



CiRAの今後の研究の方向性について



2022年4月6日

京都大学iPS細胞研究所(CiRA) 所長

高橋 淳



京都大学iPS細胞研究所（CiRA）の概要

1. 名称：国立大学法人 京都大学iPS細胞研究所
英名：Center for iPS Cell Research and Application, Kyoto University
略称：CiRA（サイラ）
2. 設置日：2010年4月1日
3. ミッション：iPS細胞およびiPS細胞技術の医療応用
4. 2030年に向けた目標：



iPS細胞ストックを柱とした再生医療の普及

iPS細胞による個別化医薬の実現と難病の創薬

iPS細胞を利用した新たな生命科学と医療の開拓

日本最高レベルの研究支援体制と研究環境の整備

CiRA1.0 ～iPS細胞の誕生と臨床応用～

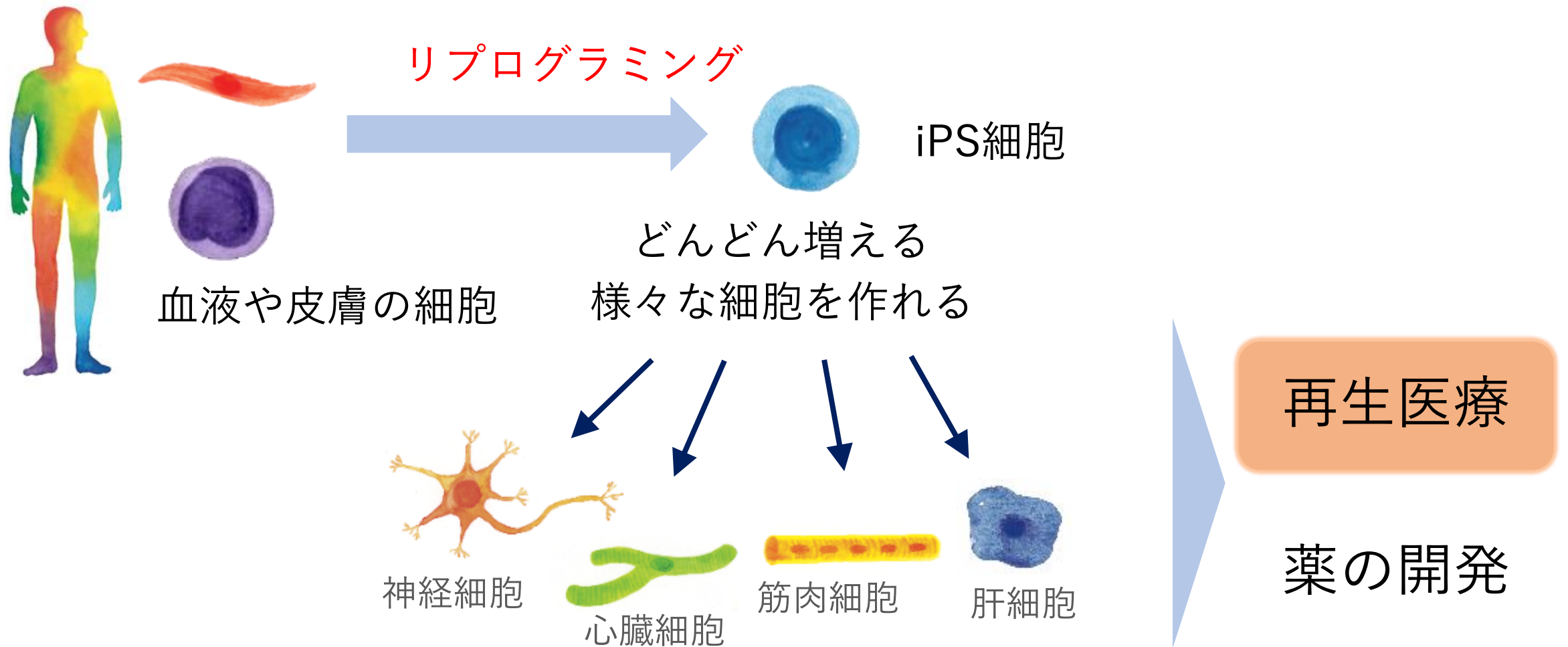
自家移植

細胞補充

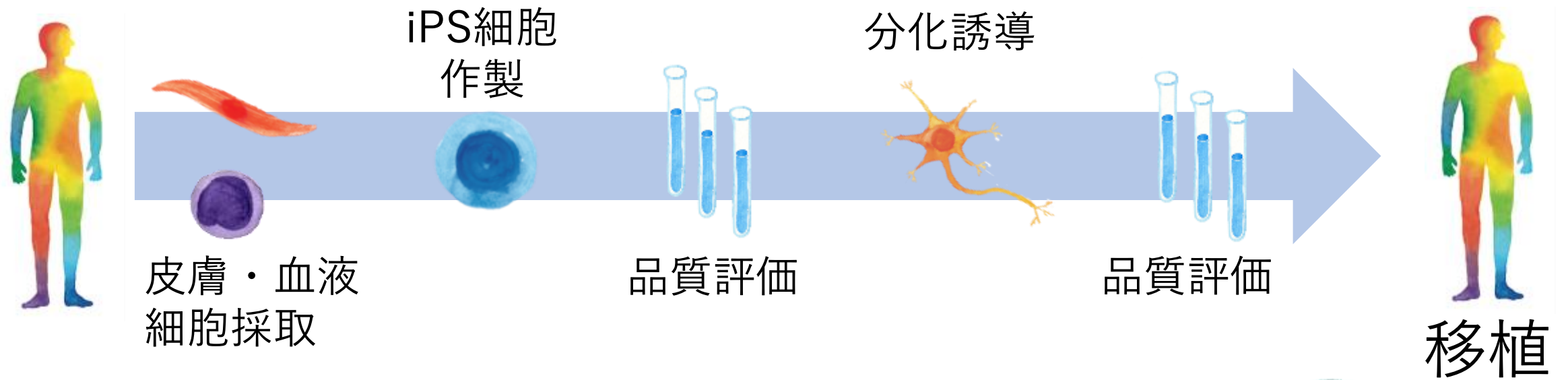
Autologous transplantation & Replacement

