

1.

1)

○ " (鎭害) , , " (鎭) , , (鎭滓) , (鎭尾) , , 가
 ○ " " , , , , 가 , , , ,

2)

○ 가 1 2, 3
 0.32% 1995 0.32%

< 1 > 1995

	()	(%)
	3,482,843	100.00
	11,241	0.32
	10,623	0.31
	94	0.0027
	10,529	0.3023
	618	0.02

○ 1995
 144 (5 5)
 48% ,
 29%, 23%

< 2 > 1995

	()	()	()	()	()	()	()	()
	1,021	2,499	39,725	1,520	104,741	1,201	144,467	5,220
	520	553	37,530	1,417	100,944	1,129	138,475	3,100
	437	1,899	67	5	925	33	992	1,937
	64	47	2,128	98	2,872	39	5,000	183
	372	320	520	19	96,586	869	97,106	1,208
	646	2,164	36,961	1,397	5,302	293	42,264	3,854
	3	15	2,244	104	2,853	39	5,097	158

○

가 가 가 가

< 3 >

	1981	1991	1993	1994	1995
	84,487 (100.00)	4,169 (4.93)	6,150 (7.28)	9,974 (11.81)	1,449 (1.72)
	147,802 (100.00)	71,107 (48.11)	42,435 (28.71)	18,592 (12.58)	23,745 (16.07)
	594,542 (100.00)	576,527 (96.97)	643,864 (108.30)	551,578 (92.77)	496,021 (83.43)
	31,649,646 (100.00)	80,620,505 (254.73)	84,790,306 (267.90)	91,311,063 (288.51)	96,586,081 (305.17)
	32,577,956 (100.00)	81,392,545 (249.84)	85,703,298 (263.07)	92,161,037 (282.89)	97,478,318 (299.22)

: kg, , () '81 %

< 4 >

95%	(100%), 9.62%),	(100%), (98.46%),	(99.88%), (99.33%),	(99.70%), (97.86%)	(9
95% 60%	(90.61%), (63.27%)	(86.11%),	(76.65%),	(75.17%),	
10%	(6.99%), (2.82%), (0.15%),	(9.80%), (0.73%), (0.04%),	(1.06%), (0.58%), (0.03%),	(5.46%), (0.52%), (0.01%)	
	,	,	,	,	,
	,	,	,	,	,
	,	,	,	,	,

3)

가 ○ 가
가 (加行鑛山) 가
- 가 (1995)

	11	29	357	397

- 1984

1995 가 1/3 ,
가 1984 1995 가
1/7 1/8 .

< 5 > 가

	1984	1986	1988	1990	1992	1993	1994	1995	1996
	5,361	3,846	2,992	2,943	2,449	2,142	1,868	1,722	
가	151	107	83	61	36	34	29	29	20
	116	82	59	45	27	24	19	21	13
,	9	7	6	5	2	2	1	1	2
	13	8	6	5	3	3	4	3	2
,	7	3	3	1	0	0	1	0	1
	6	7	9	5	4	5	4	4	2

○ 가 ,
가

- (1989 ,
1930 가
)

	336	814	1,150

- 10 ,

1997 1 334 .

< 6 > ,

	1989	1990	1991	1992	1993	1994 1996		
	41	14	14	11	13	5	98	
	33	10	6	10	5	4	68	
	22	15	10	11	5	11	74	
	7	1	3	5	0	5	21	
	21	5	10	9	7	3	55	
	6	2	3	4	1	2	18	
	130	47	46	50	31	30	334	

4)

○
 , , - 1993 5
 153
 , - 1995 5 가
 가 가 가
 -

		· · 38 가 ·
,		· 38 가 ¹⁷ · 가 , ac
		· 414 가 · (, ,)
		· · 38 가 ·
		· () () · 38 가 ·
		· 가 가 ·
		· () · 38 () 400m
		· () 가 () · 가 가
가		· () · 3
		· ()가 가 · 가
		· () 가 , 가 · 402 가
		· () () 가 · 가
		· ·

○ , ,

- 1990

- 가 26

가

- (mg/kg)

