

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：62603

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18H03207

研究課題名(和文)メタ解析とシンボリックデータ解析の融合による探索的メタアナリシスの新展開

研究課題名(英文)A Study of Exploratory Meta-Analysis Based on Analytic Meta-Analysis and SDA

研究代表者

水田 正弘 (Mizuta, Masahiro)

統計数理研究所・大学統計教員育成センター・特任教授

研究者番号：70174026

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,300,000円

研究成果の概要(和文)：メタ解析は、複数の研究成果を統合して結論を出すものであり、根拠に基づく医療において最も高度なエビデンスと評価されている。しかし、複数の研究成果から探索的に有用な情報を見つけ出すことは容易ではない。そこで、形而上学を考え方をデータ解析に援用したシンボリックデータ解析(SDA)を利用することで、探索的メタアナリシスを構築する。また、顧客行動意向、インターネットにおける不正アクセス、各種脂肪酸データ、放射線治療などへの応用研究を実施した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、シンボリックデータ解析(SDA)の枠組みを利用してメタ解析を再検討した。この研究の学術的意義は、医療などで最も高い根拠となるメタ解析において、探索的なアプローチを提供するとともに、多くの分野における応用例を示したことである。社会的意義としては、メタ解析の手法を進化させ、より信頼性の高い結果を提供することで、医療や政策立案などの分野において一層適切な意思決定が可能となり、社会全体の利益に寄与したといえる。

研究成果の概要(英文)：Meta-analysis is the integration of multiple research findings to reach a conclusion and is regarded as the highest level of evidence in evidence-based medicine. However, it is not easy to find useful information from multiple research findings in an exploratory manner. Therefore, we utilized Symbolic Data Analysis (SDA), which applies metaphysical principles to data analysis, to construct exploratory meta-analysis. In addition, we conducted applied research on customer behavioral intentions, unauthorized access on the Internet, various types of fatty acid data, and radiation therapy.

研究分野：統計科学

キーワード：SDA 根拠に基づく医療

1. 研究開始当初の背景

メタ解析(Meta-analysis)は、複数の研究成果を統合して、より信頼性の高い結論を導出する手法であり、1976年に提唱され、社会学や臨床試験を中心とする医療の分野で急速に発展・普及された。我が国においても、研究分担者を含む多くの研究者がメタ解析に関する先駆的な研究を推進している。母数モデル(fixed-effects model)から変量モデル(random-effects model)に発展し、さらに、様々なバイアスの評価、コクラン共同計画をはじめとするデータベースの整備が進められた。医療ではEBM (Evidence based Medicine; 根拠に基づく医療)、社会学ではEBPM (Evidence Based Policy Making; 証拠に基づく政策立案)などが重要視されており、適切なEvidenceの発見と評価が本質的である。現在では、メタ解析を含むランダム化比較試験(Randomized Controlled Trial; RCT)のシステムティック・レビューはEvidence Levelが最も高いと評価されている(Oxford Center for Evidence-Based Medicine's levels of Evidence and Recommendation)。図1参照。

シンボリックデータ解析 (Symbolic Data Analysis; SDA)は、コンセプトと呼ばれる個体の集合を含む概念を解析対象とする解析法であり、1988年にEdwin Diday博士により提案された。シンボリックデータ解析は、その柔軟性より、区間値データによる解析から、分布値データによる解析に発展し、現在では、ツリー構造を含む多様なデータを解析対象としている。手法としては、シンボリック回帰分析、シンボリッククラスター分析、シンボリック判別分析、シンボリック主成分分析、シンボリック多次元尺度構成法など、従前の多次元データ解析の手法を拡張したものが開発されている。また、理論的興味のみならず、原子力発電所の亀裂の検出、橋の挙動の解析、植物の分類など広範囲に活用されている。Fig 1.6 参照。

メタ解析およびシンボリックデータ解析は、まったく独立に研究が推進されてきた。しかし、その本質には共通性が多い。例えば、メタ解析で提案されているメタ回帰分析と類似した手法が、シンボリックデータ解析の手法として提案されている。しかし、システムティック・レビューと類似した意味を持つ「オブジェクト」を解析対象としているシンボリックデータ解析(SDA)を、メタ解析に活用することに気が付いた人はいなかった。それは、メタ解析とシンボリックデータ解析の両方を理解している人が皆無だからである。メタ解析にシンボリックデータ解析の手法を利用する研究については、近年、研究代表者および研究分担者によって国内外の学会で報告されている。それ以外には、ジャーナルや学会などでの発表はほとんどない。

