

平成 28 年度 委託研究開発成果報告書

I. 基本情報

事業名： (日本語) 障害者対策総合研究開発事業
(英語) Research and Development Grants for Comprehensive Research for
Persons with Disabilities

研究開発課題名：

(日本語) 老人性難聴に対する詳細な聴取評価法と聴覚認知訓練の開発

(英語) Development of hearing evaluation program including central auditory pathway and
training program for age related hearing loss

研究開発担当者 所属 役職 氏名：

(日本語) 国立大学法人東京大学 教授 山嵜達也

(英語) The University of Tokyo Professor Tatsuya Yamasoba

実施期間： 平成 28 年 4 月 1 日 ～ 平成 29 年 3 月 31 日

分担研究開発課題名：

(日本語) 聴取能検査および認知評価訓練の実施と評価

(英語) Analysis of hearing evaluation program including central auditory pathway and
evaluation of training program for age related hearing loss.

研究開発分担者 所属 役職 氏名：

(日本語) 国立大学法人東京大学 准教授 柿木章伸

(英語) The University of Tokyo Associate Professor Akinobu Kakigi

分担研究開発課題名：

(日本語) 聴覚検査プログラムの開発と実施

(英語) Development of hearing evaluation program including central auditory pathway.

研究開発分担者 所属 役職 氏名：

(日本語) 国立大学法人東京大学 講師 狩野章太郎

(英語) The University of Tokyo Lecturer Shotaro Karino

分担研究開発課題名：

(日本語) 聴覚検査プログラムの開発と評価・認知訓練プログラムの開発と評価

(英語) Development and analysis of hearing evaluation program including central auditory pathway and training program for age related hearing loss

研究開発分担者 所属 役職 氏名：

(日本語) 国立大学法人東京大学 助教 樫尾明憲

(英語) The University of Tokyo Assistant Professor Akinori Kashio

分担研究開発課題名：

(日本語) 老人性難聴に対する聴取評価法と認知機能評価法の開発

(英語) Development of evaluation methods for hearing and cognitive abilities in age-related hearing impairment

研究開発分担者所属 役職 氏名：

(日本語) 帝京大学 教授 伊藤健

(英語) Teikyo University Professor Ken ITO

分担研究開発課題名：

(日本語) 聴覚検査プログラムの開発

(英語) Development of hearing evaluation program including central auditory pathway.

研究開発分担者 所属 役職 氏名：

(日本語) 公立大学法人首都大学東京 准教授 小町守

(英語) Tokyo Metropolitan University Professor Mamoru Komachi

II. 成果の概要 (総括研究報告)

・ 研究開発代表者による報告の場合

今回我々は1. 聴覚中枢機能の評価方法の開発。2. 中枢聴覚機能リハビリ・トレーニングプログラムの開発を目的に研究を行った。

1. 聴覚中枢機能の評価方法の開発

従来から存在する 67-S 式語音聴取能検査に様々な音量レベルで雑音を付加できる騒音下 67-s 式語音聴取能検査を作成した。これを用いて東京大学耳鼻咽喉科、および帝京大学耳鼻咽喉科においてデータを取得し解析を行った。これまでに 90 名のデータを収集することができた。感音難聴では静寂下での最高語音明瞭度が 80%以上の耳に絞ると、若年者では S/N=10dB までは比較的正答率が保たれるのに対して、高齢者では S/N=10dB より正答率の大幅な低下が認められた。老人性難聴 20 例についてレーヴン色彩マトリックス検査による高次脳機能と雑音負荷による語音明瞭度の悪化の度合いを検討したが明らかな相関は認められなかった。さらに東京大学耳鼻咽喉科で収集した 64 耳のデータを用い、正常聴力・軽度難聴・中等度難聴・高度難聴に分類し、S/N 比の変化によって聴取能がどのように変化するか

を検討したところ、軽度難聴群においては静寂下では対照群と変わらず良好であったのに対して、スピーチノイズをミックスして S/N=10dB あるいは S/N=5dB とすると、対照群と軽度難聴群との間に明らかな正答率の差が認められた。さらに雑音を大きくして S/N=0dB になると対照群においても正答率のばらつきが大きくなり、軽度難聴群と同程度に弁別困難になる例も見られた。本検査により軽度あるいは中等度の感音難聴者が訴える日常生活での語音聴取の困難さを簡便に検出することにおいて、今回導入した方法は有用であることが分かった。認知記憶能力の要素を取り入れた文章聞き取り検査の開発を行った。JNAS コーパスより長文分節を抽出するプログラムを作成、5-7 文節の文章を 100 文選択した。iPad を用いてこれら文章を提示するプログラムを作成し、21 名の被験者に対して検査を行った。さらに並行して回答された文節の正答率を評価するプログラムを作成した。現時点で正答率の評価・年齢ごとの分析は施行できていない。脳波 (Acoustic Change Complex) の測定システムを作成し中枢における聴取評価プログラムの作成を試みた。

