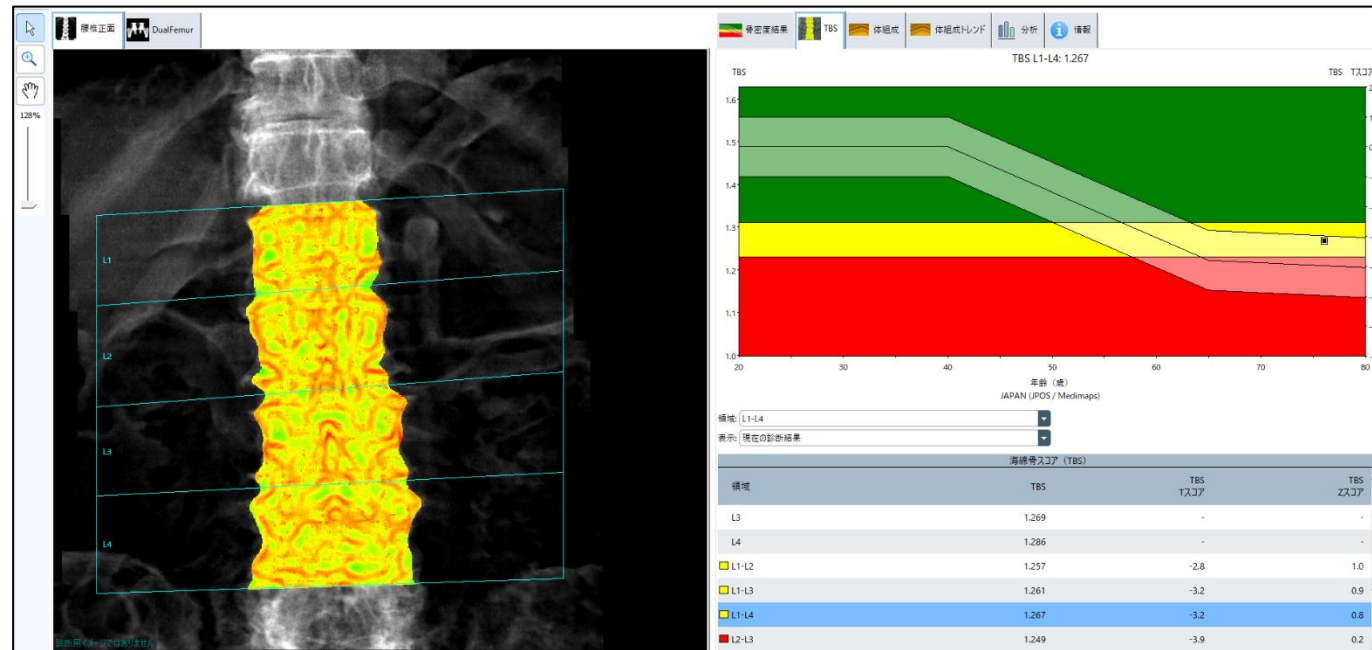


海綿骨構造指標ソフトウェア TBS(Trabecular Bone Score) に関して



TBS(Trabecular Bone Score)

海綿骨構造指標ソフトウェア

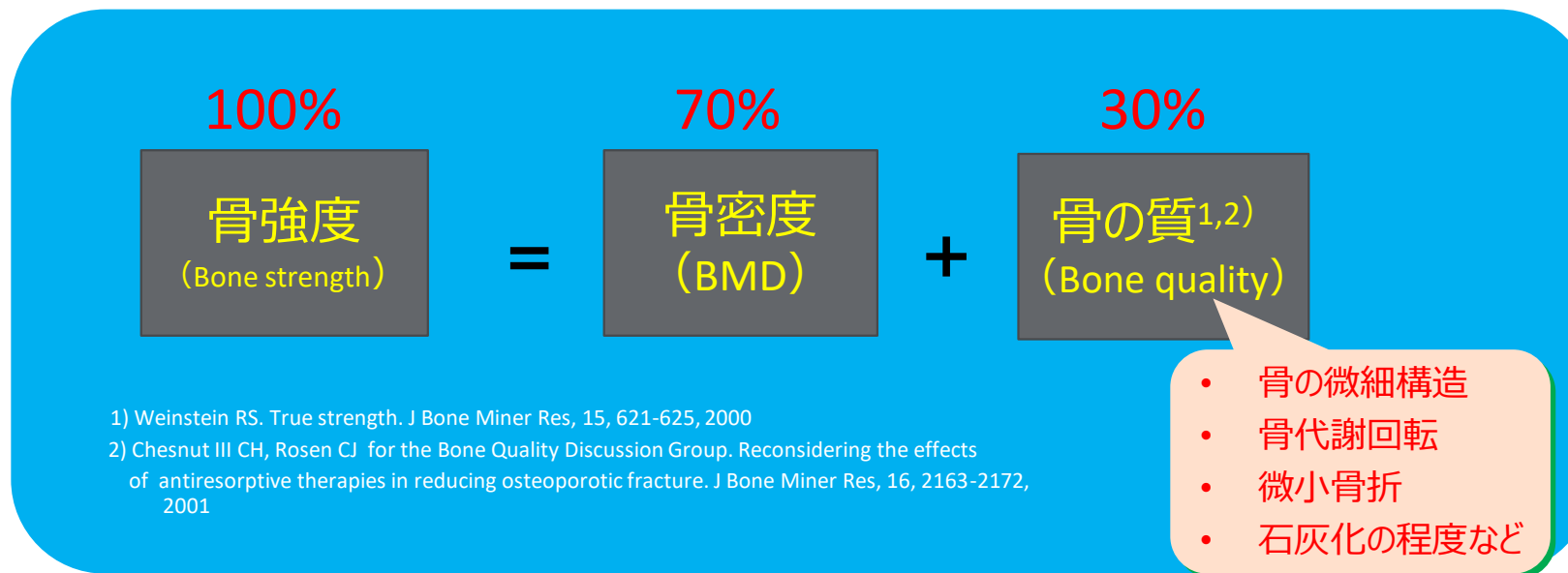
TBSは、Medimaps Group社(スイス)が開発したソフトウェアで、X線骨密度測定装置で計測された腰椎画像の画素濃度を、テクスチャー解析して算出される海綿骨構造指標(Trabecular Bone Score)です。**骨折リスク**をよりよく認知するために開発されました。

従来の骨密度評価を補足する指標として注目されています。



2000年のNIHのコンセンサス

2000年のNIHのコンセンサスから骨質という考え方がおこり、骨強度を説明するには、BMDはその70%を説明でき、残りの30%は骨の微細構造や骨代謝回転、微小骨折等、それらを含めて骨質とまとめられました。これは、骨密度が高くても、骨折が発生するため、他の要因をまとめて骨質と呼ばれますが、現在のところ骨質をそのまま評価する指標はありません。



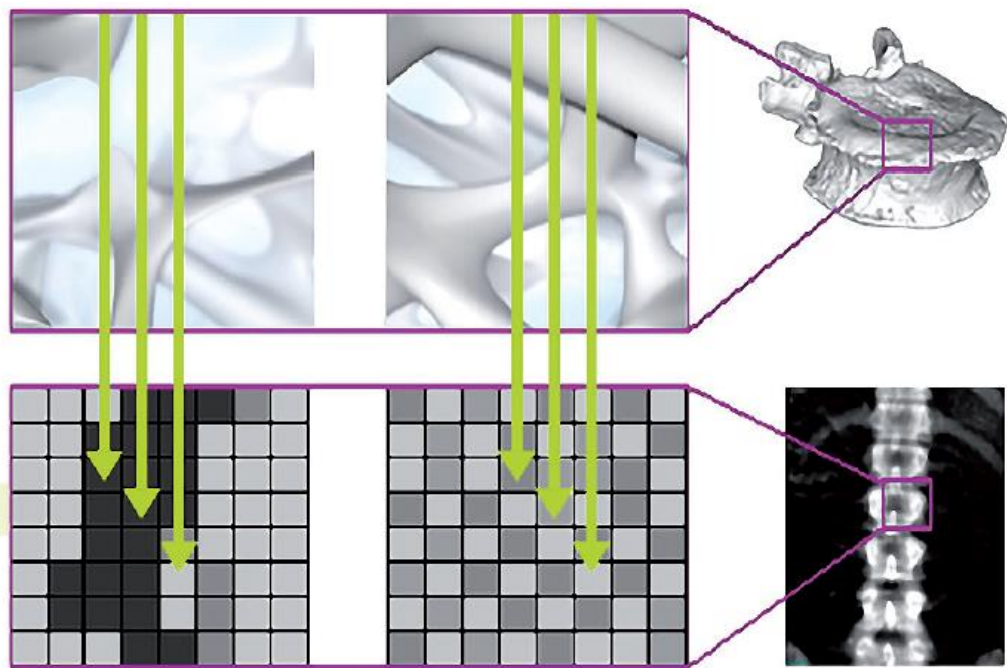
この定義づけとして、骨質はさまざまな要因を含んでおり、残りの30%のうち、その其々がどの程度、骨強度に関与するかは明確になっていない。



