

平成 28 年度 委託研究開発成果報告書

I. 基本情報

事業名：(日本語)女性の健康の包括的支援実用化研究事業  
(英語)Project for Whole Implementation to Support and Ensure the female life

研究開発課題名：(日本語)若年女性スポーツの障害予防のための介入研究  
(英語)Intervention research for prevention of sports injuries in young women

研究開発担当者 (日本語)藤井知行

所属 役職 氏名：(英語)Tomoyuki Fujii, Professor, Department of Obstetrics and Gynecology, University of Tokyo

実施期間：平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

1. 研究開発分担者 (日本語)大須賀穰

所属 役職 氏名：(英語)Yutaka Osuga, Professor, Department of Obstetrics and Gynecology, University of Tokyo

2. 研究開発分担者 (日本語)能瀬さやか

所属 役職 氏名：(英語)Sayaka Nose, Japan Institute of Sports Sciences, Medical Center

3. 研究開発分担者 (日本語)武田 卓

所属 役職 氏名：(英語)Takashi Takeda, Professor, Kindai University

4. 研究開発分担者 (日本語)北脇 城

所属 役職 氏名：(英語)Jo Kitawaki, Professor, Department of Obstetrics and Gynecology, Graduate School of Medical Science, Kyoto Prefectural University of Medicine

5. 研究開発分担者 (日本語)尾林聡

所属 役職 氏名：(英語)Satoshi Obayashi, Assistant Professor, Comprehensive Reproductive Medicine, Tokyo Medical and Dental University

6. 研究開発分担者 (日本語)若槻明彦  
所属 役職 氏名: (英 語)Akihiko Wakatsuki, Professor, Department of Obstetrics and Gynecology, Aichi Medical University School of Medicine
7. 研究開発分担者 (日本語)柳下和慶  
所属 役職 氏名: (英 語)Kazuyoshi Yagishita, Associate professor, Sports Science Organization, Clinical Center for Sports Medicine and Sports Dentistry, Tokyo Medical and Dental University
8. 研究開発分担者 (日本語)小清水孝子  
所属 役職 氏名: (英 語)Takako Koshimizu, Professor, Faculty of Home Economics, Otsuma Women's University
9. 研究開発分担者 (日本語)須永美歌子  
所属 役職 氏名: (英 語)Mikako Sunaga, Professor, School of Childhood Sport Education, Nippon Sport Science University

## II. 成果の概要(総括研究報告)

### ・ 研究開発代表者による報告の場合

今年度は、スポーツに参加する若年女性が抱える問題についての介入研究および、教育・啓発活動を実施した。介入研究については、「女性アスリートの三主徴」と「月経随伴症状」にテーマを分け調査を実施し、得られた結果を、学会や研修会等を通し幅広い分野の対象者に情報提供を行った。

#### (1)介入研究

女性アスリートの三主徴については、無月経の若年アスリートの骨量および骨代謝マーカーのデータの蓄積及び、ホルモン療法後の骨量の変化について調査を実施した。経皮的エストロゲン製剤の投与は最大骨量獲得後の20代と比較し、10代のアスリートにおいては骨量増加につながる可能性が示唆された。また、月経周期異常の女性アスリートを対象に栄養スクリーニング・アセスメント項目を抽出するための基礎データの収集を行った。月経異常の女性アスリート9名を対象にエネルギー不足の改善を目的とした栄養指導を6か月間(1回/2か月)実施し、介入前後に生化学的指標および運動パフォーマンスを測定した。栄養指導は、三日間の食事調査およびエネルギー消費量の結果を基に個別に実施した。その結果、介入前(pre)に比べて介入後(post)に貧血関連指標が改善した。さらに、持久性パフォーマンスの指標である最高酸素摂取量が介入前に比べて、介入後に有意な増加を示した。また、すべての対象者において、介入前には月経周期異常を認めたが、介入後には正常な月経周期となった。今後は、被験者を追加し、エネルギー不足と月経異常および体組成との関連性や栄養スクリーニング・アセスメント項目について検討する。

月経随伴症状については、大学アスリートを135名を対象とし、食事と月経前症候群の関連について調査を実施した。PMS・PMDDによるパフォーマンス障害を自覚する選手では、総蛋白質摂取量では有意差を認めず、障害群では非障害群に比較し、植物性蛋白摂取の比率が有意に低い結果となった。月経困難症についての調査

