

反芻胃内繊毛虫類の有無がヤギの血漿遊離

アミノ態窒素濃度に与える影響

—表および図—

萩 森 一 郎

反芻胃内繊毛虫類の有無がヤギの血漿遊離
アミノ態窒素濃度に与える影響

— 表 および 図 —

麻布大学大学院

獣医学研究科 博士課程

萩 森 一 郎

I. 表 1 ~ 98

表1. TCAがL-Leu溶液の吸光度に与える影響

調製溶液	A	B'	B''	B'''
吸光度の平均値	0.400	0.402	0.403	0.429
Aの吸光度に対照割合(%)	100	100.5	100.8	107.3

A: L-Leu 0.56 mg N / 100 ml 溶液

B': L-Leu 5.60 mg N / 100 ml 溶液 1 ml + 蒸留水 9 ml

B'': L-Leu 5.60 mg N / 100 ml 溶液 1 ml + 10% TCA 溶液 4 ml + エチルエーテル 5 ml +
TCA抽出(3回繰り返す) + 0.01 N NaOH 溶液 2.9 ml + 蒸留水 2.1 ml

B''': L-Leu 5.60 mg N / 100 ml 溶液 1 ml + 10% TCA 溶液 4 ml + 2.5 N NaOH 溶液
1.15 ml + 蒸留水 3.85 ml

L-Leu 濃度: A = B', B'', B'''

表2. TCAの抽出操作が尿素, 尿素+L-Leu溶液の吸光度に与える影響

調製溶液	A	A'	B'	B''	C'	C''
吸光度の平均値	0.098	0.499	0.100	0.099	0.508	0.491
Aの吸光度に対する割合(%)	100.0	100.0	102.0	101.0	101.8	98.4

A: 尿素 9.33 mg N/100 ml 溶液 A': 尿素 9.33 + L-Leu 0.56 mg N/100 ml 溶液

B': 尿素 93.3 mg N/100 ml 溶液 1 ml + 蒸留水 9 ml

B'': 尿素 93.3 mg N/100 ml 溶液 1 ml + 10% TCA 溶液 4 ml + エチルエーテル 5 ml で
TCA抽出(3回繰り返す) + 0.01N NaOH 溶液 2.9 ml + 蒸留水 2.1 ml

C': 尿素 93.3 + L-Leu 5.60 mg N/100 ml 溶液 1 ml + 蒸留水 9 ml

C'': 尿素 93.3 + L-Leu 5.60 mg N/100 ml 溶液 1 ml + 10% TCA 溶液 4 ml + エチルエーテル
5 ml で TCA抽出(3回繰り返す) + 0.01N NaOH 溶液 2.9 ml + 蒸留水 2.1 ml

尿素濃度: A = B', B'', C', C''

L-Leu濃度: C' = C''

表3. TCA抽出操作が尿素, L-Leu+尿素溶液の尿素測定値に与える影響

調製溶液	A	A'	B'	B''	C'	C''
尿素的平均値 (mgN/100ml)	8.86	9.10	9.17	8.36	8.96	8.36
Aの尿素濃度に対する割合 (%)	100.0	102.7	103.5	94.4	101.2	94.4

A: 尿素 9.33 mgN / 100 ml 溶液 A': 尿素 9.33 + L-Leu 0.56 mgN / 100 ml 溶液

B': 尿素 93.33 mgN / 100 ml 溶液 1 ml + 蒸留水 9 ml

B'': 尿素 93.33 mgN / 100 ml 溶液 1 ml + 10% TCA 溶液 4 ml + エチルエーテル 5 ml 2''

TCA 抽出 (3回繰り返す) + 0.01N NaOH 溶液 2.9 ml + 蒸留水 2.1 ml

C': 尿素 93.33 + L-Leu 5.60 mgN / 100 ml 溶液 1 ml + 蒸留水 9 ml

C'': 尿素 93.33 + L-Leu 5.60 mgN / 100 ml 溶液 + 10% TCA 溶液 4 ml + エチルエーテル

5 ml 2'' TCA 抽出 (3回繰り返す) + 0.01N NaOH 溶液 2.9 ml + 蒸留水 2.1 ml

尿素濃度: A = B', B'', C', C''

L-Leu 濃度: C' = C''

表4. ウレアーゼ・リン酸緩衝液 (pH 7.13) の緩衝能

	蒸留水の pH				
	3.04	3.98	5.31	5.98	6.95
pH1	7.16	7.17	7.15	7.16	7.17
pH2	7.17	7.16	7.16	7.17	7.18

蒸留水の pH: pH 調整蒸留水

pH1, pH2: pH 調整蒸留水 6 ml に緩衝液 15 ml を加えたときの pH

表5. シアン化ナトリウム-酢酸ナトリウム緩衝液(pH 5.32)の緩衝能

	蒸留水のpH				
	3.04	3.98	5.31	6.14	6.87
pH1	5.10	5.11	5.10	5.10	5.10
pH2	5.11	5.12	5.09	5.09	5.11

蒸留水のpH: pH調整蒸留水

pH1, pH2: pH調整蒸留水20mlに緩衝液10mlを加えたときのpH

表6. pHの異なるL-Leu 0.56 + 尿素 9.33 mgN/100ml 溶液の吸光度と尿素的回収率

	蒸留水のpH				
	3.26	4.05	5.35	6.14	6.87
吸光度の平均値	0.498	0.493	0.493	0.488	0.487
計算値との割合(%)	99.8	98.8	98.8	97.8	97.6
尿素的回収率(%)	101.8	99.2	97.2	98.8	98.0

蒸留水のpH: pH調整蒸留水 計算値との割合(%): 表2のA' (尿素9.33 + L-Leu

0.56 mg N/100 ml 溶液)の吸光度(0.499)に対する割合 尿素的回収率(%):

尿素 9.33 mg N/100 ml に対する尿素的測定値の割合

表7. ヤギ血漿におけるL-Leu-Nの添加回収率

No.	添加量 (mg/100ml)	回収量 (mg/100ml)	添加回収量 (%)
1	2.30	2.37	103.0
	3.70	3.64	98.4
2	2.30	2.31	100.4
	3.70	3.61	97.6
3	2.30	2.39	103.9
	3.70	3.63	98.1
4	2.30	2.38	103.5
	3.70	3.61	97.6
5	2.30	2.14	93.0
	3.70	3.93	106.2
平均	2.30±0	2.32±0.09	100.8±4.1
	3.70±0	3.68±0.12	99.6±3.3
2レベルの平均添加回収率			100.2±3.8

NO. : 実験回数

平均: 平均値±標準偏差

表8. ヤギ血漿における尿素+L-Leu添加時の
L-Leu-Nの回収率

No.	添加量	回収量 (mg/100ml)		添加回収率 (%)	
	A・B	L-Leu-N	尿素-N	L-Leu-N	尿素-N
1	A	2.42	12.37	105.2	94.7
	B	3.65	22.01	98.6	98.3
2	A	2.43	11.73	105.7	89.8
	B	3.78	21.02	102.2	93.9
3	A	2.76	12.29	120.0	99.4
	B	4.26	22.10	115.1	98.7
4	A	2.12	13.92	92.2	106.6
	B	3.53	22.77	95.4	101.7
5	A	2.10	12.94	91.3	99.1
	B	3.63	22.29	98.1	99.6
平均	A	2.37±0.24	12.65±0.74	102.9±10.5	97.9±5.6
	B	3.77±0.26	22.04±0.57	101.9±7.0	98.4±2.6
2レベルの平均添加回収率				102.4±8.9	98.2±4.3

添加量 A : L-Leu 2.30 + 尿素 13.06 mgN/100ml

添加量 B : L-Leu 3.70 + 尿素 22.39 mgN/100ml

平均 : 平均値 ± 標準偏差

表 9. ヤギ血漿における尿素添加による遊離アミノ態窒素(PAN)濃度の比較

No.	添加量 (mg/100ml)	回収量 (mg/100ml)	添加回収率 (%)	PAN (mg/100ml)	比率 (%)
	0.00	0.00	—	3.83	100.0
1	13.06	12.29	94.1	3.92	102.3
	22.32	21.19	94.9	3.92	102.3
	0.00	0.00	—	4.17	100.0
2	13.06	12.58	96.3	4.25	101.9
	22.32	23.60	105.7	4.24	101.7
	0.00	0.00	—	4.48	100.0
3	13.06	13.56	103.8	4.50	100.4
	22.32	22.47	100.7	4.44	99.1
	0.00	0.00	—	4.00	100.0
4	13.06	12.86	99.5	4.08	102.0
	22.32	21.90	98.1	4.10	102.5
	0.00	0.00	—	3.96	100.0
5	13.06	14.13	108.2	3.85	97.2
	22.32	23.17	103.8	3.88	98.0
平均			—		100.0
			100.4±5.1		100.8±1.9
			100.6±3.9		100.7±1.8
2レベルの平均			100.5±4.5		100.7±1.9

NO. : 実験回数

平均 : 平均値±標準偏差

表10. 銅錯塩ヨウ素比色法(A)と本法(B)の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度の比較

項目	分析法	実験回数					平均値±標準偏差
		1	2	3	4	5	
I	A	2.10	2.35	2.23	2.12	2.25	2.21 ± 0.09
	B	2.60	2.53	2.53	2.53	2.61	2.56 ± 0.04
II	A	80.8	90.4	85.8	81.5	86.5	85.0 ± 3.5
	B	100.0	97.3	97.3	97.3	100.4	98.5 ± 1.4
III	A	3.10	3.95	3.50	4.47	3.55	3.71 ± 0.46
	B	4.23	3.90	4.28	3.98	4.03	4.08 ± 0.15
IV	A	75.6	96.3	85.4	109.0	86.6	90.6 ± 11.3
	B	103.2	95.1	104.4	97.1	98.3	99.6 ± 3.6
V	A	78.2	93.4	85.6	95.3	86.6	87.8 ± 6.1
	B	101.6	96.2	100.9	97.2	99.4	99.1 ± 2.1
VI	A	102.2	105.3	105.4	101.9	101.9	103.3 ± 1.6
	B	102.5	100.4	100.0	101.4	100.9	101.4 ± 0.9
VII		96.2	90.6	100.8	96.0	95.3	95.6 ± 3.2

I, III : Gly-Nの添加時のGly-Nの回収量(mg/100ml)

II, IV : Gly-Nの添加回収率(%)

V : II, IVの平均添加回収率(%)

VI : PANの希釈割合(%)

$\frac{1.25\text{倍希釈血漿のPAN}}{\text{無希釈血漿のPAN} \times 1.25}$

VII : PANの比較(%)

$\frac{\text{A法のPAN}}{\text{B法のPAN}}$

表11. アミノ酸自動分析法(A)と本法(B)の比較

個体NO.	A (mgN/100ml)	B (mgN/100ml)	A/B (%)
1	5.21	5.33	96.7
2	5.63	6.10	108.3
3	5.78	6.80	117.6
4	5.67	5.98	105.5
5	5.55	6.30	113.5
6	5.07	4.88	96.3
7	4.82	5.33	110.6
8	3.80	3.88	102.1
平均値±標準偏差	5.23±0.66	5.58±0.92	106.3±7.7

個体NO.1~6 : ヤキ , 個体NO.7.8 : ヒツジ

表12. 原法および改良法によるヤギ血漿遊離アミノ窒素
(PAN)濃度の比較(%)

測定回数	個体 NO.				
	1	2	3	4	5
I	102.1	98.5	103.1	101.0	97.1
II	97.7	98.5	102.3	97.6	97.8
III	103.3	102.4	105.2	101.1	99.5
IV	97.9	99.7	97.4	100.0	100.2
20検体の平均値±標準偏差		100.1±2.3			

$$\% = \frac{\text{改良法による測定値}}{\text{原法による測定値}}$$

表13. 原法(A)および改良法(B)によるL-Leu-Nの添加回収率(%)

実験回数	L-Leu-Nの添加量 (mg/100ml)					
	4.0		6.0		8.0	
	A	B	A	B	A	B
I	98.5	102.0	97.5	100.8	97.6	99.5
II	99.3	101.8	100.3	100.8	100.9	101.6
III	97.5	101.8	98.8	99.2	102.5	99.1
IV	101.8	102.3	101.5	101.8	101.0	100.8
V	99.0	98.3	98.8	99.3	101.4	98.9
L-Leu-N (3レベル添加)の平均添加回収率±標準偏差						
A = 99.8 ± 1.6			B = 100.5 ± 1.3			

表14. 原法(A)および改良法(B)による L-Leu-N の添加回収率 (%)

実験回数	L-Leu-N + 尿素-N の添加量 (mg/100 ml)					
	4.0 + 4.67		6.0 + 11.66		8.0 + 27.99	
	A	B	A	B	A	B
I	101.0	100.3	102.0	99.0	97.9	98.5
II	101.5	99.3	99.0	101.8	100.4	99.1
III	97.3	100.8	101.5	97.3	98.9	101.4
IV	101.5	101.3	100.8	102.5	101.0	101.1
V	98.5	97.0	98.8	100.2	101.6	98.5
L-Leu-N (3レベル添加) の平均添加回収率 ± 標準偏差						
A = 100.1 ± 1.5			B = 99.9 ± 1.6			

表15. 原法および微量定量法によるラットの血漿遊離
アミノ酸濃度の比較(%)

個体No.	1	2	3	4	5
%	97.9	95.4	101.7	98.7	99.1
個体No.	6	7	8	9	10
%	99.2	101.0	97.0	99.1	101.4
個体No.	11	12	13	14	15
%	96.0	99.7	99.4	97.3	103.4
個体No.	16	17	18	19	20
%	96.7	98.4	99.8	100.3	101.4
平均値±標準偏差 99.1±0.20					

$$\% = \frac{\text{微量定量法による測定値}}{\text{原法による測定値}}$$

表16. 原法および微量定量法によるL-Leu-Nの添加回収率(%) (実験1)

実験回数	L-Leu-Nの添加量 (mg/100ml)						
	2.5		5.0		7.5		
	A	B	A	B	A	B	
I	99.2	107.2	96.6	104.2	95.7	99.1	
II	100.4	97.6	101.4	97.8	99.5	103.2	
III	102.4	103.2	98.8	103.0	98.0	102.9	
IV	98.0	96.0	98.0	101.0	101.3	103.5	
V	105.6	94.4	101.0	97.8	103.7	98.3	
		A = 100.0 ± 2.6		B = 100.6 ± 3.5			

A : 原法 , B : 微量定量法

A = 原法によるL-Leu-N (3レベル添加) 平均添加回収率 ± 標準偏差

B = 微量定量法によるL-Leu-N (3レベル添加) 平均添加回収率 ± 標準偏差

表 17. 原法 および 微量定量法による L-Leu-N の添加回収率 (%) [実験 2]

実験回数	L-Leu-N + 尿素-N の添加量 (mg/100 ml)						
	2.5 + 5.0		5.0 + 17.0		7.5 + 29.0		
	A	B	A	B	A	B	
I	102.0	102.8	96.0	102.4	97.4	100.9	
II	101.2	104.8	97.4	102.0	100.8	104.4	
III	102.0	104.8	98.2	103.0	99.2	103.9	
IV	104.0	106.4	102.4	101.6	102.9	101.7	
V	103.6	96.4	103.0	99.0	99.1	98.0	
		A = 100.7 ± 2.5		B = 102.1 ± 2.6			

A: 原法 , B: 微量定量法

A = 原法による L-Leu-N (3レベル添加) の平均添加回収率 ± 標準偏差

B = 微量定量法による L-Leu-N (3レベル添加) の平均添加回収率 ± 標準偏差

表18. 採血所要時間

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
体重(g)	300	305	390	425	435	480	505	510	535	550
I (分)	10	13	6	15	4	2	2	10	3	7
II	9	12	5	10	3	4	2	6	4	10
III	13	14	4	11	7	3	3	8	5	5
平均	11	13	5	12	5	3	2	8	4	7

I, II, III : 採血回数

採血所要時間 : ラットの保定開始から 0.5 ± 0.05 ml を採血し、終了までの時間

表19. ラットの尾静脈血漿中の遊離アミノ酸窒素(PAN)濃度および尿素窒素(PUN)濃度

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平均値	11.46	13.83	11.93	10.65	11.80	13.53	12.37	11.78	11.55	12.39
PUN ng/100ml) ±	0.32	0.70	0.60	0.56	0.48	0.38	0.78	0.53	0.05	0.44
平均値	6.45	6.87	6.76	6.81	7.23	6.72	7.13	6.80	6.73	6.76
PAN ng/100ml) ±	0.35	0.24	0.24	0.04	0.14	0.19	0.16	0.06	0.30	0.20
PUN = 12.13 ± 0.91, PAN = 6.83 ± 0.21, PUN/PAN濃度比 = 1.78 ± 0.21										

±: 標準偏差

表20. 不断給餌しているラットの頸静脈血および尾静脈血の血漿遊離アミノ窒素(PAN)濃度および血漿尿素態窒素(PUN)濃度の比較

No.	体重(g)	頸 静 脈 血			尾 静 脈 血		
		採血所要 時間(分)	PAN	PUN	採血所要 時間(分)	PAN	PUN
1	410	5	5.26	18.04	15	7.46	17.08
2	420	3	5.90	20.50	7	7.01	18.66
3	430	4	5.86	19.82	10	7.09	24.19
4	435	5	5.56	20.71	10	8.65	21.73
5	460	2	5.54	17.29	13	6.70	20.91
6	480	5	6.62	24.08	6	7.25	17.25
7	490	2	7.46	17.32	4	7.31	15.14
8	495	2	6.60	18.73	5	6.70	14.86
9	495	2	7.20	18.03	8	7.37	15.70
10	505	2	6.62	22.68	3	8.18	17.39
平均値		3.21±1.4	6.26±0.75	19.72±2.30	8.1±3.9	7.37±0.62**	18.29±3.08
PUN/PAN濃度比			3.19±0.48			2.49±0.45	
r (PAN:PUN)			0.0159			0.1541	

PAN , PUN : mg/100ml 平均値:平均値±標準偏差

r:相関係数 PUN, PUN/PAN濃度比, PANとPUNの相関係数は
頸静脈血と尾静脈血の間に有意差なし

** : 頸静脈血および尾静脈血のPAN濃度の平均値間に有意差あり(P<0.01)

表21. 制限給餌しているラットの頸静脈血および尾静脈血の血漿遊離アミノ酸
窒素(PAN)濃度および血漿尿素窒素(PUN)濃度の比較

No.	体重 (g)	頸 静 脈 血			尾 静 脈 血		
		採血所要 時間(分)	PAN	PUN	採血所要 時間(分)	PAN	PUN
1	420	5	5.12	12.95	5	6.53	10.84
2	440	2	5.28	12.09	15	6.55	12.42
3	435	4	5.26	12.69	10	6.31	10.64
4	445	3	5.71	10.64	5	7.16	8.39
5	465	3	5.30	15.13	7	6.29	12.69
6	490	4	5.54	14.07	3	6.90	13.62
7	495	3	6.10	16.52	15	6.60	10.64
8	505	2	5.97	16.52	10	6.40	14.07
9	510	2	5.86	13.68	5	6.64	12.16
10	520	3	4.99	13.62	5	5.86	9.71
平均値		3.1±1.0	5.51±0.38	13.79±1.87	8.0±4.3	6.52±0.35*	11.52±1.78
PUN/PAN濃度比			2.50±0.30			1.77±0.28*	
γ(PAN:PUN)			0.4686			-0.0661	

PAN, PUN : mg/100ml

平均値: 平均値±標準偏差

γ: 相関係数

☆検定で* p<0.05で有意差あり(頸静脈血の値に対して)

表22. 織毛虫採集法Iにおけるウシ114頭の概況

産地	神奈川	山梨	東京	静岡	北海道			
頭数	80	16	13	4	1			
種類	ホルスタイン			黒毛和種				
性別	雌102頭 雄7頭		雌1頭 雄4頭					
年齢(才)	0~3	4~6	7~9	10~12	13以上			
頭数	21	50	29	12	2			
反芻胃液(l)	0~10	11~20	21~30	31~40	41以上			
頭数	5	39	54	14	2			
主な飼料片	A	B	C	D	E	F	G	
頭数	2	55	9	19	13	9	7	
屠体の病変	A	B	C	D	E	F	G	
頭数	63	40	5	7	2	1	7	

採集場所：神奈川県津久井郡津久井食肉センター

採集期間：1977年11月15日から12月12日までおよび1978年5月8日から9月13日まで

主な飼料片(胃内容物中) A: 濃厚飼料, B: 濃厚飼料+乾草,

C: 濃厚飼料+イネワラ, D: 濃厚飼料+生草(牧草, 野草, 野菜くず等),

E: 濃厚飼料+乾草+生草, F: 濃厚飼料+イネワラ+乾草,

G: 濃厚飼料+イネワラ+生草

屠体の病変(合併症を含む) A: なし, B: 肝蛭症(胆管炎),

C: 乳房炎, D: 肝富脈斑, E: 肝膿瘍, F: 心膜炎, G: その他

(肺炎, 肺気腫, 大腸炎, 腎炎, 脂肪肝等)

表23. 絨毛虫採集量の分布(採集法I)

絨毛虫	分 布 状 況					
採集量(g)/頭	0~200	201~400	401~600	600~800	801~1000	1000以上
頭 数	50	30	17	8	4	5
採集量(g)/ l	0~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51以上
頭 数	59	30	13	7	1	4
DP採集量(g)/頭	0~50	51~100	101~150	151~200	201~250	251以上
頭 数	68	29	9	6	2	0
乾物(%)	0~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51以上
頭 数	5	92	9	5	1	2

l : 反胃液量

DP: 乾燥絨毛虫

表24. 糞毛虫の採集量および乾燥糞毛虫の体成分（採集法I）

項目	採集量 / 114頭	採集量 / 頭	
胃内容液 (l)	2610.6	22.9 ± 7.6	
糞毛虫 採集量 (g)	37695.1	330.7 ± 266.9	
乾燥糞毛虫 採集量 (g)	6443.7	57.5 ± 46.3	
乾燥糞毛虫 成分	%	乾燥糞毛虫 成分	%
水分	2.3 ± 0.4	粗脂肪	7.2 ± 1.2
全窒素	7.4 ± 0.5	粗繊維	0.3 ± 0.1
粗蛋白質	46.2 ± 3.2	粗灰分	5.1 ± 0.3
純蛋白質	27.8 ± 7.9	可溶無窒素物	38.9 ± 2.8
純蛋白質/粗蛋白質比	0.59 ± 0.13	可消化養分総量	101.5 ± 2.3

% : 平均値 ± 標準偏差

可消化養分総量 : 粗繊維の消化率を50%, その他の成分は100%として算出

表25. 絨毛虫のアミノ酸組成(%)

アミノ酸	採集法 I.				採集法 II.		
	分析回数				数		
	1	2	3	平均値	4	5	平均値
Asp	13.7	13.2	13.4	13.4±0.2	13.4	13.5	13.5±0.1
Thr	4.7	4.4	3.4	4.2±0.6	4.7	4.7	4.7±0.0
Ser	3.8	4.4	3.8	4.0±0.3	4.3	4.4	4.4±0.1
Glu	15.9	18.1	14.8	16.3±1.4	14.9	15.1	15.0±0.1
Pro	3.3	4.7	4.6	4.2±0.6	2.0	1.9	2.0±0.1
Gly	4.7	4.5	4.5	4.6±0.1	5.0	5.0	5.0±0.0
Ala	4.6	4.4	5.0	4.7±0.2	5.2	5.2	5.2±0.0
Cys Cys	0.9	1.1	1.8	1.3±0.4	—	—	微量
Val	3.2	5.7	5.0	4.6±1.1	5.0	4.9	5.0±0.1
Met	1.9	1.7	1.7	1.8±0.1	2.7	2.6	2.7±0.1
Ile	8.4	7.0	7.3	7.6±0.6	7.6	7.4	7.5±0.1
Leu	8.6	8.0	8.0	8.2±0.3	8.5	8.5	8.5±0.0
Tyr	4.4	4.2	4.3	4.3±0.1	5.2	5.2	5.2±0.0
Phe	5.9	5.4	5.9	5.7±0.2	5.6	5.8	5.7±0.1
His	—	—	—	微量	1.5	1.5	1.5±0.0
Lys	13.0	10.5	13.2	12.2±1.2	11.1	11.2	11.2±0.1
Arg	3.1	2.7	3.5	3.1±0.3	3.3	3.1	3.2±0.1
TAA	34.8	28.3	53.8	39.0±10.8	42.4	41.2	41.8±0.6

各アミノ酸(%): 各アミノ酸 mg / 総アミノ酸 mg

TAA(%): 総アミノ酸 mg / 乾燥絨毛虫 1g

平均値: 平均値±標準偏差

表26. 織毛虫採集法Ⅱにおけるウシ42頭の概況

産地	神奈川	東京	山梨	静岡	千葉		
頭数	33	4	3	1	1		
種類	ホルスタイン						
性別	雌41頭, 雄1頭						
年齢(才)	0~3	4~6	7~9	10~12	13以上		
頭数	4	19	16	3	0		
反芻胃液(L)	0~10	11~20	21~30	31~40	41以上		
頭数	0	5	18	17	2		
主な飼料片	A	B	C	D	E	F	G
頭数	0	15	7	2	10	4	4
屠体の病変	A	B	C	D	E	F	G
頭数	23	11	0	4	0	1	5

採集場所：神奈川県津久井郡 津久井食肉センター

採集期間：1979年6月11日から7月17日まで

主な飼料片(胃内容物中) A:濃厚飼料, B:濃厚飼料+乾草,
C:濃厚飼料+イネワラ, D:濃厚飼料+生草(牧草,野草,野菜くず等),
E:濃厚飼料+乾草+生草, F:濃厚飼料+イネワラ+乾草, G:濃厚飼料
+イネワラ+生草.

