

북한산국립공원 계곡 내 인공구조물에 대한 경관선호 분석
- 바닥막이, 기슭막이, 낙차공을 중심으로 -

박 재 현¹⁾

¹⁾ 진주산업대학교 산림자원학과

Analysis of Scenery Preference of the Artificial Structure in
Valley within Bughansan National Park

- With a Special Reference on Stream Grade-Stabilization Structure,
Revetment and Drop fall Structure -

Jae-Hyeon Park¹⁾

¹⁾ Department of Forest Resources, Jinju National University, Jinju, Korea.

ABSTRACT

Questionnaire survey from 101 visitors and 77 specialists was carried out to establish the management plan on landscapes of the artificial structure constructed in valley within Bughansan National Park. When comparison was made between ground sill work structure and valley landscape, visitor group responded to the highest scores in valley landscape after planting of vine species in the bottom of the constructure, while specialist group responded to valley landscape after the removal of the constructure. When it made a comparison between revetment work constructure and valley landscape, visitor group responded to highest scores in valley landscape after planting of vine species in the top of the constructure, while specialist group responded to valley landscape after replacing concrete revetment by stone revetment constructure. When it made a comparison between fall work constructure and valley landscape, both groups responded to the highest scores in valley landscape after the removal of the constructure. According to the valley landscape analysis, artificial constructs built in water channel should be matched to adjacent landscape with the removal of concrete constructure. The slope of water channel should be considered to build fall work constructure.

Key Words : *Artificial structures, Valley landscape, Ground sill work, Revetment, Fall work*

I. 서 론
산림개발로 인한 시각적 경관피해는 인간의 활동이 증가할수록 심각해지고, 산지지역에서 각종 개발사업을 시행함에 따라 더욱 증대된다 (Benson, 1979; 環境處, 1994; 국립공원관리공단,

1999; 김대현·구본학, 1999).

계곡 내에 설치되었거나 설치될 인공구조물은 개별적으로 설치해 놓은 것이 대부분이므로 그들의 책임 하에 관리되어야 하나(국립공원관리공단, 1999, 2001a, 2001b), 이들 인공구조물들이 계안변에 위치해 있고, 또 국립공원 내에 설치되어 있다는 거시적 관점과 특이성 때문에 장기적으로 국립공원관리공단에서 관리해야 할 필요가 있다(노철현, 1995). 더욱이 이렇게 설치된 계곡 내 인공구조물은 계곡 경관을 저해하는 요소로 작용할 뿐만 아니라 주변 산림경관에도 좋지 않은 영향을 미치고 있다(徐源祐, 1981; 宋亨燮, 1992). 특히 계류 및 하천시스템은 생태학적으로 복잡하다. 시스템 관점에서 계류 및 하천은 물리적·화학적·생물적 과정이 연속성을 띠는 상호 연관된 시스템, 많은 것을 공유하면서도 많은 점이 서로 다른 수많은 양상을 띠는 다양한 생물들이 서식하는 독립적인 위치, 우연히 발생하는 자연적인 교란과 스트레스를 받는데 적응이 된 시스템으로써(김흥기 등, 2002), 이러한 생태계적 속성과 연계해 계곡 내에 설치되는 인공구조물에 대한 계곡 경관에 미치는 영향 등의 연구는 계류 및 하천에 설치되어 있는 인공구조물 등의 복원사업에서 필요로 하는 매우 중요한 부분이라 할 수 있다.

현재까지 계곡 내에 설치된 인공구조물이 계곡 경관에 미치는 영향에 대한 체계적인 연구가 없어 현장에서의 적정관리에 어려움이 있으므로 계곡내 인공구조물의 현황 파악과 아울러 생태계 교란 등 자연생태계에 미치는 영향에 대한 조사·분석이 필요(Shafer 등, 1969; Danial and Boster, 1976)하며, 이를 통한 친환경적인 적정관리 방안과 개선방안 수립 및 적용이 필요한 실정이다.

따라서 이 연구는 북한산국립공원 계곡 내에 설치되어 있는 인공구조물을 대상으로 이들이 계곡 경관에 미치는 영향을 설문분석, 점수화함으로써 북한산국립공원 계곡 내에 설치되어 있는 인공구조물의 관리방안을 수립하기 위한 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

II. 연구방법

우이동 계곡은 북한산국립공원 내 계곡 가운데 탐방객이 가장 많이 찾는 곳일 뿐만 아니라 계곡 내에 설치된 인공구조물도 가장 많은 계곡에 포함되어 이 연구의 목적에 적합한 것으로 판단되어 선정하였다. 또한, 3개의 유형인 바닥막이, 기슭막이, 낙차공과 같은 인공구조물은 북한산국립공원 내 전 계곡에서 출현하고 있고, 타 인공구조물에 비해 개소수도 많아 특별한 관리가 필요한 부분(국립공원관리공단, 2002)으로 판단되어 조사 대상 인공구조물로 선정하였다. 이러한 3개 유형의 인공구조물 사진은 2002년 6월에 전체 경관이 조망되는 지점에서 컬러인화사진, 컬러슬라이드 사진으로 촬영하였다. 아울러 이러한 인공구조물에 대하여 경관적, 생태적으로 불량한 콘크리트 구조물에 대하여 경관분석을 실시하였다.

