

**頭脳循環を加速する戦略的国際研究ネットワーク推進プログラム  
平成 27 年度採択事業にかかる事後評価結果**

整理番号	S2703
代表機関名	名古屋大学
主担当研究者所属部局	大学院医学系研究科
関連研究分野	整形外科学
主担当研究者	平田 仁
事業名	修復不能上肢障害に対する人工知能を活用するサイボーグ医療開発の国際拠点形成

**I これまでの事業実施により得られた成果**

(1) 人的交流を通じた国際研究ネットワークの構築・強化についての評価

<b>評 点 4</b>
<p><b>コメント</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・計画していた 6 名の派遣に対し、最終的に 300 日以上派遣した者が 4 名（講師 1 名＝326 日、助教 2 名＝437 日、314 日、その他 1 名＝380 日）となった。</li> <li>・計画していた 2 名の招へいに対し、最終的に 4 名の招へいとなった。</li> <li>・上肢障害者用サイボーグ医療機器開発については、これまで筋力刺激を応用した義手の開発で一定の成果が得られているが、運動の精緻性の点で十分とは言えず、また、設置に侵襲を伴うことから、近未来の展開には限界があるのではないかと考えられ、新しい発展が待望されていた。本事業は、義手のより多彩で繊細な運動を可能とするため、末梢神経設置型 human machine interface を開発することで、精緻な運動の誘導と、設置にあたっての侵襲的操作の回避を行うものであり、その開発上必須となる先進技術を学ぶための諸外国の研究施設との国際交流と人材育成を目的としてシステムティックに企画されたものと言える。</li> <li>・本事業は、ヒトの生活の質(QOL)に直接関わる技術をターゲットとしており、基本的にその成果の客観的評価が非常に困難な分野であるが、文化の異なる海外の研究機関と直接の人的交流を行い、また、可能な限り客観的・定量的な指標による評価にも挑戦していることは大変意義深い。</li> <li>・外骨格型上肢機能支援機器に関する相互技術移転という思い切った形による国際共同研究、動物実験による新規治療技術の共同開発等の地道な活動により、若手研究者は派遣先において確実な成果を上げている。また、その成果の共有を補充することを目的とした研究計画の相談や議論、また、成果の公表や評価を目的としたセミナーについては、招へい者の選定と招へい時期が適切な形で実施されたと言える。</li> <li>・末梢神経刺激型における技術開発の展開については、当初から大きな課題を有し、一朝一夕には新たな展開は難しいと述べられていたように、製品化にあたっての最終段階には及ばなかったことが窺われるが、本事業が将来のこの分野における技術的發展を促すであろうことは想像に難しくなく、海外の交流先が当初より拡大している点も評価できる。</li> </ul> <p>以上のことから、期待される成果は十分達成していると評価できる。</p>

(2) 国際共同研究課題についての評価

<b>評 点 3</b>
<b>コメント</b>

- ・研究開発の成果物である医療機器について米国 FDA の承認を得るため、ミシガン大学と連携することにより、申請から認可までのプロセスが円滑に進むとしているが、この点、ミシガン大学では研究者間の交流が盛んに行われており、研究計画は十分に機能したと言える。さらに、名古屋大学とミシガン大学の指導者間の交流についても、有益で十分な交流の機会が設けられ、開発段階の研究内容の相互確認、それを担保する共著論文の発表も確認できる。
- ・若手研究者の将来性については、国際的な信頼を醸成する実績として、アラブ首長国連邦における長期にわたる共同研究や、国際的な先進研究施設であるスペインの研究所での動物実験のほか、前臨床試験を牽引して参加するなど、十分な成果を上げている。
- ・フィージビリティスタディ、患者レジストリ等の共同研究については、部分的な情報を得ることはできたようだが、十分に評価し得る成果に結び付かなかったとの報告が含まれており、これまでの交流の一環として次期の研究へと結びつくことを期待したい。この種の医療機器の市場導入に関する国際的な倫理指針への準拠や、研究方法としての個人情報保護と症例登録についての準拠すべき規則・研究手法を熟知することは必須であり、それを見据えた米国での交流があることについては評価に値する。
- ・QOL 等の定量評価にも挑戦しており、本技術が将来的に経済社会的な合理性を達成できるかなどの考察や、企業レベルでの国際交流への発展も期待できる。

以上のことから、期待される成果は概ね達成していると評価できる。

## II 今後の展望

<b>評 点 4</b>
<b>コメント</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・海外の先進的な研究機関との交流・研究ネットワークについては、若手研究者が人的交流や研究会議・国際セミナーの開催に企画段階から参加しており、今後の研究展開に十分つながり得ると期待できる。</li> <li>・若手研究者に多くの研究機会を与え、事業運営に参加させるなど、「頭脳循環」を円滑に活用した研究実践であったと評価できる。若手研究者が今後、国際研究ネットワークにおいて核となる人材として確実に育ちつつあることが確認できる。</li> <li>・本事業がこの分野における技術的發展を促すであろうことは想像に難くない。今後も国際研究ネットワークにおいて、連携先機関と自身の双方がその優位性を継続的に向上していくことができる成果を上げ続けることを期待したい。</li> <li>・なお、企業の参加拡大や特許申請について述べられているが、企業レベルにおける国際交流が、今後の技術実用化に向けた問題の鍵となると言える。</li> </ul> <p>以上のことから、今後の展望は高く評価できる。</p>

## 総合的評価

<b>評 点 4</b>
<b>コメント</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・本事業の研究成果の製品化は極めて難解なことであるが、そのような研究に挑戦し、ミシガン大学を始めとする先進施設と研究協力体制を築き、若手研究者の育成を行いつつ、研究を着実に進展させて成果を上げている。</li> <li>・本事業は、ヒトの生活の質(QOL)に直接関わる技術をターゲットとしており、質をターゲットとす</li> </ul>

る研究の客観的評価の困難さを念頭に置けば、文化の異なる海外の研究機関と直接の人的な交流を行い、また、その交流先が拡大していることは評価に値する。

・医工連携、QOL 評価、ビッグデータの扱いなどの学術的な発展とともに、企業の参加も拡大しており、実用化に向けた問題解決も期待できる。今後のネットワークの継続・発展に関しては不透明な部分もあるが、企業の参入、ネットワークの拡大なども予定され、国際的な研究拠点としての今後の展開が期待できる。

以上のことから、総合的に高く評価できる。

※評点に対する標語は下記の通り。

【Ⅰ（１）、（２）】

4=十分達成している    3=概ね達成している    2=ある程度達成している    1=ほとんど達成していない

【Ⅱ、総合的評価】

4=高く評価できる    3=概ね高く評価できる    2=ある程度評価できる    1=ほとんど評価できない