

リサイクル飼料の消化率および栄養価

1. 目的

近赤外分光光度計（NIRS）によりリサイクル飼料の栄養価を簡易に推定するための基礎資料を得るため、リサイクル飼料 12 種類について豚における消化率および栄養価〔可消化養分総量（TDN）および可消化エネルギー（DE）〕と、鶏における窒素補正代謝エネルギー（AMEn、以下 ME と略す）を測定した。さらに、製造過程での処理温度の違いが豚および鶏における消化率等に与える影響について検討した。

2. 試験担当者および実施期間

1) 試験担当者

青木 健、花積三千人、米持千里

2) 試験期間

平成 15 年 7 月 1 日～平成 16 年 1 月 16 日

3. 材料および方法

1) 供試品

原料（3 種類）と処理温度（3 水準）の違いを組み合わせ製造した 9 種類のリサイクル飼料（1A～1C、2A～2C、3A～3C、表 1-1）と、製造方法が同一で原料が異なる 3 種類のリサイクル飼料（4～6、表 1-2）の計 12 試料を供試した。

表 1-2 供試品の原料および製造方法

	供試品 1	供試品 2	供試品 3
原料	パンクズ 40 米ヌカ 10 野菜クズ 50 おから - 残渣混合物 -	40 10 30 20 -	40 10 30 - 20（魚・肉類主体で 混ぜご飯を含む）
処理温度 A	85 まで品温を上昇させたのち、発酵乾燥槽内で 1.5 時間攪拌させたもの。〔品温（ ） 供試品 1：91.7、供試品 2：92.0、供試品 3：86.5〕		
処理温度 B	A を取り出したのち、槽内温度設定を高めて攪拌を継続し、温度が 100 まで上昇した後に取り出したもの。（同 108.5、96.5、99.7 ）		
処理温度 C	B を取り出したのち槽内で攪拌を継続し、1 時間経過後に取り出したもの。（同 125.1、125、125.2 ）		

表 1-2 供試品の原料および製造方法

		供試品 4	供試品 5	供試品 6
原料	米飯類	20	20	20
	パンクズ	30	30	30
	野菜クズ	10	10	10
	フスマ	5~10	5~10	5~10
	残渣混合物	30~35 (弁当、おにぎり、炊込み御飯、混ぜご飯など)	30~35 (鶏ガラ、唐揚、麻婆豆腐、惣菜、キノコ、野菜煮、コロッケ、豆など)	30~35 (豚肉、牛肉、鶏肉、魚腸骨、昆布など)
製造方法	39~40 で 24 時間乳酸発酵させたのち、80 程度で乾燥 (乾物中の乳酸含量 : 3~5%)			

2) 試験方法

いずれの供試品についても、酸化クロム (Cr_2O_3) を指示物質としたインデックス法¹⁾により、豚における粗蛋白質 (CP)、粗脂肪 (EE)、可溶無窒素物 (NFE)、粗繊維および総エネルギー (GE) の各消化率と DE および TDN、ならびに鶏における ME を測定した。その詳細は以下に示したとおりである。

(1) 豚における消化率と TDN および DE

表 2 に示した基本飼料を給与する基本飼料給与区と、基本飼料に各供試品を 40% 混合した試験飼料を給与する試験飼料給与区を設定した。各飼料には指示物質として Cr_2O_3 を 0.1% 添加した。

体重 29.6~48.6kg の供試豚を個体別に代謝試験用ケージに収容して試験環境に馴致させたのち、各区に 6 頭ずつ割付けて各供試飼料を 10 日間定量給与した。給与量は各供試豚の体重の 3% 量とし、朝、夕の 2 回に分けて等量ずつ給与した。

各供試飼料給与開始後 6 日目より 5 日間に排泄された糞を朝、夕の 2 回、個体別に採取した。採取した糞は 1 日分を合併して約 60 で 2 日間通風乾燥したのち風乾状態に戻し、5 日分を混合して微粉碎して分析用試料とした。

供試品、各供試飼料および糞について、飼料分析基準²⁾により水分、CP、EE、NFE、粗繊維、粗灰分を分析するとともに、ボンブカロリメーターにより GE を測定した。さらに、供試飼料および糞については、比色法³⁾により Cr_2O_3 を分析した。得られたデータから基本飼料および試験飼料の CP、EE、NFE、粗繊維および GE 消化率を算出し、供試品の CP、EE、NFE、粗繊維および GE 消化率を間接的に求め、DE および TDN を算出した。

