

交通被害者と飲酒

札幌医科大学医学部法医学講座
松本博志

要約

飲酒運転による交通事故被害者やあるいは飲酒している歩行者の被害者は後を絶たない。外傷死の20～30%が飲酒後6時間以内であり、飲酒量が増加すると外傷の程度が悪化することが報告されている。交通事故被害者について我が国の検討では交通事故死の10%、交通外傷の4%程度が飲酒していた。血中濃度との関係では、濃度が高くなるにつれて昏睡に陥る可能性が高く、それには脳浮腫が関係している。頭部外傷の程度と血中濃度との関係については一定の結論は得られていないが、少なくとも飲酒の有無がその後の転帰を決定することが言える。

A. はじめに

1990年後半から2000年初頭にかけて起こった度重なる飲酒運転による悲惨な死亡事故は、残された遺族の運動やマスコミ報道の結果、道路交通法のみならず刑法改正に至った。そもそも、重量にしてトン単位の物体が高速で移動しヒトの身体に衝突する、あるいは、ヒトが乗った物体同士が衝突することは身体に相当な傷害が生じることは想像に難くない。物体のエネルギーEは、重量をm (kg)、速度をv (m/sec) とすると、

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

で表現される。たとえば、時速50kmで走る1トンの車両の持つエネルギーは、

$$\frac{1}{2} \times 1 \times 10^3 \times (50 \times 10^3 / 60)^2 = 9.65 \times 10^4$$

となる。これは、体重50kgのヒトが高さ約200mのところから落下するエネルギーに等しい。昨今は自動車メーカーが車両の衝突の衝撃を避けるために様々な工夫をしてはきているものの、このエネルギーをゼロにすることは不可能である。運転者は運転する車両の持つエネルギーがどの位あるのかをまず理解しておくことが必要である。

B. 飲酒と外傷

飲酒と外傷との関係については、HonkanenやCherpitalの報告^{1,2)}ではすべての外傷死の20から30%がアルコール関連であり、また、intentional injuries (故意の損傷)の12.8%がアルコール関連、unintentional injuries (不慮の損傷)になるとさらに28.3%がアルコール関連と報告されている³⁾。Borgesらは、Emergency Room Collaborative Alcohol Analysis Project (ERCAAP) study^{4,5)}とthe WHO Collaborative Study on Alcohol and Injuries (WHO-ER) (http://www.who.int/substance_abuse/activities/injuries/en/)からのデータから16カ国の救

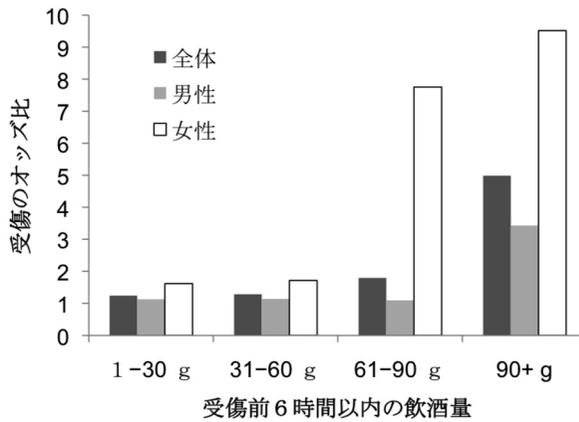


図1 受傷前6時間以内の飲酒量と受傷のオッズ比

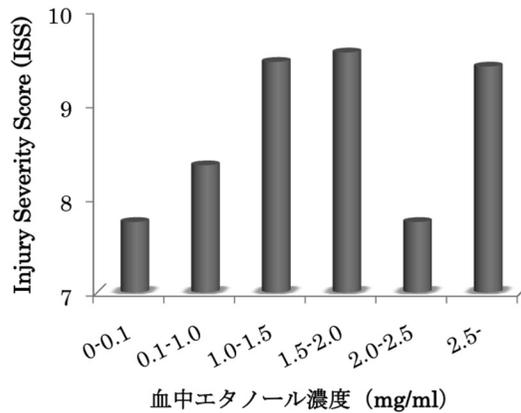


図2 血中エタノール濃度と外傷の程度との関係

急部での受傷患者解析を行って、受傷の6時間以内に飲酒していた割合が20.9%になることを報告している⁶⁾。Kuendigらも受傷の6時間以内の飲酒が外傷の24.7%であったと報告している¹¹⁾。また、受傷の6時間以内の飲酒量と外傷との関係では、飲酒量が増加すると図1に示すように外傷のオッズ比が上昇することが知られており、特に女性では男性に比べ低摂取量で危険率を示すオッズ比が上昇する⁷⁾。同様にVinsonらも受傷前6時間以内の飲酒は外傷の危険率を上昇させることを報告している¹⁰⁾。そこには、男性において、3杯（1杯とはワイン1杯程度を示す）以上の飲酒は明らかに摂取量に応じ外傷の危険率を上げ、飲んでいない人に比べ、3杯で6.2倍、5杯で9.5倍、6杯以上で13.8倍にもなると記載されている。

