

1. 第 14 回水陸移行帯WG事前持ち回り説明時 指摘事項一覧

NO	議 事	意見及び指摘事項	事務局回答	対応状況
1	打ち合せ資料: 環境に配慮した瀬田川洗堰試 行操作に関する取り組みにつ	グラフの傾向と同じように、漁業をしているもコイ・フナ類の産卵時期が前倒しになって いると感じる。これはコイ・フナ類に限ったことではなく、ワカサギでさえも同じように変 わってきている。	—	—
2	いて	延勝寺のⅡ期、Ⅲ期で高い干出率が出ている。「治水上仕方がない」ではなく、改善策 はないか。干出率に地域差があることから、琵琶湖全域の沿岸コシ帯の傾斜度を用い て、琵琶湖全体に拡大して何か言えるかもしれない。例えばⅠ期・Ⅱ期の水位をあらかじめ 低くしておくことや、水位低下の過程で低下速度に緩急をつけてみることはどうか。	あらかじめ低く水位維持することにつ いては「水位が低いと大産卵が発生しにく い(例:平成 19 年)ので水位は高いま うがよい」との委員からのご意見もあり、 今年目標水位を上げた経緯がある。	今後の検討の参考とさせていただきます。
3		5/31～6/15に大産卵がない理由について、昔は7月にも大きな産卵があったので水温 だけで説明しようとするのは難しい。降雨など、産卵刺激の有無がきいていると思う。 水位操作が大産卵の要因分析を複雑にしている可能性があるため、水位操作しなかつ た年の大産卵時の気象条件をみてみてはどうか。	—	実質的な水位操作のなかった平成 19 年を 中心に、大産卵時の気象条件を整理し、参 考資料に提示しました。
4		「産卵適正水温の高い系群」は仮説の域を越えられないことが難点である。	—	—
5		モデル式について、水温、水位差、降水量、水位の各パラメータの重み付けを確認して おくこと。	—	各パラメータの重み付けは実施しておりま せん。
6		合致率について、理屈としては④(予測なし、実績なし)も当たりとしてみるべきでは。	—	第 14 回 WG での議題とさせていただきます。
7		①/(①+②)に注目するならば、①/(①+③)にも注目する必要がある。大産卵の 予測の評価は「大産卵をどういう尺度で見ているか」という 2 値についての予測の評価 であり、その方法は一般的なプロビットモデルの適合度の吟味に用いられる方法を参 考にしているかどうか。	佐藤氏と協議しながら、評価手法を検討 させていただきたい。	佐藤氏にご協力をいただいて新たな大産卵 の予測の評価手法を作成し、その評価結果 を本編に提示しました。
8		④も入れるべき、という意見は確かに正しいのかもしれないが、圧倒的に④が多いの で、①を目標とした予測では①/(①+②)も重要と考える。浅野委員にご意見を伺うとよ い。	—	第 14 回 WG での議題とさせていただきます。
9		合致率について、モデル評価については大産卵 10 万個にこだわらず、1 万、5 万でも合 致率を見ておいて欲しい。	—	1 万個、5 万個でみた場合の合致率を提示さ せていただきました。
10		合致率について、80%もあたるのであれば十分だと感じる。	—	—

