

# シートベルト外傷による小腸穿孔をきたした1例

瀧向 達郎<sup>1</sup> 豊見山 健<sup>2</sup> 佐々木 秀章<sup>2</sup>

<sup>1</sup>沖縄赤十字病院 初期臨床研修医 <sup>2</sup>外科

## 要 旨

交通事故に伴うシートベルト外傷で小腸穿孔をきたした症例を経験したので報告する。

交通外傷による死亡事故はシートベルトが法で義務付けられてから件数は著しく減少しているが、一方でシートベルトの着用に伴う外傷の割合が増加している。シートベルトの着用に伴う外傷はシートベルト外傷として知られており、受傷のメカニズムやその特徴から特有の損傷部位や臨床経過を来す。

本症例は受傷当日の腹部CTでは明らかな腹腔内臓器損傷部位を指摘できなかったが、保存的に経過観察とされていた受傷2日後の腹部CTで腹腔内遊離ガスを認め、小腸穿孔の診断で緊急手術に至った一例であった。シートベルト外傷に伴う小腸穿孔に関して、その特徴や臨床経過を文献をもとに考察する。

Key Words：交通外傷，シートベルト外傷，腸管損傷，小腸穿孔，外傷性小腸損傷

今回、当院で経験したシートベルト外傷による小腸穿孔をきたした1例を報告する。

## 【症例】

24歳 女性

## 【現病歴】

軽自動車で行進中に突然の気分不良が出現。休憩しようと道路脇に車を止めようとしたがその際に目眩症状も出現し、気がついた時には道を逸れ、民家のシャッターに衝突していた。本人の意識はその直後に戻った。現場に居合わせた通行人が患者を車の中から出して救急要請を行った。シートベルト装着，エアバッグ作動あり。

【既往歴・アレルギー歴】特記事項なし

## 【来院時バイタルサイン】

E4V4M6 JCS1-1

BP：106/63mmHg，HR：77回/分，RR：18回/分，SpO2：96%（Room air）

強い疼痛のため不穏であったが、明らかな呼吸や循環の異常は認めなかった。

## 【来院時身体所見】

：頭頸部に外傷なし。

右肩から左下腹部にかけて、また下腹部全体にシートベルトと一致する範囲で皮下出血様所見あり。

腹部は平坦軟だが激しく痛がる様子。著明な自発痛と圧痛を認めた。反跳痛ははっきりしなかった。

恥骨部に圧痛なし、骨盤の動揺性なし。

四肢には明らかな変形や外傷所見なし。

## 【腹部エコー】

：Focused Assessment with Sonography for Trauma（以下略，FAST）で陽性。モリソン窩にごく僅かだが、線状に腹水を認めた。脾周囲，ダグラス窩に明らかな腹水はなかった。

（令和3年11月16日受理）

著者連絡先：瀧向 達郎

（〒902-8588）沖縄県那覇市与儀1-3-1

沖縄赤十字病院 初期臨床研修医

上記の診察から胸腹部に強い衝撃が加わった可能性が高いことと、FASTが陽性であることから腹腔内出血や臓器損傷を積極的に疑い、血液検査、胸部、腹部レントゲン検査、trauma pan -scan CT、心電図検査が行われた。

# 【血液検査データ】表1

WBC、AMYの軽度上昇、D-dimer 高値は認めるが、他に明らかな異常所見を認めなかった。

表1) 救急外来血液検査データ

血液一般	生化学	AMY: 142 U/l
WBC: $12.7 \times 10^3/\mu\text{l}$	TP: 7.4g/dl	尿酸: 4.2 mg/dl
RBC: $4.6 \times 10^6/\mu\text{l}$	Alb: 5.0g/dl	BUN: 12.8 mg/dl
Hb: 13.9 g/dl	T-Bil: 1.5 mg/dl	クレアチニン: 0.67 mg/dl
Ht: 43%	AST: 43U/l	eGFR: 89.2
Plt: $256 \times 10^3/\mu\text{l}$	ALT: 27U/l	CK: 195 U/l
	LDH: 336 U/l	Na: 145 mmol/l
凝固	ALP: 47 U/l	K: 3.4 mmol/l
PT-INR: 0.99	$\gamma$ -GTP: 10 U/l	Cl: 104 mmol/l
aPTT: 25.2秒	Glu: 123 mg/dl	CRP: 0.01 mg/dl
D-dimer: 10.3 $\mu\text{g/ml}$	HbA1c: 5.3%	