では、女子アスリートの 53%は月経困難症状により競技活動に何らかの支障をきたしていると回答したが、有症状のアスリートのうち薬物治療を行っているのは 56%、治療薬として OC・LEP を使用しているものは 1.6%にとどまり、OC・LEP の認知度の低さが明らかになった。月経困難症対策としての OC・LEP の効用について選手の認知を高めるため、情報ページを本研究専用ウェブサイト上に設置した。

また、指導者向けの作成を目的とし、体育教諭を目指す体育系大学生を対象として講義およびアンケート調査を行った。平均年齢 20.5 歳(n=13)のうち、エストロゲンの名称を知っていたのは 69%、プロゲステロン(23%)、骨粗鬆症(100%)、アスリートの三徴(15%)、PMS(15%)であったが、講義の終了後はほぼ全ての項目で 100%に達していた。体育教諭を目指す学生においては、婦人科的知識に関して未だ十分な理解を得られてはおらず、特に基礎的な医学用語から指導する必要があると考えられた。

## (2)教育・啓発活動

部活動に参加する中高校生を主な対象者とし、月経の基礎知識、無月経、コンディショニング、栄養、アンチ・ドーピング、メンタルヘルスケア、疲労骨折等、女性アスリート特有の問題に関する動画9本と、元トップアスリートから、現役時代の月経対策法や若年アスリートへのメッセージを盛り込んだ動画 3 本を作成し HP で公開した。また、今年度開催された日本臨床スポーツ医学会や日本女性医学会で AMED 研究班による研究内容の発表を行い、産婦人科医、他科の医師、メディカルスタッフへ女性アスリートが抱える問題についての情報提供を行った。産婦人科は、スポーツに参加する女性の障害予防やコンディショニングをサポートする科であることの周知を目的とし、ポスター及びリーフレットを作成した。来年度、全国の産婦人科医やスポーツ関連団体に配布予定である。

During the fiscal year, our research group performed interventional and educational activities on gynecological issues in young women who participated in sports. For intervention studies, we divided our theme into female athlete triad (FAT) and symptoms related to menstruation. The obtained results were presented at conferences or seminars.

### (1) Investigation study

For the FAT, we obtained data on bone mineral density (BMD) and bone turnover markers in amenorrheic athletes and investigated the change of BMD using transdermal estradiol. BMD might be increased by using transdermal estradiol in athletes in their teens in comparison to athletes in their 20s, which is after reaching peak bone mass. In addition, we investigated nutritional education methods for improving low energy availability and menstrual disorders of Japanese female athletes. Subjects were nine female athletes with menstrual disorders. We conducted nutritional education for improvement of low energy availability for 6 months (once / 2 months), and measured biochemical indices and exercise performance before (pre) and after (post) intervention. As a result, anemia improved and the VO<sub>2</sub>peak increased significantly after intervention compared to before intervention. In addition, all subjects became normal menstruation. In the future, we will add subjects and examine the relationship between low energy availability, menstrual disorders and body composition. In the future, we will add subjects and examine BMD and nutrition.

In an investigation of symptoms related to menstruation, we examined 135 collegiate athletes on the relationship of nutrition and PMS/PMDD. Athletes influenced by PMS/PMDD take more animal protein, less plant protein and showed a lower ratio of plant protein to total protein intake than non-influenced athletes. Our questionnaire-based study about dysmenorrhea revealed that 56% of young female athletes with symptoms of dysmenorrhea received drug treatment and only 1.6% chose OC・LEP to control symptoms. To address the low publicity of OC・

LEP among athletes, we set up a web page giving appropriate information specifically for female athletes.

We performed basic research on medical knowledge in athletic coaches by giving questionnaires to college students of physical education, in order to support the creation of a handbook for coaches. Athletes who knew the word “estrogen” was 69%, “progesterone” 23%, “osteoporosis” 100%, “Female athlete triad” 15%, and “premenstrual syndrome” 15%. After taking a brief training session, these medical words were almost perfectly understood. These data suggested that the students belonging to physical education did not reach an adequate level of knowledge of gynecological medical terms and that basic instruction seemed to be essential.

## (2) Educational activity

Our study group made nine short videos on essential knowledge (basic knowledge of menstruation, amenorrhea in athletes, conditioning, nutrition, anti-doping, dysmenorrhea, OC・LEP, mental health care, and stress fractures) for female athletes and three videos containing methods of menstrual control and messages from retired elite female athletes to young athletes. These videos have been opened to the public on our website. In addition, we gave these information and the result of our investigation to doctors or medical staff who care athletes in Japanese Society of Clinical Sports Medicine and the Japan Society for Menopause and Women’s Health. For the purpose of enlightenment activity to prevention of injuries and conditioning in female athletes, we made a leaflet and poster. In the next fiscal year, we will distribute these to doctors of obstetrics and gynecology.

