

# 「どこでもかん流装置」による採卵方法の検討

小松洋太郎、須田朋子、塩沢道雄、山崎暉展  
長野県伊那家畜保健衛生所

採卵は、多くの器具・薬剤を、現場に持ち込む必要があり、採卵を行う場所は、畜舎構造や供胚牛の配置などが様々で、採卵するために、牛の保定や器具の設置などの準備がある程度必要となる。このため、野外において牛受精卵を効率よく採取するためには、取り扱い易く、機動性に優れ、採卵時の農家負担や供胚牛へのストレスが少なく、技術者がもてる技術を最大限に引き出せる「子宮かん流装置」が必要と考える。

そこで、全国農業協同組合連合会長野県本部 E T センター ( E T センター ) が作製した携帯用乾電池式エアポンプ ( エアポンプ ) を動力とする簡易型子宮かん流装置 ( 「どこでもかん流装置」 ) を調査し、「どこでもかん流装置」を利用して採卵し、その有効性を検討したので報告する。

## 1 調査内容

### (1) 「どこでもかん流装置」作製のコンセプト

「どこでもかん流装置」を作製した際のコンセプトについて、E T センターに対して聞き取り調査を行った。

### (2) 「どこでもかん流装置」の材料及びしくみ

「どこでもかん流装置」の材料及びしくみについて、E T センターに対して調査を行った。

### (3) 従来法と「どこでもかん流装置」による採卵方法との比較

従来法を「自然流下式」とし、「どこでもかん流装置」による採卵方法と比較した。

### (4) 「どこでもかん流装置」一式の材料費

「どこでもかん流装置」を構成する材料一式の費用について、E T センターに対して調査を行った。

### (5) 「どこでもかん流装置」のかん流液流量

「どこでもかん流装置」によって、子宮内に流入するかん流液の速度を調査するため、エアポンプ ON で大気圧ゼロの場合と、

エアポンプ OFF で大気圧 ( 1 m 落差 ) だけの場合の、1 分間のかん流液流量の測定を行った。測定は 3 回行い、その平均値を流量とした。

### (6) 「どこでもかん流装置」の採卵に要する標準的な所要時間

「どこでもかん流装置」を利用して採卵した場合の、標準的な所要時間を調査した。

### (7) 採卵

「どこでもかん流装置」の有効性を検証するため、この装置により採卵を実施した。

実施期間は、2001 年 8 月から 2002 年 11 月までの 15 ヶ月間で、供胚牛は、長野県上伊那農業高等学校繋養の黒毛和種繁殖雌牛 13 頭であった。

ちなみに、供用種雄牛は、長野県基幹種雄牛の「穂里福」、「丸山福」及び「勝正福」を主体に使用した。

## 2 結果

### (1) 「どこでもかん流装置」作製のコンセプト

以下の 6 項目をコンセプトとして、「どこでもかん流装置」を作製していた。

ア 器具・薬剤の持ち運びが容易であること

イ 直腸に手を挿入しながら器具・薬剤に手が届き、ワンマンで採卵できること

ウ シンプルで、必要な強度をもっていること

エ 部品のメンテナンスが容易であること

オ 低価格であること

カ 作製が容易であること

図 1 は、「どこでもかん流装置」を構成する脚立と器具・薬剤をすべて収納した縦長ハードケースを両手に持ち、採卵に向かうところである。

それぞれの重量は、脚立が 2 kg、ハードケースが 8 kg であった。



図1  
「どこでもかん流装置」を持ち採卵に出発

の器具・薬剤を収納してあった。脚立上段ステップには、ステンレス製水切りカゴがはめ込んであり、直腸に手を挿入しながらアルコール綿花、キムタオル、バルーンカテーテル等に手が届いた。エアポンプ及びかん流液ボトル2本は、フレームに設置した専用フック3個それぞれに吊り下げた。バルーンカテーテルの先端開口部には切れ込みが入れてあり、かん流液が子宮内に一気に流入、排出が可能であった。エアポンプは水産用の市販品であり、単一電池2個で作動した。また、かん流液がエアポンプに逆流しないよう逆止弁を装着していた。エアポンプの圧力は、ステンレス製エア分岐で2本のかん流液ボトルそれぞれに、長い方の2穴ステンレス製ニードル内管から伝わるようになっており、短い2穴ステンレス製ニードル内管を通してかん流液が子宮内に流入するようになっていた。胚回収用フィルターは、3個のクランプにより脚立フレームに固定し、その角度は自由自在に調整できた。フィルター下部のシリコンチューブにはピンチクランプが装着しており、廃液の調節ができた。

- (2) 「どこでもかん流装置」の材料及びしくみ  
 「どこでもかん流装置」の材料及びしくみは、図2に示すとおりである。  
 装置の設置は、まず、アルミ製脚立を立て、脚立下段ステップにハードケースを置いた。  
 ハードケースは、バルーンカテーテルが収納できる程度の縦長のもので、使用するすべて

