

石川石灰火力発電所周辺環境調査について

長嶺弘輝・比嘉尚哉・宮国信栄

Environmental Survey around Ishikawa Coal-fueled Power Station

Kohki NAGAMINE, Naoki HIGA and Shin'ei MIYAGUNI

I はじめに

石川石炭火力発電所は沖縄県初の石炭火力発電所として、沖縄本島中部の石川市で1986年11月に操業を開始した。石炭火力発電所の周辺環境に与える影響を把握するため、発電所周辺の大気中の粉じん及び重金属濃度について、発電所稼働前の1984年6月から稼働後の1989年3月にかけて調査を実施したので、その結果を報告する。

II 方法

浮遊粒子状物質、浮遊粉じんについては、南～南東の風の多い6月～9月は石川市石川少年自然の家1階屋上で、北～北東の風の多くなる10月～11月は沖縄市コザ保健所2階屋上で、北～北西の風の多い12月～3月は具志川市中部病院3階屋上において試料を採取した。浮遊粒子状物質は新宅機械製作所製S2型ローボリュームエアースンプラー(10 μ m以上の粒子を除去)によって1か月連続運転で月1回採取し、浮遊粉じんは紀本電子工業(株)製Model 121Fハイボリュームエアースンプラーによって1週間連続運転で月2回試

料を採取した。

降下ばいじんは石川市新開地、石川市石川の東海道レストラン、石川市赤崎においてダストジャー法によって調査した。調査地点を図1、2に示す。

浮遊粒子状物質、浮遊粉じんは粉じん捕集前、捕集後のろ紙をデシケーター中で48時間乾燥後に秤量し、粉じん中の重金属分析は大気汚染物質測定法指針(環境庁大気保全局)に準じて分析した。重金属の分析方法は図3に示すとおりである。

III 結果

石川石炭火力発電所では、1号機が1986年11月6日から、2号機が1987年3月6日から営業運転を開始している。そこで1986年11月6日を境にして、稼働前、稼働後とし、データを解析した。

1. 粉じんおよび重金属

昭和59年度から昭和63年度までの全測定値を表1～6に示す。更に3地点における稼働後の平均値の差についての検定結果を表7に示す。

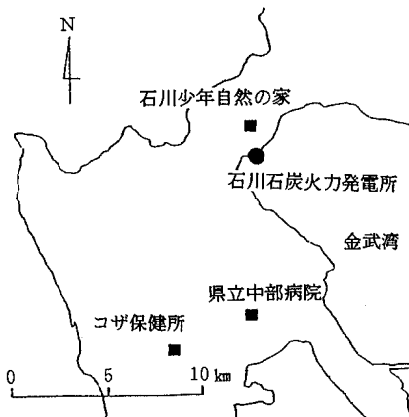


図1. 粉じん調査地点

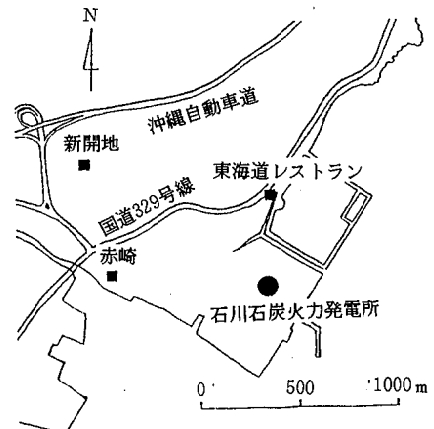


図2. 降下ばいじん調査地点

(1) 石川少年自然の家

石川少年自然の家は山の中腹にあるため、他の2地点に比べて各項目とも低い値を示している。石炭火力発電所の稼働前後の各項目の平均値を比較すると、稼働前に比べて稼働後に高くなった項目もあれば低くなった項目もあるが、全項目とも平均値に有意の差はなかった。

浮遊粒子状物質の平均値は稼働前 $9.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $12.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であったが有意の差はなかった。浮遊粒子状物質の重金属に関して、Pb, Cd, Ni, Mnは稼働前後とも検出されなかった。Feの平均値は稼働前 $0.040 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.037 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Znは稼働前後とも $0.015 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。Fe, Znともに稼働前後において有意の差はなかった。

