

## 報告

## 肝移植症例登録報告

日本肝移植学会

Liver Transplantation in Japan  
—Registry by the Japanese Liver Transplantation Society—*The Japanese Liver Transplantation Society*

## 【Summary】

As of December 31, 2018, a total of 9,643 liver transplants had been performed in 68 institutions in Japan. There were 507 deceased donor transplants (504 from heart-beating donors and 3 from non-heart-beating donors) and 9,136 living-donor transplants. The annual total of liver transplants in 2018 was 401 (60 deceased donor transplants and 341 living-donor transplants). The most frequent indication was cholestatic disease, followed by neoplastic disease and hepatocellular disease. As for hepatocellular disease in 2018, alcoholic cirrhosis and non-alcoholic steatohepatitis were the most common. Patient survival following transplantation from heart-beating donors (504 transplants: 1-year 89.0%, 3-year 85.7%, 5-year 82.8%, 10-year 75.7%, 15-year 67.0%, 20-year 61.4%) was similar to that from living-donors (9,136 transplants: 1-year 85.2%, 3-year 81.2%, 5-year 78.7%, 10-year 73.5%, 15-year 68.8%, 20-year 65.9%, 25-year 64.7%). Graft survival was very much the same as patient survival (heart-beating donors: 1-year 88.4%, 3-year 85.1%, 5-year 82.2%, 10-year 75.1%, 15-year 66.5%, 20-year 60.9%, living-donors: 1-year 84.4%, 3-year 80.2%, 5-year 77.6%, 10-year 71.8%, 15-year 66.6%, 20-year 63.3%, 25-year 62.0%). Survival data are reported according to age and sex of recipient, indication, graft type, age and sex of donor, ABO-compatibility, and other factors.

**Keywords:** Japanese Liver Transplantation Society, registry, deceased donor liver transplantation, living-donor liver transplantation, prognosis

## I. はじめに

日本肝移植研究会（2019年日本肝移植学会に改称）は、1992年より肝移植症例の登録を開始し、1998年、2000年、そして2002年以降は毎年集計結果を誌上報告してきた<sup>1-19)</sup>。今回2018年末までの肝移植症例の集計を終了したので、その結果を報告する。なお、2002年以降の報告<sup>3-19)</sup>と同様、本邦で行われた肝移植のみについての報告である。

## II. 対象と方法

初期には用紙を用いた症例登録を行っていたが、2012年1月1日以降の移植を対象として、webでの登録（以下web登録）へ移行した。その後、2011年までの移植について集積されていたデータも、web登録へ合体させた。

今回の集計対象は2018年末までに本邦で施行された肝移植である。2019年6月30日までにweb登録された肝移植のうち移植日が2018年末までのものを対象とした。なお、レシピエントの予後については、web登録に新しいデータが入力されていない症例が多く、別途各移植施設に依頼して入手した。

累積生存率はKaplan-Meier法で算出し、有意差の検定はLogrank Testで行った。なお、本邦の肝移植実施施設の総数は1施設増え68となったが、2018年1月1日～12月31日の1年間に1例以上の肝移植を行ったのは31施設であった。

## 〈協力施設〉

愛知医科大学2, 旭川医科大学8, 岩手医科大学109 (13), 愛媛大学90 (3), 大阪医科大学34, 大阪市立大学26, 大阪大学293 (27), 岡山大学425 (34), 沖縄県立中部病院5, 鹿児島大学1, 神奈川県

立こども医療センター 73, 金沢医科大学 28, 金沢大学 85 (5), 関西医科大学 29, 北里大学 8, 九州大学 799 (46), 京都大学 1,905 (71), 京都府立医科大学 117 (9), 熊本大学 551 (11), 久留米大学 5, 群馬大学 52, 慶應義塾大学 304 (24), 神戸国際フロンティアメディカルセンター 10, 神戸市立医療センター中央市民病院 49, 神戸大学 103 (18), 国立成育医療研究センター 540 (30), 国立病院岡山医療センター 6, 国立病院水戸医療センター 1, 埼玉医科大学 2, 相模原協同病院 2, 自治医科大学 316 (2), 島根大学 1, 順天堂大学 89 (5), 昭和大学 1, 信州大学 322 (19), 千葉大学 62 (3), 筑波大学 36, 東京医科歯科大学 6, 東京医科大学 64, 東京慈恵会医科大学 22, 東京女子医科大学 195 (12), 東京大学 637 (28), 東北大学 184 (6), 徳島大学 26, 獨協医科大学 43, 鳥取大学 2, 富山大学 5, 長崎大学 289 (12), 名古屋市立大学 54, 名古屋大学 310 (45), 奈良県立医科大学 13, 新潟大学 114 (3), 日本医科大学 15, 日本赤十字社医療センター 67, 日本大学 24, 兵庫医科大学 18, 弘前大学 59, 広島大学 273 (23), 福岡大学 10, 福岡徳洲会病院 1, 福島県立医科大学 68 (1), 藤田医科大学 71, 北海道大学 318 (53), 松波総合病院 25, 三重大学 163 (4), 山形大学 1, 山口大学 11, 横浜市立大学 66

註. 数字は 2018 年末までの累計移植数 (括弧内はそのうち死体移植の数)

### III. 結果と考察

総移植数は 9,643 であり, ドナー別では, 死体移植が 507 (脳死移植 504, 心停止移植 3), 生体移植が 9,136 であった (Table 1)。また, 初回移植 9,325, 再移植 302, 再々移植 16 であった (死体移植が各々 416, 82, 9, 生体移植が各々 8,909, 220, 7)。

生体・死体別の年次移植数の変遷を Table 2 に示す。移植の総数は毎年着実に増加を続け 2005 年に 570 のピークに達した後, 減少に転じ, 2007 年以降は 400 台で推移している。1999 年に開始された脳死移植の年次実施数は, 改正法が年度半ばに施行された 2010 年に 30 と著明に増加し, 2015 年には初めて年間 50 移植を超え, 2017 年以降は 60 台で推移している。なお, 1964 年, 1968 年, 1993 年の死体肝移植は, いずれも心停止ドナーからの移植である。Table 2 の括弧内は 18 歳以上の大人の移植数を表わしている。なお, 本報告を通じて, 18 歳未満を小児, 18 歳以上を

Table 1 Number of Liver Transplants in Japan.

Living-donor Transplantation	9,136
Deceased-donor Transplantation	507
Heart Beating Donor	504
Non-heart Beating Donor	3
Primary Transplantation	9,325
Retransplantation	302
Third Transplantation	16

Japanese Liver Transplantation Society

Table 2 Number of Liver Transplants in Japan, 1964–2018.

Year	(Adults: ≥18 years)																
	1964	1968	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Living-donor	0	0	1	10	31 (2)	31	51 (2)	82 (6)	111 (10)	120 (22)	157 (48)	208 (90)	251 (142)	327 (188)	417 (264)	434 (292)	
Deceased-donor	1	1	0	0	0	0	1 (1)	0	0	0	0	0	2 (1)	6 (4)	6 (3)	7 (4)	
Total	1	1	1	10	31 (2)	31	52 (3)	82 (6)	111 (10)	120 (22)	157 (48)	208 (90)	253 (143)	333 (192)	423 (267)	441 (296)	
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	
440 (300)	551 (426)	566 (446)	505 (383)	433 (303)	464 (326)	465 (324)	443 (299)	408 (264)	381 (256)	370 (254)	419 (277)	391 (245)	381 (236)	347 (215)	341 (237)	9,136 (5,857)	
2 (1)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	10 (9)	13 (13)	7 (7)	30 (27)	41 (36)	41 (34)	39 (37)	45 (39)	57 (48)	57 (49)	69 (59)	60 (54)	507 (438)	
442 (301)	554 (429)	570 (450)	510 (388)	443 (312)	477 (339)	472 (331)	473 (326)	449 (300)	422 (290)	409 (291)	464 (316)	448 (293)	438 (285)	416 (274)	401 (291)	9,643 (6,295)	

Japanese Liver Transplantation Society

Table 3A Age and Sex of Recipients: Deceased-donor.

