

研究代表者 浅利 貞毅（神戸大学大学院医学研究科 外科学講座
国際がん医療・研究推進学分野 特命教授）

研究のゴール 1型糖尿病の根治（AIロボットを用いた膵島分離技術のオートメーション化）

研究の特徴 膵臓からインスリンを産生する膵島を分離する工程（膵島分離）を、膵島分離専用AIロボットの開発により標準化し、移植用膵島の量産化技術を確立します。すべての1型糖尿病患者さんをインスリン注射から解放することを最終目標としています。

研究概要

ヒト膵島移植は1型糖尿病の根本的治療として2020年に保険適用となりましたが、膵臓から膵島を分離する全工程（特に膵臓を消化し粉砕する工程）は今なお手作業と目視確認で行っており、医療産業化へのハードルとなっています。そこで、関連企業と共同で産業用ロボットを試作機として膵島分離専用AIロボットの開発に着手し、膵島分離技術の標準化に取り組んでいます【図】。

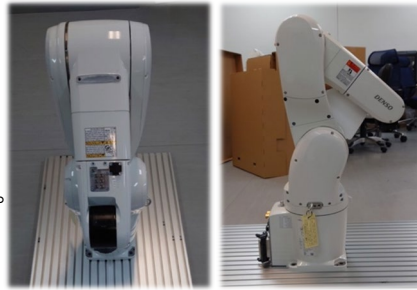
具体的には、様々な熟練度の研究者によって行われた膵島分離操作（金属球と膵臓が入った容器を縦横斜めに振る操作）の空間データを集積し解析を行います。解析データの定量化によって熟練技術の特徴づけるパラメータを抽出したのち、AIプログラムを構築し産業用ロボットに搭載します。さらに、今まで目視で行っていた膵臓の消化状態の確認を高精度カメラを用いて画像解析し、消化工程へのフィードバックによって膵島分離を最適化できるシステムを構築します。

最終的に、神戸大学医学部附属病院国際がん医療・研究センター（ICCRC）に設置予定の膵島分離施設において、臨床で本研究成果を実証します。

これまでの研究結果・成果

神戸大学は、ヒト膵島移植の過程で用いられる臓器保存法「二層単純浸漬保存法」を開発し、これまで膵島分離7例、膵島移植3例、膵臓移植10例を行い1型糖尿病治療に貢献してきました。

【産業用ロボット】



現在の状況

ヒトからヒトへの膵島移植において、膵島分離は、品質管理を含め全工程が手作業で行われています。手作業では採取できる膵島量にばらつきが生じ、標準化した膵島移植治療の普及が困難です。産業用ロボットを試作機として膵島分離専用AIロボットの開発に着手し、膵島分離技術の標準化に取り組んでいます。

この研究で患者の生活や他の研究にどのような波及効果があるか(期待されるか)

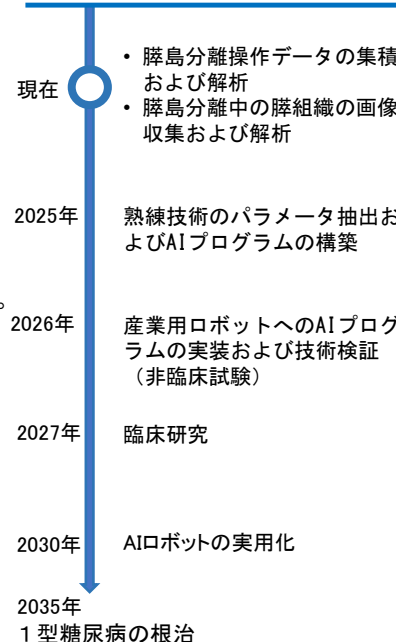
AIロボットによる膵島分離技術の確立により、オートメーション化だけでなく遠隔操作も可能となり、他施設への技術移転が容易となることが予測されます。この革新的技術は、標準化した膵島移植治療を世界に普及させる可能性を秘めています。

この技術を、我々が開発を進めている「バイオ人工膵島」の製造に応用すれば、1型糖尿病患者さんは、必要時に必要量の膵島移植を受けることが可能となり、1型糖尿病の根治につながると考えています。

患者・家族、寄附者へのメッセージ

この度は、多くの皆さまから多大なご支援を賜り、心より御礼申し上げます。すべての1型糖尿病患者さんがインスリン注射から解放されるよう、万難を排して本プロジェクトを推進させて参ります。

ロードマップ 現在の進捗率 10%



●浅利貞毅先生プロフィール【①座右の銘 ②趣味 ③特技 ④尊敬する人 ⑤好きな食べ物】

①人の一生は重荷を負うて遠き道を行くがごとし、急ぐべからず。 ②筋トレ、英会話、ゴルフ ③靴磨き ④徳川家康 ⑤納豆