

症例報告

高度の急性腎障害を合併した小児腫瘍形成性虫垂炎の2例

菅野 元¹⁾, 佐々木 恵吾²⁾, 灘 大志³⁾,
 内村 暢³⁾, 東 聡美⁴⁾, 稲葉 彩³⁾,
 志賀 健太郎³⁾, 伊藤 秀一^{3,5)}

¹⁾大和市立病院 小児科

²⁾神奈川県立こども医療センター 腎臓内科

³⁾横浜市立大学附属市民総合医療センター 小児総合医療センター

⁴⁾済生会横浜市東部病院 小児科

⁵⁾横浜市立大学大学院医学研究科 発生成育小児医療学

要旨: 急性虫垂炎は最も多い腹部救急疾患として日常的に経験する疾患である。小児急性虫垂炎に急性腎障害を合併した報告はあるが、KDIGO分類Stage 3に該当する高度急性腎障害を合併した症例は調べ得る範囲で本邦での報告はなく、今回2例経験したので報告する。症例1は14歳女子で、発熱・腹痛・嘔吐・頻回下痢で発症し、第5病日に当院を受診しCr 2.9 mg/dL (eGFR 23 mL/min/1.73m²)の急性腎障害が見られた。第6病日に造影CT検査で腫瘍形成性急性虫垂炎と診断し加療を行った。症例2は13歳女子で、発熱・腹痛・嘔吐で発症し水様便を認め、第7病日に行った造影CT検査で腫瘍形成性急性虫垂炎と診断し、同日虫垂切除術が行われた。その際にCr 4.1 mg/dL (eGFR 16 mL/min/1.73m²)の急性腎障害を認めた。両症例とも腎障害は補液により改善した。腫瘍形成性虫垂炎では典型的な症状が見られず診断に時間を要し、高度脱水や炎症の進行により急性腎障害を合併することがある。腹痛を伴う急性腎障害では、虫垂炎やその他疾患の鑑別のためにCT検査が有用となる。

Key words: 急性虫垂炎 (acute appendicitis), 急性腎障害 (acute kidney injury), 脱水症 (dehydration), 腫瘍形成性虫垂炎 (acute appendicitis complicated by mass formation)

はじめに

急性虫垂炎は最も頻度の高い小児の腹部救急疾患であり¹⁾、小児の急性腹症の中で緊急手術が行われる頻度が高く、急性腹症の中で優先して鑑別すべき疾患のひとつである。小児急性虫垂炎の一部に急性腎障害を認めた報告もあるが、その多くの腎機能障害は軽度であり²⁾、本邦で高度腎障害を合併した報告は調べ得る範囲ではなく、高度腎障害は稀である。今回我々は腫瘍形成性虫垂炎にKDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) 分類³⁾ Stage 3の高度急性腎障害を合併した2例を経験したので報告する。

