肥育去勢牛における胆嚢内胆汁量および胆汁酸組成

蓮沼俊哉¹・久保博文^{1,a}・伊奈隆年²・廣瀬富雄¹

¹ 富山県農林水産総合技術センター畜産研究所, 富山市 939-2622

² 株式会社廣貴堂, 富山市 930-0055

(2015. 2. 4 受付, 2015. 3. 25 受理)

要 約 食肉処理場に出荷されて肝臓に異常所見を認めなかった肥育去勢牛 524 頭の胆嚢内胆汁について胆汁量の測定を行い, 品種, 枝肉重量, および出荷日齢との関連性について検討した. また, そのうち 111 頭について胆汁酸組成の分析を行った. 胆汁量は, 品種による違いはあるものの, 枝肉重量や出荷日齢との関連性は認められなかった. 胆汁酸組成は, 品種による差はないが, いずれの品種においても胆汁酸濃度の標準偏差が大きく, 個体によって胆汁酸組成がかなり異なることが明らかになった. このことは, 腸内細菌の持つ胆汁酸合成能力の違いによって生じていると考えられ, 育成期での給与飼料や疾病, 消化管の炎症の有無より腸内細菌叢が影響を受けた結果, 出荷時の胆汁酸組成に影響を与える可能性が推察された.

日本畜産学会報 86 (3), 313-318, 2015

胆汁酸は胆汁の主成分であり, 肝臓においてコレステロールから生成される. 胆汁酸は消化管内で脂質と結合して水溶性のミセルを作り, 脂質の吸収を容易にする (Dietschy ら 1986). また, 血液中胆汁酸濃度は胆汁鬱滞時や肝障害により上昇することが知られており, 肝臓の機能および形態的障害を鋭敏に反映すると考えられている (平山ら 1975).

胆汁酸には種々の有効成分が含まれていることから, ウシ胆汁や牛黄は和漢薬の原材料として広く利用されている. 胆汁酸の一種であるウルソデオキシコール酸 (UDC) は漢方薬で用いられる熊胆の主要成分で, 肝や胃腸機能の改善など消化器系への薬効が認められている. 一方, 胆汁酸間には細胞障害性の強さに差が認められ, UDC にはケノデオキシコール酸 (CDC) の細胞障害性を抑制することが報告されている (木村 1980). また, ウシ胆汁を与えられたマウスでは脂質異常および脂肪肝を誘発したが, これはウシ胆汁に含まれたコール酸 (C) の作用によると考えられている (Watanabe と Tsuneyama 2012).

一方, 牛伝達性海綿状脳症の発生を機に, 「生物由来原料基準」(平成 15 年厚生労働省告示第 210 号) が定められ, 牛胆およびこれを原材料とした医薬品の製造または輸入が規制されていたが, 「生物由来原料基準の一部を改正する件」(平成 26 年厚生労働省告示第 375 号) により日本を原産国とするウシ原材料が採取できるようになり国産牛胆の重要性は高まると考えられる.

胆汁酸の組成については多くの報告があり, 生物種間差

が認められている (横田ら 1989; Washizu ら 1990, 1991; Watanabe と Tsuneyama 2012). また, ヒトでは, 胃癌切除や腸管切除術後に腸内細菌叢の変化によって胆汁酸組成が変化することが報告されている (福島ら 1980; 杉山ら 1994; 大菅 1998). ウシ胆嚢内胆汁酸組成は胆汁生葉の薬効上において重要な因子であり, 胆汁酸組成を決定づける要因が分かれば, 特定の胆汁酸を多く含む熊胆より安価なウシ胆汁を作為的に作り出すことができ, 副産物ともいえるウシ胆嚢の有効活用につながると考えられる.

