

原著論文

## 重度低酸素血症の新生子牛に対する簡易型人工呼吸器を用いた蘇生効果の検討

安藤貴朗<sup>1\*)</sup>、安藤佳代子<sup>1)</sup>、大塚浩通<sup>2)</sup>、小岩政照<sup>1)</sup>

1) 酪農学園大学獣医学部 2) 北里大学獣医学部

(〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元1-21-24)

Tel/Fax : 099-285-8737 E-mail : ando@vet.kagoshima-u.ac.jp

### [要約]

重度の低酸素血症で出生した新生子牛に対して、子牛用の簡易型人工呼吸器を用いて蘇生処置を行い、その使用方法による効果を比較した。供試牛として、出生直後に重度の低酸素血症を示したホルスタイン種子牛30頭を蘇生処置により、人工呼吸器により吸引処置のみ行ったもの(吸引群; n = 7)、送気処置のみ行ったもの(送気群; n = 7)、吸引処置後に送気処置を行ったもの(併用群; n = 8)、無処置のもの(対照群; n = 8)の4群に分けた。血液生化学的検査では、すべての群で出生直後に比較し蘇生処置12h後あるいは24h後におけるGlu、T-cho、GOTおよびIgG濃度が有意に増加し、特に併用群では12h後と24h後におけるIgG濃度は対照群に比較し有意な高値を示した。すべての群で、出生直後に比較し蘇生処置12h後および24h後における動脈血pH、pO<sub>2</sub>およびO<sub>2</sub>SATの有意な増加と、pCO<sub>2</sub>の有意な減少が認められた。吸引群および併用群では、対照群と比較して出生24h後におけるpO<sub>2</sub>およびO<sub>2</sub>SATは有意な高値を示した。本研究の結果から、重度の低酸素血症で出生した子牛の呼吸機能の早期改善には子牛用の簡易型人工呼吸器を用いた吸引処置が有効であり、送気処置を併用することで初乳の吸収率を上昇させる可能性が示唆された。

**キーワード**：簡易型人工呼吸器、呼吸機能、新生子牛、免疫機能

### [緒言]

動物における胎子の呼吸運動は妊娠末期に子宮内で予備的に開始されるが、これは気道内の粘性物質を動かす程度にすぎない。本格的な呼吸運動は分娩時の胎盤剥離、臍帯の閉塞、体内の二酸化炭素蓄積、分娩時における産道からの圧迫により血液中の酸素分圧とpHが低下し、炭酸ガス分圧が上昇することが引き金となって開始する。さらに、母親になめられたり鼻をすりつけられたりするリッキングによる触覚刺激や、皮膚の蒸発にともなう冷却刺激も呼吸運動

の開始に関与している。子牛が最初の空気を肺に入れるためには、羊水などの気道内にある粘液を吸入しなければならないため大きな力が要求される。

分娩が正常に経過した場合は、出生後60秒以内に自発的な呼吸運動が開始され、出生12時間後には正常な呼吸機能を有するようになる[2, 5, 9]。しかし、難産により仮死状態で出生した子牛や、早産や母牛の栄養不足により肺が十分に成熟しないうちに生まれた子牛では、換気不全により呼吸困難となることから起立不能、呼吸数の減弱あるいは速迫、チアノーゼ、可視粘膜蒼白、低体温、弱い哺乳力、外部刺激に対する反射行動の消失を示す。このような子牛は呼吸機能の改善が遅延し、生後6時間以内

受付：2011年10月9日

受理：2012年1月28日

に呼吸性-代謝性アシドーシスがみられ、生後24時間には吸入反射が弱く、呼吸速迫、徐脈、虚弱、沈うつ、体温低下、二次性アシドーシスなどの症状がみられる [2, 4, 7, 8, 11]。

