

ニゴロブナの人工種苗生産に関する研究 ― II

孕卵数・仔魚の有効餌料及び当才魚の飼育について

八 木 久 則

ニゴロブナは琵琶湖の特産種であり、温水性魚類の中でも重要な漁獲の対称魚である。近年減少の傾向があり、年々本種の増殖の要望が強い。又近く予想される総合開発事業による大巾な湖水位の変動は、温水性魚類の繁殖の場として欠くことのできない葦地、藻場や内湾、浅所の減少をまねき、ニゴロブナの資源にも多大な影響を与えるおそれがある。そのため資源の維持増大の具体的な方策として本種の種苗生産研究を進め、今回はまだ明らかにされていない本種の孕卵数、種苗生産の過程で最も重要な要素である仔魚の有効餌料についてしらべ、更に当才魚の飼育試験を行ったのでその結果を報告する。

1. 孕卵数

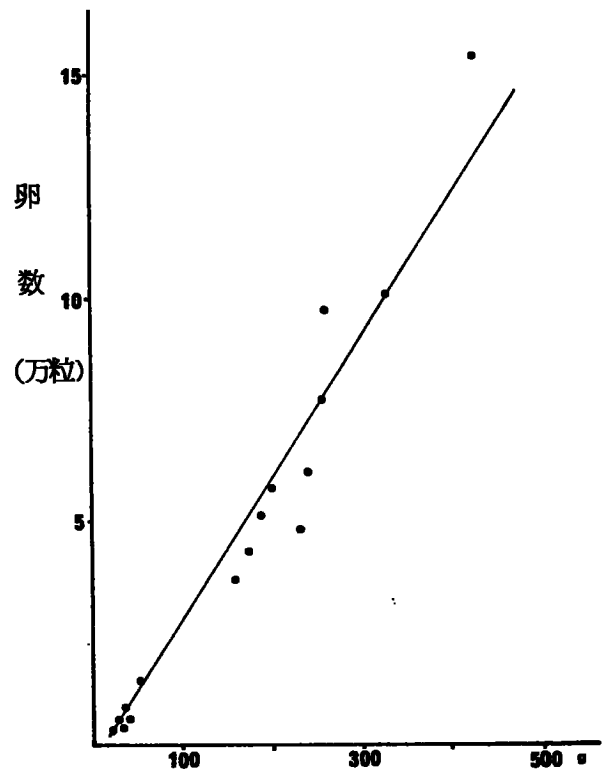
材料及び方法

当場で配合飼料で飼育養成した2～5年魚のうち完熟し、放卵前のものを選び、ホルマリン10%で固定し、後に体型・卵巣重量・卵粒数を測定した。

結 果

第1図及び付表—1に示した。もっとも卵数の多いのが体重438gの153,480粒で、もっとも少ないものが体重21.1gの2,960粒で体重と卵数とはほぼ直線的な関係にある。

琵琶湖産の他の2種のフナの孕卵数（ギンブナ体重25.3～64.5gで、1,779～7,232粒、ゲンゴロウブナ体重44.1～1,100gで、76,271～149,394粒）¹⁾よりは多いようであるが、この結果は養成魚であり天然魚についても調査したい。



第1図 体重と孕卵数の関係

2. ニゴロブナの仔魚の有効餌料

材料及び方法

実験Ⅰ．6個の60×30×35cmのガラス水槽に50ℓの水を入れ、これに孵化直後のニゴロブナの仔魚をそれぞれ1,000尾ずつ放養し、5月15日から60日間飼育した。

実験Ⅱ．6個の直径25cm深さ12cmのプラスチック製の丸型水槽に3ℓの水を入れ、これに孵化直後のニゴロブナの仔魚をそれぞれ100尾ずつ放養し、6月7日から30日間飼育した。

餌料はシオミズツボムシ、ミジンコ及び配合飼料の3種とし、成長につれて餌を切り換えた実験区も設けた（第1表）。

第 1 表

実験区	餌の種類	ツボワムシ	ミジンコ	配合飼料	摘 要
I	1	10 日間	20 日間	30 日間	清 水
	2	5 "	20 "	35 "	"
	3		60 "		"
	4		20 "	40 "	"
	5		10 "	50 "	"
	6			60 "	"
II	1	10 "	20 "		"
	2	10 "	20 "		グリーン水
	3		30 "		"
	4		30 "		清 水
	5			30 "	グリーン水
	6			30 "	清 水

