

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 4 日現在

機関番号：32607

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26253042

研究課題名(和文)労働者1万人の多目的パネル追跡による職業性ストレスの健康影響の包括的な解明

研究課題名(英文)A large scale working panel study for comprehensive understanding on health effect of occupational stress

研究代表者

堤 明純 (TSUTSUMI, Akizumi)

北里大学・医学部・教授

研究者番号：10289366

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 31,100,000円

研究成果の概要(和文)：学際的チームで労働者の重要指標を毎年測定する枠組みを形成し、職業性ストレスの健康影響を検証した。パネルデータの特徴を活かして交絡要因を調整し、職業性ストレスが大うつ病エピソードを含む精神障害発症を予測すること、職場のソーシャル・キャピタルや支援等のポジティブな要素が精神障害発症や炎症反応増悪に予防的に関与すること、運動や喫煙等の健康行動や仕事と家庭の葛藤が職業性ストレスの健康影響を媒介すること、ある一塩基多型が職業性ストレスとの交互作用の下に労働者の抑うつと関連していることを見出した。最終的に、延べ1.4万人の労働者の詳細な就業環境、生活習慣、バイオマーカーを蓄積したデータベースを構築した。

研究成果の概要(英文)：Our multidisciplinary team established a large scale panel data of working populations. Within the framework of an annually repeated survey of important indices, we investigated the health effects of occupational stress. By making full advantage of panel data, we were able to control several confounders including time-invariant confounders. We found that occupational stress predicted mental health disorders but that workplace social capital/support prevented the onset of mental health disorders and deterioration of inflammatory markers. Work-family conflict and health behaviors such as leisure-time physical activity and smoking mediated the association between occupational stress and workers' health indices. A single nucleotide polymorphism interacted with occupational work stress to produce psychological distress. Finally we developed a database consisted of 14,000 workers for further analyses on occupational stress and workers' health.

研究分野：疫学・予防医学

キーワード：ストレス 遺伝子 バイオマーカー パネルデータ 労働者

1. 研究開始当初の背景

欧州の複数のコホートデータをプールした大規模データの解析により、職業性ストレスモデルに関する知見が蓄積し、職業性ストレスが労働者の循環器疾患発症について一定のインパクトを与えることが示されているが、比較的好ましい就業環境にある欧州の所見であることや、1 回のみ曝露要因の測定に基づく所見であることから、職業性ストレスの影響を過小評価しているのではないかとディベートが続いていた。さらに、欧米以外のエビデンスが不足していることに加え、仕事の要求度 - コントロールモデル以降に提唱された、努力 - 報酬不均衡モデル、組織的不公正、ワーク・エンゲイジメントといった新しい職業性ストレスの概念の健康影響に関するエビデンスははまだ限られており、わが国においては、一部を除いて、職業性ストレスによる健康障害の発症とメカニズムに関する知見が乏しく、職業性ストレスの健康影響に関して、わが国の文化を考慮したエビデンスが待たれていた。

職業性ストレスが健康障害を引き起こす生物学的なメカニズムとして、遺伝子多型との交互作用、自律神経系制御不全および炎症の関与が注目されている。ストレスの健康影響は、神経系の活動を決定する個人の遺伝的素因によって異なる可能性があり、ストレスとの交互作用が抑うつ度および血圧に対して観察されているセロトニン関連部位 (5-HTTLPR, 5HT1A) 遺伝子多型を代表として、ストレス関連のマーカーとして、HPA 系 (CRHR, FKBP5) や神経因子 (BDNF, COMT, GABRA2) が注目され始めていた。

自律神経系の関与は以前から指摘されていたが、大規模な集団に適用しやすい電気生理学的機器の導入により、従来の疫学研究では限界のあった自律神経系指標に関する知見を生み出せる可能性が出てきていた。

心理社会的要因の健康影響を説明するとして炎症の関与が注目されている。炎症誘発サイトカインおよび各種インターロイキンのレベルや反応は、ストレスのレベルにより異なることが示されており、とくに CRP とその主要なサイトカイン誘導物質である IL 6 は心理社会的要因と循環器疾患をはじめとする健康障害のリスクを結ぶ重要な炎症性バイオマーカーと位置付けられている。

