

診療 (依頼稿)

放射線法による出生前診断

北里大学医学部産婦人科学教室
教授 島田 信宏

Prenatal Diagnosis by X-ray Radiography

Nobuhiro SHIMADA

Department of Obstetrics and Gynecology, Kitasato University Medical School, Kanagawa

Key words: Amniocentesis・Amnionfetography・Fetal malformation・Fetal transfusion・Hydramnios

1. 放射線法による出生前診断についての今日での見解

放射線法による胎児時代での出生前診断法としては、単純X線写真による方法と羊水腔への造影剤投与後にX線写真を撮影する方法、すなわち、羊水胎児造影 amnionfetography の2種類が今日まで用いられている。「今日まで」とここに記した理由は、これら放射線法による出生前診断は一種の画像診断法であるために、今日では、その発展が著しい超音波断層法 ultrasonography によって変られているからである。X線を用いる放射線法は、胎児に対しての放射線被曝の問題もあり、できるだけ実施しないほうがよいこと、また、X線写真で出生前診断できるのは胎児がかなり発育してきた妊娠後半期、いわゆる The third trimester の時期のみであることのデメリットがあり、これらの問題点がない超音波断層法が今日では主として診療に用いられている。さらに、より早い時期での出生前診断が求められている今日では、放射線法はその要求にそえないことになり、より超音波断層法がその点についても適しているといえる。また、超音波断層法は放射線法で行なえる出生前診断のすべてが可能であるという点でも、全面的に今日ではとつて変つた事実は当然といえよう。そこで、ここではやや歴史的な事実をのべることになるが、今日では臨床検査法としての意義を失ない、超音波断層法にそれを譲つたとはいえず、放射線法による胎児の出生前診断手技、なかでも羊水胎児造影法は周産期医学の著しい発展に

大きく貢献したことは忘れてはならない。

2. 単純X線写真による出生前診断法

単純X線写真を撮影して胎児の出生前診断を行なう目的は、胎児の奇形の発見と胎位の異常の診断の二つである。しかし、この両者も単純X線写真上には胎児の骨格しか写し出されないことから、正確な診断は胎児の全骨格が単純X線写真上に写し出される妊娠27週以後でないと不可能ということになる。

1) 胎児奇形の出生前診断

単純X線写真で出生前診断が可能な胎児の奇形という点、大きな骨や骨格の奇形や先天異常の疾患がある。代表的なものに頭蓋骨が欠損している無脳症 anencephaly、四肢の著しい短縮を示す異形成疾患、骨形成が全くみられない先天性骨形成不全症 Osteogenesis imperfecta などがある。図1は妊娠38週での無脳症胎児の単純X線写真であるが、今日ではこのような写真は歴史的なものになった。超音波断層法では、遅くとも妊娠20週までの間に診断されている。

2) 胎児の位置異常、胎児異常の出生前診断

もう一つの単純X線写真での出生前診断目的は胎児の位置や胎位の異常である。図2は双胎分娩例での骨盤位胎児の先進1児と、頭位胎児の後続児とで鉤合 interlocking を起こしかけている所見を示す単純X線写真である。図3は反屈骨盤位のX線像で、これらの胎位や胎児の位置異常が疑われるときにX線単純写真を撮影して、診断を正確にして対策を考えたものであつた。今日では、

