

論説

日本の health promotion に関する再考 —法と経済学の視点から—

澤 口 聡 子

- 1 緒言
- 2 健康増進法とは何か
- 3 Health Promotion とは何か
- 4 日本の二大ヘルスプロモーション「健やか親子 21」と「健康日本 21」に関して
- 5 「健やか親子 21」と「健康日本 21」の評価に関して
- 6 「健やか親子 21」第一次計画を対象とした多値多重多項（順序）nested logistic regression model 作成の試み
- 7 Shape Analysis による可視化の試み
- 8 法と経済学の目的

1 緒言

法と経済学とは、法的理論あるいは法的理論に基づく現象を、経済学の視点と方法論で分析し再解釈する学問である。ここで用いられる経済学の視点は、ミクロ経済学である。手法は、ゲーム理論を発端として展開されたが、最近ではゲーム理論以外の統計・計量経済学等の方法論も分析のツールとし

て用いられている。

本稿においては、健康増進法に基づく日本の Health Promotion Planning を法と経済学の視点から再考することを目的とする。日本は Health Intervention (健康介入) として、Health Promotion を国の政策として選択している。

日本で初めて、数値指標を掲げた Health Promotion として、「健やか親子 21」及び「健康日本 21」が 2000 年より展開された。ここで掲げられた数値指標は保健医療指標が主体を占めており、保健医療指標に関連する若干の社会指標が加味されているが、経済指標・医療経済指標は加味されていない。

法と経済学の分析の対象は、何等かの実証的数値を備えていることが望ましいと思料される。この点から、上記二者の health promotion は、法と経済学の分析対象として望ましいと考えられる。

本稿では、二つの Health Promotion が行われた効果と成果に関して、日本国内の変化をみる視点と、国際的な変化をみる視点の双方から、法と経済学的分析を行う。これは、Health Intervention を超えて、Health Intervention を再考する試みに相当し、Supra Health Intervention (SHI) として仮称される¹⁾。前者の国内的分析は SHI の内包に相当し、後者の国際的分析は SHI の外延に相当する。

SHI の内包に相当する国内的分析として、特に「健やか親子 21」の階層的な枠組み構造を備えた指標群の経時的評価を、多値多重多項 (順序) nested logistic regression analysis にてモデル構築を行い²⁾、そこに経済的指標・医療経済的指標を組み入れて同様手法でモデルを再構築し、双方モデルの比較を行う。

SHI の外延に相当する国際的分析として、最近 4 か年の各国の乳幼児死亡率と新生児死亡率の経時的変化と各国の GINI 係数の経時的変化を、Shape Analysis で可視化し、日本が各国に比較し特有の動きを示したかどうかを観察研究する³⁾。

後者の可視化に用いた Shape Analysis による model においては、前者の回帰モデルのよる手法に比較し、日本の二つの Health Promotion との因果関係を実証することができなくなるが、日本の Health Promotion と併行し

て観察された特有な動きが存在する場合は、その動きを現象として指摘することが可能である。

法と経済学における分析手法は主としてミクロ経済学とされており、本稿における後者の分析即ち SHI の外延に関する分析はマクロ経済学の内容を含むものとなり、可視化の手法に関しても従来の計量経済学とは異なる評価が必要とされる。

2 健康増進法とは何か

本稿の中心をなす法的理論は、保健医療分野の行政法である健康増進法となる。

健康増進法は、平成 14 年 8 月 2 日に法律第 103 号として制定された。国民の健康維持と現代病予防を目的としている。健康増進法の主務官庁は厚生労働省となっている。

健康増進法は、従来あった健康改善法に代わるもので、平成 13 年に政府が策定した医療制度改革大綱の法的基盤となる。従来との相違は、

2 条 国民は生涯にわたって健康の増進に努めなければならない

5 条 国、地方自治体、健康保険者、医療機関などに協力義務を課す

7 条 厚生労働大臣は、国民の健康の増進のための基本的な方針を定めるとする

上記 3 条に明確に示され、健康増進は、国民と国・地方自治体・健康保険者・医療機関等の義務と位置付けられたことにある。

健康増進法の内容は、国民健康・栄養調査等（第 10 条—第 16 条の 2）、保健指導等（第 17 条—第 19 条の 4）、特定給食施設等（特定給食施設における栄養管理第 20 条—第 24 条・受動喫煙の防止）となっている。

