

# 高周波および聴覚感性に関する基礎研究

指導教員 菱田博俊 准教授

A1-08064 蔵重智浩・A1-08089 齋藤嘉孝・A1-08128 岳尾隼人

## 1. はじめに

心地良さは現在のストレス社会において、機械や仕組みに付与する価値のある概念である。本研究では、聴覚に関する心地良さに関してイヤホン高周波の観点で議論する。

イヤホンが危険と言う報告例がある一方で、その基礎研究はなされていない。本研究室では昨年度桑田等がイヤホン難聴に関する基礎研究を実施したが、本研究はそれを発展させるべく、高周波の発生源に関する調査を行い、イヤホン使用状況観察のデータ数増しを行い、更に新しい調査を行いイヤホン、高周波及び難聴を関連付ける試みをした。

## 2. 巷の音及びイヤホン音の周波数分析

日常環境内で発生する音を周波数分析した。自然の音より人工的な音にむしろ高周波が存在していた。また、楽器では大笛に多く 18000Hz の高周波が含まれている事が判った。

複数の純音をスピーカー及びイヤホンから大小 2 種類の音量で発音させ、周波数分析した。図 1 に分析結果を比較する。イヤホンはスピーカーより高周波を強調していた。

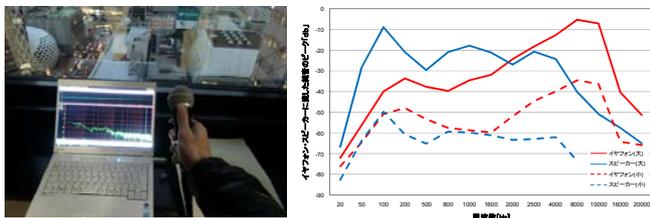


図 1: イヤホン等の純音スペクトル測定風景及び結果。

## 3. イヤホン使用状況に関する観察と調査

巷でのイヤホン使用状況観察を昨年度から継続してきた。平成 23 年 12 月時点の結果を表 1 にまとめる。本観察は、他に例を見ない。相変わらず使用者は多く、女性若年者と男性壮年者の使用割合が高い。電車内や駅構内 (80dB 程度) での使用率と、通勤時の使用率が高い。音漏れも多々あった。

表 1: イヤホン使用状況観察結果。

観察 022-30	未成年		若年層 (20~30歳)		壮年層 (30~50歳)		高齢層 (50歳以上)		合計		
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	
総数	128	63	259	12	98	58	37	13	1371	88	2103
イヤホン使用率	16	12	20	5	14	18	22	11	11	13	28
ヘッドホン使用率	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

今回新しく、様々な被験者を対象にイヤホン使用履歴に関するアンケートを実施した。表 2 に結果をまとめる。図 2 の通り、年々イヤホン使用開始年齢が若年化し、イヤホン使用率の加齢上昇傾向が強くなっている事が判った。また、表 3 の通り、累積使用時間が長い者程耳の違和感を自覚して

表 2: イヤホン使用履歴調査アンケート結果。

性別	イヤホン	男		女		合計	
		[人]	[%]	[人]	[%]	[人]	[%]
使用者	健全	3058	88.9	1565	90.5	4623	89.4
	違和感あ	382	11.1	164	9.5	546	10.6
	合計	3440	72.1	1729	70.0	5169	71.4
未使用者	健全	1241	93.3	674	91.0	1915	92.5
	違和感あ	89	6.7	67	9.0	156	7.5
	合計	1330	27.9	741	30.0	2071	28.6
合計	健全	4299	90.1	2239	90.6	6538	90.3
	違和感あ	471	9.9	231	9.4	702	9.7
	合計	4770	65.9	2470	34.1	7240	100.0

いる事が判った。累積時間 10000 時間が難聴になる限界値と考えられる。また、1 日の使用時間は平均 2.18 時間 (表 3) とイヤホン使用率は 71.4% (表 2) より巷でイヤホン使用と観察される確率 6.49% であるが、駅周辺では 13.5% (表 1) と観察された。駅周辺で多く使用していると推察される。

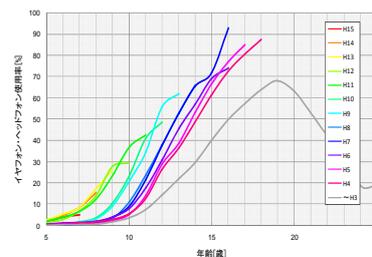


図 2: イヤホン使用率の推移。

表 3: 累積時間と耳の違和感自覚者割合。

累積時間 [hr]	全体	合計	違和感	女 [%]
0hr	31.71	7.84	5.88	4.82
<100hr	10.21	8.93	5.01	3.92
<200hr	3.40	6.50	5.28	1.22
<300hr	11.33	7.68	5.00	2.56
<1000hr	10.64	7.53	5.58	1.95
<2000hr	11.57	9.79	7.28	2.51
<3000hr	13.44	11.80	11.31	3.49
<10000hr	5.77	13.64	9.33	4.31
<20000hr	1.70	19.51	13.01	6.50
<50000hr	0.51	27.03	18.92	8.11
<100000hr	0.06	0.00	0.00	0.00
<200000hr	0.01	100.00	0.00	100.00
<500000hr	0.01	100.00	0.00	100.00

## 4. 可聴周波数調査

可聴周波数とイヤホン使用時間の関係性を調査した。使用累積時間使用累積時間と相対的に可聴周波数が悪くなった。

表 4: 可聴周波数と耳年齢との関係。

	合計	イヤホン使用累積時間											
		0時間	~100時間	~1000時間	~10000時間	それ以上							
全体	合計	98	100.00	14	14.29	9	9.18	17	17.35	56	57.14	2	2.04
	男	71	72.45	3	4.23	6	8.45	11	15.49	49	69.01	2	2.82
女	27	27.55	1	40.74	3	11.11	6	22.22	7	25.93	0	0.00	
実年齢より良好	合計	38	38.78	1	78.57	3	33.33	7	41.18	19	26.79	2	100.00
	男	24	24.49	2	14.29	1	11.11	5	29.41	14	25.00	2	100.00
女	14	14.29	0	64.29	2	22.22	2	11.76	1	1.79	0	0.00	
実年齢より悪い	合計	60	61.22	3	21.43	6	66.67	10	58.82	41	73.21	0	0.00
	男	47	47.96	1	7.14	5	55.56	6	35.29	35	62.50	0	0.00
女	13	13.27	2	14.29	1	11.11	4	23.53	6	10.71	0	0.00	

## 5. まとめ

高周波が難聴の原因となりそうである事と、人工音や一部の楽器、そしてイヤホンから高周波が出ている事が判った。未成年及び若年者 (特に男性) の殆どや、機械に従事する者の難聴が危惧される。イヤホンの使用や機械への従事は社会的条件に依存する現象とも言えるので、今後イヤホン難聴のメカニズムを解明し、難聴になり難いイヤホンや機械の開発やフィルター等の高周波低減の工夫につなげたい。また、一方で、高周波の心地良さについても研究していきたい。