Age	0~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~79	Total
Male	19	15	25	43	75	69	33	0	279
Female	23	19	16	39	39	57	35	0	228
Total	42	34	41	82	114	126	68	0	507

Japanese Liver Transplantation Society

Table 3B Age and Sex of Recipients: Living-donor.

Age	0~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~79	Total
Male	1,178	302	192	274	527	1,245	621	10	4,349
Female	1,578	341	253	305	518	1,045	727	20	4,787
Total	2,756	643	445	579	1,045	2,290	1,348	30	9,136

Japanese Liver Transplantation Society

大人と定義して記載する。

ただし、施設によって、あるいは国際的な統計によっては15歳で分ける場合があることに鑑み、下記にごく基本的な統計のみではあるが、記しておくこととする。2018年単一年では、脳死移植は15歳未満4(男3,女1)/15歳以上56(男33,女23)、生体移植は15歳未満100(男45,女55)/15歳以上241(男121,女120)であった。累計では、脳死移植は15歳未満49(男23,女26)/15歳以上455(男254,女201)、生体移植は15歳未満3,110(男1,338,女1,772)/15歳以上6,026(男3,011,女3,015)であった。

レシピエントの性別と年齢の分布は、Table 3A, Table 3Bのとおりであった。脳死移植では、レシピエントの最低齢は生後19日(男,新生児ヘモクロマトーシス)、最高齢は69歳4か月(女,肝細胞癌/原発性胆汁性肝硬変)であった。一方、生体移植では、レシピエントの最低齢は生後9日(男,新生児ヘモクロマトーシス)、最高齢は76歳(男,原発性胆汁性肝硬変)であった。

レシピエントの原疾患を死体、生体別に示す。死体肝移植はTable 4Aのとおりであった。胆汁鬱滞性疾患の中では、原発性硬化性胆管炎(primary sclerosing cholangitis:PSC)が最も多く、胆道閉鎖症、原発性胆汁性胆管炎(primary biliary cholangitis:PBC)がこれに次いだ。代謝性疾患の糖原病の病型は、Ia型、III型、IX型が各1であった。生体肝移植はTable 4Bのとおりであり、胆汁鬱滞性疾患が最多を占め、その内訳では小児は胆道閉鎖症が、大人はPBCが、それぞれ最も多かった。胆汁鬱滞性疾患の「その他」に

は、肝内結石症7、短腸症候群による二次性胆汁性肝硬変6などがあつた。また、何らかの治療/診断的手技の後に生じた二次性胆汁性肝硬変に対する移植が11、うち7は手術後であり、腹腔鏡下胆摘後の胆管損傷/狭窄4が含まれていた。肝細胞性疾患では、B型ウイルス性肝硬変・C型ウイルス性肝硬変の減少と、アルコール性肝硬変・非アルコール性脂肪肝炎(non-alcoholic steatohepatitis:NASH)の増加が目立った(Table 4C)。血管疾患の「その他」には、veno-occlusive disease 3、肝内動静脈シャント3などがあつた。腫瘍性疾患については肝細胞癌(混合型2を含む)が大半を占めた。肝細胞癌に併存する慢性肝疾患の「その他」は、胆道閉鎖症6、PSC 3、二次性胆汁性肝硬変3、シトルリン血症2、糖原病III型1、ミトコンドリアDNA枯渴症候群1、Budd-Chiari症候群1であった(正常肝6)。転移性肝腫瘍19のうち神経内分泌腫瘍の転移が16(原発巣は膵12、直腸3、胃1)と大半を占め、他は脳腫瘍、副腎癌、膵solid pseudopapillary tumorが各1であった。腫瘍性疾患の「その他」は、肝血管肉腫、肝未分化肉腫、絨毛癌、限局性結節性過形成、partial nodular transformationが各1であった。なお、胆管細胞癌のうち11例は、移植後の摘出肝の病理的検索により初めて診断されたものである(併存疾患はPSC 6、Caroli病2、胆道閉鎖症2、B型ウイルス性肝硬変1、cryptogenic cirrhosis 3)。急性肝不全の「HBV以外のウイルス性」のうち原因ウイルスが明記されているものは、HCV 8、Epstein-Barr virus 5、Hepatitis A virus 3、Hepatitis E virus 2、Cytomegalovirus・Echovirus 3・Herpes simplex virus・Varicella zoster virusが各1であった。また、急性

Table 4A Indication: Deceased-donor, Primary.

	Age of Recipient		Total
	<18 y.o.	≥18 y.o.	
Cholestatic Diseases	21	78	99
Primary Sclerosing Cholangitis	7	27	34
Biliary Atresia	13	17	30
Primary Biliary Cholangitis	0	29	29
Others	1	5	6
Hepatocellular Diseases	2	111	113
HCV	0	40	40
HBV	0	21	21
Alcoholic	0	14	14
NASH	0	12	12
AIH	1	10	11
Cryptogenic Cirrhosis	1	13	14
Others	0	1	1
Vascular Diseases	0	7	7
Budd-Chiari	0	4	4
Others	0	3	3
Neoplastic Diseases	1	30	31
Hepatocellular Carcinoma	0	30	30
Others	1	0	1
Acute Liver Failure	9	97	106
HBV	1	27	28
Drug-induced	0	15	15
Autoimmune Hepatitis	0	11	11
Viral (≠HBV)	1	1	2
Unknown	6	43	49
Others	1	0	1
Metabolic Diseases	18	28	46
Wilson Disease	5	10	15
Citrullinemia	2	8	10
OTC Deficiency	8	1	9
Familial Amyloid Polyneuropathy	0	3	3
Glycogen Storage Disease	0	3	3
Porphyria	0	2	2
Others	3	1	4
Others	0	14	14
Polycystic Liver	0	13	13
Others	0	1	1
Total	51	365	416

Japanese Liver Transplantation Society

肝不全の「その他」は、毒キノコ摂取2、熱中症1、妊娠脂肪肝1、NASH1、巨大甲状腺腫摘除術後1、家族性血球貪食性リンパ組織球症1などであった。なお、いわゆるやせ薬によるものは薬剤性の項に含めた。代謝性疾患の糖原病の病型は、子供がIa型4、Ib型15、IV型5、大人がIa型2、Ib型2、III型5であった。代謝性疾患の「その他」は、ミトコンドリアDNA枯渇症候群6、メープルシロップ尿症6、アミロイドーシス5、胆汁酸代謝異常症4、ポルフィリン症4、家族性高コレステロール血症3、クリグ

ラー・ナジャール病3、ニーマン・ピック病2の他、アルギニン血症、アルギノコハク酸尿症、Dubin-Johnson症候群、Protein C欠損症、ECHS1欠損症、レフサム病各1であった。なお、Table 4Bの一番下の「その他」の「その他」の中には、GVHD7[骨髄移植後6、新生児期に発症した重症複合型免疫不全症(SCID)による母親のリンパ球によるもの1]、肝切除後の肝不全5(うち1は生体肝提供術後)などがあつた。

Table 5Aに死体移植の移植肝を示す。全肝移植が

Table 4B Indication: Living-donor, Primary.