新生子仮死に対する蘇生法の種類としては、呼吸機能の刺激として後肢を逆さに吊り上げて振とうする、眼窩から鼻端へのマッサージ、胸部をワラなどでマッサージして羊水を排出させる、冷水を延髄にかけることによる延髄刺激などの方法がある。その他にも呼吸促進剤の投与、気道内の胎液や胎水の除去、酸素吸入やIPV療法による陽圧換気、重炭酸の投与によるアシドーシス改善などがある [12, 14, 16, 17]。人では、手動式人工呼吸器の使用が気道内の胎液や粘液による閉塞の危険を避けるのに有効とされている。子牛用に市販されている簡易型人工呼吸器は、引く-押す方式の簡易な蘇生器具で、粘液除去を目的とした吸引処置と、空気を送るための送気処置の2つの機能を有している [3]。臨床現場においても子牛のみならず馬、羊、山羊などで広く利用されているが、使用方法による効果の検証についての報告はみられない。

本研究では重度の低酸素血症で出生した新生子牛に対して簡易型人工呼吸器を用いた蘇生処置を行い、使用方法による効果を比較して検討した。

### [材料と方法]

供試牛として、酪農学園大学附属農場において出生したホルスタイン種子牛30頭を用いた。供試牛は出生直後により低酸素血症（動脈血酸素分圧  $pO_2 < 45 \text{ mmHg}$ ）を示した個体とし、それ以外の子牛は試験の対象から除外した。供試牛はすべて自力起立後（3-8時間後）に、凍結保存されていた初乳を自力哺乳で2L給与した。簡易型人工呼吸器（仔牛用人工呼吸器、SEMEX、USA）は、呼吸器ポンプ内に吸排をコントロールするバルブが内蔵されており、蘇生処置は使用手順に従いポンプの両端にそれぞれ吸引および送気マスクを装着して行った（Fig.1）。供試牛は、出生直後の蘇生処置により①人工呼吸器により吸引処置を5回行ったもの（吸引群； $n = 7$ ）、②送気処置を5秒間隔で5回行ったもの（送気群； $n = 7$ ）、③吸引処置を5回行った後に送気処置を5回行ったもの

の（併用群； $n = 8$ ）、④無処置のもの（対照群； $n = 8$ ）の4群に分けた。調査は分娩後24時間までに行い、分娩時の状況、一般臨床所見および採血を出生直後（0h）、蘇生処置12時間後（12h）および24時間後（24h）に行った。分娩時の状況は、母牛の情報として年齢、産子数および在胎日数を、また助産の状況により分娩難易度をスコア化した（Table 1）。子牛の出生時には一般臨床所見として、分娩時体重、起立時間とともに体温（ $^{\circ}\text{C}$ ）、心拍数（回/min）、呼吸数（回/min）を記録した。静脈血は頸静脈より18G注射針および5mlプラスチックシリンジを用いて5ml採取し、EDTA-2K加採血管およびヘパリン加採血管、血清分離用プレイン管に分注した。全血球計算をEDTA-2K加真空採血管に採取した血液を用いて、動物用多項目自動血球計数装置（pocH-100iVDiff、シスメック株式会社、神戸）にて測定した。血液生化学検査は、ヘパリン加血を用いて動物用生化学自動分析装置（富士ドライケム3000V、富士フィルム、東京）を用いて血糖（GLU）、血液中尿素窒素（BUN）、総コレステロール（T-Cho）、グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ（GOT）を測定した。また血清は遠心分離（3,000 rpm × 10分）の後にIgG濃度を酵素免疫測定法によるIgG測定キット（Bovine IgG ELISA Quantitation Kit、Bethyl Laboratories、USA）を用いて測定した。動脈血は耳動脈よりヘパリン加血として採取し、直ちにポータブル血液分析器i-STAT<sup>TM</sup>（扶桑薬品工業、大阪）によりカートリッジG3+（扶桑薬品工業、大阪）を用いてpH、動脈血二酸化炭素分圧（ $pCO_2$ ）、動脈血酸素分圧（ $pO_2$ ）、重炭酸イオン濃度