シオミズツボワムシ、ミジンコは当場で培養したもので、採捕後直ちに投与した。配合飼料は市販のアユ養成用（粉末）を使用した。餌はそれぞれ翌日まで食い残しが出るように充分与え、残餌と斃死魚はサイホンで毎日とり除いた。飼育水は実験Ⅰでは清水を、実験Ⅱでは清水と植物プランクトンの発生したグリーン水を使用し、それぞれブローポンプで通気をした。

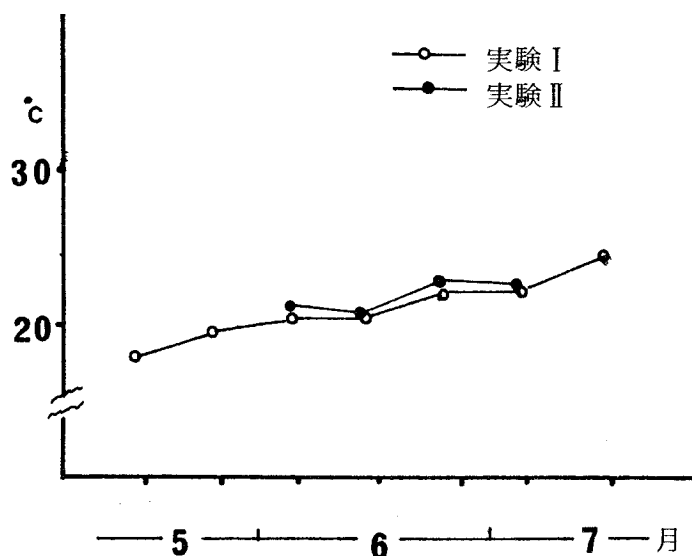
なお供試魚は当場で養成した親魚から産卵孵化したものである。

結果及び考察

実験期間中の水温は第2図に示した。実験Ⅰでは16.5～25.9℃で、実験Ⅱでは18.5～23.8℃の範囲で各実験水槽ともほとんど温度の差はなかった。

成 長：附表—2、3及び第3図に示すとおり、各区とも摂餌開始後15日目頃までは比較的ゆるやかな成長カーブであるが、20日目頃から急に全長、体重ともに成長が早まっている。実験Ⅰでは2区の平均全長40.2mm、平均体重1,010mgがもっとも成長が良く、次に1区の26.7mm、320mg、6区の15.1mm、56mgとなっている。実験Ⅱでは4区（平均全長26.1mm、平均体重339mg）がもっとも成長が良く、次に3区（22.4mm、188mg）、2区（19.9mm、123mg）、の順であった。

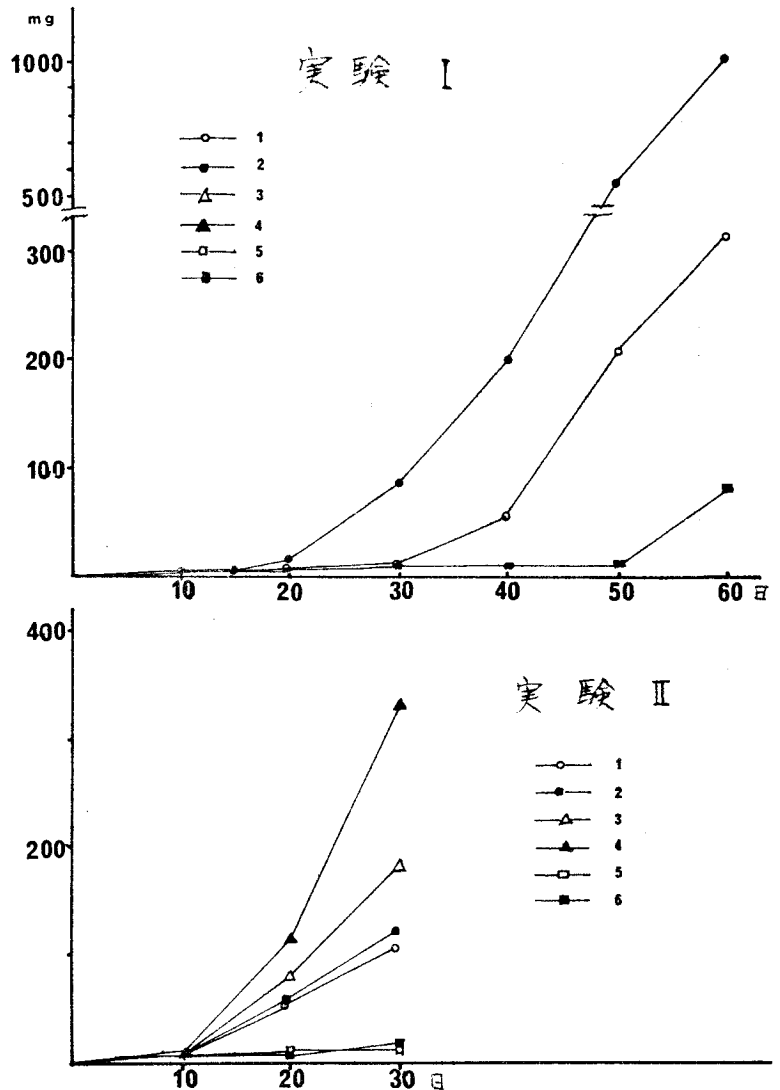
生 残：実験終了時における生残率は（付表—3）実験Ⅰでは1区が52.8%を示し、つづいて6区（27.8%）、2区（17.2%）の順であった。3・4・5区は実験開始後15日目までに、すべてが斃死した。実験Ⅱでは1・2区ともに95%の生残率を示し、つづいて3区（55%）、6区（47%）、5区（38%）、4区（18%）の順を示した。



