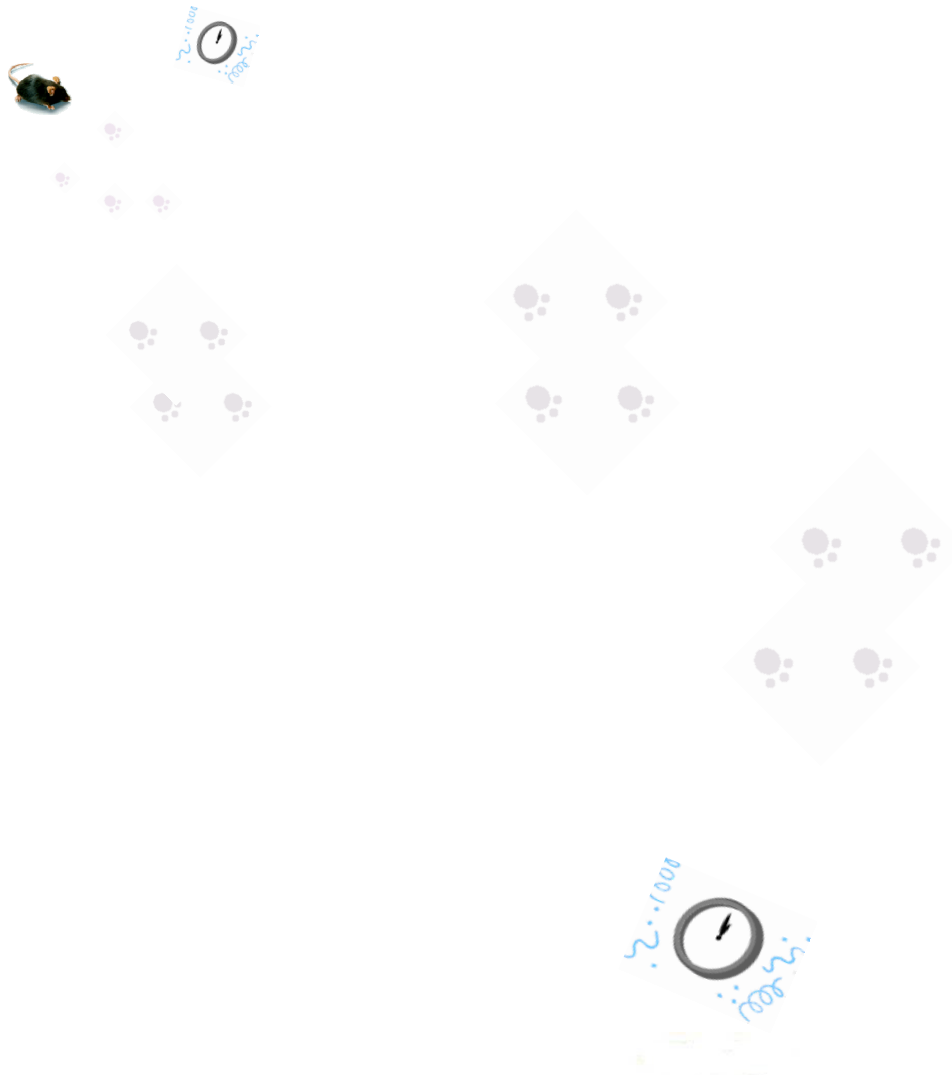


# JAX® Mice Strain C57BL/6Jを使用した DIOモデル動物の評価試験データ



日本チャールス・リバー株式会社

2008.11

<http://www.crj.co.jp>

## 1. 目的

JAX® Mice Strain C57BL/6J マウスを用いた DIO(Diet-Induced Obesity)の基礎的評価を行うために、集団飼育、または個別飼育の条件下で高脂肪食投与を行い、体重、血糖値、血液生化学値及び組織中の遺伝子の発現について検討した。

## 2. 材料と方法

### [動物]

JAX® Mice Strain C57BL/6J ♂ 5週齢

JAX® is a registered trademark of The Jackson Laboratory. All rights reserved.

### [飼育環境]

アイソレーター内 (日本チャールス・リバー(株) 横浜 SAS センター)

温度：20~25°C

湿度：45~70%

明暗サイクル：12 時間

飲水：水道水をフィルター濾過後、UV 照射

床敷：ホワイトフレーク(日本チャールス・リバー(株))

集団飼育：6 匹/ケージ

個別飼育：1 匹/ケージ

1 週間馴化後(6 週齢時)から、高脂肪食給餌群は D12492(Research Diets, Inc.)、通常食給餌群は D12450B(Research Diets, Inc.)を給餌させ、体重は 1 週ごとに測定した(Fig.1、Table1)。

血糖値は尾静脈より全血を採取し、投与 0 週目(6 週齢)、4 週目(10 週齢)、8 週目(14 週齢)、及び 12 週目(18 週齢)の各週で、グルコカードダイアメーター(アークレイ(株))で測定を行った(Fig.2、Table2)。

投与後 4 週目(10 週齢)及び 8 週目(14 週齢)には、高脂肪食を投与された群の一部の動物を用い、12 週目 (18 週齢) には全て動物をエーテル麻酔下で各個体の心臓より全血を採取し、インセパック(積水化学工業社)による血清遠心分離を行った。また同時に、精巣周囲白色脂肪組織と肝臓組織も採取した。得られた各血清は血液生化学値を、各組織は定量リアルタイム PCR で各遺伝子の発現を解析した。

### [血液生化学値]

測定項目：測定キット

血清インスリン：マウス・ラット インスリン ELISA キット(株森永生化学研究所) (Fig.3、Table3)

血清レプチン：マウス レプチン ELISA キット(株森永生化学研究所) (Fig.4、Table4)

血清アディポネクチン：マウス/ラット アディポネクチン ELISA キット(大塚製薬(株)) (Fig.5、Table5)

血清遊離脂肪酸(NEFAs)：NEFA C-テスト(和光純薬工業株) (Fig.6、Table6)

トリグリセライド(TG) (Fig.7、Table7)

総コレステロール(TCHO) (Fig.8、Table8)

グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ(GOT) (Fig.9、Table9)

グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ(GPT) (Fig.10、Table10)

