

# 疾病予防のための 肉牛農場導入時における子牛の健康チェック

武内 創, 池田 剛, 森下 めい

## Ⅰ. 目的

近年、肉牛を取り扱う畜産農家では、早期母子分離方式を活用した大規模肉用牛繁殖農家や乳用種肉用牛の大規模肥育農家が増加している。新生子牛を取り扱う施設でも現在では、哺乳ロボットを用いた子牛の集団管理を行うことにより、多頭数での飼育管理と労働作業の省力化が図られている。

しかし、子牛の集団管理による疾病の発生は下痢や白痢、肺炎、コクシジウムなど数多く、予防や治療作業に手間がかかる。子牛の段階で重い疾病にかかる、その後の成長に影響し、とう汰や廃用など生産性に甚大な被害をもたらす。これらの疾病を軽減するため、新生子牛に対する初乳給与の関心が高まっている。

高品質の初乳を早期に十分な量を摂取するのは子牛の健康と生存のために大切なことである。初乳は母牛から子牛に最初に与えられる乳であり、様々な栄養と子牛の免疫保護を与える抗体(免疫グロブリン: Ig)が豊富に含まれている。さらに初乳には、消化器系の機能や成長を促進するために重要と考えられる多くの成長因子やホルモンを含んでいる。新生子牛の免疫機能は出生時には発達しておらず、疾病に対する免疫を持たない。

ヒトでは妊娠中、胎盤を通して免疫移行されるが牛は胎盤から免疫移行がされず、初乳給与による免疫移行が行われる。このため、新生子牛の免疫システムは初乳に完全に依存している。子牛の健康と生存を決定する上でもっとも重要なことは、高品質の初乳を出生後できるだけ早期に、かつ適切な量を給与することにある(1, 2)。

本研究において、我々は新生子牛の疾病予防をするため、導入された時点の子牛の健康チェックと血液採取を行い、初乳による免疫移行の状態把握と子牛出生時や母体の分娩時における状態の把握を行った。また、導入時点の子牛の健康状態の変化について観察し、疾病の予防と予測に繋がる対策を検討した。

## Ⅱ. 方法

### 1. 供試牛および調査期間

調査は、北海道中川郡豊頃町のT畜産において、2010年8月7日・14日の2日間で導入された生後約1週間のホルスタイン雄子牛26頭の健康チェックと血液採取を実施した。同時に、導入時から2ヶ月間に渡る新生子牛の観察を実施し、疾病発生状況の確認を行った。また、導入時点からの各牛体の成長経過を観察するため月1回の体重、胸囲、体高測定を実施した。

## 2. 調査内容

### (1) 体温測定

子牛導入時において、水銀体温計を用いて直腸内の体温を測定した。

### (2) 体重・胸囲・体高測定

新生子牛の導入時の体重と胸囲および体高を測定した。体重と胸囲測定はホルスタイン種乳牛用A体重推定尺を用いて測定した。体高測定は牛体測定器ホル協式(FHK)を用い、子牛のき甲部と十字部高の2ヶ所を測定した。また、体重・胸囲・体高測定は導入後の成長経過を見るため、月に1回の測定を実施し、3ヶ月分の記録を行った。

### (3) 胸腺触診

導入時の8月と11月の体側時に頸部胸腺の触診を行った。評価は、「分からない」「かろうじて触れる」「触れる」「良く触れる」の4段階とし、0～3でスコア化した。

### (4) 血液検査

導入直後に血液採取を行ない、IgG量、総蛋白質(TP)、白血球数、白血球百分比を測定し、供試牛26頭の疾病発生状況、アンケート調査による結果等と照らし合わせ検討した。

### (5) アンケート調査

供試牛の分娩時の状況や初乳給与の状況について、供試牛が出生した酪農家18件にアンケート調査を依頼し、12件(19頭)について情報が得られた。アンケートを集計し、分娩・初乳給与状況と血液検査の結果を照らし合わせ関連性について検討した。

