

肝がん診断支援システムのコンテスト (@第14回 CADM 大会) 速報

清水昭伸

本稿では、2004年度のCADM学会大会(12月10日~12日、早稲田大学)において開催された肝がん診断支援システムのコンテスト(委員長:国立がんセンター東病院 縄野繁先生)について紹介します。今回は、16列のMDCTによって撮影された画像を用いて昨年まで行っていた肝臓領域抽出処理に加え、当初からの目標であった肝がんの抽出処理の性能も評価しました。以下では、コンテストの準備から当日の結果発表までの流れについて述べた後、評価結果と縄野委員長からの講評を示します。

コンテストの準備から結果発表までの流れ

11月中旬: 評価用画像(5症例、内2症例が肝臓領域抽出用、3症例はがん抽出用)が豊橋技術科学大学の滝沢先生宛てに送付され、コンテスト用のフォーマットへ変換された後、大会会場の早稲田大学においてコンテスト当日の朝まで保管。

12月10日(金)

- **10時:** 保管されていた評価用画像の入った郵便物を開封。
- **10時~19時半:** 各施設のプログラムを評価用画像に適用。なお、入力可能な情報は、画像サイズ、空間解像度、造影条件、Image Position、MDCTの検出器の列数、とし、アルゴリズムに関する修正は行わずに適用。(詳細はコンテストのHP参照。
http://www.tuat.ac.jp/~simizlab/CADM/contest_2004.html)

12月11日(土)

- **10時:** 各施設の抽出結果(原画像+輪郭線)を並べたものを用いて評価開始(図1参照)。なお、評価終了までは結果画像と施設名の対応関係は伏せられ、評価結果は最終的に施設ごとに点数化。
- **17時:** 縄野委員長から評価結果の報告と講評。
- **19時:** 懇親会において、加藤大会長より最優秀アルゴリズムを開発した名古屋大学の出口君(肝臓領域抽出部門、施設No.6)と東京農工大学の川村君(肝がん抽出部門、施設No.7)に賞状を授与。



図1 医師による評価の様子



図2 受賞者記念撮影

(左から加藤大会長、川村君(農工大)、出口君(名大)、縄野委員長)

