飲酒がアブミ骨筋反射に与える影響について

聖マリアンナ医科大学耳鼻咽喉科学教室（主任：竹山 勇教授）

戸田 行雄, 中島 久美, 漆 畑 保, 甲斐 園子,
五島 久子, 堤 康 一 朗, 竹 山 勇

THE EFFECTS OF ALCOHOL ON THE ACOUSTIC REFLEX

YUKIO TODA, M. D., KUMI NAKAJIMA, M. D., TAMOTSU URUSHIBATA, M. D.,
SONOKO KAI, M. D., HISAKO GOSHIMA, M. D., KOICHIRO TSUTSUMI, M. D.
and ISAMU TAKEYAMA, M. D.

Department of Otolaryngology, St Marianna University, School of Medicine, Kawasaki

Twenty normal hearing young adults ingested 1.4 ml alcohol per kg body weight over 60 minutes.

Then the blood alcohol levels, breath alcohol levels were measured by Dupont ACA blood analyzer and DPA-2 breath analyzer.

Also the thresholds and the amplitudes of the acoustic reflex were measured by impedance audiometer ZO-72, using 1.5 sec., 500 Hz., pure tone stimulation contralaterally in 13 persons, and ipsilaterally in 7 persons. First, the thresholds were decided and then the amplitudes were recorded after the stimulation by the sounds of 20 dB more than those of before drinking alcohol.

The results were as follows:

- 1) In 13 persons who the stimulation were given contralaterally, the amplitudes were decreased at the point of just finishing drinking. Four persons showed remarkable decrease, while five showed no significant change.
- 2) In 7 persons, who the stimulation were given ipsilaterally, the thresholds were increased at the points of just finishing drinking, 30 minutes later, 60 minutes later. No variability was found among them.
- 3) No significant relations were found not only between the blood alcohol levels and the changes of the thresholds, but also between the blood alcohol levels and the changes of the amplitudes.

From the above mentioned, it was concluded that the acoustic reflex was depressed when people drink alcohol, and people will get more possibilities of suffering from acute sensorineural hearing loss if they are exposed to loud sounds while drinking, like in discos.

Key words: ディスコ, 急性感音難聴, 飲酒, アブミ骨筋反射

A88—0896—20521

緒 言

ディスコの強大音による急性感音難聴の発症機転として、中村¹⁰⁾は睡眠不足や過労を、八幡¹⁶⁾は飲酒、勤労

終了後の疲労、年齢的条件をあげ、また著者らも3例中2例に精神的あるいは肉体的疲労と共に飲酒を認めており¹³⁾、本症の発症には飲酒が何らかの関連をもつと推察

された。内耳の強大音に対する防御反応の一つとしてアブミ骨筋反射があり、これは求心路を聴神経、遠心路をアブミ骨筋神経とした反射弓を脳幹で形成し、特に 500 Hz 程度の比較的低音域に顕著であるといわれる³⁾⁴⁾。一方ディスク内の音響分析では低音域が強調されることが指摘されており¹⁶⁾、今回は飲酒がアブミ骨筋反射に与える影響について検討し、ディスクにおける急性感音難聴の発症に、飲酒が何らかの要素となりうるか否かを考察してみた。

方 法

聴力正常、中耳音響インピーダンス 正常の成人 20 名 (男子 17 名, 女子 3 名) に対し、エチルアルコール換算

量 1.4 ml/kg のウィスキーを 3 倍量の水と共に 1 時間で飲酒させ、血中アルコール濃度を 1 時間毎に、またアブミ骨筋反射および呼気中アルコール濃度を 30 分毎に測定した。アブミ骨筋反射測定にはインピーダンスオージオメーター Madsen Zo 72 を使用し、刺激音は 500 Hz 純音 1.5 秒間を用い、13 名には反対側刺激を、7 名には同側刺激を行い i) 域値および ii) 飲酒前の反射域値に 20 dB を加えた大きさの刺激による反射の振幅を測定した。また血中アルコール濃度は血清 20 μ l を臨床化学自動分析器 Dupont ACA 装置によりアルコールバックテストを用いた比色分析法により測定した。呼気中アルコール濃度は光明理化学工業製 呼気中アルコール測定

