

平成30年6月18日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(B) (海外学術調査)

研究期間：2015～2017

課題番号：15H05294

研究課題名(和文) Exploration of the role of environmental chemical (arsenic) in the development of diabetes and the related metabolic disorders for South Asian Countries

研究課題名(英文) Exploration of the role of environmental chemical (arsenic) in the development of diabetes and the related metabolic disorders for South Asian Countries

研究代表者

河野 了 (Kawano, Satoru)

筑波大学・医学医療系・講師

研究者番号：90323295

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究ではバングラデシュ農村部で横断研究(n=3351)を実施し、非感染性疾患リスク因子の詳細分析を行った。ヒ素汚染地域では、世界的流行病である糖尿病患者が年々増加している(1998年：4.4%、2017年：13.2%)。ヒ素汚染地域での糖尿病有病率は、飲料水中のヒ素濃度に強く依存しており、ヒ素濃度50µg/L以上の飲料水を使用する集団のヒ素中毒件数は非常に高かったが、ヒ素暴露期間・ヒ素病変の有無には依存しなかった。糖尿病である参加者のうち18.2%が2型糖尿病の家族歴を有し、2型糖尿病の参加者のうち45.5%が既に診断されており、残りの54.5%は試験中に血液検査で診断された。

研究成果の概要(英文)：We conducted a cross sectional study (sample size=3351) in rural Bangladesh. We did in depth analysis of non-communicable disease (NCD) risk factors in this study. Diabetes mellitus (DM), the world greatest epidemic, is highly prevalent in arsenic affected population and is increasing over-time (1998: 4.4% vs. current study 13.2% in 2017) in Bangladesh. DM prevalence in arsenic areas is highly dependent on drinking water arsenic concentration. Numbers of arsenic cases were higher in the people whose drinking water has more than 50microgram/L arsenic concentration. DM prevalence in arsenic areas does not depend on the duration of arsenic exposure time or the presence of arsenic skin lesion. Among, 18.2% of the DM participants reported a family history of type 2 DM. Only 45.5% of the participants with T2DM were already diagnosed, with the remaining 54.5% being diagnosed on blood tests during the study.

研究分野：循環器内科

キーワード：南アジア 糖尿病 メタボリック症候群 ヒ素 メカニズム

## 様式 C-19、F-19、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

2型糖尿病の患者数は、20世紀後半から急激に増加している。その合併症である心血管疾患、網膜症、腎症、神経障害、下肢切断は生活の質に大きく影響し、2型糖尿病の高い罹患率や死亡率に関係している。貧困により過重な労働を余儀なくされることや医療費が少ないことがその原因とも考えられるが、その他にも2000年代に入り米国において報告されたヒ素と2型糖尿病の関連が注目される。この報告を契機として環境汚染物質の曝露と生活習慣病、特に2型糖尿病との関連が徐々に明らかになってきている。そこで井戸水および地下水のヒ素汚染が問題となっている南アジアにおいて、それを2型糖尿病との関連で調査することは我が国だけでなくそれらの国々に対しても非常に意義の大きいことである。

### 2. 研究の目的

本研究の目的はヒ素の環境曝露を主として他の化学物質の動態と糖尿病に代表される生活習慣病との関連を包括的に調査、検討することである。

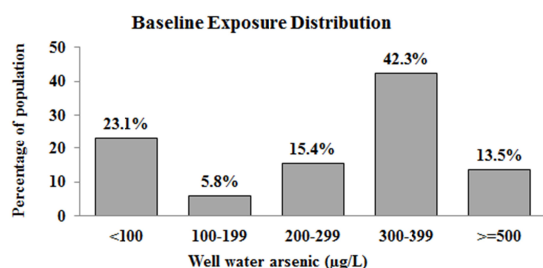
### 3. 研究の方法

ヒ素の影響を受けたRajshahi、Ranpur地域を含むバングラデシュ農村部で横断研究を行った。対象者はmulti-stage random clustering sampling methodで選定した(n=3351)。対象者は当該地域に最低2年間居住し、職業上のヒ素の曝露が否定される15-75歳の者とした。妊婦、アルコール多飲者、腎泌尿器系疾患の有病者、1型糖尿病患者は対象者から除外した。後の遺伝子解析の妨げとならないよう近親婚者についても除外した。糖尿病は、症状の既往、グルココルチコイド、グルコース摂取後の血糖値レベルで判断した。さらに本研究はHealth and Disease Research Center for Rural Peoples (HDCRP)、Bogra Medical College and Hospital、Bangladesh and Institute of Clinical Medicine、筑波大学の各倫理審査委員会による審査を受けた上で実施した。