症 例

症例1: 14歳, 女子

主訴: 腹痛, 全身倦怠感

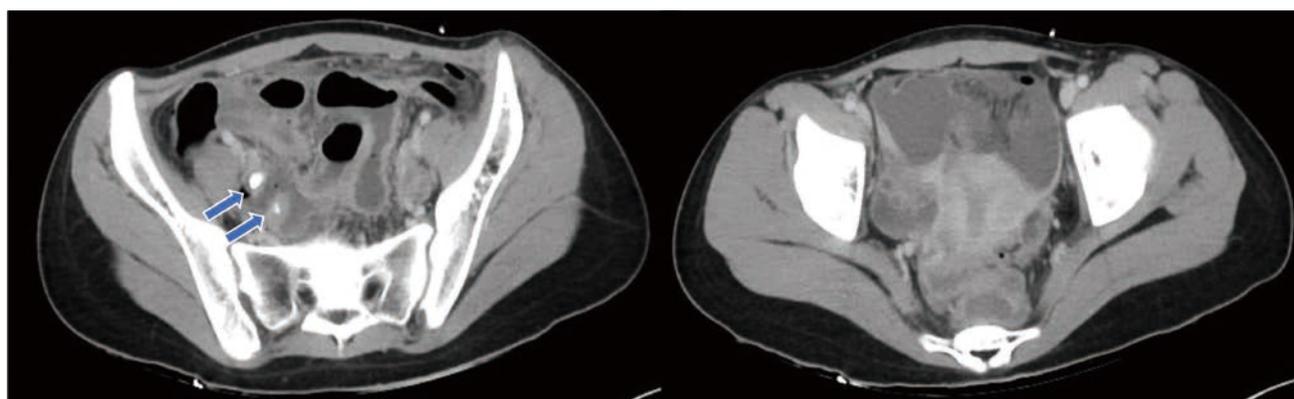
既往歴: 特記事項なし

現病歴: 入院4日前に発熱・臍周囲の腹痛・嘔吐・下痢を認め、入院3日前から下痢が頻回となり、急性胃腸炎として経過を見られていた。入院2日前も発熱・腹痛は持続し、下痢は徐々に兎糞状便になった。その後も症状が持続したため近医を受診し、炎症反応上昇と高度腎機能障害を認めたため、精査のため当院紹介、入院となった。

入院時身体所見: 身長156 cm, 体重48 kg (病前体重

表1 症例1 血液検査, 尿検査

血液検査				尿検査	
WBC	7,750 / μ L	UA	16.3 mg/dL	比重	1.015
NEUT	85 %	BUN	109 mg/dL	pH	5.5
LYMP	6 %	Cre	2.96 mg/dL	糖定性	(-)
HGB	16.7 g/dL	Na	132 mEq/L	蛋白定性	(2+)
Plt	$32.2 \times 10^4 / \mu$ L	K	3.5 mEq/L	潜血反応	(1+) ※月経中
Alb	4.3 g/dL	Cl	93 mEq/L	白血球	(-)
AST	30 U/L	CRP	24.1 mg/dL	UP/Cr	0.56 g/dCr
ALT	25 U/L	シスタチンC	3.09 mg/L	FENa	0 %
LDH	249 U/L	プロカルシトニン	54.6 ng/mL	β 2MG	11,208 μ g/L
CK	149 U/L			NAG	12.7 U/L



A

図1

B

A: 糞石 (矢印) と見られる高吸収域を複数認める。

B: 腹腔内下部に多量の膿瘍形成が見られる。

51kg), 体温 38.7°C, 呼吸数 20回/分, 脈拍数 140回/分, 血圧 94/64 mmHg, SpO₂ 97% (室内気), JCS (Japan Coma Scale) 1, 顔色不良あり, 眼球陥凹あり, 口唇乾燥あり, 呼吸音清, 心音整・心雑音なし, 腹部平坦・下腹部やや硬, 臍周囲に自発痛と臍下部を最重点とする圧痛あり, Mcburney 点に軽度圧痛あり, 反跳痛なし, 筋性防御なし, 腸蠕動音減弱, 皮膚乾燥あり, 浮腫なし, CRT (Capillary Refill Time) 1秒。

入院時検査所見 (表1): 末梢血白血球数 7,750/ μ L と正常範囲だが, CRP 24.1 mg/dL, プロカルシトニン 54.6 ng/mL と炎症反応の上昇を認めた。また BUN 109 mg/dL, Cr 2.96 mg/dL (eGFR 23 ml/min/1.73m²), UA 16.3 mg/dL と急性腎障害を合併していた。胸部 X 線検査では心胸郭比 39% で胸水貯留所見はなく, 腹部超音波検査では下大静脈径 2.2 mm と虚脱していた。結腸の腸管壁肥厚・腸液貯留および少量腹水貯留を認めたものの腫大虫垂は同定できなかった。

入院後経過: 頻回の下痢を認めていた病歴から腸管感染症が疑わしいと判断した。腎機能障害を考慮し, 緊急での造影 CT 検査は行わなかった。生理食塩水 20 ml/kg を急速投与したところ意識状態は改善し, その後細菌性腸炎も鑑別にあげてセフトリアキソンの投与を開始

