

交通事故と法医学の関係

木林和彦*

交通事故による全ての死亡者は異状死として届け出られて検視と死体検案が行われる。また、必要に応じて法医解剖が行われて死因が診断され、交通事故と死亡の因果関係の有無が判断され、その後、加害車両の特定と事故原因の決定が行われる。法医解剖で得られた受傷機転や死亡機序に関する情報は交通事故の予防や外傷患者の救命に有用である。交通事故の死亡者をさらに低減するためには、受傷機転の解析に関する研究の実施、歩行者の飲酒や認知症等への対策、運転者のアルコールと運転に影響を及ぼす薬物のスクリーニング検査の実施、ひき逃げ予防の啓発、法医学と臨床医学や自動車・道路工学の共同研究の推進が重要である。

Medico-legal Investigations of Traffic Accidents

Kazuhiko KIBAYASHI*

Every traffic accident fatality is reported as “unusual death” and undergo medico-legal investigations by police officers and medical doctors. If necessary, forensic autopsies are performed by forensic pathologists to determine the cause of death, the causal relationship between the accident and the death, the vehicle at fault, and the cause of the accident. The information from forensic autopsies about the mechanisms of injuries helps improve preventive strategies against traffic accidents, as well as medical treatments for victims. In order to reduce the number of traffic fatalities, it is important to take measures to limit the impact on inebriated pedestrians and pedestrians suffering from dementia, to ensure proper screening of alcohol and illegal drug consumption of drivers, to engage in educational activities for prevention of hit-and-run traffic accidents and to promote joint research uniting forensic medicine, clinical medicine, automotive engineering, and road engineering.

1. はじめに

法医学は、医学分野における法律に関係する案件について、科学的で公正な判断を行い、個人の擁護と社会の安全に寄与することを目的としている。交通事故による人の死亡は、医学的判断を要する法律上の問題であり、法医学の重要な課題である。法医学で交通事故の死亡者を取り扱うことは、交通事故

で死亡したことを証明し、加害車両を特定し、事故原因を解明するために必要な司法手続きである。本稿では、国内における交通事故死亡者の現状を述べ、人の死の法的対応、法医学における交通事故死亡者への対応の現状を概説する。また、著者の教室での交通事故への取り組みを紹介し、法医学の実務から得られた交通事故死亡者数の低減のための方法を提案する。

2. 交通事故死亡者の現状

警察庁の交通事故死者の統計では道路交通法に定める道路上で発生した交通事故で、事故発生後24時間以内に死亡した者の数が集計されている。一般に、

*東京女子医科大学医学部法医学講座主任教授

Professor and Chairman, Department of Legal Medicine,
School of Medicine, Tokyo Women's Medical University

原稿受付日 2015年1月31日

掲載決定日 2015年3月2日

交通事故の死者数とはこの数を言う。また、事故発生から24時間を経過して死亡する者を把握し、国際比較を行うため、平成5年より、24時間死者に事故後24時間から30日の間に死亡した者を加えた数が集計されている。一方、人口動態統計では発生現場の如何を問わず、交通事故により1年以内に死亡した者が集計されている。また、警察庁では人口動態統計について、陸上交通事故死亡者数から、明らかに道路上の交通事故ではないと判断された者を除いた数を計上している¹⁾。なお、医学的には事故発生後の期間によらず、航空機や船舶の事故を含めた輸送手段に係わる事故による死亡は全て交通事故死である。

全国における交通事故死者数（24時間死亡者数）は平成元年以降、平成4年の11,452人をピークとして、平成8年9,943人、平成15年7,768人、平成21年4,968人であり、平成25年は4,373人で13年連続して減少している。事故後24時間から30日の間に死亡する者は平成15年1,176人、平成21年863人、平成25年779人と減少しており、事故後24時間以内に死亡する者の10～20%に相当する数の人が事故後24時間から30日の間に死亡している（Fig.1）。

交通事故死亡者の損傷部位については、事故後24時間以内の死亡者では頭部・顔面が最も多く、次いで胸部であり、全身の損傷も認められる。事故後1日から30日の間に死亡した者では頭部・顔面が約7割を占めている²⁾（Fig.2）。頭部・顔面の損傷による脳損傷は交通事故における高頻度で重篤な損傷である。

