

資料

屋久島における大気環境調査

藪 平一郎 谷 元 エ リ 上大菌 智 徳
大 西 正 巳¹ 川 畑 正 和 宮 田 義 彦

1 はじめに

屋久島は鹿児島県本土から南に約60km離れた洋上に位置し、人口約1万4千人、面積約505平方km、周囲約130kmの島である。九州の最高峰宮之浦岳（標高1936m）をはじめ、標高1000m以上の山々が30余も連なっている。これらの高峰や温暖多雨な気候のため、樹齢数千年の屋久杉を始め多くの固有種や絶滅のおそれのある動植物が生息し、海岸部から亜高山帯に及ぶ植性の垂直分布が見られるなど、特異な生態系と自然景観を有していることから1993年に世界自然遺産地域として登録されている。

鹿児島県では、大気測定車を用いて二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、二酸化窒素、オキシダントなどを調査を行っている。宮之浦公民館で測定を開始した1998年から7年間分の結果をまとめたので報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点

図2に大気測定車による調査地点を示す。

調査は、上屋久町の宮之浦公民館で行った。宮之浦公民館は宮之浦集落の中心に位置し、北東約1kmには海が広がっている。

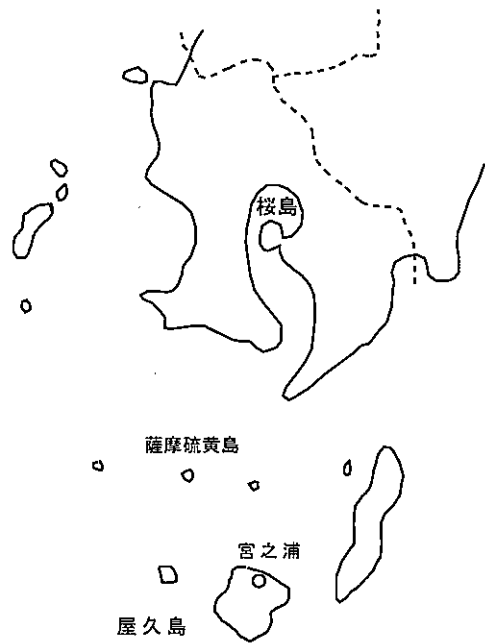


図2 調査地点

2.2 調査期間

調査は1998年度から毎年1, 2回それぞれ1ヶ月から3ヶ月の期間行った。

2.3 調査項目及び測定方法

- ①硫黄酸化物：紫外線蛍光法
- ②浮遊粒子状物質：β線吸収法
- ③窒素酸化物：化学発光法
- ④一酸化炭素：非分散型紫外線吸収法
- ⑤光化学オキシダント：紫外線吸収法
- ⑥風向・風速：4枚羽根プロペラ型光パルス式



図1 大気測定車設置状況

1 鹿児島県環境生活部環境整備課 〒890-8577 鹿児島市鴨池新町10番1号

表1 二酸化硫黄の測定結果

(単位: ppm)

測定期間	有効測定 時間	有効測定 日数	1時間値			日平均	
			平均値	最高値	0.1超時間	最高値	0.04超日数
1998.6.9~8.6	1344	54	0.007	0.169	13	0.066	2
1998.12.16~1999.1.20	829	34	0.006	0.065	0	0.030	0
1999.4.15~5.24	918	37	0.010	0.126	7	0.052	2
1999.8.30~11.9	1676	70	0.006	0.149	19	0.085	2
2000.4.25~5.31	839	34	0.006	0.079	0	0.039	0
2001.1.27~2.28	774	32	0.014	0.124	6	0.067	2
2001.7.3~7.30	642	26	0.002	0.130	2	0.028	0
2001.11.20~12.18	664	27	0.013	0.161	19	0.081	4
2002.8.26~9.24	687	28	0.007	0.127	6	0.041	1
2003.8.25~9.24	714	29	0.009	0.375	21	0.076	3
2004.11.15~12.13	665	27	0.009	0.121	1	0.029	0

