

心停止後の臓器提供

日本と欧米：現状と取組



国立病院機構 水戸医療センター 臓器移植外科
日本移植学会 副理事長

湯沢賢治

Outlines

心停止後の臓器提供とは

本邦の心停止後臓器提供の現状・実際

日本移植学会の取り組み

海外における取り組み

海外の取組の本邦導入への課題

Outlines

心停止後の臓器提供とは

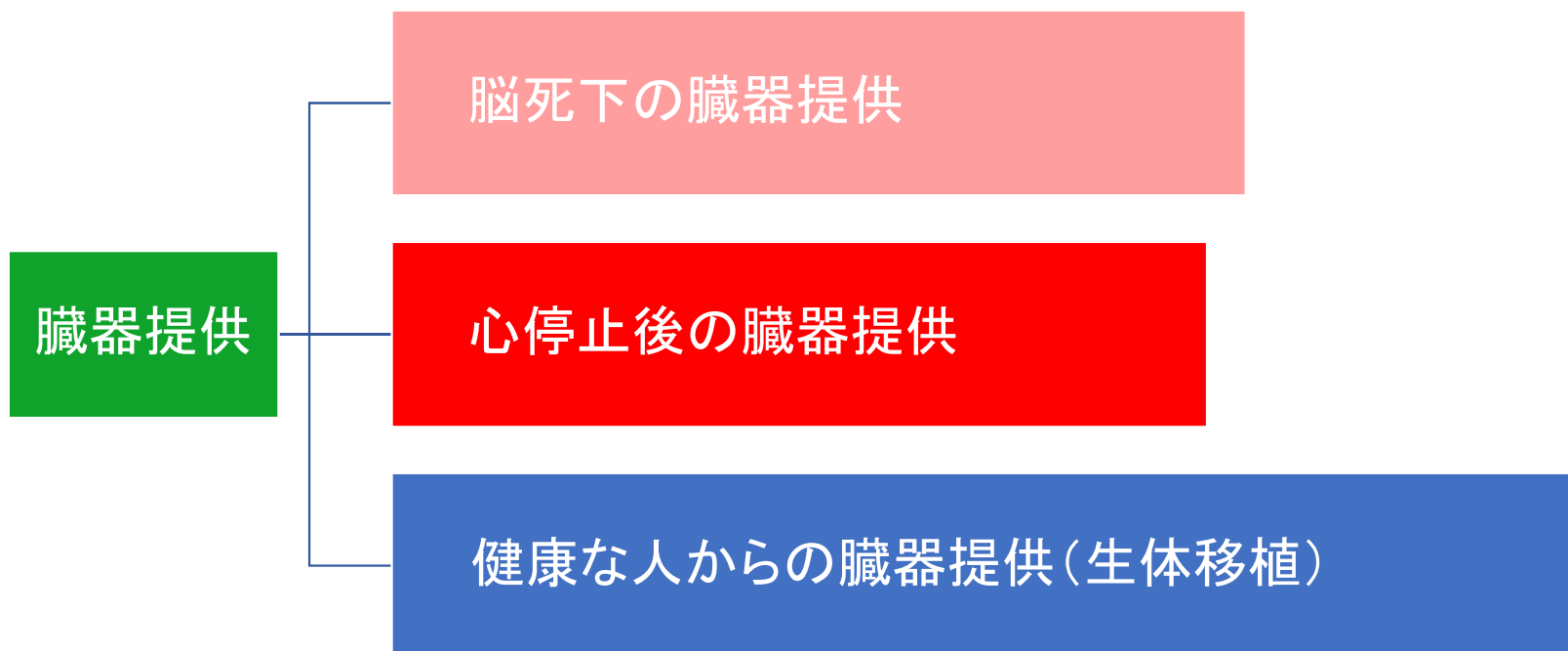
本邦の心停止後臓器提供の現状・実際

日本移植学会の取り組み

海外における取り組み

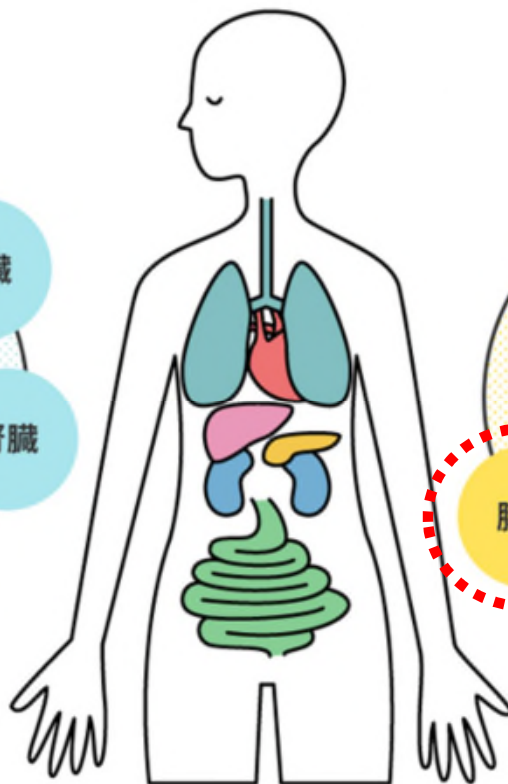
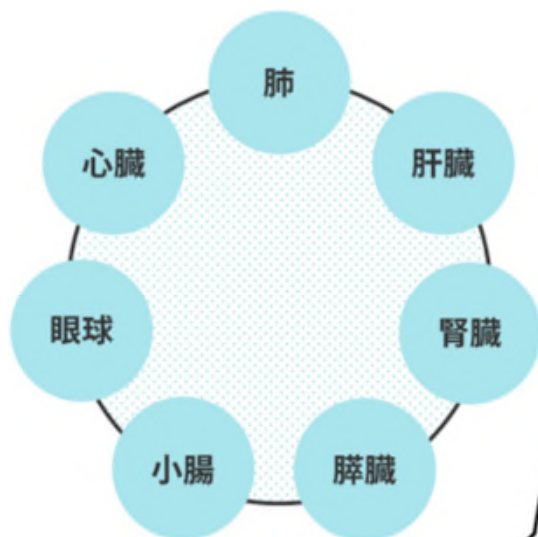
海外の取組の本邦導入への課題