## III. 成果の外部への発表

### (1) 学会誌・雑誌等における論文一覧(国内誌 4 件、国際誌 1 件)

1. Takeda T, Imoto Y, Nagasawa H, Takeshita A, Shiina M. Stress fracture and premenstrual syndrome in Japanese adolescent athletes: a cross-sectional study. BMJ open 6(10) e013103 2016
2. 能瀬さやか. 女性アスリートの競技レベル別にみた無月経と疲労骨折の調査結果. 日本女性医学学会雑誌. 2016, 23, 2, 233-238.
3. 能瀬さやか, 土肥美智子, 吉野修, 齋藤滋, 大須賀穰, 川原貴. 女性アスリートの疲労骨折 整形・災害外科. 2016, 59, 11, 1419-1427.
4. 能瀬さやか. 女性スポーツの選手養成と発育発達. 子どもと発育発達. 2017-1, 14, 4.
5. 柳下和慶. 若年女性のスポーツ障害の解析: 女性アスリートの三主徴. 女性選手における疲労骨折のリスクファクター. バイオメカニクス因子の探策. 日本産科婦人科学会雑誌. 2016.04; 68(4 suppl); 26-35.

### (2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. シンポジウム「競技特性を考慮した月経前症候群の対策」, 口頭, 武田 卓 第 27 回日本臨床スポーツ医学会学術集会 2016/11/5 国内
2. シンポジウム「すべての女性のベストパフォーマンスを応援する～アスリートに学ぶ女性のヘルスケアマネジメント～」月経困難症 PMS/PMDD 治療のコツ, 口頭, 武田 卓, 第 31 回日本女性医学学会学術集会, 2016/11/5.国内.

3. PMS/PMDDがアスリートに与える影響, 口頭, 武田 卓, 平成28年度 第1回大阪産婦人科医会研修会, 2016/9/3, 国内.
4. 高校生における月経に関する実態調査と運動クラブ活動が及ぼす影響について, 竹下厚子, 永澤裕代, 井本蓉子, 椎名昌美, 武田卓, 第35回日本思春期学会学術集会, 2016/8/27, 国内.
5. PMS・PMDD と疲労骨折の関連性について, 井本蓉子, 竹下厚子, 永澤裕代, 椎名昌美, 武田卓, 第35回日本思春期学会学術集会, 2016/8/27, 国内.
6. シンポジウム「月経前症候群(PMS)・月経前不快気分障害(PMDD)について」口頭, 武田 卓, 第89回日本内分泌学会総会, 2016/4/21, 国内.
7. 女性アスリートの障害予防とコンディショニング, 能瀬 さやか, 第65回横浜スポーツ医会研修講演会, 横浜市医師会, 2016/4/9, 国内.
8. 女性アスリートへのヘルスケア, 能瀬 さやか, 第89回日本内分泌学会学術集会, 日本内分泌学会学, 2016/4/22, 国内.
9. 女性アスリートの疲労骨折予防に向けて, 能瀬 さやか, 第89回日本整形外科学会学術総会, 日本整形外科学会, 2016/5/13, 国内.
10. 女性アスリートの健康管理, 能瀬 さやか, 平成28年度島根県医師会健康スポーツ医部会・学校医部会合同研修会, 島根県医師会, 2016/6/12, 国内.
11. 女性アスリートに見られる疾病と治療 アンチ・ドーピングの基礎知識, 能瀬 さやか, 女性アスリート診療のための講習会, 女性アスリート健康支援委員会, 2016/7/2, 国内.
12. 女性アスリートに見られる疾病と治療 アンチ・ドーピングの基礎知識, 能瀬 さやか, 女性アスリート診療のための講習会, 女性アスリート健康支援委員会, 2016/7/3, 国内.
13. 女性アスリートに見られる疾病と治療 アンチ・ドーピングの基礎知識, 能瀬 さやか, 女性アスリート診療のための講習会, 女性アスリート健康支援委員会, 2016/7/24, 国内.
14. スポーツ女子における月経異常とその対策, 能瀬 さやか, 養護教諭ステップアップセミナー2016, 千葉県養護教諭会, 2016/7/28, 国内.
15. 女性アスリートとスポーツ ～競技チャレンジの経験から～第16回大学生・高校生のためのスポーツ医学セミナー, 能瀬 さやか, 日本整形外科学スポーツ医学会, 2016/8/27, 国内.
16. 思春期アスリートの健康管理第35回日本思春期学会総会・学術集会, 能瀬 さやか, 日本思春期学会, 2016/8/27, 国内.
17. 女性アスリートに見られる疾病と治療 アンチ・ドーピングの基礎知識 女性アスリート診療のための講習会, 能瀬 さやか, 女性アスリート健康支援委員会, 2016/9/3, 国内.
18. 女性アスリートの無月経と摂食障害 第20回日本摂食障害学会学術集会, 能瀬 さやか, 日本摂食障害学会, 2016/9/4, 国内.
19. 女性アスリートに見られる疾病と治療 アンチ・ドーピングの基礎知識 女性アスリート診療のための講習会, 能瀬 さやか, 女性アスリート健康支援委員会, 2016/9/22, 国内.
20. 女子生徒特有の課題 運動部活動指導者の指導者養成研修会, 能瀬 さやか, 日本中学校体育連盟, 2016/9/30, 国内.
21. 女性アスリートの健康と傷害防止について 山形県スポーツ指導者講習会, 能瀬 さやか, 山形県体育協会, 2016/10/15, 国内.
22. 思春期女子団員の健康管理について平成28年度スポーツ少年団認定育成員研修会, 能瀬 さやか, スポーツ少年団, 2016/10/22, 国内.

