

日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業

Ⅱ カツオ（一部ビンナガ含む）

漁業資源課 宮澤 英将

1 目的

カツオの漁獲状況及び生物学的データを収集し、資源評価に必要な基礎的知見を蓄積する。

2 方法

（1）水揚状況調査

2022年の沿岸カツオ漁業の水揚状況について、高知県漁業協同組合（以下「県漁協」）の7支所（甲浦・室戸・加領郷・宇佐・佐賀・窪津・土佐清水）の曳縄と、県漁協4支所（甲浦・宇佐・佐賀・土佐清水）および久礼漁業協同組合（以下「久礼漁協」）における沿岸竿釣の水揚量をそれぞれ集計した。久礼漁協の水揚げデータは水揚隻数の集計が2013年から開始されているが、それより前から集計してきた県漁協に比べるとデータの蓄積年数が少ないことから、県漁協とは別に集計した。また、近海カツオ漁業の水揚げ状況について、高知県かつお漁業協同組合（以下「かつお漁協」）が集計した所属船の水揚量と、所属船3隻から提供を受けた漁船間無線連絡資料（以下「QRY」）による推定漁獲量を集計した。

なお、沿岸カツオ漁業、近海カツオ漁業とも冬期は端境期となり、一般的に漁期を歴年単位で見ることが多いため、本報告では暦年（1～12月）で集計した。

（2）魚体測定調査

県内の産地市場において、水揚げされるカツオの尾叉長と体重を測定した。測定はその時の漁況や漁船の入港状況等にあわせ、毎月任意の日程で実施した。得られたデータから月別の尾叉長組成を集計するとともに、以下の式により月別の肥満度（CF）を求めた。また、測定日に水揚げされたカツオの一部をサンプリングし、尾叉長と体重、胃内容物、生殖腺等の重量を測定し、以下の式により生殖線指数（GI）を求めるとともに、胃内容物中の生物の出現状況を調べた。GIは、過去の状況と今年の状況との比較を行うため、これまでに報告された当場の事業報告書において用いられていた永沼（1979）に従った以下の式とした。

なお、1～3月は悪天候や水揚量の減少等によりカツオの測定が実施できなかった。

$$CF = (\text{体重(kg)} / \text{尾叉長(cm)}^3) \times 10^6$$

$$GI = (\text{生殖腺重量(g)} / \text{尾叉長(cm)}^3) \times 10^4$$

3 結果、考察

（1）水揚状況調査

1）曳縄（県漁協7支所（甲浦・室戸・加領郷・宇佐・佐賀・窪津・土佐清水））

2022年の曳縄による水揚量は84.4t（前年(2021年)比59%、平年(2011-2020年平均)比91%）で、前年、平年とも下回った（図1）。1日1隻当たりの水揚量（以下「CPUE」）は33.8kg/日・隻（前年比55%・平年比108%）で前年と比較して大きく減少したが、平年と

の比較ではやや上回った。

月別の水揚量（図2）は、2022年は1月から4月にかけて前年を大きく下回った。5月には前年を上回ったが、6月には下回り、7月から11月は前年同様に水揚量が10t未満で推移したが、12月には15tまで増加した。CPUEは2月、3月、4月、6月、7月で前年より大きく下回った。また、平年と比較すると5月は大きく上回ったが、その他の月は概ね平年値に近い水揚げとなった。