以上のバイオマーカーと職業性ストレスに関するエビデンスは、測定上の制約から少人数の実験的研究によるものに限られていた。広汎な社会経済的変数を有する大規模なパネルデータの枠組みで検討されることは少なく、遺伝子に関する検討は皆無であった。さらに、ほとんどの研究が横断的解析にとどまり、職業性ストレスとバイオマーカー間双方向の関連は検証されていなかった。

2. 研究の目的

本研究では、社会科学の研究者とも共同し

て学際的に構築し、すでに 4 年間の追跡を行っていた大規模労働者多目的パネルデータ (1 万人) をさらに 4 年間追跡し、新しいモデルを含む職業性ストレス要因が健康アウトカムの発症に与える影響を日本人労働者で検証することを目的とした。また、職業性ストレスが健康障害を引き起こす過程を媒介・緩衝するメカニズムを、遺伝子多型を含むバイオマーカーを測定して明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

職場の健康診断の機会に、心理社会的要因と身体指標の測定を毎年繰り返す大規模な労働者パネルの枠組みを活用して、労働者の健康指標を追跡し、職業性ストレスの健康影響を定量的に検証した。さらに、サブコホートを用いて、有力なバイオマーカーの測定を行ってデータを拡充し、職業性ストレスが健康影響を引き起こす過程を媒介・緩衝するメカニズムを検証した。

大規模労働者多目的パネルでは、職業性ストレスを含む心理社会経済要因とそれを反映する可能性のある生体試料を平成 22 年から毎年測定し、平成 25 年 10 月現在、国内事業場の労働者 1 万人を 4 年間追跡したパネルデータが登録され、包括的調査票により個人属性、社会経済要因、職業性ストレス、保健行動のデータを蓄積していた。

職業性ストレスは、伝統的な要求度 - コントロールモデルをはじめとして、最近追加された、努力 - 報酬不均衡モデル、組織的不公正性、ワーク・エンゲイジメントなどを、国際的に確立された調査票で測定していた。可能な事業場では WHO 国際統合診断面接 WEB 版より、大うつ病、不安障害の発症を評価している。健康診断を利用して血圧、身長、体重、腹囲と血液検査値 (血糖、HbA1c、血中脂質) を測定していた。

確立された大規模労働者多目的パネルの枠組みを活用し、企業の健康管理室および産業医等と協力して、疾病休業の疾病休業、循環器疾患および精神疾患の新規罹患、死亡等についての情報を把握した。調査票は、社会状況の変化に応じて、適宜必要な項目を追加した。サブコホートを用いたバイオマーカーに関する検査データの拡充を行った。

新しいバイオマーカーの検査

(1) 炎症性バイオマーカー

1800 名のサブコホートにおいて、血清高感度 CRP と IL 6 を測定した。すでに同意が得られている労働者に、毎年の健康診断時に追加採血 (9 ml) を行い、遠心分離後、同一の検査機関ですべての検体を測定した。将来出現する可能性のある未知の物質の測定のため、残血清はマイナス 80 で保存した。

(2) 睡眠時自律神経検査

同意を得た労働者について、ある平日の 3 日

間において、脈派間隔計測機能を備えた携帯型の活動量計 (NEM-T1) をつけて就寝してもらい、睡眠や勤務時間を記録した。具体的には、就寝 30 分前に NEM-T1 を非利き手の手首・示指に装着し、身体測定値を連続的に記録した。汎用睡眠ソフトを用いて睡眠中の身体活動と自律神経系指標を算出した。

(3) 遺伝子多型

書面で同意の得られた研究対象者から採取した血液を連結可能匿名化して DNA を抽出し、5HTTLPR 多型 (1/1, s/1, s/s の各型および Lg/La 型)、ストレス関連遺伝子マーカー HPA 系 (CRHR, FKBP5)、神経因子 (BDNF, COMT, GABRA2) の遺伝子多型部位を選択し、PCR 法や ABI 社製 PRISM7900HT を用いた TaqMap 法で遺伝子タイピングを行った。DNA は将来のゲノムワイド解析のために保管した。