表2 浮遊粒子状物質の測定結果

(単位: mg/m³)

測定期間	有効測定 時間	有効測定 日数	1時間値			日平均	
			平均値	最高値	0.2超時間	最高値	0.1超日数
1998.6.9~8.6	1368	55	0.067	0.863	89	0.153	5
1998.12.16~1999.1.20	824	33	0.047	0.834	35	0.241	2
1999.4.15~5.24	807	32	0.025	0.097	0	0.049	0
1999.8.30~11.9	1686	70	0.023	0.280	2	0.050	0
2000.4.25~5.31	724	29	0.034	0.173	0	0.078	0
2001.1.27~2.28	792	33	0.023	0.102	0	0.044	0
2001.7.3~7.30	647	26	0.025	0.385	1	0.053	0
2001.11.20~12.18	666	27	0.019	0.099	0	0.042	0
2002.8.26~9.24	687	28	0.037	0.245	1	0.082	0
2003.8.25~9.24	714	29	0.028	0.206	2	0.072	0
2004.11.15~12.13	665	27	0.023	0.114	0	0.052	0

表3 二酸化窒素の測定結果

(単位: ppm)

測定期間	有効測定 時間	有効測定 日数	1時間値		日平均
			平均値	最高値	最高値
1998.6.9~8.6	1356	55	0.003	0.044	0.018
1998.12.16~1999.1.20	832	34	0.003	0.023	0.008
1999.4.15~5.24	920	38	0.006	0.041	0.017
2000.4.25~5.31	835	34	0.005	0.034	0.015
2001.1.27~2.28	786	33	0.006	0.035	0.027
2001.7.3~7.30	641	26	0.002	0.035	0.008
2001.11.20~12.18	663	27	0.005	0.034	0.015
2002.8.26~9.24	688	28	0.003	0.031	0.007
2003.8.25~9.24	715	29	0.003	0.061	0.012
2004.11.15~12.13	667	27	0.002	0.018	0.005

3 調査結果及び考察

3.1 二酸化硫黄

表1に二酸化硫黄の測定結果を示す。

環境基準の短期的評価は、1時間値が0.1ppm、1時間値の日平均値が0.04ppm以下で達成であるが、測定期間の1時間値がすべて0.1ppm以下であったのは1998年の冬と2000年春の2回のみであった。2003年の秋は1時間値が0.375ppmと大幅に基準を超えた値が観測された。また、1時間値の日平均値は、基準の倍以上の値が1999年の秋と2001年の冬に観測された。

また、この期間の1時間値の平均値を全国の一般環境大気測定局の測定結果(0.004~0.005ppm)と比較してみても屋久島の方がやや高い値で推移していて、過去7年間ではあまり変化は見られなかった。

3.2 浮遊粒子状物質

表2に浮遊粒子状物質の測定結果を示す。

環境基準の短期的評価は、1時間値が0.2mg/m³、1時間値の日平均値が0.1mg/m³以下で達成である。1時間値の日平均値は1999年から満足しているが、1時間は半分

表4 一酸化炭素の測定結果 (単位: ppm)

測定期間	有効測定時間	有効測定日数	1時間値		日平均最高値
			平均値	最高値	
1998.6.9~8.6	1386	57	0.2	5.1	1.8
1998.12.16~1999.1.20	839	34	0.3	3.1	0.8
1999.4.15~5.24	934	38	0.5	4.4	2.0
1999.8.30~11.9	1687	70	0.3	5.4	1.9
2000.4.25~5.31	853	35	0.6	4.7	2.7
2001.1.27~2.28	789	33	0.8	8.1	2.6
2001.7.3~7.30	644	26	0.2	10.0	1.6
2001.11.20~12.18	664	27	0.6	5.8	3.0
2002.8.26~9.24	687	28	0.4	3.9	1.2
2003.8.25~9.24	709	29	0.2	9.3	1.8
2004.11.15~12.13	669	27	0.4	10.0	2.0

