

Notre Dame Körfezi Üst Ordovisiyen Filişindeki Ofiyolitik Kırıntılar ve Bunların Batı Newfoundland'in Tektonik Evrimindeki Önemi*

K. DOUGLAS NELSON ve JOHN F. CASEY

Department of Geological Sciences State University of New York at Albany

ÖZ :

Notre Dame Körfezi (Newfoundland)'nin batı bölümündeki Üst Ordovisiyen yaşlı grovak - şeyil dizisinden alınan örnekler iz miktarlarda kırıntı kromitler içermektedir. Bu tortul kayaların yaş ve kaynak ortamları, kromitin, bugün batı Newfoundland'de yüzeylemekte olan ofiyolit kütleleri alanından kaynaklandığını göstermektedir. Bu veriler, bölgenin Ordovisiyen'deki tektonik düzenine yeni sınırlamalar getirirler. Doğu Fleur de Lys alanı ve Notre Dame Körfezi için geçerli yeni yayınlanan izotopik yaşların yanısıra, yazarların Notre Dame Körfezi'ndeki stratigrafik incelemeleri, batı Newfoundland'deki ofiyolit üzerlemesinin, Orta Ordovisiyen'de bir ada yayının pasif bir kıta kenarıyla çarpışması sonucunda oluştuğu varsayımıyla uyusmaktadır.

GİRİŞ

Newfoundland'in orta, kuzeyindeki Notre Dame Körfezi bölgesinde yüzeyleyen Ordovisiyen tortullarındaki genel çalışmanın bir parçası olarak, yazarlar, Notre Dame Körfezi batısındaki Badger Körfezi alanında Gull Island Formasyonu ve komşu birimlerden toplanan bir dizi örneği incelemişlerdir. Bu grovak, türbidit örneklerinin ince kesitleri, iz miktarlarda kırıntı kromit içermektedir. Gull Island Formasyonu, ve komşu birimlerden toplanan bir dizi örneği incelemişlerdir. Bu grovak, türbidit örneklerinin ince kesit-

leri, iz miktarlarda kırıntı kromit içermektedir. Gull Island Formasyonu, Geç Ordovisiyen yaşlı ve kaynak alanı batıda yeralan bir formasyondur. Bu gerecin en olası kaynağı alanı, bugün batı Newfoundland'de yüzeyleyen ofiyolit kütleleri alanıdır. Bilgilerimize göre, bu Notre Dame Körfezi bölgesindeki tortul kayalar da belirtilen ilk ofiyolitik kırıntı bulunusudur. Bu olgu, bölgenin Ordovisiyen'deki tektonik evrimine önemli bir katkıda bulunmaktadır.

GULL ISLAND FORMASYONU'NUN YAŞI VE KAYNAK ORTAMI

Gull Island Formasyonu (Espenshade, 1937), Notre Dame Körfezi batısındaki Badger Körfezi alanında yüzeyleyen, düzensiz (ritmik) olarak katmanlanmış türbidit, kumtaşı ve şeyillerden oluşur. Kumtaşı, genellikle köşeli kuvars ve mafik ve silisli volkanik kırıntılar ve az olarak da ince taneli tortul parçacıklarından oluşur. Buma-türü tortul yapı dizileri ve taban izleri her yerde görülmekte ve bunlar bir türbidit kökeni göstermektedirler. Bu katmanlar, graptolit içeren Karadosiyen yaşlı siyah kayraklar üzerinde uyumlu olarak yer almakta ve yüzeylemiş kalınlıkları boyunca yukarıya doğru genel bir kabalaşma gidışı göstermektedirler. Formasyonun tavanı, atımı bilinmeyen bir kırıkla belirlenmektedir.

