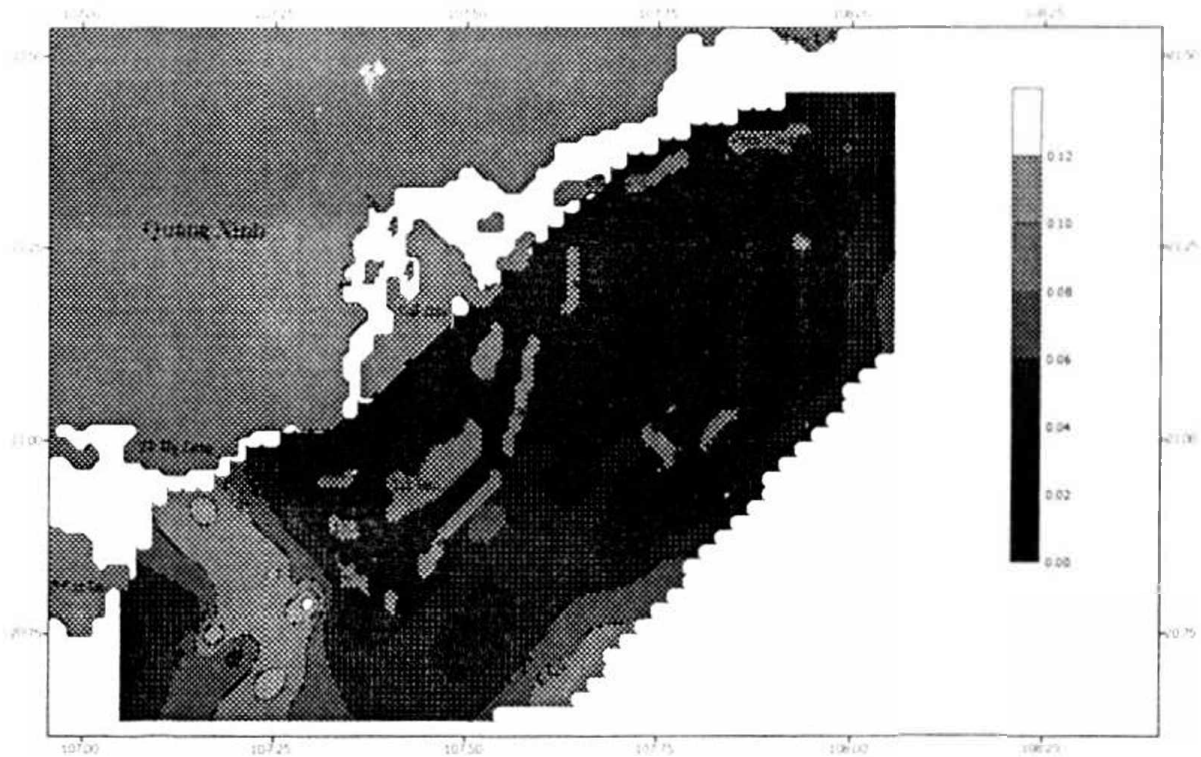
Nồng độ Nitrit (NO_2^-) thường nhỏ hơn khoảng 10 lần so với NH_4^+ . Nitrit là sản phẩm trung gian của quá trình đạm hoá nên có lẽ đã chuyển hầu hết thành NO_3^- [1]. Xu thế phân bố NO_2^- cũng tương tự NH_4^+ , nghĩa là trừ tầng mặt khu vực phía nam vùng nghiên cứu có nồng độ NO_2^- cao và bất ổn định (0,004 đến 0,016 mgN/l), các khu vực khác có nồng độ NO_2^- ít biến đổi (tầng mặt: 0,004-0,006 mgN/l, tầng 10m: 0,003-0,006 mgN/l, tầng đáy: 0,005-0,008 mgN/l).

