

●原 著

間質性肺炎，閉塞性細気管支炎の分類と本邦脳死肺移植登録患者の生存率の検討

佐藤 雅昭^a 松田 芳^b 岡田 克典^c 大藤 剛宏^d 南 正人^e
 山崎 直哉^f 岩田 剛和^g 吉野 一郎^g 白石 武史^h 千田 雅之ⁱ
 永安 武^f 奥村明之進^e 近藤 丘^c 伊達 洋至^a 三好新一郎^d

要旨：本邦脳死肺移植登録病名で特発性間質性肺炎（IIPs），その他の間質性肺炎（その他のIP），閉塞性細気管支炎（BO）が使われているが，後二者はさまざまな疾患を含む。慢性過敏性肺臓炎，膠原病関連間質性肺炎（ともにその他のIPに分類されることが多い），造血幹細胞移植後肺障害（その他のIPまたはBOに分類）の肺移植待機中の予後はIIPsと同様非常に悪い。移植後の予後は，間質性肺炎は全般に良好，造血幹細胞移植後肺障害は悪い傾向がある。本邦脳死肺移植待機患者の移植優先順位は，この結果をふまえた検討が必要である。

キーワード：肺移植，間質性肺炎，閉塞性細気管支炎，待機リスト，予後

Lung transplantation, Interstitial pneumonia, Bronchiolitis obliterans, Waiting list, Prognosis

緒 言

2010年の脳死ドナー基準に関する法律の改定により，脳死ドナー数は増加した。しかし慢性的なドナー不足は解消されず，2013年は脳死肺移植新規待機登録患者数126に対し実施された肺移植数は61，うち脳死41，生体20となっている¹⁾。我が国における脳死肺移植待機患者の優先順位は基本的に“first come, first served”であるが¹⁾，アメリカでは2005年に，また最近ヨーロッパでも患者の疾患，重症度を加味したレシピエント選定のためのスコアリング：lung allocation score（LAS）が導入され，より公平かつ効率的な移植肺の分配が工夫されてき

ている²⁾³⁾。

我が国では特に，待機期間中の予後が不良と考えられる間質性肺炎と気管支拡張症の患者の待機期間短縮が議論されているが，実際に肺移植待機登録されている患者の病名においては，間質性肺炎（interstitial pneumonia：IP），閉塞性細気管支炎（bronchiolitis obliterans：BO）で混乱がみられる。現在脳死肺移植登録病名の間質性肺炎には「特発性間質性肺炎（idiopathic interstitial pneumonias：IIPs）」，「その他の間質性肺炎（その他のIP）」の二つが存在するが，その他のIPには造血幹細胞移植後の肺障害のうち末梢肺に障害の主座をおくものも含まれると思われる。またBOには造血幹細胞移植後の肺障害とそれ以外が混在していると思われる。

今回我々は，日本肺および心肺移植研究会のレジストリデータをもとに，その他のIP，BOとして登録されている患者，および「その他の疾患」として登録されている患者のうち，間質性肺炎に関連しそうな記載のある患者の詳細を2014年2月時点での肺移植認定8施設で調査し，待機中と移植後の生存率について検討した。この結果は，今後脳死肺移植レシピエントの選定基準を改定し，日本版LASを構築する際の参考になるものと考えられる。

対象と方法

患者：1998年から2014年2月までに日本臓器移植ネットワークに肺移植目的で登録された791人の患者を対象に調査，解析を行った。本研究は京都大学医学部附属病院・医の倫理委員会で承認された。

連絡先：佐藤 雅昭

〒606-8507 京都府京都市左京区聖護院川原町 54

^a 京都大学医学部附属病院呼吸器外科

^b 東北大学大学院医学系研究科社会医学講座公衆衛生学分野

^c 東北大学加齢医学研究所呼吸器外科学分野

^d 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科呼吸器乳腺内分泌外科

^e 大阪大学大学院医学研究科呼吸器外科

^f 長崎大学大学院腫瘍外科

^g 千葉大学大学院医学研究院呼吸器病態外科学

^h 福岡大学呼吸器・内分泌・小児外科

ⁱ 獨協医科大学呼吸器外科

(E-mail: satomasa@kuhp.kyoto-u.ac.jp)