Hem kaya türü hem de hemen Karadosiyen siyah kayrağı üzerindeki stratigrafik konumuyla Gull Is-

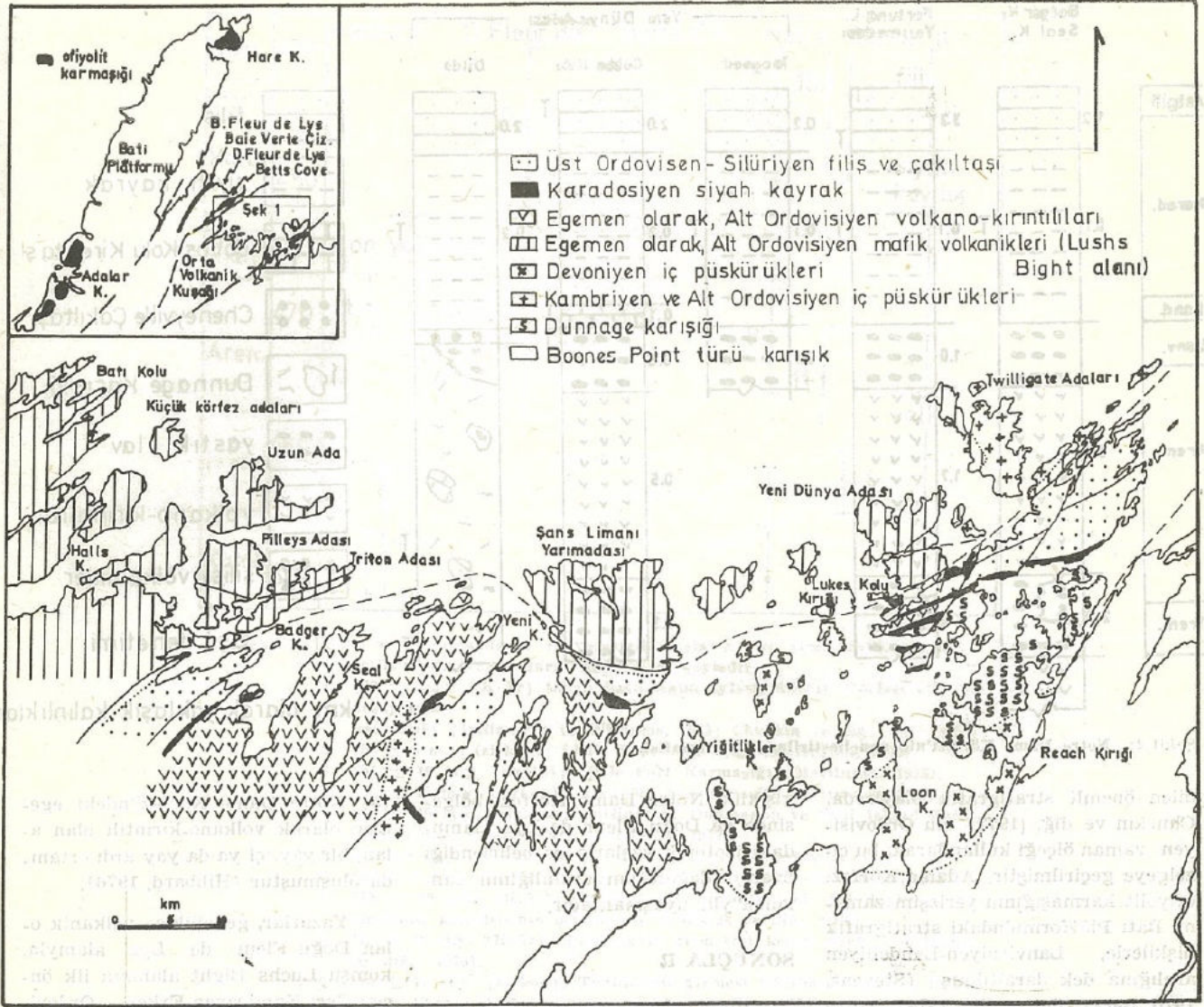
land Formasyonu, Notre Dame Körfezi'nde daha doğuda yüzeyleyen, kuvars içeren öbür grovak, şeyil dizileriyle aynıdır (Şek. 2). Bu diziler içersinde Yeni Körfez alanındaki Point Leamington Formasyonu (Helwig, 1967) ve Yeni Dünya Adasındaki Sansom Formasyonu (Horne, 1968) bulunmaktadır. Bu birimler taşlıdır ve geç Karadosiyen'den Landoveriyen'e değin uzanmaktadır; benzer bir yaş, Gull Island Formasyonu için de verilmektedir (Bergström ve diğ., 1974).

