

治療後の顔貌変化を予測するソフトウェアが開発された。この発展により治療後の側貌形態の変化については視覚的に理解しやすくなった。しかし、これらは二次元的な評価であり側貌の変化は把握できるが、正貌に関しては評価ができなかった。1984年にMarshとVannierが、顎顔面の硬組織の形態把握に3D-CTを応用して以来、顎変形症の診断や治療計画に3D-CTが広く用いられるようになってきた。一方、顔面軟組織の三次元的評価法については、いくつかの方法が開発されてきた。我々は、格子パターン投影法を用いた三次元計測システムを開発し、口腔模型計測への応用について報告してきた。さらに、この原理を応用した顔面三次元計測装置の開発を行ってきた。

最近のモーフィング技術の進歩により、側貌の二次元シミュレーションは患者が理解しやすいものになってきた。しかし、顔貌が非対称な症例では三次元シミュレーションが必要である。格子パターン投影法を用いた顔面三次元計測装置による三次元シミュレーションは、顎変形症への臨床応用例を通して、特に顔貌の非対称を伴う症例やオトガイ形成が必要な症例では、インフォームドコンセントにおいて患者の理解が得られやすく、矯正歯科臨床に有用であることが示唆された。

## 一般演題

演題1. 歯の喪失が顎運動時のヒト脳機能に及ぼす影響

○鳥谷 悠, 小林 琢也, 鈴木 哲也,  
佐原 資謹\*

岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座  
有床義歯補綴学分野,  
同口腔機能構造学講座口腔生理学分野\*

目的：高齢者の生活の質を保つためには、咀嚼機能の維持と回復が不可欠であり、その咀嚼機能を制御している脳への関心が高まっている。ヒトにおいては非侵襲的な機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) が開発され、口腔領域においても応用が始まっている。口腔の動きは歯、顎関節、および筋の協調運動と、これらからの感覚入力

が同時に行われるため、運動入力と感覚入力の両方を同時に捉え区別することは困難である。そこで本研究では、単純な顎運動を課題とし、感覚入力と運動入力を同時に検出することが可能であるか、また、歯牙喪失による影響は脳のどの領域に現れるか検討を行った。

方法：被験者には、8020群として80歳以上で残存歯20本以上有する高齢者10名と無歯顎群として、残存歯を全て喪失した義歯を装着しない高齢者11名を選択した。課題はTapping運動とし、撮像には、3.0TMRスキャナー (Signa EXCITE HD, GE) を用い画像解析には脳機能画像解析ソフト (SPM5) を使用し、各課題でボクセル毎にt検定を行い、BOLD効果の増加するボクセルを抽出した。

結果：本研究では頭の動きを1mm以下に設定し、アーチファクトを少なくし、有意水準を $p < 0.005$ に設定することで感覚入力と運動入力の脳賦活を捉えることができた。また、8020群では体性感覚野の口腔領域に賦活が認められ、無歯顎群では同部位での賦活が認められなかった。さらに、8020群では下顎運動の調節に関わる、視床、大脳基底核、小脳で賦活が認められたが、無歯顎群では認められなかった。

考察：顎運動を行なった際の感覚と運動の入力の違いを検出できたことから、入力の違いを捉えるためには、適切な有意水準の設定が必要であることが示唆された。また、有歯顎と無歯顎群の賦活の違いから、歯牙の有無が顎運動時のヒト脳機能に何らかの影響を及ぼすことが示唆された。

演題2. ラット歯根膜由来未分化間葉系細胞による血管様構造物の形成

○大久保直登, 石崎 明\*

岩手医科大学歯学部先進歯科医療研究センター,  
同口腔機能構造学講座口腔生化学遺伝学分野\*

目的：歯根膜 (以下 PDL) 組織中には歯小囊由来の間葉系幹細胞 (以下 MSC) が存在し骨芽細胞や線維芽細胞に分化するという報告はあるが、この細胞が血管構成性細胞へ分化し PDL

組織中の血管網形成に直接的に関与する可能性については明らかではなかった。我々は、ラット PDL 由来線維芽細胞が血管内皮細胞（以下 EC）へ分化し、血管構造を形成するかについて調査した。