# 【画像検査】:

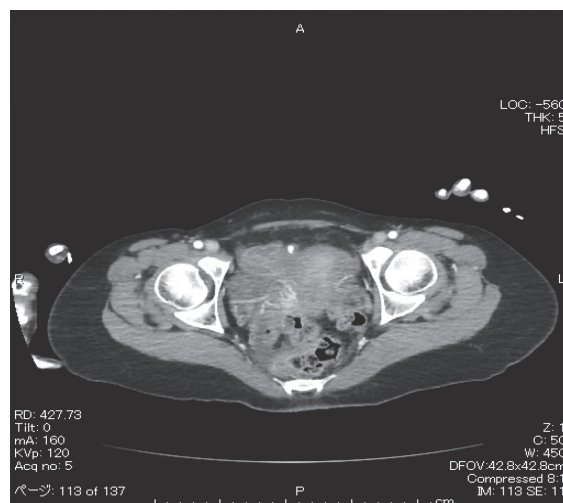
胸部レントゲン写真で気胸や骨折、腹腔内遊離ガス、胸水貯留などの異常所見なし。

腹部レントゲン写真で骨盤部に明らかな骨折所見なし。

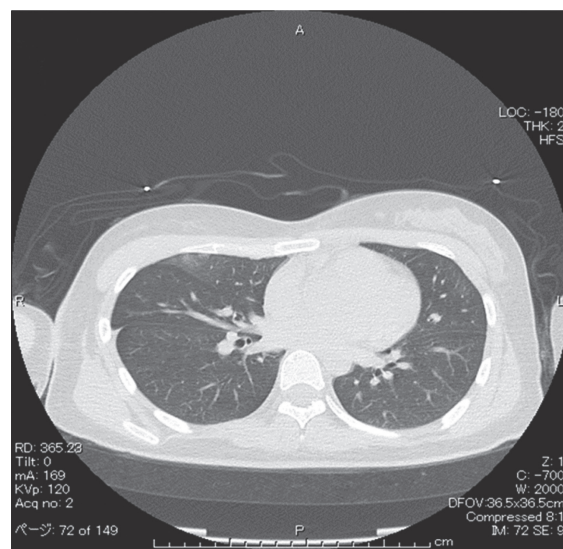
頭頸部 CT では外傷に伴う急性期所見は認めなかった。

胸腹部単純・造影 CT では、胸部で両側の肺末梢にすりガラス影の所見を認めた。特にシートベルト着用部位と一致する部位が目立った。また腹部でシートベルト着用部分に一致すると思われる部位で腹壁損傷とが見られ、またダグラス窩に腹腔内液体貯留を認めたが、明らかな腹腔内遊離ガスや臓器損傷は見られなかった(画像1)。

画像1 初日のCT画像(胸部、腹部)



画像1a: ダグラス窩に腹水貯留を認める。



画像1b: 両側肺末梢にすりガラス影の所見を認める。

# 【心電図】

心拍数: 72回/分, 洞調律, QTc: 0.449秒

バイタルサインに大きな異常なく、血液検査でも緊急性を疑わせる所見は認めなかった。CT画像上も肺挫傷、腹壁損傷、少量腹水を認めたものの、他の臓器損傷に関してははっきりした所見はなかったため緊急手術の必要性はないと判断された。肺挫傷、腹壁損傷の診断、また腸管損傷の疑い、そして体調不良と画像検査での肺所見から Covid-19肺炎の疑いで ICU での保存的治療、経過観察目的入院となった。

