

## Bevacizumab維持療法中に急性心不全（がん治療関連心機能障害）を来した 卵管癌患者の1例

伊藤 恭・日比野佑美・横山 貴紀・藤本 悦子  
坂井 美佳・大亀 真一・竹原 和宏

独立行政法人国立病院機構四国がんセンター 婦人科

### Acute heart failure during maintenance chemotherapy with Bevacizumab in a patient with fallopian tube cancer: A case report

Hisashi Ito・Yumi Hibino・Takanori Yokoyama・Etsuko Fujimoto  
Mika Sakai・Shinichi Okame・Kazuhiro Takehara

Department of Gynecologic Oncology, NHO Shikoku Cancer Center

がん治療に伴う心筋機能障害と心不全は、がん治療関連心機能障害（cancer therapeutics-related cardiac dysfunction: CTRCD）と総称され、がん治療の継続や治療後のquality of life（QOL）に大きな影響を及ぼす。今回、卵管癌の維持療法中にBevacizumabによるCTRCDと考えられる急性心不全を呈した症例を報告する。

症例は69歳。1妊1産、閉経50歳。卵巣癌IVB期と診断され、術前化学療法として医師主導治験であるOlaparib, Pembrolizumab併用療法（OLAPem試験）を2サイクル、triweekly TC療法を4サイクル施行後にinterval debulking surgeryを行った。手術では肉眼的残存病変なく、病理診断は卵管癌stageIVB（FIGO2018分類）ypT2b, ypNXcN1b, cM1bの高異型度漿液性癌であった。myChoice<sup>®</sup>診断システムはHRD癌（GIS=39, tBRCA1陽性）であり、術後補助化学療法としてBevacizumab併用TC療法を2サイクル行い、Bevacizumab併用でのOlaparib維持療法に移行した。維持療法2サイクル後に、持続する咳嗽と呼吸苦を主訴に総合病院を受診した。血液検査でBNP値上昇、心エコー検査で左室駆出率低下を認め、急性心不全と診断された。カルペリチド、β遮断薬、利尿薬投与などの治療により症状軽快し、第9病日に退院となった。それ以降の維持療法はOlaparib単剤に移行し、心不全徴候を認めず経過している。

Bevacizumabは比較的稀ながら心不全の副作用が報告されており、治療開始前の心機能評価と治療中および治療終了後の適切なフォローアップが重要である。

Myocardial dysfunction and heart failure associated with cancer therapy are described as cancer therapeutics-related cardiac dysfunction (CTRCD). CTRCD significantly impacts cancer treatment and quality of life during and after treatment. We report a case of acute heart failure considered CTRCD, which occurred during maintenance therapy for a patient with fallopian tube cancer.

Case: A 69-year-old woman (G2P1) who experienced menopause at 50 years of age was diagnosed with stage IVB fallopian tube cancer. After two courses of Olaparib and Pembrolizumab chemotherapy (OLAPem trial: clinical trial) and four courses of triweekly Paclitaxel and Carboplatin chemotherapy (TC), she underwent interval debulking surgery. The pathological diagnosis was a high-grade serous carcinoma in the left fallopian tube. Homologous recombination deficiency and a tBRCA1 pathogenic variant were detected. She received two courses of Paclitaxel, Carboplatin, and Bevacizumab chemotherapy (TC+Bev) as adjuvant therapy, followed by maintenance therapy with Olaparib and Bevacizumab. On day 15, after the second administration of Bevacizumab maintenance therapy, she visited a hospital because of respiratory distress and cough. Blood tests showed an elevated BNP level, and echocardiography showed decreased left ventricular contractility. She was diagnosed with acute heart failure and treated for 9 days. Thereafter, maintenance therapy was switched to Olaparib alone, and she continued treatment without heart failure.

Although relatively rare, Bevacizumab has been reported to cause heart failure as a side effect. Evaluation of cardiac function before therapy and appropriate follow-up during and after treatment are essential.

