

日本学術振興会二国間交流事業

日本・スイス共同セミナー「コンピュータ外科の現状と将来展望」開催報告

佐藤 嘉伸 (大阪大学 大学院医学系研究科)

ミゲル ゴンザレス (スイス ベルン大学 MEM 研究センター)

あらまし：2007年9月に大阪大学で開催されたコンピュータ外科に関する日本・スイス二国間セミナーについて報告する。医用ロボット工学、医用画像工学、臨床応用、二国間共同研究のトピックに関して、講演およびパネル討論が3日間にわたって行われた。本報告では、開催に至った経緯、セミナーでの講演・討論内容の概要、セミナー前後の関連行事について述べる。

キーワード：国際セミナー、国際連携、パネル討論

Report of Joint JSPS-SNSF Seminar on Computer-Aided Surgery: Present State and Future Technical and Clinical Challenges

Yoshinobu Sato (Graduate School of Medicine, Osaka University, Japan)

Miguel A. González Ballester (MEM Research Center, University of Bern, Switzerland)

Abstract: This report summarizes JSPS-SNSF seminar on computer-aided surgery held in September 2007 at Osaka University, Japan. Invited talks and round tables on medical robotics, imaging, simulation, navigation, clinical application, and Japanese-Swiss collaborations were included in this three-day seminar. In this report, background, scientific contents, lab tours, and social events of the seminar are described.

Keywords: international seminar, international collaboration, round table discussion

1. はじめに

コンピュータ外科研究には、多様な分野から発祥した複数の流れがある。その中で、スイスのベルン大学 MEM¹ 研究センター長である Lutz-Peter Nolte は、整形外科領域におけるコンピュータ外科の源流の 1 つであり、国際学会 CAOS (Computer Assisted Orthopedic Surgery) の創設者である。MEM 研究センターは、手術工学(Surgical Technologies)部門と生体力学(Biomechanics)部門の 2 部門で構成されている。今回、前者の手術工学部門長である Miguel Gonzalez と大阪大学の佐藤嘉伸が共同で、日本学術振興会二国間交流事業として、日本・スイス共同セミナー「コンピュータ外科の現状と将来展望」をオーガナイズした。

当初、大阪大学とベルン大学を中心として、整形外科領域における小セミナーを想定していた。しかし、スイスにおいて国家レベルの共同研究プロジェクト Co-Me (Computer Aided and Image Guided Interventions)² が進行しており、日本においても同様に学術振興会未来開拓や経産省 NEDO などのプロジェクトを通して国内での連携体制が組織化されつつあることから、大阪大学・ベルン大学にとどまらず、日本とスイスの将来的な連携を視野に入れたセミナーとするよう計画を変更した。日本とスイスにおいて、関連分野も含めこの分野を代表する主要な研究者に参加を要請し、スイス側の Swiss National Science Foundation (SNSF) と連携した日本学術振興会二国間交流事業として申請した。2 度目の申請で採択された。

基本方針として、参加者全員が自由に討論できるセミナーとするよう心掛けた。そのため、3 日間の会期に、毎日、パネル討論を企画し、討論の時間を十分にとるようにした。また、セミナー会場は、気軽に発言しやすくするため 60 名程度のキャパシティの比較的小さい部屋として、合宿討論的な雰囲気になるようにした。以下では、まず、セミナーの概要・基本データを示したあと、討論内容および関連行事について述べる。

2. 概要

セミナーの開催日時・場所は以下のとおりである。

- 日時：2007 年 9 月 22 日 (土) ～24 日 (祝)
- 場所：大阪大学 银杏会館 大会議室 (収容人数約 60 名)

講演者・パネル討論パネリストを以下に列挙する。なお、以下では、イメージング・画像処理・画像誘導・シミュレーションを「画像系」、ロボット・メカトロニクス・機械的インターフェースを「ロボット系」、臨床各分野における応用研究を「臨床系」と総称する。

- 日本
 - 開会挨拶：倉智嘉久 (阪大)

¹ MEM は、整形外科医である Maurice E. Müller の頭文字である。彼は人工関節ビジネスにおいて大きな成功を収め財団を創設し、MEM 研究センターが設立された。

