

제주도의 해안 지형

김 태 호*

목 차

- I. 머리말
- II. 해안의 일반적 성격
- III. 제주도의 암석해안
- IV. 제주도의 사질해안
- V. 맺음말

I. 머리말

제주도는 국토의 최남단인 북위 33° 11' 27"에서 33° 33' 50"에 걸쳐 위치하여 한반도와는 상이한 기후조건을 지닌다. 뿐만 아니라 비교적 최근의 지질시대인 제4기에 주로 분화활동에 의해 형성된 화산도로 지형과 지질이 육지부와는 양상을 달리한다. 따라서 이러한 자연환경이 제주도 고유의 탐라문화형성에 크게 작용했을 것으로 생각된다. 제주도는 자연조건에 의해 해안, 중산간, 산악의 수직적인 지역구분이 행해진다. 인구가 집중하는 지역은 취수와 토지이용이 유리한 해발고도 200m이하의 해안지대이다. 또한 바다에의 의존도가 높은 제주지역에서는 주요 취락이 해안을 따라 발달하는 등 해안은 삶의 터전으로서 제주인에게 중요한 의미를 갖는다. 즉 해안은 제주인의 삶과 밀접한 관계를 지닌 공간이며, 해안에 형성된 각종 지형 또한 친숙하면서도 극복의 대상으로서 제주인의 의식에 깊숙히 자리 잡고 있다. 제주도의 해안은 총길이가 306.3km¹⁾에 달한다. 그 대부분은 화산암이 노출된 암석해안이지만 장소에 따라 형태와 성질을 달리하는 각종 해안이 출현한다. 따라서 전체적으로는 단순로운 해안을 보이면서도 부분적으로는 각해안마다 독특한 지형이 발달하여 제주해안의 다양성을 엿볼 수 있다.

이 글에서는 자연지리학적인 입장에서 제주도의 해안지형에 대하여 간략하게 소개하고자 한다.

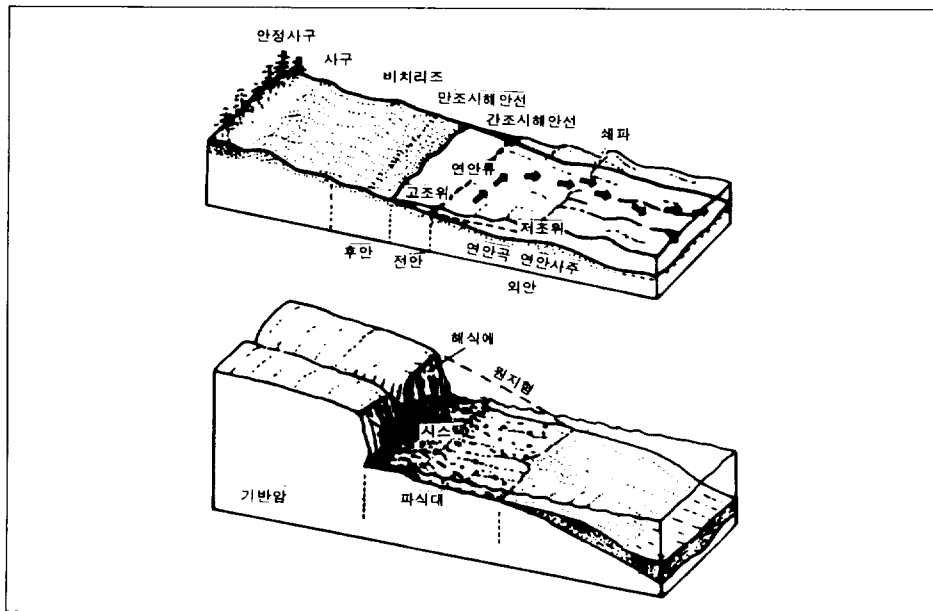
* 제주대학교 사회교육과 강사

1) 제주도의 해안선은 종래 253km로 보고되어 있으나, 이 수치는 1/5,000 기본도를 사용한 측정치이다. 해안선은 계속 사용되는 지도의 정도에 따라 길이가 변하는 프랙탈(fractal) 즉 특징적인 길이를 갖지 않는 곡선이다.

II. 해안의 일반적 성격

빙하나 산호초가 존재하지 않는 중위도지역의 해안은 주로 구성물질에 의해 사질해안(sandy coast)과 암석해안(rocky coast)으로 구분된다. 사질해안은 해수욕장으로 이용되는 사빈이 대표적이며, 자갈이나 암괴로 구성된 역빈(gravel beach)도 사질해안의 일종으로 간주된다. 그림 1(위)은 육지에서 바다쪽으로 완경사를 보이는 사질해안의 모습을 모식적으로 나타내고 있다²⁾. 사질해안은 장소에 따라 명칭이 달라지는데, 간조시의 해안선과 만조시의 해안선 사이를 전안(foreshore)이라고 한다. 풍랑이 거세지면 해안선이 더욱 육지쪽으로 올라가 비치리즈(beach ridge)라는 모래의 미고지를 만드는데, 만조시의 해안선으로부터 이 부근까지를 후안(backshore)이라고 한다. 간조시의 해안선으로부터 수심 10m정도까지의 천해지대는 외안(offshore)이라고 하며, 파랑의 작용으로 해저에는 연안곡(longshore trough)과 연안사주(longshore bar)의 요철지형이 출현한다. 전안과 후안의 모래가 마르면 바람에 의해 육지쪽으로 날려가 비치리즈나 그 배후에 쌓여 해안사구(coastal dune)라는 미고지가 해안선에 평행하게 형성된다. 해송류의 수목이 정착하면 사구는 안정상태에 들어가며 취락의 입지로 선정되기도 한다.

