我が国と諸外国における脳死研究の動向

青 木 仕*

順天堂大学図書館

Aoki M. (Juntendo University Library. 2-2-26, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan) : Trends in Studies of Brain Death in Japan and Various Countries. *Igaku Toshokan* 1994 ; 41(2) : 213-219.

For the period between 1971 and 1990, 1192 foreign articles on brain death were obtained from the MEDLINE, and 1136 Japanese articles on this theme were found in the JMEDICINE for the 1981 to 1990 period. The following results were obtained : 1) The number of Japanese articles on brain death and organ transplantation has increased in recent years. 2) "Sygeplejersken (Denmark)," "Lancet" and "JAMA" were found to be ranked the first, second and third journals, respectively, in publishing articles on brain death. 3) According to the geographic location of publication, a number of articles in Northern Europe in which brain death is legislated were obtained. 4) According to the number of descriptions, the number of articles detailing "Organ-procurement" has been increasing rapidly in recent years. 5) With regard to items for evaluation of brain death, the number of descriptions concerning cerebral blood flow arrest, flat brain waves, auditory brainstem response and brainstem reflex disappearance was found to have increased because of the development of medical care instruments and acceptance of the concept of brainstem death in recent years.

I. はじめに

人の死とは、従来「心臓死」つまり（脈拍・呼吸の停止と瞳孔の散大を基準とする三徴候）が基準であった。しかし、人工呼吸器が開発されて以来「脳死」という死に対する新しい概念が登場してきた。その判定基準において、我が国では現在多くの課題が残されている¹⁾。また、脳死と臓器移植は深く関連しており、この判定基準をめぐる問題にはさまざまな側面があり、医学や法学のみならず、哲学や宗教など各分野で幅広く論議がなされている。

我が国においては、総理大臣の諮問機関である「臨時脳死及び臓器移植調査会」（脳死臨調）が1992年1月に2年間にわたる論議を集約した最終答申を発表したが脳死に対する意見の一致をみる

には至らなかった。

図1は、脳死・臓器移植の賛否について毎日、読売、朝日各新聞社や時事通信社そしてNHKが行った一般世論調査を基に、1985年から1992年までを経時的にグラフにまとめたものである²⁾。図1からもわかるように脳死・臓器移植の賛否4項目についてみると、それぞれ減少傾向を示し、年々人々から関心が薄れていった様子がわかる。しかし、1992年に大きく変化している。その理由としては、鳥取医科大学で生体肝移植が実施されたり、先の脳死臨調の最終答申の発表をみたことなどから、脳死・臓器移植について一般市民の関心が高まってきたことを伺わせる。しかし、この結果からもわかるように我が国においては、脳死を人の死として、臓器移植を行うという考えに対しては、今だ流動的な状態にあるように思える。

そこで、我が国医学界での最近のトピックスでもある脳死について、学術文献上ではどのような動向を示しているのか興味をもち調査を行った。

* Manabu AOKI : 〒113 東京都文京区本郷2-2-26.

図1. 脳死・臓器移植に対する賛否の推移
 (一般世論調査, 1985~92年)
 (中山研一編 資料に見る脳死・臓器移植
 問題, 日本評論社, 1992, P235より転載)

II. 調査対象と方法

外国文献は、メジャーディスクリプタが Brain Death (脳死) と付与されている文献を MEDLINE で検索した。また、Brain Death と関連が深い、移植 (Transplantation) と脳死判定基準 (Criteria) についてもフリータームで掛け合わせ検索を行った。調査対象期間は、1971年から1990年までの20年間である。国内文献は、JMEDICINEを用いフリーターム (脳死) で検索し、調査対象期間は、1981年から1990年までの10年間である。その結果、外国文献1192件 (我が国の発行誌も含んだMEDLINE収載文献1263件)、国内文献1136件が抽出された。以下これらを基礎データとして、ビブリオメトリックスの手法を用い脳死関連文献について、その経時的な計量調査を行った。

III. 結果と考察

1. 脳死に関する外国文献数の推移

図2は、脳死に関する外国文献数の推移を示し

たものである。脳死と関連深いテーマである臓器移植とその判定基準に関する文献が脳死文献数のなかにどのくらい含まれていたかも示してある。脳死文献数は、1987年から大きく延びており、海外においてもその関心度が高く、近年数多くの報告がなされていることがわかる。特に、JAMA など総合医学雑誌のレター記事に多くの報告がなされているのが特徴的であった。臓器移植と判定基準と関連する文献は、脳死文献数の増加に伴い近年漸増傾向を示していた。