また、Choiらは、外傷と血中エタノール濃度との関係を解析した⁶⁾。Injury Severity Score (ISS) との関係を図2に示す。血中濃度が高くなるについてISS値も上昇している。Stukeら

は、Glasgow Coma Scale (GCS) と血中濃度について解析をしており、血中濃度に依存して GCS が低下していた⁷⁾。高原らも同様の結果を報告している²⁰⁾。その一方で、頭部外傷と血中濃度との関係については血中濃度との因果関係はないという Salim らの報告がある⁸⁾。頭部外傷については、昏睡の程度がアルコールの濃度に依存するものの、損傷の程度は濃度依存性がある訳ではない。

以上からは、少なくとも血中にアルコールが存在する状態においては外傷の危険率は上昇し、濃度に依存して外傷の程度も重くなると言えよう。

また、Hellowell ら²²⁾ や、Dikmen ら²³⁾ は飲酒が頭部外傷を悪化させることを報告しており、Katada らは、その機序に飲酒している場合、受傷後に脳浮腫が上昇して予後不良となること、受傷後に抗酸化剤を投与すると脳浮腫が軽減し生存率を上げることを動物実験で明らかにしている²⁴⁾。

C. 交通事故による傷害

交通事故による傷害とアルコールの関係については、Watt らは、受傷前6時間以内の飲酒は交通事故のリスクを上昇させることを報告している⁹⁾。Santamarina-Rubio らは諸外国の交通外傷を解析しており、運転者の男16.8%、女9.9%、同乗者の男30.4%、女8.9%、歩行者の男21.4%、女11.8%が飲酒者であった¹²⁾。わが国においては、2004年のデータで交通外傷死の10%、交通重傷の3%、全交通外傷の1.9%が飲酒関連であった¹³⁾。Conner らは、ニュージーランドの交通事故を起こした運転手の内6時間以内に飲酒していたものの割合は24%、血中のアルコール濃度が0.03mg/mL以上であった割合が36%であった。一方、事故を起こしていない運転手の2%が0.3mg/mL以上であった。米国においては全交通事故死の約40%、交通外傷の9%が飲酒関連であるとされている^{15,16)}。EU諸国では、まとめると交通外傷の30~50%が飲酒関連であることが解ってきている¹⁷⁾。一杉らは、わが国において交通事故死における飲酒運転の割合について、2004年で $7.8 \pm 4.1\%$ 、約3%が基準値未満であったことを報告している¹⁸⁾。Lowenfels らは交通事故で致死的な外傷者の40~50%の血中エタノール濃度が1mg/mL以上で、この濃度で致死的外傷を来す危険率は非飲酒者の7倍、2mg/mL以上では100倍であるとしている²¹⁾。

日本法医学会では、交通事故で亡くなり司法解剖を行った事例について分析している²⁵⁾。一般的に、歩行者と車両の衝突では、一次損傷として衝突損傷、二次損傷としてボンネット等による損傷、三次損傷として路面による損傷が生じる。衝突損傷としてはMesserer骨折と言われる大腿骨骨折が特徴的で、衝突を受けたところから骨折が上下斜めに生じるものである。また、足と体幹が分離して足首近傍の下腿骨の捻れ骨折も生じる。車高の高い車両が腰部に衝突すると、骨盤骨折さらに脊椎が高速に前方に移動し頸椎や胸椎の骨折や、頭蓋底の輪状骨折が生じる。この場合は、大動脈離断や心挫滅はもとより、肋骨の多発骨折に伴った動揺胸郭、肺挫傷、肝挫滅等の臓器挫滅が生じる。これだけでも予後が悪いことは理解できるかと思う。轢かされた場合には、車輪と地面に挟まれてデコルマン decollant と称する損傷が成傷される。いわゆるクラッシュ症候群、あるいはコンパートメント症候群を来す損傷であり、予後は不良である。

