

# 視程調査（試行）

## 結果報告書

令和2年3月  
名古屋市環境局

## 1. 調査の概要

### (1) 調査場所及び目標物

	グループ数	地点数
市民モニター	32	53
事務局	6	14
計	38	67

### (2) 調査期間

2018年5月14日（月）から2019年5月10日（金）まで

原則、週1回以上、天候の良い日の午前10時から午後2時の間に実施

### (3) 視程調査

#### ① 目視による評価

I. 目標物と背景の山の見え具合をそれぞれ4段階評価します。

→ ◎（3点）：はっきり見える、○（2点）：見える、

△（1点）：ぼやけて見える、×（0点）：見えない

II. 目標物と背景の山の評価点を合計し、最終的な評価とします。

組合せ	評価点 (Iの合計点)
目標物：◎、山：◎	6点
目標物：◎、山：○	5点
目標物：◎、山：△ 目標物：○、山：○	4点
目標物：◎、山：× 目標物：○、山：△	3点
目標物：○、山：× 目標物：△、山：△	2点
目標物：△、山：×	1点
目標物：×、山：×	0点

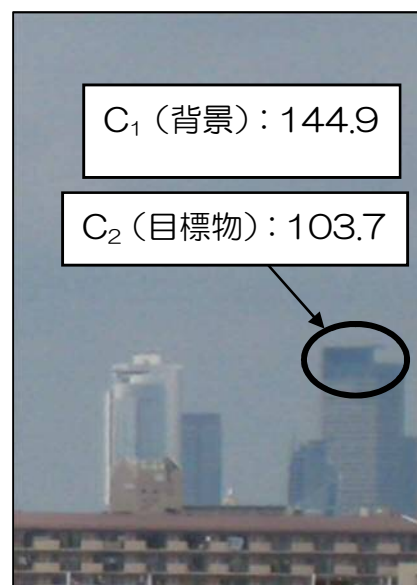
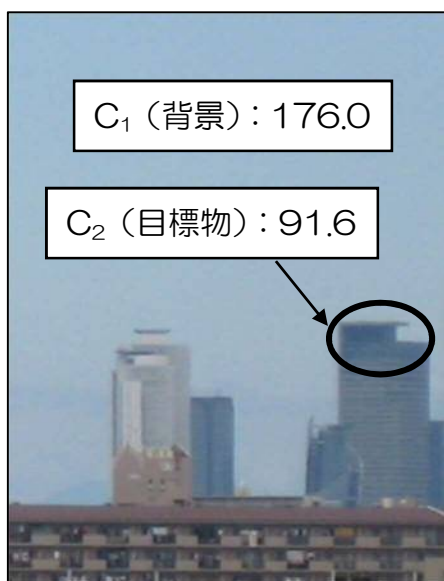
## ② 目標物と背景のコントラストによる評価（写真による評価）

大気汚染物質の濃度が高いと、白く「もや」がかかったような状態になり、目標物と背景（空、山など）の見分けがつきにくくなると考えられます。デジタルカメラで撮影した写真から背景の色情報（ $C_1$ ）と目標物の色情報（ $C_2$ ）を抽出することで、相対的な比（コントラスト）を求めることができます。

下図のとおり、目標物の色が黒く、背景の色が白い方がコントラストは高く、目標物がはっきりと見え、見え具合が良くなっています。このように、目標物と背景のコントラストで見え具合を評価します。

○コントラストが高い場合（ $C_1/C_2=1.92$ ）

○コントラストが低い場合（ $C_1/C_2=1.40$ ）



## ③ 目標物の色情報（ $C_2$ ）による評価（写真による評価）

目標物の色情報（上図の $C_2$ ）について、色が黒いほどはっきりと見え、 $C_2$ が小さく、見え具合が良くなると考えられるため、目標物の色情報で見え具合を評価します。

## （4）解析

①～③の評価方法で得られた値と、皆さまにウェブサイトで調べていただいた大気汚染物質（SPM、PM2.5、NO<sub>2</sub>、Ox）濃度との関係の強さ（相関係数）や、強くなる条件を調べます。

