

東京都医工連携HUB機構

(2018年11月1日、日本橋)

医工連携セミナー

医療者と大手医療機器メーカーが語る医療機器開発の成功ポイント

「臓器再生医学研究における アカデミアと企業の協創」



小林英司
慶応大学

医学部 臓器再生医学寄付講座

(COI関連)

客員教授・非常勤講師・客員研究員、等

東京医科歯科大学、自治医科大学、旭川医科大学、
日本獣医生命科学大学、京都大学医学部、慈恵医科大学、
東京女子医大、福島県立医科大学、理化学研究所

公的委員、等

国際実験マイクロサージャリー学会 第10代会長
慶應義塾大学特定認定再生医療等委員会 委員
「実践的な手術手技向上研修事業に関する評価会議」 委員
日本外科学会 CST推進委員会 委員
(一財)ふくしま医療機器産業推進機構 運営アドバイザー

企業アドバイザー、共同研究、等

シスメックス、スクリーン、サンアロー、武田アクセリード、バイ
オス、カイロス

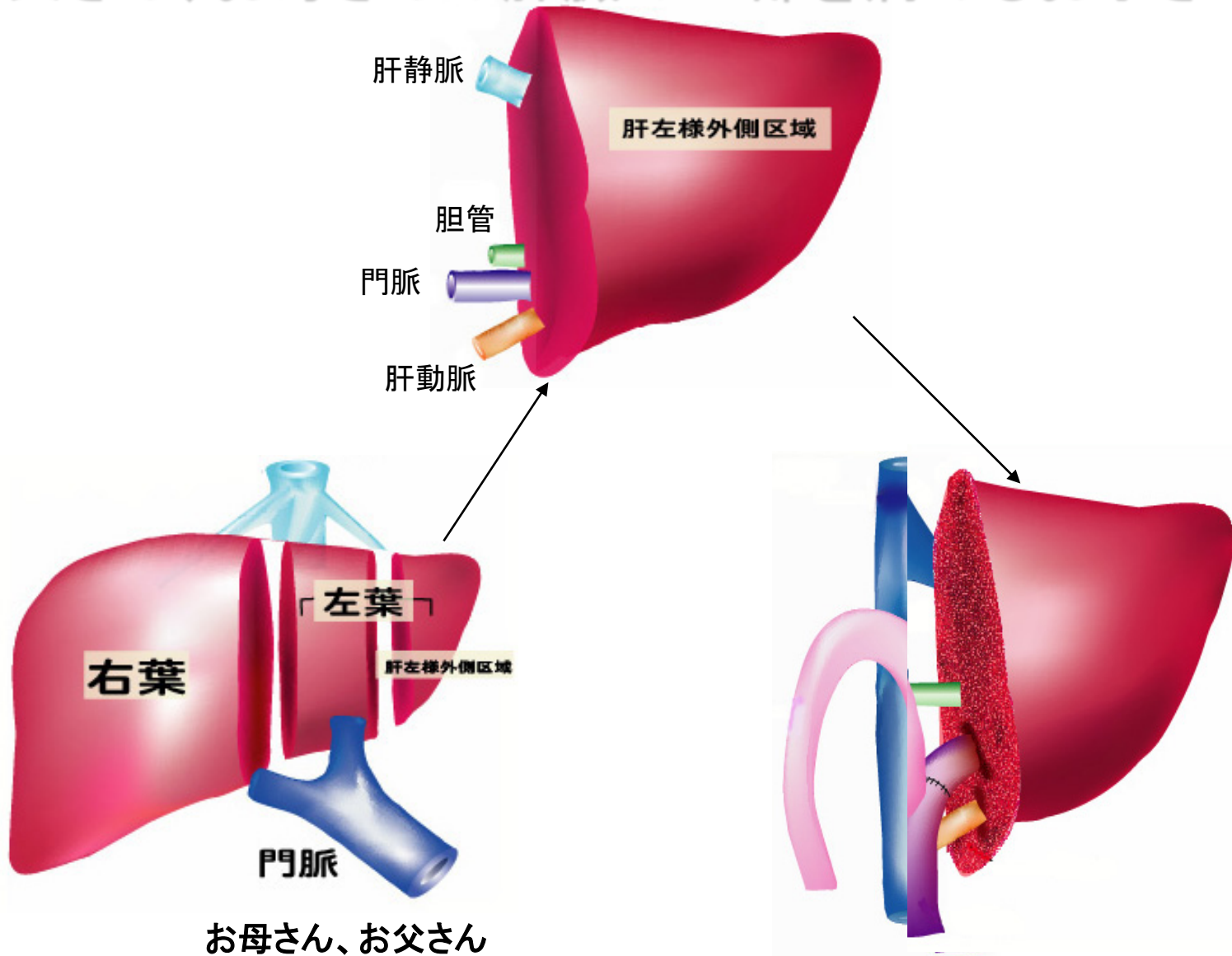


小児生体肝移植プログラム開始(2000年)



小児生体肝移植

-お父さん、お母さんの肝臓の一部を病めるお子さんへ-





ISEM

International Society
for Experimental Microsurgery

1992 1st. ISEM Rome, Italy



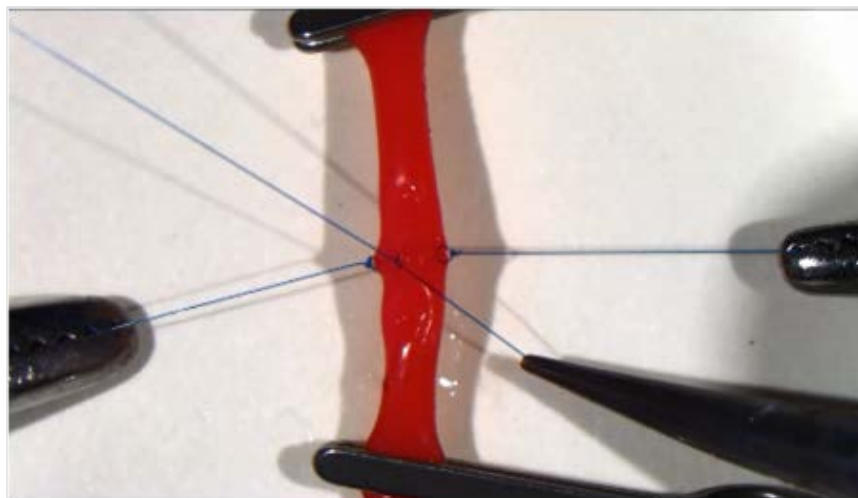
Sun Lee (USA)



サンアロー株式会社 医療ヘルスケア製品



マイクロサージャリートレーニング用血管



デモンストレーション及び監修
慶応義塾大学医学部
臓器再生医学講座特任教授
医学博士 小林 英司 先生

<http://www.organfabri.med.keio.ac.jp>
[p](#)

医療機器開発

学学連携はうまく行くか？

医学部 vs 工学部

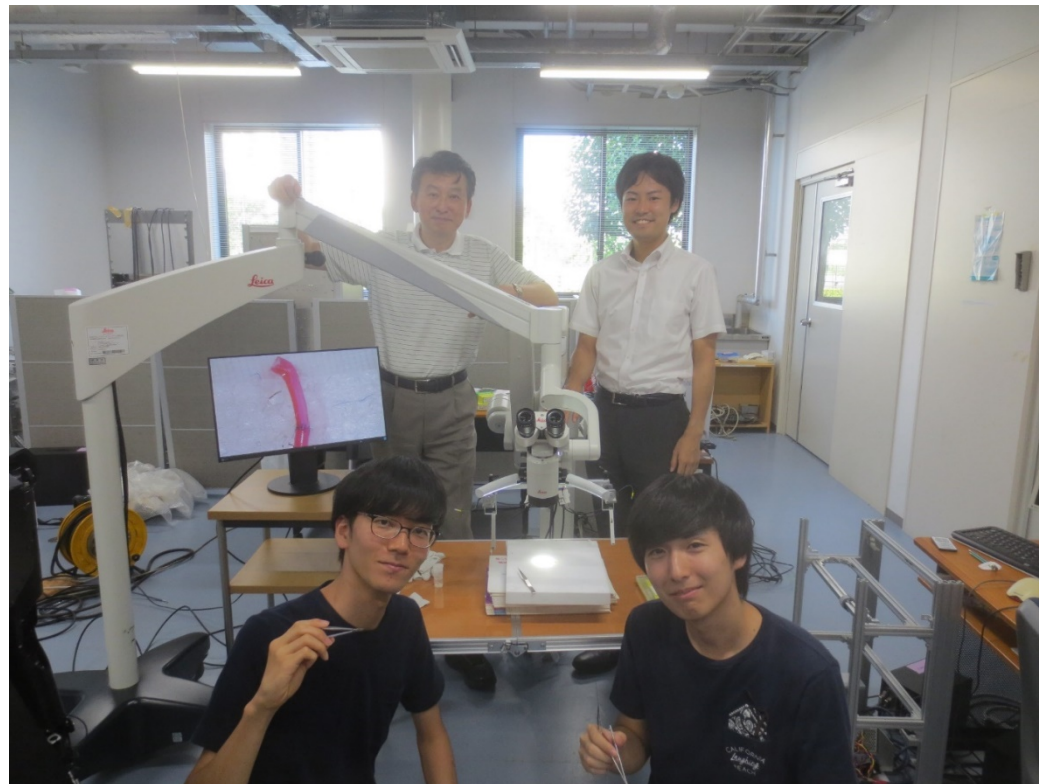


病気の人 vs 生きていないもの
相互理解の欠落！？



New trends in translational Microsurgery

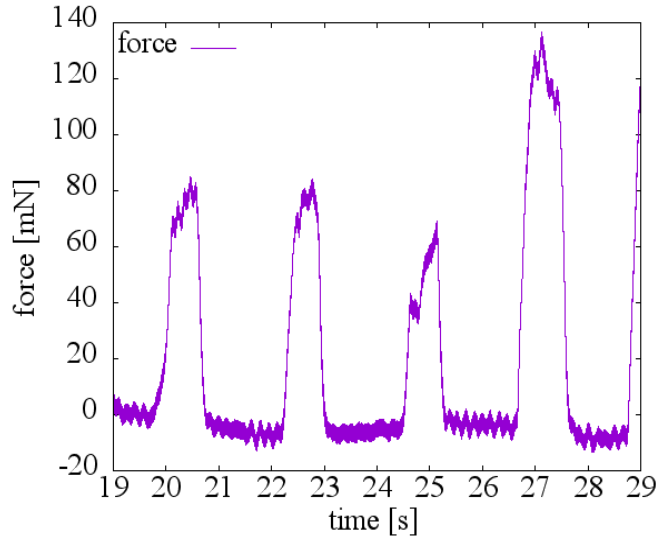
A New Concept of Master-Slave Regulation without sensing



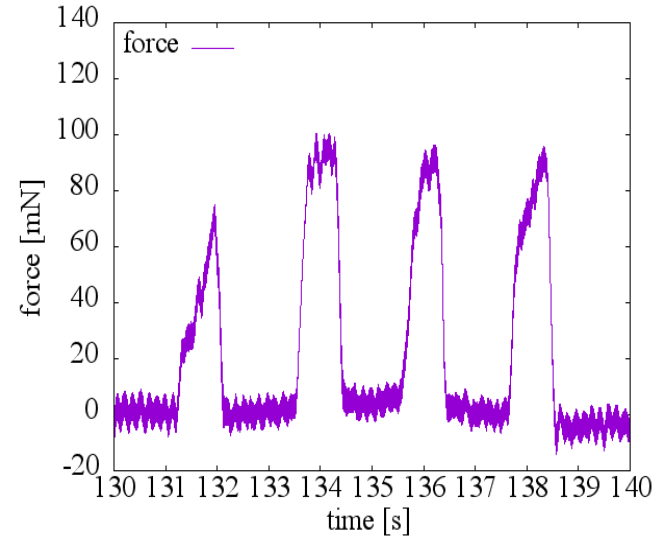


Repeated Traction Test by An Expert

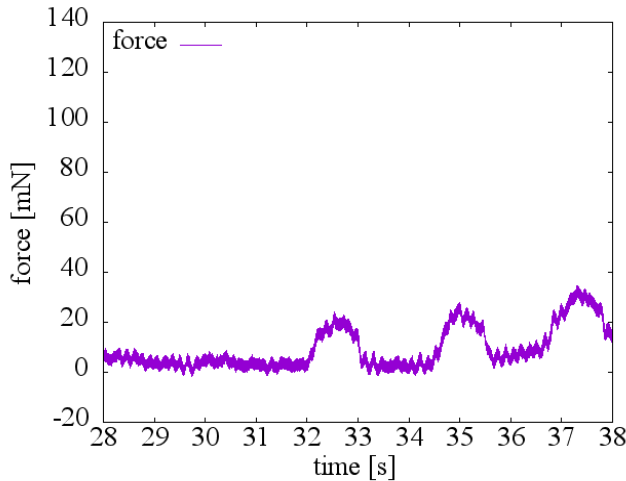
9-0 suture



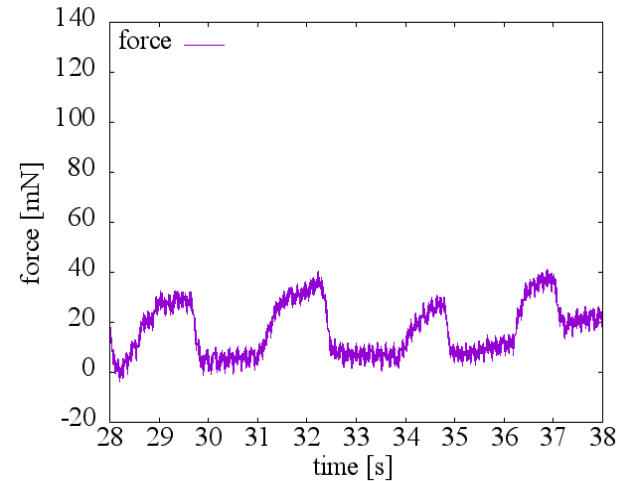
10-0 suture



11-0 suture



12-0 suture



医療機器開発

産学連携はうまく行くか？

会社 vs 研究者



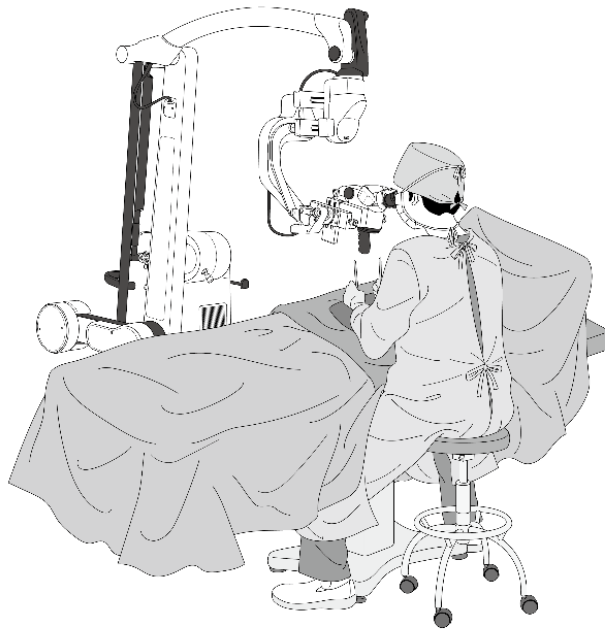
出口を求める vs 学問を求める
相互理解の欠落！？



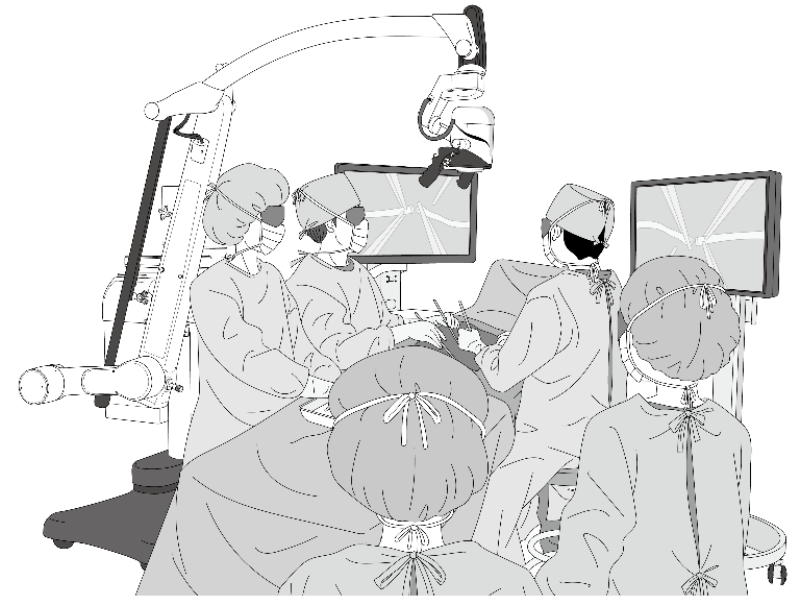
New trends in translational Microsurgery