Fig. 1 Calf respirator/resuscitator kit

( $\text{HCO}_3^-$ ) および酸素飽和度 ( $\text{O}_2\text{SAT}$ ) を測定した。

検査結果は平均±標準偏差で表記し、一元配置分散分析により分散を検討した後、Tukeyによる多重比較検定を行った。各項目は  $p < 0.05$  で有意差ありとした。

### 【結果】

供試牛の分娩時の状況を Table 1 に示した。すべての群で分娩時の母牛の年齢、産子数、在胎日数に有意な差はみられず、分娩難易度についても違いは認められなかった。新生子牛では、出生時の体重に群間で差はみられなかったが、起立までの時間は併用群で対照群に比較し有意に早くなった ( $p < 0.05$ )。

出生後の臨床所見の変化を Table 2 に示した。体温は、4群すべてで出生12時間後に低下する傾向を示した。0h、12h、24hの心拍数および呼吸数は、個体間による差が大きく、群間および出生後の時間経過による有意な差は

認められなかった。

血液生化学検査では、4群すべてでGLU、T-Cho、GOT、IgG濃度は時間の経過とともに増加し、24hまでには0hに比較して有意な増加が認められた ( $p < 0.05$ , Table 3)。一方、BUNは出生後の有意な変動は認められなかった。併用群では12hおよび24hにおいて対照群と比較してIgG濃度の有意な高値が認められた ( $p < 0.05$ )。

動脈血液ガス分析では、pH、 $\text{pO}_2$ 、 $\text{O}_2\text{SAT}$ において4群すべてで時間の経過とともに増加が認められ、0hに比較して12hおよび24hで有意な高値を示した ( $p < 0.05$ , Table 4)。一方、 $\text{pCO}_2$ は4群すべてで時間の経過とともに低下し、0hに比較して12hおよび24hで有意な低値を示した ( $p < 0.05$ )。 $\text{pO}_2$ 、 $\text{O}_2\text{SAT}$ は12hおよび24hで送気群および対照群に比較して吸引群および併用群で有意な高値が認められ、 $\text{pCO}_2$ は12hにおいて対照群に比較して吸引群および併用群で有意な低値が認められた

**Table 1.** Situation around the parturition of cows and calves

	Aspiration group	Supply group	Combination group	Control group
Cows				
Age (years)	5.6 ± 1.5	6.0 ± 1.8	5.5 ± 1.3	5.8 ± 1.6
Parity	2.5 ± 1.0	2.8 ± 1.2	2.7 ± 0.8	2.8 ± 1.2
Gestation period (day)	282.3 ± 4.2	279.1 ± 5.1	278.5 ± 5.4	280.4 ± 3.7
Score of dystocia <sup>1)</sup>	1.3 ± 0.5	1.4 ± 0.6	1.2 ± 0.4	1.4 ± 0.4
Neonatal calves				
Number	7 (male: 4, female: 3)	7 (male: 4, female: 3)	8 (male: 4, female: 4)	8 (male: 5, female: 3)
Body weight at birth (kg)	48.3 ± 6.0	47.9 ± 4.3	45.6 ± 4.4	48.7 ± 4.0
Time from birth to stand (h)	2.4 ± 0.7	2.2 ± 0.8	1.9 ± 0.6 <sup>a</sup>	3.4 ± 1.1 <sup>b</sup>

a-b: significant difference between the groups in the same parameter ( $p < 0.05$ )  
1) Score of dystocia (Score1: eutocia, Score2: mild traction, Score3: hard traction)

