

表4 1998年ドナーの年齢

年齢	移植件数 (%)	生体腎 (%)	献腎 (%)
0-19	6 (0.8)	2 (0.4)	3 (2.1)
20-29	20 (3.3)	10 (2.1)	10 (7.0)
30-39	44 (7.2)	33 (7.0)	11 (7.7)
40-49	136 (22.2)	118 (24.7)	20 (14.0)
50-59	154 (25.1)	133 (28.3)	21 (14.7)
>60	151 (24.6)	131 (27.9)	20 (14.0)
不明	103 (16.8)	45 (9.6)	58 (40.5)
計	613	470	143

表6 移植腎提供者

・親	342 (72.7%)
・兄弟・姉妹	78 (16.6%)
・実子	4 (0.9%)
・叔父・叔母	5 (1.1%)
・その他の血縁	1 (0.2%)
・血縁無し	35 (7.4%)
・未記入	5 (1.1%)
計	470

表5 1998年ドナーの性別

性別	移植件数 (%)	生体腎 (%)	献腎 (%)
男性	233 (38.0)	156 (33.2)	77 (53.8)
女性	343 (56.0)	307 (65.3)	36 (25.2)
不明	37 (6.0)	7 (1.5)	30 (21.0)
計	613	470	143

表7 1998年ドナーの人種

人種	移植件数 (%)	生体腎 (%)	献腎 (%)
日本人	582 (94.9)	461 (98.1)	121 (84.6)
白人	1 (0.2)	1 (0.2)	0
東洋人	6 (1.0)	6 (1.3)	0
不明	24 (3.9)	2 (0.4)	22 (15.4)
計	613	470	143

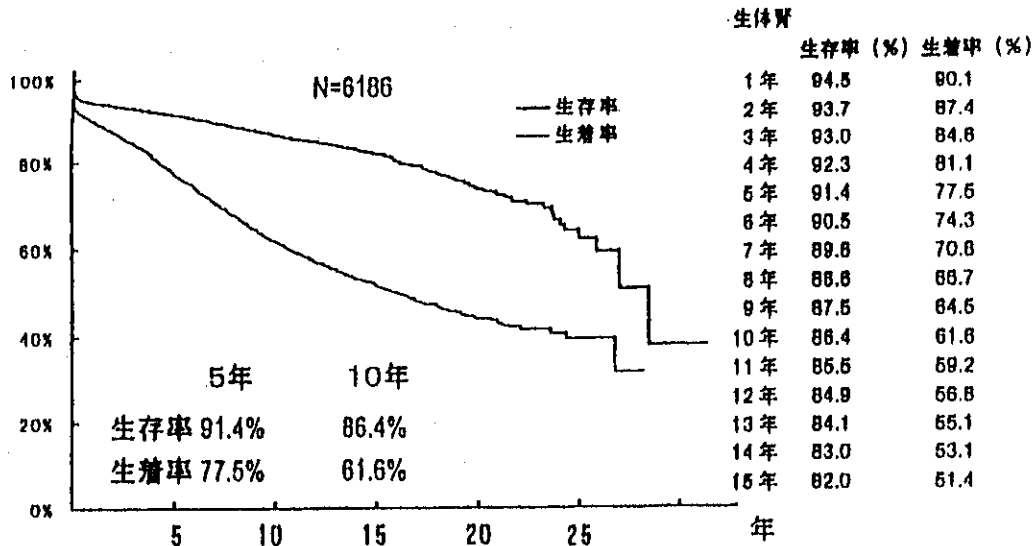


図1 生体腎移植症例の成績 (生存, 生着)

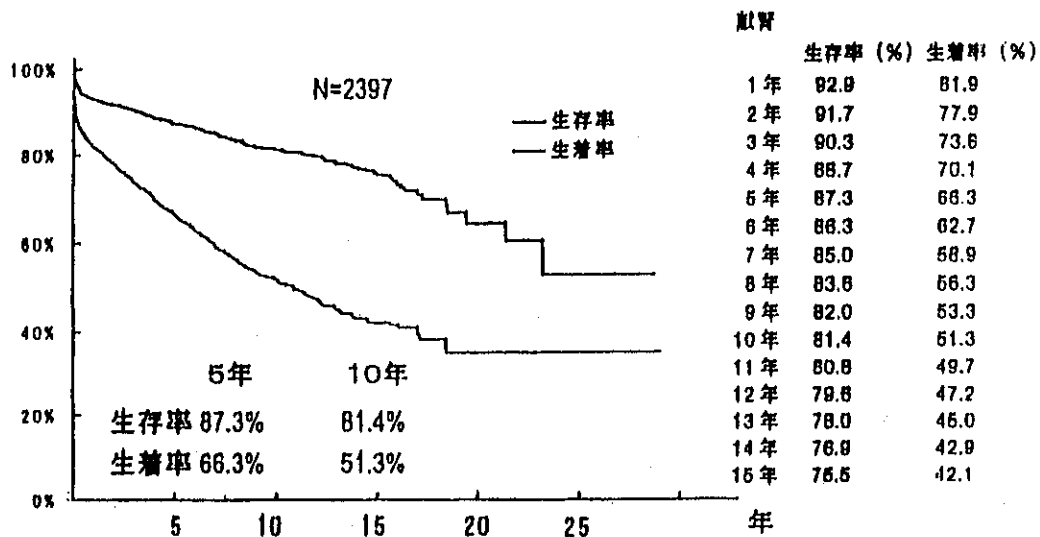


図2 献腎移植症例の成績 (生存, 生着)

## 分担研究報告

### 臓器移植後の追跡、評価の情報システムに関する研究(2) —腎臓移植後の追跡、評価の情報システムの構築に関する研究—

分担研究者 太田 和夫 太田医学研究所所長  
研究協力者 大橋 靖雄 東京大学医学部健康科学・看護学科教授  
樋之津史郎 ヒューマンサイエンス振興財団リサーチレジデント

研究要旨 日本移植学会による1994年中間報告以後中断していた腎移植臨床登録における予後追跡調査を行った。1998年までに集計したデータをもとに数値や文字を記入するか選択肢を選ぶ形式で記入する調査票を作成・配布し、記入依頼ののちに回収した。回収率は83%であった。

#### A. 研究目的

1998年までに収集した情報をもとに、腎移植臨床登録症例の予後調査を行なうことを目的とした。

#### B. 研究方法

##### 1. 予後調査

1994年中間報告の時点で生存と報告された症例、あるいはその時点以後に登録された症例に対して、生存・生着についての情報を収集するため予後調査を行なった。使用した調査票を図1に示す。問い合わせた内容は、生存か追跡不能か死亡かにより変えることとした。生存の場合は最終確認日、現在の状態、移植腎の予後(廃絶の場合は廃絶理由と廃絶日)、移植後の妊娠、現在の免疫抑制剤使用状況、移植後の合併症(悪性腫瘍の有無を含む)とした。追跡不能の場合は生存最終確認日、その日までの移植腎の予後(廃絶の場合は廃絶理由と廃絶日)、追跡不能理由、転院の有無(転院した場合は転院先)とした。死亡の場合は死亡日、死亡時の移植腎の予後(廃絶の場合

は廃絶理由と廃絶日)、死因とした。これらの項目については1999年3月に行なわれた腎移植臨床研究会の幹事会に原案を提出し、そこでの検討結果をふまえて各ブロック担当者、都道府県担当者の意見をまとめて決定した。

施設ごとに1例1枚で印刷して送付後に記入を依頼し回収した。

##### 2. 死亡・追跡不能症例の確認

1994年中間報告の時点で、死亡あるいは追跡不能と報告された症例に対して確認作業を行なった。用いた調査票を図2に示す。この調査票は1枚10例まで印刷できるようにし、報告された症例の姓名、性別、移植日、生命予後(死亡あるいは追跡不能)と死亡の場合は死亡日を印刷し、印刷した値が正しい場合は確認欄にチェックマークを記入してもらうようにし、間違いがあれば訂正を依頼し回収した。

