

話題の感染症

ガス壊疽の病理

pathology of gas gangrene

つつみ 堤 寛
Yutaka TSUTSUMI

はじめに

ガス壊疽 gas gangrene は、嫌気性ガス産生菌の感染によって引き起こされる病態の総称である^{1,2)}。芽胞形成性の偏性嫌気性グラム陽性大型桿菌であるガス壊疽菌 *Clostridium perfringens* (ウェルシュ菌 *C. welchii*) によって引き起こされるガス壊疽菌性ガス壊疽 clostridial gas gangrene が定型例だが、*C. septicum* などの非ウェルシュガス壊疽菌による場合も経験される³⁾。非ガス壊疽菌性ガス壊疽 non-clostridial gas gangrene もまれでない。ガス壊疽菌性ガス壊疽は外傷に続発する創傷感染症の代表例だが、外傷と無関係に発生する非外傷性ガス壊疽 non-traumatic (spontaneous) gas gangrene も経験される。

外傷性ガス壊疽の多くは、ガス壊疽菌を主体とする *Clostridium* 属菌の感染症であり、しばしば混合感染を呈する。多量のガス産生が特徴的(嫌気性菌感染症に共通)で、いったん軟部組織に感染が広がると予後はきわめて悪い。通常、病巣に強い悪臭(腐肉臭)を伴い、筋壊死が目立つため、clostridial myonecrosis ともよばれる。数種の外毒素が病態にかかわる。とくに、溶血・壊死作用を示すレシチナーゼ C (α 毒素) が悪名高い⁴⁾。

本稿では、病理画像を中心に、ガス壊疽の諸相をアトラス風に紹介する。筆者のこれまでの記述も参照されたい⁵⁻⁷⁾。

I. 外傷性ガス壊疽

40 代男性。土木工事の現場作業員。工事作業中

に右肘上部の汚染性外傷を受けた。翌日、右腋窩部の急激な腫脹と疼痛を訴えて緊急来院した。上腕局所は壊死性で、漿液血性～膿性の滲出物を認めた。腐敗臭が強かった。腋窩部にガス産生を示唆する「握雪感(雪を握ったときのように、空気のすきまがつぶれていく感触)」あり。患者は不穏状態を呈した。赤血球 370 万、Ht 37%、白血球 9,000、血小板 21 万、CPK 520 IU/L。血清は赤色調を呈した(ガス壊疽菌の産生する溶血毒 = α 毒素による⁴⁾)。胸部 X 線写真と病巣穿刺液 Gram 染色を図 1 に示す。上腕部から胸部の軟部組織にガス空胞が多数観察され、穿刺液からガス壊疽菌が同定された。軟部組織の壊疽性変化の敗血症への進展とともに、ガス壊疽菌の産生する溶血毒による溶血性貧血が死因に関与した。

進行性壊疽に握雪感を伴い、X 線撮影で壊死性軟部組織内にガス貯留を認め、病変にグラム陽性桿菌

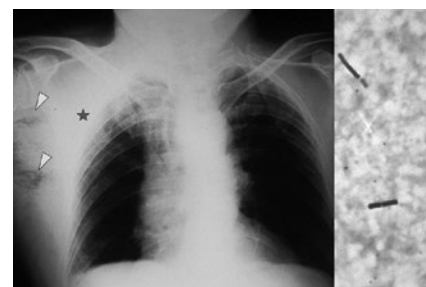


図 1 外傷性ガス壊疽

胸部 X 線撮影で、右腋窩部の軟部陰影が拡大し、ガス像を認める(矢頭)。縦隔陰影は不規則に拡大し(星印)、肺の透過陰影の左右差が目立つ。右の肋骨横隔膜角が鈍化し、胸水の貯留が示唆される。穿刺液(右)には大型グラム陽性桿菌を認める。芽胞形成は明らかでない。本例は劇症の経過で死亡した。

(図 1 は巻末にカラーで掲載しています)

つつみ病理診断科クリニック(稲沢、愛知)
☎492-8342 愛知県稲沢市矢合町三吉跡 1551-1
四日市看護医療大学臨床検査学科、特任教授
☎512-8045 三重県四日市市萱生町 1200

Diagnostic Pathology Clinic, Pathos Tsutsumi
(1551-1 Sankichiato, Yawase-cho, Inazawa-shi, Aichi)
Specially-Appointed Professor, Yokkaichi Nursing and Medical Care University
(Kayo-cho 1200, Yokkaichi-shi, Mie)

が証明されれば診断が確定する^{1,2)}。ガス壊疽菌は Gram 染色ですべてが青く染まるとは限らない。*C. perfringens* は生体内での芽胞産生に乏しい点が、他の *Clostridium* 属との違いとなる。治療には、全身管理下、筋膜切開・壊死部切除、高圧酸素療法、ペニシリン G 点滴、ガス壊疽ウマ抗毒素投与が行われる。

外傷の原因が内視鏡操作である場合、医源性ガス壊疽とみなされる⁸⁾。胃角部の早期胃癌(粘膜内腺癌)に対する内視鏡的切除術(Endoscopic Mucosal Resection; EMR)後に続発した外傷性胃ガス壊疽を図2に示す。60代男性患者は糖尿病を患っていた。内視鏡操作によって、ガス産生菌が胃壁内に持ち込まれた結果生じた致命的なガス壊疽だった。広範囲に胃壁気腫を認め、泡沫肝(下記)を伴っていた。原因菌は酪酸 butyric acid を産生する *C. butyricum* だった。この重篤な合併症は、早期胃癌に対する EMR/ESD ガイドライン⁹⁾に掲載されていないことから、きわめてまれなイベントとみなされる。

胃瘻(Percutaneous Endoscopic Gastrostomy; PEG)の致命的合併症としてガス壊疽が記載されている^{10,11)}。転倒と誤嚥性肺炎を繰り返し、脊椎の圧迫骨折を併発したパーキンソン病を有する80代女性に胃瘻が作製された。死亡前日に発熱あり。剖検時、胃瘻周囲から広がる胃体部前壁の胃壁気腫を認めた。気腫は幽門から十二指腸に達していた(図3)。広範な胃壁気腫は、死亡1か月前に作製された胃瘻を成因とするガス壊疽だった。肺炎は軽度であり、

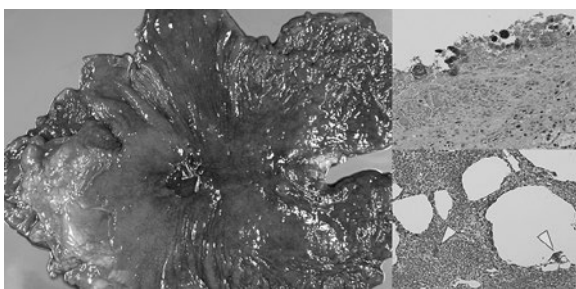


図2 早期胃癌に対する内視鏡的粘膜切除術(EMR)の創傷部に発生した胃ガス壊疽

60代男性例(左:肉眼所見,右上:潰瘍底部HE染色,右下:肝臓HE染色)。剖検時、胃角部のEMR潰瘍を中心に粘膜発赤が強く、胃に壁在性気腫をきたしている。顕微鏡的に潰瘍底部にグラム陽性桿菌が増殖している。肝臓に泡沫肝を伴い、肝組織内および空胞内にグラム陽性桿菌の増殖を伴っている(矢頭)。

症例提供: 済衆館病院(愛知県北名古屋市)救急科 叶春霖先生

胃ガス壊疽が死因とみなされた。

薬物の筋肉内注射が医源性ガス壊疽の原因となることも報告されている^{12,13)}。

II. 非外傷性ガス壊疽

ガス壊疽が外傷と無関係に発生することがある。病変は肝、消化管、筋肉に観察されやすい。慢性アルコール中毒、肝硬変、糖尿病、悪性腫瘍、血液疾患といった基礎疾患を有する症例に多い^{14,15)}。

膵癌術後に発症した非外傷性ガス壊疽として、60代男性の肝臓の肉眼所見と組織所見を図4に提示する。肝臓にはガス産生により生じた空胞が多数みられ、泡沫肝 foamy liver を呈している。組織学的に、ガス空胞の周囲に大型桿菌が多数集簇している。グラム染色陽性だが、一部の桿菌はグラム染色に染まらない。組織内で芽胞形成を示すのは一部の菌に限

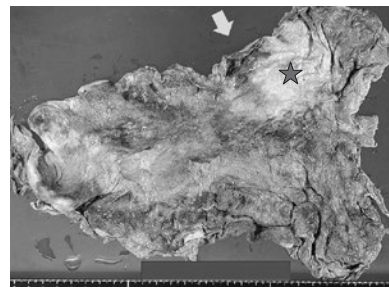


図3 胃瘻に合併した胃ガス壊疽(剖検時の胃、ホルマリン固定後)

80代女性の胃前壁大彎側につくられた胃瘻(矢印)を中心に、胃壁の気腫性変化が目立つ(星印)。ガス壊疽菌の増殖に伴う変化であり、病態の急変の成因となった。

症例提供: 東京通信病院病理診断科 田村浩一先生

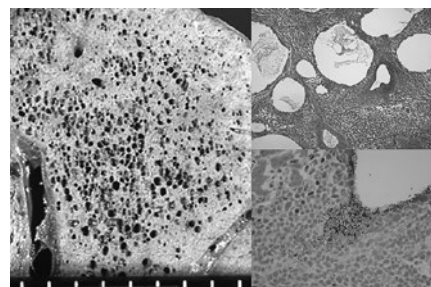


図4 肝ガス壊疽(泡沫肝、左:ホルマリン固定後の肉眼所見,右上:HE染色,右下:Gram染色)