自分の細胞で自分を修復する

iPS 細胞技術の医療応用



患者自身の細胞を使う再生医療



課題：時間とコスト



解決策：再生医療用iPS細胞ストック

CiRA1.0の使命



再生医療用 iPS 細胞ストックの概要



日本赤十字社



血小板・
骨髄ドナー



臍帯血バンク



同意取得
と採血



同意取得

「HLAホモドナー」から
あらかじめiPS細胞を作製



臨床グレード
iPS細胞作製



徹底的な
品質評価

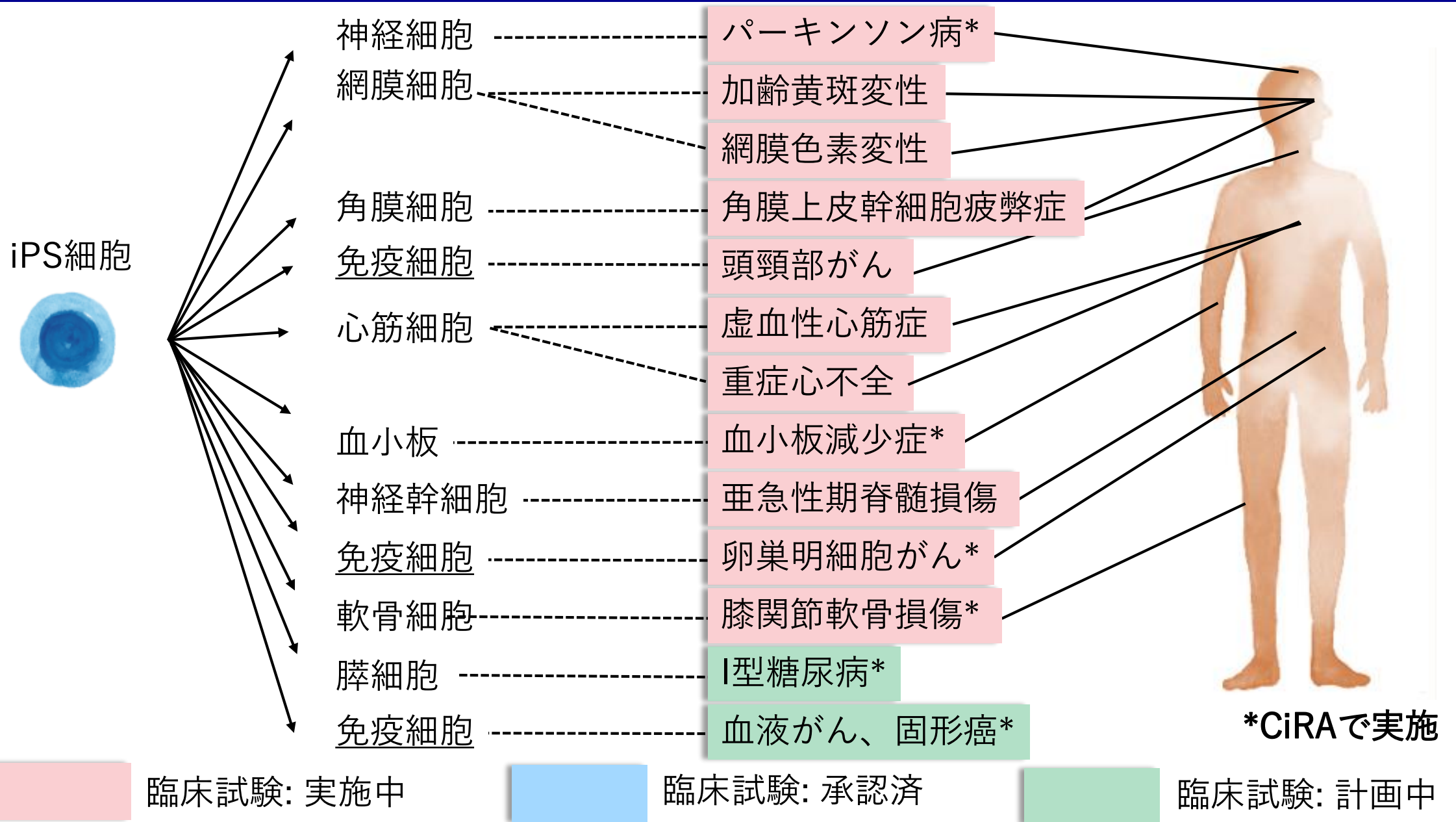


ストック

2015年より提供開始

現在、日本人のHLA頻度1～4位のiPS細胞を提供中
(日本の人口の40%をカバー)

iPS 細胞を使った臨床研究・治験



主な基礎研究の成果

- ・ 高島 康弘 講師

ナイーブ型iPS細胞を用いることにより、胎盤発生モデルの構築に成功
(*Cell Stem Cell*. 2021)

- ・ 山本 拓也 准教授

細胞運命変換過程における網羅的解析技術を用いた多階層制御機構の解明
(*Nature* 2016, 2017, 2020, *Science* 2018, 2020 他)

- ・ 齊藤 博英 教授

RNA技術を用いて、iPS細胞や分化細胞を精密に純化することに成功
(*Cell Stem Cell* 2015, *Front Neurosci.* 2019, *Science Adv.*, 2019, 2022)