그림 1. 사질해안(위)과 암석해안(아래)의 모식도



(자료 : 貝塚, 1992)

2) 貝塚爽平, 1992, 平野と海岸を讀む, 岩波書店, p.18.

한편, 산지나 구릉지가 근접한 해안에서는 그림 1(아래)과 같이 배후의 급사면과 전방의 평탄면이 어우러진 암석해안이 나타나는데, 해안을 구성하는 단위지형이 사질해안과는 전혀 상이하다³⁾. 전형적인 암석해안은 해식애(sea cliff)와 파식대(shore platform)로 구성되는데, 전자는 파식으로 인해 기반암이 노출된 해안의 절벽으로 그 형태는 주로 암석의 경연에 의해 결정된다⁴⁾. 파식대는 해식애가 후퇴하면서 해수면의 높이에 나타나는 평탄한 기반암의 침식면으로 해식애의 기저부로부터 바다쪽으로 완만하게 기울어져 있다. 파식대의 표면에는 조수에 운반되는 사력의 마식작용으로 직경이 수10cm에서 수m에 이르는 원통형의 포트홀(pothole)이 형성된다. 해식애의 후퇴는 파식에 의해 해수면부근에 먼저 노치(notch)라는 요지가 생기고, 노치가 커지면서 상부사면이 불안정해지면 붕괴가 일어남으로써 진행된다. 해식애의 기저부에서는 절리나 층리의 틈을 따라 집중적으로 파식이 일어나 해식동(sea cave)이 출현한다. 파식이 더욱 진행되면 차별침식에 의해 경암부의 일부는 해안근처에 시스택(sea stack)이라는 기형의 작은 바위섬으로 또는 파식대위에 파식잔구(rampart)로 남는다.

중위도지역에서는 사질해안과 암석해안이 교대로 반복되어 나타난다. 해안을 따라가면서 보면 바다쪽으로 돌출한 갑(headland)에는 암석해안이 육지쪽으로 들어간 만(bay)에는 사질해안이 존재한다. 이와 같이 두 종류의 해안이 교호하는 것은 각장소마다 해저수심에 따른 파랑에너지의 분포상태가 다르기 때문이다. 돌출부의 정면에서는 수심이 낮아 파랑의 전진속도가 감소하는데 비하여 그 양쪽에서는 비교적 수심이 깊어 이전과 거의 같은 속도로 전진한다. 따라서 돌출부에서는 파정선이 육지에 대하여 오목한 형태를 취하므로 파랑에너지가 갑에 집중하여 침식작용이 활발하게 일어난다. 그러나 만입부에서는 반대로 파랑에너지가 발산하므로 침식작용은 크지 않다. 일반적으로 해식애의 높이는 갑에서 만의 안쪽으로 들어갈수록 낮아지는데, 이것은 만의 안쪽일수록 파랑이 약해지기 때문이다. 또한 돌출부에서는 파랑이 집중하여 해면이 상승하는데 비하여 만입부에서는 해면이 저하하므로 돌출부로부터 양쪽의 만입부를 향하여 연안류(longshore current)라는 해수의 흐름이 발생한다. 그 결과 돌출부에서 생긴 암설은 연안류를 따라 만입부로 운반, 퇴적되어 사질해안을 형성한다.

Ⅲ. 제주도의 암석해안

종래의 제주도 형성사는 화산의 활동시기를 둘러싸고 약간의 차이를 보인다⁵⁾. 그러나 최근에 실시

3) 貝塚爽平, 1992, 전계서, p.17.

4) 荒卷孚, 1971, 海岸, 犀書房, pp.214-221

5) 原口九萬, 1931, "濟州島の地質", 朝鮮地質調査要報, 10/1, pp.1-34.

원종관, 1975, "제주도의 형성과정과 화산활동에 관한 연구", 건국대 이학논집, 1, pp.7-48.

李文遠, 1982, "韓國濟州火山島の地質", 岩石鑛物鑛床學會誌, 77, pp.55-64.