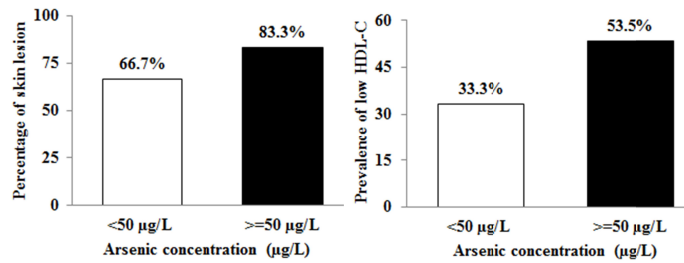
### 4. 研究成果

健康政策改革の可能性があるバングラデシュにおけるヒ素被災者に関する数々の調査結果と共に3年間のプロジェクトを完了した。我々の研究で、角化症、色素沈着過剰、低色素沈着を特徴とするヒ素曝露による典型的な皮膚病変は、ヒ素曝露者の72.2%に認められている。参加者の平均年齢は42.5歳(±6.5歳)、女性(63.8%)が男性よりも多かった。そのうち、41.7%の参加者が正式な教育を受けていなかった。参加者の大半(67.2%)は家事をしており、79.5%以上が結婚していた。

ヒ素濃度は、24~509 µg/Lの範囲で平均270 µg/L(±146)であった。参加者は平均12.7年間、ヒ素で汚染された飲料水を継続的に摂取していた。バングラデシュの農村部における飲料水中の平均ヒ素濃度は、ヒ素曝露の期間に依存しなかった。

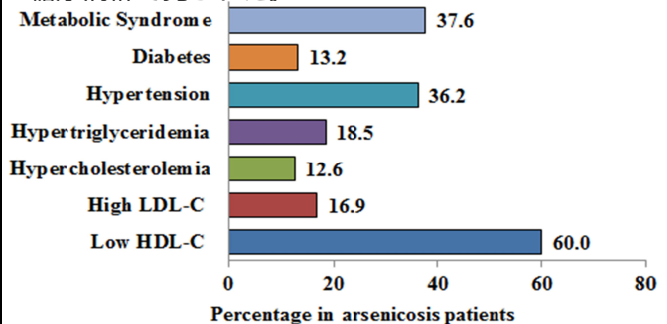


本研究におけるヒ素汚染された農村部の井戸水中のヒ素濃度は、<100 = 23.1%、100-199 = 5.8%、200-299 = 15.4%、300-399 = 42.3%、> 500 = 13.5% (µg/L)であった。



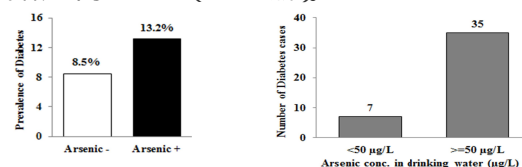
### 非感染性疾患 (NCD) リスク因子とヒ素曝露:

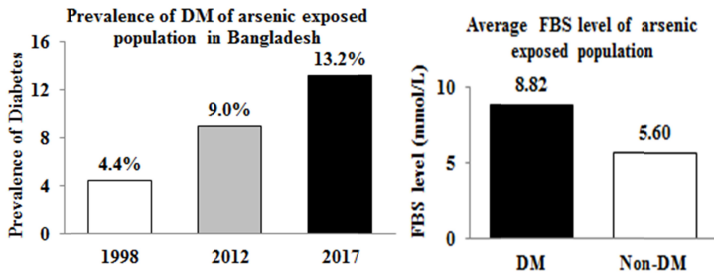
横断研究および症例対象研究の両方から、ヒ素被害を受けた集団が、非感染性疾患 (NCD)、すなわち糖尿病、メタボリックシンドローム、高血圧を有する傾向があることが明らかになった。行動リスク因子の中で、果物や野菜の摂取量が少ない不規則な食生活をしている者は、非ヒ素曝露群よりもヒ素曝露群で有意に多かった。BMIは、非ヒ素曝露群(22.4±0.04)よりもヒ素曝露群(24.02±1.27)のほうが高かった。糖尿病の罹患率は、非ヒ素曝露群(8.5%)よりもヒ素曝露群(13.2%)で高かった。高血圧の有病率は非ヒ素曝露群(25.3%)よりもヒ素曝露群(36.2%)で高かった。メタボリックシンドロームの割合は、非ヒ素曝露群(26%)よりもヒ素曝露群(37.6%)の方が高かった。様々なバイオマーカーの中でも VEGF は非ヒ素曝露群よりもヒ素曝露群において高かった。さらに、症例対照研究から、高血圧の高い罹患率、コレステロールおよびトリグリセリドの高い平均レベル、HDL の低い平均レベルが、ヒ素曝露・非糖尿病群よりもヒ素曝露・糖尿病群で見られた。



