

## 開放水面に営巣するカイツブリ～人為がもたらす営巣場所の変化～

風間 美穂<sup>1)</sup>

### Little grebes nesting on open water - Human-induced changes in nesting locations

Miho KAZAMA<sup>1)</sup>

**Abstract:** Currently, the number of irrigation ponds in Japan is decreasing progressively, and its impact on birds that depend on the ponds for survival is considered to be significant. In addition, the remaining irrigation ponds are subject to “deterioration” via factors such as water pollution invasive introduced species and diminished aquatic biodiversity due to bank and floor protection work and due to the housing development of surrounding farming areas. The number of irrigation ponds that are suitable for birds is decreasing.

For 12 years from 1998 to 2009, I investigated the nesting status of grebes at 100 reservoirs in Kishiwada City, Osaka Prefecture. The nesting environment for grebes is inside the reeds and other emergent plants, in the shade of woody plants growing on the edge of the pond, and since 2002, nesting has been confirmed on the open water surface, and the total number of nests in the survey ponds has increased. The proportion of Little grebe continues to increase. In particular, since 2003, more than 30 nests have been built every year on the open water surface at Kumeda Pond, which has the largest area in the survey area, and many have successfully bred.

Nesting on the open water surface has been confirmed in fish breeding ponds, where nets and wires have been stretched over the water surface to prevent Great Cormorants. These factors are thought to be effective in protecting the grebe from predators during nesting.

**Key words:** little grebe, nest, pond, fish farming, water level fluctuation

キーワード：カイツブリ, 巣, ため池, 養魚, 水位変動

#### はじめに

カイツブリ *Tachybaptus ruficollis* は、カイツブリ目カイツブリ科に属する小型の水鳥で、本州中部以南では留鳥、本州中部以北で夏鳥である。ユーラシアとアフリカの熱帯から温帯に広く分布する。おもに止水域で、水草などを利用して水面に「浮き巣」とよばれる巣をつくり、3-6卵を産み、雌雄で21-24日にわたり抱卵する。潜水してタナゴ類やモロコ類などの小魚を捕獲し、ヒナに与えて育雛する。非繁殖期には、水面面積の大きなため池や、波の少ない河口域などに10-100羽前後の群れをつくって越冬する（長谷川, 1981; 渡辺, 1993; 環境省, 2004）。巣は水辺のヨシ帯の内縁部につくられることが一般的である（須川, 1996）。

日本のカイツブリのおもな生息地であるため池は、重要な内水面環境のひとつである。ため池は、稲作に必要な用水の供給を目的とし、奈良盆地や大阪南部など流域に大きな河川がなく降水量の少ない地域に、3-4世紀から築造されはじめた人工水域で、1997年時点で全国に210,769ヶ所存在している（農林水産省, 1997）。

しかし、昨今の農地減少による用水余剰や平野部、丘陵地部の都市化に伴う土地不足解消のため、1960年代から埋め立てがはじまり、1978年から1997年の期間に全国で35,389ヶ所ものため池が消滅した（農林水産省、1997）。現在も減少傾向は継続しており、さらに残存しているため池でも、堤や底面のコンクリート化のような内部改修や周辺開発などによって、水辺に依存する生物の生息環境としてのため池の劣化は進んでいるといえる。

こうした現状は、ため池をおもな生息場所とする鳥類に負の影響を与えていると考えられ、特に繁殖・採餌、越冬など生活史のほとんどをため池環境に依存しているカイツブリは、その影響をもっとも受けている鳥類だと推測される。実際に、全国のカイツブリの繁殖、営巣数は、1970年から1990年までの20年間に大きく減少していることがわかっているが（環境省、2004）、その原因は明らかではない。

本研究では、カイツブリの生息に適した環境条件を明らかにすることを目的に、都市近郊に位置する大阪府岸和田市内のため池群で本種の繁殖調査を行った。

## 調査地と方法

調査地のなかで最大の池は、丘陵地にある久米田池（46.5 ha）で、他の調査池の平均面積1.31 haの約35.5倍の面積をもつ。この池では、1991年から2002年まで大阪府の農空間整備事業が行われていた。このうち1999年までは堤体改修や護岸工事などの大規模工事が施工され、2000年からは池周辺の緑化事業が行われた。2001、2002年には池縁部にヨシやガマなどの抽水植物やヤナギ類などの木本植物が植栽され、改修後には改修前に見られなかったコカナダモやホザキノフサモなどの沈水植物が池面に繁茂するようになり、現在に至っている。このように、久米田池は水面面積あるいは調査中に工事が行われていた点において、他の100ヶ所の池とは状況が異なるため、他の池と区別して扱うことにする。

調査地のため池は、農業用水としての用途のほか、ゲンゴロウブナの一品種であるカワチブナやモロコ類、スジエビなどの養魚池としても使用される場合が多く、これらの池には養魚用のポンプなどの人工物が設置されている。また、カウウやサギ類による養魚（特にカワチブナ）への食害を防除するため、2002年から水面上にネットやテグスが設置されはじめ（2ヶ所）、2005年以降はその数が2桁に増大した。2009年には101ヶ所中、41ヶ所でテグスやネットが設置されている（表1）。久米田池でも養魚が行われており、2005年から水面上に、カウウやサギ類よけのテグスやネットが設置されているが、水面面積が大きいため、全面を覆うことは困難であり、開放水面のごく一部が覆われているにすぎない。

多くの池で、稲作の終わる10月から水を減らしはじめるが、一部のため池は防災や果樹園、畑の灌漑用として冬季も水が残される。落水した池は、2、3月ごろから水をためるが、梅雨後の7月中旬からは農耕地での水需要が高まるため、池の水位が1m以上下がる（図2）。