2. 中枢聴覚機能リハビリ・トレーニングプログラム

iPad ベースに訓練プログラムを作製した。プログラム内容は以下の 3 つの項目から形成されている。1. 音の変化を聴きとるトレーニング、2. 音のギャップを聴きとるトレーニング、3. 音の揺らぎを聴きとるトレーニング。それぞれ、1 セッション 10 問ずつ行い一日に 2 セッション行うものとした。iPad を貸し出し、若年者・高齢者を対象に 10 日間での訓練プログラムを実行した。高齢者(60 歳以上)に関しては主に整形外科膝関節手術目的長期入院患者に協力いただいた。コントロール群としてはトレーニングを行う代わりに数読パズルを毎日トレーニングと同等の時間行っていただいた。これまで、高齢者トレーニング群 (平均年齢 74.5±6.3 歳) 19 名。非トレーニング群 (平均年齢 74.8±9.7 歳) 17 名。若年者トレーニング群 (平均 30.8±13.8 歳) 12 名。のデータを取得した。解析項目として、トレーニング初日・5 日目・10 日目における各プログラムの達成難易度・トレーニング前後における騒音下 67-S 聴取検査の SN 比 10 における正答率の変化を比較検討した。トレーニングの到達度変化を高齢者群・若年群で比較すると、ギャップ検知・音の変化検知については若年者・高齢者ともに能力の向上が認められた。TMFT については若年者ではほとんど変化がない一方、高齢者では改善傾向が認められた。また騒音下 67-S 式語音聴取検査のトレーニング前後における正答率の変化を検討したところ、10%以上の改善を認めた立を検討すると、非トレーニング群に比べて、トレーニング群で聴取能が向上した症例が多い傾向があった。

We have worked on the 2 projects during this research period. 1. Development of hearing evaluation program including central auditory pathway. 2. Development of hearing training program which strengthen the function of central auditory pathway.

1. Development of hearing evaluation program.

We have developed new speech perception program based on Japanese 67s speech hearing test. New program enable to add any level of noise into the 67s speech hearing test. Using this program, we have collected the data of 90 cases. When we compared those who have more than 80% correct in quiet, elderly show large decline of speech perception under S/N 10dB noise, which could not be seen in young subjects. When we see the relation between higher brain function with speech perception in noise using Raven's Colored Progressive Matrices, we could not find any correlation between these

two factors. We have also investigated whether the level of sensory neural hearing loss affect the speech in noise. Even those who have moderate sensory hearing loss, there was significant decline in speech perception compared to normal hearing cases in S/N 10 or 5. These results suggested that this test program can be a useful tool to evaluate the difficulty of hearing in everyday life in mild to moderate sensory hearing loss patients. Next we have developed the hearing program which includes evaluation of cognitive skills. We have developed software to extract 5 to 7 words sentence from sentence database called JNAS. After selecting 100 sentences, we applied this test to 21 patients. At the same time we have worked on the software to mark the test. However, the analysis of the data has not been finished yet. We have also created an environment of measuring Acoustic Change Complex and worked on program of evaluating central auditory function of hearing.

2. Development of hearing training program which strengthen the function of central auditory pathway.

We have developed speech perception training program based on iPad. The program includes discriminating frequency-modulated sweep (FMS), across-channel gap (GAP) and temporal modulation transfer function (TMG). We have applied to 19 elderly (average age: 74.5±6.3 yo) subject and 12 young subjects (average age: 30.8±13.8 yo). We also recruited 17 non training subjects (average age : 74.8±9.7 yo) . The training was done for 10 days and speech perception score in S/N 10dB noise before and after the training was compared. Training effect for FMS and GAP detection could be seen in both young and elderly subjects while, improvement of TMG could be seen only in elderly subjects. Those who joined the training program tend to achieve more than 10% improvement in speech compared to the control who did not take the training program.