第2図 水温の変化

以上の実験結果から最初にツボワムシを投与したものが高い生残率を示したが、最初にミジンコを与えたものでは、やせて斃死したり、若しくは低い生残率を示した。このようにニゴロブナ仔魚の初期餌料としては極く小型の動物プランクトンが有効と思われ、その投与期間は10日前後がよさそうである。初期餌料としてのミジンコはツボワムシより劣ったがこれは餌料生物のサイズの問題であって初期餌料としては不適であっても体型が大きくなれば餌として良好なものであることはこの実験でも明らかである。配合飼料はツボワムシより総合的に劣っている。仔魚の捕食行動は口の前きたものを摂ると言われ、この点配合飼料は沈澱するためその効果が低いのであろう。実験Ⅰでは50日目からの成長がやや良くなっているが、初期餌料として仔魚の成長・生残に適したものを得るように努める必要がある。

なお今回の実験で飼育水について、実験Ⅱで清水とグリーン水を比較検討したが明らかな結果が得られなかった。



第3図 体重の変化

3. 当才魚の飼育

飼育期間：昭和50年6月21日～同年11月20

試験池：コンクリート池，4面（各5×8×1.2m，水量40トン）

池の条件：各池とも毎分5ℓ程度の湖水を注水し、それぞれの池の中央部1個所にブローポンプにより通気して、酸素の補給と池水の攪拌をした。

放養月日及び数量：環境条件をなるべく一定に保つように努め、放養密度は若干変えた（第2表）。

第2表 放養数量

試験池	項目	放養月日	放養重量	平均体重	放養尾数	尾/㎡
		月 日	g	g	尾	尾
1		6. 21	2,710	0.34	7,970	199
2		"	3,380	1.19	2,840	71
3		"	3,327	0.97	3,430	86
4		"	3,472	0.32	10,850	271
計		—	12,889	0.51	25,090	—

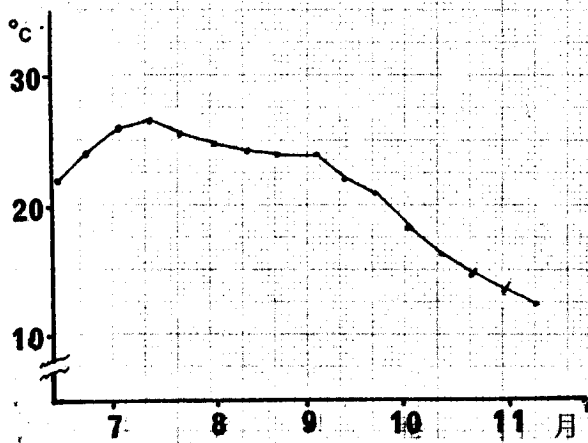
給 餌 : 午前9時頃と午後4時頃の2回市販のウナギ養成用粉末を水でねり、各池の角2ヶ所へ盆にのせて中層に吊して与えた。給餌率を設定せず餌の食いをみながら給餌した。

