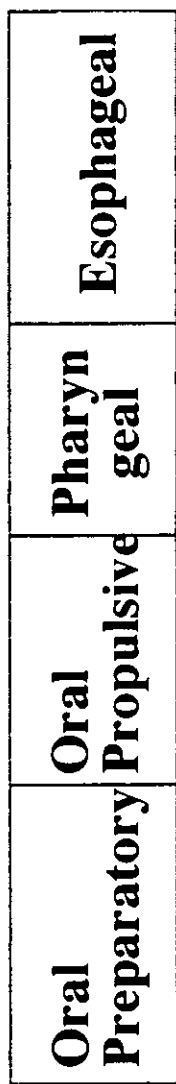
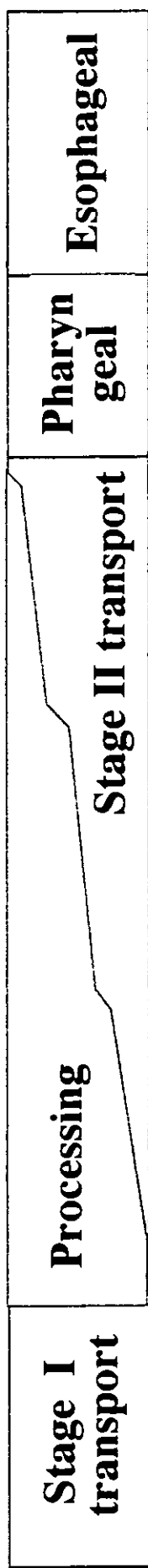


# Swallowing Model for Liquid

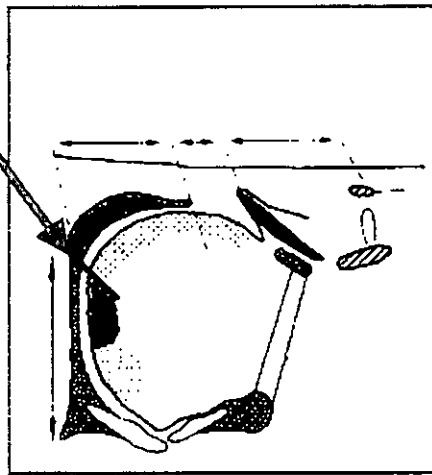


# Process Model for Solid food



Initiation

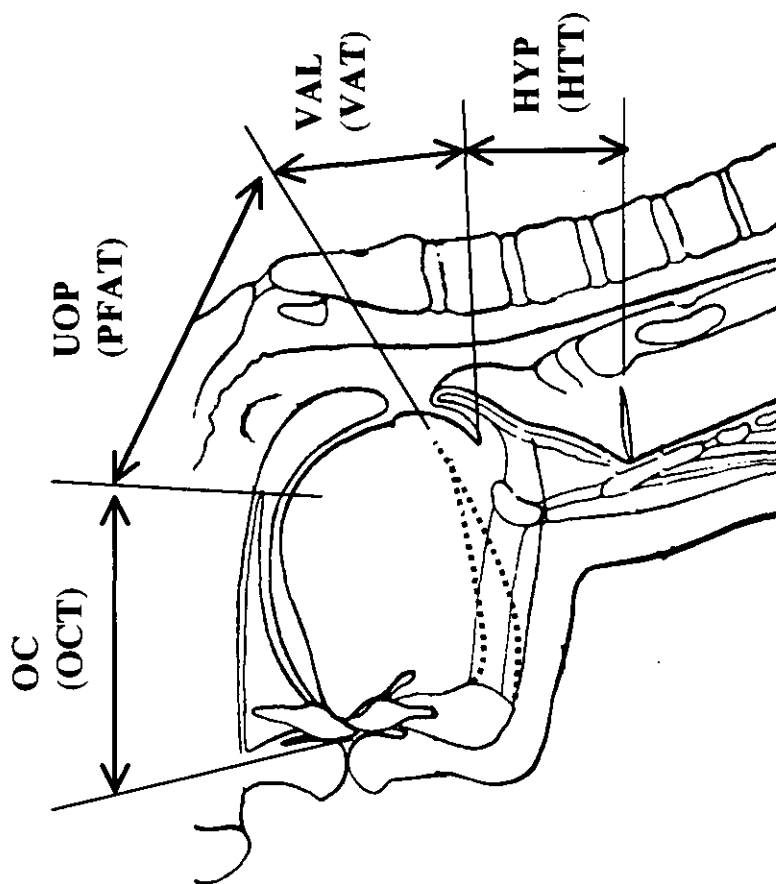
of stage II transport



Initiation

of pharyngeal swallow  
(Initiation of hyoid  
movement)

図1. 4期連続モデルとProcess Model



**図2 口腔・咽頭領域の区分**

食塊先端位置を示すのに、図のように口腔・咽頭を区分した。  
 ()内に領域に対応した位相時間の定義を示した。

OC : Oral cavity area (口腔内), UOP : Upper oropharyngeal area (口腔咽頭上部領域),  
 VAL : Valleculae area (喉頭蓋谷領域), HYP : Hypopharyngeal area (下咽頭領域)

OCT : Oral cavity time (口腔内移送時間)

PFAT : Postfaucial aggregation time (口腔咽頭上部領域通過時間)

VAT : Valleculae aggregation time (喉頭蓋谷領域通過時間)

HTT : Hypopharyngeal transit time (下咽頭領域通過時間)

a) COM ; OC



b) CB ; VAL



c) MIX ; HYP



**図3 嚥下反射開始直前の食塊先端位置 (若年 ; 31 y/o)**

嚥下反射開始を舌骨挙上運動開始時と定義し、VF画像上で舌骨が上前方に急速に移動を開始する直前のフレームから食塊先端の位置を同定した。食塊の先端がCBではVAL, MIXでHYPに達している。

