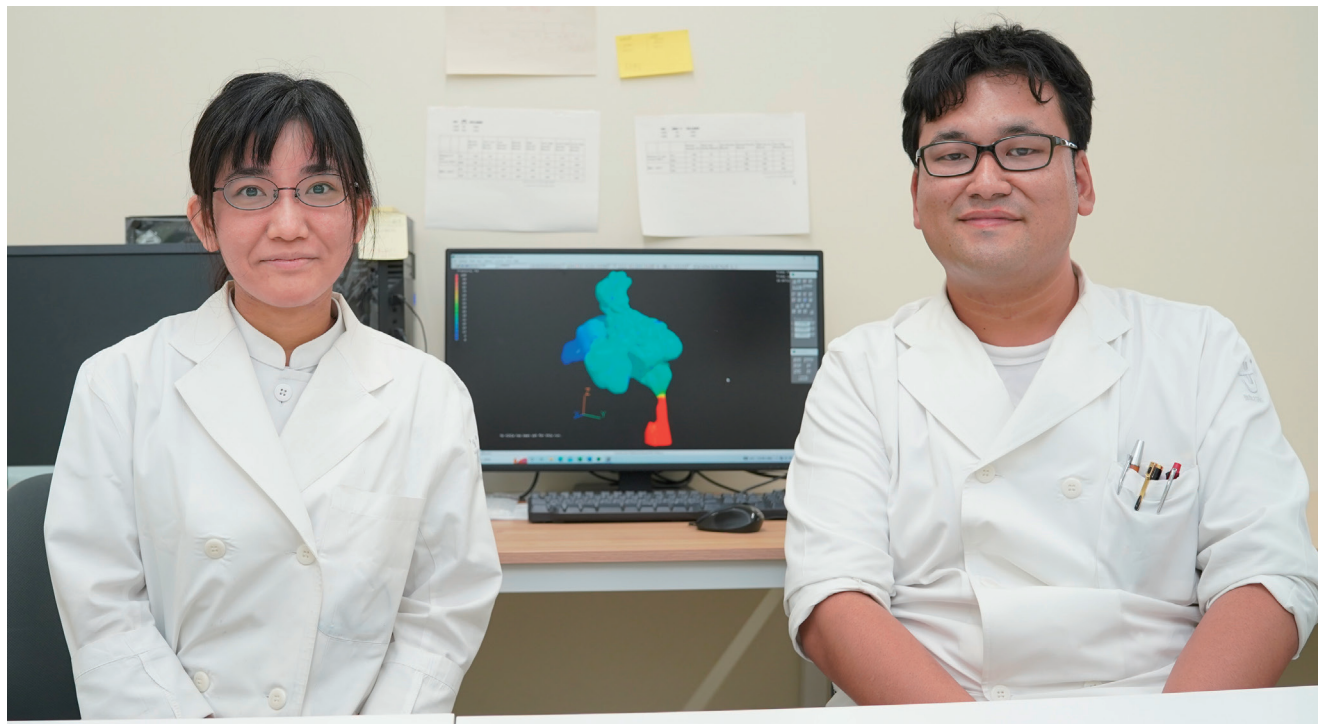




# CT画像のシミュレーションで呼吸を見える化し、小児の睡眠時無呼吸の治療法を探る

歯学部 小児歯科分野 教授 岩崎智憲（いわさき ともり）研究室



ひかりフェローシップ 大学院口腔科学研究科 口腔科学専攻 3年

幸平 若奈（こうひらわか）

ひかりフェローシップ 大学院口腔科学研究科 口腔科学専攻 3年

前尾 慶（まえおけい）



徳島大学では博士課程の学生が、挑戦的・学際的な研究に専念できるような研究環境を提供し、多様なキャリアパスの形成に向けた支援を行うため、若手研究人材の育成を目的とした大学フェローシップ創設事業（ひかりフェローシップ;ひかりスカラー）を行っています。詳しくはこちら！

## 睡眠時無呼吸を引き起こす歯並びと呼吸の関係

「睡眠時無呼吸の治療は扁桃腺の手術など耳鼻科がメインですが、顎が小さいために気道が狭くなっていることが原因で睡眠時無呼吸を引き起こしている子は、耳鼻科の手術では治らないこともありま

う点に着目したのがきっかけでした。その後、「歯並びの悪い子は呼吸がおかしい」、「イビキがひどい」など、歯並びと呼吸の関係を探る中で、睡眠時無呼吸の研究へと発展しました。

す。顎を普通の大きさにすることで、治る見込みがあると考えられています。顎に関してはまだまだ研究段階です」という岩崎先生。

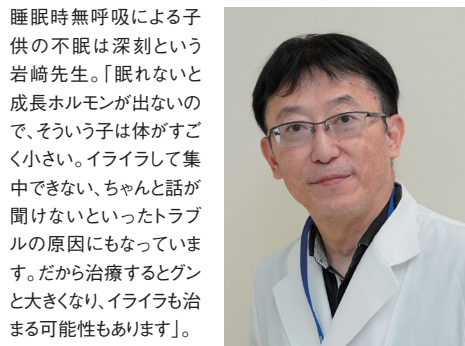
「成長期に歯列矯正の一環として、顎を大きくして歯並びを治す治療が行われていますが、歯列矯正は保険がきかない自由診療なので、歯並びが悪くてもそのままにしている場合も。見た目だけでなく、呼吸がしやすくなり、ちゃんと物が噛めるよう、歯並びを正常化することは子供の成長を助けます。