アルカリフォスファターゼ(ALP) (Fig.11、Table11)

ロイシンアミノペプチターゼ(LAP) (Fig.12、Table12)

上記、測定項目は、富士ドライケム 7000i(富士フィルムメディカル株)を使用し、測定を行った。

#### [定量リアルタイム PCR]

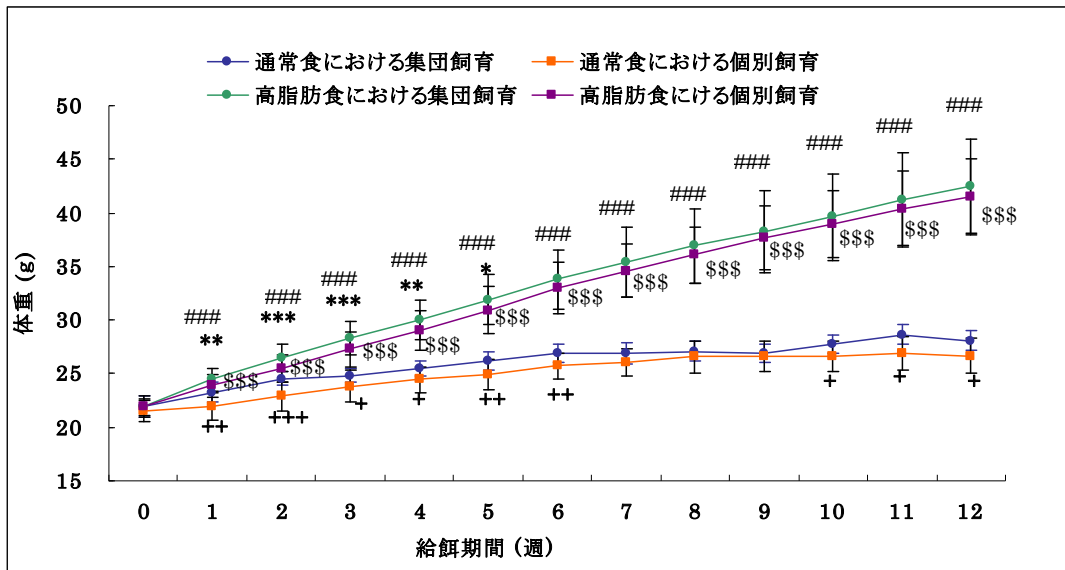
各遺伝子の発現を解析するために、定量リアルタイム PCR が用いられた。

トータル RNA は、各組織; 精巣周囲白色脂肪組織と肝臓組織から抽出され、cDNA の合成に利用された。

各 cDNA は、TaqMan プライマー/プローブを利用し、ABI Prism 7300 Sequence Detection System(Applied Biosystems 社)を用いて、定量リアルタイム PCR が実行された。今回、以下で示す遺伝子について実行された; peroxisome proliferator activated receptor gamma (*Pparg*) (Fig.13、Table13、Fig.16、Table16)、uncoupling protein 2 (*Ucp2*) (Fig.14、Table14、Fig.17、Table17)、hydroxysteroid 11-beta dehydrogenase (*Hsd11b1*) (Fig.15、Table15、Fig.18、Table18)、18S ribosomal RNA(*18S rRNA*;ハウスキーピング遺伝子として使用)

3. 結果

3-1 体重



平均値±標準偏差

通常食; 集団 v.s. 個別    +:  $P < 0.05$                   ++:  $P < 0.01$                   +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別    \*:  $P < 0.05$                   \*\*:  $P < 0.01$                   \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食    #:  $P < 0.05$                   ##:  $P < 0.01$                   ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食    \$:  $P < 0.05$                   \$\$:  $P < 0.01$                   \$\$\$:  $P < 0.001$

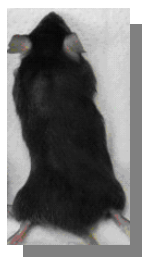
表1. 体重

給餌期間(週)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
通常食	集団 平均値	22.0	23.3	24.5	24.8	25.5	26.2	26.9	27.0	27.1	27.0	27.7	28.6	28.1
	標準偏差	0.96	0.90	0.66	0.69	0.74	0.83	0.87	0.98	0.89	0.86	0.85	0.93	0.88
	個体数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	個別 平均値	21.6	22.0	22.9	23.8	24.4	24.9	25.7	26.1	26.6	26.6	26.7	26.9	26.7
	標準偏差	0.98	1.28	1.37	1.47	1.22	1.38	1.23	1.24	1.47	1.45	1.40	1.54	1.63
	個数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
$P^*$		NS	<0.01	<0.001	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01	NS	NS	NS	<0.05	<0.01	<0.05
高脂肪食	集団 平均値	21.9	24.4	26.5	28.3	30.0	31.9	33.8	35.4	36.9	38.2	39.5	41.1	42.4
	標準偏差	0.97	1.08	1.31	1.58	1.87	2.40	2.77	3.23	3.49	3.84	4.09	4.34	4.37
	個体数	84	84	84	84	84	72	72	72	72	72	51	51	51
	個別 平均値	21.9	23.9	25.5	27.3	29.1	30.9	33.0	34.6	36.1	37.6	39.0	40.4	41.5
	標準偏差	0.81	1.10	1.33	1.68	1.85	2.21	2.38	2.49	2.61	2.98	3.13	3.46	3.52
	個体数	72	72	72	72	72	61	61	61	61	42	42	42	42
$P^*$		NS	<0.01	<0.001	<0.001	<0.01	<0.05	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

\*: 集団 v.s. 個別における有意差検定

NS; 有意差なし

(単位:g)