OC: Oral cavity area, VAL: Valleculae area, HYP: Hypopharyngeal area

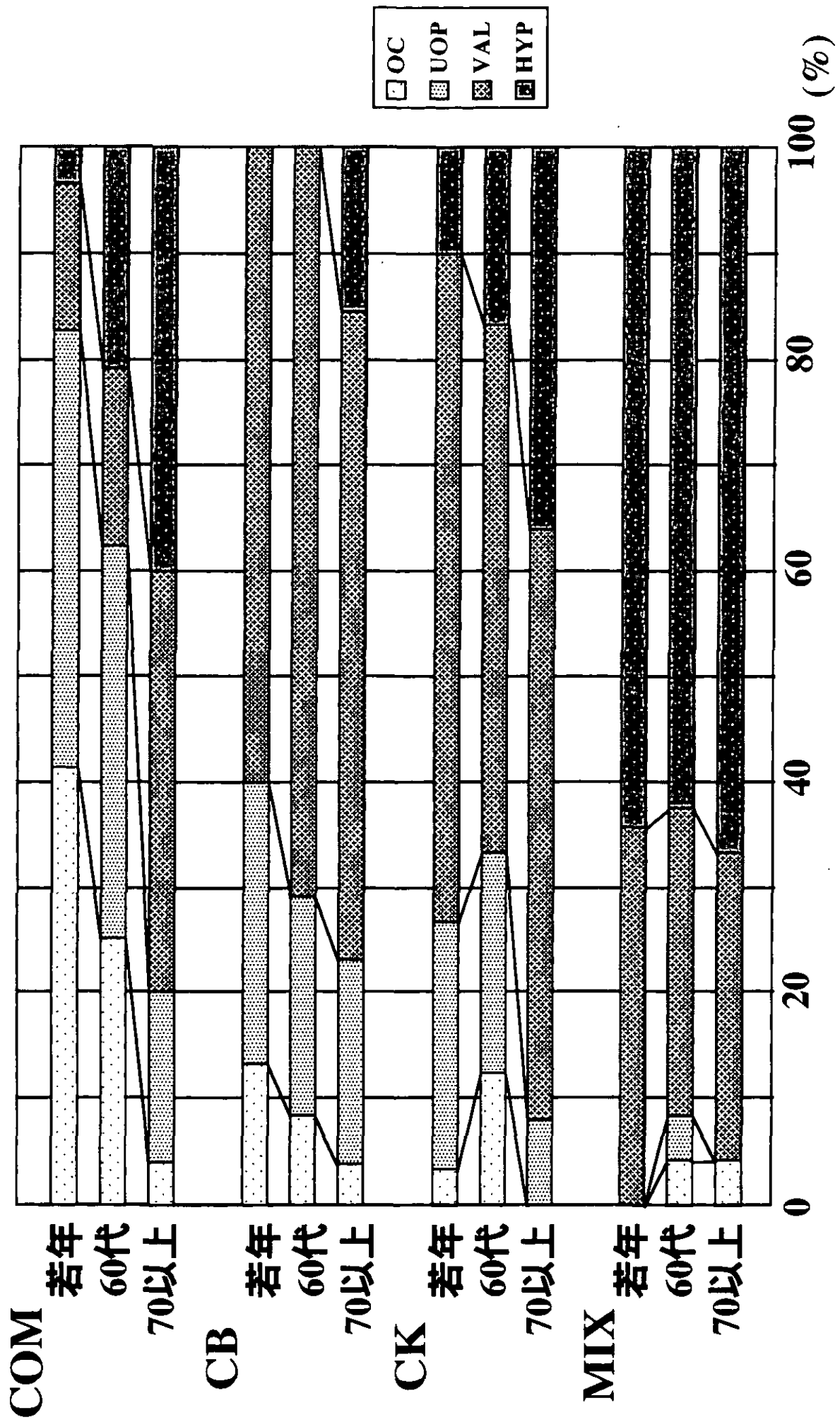


図4 嚥下反射前の食塊先端位置

平成15年度厚生労働科学研究  
「摂食・嚥下障害患者の「食べる」機能に関する評価と対応」

分担研究項目

「咀嚼嚥下の個人差要因に関する形態学的検討」研究報告書

分担研究者 武田斉子 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座  
馬場 尊 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座  
才藤栄一 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座

研究要旨

咀嚼嚥下においてstage II transportによる食塊の嚥下前咽頭進行は個人差のある現象である。近年、研究が始まった咀嚼嚥下の様式はほ乳類共通の嚥下様式と考えられるが、ヒトでは、二足立位と豊かな発声機能の獲得のために生じた口腔・咽頭・喉頭の構造変化（喉頭の下降と舌根部の咽頭化）により、咀嚼嚥下に伴う嚥下前咽頭進行は気道防御という観点から極めて危険な出来事となった。そのため、ヒトではこの変化に対し何らかの適応を行っていると考えられる。嚥下前咽頭進行の個人差の存在はその適応を考察する上で興味深い。本研究では、嚥下前咽頭進行の個人差と関連する形態学的個人差が無いかなかを検討するため、まず、気道防御に役立つと思われる、また、個人差として目立つ喉頭蓋の形態の差異（接触型、非接触花弁型、非接触筒型）に注目して比較検討した。喉頭蓋の形態分類についてのVFとVEによる評価間一致性は十分高いレベルにあった（Kappa=0.73）。年齢との関係では、若年者で接触型・非接触花弁型がやや多く高齢者では筒型が多くなる傾向があった。加齢と共に筒型に変化する可能性があると思われた。形態と深達度との関係は、全体として接触型で深達度がやや浅く筒型でやや深い傾向を認めたが、統計的に有意であったのは混合物の咀嚼のみであった。混合物咀嚼では、食塊の進行が下咽頭まで急速に生じる。混合物咀嚼は最も危険であり、このような場合に形態と深達度の間に関係があることは機能上合理的と考えられ興味深かった。

研究協力者 元橋靖友 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座  
藤井 航 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座  
横山通夫 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座  
小野木啓子 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座  
長江 恩 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座

尾関保則 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座  
岡田澄子 藤田保健衛生大学リハビリテーション専門学校  
九里葉子 藤田保健衛生大学七栗サナトリウム  
三串伸哉 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座

## A. 研究目的

咀嚼嚥下においてstage II transportによる食塊の嚥下前咽頭進行は個人差のある現象である (H14本報告書 2003)。その個人差発生の原因の可能性となる口腔・咽頭・喉頭構造について、喉頭蓋の形態差に着目して、嚥下前咽頭進行程度と形態の関係を検討した。

咀嚼嚥下は、ほ乳類共通の嚥下様式と考えられ、むしろ一口飲み（命令嚥下）がヒト独特の嚥下様式と見なされるようになった (Palmer 1998)。ヒトで二足立位姿勢や豊かな発声機能の獲得に伴う口腔・咽頭・喉頭の構造変化に伴って嚥下における気道防御の必要性が高まり、一口飲み（命令嚥下）様式が生まれたと考えられる。すなわち、ヒトでは、二足立位姿勢によって1) 口腔平面と咽頭平面の直交化、豊かな発声のための共鳴構造獲得に伴う2) 咽頭腔の下方拡大と喉頭位置下降、喉頭下降に伴う3) 舌根部（喉頭蓋谷）の咽頭腔への露出、が生じた。その結果、咀嚼嚥下における喉頭蓋谷での食塊形成は、ヒト以外のほ乳類では口腔内で生じる出来事であったのに対し、ヒトでは咽頭腔内での出来事とその意味が変化した。つまり、ヒトでは、嚥下前の喉頭蓋谷での食塊形成は、喉頭（気道）防御の安全性において極めて危険な出来事となった。

