

제주 오름의 합리적 보전 및 관리 방안 연구

김태운

목 차

- I. 서론
- II. 제주 오름의 기본 현황
- III. 제주 오름의 훼손 범위 및 훼손 유형
- IV. 제주 오름의 체계적 보전 및 관리 방안
- V. 맺음말

I. 서 론

제주의 오름은 독특하고 희귀한 자연경관, 다양한 동·식물이 서식하고 있는 생태계의 보고이며, 도민들의 삶의 터전인 동시에 지하수의 함양 및 유지에 필요한 곳으로 제주도의 소중한 자연 자산이다.

제주의 오름은 화산활동에 의해 형성된 것으로 제주도의 화산활동은 신생대 제 3기(pliocene)에서 제 4기(pleistocene)에 걸쳐 이루어졌으며¹⁾ 제주도의 형성 과정에 대해서는 원종관(1975)²⁾과 이문원·손인석(1983)³⁾ 등의 연구가 있다.

원종관은 제주도 형성을 화산활동의 양상, 지반의 용기와 밀접한 관계가 있으며 화산활동과 관련지어 5단계의 분출기로 구분하여 설명하고 있다. 제 1분출기는 기반형성단계, 제 2분출기는 용암대지의 형성단계, 제 3, 4분출기는 순상화산 형성단계, 제 5분출기는 기생화산의 형성단계로 성산층 및 화순층 퇴적기에 형성된 화산구를 제외하고 대부분의 기생화산은 제 5분출기에 형성된 것으로 추정하고 있다. 한편, 이문원과 손인석은 제주도의 형성단계를 5단계로 구분하고 제주도를 형성한 화산단계를 크게 3단계로 구분하여 설명하고 있다. 즉, 해안저지대의 평평한 지역을 만든 용암지대 형성단계, 한라산체 형성 단계, 기생화산 형성단계로 구분하고 있다.

제주도민들은 도내 곳곳에 산재하고 있는 작은 화산체를 오름이라 통칭하는데, 오름은 주로 악(岳)이나 봉(峯), 산(岬)의 의미⁴⁾로 사용되고 있으며, 한편으로 기생화산이란 용어도 자주 사용되는 용어중의 하나이다. 기생화산이란 큰 화산의 중턱이나 기슭에 형성되는 작은 화산, 주화산의 화도(火道)가 갈라지거나 위치가 변하여 생긴 것을 의미하며, 측화산 또는 종속화산이라고도 한다⁵⁾. 화산체는 보편적으로 중심분출로 형성되는 경우가 많은데 특히 성층화산, 순상화산의 측면인 산복의 틈을 따라 분출된 화산을 기생화산 또는 측화산이라 하며 대부분 분석구나 용암원정구로 되어 있다⁶⁾. 기생화산의 생성은 화산체가 커지면서 화도가 길어지고 분화의 압력이 낮을 때에는 용암이 탈출하기 쉬운 균열을 통해 산록으로 분출하여 작은 화산을 형성한다. 기생화산의 화도는 작기 때문에 용암으로 메워지며, 다른 균열

1) 황석연, “제주도에 분포하는 화산암류 및 퇴적암류에 대한 고지자기 연구”, 연세대학교 석사학위논문, 1985.

2) 원종관, “제주도의 형성과정과 화산활동에 관한 연구”, 전남대학교 이학논집, 제1집, 1975.

3) 이문원·손인석, 「제주도는 어떻게 만들어진 섬일까?」, 도서출판 춘광, 1983.

4) 오창명, 「제주도 오름과 마을 이름」, 제주대학교 출판, 1998.

5) 국립국어연구원, 「표준국어대사전」, 두산동아, 1999.

6) 地團研地學事典編纂委員會, 「地學事典」(4版3刷), 東京, 平凡社, 1975.

을 찾아 용암이 분출하면 작은 화산이 또다시 생성된다. 기생화산의 대부분은 한번의 분화로 형성된 분석구이고 일반적으로 하나의 큰 화산이 완성되는 최후 단계에 형성된다⁷⁾.

한편, 제주도에 분포하는 소화산체에는 응회환, 응회구, 마르, 용암돔, 분석구 등이 있다. 최근의 연구결과 등을 종합할 때 제주도에 분포하는 오름을 기생화산으로 통칭하는 것은 적절하지 않으며, 제주도에 분포하는 소화산체(독립화산과 기생화산)라고 하는 것이 바람직하다.

제주 오름에 대한 개념을 정리하면 ‘오름은 한라산 정상외의 백록담을 제외한 제주도 일원에 분포하는 소화산체로 화구를 갖고 있으며 화산분출물에 의해 형성된 독립화산체 또는 기생화산체를 의미한다’⁸⁾고 정리할 수 있다.

제주의 오름은 제주도민들의 삶과 매우 밀접하게 연관되어 왔다. 마을 주변에 있는 오름에서부터 제주의 전통가옥인 초가지붕의 띠(새)와 연료의 공급원으로, 우마의 방목지에서부터 농경지, 과수원 등으로 활용되어 왔고, 지하수의 함양지역일 뿐만 아니라 인문적, 식물·생태적, 지형·지질적, 경관적, 생태관광적, 환경자연적 가치를 지닌 소중한 자연 자산이다.

제주의 오름은 최근의 생태관광, 체험관광 등 대안관광에 대한 선호가 증가하면서 도민은 물론 제주를 찾는 관광객들로부터 많은 관심을 끌고 있기도 하다. 그러나 제주 오름에 대한 체계적인 보전 및 관리가 이루어지지 못함으로써 훼손이 심화되고 있고, 오름의 지형·지질적 특성으로 인하여 복구가 불가능한 경우도 발생하고 있다.

본 연구의 목적은 제주 오름에 대한 기본 현황을 토대로 제주 오름의 훼손 실태 및 훼손에 따른 문제점, 제주 오름의 가치 등을 종합적으로 분석한 후 합리적인 보전·관리방안을 제시하는데 있다.

II. 제주 오름의 기본 현황

1. 기본 특성

제주도에 분포하는 오름은 총 368개이며, 지역별 분포를 살펴보면 제주시 59개, 서귀포시 37개, 북제주군 151개, 남제주군 121개가 분포하고 있는데⁹⁾, 여기에서는 오름의 형태별, 표고별, 비고별, 면적별 주요 현황을 분석하였다.

7) Bates and Jackson, *Glossary of Geology*(3rd. Edition), American Geological Institute, 1987.

8) 제주도·제주발전연구원, 「제주 오름의 보전·관리 방안」, 2000.

9) 제주도, 「제주의 오름」, 1997.

가. 형태별 분포

오름의 형태는 크게 4가지로 구분할 수 있다. 분석구중 화구가 있는 것에는 화구가 완전한 원형을 이루고 있는 O형(원형)과 한쪽 부분이 열려 있는 U형(말굽형)으로 구분되며¹⁰⁾, 화구가 지표상에 드러나지 않는 원추형 및 말굽형과 원형, 말굽형과 원추형 화산체가 중복되어 존재하는 복합형 화산체로 구분할 수 있다¹¹⁾. 원형의 화산구는 분출당시 폭발력에 의하여 현재까지도 화구가 지표상에 드러난 것을 말하며, 원추형은 분출당시부터 화산쇄설물 등에 의하여 화구가 닫혀 있거나 분출당시에에는 화구가 존재하였으나 개석과정을 거치면서 화구가 매몰되어 버린 경우를 생각할 수 있다. 말굽형 화산구는 크게 화산쇄설물이 분출할 때의 탁월풍 영향, 분화가 일어나는 지점의 국지적인 지면 경사의 영향, 용암이 유출 유로에 의한 침식, 암설 사태, 분출 말기의 측면 분화 등에 의하여 형성된 것으로 볼 수 있다. 원종관(1976)¹²⁾은 제주도에 분포하는 기생화산이 대부분 분석구로 형성되어 있어 용암 유출에 의한 형성은 어렵다고 하였으며, 이문원·손인석(1983)¹³⁾은 말굽형 화산구의 개구 방향은 화구가 열린 방향이 어느 특정한 방향을 유지하고 있지 않아 분출 당시 계절풍과 같은 바람의 영향보다는 지형의 경사도에 영향을 많이 받은 것으로 설명하고 있다. 제주 오름에 대한 측면 분화의 영향에 대해서는 아직까지 구체적인 연구 결과가 발표되지 않았다.

제주 오름의 형태별 분포 현황은 < 표 - 1 >에, 제주 오름의 형태 및 표고별 분포 현황은 < 표 - 2 >에 나타내었다.

< 표 - 1 > 제주 오름의 형태별 분포

구 분		말굽형	원추형	원형	복합형
계	368	174	102	53	39
제 주 시	59	29	21	6	3
서귀포시	37	8	20	6	3
북제주군	151	82	25	21	23
남제주군	121	55	36	20	10

10) 원종관, “제주도에 분포하는 화산구의 구조해석에 관한 연구”, 전남대학교 이학논집, 제2집, 1976.

11) 제주도, 전게서, 1997.

12) 원종관, 전게서, 1976.

13) 이문원·손영관, 전게서, 1983.

<표 2-2> 제주 오름의 형태 및 표고별 분포 현황

지 대	표 고 (m)	오름 형태				계
		말굽형	원추형	원형	복합형	
해안저지대	0~200	44 (25.3%)	38 (37.3%)	12 (22.6%)	11 (28.2%)	105
중산간지대	200~400	58 (33.3%)	16 (15.7%)	14 (26.4%)	12 (30.8%)	100
	400~600	36 (20.7%)	13 (12.7%)	15 (28.3%)	7 (17.9%)	71
고 지 대	600~800	20 (11.5%)	7 (6.9%)	7 (13.2%)	5 (12.8%)	39
	800~1000	7 (4.0%)	4 (3.9)	3 (5.7%)	1 (2.6%)	15
	1000~1200	5 (2.9%)	6 (5.9%)	1 (1.9%)	2 (5.1%)	14
	1200이상	4 (2.3%)	18 (17.6%)	1 (1.9%)	1 (2.6%)	24
계		174 (100%)	102 (100%)	53 (100%)	39 (100%)	368

제주도에 분포하는 368개 오름중 말굽형이 174개(47.3%)로 가장 많으며, 원추형 102개(27.7%), 원형 53개(14.4%), 복합형 39개(10.6%) 순으로 분포하고 있다.

