

特集 新生児肺疾患の画像診断上のPitfall

胎便吸引症候群

茨 聡, 浅野 仁

鹿児島市立病院周産期医療センター

Meconium aspiration syndrome

Satoshi Ibara, Hitoshi Asano

Perinatal Medical Center, Kagoshima City Hospital

Abstract

Meconium aspiration syndrome (MAS) creates mechanical airway obstruction with air trapping and atelectasis. The pathophysiology of atelectasis in MAS seems to be due to both mechanical obstruction of small airways and displacement of surfactant from the alveolar surface by free fatty acid of meconium. The chest X-ray findings of MAS include patchy infiltrates, reticular granular infiltrates, atelectasis, and air leak such as pneumothorax, pneumomediastinum, and pneumopericardium. Tracheobronchial saline lavage to dislodge meconium may precipitate respiratory distress, a wet lung appearance, and respiratory failure. Now new approaches to the treatment of MAS such as artificial surfactant replacement after tracheobronchial lavage and extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) have been adopted.

Key words : Meconium aspiration syndrome (MAS), Air leak

はじめに

胎便吸引症候群 (meconium aspiration syndrome:以下MAS) は, 胎児低酸素症に伴う胎便の羊水中への排泄 (羊水混濁) と胎児アシドーシスに伴う胎児あえぎ呼吸による胎便の気道内への吸引により生ずる重症の新生児疾患である。その病態は, 根底にある胎児低酸素症による多臓器不全と高度の呼吸不全と胎児循環遺残症 (PFC) などの循環不全からなり, その

治療には苦慮することが多い。本稿では, 胎便吸引症候群の病態生理とその画像診断上の特徴について解説する。

胎便吸引症候群の病態生理

仮死は分娩前, 陣痛, あるいは出生の過程での胎児への酸素供給の減少により発生し, 胎児及び新生児の心拍数減少の原因となる。結果として酸素及び二酸化炭素のガス交換の障害, 組織及び重要臓器への循環不全を引き起こす。新

生児仮死に伴う呼吸障害としては、胎便吸引症候群、急速遂娩による気胸がある。胎便吸引症候群は、低酸素症による迷走神経反射や抗利尿ホルモン（AVP）分泌で胎便を胎児が排泄し（羊水混濁）、低酸素症が持続すると、代謝性アシドーシスが進行し、あえぎ呼吸を生じ、あえぎ呼吸により、羊水中に浮遊する胎便を気管に吸引することにより発生すると考えられている。出生直後に気道内の胎便を吸引し、発症を未然に防ぐことが重要である（Fig. 1）。

胎便吸引症候群では、気道が胎便により完全に閉塞されれば、無気肺となり、部分的に閉塞された場合は、エアートラップ（チェックバルブ機構）により肺気腫となり、それが進行すると、エアリーク症（気胸、気縦隔、心嚢気腫など）をきたす。また、胎便中の不飽和脂肪酸は、肺サーファクタントの活性を阻害する¹⁾。また、胎便はアルカリ性なので、その作用による化学性肺炎を惹起し、引き続き細菌性肺炎を発症することが多い。また、低酸素症、アシドーシスによる肺血管の収縮や胎便中の血管収縮物質に

起因する肺高血圧症を呈することが多く、動脈管や卵円孔における右-左短絡（胎児循環遺残症）により、さらに低酸素症をきたす（Fig. 2）。

胎便吸引症候群の診断と画像診断

胎便吸引症候群の診断は、1)羊水混濁の存在、2)出生時における気管内胎便の存在、3)呼吸障害を伴う胸部X線写真における異常陰影によりなされることが多い。

胎便吸引症候群におけるX線写真は、病態生理の項で述べた様に、気管支が完全閉塞すれば、その先は無気肺となり、それらが孤立性に存在する場合は、patchy infiltrates（Fig. 3）を呈することが多く、比較的軽症な症例に認められる所見である。また、完全閉塞した気管支がびまん性に存在する重症例では、reticular nodular infiltrates（Fig. 4）を呈したり、全肺野におよぶatelectasis（Fig. 5）を認める。atelectasisの原因としては、胎便による気道閉塞以外に、胎便に含まれる不飽和脂肪酸による肺サーファクタント活性阻害による、呼吸窮