魚体測定 : 放養後から20日間隔で、餌場に集ったものをタモで任意にすくい上げ、ホルマリン10%で固定したのち測定した。

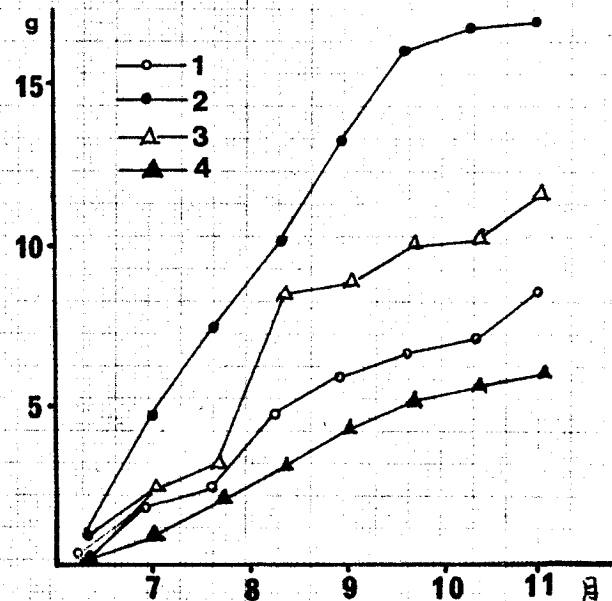
飼育結果及び考察

飼育期間中の水温は第4図に示した。

付表一4及び第5図に示したとおり、2区の体重16.7gがもっとも成長が良く、次が3区の11.6g、1区(8.44g)、4区(5.99g)、の順であった。



第4図 飼育池の水温(10時)



第5図 平均体重の変化

また放養時の総重量は3.5Kg~2.7Kgの範囲で、試験池では4、2、3、1区の順であった。取り揚げ時の重量では、1区が51.9Kgでもっとも多く、次が4区の49.2Kg、2区(39.15Kg)、3区(33.1Kg)であった。このように放養時と取り揚げ時の順位が変わっている。ことに1区が放養重量が少なく、しかも魚体型も小さいものであったが、このような結果が生じた。一般的に魚の成長はその生物学的要因と環境の物理・化学的要因によって成長が変わる³⁾、と言われている。この実験では各試験区の環境条件を同じにするように努めたが、その条件に多少の差が生じ、それが餌の食い(第3表)に関係したものと思われる。その他収容尾数も重要な要素であろうが、この実験では明らかでない。

第3表 月別給餌量 (g)

月 \ 池	1	2	3	4	計
6	2,150	3,230	3,230	3,230	11,840
7	11,600	9,500	9,500	10,500	41,100
8	39,400	34,100	35,100	37,300	145,900
9	35,200	30,400	30,660	33,660	129,920
10	28,800	24,500	24,500	26,620	104,420
11	7,300	6,300	6,300	8,500	28,400
計	124,450	108,030	109,290	119,810	461,580

飼育歩留：第4表に示してあるように1区の77.2%が最も低く、3区の83.0%が一番高い値であった。いずれも放養時の個体の大きさに関係があり、当然のことながら大きいものほど生残率が高い結果を示した。

第4表 飼育総合成績

試験池		1	2	3	4	計
放 養 時	重 量 (g)	2,710	3,380	3,327	3,472	12,889
	尾 数 (尾)	7,970	2,840	3,430	10,850	25,090
	平均体重 (g)	0.34	1.19	0.97	0.32	0.51
取 揚 時	重 量 (g)	51,900	39,150	33,100	49,200	173,350
	尾 数 (尾)	6,150	2,840	2,850	8,210	19,550
	平均体重 (g)	8.44	16.72	11.60	5.99	8.87
㎡ 当 り	放養重量 (g)	66.75	84.50	83.18	86.80	80.56
	取揚重量 (g)	1,297.50	978.75	827.75	1,230.00	1,083.44
生 残 率 (%)		77.2	82.3	83.0	75.7	77.9
給 餌 量 (g)		124,450	108,030	109,290	119,810	461,580
増 重 量 (g)		49,190	35,770	29,773	45,728	160,461
飼 料 効 率 (%)		39.5	33.1	27.2	38.2	34.8

飼料効率：3区の27.2%が低く、1区の39.5%が一番よい値を示した(第4表)。これは他の養殖魚種と比較すると低い値であるが、ウナギ養成用の飼料を使ったことにも原因があろう。

