

飯塚で観測された煤煙について (第1報)

佐藤武雄* 小川善朗*

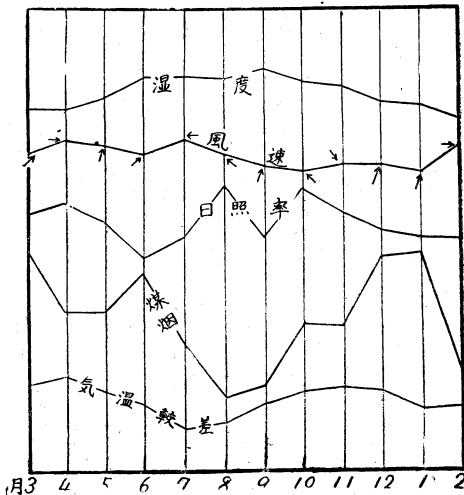
§1 まえがき

自由大気中には煙、煤、砂塵、埃、塩、花粉など各種の微粒子が懸垂しているが、これらは気象的には直接間接に視程や電気的な障害現象となつてあらわれ、また衛生学上では健康上の各種障害因となつてゐることが知られている。

筆者等はかつて、飯塚でなされた濾塵計 air-filer の観測結果について調査を試みたので第1報として報告する。期間は1943年3月～1944年2月までになされた毎時観測値で短期間であるがその後の観測も記録もない。計器は昭和12年、都市煤煙調査のため中央気象台で三宅、桑野両技官の試作であるB型濾塵計であつて、すなわちこの記象は、塵埃の色階を10分した標準色と比べて測定する比色法なので、煤煙でも色の黒い塵埃だけに限られるため全ての粒子を含まないが、空気 1 m³ 中に含まれる塵埃量を、 x (mg)。1時間にロジン計に吸入される空気量を V (m³)、その痕跡の広さを S (cm³)、標準色の面積を A (cm²)、標準色1のときの塵埃量を m (mg)、比色法で測定したロジン濃度を N とする時の関係式

$$\frac{Nm}{A} = \frac{xV}{S} \quad \therefore x = N \frac{mS}{VA}$$

(ただし $\frac{mS}{VA}$ は index からロジン計の常数として求まる)を求めて調査したものである。

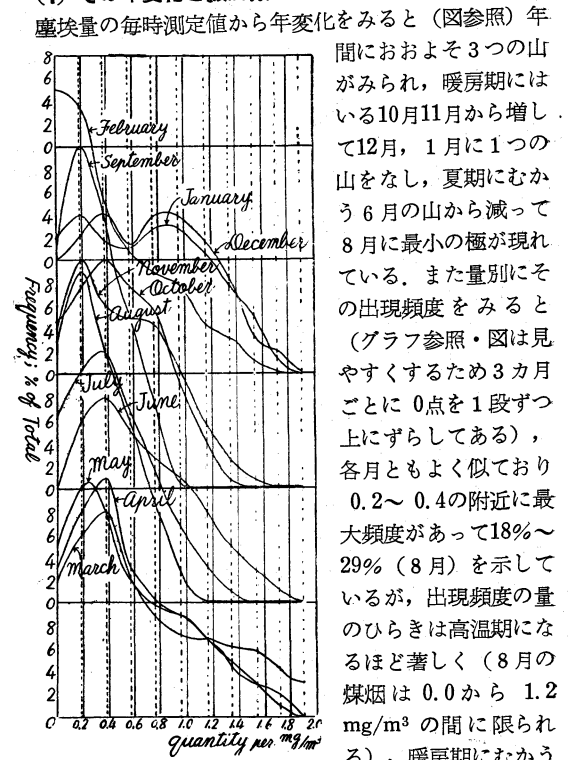


第1図 煤煙と気象の年変化比較図
(矢印は月の最多風向を示す)

