

## 吃音児の発語運動能力の検討

山崎 和子 城本 修 小澤 由嗣

広島県立保健福祉短期大学言語聴覚療法学科

### 抄 録

吃音児4名(7歳～9歳11ヵ月)を対象に, oral diadochokinesis 検査を実施し, 発語運動能力の評価を行った。回数(運動速度), 変動率(運動の安定性), および時間的変動を指標として分析した。その結果, 非吃音児に比べ, 運動の回数には差はみられなかったが, 運動の変動率については, 非吃音児に比べ吃音児の方が高い傾向が認められた。特に吃症状が持続している症例にその傾向が顕著であった。また, 時間的変動に関しては一定の傾向は認められなかった。発語運動能力の評価には運動速度と安定性の両面からの評価が必要であることが示唆された。

**キーワード:** 吃音児, 発語運動能力, 交互反復運動, 運動速度, 運動の安定性

## はじめに

吃音の原因については、長年にわたり様々な研究が行われてきた。親子関係を始めとする心理的要因、発語に關する神経学的能力を始めとする生理的要因、およびその相互作用と、様々な議論がなされてきているが、未だ決定的な要因は明らかにはなっていない。

様々な要因が複雑に作用していると考えられる吃音をPrins<sup>1)</sup>は、impairment (機能障害)・disability (能力障害)・handicap (ハンディキャップ)の3つのレベルの概念モデルで説明している(図1)。機能障害のレベルでは、吃音の背景に何らかの欠陥(deficit)を想定している。その欠陥は発話のプロセスに動揺を生じさせやすい。話者はこの発話のプロセスの動揺に対し、何らかの調節を行うため、機能障害のレベルでは、まだ表面的には「非流暢」あるいは「吃音」とは認識されない。しかし発話プロセスにおける動揺は流暢性を損ないやすく、話者はそれを修正しようとする。その修正反応の仕方を誤ることにより、聞き手に吃音あるいは非流暢と知覚されるようになり、能力障害のレベルへと進展していくと考えられる。Prinsは「吃音」を、何らかの欠陥を背景にした発話プロセスの動揺に対する、誤った修正反応であると考えている。彼は背景にある欠陥として、linguistic formulation(言語形式化)とmotor control(運動コントロール)をあげている。linguistic formulationとは「意味的・統語的表示、語彙選択・組立、音韻的表示」などを意味している。またmotor controlとは「運動の企画・プログラミング、実行」を内容としている。

本研究では、発語を「実行」するための「発語運動能力」について検討する。

構音器官の運動能力の評価法に、oral diadochokinesis(構音器官の交互反復運動)検査がある。この検査は、口唇および舌のすばやい交互反復運動により「パ」「タ」「カ」をできるだけ速く言ってもらい、速度、構音の乱れ、リズムの乱れ等から、運動能力を評価しようとするものである。1930年～1940年代の先行研究<sup>2,3)</sup>では、成人の吃音者を対象に、構音器官の運動能力を評価のために、oral diadochokinesis検査を実施している。その結果、成人吃音者の交互反復運動速度は、非吃音者と比較して、差はみられないという結果ではほぼ一致している。しかし、これらの結果は回数のみを指標としたものであった。

また、oral diadochokinesis 検査は、実施手続きが簡便であり、幼児にも負担をかけずに検査を行うことが可能であるが、吃音幼児を対象に本検査を実施したものは見受けられない。