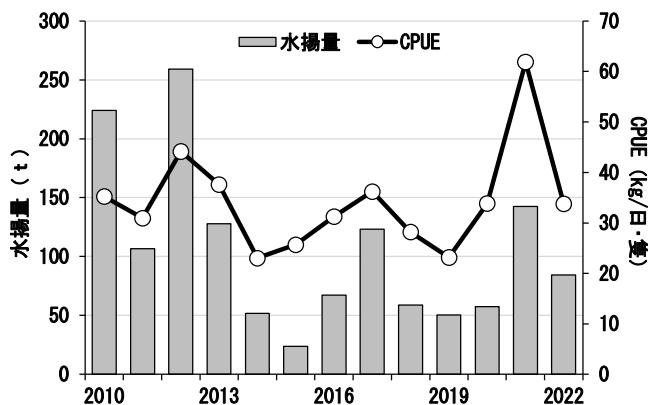


図1 県漁協7支所の曳縄のカツオ年別水揚量・CPUE

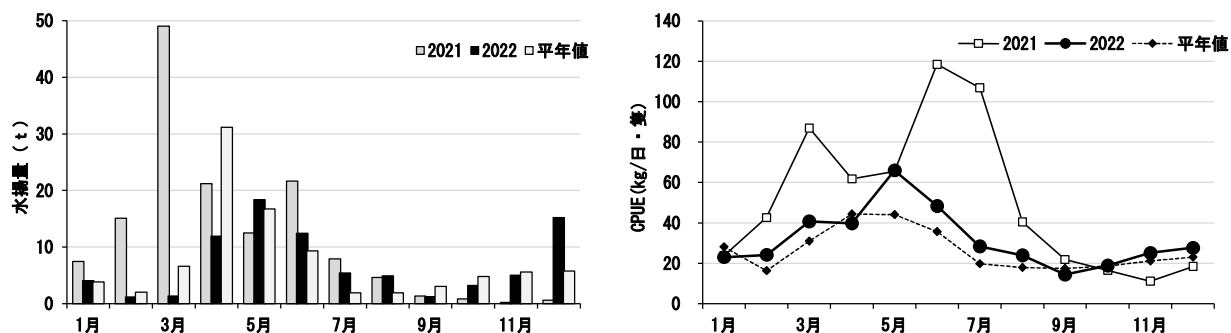


図2 県漁協7支所の曳縄のカツオ月別水揚量とCPUE（左図 水揚量、右図 CPUE）

2) 沿岸竿釣

①県漁協4支所（甲浦・宇佐・佐賀・土佐清水）

沿岸竿釣による2022年の水揚量は1,246.2t（前年（2021年）比40.8%、平年（2011-2020年平均）比179.5%）で、記録的な豊漁となった前年に比べると大きく落ち込んだが、平年との比較では高い水準であった（図3）。月別の水揚量では、1月、2月に少量の漁があり、3月は水揚げがなかった。その後、5月、6月に水揚量が大きく増えたが、7月、8月は100t以下へ減少した。9～11月には再度100tを超えたが、12月は32tと減少した。過去の水揚げと比較すると、1月と2月を除き、全ての月で前年を下回った。また、1月、2月及び5～11月には平年を上回り、特に5月と6月で大きく上回った（図4）。

CPUEは1,295kg/日・隻（前年比51.0%、平年比181.4%）で、水揚量と同様に前年に比べて落ち込んだものの、平年との比較では大きく上回った。沿岸竿釣のCPUEは2001年から2020年までは概ね500～1,000kg/日・隻で横ばいに推移した後、2021年には2,540kg/日・隻へ大きく急増したが、2022年は1,295kg/日・隻に半減した。

次に水揚量に占める銘柄別の構成比を年別で見ると（図5）、2022年は3～4kg台の中型が33%と最も多く水揚げされており、次いで1kg台が24%で、2kg台と5～6kg台がそれぞれ18%、7kg台が5%、1kg未満が1%であった。3.0kg未満のサイズの割合が71%と多く占めていた前年の状況とは異なり、2022年に水揚げされたカツオはサイズの幅が広がった。2022年の月別では（図6）、1月と2月は3～4kg台が7割と5～6kg台が2～3割で中型以上の銘柄が9割を占めていたが、3月に一旦漁が途切れた後の4月になると1kg台、2kg台が水揚げの主体となった。1kg台の割合は7月まで増加し、8月、9月に減少したが、10月以降は再び増加した。2kg台は5月から8月に約2割ほどで一定して出現したが、9月以降は1割に満たないほど減少した。