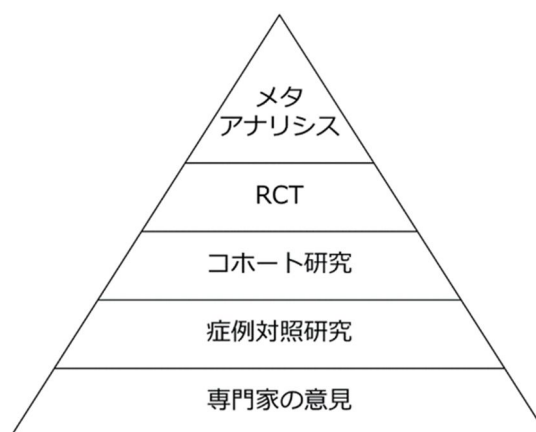


図1: 研究デザインごとのエビデンスの強さを示すエビデンスピラミッド

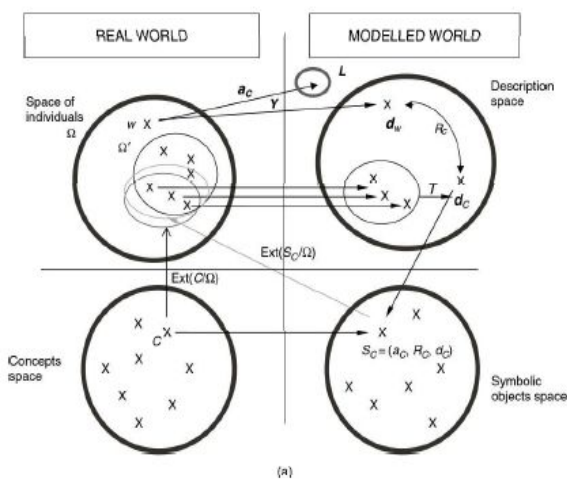


Figure 1.6 (a) Modellization by a symbolic object of a concept known by its extent.

2. 研究の目的

現在のデータ指向型社会においては、多様なソースからのデータを利用し、統合的に判断することが肝要である。しかし、複数のデータを単純に集計すると、Simpson's paradoxをはじめとする問題が発生する。それに対する典型的なアプローチがメタ解析である。メタ解析は、研究統合のための統計科学的手法であり、複数のデータを用いて、総合的な検証を実施する。特に、社会学や医療関係を中心に広く活用されている。しかし、現在、求められているのは、検証だけではなく、探索的な解析である。

また、シンボリックデータ解析は、データ解析における新たなアプローチとして注目されている。シンボリックデータ解析では、解析対象を個別の個体ではなく、多様な構造を有するオブジェクトとしている。そのオブジェクトから隠れた情報を探索的に見つけることができる。メタ解

析においてシンボリックデータ解析の考え方を援用することには大きな可能性がある。

そこで、本研究課題ではシンボリックデータ解析と医学データ解析のエキスパートが結集し、シンボリックデータ解析とメタアナリシスの融合を通して探索的メタアナリシスという新機軸を構築した。特に、医療データの解析やモデルベースの新治療法の開発、さらにはアンケートから得られたデータの解析、質量分析、環境の健康への影響など広範囲な応用開発を目指した。

3. 研究の方法

メタ解析におけるシステムティック・レビュー(メタデータ)を「オブジェクト」としてとらえ、シンボリックデータ解析法のアプローチを適用することを研究の基本とした。例えば、典型的なメタアナリシスでは、forest plot を用いて結果を表す。このデータセットを個別に扱った場合には、ある治療法の優位性は統計的には証明されない(有意とはならない)ことがある。全体をDL法またはP法などを適用してメタ解析をすると、優位性が統計的に証明できる可能性がある。しかし、各データセット(研究成果)の関係性や構造、特異的な結果などを解析することは困難である。そこで、これらのオブジェクトとみなして、シンボリックデータ解析法を適用することが考えられる。以下に3つの観点を示す。

シンボリックデータ解析で最も基本的なアプローチは、コンセプト間の類似度を定義してそれを用いることである。メタ解析において、メタデータ間の類似度を定義し、それらの類似度データを用いた解析を実施した。類似度データに対する解析法として、シンボリック階層的クラスター分析およびシンボリック多次元尺度構成法が利用可能である。

メタデータの構造を直接利用して、解析を実施する方法を検討した。高次元データは、従来のデータ解析手法の適用が可能であるが、解析対象の構造を考慮した場合、解析手法の適用に関して修正が必要である。

シンボリックデータ解析では、分布値データの研究が進んでいる。治療計画の構築および評価の1つの方策として、モデルベースアプローチがある。分布値データに対するモデルベースアプローチをシンボリックデータ解析の枠組みを利用して実施する。

これらの観点の具体化および応用方法を検討した。

4. 研究成果

理論的な考察と構築および応用に関する研究成果が得られた。はじめに、本研究課題における理論的な成果について述べる。

メタ解析において仮定するモデルを選択するための異質性の尺度として、Q および I-square がよく知られている。これらの値によって母数モデルまたは変量モデルの妥当性を評価することができる。しかし、研究成果ごとの「異質性」には様々な可能性がある。系統的な非線形関係が存在する場合と外れ値が存在する場合では、対処法が異なる。それらの異質性を同一に扱うのは不適切である。そこで、異質性を単一の数値で表現するのではなく、シンボリック分布値データとして解析し、複数の研究成果を可視化する方法を提案した。

効果変数が複数設定されている場合におけるメタ解析として、多変量メタ解析(Multivariate Meta-Analysis)が提唱されている。例えば、効果変数として「生存率」と「無病生存率」の2つを設定した場合、これらの値は独立ではない。そこで、それらの相関係数を考慮した手法が検討されている。これをシンボリックデータ解析の立場から解釈すると、構造を有する分布値データと扱うことができることを示した。また、典型的なメタ解析では、介入(Interventions、薬や治療法など)の有無またはプラセボや既存の治療法との比較が中心課題となっている。しかし、現実には、複数の介入方法が存在することが多い。そこで、複数の不完全な比較研究を用いて、全体の評価を実施するネットワークメタ解析(Network Meta-Analysis)が検討されており、介入による効果の順序付けなどが問題となる。ネットワークメタ解析における発見的な手法、すなわち探索的ネットワークメタ解析を構築するために、シンボリックデータ解析のアプローチを適用する方法を検討した。