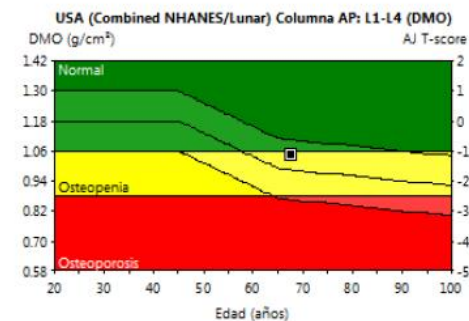
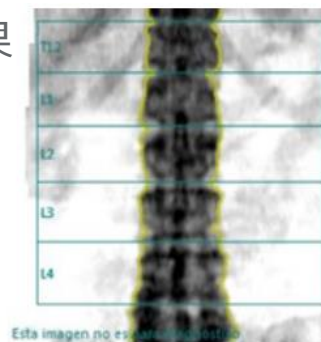
TBSの評価

TBSとは、DXAの腰椎画像を取り込み、画像の 픽셀ごとのグレースケールの情報を読み取り、定量的に骨の状態を評価するソフトウェアです。

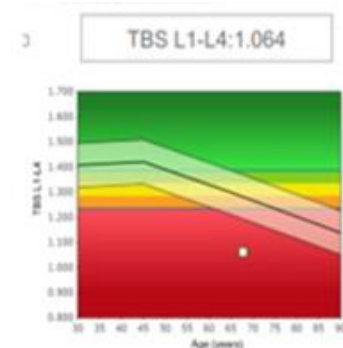
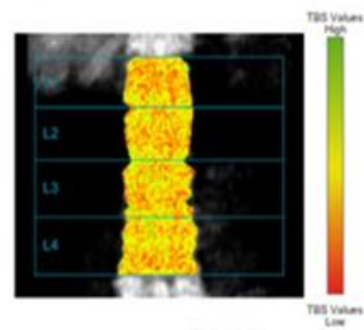
下図のように、骨部の 픽셀ごとの濃淡レベルが、まばらに散らばっている場合、正常な骨と判断し、同レベルの濃淡の 픽셀が局所にかたまって存在する場合は、異常と判断します。



骨密度結果



TBS結果

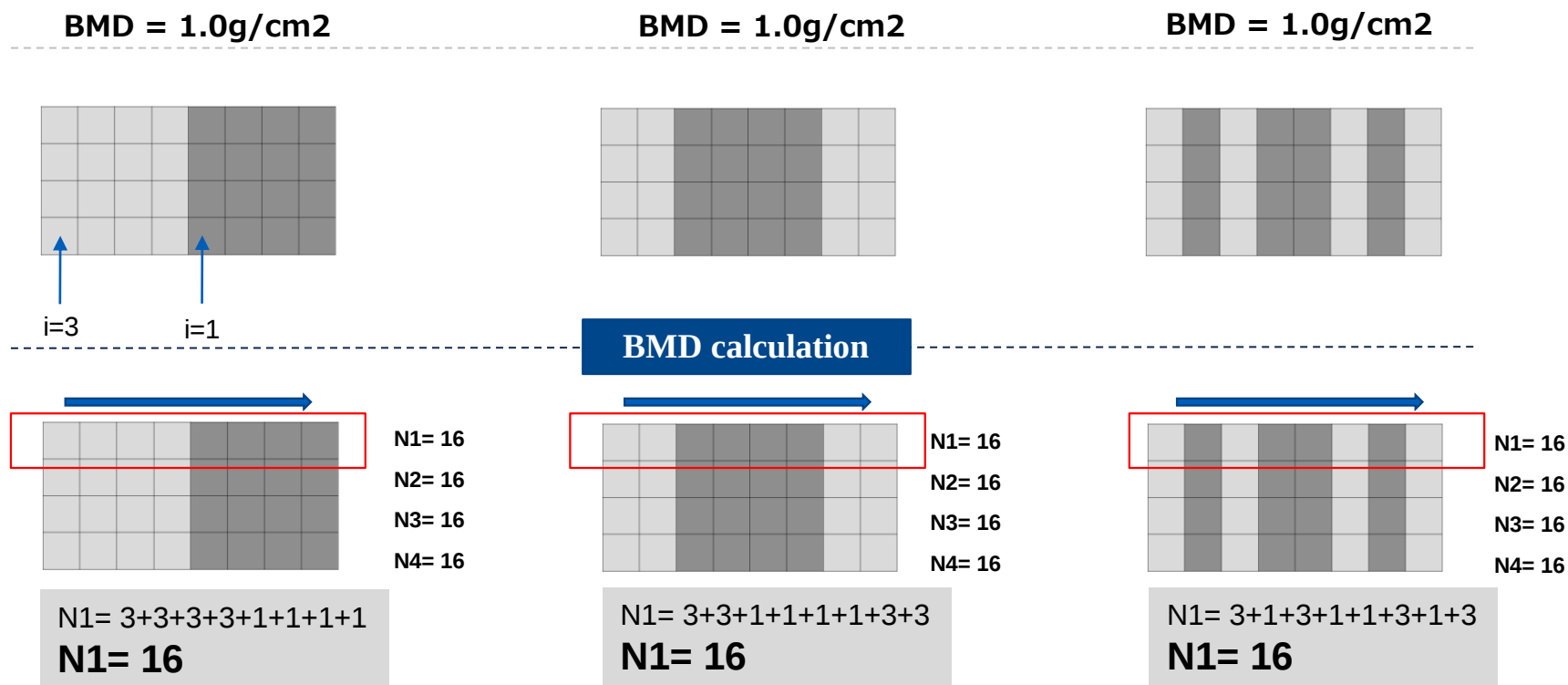


TBS(Trabecular Bone Score) : 海綿骨構造指標



TBS の原理

DXA法の骨密度値（BMD値）の場合



どれも同じBMD値

BMDは、すべてのピクセルの合計として評価します。

注) 各 は、画像上のピクセル。 は、高コントラスト（高吸収）ピクセル。 は、低コントラスト（低吸収）ピクセル

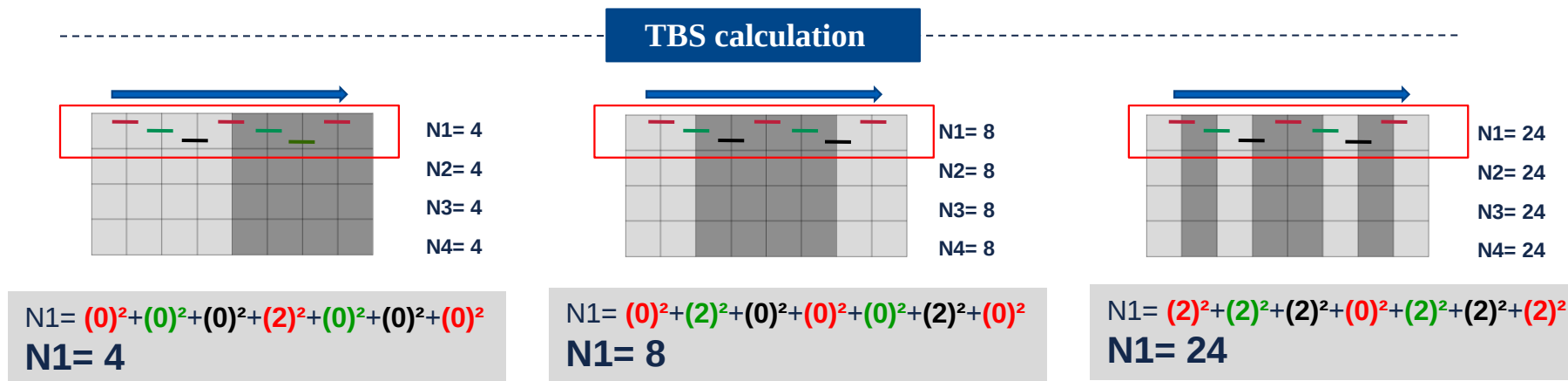


TBS の原理

TBSの場合

TBSの計算方法 (Simplified explanation)

- 各ピクセルのコントラストを数値化して隣接するピクセルとのコントラストの差を2乗し、合計する。



どれも異なるTBS値

BMDの結果とは、異なる場合がある。

- These 2 parameters are partly independent ($r^2 = 0.08$ to 0.20 , depending on the studies, the devices, etc.)
The remaining correlation may be linked to the soft tissues effect in the image (noise...)