A New Concept of Micro & Macro Borderless Surgery

Present



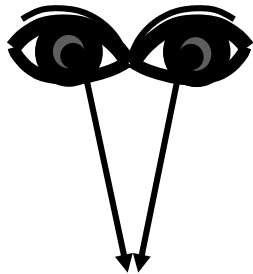
Future



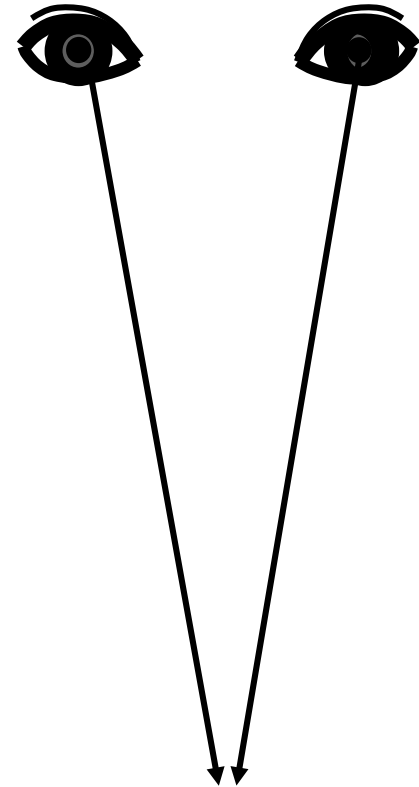
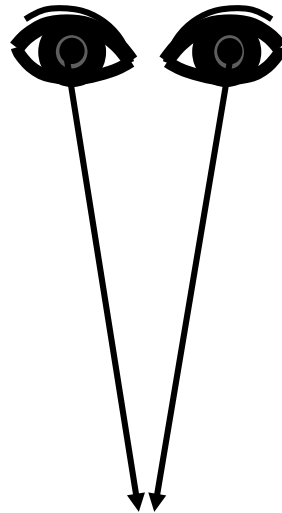
What is 'Viewing from afar' ?



parallax



Depth of field (DOF); Shallow



DOF: Pan focal

A New Prototype of '4 K 3 D' Video Microscopy



30 July 2018 in Kyoto Univ

アスクレピオスの杖—相互理解のために

ニーズから生まれる先進医療の
シーズとそのジレンマ



(Picked up
from the Internet)

NHKスペシャル 2009

人体“製造”

—再生医療の衝撃—

自治医科大学
小林 英司 医師



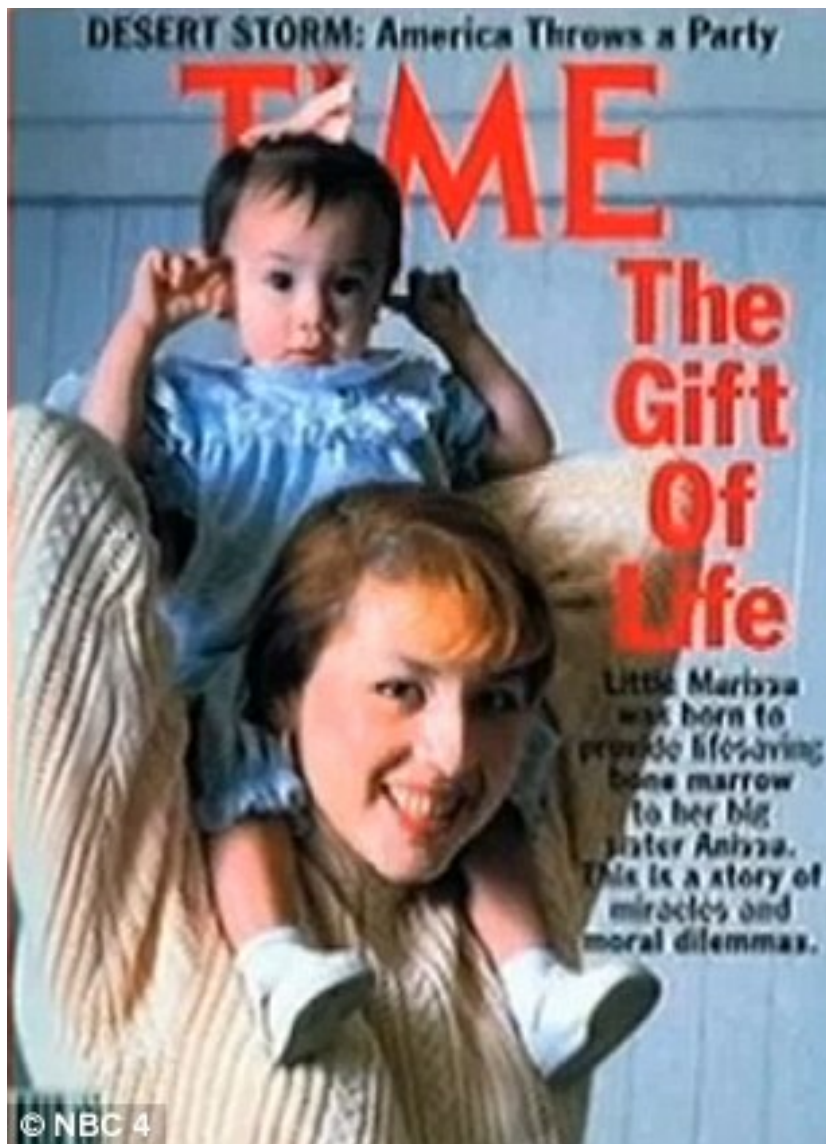
イスタンブール宣言

(Istanbul, 30th April – 3rd May 2008)



152 professionals from 78 countries

(Lancet 2008年7月6日)



アニッサ・アヤラは16歳の時、大きな病気にかかり骨髄移植を受けなければ生きられない状態になりました。

両親は、アニッサのために彼女の妹を生んだのです。それが「マリッサ・アヤラ」でした。



今の様子、左からマリッサ、父、母、姉のアニッサ
その後、この妹マリッサについて調べたところ、23歳になった彼女は現在
はすでに大学まで行き、彼女自身もまた、人を助ける意識を持っており、
スピーチ病理学者として世の中の人たちの役に立っていく予定とのこと。

救世主兄弟

米国ニュージャージー州ロングアイランドに住む、トレビング夫妻の娘**ケイティ**は生まれつき赤血球がうまくできない遺伝病“ダイヤモンドブラックファン貧血”であった。このため、彼女は定期的に輸血を受け続けていた。医師はこのままでは死は免れないとしていた。

生存のためには白血球の血液型“HLA”の合う幹細胞を移植する必要があった。しかし、同じ血液型を持つ人は数万人に1人。見つけるのは至難なことであった。同じ兄弟であれば1/4の確立で血液型が一致する。しかし、ケイティの兄はあいにく違う血液型である。

ここで医者には1つの提案をする。もし、HLAの一致する兄弟を出産すれば、その子から骨髓液を採取して、ケイティに移植することができる。トレビング夫妻は喜んで出産を決意した。どうやって1/4の確立でHLAの一致する、兄弟を出産できるのだろうか？

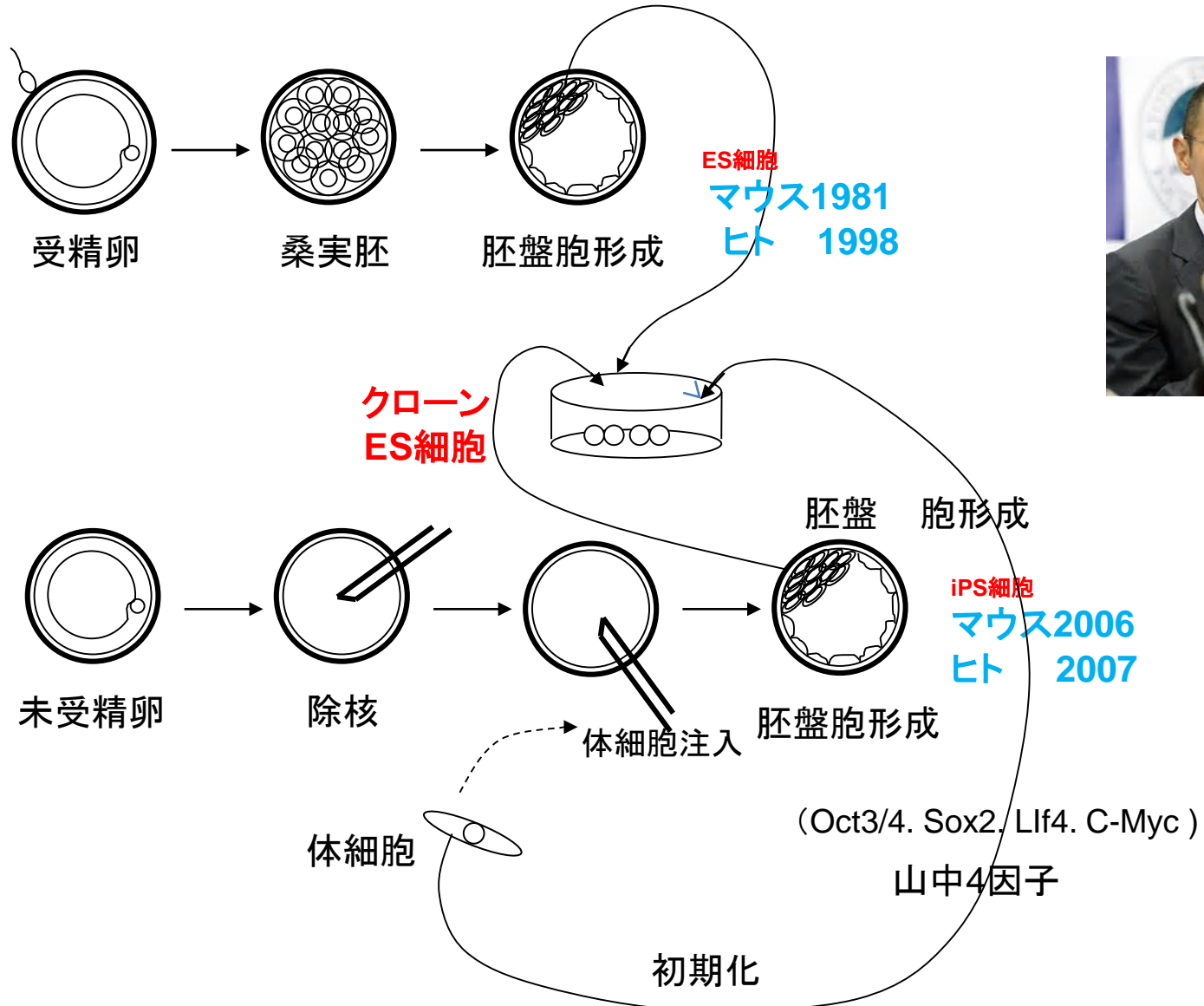
実は体外受精で受精卵を複数作り、その中でHLAの合う受精卵を選んで着床させたのだ。受精卵は8細胞期の時1つだけ細胞を取ってHLAを調べた。残った7つの細胞で胎児が育つことは分かっている。**23個の受精卵のうち2個のHLAが一致した。**

ケイティを救うために生まれてきた弟の**クリストファー**は1歳の時、骨髓の造血幹細胞を採取され、ケイティに移植された。それから数年後、クリストファーもケイティも健康で、互いによかったと言っている。現在「**救世主兄弟**」は世界中で**200例以上**もつくられていて、珍しいことではない。

細胞の初期化の遺伝子解明



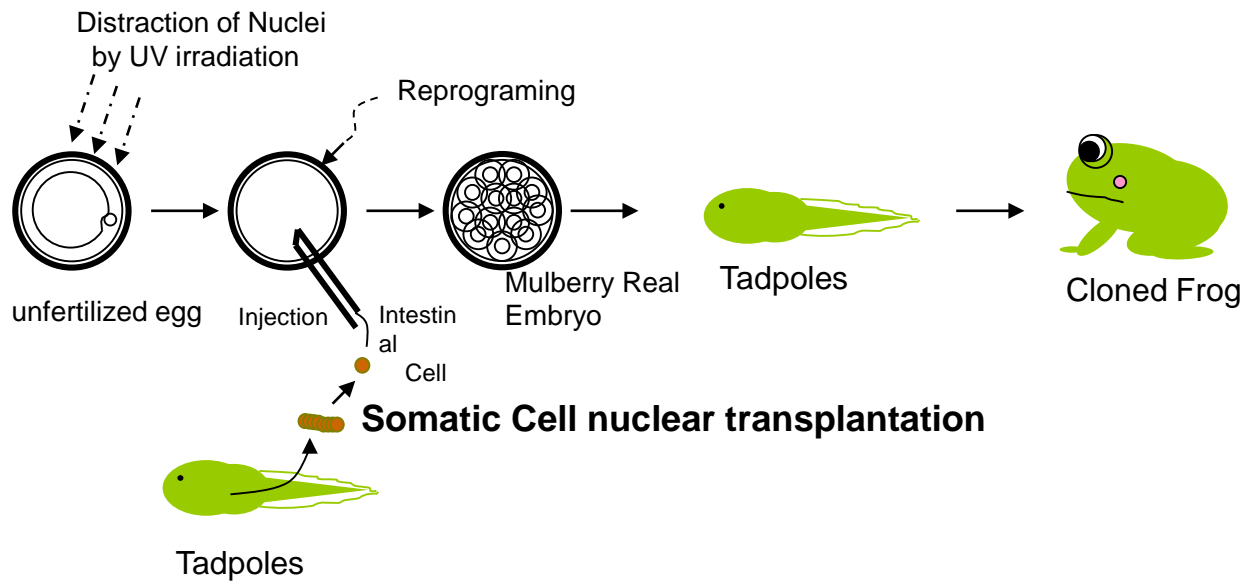
Novel Prize in Physiology
or Medicine 2012