2. 脳死に関する国内文献数の推移

図3は、図2と同様にJICSTのデータベース JMEDICINEを検索し、我が国の脳死文献数の推移を図に示したものである。1985年に大きな伸びを示している。その理由としては1985年に、厚生省の研究班による脳死判定基準 (竹内基準) が公表されており、文献数の増加に影響したものと思われる。翌年は、減少したもののその後漸増傾向を示している。外国文献に比べ、我が国においては、臓器移植や脳死判定基準に関する文献が数多く含まれているのが特徴的である。特に近年、臓器移植との関連文献が数多く報告されている。

3. 脳死文献の上位掲載雑誌ランキング

表1は、MEDLINEを検索し抽出された脳死文献の上位雑誌ランキングである。1位は、創刊1901年という伝統があるが、私たちにあまり馴染みのないデンマークの看護協会発行の Sygeplejersken という雑誌がランクされ予想外の結果であった。2位と3位は、Lancet, JAMAという医学分野を代表する総合医学雑誌が抽出された。その他の総合医学雑誌としては、Br Med JとN Engl J Med が共に11位で18件が抽出された。また、5位の Ann Anesthesiol Fr は15巻3号1974年に、6位の Ann N Y Acad Sci は315巻1978年にそれぞれ特集を組んでいたため上位にランクさ

図2. 脳死に関する外国文献数の推移 (N=1192)

図3. 脳死に関する国内文献数の推移 (JMEDICINE) (N=1136)

表1. 脳死文献の上位掲載雑誌ランキング

順位	雑誌名	件数
1.	Sygeplejersken	40
2.	Lancet	39
3.	JAMA	36
4.	Transplant Proc	32
5.	Ann Anesthesiol Fr	27
6.	Ann N Y Acad Sci	24
6.	Neurology	24
8.	Br Med J Clin Res Ed	22
9.	Arch Neurol	20
10.	Neurosurg Rev	19
11.	Br Med J	18
11.	N Engl J Med	18
13.	No To Shinkei	17
13.	Vardfacket	17
15.	Crit Car Med	16
16.	Acta Neurochir Wien	15
合計 390タイトル		1263

れた。近年では、10位の Neurosurg Rev が12巻 Suppl. 1号1989年に15件のレビュー文献を掲載していた。13位にはMEDLINEに収載されている国内雑誌 Brain and Nerve (脳と神経) が17文献抽出された。

特異な文献としては、イギリスのBBC放送が1980年10月に “Transplants : Are the donors really dead ?” という番組を放送し、国内に大反響を呼んだ。その番組に対しての意見を述べたレター文献がその年の Lancet に掲載されていた³⁾。

4. 脳死文献の記事分類の内訳と推移

1988年から、MEDLINEに収載されている文献は、その記事を分類しPT : (Publication Type) のコードを付与し標記するようになった。1993年版MeSHによると収載記事は、現在47種類の記事に分類されている。そこで表2は、MEDLINE収載の脳死文献を5年間分まとめその記事分類の内訳とその推移を示したものである。1263文献中、原著が968件 (76.6%) を占め、次にレター文献の133 (10.5%) と続き14種類の記事に分類されていた。

今後、収載記事の分類は、NLMの方針にもよって、よりきめ細かく細分がなされていくものと思われる。

表2. 脳死文献の記事分類の内訳と推移

記 事 名	1971/75	1976/80	1981/85	1986/90年	合計 %
Journal-Article	209	190	211	358	968 (76.6)
Letter		31	38	64	133 (10.5)
Review	9	9	4	38	60 (4.8)
Editorial		10	10	15	35 (2.8)
Review,-Tutorial			1	27	28 (2.2)
Comment				15	15 (1.2)
Historical-Article		2	3	3	8 (0.6)
News		1		3	4 (0.3)
Review,-Academic				3	3 (0.2)
Review-of-Reported-Cases				3	3 (0.2)
Bibliography	1		1		2 (0.2)
Congress		2			2 (0.2)
Historical-Biography	1				1 (0.1)
Review,-Multicase				1	1 (0.1)
合計14記事	220	245	268	530	1263
(MeSH 1993は47記事に分類)					