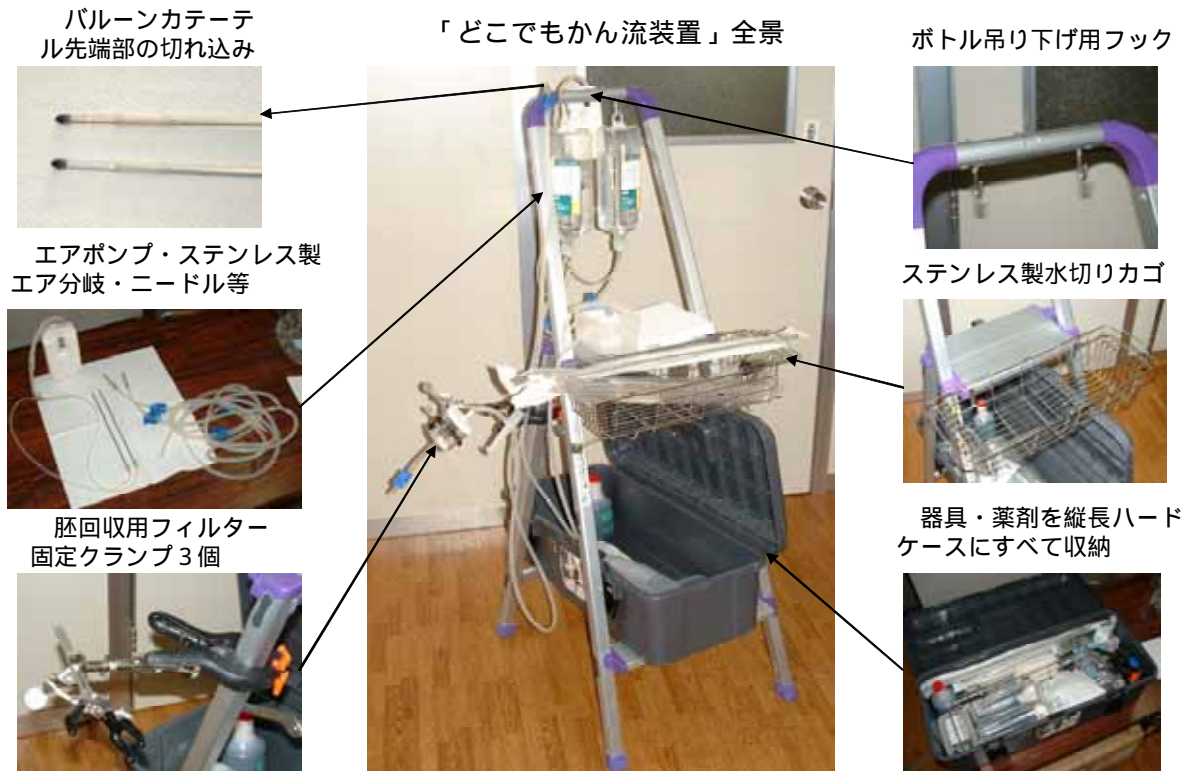


図2 「どこでもかん流装置」の材料及びしくみ

(3) 従来法と「どこでもかん流装置」による採卵方法との比較

従来法と「どこでもかん流装置」による採卵方法との比較は表1に示すとおりである。

動力は、従来法は大気圧だけを利用しているが、この装置は大気圧はゼロで、エアポンプを動力としていた。

表1 従来法と「どこでもかん流装置」による採卵方法との比較

区 分	従 来 法	「どこでもかん流装置」による採卵方法
動力	大気圧(自然流下)	エアポンプ
保定方法	保定枠必要 牛を移動	ロープ1本 装置を移動
場所の制約	高い天井・吊り下げフック	制約なし
器具・薬剤置き場	現地で用意	各地で様々 持ち込み いつも同じ
作業人員	2名以上	1名で可能
作業時間	長い	短い
農家負担	大きい	少ない
供胚牛へのストレス	大きい	少ない
1日複数頭採卵	困難	可能

従来法による採卵は、長時間にわたり供胚牛を拘束することから保定枠が必要で、複数頭採卵するときは牛を移動させ採卵する。しかし、この装置は短時間での作業が可能のため、牛を飽きさせず、ロープ1本を体躯に回すだけで採卵が可能であった。

また、高い天井や吊り下げフックも必要なく、器具・薬剤置き場は持ち込むため、いつも同じ条件で採卵できた。ワンマンでの作業が可能であり、作業時間が短かく、農家負担や供胚牛へのストレスも少なくてすんだ。

従って、技術者の疲労も軽いことから、1日に複数頭の採卵が可能であった。

図2は、「どこでもかん流装置」により採卵しているところである。かん流液を天井に吊り下げる必要もなく、場所を選ばずにできた。エアポンプと子宮の位置はほぼ同じ高さで、かん流液の流入と排出は、ピンチクランプで技術者が行い、かん流液の排出用シリコンチューブを肩に背負い、チューブ内の気泡が逃げやすいようになっていた。

