

図 1 - 1 プリン：＜軽度残留＞

- 1；プリンのかげら（少量）が残留する。
- 2；残留部位は1カ所にとどまる。

例



解説

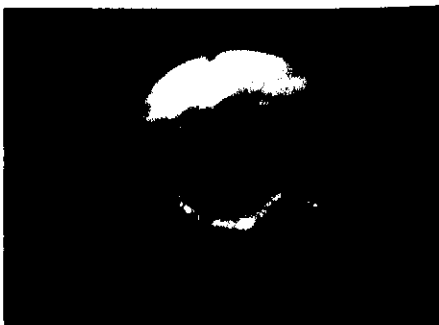
右梨状窩にプリンのかげらが残留



左梨状窩にプリンのかげらが残留  
(喉頭蓋谷には唾液貯留あり)



梨状窩にプリンのかげらが残留  
(喉頭蓋谷には唾液貯留が著明である  
が、プリンの残留はなし)



喉頭蓋谷（右側）にプリンのかげらが  
残留

図 1-2 プリン：＜中等度残留＞

- 1；プリン的一块（かけらより量的に多い）が残留する。
- 2；残留部位は2カ所までにとどまる。

例



解説

右喉頭蓋谷にプリンが一塊で残留



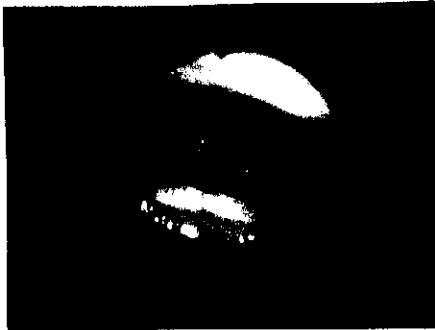
左右喉頭蓋谷にプリンが一塊で残留

図 1-3 プリン：＜高度残留＞

- 1；プリンが一塊で残留する。
- 2；残留部位は3カ所以上に分散している。

例

解説



両側喉頭蓋谷、両側梨状窩に残留  
(喉頭蓋谷＞梨状窩)



喉頭蓋谷、梨状窩に残留  
(量的に多量、喉頭蓋谷＞＞梨状窩)



梨状窩、喉頭蓋谷、咽頭後壁に残留



両側梨状窩、喉頭蓋谷に残留  
(誤嚥あり)

図 2 - 1 粥：＜軽度残留＞

- 1；粥が粒状（数粒）に残留する。
- 2；残留部位は 1 カ所にとどまる。

例



解説

喉頭蓋谷に粥粒が残留



喉頭蓋谷に粥粒が残留



梨状窩（右側）に粥粒が残留

図 2 - 2 粥：＜中等度残留＞

- 1；粥が一塊（数粒以上の固まり）で残留する。
- 2；残留部位は2カ所までにとどまる。

例

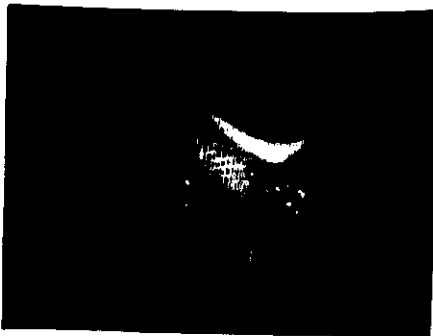


解説

粥粒が梨状窩、咽頭後壁に残留



喉頭蓋谷、梨状窩に一塊で残留  
(喉頭蓋谷＞梨状窩)



左右喉頭蓋谷に残留  
(梨状窩には残留なし)

図 2-3 粥：＜高度残留＞

- 1；粥が多量で残留する。
- 2；残留部位は3カ所以上に分散する。

例

解説



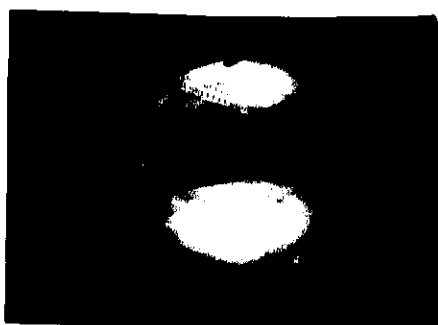
梨状窩、喉頭蓋谷、咽頭後壁に残留  
(量的にも多量)



梨状窩、喉頭蓋谷、咽頭後壁に残留



喉頭蓋谷に多量に残留  
(梨状窩には残留なし)



喉頭蓋谷、梨状窩に残留  
(喉頭蓋谷は多量)

