

運転中の頭蓋内出血病変により事故に至った3症例

—事故予防対策の推進に向けて—

中川里沙子, 一杉 正仁, 高相 真鈴, 宇野亜加里

滋賀医科大学社会医学講座法医学部門

(2018年9月18日受付)

要旨: 運転中の体調変化は、すべての自動車事故の約1割を占める。職業運転者を対象にした調査で、その原因として脳血管障害が最も多い。したがって、体調起因事故の予防を考える上では、運転中の脳血管障害の発症を詳細に分析する必要がある。そこで、運転中に脳血管障害を発症し、交通事故に至って死亡した3剖検例を報告する。【症例1】40歳代の男性。運転中に対向車線の壁をこするようにして進行し、電柱に衝突して停止した。ブレーキ痕はなかった。死亡した翌日に発見された。剖検で、死因は橋出血と判断した。病理組織学的所見から、出血後数時間生存していたと考えられた。【症例2】50歳代の男性。運転中に突然対向車線に逸脱し、路肩に駐車中の普通自動車に衝突した。ブレーキ痕はなかった。発見時、意識はなく、病院へ搬送されたが、翌日死亡した。剖検で、左中大脳動脈の出血が死因と判断された。【症例3】40歳代の女性。運転中に道路左側の塀や石垣に接触しながら走行し、対向車線道路脇の電柱に衝突して停止した。ブレーキ痕はなかった。発見時に心肺停止状態であり、2日後に死亡した。剖検で、死因は脳底動脈破裂によるくも膜下出血と判断された。今回の3症例は、運転中の頭蓋内出血性病変発症により事故に至ったが、いずれも発症直後に事故回避行動がとれていなかった。今回の症例をもとに事故の予防に向けた新たなシステムの開発が望まれる。

(日職災医誌, 67:256—260, 2019)

—キーワード—

脳出血, くも膜下出血, 自動車運転

緒 言

わが国では交通事故死亡者が減少し、平成29年には事故後24時間以内の死亡者数は3,694人と、過去最低の数字となった¹⁾。しかし、日本の人口構成の高齢化に伴い死者数に占める高齢者の割合は漸増し、平成29年には54.7%を占めている¹⁾。特に、高齢運転者が起こす死亡事故では、正面衝突が多いとされているが、そのなかには運転者のヒューマンエラーによるものではなく、体調変化によるものも含まれると指摘されている²⁾。

近年、運転中の体調変化による事故が目立っているが、内外の報告によると、すべての自動車事故の約1割を占める³⁾。また、わが国の職業運転者を対象にした報告では、事故には至らなかったものの、運転中の体調変化が原因でヒヤリハットした経験がある人は、11.9%~15.8%を占めたという³⁾。したがって、今後は運転者の体調変化による事故の予防に、より重点をおく必要がある。

さて、体調変化の原因であるが、てんかん、脳血管障害、心疾患が多いことが知られている³⁾。職業運転者を対象にした報告では、脳血管障害が28.4%と最も多く、以下、心疾患、失神、消化器疾患と続いた⁴⁾。したがって、運転中の体調変化による事故を予防する上では、まず脳血管障害に注目して対策を進めるべきと考えた。脳血管障害は発症部位やそのタイプによって生じる症状が様々であるので、実例を詳細に分析して運転者の行動や車両の挙動を明らかにする必要がある。