海綿骨構造指標ソフトウェア Integrated TBS

Tスコアが同一

海綿骨構造

グレースケールの
パターン

TBSスコア
マッピング

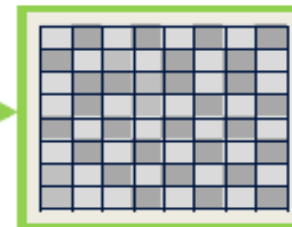
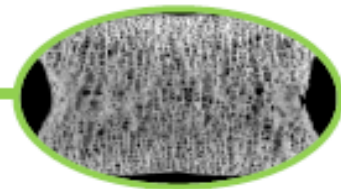
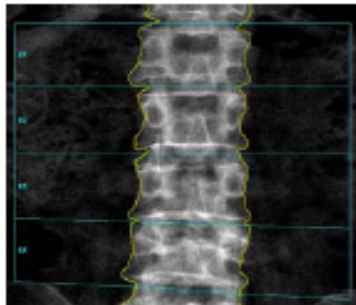
Patient 1: T-Score: -2.2

normal

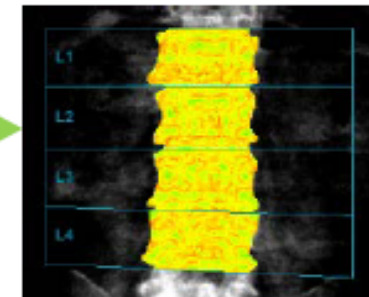
homogeneous

1.406

患者1



high TBS



正常

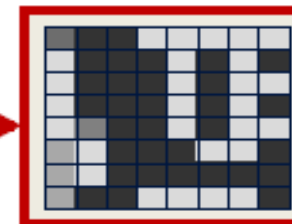
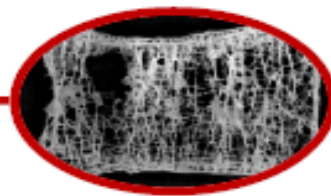
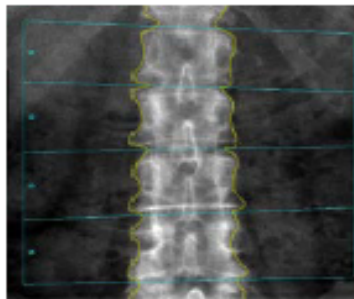
Patient 2: T-Score: -2.2

