

**第101例目の脳死下での臓器提供事例に係る
検証結果に関する報告書**

脳死下での臓器提供事例に係る検証会議

目 次

ページ

はじめに	2
第1章 救命治療、法的脳死判定等の状況の検証結果	
1. 初期診断・治療に関する評価	3
2. 脳死とされうる状態の診断及び法的脳死判定に関する評価	4
第2章 ネットワークによる臓器あっせん業務の状況の検証結果	
あっせんの経過の概要とその評価	8
(参考資料1)	
診断・治療概要（臓器提供施設提出資料から要約）	11
(参考資料2)	
臓器提供の経緯（（社）日本臓器移植ネットワーク提出資料）	12
(参考資料3)	
脳死下での臓器提供事例に係る検証会議名簿	13
(参考資料4)	
医学的検証作業グループ名簿	14
(参考資料5)	
脳死下での臓器提供事例に係る検証会議における第101例目 に関する検証経緯	15

はじめに

本報告書は、平成22年9月に行われた第101例目の脳死下での臓器提供事例に係る検証結果を取りまとめたものである。

ドナーに対する救命治療、脳死判定等の状況については、まず臓器提供施設からフォーマットに基づく検証資料が提出され、この検証資料を基に、医療分野の専門家からなる「医学的検証作業グループ」において評価を行い、報告書案を取りまとめた。第43回脳死下での臓器提供事例に係る検証会議（以下「検証会議」という。）においては、臓器提供施設から提出された検証資料及び当該報告書案を基に、臓器提供施設から提出されたCT等の画像、脳波等の関係資料を参考として、検証を実施した。

また、社団法人日本臓器移植ネットワーク（以下「ネットワーク」という。）の臓器のあっせん業務の状況については、検証会議において、ネットワークから提出されたコーディネート記録、レシピエント選択に係る記録その他関係資料を用いつつ、ネットワークのコーディネーターから一連の経過を聴取するとともに、ネットワークの中央評価委員会における検証結果を踏まえて、検証を実施した。

本報告書においては、ドナーに対する救命治療、脳死判定等の状況の検証結果を第1章として、ネットワークによる臓器あっせん業務の状況の検証結果を第2章として取りまとめた。

第1章 救命治療、法的脳死判定等の状況の検証結果

1. 初期診断・治療に関する評価

1-1 病院前対応

30歳代の男性。平成22年9月26日AM5時頃に自宅内で火災が発生した。AM5:18に倒れているところを発見され、救急隊要請。AM5:23救急隊接触時、意識レベルは、深昏睡状態（JCS:300、GCS:3）、瞳孔は左右とも散大し、対光反射は認められなかった。心肺停止状態であったため、救急隊員により、酸素投与、バックバルブマスク用手換気による呼吸補助、心マッサージを施されながら搬送された。

1-2 来院時対応・初期治療

同日、AM5:48、当該病院到着。意識レベルは、深昏睡状態（JCS:300、GCS:3）であった。瞳孔は左右とも8mmで散大し、対光反射は認められなかった。心肺停止状態で、心電図上は心静止を示していた。体温は測定不可。直ぐに、気管内挿管の上、心肺蘇生を開始した。静脈路確保の上、エピネフリン1mgを投与した。開始後37分で心拍再開したが、自発呼吸は認められなかったため、人工呼吸管理を行った。血圧は低値であったため、カテコールアミンの持続投与を開始した。気道熱傷の合併が疑われたため、抗菌薬（SBT/ABPC）の投与も開始した。蘇生後の血液検査所見は、血糖値319mg/dl、血清Na143mEq/l、K3.9mEq/lで、血液ガス分析は、PH6.934、PaO₂409mmHg、PaCO₂68.9mmHg、BE-19であった。蘇生後直ぐ（発見後約1時間後）に施行した頭部CTでは、くも膜下出血、頭蓋内血腫、脳挫傷は認められなかったが、脳腫脹が認められ、皮髄境界は不明瞭であった。また来院時の血中一酸化炭素ヘモグロビン濃度が61.6%であったことより、一酸化炭素中毒による低酸素脳症と診断のもとに入院となる。

