

智異山 帝釋峰 山火跡地の 植生回復 및 管理方案¹⁾

鄭載珉²⁾ · 文炫植³⁾ · 麻鎬燮³⁾

²⁾ 林業研究院 林木育種部 · ³⁾ 慶尙大學校 山林科學部

Vegetation Rehabilitation and Management Strategy of the Fired Woodland in Chesuk-bong of Mt. Chiri¹⁾

Chung, Jae-Min²⁾, Moon, Hyun-Shik³⁾ and Ma, Ho-Seop³⁾

²⁾ Forest Breeding Division, Forest Research Institute, 441-305 Suwon, Korea

³⁾ Faculty of Forest Science, Gyeongsang National University, 660-701 Chinju, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effect of rehabilitation measures on the fired woodland of Chesuk-bong in Mt. Chiri through the vegetation structure and comparison of growth pattern between natural seedlings and transplanted *Abies koreana* seedlings. It was also discussed the rate of standing and fallen trees of dead conifers in the management strategy for vegetation regeneration and protection of sub-alpine area.

In this fired woodland, shrub layers consisting of *Weigela subsessilis*, *Sambucus williamsii* var. *coreana*, *Rhododendron schlippenbachii*, *R. mucronulatum*, *Tripterygium regelii*, and etc. were gradually expanded, and tree species such as *Betula ermani*, *Sorbus commixta*, *Acer pseudo-sieboldianum*, and *Malus baccata* var. *mandshurica* were also regenerated. The growth of height and crown width of *Abies koreana* seedlings transplanted for vegetation regeneration were a little lower than those of natural seedlings. The seedlings of *A. koreana* transplanted in this fired woodland grew about 50.6% normally, but the others had multi-branched or growth stopped by death of terminal shoot. Because the number of dead conifers by fire tend to be gradually increased as time passed, it can occurs to the soil erosion and landslide by weakness of the cohesion and resistance of soil.

Therefore, it is consider that rehabilitation measures projects of the fired woodland in sub-alpine area may be more prevention a natural disaster like soil erosion, flood and landslide.

Key words : Fired woodland, rehabilitation, *Abies koreana* seedling, Landslide, Mt. Chiri.

1) 이 논문은 경상대학교 농어촌개발연구소의 지원에 의하여 연구되었음

I. 緒 論

지리산의 제석봉은 해발 1,806m로서 천왕봉(1,915m)에서 주능선을 따라 서쪽으로 약 2km의 거리인 북위 35° 19' 55", 동경 127° 43' 07"에 위치하며, 북쪽과 남쪽사면은 암반층의 급경사이고, 서쪽사면은 약 15 - 20°로 다소 완만하게 경사져 있다. 그리고 이 지역의 지질은 선캄브리아기 변성암류인 지리산 편암암 복합체와 이를 관입한 반려암 및 반성화강암, 그리고 염기성 암맥 등으로 이루어져 있다(나기창과 김민호, 1993). 서쪽사면은 다소 완만한 경사지역으로 약 50,000m²의 면적은 김근원(1989)이 1959년에 실화에 의해 강한 산화가 발생하였다고 하였으나, 정충재(1992)는 의하면 1952년 1월 18일에 소위 빨치산이라는 공비토벌의 목적으로 대규모 공습을 감행하면서 기름 드립통을 투하하여 산화가 발생하였다고 하였으며, 혹자는 도벌꾼이 도벌의 흔적을 없애기 위하여 불을 질렀다고 하였다. 어떠한 이유와 원인이든 기존의 산림이 완전히 파괴되어 서쪽사면은 현재 고사목지대로 남아있다. 산화 발생 전의 이 지역은 박광우와 정성호(1990)가 잣나무(75%), 구상나무(15%), 가문비나무(10%)로 구성된 고산성 침엽수림이라고 보고한 바 있으나, 지리산의 주능선부와 산화지 주변의 침엽수림을 대상으로 조사한 결과(정재민 등, 1996), 구상나무림에 가문비나무와 잣나무, 드물게 사스래나무가 혼효된 지리산의 전형적인 고산성 침엽수림 지역으로 나타났다.