(Received 15 Dec 2014/Accepted 2 Feb 2015)

表1 研究対象患者の demographics

	PAH	COPD	LAM	BE	BO	IIPs	Other IP	Other	p value
N	170	32	128	87	63	172	86	53	<0.0001
性別 (男性)	62 (36.5)	27 (84.4)	0 (0)	39 (44.8)	30 (47.6)	121 (70.4)	42 (48.8)	36 (67.9)	<0.0001
年齢 (歳)									
登録時平均年齢	30.4	50.2	39.1	39.8	33.6	47.6	41.6	31.5	<0.0001
標準偏差	11.5	8	7.5	10.2	10.3	10.1	12.1	14.7	
登録年									
2004年以前	72 (36.7)	3 (1.5)	36 (18.4)	24 (12.2)	10 (5.1)	28 (14.3)	7 (3.6)	16 (8.2)	<0.0001
2005~2009	47 (21.2)	8 (3.6)	44 (19.8)	30 (13.5)	16 (7.2)	42 (18.9)	22 (9.9)	13 (5.9)	
2010~	51 (13.7)	21 (5.6)	48 (12.9)	33 (8.9)	37 (9.9)	102 (27.4)	57 (15.3)	24 (6.4)	
現在の状況									
移植後生存	33 (19.4)	14 (43.8)	51 (39.8)	21 (24.1)	15 (23.8)	32 (18.6)	13 (15.1)	13 (24.5)	<0.0001
移植後死亡	14 (8.2)	1 (3.1)	12 (9.4)	5 (5.8)	6 (9.5)	9 (5.2)	5 (5.8)	3 (5.7)	
移植前死亡	59 (34.7)	3 (9.4)	26 (20.3)	41 (47.1)	25 (39.7)	80 (46.5)	45 (52.3)	23 (43.4)	
再移植	0 (0)	0 (0)	2 (1.6)	1 (1.2)	1 (1.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
取り消し	2 (1.2)	1 (3.1)	0 (0)	0 (0)	1 (1.6)	1 (0.6)	0 (0)	1 (1.9)	
待機中	62 (36.5)	13 (40.6)	37 (28.9)	19 (21.8)	15 (23.8)	50 (29.1)	23 (26.7)	13 (24.5)	
移植数 (n)	47	15	65	27	22	41	18	16	<0.0001
時期別移植数*									
~2004	10 (32.3)	1 (3.2)	7 (22.6)	2 (6.5)	3 (9.7)	7 (22.6)	0 (0)	1 (3.2)	
2005~2009	15 (23.8)	4 (6.4)	20 (31.8)	6 (9.5)	3 (4.8)	4 (6.4)	5 (7.9)	6 (9.5)	
2010~	22 (14.0)	10 (3.4)	38 (24.2)	19 (12.1)	16 (10.2)	30 (19.1)	13 (8.3)	9 (5.7)	
移植者の平均待機期間 (月)	36.7	25.0	33.8	24.0	15.7	14.9	20.5	31.8	<0.0001
移植前死亡者の平均待機期間 (月)	28.5	9.0	25.9	18.0	17.3	12.0	10.2	15.1	<0.0001

単位：言及のないものはn (%). *%は同時期の移植に占める割合.

疾患分類：まず現行の疾患分類をもとに，肺高血圧症，慢性閉塞性肺疾患，リンパ脈管腫症，気管支拡張症（びまん性汎細気管支炎，嚢胞性線維症を含む），IIPsを基本的な疾患群とし，その他のIP，BOとして登録されている患者，および「その他の疾患」として登録されている患者のうち間質性肺炎に関連しそうな記載のある患者について，2014年2月時点での肺移植認定8施設（東北大学，獨協医科大学，千葉大学，京都大学，大阪大学，岡山大学，福岡大学，長崎大学）に各患者の原疾患の詳細調査を依頼した．調査結果をもとに造血幹細胞移植後肺障害，膠原病関連間質性肺炎，慢性過敏性肺臓炎をそれぞれサブカテゴリーとした．