NO	議 事	意見及び指摘事項	事務局回答	対応状況
11	打ち合せ資料: 環境に配慮した瀬田川洗堰試 行操作に関する取り組みにつ いて	今回のモデルは生物を対象としているので、データの蓄積で必ずしも精度が上がるとは限らない。精度が上がらなかった場合に水位操作をどうするか(例えば、一部分のみを救う、等)の対応策を考えておく必要がある。	—	今後検討させていただきます。
12		改善方策案②(時期による産み方の違いの反映)について、生物面からモデル式の時期を分ける具体的な時期を示すことはできないだろう。	—	—
13		改善方策案②(時期による産み方の違いの反映)について、P13 下の「産卵適正水温の高い系群」がロジックとして存在すればよいが、現状ではモデルを結果に合わせにしている感がある。	—	—
14		改善方策案③(産着卵数の減耗率の最適化)について、減耗率は実験的にやってみないと数値として出せない。簡易な方法でいいのでやってみてはどうか。	—	平成 16 年の毎日調査実施時のデータで具体的な値を出せないか検討しました。
15		改善方策案③(産着卵数の減耗率の最適化)について、確かに実際の減耗率が反映されればモデル式の精度は向上すると考えられる。	—	—
16		水位に関する継続傾向は「水位差」でモデル式に入っているが、水温に関する継続傾向(水温差)はモデル式に入っていない。針江で予測が外れているのは、産着卵数の動きに一定パターンの継続(自己回帰)があるからではないかと考えられるので、ある種の時系列特性をモデル式に入れられないか、佐藤氏と相談してほしい。なお、実際にモデル式に入れるかどうかは、モデル式に対する佐藤氏の考え方もあると思うので、佐藤氏との相談の上で判断してほしい。	—	「水温差」をモデルに組み込んで改善を試みます。「自己回帰」の考え方についてもモデルに導入し、改善を試みました。
17		現地水温で予測したほうが応答性がよいのであれば、費用がそうかからないのであれば来年は現地水温で予測を行ったほうがよい。	現地水温で予測を行う方向で検討している。	—
18		ホンモロコとフナ類の両方に対応できる水位操作ができないのであれば、水位に追従するような産卵基質の実験をしてみてもどうか。	—	今後の検討課題といたします。
19		ホンモロコに対する試行操作は困難ということでも了解した。ここは譲れないところであるし、複数の目標を欲張っても成果は得られないので、コイ・フナ類に対する試行操作に絞ってよいと考える。	—	—
20		この試行操作の目標は何か。開始当初はコイ・フナ類だけでなくホンモロコも対象に挙げられており、漁業資源の回復が最終目標のはずだが、ホンモロコを切り捨てて社会的合意性は得られるのか。コイ・フナ類とホンモロコはトレードオフの関係となっているようだが、両者のどちらか一方を選択するのか(社会的合意は得られにくい)、両者の均衡点を調べるのか(実際に調べるのは困難)、目標を明確にする必要がある。制約は多いが目標をしっかり立てれば合意は得られやすい。琵琶湖の特色を活かしてほしい。	ホンモロコについてはさまざまな制約の中での水位操作では対応しきれない部分が多く、代替として人工産卵床による現地での対応案のご意見も委員から戴いている。 ただしこれは他行政機関が所掌する分野であり、所内で対応を協議させていただきたい。	今後の検討課題といたします。

