

SICORP 日本-スウェーデン

「高齢者のための地域共同体の設計やサービスに関する革新的な対応策」領域 事後評価報告書

1 共同研究課題名

「自立高齢者を増やすための食品開発と運動療法を組み合わせた革新的システムの開発」

2 日本-相手国研究代表者名（研究機関名・職名は研究期間終了時点）：

日本側研究代表者

松尾 浩一郎（東京医科歯科大学大学院 地域・福祉口腔機能管理学・教授）

スウェーデン側研究代表者

マツ・スターディング（スウェーデン国立研究所・教授）

3 研究概要及び達成目標

高齢化による社会保障費の増加は国際共通の課題である。高齢者が介護や医療的ケアに依存せず、極力自立を維持することは喫緊の要請である。フレイルは介護予防の視点から重要であり、運動や社会活動とともに食や栄養は入口として鍵になる。オーラルフレイルには口腔機能、嚥下、食事等多くの分野が関わる。国際的に共通の部分と国・地域に固有になりがちな食文化の問題を含む。

当研究は日本とスウェーデンが協力してオーラルフレイル、フレイル予防のための複合プログラムの社会実装に向けた展開と要介護高齢者のための嚥下食の研究開発を行う。効用を検証して社会実装する。食文化が異なる両国が協力することで、国際的に共通の知見の獲得をめざす。日本側は（1）咀嚼、口の健康、食事を含めたオーラルフレイル予防プログラムの社会実装、（2）要介護高齢者の食事モニタリングの開発を行う。スウェーデン側は（1）運動と食事を組み合わせたフレイル予防複合プログラムの効果の検証、（2）自家用 3D プリンティング嚥下食の開発、（3）高齢者の嗜好に合う嚥下食の開発を行う。

4 事後評価結果

4.1 研究成果の評価について

4.1.1 研究成果と達成状況

日本側は、第1の課題であったフレイル、オーラルフレイルを予防することを目標とする「口の健康・咀嚼・栄養」を統合したオーラルフレイル予防のための「カムカム健康プログラム（Comprehensive Awareness Modification of Mouth, Chewing and Meal program, CAMCAM-P）」を開発した。CAMCAM-P を将来、全国の自治体で活用することをめざし、実装の最初

の段階として、愛知県豊明市ほか4つの自治体等で実運用した。さらに当プログラムを、当初の計画から拡張して、子供を含むすべてのライフステージにおける食育に展開することを試みた。プログラムの運用は、通いの場などで試用しやすい形態にして行った。子供については、子ども食堂を利用する子供とその家族を対象として行った。

CAMCAM-P の中核に当たるカムカム弁当のコンセプトは、介護サービス、レストラン、子ども食堂等の食事に応用され、**2022**年に損害保険会社と共同研究契約の締結、**2023**年度から**AMED**ヘルスケア社会実装基盤整備事業に採択されて実用化に向けたプロジェクトが開始される等の成果につながった。

日本側の第2の課題であった、要介護高齢者の介護現場における食事モニタリングの開発については、AIによる自動嚥下計測計(**GOKURI, PLIMES**社)を用いた食事時の咀嚼、嚥下等の動作を計測して被験者のアセスメントを可能とするソフトの有効性を確認した。こうして確認したことを受けて、デバイスの開発を目指している。

当研究は、途中で新型コロナウイルス感染症の影響により、高齢者への介入研究等は制約を受けた。こうした状況を受けて当初計画していた研究終期を**2021**年度から**22**年度に**1**年間繰り下げた。他方、両国の研究者は分担を見直す等の対処を行った。具体的には、日本側の第2の課題をスウェーデンでも実施し、両国で同一プロトコルを用い平行で検証実験を行った。また、スウェーデン側の課題である食品の**3D**プリンティングを日本側チームでも行い、同じ食品**3D**プリンターを導入した**3D**プリンティングによる嚥下食の開発を行った。こうした分担の見直しを行った結果、両国で比較が可能になる等のプラスの効果を得た。

これらの成果は、日本摂食嚥下リハビリテーション学会の学術大会におけるシンポジウムの企画、口頭発表、学術論文(両国チームによる共著論文を含む)等として整理したほか、両国の支援機関(**JST**とスウェーデン・イノベーション庁**VINNOVA**)を共同の主催者として、在日スウェーデン大使館においてワークショップを**3**回開催(フェーズ**1**を含む)するなど対外発信を行った。

