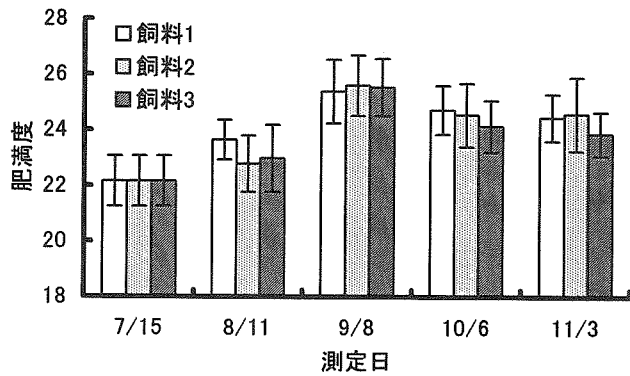


低コスト飼料・効率的生産手法開発

付表1 マダイ飼育試験における成績

試験 飼料	区	供試 尾数	平均体重(g)		日間給餌率 (%)	補正増重量 (g)	増重 倍率	給餌量 (g)	増肉係数 (乾物)	斃死 尾数
			開始時	終了時						
1期 7月15日～8月11日 (給餌日数 20日)										
1	1	250	35.6	66.1 ^a	2.23	7,605.8	1.86 ^a	8464	1.04 ^a	1
	4	250	35.7	66.8	2.30	7,747.4	1.87	8778	1.06	2
2	2	250	35.1	61.8 ^b	2.34	6,662.0	1.76 ^b	8546	1.19 ^b	0
	5	250	34.6	61.4	2.28	6,670.0	1.77	8202	1.14	1
3	3	250	35.1	62.3 ^b	2.27	6,805.1	1.78 ^b	8326	1.14 ^b	0
	6	250	35.1	61.9	2.33	6,647.5	1.76	8434	1.18	3
2期 8月12日～9月8日 (給餌日数 20日)										
1	1	249	66.1	111.1 ^a	2.36	11,140.7	1.68	15276	1.30	3
	4	248	66.8	114.1	2.38	11,695.9	1.71	15738	1.27	2
2	2	250	61.8	104.3 ^b	2.29	10,601.1	1.69	14056	1.25	2
	5	249	61.4	104.3	2.31	10,635.6	1.70	14082	1.25	2
3	3	250	62.3	104.9 ^b	2.33	10,662.1	1.68	14422	1.28	0
	6	247	61.9	106.9	2.28	11,109.4	1.73	14044	1.19	1
3期 9月9日～10月6日 (給餌日数 19日)										
1	1	200	111.1	147.0 ^a	1.84 ^a	7,179.6	1.32	13626	1.85 ^a	0
	4	200	114.1	149.4	1.84	7,044.8	1.31	13914	1.92	0
2	2	200	104.3	137.2 ^b	1.65 ^b	6,578.1	1.32	11348	1.70 ^b	0
	5	200	104.3	136.7	1.65	6,494.8	1.31	11298	1.71	0
3	3	200	104.9	138.7 ^b	1.66 ^b	6,756.9	1.32	11508	1.68 ^b	0
	6	200	106.9	139.6	1.61	6,505.4	1.31	11196	1.70	2
4期 10月7日～11月3日 (給餌日数 20日)										
1	1	200	147.0	174.5	1.44	5,371.4	1.19	13018	2.36	9
	4	200	149.4	181.4	1.48	6,361.1	1.21	13932	2.13	3
2	2	200	137.2	167.3	1.35	5,994.6	1.22	11600	1.91	2
	5	200	136.7	165.5	1.33	5,649.1	1.21	11190	1.95	8
3	3	200	138.7	165.9	1.33	5,417.3	1.20	11514	2.10	1
	6	198	139.6	174.9	1.41	6,919.1	1.25	12330	1.76	4
*全期間 7月15日～11月3日 (給餌日数 79日)										
1	1	250	35.58	174.5	1.90 ^a	33,671.2	4.90	56,512	1.61	15
	4	250	35.66	181.4	1.89	35,873.6	5.09	58,767	1.57	8
2	2	250	35.1	167.3	1.75 ^b	32,762.9	4.77	51,058	1.50	4
	5	250	34.6	165.5	1.77	31,885.6	4.78	50,057	1.51	13
3	3	250	35.1	165.9	1.77 ^b	32,620.1	4.73	51,526	1.52	1
	6	250	35.1	174.9	1.73	34,157.1	4.98	51,415	1.45	11