	Age of Recipient		Total
	< 18 y.o.	≥ 18 y.o.	
Cholestatic Diseases	2,298	1,304	3,602
Biliary Atresia	2,102	239	2,341
Primary Biliary Cholangitis	0	774	774
Primary Sclerosing Cholangitis	27	232	259
Alagille Syndrome	95	5	100
Byler's Disease	47	2	49
Caroli Disease	11	11	22
Congenital Bile Duct Dilatation	6	10	16
Others	10	31	41
Hepatocellular Diseases	54	1,792	1,846
HCV	1	742	743
Alcoholic	0	336	336
HBV	0	306	306
NASH	2	127	129
Autoimmune Hepatitis	5	114	119
Cryptogenic Cirrhosis	36	159	195
Others	10	8	18
Vascular Diseases	49	63	112
Budd-Chiari Syndrome	7	53	60
Congenital Absence of Portal Vein	33	4	37
Others	9	6	15
Neoplastic Diseases	132	1,727	1,859
Hepatocellular Carcinoma	8	1,680	1,688
HCV	0	987	987
HBV	0	454	454
Alcoholic	0	94	94
NASH	0	42	42
Primary Biliary Cholangitis	0	28	28
Autoimmune Hepatitis	0	11	11
Cryptogenic Cirrhosis	2	47	49
Others	6	17	23
Hepatoblastoma	111	1	112
Liver Metastasis	1	18	19
Cholangiocellular Carcinoma	1	13	14
Hemangioma	4	7	11
Epithelioid Hemangioendothelioma	4	6	10
Others	3	2	5
Acute Liver Failure	283	564	847
HBV	7	158	165
Drug-induced	2	44	46
Autoimmune Hepatitis	2	42	44
Viral (≠ HBV)	15	19	34
Neonatal Hemochromatosis	10	0	10
Unknown	245	295	540
Others	2	6	8
Metabolic Diseases	313	233	546
Wilson Disease	68	74	142
Familial Amyloid Polyneuropathy	0	90	90
OTC Deficiency	70	3	73
Citrullinemia	17	41	58
Methylmalonic Acidemia	40	0	40
Glycogen Storage Disease	24	9	33
CPS deficiency	22	1	23
Primary Hyperoxaluria	14	6	20
Tyrosinemia	15	0	15
Propionic acidemia	13	0	13
Others	30	9	39
Others	39	58	97
Congenital Hepatic Fibrosis	31	7	38
Polycystic Liver	0	33	33
Idiopathic Portal Hypertension	1	12	13
Others	7	6	13
Total	3,168	5,741	8,909

Table 4C Living-donor Liver Transplants for Hepatocellular Diseases (1989–2018).

Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
HCV	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	13	21	38	32
Alcohol	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3	4	1	8
HBV	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	13	12	18	21	17
NASH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
AIH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	6	7	3
Cryptogenic	0	0	1	1	1	0	3	1	5	6	9	7	7	3	4
Others	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	2	1	0	0
Total	0	0	1	1	1	1	3	3	10	11	37	40	58	70	64

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
53	71	53	38	37	46	50	47	46	44	50	39	26	13	16	743
8	16	15	15	18	18	23	13	22	25	19	26	30	32	35	336
30	31	27	18	16	13	13	8	15	11	4	12	6	8	7	306
1	2	2	2	7	4	10	10	8	11	15	10	13	9	23	129
7	7	4	11	4	7	6	6	3	7	9	5	7	8	7	119
13	10	17	14	11	6	6	12	5	7	8	10	8	6	14	195
3	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	2	1	0	18
115	137	118	99	93	95	108	96	100	106	106	102	92	77	102	1,846

Japanese Liver Transplantation Society

Table 5A Graft Liver: Deceased-donor.

	Age of Recipient		Total
	<18 y.o.	≥18 y.o.	
Monosegment	2	0	2
Lateral Segment	26	0	26
Left Lobe	7	2	9
Left Lobe + Caudate Lobe	1	3	4
Right Lobe	2	16	18
Left Trisegment	1	0	1
Right Trisegment	1	24	25
Whole Liver	29	393	422
	69	438	507

Japanese Liver Transplantation Society

Table 5B Graft Liver: Living-donor.

	Age of Recipient		Total
	<18 y.o.	≥18 y.o.	
Monosegment	169	0	169
Lateral Segment	2,266	6	2,272
Posterior Segment	5	131	136
Left Lobe	616	1,191	1,807
Left Lobe + Caudate Lobe	120	1,343	1,463
Right Lobe	98	3,150	3,248
Right Trisegment	1	1	2
Whole Liver (Domino)	4	33	37
Dual Graft (Left + Right Lobes)	0	2	2
	3,279	5,857	9,136

Japanese Liver Transplantation Society

Table 6A Age and Sex of Donors: Deceased-donor.

Age	0~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~79	Total
Male	8	15	45	59	88	54	31	4	304
Female	6	9	21	32	48	49	34	3	202
Unknown	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	15	24	66	91	136	103	65	7	507

Japanese Liver Transplantation Society

Table 6B Age and Sex of Donors: Living-donor.

Age	0~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~79	Total
Male	3	48	1,380	1,654	960	611	252	1	4,909
Female	1	25	871	1,521	936	698	176	1	4,229
Total	4	73	2,251	3,175	1,896	1,309	428	2	9,138

Japanese Liver Transplantation Society

Table 7 Living-donor.

	Age of Recipient		Total
	< 18 y.o.	≥ 18 y.o.	
Mother	1,712	308	2,020
Son	0	1,753	1,753
Father	1,403	272	1,675
Daughter	0	806	806
Brother	12	584	596
Sister	5	450	455
Nephew	0	68	68
Grandmother	62	2	64
Aunt	28	15	43
Cousin	3 (Male 2, Female 1)	33 (Male 28, Female 5)	36
Uncle	17	15	32
Grandfather	25	0	25
Niece	0	12	12
Grandson	0	2	2
Father's cousin	2 (Male 1, Female 1)	0	2
Granddaughter	0	1	1
Mother's cousin	0	1 (Female)	1
Cousin's son	0	1	1
Cousin's daughter	0	1	1
Wife	0	770	770
Husband	0	631	631
Brother-in-law	0	29	29
Son-in-law	0	23	23
Sister-in-law	0	11	11
Father-in-law	2	4	6
Nephew-in-law	0	5	5
Daughter-in-law	0	4	4
Mother-in-law	0	3	3
Grandfather-in-law	1	0	1
Uncle-in-law	0	1	1
Common-law husband	0	1	1
Common-law wife	0	1	1
Friend	0	1 (Female)	1
Domino	7 (Male 4, Female 3)	51 (Male 25, Female 26)	58
	3,279	5,859	9,138

Japanese Liver Transplantation Society

**Table 8 Number of Domino Liver Transplants (1989–2018).**

Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
≥18 years	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	4	1	7
<18 years	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	4	1	8

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
4	2	1	1	4	4	2	0	0	2	4	2	4	1	1	52
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	6
4	2	1	1	4	4	2	0	0	2	5	6	4	1	1	58

Japanese Liver Transplantation Society

**Table 9 ABO Compatibility: Living.**

	Age of Recipient		Total
	<18 y.o.	≥18 y.o.	
Identical	2,112	3,850	5,962
Compatible	685	1,320	2,005
Incompatible	482	686	1,168
	3,279	5,856	9,135

Japanese Liver Transplantation Society

**Table 10 Number of ABO-incompatible Living-donor Liver Transplants 1989–2018).**

Year	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
≥18 years	0	0	1	0	0	1	1	0	5	3	5	5	17	13	22
<18 years	0	0	4	4	11	12	9	11	14	9	13	8	13	21	13
Total	0	0	5	4	11	13	10	11	19	12	18	13	30	34	35

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
33	47	31	47	42	39	35	44	33	34	48	46	43	46	45	686
20	24	18	21	18	27	23	24	16	24	27	21	27	26	24	482
53	71	49	68	60	66	58	68	49	58	75	67	70	72	69	1,168

Japanese Liver Transplantation Society

**Table 11 Patient and Graft Survival.**

	n	Patient Survival (%)							n	Graft Survival (%)						
		1 year	3 year	5 year	10 year	15 year	20 year	25 year		1 year	3 year	5 year	10 year	15 year	20 year	25 year
Deceased-Donor	507	88.5	85.2	82.3	75.3	66.6	61.1	507	87.9	84.6	81.7	74.6	66.1	60.6		
Heart-beating	504	89.0	85.7	82.8	75.7	67.0	61.4	504	88.4	85.1	82.2	75.1	66.5	60.9		
Non-heart-beating	3	0.0						3	0.0							
Living Donor	9,136	85.2	81.2	78.7	73.5	68.8	65.9	64.7	9,136	84.4	80.2	77.6	71.8	66.6	63.3	62.0

