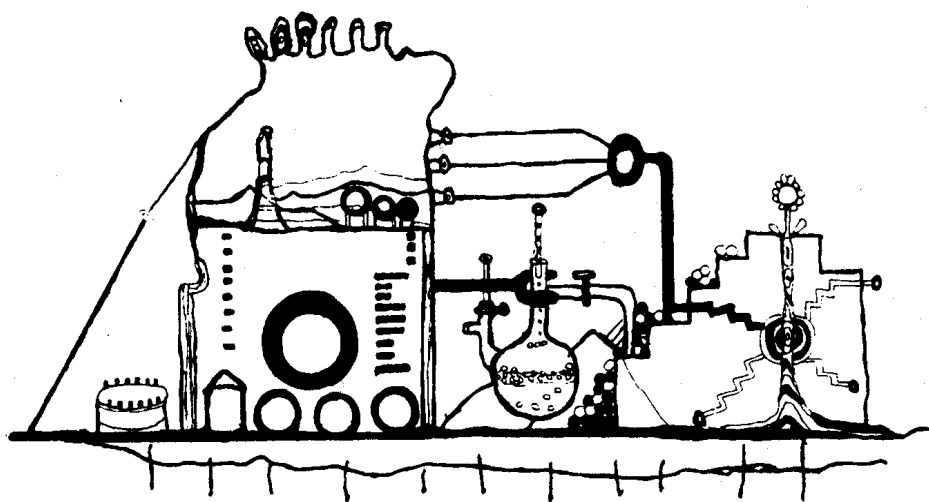


公害環境測定研究 年報2014(第19号)

市民がたぎ、街がかわる

環境測定運動のために



2014年11月

公害環境測定研究会

目 次

1 特別報告

PM2.5と自動車排ガス	山神真紀子	1
--------------	-------	---

2 測定運動の報告

2-1 今年12月の測定で、19年38回目の大気汚染測定！ 「長居公園」の2.2倍 が交差点！ 1.6倍が住宅地！	松田安弘	6
2-2 中津コーポ周辺のNO ₂ 自主測定の結果	上田幸雄	11
2-3 おおさかパルコープによる 2014年度NO ₂ カプセル測定結果のまとめ	中村 優	13
2-4 高槻、島本におけるNO ₂ 測定運動について	織部 巖, 川瀬浩一 野澤純一, 西田美佐子 西澤正義	15
2-5 最近2回のNO ₂ 一斉測定におけるカプセル測定値と 自治体局測定値の対比	喜多善史, 久志本俊弘 中村 毅	18
2-6 NO ₂ 簡易測定運動（ソラダス）の意義と今後の方針	中村 毅	22
2-7 泉大津「府営なぎさ住宅」の騒音・粉じん被害への対策 について（住宅自治会の運動と対策の進め方）	高本東行	25
2-8 新名神の「環境への影響評価と保全対策について」 NEXCOによる説明	藤本吾一	30
2-9 寝屋川市の廃プラスチック処理による公害発生地域に おけるホルムアルデヒド濃度の自主調査結果について	長野 晃, 北田嘉信	32

3 報告

3-1 IPCC5次報告（2013～14）が提起する エネルギー体系の課題	西川栄一	38
3-2 近年の異常気象と「集中豪雨」を考える	岩本智之	49
3-3 一般廃棄物の焼却主義を止めるべき2つの理由 資源浪費構造からの脱却と3大気汚染物質の削減	後藤隆雄	54
3-4 高校化学の授業で取り組んだNO ₂ 測定	澤田史郎	60

4 研究会活動1年を振り返って	久志本俊弘	66
-----------------	-------	----

表紙絵 吉田哲夫

題字 伊藤恵苑

PM_{2.5}と自動車排ガス

山神 真紀子 (名古屋市環境科学調査センター)

1. はじめに

空気中には、液体や固体の状態では浮遊している小さな粒子が存在します。その粒子のうち、粒径が2.5 μm (マイクロメートル、1 μm は1000分の1 mm) 以下の粒子を微小粒子状物質；PM_{2.5}と呼んでいます。我が国のPM_{2.5}の環境基準は、2009年に環境省から告示され、1年平均値が15 μg/m³以下、かつ、1日平均値が35 μg/m³以下であることとなっています。2013年1月に、中国におけるPM_{2.5}による大気汚染問題が、国内のマスコミで大きく取り上げられたことから、PM_{2.5}は一般市民の方にも広く知れわたる大気汚染物質となりました。PM_{2.5}の発生源は、ボイラーや焼却炉などのばい煙発生施設、鉱物堆積場などの粉じん発生施設、自動車、船舶などの排気や土壌、海洋、火山など自然由来のもの、また、燃料の燃焼によって排出される硫黄酸化物(SO_x)や窒素酸化物(NO_x)、溶剤・塗料や、森林などから排出される揮発性有機化合物(VOC)などが、大気中で反応して生成されるものなど、様々なものがあります。PM_{2.5}は中国からの越境汚染ばかりが原因ではありません。

名古屋市環境科学調査センターでは、2003年からPM_{2.5}の測定を開始し、様々な調査研究を行ってきました。PM_{2.5}の現状について、名古屋市での測定結果を中心に報告します。

2. 名古屋市におけるPM_{2.5}濃度

図1は名古屋市環境科学調査センター(名古屋市南区)の屋上で測定したPM_{2.5}濃度の推移¹⁾です。PM_{2.5}濃度は年々低下してきましたが、ここ数年は横ばいで推移しています。なぜPM_{2.5}濃度は低下してきたのでしょうか。PM_{2.5}は様々な発生源から排出されるため、PM_{2.5}の質量濃度を測定するだけでは、発生要因や低下の原因を知ることはできません。PM_{2.5}の成分を測定する必要があります。

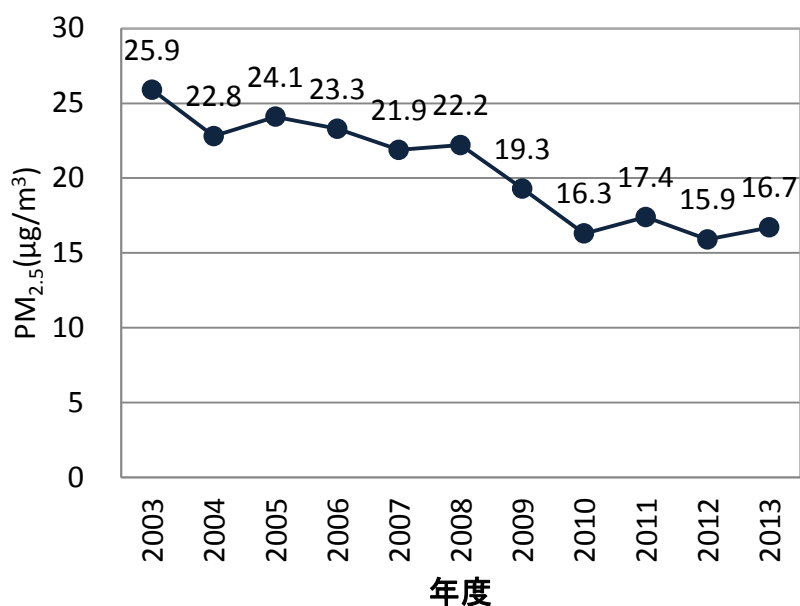


図1 名古屋市におけるPM_{2.5}濃度の推移

3. PM_{2.5}の主要成分の濃度推移

図2は2003年度から2007年度におけるPM_{2.5}の主要成分の濃度推移です。PM_{2.5}の主要成分は硫酸イオン (SO₄²⁻)、硝酸イオン (NO₃⁻)、アンモニウムイオン (NH₄⁺)、有機炭素 (OC)、元素状炭素 (EC) で、この5成分でPM_{2.5}濃度の75%を占めます。

PM_{2.5}濃度は図1に示すように低下傾向を示し、この5年間に濃度が4.0 μg/m³低下しました。主要成分では、EC濃度が明らかな低下傾向を示し、この5年間で2.5 μg/m³低下しました。ECは自動車排気粒子の指標とされる物質で、この期間にEC濃度は半減したことになります。また、PM_{2.5}濃度の5年間の低下分4.0 μg/m³のうち約60%がECの低下によるものであったことがわかりました。

図3は愛知県内の大型車交通量の推移です。大型車交通量はこの期間は減少傾向にあり、2003年度と比較して2007年度は約80%の交通量となっていました。

また、名古屋市における規制車種別の車種構成比から求めた2003年度および2007年度の大規模車の排出係数 (速度25-35km/h)を図4に示します。2007年度における大規模車の排出係数は、2003年度の63%となりました。自動車から排出される粒子の量は、地域内道路の交通量に排出係数を乗じた値になると推定されるので、2007年度における大規模車からの排出量は、2003年度における排出量の50%と推計されました。この推計値はEC濃度の2003年度から2007年度における低下分である50%と一致しました。

以上のことから、観測されたEC濃度の低下は、この期間の大規模車交通量の低下、段階的に実施されてきた自動車排出ガス規制 (例えばディーゼル車の新短期規制や新長期規制等) により1台あたりの粒子状物質排出量が低下したこと、および自動車NO_x・PM法の対象地域となったことによる車種規制

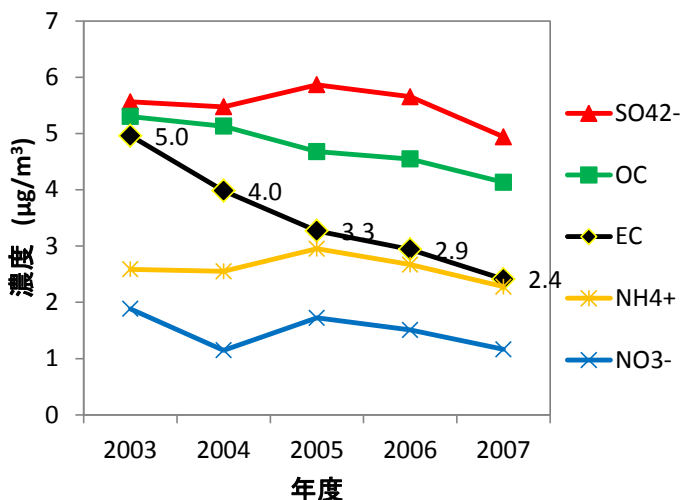


図2 名古屋市におけるPM_{2.5}の主要成分の濃度推移

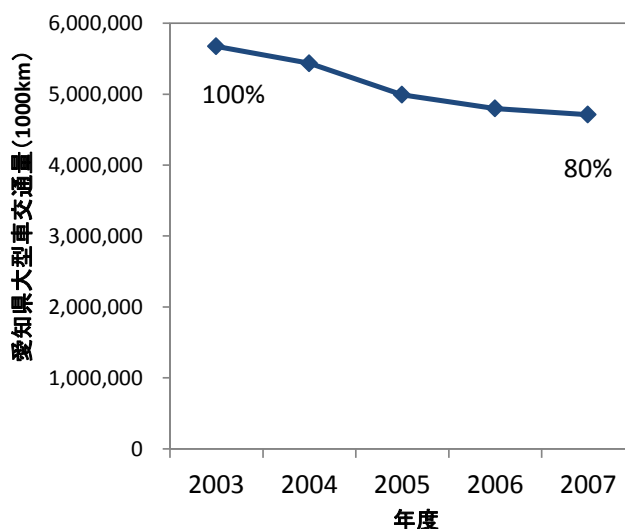


図3 愛知県における大型車交通量の推移

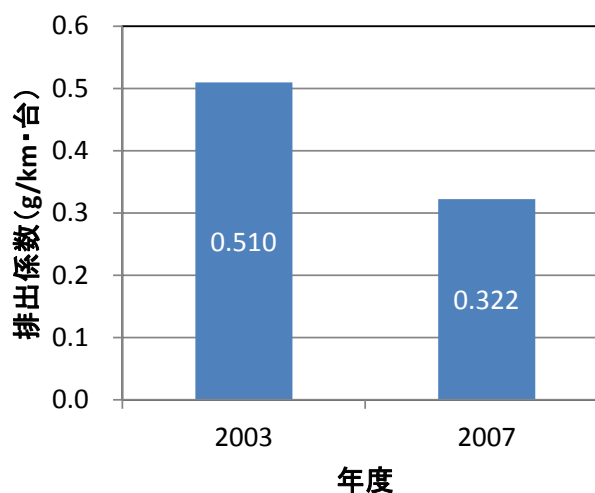


図4 名古屋市における大型車排出係数の比較 (速度: 25-35km/h)

の影響によるものと推定されました²⁾。

4. PM_{2.5}の発生源寄与率の推定

4. 1. 過去と現在の比較

PM_{2.5}の主要成分を測定することにより、自動車の影響がわかりましたが、さらに微量の成分を測定することで、発生源の寄与率を推定する方法があります。図5はケミカルマスバランス法（CMB法）により、2002年度と2013年度に調査したPM_{2.5}の発生源寄与率を比較したものです。2002年度に一般環境3地点で秋・冬に調査した結果では、自動車排気粒子の寄与率が最も高く、43%を占めています。一方、2013年度の結果では、自動車排気粒子の寄与率は18%となり、2002年度と比べて大幅に低下しています。

環境省が行った調査の全国的なPM_{2.5}濃度の推移³⁾を図6に示します。自動車の影響が小さくなるにつれ、PM_{2.5}濃度は自動車排出ガス測定局（自排局）と都市部の一般環境局（一般局）との差が小さくなってきました。

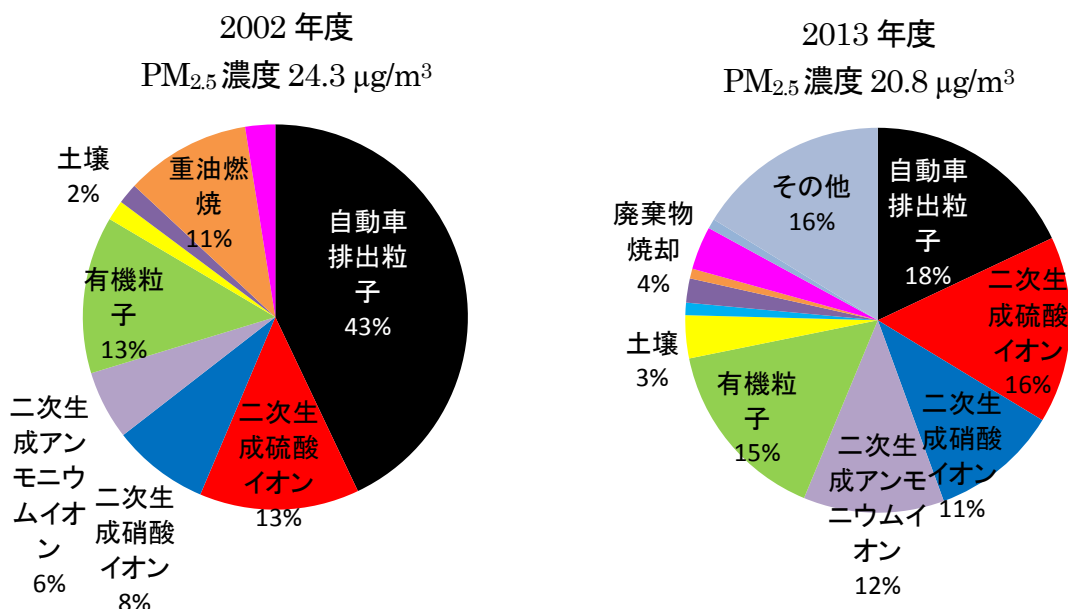


図5 CMB法による発生源寄与率の推定結果（名古屋市一般環境3地点、秋・冬データ）
左；2002年度結果、右；2013年度結果 発生源データ：東京都他

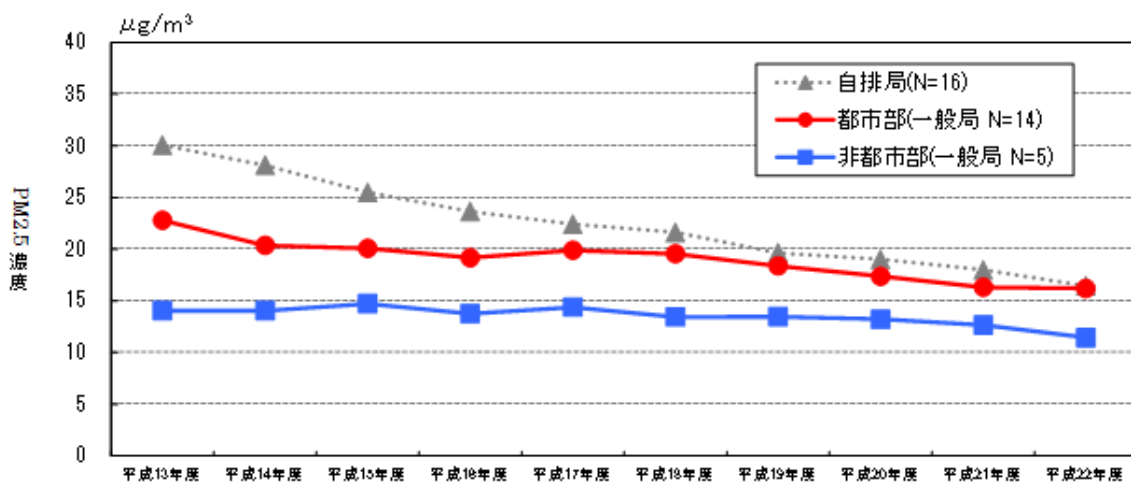


図6 全国的なPM_{2.5}質量濃度の推移³⁾（TEOM法；標準測定法との等価性は有していない。）

4. 2. 名古屋市内の地点間の比較

名古屋市では2003年度からPM_{2.5}の成分分析を行っています。2011年度からは大気汚染防止法による常時監視の一環として、PM_{2.5}の成分分析調査も行っています。2013年度は市内6地点（一般環境局3地点、自動車排出ガス測定局3地点）において調査を行いました⁴。その結果を図7に示します。国内の排出源データであるEAGrid2000-JAPAN⁵の自動車粒子由来の1kmメッシュPM_{2.5}年間排出量分布を併せて示しています。

自動車排出粒子の寄与率は一般環境局で13~15%であるのに対し、自排局では15~26%と高く、この内、最も高かったのは国道23号沿道の26%でした。1kmメッシュの年間排出量分布は市南部の国道23号線および市の中心部で高くなっています。

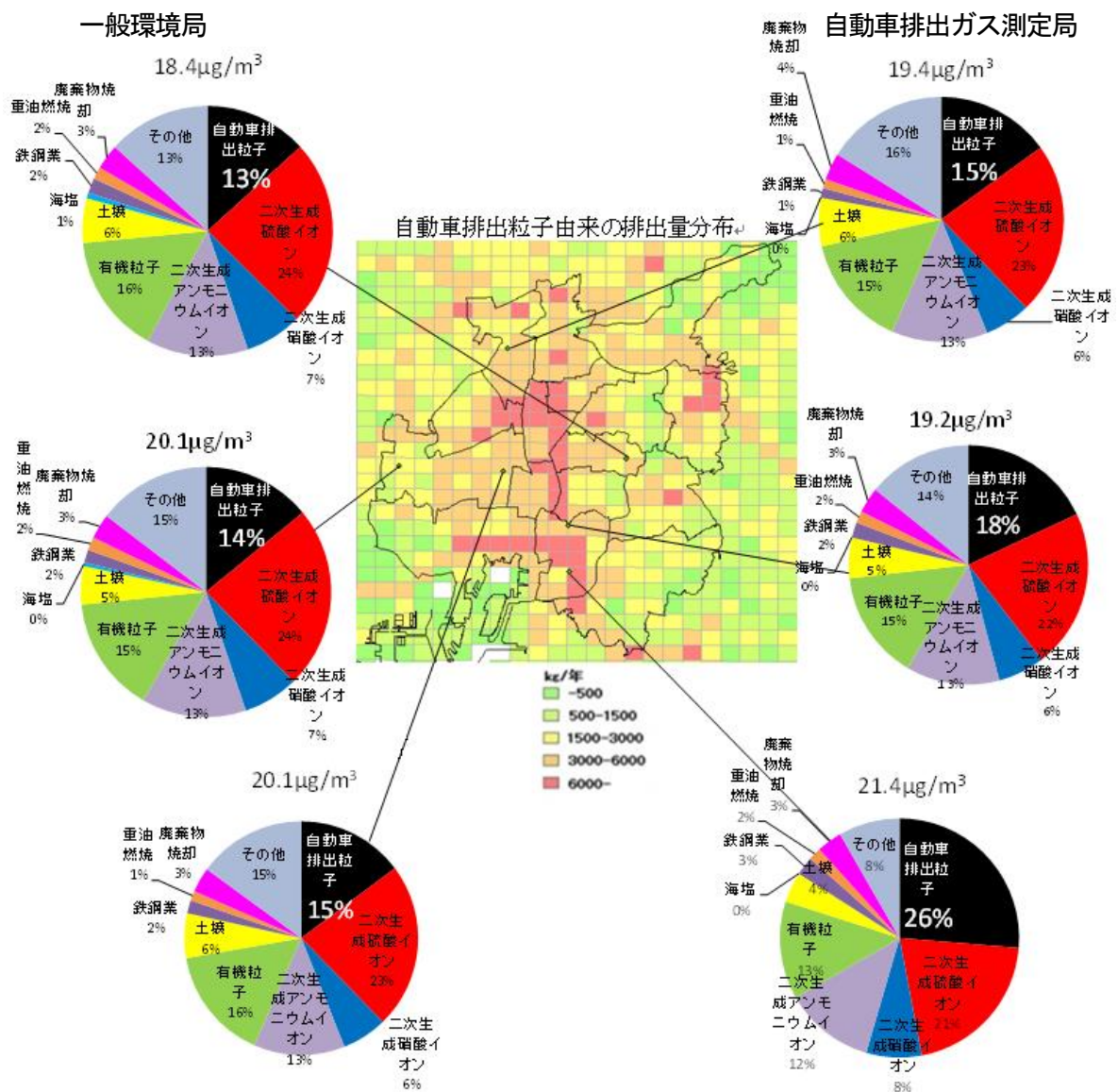


図7 2013年度におけるCMB法による発生源寄与率の推定結果（名古屋市一般環境3地点、自動車排出ガス測定局3地点の年平均値、発生源データ：東京都他）と自動車排出粒子由来のPM_{2.5}排出量分布（EAGrid2000-JAPAN⁵）

5. おわりに

PM_{2.5} は国内の自動車対策の結果、年々濃度が低下してきました。しかし、西日本や関東など国内の多くの地点で、現在も環境基準を超える状況にあります。また、交通量の多い道路の沿道で、PM_{2.5} 濃度は高い傾向にあります。PM_{2.5} は越境汚染により高濃度となる場合がしばしば見られますが、都市部では地域汚染によって高濃度となっている場合もあります。全国的なモニタリングはまだ始まったばかりですが、国立環境研究所や他の地方環境研究所と協力し、PM_{2.5} の現象解明を進めていく予定です。

【文献】

- 1) 名古屋市環境局：名古屋市環境科学調査センターにおける PM_{2.5} 測定結果，
<http://www.city.nagoya.jp/kankyo/page/0000044408.html>
- 2) 山神真紀子他：大気環境学会誌，**46**，139-147（2011）
- 3) 環境省：微小粒子状物質(PM_{2.5})に関する情報，<http://www.env.go.jp/air/osen/pm/info.html>
- 4) 名古屋市環境科学調査センター：平成 25 年度微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分分析結果報告書（2014）
- 5) Akiyoshi Kannari et al.：Atmospheric Environment **41**，3428–3439（2007）



[測定運動の報告]

—今年12月の測定で、19年38回目の大気汚染測定！—

2-1 「長居公園」の2.2倍が交差点！ 1.6倍が住宅地！

松田安弘

(道路公害に反対し、東住吉区の環境を守り街づくりを考える連絡会・代表)

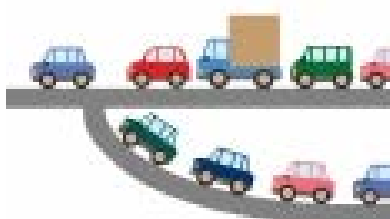
東住吉区では、高速道路「大阪泉北線」問題があつて、1996年6月から年2回NO₂(二酸化窒素)測定を毎年実施してきて、この12月で19年38回目となります。(高速道路計画が廃止となつてからも続けて測定を実施しています)

測定内訳は、今年6月で区内交差点10カ所・101個、住宅地域35個、長居公園内郷土の森2個の合計138個でした。

直近5年間で9回の測定結果では、長居公園郷土の森のほぼ2.2倍が7主要交差点平均で、ほぼ1.6倍が南田辺住宅地平均の測定結果となつており、自動車排ガスの影響が大きいことと緑の重要性を示しています。

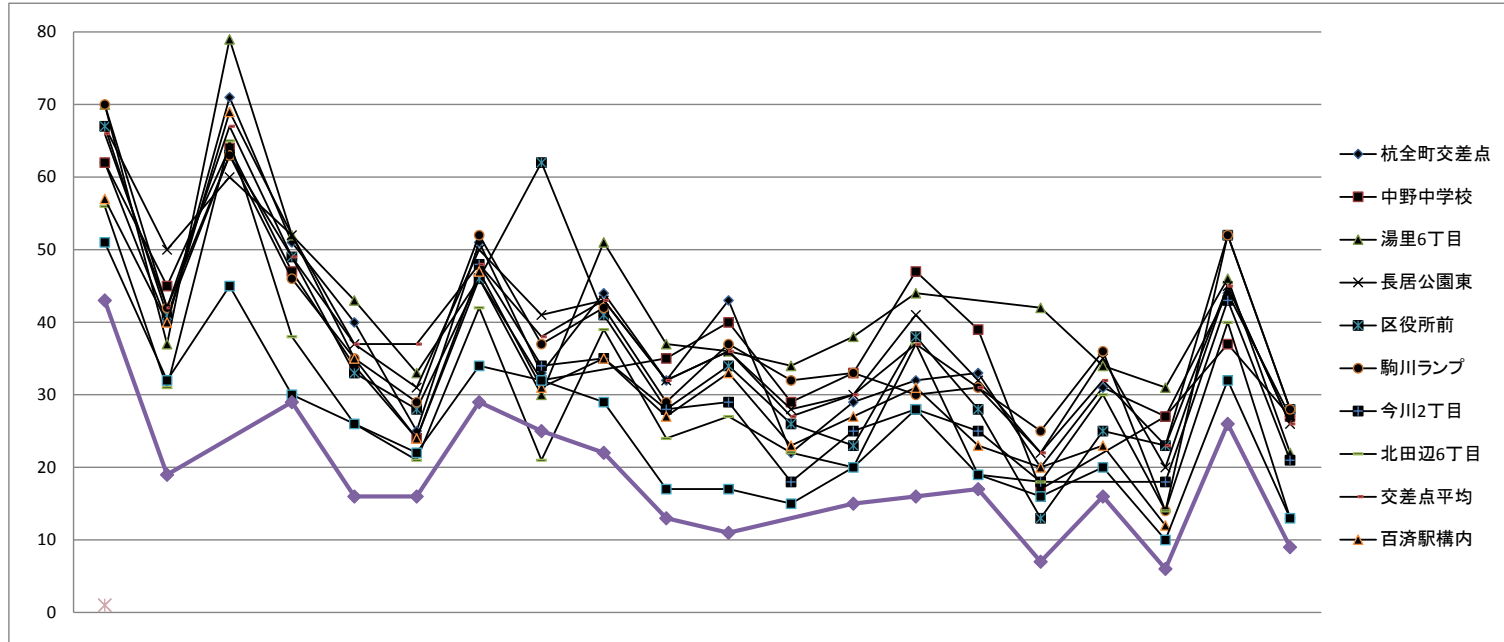
また、2016年開通予定の幹線道路「豊里矢田線」沿いの個人宅8カ所、同線と交差する国道25号線8カ所、美章園街道8カ所にもカプセルを設置しました。測定結果の特徴は、幹線道路同志が交差している所と比べて、25号線も美章園街道も半分ぐらいの数値でした。未開通地域の個人宅での測定は30%ほど低い数値となつていました。

毎回10数団体と30数名の方々のご協力で、カプセル代(300円)もカプセル設置と回収もしていただいています。そして、測定結果はニュース「なのはな」に掲載し、1500部発行して毎回報告をしています。(文責中森)



NO₂濃度経年対比表 (2004年12月～2014年6月／東住吉道公連)

