

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007～2010

課題番号：19590665

研究課題名 (和文) 頭部外傷・新生児等の脆弱脳に対する自動浮遊固定装置の開発に関する  
法医病理学的研究

研究課題名 (英文) Forensic pathological study on development of devices for immersion  
fixation of fragile brains with traumatic injury or of infants

研究代表者 黒田 直人 (KURODA NAOHITO)

弘前大学・大学院医学研究科・教授

研究者番号：40161799

研究代表者の専門分野：法医学

科研費の分科・細目：社会医学・法医学

キーワード：①脳・神経，②解剖学，③組織固定，④脳外傷，⑤未熟脳

## 1. 研究計画の概要

これまで、頭部外傷や新生児などの剖検例では脳が非常に脆弱であり、脳の法医解剖学的検査は、脳の摘出から固定までの間の人為的操作によって、重要な所見の「喪失」や「人工産物の発生」を招く場合が多かった。解剖時に脳を従来よりも格段丁寧に摘出し、それを浮遊状態で固定できれば、これらの弊害は減るはずだが、これに挑んだ研究は極めて少ない。本研究の目的は、①脳の丁寧に摘出が可能となるよう水中摘出法による剖検用バケットを開発すること、②氷酢酸添加法による比重調整を応用した脳浮遊固定装置を開発すること、③これら①、②の新手法が種々の脳組織染色法（免疫染色法を含む）に与える影響を詳しく考察すること、の3点である。

## 2. 研究の進捗状況

### 【剖検時脳摘出用バケットの製作】

解剖時における脆弱脳（新生児、乳児、頭蓋内損傷脳等）の摘出は、開頭後、水

中で脳硬膜を切開して脳を摘出する方法がその形状を維持する上では優れているとの研究経過から、脆弱脳症例では乳児から成人例まで摘要可能なイメージ・バケットをデザイン・作製することが出来、剖検に利用している。

### 【光感知式自動脳浮遊固定装置の作製】

光感知式自動脳浮遊固定装置は、脳が沈降するのを光線遮断方式によって感知し、電動ポンプによって固定液の比重を氷酢酸の添加により上昇させることにより脳を浮遊させ、浮遊したら氷酢酸の注入を自動的に停止するというものである。これまでの成果として、①氷酢酸量を抑え、希釈による固定遅延を防止するため、20%ホルマリン液を選択すべきである、②20%ホルマリンに0.85%塩化ナトリウムを添加することにより、脳の腫大（通常10%内外のところ氷酢酸添加で20%近くになる）による重量増加を低下させることが示された。③全脳浮遊に必要な固定液の比重は1.021～1.031であり、この値は時間経過とと

もに増加する傾向がみられた。④氷酢酸添加により最も懸念される固定液の液性については、[20%等張ホルマリン (NaCl 1添加) + 氷酢酸 : 比重1,031] の固定液でもpH2.39であり (氷酢酸無添加20%等張ホルマリン : 比重1,000ではpH3.61) であることから考えて、実際の組織染色性についても影響はほとんどなく、液性による影響は最小限度に抑えられる可能性が示唆された。⑤脳洗浄は、全脳のまま151の生理食塩水2回に浸漬することにより、脳割検査時の刺激性を著しく低減することが可能であった。

これらの結果は、剖検時の全脳固定を容易とし、本研究の目的である「外傷例や乳児脳など脆弱脳の形態を忠実に保存すること」が日常的な設備と低廉な材料によって可能であることが示唆された。

### 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

当初より、実用に適するという理念で研究を進めてきたため、誰でも直ちに応用可能な複雑さを排した手法の採用により、研究の各段階が、いずれも予想より短時間・低労力で進行させることが可能であったことが②となった理由である。

### 4. 今後の研究の推進方策

まず、光感知式自動脳浮遊固定装置の改良である。機構は単純であるが、調達可能な部品の耐酸性がやや劣る問題があり、長期的メンテナンスに問題が残る。装置を出来るだけ簡素化して、洗浄は払拭の容易な機構としてゆきたい。

染色性については、申し分ないと言えるので、報告を通して、手法の普及に努めたい。

### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

- ① Ⓜ Kuroda N, Ⓜ Mimasaka S, Ⓜ Kita T, Ⓜ Tani A.  
Significance of fatal head injuries associated with subependymal hemorrhage at the anterior horns of lateral ventricles. *Leg Med (Tokyo)*. 2009 Apr;11 Suppl 1:S180-1. Epub 2009 Apr 1.

[学会発表] (計1件)

- ② Ⓜ Kuroda N, Ⓜ Mimasaka S, Ⓜ Kita T, Ⓜ Tani A.  
Significance of fatal head injuries associated with subependymal hemorrhage at the anterior horns of lateral ventricles. *International Symposium of Advances in Legal Medicine*, 2008 Sept., Osaka.

[図書] (計0件)

[産業財産権]

- 出願状況 (計0件)
- 取得状況 (計0件)

[その他]

特記事項なし。