メタ解析における基本的な情報である分割表について、シンボリックデータ解析の立場から総合的に検討した。シンボリックデータ解析における分布値データの類似度を定義した。それにより、シンボリック階層的クラスター分析およびシンボリック多次元尺度構成法を適用することが可能になった。メタデータの関係性を可視化し、外れ値を検出することができた。実際のシステムティック・レビューに対して、上記の成果を適用し、その有効性を評価した。

また、非線形構造に関する尺度を活用することを検討した。非線形構造の尺度としては、21世紀の相関係数と評価されているMIC(Maximal Information Coefficient)およびそれを改良した指標に着目した。はじめに、Principal CurvesにMICを利用して解の妥当性を検討する方法を提案した。さらに、非線形構造の尺度に基づく非線形次元縮小法の開発をした。さらに、名義変数を含むカテゴリー変数間の関係、非線形構造抽出法を用いた特徴抽出法などを開発した。シンボリックデータ解析関係の研究としては、集約的シンボリックデータの対応分析、シンボリックデータにおける変数間の相関の指標および変数選択法について提案をした。

次に、応用に関する研究成果を報告する。

アンケートデータに対する単純な集計では回答者の構造を見逃す可能性がある。そこで、回答者の構造を考慮したコンセプトを考慮することが重要である。応用的な研究成果として、街路の

利便性の評価と観光地の評価との関係を解析する方法の提案がある。手法としては、本研究課題の考え方に想起される適応的指示モデル(Hybrid Adaptive Model)を活用した。本アプローチは、観光学のみならず、一般に調査データから隠れた情報を抽出する方法として活用可能である。また、顧客行動意向の分析のために、適応的指標モデル(AIM)と構造方程式モデリング(SEM)を利用して解釈性を重視したアプローチを提案した。

近年注目されているインターネットにおける不正アクセスに関して、シンボリックデータ解析の考え方を援用した。従来、個別のIPアドレスを検討対象にすることが多かったが、アクセス元のIPアドレスの集合をシンボリックオブジェクトと見なすことで、敵対的なサイト群の検出が可能になった。また、ネットワークの障害の要因をシンボリックオブジェクトと設定することで、障害検知および対策に関する成果が得られた。

食物に含まれる各種脂肪酸のデータ解析には、コンセプトを考慮したアプローチが有効である。コンセプトごとに、次元縮小法を適用するとともに、関数データ解析により全体を集約した。これにより、食物の栄養素に関する地域的、季節的変動を説明することができた。また、環境が健康に与える影響は大きい。ある環境に関する要因を解析し、人体、特に成長期の児童への影響について統計的な立場から検討した。さらに、筋シナジー変動や歩行データなどから患者の特徴を抽出し、治療法や予後の予測に役立つ情報を得ることを試みた。本研究成果および深層学習を用いた画像診断への応用も推進した。

治療効果が顕著なサブグループを抽出する方法を検討した。これは、サブグループ検出(subgroup identification)と呼ばれている。この種の課題においては、治療効果の有無が短時間で判断できる場合の研究報告が中心であった。しかし、多くの場合、治療効果を評価するのに時間がかかり、生存時間が1つの尺度となる。そこで、生存時間 Bump hunting 法を提案した。

腫瘍に対する代表的な治療法として放射線療法がある。放射線療法においては、腫瘍の状況に応じて、最適な照射の分布、線量、回数を決めなくてはならない。また、腫瘍及び正常組織は、肺胞など、組織の機能上のサブユニット FSU (Functional subunits) の集まりと考えることができる。これは、シンボリックデータ解析における individuals に対応しており、放射線の影響 (Effect) を考える対象となるコンセプトを構築する最小単位である。そのような設定において、腫瘍及び正常組織に関する放射線の影響のモデルを用いたモデルベースでこの問題に取り組んだ。本研究課題の枠組みを利用して、照射方法を関数的分布値データとして扱った。モデルとしての理論構築及び、数値シミュレーションにより、実際の治療計画に役立つ参考情報を提示することができた。

本研究の推進により、サブグループ抽出(subgroup identification)、医療的な測定データおよび画像データからの診断、非線形構造の抽出などの課題が明確になり、今後の発展的研究に関する方向性を示すことができた。

以上の理論的および応用的成果により、シンボリックデータ解析とメタ解析のシナジーにより探索的メタアナリシスの枠組みを構築できた。これらの研究成果は、医療分野に限定せず、メタ解析を利用している多様な分野における研究活動に活用可能であり、データサイエンスにおける波及効果は大きいといえる。

< 引用文献 >

- 高木 諒, 南弘 征, 水田 正弘, メタアナリシスにおけるシンボリッククラスター分析の適用法について, 計算機統計学, 32 巻, 2021, 95 - 103
E.Diday ed., Symbolic Data Analysis and the Sodas Software, John Wiley & Sons

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計36件（うち査読付論文 32件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 26件）

