

## 채석 완료 후 부지 활용성을 고려한 복구사례 분석

박재현<sup>1)</sup> · 이준우<sup>2)</sup> · 박종민<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 진주산업대 산림자원학과 · <sup>2)</sup> 충남대학교 산림자원학과 · <sup>3)</sup> 전북대학교 임학과

### Analysis of the Case of the Rehabilitation Quarrying After Using Quarrying Site

**Park, Jae Hyeon<sup>1)</sup> · Lee, Joon Woo<sup>2)</sup> and Park, Chong Min<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Dept. of Forest Resources, Jinju National University, Jinju, Korea,

<sup>2)</sup> Dept. of Forest Resources, Chungnam National University, Daejeon, Korea,

<sup>3)</sup> Dept. of Forest Resources, Chonbuk National University, Jeonju, Korea.

#### ABSTRACT

This study provides preliminary data to support the need for appropriate and thorough restoration of quarries through investigating both domestic and overseas cases of sites that were restored in environment-friendly ways to make them re-usable after extraction. In cases of areas where it is difficult to restore the cut slope, putting it to other uses such as engraving buddhist images would be helpful to reduce the restoration cost and enhance the utilization of the slope. Phased land use conversion after exploitation needs to be considered in advance; for example, the location and size of the quarry should be determined according to the pre-planned use or development of the site. Considering the circumstances in the country, serious consideration should be given to methods that allow the restoration or recovery of the damaged sites to be completed in short periods of time. Quarry restoration needs to be approached from the view of ecological restoration and if a site is deemed to be usable for another purpose, land use conversion should be considered to enhance the utilization.

Key words : *Quarry, Restoration of quarries, Environment-friendly ways, Ecological restoration.*

---

**Corresponding author** : Lee, Joon-Woo, Department of Environment and Forest Resources, Chungnam National Univ., Daejeon 305-764, Korea,  
Tel : +82-42-821-5749, E-mail : jwlee@cnu.ac.kr

**Received** : 9 March, 2010. **Revised** : 6 May, 2010. **Accepted** : 25 May, 2010.

## I. 서론

우리나라 토석채취장은 대체로 소규모이거나 영세한 곳이 많으며, 사업장이 방치되거나 중단되는 등의 상황이 발생하고 있다. 이로 인해 토석채취장이 자연경관을 훼손시키고 부실한 복구로 인해 사회문제가 되고 있다(삼성에버랜드, 2002; 한국산지보전협회, 2005; 2007; 경기방송, 2007; 이준우 등, 2007; 조선일보, 2009). 따라서 토석채취장은 사업시행 후 완벽한 복구가 중요하므로 시·군에서 복구현장의 주기적인 관리가 필요하고, 복구설계서 승인 기준대로 이행하고 있는지에 대한 지속적인 모니터링이 필요한 실정이다(산림청, 1993; 농림부, 2005). 특히 토석채취 후 평지로 된 곳이나 지하채굴로 인하여 발생한 호수 등을 매립하게 될 경우 그 비용이 막대하고 완벽한 복구가 이루어지지 않는 등 타용도 전환이 필요하며, 산지 능선부로부터 수직에 가까운 절취로 채석 잔벽이 먼 곳에서도 가시 되어 위협적이고 불량한 경관을 보이는 등 사회적 문제를 야기하고 있다(한국산지보전협회, 2005; 2007; 서재철, 2009). 따라서 이러한 지역에 대하여 자연친화적으로 복구할 필요가 있으며, 공원 등 타용도로 이용할 수 있는 방안이 강구될 필요가 발생하게 되었다. 이는 효율적이고 합리적인 국토이용 면에서 국가 및 지역사회 발전에 유용하며(박영규, 2009), 부지 활용성을 고려한 토석채취지의 합리적인 타용도 전환은 중요하다(이준우 등, 2007). 따라서 이 연구는 국내·외에서 토석채취 후 부지활용성을 고려한 자연친화적 복구지를 사례 조사함으로써 토석채취 후 합리적이고도 완벽한 복구를 실시하기 위한 기초 자료를 제공하기 위하여 수행하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 연구방법

