

で移植適応と判断された。左室駆出率 24%、心係数 2.1 L/min/m<sup>2</sup>、肺血管抵抗値 1.85WU、肺動脈楔入圧 17 mmHg であった。日本循環器学会移植適応検討委員会の審査を経て、日本臓器移植ネットワーク(以下、ネットワーク)が開設してから最初に大阪大学から心臓移植レシピエント登録された 4 人のうちの 1 人であり、status は 1 であった。

登録後も心不全が増悪し、移植待機が困難と判断、翌 1998 年 10 月に植え込み型補助人工心臓(Novacor)を装着した。このデバイスは電気駆動の拍動流ポンプで、左室心尖部から脱血し上後大動脈へ送血するもので、ポンプ本体は横隔膜下に植え込まれている<sup>3)</sup>。同器種は治験での使用がすでに終了していたが、企業の厚意で使用することができた。装着は順調に行われ、2 週間後には歩行ができ、2 カ月後には外出が可能となるまで回復していた。

1999 年 2 月 28 日、高知で臓器移植法のもとの最初の脳死判定が、臓器提供意思表示カード所有の 40 歳代の女性患者に行われ、臓器提供が実現した。高知赤十字病院では西山謹吾救急部長やネットワークコーディネーターらの尽力で、脳死判定(脳波検査)をやり直すといった局面を乗り越えての脳死下での提供であった。

本症例がレシピエントに選定され、大阪大学と国立循環器病センターの心臓移植合同チームが結成された。植え込み型補助人工心臓装着後 4 カ月(125 日)での心臓移植となった。総待機期間は 502 日であった。

ドナー心は高知から伊丹空港に防災ヘリで搬送された。空港到着後は自動車で運ばれ、大阪大学医学部附属病院到着までの搬送時間(虚血時間)は約 2 時間であった。移植手術は Lower-Shumway 法で行った。ドナー心の阻血時間は 3 時間 24 分、大動脈遮断解除後ドナー心の拍動再開は速やかに得られた。体外循環時間は 2 時間 28 分であった。再開胸手術であり、癒着剝離による大出血、ドナー心の虚血時間延長、人工心臓摘出時の消化管損傷などが懸念されたが、心機能は良好で出血についても問題なく順調に手術を終えた。

移植後の経過は順調で、4 日目に ICU を退出し

た。その後も有意の拒絶反応はみられず、前回の手術での輸血による前感作からの液性拒絶反応もなく、移植後 75 日目に退院した<sup>4)</sup>。

本症例は社会復帰して、もとの職場で定年まで勤められた。移植後 10 年を経た時点で有意の拒絶反応もなく、もともとあった硬化病変以外に冠動脈病変の新たな出現は特にみられていなかった<sup>5)</sup>。本症例は補助人工心臓からのブリッジであり、しかも植え込み型装着という心臓移植の再開例としてはチャレンジケースであった。しかし、装着後 4 カ月で自己歩行が可能で、感染や血栓症もなく、一般状態としては良好であったこともあり、移植手術およびその後の経過は順調であった。心臓移植再開後 14 年を経た現在では、補助人工心臓からのブリッジが大半であり、体外式からようやく植え込み型に移りつつあるなかで、本症例はその先鞭をつけたことになる<sup>6)</sup>。

本症例はその後、消化器系の悪性腫瘍が発見され、移植後 10 年 10 カ月で亡くなられた。ご冥福をお祈りする。

## 再開後の心臓移植の状況

1999 年に大阪大学での心臓移植の再開が無事終了したのち、同年には 3 例の脳死臓器提供があった。心臓移植の 2, 3 例目は国立循環器病センターで行われた<sup>7)</sup>。すべて順調に経過し、社会復帰も果たした。

しかし、その後は順調に脳死臓器提供数が増えるだろうという予想は裏切られ、厳しいドナー条件から提供数はせいぜい年間 10 例程度と低迷した<sup>8)</sup>。しかも 15 歳未満の小児からは提供が出来ないという状況から、小児への心臓や肺移植は閉ざされたままであった。1999 年～2009 年 9 月までの 10 年間で法的脳死からの臓器提供は 81 例、心臓移植は 64 例であった<sup>9)</sup>。厳しい法律の要件もあり、また意思表示カードの所持率も低迷し、社会的関心もなかなか盛り上がりなかつた。心臓移植再開後の成績は良好であったが、法律見直しの 3 年がすぎてもその機運がなく、小児は渡航移植に頼る状態に変わりはなく経過した。

