

NGHIÊN CỨU PHÂN BỐ SAN HỒ VEN ĐẢO LÝ SƠN BẰNG CÔNG NGHỆ GIS VÀ VIỄN THÁM

Nguyễn Hào Quang^{1*}, Lương Văn Thanh¹, Hồ Đình Duẩn²

¹Viện Kỹ thuật Biển

²Viện Vật lý thành phố Hồ Chí Minh-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

*E-mail: ri.nguyenri@gmail.com

Ngày nhận bài: 27-3-2015

TÓM TẮT: Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám kết hợp khảo sát điều tra thực địa khu vực biển ven bờ đảo Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi đã được thực hiện để thành lập bản đồ phân bố các kiểu đáy biển. Sử dụng chỉ số bất biến theo độ sâu để hiệu chỉnh ảnh hưởng của cột nước lên phản xạ phổ mỗi loại kiểu sinh cảnh đáy. Kết quả phân loại ảnh cho thấy hệ sinh thái rạn san hô sống với độ phủ trên 25% còn rất ít ở khu vực phía nam và đông nam, một phần nhỏ ở phía bắc của đảo Lớn. Ngoài ra, hệ sinh thái cỏ biển phát triển khá tốt với độ phủ cao ở khu vực phía nam và phía bắc đảo Lớn. Nhìn chung, kiểu đáy phổ biến chủ yếu ở khu vực biển ven đảo Lý Sơn là các san hô chết và cỏ biển. Kết quả kiểm định sau phân loại cho thấy độ chính xác tổng thể (overall accuracy) của quá trình phân loại ảnh là 94% và hệ số thống kê Kappa là 0,93.

Từ khóa: Đảo Lý Sơn, GIS, viễn thám, chỉ số bất biến theo độ sâu, rạn san hô, thảm cỏ biển.

MỞ ĐẦU

Hiện nay, các hệ sinh thái biển đang chịu ảnh hưởng nặng nề từ các hoạt động của con người và tự nhiên. Sự kiện san hô bị tẩy trắng dẫn đến chết hàng loạt năm 1998 đã minh chứng nguồn tài nguyên ven biển đang bị nhiều áp lực đè nặng [1, 2]. Năm 1993, Wilkinson đã ước lượng có khoảng 10% diện tích san hô trên toàn cầu đã bị biến mất hoàn toàn [2]. Vùng biển Việt Nam nói chung và khu vực biển ven bờ nói riêng khá giàu có và đa dạng thành phần loài thủy hải sản, trong đó rạn san hô là một trong những hệ sinh thái điển hình và được quan tâm cao [3-5]. Các rạn san hô ở Việt Nam phân bố rộng khắp từ Bắc vào Nam trên diện tích khoảng 1.222 km² với khoảng 3.000 loài sinh vật khác có đời sống liên quan và gắn bó với vùng rạn san hô [6]. Đảo Lý Sơn là huyện đảo duy nhất thuộc tỉnh Quảng Ngãi, cách đất liền khoảng 15 hải lý (30 km). Vùng biển ven đảo Lý Sơn được các nhà khoa học đánh giá có

độ đa dạng sinh học cao. Tuy nhiên, trong hơn 2 thập kỷ qua, với tốc độ tăng dân số khá nhanh trên đảo, đã gây ra nhiều áp lực đối với nguồn lợi sinh vật biển nơi đây. Các hệ sinh thái thảm cỏ biển, rạn san hô đang bị suy giảm mạnh về diện tích và độ che phủ do các hoạt động khai thác thủy sản của người dân trên đảo Lý Sơn.

Lập bản đồ phân bố hệ sinh thái rạn san hô và cỏ biển rất quan trọng không chỉ trong nghiên cứu về hải dương học nghề cá mà rộng hơn đến quản lý tài nguyên biển. Viễn thám là công cụ phù hợp và hiệu quả trong việc khảo sát, phân loại các sinh cảnh dưới biển [7]. Các nghiên cứu, ứng dụng công nghệ Viễn thám và GIS giúp các nhà quản lý có thể đánh giá được sự biến động của các hệ sinh thái trên diện rộng, và chi phí thấp hơn so với khảo sát trực tiếp. Nghiên cứu này được thực hiện sẽ giúp cho các nhà quản lý, quy hoạch đánh giá khách quan về hiện trạng phân bố đa dạng sinh học, cũng như những biến động về diện tích phân bố

các hệ sinh thái biển đặc trưng của vùng biển Lý Sơn.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

Dữ liệu phục vụ nghiên cứu gồm 2 nhóm dữ liệu chính; (i) nguồn ảnh viễn thám và (ii) dữ liệu thực địa tại đảo Lý Sơn.

Dữ liệu ảnh viễn thám, sử dụng ảnh viễn

thám Landsat 8 OLI với 3 kênh ảnh sử dụng chính là kênh 2, 3 và 4. Ảnh được chụp ở phân (path) 124 và ở mũi thứ 49 (row). Ảnh được chụp ngày 19/5/2013 và được tải miễn phí trên trang web <http://glovis.usgs.gov/>. Chi tiết các kênh ảnh được trình bày trong bảng 1.

Đối với dữ liệu thực địa tại Lý Sơn, tiến hành 2 đợt từ ngày 5 - 25/11/2010 và đợt 2 từ ngày 5 - 25/4/ 2011 thuộc dự án “Xây dựng quy hoạch chi tiết khu bảo tồn biển Lý Sơn”.

