

令和 6 年 5 月 27 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19H01147

研究課題名（和文）元素経口曝露の健康影響をオーダーメイドで評価する新技術の開発

研究課題名（英文）Development of new technology for custom-made evaluation of health effects of oral exposure to elements

研究代表者

加藤 昌志（Kato, Masashi）

名古屋大学・医学系研究科・教授

研究者番号：10281073

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 35,000,000円

研究成果の概要（和文）：元素に汚染された飲用水の健康リスクを評価するためには、「元素曝露状況を解明するフィールドワーク研究」と「環境の影響を受けた個体に対する実験研究」の両方を推進することが必要である。本研究は、元素経口曝露により誘発される健康障害を予防することを目的とし、1) 飲用水元素汚染の現状を把握するとともに、2) 疫学研究と実験研究を組み合わせることで元素の健康リスクをオーダーメイドで評価できる技術を開発し、浄化すべき元素を特定し、3) オーダーメイドで有害元素を吸着できる浄化技術を開発する。さらに、途上国の研究成果を参考とし、4) 日本住民における元素の健康影響を評価することで、日本に成果を還元する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

代表者等は、開発途上国の飲用井戸水に含まれる多種多様な元素の単独および複合経口曝露による健康被害を報告してきた。本知見は、経口する井戸水が異なれば、汚染されている元素も異なる可能性を示している。本研究では、まず、開発途上国の飲用水元素汚染の現状に基づき、飲用水に含まれる元素の健康リスクをオーダーメイドで評価できる技術を開発できる。さらに、飲用水に含まれる有害元素を除去できる浄化技術を開発することで、途上国における「飲用水に起因する健康障害の緩和」に貢献できる。さらに、本研究で開発された技術を用いて、日本住民における元素の健康リスクを評価し、元素に起因する健康障害の予防に貢献できる。

研究成果の概要（英文）：To assess the health risks of drinking water polluted with various elements in developing countries, it is important to promote both “environmental study to elucidate the elemental pollution” and “study to clarify the effects of elemental exposure on health.” The purpose of this study is to prevent health disorders by oral exposure to elements following the processes. 1) The status of elemental contamination in drinking water will be clarified in developing countries. 2) The elements that affect health will be determined by combined epidemiological research with experimental research. 3) A technology will be developed to correctly remove the harmful elements in drinking water in developing countries. Based on the results, this study further clarify 4) The elemental effects on health in the residents in Japan.

研究分野：社会医学

キーワード：有害元素 健康障害 井戸水 食品 経口曝露 開発途上国 日本

## 1. 研究開始当初の背景

### 1) 開発途上国の飲用水における複合元素汚染の現状を把握する必要性

地球温暖化による降雨量の格差拡大に起因する水不足が深刻な国際問題となっている。開発途上国（途上国）では、気候変動にかかわらず安定して飲用水を供給できる井戸水の飲用利用が進んでいる。加熱で無毒化できる病原微生物に比べ、元素は加熱での浄化が難しく、飲用井戸水ヒ素汚染による健康障害は重大国際環境問題となっている。代表者等は、多種多様な元素の曝露が健康被害を誘発していることを証明し、詳細な調査の必要性を提案している。

### 2) 飲用井戸水に基づく新しい健康リスク評価技術を開発する必要性

**2a) 元素による健康被害：**健康リスクとなるヒ素を含む飲用水を飲まざるをえないヒトがアジアだけで2億人以上いるとの報告がある（J Health Popul Nutr 2006）。さらに、慢性ヒ素中毒患者から、癌が多発している（Arch Toxicol 2017）。代表者等は、飲用井戸水による低濃度の鉄（Arch Toxicol 2013）・バリウム（J Expo Sci Environ Epidemiol 2016）・マンガン（Sci Rep 2017）の経口曝露に起因する可能性がある健康障害を報告した。上記成果は、飲用水元素汚染に起因する健康被害の予防には、ヒ素以外の元素を含めた飲用水元素汚染の現状把握し、オーダーメイドで健康リスクを評価する必要性を示している。

**2b) iPS細胞から作製した幹細胞を用いた健康リスク評価：**ヒトiPS細胞由来の細胞・組織を用いた健康リスク評価技術を開発できれば、各患者のiPS細胞から作製した細胞や組織により健康リスクをオーダーメイドで評価できる可能性がある。iPS細胞由来の細胞や組織を健康リスク評価に応用する研究を進めることが必要である。

