

## 第3回 JAMIT CAD コンテスト結果報告

北坂孝幸\*

本年度の JAMIT 大会において、第3回 JAMIT CAD コンテストを開催した。今回の検出対象は肝血管腫であった。肝血管腫は良性腫瘍であるが、早期相や門脈相の CT 像において肝細胞癌とよく似た画像特徴を持つため、肝細胞癌との正確な鑑別が臨床上重要である。肝血管腫の例を図1に示す。64列の MDCT により撮影した4時相 CT 像（非造影相と早期相、門脈相、晩期相）計3症例を用いて性能を評価した。その際、肝臓領域抽出段階での致命的な失敗を防ぐため、東京農工大学清水研究室で開発された肝臓抽出アルゴリズムにより抽出した肝臓領域をテスト症例と共に配布することとした。参加施設数は9施設であった。今回も審査過程を公開する公開審査セッションを設けた。以下では、コンテストの準備から表彰式までの流れについて述べた後、処理結果の画像例、評点、および、縄野委員長による総評を示す。



図1 肝血管腫の例

### ■コンテストの準備から表彰式まで

**7月上旬**：国際医療福祉大学・縄野先生から筑波大学の滝沢先生に評価用画像（4時相3症例）が送られる。

**7月下旬**：滝沢先生が評価用画像をコンテスト用フォーマットに変換（DICOM→2バイトRAWデータ，little endian）。併せて、農工大アルゴリズムにより門脈相 CT 像における肝臓領域を抽出。その後、コンテスト当日まで愛知工業大学の筆者の研究室にて保管。

#### 8月4日（木）

- ・ **9時**：集合。各施設、計算機のセットアップを開始。
- ・ **10時00分**：保管していた評価用画像および肝臓領域をコンテスト会場（図1）にて各施設に配布。
- ・ **10時00分～16時**：各施設のプログラムを評価用画像に適用。ここで、入力画像の他には、画像サイズ、空間解像度、造影条件、Image Position、などを入力可能とし、入出力関連の問題を除いてはプログラムの変更は認めなかった。

\* 愛知工業大学情報科学部 〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247

・17時00分～18時：評価委員によるコンテスト結果の事前確認。まず、縄野委員長から今回の症例の解説があり、正解領域の確認を行った。各施設の抽出結果を一通りチェックし、正抽出と拾い過ぎに対する評価基準を確認した。

### 8月5日（金）

・16時40分：公開審査セッションの開始（図2）。評価委員は、縄野繁先生（国際医療福祉大学）、篠崎賢治先生（九州がんセンター）、黒木嘉文先生（栃木県立がんセンター）の3名が担当した（工学側のオブザーバとして佐藤嘉伸先生（大阪大学医学系研究科）にも参加いただいた）。会場にはディスプレイ3台を用意し、評価委員3名がディスプレイを見ながら評価した。評価は、臨床医計3名（各自持ち点10点/症例）の合計点とした。スライス送りなどの機器操作は筆者が行った。同じ画面をプロジェクタでスクリーンに投影し、会場の視聴者にもどこをどのように評価しているか分かるようにした。画面には、各施設の結果を並べて表示し、検出結果の違いを直接比較できるようにした。ただし、施設名は伏せ、アルファベットの記号（A～I）を代わりに割り当てた。評価の結果、施設Iが最高点を取り優勝した（表1）。

・19時：懇親会において縄野委員長より優秀施設名（上位3チーム）の発表と表彰式が行われた。中京大の中村元哉君が表彰（大会賞）を受け、副賞（10万円）が贈呈された。（図3）。



