

## 《総説》

成人脳性麻痺の臨床像  
—痙性と筋力の影響—

丸石 正治\* 黒瀬 靖郎\* 片山昭太郎\*

Clinical Characteristics of Adult Cerebral Palsy :  
Effects of Muscle Strength and Muscle Tone

Masaharu MARUISHI,\* Yasuo KUROSE,\* Shotaro KATAYAMA\*

**Abstract :** Cerebral palsy (CP) is a motor disorder that results from a nonprogressive brain lesion that occurs during prenatal or perinatal development. As motor function in patients with CP changes with brain development, it may be more suitable to make a quantitative evaluation during adulthood than childhood. But until now there has been little information available about adult CP. In this review, we investigate the clinical characteristics and ADL scores in adult CP patients from our series of clinical experience. From our previous study that assessed the clinical characteristics of adult CP using uniform scale, a population of adult CP patients showed markedly increased muscle tone and moderate muscle weakness. These two factors did not correlate with each other, and were independently responsible for worse ADL scores. Decreased functional ability and secondary musculoskeletal problems such as cervical spondylosis are common in adult CP patients. We therefore added a review of them such reports from the literatures.

**Key words :** 脳性麻痺 (cerebral palsy : CP), 成人 (adult), 筋緊張 (muscle tone), 筋力 (muscle strength), 日常生活動作 (activities of daily living : ADL)

## はじめに

脳性麻痺は、「受胎から新生児（生後4週以内）までの間に生じた脳の非進行性病変に基づく、永続的なしかし変化しうる運動及び姿勢の異常で、進行性疾患や一過性の運動障害、または将来正常化するであろうと思われる運動発達遅滞は除外する」と定義される（1968年厚生省特別研究報告<sup>1)</sup>。したがって、脳性麻痺 (cerebral palsy, 以下CP) は小児期の代表的な神経疾患で、停止性の脳病変であることが基本である。

しかしながら、停止性の脳病変に起因しながらも、その臨床病型は年齢発達とともに変化することが知られている（図1）。近年になってCP児の高齢化が指摘され、多くの肢体不自由児施設では、（18歳未満を対象とする）本来の対象年齢をオーバーした利用者が漸増しており、深刻な問題となっている。18歳を過ぎたCP児にも引き続き医療・福祉の適切な支援体制が必要であるが、その根拠となるべき成人CPの病態については報告が極めて少ない<sup>2-4)</sup>。

CPにおける障害を評価する方法として、従来から発達指標 (developmental milestone) や運

2005年2月7日受稿

\* 広島県立身体障害者リハビリテーションセンター/〒739-0036 広島県東広島市西条町大字田口295-3  
Hiroshima Prefectural Rehabilitation Center

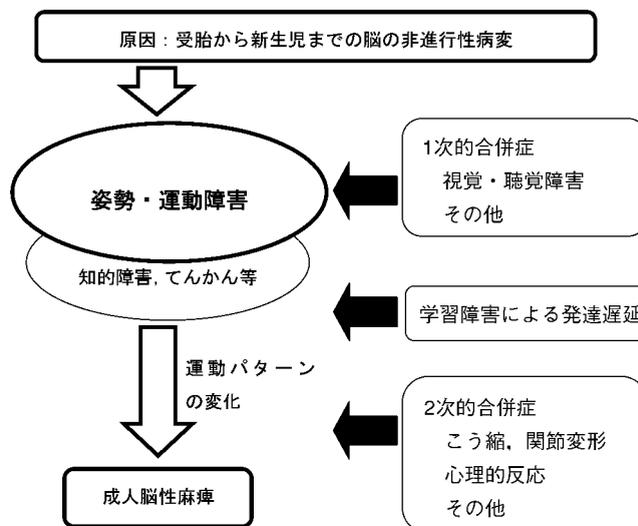


図1 成人CPの基本障害

動パターンを用いて示されることが多かった<sup>5~7)</sup>。その理由は、CPが発達過程における学習や獲得が制限されるため障害を運動獲得の度合で評価したほうが便利であることや、CPが痙直、アテトーゼなどの特徴的運動障害パターンを呈することによる。

最近、小児CP領域において多施設で共通に使える標準化された尺度が開発され、我が国でも用いられるようになった。標準化尺度の利用により、障害像の数値化が可能になり、治療的アプローチの効果検証が判定できるようになってきた<sup>8~11)</sup>。成人CP領域では、このように成人CPの障害像の特徴を捉えて標準化した尺度を用いて、病態を数値化した報告は存在しない。

以上の状況を踏まえ、本総説では、CPの評価の定量化に関する報告について簡単に紹介するとともに、最近我々が調査した成人CPの臨床像の定量的評価<sup>2)</sup>について解説する。