表2 わが国の心臓移植のまとめ(2011年12月末まで)

総数	120例
Status	全例 status-1
補助人工心臓(VAD)からの移植	106例(88.3%)
待機期間	平均 960日(29~2,772日)
	status-1 待機期間: 平均 851日(29~1,547日)
	VAD 補助期間: 平均 8,682日(20~1,703日)
死亡*	7例
	7例の死亡時期(移植後期間)と死因
	17日(MOF), 67日(MOF), 4カ月(感染症), 4年(感染症), 7年(冠動脈病変), 10年10カ月(悪性腫瘍), 11年2カ月(腎不全)

\*死亡は2012年11月末までの146例の分析

## 臓器移植法改正

2008年になって国際移植学会が中心となり、移植ツーリズムを禁止し臓器移植は自国内で、という趣旨のイスタンブール宣言が出され<sup>10)</sup>。世界保健機構(WHO)もこれを承認した。その後押しもあって、臓器移植法は13年を経た2010年に改正された。

この改正についてもけっして順調な歩みではなく、政治の場で翻弄されながらも日本移植学会上げての活動や理解ある国会議員の尽力で、ようやく実現した。世界と肩を並べられる状況が整ったわけである。改正法では、本人の書面での臓器提供の意思表示が必須ではなく、その意思が不明のときは家族が判断できることとなった。また、結果として15歳未満からの提供も可能となり、ようやく小児への移植の道が開かれた。

## これまでの心臓移植

心臓移植の数は法改正前までは69例であったが、改正後は111例と急増し、これまでの総数は180例となった。1例を除きすべてstatus-1であり、補助人工心臓からのブリッジが90%近くになっている。以下、2011年12月末までの120例について紹介する<sup>11)</sup>(表2)。

補助人工心臓からのブリッジが9割近く、待機期間は平均3年近くになっている。なお、心臓移植レシピエント登録者543人中169人が待機中に死亡と、移植を受けた数を待機中の死亡数が凌駕

している。

心臓移植症例はこれまで7例の死亡があった。内訳は、移植早期の多臓器不全(MOF)が2例、その他は移植4カ月後と4年後の感染症(2例)、7年後の冠動脈病変、10年10カ月後の悪性腫瘍、11年2カ月後の腎不全であった。生存率は1年98.2%、3年98.2%、5年96.2%、10年92.3%である<sup>12)</sup>。心肺同時移植も2009年に大阪大学で行われ、成功している<sup>13)</sup>。

## 脳死下での臓器提供の推移

1997年の臓器移植法制定以来2013年11月14日までに脳死下での臓器提供は243例となった。法改正前の法律のもとでの脳死臓器提供数は86件、改正法施行(2010年7月22日)以降は3年5カ月間で157件に達し、年間50例に達する気配となった(図2)。しかし、この数は、それまで脳死であっても心停止から腎臓提供がされていた数からの予想の80例にはまだ達していない。

法改正後、2013年9月末までの臓器提供の意思などの背景を紹介する。非公表希望の1例を除く155例に対し意思表示カードの有無等についてみると、116例(77%)では書面での意思表示がなく、34例ではなんらかの書面での意思表示があった。現在、意思表示はカード以外でも出来るようになってきているが、34例中、意思表示カードありが14例、健康保険証が12例、運転免許証が3例、その他5例(重複を含む)、という結果であった(ネットワークからの情報)。これらは法改正前でも提

やコーディネーターの養成が不可欠である。一方、手続きが複雑であり、特に虐待の可能性の否定は大きな壁になっている。警察、児童相談所への問い合わせは時間もかかることから、親への時間的・精神的負担は大きい<sup>17)</sup>。

新聞報道(朝日新聞 2013年7月14日)によれば、臓器移植法改正3年となる機会に小児の臓器提供の実態についての調査結果が出ている。小児の臓器提供施設214施設へのアンケート調査で、159施設が回答し、脳死(状態)で臓器提供を検討したのは30施設、48件であった。このうち15歳未満で提供となったのは1件のみである。内容では、主治医からのオプション提示が30件、家族からの申し出が15件であった。