心停止後の臓器提供とは



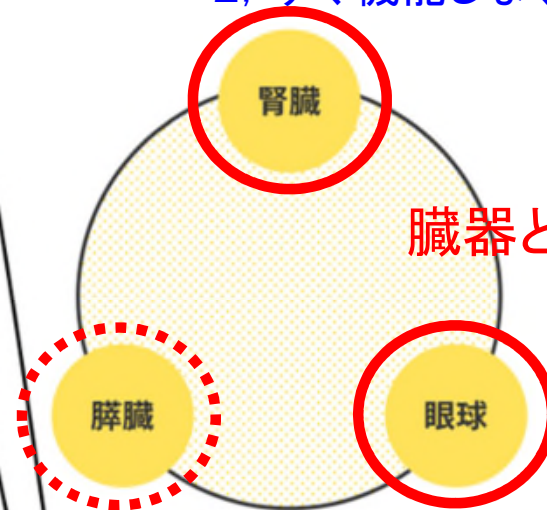
提供できる臓器

脳死下



心停止後

- 1, 臓器が虚血に強い
- 2, すぐ機能しなくとも生命維持が可能



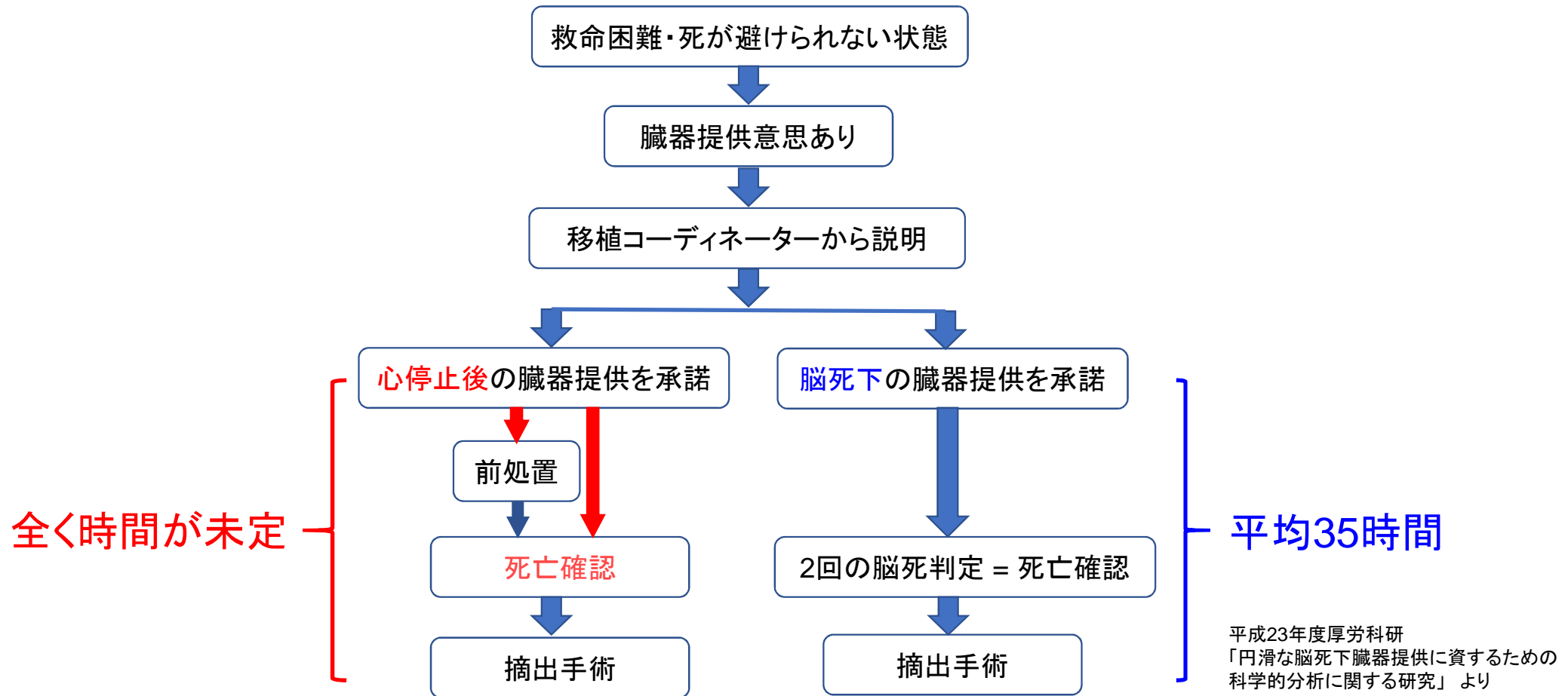
臓器としては腎臓・眼球

膵臓は実際には提供に至ることが少ない

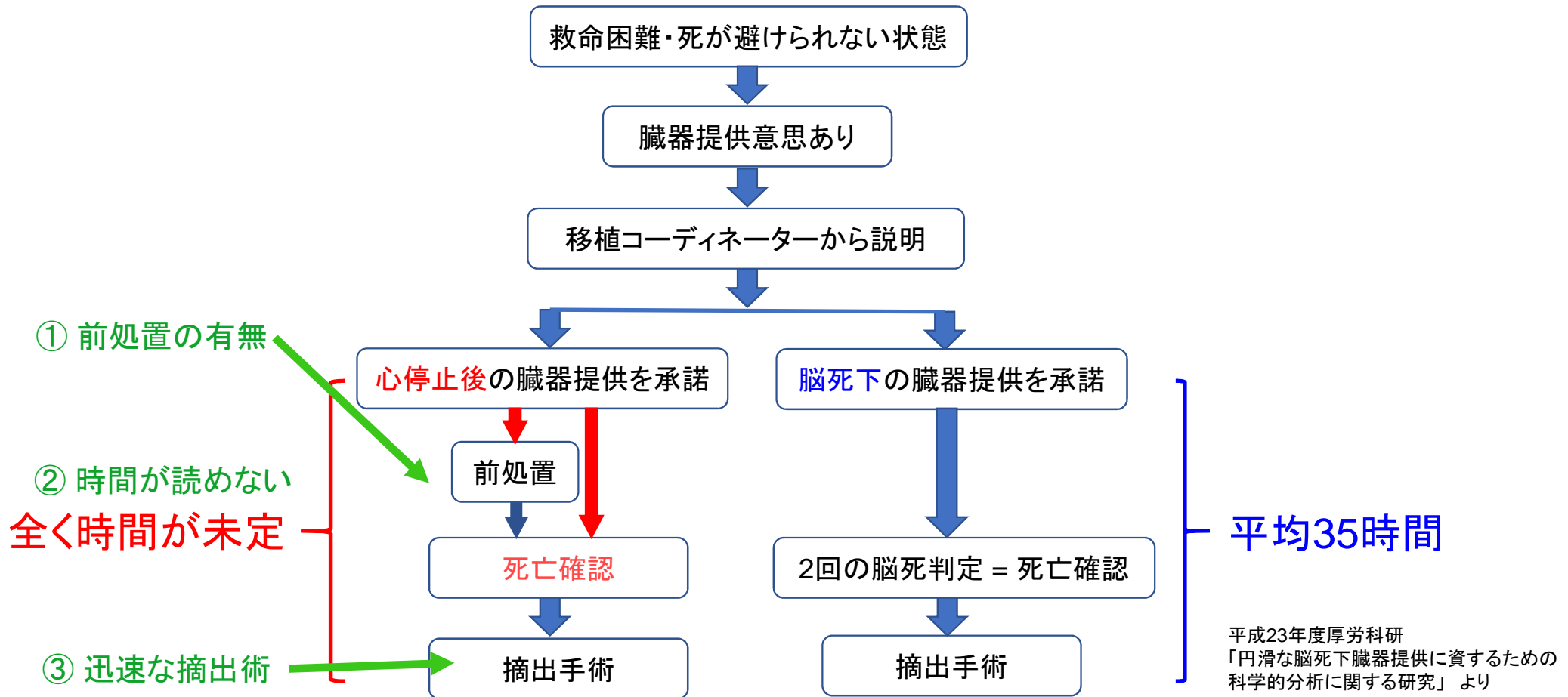
5類型の病院のみに限定

手術室のある病院どこでも

亡くなった方からの臓器提供



亡くなった方からの臓器提供



心停止後の臓器提供の難しい点

- 心停止前の処置が可能か否か

前処置; 1, 大腿動脈、静脈にカテーテル挿入
2, ヘパリン(抗凝固剤)の投与

- 承諾から心停止までの時間が全く読めない

摘出担当医、Coの長期間の待機 勤務時間

- 心停止後の迅速な摘出術

臨機応変な手術手技が必要 熟練を要す

脳死下と心停止後の臓器提供の差

脳死下 one pattern

予定通り進む

心停止後 variation 大

臓器移植法以前からで、法律にとらわれていなかった
点滴、昇圧剤、呼吸器条件を調整

現在 脳死の診断不可の症例

医学的な条件が悪い事が多い

心停止の前処置

- 目的
- 1, 心停止後の移植臓器の機能温存
 - 2, 家族と看取りの時間を長くする 検視も可能
- 条件
- 1, 一般的な脳死の診断(法的ではない)
 - 2, 家族が同意
- 処置
- 1, 大腿動脈、静脈からカテーテル挿入
 - 2, ヘパリン(抗凝固剤)の注射