60代男性例(膵癌術後)。ガス壊疽菌の増殖に伴うガス産生によって、肝臓が泡沫化している。泡沫状の気胞を取り囲む肝細胞には壊死性変化が目立つ。気胞周囲にはグラム陽性桿菌が増殖している。

(図2～4は巻末にカラーで掲載しています)

られる。肝組織は広範な壊死を呈する。偏性嫌気性菌であるガス壊疽菌が増殖できる環境はすなわち、組織が嫌気条件にさらされていることを意味するため、ガス壊疽菌の増殖巣には、例外なく、高度の壊疽性(阻血性)変化が観察され、炎症反応は乏しい。

劇症型急性膵炎の原因がガス壊疽のことがある¹⁶⁾(図5)。画像上、肝内胆管に気腫を認める点が特徴的である。全経過2日で死亡した糖尿病を有する60代男性例を示す。膵臓は高度の壊死に陥り、グラム陽性桿菌の増殖を伴う多数のガス空胞が観察される。好中球浸潤は一部に目立つものの、多くの部位では炎症反応は乏しい。肝臓は泡沫肝を呈していた。

内視鏡操作などの誘因なく、胃壁や大腸壁にガス壊疽が発生する場合もある^{17,18)}。図6に胃ガス壊疽(60代男性の糖尿病患者)、図7に大腸ガス壊疽(90

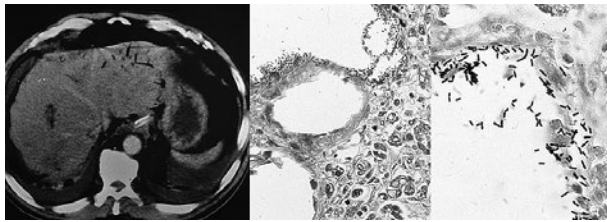


図5 膵ガス壊疽(左:腹部CT所見、中:HE染色、右:Gram染色)

肝左葉内胆管および腹腔内にガス貯留所見が観察される。この写真には写っていないが、腫大する膵頭部にもガス貯留像が確認された。組織学的に、好中球浸潤を欠く壊死組織の間にガス空胞が形成され、空胞壁を主体に、グラム陽性桿菌の感染巣が認められる。

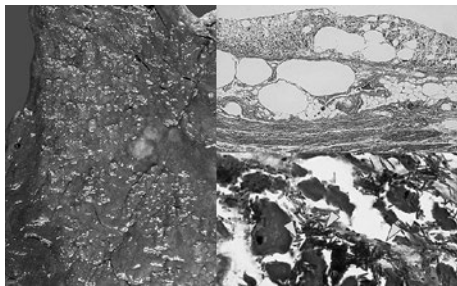


図6 胃ガス壊疽(左:ホルマリン固定後の肉眼所見、右上:HE染色低倍率、右下:Gram染色)

肉眼的ならびに顕微鏡的に、胃粘膜～粘膜下組織に気胞形成が明らかである。Gram染色で多数のグラム陽性桿菌の増殖が確認される。両端が丸みを帯び、細胞内にGram染色に不染性の芽胞形成が明らかである(矢頭)。C. butyricum感染に一致する所見である(図10も参照)。

症例提供: 浜松医科大学医学部附属病院
病理診断科 福島真由先生

代女性例)を提示する。イレウスの原因診断が難しく、手術材料や病理解剖で初めて確定診断されることが多い。肝移植のドナーに発生した胃ガス壊疽症例が報告されている¹⁹⁾。上述した膵癌術後症例に加えて、大腸癌の術後にガス壊疽を併発することもある²⁰⁾。潰瘍形成性大腸癌に合併するガス壊疽も知られている²¹⁾。糖尿病による易感染性が背景要因として重要である。

図8に、大腸癌に合併した非外傷性ガス壊疽を示す。糖尿病を患う80代女性例である。腹痛と麻痺性イレウスで発症し、敗血症性ショックでまもなく死亡した。グラム陽性桿菌が直腸粘膜の陰窩内に増殖し、大腸壁は全層性に壊疽性病変を呈していた。グラム陰性桿菌は癌組織内および肝臓でも増殖し、ガス産生と阻血性壊死を伴っていた。

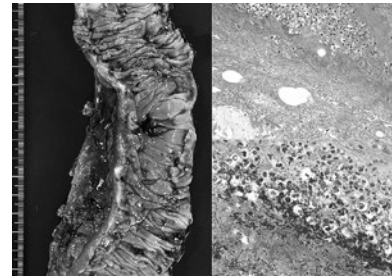


図7 結腸ガス壊疽(左:肉眼所見、右上:HE染色、右下:Gram染色)

90代女性のS状結腸の一部が潰瘍化、結腸ヒダは腫大し、S状結腸間膜が緑色調に変色している。顕微鏡的に、気胞形成を伴う壊疽性病変が明らかで、病変内にグラム陽性桿菌が著しく増殖している。芽胞形成は明瞭でなく、C. perfringens感染に一致する所見である。

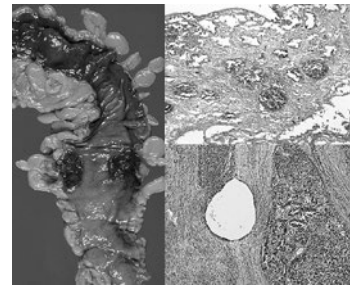


図8 直腸癌に合併したガス壊疽(左:ホルマリン固定後の肉眼所見、右上:非腫瘍性粘膜HE染色、右下:腺癌部HE染色)

糖尿病を罹患する80代女性。潰瘍形成性直腸癌を含む直腸～S状結腸に壊疽性病変が肉眼的・顕微鏡的に明らかである。非腫瘍性大腸粘膜の陰窩にグラム陽性桿菌の増殖を認める。壊死に陥った癌組織にガス産生像が観察される。

症例提供: 長崎大学原爆後遺症研究所
地域病理診断支援センター 黒濱大和先生

(図5～8は巻末にカラーで掲載しています)

小腸壊死(腸間膜動脈閉塞症)に続発した *C. butyricum* 感染による腸ガス壊疽を提示する。症例は30代男性。重症I型糖尿病による腹部大動脈閉塞に上腸間膜動脈血栓症が合併し、小腸は広範な阻血性壊死に陥った。腹痛・イレウスで発症した翌日に緊急小腸大量切除(約2m)が行われた。小腸壁内に溜まったガスは腸管気腫症 pneumatosis cystoides intestinalis をもたらす一方、門脈血中に侵入したガスは門脈気腫像として術前に確認された(図9)。末梢血から *C. butyricum* が培養された。患者は術後6年の時点で健在である^{5,7)}。

組織学的に、壊死に陥った筋層内および漿膜面に、芽胞形成を伴う大型のグラム陽性桿菌を多数認めた。菌体の両端部が丸みを帯び、ラグビーボール状を示す点の特徴だった(図10)。漿膜下に増殖する

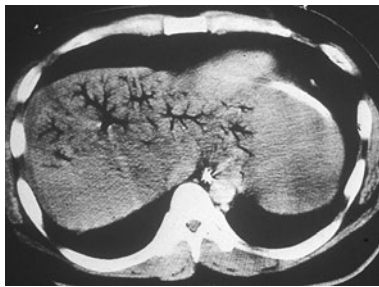


図9 上腸間膜動脈血栓症による小腸壊死に合併した *C. butyricum* を原因とする小腸ガス壊疽I (腹部CT所見)

重症I型糖尿病を有する30代男性。CTで、肝内門脈枝にガスが充満している。臨床的に、小腸壊死による腸管気腫症に続発した門脈ガス塞栓とみなされた。

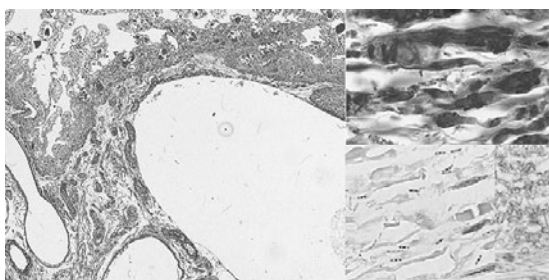


図10 上腸間膜動脈血栓症による小腸壊死に合併した *C. butyricum* を原因とする小腸ガス壊疽II (左・右上: HE染色、右下: Gram染色、inset: コロイド鉄染色)

阻血性壊死を示す手術切除小腸は、pneumatosis cystoides intestinalis を伴う。壊死小腸壁にグラム陽性桿菌の増殖が観察される。細胞反応に乏しい。グラム陽性菌体の両端部は丸みを帯びてラグビーボール状で、菌体内に不染部(芽胞)が混在する。コロイド鉄陽性の莢膜形成を伴う。

(図9, 10は巻末にカラーで掲載しています)

菌体は、PAS染色、コロイド鉄染色陽性の莢膜を形成していた。

C. perfringens によるガス壊疽に比して予後良好であること、芽胞形成が目立つこと(*C. perfringens* は芽胞形成がまれ)、丸みを帯びた菌形態であることから、血中から培養された *C. butyricum* による続発性腸ガス壊疽と判断された。