浮遊粉じんの平均値は稼働前 $25.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $23.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で有意の差はなかった。浮遊粉じんの重金属に関して、Cd, Niは稼働前には検出されず、稼働後に検出されている。Pbの平均値は稼働前 $0.010 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.017 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Feは稼働前 $0.19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.116 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Znは稼働前 $0.016 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.020 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Mnは稼働前 $0.0032 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.0034 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。Pb, Fe, Zn, Mnともに稼働前後において有意の差はなかった。

(2) コザ保健所

コザ保健所は都市地区にあるため、各項目とも石川少年自然の家よりも高い値を示している。石炭火力発電所の稼働前後の各項目の平均値を比較すると、稼働前が稼働後よりも高いデータが得られており、有意の差が認められる項目もある。これは1985年から1986年にかけて行われた保健所北側における沖縄自動車道の南伸道路建設工事の影響を受けたものと推測される。

浮遊粒子状物質の平均値は稼働前 $20.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $17.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、有意の差はなかった。浮遊粒子状物質の重金属に関して、Pb, Cd, Niは稼働前後とも検出されず、Mnは稼働後には検出されなかった。Feの平均値は稼働前 $0.152 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、稼働前後において有意の差はなかつ

た。Znは稼働前 $0.022 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.016 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、稼働前に比べて稼働後は低くなっており、有意の差が認められた。

浮遊粉じんの平均値は稼働前 $50.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $36.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。稼働前に比べて稼働後は低くなっており、有意の差が認められた。浮遊粉じんの重金属に関して、Cd, Niは稼働前に検出されたが稼働後は検出されなかった。Pbの平均値は稼働前 $0.031 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.011 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、稼働後が低くなっており、有意の差が認められた。Feは稼働前 $0.53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Znは稼働前 $0.032 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.027 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Mnは稼働前 $0.0154 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.0075 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。Fe, Zn, Mnともに稼働後において有意の差はなかった。

(3) 中部病院

中部病院は3地点の中で各項目とも高い値を示している。同じ都市地区にあるコザ保健所より高い値を示しているのは、中部病院における調査時期が冬期のため、季節風による

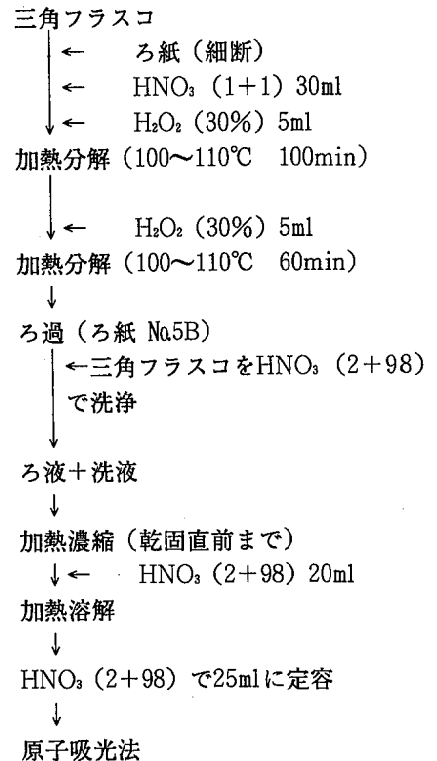


図3. 重金属分析フローチャート

道路からの粉じん等の巻き上げが影響したものと推測される。発電所稼働前後の各項目の平均値を比較すると、稼働前に比べて稼働後に高くなった項目もあれば低くなった項目もあるが全項目とも平均値に有意の差はなかった。

浮遊粒子状物質の平均値は稼働前 $23.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $25.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で、有意の差はなかった。浮遊粒子状物質の重金属に関して、Cd, Niは稼働前後とも検出されず、Pbは稼働後には検出されなかった。Feの平均値は稼働前 $0.206 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.231 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Znは稼働前 $0.018 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.027 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Mnは稼働前後とも $0.006 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。Fe, Znともに稼働前に比べて稼働後は高くなっているが有意差はなかった。