屠体の病変(合併症を含む) A:なし, B:肝蛭症(胆管炎), C:乳房炎,
D:肝富脈斑, E:肝膿瘍, F:心膜炎, G:その他(脂肪肝,
肝硬変, 子宮内膜炎, ロボット病等)

表27. 絨毛虫の採集量および凍結絨毛虫の体成分(採集法Ⅱ)

項目	採集量/42頭	採集量/頭
胃内容液(l)	1205.4	28.7 ± 7.4
絨毛虫採集量(g)	13107.6	546.2
推定乾燥絨毛虫採集量	2359.4	56.2

凍結絨毛虫成分	%	凍結絨毛虫成分	%
水分	75.6 ± 0.6	粗脂肪	1.7 ± 0.1
全窒素	1.8 ± 0.1	粗繊維	0.3 ± 0.1
粗蛋白質	11.1 ± 0.7	粗灰分	1.3 ± 0.0
純蛋白質	5.5 ± 0.1	可溶無窒素物	10.0 ± 0.1
純蛋白質/粗蛋白質	0.49 ± 0.03	可消化養分総量	24.1 ± 1.9

平均値：平均値 ± 標準偏差

推定乾燥絨毛虫採集量(g)：絨毛虫の乾物%を18.0として算出

可消化養分総量：粗繊維の消化率を50%，その他の成分は100%として算出

表28. 供試動物

項目	No.			
	G1	G2	G3	G4
種類	ヤギ	ヤギ	ヤギ	ヤギ
系統	在来種	在来種	在来種	在来種
年齢(才)	5	5	8	5
性別	去勢雄	去勢雄	去勢雄	去勢雄
体重(Kg)	39	42	70	42

G4: 予備ヤギ

表29. 給与飼料

項 目	No.			
	G1	G2(G4)	G3	
栄養要求量 (g/日)	風乾物	1170.0	1260.0	2100.0
	DCP	58.5	63.0	100.0
	TDN	507.0	546.0	910.0
飼料給与量 (g/日)	糖蜜配合飼料	410.0	450.0	740.0
	ハイキューブ	260.0	280.0	470.0
	イナワラ	350.0	380.0	620.0
給与成分量 (g/日)	風乾物	1020.0	1110.0	1830.0
	DCP	58.6	63.6	105.9
	TDN	505.0	549.8	907.5
	全窒素	15.7	17.1	28.4

DCP: 可消化粗蛋白質 TDN: 可消化養分総量

栄養要求量: メン羊の日本飼養標準 糖蜜配合飼料(富士ティペロフメント

KK): DCP 4.0%以上, TDN 55.0%以上

表30. 全卵粉および乾燥繊維毛虫給与時における糖蜜配合飼料給与量

項目 No.	無給与時			全卵粉給与割合 (%)			乾燥繊維毛虫給与割合 (%)			
	0	2	4	8	16	2	4	8	12	
給与窒素 (g/日)	G1	0	0.3	0.6	1.3	2.5	0.3	0.6	1.3	1.9
	G2,4	0	0.3	0.7	1.4	2.7	0.3	0.7	1.4	2.1
	G3	0	0.6	1.1	2.3	4.5	0.6	1.1	2.3	3.4
糖蜜配合飼料の給与窒素 (g/日)	G1	6.2	5.9	5.6	4.9	3.7	5.9	5.6	4.9	4.3
	G2,4	6.8	6.5	6.1	5.4	4.1	6.5	6.1	5.4	4.7
	G3	11.1	10.5	10.0	8.8	6.6	10.5	10.0	8.8	7.7
給与飼料窒素 (g/日)	G1	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7
	G2,4	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1
	G3	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4
給与飼料の可 消化養分総量 (g/日)	G1	505.0	495.8	486.4	464.4	428.3	498.1	490.9	474.6	460.6
	G2,4	549.8	539.4	528.2	506.5	466.4	542.8	533.4	517.0	500.6
	G3	907.5	888.8	873.3	835.9	767.3	893.3	881.5	853.0	826.9

全卵粉および乾燥繊維毛虫の給与割合：給与飼料窒素に対する割合

全卵粉，乾燥繊維毛虫，糖蜜配合飼料の窒素量(%)：15.6，7.4，1.5

全卵粉，乾燥繊維毛虫，糖蜜配合飼料の可消化養分総量(%)：97.4，101.5，56.1

表31. Aerosol-OTの投与がヤギの血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度および血漿尿素態窒素(PUN)濃度と与える影響

No.	項目	有繊毛虫期(a)	繊毛虫の除去期(b)	無繊毛虫期(c)
	n	7	3	22
G1	PAN	5.40 ± 0.39	5.00 ± 1.11	6.49 ± 0.46 ^{*a} _{***b}
	PUN	18.32 ± 0.85	21.62 ± 13.09	16.09 ± 2.14 ^{***a}
	PUN/PAN比	3.41 ± 0.91	5.18 ± 4.47	2.48 ± 0.32 ^{*a}
	n	6	3	24
G2	PAN	5.56 ± 0.15	5.38 ± 0.87	6.79 ± 0.26 ^{*a} _{***b}
	PUN	15.95 ± 1.48	17.77 ± 6.35	14.43 ± 1.54
	PUN/PAN比	2.85 ± 0.30	3.46 ± 1.69	2.13 ± 0.22 ^{*a}
	n	3	13	16
G3	PAN	5.06 ± 0.07	4.83 ± 0.90	6.43 ± 0.44 ^{*a} _{***b}
	PUN	12.08 ± 0.61	27.68 ± 22.59 ^{**a}	14.51 ± 2.26 ^{**b}
	PUN/PAN比	2.39 ± 0.09	6.79 ± 7.20 ^{**a}	2.26 ± 0.36 ^{**b}
	n	16	19	62
\bar{G}	PAN	5.38 ± 0.33	4.95 ± 0.89	6.59 ± 0.42 ^{*a} _{***b}
	PUN	16.28 ± 2.65	25.16 ± 19.48	15.09 ± 2.14 ^{**b}
	PUN/PAN比	3.02 ± 0.45	6.01 ± 6.22 ^{**a}	2.29 ± 0.33 ^{*a} _{***b}

n: 測定回数 PAN, PUNの単位: mg/100ml \bar{G} : G1, G2, G3の平均値

PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差

*a: t検定で(a)の平均値に対して有意差あり(P < 0.01)

**a, **b: Welchのt検定で(a)または(b)の平均値に対して有意差あり(P < 0.05)

***a, ***b: Welchのt検定で(a)または(b)の平均値に対して有意差あり(P < 0.01)

表3.2. GIの各実験期間の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度および血漿尿素態窒素(PUN)濃度

実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
F1	7	5.40 ± 0.39	18.32 ± 0.85	3.41 ± 0.91	0.5806
DF1	22	6.49 ± 0.46	16.09 ± 2.14	2.48 ± 0.32	0.4063
2%WE	5	6.58 ± 0.44	16.81 ± 0.81	2.57 ± 0.27	-0.7223
4%WE	5	6.57 ± 0.35	17.01 ± 1.18	2.59 ± 0.19	0.2094
8%WE	5	6.87 ± 0.17	18.69 ± 0.86	2.72 ± 0.11	0.4893
16%WE	5	7.00 ± 0.70	19.70 ± 1.68	2.85 ± 0.51	-0.2790
DF2	38	6.93 ± 0.36	16.48 ± 1.50	2.39 ± 0.26	-0.1437
8%DP	5	6.77 ± 0.43	18.72 ± 0.93	2.77 ± 0.19	0.3140
12%DP	5	6.40 ± 0.88	19.83 ± 0.61	3.16 ± 0.59	-0.6745
DF3	8	7.02 ± 0.56	17.00 ± 1.53	2.43 ± 0.17	0.6782
F2	6	6.89 ± 0.39	17.44 ± 1.52	2.55 ± 0.34	-0.6827

F1,2: 有繊毛虫 1,2期 DF1,2,3: 無繊毛虫 1,2,3期 WE: 全卵粉給与期

DP: 乾燥繊毛虫給与期 %: 給与飼料窒素に対するWE,DPの給与割合

n: 測定回数 PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差 r: PANとPUNの相関係数

表 33. G1 の実験期間 DF1, DF2, DF3 の PAN, PUN, PUN/PAN 比の平均値に
 対する主な実験期間の PAN, PUN, PUN/PAN 比の平均値の有意差

実験期間		F1	2%WE	4%WE	8%WE	16%WE	DF2	DF3
DF1	PAN	*↓ (P<0.01)	—	—	—	—	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)
	PUN	**↑ (P<0.01)	—	—	*↑ (P<0.05)	*↑ (P<0.01)	—	—
	PUN/PAN 比	*↓ (P<0.01)	—	—	**↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.05)	—	—
実験期間		F1	16%WE	8%DP	12%DP	DF3		
DF2	PAN	*↓ (P<0.01)	—	—	—	—		
	PUN	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	—		
	PUN/PAN 比	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	**↑ (P<0.01)	—		
実験期間		F1	12%DP	F2				
DF3	PAN	*↓ (P<0.01)	—	—				
	PUN	—	*↑ (P<0.01)	—				
	PUN/PAN 比	*↑ (P<0.01)	**↑ (P<0.05)	—				

PAN: 血漿遊離アミノ窒素 PUN: 血漿尿素窒素

F1, 2: 有繊毛虫 1, 2 期 DF1, 2, 3: 無繊毛虫 1, 2, 3 期

WE: 全卵粉給与期 DP: 乾燥繊毛虫給与期

%: 給与飼料窒素に対する WE, DP の給与割合

*: t 検定で有意差あり **: Welch の t 検定で有意差あり

↑: 有意な増加傾向 ↓: 有意な減少傾向

—: 有意差なし

表34. G2 の各実験期間の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度および血漿尿素態窒素(PUN)濃度

実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
F1	5	5.56 ± 0.15	15.95 ± 1.65	2.87 ± 0.26	0.4957
DF1	24	6.79 ± 0.26	14.43 ± 1.54	2.13 ± 0.22	0.2545
2%DP	5	6.75 ± 0.31	14.95 ± 0.99	2.21 ± 0.10	0.4464
4%DP	5	6.68 ± 0.33	15.80 ± 0.48	2.37 ± 0.10	0.4923
8%WE	5	6.66 ± 0.21	18.41 ± 1.10	2.77 ± 0.19	0.1462
16%WE	5	6.52 ± 0.20	20.54 ± 0.75	3.15 ± 0.08	0.6748
DF2	38	6.65 ± 0.29	16.08 ± 1.22	2.42 ± 0.22	-0.0907
8%DP	5	6.57 ± 0.05	17.43 ± 1.37	2.66 ± 0.21	0.4267
12%DP	5	6.74 ± 0.13	17.96 ± 1.53	2.67 ± 0.19	0.6544
DF3	8	7.24 ± 0.06	16.09 ± 1.83	2.24 ± 0.33	0.0651
F2	6	6.86 ± 0.27	16.67 ± 2.02	2.44 ± 0.31	0.0050

F1,2: 有絨毛虫1,2期 DF1,2,3: 無絨毛虫1,2,3期 WE: 全甲粉給与期

DP: 乾燥燻毛虫給与期 %: 給与飼料窒素に対するWE, DPの給与割合

n: 測定回数 PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差 r: PANとPUNの相関係数

表 35. G2 の実験期間 DF1, DF2, DF3 の PAN, PUN, PUN/PAN 比の平均値に
 対する主な実験期間の PAN, PUN, PUN/PAN 比の平均値の有意差

実験期間		F1	2%DP	4%DP	8%WE	16%WE	DF2	DF3
DF1	PAN	*↓ (P<0.01)	—	—	—	—	—	**↑ (P<0.05)
	PUN	—	—	**↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.05)
	PUN/PAN 比	*↑ (P<0.01)	—	*↑ (P<0.05)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	—
実験期間		F1	16%WE	8%DP	12%DP	DF3		
DF2	PAN	*↓ (P<0.01)	—	—	—	**↑ (P<0.05)		
	PUN	—	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.05)	*↑ (P<0.01)	—		
	PUN/PAN 比	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.05)	*↑ (P<0.05)	—		
実験期間		F1	12%DP	F2				
DF3	PAN	*↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.05)	—				
	PUN	—	—	—				
	PUN/PAN 比	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.05)	—				

PAN: 血漿アミノ窒素 PUN: 血漿尿素窒素

F1,2: 有繊毛虫1,2期 DF1,2,3: 無繊毛虫1,2,3期

WE: 全卵粉 給与期 DP: 乾燥繊毛虫 給与期

%: 給与飼料窒素に対する WE, DP の給与割合

*: t 検定で有意差あり ** : Welch の t 検定で有意差あり

↑: 有意な増加傾向 ↓: 有意な減少傾向

—: 有意差なし

表36. G3の各実験期間の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度および血漿尿素態窒素(PUN)濃度

実験期間	n	PAN (mg/100 ml)	PUN (mg/100 ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
F1	3	5.06 ± 0.07	12.08 ± 0.61	2.39 ± 0.09	0.9964
DF1	16	6.43 ± 0.44	14.51 ± 2.26	2.26 ± 0.36	0.2521
2%WE	5	6.47 ± 0.25	15.94 ± 1.02	2.46 ± 0.15	0.3322
4%WE	5	6.56 ± 0.26	15.43 ± 0.84	2.36 ± 0.08	0.7358
8%WE	5	6.51 ± 0.47	16.72 ± 1.51	2.57 ± 0.20	0.5369
16%WE	5	6.13 ± 0.26	18.58 ± 2.30	3.04 ± 0.46	-0.3860
DF2	37	6.30 ± 0.32	14.23 ± 1.49	2.27 ± 0.28	-0.1557
8%DP	5	5.89 ± 0.49	15.26 ± 0.92	2.62 ± 0.35	-0.6490
12%DP	5	5.90 ± 0.16	15.31 ± 1.13	2.60 ± 0.19	0.1491
DF3	8	6.16 ± 0.62	12.92 ± 0.93	2.11 ± 0.23	0.4199
F2	6	5.37 ± 0.27	13.06 ± 0.70	2.44 ± 0.11	0.6485

F1,2: 有絨毛虫1,2期 DF1,2,3: 無絨毛虫1,2,3期 WE: 全卵粉給与期

DP: 乾燥絨毛虫給与期 %: 給与飼料窒素に対するWE, DPの給与割合

n: 測定回数 PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差 r: PANとPUNの相関係数

表37. G3の実験期間DF1, DF2, DF3のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値に対する
主な実験期間のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

実験期間		F1	2%WE	4%WE	8%WE	16%WE	DF2	DF3
DF1	PAN	*↓ (P<0.01)	—	—	—	—	—	—
	PUN	—	—	—	—	*↑ (P<0.01)	—	**↓ (P<0.05)
	PUN/PAN比	—	—	—	—	*↑ (P<0.01)	—	—

実験期間		F1	16%WE	8%DP	12%DP	DF3
DF2	PAN	*↓ (P<0.01)	—	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.05)	—
	PUN	*↓ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	—	—	*↓ (P<0.05)
	PUN/PAN比	—	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.05)	*↑ (P<0.05)	—

実験期間		F1	12%DP	F2
DF3	PAN	*↓ (P<0.01)	—	*↓ (P<0.05)
	PUN	—	*↑ (P<0.01)	—
	PUN/PAN比	—	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)

PAN: 血漿アミノ窒素 PUN: 血漿尿素態窒素

F1,2: 有繊毛虫1,2期 DF1,2,3: 無繊毛虫1,2,3期

WE: 全卵粉給与期 DP: 乾燥繊毛虫給与期

%: 給与飼料窒素に対するWE, DPの給与割合

*: t検定で有意差あり **: Welchのt検定で有意差あり

↑: 有意な増加傾向 ↓: 有意な減少傾向

—: 有意差なし

表38. G4の名実驗期間の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度および血漿尿素態窒素(PUN)濃度

実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
DF1	20	6.21 ± 0.27	17.43 ± 1.46	2.81 ± 0.26	0.0179
2%DP	5	6.48 ± 0.40	17.51 ± 0.98	2.71 ± 0.24	-0.0918
4%DP	5	6.12 ± 0.41	17.40 ± 0.52	2.85 ± 0.18	0.4876
8%WE	5	6.45 ± 0.61	17.79 ± 2.35	2.80 ± 0.57	-0.7276
16%WE	5	6.59 ± 0.30	20.31 ± 2.76	3.10 ± 0.54	-0.8589
DF2	38	6.28 ± 0.48	17.40 ± 1.27	2.80 ± 0.34	-0.2949
8%DP	5	6.47 ± 0.14	20.09 ± 1.12	3.11 ± 0.19	-0.0851
12%DP	5	6.54 ± 0.29	20.28 ± 0.75	3.11 ± 0.22	-0.4238
DF3	8	7.13 ± 0.49	18.85 ± 0.70	2.65 ± 0.20	0.1067
F2	6	6.46 ± 0.29	19.09 ± 0.43	2.96 ± 0.15	-0.0736

F2: 有絨毛虫2期 DF1,2,3: 無絨毛虫1,2,3期 WE: 全卵粉給与期

DP: 乾燥絨毛虫給与期 %: 給与飼料窒素に対するWE, DPの給与割合

n: 測定回数 PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差 r: PANとPUNの相関係数

表 39. G4の実験期間 DF1, DF2, DF3のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値に
 対する主な実験期間のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

実験期間		2%DP	4%WE	8%WE	16%WE	DF2	DF3
DF1	PAN	—	—	—	—	—	*↑ (P<0.05)
	PUN	—	—	—	**↑ (P<0.05)	—	*↑ (P<0.05)
	PUN/PAN比	—	—	—	—	—	—

実験期間		16%	8%	12%	DF3
DF2	PAN	—	—	—	*↑ (P<0.01)
	PUN	**↑ (P<0.05)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)
	PUN/PAN比	—	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	—

実験期間		12%	F2
DF3	PAN	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.05)
	PUN	*↑ (P<0.01)	—
	PUN/PAN比	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)

A : 血漿アミノ酸窒素

U : 血漿尿素窒素

F1,2 : 有繊毛虫1,2期

DF1,2,3 : 無繊毛虫1,2,3期

WE : 全卵粉給与期

DP : 乾燥繊毛虫給与期

% : 給与飼料窒素に対するWE,DPの給与割合

* : t検定で有意差あり

** : Welchのt検定で有意差あり

↑ : 有意な増加傾向

↓ : 有意な減少傾向

— : 有意差なし

表40. 全個体の平均の名実験期間の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度および心血漿尿素態窒素(PUN)濃度

実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	t (PAN: PUN)
F1	15	5.38 ± 0.33	16.25 ± 2.62	3.02 ± 0.45	0.4754
DF1	82	6.50 ± 0.42	15.62 ± 2.20	2.42 ± 0.39	-0.0408
2%WE	10	6.53 ± 0.34	16.37 ± 0.99	2.52 ± 0.21	-0.1537
2%DP	10	6.62 ± 0.37	16.23 ± 1.64	2.46 ± 0.32	-0.1891
4%WE	10	6.56 ± 0.29	16.22 ± 1.27	2.48 ± 0.19	0.3084
4%DP	10	6.40 ± 0.46	16.60 ± 0.97	2.61 ± 0.29	-0.3756
8%WE	20	6.62 ± 0.42	17.90 ± 1.63	2.72 ± 0.31	-0.0308
16%WE	20	6.56 ± 0.49	19.78 ± 2.01	3.04 ± 0.42	-0.1777
DF2	151	6.54 ± 0.46	16.06 ± 1.78	2.47 ± 0.34	-0.0332
8%DP	20	6.42 ± 0.46	17.87 ± 2.08	2.79 ± 0.30	0.4371*
12%DP	20	6.40 ± 0.54	18.34 ± 2.23	2.88 ± 0.41	0.3126
DF3	32	6.89 ± 0.69	16.21 ± 2.52	2.36 ± 0.31	0.5810**
F2	24	6.39 ± 0.69	16.56 ± 2.57	2.59 ± 0.32	0.5888**

F1, 2: 有絨毛虫1, 2期 DF1, 2, 3: 無絨毛虫1, 2, 3期 WE: 全卵粉給与期 n: 測定回数

DP: 乾燥絨毛虫 給与期 %: 給与飼料窒素に対するWE, DPの給与割合 全個体: G1, G2, G3, G4の平均

PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差 t: PANとPUNの相関係数 * : P < 0.05 ** : P < 0.01

表 41 全個体の実験期間.DF1, DF2, DF3のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値に対する主な実験期間のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

実験期間	FI	2%WE	2%DP	4%WE	4%DP	8%WE	16%WE	DF2	DF3
PAN	*↓ (P<0.01)	—	—	—	—	—	—	—	**↑ (P<0.01)
PUN	—	—	—	—	**↑ (P<0.05)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	—	—
PUN/PAN比	*↑ (P<0.01)	—	—	—	—	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	—	—

実験期間	FI	16%WE	8%DP	12%DP	DF3
PAN	*↓ (P<0.01)	—	—	—	**↑ (P<0.01)
PUN	—	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	—
PUN/PAN比	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	—

実験期間	FI	12%DP	F2
PAN	*↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.05)
PUN	—	*↑ (P<0.01)	—
PUN/PAN比	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)

全個体：G1.G2.G3.G4の平均

PAN：血漿遊離アミノ酸濃度 血漿尿素態窒素

F1,2：有機毛虫1,2期 DF1,2,3：無繊毛虫1,2,3期

WE：全卵粉給与期 DP：乾燥繊毛虫給与期

%：給与飼料窒素に対するWE, DPの給与割合

*：大検良で有意差あり **：Welchの大検良で有意差あり
 ↑：有意な増加傾向 ↓：有意な減少傾向 —：有意差なし

表42. イネワラの採食率(%)

実験期間	No.			
	G1	G2	G3	G4
F1	24.4 ± 19.9	37.2 ± 6.4	12.7 ± 2.5	—
DF1	62.5 ± 14.5	78.2 ± 9.4	53.5 ± 9.6	40.7 ± 9.1
2%WE	75.1 ± 3.4	—	64.5 ± 3.2	—
2%DP	—	80.6 ± 4.5	—	50.4 ± 3.2
4%WE	82.9 ± 4.4	—	67.1 ± 2.8	—
4%DP	—	84.0 ± 6.6	—	48.8 ± 3.0
8%WE	81.8 ± 7.7	82.0 ± 8.7	34.3 ± 6.2	51.2 ± 10.1
16%WE	92.8 ± 1.3	94.3 ± 1.7	40.8 ± 3.4	72.6 ± 3.9
DF2	67.9 ± 8.7	90.5 ± 5.0	24.4 ± 6.7	51.7 ± 9.1
8%DP	76.4 ± 7.2	84.1 ± 6.8	29.9 ± 8.0	57.4 ± 7.1
12%DP	67.5 ± 16.8	80.4 ± 4.6	32.0 ± 8.0	61.5 ± 2.5
DF3	59.4 ± 17.7	72.8 ± 7.8	21.1 ± 4.4	54.9 ± 8.2
F2	71.5 ± 8.9	72.4 ± 6.5	17.2 ± 2.9	51.8 ± 6.3

F1,2 : 有繊毛虫1,2期 DF1,2,3 : 無繊毛虫1,2,3期 WE: 全卵粉給与期

DP: 乾燥繊毛虫給与期 %: 給与飼料量に対するWE, DPの給与割合

各実験期間の採食率(%): 各実験期間ごとのイネワラの採食率(平均値 ± 標準偏差)

表 43. 乾燥絨毛虫給与前および給与時における G1 の血漿遊離アミノ酸濃度

アミノ酸	給与前 (A) (mg N/100ml)	給与時 (B) (mg N/100ml)	濃度差 (C) (mg N/100ml)
Asp	0.00 ± 0.01	0.01 ± 0.01	0.01
Thr	0.24 ± 0.01	0.20 ± 0.03	-0.04
Ser	0.16 ± 0.02	0.12 ± 0.02	-0.04
Asn	0.44 ± 0.04	0.34 ± 0.05	-0.10
Glu	0.08 ± 0.02	0.04 ± 0.01*	-0.04
Pro	0.22 ± 0.01	0.17 ± 0.02*	-0.05
Gly	0.93 ± 0.11	0.77 ± 0.06	-0.16
Cit	1.16 ± 0.10	0.92 ± 0.10*	-0.24
Ala	0.36 ± 0.04	0.30 ± 0.04	-0.06
Val	1.03 ± 0.41	0.70 ± 0.29	-0.33
Met	0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.00
Ile	0.30 ± 0.09	0.21 ± 0.02	-0.09
Leu	0.34 ± 0.03	0.31 ± 0.02	-0.03
Tyr	0.17 ± 0.01	0.14 ± 0.02	-0.03
Phe	0.08 ± 0.02	0.07 ± 0.00	-0.01
Orn	0.69 ± 0.04	0.55 ± 0.07*	-0.14
Lys	0.78 ± 0.03	0.64 ± 0.05*	-0.14
His	0.25 ± 0.02	0.22 ± 0.03	-0.03
Arg	0.85 ± 0.35	0.87 ± 0.12	0.02
TAA	8.13 ± 0.90	6.62 ± 0.64	-1.51
NEAA	5.31 ± 0.62	4.45 ± 0.34	-0.86
EAA	2.82 ± 0.54	2.17 ± 0.32	-0.64
EAA/NEAA	0.53	0.49	
EAA/TAA	0.35	0.33	

乾燥絨毛虫の給与量：給与飼料中全窒素量の 8% 相当量

A, B : 3 回の測定値の平均値 ± 標準偏差 C : A - B

TAA : 総アミノ酸 NEAA : 総可欠アミノ酸

EAA : 総必須アミノ酸 * : 大検定で有意 (P < 0.05)

表 44. 乾燥繊維毛虫 給与前および給与時における G2 の血漿遊離
アミノ酸濃度

アミノ酸	給与前 (A) (mg N/100ml)	給与時 (B) (mg N/100ml)	濃度差 (C) (mg N/100ml)
Asp	0.02 ± 0.00	0.02 ± 0.01	0.00
Thr	0.26 ± 0.03	0.23 ± 0.03	-0.03
Ser	0.12 ± 0.02	0.10 ± 0.01	-0.02
Asn	0.35 ± 0.06	0.25 ± 0.11	-0.10
Glu	0.15 ± 0.01	0.07 ± 0.04*	-0.08
Pro	0.19 ± 0.04	0.19 ± 0.02	0.00
Gly	0.81 ± 0.08	0.65 ± 0.07	-0.16
Cit	0.63 ± 0.10	0.44 ± 0.07	-0.19
Ala	0.36 ± 0.00	0.30 ± 0.03	-0.06
Val	0.66 ± 0.04	0.61 ± 0.11	-0.05
Met	0.05 ± 0.02	0.05 ± 0.01	0.00
Ile	0.29 ± 0.08	0.22 ± 0.05	-0.07
Leu	0.34 ± 0.02	0.32 ± 0.07	-0.02
Tyr	0.20 ± 0.06	0.14 ± 0.02	-0.06
Phe	0.11 ± 0.05	0.07 ± 0.02	-0.04
Orn	0.77 ± 0.06	0.75 ± 0.19	-0.02
Lys	0.84 ± 0.07	0.72 ± 0.08	-0.12
His	0.27 ± 0.04	0.22 ± 0.01	-0.05
Arg	1.10 ± 0.12	1.02 ± 0.09	-0.08
TAA	7.51 ± 0.44	6.36 ± 0.48*	-1.15
NEAA	4.97 ± 0.35	4.14 ± 0.30*	-0.83
EAA	2.55 ± 0.13	2.22 ± 0.22	-0.33
EAA/NEAA	0.51	0.54	
EAA/TAA	0.34	0.35	

乾燥繊維毛虫の給与量：給与飼料中全窒素量の 8% 相当量

A, B : 3 回の測定値の平均値 ± 標準偏差 C : A - B

TAA : 総アミノ酸 NEAA : 総可欠アミノ酸

EAA : 総必須アミノ酸 * : t 検定で有意 (P < 0.05)

表 45. 乾燥織毛虫 給与前および 給与時における G3 の血漿遊離
アミノ酸濃度

アミノ酸	給与前(A) (mg N/100ml)	給与時(B) (mg N/100ml)	濃度差(C) (mg N/100 ml)
Asp	0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.00	0.00
Thr	0.19 ± 0.01	0.19 ± 0.03	0.00
Ser	0.13 ± 0.01	0.12 ± 0.02	-0.01
Asn	0.42 ± 0.22	0.33 ± 0.07	-0.09
Glu	0.04 ± 0.01	0.04 ± 0.01	0.00
Pro	0.20 ± 0.04	0.18 ± 0.03	-0.02
Gly	0.88 ± 0.08	0.87 ± 0.15	-0.01
Cit	0.68 ± 0.22	0.71 ± 0.04	0.03
Ala	0.25 ± 0.06	0.25 ± 0.04	0.00
Val	0.54 ± 0.04	0.56 ± 0.15	0.02
Met	0.05 ± 0.01	0.04 ± 0.01	-0.01
Ile	0.20 ± 0.02	0.15 ± 0.01	-0.05
Leu	0.28 ± 0.03	0.21 ± 0.02	-0.07
Tyr	0.13 ± 0.01	0.09 ± 0.01	-0.04
Phe	0.07 ± 0.01	0.06 ± 0.01	-0.01
Orn	0.41 ± 0.04	0.39 ± 0.08	-0.02
Lys	0.84 ± 0.09	0.69 ± 0.06	-0.15
His	0.25 ± 0.04	0.23 ± 0.10	-0.02
Arg	0.88 ± 0.08	0.76 ± 0.11	-0.12
TAA	6.48 ± 0.16	5.88 ± 0.55	-0.60
NEAA	4.31 ± 0.27	3.98 ± 0.47	-0.33
EAA	2.17 ± 0.20	1.90 ± 0.23	-0.27
EAA/NEAA	0.50	0.48	
EAA/TAA	0.33	0.32	