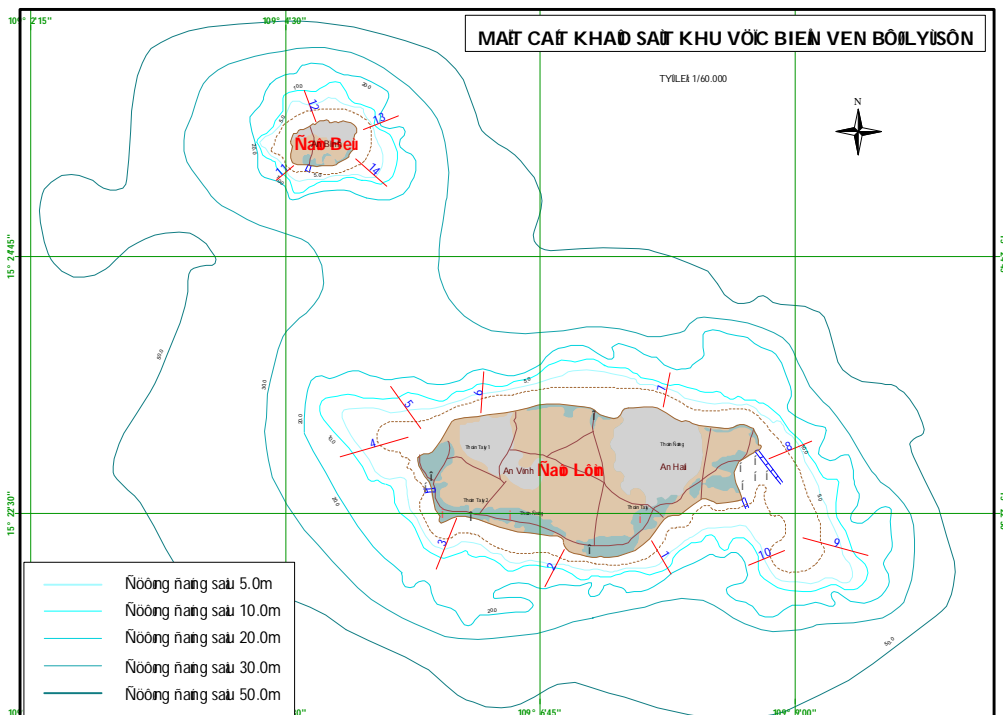
Bảng 1. Bước sóng và độ phân giải 5 kênh ảnh đầu tiên của vệ tinh Landsat 8 OLI

Vệ tinh	Kênh ảnh	Bước sóng(micrometer)	Độ phân giải(meter)
LDCM - Landsat 8 (Bộ cảm OLI và TIRs)	Band 1 - Coastal aerosol	0,433 - 0,453	30
	Band 2 - Blue	0,450 - 0,515	30
	Band 3 - Green	0,525 - 0,600	30
	Band 4 - Red	0,630 - 0,680	30
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0,845 - 0,885	30

Phương pháp điều tra khảo sát đa dạng sinh học biển

Các phương pháp khảo sát và nghiên cứu về đa dạng sinh học biển được tiến hành theo

phương pháp chuẩn “Sổ tay khảo sát các hệ sinh thái biển cho vùng biển nhiệt đới” của English và cs., (1994) [8]. Sơ đồ các mặt cắt khảo sát chi tiết khu vực đảo Lý Sơn được thể hiện trên hình 1.



Hình 1. Sơ đồ các mặt cắt khảo sát ven đảo Lý Sơn

Trên thực địa, vị trí các kiểu đáy biển được định vị lại trên máy GPS GARMIN. Các điểm chính xác trên mặt đất được sử dụng làm các khóa giải đoán ảnh vệ tinh trong phần mềm Arcgis 9.3 và Envi 4.7.

Phương pháp xử lý ảnh

Hiệu chỉnh hình học và hiệu chỉnh khí quyển là các bước đầu tiên, cơ bản trong toàn quá trình tiền xử lý giải đoán ảnh vệ tinh. Trong bài báo này, tác giả đi sâu vào phương pháp hiệu chỉnh cột nước, bước trọng nhất trong xây dựng bản đồ các kiểu đáy biển. Tiến trình tổng quát giải đoán ảnh để thành lập bản đồ phân bố san hô cũng như các kiểu nền đáy được trình bày trong hình 2 bên dưới. Phương pháp hiệu chỉnh cột nước được áp dụng theo nguyên tắc khi ánh sáng xuyên xuống nước, cường độ của nó giảm theo hàm mũ khi độ sâu tăng lên [1]. Hệ số này cho phép chuyển đổi phổ phản xạ bề mặt về phản xạ nền đáy. Đây là giai đoạn quan trọng nhất trong phép xử lý ảnh nhằm giải đoán phân bố rạn san hô và các hợp phần nền đáy khác [1].

Quan hệ tuyến tính (logarit) giữa phổ phản xạ bề mặt của kênh thứ i và kênh thứ j theo các điểm nền đáy cát chọn ngẫu nhiên ở các độ sâu khác nhau là cơ sở của phép tính chỉ số bất biến theo độ sâu (D.I.I - Depth Invariance Index) [1, 2, 8] (theo phương trình 1).