말굽형 오름은 전체 174개중 제주시에 29개, 서귀포시 8개, 북제주군 82개, 남제주군 55개가 분포하고 있으며, 표고 200m 미만의 해안저지대에 44개(25.3%), 표고 200~600m 중산간지대에 94개(54.0%), 표고 600m 이상 고지대에 36개(28.7%)가 분포하고 있다.

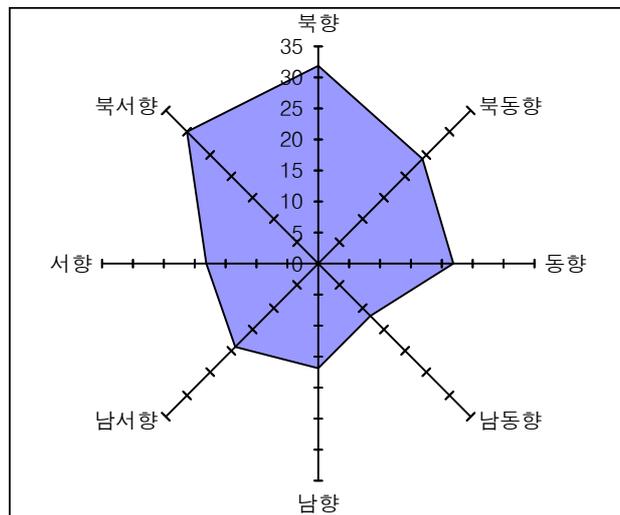
원추형 오름은 전체 102개중 제주시에 21개, 서귀포시 20개, 북제주군 25개, 남제주군 36개가 분포하고 있으며, 표고 200m 미만의 해안저지대에 38개(38.3%), 표고 200~600m 중산간지대에 29개(28.4%), 표고 600m 이상 고지대에 35개(34.3%)가 분포하고 있다.

원형 오름은 전체 53개중 제주시에 6개, 서귀포시 6개, 북제주군 21개, 남제주군 20개가 분포하고 있으며, 표고 200m 미만의 해안저지대에 12개(22.6%), 표고 200~600m 중산간지대에 29개(54.8%), 표고 600m 이상 고지대에 12개(22.6%)가 분포하고 있다.

복합형 오름은 전체 39개중 제주시에 3개, 서귀포시 3개, 북제주군 23개, 남제주군 10개가 분포하고 있으며, 표고 200m 미만의 해안저지대에 12개(22.6%), 표고 200~600m 중산간지

대에 29개(54.8%), 표고 600m 이상 고지대에 12개(22.6%)가 분포하고 있다.

말굽형 오름의 개구 방향은 < 그림 - 1 >에 나타내었는데, 174개 오름중 북향 32개(18.4%), 북서향 30개(17.2%), 북동향 24개(13.8%), 동향 22개(12.6%), 남서향 19개(10.9%), 서향 18개(10.3%), 남향 17개(9.8%), 남동향 12개(6.9%)이다. 그림에서 알 수 있듯이 말굽형 오름의 개구 방향은 북향, 북동향, 북서향이 다소 탁월하지만, 기타 다른 방향으로 열려 있는 오름들도 분포하고 있다.



<그림 - 1> 제주도에 분포하는 말굽형 오름의 개구 방향.

나. 표고별 분포

제주 오름의 표고별 분포 현황은 < 표 - 3 >와 같다. 368개 오름 중 표고 200m 이하의 해안 저지대 105개(28.5%), 표고 200~600m의 중산간 지대 171개(46.5%) 표고 600m 이상 고지대 92개(25.0%)의 오름이 분포하고 있다.

지역별로 살펴보면 제주시에 분포하는 59개 오름중에는 표고 200m 이하의 해안 저지대 11개(18.6%), 표고 200~600m의 중산간 지대 24개(40.7%) 표고 600m 이상 고지대 24개(40.7%)의 오름이 분포하고 있다. 표고가 가장 높은 곳에 있는 오름은 장구목으로 표고 1,813m에 있으며, 표고가 가장 낮은 오름은 눈오름으로 표고 52.5m에 있다.

서귀포시에 분포하는 37개 오름중에는 표고 200m 이하의 해안 저지대 10개(27.7%), 표고 200~600m의 중산간 지대 10개(27.0%), 표고 600m 이상 고지대 17개(46.0%)의 오름이 분포하고 있다. 표고가 가장 높은 곳에 있는 오름은 옷방애오름으로 표고 1,747m에 있으며, 표

고가 가장 낮은 오름은 설오름으로 표고 50.1m에 있다.

북제주군에 분포하는 151개 오름중에는 표고 200m 이하의 해안 저지대 37개(24.5%), 표고 200~600m의 중산간 지대 75개(49.7%), 표고 600m 이상 고지대 39개(25.8%)의 오름이 분포하고 있다. 표고가 가장 높은 곳에 있는 오름은 애월읍에 있는 옷세오름으로 표고 1,740m에 있으며, 표고가 가장 낮은 오름은 한경면에 있는 수월봉으로 표고 78m에 있다.

남제주군에 분포하는 121개 오름중에는 표고 200m 이하의 해안 저지대 47개(38.8%), 표고 200~600m의 중산간 지대 62개(51.2%), 표고 600m 이상 고지대 12개(10.0%)의 오름이 분포하고 있다. 표고가 가장 높은 곳에 있는 오름은 남원읍에 있는 사라오름으로 표고 1,325m에 있으며, 표고가 가장 낮은 오름은 성산읍에 있는 붉은오름으로 표고 33m에 있다.

< 표 - 3 > 제주 오름의 표고별 분포 현황

표고	오름의 수
0~ 200m	105(28.5%)
200~ 400m	100(27.2%)
400~ 600m	71(19.3%)
600~ 800m	39(10.6%)
800~ 1,000m	15(4.1%)
1,000~ 1,200m	14(3.8%)
1,200m 이상	24(6.5%)
계	368(100%)

다. 비고별 분포

제주 오름의 비고별 분포 현황은 < 표 - 4 >와 같다. 368개 오름 중 비고 50m 미만 115개(31.3%), 50~100m 136(40.0%), 100~150m 91개(24.7%), 150m 이상 26개(7.1%)의 오름이 분포하고 있다.

지역별로 살펴보면 제주시에 분포하는 59개 오름중에는 비고 50m 미만 17개(28.8%), 50~100m 22개(37.3%), 100~150m 14개(23.7%), 150m 이상 6개(10.2%)의 오름이 분포하고 있다. 비고가 가장 높은 오름은 어승생악으로 비고가 350m이고, 비고가 가장 낮은 오름은 배두리오름으로 비고가 10m이다.

서귀포시에 분포하는 37개 오름중에는 비고 50m 미만 12개(32.4%), 50~100m 15개

(40.5%), 100~150m 8개(21.6%), 150m 이상 2개(5.5%)의 오름이 분포하고 있다. 비고가 가장 높은 오름은 오백나한으로 비고가 389m이고, 비고가 가장 낮은 오름은 설오름으로 비고가 15m이다.

북제주군에 분포하는 151개 오름중에는 비고 50m 미만 49개(32.5%), 50~100m 54개(35.8%), 100~150m 37개(24.5%), 150m 이상 11개(7.2%)의 오름이 분포하고 있다. 비고가 가장 높은 오름은 애월읍에 있는 노꼬메큰오름으로 비고가 234m이고, 비고가 가장 낮은 오름은 한경면에 있는 가메창으로 비고가 6m이다.

남제주군에 분포하는 121개 오름중에는 비고 50m 미만 37개(30.6%), 50~100m 45개(37.2%), 100~150m 32개(26.4%), 150m 이상 7개(5.8%)의 오름이 분포하고 있다. 비고가 가장 높은 오름은 안덕면에 있는 산방산으로 비고가 345m이고, 비고가 가장 낮은 오름은 성산읍에 있는 걸리오름으로 비고가 14m이다.

< 표 - 4 > 제주 오름의 비고별 분포 현황

비고	오름의 수
0~ 50m	115(31.3%)
50~ 100m	136(40.0%)
100~ 150m	91(24.7%)
150~ 200m	18(4.9%)
200~ 250m	3(0.8%)
250m 이상	5(1.4%)
계	368(100%)

2. 소유 현황

제주도에 분포하는 오름의 소유 현황은 < 표 - 5 >와 같다. 여기에 제시하는 오름의 소유 현황은 대상 오름의 모든 필지를 조사한 것은 아니며 「제주의 오름」(제주도, 1997)에 제시하고 있는 해당 오름의 대표 지번을 중심으로 분석한 것이다.

오름의 소유 현황은 크게 국유지, 공유지, 공동소유, 재단소유, 사유지, 기타 등으로 구분할 수 있다. 국유지에는 산림청, 문화재관리국, 재정경제부, 국방부 소유, 공유지에는 제주시, 서귀포시, 북제주군, 남제주군 및 제주도교육청 소유, 공동소유에는 마을회, 계, 공동목장조

합 소유, 재단소유에는 종교단체, 재단법인 소유, 사유지에는 개인 종친회, 주식회사 소유의
오름으로 구분하였다.

< 표 - 5 > 제주 오름의 소유 현황

구분	제주도		제주시	서귀포시	북제주군	남제주군
	오름수	비율				
국 유 지	107	29.1	24	17	37	29
공 유 지	57	15.5	8	4	19	26
공동소유	37	10.1	-	3	19	15
재단소유	15	4.1	5	1	7	2
사 유 지	147	39.9	21	12	65	49
기 타	5	1.4	1	-	4	-
계	368	100	58	37	147	121

< 표 - 5 >에서 알 수 있듯이 제주도에 분포하는 368개 오름에는 국유지 107개(29.1%),
공유지 57개(15.5%), 공동소유 37개(10.1%), 재단소유 15개(4.1%), 사유지 147개(39.9%), 기
타 5개(1.4%)로 나타났다.

