

# 特殊な創傷の デブリードマン (1)

## —褥瘡のデブリードマン—

大浦紀彦\* 匂坂正信\* 木下幹雄\*\* 関山琢也\*  
山下雄太郎\* 寺部雄太\*\* 森重侑樹\* 多久嶋亮彦\*

KEY WORDS ▶ 褥瘡 wound bed preparation デブリードマン スラフ eschar

### はじめに

褥瘡治療において、デブリードマンは局所治療の基本であり、壊死組織を除去して初めて創傷治癒起点が開始する。褥瘡治療において使用されるデブリードマンには、外科的・物理的・自己融解的の3つのデブリードマンがあり、それぞれについて概説する。

## I 褥瘡で用いられる デブリードマン

wound bed preparation (以下、WBP) に基づく治療の4項目の中で治療時間に直接影響を与えるのは、壊死組織の処置、すなわちデブリードマンである<sup>1)~3)</sup>。デブリードマンは、外科的・物理的・化学的・自己融解的・生物学的デブリードマンに分類できる。その中で実際に褥瘡に使用されるデブリードマンは、外科的・物理的・自己融解的、の3つのデブリードマンである。

褥瘡で使用する頻度が少ない化学的デブ

リードマンは、蛋白質を分解するプロテアーゼなどを含む外用薬や軟膏を使用する。しかし、周囲の健常皮膚に炎症を起こす、自己融解デブリードマンと同様に時間を要することなどから、近年はほとんど使用されていない。このためガイドラインなどに記載されている化学的デブリードマンの外用薬も販売が中止になっているものが多い。maggot (医療用ウジ)を使用した生物学的デブリードマンは、踵部や足部などでは使用することができるが、最も褥瘡発生頻度が高い仙骨部や体幹の褥瘡では、体位変換によってmaggotがつかれたり、活動するための空間がなくなるなどの理由から使用が困難であることが多い。

### 1 | 外科的デブリードマン

現在、病院では褥瘡対策は入院基本料に包括され、褥瘡対策チームの設置が必須条件となっている。したがって病院では、壊死組織のある褥瘡の外科的デブリードマンを対策チームが行う機会が多い。それに対して在宅では、外科的デブリードマンより自己融解的デブリードマン(保存治療)が選択されることが多い。その中で形成外科医に求められている役割は、外科的デブリードマンである。褥瘡の治癒起点は、壊死組織が除去された時

\*杏林大学医学部形成外科

\*\*東京西徳洲会病院形成外科

点から開始される。すなわち壊死組織をできるだけ早く切除すれば、創傷治癒までの期間が短くなる。外科的デブリードマンには、シャープデブリードマン (sharp debridement) とサージカルデブリードマン (surgical debridement) の2種類がある<sup>4)</sup>。

シャープデブリードマンという言葉は、形成外科関連の教科書では用いられてこなかった。スラフ (slough) といわれる血流のない浸軟した柔らかい壊死組織をメスや剪刀などを用いて、疼痛や出血を伴うことなく可及的に切除することをいう。これを、毎日の創処置ごとに少しずつ行うことで、侵襲は非常に少なくなる (図1-a, b)。創傷処置ごとに行われることからメンテナンスデブリードマンと呼称されることもある。サージカルデブリードマン後には、抗菌性の外用薬や創傷被覆材による保存治療が行われることが多い。

固く乾燥した壊死組織を認め、壊死組織と健常組織の間も融解していない場合には、シャープデブリードマンは適応とはならない。その場合、手術室などで新鮮な健常組織が露出するまで、電気メスなどを用いて止血しながら壊死組織切除するサージカルデブリードマンが適応となる (図1-c)。健常組織までデブリードマンすることができれば、局所陰圧閉鎖療法 (negative pressure wound therapy: 以下, NPWT) を行って肉芽形成を促進させる。皮弁などの再建術を計画するが感染が危惧される場合には、あらかじめ麻酔下にサージカルデブリードマンを施行してから二期的に再建術を行う。