## 2 解析結果

### (1) 各評価方法と各大気汚染物質との相関

相関係数の絶対値が 0.5 以上となる地点の割合は以下のとおりでした。

表 1 相関係数の絶対値が 0.5 以上となる地点の割合

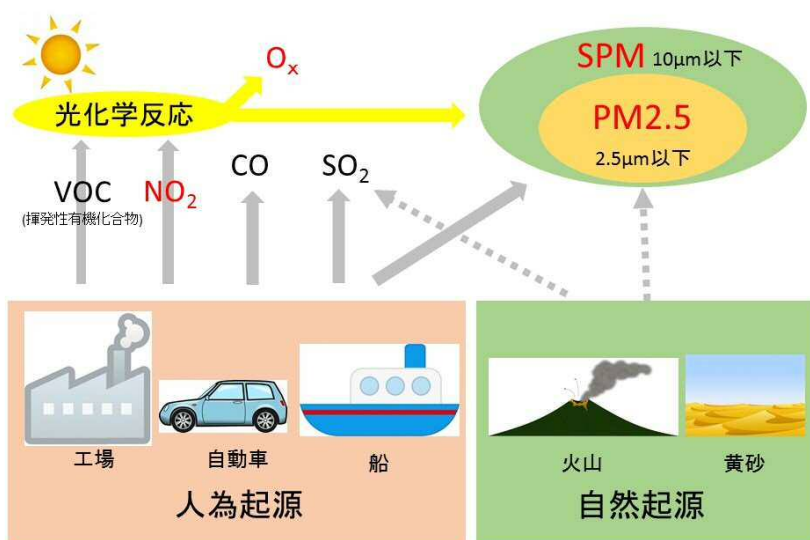
評価方法	SPM	PM2.5	NO <sub>2</sub>	O <sub>x</sub>
目視評価	74% (49/66)	73% (48/66)	12% (8/66)	2% (1/66)
目標物と背景のコントラスト (C 比)	19% (13/67)	16% (11/67)	3% (2/67)	1% (1/67)
目標物の色情報	13% (9/67)	12% (8/67)	3% (2/67)	0% (0/67)

※( )内は (相関係数の絶対値が 0.5 以上の地点数) / (全地点数) を示す。

○大気汚染物質については、どの評価方法においても、SPM、次いで PM2.5 の相関が良好でした。

○評価方法については、どの大気汚染物質についても、目視による評価、次いで目標物と背景のコントラストの相関が良好でした。

### <参考>大気汚染物質の解説



浮遊粒子状物質 (SPM)	大気中に浮遊する粒径が 10 マイクロメートル以下の粒状の物質。
微小粒子状物質 (PM2.5)	大気中に浮遊する粒径が 2.5 マイクロメートル以下の粒状の物質であり、工場、自動車、家庭、火山など発生源は様々で生成機構も複雑。
二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )	物が燃えることによって発生する気体。工場、自動車、家庭等から発生する。
光化学オキシダント (O <sub>x</sub> )	揮発性有機化合物 (VOC) や窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) が光化学反応して生成される物質。