된 지하심층부의 시추결과에 의하면 전부 4회에 걸친 분출기를 확인할 수 있다⁶⁾. 제1분출기에는 해수 면아래의 기저부가 형성되었으며, 제2분출기에는 주로 동·서부해안, 제3분출기에는 남·북부해안의 윤곽이 결정되었다. 따라서 제주도의 해안은 용암류(lava flow)가 바다에 접하면서 형성된 전형적인 화산해안(volcano shoreline)이다. 제주도의 지질분포를 보면 화산암이 전체면적의 95%이상을 차지하는데, 해안일대에는 현무암이 집중적으로 분포한다⁷⁾. 현무암은 파식에 대한 저항성이 크고 변형이 적으므로 제주도의 해안은 기본적으로 현무암이 노출된 암석해안이다. 제주도의 암석해안은 총길이

표 1. 유형별 해안선의 길이

해안유형	제주시	서귀포시	북제주군	남제주군	제주도
암석	15.2	29.0	85.5	100.0	229.7
사질(사빈/역빈)	1.7(0.8/0.9)	4.8(0.8/4.0)	4.9(4.0/0.9)	10.5(9.8/0.7)	21.9(15.4/6.5)
인공	10.8	2.8	31.0	10.1	54.7
합계	27.7	36.6	121.4	120.6	306.3

주지면, 우도면 등 주변도서를 제외한 제주도만을 대상으로한 결과로 단위는 km

가 229.7km로 제주도 전체해안의 75%를 차지한다⁸⁾. 해안에 분포하는 현무암은 분출시기와 광물조성에 의해 표선리, 제주, 하효리, 시흥리, 성판악현무암으로 구분되는데, 현무암질 용암은 공통적으로 고온이면서 점성이 작은 염기성용암으로 유동성이 큰 특성을 지닌다. 특히 동·서부해안에 넓게 분포하는 표선리, 시흥리현무암의 경우는 용암류의 표면에 보이는 승상구조(ropy structure)를 통해서도 매우 유동적인 파호이호이용암(pahoehoe lava)⁹⁾의 특징을 확인할 수 있다(사진 1). 평탄한 지형위에서 유동성이 큰 현무암질 용암류는 넓게 퍼지면서 박층을 형성하므로 용암류의 말단부는 점진적으로 두께가 감소되어 소멸한다. 그 결과 제주도의 해안지대 특히 동·서부해안에는 비고가 큰 구릉지나 산지의 출현이 적으며, 바다쪽으로 완만한 경사를 지닌 평탄한 해안경관이 일반적이다(사진 2).

한편, 서귀포를 중심으로 남부해안에는 서귀포, 중문조면안산암이 분포한다¹⁰⁾. 조면암질 용암은 점성이 크고 유동성이 작은 중성용암으로 상당한 두께로 흘러 비고가 큰 지형을 형성한다. 따라서 조면암이 분포하는 남부해안에서는 조면암에 발달하는 수직절리도 가세하여 급경사의 해식애가 출현하기 쉬우며, 용암류의 말단부에서는 상류하천(perennial stream)이 정방, 천지면 등의 폭포를 형성한다(사진 3). 일부 해식애에는 주상절리(columnar joint)라는 명료한 수직절리가 나타난다. 용암류가 냉

6) 이동영, 1994, "제주도의 화산활동사", 제주도편 한국의 영산 한라산, pp.69-76.

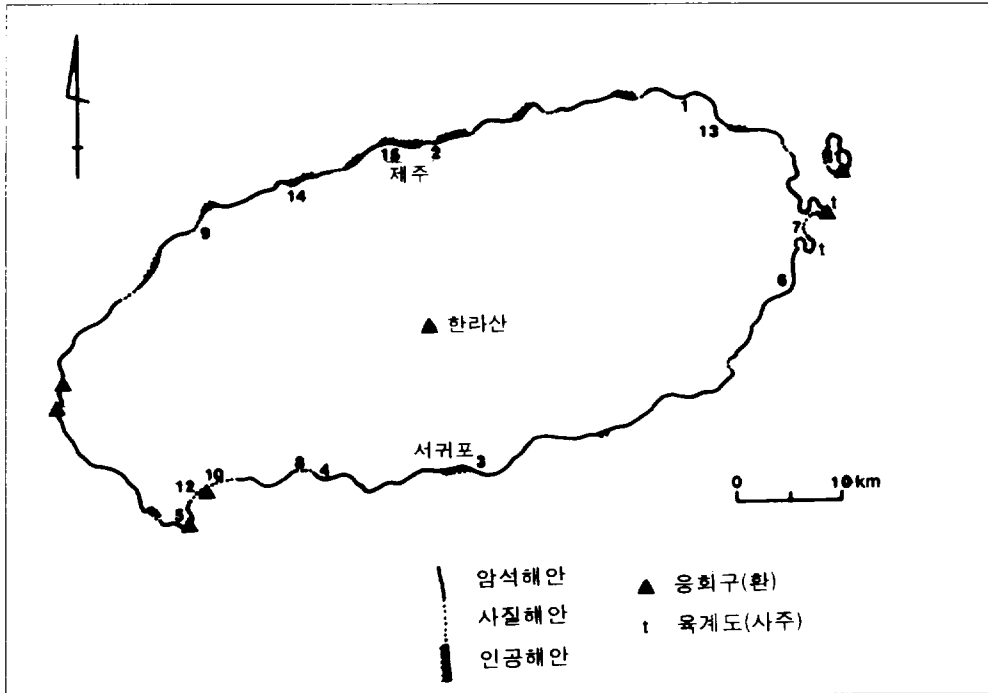
7) 원종관, 1975, 전계논문, pp.12-24.