健康増進法の目標達成の主たる手段である健診に関しては、高齢者の医療の確保に関する法律（老人保健法）に基づく健康診断に代わり、65 歳以上を対象にした介護予防健診が 2006 年度（平成 18 年度）から開始され、事業展開が市町村の新しい義務となった。40 歳以上 65 歳未満に対しては、2008 年

度から、特定健診特定保健指導を開始し、腹囲が大きく血液検査に異常値を持つ者をメタボリックシンドローム該当者ないしは予備群として選出し特定保健指導を行うことを、国民健康保険法により第 82 条健康保険者に義務づけた。

更に、健康増進法の一部を改正する法律（平成 30 年法律第 78 号）により、受動喫煙対策が強化された。

3 Health Promotion とは何か

ヘルスプロモーションとは、世界保健機関の定義では「人々が自らの健康をコントロールし、改善することができるようにするプロセス」（World Health Organization, 1986）とされている。

世界保健機関 World Health Organization (WHO) は、第二次世界大戦後国連の専門機関の一つとして創設され、国連機関の中で最多の加盟国を誇り、2017 年度には 194 か国となっている。WHO は、1986 年に Health Promotion を政策課題としてオタワ憲章を示し、世界の人々に必要となる保健医療を各国自身の技術で根付かせることを狙った。オタワ憲章においては、健康の前提条件として平和・住居・教育・食糧・収入・安定した生態系・持続可能な資源・社会正義と公正を示し、そのための 5 つの活動即ち健康的公共政策の立案・支援的環境づくり・地域活動の強化・個人のスキル開発・健康サービスの方向転換と、3 つのアプローチ即ち Advocate・Enable・Mediate を示した。

オタワ憲章の後、貧困や雇用などの健康を規定している要因を知ることを健康の社会的決定要因として、Health Promotion の概念導入が行われた。オタワ憲章の後のヘルスプロモーションの概念の変遷は、下記の通りである。

1988 年に 4 つの重点アクション領域即ち女性への健康支援・食物と栄養・たばことアルコール・支援的環境づくりが明確化された。1991 年には支援的環境づくりの環境をより広くとらえ、生態系という考え方を導入し、環境保全を提唱した。1997 年に 21 世紀へのヘルスプロモーションとして健康の社

会的決定要因の概念導入を明確化した。2000年に健康を獲得する上での公平性の確保を健康格差の是正として明確化し、これを理念から実行に移すべきものとした。2005年には国際間における健康格差の是正をグローバル化した世界でのヘルスプロモーションとして明確化し、そのために健康の社会的決定要因への取り組みを提唱した。2009年にはプライマリヘルスケアとヘルスプロモーションとの統合を図り、健康と各国における開発とのギャップの是正を図った。2013年には、Health in All Policies 即ちすべての政策に健康をアプローチする提言を行った。2016年には、持続可能な開発目標SDGs (Sustainable Development Goals) (2030アジェンダ)におけるHealth Promotionを宣言するとともに、都市部における健康を支援する社会環境づくりとして健康都市に関するコンセンサスを得た⁴⁾。SDGsとは、2015年9月にニューヨーク国連本部で開催された「国連持続可能な開発サミット」において、150を超える加盟国首脳が採択した「持続可能な開発のための2030アジェンダ」の中で掲げられた目標で、17の目標と169のターゲットから構成され、2001年において、2015年を目標年度として策定された「国連ミレニアム開発目標 (MDGs)」を後継するもので、人間、地球及び繁栄のための行動計画として、宣言および目標を掲げる。

