

8. 排気ガスの研究 VIII

磐田市立豊田中学校
3年 大庭弓右

1 研究の動機

小学校2年生の時、北京オリンピックがあった。その時、新聞にマラソン選手が「排気ガスが、ひどく周りが真っ白で走れない。」という内容が掲載された。中国からの偏西風により、日本の大気にも悪影響が出ているだろうと思い研究を始めた。

2 過去7年間の研究内容と結果

学 年	内 容	結 果
小学2年	ビニール袋に排気ガスを入れ、その中で植物を育てる	排気ガスは、植物の生長を妨げる
小学3年	・磐田市内6箇所での空気中の二酸化炭素と降下ばいじんの測定 ・校庭の木が吸収する二酸化炭素の測定	交通量が多いほど二酸化炭素、降下ばいじんの量が多い 学校全員が出す二酸化炭素量をカバーするには、校庭の木が足りない
小学4年	小学3年とは、別の方法を用いて二酸化炭素と降下ばいじんの測定	1日の中では、夕方がもっとも汚れが大きい 雨の日は空気がきれい 周りの環境が影響
小学5年	・交差点における排気ガスの広がり調べ ・風向き、風力、周りの様子との関係	汚れは、風の吹く方向に飛ぶ 風力が、強いほど広がる 周りの立地条件に影響される
小学6年	・酸性雨の測定 ・木に生えた地衣類調べと空気の汚れの関係について	交通量と空気の汚れは、比例する 酸性雨と交通量は、相関関係なし 交通量と地衣類の種類と数は、反比例する
中学1年	・二酸化窒素、二酸化炭素、一酸化炭素量、降下ばいじん測定 ・光化学オキシダント調べ	交通量と二酸化窒素、二酸化炭素、一酸化炭素、降下ばいじん、光化学オキシダントの数値は比例している
中学2年	・二酸化窒素、酸性雨濃度、降下ばいじん測定 ・植物に生える地衣類の種類や数の調査	交通量と二酸化窒素濃度、降下ばいじんの量は、比例する 酸性雨は、相関関係なし 交通量と地衣類の種類と数は、反比例する

3 今年の研究

毎年実施している磐田市6地点の交通量を調べ、大気中の二酸化窒素、酸性雨濃度、降下ばいじんを測定し、交通量と大気汚染の状況を比較検討する

4 研究の方法

(1) 交通量調査 (朝・昼・夕 10 分間)

乗用車 (内トラック)・バイク・自転車・歩く人に分けて統計をとる

(2) 二酸化窒素の濃度測定 (2 日間)

「空気の汚れはかるくん」を利用し、ろ紙についた赤色を比色表で判定する

(3) 酸性雨の濃度測定 (2 日間)

「水質パッチテスト」と「紫キャベツの試薬」にて雨水を標準色表で判定する

(4) 降下ばいじんの測定

白・黒アクリル板を道路から高い位置・低い位置に吊るし4日間放置する

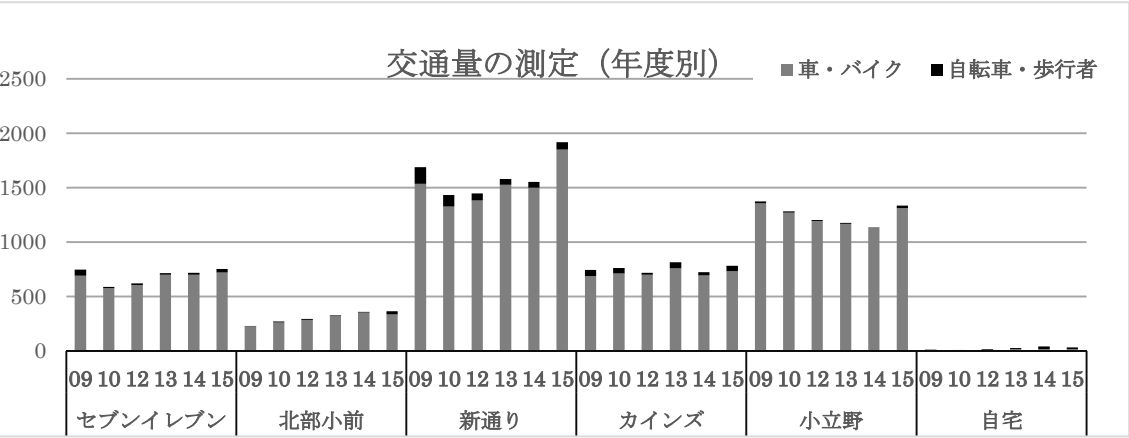
片面は、汚れを目視にて観察、もう片面は、500円硬貨を湿らせたティッシュペーパーで包みバレン状にして表面を拭き取り、汚れを段階表にて判定する