(2) 鶏における ME および代謝率

表 2 に示した基本飼料を給与する基本飼料給与区と、基本飼料に供試品を 40% 混合した試験飼料を給与する試験飼料給与区を設定した。各飼料には指

示物質として Cr₂O₃ を 0.1% 添加した。

5～6 週齢ブロイラー2 羽を 1 群として代謝試験用ケージに収容し、試験環境に馴致させたのち、各区に 6 群ずつを割り付けて、各供試飼料を 10 日間不断給与した。

各供試飼料給与開始後 6 日目より 5 日間に排泄された糞尿混合物を群毎に朝、夕の 2 回採取した。採取した糞尿混合物は、1 日分を合併して約 60 で 2 日間通風乾燥したのち風乾状態に戻し、5 日分を混合して微粉碎して分析用試料とした。

各供試飼料および糞尿混合物について窒素 (N、飼料分析基準)、GE および Cr₂O₃ を分析して基本飼料および試験飼料の ME を算出したのち、供試品の ME および代謝率を間接的に算出した。

表 2 基本飼料の配合割合 (%)

原料名	豚用基本飼料	鶏用基本飼料
黄色トウモロコシ	62.60	59.46
マイロ	15.00	15.00
大豆粕	20.00	16.00
コーングルテンミール (CP60%)	-	5.00
炭酸カルシウム	0.83	0.97
リン酸二石灰	0.65	1.75
食塩	0.20	0.20
ビタミン ADE ¹⁾	0.20	0.20
ミネラル ²⁾	0.20	0.20
ビタミン B 群 ³⁾	0.20	0.20
DL-メチオニン	0.05	0.24
塩酸 L-リジン	0.07	0.28
L-トレオニン	-	0.10
L-アルギニン	-	0.29
L-バリン	-	0.11
計	100	100

注 1) 1g 中 ; ビタミン A 10,000IU、ビタミン D₃ 2,000IU、酢酸 dl- -トコフェロール 10mg

2) 1kg 中 ; (豚) Mn 50g、Fe 50g、Cu 10g、Zn 60g、I 1g、
(鶏) Mn 80g、Fe 6g、Cu 0.6g、Zn 50g、I 1g

3) 1kg 中 ; (豚) 硝酸チアミン 1.0g、リボフラビン 7.0g、塩酸ピリドキシン 0.5g、ニコチン酸アミド 6.0g、D-パントテン酸カルシウム 10.9g、塩化コリン 57.6g
(鶏) 硝酸チアミン 2.0g、リボフラビン 10.0g、塩酸ピリドキシン 2.0g、ニコチン酸アミド 2.0g、D-パントテン酸カルシウム 4.35g、塩化コリン 138.0g、葉酸 1.0g

4. 結果および考察

1) 供試品の成分組成

各供試品の一般成分組成および GE を表 3-1 に示したとおりである。

製造工程中の処理温度が異なる 3 種類のリサイクル飼料 (供試品 1、2 および 3) では、処理温度の上昇に伴い水分含量が低下する傾向を示した。しかし、乾

物中の CP、EE、NFE、粗繊維、粗灰分および GE には差がみられなかった。

表 3-1 供試品の分析値

供試品	水分 (%)	乾物中						
		CP (%)	EE (%)	NFE (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	GE (Mcal/kg)	
1	処理温度 A	15.1	15.7	8.1	68.6	3.2	4.4	4.77
	処理温度 B	8.2	15.7	8.2	68.6	3.1	4.4	4.79
	処理温度 C	3.6	15.7	8.1	67.7	4.1	4.4	4.81
2	処理温度 A	15.1	17.8	9.9	63.5	4.2	4.6	4.94
	処理温度 B	8.4	17.9	10.2	62.7	4.5	4.7	4.97
	処理温度 C	3.6	17.9	10.2	62.2	5.1	4.6	4.96
3	処理温度 A	12.5	15.5	8.6	68.7	2.5	4.7	4.71
	処理温度 B	6.8	16.1	8.6	67.9	2.7	4.7	4.83
	処理温度 C	2.3	16.0	8.7	66.7	3.0	5.6	4.84
4	14.9	14.2	7.1	70.6	3.4	4.7	4.82	
5	22.5	15.9	9.2	68.2	2.2	4.5	4.94	
6	17.5	21.3	11.6	60.5	1.8	4.8	5.12	

