

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 6月 1日現在

機関番号：32713

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2010～2012

課題番号：22700633

研究課題名（和文）日本人特有の感情不安・身体特性からみる発育期スポーツ教育方法の再考  
 研究課題名（英文）Association of Japanese-specific anxiety related traits in physical activity and sports of school children: Reconsideration of Sports education method for adolescent period

研究代表者

谷田部 かなか (YATABE KANAKA)

聖マリアンナ医科大学・医学部・助教

研究者番号：00387028

研究成果の概要（和文）：

特性不安の高い競技特性では、あがり条件によって生化学指標変動に相違( $p<0.05$ )がみられ、練習内容や測定時期による精神負荷や身体的疲労に特異的傾向が示された。また、情緒不安定特性別による弁別・判断・選択時間の遅延( $p<0.05$ )については、発育期世代では更にパフォーマンスに対して影響を与えることが示唆された。一方で個々の就寝時間を含めた生活時間、対人関係の改善を行うだけでも、行動や感情を適切に調節する効果的な指導となり、外傷・障害の第一予防に繋がると考えられた。

研究成果の概要（英文）：

With the high competition properties of the trait anxiety, the differences ( $p<0.05$ ) were seen in a biochemistry index change by “Agari” condition which means choking under pressure, and physical fatigue and psychological stress was shown a tendency specific by the exercise contents and measurement time. In addition, there were significantly differences of reaction time on judgment and choice in the high score group and the low score group of emotional instability scales ( $p<0.05$ ). It was suggested that emotional instability properties have possibilities to affect the performance at the next stimulation conduction time if motion time was same time. On the other hand, it was suggested that positive environmental influences and personal relationships with other people are required to keep both the mind and body healthy for the first prevention of an injury and overuse.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学，スポーツ科学

キーワード：感情不安，ストレス，スポーツ心理，気分評価，遺伝子多型

### 1. 研究開始当初の背景

(1) 国内外の研究動向、位置づけ

最近、心理心因性疾患、感情障害に関わる  
 遺伝子解析、セロトニン・トランスporter

遺伝子多型との関連を見る実験や調査論文が多くなって来ている。国内の心理学分野においても、ここ数年感情制御過程においてこの精神系遺伝子多型や脳高次機能との関連について研究は進んできている。しかしながら、本年度のスポーツ医学会、体力医学会関連の演題をみても、持久・筋力系遺伝子多型と身体能力や競技力に関わるものしか見受けられない。状態不安だけでなく日本人特有の特性不安からくる「あがり」について再考し、対処能力や対処方法について再検討する必要があると思われる。

## (2) これまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯

多型と環境因子、内向性や恐れ、不安などの神経学的、行動学的関連についてスポーツ心理学の立場に振り返ったときに日本特有の多型が環境・心理的因子との相互作用が個人のあがりやパフォーマンスに様々な感情制御過程を起こしているのではないかと考えた。それが今回違った角度から学術的に再考する必要があるのではないかと着想に至った経緯である。

### ①日本版児童生徒用気分調査票の開発(2004-2008)―感情不安定の一つの指標とする

まず、感情制御過程で情緒不安定性(変調の高低について)を評価する一つの簡潔的指標として、信頼性と妥当性の検討を求めた。

国内では今のところ信頼性と妥当性を検討した児童生徒用気分調査票は見受けられない。米国版 POMS(65 項目)(McNair et al.1972, 横山ら邦訳)も項目数が多く、短縮版(30 項目)も成人対象に作成されているが言語表現が難しく、実際に児童生徒には使用しづらいとの指摘がされる。その点、Terry PC らの児童生徒用気分調査票(1999)は 24 項目と容易に使用でき、若年層を対象として項目が選出され、国外ではスポーツ心理学応用研究の有用なツールで、既に成人への適用の構成概念妥当性を得て、BRUMS (2003)と呼称され英国で標準化されているものである。

これまでに延べ 2000 人以上の児童生徒を対象に信頼性と妥当性を検討し改良に改良を加え(谷田部, 2004-2007、内平成 17-19 年若手研究(B)助成を含む)、24 項目の児童生徒用気分調査票を作成した。現在成果を投稿準備中であり、青年期への標準化にも向けて検討している。