回収した調査票は、2人のオペレーターによってコンピュータに入力され、予後情報を保存するファイルにデータは保存された。データの inputs は1調査票に対

して2回行ない(ダブルエントリー)、同じ入力値でない項目についてはコンピュータによりリストアップしてデータ管理者2名で確認を行ない、入力ミスを減らす作業を行なった。調査票に記入された内容が入力オペレーターにとって判読不能の場合や不明瞭な場合はデータ管理者への照会の後、必要な場合は記入した移植施設の記入医師へ問い合わせを行なった。

#### 倫理面への配慮

移植施設に保管されている診療録との照合を行なわなくてはならないため、レシピエントのフルネームと(報告された症例については)施設内病歴番号を記入して調査票を作成した。これらの調査票は入力オペレーター2名とデータ管理者2名以外は見ることのないように、学生などが入室できない作業環境で行なった。各調査票は他の部屋から隔離されたスペースに鍵のかかるロッカーを用意し、その中に保管した。調査票は郵送で送付、返送することとし、faxは使用しなかった。データの入力は特定の2台のコンピュータから行ない、IDとパスワードを各使用者ごとに設定することにより、これらのコンピュータを使用できるのは入力オペレーターとデータ管理者のみにした。このようにレシピエントのプライバシー保護には細心の注意をはらった。

#### C. 研究結果

図1に示した1症例1枚の調査票は10596枚作成・送付し、8798枚を回収できた。回収率は83.0%であった。図2に示した確認用紙は238枚(1798例)作成して送付し173枚(1430例)回収できた。回収率は72.7%(症例単位で79.5%)であった。

#### D. 考察

過去の腎移植臨床登録集計報告において、調査票の回収率は報告されていないため今回の回収率が従来より改善しているのか悪化しているのかの判断はできない。次年度以降の回収率を評価する参考値にはなると思われる。

1994年中間報告までの予後調査票はマークシートに記入する書式であった。記入が煩雑であったとの意見が腎移植臨床研究会以前にも移植施設から出されていたので、今回の予後調査票はA4用紙に記入してもらう形式とした。まず転帰(生存か追跡不能か死亡か)により記入欄を3つに分け、それぞれ該当する部分に記入するという書式とした。また、いくつかの項目から選択する項目の場合はすべての選択肢を表示し、その中から選択する書式にした。

1994年中間報告までに報告された予後調査用紙は保存されていないため、死亡あるいは追跡不能とデータベースに入力されている症例が間違いなく死亡あるいは追跡不能であるか、死亡の場合は死亡日に入力ミスがないかどうかを確認する必要があると考えた。そこで本年度のみに限って「経過確認用紙」(図2)を作成して送付した。医師法に定める診療録保管期間をすでに超えている症例もあるため、すべての症例について確認できない可能性はあるものの、今回の確認で「死亡」と入力されていた症例が実は「生存」であった場合もあり、この確認作業の意義はあったと考えられる。回収できなかった「経過確認用紙」印刷対象症例については、すでに入力されているデータを予後解析に使用する予定である。今後は、日本臓器移植ネットワークの予

後データとの整合性を考慮し、予後調査票の項目の再検討をする予定である。

E. 結論

腎移植臨床登録における予後調査を行った。83%の回収率で予後調査票を回収することができた。

図 1

経過追跡調査用紙 (1999年6月実施)

施設名: \_\_\_\_\_ 科名: \_\_\_\_\_

氏名: \_\_\_\_\_ 性別 (男) \_\_\_\_\_ 19990015

移植日: 1968年02月29日 施設内病歴番号 ( \_\_\_\_\_ )

転帰:  1:生存  2:追跡不能  3:死亡 記載者 ( \_\_\_\_\_ )

まず、太枠内をご記入の上、それぞれの詳細を下記の3つの部分のいずれかにご記入下さい。

**1. 生存の場合**

生存最終確認日: 19 \_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日  
 現在の状態: (外来通院中・入院中・ICU入院中・不明)  
 移植後の予後 (生着中・廃絶) → 廃絶日: 19 \_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日  
 移植後の妊娠・出産回数: (妊娠 \_\_\_\_回・出産 \_\_\_\_回) 廃絶の理由: \_\_\_\_\_

**現在の免疫抑制剤使用状況**

steroid	(有・無)
calcipotriol	(有・無)
tacrolimus	(有・無)
azathioprine	(有・無)
mycophenolate mofetil	(有・無)
その他(免疫抑制剤)	(有・無)
免疫抑制剤種類	{ _____ }

**移植後の合併症**  
 移植後に診断された急性慢性障害 (有・無): 有の場合と他の合併症については下記記入  
 疾患名 { \_\_\_\_\_ } 診断日 19 \_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日  
 { \_\_\_\_\_ } 診断日 19 \_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日

**2. 追跡不能の場合**

生存最終確認日: 19 \_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日  
 生存最終確認日までの移植後の状態 (生着中・廃絶) 廃絶日: 19 \_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日

追跡不能理由 { \_\_\_\_\_ }  
 転院先施設名: { \_\_\_\_\_ } 担当医名: { \_\_\_\_\_ }  
 所在地: { \_\_\_\_\_ }

**3. 死亡の場合**

死亡日: 19 \_\_\_\_年 \_\_\_\_月 \_\_\_\_日 死亡時の移植後の状態 (生着中・廃絶) \_\_\_\_\_  
 死因:  A. 脳血管障害  廃絶の理由: \_\_\_\_\_  
 B. その他の中枢神経系疾患  
 C. 感染症  
 D. その他の臓器障害  
 E. 呼吸器疾患  
 F. 消化器疾患  
 G. 腎・泌尿器疾患  
 H. 循環器疾患  
 I. 血液・造血器疾患  
 J. 移植新生物  
 K. その他 { \_\_\_\_\_ }

病死以外 A. 自殺  
 B. 事故  
 C. その他 { \_\_\_\_\_ }

図 2

経過確認用紙

各症例毎に下記項目をご確認の上、確認口にチェックをお願いします。

施設名: \_\_\_\_\_ 科名: \_\_\_\_\_ 記載者 ( \_\_\_\_\_ )

氏名: _____	移植日: 1968年 10月 26日 月曜日	性別 (M)
転帰: 生存予後 (死亡)	死亡日: 1968年 11月 12日	確認 <input type="checkbox"/>
氏名: _____	移植日: 1968年 3月 11日 金曜日	性別 (M)
転帰: 生存予後 (死亡)	死亡日: 1968年 03月 21日	確認 <input type="checkbox"/>
氏名: _____	移植日: 1968年 5月 30日 月曜日	性別 (M)
転帰: 生存予後 (死亡)	死亡日: 1968年 05月 30日	確認 <input type="checkbox"/>
氏名: _____	移植日: 1968年 8月 15日 月曜日	性別 (M)
転帰: 生存予後 (死亡)	死亡日: 1968年 09月 30日	確認 <input type="checkbox"/>
氏名: _____	移植日: 1968年 2月 26日 月曜日	性別 (M)
転帰: 生存予後 (死亡)	死亡日: 1968年 04月 22日	確認 <input type="checkbox"/>
氏名: _____	移植日: 1969年 2月 17日 月曜日	性別 (M)
転帰: 生存予後 (死亡)	死亡日: 1969年 12月 17日	確認 <input type="checkbox"/>
氏名: _____	移植日: 1969年 7月 14日 月曜日	性別 (M)
転帰: 生存予後 (死亡)	死亡日: 1969年 09月 10日	確認 <input type="checkbox"/>
氏名: _____	移植日: 1970年 6月 29日 月曜日	性別 (M)
転帰: 生存予後 (死亡)	死亡日: 1970年 07月 23日	確認 <input type="checkbox"/>
氏名: _____	移植日: 1971年 6月 10日 月曜日	性別 (M)
転帰: 生存予後 (追跡不能)	死亡日: _____	確認 <input type="checkbox"/>
氏名: _____	移植日: 1974年 2月 6日 水曜日	性別 (M)
転帰: 生存予後 (死亡)	死亡日: 1989年 12月 20日	確認 <input type="checkbox"/>

