公益財団法人日本陸上競技連盟
陸上競技研究紀要
第10巻, 140-145, 2014
Bulletin of Studies in Athletics of JAAF
Vol.10,140-145,2014

長距離・マラソン選手の腸内環境とコンディションの関連 -意識調査と外環境の変化に伴う影響について-

松生香里[1)]　岡崎和伸[2)]　杉田正明[3)]
1）東北工業大学　2）大阪市立大学　3）三重大学

はじめに

マラソンランナーや長距離選手は、過度のトレーニングによる精神的・身体的ストレスから、腸管出血や下痢などの症状を呈する場合が多いことが多数報告されている[1)2)3)4)5)6)7)]。また、フルマラソンレース後、16%のランナーに過敏性腸症候群様の症状が見られたという報告もあり、心身のストレスが消化器系の疾患を来すことが問題視されている[8)]。このように、日々のトレーニングや試合など、心身のストレスが原因でコンディションを崩す長距離選手の中には、消化器系の症状を訴える者が少なくない現状であるが、現場的な調査データは数少なく、事前のコンディショニングや改善点がはっきりしない場合が多い。

これらの背景から、心身のストレスやオーバートレーニング、また、環境変化による腸管機能の悪化を予測できる簡便的な手段や、予防のための対処方法が明らかになれば、現場に還元できる基礎資料として活用できると考えられる。

そこで、調査１では、選手の腸内環境と心身のコンディションに関する意識についてデータを収集することを目的とし、2013 年の北海道マラソン、福岡国際マラソン、びわ湖毎日マラソンに出場した招待選手および一般参加の男子選手（2 時間 8 分台～ 12 分台）、士別のナショナルチーム合宿に参加した男子長距離選手 45 名を対象に意識調査を実施した。

また、調査２では、先行研究および調査において、試合や遠征の際、腸内環境が心身のコンディションと密接に関連している、という意識調査結果をもとに、実業団男子長距離選手を対象として、国外遠征や高所トレーニング時など、外界の環境変化によって腸内環境は変化するのかどうか、また、試合前のストレスによって腸内環境は変化するのかどうか、腸内細菌分析を実施した。

これらの調査によって、選手の腸内環境とコンディションに関する意識の把握や外界の環境変化が腸内環境の状態に変化を及ぼすのかどうかを調べ、腸管コンディション悪化の予防策につながる基礎資料を得ることを目的とした。

【方法】

調査１．

調査の期間は、2013 ～ 2014 年の北海道マラソン、福岡国際マラソン、びわ湖毎日マラソンに出場した招待選手および一般参加の男子選手（2 時間 8 分台～ 12 分台）、北海道士別で行われたナショナルチームの合宿に参加した選手を含む 45 名を対象に調査を行った。選手には、予め、日常のトレーニングや試合前のコンディショニングに活用することを目指していることを説明した後、腸内環境と心身のコンディションに関する意識調査を 5 段階の質問紙形式で実施した（表１）。

調査２．

実業団長距離選手 8 名（A ～ H 選手）を対象に、合宿遠征や高所トレーニング時など、外界の環境変化によって腸内環境は変化するのかどうか、また、試合前のストレスによって腸内環境は変化するのかどうかを調べるため、国外合宿遠征前の 8 月から 9 月の試合前において、合計４回の腸内細菌測定を実施した。選手には、事前に腸内環境を整えることにより、日頃のトレーニングや試合前のコンディショニング、パフォーマンス向上につながることを講義し、インフォームドコンセントを行った後、測定に協力頂き、データ採取後にはフィードバックを行った。