이를 지역별로 살펴보면 제주시에 분포하는 59개 오름중 국유지 24개(40.7%), 사유지 21
개(35.6%), 공유지 8개(13.6%), 재단소유 5개(8.5%), 기타 1개(1.7%)이다.

서귀포시 분포하는 37개 오름중 국유지 17개(45.9%), 사유지 12개(32.4%), 공유지 4개
(10.8%), 공동소유 3개(8.1%), 재단소유 1개(2.7%)이다.

북제주군에 분포하는 151개 오름중 국유지 37개(24.5%), 사유지 65개(43.0%), 공유지 19개
(12.6%), 공동소유 19개(12.6%), 재단소유 7개(4.6%), 기타 4개(2.6%)이다.

남제주군에 분포하는 121개 오름중 국유지 29개(24.0%), 사유지 49개(40.5%), 공유지
26(21.5%), 공동소유 15개(12.4%), 재단소유 2개(1.7%)이다.

3. 제주 오름의 이용 실태

제주 오름에 대한 토지 이용 형태를 살펴보면 크게 산림, 공원, 관광지, 조림지, 과수원,

경작지, 초지, 골프장, 도로, 묘지 등이며, 부분적으로 시설물을 설치하여 이용하고 있다.

산림으로 이용되고 있는 형태는 다시 생산임지, 공익임지, 휴양림 등으로 이용되고 있는데 생산임지로 지정된 오름은 과오름, 고내봉, 수산봉 등 35개 오름, 공익임지로 지정된 오름에는 산세미오름, 큰오름, 작은오름 등 29개 오름, 휴양림으로 지정된 오름에는 정물오름과 범정악이 있다.

공원으로 이용되고 있는 형태는 자연공원법에 의한 국립공원인 한라산국립공원내에 있는 오름¹⁴⁾으로 걸시오름, 오백나한, 붉은오름, 어후오름, 물오름 등 46개의 오름이 지정되어 있다. 그리고 도시계획법에 의한 도시공원으로 지정된 오름은 22개 오름인데, 제주시의 민오름, 남짓은오름, 원당봉, 별도봉, 사라봉, 세두리오름, 서귀포시의 삼매봉, 제지기오름, 고근간, 월라산, 궁산, 월산봉, 북제주군의 당산봉, 느지리오름, 입산봉, 수산봉, 남제주군의 송악산, 성산일출봉, 모슬봉, 단산, 소수산봉, 식산봉이 지정되어 있다.

관광지로 이용되고 있는 오름에는 산방산, 용머리, 안오름, 산굼부리, 일출봉이 유료 관광지로 이용되고 있으며, 그 밖의 오름들도 도민이나 관광객들이 즐겨 찾고 있다.

오름에서의 조림은 주로 해송, 삼나무, 편백나무, 등으로 조림되어 있으며, 최근에는 왕벚나무, 비자나무 등도 조림되고 있다.

그 밖에 오름의 전사면 또는 일부사면에 과수원, 경작지, 초지 등이 조성되어 이용되고 있고, 오름과 인접하여 골프장이 조성된 곳도 있다.

오름에 개설된 도로 형태는 도로, 임도, 정상진입용 포장·비포장 도로가 개설되어 이용되고 있다.

오름에 조성된 묘지에는 공설묘지, 충혼묘지, 공동묘지 등의 오름 사면을 이용하여 조성되었거나 이용되고 있다.

오름에 설치된 주요 시설물은 학교, 체육시설, 사찰, 방송·통신·송전철탑 등이 있으며, 송이나 골재를 오름에서 채취했던 곳도 있다.

14) 한라산국립공원내에 있는 오름은 다음과 같다.

제주시(17개) : 걸시오름, 큰드레, 죽은드레, 골머리, 어승생, 능화오름, 삼각봉, 장구목, 돌오름, 왕관릉, 홀붉은오름, 불칸디오름, 쌀손장오리, 물장오리, 테역장오리, 성진이오름, 개오리오름.

서귀포시 (8개) : 오백나한, 불레오름, 다래오름, 옷방애오름, 방애오름, 알방애오름, 장오름, 왕오름.

북제주군(15개) : 애월읍의 붉은오름, 챗망오름, 이스령오름, 사계비동산, 옷세붉은오름, 옷세누운오름, 옷세죽은오름, 만세동산, 삼형제큰오름, 삼형제셋오름, 민대가리동산, 쉽터동산, 살편오름, 어스령오름, 조천읍의 어후오름.

남제주군(6개) : 남원읍의 물오름(피팽이), 동수악, 성널오름, 논고악, 사라오름, 입석오름.

Ⅲ. 제주 오름의 훼손 범위 및 훼손 유형

1. 오름 훼손의 범위 설정

오름의 훼손 범위를 설정하는데 가장 중요한 요소는 오름의 원모습을 어떻게 설정할 것인가이다. 오름의 원모습은 지형·지질적 측면과 식생변화로 대별할 수 있다.

지형·지질적 측면에서 본 오름의 원모습은 제주의 화산활동과 관련하여 소화산체의 분출이 종료된 시점에 형성되었다. 오름은 지하 심부의 마그마가 지상으로 분출하는 과정에서 용암이나 화산쇄설물에 의해 형성된 것으로 분출 환경이 오름의 외형적 모양을 크게 지배하였을 것이다. 화산활동이 끝난 후 오름은 개석¹⁵⁾되기 시작하였다. 오름이 생성되는 동안에도 침식을 받지만 화산활동이 끝난 이후의 침식에 비하면 미미한 수준이었을 것이다.

오름의 개석에 작용하는 요인에는 오름의 생성 시기, 용암의 종류, 화산의 크기, 기후 또는 강수량 등이 있다. 오름의 규모가 클수록 강수의 침수면적이 넓어 침식을 받기 쉬우나 투수성이 큰 물질로 이루어진 오름은 강수의 지표 유출이 적어 침식을 덜 받는다. 제주의 오름은 대부분 분석구로 이루어져 있어 원형을 보존하고 있는 오름이 비교적 많다. 오름은 형성 당시 경사면의 안정각이 일반적으로 30°정도를 유지하지만, 제주 오름은 상당기간 침식을 받으면서 평균 경사면이 완만하게 변화되어 오늘날과 같은 모습을 하고 있다.

오름의 식생 변화는 오름의 구성물질이나 점성 등에 관계없이 일정기간 동안 식물이 자라지 않은 단계가 지속된다. 지형·지질의 개석과정에서 설명하였듯이 오름은 풍화와 침식이 계속되고 비로소 오름의 표면이 토양화되면서 식물이 자라기 시작하며 생태적 천이 과정¹⁶⁾을 거친다.

한편, 오름의 원모습을 지배하는 요인에는 자연적인 풍화작용과 생태적 천이 외에 인위적인 활동에 의해서도 영향을 받는다. 우리 사회가 산업화되기 이전에는 인간의 활동이 자연의 법칙에 순응하는 삶이었기 때문에 사람은 오름과 공존 관계를 유지할 수 있었으나, 상주 인구의 증가 및 도시화 등의 영향으로 인간의 활동은 직·간접적으로 오름의 원모습을 바꾸

15) 개석이란 원래의 지형이 하천의 침식작용으로 골짜기가 형성되면서 새로운 지형으로 바뀌는 것을 말한다. 화산체의 개석 단계는 화산단계, 플라네즈 단계, 잔류화산 단계, 최종적으로 화산경과 방사상의 암맥(dike)만 남는 골격 단계에 도달한다.

16) 생태학적 천이에는 다음과 같은 종류가 있다.

- 1차 천이(primary succession)와 2차 천이(secondary succession)
- 자발적 천이(autogenic succession)와 타발적 천이(allogenic succession)
- 진행성 천이(progressive succession)와 퇴화성 천이(retrogressive succession)
- 방향성 천이(directional succession)와 순환성 천이(cyclic succession)

는데 크게 작용하고 있다.

2. 오름의 훼손 범위 설정

오름의 훼손을 넓은 의미로 해석할 때 오름의 원모습이 변형되어 나타나는 일련의 변화를 모두 포함한다. 여기에는 인위적인 요인뿐만 아니라 자연적인 요인도 있는데, 오름은 일단 훼손되면 원모습으로 복구할 수 없는 특징이 있다.

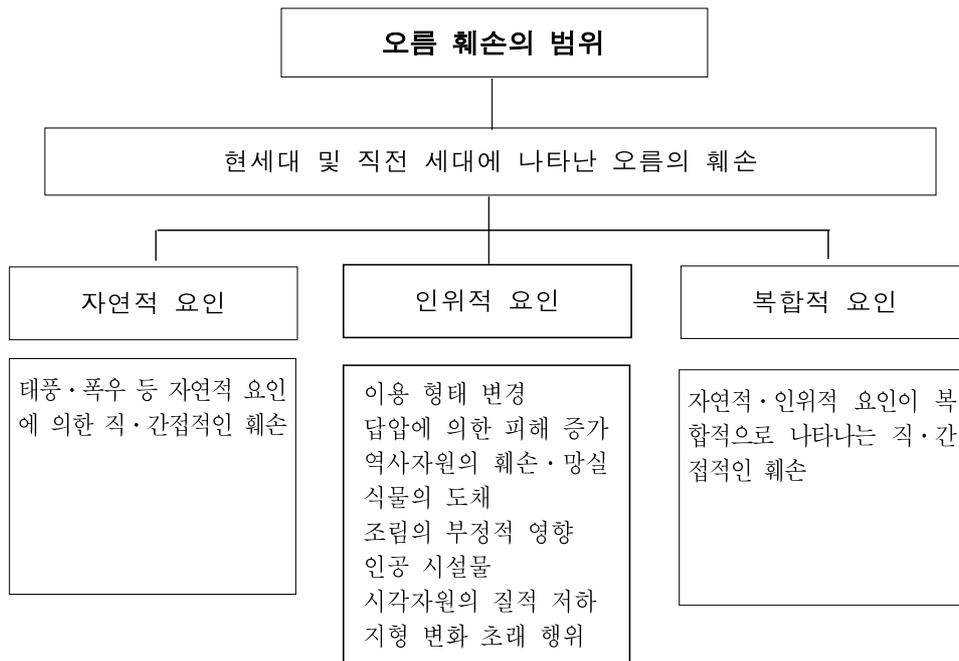
오름을 훼손하는 가장 큰 요인은 인간 활동에 의한 영향이지만 시간적인 범위를 제한하지 않을 경우 훼손 범위를 명확하게 설정하기는 대단히 어렵다.