単位: ppb



	04/12	05/6	05/12	06/5	06/12	07/6	07/12	08/6	08/12	09/6	09/12	10/6	10/12	11/6	11/12	12/5	12/12	13/6	13/12	14/6	
杭全町交差点	62	40	71	51	40	25	51	33	44	32	43	22	29	32	33	20	31	27	44	27	杭全町交差点
中野中学校	62	45	64	47	34	24	46	32	35	40	29	33	47	39	17	42	34	27	37	27	中野中学校
湯里6丁目	70	37	79	52	43	33	46	30	51	37	36	34	38	44	42	34	31	46	22	22	湯里6丁目
長居公園東	67	50	60	52	37	31	50	41	43	32	36	28	30	41	32	22	35	20	45	26	長居公園東
区役所前	67	41	63	49	33	28	46	62	41	28	34	26	23	38	28	13	25	23	52	28	区役所前
駒川ランプ	70	42	63	46	35	29	52	37	42	29	37	32	33	30	31	25	36	14	52	28	駒川ランプ
今川2丁目							48	34	35	28	29	18	25	28	25	18	18	18	43	21	今川2丁目
交差点平均	66	42	67	49	37	37	48	38	43	32	36	27	30	37	31	22	32	23	45	26	交差点平均
北田辺6丁目	56	31	65	38	26	21	42	21	39	24	27	22	20	37	19	18	30	14	40	13	北田辺6丁目
北田辺2丁目																			40	14	北田辺2丁目
桑津2丁目 (R25)																				22	桑津2丁目 (R25)
百済駅構内	57	40	69	35	24	24	47	31	35	27	33	23	27	31	23	20	23	12			百済駅構内
住宅・南田辺	51	32	45	30	26	22	34	32	29	17	17	15	20	28	19	16	20	10	32	13	住宅・南田辺
長居公園内	43	19	29	16	16	29	25	22	13	11	15	16	17	7	16	6	26	9	9	長居公園内	

(単位: ppb)

(なのはな68号)

[測定運動の報告]

2-2 中津コーポ周辺のNO₂自主測定の結果

上田幸雄（中津リバーサイドコーポ環境を守る会）

中津コーポはこれまで、A, B, C, D 棟の1, 5, 9, 13 階の北側、および南側に各1個ずつ計32個、A, B, C, D 棟に囲まれた中津公園に3個、左岸線南岸線建設予定地に15個、大型車やディーゼル車等が多く通行している済生会病院前の交差点に5個、そして現在高速道路がすぐそばを通行している井上弁護士事務所近辺に5個、以上総計60個のNO₂測定カプセルを設置して、毎年6月と12月の年2回、NO₂の自主測定をしてきております。

測定を開始したのは平成8年ですが、確かな記録が残っている平成11年（1999年）からの各測定場所の測定値または平均値を次ページの表に示します。

測定値は日変動が大きく、その日の天気（とくに風速、風向）に左右され変動しています。

また、現在南岸線には大型車は通行していませんが、大型車が通行している済生会病院前と、高速道路がすぐそばを通過している井上弁護士事務所近辺は、NO₂の濃度が他の場所にくらべて明らかに高くなっており、その差は歴然です。

このような問題点を取り上げて、これからの国や大阪市との交渉に生かしていきたいと考えています。



中津コーポNO₂測定結果表（平均値 ppb）

実施場所		A棟		B棟		C棟		D棟		公 園 内	南 岸 線	済生会病 院前	井上弁護 士事務所
		南 側	北 側	南 側	北 側	南 側	北 側	南 側	北 側				
年	月												
H.11	6	30.33	31.66	36.75	31.00	42.25	34.00	37.25	35.75	31.66	38.60		
	12	19.50	19.25	18.50	19.00	26.50	19.50	14.25	14.50	15.00	17.46		
H.12	6	33.25	29.10	31.22	31.82	36.84	30.93	32.33	32.80	31.00	35.76		
	12	31.58	36.59	43.70	41.61	53.80	47.75	48.13	42.43	67.20	47.54		
H.13	6	24.83	20.36	19.43	18.23	23.23	21.06	23.73	18.81	14.98	16.29		
	12	16.98	13.12	14.57	14.55	29.75	22.58	20.30	17.68	17.51	21.57		
H.14	6	19.32	20.58	22.27	20.64	22.43	21.92	19.17	19.65	18.44	21.50		
	12	27.89	26.16	27.16	23.36	23.39	19.15	29.87	23.82	22.27	19.77		
H.15	6	24.97	26.32	25.12	26.58	25.87	28.53	30.06	30.08	24.14	33.31		
	12	41.81	42.30	32.21	34.31	31.21	33.04	37.77	42.36	27.92	51.64		
H.16	6	20.92	16.32	31.95	29.92	22.31	15.61	22.22	24.92	21.49	20.34		
	12	47.10	46.98	45.48	44.39	50.46	44.10	41.13	45.24	20.26	18.89		
H.17	6	21.52	18.27	31.55	23.39	38.06	29.36	25.94	33.07	22.13	28.12		
	12	34.51	26.75	55.04	45.56	46.97	38.42	36.88	36.89	38.71	54.62		
H.18	6	29.94	25.74	34.62	21.79	27.03	22.79	28.50	22.39	21.91	25.27	62.54	43.07
	12	29.09	28.45	43.74	35.45	42.45	37.53	27.58	27.03	16.13	24.65	46.81	46.41
H.19	6	14.97	14.26	17.51	14.24	12.15	13.65	17.13	14.48	13.34	16.54	46.56	29.66
	12	30.98	29.39	42.61	39.58	34.27	38.09	36.66	34.65	41.79	41.48	54.94	46.38
H.20	6	35.00	31.02	39.32	27.29	37.46	33.34	34.78	31.14	30.57	31.44	74.05	65.38
	12	32.39	33.06	42.76	36.42	34.13	37.21	32.66	32.04	35.16	38.71	51.43	43.54
H.21	6	16.34	18.66	15.98	14.59	15.39	15.48	15.37	14.25	16.95	17.64	40.70	26.62
	12	14.66	17.50	14.15	12.66	14.22	12.29	19.66	11.81	15.90	18.78	48.98	27.84
H.22	6	14.99	13.35	23.82	19.13	17.75	16.57	22.57	15.55	12.83	19.16	51.24	35.61
	12	22.36	17.68	28.88	20.50	15.89	16.25	18.47	17.28	17.98	19.92	34.80	28.97
H.23	6	30.05	16.79	21.90	18.35	23.53	18.73	21.82	19.51	17.67	24.94	53.29	34.85
	12	31.59	38.16	26.63	20.70	19.74	16.30	22.45	18.75	15.65	26.87	35.39	32.14
H.24	6	16.24	24.39	25.44	16.99	15.00	12.27	18.39	14.70	6.31	15.77	37.45	20.99
	12	24.81	18.19	24.50	19.14	23.03	24.56	29.79	32.56	15.42	20.37	40.37	32.70
H.25	6	12.75	8.48	15.76	11.35	8.45	7.88	9.99	8.89	11.93	17.73	40.48	28.73
	12	20.36	20.04	38.40	42.49	46.93	43.36	24.14	28.16	46.01	52.86	77.05	65.81
H.26	6	14.26	10.36	11.84	8.48	10.81	9.02	15.47	11.80	9.88	14.08	33.74	21.65
	12												
平均値		25.33	23.85	29.12	25.27	28.11	25.20	26.27	24.94	23.17	27.47	48.81	37.08

2-3 おおさかパルコープによる 2014年度 NO₂カプセル測定結果のまとめ

中村 優 (生活協同組合おおさかパルコープ組合員活動部)

■339箇所を実施しましたが、カプセル破損、紛失が9個あり、有効地域は330箇所となりました。測定当日の天候は変わりやすく、概ね曇り一時雨という状況でした。特に夕方から夜かけて風と雨が強まり、カプセルが風で飛んで落下するなどの報告もありました。破損や紛失の直接的な原因となっています。その他イレギュラー事例として取り外し忘れて測定が24時間の基準を超えてしまうケースもありました。

濃度分類		測定地点数	占有率(%)
1	~0.019 ppm	255	77
2	0.020~0.039 ppm	63	19
3	0.040~0.059 ppm	12	4
総計		330	100

★昨年データとの比較

- 2013年度(6/6~7) 天候 概ね晴れ
最高気温 30.2℃、最低気温 19.5℃
有効 356 地域 (有効率 97.5%)
平均濃度 0.013ppm
- 2014年度(6/5~6) 天候 曇り一時雨
最高気温 28.3℃、最低気温 18.5℃
有効 330 地域 (有効率 97.3%)
平均濃度 0.016ppm

※昨年度に比べて全体的に NO₂濃度は高い結果となりました。昨年度は濃度分類3以上の地域は4箇所今年度は天候不順にも関わらず3倍に増えています。気象条件との因果関係は不明です。カプセル設置場所(地面からの高さなど)も適切であったか全て把握し切れていないのが現状です。

上記表より・・・

■濃度の低い「濃度分類1」の結果の出た地域は測定場所の77%を占めており、濃度の高い「濃度分類3」は4%を占めるという結果が出ています。
枚方、交野、寝屋川などの郊外(北河内方面)では濃度の低い(分類1)地域が166箇所、観測地域全体の約50%を占めています。

■「濃度分類3」の測定地点は12箇所あり、うち大阪市内が10箇所。
港区のみなど通や此花区、大正区の国道43号線沿い、西成区の阪神高速堺線沿い、住之江区の新たなわ筋近くなど、交通量の多い幹線道路付近で高い数値が出ています。特に港区、大正区などのベイエリアは大阪港や南港などから港湾関係のトレーラー、10tトラックなどの大型車の往来が目立ちます。濃度数値への影響はかなり大きいのではないかと思います。

★今回、特に測定値が高かった地域（測定値）

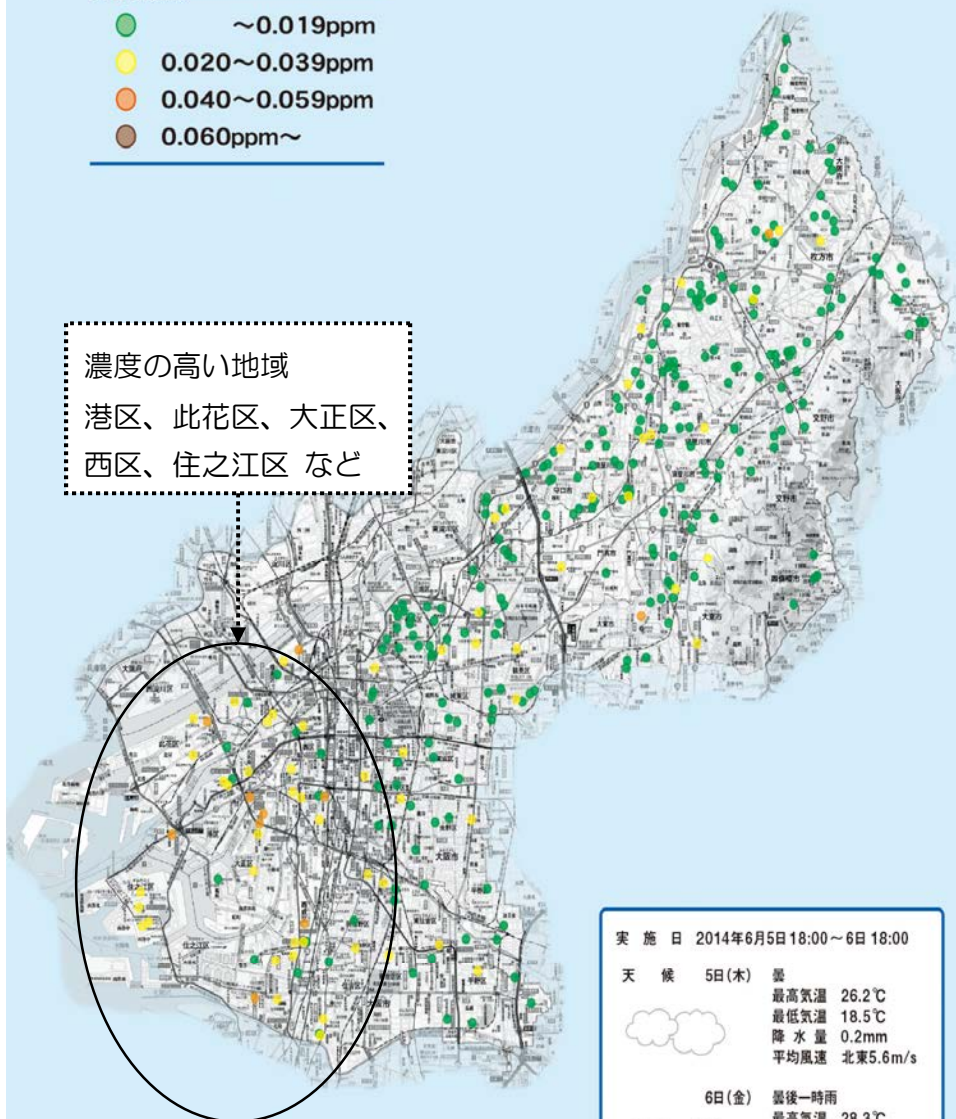
【ppm】	【測定地域】
0.053	大阪市港区南市岡3丁目（国道43号線沿い）
0.052	大東市大東町3（府道八尾枚方線が近い）
0.050	大阪市西成区千本南2（阪神高速堺線沿い）
0.049	枚方市甲斐田新町57（国道1号線近いが沿線沿いではない）
0.048	大阪市住之江区新北島6（新なにわ筋、住之江通が近い）

NO2測定結果一覧（2014年6月調査結果）

NO2濃度

●	～0.019ppm
●	0.020～0.039ppm
●	0.040～0.059ppm
●	0.060ppm～

濃度の高い地域
港区、此花区、大正区、
西区、住之江区 など



実施日 2014年6月5日18:00～6日18:00

天候 5日(木) 曇
 最高気温 26.2℃
 最低気温 18.5℃
 降水量 0.2mm
 平均風速 北東5.6m/s

6日(金) 曇後一時雨
 最高気温 28.3℃
 最低気温 20.0℃
 降水量 0.6mm
 平均風速 北東2.8m/s

サンプル 配布 339
 有効 330
 有効率 97.3%

2-4 高槻・島本におけるNO₂測定運動について

織部巖，川瀬浩一，野澤純一，西田美佐子，西澤正義
(全日本年金者組合 高槻・島本支部 環境測定サークル)

1. はじめに

1993年(平成五年)に突然降ってわいた第二名神高速道路建設計画発表から20年以上過ぎ去りました。

この間、高槻・島本では「高槻・第二名神とくらしを考える会」等の住民団体や市民団体・労組・生協等が実行委員会を結成し、節目節目でNO₂測定に参加し、大阪府下濃度分布図作成に協力してきました。

「高槻・第二名神とくらしを考える会」は、さまざまな自治会や組織・団体と一緒に建設反対運動を繰り広げ、年2回のNO₂測定にも取り組んできましたが、ここ数年、測定運動が滞りがちで続けていくことが困難になってきました。

2. 取組みに関して

今般、2014年5月に全日本年金者組合 高槻・島本支部内に「環境測定サークル」を立ち上げて、NO₂測定を引き継いで頂き、これまで通り取り組むことになりました。

測定範囲も従来の第二名神区域を含む高槻・島本地域の広範囲が対象です。(図1、図2)

今、高槻では、新名神高速道路及び新名神へのアプローチ道路等の建設がすすめられ、道路環境が変わろうとしています。

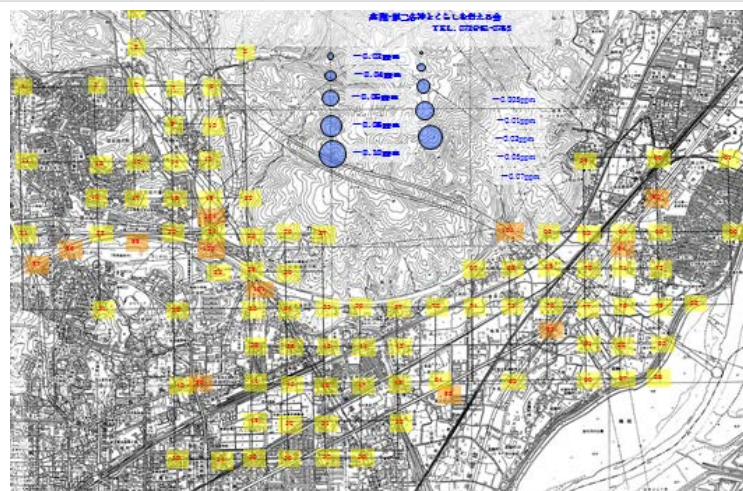
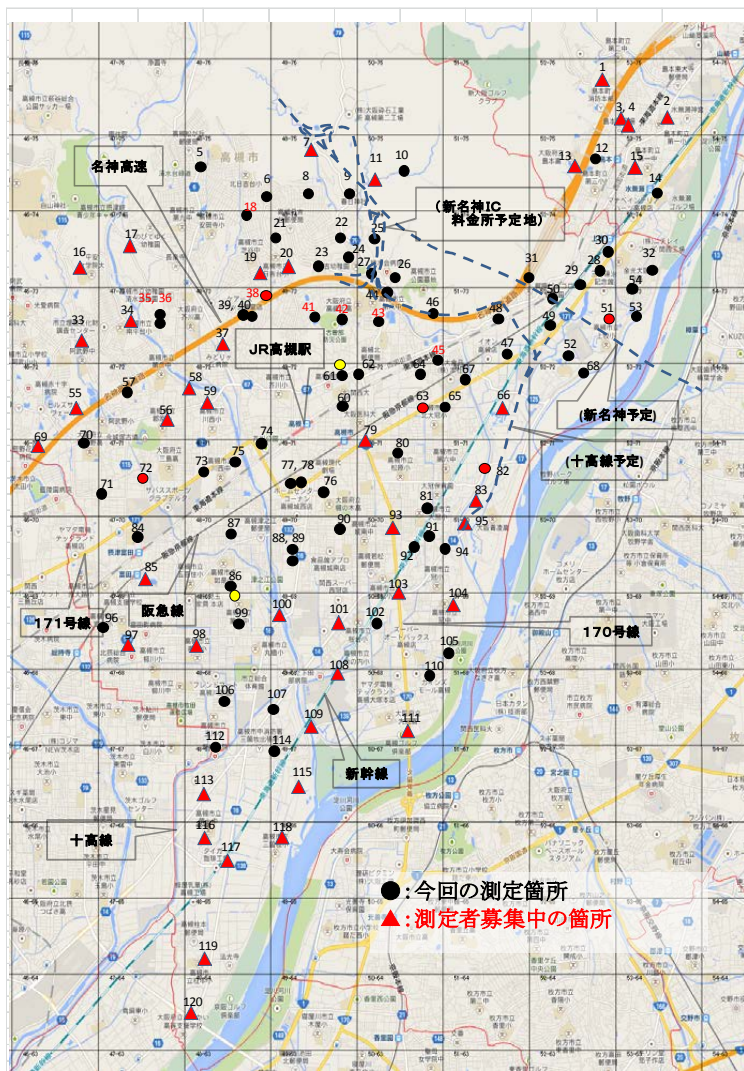


図2 第二名神区域 250m メッシュ図

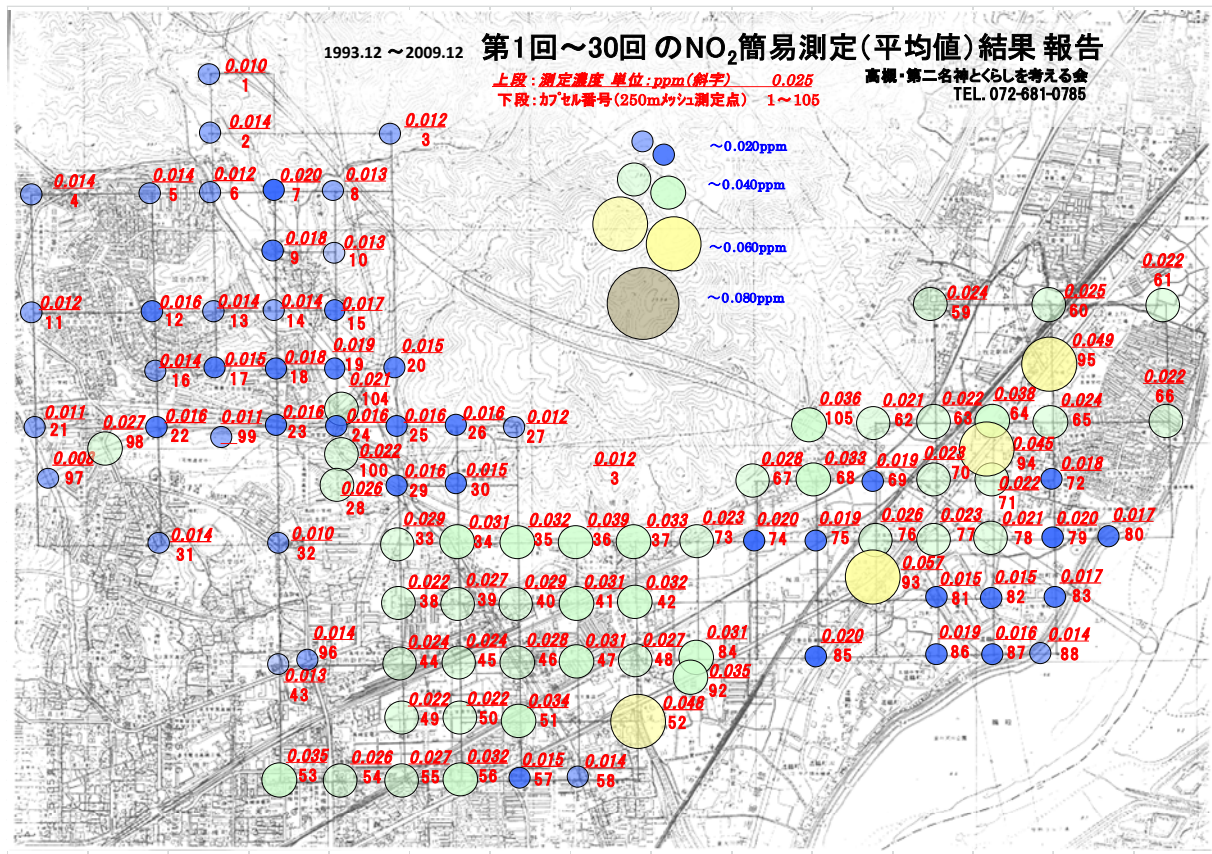


図3 1993年~2009年のNO₂簡易測定平均値

ジャンクション・インターチェンジが完成すると、車両通行量増大に伴い大気環境の悪化が懸念されます。

高槻・島本地域は大阪市内と比べると相対的には濃度は薄いのですが、(図3) 私達の世代でこれ以上、大気環境を悪くするわけにはいきません。私たち住民の手で継続して大気環境を測定し、汚染の実態をつかみ、子供や孫たちにきれいな空と空気を残すためにも、公害・環境行政の後退を食い止め監視していきます。

サークルでは、PM 2.5や放射能汚染、地球温暖化等、私たちの生活環境や健康破壊につながる課題で必要と思われることを、会員相互ではかって取り組もうと話し合っています。

3. 測定の結果と今後について

6月の第1回測定は、高槻・島本地域76ヶ所80個のカプセルを48人の方々に取り付けて、測定・取り外し・回収が無事行われました。

結果は、平均濃度0.013ppmでした。最大値は山手町の名神高速道路沿い付近で0.037ppm。国道171号線沿いや名神沿い、幹線道路沿いは概ね平均よりも高い数値がでています。

(次ページ 図4)

サークルの運営は、年会費600円を基本に、会員を募り年金者組合員以外の方にも測定にご協力頂ける方を賛同会員として募り、カプセル代の捻出をはかり、年2回の継続測定に取り組めます。

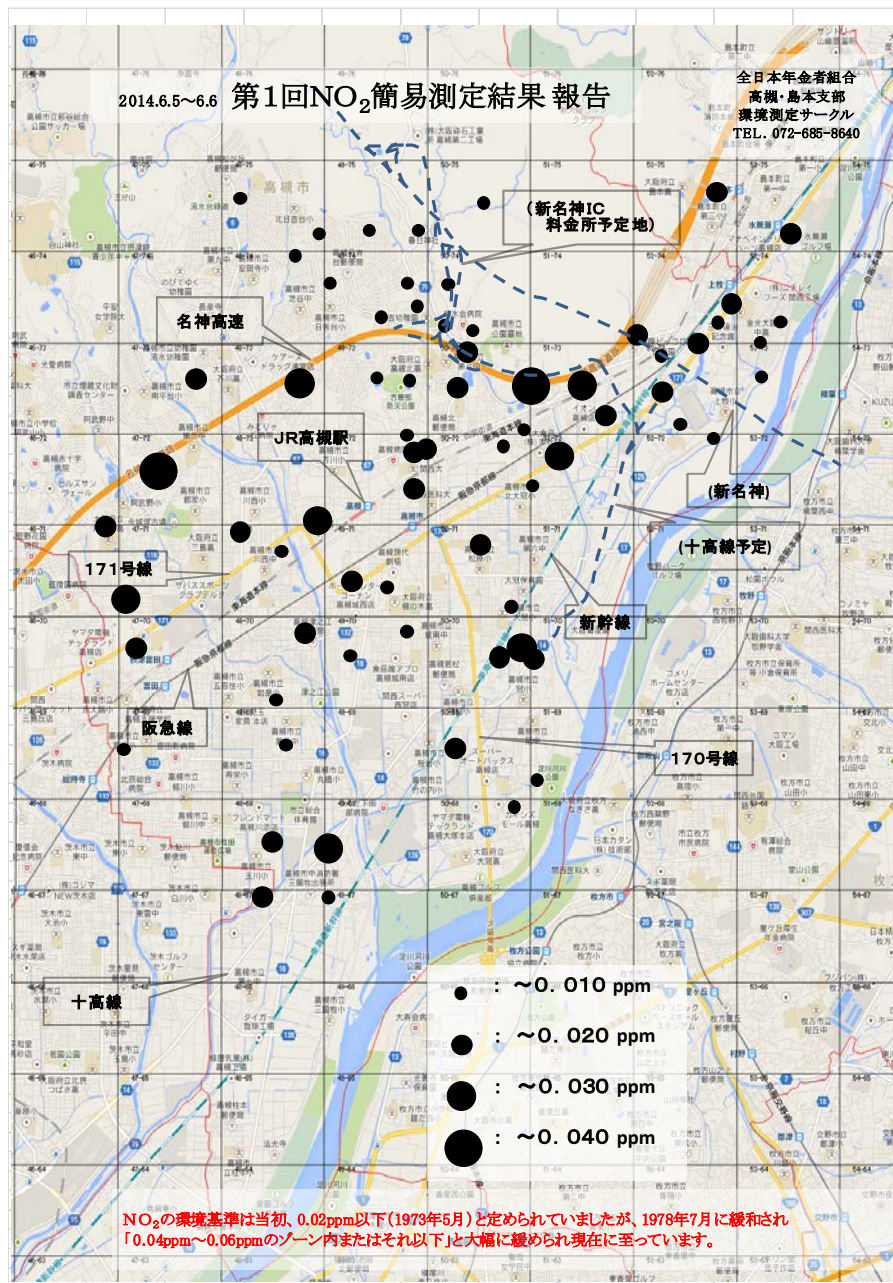


図4 今回のNO₂簡易測定で求められた濃度分布地図



図5 CD盤外観

次回は120個のカプセルを60数人で測定することを目指し、さらに毎回1ヶ所を選んで、一週間の変動をみる取組みを計画しています。

同じ所で一週間測定することで、例えば渋滞のあった日とそうでない日とか風の強い日とそうでない日、雨の日と晴れの日の違いなどが数字でわかれば良いのではないかと思います。

また、「考える会」のこれまでの活動資料概略をCD盤に取りまとめ、活動に役立てていただけるよう配布しています。(図5)

2-5 最近2回のNO₂一斉測定におけるカプセル測定値と自治体局測定値の対比

喜多善史, 久志本俊弘 (公害環境測定研究会)
中村 毅 (大阪から公害をなくす会事務局長)

1. はじめに

私たちは20年近くにわたり、住民の手によって天谷式カプセルを用いた年2回のNO₂測定を行い、住民の手で大阪府域におけるNO₂の汚染分布を面的に測定してきました。その際、年2回の測定毎にカプセル測定値と自治体測定局測定値との比較測定を約10箇所を実施して、カプセルの測定精度を検討するとともに、自治体測定局の測定値に対しても信頼性を検討してきました。

最近の比較測定の結果は既刊の年報で報告しました^{1), 2)}ので、今回は引き続いて2013年12月および2014年6月における比較測定の結果を報告します。

2. 2013年12月の結果

表1および図1に、2013年12月5日(木)18時~6日(金)18時に測定したNO₂カプセル測定値と自治体局測定値の一覧表およびカプセル測定値と自治体局測定値を対比したグラフを示します。

