牛群内での捕獲順位による牛の血液性状および 胃汁成分の比較

堀北哲也*, 菅沢武敏*, 小崎哲一*
平田 昇*, 近藤寧子*, 香本頴利*

Comparison of properties of blood and gastric juice in cattle according to ranking of easily seizing in a cluster.

Tetsuya HORIKITA*, Taketoshi SUGASAWA*, Tetukazu KOZAKI*,
Noboru HIRATA*, Yasuko KONDO* and Hidemichi KOMOTO*

* Chiba Prefectural Federation of Agricultural Mutual Aid Associations.

Summary

Present paper showed an investigation on how far the influence of easily seizing extended in data from a cluster of cattle. We prepared two clusters (each of 20 cattle) ; cluster (A) consisted of about 12 months old and cluster (B) about 13 months old. Properties of blood and components of gastric juice were inspected clinically. In cluster (A), concentration of total protein and ammonia in blood and a ratio of acetic acid against total volatile fatty acid (VFA) were higher in first captured 5 animals than in last one. In cluster (B), concentration of total volatile fatty acid, acetic acid, propionic acid, valericianic acid in blood and a ratio of acetic acid against VFA were higher, and a ratio of propionic acid against total VFA were lower in first animals than in last one. Therefore, properties of blood and components of gastric juice were different between first and last captured animals. Sampling data according to ranking of easily seizing in a cluster could not keep the randomly sampling.

I 序 文

大動物臨床の分野において、実際に農場で飼育されている牛を対象とした薬品および飼料添加物の投与試験等はたびたび行われている。その時、牛群の中から試験対象となる個体を選抜する際にはそのランダム性が重要となる。しかし、群から無作為に個体を選抜しているつもりでも、ただ漠然と順に捕まえていくだけでは、捕まりやすい個体から捕まっ

いくことになり、そのランダム性は失われる²⁾。そこで今回我々は1パドック内で捕まえられる個体から順に捕縛した際に、最初に捕縛された牛群と最後に捕縛された牛群で血液性状および胃汁成分に差があるかを検討した。

II 材料および方法

1. 供試牛

管内A肥育農場(常時肥育頭数700頭)で飼育されているホルスタイン種去勢牛のうち、約12カ月齢の1群30頭から選抜した20頭(A群)および約13カ月齢

* 北部家畜診療所海匠出張所
〒289-21 八日市場市横須賀306-2

の1群30頭から選抜した20頭(B群)の計40頭を用いた。なお、この肥育農場では約1カ月齢の牛を導入し、導入群ごとにパドックに入れていた。また、調査年月日は1986年11月7日であった。

2. 選抜方法

1群30頭のパドック(15m×12m)において、捕まえやすい牛から順に1頭づつ牛舎の隅に追い込みロープにて捕縛し、保定後、血液および胃汁を採取した。採取後はその個体を群に返した後、同様の方法で別の個体を捕縛し血液等を採取した。これをA群(20頭)、B群(20頭)の2群(計40頭)について実施した。

3. 検査項目

検査項目およびその検査方法を表1に示した。

揮発性脂肪酸(VFA)については、酢酸比(酢酸/T-VFA)、プロピオン酸比(プロピオン酸/T-VFA)、酪酸比(酪酸/T-VFA)および酢酸・プロピオン酸比(酢酸/プロピオン酸)をもとめた。

4. 検定方法

各群とも、20頭捕まえたうちの最初に捕まった5頭(以下最初5頭)と最後に捕まった5頭(以下最後5頭)について、各検査項目の平均値に差があるかを検定した(t検定)。なお、血中尿素窒素(BUN)、血清総コレステロール(T. Chol)、血清GOT(GOT)、

血清 γ -GTP(γ -GTP)、グルタミン酸脱水素酵素(GLDH)およびクレアチニンキナーゼ(CPK)は統計処理をする際、正規分布に近似させるため³⁾数値を対数に変換した。

III 成績

1. A群

A群20頭の体重は 394.2 ± 36.0 kgだった。また、各検査項目について最初5頭と最後5頭の平均値と標準偏差を表2に示した。なお数値を対数変換した項目については対数で平均値と標準偏差を表し、併せて真数に戻した平均値を記した。このうち、血清総蛋白(TP)、血中アンモニア(血中 NH_3)および酢酸比は最初5頭が最後5頭より有意に高値を示した。

2. B群

B群20頭の体重は 436.25 ± 38.1 kgだった。また、各検査項目について最初5頭と最後5頭の平均値と標準偏差を表2に示した。なお数値を対数変換した項目については対数で平均値と標準偏差を表し、併せて真数に戻した平均値を記した。このうち、T-VFA、酢酸、プロピオン酸、酪酸、バレリアン酸および酢酸比では最初5頭が最後5頭より有意に高値を示し、プロピオン酸比では有意に低値を示した。

