

## 総説

### 外傷と形成外科 —労働災害を中心に—

中西 秀 樹

徳島大学形成外科

#### *Plastic surgical treatment of facial injuries and burns*

Hideki Nakanishi

Department of Plastic Surgery, School of Medicine, The University of Tokushima, Tokushima

#### はじめに

形成外科は先天異常あるいは後天性疾患による身体外表に生じた変形や色の変化を外科的手技により形態的に修復し、個人を社会に適応させることを目的とする新しい医学分野の学問である。治療対象疾患は唇裂に代表される先天異常、外傷、腫瘍、その他に大別されるが、このうち熱傷、顔面外傷などの外傷は救急医療の一翼を占めるばかりでなく、初期の治療が患者のQOL (quality of life) に深く関与するため外傷の形成外科的知識が大切になっている。

一方、労働災害による外傷は特別な原因による外傷ではなく、熱傷や機械的損傷が主な原因である。最近の傾向として工場内（二次産業）の労働災害は労働環境の整備や安全教育の普及とともに減少傾向にあるが、農業、林業、水産業（一次産業）では従来の道具による事故に加えて、新たに導入された機械の操作ミスによる傷害の増加がみられる。またサービス業（第三次産業）の従事者では営業車を運転中の事故や通勤途中の交通事故なども労働災害に含まれるので労働災害として治療する機会が増している。ともあれ、労働災害の治療法は機械的損傷か熱傷であるので、ここではそれぞれの形成外科的治療法を簡単に述べてみる。

#### I 機械的損傷

形成外科では顔面外傷の治療機会が多く、次いで指切断や圧挫傷などの手、足の損傷となっている。

##### 1. 顔面皮膚軟部組織損傷

顔面皮膚だけの損傷でも不適切な初期治療がなされた

場合、顔面の変形(眉毛や赤唇の位置のずれ、鼻孔狭窄)や癍痕による拘縮や醜状が残り形成外科を受診する患者が多い<sup>1)</sup>。

#### (1) 原因

顔面軟部組織損傷は交通事故が半数以上を占め、次いでスポーツ外傷、転倒、殴打などで、程度により顔面に擦過創、切創、挫滅創、皮膚軟部組織欠損を伴う。労働災害では交通事故に加えて機械や運搬物の操作ミスによる顔面外傷が多い。なお、顔面骨折を伴うことがあるので注意しなければならない。

#### (2) 検査と診断

顔面軟部組織損傷では全身的検査を行い、近接部の頭蓋内や腹部臓器損傷を合併しているかどうかを調べ、次いで顔面神経、耳下腺管、涙道などの損傷の有無を確認する<sup>2)</sup>。なお、顔面骨折の合併の疑いがあればX線撮影、CTスキャンを行う。

#### (3) 治療

ここでは新鮮創の局所治療を述べるが、一時的創閉鎖のgolden hourは一般的には受傷後6時間から8時間以内であるが、顔面では血行が豊富であるため受傷後24時間でも創縫合が可能である。したがって、女性や子供の顔面外傷では止血処置を行い、翌日に形成外科専門医に縫合を依頼してもよい。

#### (a) 洗浄と異物除去

創内の異物(土砂、ガラス等)が残存すれば外傷性の刺青となって醜状を呈し、ガラスが残れば圧迫時疼痛の原因になる。組織内の土砂は手洗い用のブラシではなく歯科用ブラシを用いて消毒液で洗浄しながら愛護的に取り除く。ガラスは単純X線撮影で確認したのちに、創周囲を触診にて硬結の有無を確認することが大切である。

(b)創の debridement

挫創などで創縁が挫滅されている場合、メスにて創縁を外科的に debridement する必要があるが、顔面部では必要最小限に行う。剥皮創では皮弁となった組織の処置が問題となるが、顔面は血流が豊富なので茎が細くても血流が保たれて皮弁が生着しやすいのでそのまま縫合する。

(c)創閉鎖と縫合法

フロントガラス損傷 (windshield laceration) や挫創などでは見かけ上軟部組織欠損を伴うが、key suture すれば一次創閉鎖が可能ことが多い (図1)。その際、眉毛、赤唇皮膚移行部、鼻孔縁などを landmark に用いるので眉毛を剃毛してはいけない。エピネフリン添加の局所麻酔を創部に注射する前に、ピオクタニン液にて landmark 部に印を付けることが大切である。