Outlines

心停止後の臓器提供とは

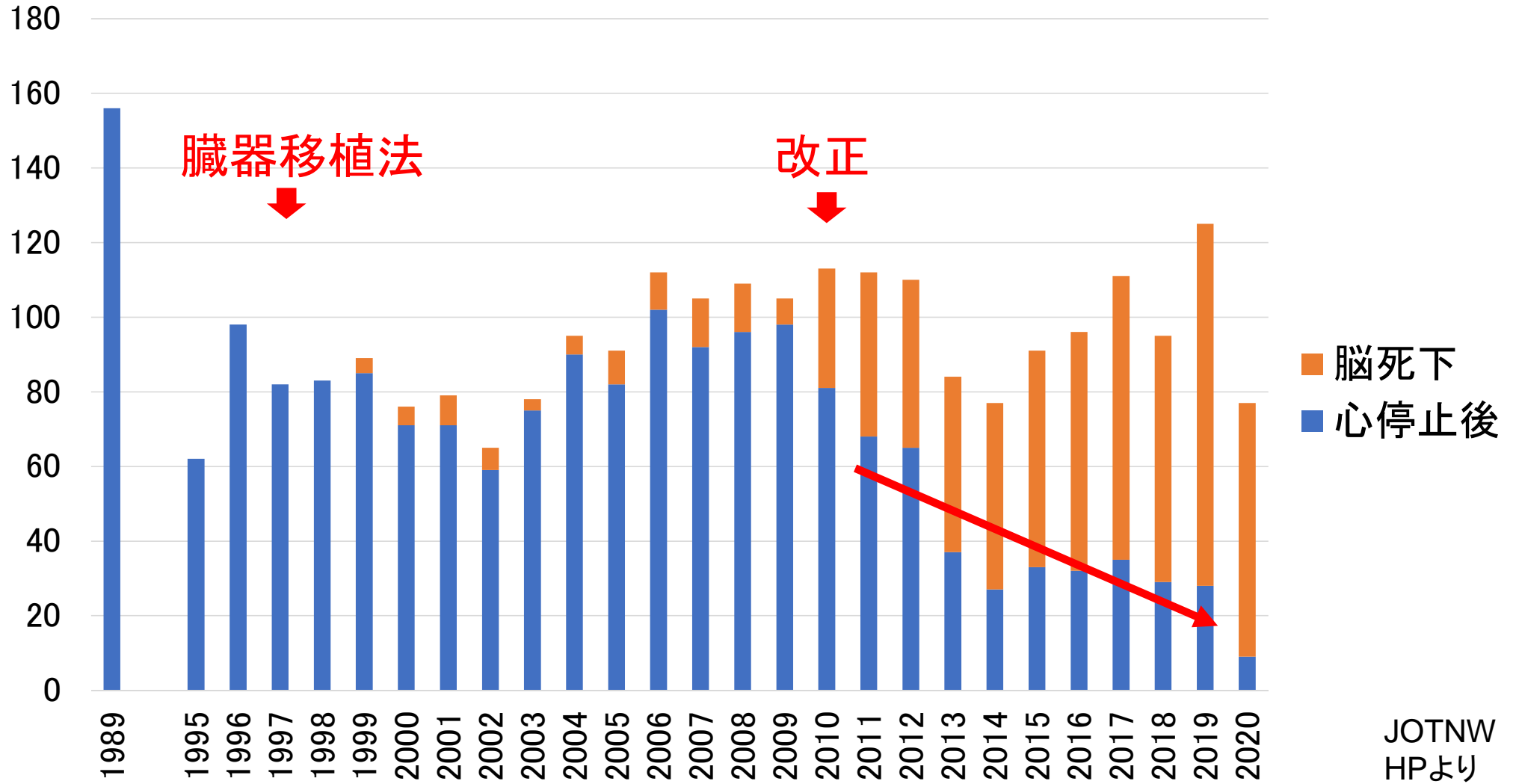
本邦の心停止後臓器提供の現状・実際

日本移植学会の取り組み

海外における取り組み

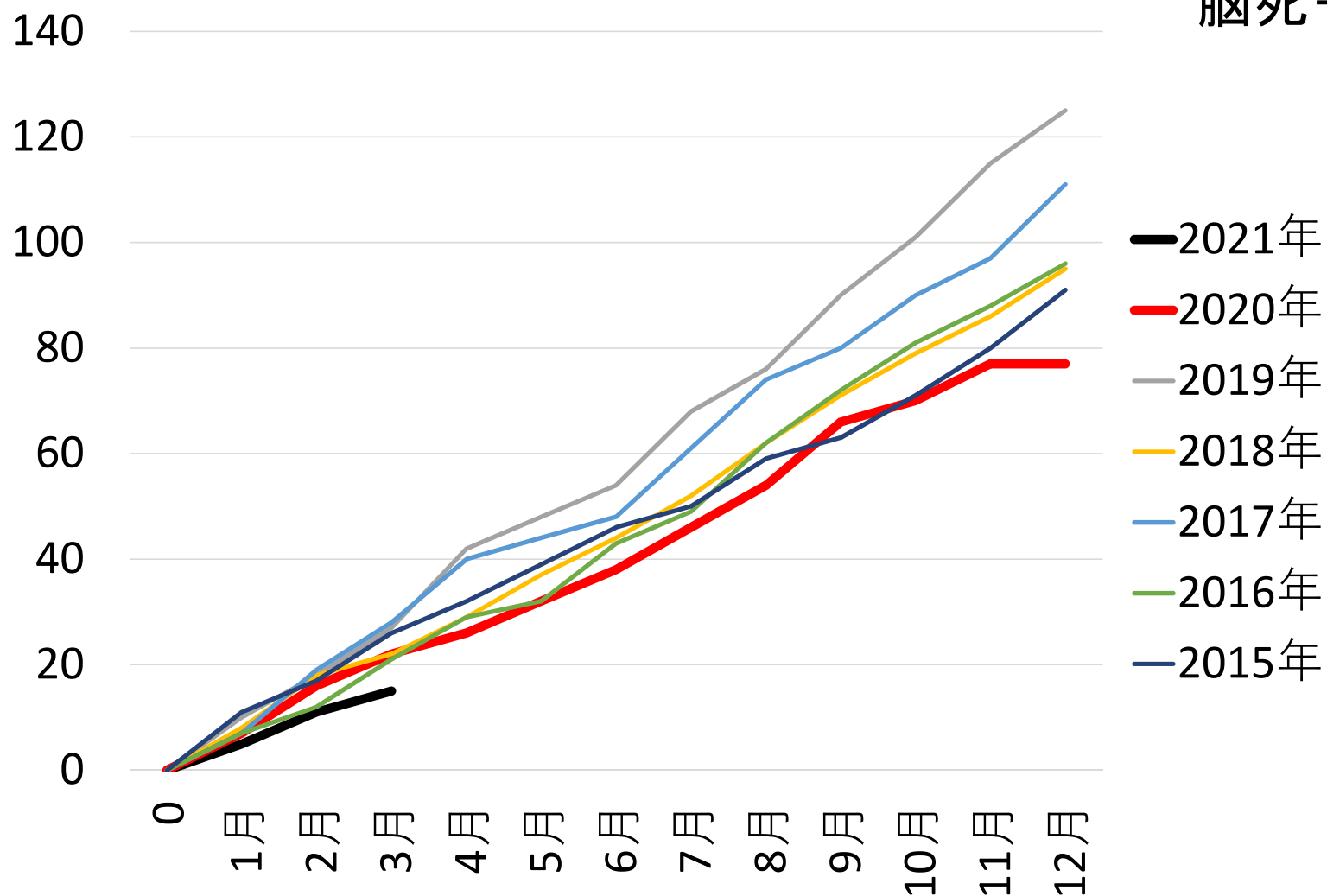
海外の取組の本邦導入への課題

臓器提供者数の推移



臓器提供者数の月別累積の推移

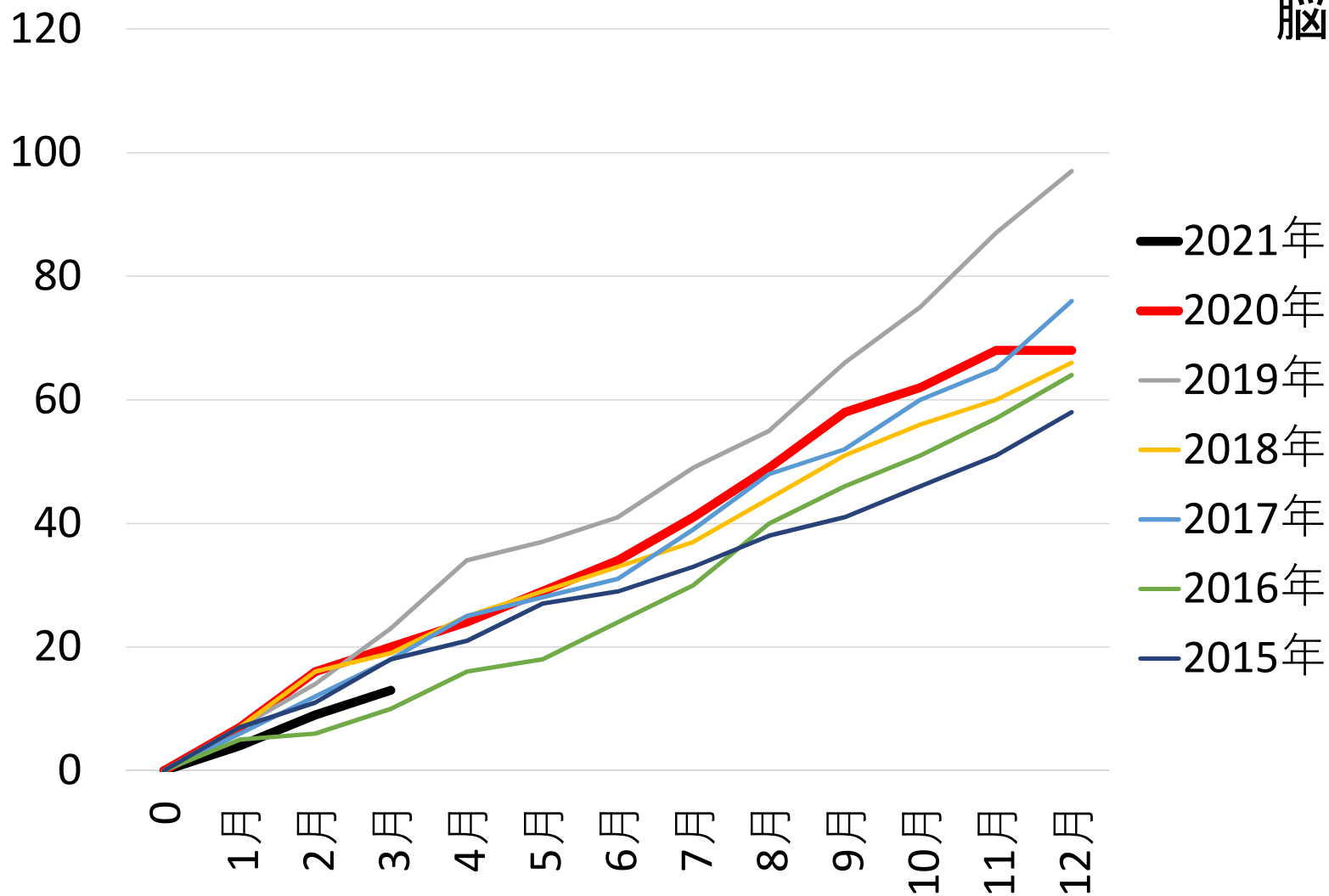
脳死+心停止



JOTNW
HPより

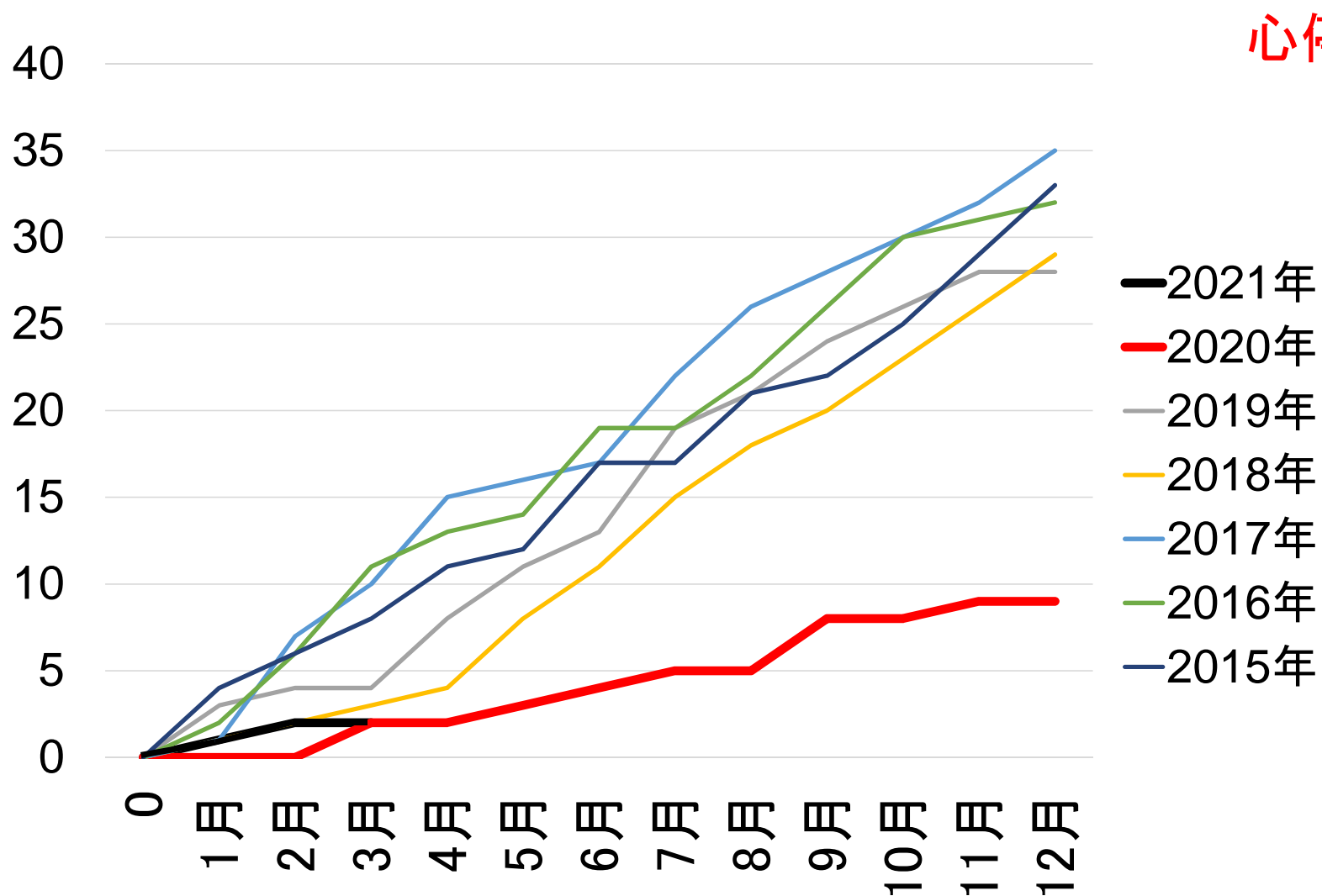
臓器提供者数の月別累積の推移

脳死



JOTNW
HPより

臓器提供者数の月別累積の推移