統計：登録後移植前の生存については移植（生体または脳死）を観察打ち切りとして扱った．移植後に再移植に至った場合は，片肺移植後の対側肺再移植を含め，再移植を死亡（グラフト死）として扱った．Kaplan-Meier法による生存率の検討，および待機中・移植後の死亡危険率（hazard ratio：HR）を年齢・性別で調整し計算した．

結 果

全肺移植登録患者791人中，待機期間中に死亡したのは298人，死亡率は18.8/100人年だった．生体・脳死を問わず肺移植を受けたのは247人，このうち死亡または

再移植を受けたのは60人，死亡率7.89/100人年だった．患者の特徴を表1に示す．患者の特徴が各疾患カテゴリーによって不均一であることがわかる．

現行の疾患カテゴリーに基づく脳死肺移植登録患者の待機中生存曲線を図1aに示す．群間には有意な生存率の差があり（ $p < 0.0001$ ，Log-Rank test），IIPs，その他のIP，気管支拡張症，BOの予後が不良だった．待機中肺移植を受けた患者は247人，うち脳死肺移植が204人（心肺同時2人を含む），生体肺移植が43人だった．生体肺移植と脳死肺移植の間に生存率の差はみられなかった．原疾患別の移植後の生存曲線を図1bに示す．群間に有意な生存率の差を認めなかった（ $p = 0.55$ ）．待機期間中の死亡リスクに対する移植後の相対死亡リスクはIIPsのみで有意に低かった（HR = 0.27 [confidence interval (CI) 0.10~0.75]）．その他の間質性肺炎（HR = 0.39 [0.10~1.6]），BO（HR = 0.58 [0.16~2.1]），気管支拡張症（HR = 0.71 [0.25~2.1]）では，統計学的有意差は認めないものの相対リスクは移植後で低い傾向だった．

脳死肺移植登録に際してつけられる病名のうち「その他のIP」，「BO」に明確な基準がなく，「その他のIP」はIIPs以外のあらゆる間質性肺炎が含まれる可能性があり，また「BO」も造血幹細胞移植後の肺障害や特発性などさまざまな疾患・病態が含まれる可能性がある．各認定施設から収集した情報では登録患者中「その他のIP」