	As	Cd		Cr+6	Cu		Hg	Pb		pH	
	IN-HCl	Total	0.1-HCl	0.1-HCl	Total	0.1-HCl	Total	Total	0.1-HCl		
(/)	20/ 50	12/ 30		12/ 30	200/ 500		16/ 40	400/ 1,000		-	
	0.15 35	0 15.7	0 6.50	0 0.1	10 1,000	1 50	0 0.4	10 2,000	1 424	2.5 7	15
2	15 177	8.5 42	4.35 18.7	0 0.1	54 143	11 52	3 3.4	1,000 1,600	54 710	8.1 8.5	2
	300 4,500	0 11	0 2.85	0 0.1	60 1,500	3 85	0.05 0.5	330 2,570	0.8 474	2.55 5.41	11
	95	16	8.45	0	775	40	0.13	8770	9.1	3.43	1
	240 3,360	4 41	3 29	0 0.1	30 566	12 260	0.07 5.7	760 6,610	21 1,110	4.6 8.5	8
	30 130	0 3	0 1.52	0 0.1	375 2,400	26 570	0.2 1.1	140 2,300	1 20	2.5 5.5	7
	17 220	3 50	0.1 17	0 0.1	100 470	4.5 14	0.04 0.07	410 1,350	7.5 223	2.05 7.7	4
	0.4 1,470	5.7 290	0.5 51	0 0.1	95 764	0 4.7	0.03 0.13	763 5,390	0 3.5	2 7.1	4
	6 1,300	1 5.3	0 3.1	0 0.1	230 870	26 435	0.06 0.26	100 994	0 6	2.4 3.1	5
	194 784	50 102	9 26	0 0.1	100 471	6 43	1.3 4.7	2,510 6,330	879 2,980	8.1 8.6	3
	92 1,440	1 3.2	0 0.25	0 0.1	10 330	0.7 2.5	0.01 0.04	91 2,960	0.1 4.3	2 3.5	3
	460 760	19 23	0.37 0.68	0 0.1	8 15	14 1.7	1.7 2.9	130 350	19 50	8.5 9.1	3

- (mg/kg)

	As		Cu		Pb		Cd
	(500)	20/50	(250)	200/500	(1,000)	400/ 1,000	12/ 30
(/)	1,600	548	310	36	900	1	0.12
2	140	3	140	4	740	15	0.04
	3,600	336	290	<1	6,800	5	5.20
	59	29	16	<1	78	<1	1.10
	580	132	470	<1	50	<1	0.01
	680	319	16	11	2,300	35	0.10
	3,000	ND	120	<1	1,000	<1	0.84
	10,100	2,269	160	10	4,300	2	0.29
	1,200	337	22	10	17	4	0.09

() ,

○ ,
- 1993 1994

- ,

- 가

가 가

- (AMD, Acid Mine Drainage) : ,
 , , , , ,
 Pyrite(FeS₂, Iron Disulfide) AMD
 Sulfide Mineral Pyrite가
 , Fe(OH)₃
 Yellow-Boy
 - (mg/l)

						(가)
pH	<3.54> 2.41 6.00	<3.71> 2.74 4.95	<5.81> 2.36 7.9	<6.48> 3.19 7.96	<6.24> 3.98 7.48	5.8 8.6
Al	<53> 3.21 261	<25> 11 34	<13> 0.05 64	<6.77> 0.06 93	<13> 0.03 45	-
Fe	<123> 0.12 724	<20> 3 49	<27> 0.02 194	<2> 0.05 8	<4> 0.12 9.89	10
Mn	<4.46> 0.59 10.59	<3> 1 4	<8> 0.06 29	<1.8> 0.01 6	<1.91> 0.03 3.25	10
Zn	<0.35> 0.3 0.99	<0.69> 0.26 0.97	<0.43> 0 2.25	<0.26> 0.01 1.38	<0.23> 0.02 0.45	5
Ca	<76> 6.64 322	<45> 38 51	<256> 37 807	<82> 25 257	<134> 49 305	-
Mg	<47> 4 260	<22> 11 33	<85> 4 392	<39> 3 245	<54> 19 109	-
SO ₄ ²⁻	<915> 42 3,113	<306> 118 432	<736> 87 2,407	<259> 30 2,274	<293> 161 562	-
	14	3	12	16	5	
	,	,	()	,	,	
	,	,	,	,	,	

< > ,

○ 가

5)

○

,

가

가

-

	20	
	91	
	96	
	5	()
	9 2	
	18	3
	9 1 9	(, ,)
	193	
	194	
	196	
	198	,
	39 3	()
	41	(91 ,)
	20	
	24	
	3 2	가
	91	가
	81	
	75	
	88 3	가
	92	
	30	

○ 1995

1996

가

(mg/kg)

			/		/	
	Cd	15	12	4	30	. : , , , , , , , (,)
	Cu	50	200	125	500	. / : , , ,
	As	6	20	15	50	.
	Hg	4	16	10	40	/
	Pb	100	400	300	1,000	.
	Cr ⁶⁺	4	12	10	30	. , : . , : 1.0N HCl (20w/ v%)
	CN	2	120	5	300	. : 0.1N HCl (20w/ v%)
		10	30	-	-	.
	PCBs	-	12	-	30	.
		4	20	10	50	.
		-	-	-	-	.

- . , , : ()
- :
- ()
- .

○

- 가, ()가
-

○

- 가 .

6)

○

- , , (動) , ,
- : ,
- (Fly Ash) .
- :
- .
- 가
- .
- 가

·

·

- :

·

가

가

- :

· 가

·

○

,

,

- :

· , , , ,

· , , , ,

- : ()

·

가 가 .

- :

· 가

·

(ALD, Anoxic Limestone Drain)

- :

. 가

- , 가 .

○ , , ,

- : , .

- : ,

- : 가 . 가

- : 가 .

- : .

- : 가 가

- : 가

- :

7)

○ ,

가

- (,),
(Minetopia,), (),
(), ()

○ 가
, ,
, ,
,

8)

○ 가

○ , ,

○ 가 , 가

○ ()