降水量の少ない年には渇水する池もあるが、養魚池については水利組合との協定により、魚が生息できる水位を確保することになっている。調査期間中の2005年は、年間降水量952 mmで年間平均降水量の約63%しかなく、

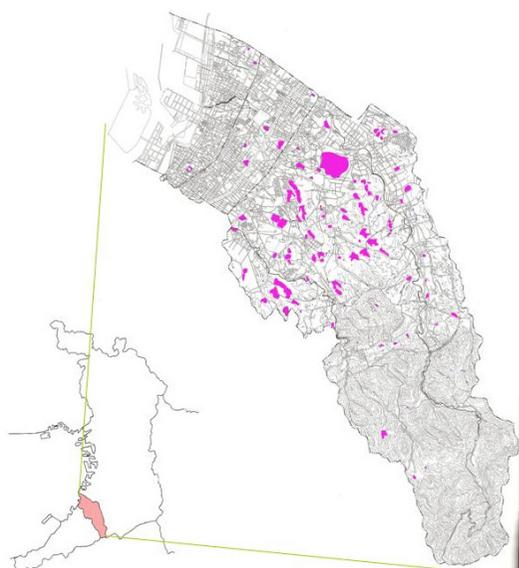


図1. 岸和田市の位置および調査対象のため池。

各調査池の水位が例年より低下したが、完全に渇水した池はなかった。

調査地内で繁殖するカイツブリは、例年2月からつがい形成をはじめ、3月初旬には池の水面にいわゆる「浮き巣」をつくりはじめる。巣材は、水草や池縁の木本植物などから供給される落葉落枝、水路から流れ込んできたビニールひもやレジ袋、ペットボトル、発泡スチロールなど多岐にわたるが、基本的に水面に浮いているものは何でも利用する。1つがいあたり同時期に複数の巣を作ることが多いが、産卵するのはそのうちの1つで、産卵しない巣も多く見られる。産卵開始は例年4月で、8月までに2、3回繰り返して産卵するつがいもある。抱卵期間は20-25日であり、雌雄交代で抱卵を行う。孵化後の育雛期間は約2ヶ月であり、9月以降にも8月に産卵したつがいや育雛を継続するため、10月末までヒナが見られる。ヒナに与える食物は、モロコシ類・フナの幼魚などの小型魚類のほか、ドジョウ、アメリカザリガニ、スジエビ、アメンボ類など池内に生息する水生動物である。10月になり、水の残る池にカモ類が多く飛来するようになると、10-100羽前後の群れを形成し、水のある1ha以上の池や河口などで越冬する(風間, 2010)。

調査は、1998年から2009年までの12年間、四季を問わず周年にわたって、調査対象である101ヶ所の池を荒天日以外の60日をかけて一巡するやり方で行なった。午前8時から日没までの間に、各池の池縁部を徒歩で一周し、池の構造上一周できない場合は見通しのよい4ヶ所を選び、双眼鏡と望遠鏡を用いてカイツブリおよびカイツブリの巣の有無と数、卵やヒナの有無と数を可能な限り確認した。この過程で、カイツブリの卵もしくはヒナを確認した場合には、繁殖成功を確認するために1ヶ月に1回の頻度でこれらの池を訪れ、巣の状況を記録した。加えて、カイツブリの繁殖に関する地域住民から提供を受けた情報はすべて活用した。

池の利用状況、水生植物の状況、養魚用ポンプやエサ台といった構造物の変化など、カイツブリの営巣に影響があると思われる事象についても、気づいたことはすべて調査時に記録した。また、池の経営に関係する養魚業者や地域の水利組合、岸和田市農林水産課、大阪府農林水産部などへの聞き取りも随時実施した。水位については、大阪府農林水産部が久米田池などの主要なため池に設置しているため池防災テレメータシステムの数値を利用した。

## 結果

### 養魚とカイツブリの繁殖

調査を行なった12年間に79ヶ所で卵もしくはヒナを有する1,228のカイツブリの巣を確認した。このうち、久米田池で確認した巣は275で全体の22%を占めた。一方、12年間に1度も営巣が確認できなかった池は22ヶ所であった(附表)。

表1. 大阪府岸和田市のため池における1998-2009年にかけてのテグス・ネット設置状況の推移

年	テグス・ネット設置	テグス・ネット非設置	計
1998	0	101	101
1999	0	101	101
2000	0	101	101
2001	0	101	101
2002	2	99	101
2003	3	98	101
2004	5	96	101
2005	10	91	101
2006	32	69	101
2007	38	63	101
2008	40	61	101
2009	40	61	101

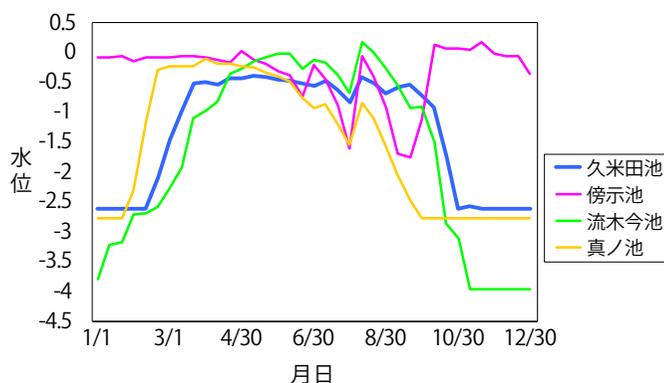


図2. おもな調査池の年間水位変動(2009年). 水位は0mが満水位を示す。

表2. 久米田池をのぞく調査池とカイツブリの繁殖状況。養魚の有無の△は途中で養魚をやめた池、繁殖営巣で一部年度のみ営巣したものは繁殖営巣をしていた年代を西暦下2桁で示す

