

令和 5（2023）年度 資源評価調査報告書（新規拡大種）

種名	ヨロイイタチウオ	対象水域	日本海西・東シナ海
担当機関名	水産研究・教育機構 水産資源研究所 底魚資源部	協力機関名	山口県水産研究センター 外海研究部

1. 調査の概要

- (1) 生物情報収集調査：水産資源研は、市場で水揚げもしくは調査船で採捕された漁獲物を対象に精密計測を実施した。
- (2) 漁獲情報収集調査：山口県主要港に水揚げされた沖合底びき網漁業および小型底びき網漁業の月別漁獲量を収集・整理した。

2. 漁業の概要

以西底びき網漁業、沖合底びき網漁業および小型底びき網漁業で漁獲されているが、いずれの漁業においても全漁獲に占める本種の漁獲の割合は小さい。現在、資源管理の一環として以西底びき網漁業および沖合底びき網漁業では夏季休漁が実施され、小型底びき網漁業においても休漁期が設定されている。

なお、以西底びき網漁業においては、1997年に日中漁業協定（新協定）が締結される前年の1996年以降、東シナ海における操業海域を大幅に縮小している（井関ほか 2023）。

3. 生物学的特性

- (1) 分布・回遊：本種の分布域は主に本州中南部以南、東シナ海、黄海、南シナ海、オーストラリア北部であるが（山田ほか 1986）、青森県（野村ほか 1992、塩垣 1982）や岩手県近海（丸山 1971）からも報告されている。東シナ海では五島西沖から大陸棚縁辺に沿ってクチミノセ南方に至る海域に分布する。主分布域は北緯 33 度から 28 度に至る大陸棚縁辺の泥、泥質砂および砂域で、成長に伴い深みの粗い底質に移る傾向があり、大型魚は貝殻まじりの砂またはこれより粗い海底に見られる。漁獲水深 70～440 m 前後であるが、100 m 前後で多獲される（山田ほか 2007）。本種は、細流土～砂（1：細流土、1.5：細流土～土、2：砂質土、2.5：砂質土～細粒紛混じり砂、3：細粒紛混じり砂、3.5：細粒紛混じり砂～砂、4：砂に区分されている）までの底質で漁獲されるが、多獲域は 2 の砂質土である。本種に大きな回遊は認められないが、多少南北移動（夏季は南、秋～冬は北）を行う。
- (2) 年齢・成長：本種の年齢査定は下鰓蓋骨に現れる輪紋を年齢形質として行われ、以下の成長式が得られている（城家ほか 1999）。これらから満年齢の計算体長は 1 歳で 16 cm、2 歳で 21 cm、3 歳で 35 cm 前後となる。
- 雄： $L_t = 669.4(1 - e^{-0.103(t+1.648)})$
- 雌： $L_t = 679.1(1 - e^{-0.098(t+1.769)})$
- ここで L_t は体長（mm）、 t は年齢を表す。

- (3) 成熟・産卵：本種の産卵期は7～9月（盛期は8月）で、2歳魚のおよそ17%、3歳魚の83%が成熟する（城家ほか 1999）。本種の体長と成熟卵数（卵径0.7 mm以上）の関係は、以下の関係式で表される（城家ほか 1999）。

$$E=388.6e^{0.0124SL} \quad (r=0.903)$$

E：成熟卵数、SL：標準体長（mm）

- (4) 被捕食関係：本種は主に小型魚類、エビ類を捕食し、カニ類、シャコ類およびマルソコシラエビ類等も捕食している（山田ほか 2007）。被食に関する報告はない。

4. 資源状態

1982年以降の漁区別漁獲量を図1に示す。本種の主漁場は、済州島南部、東シナ海北中部（東経127度付近）にあった。1997年の日中漁業協定（新協定）締結以後は漁業の操業漁区が縮小し、かつ2000年以降は運搬船の廃止や漁船数の減少等の影響で主漁場であった東シナ海北中部の操業が減少している（図1）。

