細則様式第１－２号

学位請求論文の内容の要旨

領　域	健康支援科学領域	分　野	障害保健学分野
氏　名	北林　司		

（論文題目）
災害時に閉鎖空間及び劣悪環境下で活動する救助隊員のストレスに関する研究
－個別無線通信の有効性－

主　査	野戸結花
副　査	中村敏也
副　査	西沢義子
副　査	工藤せい子

【研究目的】

本研究の目的は、2 つある。1 つは閉鎖空間における模擬活動中の救助隊員のストレスを可視化することである。2 つは個別無線通信が救助隊員のストレス軽減に役立つことを検証することである。

【研究方法】

1. 対象者

対象者は X 県内の男性救助隊員男性 57 名とし、実験フローチャートに沿って 2 つの介入を試みた（図１）。

2. ストレス指標

本研究におけるストレス指標は、唾液アミラーゼ、唾液コルチゾール、自律神経系の反応、VAS（Visual analog scale）、POMS(Profile of mood state)短縮版、対象者の感想とし、これらを収集しデータ分析を行った。なお、VAS は研究者が作成したものを用いた（図 2）。

3. 量的データの統計分析

唾液中アミラーゼ、唾液中コルチゾールの平均値比較には、ANOVA4 on web を用いて 2 要因分散分析を行い有意水準 5%未満とした。自律神経系の反応は、平均値比較に SPSS を用い一元は一分散分析（反復測定）を行い、有意水準 5%未満とした。

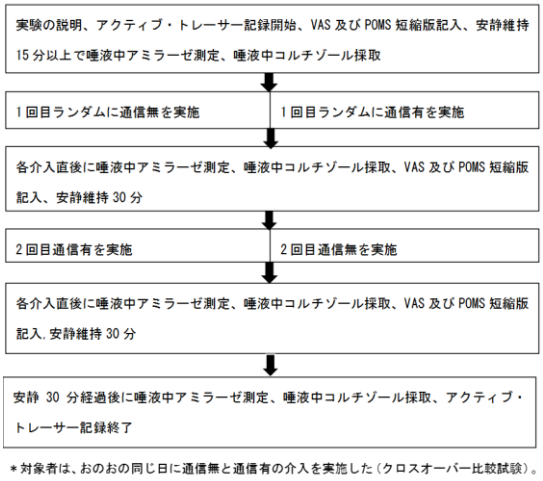

図 1.　実験フローチャート

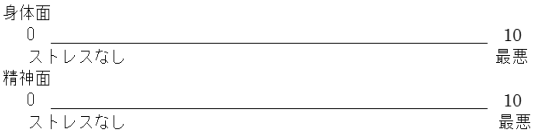

図 2.　VAS: Visual Analog Scale

VAS、POMS の平均値比較は SPSS を用いて対応のある t 検定を行い有意水準 5%未満とした。

（注）論文題目が外国語の場合は，和訳を付すこと。

【細則様式第１－２号続き】

4．質的データの分析

「模擬捜索救助活動を実施してどうでしたか」という問いに対する対象者らの感想を逐語記録化し、ひとつの意味内容を含む文脈を１単位とし、対象者の経験世界を解釈する帰納的分析方法によって結果を導いた。

【結果】

1．対象者の背景

対象者の背景は表１の通りである（表 1)。

表1.　対象者の背景　　（n=57）

年齢（歳）	消防勤務年数（年）	捜索・救助実践経験（回）	身長（cm）	体重(kg)
26.1±3.6	4.9±3.3	24.8±91.9	172.7±4.3	69.2±10.6

＊上記対象者は、おのおの同じ日に介入1と介入2を実施した。

2．各ストレス指標の結果

1)唾液中アミラーゼ濃度の比較では、通信無直後及び通信有直後のいずれも安静時に比べて唾液中アミラーゼの上昇をみた。また、通信無直後と通信有直後で有意に通信有が低い値を示した（図 3)。

2)唾液中コルチゾール濃度は、安静時、通信無直後、通信有直後のいずれも有意な変化は認められなかった（図 4)。

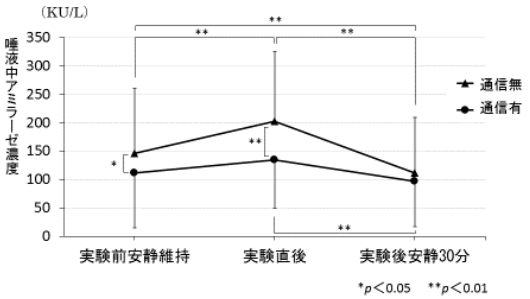

図3.　唾液中アミラーゼ(n=57)

