

死体検案時における射創の検査

青木康博

岩手医科大学医学部法医学講座

はじめに

射創を検査し記載する際に必要な知識および検査手順について概説する。わが国では銃火器の所有については厳しく規制されており、したがって射創を有する事例は事件性が高く司法解剖の対象となることが多く、また銃弾の回収等には剖検が不可欠である。しかし実際には自殺例などは検案のみで処理されることもあるし、また非致死例（生体）の検査を行うためにも基本的な事項は理解しておく必要がある。そのような観点から本稿では特に外表所見の見方を中心に述べることにする。

射創とは

銃火器から発射された銃弾による損傷を射創（または銃創）といい広義の鈍器損傷の一種に含まれる。しかし射創は硬い物体が高速で作用する点、弾頭だけでなく火薬・ガス等が関与する点など独特な成傷機転をもつことから通常鈍器損傷とは別個に論ぜられる。

銃弾の身体への侵入口を射入口、出口を射出口といい、銃弾が身体を貫通して生じた創を貫通射創、銃弾が人体内に留まったものを盲管射創という。貫通射創の場合創洞が射創管を形成する。また、銃弾が人体表面を擦過したものを擦過射創と呼ぶ。

銃火器の種類

現在わが国で通常見られる銃器は、銃身が短い拳銃（短銃）と銃身が長く銃床を肩等に固定して扱うライフル銃、散弾銃がある。拳銃にはリボルバ（回転式弾倉）とピストル（半自動小銃）がある。拳銃とライフル銃には銃腔に旋条（ライフル）が刻まれているのが一般的であり、散弾銃の銃腔にはそれがない（滑腔銃）。

散弾銃の銃弾は小鳥や鹿等を対象とした多数の散弾（ペレット）を充填したものが多く、大型獣を対象とする一発弾（スラグ）もある。拳銃やライフル用の銃弾もさまざまな径のものがあり、拳銃には鉛弾と被甲弾が用いられ、ライフル銃用には主に被甲弾が用いられる。広義の射創は単弾による射創（gunshot wound：狭義）と散弾射創（shotgun wound）とに分類される。

射創の特性

銃弾のもつ運動エネルギーはその速度および重量から $\frac{1}{2}mv^2$ の式により計算される。銃弾の初速は 25 (0.25 インチ) 口径拳銃用のもので $250m/s$ 、高速ライフル用では $1000m/s$ を超えるものもある。そのため人体内に入った銃弾は、錐が小さな孔をあけるように人体中を進むのではなく、弾道上の組織を挫滅させる一方で、運動エネルギーの減衰分を放射状に発散して周囲の組織を圧排し、特に高速の銃弾では弾頭の直径よりもはるかに大きな

一過性空隙を形成して、周囲組織を傷害しつつ進む(図1)。したがって、臓器に直接命中しなくとも、衝撃が波及して破裂等の重篤な損傷が生じうる。

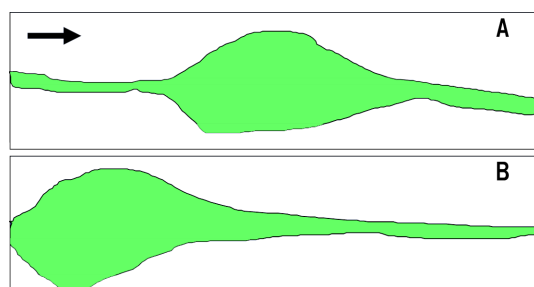


図1 ゼラチンブロックを用い、ライフル銃を試射して一過性空隙の形態を示したものの模式図。A: 軍用完全被甲弾, B: 狩猟用銃弾。Bの方が変形が生じやすく、直ちに大きな一過性空隙を作る。

射撃距離による分類

射創は銃口から標的(人体の皮膚表面)までの距離(射撃距離)により、接射創、近射創(中間射創)、遠射創などと分類される。また接射創と近射創の間に至近射創(仮称)というカテゴリを設ける場合もある(後述)。

