

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：32620

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K10012

研究課題名（和文）二酸化塩素を用いた院内肺炎の予防効果と安全性の検討

研究課題名（英文）Chlorine dioxide against hospital-acquired pneumonia, titts prophylaxis effect and safety

研究代表者

大日方 薫 (Obinata, Kaoru)

順天堂大学・医学部・客員教授

研究者番号：10204281

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：気道感染症ウイルスは主にエアロゾルを介して速やかに伝播するためクラスターや集団感染を引き起こす。室内のエアロゾル感染対策としてオゾン、二酸化塩素ガスが有用とされている。しかし、オゾンは比較的高濃度が除菌に必要となるため、人体に対する毒性が問題となる。一方、低濃度の二酸化塩素は有人環境下であっても有効かつ安全な感染対策に用いることが可能である。さらにHEPAフィルターの併用により、より効果的で安全な院内感染対策になる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

二酸化塩素ガスによるエアロゾル感染、水溶液による接触感染に対する抑制効果は基礎研究で確認されている。安全性についても問題ないことから人的、経済的に負担の少ない新たな院内感染の対策として利用できる。二酸化塩素ガス発生装置を病室内に設置することにより、人的な負担なく有効な微生物の低減効果が得られる。さらにHEPAフィルターと併用することにより感染予防効果が更に向上すると考えられ、二酸化塩素は院内感染にも優れた感染予防策である。

研究成果の概要（英文）：Infectious diseases that are rapidly transmitted via airborne or aerosol in the community space, are serious problems. Ozone and chlorine dioxide are used in practical disinfection methods of room air to prevent aerosol infections. However, a relatively high concentration of ozone is required for this purpose, which may be toxic to humans in the room. Conversely, low concentrations of chlorine dioxide gas and aqueous solution are sufficiently effective against aerosol infection of the causative microorganism, and it is expected that, when used in combination with a high-efficiency particulate air filter, it will be highly safe with a high prevention effect and cost-effectiveness.

研究分野：環境感染、感染予防

キーワード：二酸化塩素 感染症対策 院内感染症

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

感染症のアウトブレイクやクラスター化を防ぐためには有効かつ十分な予防対策が求められる。特に院内感染症では、薬剤耐性菌、ウイルスなどの接触感染が問題となる。予防対策として、患者のコホート隔離、医療従事者の手洗い、アルコールでの手指消毒、マスク、ガウン着用などが行われている。また、新型コロナウイルスでも問題となっているエアロゾル感染や空気感染に対しては、空調換気、遮蔽物によるエアロゾル飛散防止などの対策も必要となる。しかし、標準的な感染予防対策だけではウイルスや細菌が環境中に残る可能性がある。そこで従来 of 感染予防策に加えて二酸化塩素を用いることにより更なる感染予防策が構築されたと考えられた。

2. 研究の目的

院内肺炎は、入院後 48 時間以降に発症した肺炎であり、感染経路として呼吸管理中に気管吸引や吸入によるエアロゾル感染が問題となる。予防対策として閉鎖式吸引システムの使用、体位変換、人工呼吸器回路の交換などが行われてきた。病室の消毒、清掃などの環境整備に加え、空間浄化も重要である。従来、院内の空間浄化は換気、HEPA フィルター、陰圧室や陽圧室による微生物の拡散・流入防止が主に行われてきた。しかし、陰圧室設置には高額な費用がかかり、HEPA フィルターは病原微生物を吸着しても殺菌、不活化は出来ない。物体の消毒としてアルコールはノロウイルスやアデノウイルスには効果がなく、次亜塩素酸ナトリウムはトリハロメタン等の発ガン物質を生じる問題がある。そこでより確実な感染対策として二酸化塩素ガスを用いた空間除菌・ウイルス除去によって、院内感染のリスクをさらに減らすことが可能か否かについて検討する。

3. 研究の方法

実際の有人環境下における検討として市中病院の小児病棟で感染性胃腸炎が流行する冬季半年間に二酸化塩素ガス発生ゲル剤を各病室に設置し、二酸化塩素水溶液を使って、感染性胃腸炎の二次感染予防効果の研究を行った。さらに小児病棟のハイケア病室に二酸化塩素ガス発生装置を設置し、院内

肺炎の発生頻度、マルチレックス PCR および監視培養検査による原因微生物について検討した。

4 . 研究成果

(1)市中病院の小児病棟での冬季6か月間、4シーズンの検討結果では感染性胃腸炎の二次感染は認めず、有害事象もないことが確認された。

(2)大学附属病院の小児病棟ハイケア病室における院内肺炎の検討では対象例数が不十分であったため統計学的な評価は出来なかった。しかし、二酸化塩素ガスと水溶液は、院内肺炎の原因微生物のエアゾール感染でも十分な効果を発揮すると考えられ、HEPA フィルターとの併用により、さらに高い感染予防効果が期待できた。

(3)COVID-19 に対する発症予防効果について公立小学校で検討したところ、二酸化塩素ガス発生装置の設置群では非設置群に比して有意に発症率が低い結果が得られた。