日本ヘルスプロモーション学会⁵⁾によると、ヘルスプロモーションとは、WHO (世界保健機関) が1986年のオタワ憲章で提唱し、2005年のバンコク憲章で再提唱した新しい健康観に基づく21世紀の健康戦略であり、その目標実現のための活動方法は、健康な公共政策づくり・健康を支援する環境づくり・地域活動の強化・個人技術の開発・ヘルスサービスの方向転換であり、活動を成功させるための5つのプロセスは唱道 (advocate) 投資 (invest) 能力形成 (build capacity) 規制と法制定 (regulate and legislate) パートナーと同盟 (partner and Build alliance) である。日本ヘルスプロモーション学会のヘルスプロモーションに関する公約は、ヘルス・フォー・オールへの公約 (ヘルスプロモーションをグローバルな開発協議事項の中心に置こう・ヘルスプロモーションをすべての政府の中心的な責任にしよう・ヘルスプロモーションをコミュニティと市民社会の主要な焦点にしよう・ヘルスプロモーションを適切な企業経営の必須条件にしよう・成功させるための国際的な

誓約（オタワ憲章）に基づこう）である。

日本ヘルスプロモーション学会の示すヘルスプロモーション活動の概念は、健康生活の習慣づくり（アメリカ型の医学的アプローチ）と健康生活の場づくり（ヨーロッパ WHO 型の社会科学的アプローチ）の双方により健康的な公共政策を確立することでその内容はヘルスサービスの方向設定・個人の健康技術の開発・地域活動の強化・健康を支援する環境づくり・健康的な公共政策づくりである。

日本でも WHO の国際的なヘルスプロモーションにそう形での展開となっている。

4 日本の二大ヘルスプロモーション「健やか親子 21」と「健康日本 21」に関して

「健やか親子 21」と「健康日本 21」は日本で初めて数値指標を掲げたヘルスプロモーションであり、健康増進法の理念を現実化し具体化するための 21 世紀の国民健康づくり運動である。このような数値指標を示すヘルスプロモーションは、アメリカ型の医学的アプローチに基づくものであり、ヨーロッパ WHO 型の社会科学的アプローチとともに、ヘルスプロモーションの双璧をなすものである。二つのヘルスプロモーションは共に 2000 年に開始し、2014 年までを第一次計画として展開し、その後 2015 年以降 2024 年までを第二次計画として展開している。

健康増進法と最も密接に結びつく試みは「健康日本 21」である。厚生労働省は、2000 年に健康日本 21 の基本方針を策定し、生活習慣病の一次予防を主な目的とし、生活習慣の改善による予防医学の重要性を呼びかけている。一次予防とは、宿主の感受性を変え、感受性を持つ宿主への危険因子曝露を軽減することによって疾病の発生を未然に防止することであり、罹患率を用いて評価する。健康日本 21 の中では、栄養（食生活）、運動、休養、メンタルヘルス、喫煙、飲酒などの生活習慣が適正でないことから生じる病態（肥

満・ストレス・高血圧・高血糖・脂質異常症・歯周病等) がさらに進行し、脳卒中・虚血性心疾患・がんなどの生活習慣病をもたらす原因(リスク要因) となると考え、これらのリスクの軽減に向けて具体的な数値目標を設定し発症抑制や病態進行の軽減を図っている⁶⁾。

「健やか親子 21」は 21 世紀の母子の健康水準を向上させるために関係者・関係機関が一体となって推進する国民運動計画である。すべての子どもが健やかに育つ社会の実現にむけて行われ、母子保健はすべての子どもが健やかに成長していくうえでの健康づくりの出発点であり、次世代を担う子ども達を健やかに育てるための基盤となるという視点にたっている⁷⁾。「健やか親子 21」の法的基盤は、ヘルスプロモーションという視点からは健康増進法となり、母子保健という視点からは 1965 年に成立した母子保健法であり、更に 2003 年に少子化対策基本法に絡み市町村行動計画の策定・実施に関して成立した次世代育成支援対策推進法があり、更に 2012 年に子ども子育て支援法等の子ども子育て関連 3 法が関連することとなり、2015 年の少子化社会対策大綱や 2016 年の子ども子育て支援法改正も反映されることとなる。このように、「健康日本 21」に比較すると関連法が多岐にわたるヘルスプロモーションであるが、その直接的根拠は「母子保健計画の策定について」(平成 8 年 5 月 1 日児母. 第 20 号厚生省児童家庭局母子保健課長通知) となり、その基盤は厚生労働科学研究費における健やか次世代育成総合研究事業にある。