1 ←

分担研究報告  
 渡航移植の追跡調査に関する研究

分担研究者	小柳 仁			
東京女子医科大学病院				
研究協力者				
神戸市立中央市民病院	園 潤	赤坂隆史		
脳疾患研究所附属南東北病院	菅野 恵			
大阪大学病院	榊田 悟	大竹重章	福嶋教偉	松田 暉
国立循環器病センター	中谷武嗣			
鹿児島大学病院	増田 宏	戸田理一郎	山岡章治	平 明
国立小児病院	百久秀心	石沢 瞭		
岡山大学病院	伊達洋至	青江 基	清水信義	
九州大学病院	矢永勝彦	杉町圭造		
東京女子医科大学病院	野々山真樹	川合明彦	高柳賢一	
東京女子医科大学第二病院	布田伸一			
新潟大学病院	北村昌也			
産業医科大学病院	八田光弘			
松山赤十字病院	矢永勝彦			

研究要旨：臓器の移植に関する法律施行後も海外へ渡航し臓器の移植を受ける邦人が存在している。今後、我が国における移植医療の発展を目的として、海外渡航移植（心臓、肝臓）の現状及び本邦における意義を検討した。海外渡航移植患者は、心臓においては1984年から2000年3月13日までに49名、肝臓では1986年から1999年12月31日までに183名であった。その実測生存率は、心臓で1年生存率93.8%、5年生存率71.1%であった。一方肝臓では、1年生存率85.5%、5年生存率78.4%であった。海外渡航移植はこれまでの我が国の特殊な事情を反映した医療である。その特殊な意義は臓器提供者が少ないことから法制定後も依然として存在している。

A.研究目的

海外渡航移植（心臓、肝臓）の現状及び本邦における意義を検討した。

84名、女性99名）を対象とした。平均年齢は22.8歳であり、15歳未満は82名、15歳以上は101名であった。

B.研究方法

心臓：全国の13施設から協力を仰ぎ、1984年から2000年3月13日までの渡航心臓移植患者49名（男性35名、女性14名）を対象とした。平均年齢は23.2歳であり、15歳未満は19名、15歳以上は30名であった。（表1）

肝臓：1986年から1999年12月31日までの渡航肝臓移植患者183名（男性

C.研究結果

心臓：海外に渡航し移植を受けた49例中、実測生存率は1年93.8%、2年91.6%、3年88.8%、4年75.8%、5年71.1%であった。（表2） 原疾患は、拡張型心筋症が最も多く37例、拘束型心筋症が4例、拡張相肥大型心筋症が3例、川崎病が2例、虚血性心疾患が2例、先天性ジストロフィー1例であった。術後死亡例は11例であ

り、内訳は慢性拒絶反応 2 例、急性拒絶反応 1 例、感染症 1 例、多臓器不全 2 例、移植後冠動脈病変 2 例、悪性リンパ腫 1 例、肝不全 1 例、脳梗塞 1 例であった。渡航先としては米国が最も多く 38 名であり、次に英国 7 名、ドイツ 3 名、フランス 1 名であった。

肝臓：海外に渡航し移植を受けた 183 名に対して移植回数は 207 回であった。

(1 回移植患者は 157 名、2 回移植患者は 23 名、4 回移植患者は 1 名、不明は 2 名であり、生体肝移植は 2 回移植患者中に 2 名存在した。) 実測生存率は全体で、1 年生存率が 85.5%、5 年生存率が 78.4% であり、小児では 1 年生存率が 78.8%、5 年生存率が 69.7% であった。成人では 1 年生存率が 90.9%、5 年生存率が 86.1% であった。(表 3) 原疾患は、胆道閉鎖症が最も多く 90 例で移植患者の 1 年生存率は 79.6%、5 年生存率は 71.1% であった。C 型肝硬変 (HCC 合併) は 25 例 (7 例) で 1 年生存率は 83.3% (100.0%)、5 年生存率は 83.3% (100.0%) であった。FAP は 18 例で、1 年生存率は 94.1%、5 年生存率は 85.6% であった。PBC は 11 例で、1 年生存率は 81.8%、5 年生存率は 81.8% であった。PSC は 8 例で、1 年生存率は 87.5%、5 年生存率は 87.5% であった。B 型肝硬変は 7 例で、1 年生存率は 71.4%、5 年生存率は 71.4% であった。Wilson 病は 3 例で、1 年生存率は 100.0%、5 年生存率は 100.0% であった。その他が 23 例であった。(表 4、5)

渡航先としてはオーストラリアが最も多く 124 名であり、次に米国 31 名、ドイツ、スウェーデンが共に 8 名、フランスが 4 名、イギリス、カナダが共に 3 名、韓国、台湾が共に 1 名であった。

#### D. 考察

心臓：1984 年以降、49 名の邦人が海外で心臓の移植術を受けている。臓器の移植に関する法律施行後でも、14 名の邦人が渡航し心臓移植術を受けているのが現状である。

肝臓：1986 年以降、183 名の邦人が海外で肝臓の移植術を受けている。海外渡航肝臓移植はもともと小児に対して行われた経過があるものの、今日では成人、小児と両者へと変化しつつある。

海外渡航移植は本邦では臓器の移植ができないというこれまでの我が国の特殊な事情を反映した医療であるが、その特殊な意義は、臓器提供が少ないことから法制定後も依然として存在している。