表5 光化学オキシダントの測定結果 (単位: ppm)

測定期間	昼間測定時間	昼間測定日数	昼間1時間値		0.06を超えた時間数	0.06を超えた日数
			平均値	最高値		
1998.6.9~8.6	460	58	0.025	0.068	2	1
1998.12.16~1999.1.20	279	36	0.042	0.066	1	1
1999.8.30~11.9	560	70	0.037	0.084	62	17
2000.4.25~5.31	533	35	0.030	0.068	2	1
2001.1.27~2.28	186	13	0.021	0.032	0	0
2001.7.3~7.30	404	28	0.020	0.071	8	2
2001.11.20~12.18	413	29	0.039	0.069	10	2
2002.8.26~9.24	427	30	0.036	0.088	57	10
2003.8.25~9.24	445	31	0.027	0.084	20	4
2004.11.15~12.13	415	29	0.045	0.075	12	5

の測定期間で環境基準未達成であった。特に1998年夏は基準値の4倍以上の浮遊粒子状物質が観測され、1998年から1999年にかけての冬期の観測でも同様であった。その後は環境基準を超える時間は大幅に減少し、1ヶ月の測定期間で環境基準未達成は0~2時間となっている。

1999年4月以降の1時間値の平均値を全国の一般環境大気測定局の平均値(0.026~0.032mg/m³)と比較するとほぼ同程度の値であり、1998年測定時に比べて大気環境の改善が見られた。

3.3 二酸化窒素

表3に二酸化窒素の測定結果を示す。

二酸化窒素の環境基準の評価方法は長期的のみの評価で、日平均の98%値が0.06ppm以下であれば環境基準を達成している。二酸化窒素は、毎年1から2回それぞれ1ヶ月から数ヶ月の測定であり評価はできないが、二酸化窒素の日平均値が0.06ppmを超えた年はなく良好な環境を示していた。

また、この期間の平均値を全国の一般環境大気測定局の平均値(0.016~0.017ppm)と比較しても5割以下の値で、屋久島は非汚染地域と考えられる。

3.4 一酸化炭素

表4に一酸化炭素の測定結果を示す。

環境基準の短期的評価は、1時間値の8時間平均値が20ppm以下で、かつ1時間値の日平均値が10ppm以下であれば達成である。測定結果は両方の基準を満たしているため環境基準は達成していた。

また、この期間の平均値を全国の一般環境大気測定局の平均値(0.4~0.5ppm)と比較するとほぼ同程度の濃度レベルであり、過去7年間ではあまり変化は見られなかった。

