

# Automated Approach for Estimation of Grade Groups for Prostate Cancer based on Histological Image Feature Analysis

ムハンマド, アラムギール, ホッセーン

<https://hdl.handle.net/2324/4060023>

---

出版情報 : Kyushu University, 2019, 博士 (保健学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (2)

氏名	MD. ALAMGIR HOSSAIN			
論文名	Automated Approach for Estimation of Grade Groups for Prostate Cancer based on Histological Image Feature Analysis (組織画像特徴量分析に基づく前立腺癌のグレードグループの自動推定法)			
論文調査委員	主査	九州大学	教授	藤淵 俊王
	副査	九州大学	教授	杜下 淳次
	副査	九州大学	教授	佐々木 雅之

### 論文審査の結果の要旨

病理学者間の観察者内および観察者間のばらつきが原因で、前立腺がんのグレードグループの再現性は低くなる。この研究では、組織画像解析から求めた特徴量に基づき前立腺癌のグレードグループの自動推定法を開発することを目的とした。

本研究は九州大学病院の倫理委員会の承認の下で行われ、根治的前立腺摘除術を受けた 59 人の患者を選択した。本研究では 2014 年に国際泌尿器病理学会が定めたグレードグループの基準に従った。デジタルホールスライドスキャナー（ピクセルサイズ  $0.4\mu\text{m}$ 、倍率 20 倍）を用いて、HE（ヘマトキシリンおよびエオシン）染色された前立腺癌患者の組織を含む 108 の標本スライドをデジタル化し、110 の癌の関心領域（ROI）を抽出した。ROI 内の各カラーピクセル値は、RGB (red, green, blue) および HSV (hue, saturation, value) 色の 6 種類の強度に分解した。6 種類に分解した組織画像のヒストグラムとテクスチャー解析に基づく組織画像分析を用いて、選択した ROI から 54 の画像特徴量を計算した。次に、高グレードグループ ( $\geq 3$ 、グリーソンスコア  $\geq 4+3$ ) と低グレードグループ ( $\leq 2$ 、グリーソンスコア  $\leq 3+4$ ) の平均画像特徴量間の統計的有意差 ( $p < 0.05$ ) に基づいて 324 の組織画像特徴量から統計的有意な 40 の画像特徴量を選択した。グレードグループと最も有意な画像特徴量（すなわち Complexity）との関係を、回帰直線で近似し、連続値のグレーディングとして定義される実数のグレードグループを推定した。最後に、グレードグループは、区分的ステップ関数を用いて従来のグレードグループ（すなわち、1 から 5 の整数）へ変換した。結果として、トレーニング（70 ROI）および検証（40 ROI）データにおいてエラーなく、提案したアプローチによってグレードグループが正しく推定された。提案されたアプローチがグレードグループ評価中の病理学者に役立ち、その結果病理学者間の観察者内および観察者間の変動性が減少する可能性があることを、本研究は示唆している。

論文審査において、主査、副査等から種々の質問を行ったところ、おおむね適切な回答が得られた。論文調査委員の合議の結果、本論文は博士（保健学）の学位に値するものと認める。

主査 藤淵 俊王  
副査 杜下 淳次  
副査 佐々木 雅之