1-3 集中治療室入室後

同日、AM7:45、集中治療室入室。深昏睡状態（JCS:300、GCS:3）、両側瞳孔散大、両側対光反射はなく、自発呼吸がない状態に変化は認められなかった。人工呼吸器による呼吸管理、細胞外液補充液による補液、カテコールアミンによる昇圧、バソプレシンによる尿崩症対策の循環管理、感染予防管理等が行われた。

（初期診断及び治療）

自宅内で発生した火災に関連した心肺停止状態、昏睡状態で発見され、救急搬送された事例。来院時、深昏睡状態、両側瞳孔散大、両側対光反射消失、心肺停止状態であったため、直ぐに心肺蘇生が行われ、心拍再開したが、自発呼吸は出現していない。蘇生後の頭部CTにて、くも膜下出血、頭蓋内血腫、脳挫傷なく、脳腫脹が認められ、皮髄境界は不明瞭であった。来院時の血中一酸化炭素ヘモグロビン濃度が61.6%であったことより、一酸化炭素中毒による低酸素脳症と診断されている。

(呼吸器系の管理)

心肺蘇生行為を行いながら救急外来に搬送された。搬送中バッグマスクによる用手換気が行われた。来院時、自発呼吸はなかった。気管挿管による気道確保し人工呼吸器管理を行った。経過中自発呼吸は見られず、人工呼吸器に依存した状態が継続した。経過中 SpO₂ モニターで 97~100% で維持されていた。

(循環器系の管理)

9月26日入院時、心静止状態で心拍数 0/分、血圧は測定不能であった。エピネフリン投与し、心拍再開したが、収縮期血圧が 80mmHg 以下と血圧低下がみられドパミンの持続投与により昇圧にあたった。収縮期血圧は概ね 90~140mmHg の範囲を維持するようにコントロールされた。

(水電解質の管理)

入院時、血清 K は 5.2mEq/l、血清 Na 145mEq/l であった。細胞外液補充液により電解質の補充が行われた。経過中多尿 (3520~6470cc/日) を認め、バソプレシンによる尿崩症対策が施行された。

(評価)

施設より提供された検証資料や CT 等の画像を踏まえ、検証した結果、本事例については適切な診断がなされ、全身管理を中心とする治療も妥当であった。

2. 脳死とされうる状態の診断及び法的脳死判定に関する評価

2-1 法的脳死判定開始直前

火災による CO 中毒による心肺停止後の低酸素脳症の事例。来院より約 60 時間において、JCS 300、瞳孔散大、対光反射消失の状態であった。

(評価)

施設より提供された検証資料や CT 等の画像を踏まえ検討した結果、脳死判定の対象としての前提条件を満たしている。すなわち、

- ① 深昏睡および無呼吸で人工呼吸を行っている状態が継続している症例
- ② 原因、臨床経過、症状、CT 所見から、脳の二次性器質的病変である症例
- ③ 現在行いうるすべての適切な治療手段をもってしても、回復の可能性は全くなかったと判断できる症例

以上のことより、脳死判定が行えると判断したことは妥当であった。

2-2 脳死とされうる状態の診断

検査時刻：(開始) 9月28日 17:28 (終了) 9月28日 19:30

体温：36.5℃ (腋窩温) JCS : 300

血圧：(開始時) 129/75mmHg (終了時) 130/75mmHg

検査中の昇圧薬の使用：ドパミン、バソプレシン

自発運動：なし 除脳硬直・除皮質硬直：なし けいれん：なし

瞳孔：固定 瞳孔径：右 7.5mm 左 7.5mm

脳幹反射：対光・角膜・毛様脊髄・眼球頭・前庭・咽頭・咳反射すべてなし

脳波：いわゆる平坦脳波（ECI）（記録時間 33分、 $10\mu\text{V}/\text{mm}$ 、 $2\mu\text{V}/\text{mm}$ ）

電極配置：国際 10-20 法：Fp1、Fp2、C3、C4、T3、T4、O1、O2、A1、A2

単極導出（Fp1-A1、Fp2-A2、C3-A1、C4-A2、O1-A1、O2-A2）

双極導出（Fp1-C3、C3-O1、Fp2-C4、C4-O2、T3-Cz、Cz-T4）

アーチファクトは心電図と筋電図を認めた。

高感度で静電誘導アーチファクトも認めた。

呼名、痛覚反応は認められなかった。

聴性脳幹反応：無反応

（施設における診断内容）

以上の結果から、脳死とされうる状態と診断して差し支えない。

（評価）

深昏睡であり、瞳孔は固定、脳幹反射は消失しており、いわゆる平坦脳波であった。脳波は 33 分記録されている。聴性脳幹反応も無反応であり、本事例を脳死とされうる状態であると診断したことは妥当である。