C. butyricum による腸管病変としては、新生児壊死性腸炎が代表である²²⁾。*C. butyricum* は組織破壊性毒素の産生に乏しく、*C. difficile* による偽膜性腸炎や腸管出血性大腸菌 O-157, H7 感染症発生を抑制する実験結果も示されている²³⁾。本例の腸ガス壊疽が予想外に良好な予後をたどった点は *C. butyricum* のもつ生物学的性質に密接に関連していると思われる。ただし、図6に示すように、*C. butyricum* 感染が致死的なガス壊疽をきたす場合もある。

III. 非クロストリジウム性ガス壊疽

非クロストリジウム性ガス壊疽は、一般に、クロストリジウム性ガス壊疽に比して緩徐に進行する軟部組織感染症である^{24, 25)}。*E. coli*、*Klebsiella*、*Pseudomonas*、*Bacteroides*、*Streptococcus* などの混合感染によって皮下気腫がもたらされる。synergistic necrotizing cellulitisとも称される。顕性糖尿病に合併することが多い。褥創に溶連菌感染を併発して致死的な劇症型溶連菌感染症(下記)をきたす場合がある²⁶⁾。

糖尿病を患う高齢男性の会陰部・肛門部から陰嚢部に発生する場合はフルニエ壊疽 Fournier's gangrene と称され、予後不良である^{27, 28)}。壮年者にみられるフルニエ壊疽では、過剰なマスターベーションが原因と目されている²⁹⁾。フルニエ壊疽が直腸を侵すことがある。直腸癌をきっかけとするフルニエ壊疽も報告されている^{30, 31)}。

ガス産生性大腸菌感染による気腫性炎症 emphysematous inflammation は、胆嚢、腎臓、膀胱、消化管、女性生殖器などに報告され⁷⁾、気腫性胆嚢炎³²⁾、気腫性腎盂腎炎³³⁾ などと称される。

非クロストリジウム性ガス壊疽の代表例として、大腸菌の経門脈性感染による泡沫肝を図11に示す。患者は糖尿病を患う60代女性である。肝の多発する気泡の周囲毛細血管内にグラム陰性桿菌のコロ

ニーが多発し、大腸菌抗原が陽性だった。

図 12 に、仙骨部のポケット形成性褥創に合併した A 群連鎖球菌感染症を示す。多発脳梗塞で寝たきり状態に至った糖尿病歴のある 70 代女性例である。潰瘍が急激に進行し、膿性滲出物が異臭を放った。細菌培養で、A 群溶連菌に加えて、緑膿菌とバクテロイデスの混合感染が証明された。末梢血から溶連菌が検出された。仙骨部の触診で握雪感が認められた。ガス産生が X 線写真でも証明された。病変は急激に進行して患者を死に至らしめた (streptococcal toxic shock-like syndrome)。褥創の恐ろしい合併症である。

図 13 に、糖尿病を有する 60 代男性にみられた

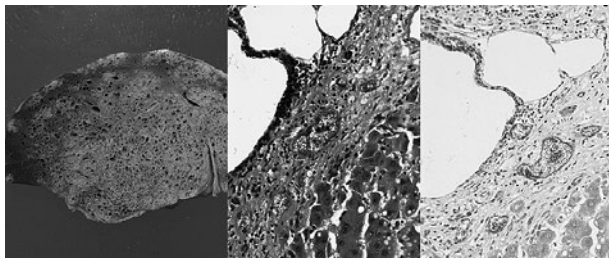


図 11 非クロストリジウム性 (大腸菌性) 肝ガス壊疽 (左:ホルマリン固定後の肉眼所見、中:HE 染色、右:抗大腸菌モノクローナル抗体による免疫染色)

糖尿病を患う 60 代女性の剖検肝は泡沫肝を呈している。顕微鏡的に、気胞周囲の毛細血管内にグラム陰性桿菌が増殖している。モノクローナル抗体による免疫染色で大腸菌抗原が証明された。

症例提供: 兵庫医科大学病理学 辻村亨先生

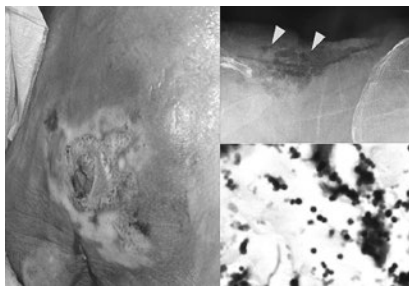


図 12 仙骨部の褥創に続発した致死的な劇症型溶連菌感染症 (左:肉眼所見、右上:X 線写真、右下:生検 Gram 染色)

多発脳梗塞で寝たきり状態の 70 代女性。仙骨部でポケットを形成する褥創が急激に拡大し、緑色壊死部の膿性浸出液が異臭を放つ。触診で握雪感を伴い、X 線検査でガス産生が観察された (矢頭)。A 群溶連菌が培養され、生検組織内にグラム陽性球菌が証明された。

症例提供: なごや在宅診療所 大西山大先生

フルニエ壊疽を提示する。高度の陰囊壊死を認める。陰茎が侵される場合と侵されない場合がある。しばしばガス産生を伴う高度の壊死をきたし、致死率が高い。免疫染色上、提示症例では連鎖球菌抗原陰性・肺炎球菌抗原陽性で、肺炎球菌感染がフルニエ壊疽をもたらしたと推測された。

図 14 にはフルニエ壊疽から大腿部軟部組織に壊疽性変化が急速に進展した 40 代男性症例の肉眼所見を示す。原因菌は A 群溶連菌だった。緊急で左下肢の切断術が行われたが、救命できなかった。

図 15 には、骨髓異形成症候群罹患中の 60 代女性患者にみられた致死的な直腸壊疽 (フルニエ壊疽) を提示する。手術切除後まもなく死に至った。組織学的にガス産生を伴う高度のグラム陰性桿菌の増殖を認め、免疫染色で大腸菌抗原および大腸菌群リポ



図 13 フルニエ壊疽 (左:肉眼所見、右上:HE 染色、右下:Gram 染色と肺炎球菌抗原に対する免疫染色)

60 代男性の陰囊・陰茎は黒色壊死に陥り、著明に腫大している。生検組織に、ガス産生を伴う高度の壊疽性変化が観察される。病変内にグラム陽性球菌が増殖し、肺炎球菌抗原が陽性である (連鎖球菌抗原は陰性)。肺炎球菌性フルニエ壊疽が示唆される。

症例提供: 西知多総合病院病理診断科 溝口良順先生



図 14 フルニエ壊疽を伴う劇症型溶連菌感染症

陰囊のフルニエ壊疽が連続性に進展し、鼠径部～左大腿部へと壊疽性病変が広がっている。本例では陰茎は壊疽を免れている。緊急で左下肢が切断されたが、救命できなかった。

症例提供: 神戸大学大学院医学部付属病院病理部 伊藤智雄先生

(図 11 ~ 14 は巻末にカラーで掲載しています)

ポリサッカライド (LPS) が陽性だった。大腸菌による直腸フルニエ壊疽と最終診断された。

図 16 には、糖尿病を有する 60 代男性に認められた気腫性胆嚢炎の顕微鏡所見を示す。グラム陽性球菌とフィラメント状のグラム陰性桿菌の混合感染だった。気胞周囲に病原体が密集している。壊疽性の病変内に好中球反応は乏しい。急性壊疽性胆嚢炎の一亜型であり、生命予後が悪い。

図 17 には、アルコール性肝障害と前立腺肥大を有する 60 代男性に認められた急性気腫性腎盂腎炎を提示する。熱発後 9 日 (来院後 17 時間) で、敗血症性ショックをきたして死亡した。高度の膀胱炎とともに、両腎に多数の気腫性変化を伴う急性壊疽性炎が観察された (異臭なし)。気胞周囲および尿管内にグラム陰性桿菌の集簇を認めた。培養結果は、

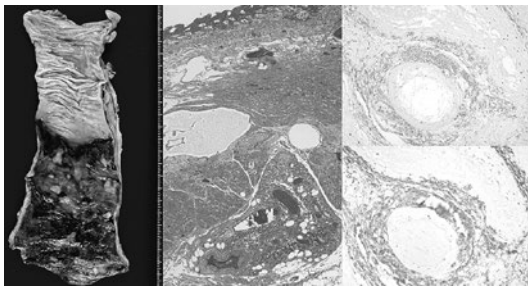


図 15 直腸の大腸菌性フルニエ壊疽 (左:手術切除材料のホルマリン固定肉眼所見、中:HE 染色、右上:大腸菌抗原、右下:大腸菌 LPS 抗原)

骨髄異形成症候群を罹患する 60 代女性。直腸下部が高度の出血性壊疽に陥っている。直腸壁は壊疽性変化が明らかで、外膜の血管周囲に好中球浸潤を伴う。病変内にガス産生を伴うグラム陰性桿菌の増殖が明らかで、免疫染色で大腸菌抗原と大腸菌 LPS 抗原が証明された。

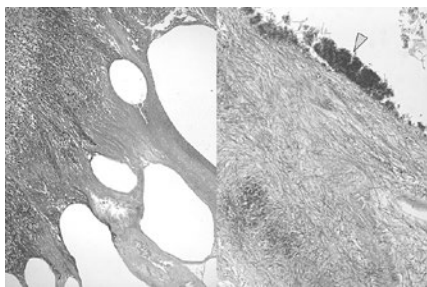


図 16 気腫性胆嚢炎 (左:低倍率 HE 染色、右:高倍率 HE 染色)

ガス産生と壊疽性変化の目立つ胆嚢壁である。壊疽の周辺部に好中球浸潤を伴う。高倍率ではグラム陽性球菌 (矢頭) とフィラメント状の長桿菌の混合感染所見が観察される。予後不良の病型である。

