

# VÀI NÉT VỀ ĐỊA CHẤT - ĐỊA MẠO BÁN ĐẢO BARTON VÀ WEIVER, ĐẢO KING GEORGE, NAM CỰC

DOÃN ĐÌNH LÂM

Email: ddinhlam@yahoo.com

*Viện Địa chất - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Ngày nhận bài: 20 - 6 - 2011

## 1. Mở đầu

Nam Cực là châu lục nằm ở nam bán cầu. Đây là châu lục duy nhất trên thế giới bị bao phủ bởi băng tuyết quanh năm. Nơi đây lưu giữ trên 80% lượng nước ngọt toàn thế giới dưới dạng băng tuyết. Nam Cực có hai mùa: mùa đông kéo dài từ tháng 3 đến tháng 11 và mùa hè kéo dài từ tháng 12 năm trước đến tháng 3 năm sau. Nhiệt độ trung bình năm tại Nam Cực là âm 40°C, lạnh nhất là vùng trên vĩ độ 80° Nam. Mùa đông, tại đây nhiệt độ có thể hạ xuống tới âm 80°C; âm 90°C. Nam Cực là một phần của Gondwana cổ xưa kia còn lại sau khi các mảng khác đã tách ra do hoạt động kiến tạo mảng như: mảng Ấn Độ, mảng Âu Á, mảng Châu Úc,... Hiện nay Nam Cực đang thu hút sự chú ý của các nhà khoa học bởi sự kỳ vĩ và nhiều điều khoa học bí ẩn còn tiềm tàng trong đó. Nghiên cứu Nam Cực sẽ cho giới khoa học những giải đáp về Gondwana xưa kia. King George, một đảo nằm ở cực bắc của Nam Cực, thuộc bán đảo Nam Cực (hình 1) được William Smith phát hiện năm 1819. Bán đảo Barton và Weiver nằm ở phía tây nam đảo King George, có tọa độ: S.62°.12'/W 58°42'. Trên đảo King George hiện nay có 17 trạm nghiên cứu của 13 nước trên thế giới. Những nghiên cứu đầu tiên về địa chất ở bán đảo này thuộc về Ferguson (1921) và Tyrell (1921).

Sơ đồ địa chất đầu tiên của toàn vùng do Hawkes và Barton (1965) thiết lập. Từ đó đến nay các nhà địa chất không ngừng đẩy mạnh công tác nghiên cứu địa chất vùng bán đảo Barton, Weiver

nói riêng và đảo King George nói chung. Năm 1988, trạm nghiên cứu cực King Sejong của Hàn Quốc được xây dựng trên bán đảo Barton. Kể từ đó đến nay các nhà địa chất Hàn quốc cũng như các nhà địa chất quốc tế đã đến đây khảo sát và nhiều vấn đề địa chất được làm sáng tỏ. Nhận lời mời của Viện Nghiên cứu Cực Hàn Quốc (*Korea Polar Research Institute-KOPRI*) tác giả đã đến bán đảo Barton và Weiver, đảo King George, Nam Cực tham gia chuyến khảo sát mùa hè từ 11 tháng 1 đến 8 tháng 2 năm 2010. Mùa hè (từ tháng 12 đến tháng 3) tại đảo King George, Nam Cực không lạnh lắm, nhiệt độ dao động trong khoảng -8°; -10° đến +1°; +3°. Tại một số chân và đỉnh núi, tuyết tan để lộ ra các khối đá, cho phép tiến hành khảo sát địa chất. Tham khảo các tài liệu đã có từ trước tới nay, kết hợp kết quả khảo sát trong tháng 1 năm 2010 tác giả giới thiệu sơ bộ một số đặc điểm địa chất - địa mạo vùng bán đảo Barton, Weiver, đảo King George nhằm đưa tới người đọc một số thông tin sơ bộ về địa chất, địa mạo khu vực bán đảo Barton và Weiver, đảo King George, Nam Cực - một vùng còn khá xa lạ với giới địa chất Việt Nam (hình 1).