- ・ 長船 健二 教授

iPS細胞から腎、膵、肝細胞・組織の分化誘導法と拡大培養法の開発に成功
(*Cell Reports* 2020a, 2020b, *Cell Chem Biol.* 2020, *Science Transl Med.*
2017, *BBRC* 2020)

CiRA2.0 ～4次元の展開～

細胞を中心とした新しい治療戦略

薬物治療
遺伝子治療

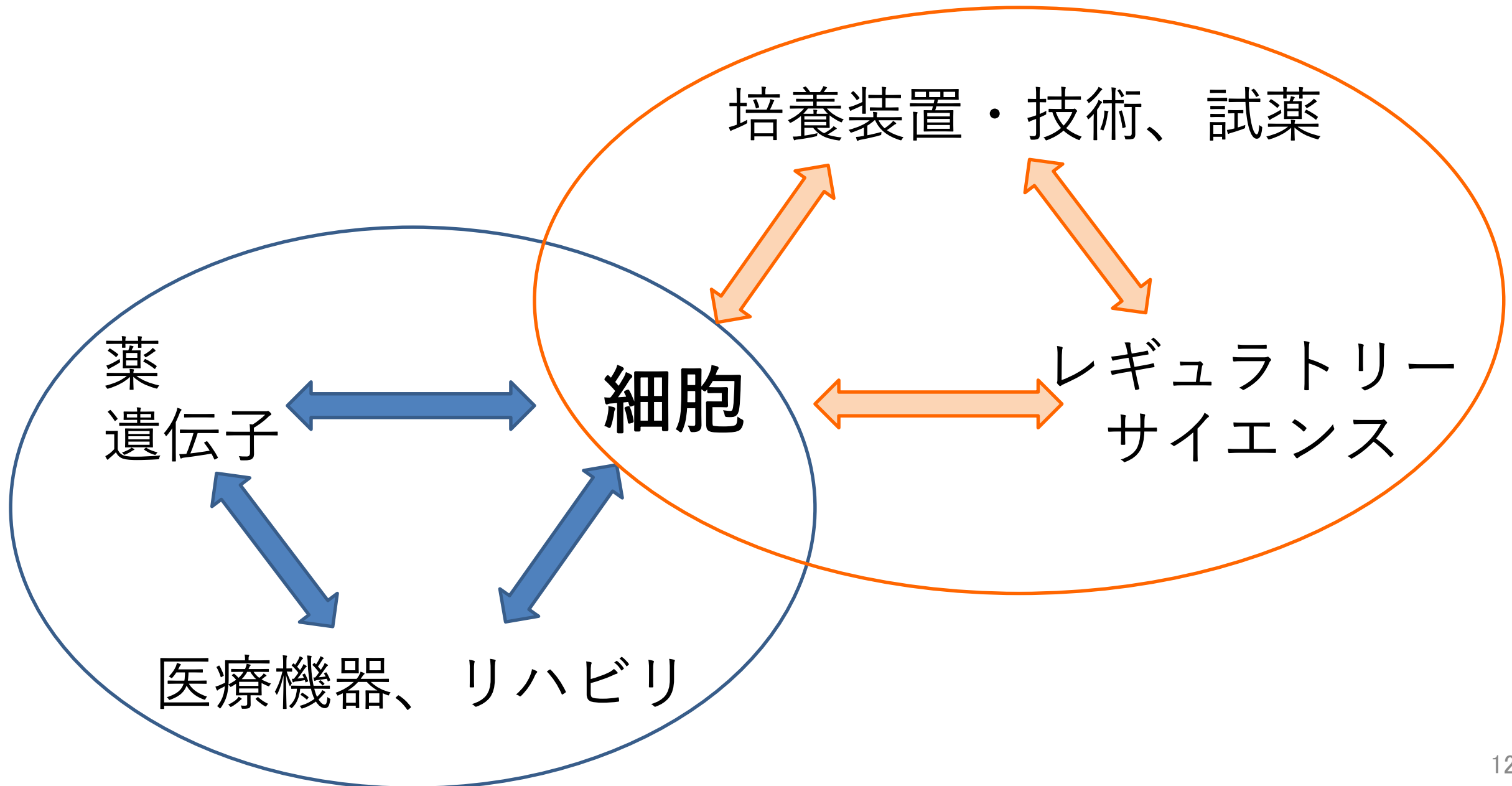


細胞

Cell-based Therapy

リハビリテーション
医療機器

再生医療は総合芸術（総合格闘技）



	1期 2013-2022年度	2期 2023-2032年度	3期 2033-2042年度
同種他家移植	<ul style="list-style-type: none"> ・ iPS細胞ストック樹立 ・ 臨床試験開始（網膜、パーキンソン病、角膜、血小板、心筋、脊髄損傷、軟骨）＜すでに達成＞ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 臨床試験によるPOC確立 ・ 他の疾患での臨床試験開始 ・ 他のモダリティとの融合（薬物、遺伝子治療、リハビリ、デバイス） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通常治療としての再生医療
自家細胞・組織移植		<ul style="list-style-type: none"> ・ 次世代iPS細胞（樹立・分化効率の向上、製造法改良） ・ 有効性が確認された疾患で自家細胞移植開始 ・ 遺伝子改変技術開発 ・ 自家組織・オルガノイドの作製（脳、肝胆膵、腎臓、血管など） ・ ダイレクト・リプログラミング 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自家移植のPOC確立 ・ iPS細胞保存法の開発・整備 ・ 自家組織移植（血管グラフトなど） ・ 生体デバイスとの融合
自家臓器移植			<ul style="list-style-type: none"> ・ 自己iPS細胞による臓器作製、移植（指、四肢、頭頸部、心臓など）

