

60 30分の加熱処理を行うと初乳中の細菌数は顕著に減少し、抗体はわずかしか失活しないので、子牛は感染症にかかりにくくなります

(小型バッチ式初乳加熱装置(60 30分)の殺菌性能と加熱初乳による免疫賦与効果)

乳質生理科 平井 綱雄

(E-mail: hiraitn@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

新生子牛に対する初乳の給与は、栄養の他に免疫を子牛に賦与し、感染症罹患を予防するという意味をもつことから重要な飼養管理技術のひとつです。しかし、搾乳衛生や保存の不備あるいは母牛の感染症罹患等のため、微生物に汚染されている場合が散見され、そのような初乳を介した子牛の感染症蔓延の危険性が指摘されています。このことは、酪農家の余剰初乳を近隣の肉牛農家の子牛への給与等のために、プールして保存する「初乳バンク」の普及を妨げる要因ともなっています。初乳の代替用として様々な免疫グロブリン製剤が市販されていますが、初乳と比較して免疫賦与効果の低いものが多く、完全な代替はできない状況にあります。

そのため近年、初乳を加熱処理して殺菌する装置が開発され、国内でもいくつかの製品が市販されはじめています。

今回検討した装置は、バッチ式で最大12L(下限3L)の初乳を60 30分加熱した後に30ないし40 まで自動的に冷却し、最大1時間保持する機能および凍結初乳を解凍するための湯煎加温機能を有しています。本試験では、殺菌性能とともに、加熱処理が初乳中の抗体濃度および子牛への免疫移行性に及ぼす影響について検討しました。

2. 技術内容と効果

1) 初乳用加熱装置の殺菌効果

本装置を用いた加熱処理(60 30分)により黄色ブドウ球菌、環境性連鎖球菌及び大腸菌いずれも、加熱開始時の初乳中菌数が 10^6 CFU/ml以上の場合、加熱終了時およびそれに続く40

1時間保持後に 10^5 分の1以下に減少し、 10^6 CFU/ml未満の場合は、検出限界未満となりました。また、40 1時間保持による菌数の顕著な増加は認められませんでした(表1)。

表1. 初乳用加熱装置の殺菌効果

細菌種	加熱開始時	60 30分後	40 1時間後 (加熱終了後)
1 黄色ブドウ球菌	8.000	2.903	1.778
2 黄色ブドウ球菌	6.699	1.301	NT
3 黄色ブドウ球菌	3.845	ND	ND
4 黄色ブドウ球菌	3.934	ND	ND
5 環境性連鎖球菌	6.447	0.699	1.000
6 環境性連鎖球菌	4.881	ND	ND
7 大腸菌	6.342	ND	0.699
8 大腸菌	5.819	ND	NT
9 大腸菌	5.643	ND	ND
10 大腸菌	4.963	ND	NT
11 大腸菌	4.857	ND	ND

数字は細菌数の常用対数値

塗りつぶしは、加熱終了後に細菌が検出された場合

ND: 検出限界(0.699)未満 NT: 非測定

2) 60 30分の加熱が初乳中抗体濃度に及ぼす影響

60 30分の加熱処理により、平均初乳中免疫グロブリンG(IgG)濃度は47.9mg/mlから45.7mg/mlに5%程度の軽度な減少を示しましたが、9試料のうち4試料については変化は認められませんでした(表2)。

表2. 加熱処理前後の初乳中IgG濃度

牛No.	品種	初乳中IgG濃度(mg/ml)		加熱後/加熱前 (%)
		加熱前	加熱後	
986	BS	33.5	33.5	100.0
778	H	33.5	33.5	100.0
673	H	67.4	55.4	82.2
905	H	39.0	37.8	96.9
902	H	43.4	43.4	100.0
985	BS	78.6	78.6	100.0
839	H	40.0	38.0	95.0
913	H	43.6	40.0	91.7
761	H	52.2	51.0	97.7
平均		47.9	45.7	95.4

BS:ブラウンスイス H:ホルスタイン

3) 加熱初乳の子牛に対する免疫賦与効果

60 30分の加熱処理を受けた初乳を給与された新生子牛の出生後3日目の平均血清IgG濃度は15.4mg/mlで、非加熱初乳を給与された子牛の15.5mg/mlと同様の濃度を示しました。IgG吸収率にも加熱による影響は認められませんでした(表3)。

以上のように、初乳を60 30分加熱処理する際に、病原性微生物が完全には不活化されない場合があることが示されましたが、このような加熱処理を行うことにより、病原微生物に汚染された初乳を介した子牛の感染症罹患のリスクが、ゼロにはならなくても低減されることが期待できます。

3. 留意点

本装置の使用に当たっては以下の点に留意してください。

- 1) 加熱処理を行う場合でも、初乳を衛生的に搾乳するとともに、加熱までの保存中微生物汚染・増殖が起こらないよう、容器の衛生的管理、保存温度・時間等に十分配慮します。
- 2) 本初乳用加熱装置を用いた加熱により、初乳中の病原性微生物が完全に死滅しない場合があることに留意し、加熱終了後、30ないし40 保持時間(30分ないし1時間)経過後は速やかに子牛に給与します。給与できない場合は初乳を冷蔵あるいは冷凍保存します。
- 3) 加熱容器は使用毎に洗浄、乾燥させます。

表3. 新生子牛に対するIgG給与量、出生後3日目の血清IgG濃度および吸収率

加熱初乳給与子牛				非加熱初乳給与子牛			
牛番号	IgG給与量 (g)	血清IgG濃度 (mg/ml)	吸収率 (%)	牛番号	IgG給与量 (g)	血清IgG濃度 (mg/ml)	吸収率 (%)
20-11	134.0	12.4	34.3	12	188.0	15.6	26.7
13	221.0	17.8	23.1	20-12	272.0	14.9	17.2
20-14	173.6	17.5	31.8	20-13	117.0	13.0	42.0
14	111.5	9.1	23.5	20-15	185.0	12.3	17.7
20-16	152.0	5.5	13.4	18	236.0	15.2	20.3
16	233.2	16.9	19.8	19	224.8	17.2	25.2
21	147.0	14.6	28.5	20-17	226.4	16.2	20.0
20-20	182.0	21.3	37.7	20-18	279.6	18.0	20.3
20-22	204.0	23.7	26.0	20-19	236.0	17.4	22.2
平均	173.1	15.4	26.5	平均	218.3	15.5	23.5