

2. 調査研究報告

環境関連情報による地域環境特性の評価について (第9報)

— 環境関連データによる騒音の評価 —

八 幡 仁 志 ・ 白 崎 健 一

Studies on Evaluation of Regional Environment Characteristics using Environment Related Information

- Studies of Noise by using Environment Related Information -

Hitoshi YAHATA, Ken-ichi SIRASAKI

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 time, 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 (morning [AM6:00 - 8:00], during [AM8:00 - PM7:00], evening [PM7:00 - 10:00], night [PM10:00 - AM6:00]) to some extent.

1 はじめに

複雑化する環境問題(都市・生活型公害や化学物質による環境汚染等)に的確に対応すると同時に、住民の環境に対する関心の変化(公害の未然防止や自然環境の保全に加えて、快適環境の創造・住み良い環境)等にも十分に対応していくためには、地域環境の現況に関する正しい認識や問題点の把握と、これを基にした合理的な施策の推進が必要である。

当環境科学センターにおいても、多種多様な環境情報(公害、自然環境、生活環境、社会条件等)を総合的・体系的に収集管理(環境情報システム)し、それらの情報を用いて環境を総合的に評価・解析・提供するために、環境関連情報による地域環境特性の評価^{1)~8)}や住民意識調査結果の分析⁹⁾¹⁰⁾を行っているところであるが、今回前報¹¹⁾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、その概要について報告する。

2 評価方法

前報と同様に、騒音データは交通騒音を使用した、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¹²⁾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前報と同様に、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、前報までに騒音との間に何らかの因果関係が得られてい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(土木部道路建設課)
- ② 人口 : 平成2年国勢調査結果(総務庁統計局・地域メッシュ統計)
- ③ 全産業事業所数 : 平成3年度事業所統計調査(〃)
- ④ 製造業事業所数 : ③と同じ
- ⑤ 市街地率 : 第2回自然環境保全基礎調査の現存植生図(環境庁・昭和57年度)
- ⑥ 建物用地 : 土地利用面積(建設省国土地理院・国土数値情報、平成元年)
- ⑦ 幹線交通用地 : 道路本数に一定の定数を乗じたもの(⑥に同じ、昭和53年度調査)

騒音データは、平成2年自動車交通騒音実態調査結果¹³⁾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

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	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	2919	420	29	54	292	32
2			99	62	60	57	45	3915	2971	568	42	51	321	32
3		16	72	69	68	66	65	12242	2120	168	14	1	412	16
4		26	0	54	61	56	45	2575	3062	135	21	38	326	8
5	5336	30	54	68	73	71	65	39845	3628	223	21	72	544	40
6			75	64	68	65	63	26702	7261	516	28	87	811	93
7			86	64	68	63	65	12138	3484	381	27	50	355	76
8		61	63	47	54	52	42	9697	3999	250	49	65	531	55
9			72	61	64	62	59	21316	2770	244	15	54	433	70
10			73	57	70	68	52	21932	7885	1000	107	99	828	115
11			82	68	72	68	64	20951	2897	284	28	63	516	32
12			83	54	61	58	51	16683	6415	899	54	91	786	39
13			84	52	63	61	48	18464	2521	145	16	60	437	24
14			85	53	63	61	48	22625	2014	206	20	25	316	24
15		71	3	64	72	71	60	18264	2365	109	19	47	364	16
16			35	60	68	66	53	19751	3824	383	51	53	521	63
17			46	58	66	61	46	15037	951	41	17	18	221	30
18			54	56	64	62	48	17337	2760	221	83	64	511	48
19			65	57	60	58	53	22596	1976	186	90	34	548	125
20			85	58	62	60	56	19385	2041	53	18	28	230	65
21		74	70	55	60	54	48	5436	2992	305	30	63	392	56
22	5436	1	6	56	67	67	56	35970	1052	121	25	34	336	24
23			45	53	68	66	47	14297	2541	148	22	35	293	24
24			56	55	66	63	47	14297	2507	123	18	26	331	24
25			57	62	70	67	61	38980	6952	419	57	95	854	78
26			66	53	66	65	48	4792	5127	250	32	60	535	16
27			68	57	68	66	51	36293	6944	671	58	97	643	100
28			69	66	71	70	60	68957	3996	507	48	100	574	92
29			75	55	66	68	56	8442	6990	285	31	94	649	48
30			85	53	56	54	50	10047	4010	184	12	53	325	24
31			86	64	68	62	61	10047	8167	535	34	100	783	79
32			87	61	72	71	60	52326	7704	844	51	100	840	91
33			88	55	66	63	53	31432	9349	635	75	98	792	61
34			97	71	70	67	64	20760	6833	390	13	100	768	46
35			98	66	70	60	64	21653	4547	454	48	87	691	47
36		2	50	64	68	64	56	18741	1053	54	14	14	172	38
37		3	79	53	60	50	40	3883	1124	168	31	20	247	40
38		4	50	52	64	58	44	10522	1469	65	11	49	300	16
39			60	52	66	58	45	9482	4861	487	60	93	846	24
40			70	55	66	58	44	24542	4878	400	50	90	703	32
41			80	59	61	53	48	9728	1207	57	13	27	152	39
42		11	28	54	63	61	46	12031	3415	272	62	52	569	40
43		12	3	65	67	64	60	12724	2379	164	55	33	414	16
44			32	60	62	60	61	18016	438	28	12	11	138	38
45			42	61	62	59	59	20638	512	19	15	12	183	54
46			62	63	65	63	61	26588	779	85	49	13	202	47
47			73	59	63	61	61	14052	471	27	19	21	182	38
48			83	62	63	61	59	14695	465	24	20	7	149	30