iPS 細胞を使ったこれからの再生医療

今は・・・

細胞を作る

これからは・・・

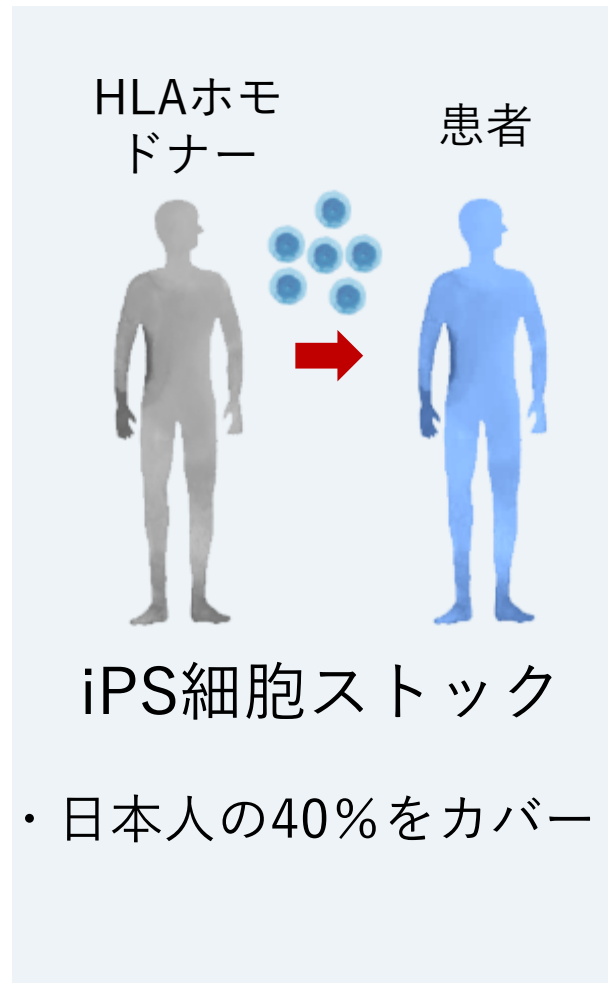
組織(オルガノイド)を作る

臓器を作る

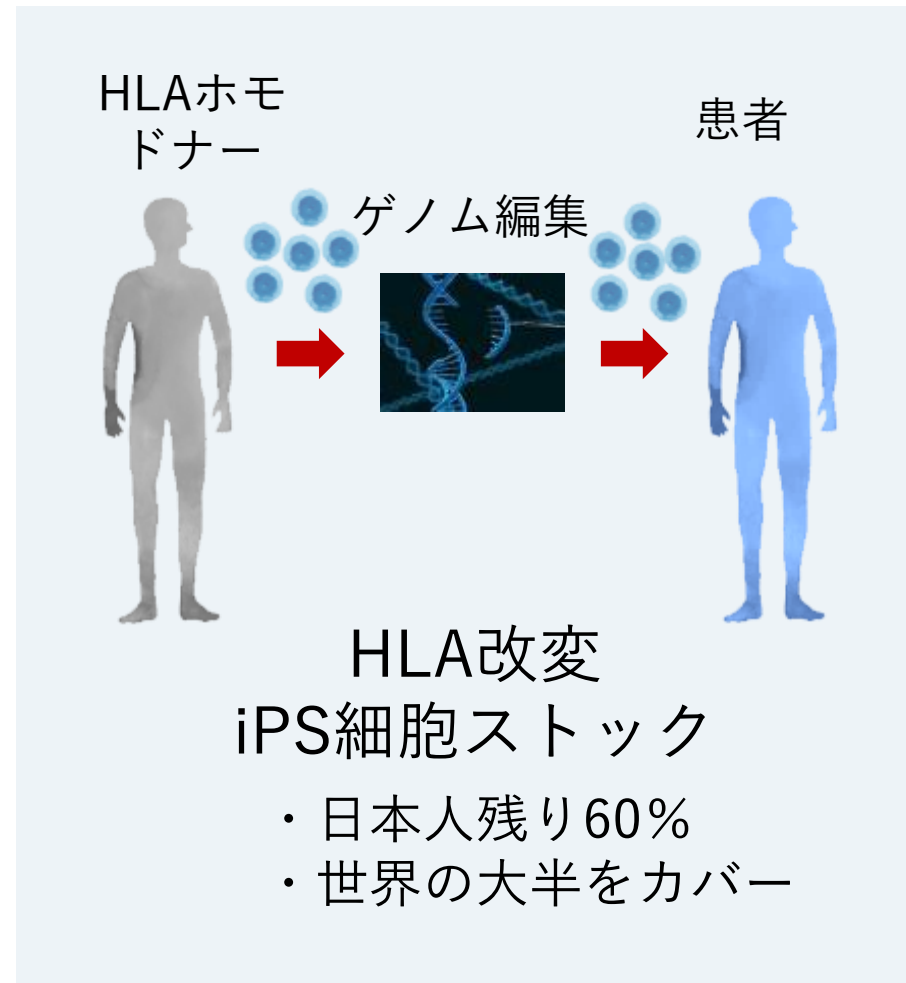
自己再生力の誘導

最適のiPS細胞を使い分ける

他家移植



ゲノム編集

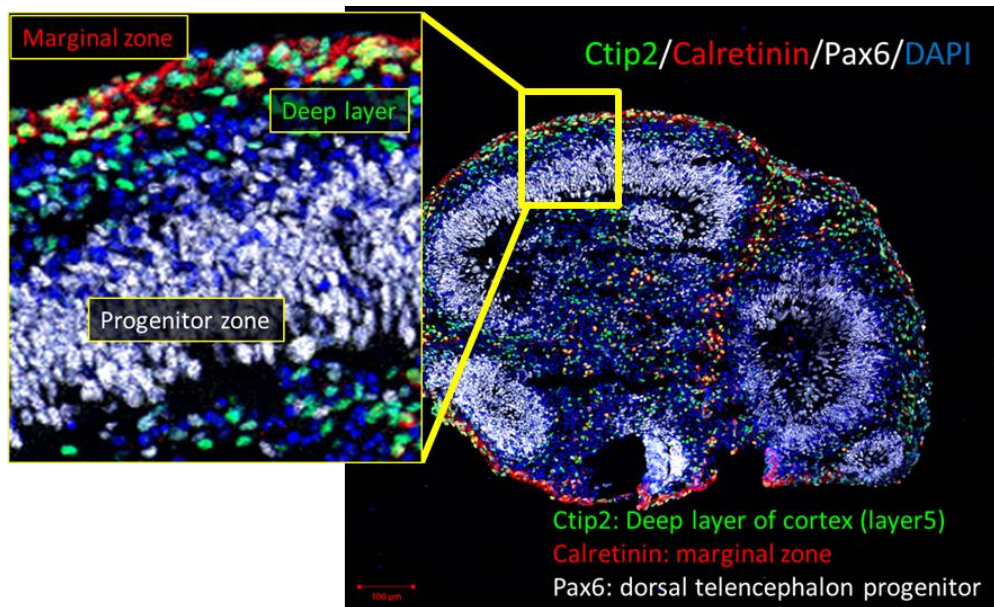


自家移植