degraded

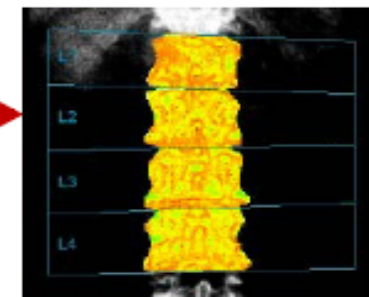
heterogeneous

1.059

患者2



low TBS



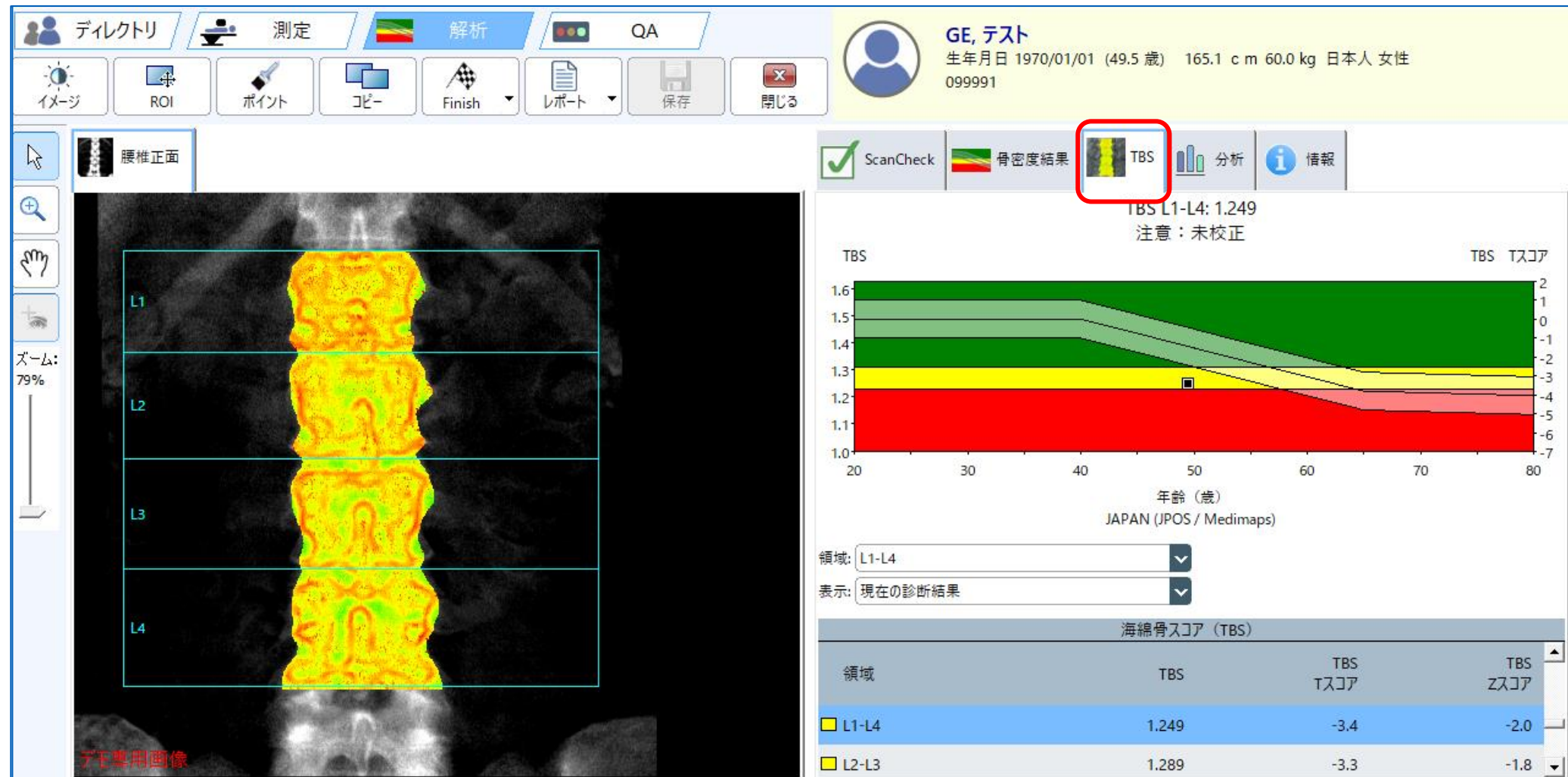
異常

異なった結果

同じBMD値

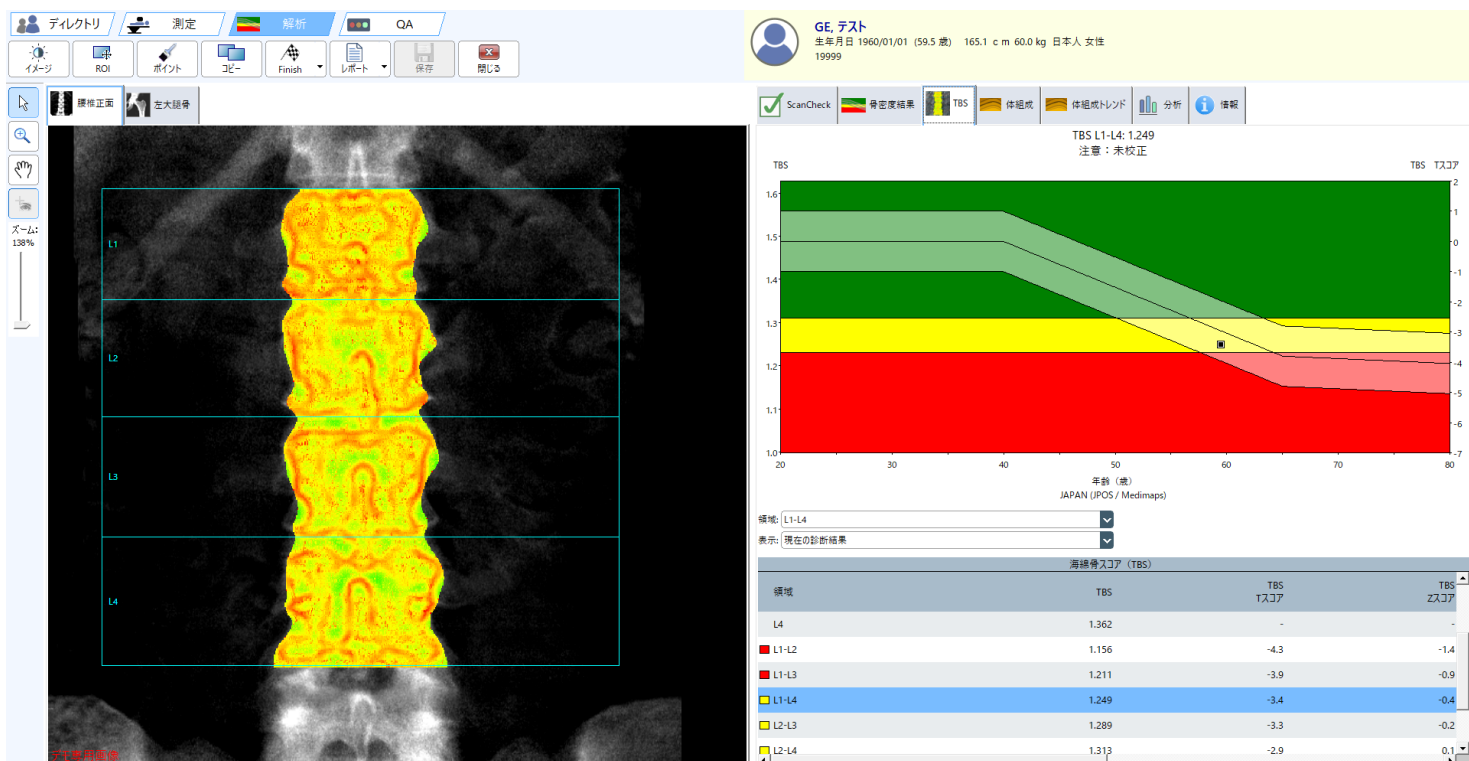


海綿骨構造指標ソフトウェア Integrated TBS

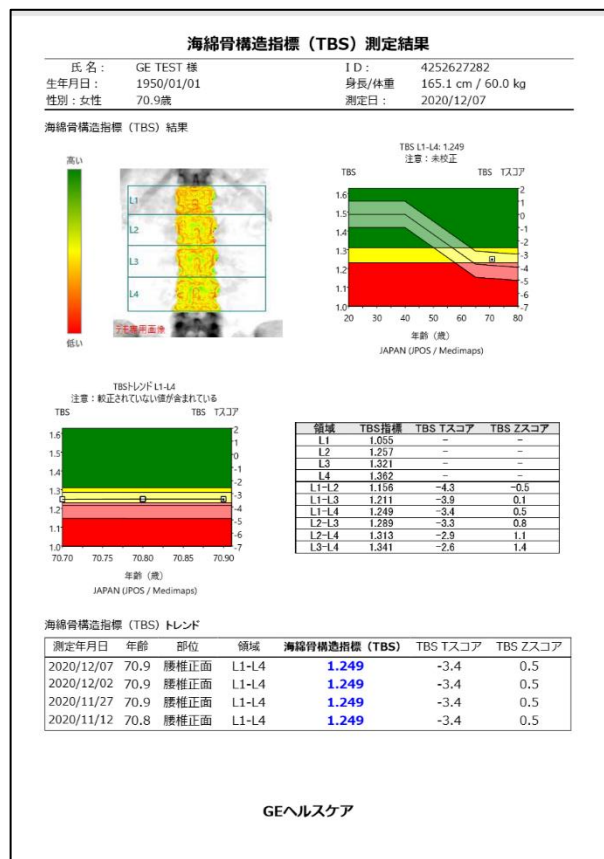


海綿骨構造指標ソフトウェア Integrated TBS

Integrated TBSは、このTBSソフトウェアを腰椎骨密度計測プログラムの中に統合しました。撮影、解析からレポート出力まで、TBSにかかわる一連の操作を簡便に行うことが可能です。



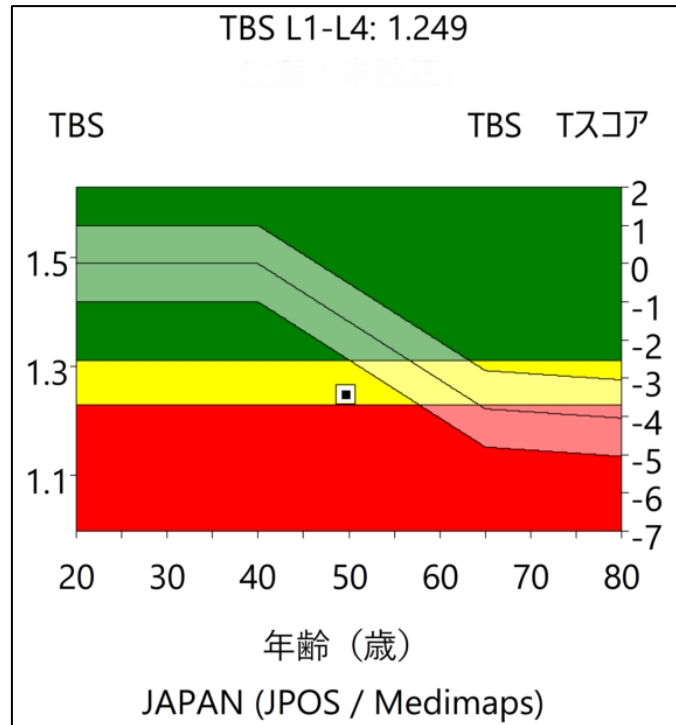
ソフトウェアは腰椎結果画面に組み込まれています



骨密度の結果一緒にレポートアウト (例)



TBS : 日本人グラフ



	Age (year)	Height (cm)	Weight (Kg)	BMI (Kg/m ²)	TBS L1-L4 (-)
[20-30[	25.1±2.8	158.3±5.2	51.9±7.3	20.7±2.7	1.494±0.069
[30-40[	35.1±2.8	157.2±5	54.2±8.2	21.9±3.1	1.482±0.068
[40-50[	45.2±2.8	154.5±5.4	55.3±8.3	23.2±3.3	1.432±0.077
[50-60[	55.4±3.3	151.5±5.1	54.6±7.9	23.8±3.2	1.318±0.081
[60-70[	65.1±2.9	148.3±5.2	53±8.1	24.1±3.3	1.238±0.077
[70-80]	74.5±2.9	145.8±5.5	50.6±8.2	23.8±3.4	1.209±0.074