## (2) 相関が高い調査条件の検討

目視評価及びC比に対するSPM濃度の相関係数を、条件ごとに算出しました。

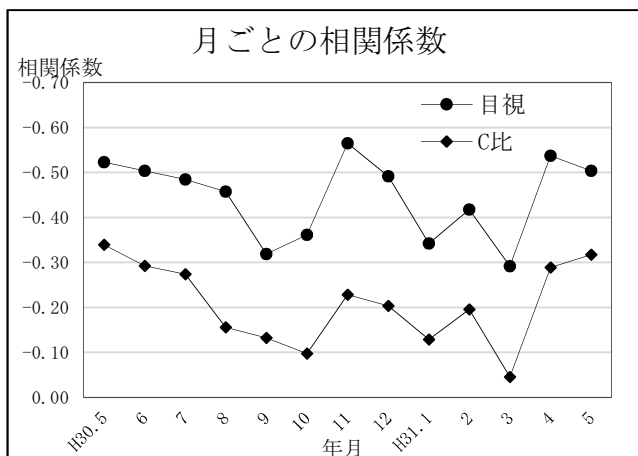


図1 月ごとの目視評価及びC比とSPM濃度の相関係数

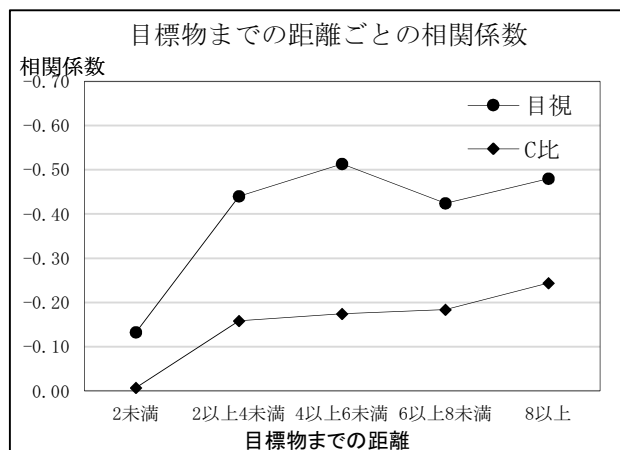


図2 目標物までの距離ごとの目視評価及びC比とSPM濃度の相関係数

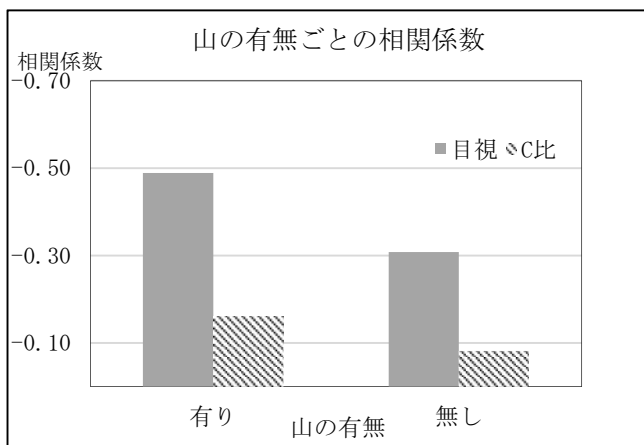


図2 山の有無ごとの目視評価及びC比とSPM濃度の相関係数

- 特定の季節で相関が良くなるような傾向はありませんでした。
- 山が有る場合の方が、よい相関係数が得られました。
- 2km以上の場合は、よい相関係数が得られました。
- これらの傾向は、目視評価及びコントラスト比も同様でした。

## (3) まとめ

表2 目視評価とSPM濃度との相関性に関する各種条件

	距離	季節
目視評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2km以上離れていれば、良い相関がみられた。</li> <li>・山を同時に評価した方が、良い相関がみられた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特に傾向はなかった。</li> </ul>

以上から、ある程度の距離であれば、目視評価により大気汚染状況を知ることができると分かりました。

#### 4 市民に分かりやすい指標

##### (1) 目視評価に対する SPM 濃度の関係性

目視評価が大気汚染の状況を把握する指標となり得るかを検討するため、全データから目視評価と SPM 濃度の散布図を描き、最小二乗法にて線形近似を行い、両者の関係性を調査した。併せて、無相関の検定を行った。