カテゴリー	池番号	池名	標高 m	養魚の有無	繁殖営巣	調査当初から堤体護岸 100%の池
平地 (市街地)	1	岸城町岸和田城本丸堀	5.0	×	×	○
平地 (市街地)	2	岸城町岸和田城二の丸堀	5.0	×	×	○
平地 (市街地)	3	磯上町松田池	7.0	×	98-20,02,09	
平地 (市街地)	4	磯上町今池	8.0	×	02,04	
平地 (市街地)	5	藤井町大正池	12.7	○	00,07,09	○
平地 (市街地)	6	西之内町栄ノ池	14.6	×	98,00-02,06,08,09	
平地 (市街地)	7	別所町寺池	15.3	○	99-01,06,08,09	
平地 (市街地)	8	箕土路町菰池	16.0	×	×	○
平地 (市街地)	9	藤井町太田池	16.5	○	01,04,08,09	
平地 (市街地)	10	小松里町小松里池	18.3	○	99,06-09	
丘陵地	11	畑町クボ新池	21.4	○	○	
丘陵地	12	東大路町金池	22.5	○	○	
丘陵地	13	小松里町アマコ池	26.0	○	○	
丘陵地	14	額原町菱木池 (事業団住宅横)	28.0	×	99-08	
丘陵地	15	土生町道ノ池	28.0	○	○	
丘陵地	16	額原町花田池	28.2	○	09	○
丘陵地	17	カリバタ池 (久米田池横)	29.8	×	98	
丘陵地	18	岡山町すつぽ池	32.0	×	98-08	
丘陵地	19	下松新池	34.0	○	00,01,03-09	
丘陵地	20	池尻町久米田池	34.1	○	00-09	○
丘陵地	21	下松道ノ池	37.0	○	98-02,04-09	
丘陵地	22	摩湯町三村池	38.0	×	×	○
丘陵地	23	摩湯町今池	38.0	○	03-04,06,08,09	○
丘陵地	24	摩湯町長池 (古墳)	38.0	○	○	
丘陵地	25	極楽寺町マトカ池	39.1	○	○	
丘陵地	26	三田町ミウラ池	40.0	×	98,01,03	
丘陵地	27	土生町孟正寺池	40.9	×	98-00,04-09	
丘陵地	28	極楽寺町棚池	41.0	○	○	
丘陵地	29	尾生町上池	42.5	×	×	○
丘陵地	30	尾生町下池	42.5	×	×	○
丘陵地	31	土生町中島池	43.3	○	98-00,01,03-09	○
丘陵地	32	岡山町松尾池	45.2	△	98,99,01-05,07,09	
丘陵地	33	摩湯町林池	45.6	○	98,01,02,04,06-09	
丘陵地	34	下松地藏講池	46.0	○	○	
丘陵地	35	下松明神池	46.2	○	○	
丘陵地	36	尾生町新池	46.3	×	○	
丘陵地	37	岡山町山伏池	47.0	×	00	
丘陵地	38	三田町フタツ池	47.0	×	○	
丘陵地	39	上松南池	48.0	×	98-03,05-09	
丘陵地	40	天神山町天神池	49.0	×	99,02-09	
丘陵地	41	神須屋町泉池	49.1	○	○	
丘陵地	42	岡山町三池	50.0	×	06-07	
丘陵地	43	天神山町中ノ池	50.0	×	98,00-02,04-09	
丘陵地	44	包近町新池	51.8	○	08,09	○
丘陵地	45	流木町新造池	52.0	○	98-00,02,06,08	
丘陵地	46	流木町岸和田池上	52.1	○	98-08	
丘陵地	47	流木町岸和田池下	52.1	○	○	
丘陵地	48	尾生町光明谷池	52.5	×	98-00,01,02,04-09	
丘陵地	49	神須屋町 (八田) 今池	52.7	○	98,99,01-09	
丘陵地	50	尾生町三ノ池	54.0	×	98	