#### E. 結論

本邦における渡航移植症例 (心臓、肝臓) の登録作業を行い、又、遠隔成績を追求中である。

#### F. 研究発表

1. 「臓器移植の社会資源整備に向けての研究」第 2 回班プログラム

平成 12 年 2 月 6 日

2.第7回日本臓器保存生物医学会  
総会（平成12年5月予定）

G.知的所有権の所得状況

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

3.その他

なし

表1

No	症例	性別	移植時年齢	施設	移植施設	移植日	転帰
1	T.M.	M	41	榊原記念病院	スタンフォード大学 (米国)	1984.5.5	死亡 (1)
2	S.I.	F	6	神奈川こども医療センター	ハアイルト病院 (英国)	1988.10.4	生存
3	K.N.	F	43	神戸市立中央市民病院	ハアイルト病院 (英国)	1989.10.31	死亡 (2)
4	Y.M.	M	40	心臓血管研究所	ハアイルト病院 (英国)	1990.5.31	生存
5	T.H.	M	11	神奈川こども医療センター	ハアイルト病院 (英国)	1990.7.20	生存
6	R.A.	M	17	成田赤十字病院	ハアイルト病院 (英国)	1990.8.13	生存
7	S.K.	F	39	武田病院	ハアイルト病院 (英国)	1990.11.11	死亡 (3)
8	K.M.	M	13	本多循環器病院	ハアイルト病院 (英国)	1991.1.15	生存
9	M.K.	F	7	国立甲府病院	コロンビア大学 (米国)	1991.7.25	生存
10	Y.K.	M	1	Necker病院	Necker病院 (仏国)	1991.11.22	生存
11	K.H.	M	1	東京女子医科大学心研	コロンビア大学 (米国)	1992.7.24	生存
12	M.O.	M	18	大阪大学医学部付属病院	テキサス心臓研究所 (米国)	1992.12.22	生存 (4)
13	Y.Y.	M	48	東京女子医科大学心研	UCLA(米国)	1993.3.3	死亡 (5)
14	H.K.	M	23	東京女子医科大学心研	UCLA(米国)	1993.7.23	生存
15	N.M.	M	32	国立甲府病院	コロンビア大学 (米国)	1993.8.1	生存
16	A.K.	F	8	埼玉医科大学付属病院	ドイツ国立心臓病センター (独国)	1994.3.19	生存
17	Y.S.	F	10	国立甲府病院	コロンビア大学 (米国)	1994.6.5	生存
18	D.S.	M	1	長野県立こども病院	UCLA(米国)	1994.8.8	死亡 (6)
19	M.S.	M	36	国立甲府病院	コロンビア大学 (米国)	1994.8.15	生存
20	M.A.	M	43	神戸市立中央市民病院	シャープ記念病院 (米国)	1994.11.10	死亡 (7) (8)
21	A.W.	F	17	榊原記念病院	UCLA(米国)	1995.2.24	死亡 (9)
22	A.M.	M	24	東京女子医科大学心研	UCLA(米国)	1995.5.5	生存
23	Y.N.	M	19	国立循環器病センター	ヒューバート大学 (米国)	1995.5.13	死亡 (10)
24	K.T.	M	11	国立甲府病院	コロンビア大学 (米国)	1995.5.29	生存
25	T.T.	M	39	セントジョセフ病院	セントジョセフ病院 (米国)	1995.6.1	生存 (11)
26	A.K.	M	45	埼玉医科大学付属病院	ドイツ国立心臓病センター (独国)	1995.7.15	死亡 (12)
27	K.H.	M	20	東京女子医科大学心研	UCLA(米国)	1995.9.7	生存
28	M.K.	M	46	大阪大学医学部付属病院	テキサス心臓研究所 (米国)	1995.11.3	生存
29	K.A.	F	9	国立甲府病院	コロンビア大学 (米国)	1995.12.6	生存
30	T.K.	M	55	神戸市立中央市民病院	シャープ記念病院 (米国)	1996.2.15	生存
31	H.H.	M	35	東京女子医科大学心研	UCLA(米国)	1996.3.15	生存
32	Y.H.	M	29	東京女子医科大学心研	UCLA(米国)	1996.10.17	生存 (13)
33	M.S.	M	6	国立小児病院	UCLA(米国)	1996.11.5	生存 (14)
34	K.N.	M	30	東京女子医科大学心研	UCLA(米国)	1997.3.2	生存
35	T.S.	M	47	国立甲府病院	コロンビア大学 (米国)	1997.6.6	生存
36	Y.M.	M	44	東京女子医科大学心研	UCLA(米国)	1997.10.11	生存
37	T.H.	F	30	国立甲府病院	コロンビア大学 (米国)	1997.11.30	生存
38	R.T.	F	1	国立小児病院	UCLA(米国)	1997.12.25	生存
39	T.S.	F	3	国立甲府病院	ジョン・小児病院 (米国)	1998.3.5	生存
40	S.O.	M	20	埼玉医科大学付属病院	ドイツ国立心臓病センター (独国)	1998.6.28	生存
41	H.Y.	F	3	国立循環器病センター	マリンガ大学 (米国)	1998.7.30	生存
42	T.F.	M	43	名古屋第二赤十字病院	ヒューバート大学 (米国)	1998.8.27	死亡 (15)
43	I.N.	M	16	日本医科大学付属病院	クリフランドクリニック (米国)	1998.10.10	生存
44	RE.	F	1	国立小児病院	UCLA(米国)	1998.10.22	生存
45	M.Y.	M	43	神戸市立中央市民病院	シャープ記念病院 (米国)	1999.5.26	生存
46	K.S.	M	5	東京女子医科大学第二病院	プライマリ・メディカルセンター (米国)	1999.8.17	生存
47	H.T.	F	1	国立小児病院	UCLA(米国)	1999.8.21	生存
48	T.L.	M	14	国立循環器病センター	テキサス心臓研究所	1999.9.3	死亡 (16)
49	D.M.	M	45	国立循環器病センター	UCLA(米国)	2000.1.7	生存

- (1) 1986.11.3 感染症
- (2) 1997.6.5 悪性リンパ腫
- (3) 1995.1.1 慢性拒絶反応
- (4) 補助人工心臓を装着し渡米
- (5) 1998.8.1 肝不全
- (6) 1994.11.26 急性拒絶反応
- (7) 1994.8.23 AVR 施行、TCI Heartmate 装着し待機
- (8) 1997.11.28 冠動脈硬化症
- (9) 1998.12.11 脳梗塞
- (10) 1999.7.8 慢性拒絶反応
- (11) 心臓、腎臓同時移植
- (12) 1996.10.21 冠動脈硬化症
- (13) 1996.3.11 Novacor型人工心臓装着し渡米
- (14) 1996.12.5 二次心臓移植施行
- (15) 1998.9.6 MOF
- (16) LVAD装着し渡米 1999.10.4 MOF



表 2

渡航心臓移植患者の実測生存曲線(n=49)

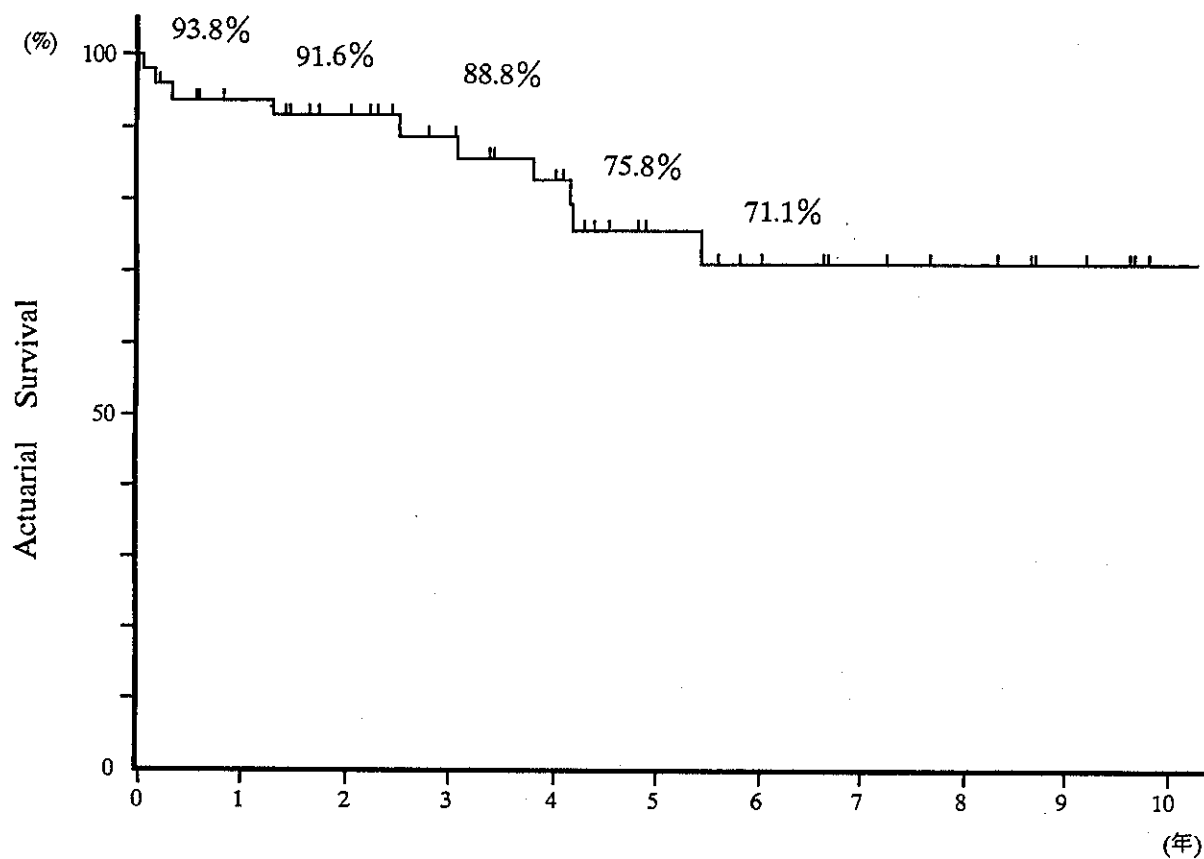


表3

小児・成人別生存率 (%)

