

## 1

## 人の死と関連法

## POINT

- ▶ 異状死体とは、内因性疾患で死亡した死体を除くすべての死体である。
- ▶ 日本では、異状死体の犯罪性を医師でない警察（検視官）が振り分けている。
- ▶ 死因究明は、国民の安全や権利を守るといった公益を目的に実施され、特に重要なことは、犯罪や事故などの異状死体を見逃さないことである。
- ▶ 解剖には、法医学解剖（司法解剖、行政解剖および死因・身元調査法解剖）、承諾解剖、病理解剖、系統解剖があり、刑事訴訟法や死体解剖保存法などに基づいて行われる。
- ▶ わが国の解剖率は先進諸国に比べ低く、解剖医は大都市圏に偏在している。

## 1 死の判定と死因

## 1) 死因究明

生前に何らかの疾病で受診し、医師に看取られて亡くなるような場合は、法的・社会的にも明らかな病死として受け入れられる。一方、自宅や路上、たとえ病院内であっても、明らかな病死とはいえない亡くなり方をする場合がある。このような不自然な状況下で亡くなった場合、不慮の事故、何者かに殺害されたなどといった可能性が否定できず、法的・社会的に自然な死として受け入れにくいので、死因究明が必要となる。人が死亡すると故人が生前に有していた法律上の権利・義務が消滅するとともに、死亡に関連した人権・社会保障・労災保険・生命保険などにかかわる問題が生じることがある。死因究明をおろそかにすると、犯罪や事故が見逃されたり繰り返されたりして、死者の尊厳はもとより生きている者の権利が損なわれたりする可能性がある。そのため、自然な死を遂げなかった非自然死あるいは異状死については、正確に死因を判定するために、医学的な知見に基づく調査が実施されなければならない。このように、法医学における死因の究明は、国民の安全や権利を守るといった公益を目的に実施されるものである。

## (1) 各国における死因究明制度

## a. ヨーロッパ諸国

ヨーロッパ諸国における死因究明制度は、主に犯罪性の有無を見極めることを目的に実施されている。明らかな病死と判定しにくい場合は、薬毒物などによる他殺の可能性も残されるので、まずは法医学解剖とそれに付随した薬物検査などの諸検査が実施され、医学的に死因が判断された後、犯罪性の有無について死亡した状況の捜査結果と併せて検討されている。解剖率は高く、スウェーデンやフィンランドにおいては警察に届け出られた異状死体のうち約 80～90%程度が法医学解剖されている。

## b. 英米系諸国

英米系諸国では、民事・刑事裁判以外に、死因判定のための裁判を行う権限を有するコローナーという行政官が存在し、死因が明らかでない死体についてはコローナー（検死官：coroner、米国は medical examiner）が主体となり、法医学研究所や警察と連携しつつ死因を究明している場合が多い。コローナーが非犯罪死と判断する場合は、事故死や流行病などの予防のために死因情報を活用し、犯罪死を疑う場合はすみやかに警察捜査に移行する。なお、これら英米系諸国では、およそ 50～60%の異状死事例について法医学解剖が実施されている（表 1）。

## c. 日本における死因究明制度

日本では、刑事訴訟法 229 条により、検察官は変死者又は変死の疑いのある死体の検視をしなければならないとされている。そして、検察事務官または司法警察員にこれを代行させることができるとされ、ほとんどの場合、司法警察員である検視官が検視を行っている。検視官が遺体の外表を検査し、現場の状況から、犯罪性が疑われる事例について司法解剖を実施するという、ヨーロッパ諸国とは異なった独特の運営がなされてきた。その結果、初動段階において警察が犯罪性なしと判断した場合、解剖などによる正確な死因究明をしないで済ますことが常態化してきた。そのため犯罪、事故死や流行病などにおいても死因が曖昧となり、結果として死因統計も不正確な状況となっていた。

## d. 日本における死因究明推進の流れ

平成 18 年に発覚した瞬間湯沸かし器による一酸化炭素中毒事故や、平成 19 年に発生した時津風部屋力士暴行事件など、事故原因や犯罪を見逃してしまったケースも見受けられたことから、死因究明体制の強化が求められるに至った。また、東日本大震災などの大災害において

