

# 看護実践場面で発生する音の健康大学生の自律神経活動 および気分への影響

## Effect of Nursing Care Induced Noise on the Mood and Autonomic Nervous System of Healthy Young Subjects

溝口 弥生<sup>1)</sup>, 佐藤都也子<sup>2)</sup>

MIZOGUCHI Yayoi, SATO Tsuyako

### 要 旨

看護ケア時に発生する音を再現し、その音に対する生体反応を科学的に実証するために、自律神経活動への影響および快-不快の気分について検討した。対象は健康な大学生5名(男性1名および非月経期の女性4名)であり、自律神経活動を心拍変動により、また音に対する快-不快の気分について Visual Analog Scale を用いて測定した。その結果、心拍変動の HF および LF/HF 比は、血圧計のふたを閉じてステンレスワゴンを押し、ドアの3mmの段差を通過して病室を出て停止するまでの一連の場面での発生音に対して、心臓交感神経活動が優位な状態になったことを示した。さらに音の消失により、心臓交感神経活動は低下するが、副交感神経活動が優位な状態になるまでには時間を要した。また音が大きくなると不快の感じ方が強くなった。これらのことより、一般に不快とされる60～80dBの大きさの音は、生理的・心理的にストレスの要因となることが考えられた。

キーワード 看護実践, 音, 心拍変動, 快-不快

Key Words Nursing Practice, Noise, Heart-rate Variability, Mood

### 1. はじめに

療養生活環境の快適さは、健康の保持・増進や患者の治療への取り組み姿勢に影響を与える。環境とは、人間を取り巻くすべてのものであり、環境と人間は互いに影響を及ぼす相互関係にあり、互いに変化している。看護師は、対象者の生活のある時期を援助・介入するため、環境条件が病状に影響することをふまえて看護を実践しなければならない。

環境は、採光・照明・色彩・音・温度・湿度・気流・空気などの物理的環境、化学物質などの化学的環境、動物や植物などの生物的環境、社会的立場や金銭面に反映される社会的環境や経済的環境といった多くの要

因から成り立っている。

音は聴覚によって観察され、大きさ・高さ・音色の組み合わせで異なった感じを与える。私たちの生活に影響を与える騒音は、公害として社会問題となるが、看護を行う上でも重要な問題である。F. ナイチンゲールは「不要な物音とか、心の中に何か期待をおこさせるような物音は、患者に害を与える音である」と述べている<sup>1)</sup>。騒音は、聴力の低下・耳鳴・疲労感や睡眠障害など人体に影響を与える。騒音は、人間にとって望ましくない音であるが、快-不快の感じ方には個人差がある。多くの人が不快を感じる音については基準が設けられており、一般的に病室は、夜間は40dB以下、昼間は50dB以下が望ましいとされている。しかし、病院ではワゴンやストレッチャー、キャスターの付いた器具など、移動により振動を伴ってさらに大きな音が生じている。

病院で生活をする患者は、日常生活とは違うことばかりで不安を生じることも多い。不快な音によってストレスを感じる可能性も考えられる。また、不快音によって睡眠が妨げられるという報告もある<sup>2)</sup>。

看護師が発生源になっている不快音には、「看護師の足音」、「ワゴン、配膳車、ストレッチャーなどの移動音」、

受理日：2008年8月1日

1) 桶川市役所健康福祉部健康増進課

Health Welfare Department (Health Increase Section),  
Okegawa Municipal Office

2) 山梨大学大学院医学工学総合研究部(基礎看護学)

Interdisciplinary Graduate School of Medical and  
Engineering (Fundamentals Nursing), University of  
Yamanashi

「カーテン、ブラインド、ドアなどの開閉音」、「鑷子、カストなどの金属が触れ合う音」などがあるとされている<sup>3)~7)</sup>。しかし、ヒーリングミュージックや音楽療法など日常生活で快適とされている音も多くある。また、看護者の語りかけなどによって気持ちが落ち着くこともあり、不安な入院環境では、患者にとって必要な存在である看護者の声がやすらぎの音になっていることも分かる。