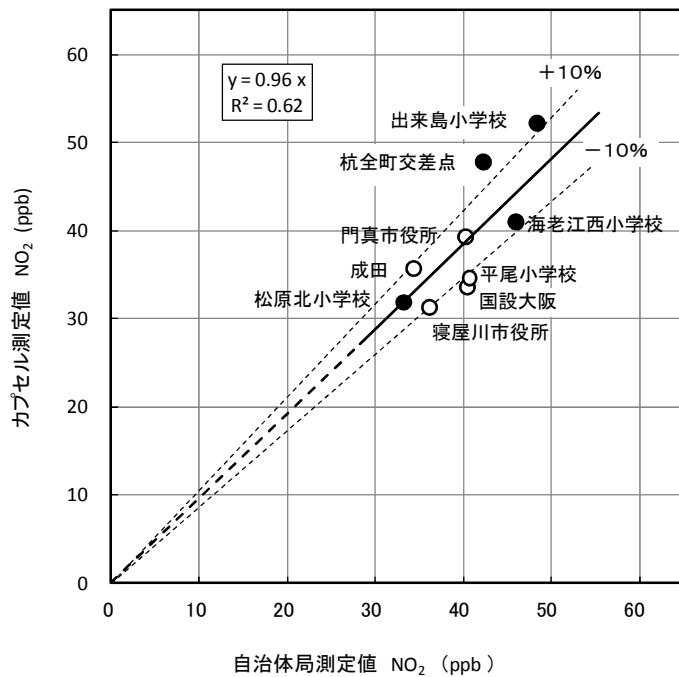
表1には、11箇所の測定局近傍に設置した各々5個のカプセル測定値を示しました。梅田新道・住之江交差点においては、今回は設置時間・設置場所が不適切と考えられますので、測定局とカプセルの対比の検討には、これら2局に関連するデータは用いないこととしました。それ以外の局に対する測定値から乖離の大きい値を除外して、各局に対応する5個のカプセル測定値の標準偏差とカプセル平均値の比(変動係数)はほぼ0.05程度となり、対応するカプセルの測定値は極めてよく一致しています。

表1 NO₂カプセル測定値と自治体局測定値の対比(2013年12月5日(木)18時~6日(金)18時測定)

測定局	測定局種別	局測定値	カプセル平均値	カプセル測定値					標準偏差	標準偏差/平均値
国設大阪	○	40.5	33.6	33.3	37.0	31.9	32.1	*98.7	2.05	0.06
寝屋川市役所	○	36.2	31.3	28.1	31.5	31.1	34.2	31.8	1.95	0.06
松原北小学校	●	33.2	31.9	28.9	35.7	34.2	28.9	**	3.07	0.10
平尾小学校	○	40.7	34.6	33.1	37.4	36.1	32.7	33.6	1.84	0.05
出来島小学校	●	48.4	52.2	55.0	53.0	50.9	49.2	52.8	1.98	0.04
杭全町交差点	●	42.3	47.8	47.9	47.3	48.3	49.6	46.0	1.18	0.02
海老江西小学校	●	46.0	41.0	41.3	37.8	48.5	35.3	42.1	4.48	0.11
門真市役所	○	40.3	39.3	39.7	*8.1	39.5	39.3	38.6	0.42	0.01
成田	○	34.4	35.7	34.7	37.2	35.0	35.1	36.6	0.99	0.03

■ *異常値と見なして除外, **欠測値。標準偏差はこれらを除外して求めた。

図1に測定時間帯(12月5日(木)18時から12月6日(金)18時)において求められた、自



自治体局測定値に対するカプセル測定値（平均値）の散布図を示します。図1に示したように、カプセル測定値と自治体局測定値の相関を求めると、相関係数は $R^2 = 0.62$ で、回帰式は原点を通る直線 $y = 0.96x$ で表され、カプセル測定値と自治体局測定値はほぼ10%程度の範囲で一致することが認められました。

図1 NO₂濃度カプセル測定値と自治体局測定値の対比 (2013年12月5日(木)~6日(金)測定)

2. 2014年6月の結果

表2に、9箇所の測定局近傍に設置した各々5個のカプセル測定値を示しました。これらの調査結果から、各測定局に対応する5個のカプセル測定値（乖離の大きい2個を除外）の標準偏差とカプセル平均値の比（変動係数）を求めると松原北小学校以外は0.1以下になり、5個のカプセルの測定値は平均7%程度でよく一致しています。ただし、住之江交差点は、カプセル設置場所の位置関係が確認できなかったため、相関関係を求めるデータから除外しました。

表2 NO₂カプセル測定値と自治体局測定値の対比 (2014年6月5日(木)18時~6日(金)18時測定)

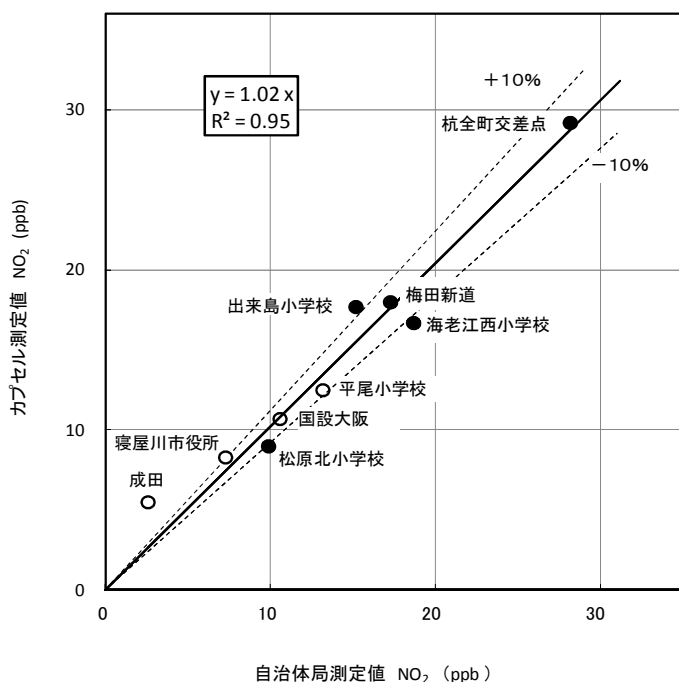
測定局	測定局種別	局測定値	カプセル平均値	カプセル測定値					標準偏差	標準偏差/平均値
				11.6	10.8	10.4	10.5	10.3		
国設大阪	○	10.6	10.7	11.6	10.8	10.4	10.5	10.3	0.47	0.04
寝屋川市役所	○	7.3	8.3	8.8	8.2	7.1	9.3	8.2	0.74	0.09
松原北小学校	●	9.9	9.0	7.3	7.6	10.1	*5.0	10.9	1.55	0.17
平尾小学校	○	13.2	12.5	12.5	12.5	12.8	12.4	12.4	0.15	0.01
梅田新道	●	17.3	18.0	19.9	19.2	15.7	15.7	19.5	1.88	0.10
出来島小学校	●	15.2	17.7	*23.6	19.2	17.0	18.5	18.7	1.07	0.06
杭全町交差点	●	28.2	29.2	29.4	29.3	26.5	31.9	29.0	1.71	0.06
海老江西小学校	●	18.7	16.7	15.5	16.8	15.2	19.3	16.7	1.45	0.09
成田	○	2.6	5.5	5.7	4.9	6.0	5.6	5.3	0.37	0.07

■ ○ 一般環境大気測定局, ● 自動車排出ガス測定局, * 除外値, ** 未公表

■ カプセル測定時間帯の変更(下記) : 測定時間帯に合わせて測定局と比較

国設大阪 5日12時~6日12時、平尾小学校 12日17時~13日17時、出来島小学校 5日18時~6日19時

図2に測定時間帯(12月5日(木)18時から12月6日(金)18時、例外は表2に注記)における、自治体局測定値に対するカプセル測定値(平均値)の散布図を示します。



9局についてカプセル測定値と自治体局測定値の相関を求めると、回帰式は原点を通る直線 $y = 1.02x$ 、相関係数は $R^2 = 0.95$ で、カプセル測定値と自治体局測定値はほぼ10%程度の範囲で一致することが認められました。

図2 NO₂濃度カプセル測定値と自治体局測定値の対比 (2014年6月5日(木)~6日(金)測定)

3. カプセル測定値に及ぼす壁面の影響の検討

天谷式3型カプセルを用いたNO₂測定においては、大気中のNO₂はカプセル底面の多孔質膜を拡散してカプセル内に導入されるので、NO₂測定値に対するカプセル周辺の気流の影響は他のタイプほど大きくないことが従来の測定で確かめられています。しかし、今回さらに詳細に気流の影響を確かめるために、カプセルを大きな壁面に密着させて取付けた場合と、壁面から離れた場合のNO₂測定値を比較検討しました。カプセルは大阪から公害をなくす会事務所が入居している大阪市中央区「松屋ビル10」の屋上(地上約36m)に設置しました。

表3には補助の支柱を使ってカプセルを建屋壁面から離して設置した結果を、表4にはカプセルを建屋壁面に密着して設置した結果を示します。

表3 カプセルを建屋壁面から離して設置した場合のNO₂測定値(2014年2月20日11時~21日11時測定)

(1) ビル北側壁面より45cm、床より155cm

No.	NO ₂ (ppb)	平均値*
①	19.0	19.9
②	17.4	
③	22.7	
④	20.1	
⑤	20.7	

(2) ビル北側壁面より90cm、床より155cm

No.	NO ₂ (ppb)	平均値*
⑥	19.7	19.7
⑦	19.0	
⑧	19.5	
⑨	19.8	
⑩	22.4	

* 両端の値(赤字)を省いた平均値

表4 カプセルを建屋壁面に密着して設置した場合のNO₂測定値(2014年2月20日11時~21日11時測定)

(3) ビル東側壁面密着。床より180cm

No.	NO ₂ (ppb)	平均値*
⑪	14.5	14.8
⑫	17.1	
⑬	13.9	
⑭	12.7	
⑮	16.1	

(4) ビル北側壁面密着。床より155cm

No.	NO ₂ (ppb)	平均値*
⑯	19.7	17.4
⑰	17.1	
⑱	17.3	
⑲	0.2 ←ろ紙未装着	
⑳	17.9	

* 両端の値(赤字)を省いた平均値

表3から、壁面から離れた場合基準となるNO₂濃度は約19.8ppbであることが認められ、近辺自治体局の同時時間帯の測定値、国設大阪：24.2ppb、菅北小学校：20.4ppbと近い値が示されています。一方表4に示すように、壁面に密着して取り付けられた場合には、基準濃度19.8ppbに比べてカプセル測定値は、東側壁面密着では14.8ppb（約75%）、北側壁面密着では17.4ppb（約88%）と低くなることが認められました。測定時間帯の前半は北寄りの風（3m/sec）でNO₂は低濃度であり、後半は南東寄りの風（1m/sec）でNO₂は高濃度でした。この情報だけからは、壁面に密着した場合のNO₂濃度の低下を推論することは困難です。この結果を踏まえて、2014年6月の比較測定では、カプセルは大きな壁面から数十cm離して（浮かせて）設置するよう測定者に協力をお願いし、国設大阪、成田では小さい木箱や段ボールなどで壁面から浮かせて設置されました。

6. おわりに

以上、カプセルによるNO₂自主測定と同時に行われた、最近2回のカプセル測定と自治体局測定との比較の概要を報告しました。これまで本年報で報告してきた2010年12月から2013年6月までの3年間にわたる6回の比較測定の結果^{1)、2)}と本報告の最近2回の結果を総合すると、以下のようにまとめることができます。

- (1) 最近2回の比較測定においては、カプセル測定値と自治体局測定値は約10%以内で互いによく一致し、各測定局とカプセルの測定値の分散は最小二乗法で求めた原点を通るほぼ勾配1の直線で表されます。
- (2) カプセル測定値に及ぼす壁面の影響の検討においては、大きな壁面に密着して設置した場合のNO₂測定値は、壁面から離して設置した場合の基準値の約75～88%に低くなることが認められ、今後カプセルの取付の際に注意すべきことと思われます。
- (3) 本年報で3回にわたって報告した最近4年間の8回にわたる比較測定の結果では、2011年12月の比較測定結果においてカプセル測定値が自治体局測定値より40%程大きい結果であった以外は、概ね10%以内の範囲で両者は一致していました。
- (4) 本稿で触れた結果の詳細な検討には、カプセルの作成・設置・分析の状況など、複雑な問題を総合的に解析しなければならず、今後もカプセルと自治体局の比較測定を継続することが必要です。比較測定でご協力いただいている住民団体の世話人の方に感謝いたします。

参考文献

- 1) 喜多善史, 久志本俊弘: 公害研究測定研究2011(第16号), p.23.
- 2) 喜多善史, 久志本俊弘: 公害環境測定研究2013(第18号), p.21.



[測定運動の報告]

2-6 NO₂簡易測定運動（ソラダス）の意義と今後の方針

中村 毅（大阪から公害をなくす会事務局長）

<はじめに>

2012年5月に第7回大阪NO₂簡易測定運動（以下「ソラダス」と略す）を実施して2年半が経過しました。第1回ソラダスは1978年に実施され、以後、1984年、1989年、1994年、2000年、2006年とほぼ5～6年に1回の割合で取り組まれ、今回で7回目でした。

大阪から公害をなくす会では、検査機器の老朽化問題もあって、昨年からソラダスをこのまま継続するのか、それともその果たした役割と成果を確認して今回で終了するのか、真剣な議論を重ねて来ました。その議論の内容と今後の方針を報告します。

●2012年ソラダスの取り組みの概況

大阪から公害をなくす会・ソラダス実行委員会は、約1年間の準備のうえに2012年5月17日から18日にかけて第7回ソラダスを実施しました。

ソラダスは、緯度経度を使って大阪府全体を概ね1km四方、大阪市内は500m四方に区切って、それぞれにカプセルを5個ずつ設置して測定するメッシュ測定と、住宅地、道路沿道や山岳地帯など測ってみたいところにカプセルを設置して測る自主測定の2本立てで行われました。メッシュ測定・自主測定合わせて388団体・4,384人が参加し、9,468個のカプセルを設置して一斉に測定するという、まさに住民の手でNO₂濃度の実態を測る一大環境調査の取り組みでした。

また、このソラダスでは、居住する市区町村、幹線道路と住んでいる住宅との距離という2点をメルクマールに住民の健康、特に呼吸器疾患症状について聞く健康アンケートも並行して実施し、今回は4,444人のデータが集められました。汚染地域や幹線道路・住宅とぜん息との相関関係を解析する重要なデータが集められ、まさに住民の手による一大疫学調査ともいえる取り組みとなりました。それは、大阪市の環境保健の担当者からも「貴重な取り組み、資料だと思います」と評価されるものでした。

それらの詳しい結果は『第7回大阪NO₂簡易測定運動（ソラダス2012）調査報告書』をご参照ください。

●ソラダス検討委員会で出された意見と答申

こうしたソラダスを今後どうするか検討するために2013年8月に設置されたソラダス検討委員会は、2013年11月、2014年3月の2回、委員会を開催しました。そこでは次のような意見が出されました。

*公害環境測定研究会（測定研）では最初は測定の精度を高めることが課題だった。今はその課題も一定クリアーし、また測定結果を地図に反映するソフトも苦勞して完成させた。しかし、このままでは

測定研のメンバーも高齢化し、今後のことを考えると心配、従来通りのサポートは難しいかも。

注) 測定研 正式名称は公害環境測定研究会で、ソラダスをはじめとするNO₂測定や騒音、粉じんなど公害に係わる測定で、測定計画の設計、測定指導と精度管理、結果の分析とまとめなど、各種測定を意義あるものとするために専門家の立場からバックアップしている。

*第7回ソラダスをやってみて、地域に協力してもらえる人、一定の受け皿があることを感じた。環境問題であれだけ多くの人に参加していただける取り組みをやらないというのはもったいないことだ。

*測定運動をして、その結果をどう活用するかが大事だ。活用しないと測定運動の意義も出てこない。『報告書』を作成した後、それを持って行政と懇談するなど、結果を生かす取り組みが重要だ。

*現場に居ると、測定運動の意義など全然伝わってこない。上からの指示でカプセルの設置と回収に協力する程度で終わってしまう。

*後継者問題で相談できる場所として、第7回ソラダスで地域実行委員会に参加してくれた地域の教員や大学の教官、公衆衛生関係の職員、民医連の呼吸器系の医師や社会医学研究所の人たちなどが考えられる。具体的に相談してみることから始める以外にない。

*「ニュース」などでソラダスがどんな活動をしているかを知らせていくことが大事。

*後継者問題はどの組織の抱えている問題であり、人づてに具体的にやらないと進まないのではない。

*ソラダス参加者には“手伝ってもらおう”から“一緒にやってもらおう”という、そんな流れも必要だ。

こうした意見を踏まえて、ソラダス検討委員会ではソラダスの継続、4年ごとの実施、そのための検査機器の買い替えを答申し、2014年6月の大阪から公害をなくす会の総会では「(大阪から公害をなくす会として)2016年のソラダスの準備・実施、検査機器の買い替えの検討とともに、実施後の結果を活用する取り組みをすすめる」ことを確認した。また、その後、この課題を継続的に取り組んでいくために幹事会のもとに「ソラダス委員会」を設置することを決めました。

●ソラダス委員会での議論とソラダスの意義

設置されたソラダス委員会の議論では、「地域ではこうした環境測定運動だけでつながれる特別の結びつきがある」「ソラダスの結果を持って行政と懇談するとそれなりの対応をしてくれる」「学童の中にぜん息患者が増えており、子どもを持つ若いお母さんたちと一緒に取り組める課題だ」「今の環境基準ができたのは1978年。測定がNO₂で良いのかという意見もあるが、化石燃料の燃焼によって出るPM2.5やNO_xが問題であり、NO₂を測る意義もそこにある」「測定研はせっかくの調査が生きるよう正確なデータ分析と結果のまとめに心がけている」「行政がやらない中で住民がやることは大いに意義がある」等々の意見が出され、ソラダス検討委員会で議論を踏まえて以下の意義を確認しました。

1. 大阪府全域をメッシュで区切って一斉にNO₂濃度を測定するソラダスは、面として汚染状況を把握するとともに、汚染の激しいホットスポットも明らかにするなど重要な取り組みとなっている。
2. ソラダスは、“カプセルによる測定”という非常に簡単な方法でNO₂濃度が測れ、しかもそのデー

タは正確であり、若い人、新しい人に環境問題を身近に感じてもらい、公害・環境問題に関心を持ってもらうきっかけとなる。

3. 同時に行う「健康アンケート」の取り組みは、NO₂濃度とクロス集計することによって、大気汚染と呼吸器疾患との相関を明らかにし、行政関係者からも「貴重な取り組み」と言われる調査になっている。大気汚染による公害健康被害者の救済運動にも貴重なデータを提供している。
4. ソラダスは準備・実施だけでなく、その結果を生かして大阪市や大阪府だけでなく各行政区で地域の実行委員会と自治体との懇談などが重要であり、こうした取り組みによってソラダスの意義も高まる。また、公害をなくす会と地域とのパイプづくりにもなる。

●ソラダスについての今後の方針

こうした議論を踏まえて、次のような方針を確認しています。

1. 基本的には、大阪府全体をメッシュに区切って測定するメッシュ測定と、それぞれの団体・課題で取り組む自主測定の2本立てで、大気汚染の実態を面として明らかにするソラダスを継続する。
2. 頻度は、4年に1回とし、一斉地方選挙の狭間の年に実施することを基本とする。次回は2016年の5月に実施する。
3. 現在使用の分光光度計（島津製）がもう製造もされていないほど古く、部品もないため限界に来ている。ソラダスを続けるとなれば分光光度計の買い替えは避けて通れない課題。そのためには一定の費用がかかるがソラダスの意義を訴えて募金を集めるなどして、購入するようにする。



2-7 泉大津「府営なぎさ住宅」の騒音・粉塵被害への 対策について（住宅自治会の運動と対策の進め方）

高本 東行（道路公害反対運動大阪連絡会議）

1、この間の運動の経過

泉大津「府営なぎさ住宅」は12階建総戸数326戸、一般向け、車椅子常用者向け、シルバーハウジング向け住戸として1999年入居が開始されました。

入居後しばらくして、海側に近接する阪神高速湾岸線の騒音で「夜も昼も眠れない」「インターホンの声もテレビの音も聞こえない」「廊下側は特にひどく読書も出来ず、今年、子どもが生まれたが、絶え間のない騒音が子どもの成長に悪影響を与えないかと不安」「ひどい粉塵でカーテンが洗ってもすぐ真っ黒になり恐ろしくて窓を閉め切ったまま」「最近、子どもの咳が止まらず親も咳き込むようになった」「これ以上耐えられないと転居する人も増えている」など深刻な訴えが出されるようになってきました。

住宅自治会ではこの騒音・粉塵の原因が住宅から18.5mの近くを走る「阪神高速湾岸線」にあるとして、2012年4月に泉大津市に要請し住宅の9階の騒音測定を行いました。しかし結果が環境基準ギリギリだったため、8月に「大阪から公害をなくす会」に相談があり、9月に道路公害反対運動大阪道連絡会議(以下、道公連)より簡易測定器を持ちこみ11階の騒音測定を行いました。測定結果は階が上がるほど騒音はひどく環境基準を超えていることが判明したので、再度、泉大津市に測定を要請しました。泉大津市は自治会の要請にもとづき11月6日から4日間、11階のエレベーターホールで測定を行った結果、昼間77dB、夜間71dBと環境基準を超えていることが確認されました。



<泉大津市と道公連の測定結果>

測定した日・測定者・場所	昼間測定値（限度75dB）	夜間測定値（限度70dB）
2012.5 泉大津市測定 9階	74.9dB	69.6dB
2012.9 道公連測定 7階	70～75dB	測定せず
同 〃 9階	約75dB	測定せず
同 〃 11階	75～80dB	測定せず
2012.11 泉大津市測定 11階	76.7dB	71.4dB

自治会はこの結果を持って2013年3月に阪神高速へ遮音壁の設置などを要請しま

したが、回答は「道路構造上、遮音壁設置に耐えられない。運転者にスピード落とせのチラシを渡している。大阪府に二重ガラスにしてもらえ」との冷たいものでした。

この間、自治会では被害実態をつかむための住民アンケートを実施し、結果のまとめを阪神高速をはじめ大阪府にも要望書と共に提出してきました。同年10月には大阪府へ要請に行きましたが、回答は「府と阪神高速、泉大津市の三者で対応を話し合ってきたが構造上、遮音壁の設置が無理とのことなので二重ガラスの設置をしたい」と提案されましたが、自治会はあくまで発生源の対策を求めることを要望しました。

2014年6月、再度、自治会と阪神高速・大阪府・泉大津市との話し合いが持たれましたが、住民の切実な訴えにも関わらず話し合いは全く進展しませんでした。

このような中、道公連は自治会と相談し、これまでの論点を整理し、質問書を作成することとし、10月25日付けで阪神高速と府に提出し「文書」での回答を求めました。

2、自治会側の申し立ての趣旨

(1) 騒音・粉塵の被害は受忍限度を超えている

- ・対策の基本は住民が訴えているリアルな騒音・粉塵のひどさであり日常生活への障害、健康への不安、子どもへの影響等ははかり知れないものがある。
- ・騒音は法律が定める限度を超えている

「騒音に係る環境基準」（生活環境保全・健康保護の基準）では、昼間70dB、夜間65dB以下

とされ、騒音規制法の準商業、工業等の用に供される区域の限度は、昼間75dB、夜間70dB以下となっていますが、泉大津市が測定した結果では昼間77dB、夜間71dBと基準を超えていることが立証されています。



(2) 騒音・粉塵被害に関する裁判の事例及び行政上の基準や執るべき措置について

- ・2014年1月の広島国道2号線控訴審での広島高裁の判決は沿道住民等に対して道路騒音による生活妨害等に対する損害賠償を認め、住民の受忍限度として、屋外で65dB（聴取妨害）、屋内で40dB（睡眠妨害としての生活妨害）として損害賠償を容認しました。
- ・騒音・粉塵等に関する行政上の基準及び基準を超えている場合の行政（大阪府・泉大津市）の執るべき対策として、「環境基本法161条1項」は騒音等に係る環境上の条件について、人の健康を保護し、及び生活環境を保全するうえで維持されることが望ましい基準と測定方法等を定めています。

「騒音規制法17条1項」では市長村長が騒音測定を行った場合において、騒音が限度を超え生活環境が著しく損なわれていると認めるときは「都道府県公安委員会」に対して道公法の規定による措置を執るよう要請すると定めています。又、大阪府においても「大阪府環境基本条例」では自動車排出ガスなどにより大気の汚染が著しいと認められる時は道路管理者等に意見を述べるものと定めています。

(3) 騒音・粉塵被害の増加要因と阪神高速の責任について



・4号湾岸線は1974年の開通以後、関西空港の開港や拡張、関連する近畿圏の幹線道路の整備によりその役割は拡大の一途をたどり、交通量の増加、大型車の走行等大きな変化を遂げてきています。交通センサスの資料によれば4号湾岸線の交通量は1994年の泉大津〜りんくうJCT間全線開通時

が平日交通量33,174台、1999年のなぎさ住宅建設時は平均交通量48,952台、2005年は50,777台、2010年は51,347台と増え続けています。また、阪神高速の調べでは2014年は60,800台となっています。

- ・4号湾岸線は開通後20年を超え、なぎさ住宅に近接している道路は全面的な補修・回収は行われておらず、そのため、アスファルト道路の路面擦・損傷やジョイント部の劣化が進んでいます。又、制限速度の80kmは守られず、90、100km超が常態化しています。

これは道路からの騒音・粉塵の排出をますます増加させている要因となっています。

- ・阪神高速の企業理念や目標の中には「環境にやさしく・地域社会とともに」をうたい、「沿道住民への負荷の軽減」や「沿道環境との調和」等を打ち出しています。また、最近の「阪神高速ECOでエコプロジェクト」では高機能舗装の施設・ノージョイント化工事の実施・遮音壁の設置・車両制限令違反の取り締まり・高架裏面吸音場の設置・防音工事の助成などを進めていくとし、2013年11月にはその具体事例として池田線リフレッシュ工事が実施されたり、老朽化した道路の補修・改修工事が計画的に進められています。

(4) 大阪府の「なぎさ住宅」の建設と管理上の責任について

府営なぎさ住宅は泉大津市の旧港再開発事業区域内に「水と緑豊かな環境に包まれた都市型居住機能を導入する」として建設されました。しかし当時はすでに5年前に開通した阪神高速湾岸線に多くの車が走行し騒音・粉塵の影響が出ていたと想定されます。府は住宅の建設にあたって公営住宅法にもとづく「健康で文化的な生活を営むに足りる住宅を建設する責任」を持っていたはずですが。

- ・何故、大阪府は湾岸線の直近（18.5m）に府営住宅を建てたのですか？なぎさ住宅の隣にある民間の高層の分譲マンションは30m以上離して建てられています。府は住宅の計画を決定する時点で湾岸線からの騒音や粉塵の被害が入居者に影響を与えることを予測したのか、しなかったのか、していなければ住宅設置者としての重大な瑕疵であり、予測して設置したのであれば損害賠償も生ずる無責任な行為と言わねばなりません。
- ・府は設置・管理する住宅の住環境が受忍できないような状態になっているにも関わらず、入居募集時や入居契約時において何の明示や説明も行っていま



せん。又、被害の状況が明らかにされた現在においても何らの対応もされていないことは府民への虚偽行為です。

・ 湾岸線建設に関わる阪神高速との共同責任について

大阪府は阪神高速線の出資金のうち14.4%を出資している大株主です。府は湾岸線計画策定においても環境アセスメントを行って計画を決定してきました。また、湾岸線は「府道湾岸線」とされ、将来的には府に移管される道路と言われています。

つまり府は阪神高速と共に湾岸線建設の主たる責任者であり、その被害を受けている住宅の設置・管理者という二重の責任を負っています。

3、阪神高速線と大阪府の主張

阪神高速と大阪府は現在、環境基準を超える騒音が発生し住民に影響が出ていることは認めるものの、一貫して主張しているのは「なぎさ住宅は湾岸線ができた後に造られた（後住）ので当方に責任はない（危険性への接近）」とする論法です。又、湾岸線はアセスメントにもとづき国の道路構造令などをきちんと守って建設したのであり、アセスで想定されていないことについて対策はとれないといっています。

又、大阪府は住宅は騒音を考慮して「遮音性の高いサッシュをつけた、高速道路に面した側を廊下にして騒音の影響を軽減した」と主張、アセスの昭和75年時点の計画交通量は68,000台なので現在は予測量の89.4%であるとも主張し、責任逃れに終始しています。