データ解析

(1) 前向き、パネルデータの特徴を活かし、職業性ストレスと精神障害および一般健康診断から得られた身体所見との双方向の関連性を検討した。

(2) ストレス関連遺伝子素因の有無により、職業性ストレスの健康アウトカムへの影響が異なるかどうかを解析した。

4. 研究成果

(1) 職場の健康管理データおよび郵送・ウェブの質問票を用いて、疾病休業を伴う健康関連情報を追跡するとともに、免疫・炎症性バイオマーカーに関する血清検査、および、睡眠時自律神経検査を継続して実施し、データベースの拡充を行った。最終的に延べ 1.4 万人のデータベースが構築できた。

(2) 前向きの解析による成果

ポジティブな心理的要因である職場におけるソーシャル・キャピタルの変化は精神障害の変化を予測することを観察した。ワーク・エンゲイジメントは大うつ病の発症に予防的に働くことを 3 年間の追跡結果で示した。職業性ストレスが労働者のメンタルヘルスに影響するメカニズムとして、喫煙が組織的不公正の影響を増強すること、逆に、職場のソーシャル・キャピタルは、職の不安定性の影響を減弱することを示した。

(3) パネルデータの特性を活かした解析

職業性ストレスと精神障害の関連は頑健で交絡要因によって説明しきれないこと、職場のソーシャル・キャピタルは肥満指数とは関係がないこと、余暇における活発な身体活動が健康診断データに良好に作用し、かつ、仕事のストレスが余暇の身体活動を抑制すること、仕事と家庭の葛藤が精神障害を予測し、かつ、職業性ストレスと精神障害の関係を媒介することを明らかにした。

(4) バイオロジカルなデータの解析

ワーク・エンゲイジメントや職場の支援が、炎症反応 (高感度 CRP) の上昇を抑える可能性を見出した。また、エピジェネティックな要因に関する解析では、うつ病と関連性のある BDNF のメチレーションは仕事のストレスとは関連が弱いことを明らかにした。職域における労働者のうつ病の要因を検証するゲノムワイドの遺伝子 × 環境交互作用の検討な解析では、rs10510057 が職業性ストレスと交互作用を起こして労働者の抑うつと関係している可能性が示された。

(5) そのほか新しい知見

成人労働者における自閉症スペクトラム障害の分布や、仕事の不安定性や役割曖昧さとメンタルヘルス不調との関連、独自に開発した職場のソーシャル・キャピタルの測定尺度の妥当性などを報告し、将来の職業性ストレス研究に資する材料を提供した。

本研究の成果より、集団的には多様なストレス要因別の予防方策の立案、個人には遺伝子素因別の保健指導や臨床的介入等、職業性ストレスによる健康障害に対する将来的な予防法の確立に寄与する基礎的なデータを提出した。さらに、蓄積したデータベースは、関連課題に関心のある社会医学、心理学、経済学、政策学分野の研究者による、さらなる解析のためにオープン化する準備をしている。

< 引用文献 >

- Choi et al. Job strain and coronary heart disease. *Lancet*. 2013;381(9865):448.
- Kivimäki et al. Job strain and coronary heart disease - Authors' reply. *Lancet*. 2013;381(9865):448-9.
- Steptoe et al. Stress and Cardiovascular Disease: An Update on Current Knowledge. *Annu Rev Public Health*. 2013;34:337-54.
- Caspi et al. Influence of life stress on depression: moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. *Science*. 2003;301(5631):386-9.
- Risch et al. Interaction between the serotonin transporter gene (5-HTTLPR), stressful life events, and risk of depression: a meta-analysis. *JAMA*. 2009;301(23):2462-71.
- Seeman et al. Socio-economic differentials in peripheral biology: cumulative allostatic load. *Ann N Y Acad Sci*. 2010;1186:223-39.
- Yudkin et al. Inflammation, obesity, stress and coronary heart disease: is interleukin-6 the link?

Atherosclerosis. 2000;148(2):209-14.
Marmot et al. Contribution of job control and other risk factors to social variations in coronary heart disease incidence. Lancet. 1997;350:235-9.