5 「健やか親子 21」と「健康日本 21」の評価に関して

「健康日本 21」「健やか親子 21」の二大ヘルスプロモーションの評価は、既に厚生労働省の健やか次世代育成総合研究事業と関係協議会によって公表されている。第一次計画の評価、第二次計画の評価のそれぞれに中間評価も設けられている。

「健康日本 21」第一次計画(2000-2012)に関しては、壮年期の死亡・健康寿命の延伸・生活の質の向上という基本的方向性のもと、栄養食生活・身

体活動運動・休養心の運動づくり・たばこ・アルコール・歯の健康・糖尿病・循環器病・がんの各領域で具体的な数値目標を掲げ、その達成に向けた取り組みを2000年度より展開した⁷⁾。その最終評価は、59項目の目標のうち、10項目(16.9%)が目標値に達し、25項目(42.4%)が目標値に達しなかったが有意に改善した。14項目(23.7%)は変化なし、9項目(15.3%)が有意に悪化した。この結果、国民における健康増進や生活習慣改善に関する知識や意欲は高まってきたが、生活習慣の変容・定着といった行動面の変化には至っていないとなった⁸⁾。

「健康日本21」第二次計画(2013-2022)においては、すべての国民がともに支えあい、健やかで心豊かに生活できる活力ある社会の実現をめざし、健康寿命の延伸と健康格差の縮小を具体的課題として個人生活の質の向上(個人レベルでの取り組み)と社会環境の質の向上(社会環境レベルでの取り組み)を通じて展開される。目標課題実現のための具体的方向性は、健康寿命の延伸と健康格差の縮小、生活習慣病(非感染疾患)の発症予防と重症化予防の徹底、社会生活を営むために必要な機能の維持及び向上、健康を支え守るための社会環境の整備、栄養・食生活・身体活動・運動・休養・飲酒・喫煙・歯と口腔の健康に関する生活習慣及び社会環境の改善の5つであり、55項目の目標が設定されている。個人レベルでの取り組みは、生活習慣の改善によるリスクファクターの低減であり、生活習慣病の発症予防重症化予防と社会生活機能の維持向上を通じて図られる。社会レベルでの取り組みは、社会環境の改善即ち社会参加の機会の増加と健康の為の資源(保健医療福祉等サービス)へのアクセスの改善と公平性の確保を通じて図られる⁸⁾。

「健やか親子21」第一次計画(2001-2014)においては、4つの主要課題(①思春期の保健対策の強化と健康教育の推進 ②妊娠・出産に関する安全性と快適性の確保と不妊への支援 ③小児保健医療水準を維持・向上させるための環境整備 ④子どもの心の安らかな発達の促進と育児不安の軽減)に関連する69指標(74項目)に関して目標達成状況を確認し、約8割の項目で一定の改善がみられた。悪くなったものは、10代の自殺率の減少・全出生数中の極低出生体重児低出生体重児の割合の減少と変わらなかったもの(休日夜間の小児救急医療機関を知っている親の割合・児童虐待による死亡数の

減少) はそれぞれ 2 指標であった。

「健やか親子 21」第二次計画 (2015-2024) においては、3 つの基盤課題 (①切れ目ない妊産婦・乳幼児への保健対策 (16 指標参考指標 12) ②学童期思春期から成人期に向けた保健対策 (11 指標参考指標 4) ③子どもの健やかな成長を見守り育む地域づくり (8 指標参考指標 5)) と二つの重点課題 (①育てにくさを感じる親に寄り添う支援 (5 指標参考指標 5) ②妊娠期からの児童虐待防止対策) (12 指標参考指標 2) のもとに、ヘルスプロモーションの展開が図られている。

6 「健やか親子 21」第一次計画を対象とした多値多重多項(順序) nested logistic regression model 作成の試み⁹⁾

前項に記載した如く、健やか親子 21 第一次計画においては、74 項目中悪くなったものと変わらなかったものが 2 指標ずつであり、成功したヘルスプロモーションであると評価することが可能である。一方、政策の実施担当者から、改善の実感がないという感想が漏らされたことを受けて、健やか親子 21 第一次計画の指標枠組み分析を試行することとした。

