

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 24 年 6 月 10 日現在

機関番号：33804
 研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2009 年～2011 年
 課題番号：21500496
 研究課題名（和文） 構音の視覚的フィードバック訓練に用いる人工口蓋床の開発と臨床連携システムの構築
 研究課題名（英文） Development of new EPG artificial palate and organization of clinical cooperative system for visual feedback training using EPG
 研究代表者 藤原 百合（FUJIWARA YURI）
 聖隷クリストファー大学・リハビリテーション学部・教授
 研究者番号：40346515

研究成果の概要（和文）：構音障害の改善に難渋している症例に効果的な視覚的フィードバック訓練を均てん化するため、より安価で安定したエレクトロパラストグラフィ（EPG）の人工口蓋床を開発した。また、EPG の運用を拡大することを目的としたワークショップやシンポジウムを実施し、EPG 研究会のウェブサイトを立て上げて情報の共有を図った。今後、言語聴覚療法のみならず、歯科治療や音声学・言語学、音声情報処理分野にも EPG を活用し、学際的な研究を進める可能性が広がった。

研究成果の概要（英文）：For widespread application of EPG visual feedback training, a new artificial palate, which enables us to save fabrication time and cost, has been developed. The EPG workshop and the 2nd EPG Symposium were held to expand its use in various fields; not only in speech therapy but also in dental practice, phonetics & linguistics, speech information processing, and so forth. The possibility of interdisciplinary studies would be expected.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	2,800,000	840,000	3,640,000
2010 年度	600,000	180,000	780,000
2011 年度	100,000	30,000	130,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：言語聴覚療法学、構音障害、視覚的フィードバック訓練

1. 研究開始当初の背景

1970-1990 年代にかけて、我が国でもエレクトロパラストグラフィ（EPG）を用いた先駆的な研究がおこなわれていたが、装置が高額で操作も煩雑である、EPG の人工口蓋床の作成が困難などの理由で、臨床には広がらなかった。そのため国内における EPG の製造・販売は 1996 年に終了している。

我々は 2004 年末より口蓋裂の言語臨床に EPG を用いた視覚的フィードバック訓練を導入した。従来の系統的構音訓練で改善に難渋している症例や、遠隔地居住のため言語聴覚療法を近隣で受けられない症例を対象としたところ、短期間で目覚ましい効果が上がることを経験した。

しかし、当初、入手可能な EPG 装置は英国

の WinEPG システム (Articulate Instruments, Ltd.) のみであり、個々人の口蓋に合わせて作成する人工口蓋床は英国の技工所に発注するしかなかった。それでは時間もかかり価格も嵩むので、EPG の臨床活用を進めるには人工口蓋床の国内製作が緊急の課題となった。

2. 研究の目的

EPG は微細な電極を埋め込んだ人工口蓋床を口蓋に装着して、発話時の舌と口蓋の接触を経時的に表示・測定する装置である。人工口蓋床の製作工程は、各々の上顎石膏模型を採取し、上顎歯列の頬舌・前後幅径を計測して解剖学的に定められた位置に 62 個の電極を手作業で配置するなど、技術と時間を要する。また WinEPG システムを運用するソフトウェアは英国で開発されたので日本語のスピーチサンプルを書き込むことやデータの解析方法など、臨床で使いこなすには様々な障壁がある。

そこで EPG の臨床応用を拡大するために、次の 2 項目の目標を立てた。

- (1) 製作が簡便で信頼性が高く、より低価格な EPG 人工口蓋床の開発
- (2) EPG の臨床応用に関する多施設間連携システムの構築

3. 研究の方法

(1) EPG 人工口蓋床の開発

様々な年齢の口蓋裂を伴う 21 症例の上顎印象から、全体的な形状と歯列について分析した。また、この 21 例に従来の方法で作成した EPG 人工口蓋床の各電極間距離を測定し分析した。

(2) EPG の臨床応用に関する多施設間連携システムの構築

まずは視覚的フィードバック訓練の目標として示す日本語音のテンプレートを作成する必要があった。発声発語器官及び構音に問題のない成人 15 例を対象として日本語音の EPG データを取得し、各音について 15

例の累積テンプレートを作成した。

WinEPG システムを所有している連携研究者等を対象として、2010 年 3 月に第 1 回 EPG ワークショップを開催し、EPG システムの基本的な操作や EPG データの収集方法について情報交換をおこなった。