注目されるのは、虐待の疑いで取りやめが3件あったことであろう。これらには過去に児童相談所での対応歴も含まれているが、あくまで疑いを完全に否定できなかったことから、前に進めていないというのが現状である。「一点の曇りもないケース以外は提供が難しい」という現場の意見が記されている。

課題については、小児の臓器提供に専門的に対応できる医師などの人材不足、虐待に対する院内体制の整備不足、という意見が多く寄せられている。なかでも虐待については深刻で、その判断を専門家や環境が整っていない状況で現場に最終責任を課せるといった現状がある。親へのグリーフケア、虐待の有無の迅速な判断、虐待と臓器提供を同じ土俵にのせることの是非、などについて関係学会や行政が集まって解決して欲しい<sup>18)</sup>。

## 今後の課題

脳死臓器移植が法律のもとではじまり、すでに16年経った。改正法下では年間40例近い脳死下での臓器提供が実現しているが、まだまだ移植希望者の数を考えると一ケタは少ない。心臓移植では補助人工心臓が進歩し、安定した状態で待機が出来るようになったとはいえ、待機者が増え待機期間が増すことはあっても、移植の代替医療ではない。免疫抑制剤の改良や免疫抑制療法の進歩

表4 日本移植学会が取り組むべき課題

1. 再生医療、人工臓器への期待度も高いが、臓器移植があつての新しい医療であり、脳死臓器移植はドナー不足が課題と強調する前に一閉となってドナーを増やす努力を。
2. 課題を先送りしないで、移植医療の啓発には日本移植学会は率先してリードすべき。
3. 移植医療はそろそろ行政の管理から学術団体、職能団体が主体になる時期である。
4. 日本移植学会は再度結束して、脳死移植の定着に向けた行動を。
5. 小児も含めドナーアクションに全力を結集すべき時期である。

もあり、移植成績はさらに良好となっているが、ドナー不足は深刻である。また最近の傾向で、意思表示カードを所持していないドナーが増えるなかで高齢化や心機能障害など、いわゆるマージナルドナーが多数を占めている<sup>19)</sup>。

わが国の脳死からの臓器移植の特徴は、一人のドナーから移植された臓器の数が多いということである。これまでのドナー200例の分析では、一人のドナーから5臓器以上が移植に使われ、4人以上のレシピエントが移植を受けている<sup>19)</sup>。これはドナー管理におけるベテラン移植医、メディカルコンサルタントの役割が大きい。高年齢や心筋障害などマージナルドナーが多いなかで、これだけの実績と移植成績が得られたことは、メディカルコンサルタントの方々の献身的な努力の賜物である<sup>20)</sup>。

さて、ドナー不足にどう対応するかが移植関係者や社会の最大の課題である。社会啓発のやり方はいまのままでもいいのか、ネットワークの役割とあり方、ドナーコーディネーターを増やす施策、臓器提供施設への配慮など多くの議論を進めながら具体的な対応が待たれる<sup>21)</sup>。小児では虐待の否定が狭い道に拍車をかけていることも理解すべきである。内閣府の調査結果でもわかるように、本人の意思が不明なときの提供に至る率はかなり低いことから、意思表示カードや健康保険証、運転免許証での意思表示を進めることがなんといっても大事である。