Japanese Liver Transplantation Society



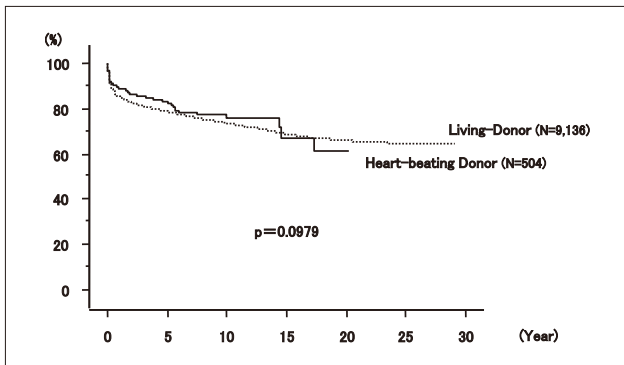


Fig. 1 Patient Survival Following Liver Transplantation in Japan—Living-donor v.s. Heart-beating Deceased-donor—

(Japanese Liver Transplantation Society)

大半を占めたが、所謂 monosegment graft, 外側区域 graft, 左葉 graft, 左葉+尾状葉 graft, 右葉 graft, 左三区域 graft, 右三区域 graft も用いられた。Table 5B に生体移植の移植肝を示す。右葉 graft が最も多く、外側区域 graft がこれに次いだ。全肝グラフトと右三区域 graft はドミノ移植によるものである。また、1人のレシピエントが2人のドナーから肝の提供を受けるいわゆる「dual graft」が2例あり、いずれも右葉と左葉を提供された。

ドナーの性別と年齢の分布は、死体移植は Table 6A のとおりであった (のべ人数)。摘出肝の split が行われ2人のレシピエントに移植された事例があるので、実人数はこれより少なくなるが、詳細は割愛する。なお、最高齢の脳死肝ドナーは73歳であった。一方、生体ドナーは Table 6B のとおりであった (のべ人数)。30歳台が最も多く、20歳台がこれに次いだ。最年少は17歳 (息子4, 母1, 妹1)、最高齢は70歳 (祖母1, 夫1) であった。なお、10歳未満のドナーは、すべてドミノ移植の二次ドナーである。前述のように dual graft が2あったため、Table 6B の合計は、生体肝移植の総数9,136より2多い9,138になっている。ドミノ移植の中にはやはり摘出肝の split が行われた事例があるので、実人数はこれより少なくなるが、詳細は割愛する。

生体ドナーの続柄を Table 7 に示す (のべ人数)。小児では、両親が95%と大半を占めた。一方、大人では、子供 (44%), 配偶者 (24%), 兄弟姉妹 (18%), 両親 (10%) の順に多かった。やはり dual graft のため、Table 7 の合計は生体肝移植の総数9,136より2多い9,138になっている。また、4人のド

ミノ移植のドナーで split が行われているので、実人数で示せば、Table 7 は合計9,134名のドナーとなる。ドミノ移植の年次数の変遷を Table 8 に示す。なお、ドミノ移植の二次ドナーは、メープルシロップ尿症4の他はすべて家族性アミロイドポリニューロパチーであった。

生体肝移植におけるレシピエントとドナーの ABO 血液型適合度を Table 9 に示す。「dual graft」のうち1例は、ABO一致のドナーと ABO 適合のドナーの2人から移植されていたので、集計から除いた。このため、Table 9 の合計は生体肝移植の総数9,136より1少ない9,135になっている。なお、「dual graft」の他の1例は、ABO 適合の2人のドナーから移植されていたので、「適合」に含めた。ABO 不適合の頻度は、大人11.7%、小児14.7%であった。Table 10 に、大人・小児別の ABO 不適合移植数の年次推移を示す。

移植後の累積生存率、生着率 (Table 11) とともに、生体肝移植と死体肝移植の間に差がなかった。生体肝移植と脳死肝移植との比較においても差はなかった (Fig. 1)。以下、疾患 (群) 別の生存率データについては、10移植以上の疾患 (群) については必ず記載し、それ以下の場合は適宜記載することとする。

死体肝移植のうち、脳死肝移植の予後は、以下のとおりであった (Table 12)。

- 1) 再移植/再々移植は、初回移植に比し予後が有意に悪かった ( $p < 0.0001$ , Fig. 2)。
- 2) 小児と大人では差がなかった (Fig. 3)。
- 3) 脳死肝移植の疾患群別の予後には有意差を認めなかった (Fig. 4)。
- 4) 全肝移植、分割肝移植、減量肝移植の予後には差を認めなかった (Fig. 5)。また、大人のレシピエントに限って全肝移植 ( $n = 392$ ) と分割肝移植 ( $n = 37$ ) を比較しても差はなかった ( $p = 0.7921$ )。大人で分割肝の移植を受けた者のうち、3例は左葉系の graft であった (即ち分割肝移植のうち3例では大人二人が肝臓を分け合った)。
- 5) ドナーの年齢を、10歳毎に区切った年齢群で比較すると、有意差を認めた ( $p = 0.0003$ , Fig. 6)。70歳台のドナーからの移植は特に予後が悪かった。
- 6) 2012年以降施行できるようになった脳死肝腎同時移植 ( $n = 19$ ) の生存率は1年・3年100%、5年75.0%であった。

生体肝移植の予後は、以下のとおりであった (Table 13)。

Table 12 Patient Survival : Heart-beating donor, Primary.

		n	Cumulative Survival (%)					
			1 year	3 year	5 year	10 year	15 year	20 year
Primary or Retransplant	Primary	413	92.2	89.8	89.0	81.4	70.9	63.8
	Re- and Re-re-transplantation	91	74.7	67.3	64.0	51.5	51.5	
Recipient Age	<18	67	85.0	83.5	80.6	80.6	71.6	71.6
	18≤	437	89.6	86.0	83.2	74.6	66.3	
Indication (Primary)	Cholestatic Disease	97	93.8	92.5	92.5	86.8	77.1	77.1
	Primary Sclerosing Cholangitis	34	97.1	97.1	97.1	87.4	43.7	
	Primary Biliary Cholangitis	29	96.6	92.4	92.4	80.8	80.8	
	Biliary Atresia	28	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7	85.7
	Hepatocellular Disease	113	89.2	85.9	83.8	81.5	81.5	
	HCV	40	92.5	89.8	89.8	89.8		
	HBV	21	90.2	90.2	90.2	80.2		
	Alcoholic	14	85.7	76.2	76.2	76.2		
	NASH	12	81.8	72.7	72.7			
	Autoimmune Hepatitis	11	100.0	100.0	100.0			
	Cryptogenic	14	77.9	77.9	77.9	77.9	77.9	
	Neoplastic Disease	30	86.7	83.1	79.1	47.5		
	Hepatocellular Carcinoma	29	89.7	85.9	81.8	49.1		
	Acute Liver Failure	106	90.4	89.4	84.0	84.0	42.0	
	HBV	28	78.6	78.6	73.3	73.3	36.7	
	Drug-induced	15	85.6	85.6	85.6			
	Autoimmune Hepatitis	11	90.9	90.9	90.9	90.9		
	Unknown	49	98.0	95.6	91.1	91.1		
	Metabolic Disease	46	100.0	94.5	91.3	91.3	91.3	
	Wilson	15	100.0	90.9	90.9	90.9	90.9	
Citruinemia	10	100.0	100.0	100.0				
Others								
Polycystic Liver	13	100.0	100.0	100.0				
Graft	Whole Liver	419	89.2	86.3	84.4	76.7	69.7	
	Split Liver	72	87.4	82.9	77.6	74.3	59.5	
	Reduced Liver	13	92.3	84.6	65.8	56.4	56.4	56.4
Donor Age	~9	13	84.6	84.6	84.6			
	10~19	24	91.7	91.7	91.7	91.7	91.7	
	20~29	66	89.4	86.0	82.7	78.5	78.5	78.5
	30~39	91	89.0	85.0	82.6	79.7	53.2	
	40~49	136	92.6	91.8	90.7	80.4	80.4	
	50~59	102	90.1	85.8	79.6	70.4	47.0	
	60~69	65	84.2	76.4	73.3	69.5	69.5	
	70~	7	42.9	42.9	42.9	21.4		