Eski-akıntı ve eski-yamaç verilerine göre, Helwig (1967), Point Leamington Formasyonu'nu oluşturan tortulların genellikle kuzeybatıdan kaynaklandığını ileri sürmüştür. Sınırlı eski-akıntı verilerine ve Badger Körfezi-Seal Körfezi'nden, doğuya doğru Yeni Körfez-Şans Limanı Yarımadasına değin görülen, karşılık gelen birimlerdeki ortalama tane boyu ve ortalama katman kalınlıklarında genel bir küçülme olduğu gerçeğine dayanarak, Gull Island Formasyonu'nun grovakları için de, batı ya da kuzeybatıda bir kaynak ortamı gösterilmektedir.

TARTIŞMA

Bugün batı Newfoundland'de yüzeyleyen ve Betts Cove, Baie Verte çizgiselliği, Adalar Körfezi ve Hare Körfezi'nde görülen bir çok tüm ve parçalanmış ofiyolit karmaşığı, Gull Island Formasyonu'ndaki kırıntı kromitler için kesin gizil kaynak alanlardır. Yaşı bilinmeyen Baie Verte

(*) Geology, 1979, 7, 33-38'deki "Ophiolitic detritus in the Upper Ordovician flysch of Notre Dame Bay and its bearing on the tectonic evolution of western Newfoundland"den M. Yılmaz KATI tarafından Türkçeleştirilmiştir.



Şekil 1: Notre Dame Körfezi'nin genelleştirilmiş jeoloji haritası.

çizgiselliği ofiyolitleri dışında, bu karmaşıkların tümü Geç Ordovisiyen öncesi yaşı olarak bilinmektedirler (Neale ve diğ., 1975; Williams, 1975). Buna bağlı olarak, bunların tümü ya da herhangi birisi, Gull Island Formasyonu'na kırıntı göndermiş olabilir. Notre Dame Körfezi Üst Ordovisiyen grovak-seyil dizisindeki bu olası kaynakların herhangi birisinden kaynaklanan kırıntılar, batı Newfoundland'ın genel tektonik evrimi için çeşitli içeriklere sahiptirler. Özellikle, Betts Cove ofiyolitiyle tanımlanan havzanın, Ashgilliyen döneminde Notre Dame Körfezi bölgesinde gerçekleşen tortul taşınmasına önemli bir engel oluşturmadığını gösterir-

ler. Bunun için üç olası açıklama söz konusudur:

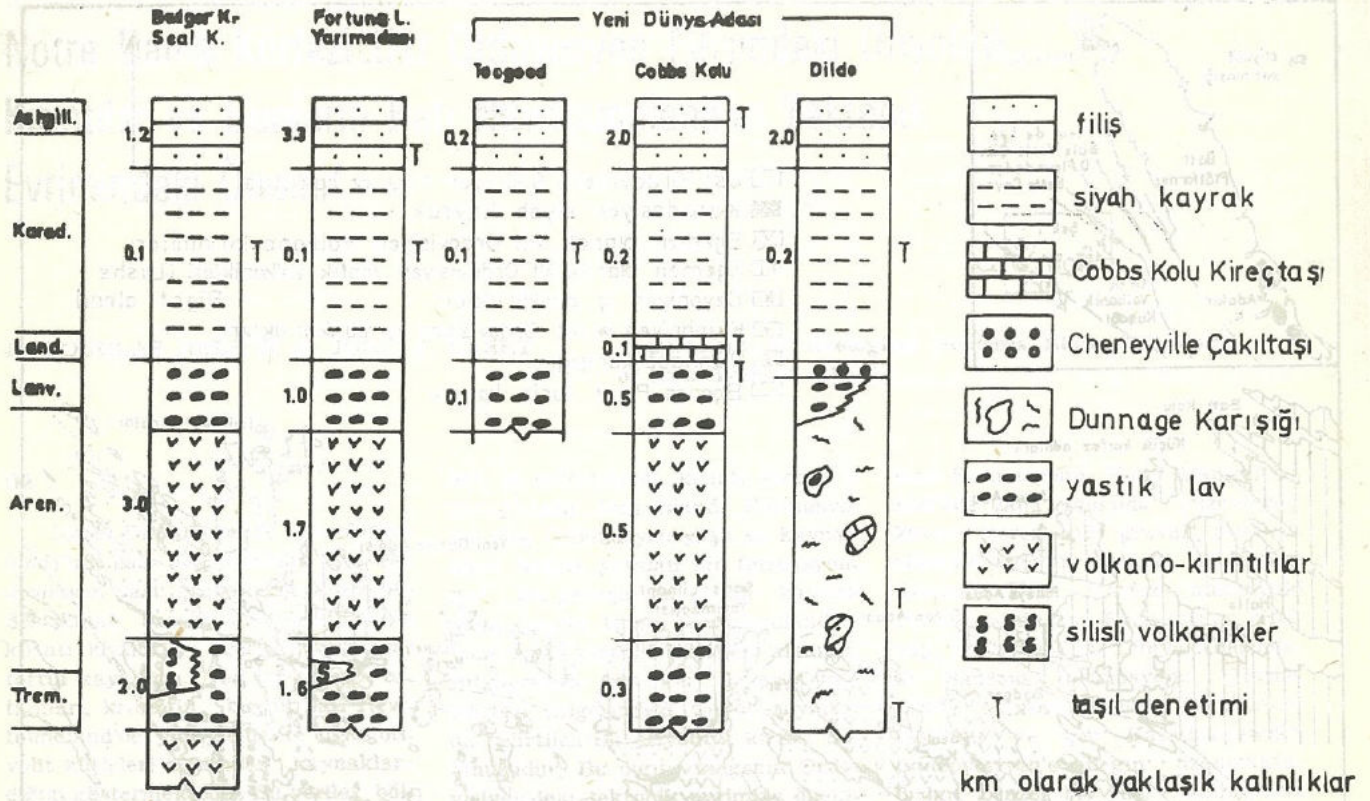
(1) Havza kapalıydı ve Ashgilliyen'de kırıntı buradan kazanılmaktaydı.