漁獲成績報告書にある以西底びき網漁業のヨロイイタチウオ漁獲量は、1982年に3,035トンであったが、その後急激に減少し、1999年には1,000トンを下回った。その後は減少傾向が続き、2022年の漁獲量はおよそ19トンであった（図2、表1）。また近年の操業漁区縮小を考慮し、1997年以降および2013年以降に操業された漁区（それぞれの漁区数は652、151）に絞った場合の漁獲量推移を図2に併せて示す。1997年以降に操業があった漁区を絞った場合は、1982年に2,705トンであったが、その後は1999年まで増減を繰り返しながら緩やかに減少し、2000～2012年は100～200トンを維持していた。その後は、100トン以下で推移している（図2、表1）。2013年以降に操業があった漁区を絞った場合は、1982～1986年までは600トン程度を維持していた。その後は、1983、1991、1997年に漁獲が増加したが、操業漁区が長崎周辺に集中した影響もあり、2000年以降は緩やかに減少傾向となっている。また、いずれの漁区条件であっても総網数は減少傾向にあった（表1）。

本稿では、以西底びき網の操業漁区の大幅な縮小を考慮し、現状と同じ操業状態、および報告体制だと想定される2013年以降に操業が行われた漁区データに絞ってCPUEの標準化解析を行った。本解析に使用するCPUEはゼロキャッチを含む連続値のため、ここでは存在/不在を考慮したデルタ型一般化線形モデル（Lo et al. 1992）を使ってCPUE（kg/網数）を標準化した。1段階目の有漁確率モデルでは、有漁確率を応答変数として、フルモデルの説明変数は、年（カテゴリーカル）、月（カテゴリーカル）を用いた。これらの誤差は二項分布に従うと仮定した。2段階目の有漁CPUEモデルは、CPUEの自然対数を応答変数とし、誤差は正規分布に従うと仮定した。またフルモデルの説明変数は1段階目の有漁確率と同様とした。

以西底びき網漁業のCPUEは1986年以降増加に転じ、増減を伴いながら高い水準を維持し、1994年に最高値（20.14 kg/網数）となった。その後、2005年にかけて減少傾向が続いた。2006年以降は増加傾向に転じ、2009年に大きくCPUEが増加した（15.77 kg/網数）。その後は急激にCPUEが減少し、2013年以降は低い水準を維持しながら推移している（図3、表1）。

山口県主要港における本種の水揚げは沖合底びき網漁業（沖底）であり、小型底びき網でも漁獲されるが、その比率はほぼ沖底である。水揚げ量は、1998年から増加傾向であり、2001年に119トンとなった。その後は、2007年にかけて水揚げ量が大きく減少した。2008年以降は多少の増減を伴いながら緩やかな増加がみられ2018年の水揚げ量は92トンとなった。しかし、2021年に大きく水揚げ量が減少し、2022年の合計水揚げ量は48トンであった（図4、表2）。

以西底びき網漁業による1982年以降の標準化CPUEの最高値と最低値の間を三等分し、それぞれの境界を高位/中位（14.96 kg/網数）、中位/低位（8.78 kg/網数）とした結果、2022年の値（3.26 kg/網数）は低位に位置した。このことから、2022年の水準は低位とした。また、直近5年間（2018～2022年）のCPUEの動向は横ばい傾向であること、さらに山口県主要港における水揚げ量も直近5年間に関しては、増減はあるものの50トン前後であることから、本種の動向を横ばいと見た。

5. その他

本種は水深100 m前後で多獲されることから、東シナ海においては大陸棚縁辺付近が主分布域と考えられる。現在、我が国の漁船は大陸棚縁辺部ではほとんど操業しておらず、漁獲情報が得られない。今後は、東シナ海南西部で行われている機構による調査船調査から算出される現存量推定値を利用した状態空間モデル等によって空間補完を考慮した資源量推定を行い、資源評価結果の精度を向上させる事が望ましい。また、本種の適切な資源管理には、関係各国の協力体制の構築が不可欠である。さらに、耳石薄切法による年齢査定を行い、成長を見直すことや成熟情報の蓄積等生物情報に関しても更新していき、資源評価の精度向上に努める必要がある。

