

長期不受胎供卵牛におけるリハビリ放牧の取り組み その3

研究開発第二課 松田浩典・倉田佳洋・西野 治・朝倉康夫

要 約

長期不受胎供卵牛 4 頭で、適正なボディコンディションスコア (BCS) に誘導すると共に、ストレス状態についても評価することを目的に、リハビリ放牧を実施した。

リハビリ放牧により 4 頭中 2 頭が受胎し、過去 2 試験の通算 (8 頭中 4 頭) と同じ受胎率を示した。本試験において、不受胎であった 2 頭で採食量の不足に起因したと思われる栄養状態の悪化と血中コルチゾールの上昇が見られ、十分な青草摂取量の確保が受胎性を向上させるうえで重要であると推察された。放牧中のストレス状態については、放牧開始時に一過性に上昇するが、その後、放牧前と同程度で維持されることが示唆された。

緒 言

リハビリ放牧とは、十分な青草、日光、自由な運動等により牛本来の繁殖生理機能を回復させることであり、必要に応じて適切な治療処置等を行い、受胎させることを目的とする。長期不受胎牛において、リハビリ放牧は、繁殖生理機能の回復に効果的であるとされている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。

平成 22 年および 23 年に実施された過去の 2 試験⁵⁾⁶⁾では、通算 8 頭のうち 4 頭が受胎し、過肥改善や青草摂取量の増加が受胎率向上に有効であることが示唆された。一方で、過度に BCS が低下し、卵巣静止に至った例が見られ、放牧によるストレスが繁殖成績の低下を招く可能性が考えられた。ストレスは、性腺機能不全を招く等、不受胎の原因となることが知られている⁷⁾。本試験では、過肥改善のため適正な BCS (スコア 6 以下) に誘導することと併せて、放牧時のストレス状態について検討するため、長期不受胎に陥った黒毛和種 4 頭においてリハビリ放牧を行った。

材料および方法

1) 供試牛

供試牛は、奈良県畜産技術センターで供卵牛として飼養する黒毛和種 4 頭 (表 1) で、最終採卵後日数 139 日以上長期不受胎にあった。何れの供試牛も、発情は不規則、不明瞭であった。なお、供試牛 C は、放牧開始前に卵胞嚢腫が見られたため、ブセレリン製剤投与による治療を行った後放牧した。

表 1 放牧開始時の供試牛

	A	B	C	D
生年月日	H16.2.29	H20.8.3	H13.9.26	H16.3.23
体高 (cm)	126.4	128.8	133.0	134.8
体重 (kg)	505	468	526	504
BCS	8.2	6.2	6.0	5.8
産歴	3	1	5	3
最終採卵日	H23.7.14	H23.11.4	H24.1.12	H23.6.30
空胎日数	632	526	441	598

2) 飼養管理

放牧は、供試牛 A および B は平成 24 年 5 月 30 日、供試牛 C および D は平成 24 年 8 月 22 日を開始日 (day 0) とし、平成 24 年 11 月 14 日まで実施とした。超音波検査において受胎が確認された供試牛は、適宜退牧させた。放牧開始時および放牧中 3 週間毎に、マダニ駆除剤 (フルメトリン 1 mg/kg) を塗布した。放牧には、混播永年草地 2 区画 (約 2 ha・約 1 ha) を使用し、草の減少に応じて、8 月 1 日および 9 月 14 日に放牧場所を移動した。補助飼料として配合飼料 (乳牛用飼料: CP16.0%、TDN74.5%) を一日一頭当たり 50 g 給与した。しかし、供試牛 B および D では、放牧期間中に体重および BCS が過度に低下したため、それぞれの補助飼料を 250 g、200 g に増量した。

肉眼的観察により自然発情を確認し、人工授精 (AI) を行った。供試牛 C では、day 42 まで発情徴候が見られなかったため、膣内留置型プロジェステロン製剤 (CIDR)、エストラジオール (E2)、プロスタグランジン類縁体製剤 (PG) を組み合わせた発情誘起処理後、人工授精を行った (図 1)。

