

# 3. 乳がん診療における造影超音波の位置づけ

平井都始子\*1 / 中村 卓\*2, \*5 / 高橋 亜希\*3  
 小林 豊樹\*2 / 伊藤 高広\*3 / 武輪 恵\*4

\*1 奈良県立医科大学附属病院中央内視鏡・超音波部 \*2 奈良県立医科大学附属病院乳腺外科  
 \*3 奈良県立医科大学附属病院放射線科 \*4 医療法人平成記念病院放射線科 \*5 三重大学医学部附属病院乳腺センター

乳腺腫瘍に対する造影超音波について、海外からは造影剤としてSonoVueを用いた良・悪性の鑑別診断や、病変の広がり診断などに有用であるとする報告が見られる<sup>1), 2)</sup>。日本では、ソナゾイド造影超音波は、乳腺腫瘍の良・悪性の鑑別診断に有用であることが第Ⅲ相臨床試験で示され<sup>3), 4)</sup>、2012年8月、ソナゾイドは乳腺腫瘍に対しても保険適用となった。臨床応用はまだ始まったばかりであるが、臨床研究や第Ⅱ、Ⅲ相臨床試験での経験<sup>5)</sup>を踏まえ、自施設での乳腺に対する造影超音波検査の方法、造影MRIと比較した造影超音波の特徴、乳がん診療における造影超音波の位置づけについて、症例を提示しながら現時点での私見を述べる。

## 乳腺造影超音波の方法

使用装置は、GE社製「LOGIQ E9」で、9LまたはML6-15リニアプローブを用いている。造影モードは振幅変調法 (Amplitude Modulation), mechanical index (MI) 値は0.2程度、フォーカス

は病変の深部付近である (表1)。ソナゾイドは、体重あたり0.01mL/kgをボラス静注し、生食5mLでフラッシュする。プロトコルを図1に示す。病変をBモード法、カラードプラ法などで観察した後、最大面または乳管内進展の評価など、目的に応じて最も病変の性質を反映すると思われる断面で造影超音波を施行している。乳腺造影超音波では、造影剤静注後15~20秒より造影が始まり、通常15秒以内にピークとなる。その後、造影効果は減弱していくが、ソナゾイドは肺循環を通過して再循環するため、3分程度は十分に造影効果を観察することができる。造影剤のファーストパスにおける時間輝度曲線 (time intensity curve : TIC) を作成するため、少なくとも造影剤静注後約45秒までは断面を固定して観察している。その後、病変全体をスイープスキャンにより観察し、多方向で15秒程度断面固定した動画を

撮り、約3分後まで観察する。多発病変の場合は、必要に応じて再度ソナゾイド0.3~0.5mLを静注して、同様の手順で観察している。すべての動画を装置のハードディスクに保存し、検査を終了する。造影超音波では、良・悪性の鑑別や広がり診断において、病変部の造影効果 (血流) の多寡や均一性と分布形態、wash-in, wash-outの振る舞いが重要と考えている。そこで、検査終了後に、保存した動画から断面固定時の10秒程度の積算画像 (accumulation image) の作成や、病変の最も強く造影される部位にROIを置いて、静注前から造影早期相のTICの作成を行っている (図1)。

## 造影MRIと比較した造影超音波の特徴

造影MRIは、血流情報を鋭敏にとらえることができるため、マンモグラフィ、

表1 造影超音波検査の撮像条件表

使用装置	LOGIQ E9 (GE社製)
投与量	0.01 mL/kg
造影モード	Amplitude Modulation
プローブ	9L, ML6-15
送受信周波数	9L (Res), ML6-15 (Gen)
ダイナミックレンジ	9L (48~54dB), ML6-15 (48~51dB)
フレームレート	10~16Hz
音圧 (mechanical index : MI)	0.2程度
フォーカスポイント	1
フォーカスポイント位置	病変の最深部
時相	病変部の造影効果が観察できる時間内 (約3分) (図1参照)

- ・Bモード法とカラードプラ法で観察後、最大断面または最も病変の性格を反映すると思われる断面を選択し、ソナゾイド静注後約45秒は断面を固定したまま観察する。
- ・その後は病変全体をスイープスキャンし、ほかの断面でも数回15秒程度断面を固定して、投与後3分程度まで観察する。多発病変や他断面での早期相を確認したい場合は、再度静注して同様の手順を繰り返す。
- ・すべての動画を装置のハードディスクに保存し、検査を終了する。
- ・保存した動画から、早期相45秒までのTICと断面固定時の動画からaccumulation imageを作成する。

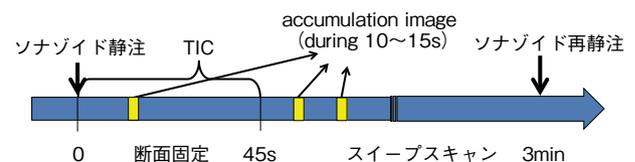


図1 撮像プロトコル