図 3 - 1 飲料：＜軽度残留＞

1；膜状（コーティング状＝少量）に残留する。

例



解説

梨状窩から披裂喉頭ひだ上に少量残留  
一部侵入あり



梨状窩に少量残留  
(咽頭後壁に膜状に残留あり)



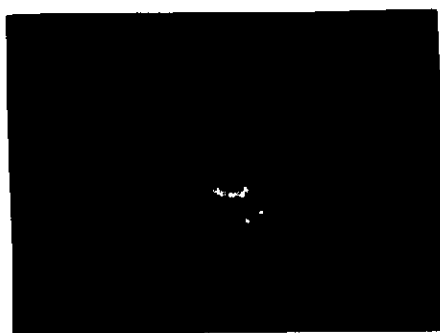
梨状窩、喉頭蓋谷に膜状に残留

図 3 - 2 飲料：＜中等度残留＞

- 1；残留量は膜状よりも多く残留する。
- 2；残留部位は2カ所までにとどまる。

例

解説



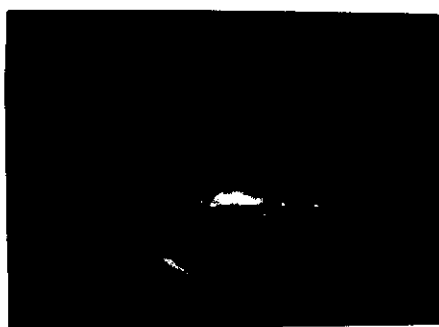
舌根部、左梨状窩に残留



左右喉頭蓋谷に多量に残留  
(梨状窩には残留なし)



左梨状窩＞左喉頭蓋谷に残留



左右喉頭蓋谷、右梨状窩に残留



図 3 - 3 飲料：＜高度残留＞

1；量的に多量に残留する。

2；残留部位は 3 カ所以上に分散し残留する。

例

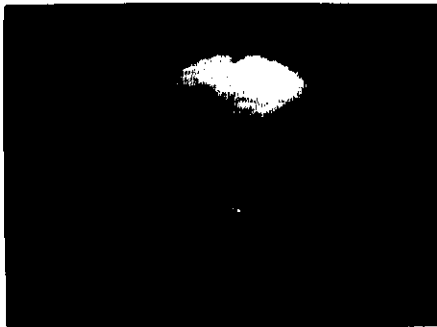
解説



両側梨状窩、喉頭蓋谷に残留



梨状窩、喉頭蓋谷に多量に残留  
(侵入あり)



両側梨状窩、喉頭蓋谷に残留

## 表1 同意書

### 健常者の嚥下内視鏡検査、ご協力の御願い

嚥下障害の患者さんに内視鏡検査を行い診療に活かしておりますが、健常者で食物がどの程度のどに残留するかのデータがありません。そこで、皆様のご協力をお願いして健常者の咽頭残留を調査しております。ご協力をお願い申し上げます。

#### 方法

- 1; リクライニング座位をとり、鼻腔に局所麻酔（キシロカインスプレー）をする。
- 2; 鼻咽腔喉頭ファイバーを咽頭にいれのどをのぞきながら、プリン、お粥、液状栄養食を食べてもらう。
- 3; そのときの食物の残留をみる。
- 4; 全行程をビデオに記録して解析する。

不明な点は何なりとご質問下さい。

リハビリテーション診療科医師 薛 克良、藤島一郎

趣旨に賛同し、検査に協力する。

平成 年 月 日

署名

問診：現在の内服薬 なし、あり；  
アレルギー なし、あり；  
過去の病気 なし、あり；

表2 判定基準

## FOOD TEST 咽頭残留評価及び判定例

聖隷三方原病院リハビリテーション診療科  
藤島一郎、薛 克良

### 原則

- 1：食物サンプル；プリン、粥、飲料にて検査。  
一口量ティースプーン1杯（3g、3cc程度）
- 2：通常摂食している体位にて検査を実施する。
- 3：automatic double swallowがあった場合は、その後の残留を評価する。
- 4：残留；なし・軽度・中等度・高度で残留の程度を評価する。  
評価基準と判定例は別紙参照。
- 5：誤嚥・侵入は別に評価する。
- 6：動的に観察し総合的に判定する。  
（今回ここに示す写真は静的なもので、あくまでもその一例）