疾病及び変型魚の発生：7月下旬の高水温時にエラグサレ病が発生したが、直ちに投薬したので被害はわずかであった。

変型魚として、頭部の丸いものや、寸ずまり等が見られ、発生率は5.1%であった。今後の研究課題であらう。

要 約

1. 池中養成したニゴロブナの親魚の孕卵数について調べたところ、もっとも卵数の多いのが153,480粒(体重438g)で、少ないものが2,960粒(体重21.1g)で、体重と卵数とはほぼ直線的な関係にある。
2. ニゴロブナの仔魚の初期餌料について検討した結果、初期にツボウムシを10日間与えたものは高い生残率を示した。これに対し初期餌料としてのミジンコ、配合飼料は低率で有効とは認められなかった。しかしながら成長に伴ってミジンコや配合飼料に切り換えることの有効性は明らかに認められた。
3. ニゴロブナの稚魚を池中で飼育、体重では17.4倍の成長結果を得た。生残率は約78%で、飼料効率は約35%であった。又1㎡当り生産量は約1.1Kgであった。

文 献

- 1) 中村守純 1969：日本のコイ科魚類，資源科学シリーズ4，266～282
- 2) 千葉健治 1961：種苗の計画生産に関する基礎的研究，淡水研報，11(1)，107～126
- 3) 川本信之，他 1969：養魚学総論，恒星社厚生閣 586～588

付表 1

個 体 別 孕 卵 数

項目 No.	体 型					孕 卵 量			
	T. L	B. L	B. D	B. Wi	B. We	卵巣重量	卵粒数	粒/g	※ %
	cm	cm	cm	cm	g	g			
1	14.74	11.11	3.97	2.43	54.00	13.88	14310	1,031	25.7
2	28.50	16.85	5.55	3.80	178.00	39.80	43260	1,087	22.4
3	24.20	18.43	6.14	4.12	235.00	44.75	47610	1,064	19.0
4	22.30	17.28	6.12	3.70	192.00	42.93	51,110	1,191	22.4
5	26.50	20.50	7.92	5.05	438.00	139.67	153480	1,099	31.9
6	26.50	21.00	6.97	4.54	330.00	85.00	100,000	1,176	25.8
7	24.70	19.50	6.58	4.08	246.00	49.60	60490	1,220	20.2
8	25.50	19.30	6.78	4.30	265.00	82.00	96470	1,176	30.9
9	24.80	19.80	6.49	4.50	263.00	69.00	76670	1,111	26.2
10	23.30	18.80	6.12	3.77	205.00	48.10	57260	1,190	23.5
11	21.20	16.99	5.40	3.48	166.00	33.20	36090	1,087	20.0
12	13.49	10.65	3.76	2.30	43.45	3.72	5,100	1,371	7.5
13	13.04	10.36	3.63	2.05	38.85	3.15	4,630	1,470	8.1
14	13.19	10.35	3.50	2.06	37.97	4.90	8,910	1,818	12.9
15	11.60	9.19	3.19	1.90	27.47	4.92	6,310	1,283	17.9
16	11.04	8.65	2.85	1.63	21.10	2.49	2,960	1,189	11.8

$$\text{※ } \frac{\text{卵巣重量}}{\text{B. We}} \times 100$$

付表 2

仔 魚 の 成 長

T. L—mm B. W—mg

区 底 層 数	実 験 I												実 験 II											
	1		2		3		4		5		6		1		2		3		4		5		6	
	T. L	B. W	T. L	B. W	T. L	B. W	T. L	B. W	T. L	B. W	T. L	B. W	T. L	B. W	T. L	B. W	T. L	B. W	T. L	B. W	T. L	B. W	T. L	B. W
0	4.7	1.1	4.7	1.1	4.7	1.1	4.7	1.1	4.7	1.1	4.7	1.1	5.9	0.9	5.9	0.9	5.9	0.9	5.9	0.9	5.9	0.9	5.9	0.9
5	5.9	1.5	5.8	1.0	4.6	0.6	5.4	0.8	5.4	0.6	5.6	1.0												
10	7.0	3.1	6.0	1.8	4.9	0.4	4.8	0.4	5.1	0.5	6.0	1.4	9.0	6.9	9.1	7.9	8.7	5.9	7.8	8.0	7.4	1.7	7.2	2.5
15	7.4	3.4	7.8	4.4							6.8	2.4												
20	7.7	3.5	10.1	15.8							8.8	5.7	15.8	52.5	14.9	55.8	17.2	81.1	19.8	119.9	9.9	8.8	9.8	7.2
30	10.8	14.9	16.6	88.8							8.4	5.1	18.6	105.2	19.2	123.4	22.4	188.1	26.1	389.8	10.1	11.2	11.8	17.8
40	16.9	58.0	21.9	200.0							9.6	8.1												
50	23.8	210.0	30.5	550.0							9.6	9.1												
60	26.9	320.0	40.2	1,010.0							15.1	81.8												