토석채취를 시행하고 복구를 진행하는 곳이거나

부지를 타용도로 활용하기 위하여 자연친화적으로 복구를 진행한 곳 등에 대하여 국내·외 자료를 수집하였다. 국내 자료는 산림청(2008)에서 제공한 토석채취복구지 현황 및 채석단지로 지정된 지역 등의 자료를 바탕으로 현장 조사를 실시하고, 담당자 및 현장관계자의 면담 조사 및 현지 자료를 통하여 부지 활용도를 높이고 타용도로 이용하기 위한 다양한 의견 및 문제점 등을 조사 분석하였다. 또한, 외국의 자료는 국외 현장조사를 통한 조사, 연구문헌 및 자료 등을 이용한 조사를 실시하여 토석채취 후 부지활용에 관한 사항에 대하여 분석하였다. 국내 사례로는 충북 단양 석회석광산의 골프장 전환지, 서울시 중랑구 면목동 용마폭포공원, 경상남도 함양군 마천면 마천석재, 경기도 포천시 아트밸리 등 4개소에 대하여 사례 조사를 실시하였고, 외국의 채석장에 대해서는 千葉縣富津市鶴岡 449번지 토석채취지, 東神石産株式會社(富津市金谷學芝崎他) 토석채취지, 千葉鋸山 乾坤山 토석채취지, 오스트리아 및 스위스의 토석채취지, 캐나다 Butchart Garden, 독일 naturschutzhaus weilbacher kiesgruben, 호주 Katoomba Coal Mine, 홍콩의 채석지 복원 사례 등 7개국 11개소를 대상으로 하였다. 조사는 2007년 3월부터 2009년 12월에 걸쳐 실시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 채석 완료 후 부지 활용성을 고려한 복구 국내 사례

1) 충북 단양 석회석광산의 골프장으로 용도 전환  
 충북 단양의 석회석광산은 계단식채굴 및 갭내 채굴을 병행한 사례로 이 지역은 광산 채석을 마친 후 지역의 광대성 등을 고려하여 공원 및 타용도 전환이 필요한 것으로 나타났다(박정서, 2007; 양재의 등, 2007). 따라서 다양한 검토를 거쳤을 때 지역 주민뿐만 아니라 사업성을 고려하여 골프장으로 용도 전환하는 것이 가장 적정



(석회석 광산을 채석하고 있는 경관)



그림 1. 석회석광산 적지에 조성된 골프장.

한 것으로 판단, 지역 경제의 활성화, 대중의 이용 증대 등 토석채취 후 자연경관과 조화되도록 골프장으로 용도 전환한 경관으로 부지의 타용도 활용이 성공적이라 판단된다. 즉, 토석채취 후 복구시 복구에 따른 비용 및 이용도 등 다양한 면을 고려했을 때 가장 적절하다고 판단되는 이용도에 대하여 지역 주민, 담당자, 전문가 집단의 충분한 협의가 중요하며, 이를 통해서 합리적인 방안을 강구하는 것이 중요하다고 사료된다.

#### 2) 서울시 중랑구 면목동 용마폭포공원

용마폭포공원은 서울시 중랑구 면목동 산 1-4 번지 일대에 조성된 면적이 167,172m<sup>2</sup>(50,570평)의 도시자연공원으로 1961년부터 1988년까지 서울시의 도로 등 건설에 필요한 골재 채취장으로 이용되다가 채석사업이 완료되었으며, 잔벽 녹화를 위하여 녹생토공법 및 후층 객토 후 식재방법을 적용하였으나(산림청, 1993), 암반채석으로 생긴 높은 암반절개지 지형지물을 이용하기 위하여 1995년부터 1997년까지 총사업비 37억원을 투입, 3개의 인공폭포를 조성하였다. 이 지역은 개

장 후 중랑구의 새로운 명소로 부각 주민들의 훌륭한 쉼터가 되고 있다. 폭포는 3개로 구성되어 있는데 가운데 위치한 주 폭포가 51.4m로 동양에서는 최대의 인공폭포이며 좌우측에 21m의 청룡·백마폭포가 자리하고 연못과 광장, 조형전시벽, 각종 체육·편익시설이 갖추어져 있다. 그 후 1996년부터 2002년 10월말까지 서울시상수도사업본부가 총사업비 311억원을 투자하여 대배수지와 소비수지를 조성하였고, 2007년에 인조잔디축구장, 배드민턴장, 테니스장, 조깅트랙 등 운동시설과 휴식공간을 재 조성하여 관리하고 있다.