そこで、自動車運転中に脳血管障害を発症し死亡した3剖検例について事例を詳細に分析した。今後の事故予防対策を考える上で、有用な知見が得られたので報告する。

症 例

症例1: 40歳代の男性。

死 因: 橋出血。

既往歴: 脂肪肝。

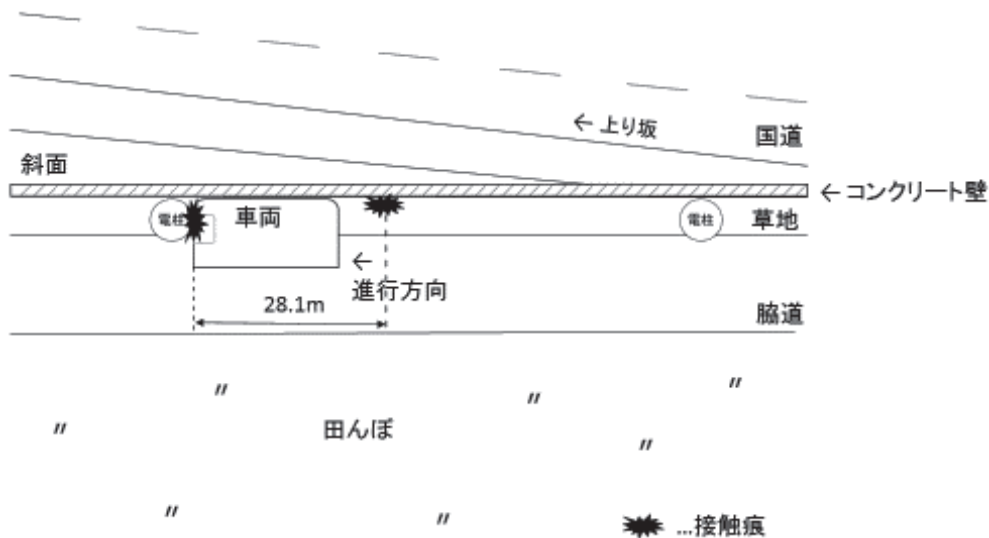


Fig. 1 Schema of the collision scene in Case 1.

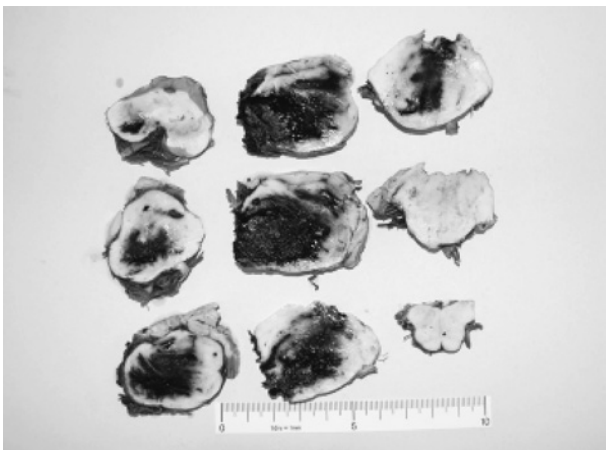


Fig. 2 Autopsy finding of Case 1. Hemorrhages are shown in the pons and midbrain.

事故の概要：某日午後8時頃、買い物目的で普通乗用車を運転していた。しばらく経っても帰宅しなかったため、家人が警察に通報して捜査が行われた。翌日、自宅近くの路上で電柱に車両の前面を衝突させた状態で発見された(Fig. 1)。運転者はシートベルトを外した状態で助手席に倒れこむように死亡していた。後の捜査で、運転中に対向車線に逸脱し、対向車線脇の壁をすった跡が確認された。ブレーキ痕はなく、電柱に時速10~20kmで衝突したことが分かった。運転時はシートベルトを着用しており、エアバッグは展開していなかった。

剖検所見：左側胸部では、シートベルトの圧迫による第7及び第8肋間筋の出血を認めた。脳は全体にやや腫脹し、脳幹及び小脳も膜下腔に出血が認められた。橋は全体に著しく腫脹し、右では脳室穿破して血腫が確認できた。水平断面で、中脳下部から橋底部の出血が確認された(Fig. 2)。

病理組織学的検査所見：出血周囲の実質に軸索腫脹が

あり、血管部周囲のリンパ球浸潤、マクروفージ浸潤、ヘモジデリン貪食細胞が認められた。これらの病理組織学的検査所見から判断して、出血後数時間生存していたと考えられた。

