

小松 泰喜 教授

スポーツ科学部

障害予防、コンディショニング方法の開発

人の動作やその仕組み 制御、運動学習への理解を深める



こまつ・たいき

理学療法士、アスレティックトレーナー(日本体育協会公認)。平成16年信州大大学院工学系研究科博士前期課程修了。19年同生物機能工学専攻博士後期課程修了(学術博士)。18年から東京大大学院教育学研究科身体教育学講座特任研究員。22年東京工大医療保健学部理学療法学科教授。東京大先端科学技術センター協力研究員など併任。28年から本学教授。岩手県出身。50歳。

「スポーツ現場における活動の他にも、学校保健の中での活動もアスレティックトレーナーの仕事と考えています。具体的には障害のある子どもへの適切な運動の指導、児童・

生徒の障害の早期発見や予防対策などになるでしょう。ですから私自身は比較的幅の広い仕事だと認識しています」

現在は三軒茶屋キャンパス内で練習する女子柔道部の指導もしている。トレーニング指導、ケア、けがをした選手の診療に付き添い主治医の診断結果を監督・コーチに伝えることも行う。

「柔道はけがの多いスポーツです。重篤なケースを招くことも少なくありません。どのように障害が発生しているかを調べるために、動作解析装置による運動学的データを取得しています」

研究では身体の各所にマーカーを付けた選手に投げ動作を行ってもらい、それを部屋中に配置した多数のカメラで撮影し、その動きの方向や強さ、加速度から動作の解析をする。もちろん選手の競技力向上にもつながるが、目的はけがの予防だ。投げ動作を行うとき、どこにどんな力が加わるか、積み重ねたデータからけがの予防への対応を検討する研究が必要になる。

学生とともに研究を

また学生を対象にその協力のもと、運動学習能力の計測も行った。運動学習とは思えない運動が実行できなかった際に、運動を修正する過程を指す。その能力を測定するアプリを開発し、スポーツ科学部、危機管理学部の学生へ40回にわたり計測を行った。タブレットには二つのカールが表示され、二つのカールをもう一つのカールにタブレットを傾けて当てるというアプリで、ターゲットの表示には規則性があり、それを覚えることで到達までの時間が早くなる。これによって運動学習の脳内原理の解明が、効率的に運動が上達する方法の提案に関連することが期待される。現在はデータ解析の最中だ。



女子柔道部への指導

金メダルへのヒント

小松教授は学生アスリートの生活リズムとしての時間生物学にも着目している。これは生物に内在する体内時計の学問領域である。小松教授の過去の研究によると、例えば朝食欠食をすると心拍の変動が激しくなり、疲

「このような競技前の準備や調整というのは、普段の生活が影響している、個人によって異なる特性を持つていないか」と考えています。パフォーマンスと日常生活との関連を知ることで、学生アスリートの取り組みの検証にもつながるはず。もちろん身体能力も必要なのは当然ですが、普段の生活の身近なところに金メダルへのヒントがあるような気がしています」

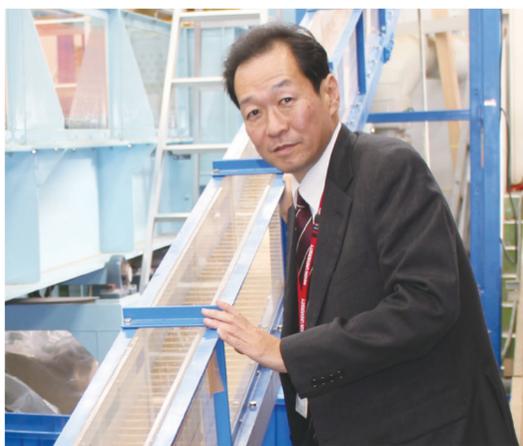
現在は研究準備段階。まずは陸上競技選手など、学生アスリートに加速度計を着けてもらい、計測をする予定だ。