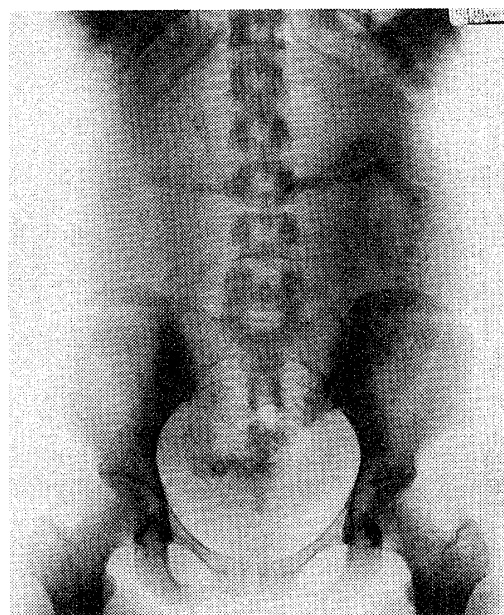


図1 妊娠38週の無脳症胎児の単純X線写真

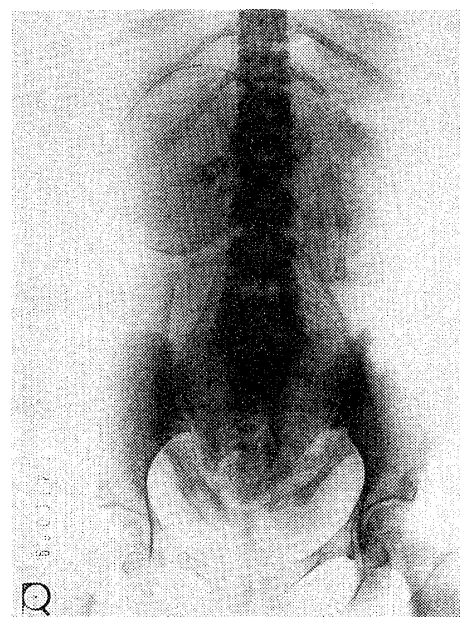


図3 反屈骨盤位を示す単純X線写真

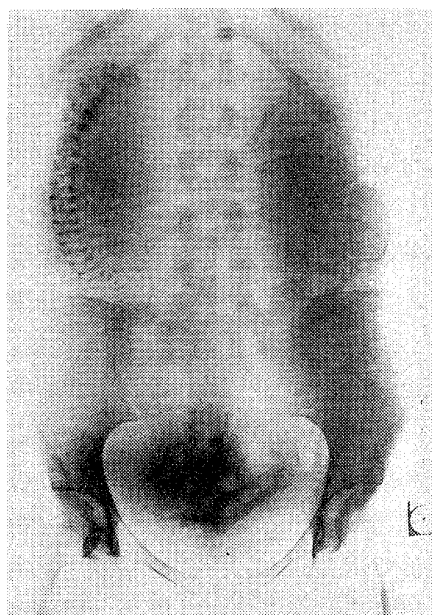


図2 双胎での鉤合 interlocking を示す単純X線写真

これらの診断も超音波断層法で行なえるようになり、単純X線写真はほとんど撮影されなくなった。

3. 羊水胎児造影 Amniofetography

1) 今日の羊水胎児造影法確立までの歴史

羊水中に造影剤を注入してX線写真を撮影し、胎児の出生前診断を行なう手技を初めて実施したのは1930年の Menees et al. である。それ以後は

あまり発展をみなかつたが、1964年になり、McLain が胎児奇形の出生前診断や Rh 式血液型不適合妊娠による母児免疫のための胎児溶血性疾患の治療に子宮内胎児輸血 intrauterine fetal transfusion を行なうための前処置として実施することを報告して以来、産科の臨床における一つの検査法として用いられるようになった。この時代までは、羊水中に注入する造影剤は水溶性のものであるので、X線写真上は図4のように羊水腔が写し出され、胎児陰影は陰影欠損として確認されており、手技の名称も羊水造影 Amniography といわれた。

1972年になると Wiesehaan が、子宮内胎児輸血例を含めて76例の羊水胎児造影の成績を報告して、一応、この時点で臨床検査法の地位が確立したといえる。この頃の手技は羊水中に脂溶性造影剤を注入して、それを胎児の体表面の胎脂に付着させて外表奇形を診断できるようにしたことから、名称は胎児造影、あるいは、胎表造影 Fetography とされていた。

その後、羊水中に注入する造影剤は水溶性、脂溶性の2種類のものが同時に使用されるようになり、水溶性造影剤は羊水に解散後、胎児の嚥下運動により胎児の消化管内に入り、水分が吸収され

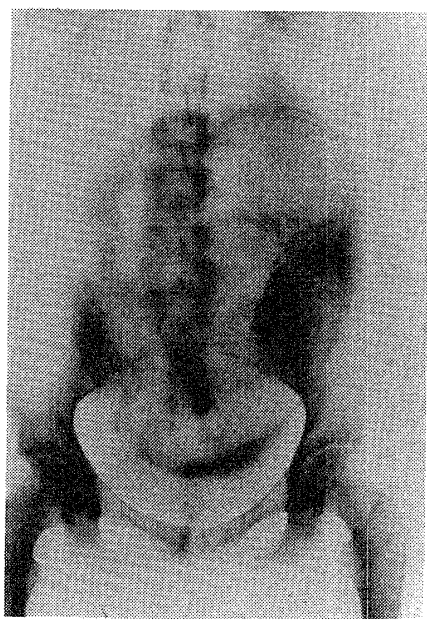


図4 羊水造影 Amniography(妊娠27週, 子宮内胎児
輸血の術前に行なったもの)

るために濃縮されて胎児の消化管造影を可能にし、脂溶性造影剤は外表奇形の出生前診断を行なうところから、名称は前二者を合わせた羊水胎児造影 Amniotography とした。