NO	議 事	意見及び指摘事項	事務局回答	対応状況
21	打ち合せ資料: 環境に配慮した瀬田川洗堰試	モデルへの移行条件案1)について、条件3が妥当ではないか。また、生物相手に80点を求めるのは厳しい。	—	—
22	行操作に関する取り組みについて	確かに8割当たればかなり当たっていることになるが、そのような指標以前にどのような判断基準とするかを決定することが必要で、その技術立て・ストーリー立て・理屈立てが必要だが、これは非常に難しい(元々の値がわからず、実態予測が困難)。	—	—
23		目標には合致率が8割以上と示されているが、魚類の行動を人間が8割も予測できるというようなことが実際に起こってしまうのは、漁業者の立場としては怖いような、おもしろくないような、複雑な気分になる。今年の予測は30%程度だが、この程度でもいいのかもわからない。	—	—
24		自然の摂理と人の生活をどのあたりですりあわせるかの問題だろう。	—	—
25		目的を明記すること。コイ・フナ類への配慮のみで操作しているように見えるため、治水・利水についても明記する必要がある。	—	試行操作の目的を明示しました。
26		大産卵でなく、小さな刺激での小規模な産卵も、多様性の観点では重要かもしれない。	—	—
27		ニゴロブナの漁獲量が増えているらしいので、フナ類の漁獲量変動を載せて欲しい。試行操作による効果かもしれない、としてはどうか。	—	—
28		この試行操作がフナ類の漁獲量に反映しているかということ、現在漁獲されているものの7~8割は放流によるものという意見もあって難しいところである。	—	—
29		コイ・フナ類もホンモロコも、これまでの取り組みによって徐々に戻ってきていると思う。ホンモロコは、草津市内で養殖されているものが3,000円/kgであるのに対し、琵琶湖(中部~北部)産のものはそれより安い1,500円/kgで販売できる程になっている。また、底層に生息していて水位の上下にあまり影響を受けないと考えられるスゴモロコも、今年はよく漁獲されている。	—	—
30		このWGも6年たち、議論が収束し発想の限界にきていると感じる。現在の試行操作は当面これで継続しながら、魚以外も含め、もう一度違う発想で試行操作を考え直してはどうか。こういう考え方だとかいう操作がある、というメニュー出しが欲しい。	十分な説明時間を設けることができなかったが、前回WGで提示している。	—
31	打ち合せ資料: 琵琶湖湖岸域の環境修復に関する取り組みについて	他に応用可能な一般化できる結果は得られているか。	学術研究のように高精細ではないが、他地域で同様の取り組みを実施する場合に応用可能な結果が得られている。	—
32		消波堤によるヨシ改善があまりみられていないが、そういうものだと思う。消波堤は撤去していいのでは。	—	—

NO	議 事	意見及び指摘事項	事務局回答	対応状況
33	打ち合わせ資料: 琵琶湖湖岸域の環境修復に関	植栽コシの定着について、問題点は外来植物の侵入・定着である。	—	—
34	する取り組みについて	表内の修復事項と結果が対応していないのではないかと。P9 を参考にすると、「水域の維持をはかれたかどうか」が結果になるのではないかと。P22 の表も同様である。	そのように修正する。	資料を修正しました。
35		電力を使用しなければならない取り組みは望ましくない。	—	—
36		この取り組みについて、マニュアル的なものを作成し、ぜひ冊子やパンフレットなど引用できる形で公開して欲しい。できれば琵琶湖河川事務所の HP 上で PDF で公開するなど。その際には、専門用語はつかわない、現地写真を入れるなどわかりやすくする必要はある。	マニュアルとはいかないので、事例としてまとめたい。	事例をまとめ、今後事例集として整理予定です。
37		本当は、実際に実行する人間のことを入れなければ有効性は半減してしまうので、入れることが望ましい。経済的コスト、社会的コストは定量化しやすい。	—	本試験施工にあたり、コストのかけ方によるメリットデメリットなどの比較を行っていません。
38		このような情報は非常に重要だと感じる。今後、琵琶湖周辺の各地でこのような取り組みを始めるところが出てくると予想される。	—	—
39		地元の人が少しのお金で維持管理できる施設でないとは継続できないだろう。	—	—
40		(今後も連携を残すことに対し)5 年間で構築した連携を残しておくということは、よいことである。そのようにしていただきたい。	—	—
41		試験的な取り組みで、よかったことと課題をきれいに整理してまとめればもうこれで終わっていいだろう。整理する際には、連携についてもまとめておくとよい。	—	事例をまとめ、今後事例集として整理予定です。

No.	資料名	意見及び指摘事項	対応状況
9	打ち合せ資料: 環境に配慮した 瀬田川洗堰試行 操作に関する取り 組みについて	合致率について、モデル評価については 大産卵 10 万個にこだわらず、1 万、5 万で も合致率を見ておいて欲しい。	1 万個、5 万個でみた場合の合 致率を提示させていただきま した。