浮遊粉じんの平均値は稼働前 $58.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $70.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。稼働前に比べて稼働後は高くなっているが、有意の差はなかった。浮遊じんの重金属は前項目検出されたが、Pbの平均値は稼働前 $0.021 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.017 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Cdは稼働前 $0.0002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.0003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Niは稼働前 $0.002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Feは稼働前 $0.58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Znは稼働前後とも $0.030 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Mnは稼働

前 $0.0116 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、稼働後 $0.0141 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。全項目とも稼働前後において有意の差はなかった。

2. 降下ばいじん

降下ばいじんの全データを表8~10に示す。3地点における降下ばいじんの年平均は、赤崎 $3.6\sim 5.8\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$ 、新開地 $2.5\sim 3.5\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$ 、東海道レストラン $13.4\sim 26.1\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$ である。高所にある新開地で低く、道路沿いで海岸に近い東海道レストランで高い値となった。

南風の卓越する6月~10月について発電所稼働前後を比較すると、降下ばいじんの平均は赤崎で稼働前 $5.4\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$ 、稼働後 $3.1\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$ 、新開地で稼働前 $3.8\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$ 、稼働後 $2.4\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$ 、東海道レストランで稼働前 $20.6\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$ 、稼働後 $12.3\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$ と、3地点とも稼働後に低い値を示しているが、有意の差はなかった。

IV まとめ

石炭火力発電所の周辺環境の粉じん濃度や重金属濃度は、稼働前に比べて稼働後に高くなったとはいえなかった。石炭火力発電所の周辺に与える影響は少ないものと推測される。

表1. 石川少年自然の家1階屋上における浮遊粒子状物質及び重金属濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	試料採取期間	浮遊粒子状物質	Pb	Cd	Ni	Fe	Zn	Mn
稼働前	1984. 6.18 ~ 7.3	4.8	<0.01	<0.003	<0.008	0.059	0.014	0.001
	7.3 ~ 7.31	9.6	0.02	<0.003	<0.008	0.040	0.027	0.002
	7.31 ~ 8.17	3.7	<0.01	<0.003	<0.008	0.027	0.006	0.002
	8.25 ~ 9.7	10.9	<0.01	<0.003	<0.008	0.028	0.043	<0.001
	1985. 6.26 ~ 7.29	12.6	0.04	<0.001	<0.006	0.048	0.013	<0.003
	7.29 ~ 8.21	14.5	<0.03	<0.001	<0.006	0.034	0.012	<0.003
	1986. 6.13 ~ 7.1	11.7	<0.03	<0.002	<0.006	0.032	0.015	<0.003
	7.1 ~ 8.1	7.6	<0.03	<0.002	<0.006	0.024	0.007	<0.003
	8.1 ~ 9.1	11.0	<0.03	<0.002	<0.006	0.070	0.009	<0.003
	9.1 ~ 10.1	11.5	<0.03	<0.002	<0.006	0.042	0.008	<0.003
	平均	9.8	<0.03	<0.003	<0.008	0.040	0.015	<0.003
	稼働後	1987. 7.7 ~ 7.31	12.1	<0.04	<0.002	<0.007	0.044	0.007
7.31 ~ 8.28		11.0	<0.04	<0.002	<0.007	0.025	0.015	<0.004
9.4 ~ 10.2		13.2	<0.04	<0.002	<0.007	0.051	0.010	<0.004
1988. 6.16 ~ 7.8		9.6	0.04	<0.001	<0.005	0.034	0.023	<0.004
7.15 ~ 8.8		14.1	<0.03	<0.001	<0.005	0.031	0.020	<0.004
平均		12.0	<0.04	<0.002	<0.007	0.037	0.015	<0.004