近射および遠射は具体的な距離(数値)により分類されるものではなく、形成された射入口などの性状により分類される。言い換えると射入口は射撃距離を推定する重要な情報を持っている。銃口から発射されるものは弾頭のみではなく、ガス、煤、燃焼した火薬、未燃焼火薬、弾頭の硬芯(コア:鉛)・被甲(ジャケット:銅など)・薬莖の成分が蒸気となったものなどが同時に放射され身体に作用する。これらによって生じる損傷の有無、すなわちそれぞれの成分の到達距離が射創のカテゴリを決めることになる(図2)。

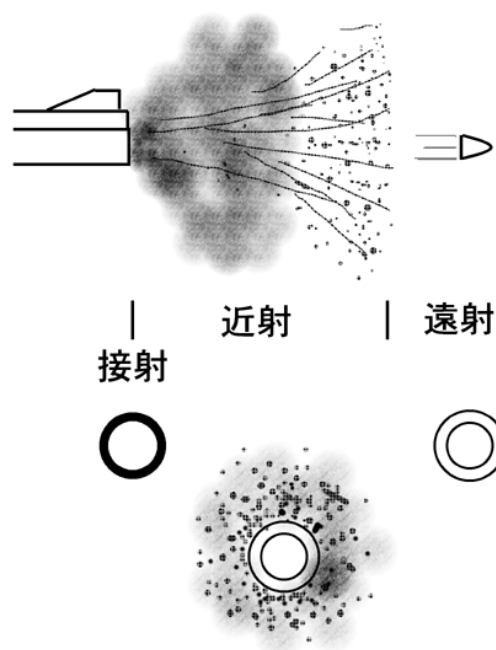


図2 射撃距離による射入口の形状の変化。煤や火薬が到達する距離を近射、それを越えると遠射となる。

接射創

銃口が皮膚に接している場合、射入口の組織欠損部周囲には、黒く焦げた創縁が生じる。これは燃焼ガスによる火傷と燃焼煤の付着によるものである(図3)。また煤と火薬は創洞内に入る。これらは創洞内にゾンデ等を挿入すれば付着するので確認できるが、創の性状を変化させるので、剖検が予定されている場合にはこのような行為は禁忌である。時には射入口周囲に銃口や照星およびガイドロッドなどの形状の印象が表皮剥脱となって認められることがある(図4)。

接射と一括されてはいるが、実際には銃口が皮膚面に強く押しつけられているか否か、あるいは、銃口の全面が接しているか、一部が接しているのか等で、創の形状は異なる。



図3 接射創。皮膚欠損縁は黒色に炭化している。



図4 接射創。皮膚欠損周囲に銃口による表皮剥脱を認める。

銃口が押しつけられていない場合には、射撃時に銃口と皮膚との間に一時的に（瞬間的に）ギャップが生じるので創縁の外側にも煤がつく（煤暈）。銃口の一部が皮膚に接触しているような場合には非接触側に燃焼ガスによる熱傷が生ずる。

頭部など皮膚の直下に骨がある部位では、

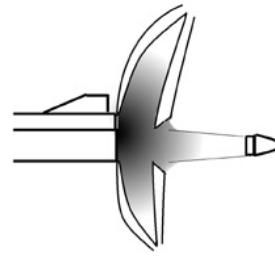


図5 頭部の接射ではガスが皮膚と頭蓋骨の間に入り込み（左）、大きな裂創を生ずる（右）。

皮膚と骨の間にガスが入りこむ（ドーム形成）ため、皮膚が伸長される。そのため裂創を伴い星芒状となった射入口が形成される（図5）。接射では射入口が射出口よりも大きいとよくいわれるが、このような星芒状となった裂創様の皮膚を縫合すると本来の（小さな）射入口が観察できることがある。煤は頭蓋骨の射入口周囲や頭蓋骨・硬膜の内側にも認められることがある。また頭部に限らないが、接射の場合射入口周囲の筋は、火薬の燃焼の際に産生された一酸化炭素によってしばしば鮮紅色を呈する。

近射創

未燃焼火薬は発射後放射状に広がるが、これが皮膚表面に到達する射撃距離の射創を近射創という。射入口周囲に煤の他に刺青暈（火薬輪としている成書も多いが、本稿では刺青暈の語を採用する）が見られる（図6）。刺青暈は未燃焼火薬が火薬が皮膚に貫通して生ずる赤褐色斑であり、表皮剥脱の一種である。これは煤暈と異なり拭い去ることはできないが、痕跡を残さず治癒しうる。また刺青暈は生活反応であり、死後に射たれた場合にはこのような赤褐色斑は生ぜず、灰褐色調を

