

肥育牛の第四胃左方変位における 臨床および臨床生化学所見

一條俊浩^{1)†} 佐藤 繁²⁾ 田口 清³⁾

- 1) 宮城県農業共済組合連合会家畜診療研修所 (〒981-3602 黒川郡大衡村大衡字平林38-3)
 2) 岩手大学農学部 (〒020-8550 盛岡市上田3-18-8)
 3) 酪農学園大学獣医学部 (〒069-0836 江別市文京台緑町582)

(2007年10月17日受付・2008年7月31日受理)

要 約

肥育牛の第四胃左方変位 (LDA) の病態を明らかにする目的で、LDA牛30頭 (黒毛和種: JB; 10頭および黒毛和種とホルスタイン種の交雑種: F1; 20頭) の臨床および臨床生化学所見を検討した。LDA牛は外科的整復時、第一胃容積の減少と硬固感、第四胃のアトニーとガス貯留が重度であった。LDA牛では健康牛 (JBおよびF1各10頭) に比べグルコース (Glu)、遊離脂肪酸 (NEFA)、および乳酸 (LA) が高値、総コレステロール (TC)、尿素窒素 (UN)、アルブミン (Alb)、カルシウム (Ca)、無機リン (iP)、ナトリウム (Na)、カリウム (K)、クロール (Cl) およびビタミンE (VE) が低値を示した。また、術後10日では初診日に比べてGlu、NEFAおよびLAが低下、TC、Ca、iP、K、VEおよびビタミンAが増加した。よって肥育牛のLDAは長期的な飼料摂取の減少とエネルギー、タンパクおよび無機物不足の存在が示唆された。——キーワード: 血中成分, 肥育牛, 第四胃左方変位, 負のエネルギーバランス。

日獣会誌 62, 203~207 (2009)

牛の第四胃変位 (DA) は、濃厚飼料多給による揮発性低級脂肪酸の第四胃への流入や低カルシウム血症に伴う第四胃運動の減退および第四胃内のガス蓄積が原因とされ [1], 分娩前後における第一胃容積の減少や周産期疾病の発生が関与している [2, 3]。DAの発生要因および病態については、乳牛で多くの報告 [4-9] があるが、肉牛での報告は少ない [10-13]。肉牛のDA発生のオッズ比は1:95.2と乳牛に比べて低く [11], 乳牛で知られている予後の指標が有効でないこと [12], また肉牛のDAでも血清成分が異常値を呈することが認められている [12]。しかし、これらはいずれも少数例の第四胃左方変位 (LDA) の報告であり、肥育牛のLDAの病態については、ほとんど検討されていない。

著者ら [13] は以前、肥育牛におけるDAの発生が多頭飼育を中心に増加傾向にあること、またその臨床症状に特徴があることを報告した。今回、肥育牛のLDAの病態を明らかにする目的で、宮城県内の大規模肥育農場で発生したLDA牛の臨床および臨床生化学所見を検討した。

材 料 お よ び 方 法

供試牛群: 調査は2003年6月から04年6月までの間、黒毛和種 (JB) 牛約700頭およびJBとホルスタイン種の交雑種 (F1) 牛約3,000頭を飼育する大規模肥育農場で実施した。同牛群ではJB牛を9~10カ月齢時に、F1牛を2~3週齢時に宮城県の家畜市場から導入し、出荷時まで5~6頭づつ群飼して肥育する飼養形態をとっていた。JB牛は導入後約1カ月から、F1牛では雄が体重260kg、雌が250kgから肥育用配合飼料の給与が開始されていた。

供試牛: 食欲不振などの稟告で往診依頼のあった患畜のうち、左側肋骨部での金属性有響音の聴取によってLDAと診断した30頭を供試した。供試牛の内訳はJB牛10頭 (去勢7頭、雌3頭) およびF1牛20頭 (去勢16頭、雌4頭) で、月齢はそれぞれ20.3 ± 6.3 (平均 ± 標準偏差, 12~30) カ月齢および18.0 ± 2.9 (13~23) カ月齢であった。全頭初診日から12日以内に外科的整復手術を実施した。対照牛として同牛群の臨床的異

† 連絡責任者: 一條俊浩 (宮城県農業共済組合連合会家畜診療研修所)