이 지역은 고산지의 능선부이며, 산화로 인한 임분의 완전한 훼손으로 표토의 유실이 심해 식생의 회복이 늦은 것으로 판단된다(Uhl and Jordan, 1984 ; 조도순, 1990). 또한 이 지역은 천왕봉으로 오르는 주요 등산로로 등산객들의 수가 증가함에 따라 등산로 주변의 식생은 심하게 훼손되어 왔으며, 하절기의 집중호우로 토양침식과 토사유출이 가속화되어 왔다. 제석봉 주변에는 집중호우로 인해 1984년 7월 남사면(마호섭, 1990)과 1998년 7월 남, 북사면에 각각 큰 산사태가 발생하였다. 특히 제석봉의

산화지역은 고사목의 뿌리가 서서히 부후되면서 발근저항력이 약해지고(강위평, 1981), 또한 고사목들이 강한 바람으로 넘어지면서 뿌리부분에 발생하는 동공에 지표수가 침수되어 산사태의 발생이 크게 우려되는 지역이다. 국립공원관리공단에서는 이 지역의 식생회복을 가속화시키고, 표토의 유실방지를 위해 1993년부터 3년간 산림청 국유림관리소와 함께 구상나무 묘목을 식재 및 관리하여 왔으며, 또한 자연휴식년제 구간으로 설정하여 등산로를 제한하고 산화지역에 등산객들의 출입을 통제해 왔다.

따라서 본 연구는 인위적인 산화로 인한 지리산 제석봉 산화적지의 식생조사와 이식된 구상나무 묘목의 성장양상을 조사하여 주변에서 자연적으로 발생한 구상나무 치수의 성장과 비교분석 하므로써 구상나무의 성장 및 식생회복을 예측하고, 고사목의 도목과 부후로 발생할 동공부에 지표수의 침투로 인해 야기되는 토양 침식 및 산사태재해의 예방을 위한 기초적 자료를 제공하고자 수행하였다.

II. 材料 및 方法

1. 調査地 概況

조사지역은 그림 1에서 보는 바와 같이 지리산 주능선을 따라 천왕봉에서 서쪽으로 약 2km의 거리에 위치하는 제석봉(1,806m) 일대이다.

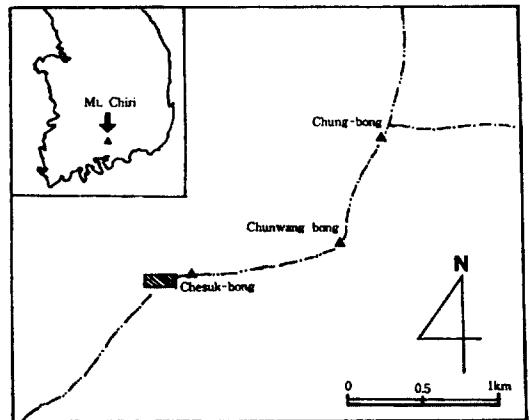


Fig. 1. Location map of study site in Chesuk-bong of Mt. Chiri.

이 지역의 서쪽사면은 약 50,000m²의 면적이 실화로 인한 산화가 발생하여 기존의 삼림이 완전히 파괴되었던 곳으로 경사가 15~20° 정도인 비교적 완경사지역이다. 산화발생 전의 삼림은 주로 구상나무 임분으로 가문비나무와 잣나무, 드물게 사스래나무가 혼효된 지리산의 전형적인 고산성 침엽수림으로 추정된다. 산화로 인한 삼림의 완전한 교란 후 현재 기존 임분인 침엽수들의 고사목들만 남아있으며, 지금까지 이 지역은 오랫동안 초원지대로 유지되어 오다가 관목류가 서서히 침입하여 현재의 관목층으로 천이(succession)가 진행중이다. 고사목들은 장기간의 임목상태에서 서서히 도목 또는 부후되어 점차 그 수는 급격하게 줄어들고 있다. 국립공원관리공단과 국유림관리소에서는 이 지역에 1993년부터 3년간 연차적으로 경기도 광주군과 전북 남원군에서 양묘된 3-4년생의 구상나무 묘목을 식재한 후 관리해 왔다.