表2. つづき

カテゴリー	池番号	池名	標高 m	養魚の有無	繁殖営巣	調査当初から堤体護岸 100%の池
丘陵地	51	岡山町箱谷池	54.0	△	98,00-05,07,09	
丘陵地	52	包近町二俣池	54.9	○	○	
丘陵地	53	天神山町二又池	56.0	○	○	
丘陵地	54	上松町桜坊池	56.0	○	98,00-09	
丘陵地	55	流木町今池	56.3	○	○	
丘陵地	56	真上町高屋池	58.0	○	99,01,03,05,06,09	○
丘陵地	57	岡山町四ツ池	58.0	×	99,02,03,07,08	
丘陵地	58	岡山町底間池	58.0	×	98,99,02-05,07,08	
丘陵地	59	包近町大谷池	58.0	×	○	
丘陵地	60	三ヶ山町七ツ池	58.8	×	○	
丘陵地	61	岡山町大日講池	59.0	×	98-07	
丘陵地	62	流木町新池	60.3	×	○	
丘陵地	63	上松町切池	61.0	○	00,02,04,09	
丘陵地	64	三ヶ山町樋口池(七つ池湿地横)	62.0	×	×	
丘陵地	65	山直中町宮ノ池(山直中神社前)	65.0	×	×	
丘陵地	66	土生町(真上)今池	65.1	○	○	
丘陵地	67	三ヶ山町蜻蛉池	65.4	×	○	
丘陵地	68	三ヶ山町正木池(七つ池横道沿い)	66.0	×	×	
丘陵地	69	流木町内ノ池	66.0	×	○	
丘陵地	70	三ヶ山町梨ようき池	66.8	×	98-05,09	
丘陵地	71	稲葉町露ヶ池	68.0	○	07	○
丘陵地	72	阿間河滝町内池横の池(所有者不明)	70.0	○	00,02	○
丘陵地	73	山直中町才樋池	70.0	×	99,01-04,07-08	
丘陵地	74	三ヶ山町長池(小池)	72.0	×	98,00,07-08	
丘陵地	75	尾生町大池(蜻蛉池公園)	72.3	×	99,00	
丘陵地	76	尾生町隣徳池	73.0	×	98-01,03-09	
丘陵地	77	尾生町傍示池(春木川調整池)	73.0	×	00,07-08	○
丘陵地	78	山直中町平池	73.0	×	98,01-06,08	
丘陵地	79	土生町濁り池	73.7	×	98-01,03-05,08-09	
丘陵地	80	山直中町スリバチ池	75.0	×	98,99,01-05,08	
丘陵地	81	土生滝町豊田池	75.5	×	98-01-03-09	
丘陵地	82	山直中町与治郎池	79.0	×	03,04,06,07	
丘陵地	83	内畑町虫除池	83.0	×	98-05,09	
丘陵地	84	土生滝町真ノ池	86.0	○	○	
丘陵地	85	下松町合池	86.8	○	98-02,06-09	
丘陵地	86	内畑町今池	89.2	○	05-09	○
丘陵地	87	土生滝町石谷池	94.0	×	×	
丘陵地	88	積川町大池(外環沿い)	100.6	×	×	○
丘陵地	89	阿間河滝町雁又池	103.2	○	98-03,05-09	
丘陵地	90	内畑町奈良池	109.0	○	98,99,01-09	
山地	91	内畑町荒池	112.0	○	×	○
山地	92	内畑町中ノ池(車道沿い)	114.0	×	×	○
山地	93	尾生町林道神於山線入口の池	121.0	×	×	
山地	94	河合町丸池	123.0	×	×	
山地	95	北阪町八幡池	124.0	×	×	○
山地	96	神於町妙池	141.0	×	×	○
山地	97	相川町隠谷池(射撃場横)	195.7	×	×	
山地	98	尾生町真池(神於山広場下)	211.0	×	×	
山地	99	相川町河合新池	275.0	×	×	
山地	100	塔原町上平池	291.0	×	×	

養魚の有無とカイツブリの繁殖の有無の関係を表2に示す。12年間継続して養魚が行われていた40ヶ所の池のうち、15ヶ所(38%)では毎年カイツブリが繁殖し、24ヶ所(60%)では最低1回の繁殖がみられ、1ヶ所(2%)では一度も繁殖しなかった。これに対し、養魚が全く行なわれなかった58ヶ所の池のうち、7ヶ所(12%)では毎年繁殖がみられ、30ヶ所(52%)で繁殖が一度は確認され、21ヶ所(36%)で一度も繁殖が確認されなかった。養魚が12年のうちの一部の年にのみ行われた3ヶ所も含めて、養魚の有無がカイツブリの繁殖に影響しているかを解析したところ、有意差が認められた( $\chi^2$ 検定,  $\chi^2=4.69$ ,  $df=1$ ,  $p<0.05$ )。

### 巣の場所

調査地のため池の多くには、ヨシやガマなどからなる抽水植物帯が存在し、またヤナギなどの樹木が岸辺に植栽されており、発見された1,228の巣場所は、(1)抽水植物帯の内縁部の水面(以下、抽水植物帯)、(2)水面に張り出した木陰(以下、木本下)、(3)開放水面上(以下、開放水面)の3営巣カテゴリーのいずれかに区分できたが(図3)、これらの内訳は(1)が485巣、(2)が435巣、(3)が308巣であった。

「浮き巣」は水面上に浮いているとされているが(須川, 1996)、その詳細な状況を確認するために、2009年に発見した147巣について繁殖終了後に陸から上げるか、あるいは遠方に位置するものは目視により観察したところ、これらはすべて何らかの「土台」の上につくられていた(表3)。抽水植物帯では、ヨシやガマなどの植物体が土台の過半数(37/57, 65%)を占め、これにバイクや衣装ダンス、自転車等の粗大ゴミ(15/57, 26%)が続く、養魚に使われる人工的な装置がわずかながら認められた(5/57, 9%)。木本下では、当該樹木の水没した大枝が土台のほとんど(35/37, 95%)を占め、2例(2/37, 5%)のみでバイクや自転車の粗大ゴミが土台となっていた。そして開放水面では、人工的な養魚装置が過半数(29/53, 55%)を占めたが、コカナダモなどの植物体が土台となっていたものもあり(16/53, 30%)、粗大ゴミも認められたものの大きな割合を占めてはいなかった(8/53, 15%)。久米田池とそれ以外の100ヶ所の池を比較すると、久米田池では開放水面で営巣したものの過半数がコカナダモなどの植物体の上であったのに対し(16/28, 57%)、他の池では養魚装置上が過半数(19/25, 76%)を占めていた(表3)。



図3. 調査地内におけるカイツブリの3営巣カテゴリー。

表3. 2009年の調査時にカイツブリの巣がつくられていた土台の営巣カテゴリー別の数

久米田池				
営巣カテゴリー	植物体	人工物 (養魚装置)	粗大ゴミ	計
開放水面	16	10	2	28
抽水植物帯	5	0	3	8
木本下	3	0	0	3
久米田池以外				
営巣カテゴリー	植物体	人工物 (養魚装置)	粗大ゴミ	計
開放水面	0	19	6	25
抽水植物帯	32	5	12	49
木本下	32	0	2	34