	1年生存率	5年生存率
全体	85.5	78.4
小児	78.8	69.7
成人	90.9	86.1

表4

疾患内訳（人）

疾患名	全体	小児	成人
胆道閉鎖症	90	77	13
C型肝硬変（HCC合併）	25（7）	—	25（7）
FAP	18	—	18
PBC	11	—	11
PSC	8	—	8
B型肝炎硬変	7	—	7
Wilson病	3	1	2
その他	23	4	19

表5

疾患別生存（％）

疾患名	1年生存率	5年生存率
胆道閉鎖症	79.4	71.1
C型肝硬変（HCC合併）	83.3（100.0）	83.3（100.0）
FAP	94.1	85.6
PBC	81.8	81.8
PSC	87.5	87.5
B型肝炎硬変	71.4	71.4
Wilson病	100	100

## 分担研究報告

### 角膜移植ネットワークに関する研究

分担研究者	眞鍋禮三	(助)日本眼球銀行協会理事長
研究協力者	金井 淳	順天堂大学医学部眼科教授
〃	木下 茂	京都府立医科大学眼科教授
〃	大橋裕一	愛媛大学医学部眼科教授
〃	篠崎尚史	東京歯科大市川病院角膜センター長
〃	切通 彰	大阪大手前病院眼科部長
〃	八木明美	静岡アイバンク事務局長
〃	入江真理	富山県アイバンクコーディネーター
〃	五十嵐麻美	北海道眼球銀行旭川支部コーディネーター

研究要旨：昨年度までに各アイバンクにおける「提供眼球的な安全性の確保」は達成されたので、今年度は「提供眼球的な公平・公正な配分」について検討するために、全国51ヵ所のアイバンクに対しアンケート調査を行うと共に、角膜以外の眼組織の移植を含め、角膜移植を組織移植の立場からも検討した。アンケートの回収率は100%であったが、医学基準を保有しているアイバンクは5行しかなく、公平・公正な配分やレシピエントの選択基準等を明文化した運営基準を保有しているアイバンクは11行であった。残りのアイバンクではレシピエントの選択をすべて移植医療機関に任せていた。メディカルディレクターを採用しているアイバンクは10行で、今後導入予定が4行あった。コーディネーターの存在は21行で認められ、その重要性が認識されつつあった。以上の結果は、アイバンク自らがレシピエントを選択して提供眼球を斡旋しているとは云えないのが現状で、何時でも外部に開示出来る、明文化した運営マニュアルを持つことを各アイバンクに義務づける必要があると考えた。コーディネーターやメディカルディレクターの必要性は認識されつつあるが、実際の採用には程遠く、教育と経済的基盤の強化が必要と考えられた。強膜移植や輪部幹細胞の移植も含めて、角膜移植を組織移植医療の立場から検討した結果、将来の移植医療に係るバイオテクノロジーの利用が必須であると考えられた。

#### A. 研究目的

脳死からの臓器移植が実施され、わが国においても本格的な移植医療が開始されようとしている。これは医療側だけでなく、国民的な移植医療に対する関心の高まりにもつながり、臓器移植ネットワークを始めとする組織バンクやアイバンクもその社会

的責任を明確にして行動することが期待されている。アイバンクは37年の歴史を持ち、日本で最も移植件数の多い医療であるが、現在のアイバンクがバンク活動の3原則の1つである提供眼球的な公平・公正な配分をどの程度実施しているか、またそれを担保するための明文化された運営マニユア

ルや医学基準などを保有しているかどうかを調査し、臓器移植法の下での整合性あるアイバンク活動を実現する。

## B. 研究方法

全国51のアイバンクに対して、アンケート調査を実施した。その内容は

1) アイバンクの運営について、定款や会則以外に明文化した医学基準や運営マニュアルを保有しているかどうか。もし、保有している場合はそのコピーを提出して欲しい。

2) メディカルディレクター制度の導入について。

3) レシピエント選択のための待機患者リストを作成しているかどうか。

4) 緊急時の提供眼球的の斡旋システムの運営実態調査。

5) コーディネーター制度の導入及び、採用状況について。

6) 角膜以外の眼組織の移植については第7回組織移植医療研究会を主催して、その中で他分野の研究者と意見を交わした。

## C. 研究結果

アンケートの回収率は100%であった。

1) アイバンクの運営・活動についての明文化した文書の保有については図1に示す通り、定款や会則の保有は88.2%と高率であったが、運営基準を保有しているアイバンクは21.6%と少なく、その他の文書を合わせても43.2%であった。(図1.)

その他の文書を提出されたアイバンクは11行で、その内訳は図2に示す通り、検眼摘出マニュアルが50%で、医学基準を保有しているアイバンクは5行に過ぎなかった。コーディネーター・マニュアルや協力医療機関との業務規定などを保有しているアイバンクも1行認められた。

図1. アイバンクの運営に関する文書

問: アイバンクの運営・活動についての明文化した文書(その具体的な内容は) (複数回答可)

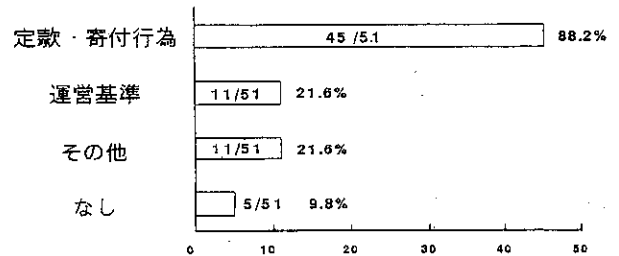
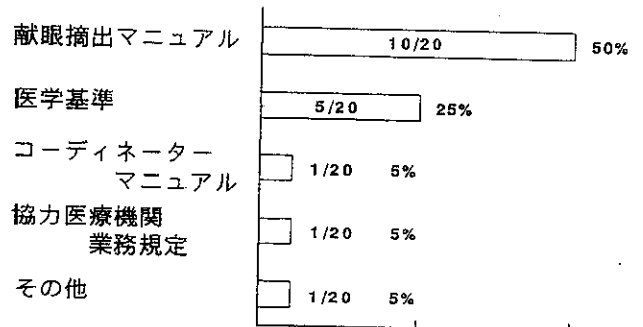


図2. その他の文書の内訳

その他とは? (11行で複数回答可)



2) メディカルディレクター制度の導入については28%が導入又は導入予定であるのに対し、70%のアイバンクが導入の予定なしと答えている。(図3.) また、その理由として職務内容が分からない(30.1%), 財源がない(23.3%), 導入の義務がない(16.3%), などと関心の低さを示していた。(図4.)

図3. メディカルディレクター制度導入

問: メディカル・ディレクター制度を採用していますか?

