

インプラント上部構造と食物停滞に関する流体力学的考察 Hydrodynamic consideration about implant superstructure and food stagnation

○木下三博¹⁾ 原田庸平¹⁾ 飯塚智彦¹⁾ 奥寺 元¹⁾

HARADA Y IIZUKA T OKUDERA H

東京形成歯科研究会¹⁾

TOKYO PLASTIC DENTAL SOCIETY

I 目的： インプラント上部構造の歯頸部形態および大きさは天然歯とは異なっており，インプラント埋入位置にも左右されるが概ねオーバーカントゥアの形態となる．オーバーカントゥアの形態は食物の停滞をまねく要素として考えられるが，食物が歯頸部に入りやすいのか，入りにくいが入ってしまうとその形態から停滞しやすいのかは定かではない．そこで簡略化モデルを想定し，流体力学の観点から数式を用いて検証を試みることにした．

II 方法： 上部構造および生体は曲面であるが，簡略化するために上部構造，辺縁歯肉の形態，咀嚼食物（以下，流体）の流路を直線化することとした．流体により生じる力は微小面積にかかる集合体であるから，直線化は有効な手段である．流体が外側（頬唇側あるいは舌側）から流路を通り，上部構造と辺縁歯肉により堰き止められる状態を想定した．流体の密度 ρ ，上部構造底部と辺縁歯肉のなす角 θ ，重力加速度 g ，流体上縁から選定した微小面積までの垂直距離 y ，流体の高さ h ，流体の高さから流入路の入り口までの高さ h_0 ，上部構造底面の微小面積 dA ，微小面積に働く力 dF とすると，上部構造底部にかかる力 F は次のように導かれる．

$F = \rho g (h^2 - h_0^2) / 2 \sin \theta \cdots \textcircled{1}$ ． $\textcircled{1}$ の式に便宜的に $\theta = 60^\circ$ ， 45° ， 30° を代入し，それぞれの角度における上部構造底面にかかる力を F_1 ， F_2 ， F_3 とし力の関係を対比した．なお，前提として ρ ， g ， h ， h_0 は一定値とし，大気圧は除外することとした．

III 結果： F_1 を 1 とすると， $F_2 = 1.22$ ， $F_3 = 1.73$ となり，上部構造底面と辺縁歯肉のなす角度が小さくなるほど上部構造底面にかかる力が増加するという結果をえた．

IV 考察および結論： 上部構造底面にかかる力が増加するという事は，食物が内部に入り込んだ状態では圧力が増加していることを示している．臨床での食物の流れからすると食物の流入圧は様々な値をとるが，同一被検者においてオーバーカントゥアの度合い以外の条件が同一であれば，上部構造底面と辺縁歯肉のなす角が小さくなる，すなわちオーバーカントゥアの度合いが大きくなるほど食物の流入が生じやすくなると考えられる．現在のインプラント体の形態および歯頸部の径の大きさからすると容易ではないものの，上部構造のオーバーカントゥアを出来るだけ避けることがインプラント周囲炎を予防する方策のひとつであると考察する．