症例2：50歳代の男性。

死因：脳出血。

既往歴：脳動脈瘤クリッピング術後(手術時期は不明)。

事故の概要：某日午後8時頃、軽乗用車を運転中に対向車線に逸脱し、路肩に駐車中の普通自動車に衝突した(Fig. 3)。ブレーキ痕はなかった。被衝突車両は前方に押し出され、コンクリート柱に衝突した後、対向車線に押し出されて停止した。発見時に、男性の意識はなかった。救急車で病院に搬送され、脳出血と診断された。開頭手術が行われたが、翌日午後に死亡した。

剖検所見：脳は重量1,665gであった。高度に腫脹し、小脳テントヘルニアを認めた。左中大脳動脈起始部にクリッピング術後の状態を認めた。左前頭葉及び側頭葉に広範な出血を認めた。さらに、脳幹部には二次性の出血を認めた。

症例3：40歳代の女性。

死因：くも膜下出血。

既往歴：先天性股関節脱臼で手術歴あり。

事故の概要：某日午前8時10分頃、出勤目的で普通乗用車を時速30kmで運転していた。突然道路左側の塀や石垣に接触しながら約180m走行し、対向車線道路脇の電柱に衝突して停止した(Fig. 4)。ブレーキ痕はなかった。発見時、シートベルトを着用し、右方にもたれるようにして心肺停止状態であった。エアバッグは展開していない。救急車で病院へ搬送され、いったんは心拍が再開したが、2日後に死亡した。

剖検所見：下腹部では、シートベルトの圧迫による皮

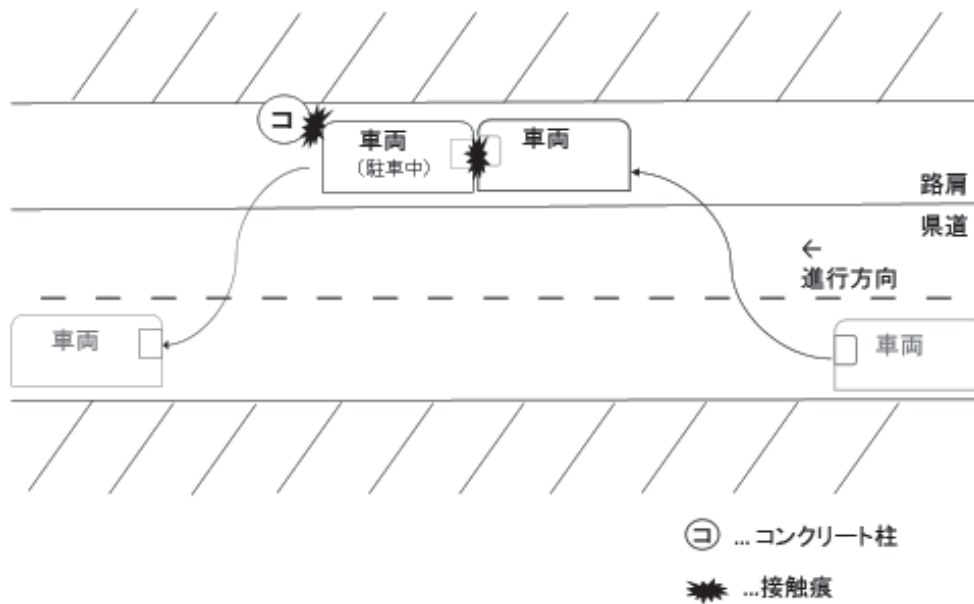


Fig. 3 Schema of the collision scene in Case 2.

