

## 新生児・乳児股関節の X 線と超音波検査の比較

村上 悠人<sup>1)2)</sup>・関原 力<sup>2)</sup>・伊藤 亮太<sup>2)</sup>・扇谷 浩文<sup>3)</sup>

1)昭和大学江東豊洲病院 整形外科

2)昭和大学藤が丘病院 整形外科

3)おおぎや整形外科

**要旨** 今回我々は、新生児・乳児股関節の超音波診断法の有用性と Graf Type I 症例における X 線像上の臼蓋角の経時的推移について検討した。対象は 79 症例 158 関節，男児 26 例，女児 53 例，初診時月齢は平均 3.4 か月。初診時の X 線像で臼蓋角，飯野-今田の a 値，OE 角を計測した。超音波画像で Graf 法の  $\alpha$  角，服部らが報告した Head Coverage Ratio(以下，HCR)を計測し，X 線像の値との相関関係を調べた。また，初診時 Graf Type I のうち，X 線像における臼蓋角が 30° 以上で，臼蓋角が正常化するまで経過観察できた 6 症例について臼蓋角の推移を調査した。 $\alpha$  角と臼蓋角，HCR と飯野-今田の a 値，HCR と OE 角の間には相関関係を認めた。初診時 Graf Type I で臼蓋角 30° 以上の症例のうち，X 線の経過を追えた 6 症例の臼蓋角はすべて正常化した。超音波検査では将来の骨形態を予測できる可能性があり，超音波像が正常であれば，X 線像で臼蓋形成不全を認めてもその後改善するのではないかと考える。

### 序文

Graf<sup>5)</sup>が1980年に超音波診断法を報告して以来，本邦でも導入された。その後，本邦でも X 線像と超音波画像を比較検討し超音波検査の有用性を示す報告は散見されている<sup>1)6)7)10)</sup>。しかし，Graf 法で正常とされる Type I でも，X 線像で臼蓋角 30° 以上の症例は存在するが，その後の臼蓋角の経過を報告したものは少ない。今回著者らは，新生児・乳児股関節の超音波診断法の有用性と Graf Type I 症例における X 線像上の臼蓋角の経時的推移について検討したので報告する。

### 対象

2008年4月から2015年2月までの期間，昭和大学藤が丘病院を受診した患児を対象とした。そ

の中でも，超音波像が Graf 法に従い正確に描出され，X 線像で T önnis と Ball の指標を満たした 79 症例 158 関節，男児 26 例，女児 53 例で，初診時月齢が平均 3.4 か月(0~8 か月)の症例について検討した。

### 方法

初診時の X 線像では，臼蓋角，飯野-今田の a 値，OE 角を計測した。超音波画像では Graf 法の  $\alpha$  角，服部ら<sup>6)</sup>が報告した Head Coverage Ratio(以下，HCR)を計測した。それぞれの値間の相関関係を調べた。相関関係は，スピアマンの順位相関係数を使用した。

また，初診時超音波画像上 Graf Type I のうち，X 線像の臼蓋角が 30° 以上で臼蓋角が正常化するまで経過観察できた 6 症例について，臼蓋角

**Key words** : ultrasonographic diagnosis(超音波診断)，Graf classification(Graf 分類)，acetabular dysplasia(臼蓋形成不全)，acetabular index(臼蓋角)