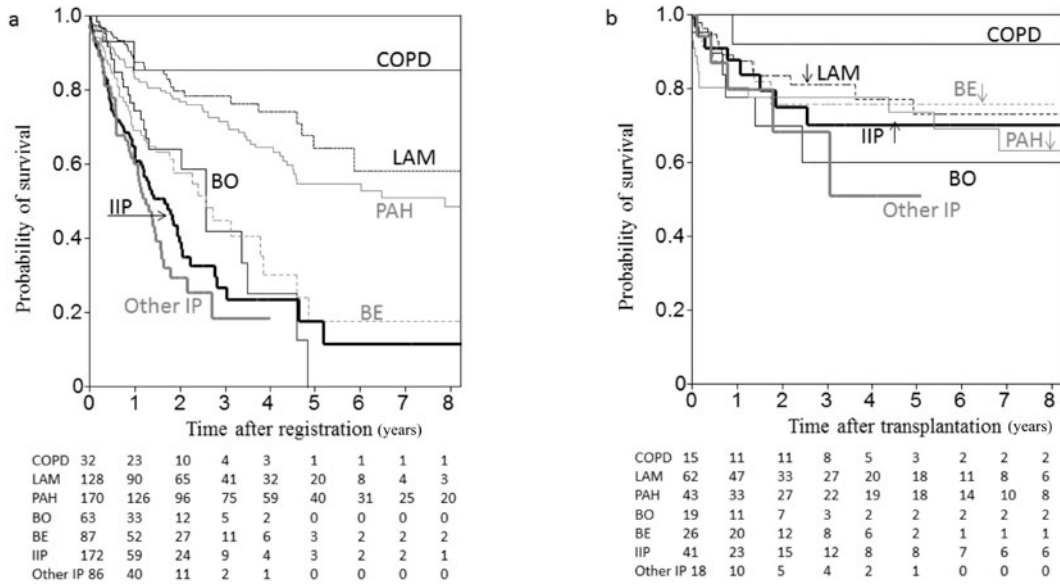


図1 現行疾患カテゴリー分類による脳死肺移植登録患者の生存率。(a) 待機中患者の生存率。群間には有意な生存率の差があり (p<0.0001, Log-Rank test) 各群間比較ではIIPsとOther IPの間に差はなかったが、IIPsとOther IPは他のすべての疾患群それぞれと比べて有意に移植待機中の生存率が低かった。BEとBOに差を認めなかったが、それぞれCOPD、LAM、PAHと比べて有意に移植待機中の生存率が低かった。(b) 移植(脳死または生体)後の生存率。群間に有意な生存率の差を認めなかった (p=0.55)。COPD:慢性閉塞性肺疾患, LAM:リンパ脈管筋腫症, PAH:肺動脈性肺高血圧, BO:閉塞性細気管支炎, BE:気管支拡張症, IIPs:特発性間質性肺炎, Other IP:その他のIP。

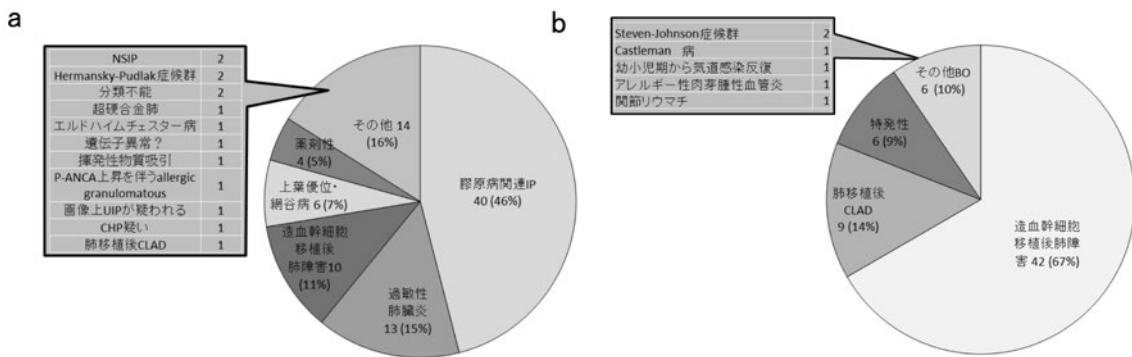


図2 現行疾患カテゴリー分類によるその他の間質性肺炎, BOの詳細。(a) その他の間質性肺炎として脳死肺移植登録された患者の詳細。(b) BOとして脳死肺移植登録された患者の詳細。

として登録された患者は85人,「その他」として登録され間質性肺炎との関連性があると判定されたのは2人で、この87人の詳細は図2aに示すとおり膠原病関連間質性肺炎, 慢性過敏性肺臓炎, 造血幹細胞移植後肺障害, 上葉優位型間質性肺炎/網谷病, 薬剤性肺炎など多彩な疾患が含まれていた。同様に「BO」として登録された63人には造血幹細胞移植後肺障害, 肺移植後の慢性拒絶または慢性移植肺機能不全, 特発性, 二次性など, 多様な疾患が含まれていた (図2b)。

間質性肺炎はIIPs, 慢性過敏性肺臓炎, 膠原病関連間質性肺炎, それら以外の間質性肺炎に分け, また造血幹細胞移植後肺障害を一つの疾患カテゴリーとし, 肺高血圧をreferenceとして待機中と肺移植後の死亡リスクを計算した (表2)。これらの疾患群の肺移植待機中の死亡リスクはいずれも高かった。一方, 移植後の死亡リスクが有意に低かったのは肺移植実施数が比較的多いIIPsのみであり, 膠原病関連間質性肺炎では移植後の死亡リスクは低い傾向がみられた。造血幹細胞移植後肺障害の