---

キーワード：がん治療関連心機能障害, Bevacizumab, 維持療法, 卵管癌

Key words: cancer therapeutics-related cardiac dysfunction(CTRCD), Bevacizumab, maintenance therapy, fallopian tube cancer

---

## 緒 言

がん治療が必要となることが多い高齢者では高血圧症や糖尿病、脂質異常症など心血管リスクを伴いやすく、心血管合併症によるがん治療の中断や抗がん薬の減量は大きな課題である。また、近年、がん治療の進歩による治療成績および予後の改善に伴ってがんサバイバーも増加しており、がん治療後のquality of life (QOL) 低下を起ささないためにも適切なモニタリングと早期の治療介入の重要性が増している。これらを背景として、新たな学際領域である「腫瘍循環器学 (onco-cardiology)」が提唱され、がん治療における心血管合併症の管理およびフォローアップについての知見が示されつつある<sup>1)</sup>。

今回、卵管癌に対するBevacizumab併用でのOlaparib維持療法中にベバシズマブによるがん治療関連心機能障害 (cancer therapeutics-related cardiac dysfunction: CTRCD) と考えられる急性心不全を呈した症例を経験した。日本臨床腫瘍学会および日本腫瘍循環器学会の編集により2023年に発行された『onco-cardiologyガイドライン』の内容を踏まえ、管理を含めて概説する。

## 症 例

患者：69歳 女性

既往歴：子宮内膜症、卵巣嚢腫（ホルモン療法）、慢性副鼻腔炎（手術治療）

家族歴：妹 乳癌（49歳発症）

妊娠分娩歴：G1P1，閉経50歳。

内服薬：なし

アレルギー：なし

現病歴：X年3月より慢性咳嗽，呼吸苦を自覚していた。X年4月に近医総合病院を受診し，大量の胸水貯留を指摘された。胸水細胞診ではadenocarcinomaと診断

され，消化管悪性腫瘍の精査として行われた下部消化管内視鏡検査で上部直腸（Ra領域）に1 cm大の腫瘤を指摘された。同部位の生検では異型細胞が小胞巣状に浸潤，増生しており，婦人科悪性腫瘍の転移または浸潤が疑われたことから，精査加療目的にX年5月に当科初診となった。当科初診時の身体所見は，身長 156.7 cm，体重 46.8 kg，BMI 19.1 kg/m<sup>2</sup>，血圧 113/60 mmHg，脈拍 71 bpmであった。腔鏡診では子宮頸部および腔に明らかな腫瘤や性器出血を認めなかったが，双合診では左下腹部に硬い腫瘤を触知した。直腸診では壁外から圧迫する硬い隆起を認めたが，触診可能な範囲では直腸粘膜は保たれていた。子宮頸部細胞診はNILM，子宮内膜細胞診は陰性であった。腫瘍マーカー値は，CEA 2.7 ng/mL，CA19-9 24 U/mL，CA125 2588 U/mL，HE4 233 pmol/LとCA125の上昇を認めた。骨盤部造影MRI（図1）では，子宮背側のダグラス窩に7 cm大の充実性成分を伴う嚢胞性腫瘤を認め，卵巣癌および播種が疑われた。ダグラス窩の腫瘤は直腸と広く接して直腸壁との境界が不明瞭となっており，直腸浸潤が疑われた。骨盤内に多発するリンパ節腫大を認めた。FDG-PET/CT（図1）ではダグラス窩の腫瘤に合致してFDG高集積を認めた。下行結腸脾彎曲部に3 cm大の播種結節を認めた。右腋窩・右鎖骨上・横隔膜脚・腹部傍大動脈から閉鎖リンパ節にかけてFDG集積を認め，多発リンパ節転移が疑われた。右胸水あり，右肺門付近に播種を疑うFDG高集積を認めた。

卵巣癌 cStage IVB，cT3cN1bM1bと診断され，組織型確定のために右腋窩リンパ節生検を施行した。検体からは充実性増殖成分が主体で部分的に微小乳頭状構造や不明瞭な管腔形成がみられる腺癌細胞が認められた。免疫染色ではER (+)，PgR (+)，WT1 (+)，p53/DO7（びまん陽性，mutation pattern），