### 1 万個、5 万個でみた場合の合致率について

今回改良した平成 22 年度版モデル及び今年度使用した平成 20 年度版モデルの両方を用い、大産卵に限定せず、1 万個以上、5 万個以上、10 万個以上の産卵のそれぞれについて合致率を求めた。その結果、合致率 2、合致率 3 については 3 地点とも同様の傾向で、前者は 1 万個以上、後者は 10 万個以上で高くなった。一方、合致率 1、WFR 値は各地点で異なり、合致率 1 は針江、延勝寺では 10 万個以上で最も高く、新浜では 1 万個以上で最も高かった。WFR 値は針江では 5 万個以上で最も低く、延勝寺、新浜では 10 万個以上で最も低かった (WFR 値は低いほど良い)。

表 1-1 1 万・5 万・10 万個以上の産卵の予測と実績の合致状況 [平成 16-22 年]

地点	モデル	最適化方法	産卵判定基準(以上)	① ② ③ ④				予測-実績の合致率[%]			WFR a*③/(③+④)+(1-a)*②/(①+②), a=0.5
				予測:あり 実績:あり	予測:なし 実績:あり	予測:あり 実績:なし	予測:なし 実績:なし	合致率1 ①/ (①+②)	合致率2 ①/ (①+③)	合致率3 (①+④)/ (①+②+③+④)	
針江	H22版	相関係数 →最大	1万個	59	27	25	84	68.6	70.2	73.3	0.272
			5万個	38	24	17	116	61.3	69.1	79.0	0.257
			10万個	17	19	11	129	47.2	60.7	83.0	0.303
		WFR→最少 (a=0.5)	1万個	58	12	53	53	82.9	52.3	63.1	0.336
			5万個	43	4	60	69	91.5	41.7	63.6	0.275
			10万個	34	2	68	72	94.4	33.3	60.2	0.271
	H20版	相関係数 →最大	1万個	57	13	50	56	81.4	53.3	64.2	0.329
			5万個	28	19	39	90	59.6	41.8	67.0	0.353
		WFR→最少 (a=0.75)	1万個	17	19	14	126	47.2	54.8	81.3	0.314
			5万個	16	31	17	112	34.0	48.5	72.7	0.396
延勝寺	H22版	相関係数 →最大	1万個	33	37	22	84	47.1	60.0	66.5	0.368
			5万個	16	31	17	112	34.0	48.5	72.7	0.396
			10万個	11	25	19	121	30.6	36.7	75.0	0.415
		WFR→最少 (a=0.5)	1万個	26	17	11	121	60.5	70.3	84.0	0.239
			5万個	21	9	11	134	70.0	65.6	88.6	0.188
			10万個	10	4	6	136	71.4	62.5	93.6	0.164
	H20版	相関係数 →最大	1万個	16	14	8	118	53.3	66.7	85.9	0.265
			5万個	12	7	9	128	63.2	57.1	89.7	0.217
		WFR→最少 (a=0.75)	1万個	10	4	6	136	71.4	62.5	93.6	0.164
			5万個	21	9	27	99	70.0	43.8	76.9	0.257
新浜	H22版	相関係数 →最大	5万個	14	5	11	126	73.7	35.9	80.8	0.223
			10万個	12	2	15	127	85.7	44.4	89.1	0.124
			10万個	18	12	12	114	60.0	60.0	84.6	0.248
		WFR→最少 (a=0.5)	1万個	14	5	11	126	73.7	56.0	89.7	0.172
			5万個	11	3	7	135	78.6	61.1	93.6	0.132
			10万個	4	35	1	87	10.3	80.0	71.7	0.454
	H20版	相関係数 →最大	5万個	1	27	2	97	3.6	33.3	77.2	0.492
			10万個	1	21	2	103	4.5	33.3	81.9	0.487
		WFR→最少 (a=0.75)	1万個	38	1	71	17	97.4	34.9	43.3	0.416
			5万個	26	2	61	38	92.9	29.9	50.4	0.344
H22版	相関係数 →最大	10万個	21	1	50	55	95.5	29.6	59.8	0.261	
		1万個	20	19	12	76	51.3	62.5	75.6	0.312	
		5万個	14	14	17	82	50.0	45.2	75.6	0.336	
	WFR→最少 (a=0.75)	10万個	12	10	18	87	54.5	40.0	78.0	0.313	
		1万個	5	34	7	81	12.8	41.7	67.7	0.476	
		5万個	4	24	5	94	14.3	44.4	77.2	0.454	
H20版	相関係数 →最大	10万個	4	18	5	100	18.2	44.4	81.9	0.433	
		10万個	4	18	5	100	18.2	44.4	81.9	0.433	