腸内細菌測定の実施は、高所合宿前のコントロール（合宿前）、高所合宿 7 ～ 10 日後（合宿中）、日

表１　腸内環境とコンディションに関する意識調査

◆以下の質問についてお聞かせください。

		全くそのとおりではない	そのとおりではない	どちらともいえない	そのとおりである	非常にそのとおりである
01. 排便状態と競技成績がかかわっていると思う	・・・・	1	2	3	4	5
02. 排便状態が良いとコンディションが良いと感じる	・・・・	1	2	3	4	5
03. 春先に排便状態が悪くなる	・・・・	1	2	3	4	5
04. 夏期に排便状態が悪くなる	・・・・	1	2	3	4	5
05. 秋口に排便状態が悪くなる	・・・・	1	2	3	4	5
06. 冬に排便状態が悪くなる	・・・・	1	2	3	4	5
07. 入社してから便通の状態が良くなっている	・・・・	1	2	3	4	5
08. 合宿、遠征に行くと排便状態が良くなる	・・・・	1	2	3	4	5
09. 試合前には便秘になることがある	・・・・	1	2	3	4	5
10. 試合前には下痢になることがある	・・・・	1	2	3	4	5

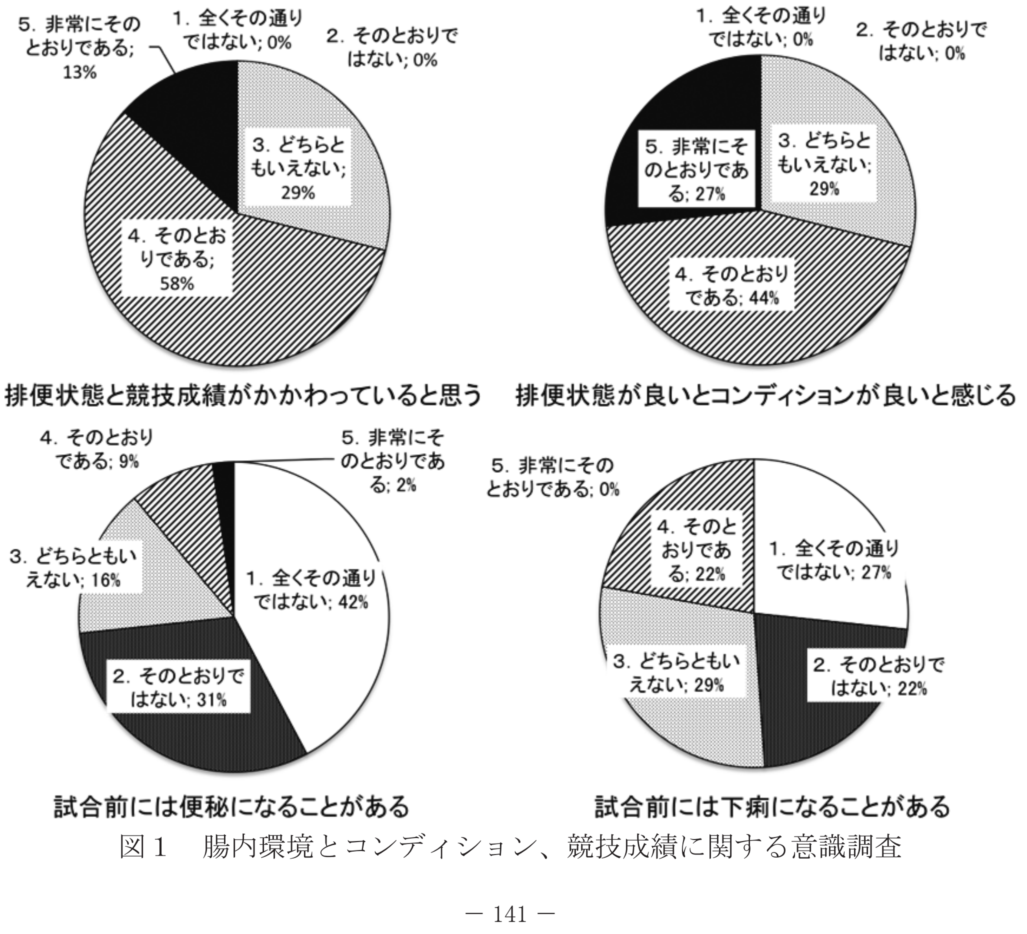

図１　腸内環境とコンディション、競技成績に関する意識調査

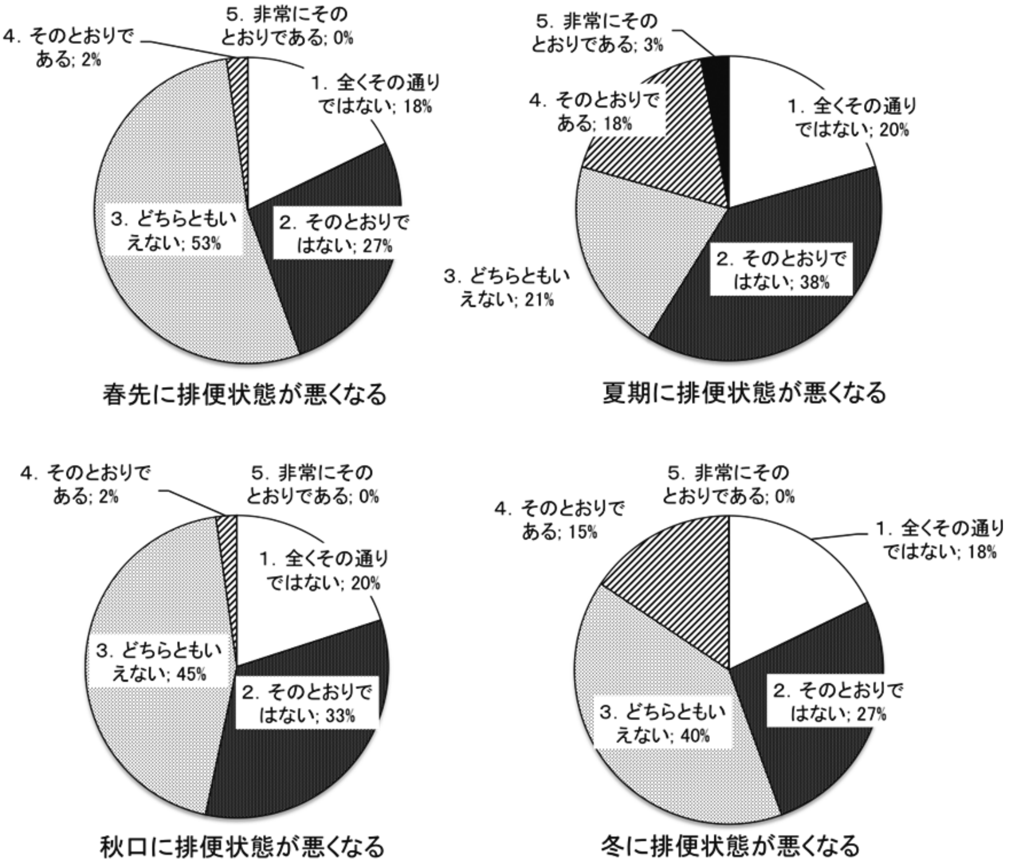