Reprogramming

John Bertrand Gurdon
Novel Prize in Physiology or Medicine 2012



(Gurdon JB, *J Embryo Exp Morphol* 1962)

ブタ卵を用いた体性クローン技術





Sir Kazuo Ishiguro
(石黒一雄) 1954年
生まれ、長崎県出身
の日系イギリス人小
説家。



2017年にノーベル
文学賞を受賞した。

「わたしを離さないで」

石黒一雄の小説をドラマ化した綾瀬はるか主演ドラマ。

臓器を提供すること、臓器提供者を介護すること、この2つの目的のためだけに作られたクローン人間の話です。

クローン人間は普通の若者と同じ感情をもっているのですがある年齢になると自分達がクローン人間であることを告げられます。介護人となった場合もいつかは臓器提供者となるように通知がきます。

石黒一雄はこの小説を書いた理由として次のように話しています。「クローンや臓器移植をテーマにしたかっただけではなく、長くは生きられない若者たちの生を描くことが主眼であると」石黒一雄の作風は一貫してどこか奇妙であり幸せではありません。幸せを見つけても簡単に第三者の手によって潰されてしまうようなもろさが全体的に漂っています。

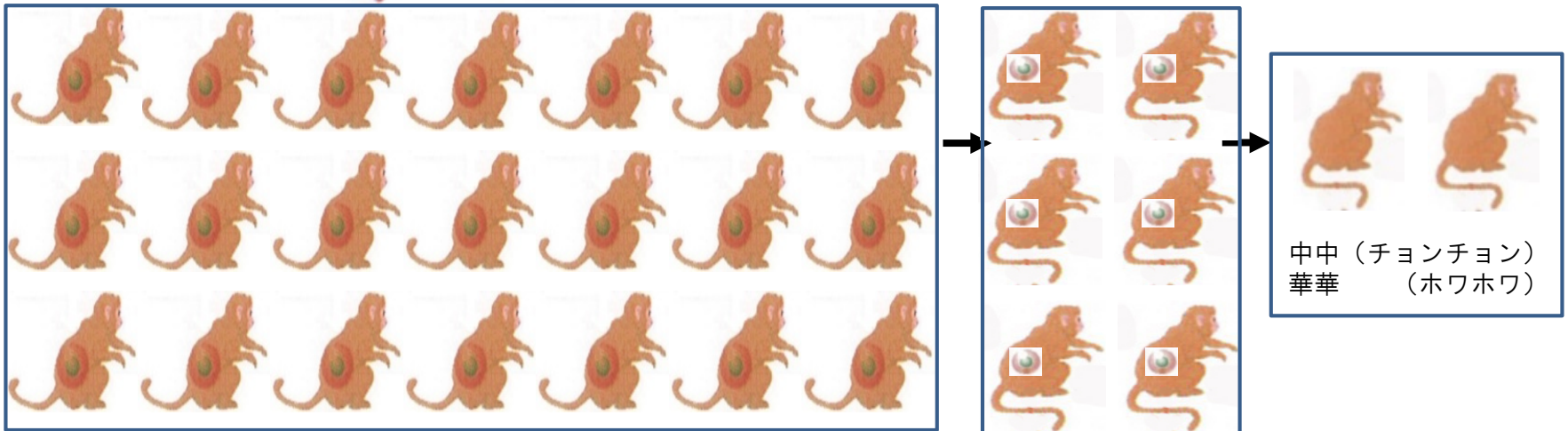
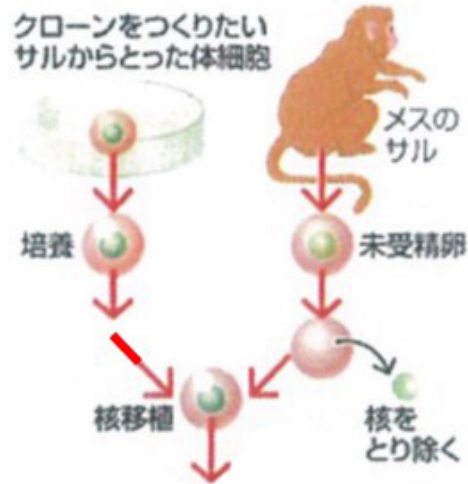


様々な情報発信サイト

Various Search

より改変

Cloning of Macaque Monkeys by Somatic Cell Nuclear Transfer



私がブタにこだわる理由



実験医学の祖

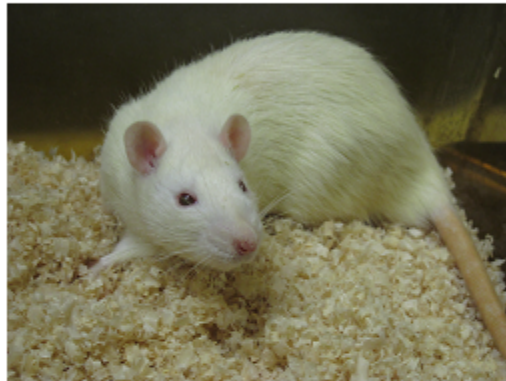


Dr. Claude Bernard (1813-1878)

(Picked up from the Internet)

再生医療、なぜマウス学者は臨床が遠いのか？

小動物



大動物



臨床



細胞数 1.0~3.0 x 10⁶ cells

細胞数 1.0~3.0 x 10⁸ cells

細胞数 5.0~8.0 x 10⁸ cells

100mm dish 1~2枚

100~200枚

350~550枚

移植時間 1~10秒

10~30分

15~60分

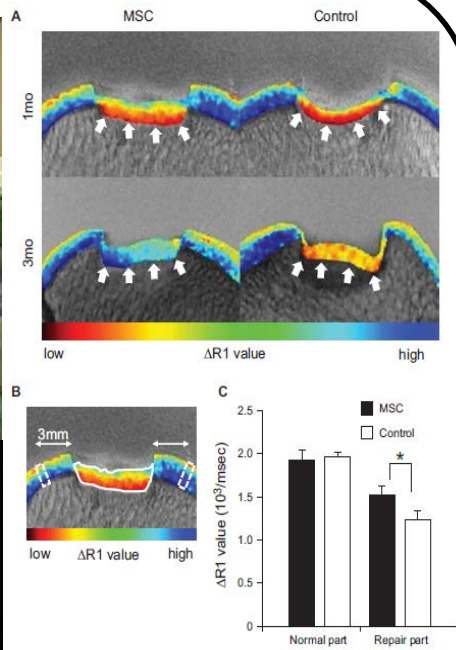
移植法 シリンジによる
局注または静注

シリンジによる
局注または静注
点滴バックによる
静注

シリンジによる
局注または静注
点滴バックによる
静注

非臨床・臨床一体型評価法の 導入でいち早く臨床応用へ (MSCによる軟骨再生療法)

豚での関節鏡



(Nakamura T, et al. Cytotherapy 2012)

患者での関節鏡



滑膜由来MSC

関矢教授、宗田教授らとの
(東京医科歯科大学との共同研究)

自治医科大学 先端医療技術開発センター

沿革

2001年 栃木県重点分野研究開発促進事業(医療福祉関連)採択。「医療技術トレーニングシステムの構築」をテーマに保健所からの譲渡犬を用いた動物実験を全て中止し、ブタの実験使用推進を開始。



2007年04月 自治医科大学実験医学センター内に「医療技術トレーニング部門」設置



2008年 文部科学省「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」の一つとして、自治医科大学の「大型動物(ミニブタ)を用いた先進的医療技術実現化」事業が採択

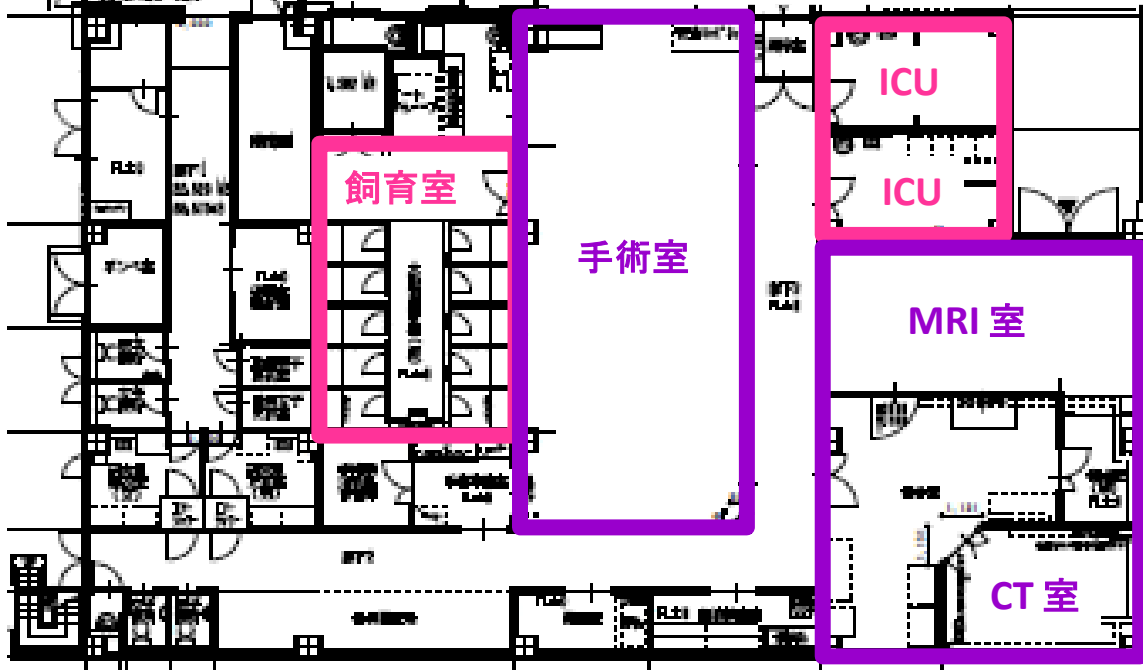
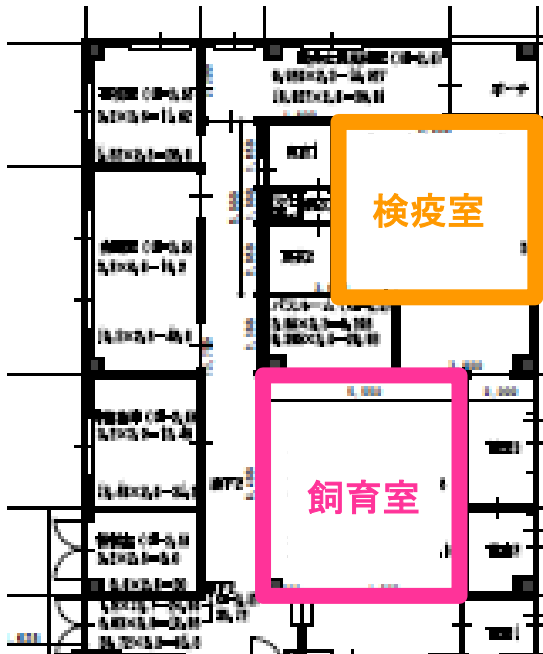


2009年04月
先端医療技術開発センター
(CDAMTec)開設



(自治大ホームページより)

自治医科大学ピッグセンターの設計



総床面積：763.92 m²
(2012年5月第 I 期増築工事後)

非臨床・臨床一体型評価法を意識した施設

方法	ヒト	動物	分解能(空間;時間)	適応	特徴
PET	○	○	1~2mm;分	代謝機能	高感度/ Picomolar
CT	○	○	50~100 μ m;分	解剖機能	コントラスト分解能×
超音波	○	○	50 μ m;分	解剖機能	骨・肺×
MRI	○	○	80~100 μ m;秒~分	解剖・機能/ 分子	高分解能/ コントラスト分解能○
生物発光	×	○	1~10mm;秒~分	分子	遺伝子/深部×
光	×	○	1~3mm;秒~分	分子	深部×

操作室一体型の画像機器の設置



操作室



MRI

(磁場強度1.5T, MAGNETOM ESSENZA)



CT

(SOMATON Sensation 16)

世界の画像系 3大企業 (2009年)



GE imagination at work

医療部門の売上
1兆5000億円
(全売上の10%)



SIEMENS

1兆6170億円
(全売上の10%)



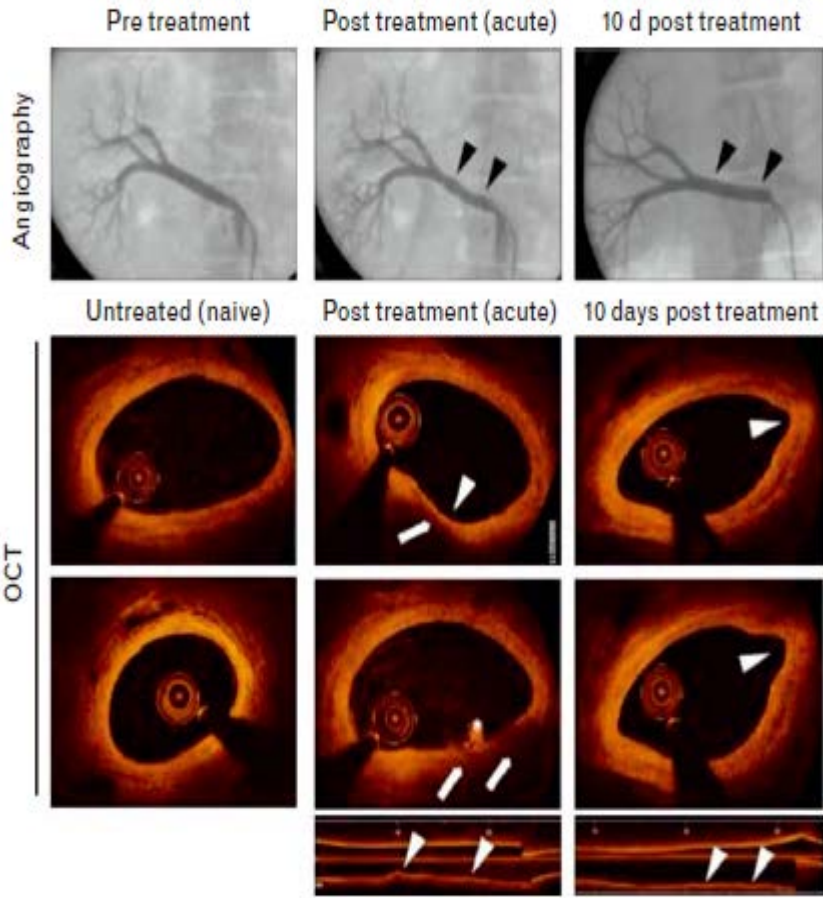
PHILIPS

1兆425億円
(全売上の35%)