大腸菌 +++, Bacteroides + だった。免疫染色で大腸菌抗原が強陽性だった。以上より、ガス産生性大腸菌による気腫性腎盂腎炎と診断された。

IV. 人喰いバクテリア症

下記する劇症型溶連菌感染症、*Vibrio vulnificus* 感染症と *Aeromonas hydrophila* 感染症は、人喰いバクテリア症 flesh-eating bacteria infection (英語を直訳すると肉喰いバクテリア症) と総称される³⁴⁾。いずれも、進行性の四肢壊疽をきたし、急激に敗血症性ショック、多臓器不全に陥る予後不良の病態である。通常、ガス産生はない。ガス産生を伴う場合は、非クロストリジウム性ガス壊疽とみなされる。

1) 劇症型溶連菌感染症

劇症型溶連菌感染症は、英語で streptococcal toxic shock-like syndrome ないし streptococcal myonecrosis と称される。溶連菌の多くは A 群、まれに B 群、G 群に属す^{34~36)}。健常人に突然生じることが多いが、分娩後の発生もある (四肢壊死を欠く場合、診断が難しい)。溶連菌の産生する外毒素・スーパー抗原が病因・急激な病態に深く関わっている。ガス壊疽と異なり、通常、ガス産生はない。ときに、ガス産生を伴い、非クロストリジウム性ガス壊疽の病型をとる。図 18 に、60 代男性の臀部を中心に発生した劇症型溶連菌感染症の顕微鏡所見を提示する。本例では A 群溶連菌の増殖に伴ってガス産生が観察され、非クロストリジウム性ガス壊疽の病態を呈した。

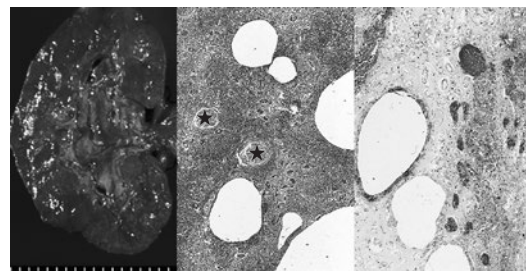


図 17 気腫性腎盂腎炎 (左:肉眼所見、中:HE 染色、右:大腸菌抗原)

アルコール性肝障害を有する 60 代男性の腎臓は両側性に腫大し、白血球浸潤による白色斑を認める。顕微鏡的に、腎実質に高度の好中球浸潤とガス産生所見を認める。尿管内とガス空胞周囲に大腸菌が高度に感染している。星印=糸球体。

(図 15 ~ 17 は巻末にカラーで掲載しています)

分離される菌はペニシリン高度感受性だが、抗生剤の点滴のみではまったく無効である。壊死軟部組織の切除、患肢切断の上での集中管理が必須である。溶連菌はATP産生に酸素を使わない嫌氣的細菌であり、菌が好んで増殖する局所には血流がない。したがって、抗生剤が局所に到達しない。

図19に提示する事務系会社員の40代男性は生来健康だった。週末にゴルフに行った翌日、発熱とともに右前腕部に違和感を覚え、発熱、筋痛と前腕の腫脹が急激に進行した。救急センター受診時、前腕全体が暗赤色調に変色・腫脹し、皮膚に多発性の水疱形成を認めた。患者は過呼吸と強い不安感を訴えた。血圧90/50 mmHg、呼吸数28、脈拍数92。白血球数5,000。

培養末梢血のGram染色所見では、溶血した赤血球の間に、連鎖状に配列するグラム陽性球菌が多数

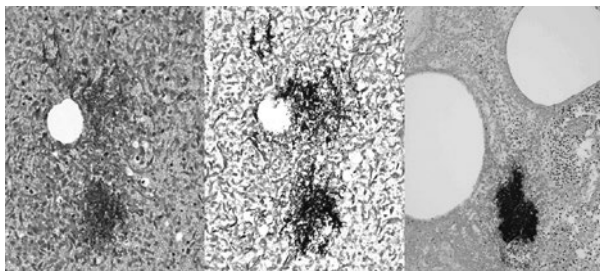


図18 臀部の劇症型溶連菌感染症（左：HE染色、中：Gram染色、右：連鎖球菌抗原）

60代男性の壊疽性軟部組織病変に、グラム陽性球菌のコロニーが観察される。免疫染色で連鎖球菌抗原が陽性となる。本病変ではガス産生を伴っており、非クロストリジウム性ガス壊疽の範疇に入る。

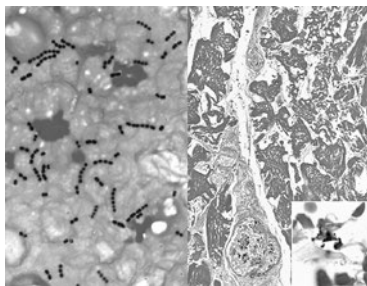


図19 上肢の劇症型溶連菌感染症（左：培養血のGram染色、右：切断された壊疽性上肢のHE染色、inset：Gram染色）

生来健康だった40代男性。急激に上肢の壊疽が進行し、上肢を切断するも下肢にも壊疽が進展し死亡した。末梢血中にグラム陽性の連鎖する球菌が観察される。横紋筋は広範な阻血性壊死を呈し、間質にグラム陽性球菌の増殖を伴っている。

観察された。やや楕円形の球菌が長軸方向に連鎖していることを確認してほしい。*Neisseria*属のグラム陰性球菌である淋菌や髄膜炎菌が長軸方向に2個並列するのと対照的である。グラム陽性球菌がこのように連鎖すれば、レンサ球菌、すなわちβ溶連菌（多くはA群、まれにB群、G群）の可能性を考えたい。急激に進行する壊疽とあわせ、培養結果を待たず、劇症型溶連菌感染症と診断される。

本例では、壊死軟部組織の切除と患肢切断が行われたが、非切断肢にも壊疽を併発し、患者は来院後6時間で死亡した。切除肢の軟部組織には、壊死した骨格筋組織にグラム陽性球菌が増殖していた。壊死局所に好中球浸潤はみられなかった。

図20には、足首に発生した劇症型溶連菌感染症の法医解剖症例を示す。高度の壊死性蜂窩織炎（蜂巣炎）を示し、病変内に連鎖球菌抗原（Strep A）陽性の球菌が増殖していた。

褥創に合併した劇症型溶連菌感染症は図12に、フルニエ壊疽の形をとり、致命的だった40代男性例の劇症型溶連菌感染症を図14に示した。

図21に、産褥子宮に感染した劇症型溶連菌感染症を示す。本例では四肢の壊疽を欠いていたため診断困難で、法医解剖による詳細な解析で、診断が初めて確定した³⁷⁾。このような症例は、従来、見落とされてきた可能性が高い。

2) 肝硬変症患者における *Vibrio vulnificus* 敗血症

ヒトに感染するビブリオ属細菌は計11種知られ

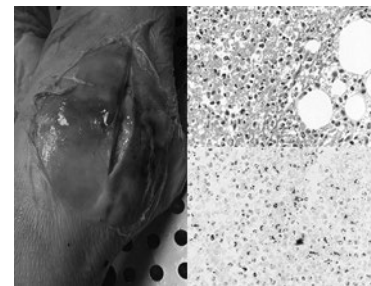


図20 足首の劇症型溶連菌感染症（左：肉眼所見、右上：HE染色、右下：Strep Aに対する免疫染色）

70代男性の足首の軟部組織は感染性に腫大し、びらん性変化を呈している。培養でA群溶連菌が陽性。軟部組織に好中球浸潤が観察され、免疫染色で、A群溶連菌に特異的な糖鎖抗原であるStrep Aが球菌に一致して染めだされる。症例提供：東京都監察医務院兼任 佐藤文子先生

（図18～20は巻末にカラーで掲載しています）

ている。*V. vulnificus* は海産物（とくに汽水域に生息する近海魚、生カキ）から感染し、肝硬変患者に致命的敗血症を生じる³⁸⁾。腸炎ビブリオ *V. parahaemolyticus* に比して、低い塩濃度（汽水）を好む。本菌は鉄付加培地のみで培養可能であり、血清鉄の高くなる肝硬変やヘモクロマトーシスの症例に劇症化をもたらす（肝機能が正常のヒトに比べて80倍のリスク）。海産物の腸管内に高温状態でよく定着するので、冷蔵されなかった生カキはとくに危険である。感染経路には、経腸管性感染と創傷感染がある。*V. vulnificus* 敗血症は蜂刺されのような有痛性皮膚病変で発症することが多く、いわゆる壊死性筋膜炎の形で進行する。日本に多い疾患である。通常、ガス産生はない。組織学的に、緑膿菌感染に類似するグラム陰性菌による perivascular cuffing が観察されることがある。

50代男性の末期肝硬変患者（C型肝炎ウイルス陽性）に認められた *V. vulnificus* による致命的な左上肢壊死性筋膜炎の生検所見を図22に示す。糖尿病も罹患していた。発症3日前に生魚の調理中に刺身包丁で左第3指を切った既往がある。急速に進行し、致命的だった。組織学的に、生体反応をほとんど欠く高度の細菌感染が真皮～皮下脂肪織にびまん性に観察される。汗腺レベルで、毛細血管や脂肪細胞の周囲に細菌増殖が確認される。炎症反応に乏しい。グラム染色は陰性で、高倍率で見ると菌は大型