従って、系統発生的に古い「咀嚼嚥下での嚥下前の喉頭蓋谷での食塊形成」が個人差のある出来事となったのを、上記の気道防御の不利さから生じた適応的变化と考えることは、そう不自然ではない。そこで、嚥下前咽頭進行の個人差と関連する形態学的個人差が無いか否かを検討するため、まず、気道防御に関係すると思われ、また、個人差として目立つ喉頭蓋の形態に注目して比較検討した。

## B. 研究方法

健常者28人（男性21名、女性7名、22～68歳； $40.9 \pm 17.9$ 歳）において、嚥下造影（VF）および嚥下内視鏡（VE）を行い、安静時における喉頭蓋の形態を接触型、非接触花弁型、非接触筒型の3型に分類した（図1）。分類は、2名の研究協力者が行い、不一致例は再検討し意見の調整を行い一致させた。同時に、4条件（命令嚥下、コンビーフ咀嚼、クッキー咀嚼、混合物咀嚼）における嚥下試行を行い、嚥下反射惹起時における食塊の先端位置（深達度；OC, UOP, VAL, HYP）をVFで計測した。

そして、以下の比較検討を行った。

- 1) VFとVEによる評価の一致率を調べた。
- 2) VEにおける喉頭蓋の形態分類と年齢との関係を検討した。

3) VEにおける喉頭蓋の形態分類と深達度との関係を検討した。

#### C. 研究結果

##### 1) VFとVEによる評価の一致率：

両者の形態分類の関係を図2に示す。一致率は、Cohen's Kappaで0.73と十分高かった。以降、より確実と思われるVE所見をその形態分類の指標とした。

##### 2) VEにおける喉頭蓋の形態分類と年齢との関係：

年齢と形態との関係は、図3に示すように若年者で接触型・非接触花弁型がやや多く高齢者では筒型が多くなる傾向があった。性差に特異的な関係は認めなかった。

##### 3) VEにおける喉頭蓋の形態分類と深達度との関係：

表1に形態と各試行の深達度との関係の相関係数を示す。また、図4に両者の関係を度数散布図で示す。全体として、接触型で深達度が浅く筒型で深い傾向を認めたが、統計的に有意であったのは混合物の咀嚼のみであった。

#### D. 考察

ヒトでは、咀嚼嚥下における嚥下前の喉頭蓋谷での食塊形成は、喉頭（気道）防御という安全性において極めて危険な出来事となった。系統発生上は古いstage II transportが、

ヒトで個人差のある出来事となったのは、気道防御の不利さから生じてきた適応的变化と考えられる。そこで、嚥下前咽頭進行の個人差と関連する形態学的個人差が無いか否かを検討するため、まず、形態差として目につく喉頭蓋の形状に注目して比較検討した。

今回は、横山ら(2001)の報告を参考に、喉頭蓋の形状を接触型、非接触花弁型、非接触筒型の定性的に3型に分類した。これらの形態は、臨床上、しばしば遭遇するものである。ここで、図1に示すように接触型は舌根部に接するように口腔側に反り返った花弁様のもの、非接触花弁型は口腔側に反り返ってはいるが直立して舌根部から解離しているもの、非接触筒型は喉頭蓋が円筒状になり直立したものを示す。これらの形態で、最も喉頭内侵入を来しやすそうなものは接触型であり、逆に侵入しにくそうな形態は筒型と思われた。

2名の評価者の間の評価はVF、VEともほぼ一致した。VFとVEの間の一貫性は、一部乖離があったもののKappaで0.73と高いレベルにあり、VFでもVEでも評価可能と思われた。以降、より確実に評価できたと思われるVE所見で議論を進める。

年齢との関係は、若年者で接触型・非接触花弁型がやや多く高齢者では筒型が多くなる傾向があった。喉頭蓋が年齢と共に変化するという記載は古い教科書中に存在する。しかし、その引用文献に当たると具体的な記載はなく詳細は不明であった。今回のサンプル数は少なく、決定的なことは言及できないが、加齢と共に筒型に変化する可能性はあると思われた。

形態と深達度との関係は、全体として接触型で深達度がやや浅く筒型でやや深い傾向を認めたが、統計的に有意であったのは混合物の咀嚼のみであった。混合物咀嚼では、食塊の進行が下咽頭まで急速に生じるため、誤嚥の危険がより高く、実際、臨床例でも混合物の誤嚥は多い。このような例で、形態的に有利と考えられる筒型が多いのは機能上合理的と考えられ興味深かった。しかし、全体としてはばらつきは大きく、確定的な関係性の決定はできなかった。

以上、形態、年齢、深達度には関連のある可能性があり、今回は定性的な検討であったが、今後、喉頭蓋の高さ（絶対的、相対的）、喉頭蓋の幅、梨状窩の深さなど定量的な解析を行い、その意味づけをより明らかにしたい。

#### E. 参考文献

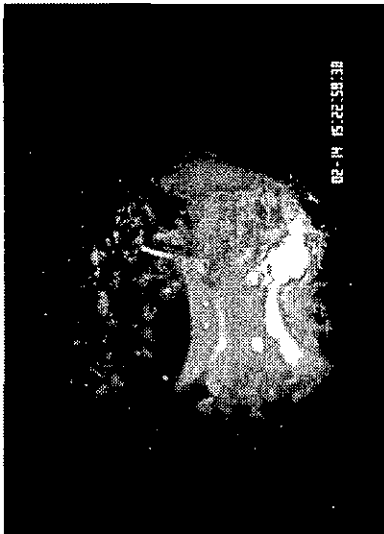
Palmer JB: Bolus aggregation in the oropharynx does not depend on gravity. Arch Phys Med Rehabil 79:691-6, 1998.

横山美加・他: X線ビデオ透視画像による嚥下動態の解析 - 第三報: 喉頭蓋の形態と誤嚥の危険性との関連 -. 口科誌 50 (4): 223-226, 2001.