iPS 細胞を使って組織(オルガノイド)を作る

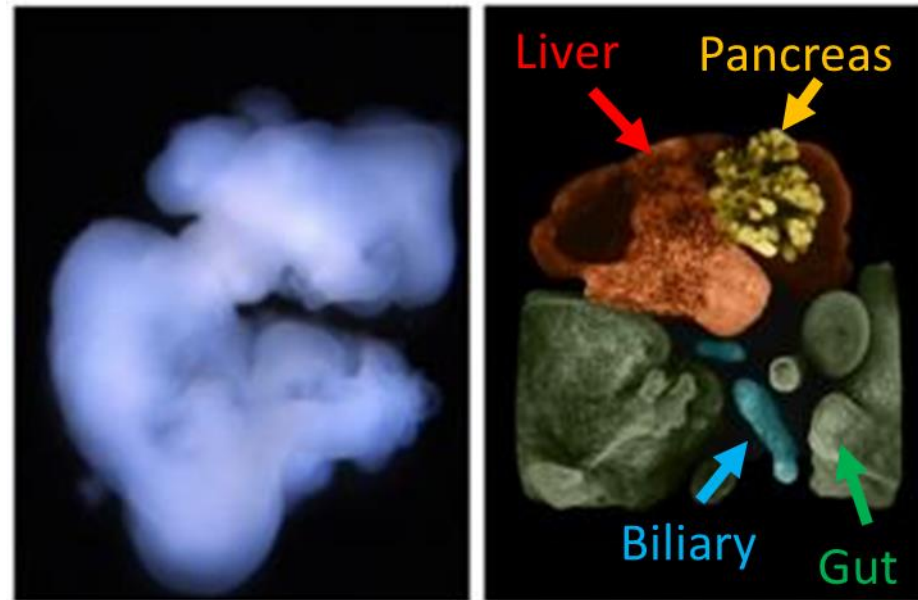
ヒト大脳オルガノイド



Sakaguchi H et al., *Stem Cell Reports*, 2019

高橋 淳 (CiRA)

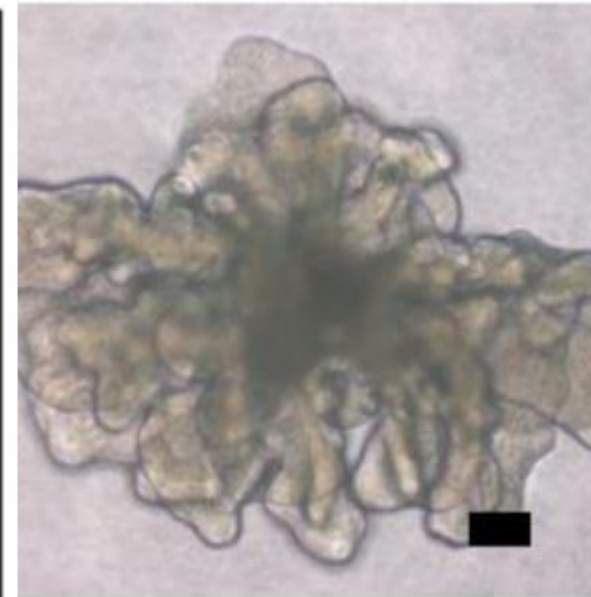
ヒト肝・胆・膵オルガノイド



Koike H et al., *Nature*, 2020

武部 貴則 教授
(東京医科歯科大学, CCHMC)