一方、吃音幼児に対しては、吃音への自覚のない時期に意識させることは悪化させる恐れがあると、発語

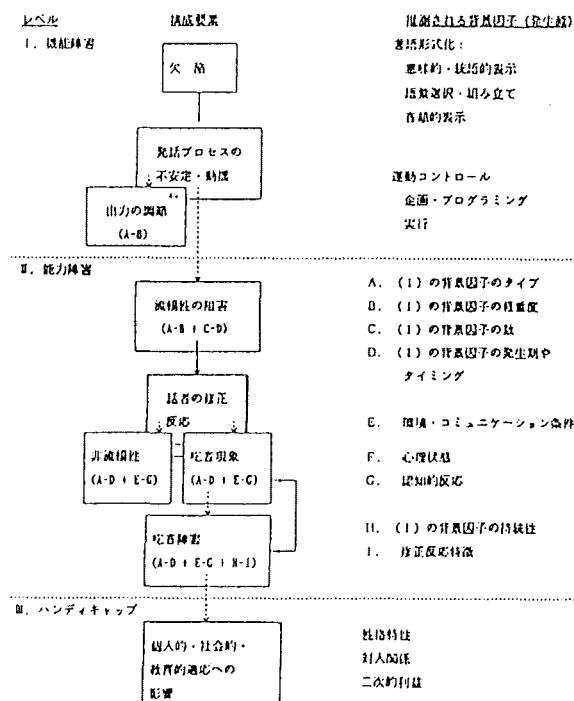


図1 発話非流暢性・吃音概念モデル (Prins, 1991, 大橋佳子訳, 1996)

に対して直接的に指導を行うことは避けられてきた。しかし、最近では「吃音児に対して、oral motor skill(発話運動スキル)の訓練を行うことにより、吃音を減少させることが可能である」とRiley<sup>4)</sup>は主張している。彼らは、治療効果の評価の指標として、音声反応時間, Voice Onset Time(破裂音における、構音器官の閉鎖の開始から声帯振動の開始までの時間)、子音から母音への変移時間を用いており、発話運動スキルの訓練により、これらの指標に改善が認められたと報告している。しかし、まだ小児を対象に発話運動能力を測定した先行研究の数は少なく、また結果が必ずしも一致しているとは言えない(Conture<sup>5)</sup>)。

そこで本研究では、幼児期に相談に訪れた吃音児の追跡調査の一環としてoral diadochokinesis検査を実施し、吃音児の発話運動能力について検討することを目的とする。

## 方法

### 1. 対象

幼児期に吃音を主訴に相談に訪れ、その経過を追跡調査してきた吃音児8名のうち、検査の了解が得られた4名(7歳0ヵ月～9歳11ヵ月)を対象とした。対象児の一覧を表1に示す。なお、非吃音児12名(6歳4ヵ月～10歳1ヵ月)を統制群とした。

2. 方法

(1) oral diadochokinesis検査

検査は/pa//ta//ka/の各音節についてそれぞれ5秒間行った。「これからなるべく速く『パパパ・・・』と言って下さい。『よーい、始め』と言ってから『終わり』と言うまで一息でがんばって続けて下さい。」と教示し、検査者がモデルを示した後、検査を実施した。教示が理解されるまで1回～数回の練習を行った。録音には、SONY TCD-D10テープレコーダーを使用した。分析にはKAY社の音声分析用ソフトウェアMotor Speech Profileを用いた。

表1 対象症例の概要

症例	性別	検査時年齢	発吃年齢	吃症状の経過 (検査時の吃頻度)
症例1	女	9歳11ヵ月	2歳直前	軽減 (0/100文節)
症例2	女	8歳4ヵ月	不明	持続 (11/100文節)
症例3	男	7歳3ヵ月	2歳6ヵ月頃	持続 (6/100文節)
症例4	女	7歳0ヵ月	2歳0ヵ月	軽減 (0/100文節)

\* (非吃音群: 6歳4ヶ月～10歳1ヶ月, 女児8名男児4名計12名)

(2) 分析の指標

ア 反復回数 5秒間の1秒あたりの平均反復回数を求めた。回数は、発話運動速度に相当する。

イ 変動率 変動率とは、ここでは便宜的に子音のburst部分の始まりから次のburst部分の始まりまでを計測し、その平均間隔時間で標準偏差を割ったものとし、5秒間の変動率を求めた (変動率=間隔時間の標準偏差÷平均間隔時間)。変動率の高さは、発話運動の不安定さの指標と考えられる。(図2)