**2c) 多角的健康リスク評価技術：**元素の健康リスクを、疫学等を用いてヒトで評価することは極めて重要であるが、倫理的な問題からヒトでの健康リスク評価には限界がある。動物・細胞を用いた健康リスク評価では、厳密な対照を取った正確な評価が可能であるが、種差等の問題からヒトに対するリスクを直接評価することは難しい。ヒト・動物・細胞を用いて評価技術を組み合わせることで、お互いの欠点を補い合い、より正確に元素の健康リスクを評価することができる。

### 3) 元素により誘発される健康被害を予防できる新しい技術を開発する必要性

現在でも、途上国の飲用井戸水に含まれる有害元素を過不足なく安全に浄化できる技術は無い。飲用水に含まれる有害元素を、できるだけ過不足なく浄化できる技術の開発が必要である。

### 4) 日本に対する研究成果の還元

**日本人での調査：**日本では飲用水からの元素曝露は限定的であるが、高濃度元素を含む海産物を経口摂取する日本人・韓国人における水銀・カドミウム・ヒ素の健康リスクが指摘されている（Environ Health Perspect 2009; Biol Trace Elem Res 2009; Bull Environ Contam Toxicol 2012; Curr Aging Sci 2012等）。しかし、低濃度元素の長期曝露が日本人の健康に与える影響を調べた研究は、意外に少ない。ヒトに対する観察研究（疫学研究）と動物介入研究を用いた「より信頼性の高い成果」の提供が求められる。

## 2. 研究の目的

複数元素に汚染された飲用水の健康リスクを評価する新技術を開発するためには、ヒトの疫学研究と動物・細胞・分子による実験研究を用いて、環境（元素曝露状況）と遺伝子（曝露を受ける個体の素因）の両面から検討することが必要である。しかし、疫学研究と実験研究の両方を推進できる研究室は、世界的に見ても意外に少ない。本研究は、元素の経口曝露により誘発される健康被害を予防することを目的とし、1) 飲用水元素汚染の現状を把握するとともに、2) 疫学研究と実験研究を組み合わせ、元素の健康リスクを評価できる技術を開発し、浄化すべき元素を特定し、3) 有害元素を吸着できる浄化技術を開発する。さらに、途上国における成果を応用し、4) 日本人における元素の健康影響を評価することで、日本にも成果を還元する。

## 3. 研究の方法

**1) 飲用水元素汚染の現状把握：**元素による健康障害が報告されている国（バングラデシュ）と比較しながら、元素汚染と健康被害の情報が不十分な国（アフガニスタン・インドネシア）における飲用水元素汚染（66元素）の現状を調べる。

### 2) 元素の健康影響評価：

**疫学による健康リスク評価：**飲用水の元素汚染が見つかった地域でアンケート・生理学検査（血圧・聴力・尿検査等）・皮膚診察を含む無料健診を実施し、採取した検体（尿・毛髪・爪等）の余剰分使用に同意した住民を対象とする疫学研究を実施する。本検討で、どのくらいの期間の飲用で、どんな元素が、どのくらいの濃度で組織に蓄積し、どんな健康障害を誘発されるかを調べる。

**動物実験：**元素毒性を調べるための疾患モデル動物を作製する。また、レーザーアブレーション（LA）を誘導結合プラズマ質量分析計（ICP-MS）に接続（LA-ICP-MS）し、元素を曝露されたマウスの組織における濃度の分布を調べる。

**細胞生物学実験：**非腫瘍形成性細胞株（HaCaT・Beas2B細胞等）と癌細胞株（A431・HSC5・A549細胞等）を用いたコロニーアッセイ・インベーションアッセイ等の細胞生理学試験を組み合わせ、低濃度元素曝露の健康影響を評価する。

**iPS細胞を用いた健康リスク評価：**ヒトiPS細胞から細胞・組織等を作製し、これらを用いてヒトに対する元素の健康影響を評価できる技術を開発する。

**3) 浄化技術の開発：**まず、人工的に作製した元素溶液を用いて、代表者等のオリジナルの浄化材（特許5857362号）における元素吸着効果を、ラングミュアー型等温吸着線等を用いて科学的に証明し、最大吸着量の理論値を計算する。

### 4) 日本に対する研究成果の還元：

**食品由来の元素曝露：**本研究では、日本人約2,800名に対する血清・尿における66元素濃度と詳細な食品摂取状況を含むアンケート結果の相関関係を多変量で解析し、元素の経口曝露の現状と健康影響を疫学調査で調べる。

**健康リスク評価技術の応用：**元素が日本人の健康（生活習慣病の発症）に与える影響を疫学的に評価するとともに、動物介入研究で効果を確認する。

#### 4. 研究成果

**1) 飲用水元素汚染の現状把握：**バングラデシュの農村部における飲用井戸水における鉄汚染 (Sci Rep 2019) を報告した。また、アフガニスタンのカブールの飲用井戸水におけるリチウム (Sci Total Environ 2020) とホウ素 (Environ Pollut 2020) 汚染について報告した。さらに、アジア地域における飲用井戸水のヒ素汚染とバリウム汚染の現状を報告した (Environ Health Prev Med 2020)。

