

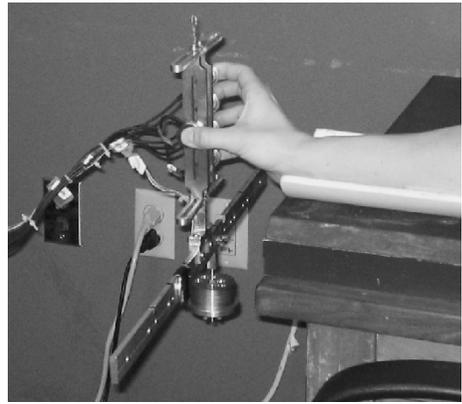
# HELLO PSJ

## Penn State 奮闘記

Department of Kinesiology, The Pennsylvania State University Postdoctoral fellow 青木 朋子

私は2004年9月より、米国ペンシルベニア州立大学（通称Penn State）の身体運動学研究科にpostdoctoral fellowとして留学しています。私が留学に興味を持ち始めたのは大阪大学大学院人間科学研究科の博士後期課程に入ってからのことで、指導教官の木下博先生からアメリカでの留学体験やスウェーデンでの在外研究体験談を伺っているうちに、自分もいつか海外での研究を経験してみたいと思うようになったのがきっかけでした。私は博士前期・後期課程の学位論文において、タッピング課題によって個々の指の運動機能の差異とその背景にある要因を探る研究をテーマとしていましたが、それらを学ぶ中で人間の手指の運動制御機構の複雑さに改めて気付かされ、海外の研究機関でポスドクとしてさらに勉強したいと思うようになりました。

留学先探しは博士論文提出のほぼ1年前から始めました。木下先生の知人でもあったVladimir M. Zatsiorsky教授にポスドクの可能性を伺ったところ、即答で良いお返事をいただきました。短いメールでしたが、気持ちのこもった、誠意あるものだったことを今でも覚えています。私がZatsiorsky教授の研究室を選んだ理由は、博士論文のテーマであった個々の指の運動制御研究を、より日常的な動作場面での研究へと発展させたいという気持ちからでした。Zatsiorsky教授の研究室では、把握運動時の個々の指の運動がどのような法則のもとで制御されているのかという疑問を明らかにするための一連の研究を行っています。方法としては、5台の3軸フォースセンサーが装備された把握器（写真1）を用いて個々の指の発揮

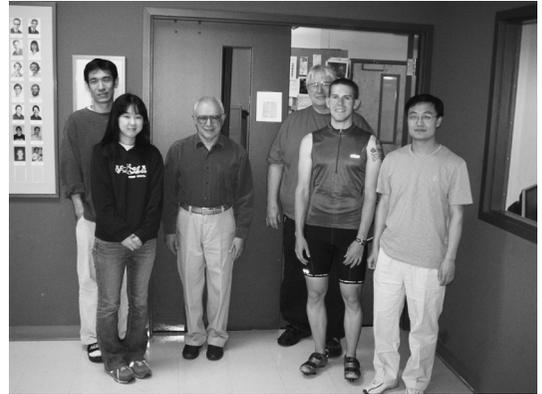


実験で使用している把握器

力を測定し、それに基づいて運動力学的な解析を行っています。本研究室は、運動制御学研究室のMark L. Latash教授と一緒に研究を行うことが多く、その中でポスドクと大学院生がそれぞれのテーマを持ち、両教授の指導を受けるという形をとっています。私は、本研究室がこれまで実施してきた把握研究のうち、指と把握面の間の摩擦状況や左右方向へのトルクに対する「把握力」や接面の剪断力である「持ち上げ力」の制御戦略についての研究を担当しています。1つ目のプロジェクトでは、5指すべての把握面がサンドペーパー（SS）、全指がレーヨン（RR）、母指だけがサンドペーパーでそれ以外はレーヨン（SR）、母指だけがレーヨンでそれ以外はサンドペーパー（RS）の4つの把握面条件を用い、各指の把握力、持ち上げ力、これらの力モーメント、両作用力間のベクトルなどを評価指標として検討を加えました。

その結果、左右方向へのトルクがかかっていない場合には、①対称把握面条件 (SS と RR) では、滑りやすい場合に把握力が増大すること、②非対称条件 (SR と RS) では、滑りやすい側の持ち上げ力が減少することが明らかとなりました。非対称条件では、対称条件と同様に、把握力を増大させることもできるわけですが、人間は過剰な余力 (safety margin) による疲労を避ける経済的な戦略を用いるようです。また、左右方向のトルクによって②の戦略を使えないようにした場合 (滑りやすい側に重りを吊るした場合) には、把握力がRRと同じくらいにまで増大することも明らかとなりました。非対称条件では、把握面の影響で母指と4指の持ち上げ力が異なるために「摩擦によるモーメント」が生じます。このモーメントが「外的トルクの相殺に必要なモーメント」の方向と一致した場合には、被験者が発揮する総モーメントにおける持ち上げ力モーメントの比率が高くなりますが、二つのモーメントの方向が異なる場合 (滑りやすい側に重りを吊るした場合) には、持ち上げ力モーメントの比率は低くなり、それを把握力モーメントで補うために把握力が増大するという戦略が用いられることも明らかとなりました。ここに来た当初は研究内容と英語の両方の問題で困惑していた私ですが、Zatsiorsky教授が丁寧に相談にのってくださるおかげで、今年5月には1本目の論文を投稿することができました。現在は2つ目のプロジェクト (個々の指での把握面変化) の実験を準備しているところです。

海外での学会発表の経験さえなかった私がアメリカに来るにあたっては期待よりも不安の方が大きかったというのが正直なところです。でも、実



左から、Fan Gao (大学院生)、著者、Zatsiorsky 教授、James Metzler (技術専門員)、Kyle Budgeon (学部生)、Xun Niu (大学院生)

際に来てみると、Zatsiorsky教授をはじめとする研究室のメンバー (写真2) やいろんな形で出会った方々に助けられながら、毎日楽しく、中身の濃い留学生活を送ることができています。もちろん、新しい研究テーマや英語の問題、不馴れなアメリカでの生活などなど、毎日が「奮闘」の連続ではありますが、「奮闘」しているからこそ少しずつでも前進しているという充実感があります。また、毎日の生活の中で、日本にいたとしたら見ることができなかった多くのものに接して、気付くことができなかった多くのことを考えさせられています。今ではもしこのような留学の機会がなく一生を終えていたとしたらどんなにもったいないことをしていただろうかと感じています。今後は幸運にも頂けた研究留学の機会をより実りあるものとし、それらをこれからの研究生生活で生かしていけるように「奮闘」したいと思っています。