(注) 平均値の算出は、定量限界以下の測定結果を0として計算した。

表2. 石川少年自然の家1階屋上における浮遊粉じん及び重金属濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	試料採取期間	浮遊粉じん	Pb	Cd	Ni	Fe	Zn	Mn	
稼働前	1984. 6.18~6.25	17.5	0.004	<0.0001	<0.001	0.079	0.002	0.0016	
	7. 3~7.10	13.1	0.005	<0.0001	0.002	0.096	0.006	0.0017	
	8.14~8.17	24.6	0.004	<0.0001	<0.001	0.043	0.009	0.0010	
	8.25~8.31	23.0	0.004	<0.0001	<0.001	0.067	0.009	0.0012	
	8.31~9. 7	19.2	0.008	<0.0001	<0.001	0.088	0.019	0.0016	
	1985. 6.26~7. 1	34.9	0.009	<0.0002	<0.001	0.25	0.024	0.0041	
	7. 1~7. 8	27.5	0.059	0.0002	<0.001	0.21	0.025	0.0046	
	7. 8~7.15	38.8	0.027	0.0006	0.001	0.43	0.053	0.0093	
	7.29~8. 6	24.2	0.005	0.0002	0.001	0.24	0.021	0.0045	
	8.12~8.19	26.0	0.023	0.0002	<0.001	0.10	0.018	0.0025	
	9. 6~9.13	10.2	0.005	<0.0002	<0.001	0.08	0.010	0.0015	
	9.13~9.20	18.4	0.006	<0.0002	<0.001	0.12	0.012	0.0022	
	1986. 6. 3~6.11	26.3	0.010	<0.0002	<0.001	0.13	0.015	0.0039	
	6.11~6.17	28.1	<0.005	<0.0002	<0.001	0.10	0.028	0.0027	
	7. 1~7.15	26.6	0.011	<0.0002	<0.001	0.16	0.024	0.0046	
	8. 4~8.15	32.0	0.007	0.0002	0.001	0.36	0.013	0.0052	
	8.15~8.23	62.6	0.005	<0.0002	0.002	0.87	0.008	0.0053	
	9. 1~9. 8	15.6	<0.005	<0.0002	0.001	0.06	0.005	0.0013	
	9. 8~9.15	13.3	0.005	<0.0002	0.001	0.08	0.009	0.0018	
	平均		25.4	0.010	<0.0002	<0.001	0.19	0.016	0.0032
	稼働後	1987. 7. 7~7.14	21.8	0.011	<0.0002	<0.001	0.098	0.021	0.0039
7.14~7.24		24.3	<0.005	<0.0002	<0.001	0.151	0.010	0.0043	
8. 7~8.14		17.0	0.014	<0.0002	<0.001	0.084	0.023	0.0033	
9. 4~9.11		15.9	<0.005	<0.0002	<0.001	0.097	0.014	0.0028	
9.11~9.18		28.6	<0.005	<0.0002	0.008	0.185	0.014	0.0050	
1988. 6.16~6.24		32.0	0.044	0.0009	0.012	0.151	0.037	0.0040	
6.28~7. 5		27.1	0.071	0.0012	0.002	0.111	0.036	0.0028	
7.28~8. 8		20.6	0.003	0.0001	0.002	0.090	0.014	0.0022	
8. 8~8.12		26.9	0.006	0.0003	0.001	0.077	0.014	0.0023	
平均			23.8	0.017	0.0003	0.003	0.116	0.020	0.0034

(注) 平均値の算出は、定量限界以下の測定結果を0として計算した。

表3. コザ保健所2階屋上における浮遊粒子状物質及び重金属濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	試料採取期間	浮遊粒子状物質	Pb	Cd	Ni	Fe	Zn	Mn
稼働前	1984. 9.11~10. 2	15.0	<0.01	<0.003	<0.008	0.104	0.024	0.003
	10. 2~10.26	20.4	0.02	<0.003	<0.008	0.151	0.026	0.005
	10.26~11. 9	13.3	<0.01	<0.003	<0.008	0.127	0.020	0.005
	1985. 10. 1~10.30	19.5	0.03	<0.001	<0.006	0.147	0.020	0.004
	10.30~11.29	30.8	0.03	<0.001	<0.006	0.291	0.025	0.011
1986. 10. 1~10.30	23.0	<0.03	<0.002	0.008	0.091	0.016	<0.003	
平均		20.3	<0.03	<0.003	<0.006	0.152	0.022	0.005
稼働後	1986. 10.30~12. 4	17.8	<0.03	<0.002	<0.007	0.120	0.014	<0.003
	1987. 10. 5~10.23	19.0	<0.04	<0.002	<0.007	0.154	0.016	<0.004
	10.23~11.13	14.1	<0.04	<0.002	<0.007	0.122	0.020	<0.004
	11.13~12. 4	18.8	<0.04	<0.002	<0.007	0.154	0.013	<0.004
平均		17.4	<0.04	<0.002	<0.007	0.138	0.016	<0.004