(2) Havza, kırıntının, daha batıdaki ofiyolit kütlelerinden kaynaklanması ve havza içinden taşınması için yeterli yanal bir büyüklükteydi.

(3) Ashgilliyen'de havza, Notre Dame Körfezi bölgesine göre bugünkü konumunda değildi. Ancak daha sonra, Ordovisiyen sonrası doğrultu-atımlı bir devinimle bu konuma getirildi. Her durumda, en azından Ashgilliyen'e dek, Orta Volkanik kuşağı kayalarını Doğu Fleur de Lys

alanından ayıran önemli bir tektonik sınır yoktu. Daha genel bir anlamda, kırıntıların varlığı gösterir ki, Notre Dame Körfezi'ndeki stratigrafik dizinin en azından üst bölümü, Orta Volkanik kuşağın batısındaki alanları etkileyen tektonik olayları belgelemektedir.

Bu çıkarıma, Doğu Gleur de Lys alanı ve Notre Dame Körfezi bölgesindeki kristalin kayaların yakın geçmişte yayımlanan izotopik yaşlarıyla desteklenmektedir. Şek. 3 de, batı Newfoundland'deki tüm sağlanabilir izotopik (Ordovisiyen) yaşları, zaman ölçeğine karşı gösterilmiştir. Notre Dame Körfezi bölgesinde ve Batı Plâtfomu'nda kayde-



Sekil 2: Notre Dame Körfezi'nin genelleştirilmiş stratigrafisi.

dilen önemli stratigrafik olaylarda, Churkin ve diğ. (1977) nin Ordovisiyen zaman ölçeği kullanılarak, bu çizelgeye geçirilmiştir. Adalar Körfezi ofiyolit karmaşığının yerleşim zamanı, Batı Plâtformu'ndaki stratigrafik ilişkilerle, Lanvirniyen-Landelliyen aralığına dek daraltılmış (Stevens, 1970; Bergström ve diğ., 1974). Notre Dame Körfezi'ndeki etkin volkanizmadan siyah şeyil birikimine geçiş de benzer olarak, Yeni Dünya Adası'ndaki stratigrafik ilişkilerle aynı zaman aralığına denk gelmektedir (Horne, 1968; Bergström ve diğ., 1974). Notre Dame Körfezi'ndeki Karadosiyen siyah şeyilinin depolanması sırasında, hem Notre Dame Körfezi hem de komşu Doğu Fleur de Lys alanında, izotopik yaşlarla belirlenen, açık bir etkinlik eksikliği gözlenmektedir; bu olgu, tüm bölgenin, bu zamanda görece olarak durgun olduğunu gösterir. Bu durgun dönemin ardından, Notre Dame Körfezi bölgesinde canlanan etkinlik, ofiyolit gereği karasal kırtıntının batısından gelen ani bir akıntıyla belirlenmektedir. Bu akıntı, geç Karadosiyen'de başlayıp Silüriyen'e değin sürmüştür. Depolanma düzenindeki bu de-