# 【入院後の臨床経過】

受傷当日 (day1 とする) は ICU 入室後も全身状態

やバイタルサインに大きな変化はなかった。

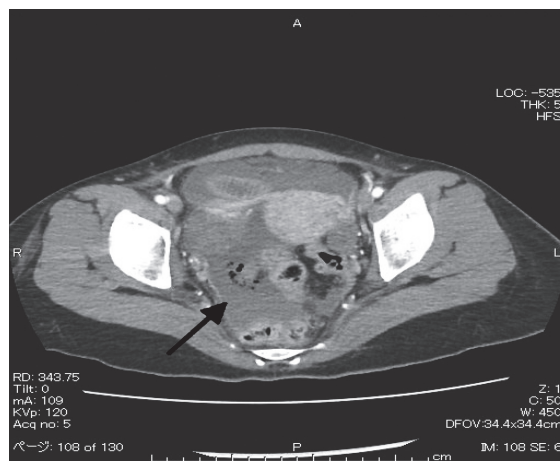
来院時から認めていた激しい腹部の自発痛に関しては鎮痛薬の使用はあったものの、day2の朝には改善傾向にあった。腹部所見も新規に出現した所見はなく、シートベルト痕の残存はあったが、明らかな膨隆や圧痛の増悪所見は認められなかった。経過観察目的に行った腹部エコーでも胃の拡張は認められたが、その他の新規の腹腔内臓器の損傷や腹腔内液体貯留の増加の所見はなかった。

しかし、day2の夜間に心拍数120－130程度の洞性頻脈と39度台の発熱を認め、day3の朝には血液検査で新規にCRP:30.71と上昇を認めた。(表2)再度の腹腔内損傷の精査目的に腹部単純・造影CTを行ったところ、右骨盤内の小腸係蹄の拡張と広範囲の壁肥厚、肝前面と骨盤内に遊離ガス像、下腹部内の脂肪組織濃度上昇を認めた。また腸間膜動静脈に沿って索状の濃度上昇が見られ、循環障害も疑われた(画像2)。上記から小腸損傷を疑い、緊急開腹手術の方針となった。

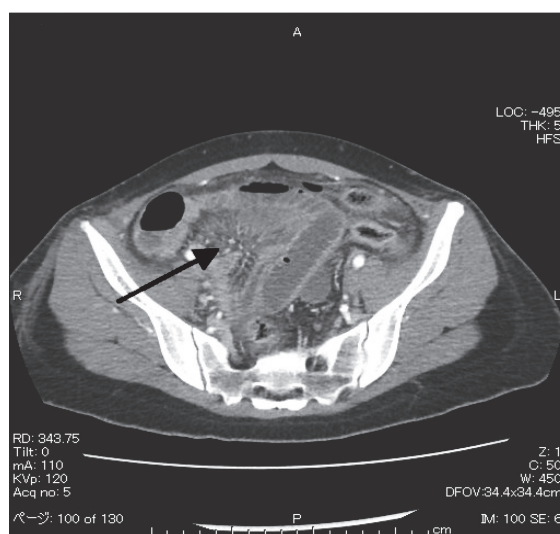
表2) Day3の検査データ

血液検査一般	ALP-IFCC : 34 U/l
WBC : 6.5/ $\mu$ l	アミラーゼ : 91 U/l
RBC : $4.0 \times 10^6$ / $\mu$ l	尿酸 : 2.8 mg/dl
Hb : 11.9 g/dl	BUN : 14.1 mg/dl
Plt : $99 \times 10^3$ / $\mu$ l	クレアチニン : 0.48mg/dl
	eGFR : 128
生化学	CK : 1137 U/l
TP : 5.2 g/dl	Na : 136 mmol/l
T-Bil : 1.6 mg/dl	K : 3.8 mmol/l
AST : 43 U/l	CRP : 30.71 mg/dl
ALT : 21 U/l	
LD-IFCC : 236 U/l	