人間は、聴覚によって音を感覚的に感じとり、人によって感じ方も異なる。対象者が感じる音を知ること、どのように感じているかを知ることが、快適な病室環境を作るために必要であり、看護ケアにおいて看護者の配慮を促すことに活用できる。

療養環境において、音に関する研究は多くされているが、どんな音が耳障りな不快音と感じるかといった内容やその音の快-不快についてのアンケート調査が多く、生理的影響を科学的に実証した研究は少ない。また、看護ケア時発生音に関しての生体への影響はまだ検討されていないことから、本研究では看護ケア時に発生する音を再現し、自律神経活動への影響および快-不快の気分について検討した。

## II. 対象と方法

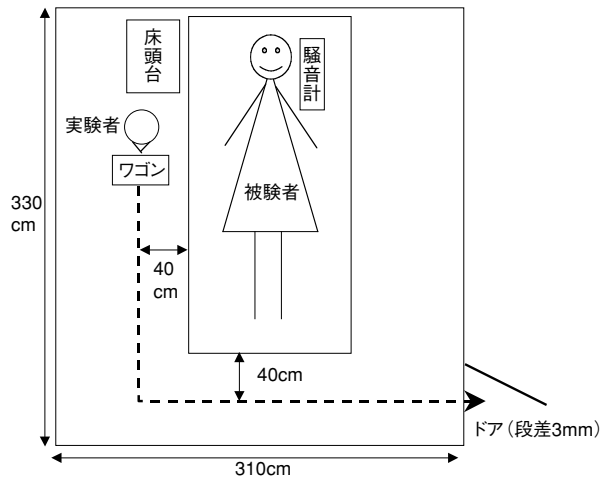
### 1. 対象

健康な大学生5名(男性1名および非月経期の女性4名)を対象とした。

### 2. 実験方法と倫理的配慮

湿度・温度・照度を一定に保った実験室内で、被験者には個室を想定したベッドに閉眼覚醒状態で臥床してもらった。病室の床面積は厚生労働省令(医療法施行規則第3章第16条3.4)に規定されている個室6.3m<sup>2</sup>以上に基つき、ベッド周囲に車椅子が可動できる空間、出入り口とベッドとの距離を考慮して330cm×310cmの個室を想定した。またベッドは、高さ60cm、長さ200cm、幅90cm(フランスベッド)と、パラケアスーパーマットレス;KE-653を使用した。実験を実施した模擬個室の配置図を図1に示した。

療養生活においてたいいていの患者が日々遭遇するバイタルサイン測定の場合を再現し、測定終了後の血圧計のふたを閉じてワゴンを押して移動し始めるまで(6秒間;以下血圧計音)、測定器具(水銀血圧計、聴診器、電子体温計)をのせたステンレスワゴンを押してワゴンがドアの段差を通過するまで(8秒間;以下ワゴン移動音)、およびワゴンに続いて実験者がドアの3mmの段差を通過して病室を出て停止するまで(8秒間;以下ドア段差音)の3場面から構成した。実験開始前の20分間