### 糖尿病とヒ素:

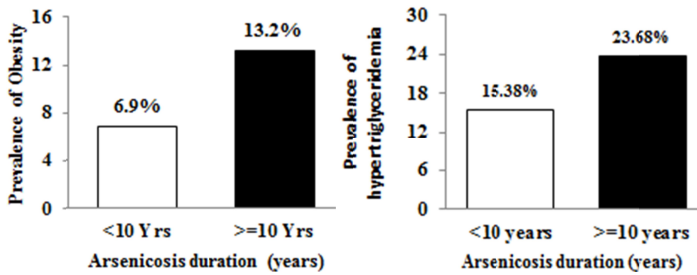
世界最大の流行病である糖尿病は、ヒ素汚染地域において特に流行しており、バングラデシュでは年々増加している(1998年: 4.4%、2017年: 13.2%)。ヒ素汚染地域における糖尿病の有病率は、飲料水のヒ素濃度に大きく依存していた。ヒ素濃度50 µg/L以上の飲料水を使用している人々のヒ素中毒発生件数は非常に高かった。ヒ素汚染地域における糖尿病有病率は、ヒ素曝露期間またはヒ素病変の有無に依存しなかった。そのうち、糖尿病である参加者のうち18.2%が2型糖尿病の家族歴を報告した。2型糖尿病の参加者のうち45.5%のみが既に診断されており、残りの54.5%は本研究中に血液検査で診断された。また、糖尿病患者は平均年齢も高かった(54.3歳)。





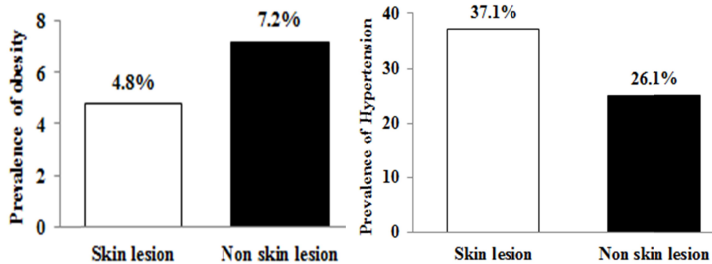
### ヒ素暴露期間とNCDリスク因子：

経済的状況は、10年以上のヒ素暴露群よりも10年以下のヒ素暴露群においてより良好である。10年以上のヒ素暴露群で食生活はより不規則であり、果物や野菜の摂取量が少ない。10年以上のヒ素暴露群の肥満の有病率は13.2%で、10年以下のヒ素暴露群の約2倍であった。脂質プロファイルの中で、高トリグリセリドレベルの罹患率が異なり、10年以上のヒ素暴露群における高トリグリセリド血症の罹患率は23.68%であり、10年以下のヒ素暴露群における15.38%の罹患率よりも高い。収縮期血圧および拡張期血圧の平均レベルは、バングラデシュの農村部において、10年以上のヒ素暴露群の方が、10年以下のヒ素暴露群よりも高い。



### 皮膚病変とNCDリスク因子：

皮膚病変を有するヒ素暴露群における肥満の罹患率は約7.2%であり、非皮膚病変群(4.8%)と比較して高かった。さらにヒ素暴露群における高血圧の有病率は、非皮膚病変群よりも皮膚病変群で高かった。

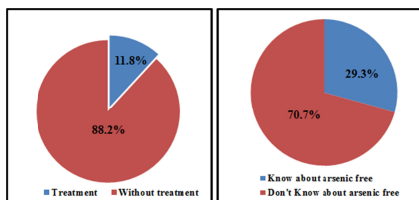


### バイオマーカー解析：

VEGFおよびその下流のシグナル伝達経路を集中的に調査した結果、VEGFがヒ素暴露および暴露期間と直接相関することが明らかになった。本研究では、皮膚病変を有するヒ素暴露の平均期間は8.5年であった。

### ヒ素に関する知識：

ヒ素暴露群の11.8%のみがヒ素被害の治療を受けており、29.3%のみがヒ素を除いた飲料水の作り方に関する知識を持っていた。



### 結論：

本研究の発見から、バングラデシュ農村部の人々は非活動的なライフスタイルではないが、糖尿病や高血圧、肥満、メタボリックシンドロームのようなヒ素によるNCDリスク因子の増加を予防するために、十分な対策を取る必要があることが示唆された。



Arsenic skin lesion in study participants in Bangladesh

### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計14件)