WBPの観点から壊死組織の存在は、細菌が増殖する蛋白質の温床で感染の原因となる。さらに壊死組織を自己融解させるためのマクロファージや免疫系の細胞が動員されるため、炎症反応を惹起する原因となる。全身状態が許せば、壊死組織を除去する機会が早ければ早いほどよい。したがってサージカルデブリードマンは、WBPの観点からは急性

創傷と同様の状態になるので、創傷治癒過程が進行し始める。

一方、サージカルデブリードマンにおいては、出血や疼痛など侵襲を伴う。高齢者においては、時には出血や脱水などにより急激に全身状態を悪化させることがあることに留意する必要がある。リスクをスコア化して評価しておく、積極的にデブリードマンを可能かどうかの方針決定に役立つ<sup>5)</sup>。

サージカルデブリードマンが適応にならない褥瘡もある (図2-a)。踵部褥瘡は、サージカルデブリードマンによって軟部組織を切除しすぎて骨が露出することも多い。また、デブリードマン後の管理が悪いと、創傷が乾燥し再び固い壊死組織となる。そこで、踵部褥瘡では自己融解的デブリードマンを基本にし、壊死組織の辺縁が融解して、浮いてきた部分をシャープデブリードマンする (図2-b)。踵部褥瘡では、体圧分散マットレスだけでは除圧が不完全であるので、踵を除圧するように、下肢全体を挙上する必要がある。

ポケットがある褥瘡では、壊死組織を除去するだけでなく、局所麻酔下に電気メスを使用してポケットを切開し、ポケット内の処置を行いやすくする必要がある。ポケット切開後、肉芽形成を促進する線維芽細胞増殖因子製剤と創傷被覆材を使用した (図3)。ポケットが皮膚欠損部と比較して大きい場合には、積極的にポケット切開を行う。一方で、比較的小さなポケットで、皮膚欠損部からポケット内部の処置が行いやすい場合には、陰圧閉鎖療法などによってポケットの癒着を図る (図3, 4)。

## 2 | 物理的デブリードマン

壊死組織が除去されると、肉芽組織が形成され始める。この時期には、肉芽組織上に薄いやや黄色のフィブリンの膜を認めることが多い。この膜は、フィブリンと肉芽組織に定着した細菌による創傷治癒を阻害するバイオ



図1 仙骨部褥瘡におけるさまざまな壊死組織の状態

(a) 尾骨部褥瘡

浸軟した壊死組織を認めた。健全組織との境界が融解し始めている。剪刀よりは、メスにてシャープデブリードを行うのに適した褥瘡である。

(b) 壊死組織が融解し、スラフとなった。ほかの部分は肉芽組織で被覆されている。剪刀によるシャープデブリードマンに適している。

(c) 固い黒色乾燥壊死：eschar（壊死組織と健全組織の間も融解していない状態）

シャープデブリードマンでは、除去が不可能で、健全組織に切り込み、止血しながらデブリードマンをする必要がある。

a	b
c	

フィルムであるため、鋭匙などによって物理的に除去することが必要である（図5-a）。除去することで肉芽組織表面を露出させ、線維芽細胞増殖因子製剤などの薬剤が、肉芽組織を形成する線維芽細胞や血管内皮細胞に到達しやすくする（図5-b）。2010年に保険収載されたNPWTは、肉芽形成を促進させる物理療法の1つである。フォームを介して肉芽組織に陰圧を負荷することで創傷治癒を促進し、フォームを除去する際に肉芽組織上のフィブリンやデブリス（小さな壊死組織）も除去する効果がある（図4）。2017年に市販された周期的洗浄液自動注入機能付きNPWTは、壊死組織が早くスラフ化するのでシャープデブリードマンを行う機会が増加