連絡先 : 〒 135-8577 東京都江東区豊洲 5-1-38 昭和大学江東豊洲病院 村上悠人 電話(03)6204-6000

受付日 : 2016 年 1 月 26 日

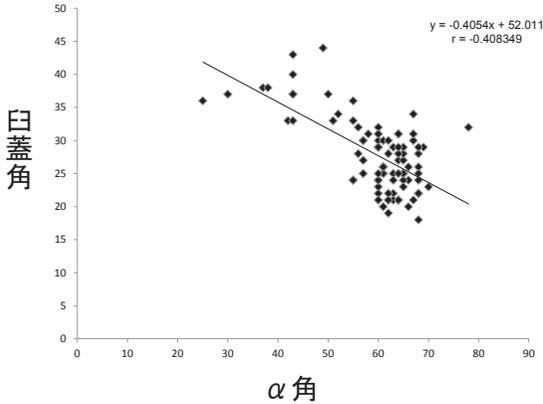


図 1. 超音波像の  $\alpha$  角と X 線像の臼蓋角の相関関係  
両者には負の相関関係を認めた。

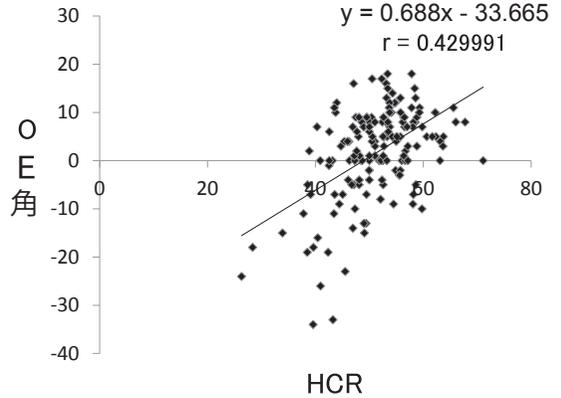


図 3. 超音波像の HCR と X 線像の OE 角の相関関係  
両者には正の相関関係を認めた。

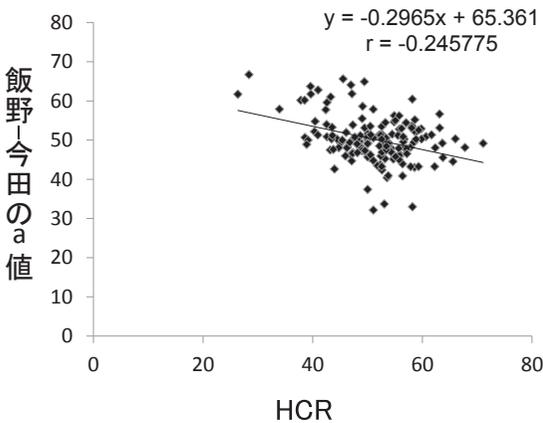


図 2. 超音波像の HCR と X 線像の飯野-今田の a 値の相関関係  
両者には負の相関関係を認めた。

の推移を調査した。

### 結果

超音波画像の  $\alpha$  角と X 線像の臼蓋角の関係は、危険率 1% 未満にて相関係数  $-0.41$ 、回帰直線  $y = -0.41x + 52.01$  にて負の相関関係を認めた(図 1)。外方化の指標とした超音波画像の HCR と X 線像の飯野-今田の a 値は、危険率 1% 未満にて相関係数  $-0.25$ 、回帰直線  $y = -0.30x + 65.36$  にて負の相関関係を認めた(図 2)。超音波像の HCR と X 線像の OE 角は危険率 1% 未満にて相関係数  $0.43$ 、回帰直線  $y = 0.69x - 33.67$  にて正の相関関係を認めた(図 3)。

また、X 線像を石田の分類<sup>8)</sup>に従い、正常、白

蓋形成不全、亜脱臼、脱臼に分類し、臼蓋形成不全は臼蓋角が  $30^\circ$  以上  $34^\circ$  以下と  $35^\circ$  以上に分けた。超音波画像は、Graf 法に従い分類した(表 1)。Graf 法で正常とされる Type I 124 例中、17 例が臼蓋角  $30^\circ$  以上  $34^\circ$  以下、1 例が臼蓋角  $35^\circ$  以上であり、Type I のうち 15% に臼蓋形成不全を認めた。初診時 Graf Type I で臼蓋角  $30^\circ$  以上の症例のうち、X 線の経過を追えたのは 6 症例であり、最終経過観察時までですべて臼蓋角は正常化した。正常化までに要した期間は平均 8.3 か月で、症例 6 が最も期間を要し、18 か月であった(表 2)。