#### 2) 元素の健康影響評価：

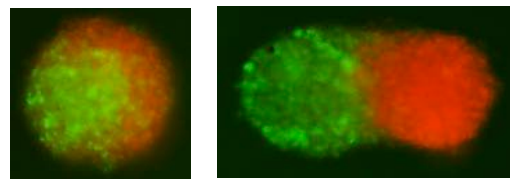
**疫学による健康リスク評価：**バングラデシュの農村部におけるヒ素汚染された井戸水の飲用が聴覚障害を誘発している可能性を示す疫学研究成果を公表した (Sci Rep 2019)。

**動物実験：**RET 機能低下マウスを用いて、小脳失調症のモデルマウスを作製した (J Biol Chem 2021)。さらに、LA-ICP-MS を用いて、鼻腔内に鉛を曝露されたマウスの鼻粘膜における鉛の相対的濃度を解明した (J Allergy Clin Immunol 2021a ; J Allergy Clin Immunol 2021b)。

**細胞生物学実験：**非腫瘍性培養細胞 (HaCaT 細胞・Beas2B 細胞等) を用いて、リチウム (Sci Total Environ 2020) およびホウ素 (Environ Pollut 2020) の発癌毒性を試験管内で示した。さらに、カルシトリオール (活性化したビタミン D3) により、ヒ素を介した発癌リスクを抑制できる可能性を、HaCaT 細胞を用いて示した (Am J Cancer Res 2022)。

図 1：iPS 細胞由来の神経軸の成長

**iPS 細胞を用いた健康リスク評価：**ヒト iPS 細胞から作製した体軸の伸長により胎生初期の健康リスクを評価するための基盤技術を開発した (Chemosphere 2020)。



**3) 浄化技術の開発：**皮膚メラニンにおけるモリブデン吸着作用を示した (Environ Health Prev Med 2019)。また、鉛およびマンガン的人工溶液を用いて、オリジナルの浄化材における元素吸着効果を、ラングミュア型等温吸着線を用いて科学的に証明するとともに、最大吸着量 (理論値) を示した (Chemosphere 2022)。さらに、井戸水に含まれるモリブデンを浄化できる新技術を開発した (Sep Purif Technol 2022)。

**4) 日本に対する研究成果の還元：**日本人約2,700名に対する疫学研究により、魚肉の過剰摂取により血清総ヒ素濃度が増加し、高血圧のリスクが上昇することを示した。さらに、推定ヒト相当量の魚肉に含まれるヒ素の経口曝露により、有意に収縮期血圧が上昇することを、マウスを用いた動物実験で証明した (Eur Heart J Open 2023)。

**研究成果の総括：**アジア諸国の飲用水元素汚染の現状を把握するとともに、元素の健康影響を解明した。また、複数の有害元素を高効率で吸着できる浄化技術を開発することにより、問題解決の道筋を示した。さらに、日本人が好んで摂取する魚肉に含まれるヒ素の潜在的健康リスクを示した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 25件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 15件）

1. 著者名 Kurniasari Fitri, Tazaki Akira, Hashimoto Kazunori, Yuan Tian, Al Hossain M.M. Aeorangajeb, Akhand Anwarul Azim, Ahsan Nazmul, Ohnuma Shoko, Kato Masashi	4. 巻 303
2. 論文標題 Redistribution of potentially toxic elements in the hydrosphere after the relocation of a group of tanneries	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemosphere	6. 最初と最後の頁 135098 ~ 135098
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chemosphere.2022.135098	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 該当する