小児の睡眠時無呼吸については、パソコンを使ったシミュレーションを主に、呼吸の状態をCTデータ（X線画像を再構成して作る立体画像データ）を使い、呼吸がきちんとできているかを評価する世界的にも珍しい解析法を用いています。

そのためにも研究を進め、早期治療に結びつく、エビデンスを示したいと考えています」。

岩崎先生が行っているのは、パソコンを使ったシミュレーションを主に、呼吸の状態をCTデータ（X線画像を再構成して作る立体画像データ）を使い、呼吸がきちんとできているかを評価する世界的にも珍しい解析法を用いています。

岩崎先生が小児の睡眠時無呼吸の研究を始めることになったのは、「口呼吸の子は歯並びが悪い」とい



シミュレーションに用いるCT画像は青が圧力が低く、赤が圧力高いことを示しています。「圧力が高い」ということは、空気が通りにくいことを示していて、色づけして見ることで状態がより分かりやすくなっています。

する症状など、それぞれがテーマをもって研究を進めています。前尾さんが研究しているのは「低位舌」。

昨年、引き続き、今年も日本小児歯科学会や日本睡眠歯科学会で研究発表を行い、早期治療の重要性を説いています。

近年、「ボカン口」といわれる習慣性の口呼吸の子供が増えていて、その中には口呼吸にならざるを得ない低位舌の子も多いとい

## MFTの効果をも3Dモデルで可視化して検証する

幸平さんは上顎急速拡大と、それによる鼻腔通気障害への影響について研究しています。

「上顎急速拡大だけでは鼻腔通気障害の改善率は6割程度。さらに鼻粘膜肥厚など、鼻が詰まっている症例では3割程度しか改善効果が見られないと言われています。アレルギー性鼻炎も含め、耳鼻科的な要因のある子たちに何かできることはないかと考え、口腔機能療法（MFT）という舌や唇を鍛えるトレーニングとの組み合わせについても研究しています」。

上顎を広げる装置（上顎急速拡大装置）を入れることで、鼻の下の骨も広がり、空気の通り道を確保。これにより鼻呼吸を可能にし、低位舌の改善が見込めるのではないかと期待していますが、舌を正しい位置に保つためには、舌のトレーニングと組み合わせる必要も…など、思案を巡らせています。

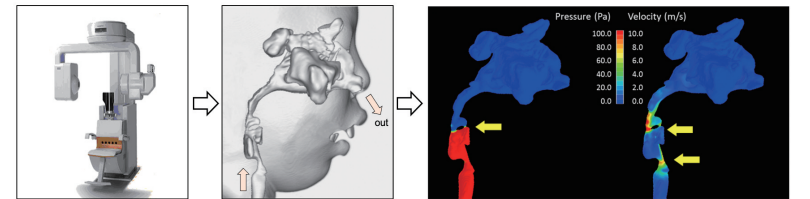
「上顎の成長は脳の成長と密接に関わっていて、小学校高学年くらいまでにはおおよそ完成します。上顎急速拡大装置の効果が出やすいのはそのくらいの年齢までなので、早めの治療が肝心」という前尾さん。

## 研究テーマ ●睡眠時無呼吸に関する診断と歯科的治療の開発

### 研究の背景および目的

閉塞性睡眠時無呼吸（OSA）は上気道の通気障害が原因とされるものの、現在行われている内視鏡、エックス線写真、CT、MRIなどの形態評価だけでは、上気道の形態が複雑なため、原因となる障害部位の特定は困難とされ、その特定方法が待ち望まれています。そこで私どもが開発した上気道流体シミュレーションを用いて上気道通気状態の評価と通気障害部位の特定を可能にしてOSAの治療成績向上に役立てることを目的としています。

### おもな研究内容



### 上気道流体シミュレーションを用いた気道通気状態評価システム

通気状態の評価はCT(CBCT)データから3次元画像構築ソフトを用いて対象部位の気道モデルを構築し、熱流体解析ソフトを用い、吸気、もしくは呼気の呼吸シミュレーションを行うことで、鼻腔抵抗値や鼻腔、上咽頭、中咽頭、下咽頭などの上気道各部の圧力、速度からより生体に近い気道通気状態が評価できます。また、速度と圧力からこれまで困難とされてきた通気障害部位の特定が可能になります(矢印)。

### 期待される効果・応用分野

OSAは小児でも有病率が2-4%と高く、成長障害、漏乳胸、学力低下、成人では有病率が10%前後で日中の眠気による判断力・集中力や作業効率の低下、交通事故をはじめ医療事故・産業事故などにもつながれることもあり、経済損失が3.5兆円になるとの試算もあります。本研究を利用することで、OSAの診断や治療に用いられている持続陽圧呼吸器（国内で30万人）の適切な使用に役立ち、治療成績向上に伴い、医療費削減、社会の活性化に貢献すると考えます。

### 共同研究・特許などアピールポイント

- スタンフォード大学睡眠研究センターをはじめ国内外の20施設以上の研究機関と共同研究
- 関連特許多数

| 研究分野  | 耳鼻咽喉科、呼吸器科、小児科、精神科、泌尿器科、歯科口腔外科、矯正歯科 |
|-------|-------------------------------------|
| キーワード | 睡眠時無呼吸症候群、上気道流体シミュレーション、通気状態評価      |

研究方法などもすべて岩崎先生が編み出したそう。オリジナリティの高い研究なので、他の呼吸に関するあらゆる研究分野からも問い合わせも多く、共同研究など声をかけられることも多いそうです。