* 全期間の数値については250尾に換算して推定している。
 同じ列の同じ上付き文字を持つものは有為差のないことを示す(P<0.05)。



付図1 マダイ飼育試験における肥満度の推移

付表2 マダイ飼育試験における血液性状

飼料	試験区	ヘモグロビン濃度 (g/100ml)	ヘマトクリット値 (%)
1	1	5.6 ± 1.3	29.1 ± 5.6
	4	5.3 ± 0.6	26.9 ± 4.8
2	2	6.1 ± 0.8	29.1 ± 3.1
	5	5.5 ± 0.7	27.0 ± 1.6
3	3	5.9 ± 1.2	27.9 ± 4.6
	6	6.4 ± 0.8	28.3 ± 2.7

付表3 マダイ飼育試験における抗病性(バイオデフェンス)結果

NBT還元能 (O.D.540nm)	ポテンシャルキリング活性 (O.D.540nm)	血漿リゾチウム活性 (unit/mL血漿)	白血球貪食能(率) (%)	白血球貪食能(指数) (個体/細胞)
0.026 ± 0.004	0.038 ± 0.030	13.1 ± 10.67	25.2 ± 6.4	1.17 ± 0.11
0.021 ± 0.004	0.046 ± 0.021	13.9 ± 13.93	23.6 ± 3.3	1.17 ± 0.13
0.029 ± 0.009	0.030 ± 0.022	18.6 ± 15.31	19.8 ± 3.0	1.11 ± 0.12
0.021 ± 0.002	0.011 ± 0.011	5.9 ± 6.50	26.0 ± 4.7	1.22 ± 0.09
0.027 ± 0.004	0.008 ± 0.004	15.9 ± 8.20	31.0 ± 2.5	1.19 ± 0.11
0.029 ± 0.005	0.010 ± 0.001	30.8 ± 10.20	16.6 ± 2.1	1.12 ± 0.13

付表4 マダイ飼育試験における魚体・身質分析結果

試験区	水分 (%)	粗タンパク質 (%)	粗脂肪 (%)	粗灰分 (%)	窒素 (g/100g)	リン (mg/100g)	遊離アミノ酸 グルタミン酸 (mg/100g)	5'-イノシン酸 (g/kg)	
7/15 開始時	70.2	17.0	9.3	3.2	2.7	560	—	—	
1	1	62.2	16.6	18.5	2.6	2.7	530	55.0	5.3
	4	62.9	17.1	16.7	3.1	2.7	620	50.0	5.9
11/3 2	2	62.6	17.0	17.2	3.1	2.7	560	58.0	5.6
	5	62.1	17.4	16.3	4.0	2.8	690	59.0	5.7
3	3	63.8	17.2	15.5	3.4	2.8	600	47.0	5.8
	6	62.1	16.8	17.2	3.8	2.7	530	62.0	5.6

付表5 マダイ飼育試験における窒素蓄積率の推定

試験区	試験区	総給餌量 F	増肉係数 C	飼料中		終了時		開始時		蓄積率 (%)
				窒素含量 Nf	魚体重 Bf	窒素含量 Nbf	魚体重 Bbi	窒素含量 Nbi	魚体重 Nbi	
全期間 7月15日～11月3日										
1	1	233.1	1.61	7.33	174.5	35.6	2.70	2.70	21.94	
	4	238.7	1.57	7.33	181.4	35.7	2.70	2.70	22.48	
2	2	206.1	1.50	7.62	167.3	35.1	2.70	2.70	22.73	
	5	205.5	1.51	7.62	165.5	34.6	2.80	2.70	23.62	
3	3	206.6	1.52	7.64	165.9	35.1	2.80	2.70	23.43	
	6	210.4	1.45	7.64	174.9	35.1	2.70	2.70	23.48	

付表6 マダイ飼育試験におけるリン蓄積率の推定

試験 飼料	試験 区	総給餌量 F	増肉係数 C	餌料中	終了時	開始時	終了時	開始時	蓄積率 (%)
				リン含量 Pf	魚体重 Bf	魚体重 Bi	魚体リン Pbf	魚体リン Pbi	
		全期間			7月15日～11月3日				
1	1	233.1	1.61	1.55	174.5	35.6	0.53	0.56	20.06
	4	238.7	1.57	1.55	181.4	35.7	0.62	0.56	24.97
2	2	206.1	1.50	1.39	167.3	35.1	0.56	0.56	25.91
	5	205.5	1.51	1.39	165.5	34.6	0.69	0.56	33.27
3	3	206.6	1.52	1.34	165.9	35.1	0.60	0.56	28.92
	6	210.4	1.45	1.34	174.9	35.1	0.53	0.56	25.96