3개의 유형은 바닥막이, 기슭막이, 낙차공이다. 이때 낙차공은 바닥막이와 구분되는데 날개가 없고 수평으로 계류의 속도를 줄여주기 위해 수직으로 설치된 공작물을 말한다. 아울러 이 3가지 유형은 북한산 국립공원의 계곡에서 가장 많이 시공된 유형이며, 현재에도 일반 계곡 또는 야계에서 시공하는 형태이다. 아울러 바닥막이(돌바닥막이)에 대하여는 현재 시공되어 있는 상태의 모습(사진 1)에 바닥막이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 후의 모습(사진 2), 바닥막이 반수면에 페인트(위장공법)를 칠한 후의 모습(사진 3), 바닥막이 반수면 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 후의 모습(사진 4), 바닥막이를 철거한 후의 모습(사진 5)을 Image capture Technology 방법을 이용하여 경관사진을 합성한 후에 전문가 그룹과 탐방객 그룹으로 하여금 각각 1순위로부터 5순위까지 점수를 매겨 점수화하였다.

기슭막이(콘크리트기슭막이)는 현재 시공되어 있는 상태의 모습(사진 6), 기슭막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 후의 모습(사진 7), 콘크리트기슭막이를 돌기슭막이로 변경한 후 녹화한 후의 모습(사진 8)으로 구분 사진 합성한 후에 전문가 그룹과 탐방객 그룹으로 하여금 각

각 1순위로부터 3순위까지 점수를 매겨 산술 평균한 후 가장 좋은 점수를 받은 방법을 강구하였다. 낙차공(콘크리트낙차공)은 기존에 시설되어 있는 모습(사진 9), 낙차공을 환경사형으로 변경한 후의 모습(사진 10), 낙차공 및 현수교 철거 후의 모습(사진 11, 현수교는 낙차공과 연결하여 바로 위에 설치가 되어 있어 부득이 사진합성시 제거하였음), 으로 구분하여 사진 합성한 후에 전문가 그룹과 탐방객 그룹으로 하여금 1순위로부터 3순위까지 점수를 매겨 가장 좋은 방법에 대하여 추후 국립공원관리공단에서 계곡 내에 설치되어 있는 인공구조물의 관리 방

법으로 강구하도록 분석하였다. 이때 바닥막이와 기슭막이, 낙차공의 설문 점수를 5등급, 3등급으로 차등화 한 것은 각각의 공법 적용 개수와 점수를 일치화 하여 점수 평가를 용이하도록 하기 위해서였다.

상기에 설명한 것처럼 각각의 합성 사진을 가지고 전문가 그룹(77명, 산림자원학 및 국립공원의 계곡 경관에 대하여 교육을 받은 전문 지식을 가진 산림자원학과 졸업자, 관련 전문 연구기관에 근무하는 자 등)과 북한산국립공원을 이용하는 탐방객그룹(101명)으로 구분하여 설문지를 배포, 점수를 평가한 후 수거하여 분석에

1. 바닥막이 인공구조물의 경관사진



사진 1. 현재 시공되어 있는 바닥막이 경관.



사진 2. 바닥막이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 후의 계곡 경관.



사진 3. 바닥막이 반수면에 페인트를 칠한 후의 계곡 경관.

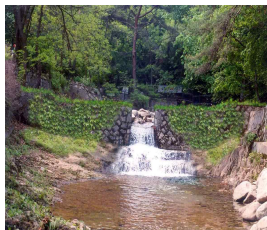


사진 4. 바닥막이 반수면 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 후의 계곡 경관.

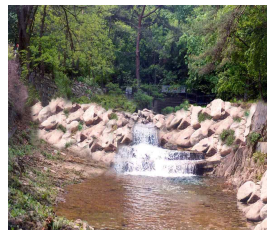


사진 5. 바닥막이를 철거한 후의 계곡 경관.

2. 기슭막이 인공구조물의 경관사진

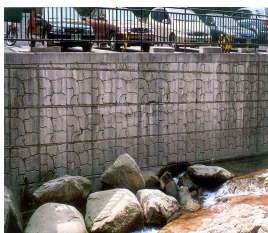


사진 6. 현재 시공되어 있는 콘크리트기슭막이 경관.

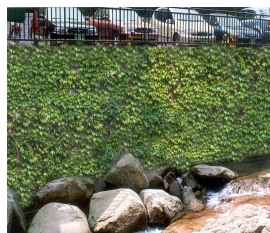


사진 7. 기슭막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 경관.

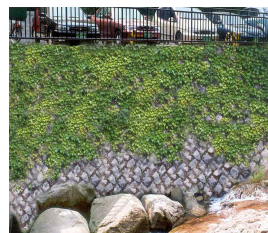


사진 8. 콘크리트기슭막이를 돌기슭막이로 변경한 후 녹화한 경관.

3. 낙차공 인공구조물의 경관사진

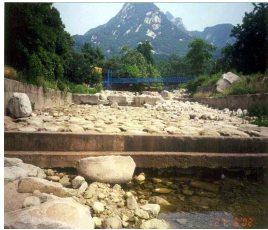


사진 9. 현재 시공되어 있는 낙차공 모습.

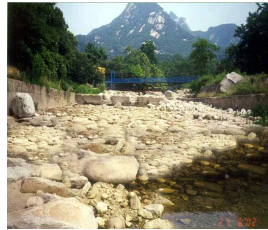


사진 10. 낙차공을 환경사형으로 변경한 후의 계곡 경관.



사진 11. 낙차공 철거 및 현수교 철거 후의 계곡 경관.

사용하였다. 설문 항목은 주변 경관, 치수·이수 기능, 관리 그리고 기타 사항으로 분류하였으며, 설문대상자들이 응답한 평균점수는,

$$MRi = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Rij$$

로 계산하였다.

이때, MRi는 사진 i에 배열된 평균점수, Rij는 j번째 응답자가 사진 i에 대하여 응답한 점수, n은 응답자의 수를 나타낸다.