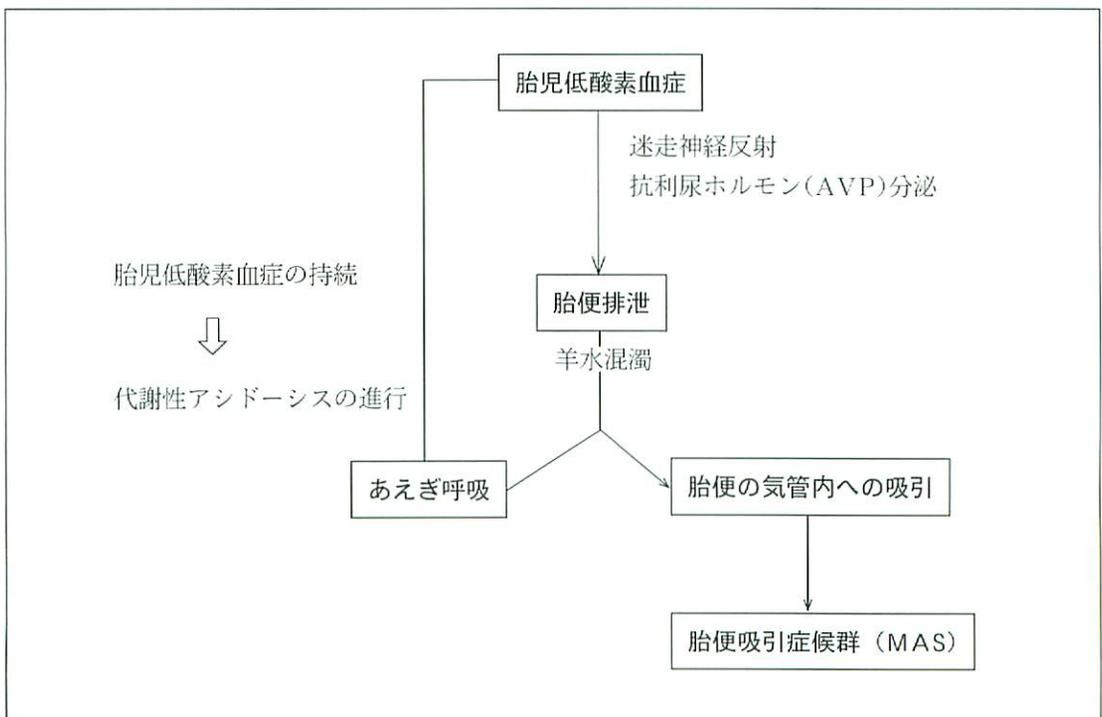


Fig. 1

迫症候群 (Respiratory distress syndrome; RDS) のような肺胞虚脱も病態として考えられている。また、気管支が部分閉塞された場合は、チェックバルブ機構により肺気腫となり、それが進行すると、多彩なエアリーク症 (気胸、気縦隔、心嚢気腫など) をきたす (Fig. 6)。

胎便吸引症候群に対する新しい治療の試み

重症MAS症例における呼吸障害の病態は、胎便による気道の機械的閉塞により特徴づけられる。生理食塩水による気管内洗浄は気道から胎便を除去する方法として期待できるし、これまでも行われてきた。しかしながら、1回あたり2~5mlの生理食塩水による気管内洗浄により呼吸状態の悪化や、胸部X線写真上Wet Lungを呈する場合を経験してきた²⁾。少量の生理食塩水による中途半端な気管内洗浄は、かえって胎便を末梢気道へ押し込む危険がある。また、胎便中の遊離脂肪酸は内因性肺サーファクタントの活性を阻害すると報告されており¹⁾、気管

内洗浄による呼吸状態の悪化の原因として、このような病態が考えられる。また、膜型人工肺を用いた体外循環による呼吸循環補助 (extracorporeal membrane oxygenation: 以下ECMO)^{3~5)} から離脱できない胎便吸引症候群の患児に対し、体重1kgあたり10mlの生理食塩水を用いた気管内洗浄を施行し、無事ECMOより離脱したという報告がある⁶⁾。しかし、体重1kgあたり10mlの生理食塩水を用いた気管内洗浄は、気道内の胎便をかなり除去できると考えられるが、同時に患児自身の内因性肺サーファクタントを洗い流す可能性がある。