### 小児CPの機能評価尺度

ここでは、最近普及しつつある、粗大運動能力尺度 (Gross motor function measure, GMFM)<sup>8)</sup> と粗大運動能力分類システム (Gross motor function classification system, GMFCS)<sup>9)</sup> につ

いて説明する。これら2つの尺度はカナダのマクスター大学 CanChild 研究施設で考案され、近藤ら<sup>10)</sup> が日本語版に翻訳して我が国に導入した。GMFMは臨床的变化を捉えるための評価的な尺度であり、GMFCSは集団を分類するための判別的な尺度である。

#### 1. 粗大大運動能力尺度 (GMFM)

経時的な変化および医療的な介入の効果を見るために考案された尺度で、既に日本語版のマニュアルも一般書籍として出版されている。

この尺度は、5つの領域 (A: 臥位と寝返り, B: 座位, C: 四つ這いと膝立ち, D: 立位, E 歩行・走行とジャンプ) にグループ分けされた88項目から構成されていて、88項目は5歳の健常児であればすべて遂行可能な項目である。それぞれの項目は、0: 全くできない, 1: 少しでもできる, 2: 部分的にできる, 3: 完全にできる、の4段階の尺度を基準として点数をつけることができる。GMFMの特徴は、各項目ごとに詳しい説明が記載されているため、検査者間でのばらつきが少ないこと (検査者信頼性は、0.977) と<sup>12)</sup>、基準妥当性が高いこと (下肢用 Motor Age Test<sup>13)</sup> との相関が0.954)<sup>14)</sup>、さらに、検査鋭敏性が高いことである<sup>14)</sup>。最近、GMFM-66 さらに

表1 6~12歳での粗大運動能力分類システム  
(Palisono R, 1997)

Level	Gross motor function
I	Walks without restrictions; limitation in more advanced gross motor skills
II	Walks without assistive devices; limitations in walking outdoors and in the community
III	Walks with assistive mobility devices; limitations in walking outdoors and in the community
IV	Self-mobility with limitations; children are transported or use power mobility outdoors and in the community
V	Self-mobility is severely limited with use of assistive technology

は Gross Motor ability estimator (GMAE) というソフトウェアも考案されており, GMFM の評価盲目を 66 に絞った GMFM-66 を用いて尺度化スコア (scaled score) が計算できるようになっている。

GMFM では, 尺度化スコアを用いると次に獲得される可能性が高い粗大運動の動作が推定でき, 治療プログラムを組むうえで非常に参考になる。

## 2. 粗大運動能力分類システム (GMFCS)

これは脳性麻痺児をその粗大運動能力によって分類するシステムで, 生後 18 カ月から 12 歳までの小児に適応される。具体的には, GMFCS では脳性麻痺児の粗大運動能力をレベル I ~ V の 5 段階 (I が最も自立) に分けて, 発達段階にあわせて 2 歳未満, 2~4 歳, 4~6 歳, 6~12 歳の各年齢グループに分類していく。表 1 に 6~12 歳の分類記載を示した。

GMFCS による分類の特徴は, 実際の自発運動を評価している点で, GMFCS で提供される予後情報は, 歩行可能性などの単純なものではなく, 歩行の実用性あるいは歩行補助具や環境調整の必要性などが盛り込まれるので実用性に優れている。Wood ら<sup>16)</sup> は, GMFCS を用いてある程度の確率で機能予後を予測できると報告した。

表2 文献 4 における成人 CP の機能評価の方法  
(Maruishi M, 2001)

- ①知能指数: WAIS-R あるいは Stanford-Binet Intelligence Scale を用いて検査し, 4 段階に分類。  
normal (IQ>80)  
mild retardation (IQ>60)  
moderate retardation (IQ>40)  
severe retardation (IQ≤40)
- ②運動麻痺タイプ: quadriplegia, diplegia, hemiplegia, monoplegia に分類。
- ③筋力: 徒手筋力テストによる 6 段階分類を, 最も障害された身体部位に対して評価。
- ④筋緊張: Ashworth scale を一部改変した 5 段階分類を用いて, 最も障害された身体部位に対して評価。  
grade 1: 正常  
grade 2: 軽度亢進, 屈伸運動で軽度の抵抗を認める  
grade 3: 中等度亢進, 他動運動可能  
grade 4: 重度亢進, 他動運動困難  
grade 5: 拘縮 (rigid)
- ⑤感覚障害: normal, mild, moderate, severe の 4 段階評価を用いて, 最も障害された身体部位に対して評価した。  
normal: 正常  
mild: 軽度の触覚, 温度覚, 痛覚, あるいは深部覚の低下  
moderate: 中等度の触覚, 温度覚, 痛覚, あるいは深部覚の低下  
severe: 感覚脱失
- ⑥ADL: Barthel index を用いて評価