表 1 諸外国（および日本）における法医学解剖の状況

国または地域	人口	異状死体の解剖率	全死体に占める異状死体の解剖率
米国：ワシントン州キング郡	約 188 万人	12.5%	9.2%
英国：イングランド&ウェールズ	約 5,500 万人	45.8%	21.1%
ドイツ：ハンブルク州	約 174 万人	19.3%	5.8%
スウェーデン	約 930 万人	89.1%	5.9%
フィンランド	約 500 万人	78.2% (ただしヘルシンキ市)	24.4%
オーストラリア：ビクトリア州	約 500 万人	53.5%	7.6%
日本	約 13,000 万人	11.2%	1.6%
東京都区内	約 895 万人	20.2%	4.4%
大阪市内	約 267 万人	32.7%	6.3%
神戸市（7区）内	約 107 万人	67.1%	10.1%

\*異状死体の定義は国により相違しているため、異状死体数は第一次死体取扱機関（日本における警察）に対する届出数で計算。

\*解剖率は、米国 2008 年中、英国、ドイツ、スウェーデン、フィンランド 2009 年中（ただしヘルシンキ市 2008 年中）、オーストラリア 2009 年 7 月～2010 年 6 月、日本（東京都区内、大阪市内および神戸市〈7区〉内を含む）2010 年中。

\*東京都区内については、東京都区内に所在する警察署が取り扱った死体数をもとに計算。

\*大阪市内については、大阪市内に所在する警察署が取り扱った死体数をもとに計算。

\*神戸市（7区）内については、神戸市のうち、東灘区、灘区、中央区、兵庫区、長田区、須磨区および垂水区内に所在する警察署が取り扱った死体数をもとに計算。

（警察庁：「警察における死因究明等の推進」, 平成 24（2012）年 より引用改変）

## 8 咬傷、咬痕

### 1) 咬傷（バイトマーク：bite mark）とは

咬傷とは、動物やヒトの歯などによって皮膚につけられた創傷の総称である。成傷器は歯であるので鈍器損傷に分類され、圧痕や皮膚変色、挫傷、挫創、挫裂創などさまざまな様相を呈する。皮膚の圧痕や変色を咬痕と呼ぶ場合もある。

#### (1) 動物咬傷

諸外国においては医療の観点から、歯をもつ多くの脊椎動物以外に、節足動物による損傷も動物咬傷に含めている。動物咬傷は、挫創や挫裂創を呈する場合が多い。イヌなど犬歯が発達した動物による咬傷では挫創から刺創様の創傷もみられ、サメ咬傷では均一な挫創が半円状に配列し多くの皮膚組織は欠損している。このように、咬傷は歯や歯列の形態を反映した創傷形態を呈しているのが特徴である。

また、動物咬傷は多くの疾患の伝染に関与し、イヌ咬傷は狂犬病、蚊咬傷はデング熱やマラリアの伝染に関与する。

#### (2) ヒト咬傷

ヒト咬傷は、歯と歯または義歯の人工歯や床によって頬、唇、舌などを誤って噛んでしまう自咬と、攻撃や防御によって他者を傷つける他咬に分けられる。本項では、ヒトによる他咬について論じる。

ヒト咬傷は軽度の皮下出血や挫傷である場合が多いが、挫創を形成する場合もある。挫創を形成した場合は、口腔内微生物叢や唾液から重篤な疾患が感染することもある。

### 2) 咬傷の歯科法医学的意義

皮膚につけられた痕跡、創傷の状態により、歯痕、歯列弓痕、咬合痕に区別できる（表2）。歯痕、歯列弓痕は偶発的受傷の可能性があるが、咬合痕は意図的加害による可能性が高い。特に咬合痕内側にみられる吸引痕は、性的虐待や性犯罪の可能性を示唆する。

米国 211 例、カナダ 15 例、オーストラリア 12 例、トルコ 11 例、パナマ 4 例、メキシコ 2 例、デンマーク、ノルウェー、タイ、西アフリカ各 1 例の 10 か国から 259 例、778 個のヒト咬傷事例を収集し詳細に分析した Freeman ら（2005）<sup>1)</sup> の報告を紹介する。

彼らは、ヒト咬傷は、殺人 46.7%、性犯罪 39.4%、子ども虐待 32.8%にみられ（重複あり）、

女性 65%、男性 35%に咬傷がみられたと報告している。犯罪の種類によって咬傷の好発部位は異なり、殺人では、腕 24.3%、足 14.3%、乳房 12.7%、顔面 10.6%、肩 9%で、性犯罪では、乳房 18.6%、腕 15.9%、顔面 13.3%、足 9%、肩 8.5%であった。