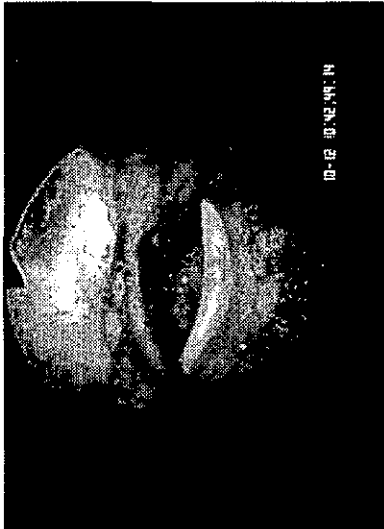


表1. 喉頭蓋の形態分類と深達度との関係

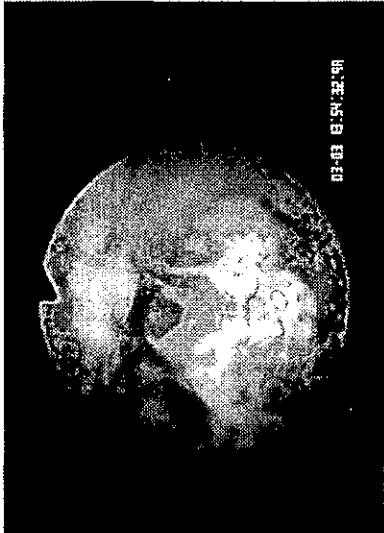
	Peason相関係数	Spearman順位相関係数
命令嚥下	-0.075 p<0.658	-0.106
コンビーフ咀嚼	-0.273 p<0.073	-0.243
クッキー咀嚼	-0.200 p<0.148	-0.184
混合咀嚼	-0.456 p<0.005	-0.455



接触型



非接触花卉型



非接触筒型

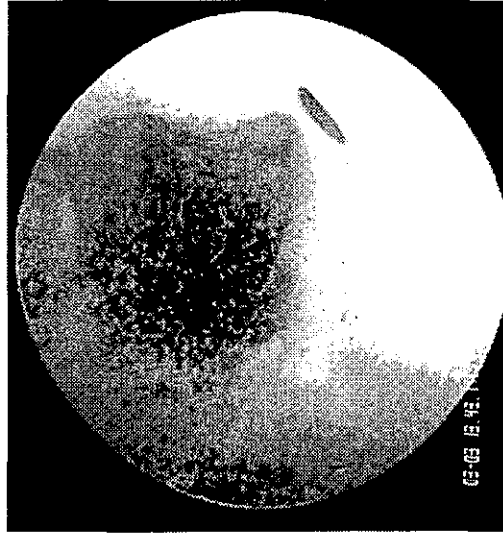
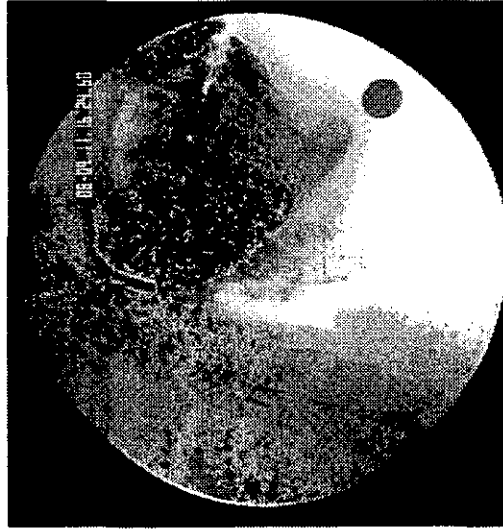


図1. 形態分類 (各VE-VFは同一被検者)