すなわち論據とするところは、期間中特に塵埃の多かった時と、少かった時を抽出して比べるのに、抽出資料に限つて、煤煙の多い例では夏季にその例をみず発現も単時間で特に早朝に限り、風が弱いのと湿度の高いのが目立っており、霧が出ておるが、少い方の例ではとりたてて季節や出現時間の傾向はみられないが、湿度が低く、12例中10例は降水中のものであつて、飯塚ではかなり風の強い時に観測されている。そこで塵埃に及ぼす地理的人為的環境から風、量別の頻度やその日変化、湿度や日照との関係を取りあげて調査を進める方針であるが、今回は特に日照との関係を取りあげ第1報とした。

§2 煤煙の量的種々相

(1) その年変化と級別頻度



第2図 煤煙の頻度グラフ

年間におおよそ3つの山がみられ、暖房期にはいる10月11月から増して12月、1月に1つの山をなし、夏期にむかう6月の山から減つて8月に最小の極が現れている。また量別による出現頻度をみると(グラフ参照・図は見やすくするため3カ月ごとに0点を1段ずつ上にずらしてある)、各月ともよく似ており0.2～0.4の附近に最大頻度があつて18%～29%(8月)を示しているが、出現頻度の量のひらきは高温期になるほど著しく(8月の煤煙は0.0から1.2 mg/m³の間に限られる)、暖房期にむかう10月からケースが交りはじめて、12月1月は他と違ったケースをとり、頻度の最大は0.2～0.4 mg/m³の間と、0.8～1.0の間の2つがあらわれ、それぞれ、13～14%を示している。ただしこの頻度グラフでは比色法による観測誤差を考慮にい

* 飯塚測候所 —1956年7月23日受理—

期間中特に煤煙の多い時

期日	量 mg/m ³			風向 風速 m/s			気温 °C			水張 mm			湿度 %			規程障害 現象記事
	日平均	6h	8h	22h	6h	8h	22h	6h	8h	22h	6h	8h	22h	6h	8h	
3.5	0.95	1.90	1.90		ESE	0.5		5.3	5.7			90				- 3-0-
3.12	0.72	1.71	1.71			-0.0		-2.0	3.7	4.5		92				- 3-3-
3.7	1.08	1.90	1.90	1.71	S	0.5		0.8	3.2	3.5	4.3	90	78			- 3-2-
3.13	0.76	1.71	1.71		SW	1.8		2.4	4.6			90				- 3-1-
5.30	0.95	1.71	1.71			-0.0		9.3	8.6			98				- 3-3-
6.21	0.67	1.71	1.52			-0.3		19.4	14.2	16.0		96				- 3-1-
11.27	0.82	1.52	1.71			-0.2		5.8	5.2	6.7		98				- 3-3-
12.29	0.97	1.90	1.71	1.90			WNW	1.0	3.3		5.1	98	89			- 3-2-
1.17	0.82	1.71	1.71			-0.0		1.6	4.2	4.7		93				- 3-3-

