

われる。米国ではブレインバンク以外でも角膜バンクの職員が同様の趣旨説明・協力要請を行っている他、脳死者からの臓器提供が盛んに行われているなど、死後の臓器提供は一般に認知・受容されている。また、医学研究への協力に対する市民の関心が高く、市民団体が医学研究のための寄付金を募ったり、研究の対象となる血液や死後脳を集める組織を支援したりする習慣が根付いていることも、現行のブレインバンクの成立の背景にあると考えられる。

日本において検視制度に連携するブレインバンク制度のあり方を検討するにあたっては欧米の制度をそのまま導入するのではなく、日本の文化・実情にあった独自の工夫をすることが必要である。日本でも、近年、精神疾患への偏見は着実に軽減してきており、精神疾患への脳科学アプローチの必要性への認識も高まりつつある。今後、精神疾患罹患者や家族を含め社会のブレインバンクへの理解・関心が高まり、治療を受ける医療機関と遺族の間の信頼関係を超えて、社会とブレインバンクの間の信頼関係が形成されることが、検視制度と連携しての遺族同意に基づくブレインバンク制度を成立させる上で必須であると考えられる（図4）。

### C. 長期間安定な経済的・人的側面、施設面の基盤の確保

ブレインバンクを運営するには、遺族との連絡、説明同意、臨床情報の集積と整理保管、病理解剖ないし同意解剖による脳の摘出と保管、研究の目的に応じた微細な脳部位の切り出しなどの工程が必要で、いずれの工程にも高度な知識・技能を要する人員とその多大な労力を要する。また、脳を適切に処置し安全に長期間保管するための設備・スペースが必要で、集積される脳の検体数が増えるに従って、より多くの設備・スペースが必要になり、これらの維持には経費を要する。尊い意思によって寄付された脳組織が人的・経済的状況が変わったからといって無為に破棄されたり、管理の品質が落ちたりすることは許されることではない。寄付して頂いた脳の尊厳を守り続ける意味でも倫理面・技術面で十分なトレーニングを受けた人員、設備・施設、そしてそれを支える経済的基盤を継続的に確保することはブレインバンク運営にとって重要な課題である。

当面、情報の共有やプロモーション、生前同意制度の拡充などで連携しながらも、死後脳を集積・保管に要する経済的・人的側面、施設面の基盤の確保は各施設の自助努力によりなされざるを得ないが、長期間に渡って各集積機関の運営が安定して行われるためには公的な助成金などの経済基盤の確保を行うことが望ましく、ネットワークとして取り組むべき課題と考えられる。また、本邦において長期的に安定して死後脳研究を推進できる環境を整備するためには、ゆくゆくはこれらのブレインバンクの機能を集約する中枢的機関が設立されることが望ましい。

## 5. おわりに

近年の技術革新に伴い精神疾患の死後脳研究により病態の解明やより有効な診断法・治療法の開発がなされ、将来、精神疾患罹患者の精神活動を含む健康面での困難さを減らし、有意義な人生を送ることを支援することができる可能性が広がってきている。本邦におけるブレインバンクの整備は欧米に比べて大幅に遅れをとってきたが、その分、欧米でのこれまでの経験を踏まえて、倫理面、技術面に配慮が行き届いたブレインバンク制度の整備・拡充を進めることができるものと期待される。ブレインバンクが社会にもたらす意義についてのヴィジョンを罹患者・家族・医療福祉従事

者・市民との間で共有していくための取り組みが重要になる。

謝辞：

本稿の文責は執筆者にあります。本稿の内容は生物学的精神医学会ブレインバンク設立委員会での検討に基づいたものです。本委員会の丹羽真一先生（委員長）、有馬邦正先生、池本桂子先生、石黒浩毅先生、石津秀樹先生、入谷修司先生、上里彰仁先生、尾崎紀夫先生、笠井清登先生、加藤忠史先生、神庭重信先生、國井泰人先生、齋藤利和先生、澤田健先生、白川治先生、新里和弘先生、西川徹先生、布村明彦先生、橋本恵理先生、橋本隆紀先生、橋本亮太先生、菱本明豊先生、水上勝義先生、本村啓介先生、和田明先生に謝意を表します。