2. 調査方法

본 연구를 위한 조사는 1998년 7월과 8월 사이에 3차례의 현지답사를 통하여 수행하였다. 식생구조의 조사는 산화지역 내에 14개의 10m × 10m 조사구를 임의적으로 설치하고, 조사구 내에 출현하는 전 식물종에 대하여 피도와 빈도를 조사하여 Curtis & McIntosh(1951)의 방법으로 중요치(Importance Value)를 산출하였다. 구상나무 묘목의 성장량 조사는 식재한 개체 중 성장상태가 불량한 개체는 제외하고 정상적으로 자라는 120개체와 산화지 주변에서 자연적으로 발생한 개체 중 산화지역과 주변환경이 비슷한 나출지 또는 숲틈에서만 자라는 150개체를 대상으로 각 개체의 수령과 수고, 수관폭, 근원경을 측정하고, 매년의 수고생장과 수관폭, 직경생장을 조사하고, 최근 5년간의 연년 수고생장량을 비교분석하였다. 그리고 식재묘의 생존한 개체 중에서 정상적으로 성장할 수 있는 개체 수를 조사하기 위해서 무작위로 선발된 개체 중 정상적으로 성장하는 개체와 정단부가 고사하거나 발생하지 않아 측아가 발달함으로써 가지가 많이 발생한 개체, 정단부가

고사하여 수고생장이 중단된 개체의 수를 조사하여 그 비율을 비교분석하였다. 또한 식재한 묘목의 성장에 영향을 미칠 단위면적당(100m²) 개체의 평균밀도를 조사하였으며, 그리고 식재한 묘목의 성장뿐만 아니라 식생회복, 토양의 물리적 성질에 영향을 미치는 고사목의 밀도 및 비율을 조사하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 山火跡地의 植生構造

산화지역 내에 14개의 조사구를 설치하고 출현한 전체 식물종에 대하여 피도 및 빈도를 조사하여 중요치(Importance Value)를 산출한 결과는 표 1과 같다. 조사구 내에 출현한 식물종 중 목본식물은 12종으로 중요치의 비율은 약 13%에 불과하였으며, 수고도 1.5m 이하로써 아직 목본식물들의 침입이 초기단계인 것을 알 수 있었다. 목본식물 중 고산의 초원지대와 나출지에 천이 초기종으로 침입하는 관목성인 병꽃나무와 철쭉, 딱총나무, 미역줄나무의 출현율이 높았으며, 교목성인 사스래나무와 당단풍, 털야광나무 등은 낮은 밀도로 출현하였다. 초본류는 25종으로서 전체 중요치의 86.6%를 차지하였다. 전체 식물종 중 실재물의 중요치가 74.7%로서 가장 높았으며, 같은 벼과 식물인 점점거이삭과 김의털, 사초과의 산거울과 백두사초가 산화지의 전 지역에서 높은 출현율을 보였다. 국화과인 수리취와 곰취, 산썸바귀, 서덜취, 미역취, 쑥부쟁이, 바위구절초 등이 아직 관목류가 침입하지 않은 나출지에 높은 밀도로 군생하고 있었다. 그외 지리산의 고산 초원지대에 분포하는 개시호와 박새, 큰용담, 지리바꽃, 노루오줌, 노랑물봉선, 지리강활 등도 드물게 출현하였다(김삼식 등, 1989). 14개의 조사구 외의 지역에는 교목성인 떡버들이 드물게 관찰되었고, 초본류인 산여뀌와 말나리, 참당귀, 도라지 모시대도 드물게 출현하였으며, 등산로 주변에는 낮은 지대의 경작지와 인가주변에서 흔히 출현하는 질경이와 개망초도 관찰되었다. 이 산화지역의 식물상과 식생구조는 박광우와 정

Table 1. Vegetation structure regenerated by the secondary succession after fire in Chesuk-bong of Mt. chiri