Nồng độ Nitrat (NO_3^-) có giá trị tương đương nồng độ NH_4^+ , đạt 0,04-0,16 mgN/l ở tầng mặt, 0,02-0,08 mgN/l ở tầng 10m và 0,02-0,09 mgN/l ở tầng đáy. Tại tầng mặt, nồng độ NO_3^- đạt giá trị cao ở khu vực phía nam vùng nghiên cứu (0,04-0,08 mgN/l và cao hơn) do ảnh hưởng của nước vùng ven bờ, cao nhất ở khu vực phía bắc (0,08-0,16 mgN/l) - chưa rõ nguyên nhân và thấp nhất ở khu vực giữa vùng nghiên cứu (dưới 0,04 mgN/l) - hình 5. Tại tầng 10m và tầng đáy, xu thế phân bố NO_3^- cũng tương tự tầng mặt, trong đó khu vực có nồng độ thấp nhất ở giữa vùng nghiên cứu thể hiện khá rõ (0,02-0,04 mgN/l). Hiện tượng nồng độ NO_3^- giảm thấp ở tất cả các tầng khu vực giữa vùng nghiên cứu là do nó đã bị tiêu thụ mạnh bởi quang hợp của thực vật phù du. Nhận định này thống nhất với nhận định rút ra từ việc xem xét sự phân bố pH và DO đã nêu trên và cũng được lặp lại khi xem xét sự phân bố photpho và Silic vô cơ ở phần dưới đây. Trong khi nồng độ NH_4^+ và NO_2^- ít có sự biến động thì sự giảm thấp NO_3^- ở khu vực quang hợp mạnh giữa vùng nghiên cứu cho thấy, trong 3 loại dinh dưỡng Nitơ vô cơ thì nhu cầu Nitơ của Nitrat cho quang hợp của thực vật có tỷ lệ cao hơn.



Hình 5. Phân bố nồng độ Nitrat (mgN/l) nước tầng mặt mùa hè

Phân bố Phốt phát (PO_4^{3-}) tầng mặt (hình 6) cũng tương tự phân bố NO_3^- với 3 khu vực có nồng độ cao thấp khác nhau tương ứng với các nguồn bổ sung và tiêu thụ chúng. Khu vực phía nam vùng nghiên cứu có nồng độ PO_4^{3-} cao nhất (0,10-0,25 $\text{mgPO}_4^{3-}/\text{l}$) do liên quan đến nguồn nước từ ven bờ đưa ra, khu vực giữa và cả khu vực phía bắc vùng nghiên cứu có nồng độ PO_4^{3-} thấp nhất (dưới 0,05 đến 0,10 $\text{mgPO}_4^{3-}/\text{l}$) liên quan đến hoạt động quang hợp của thực vật phù du.



Hình 6. Phân bố nồng độ Phốt phát ($\text{mgPO}_4^{3-}/\text{l}$) nước tầng mặt mùa hè

Tại tầng 10m và tầng đáy, nồng độ PO_4^{3-} tăng lên đáng kể ở các khu vực giữa và phía bắc vùng nghiên cứu, đạt 0,10-0,30 $\text{mgPO}_4^{3-}/\text{l}$ ở tầng 10m và 0,10-0,50 $\text{mgPO}_4^{3-}/\text{l}$ ở tầng đáy. Trong khi đó, các lớp nước từ 7-10m trở xuống ở khu vực phía nam không còn chịu ảnh hưởng của nước ven bờ (ảnh hưởng này chỉ có ở lớp nước mỏng sát mặt) nên nồng độ PO_4^{3-} lại giảm đi so với tầng mặt, chỉ đạt 0,10-0,15 $\text{mgPO}_4^{3-}/\text{l}$. Sự tăng cao nồng độ PO_4^{3-} theo độ sâu tại khu vực giữa và phía bắc vùng nghiên cứu, nhất là đối với các trạm xa bờ có độ sâu lớn chắc chắn có liên quan đến quá trình phân huỷ các hợp chất hữu cơ ở các lớp nước này. Đây cũng chính là khu vực có pH và DO thấp nhất với cùng nguyên nhân.

Phân bố Silic vô cơ (SiO_3^{2-}) tại tất cả các tầng đều có xu thế tương tự nhau với đặc điểm chung là tăng từ bờ ra khơi. Tại tầng mặt khu vực phía nam vùng nghiên cứu có nồng độ SiO_3^{2-} cao nhất (0,80-1,40 mgSi/l) do được bổ sung từ nước ven bờ, khu vực phía bắc cũng có nồng độ cao tương đương (0,80 đến trên 1,0 mgSi/l) - chưa rõ nguyên nhân và khu vực giữa vùng nghiên cứu có nồng độ thấp nhất (0,20-0,80 mgSi/l) do được thực vật sử dụng trong quang hợp.

Tại tầng 10m và tầng đáy, nồng độ SiO_3^{2-} tăng lên ở khu vực giữa vùng nghiên cứu, đạt 0,20-1,40 mgSi/l ở tầng 10m, 1,00-1,60 mgSi/l ở tầng đáy, phù hợp với nguồn bổ sung từ quá trình phân huỷ chất hữu cơ, nhất là ở các trạm xa bờ có độ sâu lớn. Riêng khu vực phía nam vùng nghiên cứu, nồng độ SiO_3^{2-} tầng 10m giảm đi so với tầng mặt (đạt 0,80-1,00 mgSi/l) do không chịu ảnh hưởng của nước ven bờ, tăng lên một chút ở tầng đáy (trên dưới 1,0 mgSi/l) do được bổ sung từ quá trình phân huỷ chất hữu cơ.