8) 인공해안을 제외하면 전체해안중 암석해안이 차지하는 비율은 91.3%에 이른다.

9) 하와이원주민의 용어로 가장 유동성이 큰 현무암질 용암을 가리킨다.

10) 원종관, 1975, 전계논문, pp.12-24.

그림 2. 제주도의 해안유형



숫자는 사진의 위치를 가리킴

각, 고결되면 수축현상이 일어나 기하학적으로 틈이 벌어진다. 수축의 중심점이 규칙적으로 분포하는 이상적인 경우라면 용암류는 수직적인 육각형의 기둥으로 분리된다. 주상절리는 애월읍 중엄리에서도 관찰되나 대규모의 주상절리는 주로 남부해안에서 볼 수 있다. 특히 서귀포시 대포동에서는 약 800m의 해안에 걸쳐 정연한 주상절리가 발달되어 관광자원으로도 높은 가치를 지닌다(사진 4).

해식에는 일부 단성화산(monogenetic volcano)에 의한 암석해안에서도 잘 발달한다. 단성화산은 1회의 분화활동기에 의해 만들어진 소형의 화산체이다. 오름으로 불리우는 제주도의 단성화산은 스킨리아라는 다공질의 암편 즉 송이로 구성된 스킨리아콘(scoria cone)이 대부분이다. 그러나 해안일대에는 구성물질 뿐만 아니라 형태를 달리하는 응회구(tuff cone)가 분포한다. 두 유형의 차이는 마그마의 분출환경에서 그 원인을 찾을 수 있다. 현무암질 마그마는 본래 가스성분이 적어 비폭발적인 분화를 일으키는데, 소규모의 폭발이 일어나는 경우에 스킨리아콘이 형성된다. 그러나 온건한 현무암질 마그마도 물과 접촉하면 대량의 수증기가 발생하므로 체적이 급증하고 압력이 증대되어 폭발적인 분화를 일으킨다. 이러한 분화를 마그마수증기폭발(magmato-phreatic explosion)이라고 한다. 해안부근은 분화시 지하수나 해수와 접촉하기 쉬운 환경이므로 마그마수증기폭발에 의해 화구가 크고 비고가 낮은 응회구가 형성되기 쉽다. 기저적경에 비해 비고가 매우 낮으면 응회환(tuff ring)이라고 하는

데, 서부해안의 당산봉, 수월봉, 송악산, 용머리가 응회환에 해당한다. 응회구는 일출봉, 두산봉, 소머리오름 등 주로 동부해안에 분포한다. 응회구와 응회환은 강력한 폭발에 의해 생성된 미립질의 화산쇄설물로 구성되어 있으며, 비교적 파식에 약하므로 수직에 가까운 해식애가 잘 발달, 유지된다(사진 5).

풍다의 섬에 어울리게 파랑 또한 강한 제주도에서는 거의 모든 해안에 파식대가 나타나는데, 암석해안의 모식도와는 달리 배후에 뚜렷한 해식애를 동반하지 않는다(사진 6). 이것은 앞에서 언급한 것처럼 현무암질 용암의 유동성으로 비교적 완경사의 사면이 해안에 면하고 있기 때문이다. 대부분이 조간 대형 즉 간조시에 노출되는 파식대로 그 형태는 암석과 파랑에너지의 강도를 반영한다. 예를 들면 시흥리현무암보다 표선리현무암에 형성된 파식대에 파식잔구와 같은 미기복이 더 많아 전반적으로 표면이 거친 느낌을 준다. 또한 같은 표선리현무암의 분포지역이라도 한경면 신창리보다 파랑에너지가 강한 성산을 신양리의 파식대가 훨씬 더 평탄화되어 있다¹⁾. 성산반도부근의 신양리, 오조리, 성산리해안에는 신양리층으로 불리우는 해성퇴적층이 광범위하게 분포한다. 이곳에서도 간조시에는 바다쪽으로 1~2° 정도 완만하게 기울어진 대규모의 파식대가 나타난다. 이 파식대에는 국지적으로 파식잔구도 보이지만 수평층리를 반영하여 전체적으로 파식대면이 매우 평탄하다. 또한 화산쇄설물, 현무암력, 패각편으로 구성된 신양리층은 고결도가 낮아 파식대면에 크기와 형태가 다양한 포트홀이 형성되어 특색있는 경관을 만든다(사진 7).