した。入院 2 日目には Cr 1.66 mg/dL と腎機能障害は改善傾向であったが, 発熱や腹痛などの症状の改善が見られなかったため, 造影剤腎症の発症予防もかねて補液を継続しつつ腹部造影 CT 検査を行った。画像にて虫垂壁連続性の不明瞭化と腹腔内遊離ガス, 虫垂周囲に膿瘍と見られる液体貯留を認め, 穿孔性/腫瘍形成性虫垂炎の診断を得た (図1)。また, 穿孔により汎発性腹膜炎に至っていると判断した。消化器外科と協議のうえ, 抗菌薬をアンピシリン・スルバクタムに変更し, 膿瘍ドレナージ術を行った。膿培養で *Enterococcus avium*, *Escherichia coli* が検出され, 薬剤感受性を参考に抗菌薬をタゾバクタム・ピペラシリンに変更した。しかし, 軽度の下腹部痛が遷延しフォローの CT 検査で膿瘍の残存を認めたため, 入院 15 日目に再度膿瘍ドレナージ術を行ったところ, 症状は改善した。有効な抗菌薬を計 21 日間投与したのち, 入院 26 日目に退院した。退院時には Cr 0.52 mg/dL (eGFR 116 mL/min/1.73m²) と腎機能は正常値まで改善しており, 退院 6 ヶ月後に待機的に虫垂切除術を行った。

症例 2: 13歳, 女子

主訴: 腹痛, 歩行困難

表2 症例2 血液検査, 尿検査

血液検査				尿検査	
WBC	5,840 / μ L	UA	15 mg/dL	比重	1.015
NEUT	79 %	BUN	102 mg/dL	pH	5.5
LYMP	13 %	Cre	4.1 mg/dL	糖定性	(-)
HGB	15.9 g/dL	Na	132 mEq/L	蛋白定性	(1+)
Plt	$22.3 \times 10^4 / \mu$ L	K	3.9 mEq/L	赤血球	>100 /HPF ※月経中
Alb	2.9 g/dL	Cl	98 mEq/L	白血球	30-49/HPF
AST	16 U/L	CRP	11.8 mg/dL	UP/Cr	0.4 g/dCr
ALT	18 U/L			β 2 MG	123 μ g/L
LDH	229 U/L			NAG	14.3 U/L
CK	12 U/L				

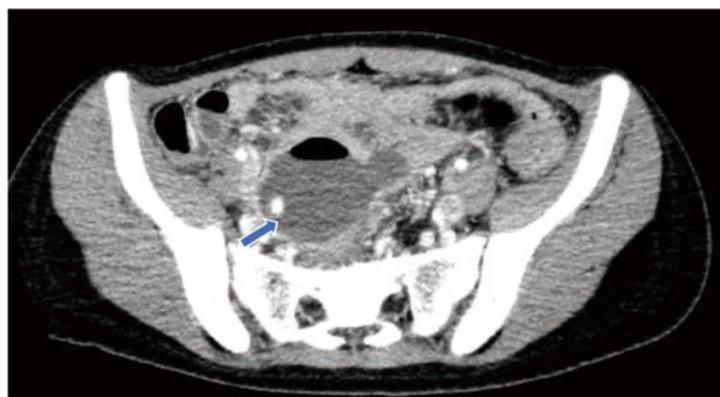


図2

液面形成を伴う膿瘍と、
内部に糞石(矢印)と見られる高吸収域を認める。

表3 KDIGO分類

	血清Cr基準	尿量基準
Stage 1	≥ 0.3 mg/dLまたは 1.5~1.9倍上昇	<0.5mL/kg/時(6時 間以上)
Stage 2	2.0~2.9倍上昇	<0.5mL/kg/時(12時 間以上)
Stage 3	3.0倍上昇または ≥ 4.0 mg/dLまたは 腎代替療法開始	24時間以上の <0.3mL/kg/時または 12時間以上の無尿

既往歴：4か月前の学校検尿で血尿・蛋白尿の指摘があったが未受診、6歳より時折下肢に紫斑の出現あり。

現病歴：入院6日前から発熱・腹痛・嘔吐が出現し、徐々に水様便を認めるようになり、同日から月経も始まった。入院5日前に近医を受診し、感染性腸炎として経過を見られていた。入院3日前より便回数が減少し易疲労感を認めた。以降も症状の改善がなく歩行困難となった。入院同日に近医を再診し、炎症反応の上昇を認め紹介となり、精査のため入院となった。