4. Kết luận

Vào mùa hè, lớp nước tầng mặt có nhiệt độ biến đổi chủ yếu trong khoảng 30,4-31,6°C, độ muối 20-28‰ ở vùng gần bờ, cửa sông, trên 30‰ ở xa bờ, Ôxy hoà tan 5,5-8,5 mgO₂/l, pH 7,8-8,2, độ đục 4-20 mg/l, Amoni 0,02-0,06 mgN/l, Nitrit 0,004-0,006 mgN/l (vùng cửa sông 0,004-0,016 mgN/l), Nitrat 0,04-0,08 mgN/l, Photphat 0,05-0,20 mgPO₄³⁻/l và Silicat 0,20-1,0 mgSi/l.

Các yếu tố thủy hoá và môi trường biển Quảng Ninh, nhất là độ muối, độ đục và các muối dinh dưỡng chịu ảnh hưởng mạnh của tương tác biển-lục địa. Ảnh hưởng này biểu hiện rõ nhất tại khu vực phía nam vùng nghiên cứu, theo đó nước từ các cửa Bạch Đằng, Nam Triệu và cũng có thể từ cửa Văn Úc, Thái Bình đổ ra đã làm giảm độ muối, pH và làm tăng độ đục và nồng độ các muối dinh dưỡng vô cơ. Tuy nhiên, ảnh hưởng này chỉ thể hiện ở lớp nước mỏng gần mặt thuộc khu vực phía nam vùng nghiên cứu. Càng lên phía bắc, ảnh hưởng này càng mất dần.

Sự tăng cao nồng độ DO, pH và giảm thấp nồng độ các muối dinh dưỡng tại khu vực gần bờ giữa vùng nghiên cứu có liên quan đến hoạt động quang hợp của thực vật phù du. Ngược lại, sự giảm nồng độ DO, pH và tăng cao nồng độ các muối dinh dưỡng ở các lớp nước sâu và đáy các trạm xa bờ có nguyên nhân do các quá trình phân huỷ chất hữu cơ tại các tầng nước này.

Tài liệu tham khảo

1. Đoàn Bộ, *Hoá học biển*, Nxb. ĐHQG Hà Nội, 2001, 170 tr.
2. Đoàn Bộ, Phùng Đăng Hiếu, Nghiên cứu năng suất sinh học sơ cấp của thực vật nổi vùng biển ven bờ tây vịnh Bắc Bộ, *Tuyển tập Hội nghị khoa học Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG HN lần thứ hai, Hà Nội 23-25 tháng 11 năm 2000, Chuyên ngành Khí tượng-Thủy văn-Hải dương học*, Nxb. Giao thông, Hà Nội, 2001, tr. 3-6.
3. Lưu Văn Diệu, *Nghiên cứu đặc điểm thủy hoá và chất lượng nước vùng biển ven bờ Quảng Ninh-Hải Phòng (từ vịnh Hạ Long đến bán đảo Đồ Sơn)*, Luận án PTS khoa học Hoá học, ĐH KHTN, ĐHQG HN, 1996, 158 tr.

CHARACTERISTICS OF DISTRIBUTION OF SOME HYDROCHEMICAL AND ENVIRONMENTAL ELEMENTS IN QUANG NINH SEA AREA

Doan Bo, Trinh Le Ha

*Department of Hydro Meteorology and Oceanology
College of Science, VNU*

During the summer, the sea surface temperature ranges from 30.4°C to 31.6°C, salinity vary from about 20-28 ppt in coastal region and estuaries and upper 30 ppt in offshore region, DO ranges of 5.5-5.8 mgO₂/l; pH of 7.8-8.2; Turbidity Of 4-20 mg/l; Ammonium of 0.02-0.06 mgN/l; Nitrite of 0.004-0.006 mgN/l; Nitrate of 0.04-0.08 mgN/l; Phosphate of 0.05-0.20 mgPO₄⁻³/l and Silicate of 0.2-1.0 mgSi/l.

Hydrochemical and environmental elements, especially salinity, turbidity, nutrients of Quang Ninh sea are strongly influenced by interaction between ocean and continent. These signals are considerably shown in the near – surface waters of the southern region where there is river plume from Bach Dang, Nam Trieu estuaries and some others such as Van Uc, Thai Binh, the salinity and pH decrease while turbidity and inorganic nutrients increase. Besides, the process of phytoplankton photosynthesis results in increasing the DO, pH and decreasing the nutrients in the coastal regions. In the deeper layers and bottom, the process of dissolving organic material causes the decrease of the DO, pH and the increase of nutrients.

This work was supported by the Natural Science Council of Vietnam (2002-2003) and investigative data of KHDL-CIS-01 Project (2000-2001).