◆ 女性のみあり

年齢：20歳～80歳まで

Tスコア表示

L1-L4領域

若年成人平均値：1.488 SD値：0.074

低リスク（緑）：1.310以上

中程度リスク（黄色）：1.310から1.230

高リスク（赤）：1.230以下

L2-L4領域

若年成人平均値：1.516 SD値：0.076

低リスク（緑）：1.340以上

中程度リスク（黄色）：1.340から1.270

高リスク（赤）：1.270以下

◆ 男性はなし（TBSの数値のみ）

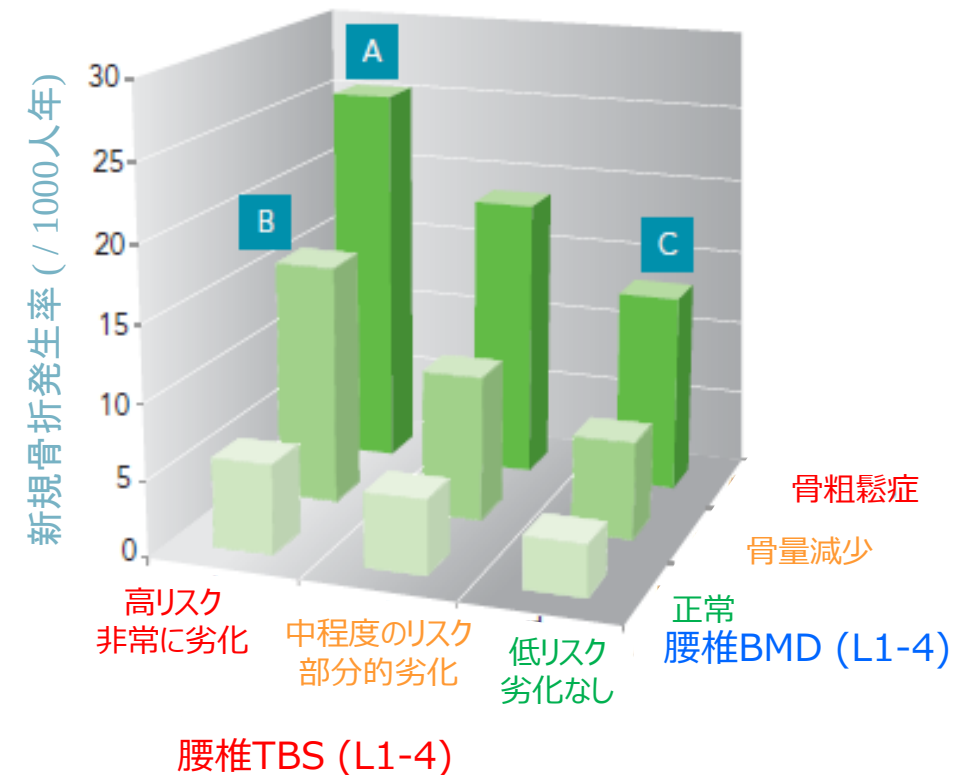
◆ 各椎体単位でのグラフ表示は不可



Reference: M. Iki et al., "Trabecular bone score (TBS) predicts vertebral fractures in Japanese women over 10 years independently of bone density and prevalent vertebral deformity: the Japanese Population-Based Osteoporosis (JPOS) cohort study," J. Bone Miner. Res. Off. J. Am. Soc. Bone Miner. Res., vol. 29, no. 2, pp. 399–407, Feb. 2014.

TBSは骨粗鬆症性骨折を予測する 特に骨量減少の患者に非常に有用 (Hans, et. al. JBMR 26:11 2762-2769)

- MANITOBA研究
- 50歳以上の女性30,000名を5年間追跡
- TBSとBMDは異なる骨の特性を評価している
- TBSは、BMDに加えて少なくとも30%の骨折患者を捉えている
- TBS低値の骨量減少の患者 (B) は、TBS高値の骨粗鬆症患者 (C) と同様に骨折リスクが高い



TBSの臨床上の検証

■ TBSは以下に示す臨床的利点をもたらします：

■ **原発性骨粗鬆症**：TBSは骨折リスクの独立した予測因子で、BMDと臨床リスク因子 を補完します。(1,2,3)

■ **続発性骨粗鬆症**：TBSはBMDより骨折リスクと関連します。(4)

2型糖尿病、グルココルチコイド治療 など

■ **治療のモニタリング** (5)

■ **TBSは、BMDとは対照的に、変形性脊椎症の影響を最小限に抑えます。** (6)

(1) Bilezikian et al., J Bone Miner Res. 2014

(2) N. Harvey et al., Bone 2015

(3) McCloskey et al., JBMR 2015

(4) Ulivieri et al. Endocrine. 2014

(5) Di gregorio et al. Bone 2015

(6) R. Dufour et al., Osteoporos Int. 2013





臨床使用例 変形性腰椎症における BMD vs TBS結果比較

高桑整形外科永山クリニック 院長 高桑昌幸先生

患者 A : 70歳 女性

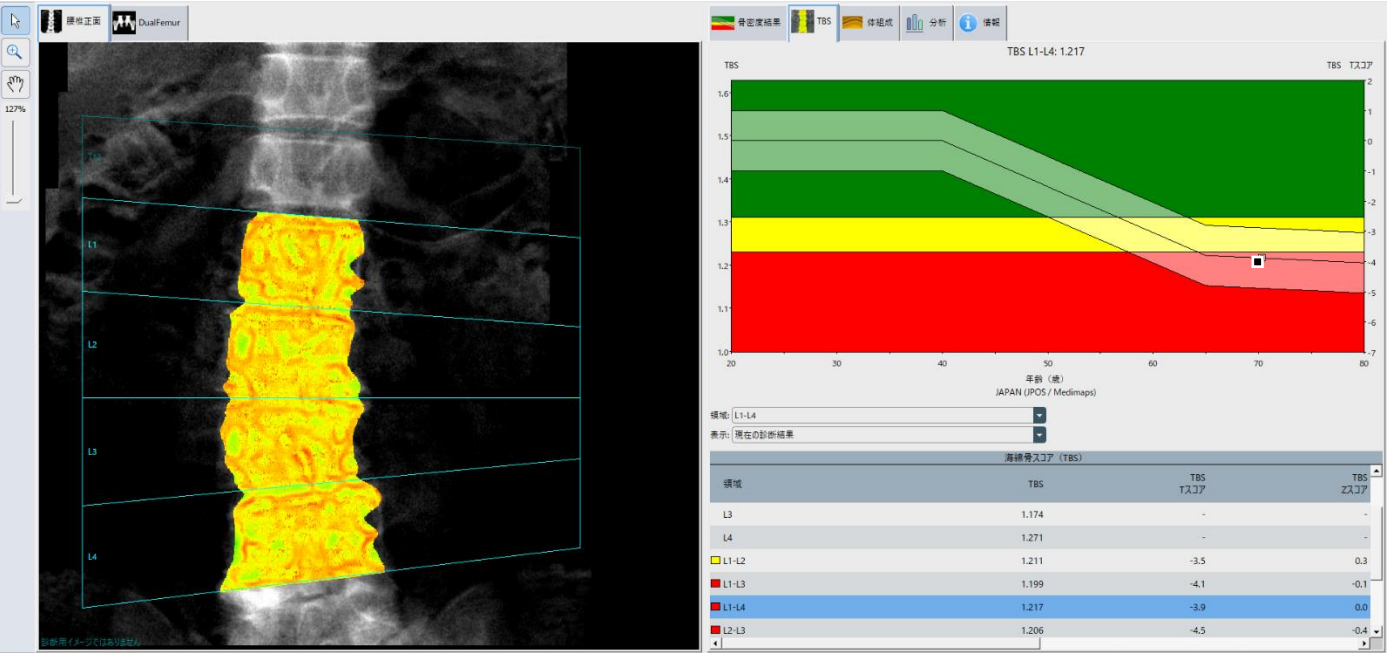
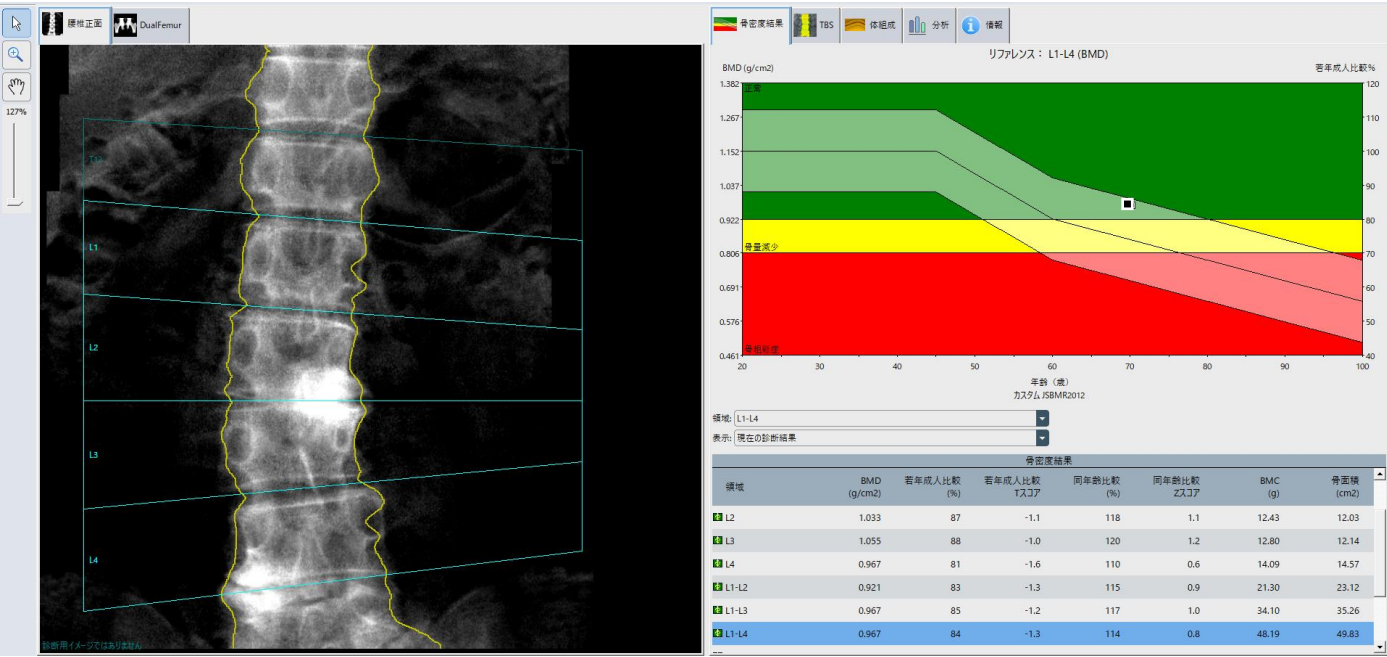
L2、L3、L4椎体局所に硬化部分あり。