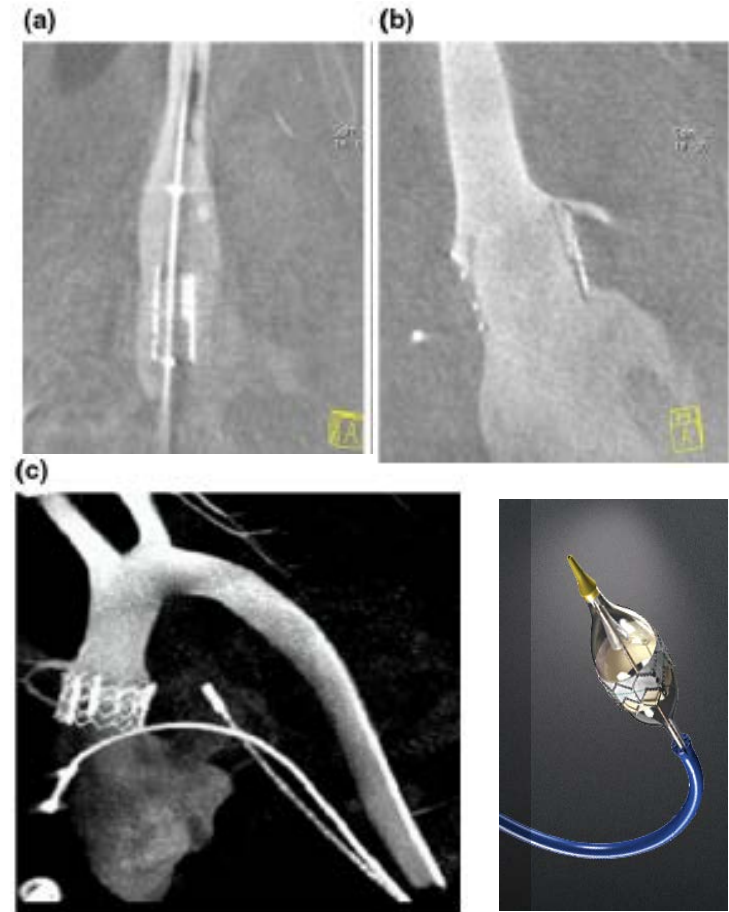
実験豚を使う医療用機器の有効性・安全性試験

Catheter-Based Sympathetic Denervation (CBSD)



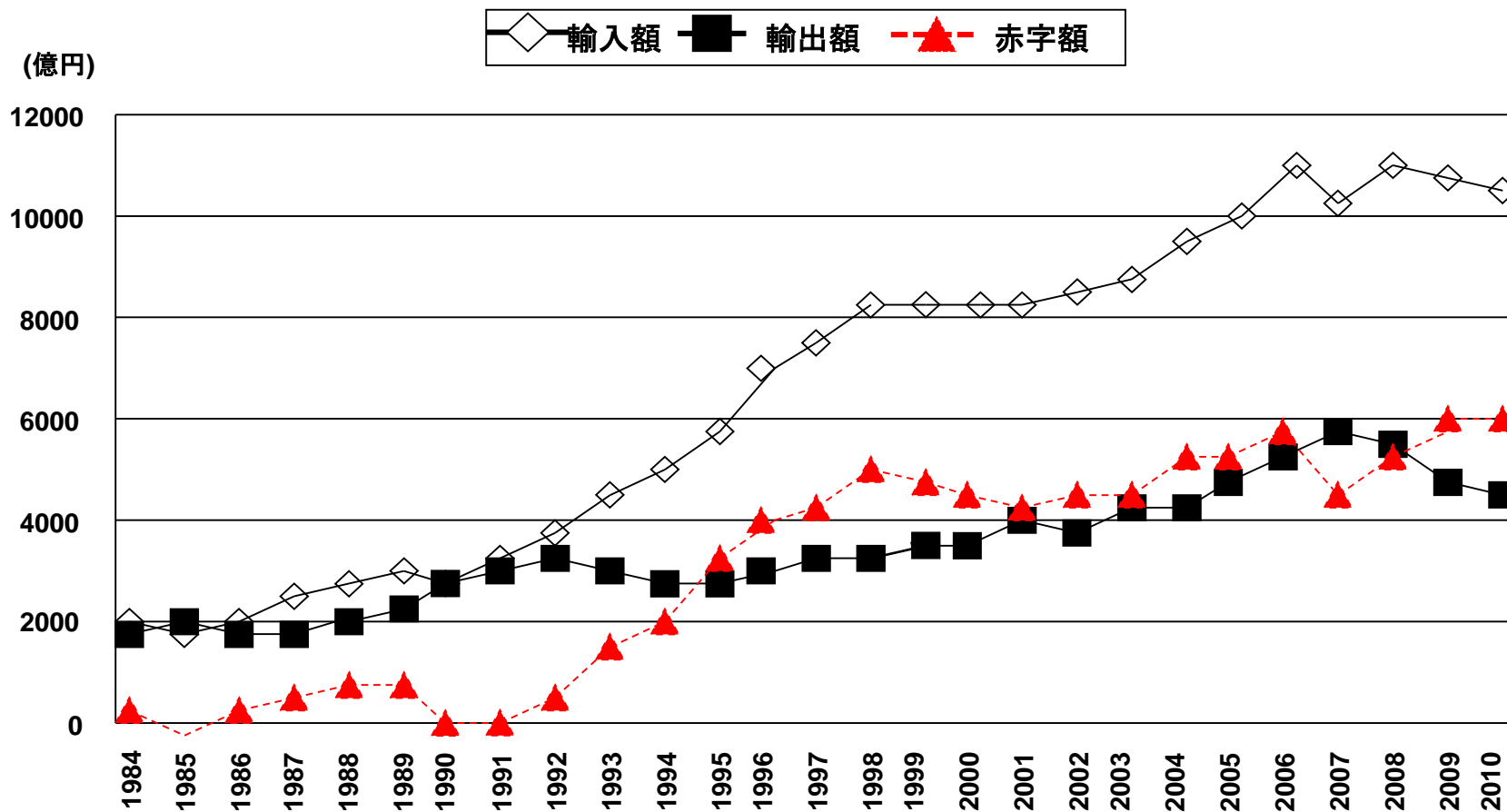
(Steigerwald K et al. *J Hypertention*, 2012)

Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI)



(Numburi UD, et al. *Int J Cardiovasc Imaging* 2013)

医療用機器の輸入超過が20年間変わらないのはなぜか？



(出典)厚生労働省「薬事工業生産動態統計」

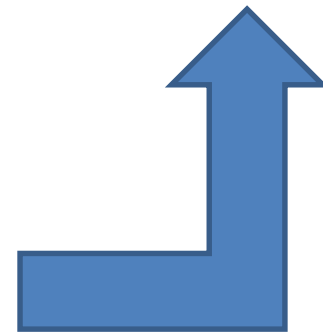
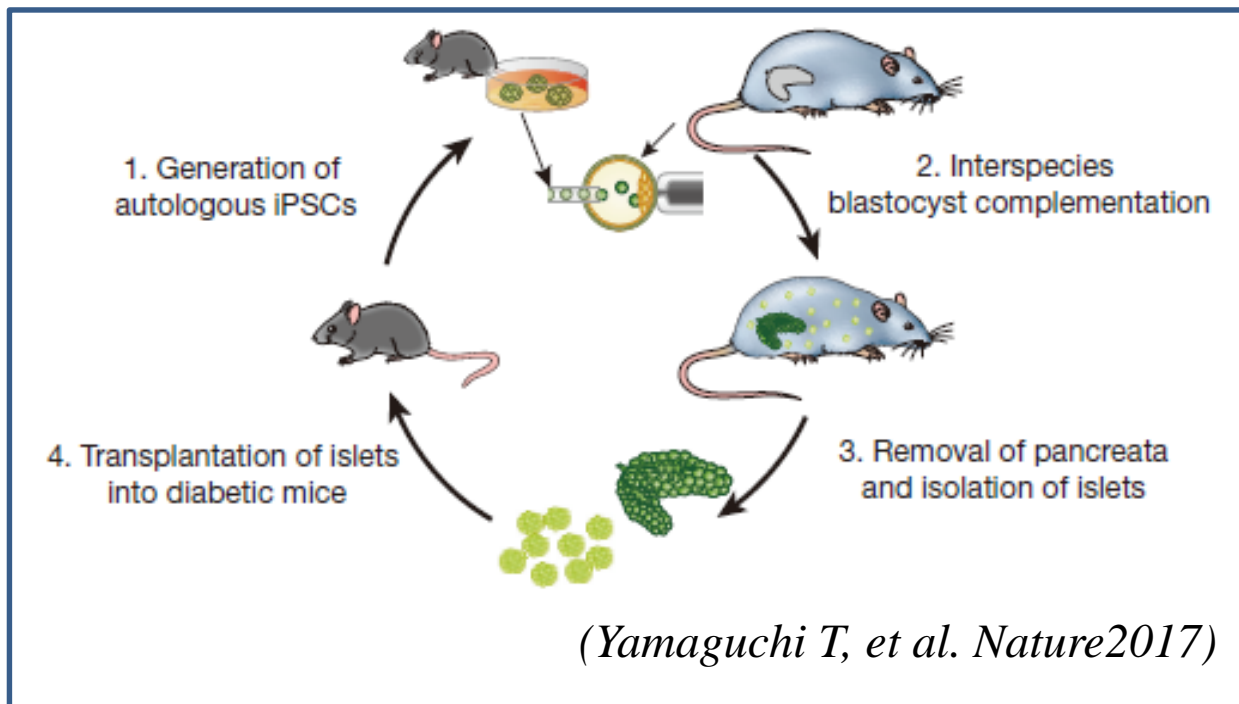
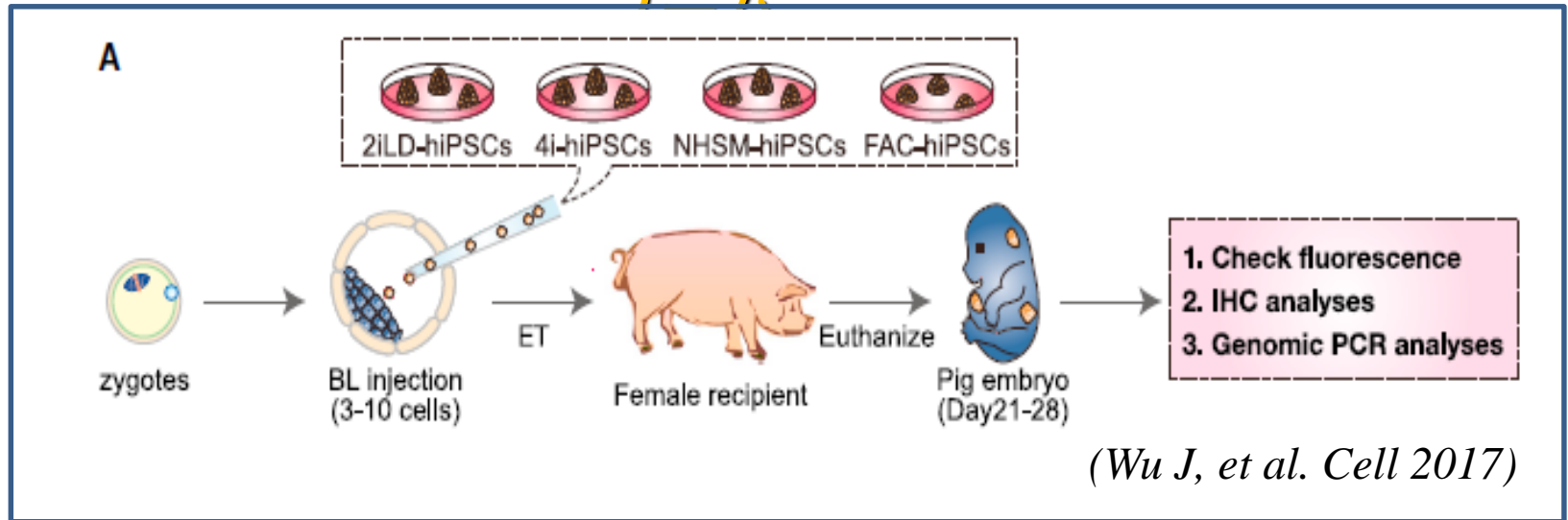
Strategy for Creating `Transplantable Organs`

Strategy	POC in Small Animals	POC in Pigs
(1) In Vivo Bioreactor	Pancreas (<i>Kobayashi T, et al. Cell 2010</i>)	Pancreas (<i>Matsunari H, et al. PNAS 2013</i>)
	Pancreas (<i>Yamaguchi T, et al. Nature 2017</i>)	Liver (<i>Fisher JE, et al. Liver Transplant 2013</i>)
	Kidney (<i>Usui J, et al. Am J Path 2012</i>)	Liver (<i>Hsu H, et al Transplant Proc 2017</i>)*
	Liver (<i>Hata T, et al. Ann Surg 2013</i>)*	Pig/Human Chimera (<i>Wu J, et al Cell 2017</i>)
(2) Organ Buds	Liver (<i>Takebe, et al. Nature 2013</i>)	Pancreas (<i>Hammerman M, et al. Organogenesis 2012</i>)
	Liver (<i>Yanagi, et al Scientific Reports 2017</i>)*	Kidney (<i>Yokote S, et al. PNAS 2015</i>)*
	Kidney (<i>Matsumoto, et al Stem Cells 2012</i>)*	
	Kidney (<i>Takebe, et al. Cell Stem Cell 2014</i>)	
(3) Ex vivo fabrication (Decellular)	Heart (<i>Ott HC, et al. Nature Med 2008</i>)	Kidney (<i>Orland G, et al. Ann Surg 2012</i>)
	Heart (<i>Lu TY, et al. Nature Com 2013</i>)	Liver (<i>Yagi H, et al. Cell Transplant 2012</i>)
	Heart (<i>Sekine H, et al. Nature Com 2013</i>)*	Heart (<i>Kitahara H, et al. Cardio Thrac Surg 2016</i>)
	Kidney (<i>Ross EA, et al. JASN 2009</i>)	Lung (<i>Nichols JE et al, Science Trans Med 2018</i>)
	Liver (<i>Uygun BE, et al. Nature Med 2010</i>)	Liver, Kidney, Intestine, etc
	Lung (<i>Ott HC, et al. Nature Med 2010</i>)	(<i>Kobayashi E, et al. Cell Medicine 2015</i>)*