日本法医学会の課題調査²⁵⁾では、全交通事故死の5.8%の解剖率で3185例について報告している。内訳は、歩行者が58.3%、自動車乗員が22.0%、二輪車が19.7%であった(図3)。その中で、死因として脳損傷が1位で34.5%、失血が2位で14.3%、外傷性ショックが3位で12.4%、多臓器損傷が4位で11.8%であった(図4)。アルコール検査が行われた事例においては47.7%

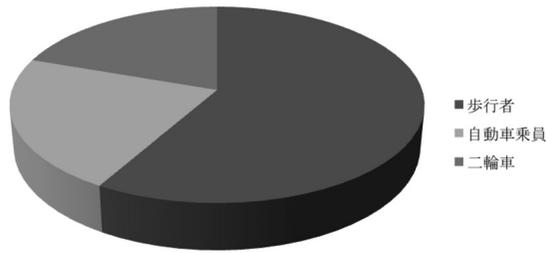


図3 交通事故解剖例の被害者の型

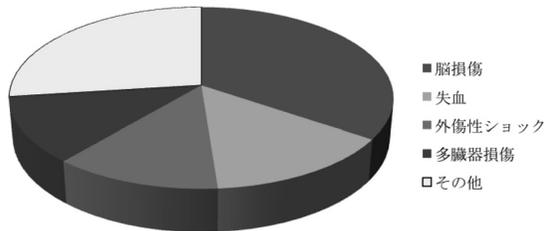


図4 交通事故解剖例の死因

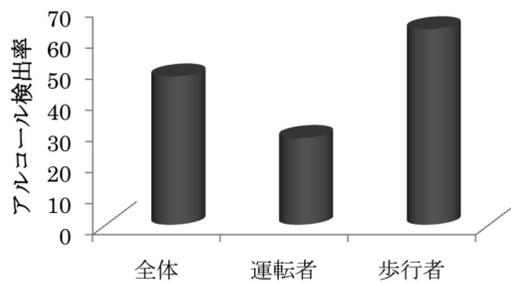


図5 交通事故解剖例でアルコールが検出された割合

でアルコールが検出されている。運転者で27.9%，歩行者の62.9%でアルコールが検出されている（図5）。このことは、飲酒運転が多いことを示すのみならず、歩行者も飲酒状態にあると被害にあう可能性が高まっていることを示唆させる。