4.1.2 国際共同研究による相乗効果

両国のチームは、年2回ずつ「合同会議」として定期的な打ち合わせを行い、進捗管理を行った。また、当プロジェクトが発案・主唱して在日スウェーデン大使館において**3**回のワークショップを開いた(4.1.1に既述)。その結果として、次のような相乗効果を得た。第1に、比較的細部の研究課題にいたるまで、相互に密接な連携のもとで行うという実施体制を実現した※。このことは、「①両者の間で課題を完全に切り分けて、②互いに独立で研究開発を行い、③最後に両者の成果をつなげて『共同研究』と称する」といった方法と対極にある方法である。

※：研究主幹（PO）は当チームが細部まで相互に連携する体制を、最大限の前向きの評価のもとで「インターロック」した体制と評した。なお PO からは、募集時から節目ごとに、望ましい国際共同研究のあり方として、相互に密接にリンクした体制を懲過してきた。当研究の両チームのあり方は、期待を上回る形でそれを実現したと評価できる。

第 2 に、こうした密接な共同体制をとったことでコロナ禍という不測の事態にもかかわらず、柔軟に対応し、事前の計画を上回る運営を実現した。具体的には、一方で行うことを予定していた研究課題について、現場での介入研究の機会が制約される状況を克服すべく計画を修正し、両国で条件を揃えて同時に行うなどをした。その結果、異なる環境のもとで得た結果を比較できる等の追加的な価値につながった。こうした取り組みを複数（日本側の課題とスウェーデン側の課題）の課題で行った。

第 3 に、第 3 国（共同研究を行った両国以外）から 3D プリンティングについて専門的な知見を持つ研究者を日本に招いて研究開発を行う等研究者の人的な交流につながった。

第 4 に、両国の研究チームは、研究課題をめぐる幅広い専門家（例：口腔、高齢医学、測定システム、食品 3D プリンター、食品）を入れた研究体制を組んだ。頻繁に実施した打ち合わせの機会には、両国の支援機関（JST、VINNOVA と PO）を招いた。前者の効果としては、両国の医療・福祉や社会的な慣行をワンストップ・リアルタイムで織り込みつつ研究開発の進路を選択することができたと評価できる。後者については、研究チームにとっては、支援の枠組（例：SICORP）からの要求事項を円滑に反映できるとともに、支援機関側は、研究チーム側のニーズを当事業の運営に反映することができ、両国の支援機関が運営する制度の今後の運営に貴重な情報が得られたと評価できる。

4.1.3 研究成果が与える社会へのインパクト、我が国の科学技術協力強化への貢献

人口の高齢化とその対応は、今日的な社会課題として国際的に共通性が高い。当事業は、SICORP に採択することで国際協力での対応策を企画した。成果とその要因として、次の点があげられる。第 1 に、協力先をスウェーデンにしたこと。同国は高齢の先駆となる障害対応から、永く世界の福祉政策を主導してきた。高齢化率が先進国で最も高い我が国と組むことで、世界に寄与する成果が期待できる。一方、両国は福祉国家のモデル（E・アンデルセンの三分論によれば、スウェーデンは北欧型（高福祉高負担）であるのに対し、我が国は米、加等とともに自由型）が異なり、食文化も大きく異なる。両国の共通点と相違点を合わせることで、国際的に普遍的な知見を得るとともに、成果を実装することによって得られる市場の広さを期待できる。

第 2 に、プロジェクトの運営である。高齢者の食や栄養は広い分野の知見を要し、その知見の整理と社会実装には幅（高齢や口腔の医学から栄養学にいたる学術的な専門分野の広さ）と深さ（身体機能、食習慣から社会制度に

いたる多くの階層)にわたる統合を要する。参加者の幅や人数が増えることで調整コストが増すため、しばしば狭い専門分野に閉じた体制を組み、その結果として社会的に利用できない成果にとどまる例が多いことと比べると、本件の両チームは対照的な挑戦を行った。細部の課題対応にいたるまで、両国の研究チームが相互乗入れする協力体制を組み、かつ、個々の課題相互の関係を構造化・共有したことも特筆される。頻回の合同ミーティング等を通じて両国チームが情報を共有したこともあり、新型コロナ禍で現場介入が制約された際に両国で分担を再配分して有効に補完する等の対応につながった。これらは、PO が事業募集の当初からより実質的な国際協力を求めたことを、両国 PI が上回って対応したことで実現した。調整コストが増すことについては、両国 PI が卓越した調整力で克服したことが特筆される。

