



Title	Effects of Prenatal and Postnatal Ethanol Exposure on the Development of Ultrasonic Communication and Sociality in Rats [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Mohd., Ashik Shahrier
Citation	北海道大学. 博士(文学) 甲第13845号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/78700">http://hdl.handle.net/2115/78700</a>
Rights(URL)	<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Mohd_Ashik_Shahrier_abstract.pdf (論文内容の要旨)



[Instructions for use](#)

# 学位論文内容の要旨

博士専攻分野の名称：博士（文学）

氏名：Mohd. Ashik Shahrier

## 学位論文題目

Effects of Prenatal and Postnatal Ethanol Exposure on the Development of Ultrasonic Communication and Sociality in Rats

（ 出生前及び出生後のエタノール曝露がラットの超音波コミュニケーションと社会性の発達に及ぼす影響 ）

### 【本論文の観点と方法】

ワインやビールなど、アルコール飲料は世界中で広く流通している嗜好品である。少量の飲酒であれば会話が弾み多幸感を得ることもできるが、長年にわたる多量の飲酒は神経障害、肝臓障害、依存症など重大な健康影響を引き起こす。なかでも妊娠中や授乳中に飲酒すると、子供に重篤な障害が現れる。精神発達遅滞や認知障害が起こり、母親との愛着や対人関係が不安定になる。社会行動の異常も認められている。

しかしながら、妊娠中・授乳中の飲酒の影響をヒトで研究することは極めて困難である。なぜならヒトを対象とする上での倫理的な問題に加え、子供の発達に影響する様々な要因（遺伝、家庭環境、学校教育、成人後の飲酒や喫煙習慣など）が交絡し、妊娠中・授乳中の飲酒の影響と区別することが不可能なためである。

そこでシャハリアル氏は、交絡要因を厳密に統制することができ、妊娠中・授乳中のアルコール摂取の影響を明確に区別することが可能な動物実験を選択した。さらにシャハリアル氏は、被験体のラットが超音波を使って他個体とコミュニケーションを行う点に着目した。社会的場面でラットが発する超音波コミュニケーションを解析することにより、ヒトの社会性発達に及ぼすアルコールの影響を研究するモデルとして応用できると考えた。本研究は、妊娠中（出生前）及び授乳中（出生後）の母親にアルコールを摂取させ、誕生したラットの超音波コミュニケーションの変異を解析したものである。さらにラットの社会行動をビデオ録画して解析し、超音波コミュニケーションの変異と一致した社会行動の異常が実際に起こっているのかを検証するとともに、社会行動の異常を引き起こしている不快な感情の正体を突き止めたものである。

### 【本論文の内容】

第1章では飲酒の影響が解説されている。ヒトを対象としたアルコール障害の臨床研究や疫学研究成果を紹介するとともに、精神発達遅滞、認知障害、社会行動障害について記述されている。しかしヒトの研究には倫理的問題や交絡要因の問題があり、飲酒

の影響を明確にするには限界があることを指摘している。そこでシャハリール氏は実験動物を対象とした研究を提案し、交絡要因を厳密に統制することにより飲酒の影響を明確にできると主張し、動物実験を行う科学的合理性を説明している。

第2章ではラットの超音波コミュニケーションについて解説している。超音波とは周波数 20kHz 以上の音波で、ヒトの可聴域を越えるため我々は聴くことができない。シャハリール氏によれば、乳仔ラットは約 40kHz の超音波で母親を呼ぶ。この超音波は苦痛の発声と呼ばれている。青年期以降は、22kHz 前後の長い発声の超音波と 50kHz 前後の短い発声の超音波でコミュニケーションを行う。22kHz の超音波は不安、恐怖、苦痛といった不快な感情状態を、50kHz の超音波は嬉しい、楽しい、満足といった快適な感情状態を反映している。超音波の周波数や発声の長さを解析することにより、ラットの感情状態を推測することができると述べられている。

以上の知見に基づき、第3章以降ではエタノール（以降、アルコールをエタノールと表記する）が超音波コミュニケーションや社会性の発達に及ぼす影響を実験的に解明した成果が述べられている。

第3章では、妊娠中の母親にエタノール飲料水を摂取させ、誕生したラットの超音波コミュニケーションへの影響が記述されている。妊娠中、胎仔ラットは母親の胎盤を介してエタノールに曝露される。実験の結果、30%エタノールに曝露された乳仔ラットの超音波から、強い苦痛を感じていたことが明らかにされた。青年期の闘争遊びや交尾場面では、30%エタノールに曝露された雄ラットにおいて不快な感情を示す超音波が激増し、快適な感情を示す超音波が減少した。

第4章では、授乳中の母ラットにエタノール飲料水を摂取させ、誕生したラットの超音波コミュニケーションへの影響が記述されている。授乳中、乳仔ラットは母親の母乳を介してエタノールに曝露される。その結果、30%エタノールに曝露された乳仔ラットの超音波から、苦痛を感じていたことが明らかにされた。しかし青年期の闘争遊びや交尾場面では、エタノール曝露の影響は胎仔期曝露に比べて限定的であった。

以上の実験から、30%エタノールに曝露された雄ラットの超音波コミュニケーションに変異が認められた。そこで第5章では、30%エタノールに曝露された雄ラットを対象に実際の社会行動をビデオ録画し、超音波コミュニケーションに認められた不快な感情状態の高まり、および快適な感情状態の低下と一致した社会行動の異常が起こっていたかどうかを検証した。その結果、胎仔期にエタノールに曝露されたラットは他個体との社会的接触が減少することが明らかになった。一方、乳仔期にエタノールに曝露されたラットでは、社会行動の変化は認められなかった。

第6章では、不快な感情状態を示す超音波コミュニケーションが、どのような感情を反映しているのかを特定するため、高架式十字迷路試験を行って不安傾向を測定した。その結果、胎仔期に 30%エタノールに曝露されたラットは高い不安傾向を示した。一方、乳仔期に 30%エタノールに曝露されたラットの不安傾向には影響がなかった。

第7章では、これまでの実験結果をまとめ、胎仔期のエタノール曝露によって不安傾向が高まり、他個体と社会的な相互関係を形成することが困難になると結論している。一方、乳仔期のエタノール曝露では不安傾向に変化はなく、超音波コミュニケーションや社会行動への影響は、胎仔期曝露の影響と比較して限定的であった。その理由としてシャハリール氏は、乳仔期エタノール曝露による死亡率の高さ（約33%）を指摘している。母ラットは泥酔して育仔不能となり、母乳を飲んだ乳仔ラットも泥酔して母親を呼ぶことができない。これが高い死亡率につながったと考えられる。生存したラットはエタノールに対して強い耐性があったため、超音波コミュニケーションや社会行動に影響が認められなかったと述べている。胎仔期のラットは母親の胎盤を経由して栄養分や酸素を供給されており、母体内で十分保育されている。このため死亡率も0%であった。

第8章では、これまでの成果をまとめ、本研究の結論が述べられている。

1. 胎仔期エタノール曝露の影響はより深刻であり、強い不安傾向を引き起こす。その結果、他個体と社会的な相互関係を形成することが困難になる。
2. 乳仔期エタノール曝露の影響は胎仔期エタノール曝露の影響と比較して限定的である。乳仔期エタノール曝露を生き抜いたラットでは、エタノール耐性が高かった可能性がある。

以上のことから、妊娠中・授乳中の母親は厳に飲酒を慎むべきであると結ばれている。