Obinata K: Chlorine dioxide combats infections. Examination of preventive effect and safety of chlorine dioxide on nosocomial pneumonia. Impact Science Volume 2021, Number 6, July 2021, pp. 37-39(3)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Obinata K	4. 巻 6
2. 論文標題 Chlorine dioxide combats infections. Examination of preventive effect and safety of chlorine dioxide on nosocomial pneumonia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Impact Science	6. 最初と最後の頁 37-39
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Niizuma T, Obinata K, Kinoshita K, Shimizu T	4. 巻 67
2. 論文標題 Pertussis Transmission in a Hospital Office that was Confirmed on the Basis of Loop-mediated Isothermal Amplification	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Juntendo Medical Journal	6. 最初と最後の頁 : 355-359
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Nishizaki N, Hara T, Obinata K, Shimizu T	4. 巻 63
2. 論文標題 Evaluating nocturnal polyuria in Japanese children with nocturnal enuresis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Pediatr Int	6. 最初と最後の頁 1339-1343
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Nishizaki N, Obinata K, Shimizu T	4. 巻 -
2. 論文標題 Polymyxin b-immobilized fiber column direct hemoperfusion for micro-preemie infants: Is extended duration better than early start?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Blood Purif	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 鈴木恭子、新妻隆広、海老原慎介、木下恵司、大日方薫、清水俊明	4. 巻 35
2. 論文標題 冬季における感染性胃腸炎入院患者のマルチプレックスPCR法による原因微生物解析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本小児栄養消化器肝臓病学会雑誌	6. 最初と最後の頁 1-5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nishizaki N, Ueno R, Nagayama Y, Abe H, Matsuda A, Obinata K, Okazaki T, Shimizu T	4. 巻 6:34
2. 論文標題 Effects of continuous renal replacement therapy with the AN69ST membrane for septic shock and sepsis-induced AKI in an infant: a case report with literature review of cytokine/mediator removal therapy in children	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Renal Replacement Therapy	6. 最初と最後の頁 2-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Niizuma, T, Obinata K, Kinoshita K, Shinizu T	4. 巻 66
2. 論文標題 Diagnostic usefulness of loop-mediated isothermal amplification for intrafamilial pertussis infection	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Juntendo Medical Journal	6. 最初と最後の頁 231-236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Imoto N, Obinata K, Nakazawa T, Sasaki S	4. 巻 64
2. 論文標題 Validation of PCR-based testing for surveillance of drug resistant Acinetobacter baumannii (ISAbal/blaOXA-51-like) in a pediatric ward	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Juntendo Medical Journal	6. 最初と最後の頁 461-467
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 大日方 薫	4. 巻 59
2. 論文標題 小児呼吸器感染症診療ガイドライン	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 小児科	6. 最初と最後の頁 1227-1233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yoshinori Kubo, Takanori Miura, Kaoru Obinata, Ken Hisata, Mitsuyoshi Suzuki, Eisuke Inage, Naotake Yanagisawa, Hiromichi Shoji, Norio Ogata, Jo Shibata, Takashi Shibata and Toshiaki Shimizu	4. 巻 23
2. 論文標題 Relationship between COVID-19 and use of Chlorine Dioxide Gas-Releasing Agents in Elementary Schools	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Global Journal of Medical Research	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kaoru Obinata	4. 巻 68
2. 論文標題 New countermeasures against infections with/after COVID-19: Is Chlorine dioxide a useful and safe disinfection?	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Juntendo Medical Journal	6. 最初と最後の頁 465-472
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 106. 若盛ゆき音, 新妻隆広, 米山俊之, 嶋 泰樹, 織田久之, 大日方 薫
2. 発表標題 COVID-19後に小児多系統炎症性症候群および川崎病様症状を呈した小児例
3. 学会等名 第95回 日本感染症学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 笠井悠里葉、久田 研、遠山雄大、中野紗季、五十嵐成、小松充孝、大川夏紀、西崎直人、寒竹正人、大日方薫、清水俊明
2. 発表標題 関連3施設における極低出生体重児の遅発型敗血症の傾向
3. 学会等名 第52回 日本小児感染症学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西崎直人、松田明奈、水谷亮、中川真由、大日方薫、清水俊明
2. 発表標題 早産児敗血症ショックに対するメディエーター除去療法の有用性と転帰に関する検討
3. 学会等名 第52回 日本小児感染症学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂野万里子、新妻隆広、笠井悠里葉、大日方薫、清水俊明
2. 発表標題 小児呼吸器感染症におけるmultiplex PCR法を用いた原因微生物の検討
3. 学会等名 第51回 日本小児感染症学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新妻隆広、大日方薫、笠井悠里葉、鈴木恭子、清水俊明
2. 発表標題 2018年以降の当院における百日咳届け症例の検討
3. 学会等名 第51回 日本小児感染症学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新妻隆広、大日方薫
2. 発表標題 乳幼児突然死症候群2例における呼吸器ウイルス感染
3. 学会等名 第60回 日本臨床ウイルス学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Imoto N, Obinata K, Nakazawa T, Sasaki S
2. 発表標題 Validation of PCR-based testing for surveillance of drug resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> (ISAbal/blaOXA-51-like) in a pediatric ward
3. 学会等名 The 9th Asian Congress of Pediatric Infectious Diseases (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木恭子、新妻隆広、木下恵司、大日方 薫
2. 発表標題 2016/2017, 2017/2018シーズンにおける冬季感染性胃腸炎入院患者のマルチプレックスPCR法による原因微生物解析
3. 学会等名 第50回日本小児感染症学会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------