そこで我々は、ECMOの適応と考えられた重症MAS症例に対し、両親の承諾を得て、1回の気管内洗浄に10ml/kgの温生食を用いた積極的気管内洗浄を行い、その後に人工肺サーファクタント (S-TA) 補充療法をおこなうlavage+S-TA療法 (Fig. 7) を取り入れた⁷⁾。Fig. 8 にその治療前後の胸部X線写真の所見を示す。入院時のAaDO₂が300mmHg以上の重

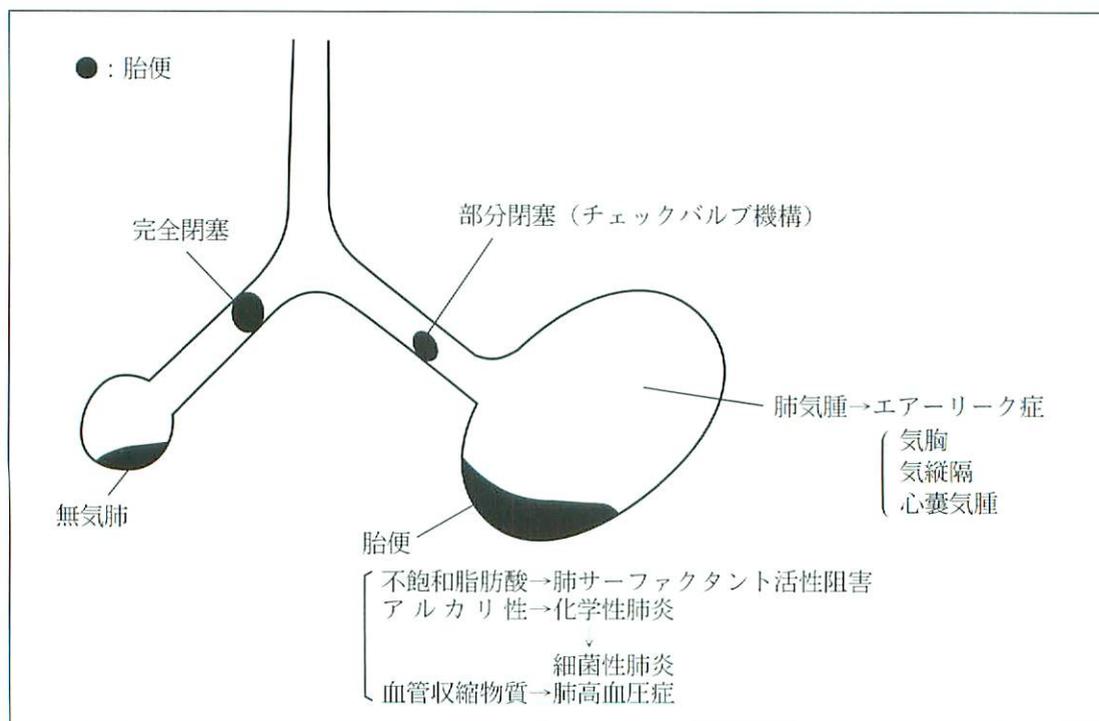


Fig. 2 胎便吸引症候群における呼吸障害

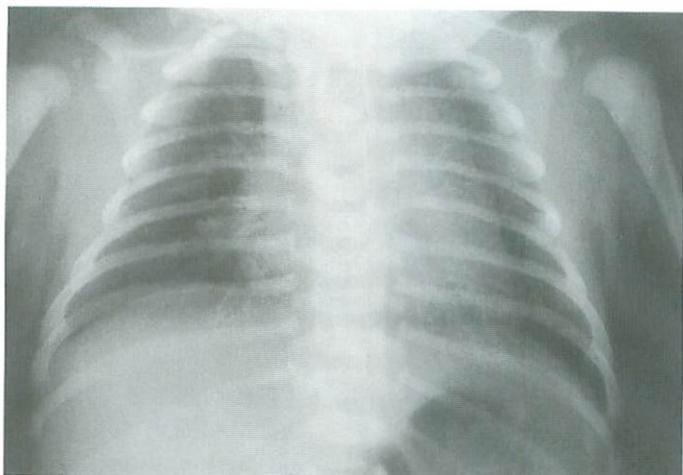


Fig. 3 在胎40週4日, 3,840 g,
軽症MAS症例
patchy infiltrates と minor
fissure の液体貯留を認める.