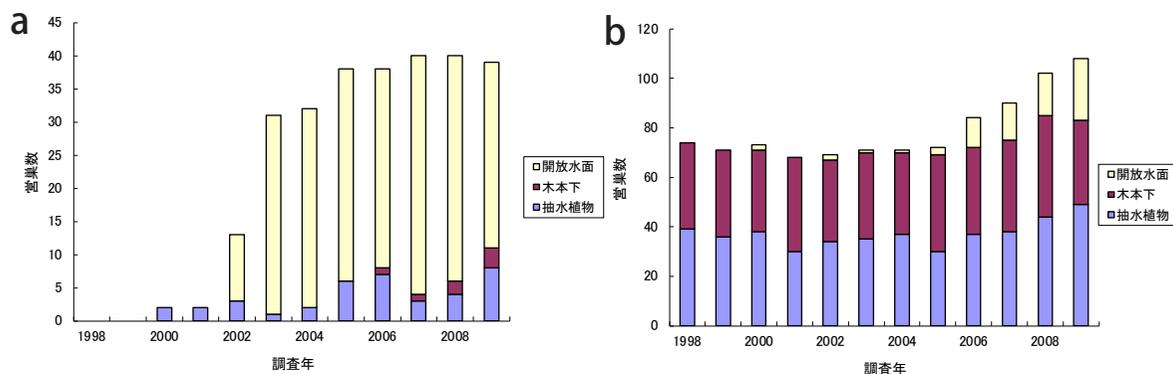


図 4. 久米田池 (a) とそれ以外の池 (b) における環境カテゴリー別の営巣数の年次変化 (n = 275).

### 営巣数の変動

調査した 101 ケ所の池を久米田池とそれ以外の池に区分し、巣場所のカテゴリー別の営巣数の年次変動を図 4, 5 にそれぞれ示した. 久米田池では、堤体や内部護岸などの大規模な工事を行っていた 1998 年と 1999 年には巣が確認されなかったが、これが終了し、周辺緑化工事へ移行した 2000 年と 2001 年には工事後はじめての繁殖が抽水植物帯で確認された. 改修工事がすべて終了した 2002 年からは、抽水植物帯での営巣に加え、開放水面で営巣するつがい (10 巣) が確認されたが、これらはすべて改修後水面に繁茂したコカナダモやアオミドロの上につくられていた. 2003 年には開放水面での営巣が 30 巣に達したが、その後比較的安定した営巣数を維持している. 抽水植物帯での営巣数も 5 前後で安定している. このように 2009 年時点において、久米田池で巣場所の大半を占めるのは開放水面であり、開放水面での営巣の増加とともに、営巣数が飛躍的に増加したことがわかる (図 4a).

久米田池以外の 100 ケ所では、調査初期の 1998 年と 1999 年は合計 70 前後の営巣が抽水植物帯と本木下で記録され、開放水面営巣は認められなかった. 2000 年に最初の開放水面での営巣が確認されたが、2005 年までその数は 3 以下にとどまり、総営巣数は 70 前後で比較的安定していた. しかし、カワウ、サギ類よけネットが普及し始めた 2006 年、開放水面での営巣が 12 ケ所に増加し、2009 年時点でこれに伴って総営巣数が増加傾向にあった (図 4b). このように調査地のため池では、1998 年以降営巣数が増加していることがわかった.

開放水面で営巣するカイツブリの巣場所とカワウよけネットの関係を表 4 に示す. 久米田池では、ネットやテグスの直下だけではなく、上空に何も無い完全な開放水面営巣がほとんどであった (170/230, 74%) が、久米田池以外の 100 ケ所の池では大部分 (74/78, 95%) が、養魚用に設置されたネット下やテグス下で営巣していた.

### 繁殖成功

発見した巣の総数 1,228 のなかで繁殖の成否が確認できたものは、355 の不明を除く 873 で、このうち 78%にあたる 676 巣で最低 1 羽のヒナの巣立ちを確認できた (表 5). その一方で、197 巣 (22%) ではヒナが独立前に全滅した. 3 つの営巣カテゴリー別に繁殖成功率を算出すると、開放水面営巣がもっとも高く (257/306, 84%), 抽水植物帯 (236/313, 75%), 木本下 (183/254, 72%) の順に低下したが、これらのカテゴリー間で有意差が認められた ( $\chi^2$  検定,  $\chi^2 = 18.32$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.05$ ).

表 4. 2008 年と 2009 年の調査時に開放水面につくられたカイツブリの巣のあった場所

	ネット下	テグス下	完全開放	計
久米田池	14	46	170	230
久米田池以外	6	68	4	78

これら 101 ケ所の池を久米田池とそれ以外の池に区分し、繁殖成功率をカテゴリー別に示したのが表 5 である。久米田池の開放水面は 88% で、木本下の 67%，抽水植物帯の 62% よりも成功率が高く，かつ開放水面と抽水植物帯の間には有意差が認められた ( $\chi^2$  検定,  $\chi^2 = 2.70$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.01$ , 表 5: 久米田池)。一方，久米田池を除く 100 ケ所の池の繁殖成功はどのカテゴリーにおいても 70-80% であり，カテゴリー間の差は認められなかった ( $\chi^2$  検定,  $p > 0.05$ , 表 5: 久米田池以外)。また，3 カテゴリーを合計した久米田池の繁殖成功率は 84% で，これ以外の 100 ケ所の 74% を上回り，かつこれらの間には有意差 ( $\chi^2$  検定,  $\chi^2 = 9.86$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.01$ ) が認められた。

### 繁殖失敗

繁殖に失敗した 197 巣のうち 190 巣において，その要因を (1) 捕食者による卵やヒナの捕食 (以下，捕食者)，(2) 人為的な攪乱 (以下，人)，(3)