通常食給餌群



高脂肪食給餌群

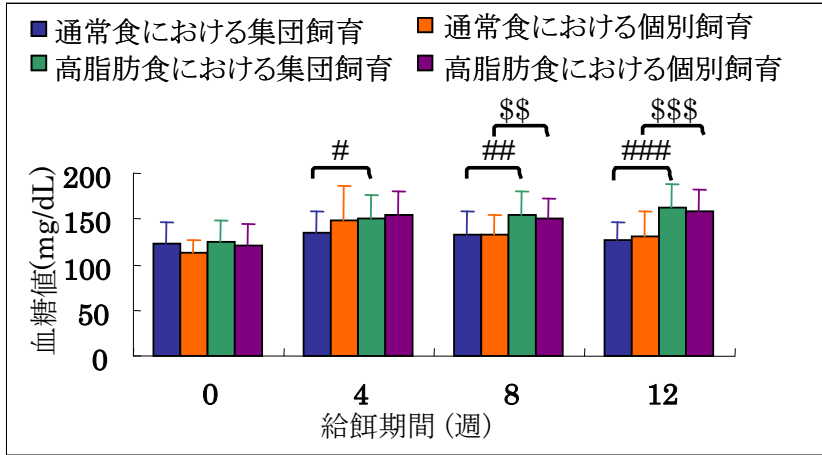


図 2. 血糖値

通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ##:  $P < 0.01$  ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

平均値±標準偏差

表2. 血糖値

		給餌期間(週)				
		0	4	8	12	
通常食	集団	平均値	123.3	135.3	132.5	127.7
		標準偏差	23.21	23.52	26.45	18.50
		個体数	12	12	12	12
	個別	平均値	113.2	148.2	132.1	130.1
		標準偏差	13.11	37.61	22.84	28.66
		個体数	18	18	18	18
$P^*$		NS	NS	NS	NS	
高脂肪食	集団	平均値	125.7	150.9	154.5	162.1
		標準偏差	23.44	24.53	26.38	25.50
		個体数	84	84	72	51
	個別	平均値	119.9	154.4	150.1	157.9
		標準偏差	23.72	26.02	21.51	23.45
		個体数	72	72	61	42
$P^*$		NS	NS	NS	NS	

\*: 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位:mg/dL)  
 NS; 有意差なし

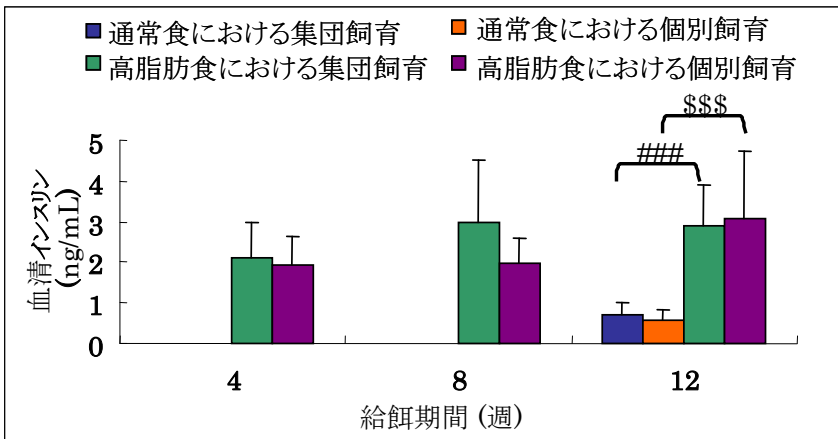


図 3. 血清インスリン

通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ##:  $P < 0.01$  ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

平均値±標準偏差

表3. 血清インスリン

		給餌期間(週)			
		4	8	12	
通常食	集団	平均値	-	-	0.72
		標準偏差			0.27
		個体数			12
	個別	平均値	-	-	0.57
		標準偏差			0.26
		個体数			15
$P^*$		NS	NS	NS	
高脂肪食	集団	平均値	2.11	2.98	2.90
		標準偏差	0.85	1.53	1.01
		個体数	12	11	20
	個別	平均値	1.94	1.97	3.07
		標準偏差	0.70	0.60	1.65
		個体数	10	8	17
$P^*$		NS	NS	NS	

\*: 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位:ng/mL)  
 NS; 有意差なし

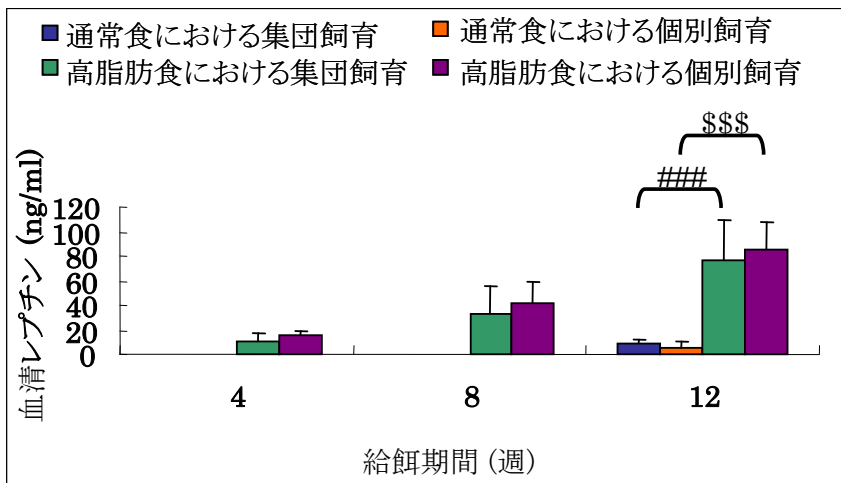


図 4. 血清レプチン

通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ##:  $P < 0.01$  ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

平均値±標準偏差

表4. 血清レプチン

給餌期間 (週)		4	8	12	
通常食	集団	平均値	-	-	7.87
		標準偏差			5.13
		個体数			12
	個別	平均値	-	-	5.97
		標準偏差			3.62
		個体数			17
$P^*$				NS	
高脂肪食	集団	平均値	11.2	33.5	75.7
		標準偏差	5.99	21.32	33.87
		個体数	12	11	18
	個別	平均値	15.2	41.7	84.5
		標準偏差	3.38	17.24	22.87
		個体数	10	8	15
$P^*$		NS	NS	NS	