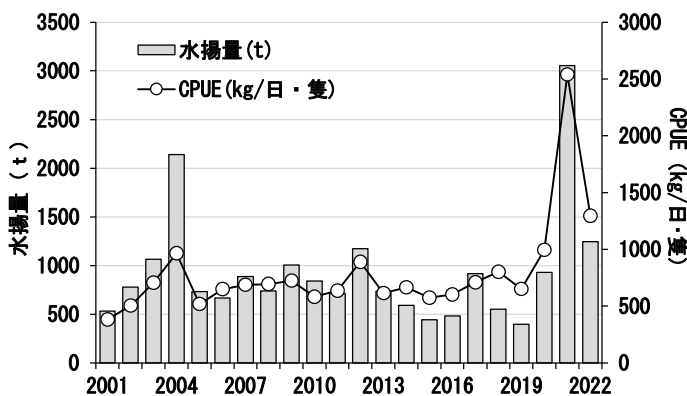


図3 高知県漁協4支所における沿岸竿釣のカツオ年別水揚量・CPUE

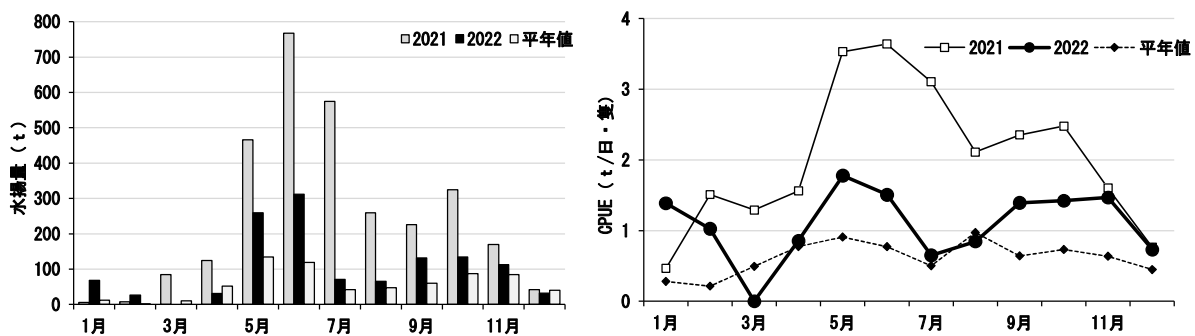


図4 高知県漁協4支所における竿釣の月別水揚量（左図 水揚量、右図 CPUE）

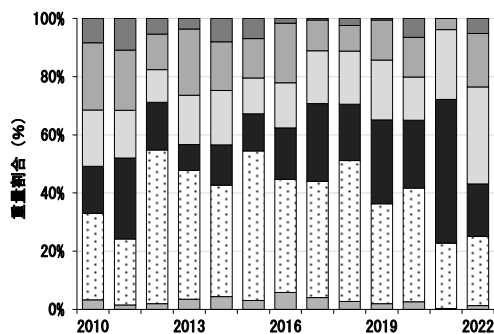


図5 沿岸竿釣のカツオ年別銘柄構成比
（1～12月 県漁協4支所）

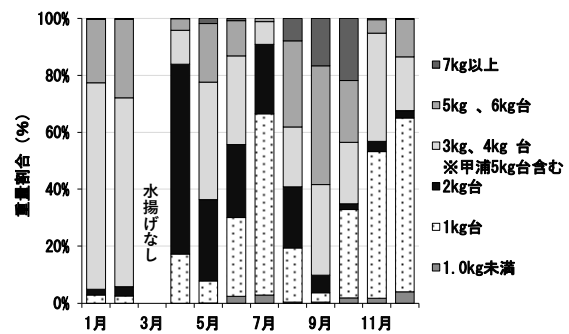


図6 沿岸竿釣のカツオ月別銘柄構成比
（2022年 県漁協4支所）

②久礼漁業協同組合

2022年の水揚量は936t（前年比88%、平年（2013-2020年平均）比192%）で、県漁協の水揚量と同様に前年を下回ったが平年を大きく上回った。CPUEは1,392kg/日・隻（前年比84%、平年比154%）であった（図7）。月別では、1月に60tとまとまった水揚げがあったが、2月と3月には20tを下回り小康した。4月から11月までは80tを超える水揚げが継続した。平年との比較をすると3月を除く全ての月で平年を上回った（図8）。

久礼漁協に水揚げされるカツオは、2021年頃から価格維持を目的とした漁協独自の取組みにより1日1隻あたりの水揚げが2tに制限されている。この取組みにより漁業者は1人あたり2tまで久礼市場に出すことができる一方、その日の水揚げがそれを超える場合には漁業者自らが他の市場へ陸送することで対応している。そのようにして陸送されるカツオの数量は把握できていないため、実際に漁業者が漁獲したカツオは久礼市場の水揚量より大きくなっており、久礼市場の水揚量とCPUEをカツオの来遊量や資源量の推定に用いる場合には、これらの事情を考慮する必要がある。