付表7 ブリ飼育試験の成績

試験 飼料	供試 区	供試 尾数	平均体重(g)		日間給餌率 (%)	補正増重量 (g)	増重 倍率	給餌量 (g)	増肉係数 (乾物)	斃死 尾数
			開始時	終了時						
		1期		8月5日～8月18日			(給餌日数 10日)			
A	A	60	65.7	104.4 ^a	4.08	2,326.0	1.59	3004	1.25	0
	D	60	65.7	106.1	3.78	2,428.0	1.62	2806	1.12	0
B	B	60	64.2	111.8 ^b	4.26	2,858.0	1.74	3239	1.10	0
	E	60	64.9	108.3	4.25	2,603.0	1.67	3179	1.19	0
C	C	60	65.0	113.1 ^b	4.06	2,888.0	1.74	3133	1.05	0
	F	60	66.3	113.3	3.93	2,818.0	1.71	3061	1.05	0
		2期		8月19日～9月1日			(給餌日数 10日)			
A	A	60	104.4	161.6	3.60	3,428.0	1.55	4144	1.17	0
	D	60	106.1	153.8	3.43	2,862.0	1.45	3854	1.31	0
B	B	60	111.8	171.1	3.68	3,558.0	1.53	4488	1.23	0
	E	60	108.3	161.7	3.57	3,206.0	1.49	4166	1.26	0
C	C	60	113.1	166.1	3.31	3,178.0	1.47	4006	1.22	0
	F	60	113.3	165.7	3.44	3,143.0	1.46	4158	1.28	0
		3期		9月2日～9月15日			(給餌日数 10日)			
A	A	60	161.6	218.0	3.03	3,388.0	1.35	4966	1.42	0
	D	60	153.8	204.3	2.99	3,027.0	1.33	4626	1.48	0
B	B	60	171.1	230.5	3.35	3,566.0	1.35	5812	1.59	0
	E	60	161.7	221.0	3.03	3,553.0	1.37	5000	1.37	0
C	C	60	166.1	223.0	2.91	3,416.0	1.34	4906	1.39	0
	F	60	165.7	224.3	2.98	3,516.0	1.35	5038	1.39	0
		4期		9月16日～9月29日			(給餌日数 10日)			
A	A	60	218.0	260.8	2.53	2,563.0	1.20	5234	1.98	0
	D	60	204.3	249.6	2.53	2,718.0	1.22	4960	1.77	0
B	B	60	230.5	285.3	2.61	3,288.0	1.24	5820	1.72	0
	E	60	221.0	267.8	2.56	2,813.0	1.21	5408	1.87	0
C	C	60	223.0	275.3	2.55	3,138.0	1.23	5500	1.70	0
	F	60	224.3	279.5	2.52	3,313.0	1.25	5498	1.61	0
		全期間		8月5日～9月29日			(給餌日数 40日)			
A	A	60	65.7	260.8	3.07	11,705.0	3.97	17,348	1.44 ^a	0
	D	60	65.7	249.6	2.98	11,035.0	3.80	16,246	1.43	0
B	B	60	64.2	285.3	3.21	13,270.0	4.45	19,359	1.42 ^a	0
	E	60	64.9	267.8	3.09	12,175.0	4.13	17,753	1.42	0
C	C	60	65.0	275.3	2.97	12,620.0	4.24	17,545	1.35 ^b	0
	F	60	66.3	279.5	2.96	12,790.0	4.21	17,755	1.35	0