L1-L4BMD値: 0.964g/cm²

L1-L4YAM% : 84%

L1-L4TBS値 : 1.217

TBS分類 : 高リスク



患者 B : 74歳 女性

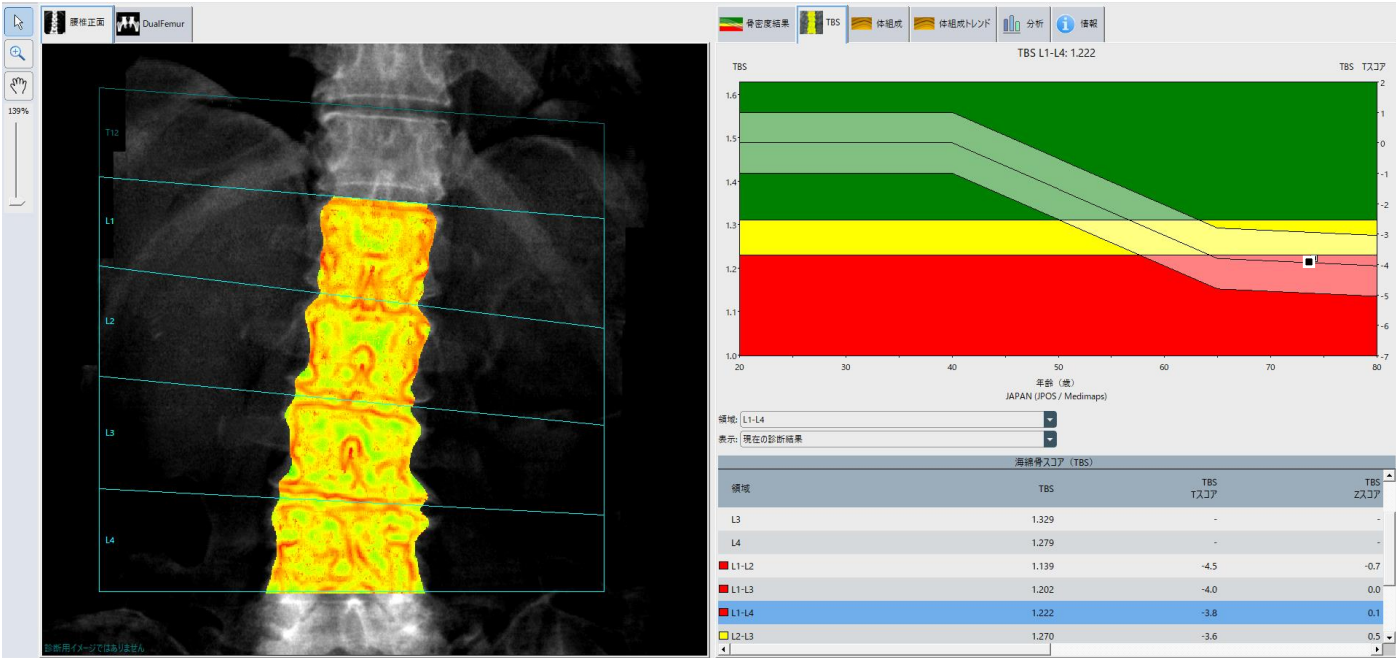
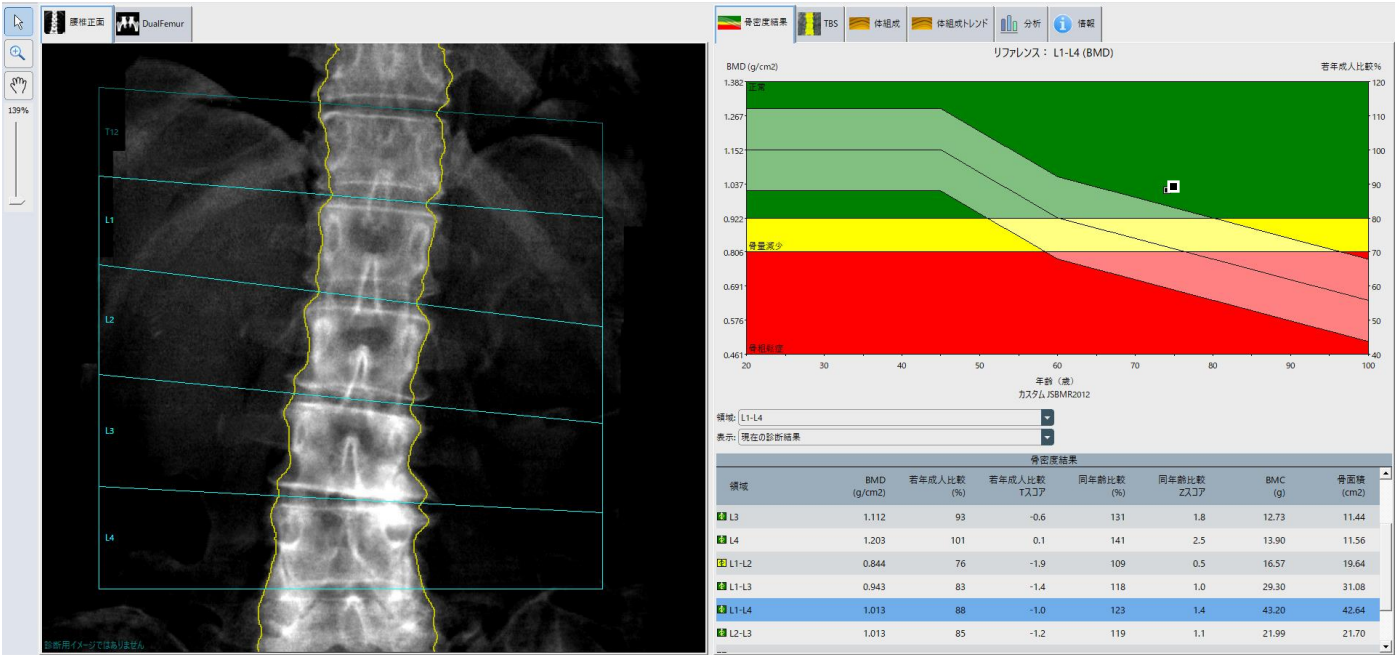
L3、L4椎体局所に硬化部分あり。