\*: 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位: ng/mL)  
 NS: 有意差なし

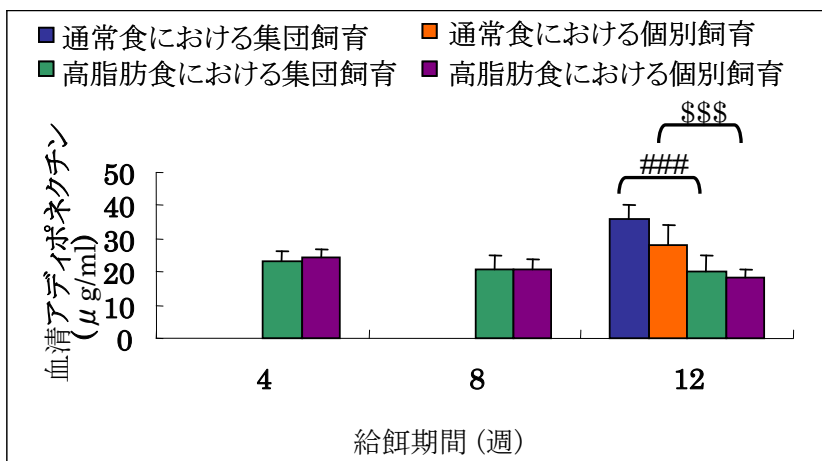


図 5. 血清アディポネクチン

通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ##:  $P < 0.01$  ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

平均値±標準偏差

表5. 血清アディポネクチン

給餌期間 (週)		4	8	12	
通常食	集団	平均値	-	-	35.7
		標準偏差			4.73
		個体数			12
	個別	平均値	-	-	28.2
		標準偏差			5.66
		個体数			17
$P^*$				NS	
高脂肪食	集団	平均値	23.1	20.7	20.4
		標準偏差	3.19	4.18	4.51
		個体数	12	11	19
	個別	平均値	24.6	21.0	18.0
		標準偏差	2.27	2.50	3.01
		個体数	10	8	17
$P^*$		NS	NS	NS	

\*: 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位: μg/mL)  
 NS: 有意差なし

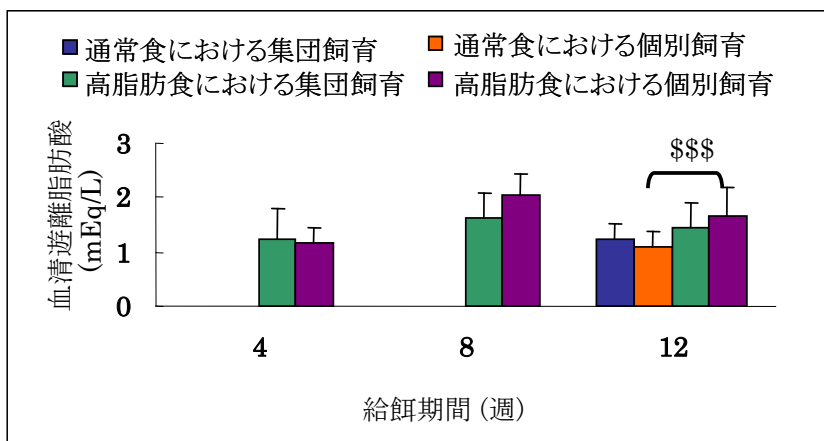


図 6. 血清遊離脂肪酸(NEFAs)

通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ##:  $P < 0.01$  ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

平均値±標準偏差

表6. 血清 NEFAs

給餌期間 (週)		4	8	12	
通常食	集団	平均値	-	-	1.25
		標準偏差			0.27
		個体数			12
	個別	平均値	-	-	1.09
		標準偏差			0.27
		個体数			17
$P^*$				NS	
高脂肪食	集団	平均値	1.23	1.61	1.43
		標準偏差	0.58	0.47	0.49
		個体数	12	11	21
	個別	平均値	1.17	2.06	1.65
		標準偏差	0.29	0.37	0.52
		個体数	10	8	17
$P^*$		NS	NS	NS	

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位:mEq/L)  
 NS; 有意差なし

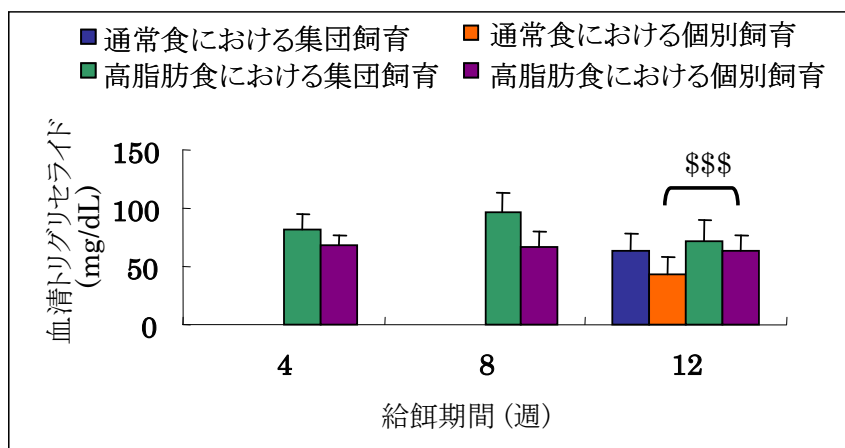


図 7. 血清トリグリセライド

通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ##:  $P < 0.01$  ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

平均値±標準偏差

表7. 血清TG

給餌期間 (週)		4	8	12	
通常食	集団	平均値	-	-	64.0
		標準偏差			13.83
		個体数			12
	個別	平均値	-	-	43.3
		標準偏差			14.27
		個体数			17
$P^*$				NS	
高脂肪食	集団	平均値	82.1	97.2	71.2
		標準偏差	12.94	15.70	18.68
		個体数	8	9	21
	個別	平均値	68.3	67.5	63.8
		標準偏差	8.28	12.32	12.32
		個体数	7	6	17
$P^*$		NS	NS	NS	

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位:mg/dL)  
 NS; 有意差なし

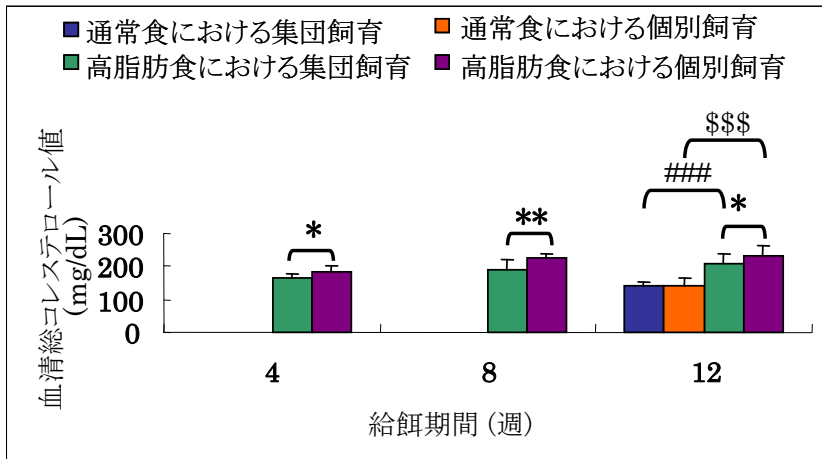


図 8. 血清総コレステロール

通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ##:  $P < 0.01$  ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