図２　腸内環境と季節によるコンディション変化に関する意識調査

本帰国直後（合宿後）、実業団の試合前（試合前）とした。４条件（合宿前・合宿中・合宿後・試合前）の８名の選手の腸内環境変化の事例を個人別に図４にまとめた。腸内細菌の測定は、テクノスルガラボに依頼し、T-RFLP 解析を用いて細菌の分類を行い、腸内細菌群を比率で表した。

結果と考察

調査１．

選手の腸内環境とコンディションに関する意識調査（表１）において、腸内環境とコンディション、競技成績に関する意識調査の結果を図１に示した。「排便状態と競技成績がかかわっていると思う」「排便状態が良いとコンディションが良いと感じる」という質問に対して、「そのとおりである」「非常にそのとおりである」と回答した選手が、全体のおよそ 70% を占め、腸の不調がコンディションに影響していると考えている選手が高い傾向を示した。一方、「試合前には便秘になる」「試合前には下痢になる」という質問に対しては、「その通りである」という回答はそれぞれ、9%、22% であった。

次に、季節変化による腸管コンディションに関する意識調査の結果を図２に示した。その結果、「春先に排便状態が悪くなる」「秋口に排便状態が悪くなる」に「そのとおりである」と回答した選手はそれぞれ 2% であった。一方、「夏期に排便状態が悪くなる」「冬に排便状態が悪くなる」に「そのとおりである」「非常にそのとおりである」に回答した選手はそれぞれ、21%、15% であった。