呈する。ただし手掌・足蹠等皮膚の厚い部位では生前の射創であっても赤褐色変色を伴わないことがある。射撃距離が長くなれば煤量は見られなくなり、刺青量は広く薄くなる。一般に拳銃では数十 cm で見られなくなるが、刺青量の広がりおよび密度と射撃距離の関係は銃の口径・銃身長・火薬量・火薬の種類等に左右される。したがって射撃距離の推定には実際に使用された銃と銃弾を用いた再現実験を行う必要がある。



図 6 近射創。射入口周囲に煤および火薬の付着を認める（左）。煤は拭い去ることができるが、刺青量（火薬が貫入して生じた表皮剥脱）は残る（右）。

なお、欧米の成書では接射創と近射創の間にもう 1 つのカテゴリを設けて、4 段階に分類しているものもある。本稿ではそれを仮に至近射創と呼ぶこととする。至近射創は銃口が皮膚に接触しておらず、射入口周囲に煤量が見られるが、刺青量が見られない射入口に対する呼称である。未燃焼火薬は射創洞内に入る。銃口を緩く皮膚に接触させて撃った接射創と似ているが、銃口が皮膚に対して斜めに向けられている場合、接射創とは逆に、銃と皮膚とが鋭角になる側に煤の沈着や熱傷が認められる（図 7）。この違いは射入口のみを観察しても鑑別は困難であり、創洞の方

向を確認して判断することになる。

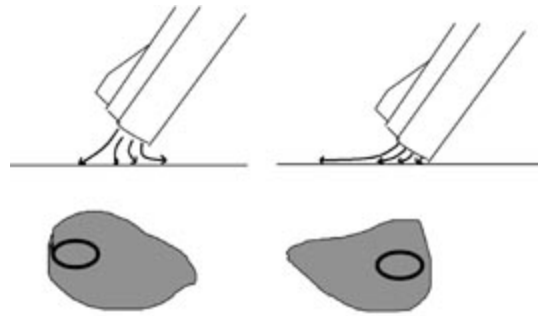


図 7 角度のついた至近射（上左）と接射（上右）では熱傷性表皮剥脱のつく方向が逆になる。下は自殺例の射入口。創洞の方向から至近射と推定された。

遠射創

創口周囲に表皮剥脱（挫滅輪）が見られるが、煤量・刺青量を欠く（図 8）。射撃距離の推定は不可能である。

射入口と射出口の鑑別

射入口・射出口を判別する時にまず忘れてはならないのは貫通射創には射出口があるが、盲管射創には射出口はないということである。接射～近射例においては前述の煤量や刺青量の有無により鑑別が可能である。着衣



図 8 遠射創。欠損縁に環形の表皮剥脱がつくのが射入口の特徴である。

等を介している場合には皮膚表面にこれらの痕跡を残さないこともあるが、この場合は着衣の検査を行えばよい。したがって鑑別が問題になるのは主として貫通遠射創であり、あるいはその他の特異・複雑な事例の場合である。



図 9 前腕を貫通したライフルの銃弾が胸部に再射入した射入口。銃弾は変形し、また銃弾の破片や骨片も射入されたため、射入口は大きく不規則な形態を有する。

射入口はほぼ全例で辺縁に表皮剥脱（挫滅輪）を伴っているといってよい。これは銃弾が皮膚を貫通する際に欠損部周囲の皮膚が内

側に嵌入し、銃弾により擦過されることにより生ずる。また創口の形状が円形、類円形である時には通常の射出口との鑑別は比較的容易である。一方手掌や足蹠では表皮剥脱を欠き不整形な射入口が見られることがある。再射入（リエントリー）の場合や、銃と皮膚との間に介在物がある場合（たとえばガラス越しに撃たれた場合など）にも不整形な大きな射入口を作ることが多いが、多くは盲管射創であることもあって鑑別を要することは少ない（図 9）。なお射入口の最内縁には、銃弾に附着した煤・油等が転写して生じる灰色の変色が見られることがある。これを汚物輪（bullet wipe）というが、汚物輪の存在は射撃距離とは関係がないので、これを煤量と見誤ってはならない。