#### 3) 경상남도 함양군 마천면 마천석재

경상남도 함양군 마천면 마천석재는 석재굴취·채취작업을 완료하고 90°에 가깝게 남겨진 채석 잔벽에 거대한 불상을 조각하는 작업을 하고 있다. 이는 지리산 둘레길 5구간인 금계~벽송사 구간에서 함양군 마천면 부근에서 쉽게 가시 되는 지역으로 채석 잔벽이 심각한 자연훼손지로 보여지는 것으로 나타나 이 지역을 거대한 불상조각으로 바꿔 훼손면적을 줄이는 효과를



(용마폭포공원 조성 전 토석채취 중)



그림 2. 현재의 용마폭포공원 전경.



그림 3. 채석 잔벽에 불상을 조각하는 상태.

볼 수 있으며, 추후 관광자원으로 활용할 수 있도록 하고 있다.

#### 4) 경기도 포천시 아트밸리

경기도 포천시 아트밸리는 1960년대부터 50여년간 화강석(일명 포천석) 채석장으로 활용된 곳으로 11개소 534,000m<sup>2</sup>에 달한다. 이중 석재업체가 복구하지 못해 방치된 폐채석장 142,000m<sup>2</sup> 일

대를 문화예술공간인 아트밸리로 개발하고 있다(조선일보, 2009). 경기도 포천시가 주관, 2005년부터 2008년까지 155억원을 투입하여 화강암 조각공원, 암벽 등반시설, 공연장으로 개발하고 있으며, 2011년까지 53억원을 추가로 투입하여 4계절 테마 관광지로 개발할 계획이다. 즉, 토석채취 후 남은 잔벽 및 지하채굴을 실시한 지역은 그대로 방치시 경관상 자연훼손지라 인식되기 쉽고, 위험하므로 기왕의 방법으로 복구를 진행하는 것이 대부분이다(국립산림과학원, 2006). 그러나 이러한 지역을 잘 정리, 주변지역과 조화롭게 하는 경우 아름다운 공원으로 조성될 수 있는데, 포천시 아트밸리는 공원으로 조성 후 잔벽이 자연절벽 같은 모습을 보여주고 있으며, 지하채굴을 실시한 지역은 지하수 및 빗물이 고여 호수 같은 절경을 연출하고 있는 것으로 조사되었다. 또한, 입구에는 토석채취작업을 위한 진입로로 사용하던 곳을 포장하여 진입로로 사용하고, 입구에 예술관 등을 건립함과 동시에 폐석을 적치한 부분



그림 4. 경기도 포천시 기지리 소재 아트밸리(토석채취 후 공원 조성지).

은 적절히 복구 녹화하여 공원으로서의 위상을 제고하고 있다.

배해지고 있어 그러한 타용도 전환에 대하여 행정당국과 토석채취사업자 그리고 지역 주민들의 협의 및 노력이 진행되고 있는 실정이다.

2. 채석 완료 후 부지 활용성을 고려한 자연친화적 복구 국외 사례

1) 일본에서 토석채취 후 타 용도 전환 성공 사례 1

토석채취 후 타용도로 이용되는 지역은 일본 개발농업주식회사 천엽사업소에서 약 10km 떨어진 지역으로(千葉縣富津市鶴岡 449번지) 토석채취 후 평지로 완료된 지역을 농지로 전용, 사용하고 있다. 즉, 일본에서는 토석채취지 대부분이 산간 오지에 위치하고 있어 지역 경제 활성화를 위해서는 토석채취 후 발생하는 토지에 대하여 대부분 임지로 돌려놓고 있지만 최근에는 경마장, 자동차 경기장 등으로 이용하자는 여론이 팽

2) 일본에서 토석채취 사업 후 타 용도 전환 성공 사례 2

東神石産株式會社(富津市金谷學芝崎他)는 1934년부터 토석채취사업을 시행한 지역으로 채석 후 일부 지역을 노인요양병원으로 전용하여 사용하는 지역이다. 이 지역에서는 토석채취 사업을 허가 받는 과정에서 주민들이 분진, 소음, 발파 등으로 인해 피해가 간다며 반대가 있었으나 東神石産株式會社は 이를 극복하기 위하여 분진에 대해서는 모래, 골재 채취 및 크랙서 작업시 물과 함께 작업하여 분진발생을 없앴고, 발파 등에 의한 소음을 줄이기 위하여 화약량을 줄여 여



그림 5. 토석채취 후 딸기농장으로 이용되고 있는 千葉縣富津市鶴岡 449번지.



