

VII 報 文

道路近傍における浮遊粉じん等の実態について（Ⅳ報）

高橋 浩 斎藤 学
*斎藤 勝美 小玉 幹生

1 はじめに

近年、東北・北海道の都市部を中心に、スパイクタイヤが道路を摩耗して発生する浮遊粉じん等が、生活環境を悪化させるとして社会問題となっている。

本県でも、昭和58年11月に「スパイクタイヤ使用自粛指導要綱」を制定し、使用自粛期間を定めるなどしてこの問題にとりくんでいる。

当センターでは、昭和57年度からその実態について調査しているが、昭和60年度は浮遊粉じん、浮遊粒子状物質、降下堆積物について、月変化、距離減衰、鉛直分布、成分濃度等に関する調査を行なった。

2 調査方法

2.1 調査地点

調査地点は図－1及び図－2の合計9地点で、その概要は表－1のとおりである。

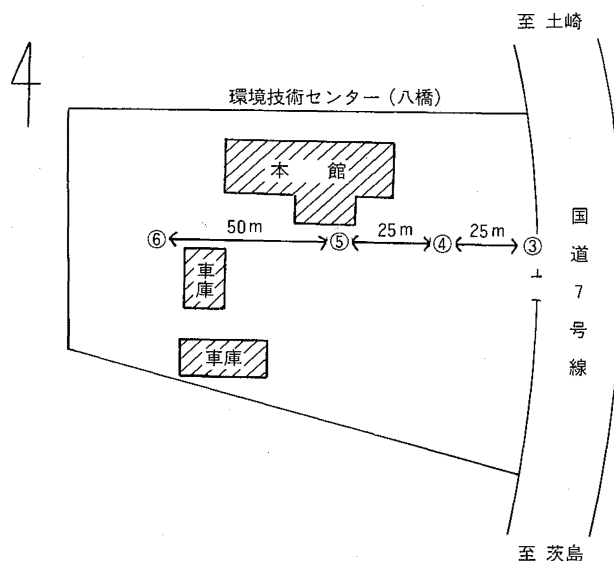
表－1 調査地点の概要

地点 No.	調 査 地 点 名		設 置 位 置 の 状 況			面 す る 道 路 の 状 況			
	地 点 名	略 称	設 置 面	道路端からの 距離(m)	地上からの 高さ(m)	路 線 名	車 線 数	舗装状況	交通量 (台/24h)
1	土崎自動車排出ガス測定局	土崎	局 舎 上	2	2	県道新屋土崎線	2	アスファルト	28,110
2	茨島自動車排出ガス測定局	茨島	局 舎 上	5	2.5	国 道 7 号 線	2	アスファルト	30,330
3	環 境 技 術 セ ン タ ー	八橋(0m)	地上(芝生)	2	0	国 道 7 号 線	2	アスファルト	43,310
4	環 境 技 術 セ ン タ ー	八橋(25m)	地上(芝生)	25	0	—	—	—	—
5	環 境 技 術 セ ン タ ー	八橋(50m)	地上(芝生)	50	0	—	—	—	—
6	環 境 技 術 セ ン タ ー	八橋(100m)	地上(アス ファルト)	100	0	—	—	—	—
7	秋 田 短 大 跡 地	鉛直(0m)	地上(土)	5	0	国 道 7 号 線	2	アスファルト	21,010
8	秋 田 短 大 跡 地	鉛直(8m)	屋 上	5	8	—	—	—	—
9	秋 田 短 大 跡 地	鉛直(16m)	屋 上	5	16	—	—	—	—

* 現：秋田県秋田保健所



図一 調査地点(1)



図一 2 調査地点(2)

2. 2 調査時期及び調査内容

調査時期は昭和60年10月、11月、12月、昭和61年1月、3月、4月であり、調査内容は表一2のとおりである。

表一 2 調査内容

調査項目	使用機器	分析項目
浮遊粉じん	ハイボリューム・エアサンプラー (ろ紙：石英繊維ろ紙2500QAST)	浮遊粉じん濃度 ベンゼン抽出物質濃度 金属成分濃度 (Zn、Fe、Mn、Ca、Al、V)
	アンダーセン・エアサンプラー	浮遊粉じんの粒径分布
浮遊粒子状物質	ローボリューム・エアサンプラー (ろ紙：ハイボリューム・エアサンプラーと同じ)	浮遊粒子状物質濃度
降下堆積物	プラスチック容器 (47cm×40cm×22cm)	不溶性物質質量 ベンゼン抽出物質濃度

2. 3 分析方法

(1) ベンゼン抽出物質質量

ソックスレー抽出法により行った。

(2) 金属成分濃度

ろ紙を低温灰化後、硝酸・過酸化水素により分解し、原子吸光光度法で定量した。

(3) 不溶性物質質量

孔径2mmのふるいで夾雑物を除去した後に5Bろ紙でろ過し定量した。

3 調査結果

3.1 浮遊粉じん

3.1.1 浮遊粉じん濃度の経月変化

各調査地点のうち、土崎、茨島、八橋 (0m) ~ (100m) 地点における浮遊粉じん濃度の経月変化は表-3、図-3 及び図-4 のとおりである。

表-3 浮遊粉じん濃度の経月変化

年/月 地点名	60/10	60/11	60/12	61/1	61/3	61/4
土 崎	—	203 (85~366)	39 (17~52)	371 (59~762)	554 (406~702)	274 (229~342)
茨 島	—	194 (129~322)	66 (39~131)	236 (80~331)	441 (281~591)	224 (193~273)
八橋 (0m)	76 (60~88)	151 (92~232)	58 (48~84)	105 (57~159)	231 (161~321)	197 (156~277)
八橋 (25m)	51 (44~70)	69 (59~89)	38 (19~87)	51 (40~68)	108 (93~132)	105 (60~146)
八橋 (50m)	49 (40~72)	60 (47~82)	31 (22~37)	49 (39~61)	100 (91~113)	100 (63~144)
八橋 (100m)	52 (38~77)	61 (48~84)	29 (24~34)	49 (38~64)	91 (78~108)	—

注) () 内は最低・最高値

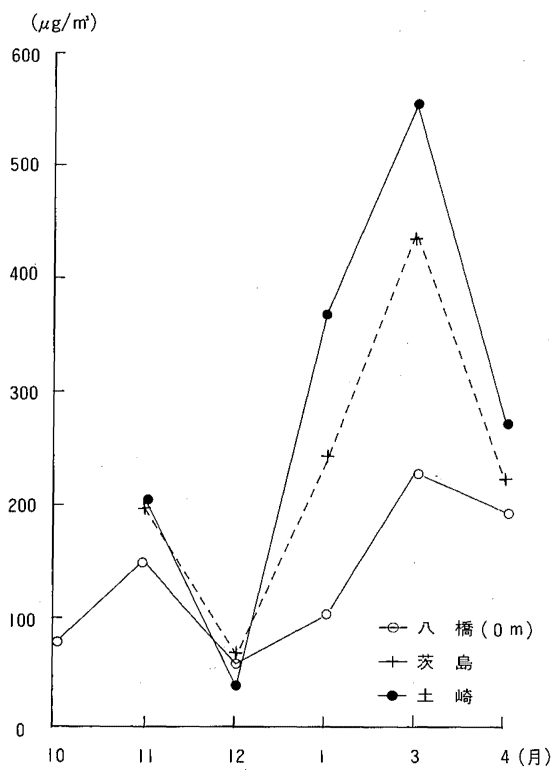


図-3 浮遊粉じん濃度の経月変化(1)