### ②発育期の性格特性と感情不安(2004-2009)

これまで発育期児童生徒における自覚的ストレス、身体的疲労評価、生化学・生理学的評価を行ってきた。質問紙は客観的指標といっても、自己申告のためそれだけの使用ではスポーツ医科学の間では評価が低い。そのため現在、生化学、生理学検査との関連を調

べて実証的研究も進めてきた。

上記より、性格特性の不安要素、パフォーマンスに影響する緊張・不安度について、精神系遺伝子多型との関連がみられ、感情制御の個人差が環境・心理的要因を左右し、パフォーマンスやあがりに影響を与えていることを学術的に解明できれば、スポーツ指導をする上でも重視すべき事柄になると考えている。

この感情の個人差は、辺縁系領域とそれを制御する前頭前野機能のバランスの個人差(有田ら, 2004)と言われているが、国内ではこの感情に関わるセロトニン・トランスポーター、各種セロトニン・ドーパミン受容体、等の遺伝子多型と「スポーツ認知・行動との関連性」について研究が進んでいないのが現状である。

時間が許す限り、運動学習熟達過程において適応的な感情制御方略を行った時の感情・自律神経活動を測定し、精神系遺伝子多型が及ぼす感情・認知・行動への影響について検討を加えていきたい。

## 2. 研究の目的

これまでの成果を基に、①睡眠状態により課題遂行処理に与える影響、②スポーツにおける認知処理方略の変容(ストレス・疲労度の相違)、について精神系遺伝子多型(非侵襲である口内粘膜採取予定)との関連性も踏まえ、生化学・生理学的指標、質問紙による指標を利用し簡易的な評価方法の検討を行うこととする。

特に、発育期～青年期の年代の心身問題は避けて通れなくなっており、生活実態(運動不足・夜更かし・朝食欠食)は変化し、「こころ」の問題は増加し、特に感情の変化から突発的に起こる諸事件も多くみられる。無意識レベルの心の問題で身体症状に異常をきたす人も増加している。従って、スポーツ分野で考えてみると、この感情減少に最も関連の深い脳領域は前頭前野であり、この部位の働きは、行動の切り替えと衝動的攻撃行動の制御にあたり、この機能に障害が起きると他者に向ける怒り、自己に向けるあがりとなる。この機能を円滑に遂行されるためにセロトニンが大きな役割を果たしていると考えられ、精神系遺伝子多型との関連性があるのではないかと推測するわけである。この関連性をスポーツ分野で研究することは大きな意義があると思われる。

また、何らかの中核処理過程における出力の遅延はパフォーマンスに影響し、また前頭前野活動の減少が観察されるものと推測する。前頭連合野は膨大な情報処理を行っており、精神系遺伝子多型が感情制御に与える影響を retrospective に研究すれば、気分状態の相違と前頭連合野の機能低下と気分不安定

についての関連性が見いだせると予測される。

### 3. 研究の方法

本研究は、①睡眠状態により課題遂行処理に与える影響、②スポーツにおける認知処理方略の変容（ストレス・疲労度の相違）、の検討を各年度にわけて調査・実験を施行した。最終年度ではこれまで蓄積してきた研究結果を踏まえ、認知処理への影響を検討した。

また出来る範囲で精神系遺伝子多型の解析を進め、これまでの結果との関連性および影響について検討を進めた。

#### (1) スポーツにおける認知処理方略の変容～感情表出ストレス・疲労度の相違の影響～

心理的・身体的疲労感、他者依存的感情表出の有無による気分不安定の相違が認められた場合、仮説では認知機能は低下し、大脳レベル状況判断・意思決定を行う中枢処理過程、および筋肉系における出力過程における出力（動作）にエラーが生じ、パフォーマンスが低下することが考えられる。

特に視覚機能としては、主に①動く対象物を鮮明に捉える「動体視力」、②移動する目標に素早く視線を移す「眼球運動」、③瞬間に多くの目標を認識する「瞬間視能力」がある。これらの反応時間がそれぞれ遅延することによりエラーが起こる。そこで、単純反応時間、複雑反応時間の測定を行い、情緒不安定特性の高低差で身体運動遂行に關与する情報過程の相違について検討する実験を試みた。