図3 目視評価と SPM 濃度の関係

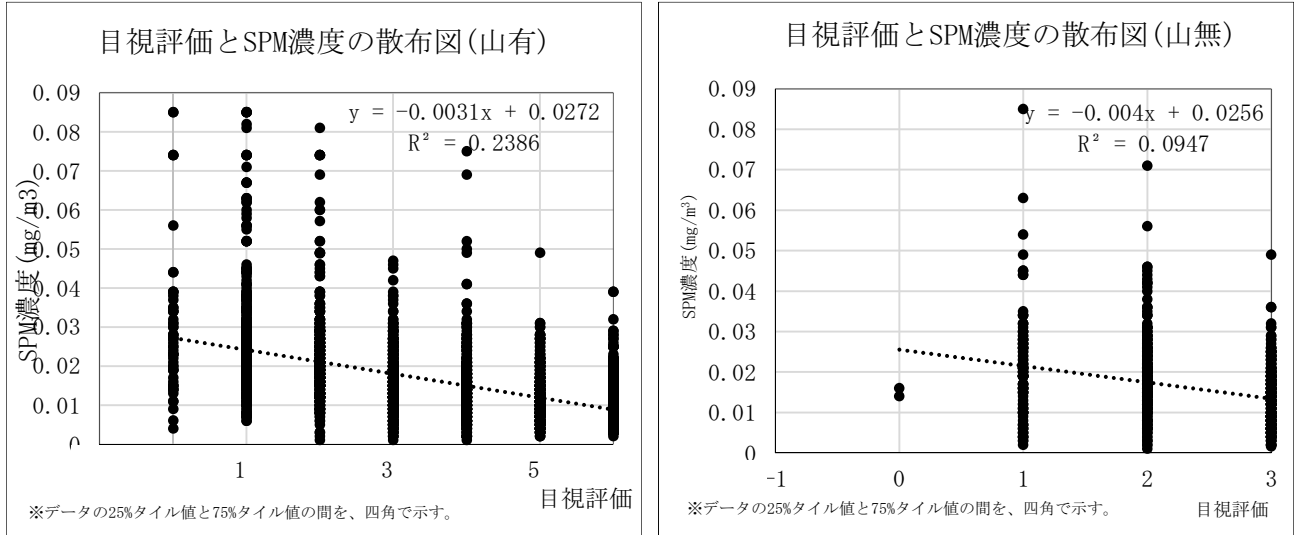


表3 目視評価と SPM 濃度の関係


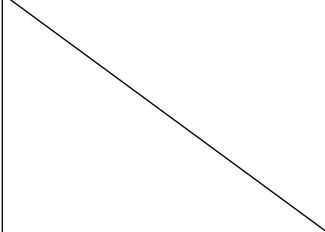

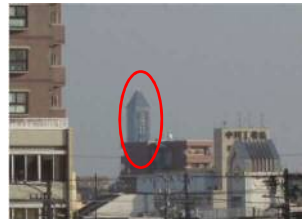

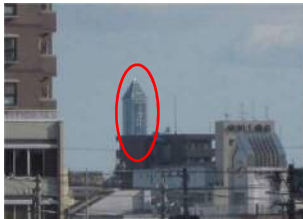


目視評価	SPM 濃度 (mg/m <sup>3</sup> )			
	山有		山無	
	25%タイル	75%タイル	25%タイル	75%タイル
0	0.018	0.034	0.013	0.016
1	0.017	0.031	0.011	0.027
2	0.015	0.026	0.012	0.022
3	0.011	0.019	0.008	0.018
4	0.009	0.017		
5	0.007	0.015		
6	0.006	0.015		

得られた相関関係について無相関の検定を実施した結果、目視評価と SPM 濃度との関係は、有意水準 1% で有意であった。

(2) 市民に分かりやすい指標 (案)

以上を踏まえて、目視評価から SPM 濃度を推測するための、市民に分かりやすい指標を以下に示す。

市民に分かりやすい指標 (案)

指標		見え方例		相当する SPM 濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	快適な生活環境の確保に係る目標値 SPM:0.015 mg/m <sup>3</sup>
目視評価					
山有	山無	山有	山無		
0~1	0			概ね 0.02 以上	目標値を超過する可能性がある
		2km 以上先の目標物が見えない			
2~3	1			0.02 程度	目標値を概ね下回る
		2km 以上先の目標物がぼやけながらも見える			
4	2			0.015 程度	目標値を概ね下回る
		2km 以上先の目標物がはっきり見える			
5~6	3			概ね 0.015 以下	
		2km 以上先の目標物がはっきり見え、遠くの山も輪郭が見える			