図 4．脳死文献数の発行地域別推移
(N=1263) (MEDLINE)

5．脳死文献の発行地域別推移

脳死文献を掲載していた390タイトルの雑誌は、25カ国から発行されていた。そこで、その発行国を大きく四つの地域に分類し、5年分をまとめその経時的な推移を示したものが、図4である。

図4から、ヨーロッパ発行の文献が減少傾向を示し、特にフランスの文献が数少なくなってきた。北欧4カ国（デンマーク、スウェーデン、フィンランド、ノルウェー）の Index Medicus 収載雑誌は合計103誌と数少ない。しかし、わずか4カ国ではあるが脳死関連の文献数の多さとその増減が目立った。スウェーデンでは人の死の判定の基準についての法律（脳死法）が1987年に、デンマークでは検死・解剖・移植等に関する法律が1990年にそれぞれ立法化されている。その際脳死について社会的にも関心が高まり、その段階で脳死についての文献が数多く発表されたものと思われる。

また、近年日本を含めたアジア・オセアニア地域の文献数の増加も目立ってきている。これは、これらの国々でも脳死を人の死として認める動きがあるためにおこっている現象といえる。

6．脳死関連のディスクリプタ・ランキング

脳死文献は、Brain Death をキーワードとし

表 3．脳死関連のディスクリプタ・ランキング
(N=1263)

順位	ディスクリプタ名	件数
○ 1.	Tissue-Donors 組織提供者	127
● 2.	Electroencephalography 脳波（記録）	77
3.	Brain 脳	73
4.	Ethics-Medical 医の倫理	70
● 5.	Coma 昏睡	60
● 6.	Cerebrovascular-Circulation 脳血液循環	58
○ 7.	Organ-Procurement 臓器調達	57
8.	Legislation-Medical 医事法制	51
9.	Brain-Stem 脳幹	48
9.	Death 死	48
11.	Jurisprudence 法律学	37
● 12.	Cerebral-Angiography 脳血管造影	36
○ 13.	Transplantation 移植	27
14.	Life-Support-Care 生命維持特別療法	26
● 15.	Evoked-Potentials-Auditory 聴覚誘発電位	25
15.	Kidney 腎臓	25
○ 17.	Kidney-Transplantation 腎臓移植	23
18.	Brain-Injuries 脳外傷	22
19.	Heart 心臓	20
合計 430 ワード		

て検索したが、Brain Death と共に付与されていた、ディスクリプタの上位ランキングを示したものが表3である。○印は、移植関連のディスクリプタを、●印は脳死判定に関連するディスクリプタを示してある。

1位は、Tissue-Donors（組織提供者）の127件、2位 Electroencephalography（脳波記録）の77件と続き、3位は Brain（脳）の73件、4位 Ethics-Medical（医の倫理）67件、5位 Organ-Procurement（臓器調達）57件が上位を占め合計430ワードが抽出された。移植関連のディスクリプタは、Tissue-Donors、Organ-Procurement、Transplantation、Kidney-Transplantation が抽出された。なかでも、1987年にMeSHに登録された Organ-Procurement が5位を占めており、近年脳死と臓器調達とが関連した文献が急激に増加していた。この結果は驚きであり、Organ-

Procurement は、レシピエント（受給者）に対してドナー（提供者）の数が追いつかないという欧米の臓器移植における現状と課題を反映しているキーワードであるように思えた。

現在アメリカでは、2万3000人をこえる人たちが、腎、心、肝、心肺、脾または肺の移植を待っている。しかし、ドナーは1986年から1989年まで年間4000程度にとどまっており、臓器調達効率は37%～59%であったと報告されている⁴⁾。1989年に臓器移植を希望しながら死亡した患者は1878名であり、社会意識を高めるプログラム、専門家への教育、法の整備を行っても、提供臓器の増加にはつながらなかったと報告されている。そこで、臓器の提供を促す方策として移植外科医の Peters はドナーの家族に死亡特典金（Death Benefit Payment）として1000ドルを支払う制度を提案している⁵⁾。死亡特典金は、社会的に抑圧されている弱者少数民族の患者にも移植が行われるような良い効果を生み、また、ドナーの家族に臓器提供の同意を促す効果もあるとしている。しかし、倫理学者の Pellegrino は、彼の意見は臓器が不足しているのはドナーの善意に頼っているからであり、個人の利益に訴えればよいという考えであり、この提案は論理上の無理と、倫理上危険な考え方であると批判を述べている⁶⁾。筆者は、この反論記事を読んで、アメリカ社会の自浄作用の存在を感じ安堵する思いであった。また、ドナー不