尿管芽オルガノイド



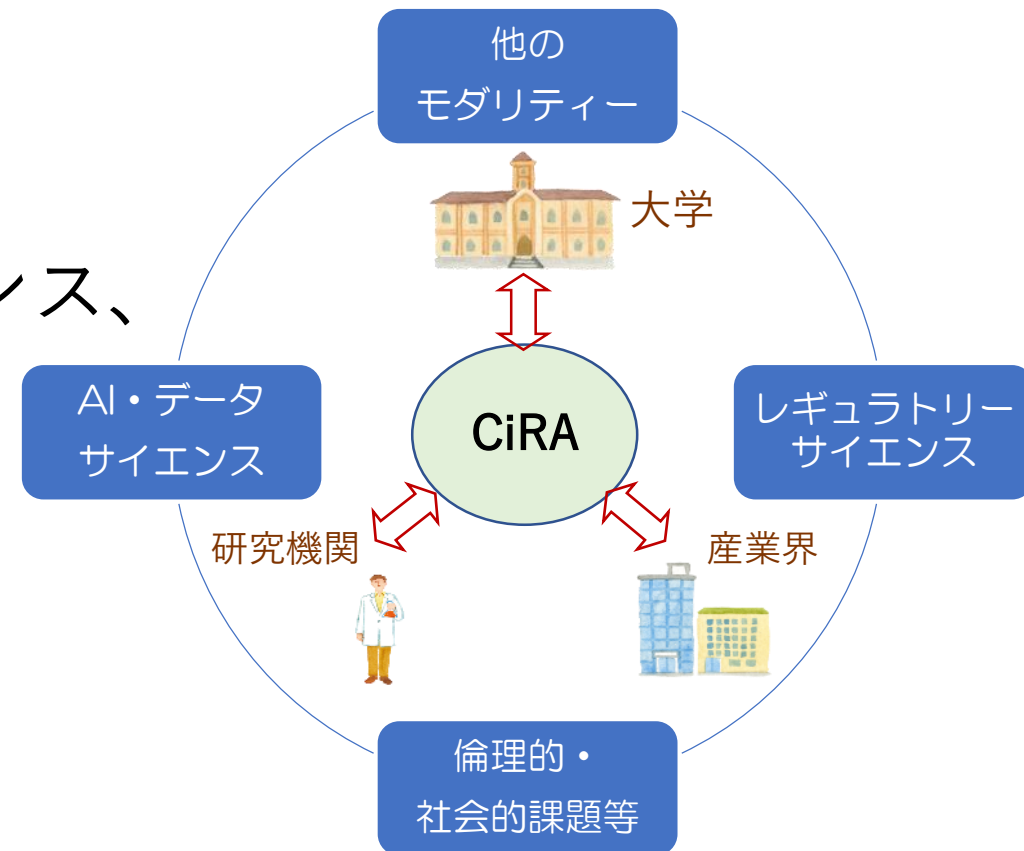
Mae S et al., *Cell Reports*, 2020

長船 健二 教授 (CiRA)

CiRA2.0に求められる機能

日本のリプログラミング研究・人材育成における
ネットワークのハブとなる

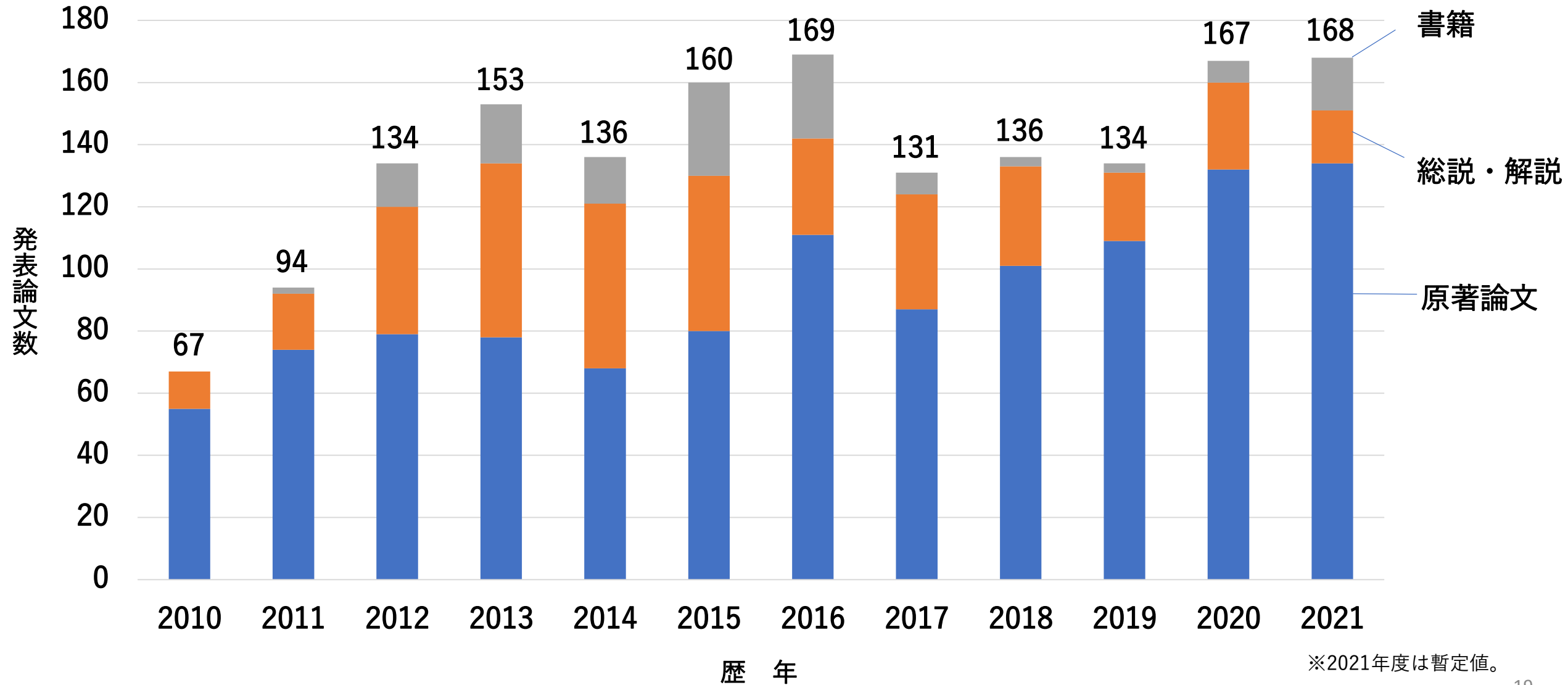
- ✓ 次世代iPS細胞の樹立
- ✓ 他のモダリティー、AI・データサイエンス、倫理的・社会的課題等の研究との融合
- ✓ 国内外の産官学連携による英知の結集
- ✓ 他機関への教育、人材育成等