## 5 今後の展開

- 今回、試行的に公募による市民に視程調査を実施していただいた。
- 今後は、広く一般の市民にも大気汚染を考えるきっかけとなるよう、例えば展望台など遠くを見渡すことができる場所に、視程調査を紹介・体験できるスペースを作り、より多くの人気が軽で継続的に調査を実施できるような仕組みづくりを進めていく。
- また、なごや環境大学の講座及び地域行事イベント等の機会を捉え、家庭でいつでも視程調査ができるような啓発活動を実施していく。
- 視程調査を実施していただきながら、市民へエコライフやエコドライブといった大気汚染対策を啓発し、大気環境改善を目指していく。



参考

距離区分ごとの目視評価

年月	データ数	目視評価			
		MAX	MIN	AVE	SD(S)
2 未満	461	6	1	2.97	1.45
2 以上 4 未満	674	6	0	3.49	1.43
4 以上 6 未満	1573	6	0	3.51	1.62
6 以上 8 未満	524	6	0	3.35	1.69
8 以上	680	6	0	3.15	1.83

山の有無ごとの目視評価

年月	データ数	目視評価			
		MAX	MIN	AVE	SD(S)
有り	3120	6	0	3.62	1.70
無し	792	3	0	2.34	0.72

時期区分ごとの目視評価及びSPM濃度

年月	データ数	目視評価				SPM濃度			
		MAX	MIN	AVE	SD(S)	MAX	MIN	AVE	SD(S)
H30.5	199	6	0	3.18	1.76	0.05	0.003	0.019	0.010
6	405	6	0	3.25	1.60	0.04	0.0016	0.017	0.008
7	356	6	0	2.83	1.57	0.085	0.002	0.029	0.019
8	312	6	0	3.33	1.63	0.059	0.006	0.020	0.009
9	294	6	0	3.54	1.62	0.036	0.005	0.013	0.007
10	359	6	0	3.38	1.51	0.031	0.003	0.015	0.006
11	321	6	0	3.68	1.69	0.038	0.003	0.013	0.008
12	312	6	0	3.75	1.72	0.039	0.001	0.011	0.008
H31.1	326	6	0	3.70	1.57	0.039	0.001	0.011	0.006
2	304	6	0	3.40	1.61	0.031	0.004	0.014	0.007
3	313	6	0	3.16	1.44	0.049	0.003	0.015	0.006
4	280	6	0	3.26	1.75	0.037	0.002	0.016	0.009
5	131	6	0	3.08	1.51	0.058	0.007	0.017	0.008