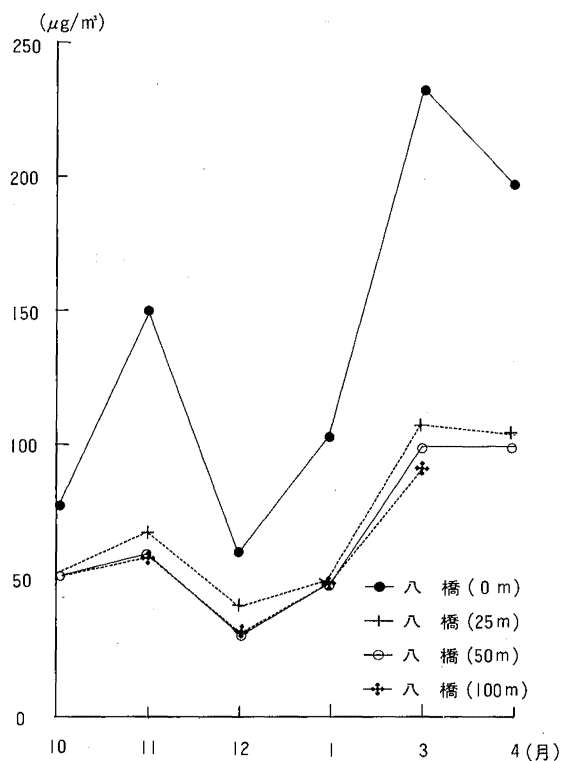


図-4 浮遊粉じん濃度の経月変化(2)

図一 3 は道路端 3 地点の経月変化であるが、これを見ると各地点とも 3 月に最高値を示し、特に土崎では $554\mu\text{g}/\text{m}^3$ となっている。また、最低値は各地点とも 12 月に記録しているが、これは 12 月にかなりの積雪があり、道路が圧雪状態にあったためである。なお、2 月は欠測であるが、積雪の状況は 12 月とほぼ同様であり、浮遊粉じん濃度は低かったものと推定される。

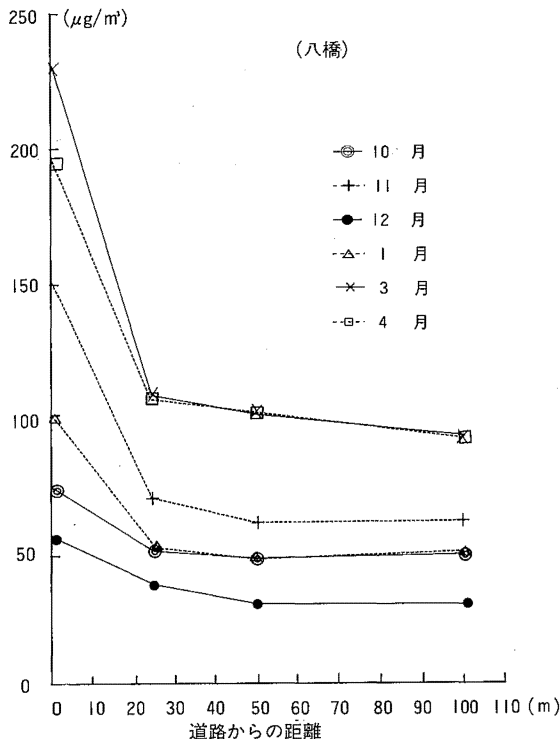
図一 4 は八橋における道路端からの距離を変えた各地点の経月変化であるが、これを見ると八橋 (0m) 以外の 3 地点は各月ともほぼ同じ値を示しており、また、八橋 (0m) よりもゆるやかながら、同様のパターンで推移している。

3. 1. 2 浮遊粉じん濃度の距離減衰

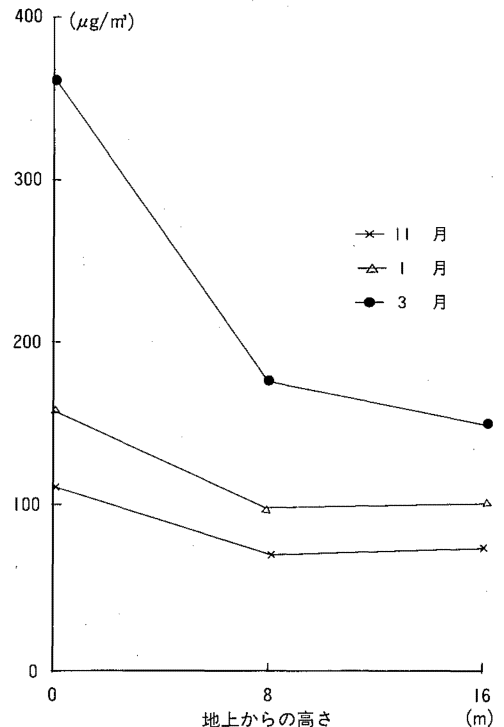
表一 3 から、八橋における浮遊粉じん濃度の距離減衰をグラフにすると図一 5 のようになる。これを見ると 11 月、1 月、3 月、4 月は距離減衰が大きく、スパイクタイヤの非装着期である 10 月と、道路が圧雪状態にあった 12 月は距離減衰が小さい。また、各月とも 0 ~ 25m までが減衰率が大きく、その後は非常に小さくなっている。このことは道路じんの影響は 25m 以内が顕著であることを示している。しかし、図一 4 に示すとおり、25、50、100m 地点の経月変化は 0m 地点とほぼ同様なパターンであり、このことから、道路から飛散する浮遊粉じんの影響は少なくとも 100 m 地点までは及んでいると考えられる。

3. 1. 3 浮遊粉じん濃度の鉛直分布

道路端における浮遊粉じん濃度の鉛直分布は表一 4 及び図一 6 のとおりである。



図一 5 浮遊粉じん濃度の距離減衰



図一 6 浮遊粉じん濃度の鉛直分布

これによると各月とも0～8 mの間で浮遊粉じん濃度の減衰が大きくその後はゆるやかである。このことから、浮遊粉じんの鉛直方向への影響は8 m以内が顕著であることがわかる。しかし表－4に示されるとおり、経月変化はいずれの地点ともほぼ同じパターンであり、したがって道路から飛散する浮遊粉じんの影響は少なくとも地上16mまでは及んでいると考えられる。