各地区の心停止後の移植腎数 ≒ 提供腎数

	2016	2017	2018	2019
北海道				
東北	7		1	1
関東	8	13	15	13
甲信越	3	1	1	1
中部	4	9	9	7
関西	14	17	8	6
中国	1	4	7	2
四国	1	1		1
九州	12	6	6	10
合計	50	51	47	41

日本移植学会誌「移植」
わが国における臓器移植のための臓器
摘出の現状と実績(2020)HPより

心停止後腎提供の減少

- 地域格差

心停止後の摘出を担当した施設数

	2016	2017	2018	2019	2020
北海道					
東北	5		1	1	
関東	7	7	10	7	
甲信越	2	1	1	1	
中部	4	5	7	7	
関西	8	7	5	3	
中国	1	4	2	2	
四国	1	1		1	
九州	7	5	5	5	
	35	30	31	27	9

2020年データは未発表

熟練を要する技術の
伝承が不可能なほど
減少

日本移植学会誌「移植」
わが国における臓器移植のための臓器
摘出の現状と実績(2020)HPより

心停止後臓器提供 現在の問題点

- 1, 提供者の母数は変わらず、脳死下が多くなっている
結果的に心停止後が激減
- 2, 心停止後の臓器摘出の特殊性 variationが大きい
人工呼吸器の有無、カニューレーションの有無、検視の有無
摘出環境、摘出人員 技術の伝承が不可能なほど減少
- 3, 提供施設、摘出医(移植医)の負担が大きい
いつ摘出になるか分からない 心停止後はやらないと言う医師も