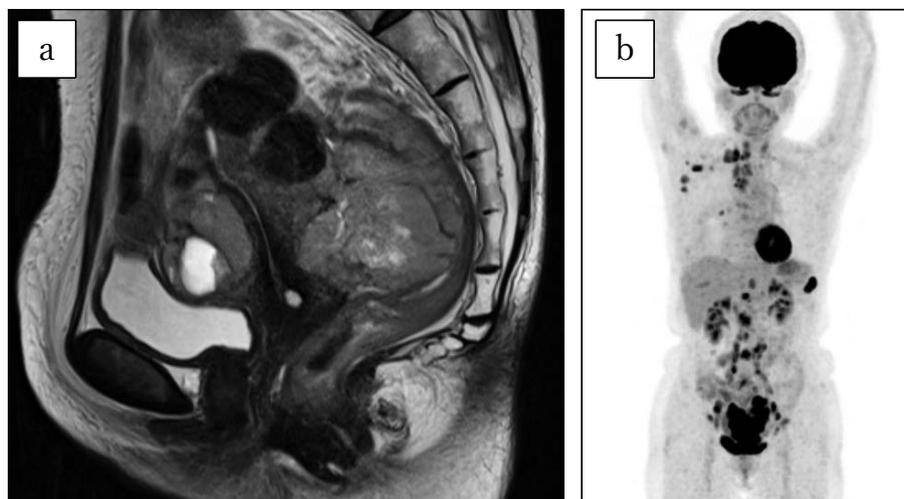


図1 画像検査結果

a：骨盤部MRI検査（T2強調像：矢状断） b：PET-CT検査

PAX8 (+), GATA (-), CDX-2 (-), NapsinA (-) であり, 婦人科系臓器由来の高異型度漿液性癌 (high grade serous carcinoma: HGSC) と考えられた。医師主導治験であったOLAPem試験 (臨床試験ID: JapicCTI-205313) に同意されたため, X年6月より術前化学療法としてOlaparib, Pembrolizumab併用療法を2サイクル, さらにX年8月よりtriweekly TC療法 (パクリタキセル175 mg/m<sup>2</sup>+カルボプラチンAUC 6) を4サイクル施行した。術前化学療法終了後に深部静脈血栓症を発症したため, 直接作用型経口抗凝固薬 (direct oral anticoagulant: DOAC) リバーロキサバンによる抗凝固療法を開始した。抗凝固療法開始後に血栓消失を確認したが, 再発抑制を目的としてその後も抗凝固療法を継続した。X年12月にInterval debulking surgeryとして, 腹式単純子宮全摘出術, 両側付属器摘出術, 大網部分切除術, 直腸低位前方切除術を施行し, 肉眼的残存病変なく手術を終了した。術前の心電図は正常洞調律であり, 非特異的T波異常の所見を認めたが, 心エコー検査では異常所見を認めなかった。最終病理診断は卵管癌であり, 組織像はHGSCで右腋窩リンパ節生検の検体と同一の腫瘍と考えられ, 進行期分類はstageIVB (FIGO2018分類) ypT2b, ypNXcN1b, cM1bであった。myChoice<sup>®</sup> 診断ではHRD陽性 (遺伝子不安定性スコア (genomic instability score: GIS) 39点, tBRCA1陽性) であった。

手術創部の治癒を確認したのちに, 術後補助化学療法としてBevacizumab併用triweeklyTC療法を2サイクル施行した。X+1年3月よりBevacizumab併用でのOlaparib維持療法に移行した。

X+1年4月, 維持療法2サイクル目 (Bevacizumab併用4サイクル目) Day15に咳嗽, 呼吸苦を自覚し, 近医総合病院を受診した。胸部X線で心胸郭比57%の心拡大および胸水貯留を認めた (図2)。血液検査ではBNP 1982.5 pg/mL, CK-MB 10.0 IU/L, D-dimer