(注) 平均値の算出は、定量限界以下の測定結果を0として計算した。

表4. コザ保健所2階屋上における浮遊粉じん及び重金属濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	試料採取期間	浮遊粉じん	Pb	Cd	Ni	Fe	Zn	Mn
稼働前	1985. 10. 1~10. 8	49.7	0.030	0.0003	0.001	0.32	0.027	0.0074
	10. 8~10.15	45.7	0.026	0.0002	0.001	0.52	0.039	0.0130
	11. 8~11.15	50.3	0.044	0.0003	0.001	0.59	0.035	0.0193
	11.15~11.22	74.4	0.048	0.0005	0.002	1.04	0.042	0.0376
	1986. 10. 1~10. 8	46.5	0.029	0.0005	0.002	0.48	0.030	0.0128
	10.17~10.24	51.9	0.023	0.0003	0.001	0.43	0.028	0.0106
	10.30~11. 7	37.9	0.019	<0.0002	0.001	0.33	0.021	0.0074
平均		50.9	0.031	0.0003	0.001	0.53	0.032	0.0154
稼働後	1986. 11. 7~11.13	53.5	0.023	0.0005	0.001	0.49	0.026	0.0116
	1987. 10. 5~10. 9	33.6	0.012	<0.0002	<0.001	0.27	0.042	0.0073
	10. 9~10.16	40.5	0.008	<0.0002	<0.001	0.25	0.025	0.0068
	10.28~10.30	21.8	<0.005	<0.0002	<0.001	0.19	0.020	0.0035
	10.30~11. 6	27.5	0.013	<0.0002	<0.001	0.22	0.028	0.0058
	11.13~11.20	37.5	0.008	<0.0002	<0.001	0.35	0.023	0.0076
	11.20~11.27	41.8	0.010	<0.0002	<0.001	0.43	0.027	0.0100
	平均		36.6	0.011	<0.0002	<0.001	0.31	0.027

(注) 平均値の算出は、定量限界以下の測定結果を0として計算した。

表5. 中部病院3階屋上における浮遊粒子状物質及び重金属濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	試料採取期間	浮遊粒子状物質	Pb	Cd	Ni	Fe	Zn	Mn
稼働前	1984. 12.20~1.16	18.8	0.01	<0.003	<0.008	0.168	0.017	0.004
	1985. 1.16~2.14	29.9	0.02	<0.003	<0.008	0.250	0.025	0.007
	2.14~3. 7	24.8	0.01	<0.003	<0.008	0.232	0.015	0.006
	3. 7~3.28	21.7	0.01	<0.003	<0.008	0.176	0.017	0.005
	平均		23.8	0.01	<0.003	<0.008	0.206	0.018
稼働後	1986. 12.18~1. 8	24.4	<0.03	<0.002	<0.006	0.255	0.028	0.007
	1987. 1. 8~1.30	29.1	<0.03	<0.002	<0.006	0.275	0.019	0.007
	1.30~3. 2	31.8	<0.03	<0.002	<0.006	0.302	0.023	0.009
	3. 2~4. 2	28.5	<0.03	<0.002	<0.006	0.227	0.098	0.006
	1988. 1. 7~2. 1	24.8	<0.04	<0.002	<0.007	0.319	0.018	0.009
	2. 1~2.22	22.8	<0.04	<0.002	<0.007	0.234	0.015	0.005
	2.22~3.15	24.7	<0.04	<0.002	<0.007	0.267	0.018	0.007
	3.15~3.28	22.4	<0.04	<0.002	<0.007	0.186	0.015	<0.004
	1988. 12.12~1. 6	22.5	<0.02	<0.001	<0.005	0.163	0.019	0.005
	1989. 1. 6~2. 3	20.9	<0.02	<0.001	<0.005	0.107	0.018	0.004
	3.17~4. 4	25.6	<0.02	<0.001	<0.005	0.207	0.023	0.008
	平均		25.2	<0.04	<0.002	<0.007	0.231	0.027