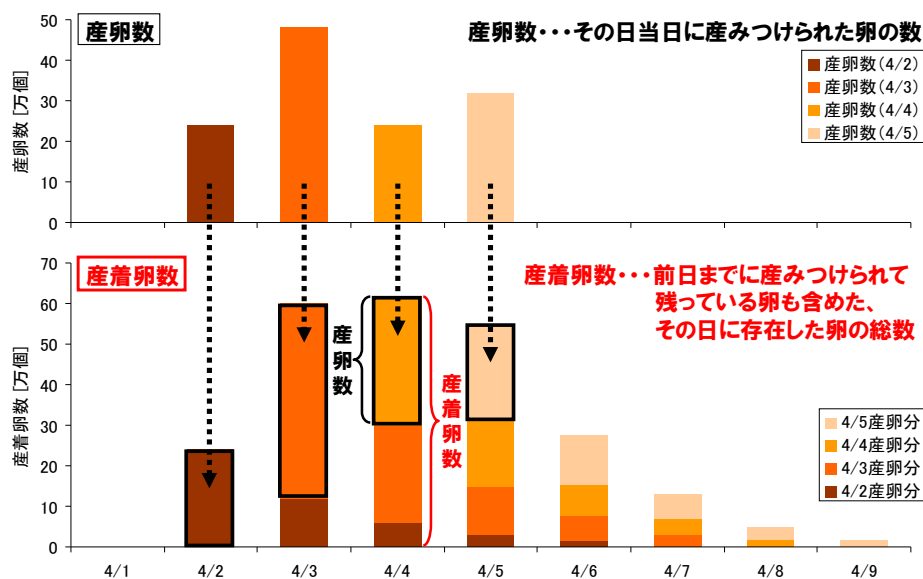
平成22年度に改良したモデルを用い、平成16~22年における試行操作期間内(4/1-6/15)のデータで比較した。  
平成16年の毎日調査部分は3日に1回を抽出した。

No.	資料名	意見及び指摘事項	対応状況
14	打ち合せ資料: 環境に配慮した 瀬田川洗堰試 行操作に関する取 組みについて	改善方策案③(産着卵数の減耗率の最適化)について、減耗率は実験的にやってみないと数値として出せない。簡易な方法でいいのでやってみてはどうか。	モデル内での最適化を試みる(佐藤氏)とともに、平成 16 年の毎日調査実施時のデータで具体的な値を出せないか検討しました。

### 平成 16 年毎日調査結果を用いた産着卵数減耗率の推定

平成 16 年には、高島市針江 (5/3~6/1) 及び湖北町延勝寺 (5/3~5/31) において産卵調査が毎日実施されており、これらのデータを用いて産着卵数・産卵数の減耗率を検討した。

まず、調査で得られる卵の数は、前日までに産みつけられて残っている卵を含む「産着卵数」である。モデル式では、当日に産みつけられた卵の数である「産卵数」を予測した上で、現地調査と整合をとるために「産着卵数」に変換している。ここで、産卵数と産着卵数を模式的に表すと図 1-1 のようであり、孵化日数を 5 日とした場合、図 1-2 のような式で表される。水位変動に伴う干出卵数についてはここでは含んでいない。



注) 実際には、前日までに産みつけられた卵が減耗・孵化によって無くなる前に次の産卵が起こるため、現地で確認された卵には「その日産みつけられた卵」と「前日までに産みつけられて残っている卵」が混在している。そのため、現地調査で把握できる卵の数は「産卵数」ではなく、「産着卵数」となる。モデル式による予測においても、現地調査と整合をとるため「産着卵数」を予測している。