図1 コンテスト会場

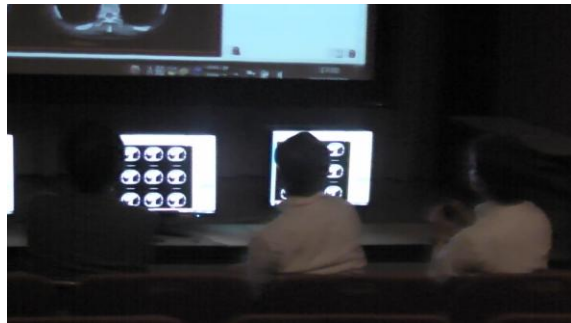


図2 公開審査の様子



図3 懇親会での優勝者コメントの様子（左）と、上位3チームの代表および勝俣大会長、縄野コンテスト委員長、コンテスト世話人北坂による記念写真。

表 1 評価結果

	症例 1			症例 2			症例 3			合計
	医師 1	医師 2	医師 3	医師 1	医師 2	医師 3	医師 1	医師 2	医師 3	
A	4	5	4	3	6	3	0	2	0	27
B	8	7	8	3	6	3	5	7	7	54
C	9	6	5	6	5	4	6	5	4	50
D	4	5	4	8	6	8	9	8	8	60
E	9	8	10	7	7	8	5	7	7	68
F	9	6	6	8	6	7	8	8	7	65
G	7	8	8	5	7	6	5	6	7	59
H	4	5	4	3	6	3	0	2	0	27
I	8	8	8	10	9	10	10	9	10	82

今回のコンテストでは、2010年3月のJAMIT・CAD勉強会にて、同一のCT装置で撮影した15例の学習画像を参加者に事前に配布した。うち、肝血管腫は全部で24個あった。撮影範囲は肺底部から肝臓下端までが写っていた。また、希望者には農工大作成の肝臓抽出プログラム2010版を覚書を交わしたうえで配布した。先述したように、コンテスト当日はテスト症例に加えて、このプログラムで抽出した肝臓領域を配った。これは、腫瘍の検出精度のみを競うために行った措置である。自作した肝臓領域抽出プログラムの使用も認めたが、今回は全チームが配布した肝臓領域を用いていた。

処理結果の例を次ページ以降に示す。第2症例までの評価結果は全チームが30点差以内にあり、最終的に第3症例で勝敗が分かれた。傾向として、血管腫の低濃度領域あるいは高濃度領域の一部のみ検出しているチームが多かった。また、濃度値コントラストの低い小さな腫瘍、および、高濃度値を示す明らかな血管腫が見落とされていた。拾い過ぎ領域は、肝臓辺縁や右葉と左葉の間、血管上に多く見られた。評価において、肝臓内の拾いすぎへのペナルティは比較的小さかった。優勝チームIとその他のチームの大きな違いは、検出能力（全10個の腫瘍中、見落とし1個）に加え、検出した領域の正確さにあった。3位のチームFは全腫瘍を検出できているが、拾い過ぎが非常に多かったため減点された。表2にトップ3チームの施設名と評価点数を示す。

来年も日本医用画像工学会大会においてコンテストを実施します。課題は、引き続き「肝臓領域内の血管腫の検出」の予定です。また、前処理として重要な肝臓領域抽出プログラム、および、肝臓・腫瘍正解データの配布も随時行っていますので、参加をご検討頂いている方は著者(kitasaka アット aitech.ac.jp)までご連絡ください。恒例になっておりますJAMIT・CAD勉強会(名古屋で開催)への参加も是非ご検討ください。