図 10 射出口。類円形，スリット状，不整形，星芒状などさまざまな形をとる。欠損縁の表皮剥脱がないのが特徴である。

射出口は射入口より一般に大きく形が不整であり、ほとんどの場合辺縁に表皮剥脱を伴わない。類円形，星芒状，スリット状，三日月状，全くの不整形などさまざまな形態をとり，

裂創様となることも少なくない(図10)。弾頭のスピンの減弱し振れや縦回転が生ずること、また弾頭そのものが変形することがその原因である。したがって球形で硬い銃弾(パチンコ玉等)であれば、理屈の上では上記の性状を呈さないことになる。一方射出部の皮膚が硬い物体(ドア・壁等)やきつい衣服等により圧迫されている場合には、射出口縁に表皮剥脱を生ずる場合がある(shored exit, 図11)。



図11 腰部の射出口。ベルトが当たって圧迫されていた部位のため射出時に皮膚が擦過され、辺縁に表皮剥脱が生じたと考えられる(shored exit wound)。

内部所見として頭蓋骨の射入口は外板よりも内板の欠損が大きく、射出口では逆に外板の欠損の方が大きいことがよく知られている(図12)。また射出口から発する骨折は射入口から発したそれにより遮られるので、骨折線の走行からも鑑別が可能なことがある。

以上述べたように、典型的な射入口・射出口であれば鑑別は比較的容易ではあるが、実際の遠射例においては鑑別が非常に困難なこ

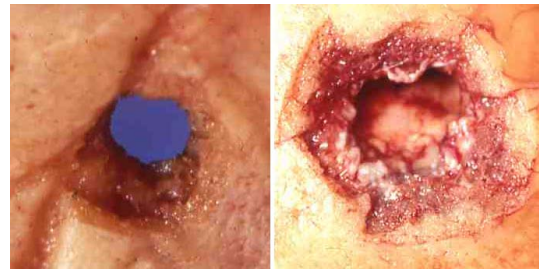


図12 頭蓋骨の射創。左：射入口を内面から見たもの。外板から内板に向かって広がっている(internal bevelling)。射出口(右)では逆に内板から外板に向かって広がる。

とがあるのも事実である。

X線写真撮影および銃弾の取り扱い

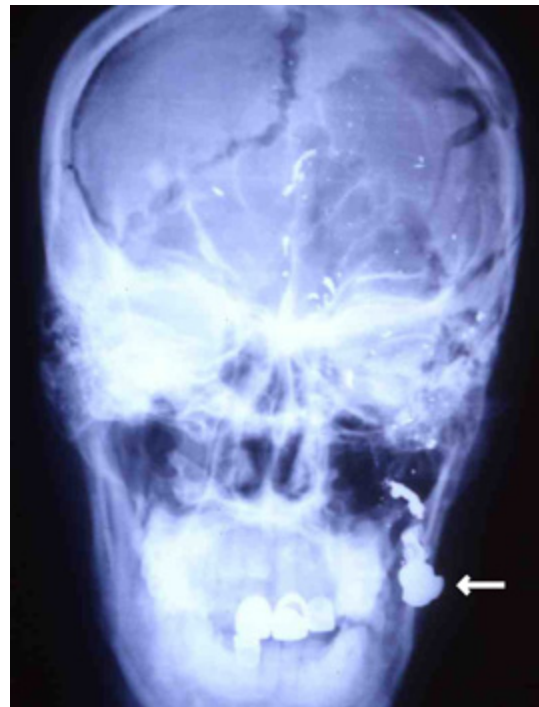


図13 頭部射創(他殺例)のX線写真。上顎左側皮下に銃弾を認める(歯ではない)。頭蓋内に骨片、銃弾の破片と見られる陰影がある。

射創を有する死体は検案例であっても可

可能な限り X 線写真撮影を行うのが望ましい。貫通射創においても被甲や小さな破片等の発見や射創管の同定等に寄与するので、本来はすべての射創に対して必須の検査といっている。剖検例においても特に盲管射創の場合、銃弾の探索に困難を生ずることがあるので、X 線写真撮影は有効である（図 13）。体内での反跳（リコシェ）などが原因で複雑な走行の射創洞を生じたり、なかには血管内に入った銃弾が、血流により移動する場合がある。