ğişiklik, Notre Dame Körfezi bölgesinde ve Doğu Fleur de Lys alanındaki izotopik yaşlarla da belirlendiği üzere, "dağoluşum etkinliğinin canlanması"yla uyumaktadır.

SONUÇLAR

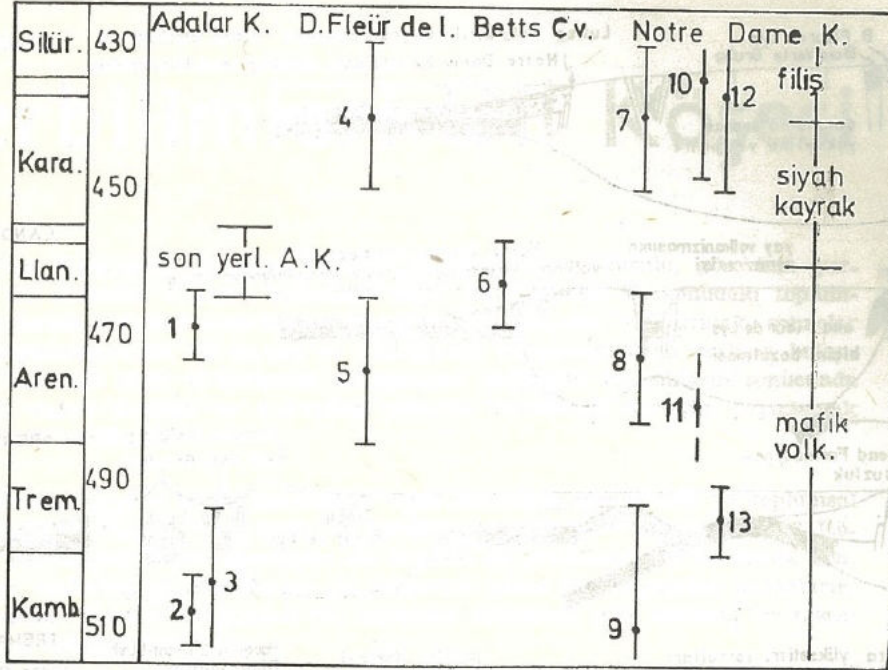
Bu verilere ve aşağıda yapılan, batı Newfoundland'ın bölgesel jeolojisinin açıklanmasına dayanan, yalnız bir levha-tektoniği örneği, Şek. 4 de gösterilmiştir: (1) Batı Fleur de Lys alanının aşırı oranda başkalaşmış karasal kırtıntılı ve karbonat kayaları, yerli Batı Plâtformu dizisine karşılık gelen iraksak bir fasiyestir (Dewey ve Bird, 1971). (2) Baie Verte çizgiselliği boyunca yeralan eksik üyeli ofiyolit kütleleri, batıdaki duraylı bir kıta kenarı ile doğudaki bir ada yayı alanı arasındaki yamayı (sütür) belirlerler (Williams ve St. Julien, 1977). (3) Bu yama aynı zamanda, Adalar Körfezi ofiyolitleri için bir kök kuşağıdır (Williams, 1977). (4) (Egemen olarak mafik) volkanik Lushs Bight alanı, Erken Ordovisiyen yaşlı bir ada yayı karmaşığında oluşmuştur (Dewey ve Bird, 1971; Williams ve Payne, 1975).

(5) Notre Dame Körfezi'ndeki egemen olarak volkano-kırıntılı olan alan, bir yay-ıçığı ya da yay ardı ortamında oluşmuştur (Hibbard, 1976).