〒981-3602 黒川郡大衡村大衡字平林38-3

☎022-345-2239 FAX 022-345-0891

E-mail: momozuro@hotmail.com

常がみられない17～25カ月齢のJBとF1健康去勢牛各10頭 (JB牛; 23.8±0.9カ月齢, F1牛; 18.0±0.7カ月齢) を用いた。

採血法および血液生化学検査: LDA牛では初診日またはLDA発症時の治療前および整復手術後10日目に離凝固促進剤入り真空採血管(ベノジェクトII真空採血管, テルモ(株), 東京), ヘマトクリット測定用EDTA-2K入り真空採血管(パキュティナ採血管, 日本ベクトン・デイキンソン(株), 福島) および血漿グルコースと乳酸濃度測定用フッ化ナトリウム加ヘパリン入り真空採血管(ベノジェクトII真空採血管, テルモ(株), 東京) を用いて頸静脈より採血した。

採取した血液は, 氷冷保存し, ミクロヘマトクリット法によりヘマトクリット(Ht)を測定後, 2時間以内に血清および血漿を分離した。血漿グルコースおよび乳酸はただちに測定し, その他の血中成分は-20℃で凍結保存後測定に供した。

血液生化学検査は血漿グルコース(Glu), 乳酸(LA), 血清遊離脂肪酸(NEFA), 総コレステロール(TC), 尿素窒素(UN), 総タンパク(TP), アルブミン(Alb), カルシウム(Ca), 無機リン(iP), アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ(AST), γ グルタミルトランスペプチダーゼ(GGT), ナトリウム(Na), カリウム(K) およびクロール(Cl) は自動分析装置(デイメンションRxL, デイドベリング(株), 東京) を用いて, ビタミンA(VA) およびE(VE) は高速液体クロマトグラフィー法(高速液体クロマトグラフLC-10A, (株)島津製作所, 京都) およびコルチゾールは化学発光酵素免疫測定法(アクセス2 81600N, ベックマンコールター(株), 東京) により測定した。

統計処理: データは平均±標準偏差で示し, LDA牛, 対照牛および品種間における平均値の差はTukeyの方法による多重比較で検定した。また, LDA牛で初診日と術後10日に採血した例ではpaired t-testで比較し, いずれも $P < 0.05$ を有意とした。

成 績

臨床所見, 経過および転帰: 初診日に全頭で食欲不振と第一胃運動の減退が認められた(表1)。初診日(60%)あるいは初診後11日以内(40%)に左側肋骨部で金属性有響音を聴取した。金属性有響音は左側肋骨部で全頭聴取されたが, 2人頭大程度に局限して聴取される例が多かった。外科的整復手術時の所見としては第一胃の容積の減少(98%)と硬固感(93%)および第四胃のアトニー(90%)とガスの貯留(87%)が高率に認められた。また, 長期間にわたって食欲が低下している例が多く, VA欠乏症や肺炎, 肝炎などの合併症(37%)が認められた。その後の治療の結果, 26頭

表1 肥育牛の第四胃左方変位における臨床所見, 経過および転帰

項目	全体 (n=30) (%)	品種別	
		黒毛和種 (n=10) (%)	交雑種 (n=20) (%)
食欲低下	30 (100)	10 (100)	20 (100)
第一胃運動低下	30 (100)	10 (100)	20 (100)
第四胃有響音 ¹⁾			
+	6 (20)	4 (40)	2 (10)
++	21 (70)	5 (50)	16 (80)
+++	3 (10)	1 (10)	2 (10)
LDA発症病日	2.0±2.0	2.1±2.0	2.1±2.3
整復手術実施病日	4.7±5.3	4.1±1.7	5.8±6.1
手術時所見			
第一胃 容積減少	28 (93)	8 (80)	20 (100)
硬固感	28 (93)	8 (80)	20 (100)
第四胃 アトニー	27 (90)	8 (80)	19 (95)
ガス貯留	26 (87)	7 (70)	19 (95)
診療回数	7.2±6.7	12.0±13.5	5.5±1.6
合併症 ²⁾	11 (37)	3 (30)	8 (40)
転帰 治癒	26 (86)	8 (80)	18 (90)
廃用	2 (7)	0 (0)	2 (10)
死亡	2 (7)	2 (20)	0 (0)

