アルカリろ紙法による陶磁器生産地の大気汚染調査 (I)*¹小木曾太郎*², 松井為三郎, 井上裕正(岐阜県衛生研究所*³)Observation of Air Pollution by Filter Paper Method
in the District of China Manufacturing (I)*¹Taro Ogiso*², Tamesabro Matsui, Hiromasa Inoue(Gifu Prefectural Public Health Laboratory*³)

Air pollution in Tajimi city and Kasahara town, where many china factories are located, was observed by the filter paper method at 15 observation points from June, 1964 to May, 1965.

In Tajimi city and in Kasahara town, 256 and 131 china factories exist, respectively, and heavy oil is used in most of these factories as fuel.

From the results of this investigation, it was shown that sulfur oxide values in agricultural area were the lowest, 0.02—0.22 mg SO₃/day/100 cm² paper, and in commercial and industrial area, the values were 0.04—0.72, and 0.05—0.68 mg SO₃/day/100 cm² paper respectively.

Sulfur oxide values were the lowest in September and October, but were the highest in November, December and January.

Nitrogen dioxide values at these observation points were comparatively high, 0.01—0.09 mg NO₂/day/100 cm² paper, and increased in winter, too.

Chloride ion values were very low, and fluorine values were relatively low.

(Received December 4, 1965)

岐阜県には大工業地帯はなく、小工業地が局地的に散在している。多治見市および笠原町は全国有数の陶磁器生産地で、近年重油の使用が多くなっているためアルカリろ紙法¹⁾により昭和39年6月から1年間調査したので、その概要を報告する。

測定地域

測定地域の地形は Fig. 1 に示すが、多治見市（滝呂、市之倉を含む）および笠原町はいずれも周囲を低い山で囲まれた盆地あるいは谷間に位置し、その間に多数の陶磁器工場が散在している。多治見市は人口約58,000名（戸数約13,000）で、陶磁器業者数は256である。そのうち多治見市街の陶磁器業者数は35、市之倉は98、

滝呂は51である。笠原町は人口約13,000名（戸数約2,400）陶磁器業者数は131で、多治見地区とともに陶磁器生産量の最も多い地区である。市之倉は業者数は多いが、家内工業式の工場が大半を占めている。

測定点

測定点は Fig. 1, 2 の中に示すように商業地区に6ヵ所、工業地区に7ヵ所、農村地区に2ヵ所、計15ヵ所設置した。No. 1, 2 は農村地区、No. 3~8 は主に商業地区、No. 9~15 は陶磁器工業地区である。

風向および風速

TABLE I に示すが、この地域の風向は一般に5月から10月にかけては西南～西南西の風が、冬期には北西～西風が多くみられる。

燃料消費量

陶磁器生産のための燃料は近年石炭から重油あるいは電力に転換され、現在では Fig. 3 に示すように、多治見市では石炭400~500トン、重油5,000kl程度、笠原

*¹ 第11回東海公衆衛生学会(名古屋)で発表(1965)。*² 現在は岐阜薬科大学勤務。岐阜市三田洞坂之下; Mitahora-Sakanoshita, Gifu, Gifu Prefecture.*³ 岐阜市八ツ梅町3丁目; 3, Yatsuume-cho, Gifu, Gifu Prefecture.

Fig. 1 Observation Points and Topography

/// china factories
 ▲ 0.1 mg SO₃/day 100 cm² paper (average for a year)

Fig. 2 Observation Points, China Factories and Sulfur Oxide Values

町では石炭 450 トン、重油 2,700kl 程度が毎月使用されている。

TABLE I Monthly Mean Wind Velocity and Direction

Month	Mean wind velocity	Main direction of the wind
1964. 6	1.0	SW, WSW
7	0.8	WSW, W
8	0.9	SW, W
9	0.8	WSW
10	0.8	WSW, NW, W
11	0.9	NW
12	0.8	WSW
1965. 1	1.0	WNW, NNW
2	1.1	NNW, NW, W, WSW
3	1.3	NW, W
4	1.1	W, WSW
5	0.9	W, WSW
Mean	1.0	

(By a report of Kanigawa Weather Information Agency)

百葉箱

18L缶に巾 3 cm、長さ 15cm の切りこみを 1 面につき 4 個、全部で 16 個の切りこみをつけた簡易百葉箱を使用した。

Fig. 3 The Quantities of Coal and Heavy Oil used in China Factries in Tajimi City and Kasahara Town

定量法

イオウ酸化物および窒素酸化物の定量法は福井の方法¹⁾に準じたが、イオウ酸化物については小瀬ら²⁾の指摘したようにクロラニル酸バリウム法によるイオウ酸化物の呈色は pH 5~7 で安定で、その定量法中標準液に pH 4 の酢酸緩衝液を加えると標準液の吸光度が異常に高い値を示すので、pH 5.3 の緩衝液を用いて行なった。

塩素イオンの定量はチオシアン酸第二水銀法³⁾に準じた。すなわちろ紙の浸出液 20ml を 10% 硝酸で中和したのち水で 25ml とする。その 10ml に 6% 硫酸第二鉄アンモニウム液 2 ml と 0.3% チオシアン酸第二水銀エタノール液 1 ml を加えて混和 10 分後に 460m μ で比色する。

フッ素の定量は、ろ紙の温浸液 50ml を硫酸酸性で水蒸気蒸留したのちアラムヘマトキシリン法⁴⁾により比色定量した。

測定結果および考察

1. イオウ酸化物

Fig. 4 に示すように、この地域のイオウ酸化物は全体として比較的少ないが、農村地区 (Fig. 4 の上段、以下同じ) である No. 1, 2 はとくに少量で 0.02~0.22mg SO₃/day/100cm² であり、商業地区 (Fig. 4 の中段、以下同じ) は 0.04~0.72mg SO₃/day/100cm²、工業地区 (Fig. 4 の下段、以下同じ) は 0.05~0.68mg SO₃/day/100cm² であった。

年間平均値も Fig. 2 に示すように、農村地区は 0.1 mg SO₃/day/100cm² 程度、工業地区は 0.2~0.5mg SO₃/day/100cm² で農村地区の約 3 倍量であった。

月別では 4 月~10 月が少なく、とくに 9 月、10 月は最低であった。11 月~1 月はイオウ酸化物が最も多く測定されたが、これは大気が安定化し、かつ燃料消費が増加

Fig. 4 Monthly Variation of Sulfur Oxide Values.