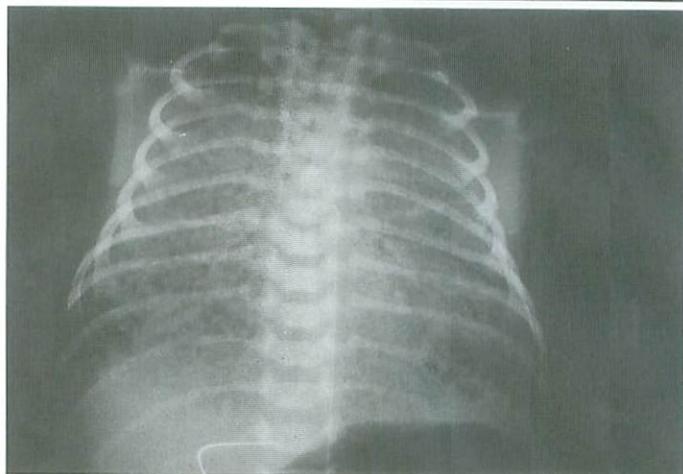


Fig. 4 在胎41週0日, 3,180 g,
重症MAS症例 (ECMO施行例)
両肺野に reticular nodular
infiltrates を認める.

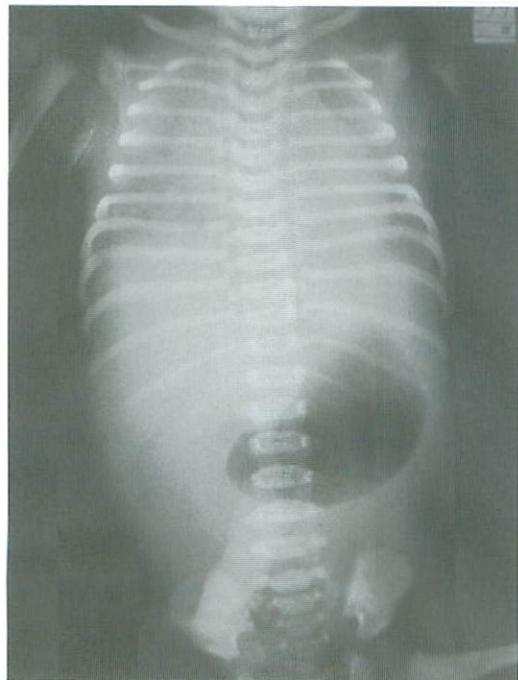


Fig. 5 在胎40週1日, 4,060 g, 重症MAS症例
両側肺のatelectasisを認める.

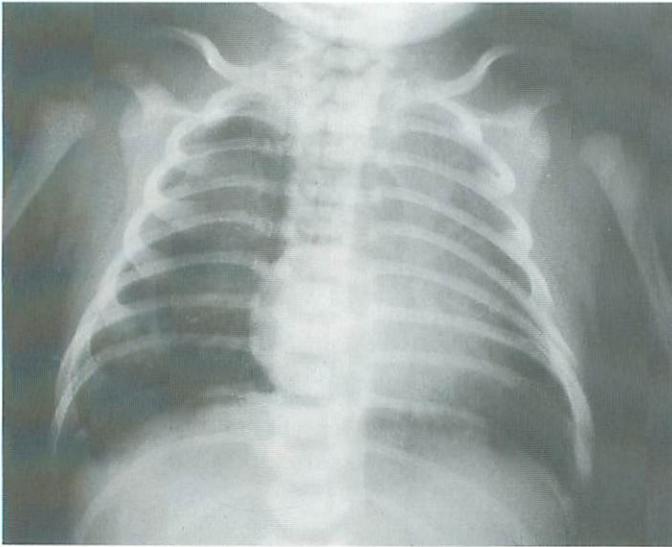


Fig. 6 在胎40週3日, 3.150 g
重症MAS症例
tention pneumothorax(右肺)
とintrapulmonary pneumothorax(左肺)を認める.