1. 著者名 Iijima Hirotaka, Ambrosio Fabrisia, Matsui Yusuke	4. 巻 -
2. 論文標題 Pgc-1 is an exercise-responsive regulator of myosteatosis in older individuals	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 BioRxive	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) 10.1101/2023.02.07.527478	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 Iijima Hirotaka, Zhang Fan, Ambrosio Fabrisia, Matsui Yusuke	4. 巻 -
2. 論文標題 Network-based cytokine inference implicates Oncostatin M as a driver for inflammation phenotype of knee osteoarthritis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 BioRxive	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) 10.1101/2023.01.24.525463	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 Sugiyama Yuki, Uno Kohei, Matsui Yusuke	4. 巻 19
2. 論文標題 Types of anomalies in two-dimensional video-based gait analysis in uncontrolled environments	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 PLOS Computational Biology	6. 最初と最後の頁 1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pcbi.1009989	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 水田 正弘	4. 巻 72
2. 論文標題 「ビッグデータ」や「データ」の活用	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報の科学と技術	6. 最初と最後の頁 183 ~ 186
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18919/jkg.72.5_183	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 -

1. 著者名 Ishimoto Shoma, Minami Hiroyuki, Mizuta Masahiro	4. 巻 5
2. 論文標題 A method for extracting nonlinear structure based on measures of dependence	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Statistics and Data Science	6. 最初と最後の頁 661 ~ 674
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s42081-022-00177-9	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 Yamazaki Keiko, Ikeda-Araki Atsuko, Miyashita Chihiro, Tamura Naomi, Yoshikawa Toshio, Hikage Takashi, Omiya Manabu, Mizuta Masahiro, Ikuyo Miwa, Tobita Kazuhiro, Onishi Teruo, Taki Masao, Watanabe Soichi, Kishi Reiko	4. 巻 216
2. 論文標題 Measurement of personal radio frequency exposure in Japan: The Hokkaido Study on the Environment and Children's health	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Environmental Research	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) 10.1016/j.envres.2022.114429	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 Miyashita Chihiro, Yamazaki Keiko, Tamura Naomi, Ikeda-Araki Atsuko, Suyama Satoshi, Hikage Takashi, Omiya Manabu, Mizuta Masahiro, Kishi Reiko	4. 巻 28
2. 論文標題 Cross-sectional associations between early mobile device usage and problematic behaviors among school-aged children in the Hokkaido Study on Environment and Children's Health	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Environmental Health and Preventive Medicine	6. 最初と最後の頁 1 ~ 11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1265/ehpm.22-00245	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 万 可、谷岡 健資、南 弘征、下川 敏雄、水田 正弘	4. 巻 33
2. 論文標題 治療効果が顕著なサブグループを抽出するための境界内平均生存時間に基づく生存時間Bump Hunting法の開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 計算機統計学	6. 最初と最後の頁 1 ~ 28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20551/jscswabun.33.1_1	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 Yifan, Miura Yusuke, Sakurai Toshihiro, Chen Zhen, Shrestha Rojeet, Kato Sota, Okada Emiko, Ukawa Shigekazu, Nakagawa Takafumi, Nakamura Koshi, Tamakoshi Akiko, Chiba Hitoshi, Imai Hideyuki, Minami Hiroyuki, Mizuta Masahiro, Hui Shu-Ping	4. 巻 11
2. 論文標題 Comparison of dimension reduction methods on fatty acids food source study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-021-97349-6	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 Hiroki Kashiwazaki, Masahiro Mizuta, Dai Sato	4. 巻 2022-10T-56
2. 論文標題 Resilience Evaluation by SLA of Line Connectivity Using Discrete Structure Processing System	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IP SJ SIG Technical Report	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 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 -