III. 결과 및 고찰

1. 바닥막이 인공구조물의 경관 분석

바닥막이 인공구조물이 경관에 미치는 영향에 대하여 전문가 집단(77명)의 설문 조사 결과를 분석한 결과(표 1), 주변 경관과 조화되는 사진이 「매우 양호」하였다고 응답한 사람은 49명(전체 응답자의 64%, 평균 3.18점)으로 철거한 뒤의 경관이었으며, 「양호」하였다고 응답한 사람은 45명으로 전체 응답자의 58%(평균 2.34점)를 나타낸 바닥막이 반수면 하단부에 덩굴류를

식재하여 녹화한 후의 계곡 경관이었다. 「보통」이라고 응답한 사람은 56명으로 전체 응답자의 73%(평균 2.18점)를 차지한 바닥이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 후의 계곡 경관이었으며, 「불량」하였다고 응답한 사람은 41명으로 전체 응답자의 53%(평균 1.06점)를 차지한 현재 계곡에 설치되어 있는 인공구조물이었다.

매우 불량」이라고 응답한 사람은 49명으로 전체 응답자의 64%(평균 0.64점)를 차지한 바닥막이 반수면에 페인트를 칠한 후의 계곡 경관이었다. 즉, 바닥막이 인공구조물을 계곡 경관과 비교했을 때 주변 경관과 조화되는 순서는 철거한 후의 경관 - 바닥막이 반수면 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 후의 계곡 경관 - 바닥막이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 후의 계곡 경관 - 현재의 바닥막이 인공구조물 경관 - 바닥막이 반수면에 페인트를 칠한 후의 계곡 경관 순이었다.

한편, 북한산국립공원 탐방객 집단을 대상으로 설문조사 분석한 결과(표 2) 주변 경관과 조화되는 사진이 「매우 양호」하였다고 응답한 사람은 50명(전체 응답자의 50%, 평균 2.48점)으로 바닥

표 1. 바닥막이 인공구조물에 여러 가지 처리한 사진을 주변 계곡 경관과 비교했을 때 분석 결과(전문가 집단).

사진번호	1. 매우 양호	2. 양 호	3. 보 통	4. 불 량	5. 매우 불량
1	-	7(9, 0.36)	6(8, 0.23)	41(53, 1.06)	23(30, 0.30)
2	1(1, 0.06)	6(8, 0.31)	56(43, 2.18)	15(20, 0.39)	-
3	1(1, 0.06)	4(5, 0.21)	8(10, 0.31)	14(18, 0.36)	49(64, 0.64)
4	26(34, 1.69)	45(58, 2.34)	4(5, 0.16)	2(3, 0.05)	-
5	49(64, 3.18)	15(20, 0.78)	3(4, 0.12)	5(6, 0.13)	5(6, 0.06)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

표 2. 바닥막이 인공구조물에 여러 가지 처리를 한 후 주변 계곡 경관과 비교했을 때의 분석 결과(탐방객 집단).

사진번호	1. 매우 양호	2. 양 호	3. 보 통	4. 불 량	5. 매우 불량
1	-	3(3, 0.12)	10(10, 0.30)	31(30, 0.61)	67(66, 0.66)
2	4(4, 0.20)	9(9, 0.36)	43(42, 1.28)	26(26, 0.51)	10(10, 0.10)
3	3(3, 0.15)	16(16, 0.63)	36(36, 1.07)	36(36, 0.71)	20(20, 0.20)
4	50(50, 2.48)	34(34, 1.35)	5(5, 0.15)	5(5, 0.10)	1(1, 0.01)
5	44(43, 2.18)	39(38, 1.54)	7(7, 0.21)	3(3, 0.06)	3(3, 0.03)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

막이 반수면 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 후의 계곡 경관이었으며, 「양호, 하였다고 응답한 사람은 39명으로 전체 응답자의 38%(평균 1.54점)를 나타낸 바닥막이를 철거한 후의 계곡 경관이었다. 「보통, 이라고 응답한 사람은 43명으로 전체 응답자의 42%를 차지한 바닥막이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 후의 계곡 경관이었으며, 「불량, 하였다고 응답한 사람은 36명으로 전체 응답자의 36%(평균 0.71점)를 차지한 바닥막이 반수면에 페인트를 칠한 후의 계곡 경관이었다. 「매우 불량, 이라고 응답한 사람은 67명으로 전체 응답자의 66%(평균 0.66점)를 차지한 현재 시공되어 있는 바닥막이 경관이었다. 즉, 바닥막이 인공구조물을 계곡 경관과 비교했을 때 주변 경관과 조화되는 순서는 바닥막이 반수면 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 후의 계곡 경관 - 철거한 후의 경관 - 바닥막이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 후의 계곡 경관 - 바닥막이 반수면에 페인트를 칠한 후의 계곡 경관 - 현재 바닥막이 인공구조물의 계곡 경관의 순이었다.

바닥막이 인공구조물에서 치수·이수 기능상 비교했을 때의 등급을 전문가 집단에서 설문 의

외, 분석한 결과(표 3), 「매우 양호, 하였다고 응답한 사람은 28명(전체 응답자의 36%, 평균 1.81점)으로 바닥막이 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 모습이었으며, 「양호, 하였다고 응답한 사람은 27명으로 전체 응답자의 35%(평균 1.40점)를 나타낸 바닥막이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 후의 계곡 경관이었다. 「보통, 이라고 응답한 사람은 38명으로 전체 응답자의 49%(평균 1.48점)를 차지한 바닥막이 반수면에 페인트를 칠한 후의 계곡 경관이었으며, 「불량, 하였다고 응답한 사람은 21명으로 전체 응답자의 27%(평균 0.55점)를 차지한 현재 계곡에 설치되어 있는 인공구조물이었다. 「매우불량, 이라고 응답한 사람은 29명으로 전체 응답자의 38%(평균 0.38점)를 차지한 바닥막이를 철거했을 때의 사진이었다. 즉, 바닥막이 인공구조물을 치수·이수 기능상 비교했을 때 계곡 주변 경관과 조화되는 순서는 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 경관 - 바닥막이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 후의 계곡 경관 - 바닥막이 반수면에 페인트를 칠한 후의 계곡 경관 - 현재 설치되어 있는 바닥막이 인공구조물 경관 - 바닥막이 인공구조물을 철거한 후의 계곡 순이었다. 따라서 주

표 3. 바닥막이 인공구조물에 대하여 치수·이수 기능상 비교했을 때의 경관 분석 결과(전문가 집단).