注) --> は、実験者がワゴンを押して移動した軌跡である

図1 実験を実施した模擬個室の配置図

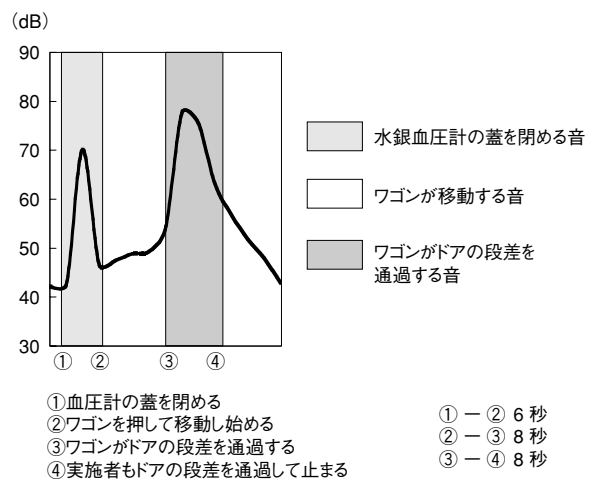


図2 音の大きさの変化

の安静の後、実験者はベッドサイドに向かった。実験者はベッドサイドに向かうとすぐに血圧計の蓋を閉じ、この血圧計に触れたときから実験開始として、実験者がドアの段差を通過して停止したところで実験終了とした。音の大きさはデジタル騒音計;SL-1370(CUSTOM社)を用いて測定し、すべての実験で均一した音の大きさであることを確認した。音の大きさの変化を図2に示した。またベッドサイドから部屋を出るまでは、MDに録音したメトロノーム(84回/分)にあわせ、歩幅40cm(2km/時)で、約10秒をかけて移動した。実験者はナースシューズを着用した。

自律神経活動として、実験開始前20分間の安静(以下前安静)の後、実験開始から終了まで(以下実験中)、その後20分間の安静(以下後安静)の間、継続して心電図データを測定した。また実験後に血圧計音・ワゴン移動音・ドア段差音のそれぞれについて、快-不快を10段階(0をととても快適、10をととても不快)のVisual

Analog Scale (VAS)を用いて回答を求めた。

倫理的配慮としては、文書および口頭で研究の主旨、実験方法、協力可否の自由、プライバシーの保護について説明し、承諾の得られた者を対象とした。

### 3. データ分析

#### 1) 自律神経活動

心電図データをBIOPAC-system; Model MP100 (モントシステム社)を用いてAD変換し、パーソナルコンピュータに取り込み、心拍・ゆらぎリアルタイム解析システム; MemCalc/Tarawa (諏訪トラスト社)を使用して2秒毎に心拍数(以下HR)・周波数解析を行った。

血圧計のふたを閉じて部屋を出るまでを一連の場面として、この音が発生していた間(実験中)、実験前安静および後安静10秒、20秒、30秒、60秒、300秒、600秒のそれぞれにおいて、HRとHF(High Frequency; 高周波数)成分、LF(Low Frequency; 低周波数) / HF比の経時的変化を、一元配置分散分析(Bonferroniの多重比較)を用いて比較した(有意差 $p<.05$ )。

心拍変動は、心拍のR-R間隔の1拍ごとのゆらぎをリアルタイムに測定することで心臓の自律神経緊張の指標となり、その妥当性はすでに実証されている<sup>8)9)</sup>。そして、健常者の心拍変動においてR-R間隔は、安静時に最も激しく揺らいでおり、ストレス時には一定化するという特徴がある<sup>10)</sup>。

循環機能は、交感神経と副交感神経の相互作用を通して調節されており、心拍変動の周波数解析は3つの周波数領域に分けられ、HF成分(高周波数成分; 0.20~0.35Hz)は心臓副交感神経活動の指標となり、HF成分とLF成分(低周波数成分; 0~0.05Hz)との比は交感神経・副交感神経バランスを表し、心臓交感神経活動の指標となる<sup>10)</sup>。またHRは、交感神経の緊張により増加し、副交感神経の緊張により減少する。

#### 2) 快 - 不快の気分

血圧計音・ワゴン移動音・ドア段差音のそれぞれについての快 - 不快VASの得点は、血圧計音とワゴン移動音、ワゴン移動音とドア段差音、ドア段差音と血圧計音において独立した母平均値の差の検定(t検定)により比較検討した(有意差 $p<.05$ )。

### III. 結果

#### 1. 対象の属性

対象者の5名の年齢は20~23歳で、平均年齢 $22 \pm 1.3$ 歳であった。

#### 2. 心拍変動

HRおよびHF成分、LF/HFの前安静、実験中、後安静10秒、20秒、30秒、60秒、300秒、600秒の経時的変化を図3に示した。

分散分析の結果、HRは、前安静・実験中・後安静を通して約65~70回/分で、時間経過での変化のパターンに有意差はなかった( $F(7,39) = 1.539, p = .252$ )。HF( $F(7,39) = 3.731, p<.5$ )とLF/HF( $F(7,39) = 3.563, p<.5$ )は、時間経過での変化のパターンに有意差があった。