第3に、SICORP の枠組自体である(制度の枠組については後述(4.2))。JST や VINNOVA の理解のもと、PO や PI が柔軟な運営を行うことができた。①探索型の研究では目標自体を逐次最適なあり方に更新しつつ進める必要があることに鑑み、PO は事前に、大筋の目的に沿っていけば進捗に応じて PI が研究手法や目標自体も再設定することを可とした。結果的に、当初予定した高齢者以外への実装をはじめ前向きの変更を加えつつ実施した。②新型コロナ禍を受けた分担の変更(上記第2の後段)ができたのは、両国のチームが密接に情報交換して信頼関係を築くとともに、相互の取り組み内容詳細を共有してきたことで可能となったと考えられる。③事業成果の評価として PO から PI に、学術報告や知的財産の確保よりも実践を重視する方針を示した。これは PI 以下両チームが優れた研究を行っていると判断したことや、前者に傾斜して後者が不足する弊害を排するためであった。結果的に優れた実装につながったのみならず、両国チームを共著者とする学術報告が行われた等もあり、適切な運営を行えたと考える。課題自体が未解明であるなかで社会実装を求めることが必要とされる社会課題対応型の研究管理の方法として、先例の一つになりうる可能性がある。

4.2 相手国研究機関との協力状況について

両国支援機関(JST と VINNOVA)の協力について、以下の点が特筆される(研究チーム間の協力は前項に記載)。第1に、SICORP の制度自体が、各段階で両国機関が協力して作業を行う必要のある枠組であったことである。具体的には、事業計画段階のワークショップ、案件の採択(フェーズ1開始前)、ステージゲート(同1から2へ移行時に4件から2件に絞込み)、成果報告のセミナー(途中段階で複数回開催)等である。これらへの対応の都度、両国の支援機関と PO が密接にすり合わせつつ進めた。こうした過程で双方が事業の目的を共有したことで、節目の判断(例えば、ステージゲートでの案件評価)において、両支援機関は一致した見解を得た。

第2に、両国の PI や研究チームによる、それぞれの支援機関を巻き込んだ取り組みである。頻回行われた合同ミーティング等は、両国の支援機関や

PO を招いて行った。こうした機会を通じて、両国の支援機関と PO は、進捗をリアルタイムで把握することができ、運営のあり方に逐次反映させる機会を得た。支援機関等が個々の事業に参加することは制度が予定する（あるいは支援機関等から PI 等に要求できる）ものではないため、今後の制度に当然に織り込めるとは限らない。ここでは、本件両チームの運営への配慮が卓越していたことを記して後の参考に供したい。

第3に、節目の対応は、我が国側が中心となって発議した。ステージゲートの評価項目他について、日本側の支援機関（JST と PO）が主導して素案を作り、スウェーデン側に提示する方法で運営した。SICORP は日本側が発案して先方に持ちかけた制度であること、PO は日本側がスウェーデン側より明確に任命していたこと、事務局の要員は日本側に手厚い体制があったことで、こうした寄与が可能となった。制度運営の根幹となる判断の素案を起草することで国際的なリーダーシップを発揮できた。我が国の今後の国際協力への経験として資すると考えられる。

第4に、政府各層から協力を得たことである。SICORP は本来的に、所管省（日本側は文部科学省）間の連携を前提としており、その点で財源をはじめ折々に十分な支援を得た。加えて当事業では、外交ルートの協力が得られたことも特筆される。事業の節目で行った成果報告セミナーは、在日スウェーデン大使以下、同大使館から持続的に手厚い協力を得た。こうした協力は、両国の支援機関からの働きかけが大きく寄与して実現した。

今後については、我が国では 2022 年に損害保険会社と共同研究の契約の締結、高齢者向け食育事業としてとして AMED 事業に採択（2023-25 年度（予定）、ヘルスケア社会実装基盤整備事業のうち「継続的な行動変容を促す食育的オーラルフレイル予防 Dx プロジェクト」）された。スウェーデン側では、両国メンバーを含めた共同事業として予算計上の取り組みを進めている。実践に寄与する成果との評価を得たことを反映する動きといえる。

4.3 その他

環境・資源・エネルギー・食料等の制約、経済社会の成熟化等を背景に、社会が抱える課題は複雑化するとともに国際的に共通化しつつある。加えて、課題の機序自体が未解明なものも多いことから、対応には課題自体の定義、科学的知見の蓄積、それに向けた多分野の橋渡し、経済社会の仕組みを織り込んだ対応策が求められる。当事業は人口の高齢化という国際的な共通かつ喫緊の社会課題を取り上げた。このような分野では、知見の統合、負担の分散、優れた社会モデルの国際展開等の点で、国際協力で取り組むことは効果的な方法と期待される。

こうした分野の研究開発は、伝統的なハード主導で直線的な運営管理では対応が難しく、かつ、運営管理の定法が確立されていない。取り組みを重ねることが持続的な解決策につながり、併せて研究をめぐるイノベーションの創出の機会になると考えられる。