4、自治会側の求める具体的な対策と阪神高速の回答

2014年9月の話し合いを含め、阪神高速に対しては騒音・粉塵を軽減させるための対策を求めてきましたが回答は以下の状況となっています。

- ①遮音壁の対策については道路の構造上後から重量物はのせられない。そもそも想定されていないものであり無理である。
- ②ノージョイント化については出来るだけロングスパンにしているが現地はカーブ区間となっており現実には難しい。
- ③低騒音舗装については湾岸線の床面は鉄であり低騒音（排水性）にすると水が床に浸透し錆びる原因になるのでできない。但し、床が鉄の守口線・松原線等では改修時に低騒音舗装に変えている事例もある。湾岸線は海に近いため塩分からの錆びも関係する。

5、これからの対策の要点

- (1) 引き続き環境測定を強め住民の被害の実態を明らかにします。泉大津市が11月に更に詳しい騒音測定を実施予定。大阪府は屋内の測定を昨年行っているがその実績を公開させ、更に他の空き室においても測定を実施させます。（確約）
道公連としても公害環境測定研究会とも協力し粉塵の測定実施、二酸化窒素の測定もカプセ



ルを使って実施します。

- (2) 対策の技術的な問題については関係する専門家のアドバイスも受けながら可能な対策を実施させる。例えば遮音壁については、ドーム型の全面遮音壁が想定されているが、それが無理な場合は現在の遮音壁の補強策（高さ、防音板など）検討することも。ノージョイント化について阪神高速側は「カーブ区間」と言っているが現状は直線であり再検討させます。低騒音舗装については同様構造の他の高速道路でも改修している実績もあり追及を強めます。
- (3) 今後の話し合いについては大阪府の責任を追及し、府としての対策を具体化させます。
- (4) 自治会の広報や訴えの取りまとめ等、取り組みを強めてもらい、連携を強めていきます。

6、最後に

9月25日に阪神高速と大阪府に提出した「質問書」と9月30日の話し合い以後、10月27日にはよみうりテレビが夕方の番組「ニュースten・深層究明」で取り上げ、住民の訴えの深刻さと大阪府・阪神高速の責任が浮き彫りにされました。

又、共産党の堀田文一議員も10月に府議会都市住宅常任委員会と知事質問でなぎさ住宅の問題を取り上げ、泉大津市議の森下議員も市議会でとりあげています。

このような中、10月末には阪神高速から、なぎさ住宅前の湾岸線の路面調査を行うと連絡がありました。引き続き阪神高速と大阪府との協議をすすめ、具体的な対策が実行されるよう取り組みを進めます。



2-8 新名神の「環境への影響予測と保全対策について」 NEXCOによる説明

藤本吾一（ひらかた新名神を考える会）

2014年9月～10月にNEXCOによる地元説明会において「大気質と騒音についての環境への影響予測と保全対策」について説明がありました。そのうちの大気質についての報告の概要を報告します。

1. 環境への保全対策を検討した項目

大気質

- ・現況調査の実施
- ・自動車の走行に伴う影響予測

2. 予測手法・予測条件

- ・予測方法

「道路環境影響評価の技術手法」（平成24年度版）

- ・予測対象時期

将来需要予測年次：平成42年（2030年）

- ・予測交通量（日交通量）

新名神高速道路（本線）：36,500台

（都）内里高野線（国道1号～長尾八幡線）：24,100台

（都）内里高野線（長尾八幡線～山手幹線）：17,400台

3. 現況調査結果

以下にNEXCOの説明会資料のコピーを添付します。（詳細は省略します）



8. 現況調査結果 (1/2)

① 二酸化窒素 (NO₂) : (ppm)

測定地点	夏季	秋季	冬季	春季	平均
三角公園	0.008	0.016	0.008	0.012	0.011
中の池公園	0.009	0.019	0.009	0.013	0.013
車谷公園	0.012	0.024	0.013	0.016	0.016

② 浮遊粒子状物質 (SPM) : (mg/m³)

測定地点	夏季	秋季	冬季	春季	平均
三角公園	0.029	0.019	0.006	0.021	0.019
中の池公園	0.027	0.020	0.009	0.022	0.020
車谷公園	0.037	0.024	0.010	0.028	0.025

9. 現況調査結果 (2/2)

③一酸化炭素(CO) : (ppm)

測定地点	夏季	秋季	冬季	春季	平均
三角公園	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3
中の池公園	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3
車谷公園	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3

④二酸化硫黄(SO₂) : (ppm)

測定地点	夏季	秋季	冬季	春季	平均
三角公園	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
中の池公園	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
車谷公園	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001

12. 予測手順

① バックグラウンド濃度を設定します。

予測地域を代表する値として現況測定値を設定します。

② 高速道路が出来る事によって発生する大気質濃度(寄与濃度)を加算します。

- ・トンネル以外の区間からの拡散量
- ・トンネル区間からの拡散量

予測結果 (年平均値)

評価 (年平均値を日平均値へ換算し、環境基準値と照らし合わせます。)

13. 予測

凡例
● : 換気塔
● : 現況測定位置

① バックグラウンド濃度の設定

対象地域における大気質濃度の代表値です。

予測地域で測定した現況測定値を使用します。



40. 評価 (まとめ)

項目	トンネル西側	トンネル東側	環境基準値	評価
二酸化窒素	0.026	0.034	0.04~0.06ppm 又はそれ以下	環境基準値を下回る結果となっています。
浮遊粒子状物質	0.047	0.06	0.1mg/m ³ 以下	
一酸化炭素	0.7	0.7	10ppm以下	
二酸化硫黄	0.003	0.003	0.04ppm以下	

4. 会としての今後の進め方

- 1) NEXCOの一方的な説明に終わっているのので、考える会として専門家の評価も加えて検討する
- 2) 他の高速道路の状況を参考にして評価する
- 3) PM2.5の評価がされていないので、会として検討を加える
- 4) 国・府・市に環境アセスを改めてやらないなら、自主測定運動に入らなければならない
- 5) 枚方の民主団体・個人に呼びかけて測定運動を続けていかねばならない



2-9 寝屋川市の廃プラスチック処理による公害発生地域におけるホルムアルデヒド濃度の自主調査結果について

長野晃 (公害環境測定研究会、廃プラ処理による公害から健康と環境を守る会)
北田嘉信(廃プラ処理による公害から健康と環境を守る会)

1. (はじめに) なぜホルムアルデヒドの自主調査を実施したのか

- ① 寝屋川市の廃プラスチック処理による大気汚染と健康障害をなくす取り組みは10年を経過した。現在、住民は公害等調整委員会(以下、公調委)に原因裁定を申請し、審理が行われている。公調委は申請人に対し「できるだけ原因物質の特定」を求めたのに対し、申請人は、真鍋医師が診断した住民の症状の特徴(*1)並びに柳沢教授による現地での大気環境調査結果(*2)に基づき、ホルムアルデヒドとTVOC(揮発性有機化合物)を原因物質としてあげ、公調委の職権調査に際し、ホルムアルデヒドの調査を要望した(*3)。

(*1)健康不良を訴える住民を診断した真鍋医師は、症状の特徴として、目が痛む、鼻、のど、気管支の調子がおかしい、湿疹が出る、自律神経失調障害などを挙げ、シックハウス症候群に類似していることに着目された。また、シックハウス症候群は多くの場合TVOCが原因物質であり、とりわけ、ホルムアルデヒドが代表格であるとされた。

(*2)平成21年4月、柳沢東大教授(当時)は、健康被害を訴える住民が居住する地域である太秦第二ハイツ公民館において化学物質の調査を行い、とりわけホルムアルデヒドが高濃度で発生していることを見出した。

(*3)シックハウス症候群についてのホルムアルデヒドの室内指針値は、30分平均値が $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ である。

- ② 昨年、1月、公調委が行った職権調査において、TVOCとともにホルムアルデヒドの調査が行われた。それぞれの調査は、いずれも24時間平均値ならびに連続測定(TVOCは1分毎の平均値、ホルムアルデヒドは30分平均値)が実施された。職権調査結果の発表において、ホルムアルデヒドの連続測定結果は、測定器の不具合があったとされ、公表されなかった。申請人は、公調委に対し、測定データの公表と追加調査(再調査)を申し入れたが、公調委は、測定結果の公表はしない、追加調査はしないと回答。申請人が調査をするのであれば、やってもらって結構、調査結果について報告があれば、検討するとされた(平成25年8月)。

2. ホルムアルデヒドの自主調査結果

①平成25年8月から平成26年2月までの約6か月間の調査結果

この経過を受け、申請人らは2013年8月下旬~2014年2月までの約6ヶ月間にわたって、施設から750mの住宅の庭内において、ホルムアルデヒド濃度の連続測定を行った。測定器は、職権調査で用いられたものと同じ型式(神栄テクノロジー(株)FMM-MD)のものを使用した。その結果、ホルムアルデヒドが、室内指針値である $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超

えて検出された日が合計 31 日、検出された回数は合計 89 回もあり、このうち、測定器の湿度条件を満たしたのも、それぞれ 9 日、30 回に上った（下記表参照）。

指針値を超えた日及び回数

表 ホルムアルデヒドの指針値100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (30分平均値)を超えて検出された日及び検出回数

センサーNo.	湿度条件*	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日	30分平均値が100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた回数	センサーNo.	湿度条件*	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日	30分平均値が100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた回数
1	○	2013/8/23	4	33	○	2013/11/5	4
	×	2013/8/24	4		○	2013/11/6	5
	×	2013/8/25	1		×	2013/11/8	4
	×	2013/8/26	4	34	×	2013/11/18	1
	×	2013/8/27	3		×	2013/11/19	3
×	2013/8/30	2	×		2013/11/20	2	
×	2013/9/9	3	×		2013/11/21	1	
2	×	2013/9/11	4	×	2013/11/26	4	
	×	2013/9/13	3	×	2013/11/28	2	
	×	2013/9/17	3	41	○	2013/12/12	5
×	2013/9/18	4	○		2013/12/14	1	
3	×	2013/9/19	3	143	○	2014/1/31	1
	×	2013/9/30	2		×	2014/2/16	4
×	2013/10/1	1	×		2014/2/17	1	
31	○	2013/10/12	4	合計		31 日	89
32	○	2013/10/17	3	湿度条件○の合計		9 日	30
	○	2013/10/27	3	湿度条件×の合計		22 日	59

* センサーが湿度 90%以上の環境を 1 度も経験しなかった場合が「○」、センサーが湿度 90%以上の環境を 1 度でも経験した場合が「×」

「測定結果は、周辺住民が高濃度のホルムアルデヒドに間欠的に曝露していることを示している」(柳沢東大名教授)

2013 年 8 月下旬～2014 年 2 月 自主測定結果のグラフ

測定結果のグラフは、図 1～図 12 のとおりである。

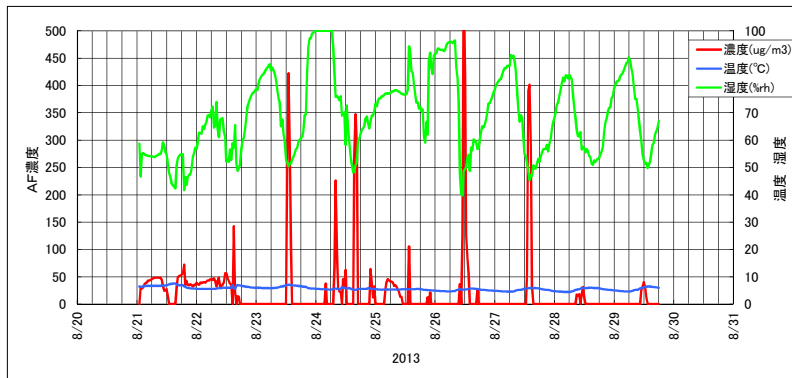


図 1. センサーNo.1（期間：2013 年 8 月 21 日～8 月 29 日）ただし、8 月 22 日は室内データ

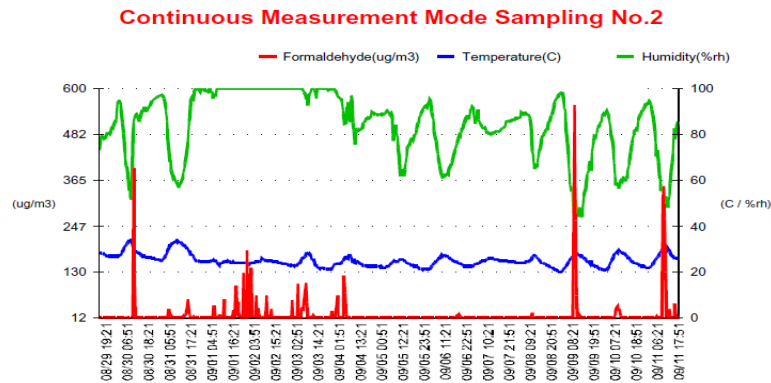


図 2. センサーNo.2（調査期間：8 月 29 日～9 月 11 日）

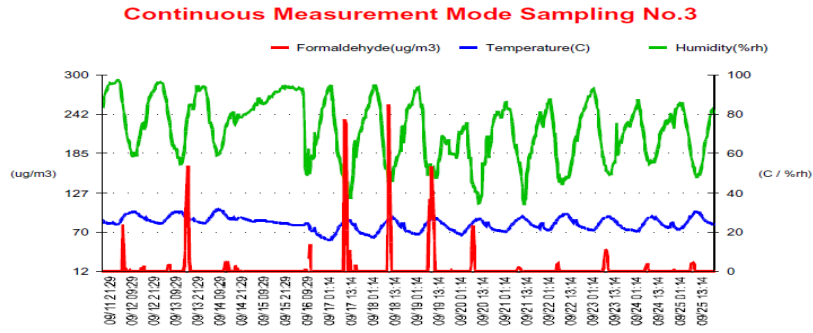


図 3. センサーNo.3 (調査期間: 9月11日~9月25日)

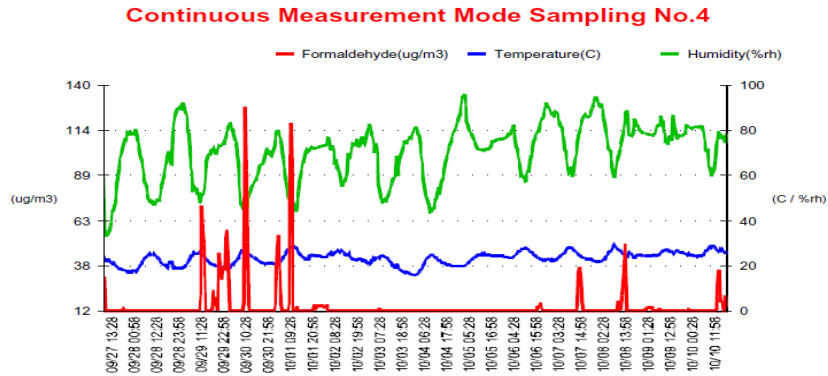


図 4. センサーNo.4 (調査期間: 9月27日~10月10日)

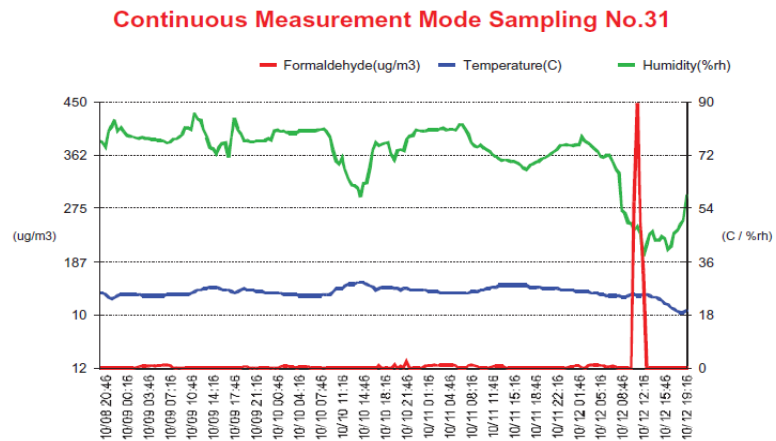


図 5. センサーNo.31 (調査期間: 10月8日~10月12日)

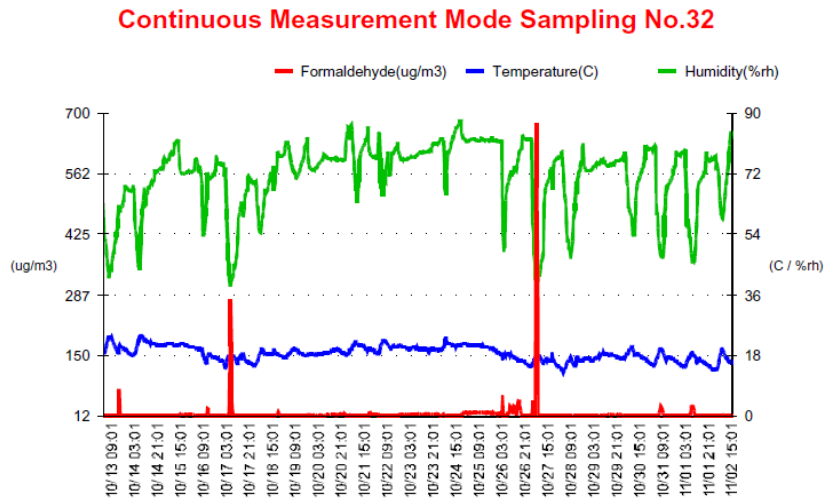


図 6. センサーNo.32 (調査期間: 10月13日~11月2日)

Continuous Measurement Mode Sampling No.33

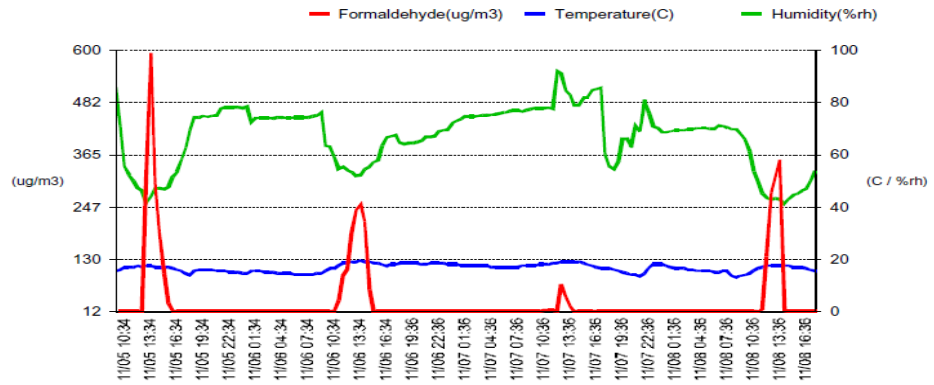


図 7. センサーNo.33 (調査期間: 11月5日~11月13日)

Continuous Measurement Mode Sampling No.34

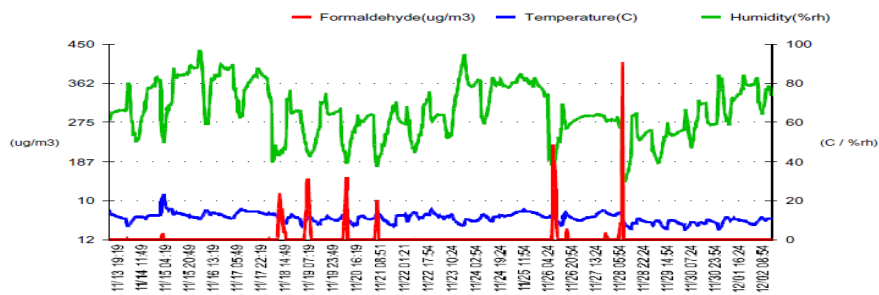


図 8. センサーNo.34 (調査期間: 11月13日~12月2日)

Continuous Measurement Mode Sampling No.41

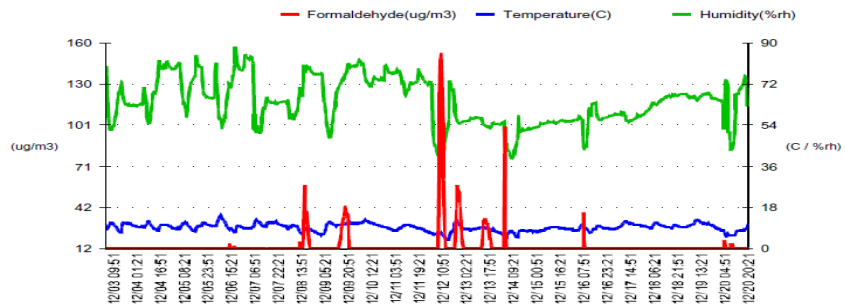


図 9. センサーNo.41 (調査期間: 12月3日~12月20日)

Continuous Measurement Mode Sampling No.102

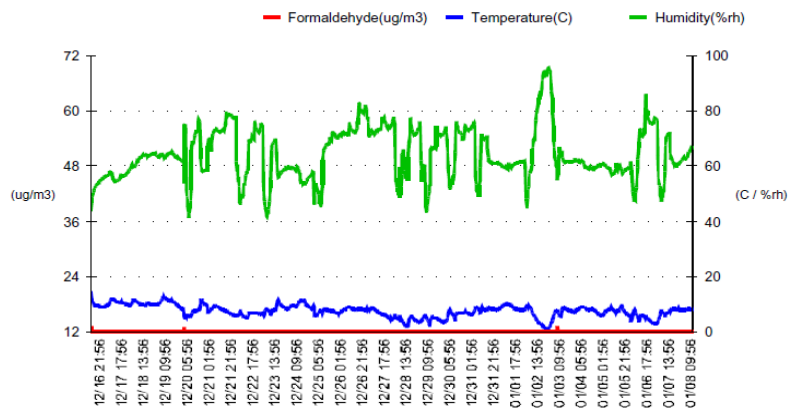


図 10. センサーNo.102 (調査期間: 2013年12月16日~2014年1月8日)

Continuous Measurement Mode Sampling No.141

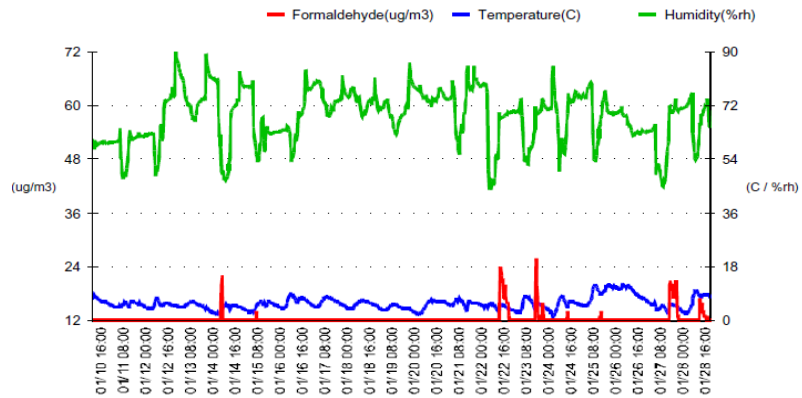


図 1 1 センサーNo.141 (調査期間 : 2014 年 1 月 10 日~1 月 28 日)

Continuous Measurement Mode Sampling No.143

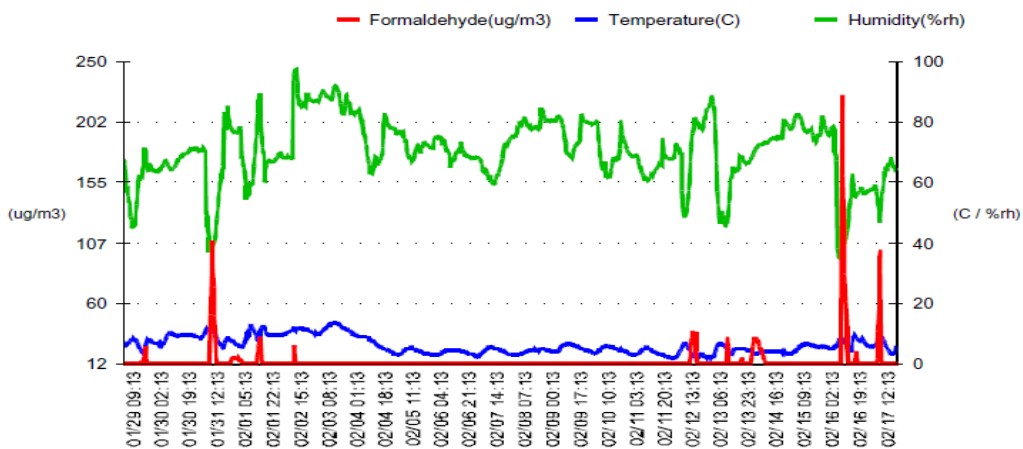
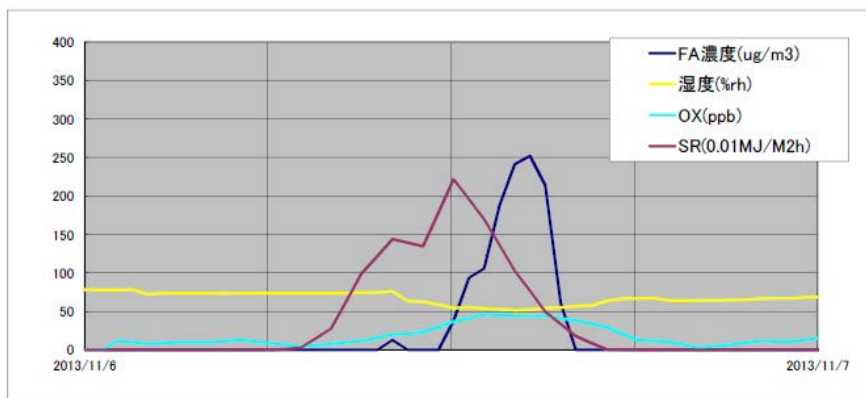


図 1 2.センサーNo143 (調査期間 : 2014 年 1 月 29 日~2 月 17 日)

図 1 3 は、基準値を超えた 11 月 6 日のホルムアルデヒドの測定値を示すグラフである。「これを見ると、日射量 (=SR) のピークの時間帯にホルムアルデヒドの濃度が上昇し始め数時間後にピークに達している。このことも、上記のホルムアルデヒドの発生メカニズムと整合的である」(柳沢教授)。

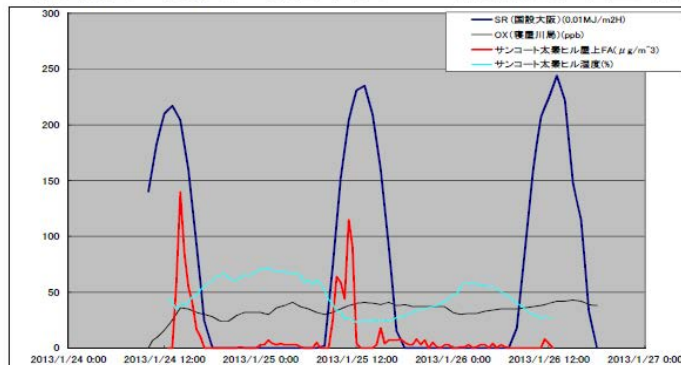
図 13 2013 年 11 月 6 日の測定結果



②公調委の職権調査結果の事例

図15は、公調委が誤って送信したとされる職権調査におけるホルムアルデヒドの連続測定結果のうち、サンコーと太秦ヒル屋上での調査5日目と6日目のデータである。

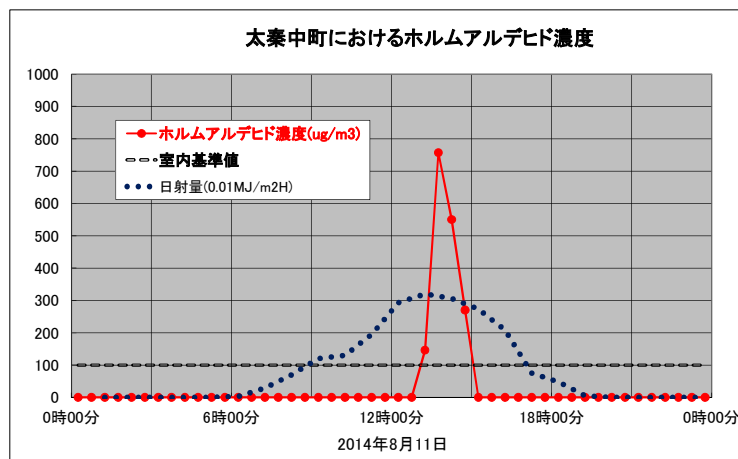
図15 職権調査5日目と6日目のサンコート太秦ヒル屋上の測定結果



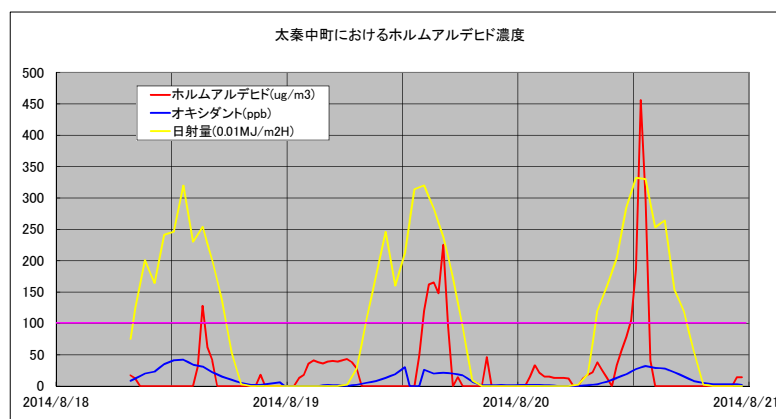
ただし、凡例の「SR (国設大阪)」は日射量 (単位: 0.01MJ/m²H)、OX (寝屋川局) (ppb) は寝屋川市役所におけるオキシダント濃度、サンコート太秦ヒル屋上FAはホルムアルデヒドの濃度 (単位: µg/立法メートル)、サンコート太秦ヒル湿度は、湿度 (単位: %) をそれぞれ示している。図16~18も同じ。「これらを見ても、昼間の日射量が大きく、かつオキシダントが高濃度のときにホルムアルデヒドの高濃度が測定されており、発生メカニズムと整合的である。」