表2 「BO」，「その他の間質性肺炎」再分類後の移植前，移植後の性・年齢調整ハザード比（肺高血圧症を基準として）

疾患分類	移植前					移植後				
	人数 (%)	PY	死亡数	死亡率 (/100人年)	性・年齢調整 HR	人数 (%)	PY	死亡・再移植数 (/100人年)	死亡率 (/100人年)	性・年齢調整 HR
肺高血圧症 (reference)	164 (26.6)	595.2	54	9.1	Ref	47 (27.0)	189.8	15	7.90	Ref
慢性閉塞性肺疾患	32 (5.2)	66.7	3	4.5	0.31 (0.095~1.02)	15 (8.6)	51.7	1	1.93	0.098 (0.012~0.80)
リンパ脈管筋腫症	126 (20.5)	321.5	25	7.8	0.66 (0.40~1.09)	64 (36.8)	219.7	14	6.37	0.66 (0.28~1.56)
気管支拡張症	87 (14.1)	147.6	41	27.8	2.28 (1.49~3.48)	27 (15.5)	57.9	6	10.35	0.73 (0.27~2.00)
再分類後										
造血幹細胞移植後肺障害	57 (9.3)	62.3	25	40.1	3.44 (2.10~5.63)	19 (10.9)	41.5	7	16.87	1.5 (0.58~3.85)
特発性間質性肺炎	173 (28.1)	180.0	81	45.0	3.06 (2.04~4.60)	41 (23.6)	112.3	9	8.02	0.37 (0.14~0.97)
慢性過敏性肺臓炎	12 (1.9)	9.2	7	76.4	4.73 (2.07~10.83)	3 (1.7)	0.6	0	— [#]	— [#]
膠原病関連間質性肺炎	41 (6.7)	46.3	14	30.3	2.25 (1.22~4.16)	11 (6.3)	21.6	4	18.55	0.98 (0.30~3.16)
上記以外の間質性肺炎	23 (3.7)	25.2	18	71.3	5.32 (3.01~9.40)	3 (1.7)	4.7	1	— [#]	— [#]

*登録者全体に占める割合。#「慢性過敏性肺臓炎」，「上記以外の間質性肺炎」は肺移植数および肺移植後の死亡が少なく相対的死亡危険度を計算できなかった。PY：patient-year.

移植後死亡リスクは高い傾向がみられた。

待機期間中の死亡リスクに対する移植後の相対死亡リスクを新たに分類した疾患別にみると，前述のようにIIPsのみ有意に低いHRであり (HR=0.27 [0.10~0.75])，膠原病関連間質性肺炎 (HR=0.55 [0.11~2.87]) と造血幹細胞移植後肺障害 (HR=0.60 [0.19~1.86]) の相対リスクは移植後で低い傾向だった。慢性過敏性肺臓炎と，再分類後の上記4カテゴリー以外の間質性肺炎はイベント数が少なく算出できなかった (表2)。

考 察

今回の検討では国内の各肺移植認定施設に調査を行い，その他のIP，BOと分類されている患者が多様であることが明らかとなった。

IIPsは待機期間中の予後が不良である一方，移植後の予後は比較的良好で実施移植数も比較的多いため，今のところ唯一統計学的有意差をもって移植の生存ベネフィットを示せる疾患群だった。また特発性以外の間質性肺炎は，慢性過敏性肺臓炎，膠原病関連間質性肺炎などさまざまなサブカテゴリーを含んでおり，造血幹細胞移植後肺障害を除いた場合でも移植待機中の予後は不良であった。移植後の生存率は症例数が少なく断定的な結論は難しいが，点推定でのIIPs以外の間質性肺炎のリスクは特に高いわけではなかった。

一方，BOやその他のIPとして分類されていた造血幹細胞移植後肺障害は待機中の死亡リスクが高く，肺移植

後の死亡リスクに統計学的有意差はないが比較的高い傾向にあった。文献的には造血幹細胞移植後肺障害に対する肺移植は慎重に症例を選べば他疾患とあまり変わらないとの報告が多い^{4)~7)}。我が国の肺移植では国際心肺移植学会のレジストリデータ⁸⁾と比べてこの群の患者が多いと考えられるが，慢性の移植片対宿主病が潜在している可能性がある本カテゴリーは，慎重な患者選択と管理，どのような患者のリスクが高いかなど，さらなる検討が必要と思われる。