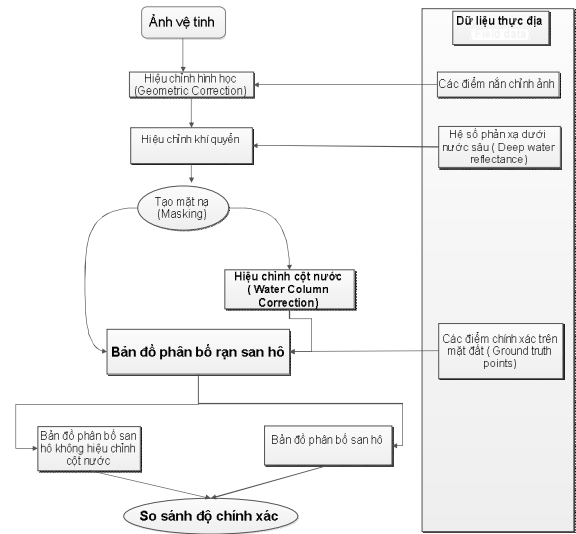
$$L_i = L_{si} + A_i.R_i.exp(- K_i.f.Z) \tag{1}$$

Phương pháp này được xây dựng bởi Lyzenga năm 1981 và không yêu cầu phải tính toán chính xác các thông số nhưng tính được thông qua các bài toán bằng cách sử dụng các thông tin trực tiếp trên các kênh ảnh. Trên cơ sở đó, độ chính xác của phương pháp này không cao. Để hiệu chỉnh hạn chế này, năm 2003 Edmund đã đưa ra các công thức mới dựa trên cơ sở của Lyzenga với việc kết hợp nhiều kênh ảnh để giải đoán và dữ liệu thực địa [1, 2, 7].

$$Depth - invariant\ index_{ij} = D.I.I = \ln(L_i) - \left[\left(\frac{k_i}{k_j} \right) . \ln(L_j) \right] \tag{2}$$

Với D.I.I là chỉ số bất biến theo độ sâu (không ảnh hưởng bởi độ sâu). L_i là phổ phản

xạ của chất đáy trên mặt nước của kênh i. L_j là phổ phản xạ của chất đáy trên mặt nước của kênh j. k_i là hệ số suy giảm cường độ ánh sáng của kênh i, k_j là hệ số suy giảm cường độ ánh sáng của kênh j. Hệ số k_i/k_j được khảo sát bằng số liệu thực địa.



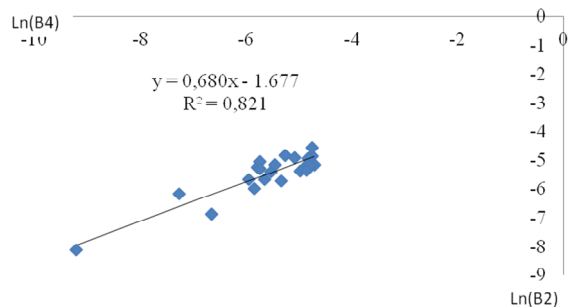
Hình 2. Biểu đồ tiến trình phương pháp tiếp cận trong giải đoán ảnh vệ tinh

Như vậy, ta xây dựng chỉ số này cho 3 cặp kênh phổ là kênh 2 và 3, kênh 3 và 4 và kênh 2 và 4. Kết quả tính toán trên excel ta được các chỉ số bất biến theo độ sâu cho các cặp kênh phổ như sau đối với ảnh Landsat 8 OLI:

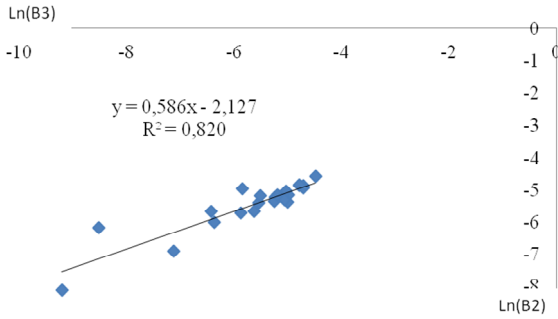
$$D_{34} = \ln(L_3) - 1,044 * \ln(L_4)$$