1. 著者名 Ichiro Yajima, Akira Tazaki, Nobutaka Ohgami, Masashi Kato	4. 巻 12(11)
2. 論文標題 Calcitriol inhibits arsenic-promoted tumorigenesis through regulation of arsenic-uptake in a human keratinocyte cell line	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 American Journal of Cancer Research	6. 最初と最後の頁 5019 ~ 5028
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 Ninomiya H, Intoh A, Ishimine H, Onuma Y, Ito Y, Michiue T, Tazaki A, Kato M	4. 巻 250
2. 論文標題 Application of a human mesoderm tissue elongation system in vitro derived from human induced pluripotent stem cells to risk assessment for teratogenic chemicals	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemosphere	6. 最初と最後の頁 126124 ~ 126124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chemosphere.2020.126124	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 Kato M, Ohgami N, Ohnuma S, Hashimoto K, Tazaki A, Xu H, Kondo-Ida L, Yuan T, Tsuchiyama T, He T, Kurniasari Fitri, Gu Yishuo, Chen Wei, Deng Yuqi, Komuro Kanako, Tong Keming, Yajima Ichiro	4. 巻 25
2. 論文標題 Multidisciplinary approach to assess the toxicities of arsenic and barium in drinking water	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Environmental Health and Preventive Medicine	6. 最初と最後の頁 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12199-020-00855-8	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 Xu H, Hashimoto K, Maeda M, Azimi MD, Fayaz SH, Chen W, Hamajima N, Kato M	4. 巻 266
2. 論文標題 High levels of boron promote anchorage-independent growth of nontumorigenic cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Environmental Pollution	6. 最初と最後の頁 115094 ~ 115094
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.envpol.2020.115094	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 Chen W, Hashimoto K, Omata Y, Ohgami N, Tazaki A, Deng Y, Kondo-Ida L, Intoh A, Kato M	4. 巻 24
2. 論文標題 Adsorption of molybdenum by melanin	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Environmental Health and Preventive Medicine	6. 最初と最後の頁 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12199-019-0791-y	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 He T, Ohgami N, Li X, Yajima I, Negishi-Oshino R, Kato Y, Ohgami K, Xu H, Ahsan N, Akhand A A, Kato M	4. 巻 9
2. 論文標題 Hearing loss in humans drinking tube well water with high levels of iron in arsenic-polluted area	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 9028
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-45524-1	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 Ohgami Nobutaka, Iizuka Akira, Hirai Hirokazu, Yajima Ichiro, Iida Machiko, Shimada Atsuyoshi, Tsuzuki Toyonori, Jijiwa Mayumi, Asai Naoya, Takahashi Masahide, Kato Masashi	4. 巻 296
2. 論文標題 Loss-of-function mutation of c-Ret causes cerebellar hypoplasia in mice with Hirschsprung disease and Down's syndrome	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Biological Chemistry	6. 最初と最後の頁 100389 ~ 100389
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jbc.2021.100389	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 Xu Huadong, Ohgami Nobutaka, Sakashita Masafumi, Ogi Kazuhiro, Hashimoto Kazunori, Tazaki Akira, Tong Keming, Aoki Masayo, Fujieda Shigeharu, Kato Masashi	4. 巻 148
2. 論文標題 Intranasal levels of lead as an exacerbation factor for allergic rhinitis in humans and mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Allergy and Clinical Immunology	6. 最初と最後の頁 139 ~ 147.e10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jaci.2021.03.019	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 Yuan Tian, Xu Jing, Wang Zhiwei, Lei Zhongfang, Kato Masashi, Shimizu Kazuya, Zhang Zhenya	4. 巻 317
2. 論文標題 Efficient removal of molybdate from groundwater with visible color changes using wasted aerobic granular sludge	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Separation and Purification Technology	6. 最初と最後の頁 123849 ~ 123849
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.seppur.2023.123849	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 Kagawa Takumi, Ohgami Nobutaka, He Tingchao, Tazaki Akira, Ohnuma Shoko, Naito Hisao, Yajima Ichiro, Chen Dijie, Deng Yuqi, Tamura Takashi, Kondo Takaaki, Wakai Kenji, Kato Masashi	4. 巻 3
2. 論文標題 Elevated arsenic level in fasting serum via ingestion of fish meat increased the risk of hypertension in humans and mice	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 European Heart Journal Open	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/ehjopen/oead074	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 Bekkat F, Seradj M, Lengagne R, Fiore F, Kato M, Lucas B, Castellano F, Molinier-Frenkel V, Richard Y, Prevost-Blondel A.	4. 巻 54
2. 論文標題 Upregulation of IL4 induced gene 1 enzyme by B2 cells during melanoma progression impairs their antitumor properties	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 European Journal of Immunology	6. 最初と最後の頁 2350615
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/eji.202350615	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