また、合宿遠征など生活環境の変化と腸管コンディションに関する意識調査の結果を図３に示した。「入社してから便通の状態がよくなっている」「合宿、遠征に行くと排便状態がよくなる」という質問に対し、「その通りである」「非常にそのとおりである」と回答した選手は、それぞれ、22%、31% であった。

本調査は、心身のコンディショニングの一部分ではあるが、腸内環境と心身のコンディションについて、関連していると回答した選手が、およそ 70% であったことや、生活環境の変化、季節変化などと関係についても意識している選手がみられたことから、単に調査にとどまらず、コンディション悪化を予防するための、事前の対処方法を選手や現場の指導者に伝えることの必要性が考えられた。

調査２．

調査１の結果を踏まえて、実際に高所トレーニング時などの環境変化や、試合前のストレスによって

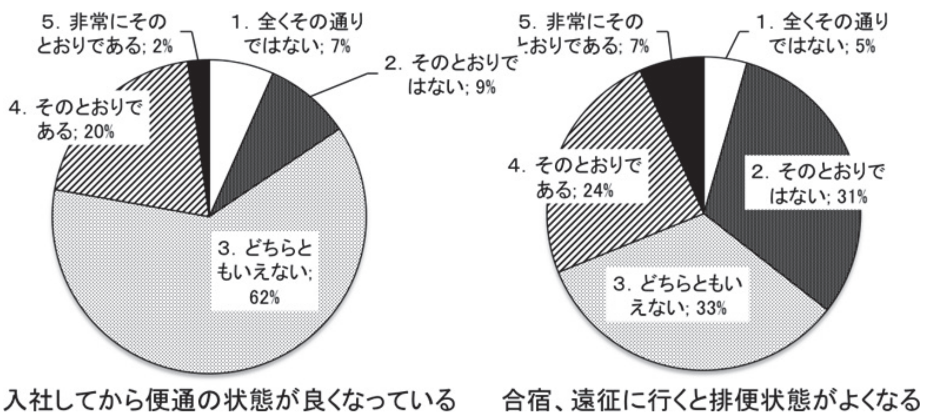

図３　合宿遠征など生活環境の変化と腸管コンディションに関する意識調査

腸内環境が変化するのかどうか、基礎資料を得ることを目的として、４条件（合宿前・合宿中・合宿後・試合前）の選手８名（A-H 選手）の腸内細菌叢の分析結果を個人別にわけて図４に示した。採取した糞便を 100% とした時の腸内細菌の種類（常在菌、乳酸菌目、ビフィズス菌など）の比率を算出して個人ごとに比較した。

選手８名で比較すると、選手によって腸内細菌の種類の比率が異なる結果が得られた。B 選手と E 選手は、乳酸菌目、ビフィズス菌が非常に少ない傾向を示した。

また、合宿前・合宿中・合宿後・試合前の腸内環境バランスの急激な変化がみられず、比較的、安定した腸内細菌叢を維持していた選手（A, B, C, D 選手）と、大きな変化がみられた選手（E, F, G, H 選手）が存在した。今回の調査時に、ウイルス感染などの大きく体調を崩す程の変化があった選手はみられなかった。しかし、F 選手は合宿前の測定を行う際に、疲労気味であったこと、また、G 選手は合宿後半から、脚の故障によって練習の実施が困難であったと口頭で報告があった。

これらの所見から、腸内環境のバランスは選手個人の間で大きく異なるため、選手同士の比較、平均値で評価は難しいが、個人の経時な変化をみたところ、腸内環境のバランスに大きな変化がみられた際、障害を含む心身のコンディション悪化と関連している可能性が考えられた。また、外界の環境変化や種々のストレスや疲労によって、腸内の環境が変化しても、自身が保持している腸内細菌叢に戻すことができる腸管の恒常性維持能力を鍛えることが重要である可能性が示唆された。