胎便吸引症候群 (MAS) 重症例に対する
温生食による 積極的気管内洗浄



Fig. 7 Lavage + S-TA療法

症例 : A.F. 42w6d , 3242g

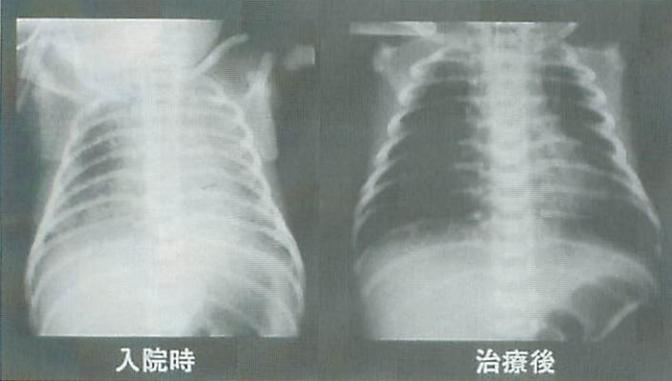


Fig. 8 Lavage + S-TA療法前
後における胸部X線所見の
変化

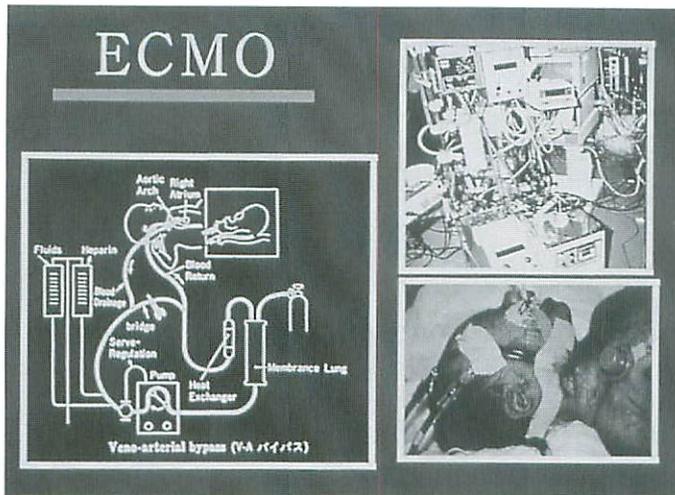


Fig. 9 ECMO (extracorporeal membrane oxygenation)

症MAS症例の約80%が、この方法で救命できているが、肺出血および血液凝固異常を合併する重症MASに対する反応は十分でなく、ECMO (Fig. 9) の適応となっている⁸⁾。

おわりに

胎児低酸素症の早期発見と出生直後の適切な気道内吸引により、胎便吸引症候群の発症は、ある程度予防できると考えられるが、臨床においては、まだまだ多数の症例に遭遇する。前述の如く、胎便吸引症候群の臨床像は多彩であり、また、その治療法も多岐にわたることが多い。その画像診断も、重症度や治療により、いろいろと変化することが多く、注意を要する。今後、胎便吸引症候群に対する予防や治療が進歩して、一人でも不運な赤ちゃんが減ることを願うものである。

●文献

- 1) Clark DA, Nieman GF, Thompson JE, et al : Surfactant displacement by meconium free fatty acids: an alternative explanation for atelectasis in meconium aspiration syndrome. *J Pediatr* 1987 ; 110 : 765-770.
- 2) Carson BS, Losely RW, Bowes WA Jr, et al : Combined obstetric and approach to prevent meconium aspiration syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 1976 ; 126 : 712-715.
- 3) Bartlett RH, Andrews AF, Toomasian JM, et al : Extracorporeal membrane oxygenation for newborn respiratory failure: Forty-five cases. *Surgery* 1982 ; 92 : 425-430.
- 4) 茨 聡 : ECMOの適応とその臨床. *日本未熟児新生児学会雑誌* 1992 ; 4 : 68-80 .
- 5) 茨 聡, 前田康貴, 他 : 重症胎便吸引症候群に対する二重管カテーテルを用いたV-VECMOの経験. 第29回日本新生児学会総会抄録集, p234, 1993.
- 6) Frattallone JM, Fuhrman BP, Kochanek PM, et al : Management of pulm onary barotrauma by extracorporeal membrane oxygenation, apnea, and lung rest. *J Pediatr* 1988 ; 112 : 787-789.
- 7) Ibara S, Ikenoue T, Murata Y, et al : Management of meconium aspiration syndrome by tracheobronchial lavage and replacement of Surfactant-TA. *Acta Paediatrica Japonica* 1995 ; 37 : 64-67.
- 8) 茨 聡, 丸山英樹 : 胎便吸引症候群のNOとサーファクタントによる治療. *小児科* 1997 ; 38 : 1075-1086.