1. 著者名 Shimizu Dai, Taniue Kenzui, Matsui Yusuke, Haeno Hiroshi, Araki Hiromitsu, Miura Fumihito, Fukunaga Mitsuko, Shiraishi Kenji, Miyamoto Yuji, Tsukamoto Seiichi, Komine Aya, Kobayashi Yuta, Kitagawa Akihiro, Yoshikawa Yukihiro, Sato Kuniaki, Saito Tomoko, Ito Shuhei, Masuda Takaaki, Niida Atsushi, Suzuki Makoto, et. al.	4. 巻 1
2. 論文標題 Pan-cancer methylome analysis for cancer diagnosis and classification of cancer cell of origin	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cancer Gene Therapy	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41417-021-00401-w	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 Komura Kazumasa, Inamoto Teruo, Tsujino Takuya, Matsui Yusuke, Konuma Tsuyoshi, Nishimura Kazuki, Uchimoto Taizo, Tsutsumi Takeshi, Matsunaga Tomohisa, Maenosono Ryoichi, Yoshikawa Yuki, Taniguchi Kohei, Tanaka Tomohito, Uehara Hirofumi, Hirata Koichi, Hirano Hajime, Nomi Hayahito, Hirose Yoshinobu, et. al.	4. 巻 40
2. 論文標題 Increased BUB1B/BUBR1 expression contributes to aberrant DNA repair activity leading to resistance to DNA-damaging agents	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Oncogene	6. 最初と最後の頁 6210~6222
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41388-021-02021-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 Matsui Yusuke, Abe Yuichi, Uno Kohei, Miyano Satoru	4. 巻 38
2. 論文標題 RoDiCE: robust differential protein co-expression analysis for cancer complexome	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bioinformatics	6. 最初と最後の頁 1269 ~ 1276
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/bioinformatics/btab612	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 Uemura Jun ichi, Hoshino Aiko, Igarashi Go, Matsui Yusuke, Chishima Makoto, Hoshiyama Minoru	4. 巻 54
2. 論文標題 Pre stimulus alpha oscillation and post stimulus cortical activity differ in localization between consciously perceived and missed near threshold somatosensory stimuli	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 5518 ~ 5530
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ejn.15388	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 高木諒, 南弘征, 水田正弘	4. 巻 32
2. 論文標題 メタアナリシスにおけるシンボリッククラスター分析の適用法について	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 計算機統計学	6. 最初と最後の頁 95 ~ 103
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 WAN Ke, YAN Kun, LI Li, MINAMI Hiroyuki, SHIMOKAWA Toshio, MIZUTA Masahiro	4. 巻 20
2. 論文標題 Application of Adaptive Index Model to Evaluate Streetscape Convenience Evaluation Survey Data in Chengdu	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Transactions of Japan Society of Kansei Engineering	6. 最初と最後の頁 27 ~ 37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5057/jjske.TJSKE-D-20-00019	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 Wan Ke, Tanioka Kensuke, Minami Hiroyuki, Mizuta Masahiro, Shimokawa Toshio	4. 巻 4
2. 論文標題 Hybrid adaptive index model for binary response data	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Statistics and Data Science	6. 最初と最後の頁 299 ~ 315
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s42081-020-00097-6	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 Ishihara Toru, Yamazaki Keiko, Araki Atsuko, Teraoka Yuri, Tamura Naomi, Hikage Takashi, Omiya Manabu, Mizuta Masahiro, Kishi Reiko	4. 巻 17
2. 論文標題 Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Field in the High-Frequency Band and Cognitive Function in Children and Adolescents: A Literature Review	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 9179 ~ 9179
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph17249179	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 山崎圭子, 荒木敦子, 田村菜穂美, 寺岡友里, 日景隆, 水田正弘, 大宮学, 岸玲子	4. 巻 34
2. 論文標題 電波へのばく露による児の精神神経発達への影響に関する最近の研究動向: 文献調査	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 北海道公衆衛生学雑誌	6. 最初と最後の頁 14 ~ 21
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 Yifan Chen, Yuriko Komiya, Hiroyuki Minami, Masahiro Mizuta	4. 巻 1
2. 論文標題 Functional Clustering Approach for Analysis of Concentration	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization, Springer	6. 最初と最後の頁 187 ~ 198
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 Hiroyuki Minami	4. 巻 6
2. 論文標題 Statistical Analysis of Unauthorized-Access Log Data and Its Interpretation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Archives of Data Science, Series A,	6. 最初と最後の頁 13~22
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 Oda Shingo, Uchida Yuka, Aleo Michael D., Koza-Taylor Petra H., Matsui Yusuke, Hizue Masanori, Marroquin Lisa D., Whritenour Jessica, Uchida Eri, Yokoi Tsuyoshi	4. 巻 95
2. 論文標題 An in vitro coculture system of human peripheral blood mononuclear cells with hepatocellular carcinoma-derived cells for predicting drug-induced liver injury	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Archives of Toxicology	6. 最初と最後の頁 149~168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00204-020-02882-4	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 Yoshino Seiko, Matsui Yusuke, Fukui Yuya, Seki Masahide, Yamaguchi Kiyoshi, Kanamori Akane, Saitoh Yurika, Shimamura Teppei, Suzuki Yutaka, Furukawa Yoichi, Kaneko Shuichi, Seiki Motoharu, Murakami Yoshinori, Inoue Jun-ichiro, Sakamoto Takeharu	4. 巻 10
2. 論文標題 EXOSC9 depletion attenuates P-body formation, stress resistance, and tumorigenicity of cancer cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1~15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-66455-2	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 Higashijima Yoshiki, Matsui Yusuke, Shimamura Teppei, Nakaki Ryo, Nagai Nao, Tsutsumi Shuichi, Abe Yohei, Link Verena M, Osaka Mizuko, Yoshida Masayuki, Watanabe Ryo, Tanaka Toshihiro, Taguchi Akashi, Miura Mai, Ruan Xiaolan, Li Guoliang, Inoue Tsuyoshi, Nangaku Masaomi, Kimura Hiroshi, Furukawa Tetsushi, et. al.	4. 巻 39