期間中特に煤煙の少ない時

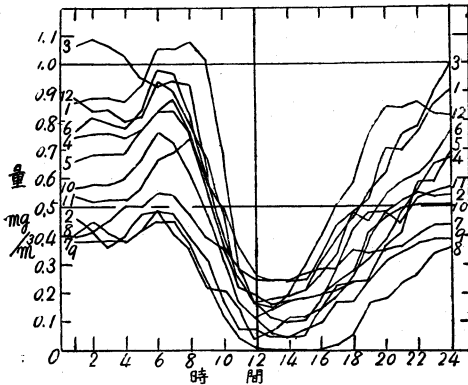
期日	量 mg/m ³			風向 風速 m/s			気温 °C			水張 mm			湿度 %			規程障害 現象記事								
	日平均	6h	14h	18h	22h	6h	14h	18h	22h	6h	14h	18h	22h	6h	14h		18h	22h						
5.20	0.17	0	0	0	N	3.8	N	4.8	19.1	15.3		57	64											
6.3	0.15	0.19	0.19	0	SSW	5.8	SSW	6.5	2.2	22.0	25.2	24.5	20.4	17.0	18.8	18.5	16.3							
7.29	0.04	0	0.19	0	E	6.7	ENE	7.5	E	7.0	ESE	6.8	25.8	26.4	26.3	26.1	19.3	20.3	20.1	18.8				
8.19	0.02	0	0	0	ESE	4.2	ENE	5.8	E	4.3	ENE	5.2	24.9	29.3	26.5	26.7	18.0	18.6	17.7	17.4				
8.21	0.02	0	0	0	ESE	5.0	ESE	1.7	ESE	4.2	ESE	1.8	25.9	30.1	28.0	25.7	19.2	21.3	20.4	20.2				
8.29	0.13	0.19	0	0.19	SSW	1.7	SSW	4.7	SSW	3.5	SSW	3.7	24.8	30.0	28.3	26.2	18.9	19.9	19.1	21.1				
9.25	0.13	0.19	0.19	0.19	SSW	3.5		0.7	23.7	23.5	22.7	18.4	16.0	16.3						81	63	67	83	
11.9	0.19	0	0	0	WNW	2.3	W	3.2	WSW	1.0		18.5	16.1	14.9	14.2	10.9	10.3			84	75	80		
12.25	0.30	0.19	0.19	0.19	NW	2.0	WSW	1.0	2.0			6.6	5.5	3.7	3.9	4.0	3.1			90	80	82		
1.10	0.23	0.19	0.19	0.19	NW	4.2	NW	4.8	2.0			7.2	8.8		5.6	3.8				52	60	52		
2.22	0.00	0	0	0	NNW	2.0	WNW	0.7	SSW	1.2	SSW	1.2	2.1	5.0	3.6	3.0	3.6	3.8	3.9		75	45		
2.21	0.00	0	0	0	NNW	2.8	NW	2.0	SSW	1.3	SSW	1.5	-1.0	4.1	2.1	0.8	4.0	2.6	3.6	3.2	95	43	68	

※ 月平均風速 m/S 1.9 : 5月, 1.6 : 6月, 2.0 : 7月, 1.8 : 8月, 1.4 : 9月, 11月, 1.5 : 12月; 1.3 : 1月, 1.8 : 2月

れて、全て3項移動平均により求めてある。このような変化をするについては考え方の一つとして、燃料利用度の増減とそれに伴う工場生産の時間の多少も考えられる。すなわち、夏期は煤煙の少いときの時間頻度が非常に高くあらわれている。

(2) その日変化 (月の平均値による)

かなり顕著な日変化を示す大気中の煤煙は日中に少く、夜間に多い傾向は各月とも共通しており、夜明けまえの前後に最も多くなっており、8時頃から減少して14時



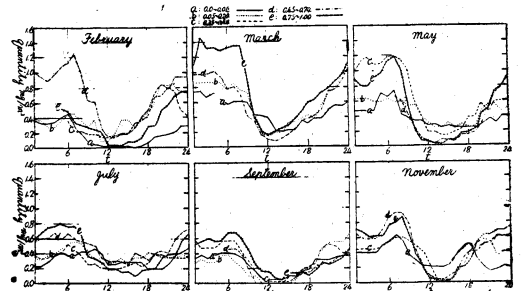
第3図 煤煙の日変化 (数字は月)

前後に最も少くなって (これらの両極値はそれぞれ、最高気温の起時と前後している) 16時頃からふたたび漸次増えてゆくといった変化がみられる。すなわち、日変化は市近傍の各種工場から活潑に排煙される時間とは平行した変化をたどらず、あきらかに気象的因子に作用されていることがわかる。

§ 3 日照中の煤煙量の変化

煤煙量にはいろいろな要素が関係してくるので、日変化の原因をつきとめることは非常に困難であるが、原因の一つとして飯塚盆地では日照が効いているように思わ

れる。すなわち空气中に懸垂せしめられた煤煙は日照時中、上昇流や乱流等のため上空に搬ばれるものもあって、地上近くで少くなるのではないかの考えから日照時間と煤煙量の関係を調べたのであるが、(当時日射量の観測はなされていない) 停電等のため、四六時中計機