(注) 平均値の算出は、定量限界以下の測定結果を0として計算した。

表6. 中部病院3階屋上における浮遊粉じん及び重金属濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	試料採取期間	浮遊粉じん	Pb	Cd	Ni	Fe	Zn	Mn
稼働前	1984. 12.25~12.27	57.3	0.014	<0.0001	0.001	0.63	0.027	0.0113
	1985. 1.10~ 1.16	70.0	0.013	0.0002	0.002	0.88	0.035	0.0165
	1.16~ 1.22	63.0	0.015	0.0002	0.001	0.72	0.027	0.0121
	1.30~ 2. 6	78.8	0.049	0.0005	0.002	0.89	0.060	0.0173
	2. 6~ 2.14	56.6	0.016	0.0002	0.002	0.50	0.029	0.0102
	3. 1~ 3. 7	60.9	0.020	0.0002	0.002	0.53	0.022	0.0085
	3. 7~ 3.14	59.8	0.030	0.0002	0.004	0.58	0.019	0.0104
	1985. 12.13~12.20	52.7	0.017	0.0002	0.001	0.54	0.030	0.0119
	12.20~12.27	42.5	0.017	0.0002	0.001	0.30	0.021	0.0065
	1986. 1.10~ 1.17	51.9	0.034	0.0004	0.001	0.53	0.042	0.0128
	1.17~ 1.23	55.3	0.026	0.0004	0.001	0.53	0.040	0.0128
	2. 7~ 2.14	60.9	0.019	0.0003	0.002	0.70	0.028	0.0138
	2.14~ 2.20	56.6	0.026	0.0003	0.002	0.42	0.027	0.0096
	3. 7~ 3.13	54.4	0.012	<0.0002	0.002	0.51	0.019	0.0102
3.13~ 3.22	50.5	0.014	0.0002	0.002	0.49	0.026	0.0107	
平均		58.1	0.021	0.0002	0.002	0.58	0.030	0.0116
稼働後	1986. 12.18~12.24	180.4	0.030	0.0005	0.002	0.97	0.045	0.0177
	1987. 1. 8~ 1.16	69.7	0.022	<0.0002	—	0.68	0.027	0.0154
	1.16~ 1.23	67.7	0.019	<0.0002	0.001	0.74	0.020	0.0144
	1.30~ 2. 6	96.6	0.018	0.0003	0.002	0.87	0.032	0.0177
	2. 6~ 2. 9	120.4	0.056	0.0006	0.003	1.23	0.064	0.0299
	2. 9~ 2.13	78.4	0.017	<0.0002	0.002	0.75	0.025	0.0156
	1988. 1. 7~ 1.14	62.6	0.013	0.0003	0.001	0.80	0.028	0.0164
	2. 1~ 2. 5	81.2	0.009	0.0003	0.001	0.84	0.024	0.0136
	2. 5~ 2.12	79.9	0.012	0.0003	0.002	0.83	0.030	0.0159
	2.12~ 2.22	62.0	0.011	0.0003	0.003	0.59	0.024	0.0110
	2.22~ 2.29	57.9	0.009	0.0002	0.002	0.48	0.029	0.0086
	1988. 12. 2~12.16	67.2	0.014	0.0004	0.001	0.97	0.032	0.0198
	12.16~12.23	43.8	0.011	0.0003	0.001	0.45	0.028	0.0079
	1989. 1. 6~ 1.12	47.2	0.008	0.0004	0.001	0.33	0.033	0.0055
	2.23~ 3. 3	48.3	0.006	0.0001	0.001	0.37	0.018	0.0058
	3.17~ 3.24	55.1	0.011	0.0002	0.001	0.61	0.025	0.0110
	3.24~ 3.30	50.4	0.018	0.0004	0.001	0.52	0.034	0.0129
平均		70.4	0.017	0.0003	0.001	0.71	0.030	0.0141