² <http://co-me.ch/>

- 画像系：鈴木直樹（慈恵大）、黒田輝（東海大）、森健策（名大）、田中正夫（阪大）、伊野文彦（阪大）、佐藤嘉伸（阪大）
- ロボット系：土肥健純（東大）、藤江正克（早大）、生田幸士（名大）、光石衛（東大）、佐久間一郎（東大）、正宗賢（東大）、小林英津子（東大）、菊池武士（阪大）
- 臨床系：橋爪誠（九大）、伊関洋（東女医大）、大西五三男（東大）、菅野伸彦（阪大）、玉木康博（阪大）、塩野裕之（阪大）、浮村理（京府医大）、壮村泰治（阪大）
- スイス
 - 画像系：Lutz-Peter Nolte (Univ. of Bern), Nadia Magnenat-Thalmann (Univ. of Geneva), Gabor Szekely (ETH), Matthias Harders (ETH), Miguel Gonzalez (Univ. of Bern)
 - ロボット系：Hannes Bleuler (EPFL), Sveva Ambrosetti (Bernese Technical University in Biel)
 - 臨床系：Marco Caversaccio (Inselspital Hospital Bern), Tateyuki Iizuka (Inselspital Hospital Bern)
 - 特別講演：Felix Moesner（スイス大使館）
- 第三国
 - 臨床系：Javier Herrero（スペイン CARS 2008 大会長）
- 企業
 - 紫雲俊美（瑞穂医科工業）
 - Jarome Douaze (Stryker Japan)

上記の講演者・パネリストに加えて、メーリングリストを通して一般参加者を募集した。講演者・パネリスト・一般参加者を合わせて、セミナーには、大学工学系・医学系、病院、企業から約80名が参加した。会場は3日間を通して常にほぼ満席であった。初日の前半はやや硬い雰囲気であったが、初日のパネル討論をきっかけに打ち解けた雰囲気になり、以後、議論が白熱した。図1に会場の様子を示す。実際の会場におけるオープンで熱気のある討論の雰囲気が写真だけでは伝わらないのが残念である。本セミナーの特色の一つとして、学術講演、企業の技術開発講演に加えて、スイス大使館の **Dr. Felix Moesner** による日本・スイスの科学技術交流についての特別講演（図2）があげられる。彼は、自身の講演の中で二国間研究交流の重要性および連携研究助成金の可能性を述べた後、二国間共同研究に関するパネル討論にも参加し両国の研究者と議論をかわした。今後、両国の研究者の生の声が共同研究助成制度の発展に反映されることが期待される。また、日本、スイス以外の第三国（スペイン）から、CARS 2008 大会長の **Dr. Javier Herrero** も特別参加した。

3. セミナーでの討論内容

セミナーにおいて、初日はロボット系の講演・パネル討論、2日目は臨床系の講演と二国間共同研究に関する講演・パネル討論、3日目は画像系の講演・パネル討論が行われた。講演はすべて招待講演で、ロボット系8件、臨床系11件、画像系10件、手術ビデオ2件、企業における技術講演2件、日本スイス共同研究支援に関する講演1件が行われた。3つのパネル討論には、それぞれ1時間程度の時間が割り当てられた。この時間にはパネリストの講演時間は含まれておらず、司会による討論アジェンダに沿った自由討論のみに費やされた。なお、各パネル討論のアジェンダは、オーガナイザが各テーマにつき両国からそれぞれ1名ずつ指名した司会担当者が、事前に電子メールでの議論を行い準備した。パネル討論の内容の焦点は、(1)日本・スイス連携研究の推進、(2)手術支援システムの将来像・認識すべき課題、であった。以下にパネル討論の内容を要約する。