顔面新鮮創は土砂などで汚染されやすいので、皮下縫合 (絹糸を使用) は禁忌とされていたが、初期治療として創部の洗浄が行われていれば、ナイロン糸で真皮縫合 (白5-0, 6-0) と外縫合 (黒6-0, 7-0) を行っても、ドレーンや圧迫などで皮下血腫を予防すれば、血行が豊富な顔面では感染の危険は少ない (図2)。なお、組織欠損量が多く一次閉鎖が出来ない場合は、植皮や局所皮弁を用いる。

(d)瘢痕形成術

顔面外傷に続発する肥厚性瘢痕や瘢痕拘縮の手術時期としては受傷後少なくとも3~6カ月以降で、炎症所見が消退した後が最適である。肥厚性瘢痕に対する術式は、拘縮がない場合は、切除後縫縮や局所皮弁 (Z形成術を含む) を用いる。

2. 顔面骨折

(1) 原因

顔面骨折は交通事故、労働災害、スポーツ損傷、転倒などのより生じる。交通事故ではシートベルトの着用の有無にかかわらず速度を増した状態での衝突で Le Fort 型上顎骨折が生じやすい。一方、労働災害では機械の操作ミスにより強い外力で傷害を受けやすく、顔面軟部組織損傷と顔面骨折を同時に受傷することが多い。

(2) 診断

顔面骨折の診断には、X線撮影、CTスキャンなどがよく用いられているが、画像診断のみで手術に必要な所見が得られるとはかぎらない。したがって、顔面骨折の診断には従来どうり詳細な問診、視診、触診が大切である。

X線撮影には種々の撮影法があるが、Waters法 (頬骨骨折、眼窩床骨折、鼻骨骨折、上・下顎骨折) の所見でいろいろな顔面骨折の概観が得られる (図3)。Waters法で顔面骨折が疑われた場合、顔面骨折の部位にあわせて、X線撮影、CTスキャンを追加すればよい。

その他の撮影法としては、Fueger I法 (眼窩内壁骨折)、頬骨弓撮影、顎関節撮影、鼻骨側面撮影 (鼻骨骨折)、下顎オルトパントモ撮影 (下顎骨骨折)。下顎骨正面・側面などがある<sup>3)</sup>。さらに Le Fort 型上顎骨折など複雑で顔面変形の著しい骨折は三次元CT像 (3D-CT) が役立つ<sup>4)</sup> (図4)。

(3) 治療

画像診断の進歩により的確な術前診断とミニプレートの導入で強固な固定が出来るようになり、より正確に顔面骨折を整復できるようになった。しかし、受傷後3週間を過ぎた陳旧例では整復しがたく、術後も顔面変形が残存しやすいので、患者の全身状態が安定していれば、腫脹の軽減する受傷後1週間前後の観血的治療が望まし