乾燥織毛虫 給与量： 給与飼料中全窒素量の 8% 相当量

A, B: 3 回の測定値の平均値 ± 標準偏差 C: A-B

TAA: 総アミノ酸 NEAA: 総可欠アミノ酸

EAA: 総必須アミノ酸

表46. 乾燥繊維毛虫給与前および給与時におけるG4の血漿遊離アミノ酸濃度

アミノ酸	給与前 (A) (mg N/100ml)	給与時 (B) (mg N/100ml)	濃度差 (C) (mg N/100ml)
Asp	0.01 ± 0.00	0.01 ± 0.01	0.00
Thr	0.20 ± 0.01	0.21 ± 0.01	0.01
Ser	0.11 ± 0.00	0.10 ± 0.01	-0.01
Asn	0.31 ± 0.01	0.31 ± 0.02	0.02
Glu	0.06 ± 0.02	0.04 ± 0.00	-0.02
Pro	0.22 ± 0.02	0.21 ± 0.04	-0.01
Gly	0.79 ± 0.02	0.80 ± 0.04	0.01
Cit	1.01 ± 0.29	1.03 ± 0.12	0.02
Ala	0.30 ± 0.01	0.29 ± 0.01	-0.01
Val	0.93 ± 0.39	0.79 ± 0.14	-0.14
Met	0.04 ± 0.00	0.06 ± 0.01	0.02
Ile	0.38 ± 0.12	0.28 ± 0.06	-0.10
Leu	0.36 ± 0.03	0.39 ± 0.08	0.03
Tyr	0.21 ± 0.07	0.15 ± 0.03	-0.06
Phe	0.12 ± 0.04	0.08 ± 0.02	-0.04
Orn	0.98 ± 0.12	0.83 ± 0.11	-0.15
Lys	1.23 ± 0.40	0.88 ± 0.22	-0.35
His	0.29 ± 0.06	0.23 ± 0.04	-0.06
Arg	1.56 ± 0.72	1.03 ± 0.09	-0.53
TAA	9.10 ± 1.52	7.70 ± 0.58	-1.40
NEAA	5.84 ± 0.76	5.02 ± 0.08	-0.82
EAA	3.26 ± 0.90	2.68 ± 0.52	-0.57
EAA/NEAA	0.56	0.53	
EAA/TAA	0.36	0.35	

乾燥繊維毛虫の給与量：給与飼料中全窒素量の8%相当量

A, B: 3回の測定値の平均値 ± 標準偏差 C: A-B

TAA: 総アミノ酸 NEAA: 総可欠アミノ酸

EAA: 総必須アミノ酸

表 47 乾燥織毛虫給与前および給与時における全個体の血漿遊離アミノ酸濃度

アミノ酸	給与前(A) (mg N/100ml)	給与時(B) (mg N/100ml)	濃度差(C) (mg N/100ml)
Asp	0.01 ± 0.01	0.01 ± 0.00	0.00
Thr	0.22 ± 0.03	0.21 ± 0.03	-0.01
Ser	0.13 ± 0.02	0.11 ± 0.02	-0.02
Asn	0.38 ± 0.11	0.31 ± 0.07	-0.07
Glu	0.08 ± 0.04	0.05 ± 0.02**	-0.03
Pro	0.21 ± 0.03	0.19 ± 0.03	-0.02
Gly	0.85 ± 0.09	0.77 ± 0.11	-0.08
Cit	0.87 ± 0.28	0.78 ± 0.25	-0.09
Ala	0.32 ± 0.06	0.29 ± 0.03	-0.03
Val	0.79 ± 0.32	0.67 ± 0.18	-0.12
Met	0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.00
Ile	0.29 ± 0.10	0.22 ± 0.06	-0.07
Leu	0.33 ± 0.04	0.31 ± 0.08	-0.02
Tyr	0.18 ± 0.05	0.13 ± 0.03*	-0.05
Phe	0.09 ± 0.03	0.07 ± 0.01**	-0.02
Orn	0.74 ± 0.21	0.61 ± 0.20	-0.13
Lys	0.92 ± 0.26	0.74 ± 0.15	-0.18
His	0.27 ± 0.04	0.23 ± 0.05*	-0.04
Arg	1.10 ± 0.46	0.93 ± 0.14	-0.17
TAA	7.81 ± 1.27	6.64 ± 0.85*	-1.17
NEAA	5.11 ± 0.74	4.40 ± 0.50*	-0.71
EAA	2.70 ± 0.62	2.24 ± 0.41*	-0.42
EAA/NEAA	0.53	0.51	
EAA/TAA	0.35	0.34	

A, B: G1, G2, G3, G4の測定値の平均値 ± 標準偏差

C: A-B TAA: 総アミノ酸 NEAA: 総可欠アミノ酸

EAA: 総必須アミノ酸 全個体: G1, G2, G3, G4の平均値

*: t検定で有意(P<0.05) **: Welchのt検定で有意(P<0.05)

表 48. 給与飼料

項 目	S1,2,3,4	S5	
栄養要求量 (g/日)	風乾物	600.0	690.0
	DCP	30.0	34.5
	TDN	260.0	299.0
飼料給与量 (g/日)	糖蜜配合飼料	224.0	258.0
	ハイキューブ	88.0	102.0
	乾草	72.0	82.0
	ビートパルプ	76.0	86.0
給与成分量 (g/日)	風乾物	460.0	528.0
	DCP	29.6	34.0
	TDN	260.0	299.0
	全窒素量	7.6	8.7

DCP: 可消化粗蛋白質

TDN: 可消化養分総量

糖蜜配合飼料: 富士ティベロップメントKK. DCP 40%以上, TDN 55.0%以上

栄養要求量: メン羊の日本飼養標準

表 49. S1, 2, 3, 4 の全卵粉(WE)および凍結繊維毛虫(FP)
 給与時における糖蜜配合飼料給与量

項 目	給 与 量 (g/日)		
	0(無給与時)	8(WE)	8(FP)
給与割合 (%)			
給与窒素	0.0	0.6	0.6
糖蜜配合飼料の給与窒素	3.4	2.8	2.8
給与飼料窒素	7.6	7.6	7.6
給与飼料の可消化養分総量	260.0	241.5	247.8

給与割合：給与飼料窒素に対するWEおよびFPの給与割合

WE：窒素量 15.6%，可消化養分総量 97.4%

FP：窒素量 1.8%，可消化養分総量 25.1%

糖蜜配合飼料：窒素量 1.5%，可消化養分総量 56.1%

表 50. Aerosol-OT 投与による 絨毛虫の除去効果 (I)

経過 日数	S1			S2			S3			S4			S5		
	A	F	P	A	F	P	A	F	P	A	F	P	A	F	P
0		100	+		100	+		100	+		100	+		100	+
1	0.15	100	+	0.15	100	+	0.15	100	+	0.15	100	+	0.15	100	+
2	0.15	83	+	0.15	59	+	0.15	17	+	0.15	56	+	0.15	100	+
4	0.10	100	-	0.10	100	-	0.10	39	-	0.10	100	-	0.10	100	+
8	0.10	100	-	0.10	100	-	0.10	100	-	0.15	100	+	0.15	100	+
9		100			100			100		0.15	100		0.15	100	
12	0.20	100	+	0.20	100	+	0.10	100	-	0.20	100	+	0.10	100	-
13	0.20	98	-	0.20	51	-	0.10	78	-	0.20	100	-	0.10	100	-
14	0.10	100	-		0	-		100	-	0.15	100	-	0.15	100	-
19	0.25	100	+	0.25	100	+	0.10	100	-	0.25	100	+	0.25	100	+
20	0.25	(100)		0.25	(100)			100		0.25	(100)		0.25	(84)	
21	0.20	(100)			0			100		0.20	31		0.20	0	
24		100	-		100	-	0.20	100	+		100	-		87	-
26		100	-		100	-	0.20	0	-		100	-		100	-
27	0.20	(100)		0.20	(66)			0		0.20	(100)		0.20	(100)	
29	0.20	(100)	-	0.20	(100)	-		0	-	0.20	(100)	-	0.20	(100)	-
33	0.20	(100)	-	0.20	(100)	-	0.20	33	-	0.20	(100)	-	0.20	(100)	-
36		100	-		100	-		100	-	0.20	100	-	0.20	100	-
37		100			100			100		0.25	17	+	0.25	100	
41		100	-		100	-		100	-	0.20	*	-	0.20	100	-
44	0.25	*	+		100	-		100	-		98	-		100	-
69		100	-	0.25	*	+		100	-		100	-		100	-
71		100	-	0.25	(100)	-		100	-		100	-		100	-
73	0.25	*	+		(100)	-		100	-		100	-		100	-
74	0.13	*	-	0.20	*	-		100	-		100	-		100	-
75		*	-		100	-		100	-		100	-		100	-

経過日数：絨毛虫の除去開始前日(0日)から開始後75日までの日数，0日，75日以外はいずれかの個体にAerosol-OTを投与した

A：体重1kg当りのAerosol-OTの投与量(g)

F：採食率(%)，()は飼料給与量を $\frac{1}{2}$ に減じた時の採食率，*は無給与時。

P：+は有絨毛虫，-は無絨毛虫，無印は検査せず。

表51. Aerosol-OT 投与による絨毛虫の除去効果(Ⅱ)

経過 日数	S1			S2			S3			S4		
	A	F	P	A	F	P	A	F	P	A	F	P
0		100	+		100	+		100	+		100	+
1	0.20	*		0.20	*		0.20	*		0.20	*	
2	0.20	*		0.20	*		0.20	*		0.20	*	
3	0.20	*		0.20	*		0.20	*		0.20	*	
4		*	-		*	-		*	-		*	-
5		0			0			0			12	
6		0			0			0			15	
7		17			8			33			17	
8		100			100			100			100	
9		100	-		100	-		100			100	-
10		100			100			100			100	

経過日数：絨毛虫の除去開始前日(0日)から開始後10日までの日数

A：体重1Kg当りのAerosol-OTの投与量(g) F：採食率(%), *は無給与時

P：+は有絨毛虫, -は無絨毛虫, 無印は検査せず

表52. 織毛虫類の有無がヤキの腹囲に与える影響

No.	実験期間	月数	体重 (%)	胸囲 (%)	腹囲 (%)	腹幅 (%)	腹深 (%)
S1	F1	-	100	100	100	100	100
	WE2	5	100	98	100	90	96
	DF3(前)	10	105	100	101	85	100
	DF3(後)	15	111	105	107	100	100
S2	F1	-	100	100	100	100	100
	WE2	5	105	107	105	119	118
	DF3(前)	10	110	107	115	100	100
	DF3(後)	15	115	107	118	125	118
S3	F1	-	100	100	100	100	100
	WE2	5	111	105	103	106	100
	DF3(前)	10	116	107	104	106	96
	DF3(後)	15	132	112	110	111	113
S4	F1	-	100	100	100	100	100
	WE2	5	126	107	113	105	109
	DF3(前)	10	116	105	107	95	100
	DF3(後)	15	132	110	108	100	113
S5	F1	-	100	100	100	100	100
	WE2	5	118	106	105	111	113
	DF3(前)	10	118	106	107	116	96
	DF3(後)	15	141	113	115	126	122
\bar{S}	F1	-	100	100	100	100	100
	WE2	5	112±10	105±4	105±5	106±11	107±9
	DF3(前)	10	113±5	105±3	107±5	100±12	98±2
	DF3(後)	15	126±13	109±3	112±5	112±13	113±8

F1: 有織毛虫1期 WE2: 全卵粉反転給与試験の2期

DF3(前): 無織毛虫3期の前半 DF3(後): 無織毛虫3期の後半

月数: 織毛虫除去後の経過月数 \bar{S} : S1, S2, S3, S4, S5の平均値, ±

以下は標準偏差 %: 各個体のF1期の値を100%とし WE2, DF3(前),

DF3(後)の値を%で示した

表53. Aerosol-OTの投与がヤギの血漿遊離アミノ窒素(PAN)濃度および血漿尿素窒素(PUN)濃度を与える影響

No.	項目	有絨毛虫期(I)	絨毛虫除去期(II)	無絨毛虫期(III)
	n	9	20	8
S1	PAN	5.20 ± 0.50	5.53 ± 0.63	5.58 ± 0.42
	PUN	16.37 ± 4.47	17.97 ± 13.26	15.83 ± 1.99
	PUN/PAN比	3.20 ± 0.98	3.43 ± 2.97	2.86 ± 0.46
	r	-0.4072	0.	-0.3069
S2	PAN	5.78 ± 0.31	5.82 ± 0.62	5.78 ± 0.46
	PUN	15.77 ± 1.60	14.68 ± 3.88	14.60 ± 1.56
	PUN/PAN比	2.73 ± 0.32	2.56 ± 0.93	2.56 ± 0.47
	r	0.0839	-0.3235	-0.7711 ^{†a}
S3	PAN	5.54 ± 0.44	5.82 ± 0.70	5.77 ± 0.46
	PUN	16.74 ± 0.92	14.96 ± 2.82	15.27 ± 0.78
	PUN/PAN比	3.04 ± 0.33	2.63 ± 0.69	2.66 ± 0.20
	r	-0.2710	-0.4479 ^{†a}	0.4476
S4	PAN	5.95 ± 0.34	6.22 ± 0.57	6.33 ± 0.45
	PUN	15.58 ± 1.23	12.88 ± 3.04	13.61 ± 0.74
	PUN/PAN比	2.63 ± 0.31	2.10 ± 0.61	2.16 ± 0.19
	r	-0.5070	-0.3889	0.1013
S5	PAN	5.63 ± 0.32	5.69 ± 0.77	6.06 ± 0.28
	PUN	17.02 ± 1.44	14.39 ± 1.99	14.20 ± 0.87* ^a (I)
	PUN/PAN比	3.03 ± 0.27	2.61 ± 0.75	2.35 ± 0.19* ^b (I)
	r	0.2321	-0.5607 ^{†a}	-0.1043
\bar{S}	n	45	100	
	PAN	5.62 ± 0.45	5.82 ± 0.69	5.90 ± 0.48
	PUN	16.29 ± 2.28	14.98 ± 6.59	14.70 ± 1.46
	PUN/PAN比	2.93 ± 0.54	2.67 ± 1.52	2.52 ± 0.40
r	-0.2661	-0.3866 ^{†b}	-0.4510 ^{†b}	

*: t検定で有意差あり †: 有意な相関係数 a: $P < 0.05$

b: $P < 0.01$ (): カッコ内の数字の各期に対して有意差あり

PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差 \bar{S} : S1, 2, 3, 4, 5の平均値

有絨毛虫期: F1期 無絨毛虫期: DF1期 n: 測定回数

表54. S1の各実験期間の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度 および血漿尿素態窒素(PUN)濃度

実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
F1	10	5.20 ± 0.50	16.37 ± 4.47	3.20 ± 0.98	-0.4072
DF1	8	5.58 ± 0.42	15.83 ± 1.99	2.86 ± 0.46	-0.3069
8%FP1	8	6.29 ± 0.38	13.10 ± 1.81	2.09 ± 0.32	0.0248
0%FP2	8	6.45 ± 0.25	13.11 ± 1.14	2.04 ± 0.21	-0.3880
8%FP3	8	6.41 ± 0.39	15.62 ± 1.50	2.45 ± 0.34	-0.5117
0%WE1	5	6.84 ± 0.24	14.82 ± 1.04	2.17 ± 0.16	0.1267
8%WE2	5	6.85 ± 0.51	18.09 ± 1.10	2.65 ± 0.29	-0.3531
0%WE3	5	6.61 ± 0.56	17.41 ± 1.79	2.66 ± 0.41	-0.3114
DF2	11	6.54 ± 0.55	14.41 ± 1.18	2.23 ± 0.32	-0.4017
F2	10	5.76 ± 0.41	16.22 ± 1.35	2.83 ± 0.33	-0.0566
DF3	40	6.51 ± 0.70	13.37 ± 2.20	2.09 ± 0.47	-0.2020
DF4	10	6.44 ± 1.04	11.09 ± 0.79	1.77 ± 0.36	-0.2899

F1,2: 有繊毛虫1,2期 DF1,2,3,4: 無繊毛虫1,2,3,4期 FP1,2,3: 凍結繊毛虫給与1,2,3期

WE1,2,3: 全卵粉給与1,2,3期 n: 測定回数 PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差

%: 給与飼料窒素に対するFP, WEの給与割合 r: PANとPUNの相関係数

表55. S1の実験期間 DF1, FP2, WE2, DF2, F2, DF3 のPAN, PUN, PUN/PAN比の
 平均値に対する主な実験期間のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

実験期間	F1	8%FP1	0%FP2	8%FP3	0%WE1	8%WE2	0%WE3	DF2	F2	
DF1	PAN	—	—	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.05)	—
	PUN	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	PUN/PAN比	—	—	*↑ (P<0.05)	—	—	—	—	—	—

実験期間	8%FP1	8%FP2	実験期間	0%WE1	0%WE3
0%FP2	PAN	—	8%WE2	PAN	—
	PUN	—		PUN	*↑ (P<0.01)
	PUN/PAN比	—		PUN/PAN比	*↑ (P<0.05)

実験期間	F1	F2	DF3	DF4
DF2	PAN	*↑ (P<0.05)	—	—
	PUN	—	—	*↑ (P<0.01)
	PUN/PAN比	**↓ (P<0.05)	—	—

実験期間	F1	DF3	DF4	実験期間	F1	DF4	
F2	PAN	—	—	DF3	PAN	*↑ (P<0.05)	
	PUN	—	*↑ (P<0.01)		PUN	—	**↑ (P<0.01)
	PUN/PAN比	—	*↑ (P<0.05)		*↑ (P<0.01)	PUN/PAN比	**↓ (P<0.01)

PAN: 血漿遊離アミノ酸窒素 PUN: 血漿尿素態窒素 F1,2: 有繊毛虫1,2期
 DF1,2,3,4: 無繊毛虫1,2,3,4期 FP1,2,3: 凍結繊毛虫結与1,2,3期 WE1,2,3: 全卵粉
 給与1,2,3期 %: 給与飼料窒素に対するFP, WEの給与割合 *: 大検定で有意差あり
 **: Welchの大検定で有意差あり ↑: 有意な増加傾向 ↓: 有意な減少傾向
 —: 有意差なし

表 56. S2 の各実験期間の血漿遊離アミニ態窒素 (PAN) 濃度および血漿尿素態窒素 (PUN) 濃度

実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN 比	r (PAN: PUN)
F1	10	5.78 ± 0.31	15.77 ± 1.60	2.73 ± 0.32	0.0839
DF1	8	5.78 ± 0.46	14.60 ± 1.56	2.56 ± 0.47	-0.7711*
8%FP1	8	6.06 ± 0.31	12.74 ± 1.49	2.11 ± 0.32	-0.5345
0%FP2	8	6.04 ± 0.28	10.40 ± 1.18	1.73 ± 0.21	0.0988
8%FP3	8	6.47 ± 0.39	13.14 ± 1.13	2.04 ± 0.23	-0.1531
0%WE1	5	7.24 ± 0.18	11.81 ± 0.90	1.63 ± 0.13	-0.1575
8%WE2	5	7.00 ± 0.30	16.45 ± 1.02	2.35 ± 0.12	0.4938
0%WE3	5	6.72 ± 0.45	17.83 ± 1.51	2.65 ± 0.10	0.9182*
DF2	12	6.52 ± 0.56	16.60 ± 1.09	2.57 ± 0.33	-0.4441
F2	10	5.98 ± 0.26	15.70 ± 1.73	2.63 ± 0.34	-0.2803
DF3	40	6.36 ± 0.37	13.30 ± 2.34	2.11 ± 0.45	-0.4352
DF4	5	6.86 ± 0.34	10.87 ± 1.42	1.59 ± 0.21	-0.6014

F1,2: 有絨毛虫1,2期 DF1,2,3,4: 無絨毛虫1,2,3,4期 FPI,2,3: 凍結絨毛虫給与1,2,3期

WE1,2,3: 全卵粉給与1,2,3期 n: 測定回数 PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差

%: 給与飼料窒素に対するFP, WEの給与割合 r: PANとPUNの相関係数 *: 有意なト (P<0.05)

表57. S2の実験期間 DF1, FP2, WE2, DF2, F2, DF3 のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値に対する主な実験期間のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

実験期間		F1	8%FP1	0%FP2	8%FP3	0%WE1	8%WE2	0%WE3	DF2	F2
DF1	PAN	—	—	—	—	*↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.01)	—	—	—
	PUN	—	—	***↑ (P<0.01)	—	—	—	*↓ (P<0.05)	—	—
	PUN/PAN比	—	—	***↑ (P<0.01)	—	***↑ (P<0.01)	—	—	—	—

実験期間		8%FP1	8%FP3	実験期間		0%WE1	0%WE3
0%FP2	PAN	—	—		PAN	—	—
	PUN	—	—	8%WE2	PUN	—	—
	PUN/PAN比	—	—		PUN/PAN比	*↑ (P<0.01)	*↓ (P<0.05)

実験期間		F1	F2	DF3	DF4
DF2	PAN	—	—	—	—
	PUN	—	—	***↑ (P<0.01)	***↑ (P<0.01)
	PUN/PAN比	—	—	—	***↑ (P<0.01)

実験期間		F1	DF3	DF4	実験期間		F1	DF4
F2	PAN	—	—	***↑ (P<0.01)		PAN	*↑ (P<0.01)	—
	PUN	—	—	***↓ (P<0.01)	DF3	PUN	—	—
	PUN/PAN比	—	—	*↑ (P<0.01)		PUN/PAN比	—	—

PAN: 血漿遊離アミノ酸窒素 PUN: 血漿尿素態窒素 F1,2: 有繊毛虫1,2期

DF1,2,3,4: 無繊毛虫1,2,3,4期 FPI,2,3: 凍結繊毛虫給与1,2,3期

WE1,2,3: 全卵粉給与1,2,3期 %: 給与飼料窒素に対するFP, WEの給与割合

*: 大検定で有意差あり **: Welchの大検定で有意差あり —: 有意差なし

↑: 有意な増加傾向 ↓: 有意な減少傾向

表 58 S3 の各実験期間の血漿遊離アミノ態窒素 (PAN) 濃度および血糖尿素態窒素 (PUN) 濃度

実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN 比	r (PAN:PUN)
F1	10	5.54 ± 0.44	16.74 ± 0.92	3.04 ± 0.33	-0.2710
DF1	8	5.77 ± 0.46	15.27 ± 0.78	2.66 ± 0.20	0.4476
0%FP1	8	5.84 ± 0.18	13.56 ± 1.78	2.33 ± 0.35	-0.4490
8%FP2	8	5.93 ± 0.26	15.89 ± 1.29	2.68 ± 0.27	-0.1665
0%FP3	8	6.33 ± 0.28	17.21 ± 1.09	2.72 ± 0.18	0.1865
8%WE1	5	6.46 ± 0.22	18.17 ± 2.12	2.82 ± 0.38	-0.5575
0%WE2	5	6.64 ± 0.30	16.14 ± 0.38	2.43 ± 0.08	0.7022
8%WE3	5	6.06 ± 0.28	19.33 ± 1.18	3.19 ± 0.23	0.0992
DF2	12	6.77 ± 0.34	15.70 ± 1.35	2.33 ± 0.23	0.0110
F2	10	5.63 ± 0.35	16.59 ± 1.61	2.97 ± 0.43	-0.5875
DF3	40	6.20 ± 0.43	14.47 ± 1.68	2.34 ± 0.32	0.0047
DF4	10	6.73 ± 0.24	11.63 ± 1.37	1.73 ± 0.21	0.1506

F1, 2: 有繊維毛虫 1, 2 期 DF1, 2, 3, 4: 無繊維毛虫 1, 2, 3, 4 期 FP1, 2, 3: 凍結繊維毛虫 給与 1, 2, 3 期

WE1, 2, 3: 全卵粉給与 1, 2, 3 期 n: 測定回数 %: 給与飼料窒素に対する FP, WE の給与割合

PAN, PUN, PUN/PAN 比: 平均値 ± 標準偏差 r: PAN と PUN の相関係数

表59. S3の実験期間 DF1, FP2, WE2, DF2, F2, DF3 の PAN, PUN, PUN/PAN比の
 平均値に対する主な実験期間の PAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

実験期間	F1	0%FP1	8%FP2	0%FP3	8%WE1	0%WE2	8%WE3	DF2	F2
PAN	—	—	—	—	—	*↓ (P<0.05)	—	*↓ (P<0.01)	—
DF1 PUN	—	—	—	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.05)	—	—	—	—
PUN/PAN比	—	—	—	—	—	—	*↓ (P<0.05)	—	—

実験期間	0%FP1	0%FP3	実験期間	8%WE1	8%WE3
PAN	—	—	PAN	—	—
8%FP2 PUN	—	—	0%WE2 PUN	—	**↓ (P<0.01)
PUN/PAN比	—	—	PUN/PAN比	—	*↓ (P<0.01)

実験期間	F1	F2	DF3	DF4
PAN	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	—	—
DF2 PUN	—	—	—	**↑ (P<0.01)
PUN/PAN比	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.05)	—	*↑ (P<0.01)

実験期間	F1	DF3	DF4	実験期間	F1	DF4
PAN	—	—	*↓ (P<0.01)	PAN	—	—
F2 PUN	—	—	**↑ (P<0.01)	DF3 PUN	—	—
PUN/PAN比	—	—	*↑ (P<0.01)	PUN/PAN比	*↓ (P<0.05)	*↑ (P<0.05)

PAN: 血漿遊離アミノ酸窒素 PUN: 血漿尿素態窒素 F1,2: 有繊毛虫1,2期

DF1,2,3,4: 無繊毛虫1,2,3,4期 FP1,2,3: 凍結繊毛虫給与1,2,3期

WE1,2,3: 全卵粉給与1,2,3期 %: 給与飼料窒素に対するFP,WEの給与割合

*: t検定で有意差あり ** : Welchのt検定で有意差あり — : 有意差なし

↑: 有意な増加傾向 ↓: 有意な減少傾向

表 60. S4 の各実験期間の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度 および 血漿尿素態窒素(PUN)濃度

実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAU:PUN)
FI	10	5.95 ± 0.34	15.58 ± 1.23	2.63 ± 0.31	-0.5070
DF1	8	6.33 ± 0.45	13.61 ± 0.74	2.16 ± 0.19	0.1013
0%FP1	8	6.16 ± 0.29	11.96 ± 1.08	1.94 ± 0.15	0.4696
8%FP2	8	6.38 ± 0.51	14.27 ± 1.46	2.25 ± 0.30	-0.0716
0%FP3	7	6.67 ± 0.67	13.97 ± 0.73	2.11 ± 0.23	-0.0499
8%WE1	5	6.91 ± 0.25	15.83 ± 1.21	2.29 ± 0.18	0.2593
0%WE2	5	7.56 ± 0.16	11.44 ± 0.71	1.51 ± 0.11	-0.4144
8%WE3	5	6.96 ± 0.33	15.94 ± 0.96	2.29 ± 0.15	0.3118
DF2	12	7.28 ± 0.52	12.56 ± 1.79	1.74 ± 0.27	-0.0047
F2	10	6.16 ± 0.58	13.93 ± 1.44	2.28 ± 0.37	-0.2355
DF3	40	6.78 ± 0.61	14.51 ± 2.39	2.16 ± 0.44	-0.1464
DF4	10	7.24 ± 0.33	10.39 ± 1.54	1.44 ± 0.21	-0.5004

FI, 2: 有絨毛虫1, 2期 DF 1, 2, 3, 4: 無絨毛虫1, 2, 3, 4期 FP 1, 2, 3: 凍結絨毛虫給与1, 2, 3期

WE1, 2, 3: 全卵粉給与1, 2, 3期 %: 給与飼料窒素に対するFP, WEの給与割合 n: 測定回数

PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値±標準偏差 r: PANとPUNの相関係数

表61. S4の実験期間DF1, FP2, WE2, DF2, F2, DF3のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値に対す主な実験期間のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

実験期間		F1	0%FP1	8%FP2	0%FP3	8%WE1	0%WE2	8%WE3	DF2	F2
DF1	PAN	—	—	—	—	—	*↓ (P<0.01)	—	—	—
	PUN	—	—	—	—	*↓ (P<0.05)	*↑ (P<0.01)	*↓ (P<0.05)	—	—
	PUN/PAN比	—	—	—	—	—	*↑ (P<0.01)	—	—	—

実験期間		0%FP1	0%FP3	実験期間	8%WE1	8%WE3	
8%FP2	PAN	—	—	0%WE2	PAN	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.05)
	PUN	—	—		PUN	*↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.01)
	PUN/PAN比	—	—		PUN/PAN比	*↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.01)

実験期間		F1	F2	DF3	DF4
DF2	PAN	*↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.05)	—	—
	PUN	**↓ (P<0.01)	—	—	—
	PUN/PAN比	*↓ (P<0.01)	—	—	—

実験期間		F1	DF3	DF4	実験期間	F1	DF4	
F2	PAN	—	—	*↓ (P<0.05)	DF3	PAN	—	
	PUN	—	—	*↑ (P<0.01)		PUN	—	**↑ (P<0.01)
	PUN/PAN比	—	—	*↑ (P<0.01)		PUN/PAN比	—	*↑ (P<0.05)