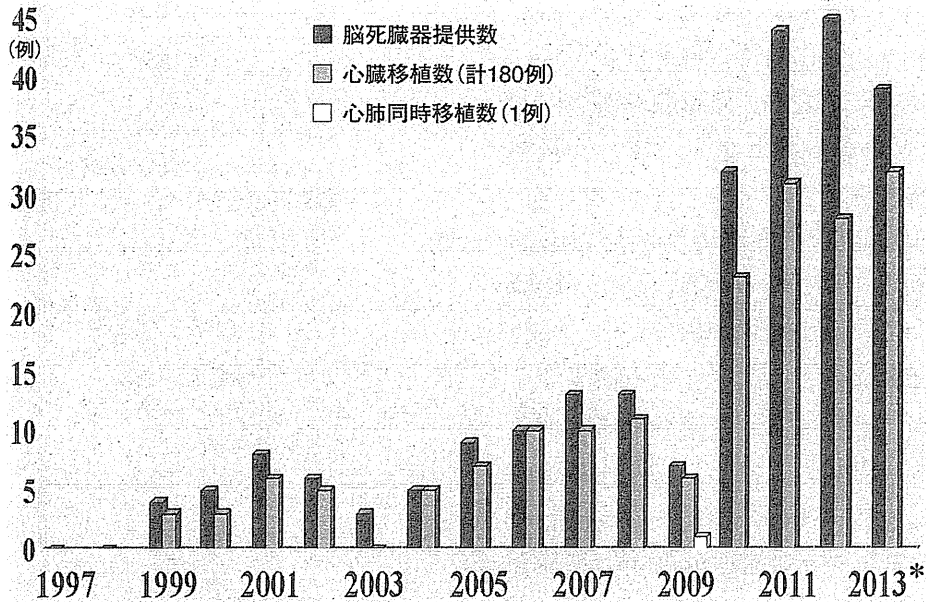


図2 脳死臓器提供、心臓移植および心肺同時移植の推移  
(1997年の法整備後、2010年の臓器移植法改正を経て)  
\*2013年は11月14日までのデータ

供ができる条件であるが、年間10例ほどでほとんど変わっていないことがわかる。

内閣府の最近の調査(2013年実施)結果が出ている<sup>14)</sup>。3,000人を対象とした面接調査で、1,855人から回答が得られている。臓器提供の意思表示をなんらかの方法でしている人は12.6%と、5年前の約7%からやや増加している。一方、本人の意思が不明なときの家族の対応では、半数(49.5%)が承諾しないか、たぶん承諾しない、という結果であった。ただ、本人の提供の意思表示があれば本人の意思を尊重するが87%と多数を占めている。

### 小児心臓移植

法改正前にも、体格が小さなドナーから小児レシピエントへの移植は数例ではあるが行われていた。ただ、レシピエントの年齢はすべて10歳以上であり、より小さな乳幼児への移植は法改正まで国内では道がなかった。2010年の法改正によって15歳未満の小児からの脳死下での臓器提供が可能となるとともに、小児のドナーからは小児のレシピエントが優先的に選ばれるようになった<sup>15)</sup>。ネットワークのホームページ上のデータでは、法

表3 臓器移植法改正後の小児心臓移植

レシピエント		ドナー年齢の内訳	
10歳代	8例	成人	4例
		15～18歳未満	2例
		10～15歳未満	2例
10歳未満	1例	6歳未満	1例
計	9例		

レシピエントの年齢は、日本臓器移植ネットワークホームページデータでの10歳代と10歳未満とした。15歳未満のドナーからの提供は3例である。

改正後のレシピエントが10歳代ないし10歳未満は9例であるが、15歳未満のドナーからの臓器提供は3例にとどまっている。かつ、脳死判定上より厳格になる6歳未満のドナーからの提供は1例である(表3)。

小児の心臓ならびに肺移植でのわが国の学術レベルやレシピエント選択基準はしっかり構築されている<sup>16)</sup>が、課題はやはり小児からの臓器提供が成人以上に少ないことである。小児からの提供では家族の承諾が必須であり、悲しい状況下での親の決断は容易ではない。グリーンケアのシステム

## 最後に

心臓移植の再開からすでに14年が経過したいま、その再開を振り返ることの意義はなんだろうか。第49回日本移植学会総会の特別企画でこのテーマがとり上げられた目的を考えながら、当時の状況をいまこの分野にいる、あるいは入ろうとしている方々に知っていただくことも大事と考え、この稿にまとめた。

日本移植学会の役割についても最後に触れておきたい。

臓器移植の中核学術組織である日本移植学会は課題を課題として残していくことのないよう再度結束し、脳死移植の定着に向けた行動を進めるべきではないか。法改正に注いだ情熱を再度ドナーアクションに全力で結集する時期と考える。第49回総会発表時のスライド(表4)を掲載する。

脳死臓器移植再開にいたる関係学会の活動、法整備に携わった多くの方々、そして再開に支援いただいた大阪大学内外の関係者、ネットワークの方々々に感謝し、また再開例をはじめ尊い臓器のご提供をいただいた多くのドナーならびにご遺族に深く敬意を評するとともに、発表の機会を与えていただいた第49回日本移植学会総会会長の澤芳樹教授に感謝し、稿を終える。

## 文 献

- 1) 松田 暉, 堀 正二, 白倉良太・他: 臓器移植法制定後初めて行われた脳死からの臓器移植. 心臓移植症例報告. 日本医事新報 3926: 20-23, 1999.
- 2) Matsuda H, Fukushima N, Sawa Y et al.: First brain dead donor heart transplantation under new legislation in Japan. Jpn J Thorac Cardiovasc Surg 47: 449-505, 1999.
- 3) 西村元延, 松田 暉: わが国における人工心臓と移植の展望. 今日の移植 11: 317-321, 1998.
- 4) 松田 暉, 福島教偉, 大竹重章・他: 臓器移植法後実施された心臓移植と今後の展望. 心臓 32: 845-853,

2000.