体内に残っている銃弾は、その種類を同定するだけでなく、表面に刻まれたライフルマークからその銃弾を発射した銃器を同定することができるので、回収の際に新たな傷などをつけないように取り扱う必要がある。また被甲弾で硬芯が貫通して被甲のみが残っている場合も同様である。

散弾射創

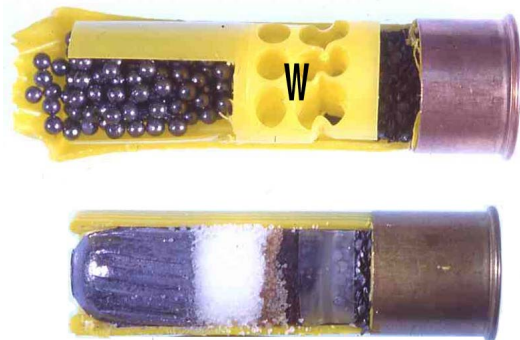


図 14 散弾銃の銃弾。上：20 ゲージ，7 1/2 ショット，火薬はフレイクパウダー。ワッズ（W）とともに射出される。下：スラグ弾。

散弾（スラグ弾を除く）は多数の小弾丸が発射後徐々に散開するため、射撃距離により、創の大きさ・数に差が生じる（図 14,15）。その絶対的な距離については、散弾銃の形態

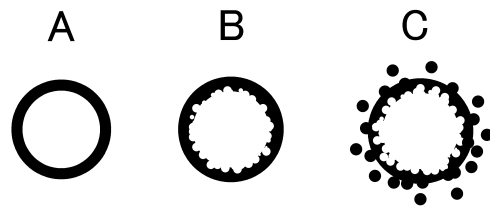


図 15 散弾の射入口。A は接射で、距離が長くなるにしたがい創縁が不整となり（B）、さらには副創口が生ずる（C）。

（銃口の絞りの程度）、散弾・ワッズおよび火薬の性状により差があるので、以下に示す距離の値はあくまでおよその目安である。具体的な射撃距離の推定にはライフルと同様再現実験を行う必要がある。

接射では射入口は基本的に単弾による創と同じであり、散弾は文字どおり一丸となって、ワッズとともに体内に入る。



図 16 至近射の散弾の射入口。射入口周囲にワッズによる表皮剥脱を認める（petal mark）。

近射創では煤量・刺青量が認められる。射撃距離が長くなるにつれ円形の創であっても径が大きくなり、内縁に凹凸を生ずる。ワッ

ズは射撃距離 1m 以内では射入されることもあれば、されないこともある。後者の場合皮膚にワッズによる表皮剥脱 (petal mark) を認めることがある (図 16)。射撃距離が 1m を超えると副創口が生じ、2m 前後で著明になる。3m を越えると散弾の種類によっては主創口が不明瞭になり、さらには主創口が消滅する。

自他為の別

遠射であれば他為といってよい。一般に射手の鑑別は、手などに付着した火薬の一部などを証明することによってなされる。また自為の場合銃器が死体のそばにあるのが普通であり、頭部射創の場合まれに強直性硬直のため銃器を握っていることもあるが (図 17)、当然偽装もありうるので注意が必要である。複数の射創あるいは銃弾の存在は必ずしも自為を否定するものではない。半自動小銃を用いた自殺例で頭蓋内に銃弾が 2 発入っていた例を経験しているし、文献的には胸部では 9 発、頭部では 5 発射入されていた自殺例がそれぞれ報告されている。



図 17 短銃自殺例。強直性硬直により銃を握ったまま死亡していた。

終わりに

幸いなことにわが国では射創を実際に眼にする機会は比較的少ない。それだけに射創事例に遭遇した際には当惑することもあるか

と思われる。しかし射創は特異なパターンを有し、そのようなパターンが生ずる理由から理解しておけば扱いやすい損傷であると言える。また射創は他の損傷に比して情報量 (証拠) の多い損傷である。したがって基本的な事項を踏まえた上での確に検案・鑑定を行えば、事故・事件の真相究明に寄与するところは大きいと考える。

参考文献

1. Dimaio VJM. Gunshot Wounds. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press 1999.

初出：日本警察医会会報 2004;13:30-36.