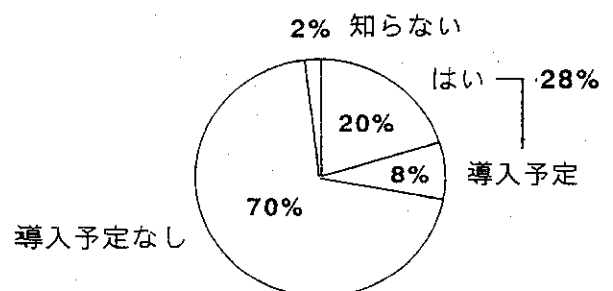


図4. メディカル・ディレクター制度を導入しない理由

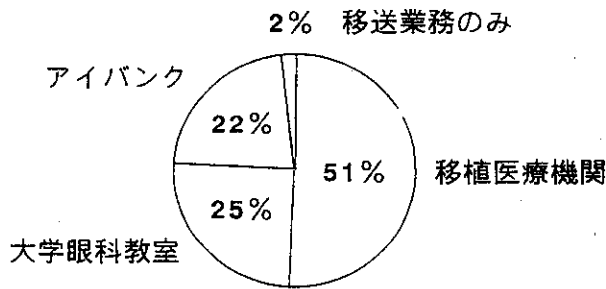
問： メディカル・ディレクター制度導入予定なしの理由は？  
(複数回答可)

職務内容がわからない	13/43	30.1%
財源がない	10/43	23.3%
導入の義務がない	7/43	16.3%
適切な人材がない	6/43	14.0%
検討中	4/43	9.3%
現状で問題ない	3/43	7.0%

3) レシピエント選択のための待機患者リストを何処が作成し、保管しているかについては 78%が移植医療機関であると答え、アイバンクで行っていると答えたのは 22%に過ぎなかった。(図5.) 従って、角膜組織の公平・公正な配分をコントロールしているアイバンクは少数であった。

図5. レシピエント選択のための待機患者 リスト作成

問： レシピエント選択のための待機患者リストの作成はどこで行われているか？

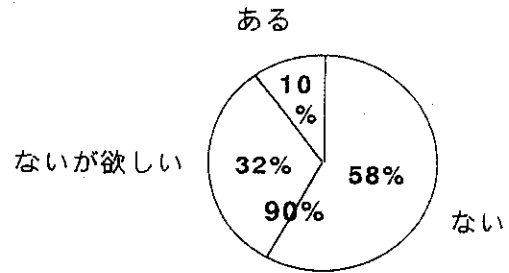


4) 緊急時の提供眼球の斡旋システムを明文化しているアイバンクは 10%しかなかったが、32%のアイバンクが作成したいと希望していた。(図6.) また、緊急時の斡旋要請の実態は①移植医療機関→地域アイバンク→中核アイバンク→日本眼球銀行協会→全中核アイバンク→他地区アイバンクの順に行なわれ、そこに提供眼球があれば、直接要請した移植医療機関に斡旋されると答えたアイバンクが 41.4%と多かったが、

②移植医療機関から地域アイバンクを跳ばして中核アイバンクに要請すると答えたアイバンクが 20.7%あり、直接地域外の中核アイバンクに要請すると答えたアイバンクも 5.2%にみられた。

図6. 緊急時の提供眼球斡旋システム

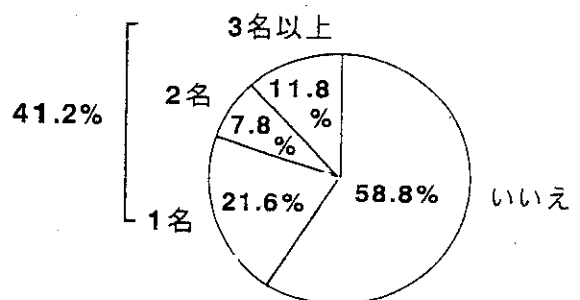
問： 緊急時の斡旋についての明文化した文書はありますか？



5) アイバンク・コーディネーターについてはその役割を果たしているとされている人が 41.2%のアイバンクで採用されていた。中には3人以上のコーディネーターを採用しているアイバンクも 11.8%あったが、コーディネーターがいないアイバンクは 60%近くもあった。(図7.) 然し、アイバンク・コーディネーターは必要かという質問には 87.3%が必要と答えており、その必要性が認識されていた。コーディネーターが採用されていない理由としては財政的裏付けがないことが (47.1%)と最大の理由となっていた。(図8.)

図7. アイバンク・コーディネーター

問： アイバンク・コーディネーターの役割の方がいますか？



## 図8. コーディネーターがいない理由

問： アイバンクにコーディネーターがいない理由は？

予算がない	8/17	47.1%
現状で問題ない	4/17	23.5%
職務が不明	3/17	17.6%
適切な人材がいない	1/17	5.9%
導入の義務がない	1/17	5.9%

6) 強膜移植や輪部幹細胞移植を含めて角膜移植を組織移植の立場から見直すために第7回組織移植医療研究会を主催し、各種組織移植医療の現状を紹介し合い、将来の展望について討論した。今回のテーマは①提供組織の安全基準の制定と遵守、②倫理的水準の確保、③組織バンクの経済的・組織的基盤の安定化、④ドナーコーディネーションのシステム化、⑤国内外の関係民間企業活動への対応などで、別にバイオテクノロジーと組織移植に関するシンポジウムを開催し、将来の移植医療のあり方についての多くの示唆を得ることができた。

### D. 考察

以上の結果を纏めると、アイバンク活動の内容、即ち、提供眼球の安全性の確保や公平・公正な配分、それらを明文化した医学基準（運営マニュアル）を整備して活動しているアイバンクは僅かに5行（9.8%）とまだ低率であり、角膜移植医療の中でアイバンクの独立性が確立しているとは云い難い状況であった。提供眼球の斡旋についても待機患者リストをアイバンクが作成して公平・公正な斡旋を実施しているアイバンクは22%と低く、殆どの提供眼球は移植医療機関が作成した待機患者リストによりレシピエントの選択が行われ、アイバンク

はそれに従って提供眼球を配送しているに過ぎないということが明らかになった。

わが国のアイバンクは先ず角膜移植が始まって、そこで必要な角膜を提供するために設立されたという歴史的背景があるため、移植医療機関又は眼球摘出医療機関が主体の斡旋システムが完成され、アイバンクの主体性が失われてしまったのではないかと考えている。然し、これでは新しい臓器移植法の下でのアイバンクの役割を果たしていないことになり、到底国民の信任を得ることは出来ないと考えられる。臓器移植法の下でアイバンクが社会的責務を果たすためには移植医療機関に任せ切りになっているレシピエント選択権を取り戻し、公平・公正な配分を担保するための選択基準を作成して、いつでも公開出来る文書として保有すべきである。また、これらのことを実現するためにはアイバンク・コーディネーターやメディカルディレクターなどの導入が必要であり、角膜移植医療関係者及びアイバンク関係者の理解と協力が欠かせない。

第7回組織移植医療研究会を主催し、心臓弁、皮膚、中耳、骨、臍島、気管など各種組織移植に携わる研究者と情報交換が出来たことは21世紀のアイバンクへの改革に希望を与えてくれた。

### E. 結論

1. 臓器移植法の下ではこれまで通りのアイバンク活動では整合性を欠く部分があることが指摘されており、次に示すような改善が求められている。

2. 各アイバンクにおいてはその運営の全てを明文化した「医学基準」に基づいて行うことにより、社会の信頼を得て、より一層活発なアイバンク活動が可能となり、結果的にわが国の角膜移植待機患者の期待に沿うことができる。

3. 各アイバンクにおいて待機患者リストを作成し、移植医療機関からの独立性を確保し、アイバンク主体の斡旋業務に移行すべきである。

4. 緊急時に対する斡旋要請システムについても明文化した文書を整備し、対応すべきである。

5. 各アイバンクが医学基準を遵守し、実行しているかどうかを監督・指導するメディカルディレクター制度の導入が必須である。

6. 臓器移植法下に於けるアイバンクの社会的責務を果たし、わが国の角膜移植医療の発展に貢献するためにもアイバンク・コーディネーターの導入が必要である。

7. 以上の実現のためには角膜のみならず各種組織移植医療に従事する医師並びに各組織バンクの職員およびボランティアに対する教育と経済的基盤の強化のための政策が必要と考えられた。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1) 眞鍋禮三：日本眼球銀行協会の過去・現在・未来. EYE BANK JOURNAL 3: 24- 27, 1999.