5 今年の研究結果

(1) 調査場所と交通量・周りのようす

調査場所	交通量		周りのようす
セブンイレブン加茂西店 (磐田市加茂交差点)	乗用車・バイク(内トラック)	722 台 (80)	北に工業団地あり、東に開業医や北部小、 西に介護施設、遠鉄ストア、住宅地が広がる
	自転車、歩く人	32	
豊田北部小学校前 (磐田市加茂正門前)	乗用車・バイク(内トラック)	336 台 (22)	北東に大型ショッピングセンターららぽーとがある 周りに、いちじく畑や田んぼ、畑がある
	自転車、歩く人	30	
新通り (磐田市見付交差点)	乗用車・バイク(内トラック)	1852 台 (170)	袋井～浜松間国道 1 号線中間に位置する、 トラックが多い、南西 JR 磐田駅、商店街、官公 庁施設、近くに 4 高校あり、学生の往来多 い
	自転車、歩く人	67	
カインズ磐田店 (磐田市上岡田交差点)	乗用車・バイク(内トラック)	234 台 (55)	北は、磐田市中心部へ、南は、150 号線へ。 商業施設、ピアゴ、パチンコ店、飲食店あり
	自転車、歩く人	50	
小立野 (磐田市長森交差点)	乗用車・バイク(内トラック)	1313 台 (79)	東西に国道 1 号線と磐田バイパス、旧国 1、県 道他合流、浜松への通勤往来、トラックが多 い
	自転車、歩く人	22	
自宅 (磐田市池田)	乗用車・バイク(内トラック)	19 台 (1)	東に豊田西保育園、徒歩で送り迎えする人 が多い、静かな住宅街
	自転車、歩く人	14	

- ・ 6 年間、全地点ほぼ変化はなかったが、今年「新通り」と「小立野」で大幅増加
- ・ 昨年と比べ、自転車、歩く人の数が増加



(2) ニ酸化窒素濃度について

ニ酸化窒素の測定

単位: ppm

年度	2010年	2012年	2013年	2014年	2015年
場所	はかる	はかる	ドジチーブ	はかる	はかる
セブンイレブン	0.02	0.04	0.08	0.06	0.04
豊田北部小前	0.02	0.02	0.08	0.04	0.02
新通り	0.10	0.04	0.15	0.06	0.04
カインズ	0.04	0.02	0.10	0.04	0.03
小立野	0.06	0.06	0.17	0.06	0.05
自宅	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02

- ・ 昨年に引き続き 6 か所すべて環境基準値 (0.06ppm) を下回っている
- ・ 交通量が多い交差点であるセブンイレブン、新通り、小立野の数値が高い



(3) 酸性雨濃度について

① 水質パッチテスト酸性雨の測定 (2回測定平均値)

単位 pH

国際基準値 5.6pH 以下

年度 場所	2012 年		2014 年		2015 年	
	酸性雨濃度	判定	酸性雨濃度	判定	酸性雨濃度	判定
セブンイレブン	5.4	酸性雨	5.6	酸性雨	5.1	酸性雨
豊田北部小前	4.6	酸性雨	4.4	酸性雨	5.5	酸性雨
新通り	5.4	酸性雨	5.0	酸性雨	5.7	なし
カインズ	4.4	酸性雨	5.4	酸性雨	5.6	酸性雨
小立野	5.8	なし	6.2	なし	6.2	なし
自宅	4.0	酸性雨	4.2	酸性雨	6.0	なし



・交通量が非常に多い小立野が、3 年とも酸性雨なし、今年は、交通量が一番多い新通りが酸性雨なしであった

② 紫キャベツの試薬 酸性雨判定

場所	変化した色	判定
セブンイレブン	赤に近い紫	酸性雨
豊田北部小前	薄い赤紫	酸性雨
新通り	薄い赤紫	酸性雨
カインズ	薄い赤紫	酸性雨
小立野	青がかる紫	中性に近い酸性
自宅	青がかる紫	中性に近い酸性