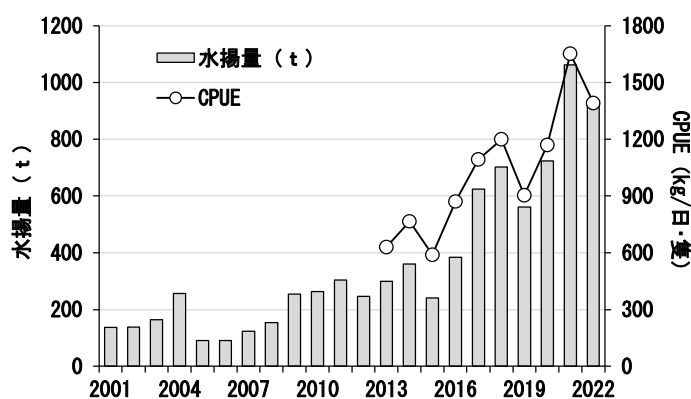


図7 久礼市場における沿岸竿釣の年別水揚量とCPUE

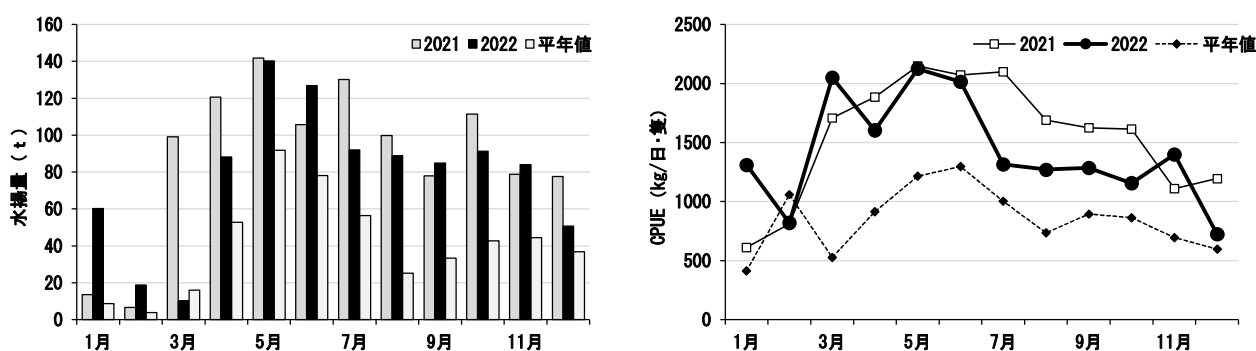


図8 久礼市場における竿釣の月別水揚量（左図 水揚量、右図 CPUE）

③近海竿釣（高知かつお漁業協同組合所属船）

2022年のかつお漁協の所属船による水揚量（カツオ以外を含む全魚種）は7,094 t（前年比58%、平年（2011-2020年平均）比50%）（図9）で、前年より大きく落ち込んだ。水揚量に占める魚種組成は、QRYを集計した推定水揚量によると、カツオは5,316 t（前年比61%、平年比62%）、ビンナガは609 t（前年比40%、平年比17%）（図10）で、カツオとビンナガの双方が不漁で、特にビンナガの不漁が顕著であった。

また、QRYから集計した月別の銘柄別割合は、2022年は2～3月に「特大」が多く漁獲され、4～8月に「大」と「中」が主体となり、9～10月に再び「特大」の割合が増加するなど、年間を通じて「大」「中」を主体に「特大」が混じる状況であった（図11右）。これに対して、2021年は3～7月は「小」、「極小」が水揚げの多くを優占し、8月以降は「中」の割合が増加したものの「小」は高い割合で出現し続けていたことから（図11左）、2022年は前年に比べて漁獲されるカツオのサイズが大きかったことが推察された。また、2022年9月以降はこれらの中大型の銘柄の割合が減少した一方で「チン」や「極小」、「小」といった小型の銘柄の割合が増加したことから、この時期に漁獲対象に新しく加入した若い年級群に変わった可能性があるかと推察された。

なお、2022年の稼働漁船は前年より1隻減の11隻であった。

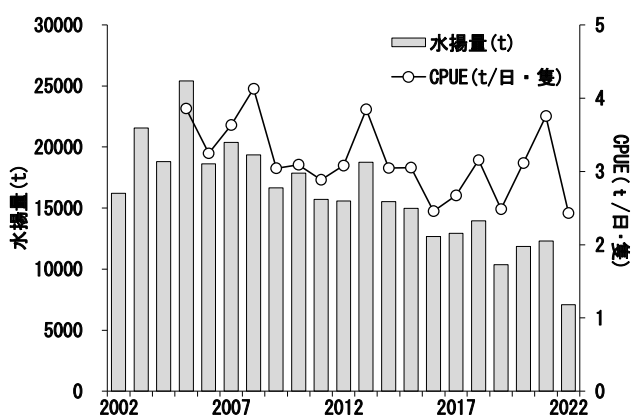


図9 高知かつお漁協所属船（11隻）の
年別水揚量とCPUE

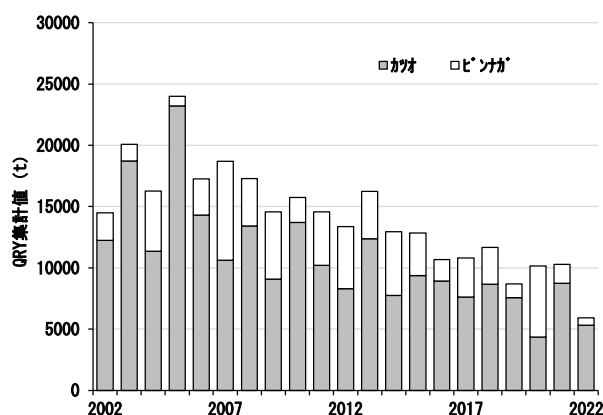


図10 カツオ、ビンガの年別水揚量
(QRY集計値)