2-3 法的脳死判定

① 第 1 回目法的脳死判定

検査時刻：9 月 29 日 11：45～同日 14：16

体温：37.1℃（腋窩温） JCS：300

血圧：（開始時）131/75mmHg （終了時）126/73mmHg

心拍数：（開始時）86/分 （終了時）101/分

検査中の昇圧薬の使用：有・ドパミン、バソプレシン

自発運動：なし 除脳硬直・除皮質硬直：なし けいれん：なし

瞳孔：固定 瞳孔径：右 7.5mm 左 7.5mm

脳幹反射：対光・角膜・毛様脊髄・眼球頭・前庭・咽頭・咳反射すべてなし

脳波：いわゆる平坦脳波（ECI）（記録時間 30分、 $10\mu\text{V}/\text{mm}$ 、 $2\mu\text{V}/\text{mm}$ ）

電極配置：国際 10-20 法：Fp1、Fp2、C3、C4、T3、T4、O1、O2、A1、A2

単極導出（Fp1-A1、Fp2-A2、C3-A1、C4-A2、O1-A1、O2-A2）

双極導出（Fp1-C3、C3-O1、Fp2-C4、C4-O2、T3-Cz、Cz-T4）

アーチファクトは心電図と筋電図を認めた。

高感度で静電誘導アーチファクトも認めた。

呼名、痛覚反応は認められなかった。

聴性脳幹反応：無反応

無呼吸テスト：無呼吸

	開始前	1.5分後	3分後	4.5分後	人工呼吸再開後
PaCO ₂ (mmHg)	39.6	51.0	57.2	63.2	
PaO ₂ (mmHg)	305	278	265	245	
血圧	143/86	140/80	135/75	90/47	125/75
SpO ₂	99	99	99	99	100

② 第2回法的脳死判定

検査時刻：9月29日20：31～同日22：45

体温：36.6℃（腋窩温） JCS：300

血圧：（開始時）125／75mmHg （終了時）115／65mmHg

心拍数：（開始時）80/分 （終了時）105/分

検査中の昇圧薬の使用：有・ドパミン、バソプレシン

自発運動：なし 除脳硬直・除皮質硬直：なし けいれん：なし

瞳孔：固定 瞳孔径：右7.5mm 左7.5mm

脳幹反射：対光・角膜・毛様脊髄・眼球頭・前庭・咽頭・咳反射すべてなし

脳波：いわゆる平坦脳波（ECI）（記録時間 35分、10μV/mm、2μV/mm）

電極配置：国際10-20法：Fp1、Fp2、C3、C4、T3、T4、O1、O2、A1、A2

単極導出（Fp1-A1、Fp2-A2、C3-A1、C4-A2、O1-A1、O2-A2）

双極導出（Fp1-C3、C3-O1、Fp2-C4、C4-O2、T3-Cz、Cz-T4）

アーチファクトは心電図と筋電図を認めた。

高感度で静電誘導アーチファクトも認めた。

呼名、痛覚反応は認められなかった。

聴性脳幹反応：無反応

無呼吸テスト：無呼吸

	開始前	2分後	4分後	6分後	（人工呼吸再開後）
PaCO ₂ (mmHg)	45.6	44.6	56.0	68.5	
PaO ₂ (mmHg)	344	359	330	300	
血圧	150/85	145/80	140/75	120/70	130/75
SpO ₂	100	100	100	100	100

（施設における診断内容）

以上の結果より

第1回法的脳死判定：法的脳死判定基準を満たすと判定（9月29日14：16）

第2回法的脳死判定：法的脳死判定基準を満たすと判定（9月29日22：45）

(評価)

深昏睡であり、瞳孔は散大し固定、脳幹反射は消失し、平坦脳波（ECI）であった。また、聴性脳幹反応も消失している。必要な PaCO₂ レベルに達し、無呼吸と判断できる。脳死とされうる状態の診断及び法的脳死判定において、体温が腋窩で測定されているが、通常深部体温は腋窩温より 1℃前後高いので本事例では問題ないと思われるが、深部体温で測定することが望ましかった。