사진번호	1. 매우 양호	2. 양 호	3. 보 통	4. 불 량	5. 매우 불량
1	26(34, 1.69)	6(8, 0.31)	4(5, 0.16)	21(27, 0.55)	20(26, 0.26)
2	2(3, 0.13)	27(35, 1.40)	29(38, 1.13)	17(22, 0.44)	3(4, 0.04)
3	2(3, 0.13)	3(4, 0.16)	38(49, 1.48)	17(22, 0.44)	17(22, 0.22)
4	28(36, 1.81)	26(34, 1.35)	5(7, 0.19)	18(23, 0.47)	8(10, 0.10)
5	19(24, 1.23)	15(19, 0.78)	1(1, 0.04)	4(6, 0.10)	29(38, 0.38)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

표 4. 바닥막이 인공구조물에 대하여 치수·이수 기능상 비교했을 때의 경관 분석 결과(탐방객 집단).

사진번호	1. 매우 양호	2. 양 호	3. 보 통	4. 불 량	5. 매우 불량
1	3(3, 0.15)	3(3, 0.12)	12(12, 0.36)	22(22, 0.44)	61(60, 0.60)
2	4(4, 0.20)	6(6, 0.24)	37(37, 1.10)	36(36, 0.71)	8(8, 0.08)
3	9(9, 0.45)	14(14, 0.55)	37(37, 1.10)	36(36, 0.71)	15(15, 0.15)
4	18(18, 0.89)	67(66, 2.65)	9(9, 0.27)	6(5, 0.12)	1(1, 0.01)
5	67(66, 3.32)	11(11, 0.44)	6(5, 0.18)	1(0, 0.02)	16(16, 0.16)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

변 경관을 고려했을 때는 바닥막이 인공구조물을 철거하는 것이 필요하다고 한 반면, 치수·이수 기능을 위해서는 바닥막이 인공구조물이 필요한 것으로 분석되어 목적에 따라 인식패턴에 차이가 나타나는 것으로 분석되었다.

한편, 탐방객 집단에 대한 설문 분석 결과 치수·이수 기능상 비교했을 때의 사진이 「매우 양호, 하였다고 응답한 사람은 67명(전체 응답자의 66%, 평균 3.32점)으로 바닥막을 철거한 후의 계곡 경관이었으며, 「양호, 하였다고 응답한 사람은 67명으로 전체 응답자들의 66%(평균 2.65점)를 나타낸 바닥막이 반수면 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 후의 계곡 경관이었다. 「보통, 이라고 응답한 사람은 37명으로 전체 응답자의 37%(1.10점)를 차지한 바닥막이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 후의 계곡 경관이었으며, 「불량, 하였다고 응답한 사람은 36명으로 전체 응답자의 36%(평균 0.71점)를 차지한 바닥이 반수면에 페인트를 칠한 후의 계곡 경관이었다. 「매우 불량, 이라고 응답한 사람은 61명으로 전체 응답자의 60%(0.60점)를 차지한 현재 시공되어 있는 바닥막이 경관이었다. 즉, 바닥막이 인공구조물을 치수·이수 기능상 비교했을 때에

는 바닥막이 주변 경관과 조화되는 순서는 바닥막을 철거한 후의 계곡 경관 - 바닥막이 반수면 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 후의 계곡 경관 - 바닥막이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 후의 계곡 경관 - 바닥막이 반수면에 페인트를 칠한 후의 계곡 경관 - 현재 설치되어 있는 바닥막이 인공구조물의 계곡 경관의 순이었다.

바닥막이 인공구조물의 관리적 측면을 전문가 집단에서 비교했을 때(표 5), 「매우 양호, 하였다고 설문 응답한 사람은 43명(전체 응답자의 56%, 평균 2.79점)으로 바닥막이 인공구조물을 철거하였을 때의 사진이었으며, 「양호, 하였다고 응답한 사람은 33명으로 전체 응답자의 43%(평균 1.71점)를 나타낸 바닥막이 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 사진이었다. 「보통, 이라고 응답한 사람은 31명으로 전체 응답자의 40%(평균 1.21점)를 차지한 바닥막이 천단부에 식생매트를 깔고 녹화시킨 사진이었으며, 「불량, 하였다고 응답한 사람은 33명으로 전체 응답자의 43%(평균 0.86점)를 차지한 현재 계곡에 설치되어 있는 인공구조물의 사진이었다. 「매우 불량, 이라고 응답한 사람은 38명으로 전체 응답자의 49%(평

표 5. 바닥막이 인공구조물에 대하여 관리상 비교했을 때의 경관 분석 결과(전문가 집단).

사진번호	1. 매우 양호	2. 양 호	3. 보 통	4. 불 량	5. 매우 불량
1	14(18, 0.91)	13(17, 0.68)	8(10, 0.31)	33(43, 0.86)	9(12, 0.12)
2	5(7, 0.32)	16(21, 0.86)	31(40, 1.21)	17(22, 0.44)	4(5, 0.05)
3	4(5, 0.26)	8(10, 0.42)	16(21, 0.62)	11(14, 0.29)	38(49, 0.49)
4	11(14, 0.71)	33(43, 1.71)	15(20, 0.58)	13(17, 0.34)	9(12, 0.12)
5	43(56, 2.79)	7(9, 0.36)	7(9, 0.27)	3(4, 0.08)	17(22, 0.22)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

표 6. 바닥막이 인공구조물에 대하여 관리상 비교했을 때의 경관 분석 결과(탐방객 집단).