図2 心不全発症時の胸部X線画像

4.1  $\mu\text{g/mL}$ であった。心エコー検査では左室駆出率 (left ventricular ejection fraction: LVEF) の低下 (43.2%), びまん性壁運動低下, 下大静脈径拡大と呼吸性変動低下を認めた。LVEFの低下した心不全 (heart failure with reduced ejection fraction: HFrEF) と診断され, 酸素投与下に後負荷軽減作用, 利尿作用を期待して, カルペリチド0.014  $\gamma$ , トルバプタン3.75 mg/日の投与を開始した。第2病日よりスピロラクソン25 mg/日, サクビトリルバルサルタンナトリウム100 mg/日, ビソプロロール1.25 mg/日の内服を追加して, 体液コントロールを行った。第5病日にカルペリチド投与を終了し, ベルイシグアト2.5 mg/日の内服に移行した。第7病日に酸素投与を終了したが, その後も呼吸苦などの症状増悪を認めず, 第9病日に自宅退院となった。

入院中に施行された心臓MRIでは左室壁は全体的に菲薄化, T2強調像で高信号を示し, 遅延造影では明らかな造影効果は認められなかったことから, 薬剤性に左室機能が低下したことによる急性心不全と考えられた。

発症後23日目の心エコー検査ではLVEF: 56.1%と心機能改善を認めた。心不全治療中はOlaparibを休薬したが, 発症後27日目よりOlaparib単剤療法に切り替えて治療を再開した。以後は心不全徴候を認めず経過しており, 現在も治療継続中である。

## 考 案

卵管癌の維持療法中にBevacizumabによるCTRCDと考えられる急性心不全を呈した症例を経験した。Bevacizumabによる心不全の報告は比較的稀であるが, CTRCDはがん治療の継続や治療後のQOLに大きな影響を及ぼすリスクを有している。CTRCDの発症リスクのある薬剤の使用前に心機能を評価し, 治療終了後も適切なフォローアップを行うことが重要である。

がん治療に伴う心筋機能障害と心不全は, 総称してがん治療関連心機能障害 (CTRCD) と表現され, 「がん治療中に心不全症状の有無にかかわらず, 左室駆出率 (LVEF) 値がベースラインよりも10%以上低下しかつ50%を下回る状態」と定義されている<sup>1)</sup>。

合併症で心不全をきたす抗がん薬としてはアントラサイクリン系薬が知られているが, VEGF阻害薬やチロシンキナーゼ阻害薬などの分子標的薬でも報告されている (表1)。抗がん薬による心機能障害では2つのtypeに分類される。Type I はアントラサイクリン系抗がん薬により不可逆的な心筋障害を起こすとされ, 用量依存性があるとされている。対してType II は分子標的薬により生じ, 一時的に心機能低下をきたすが数ヶ月の経過で回復することが多い<sup>2)</sup>。

Bevacizumabは血管内皮増殖因子 (VEGF) に対するヒト化モノクローナル抗体である。VEGFファミリーの

なかでも中心的な血管新生促進因子であるVEGF-Aと細胞外で結合してその作用を中和することで、腫瘍内微小血管の退縮および血管新生の抑制を促し、腫瘍への血流を阻害して腫瘍増殖を抑制する作用を有する。Bevacizumabは消化管穿孔、創傷治癒遅延、出血、血栓塞栓症、高血圧性脳症、ネフローゼ症候群などの副作用が知られているが、これらはいずれも各臓器・組織における血管新生阻害作用により生じるとされている<sup>3)</sup>。

Bevacizumabによる心機能障害は、免疫複合体を形成して血小板が活性化されることで微小血栓が生じること、VEGF阻害物質により心臓の微小血管が障害されることで組織低酸素が誘導されることにより生じるとされる(図3)<sup>4)</sup>。また、副作用として生じる高血圧によっても心機能に影響を及ぼす可能性があり、治療期間を通じて高血圧がコントロールされていれば、心不全の発症を減少させる可能性がある<sup>5)</sup>。