따라서 본 연구에서는 오름의 훼손을 현세대 및 직전 세대에서 이루어진 것¹⁷⁾에 한정하여 < 그림 - 2 >와 같이 훼손의 범위를 정하였다.

자연적 요인에 의한 훼손은 태풍·폭우 등에 의해 오름의 지형이나 식생이 현저하게 변화되는 것을 말하며, 오름의 이용 형태 변경은 기존의 모습을 유지하고 있던 오름이 경작지, 과수원, 묘지 등의 조성과 같이 이용 형태가 바뀌므로써 나타나는 현상이다.

여기에서는 비록 훼손된 오름이라도 반드시 복구를 전제로 하는 것은 아니며, 오랜 기간 주민들의 생업 터전으로 이용되었던 경작지 등은 지금의 토지 이용 형태가 지속되는 것을 전제로 하였다. 다만, 오름을 경작지 등으로 사용함으로써 바람직하지 않은 영향이 발생할 경우 그 영향을 최소화하거나, 향후 오름을 경작지나 과수원 등으로 이용하는 것을 제한하는 차원에서 보전·관리 방안을 모색하기 위하여 설정한 것임을 밝혀둔다.

17) 현재부터 45~50년 동안에 이루어진 것을 오름의 훼손에 포함하였으며, 그 이전에 이루어진 것은 오름의 원모습 설정 등에 어려움이 있기 때문에 훼손의 범주에서 제외하였다.



< 그림 - 2 > 오름의 훼손 범위.

답압으로 인한 피해는 사람이나 가축에 의하여 수년 동안 유지되어 왔던 등산로, 산책로, 이동로 등이 큰 변화가 없는 것은 훼손의 범주에서 제외하였으며, 최근, 답압으로 인한 훼손 면적 및 그 정도가 급격하게 변화되는 일련의 현상과 그로 인해 나타나는 2차적인 훼손(답압에 의한 식물의 훼손 등)을 훼손의 범위에 포함하였다.

역사 자원의 훼손 및 망실은 과거 오름에 설치되었던 역사적 자원(봉수대 등), 일본군에 의한 토치카, 인공 동굴 등이 본래의 모습이 훼손되었거나 망실된 것을 오름의 훼손 범위에 포함하였다. 오름에 인위적으로 만들어진 토치카나 인공 동굴 자체가 오름을 훼손하는 것이지만 앞서 언급했듯이 시간적으로 45~50년전에 만들어진 것이므로 훼손의 범주에서 제외하였으며, 역으로 토치카나 인공 동굴을 방치함으로써 매몰되는 것 등을 훼손으로 간주하였다.

오름의 지형 변화를 초래하는 행위에는 오름사면에서의 송이 채취 또는 오름 사면을 경작지나 초지로 개간하면서 오름 사면을 절개하는 행위 등이다.

오름에 자생하는 고유 식물을 인위적으로 도채하거나 식물 도채로 인하여 나타나는 2차적인 훼손 현상(바람, 강우 등에 의한 지피 식물의 유실, 훼손 면적의 확대)도 훼손의 범주에 포함하였다.

오름의 이용형태에서도 살펴보았듯이 현재 많은 오름에 조림이 이루어져 있다. 오름에 식재된 대부분의 조림은 국가의 육림 정책에 의하여 실시된 것으로 조림 자체를 훼손으로 볼 수는 없다. 그러나 오름에 조림을 하고난 후 관리 소홀이나, 삼나무, 소나무 등 단순림 위주의 조림으로 자생 식물의 훼손과 주요 경관 자원 등에 부정적인 영향이 발생하여 대체 입목이나 벌채의 필요성이 제기되는 오름을 훼손된 범위에 포함하였다.

오름에 있는 인공 시설물인 경우 산불 방지 등 오름의 보전 및 관리를 위한 필수 시설을 제외하고 오름에 인공적인 자재를 이용하여 시설물을 건립하는 것은 훼손의 범위에 포함하였다.

주요 도로 등 오름을 바라보는 주요 조망점에서 송전 선로, 가로수 등의 영향으로 오름의 조망권을 훼손하는 것도 오름의 훼손 범위에 포함하였다.

여기에서 복합적 요인에 의한 훼손은 앞에서 설명하고 있는 자연적·인위적 요인이 복합적으로 나타나는 훼손 현상이다.

2. 제주 오름의 훼손 유형

오름의 훼손 범위에 기초하여 제주 오름의 훼손 유형을 크게 구분하면, 경관 훼손, 인문자원 훼손, 식물·식생의 훼손, 지형·지질의 훼손 및 이들 훼손 현상이 두가지 이상 중복되어 나타나는 것을 복합자원 훼손으로 구분할 수 있으며, 이를 < 표 - 6 > 에 나타내었다.

오름의 훼손 유형별로 훼손 현상이 문제가 되고 있는 오름 및 대표적인 훼손 현상을 < 표 - 7 >에 나타내었다. 다만, 역사자원 훼손에 대해서는 신앙유적, 풍속, 역사 유적, 사찰 유적, 일제 시대 유적, 4·3과 관련 유적, 방어 유적 등에 대하여 종합적으로 조사한 후 이들 역사·인문 유적의 보전 및 관리 실태를 토대로 훼손 유무를 판단하는 것이 바람직하다.

< 표 - 5 > 오름의 훼손 유형별 훼손 현상

훼손 유형	훼손 현상
경관 훼손	<ul style="list-style-type: none"> · 철탑, 배수지 등 인공시설물로 경관이 저해되는 오름 · 오름 또는 오름 주변 경관을 저해하는 송전 선로, 조림, 도로 등이 개설된 오름 · 오름 또는 오름 주변 경관을 저해하는 개발 행위
인문자원 훼손	<ul style="list-style-type: none"> · 오름에 있는 봉수대, 연대 등의 훼손·망실된 오름 · 태평양전쟁, 4·3 사건의 시설물 방치로 부정적 영향이 발생하는 오름
식물 훼손	<ul style="list-style-type: none"> · 훼손 면적이 증가하여 식물자원이 훼손 또는 소실되는 오름 · 도채 등에 의한 특정 식물종의 개체수가 감소하는 오름 · 조림으로 인하여 하층 식생이 감소 또는 급변하는 오름 · 인위적·자연적 요인에 의해 표피 식물이 훼손되는 오름 · 경작지, 과수원 등이 조성된 오름
지형·지질 훼손	<ul style="list-style-type: none"> · 송이 또는 골재를 채취한 오름 · 절토 등에 의해 본래의 모습이 변형되는 오름 · 인위적·자연적 요인에 의해 표토가 유실되는 오름 · 도로(군도, 농로, 임도) 등의 개설로 절토된 오름
복합자원 훼손	<ul style="list-style-type: none"> · 상기 유형이 2개 이상 복합적으로 나타나는 오름

< 표 - 6 > 훼손 유형별 주요 오름 및 훼손 실태

훼손 유형	오름명	주요 훼손 실태
경관자원훼손	도두봉	시멘트도로, 경작지
	금오름	정상진입용시멘트도로, 방송탑, 통신탑
	거미오름	트러스트구조의 송전탑
	아부오름	담압 피해 및 경계림의 부조화
	둔지오름	농로개설로 인한 절개, 초지 개간
	다량쉬	담압, 건축물, 조림에 의한 인공적 경관
	나시리	송마로 인한 담압 피해
	궁대약	부적절한 사면 복원 결과
	세미소	인공연못
	단산	건축물
	누운오름	절개지, 도로, 화구륜 붕괴, 송이 채취
지미봉	송이채취, 석축, 인공적인 연못	

훼손 유형	오름명	주요 훼손 상태
식물자원훼손	알밤오름	삼나무, 해송, 리키테다소나무
	돌오름	삼나무, 편백, 리키테다소나무, 비자나무
	백약이	삼나무, 편백, 해송
	좌보미	삼나무, 편백, 왕벚나무
	넙게오름	오름 관통도로 및 경작지
	다랑쉬	삼나무, 편백, 왕벚나무
	물영아리	일부지역 삼나무, 편백, 해송
	붉은오름	삼나무 편백 해송
	노리손이	전지역 삼나무, 해송, 편백
	산방산	분재용 도채 발생
지형·지질자원훼손	주चे오름	송이 채취
	침오름	송이 채취
	누운오름	송이 채취 및 도로시설
	논오름	건축물 시설 및 농경지 조성
	쇠머리오름	자연침식 및 인공시설물
	금오름	정상진입용 도로
	넙게오름	오름 관통도로 및 경작지
	안친오름	인공초지 조성
	밝은오름	경작지 조성
	골채오름	체육공원 조성 및 왕벚나무 식재
	하논	경작지(감귤과수원, 논) 조성
	다랑쉬	등산로의 답압
	아부오름	등산로의 답압

IV. 제주 오름의 체계적 보전 및 관리 방안

1. 제주 오름의 가치

가. 인문적 가치

오름에는 제주인의 정신 세계를 유추할 수 있는 중요한 역사·유적이 많이 남아 있다. 이러한 역사 유적의 원형이 훼손되지 않은 채 보존될 때 비로소 그 가치를 찾을 수 있을 것이다. 즉, 제주 오름의 인문적 가치는 제주의 정체성과 연계하여 구성원이 노력이 전제될 때 비로소 실현할 수 있는 것이다.

오름에 산재하고 있거나 전해지고 있는 인문 자원은 제주도민에게는 특히 정신적, 심성적 자원으로, 제주학의 중요한 연구 자원이며, 예술 활동에 다양한 작품의 무대와 소재를 제공할 수 있는 잠재적 가치가 매우 높다할 것이다. 따라서 오름의 인문 자원은 제주의 특색 있

는 관광 상품 개발에도 많은 기여를 할 것이다.