2) 供試品の消化率および栄養価

各供試品の豚における消化率を表 4-1 に、豚における TDN および DE ならびに鶏における ME および代謝率を表 4-2 に示した。

製造工程中の処理温度が異なる 3 種類のリサイクル飼料(供試品 1、2 および 3) の CP 消化率は、処理温度の上昇と対応して劣化する傾向を示し、供試品 1 および 2 では、各処理温度間にそれぞれ有意差が認められた ($P < 0.05$)。また、供試品 3 では、処理温度 A と B の間では差がみられなかったが、処理温度が高い場合(処理温度 C)には、前二者より CP 消化率が有意に劣った。

さらに、供試品 1 の NFE 消化率は、処理温度 C が処理温度 A より有意に劣り、供試品 3 では、処理温度 C が処理温度 A および B より NFE 消化率が有意に劣った。

GE 消化率は、CP 消化率とほぼ同様の傾向を示し、供試品 1 および 3 では、処理温度 C が処理温度 A および B より有意に劣り、供試品 2 では処理温度 B および C が処理温度 A より有意に劣った。

したがって、豚における TDN および DE は、いずれの供試品においても処理温度 C が処理温度 A より有意に劣った ($P < 0.05$)。なお、処理温度 B の場合には、供試品 3 の DE が処理温度 A より有意に劣ったが、供試品 1 および 2 では、処理温度 A と処理温度 B の間には有意差は認められなかった。

表 4-1 供試品の豚における消化率 (%)

供試品	CP	EE	NFE	粗繊維	GE	
1	A	87.5 ^a ± 2.1	86.0 ± 4.1	98.2 ^a ± 0.9	66.3 ± 7.1	91.1 ^a ± 1.3
	B	81.1 ^b ± 0.9	83.4 ± 5.1	95.4 ^{ab} ± 0.4	44.2 ± 9.1	88.1 ^a ± 0.7
	C	60.7 ^c ± 6.4	83.0 ± 5.1	93.2 ^b ± 1.1	40.0 ± 12.6	81.7 ^b ± 2.9
2	A	75.6 ^a ± 4.7	68.3 ± 6.5	95.6 ± 0.9	59.4 ± 10.1	84.0 ^a ± 2.2
	B	71.9 ^b ± 4.5	69.4 ± 5.9	94.3 ± 1.4	46.6 ± 8.8	81.8 ^b ± 1.8
	C	65.6 ^c ± 2.5	71.4 ± 9.6	94.2 ± 1.6	34.5 ± 4.9	80.6 ^b ± 0.2
3	A	75.2 ^a ± 4.1	80.4 ± 3.0	94.8 ^a ± 0.4	41.3 ± 7.8	90.9 ^a ± 1.1
	B	77.0 ^a ± 2.5	81.9 ± 2.1	95.0 ^a ± 0.9	55.3 ± 7.5	87.7 ^a ± 0.7
	C	59.8 ^b ± 1.5	81.8 ± 1.2	93.0 ^b ± 0.8	42.9 ± 7.9	82.8 ^b ± 1.3
4		81.5 ± 3.4	92.6 ± 4.6	91.7 ± 0.8	27.7 ± 11.4	87.7 ± 1.3
5		82.9 ± 5.4	89.2 ± 5.5	91.7 ± 1.1	8.0 ± 11.2	86.7 ± 2.2
6		83.6 ± 3.3	88.0 ± 5.8	91.1 ± 1.4	17.2 ± 20.2	86.0 ± 2.8

注) 平均値 ± 標準偏差、ab 異符号間に有意差あり (p<0.05)