図 1 血中アルコール濃度 (直接測定値), 呼気中アルコール濃度 および 血中アルコール濃度 (呼気中アルコール濃度よりの推測値) の関係

表 1 反対側刺激における飲酒後の域値の変化

分散分析表						
要 因	平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率	寄与率
個体間	2743.96	12	228.66	11.131	0.0000	56.8
個体内	1650.00	96				
時間	170.88	4	28.48	1.386	0.2319	1.1
残差	1479.12	72	20.54			42.1
全 体	4393.96	90				

平均値とその95%信頼区間

	信頼下限	平均値	信頼上限
飲酒前	90.20	94.23	98.27
直後	94.43	98.46	102.50
30分	92.12	96.75	100.19
60分	93.66	97.69	100.11
90分	93.66	97.69	100.11
120分	92.35	96.34	99.59
150分	91.35	95.34	99.42

Dunnett法による多重比較

時 間	信頼下限	推定値	信頼上限	検定結果
飲酒前：直後	-0.55	4.23	9.01	()
飲酒前：30分	-2.85	3.92	6.70	()
飲酒前：60分	-1.31	3.46	8.24	()
飲酒前：90分	-2.47	3.46	9.08	()
飲酒前：120分	-3.62	1.15	5.93	()
飲酒前：150分				()

器 DPA-2 を用い非分散型赤外線方式により測定した。

成 績

1) 血中アルコール濃度および呼気中アルコール濃度

直接測定による血中アルコール濃度および呼気中アルコール濃度より推定した血中アルコール濃度について飲酒後の経過時間との関係を示すと図1のごとくであり、直接血中アルコール濃度測定による飲酒終了直後、および飲酒終了1, 2, 3, 4時間後の20名における平均値は133, 133, 119, 102, 85mg/dlであり直後, 1時間後は全く等濃度を示し, 2時間後より低下をはじめた。また呼気中アルコール濃度より推定した血中アルコール濃

度を直接法の値と比較すると相関係数0.818でよく相関していた。したがって呼気中アルコール濃度の測定により, 血中アルコール濃度の推定は十分可能と思われた。なお, 以上の検討は北川⁸⁾の呼気中および血中アルコール濃度の換算表に準じて行われ, 血中アルコール濃度100mg/dlは呼気中アルコール濃度0.50mg/lに一致するものとして扱った。

2) アブミ骨筋反射域値と振幅値について

その1 (反対側刺激)

反対側刺激において飲酒後域値の変動が有意か否かを分散分析で検討したところ, 有意な変動は認められなかった(表1)。しかし, 振幅値について同様な解析を試

表 2 反対側刺激における飲酒後の振幅値の変化

分散分析表						
要因	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率	寄与率
個体間	152901.56	11	1445.60	18.517	0.0000	67.9
個体内	6213.78	11	565.78			
時間	11152.63	6	185.52	2.376	0.0387	2.9
残差	5152.63	66	78.07			28.2
全 体	22167.34	83				

平均値とその95%信頼区間

	信頼下限	平均値	信頼上限
飲酒前	29.93	39.92	49.91
直後	19.09	29.08	39.07
30分	22.68	32.67	42.66
60分	22.06	32.05	42.05
90分	25.47	35.44	45.41
120分	28.51	38.53	47.56
150分	28.51	38.53	47.56

Dunnett法による多重比較

時 間	信頼下限	推定値	信頼上限	検定結果
飲酒前：直後	-20.55	-10.82	-1.12	(*)
飲酒前：30分	-11.77	-7.86	2.46	()
飲酒前：60分	-11.77	-7.86	2.46	()
飲酒前：90分	-11.77	-7.86	2.46	()
飲酒前：120分	-11.77	-7.86	2.46	()
飲酒前：150分	-11.77	-7.86	2.46	()