表3 ファイバースコープによる咽頭残留評価用紙

患者（イニシャル）； 歳、 男・女

疾患名（嚥下障害の原因疾患）；

嚥下障害のタイプ；球麻痺、仮性球麻痺、器質的疾患（ ）  
 その他（ ）、分類不能

プリン	口腔残留*	(-) (±) (+)
	咽頭残留	なし、軽度、中等度、高度
	誤嚥	なし、あり、不明
粥	口腔残留*	(-) (±) (+)
	咽頭残留	なし、軽度、中等度、高度
	誤嚥	なし、あり、不明
液状栄養食	口腔残留*	(-) (±) (+)
	咽頭残留	なし、軽度、中等度、高度
	誤嚥	なし、あり、不明

\*昭和大学歯学部口腔衛生学（向井先生、石田先生）の基準で判定

唾液貯溜など参考所見

VF： 未施行

実施	誤嚥	なし、侵入、あり
	咽頭残留	なし、あり
	部位	喉頭蓋谷、梨状窩、全体
	程度	軽度、中等度、高度
		(ファイバースコープの基準に準ずる)

評価者

施設名

表4 摂食テスト・対象者（嚥下障害なし）

氏名	年齢	性別	プリン		粥			飲料			
			プリン（一塊）	プリン（砕き）	咽頭所見	口腔所見	咽頭所見	口腔所見	咽頭所見	口腔所見	
1 K.S.	35	M	残留なし	未	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
2 I.F.	47	M	喉頭蓋谷に軽度残留	未	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
3 H.M.	37	M	喉頭蓋谷に軽度残留	未	残留なし	喉頭蓋谷に軽度残留	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
4 S.S.	27	M	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
5 T.Y.	31	F	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	舌後方に残留程度	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
6 N.K.	33	M	残留なし	残留なし	残留なし	喉頭蓋谷に軽度残留	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
7 A.Y.	35	F	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	中等度残留（梨状窩）	残留なし	残留なし
8 M.A.	29	F	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
9 K.I.	68	F	残留なし	軽度残留	残留なし	喉頭蓋谷に軽度残留	粥数粒残留	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
10 K.T.	58	F	残留なし	残留なし	残留なし	咽頭後壁に軽度残留	粥軽度残留	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
11 M.M.	45	F	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
12 Y.I.	31	M	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
13 R.I.	30	F	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし
14 Y.M.	54	F	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	粥軽度残留	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし

double swallow 後に判定

一口量は3gから5g程度

介助にて摂食

80度仰臥位

表5-1 飲料におけるコーティング上の残留＝軽度残留と定義とした場合

		口腔所見	
		残留なし	残留あり
咽頭所見	残留なし	0例	0例
	残留あり	9例 症例番号 1,2,3,4,6,8, 12,13,14	5例 症例番号 5,7,9,11,15,

5-2 飲料におけるコーティング上の残留＝正常範囲とみなした場合

		口腔所見	
		残留なし	残留あり
咽頭所見	残留なし	6例 症例番号 1,4,8,12,13,14	2例 症例番号 5,15
	残留あり	4例 症例番号 2,3,6,7	2例 症例番号 9,11

5-3 軽度残留（全ての食品）＝正常範囲とみなした場合

		口腔所見	
		残留なし	残留あり
咽頭所見	残留なし	9例 症例番号 1,2,3,4,6,7,8, 12,13,14	4例 症例番号 5,9,11,15
	残留あり	1例 症例番号 7	0例 症例番号

表6 摂食テスト・嚥下障害患者

氏名	性別	年齢	診断名	プリン			粥			飲料		その他
				咽頭所見	口腔所見	咽頭所見	口腔所見	咽頭所見	口腔所見	咽頭所見	口腔所見	
1	K.K.	M	63	脳幹部梗塞 (延髄左側)	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	唾液貯留 左声帯動き不良 喉頭蓋感覚なし
2	N.M.	M	83	脳幹部梗塞 (延髄左側)	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	
3	K.N.	M	55	SAH術後 LMCA梗塞	軽度残留 侵入あり	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	
4	K.M.	M	73	脳幹部梗塞 多発性脳梗塞	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	唾液貯留
5	M.M.	M	79	小脳梗塞	軽度残留	軽度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	軽度残留	鼻咽腔逆流あり
6	Y.K.	M	61	脳幹部梗塞 (延髄右側)	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	軽度残留	
7	M.N.	M	58	多発性脳梗塞	中等度残留	軽度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	残留なし	
8	K.S.	M	62	SAH術後	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	軽度残留	唾液貯留
9	T.H.	M	84	胃癌術後 多発性脳梗塞	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	軽度残留	喉頭蓋感覚なし
10	H.M.	M	70	小脳出血、AVM	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	残留なし	唾液貯留多 喉頭蓋感覚なし
11	T.T.	M	84	左被殻出血	中等度、誤嚥	詳細不明	中等度、誤嚥	中等度、誤嚥	中等度、誤嚥	中等度、誤嚥	未検査	開口障害、唾液貯留
12	M.M.	F	82	多発性脳梗塞	残留なし	残留なし	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	残留なし	
13	K.H.	F	70	小脳出血	中等度残留	残留なし	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	軽度残留	
14	T.M.	M	77	脳幹部梗塞 (延髄右側)	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	高度残留	残留なし	リフトにエコーレ装着 柵編法術後
15	M.M.	M	44	脳幹部梗塞 (延髄左側)	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	
16	G.J.	M	72	陈旧性脳梗塞	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	残留なし	軽度残留	軽度残留	
17	R.S.	M	60	脳塞栓症	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	中等度残留	軽度残留	
18	T.Y.	M	63	多発性脳梗塞	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	軽度残留	
19	T.T.	M	77	多発性脳梗塞	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	中等度残留	誤嚥あり