사진번호	1. 매우 양호	2. 양 호	3. 보 통	4. 불 량	5. 매우 불량
1	42(42, 2.08)	7(7, 0.28)	5(5, 0.15)	16(16, 0.32)	27(27, 0.27)
2	6(6, 0.30)	27(27, 1.07)	40(40, 1.19)	24(24, 0.48)	8(8, 0.08)
3	3(3, 0.15)	31(30, 1.23)	36(36, 1.07)	12(12, 0.24)	15(14, 0.15)
4	16(16, 0.79)	26(26, 1.03)	15(14, 0.45)	26(26, 0.51)	20(20, 0.20)
5	34(33, 1.68)	10(10, 0.40)	5(5, 0.15)	23(23, 0.46)	31(31, 0.31)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

균0.49점)를 차지한 바닥막이 반수면에 페인트를 칠한 후의 사진이었다. 즉, 전문가 집단에 대하여 사진 합성한 바닥막이 인공구조물에 대하여 관리상 비교했을 때에는 주변 경관을 고려했을 때와 유사한 결과를 나타내어 관리에 있어서도 주변 계곡 경관을 고려하여 관리하는 것이 타당한 것으로 분석되었다.

또한, 바닥막이 인공구조물의 관리적 측면을 탐방객 집단에서 비교했을 때(표 6) 「매우 양호」 하였다고 설문 응답한 사람은 42명(전체 응답자의 42%, 평균 2.08점)으로 현재 시공되어 있는 바닥막이 경관이었으며, 「양호」하였다고 응답한 사람은 31명으로 전체 응답자의 30%(평균 1.23 점)를 나타낸 바닥막이 반수면에 페인트를 칠한 후의 계곡 경관이었다. 「보통」이라고 응답한 사람은 40명으로 전체 응답자의 40%(평균 1.19점)를 차지한 바닥막이 상단부에 식생매트를 깔로 녹화시킨 경관이었으며, 「불량」하였다고 응답한 사람은 26명으로 전체 응답자의 26%(평균 0.51 점)를 차지한 바닥막이 반수면 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 후의 계곡 경관이었다. 「매우 불량」이라고 응답한 사람은 31명으로 전체 응답자의 31%(평균 0.31점)를 차지한 바닥막이 철거 후의 계곡 경관이었다. 즉, 전문가 집단과 탐방객 집단은 바닥막이 인공구조물의 관리에 다른 인식패턴을 나타내는 것으로 분석되었다.

2. 기습막이 인공구조물의 경관 분석

기습막이 인공구조물에 대하여 주변의 계곡 경관과 비교했을 때 양호에서 불량까지의 순위를 분석한 결과는 전문가 집단에서는 표 7과 같다.

표 7. 기습막이 인공구조물에 대하여 주변의 계곡 경관과 비교했을 때의 경관분석 결과(전문가 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보 통	3. 불량
6	1(1, 0.04)	-	76(99, 0.99)
7	35(45, 1.36)	42(55, 1.09)	-
8	41(54, 1.60)	35(45, 0.91)	1(1, 0.01)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

전문가 집단에 대한 설문 분석 결과 주변 경관과 조화되는 사진이 「양호」하였다고 응답한 사람은 41명(전체 응답자의 54%, 평균 1.60점)으로 콘크리트기습막이를 돌기습막이로 변경한 후 녹화한 경관이었으며, 「보통」이었다고 응답한 사람은 42명으로 전체 응답자의 55%(평균 1.09점)를 나타낸 기습막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 경관이었다. 「불량」하였다고 응답한 사람은 76명으로 전체 응답자의 99%(평균 0.99 점)를 차지한 현재 계곡에 설치되어 있는 기습막이 인공구조물이었다. 즉, 전문가 집단에 대하여 사진 합성한 기습막이 인공구조물을 계곡 경관과 비교했을 때 주변 경관과 조화되는 순서는 콘크리트기습막이를 돌기습막이로 변경한 후 녹화한 경관 - 기습막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 경관 - 현재의 기습막이 인공구조물 경관의 순이었다.

한편, 탐방객 집단에서의 설문 분석 결과(표 8), 주변 경관과 조화가 되는 사진이 「양호」하였다고 설문 응답한 사람은 61명(전체 응답자의 60%, 평균 1.81점)으로 기습막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 경관이었으며, 「보통」이었다고 응답한 사람은 49명으로 전체 응답자의 48%(평균 0.97점)를 나타낸 콘크리트기습막이를

표 8. 기습막이 인공구조물에 대하여 주변의 계곡 경관과 비교했을 때의 경관분석 결과(탐방객 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
6	13(13, 0.39)	20(20, 0.40)	68(67, 0.67)
7	61(60, 1.81)	32(32, 0.63)	8(8, 0.08)
8	27(27, 0.80)	49(48, 0.97)	25(25, 0.25)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

돌기습막이로 변경한 후 녹화한 경관이었다. 「불량」하였다고 응답한 사람은 68명으로 전체 응답자의 67%(평균 0.67점)를 차지한 현재 계곡에 설치되어 있는 기습막이 인공구조물이었다. 즉, 탐방객 집단에 대하여 사진 합성한 기습막이 인공구조물을 계곡 경관과 비교했을 때 주변 경관과 조화되는 순서는 기습막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 경관 - 콘크리트기습막이를 돌기습막이로 변경한 후 녹화한 경관 - 현재의 기습막이 인공구조물 경관의 순이었다.