健やか親子 21 第一次計画の 74 項目の指標は階層性の枠組み構造となっている。すなわち 4 つの主要課題 (①思春期の保健対策の強化と健康教育の推進 ②妊娠・出産に関する安全性と快適さの確保と不妊への支援 ③小児保健医療水準を維持・向上させるための環境整備 ④子どもの心の安らかな発達の促進と育児不安の軽減) のそれぞれに関して、保健水準の指標・住民自らの行動の指標・行政関係団体等の取り組みの指標の第二階層が設定されており、更に、第二階層のそれぞれに合致する複数指標が第三階層として配置されている。経時的に用いられる数値は、平成 12 年の策定値の現状値・平成 16 年の第 1 回中間評価・平成 20 年の第 2 回中間評価・平成 24 年の最終評価であり、74 項目毎に 5 段階の総合評価 (改善した目標を達成した・改善した目標に達していないが改善した・変わらない・悪くなっている・評価でき

ない) が付与されている。

健やか親子 21 の指標の評価に際して、保健水準の指標はアウトカム指標、住民自らの行動の指標はアウトプット指標、行政関係団体等の取り組みの指標はストラクチャー指標或いはプロセス指標として捉えられている。「健やか親子 21」検討委員会は、アウトカム指標により **health promotion** の成果を評価すべきとする見解を公表しているが、ここでは前記 3 種の指標すべてを同時に用いたモデルを最適化し、指標の枠組み分析を行う **national health promotion** の appraisal を試行した。

ここでは、SAS9.4EG7.2 を用い、この指標の枠組構造を利用して、多値多重多項 (順序) nested logistic 回帰解析を試行した。解析結果は Table1 の通りである。順序応答変数に 5 段階の総合評価を用い、経時的な 74 項目の数値指標の変化を定量的説明変数とした。3 種類の指標を種類別にカテゴリー変数として分類変数に用い、4 種類の課題を種類別にカテゴリー変数としてグループ変数として用いて処理した。変数選択は変数増加法により、logit model を採用して logistic 回帰分析を試行した。この解析によると、保健医療指標枠組みの行政効果を示す odds 比 0.04、95%CI[0.002-0.703]のモデルの適合度が高い結果となった。これは保健医療数値指標の行政関係団体等の取り組みの指標の経時的変化への寄与が実質的に負であることを示し、この状況が一定期間継続する或いは日本において再現性が高く普遍性の存在が推測するのであるなら、今日のヘルスプロモーションの在り方に再考の余地があることを示す。現段階では、多くのモデルの中で、偶然にこのモデルの適合度が最も高い結果となったと即時的な解釈にとどめることも可能な状況である。

今日、定量的保健医療指標は国のヘルスプロモーションのみならず、国の厚生労働政策の中心を構成するものであり、定量的指標なしに、厚生労働科学を展開することの困難が予測される。これを踏まえ、前述の多値多重多項 (順序) nested logistic regression model の定量的数値指標に経済指標を組み入れて、再度モデルの最適化を試みた。経済指標は、数値公開された一般的な経済指標から、平成 12 年の策定値の現状値・平成 16 年の第 1 回中間評価・平成 20 年の第 2 回中間評価・平成 24 年の最終評価にあわせ、平成 12

年 16 年 20 年 24 年の値が入手できるものを選択し、あらかじめ共線性に関しては、分散拡大係数を用いて排除した後に、前述のモデルに投入した。保健医療数値指標の行政関係団体等の取り組みの指標の経時的変化への寄与を示す odds 比が増加したモデルが最適化すれば、厚生労働省が主導し国の政策として行うヘルスプロモーションに、経済指標を含ませる可能性を肯定的に示唆できる根拠となると考えられる。

上記を、国内の状況を対象とする分析としており、SHI の内包を描写する方法と経済学の要素を加味した試みと考えている。

7 Shape Analysis による可視化の試み

Statistical Shape Analysis 法は、時系列変化を *affin* 変換と *nonaffin* 変換に分割できる点に特徴がある¹⁰⁻¹³⁾。Shape Analysis 法では、与えられた複数ランドマーク（点）の座標から一つの *shape* を作成するが、予め *preshape*(標準化)を行い、次元なしのデータとして行う。この *preshape* から他の *preshape* への変化を、*affin* 変換と *nonaffin* 変換に分割する。