PAN: 血漿遊離アミノ窒素 PUN: 血漿尿素態窒素 F1,2: 有繊毛虫1,2期

DF1,2,3,4: 無繊毛虫1,2,3,4期 FP1,2,3: 凍結繊毛虫給与1,2,3期

WE1,2,3: 全卵粉給与1,2,3期 %: 給与飼料窒素に対すFP, WEの給与割合

*: 尤検定で有意差あり **: Welchの尤検定で有意差あり —: 有意差なし

↑: 有意な増加傾向 ↓: 有意な減少傾向

表62. S5の各実験期間の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度および心臓尿素態窒素(PUN)濃度

実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
FI	9	5.63 ± 0.32	17.02 ± 1.44	3.03 ± 0.27	0.2321
DF1	8	6.06 ± 0.28	14.20 ± 0.87	2.35 ± 0.19	-0.1043
0%FP1	8	5.85 ± 0.36	13.42 ± 1.34	2.30 ± 0.24	0.1661
0%FP2	8	5.91 ± 0.21	12.90 ± 1.59	2.19 ± 0.32	-0.7486*
0%FP3	8	5.91 ± 0.41	13.83 ± 1.06	2.35 ± 0.23	0.0464
0%WE1	5	6.88 ± 0.59	14.41 ± 0.79	2.11 ± 0.21	0.2476
0%WE2	5	6.94 ± 0.39	14.44 ± 0.67	2.08 ± 0.17	-0.3549
0%WE3	5	6.83 ± 0.27	18.14 ± 1.86	2.66 ± 0.35	-0.6090
DF2	12	6.72 ± 0.66	14.42 ± 2.08	2.18 ± 0.44	-0.3552
DF2'	10	6.54 ± 0.43	14.13 ± 1.07	2.17 ± 0.26	-0.3766
DF3	40	6.18 ± 0.45	13.39 ± 2.19	2.18 ± 0.42	-0.1947
DF4	10	6.64 ± 0.49	9.73 ± 1.43	1.48 ± 0.28	-0.4905

FI:有絨毛虫1期 DF1,2,2',3,4:無絨毛虫1,2,2',3,4期 n:測定回数

FP1,2,3:他のヤギの凍結絨毛虫給与1,2,3期に対応する期間 WE1,2,3:他のヤギの全卵粉

給与1,2,3期に対応する期間 %:給与飼料窒素に対応するFP,WEの給与割合 PAN,PUN,PUN/PAN比:

平均値 ± 標準偏差 r: PANとPUNの相関係数 * : 有意な r (P<0.05)

表63. S5の実験期間 DF1, DF2, DF3のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値に対する
 主な実験期間のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

実験期間		F1	0%FP1	0%FP2	0%FP3	0%WE1	0%WE2	0%WE3	DF2	DF2'
DF1	PAN	—	—	—	—	—	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.01)	—	—
	PUN	*↓ (P<0.05)	—	—	—	—	—	*↓ (P<0.01)	—	—
	PUN/PAN比	*↓ (P<0.01)	—	—	—	—	—	—	—	—

実験期間		F1	DF2'	DF3	DF4
DF2	PAN	*↑ (P<0.05)	—	—	—
	PUN	—	—	—	*↑ (P<0.05)
	PUN/PAN比	*↓ (P<0.05)	—	—	—

実験期間		F1	DF2'	DF4
DF3	PAN	—	—	—
	PUN	**↓ (P<0.01)	—	**↑ (P<0.01)
	PUN/PAN比	*↓ (P<0.05)	—	—

PAN: 血漿遊離アミノ窒素 PUN: 血漿尿素態窒素 F1: 有繊毛虫1期

DF1, 2, 3, 4: 無繊毛虫1, 2, 3, 4期 FP1, 2, 3: 他のヤギの凍結繊毛虫給与

1, 2, 3期に相当する期間 WE1, 2, 3: 他のヤギの全卵粉給与1, 2, 3期に

相当する期間 %: 給与飼料窒素に対するFP, WEの給与割合

*: t検定で有意差あり ** : Welchのt検定で有意差あり — : 有意差なし

↑: 有意な増加傾向 ↓: 有意な減少傾向 DF2': 無繊毛虫2'期

表64. 全個体(\bar{S})の各実験期間の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度および血漿
尿素態窒素(PUN)濃度

実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
F1	45	5.62 ± 0.45	16.29 ± 2.28	2.93 ± 0.54	-0.2661
DF1	40	5.90 ± 0.48	14.70 ± 1.46	2.52 ± 0.40	-0.4510**
DF2	59	6.77 ± 0.59	14.75 ± 2.04	2.21 ± 0.42	-0.4171**
F2	40	5.88 ± 0.45	15.61 ± 1.80	2.68 ± 0.44	-0.4430**
DF3	200	6.41 ± 0.57	13.81 ± 2.23	2.18 ± 0.43	-0.1345
DF4	45	6.77 ± 0.63	10.73 ± 1.36	1.60 ± 0.29	-0.2530*

F1,2: 有絨毛虫1,2期
(S5はF2期なし)

DF1,2,3,4: 無絨毛虫1,2,3,4期

n: 測定回数

全個体(S): S1, S2, S3, S4, S5の平均値 t: PANとPUNの相関係数 PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値±標準偏差

*: 有意差あり (P<0.05)

** : 有意差あり (P<0.01)

表 65. 全個体(S)の実験期間 DF1, DF2, DF3, DF4 の PAN, PUN, PUN/PAN比の平均値に對する主な実験期間の PAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

実験期間	F1	DF2	F2	実験期間	F1	F2	F3	
PAN	—	—	—	PAN	—	—	—	
DF1	—	—	—	DF2	—	—	—	
PUN	—	—	—	PUN	—	—	—	
PUN/PAN比	—	—	—	PUN/PAN比	—	—	—	
実験期間	F1	F2	DF4	実験期間	F1	F2	DF1	DF2
PAN	—	—	—	PAN	—	—	—	—
DF3	—	—	—	DF4	**↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.01)
PUN	—	—	—	PUN	**↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.01)
PUN/PAN比	**↓ (P<0.01)	—	**↑ (P<0.01)	PUN/PAN比	**↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.01)

PAN: 血漿遊離アミノ態窒素 PUN: 血漿尿素態窒素 F1,2: 有織毛虫 1,2 期 (S5 は F2 期なし)

DF1,2,3,4: 無織毛虫 1,2,3,4 期 *: 尤検定で有意差あり **: Welch の尤検定で有意差あり

—: 有意差なし ↑: 有意な増加傾向 ↓: 有意な減少傾向 全個体(S): S1, S2, S3, S4, S5 の平均値

表 66. S1, S2 グループの各実験期間の血漿遊離アミロキシ素(PAN)濃度および心血漿尿素態窒素(PUN)濃度

No.	実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
S1,2	F1	18	5.49 ± 0.50	16.07 ± 3.27	2.97 ± 0.75	-0.3048
	DF1	16	5.68 ± 0.43	15.21 ± 1.84	2.71 ± 0.47	-0.5509*
	8%FP1	16	6.18 ± 0.35	12.92 ± 1.61	2.10 ± 0.31	-0.1526
	0%FP2	16	6.25 ± 0.33	11.76 ± 1.79	1.88 ± 0.26	-0.4305
	8%FP3	16	6.44 ± 0.38	14.38 ± 1.81	2.25 ± 0.35	-0.3049
	0%WE1	10	7.04 ± 0.29	13.32 ± 1.83	1.90 ± 0.31	-0.6251
	8%WE2	10	6.93 ± 0.40	17.27 ± 1.32	2.50 ± 0.27	-0.1673
	0%WE3	10	6.67 ± 0.48	17.62 ± 1.58	2.65 ± 0.28	0.1957
	DF2	23	6.53 ± 0.54	15.56 ± 1.57	2.40 ± 0.36	-0.3153
	F2	20	5.87 ± 0.36	15.96 ± 1.53	2.73 ± 0.34	-0.1942

F1,2: 有絨毛虫1,2期 DF1,2: 無絨毛虫1,2期 FP1,2,3: 凍結絨毛虫給与1,2,3期

WE1,2,3: 全卵粉給与1,2,3期 %: 給与飼料窒素に対するFP,WEの給与割合

n: 測定回数 r: PANとPUNの相関係数 PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値±標準偏差

*: 有意差あり (P<0.05)

表 67. S1, S2 グループの実験期間 DF1, DF2, FP2, WE2 の PAN, PUN, PUN/PAN 比の平均値に対する
 主な実験期間の PAN, PUN, PUN/PAN 比の平均値の有意差

実験期間	F1	8%FPI	0%FP2	8%FP3	0%WE1	8%WE2	0%WE3	DF2	F2
PAN	—	—	—	—	*↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.05)	—	—
PUN	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PUN/PAN 比	—	—	**↑ (P<0.01)	—	*↑ (P<0.05)	—	—	—	—
実験期間	F1	8%FPI	0%FP2	8%FP3	0%WE1	8%WE2	0%WE3	F2	
PAN	*↑ (P<0.01)	—	—	—	—	—	—	—	
PUN	—	—	*↑ (P<0.01)	—	—	—	—	—	
PUN/PAN 比	*↓ (P<0.01)	—	*↑ (P<0.01)	—	—	—	—	—	
実験期間	8%FPI	8%FP3	実験期間	0%WE1	0%WE3				
PAN	—	—	PAN	—	—				
PUN	—	—	8%WE2	PUN	*↑ (P<0.05)				
PUN/PAN 比	—	—	PUN/PAN 比	PUN/PAN 比	*↑ (P<0.05)				

PAN: 血漿遊離アミノ酸 PUN: 血漿尿素態窒素 F1, 2: 有繊毛虫 1, 2 期 DF 1, 2: 無繊毛虫 1, 2 期
 FPI 1, 2, 3: 凍結繊毛虫 給与 1, 2, 3 期 WE 1, 2, 3: 全卵粉 給与 1, 2, 3 期 %: 給与飼料窒素に対する FP, WE の
 給与割合 * : 大検定で有意差あり ** : Welch の大検定で有意差あり — : 有意差なし ↑ : 有意な増加傾向
 ↓ : 有意な減少傾向

表 68. S3, S4 グループの各実験期間の血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度および血漿尿素態窒素(PUN)濃度

No.	実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
S3,4	F1	18	5.74 ± 0.43	16.16 ± 1.21	2.84 ± 0.38	-0.52557*
	DF1	16	6.05 ± 0.53	14.44 ± 1.13	2.41 ± 0.32	-0.2663
	0%FP1	16	6.00 ± 0.28	12.76 ± 1.65	2.13 ± 0.33	-0.2943
	8%FP2	16	6.15 ± 0.45	15.08 ± 1.57	2.47 ± 0.35	-0.3413
	0%FP3	15	6.49 ± 0.51	15.70 ± 1.90	2.44 ± 0.37	-0.2814
	8%WE1	10	6.69 ± 0.32	17.00 ± 2.04	2.56 ± 0.39	-0.5600
	0%WE2	10	7.10 ± 0.54	13.79 ± 2.53	1.97 ± 0.49	-0.8735**
	8%WE3	10	6.51 ± 0.55	17.64 ± 2.06	2.74 ± 0.51	-0.6918
	DF2	24	7.03 ± 0.50	14.13 ± 2.23	2.03 ± 0.39	-0.3749
	F2	20	5.90 ± 0.54	15.26 ± 2.01	2.63 ± 0.52	-0.5743**

F1,2: 有絨毛虫1,2期 DF1,2: 無絨毛虫1,2期 F P1,2,3: 凍結絨毛虫給与1,2,3期

WE1,2,3: 全卵粉給与1,2,3期 %: 給与飼料窒素に対するFP,WEの給与割合

n: 測定回数 r: PANとPUNの相関係数 PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値±標準偏差

*: 有意差あり (P<0.05)

** : 有意差あり (P<0.01)

表69. S3, S4グループの実験期間 DF1, DF2, FP2, WE2 のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値に対する
 主な実験期間のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

実験期間	F1	0%FPI	8%FP2	0%FP3	8%WE1	0%WE2	8%WE3	DF2	F2
PAN	—	—	—	—	—	*↓ (P<0.05)	—	*↓ (P<0.05)	—
PUN	—	—	—	—	**↓ (P<0.01)	—	**↓ (P<0.01)	—	—
PUN/PAN比	—	—	—	—	—	*↑ (P<0.05)	—	—	—

実験期間	F1	0%FPI	8%FP2	0%FP3	8%WE1	0%WE2	8%WE3	F2
PAN	*↑ (P<0.01)	**↑ (P<0.01)	*↑ (P<0.01)	—	—	—	—	*↑ P<0.01
PUN	**↓ (P<0.01)	—	—	—	**↓ (P<0.01)	—	*↓ (P<0.01)	—
PUN/PAN比	*↑ (P<0.01)	—	—	—	—	—	*↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.01)

実験期間	0%FPI	0%FP3	実験期間		
			0%WE1	0%WE2	0%WE3
PAN	—	—	PAN	—	—
8%FP2	*↑ (P<0.01)	—	8%WE2	—	*↓ (P<0.01)
PUN/PAN比	—	—	PUN/PAN比	—	—

PAN: 血漿遊離アミノ酸濃度 PUN: 血漿尿素態窒素 F1,2: 有繊維虫1,2期 DF1,2: 無繊維虫1,2期

FPI,2,3: 凍結繊維虫給与1,2,3期 WE1,2,3: 全卵粉給与1,2,3期 %: 給与飼料窒素に対するFP, WEの給与割合

*: t検定で有意あり ***: Welchのt検定で有意あり —: 有意差なし ↑: 有意な増加傾向 ↓: 有意な減少傾向

表 70. S1 の各実験期間の血漿遊離アミノ酸(PAA)濃度

アミノ酸	実験期間				
	F1 (mgN/100ml)	DF1 (mgN/100ml)	8%FP1 (mgN/100ml)	0%FP2 (mgN/100ml)	8%FP3 (mgN/100ml)
Asp	*	*	*	*	*
Thr	0.13	0.17	0.20	0.20	0.17
Ser (当量)	0.38	0.44	0.48	0.51	0.50
Glu	0.34	0.12	0.12	0.11	0.10
Cit	0.11	1.32	1.30	1.23	1.03
Pro	0.21	0.21	0.24	0.24	0.21
Gly	1.00	1.15	1.04	1.05	1.20
Ala	0.41	0.29	0.29	0.35	0.32
Val	0.42	0.66	0.76	0.73	0.67
Met	0.04	0.05	0.06	0.06	0.05
Ile	0.18	0.23	0.27	0.26	0.24
Leu	0.27	0.29	0.35	0.33	0.29
Tyr	0.11	0.13	0.15	0.17	0.15
Phe	0.08	0.10	0.10	0.10	0.09
His	0.35	0.29	0.35	0.38	0.34
Orn	0.54	0.73	0.73	0.66	0.62
Lys	0.46	0.51	0.71	0.68	0.71
Arg	1.27	1.13	1.08	1.13	1.14
TAA	6.30	7.82	8.23	8.19	7.83
EAA	3.20	3.43	3.88	3.87	3.70
NEAA	3.10	4.39	4.35	4.32	4.13
EAA/TAA	0.51	0.44	0.47	0.47	0.47
EAA/NEAA	1.03	0.78	0.89	0.90	0.90

F1 : 有繊毛虫1期

DF1 : 無繊毛虫1期

FP1,2,3 : 凍結繊毛虫

給与1,2,3期

% : 給与飼料窒素に対するFPの給与割合

TAA : 総アミノ酸

EAA : 総必須アミノ酸

NEAA : 総可欠アミノ酸

* : 微量

表71. S2の各実験期間の血漿遊離アミノ酸(PAA)濃度

アミノ酸	実験期間				
	F1 (mgN/100ml)	DF1 (mgN/100ml)	8%FP1 (mgN/100ml)	0%FP2 (mgN/100ml)	8%FP3 (mgN/100ml)
Asp	*	*	*	*	*
Thr	0.17	0.17	0.20	0.19	0.24
Ser (当量)	0.40	0.13	0.43	0.41	0.51
Glu	0.36	0.13	0.12	0.10	0.11
Cit	0.40	1.91	1.87	1.43	1.66
Pro	0.25	0.22	0.22	0.21	0.25
Gly	1.15	1.04	1.05	1.06	1.30
Ala	0.47	0.30	0.31	0.30	0.54
Val	0.54	0.72	0.74	0.67	0.83
Met	0.04	0.04	0.06	0.05	0.06
Ile	0.20	0.22	0.24	0.21	0.25
Leu	0.30	0.29	0.31	0.28	0.33
Tyr	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13
Phe	0.09	0.08	0.09	0.09	0.10
His	0.34	0.29	0.34	0.32	0.39
Orn	0.54	0.74	0.72	0.63	0.75
Lys	0.59	0.54	0.62	0.55	0.80
Arg	1.30	0.96	0.97	0.89	1.12
TAA	7.25	7.89	8.41	7.52	9.37
EAA	3.57	3.31	3.57	3.25	4.12
NEAA	3.68	4.58	4.84	4.27	5.25
EAA/TAA	0.49	0.42	0.42	0.43	0.44
EAA/NEAA	0.97	0.72	0.74	0.76	0.78

F1: 有繊毛虫1期 DF1: 無繊毛虫1期 FP1,2,3: 凍結繊毛

虫給与1,2,3期 %: 給与飼料窒素に対するFPの給与割合

TAA: 総アミノ酸 EAA: 総必須アミノ酸 NEAA: 総可欠アミノ酸

*: 微量

表 72. S3 の各実験期間の血漿遊離アミノ酸(PAA)濃度

アミノ酸	実験期間				
	F1 (mgN/100ml)	DF1 (mgN/100ml)	0%FP1 (mgN/100ml)	8%FP2 (mgN/100ml)	0%FP3 (mgN/100ml)
Asp	*	*	*	*	*
Thr	0.15	0.19	0.16	0.17	0.17
Ser (当量)	0.37	0.39	0.41	0.40	0.50
Glu	0.34	0.13	0.13	0.10	0.10
Cit	0.09	1.12	0.99	0.99	0.96
Pro	0.22	0.22	0.22	0.20	0.22
Gly	1.18	1.10	1.19	1.27	1.31
Ala	0.39	0.29	0.30	0.30	0.32
Val	0.44	0.67	0.59	0.61	0.64
Met	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06
Ile	0.18	0.23	0.20	0.21	0.21
Leu	0.27	0.30	0.25	0.25	0.26
Tyr	0.10	0.13	0.12	0.12	0.12
Phe	0.09	0.10	0.09	0.09	0.10
His	0.34	0.34	0.34	0.35	0.34
Orn	0.53	0.66	0.61	0.59	0.66
Lys	0.66	0.66	0.62	0.68	0.86
Arg	1.38	1.15	1.03	1.04	1.19
TAA	6.77	7.73	7.30	7.43	8.02
EAA	3.55	3.69	3.33	3.45	3.83
NEAA	3.22	4.04	3.97	3.97	4.19
EAA/TAA	0.52	0.48	0.46	0.46	0.48
EAA/NEAA	1.10	0.91	0.84	0.87	0.91

F1: 有繊毛虫1期 DF1: 無繊毛虫1期 FPI,2,3: 凍結繊

毛虫給与1,2,3期 %: 給与飼料窒素に対するFPの給与割合

TAA: 総アミノ酸 EAA: 総必須アミノ酸 NEAA: 総可欠アミノ酸

*: 微量

表 73 S4 の各実験期間の血漿遊離アミノ酸 (PAA) 濃度

アミノ酸	実験期間				
	F1 (mgN/100ml)	DF1 (mgN/100ml)	0%FP1 (mgN/100ml)	8%FP2 (mgN/100ml)	0%FP3 (mgN/100ml)
Asp	*	*	*	*	*
Thr	0.19	0.23	0.19	0.22	0.21
Ser (当量)	0.45	0.48	0.47	0.47	0.54
Glu	0.36	0.12	0.10	0.11	0.11
Cit	0.13	0.83	0.26	1.34	1.16
Pro	0.26	0.25	0.20	0.23	0.23
Gly	1.18	1.04	1.03	1.24	1.34
Ala	0.46	0.36	0.31	0.36	0.39
Val	0.53	0.79	0.69	0.71	0.71
Met	0.04	0.06	0.05	0.05	0.05
Ile	0.20	0.29	0.24	0.25	0.23
Leu	0.30	0.36	0.30	0.31	0.29
Tyr	0.15	0.16	0.15	0.15	0.17
Phe	0.09	0.09	0.08	0.09	0.09
His	0.37	0.35	0.31	0.37	0.37
Orn	0.54	0.71	0.62	0.62	0.62
Lys	0.67	0.64	0.56	0.71	0.75
Arg	1.40	1.24	0.97	1.11	1.19
TAA	7.32	8.00	6.53	8.34	8.45
EAA	3.79	4.05	3.39	3.82	3.89
NEAA	3.53	3.95	3.14	4.52	4.56
EAA/TAA	0.52	0.51	0.52	0.46	0.46
EAA/NEAA	1.07	1.03	1.08	0.85	0.85

F1: 有繊毛虫1期 DF1: 無繊毛虫1期 FP1,2,3: 凍結繊

毛虫給与1,2,3期 %: 給与飼料窒素に対するFPの給与割合

TAA: 総アミノ酸 EAA: 総必須アミノ酸 NEAA: 総可欠アミノ酸

*: 微量

表 74. 絨毛虫の有無が S1, S2, S3, S4 の平均血漿
遊離アミノ酸(PAA) 濃度を与える影響

アミノ酸	実験期間	
	FI (mgN/100 ml)	DFI (mgN/100 ml)
Asp	†	†
Thr	0.16 ± 0.03	0.19 ± 0.03
Ser (当量)	0.40 ± 0.04	0.36 ± 0.16
Glu	0.35 ± 0.01	0.13 ± 0.01* ^b
Cit	0.18 ± 0.15	1.30 ± 0.46* ^b
Pro	0.24 ± 0.02	0.23 ± 0.02
Gly	1.13 ± 0.09	1.08 ± 0.05
Ala	0.43 ± 0.04	0.31 ± 0.03* ^a
Val	0.48 ± 0.06	0.71 ± 0.06* ^b
Met	0.04 ± 0.00	0.05 ± 0.01
Ile	0.19 ± 0.01	0.24 ± 0.03* ^a
Leu	0.29 ± 0.02	0.31 ± 0.03
Tyr	0.12 ± 0.02	0.13 ± 0.02
Phe	0.09 ± 0.01	0.09 ± 0.01
His	0.35 ± 0.01	0.32 ± 0.03
Orn	0.54 ± 0.01	0.71 ± 0.04** ^b
Lys	0.60 ± 0.10	0.59 ± 0.07
Arg	1.34 ± 0.06	1.12 ± 0.12* ^a
TAA	6.91 ± 0.47	7.86 ± 0.11** ^b
EAA	3.53 ± 0.24	3.62 ± 0.33
NEAA	3.38 ± 0.27	4.24 ± 0.30* ^a
EAA/TAA	0.51 ± 0.01	0.46 ± 0.04
EAA/NEAA	1.04 ± 0.06	0.86 ± 0.14

FI : 有絨毛虫1期 DFI : 無絨毛虫1期

各アミノ酸濃度 : S1, S2, S3, S4 の平均値 ± 標準偏差

TAA : 総アミノ酸 EAA : 総必須アミノ酸

NEAA : 総可欠アミノ酸 † : 微量

* : 尤検定で有意差あり ** : Welch の尤検定で有意差あり

a : P < 0.05 b : P < 0.01

表 75. 糞毛虫の有無および凍結糞毛虫(FP)の給与が総血漿遊離アミノ酸(総-PAA)濃度にも与える影響

グループ	実験期間	TAA (mgN/100ml)	EAA (mgN/100ml)	NEAA (mgN/100ml)	EAA/TAA比	EAA/NEAA比
	F1	6.78 ± 0.67	3.39 ± 0.26	3.39 ± 0.41	0.50 ± 0.01	1.00 ± 0.04
	DF1	7.86 ± 0.05	3.37 ± 0.08	4.49 ± 0.13	0.43 ± 0.01	0.75 ± 0.04
S1,S2	8%FP1	8.32 ± 0.13	3.73 ± 0.22	4.60 ± 0.35	0.45 ± 0.04	0.82 ± 0.11
	0%FP2	7.86 ± 0.47	3.56 ± 0.44	4.30 ± 0.04	0.45 ± 0.03	0.83 ± 0.10
	8%FP3	8.60 ± 1.09	3.91 ± 0.30	4.69 ± 0.79	0.46 ± 0.02	0.84 ± 0.08
	F1	7.05 ± 0.39	3.67 ± 0.17	3.38 ± 0.22	0.52 ± 0.00	1.09 ± 0.02
	DF1	7.87 ± 0.19	3.87 ± 0.25	4.00 ± 0.06	0.50 ± 0.02	0.97 ± 0.08
S3,S4	0%FP1	6.92 ± 0.54	3.36 ± 0.04	3.56 ± 0.59	0.49 ± 0.04	0.96 ± 0.17
	8%FP2	7.89 ± 0.64	3.64 ± 0.26	4.25 ± 0.39	0.46 ± 0.00	0.86 ± 0.01
	0%FP3	8.24 ± 0.30	3.86 ± 0.04	4.38 ± 0.26	0.47 ± 0.01	0.88 ± 0.04

F1: 有糞毛虫1期 DF1: 無糞毛虫1期 FP1,2,3: 凍結糞毛虫給与1,2,3期 %: 給与飼料要素に対するFPの

給与割合 TAA: 総アミノ酸 EAA: 総必須アミノ酸 NEAA: 総可変アミノ酸

TAA, EAA, NEAA, EAA/TAA比, EAA/NEAA比:

表 76. 給与飼料

項 目	S1,2,3,4	S5	
栄養要求量 (g/日)	風乾物	660.0	752.0
	DCP	33.0	38.0
	TDN	286.0	326.0
飼料給与量 (g/日)	糖蜜配合飼料	246.0	284.0
	ハイキューブ	97.0	112.0
	乾草	79.0	90.0
	ビートパルプ	84.0	95.0
給与成分量 (g/日)	風乾物	506.0	581.0
	DCP	33.0	37.0
	TDN	286.0	329.0
	全窒素量	8.3	9.6

S1,2,3,4 の平均体重 22 Kg

栄養要求量: メン羊の日本飼養標準

DCP: 可消化粗蛋白質

TDN: 可消化養分総量

糖蜜配合飼料(富士デベロップメントKK): DCP 4.0%以上, TDN 55.0%以上

表77. クロトン酸を標準物質とする内標準法によるVFAの回収率.

VFA	添加量I.	回収率(%)	添加量II.	回収率(%)
C ₂	2.22*	101.3 ± 10.2	4.43*	102.9 ± 5.8
C ₃	1.03	98.5 ± 5.3	2.06	102.8 ± 6.3
iC ₄	0.28	102.0 ± 5.4	0.56	96.6 ± 5.4
C ₄	0.88	99.2 ± 2.7	1.75	101.5 ± 5.5
iC ₅	0.28	102.6 ± 6.3	0.56	98.9 ± 6.3
C ₅	0.28	101.6 ± 5.4	0.56	100.7 ± 7.0
VFA	4.97	100.4 ± 5.3	9.92	102.0 ± 4.6

* : 添加量の単位 mM/100 ml

回収率(%) : 分析回数9回の平均回収率 ± 標準偏差

C₂ : 酢酸 C₃ : プロピオン酸 iC₄ : イソ酪酸 C₄ : 酪酸

iC₅ : イソ吉草酸 C₅ : 吉草酸

表 78. 飼料の摂取がヤギの反芻胃内揮発性脂肪酸(VFA)濃度に与える影響.