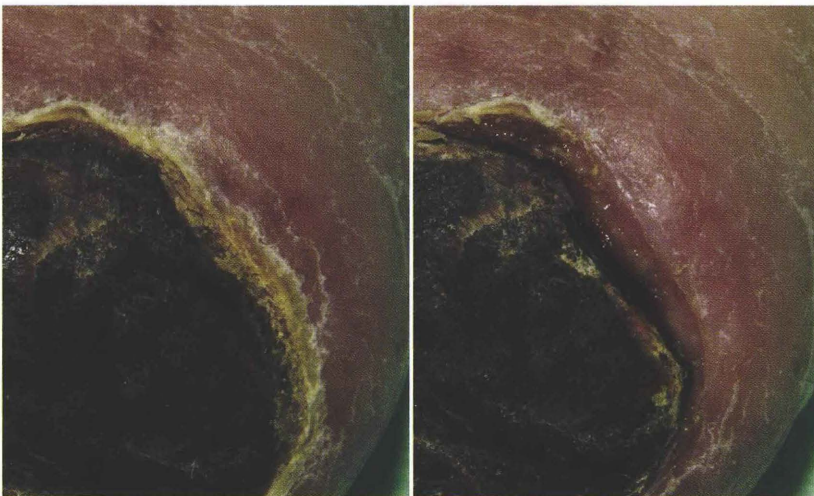
し、結果的に壊死組織を早く除去することが可能である。

肉芽組織表面の物理的デブリードマンの方法には、古典的にはwet to dry dressingがある。生理食塩水などで湿らせたガーゼを創傷表面におき、2,3日後に乾燥した状態になったガーゼを、創傷から引き剥がす方法をいう。創傷表面のデブリスやフィブリン膜などをガーゼに固着させて物理的に除去する。デブリスやフィブリンが多い時期には有効であるが、近代的な創傷被覆材と比較して、新生表皮も一緒に除去してしまうなど物理的な効果が強すぎるため、創傷治癒を逆に遅くしてしまうことが報告されている<sup>6)</sup>。



(a) 黒色乾燥壊死

踵部褥瘡は、サージカルデブリードマンの適応ではない。サージカルデブリードマンによって軟部組織を切除しすぎて骨が露出することも多い。



(b) 保存的治療の中で、壊死組織の辺縁が融解して、浮いてきた部分をシャープデブリードマンする。

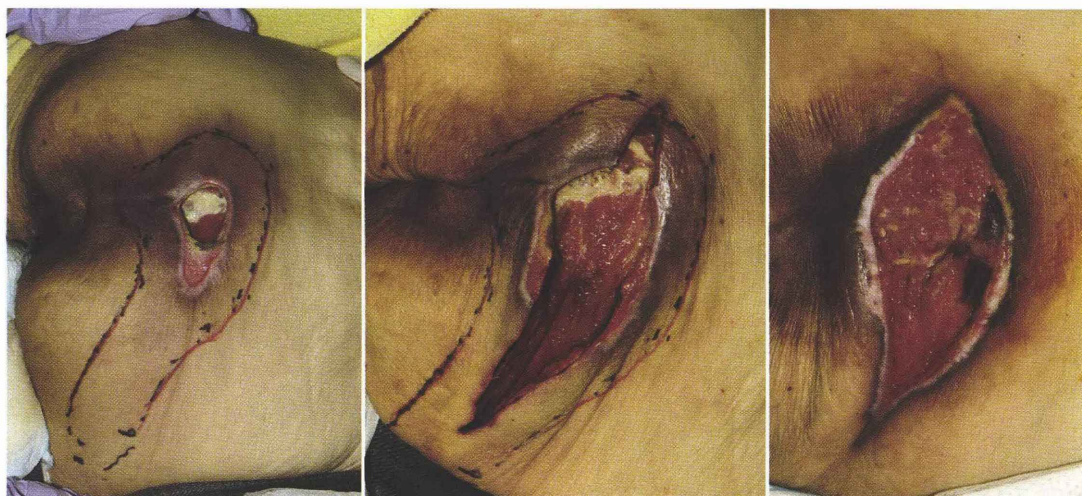
図2 踵部褥瘡

### 3 | 自己融解的デブリードマン

自己融解的デブリードマンは、在宅などでの褥瘡治療で侵襲を伴う外科的デブリードマンや物理的デブリードマンが行えない状況、すなわち出血に対する対処ができない状況で行われる。侵襲は少ないが、壊死組織が除去されるまで時間を要する。その機序としては、まず血流がある部位での乾燥壊死組織の下層に、マクロファージなどの貪食細胞が動員される。そして、周囲から表皮細胞も壊死組織