〔学会発表〕 計15件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 童科銘、大神信孝、香川匠、田崎啓、加藤昌志
2. 発表標題 アレルギー性鼻炎を増悪させる元素の解析
3. 学会等名 第33回日本微量元素学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田崎 啓、原 田、橋本 和宣、カーニアサリ フィトリ、青木 雅代、大神 信孝、加藤 昌志
2. 発表標題 環境水中の硫化水素を高効率で吸着する浄化剤の開発
3. 学会等名 第93回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 勝田 紘基、奥田 覚、長山 和亮、町山 裕亮、曾我部 正博、木戸秋 悟、宮田 卓樹、加藤 昌志、平田 宏聡
2. 発表標題 細胞骨格は細胞周囲の環境の感知にどう寄与しているか？
3. 学会等名 第93回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 青木 雅代、Jing Shaohang、Chen Dijie、田崎 啓、大神 信孝、加藤 昌志
2. 発表標題 経口曝露により聴力低下を誘発する元素の探索
3. 学会等名 第93回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2023年



1. 発表者名 加藤昌志
2. 発表標題 聴覚に影響を与える新しい環境因子
3. 学会等名 日本聴覚医学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤昌志
2. 発表標題 飲用井戸水の有害元素を標的とした学際的衛生学研究：衛生学の未来を語るバージョン
3. 学会等名 日本衛生学会の未来を語る会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤昌志
2. 発表標題 飲用井戸水の有害元素を標的とした学際的衛生学研究 Multidisciplinary approach to assess the toxicities of elements in drinking water
3. 学会等名 第90回日本衛生学会学術総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuqi Deng、大神信孝、田崎啓、He Tingchao、橋本和宣、加藤昌志
2. 発表標題 脂質代謝異常が関連する乾皮症の実験研究
3. 学会等名 第90回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鄧 雨奇、大神 信孝、田崎 啓、加藤 昌志
2. 発表標題 脂質代謝異常と関連する乾皮症の実験研究
3. 学会等名 日本産業衛生学会 東海地方会学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鄧 雨奇、大神 信孝、田崎 啓、加藤 昌志
2. 発表標題 実験研究による脂質代謝異常と関連する乾皮症の解析
3. 学会等名 第93回日本産業衛生学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 田崎啓、飯田真智子、加藤昌志	4. 発行年 2020年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 197
3. 書名 発酵美容成分の開発 第1章（総論）皮膚色素異常のモデル動物とリスク評価	

1. 著者名 田崎啓、加藤昌志（分担執筆）	4. 発行年 2022年
2. 出版社 丸善プラネット	5. 総ページ数 221
3. 書名 最先端ナノライフシステム研究（最先端ナノライフシステム研究編集委員会編）	

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 元素吸着用経口剤	発明者 加藤昌志、橋本和宣	権利者 東海国立大学機構
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-023328	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 固化体及びそれをを用いた元素吸着材	発明者 加藤昌志、橋本和宣	権利者 東海国立大学機構
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-221966	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計1件

産業財産権の名称 血流促進装置、椅子、ベッド	発明者 加藤昌志、大神信孝	権利者 東海国立大学機構
産業財産権の種類、番号 特許、特許第7339680号	取得年 2023年	国内・外国の別 国内

〔その他〕

<p>名古屋大学大学院医学系研究科 研究室紹介ホームページ  <a href="https://www.med.nagoya-u.ac.jp/medical_J/laboratory/basic-med/social-science/environmental-health/">https://www.med.nagoya-u.ac.jp/medical_J/laboratory/basic-med/social-science/environmental-health/</a>  環境労働衛生学 独自のホームページ  <a href="https://www.med.nagoya-u.ac.jp/hygiene/">https://www.med.nagoya-u.ac.jp/hygiene/</a>  名古屋大学プレスリリース  <a href="https://www.nagoya-u.ac.jp/researchinfo/result/2023/09/post-556.html">https://www.nagoya-u.ac.jp/researchinfo/result/2023/09/post-556.html</a>  民間会社による研究紹介  <a href="https://wellulu.com/new-discovery/11745/">https://wellulu.com/new-discovery/11745/</a></p>
---

## 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
研究分担者	田崎 啓 (Tazaki Akira)  (80333326)	名古屋大学・医学系研究科・講師  (13901)	
研究分担者	大神 信孝 (Ogami Nobutaka)  (80424919)	藤田医科大学・医学部・教授  (33916)	
研究分担者	橋本 和宣 (Hashimoto Kazunori)  (10816242)	名城大学・薬学部・助教  (33919)	

## 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			
バングラデシュ	Dhaka大学	厚生省		
アフガニスタン	保健省	Administrative Office of the President		
フランス	パリ大学	INSERM	Henri Mondor病院	