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 36 件)
すべて査読有

Inoue A, Kawakami N, Eguchi H, Tsutsumi A. Interaction effect of job insecurity and role ambiguity on psychological distress in Japanese employees: a cross-sectional study. Int Arch Occup Environ Health. 2018;91(4):391-402.
DOI:10.1007/s00420-018-1288-5

Suzuki T, Miyaki K, Eguchi H, Tsutsumi A. Distribution of autistic traits and their association with sociodemographic characteristics in Japanese workers. Autism. 2017;1362361317716605.
DOI:10.1177/1362361317716605

Sakuraya A, Imamura K, Inoue A, Tsutsumi A, Shimazu A, Takahashi M, Totsuzaki T, Kawakami N. Workplace social capital and the onset of major depressive episode among workers in Japan: a 3-year prospective cohort study. J Epidemiol Community Health. 2017 Jun;71(6):606-612.
DOI:10.1136/jech-2016-208561

Eguchi H, Tsutsumi A, Inoue A, Odagiri Y. Psychometric assessment of a scale to measure bonding workplace social capital. PLoS One. 2017;12(6):e0179461.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179461>

Oshio T, Inoue A, Tsutsumi A. Does work-to-family conflict really matter for health? Cross-sectional, prospective cohort and fixed-effects analyses. Soc Sci Med. 2017;175:36-42.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2016.12.039>

Eguchi H, Shimazu A, Kawakami N, Inoue A, Tsutsumi A. Source-specific workplace social support and high-sensitivity C-reactive protein levels among Japanese workers: A 1-year prospective cohort study. Am J Ind Med. 2016;59(8):676-84.
DOI:10.1002/ajim.22600

Otowa T, Kawamura Y, Tsutsumi A, Kawakami N, Kan C, Shimada T, Umekage T, Kasai K, Tokunaga K, Sasaki T. The

First Pilot Genome-Wide Gene-Environment Study of Depression in the Japanese Population. PLoS One. 2016;11(8):e0160823.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160823>

Oshio T, Tsutsumi A, Inoue A. Can leisure-time physical activity improve health checkup results? Evidence from Japanese occupational panel data. J Occup Health. 2016;58(4):354-64.
DOI:10.1539/joh.15-0336-0A

Inoue A, Kawakami N, Eguchi H, Tsutsumi A. Modifying effect of cigarette smoking on the association of organizational justice with serious psychological distress in Japanese employees: a cross-sectional study. Int Arch Occup Environ Health. 2016;89(6):901-10.
DOI:10.1007/s00420-016-1128-4

Oshio T, Tsutsumi A, Inoue A. The association between job stress and leisure-time physical inactivity adjusted for individual attributes: evidence from a Japanese occupational cohort survey. Scand J Work Environ Health. 2016;42(3):228-36. DOI: 10.5271/sjweh.3555.

Imamura K, Kawakami N, Inoue A, Shimazu A, Tsutsumi A, Takahashi M, Totsuzaki T. Work engagement as a predictor of onset of major depressive episode (MDE) among workers, independent of psychological distress: A 3-year prospective cohort study. PLoS One. 2016;11(2):e0148157.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148157>

Tsuboya T, Tsutsumi A, Kawachi I. Null association between workplace social capital and body mass index. Results from a four-wave panel survey among employees in Japan (J-HOPE study). Soc Sci Med. 2016;150:1-7. DOI: 10.1016/j.socscimed.2015.12.015.

Inoue A, Kawakami N, Eguchi H, Miyaki K, Tsutsumi A. Organizational justice and physiological coronary heart disease risk factors in Japanese employees: a cross-sectional study. Int J Behav Med. 2015;22(6):775-85.
DOI:10.1007/s12529-015-9480-4

Suzuki T, Miyaki K, Song Y, Tsutsumi A, Kawakami N, Shimazu A, Takahashi M, Inoue A, Kurioka S. Relationship between sickness presenteeism (WHO-HPQ) with depression and sickness absence due to mental disease in a