小田 晃 教授

生産工学部

弾性波で流砂の粒径推定

土石流などの被害軽減一筋に 未開拓分野への挑戦に意欲



おだ・あきら

昭和57年本学理工学部土木工学科卒。平成元年同大学院理工学研究科博士後期課程を満期退学し、熊谷組技術研究所研究員に。その後、建設技術研究所筑波試験所主任研究員となり、水理試験室長、所長代理を経て、平成20年生産工学部准教授。23年から教授。国土交通省総合評価審査分科会委員や千葉県河川流域懇談会座長を務める。砂防学会、土木学会などに所属。東京都出身。57歳。

小田教授が大学で専攻したのは、土木工学の中でも水や土砂の流れに関する土砂水理学。卒業研究から大学院の博士後期課程まで、さらには民間企業から省庁所管の研究所へと移籍する中で、一貫して研究を重ねてきた。

建設技術研究所の時代は、災害が起こるたびに現地に飛び、洪水や土石流などの被災現場を回って、その原因と有効な対策を探る日々。その中で痛感したのが、山から流れ出る流砂の量と質を、もっと簡単に測れないかということだった。

現在は実際に現地へ行って砂礫を採取。それを持ち帰り、ふるい分け試験をして全体像を導き出しているが、的確な採取場所を選ぶには、現場経験と知識が不可欠。加えて洪水時に流れが急になった河川から砂礫をすくい上げるとなると、安全上の配慮も欠かせない。

「このように競技前の準備や調整というのは、普段の生活が影響している、個人によって異なる特性を持つていないか」と考えています。パフォーマンスと日常生活との関連を知ることで、学生アスリートの取り組みの検証にもつながるはず。もちろん身体能力も必要なのは当然ですが、普段の生活の身近なところに金メダルへのヒントがあるような気がしています」

流砂推定に新システム

すでに音波を使って推定する方法も実験的に検討されているが、今一つうまくいかない。そこで小田教授が着目したのが、ステンレス円柱を使った弾性波探査だ。

実際に地上の斜面を転がした実験では、得られた砂礫の粒度分布がふるい分け試験の結果とほぼ一致して成功した。続く長さ13分の水路を使った実験では、水の影響で弾性波が弱くなっているなどの影響はあるが、砂礫の7、8割まで捕捉。直径1センチ程度の小石はその大きさまで判別できるようになった。

一方の天然ダムは土砂などが河川をせき止めてきた地形で、構造的に脆弱なだけに、崩壊すれば鉄砲水となって下流域に大災害を招きかねない。ダムの下部が水流で削られて空洞が膨らみ、上部を覆う土砂が崩れて決壊すると推察されるが、実際のメカニズムまでは解明されていない。



流砂推定の決め手となる加速度計を手にする小田教授

手法はこうだ――。水流を転がってきた砂礫が長さ30センチ、直径2センチの円柱に衝突した際に起きる弾性波のピークの数と波長を加速度計で測り、量と粒径の両方を割り出す。説明すると簡単なシステムだが、100万分の1秒の電気信号を加速度計で計測する超精密な世界である。

実はこれ、弾性波の伝播速度に反射時間などを測定するなど、実用化がいよいよ視野に入った。

2年前からは、河川の護岸や斜面の補強などに使用される蛇力コが研究テーマに加わった。といっても、生物資源科学部の「ウナギ博士」塚本勝巳教授との共同研究の一環で、いかに快適なウナギの生育環境を設けるかが狙い。それを同じ学部の環境安全工学科と一緒に取り組むあたりは、多種多様な研究者をそろえる本学ならではの長である。

ウナギの蛇力コも研究

小田教授の研究室では、その延長で土石流や天然ダムも研究テーマに加わっている。数ある土石流の研究の中でも、手掛けるのはどこもまだ取り組んでいない火山地帯。軽石などが堆積した土石流は通常より緩やかな勾配でも発生するし、その速度も速く、危険度

測定して、コンクリートの表面や内部の状況を調べる非破壊検査の手法を応用したもの。その新規性から、文部科学省が科研費を助成する挑戦的萌芽研究にも選ばれ、小田教授はこのシステムの開発で特許も取得している。