ウ 継時的変動 発話運動の不安定さについて、さらに詳細に検討した。各症例の発話運動が、5秒間で継時的にどのように変化していくのかについて検討するために、1秒毎の平均間隔時間の、継時的変動を求めた。

アおよびイについては、吃音群と統制群(非吃音群)との比較検討を行った。ウについては、吃音群についてのみ検討した。

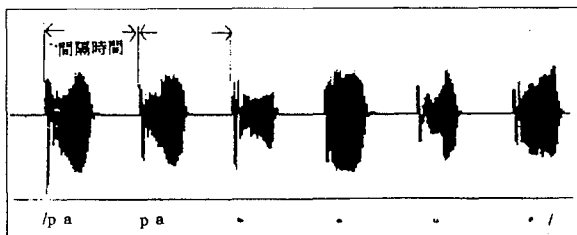


図2 変動率の分析方法  
変動率=標準偏差÷平均間隔時間×100

(3) 吃症状

吃症状については、日本音声言語医学会吃音小委員会の吃音検査の一部を用いて評価した。すなわち、情景画や連続絵、絵カードの文章による説明および自由会話をを行い、その発話100文節中の吃音が生じた回数で評価した。各症例の吃症状を表1に示す。

結果

1. 反復回数

/pa/の平均反復回数は吃音群5.2回/sec, 統制群4.9回/sec, /ta/は吃音群5.2回/sec, 統制群5.1回/sec, /ka/は吃音群5.6回/sec, 統制群4.9回/secであった。いずれの音節においても吃音群と統制群との間に有意差はなかった。(図3)

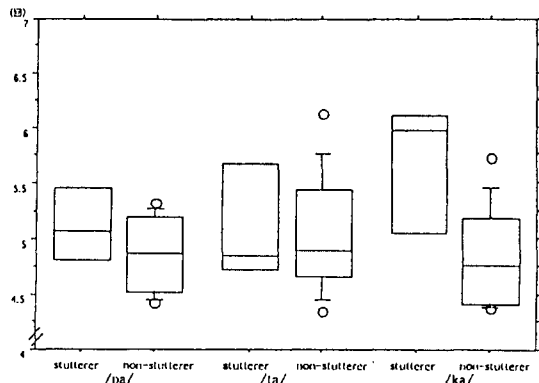


図3 oral diadochokinesis 検査における1秒間の平均反復回数

2. 変動率

吃音群の変動率は/pa//ta//ka/のいずれの音節においても、非吃音群に比べ高い傾向にあった。/pa/と/ka/については有意差がみられなかったが、/ta/は5%水準で有意差が認められた(マンホイットニーU検定)。

非吃音群の変動率も4.04%～29.02%と広い範囲にわたったが、吃音群の症例においては、それをこえる高い変動率を示す場合があった。(図4)