方法：ラットより PDL 由来線維芽細胞の初代培養系を確立し、限界希釈法により 4 つの Single cell-derived culture（以下 SCDC1-4）を確立した。次いで、各 SCDC における PDL 細胞、骨芽細胞、EC の細胞マーカー発現を RT-PCR 法にて評価した。また、三次元培養法を用いてチューブ様構造物を形成させた後、形態学的・免疫組織化学的な調査によりこのチューブ構造が血管様構造物であるかどうか調査した。さらには、その血管様構造形成に関わる細胞内分子メカニズムについて、MAPK と PI3K に着目して調査した。

結果：各 SCDC は、PDL 細胞に特徴的な遺伝子群の発現に加え、MSC、骨芽細胞ならびに EC のいずれの細胞マーカーも同時に発現していた。特に、SCDC2 は骨芽細胞マーカーの発現は他の SCDC と比較して少ないが、EC マーカーの発現が顕著であった。加えて、SCDC2 は三次元培養下に EC 特異的マーカー Tie-2 陽性で連続した管腔を有する血管様立体構造を構築した。さらに、この SCDC2 による血管様構造物構築能力は、PI3K/Akt 依存的事であることが判明した。

考察：今回の研究により PDL 組織中から、血管構造を形成する能力を有する細胞（SCDC2 細胞）を獲得した。この細胞による血管構造形成では、そのスフェロイド体の表層部分とそれから伸長する血管構造の部分に限局して EC 特異的マーカー Tie-2 の発現が確認されたが、スフェロイド体内部での同マーカーの発現は認められなかったことから、スフェロイド体の表層部分の細胞が選択的に EC 様血管構築能力を獲得したものと考えられた。

結論：PDL 由来細胞の一部は、PDL 線維芽細胞に特徴的な性質を示すのみならず、EC マーカー陽性の血管様構造を形成する能力を持つことが判明した。

### 演題 3. iPS 細胞由来奇形腫における上皮細胞の分化解析と歯の再生への応用

○岸上 良太, 大津 圭史\*\*,  
藤原 尚樹\*\*, 原田 英光\*\*

岩手医科大学歯学部口腔外科学講座  
顎口腔外科学分野,  
先進歯科医療研究センター\*,  
同口腔機能構造学講座口腔組織学分野\*\*

目的：ヒト卵巣内に形成される奇形腫の中には、歯をはじめとして毛包や汗腺などの付属器官も形成されることがある。しかしながら、ヒト卵巣奇形腫の組織を研究に用いることは倫理的に制約が多く、症例数の十分な確保が困難であり、再現性が取りにくいという問題がある。そこで iPS 細胞によって形成される奇形腫に注目し、この奇形腫の発生過程を分析することによって器官発生のメカニズム解明や歯や毛包などの再生研究に応用できるかを検討する。

材料・方法：iPS 細胞を  $1 \times 10^6$  cell 収集し、500  $\mu$ l のコラーゲンゲルと共にヌードマウスへ皮下注射した。皮下注射後、7 日目、14 日目、21 日目、28 日目の iPS 細胞由来奇形腫を採取した。採取した奇形腫を 4% PFA にて固定後、28 日目の奇形腫に限り脱灰を行い、パラフィン包埋し、6  $\mu$ m の連続切片を作製した。H.E 染色による形態学的分析、組織特異的マーカー抗体（神経：Nestin,  $\beta$  3-tubulin, 筋肉：Muscle Specific Actin, 上皮マーカー：p63, CK14）による免疫組織化学的分析を行った。

結果：骨様組織と軟骨様組織は 21 日目から認められた。神経については 7 日目から Nestin,  $\beta$  3-tubulin 陽性細胞が認められ、比較的早期に分化が認められた。筋肉については 14 日目から 28 日目に Muscle Specific Actin 陽性細胞が認められた。上皮細胞については、7 日目に上皮細胞塊を形成し、14 日目より p63 や CK14 を発現する細胞を認めた。21 日目から角化した重層扁平上皮や粘液細胞を含む単層上皮を観察した。

考察：本研究手法によって iPS 細胞を移植すると、様々な細胞に分化しながら骨、軟骨、神経、筋肉、上皮等の組織が形成される過程を観察できた。特に上皮組織は上皮幹細胞マーカー陽性