

環境関連情報による地域環境特性の評価について (第8報)

— 環境関連データによる騒音の評価 —

八 幡 仁 志

Studies on the Evaluation of Regional Environment Characteristics using Environment Related Information - Studies of Noise by using Environment Related Information -

Hitoshi YAHATA

Abstract

Every year, we evaluate Regional Environmental Characteristics by making use of the environment related information from the Environmental Information System.

In this report, as we did last year, we attempted to evaluate the Environmental Noise by making use of the environment related information (such as traffic, populations, the number of manufacture and enterprises, the rate of city area, building and truck road sites).

As a result, we could get a grasp of the situation of the Noise (during [AM8:00 - PM7:00], evening [PM7:00 - 10:00], night [PM10:00 - AM6:00]) to some extent.

After this study, we will examine the project further and carry out the Evaluation of the Noise, including a morning time zone [AM6:00 - 8:00].

1. 緒 言

環境問題に対する住民の関心は、かつての公害の規制・防止から全般的な環境の質の向上、快適な環境の創造へと向けられている¹⁾。

そうしたなかで、地域の良好な環境を保全し、快適な環境を創造していくためには、地域の環境特性を踏まえ、その特性を十分に生かした個性ある快適環境づくりを行っていくことが大切である^{2, 3)}。

当環境センターにおいても、環境情報システムによる環境関連データの蓄積を行うと同時に、地域環境特性の評価^{4~10)}を行っているところであるが、今回、昨年に引き続いて騒音データを環境関連データにより評価できないか検討したので、その結果について報告する。

2. 評価方法

昨年と同様に、騒音データは交通騒音を使用した
が、これは

① メッシュ単位で測定された環境騒音データがないこと。

② 福井市の移動環境騒音測定車を用いた環境騒音の測定結果において、環境騒音は交通騒音の影響が大きい¹¹⁾と判明していること。

などの理由による。

しかし、騒音データが特定の地域に集中し、また数も限られることから、環境関連データを用いて騒音データとの関係性を評価し、回帰式によって新たに騒音データを求めることにした。

使用した環境関連データは、県下全域にわたって、メッシュを単位としたデータが存在し、騒音との間に何らかの因果関係が想定される下記のものを採用した。

① 交通量 : 平成2年度道路交通センサス交通量図による。土木部道路建設課

② 人口 : 総務庁統計局・地域メッシュ統

計、昭和60年国勢調査結果

- ③ 全産業 : 総務庁統計局・地域メッシュ統
事業場数 計、昭和61年事業場統計調査
- ④ 製造業事業場数 : ③と同じ
- ⑤ 市街地率 : 環境庁・第2回自然環境保全基
礎調査の現存植生図による。昭
和57年度調査
- ⑥ 建物用地 : 建設省国土地理院・国土数値情
報、昭和51年調査
- ⑦ 幹線交通用地 : ⑥と同じ

騒音データは、平成2年自動車交通騒音実態調査
結果¹⁾²⁾を使用し、

- ① 朝 (AM 6:00～ 8:00)
- ② 昼 (AM 8:00～PM 7:00)
- ③ 夕 (PM 7:00～ 10:00)
- ④ 夜 (PM10:00～AM 6:00)