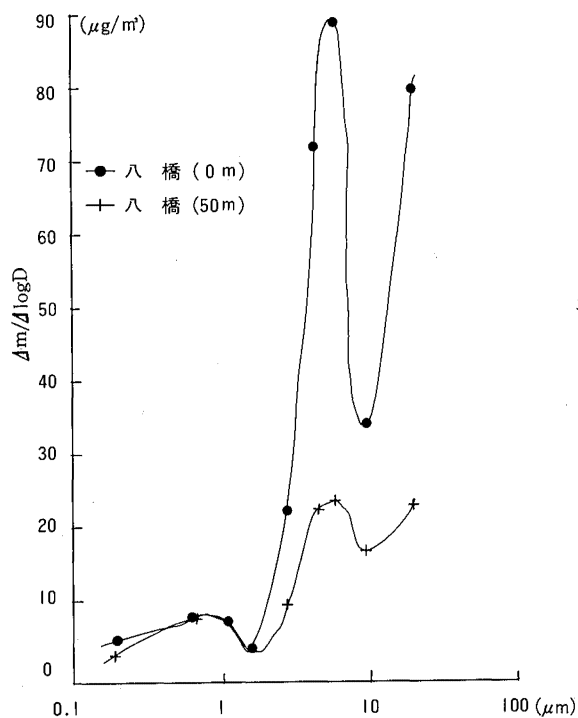
表－4 浮遊粉じん濃度の鉛直分布

(μg/㎡)			
地点名 年/月	60/11	61/1	61/3
鉛 直 (0 m)	114 (29~212)	159 (82~241)	365 (232~531)
鉛 直 (8 m)	68 (19~96)	97 (50~141)	175 (91~277)
鉛 直 (16m)	72 (17~96)	95 (49~130)	146 (100~188)

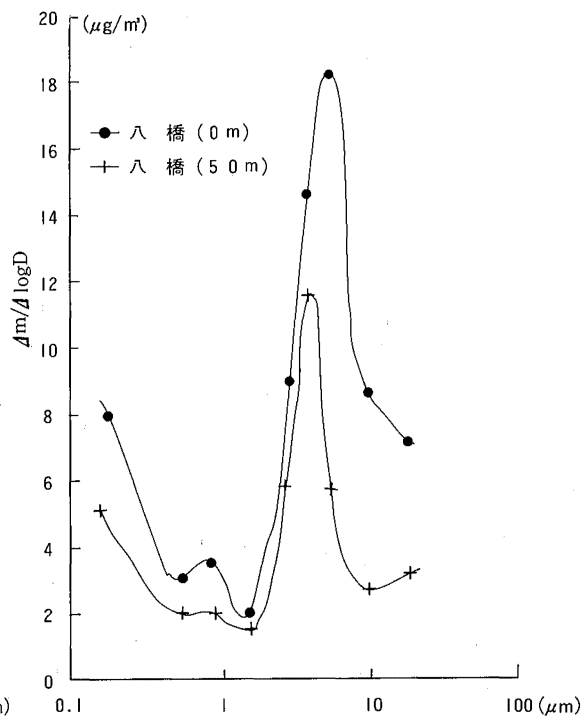
注) () 内は最低・最高値

3. 1. 4 浮遊粉じんの粒径分布

スパイクタイヤ装着期である3月と、非装着期である9月について、距離別に粒径分布を測定した結果が図－7及び図－8である。これを見ると9月では0 m地点と50 m地点はほぼ同様の粒径分布を示している。これに対し、3月では0 m地点は50 m地点に比べて5 μm前後と10 μm以上



図－7 距離別の粒径分布 (3月)



図－8 距離別の粒径分布 (9月)

の粒径の粒子の増加が顕著である。このことから、3月に道路から飛散する浮遊粉じんは、比較的粒径の大きい粒子が多く、そのため図-5に示されるように10月等に比べて距離減衰が大きくなっていると思われる。

また、図-9はラベリング試験機から発生する浮遊粉じんの粒径分布であるが、これを見ると $5\mu\text{m}$ 前後を中心とした1山型の分布になっている。このことから、図-7における八橋(0m)の粒径分布のうち $10\mu\text{m}$ 以上の粒径の粒子は、スパイクタイヤによって摩耗した道路粉じん以外のもの(土砂等)が多く含まれていることが推定される。ただし、ラベリング試験は乾燥状態で行っており、実際の湿った路面とは条件が異っていると考えられる。道路粉じんの粒径に対する水分の影響については検討しておらず不明である。

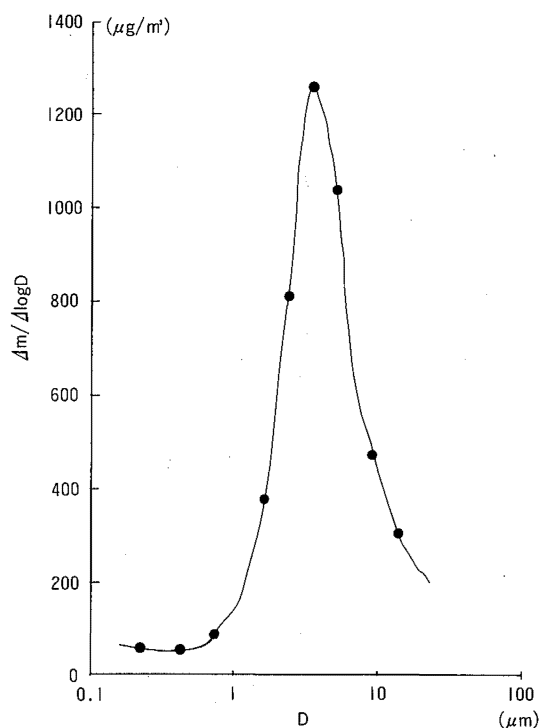


図-9 ラベリング試験機から発生する浮遊粉じんの粒径分布

3. 1. 5 浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質

八橋(0m)～(100m)地点及び鉛直(0m)～(16m)地点の浮遊粉じんについて、道路のアスファルト成分の指標の一つであるベンゼン抽出物質濃度を測定した。また、その結果と浮遊粉じん濃度からベンゼン抽出物質の含有率を求めた。結果を表-5に示す。

表-5 浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質の濃度及び含有率

年/月 地点名	60/10	60/11	60/12	61/1	61/3	61/4
八橋(0m)	2.8 (3.5)	6.5 (4.7)	5.1 (8.3)	10.9 (9.9)	33.7 (14.7)	23.4 (12.2)
八橋(25m)	0.9 (2.1)	5.2 (8.1)	3.0 (7.8)	3.6 (7.4)	15.1 (13.8)	12.7 (12.4)
八橋(50m)	1.7 (3.6)	5.2 (8.7)	2.9 (9.9)	4.8 (10.1)	11.7 (11.7)	11.4 (11.8)
八橋(100m)	0.7 (1.6)	5.1 (8.6)	1.5 (5.1)	5.2 (10.7)	12.1 (13.2)	11.4 (9.8)
鉛直(0m)	—	3.9 (2.4)	—	25.2 (17.3)	42.6 (11.6)	—
鉛直(8m)	—	1.0 (2.1)	—	14.2 (16.3)	20.7 (12.3)	—
鉛直(16m)	—	1.3 (1.5)	—	14.3 (16.9)	17.2 (11.5)	—

注) 上段はベンゼン抽出物質濃度(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、下段の()は含有率(単位: %)。

このうち、八橋（0 m）～（100 m）についてベンゼン抽出物質濃度の経月変化をプロットすると図-10のようになる。これを見ると、浮遊粉じん濃度の場合（図-4）と同様に各地点とも3月の値が最も高く、また、八橋（0 m）以外の3地点は各月ともほぼ同じ値を示している。ただし図-4と異なり八橋（0 m）の11月の値は低くなっている。また、ベンゼン抽出物質の含有率の経月変化は図-11のようになり、八橋（0 m）の11月と八橋（100 m）の12月の値が若干低くなっているほかは各地点にそれほど大きい差異は見られず、おおむね3月、4月が高い含有率となっている。