IV. 제주도의 사질해안

사질해안의 양상은 만입부로 유입하는 하천의 규모와 밀접한 관련을 갖는다. 소규모의 하천이 만입부에 유입하는 경우에 사질해안은 주로 인근의 해식애에서 공급되는 암설로 구성된다. 반면에 하천의 규모가 커지면 만입부의 바다를 토사로 매립하며 삼각주나 해안평야가 형성된다. 즉 대규모의 사질해안이 출현하기 위해서는 다량의 토사를 지속적으로 공급하는 하천의 존재가 필요하다. 제주도는 화산도의 특성상 하계의 발달이 미약하다. 투수성이 매우 큰 현무암질 유역을 지닌 제주도의 하천은 강수 직후에만 일시적으로 하도에 유수가 보이는 전형적인 건천이다. 따라서 제주도의 사질해안은 규모와 출현빈도가 모두 낮아 전체해안의 7.1%에 해당하는 21.9km에 불과하다. 제주도의 대표적인 사빈인 협재, 광지, 함덕, 김녕, 하도, 표선, 중문, 대정해수욕장은 그 길이가 대부분 500m를 넘지 못한다(사진 8). 또한 도처에 기반암이 노출되어 사빈의 연계성도 좋지 않다. 육지쪽에 모래의 주공급원을 갖고 있지 않으므로 사빈퇴적물층 해저로부터 공급된 패사의 함량이 매우 높다(사진 9). 제주도의 사빈에서

1) 박동원·오남삼, 1981, "제주도 파식대에 대한 지형학적 연구", 지리학논총, 8, pp.1-10.

최성길·박원권, 1997, "제주지역 shore platform의 형태와 발달과정", 한국지형학회 1997년도학술대회자료집, pp.9-11.

석회질 퇴적물이 차지하는 비율은 약 67%에 이른다. 김녕지역에서는 퇴적물중 약 98%가 석회질로 사빈이 거의 전부 패각편으로 구성되어 있다¹²⁾. 반면에 주변에 파식에 약한 응회구가 위치하여 다량의 암설을 공급받는 안덕면 사계리, 화순리와 성산을 신양리에는 비교적 규모가 큰 사빈이 존재하며, 사빈 퇴적물중 패사가 차지하는 비율도 높지 않다(사진 10). 한편, 우도면 천진리에는 국내에서 유일한 산호초의 파편으로 구성된 사빈이 위치한다(사진 11).

사빈의 배후에는 규모의 차이는 있지만 예외없이 해안사구가 발달한다. 남부해안에서는 사계리에 비교적 연속성이 좋은 사구가 해안선을 따라 나타난다(사진 12). 그러나 해안사구의 발달은 김녕, 협재, 광지 등 주로 제주도 북부해안일대에서 현저하다. 특히 김녕, 평대, 하도리일대의 사구는 폭이 1km내외에 달하며, 북서풍계의 풍향을 따라 내륙으로 6km정도 들어간 지역에까지 발달되어 제주도 최대의 사구지대를 이룬다¹³⁾. 따라서 이 일대에 분포하는 구릉상의 미고지는 대부분이 사구라고 할 수 있다. 구좌읍 한동리에서는 취락과 농경지를 보호하기 위하여 방사제를 설치할 정도로 이 지역의 비사현상은 심각하다(사진 13).

암석해안에서 단속적으로 만입부가 발달하는 곳에서는 보통 역질해안이 형성된다. 제주도에서는 특히 하구와 해식에부근의 만입부에 역빈이 잘 나타나는데, 역빈의 총길이는 6.5km로 전체해안의 2.1%, 사질해안의 29.7%를 차지한다(사진 14). 하구부근의 역빈은 유수에 의해 운반되어 원형도(roundness)가 매우 큰 30cm이하의 중력(pebble)과 대력(cobble)으로 구성된다. 반면에 해식에부근의 역빈은 30cm이상의 거력(boulder)과 해식에에서 낙하한 1m이상의 암괴로 이루어져 구성물질에 차이를 보인다. 성산을 온평리, 표선면 표선리, 대정읍 신도리, 서귀포시 강정동에서는 간조시에 노출하는 파식대위에 거력이 널려있어 역빈의 양상을 보이기도 한다.

제주도에 나타나는 특징적인 사질해안지형으로 육계도(land-tied island)인 성산읍의 일출봉과 섭지코지를 들 수 있다. 파식으로 생산된 사력이 파랑과 연안류에 의해 운반되어 갑을 기점으로 해안에 평행하게 퇴적된 지형을 사주(sand bar)라고 한다. 사주가 성장하여 해안 가까이 섬에 연결되는 경우에 이를 육계사주(tombolo)라고 하며, 육지에 연결된 섬은 육계도라고 한다. 일출봉은 세장형의 육계사주에 의해 고성리에 연결된 전형적인 육계도이다. 반면에 섭지코지는 방향을 달리하는 두 연안류에 의해 각기 성장한 사주가 만나 형성된 삼각형의 침상사취(cuspate spit)에 의해 신양리에 연결된 육계도로 일출봉과는 그 양상을 달리한다.