## Ⅲ. 結果および考察

### (1) 体温測定

導入日の8月7日・14日は表1のように猛暑日であったこともあり牛の平均体温の38.5～39度よりも高く、39～40.3度となり平均体温は39.5度となった。14日導入の牛で脱水を起こしている牛が1頭おり、気温が高く暑かったことと酪農家からの長距離移動でかかるストレス、トラックに他の多くの子牛と共に乗せられストレスがかかったことが脱水症状を引き起こした原因ではないかと考えられた。

表1 牛舎内外温度と牛舎内湿度

		温度(°C)		牛舎内湿度
		牛舎内	牛舎外	(%)
8月	7日	33	35	60
8月	14日	28	29	64

## (2) 体重・胸囲・牛体測定

体重測定に使用する体重計は、T畜産の肥育用の天秤式体重計を使用した。しかし、体重計内の子牛の動作が激しいため、計測にズレが生じてしまう結果となり、胸囲測定に使用していた体重推定尺を用いて子牛の体重を推定し、分析に利用した。

図1および2は8月から11月にかけての平均体重増加量と体高測定による平均十字部高増加幅をグラフ化したものである。測定当初は疾病牛と健康牛の間に成長の差が見られると予想していたが、図の結果から体重、十字部高の成長に大きな差は見られなかった。

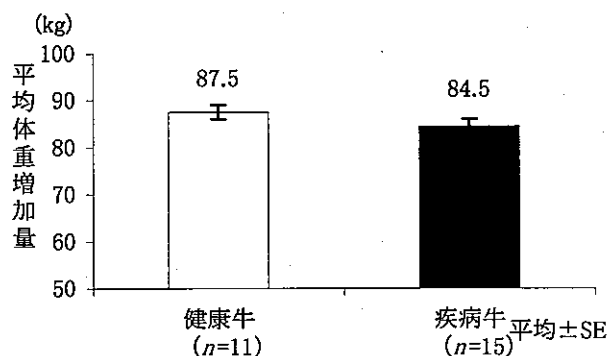


図1 疾病の有無による8月から11月にかけての平均体重増加量の違い

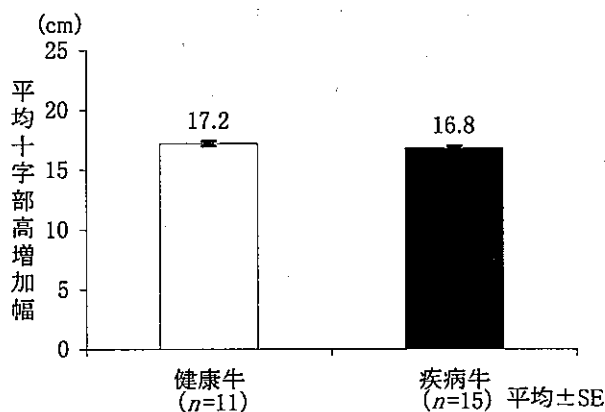


図2 疾病の有無による8月から11月にかけての平均十字部高増加幅の違い

## (3) 胸腺触診

胸腺スコアは疾病のあるなしに関わらず、導入から3カ月後までに上昇していた。しかし、疾病牛は健康牛に比べ、胸腺の発育が乏しかった。胸腺発育が乏しいと自己反応Tリンパ球の除去が行なわれない場合もあり、また胸腺からTリンパ球の生産が少なく機能の低下してしまった場合は下痢や肺炎、感染症等の疾病にかかりやすくなることが予想される(2, 3, 4)。胸腺の発育の違いが

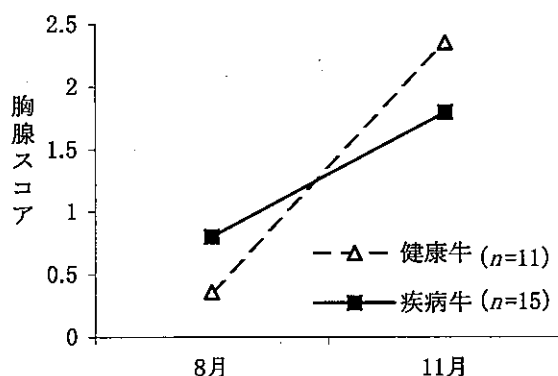


図3 疾病の有無による8月から11月の胸腺スコアの変化

疾病の発症に影響を及ぼしたことが考えられた。

## (4) 血液検査

## 1) IgG

IgGとは、初乳中に含まれる免疫成分で約85%を占める重要な成分である。子牛は初乳を適切に与えられないと免疫移行不全(FPT)となる可能性が高くなる。FPTとは、免疫グロブリンの吸収が少なく、疾病にかかりやすい状態のことをいう。FPTとなる血液中の基準はIgG濃度が10 mg/dl未満だといわれており(5)、今回の調査結果では26頭中10頭がFPTという結果になった。