示した。

なお前報においては、交通量について表2に示した昼夜率(12時間交通量に対する24時間交通量の割合)による24時間交通量から求めた時間帯別の交通量を、製造業事業所の稼働係数による時間帯別の事業所数(朝および夕については昼の30%、夜については昼の10%¹³⁾)を使用した。

各々元々の数値に一定の割合を乗じたもので実測された数値ではないこと、また各時間帯の回帰式を比較する際に各関連データの寄与率が分かりづらいことなどから、今回は時間帯別に評価しなかった。

また表3に示した製造業事業所における工場別騒音原単位¹⁴⁾についても、騒音原単位にあまり差がない(繊維を

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

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

単位：dB(A)

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	交 通 量	人 口	全 産 業 事業所数	製 造 業 事業所数	市街地率	建物用地	幹 線 交通用地
朝	0.837 **	0.695 **	0.555 **	0.467 **	0.234	0.273	0.283
昼	0.920 **	0.829 **	0.671 **	0.609 **	0.379 **	0.424 **	0.284
夕	0.915 **	0.801 **	0.642 **	0.585 **	0.367 *	0.413 **	0.305
夜	0.805 **	0.611 **	0.471 **	0.390 **	0.246	0.299	0.349 *

**：1%の危険率で有意 *：5%の危険率で有意
注）交通量、人口、全産業および製造業の事業所数は自然対数

夕についても昼と同様であり、人口 0.801、全産業事業所数 0.642、製造業事業所数 0.585、および建物用地 0.413 の順であった。

夜についても朝と同様で人口 0.611、全産業事業所数 0.471、製造業事業所数 0.390 の順であったが、相関係数は他の時間帯に比べて最も低く、逆に幹線交通用地が 0.349 と他の時間帯より幾分高くなっている

3.2 環境関連データ間の相関

人口が他の環境関連データと比較的相関が良く、全産業事業所数の 0.912、製造業事業所数の 0.740、建物用地の

1.00とした場合1.07～1.13）ことから、前報と同様に使用しなかった。

幹線交通用地においては前報で指摘したように、土地利用面積（建設省国土地理院・国土数値情報）における幹線交通用地に鉄道、駅舎、操作場や駐車場などが含まれていることから、今回は 5.5m以上の道路本数に単相関で最も良かった一定の定数（11.0m以上には15.0、5.5～11.0m以上には 8.0）を乗じたものを使用している（前報での相関係数 -0.064～0.084が 0.283～0.349 に増加）。