23. 女性アスリートの健康 女性のヘルスケアアドバイザー養成プログラム, 能瀬 さやか, 日本産婦人科学会, 2016/10/23, 国内.
24. 女性アスリートに見られる疾病と治療 アンチ・ドーピングの基礎知識 女性アスリート診療のための講習会, 能瀬 さやか, 女性アスリート健康支援委員会, 2016/9/3, 国内.
25. 女性アスリートの月経周期異常 27 回日本臨床スポーツ医学会学術集会の現状とその予防 女性アスリートの月経周期異常の現状とその予防, 能瀬 さやか, 日本臨床スポーツ医学会, 2016/11/5, 千葉.
26. 女性アスリートの低骨量と疲労骨折へ影響を与える因子についての検討, 能瀬 さやか, 土肥美智子, 日本臨床スポーツ医学会, 2016/11/5, 国内.
27. 女性アスリートの調査報告と今後の取り組み～2020 年東京オリンピック・パラリンピック後も見据えて～ 第 31 回日本女性医学学術集会, 能瀬 さやか, 日本女性医学会, 2016/11/6, 国内.
28. 水泳選手の月経対策 日本水泳連盟公認水泳コーチ研修会, 能瀬 さやか, 日本水泳連盟, 2016/11/12, 国内.
29. 女子選手の健康管理 富山県中学校体育連盟陸上競技冬季トレーニング講習会・指導者講習会, 能瀬 さやか, 富山県中学校体育連盟, 2016/11/19, 国内.
30. 思春期女子団員の健康管理について 平成 28 年度スポーツ少年団認定育成員研修会, 能瀬 さやか, スポーツ少年団, 2016/11/20, 国内.
31. 女子アスリートの月経異常 日本助産師会助産力を高めるウィメンズヘルス研修会, 能瀬 さやか, 日本助産師会, 2016/11/25, 国内.
32. コンディショニングのための月経対策 日本テニス協会第 43 回テニス・メディカルセミナー, 能瀬 さやか, 日本テニス協会, 2016/11/26, 国内.
33. 女性アスリートの健康支援・サポート体制等 日本体育協会第 2 回公認スポーツドクター研修会, 能瀬 さやか, 日本体育協会, 2016/11/27, 国内.
34. サッカー選手の月経対策 日本サッカー協会女子U-15サッカー婦人科講習会, 能瀬 さやか, 日本サッカー協会, 2016/12/3, 国内.
35. 水泳選手の月経対策 日本水泳連盟公認水泳コーチ研修会, 能瀬 さやか, 日本水泳連盟, 2016/12/16, 国内.
36. アスリートの月経対策 U-17 コンディショニング研修会, 能瀬 さやか, 日本アーチェリー連盟, 2016/12/21, 国内.
37. アスリートの月経対策 U-20 コンディショニング研究会, 能瀬 さやか, 日本アーチェリー連盟, 2017/1/6, 国内.
38. アスリートの月経対策 シニアコンディショニング研修会, 能瀬 さやか, 日本アーチェリー連盟, 2017/1/18, 国内.
39. 水泳選手の月経対策 日本水泳連盟公認水泳コーチ研修会, 能瀬 さやか, 日本水泳連盟, 2017/1/21, 国内.
40. 月経困難症を有する思春期女性への 日本エンドメトリオーシス学会, 能瀬 さやか, 日本エンドメトリオーシス学会, 2017/1/22, 国内.
41. 女性アスリートのコンディショニングについて 日本サッカー協会 AT セミナー, 能瀬 さやか, 日本サッカー協会, 2017/2/5, 国内.
42. コンディショニングのための月経対策 千葉県スポーツ指導者講習会, 能瀬 さやか, 千葉県体育協会, 2017/2/18, 国内.

