

## 論文要旨

氏名	山下 総太郎
タイトル (日英併記)	Chronic kidney disease compromises structural and mechanical properties of maxillary cortical bone in a rat model (慢性腎臓病はラット上顎皮質骨の構造的および機械的性質を損なう)

## 論文の要旨

慢性腎臓病 (CKD) は世界的な公衆衛生問題であり、日本においても成人の約 8 人に 1 人が罹患していると言われている。その影響は骨へも及び、骨粗鬆症のリスクが増大するといった報告や、大腿骨近位部骨折のリスク因子になるといった報告がされているが、CKD が顎骨に及ぼす影響は明らかになっていない。そこで本研究では、CKD が上顎および下顎皮質骨の構造的、力学的性質に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

実験には 20 週齢雄性ラットを用いた。ランダムに CKD 群、コントロール群に分け (各群 n=6)、CKD 群には 5/6 腎臓摘出を、コントロール群には sham operation を行った。また CKD 群には高リン食 (1.2%) を、コントロール群では普通リン食 (0.8%) を給餌した。顎骨の構造的性質の解析には組織学的解析、マイクロコンピュータトモグラフィー (マイクロ CT)、骨密度 (BMD) 測定を、機械的性質の解析にはナノインデンテーション試験を用いた。統計学的解析には Student's t-test を用い、 $\alpha=0.05$  とした。なお本研究は九州歯科大学動物実験委員会の承認を得て行った (承認番号: 20-18)。

組織学的解析の結果、骨細胞数は上顎では CKD 群において有意に少なかったが、下顎では両群間差を認めなかった。また、全骨小腔に対する骨細胞の存在しない骨小腔の割合は上顎では両群間に差を認めなかったが、下顎では CKD 群において有意に増加していた。破骨細胞数は上顎では CKD により有意に増加し、下顎では両群間に差を認めなかった。次にマイクロ CT 解析の結果から、CKD は体積率の低下 (空隙量/皮質骨量の上昇) を引き起こし、それは下顎より上顎でより顕著であることが明らかとなった。また BMD は、上顎では CKD 群において有意に低下したが、下顎においては両群間に差を認めなかった。これらの結果は、CKD は特に上顎皮質骨の構造的性質を損ない、インプラントの初期固定や骨とインプラントの接触面積を低下させる可能性を示唆している。さらにナノインデンテーション試験の結果から、応力-ひずみ曲線における弾-塑性転移点、および損失弾性率は、上顎では CKD 群においてコントロール群より有意に低かった。一方で、下顎では弾-塑性転移点と損失弾性率ともに両群間に差を認めなかった。これらの結果は CKD が上顎皮質骨の micro fragility を高め、インプラント埋入手術における骨の裂開などのリスクを上昇させる可能性を示唆している。

以上より、CKD モデルラットでは上顎および下顎皮質骨の構造的性質を損ない、その影響は特に上顎で顕著であった。また CKD は上顎皮質骨のマイクロレベルでの機械的性質を損なうことが明らかとなった。