

第 1 7 6 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	3
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	8
(参考資料1) 診断・治療概要（臓器提供施設提出資料要約）	11
(参考資料2) 第176例目 臓器提供の経緯	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176例目 に関する検証経緯	17

はじめに

本報告書は、平成24年6月に行われた第176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55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

50歳代、男性。平成24年5月19日、工作中に800kgの鉄板が倒れてきて、柱と鉄板の間に挟まれた。11:47 救急要請。11:54 救急隊到着時、心肺停止状態。瞳孔径右8.0mm/左8.0mmで、対光反射は消失していた。現場に到着した医師により、気管挿管の上、アドレナリンを投与し、CPRを行いながら12:14 搬送となった。

1-2 来院時対応・初期治療

12:37 当該医療機関到着時、心肺停止状態。瞳孔径は右8.0mm/左8.0mmと変わらず、対光反射も消失したままであった。

アドレナリンの投与により、12:40 心拍再開。13:30 頭部及び胸部CTを施行した。頭部CTでは脳浮腫があり、皮髄境界が不明瞭であった。胸部CTでは両側多発肋骨骨折と、両側肺挫傷、両側胸水を認めた。外傷性の胸部圧迫から窒息し、低酸素性脳症となったものと考えられた。

1-3 集中治療室入室後

16:20 集中治療室入室。呼吸・循環管理を行うとともに、マンニトール及びグリセリンの投与を行ったが、自発呼吸はみられず、意識状態の改善も得られなかった。

5月20日、頭部・胸部CTを施行した。頭部CTではびまん性に脳腫脹があり、皮髄境界は更に不明瞭となっていた。また、胸部CTでは肺挫傷は改善がみられた。

その後も意識状態に変化はなく、5月27日の頭部CTでも、低酸素性脳症の所見は継続し、意識レベルはJCS 300、GCS E1VTM1と変わらなかった。

（初期診断及び治療）

胸部圧迫に起因する、外傷性窒息により心肺停止となり、低酸素性脳症となった事例である。現場で気管挿管及びアドレナリンの投与が行われ、来院後心拍は再開した。

入院後、脳圧降下薬による内科的治療を行ったが、自発呼吸は見られず、瞳孔は散大、対光反射は消失したままであった。

（呼吸器系の管理）

来院後は、人工呼吸器による管理を行った。受傷により両側肺挫傷及び両側胸水を認めていたが、肺挫傷及び左胸水については画像所見上、改善を認めた。P/F値については、来院翌日111と低値であったが、約200程度まで改善した。

（循環器系の管理）

自己心拍が再開した後は、ドパミン及びノルアドレナリンの投与により昇圧を図った。5月20日までは血圧が低値であり、昇圧薬を増量して対応したが、5月21日からは徐々に減量して対応した。

（水電解質の管理）

来院時の電解質については、基準値内であった。経過中、若干の高 Na 血症を認めるものの、概ね基準値内で管理された。

（評価）

施設から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る。

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

外傷による胸部圧迫から、心肺停止となり、低酸素性脳症となった事例である。救急隊到着時には心肺停止状態であり、自己心拍は再開したものの、自発呼吸は認めず、意識レベルは JCS 300 であり、瞳孔散大し、対光反射も消失していた。

脳死判定に影響しうる薬剤は使用されていない。また、意識障害を起こしうる内分泌・代謝障害はなかった。

脳死とされうる状態の診断開始までに、人工呼吸管理、深昏睡はそれぞれ約 240 時間継続していた。

（評価）

施設から提供された検証資料や CT 等の画像を踏まえて検討した結果、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 深昏睡及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 現在行いうる全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

以上から、脳死判定を行うことができると判断したことは妥当である。

2-2 脳死とされうる状態の診断

検査時刻：5月29日 11:00～13:15

体温：37.2℃（腋窩温）

血圧：（開始時）120/60mmHg （終了時）124/64mmHg

心拍数：（開始時）75 回/分 （終了時）72 回/分

検査中の使用昇圧薬：ドパミン

自発運動：なし 除脳硬直・除皮質硬直：なし けいれん：なし

JCS：300 GCS：3

瞳孔：固定 瞳孔径：右 5.5mm/ 左 5.5mm

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(BCI) (記録時間 60 分、標準感度 $10\mu\text{V}/\text{mm}$ 、高感度 $2\mu\text{V}/\text{mm}$)