43. スポーツに参加する思春期女性の健康管理 母子保健講習会, 能瀬 さやか, 日本医師会, 2017/2/19, 国内.
44. 女性アスリートに対する婦人科診療のポイント 宮崎EPセミナー, 能瀬 さやか, バイエル薬品株式会社, 2017/2/26, 国内.
45. LiLi 女性アスリートサポートシステムの活用 スポーツ庁委託事業「女性アスリートの育成・支援プロジェクト」カンファレンス, 能瀬 さやか, 小宮根文子, スポーツ庁, 2017/3/9, 国内.
46. 無月経が身体へ与える影響についての検討 スポーツ庁委託事業「女性アスリートの育成・支援プロジェクト」カンファレンス, 能瀬 さやか, 小椋真理子, 鳴海絵美, 岩原康こ, 荻田朋子, 大西貴弘, 土肥美智子, 原田美由紀, 吉野修, 大須賀穰, 齋藤滋, スポーツ庁, 2017/3/9, 国内.
47. 女性アスリートの骨粗鬆症と疲労骨折 第14回下鴨整形疾患フォーラム, 能瀬 さやか, 第一三共株式会社, 2017/3/11, 国内.
48. サッカー選手の月経対策 U19 女子代表候補 TRC 婦人科講習会, 能瀬 さやか, 日本サッカー協会, 2017/3/13, 国内.
49. 女性アスリートが抱える婦人科の問題とその解決に向けて女性アスリート支援のための PT, 能瀬 さやか, スポーツ議連 PT, 2017/3/15, 国内.
50. 日本人若年女性アスリートの energy availability の実情と課題, 第27回日本臨床スポーツ医学会学術集会人ボジウム 5: 大規模調査からみえる女性アスリート・指導者の現状と AMED 研究班の今年度の取り組み, 口頭, 小清水孝子, 日本臨床スポーツ医学会, 2016/11/5, 国内.
51. シンポジウム 5: 大規模調査からみえる女性アスリート 指導者の現状と AMED 研究班の今年度の取り組み 競技指導者へのアンケート結果について 第27回日本臨床スポーツ医学会, 尾林 聡, 日本臨床スポーツ医学会, 2016/11/5, 国内.
52. シンポジウム 5: 大規模調査から見えるアスリート・指導者の現状と AMED 研究班の今年度の取り組み—女子アスリートの月経困難症への対策. 榎村史織, 北脇城, 第27回日本臨床スポーツ医学会, 2016/11/5, 国内.
53. シンポジウム 5: 大規模調査からみえる女性アスリート・指導者の現状と AMED 研究班の今年度の取り組み. 下肢疲労骨折のリスクファクター・バイオメカニクス因子の検索」について, 口頭, 柳下和慶, 相澤純也, 大見武弘, 中村香織, 廣幡健二, 大路駿介, 榎本光裕. 第27回日本臨床スポーツ医学会学術集会, 2016/11/05, 国内.

### (3)「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

1. 「女性アスリートのスポーツ障害～ホルモンを味方にしよう!」武田 卓 近大アスリート支援プロジェクト講演会 2016/6/11, 国内.
2. 「月経前症候群 疲労骨折にご注意」, 武田 卓, 読売新聞 2016/10/19 朝刊掲載, 国内.
3. 女性アスリートの健康問題, 能瀬 さやか, 予防医学. 58, 国内.
4. トップアスリートにおける月経障害, 能瀬 さやか, FUJI Infertility & Menopause News 20, 13, 16, 国内.
5. 女性アスリートの三主徴とその予防～10代から気を付けるべきこと～, 能瀬 さやか, 健康教室, 8, 70, 73, 国内.

### (4)特許出願