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。

3.1 騒音データとの相関

騒音データとの相関で最も良かったのは、昼と交通量の 0.920、ついで夕と交通量の 0.915であり、その他の時間帯においても高く（朝 0.837、夜 0.805）なっているが、使用した騒音データが自動車交通騒音のデータであること、また騒音の主たる発生要因として交通量があげられることから、これを裏付ける結果となった。

朝についてみれば、交通量について高いのは人口 0.695、全産業事業所数 0.555、および製造業事業所数 0.467の順であった。

昼についても朝と同様で、人口 0.829、全産業事業所数 0.671、製造業事業所数 0.609の順となっているが、建物用地が朝に比較して 0.424と高くなっている。

0.711および市街地率の 0.687となっており、最も低い幹線交通用地も 0.394であった。

また建物用地も、市街地率と 0.906、全産業事業所数と 0.798、人口と 0.711および製造業事業所数との 0.653となっている。

幹線交通用地が 0.394（人口）～ 0.531（製造業事業所数）で、前報（0.069～0.209）と比較すると、すべての環境関連データとの相関が良くなっている。

3.3 重回帰分析結果

変数増加法によって重回帰分析（Fin=1.0）を行ったと

表5 環境関連データ間の相関係数

	交通量	人口	全産業事業所数	製造業事業所数	市街地率	建物用地	幹線交通用地
交通量	1.000 **						
人口	0.777 **	1.000					
全産業事業所数	0.613 **	0.912 **	1.000				
製造業事業所数	0.629 **	0.740 **	0.790 **	1.000			
市街地率	0.354 **	0.687 **	0.778 **	0.558 **	1.000		
建物用地	0.403 **	0.711 **	0.798 **	0.653 **	0.906 **	1.000	
幹線交通用地	0.414 **	0.394 **	0.461 **	0.531 **	0.479 **	0.503 **	1.000

** : 1 % の危険率で有意

* : 5 % の危険率で有意

注) 交通量、人口、全産業および製造業の事業所数は自然対数

表6 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	274.916	3	91.639	3.400 *
残差変動	1185.897	44	26.952	
全変動	1460.813	47		

$$\text{回帰式} = 3.200 \cdot \text{Log. (交通量)} + 1.197 \cdot \text{Log. (全産業事業所数)} \\ - 3.192 \cdot \text{Log. (製造業事業所数)} + 32.618$$

注) * : 5 % の危険率で有意

表7 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	343.440	3	114.480	10.237 **
残差変動	492.039	44	11.183	
全変動	835.479	47		

$$\text{回帰式} = 3.971 \cdot \text{Log. (交通量)} + 1.788 \cdot \text{Log. (人口)} \\ - 3.878 \cdot (\text{幹線交通用地}/100) + 14.707$$

注) ** : 1 % の危険率で有意

表8 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	552.620	3	184.207	12.280 **
残差変動	660.046	44	15.001	
全変動	1212.667	47		

$$\text{回帰式} = 5.246 \cdot \text{Log. (交通量)} + 1.795 \cdot \text{Log. (人口)} \\ - 4.176 \cdot (\text{幹線交通用地}/100) - 0.760$$

注) ** : 1 % の危険率で有意

表9 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	817.702	3	272.567	6.913 **
残差変動	1734.964	44	39.431	
全変動	2552.666	47		

$$\text{回帰式} = 5.198 \cdot \text{Log. (交通量)} - 3.780 \cdot \text{Log. (製造業事業所数)} \\ + 5.019 \cdot (\text{幹線交通用地}/100) + 14.366$$

注) ** : 1 % の危険率で有意

ころ、各時間帯における変数の数にバラ付き（朝、昼、夜の3～夕の4）があったため、回帰式の複雑さをなくし前報との比較のため、変数の数を3にした。

なお、暗騒音は25ホン¹⁴⁾とした。

分散分析結果を表6から表9に、騒音のマップを図1～図4に示した。

重相関係数は朝0.434（前報 0.372）、昼0.641（0.623）、夕0.675（0.669）、夜0.566（0.537）となっており、全ての時間帯において係数が大きくなった。また朝のみ危険率5