Figures indicate observation points in Fig. 1.

するためと思われる。

No. 4 は 0.19~0.72mg SO₃/day/100cm² と他の商業地区に比して非常に高い値を示したが、この原因は測定点が国鉄多治見駅の構内にあり自動車およびジーゼル車などの排ガスの影響と思われる。また商業地区のうち No. 6 は比較的イオウ酸化物の多いところであるが、この地点は国鉄多治見駅に近く自動車などの煙による汚染と思われる。

工業地区では滝呂 (No. 10) 地区が最もイオウ酸化物が多く、最高は 39 年 11 月の 0.68mg SO₃/day/100cm² であった。この理由は、この地域が谷間にあり多数の陶磁器工場が散在しているので重油の使用量が多いためと思われる。

2. 窒素酸化物

その測定結果は Fig. 5 に示すように、農村地区が最も少なく 0.01~0.06mg NO₂/day/100cm² 程度、工業地区と商業地区はとくに差はなく 0.01~0.09mg NO₂/

Fig. 5 Monthly Variation of Nitrogen Dioxide Values.

Figures indicate observation points in Fig.1.

day/100cm² であった。

窒素酸化物の主要な発生源は自動車の排気ガスといわれる⁵⁾が、No. 6 および 10 は交通量の多い道路に面しているので窒素酸化物が比較的多く、最高 0.09mg NO₂/day/100cm² という値が測定された。

月別では冬期が多く、イオウ酸化物と同様の傾向がみうけられた。

3. 塩素イオン

その結果は Fig. 6 に示したが、この地域の塩素イオンはきわめて少なかった。年間を通じてもとくに大きな変動はなく、また地区別にも有意の差はみられず、いずれも微量であった。

Fig. 6 Monthly Variation of Chloride Ion Values

Figures indicate observation Points in Fig.1.

4. フッ素化合物

フッ素は陶磁器製造業からも発生するといわれ⁶⁾、また冬期には大気中のフッ素が増加すると述べられている⁷⁾ので、39年10月から3ヵ月間フッ素を測定した。

その結果は TABLE II に示すように陶磁器工業地区と商業地区では No. 4 地点がやや多く、No.14 のようにタイル工場に囲まれた地点では比較的多くのフッ素が測定されたが、全体としては微量であった。

総 括

ろ紙法による測定は、風速が大となると汚染物質との接触するチャンスが増えるといわれる⁸⁾が、TABLE I に示すように一年間を通じて月平均風速はほとんど一定しているので、この測定値は多治見、笠原地区の汚染度を示すと考えられる。

この調査の結果、滝呂地区はイオウ酸化物、窒素酸化

TABLE II Monthly Variation of Fluorine Values F μg/day/100 cm² paper

1964 Month	Observation points														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Oct.	1.3	1.2	1.8	3.0	1.8	1.8	3.3	0.6	3.0	3.0	3.3	0.9	3.0	4.8	3.0
Nov.	1.9	2.0	3.4	4.5	2.3	2.3	2.5	2.8	2.6	2.6	1.2	1.0	2.8	6.7	3.4
Dec.	0.8	0.2	1.9	2.7	1.1	1.7	3.2	1.1	2.3	2.6	0.8	1.4	2.6	2.9	3.5

物ともに多くこの地域では汚染の最も強い地点であり、これに次いで多治見駅周辺がかなり汚染されていることが明らかとなった。

多治見市街、滝呂、笠原町は Fig. 1 に示したように汚染を受け易い地形であるが、この調査の結果は、四日市、川崎などの工業地における測定値¹⁾⁸⁾にくらべイオウ酸化物は $1/2 \sim 1/3$ 、窒素酸化物は $1/2$ 程度、塩素イオンはきわめて微量であった。またフッ素は比較的微量であってとくに憂慮する必要はないが、一部工場周辺ではばい煙による刺激臭と陶磁器原料より飛散する粉じんなどによる苦情がでており、また今後さらに工場の増設、交通量の増大が予想されるので、これらの点を考慮し、測定点を変更して現在も調査を継続している。

本調査にあたり、終始御協力をいただいた多治見保健所河村勲男技師に深謝致します。

文 献

- 1) 福井昭三：分析化学，**12**，1005 (1963)。
- 2) 小瀬洋喜，池田坦，佐藤正弘，森下正三，津谷陽子，菅野三郎：日本薬学会東海支部第2回例会講演 (1965)。
- 3) 厚生省環境衛生局公害課編：特定有害物質関係資料 (その2)，塩化水素分析法 (1964)。
- 4) 日本薬学会編：衛生試験法注解，403 (1956)。
- 5) 中山包：化学の領域，**16**，742 (1962)。
- 6) 鈴木武夫，大喜多敏一，岩島清：公衆衛生院研究報告，**11**，No.1，13 (1962)。
- 7) Magill, Holden, & Ackloy: "Air Pollution Handbook", 8-4 (1956), McGraw-Hill Book Co. Inc., New York.
- 8) 福井昭三，内藤昭治，菅野三郎：衛生化学，**9**，119 (1963)。