図-12はベンゼン抽出物質濃度の距離減衰であるが、やはり浮遊粉じん濃度の場合（図-5）と同様に0～25 mまでが減衰率が大きく、その後は非常に小さくなっている。しかし、含有率の距離減衰は図-13のようになり、どの月ともほとんど距離減衰は見られない。従って月による差はあるものの、道路から100 m地点までは、浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質の含有率は変化がなく、このことから3. 1. 2で述べたとおり道路から飛散する浮遊粉じんの影響は25 m付近までが顕著であるものの、少なくとも100 m地点までは及んでいると考えられる。

ベンゼン抽出物質濃度の鉛直分布は図-14のようになる。これも浮遊粉じん濃度の場合（図-6）と同様に各月とも0～8 mの間で濃度の減衰が大きくその後はゆるやかである。また、含有率の鉛直分布は図-15のようになり、月によって含有率の差異はあるが、各月とも鉛直方向の距離減衰は見られない。従って3. 1. 3で述べたとおり道路からの浮遊粉じんの鉛直方向への影響は8 m付近までが顕著であるものの、少なくとも16 m地点までは及んでいると考えられる。

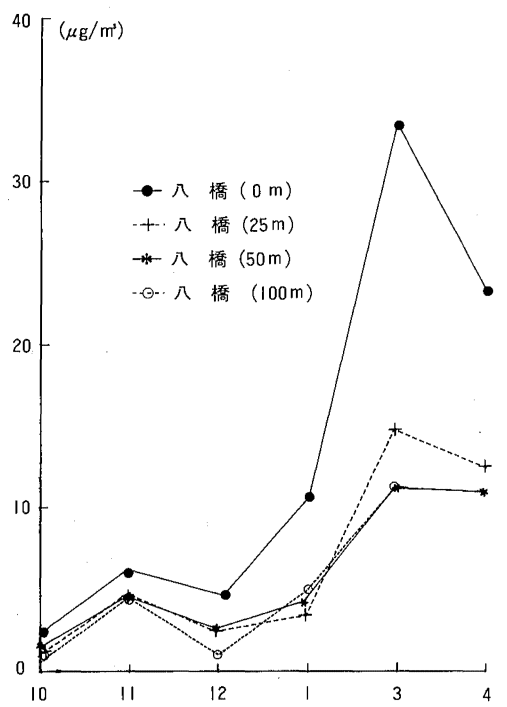


図-10 浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質濃度の経月変化

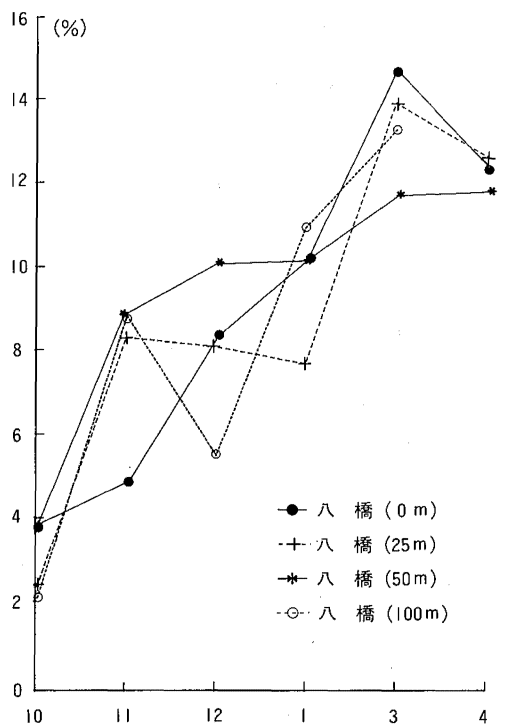


図-11 浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質含有率の経月変化

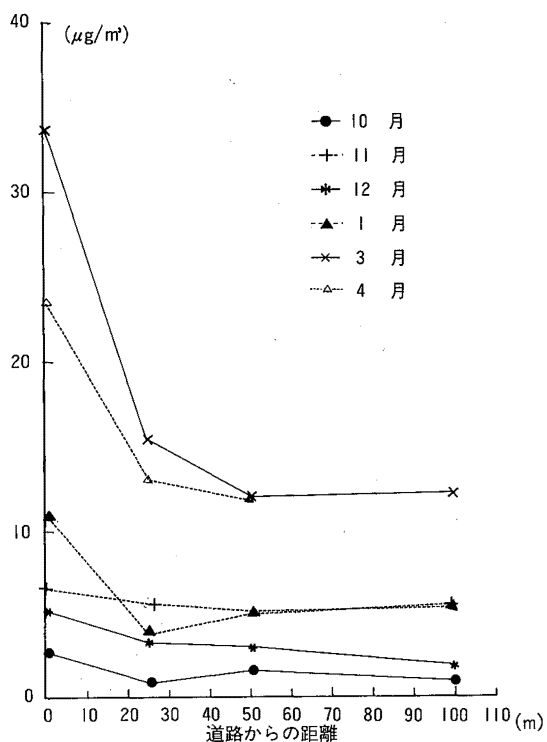


図-12 浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質濃度の距離減衰

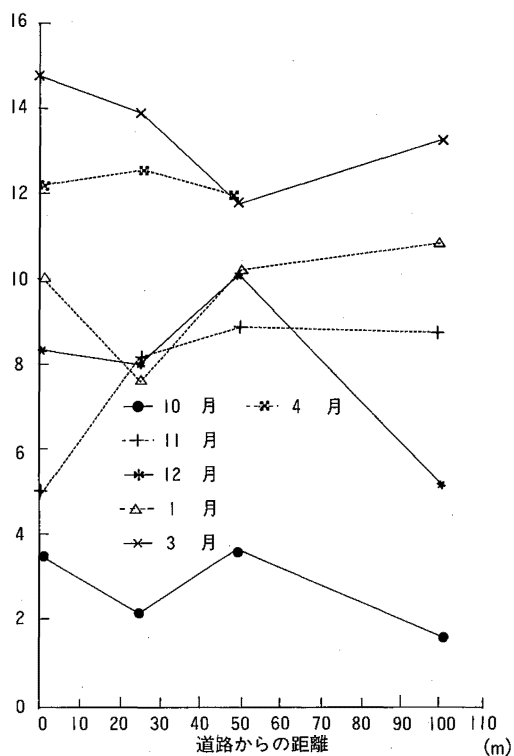


図-13 浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質含有率の距離減衰

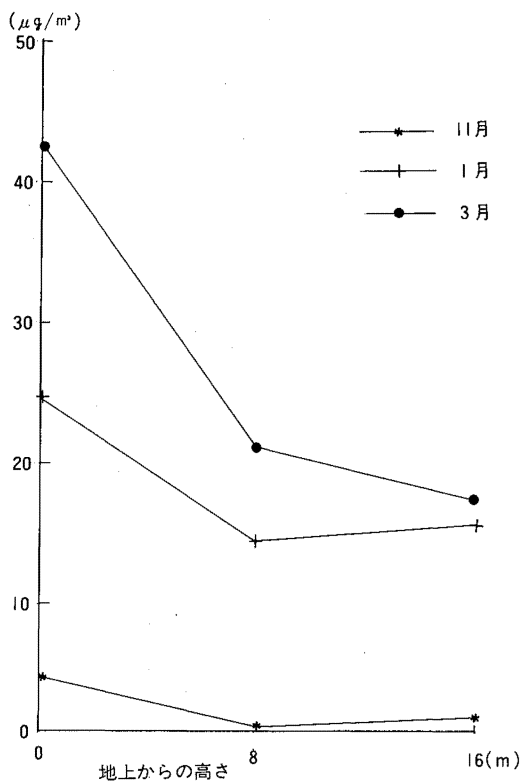


図-14 浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質濃度の鉛直分布