日常のトレーニングで必要とされるエネルギー源の摂取・消費には、消化器系からの栄養源の吸収や骨格筋への供給が必要不可欠である。腸管のコンディションが悪化すると、身体に栄養が十分吸収されず、疲労からの回復が遅れるため、パフォーマンス向上の妨げになり、心身ともに悪影響を及ぼすと考えられる。選手自身が、腸管コンディション悪化の前兆を把握し、疲労回復に必要なエネルギー源の吸収力を改善することが、パフォーマンス向上の近道になると思われる。

本調査の結果は、選手が海外遠征などで食習慣が変化した際に生じる腸内のコンディション悪化を予防・対処方法を見出す手段として、活用が可能になると考えられる。現在は、調査継続段階の報告であるが、日頃のトレーニングの中で腸管コンディションを維持するために「腸を鍛える」ことは、直接的に心身のコンディショニングに極めて重要な要素であると考えられた。

今後の課題

選手の主観的コンディションの「良い」「悪い」の評価は異なるが、コンディションを簡易的に調べられる客観的な自律神経系疲労の指標として、起床時心拍数、体温、唾液ストレス指標、尿の色、排便の状態によっても把握することは可能であることが知られている[9) 10) 11)]。今後、さらに選手の腸管コンディションに関する意識調査の遂行、腸内細菌叢の分析に加え、生理学的指標（血液指標、唾液指標、心拍変動、口腔内温度や口腔内水分量など）を同時に測定することで、数値によって間接的に腸内環境悪化の前兆を把握できる指標を明らかにしたいと考えている。これらが実現できれば、心身のストレスや環境変化による腸管コンディション悪化を予防できる簡便的な手段、対処方法を確立することが可能になり、現場で活躍する選手のサポートとして活用が期待できる。