$$D_{23} = \ln(L_2) - 0,586 * \ln(L_3)$$

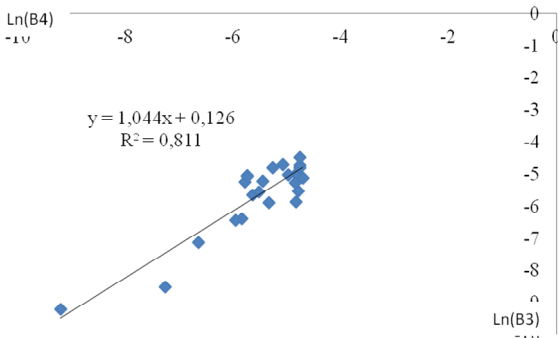
$$D_{24} = \ln(L_2) - 0,68 * \ln(L_4)$$



Hình 3. Quan hệ tuyến tính giữa kênh 2 và kênh 4



Hình 4. Quan hệ tuyến tính giữa kênh 3 và kênh 2



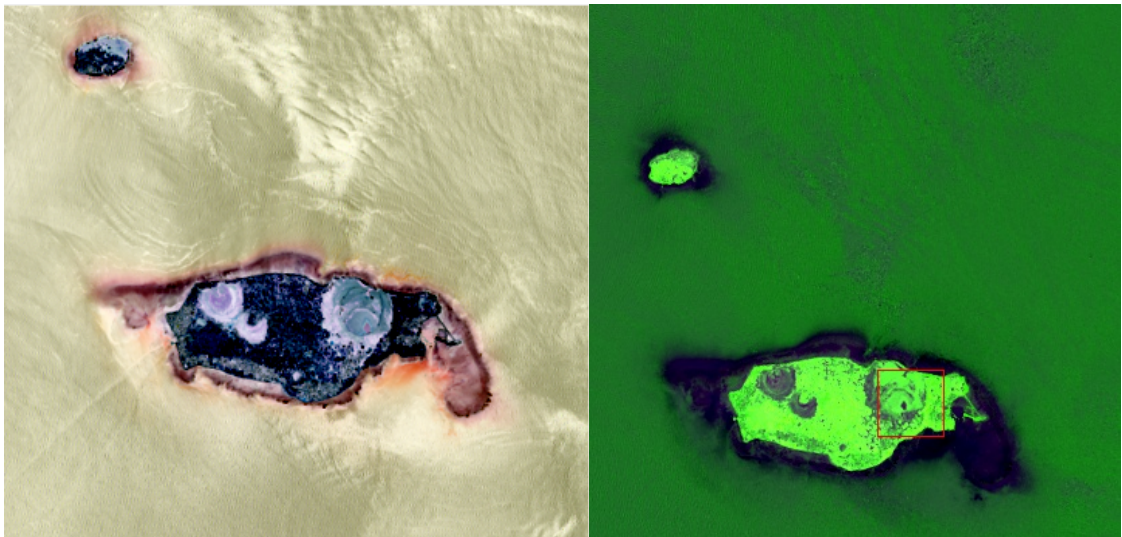
Hình 5. Quan hệ tuyến tính giữa kênh 3 và kênh 4

Dựa trên 3 kênh ảnh mới không phụ thuộc vào độ sâu, tác giả tiến hành tổ hợp ảnh để xây dựng ảnh tổ hợp màu dựa trên 3 kênh ảnh mới. Bằng cách gán kênh D24 cho kênh Red, D34

cho kênh Green và D23 cho kênh Blue ta được ảnh mới. Kết quả tổ hợp màu ảnh được trình bày theo hình 6 bên dưới. Ngoài ra, tác giả tiến hành tổ hợp ảnh không hiệu chỉnh cột nước (hình 6) để đánh giá, so sánh kết quả giữa có hiệu chỉnh cột nước và không có hiệu chỉnh cột nước.

Quá trình hiệu chỉnh cột nước đã chuyển phổ phản xạ bề mặt về phổ phản xạ nền đáy. Do đó, khi phân loại có kiểm định, các nhóm đối tượng đáy sẽ được phân loại chính xác hơn. Ảnh không hiệu chỉnh cột nước, phổ phản xạ trên bề mặt không phải ở nền đáy. Khi đó, quá trình phân loại cho các đối tượng nền đáy, ảnh hưởng cột nước lên các đối tượng đáy sẽ làm quá trình phân loại các đối tượng này bị nhiễu, gây ra các nhầm lẫn. Như vậy, ảnh không hiệu chỉnh cột nước sẽ khó để người giải đoán ảnh xác định chính xác các vùng đối tượng phân loại, và sẽ cho ra kết quả không chính xác khi phân loại.

Dựa trên kết quả khảo sát ngầm dưới biển và khảo sát trên mặt biển cho thấy khu vực phía Tây Bắc và phía Bắc đảo sóng mạnh, nước sâu và không có san hô che phủ. Ngược lại khu vực phía đối diện lại lặng sóng và cỏ biển, san hô che phủ khá ưu thế. Do đó, trong nghiên cứu này, tác giả không tiến hành hiệu chỉnh ảnh hưởng của sóng đến phổ phản xạ ảnh Landsat 8 vốn có thể cũng tác động đến phổ phản xạ của chất đáy.



Hình 6. Ảnh tổ hợp không hiệu chỉnh cột nước (trái) và sau khi hiệu chỉnh cột nước (phải)

Phương pháp đánh giá độ chính xác

Để đánh giá độ chính xác quá trình giải đoán ảnh, tác giả sử dụng chỉ số thống kê Kappa.

Trong đó, công thức tính hệ số Kappa như sau:

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})}$$

Trong đó: N: Tổng số pixel lấy mẫu, r: Số lớp đối tượng phân loại, x_{ii} : Số pixel đúng trong lớp thứ i, x_{i+} : Tổng pixel lớp thứ i của mẫu, x_{+i} : Tổng pixel lớp thứ i của mẫu sau phân loại.

Độ chính xác rất cao của phép phân loại thường được chấp nhận phổ biến là trên 0,85 (85%), độ chính xác vừa phải thì nằm trong khoảng 0,4÷0,8. Các thông số này do Cục Địa chất Mỹ quy định [9]. Hệ số Kappa thường

được sử dụng để người phân loại có thể đánh giá độ chính xác trong quá trình phân loại ảnh. Trái ngược hẳn với độ chính xác tổng thể ở trên, đây là hệ số tiện ích của tất cả các nguyên tố từ ma trận sai số ở trên [9].