平均値±標準偏差

表8. 血清 TCHO

給餌期間 (週)		4	8	12	
通常食	集団	平均値	-	-	137.8
		標準偏差	-	-	14.62
		個体数	0	0	12
	個別	平均値	-	-	137.9
		標準偏差	-	-	30.02
		個体数	0	0	17
$P^*$				NS	
高脂肪食	集団	平均値	168.1	191.7	207.9
		標準偏差	11.87	28.61	28.40
		個体数	8	9	21
	個別	平均値	186.6	228.2	232.8
		標準偏差	17.76	11.67	30.33
		個体数	7	6	17
$P^*$		<0.05	<0.01	<0.05	

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位: mg/dL)  
 NS; 有意差なし

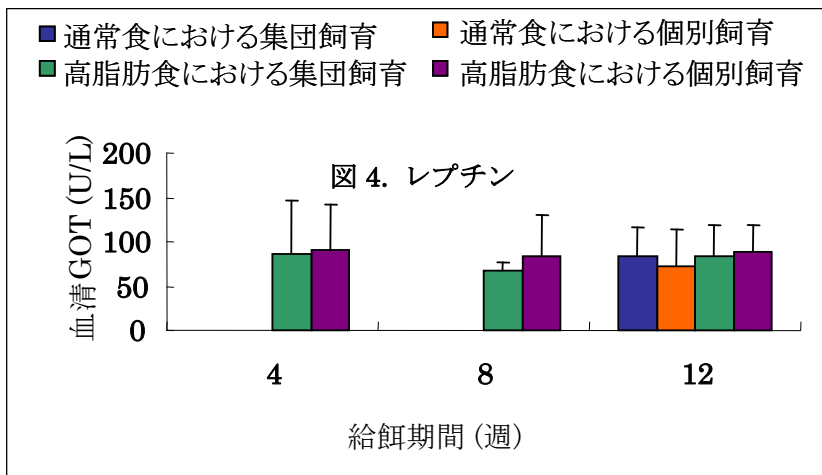


図 9. 血清グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ (GOT)

通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ##:  $P < 0.01$  ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

平均値±標準偏差

表9. 血清 GOT (U/L)

給餌期間 (週)		4	8	12	
通常食	集団	平均値	-	-	83.0
		標準偏差	-	-	33.57
		個体数	-	-	12
	個別	平均値	-	-	72.3
		標準偏差	-	-	40.69
		個体数	-	-	17
$P^*$				NS	
高脂肪食	集団	平均値	86.8	66.3	83.5
		標準偏差	60.30	10.58	35.47
		個体数	8	9	21
	個別	平均値	90.0	84.3	88.8
		標準偏差	51.88	45.15	29.05
		個体数	7	6	17
$P^*$		NS	NS	NS	

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位: U/L)  
 NS; 有意差なし

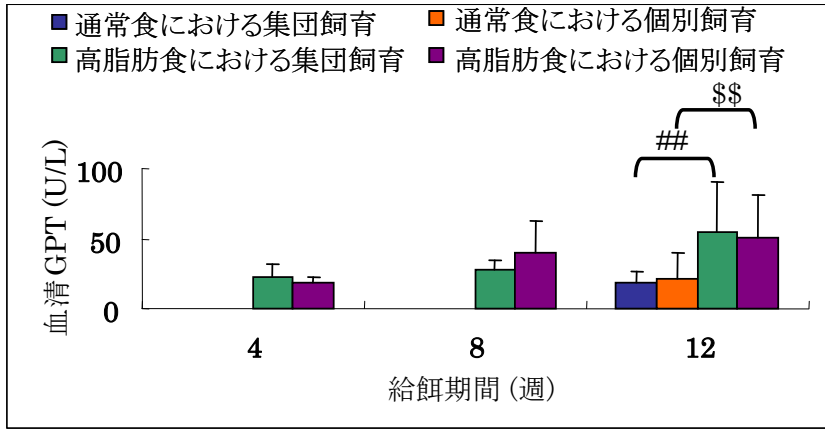


図 10. 血清グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ (GPT)

通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ##:  $P < 0.01$  ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

平均値±標準偏差

表10. 血清 GPT (U/L)

		給餌期間 (週)			
		4	8	12	
通常食	集団	平均値	-	-	18.7
		標準偏差			8.19
		個体数			12
	個別	平均値	-	-	21.4
		標準偏差			18.69
		個体数			17
$P^*$				NS	
高脂肪食	集団	平均値	23.1	28.1	54.4
		標準偏差	9.43	7.11	36.74
		個体数	8	9	21
	個別	平均値	19.1	39.8	51.0
		標準偏差	3.67	23.49	30.33
		個体数	7	6	17
$P^*$		NS	NS	NS	

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位: U/L)  
 NS; 有意差なし

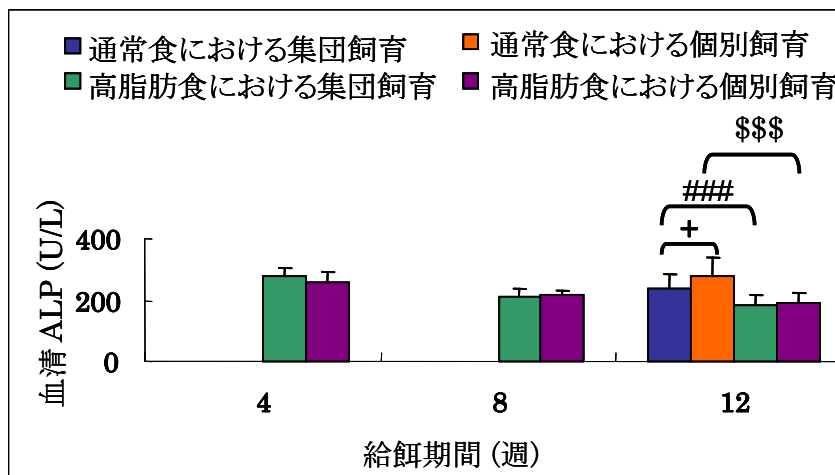


図 11. 血清アルカリフォスターゼ (ALP)