1. **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Islam, M.M.; Habib, A.K.M.A.; **Kawano, S.**: Daily exercise program can improve low HDL level in apparently healthy rural women in Bangladesh. *Journal of Shaheed Ziaur Rahman Medical College*, in press, 2018 (Bangladesh local journal, only in printed book)
2. Soya, M.; Matsui, T.; Shima, T.; **Jesmin, S.**; Omi, N.; Soya, H.: Hyper-hippocampal glycogen induced by glycogen loading with exhaustive exercise. *Scientific Reports*, 19;8(1):1285, 2018 (doi: 10.1038/s41598-018-19445-4)
3. **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Islam, M.M.; Habib, A.K.M.A.; **Kawano, S.**: Non-communicable disease risk factors distribution in arsenic affected village in Bangladesh. *Journal of Shaheed Ziaur Rahman Medical College*, in press, 2018 ((Bangladesh local journal, only in printed book)
4. Shima, T.; Matsui, T.; **Jesmin, S.**; Okamoto, M.; Soya, M.; Inoue, K.; Liu, Y.F.; Torres-Aleman, T.; McEwen, B.S.; Soya, H.: Moderate exercise ameliorates dysregulated hippocampal glycometabolism and memory function in a rat model of type 2 diabetes. *Diabetologia*, vol.60(3), 597-606, 2017 (doi: 10.1007/s00125-016-4164-4)
5. Shima, T.; **Jesmin, S.**; Matsui, T.; Soya, M.; Soya, H.: Differential effects of type 2 diabetes on brain glycometabolism in rats: focus on glycogen and monocarboxylate transporter 2. *Journal of Physiological Sciences*, DOI: 10.1007/s12576-016-0508-6, pp.1-7, 2016
6. Matsuishi, Y.; **Jesmin, S.**; **Kawano, S.**; Hideaki, S.; **Shimojo, N.**; Mowa, C.N.; Akhtar, S.; Zaedi, S.; Khatun, T.; Tsunoda, Y.; Kiwamoto, T.; Hizawa, N.; Inoue, Y.; Mizutani, T.: Landiolol hydrochloride ameliorates acute lung injury in a rat model of early sepsis through the suppression of elevated levels of pulmonary endothelin-1. *Life Sciences*, vol.166, 27-33, 2016 (doi: 10.1016/j.lfs.2016.10.010)
7. Mamun, AA.; **Jesmin, S.**; Rahman, MA.; Habib, AKMA.; Islam, MM.; **Shimojo, N.**; Sultana, SN.;