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

単極導出 (Fp1-A1, Fp2-A2, C3-A1, C4-A2, O1-A1, O2-A2, T3-A1, T4-A2)

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

呼名刺激及び顔面痛み刺激に対する反応は認められなかった。

アーチファクトは、心電図によるものを認めた。

聴性脳幹誘発反応：I～V波全て消失

(施設における診断内容)

脳死とされうる状態と診断される。

(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。また、聴性脳幹誘発反応は I～V 波すべて消失していた。以上から、脳死とされうる状態と診断したことは妥当である。ただし、体温については深部温を測定することが望ましかった。

なお、脳波に関し、T3-A1 及び T4-A2 の導出は、電極間距離の関係からは不適切であるが、他の導出が 4 導出以上測定されていることから、平坦脳波の診断には問題ない。

2-3 法的脳死判定

① 第 1 回法的脳死判定

検査時刻：5 月 30 日 21:40～5 月 31 日 0:22

体温：37.2℃ (直腸温)

血圧：(開始時) 128/69mmHg (終了時) 147/76mmHg

心拍数：(開始時) 73 回/分 (終了時) 88 回/分

検査中の使用昇圧薬：ドパミン

自発運動：なし 除脳硬直・除皮質硬直：なし けいれん：なし

JCS：300 GCS：3

瞳孔：固定 瞳孔径：右 6.0mm / 左 6.0mm

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(BCI) (記録時間 54 分 標準感度 $10\mu\text{V}/\text{mm}$ 、高感度 $2\mu\text{V}/\text{mm}$)

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

単極導出 (Fp1-A1, Fp2-A2, C3-A1, C4-A2, O1-A1, O2-A2, T3-A1, T4-A2)

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

呼名刺激及び顔面痛み刺激に対する反応は認められなかった。

アーチファクトは、心電図によるものを認めた。

聴性脳幹誘発反応：施行せず

無呼吸テスト：自発呼吸の消失を確認

	開始前	2 分後	4 分後	7 分後	人工呼吸再開後
PaCO ₂ (mmHg)	37.0	49	54	63.9	
PaO ₂ (mmHg)	156.9	99.9	46.7	28.9	
血圧 (mmHg)	95/48	104/53	93/45	58/31	147/76
SpO ₂ (%)	98	97	74	54	98

② 第 2 回法的脳死判定

検査時刻：5 月 31 日 6:30～8:13

体温：37.0℃（直腸温）

血圧：（開始時）149/77mmHg （終了時）116/60mmHg

心拍数：（開始時）74 回/分 （終了時）82 回/分

検査中の使用昇圧薬：ドパミン

自発運動：なし 除脳硬直・除皮質硬直：なし けいれん：なし

JCS：300 GCS：3

瞳孔：固定 瞳孔径：右 6.0mm/左 6.0mm

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 52 分 標準感度 10 μ V/mm、高感度 2 μ V/mm）

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

単極導出 (Fp1-A1, Fp2-A2, C3-A1, C4-A2, O1-A1, O2-A2, T3-A1, T4-A2)

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

呼名刺激及び顔面痛み刺激に対する反応は認められなかった。

アーチファクトは、心電図によるものを認めた。

聴性脳幹誘発反応：施行せず

無呼吸テスト：自発呼吸の消失を確認

	開始前	2 分後	4 分後	8 分後	人工呼吸再開後
PaCO ₂ (mmHg)	31.6	44.7	50.9	60.7	
PaO ₂ (mmHg)	296.3	94.6	44.8	27.8	
血圧 (mmHg)	153/73	152/78	132/67	68/28	116/60
SpO ₂ (%)	99	98	74	52	98

（施設における診断内容）

第 1 回の結果は脳死判定基準を満たすと判定（5 月 31 日 0:22）

第 2 回の結果は脳死判定基準を満たすと判定（5 月 31 日 8:13）

（評価）

深昏睡であり、瞳孔は散大し固定、脳幹反射は全て消失し、平坦脳波（ECI）であった。無呼吸テストについては、第1回、第2回の法的脳死判定において、テスト中にPaO₂の低下と血圧の低下を来している。本事例では、無呼吸テストの中止も検討した上で、第1回、第2回のいずれも、バイタルサインを注視しながら、昇圧薬を増量して対応するとともに、採血間隔を短くし、血圧の低下が確認された時点で無呼吸テストを中止し、人工呼吸を再開している。また、第2回法的脳死判定においては、第1回の状態を踏まえて、開始前に10分以上かけて酸素を投与するなど注意深く慎重に対応しているが、低酸素状態でテストを継続することは好ましくなく、無呼吸テストの中止・再判定の検討も含め十分に注意した対応が必要である。結果的には最後の採血結果にてPaCO₂は必要なレベルに達していることを確認しており、無呼吸と判断できる。脳波に関し、T3-A1及びT4-A2の導出は、電極間距離の関係からは不適切であるが、他の導出が4導出以上測定されていることから、平坦脳波の診断には問題ない。