%で有意のほかは、1%の危険率で有意であった。

環境関連データは、朝のみ交通量、全産業事業所数および製造業事業所数であったが、他の時間帯は交通量、人口（夜は製造業事業所数）および幹線交通用地の順（前報では、朝と夜が交通量、製造業事業所数および建物用地、昼が交通量、建物用地および幹線交通用地、夕が交通量、人口および幹線交通用地の順）となっている。これは、幹線交通用地を道路本数から算出したため、より実情と合った数値になったものと考えられる。

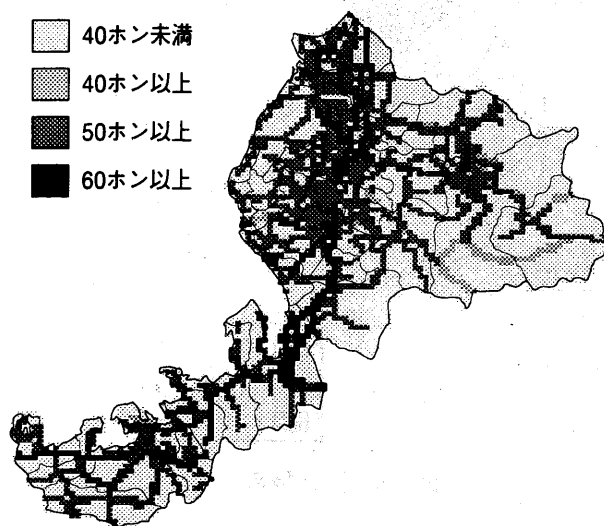


図-1 朝の騒音

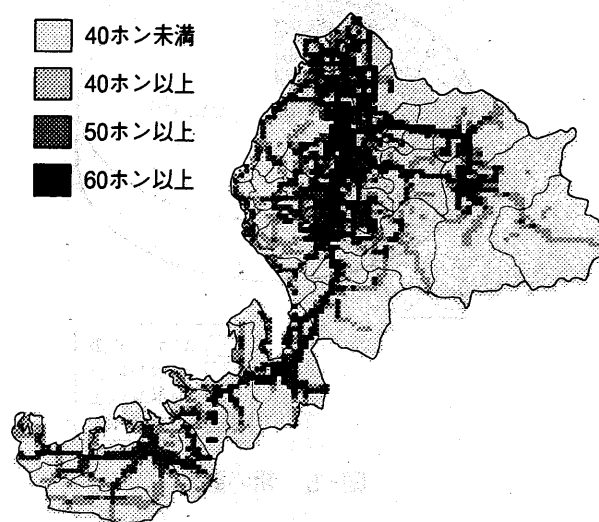


図-2 昼の騒音

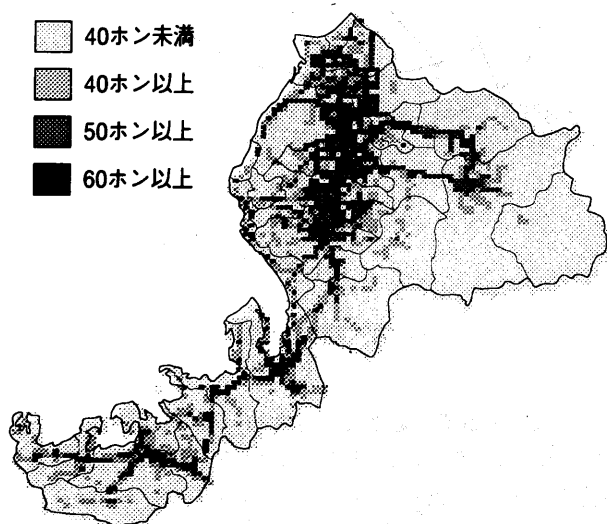


図-3 夕の騒音

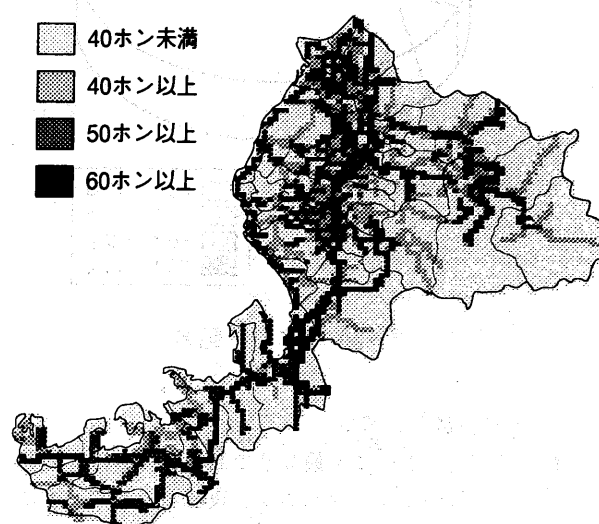


図-4 夜の騒音

3.4 レベル別騒音

各時間帯の騒音レベルを、図5～8に示した。

60ホン以上の割合で最も高いのは朝(AM6:00～8:00)の11.6%で、次いで昼(AM8:00～PM7:00)の9.4%であった。また50ホン以上(50～59ホン)も朝の29.0%が最も高かったが、これは朝の通勤時間帯における交通量の多さ(単位時間当たりの密度)を示している結果となっている。

夕(PM7:00～10:00)においては、60ホン以上が4.5

%、50ホン以上が12.7%と最も低くなっているが、これは交通量が比較的少なく、社会活動が低下している時間帯であると推測される。また夜(AM10:00～AM6:00)において、60ホン以上が5.8%、50ホン以上が12.7%と夕に比べて高くなっているのは、夜の間の社会活動(大型のトラック運送等)が夕に比べて増加する¹⁵⁾ことが理由のひとつと考えられる。