오늘날과 같이 오름에 대해서 많은 관심과 가치를 높인 직접적인 계기는 김종철 선생의 「오름 나그네」가 크게 기여하였다고 생각한다.

나. 식물·생태적 가치

오름은 초지, 자연림, 인공림, 습지 등으로 구성되어 있을 뿐만 아니라 분포하는 표고가 다르기 때문에 매우 다양한 생물적 다양성을 유지함으로써 이에 대한 잠재적 가치가 대단히 높다. 생물적 다양성(Biological diversity)이란 일정한 집단에 있어서 생태계, 생물종, 유전자의 수와 빈도를 포함한 자연의 다양성 정도를 나타내는 포괄적 개념으로 유전자 다양성, 종 다양성 및 생태계 다양성을 포함하는 의미이다.

오름의 식생은 희소성, 회복성, 자연성, 종 다양성, 입지의 다양성, 군락 다양성(식생 다양성)의 가치를 지니고 있으며, 오름에 자생하는 다양한 식물 및 식물의 천이 과정 등 식생에 대한 자연관찰 및 학습 등에 의한 2차적 가치 또한 매우 높다.

다. 지형·지질적 가치

제주도는 신생대 제 4기에 걸친 화산활동에 의해 형성된 화산도로 비교적 형성시기가 최근의 것으로 화산의 원지형을 잘 보존하고 있고, 화산활동과 관련된 화산 지형의 형성과정과 개석에 의한 변화 등을 연구하기에 좋은 학술적 가치를 지니고 있다.

제주의 오름은 주로 분석구, 용암원정구, 응회환·응회구, 마르 등의 지형적 구조를 하고 있어 분출시기, 분화 특성, 화산 활동의 양상, 마그마가 생성되었던 심부 환경의 정보 등 당시의 화산 활동에 대한 정보와 화산 지형을 관찰할 수 있는 가치를 지니고 있다. 또한 오름의 모양이 모양이 원추형, 원형, 말굽형, 복합형 등으로부터 분석구를 형성하는 분화 당시의 지표 상황(국지적인 지형 구배, 기상 관계 등)을 가늠할 수 있는 정보를 축적하고 있다.

특히 해안변에 위치하고 있는 성산일출봉, 두산봉, 수월봉, 월라봉, 단산은 풍화 및 침식을 많이 받은 결과 측면에 발달되어 있는 층리 관찰이 매우 용이하다.

오름을 비롯한 전체 제주도는 화산활동과 관련하여 지구과학 학습장으로서의 가치를 지니고 있다¹⁸⁾.

라. 경관적 가치

경관은 눈에 보여지는 자연 및 인공 풍경 모두를 포함하여 토지, 동·식물 생태계, 인간의

18) 이문원·손인석, 전계서, 1983

사회적·문화적 활동을 내포하는 개념으로, 1차적으로는 ‘보여지는 경관’을 뜻하지만 2차적으로는 보여지는 경관에 내재하고 있는 자연생태계의 작용, 인간의 활동과 관련된 의미를 함축하고 있는 것으로 경관적 가치는 시각을 비롯한 오감에 의해 느끼는 가치를 모두 포함하고 있다.

경관적 가치에 대한 사람들의 견해는 미학적, 직업적, 문화적, 물리적, 장소적 요건 등에 따라 다양하게 평가될 수 있다. 제주 오름이 지니고 있는 경관적 가치는 크게 생태학적, 형식미학적, 정신물리학적, 심리학적 접근을 통한 정성적 가치를 평가할 수 있을 것이다.

Hawthorn의 「The great stone face(큰 바위 얼굴)」에서 주인공 어니스트가 결국 큰 바위 얼굴과 닮은 장엄한 자비의 얼굴 표정을 지닌 훌륭한 인물로 성장하였듯이, 제주의 오름은 정량적인 경제적 가치로 나타내기는 어렵지만 제주인의 심성에 지대한 영향을 미치는 무한한 가치를 지니고 있다고 본다.

마. 생태관광적 가치

최근 관광 부문 중 성장 잠재력이 가장 큰 부문은 생태관광으로 과거 40년 동안 20배의 신장률을 보이고 있으며, 전체 관광객의 10%는 문화 또는 생태 관광객으로 추정하고 있다. 과거처럼 단순히 구경하고 먹고 마시는 관광 행태에서 탈피하여 자연에서 활동하고 휴식하는 자연탐방형 관광 활동으로 변화하고 있다. 제주의 오름은 일상에서 쉽게 체험할 수 없는 신비로움과 오름 탐방에서 얻을 수 있는 휴식과 체험 효과가 매우 높다.

최근, 가족 단위의 관광객이 증가하면서 자녀들에게 자연 및 환경 교육의 장, 심성을 순화시키는 장소로서 자연성이 우수하고 학습 효과가 높으며, 자연 경관이 수려한 곳을 더욱 선호하고 있는데 제주의 오름은 자연성과 더불어 교육적 가치, 개인의 심성 발달에 매우 긍정적인 영향을 미치는 것으로 평가되고 있다.

제주의 오름은 다른 지역에서 쉽게 볼 수 없는 지형적 특성을 지니고 있을 뿐만 아니라 자연의 수려함과 다양한 식물상, 역사·인문·교육적 가치가 매우 높은 생태 관광적 가치를 지니고 있다.

2. 제주 오름의 보전 및 관리의 문제점

가. 관련 부서의 다원화로 인한 종합적·체계적 관리 미흡

오름과 관련된 제주도의 행정 업무가 여러 부서에 분산되어 있어, 오름의 종합적·체계적인 보전 및 관리가 어려운 실정이다. 그리고 제주도를 비롯한 4개 시·군, 관련 부서간 업무의 연계 미흡으로 오름과 관련된 정보 공유체계가 미흡할 뿐만 아니라 해당 자치단체 또는

자기 부서 중심의 업무 추진으로 오름의 종합적인 보전·관리가 이루어지지 못하고 있다.

현재, 제주도의 오름 보전·관리업무는 < 표 - 7 >과 같다. 제주도의 경우 오름과 관련된 업무는 환경정책과에서 총괄하고 있으나 오름을 계획적으로 보전·관리하기 위한 제도가 마련되어 있지 않고 실질적인 권한이 부여되지 않아 체계적 관리가 이루어지지 않고 있다..

< 표 - 7 > 제주도의 부서별 오름 관련 주요 업무

과 명	주요 업무
환경정책과	· 환경영향평가(경관) 협의·사후 관리 · 자연 보호 시설물 정비 확충 · 국·도·군립 공원 유지 관리 · 자연보호운동 및 보전 사업 · 멸종위기·보호야생식물 관리 · 자연환경 보전
산림환경과	· 국유림 관리 · 산불 예방 · 조림 사업 · 산지경영계획 · 임도 시설 · 자연 휴양림 조성 관리 · 산림보호 단속 · 산림 병해충 방제 · 사방 사업 · 목재수급계획 · 육림계획 · 야생 동·식물 보호계획
사 회 과	· 묘지 등의 관리, 지도 감독
축 정 과	· 초지 조성 · 관광 휴양 목장 조성사업 · 마을 공동목장 육성 사업
농 정 과	· 녹지 확대 개발 사업 · 농로 확·포장 사업
투자진흥관실	· 관광지 개발 사업 승인 등
문화예술과	· 문화재 지정·관리
지역정책과	· 제주도개발특별법에 관한 사항(보전 지역·지구 지정 관리) · 국토 이용 관리 · 특별법에 의한 개발 사업
건 설 과	· 도로개발계획 수립 · 시·군도 및 농어촌 소득원도로개발사업 · 골재 수급관리

오름의 보전·관리와 관련된 업무를 전담하거나 상충되는 문제가 발생하였을 경우 이를 종합적으로 조정할 수 있는 부서가 없는 것이 가장 큰 문제중의 하나이다.

나. 오름에 대한 지속적이고 장기적인 모니터링 부재

오름을 체계적으로 보전·관리하기 위해서는 무엇보다도 오름 및 오름 주변에서 발생하는 여러 가지 현상에 대한 지속적이고 장기적인 모니터링이 필요하지만 이에 대한 별도의 프로

그럼이 없는 실정이다. 이러한 이유 등으로 조사·연구 수행 결과 각 분야별 연구 내용의 유기적 관계가 미약하여, 종합적인 활용이 이루어지지 못하고 있다.

다. 개별법에 의한 관리 미흡

인력·예산 등의 부족으로 오름에서의 식물 도채 등과 같은 각종 불법 행위에 대한 단속과 산림 자원의 관리 등 개별법에 의한 관리가 제대로 이루어지지 않고 있다.

개별법에 의한 행위 제한 규정이 있으나 예를 들면 오름의 경관과 밀접하게 관련되어 있는 통신 시설, 송전 선로 등을 설치할 수 있는 특례 조항으로 인하여 이러한 시설을 근원적으로 배제할 수 없는 실정이다.

라. 개인 소유 오름을 관리하기 위한 대응 수단의 한계

제주도에 분포하는 368개 오름 중 국·공유 오름(164개, 44.6%) 이외의 사유(147개, 39.9%), 마을 공동 소유(37개, 10.1%), 재단 소유(15개, 4.1%), 기타 소유(5개, 1.4%)로 되어 있는데, 국공유지를 제외한 오름에 대하여 행정에 의한 실질적인 관리는 사실상 어려운 실정이다.

개인 소유 오름 등을 보전·관리하기 위해서는 일정 부분 행위 제한을 수반하게 되는데 그에 따른 적절한 보상책을 마련하기는 현실적으로 매우 어렵다.

마. 오름 보전을 고려하지 않은 토지 이용 증가

중산간 일대에 분포하고 있는 오름 주변 도로 등은 중산간 일대에서의 기계화 농업을 가능하게 함으로써 긍정적인 효과도 있으나 오름의 보전 및 관리 측면을 고려할 때 오름 자락의 훼손을 가속하는 요인으로 작용하고 있다.

오름은 그 자체가 갖고 있는 매력 외에 주변 환경과 조화로우며 유지할 때 가치가 있고, 그 가치가 배가될 수 있는데, 중산간 일대 오름 주변에서 행해지고 있는 개간사업, 특히 감자 재배 등으로 인하여 자연 상태의 많은 초지 등 원식생이 사라지고 있다.