第4図 日照率と煤煙の日変化の型

が作動しなかった日の資料は含ませず、したがって月中の度数が必ずしも月日数と合っていないことをおことわりしておく。

はじめに日照率別の煤煙日変化の型態を知るため、日の可照時数から日別の日照率を割り出してこれを5級に分類し、a : 0.00~0.04, b : 0.05~0.24, c : 0.25~0.44, d : 0.45~0.74, e : 0.75~1.00 (日照率) としこの分類法による日別の煤煙量を抽出してそれぞれの日変化を比較してみた、グラフはy軸に煤煙量をx軸に観測時刻を示す、これで見ると大体、各月とも日照の多い日の煤煙日変化の方が日照の少ない日のものより変化曲線が急変しており、煤煙量の日変化は日照時間に比例する。換言すれば、日中、地上附近の煤煙は日照の多い日ほどその日の煤煙量からみる時は少く、日照の少ない日ほど差が目だたなくなる傾向があると見られそうである。ただしこれでは両者の相関の程度が不明なのでつぎに計上した為念のため前にふれておいた度数を附記しておく。

月	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
相関係数	+0.06	+0.21	+0.54	+0.54	+0.49	+0.81	+0.81	+0.57	+0.44	+0.49	+0.84	+0.87
度数	19	21	17	30	21	20	26	21	25	23	20	15

相関係数も位相のズレを考慮して、各月とも日照中の毎時煤煙量だけを抽出し、その時間当たりの変化量について計算した。すなわち1日の資料で煤煙の日変化量とは、観測値の前後の資料から日出後正午までに減った量を正、増えた量を負とし、また正午から日没までに増した量を正、減った量を負として (日変化の項参照)、これら±の計を1日の日中の変化量とみることにしてその日の日照率との関係を求めたが、その結果、両者は各月とも大なり小なり正の相関が現れた。すなわち結果はユールのいわゆる「見かけの相関」にしかすぎないが、11

月が最も高く+0.87とあらわれ、5月6月10月11月がかなり関係がふかく、2月3月4月7月8月9月の相関が+0.44から+0.57の間にあって、やや関係がみられる程度。寒候期の12月1月は+0.06~+0.21でほとんど日照の効果のみならず、寒候期は人為的な要素が日照の効果打消すほどに作用しているのか、または日照に代わる他の気象的因子が働いたためなのか、そのへんのところはなお今後の調査にまたねばならないが、特に風との関係など調べてみる必要がありそうである。が何れにしても飯塚の場合、煤煙量の日変化には以上の調査で日照が

かなり効いているように考えられる。

§ 4 この項むすび

以上の調査でわかった点をひろいあげてみるとつぎのようである。

- (イ) 飯塚の煤煙は暖房期に多く夏に少くなっておりその出現頻度は各月とも似た処が多い。
- (ロ) 煤煙の日変化はかなり顕著であって未明頃に最も多くなり最高気温の現れる頃に最も少くなる。
- (ハ) 煤煙の日変化は日照時数に比例する。

参 考 文 献

Wright, H. L. 1932 : Observation of Smoke Particles and Condensation Nuclei at Kew Observatory, Geophys. Mem., No. 57.

伊東 彊自, 1938 : 大阪市及其附近で観測された煙粒子について, 海と空, 18, 6.

伊東 彊自, 1938 : Aitken 計塵計に関する二三の問題, 海と空, 18, 11.

三宅 恒夫, 1938 : 濾塵計の製作 (第1報, 海と空, 18, 11.