死傷者数の減少は酒気帯び運転の罰則強化やシートベルト着用の義務化などの法規制の強化、事故が

発生し難い道路環境の整備と車両構造の開発、公共交通機関や救急医療体制の整備、交通安全教育等の総合的な事故予防対策の成果である。年齢層別の死傷者の状況の特徴として、死者および重傷者は高齢者の割合が高い、全ての年齢層で減少するも高齢者は減少幅が最小、高齢者の致死率は他の年齢層の約6.6倍、高齢者の重傷者率は他の年齢層の約3倍であることが挙げられている³⁾。交通事故の死者数は全年齢層で減少しているが、高齢者の死亡者数の減少率が小さいため、全体の死者数に占める高齢者の割合は増えている⁴⁾。

3. 交通事故死亡者の法的対応

人の死は通常の死亡とそれ以外の死亡に分けられる。病気になった人がその病気によって病院で死亡するのが通常の死亡であり、診療継続中の内因死と言われる。それ以外の死は異状死と言われ、医師法第24条により医師は異状死を所轄警察署に届け出る

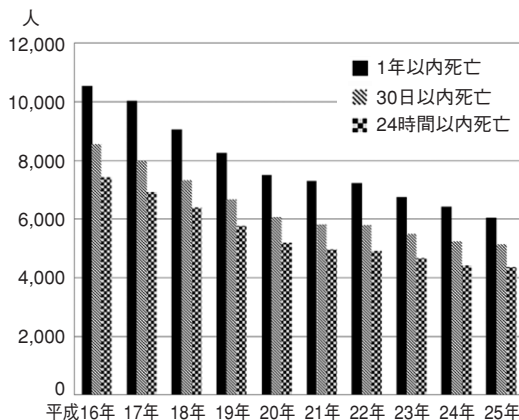


Fig. 1 交通事故死亡者数の年次推移（事故後死亡までの期間別。1年以内死亡は人口動態統計、30日以内死亡と24時間以内死亡は警察庁統計による）

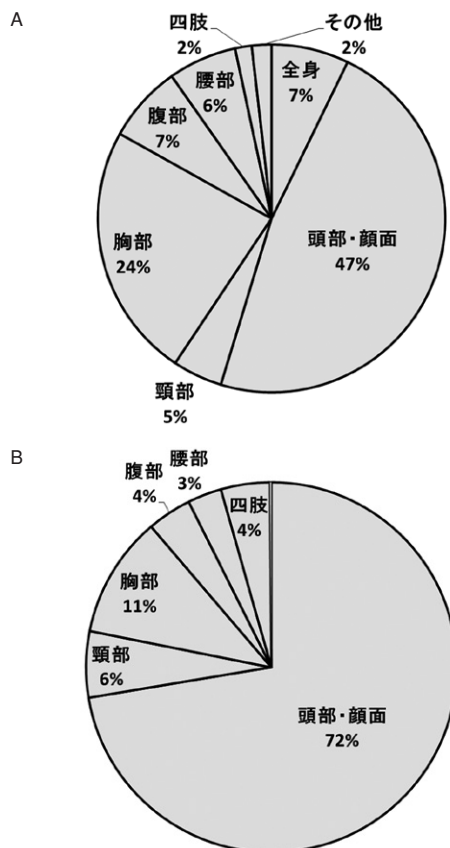


Fig. 2 損傷部位別死亡者数（平成25年。A：事故後24時間以内死亡4,373人、B：事故後1～30日死亡774人）

ことが義務付けられている。異状死とはどのような死であるのかは医師法に規定はないが、交通事故死をはじめとする外傷による死亡は異状死であることが認識されている (Table 1)。外傷や中毒などの外因によって死亡した場合、外因の原因が自為 (自殺) なのか他為 (他殺) なのか、もしくは事故なのかは不明なことが多い。そのため、明らかな病死以外の全ての死を異状死として届け出ることにより、犯罪死だけでなく、その可能性がある死をも検証することができ、場合によっては、被害の拡大防止措置を講じて社会の安全を保つことができる⁵⁾。