Species	Common name	Relative Coverage	Relative Frequency	Importance Value
Tree and Shrub layer				
<i>Betula ermani</i>	사스레나무	0.12	0.86	0.98
<i>Clematis Chiisanensis</i>	누른종덩굴	0.17	1.29	1.47
<i>Rubus crataegifolius</i>	산딸기	0.06	0.43	0.49
<i>Malus baccata</i> var. <i>mandshurica</i>	털야광나무	0.12	0.43	0.55
<i>Sorbus commixta</i>	마가목	0.84	2.59	3.43
<i>Tripterygium regelii</i>	미역줄	0.84	2.16	3.00
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	당단풍	0.49	0.86	1.35
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	진달래	0.17	0.86	1.04
<i>R. schlippenbachii</i>	철쭉	1.48	2.16	3.63
<i>Sambucus williamsii</i> var. <i>coreana</i>	딱총나무	0.46	3.02	3.48
<i>Weigela subsessilis</i>	병꽃나무	2.03	3.45	5.48
<i>Lonicera chrysantha</i>	각시피불나무	0.55	1.29	1.84
Herb layer				
<i>Athyrium yokoscense</i>	뱀고사리	1.04	4.74	5.78
<i>Agrotis flaccida</i> var. <i>trinii</i>	검정겨이삭	1.21	1.01	2.22
<i>Calamagrotis arundinacea</i>	실새풀	68.72	6.02	74.74
<i>Festuca ovina</i>	김의털	0.59	3.02	3.60
<i>Carex peiktusani</i>	백두사초	0.84	3.02	3.86
<i>C. humilis</i>	산거울	4.34	5.60	9.95
<i>Veratrum patulum</i>	박새	0.70	3.45	4.14
<i>Aconitum chiisanense</i>	지리바꽃	0.06	0.43	0.489
<i>Astilbe chinensis</i>	노루오줌	0.29	1.73	2.01
<i>Agrimonia pilosa</i>	짚신나물	0.06	0.43	0.49
<i>Impatiens noli-tanhere</i>	노랑물봉선	0.46	2.14	2.60
<i>Viola selkirkii</i>	외제비꽃	0.35	1.73	2.07
<i>Bupleurum longiradiatum</i>	개시호	0.70	4.74	5.44
<i>Angelica purpuraefolia</i>	지리강활	0.06	0.43	0.49
<i>Gentiana axillariflora</i> var. <i>coreana</i>	큰용담	0.98	4.31	5.29
<i>Pedicularis resupinata</i>				
var. <i>oppositifolia</i>	마주송이풀	0.17	0.86	1.04
<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i>	미역취	0.52	3.84	4.36
<i>Aster yomena</i>	쑥부쟁이	0.96	2.25	3.20
<i>A. scaber</i>	참취	0.29	2.16	2.44
<i>Ligularia fisheri</i>	곰취	2.43	5.50	7.94
<i>Chrysanthemum zawadskii</i>				
var. <i>alpinum</i>	바위구절초	0.78	2.34	3.12
<i>Saussurea gracilis</i>	은분취	0.12	0.84	0.96
<i>S. grandifolia</i>	서덜취	0.81	4.74	5.55
<i>Synurus deltoides</i>	수리취	5.42	10.55	15.97
<i>Lactuca raddeana</i>	산씀바귀	0.77	4.74	5.51
Total		100	100	200

성호(1990)가 보고한 연구결과에 비해 전체 식물종수가 크게 증가되었다. 또한 목본식물들의 종수와 중요치가 크게 증가하였고, 특히 교목성인 당단풍과 마가목, 털야광나무가 출현하였는데, 이는 약 10년 동안 천이가 진행된 결과라고 판단된다.

조사지역 중 목본식물의 침입은 등산로가 형성된 남쪽보다는 주변의 식생이 안정된 북쪽과 사면하부인 서쪽방향에서 우세하였고, 거의 중앙부까지 관목류가 침입하여 앞으로 안정된 천이가 진행될 것으로 사료되며, 또한 이 지역은 1993년부터 등산객들의 출입을 통제하여 왔기 때문에 천이계열은 더욱 가속화 될 것으로 추정된다. 주변에 고산시대 침엽수의 극상림을 이루고 있는 구상나무와 가문비나무, 잣나무의 천연하종량은 김근보 등(1998)의 연구보고처럼 많을 것으로 추정되나 천연하종에 의한 치수들은 아직 출현하지 않았다. Gray와 Spies(1996)가 침엽수 3수종의 발생 및 생장에 미치는 숲틈의 크기와 수관 율폐도의 영향에 관한 연구에서 치수의 발생은 임내보다는 숲틈에서 높았으며, 또한 태양광선에 직접 노출된 숲틈의 중앙부보다는 주변의 임분에 의해 차광의 효과가 있는 숲틈의 가장자리에서 높았다는 보고와 같이, 본 조사지역도 세석지역과 같이 관목류가 점차 우점하게 된다면, 이들 침엽수류의 자발적인 천이가 산화지의 가장자리에서부터 서서히 진행될 것으로 판단된다.