2. 論文標題 Coordinated demethylation of H3K9 and H3K27 is required for rapid inflammatory responses of endothelial cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The EMBO Journal	6. 最初と最後の頁 1~24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15252/embj.2019103949	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 Kenneth Sutherland, Toshiyuki Hamada, Masayori Ishikawa, Naoki Miyamoto, Masahiro Mizuta, Hiroyuki Date, Hiroki Shirato	4. 巻 39
2. 論文標題 3D Transformation Matrix Calculation and Pixel Intensity Normalization for the Dual Focus Tracking System	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Medical and Biological Engineering	6. 最初と最後の頁 952 ~ 959
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40846-019-00474-x	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 CHEN Yifan, HUI Shu-Ping, MIURA Yusuke, KATO Sota, SAKURAI Toshihiro, CHEN Zhen, OKADA Emiko, UKAWA Shigekazu, NAKAGAWA Takafumi, NAKAMURA Koshi, TAMAKOSHI Akiko, CHIBA Hitoshi, MINAMI Hiroyuki, MIZUTA Masahiro	4. 巻 36
2. 論文標題 Multivariate Analysis for Molecular Species of Cholesteryl Ester in the Human Serum	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Analytical Sciences	6. 最初と最後の頁 373 ~ 378
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2116/analsci.19P321	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 Higashijima Yoshiki, Matsui Yusuke, Shimamura Teppei et al.	4. 巻 39
2. 論文標題 Coordinated demethylation of H3K9 and H3K27 is required for rapid inflammatory responses of endothelial cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The EMBO Journal	6. 最初と最後の頁 1 ~ 69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15252/embj.2019103949	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 Ohka Fumiharu, Shinjo Keiko, Deguchi Shoichi, Matsui Yusuke, et al.	4. 巻 79
2. 論文標題 Pathogenic Epigenetic Consequences of Genetic Alterations in IDH-Wild-Type Diffuse Astrocytic Gliomas	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cancer Research	6. 最初と最後の頁 4814 ~ 4827
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1158/0008-5472.CAN-19-1272	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 OKABE Hiroaki, SHIMIZU Chikara, YAMAMOTO Maiko, KIKUCHI Rei, MINAMI Akiko, CHEN Yi-Fan, IMAI Hideyuki, MIZUTA Masahiro, CHEN Zhen, CHIBA Hitoshi, HUI Shu-Ping	4. 巻 34
2. 論文標題 Determination of Serum 25-Hydroxyvitamin D₃ by LC/MS/MS and Its Monthly Variation in Sapporo Indoor Workers	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Analytical Sciences	6. 最初と最後の頁 1043-1047
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2116/analsci.18P193	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 Fumio Ishioka, Jun Kawahara, Masahiro Mizuta, Shin-ichi Minato, Koji Kurihara	4. 巻 1
2. 論文標題 Evaluation of hotspot cluster detection using spatial scan statistic based on exact counting	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Statistics and Data Science	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) 10.1007/s42081-018-0030-6	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 Takeuchi Satoshi, Shiga Tohru, Hirata Kenji, Taguchi Jun, Magota Keiichi, Ariga Shin, Gouda Tomohiro, Ohhara Yoshihito, Homma Rio, Shimizu Yasushi, Kinoshita Ichiro, Tsuji Yasushi, Homma Akihiro, Iijima Hiroaki, Tamaki Nagara, Dosaka-Akita Hirotooshi	4. 巻 8
2. 論文標題 Early prediction of lenvatinib treatment efficacy by using 18F-FDG PET/CT in patients with unresectable or advanced thyroid carcinoma that is refractory to radioiodine treatment: a protocol for a non-randomized single-arm multicenter observational study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 BMJ Open	6. 最初と最後の頁 e021001-e021001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1136/bmjopen-2017-021001	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 Kawakubo Hideko, Matsui Yusuke, Kushima Itaru, Ozaki Norio, Shimamura Teppei	4. 巻 btz032
2. 論文標題 A network of networks approach for modeling interconnected brain tissue-specific networks	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Bioinformatics	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/bioinformatics/btz032	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 Matsui Yusuke, Miyano Satoru, Shimamura Teppei	4. 巻 LNB11384
2. 論文標題 Tumor Subclonal Progression Model for Cancer Hallmark Acquisition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Bioinformatics	6. 最初と最後の頁 115-123
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-14160-8_12	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 Shimamura Teppei, Matsui Yusuke, Kajino Taisuke, Ito Satoshi, Takahashi Takashi, Miyano Satoru	4. 巻 LNB11384
2. 論文標題 GIMLET: Identifying Biological Modulators in Context-Specific Gene Regulation Using Local Energy Statistics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Bioinformatics	6. 最初と最後の頁 124-137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-14160-8_13	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 Saito Tomoko, Niida Atsushi, Uchi Ryutaro, Matsui Yusuke, et.al.	4. 巻 9
2. 論文標題 A temporal shift of the evolutionary principle shaping intratumor heterogeneity in colorectal cancer	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-05226-0	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 清水信夫, 中野純司, 山本由和	4. 巻 66(2)
2. 論文標題 集約的シンボリックデータのカイ2乗統計量を用いた非類似度とその不動産情報データへの適用	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 統計数理	6. 最初と最後の頁 279-294
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 -