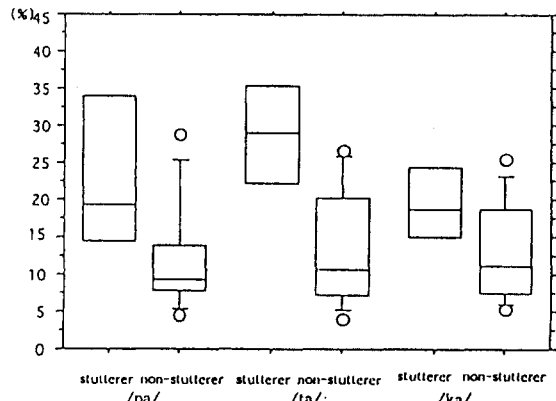


図4 oral diadochokinesis 検査における変動率

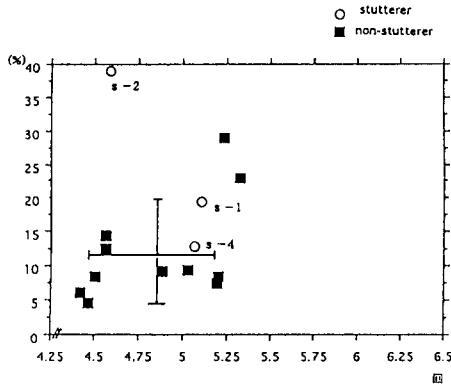


図5 /pa/の回数と変動率

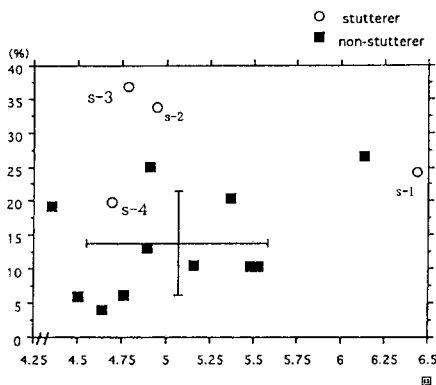


図6 /ta/の回数と変動率

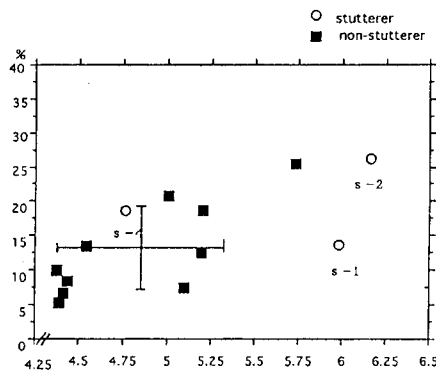


図7 /ka/の回数と変動率

### 3. 反復回数と変動率の関係

各音節の回数と変動率の関係を、図5～図7に示す。グラフ中に平均±1SDの範囲も表示した。吃音群、非吃音群ともに音節の種類により、回数と変動率の分布が異なっていた。非吃音群においては、/pa/および/ka/では回数が少なく変動率も低いところに分布しているものが多く、比較的回数が多いケースに変動率のばらつきがみられた。/ta/では/pa//ka/に比べ、変動率のばらつきがみられた。吃音群では回数が少なく、変動率が低い傾向にあるものはみられなかった。

各症例の特徴は次のようであった。

症例1：各音節とも回数は多く、変動率が低い傾向がみられた。

症例2：変動率が高く回数が少ない傾向であり、いずれも平均±1SDの範囲から大きくはずれていた。ただし/ka/においては回数が多く高い変動率を示した。本症例の/ka/は無声化して、聴覚的印象では正確な構音運動をせずに、回数を多くしているようであった。

症例3：/pa/ka/の資料が欠落しているが、/ta/においては回数が少なく高い変動率を示した。本症例の/pa/は、音圧が浮動的に変化したためspeech motor profileによる分析はできなかった。

症例4：いずれの音節においても、回数、変動率ともに非吃音児の平均±1SDの範囲内に分布していた。

### 4. 平均間隔時間の継時的変動

各症例毎に1秒毎の平均間隔時間が、5秒間でどのように変化しているのかについてみた。比較的安定した発語運動を示した症例1と症例4は図8～図10に、不安定な発語を示した症例2と症例3については、図11～図13に示す。