また 2012 年 5 月に WinEPG システムの開発者である Alan Wrench 博士 (Queen Margaret University, Edinburgh) と EPG 研究の第一人者である Fiona Gibbon 教授 (Cork University, Ireland) を招いて、第 2 回 EPG シンポジウムを実施した。ちなみに第 1 回 EPG シンポジウムは 2007 年 4 月に京都で開催している。

2012 年 3 月には EPG に関する情報公開、多施設間連携に貢献する目的で EPG 研究会のサイト (<http://www.epgresearch.com/>) を立ち上げた。

4. 研究成果

(1) EPG 人工口蓋床の作成

様々な年齢の口蓋の形態を分析し電極間の幅を計測した結果、2.0~7.0mm までの 12 種類で対応できることがわかった。ベースプレートをバキュームフォームにし、手置き電極を 12 種類のフレキシブル基盤にする改良で、従来 6 時間以上かかっていた作成時間を 3 時間以内に短縮できた。

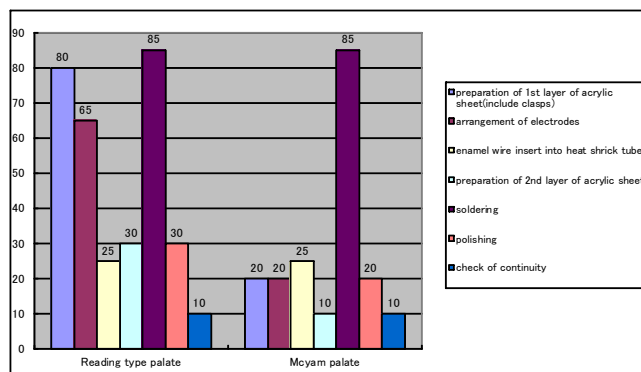


図 1. EPG 人工口蓋床の作成にかかる各工程の所要時間 (左: 従来の方法 右: 新しい方法)

(2) EPG の臨床応用に関する多施設間連携シ

システムの構築

①第1回 EPG ワークショップ

日時：2010年3月14日10:30-15:00

場所：山本歯科医院（西宮市）

参加者：9名：研究代表者（藤原百合）連携研究者（今井智子, 西脇恵子, 安原幸美）研究協力者（山本一郎, 西田友紀, 佐藤美由, 水野晃一）その他（為川雄二：東北大学）

内容：EPG を用いた記録方法・分析方法について理解を深め、臨床応用について意見交換した。

②第2回 EPG シンポジウムテーマ：EPG を研究や臨床にいかに関活用するか

日時：2012年5月27日10:00-15:00

場所：大阪医療福祉専門学校（大阪市）

参加者：47名（言語聴覚士：19名, 歯科医師：12名, 音声学・言語学：6名, 形成外科：4名, 耳鼻科：1名, 情報処理：1名, 他：4名）

内容：Prof. Gibbon (Cork University), Dr. Wrench (Queen Margaret University), 山本一郎（山本歯科医院）, 藤原百合（聖隷クリストファー大学）等による講演とワークショップを実施し、EPG を臨床や研究に活用する可能性について意見交換を行った。

参加者に対するアンケート調査では、今回のプログラムに満足したという意見が圧倒的に多く、言語聴覚療法のみならず、歯科治療や音声学・言語学、音声情報処理分野にも EPG を活用し、学際的な研究を進める可能性が広がった。

③EPG 研究会 web サイト：EPG に関する情報提供、ハード面・ソフト面の支援を行う。今後、共同研究を推進する施設間を電子ネットワークでリンクし、個人情報保護の観点も踏まえた EPG データ送受信システムを稼働し、データベースの構築を進める。

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2件）

①藤原百合, 山本一郎：エレクトロパラトグラフィ（EPG）を用いた口蓋裂術後症例の歯茎音構音動態の分析—「口蓋化構音」は”palatalized”か”retracted”か—。音声言語医学, 51:26-31, 2010.（原著:査読有）

②山本一郎, 藤原百合：最新のエレクトロパラトグラフィ（EPG）の臨床活用と今後の展望。電子情報通信学会。信学技報, vol. 109, no. 259, SP2009-49, pp. 1-6, 2009.