**Table 2.** Temporal alteration of clinical findings

	Aspiration group	Supply group	Combination group	Control group
Body temperature (°C)				
0 h	39.1 ± 0.4	39.0 ± 0.4	38.9 ± 0.3	39.0 ± 0.3
12 h	38.4 ± 0.4	38.6 ± 0.3	38.6 ± 0.3	38.6 ± 0.2
24 h	38.9 ± 0.3	38.6 ± 0.3	38.9 ± 0.2	38.6 ± 0.3
Heart rate (times/min)				
0 h	120.7 ± 28.7	123.3 ± 24.5	127.3 ± 29.8	129.5 ± 28.5
12 h	123.0 ± 21.1	113.0 ± 21.5	132.0 ± 24.2	130.5 ± 22.1
24 h	121.2 ± 21.5	126.0 ± 22.3	129.0 ± 27.6	127.6 ± 27.1
Respiratory rate (times/min)				
0 h	56.7 ± 13.8	58.7 ± 14.8	57.0 ± 16.9	62.7 ± 14.7
12 h	50.7 ± 11.2	62.7 ± 9.2	43.3 ± 12.2	57.2 ± 13.5
24 h	44.2 ± 7.8	56.0 ± 12.3	45.3 ± 8.8	53.8 ± 11.2

**Table 3.** Temporal alteration of blood biochemistry

	Aspiration group	Supply group	Combination group	Control group
Glucose (mg/dl)				
0 h	58.3 ± 21.8	62.7 ± 24.2	56.8 ± 21.7	66.6 ± 24.3
12 h	116.2 ± 21.1 *	105.7 ± 22.4 *	98.3 ± 26.7 *	107.5 ± 23.6 *
24 h	136.0 ± 25.0 *	135.8 ± 22.6 *	143.8 ± 30.8 *	104.3 ± 38.9 *
Blood urea nitrogen (mg/dl)				
0 h	9.9 ± 2.4	6.9 ± 2.7	8.7 ± 2.8	7.5 ± 3.6
12 h	8.1 ± 1.7	6.4 ± 2.7	9.0 ± 5.1	6.0 ± 3.1
24 h	7.4 ± 2.4	6.9 ± 2.7	7.6 ± 2.5	6.2 ± 3.2
Total cholesterol (mg/dl)				
0 h	19.2 ± 4.2	18.5 ± 4.7	19.5 ± 6.3	16.0 ± 5.2
12 h	27.7 ± 5.0	24.2 ± 4.6	30.3 ± 7.2 *	19.8 ± 4.6
24 h	32.3 ± 4.8 *	29.3 ± 4.4 *	32.3 ± 10.0 *	34.8 ± 11.5 *
Glutamate oxaloacetate transaminase (IU/L)				
0 h	14.0 ± 1.9	15.7 ± 5.6	12.5 ± 3.8	23.4 ± 16.4
12 h	76.2 ± 16.0 *	90.8 ± 15.3 *	71.5 ± 12.5 *	114.8 ± 15.8 *
24 h	80.5 ± 10.0 *	111.0 ± 24.8 *	89.2 ± 22.9 *	79.5 ± 14.0 *
Immunoglobulin G (mg/dl)				
0 h	125 ± 34	132 ± 29	116 ± 27	121 ± 36
12 h	892 ± 125 *	957 ± 198 *	1084 ± 213 * <sup>b</sup>	877 ± 164 * <sup>a</sup>
24 h	1154 ± 185 *	1228 ± 241 *	1472 ± 219 * <sup>b</sup>	924 ± 177 * <sup>a</sup>

\* : significant difference in the same group (p < 0.05)

a-b: significant difference between the groups in the same time (p < 0.05)