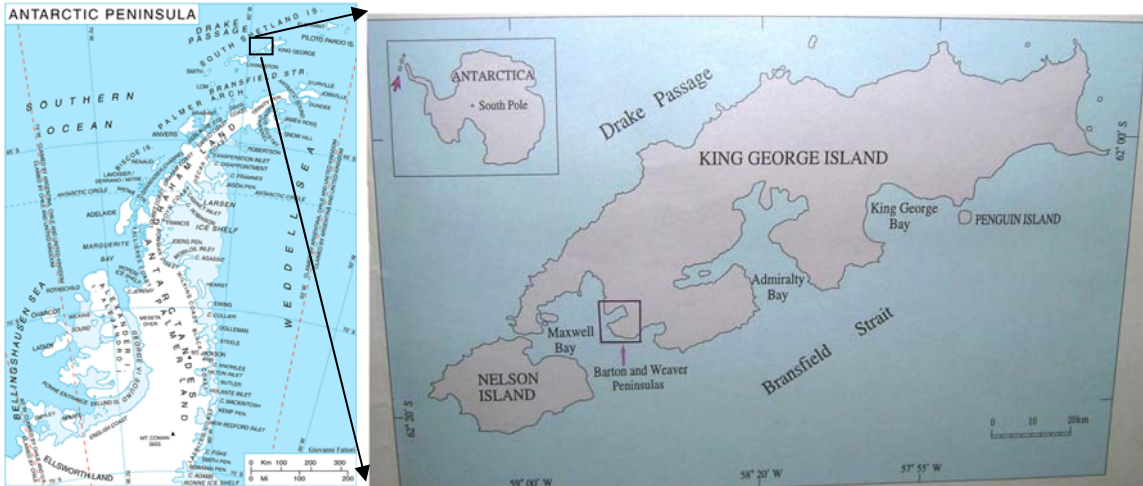
## 2. Đặc điểm địa chất - địa mạo

Trong vùng nghiên cứu có mặt các thành tạo trầm tích và trầm tích - phun trào tuổi Creta-Paleogen và các thành tạo Đệ Tứ. Ngoài ra còn có các thành tạo phun trào và các thể xâm nhập, xuyên cắt các thành tạo trầm tích phun trào Creta-Paleogen.

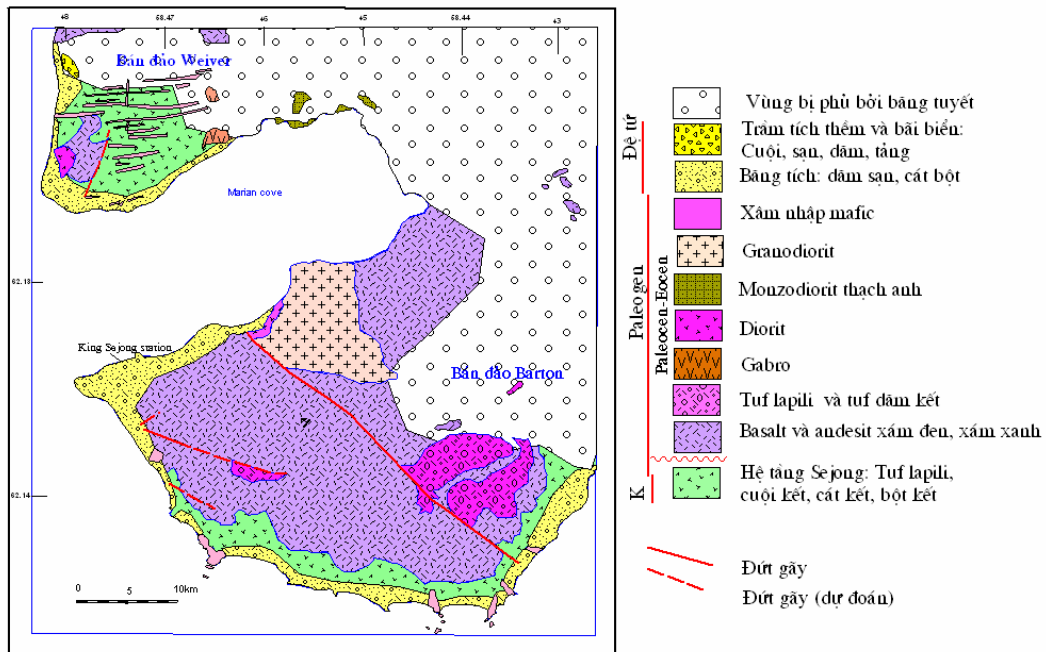
## 2.1. Các thành tạo Creta-Paleogen-Hệ tầng Sejong

Các thành tạo của hệ tầng Sejong khá phổ biến trong khu vực khảo sát, bao gồm các trầm tích và

trầm tích-phun trào tuổi Creta-Paleogen. Các thành tạo này lộ ở phía nam và đông nam bán đảo Barton, tạo thành một vòng cung ôm sát bờ biển của vịnh Maxwell Bay và nam bán đảo Weiver (hình 2).