異状死には警察官による検視と医師による死体検案が行われる。検視とは検察官または警察官が死体について犯罪に起因するものかどうかを調べることである。死体検案とは医師が死体を検査して医学的知見から死因や死亡日時を診断することである。何れも死体を外表から検査する行為であり、解剖を含まない。検視と死体検案の結果、必要に応じて法医解剖が行われる。法医解剖には司法解剖、行政解剖、承諾解剖、死因・身元調査法解剖の4種類がある。司法解剖は全国の大学医学部・医科大学の法医学教室で行われている。行政解剖は東京都23区、名古屋市、大阪市および神戸市だけの制度であり、監察医施設で解剖が行われ、その他の地域では行政解剖に準じた承諾解剖が法医学教室で行われている。平成25年4月に「警察等が取り扱う死体の死因又は身元の調査等に関する法律」が施行され、全国の法医学教室でこの法律に基づく解剖 (死因・身元調査法解剖) が実施されている (Table 2、Fig.3)。

異状死について解剖を行うか否か、また、行うの

Table 1 異状死 (所轄警察署への届け出の対象となる死)

<ol style="list-style-type: none"> 1. 死因が明らかでない死亡 2. 外因による死亡 <ol style="list-style-type: none"> 1) 不慮の事故 <ol style="list-style-type: none"> (1) 交通事故 (2) 火災・火焰などによる障害 (3) 転倒、転落 (4) 窒息 (5) 溺水 (6) 中毒 (7) 異常な環境への暴露 (熱中症、凍死、潜函病など) (8) 感電、落雷、自然災害 (9) その他の災害死 2) 故意による死亡 <ol style="list-style-type: none"> (1) 自殺 (2) 他殺 3. 医療事故による死亡
--

注1) 診療の有無、診療の期間を問わない (受診後24時間以内の死亡は届け出るというルールは適用されない)。

注2) 外因による傷害の続発症や後遺障害による死亡を含む。

であれば何れの種類の解剖を行うのかは警察官または検察官が決定する。交通事故死では交通事故の様態によっていずれの種類の解剖を行うのかが決定される。ひき逃げ事件や多重轢過事件は致命傷となった加害車両を特定するために司法解剖となる。車両単独の事故でも複数の乗員が車外に放出されたような場合には、運転者 (加害者) と同乗者 (被害者) を特定するために司法解剖が行われる^{6、7)}。運転中の急病死が疑われるなど死因が不明の場合は行政解剖などの司法解剖以外の解剖が行われることもある^{8~10)} (Table 3)。その他の交通事故死亡者は加害者に過失運転致死罪や危険運転致死罪の疑いがあっても非犯罪死体と同様の扱いとなり解剖が行われることは少ない。

Table 2 法医解剖の種類

<ol style="list-style-type: none"> 1. 司法解剖: 犯罪に関係ある死体、またはその疑いのある死体について、検察官、警察官の嘱託にもとづき、裁判官の許可を得て行う解剖 (刑事訴訟法第168、223、225条)。 2. 行政解剖: 監察医制度が施行されている地域 (東京23区、名古屋市、大阪市、神戸市) において、死因を明らかにするために監察医によって行われる解剖 (死体解剖保存法第8条)。 3. 承諾解剖: 遺族の承諾に基づき死因を明らかにするために行われる。監察医制度のない地域における非犯罪死体の死因精査に適用される。地域によってはこれを行政解剖と呼んでいるところもある (死体解剖保存法第7条)。 4. 警察等が取り扱う死体の死因又は身元の調査等に関する法律に基づく解剖: 「警察等が取り扱う死体の死因又は身元の調査等に関する法律 (平成25年4月1日施行)」に基づき、死因を明らかにすることなどのために警察署長からの委託によって都道府県公安委員会が認めた機関において行われる。死因・身元調査法解剖や新法解剖と称される。遺族の承諾は必要とされないが、あらかじめ遺族に対して解剖が必要である旨の説明が義務づけられている。