cohort of Japanese workers. *J Affect Disord.* 2015;180:14-20.
DOI:10.1016/j.jad.2015.03.034
Miyaki K, Suzuki T, Song Y, Tsutsumi A, Kawakami N, Takahashi M, Shimazu A, Inoue A, Kurioka S, Kan C, Sasaki Y, Shimbo T. Epigenetic changes caused by occupational stress in humans revealed through noninvasive assessment of DNA methylation of the Tyrosine hydroxylase gene. *Journal of Neurology and Neurological Disorders.* 2:2, DOI: 10.15744/2454-4981.2.201
Eguchi H, Shimazu A, Kawakami N, Inoue A, Nakata A, Tsutsumi A. Work engagement and high-sensitivity C-reactive protein levels among Japanese workers: a 1-year prospective cohort study. *Int Arch Occup Environ Health.* 2015;88(6):651-8.
DOI:10.1007/s00420-014-0995-9
Tsuboya T, Tsutsumi A, Kawachi I. Change in psychological distress following change in workplace social capital: results from the panel surveys of the J-HOPE study. *Occup Environ Med.* 2015;72(3):188-94.
DOI:10.1136/oemed-2014-102427
Oshio T, Tsutsumi A, Inoue A. Do time-invariant confounders explain away the association between job stress and workers' mental health? Evidence from Japanese occupational panel data. *Soc Sci Med.*
DOI:10.1016/j.socscimed.2014.12.021
2015;126:138-44.
Tsutsumi A. Prevention and management of work-related cardiovascular disorders. *Int J Occup Med Environ Health.* 2015;28(1):4-7. DOI: 10.2478/s13382-014-0319-z.
Song Y, Miyaki K, Suzuki T, Sasaki Y, Tsutsumi A, Kawakami N, Shimazu A, Takahashi M, Inoue A, Kan C, Kurioka S, Shimbo T. Altered DNA methylation status of human brain derived neurotrophin factor gene could be useful as biomarker of depression. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet.* 2014;165B(4):357-64.
DOI:10.1002/ajmg.b.32238

[学会発表](計 17 件)

浜田 宏道, 中村 幸志, 柳谷 真悟, 鶴川 重和, 堤 明純, 玉腰 暁子. 労働者集団における職場と地域のソーシャル・キャピタルと精神的苦痛との関連. 第 28 回日本疫学会学術総会 2018.2 福島(Journal of Epidemiology Vol.1 Supplement1:pp 114)

Tsutsumi A, Inoue A, Suzuki T, Shimazu A, Takahashi M, Kawakami N, Kurioka S, Eguchi H, Miyaki K, Enta K, Kosugi Y, Totsuzaki T. A large scale working panel survey to explore the mechanisms of social gradient of health. The 6th International Congress of the International Commission on Occupational Health - Work Organization and Psychosocial Factors (ICOH-WOPS). 2017.8 Mexico City, Mexico

Tsutsumi A. Work environment and stroke: an update of the most recent findings. The 7th ICOH international conference on work environment and cardiovascular diseases. 2017.5 Varese, Italy

鈴木 知子, 宮木 幸一, 堤 明純. 発達障害傾向と仕事の生産性(プレゼンティーズム WHO-HPQ 日本語版)の関連. 第 90 回日本産業衛生学会 2017.5 東京(産業衛生学雑誌第 59 巻臨時増刊号 pp367)

井上 彰臣, 川上 憲人, 江口 尚, 堤 明純. 精神的不調に対する職の不安定性と役割曖昧さの相乗効果. 第 90 回日本産業衛生学会 2017.5 東京(産業衛生学雑誌第 59 巻臨時増刊号 pp482)

鈴木 知子, 宮木 幸一, 堤 明純. 職域集団における発達障害傾向と社会経済状況、生活習慣との関連. 第 27 回日本疫学会学術総会 2017.1 甲府市 p84

Tsutsumi A, Eguchi H, Odagiri Y, Inoue A. Developing of Japanese version of workplace social capital scale. International Congress of Behavioral Medicine. 2016.12 Melbourne

堤 明純. メンタルヘルス研究の未来. 第 88 回日本産業衛生学会 メインシンポジウム 2016.5 福島(産業衛生学雑誌 第 58 巻 臨時増刊号 pp92)

鈴木 知子, 宮木 幸一, 江口 尚, 堤 明純. 労働時間と仕事の生産性(プレゼンティーズム)の関連. 第 89 回日本産業衛生学会 2016.5 福島(産業衛生学雑誌 第 58 巻 臨時増刊号 pp224)

堤 明純. 特別講演「職業性ストレスモデルを用いた研究とその応用 仕事の要求度-コントロールモデルと努力報酬不均衡モデル 比較考 2. 努力-報酬不均衡モデル」. 第 31 回日本ストレス学会学術総会(2015年11月7日-8日), 東京(ストレス科学 第 31 巻 第 2 号 pp100-101)

Tsutsumi A. Workers' mental disorders: the burden in Japan. International Congress on Occupational Health. 2015.6 South Korea.