No.	時間	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	VFA
S1	0	1.84	0.57	0.12	0.07	2.60
	2	6.16	2.79	0.40	0.11	9.45
	4	4.15	1.76	0.34	0.14	6.39
	6	3.60	1.15	0.27	0.14	5.16
S2	0	1.97	0.77	0.24	0.13	3.11
	2	4.26	2.81	0.19	0.08	7.34
	4	3.85	2.02	0.51	0.13	6.51
	6	3.27	1.25	0.27	0.10	4.89
S3	0	2.55	0.86	0.27	0.13	3.81
	2	6.20	2.98	0.61	0.11	9.90
	4	5.75	2.39	0.69	0.12	8.95
	6	5.81	1.96	0.79	0.12	8.68
S4	0	3.21	1.82	0.35	0.09	5.47
	2	4.94	2.75	0.56	0.12	8.37
	4	3.97	1.94	0.56	0.11	6.58
	6	4.55	1.72	0.58	0.12	6.97
S5	0	4.18	1.31	0.23	0.09	5.81
	2	5.30	3.06	0.15	0.08	8.59
	4	5.22	2.55	0.37	0.15	8.29
	6	5.50	2.19	0.24	0.12	8.05
全個体 (\bar{S})	0	2.75 ± 0.97	1.07 ± 0.50	0.24 ± 0.08	0.01 ± 0.03	4.16 ± 1.42
	2	5.37 ± 0.82	2.88 ± 0.13	0.38 ± 0.21	0.01 ± 0.02	8.73 ± 1.00
	4	4.59 ± 0.85	2.13 ± 0.33	0.49 ± 0.14	0.13 ± 0.01	7.34 ± 1.19
	6	4.55 ± 1.12	1.65 ± 0.45	0.43 ± 0.24	0.12 ± 0.01	6.75 ± 1.69

時間 0 : 採食前 時間 2,4,6 : 採食後の各時間 単位: mM/100ml

C₄ : $\sum C_4 + C_4$ C₅ : $\sum C_5 + C_5$

全個体(\bar{S}): S1, S2, S3, S4, S5 の平均値 ± 標準偏差

表 79. プロピオン酸の給与がヤギの反芻胃内揮発性脂肪酸(VFA)濃度
に与える影響

No.	時間	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	VFA
S1	0	1.61	0.48	0.10	0.13	2.32
	2	3.28	2.78	0.38	0.12	6.56
	4	3.89	1.95	0.52	0.11	6.47
	6	2.94	1.12	0.42	0.11	4.59
S2	0	1.53	0.59	0.14	0.11	2.37
	2	3.87	4.19	0.66	0.16	8.88
	4	4.24	2.72	0.60	0.17	7.73
	6	3.90	1.84	0.61	0.15	6.50
S3	0	2.25	0.88	0.30	0.08	3.51
	2	4.42	3.56	0.53	0.09	8.60
	4	4.43	2.55	0.60	0.09	7.13
	6	3.58	1.72	0.62	0.09	6.01
S4	0	2.92	0.94	0.33	0.11	4.30
	2	4.81	4.00	0.66	0.13	9.60
	4	4.92	3.07	0.66	0.16	8.81
	6	4.56	2.12	0.65	0.13	7.46
S5	0	3.74	1.17	0.25	0.10	5.26
	2	6.24	5.50	0.82	0.16	12.72
	4	5.50	3.32	0.65	0.15	9.62
	6	5.50	2.56	0.62	0.14	8.82

時間0:採血前 時間2,4,6:採食後の各時間 単位:mM/100ml

C₄: C₄ + iC₄ C₅: C₅ + iC₅

表 80. プロピオン酸の給与がヤギの反芻胃内揮発性脂肪酸のモル%に与える影響

No.	時間	C ₂		C ₃		iC ₄ + C ₄		iC ₅ + C ₅	
		I	II	I	II	I	II	I	II
S1	0	70.8	69.4	21.9	20.7	4.6	4.3	2.7	5.6
	2	65.2	50.0	29.5	42.4	4.2	5.8	1.2	1.8
	4	64.9	60.1	27.5	30.1	5.3	8.0	2.2	1.7
	6	69.8	64.1	22.3	24.4	5.2	9.2	2.7	2.4
S2	0	63.3	64.6	24.8	24.9	7.7	5.9	4.2	4.6
	2	58.0	43.6	38.3	47.2	2.6	7.4	1.1	1.8
	4	59.1	54.9	31.0	35.2	7.8	7.8	2.0	2.2
	6	66.9	60.0	25.6	28.3	5.5	9.4	2.0	2.3
S3	0	66.9	64.1	22.6	25.1	7.1	8.5	3.4	2.3
	2	62.6	51.4	30.1	41.4	6.2	6.2	1.1	1.0
	4	64.2	62.1	26.7	35.8	7.7	8.4	1.3	1.3
	6	66.9	59.6	22.6	28.6	9.1	10.3	1.4	1.5
S4	0	58.7	67.9	33.3	21.9	6.4	7.7	1.6	2.6
	2	59.0	50.1	32.9	41.7	6.7	6.9	1.4	1.4
	4	60.3	55.8	29.5	34.8	8.5	7.5	1.7	1.8
	6	65.3	61.1	24.7	28.4	8.3	8.7	1.7	1.7
S5	0	71.9	71.1	22.5	22.2	4.0	4.8	1.5	1.9
	2	61.7	49.1	35.6	43.2	1.7	6.4	0.9	1.3
	4	63.0	57.2	30.8	34.5	4.5	6.8	1.8	1.6
	6	68.3	62.4	27.2	29.0	3.0	7.0	1.5	1.6

時間 0 : 採食前

時間 2, 4, 6 : 採食後の各時間

I : C₃ 無給与時

II : C₃ 給与時

表 81. プロピオン酸の給与がヤギの反芻胃内揮発性脂肪酸(VFA)濃度
に与える影響

No.	実験期間	n	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	VFA
S1	DF5	5	3.50 ± 0.46	2.76 ± 0.28	0.67 ± 0.38	0.17 ± 0.04	7.09 ± 0.41
	DFC ₃	5	3.98 ± 0.41	3.29 ± 0.41	0.59 ± 0.15	0.17 ± 0.03	8.04 ± 0.36
	F3	5	5.06 ± 0.33	2.55 ± 0.21	0.63 ± 0.09	0.15 ± 0.02	8.39 ± 0.51
S3	DF5	5	4.12 ± 0.68	3.02 ± 0.18	0.53 ± 0.04	0.11 ± 0.01	7.78 ± 0.74
	DFC ₃	5	3.99 ± 0.73	3.53 ± 0.42	0.67 ± 0.06	0.15 ± 0.02	8.34 ± 1.06
	F3	5	4.26 ± 0.28	2.75 ± 0.24	0.73 ± 0.07	0.16 ± 0.01	7.90 ± 0.34
S4	DF5	5	3.94 ± 0.36	2.77 ± 0.10	0.58 ± 0.09	0.12 ± 0.02	7.41 ± 0.40
	DFC ₃	5	3.67 ± 0.30	3.25 ± 0.29	0.74 ± 0.08	0.16 ± 0.03	7.82 ± 0.31
	F3	5	4.04 ± 0.68	2.47 ± 0.33	0.75 ± 0.10	0.14 ± 0.01	7.40 ± 0.85
S5	DF5	5	4.73 ± 0.65	3.42 ± 0.26	0.50 ± 0.09	0.14 ± 0.03	8.79 ± 0.90
	DFC ₃	5	4.82 ± 0.20	4.07 ± 0.39	0.68 ± 0.10	0.16 ± 0.02	9.73 ± 0.57
	F3	5	4.85 ± 0.34	3.57 ± 0.28	0.97 ± 0.18	0.18 ± 0.02	9.57 ± 0.77
全個体 (\bar{S})	DF5	20	4.07 ± 0.68	2.99 ± 0.34	0.57 ± 0.20	0.14 ± 0.03	7.77 ± 0.88
	DFC ₃	20	4.12 ± 0.61	3.54 ± 0.48	0.67 ± 0.11	0.16 ± 0.03	8.48 ± 0.97
	F3	20	4.55 ± 0.59	2.83 ± 0.51	0.77 ± 0.17	0.16 ± 0.02	8.32 ± 1.02

n: 測定回数 (各実験期間5回)

単位: mM/100ml

DF5: 無絨毛虫5期 (C₃無給与期)

DFC₃: 無絨毛虫期 (C₃給与期)

F3: 有絨毛虫3期 (C₃無給与期)

C₄: iC₄ + C₄ C₅: iC₅ + C₅

全個体(\bar{S}): S1, S3, S4, S5の平均値

各測定値: 平均値 ± 標準偏差

表 8-2. 各個体の名実験期間における反芻胃内揮発性脂肪酸(VFA)濃度の DF5 および F3 に対する有意差の有無

実験期間	個体 No.									
	S1	S3	S4	S5	実験期間					
VFA	DFC ₃	F3	DFC ₃	F3	DFC ₃	F3	DFC ₃	F3	DFC ₃	F3
C ₂	—	*↓ (P<0.01)	—	—	—	—	—	—	—	—
C ₃	—	—	*↓ (P<0.05)	—	*↓ (P<0.05)	—	—	—	—	—
C ₄	—	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.01)	—	—	—	*↓ (P<0.01)	—	—	—
C ₅	—	**↓ (P<0.01)	**↓ (P<0.01)	—	—	—	—	—	—	—
VFA	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.05)	—	—	—	—	—	—	—	—

実験期間	実験期間					
	DFC ₃					
VFA	—	—	—	—	—	—
C ₂	*↑ (P<0.05)	—	—	—	—	—
C ₃	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.05)	*↓ (P<0.05)	—	—	*↓ (P<0.01)
C ₄	—	—	—	—	—	*↑ (P<0.01)
C ₅	—	—	—	—	—	—
VFA	—	—	—	—	—	—

* : 検定で有意差あり ** : Welch の t 検定で有意差あり — : 有意差なし
 C₄ : C₄ + iC₄ C₅ : C₅ + iC₅ 全個体(̄) : S1, S3, S4, S5 の平均値 DF5 : 無繊維毛虫5期(C₃無給与期)
 DFC₃ : 無繊維毛虫3期(C₃無給与期) F3 : 有繊維毛虫3期(C₃無給与期)

表83. フロピオン酸の給与がヤギの血漿遊離アミノ窒素(PAN)濃度および
血漿尿素窒素(PUN)濃度を与える影響

No.	実験期間	n	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
S1	DF5	5	6.91 ± 1.20	10.74 ± 0.98	1.61 ± 0.40	-0.0366
	DFC ₃	5	7.11 ± 0.46	9.90 ± 0.56	1.40 ± 0.14	-0.2217
	F3	5	6.27 ± 0.21	10.12 ± 0.71	1.62 ± 0.15	-0.6311
S3	DF5	5	6.71 ± 0.23	10.71 ± 1.34	1.59 ± 0.17	0.5930
	DFC ₃	5	7.00 ± 0.20	10.38 ± 0.69	1.49 ± 0.13	-0.5893
	F3	5	6.29 ± 0.20	11.33 ± 0.46	1.80 ± 0.07	0.4943
S4	DF5	5	7.23 ± 0.39	9.98 ± 1.09	1.39 ± 0.19	-0.2523
	DFC ₃	5	6.91 ± 0.52	9.50 ± 1.03	1.39 ± 0.21	-0.2992
	F3	5	6.73 ± 0.53	8.87 ± 0.39	1.32 ± 0.10	0.4390
S5	DF5	5	6.76 ± 0.52	8.57 ± 0.91	1.28 ± 0.20	-0.4979
	DFC ₃	5	6.80 ± 0.28	8.46 ± 0.68	1.25 ± 0.11	-0.0356
	F3	5	6.30 ± 0.17	9.78 ± 0.84	1.55 ± 0.15	-0.3543
全個体(̄)	DF5	20	6.90 ± 0.67	10.00 ± 1.35	1.47 ± 0.28	-0.0267
	DFC ₃	20	6.95 ± 0.38	9.56 ± 1.01	1.38 ± 0.17	-0.0052
	F3	20	6.40 ± 0.35	10.03 ± 1.07	1.58 ± 0.21	-0.3687

PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差 n: 測定回数

全個体(̄): S1, 3, 4, 5の平均値 DF5: 無絨毛虫5期 (C₃無給与期)

DFC₃: (無絨毛虫期 (C₃給与期)) F3: 有絨毛虫3期 (C₃無給与期)

表84. 各個体のDF5, F3のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値に対する主な実験期間のPAN, PUN, PUN/PAN比の平均値の有意差

個体No.	S1		S3		S4		S5		全個体(̄S)	
実験期間	DFC3	F3	DFC3	F3	DFC3	F3	DFC3	F3	DFC3	F3
PAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PUN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PUN/PAN比	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
実験期間	DF5	DFC3	DF5	DFC3	DF5	DFC3	DF5	DFC3	DF5	DFC3
PAN	—	*↓ (P<0.05)	—	*↓ (P<0.01)	—	—	—	*↓ (P<0.05)	**↓ (P<0.01)	*↓ (P<0.01)
F3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PUN/PAN比	—	—	—	**↑ (P<0.05)	—	—	—	*↑ (P<0.05)	—	—

DF5 : 無絨毛虫5期 (C3無給与期) DFC3 : 無絨毛虫期(C3給与期) F3 : 有絨毛虫3期 (C3無給与期)

全個体(̄S): S1, 3, 4, 5の平均値 PAN : 血漿遊離アミノ酸 PUN : 血漿尿素態窒素

***** : 大検定で有意差あり ****** : Welchのt検定で有意差あり — : 有意差なし

表 85. 給与飼料

ラット(雄)の栄養要求量		供試ラットおよび給与成分量	
日 齡	108.0	平均日齡	150.0
体 重 (g)	385.0	平均体重 (g)	397.0
飼料摂取量 (g/日)	20.0	飼料給与量 (g/日)	20.0
全エネルギー (Kcal/日)	80.0	全エネルギー (Kcal/日)	85.2
代謝エネルギー (Kcal/日)	72.0	代謝エネルギー (Kcal/日)	76.7
正味蛋白質 (g/日)	2.4	正味蛋白質 (g/日)	2.2

ラット(雄)の栄養要求量：成熟体重の70%の要求量(文献より引用)

全エネルギー：5.6 Kcal × 粗蛋白質含量(g) + 9.0 Kcal × 粗脂肪含量(g) +

4.0 Kcal × 粗炭水化物(g) として算出 代謝エネルギー：全エネルギーの90%と

して算出 正味蛋白質：給与全卵粉の生物価および消化率を100%として算出

表 86. 飼料給与量 (g/日) および配合割合 (%)

飼料および成分量	対照飼料		試験飼料	
	給与量	配合割合	給与量	配合割合
全卵粉 (WE)	2.6	13.0	2.1	11.0
小麦デンプン	14.8	74.0	14.2	75.2
大豆油	1.0	5.0	1.0	5.3
沪紙粉末	0.6	3.0	0.6	3.2
無機質混合	0.8	4.0	0.8	4.2
ビタミン混合	0.2	1.0	0.2	1.1
凍結絨毛虫 (FP)	0.0	0.0	4.6	0.0
合計	20.0	100.0	23.5	100.0
粗蛋白質 (g/日)	2.53		2.5	
純蛋白質 (g/日)	2.5		2.2	
代謝エネルギー (Kcal/日)	76.7		76.7	

無機質混合：フリップス・ハート氏塩 (岩井化学薬品 K.K.)

ビタミン混合：オリエンタル配合 (オリエンタル酵母化学 K.K.)

代謝エネルギー：全エネルギーの

90% を以て算出

表87. 凍結反芻胃内 絨毛虫の給与がラットの採食率および増体量に与える影響

期間 NO.	対 照 区		No.	試 験 区	
	採食率 (%)	増体量 (g)		採食率 (%)	増体量 (g)
I II III	97.5 ± 3.6	8.8 ± 3.7	8	79.4 ± 25.7	11.5 ± 10.3
1	94.1 ± 6.3	5.1 ± 6.7		99.1 ± 1.9	11.2 ± 2.3
	85.1 ± 7.1 ^{a(I)}	-2.1 ± 7.4		95.4 ± 7.0	3.5 ± 6.6
I II III	97.9 ± 4.2	12.9 ± 3.3	9	100.0 ± 0.0	2.2 ± 12.2
2	89.4 ± 6.6	2.6 ± 6.7		98.9 ± 2.5 ^{b(III)}	6.1 ± 2.4
	83.9 ± 6.8 ^{a(I)}	1.3 ± 12.0		89.7 ± 3.2 ^{b(I)}	3.1 ± 9.3
I II III	99.6 ± 0.8	8.9 ± 6.3	10	100.0 ± 0.0	5.0 ± 5.0
3	99.7 ± 0.6	7.5 ± 5.0		100.0 ± 0.0	3.9 ± 2.3
	98.7 ± 2.6	-1.5 ± 8.5		100.0 ± 0.0	3.5 ± 2.2
I II III	100.0 ± 0.0	9.5 ± 4.5	11	95.7 ± 0.0	2.4 ± 8.1
4	98.2 ± 2.4	7.1 ± 4.5		100.0 ± 0.0	6.0 ± 2.3
	91.1 ± 13.9	3.3 ± 2.6		99.5 ± 1.1	5.5 ± 5.1
I II III	99.7 ± 0.6	7.0 ± 5.1	12	100.0 ± 0.0 ^{b(III)}	6.5 ± 7.0
5	91.0 ± 11.3	6.5 ± 4.2		99.9 ± 0.2 ^{b(III)}	5.6 ± 1.9
	86.3 ± 4.1 ^{**b(I)}	2.8 ± 11.4		87.0 ± 4.7	-0.2 ± 6.9
I II III	99.6 ± 0.8	9.6 ± 8.8	13	94.8 ± 5.4	7.3 ± 4.3
6	91.6 ± 6.2	3.6 ± 9.0		93.7 ± 8.0	4.8 ± 7.5
	85.7 ± 4.9 ^{**b(I)}	1.6 ± 12.5		81.3 ± 5.0 ^{b(I)}	-0.1 ± 4.4
I II III	83.2 ± 3.2	2.5 ± 9.2	14	98.0 ± 4.5 ^{b(III)}	1.4 ± 8.0
7	83.3 ± 7.1	7.5 ± 5.5		97.2 ± 3.4 ^{b(III)}	3.9 ± 2.4
	75.4 ± 6.2	-1.4 ± 16.8		84.4 ± 2.9	2.5 ± 13.3
I II III	96.7 ± 6.3	8.3 ± 6.5	R2	95.3 ± 12.1	5.3 ± 8.0
R1	92.5 ± 8.0	5.7 ± 5.9		98.4 ± 2.3	5.9 ± 4.0
	86.4 ± 9.3 ^{**b(I)}	0.5 ± 10.3		91.0 ± 7.9 ^{**b(II)}	2.5 ± 7.2

採食率, 増体量: 平均値 ± 標準偏差

試験区 II 期: 試験飼料給与

試験区 I, III 期, 対照区 I, II, III 期: 対照飼料給与 R1, 2: 対照区, 試験区の平均値

*: t 検定で有意差あり **: Welch の t 検定で有意差あり

a: $p < 0.05$ b: $p < 0.01$ (): () 内の数字の期間に対して有意

表 88. 凍結反芻胃内絨毛虫の給与がラットの血漿遊離アミノ酸(PAN)濃度, 血漿尿素態窒素(PUN)濃度に与える影響 (対照区)

No.	期間	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
1	I	8.24 ± 0.76	11.85 ± 1.61	1.29 ± 0.37	0.6144
	II	8.48 ± 0.72	10.92 ± 2.30	1.27 ± 0.26	0.1692
	III	8.84 ± 1.45	11.60 ± 3.32	1.30 ± 0.21	0.8306
2	I	8.33 ± 0.85	10.04 ± 1.80	1.23 ± 0.27	-0.2423
	II	7.87 ± 0.29	8.57 ± 2.86	1.09 ± 0.37	0.0628
	III	7.85 ± 0.68	8.46 ± 0.78	1.09 ± 0.14	-0.1189
3	I	7.55 ± 0.24	8.63 ± 1.03	1.14 ± 0.14	0.0364
	II	7.38 ± 0.49	9.55 ± 1.58	1.29 ± 0.19	0.4946
	III	7.74 ± 0.47	10.48 ± 0.83	1.35 ± 0.05	0.9069*
4	I	7.58 ± 0.90	8.17 ± 0.86	1.09 ± 0.19	-0.1077
	II	6.87 ± 0.40	7.68 ± 0.40	1.12 ± 0.03	0.8989*
	III	7.50 ± 0.91	7.71 ± 1.57	1.04 ± 0.23	-0.0700
5	I	7.16 ± 0.59	9.91 ± 0.99	1.38 ± 0.11	0.6700
	II	7.19 ± 0.57	8.02 ± 1.27	1.11 ± 0.15	0.4784
	III	7.64 ± 0.33	9.72 ± 1.61	1.27 ± 0.19	0.3500
6	I	7.63 ± 0.29	10.24 ± 0.29	1.34 ± 0.12	0.1589
	II	7.50 ± 0.54	9.00 ± 1.11	1.21 ± 0.17	0.0294
	III	7.82 ± 0.39	9.05 ± 1.10	1.17 ± 0.19	-0.8771
7	I	8.75 ± 1.02	11.08 ± 3.00	1.26 ± 0.31	0.4878
	II	7.97 ± 0.56	8.94 ± 1.29	1.12 ± 0.10	0.8706
	III	8.46 ± 0.84	9.26 ± 0.40	1.10 ± 0.08	0.5886
R1	I	7.89 ± 0.84	9.99 ± 1.90	1.25 ± 0.24	0.4072*
	II	7.61 ± 0.69	8.95 ± 1.85	1.17 ± 0.20	0.4894**
	III	7.98 ± 0.87	9.47 ± 1.92	1.19 ± 0.19	0.5167**

PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差

I, II, III期: 対照飼料給与期

r: 相関係数

*: P < 0.05

** : P < 0.01

R1: 対照区の個体1~7の平均値

表89. 凍結反芻胃内絨毛虫の給与がラットの血漿遊離アミノ酸窒素 (PAN)濃度, 血漿尿素態窒素 (PUN)濃度に与える影響 (試験区)

No.	期間	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
8	I	8.08 ± 0.60	11.46 ± 3.93	1.42 ± 0.48	0.2835
	II	7.03 ± 0.69	7.04 ± 0.99**a(I)	1.00 ± 0.12	0.5874
	III	7.45 ± 0.95	9.12 ± 1.51	1.22 ± 0.08**b(II)	0.9274
9	I	7.48 ± 0.66	9.50 ± 0.93	1.28 ± 0.17	0.0626
	II	7.22 ± 0.74	7.92 ± 0.67	1.10 ± 0.16	-0.1372
	III	8.22 ± 0.52	8.26 ± 0.52	1.01 ± 0.07	0.3247
10	I	7.83 ± 0.91	10.50 ± 1.39	1.35 ± 0.20	0.1578
	II	7.09 ± 0.42	9.62 ± 0.58	1.36 ± 0.08	0.3617
	III	7.88 ± 0.97	11.21 ± 2.78	1.50 ± 0.24	0.6105
11	I	7.50 ± 0.29	9.61 ± 2.00	1.29 ± 0.29	-0.5840
	II	6.91 ± 0.39	7.64 ± 0.70	1.10 ± 0.05	0.9086 ^a
	III	7.83 ± 0.51**a(II)	9.72 ± 2.21	1.24 ± 0.24	0.4157
12	I	8.09 ± 0.45	10.14 ± 0.98	1.25 ± 0.09	0.6821
	II	7.04 ± 0.35**a(I)	9.05 ± 0.65	1.29 ± 0.10	0.1345
	III	8.41 ± 1.18	8.48 ± 0.79	1.02 ± 0.18*	0.1194
13	I	7.12 ± 0.29	9.18 ± 1.27	1.29 ± 0.20	-0.2106
	II	6.70 ± 0.45	7.58 ± 1.42	1.14 ± 0.25	-0.2245
	III	7.31 ± 0.33	7.74 ± 0.70	1.06 ± 0.09	0.4420
14	I	7.52 ± 0.52	9.65 ± 1.06	1.28 ± 0.12	0.4883
	II	7.51 ± 0.29	8.17 ± 0.98	1.09 ± 0.13	0.1187
	III	8.34 ± 0.77	8.22 ± 0.94	0.99 ± 0.15	0.1010
R2	I	7.66 ± 0.61	10.00 ± 1.89	1.31 ± 0.23	0.3069
	II	7.07 ± 0.51**b(I)	8.15 ± 1.17**b(I)	1.16 ± 0.17	0.1899
	III	7.92 ± 0.83**b(II)	8.96 ± 1.81**b(II)	1.15 ± 0.23	0.2739

PAN, PUN, PUN/PAN: 平均値 ± 標準偏差

I, III期: 対照飼料給与期

II期: 試験飼料給与期

r: 相関係数

*: t検定で有意差あり

** : Welchのt検定で有意差あり

a: P < 0.05

b: P < 0.01

R2: 試験区の個体8~14の平均値

(): ()内の数字の期間に對し

有意

表 90. 対照区 および 試験区のラットの血漿遊離アミノ窒素(PAN)濃度
 および血漿尿素窒素(PUN)濃度の比較 (実験 I)

実験区	期間	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比
対照区 $\bar{R}1$	I	7.89 ± 0.84	9.99 ± 1.90	1.25 ± 0.24
	II	7.61 ± 0.69	8.95 ± 1.85	1.17 ± 0.20
	III	7.98 ± 0.87	9.47 ± 1.92	1.19 ± 0.19
試験区 $\bar{R}2$	I	7.66 ± 0.61	10.00 ± 1.89	1.31 ± 0.23
	II	7.07 ± 0.51* ^b (II)	8.15 ± 1.17* ^a (II)	1.16 ± 0.17
	III	7.80 ± 0.81	8.69 ± 1.73	1.14 ± 0.24

PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差

$\bar{R}1$: 対照区の個体 1~7 の平均値

$\bar{R}2$: 試験区の個体 8~14 の平均値

*: t検定で有意差あり a: $p < 0.05$ b: $p < 0.01$

(): () 内の数字の対照区の期間に対して有意

表91. 給与飼料

ラット(雄)の栄養要求量			供試ラットおよび給与成分量		
日 齡		108.0	平均日 齡		70.0
体 重 (g)		385.0	平均体重 (g)		369.0
飼料摂取量 (g/日)		20.0	飼料給与量 (g/日)		18.4
全エネルギー (Kcal/日)		80.0	全エネルギー (Kcal/日)		80.5
代謝エネルギー (Kcal/日)		72.0	代謝エネルギー (Kcal/日)		72.4
正味蛋白質 (g/日)		2.4	正味蛋白質 (g/日)		2.2

ラット(雄)の栄養要求量：成熟体重の70%要求量(文献より引用)

全エネルギー： $5.6 \text{ Kcal} \times \text{粗蛋白質含量(g)} + 9.0 \text{ Kcal} \times \text{粗脂肪含量(g)} +$

$4.0 \text{ Kcal} \times \text{粗炭水化物(g)}$ として算出 代謝エネルギー：全エネルギーの90%と

して算出 正味蛋白質：給与全卵粉の生物価および消化率を100%として算出

表92. 飼料の給与量(g/日)および配合割合

飼料および成分量	対照 飼料		試験 飼料	
	給与量	配合割合	給与量	配合割合
全卵粉 (WE)	2.3	13.0	1.9	11.1
小麦デンプン	13.3	74.0	12.7	75.0
大豆油	0.9	5.0	0.9	5.3
沪紙粉末	0.5	3.0	0.5	3.2
無機質混合	0.7	4.0	0.7	4.3
ビタミン混合	0.2	1.0	0.2	1.1
凍結絨毛虫(FP)	0.0	0.0	8.2	0.0
L-Glu.	0.8	0.0	0.0	0.0
合計	18.7	100.0	25.1	100.0
全窒素量 (g/日)	0.4		0.4	
純蛋白質 (g/日)	2.2		2.2	
代謝エネルギー (Kcal/日)	72.4		72.4	

無機質混合：フリックス・ハート氏塩 (岩井化学薬品 K.K.)