## 3. GMFCS を用いた成人 CP の評価

Sandstrom ら<sup>3)</sup> は, 成人 CP 48 名に対して GMFCS の 6~12 歳用を用いて評価を行い, Functional Independence Measure (以下 FIM)<sup>17)</sup>, Instrumental Activity Measure (以下 IAM)<sup>18)</sup>, Clinical Outcome Variable Scale (以下 COVS)<sup>19)</sup> と比較検討した。その結果, GMFCS と FIM は強い相関を示し ( $r = -0.85$ ,  $p < 0.001$ ), さらに GMFCS を用いた経過観察では, 青年期から成人に至る過程で約 1/3 の症例が機能低下していること把握できた。以上から, GMFCS は今後の改良次第では, 成人 CP の評価にも使用できる可能性があると考えられる。

## 成人 CP の臨床像

前述のように, CP の症候は成人になっても残存ときに増悪するため, 成人 CP 患者の増加が社

会的に問題となるが、これら成人 CP の臨床像に関するエビデンスは乏しい。成人 CP においては発達期以後の状態を評価するのであるから、発達期のように developmental milestone を指標にしてその臨床像を議論する必要はなく、成人期における病態評価の手法としては、まずは臨床像を機能レベルで評価し、その機能評価をさらに日常生活動作（以下 ADL）と関連付けて整理する方が望ましい<sup>2)</sup>。著者は 2001 年に本邦北海道地区における成人脳性麻痺 256 例を対象にその臨床的特徴を分析したので、文献的考察を加えて紹介する<sup>2)</sup>。対象は、北海道身体障害者更生相談所を 1995 年 1 月から 1997 年 12 月までの間に訪れた 15 歳以上の脳性麻痺患者 256 名で、性別は男性 140 名、女性 116 名。年齢は 17～83 歳（平均年齢 31.6 歳）であった。評価項目は、①知能指数、②運動麻痺タイプ、③筋力、④筋緊張、⑤感覚障害、⑥日常生活関連動作（ADL）の 6 項目（表 2）で、筋力は徒手筋力テストの 6 段階分類を、筋緊張は Ashworth スケール<sup>20)</sup>を一部改変したものを、ADL は Barthel index<sup>21)</sup>を用いた。

ただし、本調査における筋緊張の分類は、spasticity のみを意味するものでない。脳性麻痺の運動障害は、spasticity, flaccidity, athetosis, ataxia, mixed pattern の 5 つに分類されるが<sup>5)</sup>、実際の症例ではこれらの運動要素が重複して出現することが多く、またある一つのパターンを呈していた患者が経時的に他のパターンを呈するようになることもあるため、厳密には mixed pattern

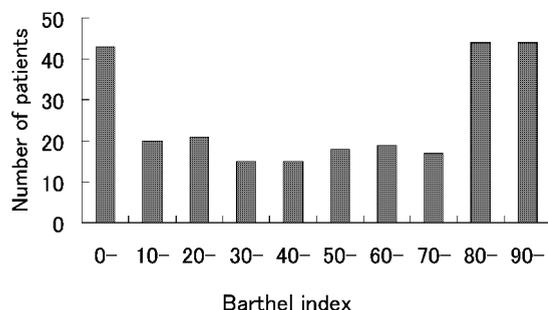


図 2 成人 CP における日常生活自立度バーセル指数による評価では軽症と重症の 2 峰性分布を示した。(Maruishi M, 2001)

と分類した方がよい場合が多い。このように、脳性麻痺において明確に運動障害タイプを分類することは難しく、choreoathetosis を除くすべての神経原性パターン患者は rigidity, spasticity を呈しており、その rigidity, spasticity の程度によって運動パターンが影響されると考えられる<sup>22)</sup>。

## 1. 成人 CP の ADL

著者の調査では、ADL の全患者分布は、図 2 に示すように軽症と重症に 2 峰性のピークを呈しており、2 つのピークだけで 131 例 (51%) 存在した。他の報告でも、およそ 75% の症例で自立レベルである一方で全介助レベルの 1 群が少なからず存在すると報告されており<sup>3,23)</sup>、成人 CP の ADL は重症例と軽症例の 2 峰性を示す傾向が認められている。一方で、我が国で 1990 年から実施された障害者労働医療研究会による 16・61 歳（平均 32.0±9.5 歳）の成人 CP 患者 688 名に関する報告では、完全自立 26%、ほぼ自立 40%、部分介助 52%、全介助 47% と、重症例に偏った分布を示し、2 峰性を示していない<sup>24)</sup>。また、Sandstrom ら<sup>3)</sup>は、パーソナル ADL での自立度が高くても、買い物や洗濯といった手段的 ADL では自立度が低いと報告している。