Bevacizumabの医薬品インタビューフォームによると、結腸・直腸癌、非小細胞肺癌、乳癌、悪性神経膠腫、卵巣癌、子宮頸癌、肝細胞癌を対象とした安全性

評価対象3175例のうち副作用の発症症例数は2143例(67%)であった。その中で心不全は3例(0.09%)であり、Bevacizumabに特徴的な副作用である高血圧の550例(17.32%)と比べると稀である<sup>6)</sup>。

卵巣癌に対してBevacizumabを用いた維持療法の有効性を調べた臨床研究には、GOG-0218試験<sup>7)</sup>、ICON-7試験<sup>8)</sup>、PAOLA-1試験<sup>9)</sup>がある。GOG-0218試験、PAOLA-1試験では心不全の副作用は報告されていない。ICON-7試験における心不全の副作用報告はTC療法群とBevacizumab併用群の間で同程度であり、Bevacizumabの併用により心不全は増加していなかった。

しかし、欧州心臓病学会による腫瘍循環器に関するガイドライン(2022年)においてBevacizumabによる心不全は「common:発症率1-10%」に位置しており<sup>10)</sup>、同学会による2016年のPosition paperでも1.6-4%に生じると報告されている<sup>5)</sup>。特に従来の化学療法との併用時や併用後に循環器障害は生じやすいとされており<sup>5)</sup>、TC療法やPARP阻害薬との併用がなされる婦人科悪性

表1 抗がん剤(婦人科悪性腫瘍領域)による心不全の頻度(文献5より改変)

分類	主な薬剤名		頻度
アントラサイクリン系	ドキシソルピシン	400 mg/m <sup>2</sup>	3-5%
		550 mg/m <sup>2</sup>	7-26%
		700 mg/m <sup>2</sup>	18-48%
	リポソーム化ドキシソルピシン (>900mg/m <sup>2</sup> )	2%	
アルキル化薬	シクロホスファミド		7-28%
	イホスファミド	<10 g/m <sup>2</sup>	0.5%
		12.5-16 g/m <sup>2</sup>	17%
微小管阻害薬	ドセタキセル		2.3-13%
	パクリタキセル		<1%
モノクローナル抗体	ベバシズマブ		1.6-4%
チロシンキナーゼ阻害薬	バゾバニブ		7-11%

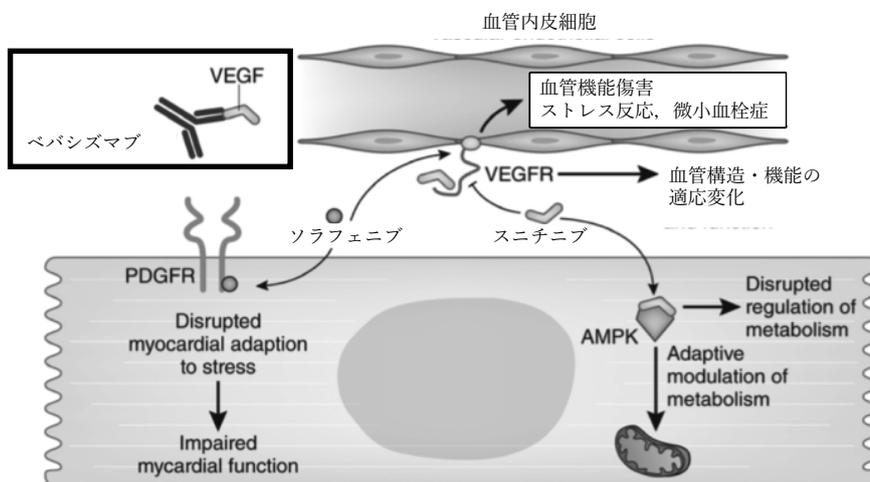


図3 VEGF阻害薬による心機能障害発生の機序(文献4より改変)