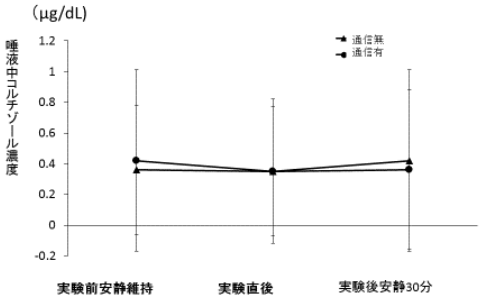

図4. 唾液中コルチゾール

3)自律神経系の反応は、安静時に比較して通信無及び通信有ともに活動 2 分後 1 分間で有意に活発となった。HR の項目のみ通信無と通信有で有意に通信有が低い値であったが、LF、HF、LF/HF で両群間に有意差は認められなかった（表 2)。

表 2. 自律神経系の結果　　(n=47)

項目	介入前安静 15 分以上		通信無介入 2 分後 1 分間		通信有介入 2 分後 1 分間	*p*-value
HR bpm	74.4±11.1	＊＊＊	119±16.7	＊＊＊	112.5±18.8	0.000＊＊＊
LF m/s²	1,223.1±784.7	＊＊＊	395.3±517.2		471.6±399.0	0.000＊＊＊
HF m/s²	513.9±531.0	＊＊＊	156.7±312.2		181.2±354.3	0.000＊＊＊
LF/HF	4.0±2.3	＊	5.2±3.1		5.3±2.6	0.008＊＊

＊:p<0.05　＊＊:p<0.01　＊＊＊:p<0.001

4)VAS の結果は、身体的ストレスも精神的ストレスも中程度のストレスの存在を示した。通信無直後と通信有直後の比較で、通信有が有意に低い値であった（表 3)。

表 3.　VASの結果　（n =57）

項目	通信無介入直後	通信有介入直後	*p* - value
身体的ストレス	4.99±2.36	3.22±2.16	0.000＊＊＊
精神的ストレス	4.22±2.26	3.13±2.16	0.000＊＊＊
		paired *t*-test	＊＊＊p<0.001

5)POMS の結果は、通信無と通信有で大きな気分変化は認められなかった。しかし、「F：疲労」のみ、通信無直後と通信有直後で通信有が有意に低かった（表 4)。

表 4.　POMSの結果　（n=57）

項目	通信無介入直後	通信有介入直後	*p*-value
A-H: 緊張 -不安	4.19±3.49	3.82±3.64	0.364
D: 抑うつ- 落ち込み	1.12±1.49	1.49±2.50	0.256
A-H: 怒り－敵意	0.25±0.83	0.29±1.49	0.761
V: 活気	7.58±5.47	7.71±5.61	0.728
F: 疲労	1.91±2.54	1.14±2.27	0.027＊
C: 混乱	3.89±1.91	3.86±2.26	0.918
		paired *t* test	＊p<0.05

6)対象者らの感想は、《閉鎖空間活動は身体的・精神的にストレス度が高い》、《個別無線通信は情報を共有できるので安心して活動できる》、《閉鎖空間での捜索救助は外部との連絡が困難である》、《閉鎖空間活動に備えた訓練が必要である》など 8 カテゴリーが導かれた。

【考察】

1.閉鎖空間及び劣悪環境下活動における救助隊員のストレス

各測定項目におけるデータの検定結果では、唾液中アミラーゼ値、自律神経系の反応、VAS、対象者らの感想からストレスの存在が示された。唾液中コルチゾール、POMS の結果からは、ストレスの存在は検証できなかった。自律神経系の反応及び唾液中コルチゾール濃度は、多くのストレス研究で用いられている方法であるため、今後の研究においては、データ収集方法について検討することが課題である。

2.　閉鎖空間及び劣悪環境下活動における個別無線通信の有効性

唾液中アミラーゼ値、VAS、対象者らの感想の結果は無線通信が救助隊員のストレスを軽減する可能性を示唆した。しかし、今回の研究では、唾液中コルチゾール、自律神経系の反応、POMS の結果から、無線通信が救助隊員のストレス軽減に役立つか明らかにできなかった。

【まとめ】

以上から，1.閉鎖空間及び劣悪環境下活動における救助隊員は、唾液中アミラーゼ、自律神経系の反応、VAS、対象者らの感想から精神的・精神的にストレスを受けていたことがわかった。　2.唾液中アミラーゼ、VAS,対象者らの感想から、個別無線通信が救助隊員のストレス軽減に役立つ可能性が示唆された。

キーワード：閉鎖空間、瓦礫の下救助、救助隊員、ストレス反応、個別無線通信

【細則様式第１－２号続き】

学位論文のもととなる研究成果としての筆頭著者原著

論 文 題 目	STRESS OF RESCUE TEAM MEMBERS WORKING IN CONFINED SPACES DURING A DISASTER: EFFECTIVENESS OF INDIVIDUAL WIRELESS COMMUNICATION DEVICES
著　者　名	北林司, 工藤せい子, 北島麻衣子, 高間木静香, 千葉智博, 立岡伸章, 工藤春月, 工藤ひろみ
掲載学術誌名	弘前医学
巻，号，項	第 66 巻 2－4 号，p176-187
掲載年月日	平成 28 年 3 月