Hình 1. Đảo King George và khu vực nghiên cứu  
□ - Bán đảo Barton và Waiver



Hình 2. Sơ đồ địa chất khu vực bán đảo Barton và Weiver tỷ lệ 1:10.000 (rút gọn) [3]

Ở bán đảo Weiver các thành tạo hệ tầng Sejong lộ ra ở phía nam, tạo thành một khối lớn với diện tích khoảng gần 1km<sup>2</sup>. Các thành tạo hệ tầng Sejong gồm các trầm tích vụn núi lửa. Có thể phân

ra 5 tướng: cuối kết hỗn độn nền là hạt mịn (matrix), cuối kết hỗn độn nền là hạt vụn (clast), cuối kết phân lớp nền là hạt vụn, cát kết phân lớp mỏng và lapilli tuf.

- Tường cuội kết hỗn độn nền hạt mịn: Tường trầm tích này gồm các thành tạo cuội kết sạn tảng, phân lớp dày đến rất dày (*hình 3*). Xi măng là các trầm tích hạt mịn như cát, bột. Các thành tạo này phân bố ở phần dưới cùng của hệ tầng Sejong, xen kẽ với lapilli tuf. Thế nằm của đá đổ về tây ( $10^{\circ}W$ ). Ranh giới dưới khá bằng phẳng, đôi chỗ lượn sóng. Các mảnh vụn lớn góc cạnh hoặc bán tròn thường phân bố song song với phân lớp. Thành phần các mảnh vụn là andesit hoặc basalt andesit núi lửa. Chiều dày dao động từ 30-35m đến 50-55m.



Hình 3. Cuội kết hỗn độn nền hạt mịn (Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)

- Tường cuội kết hỗn độn nền là hạt vụn. Các thành tạo thuộc tường này phân bố ở phần trên cùng của hệ tầng Sejong, bị phủ bất chính hợp bởi các thành tạo andesit, andesit basaltic màu xám xanh, xám tối (*hình 4*). Các hạt vụn có thành phần là andesit basaltic plagiocla phyric màu xám tối, andesit porphirit xám xanh. Cuội tầng rất phổ biến trong tường này. Cát phân bố ở giữa các cuội tầng. Chiều dày từ 20 đến 30m.

- Cuội kết phân lớp nền hạt vụn. Các trầm tích này gặp ở phần giữa và trên của hệ tầng Sejong, phân lớp mỏng đến rất dày, xen kẽ với cát kết phân lớp mỏng (*hình 5*). Một số cấu trúc bên trong của các trầm tích thuộc tường này còn được bảo tồn như phân lớp dạng khối (*massive grading*), phân lớp bình thường (*normal grading*) hoặc phân lớp ngược (*reverse grading*). Kích thước và hình dáng các mảnh vụn phụ thuộc vào chiều dày của tập. Trong những tập có chiều dày lớn thì mảnh vụn là cuội, tảng bán tròn hoặc bán góc cạnh. Trong những tập cuội kết chiều dày mỏng thì thành phần hạt vụn là cát, sạn đến tròn hoặc bán tròn. Thành phần các hạt vụn chủ yếu có nguồn gốc núi lửa hoặc sideromelane và tachylite shard cùng các

mảnh bột kết. Trong một số các mảnh vụn đã xảy ra quá trình calcit và chlorit hóa khá mãnh liệt. Nền cấu tạo chủ yếu là bột sét cùng với sự có mặt của số ít cát kết.



Hình 4. Cuội kết hỗn độn nền hạt vụn hệ tầng Sejong (Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)



Hình 5. Cuội kết phân lớp hệ tầng Sejong (Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)

- Cát kết phân lớp mỏng: Tường này gồm các tập cát kết phân lớp khá rõ đến rất tốt và các tập cát kết chứa cuội, gặp ở phần giữa hệ tầng Sejong (*hình 6*).

Ranh giới trên và dưới khá rõ và là ranh giới bóc mòn. Các tập cát kết thường có chiều dày nhỏ hơn 20cm. Cát kết hạt mịn có màu nâu xám, còn cát kết hạt trung và hạt thô có màu xanh nhạt đến xám xanh, phân lớp thường là phân lớp ngang, đôi khi bề mặt đáy lượn sóng. Các di tích thực vật, chủ yếu là vết in lá trong các trầm tích này được xác định tuổi Paleocen muộn - Eocen [4]. Thành phần khoáng vật của cát thường là vật liệu núi lửa, cùng với plagioclas và thạch anh. Vật liệu núi lửa và plagioclas thường bị thay thế bởi zeolite và chlorite.