（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判定医が行っている。法に基づく脳死判定の手順、方法、検査に基づいて本事例を法的に脳死と判定したことは妥当である。ただし、無呼吸テストに関しては、低酸素状態に対するいっそう慎重な判断、対応が望ましい。

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24年5月19日11:40頃、受傷し、救急車要請。

同日12:37、病院到着。心肺停止状態にて心肺蘇生術施行し、心拍再開。意識レベル ジャパン・コーマ・スケール 300、瞳孔散大。頭部CT上、低酸素脳症、脳浮腫を認めた。

5月21日、意識レベル ジャパン・コーマ・スケール 300、両側瞳孔散大固定、脳幹反射消失、平坦脳波が確認された。

5月28日、主治医より家族へ予後が厳しい旨病状説明したところ、家族より主治医へ臓器提供の申し出があった。

5月29日13:15、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。

5月29日17:00、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したため、病院よりネットワーク西日本支部に連絡。ネットワーク及び都道府県のコーディネーター2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。

5月30日14:50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が家族（妻、両親）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、「助からないのであれば、誰かの役に立ってほしい。」「病院内に掲示してあった臓器提供のポスターを見た。本人にどこかで生きていてほしいと思う。」と話した。

同日15:30、家族の総意であることを確認の上、患者の妻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

5月30日16:46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。脾臓については、HLAの検査後、5月30日23:22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、5月31日11:23より心臓、肺、肝臓、小腸、脾臓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、第 5 候補者の移植実施施設側が移植を受諾したものの、臓器摘出術中にドナーの医学的理由により移植を見送った。第 1～4 候補者の移植実施施設側がドナーの医学的理由により辞退した。

肝臓については、第 2 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 候補者の移植実施施設側がドナーの医学的理由により辞退した。

脾臓については、脾臓単独移植の第 1～33 候補者の移植実施施設側がドナーの医学的理由により辞退し、移植を見送った。

小腸については、第 1 候補者の移植実施施設側がサイズ差により辞退し、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

5 月 31 日 8 : 13 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

5 月 31 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

コーディネーターは病院関係者等とともにご遺体をお見送りした。

6 月 2 日、コーディネーターから家族に電話し、移植手術が無事に終了したことを報告した。家族は、「ほっとしました。元気になるといいですね。」と話した。

6 月 22 日、コーディネーターから家族に電話し、肝臓移植レシピエントの状態が思わしくなく、肝臓が廃絶になってしまったことを伝えた。

8 月 18 日、コーディネーターが家族を訪問した。レシピエントの経過を報告し、厚生労働大臣からの感謝状を手渡した。家族は、「心臓移植を受けたレシピエントが退院

されたことを聞けただけで嬉しいです。」と話した。

平成 25 年 6 月、コーディネーターから家族に電話し、心臓移植レシピエントが順調に回復し、就職活動中であることを伝えた。家族は、「社会に復帰できるということですね。よかったです。」と話した。

【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、移植後経過の報告を家族の希望に沿って行っており、家族への報告等は適切に行われたと認められる。

診断・治療概要（臓器提供施設提出資料要約）

5 月 19 日 11:47 11:54	仕事中に倒れてきた鉄板と柱の間に挟まれ、救急要請された。 救急隊現着時、心肺停止状態であり、瞳孔径は右 8.0mm/左 8.0mm であり、対光反射は消失していた。現場にて、気管挿管され、心肺蘇生術を施行されながら搬送された。
5 月 19 日 12:37 12:40 13:30	当該医療機関到着時、心肺停止の状態であった。瞳孔は散大し、対光反射も消失したままであった。 自己心拍再開。 頭部 CT では脳浮腫があり、皮髄境界が不明瞭であった。胸部 CT では両側多発肋骨骨折と、両側肺挫傷、両側胸水を認めた。外傷性の胸部圧迫から窒息し、低酸素性脳症となったものと考えられた。
5 月 19 日 16:20	集中治療室に入室した。呼吸・循環管理を行うと共に、脳圧降下剤の投与を行った。
5 月 20 日	頭部 CT ではびまん性に脳腫脹があり、皮髄境界は更に不明瞭となった。
5 月 29 日 11:00 13:15	脳死とされうる状態の診断開始。 脳死とされうる状態の診断終了。
5 月 30 日 21:40 0:22	第 1 回法的脳死判定開始。 第 1 回法的脳死判定終了。
5 月 31 日 6:30 8:13	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。