形態VF 度数散布図

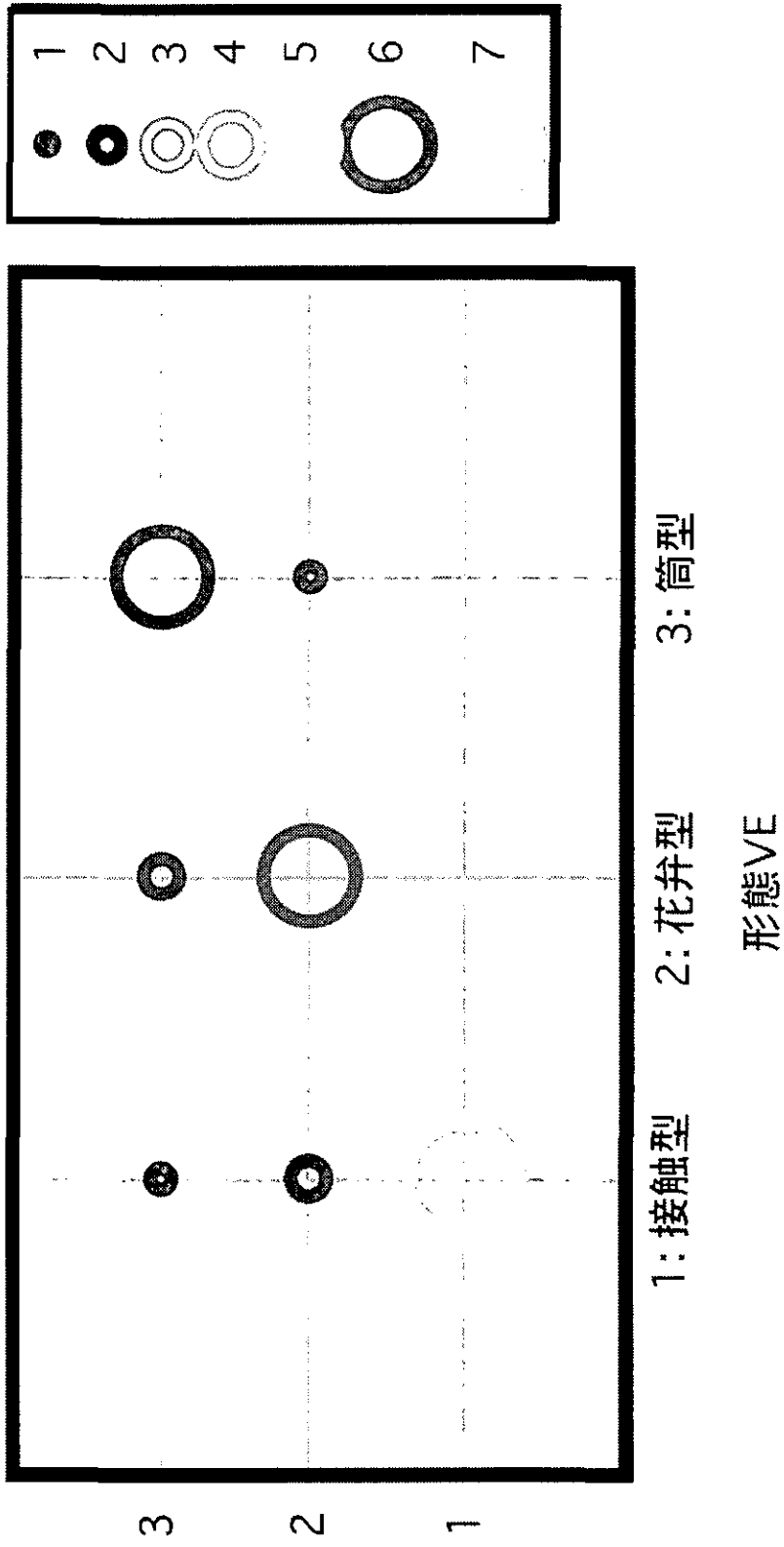


図2. VF, VEにおける形態分類

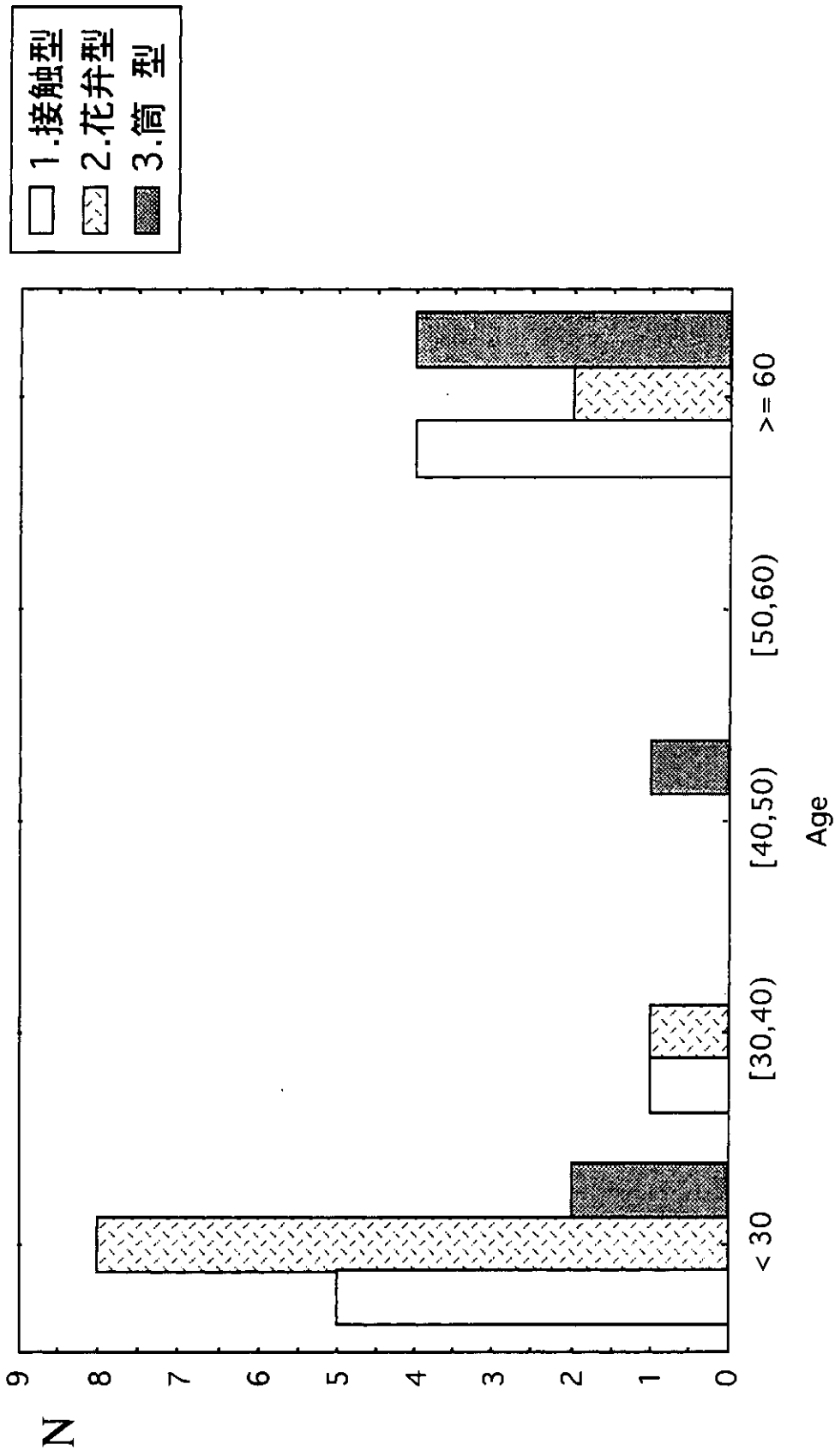


図3. 年齢と形態の関係

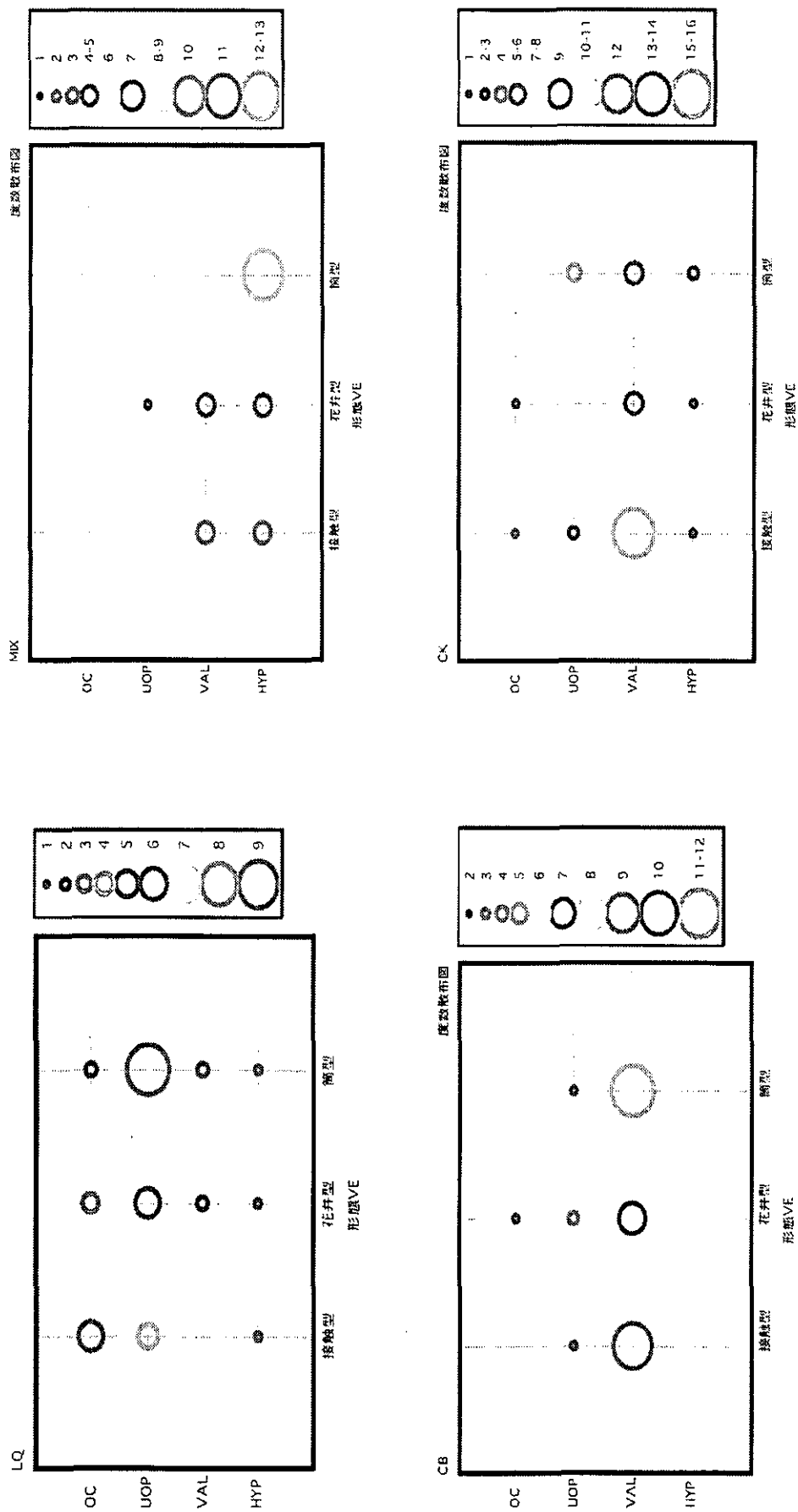


図4. 形態分類と深達度

左上より右下に向かって, LQ: 命令嚙下, MIX: 混合物咀嚼, CB: コンビーフ咀嚼, CK: クッキー咀嚼

平成 15 年度厚生労働科学研究  
「摂食・嚥下障害患者の「食べる」機能に関する評価と対応」

分担研究項目

「複数の嚥下様式の検討」研究報告書

分担研究者 武田斉子 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座  
馬場 尊 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座  
才藤栄一 藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座

研究要旨

従来、嚥下造影 (VF) における嚥下動態の解析は、主に 4 期連続モデル (four-stage sequence model) を基本概念において行われてきた。すなわち、液体やペーストを口腔に含ませたのち、検者の命令とともに一息で飲み込む嚥下運動の観察から定義されたものであり、このモデルは検査を効率的に行うための単純化として広く支持された。しかし、Hiemae と Palmer により咀嚼を要する固形物の嚥下動態が解析され、4 期連続モデルとは異なった概念を用いて解釈する必要があることが示された。それが VF を用いた一連の実験から提案されたプロセスモデル (Process model) である。このモデルにおいて、咀嚼嚥下時に食塊が舌の能動的輸送により中咽頭に送り込まれ、まとめられる Stage II transport が特徴として述べられている。

この報告を基礎にこれまで、液体の命令嚥下と固形物や混合物の咀嚼嚥下を検討し、前年度研究課題 1 で混合物の咀嚼嚥下の嚥下前食塊進行は下咽頭になりやすいことなどを報告した。これ以外に、我々が日常行う嚥下の様式として液体のコップ飲み、ストロー飲みがある。この嚥下様式を加えた複数の嚥下様式について嚥下前食塊進行を基準に検討し、コップ飲み、ストロー飲みの特徴や難易度について検討した。

結果：液体の命令嚥下は口腔領域に留まる率が高く口腔咽頭上部領域にあったものはなかった。クッキーやコンビーフは下咽頭領域に達することはほとんどなかった。コップ飲み、ストロー飲みは、口腔領域に留まりにくく、口腔咽頭上部領域から下咽頭領域の割合はそれぞれ 30%前後で、深達率の分布は混合物の咀嚼嚥下に近かった。

考察：幾つかの嚥下様式を検討したが、咽頭への深達度を基準に各嚥下様式の難易度を考えてみると、難易度の低いものはクッキーあるいはコンビーフの咀嚼嚥下、難易度の高いものは混合物の嚥下で、ほぼ同等の難易度として、液体のコップ飲みとストローのみが考えられる。液体の命令嚥下は中間的と考えられた。