目視評価と各気象条件の相関係数

	気温	風速	日射量	相対湿度
目視評価	-0.151	0.163	0.053	-0.129

各地点ごとの詳細

地点コード	グループ番号	グループ名	距離	方角	山	相関係数											
						目視				コントラスト比				色情報			
						SPM	PM2.5	NO2	Ox	SPM	PM2.5	NO2	Ox	SPM	PM2.5	NO2	Ox
1021	2	IY	2.9	南西	有	-	-	-	-	-0.34	0.11	-0.45	-0.14	0.21	-0.05	0.33	0.06
1031	3	調査さん	3.2	北東	有	-0.09	-0.11	-0.36	0.08	-0.42	-0.44	-0.42	0.22	0.45	0.44	0.43	-0.20
1041	4	NH	6.5	南	無	-0.52	-0.52	-0.33	0.09	-0.55	-0.54	-0.31	0.21	0.50	0.55	0.26	-0.06
1061	6	かんきょう	2.2	西	有	-0.67	-0.60	-0.35	0.02	-0.14	-0.10	-0.05	0.14	0.10	0.09	0.21	-0.15
1062	6	かんきょう	3.6	西	有	-0.74	-0.64	-0.41	0.03	-0.32	-0.29	-0.12	0.11	0.21	0.20	0.06	-0.01
1071	7	kuusan-hitori	3.2	東	有	-0.67	-0.67	-0.33	-0.01	-0.48	-0.50	-0.24	-0.17	0.60	0.61	0.27	0.24
1072	7	kuusan-hitori	7.5	西	有	-0.68	-0.70	-0.34	-0.22	-0.27	-0.24	-0.08	-0.14	-0.15	-0.23	-0.06	-0.25
1081	8	「名東電波塔」調査員	1.7	北東	無	-0.49	-0.51	-0.04	-0.52	0.28	0.27	-0.07	0.06	-0.08	-0.02	-0.19	-0.09
1082	8	「名東電波塔」調査員	7.2	東北東	無	-0.29	-0.27	-0.01	-0.33	-0.03	0.00	-0.02	-0.05	-0.15	-0.14	-0.16	-0.06
1091	9	守山リス研究会	21.2	西	有	-0.62	-0.51	-0.46	0.10	-0.33	-0.26	-0.18	0.05	-0.15	-0.16	-0.28	-0.16
1092	9	守山リス研究会	7.5	西南西	有	-0.65	-0.57	-0.50	0.04	-0.55	-0.47	-0.27	0.12	0.46	0.37	0.22	-0.08
1093	9	守山リス研究会	18.1	南西	有	-0.64	-0.56	-0.37	0.00	-0.62	-0.58	-0.46	-0.04	0.46	0.42	0.21	-0.07
1111	11	観水会	5.1	西北西	有	-0.75	-0.73	-0.35	-0.07	-0.17	-0.10	-0.11	0.13	0.07	0.03	0.16	-0.05
1112	11	観水会	4.1	北北東	有	-0.69	-0.68	-0.29	-0.12	-0.29	-0.29	-0.10	-0.23	-0.03	-0.05	-0.05	-0.16
1113	11	観水会	10.2	北西	有	-0.81	-0.76	-0.37	-0.16	-0.11	-0.09	-0.24	-0.14	-0.04	-0.03	0.14	0.12
1121	12	やまびこ	4.0	東	有	-0.76	-0.81	-0.53	-0.39	-0.41	-0.45	-0.11	-0.28	0.29	0.31	0.06	0.25
1122	12	やまびこ	5.0	南	無	-0.65	-0.67	-0.50	-0.16	-0.64	-0.69	-0.39	-0.46	0.60	0.65	0.42	0.41
1123	12	やまびこ	5.7	北西	有	-0.62	-0.69	-0.47	-0.33	-0.34	-0.27	-0.22	-0.22	0.20	0.20	0.31	-0.01