表1 検査項目

項 目	略 号	方 法	単 位
体重	BW	体重推定尺	kg
血球容積比	Ht	ウィントローブ法	%
血清総蛋白	TP	ビュレット法	g/dl
血中尿素窒素	BUN	u-GLDH 法	mg/dl
血清総コレステロール	T. Chol	酵素法	mg/dl
血清 GOT	GOT	国際 IFCC 法	IU/l
血清 γ -GTP	γ -GTP	スカンジナビア SSCC 準法	IU/l
グルタミン酸脱水素酵素	GLDH	レイト法	IU/l
クレアチニンキナーゼ	CPK	OLIVER 変法	IU/l
血清カルシウム	Ca	原子吸光分光分析法	mg/dl
血糖	Glu	酵素法	mg/dl
血中アンモニア	血中 NH_3	アンモニア直接比色法	$\mu\text{g/ml}$
胃汁 pH	pH	pH 試験紙 (BTB, MR)	—
胃汁乳酸	乳酸	Scholz 法	mg/dl
胃汁アンモニア	胃汁 NH_3	アンモニア直接比色法	$\mu\text{g/ml}$
総揮発性脂肪酸	T-VFA	ガスクロマトグラフィ	mmol/dl
酢酸	—	〃	〃
プロピオン酸	—	〃	〃
酪酸	—	〃	〃
バレリアン酸	—	〃	〃

表2 A群およびB群の最初5頭と最後5頭の体重，血液性状および胃汁成分

項 目	変換	A 群		B 群	
		最初5頭	最後5頭	最初5頭	最後5頭
体重	—	376.6±31.7	399.8±30.7	447.2±28.4	410.6±35.5
Ht	—	38.0±3.1	41.8±2.5	40.4±1.8	40.0±4.6
TP	— *	7.22±0.22	6.32±0.41	6.90±0.25	5.40±3.05
BUN	log	0.99±0.06 (9.77)	0.96±0.03 (9.12)	1.10±0.07 (12.59)	1.06±0.01 (11.48)
T. Chol	log	2.15±0.01 (141.3)	2.19±0.08 (154.9)	2.10±0.00 (125.9)	2.08±0.01 (120.2)
GOT	log	1.78±0.05 (60.3)	1.72±0.04 (52.5)	1.77±0.09 (58.9)	1.78±0.04 (60.3)
γ-GTP	log	1.43±0.15 (26.9)	1.39±0.09 (24.5)	1.42±0.06 (26.3)	1.52±0.30 (33.1)
GLDH	log	0.68±0.33 (4.8)	0.60±0.17 (4.0)	0.62±0.48 (4.2)	0.87±0.35 (7.4)
CPK	log	1.88±0.58 (75.6)	1.88±0.03 (75.9)	1.86±0.27 (72.4)	1.83±0.13 (67.6)
Ca	—	9.78±0.40	9.78±0.27	9.66±0.37	10.10±0.51
Glu	—	86.2±5.6	87.3±3.9	82.6±4.2	79.8±12.9
血中 NH ₃	— *	10.91±3.80	5.80±0.98	8.21±1.55	8.00±1.90
胃汁 pH	—	6.24±0.26	6.44±0.41	6.48±0.33	6.60±0.25
乳酸	—	15.20±5.15	56.70±40.11	21.24±10.11	34.38±25.00
胃汁 NH ₃	—	61.44±10.10	52.52±15.22	48.60±20.11	50.72±20.57
T-VFA	—	6.67±0.90	7.68±1.38	*10.34±2.34	6.05±0.96
酢酸	—	2.49±0.39	2.65±0.45	* 3.71±1.23	2.13±0.34
プロピオン酸	—	3.04±0.36	3.56±0.49	* 4.33±0.60	2.95±0.51
酪酸	—	0.81±0.25	0.91±0.28	* 1.26±0.42	0.66±0.08
バレリアン酸	—	0.32±0.15	0.56±0.25	* 0.73±0.25	0.31±0.08
酢酸比	— *	37.2±1.1	34.6±1.8	* 36.5±3.40	35.2±1.5
プロピオン酸比	—	45.7±4.0	46.8±3.4	* 43.9±4.0	48.7±1.4
酪酸比	—	12.1±2.5	11.6±1.8	12.4±1.7	11.0±0.8
酢酸・プロピオン比	—	0.82±0.09	0.74±0.06	0.84±0.17	0.72±0.05