研究協力者	藤井 航	藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座
	横山通夫	藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座
	小野木啓子	藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座
	長江 恩	藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座
	尾関保則	藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座
	三串伸哉	藤田保健衛生大学医学部リハビリテーション医学講座

## A. 研究目的

従来、嚥下造影（VF）における嚥下動態の解析は、主に4期連続モデル（four-stage model）を基本概念において行われてきた。しかし、HiemaeとPalmerにより、咀嚼を要する固形物の嚥下動態を解析したプロセスモデル（Process model）が発表された。このモデルにおいて、咀嚼嚥下時に食塊が舌の能動的輸送により中咽頭に送り込まれ、まとめられるStage II transportが特徴として述べられている。それまでは嚥下反射前に食塊が口峽を越えることは異常とされていたが、咀嚼嚥下時にはその現象が通常起こりうることと理解された。そのため、4期連続モデルの汎用に再考を促すこととなった。

この報告を基礎にこれまで、液体の命令嚥下と固形物や混合物の咀嚼嚥下を検討し、前年度研究課題1で混合物の咀嚼嚥下の嚥下前食塊進行は下咽頭になりやすいことなどを報告した。これ以外に、我々が日常行う嚥下の様式として液体のコップ飲み、ストロー飲みがある。この嚥下様式を加え、複数の嚥下様式について嚥下前食塊進行を基準に検討し、コップ飲み、ストロー飲みの特徴や難易度について検討した。

## B. 研究方法

対象は神経疾患や咽頭・喉頭疾患の既往が無く、摂食・嚥下障害に関する愁訴のない健康成人6名（男性4名、女性2名、年齢28.5±1.4歳）とした。

方法は前年度研究課題1を基本に行った。

嚥下様式は50% w/vバリウム液10mlの命令嚥下（Command Swallow; COM）と、バリウム含有コンビーフ8gを咀嚼させた嚥下（Corned Beef; CB）、バリウム塗布クッキー8gを咀嚼させた嚥下（Cookie; CK）、50% w/vバリウム液5mlとバリウム含有コンビーフ4gの混合物（Mixture; MIX）、50% w/vバリウム液のコップ7口連続嚥下（Drink with a cup; CUP）、50% w/vバリウム液のストローによる7口連続嚥下（Drink through a straw; STR）の6種を設定した。

VFシステムはX線透視撮影台（PBW-30A、東芝）、ビデオタイマー（VTG-33、朋栄）、デジタルビデオ（WV-D9000、SONY）、カラービデオモニター（OEV-143、OLYMPUS）、マイクロホンミキサー（MX-50、SONY）、マイクロホン（ECM-R100、SONY）、VF検査用車椅子（VF-MT-1、東名ブレース）の構成であった。