みた結果、時間間変動に有意性が認められた ($p=0.387$) (表2)。そこで飲酒前をコントロールとし、飲酒終了直後、30分後、60分後、90分後、120分後 および 150分後について、Dunnett の多重比較により平均振幅値間の差を検討した成績では飲酒終了直後は飲酒前に比して平均振幅値が有意に減少することが認められ、それ以外の時間では飲酒前の平均振幅値に戻っていくのが見られた。次に、平均振幅値が有意に減少した飲酒終了直後において、個々について飲酒直後の振幅値を飲酒前の値との比で表わすと、0.5未満のもの（ $\frac{1}{2}$ のもの）は4例であり、一方、ほとんど変化のないもの（無印のもの）は5例であり、個体差の大きいことが観察された（表3）。

また、実例とし、振幅の変化に著明な傾向を呈した1例を示すと、飲酒前の振幅が飲酒終了直後に最も減少し、その後は時間の経過と共に次第に回復してゆく傾向が認められる（図2）。

3) アブミ骨筋反射域値と振幅値について

その2（同側刺激）

同側刺激7例において飲酒後の域値の変動が有意か否かを分散分析で検討し、時間間変動に有意性が認められた ($p=0.0192$) (表4)。そこで、飲酒前と飲酒終了直後、30分後、60分後、90分後、120分後 および 150分後について Dunnett の多重比較により平均域値間の差を検討した。結果、飲酒終了直後～60分後では飲酒前に比

表 3 飲酒前後におけるアブミ骨筋反射振幅値の比（反対側刺激）

症例	飲酒直後の振幅値 飲酒前の振幅値		判定
	測定値 (mm)	比	
1	5 / 23	0.22	++
2	31 / 35	1.01	
3	33 / 30	1.10	
4	23 / 23	1.00	
5	37 / 58	0.64	+
6	14 / 30	0.47	++
7	15 / 26	0.58	+
8	34 / 71	0.48	++
9	30 / 41	0.73	+
10	21 / 31	0.68	+
11	12 / 35	0.34	++
12	45 / 38	1.18	
13	57 / 69	0.83	

++ : 0.50未満

+ : 0.75～0.50

して平均域値が有意に大きいことが認められ、30分後をピークとして時間経過とともに飲酒前の平均域値に回復するのがみられた。次に振幅値についても同様な解析を試みたが有意な変動は認められなかった（表5）。また、有意差のみとめられた飲酒終了直後から60分後における域値の上昇の程度を個々について検討するとほぼ 5～10 dB の範囲にあり、個体差は大きくなかった（表6）。振幅値の変動に著明な傾向を示した実際例を示すと飲酒前の振幅が飲酒終了直後より 60～120分後まで減少し、その後は次第に回復してゆく過程が示される（図3）。また経過中、同側刺激の1例において、しかも、210分後の時点にのみ、反対に振幅値が増大したのが観察されたが、このような所見は他の例にはみられず、この変動の理由については不明である。

4) 血中アルコール濃度と各項目との相関係数をみると域値では 0.121, 振幅値では -0.103 で、いずれも相関を示さなかった。

考 察

ロック音楽の強大音聴取後に生じる急性感音難聴の発

図 2 飲酒によるアブミ骨筋反射振幅の変化

図 3 飲酒によるアブミ骨筋反射振幅の変化

生については、最近マスコミや学校保健関係でも取り上げられ、かなり啓蒙が浸透してきていると思われる。しかし、依然としてロックコンサート、ディスコは盛況のようで、強大音響暴露の機会は多く、その発症機転を類推し、予防的啓蒙をはかることは大切である。著者らはこれまでロックコンサートによる急性感音難聴の発症背景について検討してきた¹⁴⁾が、今回は、ディスコにおける急性感音難聴症例の背景因子として飲酒が何らかの影響を与えているかどうかを飲酒前後におけるアブミ骨筋反射の変化を測定することにより検討した。

アブミ骨筋反射は内耳への聴覚刺激特に 1500 Hz 以下の音を規制する防御機構であり、この機構により 4~15 dB の音響エネルギーが減少することが Borg²⁾, Morgan⁹⁾ らにより確認され、強大音に対する内耳への保護機構をなすことが報告されている。また人間のアブミ骨筋反射に対する中枢神経系抑制薬の影響についてはペントバルビタールについての報告²⁾ などがあり、またエチルアルコールについても Borg ら²⁾, Bauch ら¹⁾, Brey ら⁵⁾, Robinette ら¹²⁾ の報告があり、いずれも耳小骨筋反射が減少傾向を示すことを結論している。以下本実験