그림 6. 토석채취 후 노인요양병원으로 타용도 전환한 사례.



그림 7. 지옥옛보기와 대불을 조각하여 토석채취 후 잔벽을 조각품으로 활용한 사례.

러 번으로 나누어 발파함으로써 그 소리를 줄임과 동시에 인근에서 통행하는 기차의 레일 소리와 비교하여 발파 소리가 기차 레일소리보다 낮다는 것을 주민들에게 자료를 보여주고 설명함으로써 민원을 해결했다. 또한, 트럭 등의 이동 때문에 발생하는 소음 등도 이러한 면에서 해결했으며, 토석채취사업을 한 지역에 노인요양병원을 세움으로써 지역 경제 활성화, 병원시설 이용 등 혜택을 주민들에게 돌려줌으로써 토석채취사업에 대하여 민원 발생을 불식시킨 사례이다.

### 3) 일본에서 토석채취 사업 후 타 용도 전환 성공 사례 3

千葉鋸山 乾坤山에 위치한 日本寺는 약 1,300년 전에 성무천황과 광명황후의 복을 발원하기 위하여 건립된 사찰로 일본 최대의 사찰로 기록되고 있다. 이 사찰은 건립 당시 모암이 퇴적암 중 사암으로 이루어진 지역을 깎고 다듬는 등 토석채취를 함으로써 동해천오백관음, 대불, 백적관음 등을 조성하였다. 즉, 일본사에 건립된 각종 불상들은 토석채취 후 발생된 잔벽을 이용하여 불상을 제작한 것이며, 그것이 후에 관광 상품으로 발전된 것이라 할 수 있다. 아울러 千葉鋸山 乾坤山에 위치한 日本寺에서 채취한 토석은 인근 東神石産株式會社가 있는 지역까지 운반되어 현재 남아있는 상태이다. 특히 일본사는 산악지역으로 이 지역에서 채취한 토석을 이용하여 계단 및 진입로 등을 만드는데 사용했을 뿐만 아니

라 성곽을 만드는 데에도 사용되었다. 즉, 토석채취 후 경관이 빼어난 곳이나 토석채취 후 잔벽이 발생된 곳은 각종 불상이나 조각물을 조성하여 관광 상품으로 개발하거나 지역의 명소로 활용할 수 있을 것으로 사료되는데, 千葉鋸山 乾坤山에 위치한 日本寺에서는 토석채취 후 발생된 잔벽을 통해서 아래로 내려다 볼 수 있도록 ‘지옥옛보기’라는 이름을 붙여 관광 상품으로 각광받도록 만든 것이 한 예라 할 수 있다.

### 4) 오스트리아와 스위스의 사례

오스트리아 잘츠부르크 구도심은 1400년대에 인근 산림지역의 토석을 채취하여 성당 등 건물을 건축하는 재료로 사용함으로써 채석 후 남은 잔벽이 자연스럽게 구 도시와 어울리는 전경으로 존재한다.

오스트리아에서는 건설을 위한 각종 골재 및 석재를 생산하여야 하기 때문에 그에 따라 토석채취를 허용하고 있는데, 토석채취와 관련한 법은 각 주에 따라 자체적인 규약이 정해져 있으며, 자연환경에 따른 영향 등은 각 주정부에서 자체적으로 정하고 있는 실정이다. 아울러 오스트리아와 스위스는 국경을 함께 하며 토석채취에 관련하여 우리나라의 산지관리법(산림청, 2003)과 같이 국도, 지방도 등에서부터의 가시권역에 따른 거리에 대한 규정을 두고 있지 않으며, 다만 고속도로 등 도로로부터 가시 되지 않도록 도로면에 수목을 식재하여 차폐하고 있는 실정이다.



그림 8. 오스트리아 쾰른부르크 도시의 토석채취 후 채석장을 성으로 조성한 곳(좌)과 토석채취 후 성당건축용재로 사용한 후 산림지역과 체석 잔벽의 조화(우).

