

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 3 月 31 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010 ～ 2012

課題番号：22792048

研究課題名（和文）三次元顔画像解析に基づく口唇口蓋裂患者の容貌・表情表出障害診断システムの開発

研究課題名（英文）Three-dimensional facial soft tissue surface changes during smiling in patients with a unilateral repaired cleft lip/palate

研究代表者

谷川 千尋（TANIKAWA CHIHIRO）

大阪大学・歯学部附属病院・講師

研究者番号：70423142

研究成果の概要（和文）：

これまで口唇口蓋裂を有する患者の容貌及び表情表出機能の評価については、客観的方法が確立しておらず、評価者ごとの偏りがあった。口唇口蓋裂を有する患者の治療計画を立てる場合や治療効果を評価する場合には、表情及び容貌を客観的・定量的に評価することが極めて重要である。そこで、本研究では口唇口蓋裂を有する日本人患者を対象として、三次元顔画像解析に基づき、容貌・表情表出障害に関する診断システムを構築することを目的とした。

研究成果の概要（英文）：

The present study aimed at evaluating 3-dimensional facial soft tissue surface changes during posed smiling in men with a repaired unilateral cleft lip/palate. The sample consisted of 2 groups: the Cleft and Control groups. For each participant, we obtained 3D facial images at rest and at the peak of posed smiling. The results of the statistical comparison showed that the Cleft group exhibited smaller nasal alar protrusions and perioral retrusion during smiling than the Control group.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	2,400,000	720,000	3,120,000
2011 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・矯正・小児系歯学

キーワード：口唇口蓋裂・表情・三次元

## 1. 研究開始当初の背景

顔の形（容貌）は自己が社会的に受け入れ

られているという心理的充足を得る上で強い影響を及ぼし、また、顔の表情は社会生活において感情や思考の伝達を行う上で、非言

語コミュニケーションの手段として重要な役割（機能）を果たす。口唇口蓋裂を有する患者において、顎顔面部の形成異常に由来する顔や表情の形態的な歪みが原因となり、個人にとって重大な社会心理学的な不適応という問題を引き起こすことがあり、近年、社会心理学的な立場から、表情を含め、より良い容貌を確立することが治療の目的として重要視されてきている。口唇口蓋裂を有する患者の容貌や表情に影響を与える治療としては、口唇・鼻修正術や矯正歯科治療などがあるが、これらの治療の必要性や術式の判断については、これまで顔面形態・機能の主観的評価に依存しており、術者ごとの偏りがあった。また客観的な評価方法が確立されていないために、顔の形態的・機能的改善という点から治療効果も明らかにされてこなかった。今後、口唇口蓋裂患者の治療計画を立てる場合に、顔の形態・機能（表情）を客観的に評価し、さらに治療効果を定量的に評価することが極めて重要である。

一方、表情表出時の口もとについては、笑顔表出終了時の顔面形態について、写真を用いた静的・二次元的に評価する手法が開発され、臨床応用されてきた。また、表情表出時の顔計測点の三次元的移動量を計測し、定量的に評価する試みが報告されている。しかしながら未だ、三次元的顔面形態について、表情表出時の顔面形態を含めて複合的に定量評価し臨床応用した報告はない。

これまでで、我々は側貌（二次元）を定量的に評価し、数学的に分類する手法を開発し、報告している。この手法は、専門家の知識に基づいて計測値（特徴変量）を抽出し、抽出された計測値を多変量として同時に扱うことを特徴としている。同手法を用いることで、専門家が注目する僅かな形態の差異を最大化した上で、日本人女性の口唇と鼻を分類することに成功した。同研究の予備的解析において、安静時及び表情表出時における疾患固有の形態的な顔の歪み（容貌・表情表出障害）を有する症例が存在し、安静時及び表情表出時の三次元顔計測がこの歪みの検出に有効であることが示唆された。

そこで、本研究では、すでに我々が発表したこれらの研究成果及び手法に基づき、口唇口蓋裂患者における安静時と表情表出時の顔面形態を複合的に計測し、容貌及び表情表出障害の診断システムを構築することが可能であるという着想に至った。

## 2. 研究の目的

口唇口蓋裂患者における安静時と表情表出時の顔面形態を複合的に計測し、容貌及び表情表出障害の診断システムを構築することにある。

具体的には、口唇口蓋裂を有する日本人患者を対象として、（1）安静時及び笑顔表出時の三次元顔面表面形態から、顔面形態及び表情を効果的に表現する特徴変量を決定すること、及び（2）抽出された特徴変量に数学的分類手法を適用することで三次元顔面形態及び表情を複合的に分類すること、（3）分類されたグループ内の変量の重心（基底変数）を決定し、新たに入力された顔面表面形態から抽出された特徴変量について、システムに保持された基底変数との距離を演算し、重み付き距離を加算することで評価値を生成するような容貌及び表情表出障害の診断システムを構築することにある。

## 3. 研究の方法

口唇口蓋裂を有する男性患者（患者群）および健康な男性ボランティア（コントロール群）について、非接触型3Dデジタルカメラを用いて、安静時及び笑顔表出時の三次元顔面画像を撮影する。撮影された三次元顎顔面形態データから、安静時顔面形態及び表情表出時顔面形態を効果的に表現するような特徴変量を抽出し（図1：座標系、図2・図3：重ね合わせ、図4：特徴変量例）、容貌及び表情表出障害の診断システムを構築する。