1) 金属性有響音の聴取範囲: +; 人頭大, ++; 2人頭大, +++; 広範囲

2) 内訳: 黒毛和種3頭; VA欠乏症と肺炎・気管支炎2頭およびVA欠乏症1頭, 交雑種8頭; VA欠乏症5頭, 肝炎2頭およびVA欠乏症と肝炎1頭

(86%)は治癒したが, F1牛の2頭は抜糸後1カ月および3カ月に全身衰弱のために廃用, JB牛の2頭は抜糸後も食欲が回復せず内科療法の後, 約1カ月後にDAを再発し再手術を実施したが死亡した。

初診日の臨床生化学所見: LDA牛では健康牛に比べて血漿GluおよびLA濃度, 血清NEFAが高値, 血清TC, UN, Alb, Ca, iP, Na, K, ClおよびVE濃度が低値を示した(表2)。JB牛のLDA牛では健康牛に比べて血清AST活性値およびコルチゾール濃度が高値を示し, F1牛のLDA牛では健康牛に比べて血清VAおよびVE濃度が著しい低値を示した。なお, JB牛とF1牛を比較すると, 各項目ともほぼ同様の傾向であった。

整復手術後10日の臨床生化学所見: 術後10日には初診日に比べて血漿GluおよびLA濃度, 血清NEFA濃度が低下, 血清TC, Ca, iP, K, VAおよびVE濃度が増加した(表3)。JB牛では初診日に比べて血清AST活性値も低値を示し, F1牛では初診日に比べ血清Alb濃度が増加した。JB牛とF1牛を比較すると各項目ともほぼ同様の値を示した。

考 察

著者ら[13]は以前に, 肥育牛におけるDAの発生は18～23カ月齢に多く, 初診日には食欲低下, 第一胃お

表2 肥育牛の第四胃左方変位および健康牛における血中成分

項目 (単位)	全 体		品 種 別			
	LDA牛 (n=30)	健康牛 (n=20)	黒毛和種		交雑種	
			LDA牛 (n=10)	健康牛 (n=10)	LDA牛 (n=20)	健康牛 (n=10)
ヘマトクリット (%)	36±3	36±3	35±2	36±3	36±3	35±2
グルコース (mg/dl)	79±14**	66±5	69±10	65±5	77±17*	65±6
遊離脂肪酸 (μEq/l)	550±333**	156±67	439±180**	131±27	606±309**	166±84
総コレステロール (mg/dl)	59±22**	107±21	61±23**	108±19	58±24**	118±22
尿素窒素 (mg/dl)	11.6±3.6**	13.4±2.7	13.6±4.4*	14.2±1.4	10.6±3.0**	12.7±2.5
総タンパク (g/dl)	7.2±1.1	7.1±0.6	7.2±1.1	7.4±0.4	7.1±0.8	7.1±0.8
アルブミン (g/dl)	3.4±0.4**	3.7±0.3	3.5±0.4	3.6±0.2	3.3±0.4*	3.7±0.4
カルシウム (mg/dl)	9.0±1.1**	10.2±0.5	9.5±1.0	10.0±0.4	8.8±1.2**	10.2±0.6
無機リン (mg/dl)	6.2±1.2**	7.3±0.7	6.2±1.1*	7.0±0.5	6.3±1.3	7.6±0.8
乳 酸 (mg/dl)	11.8±6.2**	6.6±4.1	12.5±5.2	7.5±5.5	11.4±6.7*	5.8±1.9
ナトリウム (mmol/l)	138±6*	142±8	138±8	139±1	138±7*	145±9
カリウム (mmol/l)	4.0±0.3**	5.0±0.4	4.1±0.3	4.0±0.4	4.0±0.3*	4.5±0.5
クロール (mmol/l)	102±6*	108±7	103±7	104±1	101±8*	110±8
AST ¹⁾ (IU/l)	155±124	74±17	218±186*	70±18	123±117	72±17
GGT ²⁾ (IU/l)	21±6	20±4	24±9	21±4	20±7	18±3
ビタミンA (IU/dl)	47±31	33±11	68±65	30±10	13±4**	39±9
ビタミンE (μg/dl)	223±79**	290±82	201±75	257±61	153±61**	338±74
コルチゾール (μg/dl)	1.5±1.3	1.2±1.5	0.8±0.7**	0.2±0.1	1.3±1.3	1.7±1.7

1) アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ 2) γグルタミルトランスペプチダーゼ
健康牛との有意差 *P<0.05, ** : P<0.01