通常摂食している体位  
介助にて摂食

表 7-1 摂食テスト・嚥下障害患者

		口腔所見	
		残留なし	残留あり
咽頭所見	残留なし	2 例 症例番号 4,15	0 例
	残留あり	7 例 症例番号 1,7,10,12,14,16,18	9 例 症例番号 2,3,5,6,8,9,13,17,19

(口腔所見不明 1 例；症例 11 = 開口障害)

表 7-2 咽頭軽度残留を正常範囲と見なした場合

		口腔所見	
		残留なし	残留あり
咽頭所見	残留なし	6 例 症例番号 1,4,12,15,16,18	2 例 症例番号 2,3
	残留あり	3 例 症例番号 7,10,14,	7 例 症例番号 5,6,8,9,13,17,19

(口腔所見不明 1 例；症例 11 = 開口障害)



平成 12 年度長寿科学研究

「摂食・嚥下障害の治療・対応に関する統合的研究」

分担研究項目 「咀嚼負荷嚥下造影検査法

(Process-Swallowing Test) の開発」研究報告書

- The Process-Swallowing Test -

A new assessment procedure of videofluorography

based on the Process model

分担研究者

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

Palmer らにより提唱されたプロセスモデルを利用した咀嚼負荷嚥下造影検査法の開発を検討した。健常者に対する検討から、1. 咀嚼負荷によって stage II transport (STII) を伴うプロセスモデルに一致した過程が確認できた。2. 固形・半固形食物の咀嚼負荷嚥下では高率に STII が観察された。3. 液体の嚥下においても咀嚼負荷により約半数に STII が観察され、食物形態に関わらず咀嚼が自動的に STII を生み出すことが示唆された。4. 混合物の咀嚼負荷では 100% で STII が観察され、負荷法としては混合物咀嚼負荷が有用と考えられた。またこれが、従来からの「混合物は危険」という経験則を裏付ける根拠と思われた。5. 水分を含む食物の咀嚼負荷では、咽頭嚥下反射前に食塊が下咽頭まで達する例を高率に認め、喉頭閉鎖機能不全があれば誤嚥に結びつくと思われた。6. 咀嚼負荷時の嚥下反射の計測には、その基点として舌骨運動開始時点（もしくは咀嚼停止時点）を用いるべきと思われた。咀嚼停止-舌骨運動開始時間は、咀嚼-嚥下連関を調べるのに有用な指標と思われた。7. 摂食・嚥下障害患者では、咀嚼負荷による STII の出現が喉頭閉鎖機構の障害と相まって誤嚥に結びついていると思われる症例が存在し、負荷テストとしての意義が示唆された。

研究協力者

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
武田斉子	(同)
松尾浩一郎	(同)
藤井 航	(同)
小野木啓子	(同)
奥井美枝	(同)

戸原 玄 (同)

Jeffrey B Palmer ジョーンズホプキンス大学医学部リハビリテーション科

はじめに

1980年代前半に嚥下造影検査 (videofluorography ; VF 検査) がルーチン検査として導入されるようになり, 摂食・嚥下障害の臨床は飛躍的発展を遂げた (文献 1). この検査により, 誤嚥の同定, 不顕性誤嚥の発見, 効果的体位や食物対応法の決定などに関する極めて具体的な指標を得ることができるようになったからである. 従って, 近年, 内視鏡嚥下検査が新たな臨床的評価法として注目されるようになってはきたが, 現時点でも VF 検査が摂食・嚥下障害評価のゴールド・スタンダードであることには違いはない.