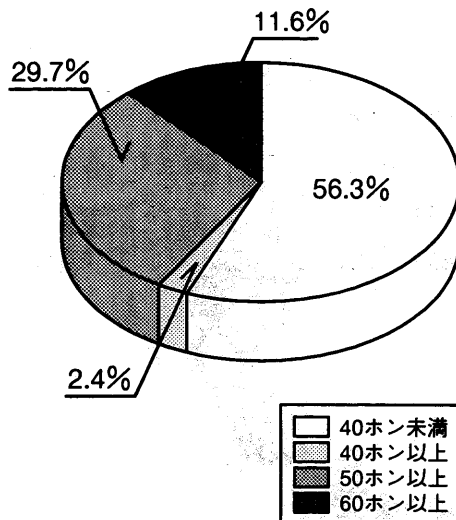


図-5 朝の騒音

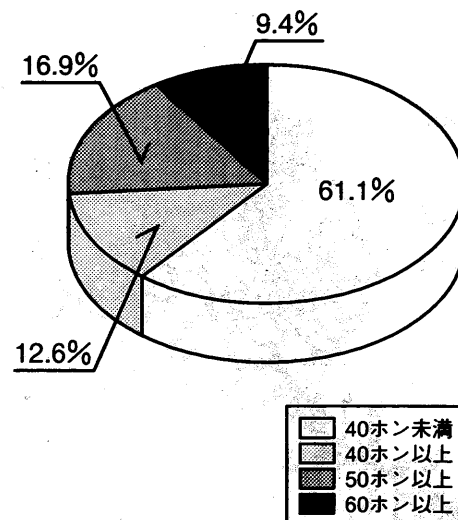


図-6 昼の騒音

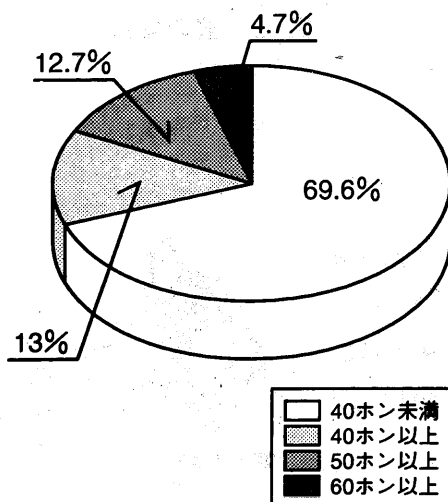


図-7 夕の騒音

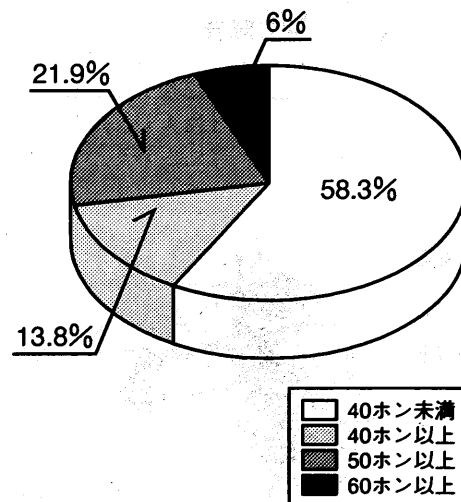


図-8 夜の騒音

3.5 市町村別騒音レベル

いずれの時間帯においても最高値で高かったのは、福井市(朝71ホン、昼74ホン、夕73ホン、夜68ホン)で、逆に最も低かったのは和泉村(57、56、50、54)であった。

また平均値でみると、最も高かったのは坂井町(56、54、50、51)と春江町(昼54、夕50)で、逆に最も低かったのは和泉村(36、27、26、29)である。

これは、全事業所数密度(福井市 1位 56.4所/km²、春江町 3位 48.1所/km²、和泉村35位 0.2所/km²)、道路実延長密度(春江町 2位 6.9km/km²、福井市 3位 5.3km/km²、坂井町 5位 4.9km/km²、和泉村35位 0.3km/km²)、自動車保有台数密度(春江町 1位 489.2台/km²、福井市 2位 456.3台/km²、坂井町 7位 230.4台/km²、和泉村35位 2.1台/k

表10 市町村別騒音レベル

市町村名	平均値(最高値)			
	朝	昼	夕	夜
福井市	33(○71)	47(○74)	44(○73)	44(○68)
敦賀市	44(67)	38(72)	36(71)	39(67)
武生市	49(65)	45(68)	41(66)	43(64)
小浜市	44(65)	37(67)	34(64)	38(64)
大野市	39(64)	31(66)	29(62)	32(61)
勝山市	41(62)	34(70)	32(67)	34(61)
鯖江市	49(63)	51(69)	44(62)	43(65)
美山町	42(64)	35(61)	32(57)	36(65)