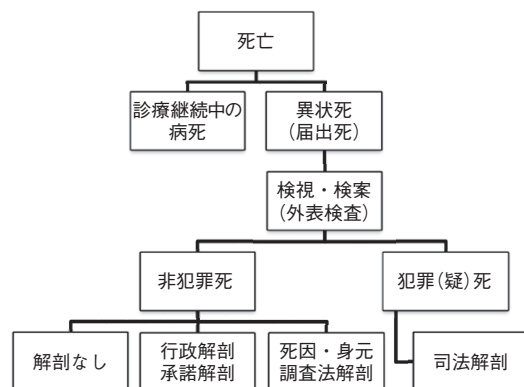


Fig. 3 人の死の法的対応

Table 3 法医解剖の適用となる交通事故死

1. ひき逃げ事件 (司法解剖)
2. 多重轢過事件 (司法解剖)
3. 運転者の特定が必要な場合 (司法解剖)
4. 死因が明らかでない死亡
5. 運転中の突然死
6. 交通事故損傷と死因の因果関係が不明な場合
7. 車両を用いた自殺が疑われる場合
8. 車両を用いた他殺が疑われる場合 (司法解剖)

4. 交通事故と死亡の因果関係

交通事故などによる外傷患者の死亡は受傷後の経過時間によって三つのピークがあると言われている。第一のピークは現場における大量出血や多発外傷による即死であり、シートベルトやヘルメットの着用などの外傷の予防が重要とされている。第二のピークは受傷から数時間以内の頭部外傷や胸部外傷などによる早期死亡であり、医療機関での初期対応の向上によって救命可能となることが期待されている。第三のピークは受傷から数週間後の敗血症や多臓器不全などによる晩期死亡である¹¹⁾。

交通事故では死因の診断と交通事故と死亡の因果関係の判断は被害者の補償や加害者の刑罰において重要になる。事故発生から死亡までの期間が長くなるほど因果関係の判断が求められる。交通事故で受傷した損傷自体が死因となる場合の他に、損傷に伴う合併症で死亡する場合や損傷によって既存疾患が悪化して死亡する場合もある (Fig.4)。損傷で体が動かせなくなり血液の巡りが悪くなって血栓が肺に詰まる肺動脈血栓塞栓症、頸髄損傷の治療薬ステロイドの投与による出血性胃潰瘍、損傷部位の細菌感染による敗血症などは交通事故損傷に伴う合併症であり、交通事故と死因との因果関係が認められる。損傷によって既存の心臓疾患が悪化して死亡したような場合は損傷と疾患がどのくらいの割合で死亡に関係しているのかの判断が求められることがある。