3. 1 日本・スイス連携研究

大学院学生および若手研究者の相互交換を基本とする連携方針が提案され、合意を得るに至った。パネル討論において、「大学院修士課程、博士課程初期において、学生の短期間(1~3ヵ月程度)の滞在により海外での研究に対する強い動機づけを与え、博士課程修了後に博士研究員として一定期間(1~3年)研究を行い、連携を推進する。」という方針が示された。そのための研究助成金の可能についても討論が行われたが、多くの可能性があり、助成金についての問題は小さいことが確認された。研究テーマについても、今回のセミナー講演により、互いの関連テーマが多くあることが認識された。連携研究の効果として、双方のもつデータを共有することにより初めて可能になるテーマに取り組めること(日本人と欧米人に関する個体群画像データの統計的比較による解剖学的研究など)、連携により国際的なオープンプラットフォーム開発においてより大きな貢献が見込まれるなどの効果が確認された。できるところからすぐに実践すべきという意見が大勢を占めた。

3. 2 手術支援システムの将来像・課題

外科手術の将来像の議論において、遠い未来については、「もはや(現在の概念での)外科医は存在しないであろう」という意見が出た。将来の外科医は、「治療戦略立案」「治療システム操作」「治療安全管理」の専門家という位置づけに変わっていくことが予想され、コンピュータ外科研究開発の一つの目標が示唆された。近未来については、ロボット系討論において、人間工学的な側面が強調され、自動車におけるABS(Anti-lock Breaking System)の例があげられ、近未来の手術ロボットシステムに求められる特性として、「既存手術操作と適合性を有しながら、各段に高い効果と安全性が得られる」という方向性が示唆された。画像系討論においては、複数の外科医より、放

放射線科（CT、MRI、PETなど）と外科の統合があげられ、今後、術中3次元画像の利用・統合が重要課題となることが示唆された。手術シミュレータについては、フライトシミュレータとの対比で議論されることが多いが、経済効果の大きい新型航空機のフライトシミュレータ開発と違って、個々の患者・症例に関して様々なバリエーションのある手術シミュレータが、経済的に見合うかどうか、楽観的な見通しは禁物であるとの意見が出た。

4. 関連行事

スイス側研究者は、セミナー前に大阪大学未来医療センター（内視鏡トレーニングセンター）、整形外科（レーザー誘導システム）、画像解析学（腹腔鏡手術支援システム）を見学した。セミナー後に、スイス一行は東京に移動し、9月25日に東京大学（医療ロボット）、26日に東京慈恵医大（医用仮想現実感、医用画像工学）と東京女子医大（脳外科ナビゲーション）を訪問し、討論を行った。特に、東京女子医大では、見学日が手術日であったため、オープンMR手術室でのナビゲーション手術を実際に見学する機会を得た。27日には、日本側の主要研究者とスイス一行が、スイス大使公邸に招待され、スイス大使と会食をする機会をもった。図3にスイス大使公邸での集合写真を示す。

5. おわりに

今回のセミナーでは、活発な議論による有意義な二国間交流が行われ、日本側とスイス側の双方の参加者に好評であった。自由討論の時間を多く取ったこと、論客がそろったこと、二国間だけのセミナーで打ち解けた雰囲気での討論ができたことなどから、通常の国際会議よりもはるかにオープンで緊密な交流が行えた。その結果として、今後、コンピュータ外科領域での、日本とスイスの共同研究・研究者交流の大幅な増加を期待したい。多くの参加者より、「できるだけ早い時期に、スイスにおいて今回と同様のセミナーを開催してほしい」という要望が出された。今回、日本の若手研究者、大学院学生が、スイス側の研究内容を知り交流する機会をもったが、次回、スイス側の若手研究者、大学院学生が、日本側の研究内容を知り交流する機会を持ち、日本への留学意欲を高めるための場が設定されることを期待する。

謝辞：本セミナーの開催にあたり、大阪大学 Global COE Program “医・工・情報学融合による予測医学基盤創成：in silico medicine を指向したオープンプラットフォームの構築”、および、SNSF National Centres of Competence in Research Co-Me (Computer Aided and Image Guided Interventions)の援助を頂いた。また、一部の写真は、大阪大学未来医療センター・井上典子研究員に提供を頂いた。ここに謹んで感謝いたします。



図1 日本スイスセミナーの様子。上：講演の質疑応答、下：パネル討論（Round Table）



図2 スイス大使館員 Dr. Felix Moesner の特別講演



図3 スイス大使公邸での集合写真