脳死肺移植登録時に原疾患を可能なかぎり正確に分類することは，登録時点での肺移植の適否を決定する目的のほか，肺移植待機中に起こりうるイベントを予測して経過観察を行い，イベント発生時に移植の適否を再評価するために重要である。たとえば造血幹細胞移植後肺障害は，肺以外の臓器の移植片対宿主病が顕著になれば移植適外となる可能性がある。膠原病関連間質性肺炎である強皮症関連の間質性肺炎では，胃食道逆流や誤嚥，皮膚症状の進行があれば移植の適否を再評価する必要が出てくる⁹⁾。

さらに現在日本の脳死肺移植のシステムはいわゆるfirst come, first servedであり，移植の優先順位に患者の重症度は加味されないが，近い将来日本版LASを導入する場合には正確な疾患分類は重要である。世界的には患者の重症度，移植の成功率を加味したLASが世界的に導入されてきている。アメリカではthe United Network for Organ Sharing (UNOS) が2005年にLASを

導入したが、導入の背景にあるのは、肺移植が差し迫って必要な患者を優先して救命することと、患者が移植手術と移植後の拒絶・感染といったさまざまな困難を乗り越え生存できる確率のバランスをとることである²⁾。実際、本研究を遂行する最初のきっかけは、日本版LASを検討していくにあたり各疾患がどのような待機中および移植後の生存率なのかを知る必要があり、そのなかで疾患分類自体の基準が明確でないことが明らかとなったからであった。

一方で、疾患分類だけに着目することには注意も必要と思われる。UNOSのLASにおいて原疾患は予後予測因子の一つだが、すべてではない。移植待機中の予後因子としては原疾患のほかに年齢、肥満度、糖尿病の有無、functional status, FVC (%予測値)、肺動脈圧、安静時の酸素必要量、6分間歩行テスト、PCO₂、PCO₂の過去6ヶ月間での15%以上の上昇の有無が加味され、また移植後の予後因子として原疾患のほかに移植時年齢、移植時クレアチニン、functional status, FVC、肺動脈楔入圧、人工呼吸器装着の有無が加味され、複雑な予後予測モデルに基づいてスコアが算出されている¹⁰⁾。原疾患によって待機期間中や移植後の予後が異なるのは事実であるが、たとえば待機期間中の予後が比較的良好なLAMや慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease: COPD) の患者にも、すぐに移植をしなければ救命できない重症患者もいるのであり、こうした患者に不利になりすぎないシステムを構築する必要がある。

また実臨床では慢性過敏性肺臓炎、膠原病関連間質性肺炎、特発性非特異性間質性肺炎 (NSIP)、上葉優位型間質性肺炎のサブカテゴリーと特発性間質性肺炎は互いに区別が困難なことが多い。UNOSのLASにおいても疾患分類は比較的大雑把なものであり、診断Group A: 閉塞性肺疾患, Group B: 肺血管疾患, Group C: 嚢胞性線維症または免疫不全疾患, Group D: 拘束性肺疾患、のそれぞれに点数が割り振られ、さらにBE, Eisenmenger, LAM, BO (再肺移植以外)、それ以外の肺線維症、サルコイドーシス (平均肺動脈圧 30 mmHg でさらに分類) に点数が割り振られる³⁾。

しっかりとした疾患分類をしておくことは重要な一歩であるが、公平かつ効率的なLASの構築を追究していくためには、今後疾患分類のみならず他の因子を考慮することも重要になってくると思われる。そして何といても絶対的なドナー不足の現状が解消していかなければ、いかなる形であれ公平な肺の allocation は難しい。

本研究では2014年2月時点での肺移植認定施設における脳死肺移植登録時の疾患名について、特に間質性肺炎

とBOに着目しその詳細を検討した。解析上の問題としては、肺移植症例数が我が国ではまだ少なく十分な予後予測モデルを構築することが困難な点があげられる。今後我が国におけるLASを考える場合、疾患カテゴリー別の待機期間および移植後の生存率を考慮する必要があるが、こうした国内データの限界を十分考慮したうえでさらなる検討が必要である。