について若干の考察を加えてみる。

1) 実験結果に関する考察

i) 血中アルコール濃度モニターについて

血中アルコール濃度測定は30分毎に採血し測定するのが理想的と思われるが、被検者の採血数を軽減するため、血中アルコール濃度は1時間毎に測定する一方、呼気中アルコール濃度は30分毎に測定し、血中アルコール濃度を推定した。血中アルコール濃度と呼気中アルコール濃度はよく相関し、血中アルコール濃度は十分モニターできたと考えている。しかし、呼気中アルコール濃度のみでは、ばらつきが出現することもあり、やはり血中および呼気中の測定の併用が望ましいと思われる。

ii) アルコール投与量について

今回投与したアルコールはエチルアルコール換算量 1.4 ml/kg のウイスキー(45%)であり、これを約3倍量の水と共に飲酒させた。実験開始3時間前より絶飲食とし、飲酒中の1時間にはあらかじめ決められた量のつまみの摂食を義務づけた。血中アルコール濃度は飲酒終了直後~1時間後に 0.1%以上のピークに達し、2時間後より低下を示した。アルコール飲酒後の血中濃度について

表 4 同側刺激における飲酒後の域値の変化

分散分析表

要因	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率	寄与率
個体間	995.92	6	165.99	21.141	0.0000	66.9
個体内	421.45	42				
時間	138.78	6	23.13	2.946	0.0192	6.5
残差	282.65	36	7.85			26.6
全体	1417.35	48				

平均値とその95%信頼区間

	信頼下限	平均値	信頼上限
飲酒前	87.50	92.14	96.79
直後	89.17	96.65	101.08
30分	93.21	97.71	100.20
60分	93.22	97.44	101.70
90分	93.10	97.11	100.33
120分	93.10	97.11	100.33
150分	93.10	97.11	100.33

Dunnett法による多重比較

時間	信頼下限	推定値	信頼上限	検定結果
飲酒前: 直後	0.15	4.29	8.42	(*)
飲酒前: 30分	0.64	4.71	10.76	(**)
飲酒前: 60分	0.86	5.00	9.14	(**)
飲酒前: 90分	0.57	3.53	7.71	(*)
飲酒前: 120分	0.57	3.53	7.71	(*)
飲酒前: 150分	0.57	3.53	7.71	(*)

てみると, Borg ら²⁾ は, 40% solution にして飲酒させ血中アルコール濃度, 0.02~0.15%を得ている. Cohill ら³⁾ の場合は 30ml のエチルアルコールに相当する量の 100 proof ウィスキー 2 オンスをチェイサーなしで 2 分以内に飲酒させ 20 分毎に測定を行っている. Bauch ら¹⁾ は, 20%アルコールと 80%オレンジジュース (無糖) の混合物を 3 等分し 90 分間にて飲酒させ, 血中濃度 0.10, 0.15%にて実験を行っている.

Robinette ら¹¹⁾ は体重 1.3ml/kg のエチルアルコールを 20%アルコール, 80%オレンジジュースの混合にした後, 3 分割し, 90 分間にて飲酒させ血中アルコール濃度 0.13~0.15%を得ている. Robinette ら¹²⁾ は 1.2ml/kg のエ

チルアルコールを 15%アルコール, 85%オレンジジュースの混合物とし, それを 3 分割し, 90 分間にて飲酒させ, 血中アルコール濃度, 0.104±0.016%を得ている. Cohill ら³⁾ の飲酒の用法を除いて他は大体同じような方法であるので, 相互の比較は可能であると考え.

iii) 対象について

今回は男性が多く男女比を比較するまでにいたらなかったが男女差はないという報告¹⁾がある. また年齢については 20~35 歳を対象として選んでみたが, これはディスコにゆく年齢もそのあたりがピークと思われるので適当と思われる. また, 飲酒の嘔吐によるデータの脱落をおそれ, いわゆる「酒に強い」人を対象にしたが, ア