#### (2) 身体特性・感情変調の視点からみる外傷・障害予防

これまでの研究で、幼少期からのレッスン過熱により、過度の練習や無理な体勢による発育期の身体成長における問題点（特に下肢アライメント）も垣間見られてきた。特に気になるのは、女兒の習い物（バレエ、体操等）に多い競技は、学校における教育とは異なる環境で行われる。そのため各教室によって教育指導も違うことから、この無理な練習方法や動き等が、成長過程でおこる外傷・慢性障害への影響が考えられる。

欧米との児童生徒期のアライメントの統計的比較をすると、もともとの身体特性の違いが伺えるのであるが、まだ身体的に成熟していない期間に、欧米に習った教育方法で過度なレッスンが行われているのである。例えば、足首にかかる負担や無理なシューズによる固定で、足部背屈、底屈、股関節等の成長過程での下肢アライメントへの影響が伺える。

各競技、種目によっても異なる結果にはな

るが、まずは女兒幼少期からのレッスン過熱により、過度の練習や無理な体勢による発育期の身体成長における問題点（特に下肢アライメント）について調査を行い、実態調査として発展・応用解析が出来たらと考えている。

### 4. 研究成果

#### (1) 平成 22 年度研究成果

まず気分評価票(BRUMS)を用いて、スポーツ活動において睡眠時間が普段の気分状態に關連があるか検討し直した。

対象は、調査した小・中学生のうち中学生運動部所属の 197 名。結果としては、就寝時間は気分 6 尺度全てにおいて弱い相関があり、24 時以降の群とそれ以外の群において有意差を認めた。

その後、中学生 306 名を対象とし生活状況と対人状況による気分状態の相違について多変量分散分析を行った。結果は、運動群の児童生徒が気分は安定しているものの(図 1)、24 時以降の就寝時間の生徒は、運動の有無に關わらず全尺度において気分が不安定であるという有意差がみられた(図 2)。

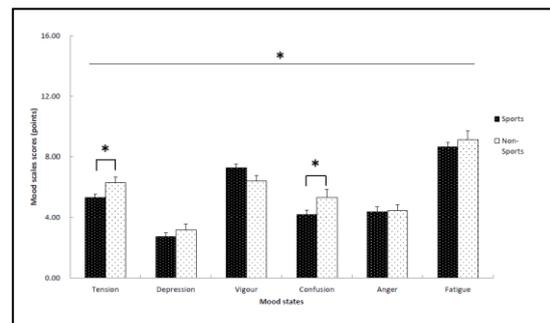


図 1 運動の有無による気分状態

\*:p<0.05, Sports:運動群, Non-Sports:非運動群

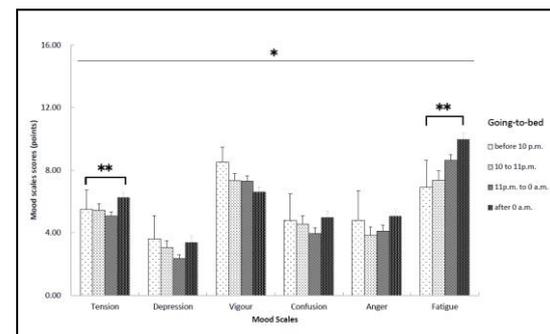


図 2 就寝時間群による気分状態

\*p<0.05, p<0.01

次に、普段とあがり状態における実際の変化について信頼性を測るため青年期において調査した。対象は、通常 5 時間以上の練習がある競技特性の青年期 46 名(平均 18.7 歳)、そのうち状態・特性不安検査(STAI)を行えた 21 名を評価した。7 ヶ月間に渡り心理・身体的変化を観察し、普段日と競技本番前に STAI

を実施した。毎日練習にさらされている選手は、睡眠時間および状態不安が実際に気分変化と関連があるかを検討した。

今回の対象競技では日本の標準化数値よりも更に高い特性不安を持つ選手が 81.0%(5段階評価で 5 は 38.1%)を占めた。急激な練習環境、練習変化により、状態不安が関連変動する時期があり、気分不安定さとの関連もみられた。就寝時間による相違はなく、特性・状態不安群別にも気分評価を経時的に比較しても有意差はなかった。就寝時間の問題は発育期段階での成長要因の可能性はあるので、今後の課題検討とした。

