

## 最 終 試 験 の 結 果 の 要 旨

神奈川歯科大学大学院歯学研究科 咀嚼機能制御補綴学講座 長島信太郎  
に対する最終試験は、主査山本利春准教授、副査玉置勝司教授、副査山本龍生教授  
により、主論文ならびに関連事項につき口頭試問をもって行われた。

その結果、合格と認めた。

主 査 山本 利春 准教授

副 査 玉置 勝司 教授

副 査 山本 龍生 教授

# 論文審査要旨

咀嚼介入が認知機能に及ぼす影響 —記憶・注意・遂行機能からの検討—

神奈川歯科大学大学院歯学研究科

咀嚼機能制御補綴学講座 長島 信太郎

(指導： 木本 克彦 教授 )

主査 山本 利春 准教授

副査 玉置 勝司 教授

副査 山本 龍生 教授

# 論文審査要旨

## 論文概要

本学位申請論文である「咀嚼介入が認知機能に及ぼす影響 — 記憶・注意・遂行機能からの検討 —」は、咀嚼機能が認知機能に波及しうる可能性を、記憶力、注意力、遂行機能の局面から調べたものであり、結果として、特に注意力維持に対し咀嚼が効果的である可能性を示したものである。

## 背景・目的

近年、認知症患者の数は増加の一途を辿っており、治療や予防が重要課題となっている。これまで、咀嚼と認知機能との関連について多くの報告があり、疫学研究では、義歯未装着者に比べ装着者で認知機能が維持されることが示されている。また、非侵襲的脳イメージング法を用いた臨床研究では、高齢者において、認知機能と関連が深い前頭前野が咀嚼によって活性化することが示されている。しかしながら、そのメカニズムの詳細はいまだ不明である。本研究は、認知機能を細分化、すなわち、視覚性即時記憶、全般性注意、遂行機能の局面で評価し、個々の機能に咀嚼がどのように影響するか調べたものである。本研究は今後の歯科臨床が、認知症の治療や予防に貢献しうる可能性を探るものであり、明らかに意義のある研究目的である。

## 方法

実験Ⅰは咀嚼効果がより著明な課題を選択することを目的に行われた。被験者を健常成人10名（平均年齢  $44.9 \pm 10.2$  歳）とし、前頭前野と関連があるとされる視覚性即時記憶、全般性注意、遂行機能の認知課題を用いて認知機能評価を行った。課題とレストを5回繰り返し、介入として1分間、①何もしない条件（N群）、②ガムを咀嚼する条件（M群）、③足踏みを行う条件（S群）、以上3条件をそれぞれ行い、その後再び課題とレストを5回繰り返し、介入前後の正答率と反応時間を計測した。その結果から咀嚼の効果を最も顕著に示した課題を選択し、実験Ⅱの課題とした。実験Ⅱとして、被験者を健常成人35名（平均年齢  $56.8 \pm 4.8$  歳）とし、その効果が単に「慣れ」によるものか、あるいは脳が活性化したことによるものなのか検討した。脳の活性化の指標として前頭前野の酸素化ヘモグロビン（oxy-Hb）濃度を、fNIRSを用いて計測し、介入前後での差を統計分析した。分析にはSPSS®を用い二元配置分散分析を行って、Bonferroni補正付きの多重比較を行った。有意水準は5%とした。尚、本研究は神奈川歯科大学倫理審査委員会（第350号）にて承認されている。研究テーマに対する研究方法の組み立ては論理的であり、適切な解析手法によって実験が行われている。

## 結果と考察

実験Ⅰの結果、視覚性即時記憶課題では、N群の正答率において介入前から介入後（0秒）に有意な低下を示した（ $p<0.05$ ）。全般的注意課題では、M群の正答率において介入前から介入後（0秒）（ $p<0.05$ ）に有意な上昇、M群の反応時間において介入前から介入後（0秒）（ $p<0.05$ ）、介入前から介入後（4分）（ $p<0.01$ ）に有意な低下が認められた。遂行機能課題では、全ての群の正答率において有意な差は認められなかったが、反応時間においてM群の介入前から介入後（4分）に有意な低下が認められた（ $p<0.05$ ）。そこで実験Ⅱでは、全般的注意課題遂行時の正答率と反応時間、前頭前野の血中 oxy-Hb 濃度を介入前、介入後（0秒）、介入後（4分）で比較した。その結果、正答率においては全ての群で有意な差は認められなかった。反応時間においては、M群で介入前から介入後（0秒）（ $p<0.01$ ）、S群で介入前から介入後（0秒）（ $p<0.01$ ）、介入前から介入後（4分）（ $p<0.01$ ）において有意な低下が認められた。Oxy-Hb 濃度は、M群、S群において介入による増加傾向を示したが、統計学的には、特にM群で介入後（0秒）に有意に上昇し（ $p<0.05$ ）、その後、介入後（4分）で有意に低下した（ $p<0.05$ ）。これらの結果より、咀嚼が特に全般的注意、つまり注意力や覚醒レベルの一過的な向上に関与している可能性が示唆され、認知機能減衰の予防に効果がある可能性が示唆された。申請者は、咀嚼が認知機能のうち、特に全般的注意力に関与し、それが脳の前頭前野の活性化と関連することを発見している。このことは高く評価できる。

## 審査時の質疑応答の概略

本研究は咀嚼と認知機能、その認知機能の細分化（記憶、注意、遂行機能）という極めて斬新な視点に立脚した研究であり、その細分化の妥当性、得られたデータの統計処理の妥当性、fNIRS のデータの意義、並びにタスクとの関連性等の多くの質疑が出され、それらに対し妥当な回答が得られた。

## 最終試験の要旨

最終試験は、論文内容ならびに関連事項につき口頭試問をもって行われた。その結果、合格と認めた。

## 審査委員会最終判定

本審査委員会は申請者が博士（歯学）の学位に十分値するものと認めた。