腫瘍治療では留意する必要があると考えられる。

本症例では術前化学療法として、免疫チェックポイント阻害薬（immune checkpoint inhibitor: ICI）であるPembrolizumabが投与されている。ICIでは免疫関連副作用（immune-related adverse events: irAE）のひとつとして心筋炎をはじめとする心血管障害が知られている。irAEにおける心筋炎の発生率は0.27%~1.14%とされており<sup>11)</sup>、その約8割がICI投与後3ヶ月以内に発症する。心筋トロポニンの上昇に加えて、心臓MRIでの心筋炎所見や心室性不整脈、伝導障害などの出現によって診断され、心不全に対する治療に加えてステロイド投与などが行われる<sup>12)</sup>。本症例における心不全についてもirAEの可能性が考慮されたが、発症がPembrolizumab投与11ヶ月後と遅い時期であることに加え、発症時期にCKおよびCK-MBの上昇が認められなかったこと、ステロイド投与なく心不全の標準的な治療に良好に反応して比較的早期に心機能の回復がみられたことから、irAEではなくBevacizumabによる心不全と考えた。

心毒性リスクを有する抗がん薬を用いて化学療法を施行すること自体が、心不全ステージ分類でステージA（器質的心疾患のないリスクステージ）にあたり、治療開始前の心機能評価が推奨されている<sup>1, 13)</sup>。これは心機能低下リスクを評価して生じうる心不全イベントを予測する観点のみならず、がん治療経過における心血管合併症の早期診断のためにコントロールデータを取る目的があり、基本的に全症例に対して行うべきとされている<sup>14)</sup>。

心機能の評価では、心電図・胸部X線を行うが、心エコー検査などでの左室駆出率（LVEF）の測定が最も重要となる。また、血中バイオマーカーである心筋トロポニン、心房性ナトリウム利尿ペプチド（ANP）、脳性ナトリウム利尿ペプチド（BNP）/脳性ナトリウム利尿ペプチド前駆体N端フラグメント（NT-pro BNP）測定も有用である<sup>15)</sup>。

がん治療中のフォローアップについて、『onco-cardiologyガイドライン』<sup>1)</sup>では、既往を含めて心血管疾患を有する患者に心毒性のあるがん化学療法を施行する場合は、使用開始直前、治療中の3ヶ月ごと、治療終了後1年目に心機能評価を行うことを推奨しており、特にアントラサイクリン系抗がん薬を使用する場合は、併存する心不全リスクに応じて、初回投与直前、投与中2サイクル目、4サイクル目、6サイクル目もしくは3ヶ月後、治療後12ヶ月目に心機能評価をするように推奨している。また、日本心エコー図学会による『抗がん剤治療関連心筋障害の治療における心エコー図検査の手引き』<sup>14)</sup>では、アントラサイクリン系抗がん薬を使用する場合は、治療中は投与総量に応じて、治療終了後も6ヶ月および12ヶ月の段階で心機能評価を行い、その他のCTRCDが報告されている薬剤を使用する場合でも、治療中の症状出現時のみならず治療開始前および治療終了後にフォローアップを行うことが推奨されている（図4）<sup>14)</sup>。欧州臨床腫瘍学会のconsensus recommendation<sup>16)</sup>でも、がん治療終了後6-12ヶ月後および2年後の心機能評価が勧められている。

CTRCDが見られた場合には、その重症度と可逆性か否かを踏まえてその後の治療継続の可否を判断する。心血管イベントが軽度である場合は、モニタリングと対症療法を行いながら治療継続を考慮するが、治療継続が困難である場合には心血管毒性の少ない抗がん剤による代替療法を検討する<sup>1)</sup>。

また、LVEFより早期に心機能障害を検出する新たな指標としてglobal longitudinal strain（GLS）の計測が注目されている<sup>1, 13)</sup>。GLSは心尖部3断面（長軸断面、二腔断面、四腔断面）においてスペックルトラッキング法を用いて心筋の伸び縮みを数値化して左心機能の評価するもので、左室機能障害のより鋭敏な指標として知られる。抗がん薬投与後にGLSが相対的に15%以上低下した症例では左室駆出率に関わらずCTRCDが疑われる<sup>17)</sup>。