- 5) 松田 暉: 再開された心臓移植—10年目の回顧. 移植 44: S65-67, 2009.
- 6) Matsuda H, Matsumiya G: Current status of left ventricular assist devices: the role in bridge to heart transplantation and future perspectives. J Artif Organs 6(3): 157-161, 2003.
- 7) 北村惣一郎, 中谷武嗣, 八木原俊克・他: 国立循環器病センターで施行した臓器移植法に基づく心臓移植の2例. 日本医事新報 3948: 16-23, 1999.
- 8) Fukushima N, Miyamoto Y, Ohtake S et al.: Early result of heart transplantation in Japan: Osaka University experience. Asian Cardiovasc Thorac Ann 12: 154-158, 2004.
- 9) 中谷武嗣, 松田 暉: 第27回心臓移植研究会. 移植 44: 600-608, 2009.
- 10) 町野 朔: 国際社会における日本の臓器移植: イスタンブール宣言の意味. 移植 46: 142-146, 2011.
- 11) 福島教偉: 臓器移植改正法施行後の心臓移植. Annual Review 循環器 2012. (山口 徹・他, 編), 中外医学社, 東京, 2012, p281-286.
- 12) 日本移植学会: 臓器移植ファクトブック 2011. <http://www.asas.or.jp/jst/pdf/factbook/factbook2011.pdf>
- 13) 松宮護郎, 重村周文, 市川 肇・他: 心肺同時移植手術, 本邦1例目の報告. 移植 244: 533-538, 2009.
- 14) 内閣府: 臓器移植に関する世論調査. <http://www8.cao.go.jp/survey/h25/h25-zouki/index.html>
- 15) Ueno T, Fukushima N, Sakaguchi T et al.: First pediatric heart transplantation from a pediatric donor heart in Japan. Circ J 76: 752-754, 2012.
- 16) 佐地 勉: 小児臓器移植(心臓・肺)の現状と展望. 日本臨床 68: 2303-2310, 2010.
- 17) 朝居朋子, 芦刈淳太郎, 小中節子: 小児の臓器提供の分析. 移植 47: 199-204, 2012.
- 18) 谷澤隆邦: 小児臓器職と虐待問題. 日本臨床 68: 2339-2346, 2010.
- 19) Fukushima N, Ono M, Saiki Y et al.: Donor evaluation and management system (medical consultant system) in Japan: experience from 200 consecutive brain-dead organ donation. Transplant Proc 45: 1327-1330, 2013.
- 20) 福島教偉: わが国における脳死臓器提供におけるドナー評価・管理—メディカルコンサルタントについて. 移植 46: 250-255, 2011.
- 21) 西野繁樹, 田邊智之, 富田祐介・他: 臓器提供において移植コーディネーターに望むこと—臓器提供施設から. 移植 46: 104-109, 2011.

## 参考書籍

- ・松田 暉: 命をつなぐ—臓器移植. 大阪大学出版会, 2000.
- ・松田 暉・監修: 心臓移植. 丸善出版, 東京, 2011.
- ・川島康生: 心臓移植を目指して, 40年の軌跡. 中央公論事業出版, 東京, 2009.



## 5) 法律 臓器移植法について

ほうりつ ぞうきいしょくほう

海外渡航移植

外国での日本人の移植が多い

外国でも、自分の国の心臓がたらない

イスタンブール宣言

ドナーカード



**臓器提供意思表示カード**  
厚生労働省・(社)日本臓器移植ネットワーク

このカードは常に携帯してください。

ドナー情報用全国共通連絡先 **0120-22-0149**

臓器移植に関するお問い合わせ先：(社)日本臓器移植ネットワーク  
フリーダイヤル 0120-78-1069 <http://www.jotnw.or.jp>

《 1. 2. 3. いずれかの番号を○で囲んでください。》

1. 私は、脳死後及び心臓が停止した死後のいずれでも、移植の為に臓器を提供します。
2. 私は、心臓が停止した死後に限り、移植の為に臓器を提供します。
3. 私は、臓器を提供しません。