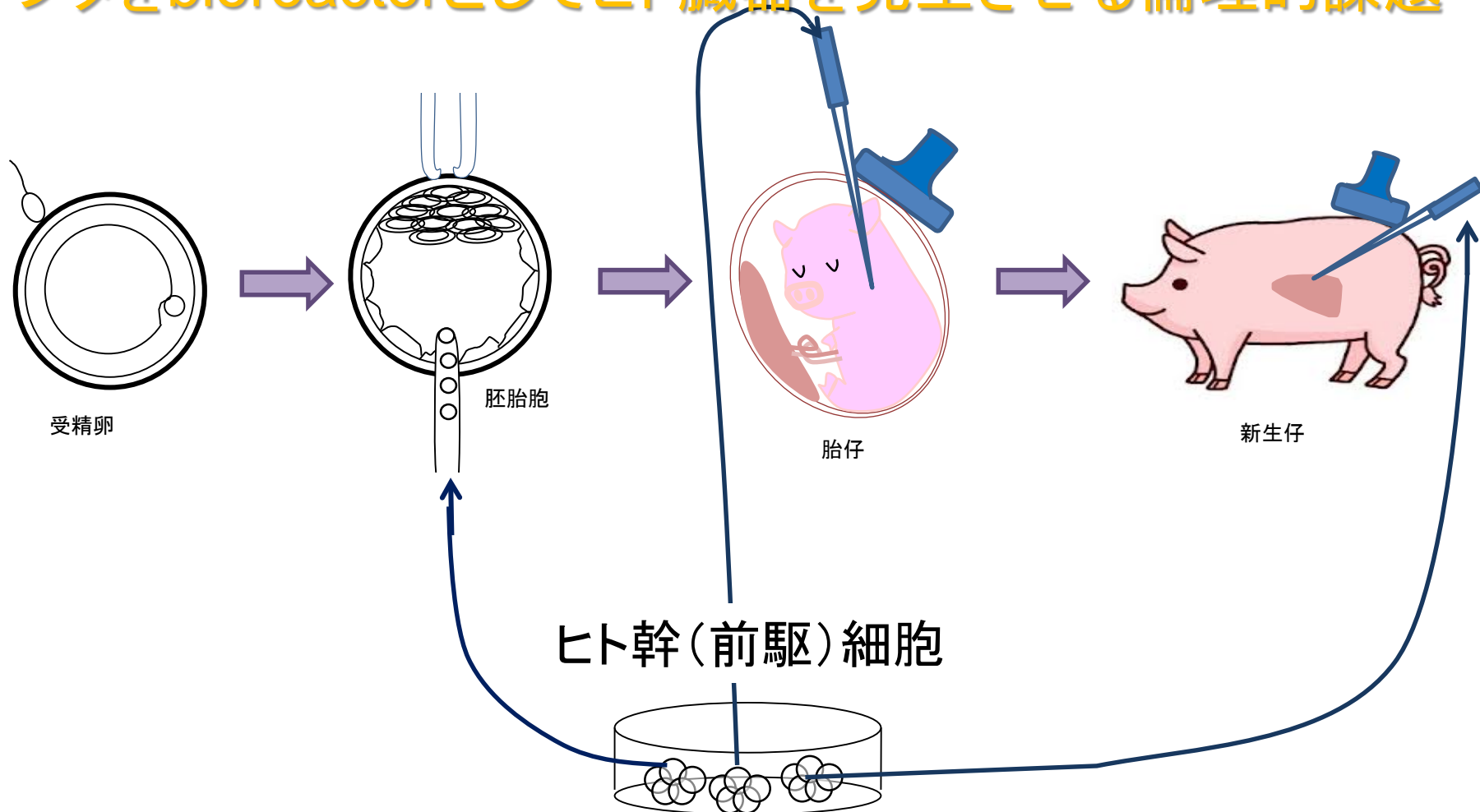
* Author's reports

白熱する「動物の体内でヒトの臓器を作る」

第3次ブタ

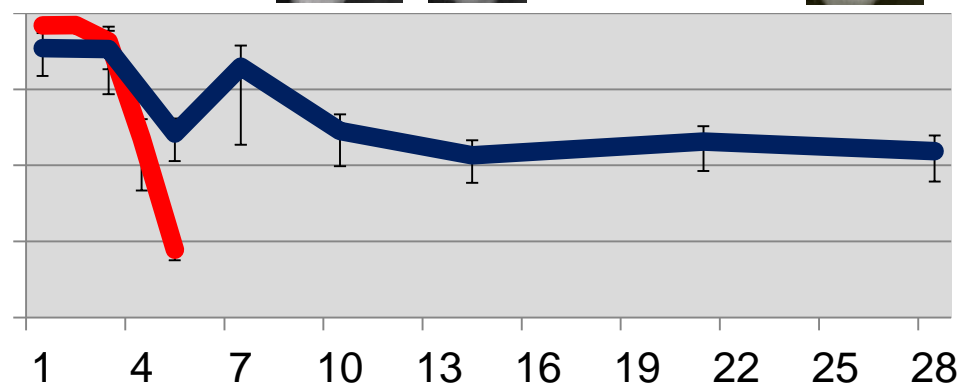
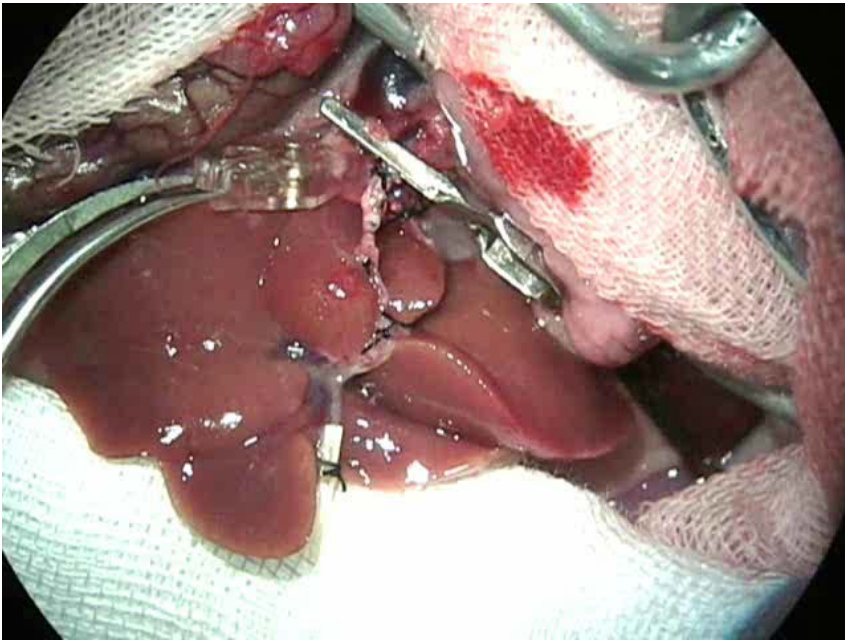
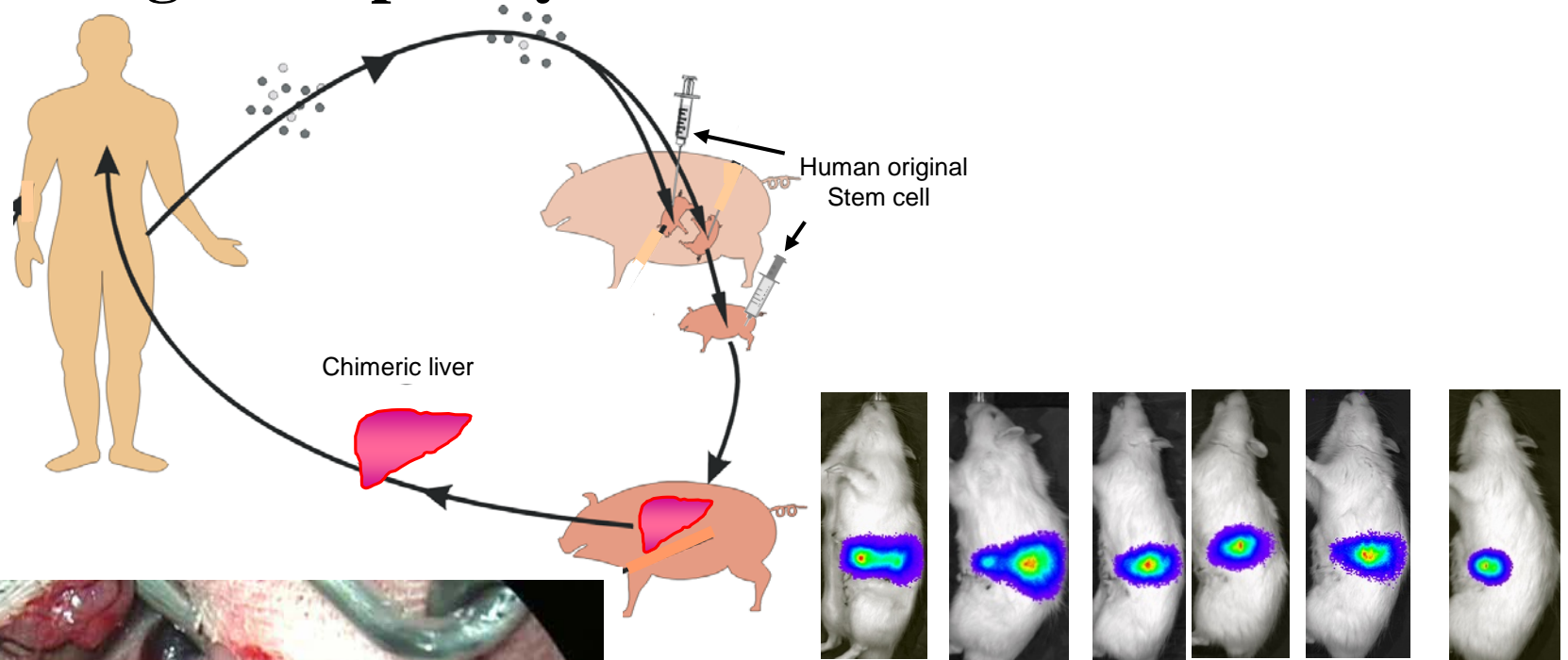


ブタをbioreactorとしてヒト臓器を発生させる倫理的課題



キメラ率	全身	(+)	(±)	(±)
	局所	(++)	(++)	(+)

Transplantation of engineered chimeric liver with autologous hepatocytes and xenobiotic scaffold

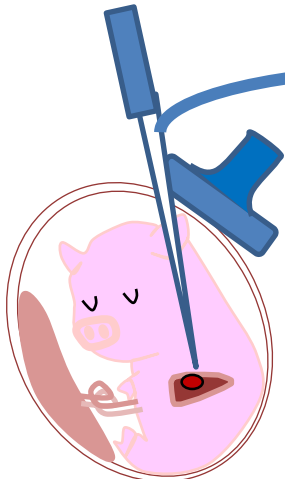
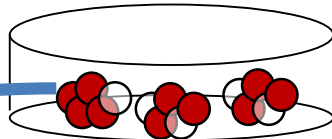


(Hata T, et al. Ann Surg 2012)

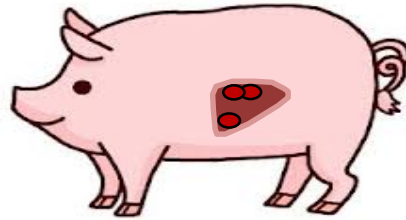
Project of Production of Pigs with Human Organ by Actively Acquired Tolerance



Human Stem/
Progenitor Cells



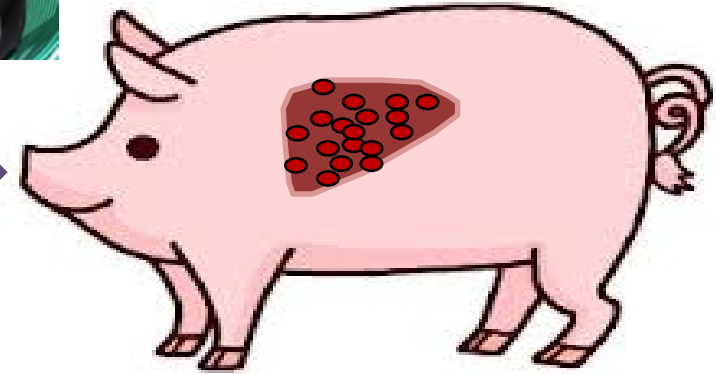
fetus



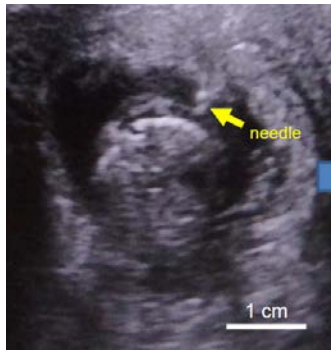
neonate



Drug inducing
Apoptosis of Target Pig Organ



Mature pig

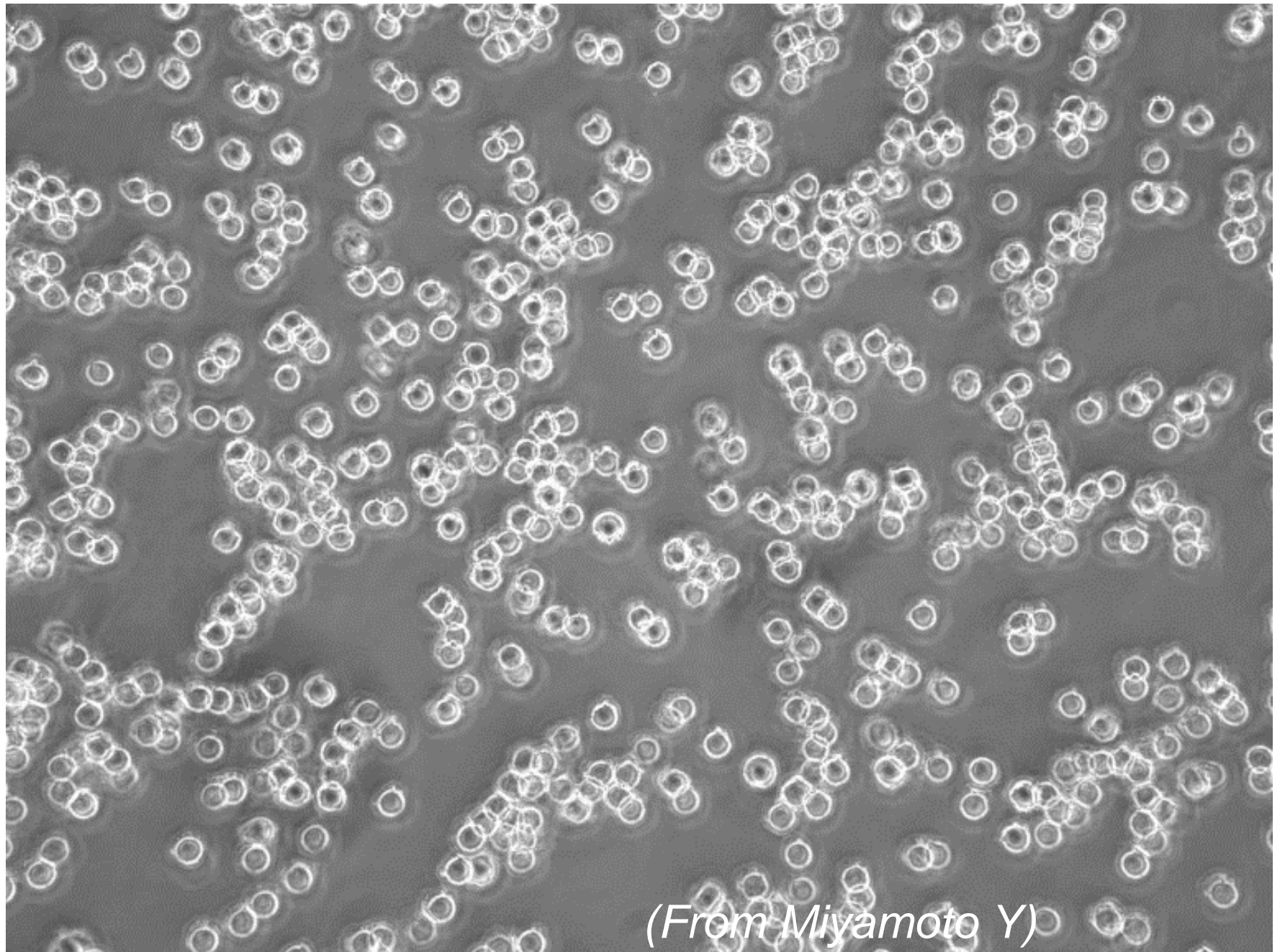


(E Kobayashi)