Hệ số Kappa thường nằm giữa 0 và 1, giá trị nằm trong khoảng này thì độ chính xác của sự phân loại được chấp nhận. Kappa có 3 nhóm giá trị:

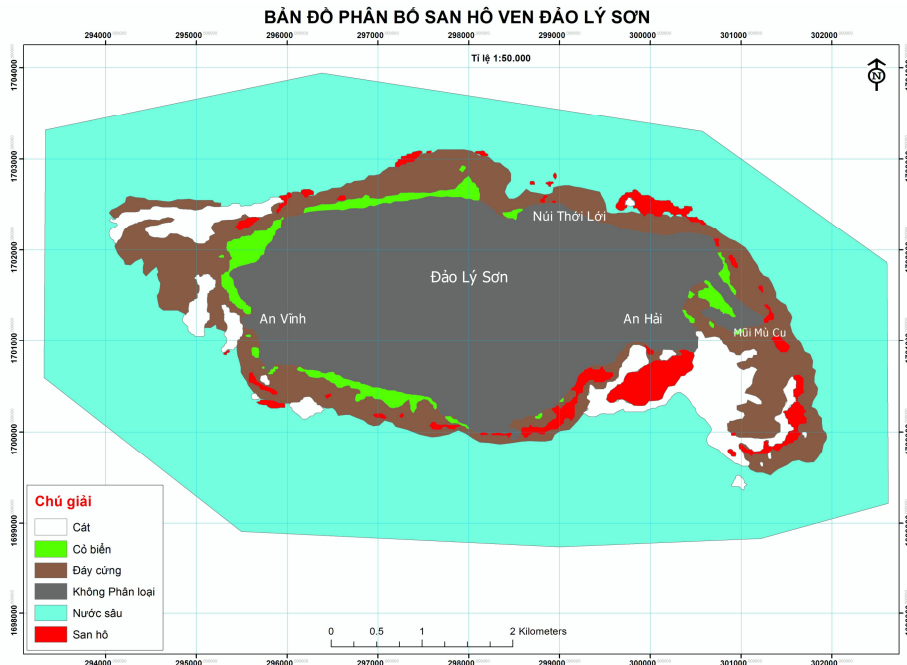
$K > 0,8$: độ chính xác cao

$0,4 < K < 0,8$: độ chính xác vừa phải

$K < 0,4$: độ chính xác thấp

KẾT QUẢ

Số liệu điều tra khảo sát thực địa sẽ được dùng vào việc phân loại ảnh sau khi tiến hành hiệu chỉnh. Bản đồ phân bố các kiểu đáy ven đảo Lý Sơn được trình bày theo hình 7.



Hình 7. Bản đồ phân bố các kiểu đáy ven đảo Lý Sơn

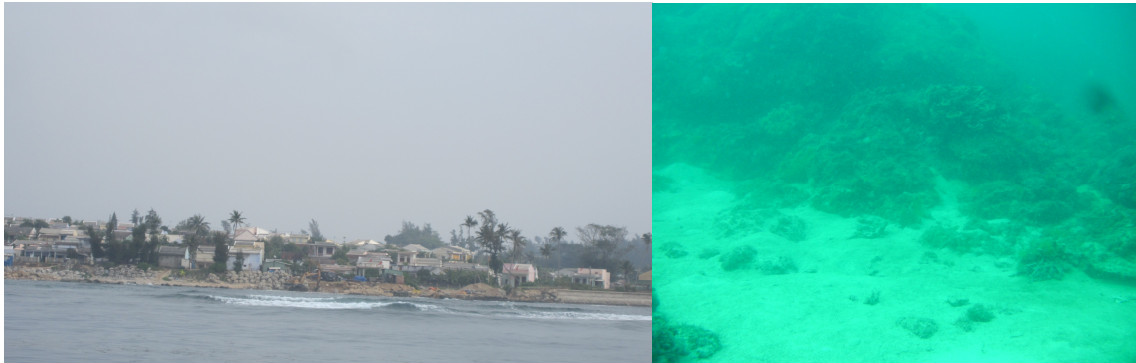
Ghi chú: Vùng san hô sống là khu vực có độ phủ san hô trên 25%, vùng màu đen trên ảnh là khu vực không phân loại, vùng đáy cứng là vùng đá gốc và san hô chết, vùng nước sâu là khu vực có độ sâu trên 20 m.

Hình 7 trình bày kết quả thành lập bản đồ vùng biển Lý Sơn sau quá trình phân loại ảnh

theo các đối tượng đáy biển. Theo bản đồ phân bố các kiểu đáy biển trên có thể thấy được khu

vực san hô sống còn rất ít. Kiểu đáy chủ yếu ở vùng biển Lý Sơn là các vùng san hô chết và cỏ biển. Nhận xét kết quả cho thấy vùng phân bố rạn san hô sống (vùng màu đỏ) có độ phủ đáy trên 25% đến 50% chủ yếu mặt phía nam và đông nam đảo Lớn. Khu vực phía bắc đảo Lớn có xuất hiện san hô sống tại khu vực rìa đá ngầm - khu vực giao nhau giữa vùng nước nông và nước sâu. Chủ yếu vùng ven đảo Lớn là rạn san hô chết và thêm đá ngầm. Cỏ biển phân bố chủ yếu ở phía nam và một phần phía bắc đảo Lớn. Ngoài ra, cỏ biển còn xuất hiện khá nhiều ở khu vực mũi - doi cát phía đông của đảo Lớn - Mũi Mù U.