かん流液は、直接胚回収用フィルターに受け、かん流終了後直ちに検卵を行った。



図2 「どこでもかん流装置」による採卵

(4) 「どこでもかん流装置」一式の材料費  
「どこでもかん流装置」を構成する材料一式の費用は、表2に示すとおりである。

主なものは、アルミ製脚立が10,000円、エアポンプが4,000円、胚回収用フィルターを固定するクランプ3個で7,400円であった。

一式の材料費は32,400円であった。

表2 「どこでもかん流装置」一式の材料費

区 分	材 料	金 額	摘 要
運搬系	ハードケース	4,000 円	器具・薬剤運搬用
支持系	アルミ製脚立	10,000	
かん流系	ステンレス製水切りカゴ	1,000	器具・薬剤置き場
	エアポンプ	4,000	単一電池2個
	逆止弁	500	エアポンプへのかん流液逆流防止
	ステンレス製エア分岐	500	かん流液2本の調整
	クランプ3個	7,400	胚回収用フィルター固定用
	その他	5,000	シリコンチューブ・チューブジョイント・チューブコック・ステンレス製ニードル・分岐コック等
	計	32,400	

(5) 「どこでもかん流装置」のかん流液流量

「どこでもかん流装置」のかん流液流量の測定結果は、表3に示すとおりである。

この装置により、エアポンプをONにし、大気圧ゼロの場合は、1分間に524mlのかん流液が流れ、この装置でエアポンプをOFFにし、1mの落差による大気圧だけの場合は320mlであったことから、片側の子宮角容量を50mlと想定すると、50mlに達するまでにエアポンプONの場合は5.7秒、エアポンプOFFで大気圧だけの場合は9.4秒であった。