2) 適応

羊水胎児造影の適応としては、今日では、胎児に奇形が疑われる場合に奇形の出生前診断を目的として実施されるのが第1であり、第2には子宮内胎児輸血の前処置として行なわれる。この二つの適応がすべてであるが、以前は、これに加えて、双胎での羊膜腔が一つか二つかの診断、あるいは前回帝切妊婦の子宮切開創がどうなっているかの診断のためにも用いられたことがある。

3) 術式

いずれの適応であれ羊水胎児造影を実施する症例には、造影剤中のヨードに対する過敏反応を検査しなければならないので、術前に全例、ヨードテストが必要で、これの陰性例のみに実施する。

まず、超音波断層法のガイド下に羊水穿刺 amniocentesis を行ない、羊水過多があればゆつくりとできるだけ多くの羊水を除去する。羊水過多がない場合には、注入しようとする造影剤の量だけの羊水を除去する。羊水穿刺に用いる穿刺針は19～21Gの留置カニューレが便利である。羊水除

去後に水溶性造影剤としては76%ウログラフィン[®]を40ml、脂溶性造影剤としてはリピオドール・ウルトラフルイド[®]を15～20ml ゆつくりと羊水中に注入する。水溶性造影剤のリピオドールは全例約40mlの注入で均一化しているが、脂溶性造影剤の羊水中注入量は個々の症例で増減が必要である。原則として胎児の体表面が大きければ注入量が多くなるが、妊娠35週ぐらいの胎児で16～17mlが適切な注入量で、多すぎるより少なめのほうがきれいな映像が得られる。

造影剤注入後は細菌感染に対して抗生物質と子宮収縮抑制剤を2～3日間投与する。そして、造影剤注入後24～48時間でX線写真を撮影するが、もつともよい映像が得られるのは36時間後ぐらいである。X線写真は原則として、胎児の正面、側面像を得たいので、母体の正面と側面の2方向から撮影する。私達が行なっているX線写真の撮影条件は電圧が86kVp、電流は200mA、時間は0.35秒、フィルム焦点距離100cmである。

4) 読影

撮影したX線写真、すなわち、羊水胎児造影の画像診断は、一般の単純X線写真のように、X線フィルムをシャウカステン[®]にのせて読影するよりも、羊水胎児造影のX線写真をネガフィルムとして、印画紙に普通の写真のベタ焼きと同じ要領で焼きつけた白黒写真をみて読影したほうがはるかに細部までよくわかり、有益である。したがって、ここでもこの手技で作られたX線写真を示してあるので、X線フィルムそのものとは白黒が逆転している。一般に、胎児のX線像はこのほうがわかりやすい。また、羊水胎児造影では、胎児の体表面に胎脂が十分に付着していないと、きれいな胎児像が得られないので、時期的な適応条件からいうと妊娠33～34週以後でないと正しい診断ができないこともある。

胎児が十分な胎脂をもっていると体表面は非常によく写し出されるのが羊水胎児造影のよい点で、顔面、耳介、頭髮、四肢や指、性別などはよく診断できる。また、消化管造影は造影剤注入後24時間あれば直腸まで可能になっている。先天性消化管閉鎖、腫瘍による消化管の圧迫像、羊水中