제주도에 나타나는 인공해안은 54.7km로 전체해안의 17.9%를 차지한다. 이 수치에는 해안 가까이 육지가 인접하는 구간도 전부 포함되어 있다. 따라서 한림리, 조천리, 김녕리 등 주로 북부해안에 위치하는 포구주변의 해안이 인공해안으로 분류되어 예상을 상회하는 수치가 되었다. 그러나 인공해

12) 한태홍, 1994. "제주도 김녕·평대·하도지역의 해빈과 사구", 한국지형학회 1997년도학술대회자료집, pp.22-24.

13) 한태홍, 1994. 전계논문, pp.22-24.

안을 향만의 접안시설이나 방파제와 같이 인공적으로 축조되었거나 테트라포드(tetra pod)로 덮힌 해안에 국한시키다면 인공해안의 비율은 훨씬 감소한다. 제주도에서도 최근에는 제주시의 일도1동, 도두동, 삼양동을 포함하여 도처에서 공유수면의 매립을 통해 인공해안이 증가하고 있다(사진 15). 그러나 대규모 간척사업과 해안침식방지를 위한 호안시설의 설치로 인공해안이 급증하는 육지부에 비교하면 제주해안의 인공화는 크지 않은 편이다. 이것은 암석으로 구성된 제주해안의 특성이 반영된 결과로도 볼 수 있다.

V. 맺음말

현재의 해안선을 따라 나타나는 제주도의 해안지형에 대하여 대략적으로 살펴보았다. 해안은 육지와 바다의 경계로 그 위치가 끊임없이 변화한다. 조석에 의한 주기적인 변화는 물론이거니와 과거의 지질시대 특히 제4기에는 빙기와 간빙기의 반복에 따른 해수면변동이라는 대규모의 변화도 있다. 또한 제주도는 분화활동과 관련한 구조운동으로 지반이 융기했다는 주장도 있다¹⁴⁾. 따라서 현재의 해안선에서 떨어진 내륙부에서도 과거의 해안지형이 화석으로 남아있을 수 있다. 이러한 사실에 의해서도 제주해안의 다양성을 살펴볼 수 있지만, 이에 대한 조사는 매우 미흡한 실정이다. 그러나 과거의 해안지형은 제주도 형성사를 연구하는데 있어서도 중요한 자료로 활용될 수 있으므로 이에 대한 조사는 시급한 과제라고 할 수 있다. 이 글에서 다루지 못한 과거의 해안지형에 대해서도 앞으로 소개할 수 있기를 바란다.

14) 원종관, 1975, 전계논문, pp.44-45.

이문원·손인석, 1984, "제주화산도의 융기지형과 구조운동에 관하여", 제주대논문집, 17, pp.221-228.

〈참고문헌〉

- 박동원·오남삼, 1981, "제주도 파식대에 대한 지형학적 연구", 지리학논총, 8, 1-10.
- 원종관, 1975, "제주도의 형성과정과 화산활동에 관한 연구", 건국대학교이학논집, 1, 7-48.
- 이동영, 1994, "제주도의 화산활동사", 제주도편 한국의 영산 한라산, 69-76.
- 이문원·손인석, 1984, "제주화산도의 용기지형과 구조운동에 관하여", 제주대학교논문집, 17, 221-227.
- 최성길·박원권, 1997, "제주지역 shore platform의 형태와 발달과정", 한국지형학회 1997년도 학술대회자료집, 9-11.
- 한태홍, 1997, "제주도 김녕·평대·하도지역의 해빈과 사구", 한국지형학회 1997년도 학술대회자료집, 22-24.
- 原口九萬, 1932, "濟州島の地質", 朝鮮地質調査要報, 10, 1-34.
- 李文遠, 1982, "韓國濟州火山島の地質", 岩石鑛物鑛床學會誌, 77, 55-64.
- 貝塚爽平, 1992, 平野と海岸を読む, 岩波書店.
- 荒卷孚, 1971, 海岸, 犀書房.



사진. 파호이호이용암의 송상구조(구직읍 월정리)



사진2. 현무암질 암석해안(제주시 회복동)