表3 肥育牛の第四胃左方変位における初診日と手術後10日の血中成分

項目 (単位)	全 体		品 種 別			
	初診日 (n=27)	術後10日 (n=27)	黒毛和種		交雑種	
			初診日 (n=7)	術後10日 (n=7)	初診日 (n=20)	術後10日 (n=20)
ヘマトクリット (%)	35±3	35±4	35±2	32±3	36±3	36±3
グルコース (mg/dl)	78±13	71±7*	72±9	66±9	80±14	73±6*
遊離脂肪酸 (μEq/l)	454±330	200±102**	447±210	188±92**	461±388	203±98**
総コレステロール (mg/dl)	72±22	103±41**	58±24	88±51	78±20	113±38**
尿素窒素 (mg/dl)	10.8±3.6	12.5±4.5	11.7±4.5	13.5±6.0	10.6±3.3	12.1±3.5
総タンパク (g/dl)	7.2±1.0	7.3±0.5	7.3±1.1	7.3±0.4	7.2±1.1	7.3±0.6
アルブミン (g/dl)	3.4±0.4	3.6±0.3**	3.6±0.3	3.8±0.2	3.3±0.4	3.6±0.3*
カルシウム (mg/dl)	9.1±1.1	9.8±0.5**	9.6±0.8	9.6±0.4	8.9±1.1	9.9±0.6**
無機リン (mg/dl)	6.1±1.2	7.0±0.9**	6.1±1.1	6.9±1.3	6.1±1.2	7.0±0.9**
乳 酸 (mg/dl)	11.6±6.2	7.7±4.5*	12.2±5.0	10.9±7.4	11.4±6.7	6.6±2.3**
ナトリウム (mmol/l)	138±6	139±3	140±7	139±1	139±4	139±2
カリウム (mmol/l)	4.1±0.3	4.4±0.3**	4.2±0.3	4.4±0.3	4.0±0.3	4.3±0.3**
クロール (mmol/l)	103±6	104±3	106±5	105±2	103±6	104±3
AST ¹⁾ (IU/l)	129±124	80±29	206±204	96±44*	84±23	77±22
GGT ²⁾ (IU/l)	20±6	19±6	20±5	20±5	19±4	18±3
ビタミンA (IU/dl)	54±47	87±43**	85±73	107±42	49±34	85±43**
ビタミンE (μg/dl)	213±77	293±48**	197±81	266±50*	219±82	303±40**
コルチゾール (μg/dl)	1.5±1.3	0.9±0.8	0.5±0.5	0.5±0.5	1.8±1.5	1.0±0.9

1) アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ 2) γグルタミルトランスペプチダーゼ
初診日との有意差 * : P<0.05, ** : P<0.01

よび第四胃の運動低下, 第四胃の金属性有響音がみられ, 外科的整復手術時には第一胃の容積減少と硬固感および第四胃のアトニーとガス貯留が高率に認められること, また, 発症要因としてのビタミンA欠乏, 肝炎, 気

管支炎および肺炎などの合併症により長期にわたる食欲の低下が示唆されたことを報告した。

乳牛におけるDAの発生は分娩後の負のエネルギーバランス (NEB) と関連があり [2], 乳牛のDAでは血中

Glu 濃度が低値、NEFAや β ヒドロキシ酪酸が高値を示すと報告されている [3-7]。いっぽう、Rousselら [12] は、肉用牛のDA19例 (LDA; 1例, 第四胃右方変位; 4例, 第四胃捻転; 14例) の血液性状を報告し、好中球数の増加, 高血糖, 高尿素窒素血症, 低Clおよび低K血症を認めている。しかし, この報告でLDA牛は13カ月齢のブラーマン種雄牛の1頭だけであり, LDA牛の血液性状はほとんど知られていない。今回, LDA牛では健康牛に比べてエネルギーおよびタンパク摂取の指標となる [14] 血清TC, BUNおよびAlb濃度が低値で, 体脂肪動員の指標となる [14] 血清NEFA濃度が高値を示したことから, LDA牛では食欲低下によるエネルギーおよびタンパク不足が重篤であることが示唆された。

LDA牛の術後10日には初診日に比べて血漿Glu濃度, 血清NEFAおよびLA濃度が低値, 血清TC, Ca, iP, K, VAおよびVE濃度が高値を示した。これは外科的整復手術を含む治療によって食欲が回復し, 飼料摂取量が増加した結果, エネルギー, タンパクおよび無機の摂取量が増加したためと推察された。なお, 術後10日には初診日に比べて血漿Glu濃度が低値を示したが, これは食欲が回復して飼料摂取量が増加していることから, エネルギー低下によるものでなく, LDAによる何らかのストレスから解放されたためと考えられた。