の区分とした。

表1に、解析に使用した騒音データと環境関連デ
ータを示した。

表1 解析に使用した騒音データと環境関連データ

NO	メッシュ番号	騒音データ				交通量 (平日12H)	人口	全産業 事業所数	製造業 事業所数	市街地 率(%)	建物用 地(m ²)	幹線交通 用地(m ²)
		朝	昼	夕	夜							
1	5335 15 89	68	68	65	62	11472	3107	476	39	54	72	164
2	99	62	60	57	45	3915	3364	614	55	51	227	121
3	16 72	69	68	66	65	12242	1954	168	21	1	359	3
4	26 0	54	61	56	45	2575	3074	147	29	38	320	59
5	5336 30 54	68	73	71	65	39845	4175	142	17	72	347	316
6	75	64	68	65	63	26702	7663	516	30	87	646	86
7	86	64	68	63	65	12138	3730	354	26	50	306	69
8	61 63	47	54	52	42	9697	3936	263	59	65	470	54
9	72	61	64	62	59	21316	2379	252	20	54	425	147
10	73	57	70	68	52	21932	8703	1126	120	99	426	5
11	82	68	72	68	64	20951	2840	207	40	63	453	35
12	83	54	61	58	51	16683	7014	962	59	91	159	43
13	84	52	63	61	48	18464	2200	123	19	60	321	37
14	85	53	63	61	48	22625	2004	168	13	25	292	78
15	71 3	64	72	71	60	18264	2094	117	32	47	322	101
16	35	60	68	66	53	19751	3891	382	49	53	290	14
17	46	58	66	61	46	15037	874	55	26	18	241	27
18	54	56	64	62	48	17337	3108	282	89	64	421	40
19	65	57	60	58	53	22596	2131	170	84	34	325	532
20	85	58	62	60	56	19385	1922	56	25	28	70	169
21	74 70	55	60	54	48	5346	3180	233	16	63	249	116
22	5436 1 6	56	67	67	56	35970	1125	101	23	34	295	19
23	45	53	68	66	47	14297	1970	79	10	35	246	24
24	56	55	66	63	47	14297	2621	163	24	26	257	101
25	57	62	70	67	61	38980	7809	462	69	95	352	38
26	66	53	66	65	48	4792	5885	353	36	60	371	31
27	68	57	68	66	51	36293	7492	697	66	97	270	85
28	69	66	71	70	60	68957	3917	421	45	100	578	63
29	75	55	66	68	56	8442	6864	246	26	94	544	12
30	85	53	56	54	50	10047	3818	196	15	53	185	83
31	86	64	68	62	61	10047	7664	600	54	100	607	167
32	87	61	72	71	60	52326	7476	771	57	100	308	60
33	88	55	66	63	53	31432	9695	628	72	98	384	83
34	97	71	70	67	64	20760	7237	508	24	100	723	57
35	98	66	70	60	64	21653	4400	182	63	87	514	130
36	2 50	64	68	64	56	18741	694	37	7	14	149	6
37	3 79	53	60	50	40	3883	1213	147	37	20	209	67
38	4 50	52	64	58	44	10522	1809	69	20	49	253	33
39	60	52	66	58	45	9482	5072	543	65	93	484	71
40	70	55	66	58	44	24542	5326	456	79	90	446	133
41	80	59	61	53	48	9728	1128	35	6	27	136	14
42	11 28	54	63	61	46	12031	3461	299	79	52	378	65
43	12 3	65	67	64	60	12724	2233	188	79	33	251	36
44	32	60	62	60	61	18016	395	30	12	11	134	1
45	42	61	62	59	59	20638	479	20	15	12	129	1
46	62	63	65	63	61	26588	851	72	44	13	196	36
47	73	59	63	61	61	14052	402	33	23	21	237	13
48	83	62	63	61	59	14695	453	19	17	7	190	5

なお、交通量については、昼夜率（12時間交通量に対する24時間交通量の割合）によって求めた24時間交通量から、表2の時間帯交通量/24時間交通量割合によって算出した時間帯別の交通量を使用した。

表2 時間帯交通量/24時間交通量割合

時間帯	割合
朝	0.0890
昼	0.6454
夕	0.1205
夜	0.1451

昼夜率：1.4093

また、製造業事業場については、表3に示した工場分類別騒音原単位¹³⁾の使用を考慮したが、福井県において最も多い事業場数が繊維（33.8%）であり、他の事業場（金属 8.9%、精密機械 7.9%、一般機械 4.9%）の割合が少なく、また騒音原単位も繊維を1.00とした場合、1.07~1.13 とあまり差がないことから、製造業種を区別しなかった。

なお、製造業事業場の稼働係数を朝、夕については昼の30%、夜については昼の10%とした¹²⁾。

表3 工場分類別騒音原単位

業種別分類	騒音原単位
衣料品製造業	61.0
繊維工業	55.9
衣服その他の繊維製品製造業	54.0
木材、木製品製造業	67.1
金属製品製造業	63.4
機械器具製造業（電気器具を除く）	60.9
電気機械器具製造業	55.7
計測測定器、測量、医療、理化学機械製造	60.0
化学工業	62.8
その他の製造業	56.7

3. 結果と考察

表4に、騒音データと環境関連データ間の相関係数、表5に、環境関連データ間の相関係数を示した。最も相関が良かったのは、夕の騒音データと交通量の0.612で、次いで昼の騒音データと交通量の0.545であった。朝の騒音データについては交通量の0.343が最も高かった。

環境関連データ間の相関においては、最も良かったのは、人口と全産業事業場数の0.918、次いで人

表4 騒音データと環境関連データ間の相関係数

騒音データ	Log(交通量)	Log(人口)	Log(全産業数)	Log(製造業数)	市街地率	建物用地	幹線交通用地
朝	0.343 *	-0.037	-0.001	-0.048	0.012	0.147	0.083
昼	0.545 **	0.306 *	0.266	0.158	0.370 **	0.401 **	-0.044
夕	0.612 **	0.262 *	0.231	0.121	0.295 *	0.327 *	-0.064
夜	0.496 **	-0.034	-0.049	-0.070	0.061	0.207	0.054