図 1-1 産卵数と産着卵数の模式

$$\text{産着卵数} = A + B + C + D + E$$

A = 当日の産卵数

B = 1 日前の産卵数 × (1 - 減耗率)

C = 2 日前の産卵数 × (1 - 減耗率) × (1 - 減耗率)

D = 3 日前の産卵数 × (1 - 減耗率) × (1 - 減耗率) × (1 - 減耗率)

E = 4 日前の産卵数 × (1 - 減耗率) × (1 - 減耗率) × (1 - 減耗率) × (1 - 減耗率)

ただし、水位低下による干出分を除く。

図 1-2 産着卵数の構造式

平成 16 年の毎日調査当時の産着卵数の結果は、図 1-3のとおりであった。このうち、水位変動に伴う干出卵数を除くと図 1-4のようになり、翌日に産着卵数が減少したケースが両地点とも複数存在した。

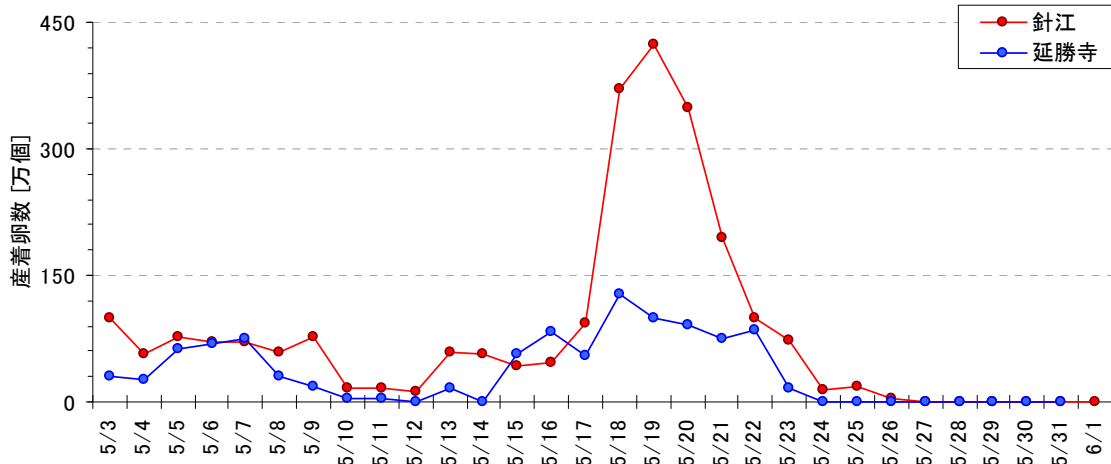
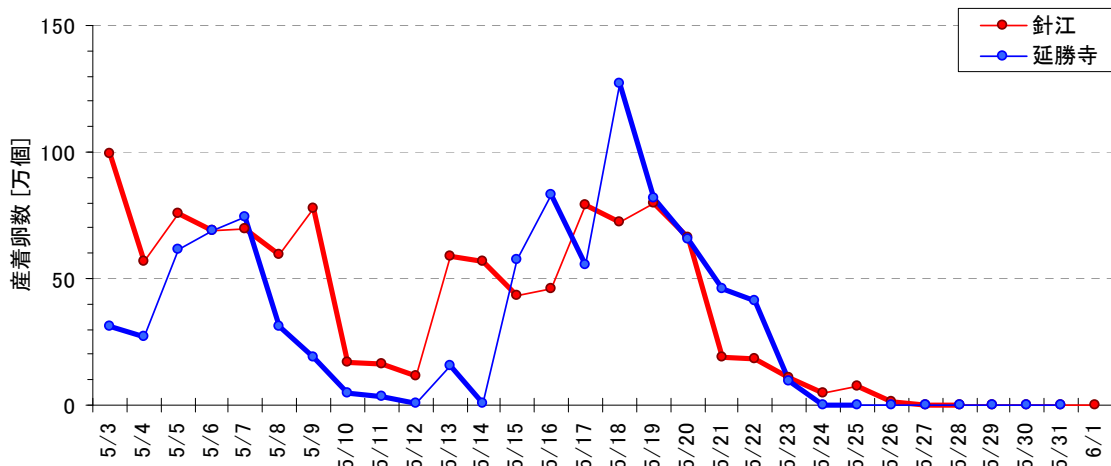