心停止後臓器提供 利点

1, 5類型以外の施設でも臓器提供が可能

2, 広く多くの方からの臓器提供が可能

臓器の移植に関する法律

第二条 死亡した者が生存中に有していた自己の臓器の移植術に使用されるための提供に関する意思は、尊重されなければならない。

Outlines

心停止後の臓器提供とは

本邦の心停止後臓器提供の現状・実際

日本移植学会の取り組み

海外における取り組み

海外の取組の本邦導入への課題

日本移植学会 緊急セミナー

第53回日本臨床腎移植学会
2020年2月20日 東京

150人の会場に立見もいれて250人

1. 心構え

水戸医療センター 臓器移植外科 湯沢賢治

2. 心停止後献腎提供の適応

藤田医科大学病院 臓器移植科 剣持 敬

3. カニューレーション

千葉東病院 外科 坏 尚武

4. 摘出手技

藤田医科大学病院 臓器移植科 伊藤泰平

心停止後 腎摘出マニュアル

暫定改訂版

Version 202002

一般社団法人 日本移植学会

日本移植学会の取り組み 1

- 豚をつかった摘出手術シミュレーション
毎年施行
- モデルを使ったハンズオン
大腿動静脈 カニューレーション モデルの作成
- 動画(アニメーション)作成
脳死下臓器提供の摘出手術動画は完成

日本移植学会の取り組み 2

- 摘出支援体制の構築

地域で心停止後の臓器摘出の支援体制を計画

- マニュアルの作成

移植医のための臓器リカバリーハンドブック

- 関係諸学会と連携体制

厚生労働科学研究(指定研究)

心停止後臓器提供数の減少への効果的な対策に資する研究

Outlines

心停止後の臓器提供とは

本邦の心停止後臓器提供の現状・実際

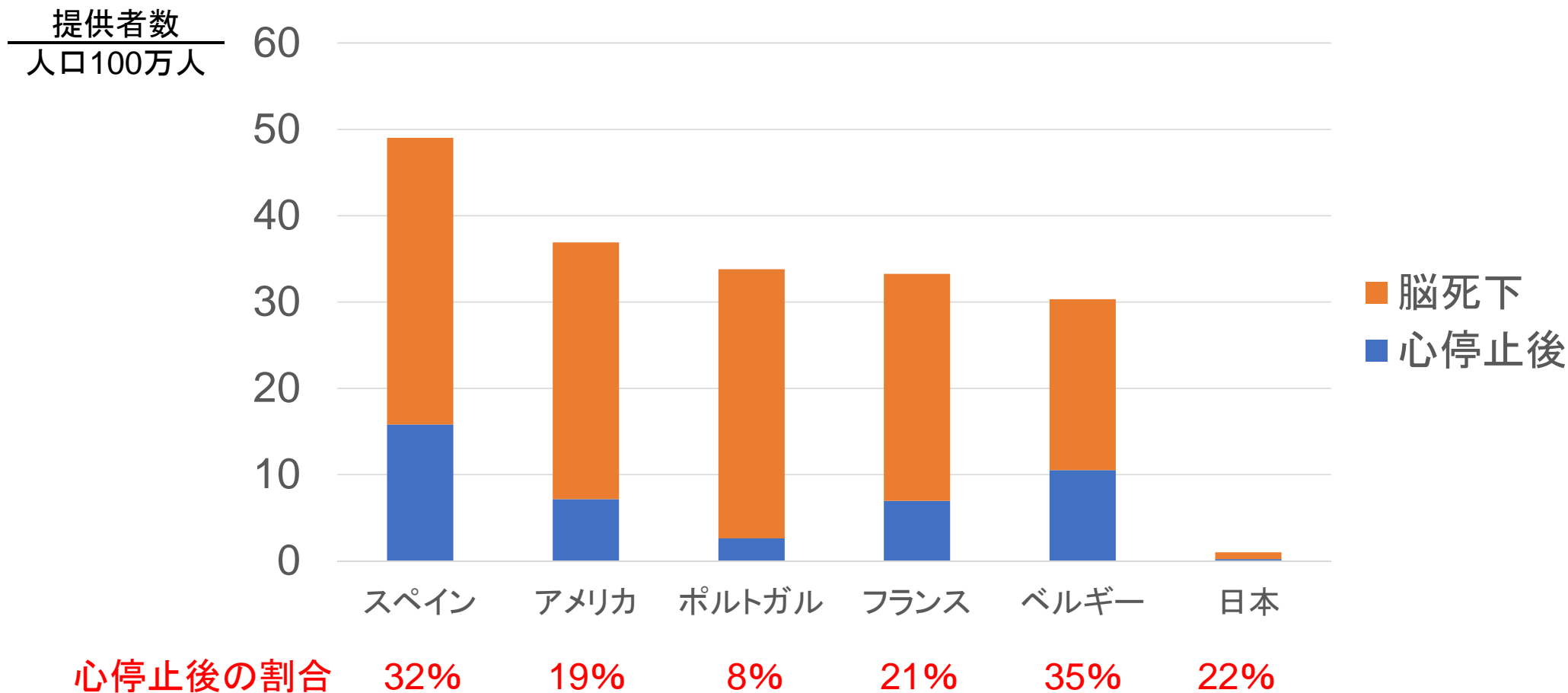
日本移植学会の取り組み

海外における取り組み

海外の取組の本邦導入への課題

世界の脳死下・心停止後の臓器提供

IRODaT 2019年



マーストリヒト分類

心停止後の臓器提供

カテゴリー	内容	タイプ	場所
I	来院時心停止	自然経過	移植病院ER
II	蘇生不成功	自然経過	移植病院ER
III	予測される心停止	治療撤退	ICU、ER
IV	脳死ドナーの心停止	治療撤退	ICU、ER

治療撤退： 計画しての生命維持装置からの治療撤退

自然経過： 病院内外における突然の心停止

修正マーストリヒト分類

心停止後の臓器提供

カテゴリー	内容	タイプ	場所
I	来院時心停止	自然経過	移植病院ER
II	蘇生不成功	自然経過	移植病院ER
III	予測される心停止	治療撤退	ICU、ER
IV	脳死ドナーの心停止	治療撤退	ICU、ER
V	ICU患者で予測外の心停止	自然経過	移植病院ICU
VI 日本	人工呼吸器なし	自然経過	ICU、ER