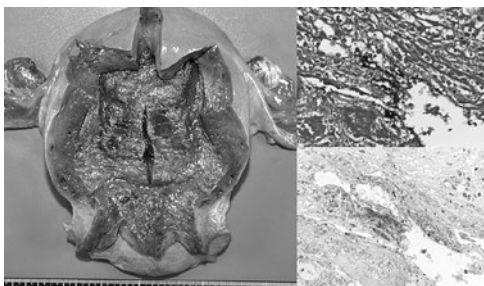


図21 産褥期子宮内膜の劇症型溶連菌感染症
（左：肉眼所見、右上：Gram染色、
右下：Strep A抗原）

30代女性の産褥子宮にみられた致命的溶連菌感染症である。本例では四肢の壊疽はなく、法医解剖によってはじめて病態が明らかとなった。いわゆる産褥熱に相当する病態である。子宮内膜への溶連菌感染によって全身性の streptococcal toxic shock-like syndrome がもたらされた。

症例提供：東海大学医学部法医学

（現 北里大学医学部法医学）佐藤文子先生

の球菌状を呈している。病原性と関連する莢膜形成に基づく形態像である。

図23には、別のアルコール性肝硬変症例（60代男性）における切断上肢の横紋筋壊死像を提示する。カキの生食が原因だった。病原菌 *V. vulnificus* は、抗BCG、抗 *Treponema pallidum* 抗血清に対する交差反応によって可視化されている³⁹⁾。

3) *Aeromonas hydrophila* による壊疽性蜂窩織炎

多嚢胞腎による慢性腎不全に対して腹膜透析中の50代男性に、右上腕の痛みと発赤腫脹が生じた。発熱なし。右肘部の皮疹が急激に拡大したため、筋膜切開術が行われた。皮下組織および上腕筋は壊疽

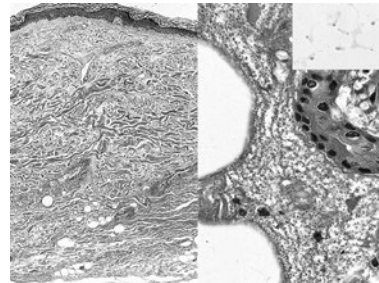


図22 劇症型 *Vibrio vulnificus* 感染症 I
（壊疽性上肢からの生検標本、
左：低倍率 HE 染色、右：高倍率 HE 染色、
inset：Gram 染色）

肝硬変を患う50代男性例。壊死性の真皮深層～皮下組織に細菌感染巣を認める。炎症反応は乏しい。高倍率では、汗腺および脂肪細胞の周囲に球菌状を呈する細菌の増殖を認める。Gram染色は陰性であり（inset）、球菌状を呈する *V. vulnificus* と判断された。

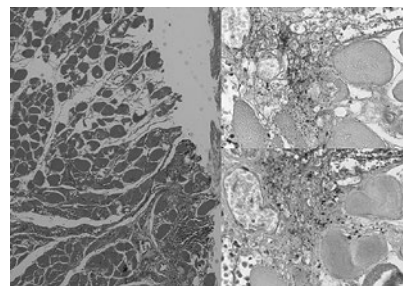


図23 劇症型 *Vibrio vulnificus* 感染症 II
（左：HE染色、右上：BCG抗原、
右下：*Treponema pallidum* 抗原）

アルコール性肝硬変を患う60代男性の切断上肢の顕微鏡所見である。横紋筋組織は高度の壊疽性変化を示し、周辺部を主体に好中球浸潤を認める。病変内に、抗BCG抗血清、抗 *T. pallidum* 抗血清に交差反応性を示す球菌状病原体 (*Vibrio vulnificus* に相当) の感染が可視化されている。

症例提供：徳島赤十字病院病理診断科 笠井孝彦先生

（図21～23は巻末にカラーで掲載しています）

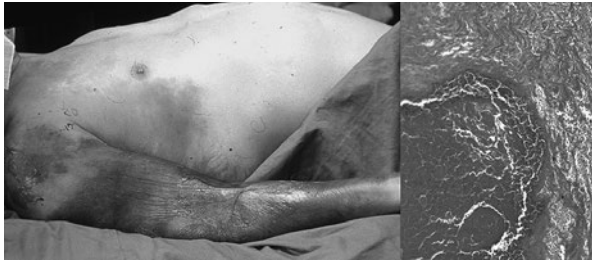


図 24 劇症型 *Aeromonas hydrophila* 感染症
(左：肉眼所見、右：副睾丸の HE 染色)

多嚢胞腎による慢性腎不全に対して腹膜透析中の 50 代男性に右上腕壊疽が出現した。壊疽は下肢へも進展し、全経過 3 日で死亡した。剖検時、直腸、前立腺、副睾丸にグラム陰性桿菌感染を伴う壊死性病変がみられた。炎症反応に乏しい。

(図 24 は巻末にカラーで掲載しています)

に陥っていた。異臭やガス産生所見はなかった。その後、同様の皮疹が両下肢にも進行し、全経過 3 日で死亡した(図 24)。浸出液、血液、手術標本および剖検材料より、*Aeromonas hydrophila* が培養された。剖検時、肛門近くの直腸粘膜に潰瘍性病変があり、前立腺・副睾丸に無反応性・壊死性感染巣が観察された。本例における *A. hydrophila* の侵入門戸は直腸とみなされた。

A. hydrophila はビブリオ科のグラム陰性桿菌で、自然界では土壌や淡水中に生息する。しばしば、淡水魚や両生類に感染を生じる。低温で発育し、冷蔵庫の中で食品を腐らせる。免疫抑制状態の患者の生体内に侵入して、本例のような病態に至ることがある⁴⁰⁾。

おわりに

ガス壊疽の諸相と人喰いバクテリア症の病理所見を、症例提示を中心に記述した。いずれも致死性の高い病態を呈する。病理学的検討はどうしても剖検例が中心となる。早期診断や治療の難しさも、この疾患群の大きな課題であり続けている。提示した病理所見が、患者の治療に少しでも生かされることを強く願ってやまない。

文 献

- 1) Stevens DL, Aldape MJ, Bryant AE. Life-threatening clostridial infections. *Anaerobe*. 2012; **18**: 254-259.
- 2) Hakkarainen TW, Kopari NM, Pham TN, Evans HL. Necrotising soft tissue infections: Review and current

concepts in treatment, systems of care, and outcomes. *Curr Probl Surg*. 2014; **51**: 344-362.

- 3) Srivastava I, Aldape MJ, Bryant AE, Stevens DL. Spontaneous *C. septicum* gas gangrene: a literature review. *J Clin Microbiol*. 2017; **48**: 165-171.
- 4) McArthur HL, Dalal BI, Kollmannsberger C. Intravascular hemolysis as a complication of *Clostridium perfringens* sepsis. *J Clin Oncol*. 2006; **24**: 2387-2388.
- 5) Tsutsumi Y. Pathology of infectious diseases. 2003. <https://pathos223.com/en/>
- 6) Tsutsumi Y. Pathology of Skin Infections. New York: Nova Biomedical; 2013.
- 7) Tsutsumi Y. Pathology of gangrene. *IntechOpen*, London, UK, 2020, doi: 10.5772/intechopen.93505 (52 pages).
- 8) Buboltz JB, Murphy-Lavoie HM. Gas gangrene. *StatPearls* (internet), 2021 Jan.
- 9) Ono H, Yao K, Fujishiro M, *et al*. Guidelines for endoscopic submucosal dissection and endoscopic mucosal resection for early gastric cancer. *Digest Endosc*. 2016; **28**: 3-15.
- 10) Greif JM, Ragland JJ, Ochsner MG, *et al*. Fatal necrotising fasciitis complicating percutaneous endoscopic gastrostomy. *Gastrointest Endosc*. 1986; **32**: 292-294.
- 11) Cave DR, Robinson WR, Brotschi EA. Necrotising fasciitis complicating percutaneous endoscopic gastrostomy. *Gastrointest Endosc*. 1986; **32**: 294-296.
- 12) Driscoll MD, Arora A, Brennan ML. Intramuscular anabolic steroid injection leading to life-threatening clostridial myonecrosis: a case report. *J Bone Joint Surg Am*. 2011; **93**(16): e92 1-3.
- 13) Sh J, Yp GC, J R. Iatrogenic non-clostridial gas gangrene. A case report. *Med Leg J*. 2016; **84**: 49-51.
- 14) Sasaki T, Nanjo H, Takahashi M, *et al*. Non-traumatic gas gangrene in the abdomen: report of six autopsy cases. *J Gastroenterol*. 2000; **35**: 382-390.
- 15) Shigemoto R, Anno T, Kawasaki F, *et al*. Non-clostridial gas gangrene in a patient with poorly controlled type 2 diabetes mellitus on hemodialysis. *Acta Diabetologica*. 2018; **55**: 99-101.
- 16) Ikegami T, Kido A, Shimokawa H, Ishida T. Primary gas gangrene of the pancreas: Report of a case. *Surg Today*. 2004; **34**: 80-81.
- 17) Mukhopadhyay M, Saha AK, Sarkar A, *et al*. Gastric gangrene due to necrotizing gastritis. *Indian J Surg*. 2011; **73**: 65-67.
- 18) Hitchcock CR, Bublick MP. Gas gangrene infections of the small intestine, colon and rectum. *Dis Colon Rectum*. 1976; **19**: 112-119.
- 19) Takazawa T, Ohta J, Horiuchi T, *et al*. A case of acute onset postoperative gas gangrene caused by *Clostridium perfringens*. *BMC Res Notes*. 2016; **9**: 385. doi: 10.1186/s13104-016-2194-0.
- 20) Miller C, Florman S, Kim-Schluger L, *et al*. Fulminant and fatal gas gangrene of the stomach in a healthy live liver donor. *Liver Transpl*. 2004; **10**: 1315-1319.

