

「インターバル速歩」の新展開

増木 静江

平成30年10月に信州大学学術研究院医学系スポーツ医科学教室／バイオメディカル研究所 教授を拝命いたしました。私のミッションは、信州大学生生まれの「インターバル速歩」を核にした予防・治療医学を確立することです。インターバル速歩が産声を上げたのは、私が助手として同教室に着任した平成17年のことでした。それ以来、当時の教授 能勢 博先生のもと、着実にエビデンスを構築してきましたが、この度、能勢先生からバトンを受け取り、新たな挑戦ができるチャンスをいただきました。

現在、我が国は、超高齢社会に突入し医療費抑制のために、運動はその切り札とされています。私たちは、この社会問題を解決すべく、中高年者の運動処方として「インターバル速歩」を考案し、その過程で、「IoTを活用した個別運動処方システム」を開発し、過去14年にわたり、7,300名を対象に5か月間のインターバル速歩の生活習慣病・介護予防効果を実証してきました。

一方、同システムは、専用カロリー計内の歩行記録をPC経由でサーバーに転送するために定期的に公民館などに集まる必要があり、汎用性に限界がありました。そこで、平成29-30年度、日本医療研究開発機構（AMED）事業に採択され、同システムの汎用性を高めるスマホアプリを開発しました。この際、私たちは、これまでの経験から、インターバル速歩の継続のための必要条件として、「自己比較」、「他者比較」、「コミュニティ育成」の三つの要素を考えていました。自己比較とは、自分の歩行記録をつけること、「他者比較」はライバルを作ること、「コミュニティ育成」は、お互い励まし合う仲間を作ることです。そこで、これらの条件を参加者に満足させるアプリを開発しました。

そして、開発したアプリの検証実験を自治体、病院、企業、大学モデル、計233名に参加いただき行ったところ、すべてのモデルにおいて、新システムでも従来のシステムと比較して、高い継続率（97%）と効果を確認しました。そこで、このシステムを利用してインターバル速歩の参加者を数万人規模に拡大することを目指します。これによって、さまざまな地域、属性（年齢、性別、形態、体力、健康状態など）の被験者を対象にインターバル速歩効果に関する大規模データベースの構築が可能となり、同トレーニング効果について、より精度の高い未来予測が可能となります。

次にこのシステムを活用して、取り組んで行きたい具体的な内容について三つお話しします。まず、一つ目はインターバル速歩と食品の併用効果です。これまで、インターバル速歩トレーニングの5か月間の定着率は95%と非常に高く、それに比例して、体力が15%向上、生活習慣病の症状が20%改善、医療費が20%削減されることを明らかにしてきました。これらの効果は、食品との併用によりさらに高められるのではないかと考えています。

例えば、私たちは、すでにインターバル速歩の後に、乳製品を牛乳にしてコップ1杯から2杯分摂取すれば、体力向上、炎症促進遺伝子活性の抑制効果が得られることを明らかにしました。さらに、5-アミノレブリン酸（ALA）や凍り豆腐など健康食品の摂取効果も明らかにしました。これらの実績に基づき、現在、農学部の藤田智之教授らの農林水産省・大型

研究プロジェクトに参加させていただき、中高年者を対象に、ポリフェノールや GABA を豊富に含む高圧加工米の生活習慣病予防効果の検証研究を進めています。このように、私たちのインターバル速歩事業は、機能的食品摂取の効果検証フィールドとしても、全国的に注目されています。

二つ目は、上記の効果を説明しうる遺伝子メカニズムの解明です。私たちは、すでに、加齢生物学教室の樋口京一教授、森 政之准教授、遺伝医学教室の古庄知己教授に協力いただき、インターバル速歩事業参加者を対象に22か月間の定着率の要因解析を行いました。その結果、私たちは、バズプレッションの V1a 受容体多型のある型をもつ男性が全体の15%存在し、彼らは定着率が著しく低く、22か月目の定着率はその他の型を持つ方々に比べ50%であることも報告しています。そのメカニズムとして、動物実験の結果から、運動開始時の動脈圧の上昇反応が弱いためと考えています。私たちは、この遺伝子多型を「ずくなし」遺伝子と呼んでいます。「ずくなし」とは信州の方言で、“無精”、“面倒くさがり”の意味です。このような、運動処方に反応する遺伝子多型は、インターバル速歩事業への参加人数が増えれば、増えるほどたくさん発見されるでしょう。これまで研究にご協力していただいた先生方、引き続きよろしくお願い致します。

また、最近、生活習慣病、がんなど中高年者に特有の疾患の根本原因は、加齢に伴う体力低下によって引き起こされる慢性炎症反応である、という説が有力です。そこで、私たちはすでに旧分子腫瘍学教室の谷口俊一郎教授（現、名誉教授）らのグループとの共同でインターバル速歩の炎症関連遺伝子群、がん関連遺伝子群のエピジェネティック（メチル化）効果の検証を行いました。その結果、5か月間のインターバル速歩がそれらの反応を引き起こす遺伝子群の活性を抑制することを明らかにしました。さらに、別の研究で、インターバル速歩トレーニング中の乳製品摂取は、それらの抑制反応を促進することを明らかにしました。今後、この研究成果をさらに発展させていきたいと考えています。そのためには遺伝子発現メカニズムに関する専門家の協力が必要で、保健学科検査技術科学の松田和之教授にご協力いただき進めて参ります。

三つ目は、インターバル速歩の臨床医学への応用です。現在のリハビリテーション医療では、術後の機能回復のリハビリテーションのために在院できる期間が短く、完全に機能回復する前に退院を余儀なくされます。退院後、外来で治療を受けることとなりますが、保険適用範囲も限られているし、病院に通うのが大変です。私たちはすでに人工股関節全置換術を受けた患者さんを対象に、インターバル速歩の効果検証を行い、5か月間の介入で、患部の膝屈曲筋力、最高酸素摂取量が著しく向上する結果を得ています。また、私たちは、すでに膝関節痛などを患っていて、陸上歩行が困難な方のために水中インターバル速歩の効果を検証しました。その結果、たった2か月間で膝の筋力、最高酸素摂取量が著しく向上しました。これらの実績をもとに、今後、インターバル速歩の術前術後リハビリテーションへの応用を目指し、麻酔科蘇生科の川真田樹人教授、リハビリテーション科の堀内博志教授と共同研究を進めることになっています。さらに、最近、糖尿病・内分泌代謝内科の駒津光久教授から、心臓血管外科の和田有子講師からも共同研究のお話をいただいています。ありがたいことです。このように、インターバル速歩の臨床医学への応用は私たちのこれからの大きな挑戦です。

以上により、インターバル速歩を核にした予防・治療医学の確立を目指し、研究に励んで参ります。今後ともご支援のほどよろしくお願い致します。

（信州大学学術研究院医学系スポーツ医科学教室、バイオメディカル研究所教授）