**：1%の危険率で有意

*：5%の危険率で有意

注) Logは自然対数

表5 環境関連データ間の相関係数

	交通量	人口	全産業数	製造業数	市街地率	建物用地	幹線交通用地
交通量	1.000				*		
人口	0.102	1.000	**	**	**	**	
全産業数	0.088	0.918	1.000	**	**	**	
製造業数	0.139	0.579	0.693	1.000	**	**	
市街地率	0.285	0.883	0.813	0.556	1.000	**	
建物用地	0.231	0.574	0.482	0.348	0.647	1.000	
幹線交通用地	0.107	0.209	0.176	0.069	0.134	0.069	1.000

**：1%の危険率で有意

*：5%の危険率で有意

注) 交通量、人口、全産業数、製造業数は自然対数

口と市街地の0.883であった。逆に相関が悪いのは、幹線交通用地と製造業数および建物用地の0.069であった。

重回帰分析（変数増加法、Fin= 2.0）を行ったと

ころ、朝については相関の良い環境関連データがなかったことから、重相関においても良い結果（重相関係数 0.372）が得られなかったため、以下の検討から除外した。

表6.1 分散分析表（朝）

要因	平方和	自由度	分散	分散比
回帰による変動	1460.813	3	67.405	2.956
残差変動	202.216	44	28.604	
全変動	1258.596	47		

$$\text{回帰式: } Y = 2.810 \cdot \text{Log}(\text{朝の交通量}) - 1.067 \cdot \text{Log}(\text{朝の製造業数}) + 0.423 \cdot (\text{建物用地}/100) + 38.807$$

表6.2 分散分析表（昼）

要因	平方和	自由度	分散	分散比
回帰による変動	327.998	3	109.333	9.290 **
残差変動	517.815	44	11.769	
全変動	845.813	47		

注)**: 1%の危険率で有意

$$\text{回帰式: } Y = 3.125 \cdot \text{Log}(\text{昼の交通量}) + 0.809 \cdot \text{Log}(\text{建物用地}/100) - 0.544 \cdot (\text{幹線交通用地}/100) + 33.360$$

表6.3 分散分析表（夕）

要因	平方和	自由度	分散	分散比
回帰による変動	543.927	3	181.309	11.872 **
残差変動	671.990	44	15.272	
全変動	1215.917	47		

注)**: 1%の危険率で有意

$$\text{回帰式: } Y = 4.654 \cdot \text{Log}(\text{夜の交通量}) + 1.412 \cdot \text{Log}(\text{人口}) - 1.032 \cdot (\text{幹線交通用地}) + 15.108$$

表6.4 分散分析表（夜）

要因	平方和	自由度	分散	分散比
回帰による変動	736.012	3	245.337	5.942 **
残差変動	1816.655	44	41.288	
全変動	2552.666	47		

注)**: 1%の危険率で有意

$$\text{回帰式: } Y = 5.391 \cdot \text{Log}(\text{夜の交通量}) - 2.034 \cdot \text{Log}(\text{夜の製造業数}) + 0.777 \cdot (\text{建物用地}/100) + 10.516$$