5) 캐나다 B.C 주의 토석채취 후 복원 사례

캐나다 Butchart Garden은 Robert Pim Butchart가 경영하던 Owen Sound Portland Cement Company의 석회암채석장이었는데, 1904년 Jennie Butchart는 시멘트 제조를 위해 석회암을 채석하여 황폐해진 채석장을 정원으로 변신시키는 공사를 시작했다. 채석장과 멀리 떨어진 곳에서 시작해 1909년 5년에 걸친 발굴 끝에 채굴을 중단하자 채석장을 훌륭한 Sunken Garden으로 만들었다. 이 정원은 1920년대 까지 5만 명 이상의 방문객들이 다녀갔으며, 1993년 마지막으로 남아있던 석회암 공장이 철거되면서 Butchart Garden의 완성형이 만들어졌다. 100년이 지난 지금에는 전 세계인이 찾는 아름다운 정원으로 성장했다. 즉, 이 사례는 사후 산지이용 측면을 고려하지 않고 사후이용을 한 성공 사례로 채석단계부터 사후이용부분을 고려한다면 더욱 좋은 사례를 만들

수 있을 것으로 사료된다. 따라서 사후 용도나 개발 방향을 고려하여 채석단지의 입지 및 규모 등을 결정하는 것이 필요하다. 더욱이 부차드 가든은 매년 75만명 이상이 관람을 하는 국제적인 관광명소이면서 석회석 채광지가 아름다운 식물원이 된 곳이기도 하다. 이는 우리나라에 있는 무수한 훼손지의 복원과 복구에 있어 하나의 중요한 사례가 될 수 있다.

6) 독일 naturschutzhaus weilbacher kiesgruben

독일은 환경학습 체험장으로 채석장을 이용하고 있는데, 독일 남부의 성장거점 도시인 인구 65만 명의 프랑크푸르트에서 20km 떨어진 바일바흐(weilbach) 마을에는 자연보호의 집(naturschutzhaus weilbacher kiesgruben)이란 생태학습장이 있다. 이 생태학습장은 약 150ha에



그림 9. 오스트리아 인스부르크 고속도로 인근 채석장(좌), 스위스 용프라우 인근 국도변에 위치한 채석장(하단부 차폐식재지, 도로 개설 등 필요한 석재를 구득하기 위해 토석 채취한 지역).



그림 10. Sunken 정원의 초창기의 모습(좌)과 현재의 모습(우).

달하는 광활한 면적으로 산림과 채석장으로 이뤄진 환경체험 교육장이다. 하센주 내 이 같은 교육장소가 10군데 정도 있지만 유독 이 곳 자연보호의 집에 유럽 내 다른 국가를 비롯한 전세계 환경 운동가들의 방문이 끊이지 않는 장소이기도 하다. 이곳의 개발은 1960년대 시작되었다. 이 지역은 공업화, 산업화 바람을 타고 대규모 채석장이 들어서면서 환경 파괴가 급속도로 진행된 프랑크푸르트 변두리 지역이었다. 채석장 옆에는 지난 1930년대부터 프랑크푸르트의 도시화속에 쏟아져 나온 각종 생활 쓰레기와 오물들을 처리하는 쓰레기 매립장이 차지하고 있었다. 주민들은 1970년대부터 노력하여 1980년 GPRK라는 바일바흐 채석장 환경복원 시민단체를 탄생시켰다. 이 단체는 우선 황폐화된 지역의 환경을 복원하기 위해 파산한 채석장 운영 회사 소유였던 땅을 헐값에 매입해 그린벨트 공원화 작업을 시작했다. 조성비용은 채석장을 운영해 번 연간 2억4천여만 원의 수익금으로 충당하고 채석장 용도로 다 쓴 땅은 자연복원 시키고 다른 땅을 채석장으로 활용해 안정적인 재원을 확보할 수 있었다. 이 지역의 전체 면적의 3분의 1은 그린벨트(자연보호구역)로 조성돼 동식물 서식지와 비오뚝공간으로 엄격히 관리되고 있으며, 3분의 1은 농경구역으로 설정, 목초와 밭작물을 심고 그곳에 소와 말 등 가축들을 방목하며 키우고 있다. 나머지 3분의 1은 안정적인 개발재원 마련을 위해 유보지로

남겨두고 일단의 구역씩 쪼개 채석장으로 활용하고 복원하는 작업을 벌이고 있다.