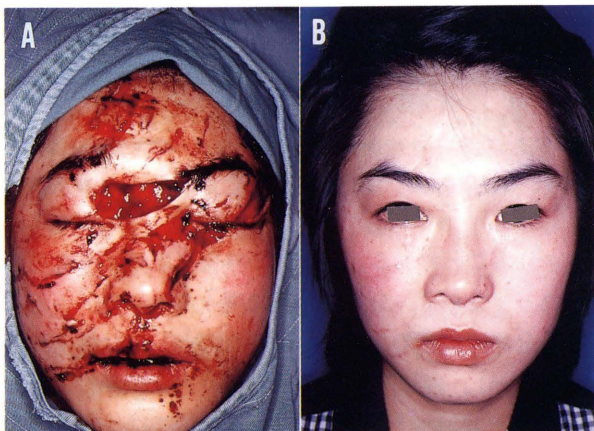


図1 A フロントガラス損傷 B 顔面瘢痕形成後

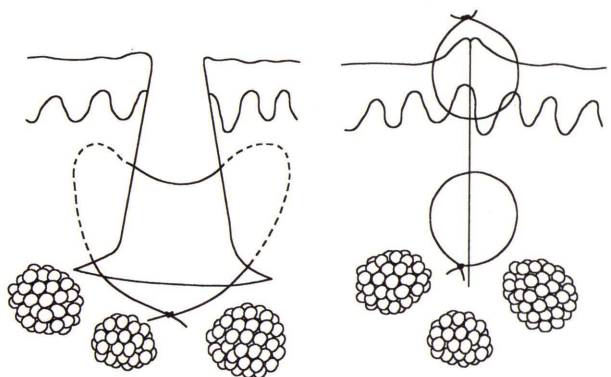


図2 真皮縫合、皮膚縫合後に創縁はわずかに盛り上がる

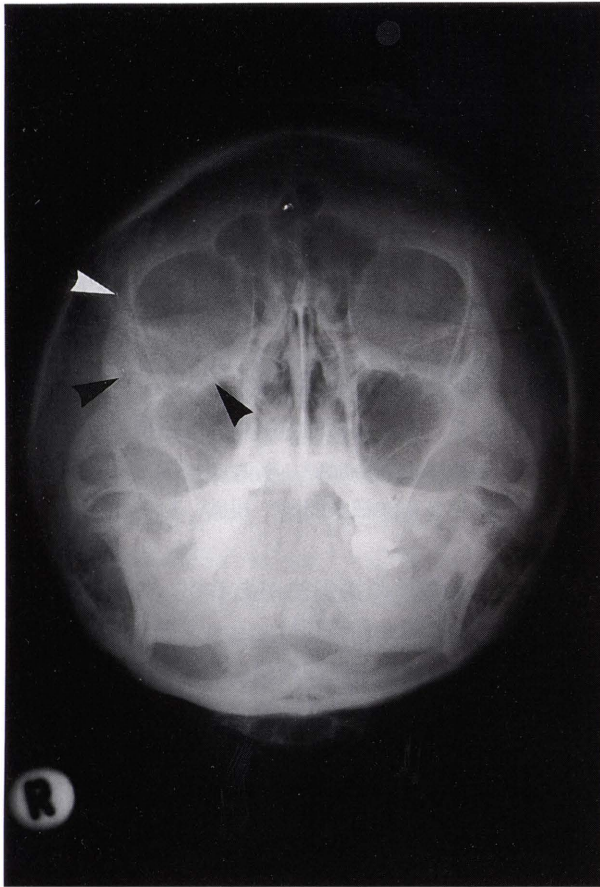


図3 エレベーター内で作業中に頬骨骨折を受傷（単純X線像；Waters法）

い。

#### (a)非観血的整復・固定法

鼻骨骨折は受傷後1週間以内であれば外来にて局所麻酔下に鼻骨整復鉗子またはメスの柄を用いて整復する。整復後はギブスで約1週間を外固定する。下顎骨折の単独骨折や顎関節骨折では変移が少なければ4～6週間のアーチバーなどによる顎間固定を行う。

#### (b)観血的整復・固定法

下眼瞼縁、眉毛下縁切開、上口腔前庭切開、頭髪内切開などを用いて皮膚切開線を目立たないように工夫する。骨膜下に骨折線に達し、骨折線の間の線維化した軟部組織をはずし授動、整復するが、不完全骨折があれば骨切を加える。眼窩壁骨折や頬骨骨折整復後の骨欠損部に腸骨や頭蓋外板骨を移植する。上・下顎骨折では整復後ミニプレートなどの強固な内固定と顎間固定を行う（図5）。