松岡町	49(65)	47(66)	44(62)	43(62)
永平寺町	42(61)	37(65)	35(62)	36(60)
上志比村	38(59)	33(62)	32(59)	31(57)
和泉村	△36(△57)	△27(△56)	△26(△50)	△29(△54)
三国町	50(64)	45(65)	42(61)	44(60)
芦原町	49(63)	45(67)	42(64)	43(59)
金津町	46(66)	42(69)	39(69)	41(66)
丸岡町	42(63)	37(70)	35(68)	35(61)
春江町	52(60)	○54(66)	○50(64)	46(59)
坂井町	○56(63)	○54(63)	○50(59)	○51(62)
今立町	49(59)	46(65)	42(61)	42(53)
池田町	40(61)	32(57)	29(52)	33(57)
南条町	44(67)	37(65)	34(62)	38(66)
今庄町	38(65)	31(65)	29(62)	32(67)
河野村	48(62)	39(59)	35(65)	43(61)
朝日町	47(63)	43(66)	39(63)	42(64)
宮崎町	47(62)	41(61)	37(57)	42(60)
越前町	47(62)	40(60)	37(56)	41(59)
越廼村	48(60)	41(57)	37(53)	43(△54)
織田町	42(60)	37(63)	35(60)	36(57)
清水町	50(64)	45(62)	41(58)	44(64)
三浜町	43(64)	36(63)	34(60)	38(62)
美浜町	40(66)	33(66)	31(63)	34(64)
上中町	46(65)	40(63)	37(60)	41(63)
名田庄村	40(61)	32(58)	29(53)	34(56)
高浜町	43(66)	36(63)	33(60)	38(64)
大飯町	42(64)	35(63)	33(61)	36(63)