著者のCOI (conflicts of interest) 開示: 本論文発表内容に関して特に申告なし。

引用文献

- 1) Sato M, et al. Japanese Society of Lung and Heart-Lung Transplantation. Registry of the Japanese Society of Lung and Heart-Lung Transplantation: official Japanese lung transplantation report. 2014. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 62: 594-601.
- 2) McShane PJ, et al. Impact of the lung allocation score. *Semin Respir Crit Care Med* 2013; 34: 275-80.
- 3) Kneidinger N, et al. Evaluation of Short-Term Outcome after Lung Transplantation in the Lung Allocation Score Era. *Thorac Cardiovasc Surg* 2014 [Epub ahead of print].
- 4) Holm AM, et al. Lung transplantation for bronchiolitis obliterans syndrome after allo-SCT. *Bone Marrow Transplant* 2013; 48: 703-7.
- 5) Yousef S, et al. Lung transplantation in children following bone marrow transplantation: a multi-center experience. *Pediatr Transplant* 2013; 17: 231-6.
- 6) Cheng GS, et al. Outcomes of lung transplantation after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Biol Blood Marrow Transplant* 2014; 20: 1169-75.
- 7) Soubani AO, et al. Lung transplantation following hematopoietic stem cell transplantation: report of two cases and systematic review of literature. *Clin Transplant* 2014; 28: 776-82.
- 8) Christie JD, et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: 29th adult lung and heart-lung transplant report-2012. *J Heart Lung Transplant* 2012; 31: 1073-86.
- 9) Richardson BC, et al. Lung transplantation for scleroderma-related lung disease. *Curr Respir Care Rep* 2014; 3: 79-87.
- 10) A Guide to Calculating the Lung Allocation Score: the United Network for Organ Sharing. https://www.unos.org/docs/lung_allocation_score.pdf

Abstract

The effect of subclassification of interstitial pneumonia and bronchiolitis obliterans on survival of patients registered for lung transplantation from brain-dead donors in Japan

Masaaki Sato^a, Kaori Matsuda^b, Yoshinori Okada^c, Takahiro Oto^d, Masato Minami^e, Naoya Yamasaki^f, Takekazu Iwata^g, Ichiro Yoshino^g, Takeshi Shiraishi^h, Masayuki Chidaⁱ, Takeshi Nagayasu^f, Meinoshin Okumura^e, Takashi Kondo^c, Hiroshi Date^a and Shinichiro Miyoshi^d

^aDepartment of Thoracic Surgery, Kyoto University Hospital

^bDivision of Epidemiology, Department of Public Health and Forensic Medicine, Tohoku University Graduate School of Medicine

^cDepartment of Thoracic Surgery, Institute of Development, Aging and Cancer, Tohoku University

^dDepartment of Thoracic Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry, and Pharmacological Sciences

^eDepartment of General Thoracic Surgery, Osaka University Graduate School of Medicine

^fDepartment of Surgical Oncology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

^gDepartment of General Thoracic Surgery, Chiba University Graduate School of Medicine

^hDepartment of General Thoracic, Breast and Pediatric Surgery, Fukuoka University

ⁱDepartment of General Thoracic Surgery, Dokkyo Medical University

Currently, “idiopathic interstitial pneumonia,” “other interstitial pneumonia,” and “bronchiolitis obliterans” are used as disease categories to register patients for lung transplantation from brain-dead donors in Japan. However, the latter two categories contain heterogeneous diseases because of inconsistent criteria applied by each center. Hypersensitivity pneumonitis and interstitial pneumonia secondary to collagen diseases are both presently categorized as “other interstitial pneumonia” and posthematopoietic stem cell transplantation lung injury is presently categorized as “bronchiolitis obliterans” or “other interstitial pneumonia,” depending on the patient’s condition without solid criteria. The prognoses of these patients on the transplant waiting list were equally poor compared with idiopathic interstitial pneumonia. Although the number of patients who received lung transplantation was insufficient except for idiopathic interstitial pneumonia, there was a trend of good posttransplant survival in interstitial pneumonia; that of posthematopoietic stem cell transplantation lung injury tended to be poorer compared with pulmonary artery hypertension. When these results are considered, the priority of lung-transplant candidates in Japan needs further refinement.