#### 7) 호주 Katoomba Coal Mine

호주시드니 재미슨 계곡(Jamieson Valley) 카툼바(Katoomba)는 1878년 석탄과 세일 채광이 시작되었고, 1800년대 후반부터 1900년대 초반까지 채광사업은 매우 커져, 채석된 광물을 아래까지 운반하기 위한 트램과 케이블 등의 건설이 이뤄지게 되었다. 빅토리아산을 지나는 궤도열차는 세계에서 가장 높은 곳에 만들어진 것으로, 1878년에 완공되었다. 이곳의 채광이 중단된 이후, 채광 회사는 채석장까지 이어진 다양한 시설을 이용하여 새로운 경제적 이익을 내려는 노력이 시작되어 블루마운틴을 중심으로 한 자연경관과 더불어 관광객들을 위한 편의시설로 전환되었다. 새롭게 변모한 채석장을 주변으로 한 관련 편의시설은 매우 인기 있는 관광코스가 되어 있다. 아울러 호주의 노천 광산의 복원을 위하여 호주 뉴웨일즈의 남부 타블랜드에 있는(Tablelands of New South Wales) 노천 광산은 갱내로 채굴한 지역으로 복구를 위하여 성토를 해야 하는데, 이를 위해서 엄청난 양의 흙을 매립하는 것은 너무도 많은 금액이 소요되므로 이를 해결하기 위하여 생물반응장치시설(Bioreactor)로 쓰레기의 분해 속도를 촉진시켜 그 과정에서 나오는 매탄가스를 Green Energy로 변환시키는 시설을 하게 되었고, 이로 인해 총 처리대상인구 3,500명의 사업





그림 11. 노천광산을 이용한 쓰레기 매립지.

자와 550,000명의 개인 대상으로 쓰레기를 처리할 수 있게 되었다. 아울러 처리량은 하루 1,200톤으로 생활쓰레기와 일반쓰레기의 비율을 50 : 50으로 하고, 시드니의 모든 쓰레기 발생량의 25%를 처리할 수 있도록 하였다. 시설 사용 기간은 2004년부터 매립되기 시작, 향후 75년에서 100년간 매립을 할 수 있고, 처리비용은 1톤당 \$100로 처리할 수 있는 자연친화적 시설로 만들었다. 이와 같은 사례는 현재 우리나라에서 채석 후 복구를 위하여 각종 논의가 되고 있는 군산시 옥서면 옥봉리 산171-1번지 일원의 국도 21호선에서 약 2km 거리에 위치하여 군산과 전주 방향에서 채석 잔벽이 직접 조망되고, 새만금간척사업 부지와 직접 연결되어 경관을 저해하는 요인으로 작용하는 곳이 부지면적이 68,717㎡(도시 24,886㎡/도시 외 43,831㎡)인 곳이 호주의 노천광산과 같이 자연친화적인 쓰레기 매립장으로 탈바꿈할 수 있는 곳으로 사료된다.



그림 12. 군산시 옥서면 옥봉리 산171-1번지 일원의 노천채석 후 전경.