症例1：/ta//ka/については、1秒毎の間隔時間はほぼ一定であった。統計的有意差も認められなかった。/pa/については、2

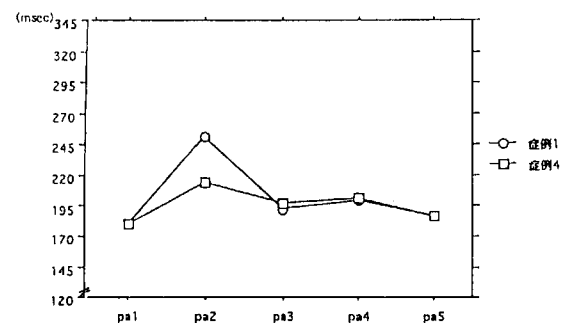


図8 /pa/の時間的変動（変動率が低い症例）

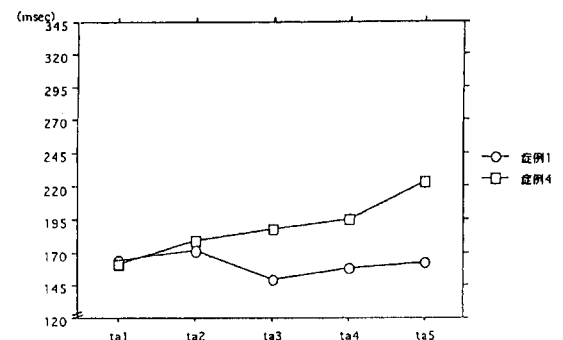


図9 /ta/の時間的変動（変動率が低い症例）

秒目で間隔時間が大きく延長している。但し、ばらつきが大きいので統計的な有意差はなかった。/pa/の1秒目と4秒目との間には有意差が認められた。

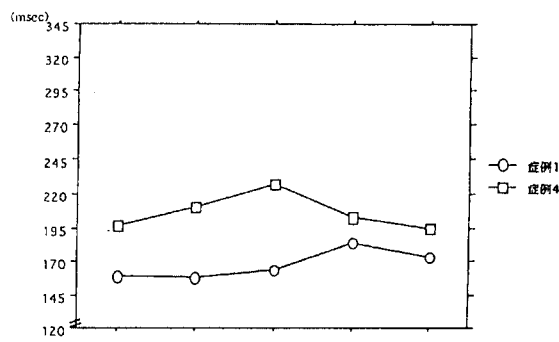


図10 /ka/の時間的変動 (変動率が低い症例)

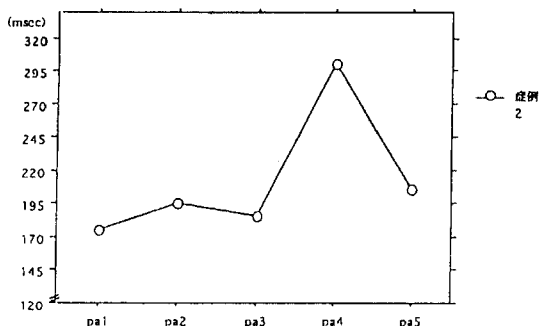


図11 /pa/の時間的変動 (変動率が高い症例)

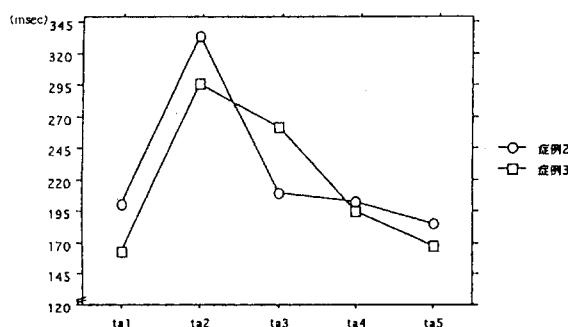


図12 /ta/の時間的変動 (変動率が高い症例)

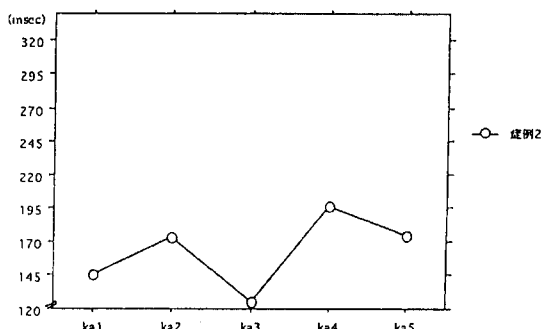


図13 /ka/の時間的変動 (変動率が高い症例)