ビタミン混合：オリエンタル配合 (オリエンタル酵母化学 K.K.) 代謝エネルギー：全エネルギーの90%として算出

表93. 凍結反芻胃内繊毛虫の給与がラットの採食率および増体量に与える影響

期間	対 照 区			試 験 区		
	No.	採食率 (%)	増体量 (g)	No.	採食率 (%)	増体量 (g)
I	1	95.2 ± 7.0	5.0 ± 3.0	8	99.2 ± 1.9	6.4 ± 2.3
II		100.0 ± 0.0	8.6 ± 6.1		99.9 ± 1.9	8.1 ± 4.8
III		96.4 ± 2.3 ^{*a(II)}	5.4 ± 8.5		98.4 ± 5.1	5.3 ± 3.7
I	2	80.9 ± 13.9	6.1 ± 12.0	9	92.3 ± 8.2	8.7 ± 8.1
II		99.6 ± 2.0 ^{*a(I)}	12.9 ± 4.5		95.2 ± 4.9	9.1 ± 3.5
III		95.0 ± 2.3 ^{*a(II)}	7.2 ± 5.3		92.1 ± 5.9	4.0 ± 3.8
I	3	100.0 ± 0.0	8.5 ± 2.9	10	97.1 ± 4.2	9.2 ± 9.1
II		99.5 ± 2.3	7.9 ± 5.9		93.3 ± 7.1	6.0 ± 7.2
III		事故により淘汰			91.1 ± 5.9	4.3 ± 8.6
I	4	100.0 ± 0.0	8.0 ± 10.7	11	97.7 ± 8.5	7.4 ± 8.0
II		97.8 ± 2.1	9.9 ± 4.7		100.0 ± 0.0	5.7 ± 3.7
III		88.8 ± 6.9 ^{*a(II)}	3.8 ± 8.2		96.1 ± 2.3 ^{*a(II)}	6.1 ± 4.0
I	5	96.3 ± 7.4	6.1 ± 4.7	12	99.7 ± 0.6	6.9 ± 4.4
II		98.0 ± 4.4	9.1 ± 4.3		92.7 ± 4.4	3.4 ± 5.6
III		肺炎により死亡			95.9 ± 3.2	7.2 ± 2.6
I	6	100.0 ± 0.0	9.5 ± 5.8	13	100.0 ± 0.7	6.4 ± 4.4
II		97.4 ± 4.0	6.7 ± 2.7		100.0 ± 0.0	5.1 ± 1.8
III		95.8 ± 4.0	5.5 ± 3.9		98.6 ± 2.2	3.7 ± 4.6
I	7	99.6 ± 0.6	8.0 ± 8.9	14	99.9 ± 0.5	5.3 ± 5.3
II		100.0 ± 0.0	8.6 ± 3.1		99.2 ± 3.3	5.2 ± 3.4
III		95.2 ± 5.8	6.7 ± 2.3		93.2 ± 4.1 ^{**b(I)}	5.0 ± 3.9
I	R1	96.0 ± 8.8	7.4 ± 7.2	R2	98.0 ± 5.1	7.2 ± 5.9
II		98.9 ± 2.5	9.1 ± 4.6		97.2 ± 4.7	6.1 ± 4.5
III		94.3 ± 3.1 ^{**b(II)}	5.7 ± 5.7		95.0 ± 4.8	5.1 ± 4.5

採食率, 増体量 : 平均値 ± 標準偏差 試験区II期: 試験飼料給与

試験区I, III期, 対照区I, II, III期: 対照飼料給与

* : t検定で有意差あり ** : Welchのt検定で有意差あり a : P < 0.05

b : P < 0.01 () : ()内の数字の期間に対して有意 R1 : 対照区の平均値

R2 : 試験区の平均値

表94. 対照区および試験区のラットの各臓器の重量比

区	個体数	肝臓	腎臓	脾臓	肺臓
対照区	5	3.44 ± 0.18	0.66 ± 0.04	0.14 ± 0.02	0.42 ± 0.02
試験区	7	3.59 ± 0.28	0.66 ± 0.04	0.13 ± 0.02	0.40 ± 0.05

重量比： 平均値 ± 標準偏差 (体重100g当りの臓器重量)

表95. 凍結反芻胃内絨毛虫の給与がラットの血漿遊離アミノ態窒素(PAN)濃度および血漿尿素態窒素(PUN)濃度と与える影響(対照区)

No.	期間	PAN (mg/100 ml)	PUN (mg/100 ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
1	I	6.28 ± 0.23	7.71 ± 0.48	1.25 ± 0.12	-0.8279
	II	6.11 ± 0.14	7.00 ± 0.40	1.14 ± 0.04	0.9157 ^a
	III	6.24 ± 0.26	6.89 ± 0.72	1.10 ± 0.11	0.3241
2	I	8.45 ± 0.19	7.95 ± 1.61	0.92 ± 0.24	-0.2267
	II	7.09 ± 0.53 ^{*b(I)}	6.73 ± 0.72	0.96 ± 0.15	-0.3807
	III	6.87 ± 0.53 ^{*b(I)}	7.15 ± 0.79	1.05 ± 0.13	0.1371
3	I	7.27 ± 0.30	6.99 ± 0.75	0.96 ± 0.08	0.7365
	II	6.92 ± 0.38	7.19 ± 0.51	1.04 ± 0.04	0.8400
	III	事故により淘汰			
4	I	6.83 ± 0.79	6.07 ± 0.49	0.90 ± 0.15	0.8589
	II	6.58 ± 0.54	7.55 ± 0.58 ^{*a(I)}	1.15 ± 0.05	0.8885 ^a
	III	6.79 ± 0.48	6.18 ± 0.77	0.91 ± 0.09	0.5458
5	I	7.86 ± 0.70	6.76 ± 0.87	0.87 ± 0.12	0.1367
	II	7.38 ± 0.92	7.22 ± 1.49	1.00 ± 0.28	-0.5091
	III	肺炎により死亡			
6	I	6.76 ± 0.17	7.08 ± 0.88	1.06 ± 0.20	-0.5218
	II	6.64 ± 0.39	8.30 ± 0.85	1.26 ± 0.19	-0.6937
	III	6.65 ± 0.79	7.95 ± 0.36	1.21 ± 0.16	-0.4264
7	I	7.57 ± 0.65	8.04 ± 0.78	1.06 ± 0.08	0.6142
	II	6.57 ± 0.84	7.74 ± 1.12	1.18 ± 0.11	0.7670
	III	6.74 ± 0.53	5.89 ± 0.54 ^{*b(I)}	0.88 ± 0.11	-0.1554
R1	I	7.30 ± 0.81	7.19 ± 1.11	1.00 ± 0.18	0.1496
	II	6.75 ± 0.66	7.39 ± 0.94	1.10 ± 0.17	-0.0459
	III	6.66 ± 0.54 ^{**b(I)}	6.81 ± 0.95	1.03 ± 0.17	-0.0054

PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差 R1: 対照区の個体1~7の平均値

I, II, III期: 対照飼料給与期 r: 相関係数 *: t検定で有意差あり

** : Welchのt検定で有意差あり a: P<0.05 b: P<0.01

(): ()内の数字の期間に対して有意

表96. 凍結反芻胃内絨毛虫の給与がラットの血漿遊離アミノ窒素(PAN)濃度および血漿尿素窒素(PUN)濃度を与える影響(試験区)

No.	期間	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比	r (PAN:PUN)
8	I	7.40 ± 0.85	6.97 ± 0.40	0.95 ± 0.13	-0.1280
	II	7.13 ± 0.36	6.12 ± 0.42	0.86 ± 0.08	0.0367
	III	6.87 ± 0.43	6.00 ± 0.46	0.88 ± 0.13	-0.7925
9	I	7.34 ± 0.53	7.89 ± 1.66	1.08 ± 0.26	0.1034
	II	7.26 ± 0.33	6.53 ± 0.63	0.91 ± 0.13	-0.6680
	III	6.88 ± 0.54	7.27 ± 0.81	1.07 ± 0.18	-0.1592
10	I	7.17 ± 0.60	6.63 ± 0.83	0.93 ± 0.14	0.2237
	II	6.99 ± 0.20	6.45 ± 0.97	0.92 ± 0.14	0.3843
	III	6.60 ± 0.50	5.94 ± 0.62	0.91 ± 0.18	-0.7278
11	I	6.72 ± 0.45	6.22 ± 0.62	0.93 ± 0.09	0.5208
	II	6.05 ± 0.22	6.33 ± 0.33	1.05 ± 0.08	-0.2472
	III	6.38 ± 0.34	5.81 ± 0.81	0.91 ± 0.14	0.2188
12	I	7.14 ± 1.06	7.05 ± 0.32	1.00 ± 0.11	0.6812
	II	7.11 ± 0.59	5.78 ± 0.65* ^a (I)	0.81 ± 0.09	0.5099
	III	6.84 ± 0.47	5.94 ± 0.54* ^a (I)	0.87 ± 0.09	0.4121
13	I	6.94 ± 0.79	7.38 ± 0.54	1.07 ± 0.15	0.1350
	II	6.92 ± 0.15	6.75 ± 0.40	0.98 ± 0.06	0.1163
	III	6.58 ± 0.53	6.31 ± 0.63	0.97 ± 0.16	0.1101
14	I	7.19 ± 0.37	6.63 ± 0.24	0.93 ± 0.08	-0.2293
	II	6.86 ± 0.34	6.65 ± 0.48	0.97 ± 0.06	0.6951
	III	6.74 ± 0.51	6.01 ± 0.63	0.90 ± 0.15	-0.3614
R ₂	I	7.13 ± 0.73	6.98 ± 0.97	0.99 ± 0.15	0.1979
	II	6.90 ± 0.51	6.37 ± 0.68** ^b (I)	0.93 ± 0.11	0.0662
	III	6.70 ± 0.52	6.18 ± 0.81** ^b (I)	0.93 ± 0.15	-0.0658

PAN, PUN, PUN/PAN比: 平均値 ± 標準偏差 R₂: 試験区の個体8~14の平均値

I, III期: 対照飼料給与期 II期: 試験飼料給与期 r: 相関係数

*: t検定で有意差あり **: Welchのt検定で有意差あり a: p < 0.05

b: P < 0.01 (): ()内の数字の期間に対して有意

表97. 対照区および試験区の名実験期間における血漿遊離アミノ酸(PAN)濃度および血漿尿素態窒素(PUN)濃度の比較 (実験II)

試験区	期間	PAN (mg/100ml)	PUN (mg/100ml)	PUN/PAN比
対照区 $\bar{R}1$	I	7.30 ± 0.81	7.19 ± 1.11	1.00 ± 0.18
	II	6.75 ± 0.66	7.39 ± 0.94	1.10 ± 0.17
	III	6.66 ± 0.54	6.81 ± 0.95	1.03 ± 0.17
試験区 $\bar{R}2$	I	7.13 ± 0.73	6.98 ± 0.97	0.99 ± 0.15
	II	6.90 ± 0.51	6.37 ± 0.68 ^{*(II)}	0.93 ± 0.11 ^{*(II)}
	III	6.70 ± 0.52	6.18 ± 0.81 ^{*(III)}	0.93 ± 0.15

PAN, PUN, PUN/PAN比 : 平均値 ± 標準偏差

$\bar{R}1$: 対照区の個体 1~7の平均値

$\bar{R}2$: 試験区の個体 8~14の平均値

* : t検定で有意差あり (P<0.01)

() : ()内の数字の対照区の期間に対して有意

表98. 凍結反胃胃内絨毛虫の給与がラットの血漿遊離アミノ酸(PAA)に与える影響

アミノ酸	対照区		試験区	
	I期	II期	I期	II期
Asp	0.02	0.01	0.02	0.01
Thr	0.41	0.45	0.40	0.46
Ser	0.39	0.40	0.40	0.49
Asn	0.35	0.32	0.34	0.34
Glu	0.16	0.11	0.16	0.11
Gln	2.74	2.85	2.82	2.94
Pro	0.19	0.23	0.19	0.22
Gly	0.45	0.37	0.39	0.35
Cit	0.37	0.33	0.29	0.28
Ala	0.86	0.70	0.83	0.72
Val	0.21	0.21	0.21	0.22
Met	0.06	0.07	0.07	0.05
Ile	0.10	0.10	0.11	0.10
Leu	0.17	0.16	0.17	0.16
Tyr	0.10	0.10	0.10	0.11
Phe	0.08	0.08	0.08	0.09
Orn	0.11	0.10	0.12	0.13
Lys	1.06	1.01	1.15	1.22
His	0.24	0.23	0.24	0.24
Arg	0.87	0.80	0.88	0.83
TAA	8.94	8.63	8.97	9.07
EAA	2.33	2.31	2.43	2.54
NEAA	6.61	6.32	6.54	6.53
EAA/TAA	0.26	0.27	0.27	0.28
EAA/NEAA	0.35	0.37	0.37	0.39

単位: mgN/100ml 試験区II期: 試験飼料給与

試験区I期, 対照区I, II期: 対照飼料給与

試験区, 対照区のⅢの分析値は棄却検定により棄却された

ので表示せず TAA: 総アミノ酸 EAA: 総必須アミノ酸

NEAA: 総可欠アミノ酸

II. ☒ 1 ~ 15

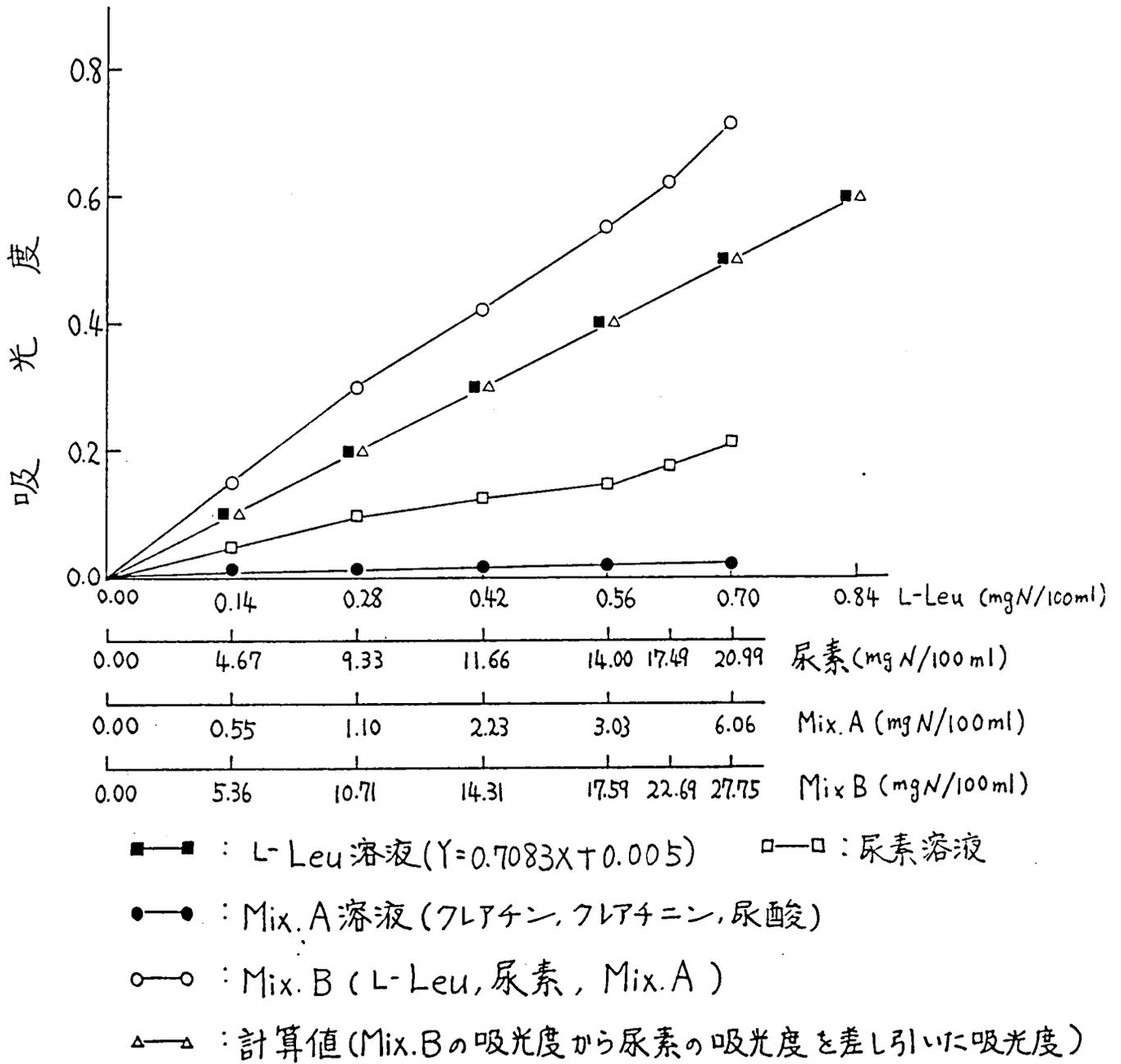


図1. L-Leu, 尿素, Mix. A, Mix. B, 計算値の検量線

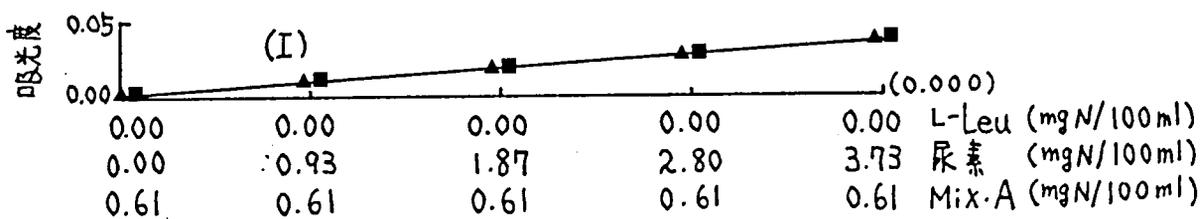
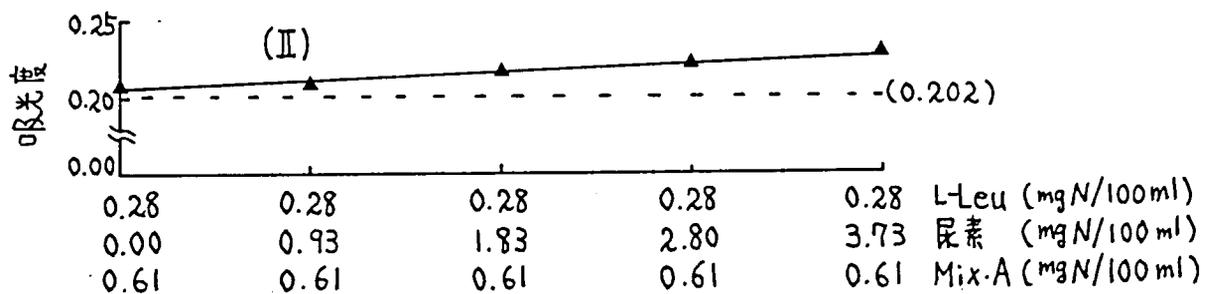
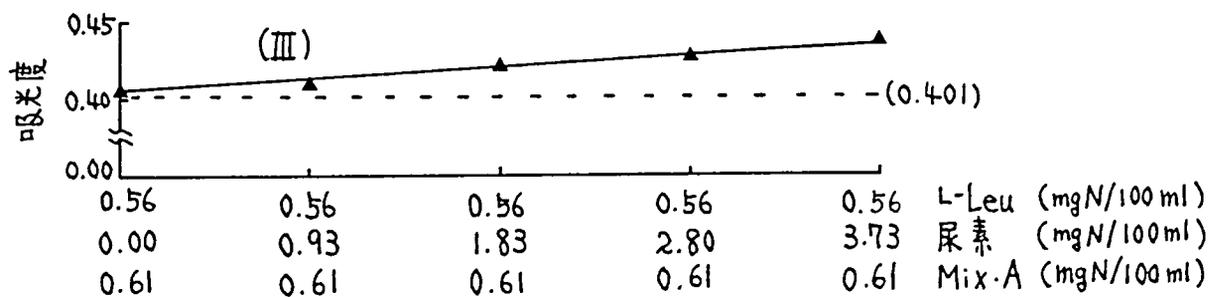
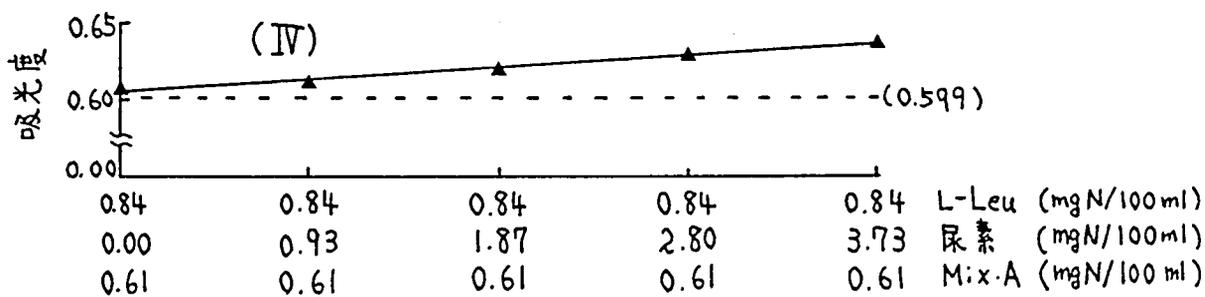