0日目	7日目	8日目	9日目
CIDR挿入 E2投与	CIDR抜去 PG投与	E2投与	発情・AI

図 1 発情誘起スケジュール

3) 調査

体重および BCS を day 0 から退牧まで 3 週間毎に測定した。BCS は、全国和牛登録協会が定める方法⁸⁾により、き甲、背骨、肋骨、腰角、臀部、尾根部の 6 部位を 9 段階に判定し、6 部位の平均値 (小数第一位まで) により求めた。放牧前 (day -9 もしくは day -6)、day 1・7・14・21・42・63・84 に、加えて放牧期間が長かった供試牛 A では day 105・126 にも採血を行い、白血球数 (WBC)、好中球リンパ球比 (N/L)、赤血球数 (RBC)、総蛋白 (TP)、グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ (GOT)、アルカリホスファターゼ (ALP)、 γ -グルタミルトランスペプチターゼ (γ -GTP)、総コレステロール (T-cho)、トリグリセリド (TG)、遊離脂肪酸 (NEFA)、血糖 (Glu)、尿素窒素 (BUN)、コルチゾールを測定した。採血は、午後 1 時~1 時 30 分に行い、血球計算にはヘパリン加血を、生化学的検査には分離後凍結 (-30 °C) 保存した血清を用いた。N/L は、血液塗抹標本を作製し、測定した白血球百分比から算出した。N/L および血中コルチゾールは、ストレスを受けた際に上昇するとされ、ストレス指標として用いられている⁹⁾。本試験においても N/L および血中コルチゾールの 2 項目をストレス指標として用いた。

結 果

1) 体重、BCS の推移および繁殖状況 (図 2)

供試牛 A では、放牧開始時の体重 505 kg、BCS 8.2 で区分は「太っている」であった。放牧後、体重は、day 42 には 452 kg まで減少したが、それ以降徐々に増加し、放牧終了時には 477 kg となった。BCS は、放牧終了時には 6.3 まで低下し、区分は「太り気味」であった。day 41 に自然発情を確認したが、直腸検査により排卵後であることが確認されたため、人工授精を実施しなかった。その後、day 62 に再度自然発情を確認し、人工授精を実施したところ受胎した。

供試牛 B では、放牧開始時の体重 468 kg、BCS 6.2 で区分は「太り気味」であった。放牧後、体重

が day 21 に 422 kg まで減少したため、体重減少が過度と判断し、以降の補助飼料を 250g に増量した。放牧終了時の体重は 439 kg となった。BCS は、放牧終了時には 5.2 まで低下し、区分は「普通」であった。day 29 に自然発情を確認し、人工授精を行ったところ受胎した。

供試牛 C では、放牧開始時の体重 526 kg、BCS 6.0 で区分は「太り気味」であった。放牧終了時には、体重は 469 kg まで減少、BCS は 5.2 まで低下し、区分は「普通」であった。day 51 に発情を誘起し、人工授精を行ったが受胎せず、day 84 に放牧を終了した。放牧終了時、直腸検査により卵胞嚢腫が確認された。

供試牛 D では、放牧開始前の体重 504 kg、BCS 5.8 で区分は「普通」であった。放牧後、day 42 には、体重は 429 kg まで減少、BCS は 5.2 まで低下した。day 63 には、体重 457 kg、BCS 5.3 となったが、貧血と小型ピロプラズマ感染が認められたため、栄養状態の急激な悪化を危惧し、以降の補助飼料を 200 g に増量した。また、day 64 にジミナゼン製剤による治療を行った。放牧終了時には、体重 441 kg、BCS 5.3 となり区分は「普通」であった。day 37 に自然発情が認められ、人工授精を行ったが受胎しなかった。day 62 に再度自然発情が認められ、人工授精を行ったが受胎せず、day 84 に放牧を終了した。