《 1 又は 2 を選んだ方で、提供したくない臓器があれば、×をつけてください。》  
【 心臓・肺・肝臓・腎臓・脾臓・小腸・ 】

【特記欄：

署名年月日： 2011 年 7 月 17 日

本人署名(自筆)：

家族署名(自筆)： \_\_\_\_\_



## 6) 人の死とは？

法律の改正がきっかけになって、あらためて、人の死とはなんだろう  
と考え、

人の死を法律で決める必要がでてきた。

新しい法律では、移植で心臓をあげるときだけ、脳死がみとめられる。

それ以外は、心臓死が 人の死。

心臓死とは？

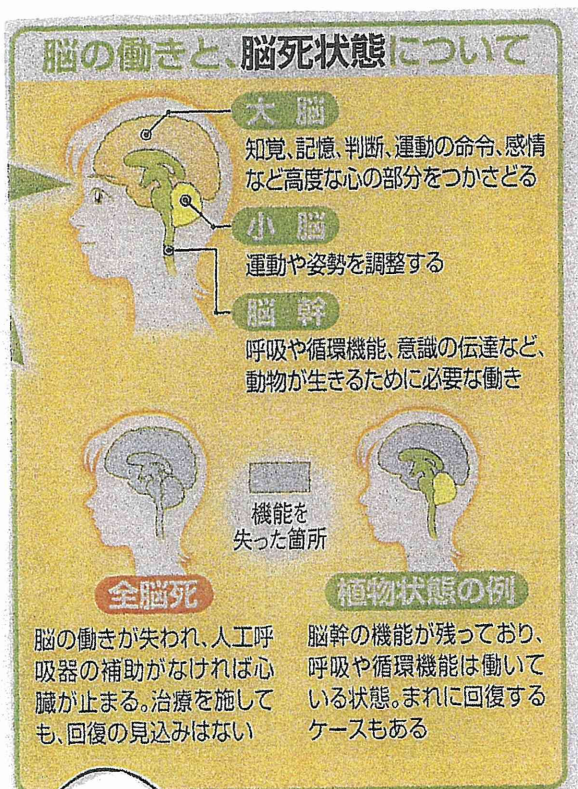
脳死とは？ 植物人間との違い

脳死は人の死か？

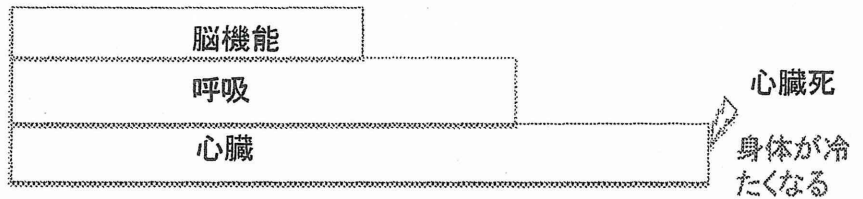
-思う： なぜなら： われ思う、ゆえに我有り

-思わない：なぜなら：ひとは心臓が止まって冷たくなると、

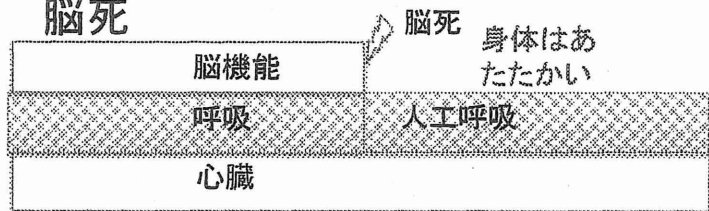
死んだ と実感できない



### 心臓死



### 脳死



## 7) 心臓の提供

臓器提供カードに提供しますと書きますか？

自分の家族が脳死になったら、臓器提供してもよいですか？

自分がもし患者になったら、心臓をもらいたいですか？



## 8) まとめ

脳死にはいろんな意見がある。それでも、  
心臓移植が成り立つには、命のうけわたし  
心臓移植をうけたいひとやその家族  
心臓を提供してもいいひとやその家族  
(脳死は死である、臓器提供で助かるひとがいる、  
心臓はその人の中で生き続ける)  
いのちのことを考えることは、自分や他人のいのちを大切にすること