さらに多重比較(Bonferroniの修正)を行った結果、HFは、前安静( $1872.0 \pm 2672.0\text{msec}^2$ )と比較し、実験中( $524.7 \pm 204.2\text{msec}^2$ )に有意に減少し、その後、後安静10・20・30・60秒まで約500~760 $\text{msec}^2$ の範囲で有意に減少した状態が続いた( $p<.05$ )。そして後安静60秒( $512.0 \pm 368.4\text{msec}^2$ )から300秒( $1211.0 \pm 1096.8\text{msec}^2$ )で有意に増加した( $p<.05$ )。HF/LF比は、前安静( $3.08 \pm 5.52$ )と比較し、実験中( $61.9 \pm 125.1$ )に有意に増加した( $p<.05$ )。また実験中と比較し、後安静10秒( $2.16 \pm 1.54$ )で有意に減少し、この有意な減少は後安静60秒まで約1.5~2.3の範囲で続いた( $p<.05$ )。

#### 3. 快 - 不快の気分

VASの平均得点を図4に示した。血圧計音 $7.20 \pm 0.84$ 点、ワゴン移動音 $5.60 \pm 1.14$ 点、ドア段差音 $8.00 \pm 0.71$ 点であった。血圧計音とワゴン移動音では、血圧計音が有意に高く( $t(4) = 2.530, p<.05$ )、ワゴン移動音とドア段差音では、ドア段差音が有意に高かった( $t(4) = 4.000, p<.05$ )。

### IV. 考察

#### 1. 看護ケア時発生音における自律神経活動への影響

聴覚は、体性神経系により反射効果を起こして調節している。聴覚に対する音刺激は音波(空気の振動)である。感覚器は耳であり、受容器であるコルチ器と、そこまで音波を伝える伝音系とによって、外界の音波のエネルギーを聴神経の活動電位に変換する。この情報は脳皮質に伝導されて音として知覚される。音波は鼓膜と耳小骨によって、内耳の外リンパに伝えられる。聴覚は身体の中でも敏感な感覚器である。

療養環境において、看護ケア時に発生する音は、耳障りな不快音、つまり騒音として捉えられることもある。日常生活の中で、農業機械、航空機、工場、道路交通などから発生する騒音は、生体反応を引き起こすことが多い。中川<sup>11)</sup>は、騒音を受け取る感覚系に聴覚障害、感覚系を経由してくる過度の刺激によって脳機能障害・精神機能障害が起こりうると述べている。こ