3.5 光化学オキシダント

表5に光化学オキシダントの測定結果を示す。

昼間(5時~20時)の時間帯において、1時間値が0.06ppm以下であれば環境基準達成であるが、2001年の1月から2月の測定以外はすべて未達成であった。

これは、全国の一般環境大気測定局でも環境基準を達成しているのはごくわずかであり離島である屋久島でも同様の結果が出たと考えられる。

3.6 風向別平均濃度相関

2004年度の調査結果について、風向別平均濃度を図3

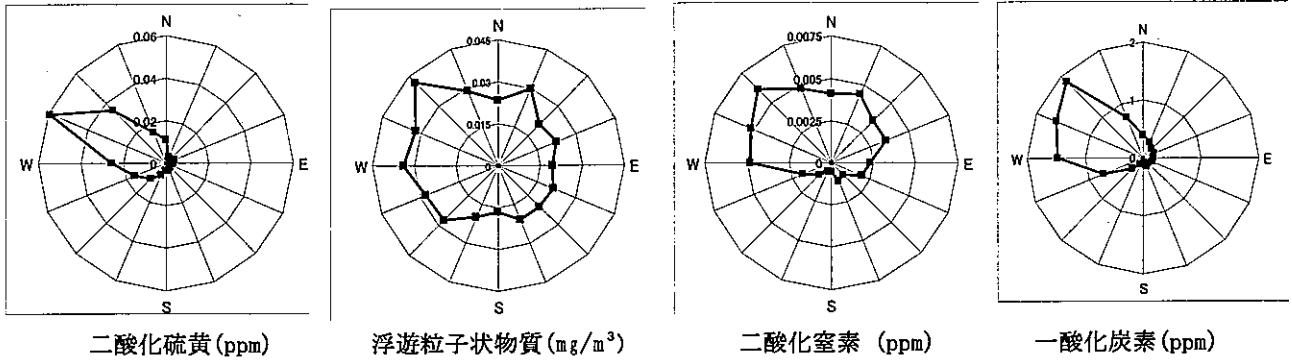


図3 風向別平均濃度

に示す。

全体的に北西方向からの風の時に平均濃度が高かった。特に二酸化硫黄、一酸化炭素については西北西から北西の風の時に平均濃度が高くなった。

測定地点の約500m北西方向には、ケイ石とコークスを原料にして、研磨剤や鉄鋼、セメント製造業の耐熱製品に使われる炭化ケイ素を製造している工場がある。炭化珪素の製造過程で、二酸化硫黄や一酸化炭素、ばいじんが発生するので、これによる工場周辺の大気環境の悪化がうかがわれる。

3.7 流跡線（トラジェクトリ）解析

2004年度の調査結果の中で、宮之浦公民館で二酸化硫黄の濃度は11月28日16時に最大値(0.121ppm)を示した。また、前日の22時に桜島に設置してある有村大気測定局で0.265ppmを観測していた。桜島上空の流跡線（トラジェクトリ）を調べたところ屋久島方面に流れており、活火山である桜島の影響が屋久島まで及ぼしていることが推察された。(図4)

なお、笠作ら¹⁾は桜島や薩摩硫黄島からの気塊が屋久島に到達していることを報告している。

4 まとめ

屋久島の宮之浦において、過去7年間の大気測定結果は次のとおりであった。

- 1) 二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、光化学オキシダントはほとんどの調査期間で基準を超えていた。
- 2) 二酸化窒素は全国の一般環境大気測定局の測定結果の5割程度の濃度であった。
- 3) 一酸化炭素は全国の一般環境大気測定局の測定結果と同程度であった。
- 4) 2004年度の調査結果について、二酸化硫黄、一酸化炭素の風向別平均濃度は、西北西から北西の風の時に高かった。

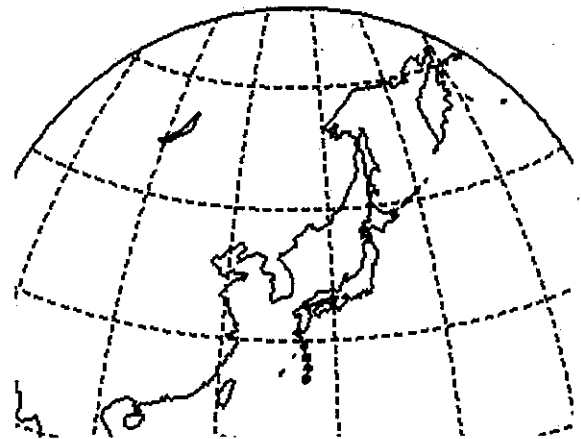


図4 流跡線解析

- 5) 流跡線解析から活火山である桜島の影響が屋久島まで及んでいることが推察された。

5 おわりに

世界遺産に登録されている屋久島で大気環境基準を達成していない項目が観測された。今後、さらにデータを蓄積して、季節による変動などを調査したい。

参考文献

- 1) 笠作欽一、遠矢倫子、他；屋久島における大気汚染物質の挙動について、鹿児島県環境センター所報、12、37～54(1996)
- 2) 鹿児島県；大気・騒音調査結果(平成10～15年度)
- 3) 環境省環境管理局；平成15年度大気汚染状況報告書
- 4) 藪平一郎、谷元エリ、他；鹿児島県における大気環境、本誌、5、70～77(2004)