6. 引用文献

- 井関智明・青沼佳方・五味伸太郎・増淵隆仁 (2023) 令和4 (2022) 年度タチウオ日本海・東シナ海系群の資源評価. 水産研究・教育機構. 1-26. FRA-SA2022-AC-57. https://abchan.fra.go.jp/wpt/wp-content/uploads/2023/07/details_2022_57.pdf (last accessed August 23 2023)
- Lo, N. C., L. D. Jacobson and J. L. Squire (1992) Indices of relative abundance from fish spotter data based on Delta-lognormal models. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* **49**, 2515-2526.
- 丸山 潔 (1971) 岩手県魚類目録. 岩手水試研報, **1**, 1-70.
- 野村義勝・塩垣 優・杉本 匡 (1992) 下北半島牛滝産魚類目録補訂-I. 青森県水産増殖センター研報, **7**, 17-31.
- 塩垣 優 (1982) 青森県産魚類目録. 青森県水試報告, 36pp.
- 城家良寿・原田京典・多部田修 (1999) 東シナ海産ヨロイイタチウオの年齢と成長および成熟と産卵 (予報). 平成10年度日本近海シェアドストック管理調査委託事業報告書. 水産庁, 139-160.
- 山田梅芳・田川 勝・岸田周三・本城康至 (1986) 「東シナ海・黄海のさかな」. 西海区水研, 長崎, 501pp
- 山田梅芳・時村宗春・堀川博史・中坊徹次 (2007) 「東シナ海・黄海の魚類誌」. 東海大学

出版会, 東京, 1262 pp.