Japanese Liver Transplantation Society

- 1) 再移植/再々移植は，初回移植に比し予後が有意に悪かった ( $p < 0.0001$ , Fig. 7)。
- 2) レシピエントの性別では女性の予後が有意に良かった ( $p < 0.0001$ , Fig. 8)。
- 3) 小児と大人では，後者で有意に予後が悪かった ( $p < 0.0001$ , Fig. 9A)。10歳毎に区切った年齢群で比較した場合も有意差を認めた ( $p < 0.0001$ , Fig. 9B)。
- 4) 原疾患別の予後を検討した。まず，6つの疾患群

について比較すると，有意な差が認められた ( $p < 0.0001$ , Fig. 10A)。個々の疾患群の検討では，胆汁鬱滞性疾患の中で疾患の間で予後に有意差を認めた ( $p < 0.0001$ , Fig. 10B)。近年 PSC の再発に対する再移植が増加している。PSC に対する初回移植後のグラフト生着率は，1年 81.8%，3年 75.6%，5年 70.2%，10年 50.6%，15年 33.4%であり，やはり移植後の再発が知られている PBC の1年 83.4%，3年

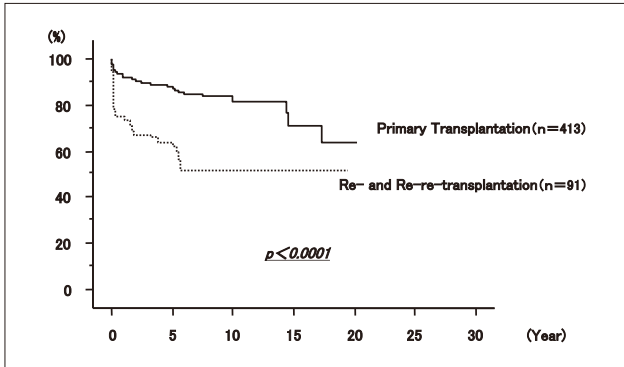


Fig. 2 Patient Survival Following Heart-beating Deceased Donor Liver Transplantation in Japan—Primary v.s. Re-transplantation—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

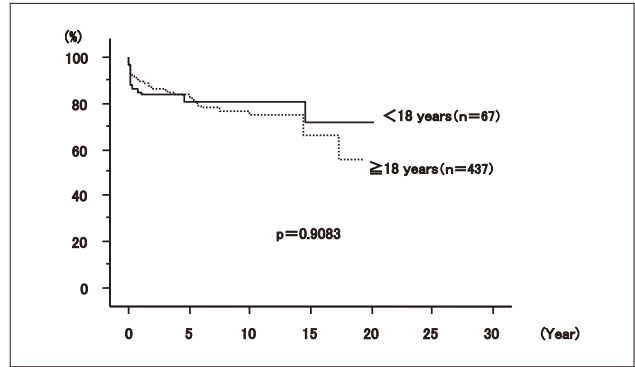


Fig. 3 Patient Survival Following Heart-beating Deceased Donor Liver Transplantation in Japan—Age of Recipient—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

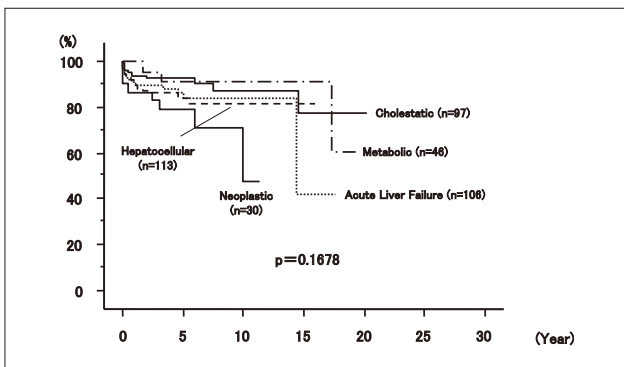


Fig. 4 Patient Survival Following Heart-beating Deceased Donor Liver Transplantation in Japan—Indication—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

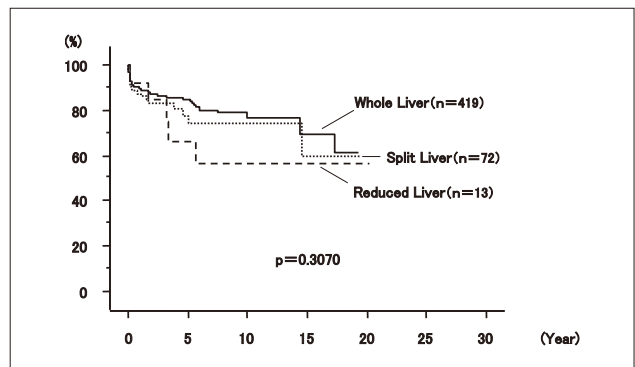


Fig. 5 Patient Survival Following Heart-beating Deceased Donor Liver Transplantation in Japan—Type of Graft—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

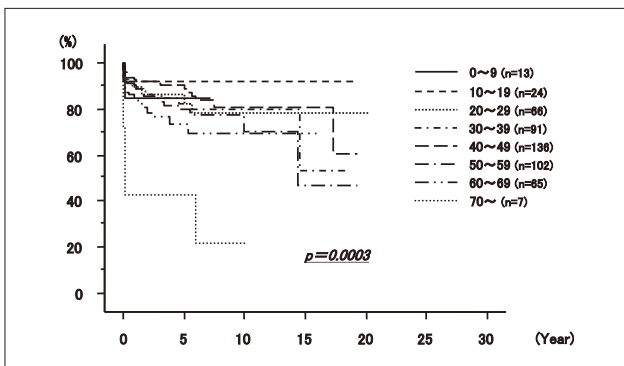


Fig. 6 Patient Survival Following Heart-beating Deceased Donor Liver Transplantation in Japan—Age of Donor—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

80.7%, 5年79.0%, 10年73.4%, 15年66.6%, 20年56.0%に比べて、有意に低かった。肝細胞性疾患では、疾患間に生存率の有意な差を認めた ( $p=0.0009$ , Fig. 10C)。腫瘍性疾患では、疾患群内で予後に有意差を認めた ( $p<0.0001$ , Fig. 10D)。急性肝不全の中では、疾患間に生存率の有意な差を認めなかった (Fig. 10E)。代謝性疾患では、疾患の間に有意差を認めた ( $p=0.0002$ , Fig. 10F)。血管性疾患では、疾患の間に有意差を認めた ( $p=0.0407$ , Fig. 10G)。「その他」の疾患群中では、症例数は少ないが、GVHD ( $n=7$ ) は1年57.1%, 3年42.9%, 5年・10年28.6%, 肝切除後肝不全 ( $n=5$ ) は1年・3年・5年・10年40.0%であった。

なお、再移植の適応疾患は、以前は「移植肝不全」とされることが多かったが、近年病態の理解が進むと

Table 13 Patient Survival: Living.