同じ列の同じ上付き文字を持つものは有為差のないことを示す(P<0.05)。

付表8 ブリ飼育試験における尾叉長、体重および肥満度

試験区		区	尾叉長(cm)	体重(g)	肥満度	肝臓重量比
開始時			17.1 ± 1.1	70.2 ± 12.8	13.8 ± 0.5	
終了時	A	A	25.4 ± 1.2	272.0 ± 50.0	16.4 ± 0.9	1.7 ± 0.2
		D	24.7 ± 1.5	242.1 ± 44.4	16.1 ± 2.3	1.7 ± 0.3
	B	B	25.9 ± 1.3	297.6 ± 48.4	17.1 ± 1.8	1.7 ± 0.3
		E	25.5 ± 1.5	271.8 ± 49.1	16.3 ± 0.7	1.7 ± 0.3
	C	C	25.5 ± 1.5	279.6 ± 54.5	16.7 ± 0.8	1.6 ± 0.2
		F	26.0 ± 1.5	290.0 ± 56.0	16.2 ± 0.9	1.7 ± 0.2

付表9 ブリ飼育試験における血液性状

餌料	試験区	ヘモグロビン濃度 (g/100ml)	ヘマトクリット値 (%)
A	A	14.4 ± 1.1	43.6 ± 2.5
	D	14.9 ± 2.7	45.3 ± 3.0
B	B	15.9 ± 1.9	41.5 ± 2.8
	E	13.0 ± 3.1	47.7 ± 4.5
C	C	14.7 ± 2.5	45.8 ± 5.0
	F	14.7 ± 2.6	41.9 ± 4.5

付表10 ブリ飼育試験における抗病性(バイオデフェンス)検査結果

餌料	試験区	NBT還元能 (O.D.540nm)	ポテンシャルキリング活性 (O.D.540nm)	血漿リゾチウム活性 (unit/mL血漿)	白血球貪食能(率) (%)	白血球貪食能(指数) (個体/細胞)
A	A	0.031 ^a ± 0.006	0.009 ± 0.006	374.0 ± 77.0	31.4 ± 8.1	1.16 ± 0.12
	D	0.026 ± 0.006	0.008 ± 0.005	279.2 ± 32.4	21.0 ± 5.5	1.05 ± 0.06
B	B	0.022 ^b ± 0.007	0.006 ± 0.004	423.9 ± 152.8	28.8 ± 6.8	1.22 ± 0.13
	E	0.023 ± 0.006	0.010 ± 0.005	290.2 ± 73.1	17.6 ± 2.9	1.23 ± 0.13
C	C	0.018 ^b ± 0.005	0.008 ± 0.008	336.1 ± 99.9	25.2 ± 6.4	1.19 ± 0.11
	F	0.018 ± 0.010	0.012 ± 0.004	385.0 ± 35.3	20.6 ± 3.3	1.17 ± 0.13

同じ列の同じ上付き文字を持つものは各試験飼料間に有意差のないことを示す(P>0.05)

付表11 ブリ飼育試験における魚体分析結果

試験飼料	区	水分 (%)	粗タンパク質 (%)	粗脂肪 (%)	粗灰分 (%)	窒素 (g/100g)	リン (mg/100g)	
8/5	開始時	72.7	19.6	5.3	2.1	3.1	450	
	A	A	65.6	20.0	12.2 ^a	2.0	3.2	390
		D	66.0	20.3	11.1	2.3	3.2	400
9/29	B	B	64.5	19.9	13.6 ^b	1.8	3.2	370
		E	64.6	19.7	13.5	2.0	3.2	370
	C	C	64.6	19.2	14.4 ^b	1.5	3.1	350
		F	63.0	20.2	14.4	2.1	3.2	420

同じ列の同じ上付き文字を持つものは各試験飼料間に有意差のないことを示す(P>0.05)

付表12 ブリ飼育試験における窒素蓄積率の推定

試験 飼料	試験 区	飼料中		終了時	開始時	終了時	開始時	蓄積率 (%)	
		総給餌量	増肉係数	窒素含量	魚体重	魚体重	魚体窒素		魚体窒素
		F	C	Nf	Bf	Bi	Nbf	Nbi	
		全期間		8月5日～9月29日					
A	A	289.13	1.44	6.97	260.8	65.7	3.20	3.10	31.32
	D	270.77	1.43	6.97	249.6	65.7	3.20	3.10	31.55
B	B	322.65	1.42	7.36	285.3	64.2	3.20	3.10	30.07
	E	295.88	1.42	7.36	267.8	64.9	3.20	3.10	30.12
C	C	292.42	1.35	7.17	275.3	65.0	3.10	3.10	31.10
	F	295.92	1.35	7.17	279.5	66.3	3.20	3.10	32.46

同じ列の同じ上付き文字を持つものは各試験飼料間に有意差のないことを示す (P<0.05)