③平成26年8月、自主測定結果

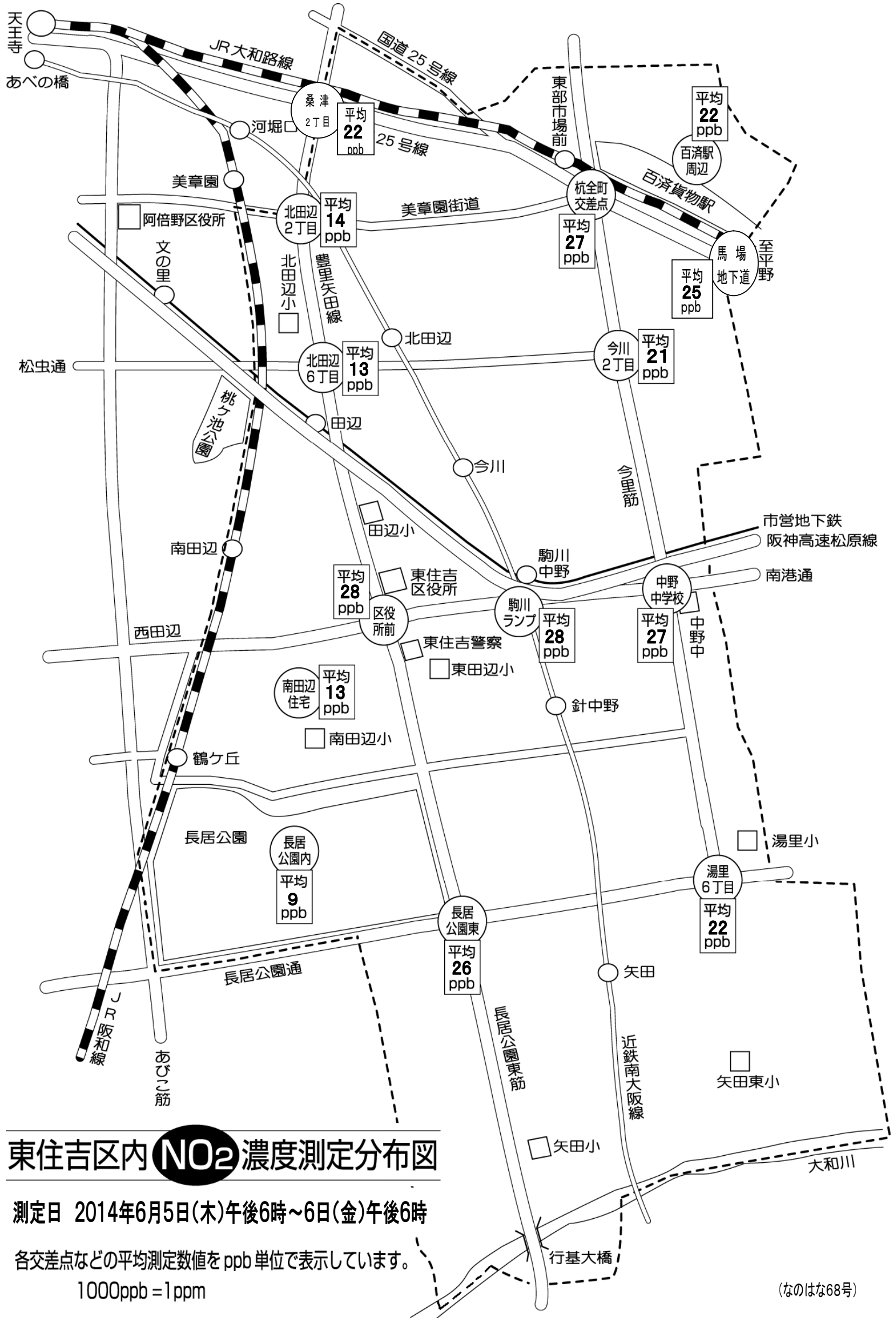
8月11日、測定中最高の測定値 756 µg/m³ (指針値の7倍超) を測定したデータのグラフ。

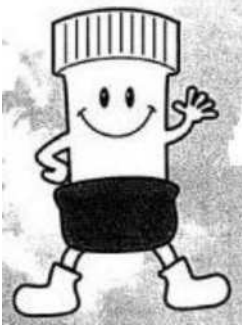


8月18日、19日、20日ホルムアルデヒド連続測定データ 3日連続で指針値 100 µg/m³ 超えた。



太秦中町の K さん (医師から化学物質過敏症と診断されている) は8月11日は「目がかゆい」、8月19日午後「高宮あさひ丘の住宅街を歩いているとき、目がかゆくなり、帰宅すると腕に小さな赤い湿疹が出ていた」と述べている。





NO₂カプセル大気汚染測定

6月5日(木)午後6:00~6日(金)午後6:00

《 《 《みんなで測定》 》 》 測って実感・

なののはな



道路公害に反対し東住吉区
を守り街づくりを考える連絡会
連絡先: 東住吉区桑津2-16-12
松田安弘
電話: 06(6713)9464

6月5日(木)午後6時~6日(金)午後6時の24時間、東住吉区内全体で計138コの測定カプセルを設置し、二酸化窒素(N₂O)測定を実施しました。

豊里矢田線沿いでカプセル測定

幹線道路開通後の地域環境は?!

今回の測定は、東住吉区内幹線道路の主要交差点10カ所などで計101コ、住宅地域など35コ、長居公園(郷土の森)2コの合計138コの測定カプセルを設置しました。

測定当日は、梅雨入りし時々ザーとわか雨の降る曇り空模様で、四国沖に停滞する低気圧に向かって東から北よりの風が断続的に強く吹き抜ける状況でした。

測定結果(速報値)からは、強風の影響からか、大阪府下押し並べて、NO₂濃度は全体的に低い値を示しました。



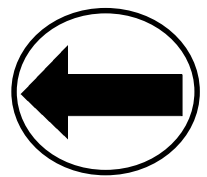
豊里矢田線付近の測定結果
(囲いの数字は測定数値、単位はppb)

豊里矢田線沿いでカプセル測定
豊里矢田線(前回から測定、北田辺2丁目)とに各8カ所のカプセルを設置しました(左の付近図を参照)。
各交差点の測定結果は、国道25号線・桑津2丁目では平均22ppb、美章園街道・北田辺2丁目で平均14ppbでした。また未開通部分南端の北田辺6丁目の交差点で平均13ppbとなっていました。長居公園東や東住吉区役



所前交差点のように幹線道路が交差する所で26ppbや28ppbの数値で、北田辺6丁目や美章園街道・北田辺2丁目ではその半分ぐらいの数値でした。
また未開通部分での個人住宅5個平均は11ppbでした(既に開通している場所南の方で2個平均が16ppb)。
豊里矢田線が南北に開通することによる自動車移動経路の変化と、通行が便利になる分全体的に自動車交通量の増大が予測されます。

東住吉道公連
おしゃべりde
わーくしよっ
ぷ
のお知らせ
*地球環境問題の映像資料なんか・・・を観ながら、お話し、討論、意見交換などなど何でもありの・・・わーくしよっぷしましよ。
【とき】
9月6日(土)午後7時~
【ところ】
今川地域振興センター
(近鉄・今川駅より)



安倍政権による集団的自衛権行使の容認へ向かっての暴走が止まらない。しかも立憲主義を否定し、憲法解釈変更の閣議決定での強行突破である。国民多数の反対の声を全く聞こうとしない暴挙だ▼政府は、外国の武力攻撃によって国民の生命、自由及び幸福追求の権利を守るための止むを得ない措置」と弁明しているが、現実の政治の中で、どれだけ政府はわたしたち国民の権利を守ってくれているのだろうか▼再三にわたる生活保護申請を受け付けず、または生活保護を打ち切り、その結果餓死に至らされた事件。ブラック企業に象徴される企業内での労働者の無権利状態。毎年切り下げられる年金額。その一方で引き上げられる国民健康保険料▼今国会でも、介護保険制度の改悪、教育委員会改悪法、秘密会設置法案など、どれもこれも国民の生きる基本の保障を切り捨てる政策ばかりである▼安倍政権が私たちの人権を大切にしてくれるなんて

「関西電力 原発やめろ！」
 「大飯原発 再稼働反対！」
 「関西電力 子どもを守れ！」



原発ゼロの会・3田辺
 毎月11日のミニパレード行動

東日本大震災と福島原発の事故があり、日本のエネルギー政策が問われている

「関西電力 原発やめろ！」
 「大飯原発 再稼働反対！」
 「関西電力 子どもを守れ！」
 と、ラップコールをしながら7〜8人で地域周辺をパレードし、スパー前などで訴えをしています。

6月11日の行動では手を振ったり、拍手されたり、写真撮ったり、深々と頭を下げられたり、手を合わされたりと、地域のみなさんの関心の高さが示されています。

また、6月23日には関西電力の株主総会(26日)を前にして、「関西電力に原発からの撤退と自然エネルギーへの転換を求める要請署名」4899人分(第1次分)を関電・八木誠社長あてに提出しました。「株主総会に市民の声を届けようと2週間足らずで5000近い署名が寄せられた。この声とどけてほしい」「福井地裁判決を真摯に受け止め、原発からの撤退を」と強く要望しました。

写真でさぐれば

日々日常の暮らしのなかで
 ほっこりできる素敵な空間
 ほら・あそこにも、ここにも

鷹合付近の駒川
 川にせり出して創られた
 遊歩道→これ空間創出。



山阪神社・公園の楠
 世間を斜めに支えているような



今川緑道



南田辺本通り商店街の南口
 商店街としては戦後次第に形
 作られましたが、そのルーツは
 「下高野街道」とか!?

東住吉あちこち

東住吉区役所・保健福祉課保健担当(生活環境)と
 大気汚染問題を中心にして懇談・意見交

6月18日、東住吉区役所保健福祉課保健担当(生活環境)の方と、東住吉区内の大気汚染問題を中心とした懇談会を行いました。

毎年2回実施しているNO測定結果(ニュースなのはな)や、2012年大阪府下いっせいの大気汚染測定(ソラダス)結果も示し、大阪府全体と東住吉区での自動車排ガスが与えている実情について説明しました。

また、その他の区内の問題点として「梅田貨物駅から区役所保健福祉課保健担当(生活環境)機能の半分を移転された百済貨物駅」や、開通間近(約3年後)幹線道路「豊里矢田線」沿線周辺の地域環境の問題認識などについて懇談しました。

区役所の担当者からは、杭全町交差点自排局での測定データなどから「NO濃度の推移」「SPM濃度の推移」「PM2.5濃度の推移」など、この懇談に合わせて事前に11枚の資料の準備をして丁寧な説明がされました。

さらにはいま行われている東住吉区役所の耐震改築工事にも話が広がり、駐車場や駐車場のことなど、あれこれ率直な意見交換ができました。

大阪から公害をなくす会

第19回

環境学校

”気候変動・温暖化問題”をテーマにしたの公開講座です。

講演

『科学者による地球温暖化の現状把握と自然エネルギーによる対策技術』
 河野 仁さん(兵庫県立大学名誉教授)
 『IPCC報告とCOP・日本の課題』
 浅岡 美恵さん(気候ネットワーク代表)

日時: 9月21日(日)午後1~5時

会場: 大阪科学技術センター401号

大阪市西区鞠本町1-8-9

資料代: 1人500円(学生無料)

[報告]

3-1 IPCC5次報告(2013~14)が提起するエネルギー体系の課題

西川 榮一 (公害環境測定研究会代表)

1. はじめに

今年も日本ばかりでなく世界各地で大雨・洪水、干ばつ、台風、熱波・寒波など、さまざまな異常気象に見舞われ、「温暖化」という言葉が日常化するほどに、気候変動問題は年々深刻化しつつあるのが実感される状況になってきている。この問題の調査研究に取り組んでいる IPCC は、昨年から今年の10月にかけて第5次報告書を発表した。この小稿では第5次報告が指摘している温暖化・気候変動の動向、将来の影響、影響を緩和するための方策などを概観し、温暖化・気候変動に対応するために転換が迫られているエネルギー体系について考えてみたい。5次報告の内容については IPCC から膨大な量の文書が公開されているが、それらの概要などについて環境省の日本語仮訳や解説も公表されており、図表などはそれら環境省資料を引用させてもらう。

[ノート] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change 気候変動に関する政府間パネル)

国連の「環境計画 UNEP」と「世界気象機関 WMO」が共同で1988年に設置した、世界各国数千名の科学者・専門家からなる国際集団。温暖化・気候変動問題を調べる最も信頼できる学術専門組織の1つで、温室効果ガス排出や温暖化・気候変動の動向、その影響分析や将来予測、必要な対策などについて調査研究し、数年おきに報告書を出している。2007年の第4次報告に続き、2013~14年、最新の第5次報告が発表された。

2 温暖化・気候変動の動向とその影響

■気温、海水温の上昇

*温暖化は明白。図1にみるように世界の平均気温は上昇し続けており、上昇率は最近になるほど大きくなっている。

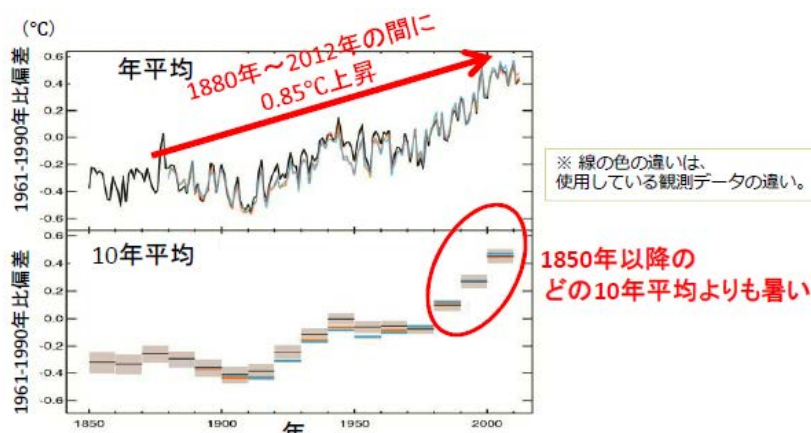
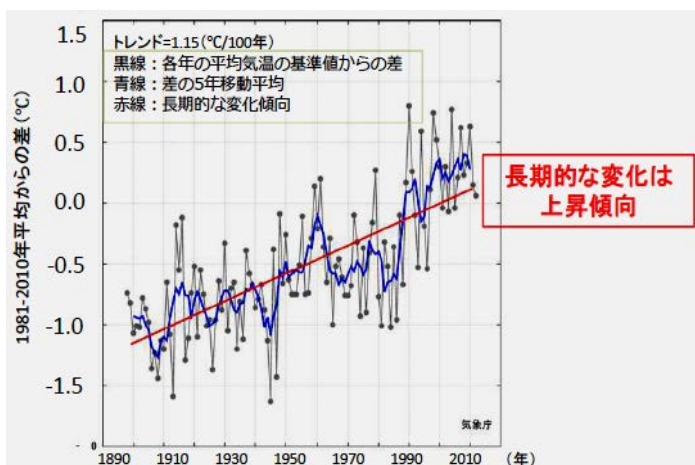


図1 観測された世界の平均地上気温(陸域+海上)の偏差(1850~2012年) (IPCC 5次報告 WG1/SPM)



*この傾向は日本でも同様である。図2のように日本の上昇ペースは世界平均よりも大きく、1898~2012年で100年あたり1.15°C上昇している。

図2 日本の平均気温の推移 (1981年~2010年の平均値からの差で表示、環境省資料、原資料は気象庁)

*** 海水温度**

図3にみるように1971~2000年において海洋表層(0~700m)で水温が上昇したことはほぼ確実である。注目されるべきは、3000m以深から海底までの深層海水でも、温度上昇している可能性が高いことである。また南極でも多くの海域で水温は上昇している。

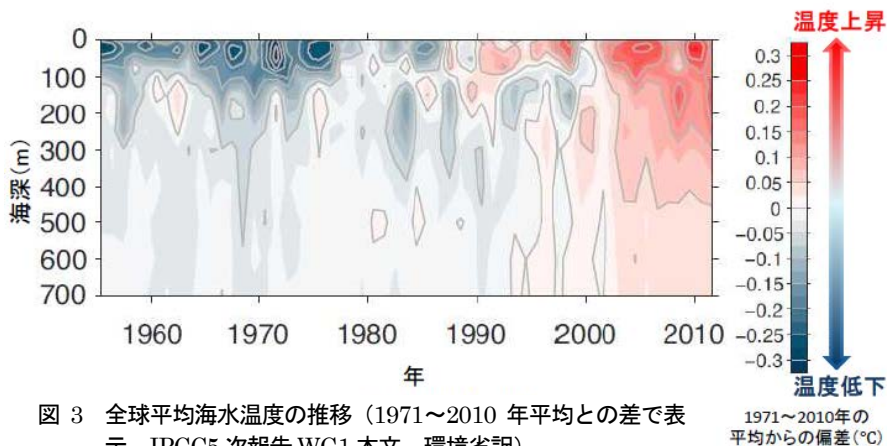


図3 全球平均海水温度の推移 (1971~2010年平均との差で表示、IPCC5次報告WG1本文、環境省訳)

* 堆積している雪や氷床の氷は減少し、海の水位は上昇し続けている。

■ 極端現象 (異常気象など過去に経験した状態から大きく外れた気象現象) の変化

気候に対する人為影響は極端現象にも現れてきており、ほとんどの陸域で、寒い日の減少、暑い日の増加、継続的な高温/熱波の増加、大雨の頻度や強度の増加が生じてきている。

3. 温暖化の原因

■ 大気中の温室効果ガス (GHG) の増加

* CO₂ 濃度は①化石燃料からの排出、②土地利用の変化 (森林減少も含む) による排出によって工業化以前に比べて 40%増加し、またメタン、亜酸化窒素など各種温室効果ガス (以下 GHG) も、すべて 1750 年以降人類の活動によって増加している。最近の濃度は過去 80 万年で最も高いレベルに達している。図4

* 世界の CO₂ 排出量の推移は図 5-1、5-2 のようである。

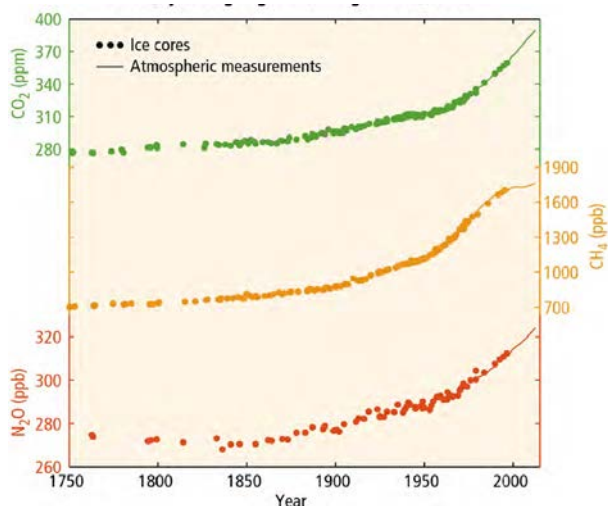
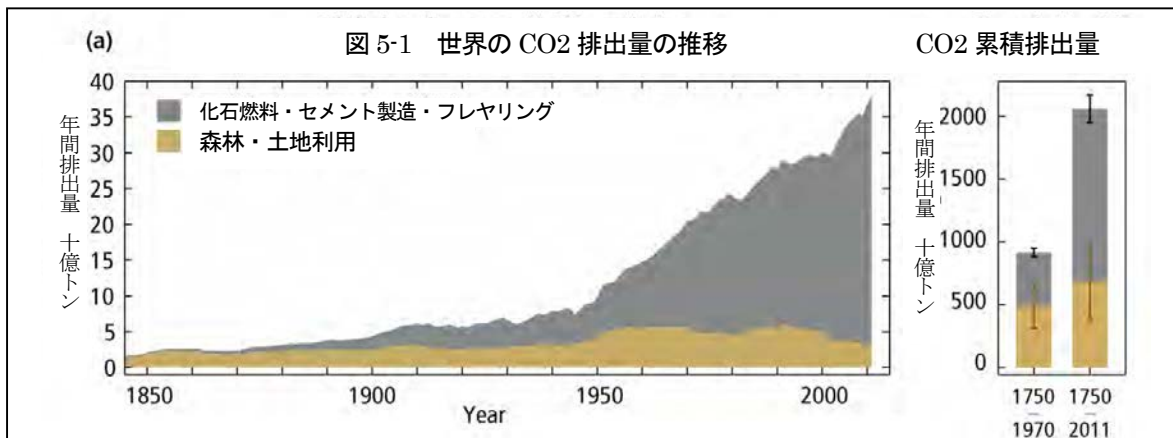


図4 CO₂、メタン CH₄、亜酸化窒素 N₂O 濃度の推移 (IPCC5次 統合報告 SPM)



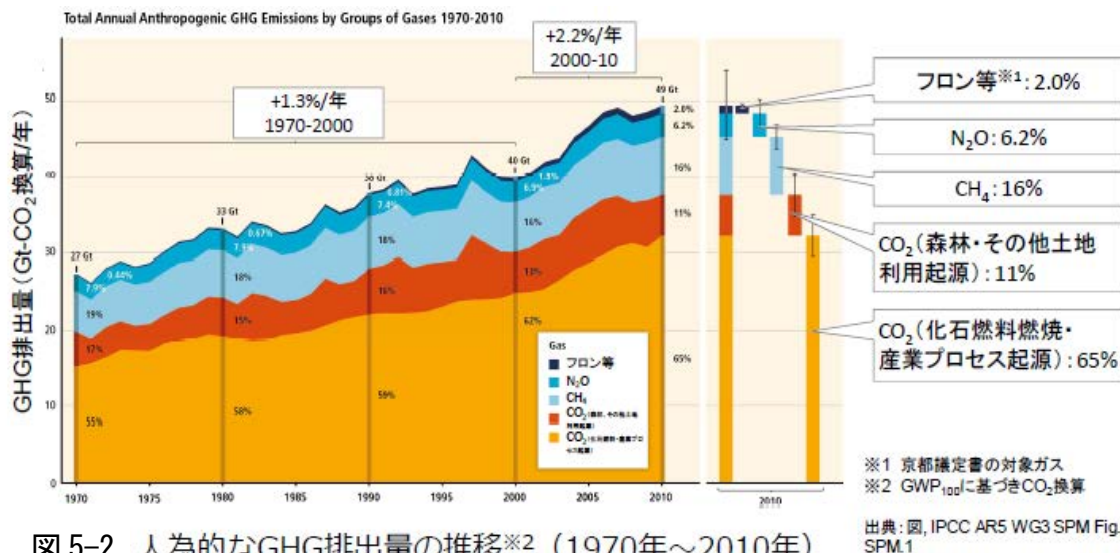


図 5-2 人為的なGHG排出量の推移※2 (1970年～2010年)

度の増加が 20 世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的要因である可能性が極めて高い。世界各地で、数多くの独自のモデルによるコンピュータ解析が行われているが、いずれも人為起源の影響を加えないと温暖化を説明できないことを明らかにしている。太陽活動の変化や火山のチリなどの影響は主要ではない。

■気候変動とその影響

この数十年、気候変動は地球上どこにおいても、自然に対しても、人の社会に対しても様々な影響を及ぼしつつある。とくに極端な気象現象が 1950 年頃から目立ち始めている (気象災害や異常高温低温による死者の推移については、昨年 2013 年の測定研年報の西川報告参照)。

4. 将来の気候変動とその影響

■GHG の排出が続けば温暖化はさらに進行し、気候変動は長期に続いて、人類社会や生態系への影響はより厳しく、より広汎になり、不可逆的なものになっていく可能性が大きくなる。気候変動のリスクを下げるには、GHG の排出を大幅に削減し続けていかねばならない。

■気候変動による深刻な影響のリスク (IPCC 5 次報告 WG2SPM 環境省訳)

- ① 高潮、沿岸洪水、及び海面水位上昇による、沿岸の低地及び小島嶼開発途上国並びにその他の小島嶼における死亡、負傷、健康障害、生計崩壊のリスク。
- ② いくつかの地域における内陸洪水による大都市に住む人々についての深刻な健康障害や生計崩壊のリスク
- ③ 極端現象による電気、水供給、及び保健並びに緊急サービスのシステムが機能停止に陥るリスク
- ④ 脆弱な都市住民及び都市域または農山漁村地域の屋外労働者についての、極端な暑熱期間における死亡及び罹病のリスク。
- ⑤ 都市及び農山漁村の状況におけるより貧しい住民にとっての、気温上昇、干ばつ、洪水 及び降水の変動性並びに極端現象に伴う食料不足や食料システム崩壊のリスク。
- ⑥ 半乾燥地域における零細な農業牧畜民に対する、飲料水及び灌漑用水への不十分なアクセス並びに農業生産性の低下によって農山漁村部の生計や収入を損失するリスク。
- ⑦ 熱帯と北極圏の漁業地域社会において、海洋・沿岸生態系、生物多様性、及びそれらが沿岸部の生計に与える生態系商品、機能、並びにサービスを損失するリスク。

- ⑧ 陸域及び陸水生態系、生物多様性、並びにそれらが生計に与える生態系商品、機能及びサービスの損失するリスク

■気候変動に伴う影響を包括的に懸念される枠組み

5つの側面からみた包括的な懸念を気温上昇の程度との関係で見ると、表1のようである。

表1 5つの包括的な懸念の理由
<p>①独特で脅威に曝されているシステム</p> <p>生態系や文化など、独特で脅威に曝されているシステムには、すでに気候変動によるリスクに直面しているものがある（高い確信度）。深刻な影響のリスクに直面するようなシステムの数は、約1°Cの追加的な気温上昇でより増加する。適応能力が限られている多くの種やシステム、特に北極海氷やサンゴ礁のシステムは、2°Cの追加的な気温上昇で非常に高いリスクにさらされる。</p>
<p>②極端な気象現象</p> <p>熱波、極端な降水、及び沿岸洪水のような極端現象による気候変動に関連するリスクは、すでに中程度であり（高い確信度）、1°Cの追加的な気温上昇では高い状態となる（中程度の確信度）。極端現象のいくつかの類型（例えば、極端な暑熱）に伴うリスクは、気温が上昇するにつれてさらに高くなる（高い確信度）。</p>
<p>③影響の分布</p> <p>リスクは偏在しており、いずれの開発水準にある国々においても、一般的に、恵まれない境遇にある人々や地域社会がより大きいリスクを抱える。特に作物生産に対する気候変動の影響は地域によって異なるため、リスクはすでに中程度である（中程度から高い確信度）。地域的な作物収量や水の利用可能性が減少するという予測に基づくと、不均一に分布する影響のリスクは2°C以上の追加的な気温上昇で高くなる（中程度の確信度）。</p>
<p>④世界総合的な影響</p> <p>世界全体で総計した影響のリスクは、地球の生物多様性及び世界経済全体の両方への影響を反映し、1~2°Cの追加的な気温上昇で中程度である（中程度の確信度）。広範な生物多様性の損失に伴う生態系商品及びサービスの損失により、約3°Cの追加的な気温上昇でリスクが高くなる（高い確信度）。総合的な経済的損害は気温上昇に応じて加速するが（証拠は限定的、見解一致度が高い）、およそ3°Cあるいはそれ以上の追加的な気温上昇についての定量的推計はほとんど完成していない。</p>
<p>⑤大規模な特異現象</p> <p>温暖化の進行に伴い、いくつかの物理システムあるいは生態系が急激かつ不可逆的な変化のリスクにさらされる可能性がある。暖水サンゴ礁や北極生態系がどちらもすでに不可逆的なレジームシフトを経験しているという早期の警告サインにより、0~1°Cの間の追加的な気温上昇においては、そのようなティッピングポイントに関連したリスクは中程度になっている（中程度の確信度）。大規模かつ不可逆的な氷床損失により海面水位が上昇する可能性があるため、1~2°Cの間では追加的な気温上昇に伴ってリスクが不均衡に増加するが、追加的な気温上昇が3°Cを超えるとリスクは高くなる。ある閾値よりも大きい気温上昇が続くと、グリーンランド氷床のほぼ完全な消失が千年あるいはそれ以上かけて起こり、世界の平均海面を最大7メートル上昇させるのに寄与するだろう。</p> <p>※温度変化は全て1986-2005年からの相対値として示されている。</p> <p style="text-align: right;">(IPCC 5次報告 WG2 SPM p.12, 10-25 行目、環境省訳)</p>