L1-L4BMD値: 1.013g/cm²

L1-L4YAM% : 88%

L1-L4TBS値 : 1.222

TBS分類 : 高リスク



患者 C：84歳 女性

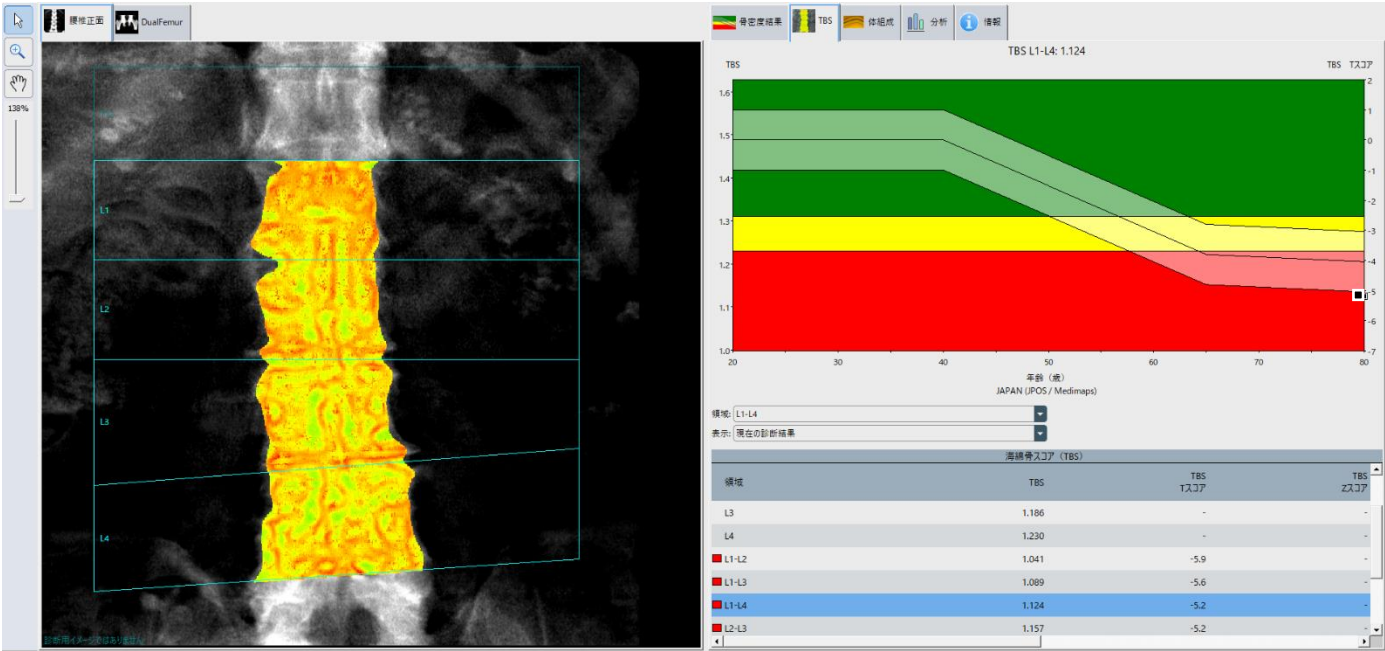
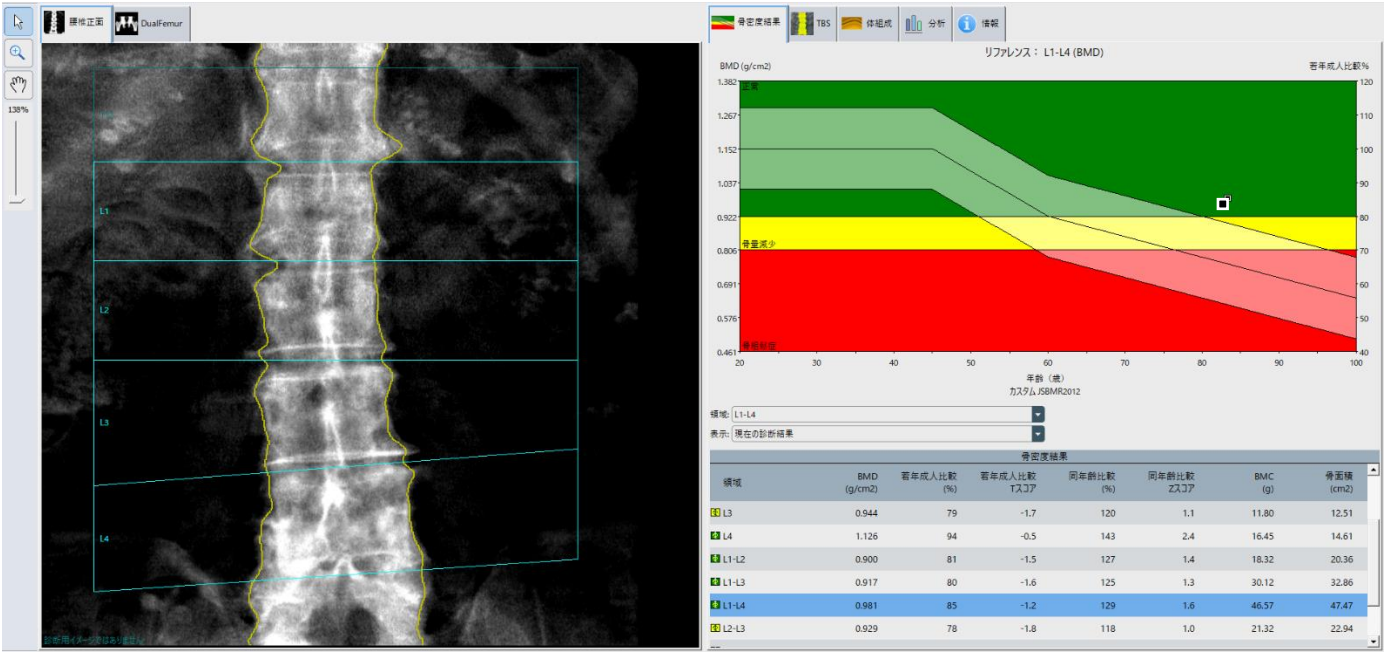
L4椎体局所に硬化部分あり。

L1-L4BMD値: 0.981g/cm²

L1-L4YAM%：85%

L1-L4TBS値：1.124

TBS分類：高リスク



患者 D : 77歳 女性

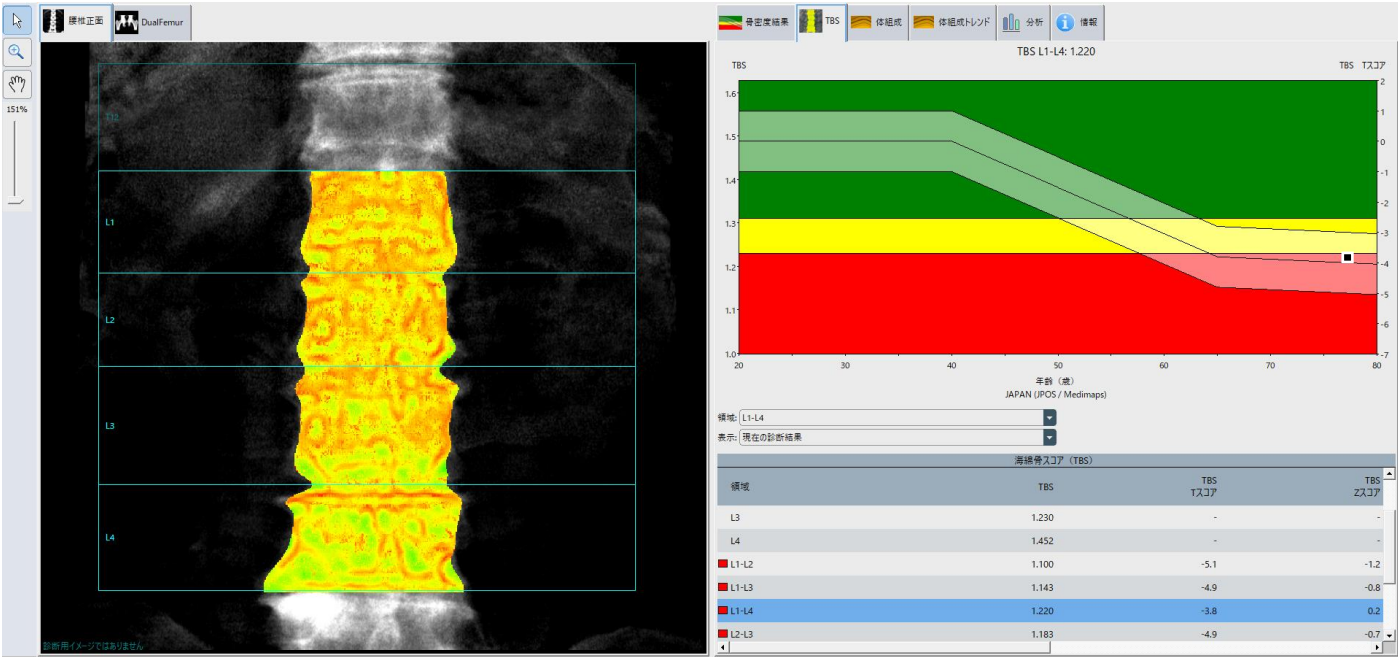
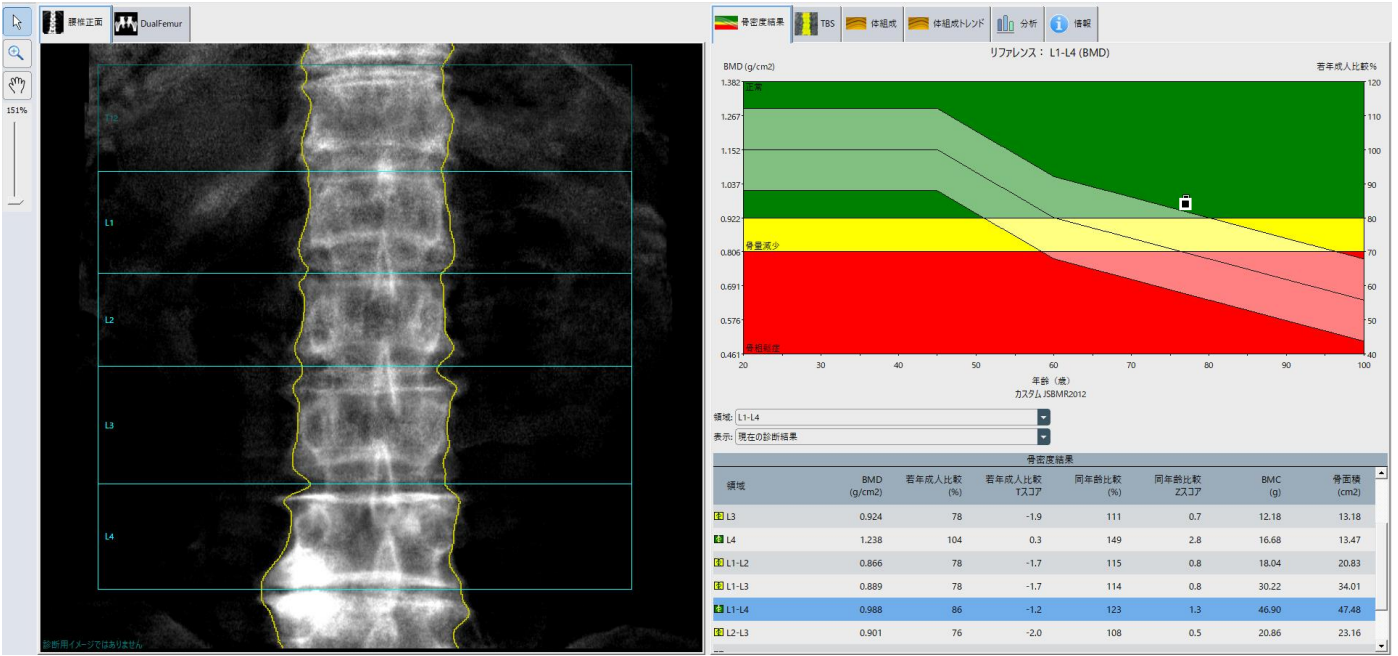
L4椎体局所に硬化部分あり。