表 2 トップ3チームの施設名と評価点数

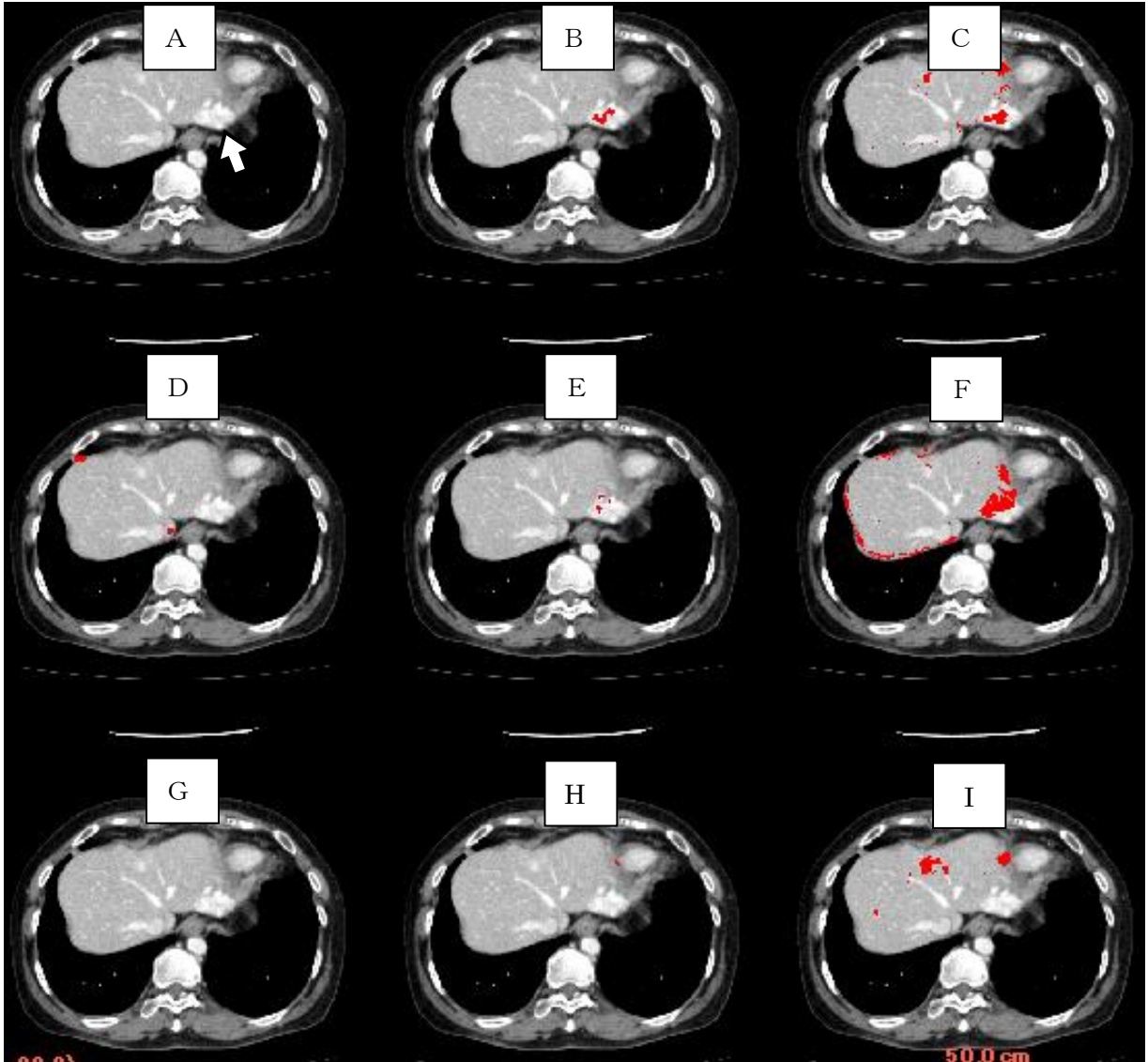
順位	施設名	評価点数
1位	中京大学	82
2位	愛知工業大学	68
3位	名古屋大学	65

2011 CAD コンテスト結果と総評

国際医療福祉大学 縄野 繁

●処理結果とコメント (抽出結果を重畳表示. 矢印部分が腫瘍)

