

## 第22回秩父宮記念スポーツ医・科学賞 功労賞候補者

<氏 名> 阿江 通良 (あえ みちよし)

<所 属 等> 筑波大学 名誉教授  
日本体育大学スポーツ文化学部 教授

<生年月日> 1951年3月1日 (69歳) ※年齢は、2020年3月18日時点

<学 歴> 1973年 東京教育大学体育学部体育学科 卒業  
1982年 筑波大学大学院博士課程体育科学研究科 修了

<学 位> 1982年 教育学博士 (筑波大学)

<職 歴> 1985年 筑波大学体育系 講師  
1991年 筑波大学体育科学系 助教授  
2000年 筑波大学体育科学系 教授  
2006年 筑波大学体育科学系 学系長  
2008年 筑波大学体育専門学群 学群長  
2012年 筑波大学 副学長  
2016年 筑波大学 名誉教授  
2016年 日本体育大学体育学部 教授  
2017年 日本体育大学スポーツ文化学部 教授

## <功 績>

阿江通良氏は、スポーツバイオメカニクスを専門とし、永年にわたり研究活動に携わり、日本のスポーツ医・科学の発展に貢献する研究活動を展開してきた。

とりわけ、筑波大学大学院修了後、約 35 年間、スポーツ技術のバイオメカニクスの分析、バイオメカニクスデータのフィードバックに関する研究等に取り組み、アスリートのパフォーマンス向上に多大な功績を残してきた。

1985 年に筑波大学の講師となった同氏は、自らの研究活動はもちろんのこと、運動力学・スポーツバイオメカニクスの講義、専門領域（研究室）の実験・演習・卒業論文指導等を担当し、次世代の体育・スポーツ指導者の養成にも尽力した。体育・スポーツ指導には経験は不可欠であるが、経験に大きく依存した指導やコーチングのみでは生徒や選手の能力を十分に高めることはできないこと、体育・スポーツ科学の進歩は目覚ましいものの、基礎的領域と実践的領域の連携が不十分で、研究成果が体育やスポーツの実践および指導に有効に活用されているとはいえないことを課題と捉えていた同氏は、これからの体育・スポーツ指導者は、既存の科学的知見のみではなく、新しい知見を理解し、それに経験則や指導者自身の経験を利用して、選手や生徒にわかるようにアレンジして伝える能力や、競技や練習について仮説を提案できる能力が要求されると考えていた。この考えをもとに、運動者の動きを観察し、その実態を把握、次に運動を評価し、診断して運動者の動作に内在する制限要因や技術的欠点を明らかにする、そして効果的な練習法やトレーニング法を選択したり、練習やトレーニングを行うという「最適化ループ型体験学習システム」を提唱している。このように、研究成果とスポーツの実践および指導を有機的に接続することを念頭に置いた指導を学士課程や大学院課程で行い、スピードスケート金メダリストの清水宏保氏および小平奈緒選手のコーチでもある結城匡啓氏（信州大学教授）ほか、多くの人材を育成・輩出している。

また、日本スポーツ協会および日本陸上競技連盟が開催する、公認スポーツ指導者制度に基づく養成講習会において、長年にわたりスポーツバイオメカニクスの講義を担当し、数多くのスポーツ指導者の輩出に多大な貢献をしている。

他方、日本陸上競技連盟では、バイオメカニクス研究プロジェクトリーダーとして、1991 年の第 3 回世界陸上競技選手権大会（東京、この活動により第 1 回秩父宮スポーツ医・科学賞の奨励賞を受賞）、2007 年の第 11 回世界陸上競技選手権大会（大阪）に携わる。

アスリートのパフォーマンスは、試合と練習で大きく異なることが多く、試合を計測対象にしなければ、トップアスリートが実戦で発揮する驚異的な能力は捉えられない。当時、研究目的で試合中のアスリートを撮影するための許可を得ることは容易でなかったが、国際陸上競技連盟の方針変更もあり、研究目的の撮影が許可されるようになった。これを受け、同大会では、総員 74 名で構成される「バイオメカニクス研究班」を組織し、阿江氏はリーダーとして世界一流競技者の技術の分析を主導した。この分析結果をもとに、全 10 巻の技術研究ビデオ「世界トップアスリートに見る最新陸上競技の科学」を完成させるとともに、「世界一流陸上競技者の技術：第 3 回世界陸上競技選手権大会バイオメカニクス研究班報告書」を発刊するとともに、共同研究者として 100 編以上の学術論文・論説の公表に貢献した。この一連の取組は、世界選手権という公式試合を対象に、世界一流競技者の全力のパフォーマンスを記録に残し、解析し、現場に伝えるというこれまでに実現し得なかった科学サポートシステムの原型を構築した。またその後、日本選手権、インターハイ、スーパー陸上、1994 年アジア大会、2007 年第 11 回世界陸上競技選手権大会、さらに 1998 年長野オリンピッ