治療撤退： 計画しての生命維持装置からの治療撤退

自然経過： 病院内外における突然の心停止

カテゴリ

I	来院時心停止	自然経過	移植病院ER
II	蘇生不成功	自然経過	移植病院ER

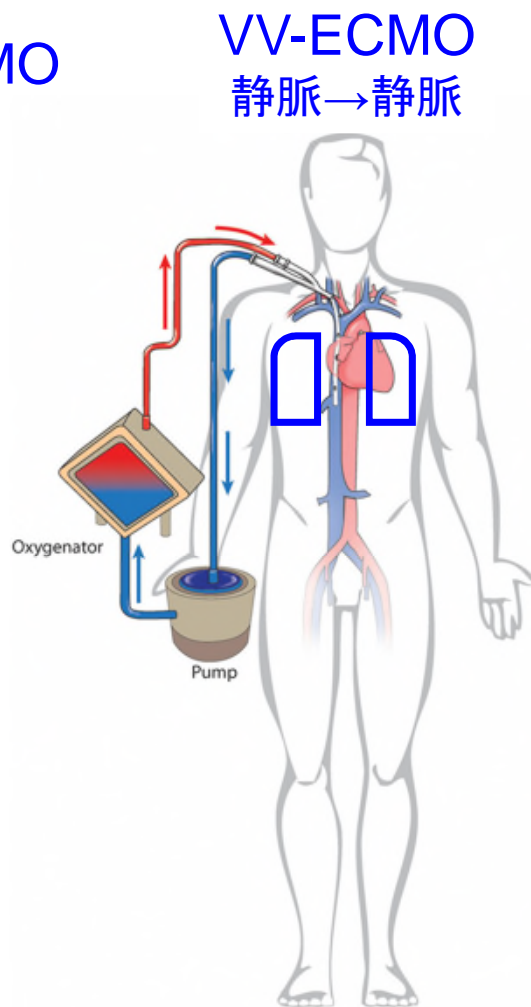
家族の同意 + ドナー適格性あり → ECMO

ECMOを付けて、家族の到着を待つ場合もあり

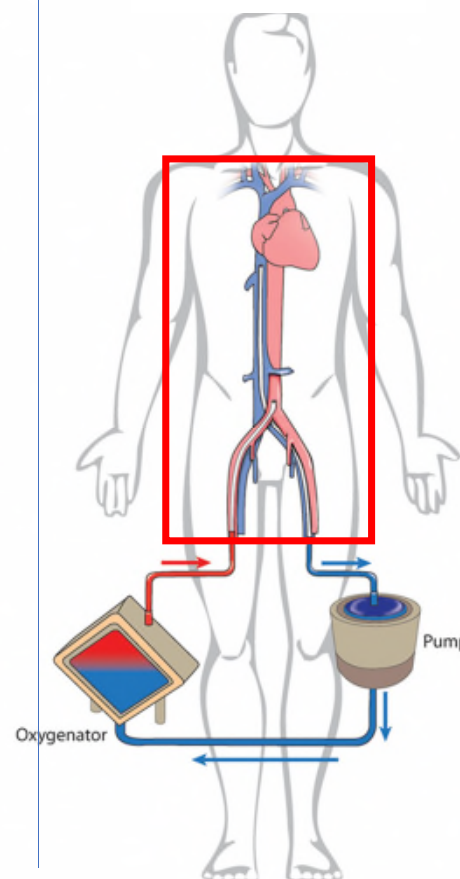
ECMO 体外式膜型人工肺

新型コロナのECMO

目的: 肺に代わって
血液の酸素化のみ



VA-ECMO 静脈→動脈



心停止後のECMO

目的: 人工心肺と同じく
臓器の灌流と酸素化

ECMOの器械は同じ

臓器保護



腎臓以外の臓器も
提供可能になる

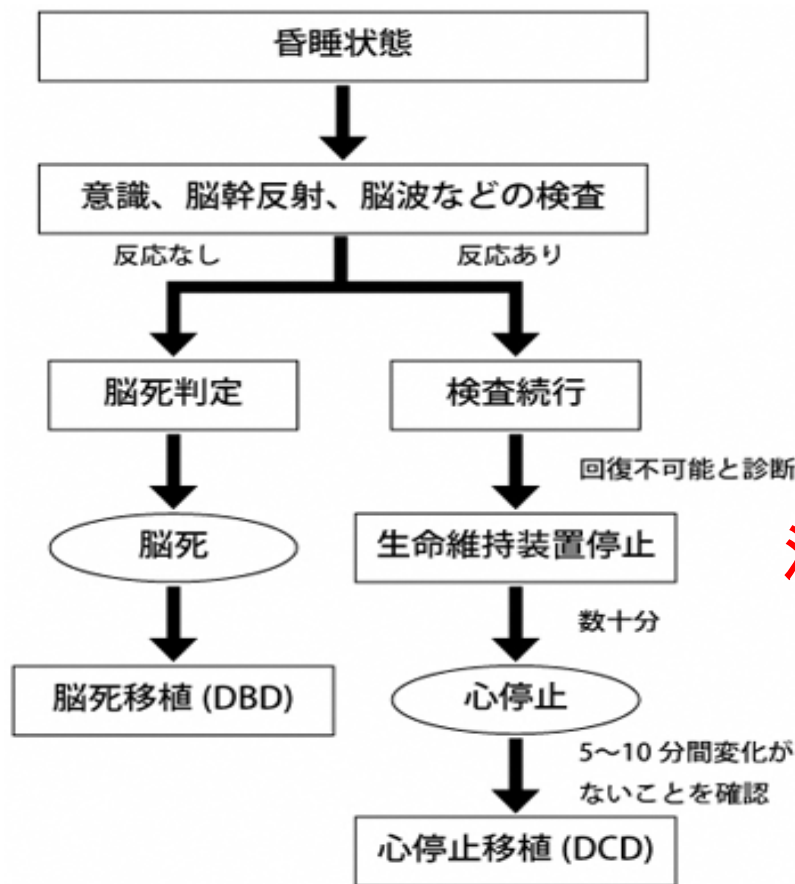
カテゴリ

III
IV

予測される心停止
脳死ドナーの心停止

治療撤退
治療撤退

ICU、ER
ICU、ER



治療撤退し心停止を待つ

カテゴリ

V ICU患者で予測外の心停止 自然経過 移植病院ICU

2000年に加えられたカテゴリー

移植病院のICUなら、予測されていなかった心停止にも対応でき、移植出来る。

カテゴリ

VI 人工呼吸器なし 自然経過 ICU、ER

日本独自の 카테고리とも言える
(マーストリヒト分類は人工呼吸器使用が前提)