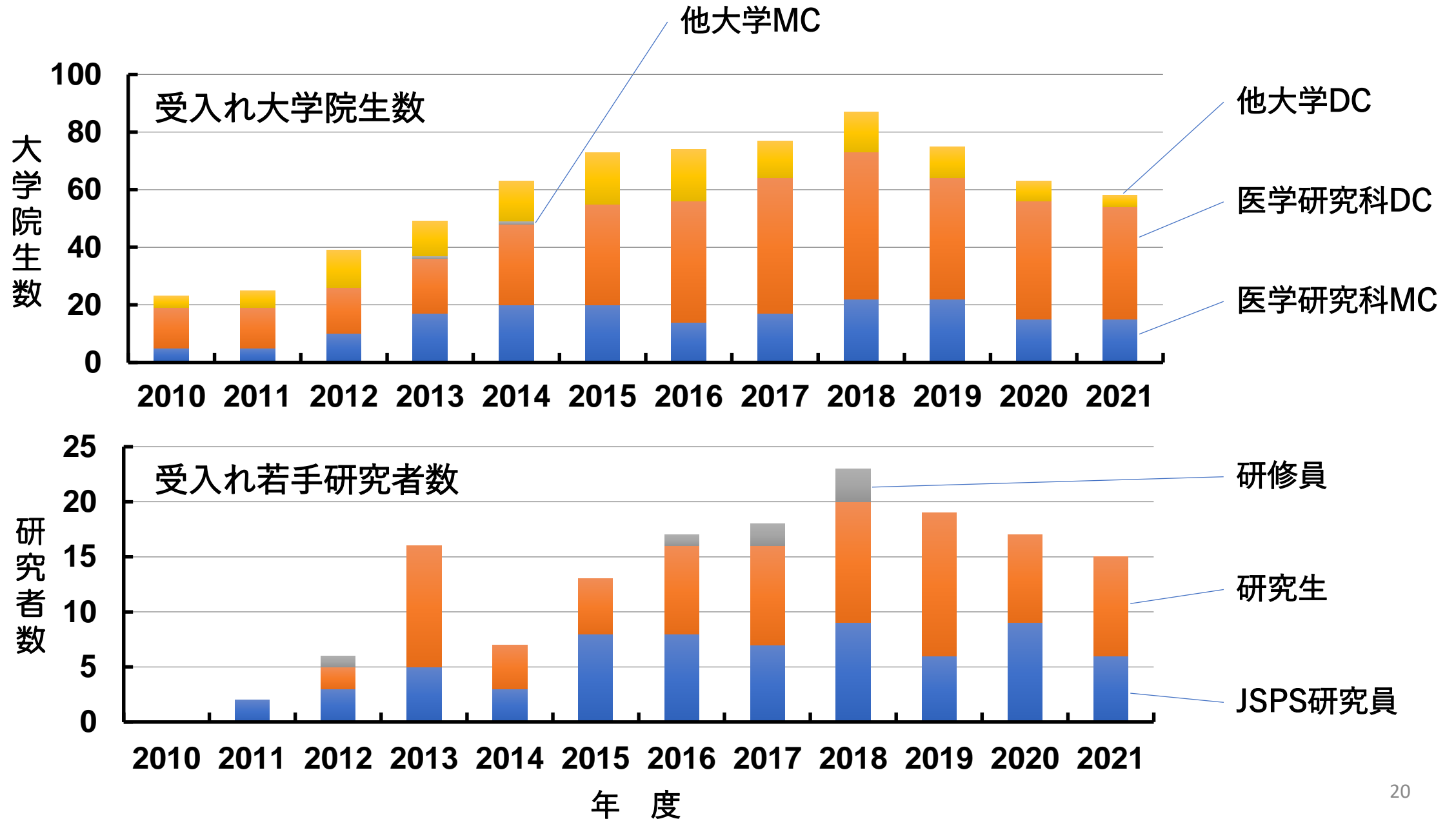
參考資料

研究の成果

発表論文数

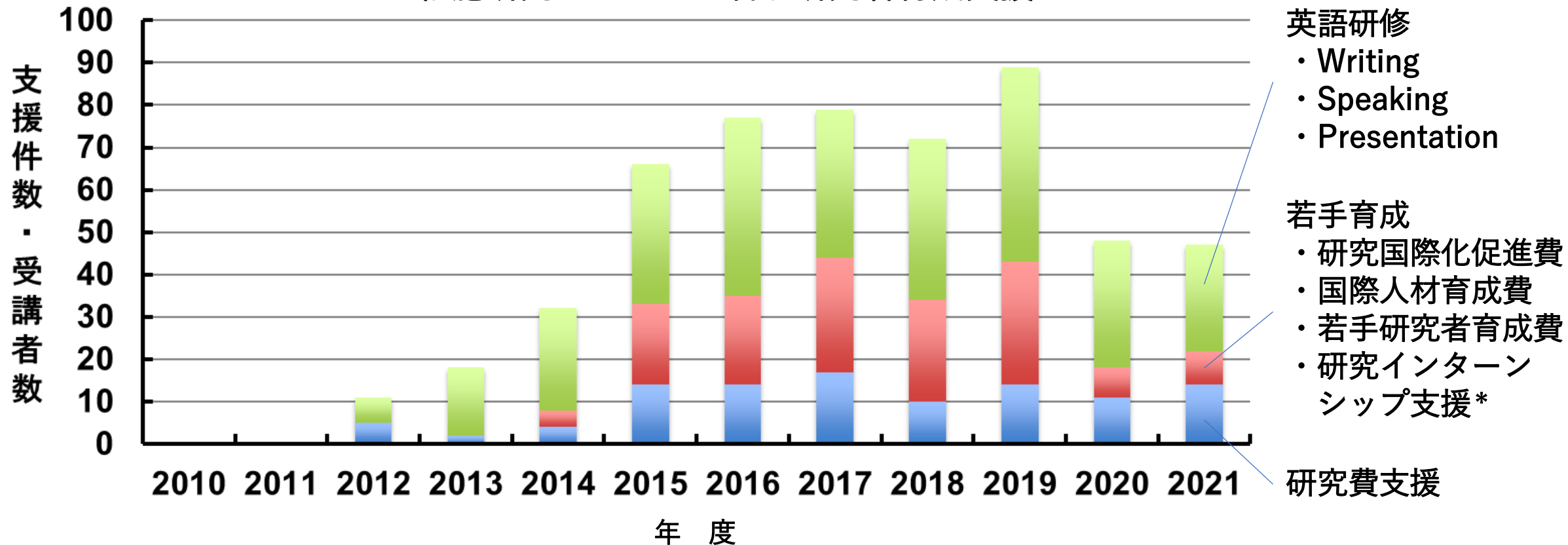


若手研究者の育成



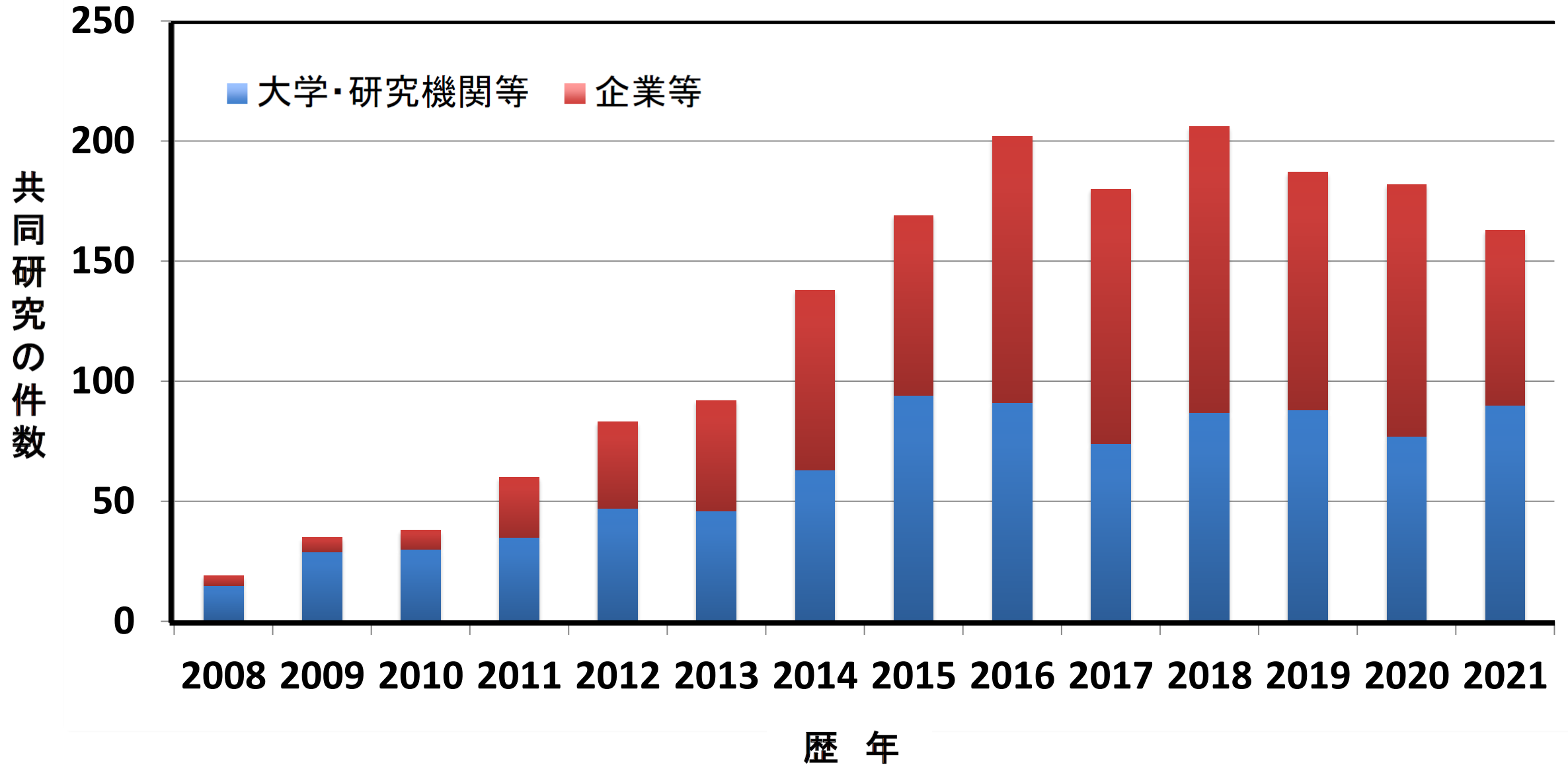
若手研究者の育成

iPS細胞研究基金による若手研究者育成支援



* 2020年度、2021年度は新型コロナウイルス感染拡大防止策のため研究インターンシップは中止となりました。

企業等との連携・共同研究



研究成果の知財化

出願・登録特許件数

出願件数
累積：1726件

登録件数
累積：757件