通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ##:  $P < 0.01$  ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

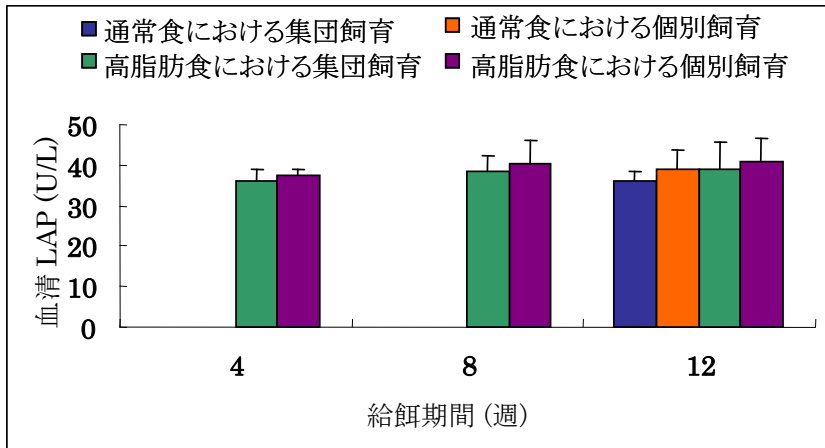
平均値±標準偏差

表11. 血清 ALP (U/L)

		給餌期間 (週)			
		4	8	12	
通常食	集団	平均値	-	-	236.4
		標準偏差			49.90
		個体数			12
	個別	平均値	-	-	280.9
		標準偏差			58.84
		個体数			17
$P^*$				<0.05	
高脂肪食	集団	平均値	276.9	210.0	181.2
		標準偏差	30.82	25.79	36.69
		個体数	8	9	21
	個別	平均値	260.9	216.2	191.6
		標準偏差	30.10	17.69	34.96
		個体数	9	8	19
$P^*$		NS	NS	NS	

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位: U/L)  
 NS; 有意差なし

図 12. 血清ロイシンアミノペプチターゼ (ALP)



通常食; 集団 v.s. 個別  
 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別  
 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 #:  $P < 0.05$  ###:  $P < 0.01$  ####:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食  
 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

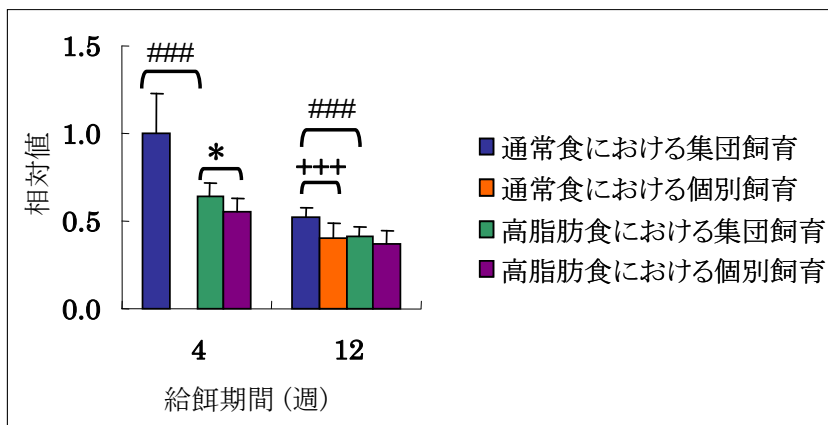
平均値±標準偏差

表12. 血清 LAP (U/L)

給餌期間 (週)		4	8	12	
通常食	集団	平均値	-	-	36.2
		標準偏差	-	-	2.52
		個体数	-	-	12
	個別	平均値	-	-	39.1
		標準偏差	-	-	4.71
		個体数	-	-	17
$P^*$				NS	
高脂肪食	集団	平均値	36.0	38.4	39.1
		標準偏差	2.88	3.78	6.48
		個体数	8	9	21
	個別	平均値	37.3	40.3	41.1
		標準偏差	1.89	5.79	5.51
		個体数	7	6	17
$P^*$		NS	NS	NS	

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定 (単位: U/L)  
 NS; 有意差なし

図 13. 精巣周囲白色脂肪組織(WAT)における *Pparg* の発現  
*18S rRNA* を内部標準遺伝子として使用



平均値±標準偏差

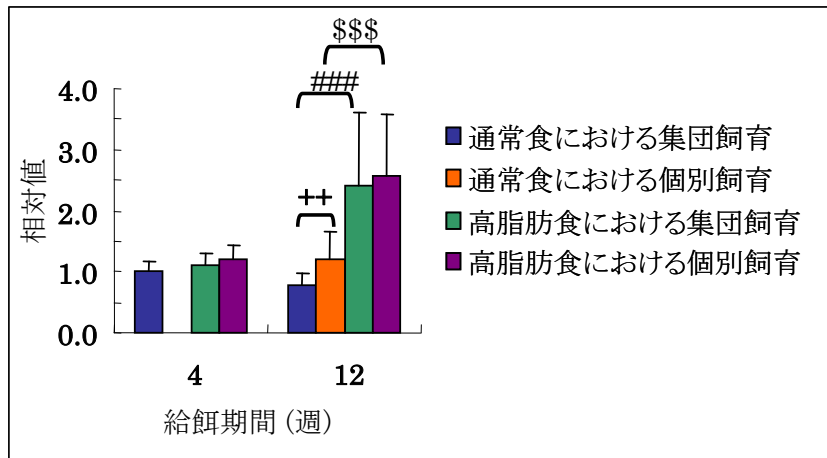
通常食; 集団 v.s. 個別 +:  $P < 0.05$  ++:  $P < 0.01$  +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別 \*:  $P < 0.05$  \*\*:  $P < 0.01$  \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食 #:  $P < 0.05$  ###:  $P < 0.01$  ####:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食 \$:  $P < 0.05$  \$\$:  $P < 0.01$  \$\$\$:  $P < 0.001$