子ども虐待における咬傷は、0～2 歳児 59.0%、3～10 歳児 36.1%、10～20 歳 4.8%にみられ、男女差はほとんどみられなかった。好発部位は腕 28.6%、足 18.9%、肩 10.0%、背中 8.5%、臀部 7.3%、顔面 7.3%であったと報告している。

43%の事例に 1 個以上の咬傷を認めたことから、咬傷が 1 個でも発見された場合は、ほかにも咬傷がないかを注意深く検査しなければならないと主張している。

### 3) 咬傷の検査と記録

軽度の咬傷は比較的早期に消失するので可及的早期に資料保存に努める。咬傷の検査と記録は以下の手順で行う（図 20）<sup>2)</sup>。

#### (1) 唾液の採取

新鮮な咬傷事例では、加害者の DNA 型物質を含む唾液などが付着している可能性があるため、皮膚から唾液などの採取を試みる。

#### (2) 写真撮影

L 字型スケール（ABFO #2）や直交させた 2 本のスケールを創部皮膚面に平行に置き、皮膚面に対し垂直方向から写真撮影を行う。可能であればカラースケールを置き、色調の補正に資する。

#### (3) トレース

咬傷の上に透明なフィルムを置き、個々の歯による圧痕や吸引痕の形状をトレースし記録する。トレースには計測した個々の歯の幅径、犬歯間距離など、寸法を記入する。

#### (4) 印象採得

圧痕や創が明瞭な場合、精密印象材を用いて印象採得を行い、立体的な記録を行う。

#### (5) 皮膚組織の採取

司法解剖例などで可能な場合は、必要に応じ損傷皮膚を採取し保存することも行われる。

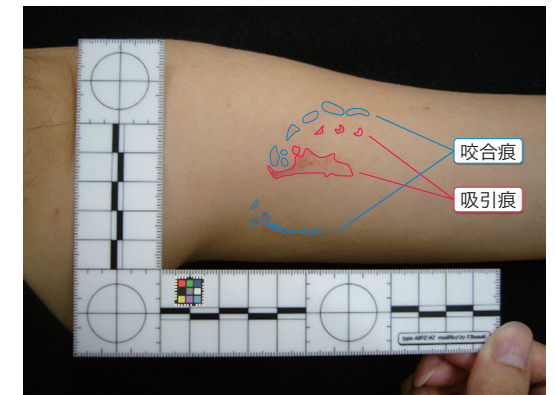


図 20 ABFO #2 タイプのスケール（カラースケール付）を置いて撮影した bite mark  
スケールの 3 つの円が同一サイズの真円になるように撮影する。

### 4) 咬傷の評価、同定

咬傷の評価、同定は、個人識別と同様の考え方で行われる。すなわち、加害者の絞り込み（スクリーニング）と同定（マッチング）により行われる。

上述したように、適切な時期に、適切な検査、記録が行われなければならない。該当者が現れていない時点では、咬傷からなるべく多くの情報を引き出すことが求められる。

咬傷各部の寸法計測の結果から、咬傷が永久歯列によるものか、乳歯列あるいは混合歯列かを判断できる場合があり、加害者が成人か小児かが判断できる。さらに、咬傷、咬痕の内側に、吸

表 2 咬傷、咬痕とその評価

類型	様相	評価
歯痕 (tooth mark)	1～数本の歯による痕跡。	偶発的事故、作法的行為の両者を考慮。
歯列弓痕 (arch mark)	同類の 4～5 本の歯による痕跡。	偶発的事故、作法的行為の両者を考慮。
咬合痕 (bite mark, bite wound)	同一個体の上下顎歯列弓からなる痕跡。皮下出血を主体とした挫傷が多い。	作法的行為を考慮。
吸引痕 (suction mark)	咬痕・咬傷の内側に出現することがある。吸引による点状、斑状の出血。皮下組織の厚い部にみられやすい。	作法的行為を考慮。 性的意図を考慮。