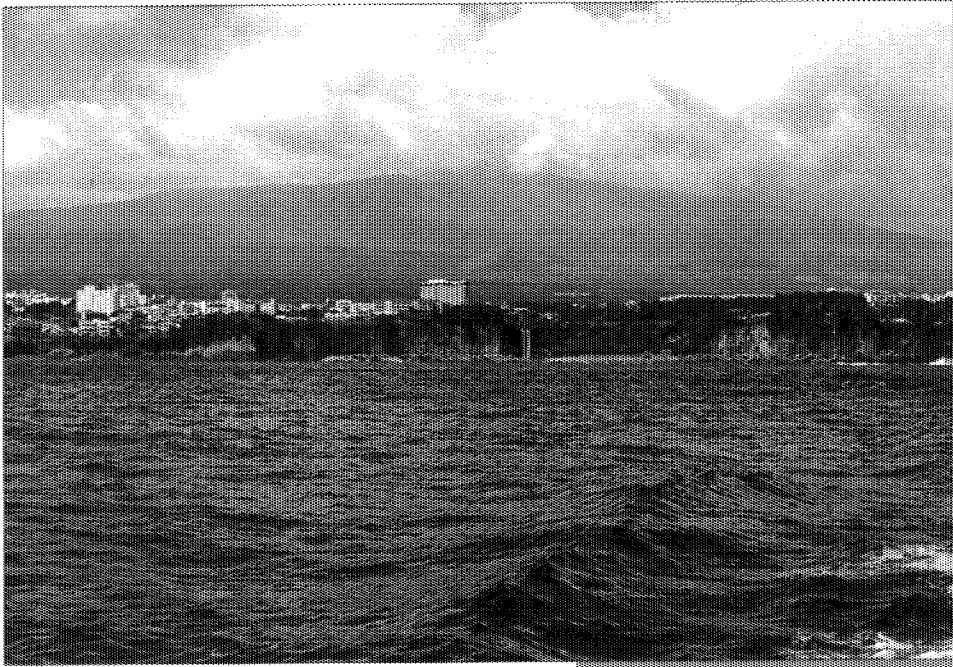


사진 3. 조면암질 암석해안(서귀포시 정방동)



사진 4. 주상절리(서귀포시 대포동 지삿개)



사진 5. 용회환에 발달한 해식애(대정읍 하모리 송악산)



사진 6. 파식대(성산읍 온평리)



사진 7. 파식대위의 포트홀
(성산읍 신양리)



사진 8. 사빈(서귀포시 중문동)

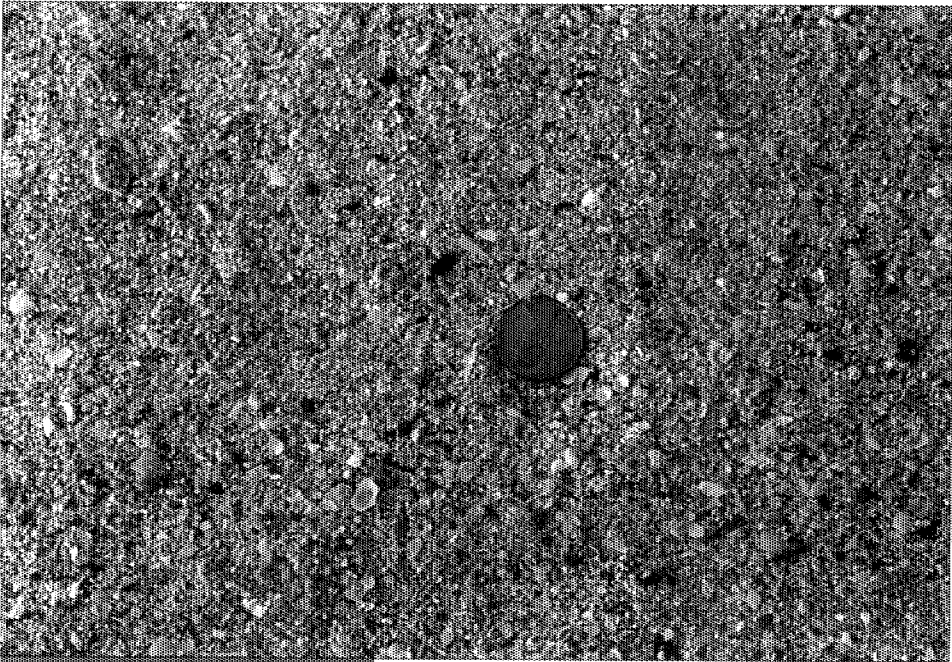


사진 9. 사빈퇴적물(애월읍 곽지리)

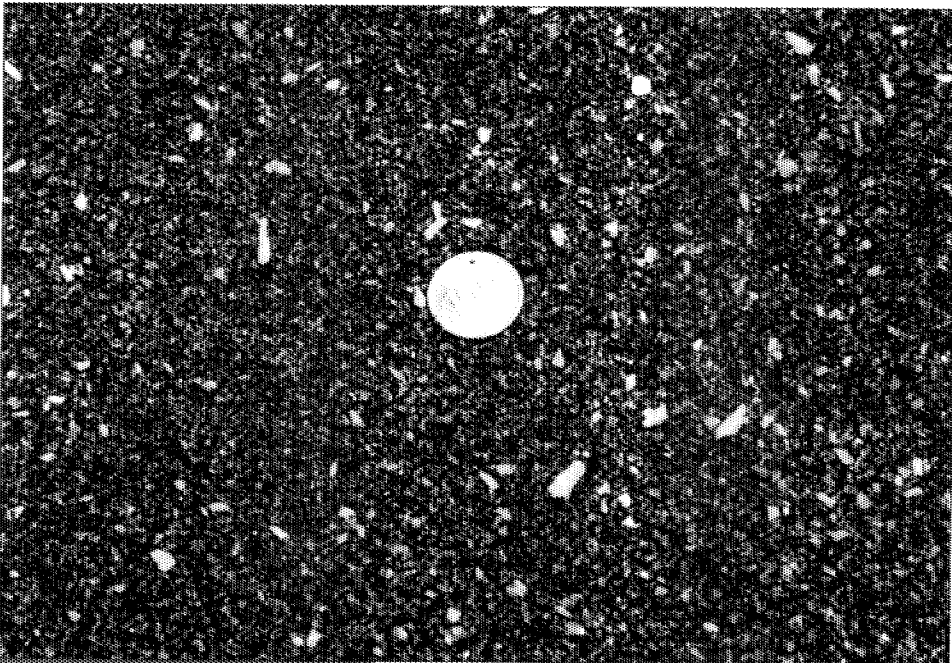


사진 10. 사빈퇴적물(안덕면 화순리)