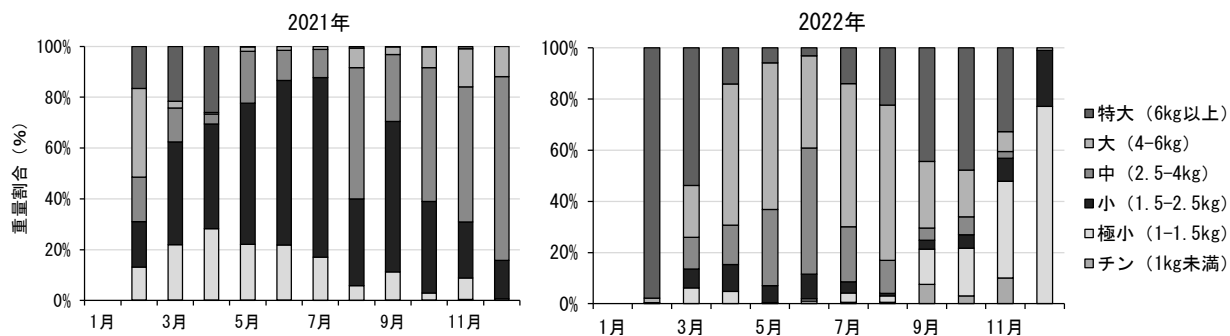


図11 QRYに基づいたカツオの月別銘柄別割合（左図 2021年、右図 2022年）

(2) 魚体測定調査

1) 尾叉長組成

高知県内に水揚げされるカツオの尾叉長測定を表1のとおり実施した。ここから得られたデータを集計した月別の尾叉長組成（図12）によると、2022年には4～5月に尾叉長49cm台にピークを持つ魚群が出現し、これが6月に50～51cm台、7月と8月に51～52cmとピークに連続性が見られたが、9月以降はそれらのサイズが見られなくなった。また、それらのピークとは別に6月に42cm台にもピークが見られ、7月に43cm、8月に45cm台とピークに

連続性が見られたが、9月には連続的なピークは見られなかった。さらに、2022年8月に63cm台にピークが現れ、9月に67cm台、10月に71cm台とピークの連続性が見られたほか、2021年10月から12月にかけて41～42cm台でピークの連続性がみられた。1月から12月まで尾叉長のピークに連続性が見られ、ピークとなった尾叉長にバリエーションが少なかった2021年に比べ、月により出現するピークの連続性が短期であったことや、ピークが出現した尾叉長のバリエーションの幅が広がったことから、2022年における高知県沖へのカツオの来遊は前年より頻度が高く、多様なサイズであったと考えられた。また、2021年に漁獲されていた魚群は、前年の8月頃に出現したものが年を跨いで同年12月まで連続的な成長を続けながら出現したと考えられることから、記録的な豊漁となった2021年に高知県沿岸に来遊した魚群は、一定の時期に卓越して豊富に発生したことが推察された。2022年については、2021年より出現する魚体のサイズが幅広いことから2021年ほど卓越した魚群の来遊ではなかったものと推察されるが、10月から40cm台の小型魚の来遊が見られていることから、2023年も2021年と同様に春先から45cm程度を主とした漁となることが予想される。

今後も尾叉長測定継続によるデータの蓄積と検証により、カツオの来遊状況に関する知見を引き続き収集していく必要があるものと考えられる。

表1 カツオの測定実績（2022年）

	測定日	測定場所	漁法	測定尾数(尾)	
				尾叉長	尾叉長・体重
1	4月27日	久礼	竿釣	52	52
2	5月12日	宇佐	竿釣	50	50
3	5月16日	久礼	竿釣	10	10
4	6月2日	佐賀	竿釣	92	92
5	6月20日	佐賀	竿釣	170	170
6	7月7日	佐賀	竿釣	179	179
7	7月28日	久礼	竿釣	88	88
8	8月15日	久礼	竿釣	79	79
9	9月13日	佐賀	竿釣	52	52
10	9月14日	佐賀	竿釣	92	92
11	9月26日	佐賀	竿釣	108	53
12	10月11日	佐賀	竿釣	57	57
13	10月18日	佐賀	竿釣	54	54
14	10月19日	佐賀	竿釣	160	53
			曳縄	2	0
15	11月11日	佐賀	竿釣	196	117
16	11月17日	佐賀	竿釣	89	53
17	11月28日	佐賀	竿釣	123	84
18	12月7日	佐賀	竿釣	66	66
19	12月27日	佐賀	竿釣	62	62
測定実施延べ回数		19回	測定尾数	1,781	1,463