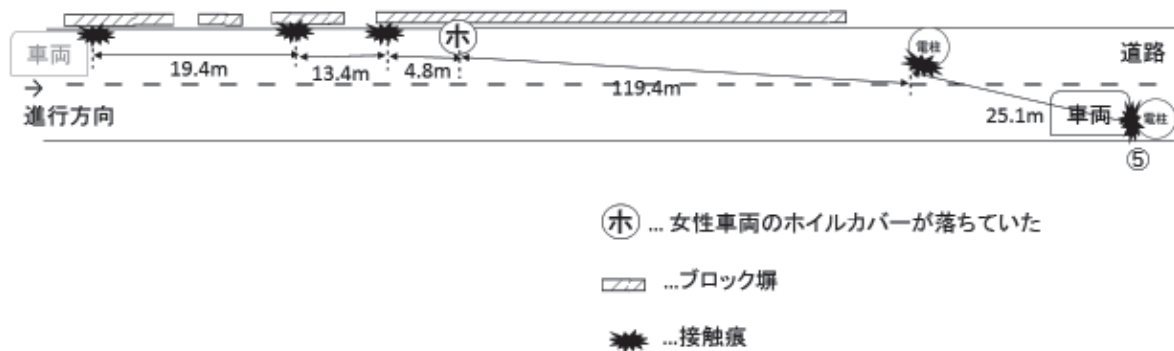


Fig. 4 Schema of the collision scene in Case 3.

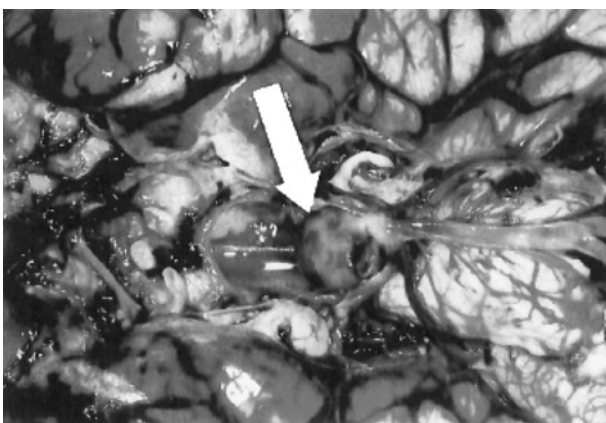


Fig. 5 Autopsy finding of Case 3. Ruptured aneurysm is shown at the top of the basilar artery.

内及び皮下出血を認めた。内部では、後腹膜及び腸腰筋内出血を認めた。脳にくも膜下出血を認め、脳は著しく腫脹していた。脳底動脈先端には径1.5cmの破裂動脈瘤

を認めた (Fig. 5)。頭部に外傷性変化を認めなかった。

考 察

脳血管障害は突発性疾患であるため、本症例のように運転中に発症することもありうる。栃木県内の救命救急センターにおける約6年間の調査によると、脳血管障害で搬送された患者のうち、4.0%は自動車運転中の発症であったという⁵⁾。また、リハビリテーション病院を対象とした同様の調査では、脳血管障害患者の2.8%が自動車運転中の発症であった⁶⁾。一方、フィンランドのウーシマーにおける2年間の調査では、交通事故に遭遇して死亡した運転者の5.5%は内因性の頭蓋内出血性病変が原因であったという⁷⁾。このように、運転中に脳血管障害を発症することはしばしば見られる。

今回の3症例は、いずれも運転中に発症した頭蓋内出血性病変である。運転中に発症した脳血管障害についての検討によると、85例中20例が脳出血、63例が脳梗塞、2例がくも膜下出血であった⁵⁾。また、12例中6例が脳出

血、5例が脳梗塞、1例がくも膜下出血という報告もある⁶⁾。このように、必ずしも出血性病変が多いわけではない。脳卒中データバンク 2015によると、本邦の脳血管障害患者の内訳は脳梗塞が75.9%と最も多い⁸⁾。一般の発症率は脳梗塞が多いものの、運転中に限定した状態では、その類型が異なる可能性がある。自動車の運転では、安全に走行すべく高い集中力が求められて、精神的に緊張状態が続く。そして、非運転時に比べて収縮期血圧が約10mmHg程度上昇すると報告されている⁹⁾。今後、自動車運転下における脳血管障害の類型別発生頻度を比較することが求められ、多数症例を集積して検討する必要がある。