図2. L-Leu, 尿素, Mix-A の混合溶液の検量線

--- (): 図1 の L-Leu の検量線における各 L-Leu の吸光度

▲—▲ : 混合溶液の検量線 ■—■ : 各混合溶液の尿素による吸光度の平均値(

$$Y = 0.087x + 0.003)$$

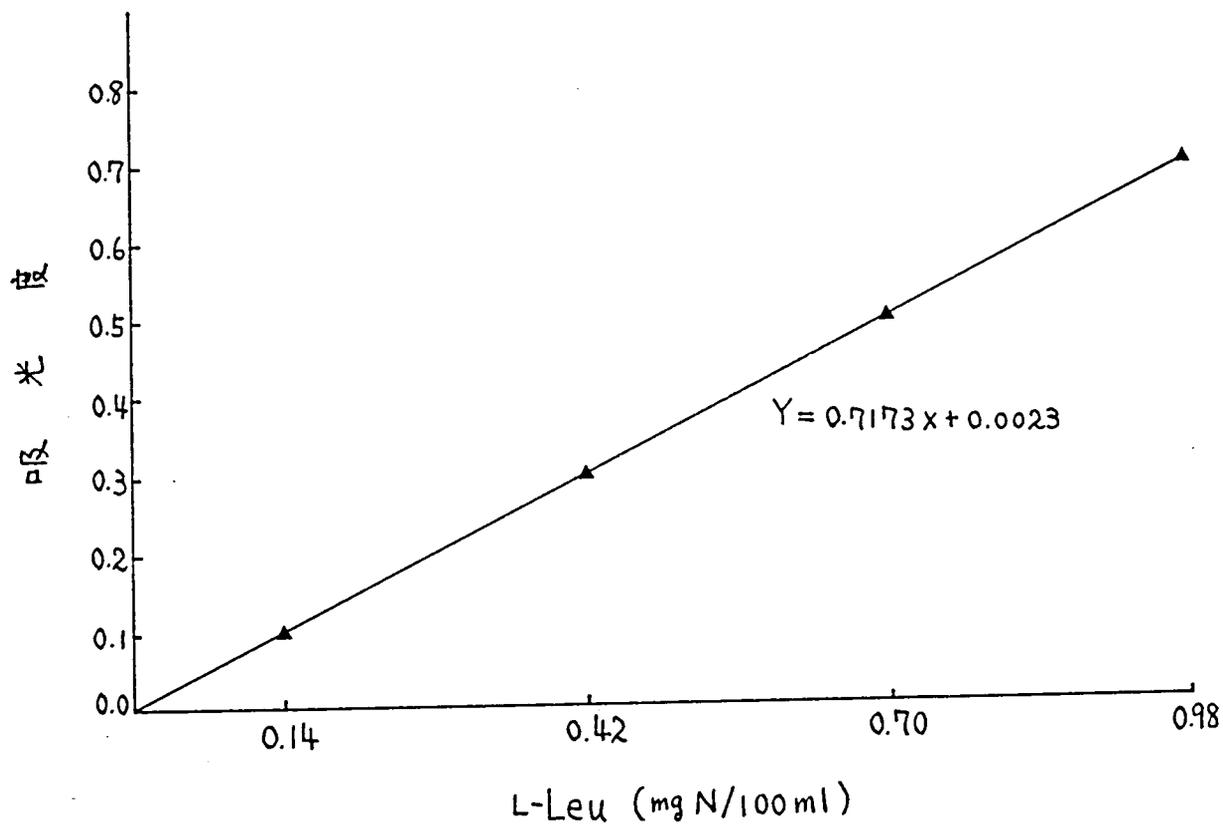


図3. 2.4%スルホサリチル酸を含むL-Leu溶液の検量線

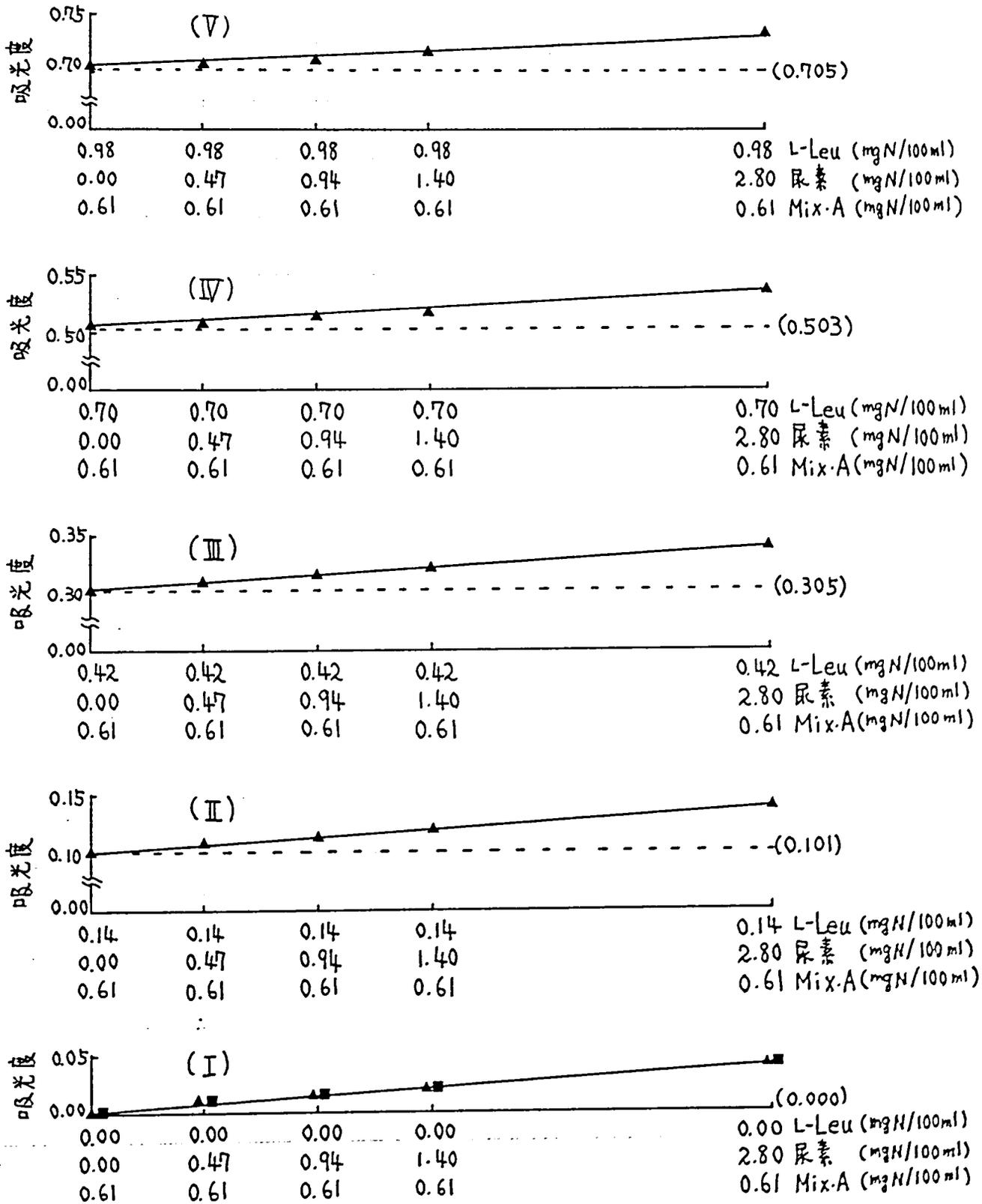


図4. 2.4%スルホサリチル酸を含む L-Leu, 尿素, Mix-A 混合溶液の検量線

----- (): 図3 の L-Leu の検量線における各 L-Leu の吸光度

▲—▲ : 各混合溶液の検量線

■—■ : 各混合溶液の尿素による吸光度の平均値 (

$$Y = 0.0124X + 0.0014)$$

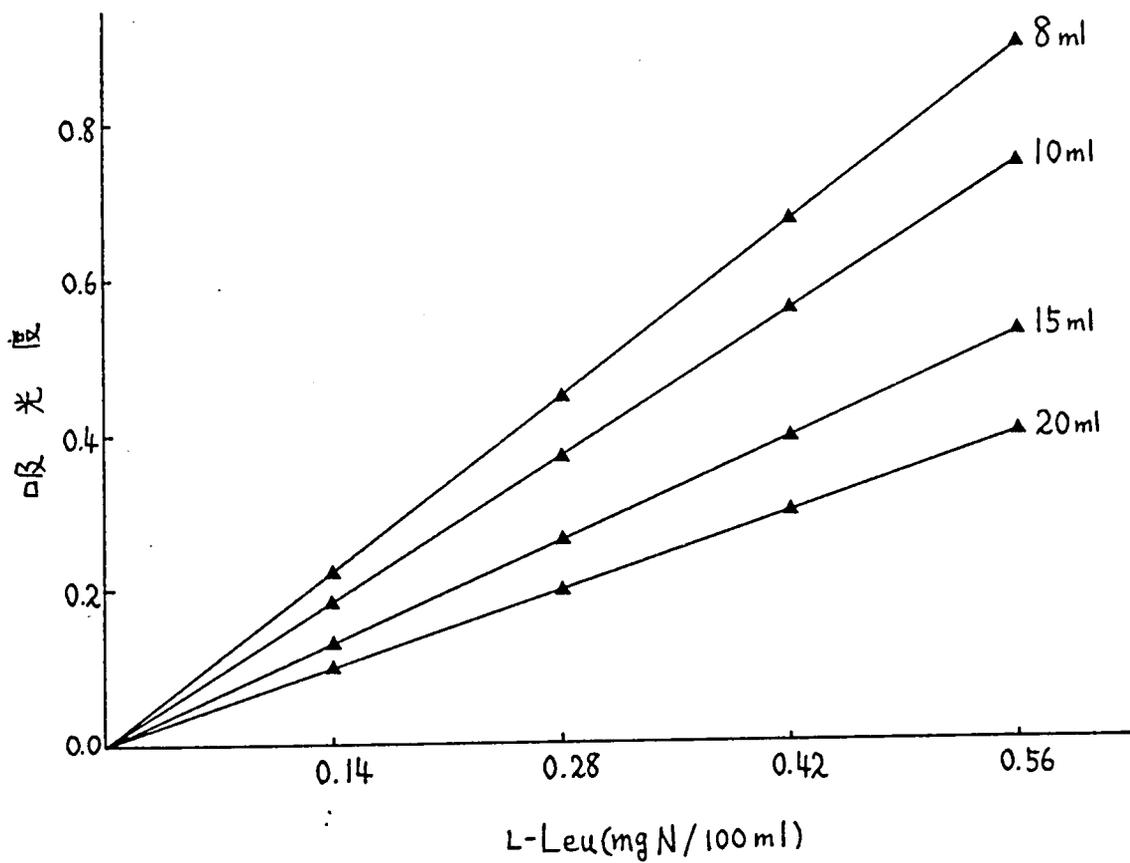


図5. 3.8% スルホサルチル酸を含む L-Leu 溶液の濃度吸光度標準曲線
 ml: 50% イソプロパノールによる希釈量

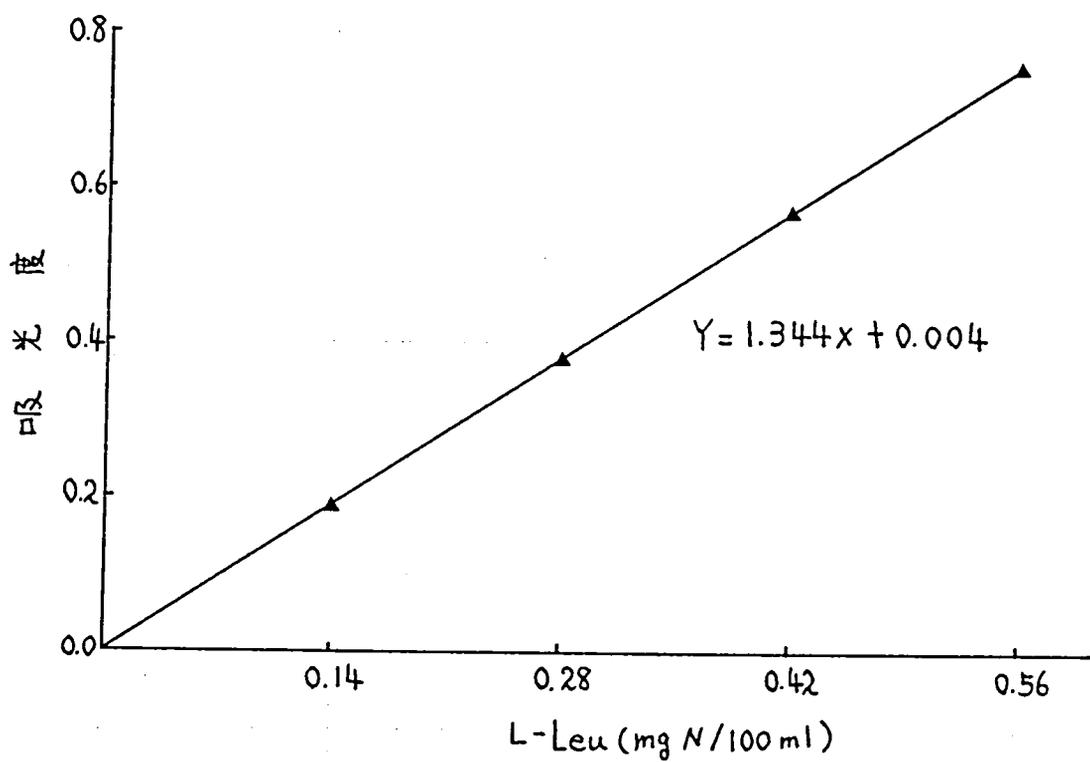


図6. 3.84%スルホサルチル酸を含むL-Leu溶液の検量線

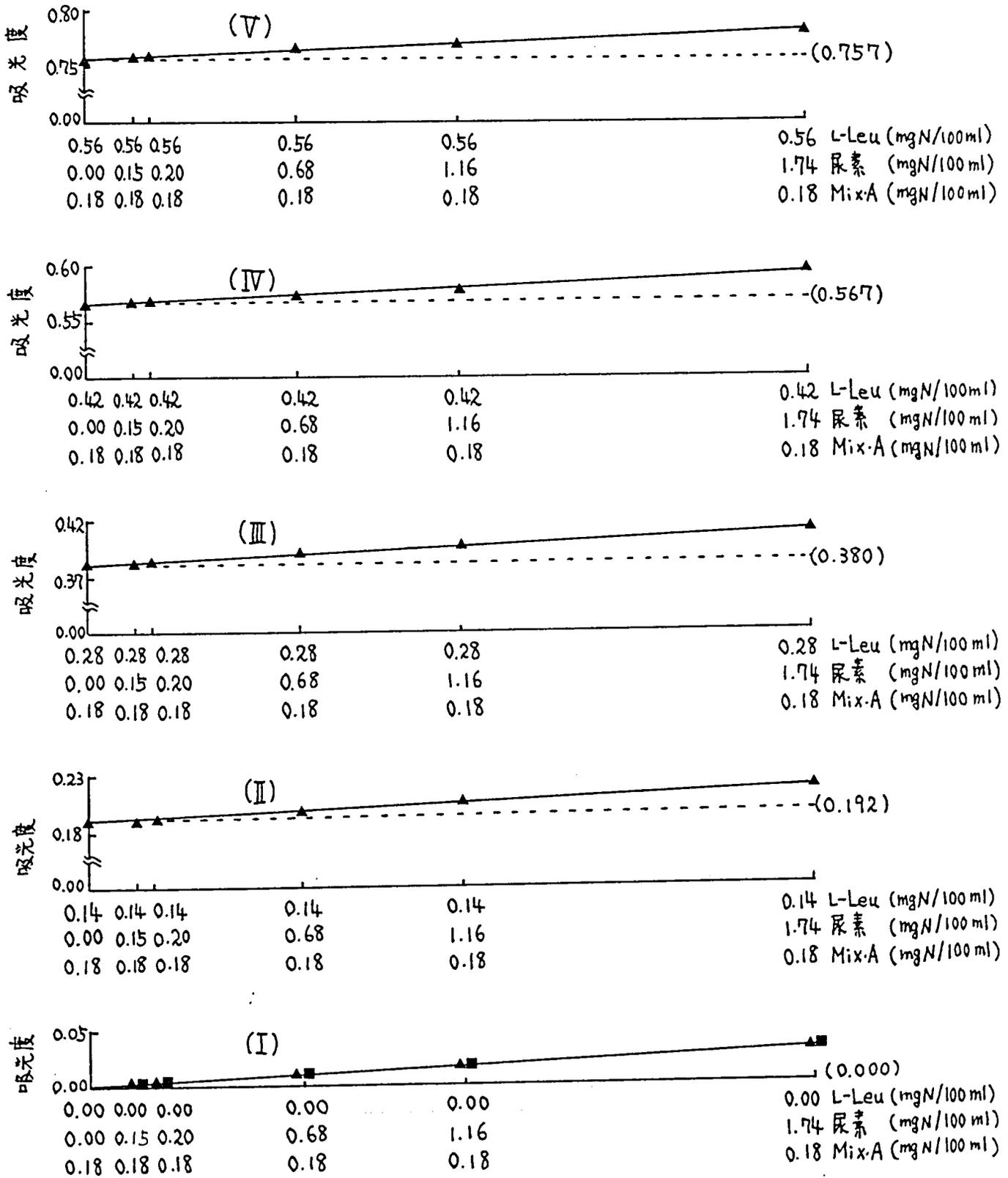


図7. 3.8% スルホサルチル酸を含む L-Leu, 尿素, Mix-A 混合溶液の検量線

----(): 図6の L-Leu の検量線における各 L-Leu 濃度の吸光度
 ▲▲ : 各混合溶液の検量線
 ■■ : 各混合溶液の尿素による平均吸光度の検量線 ($Y = 0.016X + 0.002$)

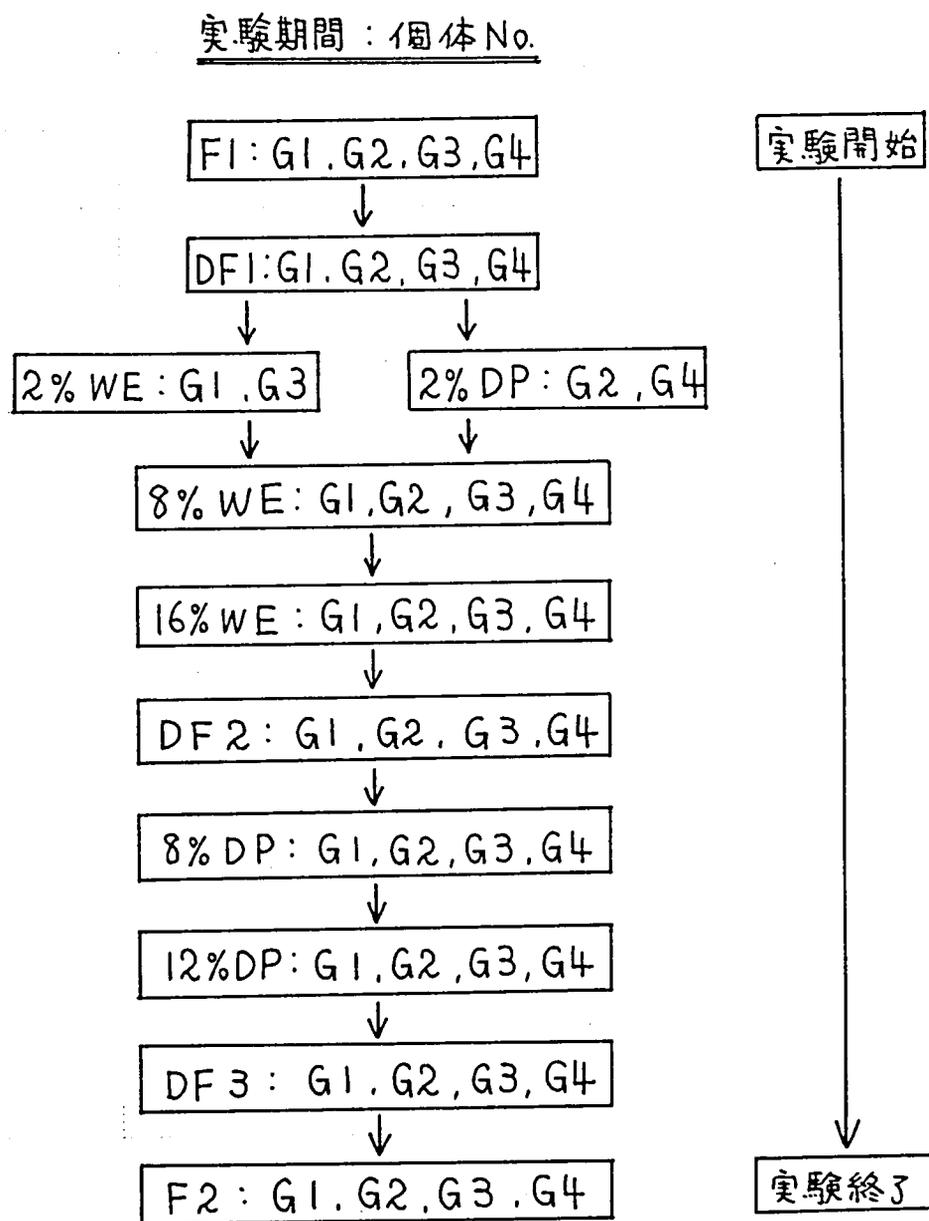


図8. 供試ヤキの実験の順序

実験開始：1977年8月

実験終了：1979年4月

F1,2：有絨毛虫1,2期

DF1,2,3：無絨毛虫1,2,3期

WE：全卵粉給与期

DP：乾燥絨毛虫 給与期

%：給与飼料窒素量に対するWE, DPの給与割合

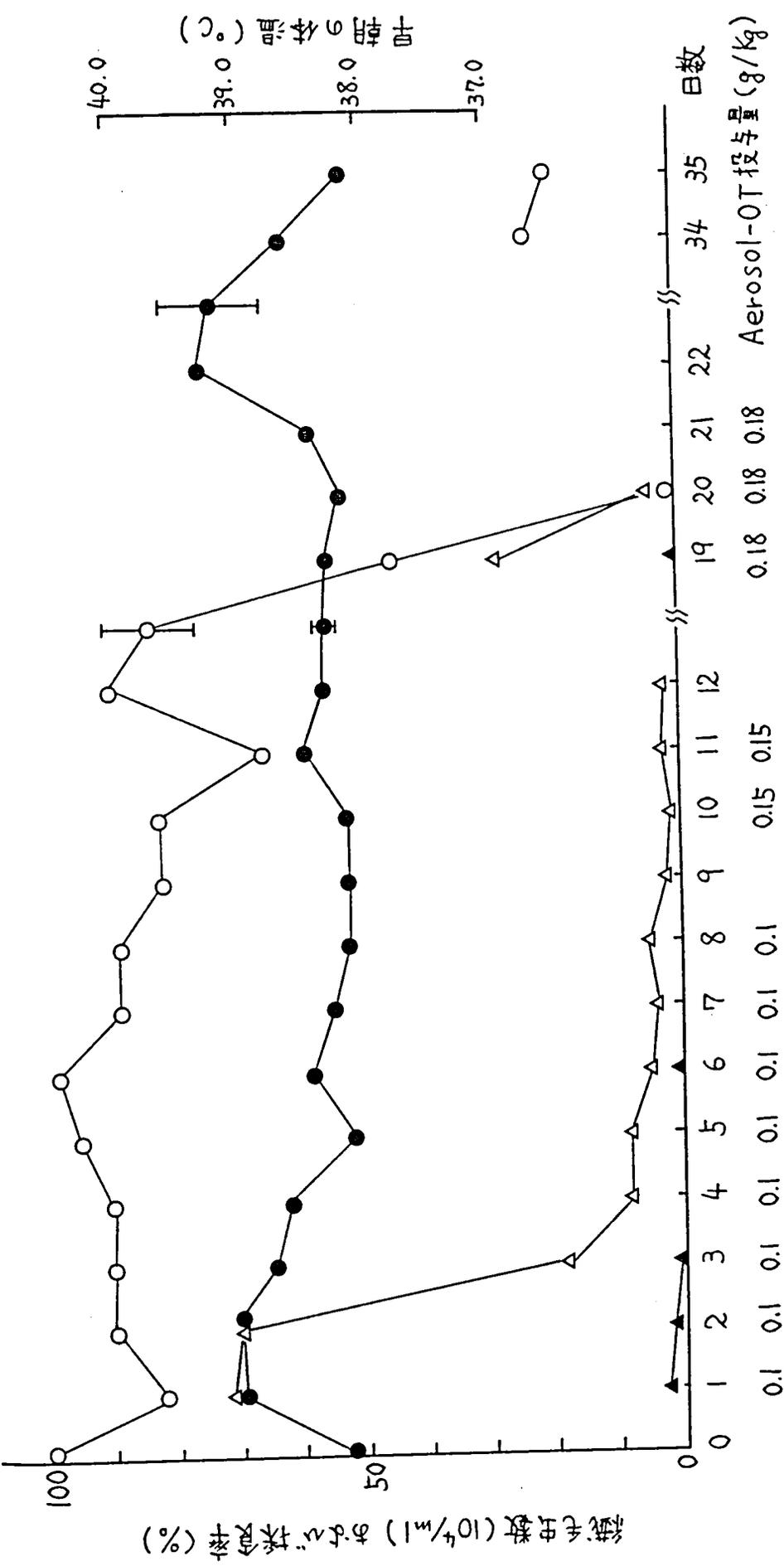


図9. Aerosol-OT 投与によるG3の 織毛虫の除去効果

△—△ 総織毛虫数 ▲—▲ 大型織毛虫数 ○—○ 採食率 ●—● 体温

0日の値は投与前5日間の平均値, 1日目の織毛虫数および体温は投与前の値.

採食率は投与前5日間の平均採食率を100として表示した。

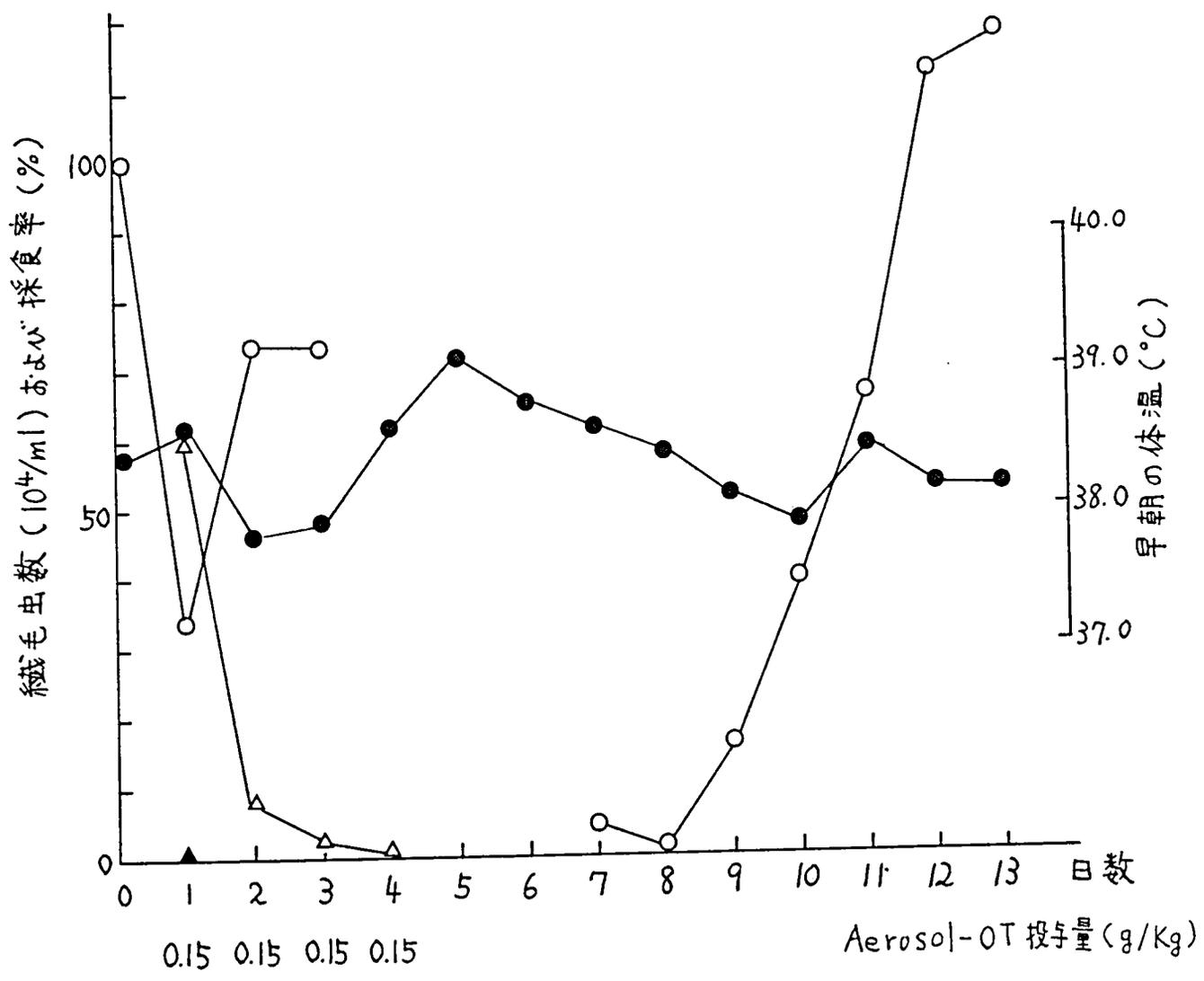


図10. Aerosol-OT投与によるGIの糞毛虫の除去効果

△—△ 総糞毛虫数 ▲—▲ 大型糞毛虫数 ○—○ 採食率
 ●—● 体温

0日の値は投与前5日間の平均値，1日目の糞毛虫数および体温は投与直前の値，採食率は投与前5日間の平均採食率を100とて表示した。

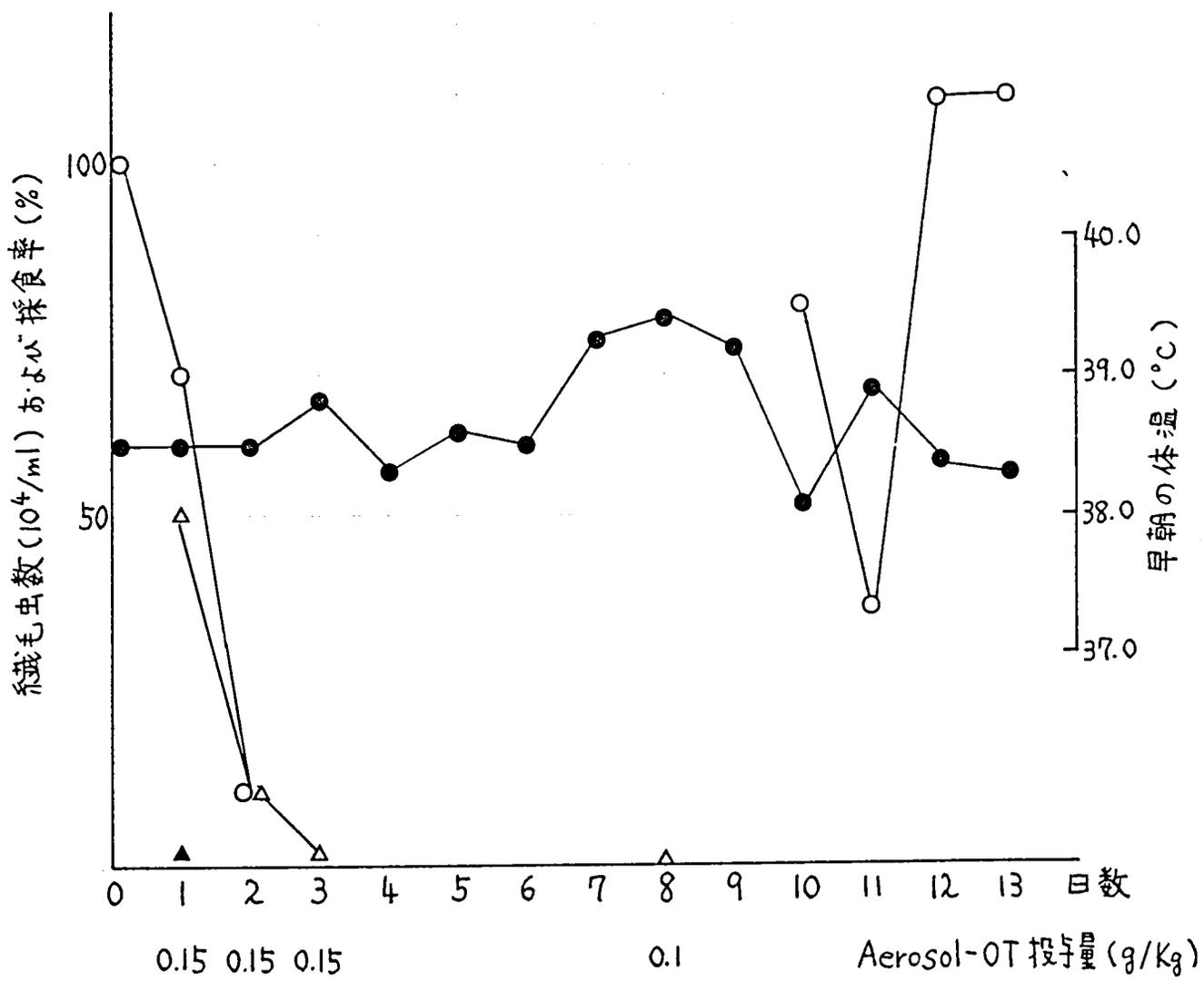


図 11. Aerosol-OT 投与による G2 の 絨毛虫 の 除去 効果

△—△ 総絨毛虫数 ▲—▲ 大型絨毛虫数 ○—○ 採食率
 ●—● 体温

0 日 の 値 は 投 与 前 5 日 間 の 平 均 値 ， 1 日 目 の 絨 毛 虫 数 お よ び 体 温 は 投 与 直 前 の 値 ， 採 食 率 は 投 与 前 5 日 間 の 平 均 採 食 率 を 100 と し て 表 示 し た 。