表13. WATにおける *Pparg* の発現

給餌期間 (週)		12	
通常食	集団	平均値	1.00
		標準偏差	0.120
		個体数	12
	個別	平均値	0.77
		標準偏差	0.171
		個体数	18
$P^*$		<0.001	
高脂肪食	集団	平均値	0.80
		標準偏差	0.104
		個体数	21
	個別	平均値	0.73
		標準偏差	0.134
		個体数	17
$P^*$		NS	

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定  
 NS; 有意差なし

図 14. 精巣周囲白色脂肪組織(WAT)における *Ucp2* の発現  
 18S rRNA を内部標準遺伝子として使用



平均値±標準偏差

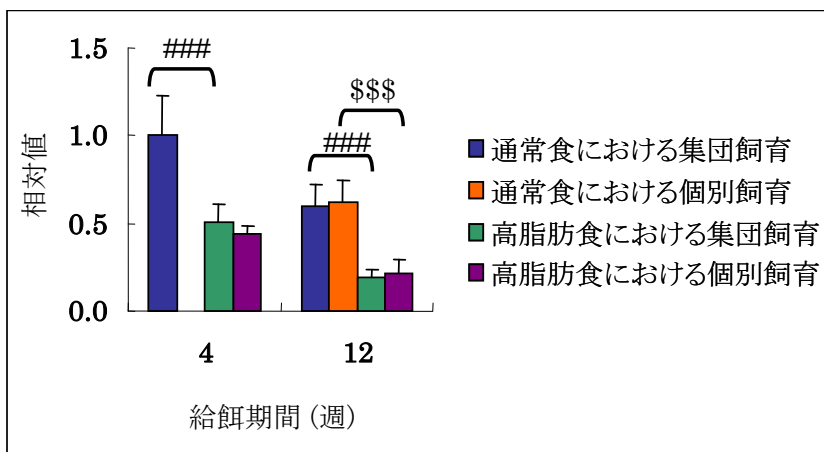
通常食; 集団 v.s. 個別    +:  $P < 0.05$     ++:  $P < 0.01$     +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別    \*:  $P < 0.05$     \*\*:  $P < 0.01$     \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食    #:  $P < 0.05$     ##:  $P < 0.01$     ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食    \$:  $P < 0.05$     \$\$:  $P < 0.01$     \$\$\$:  $P < 0.001$

表14. WATにおける *Ucp2* の発現

		給餌期間 (週)		12
通常食	集団	平均値		1.00
		標準偏差		0.236
	個別	平均値		1.54
		標準偏差		0.562
		個体数		12
		$P^*$		<0.01
高脂肪食	集団	平均値		3.05
		標準偏差		1.526
	個別	平均値		3.27
		標準偏差		1.296
		個体数		17
		$P^*$		NS

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定  
 NS; 有意差なし

図 15. 精巣周囲白色脂肪組織(WAT)における *Hsd11b1* の発現  
 18S rRNA を内部標準遺伝子として使用



平均値±標準偏差

通常食; 集団 v.s. 個別    +:  $P < 0.05$     ++:  $P < 0.01$     +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別    \*:  $P < 0.05$     \*\*:  $P < 0.01$     \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食    #:  $P < 0.05$     ##:  $P < 0.01$     ###:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食    \$:  $P < 0.05$     \$\$:  $P < 0.01$     \$\$\$:  $P < 0.001$

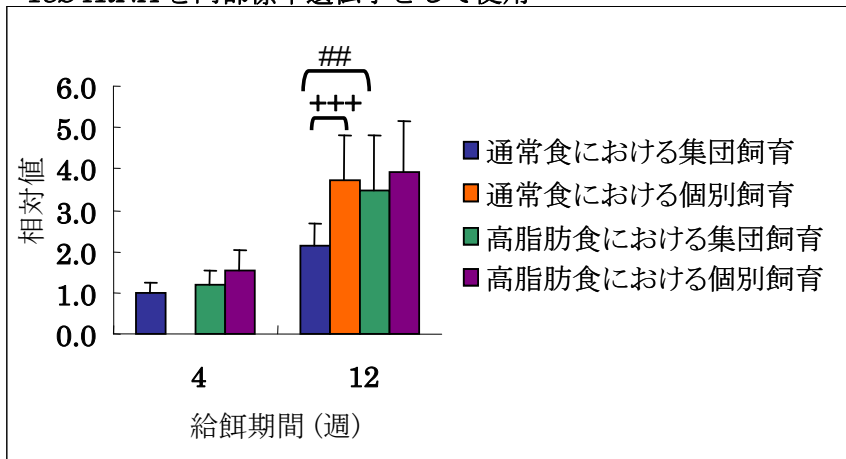
表15. WATにおける *Hsd11b1* の発現

		給餌期間 (週)		12
通常食	集団	平均値		1.00
		標準偏差		0.200
	個別	平均値		1.02
		標準偏差		0.218
		個体数		18
		$P^*$		NS
高脂肪食	集団	平均値		0.31
		標準偏差		0.079
	個別	平均値		0.36
		標準偏差		0.130
		個体数		17
		$P^*$		NS