施設 No.2) に表彰状と副賞 10 万円がそれぞれ贈られた (副賞は放射線医学総合研究所名誉研究員の舘野之男先生よりご寄付頂きました)(図 2)。

評価結果と講評

【肝臓領域抽出部門】

図 3 に処理結果の例，表 1 に医師による評価結果とコメントを示しました。

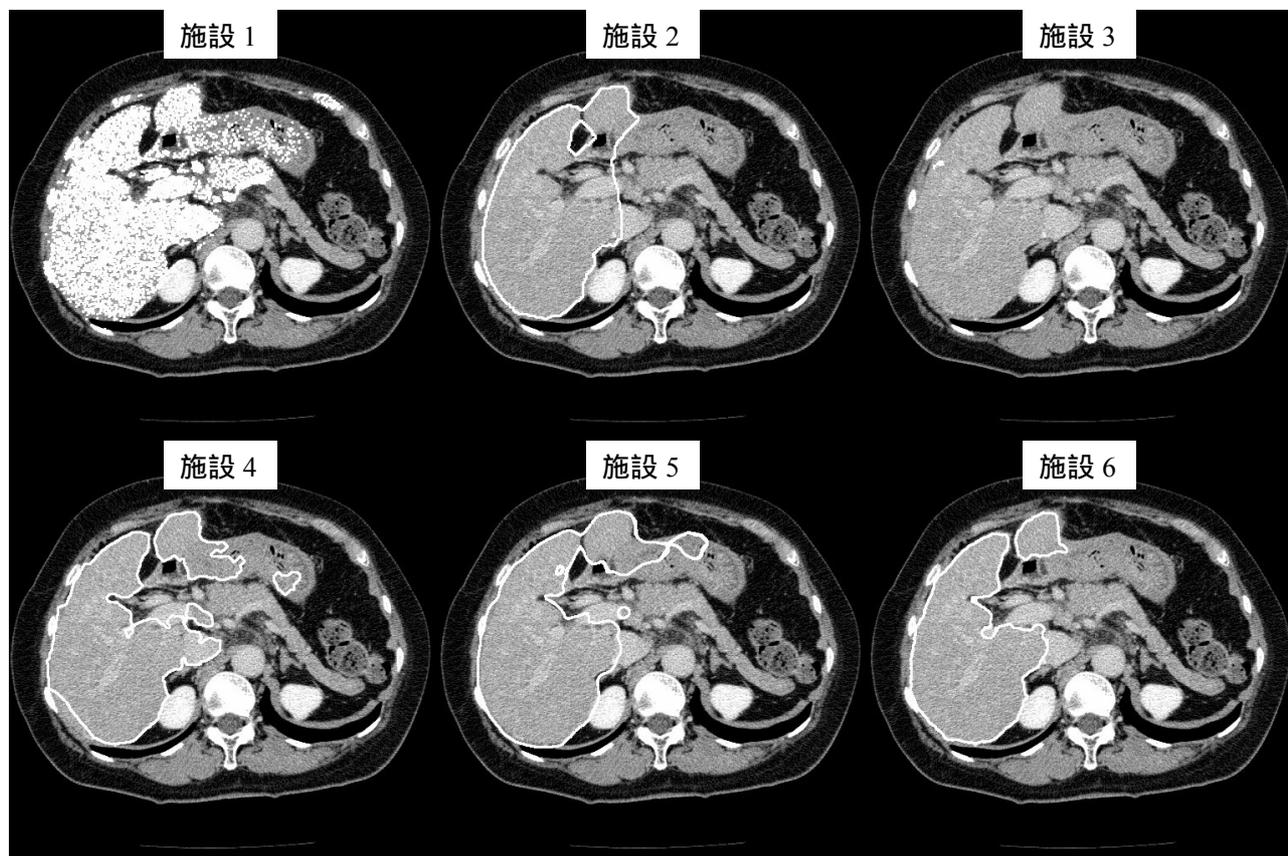


図 3 処理結果の例 (症例 2 . 白線 : 抽出された輪郭線)

表 1 医師による採点結果とコメント

	得点	コメント
施設 1	6	症例 1・2とも画面の左上半分に存在する骨などの組織をすべて抽出しており，その境界は直線を示している
施設 2	14	症例 1では肝臓以外に十二指腸を抽出している．症例 2では肋骨を抽出している
施設 3	3	症例 1は抽出できず．症例 2も肝内の一部を抽出できたのみである
施設 4	11	症例 1では門脈や下大静脈を抽出している．症例 2では，肋骨や胃を抽出している
施設 5	13	症例 1では，肝腫瘍の部分から左葉側の肝臓が抽出されていない．症例 2では，胃や門脈を抽出している
施設 6	16	症例 1では，肋骨を抽出している．症例 2では，ごく一部胃を抽出している以外，最もよく肝臓領域を抽出している

