

# 휴·폐광산 환경오염도 조사

- 휴·폐광산으로 인한 환경오염과 지역주민 위해 우려 정도 확인
- 피해방지 및 적정조치 강구로 토양, 수생태계 보전과 시민 건강에 기여

## 1. 조사개요

- 조사근거
  - 토양환경보전법 제5조(토양오염도 측정 등), 제15조(토양오염방지 조치명령 등)
  - 2019년 휴·폐광산 주변 환경오염도 조사계획(맑은물정책과-10169, 2019. 10. 22.)
  - 2019년 폐광산 토양오염도 조사관련 토양시료 검사 의뢰(기장군)
- 조사기간 : 2019. 10. ~ 2019. 11.
- 조사대상 : 휴·폐광산 6개소(임기, 동래납석정관, 일광, 경창, 부산철광, 용호광산)
- 조사항목
  - 토양 : 중금속 등 9개 항목(Cd, Cu, As, Hg, Pb, Cr<sup>+6</sup>, Zn, Ni, pH)
  - 수질 : 중금속 등 12개 항목(COD, SS, CN, Cd, Cu, As, Hg, Pb, Cr<sup>+6</sup>, Zn, Ni, pH)

## 2. 조사방법

- 조사지점
  - 오염원 영향권 내 토양오염 가능성이 높은 지점
  - 광미적치장 주변 등 표토의 오염개연성을 고려하여 지점 선정
  - 토양 16개 지점(표토, 광미 등) 및 수질 12개 지점(갱내수, 유출수, 지하수 등)
- 검사방법
  - 토양오염공정시험기준(국립환경과학원고시 고시 제2018-53호)
  - 수질오염공정시험기준(국립환경과학원고시 고시 제2018-65호)
- 기준적용 : 토양오염우려기준 1지역(전.답), 2지역(임야, 하천, 잡종지)



그림 1. 휴·폐광산 위치 현황

### 3. 조사결과

#### ○ 토양분야

- 토양오염우려기준 이내 : 1개소
  - 동래납석정관(표토)
- 토양오염우려기준 초과 : 5개소('18 : 4개소, '17 : 4개소)
  - 임기납석(표토 As 169.90)
  - 일광광산(갱입구 As 73.82)
  - 경창(표토 Cd 14.33, Pb 2647.7, Zn 1864.8)
  - 부산철광(갱입구 Cu 2092.7, Pb 473.6)
  - 용호 2호갱(표토 Cd 11.09, Cu 7936.2, Zn 2293.3)
- 일광광산 주변 3개 농지 : 2개소 기준 초과
  - 원리291-1(표토 Cu 294.3), 원리228(표토 Cu 219.4)

표 1. 2019년 휴폐광산 토양조사결과

(단위: mg/kg, pH 제외)

지점명	항목	Cd	Cu	As	Hg	Pb	Cr <sup>+6</sup>	Zn	Ni	pH	
토양	토양오염우려기준(1/2지역)	4/10	150/500	25/50	4/10	200/400	5/15	300/600	100/200	-	
기준	토양오염대책기준(1/2지역)	12/30	450/1500	75/150	12/30	600/1200	12/45	900/1800	300/600	-	
임기납석	표토	5.47	20.6	169.90	0.00	38.4	불검출	44.4	3.5	3.0	
	광미	4.06	14.7	154.84	0.02	43.7	불검출	39.0	2.3	3.5	
동래납석정관	표토	1.75	9.3	49.56	0.00	193.1	불검출	17.5	0.6	3.5	
일광(원리 산102)	갱구주변	0.45	62.0	73.82	0.04	44.6	불검출	59.0	9.0	5.0	
일광1 (원리291-1)	표토	0.99	294.3	12.04	0.13	29.3	불검출	146.1	16.4	5.1	
	중간토	0.79	25.4	15.33	0.05	23.1	불검출	101.9	15.6	5.4	
주변 농지	일광2 (원리323-3)	표토	0.62	35.8	9.94	0.01	22.4	불검출	105.8	17.1	5.1
	중간토	0.53	13.9	14.55	0.08	13.2	불검출	55.0	11.3	6.5	
일광3 (원리228)	표토	1.38	219.4	8.98	0.03	33.2	불검출	207.7	17.2	6.1	
	중간토	1.07	41.5	16.77	0.05	36.6	불검출	136.3	17.9	6.7	
경창광산	갱입구	17.48	121.6	23.29	0.14	577.1	불검출	1312.1	7.0	5.5	
	표토	14.33	199.8	38.65	0.11	2647.7	불검출	1864.8	5.4	5.9	
부산철광	갱입구	1.61	2092.7	28.15	0.09	473.6	불검출	160.8	11.8	5.2	
	광미	7.92	1284.8	1780.83	0.01	529.4	불검출	147.3	10.3	4.9	
용호광산	2호갱	표토	11.09	7936.2	9.16	0.02	64.9	불검출	2293.3	19.7	6.4
	5호갱	표토	0.67	130.9	9.40	0.03	50.6	불검출	257.6	14.0	5.4