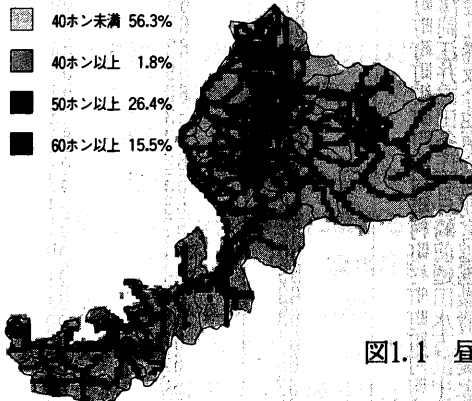


図1.1 昼の騒音

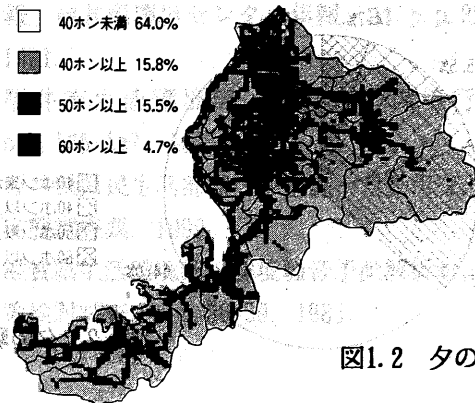


図1.2 夕の騒音

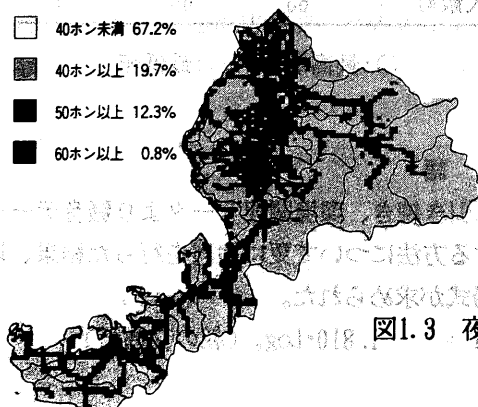


図1.3 夜の騒音

また、変数の数が1（夜）～3（夕）とバラツキがあったため、回帰式の煩雑さをなくし重相関係数を0.5以上にするため、変数の数を3に統一した。

重相関係数は朝が0.372、昼が0.623、夕が0.669、夜が0.537であった。

表6.1～6.4に分散分析表と回帰式を、図1.1～1.3にこの回帰式で求めた騒音の昼、夕、夜のマップ図を示した。

なお、暗騒音は25ホン^{1.3)}とした。

昼と夕の回帰式において、幹線交通用地が負になっているが、これは用地の中に鉄道、駅舎、操作場や駐車場等が含まれており、純然たる道路交通用地のみでないことが理由のひとつと考えられる。また、夜の回帰式で製造業が負になっているが、これについては稼働率（昼の10%）の見直し等、幹線交通用地も含めて今後検討する必要があると思われる。

図2.1～2.3に、レベル別騒音の割合を示した。

40ホン未満の割合が昼、夕、夜と増加（56.3%→64.0%→67.2%）しているが、40ホン以上（1.8%→15.8%→19.7%）、50ホン以上（26.4%→15.5%→12.3%）および60ホン以上については（15.5%→

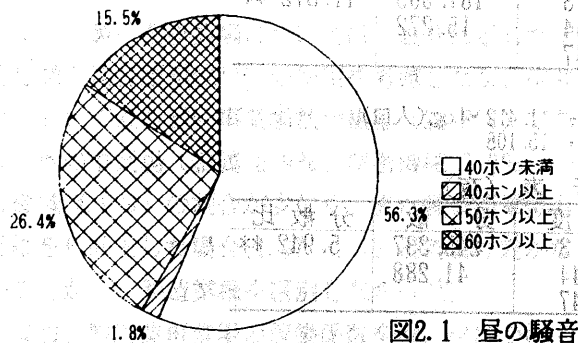


図2.1 昼の騒音

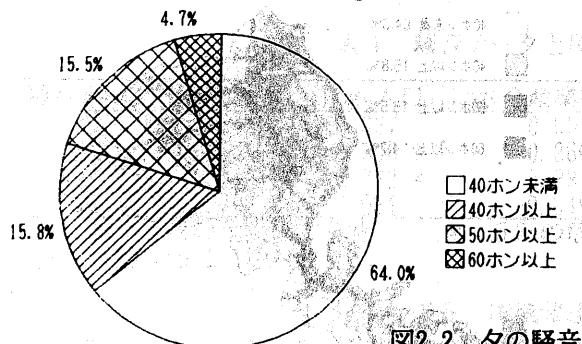


図2.2 夕の騒音

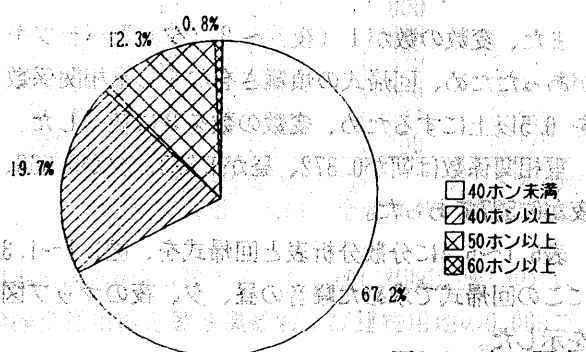


図2.3 夜の騒音

表7 市町村別の騒音レベル

4.7%→0.8%）と減少している。これは、今回求められた騒音データが、交通量の影響を最も受けていることを表している。

表7に、市町村別の騒音レベルを示した。

騒音の最高値を示したのはいずれの時間帯においても福井市（72, 71, 63ㄴ）で、逆に最低値は和泉村（57, 50, 47ㄴ）であった。これについては、人口密度（福井市 2位 747.4人/km²、和泉村 35位 2.5人/km²）や、道路実延長密度（福井市3位 5.3km/km²、和泉村 35位 0.3km/km²）が理由のひとつと考えられる。