Sự phân bố mặt rộng của san hô phụ thuộc nhiều vào nhiệt độ, độ muối, địa hình và chế độ thủy động học. Sự phân bố theo độ sâu của san hô cũng phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: địa hình (độ nghiêng, nền đáy, độ sâu, ...), độ trong và cường độ thủy động lực. Kết quả này phù hợp với kết quả khảo sát thực tế, lặn ngầm tại đảo Lý Sơn do chính tác giả và các đồng nghiệp của Viện Kỹ thuật biển tiến hành năm 2010 và 2011. Thật vậy, so sánh kết quả khảo sát thực địa, bản đồ địa hình với kết quả phân loại trên ảnh cho thấy khá trùng nhau. Nhận thấy các khu vực tập trung đông dân cư là khu vực phía tây nam và tây bắc không có san hô sống (hình 8). Nếu có cũng xuất hiện với các diện tích nhỏ.



Hình 8. Nước thải sinh hoạt và động lực sóng lớn là các yếu tố chính ảnh hưởng đến phân bố của san hô ở khu vực phía tây bắc đảo Lớn

Khu vực phía bắc của đảo có địa hình khá dốc, với các đường đẳng sâu 10 m rất gần bờ biển, sóng biển thường cao từ 1 m đến 3 m. San hô phân bố khu vực phía bắc và tây bắc thường rải rác thành các mảng nhỏ từ 1 mét vuông đến 10 mét vuông, độ che phủ thấp hơn 20%. San hô sống với độ che phủ trên 25% chủ yếu phân bố ở khu vực phía nam và phía đông nam của đảo Lớn.

THẢO LUẬN

Về kết quả giải đoán ảnh viễn thám

Theo các tài liệu báo cáo về hiện trạng rạn san hô ở vùng đảo Lý Sơn của Nguyễn Huy Yết trước năm 2005 cho thấy vùng đảo này khá đa dạng về loài san hô. Ngoài ra, độ phủ san hô từ 41% đến 70% ở hầu hết các khu vực ven đảo Lý Sơn. Tuy nhiên, kết quả khảo sát thực tế năm 2010 và năm 2011 cho thấy độ phủ của san hô đã bị suy giảm đáng kể (độ phủ dưới

40% ở tất cả các mặt cắt). Độ phủ san hô giảm sẽ làm độ đa dạng sinh học biển ở đây suy giảm. Hậu quả làm nền kinh tế biển ở Lý Sơn sẽ suy giảm, gây ảnh hưởng tiêu cực đến dân sinh - xã hội.

Dựa trên kết quả giải đoán ảnh vệ tinh để xác định phân bố các kiểu sinh cảnh đáy, khảo sát thực tế về điều kiện kinh tế xã hội, tự nhiên kết hợp khảo sát ngầm ven đảo Lý Sơn sẽ làm cơ sở để xây dựng bản đồ quy hoạch tổng thể khu bảo tồn biển Lý Sơn. Đề xuất xây dựng khu bảo tồn biển Lý Sơn dựa trên việc phân vùng các khu vực có độ đa dạng sinh học sẽ giúp khôi phục lại các nguồn lợi biển đang bị suy giảm tại đây.

Kiểm định sau phân loại

Sau khi tiến hành phân loại ảnh cho các kiểu đáy biển vùng biển Lý Sơn, tác giả tiến hành đánh giá ma trận sai số cho các vùng mẫu

vừa phân loại. Độ chính xác từ việc phân loại ảnh không những phụ thuộc vào sự chính xác của các vùng mẫu mà phụ thuộc vào mật độ và sự phân bố của các ô mẫu. Độ chính xác của

quá trình phân loại được thể hiện qua ma trận sai số.

Kết quả kiểm định sau phân loại được trình bày theo bảng 2.

Bảng 2. Thống kê kết quả đánh giá độ chính xác sau phân loại ảnh

Lớp	San hô	Cỏ biển	Cát	Đáy cứng	Nước sâu	Không phân loại	Tổng
San hô	37	0	0	0	0	0	37
Cỏ biển	0	92	0	0	0	0	92
Cát	2	0	90	0	0	0	92
Đáy cứng	6	0	4	84	0	0	94
Nước sâu	0	5	0	0	257	0	262
Không phân loại	16	0	0	0	0	37	53
Tổng	61	97	94	84	257	37	630

Ghi chú: Độ chính xác tổng thể = $(597/630) = 94\%$, Hệ số Kappa = 0,93.

Kết quả kiểm định sau phân loại cho thấy ảnh có độ chính xác (Overall Accuracy) dựa trên các mẫu phân loại là 94% với hệ số thống kê Kappa là 0,93. Nhìn chung kết quả phân loại các kiểu thành phần đáy biển là đạt mức độ chính xác cao khi sử dụng phương pháp hiệu chỉnh cột nước của Lyzenga. Tuy nhiên, quá trình phân loại mẫu tiến hành đã xảy ra một số sai lệch. Một số nguyên nhân sai lệch có thể như sau:

Do độ phân giải của ảnh Landsat 8 khá thấp (30 m) nên một số diện tích san hô sống, phân bố theo từng mảng nhỏ (nhỏ hơn giá trị 1 pixel) sẽ không được ghi nhận trên ảnh. Do đó, sẽ dẫn đến sai số khi phân loại ảnh.

Do sai sót trong quá trình chọn mẫu, đây là một quá trình sử dụng tổng hợp nhiều phương pháp khác nhau như GPS, thực địa, bản đồ ... dẫn đến trong quá trình xử lý vẫn tồn tại những sai sót ngoài ý muốn.