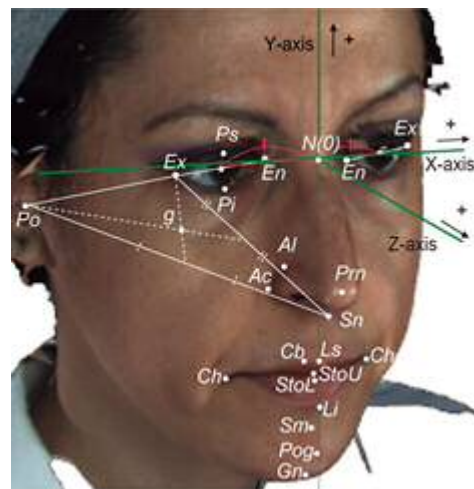


図1. 座標系

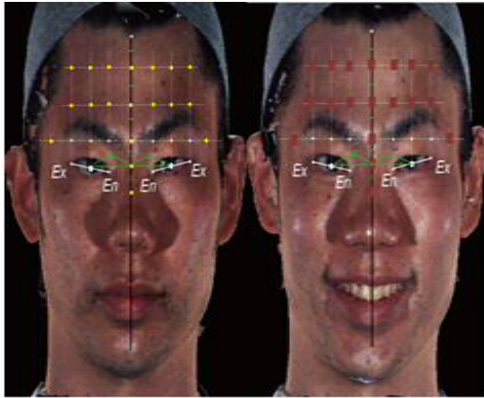


図 2. 安静時顔面形態及び表情表出時顔面形態の重ね合わせ

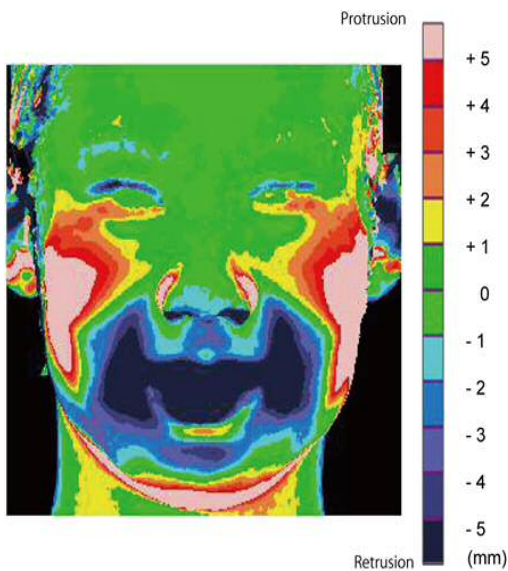


図 3. 安静時顔面形態及び表情表出時顔面形態の重ね合わせ  
赤：表情表出時の突出部分  
青：表情表出時の後退部分

#### 4. 研究成果

患者群 26 名およびコントロール群 100 名について、安静時及び笑顔表出時の三次元顔面画像を撮影した。撮影された三次元顔面形態データから、①安静時顔面形態、及び②安静

時と笑顔表出時顔面形態の差分、③笑顔表出時顔面形態を効果的に表現するような特徴変量を抽出し、患者群とコントロール群の間どのような差異があるのかについて検討した。その結果、患者群ではコントロール群と比較して、笑顔表出時の口唇および鼻下軟組織形態の変化が小さいことを明らかにした。本研究ではまたその様相についても、三次元平均顔を用いて明らかにした。今後、これらの結果をベースとし、容貌及び表情表出を診断する診断システムを構築し、臨床での応用可能性について検討する予定である。

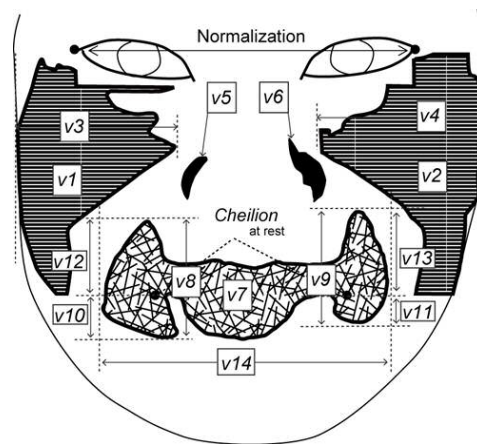


図 4. 特徴変量

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

(1) Tanikawa, C., Takada, K., van Aalst J. and Trotman, C.A.: Objective 3D assessment of lip form in patients with repaired cleft lip, *Cleft Palate Craniofac J.*, 47, pp.611-622, 2010.

〔学会発表〕(計 2 件)

(1) Tanikawa, C., Zere, E., Iida, C., Trotman, C.A., Takada, K.: Three-dimensional facial soft tissue

surface changes during smiling in patients with a unilateral repaired cleft lip/palate, European Orthodontic Society (EOS), Istanbul, Turkey, Jun. 19-23, 2011 (Oral presentation).

(2) Tanikawa, C., Duffy, E., Takada, K., Trotman, C.A.: Three-dimensional (3D) changes in nasal morphology after revision surgery, International Association for Dental Research (IADR), Barcelona, Spain, Jul. 14-17, 2010 (Oral presentation).

## 6. 研究組織

研究代表者 谷川 千尋 (TANIKAWA CHIHIRO)  
大阪大学・歯学部附属病院・講師  
研究者番号：70423142