용암암설류에 대한 훼손은 말할 것도 없고, 오름 자락을 훼손함으로써 경관자원의 손실 외에 오름을 생태적으로 고립된 섬으로 만듦으로써 생태계의 연속성 및 다양성을 훼손하는 현상이 나타나고 있다.

산림 경방 초소 또는 도시공원으로 지정된 오름에 대하여 체육시설과 간이화장실 등이 설치되고 있으나 일부는 주요 조망점(주변 도로 등)에서 오름을 바라보는 경관을 훼손하는 경우가 점차 증가하고 있다.

특히, 개인 통신기기 등에 대한 수요 증가 및 보급 확대로 통신탑 설치 수요가 증가하고 있으며, 이로 인한 오름의 경관 자원을 훼손하는 경우가 증가하고 있다.

바. 대규모 단체에 의한 특정 오름의 탐방객 증가

일부 여행사 등의 단체 관광객 및 일부 민간단체 등에 의해 오름을 탐방하는 기회가 많아지고 있으나 주요 도로변에 위치하고 있는 특정 오름을 대상으로 이용하고 있어 탐방객의 답압에 의한 훼손 면적 및 정도가 확산되고 있다.

사. 오름을 이용한 개발 욕구 증대

오름이 갖는 다양한 가치를 이용하려는 오름을 대상으로 하는 개발 욕구가 증가하고 있다. 오름의 종합적인 보전·관리를 위한 제도 및 대책이 수립되지 않은 시점에서 오름의 훼손을 야기하고, 종합적인 보전·관리를 어렵게 하는 요인으로 작용하고 있다.

아. 개인의 시각 차이에 의한 혼란

오름에 대하여 느끼는 개인의 시각 차이가 시대적 상황, 경제적 수준, 이해 관계나 직업 등에 따라 현저하게 다르게 나타나기 때문에 항구적인 보전·관리 방안을 수립·시행하기가 어려운 실정이다. 뿐만 아니라 오름에 대한 기초 정보의 부족과 연구자간의 학술적 견해 차이로 인한 오름의 가치에 대한 차이로 오름의 보전이나 이용에 혼란을 초래하는 경우도 발생하고 있다.

자. 단일 수종 중심의 인공 조림 및 관리 미흡

오름에 나무를 식재하면서 단일 수종(주로 해송, 삼나무, 편백 등)의 단순 구조로 조림함으로써 특정 병충해(솔잎혹파리 등)가 만연할 수 있는 위험성이 높은 실정이다.

조림에 따른 계획적인 관리가 이루어지지 않음으로써 밀폐도의 증가 등으로 하층 식생이 취약한 상태가 발생하고 있다.

특히 인공 초지를 조성하고 있는 오름 주변 등에 개민들레 등 외래 수종의 증식 속도가 빠르게 나타나고 있어 자생 수종의 식생에 부정적인 영향을 초래하고 있다.

3. 제주 오름의 보전 및 관리 방안

가. 비전 및 목표

제주 오름의 비전을 'BIO-PEACE'로 정하였다. 이는 자연·인간·생물이 공존하며 조화

와 균형을 유지하는 생물권의 평화 유지를 지향하는 의미를 내포하고 있다. 그리고 이러한 비전을 실현하기 위한 6가지 목표를 설정하였다.

목표 1 : 생물다양성 유지

생물 다양성은 식물의 수분(受粉), 종실(種實)의 산포에 기여하는 동물 다양성의 역할, 인간이 아직 합성하지 못한 화합물 공급자로서의 식물의 중요성, 생물과 무생물의 상호작용의 복합성 등의 측면에서 매우 중요하다. 생물 다양성 보존의 의의는 생명이 지닌 유·무형의 존재 가치를 이해하는데서 출발해야 한다.

생물다양성은 주어진 생태계의 고유한 특성으로 존재하므로 현재는 그 일부가 인간에게 직접적인 경제적 가치를 제공하고 있으나 현존 또는 미발견된 생물종들에 의해 미래에는 보다 많은 실질적인 이익을 제공할 수도 있다. 현재의 관점에서 바람직하다는 이유만으로 생태계의 인위적인 변화를 초래할 때 미래의 소중한 자원을 잃어버릴 수도 있다.

오름의 보전·관리 목표를 생물다양성 유지에 둠으로써 종 다양성의 확보와 생태계간의 조화와 균형을 유지함으로써 생태적 건강성을 확보하기 위한 것이다.

목표 2 : 개인 품성의 친자연화 유도

자연에 대한 인간의 품성은 자연계의 가치를 평가하고 자연계와 일원이 되기 위한 노력이 이루어질 때 자연과 조화와 균형을 유지할 수 있다. 사람에 따라서 한 가지 품성이 강하게 나타나기도 하지만 몇 가지 대립적인 품성이 뒤섞여 나타나기도 한다. 개인의 품성이 자연과 조화를 유지하기 위해서는 자연과 친화적인 품성으로 변화될 수 있도록 계발하는 것이 필요하다.

제주 오름의 보전·관리를 위해서 도민 개개인의 품성을 자연주의적, 도덕적, 생태적·과학적 품성을 강화하는데 역점을 두어야 할 것이다.

< 표 - 8 > 자연에 대한 인간의 품성¹⁹⁾

기본 품성	정의	기능
실용주의적 품성	자연의 물질적 이용	물리적 유지 및 안정성
자연주의적 품성	자연과의 직·간접 체험→만족감	호기심, 야외적응, 정신·육체적 계발
생태적·과학적 품성	자연의 구조·기능·관계의 체계적 연구	지식, 이해, 관찰 기술
미적 품성	자연의 물리적 표현과 미화	영감, 조화, 평화, 안정성
상징적 품성	자연의 형상화, 언어·표현적 사고	언어 전달, 정신 계발
인간적 품성	감동, 감정적 집착, 사랑	집단적 연대, 분배·협동·동지애
도덕적 품성	자연에 대한 친화감, 존경, 윤리	생명의 질서·의미, 귀속적 결합
우월주의적 품성	자연에 대한 지배, 물리적 통제	기술만능, 정복욕
부정적 품성	자연에 대한 두려움, 혐오, 도피	안정, 보호, 안정성

목표 3 : 환경의 자연성 중시

오덤(Eugene P. Odum)은 환경을 인공환경(人工環境, Fabricated environment), 동화환경(同化環境, Domesticated environment), 자연환경(自然環境, Natural environment)으로 구분하였다. 인공환경은 외부 불경제(폐수, 폐기물, 매연 등)를 방출할 뿐만 아니라 거의 모든 생명 유지원(물, 식량)을 외부에 의존하고, 동화환경은 작물과 가축이 있는 환경으로, 작물은 광합성을 통해 양분을 합성하고, 가축은 작물을 먹고 자라지만 농업과 목축을 위해 온실의 온도를 유지하고, 파종·수확·운반에 기계를 사용하고 저장창고를 운영해야 하는 등 보조 시설이 필요하다. 그리고 자연환경은 인간이 직접 관여하는 에너지나 경제적 유동이 없어도 유지되는 환경이다.

극히 일부 오름을 제외하고 특별한 인공환경은 조성되어 있지 않으나 향후 오름에 인공환경이 조성되는 것을 근본적으로 억제함으로써 자연환경이 최대한 보전될 수 있도록 해야 할 것이다.

목표 4 : 어메니티 증진

어메니티란 일반적으로 ‘쾌적성’, ‘쾌적한 환경’, ‘환경의 쾌적함’ 등으로 표현되지만 보통의 의미는 ‘사람이 기분좋다고 느끼는 환경의 상태’, ‘인간의 삶에 있어서 없어서는 안될 상태

19) 윤상욱외, 「숲과 환경과 인간」, 문음사, 1999.

함' 등으로 정의할 수 있다. 즉, 어메니티란 '있어야 할 것이 있어야 할 곳에 있는 것(the right in the right place)'을 의미한다.

제주 오름은 각각 독특한 특성을 지니고 있으며, 경우에 따라서는 조림 등이 이루어진 곳도 있다. 현재 오름의 상황이 바람직한 상황을 유지하고 있는가에 대한 다각적인 검토를 통해 오름의 보전·관리 및 이용이 어메니티 측면에서 바람직한 방향으로 유지될 수 있도록 해야 할 것이다.

목표 5 : 보전·관리 체계의 구축

오름은 대부분 개별 법령에 의해서 보전·관리·이용되고 있어 종합적·체계적·과학적 관리가 이루어지지 않고 있다. 오름의 보전 및 관리와 관련된 조직 체계를 시스템화하여 보전·관리를 종합적·체계적·과학적으로 관리되어야 한다. 조직 체계의 시스템화에는 관리조직·제도간의 연계성은 물론 공공부문 및 민간 부문의 역할 분담 등을 통한 효율적 관리가 필요하다.

목표 6 : 생태 관광의 증진

생태관광이란 모험 여행, 문화 탐방, 자연 사진 촬영, 야영, 등산, 수중 탐사, 급류 타기, 식물 연구 등 다양한 형태의 자연을 대상으로 하면서, 자연보존을 위한 프로그램을 갖고 있고, 관광 수익이 재투자되는 관광형태를 의미한다.

생태관광은 삶의 질을 운택하게 하면서 특정 서식지와 생물 자원 보전을 동시에 추구하는 새로운 관광형태로 생물자원의 유지, 재생 가능한 자원 고갈의 최소화, 자원 이용에 따른 혜택의 확대, 지역주민의 참여가 전제되어야 한다.

제주의 오름은 생태 관광적 가치가 매우 높은 것으로 평가되고 있으므로, 오름의 보전·관리 방안의 수립은 생태 관광 등과 같은 친환경적 이용을 유도할 수 있도록 해야 할 것이다.

3. 보전·관리 방안

가. 법·제도 및 행정적 측면

관련 법 등에 의한 오름의 보전·관리가 현실적으로 나타날 수 있도록 해야 한다. 제주도 개발특별법 제25조에 보전 자원으로 지정관리할 수 있는 규정을 활용하여 보존가치가 높은 오름을 보전 자원으로 지정 고시하고, 제주도개발특별법시행조례에서 지정하고 있는 경관지

구의 등급별 관리 방안의 실현 수단을 확보함으로써 오름의 보전·관리 효과가 구체적으로 나타날 수 있도록 해야 한다.