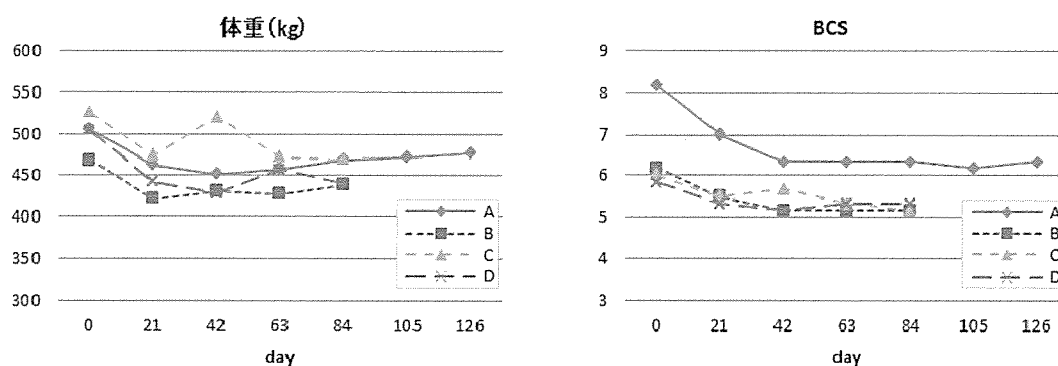
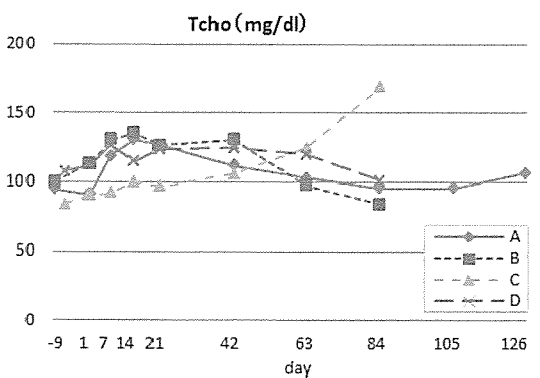
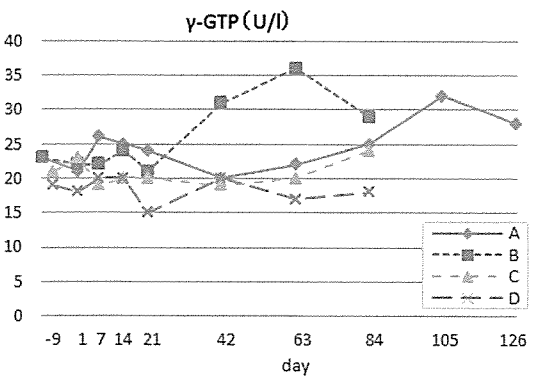
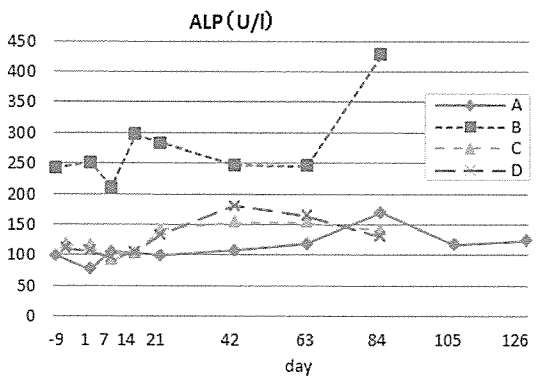
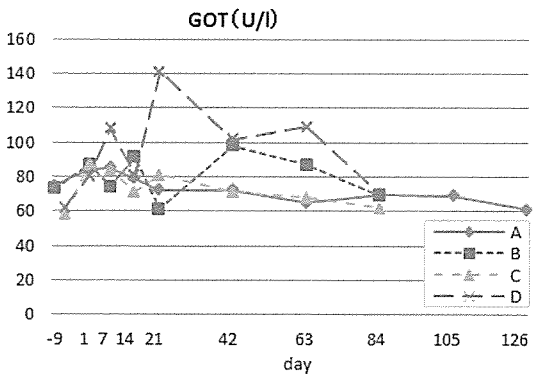
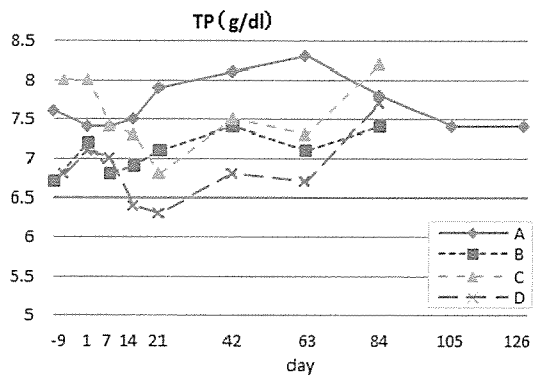
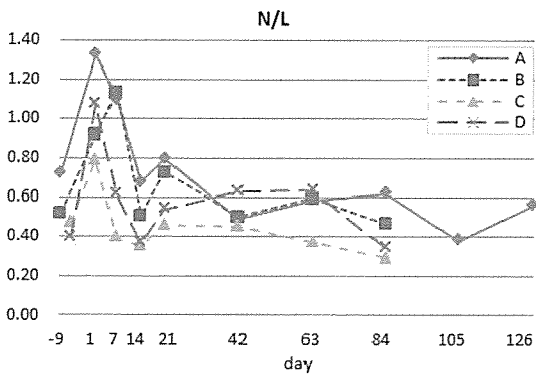
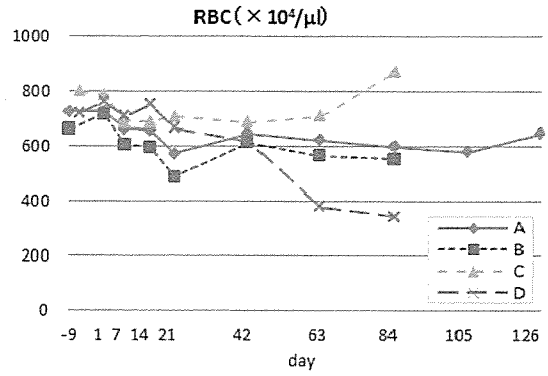
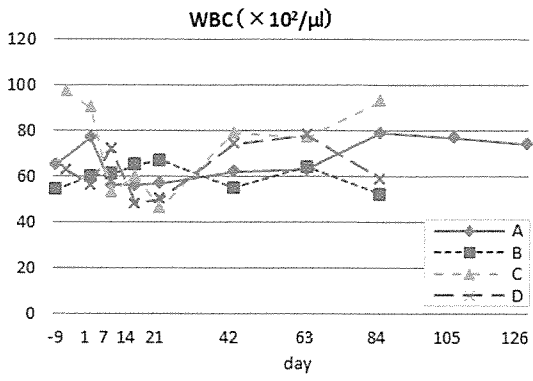