*：最初5頭と最後5頭の間で有意差あり（P<0.05）

注：log 変換項目の平均値±標準偏差は対数表示，（ ）内は真数に戻した平均値

IV 考察

A, B群ともに最初5頭と最後5頭の各検査項目の値はほぼ正常範囲であった。しかし，A群では最初5頭の血中NH₃濃度が10.9±3.8μg/mlと最後5頭に比べて高かった。血中NH₃濃度が1 mg/100 ml(10μg/ml)以上になると肝臓の解毒機構が飽和状態になるといわれており¹⁾，最初5頭は血中NH₃濃度が高くそれが捕まりやすかった一因になったのではないかと考えられる。さらにこの最初5頭は最後5頭に比べてTPが有意に高かった。またHtは低い傾向にあり，GOTは高い傾向にあった。このように最初に捕まった5頭と最後に捕まった5頭では血液性状に違いが見られた。

またB群では，最初5頭と最後5頭の間で血液性状に差は見られなかった。しかし，胃汁のT-VFAは最初5頭が最後5頭より高く，その組成において

も，酢酸，プロピオン酸，酪酸，バレリアン酸の全てについて最初5頭が高かった。つまり，最初5頭は最後5頭に比べてルーメン内で盛んに発酵が行われていると考えられた。また，酢酸比およびプロピオン酸比も両群で差があり，ルーメン内の発酵の様子が最初5頭と最後5頭の間で異なっていることが推察された。さらに，最初5頭は個体間のばらつきも大きかった。

つまり，A群では主に血液性状に，B群では胃汁成分において最初に捕まえた5頭と最後に捕まえた5頭の間で相違が見られた。つまり，ランダムに牛を捕まえているつもりでも，ただ捕まるものから順に捕まえていくだけでは，捕まりやすい牛から捕まることになる。捕まりやすいということは，捕まりやすい理由がその個体に存在すると思われる。その理由としては，牛の健康状態や気質など様々な要因

が考えられる。また、1頭を捕まえ採血し胃汁採取するのに約10～20分程度の時間がかかる。よって最初と最後では採材に時間的なずれが生じ給餌後の経過時間が異なってくる。そのため血液および胃汁成分が変動していることも考えられる。以上のように、様々な要因が最初5頭と最後5頭で異なるために、最初捕まった群と最後に捕まった群では血液または胃汁の性状が異なるのではないかと考える。

また、捕まりやすい個体と捕まりにくい個体の違いをより鮮明にするためには、20頭捕まえては放し、また20頭捕まえるということを数回繰り返し、常に最初の方で捕まる群と、最後まで捕まらない群と比較してみることも必要かもしれない。

「労多く功少ない」野外試験から「少ない功」を引き出すには、誤差のランダム性を保証することが重要である²⁾。よって群から個体を選抜する際には、ただ漠然と捕まえるのではなく、個体に番号をつけ、その番号と同じ番号札をつくりそれを無作為に抽出するなどの方法が必要である。しかしそのような方法によりランダムに牛を選抜したとしても、ある牛を捕まえている間に他の牛は逃げ回っており、最後に捕まる牛ほど逃げ回る回数が増える。このことや前述した採材の時間的なずれなども血液性状や胃汁成分の変動を招くと考えられる。よって厳密に無作為性を求めるためには、給餌後十分な時間を経た後、

まず採材対象全頭を捕まえしばらく安静に放置してから血液および胃汁を採取する必要があると考える。

V 要約

約12カ月齢のA群(20頭)と約13カ月齢のB群(20頭)で、捕まりやすいものから順に捕まえて血液および胃汁を採取し、その血液性状および胃汁成分を測定した。その結果、A群では、最初に捕まった5頭は最後に捕まった5頭に比べてTP、血中アンモニアおよび酢酸比が高かった。またB群では、最初に捕まった5頭は最後に捕まった5頭に比べてT-VFA、酢酸、プロピオン酸、酪酸、バレリアン酸および酢酸比が高く、プロピオン酸比が低かった。つまり、最初に捕まえた牛群と最後に捕まえた牛群では、血液性状や胃汁成分が異なっていた。よって、捕まえやすいものから捕まえたものでは個体選抜のランダム性は失われると考える。

VI 文 献

- 1) 小野寺良次：ルーメンの世界，神立 誠，須藤 恒二編，628～633，農産漁村文化協会，東京（1985）。
- 2) 滝沢隆安：家畜診療，**285**，5～12（1987）。
- 3) 谷千賀子，香本頤利，近藤寧子ら：紫葉，**34**，9～12（1989）。