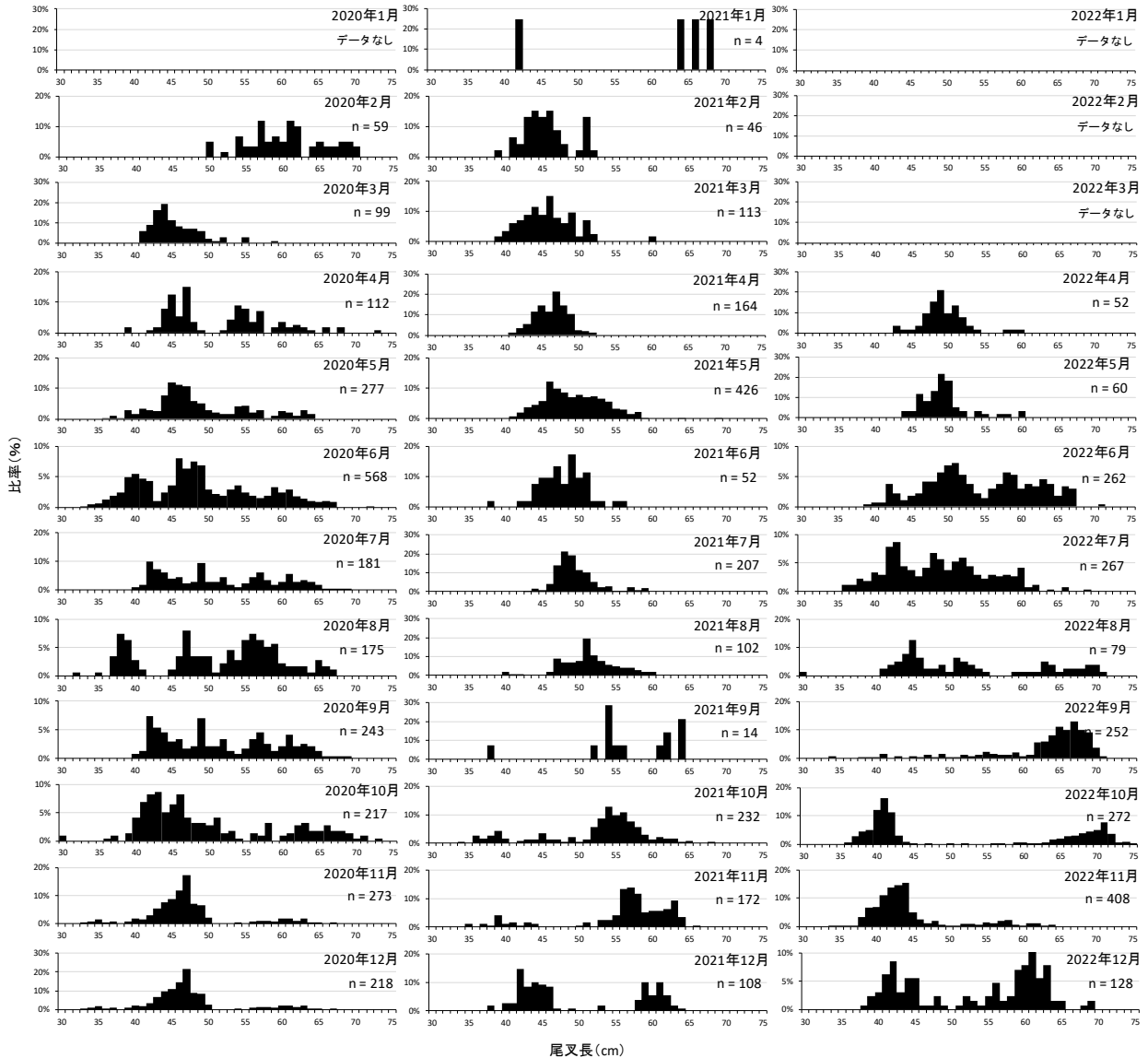


図 12 2020-2022 年に測定したカツオの尾叉長組成

2) 肥満度

2022 年は県内の市場に水揚げされたカツオ 1,463 尾の尾叉長と体重を測定した。ここから得られた肥満度 (CF) の月別平均の推移を図 13 に示した。測定した全てのカツオの CF の月別平均は、過去 4 年と比較すると 4~7 月にはほぼ同じ水準で推移したが、8~9 月には高めで推移し、10~11 月には一転して最も低い水準となった後、12 月には再び高い水準となった。また、尾叉長のサイズ別に分けると、1~2kg 台では 4~7 月には過去 4 年とほぼ同じ水準で推移し 8 月に高い水準となったが、9~12 月には一転して低く推移した。3~4kg 台は、CF が 21~22 で概ね一定で推移した。5kg 以上では 5 月に CF が 24.1 と高水準であったものが 7 月には 21.4 まで低下したが、8~12 月は CF は概ね 23 で過去 4 年と同程度で推移した。また、CF を年平均でみると、2022 年は全体が 21.1、1~2kg 台が 20.1、3~4kg 台が 21.8、5kg 以上が 23.3 であり、魚体が大型になるほど CF が高くなる傾向が見られた。