Strategy for Creating `Transplantable Organs`

Strategy	POC in Small Animals	POC in Pigs
(1) In Vivo Bioreactor	Pancreas (<i>Kobayashi T, et al. Cell 2010</i>)	Pancreas (<i>Matsunari H, et al. PNAS 2013</i>)
	Pancreas (<i>Yamaguchi T, et al. Nature 2017</i>)	Liver (<i>Fisher JE, et al. Liver Transplant 2013</i>)
	Kidney (<i>Usui J, et al. Am J Path 2012</i>)	Liver (<i>Hsu H, et al Transplant Proc 2017</i>)*
	Liver (<i>Hata T, et al. Ann Surg 2013</i>)*	Pig/Human Chimera (<i>Wu J, et al Cell 2017</i>)
(2) Organ Buds	Liver (<i>Takebe, et al. Nature 2013</i>)	Pancreas (<i>Hammerman M, et al. Organogenesis 2012</i>)
	Liver (<i>Yanagi, et al Scientific Reports 2017</i>) *	Kidney (<i>Yokote S, et al. PNAS 2015</i>) *
	Kidney (<i>Matsumoto, et al Stem Cells 2012</i>)*	
	Kidney (<i>Takebe, et al. Cell Stem Cell 2014</i>)	
(3) Ex vivo fabrication (Decellular)	Heart (<i>Ott HC, et al. Nature Med 2008</i>)	Kidney (<i>Orland G, et al. Ann Surg 2012</i>)
	Heart (<i>Lu TY, et al. Nature Com 2013</i>)	Liver (<i>Yagi H, et al. Cell Transplant 2012</i>)
	Heart (<i>Sekine H, et al. Nature Com 2013</i>) *	Heart (<i>Kitahara H, et al. Cardio Thrac Surg 2016</i>)
	Kidney (<i>Ross EA, et al. JASN 2009</i>)	Lung (<i>Nichols JE et al, Science Trans Med 2018</i>)
	Liver (<i>Uygun BE, et al. Nature Med 2010</i>)	Liver, Kidney, Intestine, etc
	Lung (<i>Ott HC, et al. Nature Med 2010</i>)	(<i>Kobayashi E, et al. Cell Medicine 2015</i>)*

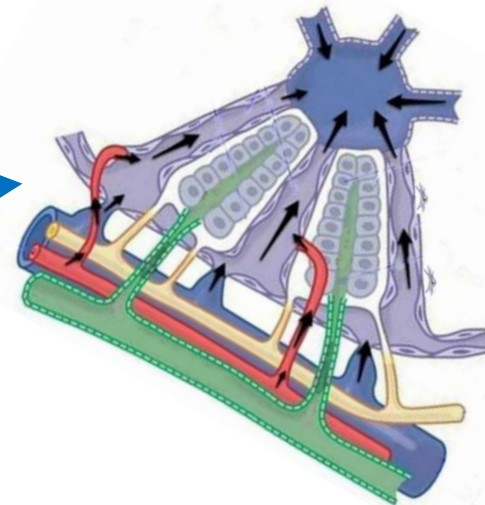
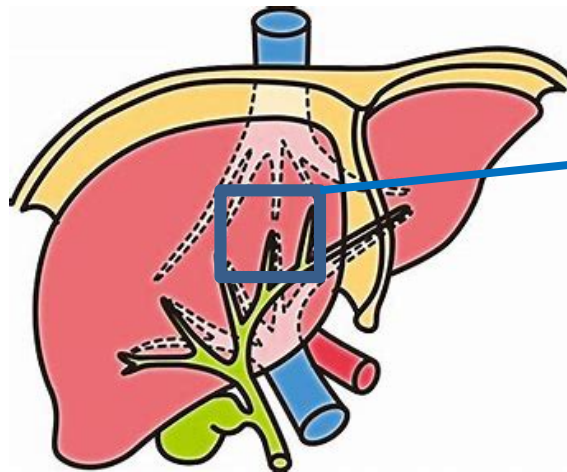
* Author's reports



(From Miyamoto Y)

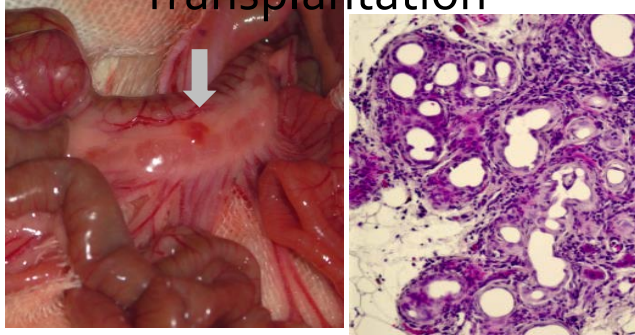
Development of Liver Organoid from Human iPS cells

Author	Journal	Report	Constructed Cells/Factors			
			hepatic cells	mesenchymal cells	endothelial cells	3D formation
Takebe T, et al.	Nature 499(7459): 481-484	2013	✓	✓	✓	
Camp JG, et al.	Nature 546(7659) 533-538	2017	✓	✓	✓	VEGF
Ng SS, et al.	Biomaterials 182: 299-311	2018	✓			inverted colloid crystal

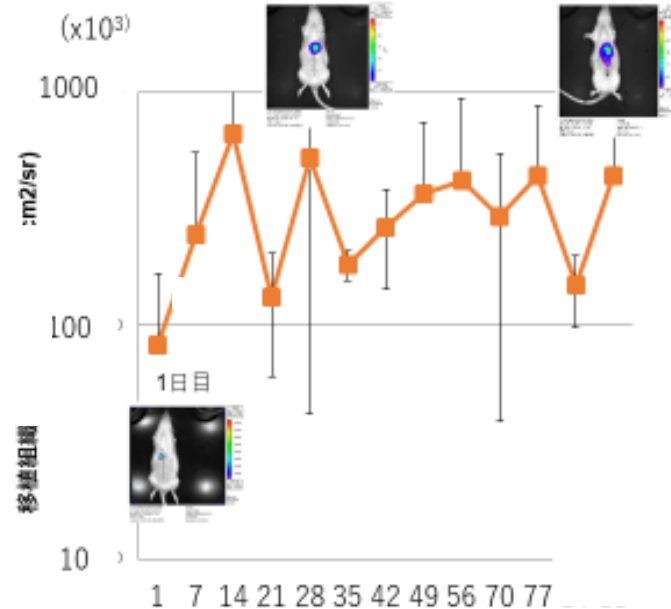
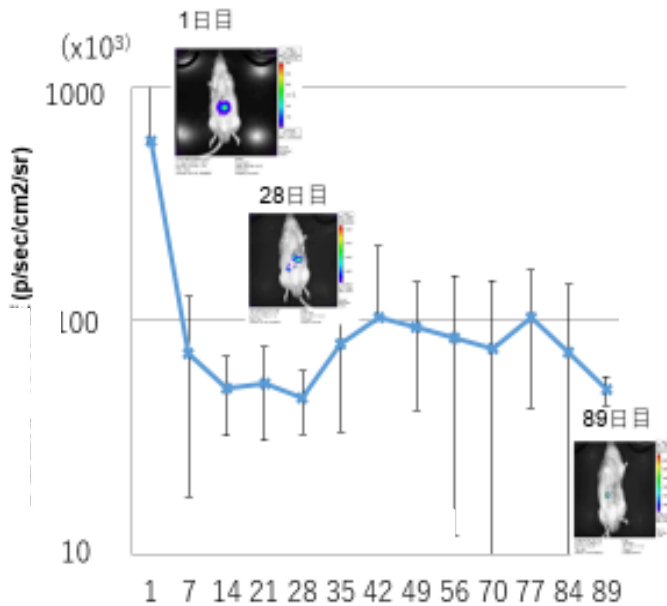
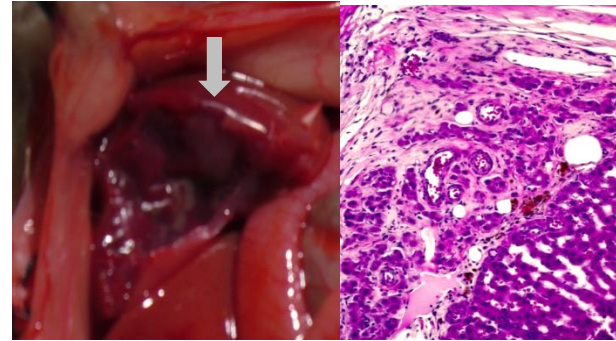