次に、今回の3症例はいずれも発症直後にハンドルをきる、またはブレーキを踏むといった回避行動がとれず、事故につながっていた。職業運転者における運転中の体調変化による事故を解析した報告によると、発症直後に回避行動がとれたのは35.3%であった⁴⁾。また、運転中の突然死例を対象とした報告では、回避行動がとれていたのは対象例の13.6%であった¹⁰⁾。このように、体調変化直後に回避行動がとれる例が少ないことが分かる。そこで、運転中の脳血管障害に限って検討する。運転中の脳血管障害で死亡した例のうち、60.0%は発症後に何らかの回避行動がとれていたという¹⁰⁾。救急搬送例を対象にした同様の調査では、50.6%は、発症後も運転を続け、また、36.5%は運転が継続できなかったが、何らかの回避行動がとれていたという⁵⁾。今回の3症例は、回避行動がみられなかったが、先行研究では直後に何らかの回避行動をとれることが少なからずあるという。一般に、脳血管障害のうち、脳梗塞より脳出血の方が急速に意識障害に陥るとされている。さらに、脳幹出血の場合、呼吸障害のため短時間で症状増悪が見られ、脳出血の中で最も急速に意識障害に陥ることが多いと言われてしている¹¹⁾¹²⁾。しかし、今回の症例1では、組織学的所見から、出血から死亡まで数時間を経ていると考えられること、また発見時シートベルトをしていなかったにも関わらずシートベルト痕が認められたことから、事故後シートベルトを外すことができたと考えられ、橋出血であっても発症してからも多少の行動能力があったことが分かった。以上のように脳血管障害が起きた直後に、全行動能力が喪失するわけではない。

これらを踏まえて、運転中に脳血管障害が発症した際における事故の予防策について考える。運転中の体調変化を検知して、外部へ知らせるシステムや自動車運転を補助するシステムがあれば、交通事故の予防に有用であろう。症例1のように、自ら異常を通報できなくても、運転者の異常な状態がセンシングされ、自動的に連絡される技術も有用と考える。カメラ映像からの画像センシング技術により、運転者の関節点を推定することで車内の運転者の行動を識別したり、運転者の目の状態及び視

線を推定したりすることで運転者の覚醒状態を把握する技術が開発されつつある¹³⁾。また、乗員の運転姿勢に注目した検討によると、明らかに正規着座姿勢でない場合には、すでに意識消失状態である可能性が高いという¹⁴⁾。したがって、乗員姿勢と意識消失との関係がさらに明らかになれば、事故の予防に役立つシステムが開発できるであろう。そのために、運転中の脳血管障害例に対しては、発症直後の意識状態や行動を細かく調べ、さらに事故に至るまでの車両の挙動を検討する必要がある。