Case study でみると、特性不安が高くとも状態不安が上昇しやすい訳ではなく、環境要因(時期)の影響が示唆された。状態不安は、環境や練習変化のある時期に顕著に関連があった。状態不安の変動が「あがり」に繋がっていると捉えられた。個々に対応する上で、このパターンを把握することがパフォーマンス力の維持、傷害予防指導が出来るのではないかと考えた。本番数日前～当日までの状態不安の変化を把握し、個人的指導に生かすかが重要課題であることが示唆された。

## (2) 平成 23 年度研究成果

あがりという感情状態は、内적および外的環境からの刺激や社会的要因によって生起するものであるが、特にスポーツにおいては練習試合をはじめ、公式大会等の本番で特に起きやすい。

今年度は、量的研究として実験的にあがり場面を実験条件として統制し、精神負荷課題と作業効率(集中練習)課題を施行することとした。その後、精神系遺伝子多型解析を合わせて検討することとした。

普段とあがり状態の実際の変化について、短期的な身体・心理的負荷条件を設定し、生化学的指標(Amylase, Cortizol, s-IgA)と主観的ストレス反応との関連性から検討を行った。対象は通常 5 時間以上の練習を行う競技特性(ダンサー)の 9 名。実験条件は、心理的要因の異なる通常練習日(条件 A)、集中練習日(条件 B)、公演間近日(条件 C)の 3 日間に設定した。結果として、主観的ストレス反応と気分評価で相関がみられたものの、実際の生化学的指標とは関連はあまりなかった。普段の主観的ストレスや気分は、短期的なストレスによってすぐに影響されずタイムラグを置いた関連がみられた。また公演間近では、練習後 Amy と s-IgA に相関がみられたので、急性な精神的ストレスがある選手は、疲労が蓄積する時期に免疫系にも影響が出ているので注意が必要であることが示唆された。

結果としては、各時点における生化学指標の変動に相違が見られ(図 3 - 5)、通常かな

りの運動量を熟するため、練習内容や測定時期による精神負荷や身体的疲労には特異的な傾向が示され、日々の精神的・身体的疲労のケアが重要であることが考えられた。

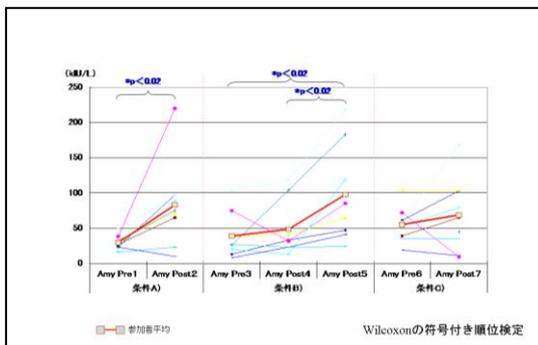


図 3 条件別 Amy の変化量

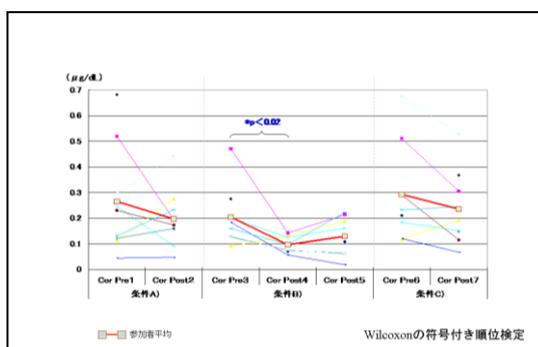


図 4 条件別 Cor の変化量

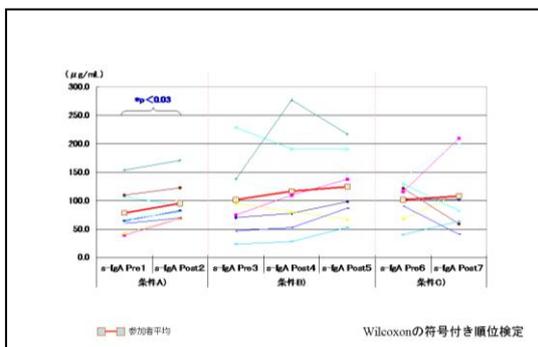


図 5 条件別 s-IgA の変化量

また質問紙と生化学的反応を測定し、各々のストレス応答機序の関連性を検討するだけでも、自覚的ストレス反応と客観的な生体内反応を両視点から評価することが出来るので有用性があることが示唆された。