付表13 ブリ飼育試験におけるリン蓄積率の推定

試験 飼料	試験 区	飼料中		終了時	開始時	終了時	開始時	蓄積率 (%)	
		総給餌量	増肉係数	リン含量	魚体重	魚体重	魚体リン		魚体リン
		F	C	Pf	Bf	Bi	Pbf	Pbi	
		全期間		8月5日～9月29日					
A	A	289.13	1.44	1.35	260.8	65.7	0.39	0.45	18.42
	D	270.77	1.43	1.35	249.6	65.7	0.40	0.45	19.16
B	B	322.65	1.42	1.46	285.3	64.2	0.37	0.45	16.30
	E	295.88	1.42	1.46	267.8	64.9	0.37	0.45	16.19
C	C	292.42	1.35	1.04	275.3	65.0	0.35	0.45	22.05
	F	295.92	1.35	1.04	279.5	66.3	0.42	0.45	28.42

同じ列の同じ上付き文字を持つものは各試験飼料間に有意差のないことを示す (P<0.05)

付表14 プリ給餌回数別の飼育成績

試験区	給餌頻度 (日/週)	供試区	尾数	平均体重(g)		日間給餌率 (%)	補正増重量 (g)	増重 倍率	給餌量 (g)	増肉係数 (乾物)	斃死 尾数
				開始時	終了時						
1期 9月30日～10月13日											
1	5	A	30	226.3	318.0 ^a	3.55 ^a	2,750.0	1.41 ^a	4180	1.48	0
		D	30	229.7	323.8	3.57	2,825.0	1.41	4270	1.47	0
2	4	B	30	230.5	314.7 ^a	3.24 ^b	2,525.0	1.37 ^b	3810	1.47	0
		E	30	224.7	306.3	3.25	2,450.0	1.36	3720	1.48	0
3	3	C	30	219.7	280.5 ^b	2.28 ^c	1,825.0	1.28 ^c	2470	1.31	0
		F	30	226.3	288.0	2.52	1,850.0	1.27	2812	1.47	0
2期 10月14日～10月27日											
1	5	A	30	318.0	389.7 ^a	2.26 ^a	2,150.0	1.23	3508	1.57	0
		D	30	323.8	386.3	2.16	1,875.0	1.19	3362	1.72	0
2	4	B	30	314.7	385.3 ^a	2.21 ^a	2,120.0	1.22	3406	1.53	0
		E	30	306.3	366.2	2.25	1,795.0	1.20	3330	1.77	0
3	3	C	30	280.5	327.8 ^b	1.96 ^b	1,420.0	1.17	2610	1.76	0
		F	30	288.0	343.7	1.98	1,670.0	1.19	2746	1.57	0
3期 10月28日～11月10日											
1	5	A	30	389.7	439.3	1.74	1,490.0	1.13	3166	2.04 ^a	0
		D	30	386.3	437.7	1.82	1,540.0	1.13	3282	2.04	0
2	4	B	30	385.3	435.2	1.61	1,495.0	1.13	2910	1.86 ^b	0
		E	30	366.2	411.0	1.58	1,345.0	1.12	2702	1.92	0
3	3	C	30	327.8	369.8	1.60	1,260.0	1.13	2446	1.86 ^c	0
		F	30	343.7	394.0	1.71	1,510.0	1.15	2772	1.76	0
4期 11月11日～11月24日											
1	5	A	30	439.3	485.3 ^a	1.42	1,380.0	1.10	2870	2.00	0
		D	30	437.7	487.0	1.41	1,480.0	1.11	2848	1.85	0
2	4	B	30	435.2	478.7 ^a	1.36	1,305.0	1.10	2732	2.00	0
		E	30	411.0	457.0	1.40	1,380.0	1.11	2668	1.85	0
3	3	C	30	369.8	411.2 ^b	1.39	1,240.0	1.11	2378	1.84	0
		F	30	394.0	437.0	1.41	1,290.0	1.11	2574	1.91	0
全期間 9月30日～11月24日											
1	5	A	30	226.3	485.3 ^a	2.21 ^a	7,770.0	2.14 ^a	13,724	1.70	0
		D	30	229.7	487.0	2.20	7,720.0	2.12	13,762	1.72	0
2	4	B	30	230.5	478.7 ^a	2.07 ^b	7,445.0	2.08 ^b	12,858	1.66	0
		E	30	224.7	457.0	2.08	6,970.0	2.03	12,420	1.71	0
3	3	C	30	219.7	411.2 ^b	1.79 ^c	5,745.0	1.87 ^c	9,904	1.65	0
		F	30	226.3	437.0	1.88	6,320.0	1.93	10,904	1.66	0