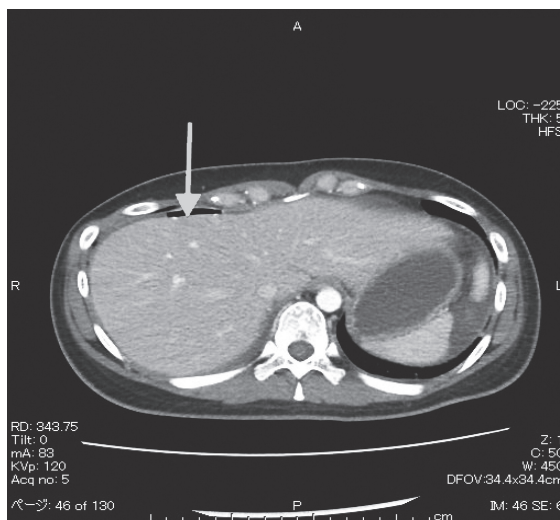
画像2) 緊急手術の日のCT画像



画像2a : 腹水の増加。骨盤内の腹水に気腹出現。



画像2b : 骨盤内の小腸係蹄は拡張し、広範囲に壁肥厚がみられる。肝前面と骨盤内に遊離ガス像、下腹部内の脂肪組織濃度上昇を認めた。また循環不足を思わせる腸間膜動静脈に沿って濃度上昇がみられる。



画像2c : 肝前面に気腹の出現



画像3) 術中写真



画像3a：回腸末端から約90cmの部位に5mm大の穿孔部を認めた。



画像3b：横行結腸に漿膜損傷部位

#### 【術中所見】

腹部正中切開で開腹した。小腸は拡張し、混濁した便汁様の腹水を認め、腸管に白苔の付着も認めた。小腸を腹腔外へ引き出し、損傷部位の検索をすると、回腸末端から約90cmの部位に5mm大の穿孔部を認めた。(画像3a) 明らかな腸管壊死の所見は認めず、外傷によるものと思われた。Albert-Lembert縫合で単純閉鎖した。腸管壊死の所見はなかったため、デブリードメントは行わなかった。上記部位の他に盲腸、上行結腸、横行結腸に漿膜損傷を認めた(画像3b)ため、漿膜筋層縫合を行い、補強した。胃は拡張している所見であったが、損傷はなく、十二指腸も損傷を認めなかった。ダグラス窩に5mmの閉鎖式ドレーンを留置した。

下腹部腹壁で皮下脂肪の断裂、一部腹直筋の断裂を認めたため、筋膜縫合を行い、閉鎖した(画像3)。

#### 【術後経過】

微熱が数日間続いたが、それ以外のバイタルサインに異常はなく、腹部エコー検査とCTで術後の経過フォローを行った。腹腔内の液体貯留や腹腔内膿瘍も見られたが、抗生剤投与により消失が見られた。また十二指腸水平脚の狭窄と胃拡張、小腸の浮腫像が認められた。これらも経過観察のみで改善があった。

術後11日目に経腸栄養を開始、術後14日目に食事再開。その後経過問題なく、術後18日に退院となった。

#### 【考察】

自動車にシートベルトとエアバッグが義務化されてから、交通事故における致命的な頭部外傷や胸部外傷は減少している。一方でシートベルトに起因した鈍的腹部外傷が増加傾向にあり、いわゆるシートベルト外傷として知られている。鈍的腹部外傷の臓器損傷部位としては、胃、十二指腸、肝臓、脾臓、膵臓、横隔膜などであるが、特に腸管損傷例が多いとされる<sup>1)</sup>。

シートベルト外傷で鈍的腹部外傷が起こる機序としては、交通事故による衝撃でシートベルトが腸骨稜から腹部へ滑ることで腹部に直接衝撃が伝わり臓器損傷が起こる。これをサブマリン現象という(図1)<sup>1) 2)</sup>。