表 5 同側刺激における飲酒後の振幅値の変化

分散分析表						
要因	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率	寄与率
個体間	2894.21	5	578.84	14.285	0.0000	60.1
個体内	1583.75	36				
時間	368.14	6	61.36	1.514	0.2074	2.8
残差	1215.60	30	40.52			37.1
全 体	4477.96	41				

平均値とその95%信頼区間

	信頼下限	平均値	信頼上限
飲酒前	24.59	34.44	44.30
直後	17.80	27.80	38.91
30分	16.80	28.80	38.91
60分	16.80	28.80	38.91
90分	21.33	32.22	41.08
120分	19.79	30.44	39.30
150分	23.75	33.61	43.47

Dunnett法による多重比較

時 間	信頼下限	推定値	信頼上限	検定結果
飲酒前：直後	-17.64	-7.39	2.86	()
飲酒前：30分	-15.88	-5.56	4.70	()
飲酒前：60分	-18.88	-3.56	7.00	()
飲酒前：90分	-13.44	-3.22	7.03	()
飲酒前：120分	-15.00	-0.00	5.00	()
飲酒前：150分	-11.00	0.88	3.42	()

表 6 飲酒後におけるアブミ骨筋反射域値の上昇（同側刺激）

症例	域値の上昇 (dB)		
	直後	30分後	60分後
1	5	5	0
2	0	5	5
3	0	5	5
4	10	10	10
5	5	5	0
6	5	5	10
7	5	5	5

ルコール中毒者は含まれていない。したがって、「酒に弱い人」が対象となった場合、結果がより顕著に出ることも十分考えられる。

iv) 刺激音について

八幡ら⁶⁾のディスクにおける音響分析によれば低音域が強調されており、またディスクにおける急音難聴発症例では、低音域が障害されている例があるため¹²⁾、今回刺激音として 500Hz を使用した。また、刺激間隔については域値決定、および振幅の測定とに複数の刺激を短時間に必要とするため、刺激音に対する慣れの現象を防止する目的で、刺激後の休止期を十分に得ようと 1.5 秒間刺激を選んだ。

2) 従来の実験結果との比較

Borg ら²⁾ は 500Hz および 1450Hz, 0.5秒間の純音刺激を用い両者間で域値に差はなく, 500Hz 刺激を加えた場合, 血中アルコール濃度 0.13%では飲酒前に比し 10dB の域値上昇が認められ, また反対側刺激でも同側刺激でも左右差はないとしている. Cohill ら⁶⁾ は 500 Hz, 2000Hz, White noise を用い, いずれでも域値の上昇をみると, 飲酒後 90~120分後, 特に 100分後で最大 11dB の域値の上昇に達し, 200分後に元にもどることを認めており, Bauch ら¹⁾ は, narrow band noise (300-600, 600-1200, 1200-2400Hz), white noise, 工場音, ロックミュージックを刺激音として使用し, 血中アルコール濃度 0.1%以上では, すべての刺激音に対し平均域値の上昇を示し, white noise, 工場音, ロックミュージックでは域値の変化がより強く, また narrow band noise では低音域において域値の変化がより大きく, 血中アルコール濃度 0.10%と 0.15%とでは域値の変化に有意差をみとめず, 男女差もみられず, また対象の半数では著明に域値の変化を示す一方, 残りの半数は全く変化を示さなかったという実験結果を示している. Robinette ら¹¹⁾ は 500Hz 純音, および 500-1000Hz の narrow band noise を刺激音として用い, 500Hz 純音では血中アルコール濃度が 0.07%以上, 500-1000Hz の narrow band noise では血中アルコール濃度 0.09%に達すると域値に有意の変化が出現したと結論している. さらに Robinette ら¹²⁾ は, 500, 1000, 2000Hz 純音を刺激音として用い, いずれも有意な域値の上昇を認めている. また, Brey ら⁵⁾ は 500Hz 純音, 500-1000Hz の band noise を用い反射の要素である L_2 , L_4 の Latency の延長をみとめている. 以上諸家の報告のようにアルコール飲酒によりアブミ骨筋反射の抑制傾向が示された点では一致するが, その抑制の程度については, 必ずしも一致をみておらず, 私達の実験結果は Bauch ら¹⁾ の成績と同様に個体差が認められ, また血中アルコール濃度とアブミ骨筋反射の変化との間には強い相関がみられなかった. しかし, 反対側刺激においては飲酒終了直後に振幅値が有意に減少し, また, 同側刺激にて飲酒終了直後から60分後にかけて域値の上昇が有意に認められているのでアルコールの及ぼすアブミ骨筋反射への抑制効果と思われ, このことより飲酒下では強大音負荷に対して無防備となり, ひいては, 急性感音難聴発症の可能性がより高くなると推察される. ただ, 反対側および同側刺激のいずれにおいても, 振幅値の変化と域値の変化に解