## 2. 成人 CP の機能評価および ADL との相関：筋力と痙性の影響

著者の調査における各機能評価の結果を図 3 に示す。知能指数に関しては、51 例 (31%) が正常知能を有し、45 例 (26%) が軽度の精神発達遅滞を、75 例 (43%) が中等度から重度の精神発達遅滞を有していた。これは、脳性麻痺の約半数が精神発達遅滞を呈し、4 分の 1 が正常、残りの 4 分の 1 が境界領域であるというこれまでの報告<sup>25)</sup> とほぼ同じ傾向を示した。麻痺の性状に関しては、多くの患者が quadriplegia を呈していた。身体機能に関しては、約 4 分の 1 で重度の筋力低下（徒手筋力テスト 2 以下）を示し（図 3 C）、約半数の患者で重度の筋緊張亢進（grade 4～5）を示した（図 3 D）。筋力と筋緊張の分布について、95% 信頼区間を求めたところ（表

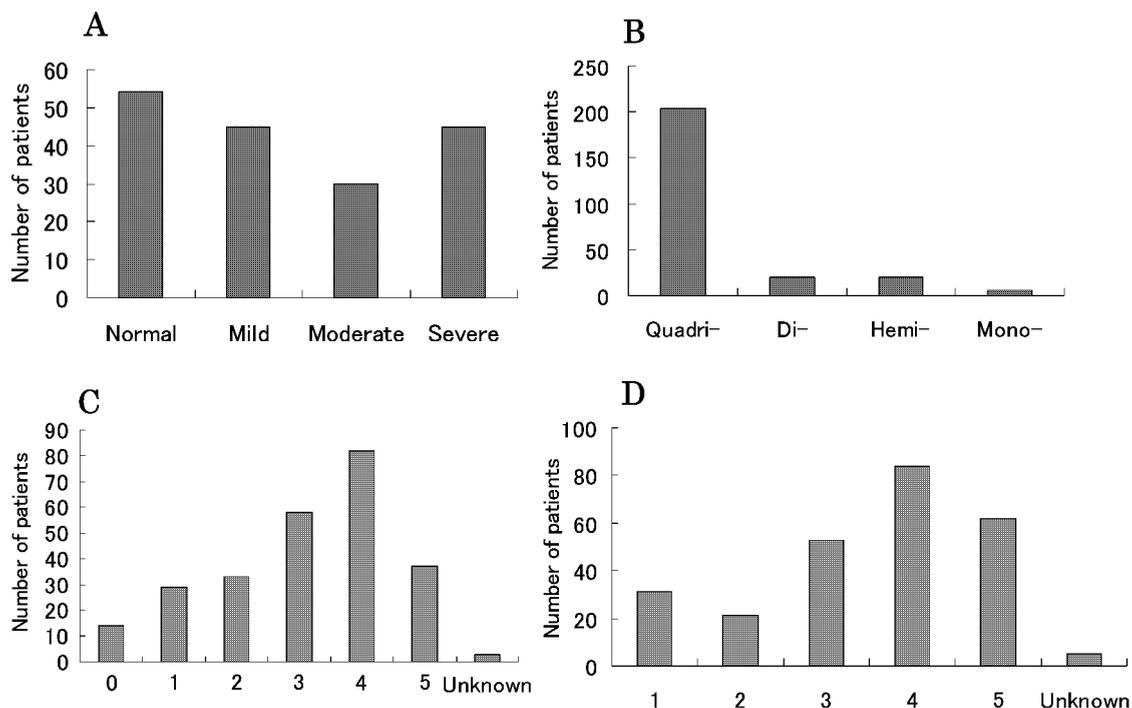


図3 成人CPにおける各種機能評価の分布

A: 知能, B: 運動麻痺タイプ, C: 筋力 (徒手筋力テスト), D: 筋緊張 (改変 Ashworth scale). ただし, Quadri-は quadriplegia, Di-は diplegia, Hemi-は hemiplegia, Mono-は monoplegia. (Maruishi, 2001)

表3 成人脳性麻痺における筋力と筋緊張の分布 (95%信頼区間)

	Patients (n)	Ratio	95% CI
Manual muscle testing			
5	37	0.145	0.102~0.188
4	82	0.320	0.263~0.377
3	58	0.227	0.186~0.268
2	33	0.129	0.090~0.168
1	29	0.113	0.074~0.152
0	14	0.055	0.027~0.083
Unknown	3	0.012	(-)
Muscle tone scale			
1	31	0.122	0.082~0.162
2	21	0.082	0.048~0.116
3	53	0.204	0.155~0.253
4	84	0.322	0.265~0.379
5	62	0.243	0.190~0.296
Unknown	5	0.020	(-)

3), 重度の筋力低下 (徒手筋力テスト 2 以下) をきたす症例は成人CPの11.0~40.3%, 重度の筋緊張亢進 (grade 4~5) は成人CPの45.5~