〔学会発表〕（計10件）

① 藤原百合, 山本一郎, 安仁屋宗正, Skaer Peter：エレクトロパラトグラフィを用いた口蓋裂異常構音の分類に関する研究（音声言語医学会研究助成報告）, 第56回日本音声言語医学会, 2011. 10. 7, 東京

② 藤原百合, 峪道代, 山本一郎, 中村典史, 今井智子, 氏平明：シンポジウム「口蓋裂に伴う構音障害の評価と分類—共通理解に向けて—」. 第35回日本口蓋裂学会, 2011. 5. 26, 新潟.

③ 守屋美奈, 藤原百合, 山本一郎：側音化構音の改善過程—通常訓練とエレクトロパラトグラフィを用いた視覚的フィードバック訓練を通して—。第35回日本口蓋裂学会. 2011. 5. 26, 新潟.

④ Fujiwara, Y., Yamamoto, I. & Nishida, Y.: Target pattern generation for visual feedback articulation training using EPG. Asian Pacific Cleft Lip and Palate/Craniofacial Congress, 2011. 3. 14, Perth, Australia.

⑤ 藤原百合, 西田友紀, 山口忍, 伊藤壽, 山本一郎：先天性重度難聴成人例に対する構音の視覚的フィードバック訓練—エレクトロパラトグラフィを用いて—。第55回日本音声言語医学会 2010. 10. 14, 東京.

⑥ 内山美保, 中村晴江, 藤原百合, 小島千枝子, 長谷川賢一：重度聴覚障害者1例に対するエレクトロパラトグラフィ（EPG）を用いた構音の評価・訓練の試み. 第18回言語障害臨床学術研究会, 2010. 9. 11, 浜松.

⑦ Fujiwara, Y. & Yamamoto, I.: Electro-palatographic visual feedback training for the clients with residual articulation disorders. The 6th Congress of the International Cleft Palate Foundation, 2010. 6. 12, Seoul, Korea

⑧ 山本一郎, 藤原百合：構音時の舌運動と鼻咽腔閉鎖機能との関連—EPG to 鼻咽腔ファイバースコープの同期システムを使用して—。第34回日本口蓋裂学会. 2010. 5. 27, 東京.

⑨ 藤原百合, 山本一郎, 西田友紀：喉頭横隔膜症が基盤にあって、機能的発声障害・構音障害を来した症例の治療経過—エレクトロパラトグラフィを用いた吸着音の分析—。第54回日本音声言語医学会, 2009. 10. 15, 福島.

⑩ Yuri Fujiwara, Ichiro Yamamoto:

Reconsidering terminology of consonant production errors, using EPG. 11th International Congress on Cleft Lip and Palate and Related Craniofacial Anomalies, 2009.9.13, Brazil.

〔図書〕(計2件)

① 藤原百合, 三村邦子: 第2章 構音障害—器質性構音障害—口蓋裂の構音障害: 熊倉勇実, 小林範子, 今井智子(編): 標準言語聴覚障害学—発声発語障害学, 142-166, 医学書院, 2010.3

② DVD「目で見る日本語音の産生—エレクトロパラトグラフィ (EPG) を用いて—」 山本一郎、藤原百合 (監修) フリーク・セブン KK, 2009.

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.epgresearch.com/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

藤原 百合 (FUJIWARA YURI)

聖隷クリストファー大学・リハビリテーション学部・教授

研究者番号: 40346515

(2) 研究分担者

長谷川 賢一 (HASEGAWA KENICHI)

東北文化学園大学・医療福祉学部・リハビリテーション学科・教授

研究者番号: 00387507

(H23→連携研究者)

(3) 連携研究者

今井 智子 (IMAI SATOKO)

北海道医療大学・心理科学科・教授

研究者番号: 60260907

西脇 恵子 (NISHIWAKI KEIKO)

日本歯科大学・歯学部・医療職員

研究者番号: 20398879

安原 幸美 (YASUHARA YUKIMI)

広島大学・歯学部・助教

研究者番号: 20531693

小島 千枝子 (KOJIMA CHIEKO)

聖隷クリストファー大学・リハビリテーション学部・言語聴覚学科・教授

研究者番号: 20387509

(4) 研究協力者

山本 一郎 (YAMAMOTO ICHIROU)

山本歯科医院矯正歯科クリニック
聖隷クリストファー大学・リハビリテーション学部・臨床教授
研究者番号: 50570595