(まとめ)

本事例の法的脳死判定は、脳死判定承諾書を得た上で、指針に定める資格を持った専門医は行った。法に基づく脳死判定の手順、方法、結果の解釈に問題はない。以上から本事例を法的に脳死と判定したことは妥当である。

第2章 ネットワーク中央評価委員会による臓器あっせん業務の状況の検証結果

1. 初動体制並びに家族への脳死判定等の説明および承諾

平成22年9月26日5:23、本人が心肺停止状態のところを発見され、救急搬送。
同日5:48、病院到着。到着時、心静止、瞳孔散大、対光反射消失。心拍再開後、人工呼吸器装着。頭部CT上、皮髄境界不明瞭と認められる。
同日、主治医より家族へ救命困難である旨説明し、臓器提供の希望について確認。
9月27日、家族より臓器提供を希望する旨の返答があった。
9月28日19:30、法的脳死判定から無呼吸テストを除くすべての項目を満たし、脳死とされうる状態と判断。
同日19:38、家族が脳死下臓器提供についてコーディネーターの説明を聞くことを希望されたため、病院よりネットワーク東日本支部に連絡。ネットワーク及び都道府県のコーディネーター3名により、院内体制等を確認するとともに、医学的情報を収集し一次評価（ドナーになることができるかどうかの観点からコーディネーターが行うドナーの入院後の検査結果等に基づく評価）等を行った。
9月29日8:18より約1時間、ネットワーク及び都道府県のコーディネーター3名が家族（母親、他2名）に面談し、脳死判定および臓器提供の手順と内容、家族に求められる手続き等につき文書を用いて説明した。家族は、「本人が以前、臓器提供意思表示カードを持っており、『臓器提供はいいこと』と話していた。家族で考えて、これまで本人は自由な生活をしてきたので、最期は社会の役に立って欲しい」と臓器提供を希望した。
同日9:00、家族の総意であることを確認の上、患者の母が家族を代表して脳死判定承諾書および臓器摘出承諾書に署名捺印した。

【評価】

- コーディネーターは、家族への臓器提供に関する説明依頼を病院から受けた後、院内体制等の確認や一次評価等を適切に行ったと判断できる。
- 家族への説明等について、コーディネーターは、脳死判定及び臓器提供の手順と内容、家族に求められる手続等を記載した文書を手渡して、その内容を十分に説明し、家族の総意での臓器提供の承諾であることを確認したと判断できる。

2. ドナーの医学的検査およびレシピエントの選択等

9月29日10:38に、心臓、肺、肝臓、小腸のレシピエント候補者の選定を開始した。脾臓と腎臓については、HLAの検査後、同日18:32にレシピエント候補者の選定を開始した。
法的脳死判定が終了した後、9月29日23:50より心臓、肺、肝臓、脾臓、腎臓、小腸のレシピエント候補者の意思確認を開始した。
心臓については、第1候補者の移植実施施設側が移植を受諾し、移植が実施された。
肺については、ドナーの医学的理由により移植を見送った。

肝臓については、第1候補者の移植実施施設側が移植を受諾し、移植が実施された。
膵臓については、第1候補者の移植実施施設側が移植を受諾し、膵腎同時移植が実施された。

腎臓については、第6候補者の移植実施施設側が移植を受諾し、移植が実施された。
第1、3～5候補者はレシピエントの医学的理由により辞退した。第2候補者はリンパ球交差試験が陽性であったため、意思確認を見送った。