の下層へ遊走し、表皮細胞が作るプロテアーゼによって壊死組織下層の蛋白質を融解する。その結果、壊死組織は創面から自然に脱落することになる。

自己融解的デブリードマンでは、この機序を利用する。湿潤環境を保つことによって、乾燥した壊死組織を浸軟させ黒色の硬い壊死組織から乳白色の柔らかい壊死組織へ変化させる。湿潤環境を提供するには、創傷被覆材に分類されている水溶性ゲルや、クリーム基材〔シルバーサルファダイアジンクリーム



(a) 28×8 cm のポケットを認める褥瘡  
皮膚欠損部は3×4 cmで、この部位からポケット内の洗浄処置やシャープデブリードマンが不可能であった。  
(b) 局所麻酔下にポケット切開を行った。  
(c) ポケット切開後40日の所見  
ポケットはほぼ消失した。この後、NPWTにて創収縮を促し、在宅にて創傷被覆材による保存治療を行った。

図3 ポケットを伴った仙骨部褥瘡

(ゲーベン<sup>®</sup>クリーム:田辺三菱製薬社, 日本)など]を用いて壊死組織を浸軟させる。

乾燥状態より浸軟した状態の方が壊死組織下層で起こる自己融解の速度が速い。水溶性ゲルにもクリーム基材にも壊死組織を融解させる作用はなく、壊死組織に水分を与えることによって融解を進行させる。

壊死組織がある場合には、創傷被覆材の使用は感染の増悪につながるの原則的には禁忌とされる。しかし、乾燥壊死に対する保存的治療では、湿潤を保ち壊死組織を浸軟させるためにocclusive dressingを使用することがある。

### Ⅲ 症 例

#### 【症例①】67歳,女性,仙骨部褥瘡(NPWT)

仙骨尾骨部にスラフ状壊死組織を伴った褥瘡を認めた。

シャープデブリードマンとゲーベン<sup>®</sup>クリームを用いて壊死組織を除去し、壊死組織が島状に肉芽組織内に埋入する状態となった。この状態ではシャープデブリードマンは困難であるので、肉芽形成の促進と小さな壊死組織の除去を期待してNPWTを行った。大きな壊死組織は残るものの、1週間で小さな壊死組織は除去された。さらに肉芽形成促進を期待してNPWTを継続した(図4)。

#### 【症例②】65歳,女性,尾骨部褥瘡(シャープデブリードマン)

車いす乗車によってできた褥瘡である。

ブヨブヨしたスラフ状の融解した壊死組織で、触診では壊死組織下に波動を認めた。メスによるシャープデブリードマンを施行した。壊死組織除去後には、膿貯留を認めため、水道水にて洗浄し、カデキソマー



- (a) 初診時所見  
肉芽組織表面の小さな壊死組織を認めた。肉芽組織の中に埋入している壊死組織は、シャープデブリードマンが困難である。
- (b) デブリス除去効果をもつNPWTを行った。
- (c) NPWTを装着後1週間の所見  
小さな壊死組織は消失し、壊死組織の面積が縮小していることがわかる。この後、壊死組織除去効果とポケットの縮小を期待しNPWTを4週間行った。

図4 【症例①】67歳，女性，仙骨部褥瘡（NPWT）



- (a) 鋭匙にて肉芽組織上のフィブリン塊を除去した。(b) 褥瘡全体の物理的デブリードマンが終了した状態  
デブリードマン後、洗浄し、肉芽形成を促進する塩基性線維芽細胞増殖因子製剤を使用した。

図5 大転子部褥瘡に対して物理的デブリードマンを行っているところ



- (a) 初診時所見
- |  |   |
|--|---|
|  | a |
|  | b |
- 浸軟した壊死組織を認めた。壊死組織下層が自己融解し始めている。
- (b) 疼痛や出血を伴わずに尖刃にてシャープデブリードマンが可能である。浸軟した壊死組織下層には、しばしば膿貯留を認めることが多い。その際には、できるだけ早期に壊死組織を除去する必要がある。シャープデブリードマン後は、石鹸洗浄を行う。その後、外用抗菌薬を使用した。