足は東欧からの臓器調達時エイズ検査が行われておらず、移植者にエイズ発生の危険があるという問題も起きている。臓器提供者不足は今後さらに深刻化していく問題であろう。

7. 脳死関連のディスクリプタ数からみた脳死判定項目の推移

Brain Death と共に抽出されたディスクリプタのなかから、脳死判定に関連するディスクリプタを5年分まとめその経時的な推移を示したものが表4である。例えば、脳死判定項目の平坦脳波は、抽出された430ワードのディスクリプタのなかから関連深いと思われる Electroencephalography（脳波記録）Echoencephalography（超音波脳検査法）Evoked-Potentials（誘発電位）を選別した。

従来からの脳死判定基準である三大徴候、脈拍・呼吸の停止と瞳孔の散大と関連した、判定項目の深昏迷と自発呼吸停止、瞳孔散大といったディスクリプタにみる文献は、数少なかった。しかし、脳血流停止や平坦脳波、聴性脳幹反応、脳幹反射消失といった今日の医療機器の発達と全脳死から脳幹死をもって脳死とするといった今日の脳死に対する新しい概念により、このようなディスクリプタが増加してきたものと思われる。

Youngner 等は臓器移植に関与する195名の医師と看護婦を対象に脳死と臓器提供についての知

表4. 脳死関連のディスクリプタ数からみた脳死判定項目の推移（N=1263）

脳死判定項目	1971/75	1976/80	1981/85	1986/90年	合計
深昏迷	15	14	17	17	63
自発呼吸停止		2	6	9	17
瞳孔散大	1			3	4
脳幹反射消失	1	4	1	5	11
平坦脳波	25	18	19	34	96
脳血流停止	40	25	20	59	144
聴性脳幹反応			11	34	45
合計	82	63	74	161	380

識、概念のとらえ方、現場の対応について調査している⁷⁾。その結果、法律的にも医学的にも正しい脳死の判定基準を知っていた者は、わずか68名(35%)であったと報告している。

この結果は臓器移植の先進国であるアメリカにおいても、脳死の判定がいかに難しいかを示しているものと考えられる。

IV. おわりに

今回、脳死について国内外の学術文献を計量的に分析したが、この報告をまとめるにあたり、脳死についての関連文献を読むにつれて、脳死は難しい問題であることを痛感した。人は、この世の富をすべて手中に納めることができれば、そのうえに希望するものはいったい何であろう。それは、永遠の生、不老不死の肉体ではなかろうか。我が国における脳死の問題は、社会的コンセンサスがまだ十分に計られていないように思える。

今回の調査を終え、我々医学分野の図書館に勤務するライブラリアンは、個々に自分なりの脳死についての見解や死生観を日頃からまとめておくことも必要ではないだろうかと感じた。

(本稿は1993年6月19日、20日の両日、順天堂大学で開催された第10回医学情報サービス研究大会における発表に加筆したものである。)

参考文献

- 1) 神戸生命倫理研究会. 脳死と臓器移植を考える－新たな生と死の考察－. 吹田市: メディカ出版, 1989.
- 2) 中山研一編. 資料に見る脳死・臓器移植問題. 東京: 日本評論社, 1992.
- 3) Rebull P, Jennett B, Pallis C. Brain death and the B.B.C. Lancet 1980; 2(8200): 910-1.
- 4) Evans RW, Orians CE, Ascher NL. The Potential supply of organ donors: an assessment of the efficiency of organ procurement efforts in the United States. JAMA 1992; 267(2): 239-46.
- 5) Peters TG. Life of Death: The issue of payment in cadaveric organ donation. JAMA 1991; 265(10): 1302-5.
- 6) Pellegrino ED. Families' self-interest and the cadaver's organs: what price consent? JAMA 1991; 265(10): 1305-6.
- 7) Youngner SJ, Landefeld CS, Coulton CJ, Juknialis BW, Leary M. 'Brain death' and organ retrieval: a cross-sectional survey of knowledge and concepts among health professionals. JAMA 1989; 261(15): 2205-10.