図2 体重およびBCSの推移

2) 血液成分の推移 (図3)

血液成分の推移では、RBC、N/L、ALP、TG、NEFA、コルチゾール以外では正常範囲を大きく逸脱するものはなかった。RBCでは、供試牛Dにおいてday 63・84に低値が見られた。同時に、day 63には、供試牛Dにおける血液塗抹標本の鏡検下で小型ピロプラズマ感染が確認されており、小型ピロプラズマ感染による貧血が現れたものと考えられた。N/Lは、3頭(供試牛A、C、D)ではday 1、1頭(供試牛B)ではday 7をピークに、放牧後一過性の上昇を示したが、day 14には全頭で放牧前と同程度の値まで低下し、以降急激な増減なく推移した。ALPでは、供試牛Bで放牧前から全期間で高値が見られた。TGは、全頭で放牧後に低下し、その後は上昇するものの、ほぼ全ての時点で正常範囲を下回った。NEFAでは、2頭(供試牛C、D)で高値が見られたが、その推移は、放牧前からday 1、day 14からday 21の2区間で大きく上昇し、その後は低下するもののday 84には再度上昇する傾向にあった。コルチゾールでは、供試牛A、Bにおいて、day 14をピークにした上昇が見られた後、放牧前と同じ水準まで低下した。また、供試牛C、Dにおいては、day 21および放牧終盤に上昇する傾向が見られた。