		n	Cumulative Survival (%)						
			1 year	3 year	5 year	10 year	15 year	20 year	25 year
Primary or Retransplant	Primary	8,909	85.8	81.8	79.3	74.1	69.2	66.4	65.2
	Re- and Re-re-transplantation	227	60.6	57.4	55.8	51.4	50.1	44.9	
Recipient Gender	Male	4,349	85.0	80.1	77.0	71.1	66.2	62.9	61.6
	Female	4,787	85.4	82.2	80.3	75.7	71.1	68.5	67.4
Recipient Age	< 18	3,279	90.1	88.3	87.4	85.2	83.2	81.7	80.1
	18 ≤	5,857	82.4	77.2	73.9	66.8	60.1	55.0	55.0
	~9	2,756	91.1	89.1	88.5	86.7	85.7	84.3	82.7
	10~19	643	85.5	84.4	82.0	77.4	71.2	69.1	68.1
	20~29	445	82.4	77.0	76.0	69.9	64.7	58.8	
	30~39	579	79.7	74.9	71.8	66.1	61.2	57.4	57.4
	40~49	1,045	81.8	78.0	75.9	69.3	64.5	60.2	
	50~59	2,290	82.9	76.8	72.8	65.6	59.2	53.0	
	60~69	1,348	82.8	77.3	73.5	64.8	51.8	45.0	
70~79	30	80.0	76.0	66.5	66.4	44.3			
Indication (Primary)	Cholestatic Disease	3,602	89.4	87.7	86.5	82.7	79.2	76.6	75.0
	Biliary Atresia	2,341	92.3	91.0	90.3	88.2	86.6	85.0	83.0
	Primary Biliary Cholangitis	774	83.8	81.2	79.5	74.0	67.6	60.3	
	Primary Sclerosing Cholangitis	259	82.5	77.7	72.8	58.5	46.3	36.7	
	Alagille Syndrome	100	94.0	93.0	93.0	88.6	88.6	88.6	88.6
	Byler's Disease	49	91.8	89.8	87.6	84.7	68.8	68.8	68.8
	Caroli Disease	22	81.8	81.8	71.6	71.6	71.6		
	Congenital Bile Duct Dilatation	16	68.3	68.3	68.3	68.3	57.3	57.3	
	Hepatocellular Disease	1,846	82.1	78.2	75.4	67.0	59.5	56.3	56.3
	HCV	743	79.5	74.5	71.1	62.6	53.6	47.3	
	Alcoholic	336	85.0	81.9	78.6	61.4	53.3	40.0	
	HBV	306	85.2	81.8	80.7	75.6	71.3	68.1	
	NASH	129	85.0	82.9	79.2	66.7			
	Autoimmune Hepatitis	119	81.4	79.6	79.6	76.5	72.2	72.2	
	Cryptogenic Cirrhosis	195	81.0	77.6	73.8	66.6	59.6	59.6	59.6
	Vascular Disease	112	91.1	87.1	86.0	84.4	74.5	74.5	74.5
	Budd-Chiari	60	88.3	83.0	80.9	77.9	64.4	64.4	64.4
	Congenital Absence of Portal Vein	37	94.6	91.3	91.3	91.3	91.3	91.3	
	Neoplastic Disease	1,859	85.1	76.2	70.8	62.7	55.3	52.3	52.3
	Hepatocellular Carcinoma	1,688	85.1	76.1	70.9	62.7	55.0	51.6	51.6
	Hepatoblastoma	112	89.3	81.7	76.2	76.2	76.2	76.2	
	Liver Metastasis	19	73.7	68.4	57.9	25.3	25.3		
	Cholangiocellular Carcinoma	14	70.1	52.6	42.1	42.1	28.1	28.1	
	Hemangioma	11	90.9	90.9	81.8	81.8	81.8		
	Epithelioid Hemangioendothelioma	10	80.0	57.1	28.6	28.6			
	Acute Liver Failure	847	76.6	73.3	71.8	69.3	68.2	65.6	65.6
	HBV	165	78.1	74.3	73.7	71.4	71.4	68.3	68.3
	Drug-induced	46	78.2	78.2	75.5	72.2	72.2	72.2	72.2
	Autoimmune Hepatitis	44	75.0	75.0	75.0	75.0	69.2		
	Viral (≠ HBV)	34	67.6	64.4	64.4	64.4	64.4		
	Neonatal Hemochromatosis	10	80.0	80.0	80.0	80.0			
	Unknown	540	76.4	72.8	70.8	68.0	66.3	63.5	63.5
	Metabolic Disease	546	90.8	87.7	86.4	84.7	78.7	73.5	73.5
Wilson Disease	142	91.5	89.2	87.6	84.0	79.2	77.3	77.3	
Familial Amyloid Polyneuropathy	90	96.7	91.0	87.2	84.0	68.8	56.3		
OTC Deficiency	73	97.3	97.3	97.3	97.3	97.3	97.3		
Citrullinemia	58	96.6	96.6	96.6	96.6	88.8	81.4		
Methylmalonic Acidemia	40	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0			
Glycogen Storage Diseases	33	81.8	72.3	72.3	72.3	65.1			
CPS Deficiency	23	94.5	94.5	94.5	94.5				
Primary Hyperoxaluria	20	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0			
Tyrosinemia	15	93.3	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0		
Propionic Acidemia	13	92.3	92.3	80.8	80.8	80.8			
Others									
Congenital Hepatic Fibrosis	38	86.8	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	84.1	
Polycystic Liver	33	90.9	84.1	79.9	53.3	11.1			
Idiopathic Portal Hypertension	13	61.5	49.2	49.2	49.2	49.2			
Donor Age	~19	77	85.7	83.0	78.6	73.2	73.2	73.2	73.2
	20~29	2,251	87.4	84.2	81.9	77.7	73.9	71.7	69.4
	30~39	3,175	88.4	85.0	82.9	78.0	74.1	71.8	70.8
	40~49	1,896	84.0	79.8	77.6	72.0	67.0	63.2	63.2
	50~59	1,309	79.9	74.0	70.4	63.6	55.5	52.3	50.3
	60~	430	70.6	65.0	60.9	53.7	45.7	38.1	
Domino	Domino	58	84.4	73.8	66.4	55.4	39.4	39.4	
	Non-Domino	9,078	85.2	81.3	78.8	73.6	69.0	66.1	64.9
ABO Compatibility	Identical	5,962	85.9	81.9	79.4	74.0	68.9	65.8	64.9
	Compatible	2,005	85.8	81.9	79.6	74.5	70.2	67.4	65.0
	Incompatible	1,168	80.2	76.2	74.1	69.3	65.8	64.7	64.7

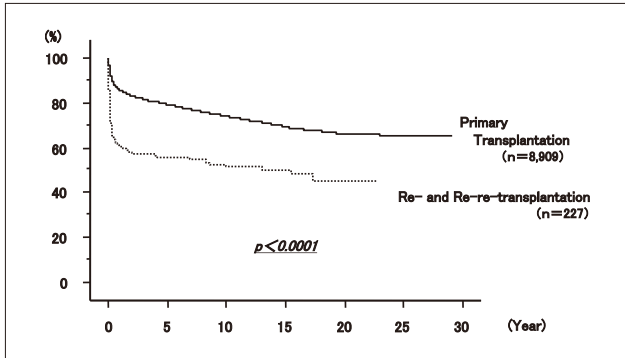


Fig. 7 Patient Survival Following Living-Donor Liver Transplantation in Japan—Primary v.s. Re-transplantation—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

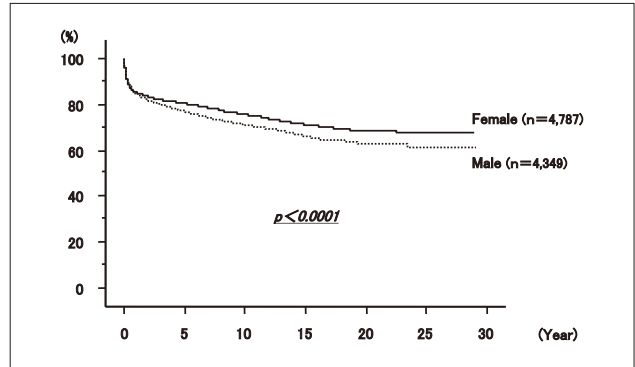


Fig. 8 Patient Survival Following Living-Donor Liver Transplantation in Japan—Gender of Recipient—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