第 1 7 6 例目 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
2012年	入院		6月 1日		7:50 肺の幹旋を断念 医学的理由
5月 29日	13:15 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 17:00 脳死後の臓器提供説明依頼 Coの説明を聴くことを家族が希望	17:00 西日本支部で 第一報を受信 Coを派遣		10:47 手術室入室 呼吸・循環管理開始 11:17 摘出手術開始 12:18 大動脈遮断・灌流開始 12:32 心臓摘出 12:50 肝臓摘出 14:00 手術室退出	
30日	10:30 Coが病院到着 病院体制の確認・医学的情報収集 14:50 脳死後の臓器提供説明 15:30 承諾書への署名捺印 脳死判定承諾書・臓器摘出承諾書 15:50 説明終了	16:33 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 16:46 心臓・肺・肝臓・小腸移植 適合者検索 対策本部にて検索 23:22 臓器移植 適合者検索 対策本部にて検索			16:33 臓器幹旋対策本部解散 臓器搬送の終了を確認
31日	0:22 判定終了 6:30 第2回脳死判定 8:13 判定終了(死亡確認) 9:00 検視 9:27 検視終了	11:23 心臓・肺・肝臓・脾臓・小腸 意思確認開始 対策本部→移植施設 13:10 小腸の幹旋を断念 医学的理由			

臓器の搬送

	心臓	肝臓
6月 1日	12:56 バトカー 13:30 九州大学病院到着	13:19 タクシー 小倉駅到着 新幹線 岡山駅到着 緊急車両 16:25 岡山大学病院到着

脳死下での臓器提供事例に係る検証会議名簿

氏 名	所 属
川口 和子	全国心臓病の子供を守る会
隈本 邦彦	江戸川大学メディアコミュニケーション学部教授
桑原 寛	神奈川県精神保健福祉センター所長
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	(公社)日本医師会常任理事
竹内 一夫	杏林大学名誉学長
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教授
南 砂	読売新聞社 編集局総務
宮本 信也	筑波大学大学院人間総合科学研究科教授
○ 門田 守人	がん研有明病院 病院長
◎ 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
山田 和雄	名古屋市病院局 局長

(50音順／敬称略 ◎：座長 ○：座長代理)

医学的検証作業グループ名簿（第 5 3 回）

氏 名	所 属
阿部 俊昭	東京慈恵会医科大学脳神経外科教授
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
横田 裕行	日本医科大学大学院侵襲生体管理学教授

（ 5 0 音順／敬称略 ◎：班長 ○：班長代理）

医学的検証作業グループ名簿（第 5 4 回）

氏 名	所 属
阿部 俊昭	東京慈恵会医科大学脳神経外科教授
梶田 泰一	名古屋大学医学部脳神経外科准教授
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
木内 博之	山梨大学大学院医学工学総合研究部脳神経外科学講座教授
木下 順弘	熊本大学大学院侵襲制御医学教授
坂部 武史	山口労災病院院長
島崎 修次	国士舘大学大学院救急システム研究科長
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
永廣 信治	徳島大学脳神経外科教授
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 ○：座長）

医学的検証作業グループ名簿（第 5 6 回）

氏 名	所 属
◎ 竹内 一夫 川原 信隆	杏林大学名誉学長 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 鈴木 一郎 横田 裕行	山口労災病院院長 日本赤十字社医療センター脳神経外科部長 日本医科大学大学院侵襲生体管理学教授

（ 5 0 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 176 例目に関する検証経緯

平成 25 年 3 月 11 日

医学的検証作業グループ（第 53 回）

平成 25 年 4 月 19 日

医学的検証作業グループ（第 54 回）

平成 25 年 9 月 20 日

医学的検証作業グループ（第 56 回）

平成 26 年 3 月 17 日

第 55 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