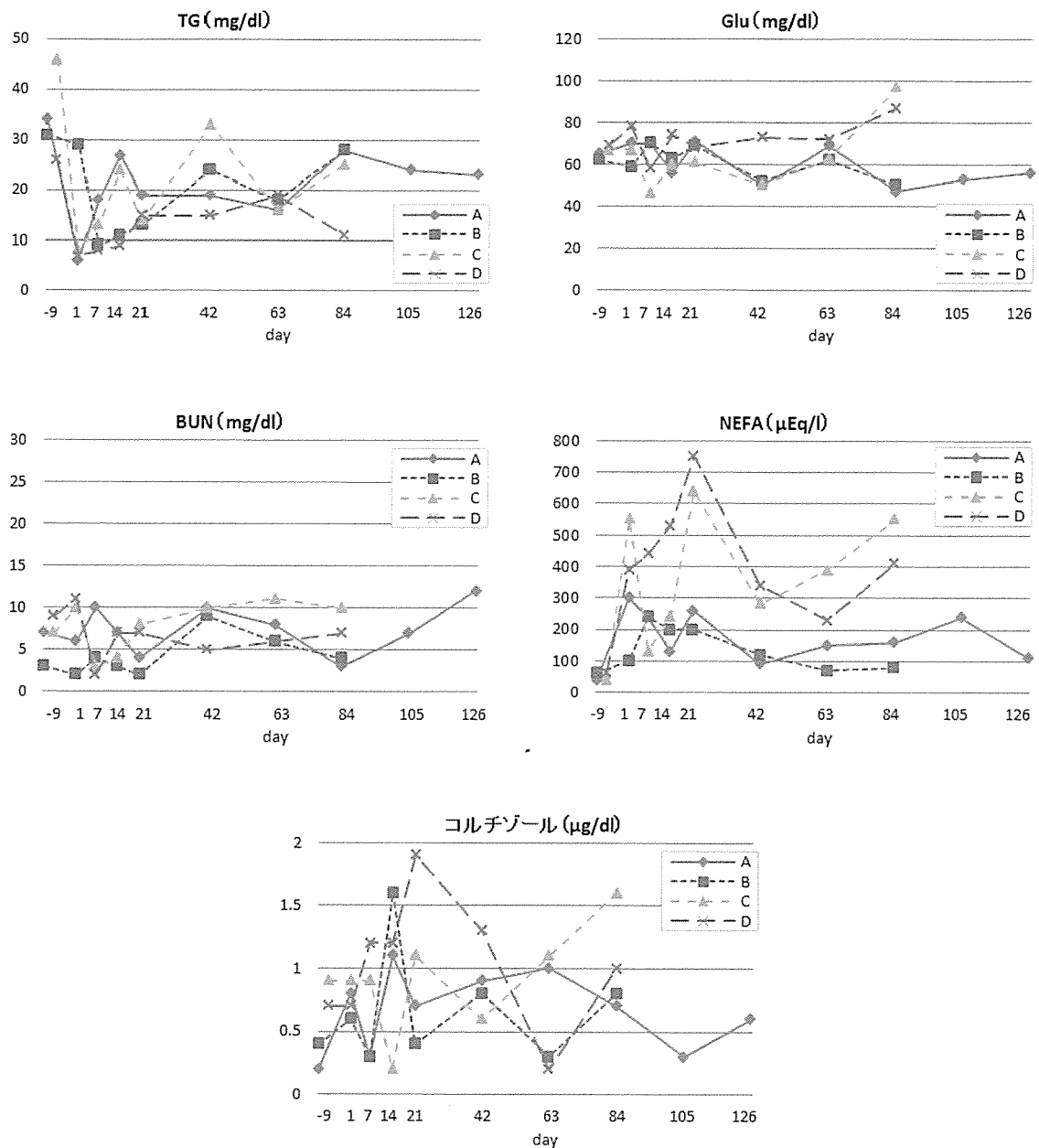


図3 血液成分の推移

考察

本試験のリハビリ放牧により、4頭のうち2頭が受胎し、過去2試験の通算（8頭のうち4頭）と同じ受胎率となった。4頭のうち3頭（供試牛A、B、D）では、不明瞭であった自然発情が確認でき、さらにそのうち2頭（供試牛A、B）では1回の人工授精で受胎した。過去の試験同様、長期不受胎供卵牛に対するリハビリ放牧の有効性が示唆された。

放牧後のBCSは、3頭（供試牛B、C、D）で適正值（スコア6以下）を維持されていたのに対して、受胎した供試牛Aでは適正值を上回っており、BCSと受胎性の明確な関連は確認できなかった。しかし、供試牛AではBCSの低下幅は顕著に大きく、適正值に届かなくとも、過肥改善が繁殖機能の改善に寄与した可能性が考えられた。