症例2：/pa/では4秒目、/ta/では2秒目で間隔時間が大幅に延長している。両音節とも、その直後には元の間隔時間に戻っており、一過性の変動であった。両者とも統計的な有意差が認められた。/ka/については、1秒毎に増減を繰り返している。有意差は認められなかった。

症例3：/ta/のみの資料である。2秒目で間隔（時間が急速に延長しているが、その後、時間の経過とともに徐々に短縮する傾向がみられた。

症例4：/ka/の1秒目と3秒目との間に有意差が認められたが、他は/pa//ta//ka/いずれの音節においても、1秒毎の大きな増減は認められなかった。/ta/においては、時間の経過とともに僅かずつ間隔時間が伸びていく傾向がみられた。有意差は認められなかった。

## 考 察

### 1. oral diadochokinesisの回数

学齢児4名の吃音群と非吃音群とを比較すると、平均回数では差はみられなかった。これは、成人吃音者を対象とした重度の吃音者と非吃音者で有意差がなく、構音器官の運動速度については差がないという小川口 (1973)<sup>6)</sup>の結果と一致している。しかし、吃音児群の運動速度は、その変動率の高さが示すように安定性に欠けたものであった。小澤<sup>7)</sup>の、健常成人を対象にしたoral diadochokinesis検査の結果では、「正確に」と条件を付加した場合、有意に速度が低下したと報告しているように、回数（運動速度）と変動率（安定性）の間にはトレードオフの関係があることも考えられる。すなわち、吃音児群も、運動の速度を落とせば、安定した運動の可能性はある。逆に吃音児群が非吃音児群とほぼ同等の速い速度で運動を行おうとして、運動の安定性が損なわれたのかもしれない。本検査時における運動速度は、吃音児では限界に近い状態、非吃音児では、まだ余裕のある状態を示している可能性がある。これらのことから、回数に差がないとしても、運動速度に差がないとは言いきれない。吃音児、非吃音児ともに最も安定した運動が可能な速度を比較するなど、検査条件を検討していくことが必要である。

### 2. oral diadochokinesisの変動率

吃音群と非吃音群を比較すると、/pa/および/ka/については有意差はなく、有意差がみられたのは/ta/のみであった。しかし、いずれの音節においても、吃音群の方が高い変動率を示す傾向が認められた。吃音群では非吃音群に比べ、同じ速度で

も、時間的に一定しない運動であるといえる。言い換えれば吃音児は安定したリズムでスピードのある交互反復運動を行うことに困難さを示すことが示唆された。しかし、本検査は「語音」を使った検査であり、吃音児の「話し言葉」への苦手意識などが影響している可能性がある。今後、「語音」を使用しない、運動能力だけの評価を実施し、併せて評価していく必要がある。

一方、非吃音群にも変動率の高い児が12名中2～3名みられた。このことは、学齢期の非吃音児の中にも安定した交互反復運動に困難さを示す児がおり、発語運動の習熟度に差があることを示唆している。Kent (1976)<sup>8)</sup>は微細な運動調節は12歳までに完成すると述べている。今回の対象児は7歳から10歳で、まだ完成途上の個人差が大きい時期であると考えられた。

検査日に吃症状があった2症例は、非吃音群の中の高い変動率を上回る値を示しており、特に症例2はその傾向が顕著であった。また、この2症例は吃症状のなかった症例に比べ、どの音節においても高い変動率を示していた。以上のことから、この2症例においては、吃症状とoral diadochokinesisの安定性には、関連のあることが示唆された。しかし、比較的低い変動率を示した吃音群の2名は、非吃音群の変動率の範囲内であり、この重なり合う部分の群がそれぞれどのような発語運動の習熟の経過を辿るのかについて、今後、調査を続けていくことが必要であろう。