近年の肥育牛の飼養管理では, 肥育ステージのある時期にVA給与を制限することで脂肪交雑やロース芯面積が増加することが報告されていることから [15-18], VA給与量をコントロールする技術が普及している。今回の供試牛群においても, 肥育前期ないし中期以降にVA欠乏飼料が給与された結果, 四肢の腫脹など臨床的なVA欠乏症状がみられ, 健康牛の血清VA濃度はJB牛で平均 30 ± 10 IU/dl, F1牛で 39 ± 9 IU/dlと低値を示した。また, LDA牛ではVA欠乏症状が一層重篤でF1牛のLDA牛で 13 ± 4 IU/dlと著しく低値を示した。JB牛のLDA牛はその月齢から7頭では初診前にVA剤が投与されていた。これらのことから, 肥育牛のLDAはVA欠乏症あるいはVA欠乏症による食欲低下と密接な関連があると考えられた。いっぽう, LDA牛では血清VE濃度の低下がみられた。この原因は不明であるが, LDA牛における飼料摂取量の減少およびVA欠乏に起因したものと考えられた。JBのLDA牛では血清AST活性値の有意な増加がみられた。乳牛のDAでも血清AST活性値の上昇が報告されており [5-7], JBのLDA牛では肝機能障害を伴う症例が多いことが示唆された。

乳牛のLDAでは脱水症状が高度な場合に低Cl性アルカローシスを呈し, 脱水が進行するとHt値, 血清TP, UN濃度が上昇してCl濃度が低下する [19]。今回, 肥育牛のLDAでは血清Na, K, およびCl濃度の低下がみ

られたが乳牛の電解質の低下に比較して著明ではなく, 消化管の通過障害の程度は軽度と考えられ脱水もほとんどみられなかった。

乳牛のDAは分娩後の低Ca血症と関連が示唆され [2], 血清CaおよびiP濃度はLDA牛全体で低値を示したことから, 飼料摂取量の減少によるCaおよびiP摂取量の不足によるものと考えられた。肥育牛ではVA欠乏症と関連して低Ca血症が多発するという報告があり [20], 本研究においてもLDA牛はVA欠乏状態にあったことが示唆されたことから, VA欠乏症も血清Ca濃度が低下した一因と考えられた。

本研究から肥育牛のLDAの発生には, 濃厚飼料の多給, VA欠乏症および低Ca血症などの多くの要因が関与していることが示唆されたが, 発生要因についてはさらなる研究が必要である。

引用文献

- [1] 田口 清, 田幡欣也: 乳牛の第四胃変位の予防, 家畜診療, 45, 429-442 (1998)
- [2] Shaver RD: Nutritional risk factor in the etiology of left displaced abomasum in dairy cows: A review, J Dairy Sci, 80, 2449-2453 (1997)
- [3] Van Winden SC, Jorritsma R, Muller KE, Noordhuizen JPTM: Feed intake, milk yield, and metabolic parameters prior to left displaced abomasum in dairy cows, J Dairy Sci, 86, 1465-1471 (2003)
- [4] Cameron REB, Dyk PB, Herdt TH, Kaneene JB, Miller R, Bucholtz HF, Liesman JS, Vandehaar MJ, Emery RS: Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds, J Dairy Sci, 81, 132-139 (1998)
- [5] Geishauser T, Leslie K, Duffield T: Evaluation of aspartate transaminase activity and β -hydroxybutyrate concentration in blood as tests for prediction of left displaced abomasum in dairy cows, Am J Vet Res, 58, 1216-1220 (1997)
- [6] Geishauser T, Leslie K, Duffield T: Metabolic aspects in the etiology of displaced abomasum, Vet Clin North Am, 16, 255-265 (2000)
- [7] LeBlanc SJ, Leslie KE, Duffield TF: Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle, J Dairy Sci, 88: 159-170 (2005)
- [8] Geishauser T, Shoukri M, Kelton D, Leslie K: Analysis of survivorship after displaced abomasum is diagnosed in dairy cows, J Dairy Sci, 81, 2346-2353 (1998)
- [9] Massey CD, Wang C, Donovan GA, Beede DK: Hypocalcemia at parturition as a risk factor for left displacement of the abomasums in dairy cows, J Am Vet Med Assoc, 203, 852-853 (1993)
- [10] Constable PD, Jean GS, Hull BL, Rings DM, Hoffsis GF: Preoperative prognostic indicators in cattle with abomasal volvulus, J Am Vet Med Assoc, 198, 2077-