- Sohael, F.; Okazaki, O.; Moroi, M.; **Kawano S.**: Prevalence of metabolic syndrome components among early age onset acute in coronary syndrome patients in Bangladesh. *Endocrine Practice*, 121-121, volume 22, supplement issue 2, 2016 (<https://www.aace.com/files/abstracts-2016.PDF>).
8. Mamun, AA.; **Jesmin, S.**; Rahman, MA.; Habib, AKMA.; Islam, MM.; Sultana, SN.; Sohael, F.; **Shimojo, N.**; Okazaki, O.; **Kawano S.**: National burden on non-communicable disease risk factors in Bangladesh. *Endocrine Practice*, 182-182, volume 22, supplement issue 2, 2016 (<https://www.aace.com/files/abstracts-2016.PDF>).
9. Mamun, AA.; **Jesmin, S.**; Rahman, MA.; Islam, MM.; Sohael, F.; Sultana, SN.; Yamaguchi, N.; Okazaki, O.; **Kawano, S.**: Gestational diabetes mellitus (GDM) in Bangladesh. *Endocrine Practice*, 233-233, volume 22, supplement issue 2, 2016 (<https://www.aace.com/files/abstracts-2016.PDF>).
10. Rahman, M.A.; **Jesmin, S.**; Mowa, CN.; Sohael, F.; Kamiyama, J.; Habib, A.K.M.A.; **Shimojo, N.**; Islam, M.M.; Moroi, M.; Okazaki, O.; Yamaguchi, N.; **Kawano, S.**; Mizutani, T.; Iwashima, Y.: Assessment of Circulatory Levels of Endothelin-1 in Diabetic Subjects Screened Through a Cross Sectional Study from Rural Women in Bangladesh. *International Journal of Diabetes and Clinical Research*, vol.2, 1-5, 2015(<https://www.clinmedjournals.org/articles/ijdcr/ijdcr-2-024.pdf>)
11. Khatun, T.; **Jesmin, S.**; Yamaguchi, N.; Kamiyama, J.; Akter, S.; Sultana, S.N.; Islam, M.M.; Okazaki, O.; **Kawano, S.**; Akashi, H.; Mizutani, T.; Miyauchi, T.; Rahman, M.A.; Habib, AKMA.: Assessment of Circulatory Endothelin-1 Level among Preand Post-Menopausal Rural Women in Bangladesh: Result from a Population-Based Study. *Annals of Vascular Medicine and Research*, vol. 2(2), 1014 (1-7), 2015 (<https://www.jsimedcentral.com/VascularMedicine/vol2issue2.php>)
12. **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Habib, A.K.M.A.; Islam, M.M.; Sultana, S.N.; Zaedi, S.; Khatun, T.; Sohael, F.; Yamaguchi, N.; Okazaki, O.; Iwashima, Y.; **Kawano, S.**: Nationwide Non-Communicable Disease Risk Factors Profile in Bangladesh. *Journal of Hypertension*, vol.33, 2-3, 2015(doi: 10.1097/01.hjh.0000469776.89393.2e)
13. **Jesmin, S.**; Iwashima, Y.; Rahman, M.A.; Habib, A.K.M.A.; **Shimojo, N.**; Moroi, M.; Yamaguchi, N.; Okazaki, O.; **Kawano, S.**; Kawano, Y.: Nationwide prevalence, awareness, treatment and control of hypertension among the adult population in Bangladesh. *European Heart Journal*, vol.36(1), 897-897, 2015 (printed book only)
14. Akter, S.; **Jesmin, S.**; Iwashima, Y.; Hideaki, S.; Rahma, M.A.; Islam, M.M.; Moroi, M.; **Shimojo, N.**; Yamaguchi, N.; Miyauchi, T.; **Kawano, S.**; Mizutani, T.; Kawano, Y.: Higher circulatory level of endothelin-1 in hypertensive subjects screened through a cross-sectional study in rural Bangladeshi women. *Hypertension Research*, vol.38(3), 208-212, 2015(doi: 10.1038/hr.2014.160)
- 〔学会発表〕(計 38 件)
- 招待講演
1. **サブリナ・ジェスミン**. 発症前期からの4か月に渡る低強度運動トレーニングは2型糖尿病に伴う海馬機能低下を予防するか? . 第2回 ARIHHP 国際フォーラム 2018.3.6.
  2. **Jesmin, S.**; Zaedi, S.; Rahman, A.: Awareness on arsenic on diabetes severity, Bogra, Mohishura, Bangladesh, September 6, 2017
  3. **Jesmin, S.**; **Kawano, S.**: Are we ready to prevent arsenic-induced diabetes in rural Bangladesh? Specially arranged symposium at Bogra Medical college, Bogra, Bangladesh, May 7, 2017
  4. **Jesmin, S.**: Effects of daily exercise on low HDL level in Bangladeshi women, *Annual meeting on disease prevention held at Bogra Medical College*, Bogra, Bangladesh, May 2017
  5. **Jesmin, S.**; **Kawano, S.**: Age-independent mediation of arsenic in diabetes development in rural Bangladesh, Specially arranged symposium at HDRCRP, Dhaka, Bangladesh, April 24, 2017
  6. **Jesmin, S.**: Six weeks moderate exercise is effective in ameliorating spatial memory impairment in estrogen-depleted female rat, *International ARIHHP Forum Science week* (selected oral presentation), University of Tsukuba, Japan, March 2017
  7. **Jesmin, S.**: Can early diabetes be prevented in rural Bangladesh through daily exercise program, *Symposium held by HDRCRP Bangladesh on Diabetes Prevention*, Dhaka, Bangladesh, July 2016
  8. **Jesmin, S.**: Effects of exercise on Non-communicable disease prevention in South Asia, *invited by Appalachian State University* (Department of biology, Dr. Chishimba Nathan Mowa), NC, U.S.A., August 2015
- 国内発表
1. **Jesmin, S.**; Shima, T.; Takahashi, K.; Omura, K.; Khatun, A.; Matsuishi, Y.; Koizumi, H.; Soya, M.I.; Sato, R.; Jangsoo, Y.; Kasane, O.; Matsui, T.; Iwashima, Y.; Yamaguchi, N.; **Kawano, S.**; **Shimojo, N.**; Soya, H.: Exercise from pre-diabetes prevents cognitive impairment with improvement of diabetic symptoms in a type 2 diabetic rat model, *Annual meeting of Japanese Society of Physical Fitness and Sports Medicine*, Matsuyama, Japan, September 2017
  2. **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Ogura, K.; Shima, T.; Matsuishi, Y.; **Shimojo, N.**; **Kawano, S.**; Soya, H.: Improvement of low HDL by daily habitual walking program in Bangladesh, *Annual meeting of Japanese Society of Physical Fitness and Sports Medicine*, Iwate, Japan, September 2016
  3. **Jesmin, S.**; Mowa, C.N.; Rahman, M.A.; Sultana, S.N.; Islam, M.M.; **Shiomjo, N.**; **Kawano, S.**; Okazaki, O.; Sakuma, I.: Cardiac VEGF system in diabetic estrogen/estrogen receptor manipulated animal model, *Annual Meeting of Japanese*