5. 気候変動への対応

■対応への基本視点

緩和と適応の総合的対応が必要。

■温暖化影響に適応する対応

*現時点でもすでに温暖化の影響、それによる被害が生じており、GHG 排出削減の緩和策を講じてもなお温暖化は進行し、極端現象（自然ハザード）は増加し、人や社会のさまざまな側面に悪影響をもたらすと予測される。被害（リスク）の大きさは、自然ハザードの特性だけでなく、それに見

舞われる被害側のハザードに対する暴露、および脆弱性も大きく関係する。したがって進行する温暖化にともなう気候変動に適応する対策、すなわち

温暖化とそれに伴う自然ハザードの予測

予測される自然ハザードに対する人および社会の諸活動の対策も講じなければならない。

*正しい科学的・技術的調査と分析、それに基づく緩和策、適応策を講じれば、温暖化・気候変動によるリスクを大きく低減することは可能である。

■温暖化を緩和する対応

産業革命時代以後増えてきた GHG の排出、その頃からの累積排出量の影響で、世界の平均気温は 1861~1880 年当時と比較してすでに 1℃近く上昇している。この過去の排出による温暖化は現在も進行中であり、いまの排出量をたとえゼロにしたとしても温暖化は進行し、気候変動のリスクは増大してゆく。現在のような GHG の排出を続ければ、その影響が加わるから、温暖化の進行、気候変動のリスクはさらに大きく、かつ急速に増大してゆき、21 世紀を過ぎてもさらに何百年も深刻化して行くことになる。適応策でリスクを軽減できる効果には限界があり、適応策で対応可能な程度に温暖化を抑制する必要がある。したがって現在以降これからの GHG の排出を減らして気温上昇をできるだけ抑制する、緩和策を講じなければならない。

[ノート]適応対策は、社会、経済・生産、ライフスタイル、政策、国際協力など社会のあらゆる分野、階層が関係する。IPCC5 次報告では、主に WG2 で調査分析が行われている。この小稿では、適応に関してはその報告の紹介は省略し、緩和策すなわち GHG 排出削減問題について以下に述べることにする。

6. 緩和対策 GHG とくに CO2 排出削減方策

6.1 どれだけ削減しなくてはならないか

■GHG 排出量の動向

*最近 40 年間の排出量は、
図 5 に見たように依然として増え続けており、とくに最近 10 年は大幅に増加している

*増加の最も大きな要因は人口増と経済成長であるが、最近 10 年では経済成長の影響が大きい。

*GHG 総排出量のうち CO2 が 80%近くを占め、この 40 年間の増加量の 78%が化石燃料燃焼・産業プロセス起源の CO2 の増加によるものであり、排出対策は CO2 対策が鍵である。

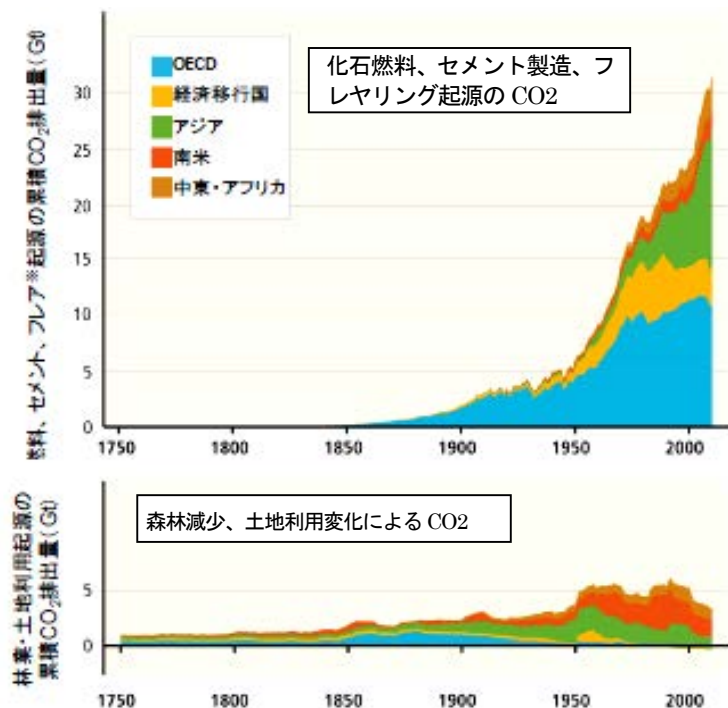


図 6 人為起源による CO2 排出量の推移 (IPCC 5 次統合報告 SPM、環境省訳)

*1750~2010年の人為起源のCO₂累積排出量のうち、約半分は最近40年(1970~2010年)の排出によるものである。

*図6は地域別のCO₂排出量の推移である。OECD(工業先進諸国)の増加が大きい、最近ではアジア(とくに中国、インド)の増加が急激である。

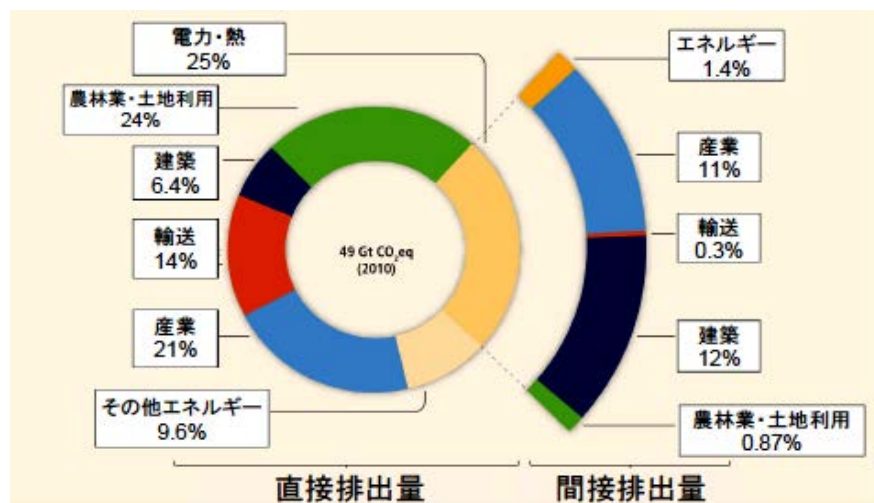


図7 2010年の部門別GHG排出量 (IPCC5次統合報告SPM、環境省訳)

*図7は部門別の排出量を示す。直接排出量で見れば、電力・熱供給25%、その他エネルギー部門合わせれば約35%を占める。農林業、土地利用が24%占めるが、これには森林減少、山火事からのCO₂も含まれる

*輸送部門は14%であるが、石油燃料についてみれば最終消費量の約70%を占める (IEA資料)。

■温暖化緩和の目標

*進行中の気温上昇をできるだけ低く抑えたいが、図1で見たように1861~1880年の気温(工業化以前の気温レベル)からみればすでに1°C近く上昇しており、2°Cを大きく割る、つまり現在からの温度上昇を1°Cを大きく割るような緩和策は事実上困難で、具体的に検討された資料(シナリオ)も限られている。一方、2°Cを超えて上昇すると、それに伴う気候変動は、確信度の高い予測が困難で、影響の予測及びそれに対する適応策を講じることも難しい。また表1でも見たように2°Cを超える上昇の場合、2100年以降も上昇が続き、気候変動もその影響も増大してゆくの、この点からも2°Cを超える上昇は回避する必要がある。

*気温上昇を1861~1880年の気温(工業化以前の気温レベル)と比較して2100年に2°C未満に止める、そのような緩和策が必要とされる。

■さまざまな緩和シナリオによる将来の温暖化推移経路の比較分析

[ノート]GHG削減の道筋については、技術手段や取り組み方などに応じてさまざまなシナリオが出されている。

IPCC/WG3は世界中から2100年に向かう緩和シナリオを約900、また現在進めている対策だけでそれ以上の対策を何も取らない場合(ベースラインシナリオ)に温暖化がどう進行するか、についてのシナリオも約300を集めて、緩和策の評価を行った。900のシナリオから4つの代表的なシナリオRCP(代表的なGHG濃度の推移経路)を抽出し、これらシナリオから、21世紀を通して、GHG排出量がどのように推移するか、比較検討を行った。

RCP2.6 ; 最も厳しい温暖化緩和シナリオ

RCP4.5, RCP6.0 ; 中間的なシナリオ

RCP8.5 ; 非常に排出量が増えるシナリオ

ベースラインシナリオ ; 現行以上には追加的な対策を何も取らないシナリオ

*これら4つのシナリオグループについて、それぞれのCO₂濃度、温度の推移を2300年まで長期予測(2300年以降は2300年と同じ放射強制力と仮定した延長予測)は図8のようである。

図によればRCP4.5、同6、同8.5は2100年時点500ppmを超え、さらにその後も上昇して行き、気温上昇は2°C、つまり工業化以前と比べれば3°Cを超えて上昇して行く。

* 気温上昇を工業化以前と比較して2°C未満に維持できる可能性が高いのはRCP2.6である。

* ベースラインシナリオは図には示されていないが、RCP6とRCP8.5シナリオの中間に位置し、気温上昇は2100年で最大4.8°Cと予測され、現行に進められている対策に加えて新たな緩和策を講じる必要があることは明らかである。

*** CO2 累積総排出量と世界平均地**

上気温の応答はほぼ比例関係にある。それを示したのが図9である。この関係を利用すれば気温上昇2°C未満に抑えるためのCO2 累積排出制限量が求められる。確率66%以上で2°C未満とする制限量は約2900Gt-CO2となる。2011年までにすでにCO2 累積排出量は1900Gt-CO2に達しているので、人類が2100年までに排出できるCO2量は約1000Gt-CO2という勘定になる。現在世界のCO2 排出量は年間35~40Gt (350~400億トン) である。

* 大気中 GHG 濃度 (CO2 換算) と気温上昇との関係で見れば、気温上昇2°C未満に抑えるには450ppmに止める必要がある。

■ 2°C未満、450ppm という緩和シナリオを達成するために

* 個々の分野がそれぞれの関心で取り組んでいては効果的な緩和は達成できない。気候変動は全地球規模で総合的な協力共同によって取り組まねばならない。

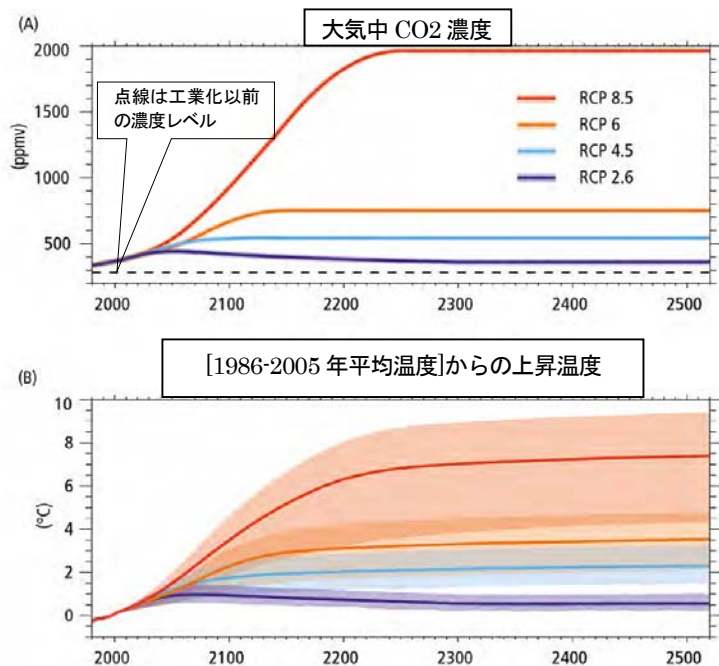


図8 4つのシナリオのCO2 濃度および温度(1986~2005年平均温度との差で表示) 推移の長期予測(IPCC 5次環境省訳)

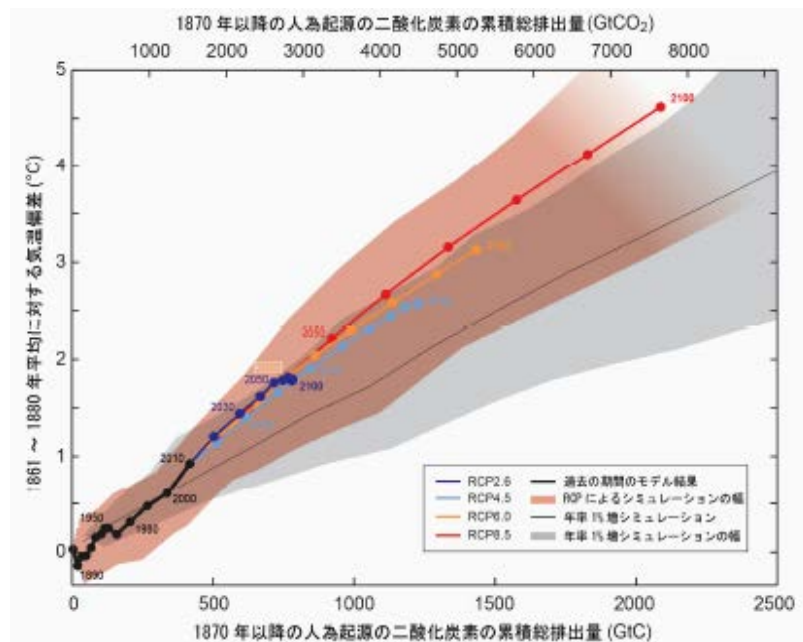


図9 世界全体の二酸化炭素の累積総排出量の関数として示した、様々な一連の証拠による世界平均地上気温の上昇量 (IPCC5次報告 WG1SPM 資料、気象庁訳)

- *政治や生産経済の仕組み、技術体系など人類社会の全面にわたる変革的な取り組みが必要
- *このシナリオ達成するには、次の数十年でCO₂ およびその他のGHGを大幅に削減し、さらに2100年にそれら排出をほぼゼロにする必要がある。

6.2 エネルギー関連部門での課題

[ノート] IPCC5次報告では、図7の各分野について、どのような取り組みが必要か述べられているが、以下では主にエネルギー関連部門についてのみ言及する。

- CO₂ 排出量 2040~70年の間に2010年比で90%以上減、その後ゼロあるいはゼロ以下（大気中のCO₂ 量を削減する）という方向

- *このためにはエネルギー供給部門では低炭素化に向けて大幅なシステム転換が必要
低炭素化の主な方策は再生可能エネルギー、原子力、CCSであるが、たとえば電力供給では2050年までに低炭素発電が80%以上に増加（現状約30%）。CCSなしの火力発電は2100年までにはほぼ廃止という方向に向かう必要。

[ノート] CCSとは化石燃料あるいは燃焼ガスから炭素あるいはCO₂を分離回収し、地中や深海へ貯留する（捨てる）対策

- *エネルギー需要部門

省エネ、エネルギー効率の改善

輸送部門、建築部門、産業部門、農業・土地利用部門、それぞれで様々な対策が必要
都市づくり、地域づくりの計画との関連付け重要

6.3 エネルギー供給方策（電力供給）の展望

- 発電での低炭素化はCO₂ 排出削減の効果大きい

- *エネルギー資源の低炭素化

化石燃料・・・低炭素化（石炭石油→天然ガス）、さらに使用ゼロへ

再生可能エネルギー・・・性能・コスト改善進展し、大きな伸び率で拡大しつつある

原子力・・・さまざまな障壁やリスクが存在するという問題

- *火力発電（化石燃料利用）の高効率発電技術

超高压サイクル（USC）、複合発電（コンバインド、コージェネ）、石炭ガス化複合発電（IGCC）などが開発されている。旧式火力をこれら高効率プラントで新替すれば、CO₂削減効果は小さくないが、それでも半減程度であり、CCS無しでは2050年頃までのつなぎ役。

[ノート] 火力や原発は熱機関技術であり、この技術固有の効率限界もある。軽水炉原発（BWR、PWR）の熱効率は低いが、温度制約が厳しくて効率改善は事実上不可能。

- CCS（CO₂ 回収貯留 Carbon Capture and Storage）の可能性

化石燃料使用を続けて、なおCO₂ 排出を抑えるには、CCSが必要。しかし現状は以下の問題。

- *CCSの要素技術は確立しており、化石燃料の採掘や精製業では既に利用されているが、商用規模で稼働中の火力発電への適用には至っていない
- *回収コスト、運搬、貯留自体の問題等リスクが伴う
- *大量の地中放出、深海放出は、それによってどんな影響が生じるのかよくわかっていない

- 原子力の可能性

- *1993年以降、世界の発電電力に占めるシェアは減っている（図10）。またIEA資料によればこの先大幅に容量拡大する計画もない。

*原子力発電は低炭素化の効果があるが、利用を増やしていくには障壁やリスク、すなわち運転リスク（過酷事故）、ウラン採掘・金融・規制に関するリスク、未解決の放射性廃棄物管理問題、核兵器拡散の懸念、公衆の反対などが存在する。

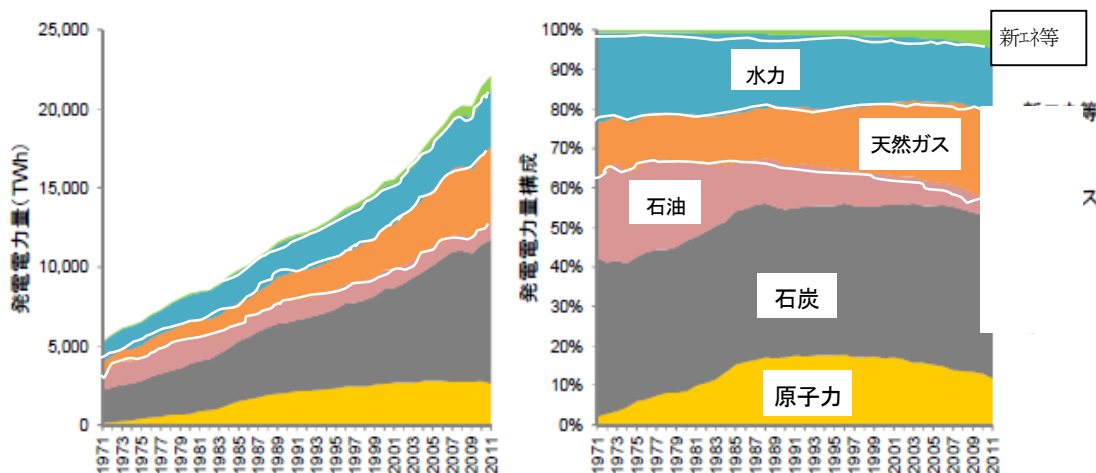


図 10 世界の発電電力量の推移
(環境省資料、原資料は IEA の Energy Balances of Non-OECD)

■再生可能エネルギーの見通し

- *再生可能エネルギー（RE と略記）は性能、コストとも著しく改善されてきている
- *さまざまな技術が開発され相当な規模での導入が十分可能になってきている。2012 年世界の新設発電設備容量の半分以上は風力、水力、太陽電池によるものであった
- *しかしまだ RE の普及には支援が必要で、大量普及や在来発電施設との関連などによって、公的な支援政策が変わる可能性もある。この意味で、再生可能エネルギーの普及はエネルギー政策に依存するところが多い。

■BECCS（バイオマス利用と CCS の組み合わせ）

- *この方式は CO₂ を吸収できる、大気中 CO₂ を削減する技術としての役割の可能性はある
- *燃焼利用（火力発電方式）の場合はある程度の規模である必要があるが、バイオマス利用は土地固有性、小規模分散性が特徴。
- *大規模普及には農林漁業や自然生態系との整合性の問題

7. エネルギー体系の根本的転換が必要

[ノート]以上 6 章まで、主として、IPCC5 次報告の内容について、ざっとした概要を紹介した。この章では、IPCC5 次報告を受けて、これからのエネルギー体系はどのような方向を目指すべきか、考えてみたい。

■IPCC5 次報告から見てくる目指すべきエネルギー体系

IPCC5 次報告から以下の諸点が読み取れる。

- *高効率火力であっても CCS が不可欠。化石燃料の低炭素化（石炭から天然ガスへ）し、高効率火力プラントへ転換すれば、CO₂ 低減効果大きい（2 分の 1 以下）が、それでも半分であり、CCS 無し火力発電は 2100 年までにはほぼ消滅。
- *原子力、CCS はそれぞれ固有のリスクがある
原子力は、IPCC が列挙している原子力に対するリスクや障壁は重大で、特に日本は地震多発国であり、安全の問題を考慮すれば、原子力への依存は避けるべき。CCS は火力発電では実績がない。貯留といっているが、要するに、これまで化石燃料燃焼で生じる CO₂ を大気に捨ててきたが、も

はや大気が廃棄物環境として使えなくなってきた、それなら大気をやめて地中や深海域を捨て場に
使おうという発想であり、いずれ行き詰まりになるのは目に見えている。

*これら IPCC5 次報告から、2050 年 2100 年を展望すれば、在来エネルギー・動力技術の柱であつた
下記 2 つの技術からの脱却を組み込んだエネルギー体系の構築を図る必要がある。

- ・化石燃料依存の熱機関動力技術からの脱却
- ・原子力発電技術（軽水炉熱機関技術）からの撤退

■環境保全型エネルギー体系への転換、

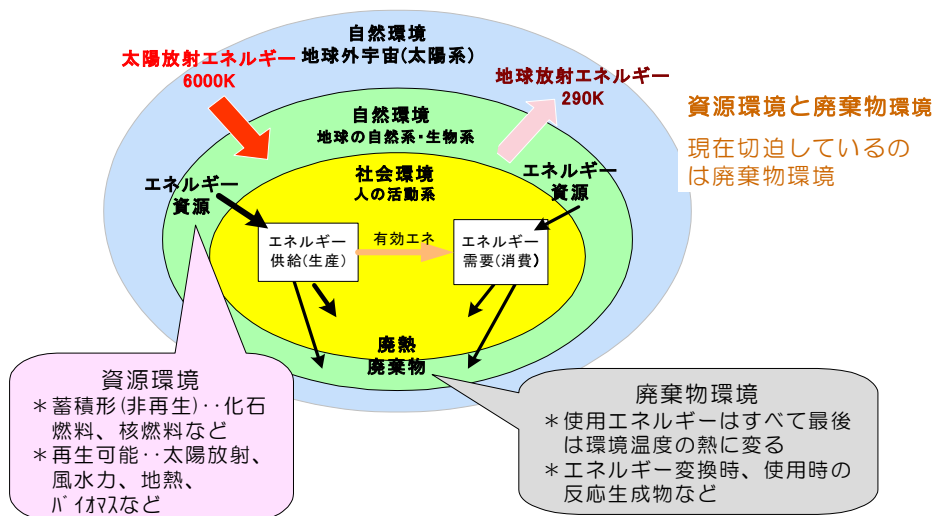
◇エネルギー使用と環境の関係（図 11）

*エネルギー技術はもとより、どんな技術もその開発利用のためには資源を採り込むことができる
資源環境と、開発利用の過程で生じてくる廃棄物（採り込んだ資源はすべて開発利用の過程で不
要な物質・エネルギーに変化する）を放出できる廃棄物環境が不可欠である。

*原子力発電は廃棄物環境が見つかっていないこと、化石燃料利用熱機関は産業革命期以来廃棄物
環境として利用してきた地球大気が利用できなくなってきたことで、その開発利用が行き詰まっ
ている。

図 11 人のエネルギー使用と環境の関係

地表に到達する太陽放射エネルギー量と地球放射エネルギー量は等しい
約 $127 \times 10^{12} \text{kw}$ （現在の世界の全エネルギー使用量の約 1 万倍）



◇安全・環境保全型エネルギー体系の基本的枠組み

◎人のエネルギー使用と環境・資源との関係を基本に据えたエネルギー社会へ

◎環境保全型エネルギー体系の技術的要件

- ①再生可能エネルギー利用へ、とくに太陽放射エネルギー及びそれを起源とするエネルギー
- ②熱機関に替わる非燃焼方式のエネルギー変換技術へ
- ③農林水産業と連携したエネルギー体系へ

◎不断に省エネルギーを追求するエネルギー社会へ

◇技術的要件について

① 再生可能エネルギー資源利用

*再生可能エネルギーの利用は基本的に廃棄物環境の心配が不要であり、これは化石燃料、原子力

と異なる決定的利点である

* 陽光、風、水の流れ、樹木など再生可能エネルギーの起源は人が生まれ育ち暮らしている環境要素に他ならず、人々は誰もがアクセスし、参加できる。人々を排除し、高度のプロフェッショナルしかアクセスできない原発とはおよそ対極にある

* 太陽光、風力、水力、バイオマスが主要な再生可能エネルギー資源、他の地熱、潮汐や波運動などは地域の特性と特殊用途に適合した活用

② 熱機関に替わるエネルギー変換技術

* 燃料電池とエネルギー蓄積システム（蓄電池、合成燃料）

* 燃料電池は、熱機関と異なり、化学結合エネルギーを直接電気エネルギーに変換する

③ 農林水産業と連携したエネルギー体系

* バイオマス利用；農林水産業で生じる不要部分の活用

燃焼させるのではなく、発酵させてメタンガスで取り出し、燃料電池で電力変換するコージェネシステム。農林漁業とエネルギー体系とが連携し、肥料の循環利用も可能にする

◇ 次代の環境保全型エネルギー体系の枠組み

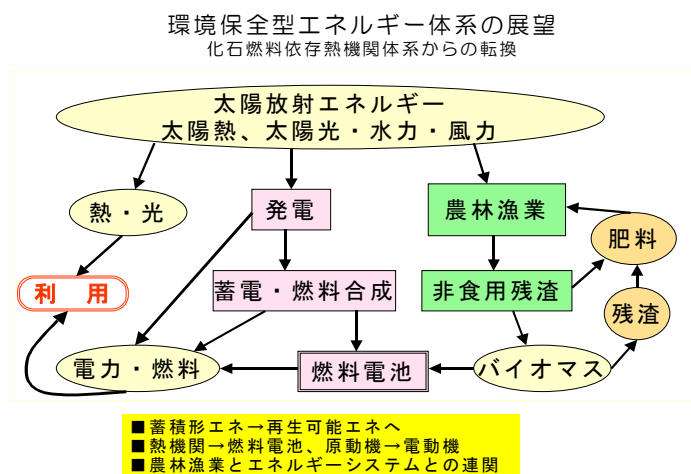


図 12 再生可能エネルギー利用の環境保全型エネルギー体系の枠組み

8 おわりに

IPCC の 5 次報告は、地球大気や海洋の温暖化が明らかに進行していること、それに伴って生じている気候変動、それがもたらす地球の生態系への影響、及び人の健康や社会への影響が現に生じており、それらが温暖化の進行とともに深刻化して行くこと、そして温暖化の原因が人為起源の GHG 放出、森林破壊や土地利用にあることを膨大な調査データと分析結果で明らかにしている。その上で、温暖化および気候変動によるリスクへの対応策について目指すべき方向や方策を述べている。この後者の緩和と適応の対策については、IPCC 自らその内容を見出すのではなく、世界中で行われている多数の研究報告を収集し、それらを分析評価することによって、すなわちこの問題に取り組んでいる世界中の人々の成果やアイデアに依拠して、目指すべき方向や取り組むべき課題を指摘している。つまり IPCC 自らの見解というのではなく、世界中のさまざまな取り組みの総合的成果という形をとって課題提起をしている。ここに今回の 5 次報告の特徴があるように筆者には思われる。それだけに報告の内容には説得力があるということであろう。

3—3 近年の異常気象と「集中豪雨」を考える

岩本 智之（大阪から公害をなくす会副会長）

1. 「異常気象」とは

近年、市民の世間話の中でも「異常気象」が語られることが多くなった。それだけ気象災害や夏季の高温度などが、人生の経験を越えて発現していることの反映であろう。

「異常気象」(extreme events)とは本来 30 年間に 1 回以下の確率でしか起きないような事象をいう。気象庁では、現在は 1981～2010 年の 30 年間の平均値を「平年値」と定義している。この期間中の観測値がほぼ正規分布をなすとして、中央値より偏差が 1.83 倍より大きくなる確率、また -1.83 倍より小さくなる確率はともに 3.3%(30 年に 1 回)となる(図 1.)。気温でいえば、それぞれ「異常高温」「異常低温」ということになる。