〔学会発表〕 計50件（うち招待講演 10件 / うち国際学会 15件）

1. 発表者名 宇野光平、松井佑介
2. 発表標題 多群比較のための固定NMFによる筋シナジー変動解析手法の提案
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松井佑介
2. 発表標題 再現性を重視した筋シナジー解析アルゴリズムの提案
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 嶋崎航次、宇野光平、飯島弘貴、野嶋一平、松井佑介
2. 発表標題 歩行動作時における動的な運動モジュール構造の検討
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坂田響、宇野光平、飯島弘貴、松井佑介
2. 発表標題 3次元深度カメラに基づく歩行データに対する ノイズロバストな解析方法の検討
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 兒玉隼汰、飯島弘貴、宇野光平、松井佑介
2. 発表標題 骨格筋特異的な分子ネットワークに基づく遺伝子モジュールの同定および各運動様式に対する分子応答の推定
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 飯島弘貴、松井佑介
2. 発表標題 変形性関節症をドライブする 『老化× メカニカルストレス』分子制御の探求 メタアナリシスとシステム生物学による統合的アプローチ
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 飯島弘貴、松井佑介
2. 発表標題 運動で骨格筋の脂肪を制御する 高齢者骨格筋トランスクリプトームメタ解析による システム生物学アプローチ
3. 学会等名 第27回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 清水信夫、中野純司、山本由和
2. 発表標題 名義変数を含むカテゴリー変数間の相関
3. 学会等名 2022年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nakano, J., Yamamoto, Y. and Shimizu, N.
2. 発表標題 Some Descriptive Statistics of Aggregated Symbolic Data
3. 学会等名 The 17th conference of the International Federation of Classification Societies (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nakano, J., Yamamoto, Y. and Shimizu, N.
2. 発表標題 A multiple correspondence analysis for aggregated symbolic data
3. 学会等名 The 24th International Conference on Computational Statistics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 S. Ishimoto, H. Minami, M. Mizuta
2. 発表標題 An empirical study on nonlinear structure extraction with measures of dependence
3. 学会等名 The 24th International Conference on Computational Statistics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水田正弘
2. 発表標題 複数の腫瘍に対する放射線療法に関する制約条件付き最適化問題
3. 学会等名 2022年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石本翔真、南 弘征、水田正弘
2. 発表標題 独立性指標に基づく非線形構造抽出法を用いた実データ解析について
3. 学会等名 2022年度日本分類学会シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 秋沢将大、一筆康平、南 弘征、水田正弘
2. 発表標題 子育て支援サイトにおけるメッセージのカテゴリ分類と子供の月齢推定に関する考察
3. 学会等名 日本計算機統計学会第36回シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石本翔真, 我田健介, 南弘征, 水田正弘
2. 発表標題 AIMとSEMによる解釈性を重視した顧客行動意向の分析
3. 学会等名 日本計算機統計学会 第35回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 水田正弘
2. 発表標題 Subgroup Identificationにおける計算技法と統計的な応用について
3. 学会等名 RICC-PIoT workshop 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水田正弘
2. 発表標題 Subgroup Identificationにおける条件設定と最適解について
3. 学会等名 2021年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 清水信夫, 中野純司, 山本由和
2. 発表標題 周辺分布と2変数ごとの関連性に基づいたカテゴリー変数の同時確率の生成
3. 学会等名 2021年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nakano, J., Yamamoto, Y. and Shimizu, N.
2. 発表標題 Visualizing characteristics of aggregated symbolic data
3. 学会等名 63rd ISI World Statistics Congress 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山崎圭子, 田村菜穂美, 宮下ちひろ, 池田敦子, 福永久典, 日景隆, 水田正弘, 大宮学, 岸玲子
2. 発表標題 学童期における携帯電話等の電磁波曝露の実態調査 北海道スタディ
3. 学会等名 第92回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田村菜穂美、山崎圭子、宮下ちひろ、池田敦子、福永久典、日景隆、水田正弘、大宮学、岸玲子
2. 発表標題 子どものスクリーンタイムおよび問題行動との関連：北海道スタディ
3. 学会等名 第92回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松井佑介
2. 発表標題 DX時代における理学療法学 ～データ科学との融合へ向けて～
3. 学会等名 第26回日本基礎理学療法学会学術大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松井佑介
2. 発表標題 大規模プロテオゲノミクスにおける数理解析アプローチ ～cancer complexomeを例として～
3. 学会等名 第72回日本電気泳動学会総会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 杉山雄紀、宇野光平、松井佑介
2. 発表標題 簡易デバイスによる超大規模歩行骨格データに対する解析基盤の開発と応用
3. 学会等名 第26回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林勇作、宇野光平、松井佑介
2. 発表標題 アルツハイマー病の潜在的病態進行度を推定するための機械学習アプローチの検討
3. 学会等名 第26回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山村柊平、宇野光平、松井佑介
2. 発表標題 アルツハイマー病サブタイプにおけるデータ駆動型アプローチによる空間的バイオマーカー分布構造の検討
3. 学会等名 第26回日本基礎理学療法学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 杉山雄紀、宇野光平、松井佑介
2. 発表標題 歩行分析のためのAI姿勢推定における異常誤差の検討と検出方法
3. 学会等名 2021年度日本分類学会シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池田陽夏、宇野光平、松井佑介
2. 発表標題 歩行時筋活動におけるウェーブレット解析と解釈のための次元縮小アプローチ
3. 学会等名 2021年度日本分類学会シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 都築凜華、宇野光平、松井佑介
2. 発表標題 個々のゲノム情報を考慮した変異ペプチドに基づく異常タンパク質の同定方法とアルツハイマー病への応用
3. 学会等名 2021年度日本分類学会シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 水田正弘
2. 発表標題 Subgroup identificationのための全列挙について
3. 学会等名 2020年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 清水信夫、中野純司、山本由和
2. 発表標題 集約的シンボリックデータの対応分析を利用した表現