치수·이수 기능상 비교했을 때 전문가 집단에서는(표 9) 현재 설치되어 있는 기습막이 인공구조물이 양호하였다고 분석되었으며, 다음 순으로는 기습막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 경관, 콘크리트기습막이를 돌기습막이로 변경한 후 녹화한 경관으로 주변 경관과는 다른 인식패턴을 나타내는 것으로 분석되었다.

표 9. 기습막이 인공구조물에 대하여 치수·이수 기능상 비교했을 때의 분석 결과(전문가집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
6	34(44, 1.32)	7(9, 0.18)	35(46, 0.45)
7	22(29, 0.86)	49(64, 1.27)	6(8, 0.08)
8	21(27, 0.82)	21(27, 0.55)	36(47, 0.47)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

한편, 탐방객 집단에서는(표 10) 콘크리트기습막이를 돌기습막이로 변경한 후 녹화한 경관이 양호하였다고 분석되었으며, 다음 순으로는 기습막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 경관, 현재 시공되어 있는 콘크리트기습막이 경관으로 주변 경관에 대한 설문 응답 결과와 유사한 인식패턴을 나타내는 것으로 분석되었다.

표 10. 기습막이 인공구조물에 대하여 치수·이수 기능상 비교했을 때의 경관 분석 결과(탐방객 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
6	17(17, 0.50)	23(23, 0.46)	61(60, 0.60)
7	41(40, 1.22)	40(40, 0.79)	20(20, 0.20)
8	43(43, 1.28)	38(37, 0.75)	20(20, 0.20)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

관리상 비교했을 때 전문가 집단에서는(표 11) 콘크리트기습막이를 돌기습막이로 변경한 후 녹화한 경관 - 기습막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 경관 - 현재의 기습막이 인공구조물 경관의 순으로 점수가 낮아지는 것으로 분석되었다. 즉, 전문가 집단은 계곡에 설치한 기습막이 인공구조물의 관리를 위하여 계곡의 주변 경관과 조화되는 것이 중요하다고 인식하는 것으로 나타났다.

표 11. 기습막이 인공구조물에 대하여 관리상 비교했을 때의 경관 분석 결과(전문가 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
6	25(33, 0.97)	2(3, 0.05)	50(65, 0.65)
7	16(21, 0.62)	41(53, 1.06)	20(26, 0.26)
8	36(46, 1.40)	34(44, 0.88)	7(9, 0.09)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

또한, 탐방객 집단에서는(표 12) 현재의 기습막이 인공구조물 경관 - 기습막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 경관 - 콘크리트기습막이를 돌기습막이로 변경한 후 녹화한 경관의 순으로 점수가 낮아지는 것으로 분석되었다. 즉, 탐방객 집단은 계곡에 설치한 기습막이 인공구조

표 12. 기습막이 인공구조물에 대하여 관리상 비교했을 때의 경관 분석 결과(탐방객 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
6	43(43, 1.28)	19(19, 0.38)	39(38, 0.39)
7	25(25, 0.74)	57(56, 1.13)	19(19, 0.19)
8	33(32, 0.98)	25(25, 0.50)	43(43, 0.43)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

물의 관리를 위하여 현재 설치된 인공구조물을 변경하는 것은 관리상 어려움이 있는 것으로 인식하고 있었다.

3. 낙차공 인공구조물의 경관 분석

낙차공 인공구조물에 대하여 주변의 계곡 경관과 비교했을 때 양호에서 불량까지의 순위를 분석한 결과 전문가 집단에서는 표 13과 같다.

표 13. 낙차공 인공구조물에 대하여 주변의 계곡 경관과 비교했을 때의 경관 분석 결과(전문가 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
9	12(16, 0.47)	5(7, 0.13)	60(78, 0.78)
10	5(7, 0.19)	69(90, 1.79)	3(4, 0.04)
11	60(77, 2.34)	3(3, 0.08)	14(18, 0.18)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

전문가 집단에 대한 분석 결과 주변 경관과 조화되는 사진이 「양호」하였다고 응답한 사람은 60명(전체 응답자의 77%, 평균 2.34점)으로 낙차공 및 현수교 철거 후의 계곡 경관이었으며, 「보통」이었다고 응답한 사람은 69명으로 전체 응답자의 90%(평균 1.79점)를 나타낸 낙차공을 환경사형으로 변형한 후의 계곡 경관이었다. 「불량」하였다고 응답한 사람은 60명으로 전체 응답자의 78%(평균 0.78점)를 차지한 현재 계곡에 설치되어 있는 낙차공 인공구조물이었다. 즉, 전문가 집단에 대하여 사진 합성한 낙차공 인공구조물에 대하여 계곡 경관과 비교했을 때 주변 경관과 조화되는 순서는 낙차공 철거 후의 계곡 경관 - 낙차공을 환경사형으로 변형한 후의 계곡 경관 - 현재 계곡에 설치되어 있는 낙차공 경관의 순이었다.