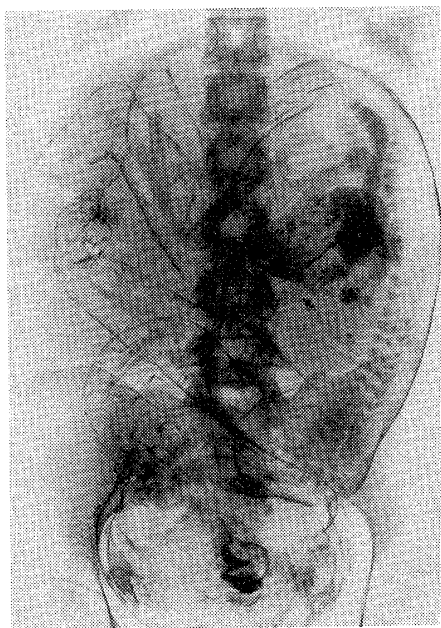


図5 足背部の浮腫を示す女児の羊水胎児造影

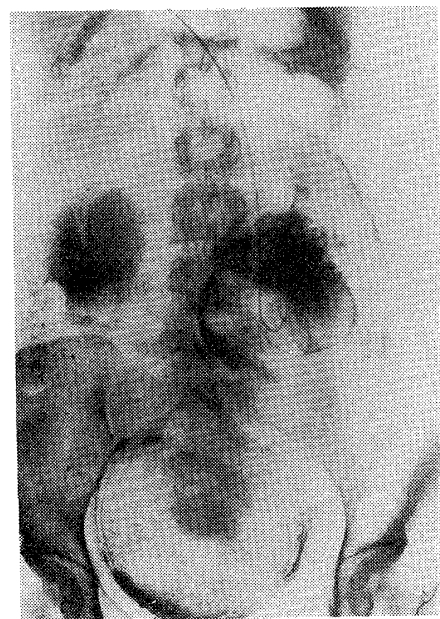


図6 子宮内胎児輸血中の羊水胎児造影

への消化管像脱出により内臓脱出症，臍帯ヘルニア omphalocele などが診断できる。しかし，中枢神経系の異常で胎児に羊水の嚥下運動がみられないときには消化管陰影は写らない。また，鎖肛のような下部消化管閉鎖は羊水胎児造影で出生前診断しにくい。

5) 症例解説

ここに私達が経験した羊水胎児造影の写真を示して解説を加え，出生前診断に至った経過をのべることにする。

① 足背部の浮腫を示す女児（図5）

妊娠35週で羊水過多のために羊水胎児造影を行なったが，足骨部の浮腫の所見しか異常が発見されなかった。この写真は非常に美しい画像が得られたもので，頭髮，顔面，四肢，女児の大陰唇，児背がよく造影されており，消化管造影も直腸までよく行なわれている。

② 子宮内胎児輸血（図6）

この症例は妊娠27週のために胎脂が多くないので，体表面の造影は不十分であるが，消化管造影は小腸がよく描き出されているので，子宮内胎児輸血は容易に成功した。その術中の写真である。輸血用カテーテルは胎児の下腹部から肝をさけて腹腔内に入り輸血をしているところで，胎児の腹

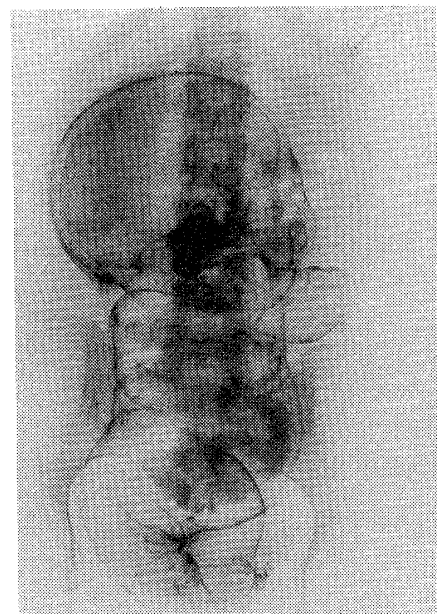


図7 致死性異形成の羊水胎児造影

部が膨満しているのがよくわかる。

③ 致死性異形成 Thanatophoric dysplasia（図7）

やはり，羊水過多があつた妊娠36週の症例の羊水胎児造影であるが，四肢の著明な短縮，肋骨の發育不全による胸廓の著しい縮小，大きい頭蓋，受話器型の大腿骨などから致死性異形成と出生前診断した。出生した新生児もその通りで，出生直

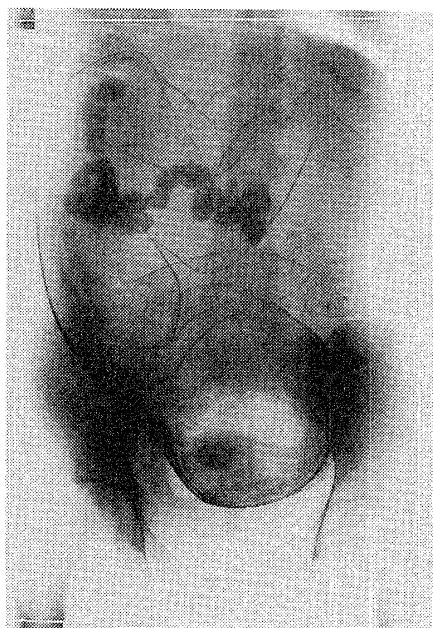


図8 臍帯ヘルニアの羊水胎児造影

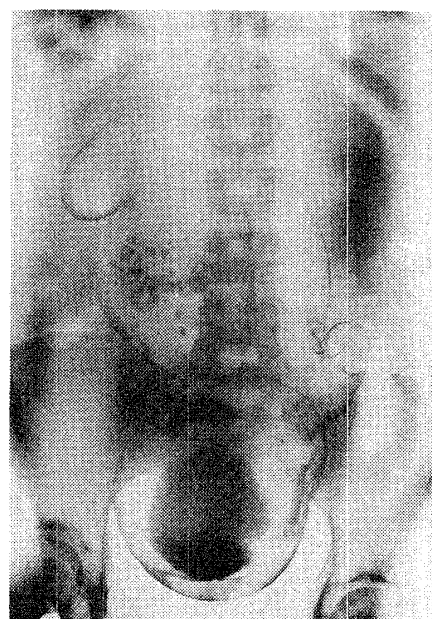


図9 先天性骨形成不全症の羊水胎児造影

後に死亡した。

④ 臍帯ヘルニア omphalocele (図8)