Bên cạnh đó, khoảng thời gian khảo sát thực địa và chụp ảnh trên vệ tinh càng cách xa nhau sẽ dẫn đến những sai lệch đáng kể khi giải đoán ảnh vệ tinh. Ngoài ra, các yếu tố môi trường như độ đục, sóng biển, độ sâu ... cũng là các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả giải đoán ảnh vệ tinh.

Thảo luận phương pháp giải đoán ảnh vệ tinh

Hiệu chỉnh cột nước là bước quan trọng nhất trong quá trình xử lý ảnh vệ tinh lập bản

đồ phân bố san hô cũng như các kiểu sinh cảnh đáy biển để bù lại năng lượng bức xạ ánh sáng bị mất đi trong cột nước. Vùng biển Lý Sơn nằm cách xa đất liền, hầu như không chịu ảnh hưởng của các dòng nước lục địa chảy ra với độ đục cao. Theo thang đánh giá cấp độ trong của nước biển của Jerlov năm 1964 [1] vùng biển ven đảo Lý Sơn có thể được xếp vào loại 2 trong 3 loại nước biển gồm rất trong (nhóm 1) - vùng biển ngoài khơi, trong (nhóm 2) - vùng biển ven bờ và hơi đục (nhóm 3) - khu vực đầm, phá [1]. Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng phương pháp hiệu chỉnh cột nước của Green và cộng sự năm 2004 là phù hợp và đạt được độ chính xác cao hơn so với các phương pháp khác.

Trong hơn 10 năm qua, có một số tác giả cũng đã nghiên cứu thành lập bản đồ phân bố san hô dựa trên tư liệu ảnh viễn thám và khảo sát ngầm như của Tống Phước Hoàng Sơn và cs., (2004), Trần Văn Điện và cs., (2006), Nguyễn Văn Thảo và cs., (2009) [10]. Tất cả các nghiên cứu này đều ứng dụng phương pháp hiệu chỉnh cột nước của Lyzenga năm 1981 và Green năm 2000. Tuy nhiên, phương pháp này phụ thuộc rất nhiều vào dữ liệu khảo sát thực địa, gồm dữ liệu độ sâu, độ đục, số lượng điểm không chế, số lượng điểm chính xác trên mặt đất, thời gian thu ảnh ... Do vậy, để tăng cường hiệu quả giải đoán ảnh cũng như thiết lập bản đồ phân bố các kiểu đáy biển cần thiết phải xây dựng một hệ thống dữ liệu thực địa chính xác và đầy đủ.

Tăng cường độ chính xác trong sử dụng ảnh viễn thám quản lý tài nguyên biển

Bài báo này cho thấy ứng dụng thành công việc tích hợp công nghệ GIS và viễn thám để xây dựng bản đồ phân bố hệ sinh thái rạn san hô. Ngoài ra, độ chính xác của quá trình giải đoán ảnh vệ tinh có thể được tăng cường. Do vậy, để nâng cao độ chính xác của kết quả cũng như trong quá trình giải đoán ảnh vệ tinh, tác giả đề xuất các biện pháp sau:

Sử dụng các ảnh vệ tinh có độ phân giải cao để giúp việc giải đoán hình ảnh được dễ dàng và chính xác như. Các ảnh có độ phân giải không gian cao như ảnh IKONOS (1 m), ảnh Sport (10 m)...

Cần có nhiều thời gian và công sức hơn trong khảo sát thực địa, để có thể lấy càng nhiều điểm chính xác (ground control points). Các điểm này sẽ làm tăng cơ sở giải đoán ảnh chính xác hơn. Trong trường hợp vùng nghiên cứu, tác giả đề xuất nên lấy trên 1.000 điểm chính xác.

Sử dụng thiết bị đo phổ phản xạ cho từng đối tượng, đặc biệt các đối tượng dưới đáy biển. Hiện nay, thiết bị này đã được sử dụng nhiều ở các nước phát triển.

Sử dụng ảnh viễn thám có thời gian chụp gần hoặc trùng với khoảng thời gian điều tra khảo sát thực địa để tăng độ chính xác quá trình giải đoán ảnh.

Công cụ viễn thám tích hợp với GIS được đánh giá khá hữu dụng trong vấn đề quản lý các đối tượng cả trên bề mặt đất lẫn dưới nước. Tuy nhiên, để tăng độ chính xác trong vấn đề giải đoán các đối tượng trên ảnh, cần thiết phải tiến hành khảo sát thực địa. Quá trình này sẽ cung cấp các điểm chính xác, các vùng mẫu lựa chọn, các đánh giá khách quan về điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của vùng.