ク大会（スピードスケート）、2008年バレーボールワールドグランプリ大会でもバイオメカニクス研究は継続して行われており、その技術分析の成果が選手強化に役立てられるなど、日本における陸上競技や様々な競技のパフォーマンス向上に大きな功績を残している。さらに、同氏を中心に構築された科学サポートシステムの原型は、他の競技や国立スポーツ科学センターのサポート事業に引き継がれており、陸上競技のみならず各所で大きな成果を上げている。

日本スポーツ協会では、1977年度から1999年度まで23年の長きにわたり実施してきた「競技種目別競技力向上に関する研究」において、同氏は1990年度から中央企画班の班員として参画し、バイオメカニクスの専門家として主に陸上競技に関する研究に携わった。

また、1999年度からはスポーツ医・科学委員会の委員となり、子どもからトップアスリートまでを対象とする動きの解析やそのスキル向上に関する研究に積極的に取り組んだ。

2000年度から2003年度には「ジュニア期の効果的指導法の確立に関する研究」に携わった。スポーツ指導の場面では、「どのような感じで動くか」といった主観的な情報（コツ、意識などと呼ばれるもの）を伝えることが効果的であるが、この情報について元トップアスリートや指導者を対象とするアンケート調査および面接調査により収集して類型化し、ジュニア期の効果的なスポーツ指導法を確立するための基礎的資料を得た。

2005年度から2007年度には「幼少年期に身に付けておくべき基本運動（基礎的動き）に関する研究」に携わった。幼少年期に身に付けておくべき基礎的動き（日常生活、生存・危機の場、スポーツ）を整理・分類し、指導者が子どもの動作を質的に評価する場合の観点（全体印象および評価観点）を提示、評価者の運動観察・評価力を向上させるための動きの評価テスト用教材を作成した。

2008年度から2009年度には「子どもの発達段階に応じた体力向上プログラムの開発事業」に携わった。2005年度から2007年度の研究を踏まえ、幼少年期に身に付けておくべき基礎的動きについて実態調査を行うことで得られた研究成果は、「アクティブ・チャイルド・プログラム」の中核的なコンテンツとして、様々な基礎的動きを身に付けることの重要性や、発育発達の個人差、動きの質とその評価方法について、ジュニア期の指導法に関するガイドラインとして、スポーツ指導者に対する示唆を提供している。

現在、アクティブ・チャイルド・プログラムは、日本スポーツ協会のメインコンテンツとして、主にスポーツ少年団での普及啓発が進んでおり、その礎を築いた同氏の功績は多大である。

その他、日本スポーツ体育健康科学学術連合代表、日本体育学会会長、日本バイオメカニクス学会会長、日本コーチング学会理事を務めるなど、学会活動にも精力的に取り組んだ。2019年には、世界的に有名なスポーツ力学の教科書（The Mechanics of Athletics）の著者を記念して創られた国際スポーツバイオメカニクス学会の学会賞で、スポーツバイオメカニクスの分野で国際的に研究活動が顕著であった研究者に贈られるGeoffrey Dyson Award賞を受賞し、日本人では初めて、アジアでは2人目となる。また、国際スポーツ科学・体育協議会（International Council of Sport Science and Physical Education）の協力のもと、2020年に開催予定の国際会議「2020横浜スポーツ学術会議」の招致に携わるとともに、同国際会議の会長に就任した。同氏は、日本のみならず世界の体育・スポーツ研究の発展に大きく貢献した。

## 第 22 回秩父宮記念スポーツ医・科学賞 奨励賞候補者

高強度・間欠的トレーニング (HIIT) 研究開発グループ  
(代表：田畑 泉 氏)