妊娠34週の急性羊水過多症の症例で、消化管像(小腸)が臍輪から羊水腔中に脱出しているのがわかり、臍帯ヘルニアと出生前診断した。この症例は正期産にいたつて、出生直後に手術を行なつた。このような出生直後に何らかの緊急処置を必要とする疾患の出生前診断が、羊水胎児造影の最大のメリットである。

⑤ 先天性骨形成不全症 Osteogenesis imperfecta (図9)

妊娠28週の IUGR で胎児の奇形を疑い羊水胎児造影を行なつた症例で、四肢の著しい短縮、水頭症、骨陰影の全くの欠損から先天性骨形成不全症の胎児型 fetal type と出生前診断した。出生した新生児もその通りで、出生直後に死亡した。

6) 副作用(デメリット)

① 出生時の羊水吸引症候群

羊水胎児造影の副作用、デメリットとしては第1に出生時の胎児の羊水吸引症候群があげられる。羊水胎児造影を施行した症例の分娩中に胎児仮死 fetal distress が起こり、胎児が産道内で吸気を行なつてしまうと(gasping をしてしまうと)、造影剤の入った羊水を肺に吸引し、出生後に重症

な呼吸障害を起こすことになる。これを fetal respiratory distress ともいうが、死亡例も報告されており、重要なデメリットとなる。

② ヨードの副作用

造影剤中のヨードは消化管からは吸収されないが皮膚の表面から胎児に吸収され、一過性ではあるが胎児、新生児期に甲状腺機能低下症を示すことがある。したがって、出生後の新生児期に甲状腺機能をチェックする必要がある。

③ 誤穿刺

羊水穿刺の際の胎児や母体への誤穿刺も副作用の一つにあげられているが、超音波断層法下で実施すればほとんど防止できる。

7) 羊水胎児造影に対する今日の見解

すでにのべたような羊水胎児造影の副作用がデメリット、さらに胎児が大きくなつてからでないと出生前診断に役立たないという点から、臨床検査法としての羊水胎児造影の地位は超音波断層法にとって変られた。超音波断層法はより妊娠の早期から、羊水胎児造影が可能にした疾患の出生前診断のすべてができて、副作用もない。子宮内胎児輸血も今日では超音波断層法下で実施できる。

このように、羊水胎児造影の時代は今日では終わったとするのが正しい。しかし、産科学、周産期

医学の発展の歴史のなかで、出生前診断を可能にし、子宮内胎児輸血という胎児への外科的治療を成功させた功績は高く評価されなくてはならないし、その貢献の過程を私達は忘れてはならない。

文 献

1. 重松俊之, 小林みどり, 長野政雄: 羊水胎児造影による吸引症候群を合併した新生児の麻酔および呼吸管理の1症例. 臨床麻酔, 9: 970, 1985.
2. 島田信宏: 羊水胎児造影. 南山堂, 東京, 1978.
3. 島田信宏: 羊水胎児造影判読のポイント. 産婦人科 Mook, No. 27, 210, 金原出版, 東京, 1984.
4. 島田信宏: 羊水胎児造影(Amniotography). 臨婦産, 39: 929, 1985.
5. 島田信宏: 羊水胎児造影. 産と婦, 4: 459, 1984.
6. Crosby, W.: Fetal respiratory distress following fetography. Am. J. Obstet. Gynecol., 121: 958, 1975.
7. Herik, R.: Amniography during subsequent pregnancy for evaluating the post-cesarean section uterine scar. Obstet. Gynecol., 39: 717, 1972.
8. McLain, C.R. Jr.: Amniography, a versatile diagnostic procedure in obstetrics. Obstet. Gynecol., 23: 45, 1964.
9. Menees, T.O., Miller, J.D. and Holly, L.E.: Amniography. Preliminary report. Amer. J. Roentgen., 24: 363, 1930.
10. Wiesehaan, P.F.: Fetography. Am. J. Obstet. Gynecol., 113: 819, 1972.