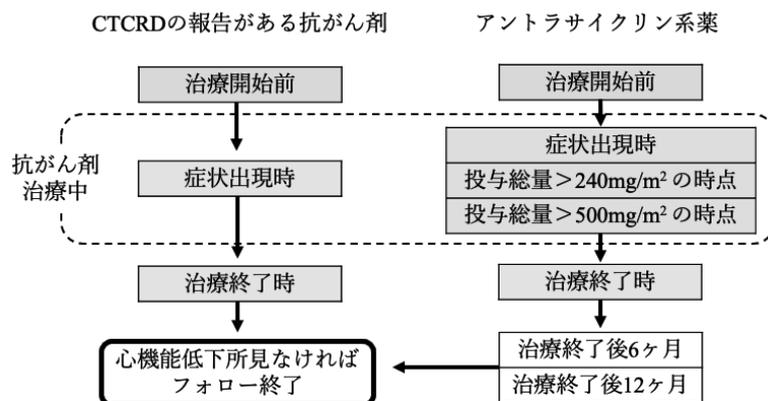


図4 がん化学療法中の心機能フォローアップ（文献14より改変）

アントラサイクリン系抗がん薬を用いた化学療法を施行された症例においてGLSガイド下で心保護療法を導入する群とLVEFガイド下で導入する群を比較したRCTでは、GLSガイド群で有意に1年後の心機能低下が少なく、GLSの有用性が示された<sup>18)</sup>。ただし、GLSの測定ではスペックルトラッキング法の解析ソフトを有する必要があること<sup>17)</sup>、またエコー機器や解析ソフトによる値のばらつきもみられること<sup>13)</sup>が問題点であり、LVEFと同様の普及には未だ時間がかかると予想される。