## II 熱傷

熱傷は物理的な熱作用により、皮膚などの身体組織が



図4 図3と同一症例の3次元CT像

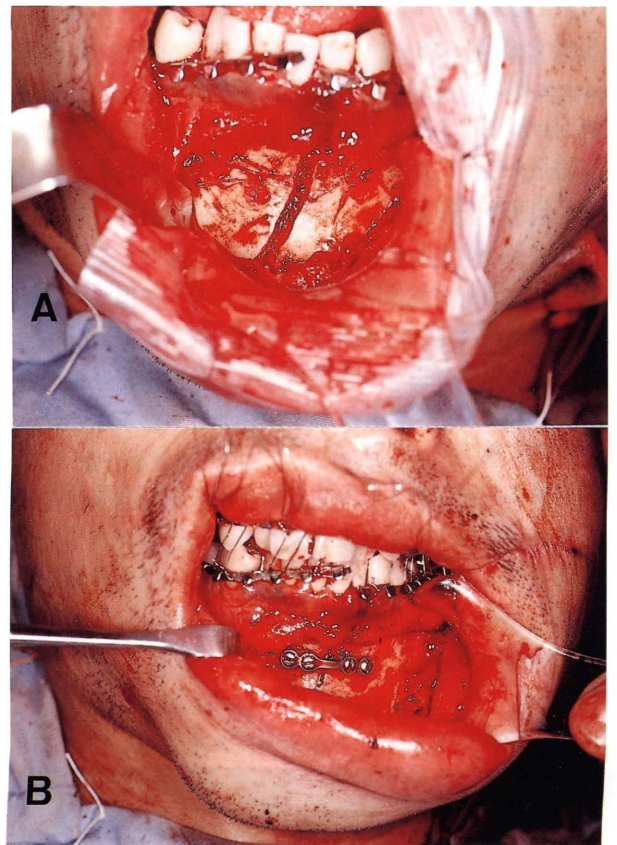


図5 A 運搬中のタンスの扉で受傷 下顎骨折整復直後  
B ミニプレートで内固定し、アーチバーによる顎間固定を行う。

損傷されることである。小範囲の熱傷を除けば皮膚局所のみにとどまらず、全身の臓器に種々の障害を引き起こし得る全身的疾患である。熱傷の原因としては熱湯熱傷（scald burn）、接触熱傷（contact burn）、火焰熱傷（flame burn）の順に多い。労働災害による熱傷では、作業中衣服に燃え移る火焰熱傷や接触熱傷や機械にはさまれる圧

表1 熱傷の原因

- |                               |
|-------------------------------|
| I. 熱傷 (burns, thermal injury) |
| ①火災熱傷 (flame burn)            |
| ②熱湯熱傷, 湯傷 (scald burn)        |
| ③接触熱傷 (contact burn) 含む       |
| 圧挫熱傷 (heat press injury)      |
| II. 低温熱傷, 凍傷 (cold injury)    |
| III. 化学損傷 (chemical injury)   |
| ①酸損傷                          |
| ②アルカリ損傷                       |
| IV. 電撃傷 (electrical burn)     |
| V. 雷撃傷 (lightning injury)     |
| VI. 放射線損傷 (radiation injury)  |
| VII. 摩擦損傷 (friction injury)   |

挫熱傷 (heat press injury) が多く, 特殊な熱傷として薬品による化学熱傷や電撃傷がある (表1)。

## 1. 重症度判定因子について

### (1) 受傷面積

面積の測定法には, 9の法則<sup>5)</sup>, 手掌法, 5の法則<sup>6)</sup>, Lund & Browderの公式<sup>7)</sup>などがあるが, 実際のところ, 大人の場合は前2者を, 小児の場合, 後2者を用いる場合が多い。

### (2) 熱傷深度

1度: 表皮のみの障害で血管の拡張・充血による紅斑が見られる。いわゆる日焼けがこの範疇に入る。

2度: 真皮層までの障害で, 血管壁の透過性亢進による水泡形成が特徴である。

治癒機転の差から, 浅在性 (superficial dermal burn: SDB) と深在性 (deep dermal burn: DDB) に分けられる。浅在性は, 約14日以内に治癒し瘢痕を残さない。深在性は治癒まで3~4週間かかり, 瘢痕形成を伴う。また, 治癒過程で感染を伴ったり不適切な治療を受けた場合, 以下に述べる3度に移行することがある。

3度: 真皮全層, 皮下組織におよぶ障害で, 皮膚全層が壊死に陥っているので痛みがなく, 保存的療法では表皮形成まで1カ月以上かかるため, debridement および植皮術が必要となる。