そこで本研究では, ウシ胆嚢の胆汁生葉材料としての有効性を検証することを目的に, 食肉処理場に出荷され屠畜検査員による生体検査と解体後検査で肝臓に異常がなかった肥育去勢牛の枝肉重量と出荷日齢が胆嚢内胆汁量に与える影響について検討した. また, 異常所見のなかった胆嚢内胆汁中の胆汁酸組成の品種間差について検討するとともに, 消化管に炎症所見が認められた個体の胆汁酸組成について調べた.

材料および方法

1. 胆汁量の測定

対象牛は, 株式会社富山食肉総合センターに搬入された肥育去勢牛で, 屠畜検査で肝臓に異常が認められなかった黒毛和種, ホルスタイン種, および交雑種合わせて 524 頭である. 屠畜検査終了後, 速やかに胆嚢管部分を結束バンドで封をし, 牛伝達性海綿状脳症の検査終了後, 胆汁量

現所属: ^a公益社団法人富山県畜産振興協会

連絡者: 蓮沼俊哉 (fax: 076-469-5945, e-mail: toshiya.hasunuma@pref.toyama.lg.jp)

を測定した。

2. 胆汁酸組成分析

胆汁酸組成の分析は、524 頭の内 111 頭について行った。分析用サンプルは胆汁を無菌的に採取し、測定まで 4℃ で保存した。胆汁をメタノールで 100 倍希釈後、0.2μm フィルターでろ過して得たろ液をサンプルとして、高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC/MS ; Agilent 6224 Accurate-Mass TOF, Agilent Technologies Inc., Santa Clara, CA, USA) で行った (Mills ら 1998)。分析条件は、逆相カラム (ZORBAX Eclipse Plus ; Agilent Technologies Inc.) を用い、20 mmol ギ酸アンモニウムアセトニトリルのグラジエント条件で溶出を行った。溶出サンプルはエレクトロスプレーイオン化法でイオン化を行った後、各イオンの精密質量を測定した。胆汁酸の定量には各々のイオンクロマトグラムを作成し、その面積値を使用した。この際 C, グリココール酸 (GC), CDC, グリコケノデオキシコール酸 (GCDC), タウロケノデオキシコール酸 (TCDC), デオキシコール酸 (DC), グリコデオキシコール酸 (GDC), タウロデオキシコール酸 (TDC), UDC, グリコウルソデオキシコール酸 (GUDC), リトコール酸 (LC), グリコリトコール酸 (GLC), およびタウロリトコール酸 (TLC) の各種胆汁酸標準物質混合液を用いて検量線を作成した。

3. 要因解析

胆汁量については、品種、枝肉重量、および出荷日齢との関係を一元配置の分散分析により分析し、 $P < 0.05$ を有意差ありとした。胆汁酸組成については、品種との関係を一元配置の分散分析により分析し、消化管の炎症の有無で Student の t 検定により分析し、 $P < 0.05$ を有意差ありとした。統計処理は、R for Windows (Version 3 ; The

R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) を用いて行った。

結 果

表 1 に品種ごとの胆汁量を、図 1 にその分布を示した。胆汁量は、黒毛和種がホルスタイン種および交雑種より少なかった ($P < 0.05$)。また、いずれの品種でもメジアンと平均は類似していた。ヒストグラムでは、いずれの品種においても、胆汁量の多い方にテール部分が認められるものの一峰性の分布であった。枝肉重量は、黒毛和種がホルスタイン種および交雑種より大きく ($P < 0.05$)、出荷日齢は、ホルスタイン種、交雑種、黒毛和種の順に長かった ($P < 0.05$)。また、胆汁量と枝肉重量および出荷日齢の間には、寄与率が低くほとんど相関がなかった。