結 語

自動車運転中に脳血管障害を発症し、死亡した3剖検例を検討した。得られた知見は今後の事故予防システムを検討する上での有用な基礎的情報になると考える。

利益相反：利益相反基準に該当無し

文 献

- 1) 警察庁交通局交通企画課：平成29年中の交通事故死者数について。警察庁 Web サイト。2018-1-4。http://www.npa.go.jp/news/release/2018/20180103001nenntyuu.html (参照 2018-9-4)。
- 2) 一杉正仁：高齢者がおこす自動車事故の特徴。日本老年医学会雑誌 55 (2)：186—190, 2018。
- 3) 一杉正仁：自動車運転時、とくに注意を要する疾患・患者。救急医学 42 (6)：710—711, 2018。
- 4) Hitosugi M, Gomei S, Okubo T, Tokudome S: Sudden illness while driving a vehicle—a retrospective analysis of commercial drivers in Japan. Scand J Work Environ Health 38: 84—87, 2012。
- 5) Inamasu J, Nakatsukasa M, Tomiyasu K, et al: Stroke while driving: Frequency and association with automobile accidents. Int J Stroke 13 (3): 301—307, 2018。
- 6) Inoue T, Hitosugi M, Ooba H, Takehara I: Rate of Stroke Onset While Driving and Subsequent Collision. J Stroke Cerebrovasc 27 (9): 2553—2554, 2018。
- 7) Tervo T, Rätty E, Sulander P, et al: Sudden death at the wheel due to a disease attack. Traffic Inj Prev 14 (2): 138—144, 2013。
- 8) 大櫛陽一：脳卒中データバンク 2015。小林祥泰編。東京、中山書店、2015, pp 18—19。
- 9) 作本貞子：血圧管理と運転中の意識消失。労働の科学 67：38—41, 2012。
- 10) Motozawa Y, Hitosugi M, Kido M, et al: Sudden death while driving a four-wheeled vehicle: an autopsy analysis. Med Sci Law 48 (1): 64—68, 2008。
- 11) 奥田佳延, 鈴木俊久, 多根一之, 他：脳出血の予後の検討。Neurosurg Emerg 13 (1)：63—71, 2008。
- 12) 有本裕彦, 高里良男, 正岡博幸, 他：脳幹出血患者の予後に関する臨床的検討。脳卒中 30 (1)：38—44, 2008。
- 13) 青木義満：運転手・歩行者の挙動を把握する画像センシング。日本交通科会誌 18：29, 2019。
- 14) 安川 淳, 一杉正仁, 檜 徹雄, 堺 英男：剖検例に基づく自動車運転姿勢の再現—運転中の意識消失の可能性を考える—。日本交通科会誌 1 (2)：25—31, 2011。

別刷請求先 〒520-2192 滋賀県大津市瀬田月輪町
滋賀医科大学社会医学講座法医学部門
一杉 正仁

Reprint request:
Masahito Hitosugi
Department of Legal Medicine, Shiga University of Medical
Science, Tsukinowa, Seta, Otsu, Shiga, 520-2192, Japan

Three Cases of Intracerebral Hemorrhages while Driving —Prevention of Vehicle Collisions

Risako Nakagawa, Masahito Hitosugi, Marin Takaso and Akari Uno
Department of Legal Medicine, Shiga University of Medical Science

Acute health changes while driving are one of the major causes of motor vehicle collisions, accounting for approximately one in ten cases. Cerebrovascular disease is the most common cause, especially among professional drivers. Therefore, to prevent such collisions, it is important to analyze in depth real world collision cases caused by a sudden onset of cerebrovascular disease. We report three autopsy cases of drivers who suffered from cerebrovascular disease while driving. Case 1: A male driver in his forties, whose vehicle hit a wall along the roadside and finally stopped after colliding to the telegraph pole, without any signs of braking. He was found dead the next day. At autopsy, he was diagnosed with hemorrhage of the pons and midbrain. Case 2: A male driver in his fifties deviated to the opposite side of the road and his vehicle sustained an impact to the parked vehicle, without any brake marks evident on the road. Immediately after that, he was found unconscious and died the next day at the hospital. At autopsy, the cause of death was diagnosed as cerebral hemorrhage in the area of the left middle cerebral artery. Case 3: A female driver in her forties, whose vehicle hit a wall alongside the road and collided to the telegraph pole on the opposite side of the road, without any signs of braking. Immediately after that, she was found undergoing cardiopulmonary arrest and subsequently died 2 days later. At autopsy, her death was diagnosed as subarachnoid hemorrhage resulting from rupture of an aneurysm at the top of the basilar artery. In all three cases, the drivers suffered from intracranial hemorrhages while driving. Avoidance maneuvers, i.e., steering or braking, were not observed in any of the cases. Based on our results, we suggest that novel systems should be developed to prevent collisions following sudden onset of cerebrovascular disease in drivers.

(JJOMT, 67: 256—260, 2019)

—Key words—

cerebral hemorrhage, subarachnoid hemorrhage, vehicle driving