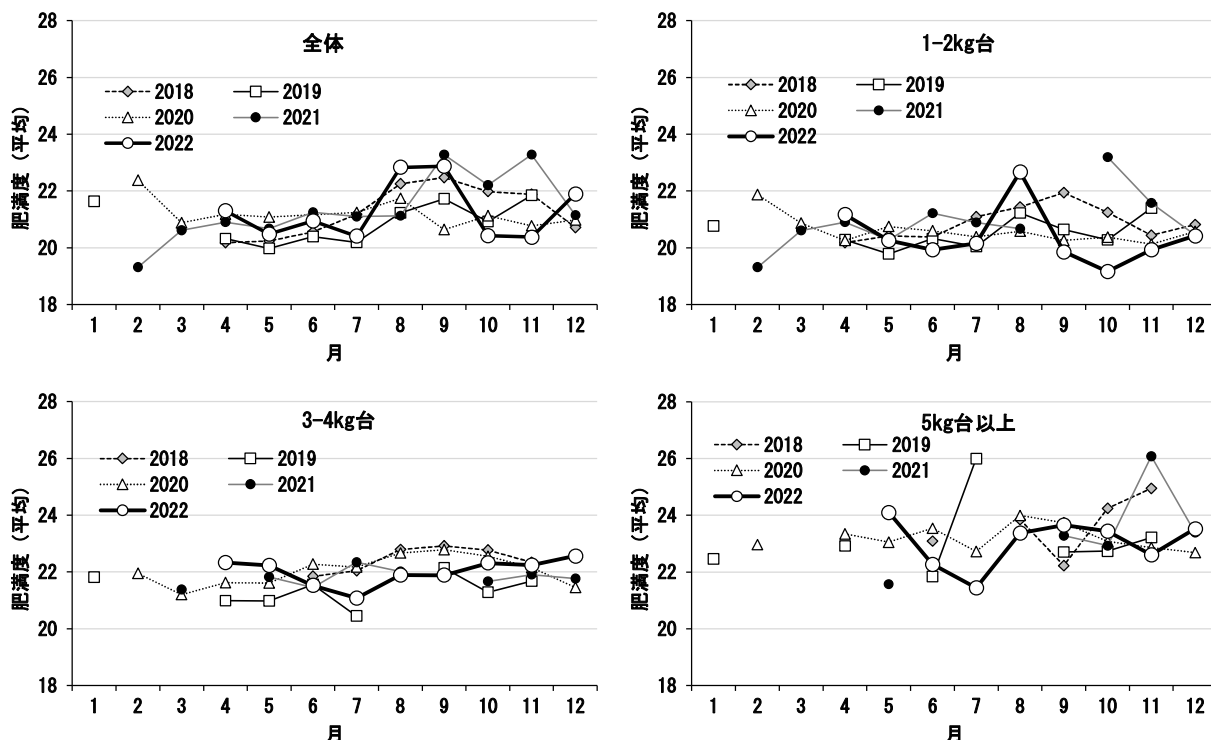


図 13 肥満度のサイズ別月別の推移

3) 生殖腺指数

2022年に生殖腺を測定したカツオは158個体(表2)で、そのうちオスが81尾、メスが74尾、不明が3尾であった。尾叉長別では40cm台のものが最も多く、これに次いで30cm台、50cm台、60cm台が同数程度であった。30cm未満の小型魚と70cm以上の大型魚は水揚げが少なく入手が困難であったことからサンプル数が少なかった。これらのサンプルから得られた生殖腺指数(GI)の平均を月別で見ると、オスでは(図14)、GIが2を超える個体は7~9月に限られており、その中でも特に8月は年間で唯一、GIが3以上の個体が出現していた。メスでは(図15)、GIが2を超える個体は6~8月に出現し、特に8月はこの出現率が1年で最も高かった。このことから、オスとメスともGIの高いカツオの出現が最も多いのは8月という結果であった。また、GIが2を超える個体が出現した月(オス:7~9月、メス:6~8月)の尾叉長別の成熟状況をみると、オスではGIが3を超える個体の出現があったのは60cm以上の大型個体であったが、メスでは30cm未満の小型と50cm台、60cm台で見られた。

芦田ら(2013)は、日本周辺におけるカツオの産卵は表面水温が23℃以上の海域で行われ、冬季には沖ノ鳥島周辺の南方海域、夏季には水温の上昇に伴って本州太平洋沿岸まで拡大すると示唆しているが、本県沿岸は概ね5~11月には表面水温が23℃以上となることから、カツオの産卵場として一年の半分程度は水温条件が適すると考えられる。また、芦田ら(2006)は組織学的調査により、GIが1.76でも排卵終了段階にある個体が出現したことやGIが3~4未満でも最終成熟段階にある個体が出現したことを示したが、山下(2020)、宮澤(2021)は本県に水揚げされるカツオにおいては、5~8月にGIが3を超える個体の出現率が高くなることを報告している。このことから本県の沿岸でも夏季には産卵に関与するカ

ツオの一部が漁獲されている可能性がある」と推察された。なお、この可能性を検証する上では、データの積み上げがさらに重要と考えられる。特に尾叉長 60 cm以上の大型個体や 40cm未満の小型個体についてはサンプル数が少なくデータが限定的であることから、これらのサイズに関するデータ収集を継続し、知見を蓄積していくことが課題である。

表 2 2022 年に生殖腺を測定した尾叉長別サンプル数

	サンプル数	雌雄の別		
		オス	メス	不明
30cm未満	1		1	
30cm台	25	12	11	2
40cm台	77	38	38	1
50cm台	24	12	12	
60cm台	26	16	10	
70cm台	5	3	2	
合計	158	81	74	3