Hình 6. Cát kết hệ tầng Sejong  
(Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)

- Tương lapilli tuf: Các thành tạo thuộc tương này gặp ở phần dưới của hệ tầng Sejong với chiều dày từ 8 đến 10 m. Chúng phủ lên các trầm tích cuội kết phân bố hỗn độn, đồng thời cũng bị phủ bởi cuội kết có đáy là ranh giới bóc mòn. Các thành tạo này bao gồm các tuf lapilli phân bố hỗn độn, chọn lọc kém, có nền là hạt vụn hoặc matrix, phân lớp dày. Các mảnh của lapilli chủ yếu là các mảnh andesit hoặc basalt-andesit (hình 7).



Hình 7. Tuf lapilli hệ tầng Sejong  
(Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)

## 2.2. Các thành tạo Đệ Tứ

Các thành tạo Đệ Tứ trong vùng gồm chủ yếu là các thành tạo băng tích (moraine, tills), trầm tích bãi biển tuổi Holocen và một số nón phóng vật của các dòng chảy tạm thời. Các thành tạo băng tích khá phổ biến ở trung tâm bán đảo Barton và bán đảo Weiver, phân bố dưới dạng các gò đồi thấp hoặc các bề mặt hơi nghiêng (hình 8).



Hình 8. Các thành tạo băng tích tại bán đảo Barton  
(Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)

Đây là sản phẩm do hoạt động của các dòng sông băng tạo nên. Thành tạo băng tích tạo nên những gò đồi với độ cao tương đối so với đáy thung lũng từ 4-5m đến 6-8m. Tùy thuộc vào địa hình, chiều dày của các thành tạo băng tích dao động từ 5-7m đến 15-20m. Thành phần rất đa dạng, từ bột cát, sạn đến dăm tảng. Dăm, sạn, tảng là các sản phẩm phong hóa cơ học từ các đá trầm tích (cuội kết, cát kết...), trầm tích phun trào (tuf lapilli, basalt-andesit...), đá xâm nhập (diorit, granodiorit...). Trầm tích có độ chọn lọc rất kém. Các mảnh tương đối sắc cạnh. Hiện thành tạo băng tích chưa được xác định chính xác niên đại, chúng được xếp vào các thành tạo Đệ Tứ nói chung.

Trầm tích bãi biển bao gồm cuội sạn dăm tảng và ít cát. Chúng tạo nên hai mực địa hình bao quanh bờ biển: bãi biển hiện đại và thềm biển (hình 9).



Hình 9. Dăm sạn trên thềm và bãi biển  
(Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)

Thềm biển có độ cao tuyệt đối 2-3m, cấu thành bởi dăm cuội, sạn. Kích thước cuội từ 3-4cm đến 10-15cm, chủ yếu là cỡ 3-5cm. Thành phần dăm cuội sạn khá đa dạng từ granodiorit, diorit, granit đến basalt, tuf lapili, andesit,... (hình 10).



Hình 10. Các thành tạo cuội tại bãi biển bán đảo Barton.  
(Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)

Bãi biển cấu thành từ cuội sạn, dăm, tảng với thành phần đa dạng như thềm biển cùng với ít cát hạt trung thô. Chiều dày các thành tạo bãi biển từ 1-2 m đến 4-5m.

### 2.3. Đá phun trào

Nằm phủ lên các thành tạo hệ tầng Sejong là các dung nham núi lửa thành phần từ mafic đến trung tính, màu xám tối đến xám xanh. Các thành tạo này khá phổ biến ở bán đảo Barton. Đó là các thành tạo basalt-andesit với thành phần chủ yếu là plagiocla-phyric hoặc plagiocla, clinopyroxen-phyric và andesit (hình 11).