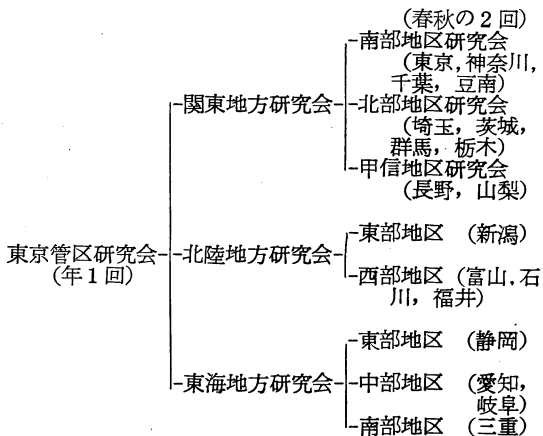
関東地区だより

本年度東京管区気象研究会は10月10, 11日の両日, 指導官として気象庁肥沼予報部長を迎え, 松本市外浅間温泉で開かれた。

本年度の特徴としては, 例年発表論文が20以上となり, 時間的制約を受けて十分な討論も出来なかったので, 今年は総数を15とし質疑応答にかなりの時間をかけたこと, 水文調査関係の論文の大部分を10月下旬開催の水理気象検討会に廻わしたことである。また各地区研究会では当然管区研究会に発表出来るような有益な面白い発表が相当数あったが, 時間の関係でかつあいしたのも少くない。

内容は別記のとおり地方官署が日常業務を遂行するために必要な調査が大部分であり, 従って予報に関するものが最も多く (雨量予報に関するものも含む) 最近問題となりつつある波浪についての発表も行われた。肥沼予報部長は「予報に関する今後の問題」と題され約1時間にわたり現在までの予報業務の進歩して来た足どりと今後の在り方についての包負を述べられた。

東京管区気象台における研究会の組織は下記の如く管区を関東, 北陸, 東海の3地方に分けて各地方研究会



(なお現在は地方研究会は開催していない。)

を, 更にこれを2~3のブロックに分けて地区研究会をそれぞれ設けている。地区研究会は原則として春秋2回各測候所の持廻りで研究会を開催し地区の世話役として地区研究委員を1名づつ置き研究会長 (管区技術部長および地方気象台長) が指導するようになっている。管区研究会は年に1回各地方の持廻りで (去年は東海, 本年

は関東, 来年は北陸) 開催し春秋2回の地区研究会で発表した論文の中から予め定められた研究主題に基づいて地方研究会長の推選により管区研究会長 (管区台長) が決定したものを発表することになっている。管区研究会で発表した論文の中から適当なものがあれば更に他の研究発表機関に発表されることもあり, これは別に地区及び管区研究会を経ないで直接個人的に学会などに発表する場合もある。同一の論文が一年間に何回も各地で発表され, 色々な雑誌に出ているものもあれば, 可成り面白い論文が何処かで1回位発表されたまま, 印刷にもならず終ってしまうことのないように, 管区研究会, 研究所研究会, 気象学会, および各種研究発表機関などとの有機的関連, および業務的研究と academic な研究とのつながり, 発表方法などについて検討されることを望みたい。(花沢)

31年度東京管区気象研究会. 発表論文

- | 演 題 | 官 署 | 氏 名 |
|------------------------------------|-----------|--------|
| (1) 台風12号によって起きたうねりについて | (横 浜) | 磯崎 一郎 |
| (2) 日本海の波浪について | (イ) (伏 木) | 田口 竜雄 |
| | (ロ) (新 潟) | 星野 常雄 |
| (3) Clear air turbulence の光学的観測の試み | (筑波山) | 大越 延夫 |
| (4) 山梨県における季節風の予報について | (甲 府) | 田中 源造 |
| (5) 北陸フェーンの調査 (富 山) | | 柴崎 健一 |
| (6) 地形効果を効慮した三重県の年別, 月別雨量 | (津) | 鳥田 義一 |
| (7) 雨量予報について | (名古屋) | 中村 宇一郎 |
| (8) 地形と降水について | (横 浜) | 箕輪 年雄 |
| (9) 大井川流域の雨量予報について | (静 岡) | 小楠 純一 |

(特別講演)

- | 演 題 | 指 導 官 | 氏 名 |
|------------------------|---------|--------|
| 予報に関する今後の問題 | (指 導 官) | 肥沼 寛一 |
| (10) 強雨雪の出現時について | (長 野) | 宮沢 清治 |
| (11) 空電観測の予報への利用について | (名古屋) | 島川 甲子三 |
| (12) エストークの方法の試験結果について | (新 潟) | 山岸 孝次郎 |
| (13) 高々度天気図解析 (羽 田) | | 杉本 豊 |
| (14) 渦度南北分布の変動と寒波 | (東 京) | 片山 昭 |
| | | 以 上 |