CASE 1



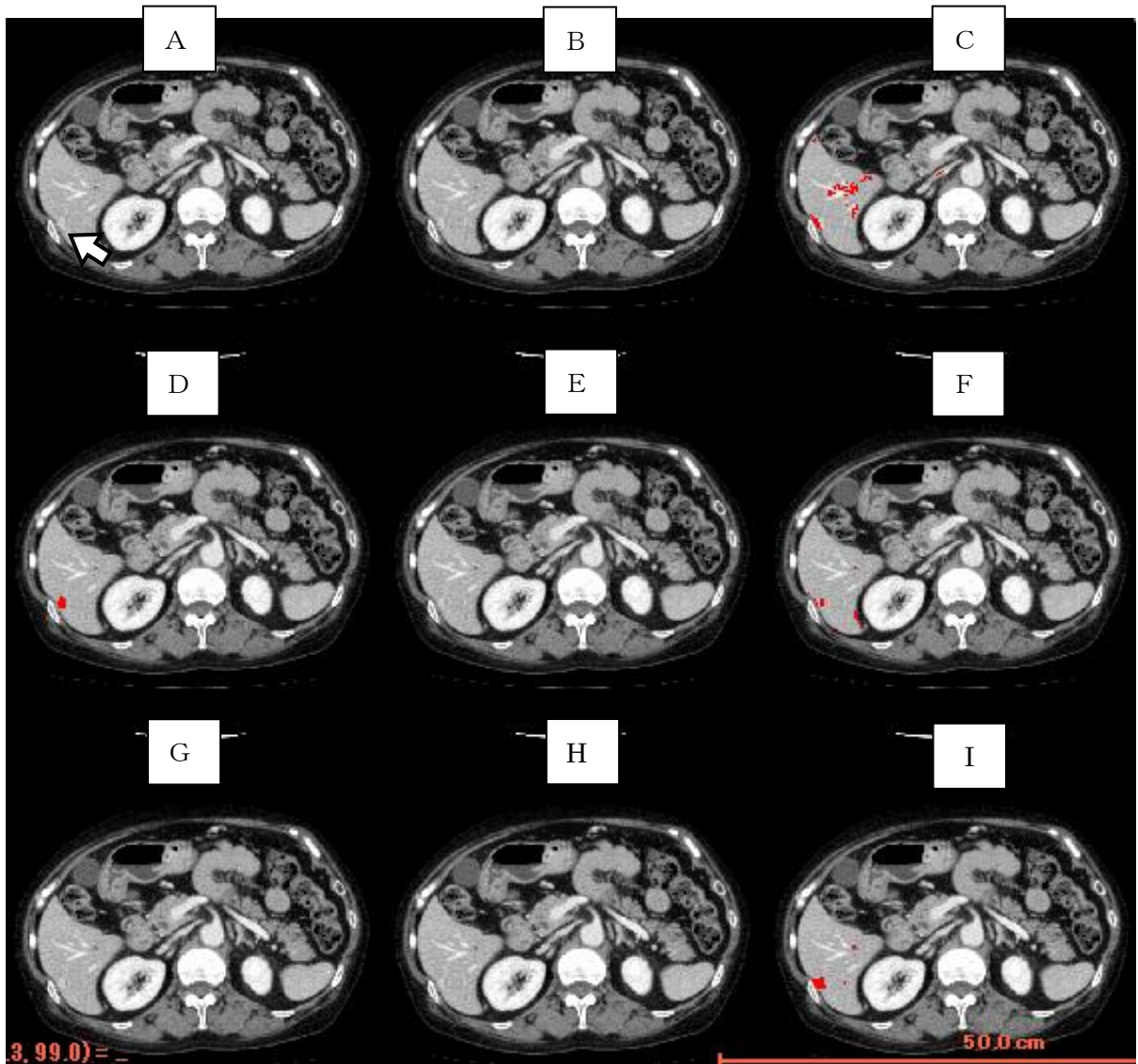
TP 数 (全 5 個)

A (2), B (4), C (5), D (2), E (5), F (5), G (4), H (2), I (4)

コメント: 大きな血管腫 2 つほどのチームも検出できていた. 高濃度値を示す明らかな血管腫を見落とす傾向があった.