1141	14	式年運営	1.5	北西	無	-0.06	-0.08	-0.27	0.16	0.08	0.03	0.08	0.34	-0.08	-0.06	0.08	-0.29
1151	15	ST	4.3	北	有	-0.60	-0.62	-0.35	-0.18	-0.16	-0.15	-0.18	0.17	-0.06	-0.05	0.02	0.08
1152	15	ST	6.1	東	有	-0.74	-0.74	-0.27	-0.30	-0.60	-0.66	-0.26	-0.18	0.19	0.22	-0.04	0.17
1171	17	タガワ	3.0	南西	無	-0.48	-0.55	-0.24	-0.30	-0.35	-0.23	-0.22	-0.17	0.39	0.26	0.27	0.11
1181	18	猪子石グループ	11.2	西	有	-0.72	-0.74	-0.58	-0.23	-0.42	-0.37	-0.45	-0.05	0.29	0.26	0.32	0.22
1191	19	トロ	5.5	北	無	-0.52	-0.44	-0.48	-0.13	-0.26	-0.27	-0.07	-0.28	-0.08	-0.01	-0.08	0.06
1201	20	HM	5.5	北東	有	-0.50	-0.30	-0.30	-0.02	0.17	0.07	0.21	-0.35	-0.42	-0.29	-0.31	0.20
1211	21	ブルースカイ	5.1	東	無	-0.45	-0.41	-0.02	-0.03	-0.37	-0.37	-0.18	-0.25	0.34	0.35	0.16	0.23
1221	22	ちあた	1.9	南南東	無	-0.36	-0.36	-0.22	-0.16	-0.28	-0.18	-0.10	-0.09	0.26	0.14	-0.10	0.19
1241	24	TK	2.5	東南東	有	-0.58	-0.52	-0.12	-0.14	-0.37	-0.34	0.25	-0.18	0.42	0.36	-0.12	0.20
1242	24	TK	1.0	東南東	有	-0.58	-0.51	-0.10	-0.15	-0.12	-0.19	0.05	-0.22	0.07	0.09	-0.04	0.12
1251	25	ゆきちゃん	1.0	南	無	0.38	0.17	-0.10	0.40	0.28	0.05	-0.12	0.12	-0.41	-0.10	0.00	-0.11
1261	26	Mes petits amis	2.6	北	有	-0.73	-0.72	-0.46	-0.25	-0.32	-0.37	-0.13	-0.08	0.15	0.20	-0.07	0.06
1262	26	Mes petits amis	3.2	西	有	-0.59	-0.55	-0.51	-0.14	-0.29	-0.29	-0.38	0.00	0.13	0.17	0.24	-0.02
1271	27	糠(ツグミ)	3.4	南東	無	-0.71	-0.67	-0.06	-0.46	-0.19	-0.29	-0.09	-0.41	0.34	0.36	-0.06	0.10
1272	27	糠(ツグミ)	4.8	南東	無	-0.71	-0.69	-0.02	-0.49	-0.17	-0.16	0.21	-0.21	0.15	0.16	-0.18	0.23
1281	28	川ナビ歩こう会	11.7	北	有	-0.77	-0.77	-0.25	-0.38	-0.61	-0.68	-0.17	-0.11	0.04	-0.01	-0.11	0.24
1282	28	川ナビ歩こう会	1.0	北	有	-0.76	-0.77	-0.33	-0.40	-0.23	-0.24	0.17	-0.21	0.18	0.21	0.14	0.26
1283	28	川ナビ歩こう会	6.1	北東	有	-0.73	-0.71	-0.41	-0.34	-0.51	-0.54	-0.17	-0.08	0.60	0.67	0.28	0.21
1291	29	IT	5.4	北西	有	-0.61	-0.61	-0.39	0.15	-0.55	-0.61	-0.27	0.00	0.54	0.61	0.33	0.04