Yazarlar, genellikle volkanik olan Doğu Fleur de Lys alanıyla, komşu Lushs Bight alanının ilk önce, Geç Kambriyen-Erken Ordovisiyen sırasında doğuya dalmalı bir yitme kuşağı üzerinde tek bir ada yayı karmaşığının geliştiğini ileri sürmektedirler.

Bu ada yayı karmaşığının, bugün yerli Batı Plâtformu dizisiyle tanımlanan doğuya bakan, Atlantik türü kıta kenarıyla Orta Ordovisiyen'de (Lanvirniyen-Landelliyen) çarpışmıştır. Bu olay, temelini yay-önü havza üzerine üzerlemesi (Adalar Körfezi ofiyolitleri), yamanın hemen yanındaki alanların (Doğu ve Batı Fleur de Lys) biçim bozulması ve yüksek-dereceli başkalaşımı, ve ada yayı türü volkanizmanın durmasıyla (etkin volkanizmadan) Notre Dame Körfezi'ndeki durgun siyah şeyil birikimine geçiş) ile sonuçlanmıştır.

Bu başlangıç çarpışmasının ardından, Notre Dame Körfezi bölge-



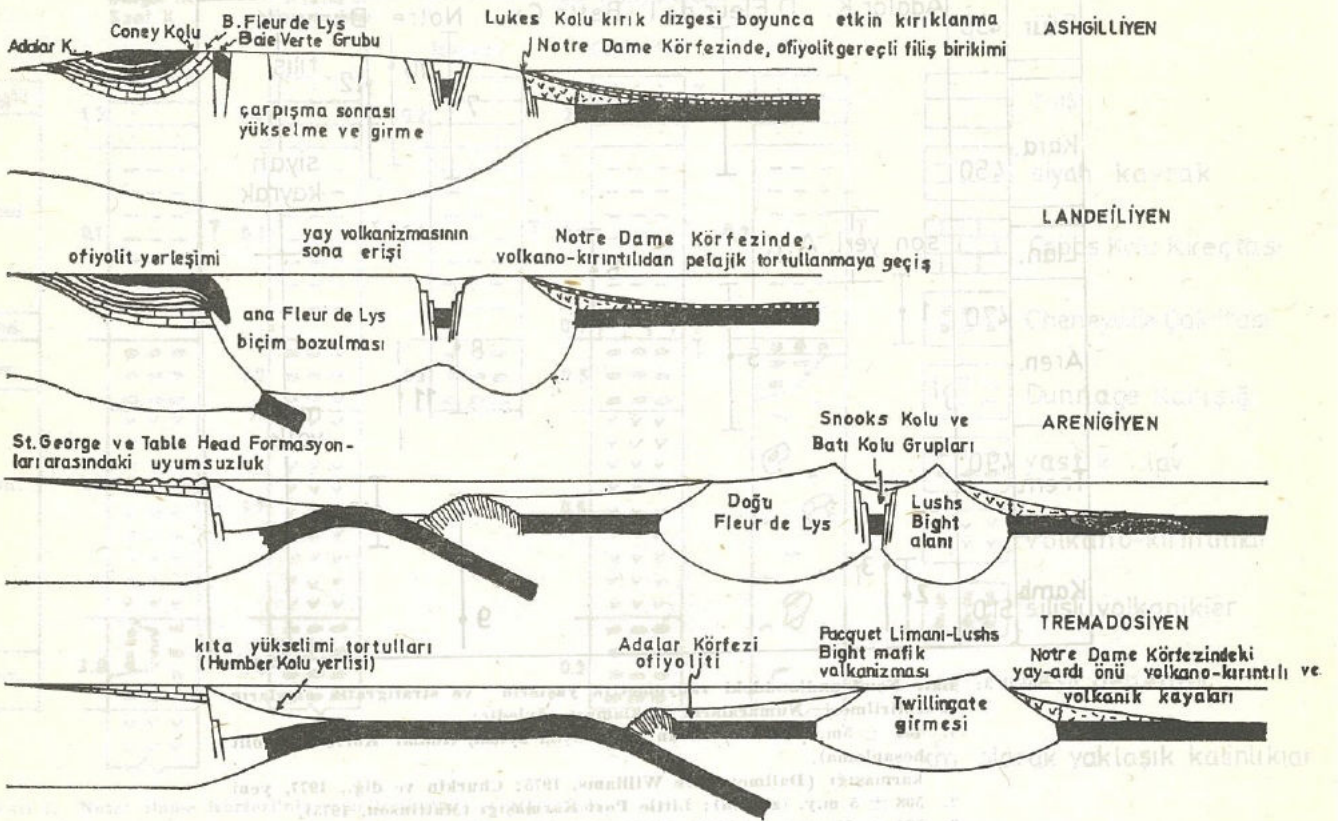
Şekil 3: Batı Newfoundlandteki radyometrik yaşların ve stratigrafik olayların denestirilmesi. Numaraların açıklaması şöyledir:

1. 469 ± 5 m.y. (K-Ar) taban başkalaşım aylası, Adalar Körfezi ofiyolit hesaplaması.
2. 508 ± 5 m.y. (zirkin); Little Port Karmaşığı (Mattinson, 1975).
3. 504 ± 10 m.y. (zirkin); Little Port Karmaşığı (Mattinson, 1975).
4. 504 ± 10 m.y. (zirkin); Blow Me Down masifi (Mattinson, 1976).
5. 440 ± 10 m.y. (zirkin); Burlington, Dunmagon ve Seal Island Bight girmelerinin ortalamaları (Mattinson, 1977).
6. 475 ± 0 m.y. (zirkin); Cape Brule porfirisi (Mattinson, 1977).
7. 463 ± 6 m.y. (zirkin); Nippers Harbour ofiyoliti (Mattinson, 1975).
8. 440 ± 10 m.y. (K-Ar); Twillingate girmesindeki iki dayk ve bir amfibolit kapantısının ortalaması Williams ve diğ., 1976).
9. 473 ± 9 m.y. (K-Ar); Twillingate girmesini kesen dayk (Williams ve diğ., 1976).
10. 510 ± 17 m.y. (zirkin); Twillingate girmesi (Williams ve diğ., 1976).
11. 435 ± 13 m.y. K-Ar; Causeway Diyoriti Kay, 1976).
12. $470 \pm ?$ m.y. (Rb-Sr); Causeway Diyoriti (Kay, 1976; yazarların, $1,42 \times \text{yıl} - 11 \text{ yıl} - 1$ ilk bozuşma katsayısını kullandıkları hesaplaması).
13. 437 ± 13 m.y. (K-Ar); Dunnage karışığındaki bazalt dayklarının irtaalmaları (Kay, 1976).
14. 495 ± 5 m.y. (K-Ar); Brighton Gâbrosu (Stukas ve Reynolds, 1974).

sinin batısında, çarpışma sonrası yükselme ve girmeler oluşmuştur. Bu, olasılıkla kabuk kalınlaşması ve ilgili anateksisin bir sonucudur. Bu yükselme, en geç Karadosiyen'de başlayan, ofiyolit gereçli kırıntılı tortulların Notre Dame Körfezi alanına ani akışını başlatmıştır. Aynı zamanda oluşan girmeler, tüm Doğu Fleur de Lys ve Notre Dame Körfezi alanlarındaki komşu kayaların izotopik dizgelerini değiştirmişlerdir.

Son olarak, yazarlar, batı Newfoundland'deki doğu dalımlı bir yitim kuşağı kavramının kesinlikle yeni bir sav olmadığını belirtmektedirler (örn., Ron Smyth, 1973; Dewey,

1978 de belirtilen sözlü tartışma; Williams ve Stevens, 1974). Bundan başka, burada sunulan model, Dewey (1976)'in önerdiği kıta-yay çarpışması sonucu oluşan ofiyolit üzerlemesinin işleyişine ve Gealet (1977)'in Semail ofiyolitinin üzerlemesi için ileri sürdüğü modele gerçekten ben-bemektir. Yazarların batı Newfoundland'deki incelemeleri, yukarıda adı geçen öteki yazarların tartışmalarını desteklemektedir. Buna göre, pasif bir kıta kenarı ile yay çarpışması, geniş ofiyolit dilimlerinin duraylı kıta kenarlarına üzerledikleri yerlerin bir çoğunda geçerli olan yoldur.



Şekil 4: Batı Newfoundland in Ordovisiyen deki evrimi için levha tektoniği modeli.