67.5%であった。

さらに, 著者の調査における各機能検査とADLの相関を図4A~Dに示す。知能検査結果はADLと相関を認めなかったが, 運動麻痺タイプ, 筋力, 筋緊張は, ADLと有意の相関を認めた (Spearman's rank correlation coefficient). 各機能検査の独立性を検討すると, 筋力と筋緊張の相関係数は0.129と低かった。したがって, 筋力と筋緊張の2因子はそれぞれ独立してADLに影響していることが明らかになった。以上から, 成人脳性麻痺のADLに影響を与える機能因子は, 運動麻痺タイプ, 筋力, 筋緊張の3つと考えられる。図4から筋緊張亢進が重度であると, Barthel indexは約20ポイント低下し, 重度の筋力低下では約30ポイント低下することが予想される。筋緊張と筋力は互いに独立した因子として成人脳性麻痺のADLに影響を与えていた。

著者の調査では, 疼痛の程度はADLと相関を示さなかった。成人CPの67~84%が疼痛を有

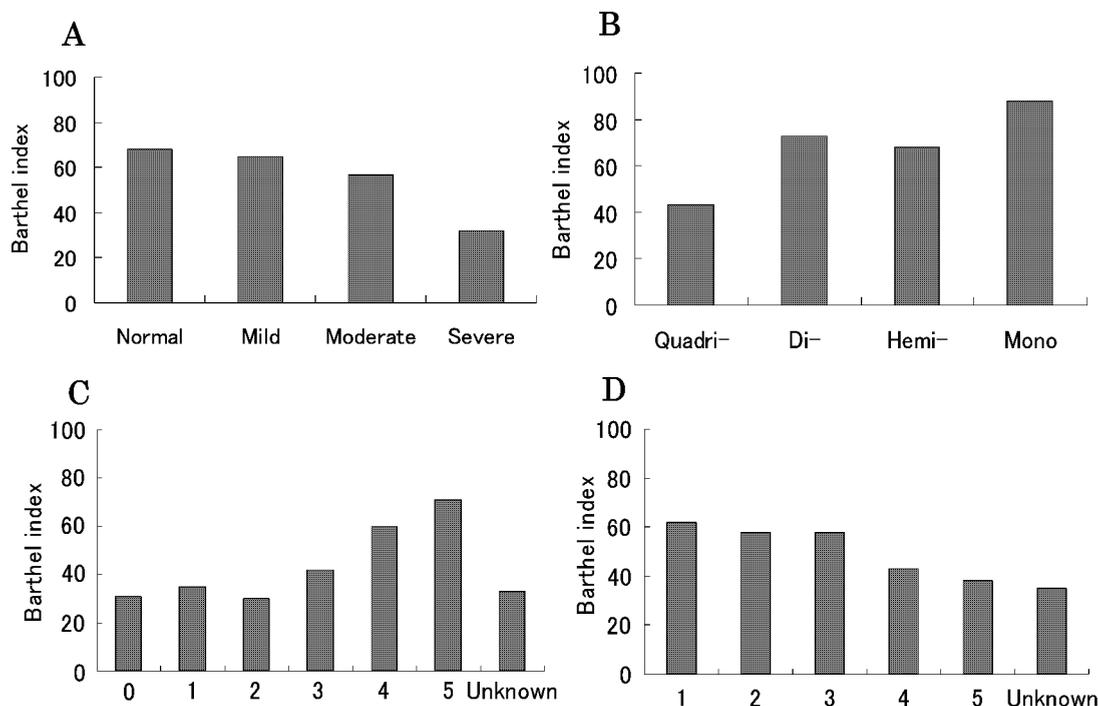


図4 各種機能評価と日常生活自立度（バーセル指数）との相関

A：知能，B：運動麻痺タイプ，C：筋力（徒手筋力テスト），D：筋緊張（改変 Ashworth scale）．運動麻痺タイプ，筋力，筋緊張は，バーセル指数と相関を示した（ $p < 0.0001$ , Spearman's coefficient）．ただし，Quadri-は quadriplegia, Di-は diplegia, Hemi-は hemiplegia, Mono-は monoplegia.