주무부서의 기능 강화가 필요하다. 제주 오름이 중요한 자산임을 고려할 때 오름과 관련된 제반 업무의 총괄, 조정 역할을 수행하고, 오름의 보전·관리에 수반되는 업무를 전문적·지속적·효율적으로 추진하기 위하여 주무부서를 정하여 기능을 강화하고, 예산과 인력 지원 확대가 필요하다.

전문가에 의한 자문 기능이 강화되어야 한다. 오름의 지형·지질적 특성 등으로 인하여 한번 훼손된 오름의 복구는 어려우므로 오름의 훼손을 방지하고, 체계적으로 보전·관리하기 위해서는 전문성이 수반되어야 한다. 환경정책기본법(시행령 제23조)에 의해 설치·운영 중인 제주도환경보전위원회의 기능을 보강하여 오름의 보전·관리에 수반되는 제반 사항에 대하여 전문가의 전문적인 의견을 적극 수렴해 나가야 한다. 아울러 오름 관련 전문가 또는 애호가를 ‘제주오름사랑위원’으로 위촉하여 오름의 보전·관리에 필요한 의견을 수렴하고, 훼손 현상 등에 대한 현장 정보를 제공받아 필요한 대책을 적기에 수립하여 시행해야 한다.

종합적인 학술조사 및 모니터링이 이루어져야 한다. 제주 오름의 가치를 부각시키고, 미래의 소중한 잠재 자원으로 활용하기 위해서는 제주 오름에 대한 오름의 성인, 역사·인문, 지형·지질, 동·식물, 관광 등에 대한 종합적인 학술조사를 수행하는 것이 바람직하다. 오름의 보전·관리에 대한 지표를 개발하고, 이를 토대로 한 장기적인 모니터링이 필요하다.

오름 보전·관리 기본계획을 수립·시행해야 한다. 학술조사 결과를 토대로 절대적 보전이 필요한 오름, 훼손 방지가 필요한 오름, 생태 관광과 같은 적정 이용이 필요한 오름 등에 대해서는 개별 오름별 관리·기본 계획을 수립하여 시행하는 것이 필요하다.

오름 보전·관리 기금을 조성하여 운용하는 것이 필요하다. 오름의 보전·관리를 위하여 필요한 조사 활동, 보전 사업, 훼손지 복구 등을 위해서는 많은 비용이 필요하다. 그리고 오름의 훼손 문제는 오름을 직접 찾는 탐방객에 의해 훼손되고 있으므로 ‘원인자 부담원칙’을 적용하여 탐방객으로 하여금 일정 수준의 비용을 부담하는 방안을 강구해야 한다. 분산되어 있는 오름의 실태를 고려할 때 개별적 관리의 어려움이 많으므로, 탐방 가능한 오름을 선정, 오름 종합안내센터 운용 및 예약 탐방제도의 정착을 전제로 ‘전화 ARS를 이용한 오름·보전관리기금’을 조성해 나가야 한다. 기금의 사용은 1차적으로 오름 안내 홍보물 제작, 탐방객 안내 등에 활용한다.

오름에 대한 정보를 DB화하여 체계적으로 관리하기 위하여 ‘사이버오름종합안내센터’ 설치·운영한다. 탐방객 증가에 의한 오름의 훼손을 방지하기 위해서는 분산 탐방을 유도하고, 오름 탐방에 대한 안내, 대상 오름의 주요 관찰 요령 등 해당 오름에 대한 제반 정보, 탐방

시 유의 사항 등을 제공한다. 오름 탐방과 관련한 전화, 인터넷 방문자의 궁금 사항이나, 탐방지에서의 불편 사항, 개선 사항 등에 대한 의견을 종합적으로 수렴하여, 오름의 보전·관리에 활용한다.

탐방 대상 오름의 선정 및 예약탐방제도를 운영한다. 주요 탐방 대상 오름을 선정하고, 예약탐방제도를 운영함으로써 탐방객에 의한 특정 오름의 훼손을 방지하고, 탐방객이 원하는 오름을 안내하는 방안을 강구해야 한다. 사전예약제도를 시행함으로써 오름의 적정 수용능력을 고려하여 특정 오름으로 집중되는 현상을 방지하고, 분산 방문을 유도할 수 있으며, 오름 보전·관리 기금 조성에 활용한다. ‘예약탐방제도’는 관광여행사 등 대규모 방문객을 1차 대상으로 하고, 점차 개별 방문자에게도 확대 시행한다.

오름(군) 보전지구 지정과 오름에 대한 공개념을 정립한다. 종합학술조사 결과를 토대로 그 가치를 고려할 때 보전이 절대적으로 필요한 오름 또는 오름군에 대해서는 제주도개발특별법에 의한 ‘보존자원’이나 제주도개발특별법시행조례(추진중)에서 지정하고 있는 경관지구 등의 등급별 관리를 실현할 수 있는 방안을 강구해야 한다. 보전지역 대상 오름이 사유지인 경우 국·공유지와와의 교환, 타지역에서의 개발권 부여, 또는 National Trust 운동 등의 방법을 통하여 공유화함으로써 사유 재산권을 침해하지 않도록 하는 방안을 강구해야 한다.

교육기관 및 시민사회단체 등과 연계하여 그 기능을 강화한다. 교육기관의 경우에는 제주 오름의 성인 및 가치 현황 등에 대한 학습교재 개발, 친환경적인 오름 탐방 활동 지침서 등을 개발하여 활용하며, 특정 오름에 편중된 과도한 탐방을 자제한다. 오름의 보전·관리의 일환으로 추진되는 1사 1오름 보전운동, 오름 탐방교실 등 민간 부문과의 연계 체계를 강화한다. 현재의 탐방활동이 체계적이지 못하여 일부에서는 탐방객들의 답압에 의한 훼손을 가속화시키고 있는 점을 감안하여 친환경적 오름 탐방 프로그램 개발, 자원 봉사자 교육 방안 등에 대하여 공동협력체계를 구축한다.

나. 민간부문의 참여 강화

민간부문의 오름 보전활동을 적극 유도한다. 행정에서 추진하고 있는 1사 1오름 보전 활동, ‘오름탐방교실’ 등에 참여함으로써 오름의 가치를 재인식하고, 올바른 오름 탐방 활동을 전개할 수 있도록 적극 유도한다. 탐방자의 경우 오름 사면의 토양 상태가 불안정한 경우(강우, 서리 등)에는 오름 탐방을 자제하며, 관광여행사 등이 추진하고 있는 오름 탐방은 행정기관과 사전에 협의하여 결정함으로써 집중 탐방에 의한 훼손을 사전에 방지하도록 한다.

오름 훼손 행위를 금지한다. 오름에 있는 식물 등을 불법으로 채취함으로써 일부 종의 경우 그 개체수가 현저하게 감소하고 있을 뿐만 아니라, 식물 채취에 따른 지형 파괴와 그로

인한 2차 훼손 증가 등 오름의 가치가 감소되는 곳도 있으므로 오름에 자라는 식물이나 토석의 채취 등을 하지 않으며, 이러한 행위가 발생되지 않도록 민간의 감시 기능을 강화한다. 특히, 오름 사면의 절개, 경작지내에 있는 용암암설류의 훼손 등 오름의 지형적 변화를 초래하는 행위를 하지 않도록 홍보활동을 강화한다.

민간단체의 ‘오름탐방교실’ 운영을 적극 지원한다. 제주오름의 가치, 탐방 및 관찰 요령 등 오름의 보전·관리에 필요한 친환경적인 프로그램을 개발하고 사전 교육을 실시함으로써 오름 탐방으로 인한 훼손을 최소화하는데 민간부분의 참여를 적극 유도한다.

오름의 친환경적 이용을 적극 유도한다. 오름 주변에서 경작지를 조성하거나 건축물을 건립하고자 하는 경우에는 사전에 오름 환경을 훼손하지 않는 적절한 토지이용 방안을 모색해야 할 것이다. 제주도의 친환경적 오름 이용 원칙에 따라 생태관광지 조성 등 친환경적 이용을 도모하고자 하는 경우에는 제주도와 협의하여 추진하도록 한다.

개인이 소유하고 있는 오름 중 보전가치의 중요성 때문에 보전·관리가 필요한 오름에 대해서는 National Trust 운동을 전개하여 공동 소유화(도민, 마을, 단체 등)하여 공동의 보전·관리가 이루어지도록 한다.

다. 훼손 유형별 보전·관리 방안

오름 또는 오름 주변 각종 시설·건축물의 설치를 제한한다. 비록 법적으로 각종 시설이나 건축물 건립이 가능한 경우에도 가급적 자제하거나 규모(높이, 면적, 오름 경계면과의 거리 등)를 최소화 한다. 오름은 개인의 소유임과 동시에 도민 공유의 재산이며, 후 세대도 공평하게 활용할 수 있게 기회를 제공해야 한다는 인식이 제고되어야 한다.

오름 사면 또는 주변에서의 송이 등 토석 채취행위를 자제한다. 송이는 제주도개발특별법에 의해 지정된 ‘보존자원’이므로 특히, 오름 사면에서의 토석 또는 송이 채취를 극히 제한적으로 허용하는 방안을 강구해야 한다. 송이 자원에 대한 전반적인 조사를 선행한 후, 송이 자원이 필요한 경우 가급적 오름이 아닌 곳에 있는 것을 활용하도록 유도한다. 오름 사면에서 송이 등 토석을 채취하게 될 경우, 이로 인하여 예상되는 경관, 지형·지질, 식생에 미칠 영향을 평가하여, 채취량, 채취 후의 사면 유지각 및 사면 안정 시설의 공법, 조경 계획을 수립·시행함으로써, 송이 채취 후에 발생하는 악영향을 최소화하도록 한다.