### (3) 受傷原因

大人では火災現場での受傷や, 焼身自殺未遂, 小児では, 高温浴槽への転落が重症になりやすい。

### (4) 受傷部位

顔面: 眉毛が焦げている場合は, 気道熱傷の可能性があり, 全身管理が必要である (図6)。眼周囲の受傷で



図6 作業中引火して火焰による70%の重症熱傷

は失明, 兎眼などを引き起こす可能性がある。

手: 手背部では, 皮膚が薄いため, 伸筋腱の露出や関節包の損傷を伴いやすい (図7)。

会陰部: 清潔に保つことが難しく, 感染源になりやすい。

### (5) 年齢

幼少児や高齢者で受傷者が多く, 死亡率も高い。

### (6) 合併症の有無

熱傷受傷時, 骨折や胸部損傷があれば重症度が増す。

### (7) 既往歴

心肺腎疾患や, 糖尿病を患っている患者では重篤化する可能性がある。

### (8) 時間

受傷から治療開始までの時間も予後に影響する。

## 2. 重症度判定基準について

Burn Index<sup>8)</sup>, Artzの基準<sup>9)</sup>などがある。前者は熱傷の重症度を受傷面積と受傷深度より判定する方法で, 後者はさらに受傷部位や年齢, 病歴, 合併症など個人的条件を加えた総合的立場から分類している (表2)。

## 3. 治療法について

### (1) 比較的限られた部位の熱傷

1度: 発赤と腫脹だけの局所反応がみられる。自覚的には灼熱感や相当な局所痛が現れる。疼痛に対しては湿布あるいは冷却療法を行う。またステロイド外用剤の塗

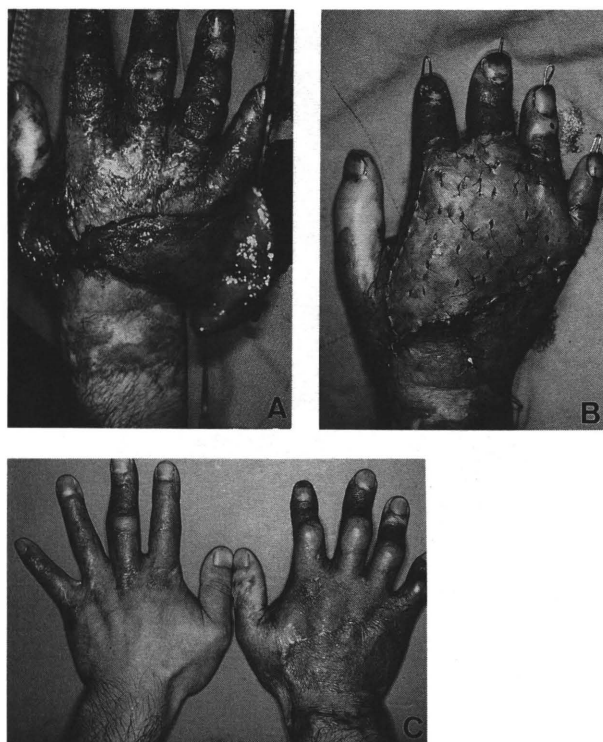


図7 A 作業中に機械にはさまれ heat press injury を受傷し、腱および関節部が露出する。マイクロサージャリーにて側頭筋膜を移植する。  
B 移植した側頭筋膜に植皮直後  
C 指間形成後の状態で職場で復帰している。

布も有効である。

2度：浅在性2度（SDB）は水疱蓋が破損していない場合、可能な限りこれを温存する。水疱が大きくなってくる場合、注射針などで内溶液を無菌的に排出し、抗生剤含有軟膏を塗布する。すでに水疱蓋が破損している場合、早期にこれを除去し、凍結乾燥豚皮（アロアスク®）やキチン膜（ベスキチン®）などの創傷被覆材を貼付するか、抗生剤含有軟膏を外用する。これらの治療により、通常2週間以内に癒痕を残さず表皮化する。

深在性2度（DDB）は保存的治療法では、表皮化までに1ヶ月程度かかることが多く、後に肥厚性癒痕を引き起こす可能性が高いため、手などの機能的部位では、植皮術が必要となる。特に手背、指背では、受傷後早期（5日以内）に、壊死組織を切除し、直ちに薄めの分層植皮術を行う Tangential excision<sup>10)</sup>が推奨されている。これにより、感染を予防し、残存した真皮組織を最大限温存することで機能障害を防ぐことができる。

3度：皮膚およびその付属器すべてが脱落、潰瘍化する。debridementの時期については、壊死組織の融解が始まる第5病日以内に行う早期切除<sup>11)</sup>と第10病日以降に