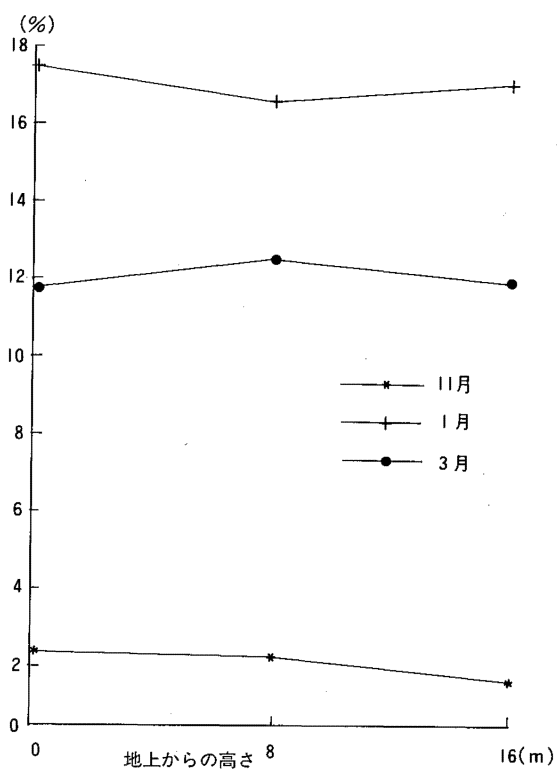


図-15 浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質含有率の鉛直分布

3. 1. 6 浮遊粉じん中の金属成分

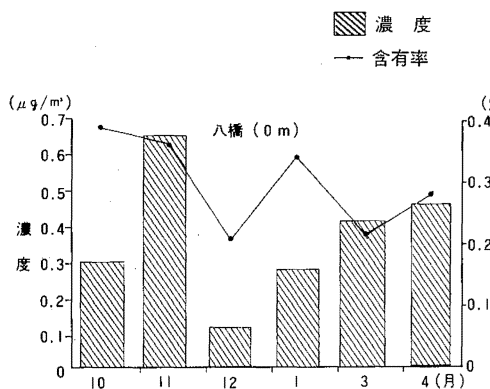
八橋（0 m）地点の浮遊粉じんについて金属成分（Zn、Fe、Mn、Ca、Al、V）の濃度を測定した。また、その結果と浮遊粉じん濃度から金属成分の含有率を求めた。結果を表一6に示す。

表一6 浮遊粉じん中の金属成分濃度及び含有率

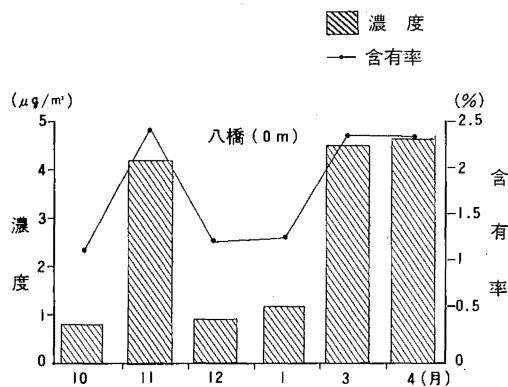
年/月 元素	60/10	60/11	60/12	61/1	61/3	61/4
Zn	0.279 (0.391)	0.661 (0.362)	0.122 (0.206)	0.277 (0.344)	0.403 (0.222)	0.452 (0.282)
Fe	0.80 (1.10)	4.02 (2.37)	0.80 (1.22)	1.06 (1.27)	4.36 (2.30)	4.54 (2.29)
Mn	0.027 (0.038)	0.084 (0.050)	0.021 (0.034)	0.024 (0.030)	0.108 (0.057)	0.105 (0.054)
Ca	0.89 (1.24)	2.28 (1.38)	1.10 (1.81)	0.73 (0.87)	2.51 (1.30)	5.10 (2.61)
Al	0.76 (1.04)	3.70 (2.21)	0.76 (1.16)	1.08 (1.29)	3.52 (1.86)	3.98 (2.49)
V	0.001 (0.001)	0.012 (0.007)	0.004 (0.005)	0.005 (0.005)	0.018 (0.010)	0.024 (0.012)

注) 上段は濃度（単位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、下段の（ ）は含有率（単位：%）。

これらの結果を図示すると図一16～21のようになる。これらを見ると、金属成分の濃度はいつでも11月、3月、4月が高く、10月、12月、1月は低い傾向を示している。しかし、含有率の経月変化は各元素により若干差異があり、このことから月によって道路粉じんの発生源または発生の状況に変化があることが推定される。