# 歯科材料の特徴と識別法

## POINT

- ▶ 歯冠補綴用の歯科材料は、歯冠色材料と金属系材料に大別される。
- ▶ 歯冠色歯冠補綴材料は、肉眼検査、触診、紫外線による蛍光検査および蛍光エックス線分析による成分分析などを複合的に利用することで、材料の種類や製品の識別が可能である。
- ▶ 歯科用合金のうち、金銀パラジウム合金は日本固有の材料であることから、治療した国の推定に有力な証拠となる。
- ▶ 歯冠色成形修復材料は、紫外線による蛍光検査やエックス線検査により、その有無が確認できる。
- ▶ 歯冠色成形修復材料は、蛍光エックス線分析による構成元素の種類および元素の配合比ならびに SEM 画像によるフィラー形状により、製品識別が可能である。

歯科治療で用いられる各種歯科材料の識別は、その治療法と併せて、死者の社会経済情報の推定や、治療を行った時期、また、地域（国）の推定に有用である。本章では、歯科的個人識別に際して扱う機会が多い歯冠色補綴材料、金属系歯冠補綴材料および歯冠色成形修復材料について、歯科法医学的な視点からその特徴と識別法について概説する。

## 1 歯冠色補綴材料

### 1) 陶材

歯科用陶材の始まりは、1770 年代にフランスで義歯床に用いられたのが最初とされ、その後、陶歯が開発され現在に至っている。その間、ポーセレンジャケット冠が 1880 年代にアメリカで考案されたが、硬くて脆い性質のため、適用範囲が広がらなかった。しかし、その後、金属冠に陶材を焼き付ける陶材焼付冠の作製法が確立され、強度と審美性を兼ね備えた材料として、陶材焼付用やオールセラミッククラウンのコア材に利用されている。

ここでは、前歯部の陶材焼付金属冠に使用される金属焼付用陶材について説明する。

#### (1) 金属焼付用陶材<sup>1)</sup>

陶材焼付金属冠は、天然歯に似た色調と透明度、耐摩耗性に優れた金属焼付用陶材を金属フレームの表面に溶着したもので、金属の持つ強度と陶材の持つ審美性を兼ね備えた優れた補綴装置である。歯冠形態は、それぞれ用途別に性質の異なる陶材（図 1）を順番に築盛・焼成しながら、審美的に再現し製作される。

##### a. 金属焼付用陶材の組成（表 1）

カリ長石（ $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ）が全体の組成の約 90%前後を占める。それに融点を下げる

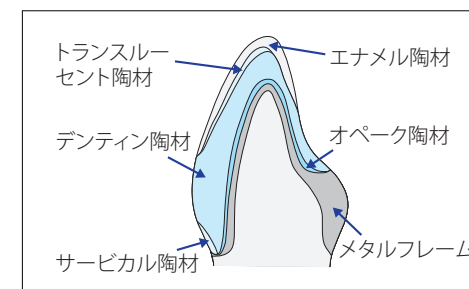


図1 陶材焼付金属冠の構造

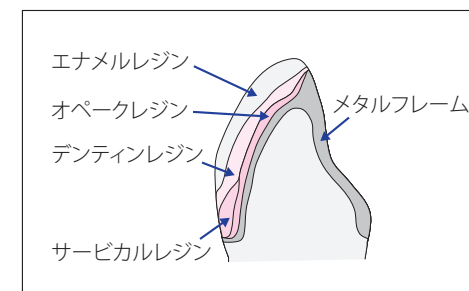


図2 レジン前装冠の構造

表1 主な金属焼付用陶材の組成

成分	部位 オパーク	デンティン	
		エナメル	インサイザル
SiO <sub>2</sub>	22 ~ 27	55 ~ 65	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5 ~ 9	10 ~ 15	
K <sub>2</sub> O	5 ~ 9	10 ~ 15	
Na <sub>2</sub> O	1 ~ 5	5 ~ 8	
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<1	0.5 ~ 2	
Li <sub>2</sub> O	<1	<1	
BaO	0.1 ~ 1	<2	
CaO	0.1 ~ 1	1 ~ 2	
MgO	1 ~ 2	<1	
SnO <sub>2</sub>	0.1 ~ 1	—	
ZrO <sub>2</sub>	17 ~ 23	<1	
TiO <sub>2</sub>	<1	<1	
その他	—	—	

（小倉英夫，高橋英和，宮崎隆，小田豊，榎本貢三，小園凱夫 編著：コア歯科理工学．東京：医歯薬出版，2008 を参考に作成）

ためのフラックス成分や着色材となる金属酸化物などが添加される。フラックス成分には、酸化ナトリウム（Na<sub>2</sub>O）、酸化マグネシウム（MgO）などが、また、着色材には、有機着色材と Co-Al 系、V-Sn 系の金属酸化物が添加される。