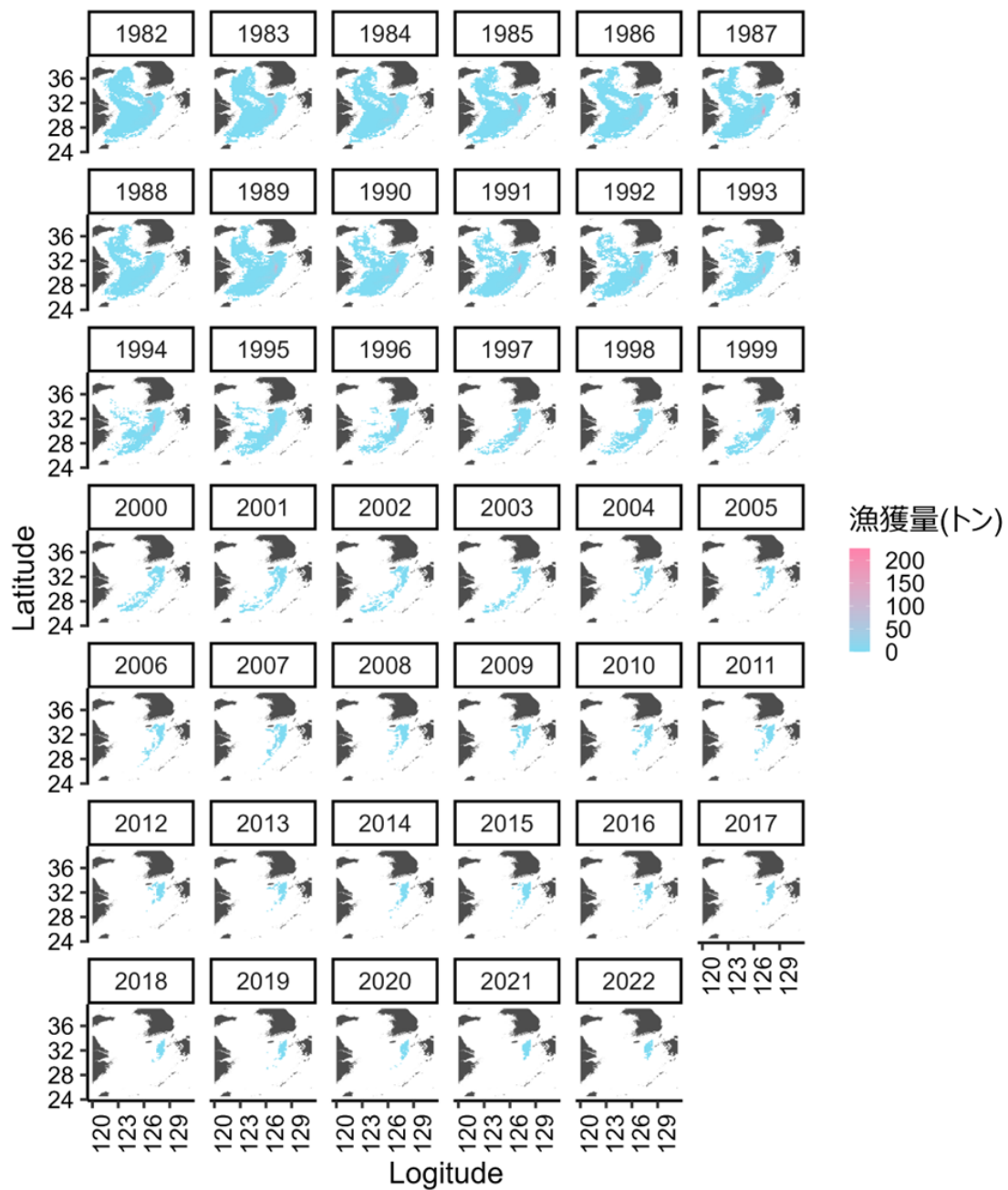


図1. 以西底びき網漁業によるヨロイイタチウオの漁区・年別漁獲量（トン）

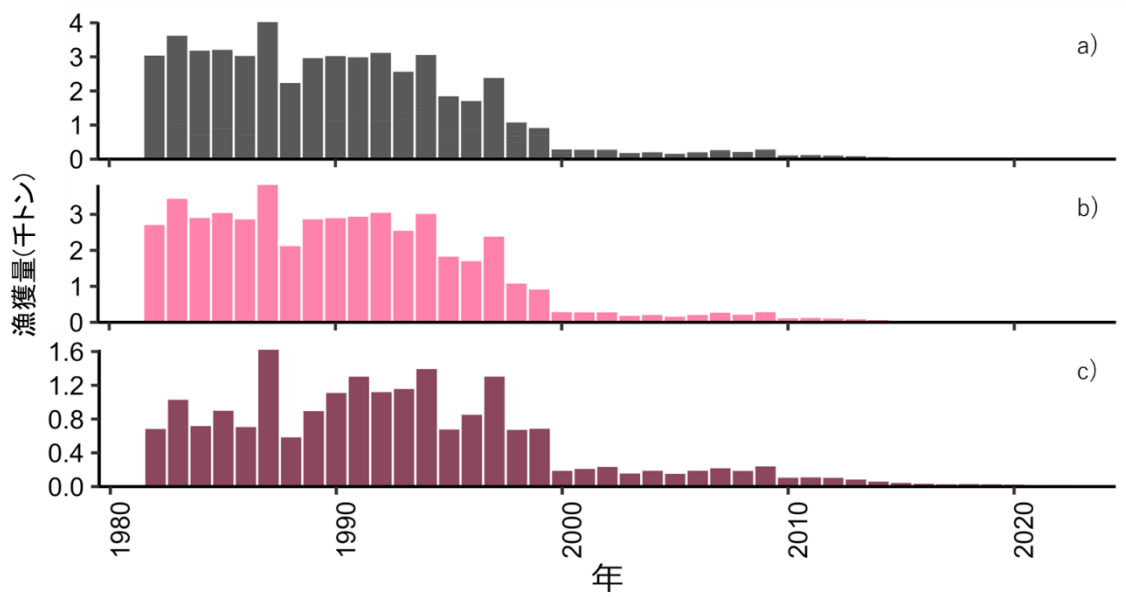


図2. 以西底びき網漁業によるヨロイタチウオの漁獲量（トン）
 a) 全漁区（漁区数:1,876）、b) 1997年以降に操業があった漁区（漁区数:652）に絞った場合の漁獲量、c) 2013年以降に操業があった漁区（漁区数:151）に絞った場合の漁獲量。