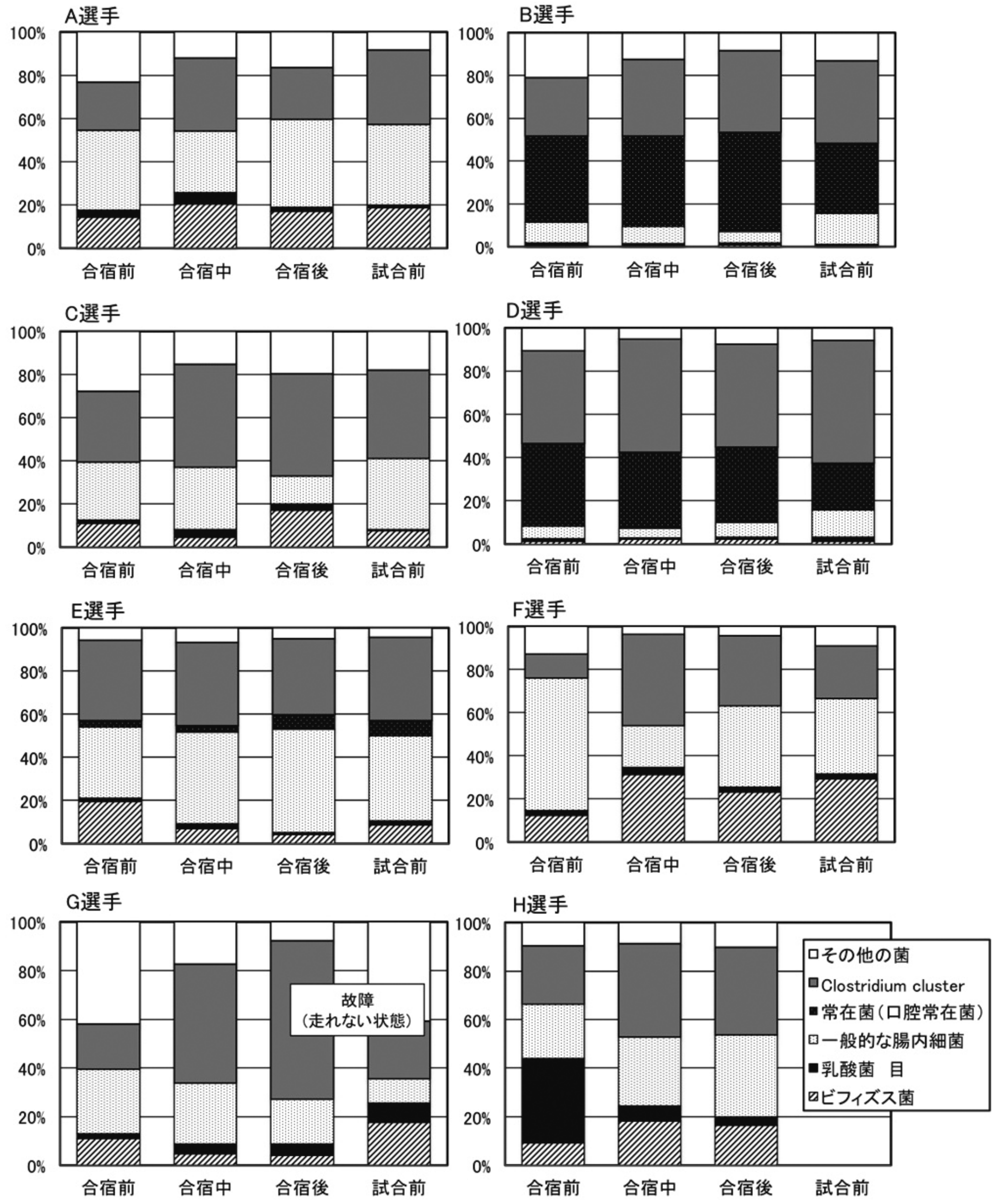

図４　合宿遠征時の腸内環境変化（選手８名：A－H）
比較的安定した腸内細菌叢を維持している選手（A-D）
腸内細菌叢の比率に大きな変化が見られる選手（E-H）

まとめ

１）選手の意識調査によって腸内環境と心身のコンディション、競技成績が関連していると考えている選手が、およそ70％であることが示唆された。

２）また、腸内細菌叢の分析結果から、選手同士の個体間の腸内環境の状態は異なるが、外環境やストレスによって心身状態が変化した時、腸内環境が大きく変動しないことがコンディション維持につながる可能性が示唆された。

以上の結果をまとめると、腸管コンディショニングの視点から、自身の保有する腸内細菌叢に戻すことができる腸管の恒常性維持能力を養うことが、極めて重要な要素である可能性が考えられた。

参考文献

1. Halvorsen FA, Lyng J, Ritland S. Gastrointestinal bleeding in marathon runners. Scand J Gastroenterol 1986;21:493-7.
2. Simons SM, Kennedy RG. Gastrointestinal

problems in runners. Curr Sports Med Rep 2004;3:112-6.
3. West NP, Pyne DB, Peake JM, et al. Probiotics, immunity and exercise: a review. Exerc Immunol Rev 2009;15:107-26.
4. Lim CL, Mackinnon LT. The roles of exercise-induced immune system disturbances in the pathology of heat stroke : the dual pathway model of heat stroke. Sports Med 2006;36:39-64.
5. Lamprecht M, Frauwallner A. Exercise, intestinal barrier dysfunction and probiotic supplementation. Med Sport Sci 2012;59:47-56.
6. Mackner LM, Crandall WV. Long-term psychosocial outcomes reported by children and adolescents with inflammatory bowel disease. Am J Gastroenterol 2005;100:1386-92.
7. de Oliveira EP, Burini RC, Jeukendrup A. Gastrointestinal complaints during exercise: prevalence, etiology, and nutritional recommendations. Sports Med 2014;44 Suppl 1:S79-85.
8. Sullivan SN, Wong C. Runners' diarrhea. Different patterns and associated factors. J Clin Gastroenterol 1992;14:101-4.
9. Matsuo K., Kubota M., Sasaki H., et al. The association of the blood lymphocytes to neutrophils ratio with overtraining in endurance athletes. Int. Association of Athletics Federation. Vol.24. pp23-29. 2008;24:23-29.
10. 松生香里，永富良一．長距離ランナーのコンディショニング指標としての免疫 ランニング学研究 2006;第18巻:33-40.
11. 山澤文裕ほか．松生香里（コンディション担当）．ヘルシーアスリートをめざして2014. 日本陸上競技連盟 2014:61-66.