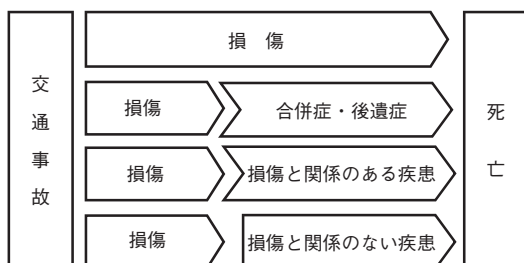


Fig. 4 交通事故損傷と死亡の関係

損傷と関係のない疾患による死亡では交通事故との因果関係はないとされる。因果関係の判断では、法医解剖での損傷と疾患の観察、事故後の臨床経過の検討が必要である。

5. 東京女子医科大学法医学教室での交通事故への取り組み

- 1) 東京女子医科大学法医学教室は東京都23区内の司法解剖と死因・身元調査法解剖の一部を担当している。交通事故死亡者の法医解剖では血液の薬物分析によって生前の薬物摂取の有無を調べている。ガスクロマトグラフ分析計、ガスクロマトグラフ質量分析計および高速液体クロマトグラフ・タンデム質量分析計を用いて血中のアルコール、向精神薬、睡眠薬、違法薬物などの薬毒物約300種を同時に定性分析し、交通事故時に薬物の影響下にあったかどうかを検査で確認している。遺族対応は法医解剖における重要事項の一つであり、遺族用のパンフレットを用いて法医解剖とは何か、情報の取り扱い、待合室の場所、検案書の申請方法などを説明している。
- 2) 法医解剖は人権擁護や治安維持に必要であると同時に、学問分野としての法医学の発展のための基礎研究につながる課題を見いだす場でもある。著者らは交通事故の法医解剖から脳損傷の診断や病態に関する基礎研究につながる課題を見だし、動物実験で検証する方法で研究を進めている¹²⁻¹⁴⁾。脳損傷は交通事故による高頻度で重篤な損傷であり、脳損傷の診断や病態は患者の救命につながる重要な研究課題である¹⁵⁾。
- 3) 薬毒物に関する研究として、事故車両の車室内や事故発生現場に残された血痕に着目し、血痕中のアルコールと覚せい剤の濃度を調べる実験的研究を行った。その結果、血痕中のアルコールは急速に蒸発して数時間以内に検出ができなくなり、運転時に飲酒していたことを証明するためには事故現場の血痕を事故後早急に採取して密閉した容器に保存することが必要であることが判明した。一方、血痕中の覚せい剤は長期間に亘って安定であり、血痕中の覚せい剤濃度を調べることで受傷時に覚せい剤中毒であったかどうか判断できることを明らかにした¹⁶⁾。
- 4) DNA多型解析による個人識別に関し、短塩基配列の繰り返しであるshort tandem repeatに

ついて、U.S. Combined DNA Index (CODIS) core 13座位を含む15座位について解析を行っている。被疑車両に付着した血液や組織片のDNAは紫外線や細菌の影響で変性してshort tandem repeatが検出されなくなることがある。変性したDNAの多型解析には一塩基置換single nucleotide polymorphisms (SNPs) の解析が有用であり、変性DNAのSNPsを検出するための方法についての研究を進めている。ABO式血液型はほとんどの人で何型であるのかが分かっているため、個人識別のスクリーニングに用いることができる。そこで、当教室ではABO式血液型の遺伝子型を簡便に検出する方法を考案して発表した¹⁷⁾。

6. 交通事故死亡者数を低減するための提案

- 1) 交通死亡事故の法医学での取り扱いが司法手続きのために行われる。しかし、法医解剖で得られた死因等の医学情報は臨床医学での突然死の予防や外傷の治療に役立つ。文部科学省・厚生労働省の「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」を遵守し、交通事故による損傷や死因を解析して学術誌に発表することは交通事故の予防に必要である。また、人体損傷の受傷機転の解析結果は人と車両・道路の関係を示すものであり、自動車・道路工学での自動車や道路環境の改良・改善にも参考になる。従って、法医学と臨床医学や自動車・道路工学の交通死亡事故に関する共同研究の推進は交通事故死亡者の低減に寄与する。
- 2) 交通事故の予防では運転者の飲酒運転や認知症などへの対策は行われている。2009年6月から運転免許証の更新期間が満了する日の年齢が75歳以上の運転者は認知機能検査を受け、その上で高齢者講習を受けることが義務づけられている。しかし、交通事故では歩行者が飲酒酩酊状態や認知症であることがしばしば経験される。歩行者は交通事故で重篤な外傷を負うことが多く、歩行者の身体的要因とその対策が明らかとなれば、今後の交通事故死亡者の低減に寄与できる^{18), 19)}。
- 3) 運転者の外傷患者は医療機関で血液中のアルコール濃度が測定されるような制度とし、飲酒の有無と酩酊度を正確に判定することが望ましい。事故発生から病院搬入までの時間が長い場

合には時間をおいて2回採血して測定することで事故発生時の血中アルコール濃度を算出することができる。また、覚せい剤や危険ドラッグなどの運転に障害を与える違法薬物の使用については尿を用いたスクリーニング検査の実施が望ましい。これらの検査を実施することを周知徹底すれば、死亡事故の原因となる飲酒運転や薬物摂取下での運転の抑止効果があるものと考えられる。