- 21) Nanjappa S, Shah S, Pabbathi S. *Clostridium septicum* gas gangrene in colon cancer: Importance of early diagnosis. *Case Rep Infect Dis.* 2015; **2015**: 694247.
- 22) Sturm R, Staneck JL, Stauffer LR, *et al.* Neonatal necrotizing enterocolitis associated with penicillin-resistant, toxigenic *Clostridium butyricum*. *Pediatrics.* 1980; **66**: 928-931.
- 23) Seki H, Shiohara M, Matsumura T, *et al.* Prevention of antibiotic-associated diarrhea in children by *Clostridium butyricum* MIYAIRI. *Pediat Int.* 2003; **45**: 86-90.
- 24) Bessman AN, Wagner W. Nonclostridial gas gangrene. Report of 48 cases and review of the literature. *JAMA.* 1975; **233**: 958-963.
- 25) Hubens G, Carly B, De Boeck H, *et al.* "Spontaneous" non clostridial gas gangrene: Case report and review of the literature. *Acta Chirurgica Belgica.* 1989; **89**: 25-28.
- 26) Shibuya H, Terashi H, Kurata S, *et al.* Gas gangrene following sacral pressure sores. *J Dermatol.* 1994; **21**: 518-523.
- 27) Eke N. Fournier's gangrene: A review of 1726 cases. *Br J Surg.* 2000; **87**: 718-728.
- 28) Benjelloun el B, Souiki T, Yakla N, *et al.* Fournier's gangrene: our experience with 50 patients and analysis of factors affecting mortality. *World J Emerg Surg.* 2013; **8**(1): 13. doi: 10.1186/1749-7922-8-13.
- 29) Heiner JD, Eng KD, Bialowas TA, *et al.* Fournier's gangrene due to masturbation in an otherwise healthy male. *Case Rep Emerg Med.* 2012; **2012**: 154025.
- 30) Bruketa T, Majerovic M, Augustin G. Rectal cancer and Fournier's gangrene. Current knowledge and therapeutic options. *World J Gastroenterol.* 2015; **21**: 9002-9020.
- 31) Yoshino Y, Funahashi K, Okada R, *et al.* Severe Fournier's gangrene in a patient with rectal cancer: Case report and literature review. *World J Surg Oncol.* 2016; **14**: 234. doi: 10.1186/s12957-016-0989-z.
- 32) Ganapathi AM, Speicher PJ, Englum BR, *et al.* Gangrenous cholecystitis: A contemporary review. *J Surg Res.* 2015; **197**: 18-24.
- 33) Mahesan T, Reddy UD, Chetwood A, *et al.* Emphysematous pyelonephritis: A review of a rare condition. *Cur Blad Dysfunct Rep.* 2015; **10**: 207-211.
- 34) Quirk WF, Sternbach G, Jones J. Infection with flesh eating bacteria. *J Emerg Med.* 1996; **14**: 747-753.
- 35) Fox KL, Born MW, Cohen MA. Fulminant infection and toxic shock syndrome caused by *Streptococcus pyogenes*. *J Emerg Med.* 2002; **22**: 357-366.
- 36) Overcamp M, Pfohl M, Klier D, *et al.* Spontaneous gas-forming myonecrosis caused by group B streptococci and peptostreptococci. *Clin Invest.* 1992; **70**: 441-443.
- 37) Kato S, Yanazaki M, Hayashi K, *et al.* Fulminant group A streptococcal infection without gangrene in the extremities: Analysis of five autopsy cases. *Pathol Int.* 2018; **68**: 419-424.
- 38) Chen Y, Satoh T, Tokunaga O. *Vibrio vulnificus* infection in patients with liver disease: Report of five autopsy cases. *Virchows Arch.* 2002; **441**: 88-92.
- 39) Tsutsumi Y. Low-specificity and high-sensitivity immunostaining for demonstrating pathogens in formalin-fixed, paraffin-embedded sections. *IntechOpen*, London, UK, 2019. doi: 10.5772/intechopen.85055. (46 pages)
- 40) Furuu A, Yoshizuka N, Abe K, *et al.* *Aeromonas hydrophila* necrotizing fasciitis and gas gangrene in a diabetic patient on haemodialysis. *Nephrol Dial Transpl.* 1997; **12**: 1730-1734.

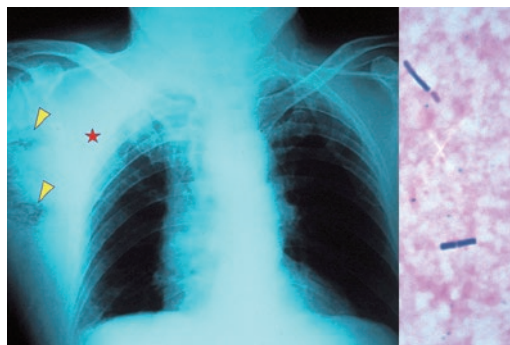


図1 外傷性ガス壊疽

胸部X線撮影で、右腋窩部の軟部陰影が拡大し、ガス像を認める(矢頭)。縦隔陰影は不規則に拡大し(星印)、肺の透過陰影の左右差が目立つ。右の肋骨横隔膜角が鈍化し、胸水の貯留が示唆される。穿刺液(右)には大型グラム陽性桿菌を認める。芽胞形成は明らかでない。本例は劇症の経過で死亡した。



図2 早期胃癌に対する内視鏡的粘膜切除術(EMR)の創傷部に発生した胃ガス壊疽

60代男性例(左:肉眼所見、右上:潰瘍底部HE染色、右下:肝臓HE染色)。剖検時、胃角部のEMR潰瘍を中心に粘膜発赤が強く、胃に壁在性気腫をきたしている。顕微鏡的に潰瘍底部にグラム陽性桿菌が増殖している。肝臓に泡沫肝を伴い、肝組織内および空胞内にグラム陽性桿菌の増殖を伴っている(矢頭)。

症例提供: 済衆館病院(愛知県北名古屋市)救急科
叶春霖先生



図3 胃瘻に合併した胃ガス壊疽(剖検時の胃、ホルマリン固定後)

80代女性の胃前壁大彎側につくられた胃瘻(矢印)を中心に、胃壁の気腫性変化が目立つ(星印)。ガス壊疽菌の増殖に伴う変化であり、病態の急変の成因となった。

症例提供: 東京通信病院病理診断科 田村浩一先生

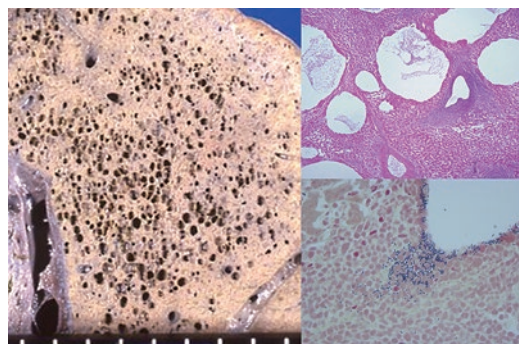


図4 肝ガス壊疽(泡沫肝、左:ホルマリン固定後の肉眼所見、右上:HE染色、右下:Gram染色)

60代男性例(膀胱癌術後)。ガス壊疽菌の増殖に伴うガス産生によって、肝臓が泡沫化している。泡沫状の気胞を取り囲む肝細胞には壊死性変化が目立つ。気胞周囲にはグラム陽性桿菌が増殖している。

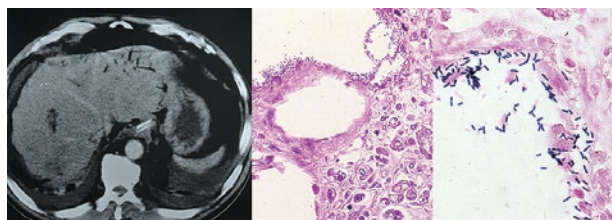


図5 膀胱ガス壊疽(左:腹部CT所見、中:HE染色、右:Gram染色)

肝左葉内胆管および腹腔内にガス貯留所見が観察される。この写真には写っていないが、腫大する膀胱頭部にもガス貯留像が確認された。組織学的に、好中球浸潤を欠く壊死組織の間にガス空胞が形成され。空胞壁を主体に、グラム陽性桿菌の感染巣が認められる。

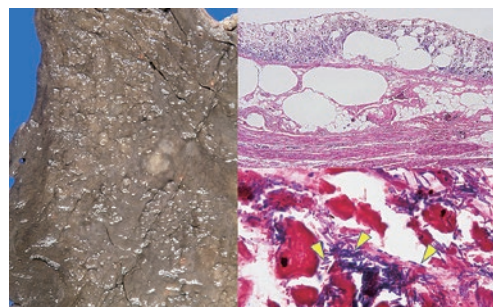


図6 胃ガス壊疽(左:ホルマリン固定後の肉眼所見、右上:HE染色低倍率、右下:Gram染色)

肉眼的ならびに顕微鏡的に、胃粘膜~粘膜下組織に気胞形成が明らかである。Gram染色で多数のグラム陽性桿菌の増殖が確認される。両端が丸みを帯び、細胞内にGram染色に不染性の芽胞形成が明らかである(矢頭)。C. butyricum感染に一致する所見である(図10も参照)。