図 1-3 産着卵数の推移 [平成 16 年, 毎日調査時]



注) 産着卵数には干出卵数を除いた値を用い、減少部分を太線で強調表示した。

図 1-4 干出卵数を除いた産着卵数の推移 [平成 16 年, 毎日調査時]

これらの産着卵数の減少には、当日の産卵による増加分と、孵化による減少分も含まれていると考えられる。これらの具体的な値は不明であるが、少なくとも、前日から産着卵数が増加した場合には新規の産卵があったといえる。その場合、5 日後（孵化予定日）の産着卵数の減少量には孵化による減少分が含まれていると考えられる。そこで、そのような孵化が想定される場合を除いて産着卵数の減耗率の概算値を求めた。その結果、高島市針江で 1 日あたり 25.7%、湖北町延勝寺で 1 日あたり 34.3%となった。

表 1-2 干出卵数を除いた産着卵数の実績値とその減耗率の概算値 [平成 16 年, 毎日調査時]

日付	針江			延勝寺		
	産着卵数 <sup>注1</sup> [個]		産着卵数 減耗率 [%]	産着卵数 <sup>注1</sup> [個]		産着卵数 減耗率 [%]
	当日	前日 <sup>注2</sup>		当日	前日 <sup>注2</sup>	
H16.5.3	995,690			308,107		
H16.5.4	569,298	995,690	42.8	272,502	308,107	11.6
H16.5.5	758,654			614,610		
H16.5.6	689,516	758,654	9.1	689,660		
H16.5.7	692,941			742,254		
H16.5.8	597,905	692,941	13.7	309,612	742,254	58.3
H16.5.9	775,163			190,342	309,612	38.5
H16.5.10	167,292	775,163	78.4	44,911	190,342	76.4
H16.5.11	164,589	167,292	1.6	33,296	44,911	25.9
H16.5.12	112,032	164,589	31.9	8,126	33,296	75.6
H16.5.13	590,603			158,322		
H16.5.14	566,593	590,603	4.1	3,984	158,322	97.5
H16.5.15	433,674	566,593	23.5	575,521		
H16.5.16	457,277			828,888		
H16.5.17	792,863			553,952	828,888	33.2
H16.5.18	724,865	792,863	8.6	1,269,531		
H16.5.19	796,486			819,204	1,269,531	35.5
H16.5.20	660,961	796,486	17.0	655,199	819,204	20.0
H16.5.21	190,642	660,961	71.2	459,591	655,199	29.9
H16.5.22	179,970	190,642	5.6	411,164	459,591	10.5
H16.5.23	110,085	179,970	38.8	95,040	411,164	76.9
H16.5.24	48,834	110,085	55.6	487	95,040	99.5
H16.5.25	76,224			0	487	100.0
H16.5.26	14,203	76,224	81.4	0		
H16.5.27	2	14,203	100.0	0		
H16.5.28	0	2	100.0	0		
H16.5.29	0			0		
H16.5.30	0			0		
H16.5.31	0			0		
H16.6.1	0			0		
<b>減少部分 合計</b>	<b>2,642,328</b>	<b>3,555,114</b>	<b>25.7</b>	<b>2,251,635</b>	<b>3,429,578</b>	<b>34.3</b>

注1) 産着卵数には干出卵数を除いた値を用いた。

注2) 減少部分のみを表示した。