### 症例提示

**症例 2:** 左股関節開排制限を主訴に受診した女児。初診時月齢 1 か月。初診時 X 線像臼蓋角は両側  $33^\circ$  (図 4)。Graf 分類右 Type I、左 Type II a であった(図 5)。抱き方指導等の経過観察で、1 歳の時点では臼蓋角は右  $30^\circ$ 、左  $29^\circ$  (図 6)。1 歳 7 か月の時点で、臼蓋角は右  $25^\circ$ 、左  $21^\circ$  と正常化した(図 7)。

### 考察

超音波画像と X 線像の計測値の相関関係について、以前当科では山崎<sup>10)</sup>が超音波像と X 線像の臼蓋角には相関関係を認めたとし、瀬本ら<sup>9)</sup>も同様の報告をしている。それに加え服部ら<sup>6)</sup>は、HCR が飯野-今田の a 値、OE 角と相関関係を認めたと報告している。本研究でも同様に、 $\alpha$  角と

表 1. 石田の分類と Graf 分類の内訳

	正常	白蓋形成不全		亜脱臼	脱臼	
		30° < 白蓋角 < 35°	白蓋角 ≥ 35°			
I	106	17	1			124
II a	5	9	4			18
II b	3	1				4
II c				1		1
D						
III a				1	8	9
III b					1	1
IV					1	1

Graf Type I 124 例のうち、15%に白蓋形成不全を認めた。

表 2. 初診時 Graf Type I で白蓋角 30° 以上の症例のうち、X 線像の経過を追えた 6 症例の白蓋角の推移

	初診時月齢, 白蓋角	正常化した月齢, 白蓋角	正常化までに要した期間
症例 1	6 か月, 24/30	11 か月, 20/21	5 か月
症例 2	4 か月, 25/30	10 か月, 23/27	6 か月
症例 3	4 か月, 32/29	11 か月, 28/26	7 か月
症例 4	4 か月, 25/30	9 か月, 24/27	5 か月
症例 5	1 か月, 31/25	10 か月, 22/23	9 か月
症例 6	1 か月, 33/33	19 か月, 25/21	18 か月

すべて白蓋角は正常化した。正常化までに要した期間は平均 8.3 か月で、症例 6 が最も期間を要し 18 か月であった。



図 4. 初診時月齢 1 か月の X 線像  
X 線像白蓋角は両側 33°

白蓋角, HCR と飯野-今田の a 値は負の相関関係を示し, HCR と OE 角は正の相関関係を示した。X 線像で白蓋角や骨頭外方化の指標として計測される値と超音波画像上の計測値の間に相関関係

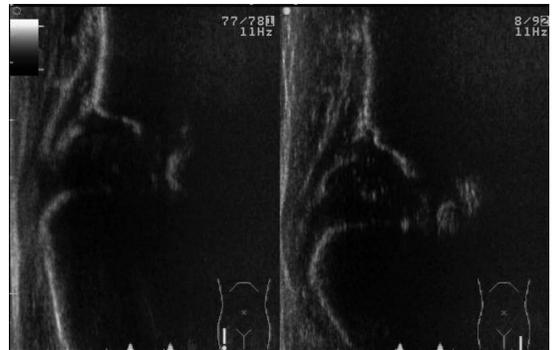


図 5. 初診時月齢 1 か月の超音波像  
Graf 分類は右 Type I, 左 Type II a であった。

を認め、超音波像は計測に関して有用だと考える。

Graf 法で正常とされる Type I のうち、X 線像で白蓋形成不全を認めたとする報告は散見される<sup>1)4)7)</sup>。浅利ら<sup>3)</sup>は、白蓋形成不全 38 股(初診時平均年齢 3.5 か月, 平均最終観察期間 33.5 か月)のうち、最終観察時に α 角 31° が 1 例, 32° が 1 例認められたとしているが、その症例の Graf 分



図 6. 1 歳時の X 線像  
白蓋角は右 30°, 左 29°



図 7. 1 歳 7 か月時の X 線像  
白蓋角は右 25°, 左 21° と正常化した。

類, 最終経過観察期間は不明である。朝貝ら<sup>2)</sup>は, 超音波検査で  $\alpha$  角  $>60^\circ$ , HCR  $>50\%$  であり, X 線像で臼蓋形成不全を認めた 113 関節を 1 年以上経過観察した結果では, 最終診察時に臼蓋角が  $35^\circ$  以上の例は 2 関節だったとしているが, その 2 例がその後加療を要したかは不明である。