アメリカの研究によるFPT発生率(6)と本研究における供試牛のFPT率を比べると、アメリカのFPT率は41%、今回調査した供試牛のFPT率は38.5%という結果になり、このことから、今回の調査結果はアメリカのFPT率とほぼ同様であった。

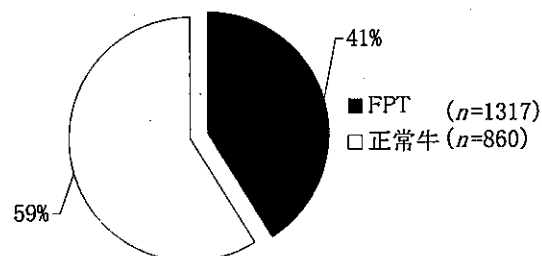


図4 アメリカのFPT率

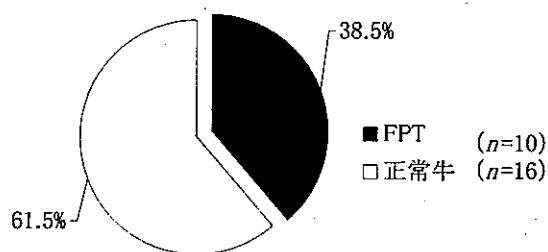


図5 26頭のFPT率

供試牛26頭のIgG量別の疾病発生率を求めたところ、正常牛(血中IgG10mg/dl以上)の疾病発生率44%に比べ、FPTになった10頭の疾病発生率は80%と高い確率になっていることが分かった。

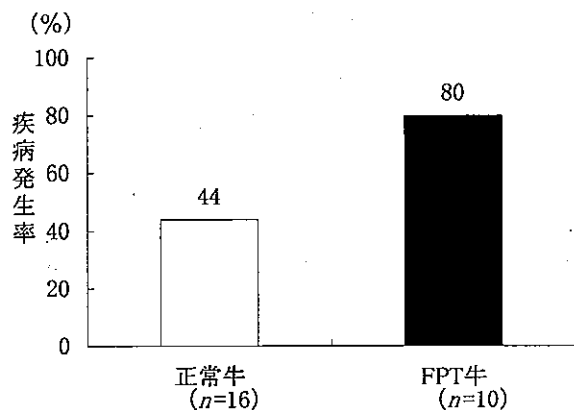


図6 IgG量別の疾病発生率

次に健康状態別の平均IgG量の比較を行ったところ、健康牛は平均IgG量13.7mg/dlと高い値を示した。それに比べて疾病牛の平均IgG量は8.1mg/dlと低く、FPTの基準である10mg/dlを下回っていることが分かった。この結果により、IgG量が少なく疾病にかかったと予測された。

## 2) TP

TPとは、血液に含まれる多種多様な蛋白質の総量で、主にアルブミンとグロブリンを含んでおり、初乳中に豊富に存在する。アルブミンは生体の栄養となり、グロブリンは疾病に対する免疫抗体の働きがある。十分な初乳給与が行なわれるとアルブミンとグロブリンの吸収が行なわれ、TPの値も高くなる。

図7は26頭のIgG濃度とTPの関係を示したものである。IgGが低いとTPも低く、反対にIgGが高いとTPも高い、正の相関関係となった。このことから、TPの値からIgG濃度のおよその値を推測できる。また、TPの基準値が5.5g