図6 【症例②】65歳，女性，仙骨尾骨部褥瘡（シャープデブリードマン）

ヨード（カデックス®軟膏：スミス・アンド・ネフュー社，英国）などの外用抗菌薬を使用抗菌薬を使用した（図6）。

【症例③】71歳，女性，仙骨部褥瘡（シャープデブリードマン）

感染と周囲に浸軟した壊死組織を認めた。

ポケットはなく，浅い褥瘡と考えられたため，15番メスにて出血がないように病棟にて可及的にシャープデブリードマンを施行した。2週間後に再度，遺残した壊死組織に対してシャープデブリードマンを施行し，壊死組織の融解を促す保存的治療を行った。最初のデブリードマンから105日

で治癒となった（図7）。

まとめ

褥瘡治療におけるデブリードマンについて概説した。褥瘡治療では壊死組織を除去して初めて創傷治癒起点が開始する。一方でサージカルデブリードマンにおいては全身状態が悪化することがある。デブリードマンは，壊死組織の性状によって適切に使い分ける必要がある。

本論文について，他者との利益相反はない。



(a) 浸軟化した壊死組織を伴った仙骨部褥瘡



- (b) 出血しない程度に 15 番メスを使用し  
シャープデブリードマンを施行した。
- (c) デブリードマン後 2 週の所見  
再度シャープデブリードマンを施行した。この  
ような形状の壊死組織では剪刀よりもメスを用い  
た方が処置がしやすい。壊死組織を浸軟させるた  
めに、スルファダイアジン銀クリームとガーゼで  
処置した。壊死組織の中に点状の肉芽組織が認め  
られた。
- (d) 初回デブリードマン後 6 週の所見  
壊死組織がほぼ 95 % 除去され、浸出液も少な  
いため、FGF 製剤とハイドロコロイドドレッシン  
グで処置した。

図 7 【症例 3】 71 歳，女性，仙骨部褥瘡（シャープデブリードマン）

《引用文献》

1) Schultz GS, Sibbald RG, Falanga V, et al: Wound bed preparation: a systematic approach to wound management. Wound Repair Regen 1: S1-S28, 2003  
2) 大浦紀彦: Wound bed preparation とは. 形成

外科 50 : 533-541, 2007

3) Leaper DJ, Schultz G, Carville K, et al: Extending the TIME concept: what have we learned in the past 10 years? Int Wound J 2: 1-19, 2012  
4) The wound healing and management node group: Surgical and conservative sharp wound





(e) デブリードマン後 15 週の所見  
完全に上皮化した。

図 7 【症例 3】

debridement for chronic wounds. *Wound Practice and Research* 19: 29-31, 2011

- 5) Kurita M, Ichioka S, Oshima Y, et al: Orthopaedic POSSUM scoring system: an assessment of the risk of debridement in patients with pressure sores. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 40: 214-218, 2006
- 6) Spear M: Wet-to-dry dressings-evaluating the evidence. *Plast Surg Nurs* 28: 92-95, 2008

#### 《ABSTRACT》

#### Debridement in Patients with Pressure Ulcers

Norihiko Ohura, MD\*, Masanobu Sakisaka, MD\*,  
Mikio Kinoshita, MD\*\*, Takuya Sekiyama, MD\*,  
Yutaro Yamashita, MD\*, Yuta Terabe, MD\*\*,  
Yuki Morishige, MD\*, Akihiko Takushima, MD\*

Debridement is a topical treatment for pressure ulcers based on wound bed preparation, and

wound healing is triggered only after removal of the necrotic tissue. There are three types of debridement: surgical, mechanical, and autolytic. Surgical debridement is invasive; however, it promotes the wound healing process. It is mainly performed in hospitals. Autolytic debridement is performed in situations wherein it is not possible to cope with bleeding, such as in homecare settings. Although less invasive, removal of necrotic tissue by autolytic debridement takes a substantial amount of time. Mechanical debridement is performed by physically removing small areas of necrotic tissue from the granulation surface using negative-pressure wound therapy, curettes, or the wet-to-dry technique.

\*Department of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, Kyorin University School of Medicine, Tokyo 181-8861

\*\*Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Tokyo Nishi Tokushukai Hospital, Tokyo 196-0003