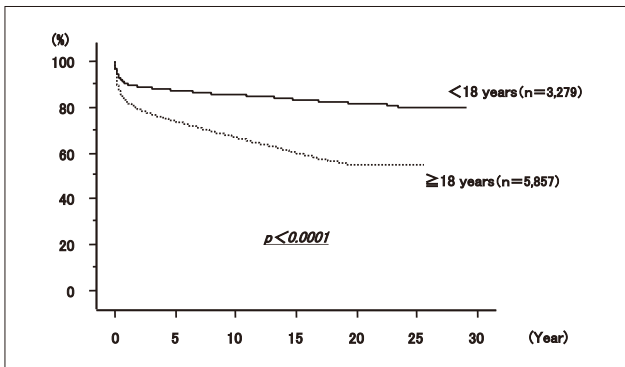


Fig. 9A Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Age of Recipient (1)—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

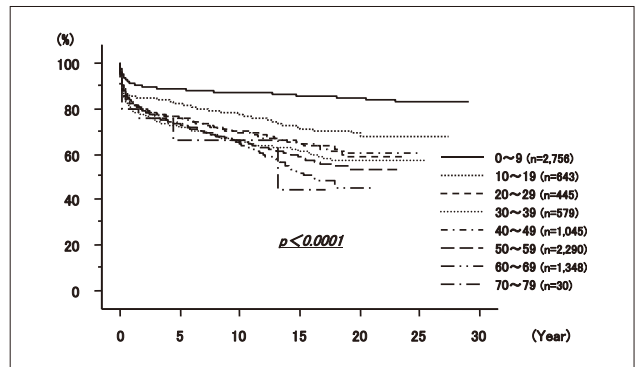


Fig. 9B Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Age of Recipient (2)—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

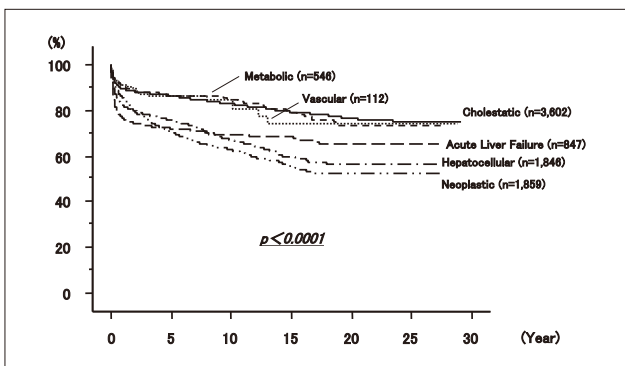


Fig. 10A Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Indication—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

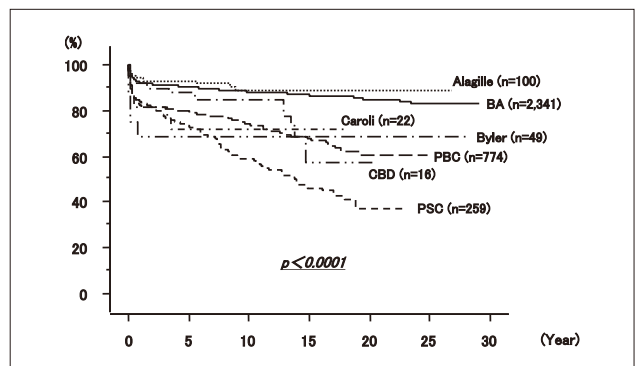


Fig. 10B Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Cholestatic Diseases—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

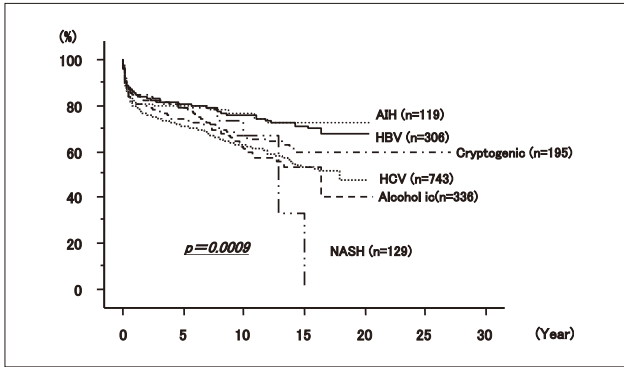


Fig. 10C Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Hepatocellular Diseases—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

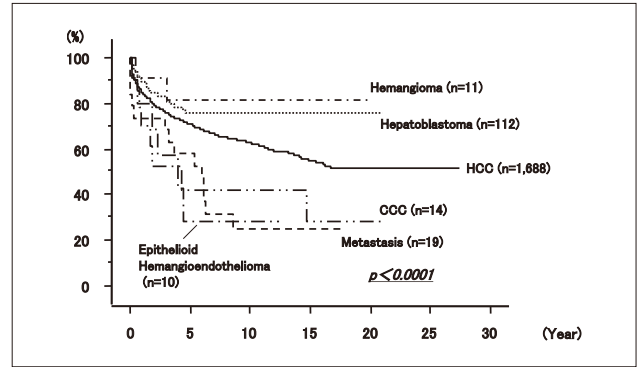


Fig. 10D Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Neoplastic Diseases—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

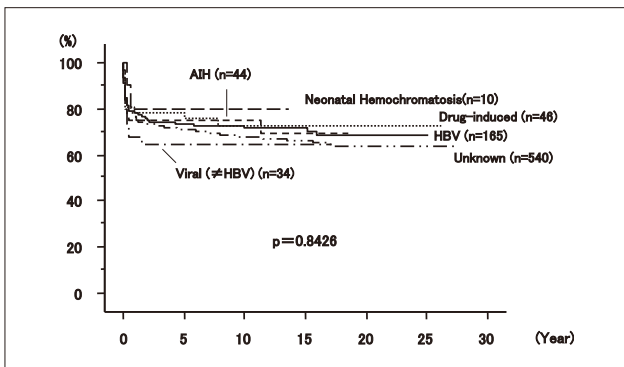


Fig. 10E Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Acute Liver Failure—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

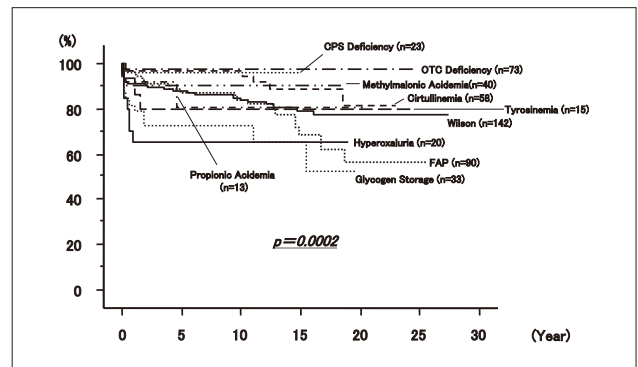


Fig. 10F Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Metabolic Diseases—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

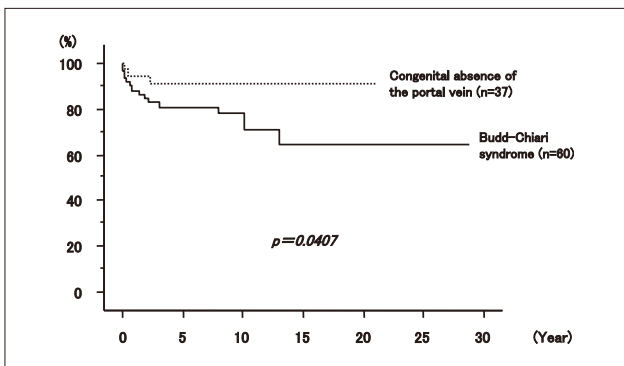


Fig. 10G Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Vascular Diseases—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