한편, 탐방객 집단에 대한 분석 결과(표 14) 주변 경관과 조화되는 사진이 「양호」하였다고 응답한 사람은 56명(전체 응답자의 56%, 평균 1.66점)으로 낙차공 및 현수교 철거 후의 계곡 경관이었으며, 「보통」이었다고 응답한 사람은 69명으로 전체 응답자의 68%(평균 1.37점)를 나타낸 낙차공을 환경사형으로 변경한 후의 계곡 경관이었다. 「불량」하였다고 응답한 사람은 70명으

표 14. 낙차공 인공구조물에 대하여 주변의 계곡 경관과 비교했을 때의 분석 결과(탐방객 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
9	16(16, 0.48)	14(14, 0.28)	70(70, 0.69)
10	29(28, 0.86)	69(68, 1.37)	3(3, 0.03)
11	56(56, 1.66)	18(18, 0.36)	28(27, 0.28)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

로 전체 응답자의 70명으로 전체 응답자의 70%(평균 0.69점)를 차지한 현재 계곡에 설치되어 있는 낙차공 인공구조물이었다. 즉, 탐방객 집단에 대하여 사진 합성한 기슭막이 인공구조물에 대하여 계곡 경관과 비교했을 때 주변 경관과 조화되는 순서는 낙차공 철거 후의 계곡 경관 - 낙차공을 환경사형으로 변형한 후의 계곡 경관 - 현재 계곡에 설치되어 있는 낙차공 경관의 순이었다.

치수·이수 기능상 비교했을 때 전문가 집단에서는(표 15) 현재 설치되어 있는 낙차공 인공구조물이 양호하였다고 응답하였으며, 다음 순으로는 낙차공을 환경사형으로 변형하였을 때의 경관, 낙차공 및 현수교를 철거하였을 때 주변 경관에 대한 설문 응답 결과와는 다른 인식 패턴을 나타내는 것으로 분석되었다.

표 15. 낙차공 인공구조물에 대하여 치수·이수 기능상 비교했을 때의 경관 분석 결과(전문가 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
9	47(61, 1.83)	4(5, 0.10)	26(34, 0.34)
10	11(14, 0.43)	64(83, 1.66)	2(3, 0.03)
11	19(25, 0.74)	9(12, 0.23)	49(63, 0.64)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

한편, 탐방객 집단에서는(표 16) 현재 설치되어 있는 낙차공 인공구조물이 양호하였다고 응답하였으며, 다음 순으로는 낙차공을 환경사형으로 변형하였을 때의 경관, 낙차공 및 현수교를 철거하였을 때로 전문가 집단과 같은 인식패턴을 나타내는 것으로 분석되었다.

관리상 비교했을 때 전문가 집단에서는(표 17) 낙차공 및 현수교 철거 후의 계곡 경관 - 낙차공을 환경사형으로 변형한 후의 계곡 경관 - 현재

표 16. 낙차공 인공구조물에 대하여 치수·이수 기능상 비교했을 때의 경관 분석 결과(탐방객 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
9	45(45, 1.34)	19(19, 0.38)	37(37, 0.37)
10	24(23, 0.71)	64(63, 1.27)	13(12, 0.13)
11	32(32, 0.95)	18(18, 0.36)	51(51, 0.50)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

표 17. 낙차공 인공구조물에 대하여 관리상 비교했을 때의 경관 분석 결과(전문가 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
9	25(32, 0.97)	3(4, 0.08)	49(64, 0.64)
10	4(5, 0.16)	69(90, 1.79)	4(5, 0.05)
11	48(63, 1.87)	5(6, 0.13)	24(31, 0.31)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

계곡에 설치되어 있는 낙차공 경관의 순으로 점수가 낮아지는 것으로 분석되었다. 즉, 전문가 집단은 계곡에 설치한 낙차공 인공구조물의 관리를 위하여 계곡의 주변 경관과 조화되는 것이 중요하다고 인식하는 것으로 나타났다.

한편, 탐방객 집단에서는(표 18) 낙차공 및 현수교 철거 후의 계곡 경관 - 낙차공을 완경사형으로 변형한 후의 계곡 경관 - 현재 계곡에 설치되어 있는 낙차공 경관의 순으로 점수가 낮아지는 것으로 분석되었다. 즉, 탐방객 집단은 전문가 집단과 같이 계곡에 설치한 낙차공 인공구조물의 관리를 위하여 계곡의 주변 경관과 조화되는 것이 중요하다고 인식하는 것으로 나타났다.

표 19. 전문가 집단과 탐방객 집단에 대하여 바닥막이, 기슭막이, 낙차공 등 인공구조물의 관리 방안에 대한 의견 결과.

관리방안	전문가 집단	탐방객 집단
바닥막이	·경관상 완전 철거 필요 ·자연석을 이용한 구조물로 변경	·주변 경관과 조화될 수 있는 구조물 설치 ·반수면에 물이 고이지 않도록 설치
기슭막이	·화분과 식물을 녹화에 이용 ·야생동물 이동을 위한 계단식 설치 ·기슭막이 하단부 수변식생 조성	·기슭막이 벽체부는 덩굴류 이용 녹화 필요 ·콘크리트 구조부분의 철거 및 덩굴류를 이용한 피복 녹화
낙차공	·평탄한 계상에선 철거 ·어류의 이동을 고려하여 설치 ·완경사형으로 설치	·계상의 물매를 고려한 적절한 구조물의 설치 필요

표 18. 낙차공 인공구조물에 대하여 관리상 비교했을 때의 경관 분석 결과(탐방객 집단).

사진번호	1. 양호	2. 보통	3. 불량
9	36(36, 1.07)	18(18, 0.36)	47(46, 0.47)
10	16(16, 0.48)	71(70, 1.41)	14(14, 0.14)
11	49(48, 1.46)	12(12, 0.24)	40(40, 0.40)

*(,)는 백분율과 평균점수를 나타낸다.