○：最高値 △：最低値

㎡)、交通量密度(福井市 1位 7777.2台/㎢、春江町 3位 6295.9台/㎢、坂井町 4位 5510.5台/㎢、和泉村 35位 112.8台/㎢)等が理由と考えられる。

表10に、市町村別騒音レベルを示した。

4 まとめ

前報に引き続き、環境関連データに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、以下の知見を得ることができた。

1)環境関連データから騒音を評価する、下記の回帰式が求められた。

$$\begin{aligned}
 (\text{朝}) Y = & 3.200 \cdot \text{Log. (交通量)} \\
 & + 1.197 \cdot \text{Log. (全産業事業所数)} \\
 & - 3.192 \cdot \text{Log. (製造業事業所数)} \\
 & + 32.618
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (\text{昼}) Y = & 3.971 \cdot \text{Log. (交通量)} \\
 & + 1.788 \cdot \text{Log. (人口)} \\
 & - 3.878 \cdot \text{Log. (幹線交通用地/100)} \\
 & + 14.707
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (\text{夕}) Y = & 5.246 \cdot \text{Log. (交通量)} \\
 & + 1.795 \cdot \text{Log. (人口)} \\
 & - 4.176 \cdot \text{Log. (幹線交通用地/100)} \\
 & - 0.760
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (\text{夜}) Y = & 5.198 \cdot \text{Log. (交通量)} \\
 & - 3.780 \cdot \text{Log. (製造業事業所数)} \\
 & + 5.019 \cdot \text{Log. (幹線交通用地/100)} \\
 & + 14.366
 \end{aligned}$$

2)重相関係数は朝0.434(危険率5%で有意)、昼0.641(危険率1%で有意)、夕() 0.675、および夜() 0.566であった。

前報に比べて、全ての時間帯において重相関係数が高くなった(前報：朝 0.372、昼 0.623、夕 0.669、夜 0.537)。

3)騒音データと環境関連データ間の相関で良かったのは、いずれの時間帯も交通量(朝 0.837、昼 0.920、夕 0.915、夜 0.805)であった。

4)環境関連データ間で相関の良かったのは、人口と全産業事業所数 0.912、市街地率と建物用地 0.906、全産業事業所数と建物用地の 0.798、全産業事業所数と製造業事業所数の0.790などであった。

参考文献

- 1)八幡仁志, 稲津悦朗: 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**, pp. 130-141, 1983.
- 2)八幡仁志, 宮永信幸: 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評価図の作成), 福井県公害センター年報, **14**, pp. 131-145, 1984.
- 3)八幡仁志, 宮永信幸: 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評価図の作成) 第2報, 福井県公害センター年報, **15**, pp. 106-124, 1985.
- 4)八幡仁志, 宮永信幸: 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**, pp. 130-138, 1986.
- 5)八幡仁志, 宮永信幸: 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**, pp. 89-107, 1987.

6)八幡仁志, 松山幸弘: 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, 福井県公害センター年報, **19**, pp. 96-108, 1989.

7)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**, pp. 25-32, 1991.

8)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大気汚染物質の評価) 第7報, 福井県環境センター年報, **22**, pp. 17-27, 1992.

9)八幡仁志: 住民意識を用いた地域環境特性の評価(住民意識調査結果の分析について), 福井県環境センター年報, **21**, pp. 17-24, 1991.

10)八幡仁志: 住民意識を用いた地域環境特性の評価(住民意識調査結果の分析について) 第2報, 福井県環境センター年報, **23**, pp. 17-25, 1991.

11)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8報, 福井県環境センター年報, **22**, pp. 28-33, 1992.

12)福井市生活環境部: 福井市の環境行政, pp. 165-167, 1975.

13)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.

14)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, pp. 36-59, 1985.

15)福井県県民生活部環境保全課: 自動車交通公害防止対策調査(平成3年度環境庁委託業務結果報告書), 1991.