- 2085 (1991)
- [11] Constable PD, Miller GY, Hoffsis GF, Hull BL, Rings DM : Risk factors for abomasal volvulus and left abomasal displacement in cattle, *Am J Vet Res*, 53, 1184-1192 (1992)
- [12] Roussel AJ, Cohen ND, Hooper RN : Abomasal displacement and volvulus in beef cattle : 19 cases, *J Am Vet Med Assoc*, 216, 730-733 (2000)
- [13] 一條俊浩, 松田敬一, 高畑幸子, 佐藤 繁 : 肥育牛における第四胃変位の発生状況および臨床所見, *日本家畜臨床会誌*, 28, 42-46 (2005)
- [14] 木田克弥 : 代謝プロファイルテストの実際, 生産獣医療における牛の生産病の実際, 内藤善久, 浜名克己, 元井霞子編, 13, 文永堂出版, 東京 (2000)
- [15] 渡辺大作, 河野 誠, 長谷川真一, 板垣昌志, 阿部 栄, 阿部省吾, 遠藤祥子, 今野幹雄, 齋藤博水 : 黒毛和種牛における肥育成績と血清ビタミンA, Eおよび総コレステロールの関連性, *栄養生理研究会報*, 43, 119-128 (1999)
- [16] 甫立京子 : ビタミンA欠乏と疾病, *家畜診療*, 51, 5-17 (2004)
- [17] 伊藤 貢, 広岡博之 : 黒毛和種とホルスタインの交雑種における血清ビタミンAおよび総コレステロール濃度と枝肉形質との関連性, *日畜会報*, 74, 43-49 (2003)
- [18] Oka A, Dohgo T, Ohtagaki S, Juen M : Effects of roughage levels on growth, beef quality, ruminal contents and serum constituents in Japanese Black steers during the growing period, *Anim Sci J*, 70, 451-459 (1999)
- [19] Taguchi K : Relationship between degree of dehydration and serum electrolytes and acid-base status in cow with various abomasal disorders, *J Vet Med Sci*, 57, 257-260 (1995)
- [20] 松本大策, 石田 学, 松永久美 : 肥育牛に多発する低カルシウム血症の病態とグルコン酸カルシウムの経口投与による治療効果, *家畜診療*, 389, 35-39 (1995)

Clinical Findings and Blood Profiles in Fattened Cattle with Left-Side Displaced Abomasum

Toshihiro ICHIJO*†, Shigeru SATO and Kiyoshi TAGUCHI

* *Veterinary Clinical Training Center, Miyagi Prefecture Federated Agricultural Mutual Aid Association, 38-3 Hirabayashi, Oohira, Kurokawagun, 981-3602, Japan*

SUMMARY

Clinical findings and blood parameters were examined in 50 fattened cattle (30 with left-side displaced abomasum, or LDA, and 20 healthy cattle) to determine the characteristics of the LDA. Cattle with LDA (12-30 months of age) showed decreased appetite, severe reduction in the volume of rumen and atonic abomasum at high rates, and a localized to moderate ping sound from the abomasum were observed. LDA cattle showed higher plasma glucose (Glu), lactic acids (LA) and serum non-esterified fatty acid (NEFA), and lower serum total cholesterol (TC), urea nitrogen (UN), albumin (Alb), calcium (Ca), inorganic phosphorus (iP), sodium (Na), potassium (K), chlorine (Cl) and vitamin E (VE) compared to healthy cattle (17-25 months of age). In cattle with LDA, plasma LA and serum NEFA were lower, and TC, Ca, iP, K, VE and vitamin A were elevated at ten days after surgery. The data suggest that cattle with LDA have severe negative balances of energy, protein and inorganic content, reflecting reduced forage intake compared to healthy cattle.

—Key words : blood profile, fattened cattle, left-side displaced abomasum, negative energy balance.

† *Correspondence to : Toshihiro ICHIJO (Veterinary Clinical Training Center)*

Miyagi Prefecture Federated Agricultural Mutual Aid Association, 38-3 Hirabayashi, Oohira, Kurokawagun, 981-3602, Japan

TEL 022-345-2239 FAX 022-345-0891 E-mail : momozuro@hotmail.com

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 62, 203~207 (2009)