人以外の動物による攪乱 (以下，動物)，(4) 水位変動による攪乱 (以下，水位変動) の 4 つに区分することができた。(2) は釣り人などによる巣への接近が原因の放棄や，テグスの張り直し，沈木やゴミの撤去など，池管理の際に生じた巣の崩壊，(3) はミシシippアカミミガメやスッポン，サギ類，カワウなどの巣への乗り上げによる崩壊，(4) は池の水位変動にともなう巣の沈没や転覆である。なお，失敗要因の判別法は，直接確認したもののほか，地域住民や管理者などからの情報提供によって判明したものを含む。水位変動が原因の失敗については，大雨後や渇水時期などに該当する巣を適宜観察し，水面から浮き上がって卵やヒナが亡失しているもの，あるいは水中に沈没し，中に卵などが取り残されて親鳥が放棄しているものを失敗と判断した。

失敗要因を久米田池とそれ以外の 100 ケ所の池に区分し，カテゴリー別に示したのが表 6 である。もっとも多かったのは「水位変動」で全体の 43% (82/190)，続いて「人」の 30% (56/190)，「捕食者」の 15% (29/190)，「動物」の 12% (23/190) となった。営巣カテゴリー別では，開放水面は「人」がもっとも多く全体の 60% (27/45)，ついで「捕食者」が 22% (10/45)，「動物」が 18% (8/45) と続き，「水位変動」は確認されなかった。抽水植物帯では「水位変動」がもっとも多く 47% (35/74)，ついで「人」が 26% (19/74)，「捕食者」の 16% (16/74)，「動物」が 5% (4/74) となった。木本下でも，抽水植物同様「水位変動」が 66% (47/71) ともっとも多く，続いて「動物」が 16% (11/71)，「人」が 14% (10/71) 「捕食者」が 4% (3/71) となった。

表 5. 1998 年から 2009 年の調査時における久米田池とそれ以外のため池での営巣カテゴリーごとのカイツブリの繁殖成功率

久米田池					
営巣カテゴリー	成功 a	失敗 b	不明 c	計 a+b+c	成功率 a/(a+b)
開放水面	202	28	0	230	0.88
抽水植物帯	21	13	4	38	0.62
木本下	4	2	1	7	0.67
計	227	43	5	275	0.84

久米田池以外					
営巣カテゴリー	成功 a	失敗 b	不明 c	計 a+b+c	成功率 a/(a+b)
開放水面	55	21	2	78	0.72
抽水植物帯	215	64	168	447	0.77
木本下	179	69	180	428	0.72
計	449	154	350	953	0.74

表 6. 1998 年から 2009 年の調査時における久米田池とそれ以外のため池での営巣カテゴリーごとの繁殖失敗要因 (括弧内は営巣カテゴリーごとの失敗要因の割合)

久米田池						
営巣カテゴリー	捕食者	動物	人	水位変動	原因不明	合計
開放水面	10(0.36)	6(0.21)	8(0.29)	0(0.00)	4(0.14)	28(1.00)
抽水植物帯	7(0.54)	1(0.08)	2(0.15)	0	3(0.23)	13(1.00)
木本下	0	0	2(1.0)	0	0	2(1.00)
計	17(0.39)	7(0.16)	12(0.29)	0	7(0.16)	43(1.00)

久米田池以外						
営巣カテゴリー	捕食者	動物	人	水位変動	原因不明	合計
開放水面	0(0.00)	2(0.10)	19(0.9)	0(0.00)	0	21(1.00)
抽水植物帯	9(0.14)	3(0.05)	17(0.26)	35(0.55)	0	64(1.00)
木本下	3(0.04)	11(0.16)	8(0.12)	47(0.68)	0	69(1.00)
計	12(0.08)	16(0.10)	44(0.29)	82(0.53)	0	154(1.00)

区分毎に見ると、久米田池では「捕食者」が39%を占めたのに対し、その他の100ヶ所の池では「水位変動」が53%でもっとも多く、「捕食者」はわずか8%であったことから、久米田池とその他の池で主要な失敗要因が異なっていたことが分かる。実際、人と動物を合計して「攪乱」として扱い、失敗要因を「捕食者」、「攪乱」、「水位変動」に3区分し、久米田池とその他の100池で失敗要因に違いがあるかどうかを解析したところ、有意差が認められた( $\chi^2$ 検定,  $\chi^2 = 50.2$ ,  $df=2$ ,  $p < 0.01$ )。

### 捕食者

カイツブリの卵あるいはヒナの捕食者について、調査中に直接確認した、あるいは地域住民から得た信頼できる情報を表7にまとめた。捕食を目撃した49例中過半数の26例をカラス類が占め、その他肉食性鳥類(タカ類, アオサギ)を合わせた31例(63%)が鳥類であった。これ以外には中型哺乳類(ネコ, イタチ, アライグマ, イヌ)が9例(18%),ヘビ類(アオダイショウ)が5例(10%),肉食性魚類(カムルチー, オオクチバス)が4例(8%)であった。なお、カラス類が開放水面の巣内のヒナおよび卵の捕食に失敗したところを調査中に3度目撃したが、いずれも巣の上部に張られたネットあるいはテグスに羽もしくは脚が触れたときに攻撃をやめたというものであった。

表7. 1998～2009年の調査において繁殖期にカイツブリの卵、ヒナを捕食した生物

捕食者	確認数	割合(%)
カラス類	26	53.1
アオダイショウ	5	10.2
ネコ	3	6.1
カムルチー	3	6.1
イタチ	3	6.1
アオサギ	3	6.1
タカ類	2	4.1
アライグマ	2	4.1
オオクチバス	1	2.0
イヌ	1	2.0
合計	49	100.0