2. 구상나무묘의 生長樣相

본 조사지역에 식재한 구상나무묘의 생장을

을 조사하기 위하여 조사지역 주변의 나출지 또는 숲틈에서 자연적으로 발생한 구상나무 치수들 중 비슷한 수령의 개체들을 대상으로 수령과 수고, 수관폭, 근원경을 측정하여 연년 평균수고와 수관폭, 근원경의 생장율을 비교분석하여 표 2에 나타내었다. 수고와 수관폭의 생장뿐만 아니라 연 평균수고와 수관폭의 생장은 자연적으로 발생한 치수가 다소 우세한 경향을 보였다. 이러한 결과는 해발고가 낮은 지역(경기도 광주군과 전북 남원군, 국립공원 및 국유림관리소 자료)의 인위적으로 잘 조성된 묘포장에서 생육한 묘목을 이질적인 환경인 해발 약 1,800m에 이르는 고산지에 이식하므로써 주변환경에 잘 적응하지 못했기 때문인 것으로 판단된다. 한편, 근원경의 생장은 자연적으로 발생한 치수에 비해 이식한 묘목이 우세하게 나타났다. 이식 후 최근 5년간의 연년 생장량을 측정하여 비교한 결과(그림 2), 이식묘의 경우 이식 후 활착기라고 판단되는 1994년과 1995년에는 연간 6cm 이하의 다소 낮은 생장을

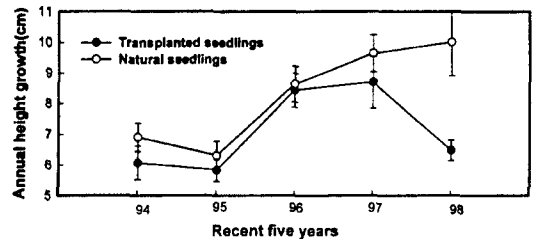


Fig. 2. Comparison of height growth for recent five years between transplanted and natural seedlings of *Abies koreana* at fired woodland of Chesuk-bong.

Table 2. Comparison of the growth between the transplanted and natural seedlings of *Abies koreana* in Chesuk-bong of Mt. Chiri(Mean \pm S.E.)

	Mean Age	Annual Height growth(cm)	Annual Width growth(cm)	Annual Diameter growth(mm)
Transplanted juveniles (n = 95)*	8.46 \pm 1.64	8.27 \pm 1.181 (64.52 \pm 7.64)	7.94 \pm 1.19 (61.24 \pm 4.72)	1.99 \pm 0.06 (20.73 \pm 0.63)
Natural juveniles (n = 120)	9.95 \pm 2.16	8.60 \pm 2.49 (78.88 \pm 4.43)	8.01 \pm 1.65 (72.87 \pm 8.33)	1.83 \pm 0.07 (20.55 \pm 1.13)

* n = sample size,
indicate mean values measured.

보이다가 활착된 이후인 1996년부터는 연간 약 8cm 이상의 높은 성장을 보였다. 이식묘는 1998년 생장기인 7-8월에 조사되었기 때문에 생장량이 다소 낮은 결과를 보였지만, 자연적으로 발생한 치수도 1994-1995년에는 7cm 이하의 낮은 성장을 보이다가 1996년 이후에는 8cm 이상의 점차 높은 성장을 보였다. 이러한 결과는 정재민 등(1996)이 지리산 구상나무 임분에서 치수의 발생과 생장에 관한 연구에서 나출지와 숲틈에서의 초기생장은 다소 낮지만 그후 좋은 성장을 보인다는 결과와 일치하였다. 그리고 매년 이식묘보다는 자연적으로 발생하는 치수가 다소 좋은 수고생장을 보였으며, 이식한 묘목의 경우 이질적인 환경에의 적응과 주변 식생과의 경쟁때문에 초기의 수고생장은 정상적으로 이루어지지 못하는 것으로 판단되었다. 특히 아고산지역의 생장양상은 Moral(1983)의 결과처럼 자연적으로 발생한 치수나 이식묘는 주변의 기상요인이나 초본류 및 관목류와의 보다 밀접한 경쟁으로 양쪽 모두 직경생장과 수고생장이 더욱 둔화 할 것으로 보인다.