共に、より特異的な病名が付けられるようになってきている。本学会の登録においても再移植の適応疾患の整理を進めており、次回以降の報告で再移植の予後について詳細を示したい。

- 5) レシピエントの ABO 血液型は、予後に影響を与えなかった (data not shown)。
- 6) ドナーの年齢を、10 歳毎に区切った年齢群で比較すると、有意差を認めた ( $p < 0.0001$ , Fig. 11)。
- 7) ドミノ移植は、それ以外の移植に比べて有意に悪かった ( $p = 0.0011$ , Fig. 12)。
- 8) ドナーの ABO 血液型は、予後に影響を与えなかった (data not shown)。
- 9) レシピエントとドナーの ABO 血液型適合度別の予後を見ると、血液型不適合群は、一致群、適合群に比し有意に予後が悪かった ( $p = 0.0015$ , Fig. 13A)。

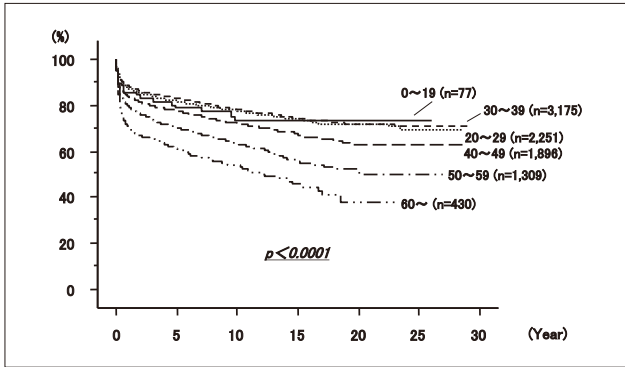


Fig. 11 Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Age of donor—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

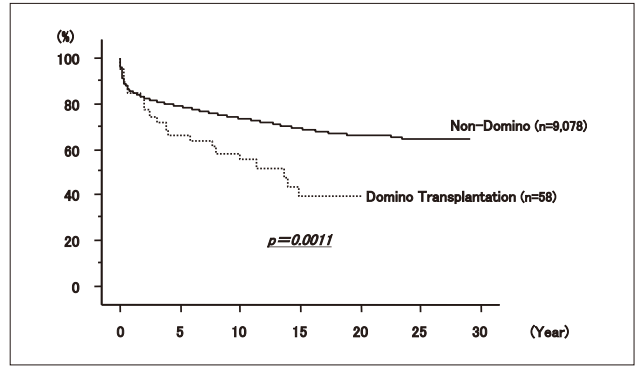


Fig. 12 Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Domino Transplantation—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

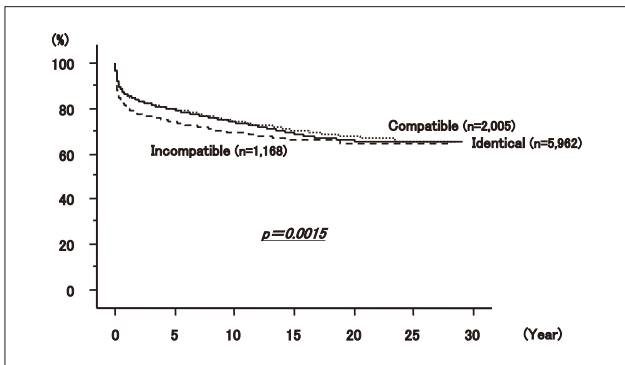


Fig. 13A Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—ABO Compatibility—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

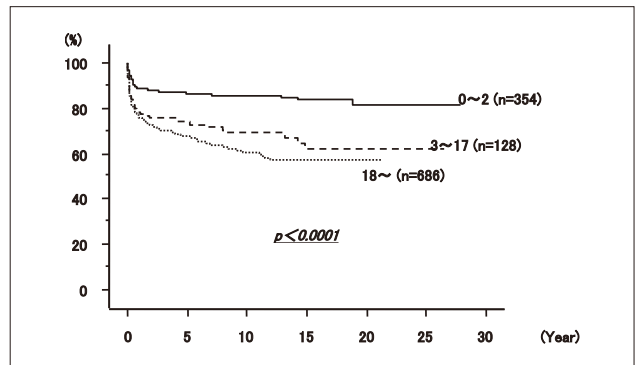


Fig. 13B Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Effect of Recipient Age in ABO-incompatible Cases—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

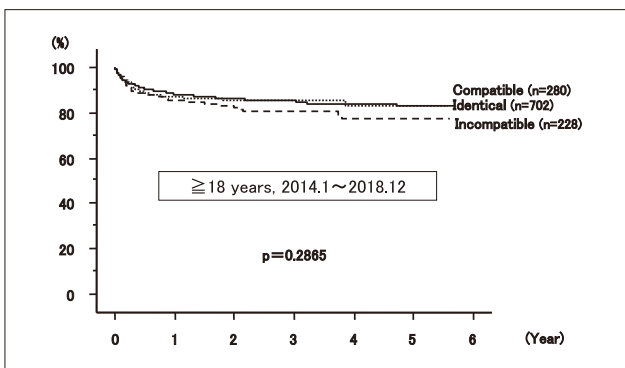


Fig. 13C Patient Survival Following Living-donor Liver Transplantation in Japan—Effect of ABO-compatibility in the Recent 5 Years—  
(Japanese Liver Transplantation Society)

不適合群においてレシピエントの年齢別に予後を見ると、0歳と1歳、1歳と2歳の間には差を認めなかったが、2歳と3歳の間に有意差を認めた。また、3歳と4歳の間に差を認めなかった。そこで、0~2歳、3~17歳、18歳以上、の3群に分けて比較すると、0~2歳（つまり36か月未満）は1年89.0%、3年87.4%、5年86.7%、10年85.3%、15年83.6%、20年・25年81.5%と良好であったのに対し、3~17歳は1年78.1%、3年75.6%、5年73.8%、10年69.3%、15年・20年・25年61.8%、18歳以上は1年76.1%、3年70.4%、5年67.6%、10年60.4%、15年・20年57.2%、と有意に悪かった ( $p < 0.0001$ , Fig. 13B)。ABO不適合移植に対しては、2000年半ばより所謂門注療法が、また、2004年半ばより ritux-

imab の投与が行われ、予後が改善してきている。そこで、2014年～2018年の直近5年間の大人に限って移植後の予後を検討してみると、一致や適合よりやや悪い傾向にあるものの、有意差を認めなかった（一致：1年88.3%，3年85.2%，5年83.4%，適合：1年87.0%，3年85.2%，5年83.2%，不適合1年85.4%，3年80.3%，5年77.7%（Fig. 13C）。

#### IV. おわりに

日本肝移植学会が1992年以来行ってきた症例登録の第20回の集計結果を誌上で公にすることができた。先に挙げた68の移植施設のご協力の賜であり、稿を終えるにあたり改めて感謝の意を表したい。

文責：日本肝移植学会  
江口 晋，梅下浩司，大段秀樹

#### 文 献

- 1) 肝移植研究会. 肝移植症例登録報告. 肝臓 1998; 39: 5-12.
- 2) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2000; 35: 133-144.
- 3) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2002; 37: 245-251.
- 4) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2003; 38: 401-408.
- 5) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2004; 39: 634-642.
- 6) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2005; 40: 518-526.
- 7) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2006; 41: 599-608.
- 8) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2008; 43: 45-55.
- 9) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2008; 43: 458-469.
- 10) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2009; 44: 559-571.
- 11) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2010; 45: 621-632.
- 12) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2011; 46: 524-536.
- 13) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2012; 47: 416-428.
- 14) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告(第一報). 移植 2013; 48: 362-368.
- 15) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2014; 49: 261-274.
- 16) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2015; 50: 156-169.
- 17) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2016; 51: 145-159.
- 18) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2017; 52: 134-147.
- 19) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 2018; 53: 109-123.