被験者の体位はVF検査用車椅子上での自然な端座位とし頭部の固定は行わなかった。

嚥下の指示は口頭で与え、COMは「飲んでください」と指示し、CB、CKおよびMIXについては「味わうようによく咬んで食べてください」と指示した。この場合、咀嚼は自由に行わせ嚥下終了まで指示は与えなかった。CUP、STRについては「コップ内の液体を7口連続で飲んでください」と指示した。この場合も自由に行わせ、一口量に関して指示は与えなかった。

施行回数はそれぞれの嚥下様式につき各1施行ずつ、1被験者で計6施行、技術的な理由から1施行を除外したため総計35施行であった。

30フレーム毎秒で録画されたVF動画を、パーソナルコンピュータ(iMac DV model, Apple)を用いビデオ編集ソフトウェア(iMovie, Apple)を応用して繰り返しスロー再生、静止再生、リバーズ再生などを行い解析した。

武田らあるいはPalmerらの報告に準じて、嚥下反射開始時点は嚥下に先立って舌骨が上前方へ挙上を開始した時点(Initiation of Hyoid Movement; IHM)と定義し、嚥下反射開始時点直前における食塊先端位置を決定した。食塊先端位置はIHM直前の画像フレームにより、口腔内(Oral cavity area; OC)、口腔咽頭上部領域(Upper oropharynx area; UOP)：VF側面像で硬・軟口蓋峽を越え下顎下縁の線に達するまで、喉頭蓋谷領域(Valleculae area; VAL)：下顎下縁を越え喉頭蓋谷まで、下咽頭領域(Hypopharynx

area; HYP)：喉頭蓋谷を越え食道入口部までとした。またSTRに関しては嚥下パターンをStephanieらの報告に準じて以下の3つのタイプ、Type I：嚥下ごとに喉頭口が開くタイプ、Type II：嚥下ごとに喉頭口が連続して閉じているタイプ、Mixed：両者が混合するタイプに分類した。

### C. 研究結果

食塊先端位置の割合を表1、図1に示す。

COMではOC: 66.7%, UOP: 0%, VAL: 16.7%, HYP: 16.7%であった。嚥下反射直前に食塊先端位置が口腔内に存在した割合が高く、口腔咽頭上部領域に存在した例は認めなかった。

咀嚼を要する固形物ではそれぞれ、CKでOC: 16.7%, UOP: 33.3%, VAL: 50%, HYP: 0%, CBではOC: 0%, UOP: 16.7%, VAL: 83.3%, HYP: 0%であった。CKでは下咽頭まで達した例は認めず、半数が喉頭蓋谷領域に達していた。CBでは動態が若干異なり、下咽頭に達した例はなく、口腔内で嚥下反射が起こった例もなかった。また、8割以上が喉頭蓋谷に達していた。

MIXでは、OC: 0%, UOP: 20%, VAL: 40%, HYP: 40%となり口腔内でとどまった例は1例もなく、特に下咽頭に達した率が高かった。

CUP、STRに関して、比較的嚥下動態が均一であった2口目から5口目まで(合計24嚥下)の食塊先端位置を検討対象とし、CUP Ave2-5、STR Ave2-5として代表値とした。

CUP Ave2-5では、OC: 4.2%, UOP:



37.5%, VAL: 25%, HYP: 33.3%で、約6割が喉頭蓋谷以降 (VAL+HYP) に達し、口腔内にとどまる例は4.2%とごく少数であった。

STR Ave2-5 では OC; 0%, UOP; 29.2%, VAL; 37.5%, HYP; 33.3%で、約7割が喉頭蓋谷以降に達し、口腔内にとどまる例は認めなかった。

STR の嚥下パターンの内訳は Type I: 5人 (83.3%), Type II: 1人 (16.7%), Mixed: 0人 (0%) であった。

#### D. 考察

嚥下反射直前の食塊位置は、前年度の報告研究課題1結果は、COMではOC: 63.2%, UOP: 26.3%, VLA: 10.5%, HYP: 0%, CBのVAL, HYPへの深達率はそれぞれ55%, 0%, CKのVAL, HYPへの深達率はそれぞれ50%, 15%, MIXではVAL: 27.8%, HYP: 72.2%であった。今回の結果は例数が少ないが、前年度の報告と同様の傾向と考えられた。

2001年のStephanieらの報告ではストロー飲みを15例、305嚥下で検討している。その結果、嚥下パターンはType I: 53%, Type II: 27%, Mixed: 20%であった。さらに本研究と同様の食塊位置の報告も行っている。喉頭蓋谷をメルクマールに喉頭蓋谷上をSuperior (本研究のOC+UOPに相当)、喉頭蓋谷下をInferior (本研究のHYPに相当) として、嚥下反射開始時の食塊位置を検討し、Type I群ではSuperior: 22%, Valleculae: 31%, Inferior: 47%, Type II群では

Superior: 1%, Valleculae: 6%, Inferior: 93%であったと述べている。喉頭口が閉鎖せずに下咽頭に食塊が存在することが50%弱存在していることに対し誤嚥のリスクについて言及している。今回の我々の結果を当てはめるとType IではOC+UOP 35%, VAL 45%, HYP 20%, Type IIは1例のみでHYPであった。Type IにおいてはVAL以降に約7割達しておりStephanieらの報告とほぼ合致する結果と考えられる。

深達率に関してはコップ飲み、ストロー飲みはほぼ同様の傾向を示し、口腔内に留まりにくく、口腔咽頭上部領域、喉頭蓋谷領域、下咽頭領域にほぼ30%前後と均等な割合であった。特に今回の命令嚥下では口腔咽頭上部領域に食塊が存在していなかったが、同じ液体を嚥下する様式であるコップ飲みやストロー飲みで口腔咽頭上部領域に食塊先端が位置したものがあったのが特徴であった。下咽頭領域に達したものに注目すると、クッキー、コンビーフでは0%、命令嚥下で16.7%と少数で混合物咀嚼嚥下40%、コップ飲み、ストロー飲みでそれぞれ33.3%であった。すなわちコップ飲み、ストロー飲みの嚥下様式は、深達度という観点からは液体の嚥下にもかわらず、むしろ咀嚼嚥下の様式、特に混合物のそれに近いことが推察された。

今回はコップ、ストローともに一口の量については測定していない、これまでの報告等では自然な嚥下で15ml~25mlと報告されている。よって、今回設定した命令嚥下の1口量(10ml)よりは多い可能性がある。したがって、食塊先端が咽頭に進行した要因と

して、Stage II transport によるものではなく、食塊の量の影響は考えなければならない。さらに捕食に伴う運動、例えば sucking などが加わることによる影響も食塊進行に影響する可能性はある。