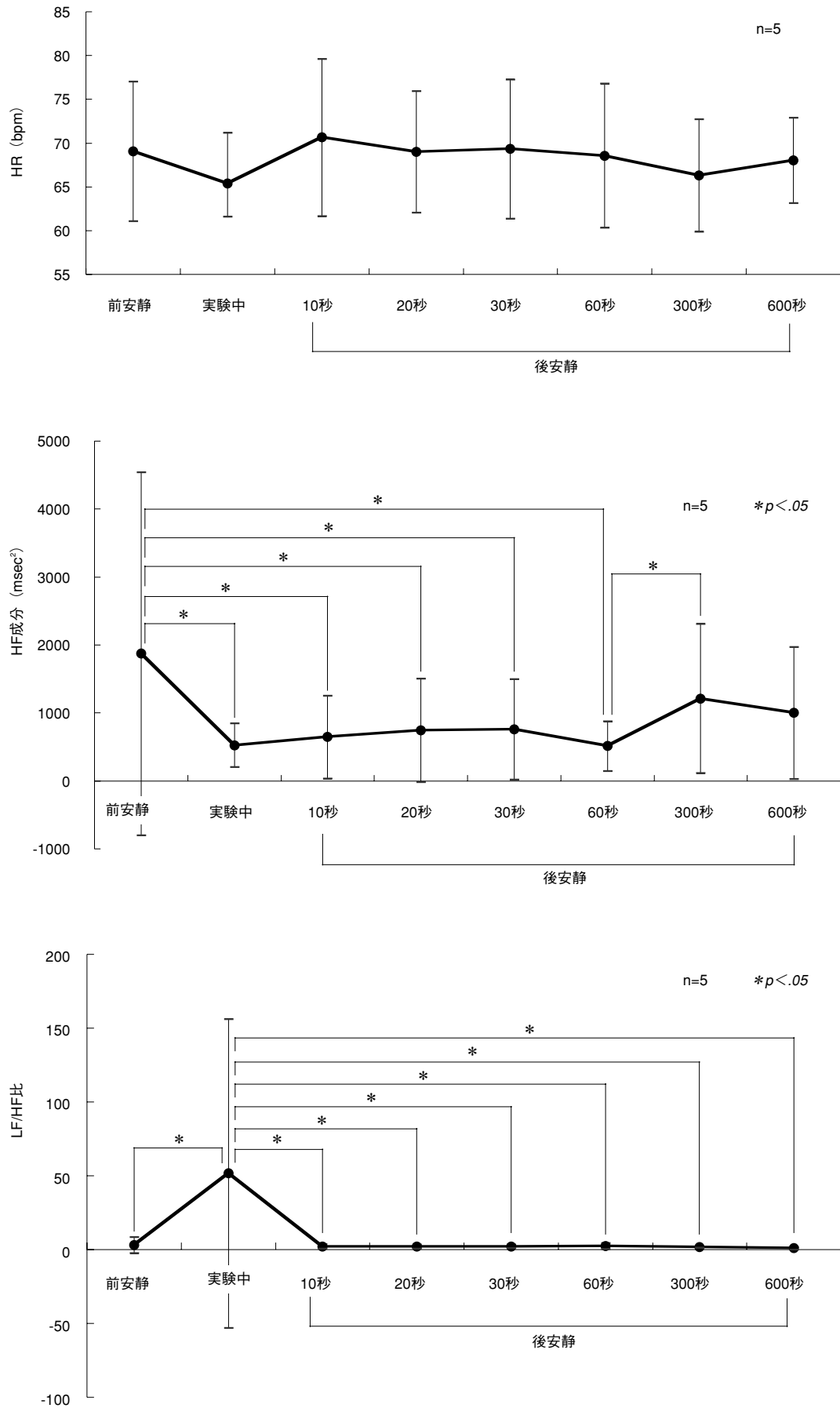


図3 心拍変動(HR, HF, LF/HF比)の経時的変化

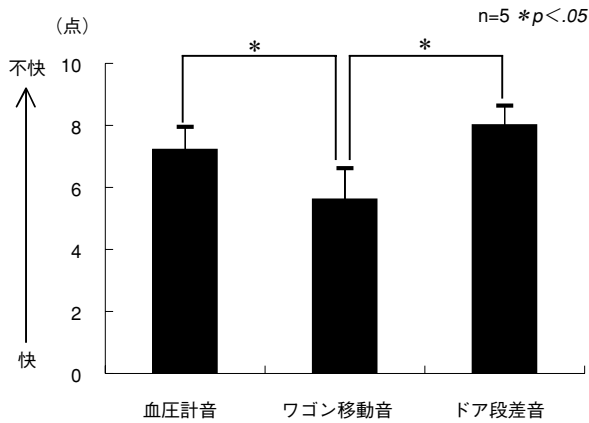


図4 それぞれの音に対する快-不快の得点

のように生活環境を阻害する公害としての音は、生体にとってストレスであることから、療養環境の中で発生する不快音でも、生体にとってストレスとなりうる事が考えられる。

今回の検討で、心臓副交感神経の活動指標である HF 成分が、前安静から実験中で有意に減少したこと、心臓交感神経と副交感神経バランスを示し、心臓交感神経活動の指標となる LF/HF 比が、前安静から実験中で有意に増加したことは、血压計音・ワゴン移動音・ドア段差音に対して、心臓副交感神経活動が低下し、交感神経活動が優位の状態になったことを示している。さらに HF が、後安静 10・20・30・60 秒まで有意に減少した状態が続き、後安静 60 秒から 300 秒で有意に増加したこと、LF/HF 比が実験中と比較し、後安静 10 秒で有意に減少し、この減少が後安静 600 秒まで続いたことは、音が消失したことで心臓交感神経活動は低下したが、副交感神経活動が低下した状態はしばらく続き、音が消失してから 1 分を過ぎて、副交感神経活動が優位の状態になったことを示している。