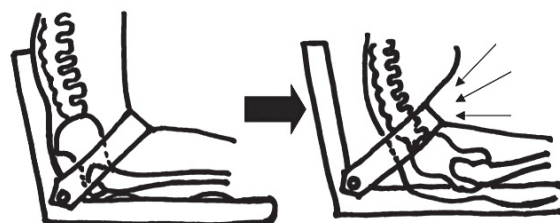


図1 サブマリン現象〔文献1〕から引用〕

腸骨稜で固定されたシートベルトが事故の衝撃で腹部へ滑ることで、腹部に衝撃が直接伝わり腹腔内臓器損傷が起こる。

また腹部臓器損傷の中で腸管損傷例の頻度が高いとされるが、

- 1) シートベルトと脊柱の間に挟まれることによる直接外力
- 2) シートベルトの圧迫により形成された閉鎖空間の内圧上昇
- 3) 腸間膜や血管の牽引

といった機序が考えられている<sup>1) 2) 3)</sup>。

また腸管損傷を部位別に見てみると、小腸損傷が最も多い。腹腔内の広い範囲を占めており、かつ全腹壁からの保護が少なく、瞬間的に鈍的な外傷が加わった



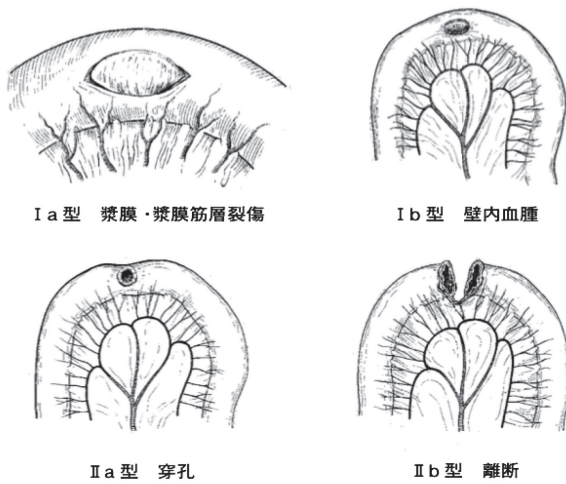


図2. 消化管損傷分類2008 (日本外傷学会)  
〔文献4〕から引用

- I 群：非全層性損傷で損傷部の消化管の連続性が保たれ、消化管内容の管外への漏出が見られない場合。
- II 群：全層性の損傷だが、消化管の一部でも連続していたら a (穿孔) と表現し、大きさは問わない。B は消化管の全周にわたり、完全に離断した状態。

表3) 115病変の分類

I 群 非全層性損傷		
a 漿膜・漿膜筋層裂傷	6	5.2%
b 壁内血腫	2	1.7%
II 群 全層性損傷		
a 穿孔	60	52.2%
b 離断	6	5.2%
血行損傷を伴うもの		
全層性損傷を伴わないもの	3	2.6%
全層性損傷を伴うもの	2	1.7%
計	115	

文献5) のデータを4) の分類に基づいて表にしたもの

時に最も損傷されやすいためと考えられている。大腸は周辺部に位置するために鈍的外傷は直接的には及ぶにくい、弁の存在や靱帯ないし、腸間膜による固定のため回盲部や横行結腸、S 状結腸に損傷が見られることが多い。<sup>3)</sup>

日本外傷学会は消化管損傷分類を2008年に提唱している<sup>4)</sup> (図2)。上原らの行った外傷性小腸損傷74症例115病変の検討から引用すると、消化管損傷の分類のうち、頻度としてはII a 型が最も多く、この当時の分類は今と多少異なる部分があり、現在使用されている分類法に基づいて分類するとII a 型は、52.2%と半数を占めた (表3)。また開腹手術で小腸損傷が見られた場合の他臓器の合併損傷の頻度は35.1%、小腸

損傷のみが認められた症例では21%で小腸の複数箇所に損傷を認めた。外傷性小腸損傷は比較的高い確率で腹腔内の他臓器損傷の合併や、小腸の複数箇所の損傷を認めることがわかった<sup>4) 5)</sup>。