屠畜検査における異常所見は、肺炎 3 検体、心内膜出血 1 検体、胸膜炎 4 検体、第二胃炎 1 検体、第三胃炎 7 検体、第四胃炎 2 検体、小腸炎 7 検体、大腸炎 3 検体、脂肪壊死 9 検体、腹膜炎 2 検体、腎炎 1 検体、膀胱炎 7 検体、尿路結石 9 検体、筋肉膿瘍 1 検体、および外傷 1 検体であった。表 2 に異常所見の無かった 67 検体の品種ごとの胆嚢内胆汁中の胆汁酸組成を示した。C 割合でホルスタイン種が交雑種より高い傾向があったが ($P = 0.08$)、他の胆汁酸割合、胆汁酸分画には有意差はなかった。また、各品種の胆汁酸濃度の標準偏差は大きかった。各品種の胆汁酸分画は、C が 55~66%、DC が 24~33%、CDC が 8~12% となり、LC および UDC は微量だった。

表 3 に消化管の炎症所見の有無による胆嚢内胆汁中の胆汁酸組成を示した。第三胃炎の所見 (+) は、GC が高く、DC で所見 (-) に比較し低くかった ($P < 0.05$)。小腸炎の所見 (+) は、各胆汁酸割合に有意差はなかった。

Table 1 Relationship between carcass weight and gallbladder bile weight or slaughter age in Japanese Black (JB), Holstein (H), and crossbred (F1 ; Japanese Black×Holstein) breeds

Breed	Heads	Gallbladder bile weight (g)					Carcass weight (kg)		
		Mean	SD [†]	Median	Minimum	Maximum	Mean	Regression equation [‡]	R ²
JB	250	242.2 ^a	118.0	229	33	685	491.7 ^a	$y = 0.2048x + 141.47$	0.012
H	138	282.2 ^b	151.2	270	16	898	476.4 ^b	$y = 0.0360x + 265.07$	0.0003
F1	136	284.3 ^b	146.4	244	41	650	462.7 ^b	$y = 0.0229x + 178.20$	0.006

Slaughter age (days)		
Mean	Regression equation [§]	R ²
872.1 ^a	$y = 0.0516x + 109.98$	0.006
691.0 ^b	$y = -0.1966x + 406.06$	0.018
785.0 ^c	$y = -0.3500x + 559.07$	0.009

[†] SD : Standard deviation

[‡] y = (gallbladder bile weight) ; x = (carcass weight)

[§] y = (gallbladder bile weight) ; x = (slaughter age)

^{a,b,c} indicate that values differ significantly within the same row ($P < 0.05$)

Figure 1 Histogram of gall-bladder bile weight of Japanese Black steer (■), Holstein steer (▨), and crossbred steer (□) of Japanese Black X Holstein.

Table 2 Bile acid composition in the gallbladder bile of Japanese Black (JB), Holstein (H), and crossbred (F1 ; Japanese Black × Holstein) breeds

Item	JB	H	F1
Heads	28	8	31
Total Bile acid concentrations (μg/mL)	173.1 ± 68.2	180.6 ± 90.4	154.7 ± 56.1
Primary bile acids ratio (%)			
C [†]	31.73 ± 24.77	35.55 ± 33.86	29.36 ± 28.23
GC [†]	24.04 ± 19.16	23.92 ± 23.68	26.68 ± 21.70
CDC [†]	5.31 ± 4.86	3.73 ± 3.53	4.55 ± 5.44
GCDC [†]	1.10 ± 1.04	0.96 ± 0.96	1.57 ± 1.90
TCDC [†]	4.69 ± 3.85	3.56 ± 3.40	6.00 ± 4.61
Total	66.87 ± 16.74	67.73 ± 23.92	68.16 ± 15.46
Secondary bile acids ratio (%)			
DC [†]	9.13 ± 8.33	6.59 ± 6.20	8.14 ± 9.14
GDC [†]	7.39 ± 8.98	5.86 ± 6.09	6.74 ± 6.58
TDC [†]	16.09 ± 15.31	14.11 ± 12.54	16.32 ± 14.74
UDC [†]	0.02 ± 0.05	0.02 ± 0.05	0.02 ± 0.08
GUDC [†]	0.04 ± 0.04	0.05 ± 0.05	0.07 ± 0.07
LC [†]	0.03 ± 0.07	0.01 ± 0.03	0.02 ± 0.04
GLC [†]	0.13 ± 0.07	0.13 ± 0.09	0.16 ± 0.10
TLC [†]	0.25 ± 0.25	0.17 ± 0.19	0.30 ± 0.33
Total	33.09 ± 16.74	32.23 ± 23.92	31.78 ± 15.47