【肝臓がん抽出部門】

処理結果の例を図4に、医師による評価結果とコメントを表2にまとめました。

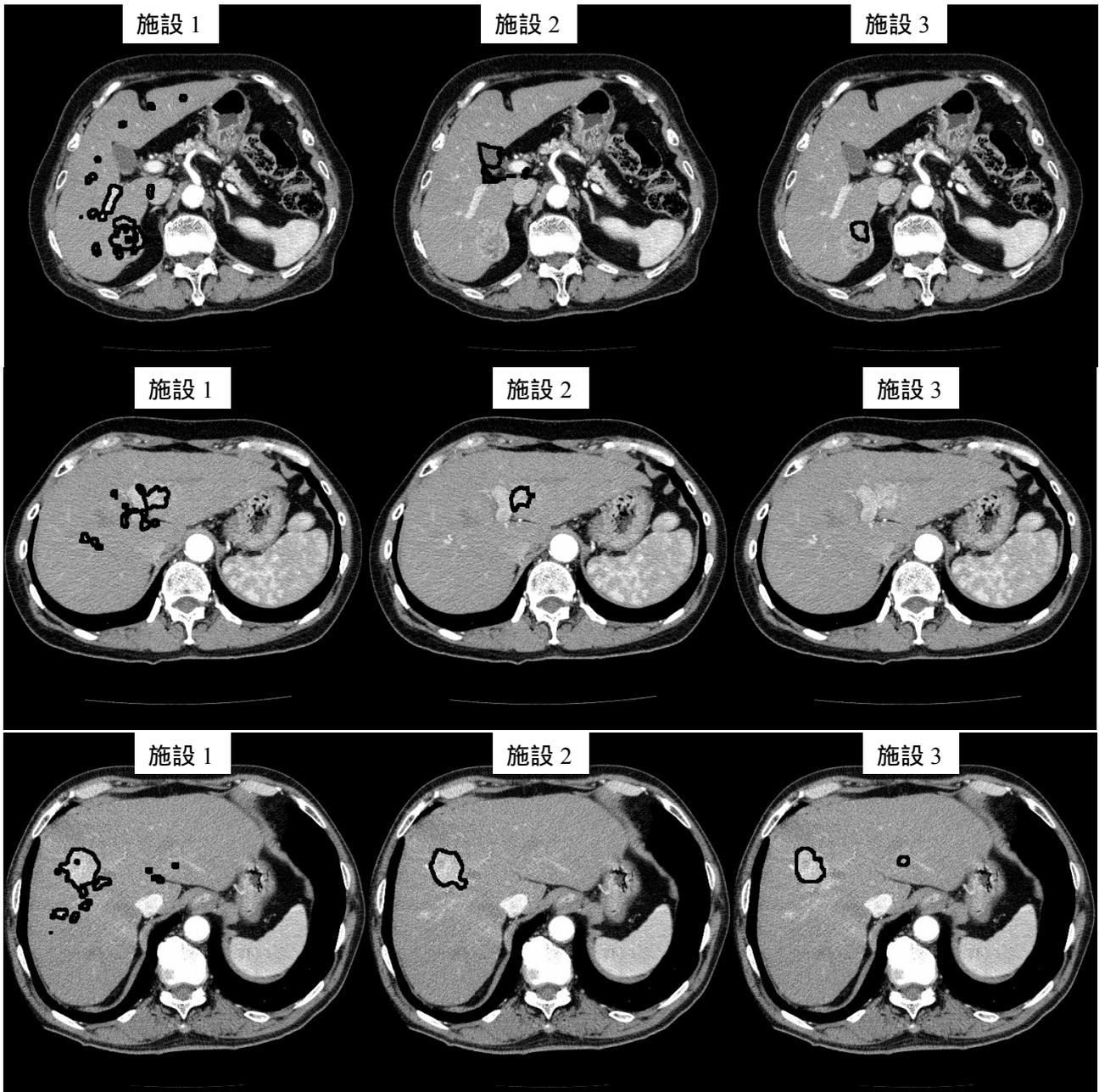


図4 処理結果の例（上段から症例3，4，5．黒線：抽出された輪郭線）

表2 医師による採点結果とコメント

	得点	コメント
施設 1	13	症例3では、腫瘍と肝内血管を抽出．症例4では、腫瘍と脾を抽出．症例5では腫瘍を抽出
施設 2	19	症例3では、腫瘍でなく胆嚢を抽出．症例4では、腫瘍を抽出．症例5では、腫瘍を抽出
施設 3	18	症例3では、腫瘍を抽出．症例4では、腫瘍を見落とし．症例5では腫瘍に加え、小病変を抽出

最後に、縄野委員長の講評を以下に示します。

2004CADM コンテスト講評
国立がんセンター東病院 縄野 繁

A 肝臓領域抽出

今回は初めて参加された 1 施設を含めて 6 施設から参加があった。うまくソフトが動かない施設もあったが、おおむね良好な結果であったと思われた。今までの肝臓領域抽出コンテストでは、単純 CT や門脈相 CT を使った施設が多かったが今回は早期相と晚期相を使って検出していただいた。この理由としては、実際の肝臓検査において常に 4 時相 CT を撮影するわけではなく、肝細胞癌に対する経過観察検では早期相と晚期相のみを撮影することが多いためである。過抽出としては肋骨や心臓、胃が多く施設でみられた。また門脈や下大静脈も肝から連続して抽出された施設もみられた。抽出漏れとしては、大きな左葉の肝細胞癌より外側の肝臓が抽出できなかった施設もみられたが、この施設では他の部分の抽出が良好であったので今後のソフトの改良に期待したい。

B 肝細胞癌抽出

今回は 3 施設のみ参加しかなく残念であった。肝内や肝門部の門脈を腫瘍として誤抽出される場合が多くみられた。一位を獲得された施設でも胆嚢を誤抽出し、二位であった施設でも 1 症例で抽出に失敗しており、やや不満の残る結果であった。

CAD における腫瘍の候補領域の表示では腫瘍の形態にそって領域を細かくトレースする必要はなく、全体を○で囲んだり矢印を付ければ読影医は確認可能である。腫瘍の領域を晚期層における低濃度領域にて計測していた施設があったが、これもうまい方法である。読影医の中にも晚期相で低濃度腫瘍を見つけた後、早期層で造影効果があるかどうかを調べる人がいるからである。ただし、大きさが 10mm 以下の肝細胞癌では早期相でしか検出できないものがあり、晚期相を主画像とするとこれらの肝細胞癌を拾い落とすこととなる。重要なことは、このような小さくて淡くしか造影されない腫瘍は門脈との区別が難しいため、5 - 7mm スライスでフィルムに焼き付けられた画像ではしばしば見逃される。今回の一連のコンテストでは 1 - 2mm スライスですべての画像を用意してあり、3 次元的に血管を追えるはずである。小さい結節と血管の分離の考え方は小さい肺腫瘍の検出と同じであり、将来他の領域でも使える技術と考える。したがって、肝臓領域の抽出とも関連したソフトの高度化の一環として、肝内および肝外門脈、肝静脈と下大静脈の抽出とそれらの肝臓領域からの削除があげられる。これらの技術により肝臓の領域はより正確となり、小さな肝細胞癌の検出も可能となるであろう。

C 来年のコンテストについて

来年も肝細胞癌抽出コンテストを行う予定なので多くの施設の参加を期待する。

以上