同じ列の同じ上付き文字を持つものは有為差のないことを示す(P<0.05)。

付表15 プリ給餌回数別試験魚の尾叉長、体重および肥満度の推移

	飼育方法	給餌頻度	区	尾叉長(cm)		体重(g)		肥満度		肝臓重量比	
				開始時	終了時	開始時	終了時	開始時	終了時	開始時	終了時
				25.3	± 1.0	243.9	± 28.7	15.1	± 0.6	0.7	± 0.1
終了時	1	5日/週	A	29.9	± 1.3	488.0	± 63.6	18.2	^a ± 0.7	1.3	± 0.2
			D	29.9	± 1.1	488.6	± 69.6	18.3	± 1.3	1.5	± 0.3
	2	4日/週	B	29.9	± 1.2	483.2	± 60.8	18.0	^b ± 1.2	1.5	± 0.2
			E	29.4	± 1.6	459.6	± 75.5	18.0	± 0.7	1.6	± 0.3
	3	3日/週	C	28.5	± 1.1	414.5	± 55.0	17.8	^c ± 0.7	1.4	± 0.2
			F	29.2	± 1.1	442.8	± 57.6	17.7	± 0.9	1.5	± 0.2

同じ列の同じ上付き文字を持つものは有為差のないことを示す(P<0.05)。

付表16 給餌回数別飼育ブリ魚体分析結果

試験区	給餌回数		水分 (%)	粗タンパク質 (%)	粗脂肪 (%)	粗灰分 (%)	窒素 (g/100g)	リン (mg/100g)
		開始時	70.0	20.8	6.9	2.1	3.3	450
1	5日/週	A	62.0	20.3	15.5 ^a	1.9	3.3	310
		D	63.0	19.7	15.2	1.9	3.2	370
2	4日/週	B	63.2	19.6	15.0 ^a	1.9	3.1	400
		E	63.0	19.4	15.4	2.0	3.1	350
3	3日/週	C	63.4	20.5	13.7 ^b	2.2	3.3	390
		F	64.0	19.6	12.6	2.6	3.1	390

同じ列の同じ上付き文字を持つものは各試験飼料間に有意差のないことを示す (P>0.05)

付表17 ブリ給餌回数別飼育試験における窒素蓄積率の推定

試験区	区	総給餌量 F	増肉係数 C	餌料中		終了時		開始時		蓄積率 (%)
				窒素含量 Nf	魚体重 Bf	魚体重 Bi	魚体窒素 Nbf	魚体窒素 Nbi		
		全期間		9月30日～11月24日						
1	A	457.47	1.70	7.04	485.3	226.3	3.30	3.30	26.55	
	D	458.73	1.72	7.04	487.0	229.7	3.20	3.30	24.80	
2	B	428.60	1.66	7.36	478.7	230.5	3.10	3.30	22.92	
	E	414.00	1.71	7.36	457.0	224.7	3.10	3.30	22.16	
3	C	330.13	1.65	7.05	411.2	219.7	3.30	3.30	27.14	
	F	363.47	1.66	7.05	437.0	226.3	3.10	3.30	23.71	

付表18 ブリ給餌回数別飼育試験におけるリン蓄積率の推定

試験区	区	総給餌量 F	増肉係数 C	餌料中		終了時		開始時		蓄積率 (%)
				リン含量 Pf	魚体重 Bf	魚体重 Bi	魚体リン Pbf	魚体リン Pbi		
		全期間		9月30日～11月24日						
1	A	457.47	1.70	1.64	485.3	226.3	0.31	0.45	6.47	
	D	458.73	1.72	1.64	487.0	229.7	0.37	0.45	10.19	
2	B	428.60	1.66	1.33	478.7	230.5	0.40	0.45	15.38	
	E	414.00	1.71	1.33	457.0	224.7	0.35	0.45	10.67	
3	C	330.13	1.65	1.34	411.2	219.7	0.39	0.45	13.88	
	F	363.47	1.66	1.34	437.0	226.3	0.39	0.45	14.05	