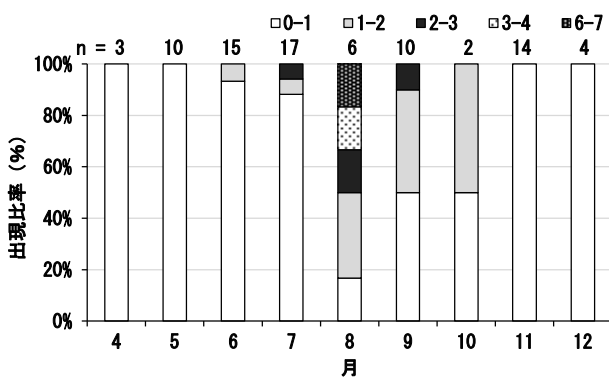


図 14 オスの月別 GI 構成比

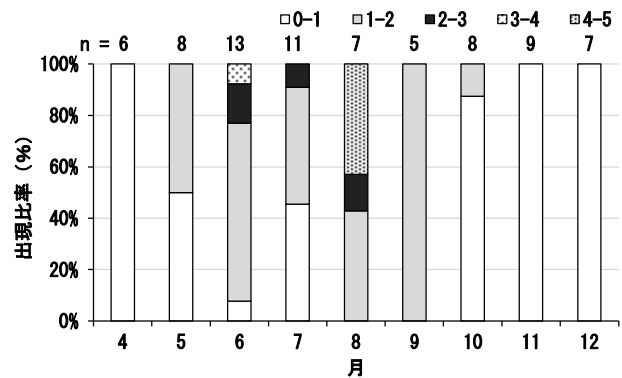


図 15 メスの月別 GI 構成比

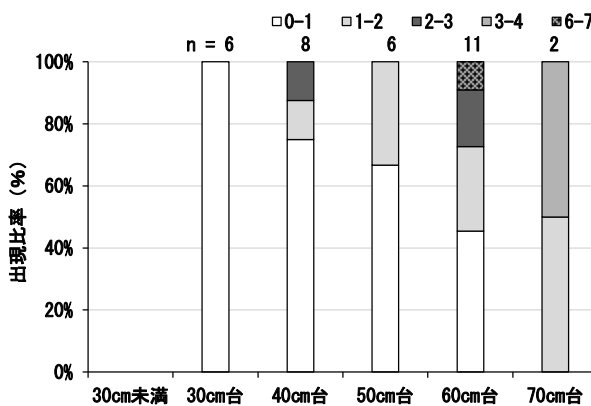


図 16 7-9月のオスのサイズ別 GI 構成比

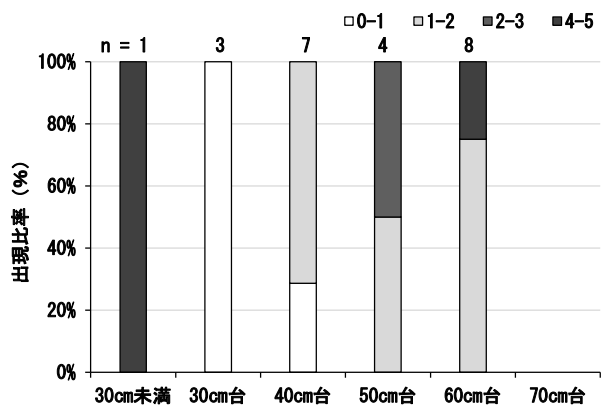


図 17 6-8月のメスのサイズ別 GI 構成比

4) 胃内容物

2022年にサンプリングしたカツオのうち158個体の胃内容物を調べ、それらをカテゴリー別に区分し、その出現状況を計数した(表3)。これによると、最も出現率が高かったのは活餌として使われた可能性の高いカタクチイワシで63.9%であった。次に捕食された魚類の消

化段階である魚類消化物が 12.0%で、それ以下は順に空胃 9.3%、イカ類 4.4%、マイワシ 3.8%、アミ類 1.6%、マアジ 1.1%、キビナゴ 1.1%、カメガイ類 1.1%等であった。

表 3 胃内容物の種類別出現回数

胃内要物	出現率(%)
カクチイソ(餌)	63.9
魚類消化物(魚種不明)	12.0
空胃	9.3
イカ類	4.4
マイワシ(餌)	3.8
アミ類	1.6
マアジ(餌)	1.1
キビナゴ(餌)	1.1
カメガイ類	1.1
マルソウダ	0.5
ウオジラミ	0.5
ビニール片	0.5

4 参考文献

芦田拓士・増田傑・御所豊穂・千歳倫之・立原一憲・田邊智唯・鈴木伸洋 (2013) 卵巣の組織学的手法による日本周辺海域におけるカツオ産卵個体の観察. 日本水産学会誌 79 (2), 226-228, 2013

芦田拓士・田邊智唯・鈴木伸洋 (2006) 卵巣の組織学的観察による中西部熱帯太平洋におけるカツオの成熟と産卵生態の推定. 日本水産学会 73(3), 437-442(2007)

山下慶太郎 (2020) 日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業Ⅱカツオ(一部ビンナガ含む), 令和2年度高知県水産試験場事業報告書, 第118巻, 25-31

宮澤英将 (2021) 日本周辺高度回遊性魚類資源調査委託事業Ⅱカツオ(一部ビンナガ含む), 令和3年度高知県水産試験場事業報告書, 第119巻, 33-41