小腸損傷の診断に関しては容易ではないことが多い。腹膜刺激症状が明らかな場合や、画像検査で腹腔内遊離ガス像がある場合は、診断は容易であるが、初診時に腹部症状が軽微である場合や、その他の外傷部位の痛みにより腹部症状がわかりにくくなってしまう場合もある。また腹腔内遊離ガスを検出するためにはCTが有用とされているが、それでも初診時には明らかな遊離ガス像が認められない例も少なくない。その理由として小腸液は中性に近いため、初期には激しい炎症反応を呈さないことや、小腸の損傷部位が早期に大網や小腸壁に覆われ一時的に閉鎖されるなどにより、緩徐に腸管内容物が漏出するためと考えられている。その後、炎症性麻痺性イレウスの病態となり腸管内圧上昇による穿孔部からの腸管内容物が再度漏出し、症状が増悪するという発生機序が考えられる。腹腔内の遊離ガスの発見が遅れる原因も上記の機序によって、腸管内から腹腔内へのガスの移行を妨げるためと考えられる<sup>2) 5)</sup>。その他に有意な所見として身体所見でシートベルトの圧痕がある場合は、腸管の多発損傷、多発穿孔、他臓器損傷が発生する傾向がある<sup>6) 7)</sup> との報告や、腹部CTにおける外傷後の腹水貯留が外傷性の腸管損傷の存在を示唆する所見となりうるという報告もある<sup>9)</sup>。

一方で診断が難しく、小腸損傷は見逃される事もある。外傷後に病院で診察を受けた際には腹部症状が軽微であったために帰宅となり、その後に死亡した例<sup>8)</sup> や、穿孔に至らずとも癒痕狭窄から腸閉塞を来す症例も報告されている。<sup>3)</sup> シートベルト外傷による外傷性の小腸損傷の存在を疑った場合には入院の上、腹部所見、CT画像による慎重な経過観察を行い、手術時期を逸することがないように注意することが肝要とされる。

本症例を振り返ると、初診時には腹壁損傷もあり、腸管損傷の腹部所見との区別は困難で、他に画像検査等でも小腸損傷の所見ははっきりしなかったが、外傷性腹腔内臓器損傷の存在を疑った経過観察入院中に、症状が悪化し再度行われた腹部CTで診断し、開腹手術に至った。シートベルト外傷における小腸損傷とし

て概ね典型例と思われた。

#### 結語

シートベルト外傷に伴う外傷性小腸穿孔の 1 例を経験した。外傷性小腸損傷は初診時には腹部症状がはっきりしないことや、画像検査で明らかな腹腔内遊離ガス像を認めないことがあり、診断に苦慮することがある。

受傷機転や症状、理学所見から小腸損傷が疑われる場合は、来院時の検査のみですぐには除外をせず、入院管理とした上で経時的で慎重な経過観察を行い、手術時期を逸しないようにすることが必要である。

#### 引用文献：

- 1) 太田智之, 他：シートベルトによる腹腔内臓器損傷に対する治療戦略。「特集 腹腔内臓器損傷（肝を除く）の治療戦略」, 日本腹部救急医学会雑誌, 32:1201-1207, 2012
- 2) 和久利彦, 他：シートベルト着用者における小腸損傷 6 例の検討。日本臨床外科学会雑誌, 64(9), 2171-2174, 2003
- 3) 内藤英二, 他：シートベルトに起因する腸管損傷。日本医科大学雑誌。66巻第二号。1999
- 4) 日本外傷学会臓器損傷分類2008
- 5) 上原浩文, 他：外傷性小腸損傷 74 例の検討。日本臨床外科学会雑誌, 63(7), 1616-1620, 2002
- 6) 田口宏一, 他：シートベルト着用に起因する小腸破裂症例の検討。日本臨床外科学会雑誌。61(5), 1217-1222, 2000
- 7) 大村健史, 他：シートベルトによる腸管穿孔症例の検討。日本腹部救急医学会雑誌, 36:1173-1176, 2016
- 8) 益田倫夫, 他：シートベルト損傷に起因した小腸穿孔による医療関連死 2 事例。法医の実際と研究 2007; 50:87-93
- 9) Yu-Chun Wang, 他 Hollow organ perforation in blunt abdominal trauma: the role of diagnostic peritoneal lavage. Am J Med, 2012 May; 30(4):570-3.