図一16 浮遊粉じん中のZn濃度及び含有率の経月変化



図一17 浮遊粉じん中のFe濃度及び含有率の経月変化

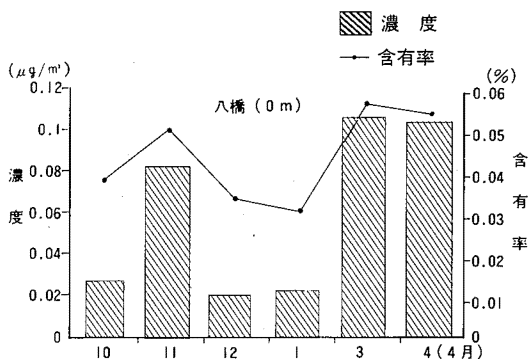


図-18 浮遊粉じん中のMn濃度及び含有率の経月変化

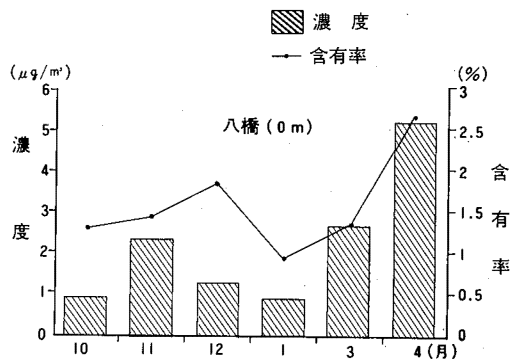


図-19 浮遊粉じん中のCa濃度及び含有率の経月変化

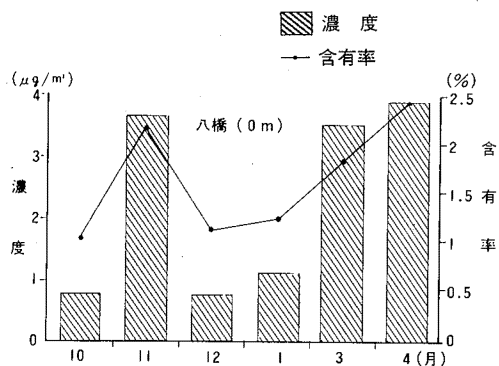


図-20 浮遊粉じん中のAl濃度及び含有率の経月変化

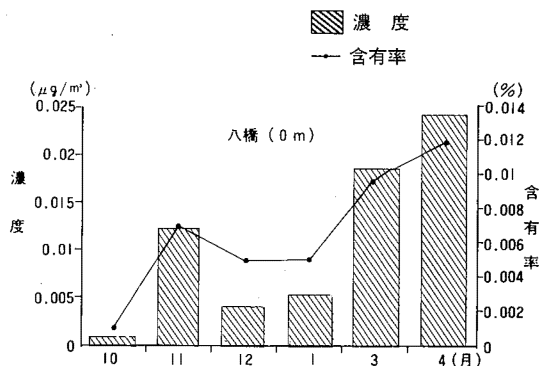


図-21 浮遊粉じん中のV濃度及び含有率の経月変化

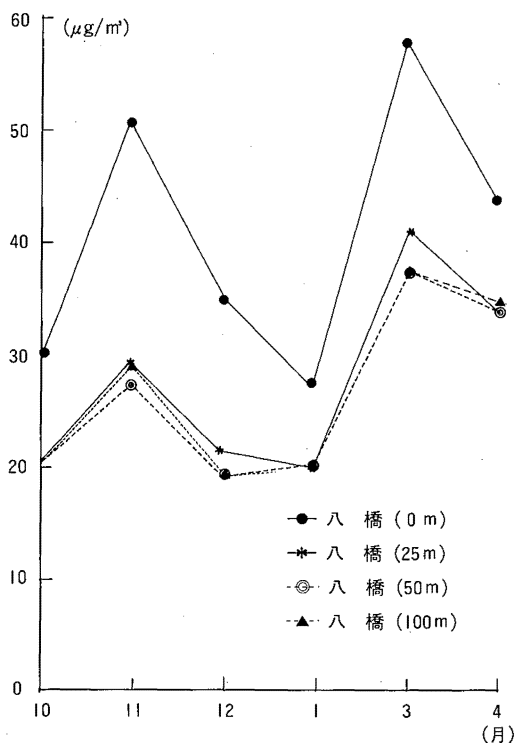
3. 2 浮遊粒子状物質

3. 2. 1 浮遊粒子状物質濃度の経月変化

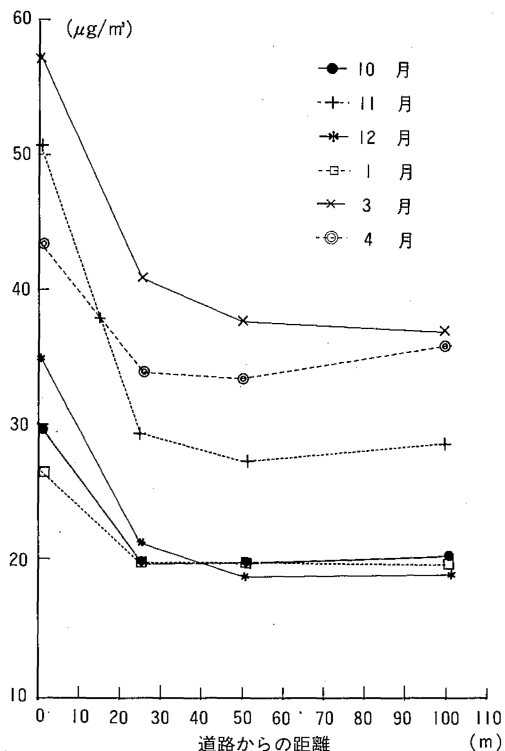
八橋(0m)～(100m)地点における浮遊粒子状物質濃度の経月変化は表-7及び図-22のとおりである。

表-7 浮遊粒子状物質濃度の経月変化

年/月 地点名	(μg/m³)					
	60/10	60/11	60/12	61/1	61/3	61/4
八橋(0m)	30	51	35	27	58	44
八橋(25m)	20	29	21	20	40	34
八橋(50m)	20	27	19	20	38	34
八橋(100m)	20	29	19	20	37	36



図一22 浮遊粒子状物質濃度の経月変化



図一23 浮遊粒子状物質濃度の距離減衰

図一22を見ると、各地点とも3月に最高値を示し、八橋(0m)地点では $58\mu\text{g}/\text{m}^3$ となっている。また、八橋(0m)以外の3地点は浮遊粉じんの場合と同様に各月ともほぼ同じ値で推移している。

3. 2. 2 浮遊粒子状物質濃度の距離減衰

浮遊粒子状物質の距離減衰は図一23のようになる。浮遊粉じんの場合(図一5)と同様に0~25mまでが減衰率が大いだが、25~50mでも減衰が見られる。これは浮遊粉じんよりも平均粒径が小さい分だけ遠くに飛散したためと考えられる。

3. 3 降下堆積物

3. 3. 1 降下堆積物量の経月変化

道路から飛散した粉じんはやがて降下して道路近傍に堆積する(降下堆積物)。その状況を簡易的に調査するために、昨年度に引き続き、プラスチック製の採取器を環境技術センター前の地上5地点(八橋(0m)~八橋(50m))に設置し、降下堆積物量(不溶解性物質)を測定した。その結果を表一8及び図一24に示す。

表一 8 降下堆積物量の経月変化

(t/km²/月)

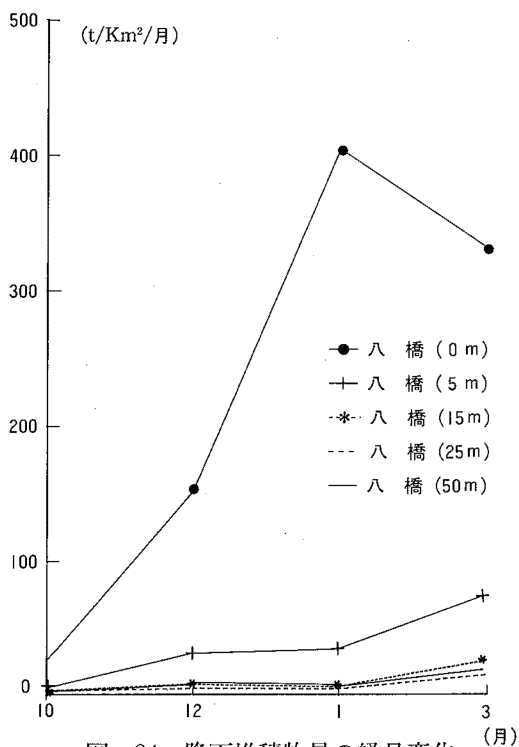
年/月 地点名	60/10	60/12	61/1	61/3
八橋(0 m)	28.2	146.2	407.5	330.3
八橋(5 m)	7.5	34.8	36.2	73.0
八橋(15m)	4.0	12.0	10.6	29.5
八橋(25m)	3.5	6.2	6.2	19.8
八橋(50m)	3.1	7.6	9.2	21.9

これによると、八橋(0 m) 地点の値は各月とも他の地点の値よりもかなり高くなっている。また、同地点の値は浮遊粉じん濃度等の場合と異なり、1月の値が3月の値より高くなっている。この理由としては、浮遊粉じんの場合と測定期間が若干ずれたこと、1月が3月より道路の湿潤状態がひどく、粉じんが泥状になって浮遊しにくかったことなどが考えられる。