*Association for Gender-Specific Medicine*, Sapporo, Japan, January 2016

4. **Jesmin, S.**; Mowa, C.N.; Rahman, M.A.; Sultana, S.N.; Islam, M.M.; **Shiomjo, N.**; **Kawano, S.**; Okazaki, O.; Sakuma, I.: Development of a potential novel biomarker to predict the risk of developing diabetes and its cardiovascular complications in postmenopausal women based on the estrogen-VEGF axis: Innovation of non-estrogen based therapeutic option for women at high risk, *Annual Meeting of Japanese Association for Gender-Specific Medicine*, Sapporo, Japan, January 2016
5. **Jesmin, S.**; Mowa, C.N.; Khatun, M.T.; Rahman, M.A.; Sultana, S.N.; Islam, M.M.; Okazaki, O.; **Kawano, S.**; Sakuma, I.: Circulatory endothelin-1 level among pre- and post-menopausal rural women in Bangladesh: result from a population-based study, *Annual Meeting of Japanese Association for Gender-Specific Medicine*, Sapporo, Japan, January 2016
6. **Jesmin, S.**; Mowa, C.N.; Akter, S.; Rahman, M.M.; Rahman, M.A.; Sultana, S.N.; Islam, M.M.; **Kawano, S.**; Sakuma, I.: Higher gravidity and parity are associated with metabolic syndrome among rural Bangladeshi women, *Annual Meeting of Japanese Association for Gender-Specific Medicine*, Sapporo, Japan, January 2016
7. **Jesmin, S.**; Mowa, C.N.; Rahman, M.A.; Akter, S.; Islam, M.M.; Sultana, S.N.; Zaedi, S.; Okazaki, O.; Iwashima, Y.; **Kawano, S.**; Sakuma, I.: An investigation of hypertension and the associated risk factors in postmenopausal rural women in Bangladesh: a study from basic epidemiology to biomarker assessment, *Annual Meeting of Japanese Association for Gender-Specific Medicine*, Sapporo, Japan, January 2016
8. **Jesmin, S.**; Mowa, C.N.; Shimojo, N.; Zaedi, S.; Sultana, S.N.; Rahman, M.A.; Okazaki, O.; Yamaguchi, N.; **Kawano, S.**; Miyauchi, T.; Sakuma, I.: Effects of selective endothelin receptor antagonist on VEGF signaling system in diabetic penis: A possible clinical implication for diabetes induced erectile dysfunction, *Annual Meeting of Japanese Association for Gender-Specific Medicine*, Sapporo, Japan, January 2016
9. **Jesmin, S.**; Mowa, C.N.; Mamun, A.A.; Rahman, M.A.; Sultana, S.N.; Islam, M.M.; **Kawano, S.**; Okazaki, O.; Sakuma, I.: Gestational diabetes mellitus and its adverse consequences: A neglected health issue in Bangladesh, *Annual Meeting of Japanese Association for Gender-Specific Medicine*, Sapporo, Japan, January 2016
10. **Jesmin, S.**; Mowa, C.N.; Rahman, M.A.; Sultana, S.N.; Islam, M.M.; **Kawano, S.**; Okazaki, O.; Sakuma, I.: Exploration of Prevalence of Metabolic Syndrome in Pre- and Post-Menopausal Rural Women of Bangladesh: Result from a Population-Based Study, *Annual Meeting of*

*Japanese Association for Gender-Specific Medicine*, Sapporo, Japan, January 2016