ただし台風や梅雨末期の豪雨など大きな災害をもたらした事象を「異常気象」と呼ぶこともある。また干ばつや長雨など緩慢ながら長期にわたって農林水産業などに被害をもたらした場合も「異常気象」とよんでもよいことになっている。

「温暖化」が進み、平均気温が高くなると、異常高温の発生する確率が高くなり、逆に異常低温の発生する確率は小さくなる。

近年の温暖化の中では、平均気温が高くなると同時に大気的不安定化が進み、変動の幅も大きくなっている。こうなると異常高温が発生する確率はさらに大きくなり、異常低温の発生確率も増加する。こうして「異常気象が頻発」との表現もあながち妥当性を欠くものではなくなってきた。

2. 多発する「集中豪雨」

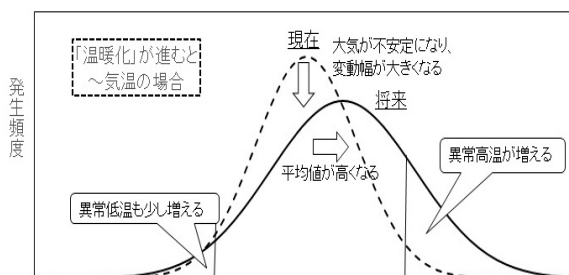
近年、日本付近でも「集中豪雨」の頻度が増している。気象庁の統計によれば、「気象庁地域気象観測システム」(AMeDAS アメダス)において 50mm/H を超える「非常に激しい雨」および 80mm/H を超える「猛烈な雨」を観測した頻度は明らかに増加の傾向を認めることが出来る(表 1.)。このペースで進行す

表 1. 日本における強雨の頻度
(回数/年/1000 観測点)

年次	□50mm/H	□80mm/H
1976~85	173.8	11.0
1986~95	184.0	12.2
1996~2005	222.6	17.1
2006~2013	232.3	16.9
増加率	21.5 回/10 年	2.25 回/10 年

気象庁公表資料⁽¹⁾より作表

図1. 「異常気象」の解説



れば 50mm/H を超える大雨の頻度は、今世紀末までには 390 回/年に達することになる

もちろんこれらの統計はアメダスが設置され始めた 1976 年以降の観測値であって、長期的なトレンドを示すものとはいえないし、「温暖化の影響」と短絡的に断定することは許されない。しかし一方では、日本列島を含む地球規模の気候変動の兆候であることも否定しきれないのでないだろうか。

なお「集中豪雨」なる術語には降水量、対象

面積、時間などの明確な定義はなく、学術用語ではない。しかし、いつの頃からかマスメディアが使い出し、語感が現象にそぐうものであったので、人口に膾炙したものである。今では学会や予報士の間でも散見されるようになってきた。

3. 最近の豪雨災害を見る

日本列島にもたびたび豪雨が襲い、多大な人的、物的被害をもたらしている。それらの内、いくつかの事例を見よう。

表2. 強い雨のイメージ(気象庁定義)

1時間雨量 (mm)	予報用語	人の受けるイメージ
10以上～ 20未満	やや強い 雨	ザーザーと降る
20以上～ 30未満	強い雨	どしゃ降り
30以上～ 50未満	激しい雨	バケツをひっくり返したように降る
50以上～ 80未満	非常に激しい雨	滝のように降る。ゴーゴーと降り続く。
80以上～	猛烈な雨	息苦しくなるような圧迫感、恐怖を感じる。

「平成26年8月豪雨」

気象庁は、2014年7月30日から8月26日にかけて発生した豪雨について表記のように命名した。この期間中の主な豪雨は下記の通りである。⁽²⁾

①台風第12号の影響で、特に四国地方の太平洋側では、8月1日から5日までの総降水量が多いところで1000ミリを超えるなど、8月の月量平年値の2～4倍となる大雨となったところがあった。

②台風第11号の影響で、日本の広い範囲で雨となり、特に、四国地方から東海地方に向け、8月7日から11日までの総降水量が500ミリないし1000ミリの大雨となった。

③前線や湿った空気の影響で、各地で局

地的に雷を伴って非常に激しい雨が降った。特に、6日から17日にかけては、京都府福知山市や岐阜県高山市などで48時間降水量の値が観測史上1位の値を更新する等、近畿、北陸、東海地方を中心に大雨となった。また、19日夜から20日明け方にかけては、広島市を中心に猛烈な雨となり、1時間降水量、3時間降水量、24時間降水量の値が観測史上1位の値を更新した。この豪雨による土砂災害で広島市安佐南区と安佐北区で死者74人、建物全半壊255棟の大被害が発生した。

2013年に発生した主な豪雨

①7月22日から8月1日にかけて、梅雨前線と、暖かく湿った空気や上空の寒気の影響で、九州から北海道にかけて局地的に非常に激しい雨となった。総降水量は、北海道登別市カルルスで531.0^{ミリ}、福島、新潟、石川、福井、岐阜、滋賀、島根、山口各県で300^{ミリ}を超えた。

②24時間降水量では、島根県津和野で観測史上1位となる381.0^{ミリ}となったほか、山形県などでも観測史上1位を更新した。

③1時間降水量では、山口市で28日8時13分までに143.0^{ミリ}、萩市須佐で28日12時04分までに138.5^{ミリ}、島根県津和野で28日4時44分までに91.5^{ミリ}の猛烈な雨が降り、観測史上1位を更新した非常に激しい雨が降った。

2013年26号台風

台風第26号は、大型で強い勢力を保ったまま、10月16日明け方に暴風域を伴って関東地方沿岸に接近した。この台風および台風から変わった温帯低気圧により、15日と16日を中心に、西日本から

北日本の広い範囲で暴風、大雨となった。

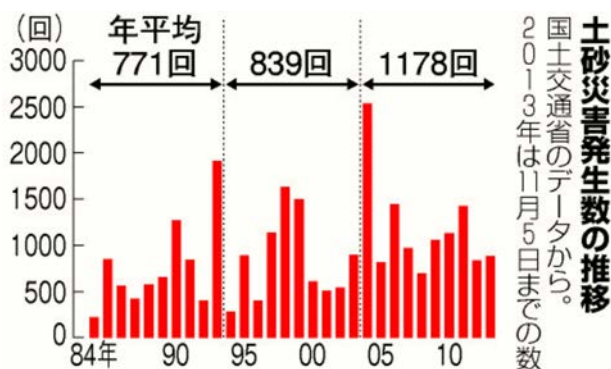
特に東京都大島町では、台風がもたらす湿った空気の影響で、16日未明から1時間100ミリを超える猛烈な雨が数時間降り続き、24時間の降水量が800ミリを超える大雨となった。

総降水量は、東京都大島町大島で824.0ミリ、静岡県伊豆市天城山で399.0ミリとなるなど、統計期間が10年以上の観測地点のうち、最大1時間降水量で2地点、最大3時間降水量で9地点、最大24時間降水量で14地点が統計開始以来の観測史上1位を更新した。

この暴風と大雨により、死者25名、行方不明者30名となった。

土砂災害、20年間で1.5倍に

大雨の頻度と激甚化に伴い、土砂災害の頻度は次第に増大しており、国交省によると、1984年からの



10年間の年平均が771回だったものが、2005年からの10年間に年平均で1178回に達しているという。これには、国土開発のあり方も影響しているかどうかは著者は勉強不足で知り得ないが、やはり降雨強度の増大は否定できないだろう。

世界平均の降水量は増加傾向にあるが、日本付近は漸減となっていることに注目する必要がある。

4. 大気層の不安定化

このように大雨被害が続発する背景を考えてみたい。

俗に「地球温暖化」というが、地球大気だけを見ても、全球、全気層にわたって一律に温度上昇しているのではない。

図2.は大気の高度別に1958年以降、全球の気温変化を見たものである。これによると100年当たりに換算して、地表面付近では1.82℃の上昇であるが、成層圏の100hPaから30hPa面の間の気層では逆に4.38℃も下降している。つまり大気下層と上層との温度差が拡大、すなわち対流の活発化、鉛直方向の不安定の拡大となっている。⁽³⁾

もちろん成層圏にまで達する巨大な積乱雲は考えられないので、これだけでは集中豪雨頻発の説明にはならないが、対流圏内で見ても、850hPa(高度約1.5km)から300hPa(約9km)の気層の平均では0.87℃である。

それでも大雨発生時の上空の気温プロファイルを見ると、顕著な不安定状態になってい

図2..全球地表面と成層圏の気温変化

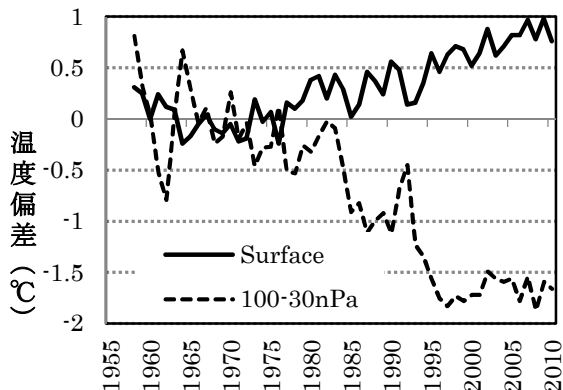


表3. 福岡上空の気温鉛直分布 (21時)

気圧面	2013/7/27	2014/8/19
950hPa (約500m)	25.4℃	28.7℃
600hPa (約4400m)	3.3℃	4.9℃
温度差	22.1℃	23.8℃

たことが見て取れる。

4. ブロッキング高気圧

地球大気の上昇は水平的にも不均等である。表 4.4 は 1950 年～2007 年に緯度帯毎の温度上昇率を 100 年あたりに換算したものである。

ここから判るのは、北極地域がもっとも地上気温の上昇率が大きく、南に行くほど小さくなり、南半球温帯地域で最小となり、南極地域もまた大きい。つまり南北間の温度差が相対的に小さくなっている。

一般に地球が年間に太陽から受け取る単位面積当たりのエネルギーは、赤道直下が最大で極地域が最小である。このアンバランスを解消する方向で大気と海洋が地球自転の影響を受けながら大循環を行っている。大気の場合は対流とともに、偏西風の波動である。波動のパターンが順調に西から東に移動すれば天気も周期的に変化するが、条件によっては長期にわたって停滞することがある。波動が北寄りに膨らんだ下では背の高い高気圧が居座り、西側には熱波が吹き寄せる。また湿った気団が入り込む。逆に峰の東側では寒気団が流れ込む。

これがブロッキング現象であるが、異常気象とつながっており、その背景に「温暖化」があるのではないかと、との仮説が唱えられている。

5. 都市化と異常気象

上述のようなグローバルな変化にともなう「異常気象」の他に、都市化にともなうなど、やや小さなスケールの大雨被害も無視できなくなってきた。(世上いわれる「ゲリラ豪雨」や「爆弾低気圧」など戦争を想起させる表現は避けるべきと考える。)

大都市部の猛暑は、それ自体が熱中症による健康被害は生命に関わる災害というべきだが、同時に東京などでは、とくに夏季に都心部から山の手にかけて突如として大雨に見舞われるケースが増えてきたように思われる。これはヒートアイランドによって市街地に上昇気流が発生すると、気塊を補うように東京湾、相模湾、鹿島灘から海風が入ってくる。これらが杉並、中野区あたりでぶつかり上昇気流を形成するようだ。(6)

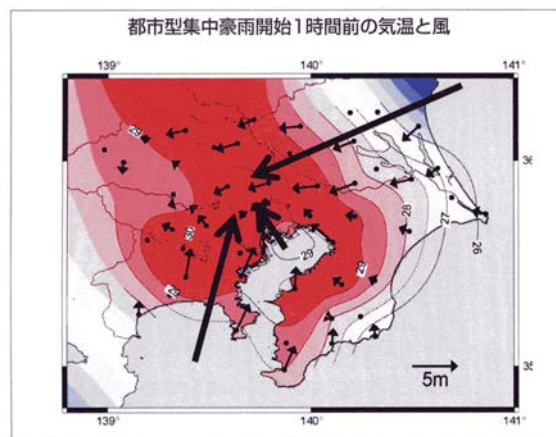
このように豪雨のスケールも、グローバルから、メソスケールまで様々である。大雨のタイプも「台風・熱低本体型」「停滞前線型」「台風・熱低遠隔型」「都市型」など多様である。多面的な研究と対策が求められる。

6. 観測・予報・広報体制の強化

気象庁も観測・予報体制の強化策として、「ひまわり 8・9 号」の打ち上げ、「高解像度降水ナウキャスト」の導入、大雨、地震、津波、高潮などの大災害時

表 4. 緯度帯別平均地上気温上昇率
(1950～2007)
NASA 資料(5)より作表

緯度帯	温度上昇率(°C/100年)
64N~NP	2.3
44N~64N	2.2
24N~44N	1.5
EQ~24N	1.4
24S~EQ	1.1
44S~24S	0.8
64S~24S	1.1
SP~64S	1.5



の「特別警報」の設定など新機軸を打ち出しつつある。これらは是とするが、ソフト面での改善はなお十分とはいえない。

特別警報は導入されたが、上述の 2013 年 26 号台風の伊豆大島、2014 年 8 月の広島市には発令されなかった。いずれの場合も予報区域の設定に問題があるようだ。「東京都」の枠では大島はあまりにも地域が限定されていたという。

また各地の測候所のほとんどは廃止され無人化した。これが地域と密着した予報、避難勧告などに支障を来していないだろうか。

防災、減災にかかわる基礎科学の研究の発展とあわせて、実施面においてもなお課題は山積しているように思われる。

[参照資料]

- (1) <http://www.jma.go.jp/jma/kishou/info/heavyraintrend.html>
- (2) <http://www.asahi.com/articles/TKY201311150505.html>
- (3) <http://cdiac.ornl.gov/ftp/trends/temp/angell/global.dat>
- (4) <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/upper/index.php>
- (5) <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/tabledata/ZonAnn.Ts.txt>
- (6) 三上岳彦監修『東京異常気象』洋泉社 MOOK



[報告]

3-2 一般廃棄物の焼却主義を止めるべき2つの理由 資源浪費構造からの脱却と3大気汚染物質の削減

後藤 隆雄（公害環境測定研究会、元神戸大学）

1. はじめに

21世紀も10年の半ばを過ぎる頃となり、人類は経済成長主義を克服して新しい価値観を想像して、つまり、自然との共生や多人種、多民族との共生社会を築くことが必要になるであろう。地下資源や地上資源での醜い争いや戦争をなくし、科学技術を誰かが独占することなく、誰もが少ない僅かな資源と僅かなエネルギーで利用して生存し続けられる小リスクな社会が21世紀像でなければならない。それはどのような社会であるのか？十分にまだ解明できていないわけではない。

筆者が特に強調したいのは人類の長い歴史の現在の到達点¹⁾をよく認識することが必要であると思われるからである。特に以下の3点であると思っている。

① 600万年前アフリカ大地溝帯周辺で類人猿の旧人類として誕生した。その後100万年毎に、南極大陸、北極および多くの大陸に氷の棚、氷床をもたらす氷河期と氷河のない非氷河期に、そして氷河期中の比較的氷が解けている温暖期とそうでない寒冷期が見られる。旧人類は何度か出アフリカし、ジャワ原人や北京原人となったが、永続できなかつた。

② 現生人ホモ・サピエンスは19万年前に上記と同様のアフリカ大地溝帯で誕生し、2度出アフリカを行っている。つまり、12万年前の温暖期のものは9万年前の急激寒冷化で砂漠化し死に絶えた。2度目の8万年前に出アフリカした現生人はアフリカ生活とは比べものにならない厳しい気候変動に立ち向かわなければならなかつた。雪や氷上の生活や、沿岸部では季節的に到来するハリケーンが年ごとに激しくなったに違いない。成功したかに見えた現生人に襲いかかったのはスマトラ島トバ火山の大噴火で、過去200万年で最大のもので、数年間近くの海面水温は2~3℃低下し、噴火後の6年間は冬の天候であった。

③ 人類学者が心配しているのは、現生人遺伝子の多様性が他の哺乳類よりも極端に小さい点で、ある時期に自然災害にあったためか、あるいは疫病が蔓延したためかで、人口が極端に減少した時期があったことで、それは3.5万年以前で1万人まで激減したとされている。

トバ火山噴火を経て地球は最終氷河期を迎え、比較的温暖な亜氷期と寒い亜氷期を繰り返しながら極寒の時代に突入した。激変する気候に対して、人類が衣服を着用したことで、5万年前に始まる氷期に、生存可能地域を広げることができた。東南アジアに向かった人種も欧州にいたネアンデルター人も生き延びられなかつた。現生人は最終氷河期を人類種で唯一生き延びただけでなく、厳しい自然環境中でも人口を急増させ、南極大陸以外の全大陸に現生人が居住した。しかしこの期間に英国を含む欧州での森林破壊や、エジプトやメソポタミヤでの古代都市の発展と崩壊があった。現生人がどれほど関与したかは不明であるが、ほとんどの気候変動は地球生態系の悪化の方向であった。そこでは哺乳動物の3分の1が絶滅した。農業を始めた時期も近代工業化を始めた時期も寒冷化時期で、仕方のない行動結果であった。人類の行動結果が地球資源と環境の有限性で限界に至り始めている。この路線には未来はあり得なく、環境破壊のない文明の必要性を示唆している。

2. 理由1:大量生産⇒大量廃棄では地球資源は破綻するのみ、廃棄物焼却はリサイクル率を向上させない。

2007年時点で我が国で稼働する一般廃棄物焼却炉数は、世界中で稼働する同焼却炉数の73%を占める²⁾とされ、ダントツの1位になっている事実から、ダイオキシン汚染や重金属汚染が心配されている。さらに我が国のガン死亡統計が米国に次いで高値であることも関係するのではないかの懸念が広がっている。

我が国の高度経済成長期には、庶民の利便な工業製品を大量生産し、大量消費することが命題であった。次々と新製品を出し、そしてそれらは信じられない速度で普及して行ったが、その後に来るものが何であるかが分からなかったのではなく、廃棄物のことについてはどのようにするかを考えることをしなかったのであろう。

初期には、埋め立て処分をしていたが、東京湾も、大阪湾も、伊勢湾も埋立人工島が次々とつくられ、すぐに満杯となった。次に出てきたのが焼却処分であったが、これも抜本対策でないことは当初から分かっていたが、1990年代での小型焼却炉によるダイオキシン汚染問題発生以降、大型焼却炉メーカーの強力なる後押しを得て、ごみ焼却に向かっている。しかしそれは2000年自ら設定した「循環型社会基本法」で最終目的とする「ゴミゼロ」社会を自ら遠ざけているものである。小林良邦氏³⁾はリサイクル率考察中で直接焼却率を高めることは資源化を抑制するとし、分別数を増やすことは直接資源化を促進するとしている。また彼が述べているように、市町村データから広域ごみ処理計画地域データへの集約データ方法などに問題があるし、資源化プロセスの定式化に問題があるとするのは筆者も同感で、地域的にも全国的にもリサイクル率や資源化率が上昇していないこと、上昇している所でも、サーマルリサイクルの資源化であったりしている。

今から僅か160年前の江戸時代、個々人のゴミの出す量が違うとはいえ、江戸時代後半の150年間に江戸都市100万人が排出したごみの量は隅田川沿いの一角で済んだという今日では信じられない世界に誇れる循環型社会⁴⁾であった。そこでは何があったか？今日これに興味を持たれている。一つの出現した商品が単一目的でなく、次々と目的を変えて使用された。和紙は洗って何度か使用された後、トイレに、それを捨てることなく、干して燃料に、焼却灰は畑の肥料へと使われている。

スウェーデンでは、すでに大便と小便を分けて捕集する装置を市販し、日本のように大がかりな下水処理場を建設することなく処理できているという。ちなみに我が地元神戸市垂水区下水処理場では人糞の約50%が天然ガスに転換されている。

さらに、このスウェーデンおよびニュージーランドでは、ゴミ処理を行うに当たっては分別することなく、焼却処理をすることを法律で禁止している。

表1で、海外での高い流用率（リサイクル、リユースと堆肥化）を示す。

スイスとデンマークは国全体で50%を超え、資源を大切にすイメージが伺える。しかし将来安定のためには、少なくとも70%以上、できれば80%以上が望まれている。



表1 海外での比較的高い流用率地域

地 域	流 用 率 (%)	地 域	流 用 率 (%)
エジプト カイロ	85	デンマーク	54
ニュージーランドオポチキ	85	米国、ニュージャージー	54
イタリア ガジック	81	米国、マサチューセッツ	53
英国 トレントン	75	芸国、ミシガン	52
イタリア ベルウスコ	73	米国、テキサス	52
オランダ ネーデルラント	72	米国、ハンブジャー	52
カナダ オンタリオコ	69	ニュージーランド、カイコウ	52
豪州、シドニー	69	スイス	50
カナダ エドワード	66	カナダ、ノバスコチア	50
米国 ボースパイ	66	米国、オレゴン	50
カナダ ハイファクス	65	米国、ウイスコン	50
		米国、カリフォルニア	50

3. 理由2: 廃棄物焼却が何故愚策か？①体積が減らない、②高汚染物質が生成する可能性が高い、③最終処分及び埋立地が必要である。

上記①～③は以下のようなものである。①一般廃棄物の種類によって多少異なるが、大きい場合は1/2、小さい場合でも焼却残渣の体積は1/3を占める。減らないこれらの焼却残渣は大部分が有毒の危険物質である。②焼却生成物中の大気汚染物質は、(イ) .ダイオキシンを含む有機塩素化合物(大半が有毒)、(ロ) .鉛、カドミウム、水銀、マンガン、クロムなどの重金属が活性化している(一部分は有機化合物と結合した化合物)、(ハ) PM2.5 および粒径がそれ以下の PM1.0等の微小粒子状物質で、内容物の種類に関係せず形状で危険性がある。③焼却残渣が危険物質である認識が小さいために安易な処分が行われているが、大変危険である。それ故に焼却残渣の最終処分にはガラス化処理等の措置が必要である。さらに埋立処分がなされる場合には管理型の埋め立て用地の確保がなされなければならない。

一般廃棄物焼却炉設置のリスクには言及してこなかったが、自然災害、人的災害および投入廃材事件も起こっている。2010年8月の記事によると東京都内の一般廃棄物焼却炉の4施設に高濃度の水銀が混入したことが認知され、焼却炉は停止し、水銀除去に多大な動力と経費⁵⁾が必要であったことが分かる。幸い焼却場周辺への被ばくが無視できたことが安心であるが、それではなければ不可逆な汚染に至っていた。この件だけでも“一般廃棄物の焼却主義は止めるべきである”。

一般廃棄物焼却炉から排出される恐れのある3汚染物質をまとめると表2のようになる。

表2 3汚染物質の環境基準と焼却炉排出基準

大気汚染物質名	環 境 基 準	排 出 基 準	条 件 等
イ.ダイオキシン類	規 定	規 定	点火、消火時無視
ロ.重金属類	元素ごとに規定	全金属 0.10mg/m ³	水銀規定予定
ハ.微小粒子状物質	PM2.5、PM10	PM10 (10 mg/m ³) 規定	2次粒子規定なし

4. 何故、我が国では非焼却処理の発展がなかったのか？

廃棄物は元々生産品の付随物で、これを産業廃棄物として一般廃棄物の10倍近いものが排出されていて、これが工業国の悩みとなっていた。つまり、当初これを最も安価な埋め立て処理していたが、大都市周辺の沿岸部分はすべてこれらの産業廃棄物と一般廃棄物で埋め尽くされているなかで、焼却が使用されていくようになる。例えば、小学校を含めたすべての学校施設に小型焼却炉が設置されたが、それがダイオキシン汚染源となっていることが判明した。ダイオキシン問題が国民的な大きな世論となる中、大型焼却炉が唯一の解決として鉄鋼、焼却炉メーカーが国や地方自治体を動かし、従来からの市町村単位から中規模単位で大型炉を設置する現行の方式に変え始めている。その最も大きな理由は上記したダイオキシン対策で、大型炉は800℃以上でダイオキシンは出なく、24時間連続運転であるので点火と消火の時間は少ないのであるが、この両時間に排出されるダイオキシン量は定常化濃度の半年分以上に達するという。さらにいずれの炉でも常時監視が行われていないために作業員や炉周辺住民の被ばく状態が分からないのが現状である（ダイオキシン対策と呼べるような状況でない⁶⁾）。

すでに上記で海外の例を示したが、一般廃棄物焼却炉は一般的に使用されているものではなく、上記したように、①廃棄物の体積が減らない、②炉中に3大気汚染物質が生成される、③焼却残渣を処理し、管理地に埋め立てなければならない、の大きなリスクを有しているためである。

近年我が国でも、種々の廃棄物分解法が研究段階から実用化に向けられている（上記した下水処理場汚泥からの天然ガスなど）。これらの最新技術は、大半バイオに関係するもので、非焼却、ローテク、安全、安価である廃棄物処理方法である。大型焼却炉による一般廃棄物焼却方式は、自治体職員が直接これに関与できなくしているだけでなく、建設費も、設備費も、維持管理費も高価で、安全性の面でも種々問題が多いものである。

5. 非焼却による廃棄物処理への展望

筆者が廃棄物処理に興味をもった経緯は、1997年1月17日に発生した阪神大震災に被災し、コンクリート粉じん大気汚染⁷⁾の深刻さを実感したことであった。人口200万人以上の阪神間都市部に震度7以上の地震が襲ったことは関東大震災以来のできごとで、何10万人が被災し、排出された震災ガレキは2100万トンで当地10年以上の一般廃棄物であった。その6割以上がコンクリート等の固形廃材で、次に木質廃材2割弱で、その他であった。コンクリート等は大部分埋め立て処分されたが、一部分粉体化され再生されたようであった。木質等の半分以上が簡易分別され（かなりプラスチック混入）、野焼きや簡易焼却炉で処分された。焼却残渣も海岸線等に残り半分は他府県に持ち出されて、チップ化等の有効利用が図られた。

図1は2001年時での種々の廃棄物発生量（1000トン/年）とリサイクル率（%）との関係を示したものである。少し古いデータである。一般廃棄物である都市ごみは発生量では大きいにもかかわらず、リサイクル率は20%にも達していない。小林データ（3）でも大きく改善されていない。これは環境省も指摘しているように、地域毎のバラツキが大きいこと、ごみ行政に分別収集の新しい取り組みが必要なことを示している。

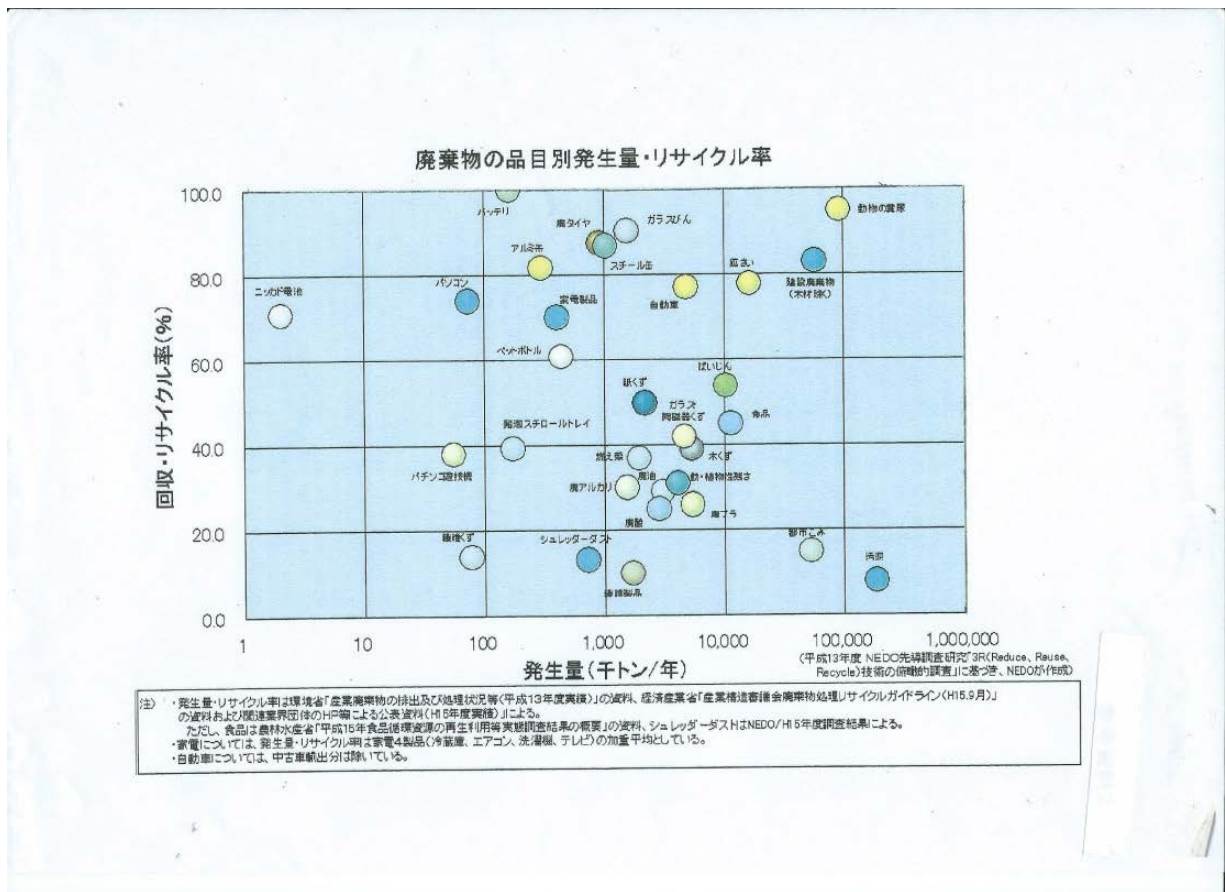


図1 廃棄物の品目別発生量とリサイクル率との関係

表3 分別を中心とした廃棄物処理の手法

用途別廃材	分別した廃材	処理方法1	処理方法2	備考
家屋、住宅	コンクリートモルタル	再利用+再生		粉体再生
家具	木質材等	再利用+再生	好気性発酵	チップ暖房
電化製品	金属類等	再利用+再生	FeとAl	Au、Ag、Cu
自転車、バイク	プラスチック類	再利用+再生	種類別再生法	汚染注意
園芸道具等	ガラス、瓶類等	再利用+再生	ビン類再利用	
衣服等	布類、	再利用		
書籍等	紙、段ボール	再利用+再生		
スポーツ娯楽	食料品等	再利用+再生	(堆肥化)	養豚飼料
その他	汚泥等	嫌気性発酵+	資源化	