次に平成 22 年度に引き続き、あがり条件を統制した環境条件における追加調査を行った。追加対象は同競技特性の 19 名(男性 1 名)、状態・特性不安調査、心理・身体的変化について 3~6 か月間に渡り調査を施行した。現在、普段の練習日、競技本番前の状態・特性不安の変動について、また不安高低群別、心理要因の異なる時期別による気分変動の

相違について検討するとともに、精神系遺伝子多型解析を行うために、口内粘膜組織を採取し、ゲノム DNA の抽出と定量化までを行った。

また、身体特性・感情変調の視点からみる外傷・障害予防の検討を行うために、フットスキャンによる重心測定、足底形状測定、等も同時に測定した。

### (3) 最終年度研究成果

平成 23 年度までに得られたあがり条件下で行ったそれぞれの結果に基づいて、日本人特有の遺伝子多型との関連性について検討することをまず目的としていた。しかし震災の影響により予定していた実験(公演)の機会が本年度に遅延していたが、実質条件が整わず本実験を組み直す必要となった。

基礎実験として、大学生 127 名を対象に実験条件を人前でみられているというストレス下に統制し、局所(指)の単純反応、選択反応、全身反応時間について左右別に測定を行い、性格特性として性格検査を行い精神不安定傾向の高低別に 2 群にわけ比較検討を行うこととした。

結果、情緒不安定特性(抑うつ、気分変化、劣等感、神経質)において特に局所の弁別・判断・選択時間に有意差(左:低群  $120.4 \pm 44.5$ , 高群  $140.1 \pm 47.5$ (msec),  $p < 0.03$ , 右:低群  $114.3 \pm 42.2$ , 高群  $131.7 \pm 52.0$ (msec),  $p < 0.05$ )がみられた。全身反応時間では同様に有意差はあったが、ただし高低群の反応時間は局所反応とは逆の傾向であった。反応時間測定と性格特性の 2 要因にて分散分析を行ってみたが、主効果も交互作用もみられなかった。

よって、人前などのあがる条件下においては、性格特性で情緒不安定特性がある群では局所における弁別・判断・選択時間に差がみられ、何等かの中枢系の遅延が考えられた。また情緒不安定群で標準偏差が大きく、運動動作の不確実性を導くことが考えられた。

今回の全身反応では高次中枢での認知・判断力の遅延よりも、運動指令後の錘体路、錐体外路、運動神経から運動出力される刺激伝導の過程での影響が大きいと推測された。筋活動がほぼない局所運動においては皮質脊髄路の興奮性増大が、認知、感情に関係した皮質内機序の変化が関連していたと推測された。よって、情緒不安定特性によって有意差がみられた弁別・判断・選択時間の遅延は、その後の刺激伝導時間に違いがないとすると、パフォーマンスに影響を与える可能性があることが示唆された。

発育期の世代でこれを考えた場合、特に 6~12 歳においてはまだまだ神経系の発達が進んでいない時期であるため、感情に関係した運動指令出力系での刺激伝導時間の遅延が更にパフォーマンスに対して影響を与えると考

察された。

最終年度ではあったが試薬保管用冷凍庫が電気工事事故により保管品の一部損壊し一から準備し直しとなった。そのため全精神系遺伝子多型解析と評価を行えきれず、現在抽出した DNA を一つ一つ 240nm と 260nm の吸光度を計測し定量化し直し、PCR 法による DNA 増幅とアガロースゲル電気泳動法を行い写真撮影および解析を進めている



図 6 電気泳動実験

研究実施計画がずれてしまったが、ゲノム解析・評価は遅れを取り戻しつつ継続して PCR で変異領域を増幅しその遺伝子型を決定し、今までのデータを基に気分評価からみえてきた日本人特有の感情不安と遺伝子多型との関連性を検討し、パフォーマンスに与える影響について解析を行っていく。