表 4-2 供試品の豚および鶏における栄養価等

供試品	豚における栄養価		鶏における栄養価等		
	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)	代謝率 (%)	
1	A	99.0 ^a ± 0.9	4.34 ^a ± 0.07	3.79 ^a ± 0.13	79.4 ^a ± 2.8
	B	95.0 ^{ab} ± 1.1	4.22 ^{ab} ± 0.03	3.81 ^a ± 0.13	79.6 ^a ± 2.7
	C	89.4 ^b ± 2.9	3.93 ^b ± 0.05	3.37 ^b ± 0.16	70.0 ^b ± 3.3
2	A	91.8 ^a ± 2.2	4.15 ^a ± 0.11	3.38 ^a ± 0.27	68.6 ^a ± 5.4
	B	90.0 ^{ab} ± 2.1	4.07 ^{ab} ± 0.09	3.12 ^b ± 0.06	62.7 ^b ± 1.2
	C	88.4 ^b ± 1.4	4.00 ^b ± 0.01	3.00 ^b ± 0.22	60.4 ^b ± 4.4
3	A	93.6 ^a ± 1.2	4.38 ^a ± 0.06	3.66 ^a ± 0.14	77.7 ^a ± 3.0
	B	94.3 ^a ± 0.8	4.33 ^{ab} ± 0.05	3.67 ^a ± 0.17	76.1 ^a ± 3.5
	C	89.0 ^b ± 1.0	4.24 ^b ± 0.07	3.44 ^b ± 0.16	71.0 ^b ± 3.4
4		92.6 ^a ± 1.5	4.23 ^a ± 0.07	3.61 ^a ± 0.06	74.9 ^a ± 1.3
5		94.4 ^{ab} ± 2.5	4.28 ^{ab} ± 0.11	3.98 ^b ± 0.03	80.4 ^c ± 0.7
6		96.2 ^b ± 2.9	4.40 ^b ± 0.14	4.01 ^b ± 0.06	78.5 ^b ± 0.7

注) 平均値 ± 標準偏差、ab 異符号間に有意差あり (p<0.05)

鶏の ME および代謝率についても、豚の場合とほぼ同様の傾向を示し、処理温度 C では、いずれの供試品においても処理温度 A より ME 価が有意に劣った。

これまでに実施した一連の事業におけるリサイクル飼料の消化率および栄養価測定^{4, 5)}においても、製造工程である程度以上の高温に晒されたりサイクル

飼料では CP 消化率が著しく劣り、製造工程においてたん白質の熱変性が起こっている可能性が示唆されていた。しかし、今回の実験において、素材の組成が異なる 3 種類のリサイクル飼料について製造工程における温度条件を変化させることにより、製造工程で 100 前後以上の高温が負荷された場合には、CP の消化率だけでなく、エネルギーの利用性をも著しく低下させることが明らかとなった。したがって、製造工程で高温に晒されたリサイクル飼料については、この点に留意して適正に使用することが必要といえる。

一方、同一の方法で製造された素材の組成が異なるリサイクル飼料 3 種類(供試品 4~6) の栄養価は、それぞれの成分組成に応じて異なっていたが、CP、EE、NFE、粗繊維および GE 消化率には大きな差は認められなかった。

4. 参考文献

- 1) 独立行政法人農業研究技術機構；日本標準飼料成分表（2001 年版）、中央畜産会、東京（2002）。
- 2) 飼料分析基準研究会；飼料分析基準注解（第三版）、日本科学飼料協会、東京（1998）。
- 3) 武政正明：リン酸カリ試薬による酸化クロム定量法の改良、畜産試験場研究報告 52：7-13（1992）。
- 4) 青木健、花積三千人、米持千里：食品循環型資源利用飼料の消化率および栄養価測定、平成 13 年度飼料安全性・環境改善対策事業（安全性対策事業）報告書、日本科学飼料協会（2002）。
- 5) 青木健、花積三千人、米持千里：食品循環型資源利用飼料の栄養価測定、平成 14 年度生産振興総合対策事業 食品循環型資源利用飼料表示基準設定事業報告書、日本科学飼料協会（2003）。