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定  
 NS; 有意差なし

図 16. 肝臓組織における *Pparg* の発現

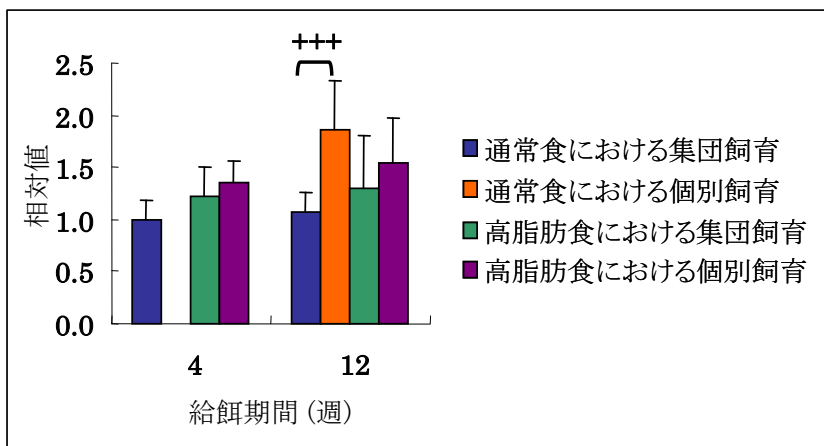
*18S rRNA* を内部標準遺伝子として使用



平均値±標準偏差

図 17. 肝臓組織における *Ucp2* の発現

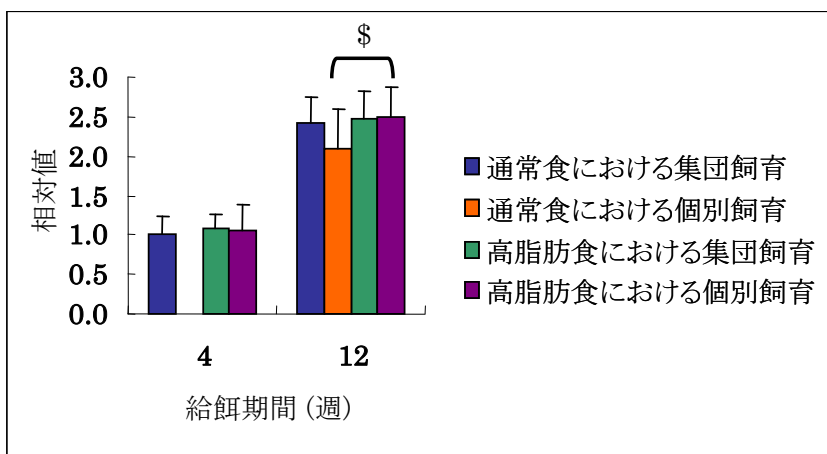
*18S rRNA* を内部標準遺伝子として使用



平均値±標準偏差

図 18. 肝臓組織における *Hsd11b1* の発現

*18S rRNA* を内部標準遺伝子として使用



平均値±標準偏差

通常食; 集団 v.s. 個別      +:  $P < 0.05$     ++:  $P < 0.01$     +++:  $P < 0.001$   
 高脂肪食; 集団 v.s. 個別      \*:  $P < 0.05$     \*\*:  $P < 0.01$     \*\*\*:  $P < 0.001$   
 集団飼育; 通常食 vs 高脂肪食    #:  $P < 0.05$     ###:  $P < 0.01$     ####:  $P < 0.001$   
 個別飼育; 通常食 vs 高脂肪食    \$:  $P < 0.05$     \$\$:  $P < 0.01$     \$\$\$:  $P < 0.001$

表16. 肝臓組織における *Pparg* の発現

給餌期間 (週)		12
通常食	集団	平均値 1.00 標準偏差 0.274 個体数 12
	個別	平均値 1.76 標準偏差 0.509 個体数 18
	$P^*$	<0.001
高脂肪食	集団	平均値 1.63 標準偏差 0.634 個体数 21
	個別	平均値 1.85 標準偏差 0.572 個体数 17
	$P^*$	NS

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定  
 NS; 有意差なし

表17. 肝臓組織における *Ucp2* の発現

給餌期間 (週)		12
通常食	集団	平均値 1.00 標準偏差 0.173 個体数 12
	個別	平均値 1.72 標準偏差 0.446 個体数 18
	$P^*$	<0.001
高脂肪食	集団	平均値 1.20 標準偏差 0.481 個体数 21
	個別	平均値 1.43 標準偏差 0.394 個体数 17
	$P^*$	NS

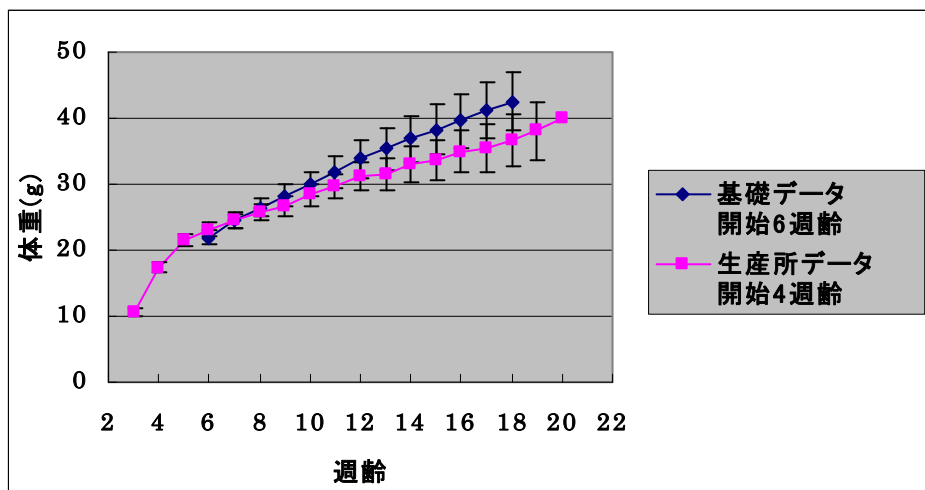
\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定  
 NS; 有意差なし

表18. 肝臓組織における *Hsd11b1* の発現

給餌期間 (週)		12
通常食	集団	平均値 1.00 標準偏差 0.135 個体数 12
	個別	平均値 0.86 標準偏差 0.211 個体数 18
	$P^*$	NS
高脂肪食	集団	平均値 1.02 標準偏差 0.147 個体数 21
	個別	平均値 1.03 標準偏差 0.159 個体数 17
	$P^*$	NS

\*; 集団 v.s. 個別における有意差検定  
 NS; 有意差なし

## 本モデルの体重差について



追加図; 基礎データと生産所データにおける体重比較 (両データとも 6 匹飼育)

本試験は弊社横浜 SAS センターのアイソレーター内で実施しましたが、特に体重増加量は環境によっても左右され易いため、施設により異なる結果となる可能性があります。参考までに弊社筑波飼育センターで生産した体重データ\*との比較を掲載致します。弊社で生産する体重は上記データをご参考として下さい。

\* : 生産所では 4 週齢より給餌を開始しました。なおその他の飼育条件は全て同じです。