2) 金井 淳：ドナー角膜の安全性の確保. 眼科手術 12: 427-431, 1999.

3) 眞鍋禮三：日本眼球銀行協会の役割. 眼科手術 12: 433-436, 1999.

4) 眞鍋禮三、切通彰：角膜移植. TISSUE BANK 14-15, 組織移植医療研究会. 1999.

### 2. 学会発表

5) 金井淳：角膜手術の現状と未来. 第23回眼科手術学会特別講演, 名古屋, 1/29/00.

6) 切通彰：アイバンク活動. 第7回組織移植医療研究会, 大阪, 11/13/1999.

7) 篠崎尚史：組織移植ネットワークの必要性. 第7回組織移植医療研究会, 大阪, 11/13/1999.

## 分担研究報告

### 組織移植ネットワークに関する研究(1) —組織移植システムの運用ガイドラインの作成—

分担研究者 北村惣一郎 国立循環器病センター 副院長  
研究協力者 高本眞一 東京大学医学部胸部外科 教授  
田中秀治 杏林大学医学部救急医学 助教授

研究要旨 我が国での組織移植医療実施についての「法」や「ガイドライン」は現在までなかった。一方、組織移植医療は臓器移植と脳死判定問題以外について多分に共通する点がある。従って、その医療を安全に発展させるに必要な医学的、社会的見地からみたガイドライン「屍体からの人組織採取・保存・利用に関する取扱い基準」を作成した。これに基づき「国立循環器病センター組織保存バンク」を開設した。この施設を中心とし「近畿心臓弁・血管組織移植に関するネットワーク」を設立し、日本臓器移植ネットワークの協力を得て、ヒト組織の採取・保存・利用・配分のシステムを開始した。公的バンクの設立や経費の分担、組織コーディネーターの必要性、臓器移植ネットワークの関与、臓器移植法の改変の要望も含めたガイドラインは、厚生省「ヒト組織の移植への利用の在り方に関する専門委員会」による報告書「ヒト組織の移植等への利用のあり方について(案)」の作成に結びついた。

#### A. 研究目的

現在、我が国で臨床上実施されている組織移植には次の様なものがある。

角膜、心臓弁、血管、皮膚、骨、耳小骨、さらに臨床応用にむけて体制が整えられつつあるものとして臍島、眼鞏膜、気管、気管支がある。これら組織保存には凍結保存法(cryopreservation)が用いられており、培養、増殖、遺伝子操作などを行わず臨床応用するものである。これらの組織移植の研究は、各研究者が自己の研究費を用いて開拓して来たものであるが、我が国での組織移植医療の重要性と更なる発展の必要性を考えると、提供、保存、処理、搬送、公平な配分、安全性の確保等についての国家的レベルでのシステムの整備が必要なことは明らかである。これには次のような問題点がある。先ず、社会的見地からみると1) ネットワーク構想、2) 説明と承諾のあり方 3) 不使用時の取り扱い 4) レシピエント選択

の公平性 5) 臓器提供と組織提供との統一システムの必要性、次いで医療的見地からみると、1) 採取方法 2) 採取後の医学的取り扱い(保存法) 3) 安全性の確保 4) 医学的適応、等の問題がある。そこで、これらの諸問題を包括した形での組織移植医療のガイドラインを作成することを本研究の目的とした。

#### B. 研究方法

分担研究者以外心臓弁・血管、皮膚、骨、臍島など組織移植をすでに開始している研究者、海外調査員、コーディネーター、等を含め、総勢30名の班員、研究協力者による試案を作成する方法を取り、6回の会議を開催して合意を得て来た。

#### C. 研究結果

「屍体からの人組織採取・保存・利用に関する取扱い基準」を作成した。その内容は以下のごとくである。



## I. 組織の採取、保存、利用について

- 1) 法的環境
- 2) 倫理委員会等による承認の必要性
- 3) インフォームドコンセント

## II. 臓器提供と組織提供の統一システムとコーディネーションのあり方

- 1) 臓器提供と組織提供の統一システムの必要性
- 2) 組織コーディネーターの必要性

## III. 組織移植医療の安全性の確保

- 1) ドナーの適応基準
- 2) 処理、保存過程での汚染防止と適切な微生物クリアランス検査及びそれらの記録の保存
- 3) 各組織移植における主な適応症、適応手術

## IV. 組織（保存）バンクの現状と体系的整備、運営

- 1) 我が国の組織バンクの現状とあり方
- 2) 組織（保存）バンクの体系的整備及び運営基盤の確立

## V. 添付資料 資料 1～資料 6

以上の研究結果の技術面を統括し「移植用組織保存法技術マニュアル」として平成12年以内に編集する計画である。また、この取扱い基準を元に、厚生省「ヒト組織の移植への利用の在り方に関する専門委員会」による報告書「ヒト組織の移植等への利用のあり方について（案）」が作成され、本研究班の当初の目的である組織移植医療を医学的、社会的見地からみたガイドライン作成が達成された。

以上の様な研究結果に基づき、高度のクリーンルームを中心とし組織凍結保存器機を設備した「国立循環器病センター組織保存バンク」を開設した。この施設を中心とし、近畿地区における組織提供者からの組織摘出、処理、保存、配分を円滑に行い、同種心臓弁・血管移植医療を公平公正に遂行することを目的として、日本臓器移植ネットワークの協

力をも得て、「近畿心臓弁・血管組織移植に関するネットワーク」を設立した。

## D. 考 察

現在の臓器移植法の組織移植に関する規定については「インフォームドコンセントの整備」以外に特別なものはない。提供する施設、患者側からみれば臓器提供と組織提供の明確な区別はなく、一連の流れに従って提供が進むことが望ましい。すなわち、提供同意書などの書式を統一のものとし整備すべきであり、さらに不使用の臓器を組織移植へ転用する道を開くべきであろう。これは心臓弁・血管・臍島・眼球（角膜以外）については極めて重要である。我が国の組織移植は角膜を除いてその途に着いたばかりであり、個々の医療施設の努力と責任において施行されているのが現状である。凍結・冷凍保存され待機的に臨床応用される組織については保存施設外に配送することが可能であり、その臨床応用に関する適応基準に沿って公平性・公共性をもって行われることが理想的な組織バンクのあり方である。この場合、保存施設を越えての安全性面での責任及び保存・搬送に要する費用の取扱いが問題となる。我が国の組織採取、保存施設は非営利機関で行われるべきものであり、その第三者への譲渡には利益を目的とした対価を要求してはならないことが基本となるが、保存、搬送と第三者の使用には医療安全性の責任と費用の分担が必要であり、組織利用施設はいかにその経費を分担するのか、また、もし搬送組織に問題がある際の責任の所在などの問題は未解決である。厚生省「ヒト組織の移植への利用の在り方に関する専門委員会」による報告書「ヒト組織の移植等への利用のあり方について（案）」により、以上のような問題点に対する考え方が厚生省案として示されることになった。これにより「社会的見地」の問題はほぼ解決された。

## E. 結 論

我が国での組織移植の健全な発展と普及を目的として社会的見地、医療的見地からみた取扱い基準を作成した。この取扱い基準を元に、厚生省「ヒト組織の移植への利用の在り方に関する専門委員会」による報告書「ヒト組織の移植等への利用のあり方について（案）」が作成されるに至った。この報告書に、技術面を中心とした「移植用組織保存法技術マニュアル」を加えることでガイドラインがより完成されたものとなる。これらにより、本研究班の当初の目的である組織移植医療を医学的、社会的見地からみたガイドライン作成が達成された。

附録 1. 「屍体からの人組織採取・保存・利用に関する取扱い基準」

附録 2. 「近畿心臓弁・血管組織移植に関するネットワーク運用規定」

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 北村惣一郎、八木原俊克、他。国内で提供を受けた肺動脈ホモグラフト弁を用いた Ross 手術。胸部外科 53:275-80, 2000.
- 2) 庭屋和夫、中谷武嗣、北村惣一郎。再生医学の応用の現状と課題「代用弁（凍結保存）」Pharma Medica 18: 19-23, 2000.
- 3) 北村惣一郎。組織移植とは－医療的側面から－、心臓・血管領域における組織移植。ハートナーシング 13: 60-6, 2000.
- 4) 北村惣一郎。組織移植とは－社会的側面から－、心臓・血管領域における組織移植。ハートナーシング 13: 152-7, 2000.
- 5) 庭屋和夫、中谷武嗣、他。弁置換における組織移植。ハートナーシング 13: 261-5, 2000.