付表 1-1 リサイクル飼料の豚における消化率および栄養価

供試品	豚No.	消化率 (%)					栄養価	
		CP	EE	NFE	粗繊維	GE	DE (Mcal/kg)	TDN (%)
1A	1	86.1	81.1	98.8	54.8	91.2	4.35	98.0
	2*	77.7	76.1	97.6	49.2	86.3	4.12	94.8
	3	91.4	89.0	99.0	71.1	93.4	4.46	100.7
	4	86.1	90.9	97.0	62.1	90.0	4.29	98.7
	5	86.1	81.1	99.2	74.8	91.2	4.35	98.9
	6	87.8	87.8	97.2	68.5	89.5	4.27	98.7
	平均	87.5	86.0	98.2	66.3	91.1	4.34	99.0
1B	1	82.5	90.6	95.1	52.6	89.1	4.27	96.5
	2*	68.7	76.0	92.3	50.4	80.7	3.87	89.7
	3	80.3	86.1	95.3	48.8	88.2	4.22	95.5
	4	80.1	78.0	96.3	47.3	88.2	4.22	94.6
	5	81.1	77.2	95.3	26.5	86.8	4.16	93.1
	6	81.4	84.9	95.1	45.9	88.2	4.22	95.2
	平均	81.1	83.4	95.4	44.2	88.1	4.22	95.0
1C	1	60.9	82.6	92.8	44.1	81.5	3.92	89.3
	2	50.2	74.4	92.8	39.0	77.9	3.75	85.8
	3	67.4	86.8	94.0	53.5	84.7	4.07	92.2
	4	62.0	86.3	93.3	38.2	82.6	3.97	90.3
	5	66.6	87.6	94.5	48.3	84.7	4.07	92.5
	6	56.8	80.1	91.5	17.1	78.8	3.79	86.1
	平均	60.7	83.0	93.2	40.0	81.7	3.93	89.4
2A	1	76.3	57.9	94.5	43.5	80.7	3.98	88.2
	2*	58.3	49.1	92.9	19.0	74.6	3.69	81.0
	3	81.2	70.7	95.4	56.3	85.6	4.23	93.1
	4	68.3	71.7	95.6	62.8	82.9	4.09	91.4
	5	75.3	66.4	97.0	64.9	85.3	4.20	92.4
	6	76.8	74.7	95.4	69.7	85.6	4.23	93.7
	平均	75.6	68.3	95.6	59.4	84.0	4.15	91.8
2B	1	72.2	75.8	92.5	38.5	81.5	4.05	90.0
	2	67.4	60.1	93.8	37.4	78.9	3.92	86.3
	3	79.3	70.4	93.6	46.5	83.1	4.13	91.1
	4	69.8	72.7	95.7	56.5	83.3	4.14	91.7
	5	71.0	68.1	95.7	54.3	82.4	4.09	90.7
	6	71.0	62.9	95.4	54.3	81.7	4.06	89.7
	平均	72.2	68.3	94.5	47.9	81.8	4.09	89.9
2C	1	64.6	75.1	93.3	34.4	80.6	3.99	88.6
	2	69.5	70.0	93.6	35.7	80.4	3.98	88.5
	3*	56.5	45.0	92.8	25.7	71.6	3.55	79.5
	4	64.8	55.3	97.0	29.8	80.6	3.99	86.1
	5	62.7	77.5	93.9	42.1	80.8	4.00	89.6
	6	66.2	78.9	93.1	30.6	80.8	4.00	89.4
	平均	65.6	71.4	94.2	34.5	80.6	4.00	88.4

注) *: 棄却検定により除外 (危険率 5%)

付表 1-2 リサイクル飼料の豚における消化率および栄養価

供試品	豚No.	消化率 (%)					栄養価	
		CP	EE	NFE	粗繊維	GE	DE (Mcal/kg)	TDN (%)
3A	1	73.0	80.3	94.9	45.1	90.4	4.36	93.3
	2	77.6	77.8	95.1	45.4	90.9	4.38	93.7
	3	76.5	80.6	94.1	48.0	90.6	4.37	93.5
	4	79.5	83.2	95.4	35.8	92.6	4.46	95.0
	5	68.1	76.3	94.9	28.0	89.2	4.30	91.4
	6	76.5	84.0	94.6	45.7	91.6	4.42	94.4
	平均	75.2	80.4	94.8	41.3	90.9	4.38	93.6
3B	1	77.4	81.0	95.0	49.1	87.3	4.31	94.0
	2	72.3	80.0	96.5	52.5	88.0	4.35	94.1
	3	77.7	79.2	94.5	47.6	86.8	4.29	93.3
	4	79.0	82.9	95.5	67.7	88.9	4.39	95.5
	5	76.4	83.7	94.2	54.4	87.3	4.31	94.0
	6	79.0	84.5	94.5	60.2	88.0	4.35	94.9
	平均	77.0	81.9	95.0	55.3	87.7	4.33	94.3
3C	1	60.6	81.2	93.9	45.5	83.8	4.29	89.7
	2	58.4	80.3	92.9	32.6	82.5	4.22	88.1
	3	59.1	80.6	92.0	36.2	81.6	4.18	87.8
	4	62.4	82.6	93.9	51.4	84.7	4.34	90.4
	5	58.9	82.9	92.5	40.4	81.4	4.17	88.7
	6	59.4	83.1	92.5	51.4	82.5	4.22	89.1
	平均	59.8	81.8	93.0	42.9	82.8	4.24	89.0
4	1	86.0	94.9	90.5	20.1	86.3	4.16	91.9
	2	84.8	88.0	91.3	16.8	86.6	4.17	91.1
	3	91.0	94.0	92.0	23.5	89.2	4.30	93.8
	4	82.4	89.2	92.8	37.4	88.3	4.26	92.7
	5	87.2	100.0	92.0	46.0	89.2	4.30	95.0
	6	81.5	89.4	91.5	22.5	86.8	4.18	91.2
	平均	85.5	92.6	91.7	27.7	87.7	4.23	92.6
5	1	75.5	83.5	90.9	17.3	83.7	4.13	91.7
	2	82.3	88.1	90.6	0.0	85.5	4.22	93.1
	3	90.5	98.0	93.2	0.0	89.6	4.43	98.3
	4*	77.0	74.9	88.7	12.8	79.1	3.91	88.5
	5	81.7	89.9	92.3	22.9	87.8	4.34	95.1
	6	84.3	86.4	91.5	0.0	87.0	4.30	93.6
	平均	82.9	89.2	91.7	8.0	86.7	4.28	94.4
6	1	79.2	83.1	92.1	0.0	85.0	4.35	94.2
	2	82.2	86.7	90.0	0.0	85.0	4.35	94.7
	3	82.7	90.1	90.0	0.0	85.2	4.36	95.7
	4	82.2	80.0	89.5	29.6	82.3	4.21	93.0
	5	87.4	94.3	92.4	26.5	89.5	4.58	99.5
	6	87.6	94.0	92.4	47.3	89.1	4.56	100.0
	平均	83.6	88.0	91.1	17.2	86.0	4.40	96.2