또한 산화지에 이식한 구상나무 묘목의 생장양상을 파악하기 위해 무작위로 411개체를 선발하여 정상적인 성장을 하는 개체와 정단부가 고사하거나 발생하지 않아 측아가 발달하여 가지가 많이 발생한 개체 그리고 정단부가 고사하여 수고생장이 중단된 개체 수와 그 비율을 조사한 결과(표 3), 정상적으로 성장을 하는 개체 수는 208개체(50.6%)였으며, 이식 후 정단부가 고사하여 측아로 많은 가지가 발달한 개체가 130개체(31.6%)였고, 정단부의 고사로 수고생장이 거의 중단한 개체는 73개체(17.8%)이었다. 이러한 결과는 이식과정과 고산지에 이식 후 강풍과 기온, 이질적인 토양조건에의 적응 등으로 생리적 및 환경적 stress가 발생하여 고

사하거나 정단부의 고사로 정상적인 성장을 할 수 없는 개체들이 발생하였기 때문인 것으로 판단된다. 그리고 전체 이식묘 중 생존묘의 평균밀도는 100㎡당 약 10본으로 낮은 경향이였다. 이식한 구상나무묘의 생장양상은 이식과정과 이식 후 활착기동안의 생리적 및 환경적 stress의 영향과 주변 식생과의 경쟁력 약화로 자연적으로 발생한 치수들에 비해 생장이 다소 불량하였으며, 정상적으로 생장하는 개체들의 비율도 50%에 불과하였다. 최근 5년 동안의 수고생장은 점차 좋은 결과를 보였으며, 또한 표 1에서 보는 바와 같이 주변의 식생은 초본층의 종수가 증가하고 관목층이 보다 점진적으로 확대된다면 Gray와 Spies(1996)의 치수 생장은 임내보다는 숲틈에서 높았다는 결과에 비추어 볼 때, 이들 식생들과의 상호경쟁과 유기적인 상호작용으로 정상적인 성장을 할 수 있을 것으로 추정된다. 본 산화적지의 식생회복은 고사묘를 제거하여 보식을 시도하고, 주변 침엽수림의 임상에서 천연하종이 이루어진다면 보다 빠른 식생회복이 이루어 질 것으로 판단된다.

3. 枯死木의 腐朽와 倒木에 따른 地盤管理

산화에 의해 고사된 고사목들의 현재의 양상을 파악하기 위하여 고사목 중 입목과 도목의 밀도 및 비율을 조사하여 표 4에 나타내었다. 고사목 중 입목과 도목의 단위면적당(100㎡)

Table 4. The density of standing, and fallen timbers of dead conifer trees by fire in Chesuk-bong of Mt. Chiri

	Density per 100㎡	No. of Dead timber(%)
Standing trees	11.571	162(52.77)
Fallen trees	10.214	145(47.23)

Table 3. Growth patterns of transplanted *Abies koreana* seedlings

Normal trees	Multi-branched trees	Trees with Dead-terminal shoot	Total	Mean density (trees/100㎡)
208(50.61)	130(31.63)	73(17.76)	411(100)	9.93

* Parenthes is indicates percentage.

밀도는 각각 11.6본과 10.2본이었으며, 비율은 각각 52.8%와 47.2%로서 거의 비슷한 결과를 보였다. 단, 본 조사에서는 지금까지 도목되어 부후된 전체 수는 산출할 수 없었고, 현재 관찰된 개체 수만을 조사하였다. 산화 전의 상층목의 밀도를 정확하게 추정할 수 없으나, 박광우와 정성호(1990)는 본 조사지역 고사목의 입목밀도가 ha당 1,700본(100m² 당 17본)으로 보고한 바 있으며, 현재 약 32%가 감소된 것으로 나타났다(표 4). 이상의 결과와 같이 산화 후 일정기간이 지나면서 도목되어 부후되는 개체 수가 점차 급속도로 증가될 것으로 판단되므로, 도목이나 부후로 인해 발근저항력이 계속 약해지고, 또한 뿌리부분에 발생하는 동공에 지표수가 침수되어 지반이 약해지거나 표토의 유실로 식재묘의 성장과 식생회복에 나쁜 영향을 미칠 것으로 판단된다. 약해진 지반은 식생회복이 늦어질 경우 집중호우로 인해 토양교란 및 토사유출 등 다양한 산지재해 현상이 발생할 우려가 있으므로 사전에 식물학적 및 토목학적인 대책이 절실한 실정이다.

특히 제석봉은 천왕봉으로 향하는 주요 등산로이므로 해마다 100여만명 이상이 등산을 하기 때문에 자연경관의 훼손과 함께 구상나무 이식묘의 보호와 관리에 많은 어려움이 있다. '94년도부터 구상나무 복원화사업을 활성화하기 위하여 제석봉과 세석평전 등 주요 등산로를 자연휴식년제 구간으로 정하고 목책을 설치하여 일반인의 통행을 금지하므로써 구상나무림의 복원에 심혈을 기울이고 있으나 앞으로는 계속 구상나무 식재묘에 비료와 주변의 잡초를 제거하여 구상나무 이식묘의 활착을 도모하므로써 정상적인 성장을 할 수 있도록 노력하여야 할 것이다.