※ 일광광산 주변 농지는 1지역(답) 적용

표 2. 최근 3년간 토양오염 우려기준 초과내역

년도	개소수	초과항목				
2019	5개소	임기납석(As)	일광광산(As)	경창광산(Cd, Pb, Zn)	부산철광(Cu, Pb)	용호(Cd, Cu, Zn)
2018	4개소	임기납석(As)	경창광산(As, Pb, Zn)	부산철광(Cu, Pb)	용호(Cd, Cu, Zn)	
2017	4개소	임기납석(As)	경창광산(Pb, Zn)	부산철광(Cu, Pb)	용호(Cu, Zn)	

○ 수질분야

- 임기납석광산(유출수, 하천상류, 하천하류)
  - 유출수에서는 Cu, Zn, Ni 항목이 미량 검출, 비소 등 그 외 항목은 불검출이었으며, 수영강 합류지점 상, 하류 수질은 Zn 항목이 미량 검출되었고 그 외 중금속 항목은 검출되지 않음
- 동래납석정관광산(유출수, 지하수)
  - 광산 주변에 쌓여있는 광미와 폐석을 통과하는 유출수는 pH 3.3인 산성 광산배수로 Cu, Zn, Pb 외에 Cd 항목도 미량 검출되었으며, 광산 입구 지역 지하수는 중금속 항목 검출되지 않음
- 일광광산(유출수)
  - 갱내수는 진입불가로 채수 할 수 없었으며, 유출수는 pH 6.8 그리고 Cu, Zn 항목은 미량 검출

- 수질정화시설(기간 : '15.9.1. ~ '17.3.10.) 완료 이후 지속적으로 수질개선 추세
- 경창광산(갱내수, 계곡상류, 계곡하류)
  - 유출된 갱내수는 인접한 운수사 계곡으로 직접 유입되며 pH는 6.8, Cu, Zn 항목은 미량 검출되었고, 운수사 계곡수는 Zn이 미량 검출 됨
- 부산철광(약수터수, 계곡수)
  - 갱 입구 노출, 갱내 직접 유출수 없었으며, 수질은 약수터수, 계곡수 모두 중금속 항목 검출되지 않음
- 용호광산(지하수)
  - 갱 입구는 폐쇄되어 유출수는 없었으며 주변 지하수 내 중금속은 검출되지 않았음

표 3. 2019년 휴폐광산 주변 수질오염도 조사결과

광산명	채취지점	COD	SS	시안	카드뮴	구리	비소	수은	납	Cr <sup>+6</sup>	아연	니켈	pH
광산명	하천 수질기준	-	-	검출되어 서는안됨	0.005	-	0.050	검출되어 서는안됨	0.05	0.05	-	-	6.0~8.5
	먹는물 수질기준	-	-	0.01	0.005	1.0	0.01	0.001	0.01	Cr 0.05	3.0	-	5.8~8.5
임기납석	유출수	1.3	9.6	불검출	불검출	0.018	불검출	불검출	불검출	불검출	0.167	0.05	4.2
	하천상류	1.4	3.2	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	0.091	불검출	6.8
	하천하류	2.1	0.8	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	0.133	불검출	6.7
동래납석 정관	유출수	0.5	0.1	불검출	0.006	0.014	불검출	불검출	0.06	불검출	0.618	불검출	3.3
	지하수	0.6	0.3	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	6.3
일광	갱내수	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	미채수
	유출수	1.2	1.2	불검출	불검출	0.019	불검출	불검출	불검출	불검출	0.028	불검출	6.8
경창	갱내수	1.3	2.4	불검출	불검출	0.014	불검출	불검출	불검출	불검출	0.206	불검출	6.8
	계곡상류	2.3	2.0	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	0.119	불검출	7.2
	계곡하류	2.1	4.0	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	0.053	불검출	7.1
부산철광	약수터	1.4	0.4	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	6.5
	계곡수	1.9	0.4	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	7.1
용호	지하수	1.9	0.4	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	불검출	6.8

#### 4. 활용방안

- 휴폐광산으로 인한 주변 지역 오염실태를 파악하여 광해방지 사업 등 오염확산 방지 조치를 위한 자료로 활용

#### 5. 기대효과

- 휴폐광산 주변 토양 및 광산 유출수에 대한 오염실태를 파악, 오염 토양 정화 및 관리를 통해 주변 토양, 수생태계 보전과 시민 건강에 기여