

# — 総説 —

## 咀嚼・嚥下運動解析システムの開発とその展開

### — 診断・治療・リハビリテーション・食品開発に向けて —

小野高裕, 堀 一浩, 藤原茂弘

新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野

## Development and application of quantitative system for evaluating masticatory and swallowing movement

### — for diagnosis, treatment, rehabilitation and food development —

Takahiro Ono, DDS, PhD; Kazuhiro Hori, DDS, PhD; Shigehiro Fujiwara, DDS, PhD

*Division of Comprehensive Prosthodontics, Niigata University Graduate School of medical and Dental Sciences*

平成 30 年 5 月 22 日受付 平成 30 年 5 月 22 日受理

キーワード：咀嚼, 嚥下, 舌, 舌圧, 運動解析

Key words: mastication, swallowing, tongue, tongue pressure, movement analysis

## 【I. はじめに】

新潟歯学会から総説を執筆する機会を与えられ、はじめにお断りしなければならないのは、本稿が筆者らのグループの主としてセンシング技術を応用した咀嚼・嚥下研究の流れを、さまざまな共同研究を含めて、現時点で総括した形になるということである。咀嚼・嚥下というヒトの生体機能を包括的に整理することは、とても筆者らの貧しい学識の及ぶところではない。ただ、そうした機能が加齢や疾患によって衰えた高齢者を主たる対象として、有床義歯補綴治療という手段を用いてその回復と維持に取り組む立場という立ち位置を踏まえた上で、咀嚼と嚥下を見る、あるいは診るための研究をどのように行って来たかを振り返り、今後の展望を述べさせていただければ幸いである。

## 【II. プロセスモデルによる咀嚼・嚥下の包括的理解】

1990年代後半の我が国の歯科界が突然「摂食嚥下リハビリテーション」の洗礼を受けた、という表現を使うと、それはあくまで筆者（小野）個人の情緒的な印象のように受け取られることは否めない。しかし、その後今日に至るまでの学術分野の成長や、歯学教育機関、あるいは地域歯科医療における取り組みを諸外国と比較して見ると、やはりある意味「洗礼」と言えるような画期的状況があったように思われる。その状況をつとめて学術的に説明し得るものがあるとすれば、最新の「摂食嚥下

モデル」として紹介された process model<sup>1)</sup> (表1) のインパクトであろう。

筆者が当時、自ら進んで摂食嚥下リハビリテーションの洗礼を受けた動機は、多くの口腔中咽頭がん術後症例を担当しながら、まさに摂食嚥下障害や構音障害への対応に苦慮していたためであった。なぜそのような障害が起こるのか、どうしたら改善できるのか、を考える前に、自分の貧し

表1. Process model<sup>1)</sup>

### 1. Ingestion 経口摂取

開口と舌が下方位置をとることにより、食物の入る場所が作られる。

### 2. Stage I transport 第1期輸送

口腔に取り込まれた食物が、舌背によって前歯部から臼歯部に送り込まれ、さらに舌の回旋によって咬合面に乗せられる

### 3. Food processing 食物破碎

食物が臼歯部に到達すると、下顎は舌と協調したリズムミカルな動きで食物を粉碎し、唾液と混ぜ合わせ、軟化し、さらに細分化していく

### 4. Stage II transport 第2期輸送

食物が十分に粉碎され嚥下に適した大きさと軟らかさの食塊になると、舌背に乗せられ口峽を通過して中咽頭へと送りこまれる。

### 5. Hypopharyngeal transmit 食塊の下咽頭通過

嚥下反射が生じると、中咽頭に蓄積された食塊は食道に送りこまれる。このとき、口腔にはまだ破碎中の食物が存在しているが、上下歯列が噛み合わさって舌骨・喉頭挙上の支点となり、食塊が食道括約筋部を通過し終わる時点では、通常開口期の終了を迎えている。