### 3. 継時的変動

5秒間の平均変動率が低く、比較的安定した発語運動を示した症例1と症例4は当然ながら時間的変動も少なかった。一方、平均変動率が大きかった症例2および症例3についてみると、症例2の/pa/では4秒目、/ta/では2秒目で間隔時間が大きく延長するものの、次の区間では元の間隔時間に戻り、一過性的変動を示した。また、/ka/においては、増減を繰り返す傾向を示した。また症例3の/ta/では、2秒目で大きく延長し、その後は徐々に短くなっている。このように、症例あるいは音節により、その変動の様相は異なっており、一定の傾向は認められなかった。成人吃音者を対象に本検査を実施したときの印象から、時間の経過とともに変動が大きくなる、あるいはある時点の変動をきっかけとして、その後はさらに変動が大きくなる傾向が認められるのではないかと予想したが、そのような一定の傾向は認められなかった。今回は小児のみを対象としたが、今後成人をも対象に本検査を実施し、小児の結果との比較検討が必要であると考えられる。

### まとめ

吃音児4名(7歳0カ月～9歳11カ月)を対象としてoral diadochokinesis検査を実施し、発語運動能力について検討した。

- 1 反復回数については、吃音群と非吃音群の間に差は認められなかった。
- 2 変動率については、吃音群において高い傾向が認められた。吃症状が持続している一症例が特に高い変動率を示した。今後、症例数を増やすとともに、検査条件の検討などを行い、吃症状と発語運動の安定性との関連について検証していくことが必要である。
- 3 吃音児において、音節の間隔時間の継時的変動をみると、一定の傾向は認められなかった。
- 4 発語運動能力を評価するためには、発語運動の速度と安定性の両面から評価することが必要であることが示唆された。

### 文献

- 1) Prins, D. Theories of stuttering as event and disorder: Implication for speech production process. Peters, H. M., Hulstijn, W. et al. ed., Speech motor control and stuttering, Amsterdam Excerptamedica, 571-580, 1991
- 2) Cross, H. M. The motor capacities of stutterers. Arch. Speech, 7: 112-132, 1936
- 3) Strother, C. R. and Kriegman, L. S. Diadochokinesis in stutterers and non-stutterers. J. Speech Disorder, 8: 323-335, 1943
- 4) Riley, G. and Riley, J. Treatment implication of oral motor discoordination. Peters, H. M., Hulstijn, W. et al. ed., Speech motor control and stuttering, Amsterdam, Excerptamedica, 471-476, 1991
- 5) Conture, E. G. Young stutterers' speech production: a critical review. Speech motor control and stuttering, Amsterdam, Excerptamedica, 365-384, 1991
- 6) 小川口宏. 発語器官の運動能力. 言語障害児研究第一集, 東京, 日本文化科学社, 196-212, 1987
- 7) 小澤由嗣, 城本修ほか. 発声発語器官の交互反復運動能力における教示方法の違いの影響—健常成人の場合—. 広島県立保健福祉短大紀要 2(1), 39-43, 1996
- 8) Kent, R. D. Anatomical and neuromuscular maturation of the speech mechanism evidence from acoustic studies. J. Speech Hear. Res. 19: 421-447, 1976

## Examination of speech motor capacity in stuttering children

Kazuko YAMASAKI Osamu SHIROMOTO Yoshiaki OZAWA

Department of Communication Disorders, Hiroshima Prefectural College of Health and Welfare

### **Abstract**

In the stuttering children (7-9years-old) the oral diadochokinesis was carried out, and the speech motor capacity was assessed.

Frequency (rate), coefficient of fluctuation (stability) and time variation were analyzed. The rate was not different between the stuttering and non-stuttering children. However, the stability tended to be higher in the stuttering children, especially in those with continued stuttering symptom. No definite tendency was observed for the time variation. It was indicated that for the evaluation of the speech motor capacity, evaluations from both sides of stability and motion rate were necessary.

**Key words** : stuttering child, speech motor capacity, oral diadochokinesis, motion rate, stability of motion