このうち、有機着色材は陶材焼成時には完全に焼却される。なお、金属焼付用陶材は、日本では 10 社以上のメーカーから市販されている。

## 2) レジン系歯冠補綴材料（間接修復用コンポジットレジン）

レジン系歯冠補綴材料の中でコンポジットレジンとは、歯冠色補綴材料として多用されている。従来、歯冠補綴用レジンとは熱可塑性であったが、多官能性モノマーであるジメタクリレートを加え、硬さが増したことで「硬質レジン」と呼ばれ、その後、フィラーを加え硬さや耐摩耗性が改善された結果、ある程度の強度と審美性を兼ね備えた保険診療の効く前装材料として広く利用されている。

### (1) 間接修復用コンポジットレジン

#### a. 前装用硬質レジンの組成

マトリックスとフィラーからなり、組成は成形修復用コンポジットレジンとほぼ同様である。違いはマトリックスレジンに光重合させるための光増感剤であるカンファーキノンと助触媒としての還元剤が少量添加されている。また、メタルフレーム上に築盛される硬質レジンには、メタル色を遮蔽する金属酸化物（ZrO<sub>2</sub>）を多く含むオパークレジンが用意されている。ほか、エナメルレジンとはデンティンレジンに比べ、フィラーをやや多く、かつ色素を少なく配合することで、耐摩耗性と光沢性の向上と、透明性の増加が図られている（図 2）。

## 2 災害時の医療活動

災害時、われわれが一人の人間として行えることは、物的支援、人的支援など数多くある。

医療従事者として、歯科医療従事者が行える医療活動は、大きく分けて、1) 医療救護（緊急処置が必要な被災者への対応）、2) 歯科医療救護（歯科治療等が必要な被災者への対応）、3) 歯科的個人識別がある（表1）<sup>3,4)</sup>。これらの活動は、基本的に、歯科医学で学んできたこと、日常臨床で行っていること、平時の歯科的個人識別で行っていることに対応は可能である。しかしながら、災害の種類や規模、フェーズによって、必要とされる医療活動は異なるため、これらの知識、技術に加え、災害医学・災害医療の考え方が理解、考慮されなければ、適切な活動、適切な支援は行えない（図1）<sup>5)</sup>。

活動が円滑かつ効果的に行われるために、活動にかかわる人が理解しておかなければならない概念に CSCA（Command & Control, Safety, Communication, Assessment）と TTT（Triage, Treatment, Transport）がある（図2）。

災害時の医療救護活動は、CSCAに基づき、自分がどの指揮のもと、どの他（多）機関、他（多）職種との連携を持って、どのような活動を行うのかを把握し、さらに、その活動は安全に行われる必要がある。情報伝達により、その時点での評価を行い、活動に反映させる。CSCAは、医療救護活動だけでなく、歯科医療救護活動や歯科的個人識別にも適用される。

表1 災害時の歯科医療従事者の活動

医療救護 〔いのちを救う医療〕	トリアージ（の補助） 救命救急処置の補助 口腔顔面外傷の処置
歯科医療救護 〔生きる力を支える医療〕	（暫間的な）歯科治療 歯科保健（心のケアを含む口腔ケア） 歯科相談（食形態の提案を含む）
歯科的個人識別 〔人としての最期の医療〕	死体からの情報収集（歯科検査） 生前情報の収集、整理、管理 照合・異同判定
+ 情報収集・分析・提供、後方支援	