しており，その病態も下肢痛と腰痛主体で骨関節・筋組織由来の疼痛と考えられるもの<sup>26)</sup>や，頸部痛と肩痛，さらには頸椎症などの2次性変化に起因することも考えられ<sup>24,27,28)</sup>，疼痛の病態が一樣でないことから，明らかな相関を得にくいと考えられる<sup>2,3)</sup>．

ADLに影響する他の因子として，関節可動域（以下ROM）が挙げられる．Sandstromら<sup>3)</sup>によれば，成人CPの48例中45例にROM制限が存在し，部位としては足関節が最も多く，次いで股関節，肩関節，膝関節の順であった．ROM制限がADLに影響を与えることは多数報告されており，ROM制限の背景には筋緊張の亢進があると考えられる<sup>2,3)</sup>．

安藤ら<sup>24)</sup>は，頭頸部の不随意運動が著しい群ではADL低下が高率であると報告し，おそらく不随意運動が頸椎に過剰な負荷を与え，それによって頸椎症を発生させていることも関与している

と考察している．

### 3. 成人CPの2次障害について

従来からCPは学童・年長児になり，身長・体重が増加すると，骨・関節の変形や脱臼により機能低下に陥ることが少なからずあることが知られており<sup>5)</sup>，これを2次障害と呼んできた．2次障害のうち特に大きな問題となるのは，頸椎症，股関節異常，側弯で<sup>27)</sup>，CPの成人以降の悪化の原因になる．図5，6に広島県立身体障害者リハビリテーションセンターで追跡した経時的变化を紹介する．

1) 頸椎症：CPに後天性の頸椎異常を伴うことは以前から指摘されており<sup>28,29)</sup>，頸椎症発症によって運動障害，排尿障害などの機能低下が深刻となることが多い．中村ら<sup>30)</sup>は，X線撮影像上32例中22例（69%）に頸椎変形を，5例（16%）に環軸椎亜脱臼を認めたと報告している．MRI

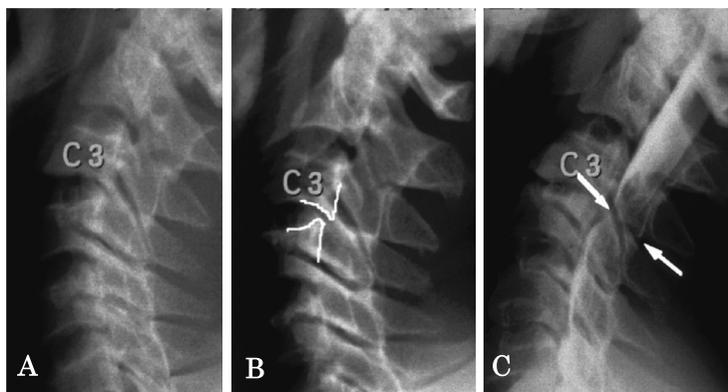


図5 成人CPの2次障害：頸椎症の経時的変化  
A：28歳，B：36歳，C：39歳

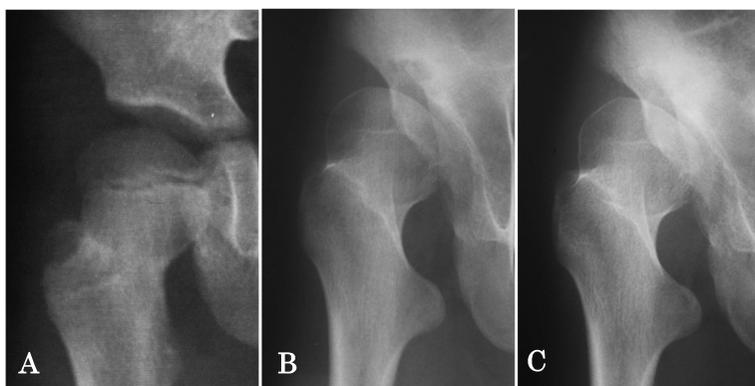


図6 成人CPの2次障害：股関節症の経時的変化  
A：8歳，B：20歳，C：25歳

による検討<sup>31)</sup>では、アテトーゼ型成人CPの50例中20例(40%)の症例に脊髄の1/3以下の圧迫を認め、それ以上の圧迫も7例(14%)で認めている。安藤ら<sup>24)</sup>は、頭頸部の不随意運動が著しい群に、成人後のADL低下が有意に高率である理由として、不随意運動による頸椎への過剰な負荷が頸椎症を発生させるためと推測している。多くの報告<sup>29,32,33)</sup>で、痙直型、アテトーゼ型CPで頸椎症の合併が多く、後天性のmyelopathy, radiculopathyのために15~40歳(平均30歳)の間に歩行障害の増悪、排尿障害、上下肢の知覚異常、上肢帯の筋萎縮をきたすと報告されている。また、頸椎の回旋・側屈運動はC3/4, 4/5に最大可動域を持ち、頸椎が絶えず動揺している

アテトーゼ型CPにおいては高位頸椎に過大なストレスが加わっていると考えられる<sup>29)</sup>。このように、成人CPの頸椎症の特徴は、症状発現時期が20~30歳代と非CP症例よりも10~20年若く、該当する脊髄レベルはC3/4と高位であること、さらに画像・筋電図所見に比べて筋萎縮の程度が極めて重度であること、などが挙げられ<sup>28,29)</sup>、筋萎縮に関しては“dissociated motor loss with cervical spondylosis<sup>35)</sup>”との類似性が指摘されている。