注) *: 棄却検定により除外 (危険率 5%)

付表 2-1 リサイクル飼料の鶏における ME および代謝率（乾物値）

試料名	No.	ME (Mcal/kg)	代謝率 (%)
1A	1	3.78	79.3
	2	3.98	83.5
	3	3.80	79.8
	4	3.60	75.6
	5	3.86	81.0
	6	3.69	77.3
	平均	3.79	79.4
1B	1	3.66	76.4
	2	3.93	82.0
	3	3.71	77.5
	4	3.71	77.5
	5	3.95	82.5
	6	3.90	81.4
	平均	3.81	79.6
1C	1	3.33	69.2
	2*	3.04	63.1
	3	3.28	68.1
	4	3.33	69.2
	5	3.51	72.8
	6	3.40	70.7
	平均	3.37	70.0
2A	1	3.33	67.1
	2	3.41	68.7
	3*	2.64	53.2
	4	3.00	60.4
	5	3.75	75.4
	6	3.41	68.7
	平均	3.38	68.1
2B	1	3.15	63.3
	2	3.13	62.9
	3	3.04	61.1
	4	3.13	62.9
	5	3.20	64.4
	6	3.07	61.8
	平均	3.12	62.7
2C	1*	2.21	46.2
	2	2.71	54.6
	3	3.14	63.4
	4	3.02	60.9
	5	3.25	65.5
	6	2.86	57.7
	平均	3.00	60.4

注) * : 棄却検定により除外 (危険率 5%)

付表 2-2 リサイクル飼料の鶏における ME および代謝率 (乾物値)

試料名	No.	ME (Mcal/kg)	代謝率 (%)
3A	1	3.50	74.3
	2	3.53	75.0
	3*	3.27	69.4
	4	3.70	78.6
	5	3.84	81.6
	6	3.73	79.1
	平均	3.66	77.7
3B	1	3.58	74.2
	2	3.85	79.8
	3	3.85	79.8
	4*	2.89	59.8
	5	3.61	74.7
	6	3.48	72.0
	平均	3.67	76.1
3C	1	3.54	73.2
	2	3.44	71.0
	3	3.32	68.5
	4	3.23	66.8
	5	3.69	76.3
	6	3.39	70.0
	平均	3.44	71.0
4	1	3.69	76.6
	2	3.63	75.4
	3	3.51	72.9
	4	3.60	74.6
	5	3.57	74.1
	6	3.65	75.9
	平均	3.61	74.9
5	1	3.99	80.7
	2	3.92	79.4
	3	3.95	79.9
	4	3.99	80.7
	5	4.01	81.2
	6	3.99	80.7
	平均	3.98	80.4
6	1	3.95	77.3
	2	4.05	79.1
	3	4.05	79.1
	4*	4.13	80.8
	5	4.01	78.4
	6	4.01	78.4
	平均	4.01	78.5

注) * : 棄却検定により除外 (危険率 5%)