文献：

- 1) Brown, A. L. and Smith, D. W.: Improved RNA preservation for immunolabeling and laser microdissection. *RNA/RNA* 15: 2364-2374, 2009
- 2) Martins-de-Souza, D., et al.: Alterations in oligodendrocyte proteins, calcium homeostasis and new potential markers in schizophrenia anterior temporal lobe are revealed by shotgun proteome analysis. *J Neural Transm/J Neural Transm* 116: 275-289, 2009
- 3) Morozova, O., et al.: Applications of new sequencing technologies for transcriptome analysis. *Annu Rev Genomics Hum Genet/Annu Rev Genomics Hum Genet* 10: 135-151, 2009
- 4) Service, R. F.: Proteomics. Proteomics ponders prime time. *Science/Science* 321: 1758-1761, 2008
- 5) Shendure, J. and Ji, H.: Next-generation DNA sequencing. *Nat Biotechnol/Nat Biotechnol* 26: 1135-1145, 2008
- 6) Tomita, H., et al.: Effect of agonal and postmortem factors on gene expression profile: quality control in microarray analyses of postmortem human brain. *Biol Psychiatry/Biol Psychiatry* 55: 346-352, 2004
- 7) Wang, W. Z., et al.: High quality RNA from multiple brain regions simultaneously acquired by laser capture microdissection. *BMC Mol Biol/BMC Mol Biol* 10: 69, 2009
- 8) リサーチリソースネットワーク：<http://www.brain-bank.org/>.
- 9) 加藤忠史：うつ病の脳科学—精神科医療の未来を切り拓く。2009
- 10) 加藤忠史：精神疾患の死後脳研究の歴史、現状、今後の展望。脳と精神の医学/脳と精神の医学 20: 1-4, 2009
- 11) 高齢者ブレインバンク：<http://www.mci.gr.jp/BrainBank/>.
- 12) 水上勝義：精神疾患ブレインバンクの必要性～本学会のアンケート結果から。脳と精神の医学/脳と精神の医学 20: 5-9, 2009
- 13) 富田博秋：死後脳組織を使った分子遺伝学的研究の実際。分子精神医学/分子精神医学 6: 243-250, 2006
- 14) 富田博秋：精神科ブレインバンク構築のための倫理的基盤。分子精神医学/分子精神医学 8: 69-72, 2008
- 15) 富田博秋、田中千晶：精神疾患研究におけるミトコンドリア関連遺伝子の発現変

化 ～病態か、アーチファクトか？. 脳と精神の医学/脳と精神の医学 19: 97-106, 2008

16) 富田博秋、田中千晶、兪志前: 交絡因子に配慮した脳バンク構築の必要性. . 脳と精神の医学/脳と精神の医学 20: 17-24, 2009

17) 福島県立医科大学精神疾患死後脳バンク: <http://www.fmu-bb.jp/>.

18) 有馬邦正: 日本におけるブレインバンクの現状～日本神経病理学会と国立精神・神経センターのブレインバンク推進活動. 脳と精神の医学/脳と精神の医学 20: 11-16, 2009

19) 國井泰人、池本桂子、楊巧会、和田明、丹羽真一: わが国における精神疾患死後脳バンクの現状と問題点. 分子精神医学/分子精神医学 6: 270-276, 2006

#### 図のタイトル

図 1 : 現時点でのブレインバンク委員会メンバー所属機関と精神疾患死後脳集積機関

図 2 : 精神科領域の死後脳研究で今後取り組むべき課題

図 3 : 死後脳組織を対象とする分子遺伝学的研究においてデータへの影響を考慮すべき交絡因子

図 4 : 日米の死後脳研究体制の相違

図 5 : ブレインバンク・ネットワークの当面のあり方の試案

■ ブレインバンク委員会所属機関

★ 死後脳集積機関

○ 生前登録拠点機関

国立精神神経センター

札幌医科大学

東北大学

福島県立医科大学

筑波大学

都立松沢病院

理化学研究所

東京医科歯科大学

東京大学

桶狭間病院

山梨大学

慈圭病院

金沢大学

九州大学

神戸大学

高知芸陽病院

名古屋大学

近畿大学

大阪大学

**1) データの信頼性・再現性の改善**

**研究当りの症例数の増加  
独立した研究間の再現性の検討  
より厳密なQuality Control  
様々な共変量の検討**

**2) 細胞種特異性**

**3) 転写物多様性**

**Laser Capture Microdissection**

**Alternative Transcripts**

**Transcribed SNP, RNA editing**

**Non-coding RNA, microRNA**

**4) 遺伝子発現調節（エピジェネティクスを含む）**

**DNA methylation**

**Histone modification etc**

**5) プロテオミクス/メタボロミクス**

**6) 情報の統合**

**7) 人種差の検討**

## 一般情報

### 性別

生活歴（アルコール、喫煙、依存性薬物摂取歴を含む）

### 死亡時の年齢

死因、死亡時の状況 (Agonal Factor)

死亡後脳組織凍結までの時間 (Postmortem Intervals)

解剖に用いられるまで凍結されていた期間 (Freezer Time)

## 臨床情報

生前の病状の経過

死亡時の精神状態

治療歴

合併症の影響

# 従来の日本の死後脳研究

病理解剖時に遺族から  
研究協力への説明同意

生前の医療機関と遺族との信頼関係

## Slow Death

慢性の身体疾患・全身衰弱  
呼吸機能・腎機能の低下  
脳の低酸素・低糖・代謝の悪化  
脳のアシドーシス(組織pHの低下)

大きい死戦期の交絡因子

分子の崩壊傾向顕著

精神疾患の病態解明に不利

# 欧米の死後脳研究

検視時に遺族から  
研究協力への説明同意

ブレインバンクと遺族との信頼関係

## Rapid Death

事故・自殺・急な身体疾患(心疾患等)  
呼吸機能・腎機能は保全  
脳の低酸素・低糖への暴露少ない  
生理的な組織pH

小さい死戦期の交絡因子

分子の状態保全

精神疾患の病態解明に有利