- 4) ひき逃げは被害者の救護の機会が失われると共に加害者に重い罪が科される。運転者への救護義務の教育、ひき逃げ事件の検挙率が高いことの周知がひき逃げる予防に必要である。

参考文献

- 1) 内閣府「平成25年度交通事故の状況及び交通安全施策の現状」『平成26年版交通安全白書』2014年
- 2) 木林和彦、守谷俊、高橋正也「交通安全と医学」『交通・安全学』国際交通安全学会、2015年
- 3) 警察庁交通局「平成25年中の交通事故の発生状況」2014年
- 4) Kibayashi K., Shimada R., Nakao K.: Temporal and Regional Variations in Accidental Deaths of Elderly People in Japan, *Med Sci Law*, Vol.53, No.3, pp.172-176, 2013
- 5) Kibayashi K., Shimada R., Nakao K.: Fatal traffic accidents and forensic medicine, *IATSS Research*, Vol.38, No.1, pp.71-76, 2014
- 6) Kibayashi K., Yonemitsu K., Honjyo K., Tsunenari S.: Accidental decapitation. An unusual injury to a passenger in a vehicle, *Med Sci Law*, Vol.39, pp.82-84, 1999
- 7) 木林和彦、Ng'walali P. M., 浜田希世、本庄弘次、恒成茂行「若年型パーキンソン病患者の交通事故死例:乗車位置と運転能力の検討」『法医病理』Vol.7, pp.25-29, 2001年
- 8) 木林和彦、米満孝聖、恒成茂行「自動車運転中の内因性急死の実態と予防」『IATSS Review』Vol.25, No.2, pp.111-116, 2000年
- 9) Kibayashi K., Ng'walali P. M., Hamada K., Honjyo K., Tsunenari S.: Discrepancy of clinical symptoms and prognosis of a patient - forensic significance of "talk and die" head injury, *Legal Med*, Vol.2, No.3, pp.175-180, 2000

- 10) Kibayashi K., Shojo H., Ono N.: Traumatic basal ganglia hematoma in a fatal traffic accident victim, *Legal Med*, Vol.4, No.2, pp.127-130, 2002
- 11) 松本尚 (編) 『新プレホスピタル外傷学』永井書店、2011年
- 12) Furutani R., Kibayashi K.: Morphological alteration and reduction of MAP2-immunoreactivity in pyramidal neurons of cerebral cortex in a rat model of focal cortical compression, *J Neurotrauma*, Vol.29, No.6, pp.1266-1276, 2012
- 13) Shimada R., Nakao K., Furutani R., Kibayashi K.: A rat model of changes in dural mast cells and brain histamine receptor H3 expression following traumatic brain injury. *J Clin Neurosci*, Vol.19, No.3, pp.447-451, 2012
- 14) Shimada R., Abe K., Furutani R., Kibayashi K.: Changes in dopamine transporter expression in the midbrain following traumatic brain injury: An immunohistochemical and in situ hybridization study in a mouse model, *Neurol Res*, Vol.36, No.3, pp.239-246, 2014
- 15) Kibayashi K., Shimada R., Nakao K., Ro A.: Analysis of pituitary lesions in fatal closed head injury, *Am J Forensic Med Pathol*, Vol.33, No.3, pp.206-210, 2012
- 16) Nakao K., Shimada R., Hara K., Kibayashi K.: Experimental study on age estimation of bloodstains based on biological and toxicological analysis, *The Open Forensic Science Journal*, Vol.6, pp.6-11, 2013
- 17) Taki T., Kibayashi K.: A simple ABO genotyping by PCR using sequence-specific primers with mismatched nucleotides, *Legal Med*, Vol.16, No.3, pp.168-72, 2014
- 18) Kibayashi K., Shojo H.: Incipient Alzheimer's disease as the underlying cause of a motor vehicle crash, *Med Sci Law*, Vol.42, No.3, pp.233-236, 2002
- 19) Kibayashi K., Sumida T., Shojo H., Hanada M.: Dementing diseases among elderly persons who suffered fatal accidents: a forensic autopsy study, *Am J Forensic Med Pathol*, Vol.28, No.1, pp.73-79, 2007