**Table 4.** Temporal alteration of arterial blood gases

	Aspiration group	Supply group	Combination group	Control group
pH				
0 h	7.24 ± 0.04	7.28 ± 0.04	7.24 ± 0.02	7.27 ± 0.05
12 h	7.40 ± 0.02 *	7.42 ± 0.05 *	7.44 ± 0.02 *	7.35 ± 0.06
24 h	7.44 ± 0.03 *	7.41 ± 0.04 *	7.46 ± 0.04 *	7.40 ± 0.05 *
pCO <sub>2</sub> (mmHg)				
0 h	59.5 ± 11.4	60.3 ± 4.8	63.1 ± 5.3	59.8 ± 7.0
12 h	42.4 ± 4.1 * <sup>a</sup>	48.2 ± 3.2 *	42.7 ± 4.0 * <sup>a</sup>	50.3 ± 5.9 * <sup>b</sup>
24 h	42.3 ± 2.9 *	46.5 ± 4.2 *	43.1 ± 3.2 *	47.0 ± 3.8 *
pO <sub>2</sub> (mmHg)				
0 h	33.3 ± 3.7	36.3 ± 5.6	30.3 ± 6.9	31 ± 6.9
12 h	82.8 ± 10.1 * <sup>a</sup>	72.5 ± 9.1 * <sup>b</sup>	80.5 ± 9.0 * <sup>a</sup>	63.7 ± 9.6 * <sup>c</sup>
24 h	87.5 ± 8.6 * <sup>a</sup>	72.3 ± 10.3 * <sup>b</sup>	84.2 ± 9.0 * <sup>a</sup>	66 ± 12.0 * <sup>b</sup>
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/L)				
0 h	26.2 ± 4.7	27.8 ± 2.8	28.7 ± 2.8	27.1 ± 2.5
12 h	26.1 ± 1.5	27.4 ± 1.7	28.8 ± 2.6	28.9 ± 3.4
24 h	28.2 ± 3.5	28.1 ± 3.8	30.0 ± 2.0	28.1 ± 3.0
O <sub>2</sub> saturation (%)				
0 h	44.0 ± 6.1	52.0 ± 7.2	38.0 ± 6.7	50.0 ± 8.6
12 h	97.8 ± 3.5 * <sup>a</sup>	91.3 ± 4.8 * <sup>b</sup>	97.0 ± 2.4 * <sup>a</sup>	88.0 ± 5.4 * <sup>b</sup>
24 h	98.8 ± 2.7 * <sup>a</sup>	91.4 ± 6.2 * <sup>b</sup>	98.2 ± 4.1 * <sup>a</sup>	89.0 ± 7.2 * <sup>b</sup>

\* : significant difference in the same group (p < 0.05)

a-b: significant difference between the groups in the same time (p < 0.05)

( $p < 0.05$ )。

### [考 察]

出生直後の新生子牛では、生理的に低酸素血症を示すことは普通であるが、これは胎子期の血液循環が低酸素状態にあることが深く関与している。胎盤は効率のよくないガス交換装置であり、また胎子循環系のいくつかの部位では酸素飽和度の高い血液と静脈血とが混合し、胎子の血液循環は分娩時の臍帯断裂により初めて臍帯循環から心肺循環へと移行する [11, 15]。このため、子牛は低酸素血症、高炭酸ガス血症、アシドーシスのⅡ型呼吸不全の状態でも出生する [9, 10]。本研究では、出生時に通常よりも重度の低酸素血症（動脈血酸素分圧  $pO_2 < 45$  mmHg）を示す子牛を対象に調査を行ったため、より顕著な pH の低値、 $pCO_2$  の高値、 $pO_2$  の低値、 $HCO_3^-$  の低値、 $O_2SAT$  の低値が認められたものと考えられる。重度の低酸素血症の原因として、難産などの分娩経過異常が原因で分娩経過が長引いた場合と、早産により胎子の諸臓器が十分に成熟しないうちに生まれた場合とがある [6, 13]。前者では、子宮収縮および胎盤剥離などによって胎盤の血液循環障害がおこり、胎子は低酸素血症および呼吸性アシドーシスの状態になると考える。後者では、肺気腫や無気肺が起り呼吸困難の状態でも出生してくるとためと考えられる。本研究の供試牛は、分娩時に軽度～中程度の介助を必要とした牛が多かったこと、また約半数が分娩予定日より早期に出生していたことから、これらの要因が重複して重度の低酸素血症でも出生したと考えられた。