Liver bud can not grow at the heterotopic site

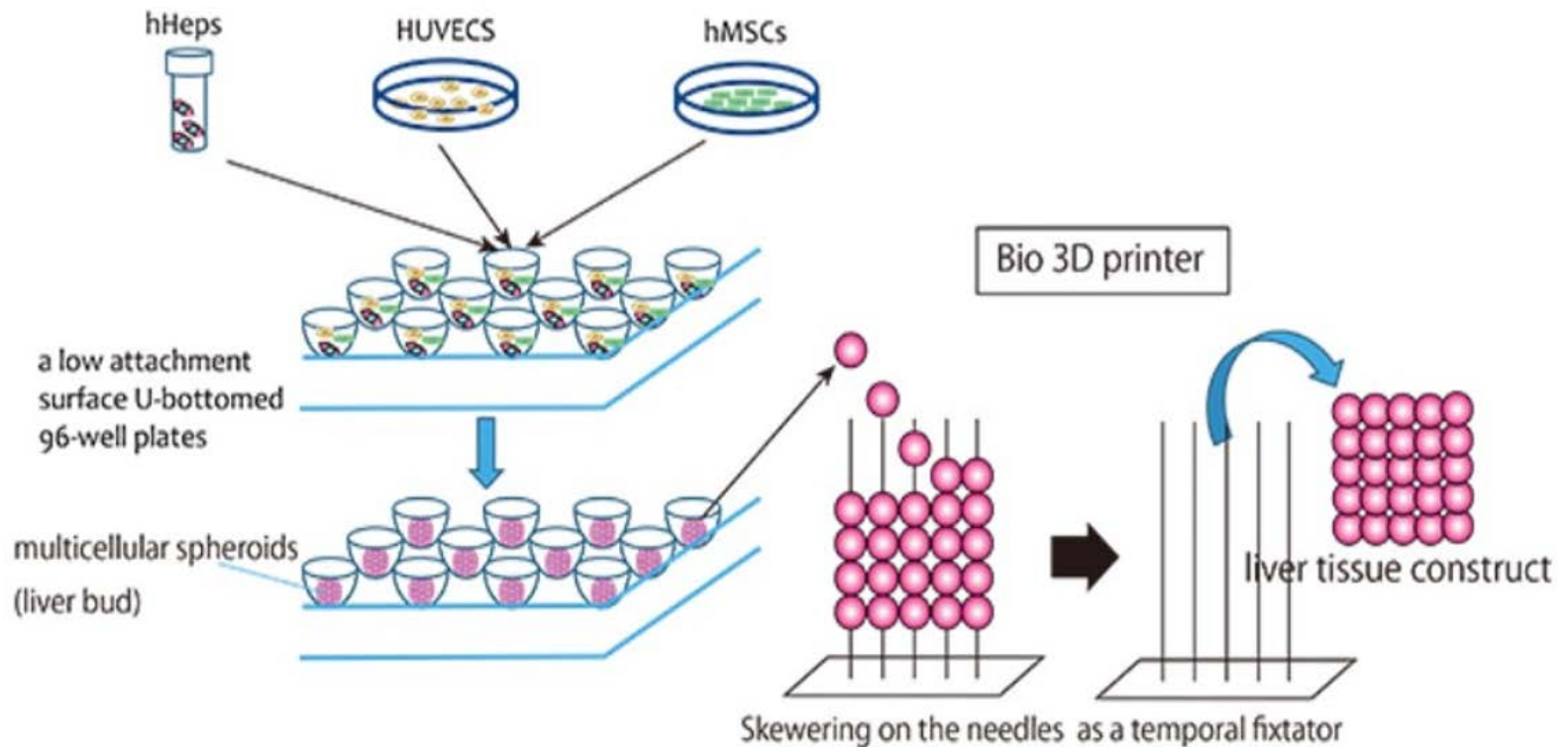
Heterotopic Transplantation



Orthotopic Transplantation



Method of creating liver structures using a 3D bio-printer



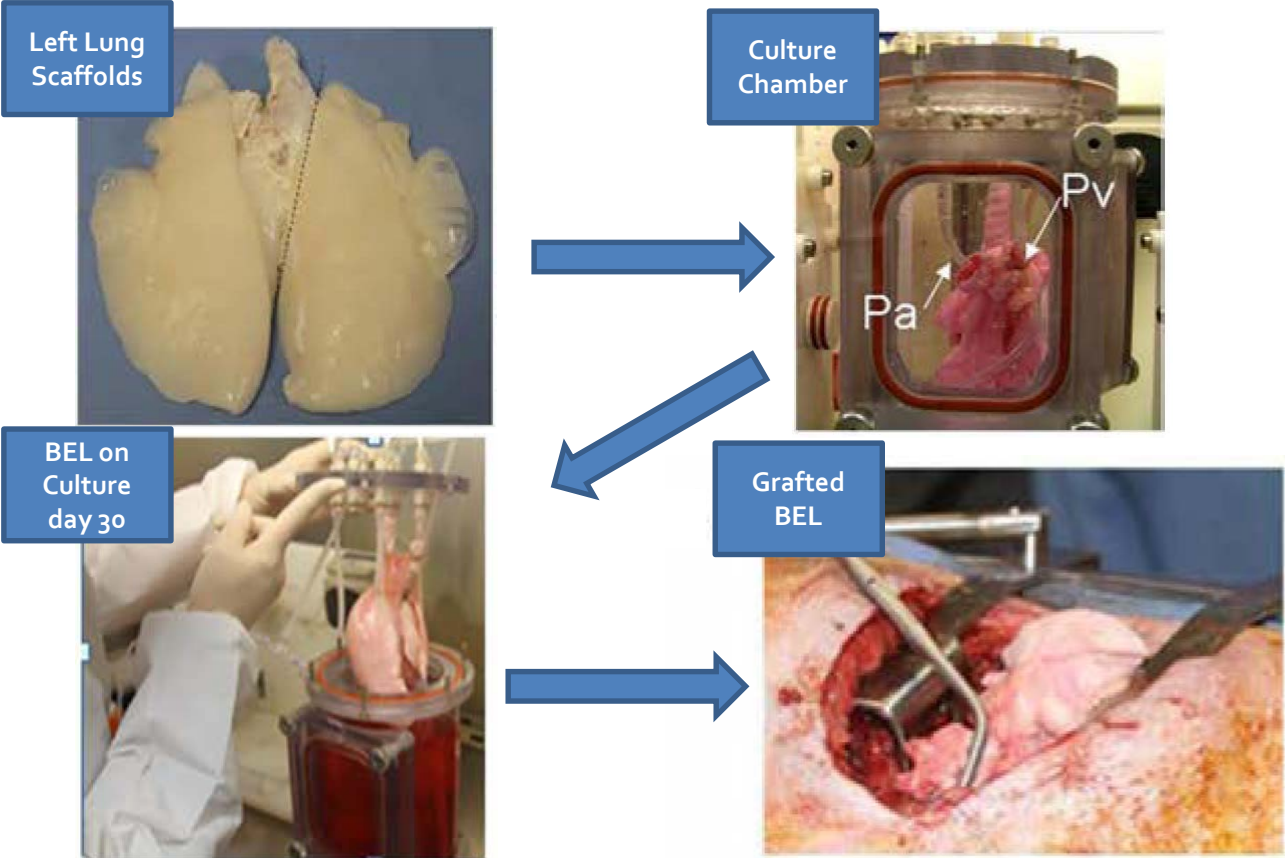
(Modified from Yanagi Y et al. Scientific Reports 2017)

Strategy for Creating `Transplantable Organs`

Strategy	POC in Small Animals	POC in Pigs
(1) In Vivo Bioreactor	Pancreas (<i>Kobayashi T, et al. Cell 2010</i>)	Pancreas (<i>Matsunari H, et al. PNAS 2013</i>)
	Pancreas (<i>Yamaguchi T, et al. Nature 2017</i>)	Liver (<i>Fisher JE, et al. Liver Transplant 2013</i>)
	Kidney (<i>Usui J, et al. Am J Path 2012</i>)	Liver (<i>Hsu H, et al Transplant Proc 2017</i>)*
	Liver (<i>Hata T, et al. Ann Surg 2013</i>)*	Pig/Human Chinera (<i>Wu J, et al Cell 2017</i>)
(2) Organ Buds	Liver (<i>Takebe, et al. Nature 2013</i>)	
	Liver (<i>Yanagi, et al Scientific Reports 2017</i>)*	Pancreas (<i>Hammerman M, et al. Organogenesis 2012</i>)
	Kidney (<i>Matsumoto, et al Stem Cells 2012</i>)*	Kidney (<i>Yokote S, et al. PNAS 2015</i>)*
	Kidney (<i>Takebe, et al. Cell Stem Cell 2014</i>)	
(3) Ex vivo fabrication (Decellular)	Heart (<i>Ott HC, et al. Nature Med 2008</i>)	Kidney (<i>Orland G, et al. Ann Surg 2012</i>)
	Heart (<i>Lu TY, et al. Nature Com 2013</i>)	Liver (<i>Yagi H, et al. Cell Transplant 2012</i>)
	Heart (<i>Sekine H, et al. Nature Com 2013</i>)*	Heart (<i>Kitahara H, et al. Cardio Thrac Surg 2016</i>)
	Kidney (<i>Ross EA, et al. JASN 2009</i>)	Lung (<i>Nichols JE et al, Science Trans Med 2018</i>)
	Liver (<i>Uygun BE, et al. Nature Med 2010</i>)	Liver, Kidney, Intestine, etc
	Lung (<i>Ott HC, et al. Nature Med 2010</i>)	(<i>Kobayashi E, et al. Cell Medicine 2015</i>)*

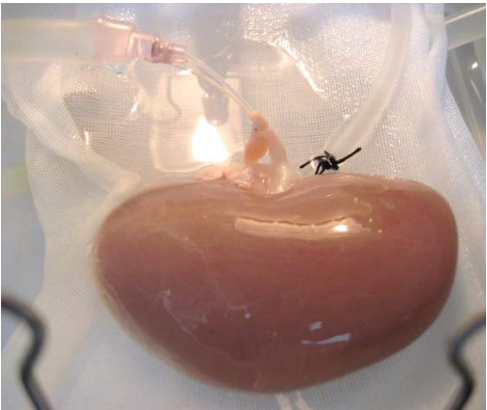
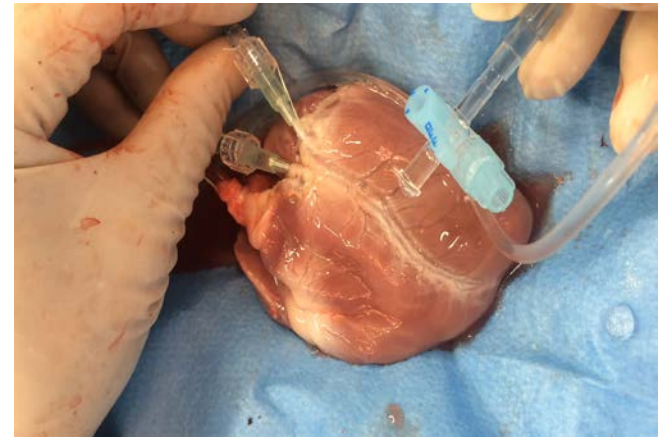
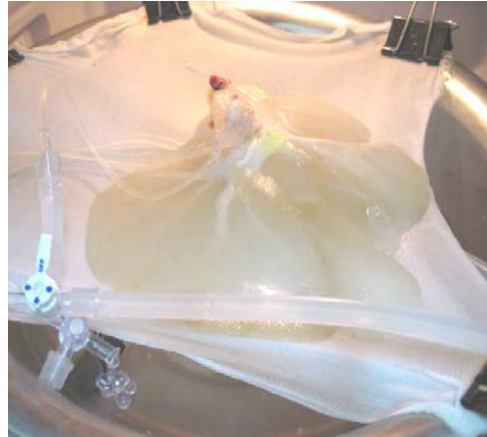
* Author's reports

Production and transplantation of bioengineered lung into a large-animal model



(Nichols JE, et al. *Science Transl Med* 2018)

Perfusion based Decellularized Technique for Pig Organs



(Modified from Kobayashi E. Cell Medicine 2016)

また海外製品に負けるのか？—日本にはそれほど力がないのか？

まるでSF？

米で医師に代わってロボットが「診察」



この製品を開発したのは家庭用ロボット掃除機「ルンバ」を製造しているiRobot社で、2012年9月11日に行われた

深夜、入院患者の容体が変わったと米カリフォルニア大学ロサンゼルス校(UCLA)メディカルセンターから連絡が入った。脳外科医のポール・ヴェSPA氏は、自宅のコンピューターを立ち上げ、病室の場所を入力。「分身」を向かわせた。

「分身」とは「テレプレゼンス(遠隔存在感)・ロボット」と呼ばれる新しいロボットの一種「RP-VITA」。高さ152センチで、上部には大きめのタブレット大のスクリーンが付いている。RP-VITAは、ベッド脇に到着すると、スクリーンを患者に向ける。スクリーンにヴェSPA医師の顔が映し出され、患者は本人がそこにいるように感じることができる。

一方、ヴェSPA医師の自宅のパソコンには、RP-VITAのカメラがとらえた患者の様子、血圧や心拍数などのデータが映し出されている。適切な処置を看護師に伝えて診察が済む場合も多い。

診断行為を日本のロボット開発で見てみた

— 私見&試験 —

(1) 問診

Interview

(2) 視診

Inspection

Visual diagnosis

(3) 聴診

Auscultation

聴診器

a stethoscope

(4) 打診

Percussion

•肺を打診する

•sound the lungs

(5) 触診

Palpation

(1) 問診

1

..... (第19回 午前13)

患者に対して開放型の質問はどれか。㊦

1. 朝ごはんは食べましたか。
2. 今日は骨折で来たのですか。
3. 右足と左足とどちらが痛いのですか。
4. 今日はどのようなことで受診されましたか。

正解 4

日本の技術

Pepper(ペッパー)-感情を認識し言葉を理解する会話ロボット



言葉の理解、豊富なボキャブラリーは Pepper本体にあるわけではありません。ネットワークを介して専用のサーバー(クラウド)につながっており、そこから送られてきます。脳が外にあるわけです。

これにより、ロボット内部に収められない巨大で高機能なシステムを利用できるわけです。またサーバー側をバージョンアップしていけばロボットには手を加えなくても性能をあげたり、新しい機能を追加できるというメリットもあります。さらに、複数のPepperの経験・情報をまとめて活用することで、アプリケーションの開発をより早めることができます。複数の経験が一つにまとまる、集合知を活用した成長の加速ですね

 SoftBank

約80万円

(2) 視診

36

..... (第20回 午前14)

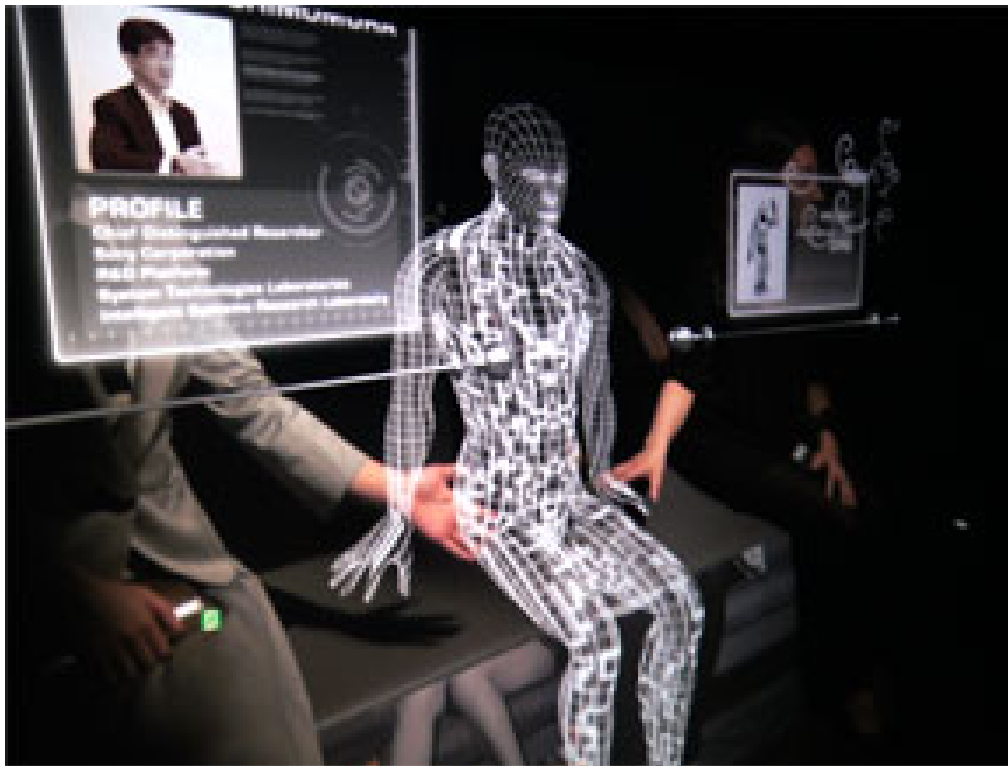
黄疸が出現しやすい部位はどれか。①

1. 眼球
2. 舌
3. 爪
4. 毛髪

正解 1

日本の技術

ソニーのロボット技術、ARに生きる—空間構造を認識する「SmartAR」



「より日常的で、快適で、リアリティーのあるARを提供」——ソニーは2011年5月19日、AR(拡張現実)の新技术「SmartAR」を発表した。

マーカーレスで高速に動作するほか、同社がロボット開発で培ってきた画像認識や人工知能の技術を応用。空間を“かしこく”認識し、リアルなARを実現する。

SONY

(3) 聴診

4

..... (第20回 午後26)

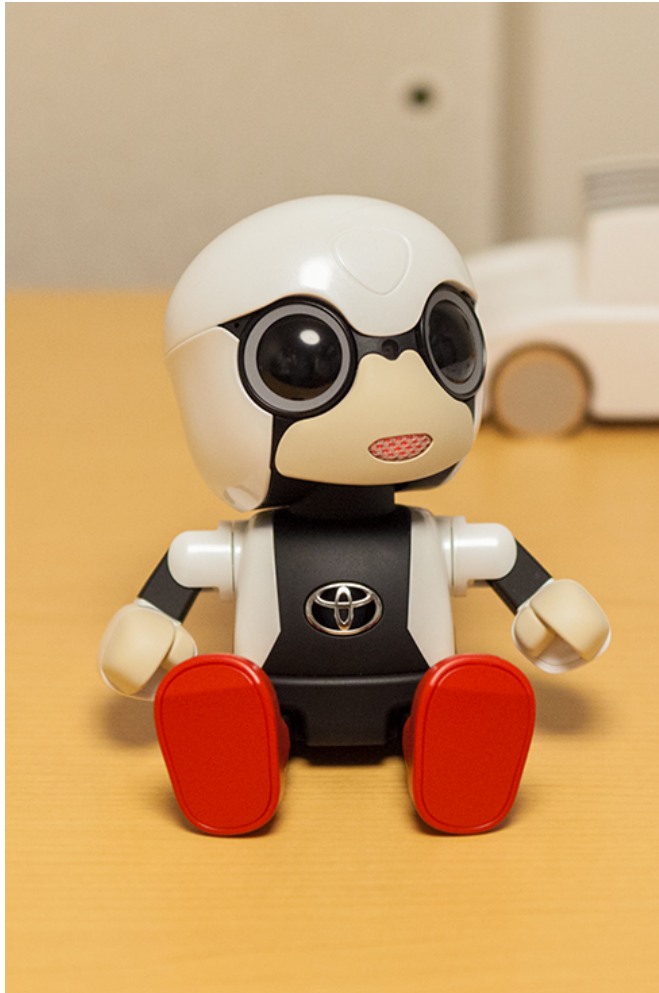
半月弁の閉鎖によって生じる心音はどれか。

1. I音
2. II音
3. III音
4. IV音

正解 2

日本の技術

トヨタの会話ロボット「KIROBO mini」(キロボ ミニ)の秘密



KIROBO miniと言え、
なんといっても注目なのは会話機能。

音声認識エンジンは、
フューテック社のものを使用し、対話エンジンは独自開発となっています。

決められたシナリオは用意されてなく、質問に対しては都度、回答が変わることもあり、そこが魅力でもあります。

(4) 打診

5

..... (第21回 午後29)