## 考 察

### 1) 巣は浮いているか？

カイツブリの巣は、古くから「におの浮き巣」と呼ばれ、巣本体が独立し、浮力があるものとされていたが、2009年の調査ではどの営巣カテゴリーの巣の下にも土台となるものがあり、本体には巣を維持するのに必要なほどの浮力がない可能性が高いと思われていた。巣本体に浮力があるのなら土台は不要であり、久米田池以外の調査池でもっとも大きな繁殖失敗原因である「水位変動」による巣の沈下や浮き上がりは起こらないだろう。しかし、実際には、大雨後に卵が巣とともに沈んだり、渇水時に不安定な沈木などの上につくった巣が土台ごと転覆し、卵や孵化直後のヒナが水中に沈んだりする事例が調査を行った12年間で82例確認された。また、カイツブリの巣は底が常時水に浸かっているため腐りやすく、抱卵中も巣が卵と親鳥の重みで徐々に沈み、卵が水に浸かりそうになるたびに親鳥は、何度も巣材を継ぎ足さなければいけない。浮遊する植物体という腐りやすく脆弱な素材が主原料である巣を、浮力が生じるまで積んで造巣するのは困難な作業だと考えられる。なお、山口県のきらら浜自然観察公園では、発泡スチロールを巣の土台とし、流されないよう水底にれんがなどで固定した人工浮き巣台が2004年から作られているが、カイツブリはこの巣台に巣材をのせて造巣し、繁殖を成功させている(原田, 2008)。このことから、巣本体には十分な浮力がなく、造巣の際に土台を使うと考えられるが、この営巣様式がため池の劣化以前からのものなのか、最近から見られるものなのかは不明である。

### 2) 減少せず増加している～養魚との関わり～

調査を行った12年間のうち、調査池のなかには、堤体のコンクリート化や埋め立てによる面積の減少など、生物の生息環境としてのため池の劣化につながる改修が行われたものもあったため、調査地でのカイツブリの総営巣数は減少すると考えられたが、本調査により増加していることが明らかと

なった。この増加にもっとも寄与したのが開放水面での営巣であり、それを可能にしたのは、養魚用に設置されたカワウ、サギ類よけネットであると考えられる。この装置が調査池内に普及した2006年以降、久米田池以外の開放水面での営巣数が増加したこと（表1、図4b）、久米田池以外で確認された開放水面の巣のほとんどが、テグスやネットの下につくられていたことなどからも、それは明らかである（表4）。

テグス設置以前の開放水面は、カラス類などの空からの捕食者に対して防御ができなかったが、カワウやサギ類から養魚を守る目的で設置されたテグスやネットが、カイツブリに対しても有効に機能したと考えられる。また、開放水面はそもそもイタチなどのほ乳類や、ヘビなどが近づきにくいいため、より安全に繁殖できる営巣場所としてカイツブリに利用されたのだろう。また、カワウ、サギよけネットの支柱や、以前から池内中央部に設置されていた養魚用装置などの設備も、植物帯などに比べて水位変動に左右されにくい巣の土台として利用できたことも、開放水面への進出を促進したと考えられる。

一方、久米田池における開放水面での営巣は、改修が終了した2002年に初めて確認されたが（図4a）、2002年から2004年はテグスやネットが設置されていなかった。ここでは、改修後に設置された園路や野鳥観察デッキ、車道の敷設、池を1周する道路が岸和田市指定のウォーキングコースとして指定されたことで、他の池より池周辺の人通りや利用者数が多くなり、これがカラス類などの捕食者からの防御になったと思われる。実際、久米田池の開放水面で営巣するカイツブリの動向については、巣が他の営巣カテゴリーより見やすいこともあり、鳥類に興味をもたない地域住民から年間20回程度は情報が寄せられる。また、カラスに襲われかけていた開放水面営巣のカイツブリを、散歩していた地域住民が協力して助けた例もある。これらも人為への依存の一形態と考えられるが、これら人通りの多寡が捕食者に対する防御に影響を与えているかどうかは、他の池との比較ができていないので今後の課題としたい。なお、人通りの多さとともに、カイツブリの営巣場所付近に人が立ち入ることができないよう、厳重な柵が設置されていることにも注目したい。これは、池内への立ち入りが容易な場所では、釣りなどのレジャー目的で立ち入った人が巣を破壊する事例が確認されていることを受けての措置である。ちなみに、久米田池にテグスやネットが設置された2005年以降は、その下で営巣するつがいも出現している。観察によれば、ネットやテグス下は繁殖期の初期である5月までにすべて利用され、その後にネットやテグスのない場所での開放水面での、人為が悪影響を受けやすい場所でも営巣がはじまるようである。人為への依存は、開放水面営巣だけではないと思われる。

カイツブリの繁殖に必要な条件は、巣材となる植物質、魚類などの餌生物、カラス類などの捕食者から巣を隠すための遮蔽物の3つである。従来は、沈水植物などの植物が巣材、河川や水田から水路経由で侵入する小型水生動物が餌生物、抽水植物帯や池縁の木本植物が遮蔽物の役割を果たしていたが、改修などによってそれらが減少した結果、巣材は水路や岸から流入するビニールなどの浮遊ゴミを、餌生物は養魚として池内で飼養されるモロコ類やスジエビを、遮蔽物は人が設置したテグスやネットなどの設備などの人為的資源をそれぞれ利用するようになった。これらの資源が、開放水面のみならず、他の営巣カテゴリーでの繁殖にも影響し、生息環境としてのため池が劣化しているにもかかわらず、営巣数の増加や維持につながったと考えられる。