Shape Analysis 法は、固有ベクトルに基づく分析法であり、主成分分析¹⁴⁾ 及び特異値分解^{15,16)} のごとく、与えられた行列から固有ベクトルを求める。PCA では分散共分散行列の固有ベクトルが主成分と呼ばれ、固有値がその主成分の *amplitude* を表している。Shape Analysis 法で非 *Affin* 返還部分を求める際には、*bending energy matrix* という行列を作成し、その固有ベクトル (*principal warp* ベクトル) を基底ベクトルとして、他の *pre-shape* との距離を測る。従来、非 *affin* 変換部分に関しては、分析者の主観に基づく評価が行われていたが、Shape Analysis 法により非 *Affin* 変換部分に関しての客観的評価が可能となる。固有ベクトルの固有値として数値化されるため、客観的評価が可能となる。

Shape analysis 法での非 *Affin* 変換部分の分析法は下記のように説明可能である。時系列変化を *z1* から *z2* への *pre-shape* の変化としたとき、*z1* から *bending energy matrix* を作成し、その固有ベクトルを *principal warp* と呼

び、 z_1 から z_2 への変化を **principal warp** を基底として表し、そのベクトルを **partial warp** と呼ぶ。

Affin 変換は、ランドマークの全体的な動きを表現している。回帰分析で、回帰方程式が全体の動きを示すように、**shape analysis** 法の **affin** 変換部分は全体の変化の傾向を示している。一方、全体の動きとは異なる局所的な動きは、非 **affin** 変換として抽出される。非 **Affin** 変換は、各ランドマークの独自の動きを表し、**Figure** 中の矢印が同じランドマークの局所的变化を示している。

Shape Analysis 法では、この非 **affin** 変換部分を複数の **partial warp** ベクトルに分割できる。分割した複数の **partial warp** ベクトルの中で、変化が大きい順に、第一 **partial warp**、第二 **partial warp** となる。影響力の大きさは、**principal warp** の固有値の大きさに比例する。

Shape Analysis では、このように、全体的な傾向に対する相対的な局所的变化を、差分ベクトルとして数値化可能である。非 **Affin** 変換は、全 **partial warp** の和であり、個々の **partial warp** に分割して局所的变化に関して議論することが可能となる。

ここでは、ヨーロッパを中心に世界各国 24 か国の 2012 年から 2015 年の **GINI** 係数^{18) 19) 20)} と新生児死亡率²¹⁾ の変化を **shape analysis** 法で分析した。2012 年をベースとして、各年への変化を分析し、一つの **shape** において、一つの国が一つの点で表現されている。分析の結果、**Affin** 変換においては新生児死亡率が上昇傾向にある中で、2012 年から 2015 年への非 **Affin** 変換において日本とスロヴェニアの新生児死亡率は、**GINI** 係数に大きな変化がないまま、極端な低下の動きを示唆した。

乳児死亡率は生後 1 年未満の死亡をいい、通常出生千に対する率で観察する。生後 4 週未満の死亡の、出生千に対する比率を新生児死亡率という。生後 1 週未満の書房の、出生千に対する比率を早期新生児死亡率という。これらの指標は、その地域の経済・教育や保健医療の程度を反映する指標とされている。

ユニセフ（国連児童基金）が、2018 年 2 月 20 日に、日本が世界で一番新生児死亡率の低い国であることを発表したことを受けて、日本における局所

的变化の抽出のために、新生児死亡率を Shape Analysis の軸変数として選択した。これは日本が世界一の安産大国であることを示すとされる。

Shape Analysis の非 Affin 変換により抽出された日本の新生児死亡率の極端な低下は、国際的にみて固有であるが、これを健やか親子 21 の成果として因果推論することは難しいが、同時期に起こった一つの現象として捉えることは可能で、因果推論を否定することもできない。ここで改めて、健やか親子 21 の第二次計画における 3 つの基盤課題の一つは、切れ目ない妊産婦・乳幼児への保健対策であることは肝要と指摘することができる。