付表 3

実 験 結 果

実験区	項目	生残率 %	全 長 mm				体 重 mg			
			min	max	平均	σ	min	max	平均	σ
I	1	52.8	19.2	38.8	26.7	13.16	80.0	890.0	320.0	30.00
	2	17.2	30.1	43.8	40.2	4.00	370.0	1,340.0	1,010.0	29.00
	3									
	4									
	5									
	6	27.8	10.5	23.0	15.1	3.80	20.0	150.0	81.8	64.78
II	1	95.0	15.0	22.7	18.6	2.76	52.2	187.0	105.2	44.38
	2	95.0	15.5	22.9	19.2	2.87	82.3	202.6	123.4	56.60
	3	55.0	20.5	24.9	22.4	1.42	159.6	230.5	188.1	23.55
	4	18.0	22.2	30.2	26.1	2.83	213.4	504.3	339.3	105.44
	5	38.0	8.6	12.0	9.9	0.94	5.1	18.5	11.3	4.21
	6	47.0	8.0	15.7	11.3	1.88	2.1	69.4	17.8	3.44

付表 4

体 型 測 定 結 果

試験池	項目	測 月 定 日	全 長 (cm)				体 重 (g)			
			min	max	平均	σ	min	max	平均	σ
1		6. 21	1.93	3.10	2.68	0.38	0.12	0.55	0.34	0.15
		7. 10	3.90	5.45	4.63	0.79	1.02	2.85	1.83	0.81
		8. 1	4.36	6.38	4.97	0.68	1.43	4.85	2.28	1.20
		8. 21	5.32	6.80	6.26	0.52	2.33	6.43	4.65	1.28
		9. 10	5.18	7.60	6.69	0.89	2.35	8.69	5.90	2.31
		10. 1	5.38	8.18	7.03	1.03	2.43	9.09	6.43	2.61
		10. 21	5.29	8.76	7.39	1.04	2.10	11.22	6.95	2.74
		11. 20	7.15	8.37	7.94	0.35	6.50	10.79	8.44	1.30
2		6. 21	3.76	4.24	4.05	0.13	0.86	1.38	1.19	0.18
		7. 10	5.68	6.27	6.04	0.20	3.89	5.25	4.81	0.32
		8. 1	6.80	7.36	7.10	0.20	6.62	7.93	7.26	0.53
		8. 21	7.00	8.60	7.82	0.54	6.71	13.00	10.04	2.10
		9. 10	8.00	9.38	8.72	0.45	10.20	16.62	13.28	2.09
		10. 1	9.10	10.48	9.50	0.56	10.41	21.82	15.90	3.10
		10. 21	8.98	10.72	9.59	0.53	10.24	22.75	16.55	2.93
		11. 18	8.33	10.70	9.73	0.68	9.38	23.10	16.72	3.76
3		6. 21	3.00	4.37	3.80	0.50	0.43	1.39	0.97	0.36
		7. 10	4.40	5.86	5.03	0.40	1.54	3.70	2.40	0.60
		8. 1	3.66	6.78	5.30	1.47	0.67	6.06	3.30	2.23
		8. 21	5.14	8.84	7.56	1.16	2.30	13.65	8.57	3.67
		9. 10	5.90	9.14	7.73	0.80	3.34	13.14	8.70	3.45
		10. 1	7.31	10.13	8.08	0.87	9.07	19.30	10.08	4.40
		10. 21	6.62	10.44	8.53	1.28	5.26	21.03	10.66	4.67
		11. 18	5.02	10.60	8.85	1.29	1.86	18.69	11.60	4.42
4		6. 21	2.33	3.09	2.71	0.22	0.21	0.45	0.32	0.08
		7. 10	3.67	4.66	3.91	0.26	0.99	1.94	1.17	0.26
		8. 1	4.15	5.35	4.84	0.39	1.45	2.67	2.19	0.47
		8. 21	3.89	5.90	6.22	1.22	1.03	4.02	3.35	1.08
		9. 10	4.56	7.26	6.04	0.85	2.09	8.12	4.42	2.10
		10. 1	5.20	7.48	6.43	0.72	2.43	8.80	5.05	1.85
		10. 21	5.20	8.38	6.60	1.06	2.62	11.26	5.51	3.22
		11. 20	4.83	8.92	6.71	0.95	1.87	13.95	5.99	2.72