地点コード	グループ番号	グループ名	距離	方角	山	相関係数											
						目視				コントラスト比				色情報			
						SPM	PM2.5	NO2	Ox	SPM	PM2.5	NO2	Ox	SPM	PM2.5	NO2	Ox
1301	30	南山高等・中学校女子部 GLOBE委員会	5.5	北西	有	-0.62	-0.24	-0.47	0.07	-0.27	-0.10	-0.44	0.17	0.09	0.05	0.27	-0.03
1311	31	なっちゃん	4.8	北北東	有	-0.72	-0.69	-0.03	-0.45	-0.36	-0.34	0.21	-0.50	0.28	0.28	-0.18	0.49
1312	31	なっちゃん	4.2	北北西	有	-0.83	-0.74	-0.15	-0.40	-0.37	-0.32	0.28	-0.46	-0.01	0.13	-0.34	0.45
1321	32	オフステージ	1.1	西	有	-0.01	-0.12	-0.15	-0.11	0.04	0.02	-0.17	0.25	-0.01	-0.07	0.15	-0.21
1331	33	マイグリーン	5.3	北	有	-0.45	-0.36	-0.51	0.19	-0.52	-0.46	-0.51	0.06	0.40	0.34	0.54	-0.18
1341	34	fujimori	6.6	北北東	無	-0.17	-0.13	-0.27	0.24	-0.21	-0.17	-0.24	0.21	0.20	0.21	0.24	-0.04
1342	34	fujimori	50	北西	-	-0.69	-0.59	-0.31	-0.33	-0.51	-0.40	-0.01	-0.08	0.12	0.24	0.09	0.31
1343	34	fujimori	11.8	北西	有	-0.16	-0.23	-0.07	-0.12	-0.76	-0.72	-0.29	-0.28	0.57	0.54	0.19	0.19
1371	37	かんきつ類	4.8	北西	有	-0.54	-0.46	-0.44	-0.14	-0.33	-0.31	-0.09	-0.12	0.40	0.35	0.14	0.17
1401	40	青空	15.5	南西	有	-0.59	-0.59	-0.36	-0.13	-0.64	-0.64	-0.59	-0.02	0.36	0.36	0.27	-0.02
1402	40	青空	4.6	北西	有	-0.65	-0.64	-0.44	-0.11	-0.54	-0.59	-0.38	-0.10	0.55	0.58	0.30	0.15
1411	41	くろねこ	4.2	北西	有	-0.58	-0.58	-0.46	-0.10	-0.43	-0.35	-0.43	0.15	0.32	0.26	0.41	-0.15
1421	42	至学館高等学校	4.2	南東	無	-0.28	0.08	-0.19	0.44	-0.53	0.05	-0.24	-0.13	0.59	-0.01	0.19	0.02
1422	42	至学館高等学校	1.2	西	有	-0.23	0.12	-0.42	0.23	-0.28	-0.26	0.17	-0.15	0.32	0.08	-0.28	-0.03
1423	42	至学館高等学校	1	北北東	有	0.44	-0.28	-0.21	0.11	-0.20	-0.02	0.61	0.10	0.19	-0.13	-0.22	-0.12
2011	1	大気環境対策課	10.6	北西	有	-0.33	-0.58	-0.12	-0.11	-0.24	-0.26	-0.22	-0.20	0.19	-0.09	0.09	0.02
2012	1	大気環境対策課	8.9	北東	有	-0.31	-0.75	-0.26	-0.15	-0.03	-0.29	-0.14	-0.08	0.30	0.32	0.08	0.26
2021	2	環境科学調査センター	6.7	東	有	-0.75	-0.80	-0.68	-0.27	-0.34	-0.41	-0.39	0.03	0.51	0.59	0.55	0.13
2022	2	環境科学調査センター	3.0	西	有	-0.74	-0.81	-0.62	-0.29	-0.23	-0.16	-0.19	-0.09	0.50	0.47	0.35	0.16
2023	2	環境科学調査センター	8.5	北	有	-0.51	-0.55	-0.40	-0.34	-0.46	-0.55	-0.48	-0.26	0.40	0.46	0.21	0.30
2031	3	西区公害対策室	2.8	北西	有	-0.62	-0.66	-0.27	-0.02	-0.31	-0.24	-0.32	0.16	0.09	0.00	0.29	0.18
2032	3	西区公害対策室	4.3	東	有	-0.68	-0.67	-0.57	-0.03	-0.09	-0.18	-0.04	-0.26	0.07	0.14	-0.04	0.33
2033	3	西区公害対策室	8.1	東	有	-0.64	-0.64	-0.45	-0.06	-0.20	-0.27	-0.20	-0.04	0.18	0.21	0.11	0.10
2034	3	西区公害対策室	9.0	東	有	-0.66	-0.64	-0.48	-0.10	-0.29	-0.36	-0.16	-0.22	0.41	0.41	0.21	0.24
2041	4	港区公害対策室	6.7	北北東	有	-0.67	-0.67	-0.63	-0.16	-0.43	-0.46	-0.14	-0.27	0.47	0.54	0.18	0.30
2051	5	南区公害対策室	2.3	北東	有	-0.71	-0.70	0.04	-0.40	-0.06	-0.12	0.20	-0.32	-0.09	-0.04	0.21	-0.19
2061	6	名東区公害対策室	2.7	北北東	有	-0.67	-0.61	-0.08	-0.33	-0.06	-0.16	-0.23	-0.29	-0.01	0.15	-0.06	0.36
2062	6	名東区公害対策室	6.0	西南西	有	-0.56	-0.52	-0.19	-0.08	-0.24	-0.20	-0.12	0.27	0.18	0.15	0.16	-0.27
2063	6	名東区公害対策室	4.1	北東	有	-0.70	-0.73	-0.23	-0.32	-0.05	-0.04	0.16	-0.08	0.07	0.11	0.01	0.16