今回は幾つかの嚥下様式を検討したが、咽頭への深達度を基準に各嚥下様式の難易度を考えてみると、難易度の低いものはクッキーあるいはコンビーフの咀嚼嚥下、難易度の高いものは混合物の嚥下でほぼ同等の難易度として、液体のコップ飲みとストロー飲みが考えられる。液体の命令嚥下は中間的と考えられる。

#### E. 参考文献

1. Palmer J.B.: Integration of oral and pharyngeal bolus propulsion: a new model for the physiology of swallowing. *Japanese Journal of Dysphagia Rehabilitation* 1(1): 15-30, 1997.
2. Hiemae K.M. and Palmer J.B.: Food transport and bolus formation during complete feeding sequences on foods of different initial consistency [see comments]. *Dysphagia* 14(1): 31-42, 1999.
3. Logemann JA.: Evaluation and treatment of swallowing disorders. San Diego, CA: College-Hill Press.
4. 武田斉子, 才藤栄一, 松尾浩一郎, 馬場 尊, 藤井 航, Jeffery B. Palmer: 咀嚼が食塊の咽頭進入に及ぼす影響. *リハ医学* 39: 322-330, 2002

5. Daniels SK, Foundas AL: Swallowing physiology of sequential straw drinking. *Dysphagia* 16(3):176-82, 2001

表 1 嚙下反射直前における食塊先端位置の深さ

	COM			CK			CB			MIX		
	N	%		N	%		N	%		N	%	
総数	6			6			6			5		
OC	4	66.7	1	16.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0		
UOP	0	0.0	2	33.3	1	16.7	1	20.0				
VAL	1	16.7	3	50.0	5	83.3	2	40.0				
HYP	1	16.7	0	0.0	0	0.0	2	40.0				

	1口目		2口目		3口目		4口目		5口目		6口目		7口目		Ave 2-5	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
総数	6		6		6		6		6		6		5		24	
OC	1	16.7	0	0.0	1	16.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	20.0	1	4.2
UOP	3	50.0	3	50.0	2	33.3	2	33.3	2	33.3	4	66.7	1	20.0	9	37.5
VAL	2	33.3	1	16.7	1	16.7	2	33.3	2	33.3	0	0.0	2	40.0	6	25.0
HYP	0	0.0	2	33.3	2	33.3	2	33.3	2	33.3	2	33.3	1	20.0	8	33.3

	1口目		2口目		3口目		4口目		5口目		6口目		7口目		Ave 2-5	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
総数	6		6		6		6		6		5		5		24	
OC	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
UOP	3	50.0	3	50.0	1	16.7	1	16.7	2	33.3	2	40.0	2	40.0	7	29.2
VAL	3	50.0	1	16.7	3	50.0	3	50.0	2	33.3	1	20.0	2	40.0	9	37.5
HYP	0	0.0	2	33.3	2	33.3	2	33.3	2	33.3	2	40.0	1	20.0	8	33.3

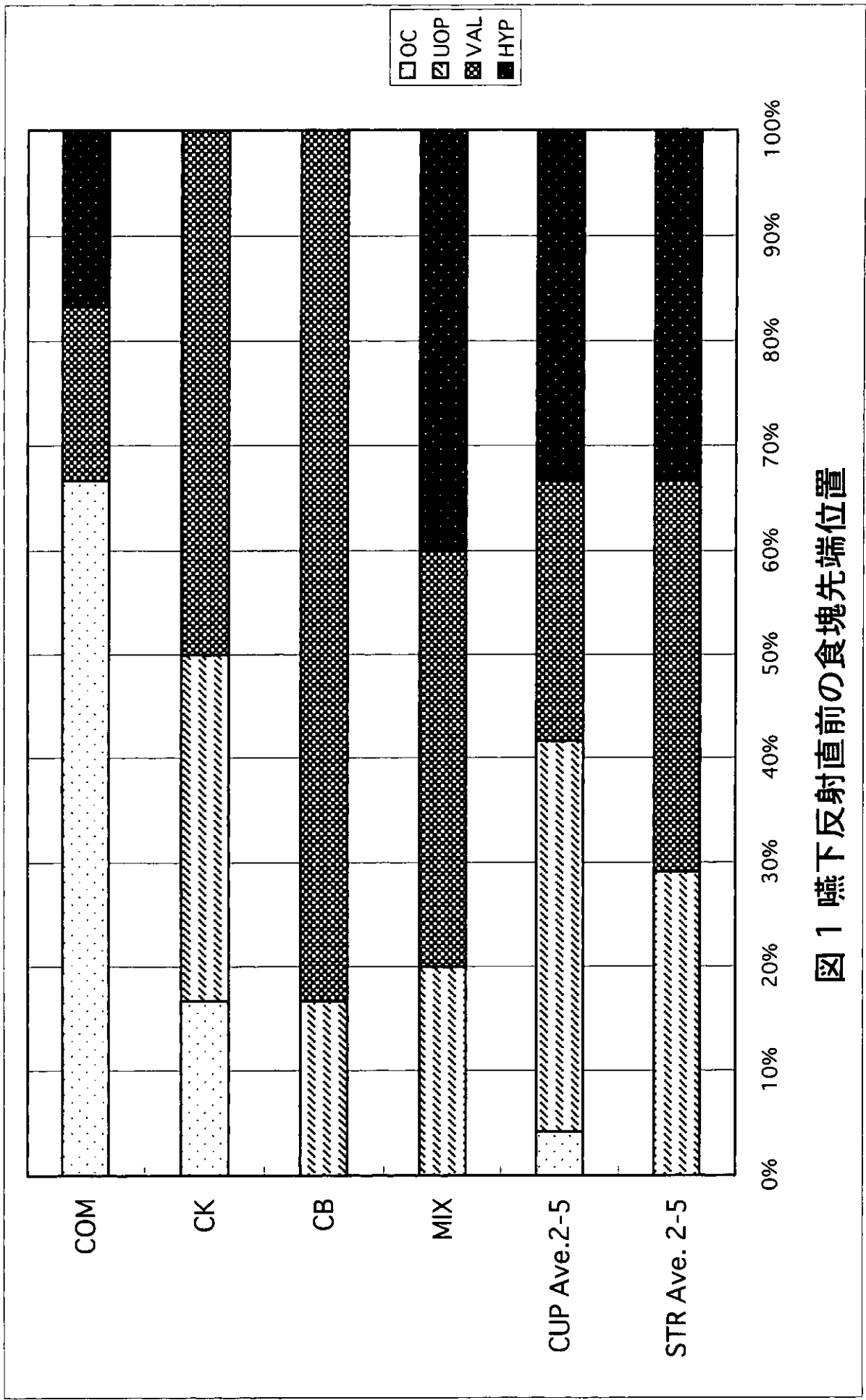


図1 嚙下反射直前の食塊先端位置