これまでの研究により、脳機能や遺伝子系多型だけの問題だけでなく、個々の生活時間改善、対人関係の改善だけでも、行動や感情を少しでも適切に調節する効果的な指導、別の角度から第一予防を見出せるのではないかと考えられた。文科省提唱の「きちんとした食・日常生活習慣」だけでなく、心身健康であるためには対人・環境因子の影響は見逃せないことが明白となった。

質問紙開発だけでなく、性格特性の要因とも考えられる「身体を動かす機会の減少、対人関係、生活実態による相違」を含め、気分評価と脳生理学的評価、感情に関わる精神系遺伝子多型との影響をみながら、更なる心理的安定性について比較検討を行っていきたいと考えている。

その上で多角的な要素から日本人特有の気分変調・身体特性との関わりを検討し、スポーツ教育・指導法について更に再考する。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

- (1) 谷田部かなか, 河野照茂, 糟谷里美, 藤谷博人, 油井直子, 立石圭祐, 寺脇史子. バレエにおける生化学的指標と主観的ストレス反応との関連性. 日本心理学会大会発表論文集, 査読有, 2011; 75: 1279.
- (2) 河野照茂, 谷田部かなか, 糟谷里美, 油井直子, 藤谷博人, 立石圭祐, 寺脇史子. アマチュアバレエダンサーの外傷・障害調査. 体力科学, 査読無, 2010; 59: 771.

[学会発表] (計 6 件)

- (1) 谷田部かなか, 河野照茂, 糟谷里美, 大

山正, 宮埜壽夫, 藤谷博人, 油井直子, 立石圭祐, 寺脇史子.

科研費研究報告「バレエにおける特性・状態不安と気分の関連」(Presentation in English), 大山人間科学研究会 H24 年度第 4 回定例会, 東京, 2013.3.

- (2) 谷田部 かなか, 河野照茂, 糟谷里美, 大山正, 藤谷博人, 油井直子, 立石圭祐, 寺脇史子.  
バレエにおける生化学的指標と主観的ストレス反応との関連性. 第 75 回日本心理学会大会, 東京, 2011.9.
- (3) Yatabe K, Oyama T, Miyano H, Kohno T, Fujiya H, Yui N, Tateishi K, Terawaki F.  
The Effects of Physical Activities, Life-styles, and Personal Relationships on Mood States in the Schoolchildren. 15<sup>th</sup> European Conference on Developmental Psychology, Norway, 2011.8.
- (4) 河野照茂, 谷田部 かなか, 糟谷里美, 油井直子, 藤谷博人, 立石圭祐, 寺脇史子.  
アマチュアバレエダンサーの外傷・障害調査. 第 65 回日本体力医学会大会, 千葉, 2010.9.
- (5) Yatabe K, Kohno T, Fujiya H, Yui N, Tateishi K, Terawaki F, Kasuya S, Miyano H, Oyama T.  
Psychological Correlates of Ballet Injuries. 31<sup>st</sup> World Conference on Stress & Anxiety Research, Ireland, 2010.8.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

谷田部 かなか (YATABE KANAKA)

聖マリアンナ医科大学・医学部・助教

研究者番号: 00387028

### (2)研究分担者

なし

### (3)連携研究者

なし

### (4)連携協力者

武者 春樹 (MUSHA HARUKI)

聖マリアンナ医科大学・医学部・教授

故・河野 照茂 (KOHNO TERUSHIGE)

聖マリアンナ医科大学教授・医学部・元教授

…生化学・生理指標評価指導

田口 芳雄 (TAGUCHI YOSHIO)

聖マリアンナ医科大学・医学部・教授

…高次脳機能指標評価指導

大山 正 (OYAMA TADASU)

東京大学/日本大学・文学部・元教授

宮埜 壽夫 (MIYANO HISAO)

大学入試センター・試験基盤設計研究部・教授

…調査・解析指導

糟谷 里美 (KASUYA SATOMI)

昭和音楽大学・音楽芸術運営学科・講師

藤谷 博人 (FUJIYA HIROTO)

聖マリアンナ医科大学・医学部・准教授

油井 直子 (YUI NAOKO)

聖マリアンナ医科大学・医学部・助教

立石 圭祐

聖マリアンナ医科大学・医学部・助教

寺脇 史子

聖マリアンナ医科大学・医学部・その他

大山人間科学研究会 (各所属大学等教員ら)

…調査協力