また VAS で、ドア段差音>血压計音>ワゴン移動音の順に不快の感じ方が強く、音が大きくなると不快の感じ方が強くなることを示している。VAS 得点で 7 点以上の高い値を示したドア段差音と血压計音は、60～80dB の大きさで、一般的に不快音に属する音の大きさであった。加えて、血压計音・ワゴン移動音・ドア段差音は金属音であり、一般的に不快な音とされていることも、不快の感じ方に影響したと考える。しかしワゴン移動音は 45～50dB の大きさで、不快音に属さない大きさであったことから、血压計音・ドア段差音と比較して有意に低かったと考える。

自律神経活動において、ストレス時には副交感神経活動が交感神経活動により抑制され、交感神経活動が優位な状態が観察される。したがって、HF 成分が前安静から実験中で有意に減少し、LF/HF 比が前安静から

実験中で有意に増加したこと、および音に対する不快感じ方が強かったことから、一般に不快とされる 60～80dB の大きさ、金属音はストレスの要因となることが考えられる。HR が前安静 69.0 ± 8.0 回/分から、実験中 65.4 ± 5.1 回/分と減少したが有意差はなく、副交感神経が優位となったことを示すものではないと考える。

また、加齢により交感神経活動は亢進し、副交感神経の緊張性は低下し<sup>12)</sup>、聴力も高周波層が聞き取りにくくなるため、健康大学生を対象にした本研究結果をそのまま適応することは困難である。しかし我が国において高齢化が進む中、入院患者の約 6 割は高齢者であり、在宅における要介護者のほとんどが高齢者であり、今後は高齢者を対象とした研究の実施が必要であると考えられる。

## 2. 看護ケアにおける騒音対策

病院において、音の発生源をなくすことが大切であり、騒音対策として消音に努めることが必要であると考える。また音のエネルギーは遠くへ行けば行くほど広がるので、単位面積当たりに運ばれてくるエネルギーはしだいに小さくなり、音源からの 2 乗に比例しつつ急減する。音源からの距離を 2 倍にすれば音の強さは 1/4 に減る。したがって音源との距離をなるべく遠ざけることも必要である。

具体的な騒音対策として、カーテンなどを利用するのが有効である。カーテン(厚地)は、音のエネルギーを吸収する吸音と、多くの不規則性をもっていることから、あらゆる方向に四散させて反射音を生じない遮音の効果があることが分かっている<sup>13)</sup>。また、ある音を聴いている時に別の音がすると、その音によって初めに聞いていた音が弱くなるマスキング(音の隠蔽効果)現象が有用できる。強い音は弱い音を隠蔽し、低い音は高い音を隠蔽する。振動数の差(音の高低差)が大きいほど隠蔽効果は少ないといった性質がある<sup>14)</sup>。したがって積極的に背景音楽(BGM)を看護ケアに利用することもできるだろう。真下ら<sup>15)</sup>や佐々木ら<sup>16)</sup>の調査によると、病院に入院している患者すべての好みの音楽が同じであるとは限らず、BGM を不快に感じる人もいる<sup>17)</sup>。また早いテンポの曲は遅いテンポの曲に比べて騒音のマスキング効果が弱いことも明らかにされている。これらのことをふまえて、BGM を活用すれば、よりよい環境調整ができると考える。

さらに病院内では常に人の移動があり、様々な大きさ・種類の音が重なり合って聴取される。その音の多くは、看護行為において発生する音である。不快な音は、繰り返されたり長時間続くと不快感が増加する。したがって看護者は常に音への配慮を心がけ、ケア技術を確実にして、無駄な動きを少なくすることで不快音の