## 謝 辞

本症例の心不全の治療内容について情報提供いただきました放射線第一病院循環器内科、脇坂智代子先生にこの場を借りて御礼申し上げます。

利益相反 なし

## 文 献

- 1) 日本臨床腫瘍学会, 日本腫瘍循環器学会. Onco-cardiologyガイドライン. 東京: 南江堂, 2023.
- 2) Ewer MS, Lippman SM. Type II Chemotherapy-Related Cardiac Dysfunction: Time to Recognize a New Entity. *J Clin Oncol* 2005; 23: 2900-2902.
- 3) 渡部洋. 婦人科がん薬物療法パーフェクトガイド. 東京: 診断と治療社, 2021.
- 4) Lenneman CG, Sawyer DB. Cardio-oncology: An update on cardiotoxicity of cancer-related treatment. *Circ Res* 2016; 118: 1008-1020.
- 5) Zamorano JL, Lancellotti P, Rodriguez Muñoz D, Aboyans V, Asteggiano R, Galderisi M, Habib G, Lenihan DJ, Lip GYH, Lyon AR, Lopez Fernandez T, Mohty D, Piepoli MF, Tamargo J, Torbicki A, Suter TM; ESC Scientific Document Group. 2016 ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines. *Eur Heart J* 2016; 37: 2768-2801.
- 6) 中外製薬株式会社. アバスチン点滴静注用100mg/4 mL, 400mg/16mL, 医薬品インタビューフォーム. 2022年6月改訂(第22版).
- 7) Burger RA, Brady MF, Bookman MA, Fleming GF, Monk BJ, Huang H, Mannel RS, Homesley HD, Fowler J, Greer BE, Boente M, Birrer, Liang SX, for the Gynecologic Oncology Group. Incorporation of Bevacizumab in the primary treatment of ovarian cancer. *N Engl J Med* 2011; 365: 2473-2483.
- 8) Perren TJ, Swart AM, Pfisterer J, Ledermann JA, Pujade-Lauraine E, Kristensen G, Carey MS, Beale P, Cervantes A, Kurzeder C, du Bois A, Sehouli J, Kimmig R, Stähle A, Collinson F, Essapen S, Gourley C, Lortholary A, Selle F, Mirza MR, Leminen A, Plante M, Stark D, Qian W, Parmar MK, Oza AM. A phase 3 trial of Bevacizumab in ovarian cancer. *N Engl J Med* 2011; 365: 2484-2496.
- 9) Ray-Coquard I, Pautier P, Pignata S, Pérol D, González-Martín A, Berger R, Fujiwara K, Vergote I, Colombo N, Mäenpää J, Selle F, Sehouli J, Lorusso D, Guerra Alia EM, Reinthaller A, Nagao S, Lefeuvre-Plesse C, Canzler U, Scambia G, Lortholary A, Marmé F, Combe P, de Gregorio N, Rodrigues M, Buderath P, Dubot C, Burges A, You B, Pujade-Lauraine E, Harter P, for the PAOLA-1 Investigators. Olaparib plus bevacizumab as first-line maintenance in ovarian cancer. *N Engl J Med* 2019; 381: 2416-2428.
- 10) Lyon AR, Lopez-Fernandez T, Couch LS, Asteggiano R, Aznar MC, Bergler-Klein J, Boriani G, Cardinale D, Cordoba R, Cosyns B, Cutter DJ, de Azambuja E, de Boer RA, Dent SF, Farmakis D, Gevaert SA, Gorog DA, Herrmann J, Lenihan D, Moslehi J, Moura B, Salinger SS, Stephens R, Suter TM, Szmit S, Tamargo J, Thavendiranathan P, Tocchetti CG, van der Meer P, van der Pal HJH; ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines on cardio-oncology developed in collaboration with the European Hematology Association (EHA), the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS). *Eur Heart J* 2016; 37: 2768-2801.
- 11) Florido R, Lipson EJ, Naidoo J, Ardehali R, Tocchetti CG, Lyon AR, Padera RF, Johnson DB, Moslehi J. Cardiovascular toxicities associated with immune checkpoint inhibitors. *Cardiovascular Research* 2019; 115: 854-868.
- 12) 日本臨床腫瘍学会. がん免疫療法ガイドライン(第3版). 東京: 金原出版, 2023.
- 13) 日本循環器学会日本心不全学会. 急性・慢性心不全診療ガイドライン(2017年改訂版).
- 14) 日本心エコー図学会ガイドライン委員会. 抗がん剤治療関連心筋障害の治療における心エコー図検査の手引き. 2020.
- 15) 小宮山慎一, 長島克, 谷口智子. 一から学びなおす婦人科がん化学療法有害事象の管理 循環器障害. *産科と婦人科* 2020; 87: 1039-1044.
- 16) Curigliano G, Lenihan D, Fradley M, Ganatra S,

Barac A, Blaes A, Herrmann J, Porter C, Lyon AR, Lancellotti P, Patel A, DeCara J, Mitchell J, Harrison E, Moslehi J, Witteles R, Calabro MG, Orecchia R, de Azambuja E, Zamorano JL, Krone R, Iakobishvili Z, Carver J, Armenian S, Ky B, Cardinale D, Cipolla CM, Dent S, Jordan K. Management of cardiac disease in cancer patients throughout oncological treatment: ESMO consensus recommendations. *Annals of Oncology* 2020; 31: 171-190.

- 17) 田中秀和. 腫瘍循環器領域における画像解析. *心臓* 2020 ; 52 : 1342-1348.
- 18) Thavendiranathan P, Negishi T, Somerset E, Negishi K, Penicka M, Lemieux J, Aakhus S, Miyazaki S, Shirazi M, Galderisi M, Marwick TM, and on behalf of the on behalf of SUCCOUR Investigators. Strain-guided management of potentially cardiotoxic cancer therapy. *J Am Coll Cardiol* 2021; 77: 392-401.

---

**【連絡先】**

伊藤 恭  
独立行政法人国立病院機構四国がんセンター婦人科  
〒791-0280 愛媛県松山市南梅本町甲160  
電話：089-999-1111 FAX：089-999-1100  
E-mail：ito.hisashi.ehime559417@gmail.com