CASE 2

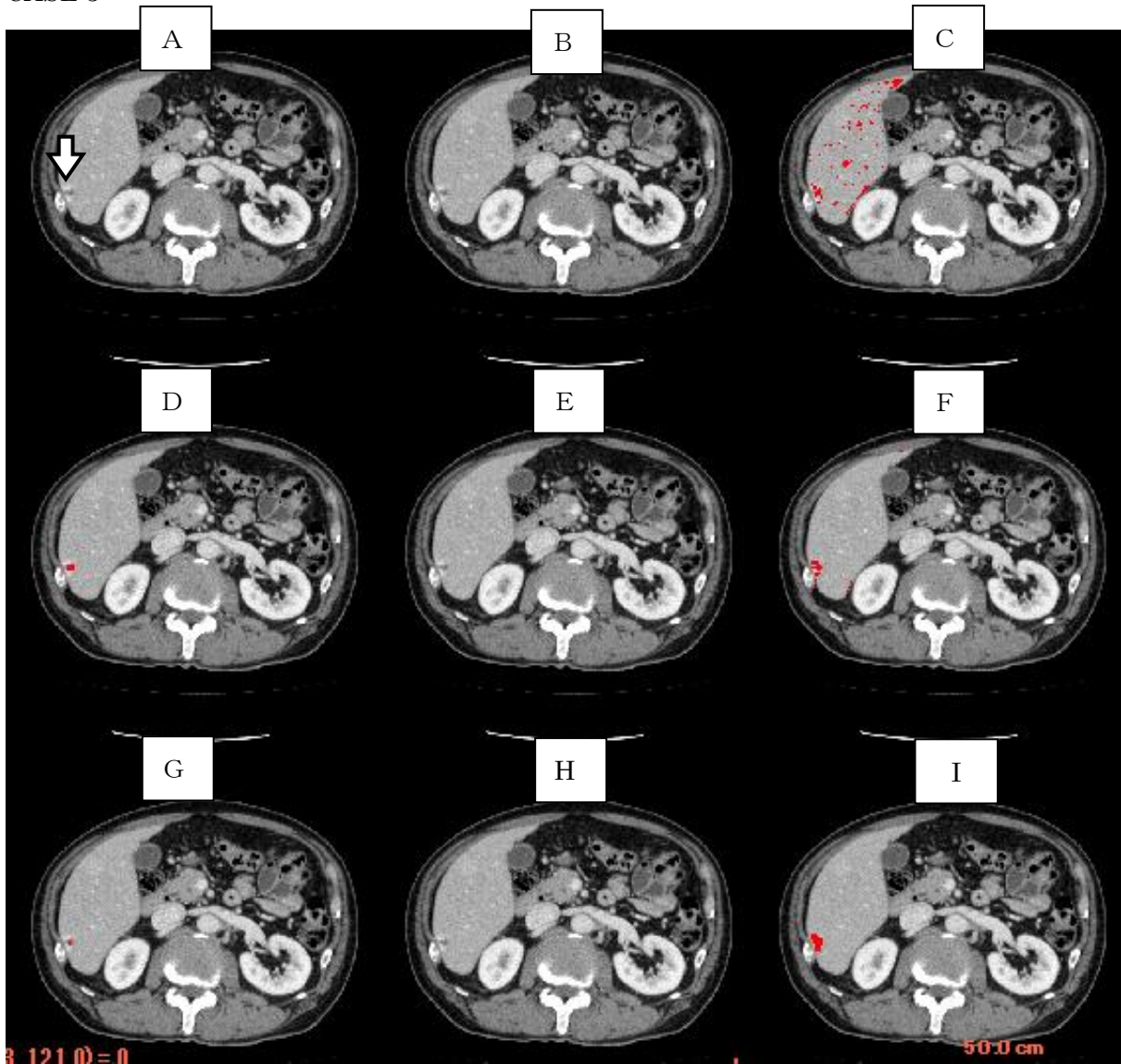


TP 数 (全 3 個)

A (1), B (1), C (3), D (3), E (2), F (3), G (2), H (1), I (3)

コメント：低濃度値を示す比較的大きい腫瘍は全チーム検出できていたが、辺縁の小さいもの、高濃度値を示す小さなものを見落とす傾向にあった。

## CASE 3



TP 数 (全 2 個)

A (0), B (1), C (2), D (2), E (1), F (2), G (1), H (0), I (2)

コメント：肝臓辺縁の小さい腫瘍の見落としが 4 チームあった。高濃度領域を示す明らかな血管腫の見落としも 3 チームで見られた。

●総評

低濃度領域と高濃度領域が複雑に分布する血管腫は、当初、チャレンジングで相当難しい課題かと考えていたが、多くのチームが予想以上に精度良く検出できていた。見落としとして、肝臓辺縁の比較的小さい淡い腫瘍を検出できない傾向にあった。一方、高濃度値を示す明らかな血管腫を見落とす傾向もあった。このような見落としは好ましくないが、心臓付近に存在したため、心臓の FP を除外する際に誤って削除された可能性がある。アルゴリズムに工夫を凝らして、これらの腫瘍も検出してほしい。また、肝臓領域内の FP もなるべく減らしてほしい。