・紫キャベツに含むアントシアニン色素の試薬においても水質パッチテストとほぼ同じような結果となった

(4) 降下ばいじんの測定について

① 今までの測定

2013 年

2014 年

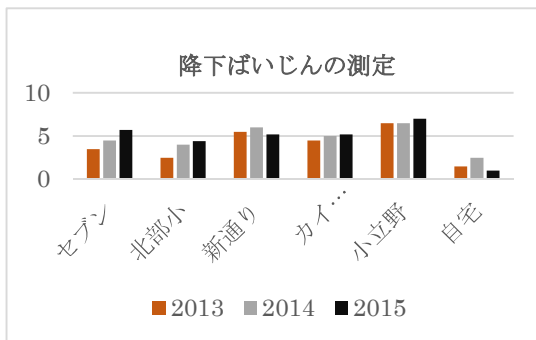
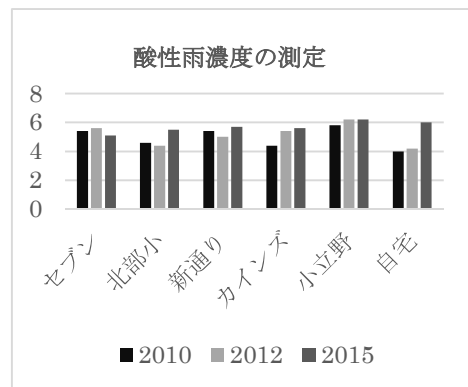
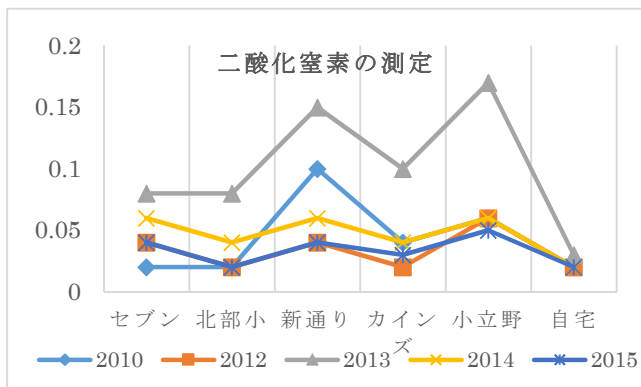
設置したもの 場 所	スマートフォンカバー			粘着テープを貼った缶		
	白	黒	平均	白	黒	平均
セブンイレブン	4	3	3.5	5	4	4.5
豊田北部小前	3	2	2.5	4	4	4.0
新通り	6	5	5.5	6	6	6.0
カインズ	5	4	4.5	5	5	5.0
小立野	7	6	6.5	7	6	6.5
自宅	1	2	1.5	3	2	2.5

汚れの段階表	評価点
非常に汚れている	7
かなり汚れている	6
汚れている	5
やや汚れている	4
ややきれい	3
きれい	2
とてもきれい	1

② 今年の測定 2015 年

設置 観察方法	アクリル板 吊るして目視					アクリル板 ティッシュペーパーふき取り法				
	高位置		低位置		高低	高位置		低位置		高低
吊るす場所 アクリル板 色	白	黒	白	黒	平均	白	黒	白	黒	平均
セブンイレブン	6	5	4	6	5.3	5	7	6	6	6.0
豊田北部小前	3	3	4	3	3.3	5	5	6	6	5.5
新通り	4	4	6	4	4.5	5	5	7	6	5.8
カインズ	5	4	5	4	4.5	6	6	6	5	5.8
小立野	7	7	7	7	7.0	7	7	7	7	7.0
自宅	1	1	1	1	1.0	1	1	1	1	1.0





6 今までの研究のまとめ

●**空気の汚れの大きい場所**は、交通量の多い交差点。1日を通して夕方、もっとも汚れが大きかった。大気汚染の広がり、交通量の増減のみならず風向き、風の強さ、建物の状況(高いビルや塀に囲まれているか)など、周りの様子で変わる。

●二酸化窒素濃度について

2014～2015 年において「空気の汚れはかるくん」を利用した場合すべての結果が、環境基準値 0.06 ppm 以下であった。交通量が多いと比例して高くなる。雨より晴れた日に多く発生する。

●酸性雨濃度について

2012～2015 年までを比較するとだんだん低くなってきている。交通量の多さとは関係しない。交通量が非常に少ない所でも酸性雨濃度が高い場所がある。理由は、酸性雨の原因となる空気中の硫酸化合物などが、空気中に漂って硫酸に変化するのに2～3日かかる。日本は、常に上空に偏西風が吹いている。そのため、発生源ばかりではなく、何千kmも離れた場所へ運ばれ観測される。原因物質の約半数がアジア大陸からやってくるといわれている。

●降下ばいじんについて

2013 年～2015 年まで徐々に降下ばいじんの量は多くなってきている。黒色の粒子は、ディーゼル自動車の排気ガス、白の粒子は、建設工事現場から出たものが多い。交通量の多さに比例して降下ばいじんの量も多くなる。地上から低い位置の方が少なく、黒い粒子が多い。

●地衣植物と大気汚染について

地衣植物は、土壌汚染の影響を受けにくいので、大気汚染の指標植物として利用される。地衣類の種類の数と生えている割合の高い所は、交通量が少なく、大気汚染が少ないといえる。

7 研究を終えて

大気汚染の調査方法は、工夫次第で何通りもあることがわかり興味深かった。今年は、交通量が大幅に増えた地点があったが、前年より二酸化窒素濃度は低かった。ハイブリット車の普及が進み、排気ガス削減に向けての意識が高まる中、「環境を守るために何ができるか。」常に自分自身に問いかけていきたい。