このように VF 検査は極めて有効な検査ではあるが, 1997 年来, Palmer らが, 提唱してきたプロセスモデル (Process model) は, VF 検査における従来の評価方法に大きな疑問を投げかけた (文献 2, 3).

すなわち, 従来, VF 検査では, 主に液体もしくは半固形食の命令嚥下 (command swallow) の観察を中心にして, 4 期連続モデル (four-stage sequential model) の概念に沿ってその評価を組み立ててきた. このモデルは, 嚥下運動を「口腔準備期があり, その後, 一気に口腔送り込み期, 咽頭期, そして食道期へと続く」という嚥下 4 期のはっきりとした時間的連続過程としてみるもので

ある. しかし, Palmer らは, 液体や半固形食の命令嚥下時に生じる事象の説明には適しているこの伝統的な嚥下の 4 期連続モデルでは, 固形食咀嚼/嚥下についてはうまく説明できないことを示し, 人では 2 種類の嚥下形態が存在することを示唆した. つまり彼らの研究の結果, 健常者の固形食咀嚼/嚥下時には, 従来のモデルでは考慮されなかった「咽頭嚥下反射前に生じる咽頭内での能動的食塊形成」という現象が明確に存在することが確認され, その説明にプロセスモデルを必要としたのである (図 1).

プロセスモデルでは, 以下のような重要な特徴が指摘された. すなわち,

1. 顎と舌の運動は, 咀嚼や食物の送り込みの際, 連動している.
2. 口腔内で食物の破碎 (processing) が行われている間にも, 咀嚼の済んだ食物は口峽を通過して中咽頭 (口腔咽頭) へと送り込まれている (stage II transport).
3. 固形食の食塊形成は, 口腔ではなく咽頭で行われる (咽頭嚥下反射前に生じる咽頭内での能動的食塊形成).
4. 咽頭嚥下が開始される前に, 食塊が中咽頭に 5 秒もしくはそれ以上集積することもある.

このうち, 特に, 2 と 3 は, 固形物の咀嚼/嚥下時には咽頭嚥下反射前に食物が咽頭内に存在することを意味するので, 臨床的に極

めて重要と考えられた。

また、Palmer は、このプロセスモデルにおける咽頭嚥下反射前に生じる咽頭内での食塊形成は咀嚼に伴った舌運動による能動的過程であることを face down 位での咀嚼/嚥下検討から明らかにした (文献 4)。

比較解剖学的検討から、「人間の口腔・咽頭・喉頭の形態は、多彩な発声機能を生み出すための咽頭の増大に伴い、喉頭位置の低位化、舌根部の咽頭への露出 (口腔咽頭部) という嚥下機能上の大きな欠点を有している」ことは広く知られていた (文献 2)。

Palmer らの示したプロセスモデルは、人以外の哺乳類の研究を通して得られた一般的な嚥下形態を人に援用したものであり、彼らは、人では「誤嚥することなく嚥下することが難しい水溶液」の嚥下にだけ特殊な嚥下形態が発達したのだと考えた。すなわち、従来の評価法の基盤となっている 4 期連続モデルは、むしろ人独特の新しい嚥下形態を示すものであり、人の嚥下形態全てを意味するものではないと推論した (文献 2)。

振り返って、「食事」を考えると、飲むこと (drink) と食べること (eat) という 2 つの区別される行動が存在する。ここで「drink」には人独特の 4 期連続モデルが適応され、「eat」にはプロセスモデルが適応されると整理できる。また、こうして見ると、従来の嚥下評価は「drink」の評価であり、「eat」の評価ではなかったと要約できる。つまり、今後、人では従来の 4 期連続モデルの嚥下による「drink」とプロセスモデルの嚥下の「eat」の 2 種類について評価する必

要があると考えられる。

今回、臨床上問題になる誤嚥をこのプロセスモデルから整理し直し、その評価法を確立するために咀嚼負荷嚥下法 (Process-Swallowing Test) の検討を行った。すなわち、Palmer らはプロセスモデルについて未だ基礎的データのみを提示するにとどまっており、これを臨床上で使用するためには、その出現頻度の詳細や負荷法の実際手順が明らかにされなければならない。また、時間経過の正常値が必要であった。また、症例においてその意味づけを検討する必要があった。