#### 8) 홍콩의 채석지 복원사례

홍콩에서는 호우 등에 의한 산사태 등 자연재해와 채광·채석 및 개발에 의한 훼손지의 관리 및 복구(복원)사업을 토목공정척서(CEDD)에서 관장하고 있다. CEDD의 정책목표는 토목기술을 통해 재해를 효율적으로 관리하여 국민의 복리와 국가의 발전을 도모하는 것이다. 산지재해와 채광·채석 등의 업무와 훼손지 복구(복원)사업은 토력공정척서의 산지재해방지 담당부처에서 담당하고 있다. 현재 홍콩에는 Andeson Road, Shek O, Lam Tei, Turret Hill 등 4개의 대단지 채석장이 운영되고 있다(한국산지보전협회, 2007). Andeson Road 채석장은 총면적 86ha에서 50M톤의 암석 쇄골재를 채취하고, Shek O 채석장은 총면적 45ha에서 23M톤의 쇄골재를 채취한다. 그리고 Lam Tei 채석장은 총면적 30.5ha에서 27M톤의 쇄골재를 채취하였고, Turret Hill 채석장은 총면적 25ha에서 8.5M톤의 쇄골재를 채취하고 그 중 5ha를 학교부지로 활용하였다. 이들 채석장의 복구는 주변 자연식생 지역과 조화되고, 조류와 다른 동물들의 서식에 적합하도록 가능한 한 자생 식물들을 이용하여 수림을 조성하는 것을 원칙으로 추진되고 있다. 그리고 복구는 채석과 함께 단계적으로 실행하는 것을 원칙으로 하고 있다. 이들 채석장에서 2006년에만 32,000그루 이상의 교목, 관목, 덩굴식물이 식재되었다. 따라서 홍콩에서의 채석장 복구는 생태적 복원 개념에 접근하도록 추진되고 있다고 볼 수 있다.



그림 13. 채석과 복원이 동시에 진행되고 있는 Anderson Road 채석장의 전경(채석지 바닥과 채석잔벽의 복원, 좌), Lamma 채석장 잔벽 식생복원 상황 근경(소단과 하단에 수로설치, 교목과 관목 식재, 중), 채석완료 잔벽의 식생복원과 채석이 진행되고 있는 Lam Tei 채석장의 전경(우).

홍콩에서는 채석장 복원과 관련하여 다음과 같은 법적 요건을 갖추도록 하고 있다. 최종지형은 여러 개발형태에 따라 자연적인 외형으로 복원하도록 하고, 복원비용이 마련되도록 채석의 판매이익 보장, 채석지는 임대료 지불 및 정부에 로열티 제공, 채취된 암석 현장가공 허용, 채취한 석재를 이용한 콘크리트·아스콘·포장블럭·콘크리트블럭 등 제작 허용, 혼합과정을 허용한다. 복구는 주위지형과 어울리도록 최종조경계획 수립 및 수목과 관목을 도입하고, 생태적 요건을 맞추기 위하여 주위 생태조사 및 모니터링과 생태적 지속성을 유지하도록 하고 있다. 채석장의 식생복원을 위해서 단기적인 목표와 장기적인 목표를 가지고 기술적인 접근을 하고 있다. 식생도입의 단기적 목표는 토양침식방지, 신속한 수관형성, 장기적 목표를 위한 기반조성이며, 식생도입의 장기적 목표는 현장과 주위의 자연환경에 적합한 향토극상수림을 조성하고 있다. 또한, 최종목표 달성을 위한 식생복원공사 실행상의 일반 지침으로 채석장의 식생복원을 위해서 식물을 선정할 때에는 식재한 식물들이 스스로 지속가능할 것, 사후관리가 최소화될 것, 생존과 생장률이 높을 것, 채석잔벽면을 충분히 차폐할 수 있을 만큼 수고가 클 것, 되도록 잎이나 꽃 등의 색감이 있을 것을 지키고 있다. 이와 같은 원칙에 따라 현장에서는 식물종의 선정은 단기적 및 장기적 목표들을 달성할 수 있다고 인정되는 것들을 대상으로 해 왔다. 즉, 단기적인 식생도입의 경우에 식물종의 선정은 푸른 수관층을 신속하게 형성시

키고, 토양침식을 방지하며, 극상수종들을 위해 필요한 생육기반을 조성할 수 있는 것들로 선정된다. 장기적인 식생도입의 경우에는 주위의 자연환경과 어울리도록 정해진 디자인 개념을 반영할 수 있는 식물종들을 선정한다.