IV. 結 論

지리산 제석봉의 인위적인 산화로 형성된 산화적지에서 주변 식생구조를 조사하고 이식된 구상나무 묘목의 성장양상을 주변에 자연적으로 발생한 구상나무 치수의 성장과의 비교분석

을 통하여 식생회복을 예측하였다. 또한 고사목의 입목과 도목의 밀도를 조사하여 고사목의 도목과 부후로 발생하는 동공부에 강우의 침투로 인한 토사유출 및 산사태재해의 예방을 위한 기초적 자료를 얻고자 수행한 본 연구의 결론은 다음과 같다.

식생구조의 분석 결과, 산화적지의 초원지대에 천이 초기종으로 침입하는 병꽃나무와 딱총나무, 칠죽, 진달래, 미역줄같은 관목층이 점차 확대되고 있었으며, 사스래나무와 마가목, 당단풍, 털야광나무 등과 같은 교목성 수종도 출현함으로써 천이계열이 빠르게 진행중인 것으로 판단되었다. 그리고 구상나무 치수의 생장은 자연적으로 발생하는 치수가 이식묘보다는 수고, 수관폭 그리고 최근 5년간의 연년 생장량에 있어서 다소 우세한 성장을 보였다. 이식묘 중 정상적으로 성장하는 개체는 50.6%에 불과하였으며, 나머지 개체들은 정단부가 고사하여 많은 가지가 나거나 생장이 거의 정지된 개체들이었다. 고사목 중 도목이나 부후목의 수도 점차 증가되고 있는 실정에 있다. 이로 인한 지반약화로 토사유출 및 산사태와 같은 각종 재해 등의 발생이 우려되므로 구상나무림이 복원될 수 있도록 사전에 식물학적 및 토목학적인 대책이 절실하게 요구된다.

V. 引用文獻

- 姜渭平. 1981. 1979年 8月 集中豪雨에 의한 鎮海地區의 山沙汰에 관한 研究. 韓國林學會誌 52 : 72-78.
- 金君保 · 李景俊 · 玄正悟. 1998. 智異山 구상나무림에서 他感作用이 稚樹形成에 미치는 影響. 韓國林學會誌 87 : 230-238.
- 김근원. 1989. 지리산 제석봉 고사목은 황사목이다. 사람과 산. (주)산악문화. 1 : 184-185.
- 金三植 · 李正煥 · 鄭載珉. 1989. 智異山 稀貴植物 學術調查報告書. 慶尙南道. 山淸郡.
- 나기창 · 김민호. 1992. 智異山 北部地域의 地質. 智異山北部地域一帶綜合學術調查報

- 告書. 韓國自然保存協會 31 : 29-35.
- 麻鎬燮. 1990. 智異山地域의 山地崩壞와 土砂流出에 關한 研究. 慶尙大學校 農科大學 附屬 演習林 研究報告 1 : 13-25.
- 朴光禹 · 鄭成鎬. 1990. 高山地帶 山火跡地の 植物生態에 關한 研究 - 智異山の 제석봉 (1,860) 地域을 中心으로 -. 韓國林學會誌 79 : 33-41.
- 鄭載珉 · 李樹元 · 李康寧. 1996. 智異山 구상나무林分의 植生構造와 稚樹發生 및 生育動態. 韓國林學會誌 85 : 34-43.
- 정충제. 1989. 실록 정순덕(상권) p.291
- 曹度純. 1990. 森林生態系에서의 攪亂과 그 役割. 韓國植物學會誌 33 : 147-150
- Gray, A. N. and T. A. Spies. 1996. Gap size, within-gap position and canopy structure effects on conifer seedling establishment. *J. of Ecology* 84 : 635-645.
- Moral, R. D. 1983. Competition controls vegetation structure in subalpine meadows. *Bio-Science* 33 : 389-390.
- Uhl, C. and C. F. Jordan. 1984. Succession and nutrient dynamics following forest cutting and burning. *Amazonia Ecology* 65 : 1476-1490.

接受 1999年 3月 9日