/dl以下となるとIgG濃度の値が低くなる傾向があり、FPTの可能性が高くなることが考えられた。

## 3) 白血球

白血球数および好中球の百分比は、疾病の有無により差はなかった。

本研究では、導入時における白血球の測定により疾病の発生を予測することはできなかった。

## (5) アンケート調査

### 1) 初回初乳給与時間とIgGの関係

初回初乳給与時間は、子牛により異なることから、時間ごとに平均IgG量を求め比較した。

初乳中に含まれるIgGと、子牛のIgG吸収率は時間が経つにつれ、どちらも低下するため、初乳給与時間とIgG量のグラフでは時間が経つ程子牛が吸収するIgG量は徐々に低下していくと予想されたが、3～4時間後の牛群のIgG量が高い結果となった。この結果は時間ごとの子牛に対する初乳給与量や子牛の初乳中のIgGの吸収能力に差があることが考えられた。

### 2) 哺乳タイミングとIgGの関係

初回初乳給与時間とIgGの関係にバラつきが見られたため、子牛の活力の評価として哺乳時点で起立可能かどうかの違いにより、そのIgGを比較した。

起立前に初乳給与された牛群の平均IgG量は9.2mg/dlと低く、起立後に給与された牛群の平均IgG量は27.2mg/dlと有意に高かった。起立後に給与された方が起立前と比べ、IgG量が約3倍の値を示し、原因として考えられるのが、出生直後は呼吸が整っておらず哺乳欲がない。

