

# Unmet needs (アンメット・ニーズ) からみたスポーツ医学



竹越 一博 先生  
筑波大学  
医学医療系臨床医学域  
スポーツ医学/検査医学 教授

群馬県前橋市出身。1987年獨協医科大学卒業、大学院進級後1993年博士号取得。1994年筑波大学臨床医学系助手、同講師、准教授を経て2012年から現職。2001年～2002年米留學(カリフォルニア大学サンディエゴ校・文部科学省在外研究員)。2019年5月コーニングライフサイエンス アンバサダーに選出。「遺伝子ドーピング検出法開発」日本内科学会認定専門医、日本人類遺伝学会認定臨床遺伝専門医、日本臨床検査医学会認定専門医。

## 「遺伝子ドーピング」を「見逃すな！」

医療の世界には、治療法や検査法が見つからない疾患などの「アンメット・メディカル・ニーズ」が数多く存在する。その一つで、今、スポーツ界で危惧されている「遺伝子ドーピング」の検出法を例に、医療の取り組みを紹介する。

されている「遺伝子ドーピング」への対応です。遺伝子の実体は、二重らせんをハシゴのようにつないだ構造で知られる「DNA」で、アデニン、チミン、グアニン、シトシンという4種類の「塩基」で構成されています。子どもが両親から受け継ぐDNAの情報は約32億の塩基で1セットになり、これを「ゲノム」といいます。ゲノムには、300カ所に1カ所程度、全体では数100万カ所に及ぶ塩基配列の差異があり、これが私たちの顔や体質が異なる理由です。

塩基配列の違いと病気の相関関係を調べれば、「どのような遺伝子を持つ」という病気が掛かりやすいかがわかれます。以前のゲノム情報の解析には膨大な時間とコストが掛かりましたが、21世紀初頭、従来の1000倍の速度でゲノム情報を解析できる次世代シークエンサーが登場し、遺伝医学は急速に進歩しました。ガン治療ではすでにゲノム医療が広く使われています。

### ゲノム編集の登場で懸念される遺伝子ドーピング

私の専門は「遺伝子診断」で、褐色細胞腫というアドレナリンが出続ける病気を研究しています。遺伝子診断というツルハシで、スポーツ医学のアンメット・ニーズという鉱脈を掘り返したところ、出てきたのがアンチドーピング

### 遺伝子ドーピングを血液から検出する

私は遺伝子ドーピングの検出手段として、ガン細胞の検出で使われている「リキッドバイオプシー(液体生検)」に

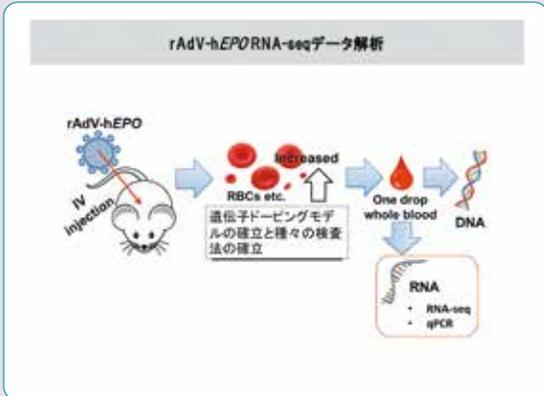
着目しました。ガン治療では、組織を採取する「生検」でDNAを調べていますが、近年、ガンの遺伝子情報を持つDNAは血液にも含まれることがわかり、採血だけで済むようになりました。ならば、筋肉に注射した物質も血液で検出できるのではないかと考え、マウスで実験してみました。

次に、腎性貧血の特効薬で、酸素を運搬する赤血球を増やす特性があるヒトエリスロポエチン(EPO)を検証してみました。EPOは自転車やスキーなどの長距離競技で不正使用事例が多数報告されているからです。これを同じ方法でマウスに注射したところ、EPOの遺伝子が最長で約30日後まで検出できて、遺伝子ドーピングのアンメット・ニーズが検証されました。

### アンメット・ニーズはどこにある？

アンメット・ニーズは、大勢が歩んでゆくような平均的な道では見つかりません。先人がそのほとんどを解決しているからです。そのような解答が決まっている道は、IQの高い人は今は他人よりは速く歩けても、やがてAIロボットに抜かれていくかもしれません。

2022年講義



遺伝子ドーピング検出の実験では、hEPOを含むアデノウイルスベクターをマウスに注射することによって臓器を傷つことなく、一滴の血液だけで赤血球が増えることを確認できた。最初に試した血液DNAでは約20日間、その後試した数種類のRNAでは最大約30日間、遺伝子ドーピング使用の痕跡を検出できることもわかった。

EQとは何か		自分	他人
知る	① 情動の認知	④ 他人の感情の認識	
扱う	② 感情の制御 ③ 自分への動機づけ	⑤ 人間関係の取り扱い	

資料：ダニエル・ゴールマン「EQ～こころの知能指数」(講談社、1998)より翻訳作成

EQはEmotional Intelligence Quotientの略で「心の知能指数」とも呼ばれる。EQを高めるには、①自分の長所や短所といった情動の認知、②嫌なことも冷静に受け止める感情の抑制、③自ら作ったゴールを目指す動機づけを心がける。これらができて初めて、④他人の感情を認識して、⑤人間関係をうまく取り扱うソーシャルスキルが身につく。

### 竹越先生からきみへ

#### 若いときの失敗はEQを高める起点。怖れるな!

AIの発展で「今後求められる人材は何か」がよく話題になりますが、成功のカギは、答えが決まっている問いに素早く答えられる「IQの高さ」ではなく、自分と他人を理解して最適に行動できる「EQの高さ」と考えます。IQが高い人は決められた道で先に結果を出しますが、将来そのまま進めるとは限りません。私もIQがイマイチで受験は苦勞しましたが、失敗は自分を格好の機会であり、他人への思いやりを生む土壌です。そして、一生懸命勉強することで持続的に努力する習慣が身につく、EQを高める起点になります。失敗はチャンスと捉えてください。