離がみられたことは個体のアルコールに対する感受性の相違によるものか今後の問題であり, 対象の選別法や血中アルコール濃度以外のパラメーターの使用などを考慮し, 再検討の必要があると考えている. Cohill ら⁶⁾ が短時間に飲酒させ, 有意差をみたことや, また, Bauch ら¹⁾ や Robinette⁵⁾ が示したように, より低音域の narrow band noise や, ロック音楽による刺激音で大きな変化がみとめられたことは, ディスコにおける急性感音難聴発症の危険性をより強く示唆するものとして興味深い.

3) 飲酒がアブミ骨筋反射に影響を与えるメカニズム

Cohill ら⁶⁾ は, アブミ骨筋反射における網様体への影響が最も大きいと考え, 飲酒により血流速度が高まることによるよりも大脳の酸素利用度が低下するために, シナプス間における神経刺激の伝達遅延が起こり, 遠心路への活動が低下するためであろうと考察している. また Borg ら²⁾ は, エチルアルコールがバルビツール剤と共に spinal cord reflex へ抑制効果を持ち, polysynaptic reflex が monosynaptic reflex よりも大きな影響をうけることを示した Wilker ら¹³⁾ の実験や, Hoffmeister ら⁷⁾ による lingulo-mandibular licking, Jaw opening reflex を使って確かめられた cerebral reflex へのバルビツール剤による抑制効果を引用している. しかし, アブミ骨筋反射経路に対する詳細な局所解剖が不明な現在では, エチルアルコールによる薬理作用機転は, 今後の問題と考えられる.

以上述べてきたように飲酒がアブミ骨筋反射に与える影響については個体差が大きいものの抑制傾向が明らかにみとめられ, 飲酒下で強大音響に暴露されることは急性感音難聴発症の危険性を高めるものと考えられ, 強大音負荷により発現する急性感音難聴の予防対策としてディスコにおける音量はより厳しく制限されることが望ましいと提言したい.

結 論

1. ディスコにおける急性感音難聴発症に飲酒が関与しているかどうかを検討するために, 聴力正常の成人20名にエチルアルコール換算量 1.4ml/kg のウィスキーを飲酒させ, 血中アルコール濃度, 呼気中アルコール濃度, アブミ骨筋反射を測定した.

2. 血中アルコール濃度は1時間毎に, 呼気中アルコール濃度およびアブミ骨筋反射は30分毎に測定した. 血中アルコール濃度測定は Dupont ACA を用い, 呼気中

アルコール濃度測定には、光明理化学工業 DPA-2 を使用した。アブミ骨筋反射測定にはインピーダンスオージオメーター Madsen Zo 72 を用い、500Hz、純音 1.5秒間の刺激音により、13例に反対側刺激を、7例には同側刺激を行った。

3. 反対側刺激においては、域値では有意な変化はみられず、振幅値では、飲酒終了直後においてのみ有意な減少をみた。有意な減少のみとめられた飲酒終了直後における振幅値の変化を個々について検討するために、飲酒終了直後の振幅値を飲酒前のそれとの比で表わすと、0.5未満のものは4例あり、一方、変化のほとんどみられないものは5例あり、個体差が大きくみられた。