緩和に努めていく必要があると考える。

## V. 結論

看護ケア時発生音における生体反応を科学的に実証するために、生理・心理的に検討し、以下のことが明らかになった。

1. 心拍変動の HF および LF/HF 比は、血圧計のふたを閉じてステンレスワゴンを押し、ドアの 3mm の段差を通して病室を出て停止するまでの一連の場面での発生音に対して、心臓交感神経活動が優位になった。
2. 音の消失により、心臓交感神経活動は低下したが、副交感神経活動が優位になるまでには時間を要した。
3. 音が大きくなると不快の感じ方が強く示された。
4. 以上から、一般に不快とされる 60～80dB の大きさの音は、生理的・心理的にストレスの要因となることが考えられた。

## 謝辞

本実験にご協力いただいた対象者の皆さまに、深く感謝いたします。また、実験実施のお手伝いを快く引き受けてくださった、山梨大学医学部看護学科 平成 18 年度 佐藤都也子講師ゼミの皆さんに心より感謝いたします。

## 引用文献

- 1) F. ナイチンゲール (1860) Notes on Nursing, 看護覚え書. 現代社, 東京都, 71.
- 2) 関谷美幸, 鈴木由美 (2003) 眠りを妨げる音についての調査. 仙台赤十字病医誌, 12(1) : 83-87.
- 3) 田中三千代, 阿久津恵美, 富沢マチ子 (1998) 入院環境が生み出す騒音と患者への影響についての文献検討. 第 29 回日本看護学会 看護総合 : 29-31.
- 4) 宮永理絵, 南出麻衣子, 水野けい子 (2001) 音に関する患者の意識 - 外科系二病棟の聞き取り調査 -. 第 31 回日本看護学会論文集 成人看護 I : 282-284.
- 5) 鈴木淳子, 山口瑞穂子, 村上みち子, 他 (1997) 患者の生活環境に関する文献検討. 看護技術, 43(12) : 81-85.
- 6) 岸由佳子, 斎藤博貴, 中川仁, 他 (1995) 病む人の生活環境を考える - 病棟における音の実態調査 -. 看護技術, 41(3) : 95-101.
- 7) 大倉美穂, 黒田裕子 (2002) 病床における音環境のエビデンス. 臨床看護, 28(13) : 1923 - 1932.
- 8) 早野順一郎 (2004) 心拍変動による身体休息 (やすらぎ) の評価. 産業ストレス研究, 11 : 252-253.
- 9) 田中教雄 (2001) 臨床値の変動 - 生理機能検査. 臨床検査, 45(6) :

608-616.

- 10) 林博史 (1999) 心拍変動の臨床応用 - 生理的意義, 病態評価, 予後予測 -. 医学書院, 東京都, 1-27.
- 11) 中川泰彬 (1988) 騒音の諸要因による生理機能 (身体的・精神的) の変化と影響. 公害と対策, 24(8) : 747-750.
- 12) 岩瀬敏 (2003) C. 自律神経機能検査の原理 基礎活動と反応性. 日本自律神経学会編, 自律神経機能検査, 第 3 版, 文光堂, 東京都, 10-13.
- 13) 平田雅子 (2002) New ベッドサイドを科学する - 看護に生かす物理学. 学習研究社, 東京都, 241-242.
- 14) 川口孝泰 (1998) ベッドまわりの環境学. 医学書院, 東京都, 91-92.
- 15) 真下愛, 秦温信 (1999) 手術内で患者が感じる音と苦痛の相互関係 - アンケート調査より. 日本手術医学会誌, 20(3) : 270-272.
- 16) 佐々木真紀, 鈴木和枝, 木村誠子, 他 (1990) 手術室の環境調整に関する検討 - アンケート調査および騒音測定からみた患者に及ぼす不快音の実態. オペナースィング, 5(7) : 619-625.
- 17) 大場義夫, 川端徹朗, 丹公雄 (1979) 騒音と B.G.M が知的作業に及ぼす影響に関する実験的研究 4. 東京大学教育学部紀要, 19 : 101-113.