3. 学会等名 2020年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 水田正弘、伊達広行、小橋啓司、Ken Sutherland、白土博樹
2. 発表標題 Optimal Fraction for Multiple Targets
3. 学会等名 日本放射線腫瘍学会第33回学術大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Shin-ichi Minato,Jun Kawahara, Fumio Ishioka,Masahiro Mizuta, Koji Kurihara
2 . 発表標題 A Fast Algorithm for Combinatorial Hotspot Mining Based on Spatial Scan Statistic
3 . 学会等名 SIAM International Conference on Data Mining (SDM19) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Masahiro Mizuta
2 . 発表標題 Visualization of effects on Radiotherapy
3 . 学会等名 Data Science, Statistics & Visualisation (DSSV2019) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Masahiro Mizuta
2 . 発表標題 Visualization of heterogeneity in exploratory meta-analysis
3 . 学会等名 16th Conference of the International Federation of Classification Societies (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ryusuke Ozaki, Takashi Hikage, Manabu Omiya, Masahiko Mizuta, Keiko Yamazaki, Atsuko Araki, Yuri Teraoka and Reiko Kishi
2 . 発表標題 Estimation on Human Body Blockage Characteristics at 5G Frequency bands for Epidemiologic Research on RF Exposure and Adolescent Health
3 . 学会等名 The Philippines-Japan Workshop on Wireless, Radio and Antenna Technologies (PJWWRAT) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Yusuke Matsui,
2. 発表標題 Toward Achieving Precision Health Driven by Biomedical Informatics with Data Science
3. 学会等名 Data Science, Statistics and Visualization 2019 (DSSV2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水田正弘
2. 発表標題 Principal CurvesにおけるMICの活用について
3. 学会等名 2019年度 統計関連学会連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎圭子、荒木敦子、寺岡友里、日景隆、水田正弘、大宮学、岸玲子
2. 発表標題 電波への曝露による学童期の行動及び認知機能への影響に関する最近の研究動向：文献調査
3. 学会等名 第90回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒木敦子、山崎圭子、寺岡友里、日景隆、水田正弘、大宮学、岸玲子
2. 発表標題 電波および携帯電話への胎児期曝露による児の健康影響に関する最近の研究動向：文献調査
3. 学会等名 第90回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松井佑介
2. 発表標題 確率生成モデルを用いたRNA-seqデータの解析. 企画セッション「統計モデリングと機械学習で紐解く生命システムのダイナミクス」
3. 学会等名 2019年度 統計関連学会連合大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清水信夫, 中野純司, 山本由和
2. 発表標題 集約的シンボリックデータにおける変数間の相関の指標
3. 学会等名 2019年度 統計関連学会連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masahiro Mizuta
2. 発表標題 Big Data and Post Big Data
3. 学会等名 Big Data Conferencia Latinoamericana (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masahiro Mizuta
2. 発表標題 Statistical and Mathematical Models for Radiotherapy
3. 学会等名 7th German-Japanese Symposium at TU Dortmund University (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 水田正弘
2. 発表標題 シンボリックデータ解析と探索的メタアナリシスについて
3. 学会等名 2018年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masahiro Mizuta
2. 発表標題 Exploratory Meta-Analysis with SDA
3. 学会等名 Symbolic Data Analysis Workshop (SDA 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masahiro Mizuta
2. 発表標題 Meta-Analysis and Symbolic Data Analysis
3. 学会等名 European Conference on Data Analysis (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yifan Chen, Rojeet Shrestha, Zhen Chen, Hitoshi Chiba, Shu-Ping Hui, Emiko Okada, Shigekazu Ukawa, Takafumi Nakagawa, Koshi Nakamura, Akiko Tamakoshi, Yuriko Komiya, Hiroyuki Minami, Masahiro Mizuta
2. 発表標題 Analyses of serum fatty acids and vitamin D with dimension reduction methods
3. 学会等名 European Conference on Data Analysis (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清水信夫, 中野純司, 山本由和
2. 発表標題 集約的シンボリックデータの変数選択
3. 学会等名 2018年度統計関連学会連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shimizu, N., Nakano, J. and Yamamoto, Y.
2. 発表標題 Dissimilarity between aggregated symbolic data using chi-squared statistics
3. 学会等名 Symbolic Data Analysis Workshop (SDA 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 松井佑介・島村徹平	4. 発行年 2018年
2. 出版社 メディカルドゥ	5. 総ページ数 272
3. 書名 遺伝統計学と疾患ゲノムデータ解析：病態解明から個別化医療，ゲノム創薬まで phyC - がん進化を推定・分類するためのデータ駆動型数理アプローチ	

〔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
研究 分担 者	清水 信夫 (Shimizu Nobuo) (00332130)	統計数理研究所・データ科学研究系・助教 (62603)	

6. 研究組織（つづき）

	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	南 弘征 (Minami Hiroyuki) (80261395)	北海道大学・情報基盤センター・教授 (10101)	
研究分担者	松井 佑介 (Matsui Yusuke) (90761495)	名古屋大学・医学系研究科（保健）・准教授 (13901)	
研究分担者	飯島 弘章 (Iijima Hiroaki) (00776015)	北海道大学・大学病院・特定専門職員 (10101)	削除：2018年10月2日

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