오름 사면을 절개하지 않도록 한다. 오름 둘레를 개간할 경우 오름을 생태적 섬으로 고립시킬 우려가 높으므로 가급적 오름 경계면과 인접되어 있는 곳에서는 개간을 자제하고, 다른 용도의 활용 방안을 모색한다.

답압에 의한 훼손 방지에 노력해야 한다. 관광객 등이 주로 찾는 오름에 대해서는 오름의

초지 면적, 지질적 특성, 주요 이용로의 식생, 담압으로 인하여 예상되는 피해 등에 대한 보다 정밀한 조사를 통하여 대상 오름의 적정 수용 능력을 고려한 담압에 의한 훼손 방지시설의 설치 등 보다 적극적인 탐방객 관리가 이루어져야 한다. 오름별 탐방객 관리를 위해서는 제주도, 또는 민간 부문에 ‘오름종합안내센터’를 운영함으로써 특정 오름에 대한 집중 탐방을 방지하고, 분산 탐방을 유도하며, 오름 탐방시 유의 사항, 주요 관찰 사항 등에 대한 오름 탐방과 관련된 정보를 제공한다. 오름 사면의 경사가 급하여 담압 피해 완화 또는 방지시설을 설치하지 못하는 경우에는 탐방로의 휴식년제를 시행함으로써 담압 피해를 완화하도록 한다.

방송탑, 통신탑, 송전탑의 설치를 제한한다. 방송탑, 통신탑 등은 생활에 필요한 것으로, 시설의 특성상 고지대에 설치할 때 유효 반경이 넓어 효과가 크며, 낮은 곳에 설치할 때에는 여러 개를 설치해야 한다. 통신탑의 경우 각 개별 통신사업자가 설치하기보다는 공용기지국을 건립함으로써 피해를 최소화하고, 방송탑에 통신시설을 설치함으로써 경관적 피해를 최소화하도록 한다. 기존에 설치되어 있는 송전탑 및 송전 선로의 경우 장기적으로 관련기관(산업자원부, 한전 등)과 협의하여 지중화하도록 하며, 향후에 계획되는 송전 선로에 대해서는 보다 적극적으로 지중화를 유도한다.

오름의 조망을 저해하는 도로변 가로수를 정비한다. 주요 도로변에서 오름의 조망을 훼손하는 가로수는 그 기능을 고려하여 제거하거나 수고(樹高)가 낮은 관목 등의 수종으로 대체해 나간다. 방풍 효과 등의 기능 유지가 필요한 경우에는 가로수의 적정 간격 유지, 일정 높이까지의 가지치기 등을 통하여 오름 조망이 용이하도록 한다.

식생의 보전 관리를 위하여 종합학술조사 결과를 토대로 화입, 예취, 방목 등에 의한 적정 보전·관리 방안을 강구한다.

V. 맺음말

오름의 종합적인 보전·관리 방안을 수립하기 위하여 본 연구를 수행한 결과를 요약하여 정리하면 다음과 같다.

첫째, 학술조사를 체계적으로 실시해야 한다.

제주 오름의 학술적 가치를 확인하고, 미래의 소중한 자원으로 활용하기 위해 개별 오름의 성인, 역사·인문, 지형·지질, 동·식물, 생태관광 등에 대한 종합학술조사를 연차적으로

실시하고, 이를 DB화하여 활용한다. 종합학술조사 결과를 토대로 적극적 보전이 필요한 오름, 보존과 이용의 조화가 필요한 오름, 생태 관광과 같은 친환경적인 복합적 이용이 필요한 오름 등을 구분하여, 대상 오름별 보전·관리 기본계획을 수립·시행한다. 오름의 조립 실태를 조사한 후 적정 관리 계획을 수립하여 시행한다.

둘째, 행정적·제도적 측면의 기능과 역할이 제고되어야 한다.

제주도개발특별법시행조례에서 지정하고 있는 경관지구의 등급별 관리를 실현할 수 있는 오름의 보전·관리 체계를 구축하여야 한다. 오름의 가치 및 학술적 측면에서 보존이 시급한 오름에 대해서는 제주도개발특별법 제25조에 의한 보존자원으로 지정하여 관리하는 방안을 모색한다. 오름과 관련된 제반 업무의 총괄·조정 역할을 수행하고, 오름의 보전·관리에 수반되는 업무를 전문적·지속적·효율적으로 추진하기 위하여 주무부서를 정하여 그 기능을 강화하고, 필요한 예산과 인력을 지원토록 한다. ‘제주도환경보전자문위원회’의 기능과 인력을 보강하여 오름의 보전·관리와 관련한 제반 문제에 대하여 학문적·기술적 측면의 자문을 담당하도록 한다. 민간 참여를 통한 오름의 보전·관리를 위해 명예 위촉직으로 ‘제주 오름사랑위원’ 제도를 시행한다. 오름의 보전·관리에 필요한 재원의 일부를 충당하고, 오름 훼손을 야기하는 탐방객에 대한 원인자 부담원칙을 적용하여 탐방객으로 하여금 일정 수준의 비용을 부담하게 한다. 탐방객의 분산 탐방을 유도하고, 오름 탐방에 대한 안내, 대상 오름의 주요 관찰 요령 등 해당 오름에 대한 제반 정보, 탐방시 유의 사항 등을 제공할 수 있는 제도적 장치를 마련한다. 주요 탐방 대상 오름을 선정하고, 사전 예약자에 한하여 오름을 탐방할 수 있도록 예약탐방제도를 시행한다. 예약탐방은 1차적으로 관광여행사 등을 통한 대규모 단체 탐방객을 대상으로 하고, 일정 기간을 거쳐 정착 단계에 이르면 개별 탐방객에게도 확대 시행하는 방안을 강구한다. 오름의 조립 상황을 종합적으로 조사·평가하여 향후 오름에 조립이 필요한 경우에는 입업 또는 전통적 조립에서 탈피하여 환경립 조성 또는 관광자원립으로 활용하는 방안을 모색하고, 해당 오름의 특성에 적합한 향토 수종, 조립 면적, 생태 네트워크 등에 대한 계획을 수립한 후에 식재하도록 한다.

셋째, 오름의 공유화를 도모한다.

보전지역 대상 오름이 사유지인 경우 국·공유지와와의 교환, 타 지역에서의 개발권 부여, 또는 National Trust 운동 등의 방법을 통하여 공유화함으로써 사유 재산권을 침해하지 않도록 한다. 국·공유지 비율이 높고, 보전과 이용의 조화가 가능한 오름군을 오름보전지구로 지정하여 관리한다. National Trust 운동을 전개하여 오름을 공동 소유화할 수 있는 방안을

강구해야 한다.

넷째, 자발적인 민간부문의 참여가 필요하다.

1사 1오름 보호운동, 1학교 1오름, 1마을 1오름 보호운동 등에 자발적 참여, 민간 감시자의 역할을 자발적으로 수행한다. 단체 탐방을 하는 경우에는 탐방 대상 오름의 선정, 탐방 요령, 훼손 방지 방안 등에 대하여 행정기관과 사전에 협의한다. 오름의 지형적 변화를 초래하는 행위를 자제하며, 친환경적 이용을 실천한다. 시민단체 등이 중심이 되어 ‘오름탐방교실’ 등에 참여함으로써 바른 탐방을 실천하고, 탐방 효과를 극대화한다.

다섯째, 친환경적 이용을 실현한다.

종합학술조사 결과를 토대로 ‘적극적 보전’, ‘보존과 이용의 조화’, ‘복합적 이용’ 등 등급별 이용 계획을 수립하여 시행한다. 탐방객의 집중으로 인하여 답압에 의한 훼손이 심화되는 오름을 대상으로 훼손 방지 시설을 설치한다. 개인이 소유하고 있는 오름이라도 환경에 저해되는 시설의 설치를 하지 않으며, 최소한의 이용시설만을 갖추도록 한다.

참고문헌

강승삼, “제주도의 화산 지형”, 탐라, 제11호, 1974.

_____, “제주도 지형·지질 연구의 과거·현재와 전망”, 제주도연구, 제4집, 1987.

강경춘, “제주 중산간 지역의 보전과 이용 방안”, 제주도 관광문화, 제2집, 1991.

김홍운, “제주도 지형·지질의 특성”, 제주도 관광문화, 제2집, 1991.

박승필, “제주도 측화산에 관한 연구 -지형과 분포를 중심으로-”, 전남대학교 논문집(자연과학편), 1985.

원종관, “제주도에 분포하는 화산구의 구조해석에 관한 연구”, 건국대학교 이학논집, 제2집, 1976.

_____, “제주도의 형성과정과 화산활동에 관한 연구”, 건국대학교 이학논집, 제1집, 1975.

이문원, “제주도 해안지대에 분포하는 퇴적암에 관한 연구”, 제주대학교논문집, 제8집, 1974.

황석연, “제주도에 분포하는 화산암류 및 퇴적암류에 대한 고지자기 연구”, 연세대학교 석사학위논문, 1985.

Bates and Jackson, *Glossary of Geology*(3rd. Edition), American Geological Institute, 1987.

Gordon A. Macdonald · Agatin T. Abbott · Frank L. Peterson, *Volcano in the Sea*, University of Hawaii Press, Honolulu, 1983.

- 국립국어연구원, 「표준국어대사전」, 두산동아, 1999.
- 김종철, 「오름 나그네 1, 2, 3권」, 도서출판 높은오름, 1994.
- 오창명, 「제주도 오름과 마을 이름」, 제주대학교 출판, 1998.
- 윤상욱외, 「숲과 환경과 인간」, 문음사, 1999.
- 유정아, 「한반도 30억년의 비밀 -제3부 불의시대-」, 도서출판 푸른솔, 1988.
- 이문원·손인석, 「제주도는 어떻게 만들어진 섬일까?」, 도서출판 춘광, 198.
- 제주도, 「제주의 오름」, 1997.
- 제주도·제주발전연구원, 「제주 오름의 보전·관리 방안」, 2000.
- 진미선역, 「화산 지구의 불꽃」, 시공사, 1995.
- 横山 泉외 2인, 「화산」, 岩波書店, 1992.
- 地團研地學事典編纂委員會, 「地學事典」(4版3刷), 東京, 平凡社, 1975.