身近な鳥類であるカイツブリは、人為によって従来とは異なる生態を獲得しつつあるといえる。今後も調査を継続し、都市近郊での生態の変遷に注目していきたい。

## 謝辞

調査したため池の面積や概況などの基礎データについては、岸和田市産業部農林水産課、水位変動や、久米田池の改修事業については、大阪府ため池防災テレメータシステムを管理する、大阪府泉州農と緑の耕地事務所はじめ、多くの方にご協力いただいた。また、日本野鳥の会和歌山県支部の津村真由美氏にはカイツブリの巣の写真、久米

田池愛鳥会の山田悦三氏および豊嶋達雄氏には写真および観察情報をいただいた。さらに、調査年中、調査池に関わる養魚家、管理する水利組合、池周辺にすむ住民の方などから、カイツブリについての情報を多数いただいた。ここに記して謝意を表する。

## 引用文献

- 原田量介, 2008. 6. 人工浮き巣台を用いたカイツブリの繁殖サポート. モニタリングサイト 1000 ガンカモシギ通信. [https://www.birdresearch.jp/1\\_publication/Waterbirds\\_newsletter/kamoshigi\\_tushin\\_200806.pdf](https://www.birdresearch.jp/1_publication/Waterbirds_newsletter/kamoshigi_tushin_200806.pdf) (2022年12月閲覧)
- 長谷川 博, 1981. 深泥池のカイツブリの採食行動-1978年夏の状況-. pp. 283-290. 深泥池学術調査報告書.
- 環境省自然環境局生物多様性センター, 2004. 種の多様性調査. pp. 33. 鳥類繁殖分布調査報告書.
- 風間美穂, 2010. カイツブリの巣. *Melange*, 9(3): 1-2.
- 須川 恒, 1996. カイツブリ目. 日本動物大百科 3, pp. 14. 平凡社, 東京.
- 渡辺 央, 1993. カイツブリの繁殖生態. 長岡市立科学博物館研究報告, 28: 73-90.

付表. 1998年から2009年に大阪府岸和田市内にある101ヵ所のため池で行った調査で確認されたカイツブリの巣の数

所在地と池の名称	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
岸城町岸和田城本丸堀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
岸城町岸和田城二の丸堀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
箕土路町菰池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
摩湯町三村池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尾生町上池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尾生町下池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三ヶ山町樋口池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
山直中町宮ノ池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三ヶ山町正木池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
土生滝町石谷池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
積川町大池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
内畑町荒池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
内畑町中ノ池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尾生町林道神於山線入口の池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
河合町丸池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北阪町八幡池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
神於町妙池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
相川町隠谷池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尾生町藤尾池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
相川町河合新池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
塔原町上平池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
塔原町風呂谷池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
額原町花田池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
岡山町山伏池	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尾生町三ノ池	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
稲葉町露ヶ池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
磯上町今池	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
岡山町三池	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
阿間河滝町内池横の池	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
尾生町大池	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤井町大正池	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
カリバタ池	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三田町ミウラ池	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
包近町新池	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
藤井町太田池	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
上松町切池	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
山直中町与治郎池	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
磯上町松田池	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
摩湯町今池	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
岡山町四ツ池	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
三ヶ山町長池	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0
内畑町今池	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
小松里町小松里池	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2

付表. つづき

所在地と池の名称	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
流木町新造池	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
真上町高屋池	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
西之内町栄ノ池	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
別所町寺池	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	2
山直中町才稻池	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
岡山町底間池	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
山直中町平池	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
山直中町スリバチ池	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
岡山町松尾池	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
天神山町天神池	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
三ヶ山町梨ようき池	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
尾生町衣ヶ谷池	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
天神山町中ノ池	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
尾生町光明谷池	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
岡山町大日講池	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
土生町濁り池	1	2	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
内畑町虫除池	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	1
岡山町すつぼ池	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
岡山町箱谷池	1	0	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1
小松里町アマコ池	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
額原町菱木池	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0
上松町桜坊池	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
畑町クボ新池	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
下松新池	0	0	1	2	0	1	2	1	1	2	1	2
土生滝町豊田池	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2
下松道ノ池	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	2	2
極楽寺町棚池	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
摩湯町林池	1	0	0	1	1	0	1	0	2	2	2	4
尾生町隣徳池	1	1	1	1	0	2	2	2	1	1	1	1
極楽寺町マトカ池	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
土生町孟正寺池	2	1	2	0	0	0	1	2	1	1	3	2
下松地蔵講池	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
尾生町新池	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
天神山町二又池	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2
土生町(真上)今池	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2
流木町内ノ池	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2
神須屋町泉池	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2
上松南池	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2	3	3
阿間河滝町雁又池	1	1	2	1	1	1	0	1	2	3	3	2
内畑町奈良池	1	1	0	2	1	1	1	1	2	2	2	4
三田町フタツ池	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2
神須屋町今池	1	1	0	1	1	1	1	1	3	3	3	4
下松町合池	3	2	3	2	1	0	0	0	2	2	2	3
三ヶ山町蜻蛉池	2	1	2	2	2	3	3	2	1	1	1	1
東大路町金池	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	3	3
土生町中島池	1	1	1	0	1	0	2	2	3	3	4	4
包近町二俣池	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
包近町大谷池	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1
流木町新池	1	1	2	1	1	1	2	2	2	3	3	3
摩湯町長池	1	2	1	2	2	2	2	2	1	3	3	3
流木町今池	2	3	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2
土生町道ノ池	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
土生滝町真ノ池	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3	3
三ヶ山町七ツ池	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2
下松明神池	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4
流木町岸和田池上	2	2	2	2	3	4	2	3	3	3	4	0
流木町岸和田池下	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	4	4
池尻町久米田池	0	0	2	2	13	31	32	38	38	40	40	39
計	74	72	74	70	83	103	104	111	118	130	142	147