이와 같이 우리나라, 일본, 오스트리아, 스위스, 캐나다, 독일, 호주, 홍콩 등 여러 나라의 채석장 사용 후 부지 또는 복구가 불가능한 지역에 대하여 복구, 복원한 사례를 분석한 결과, 이들 국가에서는 복구 가능 여부, 지역주민의 요구와 계속적인 민원, 채석장으로 활용한 토지 소유자와 정부 그리고 지역 주민과의 상호 연계성을 갖는 협의 여부, 주변 경관 문제, 타 용도로 전환하였을 경우 접근성 문제, 복구비와 용도전환에 따른 비용과의 차이 등 장·단점 분석, 생태적인 복원이 가능한지에 대한 여부, 기타 산지관리법 등 타 법과의 문제 등을 충분히 고려하여 타 용도로 전환하거나 부지로 활용하는 것으로 나타났으며, 이러한 문제는 채석장으로 이용한 후 복구하는 것보다 효과적인 경우가 많은 것으로 분석되었다. 따라서 채석장 이용 후 타용도로 전환할 필요가 있을 경우에는 상기와 같은 문제들을 충분히 검토한 후 효율적인 국토이용을 고려하여 부지의 활용 및 타용도 전환을 검토할 필요가 있을 것으로 사료된다. 뿐만 아니라 채석장 사용 후 생태적으로 복구가 가능한 부분에 대한 것도 부지 활용성과 동시에 충분히 검토되어야 할 것으로 사료된다.

#### IV. 결 론

이 연구는 국내·외에서 토석채취 후 부지활용성을 고려한 자연친화적 복구지를 사례 조사함으로써 토석채취 후 합리적이고도 완벽한 복구를 실시하기 위한 기초 자료를 제공하기 위하여 수행하였다.

1. 채석 잔벽을 복구하기 곤란한 지역의 경우에는 잔벽면의 형상을 조정해 주는 방법(불상 조각) 등 타용도로 이용하게 되면 복구비의 절감 및 효과적인 채석 잔벽의 이용 측면에서 활용도가 높을 것으로 사료된다.

2. 토석채취 후 용도나 개발 방향을 사전에 계획하고 채석단지의 입지 및 규모 등을 결정하는 등 토석채취 후 타용도 전환을 시간과 공간, 시공 방법, 복구과정 등을 고려하여 단계적으로 실시하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

3. 우리나라의 실정으로 볼 때 공사에 따른 복구결정 등 훼손지에 대한 복원 또는 복구의 방향이 짧은 시간 안에 목표가 이루어지도록 하는 방식에 대한 진지한 검토가 필요할 것으로 사료된다.

4. 채석장 복구는 장기적으로 생태적 복원 개념에 접근하도록 추진되어야 하며, 타용도로 전환하여 이용하는 것이 타당하다고 판단될 때에는 용도 전환으로 부지의 활용도를 높일 필요가 있을 것으로 사료된다.

#### 인 용 문 헌

국립산림과학원. 2006. 훼손산지 비탈면의 생태적 복구기술. 255pp.  
경기방송. 2007. 명산에도 채석허가 가능토록 제

한 해제 추진. 경기방송 1월 22일 09시 방송. 농림부. 2005. 석산개발 지역의 환경친화적 천공 녹화 공법의 개발. 농림부. 149pp.

박영규. 2009. 산지전용허가기준의 개선방안. 월간 산림과학정보 213 : 8-9.

박정서. 2007. 광산개발지에 대한 산림복구사업의 추진. 광해방지기술 1(1) : 160-163.

산림청. 1993. 채석적지 복구공사의 계획·설계·시공 및 준공검사에 관한 기준 개발 연구. 산림청. 219pp.

산림청. 2003. 산지관리분야자료집. 산림청 고시 제2004-6호, 제2005-12호.

산림청. 2008. 토석채취 허가·복구지 Monitoring 체계 마련 및 활성화 방안. 238pp.

삼성에버랜드. 2002. 채광완료부지 복구설계-라파즈한라시멘트 석회석광산-. 111pp.

서재철. 2009. 광주 동림동 석산 복원의 교훈. 산사랑 23 : 36-39.

양재의·옥용식·박용하. 2007. 광산 훼손지역의 생태공학적 산림복구 방안. 광해방지기술 1(1) : 67-87.

이준우·신경희·이창석. 2007. 현행 광산복구방법의 문제점과 그 개선방안. 자연환경복원포럼 자료집. 309-334pp.

조선일보. 2009. 돌 캐낸 상처 절경으로 아물다. 조선일보 5월 14일자 120판 D1.

한국산지보전협회. 2005. 대규모 산지훼손지 실태조사, 원인분석 및 지속가능한 산지보전을 위한 모니터링 방안. 한국산지보전협회. 286pp.

한국산지보전협회. 2007. 산림훼손 복구지 사후관리 모니터링에 관한 연구. 183pp.