2) 股関節異常：股関節異常には多くの報告があり、およそ20%前後の症例で股関節異常が存在するという報告が多い<sup>27,36)</sup>。梶浦ら<sup>27)</sup>の検討では、小児期より経過観察できた成人CP133例中

31 症例 (23.3%) に股関節異常が発見され、異常の程度は AHI (Acetabular Head Index) 0% (脱臼) が全 133 症例の 266 関節中 15 関節 (5.6%), AHI 50% 以下が 12 関節 (4.5%) であり、成人 CP の 10% 程度が脱臼、亜脱臼を持っていると考えられた。同報告で、股関節異常を呈した 31 症例中、16 歳以後に異常が出現した症例が 5 例存在することは注目に値し、股関節異常が加齢とともに変化していくことを注意して観察する必要がある。

3) 側弯: 成人例のおよそ 20~30% に認められる<sup>37)</sup>。痙直型四肢麻痺の 42.1%, 知能障害を伴う重症児では 77% に認めたという報告もあり<sup>27)</sup>、重症例に合併率が高い。側弯の年齢による推移については、側弯の強い例は通常 12 歳までに発症し 15 歳までに完成することが多い。15 歳以降に発症するものは一般に強く進行しないと考えられるが、まれに 15 歳からでも急激に進行することもあり注意が必要である<sup>27)</sup>。

## おわりに

成人 CP を一定の機能的尺度を用いて評価することにより、成人 CP の臨床像を明らかにした。成人 CP では、既に発達後の状態を評価しているのであるから、小児例のように成長過程を観察する目的で developmental milestone を用いる必要はない。脳性麻痺の原因疾患は多岐にわたるため、統一的な評価法を用いることの是非は議論が予想される。しかしながら、例えば脳血管障害後遺症などではその原因が脳出血、くも膜下出血、脳梗塞 (脳血栓および脳塞栓) などの多岐にわたるにもかかわらず統一された評価法を用いることにより成果を上げている<sup>38)</sup>。したがって、成人脳性麻痺でも機能的な観点から統一的な尺度を用いることが可能であると考え。今後、GMFCS などがさらに改善され、成人 CP の臨床的特徴を反映した尺度が普及することを期待する。

## 文 献

1) 厚生省特別研究「脳性小児麻痺の成因と治療に関する

- 研究」]. (班長 高津忠夫) 昭和 43 年度第 2 回班会議, 1969
- 2) Maruishi M, Mano Y, Sasaki T, Shimmyo N, Sato H, Ogawa T: Cerebral palsy in adults: Independent effects of muscle strength and muscle tone. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; **82**: 637-641
  - 3) Sandstrom K, Alinder J, Oberg B: Descriptions of functioning and health and relations to a gross motor classification in adults with cerebral palsy. *Disabl Rehabil* 2004; **26**: 1023-1031
  - 4) Murphy KP, Molnar GE, Lankasky K: Medical and functional status of adults with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1995; **37**: 1075-1084
  - 5) Gans BM: Rehabilitation of the pediatric patient. *in* Rehabilitation Medicine (ed by Delisa JA, Gans BM). 2nd Ed. Lippincott, Philadelphia, 1993; pp 666-680
  - 6) Petersen MC, Kube DA, Palmer FB: Classification of developmental delays. *Semin Pediatr Neurol* 1998; **5**: 2-14
  - 7) Badell-Ribera A: Cerebral palsy: postural-locomotor prognosis in spastic diplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1985; **66**: 614-619
  - 8) Russell D, Rosenbaum P, Cadman D, Gowland C, Hardy S, Jarvis S: The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Dev Med Child Neurol* 1989; **31**: 341-352
  - 9) Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B: Development and validation of a gross motor function classification system for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1997; **39**: 214-223
  - 10) 近藤和泉: 脳性麻痺のリハビリテーションに対する近年の考え方と評価的尺度. *リハ医学* 2000; **37**: 230-241
  - 11) 近藤和泉: 機能評価—治療の根拠を提供するために—. *総合リハ* 2001; **29**: 803-808
  - 12) Oda A, Kondo I, Kogina H, Aoyama K, Kawaharata S, Muraki R: Reliability of the gross motor function measure (1993) in cerebral palsy. *Proc 13th Int Congr WCPT* 1999; **13**: 519
  - 13) Johnson MK: The motor age test: measurement of motor handicaps in children with neuromuscular disorders such as cerebral palsy. *JBSJ* 1951; **33-A**: 698-707
  - 14) 川原田里美, 青山 香, 石川孝幸, 柳谷 誠, 岡本さおり, 横山恵理, 近藤和泉, 古木名寿登, 尾田 敦: GMFMC (1993) による脳性麻痺児の運動機能評価—LMAT との比較—. *理学療法学 (学会特別号)* 1996; **23**: 450
  - 15) Russell DJ, Avery LM, Rosenbaum PL, Raina PS, Walter SD, Palisano RJ: Improve scaling of the Gross Motor Function Measure for children with cerebral palsy: evidence of reliability and validity. *Phys Ther* 1992; **80**: 873-885
  - 16) Woods E, Rosenbaum P: The gross motor function