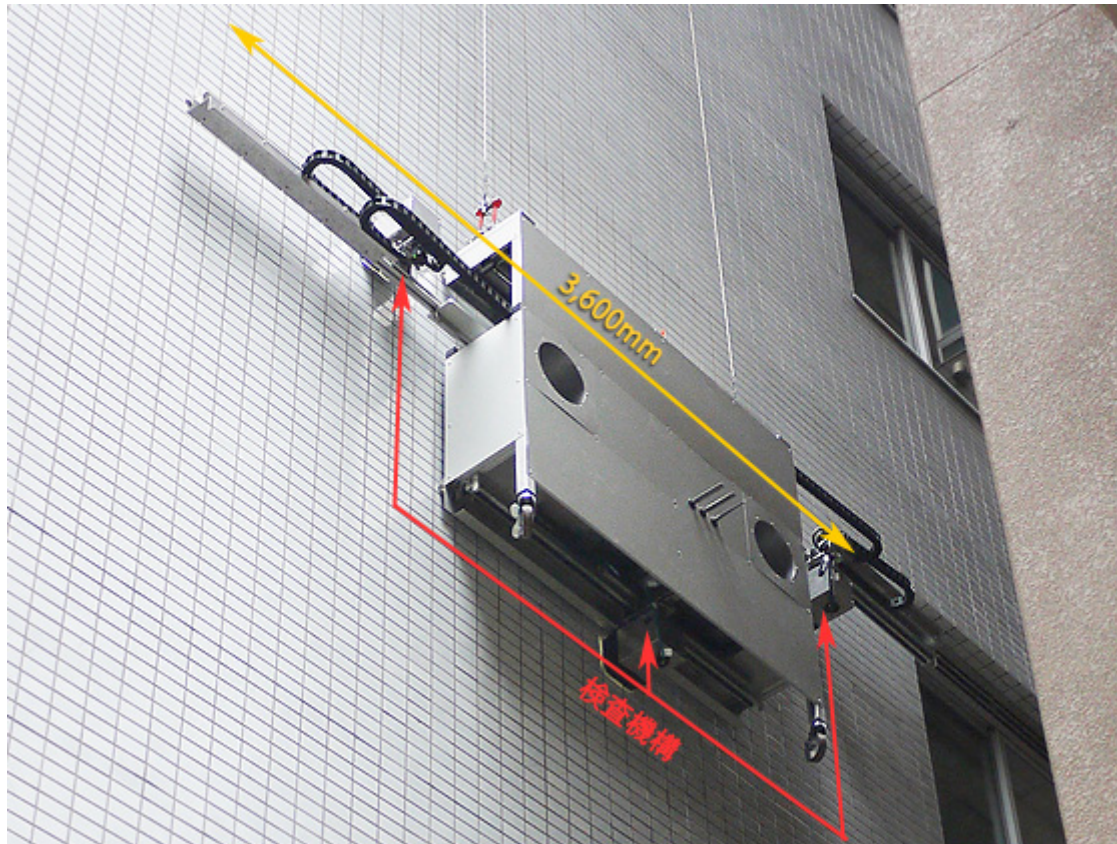
打診で濁音を呈するのはどれか。

1. 胸水
2. 肺気腫
3. 気胸
4. 鼓腸

正解 1

日本の技術

外壁タイル診断の省力化・高度化を実現する新型外壁検査システムを開発



株式会社大林組
(本社:東京都港区、
社長:白石達)は、
建物の外壁タイルの
検査・診断処理を高
速・高効率化した新
型外壁検査システ
ムを開発しました。

新型システムは、カメ
ラで目地を認識のうえ
タイル中央部を1枚ず
つ高速で打診しながら、
画像を自動撮影します。

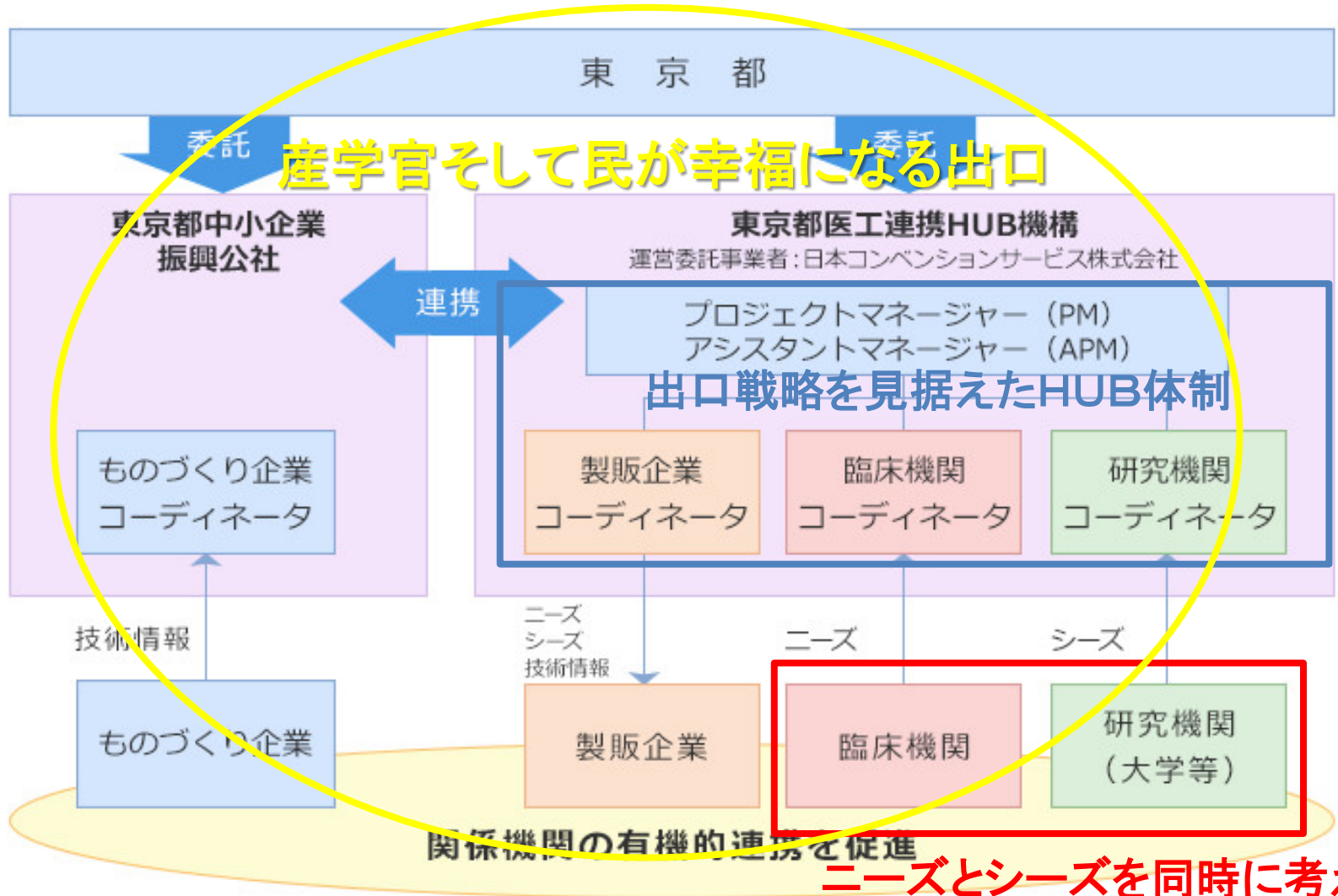
アカデミアが獲得した知財を生かすには！

小林英司が発明者として出した知財リスト

No.	出願番号	筆頭IPC(最新)	発明の名称	公報番号	出願人(最新)	発明者(最新)	出願日(週)
1	特願2016-564786	A61L 27/36	臓器構造体	特再公表2016-98620 特許6220991	バイオス株式会社	横尾 尚 小林 英司 長崎 比呂野 松田 ひとみ	2015/12/4
2	特願2016-127788	A61B 46/20	臓器保護用シート	特開2018-309	株式会社SCREENホールディングス	小林 英司 吉本 高平 虎井 真司	2016/6/28
3	特願2015-257131	G01N 21/17	細胞領域決定方法、細胞画像システム、細胞画像の処理装置及びコンピュータプログラム	特開2017-120229	ソラリス株式会社 東京大学大学院工学系研究科	小林 英司 長崎 比呂野 松田 ひとみ 小林 英司	2015/12/28
4	特願2015-213481	A61K 33/00	摘出手術後の体重減少を軽減するための医薬組成物	特開2017-81862	学校法人慶應義塾 大塚日製株式会社	佐野元昭 小林 英司 多村 知剛 竹内 弘次	2015/10/29
5	特願2015-95829	A61L 27/00	肝組織を再生するための製剤	特開2016-209303	レジェンス株式会社	小林 英司 絵野沢 伸	2015/5/8
6	特願2015-15746	C12N 5/071	未分化細胞から分化細胞および/または分化細胞の産生物を取得する方法	特開2015-198644	シスメックス株式会社	小林 英司 長崎 比呂野 松田 ひとみ 小林 英司	2015/1/29
7	特願2013-131124	C12N 5/0775	細胞生存率低下抑制剤	特開2013-223504 特許5753874	株式会社大塚製薬工業 学校法人自治医科大学	小林 英司 長崎 比呂野 松田 ひとみ 小林 英司	2010/12/28
8	特願2013-2443	C12N 1/00	トレハロース含有細胞洗浄溶液を用いた接着細胞のインビトロ離脱方法	特開2014-68648 特許5276230	株式会社大塚製薬工場	小林 英司 和田 圭樹 土居 雅子	2012/9/28
9	特願2012-230496	C12N 5/071	デキストラン含有肺塞栓形成予防用哺乳動物細胞懸濁液	特開2013-252126	株式会社大塚製薬工業 学校法人自治医科大学	和田 圭樹 土居 雅子 長崎 比呂野 小林 英司 寺谷 工	2012/10/18
10	特願2012-216630	C12N 5/077	トレハロース含有細胞洗浄溶液を用いた接着細胞の洗浄方法	特開2014-68592 特許5196618	株式会社大塚製薬工場	小林 英司 和田 圭樹 土居 雅子	2012/9/28
11	特願2012-106866	C12N 5/0775	トレハロース含有肺塞栓形成予防用哺乳動物細胞懸濁液	特開2013-233102 特許5432322	株式会社大塚製薬工場	和田 圭樹 土居 雅子 長崎 比呂野 小林 英司	2012/5/8
12	特願2011-183149	C12N 5/0775	間葉系幹細胞の増殖促進剤	特開2012-210201	株式会社大塚製薬工業 学校法人自治医科大学	小林 英司 寺谷 工 笠原 尚哉	2011/8/24
13	特願2010-519101	A61K 35/12	人工腎臓前駆体およびその製造方法	特再公表2010-1951 特許5388138	学校法人自治医科大学	小林 英司 横尾 尚 甲斐 耕太郎	2009/7/2
14	特願2010-293908	C12N 5/071	幹細胞懸濁液	特開2012-115253 特許5341059	株式会社大塚製薬工業 学校法人自治医科大学	小林 英司 長崎 比呂野 松田 ひとみ 小林 英司	2010/12/28
15	特願2010-173078	C12Q 1/02	細胞の多能性の評価方法	特開2012-29653	株式会社大塚製薬工業 学校法人自治医科大学	長崎 比呂野 松田 ひとみ 長崎 比呂野	2010/7/30
16	特願2010-169618	A01N 1/02	組織の保存方法、及び組織保存装置	特開2012-31070	株式会社大塚製薬工場	小林 英司 長崎 比呂野 野田 智樹 山岡 一平	2010/7/28
17	特願2009-508930	C12Q 1/66	組織保存液の評価方法	特再公表2008-126430 特許5198433	株式会社大塚製薬工業 学校法人自治医科大学	小林 英司	2008/1/18
18	特願2009-238602	A61M 16/10	ガス交換装置	特開2011-83434	株式会社大塚製薬工場	小林 英司 山岡 一平	2009/10/15
19	特願2009-155943	C12Q 1/02	幹細胞の分化能の評価方法	特開2012-19690 特許5030039	株式会社大塚製薬工業 学校法人自治医科大学	小林 英司 横尾 尚 長崎 比呂野 松田 ひとみ	2009/6/30
20	特願2008-319070	A61B 8/00	凍結保存腎臓を用いた経皮的腎生検シミュレーションキット	特開2010-142257	学校法人自治医科大学	長崎 比呂野 松田 ひとみ 長崎 比呂野	2008/12/16
21	特願2008-142979	C12Q 1/68	食品保存方法の評価方法	特開2009-284863	株式会社大塚製薬工業 学校法人自治医科大学	小林 英司 菊地 健志	2008/5/30
22	特願2008-5864	A61L 27/00	凍結保存血管を用いたパイオ補助心臓作成技術	特開2011-62218	学校法人自治医科大学	小林 英司 長崎 比呂野 松田 ひとみ 長崎 比呂野	2008/1/15
23	特願2007-539899	A61K 31/145	2-アミノ-1,3-ヨロパンジオール誘導体を有効成分とする肝臓疾患治療剤および肝臓疾患治療方法	特再公表2007-43433 特許5116476	杏林製薬株式会社	金子 隆志 小林 英司 安江 徳太郎	2006/10/5
24	特願2002-517783	C12N 15/09	同種輸血により誘導されたタンパク質及びそれをコードするDNA	特再公表2002-12495 特許4683819	マルホ株式会社	内田 光太郎 長崎 比呂野 長崎 比呂野 小林 英司	2001/8/1

(2018年5月現在)

組織概要および運営体制



ニーズとシーズを同時に考える
臨床医が研究を辞めてはいけない理由

産・学・官・民の連携による
臓器保存生物学の新展開

第46回 日本臓器保存生物医学会 学術集会

会期 2019年 11月8日(金)・9日(土)

会場 ふくしま医療機器開発支援センター
福島県郡山市富田町字満水田27番8

会長 小林 英司
(慶應義塾大学医学部 臓器再生医学寄附講座)

テーマ

産・学・官・民の連携による
臓器保存生物学新展開



主催事務局

慶應義塾大学医学部臓器再生医学寄附講座(内)
〒160-8582 東京都新宿区信濃町35

運営事務局

日本コンベンションサービス株式会社
コンベンション事業部 メディカル部
〒100-0013 東京都千代田区霞が関1-4-2 大同生命霞が関ビル14階
TEL : 03-3508-1214 FAX : 03-3508-1302
Email : ob46@convention.co.jp