従って、この装置による子宮内へのかん流液流入速度は、大気圧だけの利用に比べ1.6倍の速度であった。

表3 「どこでもかん流装置」のかん流液  
流量の測定結果

かん流方法	50ml* 満たすために必要な時間	
	1分間の流量 ml / 分	秒
エアポンプ ON 大気圧ゼロ	524	5.7
エアポンプ OFF 大気圧(1m)利用	320	9.4

\* 片側子宮角容量を想定

(6) 「どこでもかん流装置」の採卵に要する標準的な所要時間

「どこでもかん流装置」を利用した場合の採卵に要する標準的な時間は、表4に示すとおりである。

片側子宮角へのかん流回数を16回と多めに行ったとしても、バルーンカテーテルの子宮内への挿入・セットが問題なくできた場合の所要時間は、全体で20分であった。

表4 「どこでもかん流装置」の採卵に要する標準的な所要時間\*

作業手順	所要時間(分)
供胚牛保定・麻酔薬投与・「どこでもかん流装置」セット	5
バルーンカテーテルの子宮内への挿入・セット	2
子宮かん流	5
・ 子宮内への流入 16回×5秒=80秒	
・ 子宮からの排出 5回(1~5回目)×20秒=100秒(気泡除去)	
11回(5~16回目)×10秒=110秒	
バルーンカテーテル除去・反対側子宮角への挿入と同様操作	2
	5
バルーンカテーテル除去・イソジン液注入	1
計	20

\* ・ が問題なくできた場合

(7) 採卵

「どこでもかん流装置」による採卵成績は、表5に示すとおりである。

供胚牛13頭に対して33回採卵し、採取卵数は375個、そのうち、移植可能胚数は261個であった。

1回当たり採取卵数は $11.4 \pm 7.9$ 個、1回当たり移植可能胚数は $7.9 \pm 6.7$ 個、移植可能胚率は69.6%で、2001年度長野県下実績に対して遜色ない良好な成績であった。

表5 「どこでもかん流装置」による採卵成績

採卵回数	採取卵数	移植可能胚数	未受精卵数	変性卵数	1回当たり採	1回当たり移	移植可能
					取卵数	植可能胚数	胚率
回	個	個	個	個	個/頭	個/頭	%
33	375	261	56	58	$11.4 \pm 7.9^{1)}$ (1~36) <sup>2)</sup>	$7.9 \pm 6.7$ (1~32)	69.6
2001年度県下実績					11.2	5.2	46.9

<sup>1)</sup>平均±標準偏差 <sup>2)</sup>最小値~最大値

3 考察

「どこでもかん流装置」の有効性について検討した結果、この装置により、簡易に、しかも短時間に採卵できることが可能と考えられた。従来法の自然流下式は約40分かかることから、約半分の時間で採卵できると考えられた。また、大気圧だけの場合、バルーンカテーテル先端開口部に切れ込みが入っておらず、シリコンチューブの口径が細かい場合は、さらに流入速度が遅いと考えられた。この装置は、子宮内にかん流液が一気に流入し、排出できることから、採卵成績の向上が期待できると考えられた。

しかし、エアポンプによりかん流液が強制的に子宮内に流入し、子宮内圧が急激に上昇することから、バルーンカテーテルのバルーンのずれ、また、バルーンカテーテルの先端開口部に切れ込みを入れ、比較的大きな粘液塊も回収され、フィルターが目詰まりすることがあるため、粘液の多い供胚牛には、胚回収用フィルターを複数用意する必要があると考えられた。

今後は、1日複数頭の採卵実施が可能なことや、良好な採卵成績が期待でき、胚生産の低コスト化が図れることから、「どこでもかん流装置」を利用し、場所を選ばず、どこでも採卵を、どんどん実施していく必要があると考えられた。

発表を終えるに当たり、本発表に対して御指導、御協力を賜りました、全国農業協同組合長野県本部ETセンター山根センター長、笹岡技師、上伊那農業高等学校境教諭、上伊那農業協同組合小阪技術員に対して深謝いたします。