入院時身体所見：身長151 cm, 体重40.2 kg (病前体重41kg), 体温 36.8℃, 呼吸数 21回/分, 脈拍数 100回/分, 血圧 128/60 mmHg, SpO₂ 99% (室内気), JCS 0, 呼吸音清, 心音整・心雑音なし, 腹部膨満, 右下腹部から下腹部正中に圧痛あり, 反跳痛あり, 筋性防御なし, 皮膚乾燥あり, 浮腫なし。

入院時検査所見 (表2)：末梢血白血球数 5,840 / μ L と正常範囲だが, CRP 11.8 mg/dL と炎症反応の上昇を認めた。また BUN 102 mg/dL, Cr 4.10 mg/dL (eGFR 16 ml/min/1.73m²), UA 15.0 mg/dL と急性腎障害を合併していた。胸部X線検査では心胸郭比 42%で胸水貯留所見はなく, 腹部超音波検査では回腸の腸管壁肥厚を認めたが腫大虫垂は同定できなかった。腹部造影CT検査で

盲腸と連続する管腔構造の内部に糞石と思われる高吸収域があり, 周囲の骨盤内正中から右側に膿瘍を認め腫瘤形成性虫垂炎と診断した (図2)。

入院後経過：入院同日に緊急手術の方針となり, 虫垂切除術が行われた。術前に生理食塩水で補液を行い, 術後はセフメタゾールの投与を行った。術後経過は問題なく, 腎機能は入院3日目にはCr 2.41 mg/dLと改善傾向で, 退院前にはCr 0.5 mg/dL (GFR 113 ml/min/1.73m²)まで改善したことを確認し, 入院12日目に退院とした。急性虫垂炎の改善後も入院時と同程度の血尿・蛋白尿が持続し, 1年後に腎生検を行った。光学顕微鏡所見ではメサンギウム増殖を1/3の糸球体に認め, 一部で半月体形成が見られた。蛍光抗体法ではIgAがメサンギウム領域に顆粒状に沈着していた。病理所見および紫斑が見られた病歴から, 紫斑病性腎炎と診断した。経過からは, 虫垂炎発症時の腎機能障害は紫斑病性腎炎の急性増悪も影響した可能性も考えられた。

考 察

今回我々は, 急性虫垂炎にKDIGO分類 Stage 3の急性腎障害を合併した症例を2例経験した。KDIGO分類は,

急性腎障害の診断及び予後予測のための重症度分類で3段階に分けられる(表3)。ステージが進行するほど死亡率が高くなり、神経学的予後との関連が示唆されている⁴⁾。Marzuilloら²⁾は小児急性虫垂炎において7.4%の症例で急性腎障害が見られたと報告しているが、その多くの症例はKDIGO分類Stage 1の急性腎障害であり、Stage 3症例は見られなかったが、これは比較的病初期に急性虫垂炎と診断され治療ができていないことに起因すると推察されている。また、急性虫垂炎の急性腎障害合併報告の多くは周術期の発症が多く、本症例のようなStage 3の高度腎障害合併および虫垂炎診断時の合併報告は少ない。周術期における腎障害の発症機序は、手術による出血や手術侵襲に対するストレス反応により血管透過性が亢進し、循環血液量が減少することが原因とされている⁵⁾。

今回の2症例でも、身体所見や各種検査から脱水が示唆され補液のみで腎障害が改善していることから、腎機能障害の主因は頻回の下痢と経口摂取不良に伴う循環血液量減少による腎前性腎障害と考えられた。症例2は急性虫垂炎の発症前から血尿・蛋白尿を認め、退院後に腎生検の結果から紫斑病性腎炎と診断された。紫斑病性腎炎では、20%ほどの症例が数週から数か月の経過で急速に腎機能が低下することがあり、腎不全に至る場合もある⁶⁾。腎機能障害は急性虫垂炎を契機とした紫斑病性腎炎の急性増悪が原因である可能性も考えられたが、補液のみで速やかに腎機能障害が改善したため、循環血液量減少による腎前性腎障害が主因であったと判断した。