小腸については、レシピエントの医学的理由等により移植を見送った。

また、感染症検査等については、ネットワーク本部において適宜検査を検査施設に依頼し、特に問題はないことが確認された。

【評価】

- ドナーの提供臓器や全身状態の医学的検査等及びレシピエントの選択手続きは適正に行われたと評価できる。

3. 脳死判定終了後の家族への説明、摘出手術の支援等

9月29日22:45に脳死判定を終了し、主治医は脳死判定の結果を家族に説明した。その後、コーディネーターは、情報公開の内容等について説明し、家族の同意を得た。

【評価】

- 法的脳死判定終了後の家族への説明等は妥当であったと評価できる。

4. 臓器の搬送

9月30日にコーディネーターによる臓器搬送の準備が開始され、参考資料2のとおり搬送が行われた。

【評価】

- 臓器の搬送は適正に行われたと評価できる。

5. 臓器摘出後の家族への支援

臓器摘出手術終了後、コーディネーターは手術が終了した旨を家族に報告し、病院関係者等とともにご遺体をお見送りした。家族は「本人は目立つことが好きだったから、日本でちょうど100例目の臓器提供ができたことを喜んでいると思う。」と話した。なお、家族は、本人の死別を思い出すとの理由で、移植後の経過報告や厚生労働大臣感謝状を希望しなかったがレシピエントからの手紙については、受け取りたいと話された。

11月下旬、コーディネーターより家族へ、心臓移植のレシピエントからのサンクスレターを預かっている旨の手紙を郵送した。後日、家族よりコーディネーターへ手紙が届き、家族は、移植を受けられた方の役に立ったことと、息子の死を活かせることをとても感謝していた。

12月13日、コーディネーター3名が家族を訪問。移植後の経過報告を行い、心臓移植のレシピエントからのサンクスレターを手渡した。家族は、レシピエントの経過を聞き、「本当に良かったね。(レシピエントは) せっかく決心して移植を受けてくださったのに、移植を受けられた方の経過が良くなかったら申し訳ない。最期に人の役に立つことをさせてあげられたことは、親としてもよかった。」と話した。

平成23年5月、家族よりコーディネーターへ手紙が届き、東日本大震災により被災し、移植後の経過報告など提供したことを証明するものを全て失ってしまったため、何か残したい旨が書かれていた。コーディネーターより家族へ、厚生労働大臣感謝状が発行可能なことを連絡したところ、家族より希望があった。

7月、コーディネーター3名が家族を訪問。厚生労働大臣感謝状を手渡した。

10月、コーディネーター2名が家族を訪問。家族は、近況について話した。

平成24年3月、コーディネーターより家族へ手紙を送ったところ、翌日、家族よりコーディネーターに電話があり近況について話した。

【評価】

- コーディネーターによるご遺体のお見送り、家族訪問、移植レシピエントからのサンクスレターの受け渡しなどを行っており、家族への報告等は適切に行われたと認められる。
- 当初、家族は厚生労働大臣感謝状の受け取りや移植後経過報告を希望しなかったが、後日の家族の希望によってコーディネーターから厚生労働大臣感謝状を手渡した。コーディネーターによる対応は、適切に行われたと認められる。

診断・治療概要（臓器提供施設提出資料要約）

<p>9月26日 05:18 05:23 05:48</p>	<p>自宅内で火災が発生し、救急要請。 救急隊現着。倒れているのを発見、心静止状態。 蘇生処置を継続しながら、当該病院到着。 エピネフリン静注後、心拍再開。気管挿管施行。 瞳孔径は両側 8mm、かつ対光反射消失。血圧低下のため、昇圧剤の投与開始。 頭部 CT にて低酸素脳症の所見。CO-Hb 濃度より、一酸化炭素中毒による低酸素状態から心肺停止になったと判断。</p>
<p>9月27日</p>	<p>深昏睡及び瞳孔散大・対光反射消失は不変。</p>
<p>9月28日 17:28 19:30</p>	<p>深昏睡及び瞳孔散大・対光反射消失は不変。 脳死とされうる状態の診断を開始。 脳死とされうる状態と診断。</p>
<p>9月29日 11:45 14:16 20:31 22:45</p>	<p>第1回法的脳死判定開始。 第1回法的脳死判定終了。 第2回法的脳死判定開始。 第2回法的脳死判定終了。法的脳死と判定した。</p>