症例提供: 浜松医科大学医学部附属病院
病理診断科 福島真由先生

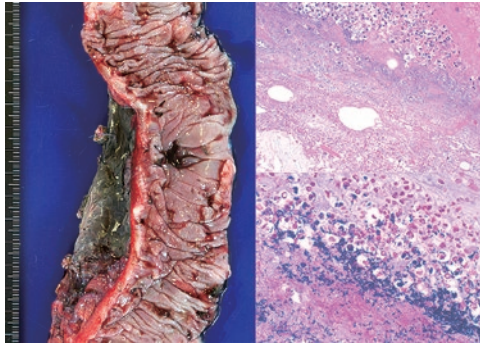


図7 結腸ガス壊疽(左:肉眼所見、
右上:HE染色、右下:Gram染色)

90代女性のS状結腸の一部が潰瘍化、結腸ヒダは腫大し、S状結腸間膜が緑色調に変色している。顕微鏡的に、気胞形成を伴う壊疽性変化が明らかで、病変内にグラム陽性桿菌が著しく増殖している。芽胞形成は明瞭でなく、*C. perfringens* 感染に一致する所見である。

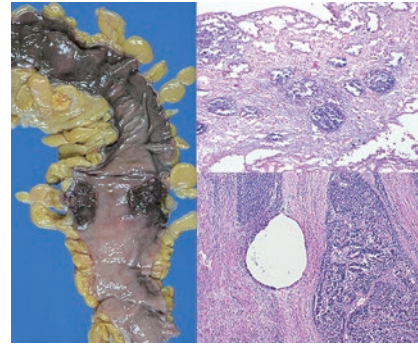


図8 直腸癌に合併したガス壊疽(左:ホルマリン
固定後の肉眼所見、右上:非腫瘍性粘膜
HE染色、右下:腺癌部HE染色)

糖尿病を罹患する80代女性。潰瘍形成性直腸癌を含む直腸～S状結腸に壊疽性変化が肉眼的・顕微鏡的に明らかである。非腫瘍性大腸粘膜の陰窩にグラム陽性桿菌の増殖を認める。壊疽に陥った癌組織にガス産生像が観察される。

症例提供:長崎大学原爆後遺症研究所
地域病理診断支援センター 黒濱大和先生

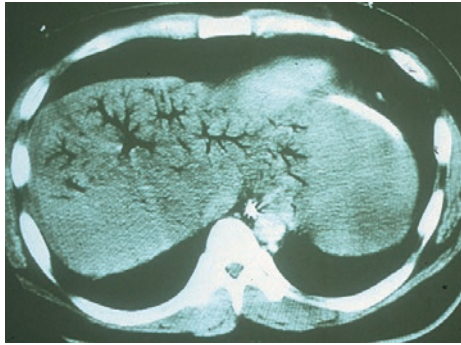


図9 上腸間膜動脈血栓症による小腸壊疽に合併した
C. butyricum を原因とする小腸ガス壊疽I
(腹部CT所見)

重症I型糖尿病を有する30代男性。CTで、肝内門脈枝にガスが充満している。臨床的に、小腸壊疽による腸管気腫症に続発した門脈ガス塞栓とみなされた。

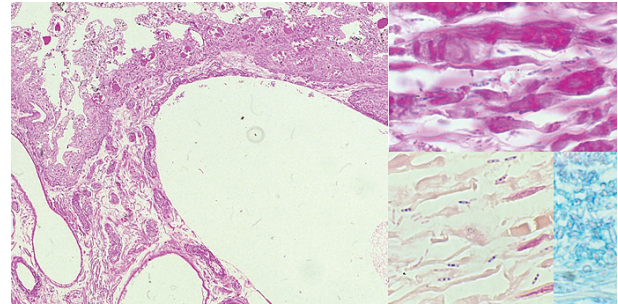


図10 上腸間膜動脈血栓症による小腸壊疽に合併した
C. butyricum を原因とする小腸ガス壊疽II
(左・右上:HE染色、右下:Gram染色、
inset:コロイド鉄染色)

阻血性壊死を示す手術切除小腸は、pneumatosis cystoides intestinalisを伴う。壊死小腸壁にグラム陽性桿菌の増殖が観察される。細胞反応に乏しい。グラム陽性菌体の両端部は丸みを帯びてラグビーボール状で、菌体内に不染部(芽胞)が混在する。コロイド鉄陽性の莢膜形成を伴う。

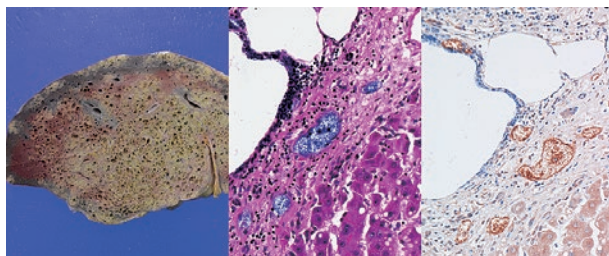


図11 非クロストリジウム性(大腸菌性)肝ガス壊疽
(左:ホルマリン固定後の肉眼所見、
中:HE染色、右:抗大腸菌モノクローナル
抗体による免疫染色)

糖尿病を患う60代女性の剖検肝は泡沫肝を呈している。顕微鏡的に、気胞周囲の毛細血管内にグラム陰性桿菌が増殖している。モノクローナル抗体による免疫染色で大腸菌抗原が証明された。

症例提供:兵庫医科大学病理学 辻村亨先生

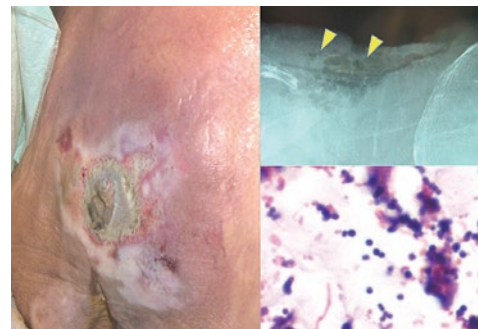


図12 仙骨部の褥創に続発した致命的な劇症型
溶連菌感染症(左:肉眼所見、右上:X線写真、
右下:生検Gram染色)

多発脳梗塞で寝たきり状態の70代女性。仙骨部でポケットを形成する褥創が急激に拡大し、緑色壊死部の膿性浸出液が異臭を放つ。触診で握雪感を伴い、X線検査でガス産生が観察された(矢頭)。A群溶連菌が培養され、生検組織内にグラム陽性球菌が証明された。

症例提供:なごや在宅診療所 大西山大先生

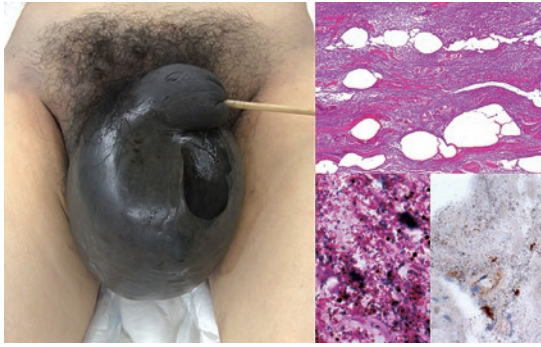


図 13 フルニエ壊疽 (左：肉眼所見、
右上：HE 染色、右下：Gram 染色と
肺炎球菌抗原に対する免疫染色)

60代男性の陰囊・陰茎は黒色壊死に陥り、著明に腫大している。生検組織に、ガス産生を伴う高度の壊疽性変化が観察される。病変内にグラム陽性球菌が増殖し、肺炎球菌抗原が陽性である(連鎖球菌抗原は陰性)。肺炎球菌性フルニエ壊疽が示唆される。
症例提供：西知多総合病院病理診断科 溝口良順先生



図 14 フルニエ壊疽を伴う劇症型溶連菌感染症

陰囊のフルニエ壊疽が連続性に進展し、鼠径部～左大腿部へと壊疽性病変が広がっている。本例では陰茎は壊疽を免れている。緊急で左下肢が切断されたが、救命できなかった。
症例提供：神戸大学大学院医学部付属病院病理部 伊藤智雄先生

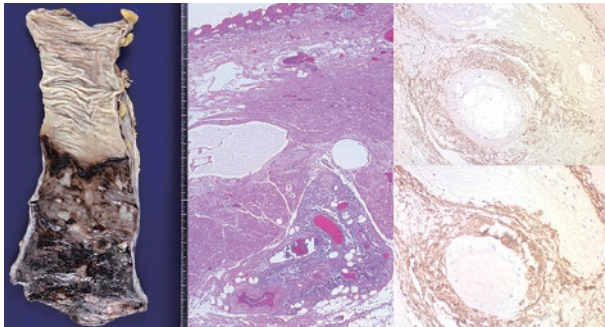


図 15 直腸の大腸菌性フルニエ壊疽 (左：手術切除
材料のホルマリン固定肉眼所見、中：HE 染色、
右上：大腸菌抗原、右下：大腸菌 LPS 抗原)

骨髄異形成症候群を罹患する60代女性。直腸下部が高度の出血性壊疽に陥っている。直腸壁は壊疽性変化が明らかで、外膜の血管周囲に好中球浸潤を伴う。病変内にガス産生を伴うグラム陰性桿菌の増殖が明らかで、免疫染色で大腸菌抗原と大腸菌 LPS 抗原が証明された。