いずれの症例も虫垂炎の診断までに時間を要し、食欲不振が長期化し、脱水状態が持続したことが、腎障害が進行した一因と考えられた。急性虫垂炎の主な症状は心窩部不快感、臍周囲痛、悪心、食欲不振が初期に見られ、その後右下腹部痛、発熱、嘔吐を呈するとされている。急性虫垂炎では症状が非特異的であるため、二次評価を行うスクリーニングとして診断スコアリングが広く使われている。Alvarado Score⁷⁾とPediatric Appendicitis Score⁸⁾が一般的であり、いずれも3点以下で虫垂炎の可能性が低く、7点以上で虫垂炎の可能性が高いとされている。自験例はともに複雑性虫垂炎に至っているが、いずれのスコアリングも4点と低値であった。複雑性虫垂炎では、進行し汎発性腹膜炎を併発すると疼痛が右下腹部に局限しないことや、重症感染症となり白血球の消費が亢進することで血中白血球数が減少する⁹⁾ため、スコアリングが低値となることで、診断が遅れる一因となる可能性もあり注意が必要である。また2症例とも頻回な下痢があり、感染性腸炎として経過が見られていた。急性虫垂炎では便秘傾向または少量の粘液便が見られることが多い^{10,11)}。一方で、複雑性虫垂炎となり腹腔内膿瘍を併発すると、腸管への炎症波及により腸蠕動運動が亢進することや、炎症性メディエーターの関与¹²⁾により下痢症状を認めるようになる。

今回どちらの症例も腹部超音波検査では急性虫垂炎の診断に至らず、腹部造影CT検査により診断に至った。急性腹症が疑われる症例では造影CT検査が検討されるが、腎機能障害を有している際は造影剤腎症に注意する必要がある¹³⁾。症例1では補液により腎機能の改善を認めたことと、予防として十分なhydrationができていたことから入院2日目に検査を行った。症例2では腎機能障害があったが急性腹症の鑑別を優先し、救急科の判断により入院時に検査を行った。また、腹痛を伴う急性腎障害の鑑別疾患として、腸炎など持続する消化器症状に伴う脱水症による腎前性腎障害、大動脈解離や血栓などに伴う腎血流障害やIgA血管炎などによる腎性腎障害、尿路結石や腫瘍などによる尿管や尿道の閉塞に伴う腎後性腎障害が挙げられる^{6,14,15)}。特に*Salmonella*や*Yersinia*などの細菌性腸炎の一部は、消化器症状に急性尿細管間質性腎炎を合併し、自験例と類似した症状を呈しうる。実際に症例1では胃腸炎症状に加え、尿中 β 2ミクログロブリン高値を認めており、当初細菌性腸炎に伴う急性尿細管間質性腎炎を疑ったため、CT検査での画像評価が遅れる一因になった。いずれの症例も造影剤腎症を発症しなかったが、どちらも虫垂近くに糞石を有しており、結果的には単純CT検査で診断し得た可能性がある。このため、腹痛を伴う急性腎障害では、上記疾患の鑑別のためにCT検査を行うことを検討すべきと考える。

結 語

複雑性虫垂炎では典型的な症状を示さず、スコアリングが低値となることがある。炎症が広範囲に及ぶと頻回の嘔吐や下痢を認め、高度脱水や炎症の進行により高度な急性腎障害を合併することもある。腹痛を伴う急性腎障害の症例では、虫垂炎やその他疾患の鑑別のために、CT検査を行うことを検討すべきである。

本論文の報告にあたり、患児および保護者の同意を得ております。

本論文の要旨は第127回日本小児科学会学術集会で発表をしました。

利益相反に関する開示事項はありません。

文 献

- 1) 川瀬弘一, 内田正志, 矢ヶ崎英晃, 他: 臨床像の特徴・疫学. 小児外科, **49**(12): 1212-1216, 2017.
- 2) Marzuillo P, Coppola C, Caiazzo R, et al.: Acute Kidney Injury in Children with Acute Appendicitis. *Children*, **9**(5): 620, 2022.
- 3) Khwaja A: KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute

- Kidney Injury. *Kidney Int Suppl*, **2**: 1 – 138, 2012.
- 4) Susantitaphong P, Cruz DN, Cerda J, et al.: World incidence of AKI: a meta-analysis. *Clin J Am Soc Nephrol*, **8**(9): 1482 – 1493, 2013.
 - 5) Prowle JR, Forni LG, Bell M, et al.: Postoperative acute kidney injury in adult non-cardiac surgery: joint consensus report of the Acute Disease Quality Initiative and PeriOperative Quality Initiative. *Nat Rev Nephrol*, **17**(9): 605 – 618, 2021.
 - 6) Nakanishi K, Perruzzi L, Fogo AB, Blazius B, Gipson D: Henoch Schonlein Purpura Nephropathy. Francesco E, Stuart G. *Pediatric Nephrology*, 8th ed, 465 – 488, Springer, Berlin, 2022.
 - 7) Alvarado A: A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. *Ann Emerg Med*, **15**(5): 557 – 564, 1986.
 - 8) Samuel M: Pediatric appendicitis score. *J Pediatr Surg*, **37**(6): 877 – 881, 2002.
 - 9) 北中 明: 血液疾患以外の併存疾患により見られる血球異常. *薬事*, **65**(16): 3242 – 3246, 2023.
 - 10) Kliegman RM, Stanton BF, St.Geme III JW: *Nelson Textbook of Pediatrics*. 22nd ed, Elsevier, Amsterdam, 2024.
 - 11) Kleinman RE, Goulet OJ, Mieli-Vergani G, et al.: *Walker's Pediatric Gastrointestinal Disease: Physiology, Diagnosis, Management*. 6th ed, PMPH USA, New Haven, 2018.
 - 12) Carethers JM, McDonnell WM, Owyang C, Scheiman JM: Massive secretory diarrhea and pseudo-obstruction as the initial presentation of Crohn's disease. *J Clin Gastroenterol*, **23**(1): 55 – 59, 1996.
 - 13) 日本腎臓学会・日本医学放射線学会・日本循環器学会: 腎障害患者におけるヨード造影剤使用に関するガイドライン2018, 第1版. 東京医学社, 2018.
 - 14) Lameire N, Van Biesen W, Vanholder R: Acute renal failure. *Lancet*, **365**(9475): 417 – 430, 2005.
 - 15) Singri N, Ahya SN, Levin ML: Acute renal failure. *JAMA*, **289**(6): 747 – 751, 2003.

Abstract

TWO CASES OF ACUTE APPENDICITIS IN CHILDREN COMPLICATED
BY SEVERE ACUTE KIDNEY INJURY

Moto KANNO¹⁾, Keigo SASAKI²⁾, Taishi NADA³⁾,
Toru UCHIMURA³⁾, Satomi HIGASHI⁴⁾, Aya INABA³⁾,
Kentaro SHIGA³⁾, Shuichi ITO^{3,5)}

¹⁾ *Department of Pediatrics, Yamato Municipal Hospital*

²⁾ *Department of Nephrology, Kanagawa Children's Medical Center*

³⁾ *Department of Pediatrics, Yokohama City University Medical Center*

⁴⁾ *Department of Pediatrics, Saiseikai Yokohamashi Tobu Hospital*

⁵⁾ *Department of Pediatrics, Yokohama City University Graduate School of Medicine*

Acute appendicitis is the most common abdominal emergency. Although there are reports of acute appendicitis in children with acute kidney injury, to the best of our knowledge, a case of severe acute kidney injury in stage 3 of the KDIGO classification has yet to be reported in Japan. Here, we report two cases of acute appendicitis complicated by severe acute kidney injury at diagnosis.

Case 1: A 14-year-old girl presented with fever, abdominal pain, vomiting, and frequent diarrhea and visited our hospital on the 5th day of her illness with acute renal injury (creatinine [Cr]: 2.9 mg/dL; estimated glomerular filtration rate [eGFR]: 23 mL/min/1.73 m²). Acute appendicitis was diagnosed using contrast enhanced computed tomography (CT) on the 6th day. The condition was managed by prescribing antibiotics and draining the abscess.

Case 2: A 13-year-old girl presented with fever, abdominal pain, vomiting, and watery stools. Acute appendicitis was diagnosed using contrast enhanced CT on the 7th day of her illness with acute renal injury (Cr: 4.1 mg/dL; eGFR: 16 mL/min/1.73 m²). The condition was managed via appendectomy.

In both cases, renal injury improved with rehydration. Appendicitis with an abscess may take time to diagnose due to a lack of typical symptoms and may be complicated by acute kidney injury due to severe dehydration and progressive inflammation. In acute kidney injury with abdominal pain, CT is useful for distinguishing diseases, including appendicitis.