市町村名	最 昼	高 夕	値 夜
福井市	72	71	63
敦賀市	70	68	62
小浜市	68	65	59
大野市	64	63	57
勝山市	62	62	54
鯖江市	67	65	59
山崎町	68	66	58
美加町	64	58	55
松岡町	64	62	57
寺田町	65	63	54
比叡村	63	59	50
志保町	△57	△50	△47
三国町	63	60	53
原町	65	63	55
津町	67	65	60
岡町	68	67	59
江井町	65	63	54
立井町	63	59	57
田中町	64	60	51
多田町	59	53	48
南条町	65	62	61
今池町	66	62	57
河野村	62	55	52
朝日村	66	63	54
宮崎村	62	57	51
越前町	60	54	50
越前町	59	54	51
織田町	63	60	51
清水町	63	59	55
方水町	64	60	56
美加町	65	62	58
中田村	63	60	58
高浜町	60	54	51
大飯町	63	59	58
高浜町	63	60	57

○:最高値 △:最低値

4. 結 語

昨年に引き続き、環境関連データより騒音データを評価する方法について更に検討を行った結果、以下の回帰式が求められた。

$$(朝) \quad Y = 1.810 \cdot \text{Log. (朝の交通量)}$$

$$\begin{aligned}
 & - 1.067 \cdot \text{Log. (朝の製造業数)} \\
 & + 0.423 \cdot (\text{建物用地} / 100) \\
 & + 38.807 \\
 (\text{昼}) \quad Y = & 3.125 \cdot \text{Log. (昼の交通量)} \\
 & + 0.809 \cdot (\text{建物用地} / 100) \\
 & - 0.544 \cdot (\text{幹線交通用地} / 100) \\
 & + 33.360 \\
 (\text{夕}) \quad Y = & 4.654 \cdot \text{Log. (夕の交通量)} \\
 & + 1.412 \cdot \text{Log. (人口)} \\
 & - 1.032 \cdot (\text{幹線交通用地} / 100) \\
 & + 15.108 \\
 (\text{夜}) \quad Y = & 5.391 \cdot \text{Log. (夜の交通量)} \\
 & - 2.034 \cdot \text{Log. (夜の製造業数)} \\
 & + 0.777 \cdot (\text{建物用地} / 100) \\
 & + 10.516
 \end{aligned}$$

重相関係数は朝が0.372、昼が0.623、夕が0.669、夜が0.537であった。

今後は、朝についても良い相関が得られる種々の環境関連データの活用により、更に解析を行っていくつもりである。

参考文献

- 1) 浜中信夫他：快適環境づくりに対する住民意識について、東京都環境科学研究所年報, p. p. 237-266, 1987.
- 2) 内藤正明他編：都市域及びその周辺の自然環境等に係る環境指標の開発に関する研究（環境指標—応用例とシステム）, 環境庁国立公害研究所研究報告, p. p. 39-43, 1984.
- 3) 原沢英夫他編：地域環境評価のための環境情報システムに関する研究, 環境庁国立公害研究所研究報告, p. p. 54-103, 1987.
- 4) 八幡仁志他：環境情報データのメッシュ化につ

いて、福井県公害センター年報, 13, p. p. 130-141, 1983.

- 5) 八幡仁志他：環境関連情報による地域環境特性の評価（自然環境情報を用いた快適環境特性図の作成）, 福井県公害センター年報, 14, p. p. 131-145, 1984.
- 6) 八幡仁志他：環境関連情報による地域環境特性の評価（自然環境情報を用いた快適環境特性図の作成）第2報, 福井県公害センター年報, 15, p. p. 106-124, 1985.
- 7) 八幡仁志他：環境関連情報による地域環境特性の評価（経済・社会条件の活用）第3報, 福井県公害センター年報, 16, p. p. 130-138, 1986.
- 8) 八幡仁志他：環境関連情報による地域環境特性の評価, 第4報, 福井県公害センター年報, 17, p. p. 89-107, 1987.
- 9) 八幡仁志他：環境関連情報による地域環境特性の評価（主成分分析による地域の分類）第5報, 福井県環境センター年報, 19, p. p. 96-108, 1989.
- 10) 八幡仁志：環境関連情報による地域環境特性の評価（環境関連データによる騒音の評価）第6報, 福井県環境センター年報, 21, p. p. 25-32, 1991.
- 11) 福井市生活環境部：福井市の環境行政, p. p. 165-167, 1975.
- 12) 福井県県民生活部環境保全課：自動車交通騒音実態調査票, 1990.
- 13) 滋賀県生活環境部：環境騒音予測解析および施策検討調査, p. p. 36-59, 1985.