文献

- 1) Honkanen, R. : Alcohol in home and leisure injuries. *Addiction*, **88** : 939-944, 1993.
- 2) Cherpitel, C.J. : Alcohol and injuries: a review of international emergency room studies. *Addiction*, **88** : 923-937, 1993.
- 3) Room, R., Babor, T. and Rehm, J. : Alcohol and public health. *Lancet*, **365** : 519-530, 2005.
- 4) Cherpitel, C. J., Bond, J. YeY., Borges, G., Macdonald, S. and Giesbrecht, N.: A cross-national meta-analysis of alcohol and injury: data from the Emergency Room Collaborative Alcohol Analysis Project (ERCAAP). *Addiction*, **98** : 1277-1286, 2003.
- 5) Cherpitel, C. J., Bond, J. YeY., Borges, G., Macdonald, S., Stockwell, T. et al. :Alcohol-related injury in the ER: a cross-national meta-analysis from the Emergency Room Collaborative Alcohol Analysis Project (ERCAAP). *J. Stud. Alcohol.*, **64** : 641-649, 2003.
- 6) Borges, G., Cherpitel, C.J., Orozco, R., Bond, J., Ye, Y., Macdonald,S., Giesbrecht, N., Stockwell, T., Cremonte, M., Moskalewicz, J., Swiatkiewicz, G.and Poznyak, V.: Acute alcohol use and the risk of non-fatal injury in sixteen countries. *Addiction*, **101** : 993-1002, 2006.
- 7) Choi, Y., Jung, K., Eo, E., Lee, D., Kim, J., Shin, D., Kim, S. and Lee, M.: The relationship between alcohol consumption and injury in ED trauma patients. *Am. J. Emrgen. Med.*, **27** : 956-960, 2009.
- 8) Mcleod, R., Stockwell, T., Stevens, M. and Philips, M.: The relationship between alcohol consumption patterns and injury. *Addiction*, **94** : 1719-1734, 1999.
- 9) Stuke, L., Diaz-Arrastia, R., Gentilello, L.M. and Shafi, S.: Effect of alcohol on Glasgow coma scale in head-injured patients. *Ann. Surg.*, **245** : 651- 655, 2007.
- 10) Salim, A., Teixeira, P., Ley, E.J., DuBose, J., Inaba, K. and Margulies, D.R.: Serum Ethanol Levels: Predictor of Survival After Severe Traumatic Brain Injury. *J. Trauma.*, **67** : 697-703, 2009.
- 11) Watt, K., Purdie, D.M., Roche, A.M. and McClure, R.: Acute alcohol consumption and mechanism of injury. *J. Stud. Alcohol.*, **67** : 14-21, 2006.
- 12) Valencia-Martin, J.L., Galan, I. and Rodriguez-Artalejo, F.:The joint association of average volume of alcohol and binge drinking with hazardous driving behaviour and traffic crashes. *Addiction*, **103** : 749-757, 2008.
- 13) Vinson, D.C., Maclure M., Reidinger, C. and Smith G.S.: A population-based case-crossover and case-control study of alcohol and the risk of injury. *J. Stud. Alcohol.*, **64** : 358-366, 2003.
- 14) Kuendig, H., Hasselberg, M., Gmel, G., Daepfen, J-B. and Laflamme, L.: Acute and usual drinking among emergency trauma patients: a study on alcohol consumption and injury pattern. *Inj. Prev.*, **15** : 270-274, 2009.
- 15) Santamarina-Rubio, E., Perez, K., Ricart, I., Rodinguez-Sanz, M., Rodinguez-Martos, A., Borrell, C., Ariza, C., Diez, E.,Beneyto, V.M., Nebot, M., Ramos, P. and Suelves, J.M.: Substance use among road traffic casualties admitted to emergency departments. *Inj. Prev.*, **15** : 87-94, 2009.
- 16) Nagata T, Setoguchi, S., Hemenway D. and Perry, M.J. :Effectiveness of a law to reduce alcohol-impaired driving in Japan. *Inj. Prev.*, **14** : 19-23, 2008.
- 17) Conner, J., Norton, R., Ameratunga, S. and Jackson, R. :The contribution of alcohol to serious car crash injuries. *Epidemiology*, **15** : 337-344, 2004.
- 18) U.S. Preventive Services Task Force.: Counseling about proper use of motor vehicle occupant restraints and avoidance of alcohol use while driving: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann. Intern. Med.*, **147** : 187-193, 2007.
- 19) Williams, A.F.: Alcohol-impaired driving and its consequences in the United States: the past 25 years. *J. Safety Res.*, **37** : 123-138, 2006.

- 20) European Commission. Road death: a terrible, human, social and economic cost. EU Bulletin, 6-2000, 1.4.49.
- 21) 一杉正仁, 前川真弓, 木戸雅人, 黒須 明, 長井敏明, 徳留省吾: 呼気中アルコール濃度別にみた飲酒運転と交通事故死の関係について. 日職災医誌, **55**: 74-79, 2007.
- 22) 牧野俊郎, 渡辺日章: 外傷の重症度と予後に及ぼす飲酒酩酊の影響についての研究. 救急医学, **17**: 607-615, 1993.
- 23) 高原 喬, 塩谷寿樹, 和田孝次郎, 小野健一郎, 鈴木 節: 飲酒者の血中エタノール濃度測定と頭部外傷の関係について. 日臨救医誌, **8**: 203-206, 2005.
- 24) Lowenfels, A.B. and Miller, T.T.: Alcohol and trauma. Am. Emer. Med., **13**: 1056-1060, 1984.
- 25) Hellowell, D.J., Taylor, R.T., and Pentland, B.: Cognitive and psychosocial outcome following moderate or severe traumatic brain injury. Brain Inj., **13**: 489-504, 1999.
- 26) Dikmen, S.S., Machamer, J.E., Powell, J.M. and Temkin, N.R.: Outcome 3 to 5 years after moderate to severe traumatic brain injury. Arch. Phys. Med. Rehabil., **84**: 1449-1457, 2003.
- 27) Katada, R., Nishitani, Y., Honmou, O., Okazaki, S., Houkin, K. and Matsumoto, H.: Prior ethanol injection promotes brain edema after traumatic brain injury. J. Neurotrauma, **26**: 2015-2025, 2009.
- 28) 日本法医学会企画調査委員会: 日本法医学会課題調査報告 (XIV) 交通事故死剖検例調査 平成2年 (1990) ~平成6年 (1994). 日法医誌, **51**: 120-126, 1997.