第101例 臓器提供の経緯

	現地Coの動き	日本臓器移植ネットワーク本部／ 支部の動き		現地Coの動き	日本臓器移植ネットワーク本部／ 支部の動き
2010年 9月 26日	入院		30日	14:39 手術室入室 呼吸・循環管理開始	
28日	19:30 脳死とされうる状態にあると判断 脳死とされうる状態の項目を満たす 19:38 脳死後の臓器提供説明依頼 Coの説明を聞くことを家族が希望	19:38 東日本支部で第一報受信 Coを派遣	15:08 摘出手術開始	15:54 大動脈遮断・灌流開始	
29日	7:48 Coが病院到着 病院体制の確認・医学的情報収集 8:18 脳死後の臓器提供説明 9:00 承諾書への署名捺印 脳死判定承諾書・臓器摘出承諾書 説明終了 9:19 11:45 第1回脳死判定 14:16 判定終了 20:31 第2回脳死判定 22:45 判定終了(死亡確認) 23:51 検視	9:42 臓器幹旋対策本部設置 承諾の連絡を受け対策本部を設置 10:38 心臓・肺・肝臓・小腸移植 適合者検索 対策本部にて検索 18:32 膵臓・腎臓移植 適合者検索 対策本部にて検索 23:50 心臓・肺・肝臓・膵臓・腎臓・小腸 意思確認開始 対策本部一移補施設	16:02 心臓摘出 16:12 肝臓摘出 16:27 膵臓摘出 16:27 腎臓摘出 18:58 眼球摘出 19:45 手術室退室	22:30 臓器幹旋対策本部解散 臓器搬送の終了を確認	
30日	0:05 終了	0:15 小腸の幹旋を断念 医学的理由 1:51 肺の幹旋を断念 医学的理由			

臓器の搬送	心臓	肝臓	膵・左腎臓	右腎臓
9月 30日	16:20 防災ヘリ 16:25 仙台空港到着 16:37 チャーター機 18:10 伊丹空港到着 18:22 国立循環器病研究センター到着	17:11 タクシー 18:30 仙台空港到着 19:05 定期便 20:25 伊丹空港到着 21:27 京都大学医学部附属病院到着	17:36 タクシー 18:30 仙台空港到着 19:10 定期便 20:30 伊丹空港到着 21:08 大阪大学医学部附属病院到着	17:11 タクシー 17:30 仙台社会保険病院到着

脳死下での臓器提供事例に係る検証会議名簿

氏 名	所 属
宇都木 伸	東海大学法学部名誉教授
川口 和子	全国心臓病の子供を守る会
吉川 武彦	清泉女学院大学・清泉女学院短期大学学長
島崎 修次	国土舘大学大学院救急システム研究科研究科長
高杉 敬久	(社)日本医師会常任理事
竹内 一夫	杏林大学名誉学長
アルフォンス・デーケン	上智大学名誉教授
新美 育文	明治大学法学部教授
藤森 和美	武蔵野大学人間科学部人間科学科教授
○ 藤原 研司	独立行政法人労働者健康福祉機構横浜労災病院名誉院長
宮本 信也	筑波大学人間系長
柳澤 正義	社会福祉法人恩賜財団母子愛育会 日本子ども家庭総合 研究所名誉所長
柳田 邦男	作家・評論家
山田 和雄	名古屋市立大学脳神経外科教授

(50音順／敬称略 ○：座長)

医学的検証作業グループ名簿

氏 名	所 属
遠藤 重厚	岩手医科大学救急医学講座教授
川原 信隆	公立大学法人横浜市立大学大学院医学研究科脳神経外科学教授
○ 坂部 武史	山口労災病院院長
鈴木 一郎	日本赤十字社医療センター脳神経外科部長
◎ 竹内 一夫	杏林大学名誉学長
中谷 壽男	関西医科大学附属病院救急医学科教授
横田 裕行	日本医科大学大学院侵襲生体管理学教授

(50音順／敬称略 ◎：班長 ○：班長代理)

脳死下での臓器提供事例に係る検証会議 における第101例目に関する検証経緯

平成23年10月25日

救命治療、法的脳死判定等について実地検証

「医学的検証作業グループ」の決定に基づき、

遠藤重厚 岩手医科大学救急医学講座教授

亀山茂樹 (独) 国立病院機構西新潟中央病院院長

藤井幸彦 新潟大学脳研究所脳神経外科分野教授

が「脳死臓器移植に関する検証資料フォーマット」に基づいて実地検証。

平成24年7月4日

医学的検証作業グループ（第41回）

平成24年7月30日

第43回脳死下での臓器提供事例に係る検証会議

救命治療、法的脳死判定等及び臓器あっせん業務を検証。