Hình 11. Basalt andesit trên bán đảo Barton  
Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)

Tại một số nơi, dòng chảy dung nham còn được lưu giữ khá tốt. Phần phía tây bán đảo Barton, dung nham andesit màu xanh xám với thành phần plagiocla-phyric rất phổ biến ở phần dưới cùng mặt cắt, chuyển dần lên basalt-andesit dạng khối, màu xám tối. Có khoảng hai hoặc ba lớp tuf lapilli khá dày xen kẽ với dung nham núi lửa. Kết quả phân tích thành phần hóa học [2] cho thấy các phun trào ở bán đảo Weiver là basalt á kiềm (*subalkaline*) đến basalt andesit, còn ở bán đảo Barton là các phun trào basalt andesit đến andesit. Theo phân loại của Miyashiro (1974) thì các đá phun trào ở đây thuộc loại chuyển tiếp giữa tholeit và loạt calci-kiềm. Theo Yoo, C. M. tất cả các thành tạo phun trào ở đây được hình thành trong môi trường cung đảo núi lửa và có tuổi khoảng Paleocen-Eocen [4].

### 2.4. Đá xâm nhập

Trong khu vực nghiên cứu có mặt các loại đá xâm nhập sau: granodiorit, diorit, gabro, monzodiorit thạch anh và granit aplit, trong đó granodiorit là loại có diện phân bố lớn nhất.

Granodiorit phân bố ở phía bắc bán đảo Barton. Thành phần gồm plagioclas, thạch anh, feldspar kiềm, hornblend, biotit và các oxyt sắt-titan (hình 12). Chlorit, epidot và một số calcit bắt gặp như là sản phẩm biến đổi. Các khoáng vật sulphid như chalcopyrit, pyrit, và bornit có mối liên quan mật thiết với các khoáng vật bị biến đổi.



Hình 12. Granodiorit trên bán đảo Barton  
(Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)

Diorit hạt nhỏ bắt gặp ở ven bờ biển bán đảo Barton và ở tây nam bán đảo Weiver với diện phân bố không lớn, chỉ 70-100m<sup>2</sup>. Diorit cấu thành từ plagioclas, clinopyroxen, hornblend, biotit và oxyt sắt-titan cùng với một ít thạch anh và apatit.



Gabro chỉ bắt gặp ở phía tây bán đảo Weiver với diện tích nhỏ, chừng 50-60m<sup>2</sup>. Đá có màu xanh tối, kích thước hạt trung bình. Các khoáng vật mafic bao gồm olivin, orthopyroxen, clinopyroxen và oxyt sắt-titan. Hornblend và biotit có mặt với hàm lượng thấp.

Monzodiorit thạch anh hạt trung-hạt nhỏ chỉ bắt gặp ở bán đảo Weiver với diện tích hẹp (nhỏ hơn 100m<sup>2</sup>). Thành phần gồm plagioclas, feldspar kiềm, thạch anh, clinopyroxen, hornblend, biotit và oxyt sắt-titan.

Dựa trên một số kết quả phân tích K-Ar [3], các thành tạo xâm nhập được một số nhà nghiên cứu xếp vào Eocen.

Các đai mafic phổ biến trên bán đảo Weiver và phía nam bán đảo Barton, xuyên cắt các thành tạo hệ tầng Sejong (hình 13). Các đai mạch này thường có màu xám đen với chiều dày 1 - 5m.



Hình 13. Đai mạch mafic trên bán đảo Weiver (Ảnh Doãn Đình Lâm, 2010)



Hình 14. Bãi biển (A) và thềm biển (B) tại bán đảo Barton. (Ảnh: Doãn Đình Lâm-2010)

## 2.5. Hệ thống đứt gãy

Trong vùng khảo sát có hai hệ thống đứt gãy trượt bằng chính: đứt gãy Tây Bắc-Đông Nam, phát triển trên bán đảo Barton và hệ thống đứt gãy Đông Bắc-Tây Nam phát triển trên bán đảo Weiver (hình 2). Tại bán đảo Barton có ba đứt gãy trượt bằng á song song với nhau và cắt qua ranh giới địa chất. Tại khu vực trung tâm của bán đảo Barton, bằng phương pháp địa vật lý đã phát hiện bề mặt trượt của đứt gãy, chứng minh đứt gãy thuộc loại trượt bằng trái.

## 2.6. Một số nét địa mạo

- Địa hình núi: Dạng địa hình này phân bố ở phần trung tâm bán đảo Barton, phát triển trên các thành tạo phun trào basalt và các thành tạo xâm nhập. Phần lớn chúng bị phủ bởi tuyết, chỉ lộ phần nhỏ trong mùa hè. Độ cao dao động từ 200-300 đến 500-600m.

- Địa hình băng tích: Băng tích là thành tạo khá phổ biến trên bán đảo Barton. Các thành tạo băng tích thường tạo nên các dạng địa hình gò đồi thấp, có hình bát úp hoặc kéo dài (hình 8).