Each value is mean ± standard deviation

[†]C : cholic acid, GC : glycocholic acid, CDC : chenodeoxycholic acid, GCDC : glycochenodeoxycholic acid, TCDC : taurochenodeoxycholic acid, DC : deoxycholic acid, GDC : glicodeoxycholic acid, TDC : taurodeoxycholic acid, UDC : ursodeoxycholic acid, GUDC : glycoursodeoxycholic acid, LC : lithocholic acid, GLC : glycolithocholic acid, TLC : tauroolithocholic acid

大腸炎の所見(+)では、GCDC, GDC, GUDC, および GLC で所見(-)より高かった ($P < 0.05$).

考 察

これまでの研究において、ウシの胆汁量を計測し、品種

間差を検討した報告は見当たらない。本研究では、胆汁量は黒毛和種がホルスタイン種および交雑種より少なく、胆汁量の分布は品種に関係なく一峰性を示した。また、枝肉重量は黒毛和種がホルスタイン種および交雑種より大きく、出荷日齢はホルスタイン種、交雑種、黒毛和種の順に

Table 3 Bile acid composition in gallbladder of beef cattle classified by the presence or absence of disease at slaughter inspection

Item	Disease	Omasum gastritis		Enteritis	
		Absence	Presence	Absence	Presence
Heads		101	10	104	7
Total Bile acid concentrations (μg/mL)		168.17 ± 67.38	144.27 ± 51.44	166.19 ± 66.85	174.04 ± 66.67
Primary bile acids ratio (%)					
C [†]		32.18 ± 26.88	16.59 ± 26.75	31.72 ± 27.33	23.60 ± 21.95
GC [†]		23.55 ± 19.88	47.73 ± 17.66**	24.28 ± 20.53	36.81 ± 18.08
CDC [†]		5.08 ± 5.01	1.30 ± 2.22	4.91 ± 5.03	3.79 ± 4.00
GCDC [†]		1.24 ± 1.45	1.65 ± 1.25	1.22 ± 1.44	1.99 ± 1.26
TCDC [†]		5.06 ± 4.22	5.48 ± 3.62	5.05 ± 4.18	5.64 ± 4.28
Total		67.12 ± 17.15	72.76 ± 14.44	67.18 ± 17.34	71.83 ± 10.05
Secondary bile acids ratio (%)					
DC [†]		8.88 ± 8.51	2.27 ± 3.88*	8.62 ± 8.55	6.08 ± 6.44
GDC [†]		6.88 ± 7.97	8.27 ± 4.29	6.94 ± 7.98	7.43 ± 4.06
TDC [†]		15.95 ± 14.73	16.19 ± 15.50	16.10 ± 14.95	13.95 ± 11.08
UDC [†]		0.02 ± 0.06	0.01 ± 0.02	0.02 ± 0.06	ND [‡]
GUDC [†]		0.05 ± 0.06	0.09 ± 0.03	0.05 ± 0.05	0.08 ± 0.10
LC [†]		0.03 ± 0.06	0.01 ± 0.02	0.03 ± 0.06	0.01 ± 0.03
GLC [†]		0.14 ± 0.08	0.17 ± 0.07	0.14 ± 0.09	0.15 ± 0.05
TLC [†]		0.27 ± 0.29	0.15 ± 0.13	0.26 ± 0.03	0.32 ± 0.37
Total		32.83 ± 17.15	27.17 ± 14.40	32.77 ± 17.34	28.10 ± 10.14