(注) 平均値の算出は、定量限界以下の測定結果を0として計算した。

表7. 稼働前後における平均値の差の検定結果

項目	石川少年自然の家			コザ保健所			中部保健所		
	稼働前平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	稼働後平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	検定結果	稼働前平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	稼働後平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	検定結果	稼働前平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	稼働後平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	検定結果
浮遊粒子状物質	9.8	12.0	NS	20.3	17.4	NS	23.8	25.2	NS
Pb	<0.03	<0.04	-	<0.03	<0.04	-	0.01	<0.04	-
Cd	<0.003	<0.002	-	<0.003	<0.002	-	<0.003	<0.002	-
Ni	<0.008	<0.007	-	<0.008	<0.007	-	<0.008	<0.007	-
Fe	0.040	0.037	NS	0.152	0.138	NS	0.206	0.231	NS
Zn	0.015	0.015	NS	0.022	0.016	P<0.05	0.018	0.027	NS
Mn	<0.003	<0.004	-	0.005	<0.004	-	0.006	0.006	NS
浮遊粉じん	25.4	23.8	NS	50.9	36.6	P<0.05	58.1	70.4	NS
Pb	0.010	0.017	NS	0.031	0.011	P<0.01	0.021	0.017	NS
Cd	<0.0002	0.0003	-	0.0003	<0.0002	-	0.0002	0.0003	NS
Ni	<0.001	0.003	-	0.001	<0.001	-	0.002	0.001	NS
Fe	0.19	0.116	NS	0.53	0.31	NS	0.58	0.81	NS
Zn	0.016	0.020	NS	0.032	0.027	NS	0.030	0.30	NS
Mn	0.0032	0.0034	NS	0.0154	0.0075	NS	0.0116	0.0141	NS

(注) NS : 有意の差は認められない。
 P<0.01: 1%の有意水準で差が認められる。
 P<0.05: 5%の有意水準で差が認められる。
 - : 定量限界以下のため検定は行っていない。

表8. 赤崎における降下ばいじん ($\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$)

年度 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
昭和59 (1984.4~1985.3)	4.2	2.8	1.7	2.3	25.1	2.2		3.1	3.9	5.7	6.5		5.8
60 (1985.4~1986.3)	3.6	2.3	4.4	2.3	5.1	2.9	3.6	4.3	7.7	4.4	6.6	4.5	4.3
61 (1986.4~1987.3)	3.1	2.7	2.2	1.6	15.3	3.2	3.1	4.4	4.8	5.4	6.0	3.3	4.6
62 (1987.4~1988.3)	2.5	5.1	3.3	2.9			3.1	4.3		3.7	5.5	4.4	3.9
63 (1988.4~1989.3)	6.1	3.5	2.8	1.5	2.6	2.2	6.2	3.5	2.8	4.1	3.3	4.6	3.6

表9. 新開地における降下ばいじん ($\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$)

年度 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
昭和59 (1984.4~1985.3)	2.2	1.0	0.9	1.3	13.1	1.7	1.4	1.3	2.2	2.1	3.2	2.7	2.8
60 (1985.4~1986.3)			2.4	2.4	4.8	2.1		1.3	4.7	1.9	4.0	2.7	2.9
61 (1986.4~1987.3)	1.4	1.6		1.1	12.2		1.7	2.5	3.8	3.7	4.0	2.7	3.5
62 (1987.4~1988.3)	1.7	3.6	3.3	1.2			1.6	2.9		3.0	4.3	3.1	2.7
63 (1988.4~1989.3)	4.7	1.9	2.3	0.3	1.9	1.3	7.8		1.1	2.3	1.2	2.6	2.5

表10. 東海道レストランにおける降下ばいじん ($\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$)

年度 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	平均
昭和59 (1984.4~1985.3)	14.1	10.6		4.1	39.7	7.6	14.3	19.5	21.1	14.1	11.2	27.3	16.7
60 (1985.4~1986.3)	28.2		80.2	10.5	21.1	17.6	17.9	29.0		15.4		14.7	26.1
61 (1986.4~1987.3)	11.7		13.4	14.5		10.2	17.1	24.9		14.6	10.0	7.6	13.8
62 (1987.4~1988.3)	10.6	18.3		8.9		12.1	9.2	18.4	15.6	22.9	28.4	25.3	17.0
63 (1988.4~1989.3)	21.7	19.1	10.4	12.9	8.7	16.6	19.2	9.9	11.9	12.3	8.3	9.2	13.4