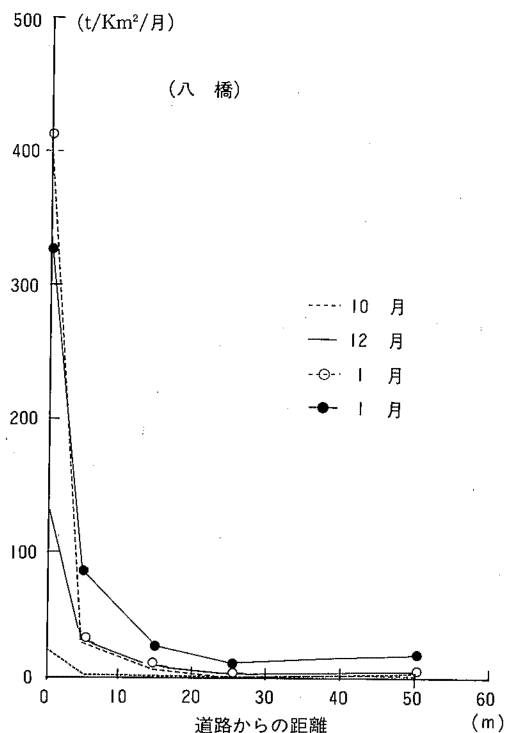
3. 3. 2 降下堆積物量の距離減衰

表一 8 から降下堆積物量(不溶解性物質)の距離減衰を求めると図一25のようになる。

降下堆積物は浮遊粉じんよりも平均粒径が大きく、湿った状態のものが多いと考えられるため図のように浮遊粉じんの場合より距離減衰が著しく、道路から5 mまでが減衰率が非常に大きく、15m以遠ではほぼ一定の値となっている。



図一24 降下堆積物量の経月変化



図一25 降下堆積物量の距離減衰

4 考 察

4. 1 浮遊粉じん中の金属成分の主成分分析

八橋（0 m）地点の浮遊粉じんについて、各月の特徴を検討するため、3. 1. 6で求めた各金属成分にベンゼン抽出物質を加えた7成分の濃度を用いて主成分分析を行った。

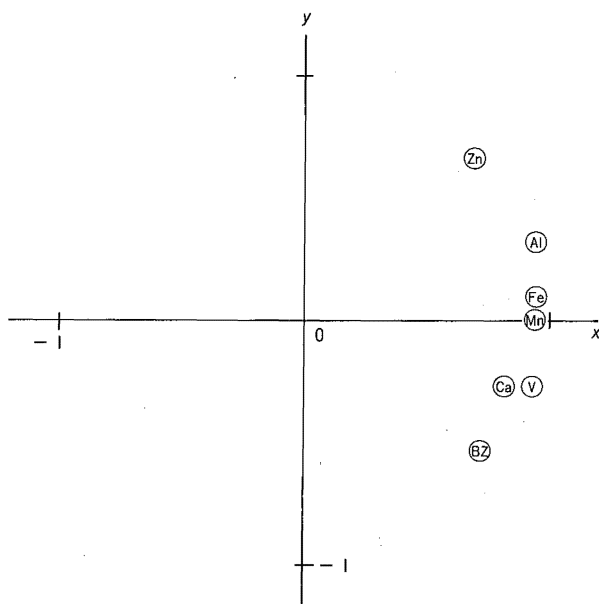
その結果、各成分の因子負荷量（1次元及び2次元）は表－9及び図－26のようになった。

表－9を見ると、まず1次元の因子負荷量は、各成分とも1に近い正の値を示していることから、総合的な汚染の程度を表わすものであり、その合成変量が正に大きい月ほど総合的に汚染度が高く、負に大きい月ほど低いと考えられる。

表－9 各成分の因子負荷量
（1、2次元）

成分 \ 次元	1次元(x)	2次元(y)
Zn	0.734	0.672
Fe	0.990	0.102
Mr	0.988	0.007
Ca	0.893	-0.170
Al	0.983	0.171
V	0.971	-0.202
BZ	0.813	-0.519

注) BZ：ベンゼン抽出物質



図－26 各成分の因子負荷量（1、2次元）のプロット

2次元の因子負荷量は、図－26を見るとZn、Alが正に大きく、ベンゼン抽出物質、Ca、Vは負の値である。

新潟県の調査によると各金属成分は道路粉じんの主な発生源中に表－10のとおり含まれている。これを見るとZnはタイヤトレッド及び自動車排気粉じん、Alは主に土壤中に多く含まれており、いわばスパイクタイヤに起因しない道路粉じんの成分と考えることができる。これに対してベンゼン抽出物質はアスファルト、Caは路面標示ペイント、Vはアスファルト及びタイヤスパイクに主として多く含まれており、いわばスパイクタイヤに起因する道路粉じんの成分と考えることができる。

したがって、2次元の因子負荷量は発生源に関するものであり、その合成変量が正に大きい月ほどスパイクタイヤに起因した道路粉じんの割合が小さく、負に大きい月ほどその割合が大きいと考えられる。

表一10 新潟県における道路粉じん諸発生源中の金属成分濃度

($\mu\text{g/g}$)

発生源	Zn	Fe	Mn	Ca	Al	V
アスファルト	< 3	< 80	< 2	< 300	30	300
舗装材	40	17,000	—	26,000	41,000	—
自動車排気粉じん	3,700	54,000	200	4,800	6,200	3.6
タイヤトレッド	8,400	< 400	4.4	660	410	3.7
タイヤスパイク	< 1,800	660,000	2,900	< 7,300	4,900	320
路面標示ペイント	120	2,400	52	170,000	1,700	< 0.9
土 壌	140	18,000	630	7,900	50,000	32

注1) 自動車排気粉じんはガソリン車とディーゼル車の平均値。

注2) タイヤスパイクは「チップ+シャंक型」と「マカロニ型」の平均値。

注3) 路面標示ペイントは白色と黄色の平均値。

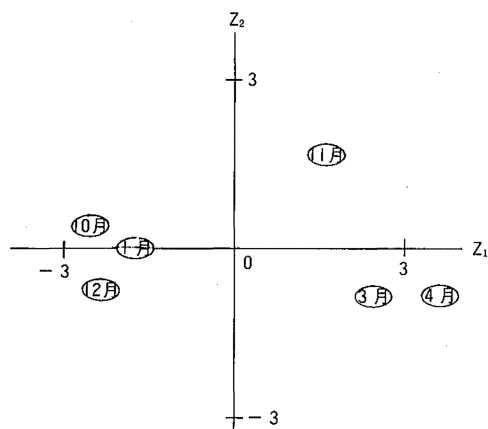
以上のことを参考にして各月の合成変量を第1主成分 (Z_1) 及び第2成分 (Z_2) まで求めると表一11及び図一27のようになる。

これを見ると、 Z_1 の値は4月>3月>11月の順であり、10月、12月、1月は小さくほぼ同程度である。したがって、道路粉じん中の金属成分及びベンゼン抽出物質を指標とした汚染度としては4月が最も高く、次いで3月、11月の順であり、10月、12月、1月は汚染度が相対的に低く、それぞれほぼ同程度の値であることがわかる。

また、 Z_2 の値は11月が正に大きく、3月、4月、12月が負の値である。したがって、3月、4月等の道路粉じんはスパイクタイヤに起因するものが特徴的であるが、11月はスパイクタイヤに起因しないもの（例えば土壌、タイヤトレッド等）が主成分であると推定される。

表一11 各月の合成変量 (第1、2主成分)

主成分 年/月	第1主成分(Z_1)	第2主成分(Z_2)
60/10	-2.517	0.323
60/11	1.411	1.847
60/12	-2.517	-0.721
61/1	-2.024	-0.088
61/3	2.338	-0.738
61/4	3.309	-0.624



