

Title	脳腫瘍非手術療法に対するCTの画像処理と数値解析
Author(s)	近藤, 孝
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33779
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・（本籍）	こ 近	ど 藤	た か し 孝
学位の種類	医	学	博 士
学位記番号	第	6 0 8 6	号
学位授与の日付	昭 和 58 年 5 月 11 日		
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当		
学位論文題目	脳腫瘍非手術療法に対する CT の画像処理と数値解析		
論文審査委員	(主査) 教 授 最上平太郎		
	(副査) 教 授 阿部 裕 教 授 重松 康		

論 文 内 容 の 要 旨

（目 的）

剔除の困難な脳腫瘍に対する放射線照射療法や化学療法の効果判定に、CT スキャンの有用性はよく知られている。しかし、白黒の濃淡によるアナログ画像では、微細な頭蓋内組織の変化の表示に限界があるために、CT 画像の肉眼的観察による評価は客観的となりにくい面があり、したがって治療効果の判定や比較検討は必ずしも容易ではない。それ故、CT の特徴である数値データから、脳腫瘍および腫瘍に伴う頭蓋内組織の変化を、独自に開発したプログラムを用いて画像処理と特徴抽出をおこなうことによって、放射線療法や化学療法の効果に対する数量的評価を試みた。

（方法ならびに成績）

1. 腫瘍の volumetry

境界のはっきりした falx meningioma の例では、ヨード造影前後の Subtraction <SBPIC> 処理後、画像処理プログラム <GRPIC> で単一の符号で描出した画像から腫瘍の計測が容易になる。また pinealoma 再発例の <ヒストグラム> では、再発前に比べて再発後のヨード造影陽性部分が脳組織の吸収値を示す領域と明瞭に区別される。このヨード造影陽性の領域から体積を計測すれば、その経時の変化の追跡により、放射線療法の効果が量的に判定できる。

2. 腫瘍の性状の変化

浸潤性の脳腫瘍で、形状や吸収値が不均質なため体積計算の困難な場合は、腫瘍の性状の変化を抽出して、放射線治療および化学療法の効果を評価する。腫瘍の吸収値が脳実質のそれと近似している左前頭葉 astrocytoma の例では、境界が不鮮明でヨード造影の陽性部分も少なく、その領域に不均一

なさまざまな吸収値をもつ。この例の放射線治療前後の頭蓋内組織全体(<ERATF> 処理後)の吸収値の変化をヒストグラムで見ると、照射後にCT値が0~25の範囲であらわされる面積がわずかに増加しているのみである。また腫瘍部分を中心とする関心領域の放射線治療前後の吸収値の変化をみると、放射線治療前のヒストグラムの平均値 30.3 ± 9.1 (S.D.) に対して、照射後のそれは平均値 27.5 ± 9.0 であった。さらに同部のヨード造影効果の程度を放射線治療前後で見ると、平均値の低下 ($2.1 \rightarrow 1.5$) およびばらつきの増強 (S.D. $7.0 \rightarrow 7.7$) が示されている。これは分散検定によりヨード造影効果の不均一性を増したことを示す。このように放射線照射による腫瘍部分の平均吸収値の変化やヨード造影効果の変化は、腫瘍の性状の変化をあらわし、吸収値の低下は腫瘍の嚢胞化や壊死巣の形成、血管床の低下などによるもの、またばらつきの増強はこれらの変化に繊維化が加わったものと考えられる。

3. 腫瘍以外の頭蓋内組織の変化

化学療法や放射線照射により腫瘍の mass effect が減少すると、脳室系およびクモ膜下腔が増加し、perifocal edema が減少する。前者により全体のCT値は減少し、後者がCT値を増加させ、頭蓋内組織の吸収値は複雑に変化する。

そこで<GRPIC> プログラムにより、髄液腔のCT値と脳浮腫の部分とに対応した吸収値域を各々コード化して、一枚の画像に表示できた。この方法でこれらの面積およびパターンの経時的変化が極めて取扱い易くなった。

脳浮腫と同じ吸収値域は脳の一断面に広く存在するが、9点平滑のプログラム<SM9 PIC>により、脳内に広く分散した部分は消去され、腫瘍の周囲に局限した領域だけ観察できる。

一例として左側頭葉膠芽腫の手術前に比べて腫瘍部分摘出後のperifocal edemaが78%と減少し、放射線治療後のそれは65%と算出された。この計算結果は、領域プログラム<ROISTAT> で表示される。

(総括)

新たに開発したプログラムを用いて、CTスキャンの画像処理と数値解析をおこない、非手術療法による脳腫瘍の治療効果の数量的評価を試みた。

放射線照射療法や化学療法による頭蓋内組織の複雑な経時的変化の判定には、CRT画像の観察よりも、ヒストグラムやsubtractionを用いて、脳腫瘍部分の領域、平均吸収値、標準偏差やヨード造影の程度の変化などを分析して、微細な変化を判定することが有用である。

腫瘍部分以外の変化についても、脳室・クモ膜下腔やperifocal edemaに注目し、その病的特徴に対応する吸収値を符号表示したパターンの変化は、従来の白黒濃淡であらわされたCRT画面に比べて、特徴抽出や数値計算が容易になり、治療効果の客観的評価に有用である。

論文の審査結果の要旨

この論文の新しい点は、独自に開発したプログラムを用いて、CTスキャンの画像処理と数値解析を

おこない、非手術療法による脳腫瘍の治療効果に対して数量的評価を試みたことである。

腫瘍の計測や放射線治療による腫瘍の性状の変化、あるいはCRT画像から観察できないようなヨード造影の程度の変化を画像処理により分析し、これらの変化が治療の効果判定に有用であることをみつけた。更に脳室・クモ膜下腔や脳浮腫などを特徴抽出し数値解析することにより、これらの変化もまた脳腫瘍の治療効果に伴う変化であると評価した。

以上の内容は、脳腫瘍および腫瘍に伴う頭蓋内組織の変化を数値解析するという、従来にない独創的な方法である。今後レーザーや高エネルギー粒子が脳腫瘍の治療に用いられる場合に、標的となる腫瘍の位置と拡がりを正確に計測することが重要となるが、この論文はその一助として大いに役立つと考える。