Item	Disease	Colitis	
		Absence	Presence
Heads		108	3
Total Bile acid concentrations (μg/mL)		167.60 ± 67.02	133.17 ± 40.43
Primary bile acids ratio (%)			
C [†]		31.75 ± 27.06	11.39 ± 19.18
GC [†]		24.77 ± 20.57	35.82 ± 19.33
CDC [†]		4.95 ± 4.99	1.09 ± 1.21
GCDC [†]		1.20 ± 1.37	3.70 ± 2.18**
TCDC [†]		5.01 ± 4.11	7.74 ± 6.38
Total		67.68 ± 16.74	59.73 ± 28.21
Secondary bile acids ratio (%)			
DC [†]		8.63 ± 8.48	2.43 ± 2.74
GDC [†]		6.69 ± 7.48	17.19 ± 13.55*
TDC [†]		15.87 ± 14.72	19.34 ± 17.03
UDC [†]		0.02 ± 0.06	ND [‡]
GUDC [†]		0.05 ± 0.05	0.19 ± 0.12***
LC [†]		0.02 ± 0.06	ND [‡]
GLC [†]		0.14 ± 0.08	0.27 ± 0.07*
TLC [†]		0.25 ± 0.27	0.54 ± 0.56
Total		32.27 ± 16.74	40.10 ± 28.26

Means within an observation with each superscripts differ significantly (* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$)

Each value is mean ± standard deviation

[†] GUDC : glyoursodeoxycholic acid, C : cholic acid, GLC : glycolithocholic acid, DC : deoxycholic acid, GDC : glycodeoxycholic acid, TDC : taurodeoxycholic acid, TLC : tauroolithocholic acid, CDC : chenodeoxycholic acid, LC : lithocholic acid, GC : glycocholic acid, GCDC : glycochenodeoxycholic acid, TCDC : taurochenodeoxycholic acid, UDC : ursodeoxycholic acid

[‡] ND : Not Detected

長かったが、それぞれの品種において胆汁量と枝肉重量および出荷日齢との寄与率は低く、相関は認められなかった。おそらく肥育が終了して出荷された日齢では、山崎(1977)が黒毛和種で推測した内臓実質の発育終了月齢の11~14ヵ月齢を過ぎていて、すでに胆嚢の発育が終了していることが影響したものと考えられる。

胆汁酸は、肝臓でコレステロールから直接合成される一次胆汁酸と、一次胆汁酸が腸管に排泄されたのちに腸内細菌により脱水酸化されて合成される二次胆汁酸とに大別される。一次胆汁酸としてCとCDCが、またそれぞれが脱水酸化された二次胆汁酸のDCとLCが存在する。これらの一次および二次胆汁酸は、タウリンかグリシンのいずれかのアミノ酸抱合体として分泌される(Battaら1993)。胆汁酸組成については、動物種によって異なる事が報告されている(横田ら1989; Washizuら1990; WatanabeとTsuneyama 2012)。ウシは、CおよびDCが主成分であるという報告(横田ら1989)とTCおよびGCが主成分であるという報告があり(WatanabeとTsuneyama 2012)、イヌおよびネコ(Washizuら1990)、ブタおよびクマ(WatanabeとTsuneyama 2012)とは異なる。