図一27 各月の合成変量 (第1、2主成分) のプロット

4. 2 通路近傍における浮遊粉じんの発生状況の推定

昭和60年度の冬期間の、秋田市における積雪量の推移は図-28のようになり、スパイクタイヤ装着期間は積雪期間とほぼ一致すると考えられる。

またこの図から、道路近傍における浮遊粉じん濃度が雪の降り初めである11月中、下旬頃（以下「初冬期」と、雪が融ける3月下旬、4月上旬頃（以下「融雪期」）に高くなることが推定され、図-3及び図-4の結果とほぼ一致している。

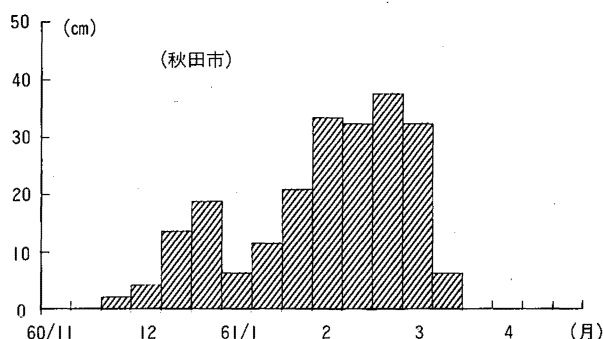


図-28 昭和60年度の積雪量の推移

しかし、4. 1で述べたとおり主成分分析の結果、初冬期と融雪期では浮遊粉じんの性状が異なり、初冬期では土壌、タイヤトレッドの成分が特徴的であり、融雪期ではアスファルト、スパイクピンの成分が特徴的である。このことから、それぞれの期間の道路近傍における浮遊粉じん発生のメカニズムを推定すると次のようになる（図-29参照）。

(1) 初冬期

① 降雪前は浮遊粉じんが漂っている。その成分としては付近の土壌やそれまでに摩耗したタイヤトレッドなどが特徴的である。（図a）

② 雪が降ると粉じんは雪に吸着し、地表に落下する。（図b）

③ 初冬期は降雪が長続きせず、雪が融けて地表が乾燥すると、粉じんは再び飛散する。（図c）

以上のように、スパイクタイヤによって道路が摩耗する時間の少ない初冬期の浮遊粉じんは、冬時間以外の粉じんとそれほど成分の差はない。ただし、雪の吸着効果が非常に良いことと、季節風が強くなるために、乾燥して再飛散する浮遊粉じんの量はかなり多くなる。

(2) 融雪期

冬期間は地表が雪でおおわれており、粉じんは飛散しない。（図d）

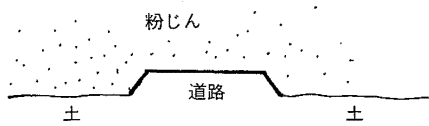
② 道路が露出すると、路面はスパイクタイヤで摩耗する。しかし、粉じんは湿っているために飛散せずに道路のごく近傍に堆積する。（図e）

③ 雪が融けて地表が乾燥すると、粉じんは道路の近傍に飛散する。（図f）

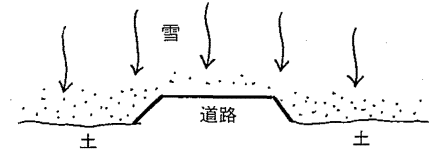
したがって、融雪期の浮遊粉じんには、冬期間にスパイクタイヤによって摩耗した道路の成分やスパイクピンの成分が多く含まれることになる。

〔初冬期〕

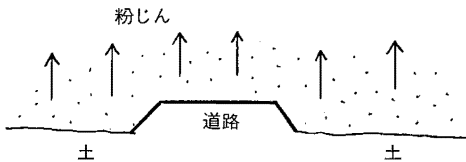
①浮遊粉じんが漂っている。(図a)



②雪に吸着し、粉じんが地表に落ちる。(図b)

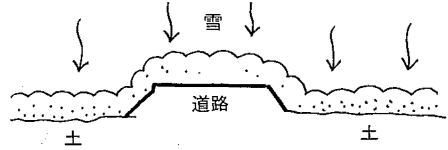


③乾燥すると、再び地表付近にまい上がる。(図c)

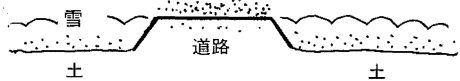


〔融雪期〕

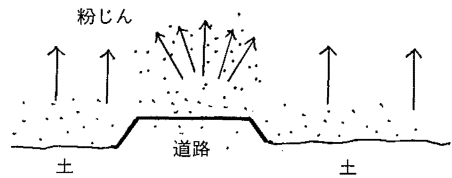
①冬期間は地表が雪でおおわれている。(図d)



②道路が露出すると、スパイクタイヤで摩耗する。
(粉じんは湿っていて飛散しない。)(図e)



③乾燥すると、道路付近にまい上がる。(図f)



図—29 道路近傍における浮遊粉じんの発生状況

5 ま と め

本調査の結果をまとめると次のようになる。

- (1) 浮遊粉じん濃度の経月変化は、3月が最も高く、12月が最も低かった。これは、積雪量に大きく影響をうけている。
- (2) 浮遊粉じん濃度の距離減衰は、道路から25mまでが顕著であるが、少なくとも100mまでは道路の影響をうけている。
- (3) 浮遊粉じん濃度の垂直分布は、地上から8mまでが減衰率の大きい、少なくとも16mまでは道路の影響をうけている。
- (4) 浮遊粉じんの粒径分布は、10月に比べて3月に $10\mu\text{m}$ 以上の粒径の粒子の増加が顕著である。
- (5) 浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質濃度の経月変化は、浮遊粉じん濃度のそれと似ており3月に最大値を示している。また、含有率もおおむね3月、4月が高くなっている。
- (6) 浮遊粉じん中のベンゼン抽出物質濃度の距離減衰は、水平方向、垂直方向とも浮遊粉じん濃度のそれと似ている。しかし、含有率の距離減衰はほとんど見られない。
- (7) 浮遊粉じん中の金属成分濃度は、いずれも11月、3月、4月が高く、10月、12月、1月が低くなっている。
- (8) 浮遊粒子状物質濃度の経月変化は、浮遊粉じんのそれとほぼ似ており、3月に最高値を示し

ている。

(9) 浮遊粒子状物質濃度の距離減衰は、0～25mまでが減衰率が大きいが、25～50mでも減衰が見られる。

(10) 降下堆積物量の経月変化では、道路の湿潤状態が最もひどい1月に最高値を示している。

(11) 降下堆積物量の距離減衰は、0～5mまでが顕著であり、15m以遠ではほぼ一定値となっている。

(12) 道路近傍の浮遊粉じんを用いて行なった主成分分析の結果、金属成分及びベンゼン抽出物質を指標とした汚染度は、4月>3月>11月の順であり、10月、12月、1月は低い。また、3月、4月の浮遊粉じんはスパイクタイヤに起因するものが主成分であるが、11月は土壌、タイヤトレッド等が主成分であることが推定される。

参 考 文 献

- 1 秋田県土木部道路課：昭和60年度道路交通センサス
- 2 新潟県公害研究所：道路粉じんによる大気汚染実態調査報告書（1984）
- 3 秋田地方気象台：秋田県気象月報