表2 Burn Index および Artz の基準

(1) Burn index

Ⅲ度熱傷面積 + Ⅱ度熱傷面積 × 1 / 2

(Schartz M.S., Reiss E., Artz C. P.: An evaluation of the mortality and the relative severity of second and third degree injury in burns, US Army Surgical Research Unit, Research Report. 1956, pp 6 ~ 56より引用)

(2) Artz の基準

I 重傷熱傷（総合病院に転送し入院加療を必要とするもの）

- ① Ⅱ度熱傷で30%以上のもの
- ② Ⅲ度熱傷で10%以上のもの
- ③ 顔面、手、足の熱傷
- ④ 気道の熱傷が疑われるもの
- ⑤ 軟部組織の損傷や骨折を伴うもの

これらは輸液の絶対的適応であり、しかも特殊な治療を必要とするために、やはり総合病院の十分な設備のもとで加療すべきである。

II 中等度熱傷（一般病院に転送し入院加療を必要とするもの）

- ① Ⅱ度熱傷で15~30%のもの
- ② Ⅲ度熱傷で10%以下のもの

これらは輸液の比較的適応のものであり、症状に応じて輸液を施行する症例である。

III 軽度熱傷（外来で治療できるもの）

- ① Ⅱ度熱傷で15%以下のもの
- ② Ⅲ度熱傷で2%以下のもの

これらは輸液の必要はなく通院で十分な加療ができるものである

(Artz C.P.: The treatment of Burns. 2nd ed, W.B. Saunders, Philadelphia. 1969. より)

陳旧感染壊死層に対して行う晩期切除とがある。機能的部位では、前者が望まれるが、広範囲熱傷で全身管理を必要とする場合は後者を選択することが多い。

(2) 広範囲熱傷

ICUなどの高度医療施設において、24時間体制の全身管理を早急に開始する必要がある。全身状態が落ちつく第14病日頃に debridement, 植皮術を行う。その場合採皮できる皮膚が限られるため、採取した皮膚をメッシュ状に3~6倍に拡大して使用するメッシュ植皮術<sup>12)</sup>を繰り返し行うことが多い。また、全身状態が悪く、長時間の手術ができない場合、ベッドサイドで局所麻酔下に Patch graft を少しずつ行うこともある。

まとめ

熱傷や顔面外傷などの外傷は救急医療の一翼を占め、

初期の治療が大切となる。労働災害でも患者は機能回復だけでは満足せず、瘢痕や変形などの醜状の軽減を望むため、QOLを考慮した初期治療の確立が望まれる。

## 文 献

- 1) 中西秀樹, 松本和也: 肥厚性瘢痕・瘢痕拘縮の観血的治療. 形成外科, 39: 165-169, 1996
- 2) 百束比古, 文入正敏: 顔面軟部組織損傷. 救急医学, 14: 1550-1552, 1990
- 3) 田嶋定夫: 顔面骨骨折の治療, 克誠堂出版, 東京, 1979
- 4) Vannier, M.W., Marsh, J.L.: Three dimensional CT reconstruction image for craniofacial surgical planning and evaluation. Radiology, 150: 179-184, 1984
- 5) Wallace, A. B., McGill, MSc., Edin, M. B.: The exposure treatment of burns. Lancet, 260: 501-504, 1951
- 6) Blocker, T. G. Jr.: Local and general treatment of acute extensive burns. Lancet, 260: 498-501, 1951
- 7) Lund, C. C., Browder, N. C.: The estimation of area of burns. S. G. O., 79: 352-358, 1944
- 8) Schwartz, M. S., Reiss, E., Artz, C. P.: An evaluation of the mortality and the relative severity of second and third degree injury in burns, US Army Surgical Research Unit. Research Report, 6-56, 1956
- 9) Artz, C. P.: The treatment of Burns, 2nd ed. WB Saunders, Philadelphia, London, Toront, 1970
- 10) Janzekovic, Z.: A new concept in the early excision and immediate grafting of burns. J. Trauma, 10: 1103-1108, 1970
- 11) 相川直樹, 石引久弥, Burke, J.F.: 熱傷の早期切除と植皮術. 熱傷, 4: 152-157, 1979
- 12) Tanner, J. C. Jr., Shea P. C. Jr., Bradley W. H., Vadeput, J. J.: Large mesh skin grafts. 44: 504-506, 1969