同グループは、これまで競技スポーツの現場で開発され、実施されてきたトレーニング手法である“高強度・間欠的トレーニング (High-intensity intermittent training methods: HIIT)”が有酸素性能力と無酸素性能力の双方を向上させることを、ヒト試験と動物試験で検証してきた。そして今日では、日本発信のユニークなトレーニング手法、“Tabata Training”として、競技スポーツから健康スポーツの領域に至るまで幅広く受け入れられている。

1990 年当時、スピードスケートのナショナルチームは、80 年代に活躍したスピードスケートの黒岩彰選手を輩出した入澤孝一氏 (現 高崎健康福祉大学教授) がコーチを務めており、同グループ代表の田畑氏が体力コーチとして加わった。ナショナルチームの強化合宿では、運動生理学など最新のスポーツ科学をジュニアチームにも教授した。

スピードスケート競技では、基礎体力を養成する夏季の陸上トレーニングにおいて、また冬季においては、そこで養成したミドルパワーを維持するためにインターバルトレーニングが行われ、成果を得ていた。しかしながら、そのエネルギー論的解析は行われていなかった。そこで、本研究グループは、スピードスケート競技力向上のために入澤氏が以前から実施していたインターバルトレーニングの代謝特性 (エネルギー供給) を明らかにし、その観点から最良のトレーニングの方法を検索することなどを目的に、研究を開始した。

1989 年には、日本体育協会スポーツ医・科学研究報告書、「競技力向上に関するスポーツカリキュラムの研究開発」において、「スピードスケートの陸上トレーニングに用いられているインターバルトレーニングの代謝特性とその最大酸素摂取量および最大酸素借に及ぼす影響」と題する報告を取りまとめた。これによると、170% $V_{O_2max}$  強度の運動を 20 秒間行い、10 秒間の休息を挟み、これを 1 セットとして疲労困憊に至るまで繰り返す間欠的運動は、ミドルパワーの運動であるスピードスケートの競技力と深い関係のある有酸素性と無酸素性エネルギー供給機構の両方に最大に負荷をかけていることが示された。また、実際にその運動で週 4 日間、6 週間トレーニングをすると、無酸素性エネルギー供給量の最大値であるアナEROビックキャパシティーが 28.0%増加した。また、単位時間当たりの有酸素性エネルギー供給量の最大値である  $V_{O_2max}$  が 15.0%増加した。このような結果を得て、上記の運動がミドルパワーの運動であるスピードスケート競技に必要なエネ

ルギーを供給する有酸素性および無酸素性エネルギー供給機構の能力を高めるのに、最も有効なトレーニング方法となることの示唆を得た。これらの研究成果を1996年及び1997年に、アメリカスポーツ医学会(ACSM: American College of Sports Medicine)の学術専門誌「Medicine & Science in Sports & Exercise」に論文を投稿した。

この研究結果の発表が海外誌であったこともあり、その後、主に欧米にて「Tabata Training」は広がりを見せる。元々はオリンピック出場を目指すスピードスケート選手の体力向上のために考案されたトレーニングだが、トップクラスの競技選手だけでなく、一般の愛好者にも広がりを見せており、近年日本でも「Tabata Training」はフィットネス系雑誌に取り上げられている。

一方、2017年には、ACSM発行の「Medicine and Science in Sports and Exercise」にて、実験動物を対象に高強度・短時間・間欠的水泳トレーニングは、大腸がん発症の最初の段階である前がん細胞を減少させ、将来の大腸がんの発症を予防する仕組みを明らかにしたことを発表した。さらに、2019年に開催された第74回日本体力医学会大会では、国立がん研究センターと共同し、乳がんサバイバー（がん診断され治療中、または治療後の方）のための高強度・短時間・間欠的運動プログラムの開発に取り組んでいることが報告された。

また、動物実験を対象に Tabata training は、動脈硬化を予防することにより脳血管疾患や心臓病を予防する可能性を示唆する研究成果を報告している。

持久性体力の代表である最大酸素摂取量が低い人は、多くの生活習慣病発症のリスクが高いことが知られている。これに対して、本研究グループは、人間を対象として自体重を用いた運動を用いた Tabata training より最大酸素摂取量が増加することを明らかにしており、Tabata training 実施による糖尿病等の生活習慣病の罹患率低下が期待されている。

以上のように、同グループが開発した「Tabata Training」は、アスリートの競技力向上から一般の人々の健康増進、疾病予防など、今後のスポーツ医・科学への貢献が期待されている。