この稿では、この Shape Analysis による Gini 係数と新生児死亡率の変化をもって、国際的状況を対象とする分析の内容としており、SHI の外延の描写する方法と経済の要素を加味した試みと捉えている。

8 法と経済学の目的

法と経済学には大きく、厚生経済学を法現象に適用しようとする実証的な方向性のものと、法・制度を作る際にどのような制度が望ましいのかを厚生経済学の理論を用いて判断する規範的な方向性のものがある。

今回の対象は、医療関連領域の行政法のツールである Health Promotion の実測値を利用し、国の健康増進政策の望ましい方向性を導く可能性を探るものであり、後者の規範的な法と経済学に該当すると思われる。厚生労働科学領域の行政法の規範形成は今後の課題であり、今回その方法論の試行を試みた。

Acknowledgement

SAS9.4EG7.2 の操作は澤口が行い、ShapeAnalysis に関しては変数選択を澤口聡子が行い、Mathematica における R の操作を学習院大学経済学部白田由香利教授が行った。

- 1) 澤口聡子 : SHI (Supra Health Intervention) の試み.第 27 回日本疫学会抄録集 p.96
- 2) Kim S, Sawaguchi T*, Lee XP, Matsuyama T, Fujishiro M, Sato K.Assimilation of the Indicators used in “Healthy Parents and Children 21(Phase 1)” and an Analysis of the Indicator Framework. Showa Univ J Med Sci 30(2)237- 257,2018
- 3) 澤口聡子, 白田由香利, 橋本隆子 : 世界の国々の GINI 係数と新生児死亡率の時系列変化分析-Shape analysis による Affin/nonAffin 分割. DEM 2019 投稿済
- 4) 鈴木庄亮監修小山洋・辻一郎編集 : ヘルスプロモーションの概念の変遷.シンプル衛生公衆衛生学 p.346-348.2018
- 5) plaza.umin.ac.jp 日本ヘルスプロモーション学会 HP
- 6) 鈴木庄亮監修小山洋・辻一郎編集 : 疾病予防と健康管理.シンプル衛生公衆衛生学 p.50-51.2018
- 7) 鈴木庄亮監修小山洋・辻一郎編集 : 健やか親子 21.シンプル衛生公衆衛生学 p.240-241.2018
- 8) 鈴木庄亮監修小山洋・辻一郎編集 : 健康日本 21.シンプル衛生公衆衛生学 p.71-74.2018
- 9) 澤口聡子 : 統括研究官活動報告 (生涯保健システム研究分野).保健医療科学 67(s):88-92,2018
- 1 0) I.L.Dryden & KVMardia:Statistical shape analysis.J.wiley Chichester,1998.
- 1 1) K.Mardia,F.Bookstein, J Kent:”Alcohol, babies and the death penalty:Saving lives by analyzing the shape of the brain,”Significance,10(39)12-16,2013
- 1 2) KV Mardia:Statistical approaches to there key challenges in protein structural bioinformatics,” Journal of the Royal Statistical Society:Series C(Applied Statistics).62(3)487-514,2013
- 1 3) M Kanti.Geometru-Driven Statistics and its Cutting Edge Applications:Cerebrating Four Decaes of Leeds Workshops.in the 3 3 rd Leeds Annual Statistical Research Workshop,Mardia Kanti et al.2015 vol 33:Department of Statistics,University of Leeds.
- 1 4) J.Friedman, R.Tibshirani, T.Hastie.”The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction:with 200 full-color illustrations,” ed:Springer,2013
- 1 5) C.M.Bishop.Pattern Recognition and Machine Learning.Springer.2006.
- 1 6) Y.Shirota, B.Chakraborty.”Visual Explanation of Eigenvalues and Math Process in Latent Semantic Analysis,”Information Engineering Express, Information Engineering Express,2(1)87-96,2016
- 1 7) <https://www.oecd.org>

- 18) <https://yaruzou.net>
- 19) <https://matome.naver.jp>
- 20) <https://www.oecd.org>