本研究では, 初診時 Graf Type I で臼蓋形成不全を認め, その後 X 線像を経過観察し得た 6 股は最終経過観察時までになすべて  $\alpha$  角が  $29^\circ$  以下になった。本研究の結果だけから考えれば, Graf Type I であれば X 線像で臼蓋形成不全を認めても経過観察の必要がない可能性が高いと考える。

山崎<sup>10)</sup>は, 超音波では骨性臼蓋のまだ骨化していない部分を X 線より先にとらえると考え,  $\alpha$  角と臼蓋角に若干の差が出るとしている。超音波検査では, X 線像では描出できない軟骨成分が描出でき, 将来の骨形態を予測できる可能性があり, 超音波画像が正常であれば, X 線像で臼蓋形成不全を認めてもその後改善するのではないかと考える。ただし, 他の報告では Graf Type I でも, X 線像で臼蓋形成不全が残存したとしているので, 现阶段では DDH 疑いで受診した症例においては, 初診時全例 X 線検査を施行し, Graf Type I でも臼蓋形成不全を認めるものは, 臼蓋角が正常化するまでフォローが必須と考える。また, 今回の研究では検討しなかったが, Graf Type I を正常とするのではなく,  $\alpha$  角が  $65^\circ$  以上や  $70^\circ$  以上を正常とすると, 超音波検査が正常であれば, X 線像で臼蓋形成不全を認めない境界が出てくる可能性もあると考える。本研究の問題点として, 経過観察できた症例が少ないことといった臼蓋角が正常化しても, その後臼蓋角が悪化する可能性を残すこと, そして検者間誤差を検討していないことが挙げられる。今後, 症例数を増やしさらなる検討が必要である。

#### まとめ

新生児・乳児股関節の超音波診断法の有用性と Graf Type I の X 線像上の臼蓋角の経時的推移について検討した。超音波画像の計測値(臼蓋角, 飯野-今田の  $\alpha$  値, OE 角)は, X 線像の計測値(Graf 法  $\alpha$  角, HCR)と相関関係を示し, 有用であると考えられる。Graf Type I で臼蓋形成不全を認める症例に関しての経過観察は必要ない可能性が高いものの, 今後も検討が必要である。

#### 文献

- 1) 有森 勸, 中込 直, 藤井基晴: 開排制限を認める乳児に対する超音波診断. 中部整災誌 48: 711-712, 2005.
- 2) 朝貝芳美, 井上雅夫, 本山典哉ほか: 先天股脱超音波診断法における False-positive および False-negative 例の検討. 日整超研誌 4: 60-63, 1992.

- 3) 浅利 亨, 盛島利文: 乳児期白蓋形成不全に対するリーメンビューゲル装具非装着例の経時的 X 線変化. 東北整災誌 57(1): 29-31, 2014.
- 4) 古橋亮典, 星野裕信, 森本祥隆: 当科における超音波による先天性股関節脱臼診断の現状. 日小整会誌 20(1): 90-92, 2011.
- 5) Graf R: The diagnosi of congenital hip joint dislocation by the ultrasonic combound treatment. Arch Ortho Traumat Surg 97: 117-133, 1980.
- 6) 服部 義: 新生児・乳児股関節の超音波診断に関する研究. 日整会誌 63: 750-763, 1989.
- 7) 本間政文, 畠山征也: 乳児先天股脱検診における超音波診断法と X 線診断法の比較. 日整超研誌 4: 64-67, 1992.
- 8) 石田勝正, 森下晋伍: 白蓋角-OE 角図表による股関節の考察. 臨整外 13: 1018-1022, 1978.
- 9) 瀬本喜啓, 沢田 出, 小野村敏信ほか: 乳幼児股関節に対する超音波断層診断法. 別冊整形外科 13: 327-331, 1998.
- 10) 山崎 謙: 先天股脱の超音波診断に関する研究. 日整会誌 69: 399-410, 1995.