L1-L4BMD値: 0.988g/cm²

L1-L4YAM% : 86%

L1-L4TBS値 : 1.220

TBS分類 : 高リスク



患者 E : 76歳 女性

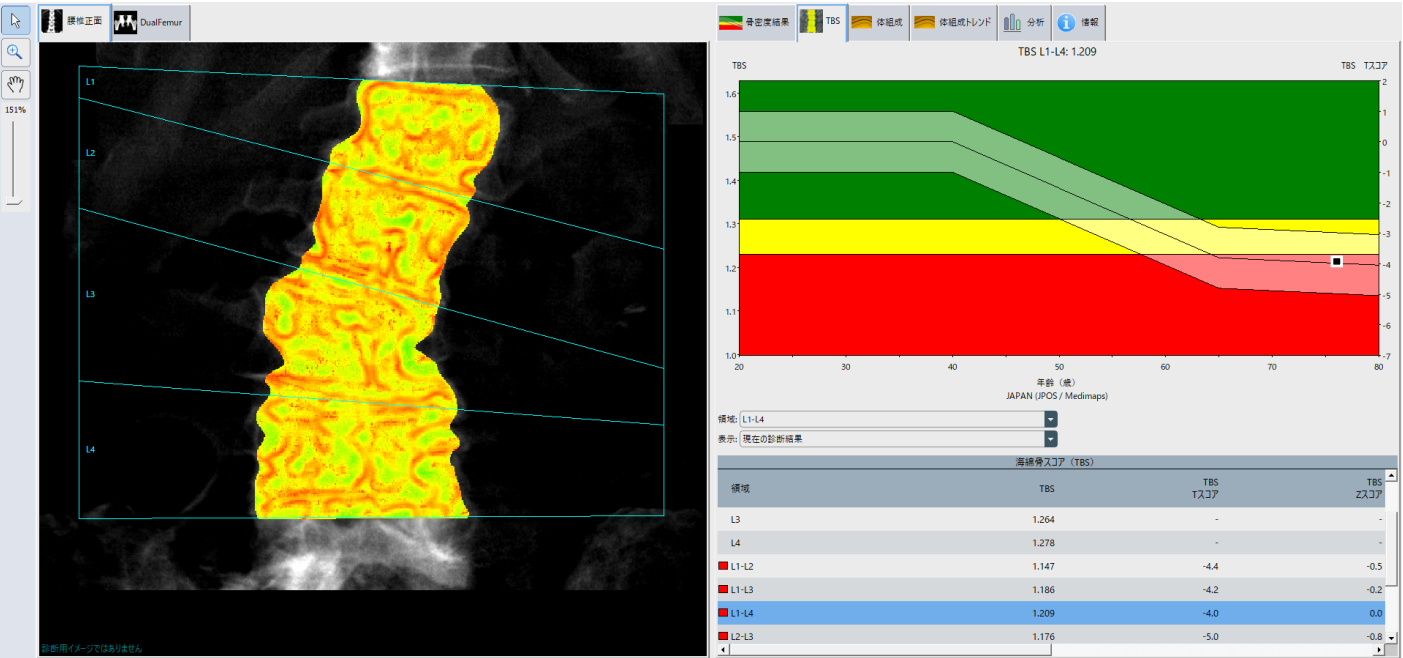
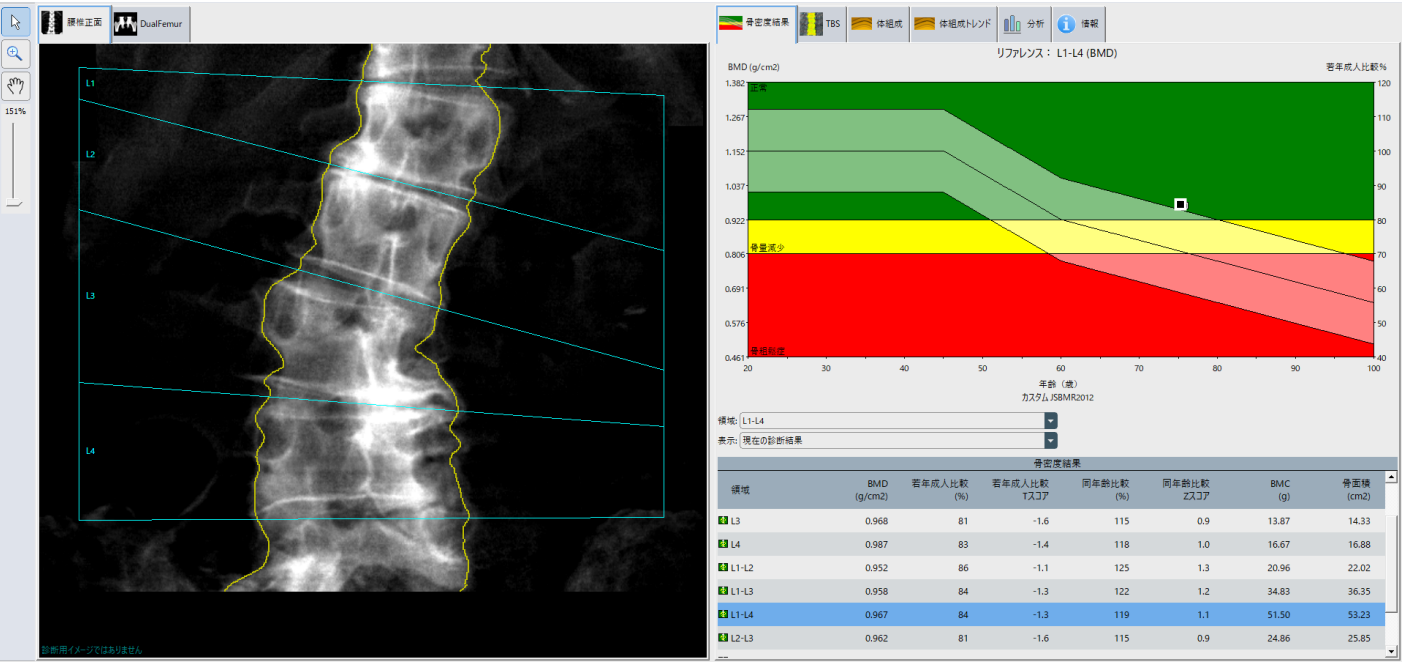
L1、L2、L3、L4椎体局所に硬化部分あり。

L1-L4BMD値: 0.967g/cm²

L1-L4YAM% : 84%

L1-L4TBS値 : 1.209

TBS分類 : 高リスク





医療機器認証番号 21800BZX10007000号 線骨密度測定装置 Lunar iDXA
本装置は、クラスⅡ医療機器、設置管理医療機器・特定保守管理医療機器に該当します。
お客様の使用経験に基づく臨床使用例としてまとめたもので、仕様値として保証するものではありません。

JB01344JA