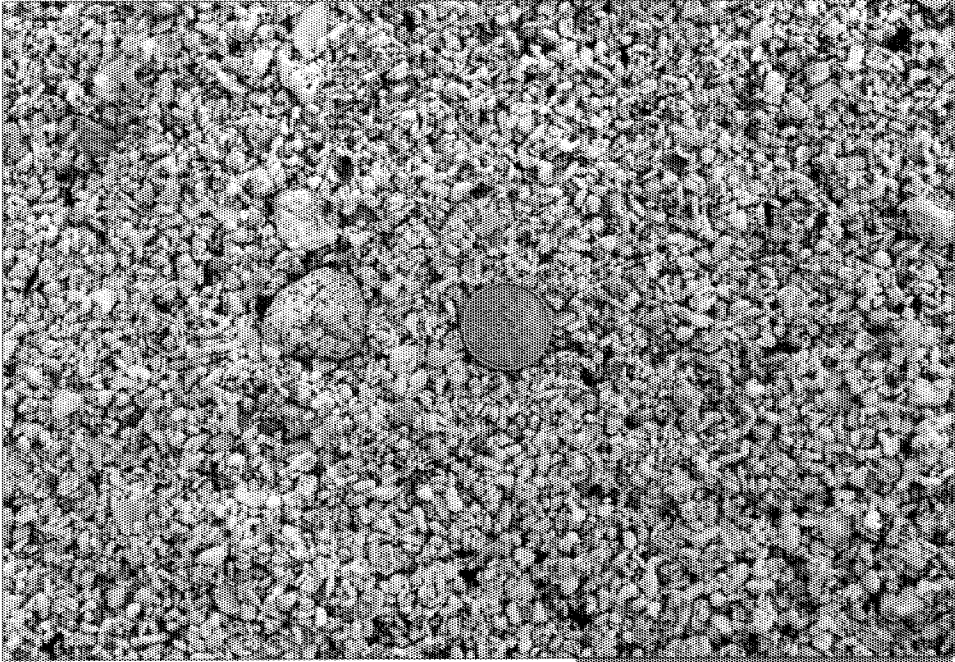


사진 11 사빈퇴적물(우도면 천진리)



사진 12 해안사구(안덕면 사계리)



사진 13. 방사제(구좌읍 한동리)



사진 14. 역빈(애월읍 귀일리 고성천)

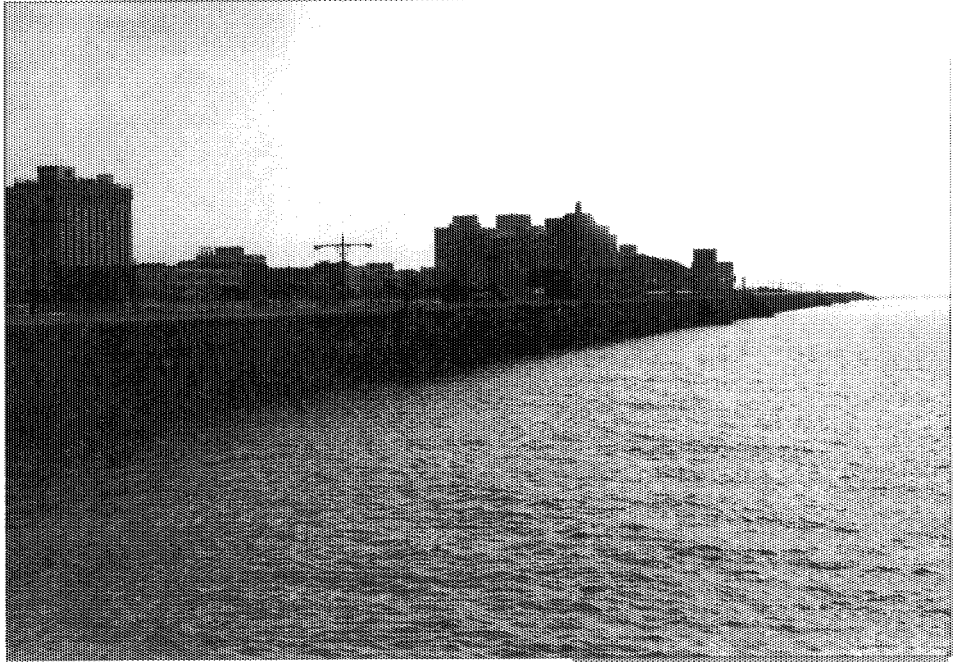


사진 15. 인공해안(제주시 일도동)