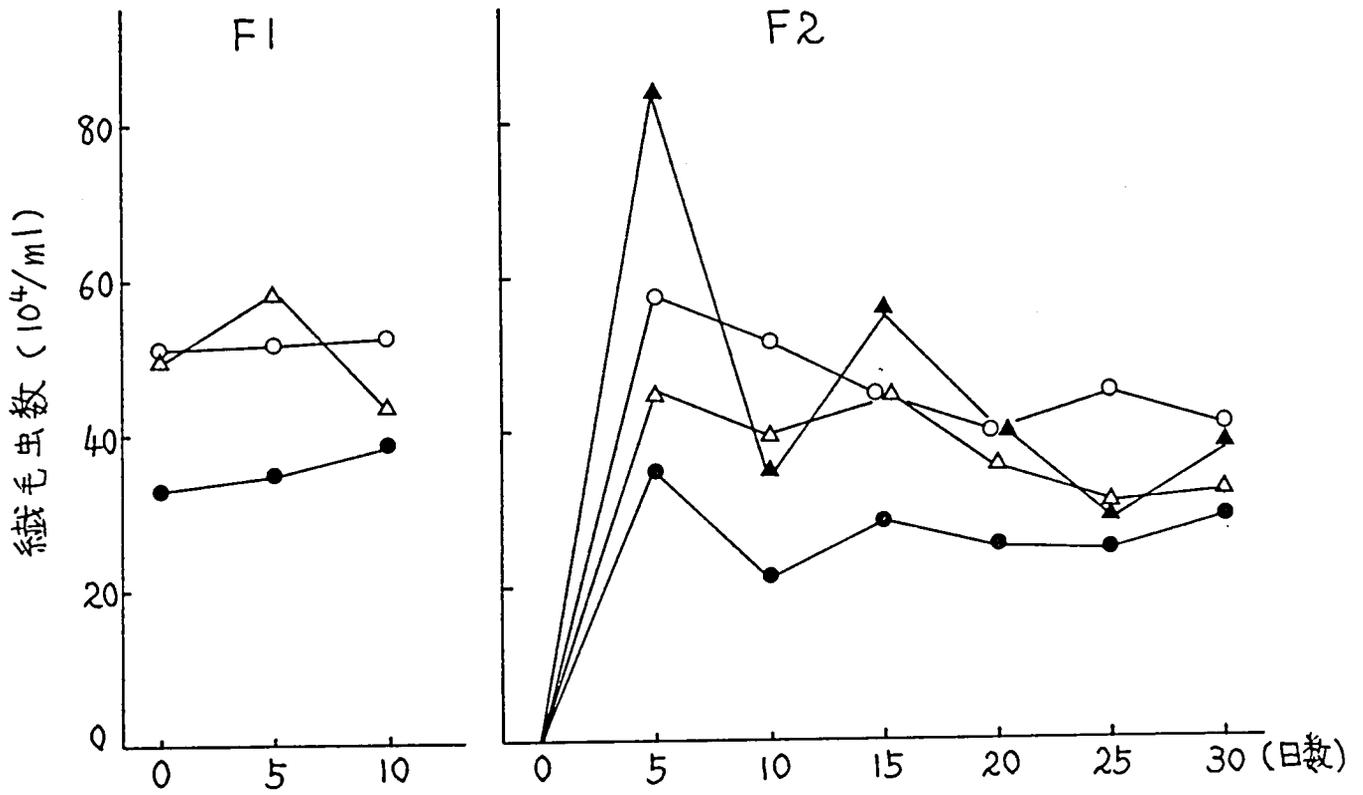


図12. 繊毛虫除去前および移植後の繊毛虫総数

○—○ : G1 ●—● : G2 △—△ : G3 ▲—▲ : G4

F1 : 有繊毛虫1期

F2 : 有繊毛虫2期

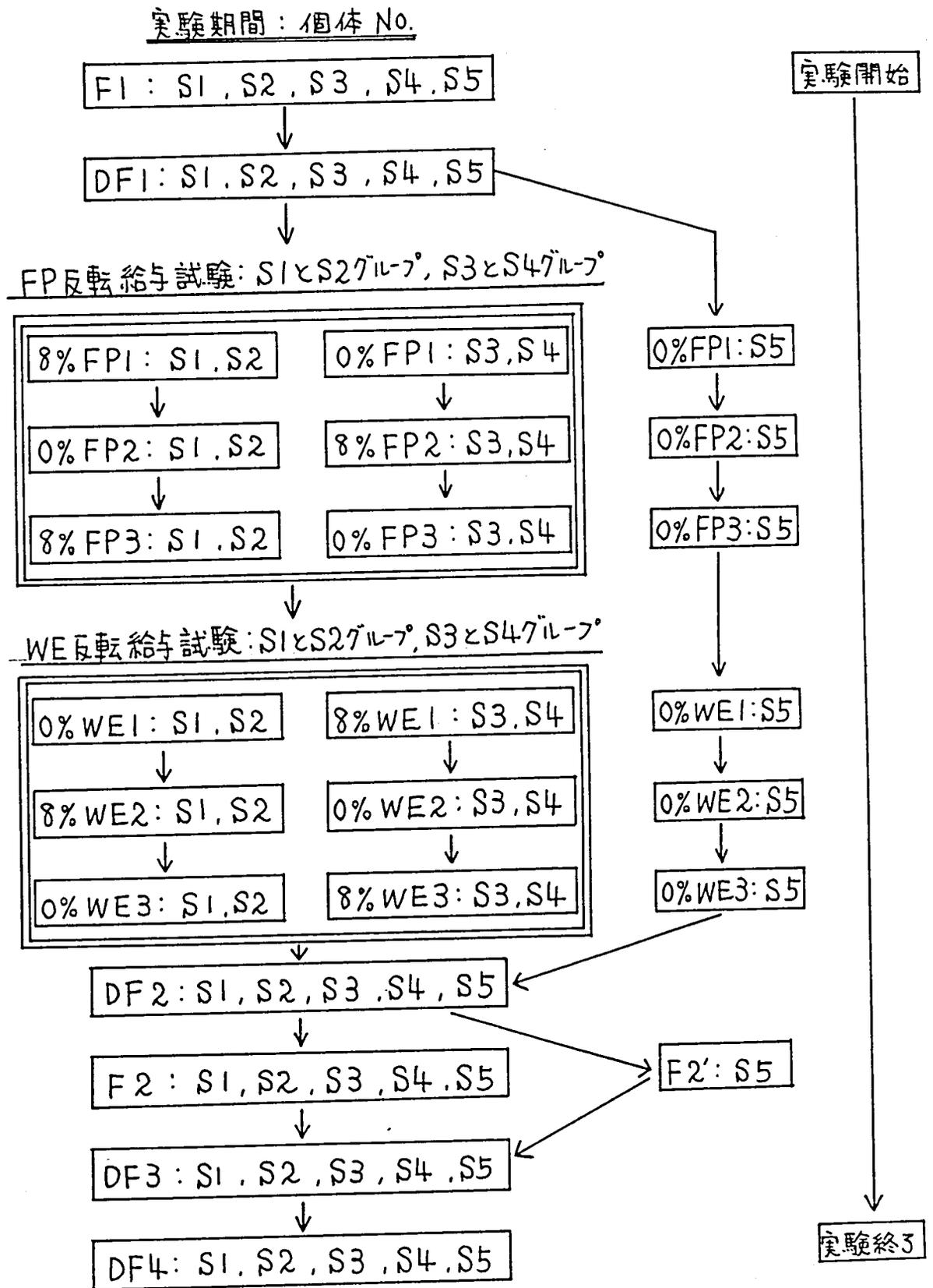


図13. 供試ヤギの実験順序

実験開始：1979年9月 実験終了：1981年6月 F1, 2, 2'：有繊毛虫1, 2, 2'期
 DF1, 2, 3, 4：無繊毛虫1, 2, 3, 4期 FP1, 2, 3：凍結繊毛虫給与1, 2, 3期 WE1, 2, 3：
 全卵粉給与1, 2, 3期 %：給与飼料容重量に対するFP, WEの給与割合

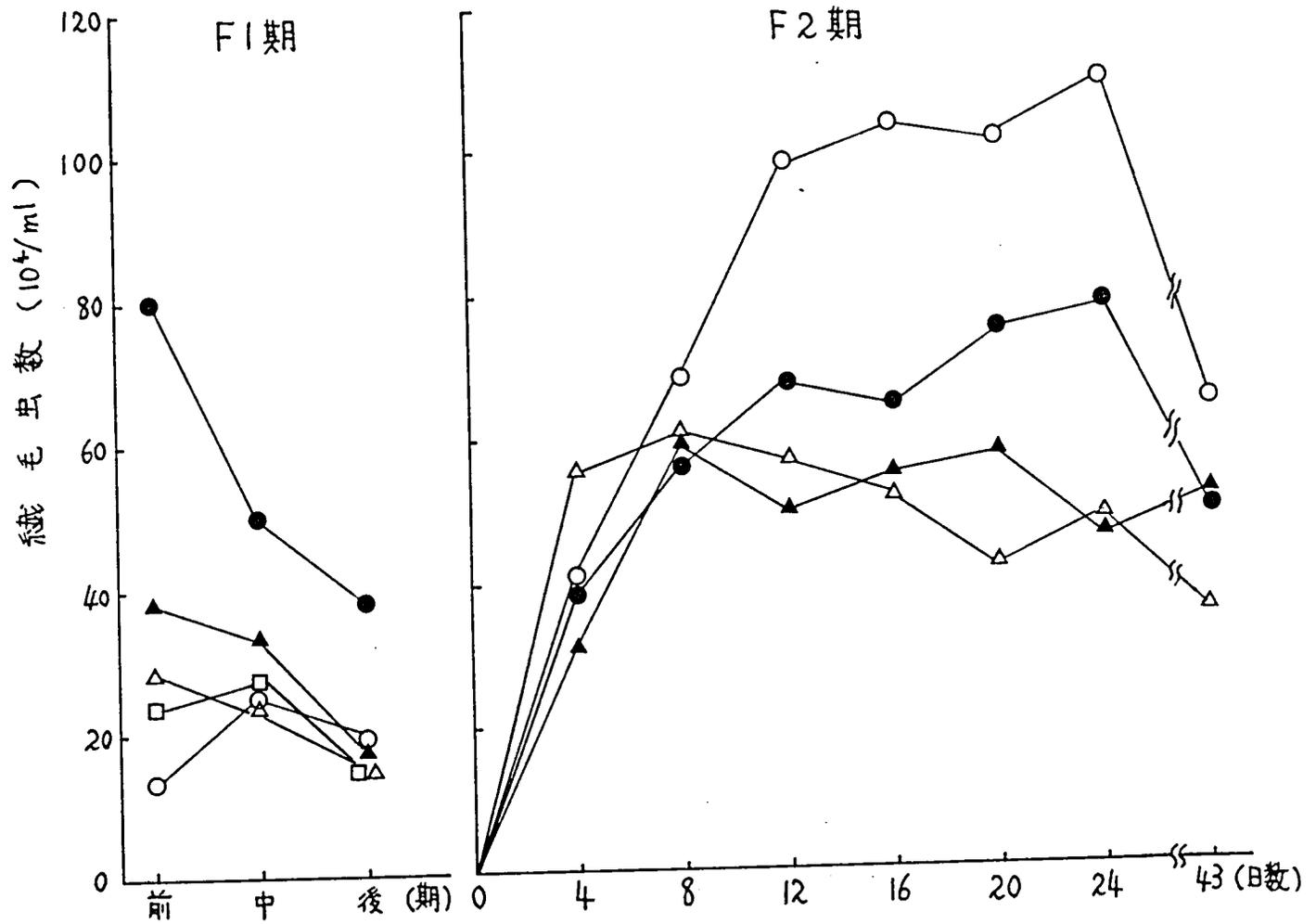


図14. 繊毛虫の除去前(F1期)および移植後(F2期)の繊毛虫総数

○—○ : S1 ●—● : S2 △—△ : S3 ▲—▲ : S4

□—□ : S5 F1.2期 : 有繊毛虫1.2期

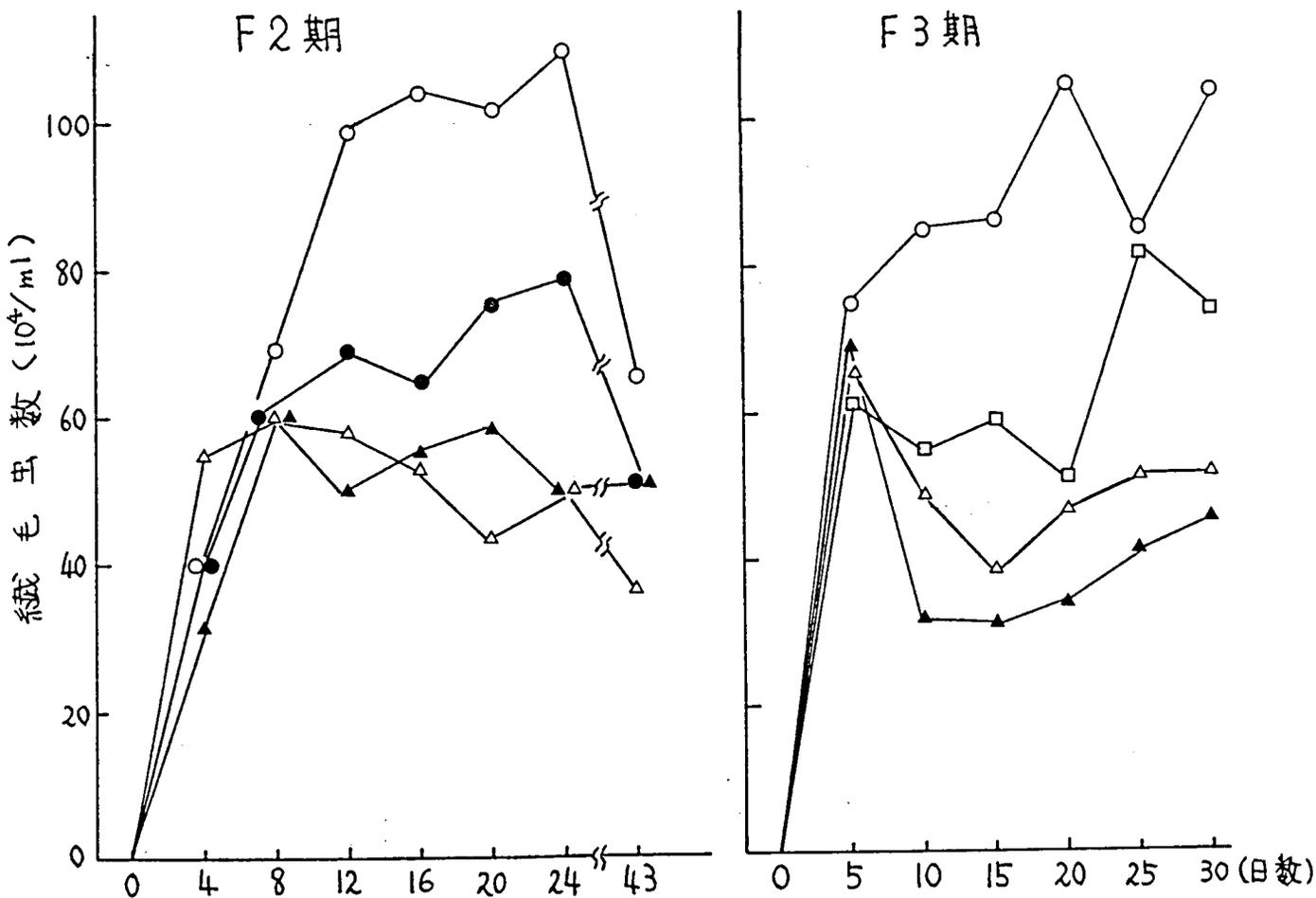


図15. 繊毛虫の移植後(F2期,F3期)の繊毛虫総数

○—○ S1 ●—● S2 △—△ S3 ▲—▲ S4 □—□ S5

F2,3期: 有繊毛虫2,3期

Ⅲ. 写真 1 ~ 21



写真1 ラット無麻酔尾静脈穿刺採血用保定器の部品



写真2 ラットの保定状態

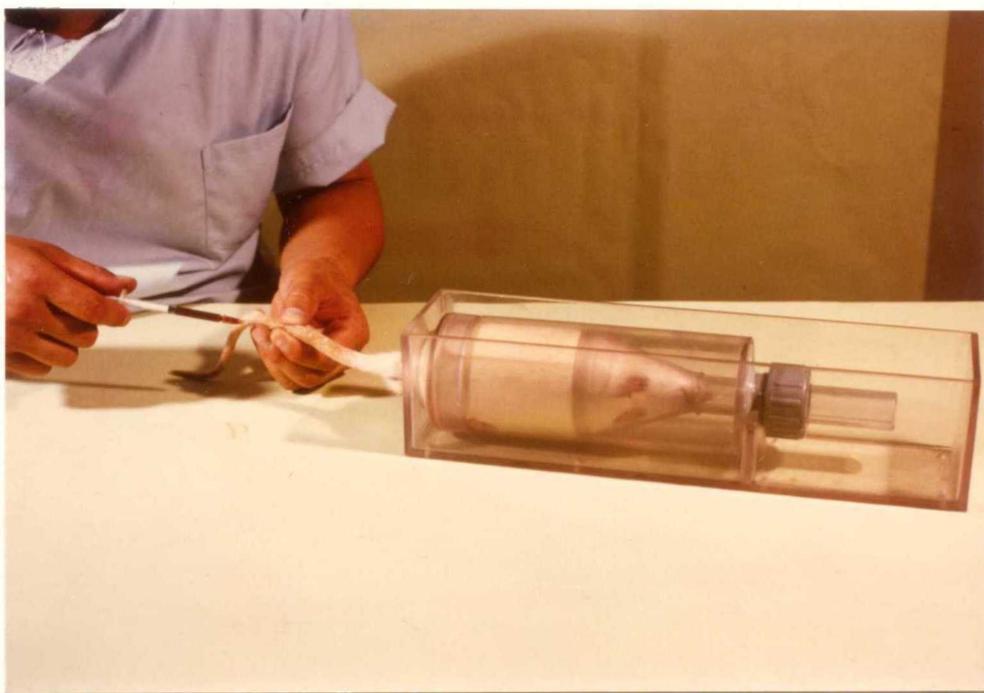


写真3 無麻酔尾静脈穿刺採血の状態



写真4 無麻酔尾静脈穿刺採血の状態



写真5 ラット無麻酔頸静脈・尾静脈穿刺採血用保定器の部品

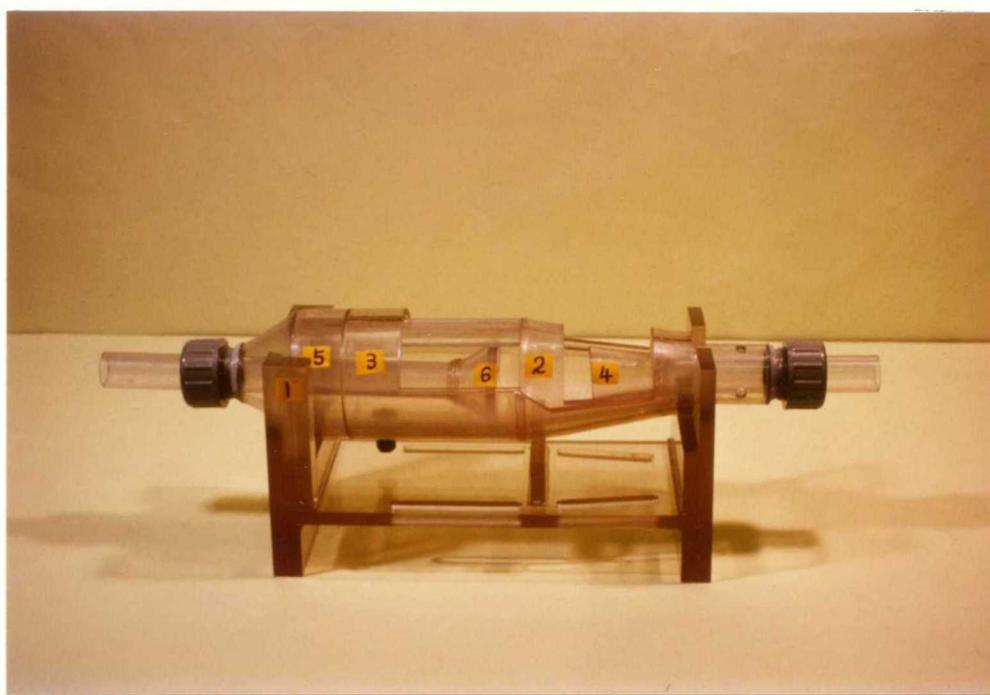


写真6 ラット無麻酔頸静脈穿刺採血用保定器

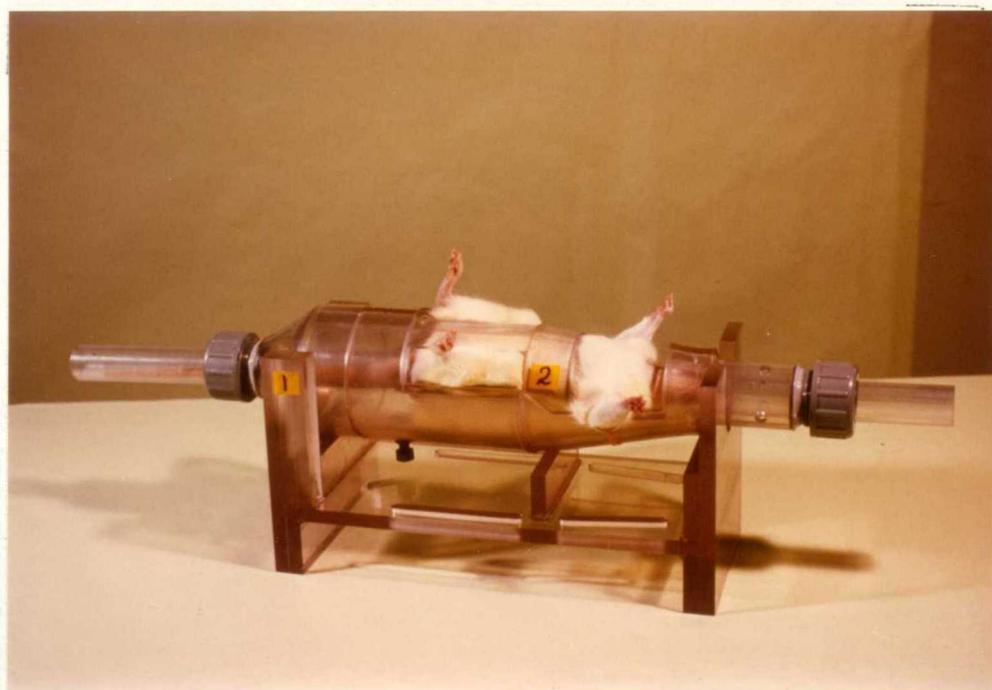


写真7 ラットの保定状態



写真8 無麻酔頸静脈穿刺採血の状態

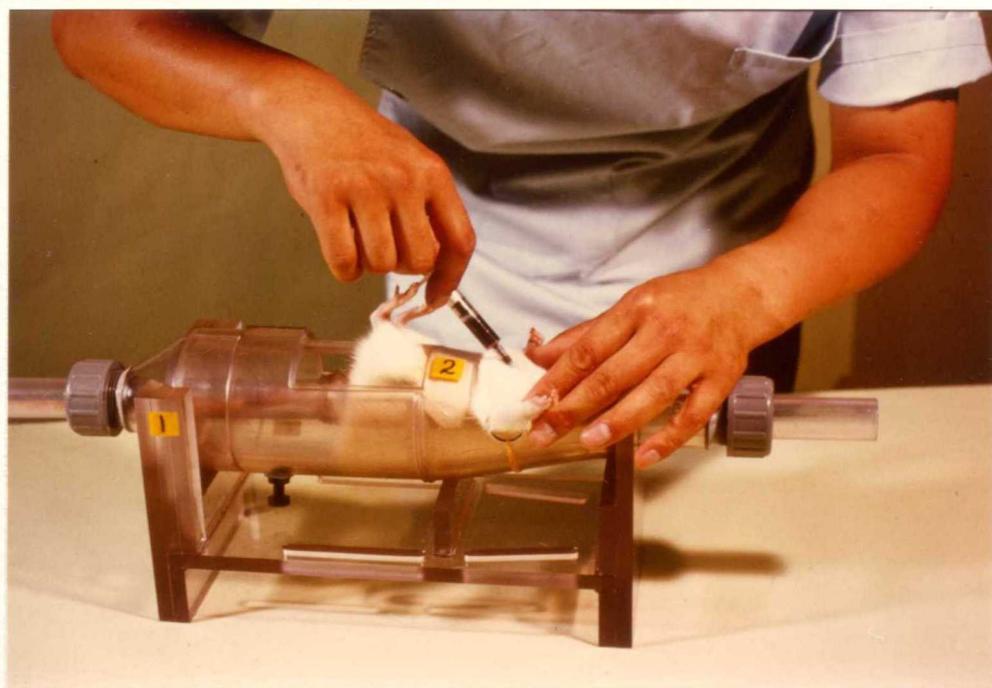


写真9 無麻酔頸静脈穿刺採血の状態

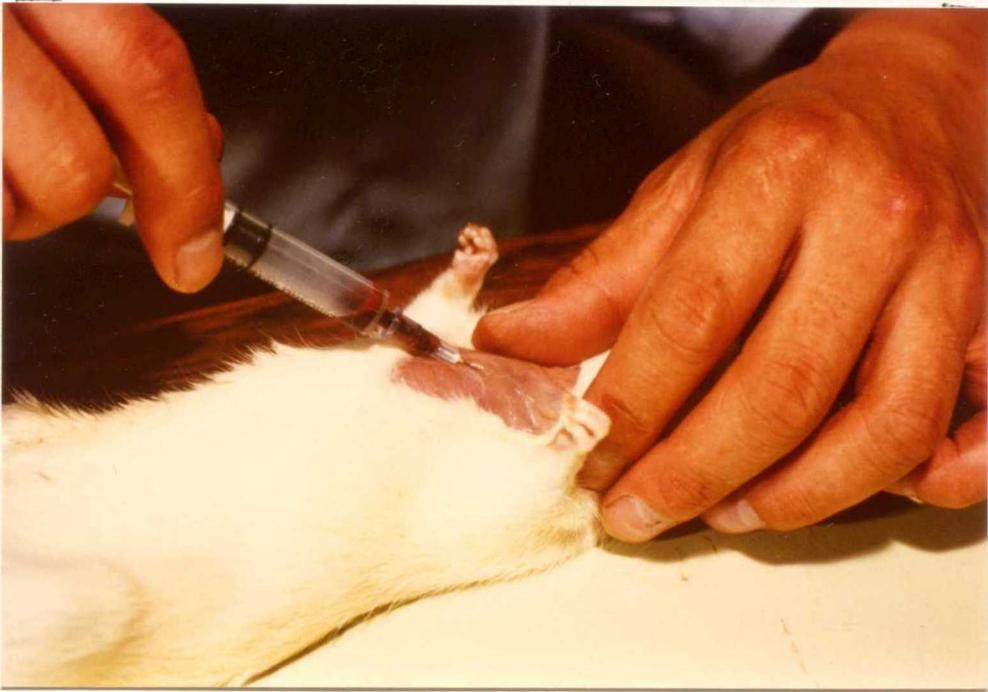


写真10 頸静脈穿刺採血のための注射針穿刺位置



写真11 頸静脈穿刺採血後の出血状態



写真12 無麻酔尾静脈穿刺採血の状態



写真13 無麻酔尾静脈穿刺採血の状態



FUJICOLOR 35 B2

写真14 反芻胃内容物の採取



FUJICOLOR 35 B2

写真15 反芻胃液の分離採取



FUJICOLOR 35 B2

写真16 反芻胃液の分離採取



写真17 反芻胃液の培養



写真18 反芻胃内絨毛虫類の
沈降状態

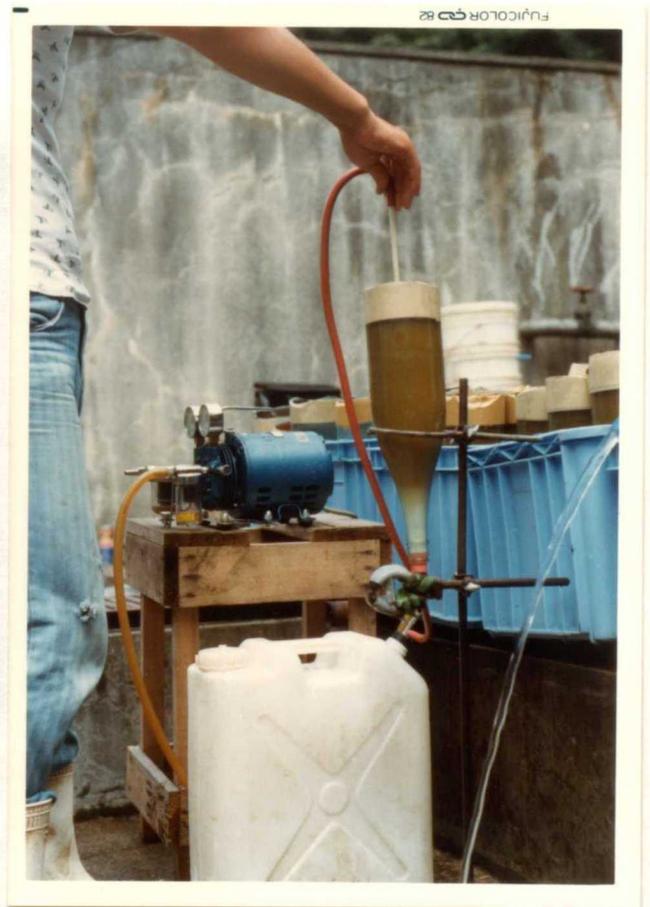


写真19 反芻胃内絨毛虫類の吸引
採集



FUJICOLOR 35 B2

写真20 反芻胃内 絨毛虫類が第一胃乳頭および第二胃乳頭に密集している状態



FUJICOLOR 35 B2

写真21 反芻胃内 絨毛虫類が密集している状態