

파도소리의 심리음향 분석

김진우, 권형준, 배명진
승실대학교 정보통신공학과

e-mail : kklk10@hanmail.net, mswgl1@naver.com, mjbae@ssu.ac.kr

An Analysis of Waves Sound using Psychoacoustics

Jin-Woo Kim, Hyung-Jun Kwon, Myung-Jin Bae
Dept. Information & Telecommunication
Soongsil University

Abstract

When we heard the sound of waves, we can feel stable and comfortable.

I'm going to analysis the cause of comfortableness. The period is about three seconds when we breathed in relaxed state.

The frequencies which in waves sound and meditation or heavy sleep are alike. Furthermore we can see that frequency is distributed in all over band width like white noise.

In this paper, we confirm the fact that waves sound give comfortableness to us with Frequency Following Response.

I. 서론

우리는 마음이 답답해지면 바다에 가서 파도소리를 들으며 회상에 잠기거나 마음의 안식을 느끼고 싶어한다. 이렇게 소리를 들으면 사람의 심리에 변화를 느끼게 되고 신체에도 영향을 주는 것이 음향심리효과이다.

백색소음을 들으면 편안함을 느끼고 집중력이 향상시킨다고 보고되어있다. 파도소리와 백색잡음의 유사도를 살펴보고, 숙면시에 발생하는 뇌파인 δ 파와 파도소리의 주파수를 비교하였다. 이에 따라서 일어나는 뇌파동조 현상을 알아보았다.

본 논문에서는 위의 현상들을 분석하여서 파도소리가 우리 몸에 미치는 영향에 대하여 살펴보고자 한다.

II. 본론

2.1 백색소음(White noise)

백색소음은 인간의 가청범위(대개 20Hz ~ 20kHz) 내에서 모든 주파수를 같은 양으로 포함하고 있는 의미를 가지고 있지 않은 소리이다. 즉 특정한 청각패턴을 갖지 않고 단지 전체적인 소음레벨로서 받아들이는 소음이다.

인체에 대한 영향은 집중력과 기억력을 향상시켜 주며 사람을 안정화하여 편안한 느낌을 갖도록 만들어준다.

2.2 뇌파의 특성

뇌파측정기기(EGG)는 수만의 세포들이 함께 발화하는 네트워크와 커뮤니케이션의 합동적인 전기적 형태, 즉 두뇌의 회로망을 지나가는 에너지 파동을 측정한다. 이러한 종합적 에너지 맥동을 '뇌파'라고 부른다. 그리고 [표 1]과 같은 서로 다른 5가지 뇌파를 발생시키는 것을 발견하였다. 이것을 델타파, 세타파, 알파파, 베타파, 감마파 라고 부른다.[2]

'소리'는 뇌파에 안전하게 영향을 미치는 가장 좋은 감각으로 고려되어져 왔다. 이러한 자극은 뇌에 대해 주의를 제공하여 자극에 따라가려는 '주파수 추종 반응(Frequency Following Response : FFR)'이 일어나게 된다. 지속적이고 반복적인 소리는 뇌를 활동적 또는 안정적으로 만들 수 있는데, 이를 신체 또는 정신적 자극에 의한 동조화라고 한다.

종류	이름(Hz)	특징
서파 (slow wave)	델타파 (0-4)	깊은 수면에 빠질 때 지배적인 뇌파이다. 두뇌는 막대한 치료 성장 호르몬의 분출.
	세타파 (4-8)	수면과 깨어 있는 상태 중간의 여명상태(twilight)라 불린다.
속파 (fast wave)	알파파 (8-13)	눈을 감고 편안한 상태, 수동적, 집중하고 있지 않은 상태일 때 분출.
	베타파 (14-30)	눈을 뜨고 집중하는 상태, 구체적이고 특별한 문제를 다루고 있을 때 강력하게 활동.
	감마파 (30-)	정신적으로 초조한 상태나 추리, 판단 등의 고도의 인지정보처리와 관련.