#### 国際発表

1. **Jesmin, S.**; Shima, T.; Takahashi, K.; Omura, K.; Khatun, A.; Matsuishi, Y.; Koizumi, H.; Soya, M.I.; Sato, R.; Jangsoo, Y.; Kasane, O.; Matsui, T.; Iwashima, Y.; Yamaguchi, N.; **Kawano, S.**; **Shimojo, N.**; Soya, H.: Prevention of type 2 diabetes mellitus-induced hippocampal cognitive dysfunction from pre-diabetic stage through a 4 months mild exercise regimen. 2nd *General Meeting on Creation and Promotion of WILLDYNAMICS*, Tokyo Campus of University of Tsukuba, Japan, February 16, 2018.
2. **Jesmin, S.**; Shima, T.; Takahashi, K.; Omura, K.; Khatun, A.; Matsuishi, Y.; Koizumi, H.; Soya, M.I.; Sato, R.; Jangsoo, Y.; Kasane, O.; Matsui, T.; Iwashima, Y.; Yamaguchi, N.; **Kawano, S.**; **Shimojo, N.**; Soya, H.: Prevention of type 2 diabetes mellitus-induced hippocampal cognitive dysfunction from pre-diabetic stage through a 4 months mild exercise regimen. International ARIHHP Forum, *University of Tsukuba*, Japan, February 28, 2018.
3. **Jesmin, S.**; Takahashi, K.; Shima, T.; Matsuishi, Y.; Soya, M.; Yook, J.S.; Ogura, K.; **Shimojo, N.**; **Kawano, S.**; Iwashima, Y.; Yamaguchi, N.; Soya, H.: Six weeks moderate exercise is effective in ameliorating spatial memory impairment in estrogen-depleted female rat, *International ARIHHP Forum Science week*, University of Tsukuba, Tsukuba, Japan, March 2017
4. **Jesmin, S.**; Shima, T.; Takahashi, K.; Matsuishi, Y.; Soya, M.; Yook, J.S.; Koizumi, H.; Soto, R.; Ogura, K.; **Shimojo, N.**; **Kawano, S.**; Iwashima, Y.; Yamaguchi, N.; Soya, H.: A relatively longer duration of exercise regimen from pre-diabetes prevents spatial memory impairment with improvement of diabetic symptoms in a type 2 diabetic rat model, *Global Initiative for Sports Neuroscience 2017*, Tsukuba, Japan, February 2017
5. Shima, T.; **Jesmin, S.**; Takahashi, K.; Soya, M.; Oharazawa, A.; Matsui, T.; Soya, H.: Mild exercise improves memory dysfunction in a rat model of type 2 diabetes: involvement of hippocampal glycometabolism, *Global Initiative for Sports Neuroscience 2017*, Tsukuba, Japan, February 2017
6. Mamun, A.A.; **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Islam, M.M.; **Shimojo, N.**; Sultana, S.N.; Okazaki, O.; **Kawano, S.**: Effects of endothelin receptor antagonism on VEGF signaling in diabetic penis: A possible clinical implication for diabetes erectile dysfunction, *The 25th AACE Annual Scientific & Clinical Congress*, Orlando, Florida, U.S.A., May 2016
7. Mamun, A.A.; **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Islam, M.M.; **Shimojo, N.**; Sultana, S.N.; Yamaguchi, N.; Okazaki, O.; **Kawano, S.**: Diabetes induced cardiac