## 分担研究報告

### 研究課題 組織移植ネットワークに関する研究（2）

—東京スキンバンクネットワークの現状とスキンバンクマニュアルの作成—

分担研究者	北村惣一郎	国立循環器病センター副院長
研究協力者	島崎修次	杏林大学医学部救急医学教授
	逸見 弘	国立病院東京災害医療センター
	田中秀治	杏林大学医学部救急医学助教授
	和田貴子	杏林大学医学部救急医学講師
	塩野 茂	大阪府立中河内救命救急センター副部長
	矢永博子	久留米大学形成外科
	川井 真	日本医科大学救急医学助教授
	徳永尊彦	国立病院東京災害医療センター

研究要旨 スキンバンクとはヒトから得た同種死体皮膚又は培養皮膚の *viability* を低下させることなく長期間超冷凍保存し、必要に応じ供給するシステムで採皮、凍結保存、供給の4つの業務の総称である。近年このスキンバンクによって凍結保存された凍結同種皮膚 (*Allograft*) が熱傷治療上において救命率向上に大いに役立っている。*Allograft* は、たとえ一時的な生着でも、免疫力の低下した患者では2-3週、又は月単位で生着し、残存自己皮膚が少なく敗血症で亡くなっていた広範囲熱傷症例を救命することが可能である。現在東京、近畿の2つのスキンバンクネットワークが存在するがこれらのネットワークでは年間計約50例近くのドナーから約1000枚近くの同種死体皮膚が採皮され、約70例近くの広範囲熱傷患の植皮手術で使用されている。本研究で東京スキンバンクネットワークの現状と *Allograft* の臨床的評価を報告するとともに、スキンバンクを行ううえであるべき基準（組織、採皮、保存、供給、クオリティコントロールなどをマニュアルとしてまとめたのであわせて報告する。

#### A. 研究目的

臓器の移植に関する法律（平成9年10月16日施行）の施行後、2年が経過し、4例の脳死体からの臓器提供がされ3回の心臓移植、2回の肝臓移植がなされた。しかし、この間、臓器とではないヒト組織（角膜、皮膚、骨、心臓弁）などはいわゆる組織移植として全国各地の熱心な専門家によって移植のために利用されている。現状では年間、角膜（1800

眼）、皮膚（1000枚）、心臓弁（20弁）、骨程度の組織移植がなされ、患者の救命やQOLを改善してきた。とくに広範囲熱傷の患者は自分の皮膚で熱傷創面を他人の死体皮膚で創を覆う治療方法（同種死体皮膚移植＝アログラフト）がきわめて有効な手段として注目をあびている。この同種死体皮膚を必要な時に全国の広範囲重症熱傷患者に公平に提供するためには、これを凍結・保存し、必要に応じ

て供給しなければならず、それがスキンバンクの役割である。東京や近畿などにはこのスキンバンクがネットワーク化され、ここ 6-7 年でゆっくりと発展してきた。臨床的にもこの同種死体皮膚の供給は広範囲熱傷患者の救命率改善に大きく役立っており、現在では広範囲重症熱傷患者の救命のために皮膚移植は欠かせない治療法である。

本研究では東京スキンバンクネットワークの現状とその臨床的評価を報告するとともに、スキンバンクを行ううえであるべき基準（組織、採皮、保存、供給、クオリティコントロールなどをマニュアルとしてまとめたのであわせて報告する。

## B. 研究方法

東京スキンバンクネットワークの採皮、保存、供給の現状調査とともに臨床的效果について検討した。

また東京と近畿スキンバンクの 2 つの広域ネットワークにおける日本で統一したスキンバンクマニュアルの作成をおこなった。

## C. 結果

1) 東京スキンバンクネットワークの現状組織の概要：

東京スキンバンクネットワークは平成 12 年 1 月の段階で関東甲信越の 26 の熱傷治療専門施設が参加している（表 1）。

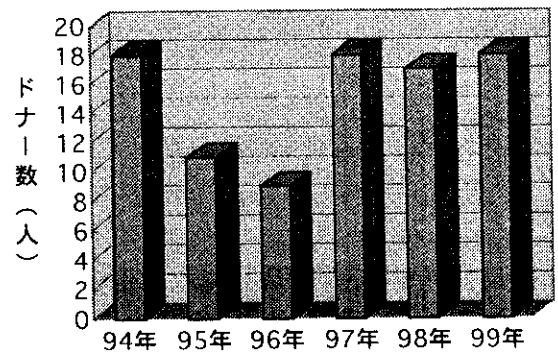
TSBN参加施設	
杏林大学病院 慶応大学病院 江東病院 国立病院東京災害医療センター 埼玉医大総合医療センター 済生会神奈川県病院 聖マリアンナ医科大学病院 帝京大学病院 東海大学病院 東京医科大学病院 東京女子医科大学病院 東京大学病院 都立広尾病院 都立府中病院 都立墨東病院	(1999年12月31日現在) 2000年参加施設 佐久総合病院 済生会宇都宮病院 独協医大越谷病院 山梨県立中央病院 日本医科大学病院 日本医大多摩永山病院 日本医大千葉北総病院 日本大学板橋病院 船橋市立医療センター 防衛医科大学校 松戸市立病院 横浜市大市民総合医療センター

事務局は杏林大学救急医学教室内にあり、杏林大学臓器組織移植センターとコラボレーションしている。

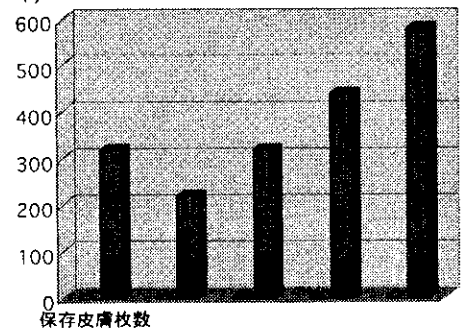
1994 年に東京都内の重症熱傷治療施設 13 医療施設によって設立以来、6 年間に少しずつ施設参加数が増え、現在では関東甲信越をカバーする日本でもっとも大きな広域スキンバンクネットワークとなっている。

提供者の推移：

1994 年の設立時こそ、ドナー数は 18 名とおおかつたものの、その後ドナー数は減少した。臓器移植法が施行される前後から、再度ドナー数はゆっくり増加し昨年一年での皮膚の提供者は 22 例となった（図 1）。



保存皮膚と供給：一方、1 名のドナーから約 20 の皮膚（100cm<sup>2</sup>）の皮膚が採取可能であり、年間 500 枚の保存が行われている（図 2）。（枚/年）



一方、供給は公平な基準（熱傷指数 15 以上の重傷熱傷）をもって行われており、年間のべ 50 例近くに供給されている（図 3）。