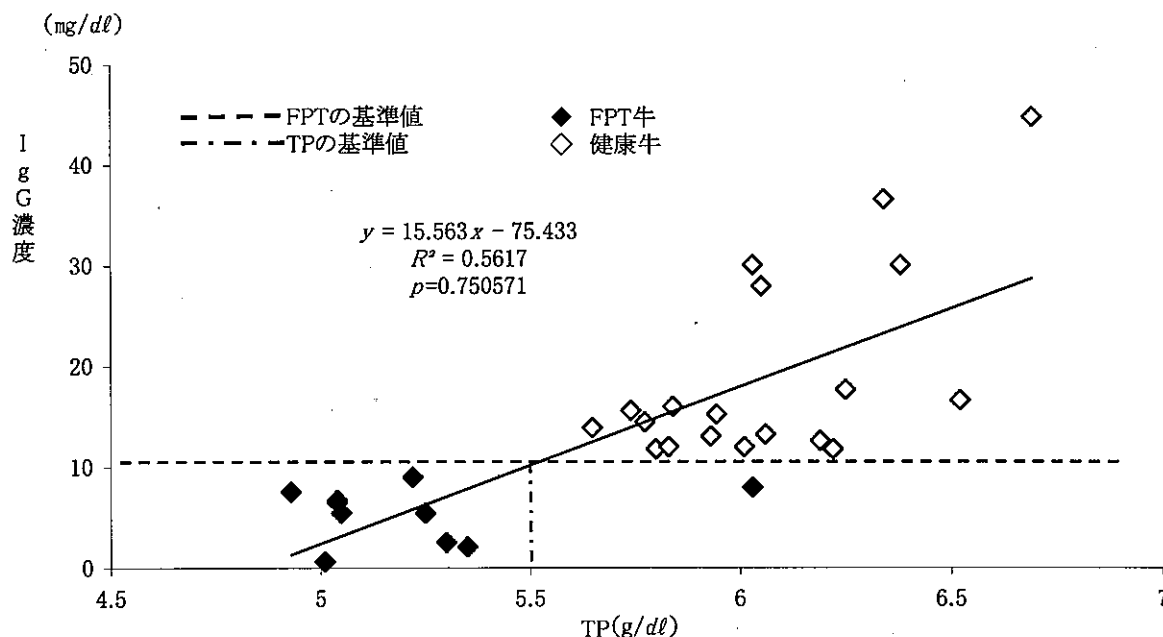


図7 IgG濃度とTPの関係

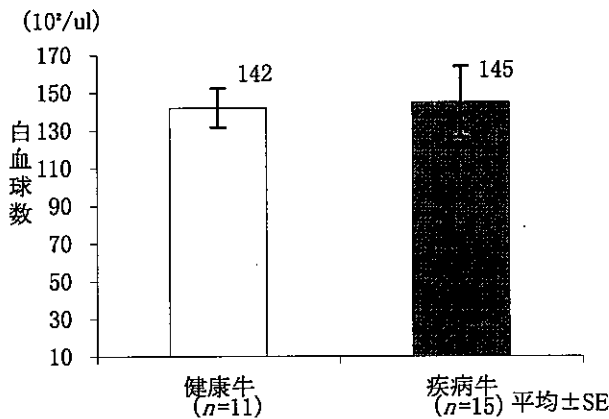


図8 疾病の有無による白血球数の違い

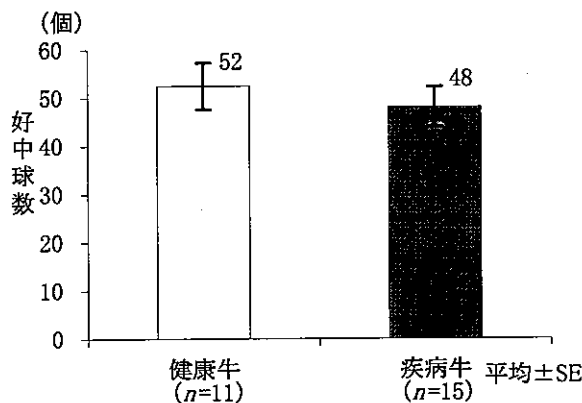


図9 疾病の有無による好中球数の違い

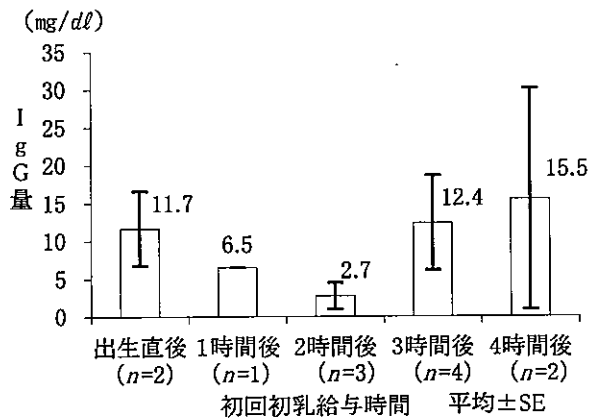


図10 初回初乳給与時間とIgGの推移

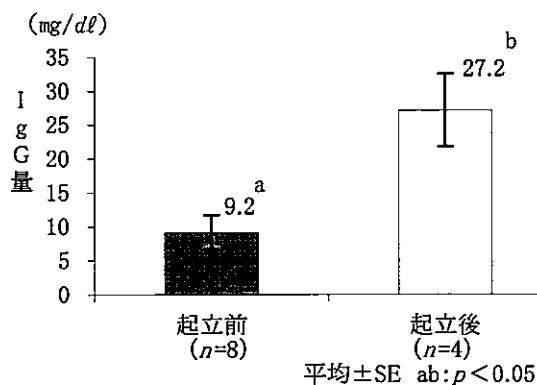


図11 哺乳タイミング別のIgG量

生後すぐに初乳を与えれば初乳に含まれるIgG量と子牛のIgG吸収率も高いため良いとされるが、子牛の状態が整わないまま給与すると、第四胃内に含まれる胎水によりIgG吸収が阻害されてしまうといわれている(3)。

出生後の子牛は、母牛によるリッキング等により呼吸が落ち着き、体の状態も整い哺乳欲が徐々に出てきて初乳を求めるため自立する。すなわち、子牛が起立できることは、十分に体調が整い、初乳吸収能力も高まっていることが考えられる。初乳は子牛が起立し、哺乳欲が出てから与えるとより効率的にIgGを吸収することができると思われた。

#### IV. 結 論

以上の調査結果から本研究により、導入時ではTP検査によってIgGの予測、頸部胸腺の発達を触診することで子牛の疾病対策の早期予防・予測に有効に役立てることが可能だと考えられた。また、出生した子牛に対して起立後に初乳給与することは疾病に対する予防効果が期待され、こうした観点から繁殖農家や酪農家は初乳給与に関する管理を再検討する必要がある。