本研究では、一次胆汁酸のC割合でホルスタイン種が交雑種より高い傾向であったが他の胆汁酸割合には差がなかった。このことは、いずれの品種のウシにおいても胆汁酸割合の標準偏差が大きいことと関係がある。つまり、個体によって胆汁酸組成がかなり異なることが影響していると考えられる。しかしながら、国内飼養における肥育去勢牛の場合、黒毛和種、ホルスタイン種、および交雑種いずれも肥育期には穀物主体の濃厚飼料と稲わら主体の粗飼料を給与しているので、肥育期間の長さの違いがあっても飼料特性が大きく異なることは考えにくい。一方、腸内細菌は胆汁酸合成において、酵素による加水分解、抱合型胆汁酸のアミド結合切断、および水酸基の除去をする能力があり(Kaneko 1991)、腸内細菌叢の構成によって胆汁酸組成に影響を与えることが考えられる。ウシの腸内細菌叢は、成長に伴い変化することが認められている(Vlkováら2006; Lukášら2007; Uyenoら2010)。したがって、育成期での給与飼料や疾病により腸内細菌叢が影響を受けた結果、出荷時の胆汁酸組成の個体差が生じた可能性がある。さらに、ヒトでは、腸内の嫌気性菌によって抱合体が脱抱合され生じた遊離型胆汁酸の増加が、潰瘍性大腸炎(福島ら1980)や、胃癌切除後の胆石症(杉山ら1994)、また、腸管切除や盲管形成の際に起こる下痢(大菅1998)の原因の一つであると報告されている。したがって、ヒト同様にウシの腸内細菌叢の変化が胆汁酸組成に影響を及ぼし、第三胃炎、小腸炎、および大腸炎が発生したと考えられる。

以上のことから、胆汁量は品種によって違いがあるものの枝肉重量や出荷日齢との関連性は認められなかった。ま

た、異常所見が無かったウシの胆汁酸組成は品種による差はないが、いずれの品種においても胆汁酸割合の標準偏差が大きく、個体によって胆汁酸組成がかなり異なることが明らかになった。このことは、国内飼養において飼料特性が大きく異なることではなく、むしろ腸内細菌の持つ胆汁酸合成能力の違いによって生じていると考えられる。したがって、育成期での給与飼料や疾病、消化管の炎症の有無により、腸内細菌叢が影響を受けた結果、出荷時の胆汁酸組成に影響を与える可能性が推察された。今後は、胆汁量や胆汁酸組成に個体差が大きい原因について、屠畜前のウシの健康状態や生産性も含めた解析を進める必要がある。また、今回の結果から生薬原料として用いられているブタ胆汁についても個体差が大きい可能性があり、研究が望まれる。

謝 辞

本研究の実施にあたりご協力いただいた株式会社富山食肉総合センターの方々に感謝いたします。なお、本研究は、経済産業省平成22年度地域イノベーション創出研究開発事業の受託研究「メタボリック症候群の改善に有用な牛胆配合新OTCの開発研究」により実施した。

文 献

- Batta AK, Salen G, Mirchandani R, Tint GS, Shefer S, Batta M, Abroon J, O'Brien CB, Senior JR. 1993. Effect of long-term treatment with ursodiol on clinical and biochemical features and biliary bile acid metabolism in patients with primary biliary cirrhosis. *American Journal of Gastroenterology* **88**, 691-700.
- Dietschy JM, Salomon HS, Siperstein MD. 1966. Bile acid metabolism. I. Studies of the mechanisms of intestinal transport. *Journal of Clinical Investigation* **45**, 832-846.
- 福島恒男, 石男直樹, 諏訪 寛, 松田好雄, 竹村 浩, 土屋周二. 1980. 潰瘍性大腸炎における小腸機能障害—とくに手術前後における胆汁酸, 腸内細菌, 脂肪吸収能の変動について—. *日本消化器外科学会雑誌* **13**, 226-231.
- 平山千里, 川崎寛中, 古賀俊逸, 入佐俊武, 有林勝彦, 中村正憲, 坂口正剛. 1975. 肝疾患における血清胆汁酸の診断的意義. *肝臓* **16**, 851-858.
- Kaneko JJ. 1991. 胆汁. 久保周一郎, 友田勇監訳. 獣医臨床生化学〈第四版〉. pp. 431-433. 株式会社近代出版, 東京.
- 木村恒夫. 1980. 胆汁酸の肝細胞障害性に関する研究. *日本消化器病学会雑誌* **77**, 13-22.
- Lukáš F, Koppová I, Kudrna V, Kopečný J. 2007. Postnatal development of bacterial population in the gastrointestinal tract of calves. *Folia Microbiologica* **52**, 99-104.
- Mills KA, Mushtaq I, Johnson AW, Whitfield PD, Clayton PT. 1998. A method for the quantitation of conjugated bile acids in dried blood spots using electrospray ionization-mass spectrometry. *Pediatric Research* **43**, 361-368.
- 大菅俊明. 1998. 胆汁酸と疾病. *腸内細菌学雑誌* **11**, 69-73.
- 杉山 譲, 森谷 洋, 羽田隆吉, 小堀宏康, 清藤 大, 三上泰徳,