- classification system for cerebral palsy : a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol* 2000 ; **42** : 292-296
- 17) Hamilton BB, Granger CV, Sherwin FS, Zielezny M, Tashman JS : A uniform national data system for medical rehabilitation. *in* *Rehabilitation Outcomes : Analysis and Measurements* (ed by Further MJ). Brookes, Baltimore, 1987 ; pp 137-147
- 18) Grimby G, Anderen E, Holmgren E, Wright B, Lineacre JM, Sundh V : Structure of a combination of Functional Independence Measure and Instrumental Activity Measure items in community-living persons : a study of individuals with cerebral palsy and spina bifida. *Arch Phys Med Rehabil* 1996 ; **77** : 1109-1114
- 19) Seaby L, Torrance G : Reliability of a physiotherapy functional assessment used in a rehabilitation setting. *Physiotherapy Canada* 1989 ; **41** : 264-271
- 20) Ashworth B : Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. *Practitioner* 1964 ; **192** : 540-542
- 21) Mahoney FL, Barthel DW : Functional evaluation : the Barthel index. *Maryland State Med J* 1965 ; **14** : 61-65
- 22) Narabayashi H, Nakamura R : Clinical picture of cerebral palsy in neurological understanding. *Confin Neurol* 1972 ; **34** : 7-13
- 23) Dussen L, Nieuwstraten W, Roebroek M, Stam HJ : Functional level of young adults with cerebral palsy. *Clin Rehabil* 2001 ; **15** : 84-91
- 24) 安藤徳彦, 上田 敏 : 成人脳性麻痺の諸問題—身体機能低下に関する実態と原因の検討—. *脳と発達* 1998 ; **30** : 233-237
- 25) Schwartz L, Engel J, Jensen MP. Pain in persons with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 1999 ; **80** : 1243-1246
- 26) Turk MA, Geremiski CA, Rosenbaum PF, Weber RJ : The health status of women with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 1997 ; **78** : S 10-S 17
- 27) 梶浦一郎 : 脳性麻痺の2次障害. *総合リハ* 1998 ; **26** : 309-313
- 28) 長嶋淑子, 栗村正之, 西村正樹, 時 信弘, 加藤修一, 神田武政, 田辺 等 : 脳性麻痺 (CP) 成人の遅発性機能障害. *臨床神経* 1993 ; **33** : 939-944
- 29) 村田英明, 黒瀬靖郎, 片山昭太郎, 津下健哉, 長谷好記 : アテトーゼ型 CP における頸椎 X 線変化について. *中部整災* 1989 ; **32** : 1355-1356
- 30) 中村英次郎, 佐竹孝之, 柳田晴久, 石谷栄一, 白戸秀彦, 高下光弘, 中村太郎, 真角昭吾, 畑田和夫 : アテトーゼ型脳性麻痺就労者の頸髄障害の現状. *リハ医学* 1995 ; **33** : 937
- 31) 多和田忍, 万歳登茂子, 小川鉄男, 河合憲一 : 成人アテトーゼ型脳性麻痺の頸椎 MRI 所見と生活環境との検討. *総合リハ* 1995 ; **23** : 31-35
- 32) Reese ME, Msall ME, Owen S, Pictor SP, Paroski MW : Acquired cervical spine impairment in young adult with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1991 ; **33** : 153-158
- 33) 手束 昭, 片山幸俊, 森 浩, 加藤直則, 米沢元実 : 成人脳性麻痺における cervical radiculo-myelopathy の経験. *臨整外* 1978 ; **13** : 588-593
- 34) 安藤徳彦, 石橋鉄雄 : 脳性麻痺に合併した筋萎縮を主症状とする頸椎症. *総合リハ* 1978 ; **6** : 903
- 35) Keegan JJ : The cause of dissociated motor loss in the upper extremity with cervical spondylosis. *J Neurosurg* 1965 ; **23** : 523
- 36) 江口壽榮夫 : 小児リハビリテーションをその長期的予後, 第1版, 医歯薬出版, 東京, 1977 : p 77
- 37) 原誠之助, 赤沢啓史, 井上 徹, 中込 直, 小田 宏 : 当園における脳性麻痺児・者の脊椎側弯について. *リハ医学* 1996 ; **33** : 807
- 38) Goldstein LB, Bertels C, Davis JN : Interrater reliability of the NIH stroke scale. *Arch Neurol* 1989 ; **32** : 974-984