- Các bậc thềm và bãi biển: Trong khu vực nghiên cứu chỉ phát triển một bậc thềm biển với độ cao tuyệt đối là 2-3m. Bậc thềm biển này phân bố xung quanh vùng rìa ven bờ biển. Bề mặt của chúng phủ bởi các thành tạo Đệ Tứ (có thể là Holocen muộn) bao gồm cuội sạn dăm và cát thô-trung. Các bãi biển khá hẹp, chiều rộng dao động từ 50 đến 100m, khá thoải, cấu thành bởi cát thô-trung, cuội sạn và đôi nơi có cả tầng (hình 14).

### 3. Vài lời thay cho kết luận

Việc nghiên cứu địa chất khu vực Nam Cực gặp khá nhiều khó khăn. Do điều kiện khí hậu nên chỉ có thể tiến hành công tác khảo sát vào mùa hè. Ngay cả trong mùa hè nhưng nếu tuyết rơi dày và gió mạnh thì cũng không thể tiến hành công tác khảo sát địa chất một cách thuận lợi. Chính vì lớp băng dày phủ quanh năm nên cấu tạo địa chất ở vùng Nam Cực còn rất nhiều điều bí ẩn, chưa được làm sáng tỏ, đòi hỏi sự nỗ lực nghiên cứu, khám phá bền bỉ không ngừng của các nhà khoa học trên thế giới. Đây cũng là một trong những nguyên nhân thu hút sự chú ý của giới địa chất trên thế giới. Bởi lẽ vùng đất Nam Cực còn lưu giữ rất nhiều sự kiện của khối Gondwana xưa kia mà ngày nay con người có thể tiếp cận, tìm hiểu để có thể hiểu rõ hơn về quá khứ của Trái Đất.

Hy vọng trong tương lai Việt Nam sẽ xây dựng được trạm nghiên cứu khoa học tại Nam Cực và các nhà khoa học Việt Nam có thể bắt tay vào nghiên cứu Nam Cực trong một ngày không xa.

### TÀI LIỆU DẪN

[1] *Barton, C.M.*, 1965: The geology of the South Shetland Island: III. The stratigraphy of King George Island. British Antarctic Survey Scientific Report, 44, 33p.

[2] *Jin M.S, Lee, M, S, Kang, P.C. and Jwa Y.J.*, 1991: Petrology and geochemistry of the volcano-plutonic rocks in the Barton and the Weiver Peninsula, King George Island: a review. In: Yoshida, Y;Kaminuma, K; and Shiraishi, K (eds.) Recent progress in Antarctic earth sciences. Tokyo, Terra Scientific publishing Company, p.439-442.

[3] *Kim H Lee, Choe M.Y, Cho M., Zheng X., Sang, H. and Qin J.*, 2000: Geochronological evidence for early Cretaceous volcanic activity on Barton Peninsula, King George Island, Antarctica. Polar research, 19, 251-260.

[4] *Yoo, C. M; Choe, M. Y; Jo, H. R; Kim, Y; and Kim, K.H;* 2001: Volcanoclastic sedimentation of the Sejong Formation (Late Paleogene-Eocene), Barton Peninsula, King George Island, Antarctica. Ocean and Polar Research, 23, 97-107.

### SUMMARY

#### **Some geological and geomorphological features of the Barton and Weiver peninsula, King George Island, Antarctica**

Barton and Weiver peninsula, King George Island situated at periphery of Antarctica, where many scientific research stations have been set up. Gently dipping to the south and southwest, Cretaceous-Paleogene volcanoclastic of the Sejong Formation is well spread on this peninsula with thickness about 100m. The Formation composes of 5 facies: 1/ disorganised, matrix-supported conglomerate; 2/ disorganised, clast-supported conglomerate; 3/ stratified, clast supported conglomerate; 4/ thin-bedded sandstone and 5/ tuff lapilli. Quaternary deposits are moraine, tills on low-lying hills and gravels, cobbles, on the recent marine terrace or beach.

Intrusive rocks in this area are granodiorite, diorite, gabbro and quartz monzodiorite that intruded the Sejong Formation and basaltic andesite. Effusive rocks are most spread in Barton and Weiver peninsula; consist of basalts and basaltic andesite.

In study area, glacial relief is very common, consists of low-lying hills (150-200m height) and cliffs. There are recent marine terraces (2-3m height) and beach situated around peninsula, covered by very coarse deposits.