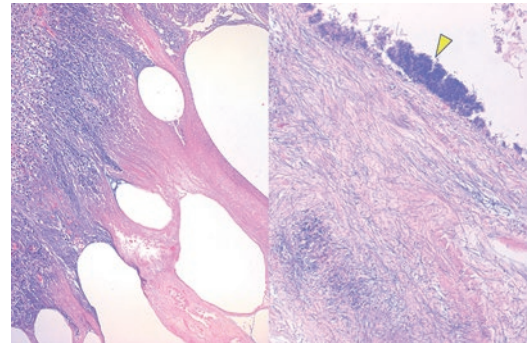


図 16 気腫性胆嚢炎 (左：低倍率 HE 染色、
右：高倍率 HE 染色)

ガス産生と壊疽性変化が目立つ胆嚢壁である。壊疽の周辺部に好中球浸潤を伴う。高倍率ではグラム陽性球菌(矢頭)とフィラメント状の長桿菌の混合感染所見が観察される。予後不良の病型である。

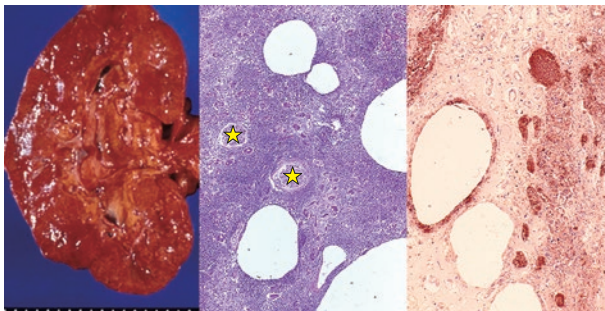


図 17 気腫性腎盂腎炎 (左：肉眼所見、
中：HE 染色、右：大腸菌抗原)

アルコール性肝障害を有する60代男性の腎臓は両側に腫大し、白血球浸潤による白色斑を認める。顕微鏡的に、腎実質に高度の好中球浸潤とガス産生所見を認める。尿細管内とガス空胞周囲に大腸菌が高度に感染している。星印=糸球体。

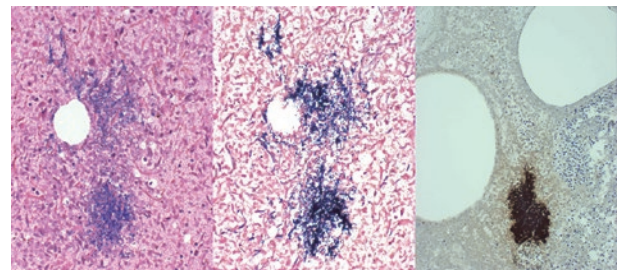


図 18 腎部の劇症型溶連菌感染症 (左：HE 染色、
中：Gram 染色、右：連鎖球菌抗原)

60代男性の壊疽性軟部組織病変に、グラム陽性球菌のコロニーが観察される。免疫染色で連鎖球菌抗原が陽性となる。本病変ではガス産生を伴っており、非クロストリジウム性ガス壊疽の範疇に入る。

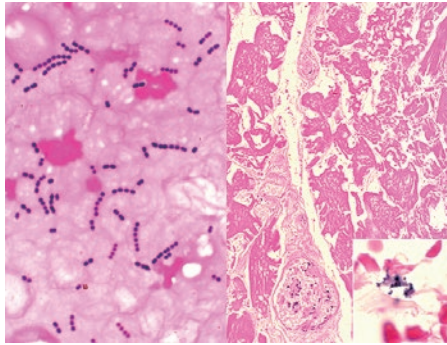


図 19 上肢の劇症型溶連菌感染症 (左：培養血の Gram 染色、右：切断された壊疽性上肢の HE 染色、inset：Gram 染色)

生来健康だった 40 代男性。急激に上肢の壊疽が進行し、上肢を切断するも下肢にも壊疽が進展し死亡した。末梢血中にグラム陽性の連鎖する球菌が観察される。横紋筋は広範な阻血性壊死を呈し、間質にグラム陽性球菌の増殖を伴っている。

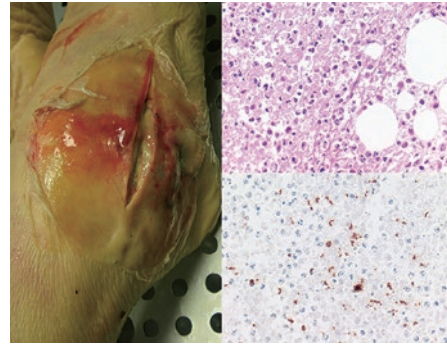


図 20 足首の劇症型溶連菌感染症 (左：肉眼所見、右上：HE 染色、右下：Strep A に対する免疫染色)

70 代男性の足首の軟部組織は感染性に腫大し、びらん性変化を呈している。培養で A 群溶連菌が陽性。軟部組織に好中球浸潤が観察され、免疫染色で、A 群溶連菌に特異的な糖鎖抗原である Strep A が球菌に一致して染めだされる。症例提供：東京都監察医務院兼任 佐藤文子先生

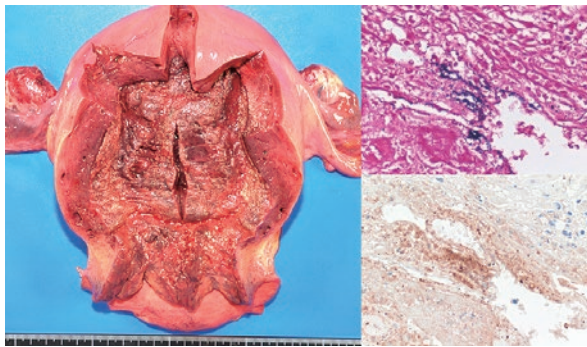


図 21 産褥期子宮内膜の劇症型溶連菌感染症 (左：肉眼所見、右上：Gram 染色、右下：Strep A 抗原)

30 代女性の産褥子宮にみられた致死性溶連菌感染症である。本例では四肢の壊疽はなく、法医解剖によってはじめて病態が明らかとなった。いわゆる産褥熱に相当する病態である。子宮内膜への溶連菌感染によって全身性の streptococcal toxic shock-like syndrome がもたらされた。症例提供：東海大学医学部法医学 (現 北里大学医学部法医学) 佐藤文子先生

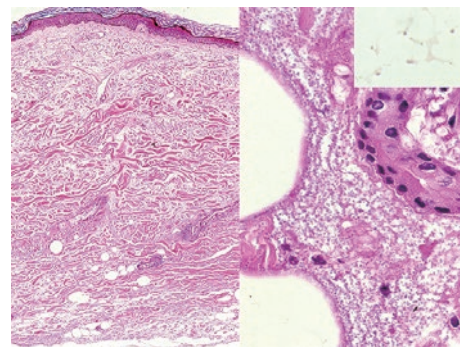


図 22 劇症型 *Vibrio vulnificus* 感染症 I (壊疽性上肢からの生検標本、左：低倍率 HE 染色、右：高倍率 HE 染色、inset：Gram 染色)

肝硬変を患う 50 代男性例。壊死性の真皮深層～皮下組織に細菌感染巣を認める。炎症反応は乏しい。高倍率では、汗腺および脂肪細胞の周囲に球菌状を呈する細菌の増殖を認める。Gram 染色は陰性であり (inset)、球菌状を呈する *V. vulnificus* と判断された。

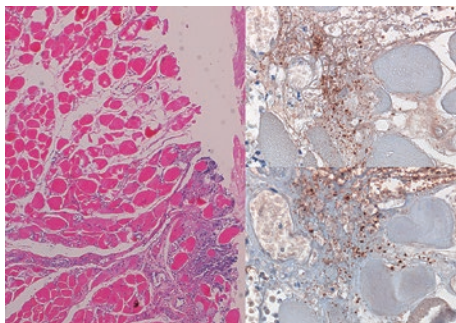


図 23 劇症型 *Vibrio vulnificus* 感染症 II (左：HE 染色、右上：BCG 抗原、右下：Treponema pallidum 抗原)

アルコール性肝硬変を患う 60 代男性の切断上肢の顕微鏡所見である。横紋筋組織は高度の壊疽性変化を示し、周辺部を主体に好中球浸潤を認める。病変内に、抗 BCG 抗血清、抗 *T. pallidum* 抗血清に交差反応性を示す球菌状病原体 (*Vibrio vulnificus* に相当) の感染が可視化されている。症例提供：徳島赤十字病院病理診断科 笠井孝彦先生

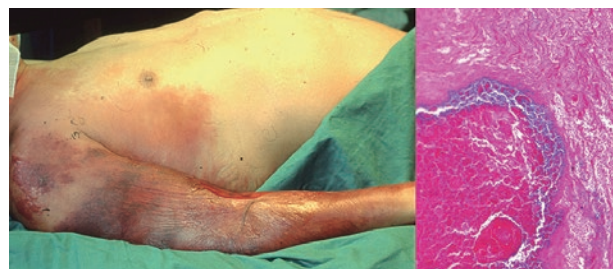


図 24 劇症型 *Aeromonas hydrophila* 感染症 (左：肉眼所見、右：副睾丸の HE 染色)

多嚢胞腎による慢性腎不全に対して腹膜透析中の 50 代男性に右上腕壊疽が出現した。壊疽は下肢へも進展し、全経過 3 日で死亡した。剖検時、直腸、前立腺、副睾丸にグラム陰性桿菌感染を伴う壊死性病変がみられた。炎症反応に乏しい。