栗岡 住子, 井上 彰臣, 堤 明純, 川上 憲人, 島津 明人, 江口 尚, 遠田和彦, 小

杉由起. 一般労働者における社会経済的状況および職務要因と肥満との関連 (J-HOPE). 第 88 回日本産業衛生学会 2015.5 大阪 (産業衛生学雑誌 第 57 巻臨時増刊号 pp412)
鈴木 知子, 宮木 幸一, 井上 彰臣, 川上 憲人, 島津 明人, 高橋 正也, 栗岡 住子, 堤 明純. 職域における発達障害傾向スクリーニングテスト AQ-short の妥当なカットオフ値 (J-HOPE). 第 88 回日本産業衛生学会 2015.5 大阪 (産業衛生学雑誌 第 57 巻 臨時増刊号 pp360)
Kawakami N, J-HOPE collaborators. Associations between psychosocial job resources and positive/negative affects depend on serotonin transporter-related genotypes among Japanese workers. MIDJA/MIDUD meeting. 2016.3 Tokyo
堤 明純. 精神世界を垣間見る職業性ストレスの評価と健康の職業格差 J-HOPE の目指すもの. 第 4 回健康価値創造勉強会. 2015.12 東京
Kawakami N, Inoue A, Tsutsumi A, Shimazu A, Kurioka S, Totsuzaki T. Does work engagement predict the onset of major depressive episode among workers, independent of psychological distress? A 3-year prospective study. ICOH 31st International Congress on Occupational Health
堤 明純. 収入および職の不安定と労働者のメンタルヘルスの関連. 第 73 回日本公衆衛生学会総会, 栃木. (日本公衆衛生雑誌 2014 ; 61 (8) : 94)

[その他]

下記 URL にホームページを開設し、随時データの更新を行いながら、研究の概要と成果の発信を行っている。さらに、調査票（英語・日本語）Q&A を含むデータ構造やデータクリーニング過程などを文書化し、研究者向けの説明会を行って、このホームページを用いた将来的なデータのオープン化の準備を行っている。
<http://www.med.kitasato-u.ac.jp/~publichealth/jhope.html>
研究成果のパンフレットを作成し、研究参加者をはじめ、一般向けにもわかる解説を加え、研究内容を広く発信するようにした。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

堤 明純 (TSUTSUMI, Akizumi)
北里大学・医学部・教授
研究者番号：10289366

(2) 研究分担者

高橋 正也 (TAKAHASHI, Masaya)
独立行政法人労働者健康安全機構安全衛

生総合研究所・産業疫学研究グループ・部長
研究者番号：70332400

井上 彰臣 (INOUE, Akiomi)
北里大学・医学部・講師
研究者番号：70619767

川上 憲人 (KAWAKAMI, Norito)
東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・教授
研究者番号：90177650

江口 尚 (EGUCHI, Hisashi)
北里大学・医学部・講師
研究者番号：50722146

宮木 幸一 (MIYAKI, Koichi) (2014~6年)
北里大学・医学部・准教授(当時)
研究者番号：50722146

(3) 連携研究者

島津 明人 (SHIMAZU, Akihito)
東京大学・医学系研究科(研究院)・准教授
研究者番号：80318724

鈴木 知子 (SUZUKI, Tomoko)
北里大学・医学部・助教
研究者番号：60728682

笠井 清登 (KASAI, Kiyoto)
東京大学・医学部附属病院・教授
研究者番号：80322056

音羽 健司 (OTOWA, Kenji)
帝京平成大学・臨床心理学研究科・臨床心理学専攻・教授
研究者番号：70456119

小塩 隆士 (OSHIO, Takashi)
一橋大学・経済研究所所長・教授
研究者番号：50268132

川島 正敏 (KAWASHIMA, Masatoshi)
北里大学・医学部・非常勤講師
研究者番号：50650537

栗岡 住子 (KURIOKA, Sumiko)
大阪市立大学・大学院経営学研究科・特任教授
研究者番号：20736516

坪谷 透 (TSUBOYA, Toru)
東北大学・大学院歯学研究科・助教
研究者番号：30650650