本研究では、重度の低酸素血症でも出生した新生子牛に対して呼吸機能の早期改善を目的に簡易型人工呼吸器を用いた蘇生処置を行った。吸引処置を行うと、対照群に比べ 12 h における  $pCO_2$  の低値、および 12 h と 24 h における  $pO_2$  と  $O_2SAT$  の高値が認められた。これは、気道内や肺胞内の羊水を除去して気道を確保させることで、死腔をなくし効率よく空気を送り込むことができたためであると考えられる。さらに、吸引処置では  $CO_2$  の除去も行うことができるため、高二酸化炭素血症の改善も期待できる [12]。これらのことから、吸引処置を行うと低

換気が是正されて呼吸性アシドーシスが早期に改善されたものと考えられた。一方、送気群では処置後 12 h および 24 h では対照群に比べ  $pO_2$  は高値を示したが、吸引処置や併用処置に比較すると低値となった。さらに、 $pCO_2$  は対照群と差は認められず、 $O_2SAT$  の上昇もわずかであった。これは、肺胞内や気道内に分泌物が貯留した状態で送気処置を行うと、気道内が閉塞された状態で肺胞に過剰な圧力がかかり、一部で肺胞過拡張による肺気腫や無気肺が一部で起こるためと考えられる [1]。この状態は、拡散障害や換気-血流比不均等が生じるため、混合静脈血が十分に酸素化されないまま肺静脈に流出し、動脈血  $pO_2$  の低値や  $pCO_2$  の高値を示したものと考えられた。

併用群では、吸引群と同様に対照群に比較して 12 h と 24 h における  $pO_2$  および  $O_2SAT$  の高値がみとめられ、12 h および 24 h の血清 IgG 濃度は対照群と比較して有意な高値を示し、出生後の起立時間も有意に早くなった。これは、吸引群でみられた低換気の是正によるアシドーシスの改善に加え、送気処置によりスムーズな空気の供給が行われることで、全身状態が早期に回復したためと考えられる。初乳の吸収活性は出生 24 時間後に消失し、出生後から直線的に低下していくと報告されている [8]。そのため、初乳の摂取はできる限り早く行う方が、免疫グロブリンの吸収が良好であるとされている。一方、初乳の吸収を効率よく行わせるには、初乳の摂取時間を早くするだけでなく消化管を含めた全身臓器の活動も開始させる必要がある。本研究の結果、併用群では出生から起立までの時間が対照群に比較して有意に早くなったことから、初乳の吸収活性が高い時期に摂取を行うことで IgG の吸収が良好であったと考えられた。

本研究の結果、重度の低酸素血症でも出生した新生子牛に対して、呼吸機能を早期に改善するには簡易型人工呼吸器を用いた吸引処置が有効であることが示された。また、吸入処置後に送気処置を行うことで、初乳からの免疫グロブリンの移行を良好に行わせる可能性が示唆された。