#### 謝 辞

今回特別研究を進めるにあたり、ご多忙中ご指導いただきました石井三都夫先生、また研究室の皆様へ深くお礼を申し上げます。

本研究の遂行にあたり、ご協力いただきましたT畜産および酪農家の皆様、またご助言をいただいた熊瀬登先生をはじめとする先生方に心より感謝致します。

#### 参考文献

- 1) 黒毛和種牛の初乳成分と子牛への初乳給与, <http://www.affrc.go.jp/ja/agropedia/seika/data#hokkaido/h16/321>, 2010.6.25取得
- 2) 木村 信昭ら, 乳用種肉用子牛飼養管理技術マニュアル—メレ子から育成まで—, 14-16, 18-22, 社団法人中央畜産会, 2010
- 3) 林 智人ら, 大切な乳牛を守る免疫のお話, 35-38, デーリィ・ジャパン, 2010
- 4) 母牛からの情報 子牛からの情報, <http://www.agri.pref.hokkaido.jp/fukyu/tokaci/katudou/tayori-tyousa/kadaihokok/kadaikaiketul9/kadai3/zu-b.pdf>, 2010.10.19取得
- 5) 石井 三都夫, 正しい初乳給与方法確立へのアプローチ—移行免疫の視点から—, 臨床獣医, 10-15, 2007.1
- 6) 子牛パワーアッププログラム, <http://www.bayer-c hikusan.jp/calf-powerup/colostrum.html>, 2011.1.11取得

アンケート

I 初乳給与について質問します（当てはまる項目に○を付けてください）

1. 初乳給与はどのように行いますか？

- ① 人による初乳の給与を行う      ② 母牛に子牛をつけている

※①を選択した場合2番からお答えください。      ②を選択した場合9番からお答えください。

2. 生まれたばかりの子牛に母牛の初乳を与えましたか？

- a 与えた      b 与えていない      c 粉末初乳を与えた      d 他（      ）

3. 生まれてから何時間後に初乳給与をしましたか？

- a 分娩直後      b 分娩から1時間後      c 2時間後      d 3時間後      e 4時間後      f 5時間後      g 他（      ）

4. 1回に初乳を給与する量はどのくらいでしたか？

- a 0.5ℓ      b 1ℓ      c 1.5ℓ      d 2ℓ      e 他（      ）

5. 1日に初乳を何回給与しましたか？

- a 1回      b 2回      c 3回      d 4回      e 他（      ）

6. 生後どのくらいの期間まで初乳給与を行いましたか？

- a 1日      b 2日      c 3日      d 4日      e 5日      f 1週間      g 1週間以上      h 他（      ）

7. 初めの初乳給与方法は？

- a 哺乳瓶      b ストマックチューブ      c 他（      ）

8. 子牛の哺乳タイミングはいつ頃でしたか？

- a 起立前      b 起立後

9. 母牛に子牛をどれ位の期間つけていましたか？

- a 1～3日      b 4～6日      c 委託する直前まで

II 分娩時の対応、状況について質問します

1. 分娩時には助産を行いましたか？

- 助産した      助産していない

※助産をした方は2番からお答えください。      助産していない方は4番からお答えください。

2. 助産したと回答した方、タイミングはどのくらいでしたか？

- a 足が出た直後      b 鼻が出てきた時      c 頭が出そうな時      d 他（      ）

3. 助産の際、どの位で引っ張りましたか？また、どれ位時間がかかりましたか？

- a 1人の力      b 2人又は1人で牽引した力      c 3人又は2人で牽引した力      d 時間（      ）      e 5～10分      f 10分以上

4. 出産後何時間で子牛を離しましたか？また、その時タオルで拭いたリッキングを行いましたか？

- a 直後      b 1時間      c 2時間      d リッキング（有（      ）      無（      ）      e タオル拭き（有（      ）      無（      ）

5. 出産後の子牛の起立はおおよそどれ位でしたか？

- （      ）程度

6. 予定日とどれくらいのズレがありましたか？

- 約（      ）日（      ）早い      （      ）遅い

ご協力ありがとうございました。