#### 検討 1. Stage II transport の出現率の検討

【目的】液体の命令嚥下の解析から嚥下反射は食塊が口峽を通過した直後に始まると考えられてきたが、Palmer と Hiiemae は固形物の咀嚼嚥下時には嚥下反射開始前に食塊が中咽頭で形成されることを確認し、その運動を Stage II transport (STII) と定義した (Process model 1997)。この時期は、咽頭嚥下反射前であり気道が咽頭に開いており嚥下障害者にとって極めて危険性を有すると推定される。そこで、命令嚥下および咀嚼嚥下と複数の食物形態を組み合わせ、咀嚼と食物物性が STII の出現率に及ぼす影響を検討した。

なお、Palmer らによる STII の定義は、咀嚼中に食塊が口峽を越え中咽頭に蓄積される過程であり、VF 検査上は、側面像で食塊が硬口蓋と軟口蓋の境を越え後方に送られる期間 postfaucial aggregation time (PFAT)、

舌背と下顎弓下縁が交差する部分を越え下方（喉頭蓋谷部）に送り込まれる期間 vallecular aggregation time (VAT) に区別される。さらに、食塊が喉頭蓋を越えて下咽頭に進む期間を hypopharyngeal transit time (HTT) と呼ぶ。今回の検討では、咽頭嚥下反射開始を舌骨挙上運動開始時点と定義し、この舌骨挙上運動開始以前に PFAT, VAT, HTT のいずれかの時期が開始されている場合を「STII あり」とした。

【対象・方法】神経疾患や咽頭喉頭疾患の既往がなく、摂食・嚥下障害に関連した主訴が無く、通常の社会生活を送っている健常成人 10 名（男性 6 名、女性 4 名、年齢  $29.2 \pm 4.1$  歳）を対象とした。50%バリウム水溶液 10ml を咀嚼負荷なし/ありの 2 条件（LqCmd, LqMast）、バリウム含有コンビーフ 8g を咀嚼負荷なし/ありの 2 条件（CBCmd, CBMast）、バリウム塗布クッキー 8g を咀嚼負荷条件（CkMast）、50%バリウム水溶液 5ml ・バリウム含有コンビーフ 4g の混合物を咀嚼負荷条件（MxMast）の 6 通りで、各 2 試行ずつ食させ、VF 検査を行った。負荷量は、Palmer らの報告を参考に、予備実験を行い決定した（武田育子 2000 未発表データ）。命令嚥下では、食物を口腔前庭（水溶液）もしくは舌背（半固形/固形）においた後、「飲み込んでください」と指示し、咀嚼負荷にあたっては、「味わうように噛んで食べてください」と指示を与えた。なお、コンビーフの命令嚥下（咀嚼なし；CBCmd）については 6 名 11 試行を行った。また、水溶液命令嚥下（咀嚼なし；LqCmd）で 1 試

行、混合物咀嚼嚥下（MxMast）で 2 試行の結果を記録上の技術的不備から検討から除外した。

デジタルテープに記録した VF 側面像をフレーム単位で再生し、前述した基準で STII の有無を判定し、試行における出現率を算出、比較した。さらに、咽頭嚥下反射開始時点（舌骨挙上開始時点）に食塊の先端がある位置を見て、軟口蓋部分にあるもの（PFAT に相当）、喉頭蓋谷部分にあるもの（VAT に相当）、下咽頭部分にあるもの（HTT に相当）に分けて、その頻度を算出した。

実験にあたっては、被検者には文章および口頭で実験の主旨と内容を十分に説明し同意を得た。

【結果】STII の出現率はそれぞれ、液体咀嚼なし 37%、コンビーフ咀嚼なし 0%、液体咀嚼あり 55%、コンビーフ咀嚼あり 85%、クッキー咀嚼あり 90%、混合咀嚼あり 100% であった（表 1, 図 2）。また、液体咀嚼あり、混合咀嚼ありでは、それぞれ 25%、72% と高率に咽頭嚥下反射開始前に食塊が下咽頭に到達していた（表 1, 図 3）。施行中、誤嚥や喉頭内流入を認めた例は無かった。

【考察】咀嚼負荷により、STII が有意に出現することが確認できた。水溶液でさえ、咀嚼負荷により 55% と半数以上で出現していた。また、食物形態によりその出現頻度は異なり、混合咀嚼では 100% と確実に出現した。一方、クッキーやコンビーフでは咀嚼負荷を加えてもその出現率は 90%、85% と高率ではあるが、100% の誘発はできなかった。液体を含んだ咀嚼負荷（液体咀嚼あり、混合咀嚼あり）で