[표 1] 뇌파의 종류.[3]

III. 분석 및 결과

파도소리는 맑은 날의 바닷가에서 들려오는 소리를 녹취하여서 샘플(Sample)로 사용하였다. 이 샘플을 사용하여 백색소음(White noise), 델타파 그리고 파도소리의 주파수를 비교, 분석해 보았다.

[그림 1]에서 보는바와 같이 파도소리가 넓은 주파수 대역에 걸쳐서 소리가 분포되어 있음을 볼 수 있어서 백색소음과 유사한 특성을 가지고 있다는 것을 알 수 있다.

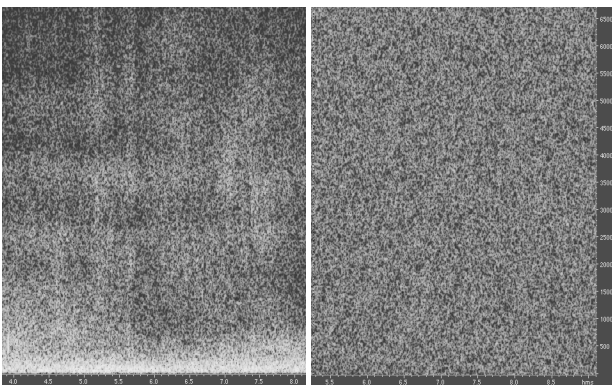


그림 1. 파도소리(좌)와 백색소음(우)의 스펙트로그램

[그림 2]는 파도소리의 스펙트로그램을 나타낸 것이다. 파도소리를 보면 약 0.1Hz~1Hz의 주파수를 계속해서 유지되고 있다. 마음이 편안한 상태에서의 호흡주

기도 약 3초정도로 반복되는 유사함을 볼 수 있다. 델타파의 주파수가 0~4Hz의 주파수를 갖는데 파도소리 또한 이에 근사한 주파수를 가지고 있어서 이 소리를 계속 듣고 있으면 뇌파동조 현상에 의해서 델타파를 유발 시킨다.

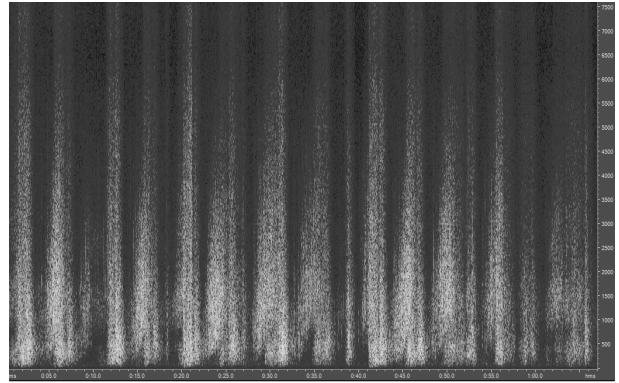


그림 2. 파도소리의 스펙트로그램

IV. 결론

본 논문에서는 파도소리를 들었을 때 느끼는 편안함을 알아내기 위해 백색소음과의 유사도, 파도소리가 뇌파에 미치는 영향을 분석하였다.

그 결과 우리가 안정되고 편안함을 느끼는 것은 파도소리가 백색소음과 같이 넓은 대역에 소리가 분포되어 있는 것을 알 수 있었고, 숙면이나 명상을 할 때 나오는 델타파의 주파수 특성을 가지고 있어서 뇌파동조현상으로 인해 델타파가 발생 되어서 파도소리를 들으면 마음이 안정되고 편안해지는 것을 확인하였다.

참고문헌

- [1] 정찬중, 배명진, “백색잡음과 명상을 이용한 집중력 강화에 관한 연구”, 음성 통신 및 신호처리 학술대회 논문집, Vol.24, No.1, 2007년
- [2] Michael Hutchison, 박창규, 김현철 역, “뇌파연구와 깨달음”, 미내사 모임, 2000.
- [3] 박선민. “시청각 자극에 의한 뇌파조절이 주의집중력 향상에 미치는 효과”, 석사학위논문, 숙명여자대학교 학원, 2002