### [引用文献]

1. 安藤和正 1996. 酸素療法—施行方法とその功罪— pp19-26. 呼吸管理のてびき. 医歯薬出版. 東京.
2. Brumbaugh, G. W. 2003. Neonatal adjustments. *Vet. Clin. Food Anim.* 19: 551-556.
3. Corley, K. T. and Axon, J. E. 2005. Resuscitation and emergency management for neonatal foals. *Vet. Clin. Equine Practice* 21: 431-435.
4. 浜名克己 2007. 新生子の処置 pp.146. 獣医繁殖学マニュアル, 第2版 (獣医繁殖学教育協議会 編), 文永堂, 東京.
5. 浜名克己, 中尾敏彦, 津曲茂久 2006. 獣医繁殖学, 第三版, 文永堂, 東京.
6. Jain, L. and Dydell, G. G. 2006. Respiratory transition in infants delivered by cesarean section. *Semin. Perinatol.* 30: 296-304.
7. 鎌田信一, 押田敏雄, 酒井健夫, 局 博一, 永幡 肇 2007. 新生子牛の管理衛生 pp.136-138. 獣医衛生学, 第3版, 文永堂, 東京.
8. 川村清市, 内藤善久, 前出吉光 2005. 新生子の疾患と管理 pp.273-281. 獣医内科学—大動物編—, 日本獣医内科学アカデミー 編, 文永堂, 東京.
9. 小岩政照, 染谷勇介, 田口 清, 寺澤早紀子 2007. 出生子牛の呼吸機能改善に対する IPV 療法. *臨床獣医.* 25 : 42-46.
10. Mee, J. F. 2008. Newborn dairy calf management. *Vet. Clin. Food Anim.* 24: 1-17.
11. 森川昭廣, 内山 聖, 原 寿郎 2006. 新生児 pp.541-568. 標準小児科学, 第六版, 医学書院, 東京.
12. Nagy, D. W. 2009. Resuscitation and Critical Care of Neonatal Calves. *Vet. Clin. Food Anim.* 25: 1-11.
13. Simon, F. 2005. Respiratory emergencies in cattle. *Vet. Clin. Food Anim.* 21: 697-710.
14. Smith, O. B. 2002. Perinatal adaptation, asphyxia, and resuscitation. pp266-276. *Large Animal Internal Medicine.* Third edition. Mosby. USA.
15. 高橋迪雄 2005. 胎子と新生子の酸素運搬 pp.681-688. 獣医生理学, 第2版, 文永堂, 東京.
16. Uystepuyst, Ch., Coghe, J., Dorts, T., Harmegnies, N., Delsemme, M., Art, T. and Lekeux, P. 2002. Effect of three resuscitation procedures on respiratory and metabolic adaptation to extra uterine life in newborn calves. *Vet. J.* 163: 30-44.
17. Webb, A. I., Coonst, T. J., Koterba, A. M. and Kosch, P. C. 1984. Developments in management of the newborn foal in respiratory distress 2: Treatment. *Equine Vet. J.* 16: 319-323.

## Effect of calf respirator/resuscitator kit on newborn calves with severe hypoxemia

Takaaki ANDO<sup>1\*</sup>, Kayoko ANDO<sup>1)</sup>, Hitomichi Ohtsuka<sup>2)</sup>, Masateru KOIWA<sup>1)</sup>.

1) School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University

2) School of Veterinary Medicine, Kitasato University

Laboratory of Theriogenology, Joint Faculty of Veterinary Medicine, Kagoshima University,  
1-21-24 Korimoto, Kagoshima City, Kagoshima 890-0064, Japan

### [Abstract]

We evaluate the effect of calf respirator/resuscitator kit on newborn calves with severe hypoxemia. Thirty newborn calves with severe hypoxemia were divided into 4 groups based on resuscitative treatment. 1) Aspiration of the airway mucus (Aspiration group, n=7), 2) Supply the air (Supply group, n=7), 3) Aspiration of the airway mucus and supply the air (Combination group, n=8), 4) no treatment (Control group, n=8). All treatment groups showed significantly increased the plasma GLU, T-Cho, GOT and serum IgG concentration at 12h and 24h after resuscitative treatment. Especially, serum IgG concentration in combination group was higher than that in control group. All treatment groups showed significantly increased the arterial pH, pO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> SAT, and significantly decreased the arterial pCO<sub>2</sub> at 12h and 24h after resuscitative treatment. In the aspirated group and combination group, arterial pO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> SAT showed significantly higher than those in control group. These results indicated that aspiration of airway mucus with calf respirator/resuscitator kit is effective treatment to improve the early respiratory function in the newborn calves with severe hypoxemia. Furthermore, it might be increased the colostral absorption by adding the air supply treatment.