KẾT LUẬN

Các số liệu từ điều tra thực địa, lặn ngầm trong vùng biển đảo Lý Sơn trong hai đợt mùa mưa năm 2010 và mùa khô năm 2011 được sử dụng để giải đoán phân bố các kiểu đáy biển bằng ảnh vệ tinh. Nguồn ảnh phục vụ cho nghiên cứu này là ảnh Landsat 8 OLI với 3

kênh ảnh phổ nằm trong giải xanh lá cây, xanh da trời và đỏ. Ảnh được tải miễn phí trên trang web ảnh Landsat. Sử dụng chỉ số bất biến theo độ sâu (Depth-invariant index) để hiệu chỉnh ảnh hưởng của cột nước lên phản xạ phổ của các đối tượng nền đáy. Đã xây dựng được bản đồ phân bố các kiểu đáy biển quanh đảo Lý Sơn với tỷ lệ 1:50.000. Kết quả phân loại ảnh cho thấy hệ sinh thái rạn san hô sống với độ phủ trên 25% còn rất ít ở khu vực phía nam và đông nam, một phần nhỏ ở phía bắc của đảo Lớn. Nhận thấy hệ sinh thái cỏ biển phát triển khá tốt với độ phủ cao ở khu vực phía nam và phía bắc đảo Lớn. Tuy nhiên, dựa trên kết quả điều tra thực địa và so sánh với những số liệu công bố năm 2005 của Nguyễn Huy Yết cho thấy hệ sinh thái cỏ biển và rạn san hô đã bị suy giảm nhiều về diện tích và độ phủ. Độ chính xác sau phân loại (overall accuracy) của quá trình phân loại ảnh là 94% và hệ số Kappa là 0,93.

Nghiên cứu này cho thấy viễn thám và công nghệ GIS được ứng dụng khá rộng rãi và là công cụ khá quan trọng trong quản lý tài nguyên môi trường biển. Độ chính xác của quá trình giải đoán ảnh phụ thuộc khá nhiều vào các số liệu điều tra khảo sát thực địa gồm độ sâu, kiểu loại sinh cảnh, độ đục của nước biển, độ che phủ mỗi loại sinh cảnh. Như vậy, để tăng cường độ chính xác của quá trình xây dựng bản đồ các kiểu đáy biển có thể sử dụng ảnh có độ phân giải cao như IKONOS, SPOT, ALOS AVNIR ... tăng số lượng điểm chính xác trên mặt đất, thu thập ảnh trùng vào thời điểm khảo sát thực địa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Edwards, A. J., 2004. REMOTE SENSING Handbook for Tropical Coastal Management (extracts).*
2. *Vanderstraete, T., 2007. The Use of Remote Sensing for Coral Reef Mapping in Support of Integrated Coastal Zone Management: A Case Study in the NW Red Sea-Volume I (Doctoral dissertation, Ghent University).*
3. *Sekhar, N. U., 2005. Integrated coastal zone management in Vietnam: Present potentials and future challenges. Ocean & Coastal Management, 48(9): 813-827.*

4. Nguyễn Thị Bích Hương, 2012. Ứng dụng viễn thám và GIS thành lập bản đồ chuyên đề phục vụ quản lý tổng hợp đới bờ tỉnh Thanh Hóa, Luận văn Thạc sỹ ngành Bản đồ, viễn thám, hệ thống tin địa lý, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, Hà Nội.
5. Phạm Quang Sơn, 2008. Ứng dụng thông tin viễn thám và GIS trong nghiên cứu, quản lý tổng hợp tài nguyên và môi trường ở vùng ven biển và hải đảo. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội. Tr. 321-327.
6. Lê Đức Tố, Hoàng Trọng Lập, Trần Công Trục, và Nguyễn Quang Vinh, 2004. Quản lý biển. Đại học Quốc gia Hà Nội.
7. Mohd Ibrahim Seeni Mohd, Nurul Nadiah Yahya, Samsudin Ahmad, Teruhisa Komatsu, Etsuo Yanagi, 2010. Sea bottom mapping from ALOS AVNIR - 2 and quickbird satellite data. University Teknologi Malaysia.
8. English, S., Wilkinson, C. and Baker, V. 1997. Survey Manual for Tropical Marine Resources. ASEAN-Australian Marine Science Project: Living Coastal Resources by the Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia, 390 pp.
9. Hoàng Xuân Thành, 2009. Thành lập bản đồ thảm thực vật trên cơ sở phân tích, xử lý ảnh viễn thám. Tạp chí khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường, Số 29 (6/2010). Đại học Thủy lợi. Tr. 27-33.
10. Nguyễn Văn Thảo, Đỗ Thị Thu Hương, 2009. Nghiên cứu phân bố san hô vùng đảo Cồn Cỏ bằng tư liệu viễn thám. Tạp chí khoa học và công nghệ biển, phụ trương 1(2009). Tr. 284-294.

STUDY ON SPATIAL DISTRIBUTION OF CORAL REEFS IN LY SON ISLAND USING GIS AND REMOTE SENSING TECHNIQUE

Nguyen Hao Quang¹, Luong Van Thanh¹, Ho Dinh Duan²

¹Institute of Coastal and Offshore Engineering

²Ho Chi Minh city Institute of Physics-VAST

ABSTRACT: Research and application of GIS and remote sensing technology combined with field survey in coastal areas of Ly Son island, Quang Ngai province had been carried out to establish the distribution map of submarine habitats. Depth-invariant index was used to correct water column's affects on spectral reflectance of each habitat. The results of satellite - image classification showed that coral reef ecosystems living with coverage of over 25% were quite low in the south and southeast, and a small portion was in the north of the Lon island. In addition, seagrass ecosystems developed quite well with high coverage in the south and the north of Lon island. Overall, mainly common types of sea bed in Ly Son area were dead coral and seagrass. The accuracy assessment after classification showed that the overall accuracy of the satellite - image interpretation process was 94% and the kappa coefficient was 0.93.

Keywords: Ly Son island, GIS, remote sensing, depth-invariant index, coral reefs, seagrass bed.