

京大工(正会員) 平岡正勝(同)[○]高内政彦
(同) 池田有光(同) 村上忠弘

5 はじめに

自動車排ガスによる大気汚染は各地で大問題となっている。本報告は屋内に於ける京都市中央卸売市場内の自動車排ガスによる空気汚染から生ずる労働環境の悪化を防ぐための環境改善の方法を見つけるため空気汚染の実態と換気量、汚染物質排出量等を明らかにする調査としての方法論に関するものである。

5 調査方法、結果および考察

本市場はTable 1に示したように広大な面積と空間容積を占め、それは各種形状の屋根防火壁に囲まれ、一方ギャラリや道路などで内部空気は外界と自然通気している。したがって市場内汚染空気の外気との交換とその挙動は非常に複雑である。そこで従来の公式的公式にあてはめて室内換気回数と計算することは適当であるとは言えないであろう。

ここで扱う空気汚染物質は各種自動車からでる一酸化炭素である。測定器は一分間隔で6本の試料空気を採取記録できる。市場内の空気測定は連続5日間で各日も異なった6地点について濃度の経時変化を記録した。

測定記録の結果、一日の内の最高濃度を記録する時刻はどの日も午前9時前後であり(Fig. 1)。これは数地点で調査された自動車通過台数(Fig. 2)の日変化とよく対応している。

異なった日に同一地点の一酸化炭素濃度観測を数日間行なった結果、次のことが認められた。(Fig. 3)

① 同じような気象条件の日には同一地点の濃度の値に再現性があらわれる。

② 気象条件(風速)が異なれば濃度も変動する。

調査期間の内でもっとも風が弱く汚染濃度の高いときの建物内汚染濃度分布を5日間の各地点観測データから推定するとFig. 4のようになった。次に換気回数と求める。市場内を通行している自動車からでる一酸化炭素の絶対量を推定することは、総走行台数と車種ごとのエンジンの状態、アイドリング等の自動車のエンジンの稼働の状態、その他の条件で定まるが、直接というよ

市場青果部建物	
総面積	20,000 m ²
空間容積	78,000 m ³

Table 1.

	1/日台	屋内ガソリン使用 %	一酸化炭素排出濃度 %
モータール	2.75	100	6
軽自動車	3.99	100	5
ライトバン	2.2	10	5

Table 2

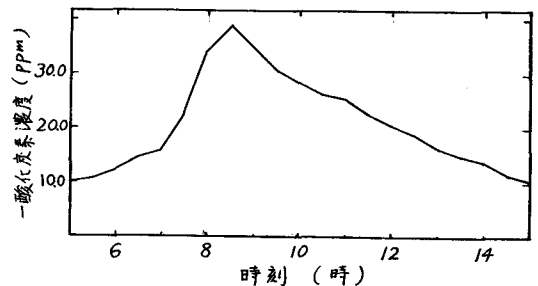


Fig. 1 建造物内平均CO濃度の時局変化

うな値を推定することは不可能といってよい。しかし Table 2. と Fig. 2 とから各自動車から排出される一酸化炭素の割合と経時変化を推定することはできよう。巨視的にみて市場内が濃度均一に汚染されたものとする、その濃度 $C(t)$ は物質収支より

$$\frac{dC(t)}{dt} = -g(t) \cdot C(t) + S(t) \quad (1)$$

ここで外気が汚染されていないものとする。 t : 時間 $g(t)$: 市場内空気の換気回数, $S(t)$: 一酸化炭素排出強度で既知量である排出率 $S'(t)$ に時間の関して変化しないある換算係数 n を乗ずることによって推定できる。式(1)から推定される濃度と Fig. 1 で示される実測濃度 $C_{obs}(t)$ とから式(2)を最小になるように換算係数と換気回数を求めた。

$$J = \sum_{t=t_0}^{t_m} (C(t) - C_{obs}(t))^2 \quad (2)$$

その結果を Fig. 5 に示す。これによると午前7時～8時の換気回数は小さいが、その理由は自動車による排ガスのみならず暖房のためにされるたき火によって多くの一酸化炭素が発生し、濃度が上昇することによるものと考えられる。

8時間平均の濃度 C_T は ① 一酸化炭素排出強度 nS' は8時間にかたって一定である。 ② 換気回数が8時間一定 ③ 初期濃度が C_T である。

との仮定から

$$C_T = \frac{nS'}{g} \quad (3)$$

と簡単になる。8時間平均の許容汚染濃度 C_{TL} を与え、それに必要な強制換気回数が得られる。

§ おわりに、

以上の結果から

- ① 市場内の空気は非常に一酸化炭素によって高濃度に汚染され早急な環境改善が必要であることが認められた。
- ② 複雑な建造物内空気の換気回数は、パラメータ推定法によって求めることができた。したがって環境改善の方法の一助となろう。

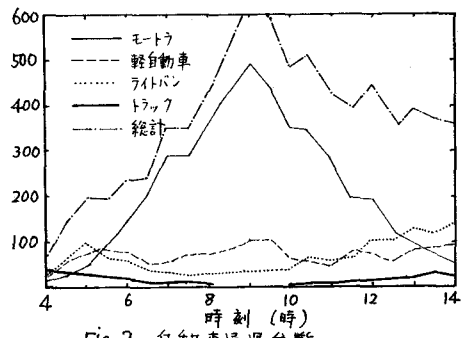


Fig. 2 自動車通過台数

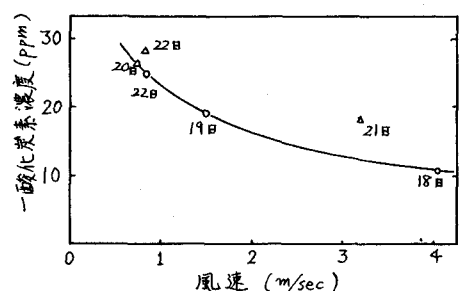


Fig. 3 風速と8時間平均濃度の関係

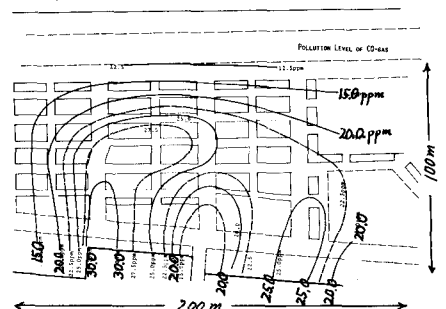


Fig. 4 市場内汚染濃度分布 (8時間平均)

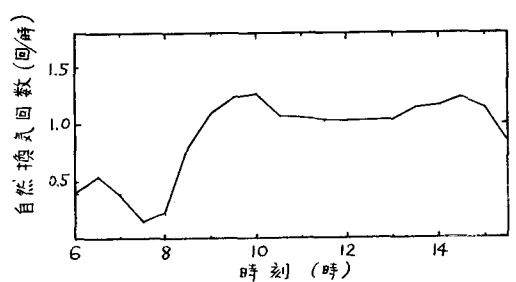


Fig. 5 自然換気回数の時間変化