또한, 전문가 집단과 탐방객 집단에 대하여 바닥막이, 기슭막이, 낙차공 등 인공구조물에 대한 관리 방안에 대한 의견을 설문 분석한 결과(표 19), 전문가 집단에서는 바닥막이의 관리 방안으로는 주변 경관을 고려할 때 완전 철거가 필요하며, 자연석을 이용한 구조물로 변경하여야 한다고 하였다. 기슭막이의 경우에는 피복 녹화시 화분과 식물을 녹화에 이용하고, 야생동물 이동을 위한 계단을 설치해야 하며, 기슭막이 하단부에는 수변식생을 조성하여 피복 녹화해야 한다고 하였다. 낙차공의 경우에는 평탄한 계상에선 철거하여야 하고, 어류의 이동을 고려하여 설치하며, 완경사형으로 설치할 필요가 있다고 하였다. 탐방객 집단은 바닥막이의 경우 주변 경관과 조화될 수 있는 구조물을 설치해야 하고, 반수면에 물이 고이지 않도록 설치해야 한다고 하였다. 기슭막이의 경우 기슭막이 벽체부는 덩굴류를 이용하여 녹화하여야 하며, 콘크리트 부분은 철거해야 한다고 하였다(국립공원관리공단, 2002). 또한, 낙차공의 경우에는 계상의 물매를 고려하여 적절한 구조물을 설치해야 한다고 하였다. 이

와 같은 결과를 요약하면, 계상에 설치되는 인공구조물은 주변 경관과 조화되게 하거나, 콘크리트 구조물은 철거하며, 낙차공과 같은 인공구조물은 계상의 물매를 고려하여 설치해야 하는 것으로 분석되었다.

그러나 이러한 바닥막이, 기슭막이, 낙차공 등 인공구조물은 설계 당시 치수 및 이수 기능을 고려하여 설치하였으나, 시간이 경과함에 따라 그 기능을 완료하였다고 판단되는 공작물에 대해서는 철거할 수도 있을 것으로 사료된다. 따라서 이 연구에서는 전문가 및 탐방객의 설문에 의한 각 공작물의 선호도를 분석한 결과이며, 추후 각 공작물에 대한 치수 이수기능에 대한 수리계산 그리고 최근 강조되고 있는 국립공원에서의 경관 및 관리기능을 고려하여 철거 등의 문제에 대해서는 재평가가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

IV. 결 론

북한산국립공원의 계곡 내에 설치된 인공구조물이 경관에 미치는 영향을 파악함으로써 국립공원 계곡내 인공구조물의 관리를 위한 기초 자료를 제공하기 위하여 연구 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 바닥막이 인공구조물을 계곡 경관과 비교했을 때 전문가 집단은 철거한 후의 경관을, 탐방객 집단은 바닥막이 하단부에 덩굴류를 식재하여 녹화한 후의 계곡 경관에 대하여 가장 높은 점수로 응답하여 전문가 집단과 탐방객 집단은 인식패턴에 차이가 나타나는 것으로 분석되었다.

2. 기슭막이 인공구조물을 계곡 경관과 비교했을 때 전문가 집단은 콘크리트기슭막이를 돌기슭막이로 변경한 후 녹화한 경관, 탐방객 집단은 기슭막이 상단부에 덩굴류를 식재한 후 녹화한 경관에 대하여 가장 높은 점수로 응답하여 전문가 집단과 탐방객 집단은 인식패턴에 차이가 나타나는 것으로 분석되었다.

3. 낙차공 인공구조물에 대하여 계곡 경관과 비교했을 때 전문가 집단과 탐방객 집단은 모두

낙차공 철거 후의 계곡 경관에 대하여 가장 높은 점수로 응답하였다.

4. 경관 분석 결과 계상에 설치되는 인공구조물은 주변 경관과 조화되게 하거나, 콘크리트 구조물은 철거하며, 낙차공과 같은 인공구조물은 계상의 물매를 고려하여 설치해야 하는 것으로 분석되었다.

인 용 문 헌

국립공원관리공단. 1999. 생태계 보전을 고려한 공원시설물의 정비 및 조성기법 개발에 관한 연구.

국립공원관리공단. 326pp.

국립공원관리공단. 2001a. 국립공원백서. 국립공원관리공단. 540pp.

국립공원관리공단. 2001b. 북한산국립공원 자연자원조사. 국립공원관리공단. 289pp.

국립공원관리공단. 2002. 국립공원 계곡내 인공구조물의 생태계에 미치는 영향 - 인공구조물의 현황조사를 중심으로 -. 국립공원관리공단. 179pp.

김홍기 · 신영철 · 이형래. 2002. 산지 소하천 유역의 지형특성에 관한 조사 연구. 산업과학기술연구소보 제9호 : 53-58.

김대현 · 구분학. 1999. 경관영향평가 기법을 통한 댐건설에 대한 경관영향평가. 한국조경학회지 127(4) : 80-86.

노현철. 1995. 국립공원 기능정립을 위한 공원시설 관리개선 방안에 관한 연구. 한양대학교 환경과학대학원 석사학위논문. 122pp.

徐源祐. 1981. 山林景觀資源의 視覺經營體系에 관한 研究 - 周王山國立公園을 中心으로 -. 高麗大學校 大學院 博士學位論文. 80p.

宋亨燮. 1992. 休養林의 風致評價를 위한 計量化 모델의 開發. 忠南大學校 博士學位論文. 166p.

環境處. 1994. 自然環境保全 基本計劃. 環境處. 83p.

Benson, R. E. 1979. Esthetic impacts of harvesting and residue management public preference ratings. Environmental consequences of timber

- harvesting in rocky mountain coniferous forests in Symposium proceedings : 433-440.
- Daniel, T.C. and R. S. Boster. 1976. Measuring landscape esthetics : The scenic beauty estimation method. USDA Forest service. Research Paper RM-167, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture.
- Shafer, E. L., J. F. Hamilton and E. A. Schmidt. 1969. Natural landscape preference : a predictive model. Journal of Leisure Research 1 (1) : 1-19.

接受 2005年 1月 10日