III. 成果の外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧（国内誌 1 件、国際誌 2 件）

1. 林部祐太, 小町守, 松本裕治. 述語と項の位置関係ごとの候補比較による日本語述語項構造解析. 自然言語処理, 2014, 19, 409–449.
2. Ochi A, Yamasoba T, Furukawa S. Contributions of Coding Efficiency of Temporal-Structure and Level Information to Lateralization Performance in Young and Early-Elderly Listeners. Adv Exp Med Biol. 2016, 894, 19-28
3. Karino S, Usami S, Kumakawa K, Takahashi H, Tono T, Naito Y, Doi K, Ito K, Suzuki M, Sakata H, Takumi Y, Iwasaki S, Kakigi A, Yamasoba T. Discrimination of Japanese monosyllables in patients with high-frequency hearing loss. Auris Nasus Larynx. 2016, 43 269–280

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表

1. Towards Construction of an Error-Corrected Corpus of Indonesian Second Language Learners, Budi Irmawati, Mamoru Komachi, Yuji Matsumoto. 6th International Conference on Corpus Linguistics, 2014/5/22-24, 国外
2. Extracting a Chinese Learner Corpus from the Web: Grammatical Error Correction for Learning Chinese as a Foreign Language with Statistical Machine Translation, Yinchen Zhao, Mamoru Komachi and Hiroshi Ishikawa. The 22nd Conference on Computers in Education, 2014/11/30-12/4, 2014, 国内
3. Predicate-Argument Structure-based Preordering for Japanese-English Statistical Machine Translation, Kenichi Ohwada, Ryosuke Miyazaki and Mamoru Komachi. The 1st Workshop on Asian Translation, 10/4/2014, 国内
4. 「純音閾値モデル」を使用した聴力検査(マスクング)法の量的評価の試み. 伊藤健, 日本聴覚医学会総会・学術講演会, 2014/11/27-28, 国内
5. テキスト平易化コーパスの構築方針, 梶原智之, 小町守, NLP 若手の会第 10 回シンポジウム, 2015/9/3-5, 国内
6. 67-S 語表単音節語音に対する雑音負荷の試み, 狩野章太郎, 赤松裕介, 鴨頭輝, 堤内亮博, 檜尾明憲, 柿木章伸, 山嵜達也, 日本聴覚医学会総会・学術講演会, 2015/10/21-23, 国内
7. 老人性難聴における雑音負荷時の語音聴取と認知機能の関連について, 齊藤真紀・安井拓也・伊藤健, 日本耳鼻咽喉科学会・学術講演会, 2016/5/18-21, 国内
8. 平易なコーパスを用いないテキスト平易化のための単言語パラレルコーパスの構築. 梶原智之, 小町守, ポスター, 情報処理学会自然言語処理研究会, 2016/12/ 23, 国内
9. 単語分散表現のアライメントに基づく文間類似度を用いたテキスト平易化のための単言語パラレルコーパスの構築. 梶原智之, 小町守, ポスター, 情報処理学会自然言語処理研究会, 2016/07/30, 国内.

(3) 「国民との科学・技術対話社会」に対する取り組み

1. 特別講演「老人性難聴：発症機序と予防戦略」, 山嵜達也, 岡山めまい研究会, 2014/2/19 国内
2. 特別講演「老人性難聴：疫学、発症機序、予防戦略」, 山嵜達也, 日耳鼻宮城県地方部会学術講演会, 2014/3/2, 国内
3. 講演「老人性難聴について」, 山嵜達也, 日耳鼻福井県地方部会学術講演会, 2014/3/29, 国内
4. 高齢者の聴力障害の特徴と治療, 山嵜達也, 東大医師会市民公開講座, 2014/6/9, 国内
5. 耳鼻咽喉科領域のアンチエイジングについて, 山嵜達也, 日本抗加齢医学会マスメディア向けエデュケーショナルセミナー, 2014/7/15, 国内
6. 東京都耳鼻咽喉科医会学術講演会, 山嵜達也, 特別講演「老人性難聴の疫学、病態、予防戦略」, 2014/10/18, 国内
7. 「加齢に伴う聴覚障害」, 山嵜達也, 日本聴覚医学会, 2014/11/27-28, 国内

8. 特別講演「老人性難聴：聴覚所見、発症機序、予防と治療」, 山唄達也, 日耳鼻茨城県地方部会研修会, 2014/12/7, 国内
9. 辞書定義文と分散表現を用いた漢語の和語への言い換え, 関沢祐樹, 梶原智之, 小町守, NLP 若手の会第 10 回シンポジウム, 2015/9/3-5, 2015, 国内
10. 語彙平易化システムの評価のためのデータセットの改良, 小平知範, 梶原智之, 小町守, NLP 若手の会第 10 回シンポジウム, 2015/9/3-5, 国内
11. 日本語学習者の文章読解支援のための語彙制限, 塩田健人, 梶原智之, 小町守, NLP 若手の会第 10 回シンポジウム, 2015/9/3-5, 国内
12. 文難易度と単語分散表現のアライメントに基づく文間類似度を用いたテキスト平易化のための単言語パラレルコーパスの構築, 梶原智之, 小町守, ポスター, NLP 若手の会 (YANS) 第 11 回シンポジウム, 2016/08/29, 国内.

(4) 特許出願

なし