4. 同側刺激においては、域値では飲酒終了直後、30分後、60分後で有意の減少がみられ、振幅値では有意な変化はみられなかった。また、有意差のみられた飲酒終了直後から60分後において域値の上昇の程度を個々について検討すると個体差は大きくなかった。

5. 血中アルコール濃度と域値、振幅値との相関係数はそれぞれ、0.121、-0.103 で相関はみられなかった。

6. 飲酒によるアブミ骨筋反射への影響は全体として、飲酒終了直後から60分後に出現し、反射が抑制される傾向があった。

7. 飲酒はディスコにおける急性感音難聴発症の因子となりうる可能性が強いものと考察した。

参 考 文 献

- 1) Bauch CD et al: Alcohol and the acoustic reflex: effects of stimulus spectrum, subject variability, and sex. *J Am Aud Soc* 4: 104-112, 1978.
- 2) Borg E et al: Effect of ethylalcohol and pentobarbital sodium on the acoustic middle ear reflex in man. *Acta Otolaryng* 64: 415-426, 1967.
- 3) Borg E: A quantitative study of the effect of the acoustic stapedius reflex on sound transmission through the middle ear of man. *Acta Otolaryng* 66: 461-472, 1968.
- 4) Borg E: Acoustic middle ear reflexes: A sensory control system. *Acta Otolaryng Suppl* 304: 5-34, 1972.
- 5) Brey RH et al: Effects of alcohol on the latency of the acoustic reflex. *J Acoust Soc Am* 63, Suppl 1, S53, 1978.
- 6) Cohill EN et al: Effects of ethylalcohol on the acoustic reflex threshold. *J Am Aud Soc* 2: 121-123, 1977.
- 7) Hoffmeister F et al: Über cerebrale polysynaptische Reflexe des Kaninchens und ihre Beeinflussbarkeit durch pharmaka. *Arch Int Pharmacodyn* 139: 512-527, 1962.
- 8) 北川徹三: アルコールの影響による交通災害とその対策. *安全工学* 2: 174-184, 1963.
- 9) Morgan D and D Dirks: Influence of middle ear muscle contraction of pure-tone supra-threshold loudness judgments. *J Acoust Soc Am* 57: 411-420, 1975.
- 10) 中村賢二 他: ディスコ・サウンドによる騒音性突発難聴の一症例. *日耳鼻* 80: 729-731, 1977.
- 11) Robinette MS et al: Influence of alcohol on the acoustic reflex and temporary threshold shift. *Arch Otolaryng* 104: 31-37, 1978.
- 12) Robinette MS et al: The effects of alcohol on the acoustic reflex relaxation index. *J Aud Res* 21: 159-165, 1981.
- 13) 戸田行雄 他: ロック音楽による急性感音難聴に関する考察 — ロックコンサートとディスコ・サウンドによる症例との比較について —. *耳鼻臨床* 77: 1755-1762, 1984.
- 14) 戸田行雄 他: ロックコンサート聴取後の急性感音難聴症例 — 臨床像とアンケート調査から発症因子に関する考察. *耳鼻臨床* 77: 2345-2355, 1984.
- 15) Wilkler A et al: Effects of morphine, Nembutal, ether and eserine on two-neuron and multi neuron reflexes in the cat. *Proc Soc Exp Biol* 58: 193-196, 1945.
- 16) 八幡則子 他: ディスコティック・サウンドによると思われる急性感音難聴の4症例. *耳喉* 54: 497-503, 1982.

最後に、御指導、御助言をいただいた当大学法医学教室万場光一助教授、臨床検査医学教室中村正夫教授をはじめ、ご協力いただいた本大学緊急検査室の諸氏、当教室の岸いづみ、石原里夏の両氏に心より感謝いたします。また、呼気中アルコール濃度測定に際し、ご協力を頂いた光明理化学工業に感謝いたします。なお、本論文の要旨は第12回日本臨床耳科学会にて発表した。

(原稿受付 昭和59. 12. 25日)

別刷請求先 〒213 川崎市宮前区菅生 2095

聖マリ安娜医科大学耳鼻咽喉科学教室 戸田行雄