人工呼吸器を使っていない患者、自然経過で死亡した患者

死戦期が長い 虚血に強い腎臓のみが移植出来た

海外の心停止後の臓器提供への取り組み

カテゴリー

内容

- I 来院時心停止
- II 蘇生不成功

) ECMOの導入



カテゴリー

- III 予測される心停止
- IV 脳死ドナーの心停止

) 計画しての生命維持装置からの治療撤退

Outlines

心停止後の臓器提供とは

本邦の心停止後臓器提供の現状・実際

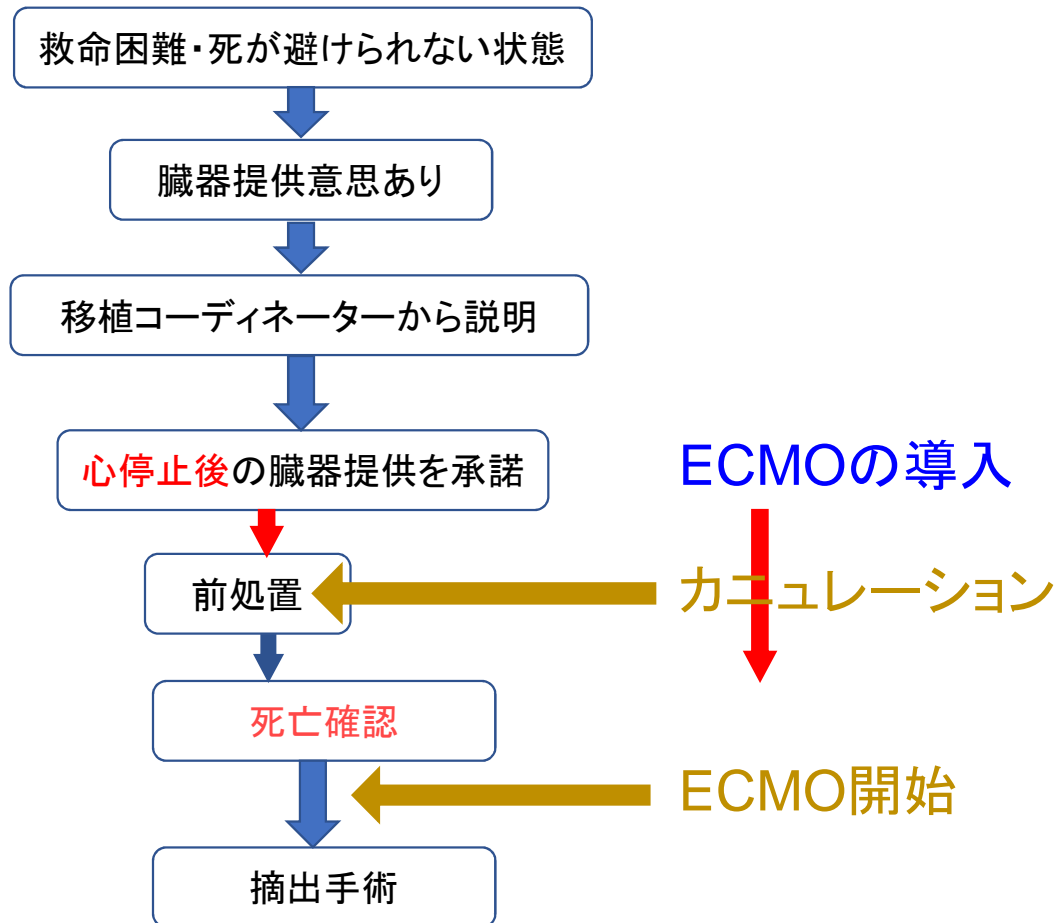
日本移植学会の取り組み

海外における取り組み

海外の取組の本邦導入への課題

日本で心停止後臓器提供時にECMOを導入するには・・・

【想定されるプロセス】



導入に当たっての課題

- ・法的観点
- ・倫理的観点
- ・ドナー家族の受け入れ
(心理的観点)

海外と同様のカテゴリに導入する際の課題 (中長期的課題)

カテゴリー I II ECMO導入

ECMOの適応拡大 現在は肺機能補助のみの適応

カテゴリー III IV 計画しての生命維持装置からの治療撤退

救急・集中治療における終末期医療に関するガイドライン

日本移植学会の取り組み 2

- 摘出支援体制の構築

地域で心停止後の臓器摘出の支援体制を計画

- マニュアルの作成

移植医のための臓器リカバリーハンドブック

- 関係諸学会と連携体制

厚生労働科学研究(指定研究)

心停止後臓器提供数の減少への効果的な対策に資する研究

厚生労働科学研究(指定研究)

心停止後臓器提供数の減少への効果的な対策に資する研究

令和3年4月～令和5年3月

研究代表者

日本移植学会

湯沢賢治

分担研究者

日本救急医学会

織田 循、渥美生弘

日本脳神経外科学会

小笠原邦昭、名取良弘

日本集中治療医学会

土井研人、内藤宏道、

中村健太郎、中村智之

日本臨床腎移植学会

伊藤泰平、岩本 整

日本移植学会

吉川美喜子

厚生労働科学研究(指定研究)

心停止後臓器提供数の減少への効果的な対策に資する研究

目的

心停止後の臓器提供件数を増やすための課題を抽出し、解決法を提示するとともに、腎臓・膵臓・角膜だけでなく**欧米移植先進国の様に心停止後の多臓器提供を可能とするための法的・医学的課題を明らかにし、心停止後の献腎移植だけでなく多臓器移植の増加のための施策提言を行うことを目的とする。**

厚生労働科学研究(指定研究)

心停止後臓器提供数の減少への効果的な対策に資する研究

令和3年度

心停止後臓器提供経験施設
心停止後臓器提供関心施設
移植経験施設 アンケート調査
体制・問題点・負担軽減策など

欧米諸国
心停止後移植成績
心停止後臓器摘出プロセス
現地・文献調査

厚労科研(横田班)「脳死下、心停止後の臓器・組織提供における効率的な連携体制の構築に資する研究」との協同研究

文部科研(戸田班)「わが国における心停止ドナーからの心臓移植実現のための総合的研究」との協同研究

心停止後臓器摘出に関するマニュアルの整備

心停止後臓器提供の臓器保護戦略の検討

令和4年度

心停止後臓器摘出のシミュレーションプログラムの実施

心停止後摘出臓器の評価・保存・機能改善マニュアルの作成

心停止後臓器提供の一般医療機関に対する普及啓発

最後にもう一度

心停止後臓器提供

- 1, 5類型以外の施設でも臓器提供が可能
- 2, 広く多くの方からの臓器提供が可能

臓器の移植に関する法律

第二条 死亡した者が生存中に有していた自己の臓器の移植術に使用されるための提供に関する意思是、尊重されなければならない。