上記のように廃棄物処理における分別の精度を強化することによって、その処理方法でのインベーションが一層強くなることが見られる。今後電化製品における種々の金属枯渇が深刻な問題となると推定できる。

6. まとめ

人類は社会的動物で1人では生活できないと共に、地球生態系の一員でもある。この一員は地球生態系全体に大きな影響を及ぼしている。現在地球生態系内の動植物が種の絶滅の危機に達している下で、人類もその危機と無関係ではあり得ない。

人類は、生産、消費、廃棄の各過程での環境排出物が、自然環境を劣化させないことが守られ

ているだろうか？筆者は一般廃棄物の廃材処理での焼却処分が、高建設費、高管理費で、なおかつ危険性が大きく、自然災害や人災被害も大きい（ハイリスクな）ことを示した。それは廃棄物を焼却するというプロセスにあることを示した。

最後にそれに代わる方法は徹底的に分別し、その素材について（再利用＋再生）を考えることで有用と考えられる所以である（アベノハルカスでの全廃棄物のバイオ処理成功例）。

7. 参考文献

1. 田家 康: 気候文明史、日本経済新聞出版社、2010
2. 英国環境医学会、ジェレミ トムソン、オーナーアンソニー、廃棄物焼却炉による健康影響(2008 年発刊)、後藤隆雄 翻訳
3. 小林良邦: 一般廃棄物のリサイクル率に関する考察、ネット検索(2014 年 10 月)
4. 鬼頭 宏: 豊かさの歴史的考察、環境研究、No.172、56～66.2013
5. ごみ焼却場に大量の水銀が・・・、インターネット、2010 年 8 月 1 日、東京都足立区の一般廃棄物焼却炉では 3 年以上停止状態、他に都内 2 カ所が被害。
6. 2.と同じ
7. Takao Gotoh, : Air Pollution by Concrete Dust from the Great Hanshin Earthquake,, Environ.,31, 718-723 (2002)



[報 告]

3-4 高校化学の授業で取り組んだNO₂測定

澤田史郎（大阪府立西野田工科高等学校教員）

はじめに

高校段階での学習には各教科とも総合教育の視点が必要である。教科ごとの学習目標の中にその教科を学ぶことが人間の歴史、社会、文化、生活にどのように関わっていくかということを経験の中で常に意識する必要がある。それは、そもそも「何のために学ぶか」という学校教育の根本の問題につながっていくと考える。高校での化学学習の中では環境に関わる諸問題を授業の中で扱うことが重要である。物質学習は「環境とは何か」という問題に直接関わってくるし、様々な環境問題に立ち向かっていくための武器になる認識を形成するものであると考える。

【1】高校化学学習の中での環境教育の現状

しかしながら、現在の高校理科教育の中で「環境」はきちんと扱われているとはいえない。たとえば、現行の化学教科書での環境問題についての記述は、「化学基礎」の「序章 化学と人間生活」という章で概括的に述べられているだけで、本文にはほとんど出てこない。コラムという形で挿入されている文も化学技術がどのように環境を改善することに役立っているかということを中心に、環境問題がどのような物質によって、どのような原因で起きているかを記述する文章はほとんどない。現実的にはそれぞれの教師が自分の見識で授業に取り入れるほかに高校生が環境問題を学ぶ機会はないといっている。

では授業の中で自主編成で環境問題を十分に取り組めるかというさまざまな困難がある。理科の時間数が限られる状況で、膨大な教科書の内容をこなすので精一杯という現状がある。多くの高校で実験すら十分にできないという状況もある。また、何よりも受験への対応が強く求められる中、こういった課題をじっくりと取り組む余裕がないということ最大の問題である。

【2】化学の授業でとりくんだNO₂測定

そのような中で授業を自主編成し、環境を柱にした様々な取り組みをおこなった。ここでは赴任したすべての学校で行ったNO₂測定について報告したい。今までの勤務校が豊中、池田の旧第1学区であったことからどの学校でも興味深い実践ができた。

実験は下のプリントのように天谷式の簡易測定法で行った。吸収カプセルを24時間屋外に取り付け、後日ザルツマン試薬による呈色反応で濃度測定した。測定日がクラスによって違うことや、遅れて測定したものなどもあり、統一的なデータとは言い難いが、生徒自ら測定した結果を集約し別紙結果マップに書いてみることに意味がある。この結果は毎年少しずつ違いはあるが全体の傾向はほぼ一定である。旧第1学区は能勢から池田箕面豊中と淀川区、西淀川区、北区の行政区からなる。校区の中で大阪市内にむかっ

て南下するほどにNO₂濃度が高くなるということは当然なのだが、能勢はほぼ10 ppb以下、箕面池田の山沿いでは10 ppb、豊中北部から20 ppbが現れ、南部の服部庄内では40 ppbの黄色が、神崎川を超えて、環境基準ギリギリの60 ppb以下、市内の場所によっては60 ppbを超える場所がでてくるというような自分達の測定したデータでつきつけられると、生徒は重くその結果を受け止めるようだ。農村部の能勢や箕面の郊外の生徒が、都心部の生徒に持っていた引け目がこのときは逆転する場面などもありおもしろい。また阪神高速空港線と中国自動車道の合流する池田インター付近や新御堂筋と中国道の考査する千里インター付近など自動車の交通量の多い場所を中心に常に高い濃度を示す場所があらわれる。その地域に住んでいる生徒もおり、改めて環境を考えることになる。授業の中では環境基準値(40~60ppb)の問題点にも触れている。大阪の簡易測定運動の結果についても見せるようにしている。このような中で呼吸器の疾患については周りに病気を抱える友人もおり、(場合によっては自分自身)感想の中に事態を深刻にとらえる様々な記述もあらわれてくる。

この授業は無機各論「窒素の化合物」や有機化学「アゾ染料」、酸と塩基「非金属酸化物」などの中でとりくんだ。化学選択の授業では時間の関係で行うことが出来ず、「総合科学」という実験を中心にした選択で扱うこともあった。実験で使うプリントは次のようなものである。

実験プリント 大気中のNO₂を測定する。

[はじめに] NO₂やNOなど空気中に含まれる窒素酸化物はわずかな濃度でも人体に喘息などの障害を引き起こす物質である。これらの酸化物は車のエンジンの中など高温での燃焼反応の過程で生成することが多い。自分の住んでいる地域での二酸化窒素の濃度を測定用のカプセルを使って調べてみよう。

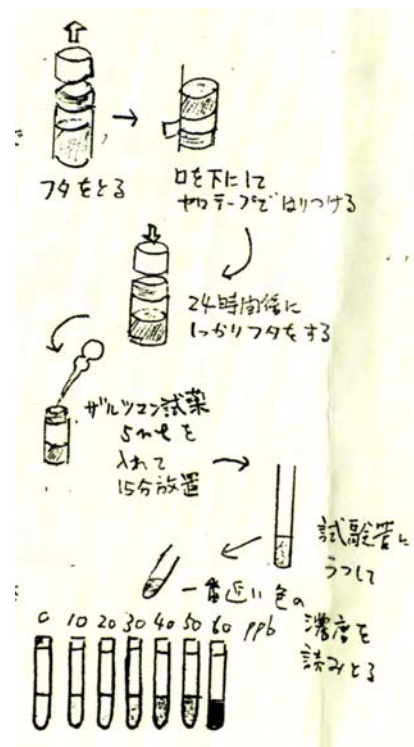
[実験方法]

- ① 授業終了前に測定用カプセルと記録用紙を受け取る。
- ② 家に帰って測定したい場所でカプセルのふたをとり、地面から1.5m位の壁面などにセロテープで図のようにカプセルを貼り付ける。

注意1 カプセルを取り付ける場所は屋外ならどこでもいいが駐車場の排気ガスが直接当たる場所などはさける。

注意2 カプセルのふたをなくさないこと。

- ③ 記録用紙にカプセルを設置した時間など必要な事項を記録する。
- ④ 設置して24時間後にカプセルをはがし、しっかりふたをしてから翌日学校に持ってくる。
- ⑤ (実験室で) ザルツマン試薬を5mlカプセルに加え15分間放置する。
- ⑥ 発色した液を試験管に移し、比色管と比べて一番近い濃



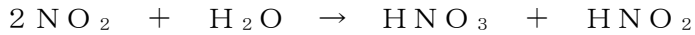
さの試験管の濃度を読み取る。

⑦ 自分の測定した濃度を1学区の地図に書き込みクラス全員の結果を比較検討する。

[測定の原理]

測定用のカプセル中のろ紙には塩基性の水溶液がしみこませてあって、これに触れた空気中のNO₂などの酸性の気体はすべて吸収される。

ザルツマン試薬を加えると次のような反応が起こって亜硝酸が生成する。



亜硝酸はザルツマン試薬の成分と反応し赤紫色のアゾ色素を生成する。このとき生成する色素の量は含まれていたNO₂の量に比例するので、色の濃さで濃度を測定することができる。

[実験結果]

測定濃度 p p b

測定場所の住所

測定時間 から まで

天候、風の強さ、向きなど

測定結果の考察

測定条件についての補足、測定した地域の環境についての考察、クラスの他のデータとの比較、環境問題一般についての考え、感想などを書く。

[生徒の感想から]

予想していた濃度よりも少し高い結果が出て驚きました。私が住んでいるところは静かな住宅地なので20ppbより低いと思っていたからです。目に見えないだけに私の周りの環境も確実に汚染されつつあるのだと改めて痛感しました。あの広大な山々に囲まれた能勢でさえ道路の側では大阪市内と同じくらいppb値が高いという結果には正直ショックでした。私の住んでいるところでも、NO、NO₂濃度の上昇だけではなく、環境全体が、この数年で確実に悪くなっています。私が小学校低学年の頃は、その年の冬に一度は必ず小さな雪だるまが作れるほどの雪が地面にうっすらと積りました。夏であっても、暑くて眠れない夜が何日も続くななんて滅多になかったんです。それが最近では、冬になっても雪は降らず、夏になれば必ず熱帯夜が何日も続くようになってしまいました。おまけに雨が降れば、車のフロントガラスには薄汚れた水玉模様がハッキリと現れる始末です。便利さにかまけて現状から目をそらすことは簡単だとよく言われますが、実際にはそれを許してくれるほど私たち人間が環境にしてきた行いは軽いものではないんですね。これから益々そのしっぺ返しが深刻な問題になっていくでしょう。一人一人や地域

的な取り組みは勿論のこと、先進国、発展途上国を問わず国際的な協力が問題解決のために必要不可欠になってくると思います。

私の住んでいるところは住宅が多く少しだけ木がある程度です。でもあまり車の通りは少なくとても静かな場所です。私の部屋は家の3階にあり、排気ガスを吸うことはありません。だからこのような結果になったのだと思います。他の地域のデータと比較してもとても少なく、本当に良かったです。ときわ台にすむ子のデータを見ると同じ「10」でした。この結果を見て池田市もまだまだいい町だなーと改めて感じました。でも、自分の住んでいる地域がたまたまきれいだったんだと思います。もっと南に行くと自動車道や空港がありその辺りを調べると大きい数があり安心してはいられないと思いました。

「便利さ」の裏側には何かが潜んでいる。道路ができて交通の便がよくなった一方で大気汚染の悪化などの環境問題という新たな困難不都合が生じてくる。「便利さ」の代表的なものとしてコンビニエンスストアが頭に浮かぶが、その裏側にはどんな問題が隠れているだろうか。24時間365日電灯がついている。しかし深夜のコンビニエンスストアの利用率はどれほどだろうか。「便利さ」の功罪の罪をクローズアップして考えることが必要ではないか。よいところばかりみて、汚いものにはふたをするという態度はよくない。環境問題というのは越境性のものなので国際問題化するのはもちろんのことだが、地域に目を向けてみると、日中私たちが使用する道路の近くに私たちは住んでいるとは限らない。ベッドタウンなどと呼ばれる郊外に住んでいる人々は昼を過ごす場所と夜を過ごす場所は異なるのである。昼間車を乗り回し、その地域の大気を汚染して、夜は空気のきれいなところに帰って行く。自分の行動で他人の健康を害するということになる。環境問題に気を遣っている人が必ずしもよい環境を享受しているとは限らないのである。「便利さ」の裏側に目を向けて自分の行動を見直したい。

全体的にみるとやはり能勢箕面はきれいだった。しかし、それでも国道沿いではそこそこ高い値が出た。僕の家（十三から徒歩5分くらいの住宅地）では20ppbだったけど十三駅前では120ppbも出ていた。いろいろな地域で環境基準の60ppbを超えているのはとても怖いことだと思う。今では空気がきれいかきたくないかというあいまいな感じで考えていたけれど。きちんと数字で結果が出るとこのことについてもしっかりともっと考えていかないといけないと思う。

この実験で家と近くの道路の濃度はぜんぜん違うと思った。箕面は山も多いけど、171号線は車が多いから多分40くらいはいくと思う。他のデータも見るとやっぱり大阪市内は濃度が高い、ずっとそこに住んでたら体が悪くなりそう。箕面に住んでいてよかったと思った。ずっと濃度の高いところに住んでいたらどうなるのか？肺とかにたまって肺の病気とかおこるのかなと思う。今世界で二酸化窒素の濃度を下げるべきだと思う。どこで測っても40くらいになるようになれば、もっと長く生きられる人が増えると思う。病気の人をもっと減ると思う。

中央環状線、中国自動車道沿い上には大阪モノレール。測定場所が大通り沿いだっただけで、確実に悪い結果が出ると思っていたけれど、2倍に薄めても60を超えるような結果が出て驚きました。色がどんどん変わっていくのを見てこわかったです。私が測定した場所の反対車線側にはマンションもたくさん建っていて、そこには住みたくないなと思いました。

【3】高校での科学教育の課題として

「高校理科の現代化」の流れの中、さまざまな新しい課題が流れ込んでいる。また、さまざまな「改革」の中で現場の多忙化は進んでいる。その中で授業は旧態依然とした理科系進学者のための専門教育に進むための人材育成を軸にした内容で行われている。そもそも「高校で何を学ぶか」という点に立ち返った議論をおこなわなくてはいけない。「理科」は自然科学を学ぶ教科である。高校には大学で専門教育を受ける生徒のための準備をおこなうという役割があるが、同時に「すべての高校生が総合的な「生きていく力」の基本になるものの見方や考え方を身につける。」という重要な役割を担っている。化学に関して言えば根本的には「原子論をもとにした物質観を学ぶ。」すなわち「自分たち自身も含めて、この世界がどのような仕組みで成り立っているのか知る。」ということが最大の目標である。

少子化が進んで大学は必ずしも狭き門とはいえないが、むしろその中で受験を巡る競争はむしろ激しくなっている。そのような中でも、上記の感想に見られるように、高校生の学びがいのある勉強をしたいという願いや要求は確かなものであると思う。ここに確信をもちながら、環境教育を柱に据えることで化学の授業を総合的に学ぶものにするという視点をもって今後も実践をつくっていききたい。

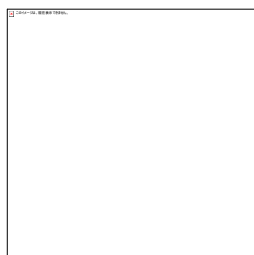
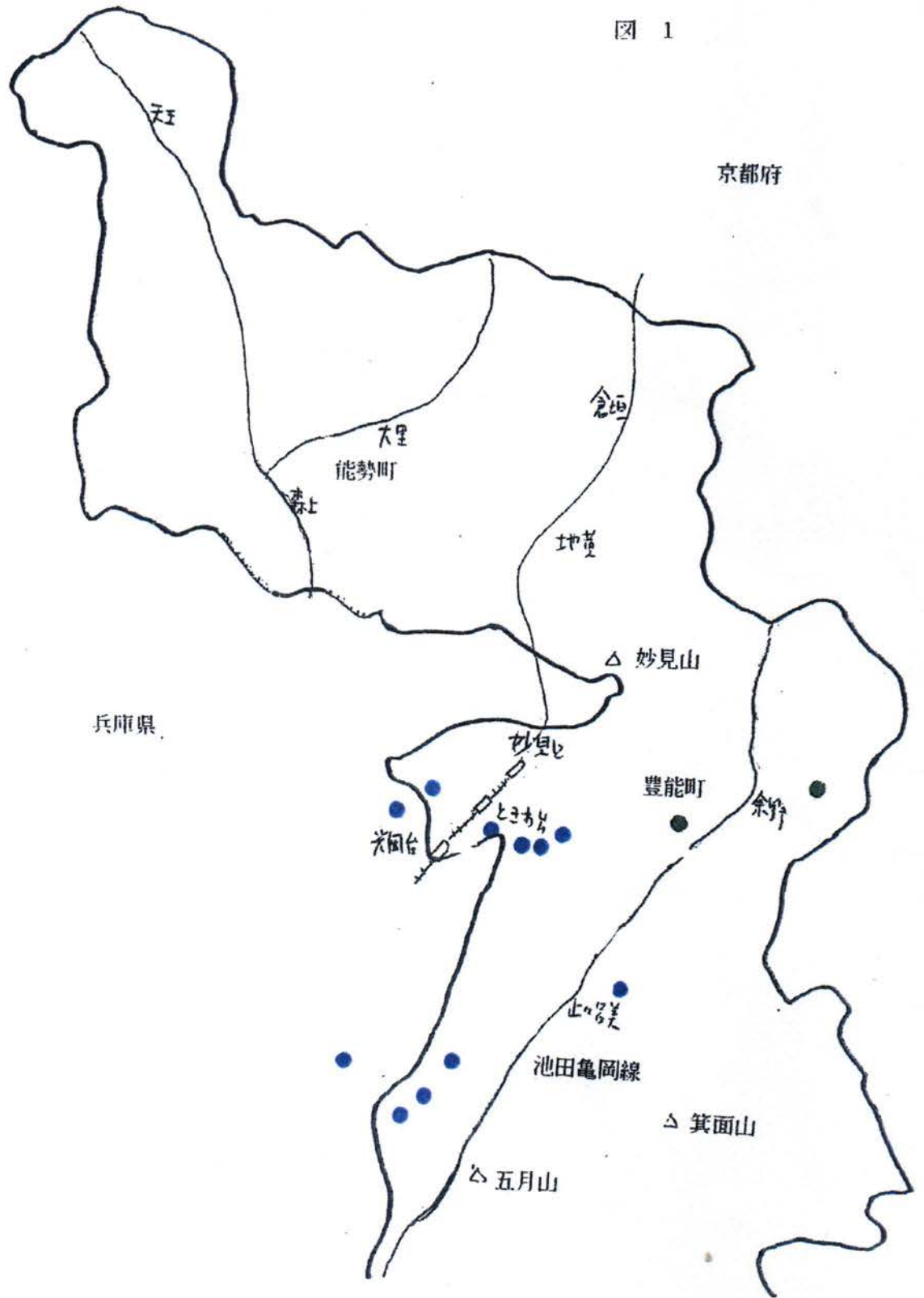
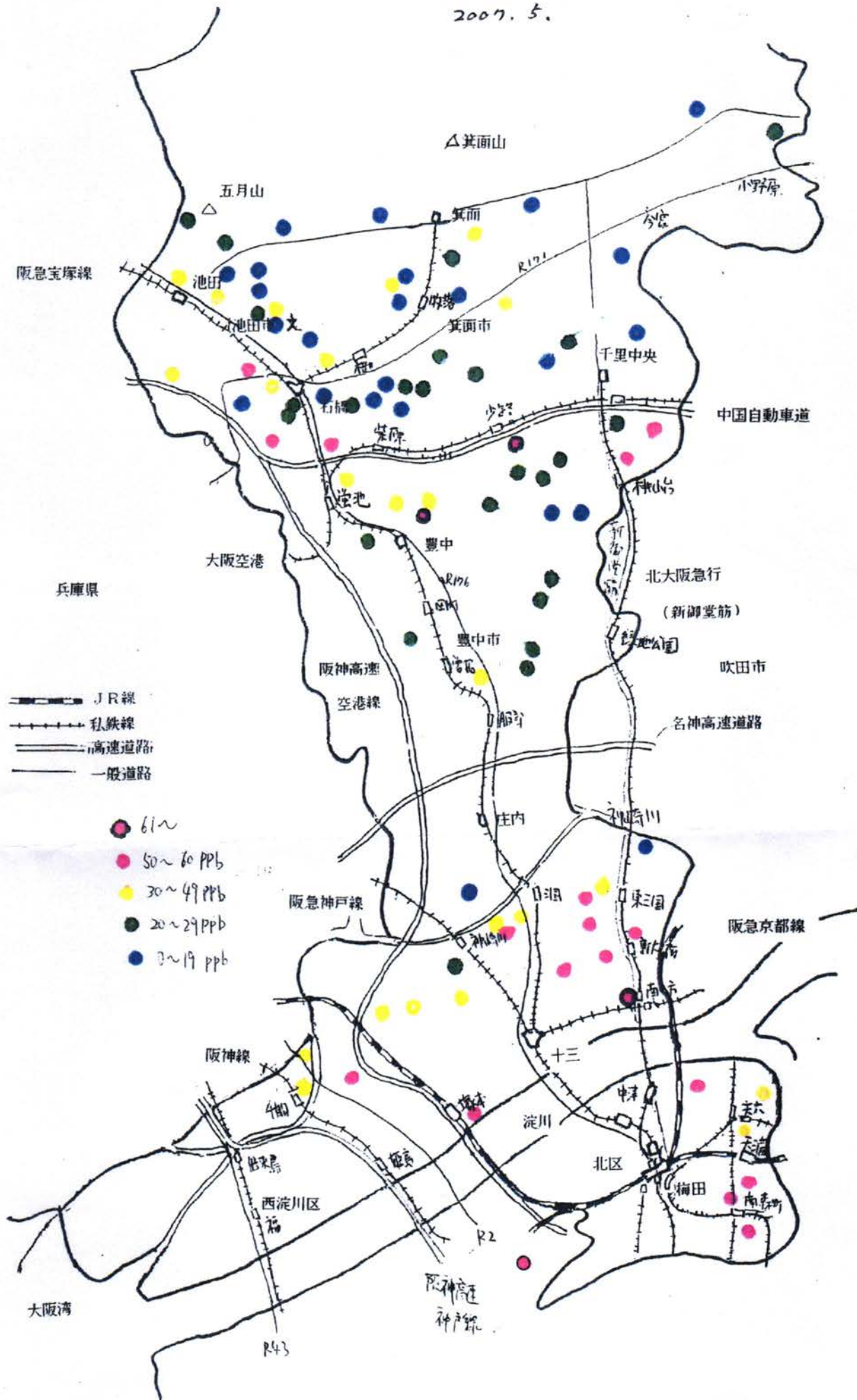


図 1



2007.5.



大気汚染測定 ソラダス 健康アンケート用紙

(大気汚染による呼吸器系健康影響調査)

《対象は大阪府内居住者》

回答は、○で囲むか、() 内に記入するかしてください

住所(〒 () () 市 () 区)
 幹線道路(片側2車線の道路)からの距離 (1. 道路沿い 2. 50m未満 3. 100m未満 4. 100m以上)

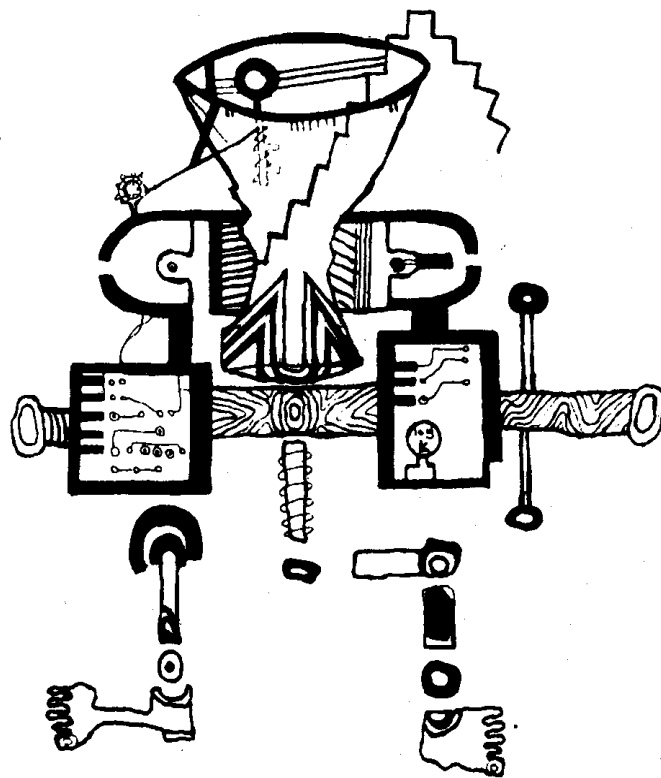
健康アンケート (大人用)

18才未満 同居のお子様用

(3人以上の場合はコピーしてください)
 問いは左と同じです

1. 性別 (男・女)	性別 (男・女)	性別 (男・女)
年齢 () 歳	年齢 ()	年齢 ()
2. 現住所に居住している年数 () 年		
3. 現在タバコを吸っていますか	はい	いいえ
3. 家族にタバコを吸う人がいますか	はい	いいえ
「はい」と答えた方→ 何年継続していますか () 年	はい	いいえ
「いいえ」と答えた方→ (1. 過去に吸ったことがある 2. 一度も吸ったことがない)		
4. かぜをひきやすいですか	はい	いいえ
「はい」と答えた方→ 1年間に何回くらいひきますか () 回くらい	() 回くらい	() 回くらい
5. 過去1年間に胸づまり、息切れ、咳発作で 夜中に目覚めたことがありますか	はい	いいえ
6. せきがよくでますか	はい	いいえ
7. たんがよくでますか	はい	いいえ
「はい」と答えた方→ 3ヶ月以上続きますか	はい	いいえ
8. かぜをひいた時「ぜいぜい」とか「ヒュー ヒュー」ということがありますか	はい	いいえ
9. かぜをひいていないのに「ぜいぜい」とか 「ヒューヒュー」ということがありますか	はい	いいえ
10. かぜをひいていないのに息苦しくなることが ありますか	はい	いいえ
11. 目がチカチカしたり、目やにがよくでますか	はい	いいえ
12. くしゃみ、鼻水、鼻づまりがよくありますか	はい	いいえ
13. のどがいがらっぽくなったりすることが ありますか	はい	いいえ
14. なにかアレルギー症状がありますか	はい	いいえ
「はい」と答えた方→ どんな症状ですか (1. アトピー性皮膚炎 2. 食物 3. 花粉症 4. その他)	(1. 2. 3. 4.)	(1. 2. 3. 4.)
15. 現在、ぜん息と診断されていますか	はい	いいえ
16. 公害病の認定を受けていますか	はい	いいえ
17. その他、お気づきの点があればご記入ください		

ご協力ありがとうございました。



公害環境測定研究・年報 2014 (第 19 号)

2014 年 11 月発行

編集 公害環境測定研究会 (代表:西川榮一)
発行

〒554-0012

大阪府中央区内本町2-1-19 内本町ビル10

「大阪から公害をなくす会」内

TEL.06-6949-8120 FAX.06-6949-8121