（岩原香織 ほか：2016<sup>4)</sup> より引用改変）

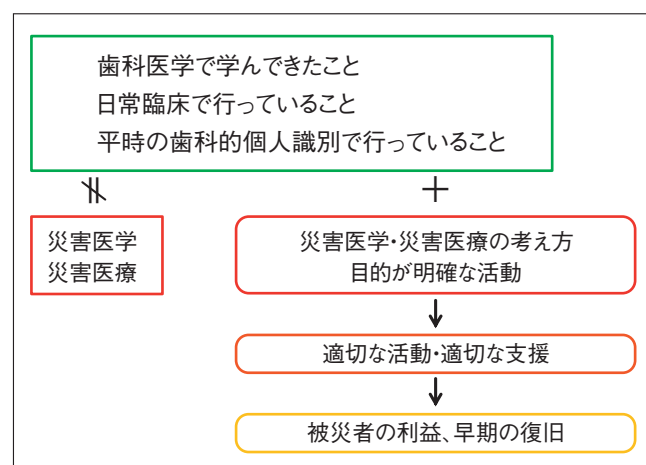


図1 災害時の医療活動

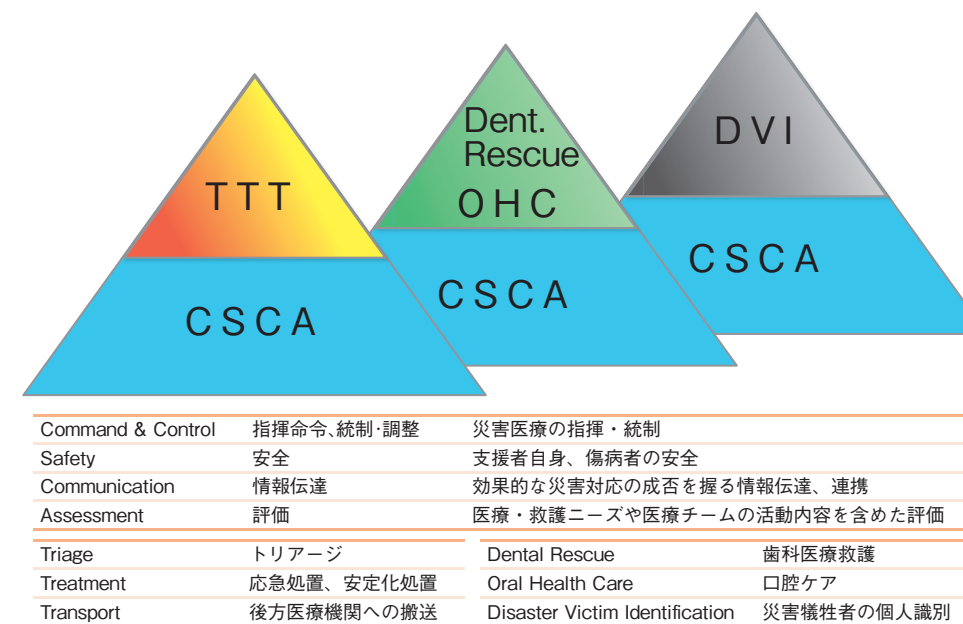


図2 災害時の医療救護における管理と支援の概念  
（岩原香織 ほか：2016<sup>4)</sup> より引用改変）

### 1) 医療救護（緊急処置が必要な被災者への対応）

3T（Triage, Treatment, Transport）は、災害医療の考えに基づく実際の対応である。災害時、医療の需要と供給の不均衡に対応し、限られた医療機能で多くの傷病者へ適切な処置を行い、多くの命を救うことを目的とする。傷病者をふるい分け、選別することで、適切な傷病者に、応急処置や治療につなげるための安定化処置を行い、適切な医療機関へ搬送するという意味がある。医療従事者が不足し、医療需要が急増する災害時に、歯科医療従事者が医療従事者の一員として、命を救う医療に従事するのは当然である。傷病者への対応が迅速かつ確に行われるために、歯科医療従事者が行える医療救護活動としては、トリアージの実施や補助、救急処置の実施や補助、口腔顔面外傷の処置などがある<sup>5)</sup>。

#### (1) トリアージ

トリアージは、大災害、大事故などで医療機能が制約される状況下、多数の傷病者が同時に発生した場合、可及的に多くの人命を救うために、傷病者の緊急度や重症度に応じて、治療優先度を決定することと定義される。

トリアージにはいくつかの種類があるが、START（Simple Triage and Rapid Treatment）は、傷病者の呼吸、循環、中枢神経系の状態を、機器を使わず、決められた基準に則り判定する方法で、一次トリアージとして行われることが多い。その方法と分類を図3、表2に示す<sup>6)</sup>。STARTは図3のとおり、まず、治療不要な傷病者と救命不可能な傷病者を除外し、医療の介入により救命可能で、重症度や緊急度が高い傷病者、つまり赤タグに判定される傷病者を見つけ出すトリアージともいえる。トリアージは被災状況に応じ、何度も行われる。一次トリアージ後、二次トリアージとして、生理学的評価、解剖学的評価、受傷機転、災害弱者の考慮を含めたPAT（Physiological and Anatomical Triage）（表3）が行われる。