供試牛Bで見られたALPの高値に関しては、放牧前から見られており、放牧との関連は不明であった。放牧後に全頭で見られたTGの低下は、day1ないしday7で顕著であり、放牧に伴う急な食餌の

変化およびエネルギー摂取量の減少を反映したものと考えられた。また、2頭（供試牛 C、D）では、NEFA が放牧直後、day 14 から day 21 および放牧終盤に上昇する傾向が見られていることから、これらの時点での栄養状態が特に不良であり、体脂肪動員が亢進していたことが示唆された。これは、供試牛 C、D の放牧時には放牧場の草が減少しており、必要な採食量を確保できなかったためと考えられた。day 23（9月14日）に、草の減少のため放牧場を移動したが、これにより、day 42には、一時的なエネルギー摂取量増加により NEFA が低下していたことが併せて推察された。

ストレス指標として N/L および血中コルチゾールを用いた。本試験では、N/L とコルチゾールの変化に明確な関連を確認できず、正確なストレス状態の評価はできなかった。しかし、N/L は、全頭で放牧後に一過性に上昇し、その後放牧前の水準で推移したことから、供試牛は、放牧に伴う生活環境の変化、食餌の変化や合群により、一時的にストレスを受けたことが推察された。コルチゾールの推移に関して、本試験では明らかな傾向を見ることはできなかった。コルチゾールは糖質、タンパク質、脂質の代謝と関連があるホルモンであるため⁷⁾、本試験の様な栄養状態が時期により大きく変動する飼養条件下では、特異的なストレス指標として用いることは難しいかもしれない。供試牛 C、D では、コルチゾールは、NEFA 同様に day 21 と放牧終盤に上昇する傾向があり、明らかな原因は不明であるが、栄養状態の悪化や空腹ストレスなど、採食量不足の影響を受けた可能性が考えられた。

本試験では、放牧に伴う種々の変化は、牛にとってストレスになることが推察されたが、ストレスは一時的なものであり、1ないし2週間程の期間で適応できることが窺われた。全供試牛で体重およびBCSの低下が見られたが、血液成分において、5月30日に放牧を開始した2頭（供試牛 A、B）では、栄養状態の悪化を示す著明な変化は見られなかった。一方、8月22日に放牧を開始した2頭（供試牛 C、D）では、栄養状態の悪化を示唆する NEFA の上昇が見られ、また、採食量不足の影響が疑われるコルチゾールの上昇も見られた。これらは、先の2頭が受胎、後の2頭が不受胎であったことから、繁殖生理機能に悪影響を及ぼした可能性がある。リハビリ放牧では、繁殖生理機能の回復に対して、青草の摂取量を十分に確保できる環境下での飼養管理が重要であると推察された。

参考文献

- 1) 木戸口勝彰ら：黒毛和種における長期不受胎牛の受胎促進 畜産の研究 46 492-496 (1992)
- 2) 木戸口勝彰：リハビリ放牧で繁殖機能回復 畜産技術 457 33-35 (1993)
- 3) 森田誠ら：放牧による黒毛和種不受胎牛のリフレッシュ効果に関する研究 京都府碓高原総合牧場試験報告 24 48-53 (2003)
- 4) 高橋馨ら：肉用繁殖牛のリハビリ放牧技術 東北農業研究 58 119-120 (2005)
- 5) 藤原朋子ら：長期不受胎供卵牛におけるリハビリ放牧の取り組み 奈良県畜産技術センター研究報告 36 9-14 (2011)
- 6) 藤原朋子ら：長期不受胎供卵牛におけるリハビリ放牧の取り組み その2 奈良県畜産技術センター研究報告 37 8-16 (2012)

- 7) 菅野富夫、田谷一善編：動物生理学 朝倉書店 (2003)
- 8) 全国和牛登録協会：新・和牛百科図説 106-108 (1992)
- 9) Hiroshi Ishizaki, Yoshihiro Kariya.: Road Transportation Promptly Increases Bovine Peripheral Blood Absolute NK Cell and Levels. The Journal of Veterinary Medical Science 72(6) 747-753 (2010)