- VEGF system in estrogen/estrogen receptor manipulated animal model, *The 25th AACE Annual Scientific & Clinical Congress*, Orlando, Florida, U.S.A., May 2016
8. Mamun, A.A.; **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Habib, A.K.M.A.; Islam, M.M.; **Shimojo, N.**; Sultana, S.N.; Sohael, F.; Okazaki, O.; Moroi, M.; **Kawano, S.**: Prevalence of metabolic syndrome components among early age onset acute in coronary syndrome patients in Bangladesh, *The 25th AACE Annual Scientific & Clinical Congress*, Orlando, Florida, U.S.A., May 2016
  9. Mamun, A.A.; **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Habib, A.K.M.A.; Islam, M.M.; Sultana, S.N.; Sohael, F.; **Shimojo, N.**; Okazaki, O.; **Kawano, S.**: National burden on non-communicable disease risk factors in Bangladesh, *The 25th AACE Annual Scientific & Clinical Congress*, Orlando, Florida, U.S.A., May 2016
  10. Mamun, A.A.; **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Islam, M.M.; Sohael, F.; Sultana, S.N.; Yamaguchi, N.; Okazaki, O.; **Kawano, S.**: Gestational diabetes mellitus (GDM) in Bangladesh, *The 25th AACE Annual Scientific & Clinical Congress*, Orlando, Florida, U.S.A., May 2016
  11. **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Akter, S.; Islam, M.M.; Khatun, T.; Sultana, S.N.; Zaedi, S.; Okazaki, O.; Iwashima, Y.; **Kawano, S.**: Circulatory Level of Endothelin-1 and Hypertension in Rural Women in Bangladesh: Assessment of Hypertension and the Associated Risk Factors in Postmenopausal Rural Women in Bangladesh: A Study from Basic Epidemiology to Biomarker Assessment, *11th Asia Pacific Congress of Hypertension (APCH 2015)*, Bali, Indonesia, June 2015
  12. Rahman, M.A.; **Jesmin, S.**; Islam, M.M.; Sohael, F.; Hasan, A.S.H.; Zaedi, S.; Sultana, S.N.; Yamaguchi, N.; **Kawano, S.**; Okazaki, O.; Habib A.K.M.A.: Circulatory Level of Endothelin-1 and Hypertension in Rural Women in Bangladesh: A Potential Association Evidenced From a Community Based Cross-Sectional Study, *11th Asia Pacific Congress of Hypertension (APCH 2015)*, Bali, Indonesia, June 2015
  13. **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Islam, M.M.; Zaedi, S.; Hasan, A.S.H.; Habib, A.K.M.A.; Khatun, T.; Sultana, S.N.; Yamaguchi, N.; Okazaki, O.; **Kawano, S.**; Iwashima, Y.: A Nationwide Assessment of Hypertension Among the Adult Population in Bangladesh, *11th Asia Pacific Congress of Hypertension (APCH 2015)*, Bali, Indonesia, June 2015
  14. **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Habib, A.K.M.A.; Islam, M.M.; Sultana, S.N.; Zaedi, S.; Khatun, T.; Sohael, F.; Yamaguchi, N.; Okazaki, O.; Iwashima, Y.; **Kawano, S.**: Nationwide Non-Communicable Disease Risk Factors Profile in Bangladesh, *11th Asia Pacific Congress of Hypertension (APCH 2015)*, Bali, Indonesia, June 2015
  15. Rahman, M.A.; **Jesmin, S.**; Sohael, F.; Ahmed, S.; Islam, M.M.; Sultana, S.N.; Hossain, O.F.S.; Habib, A.K.M.A.; **Shimojo, N.**; **Kawano, S.**: Disruption of components of VEGF angiogenic signaling system in metabolic syndrome: Findings from a study conducted in rural Bangladeshi women, *ESC Congress 2015*, London, U.K., August & September 2015
  16. Rahman, M.A.; **Jesmin, S.**; Habib, A.K.M.A.; Khan, A.; Sohael, F.; **Kawano, S.**; Moroi, M.; Iwashima, Y.; Hossain, O.F.S.; Khatun, M.T.: Potential association of circulatory level of endothelin-1 and hypertension in rural women in Bangladesh: evidences from a community based cross-sectional study, *ESC Congress 2015*, London, U.K., August & September 2015
  17. **Jesmin, S.**; Iwashima, Y.; Rahman, M.A.; Habib, A.K.M.A.; **Shimojo, N.**; Moroi, M.; Yamaguchi, N.; Okazaki, O.; **Kawano, S.**; Kawano, Y.: Nationwide prevalence, awareness, treatment and control of hypertension among the adult population in Bangladesh, *ESC Congress 2015*, London U.K., August & September 2015
  18. **Jesmin, S.**; Rahman, M.A., Mamun, A.A.; Islam, M.M.; Khatun, T.; Sultana, S.N.; Sohael, F.; Sultana, S.N.; Habib, A.K.M.A.: Prevalence of Metabolic syndrome and its components among rural Bangladeshi women, *The 2nd SAFES (South Asian Federation of Endocrine Societies) Summit*, Dhaka, Bangladesh, April 2015
  19. Rahman, M.A.; **Jesmin, S.**; Mowa, C.N.; Sohael, F.; Habib, A.K.M.A.; Islam, M.M.; Khatun, T.; Mamun, A.A.; Sultana, S.N.; Sultana, S.N.: Assessment of circulatory level of endothelin-1 in diabetic subjects screened through a cross sectional study from rural women in Bangladesh, *The 2nd SAFES (South Asian Federation of Endocrine Societies) Summit*, Dhaka, Bangladesh, April 2015
  20. **Jesmin, S.**; Rahman, M.A.; Islam, M.M.; Sohael, F.; Sultana, S.N.; Khatun, T.; Habib, A.K.M.A.; Mamun, A.A.; Sultana, S.N.: Alteration of cardiac VEGF system in diabetic estrogen/estrogen receptor manipulated animal model, *The 2nd SAFES (South Asian Federation of Endocrine Societies) Summit*, Dhaka, Bangladesh, April 2015
- 6 . 研究組織
- (1) 研究代表者  
河野 了 (KAWANO, Satoru)  
筑波大学・医学医療系・講師  
研究者番号 : 90323295
- (2) 研究分担者  
下條 信威 (SHIMOJO, Nobutake)  
筑波大学・医学医療系・講師  
研究者番号 : 20462210
- Jesmin Subrina (JESMIN, Subrina)  
筑波大学・体育系・研究員  
研究者番号 : 60374261