- 鈴木英登士, 今 充. 1994. 胃癌切除前後の胆嚢胆汁酸組成の変化. *日本消化器外科学会雑誌* **27**, 1765-1770.
- Uyeno Y, Sekiguchi Y, Kamagata Y. 2010. rRNA-based analysis to monitor succession of faecal bacterial communities in Holstein calves. *Letters in Applied Microbiology* **51**, 570-577.
- Vlková E, Trojanová T, Rada V. 2006. Distribution of Bifidobacteria in the gastrointestinal tract of calves. *Folia Microbiologica* **51**, 325-328.
- Washizu T, Ikenaga H, Washizu M, Ishida T, Tomoda I, Kaneko JJ. 1990. Bile acid composition of dog and cat gall-bladder bile. *Japan Journal of Veterinary Science* **52**, 423-425.
- Washizu T, Tomoda I, Kaneko JJ. 1991. Serum bile acid composition of dog, cow, horse and human. *Journal of Veterinary Medical Science* **53**, 81-86.
- Watanabe S, Tsuneyama K. 2012. Cattle bile but not bear bile or pig bile induces lipid profile changes and fatty liver injury in mice: mediation by cholic acid. *Journal of Toxicological Science* **37**, 105-121.
- 山崎敏雄. 1977. 肥育度と月齢が肉牛の肉量及び肉質に及ぼす影響 (第1報). *中国農業試験場報告* **B23**, 53-85.
- 横田洋一, 石田美鈴, 有沢みさを, 村上守一, 江尻千鶴子, 斉藤晴夫. 1989. 高速液体クロマトグラフ法による市販熊胆および牛黄中の胆汁酸分析. *富山県薬事研究所年報* **16**, 103-113.

Bile acid weight and composition in the gallbladder of fattened cattle steers

Toshiya HASUNUMA¹, Hirofumi KUBO¹, Atsutoshi INA² and Tomio HIROSE¹

¹ Toyama Prefectural Agricultural, Forestry and Fisheries Research Center, Toyama 939-2622, Japan

² Kokando Co., Ltd., Toyama 930-0055, Japan

Corresponding : Toshiya HASUNUMA (fax : +81 (0) 76-469-5945, e-mail : toshiya.hasunuma@pref.toyama.lg.jp)

We investigated the association between gallbladder bile weight and breed, carcass weight, or slaughter age in fattened cattle steers. Data on gallbladder bile weight were obtained from normality cattle of the liver ($n = 524$) that were shipped to a meat-processing plant in Toyama, Japan. Further, we analyzed gallbladder bile acid composition in some cattle ($n = 111$). Based on the results, a difference was observed between breeds in terms of gallbladder bile weight ($P < 0.05$). However, no difference was observed between gallbladder bile weight and carcass weight or slaughter age. There was no difference in bile acid composition between breeds of healthy cattle at slaughter inspection. However, the standard deviations of bile acid concentration in each breed were high. Therefore, our results indicated large variations in concentrations of various bile acids in bile from fattened steers. These results may be caused that the bile acid composition is affected at the time of shipment by the development phase feed, disease, and inflammation of the gastrointestinal tract, which is considered to affect the intestinal flora. Therefore, we concluded that the differences in bile acid synthesis ability of the intestinal flora is because of individual difference in bile acid concentration.

Nihon Chikusan Gakkaiho **86** (3), 313-318, 2015

Key words : carcass weight, fattened cattle steers, gallbladder bile acid composition, gallbladder bile weight, slaughter age.