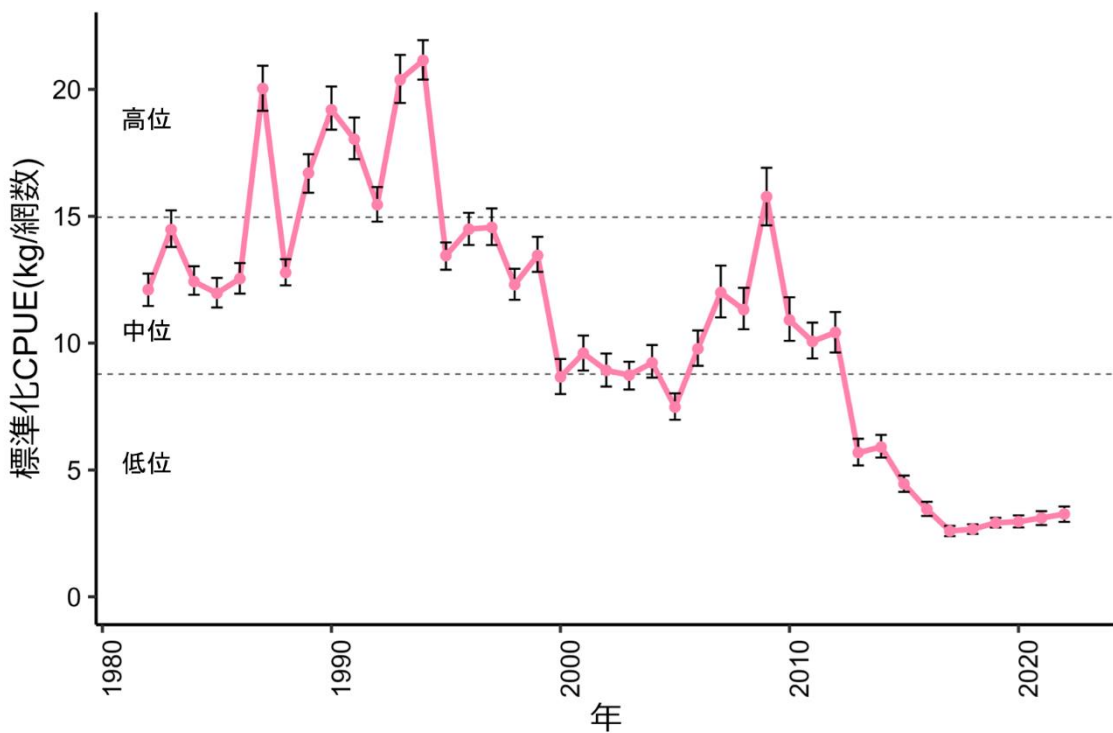


図3. 2013年以降に操業があった漁区に絞った以西底びき網漁業によるヨロイタチウオの標準化CPUE
 エラーバーは95%信頼区間を示す。

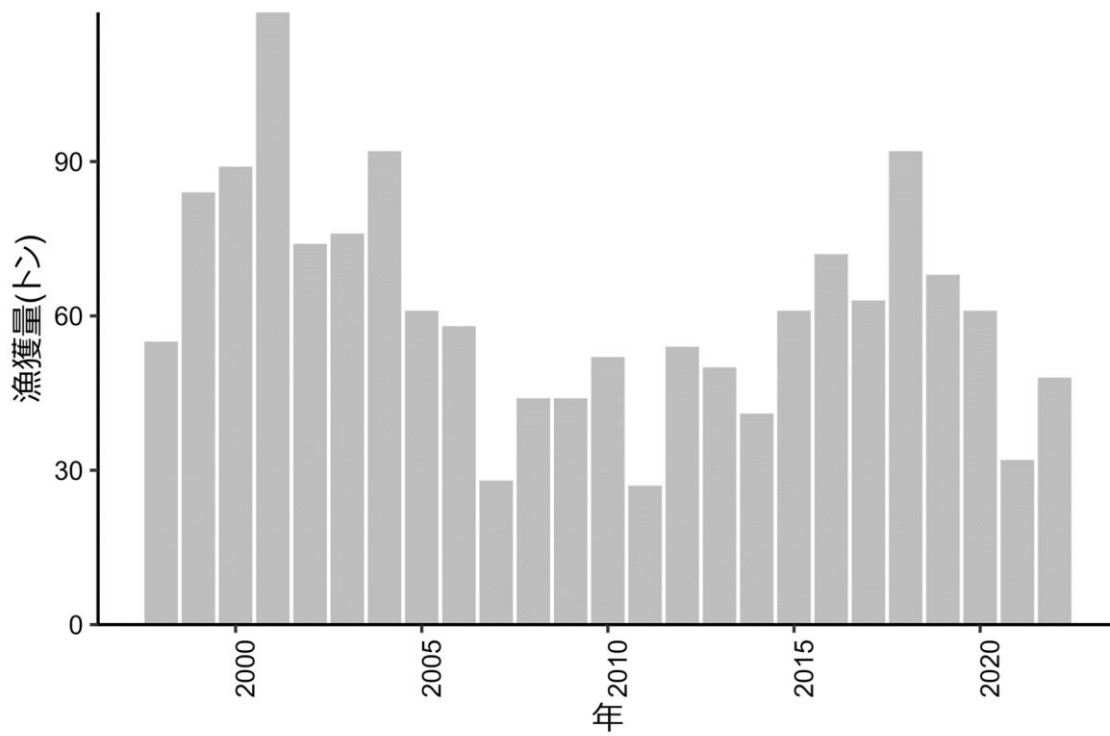


図4. 山口県主要港におけるヨロイイタチウオの水揚げ量（トン）

表 1. 以西底びき網漁業によるヨロイイタチウオの漁獲量（トン）と標準化 CPUE（kg/網数）

年	全漁区		1997 年以降の漁区*		2013 年以降の漁区*		標準化 CPUE
	漁獲量	網数	漁獲量	網数	漁獲量	網数	
1982	3,035	368,684	2,705	148,038	683	29,808	12.10
1983	3,621	353,260	3,433	158,331	1,029	32,728	14.47
1984	3,181	339,175	2,901	171,521	717	36,380	12.43
1985	3,208	322,376	3,038	161,822	898	35,311	11.96
1986	3,026	304,600	2,858	153,972	706	34,782	12.54
1987	4,020	300,872	3,817	162,617	1,623	35,881	20.04
1988	2,235	295,547	2,117	167,907	583	30,205	12.78
1989	2,961	269,365	2,861	162,065	894	33,905	16.70
1990	3,023	216,709	2,891	141,421	1,111	33,308	19.20
1991	2,988	187,805	2,932	123,232	1,302	32,349	18.04
1992	3,117	162,701	3,044	105,775	1,119	32,890	15.45
1993	2,564	117,520	2,542	88,924	1,156	25,483	20.38
1994	3,057	97,126	3,012	81,902	1,393	29,702	21.14
1995	1,842	86,023	1,825	75,618	676	27,907	13.45
1996	1,702	60,647	1,699	58,267	851	29,751	14.49
1997	2,382	46,347	2,382	46,347	1,303	25,085	14.56
1998	1,074	39,820	1,074	39,820	672	23,384	12.30
1999	912	36,792	912	36,792	686	22,120	13.46
2000	281	15,850	281	15,850	187	10,162	8.67
2001	275	14,456	275	14,456	209	10,530	9.60
2002	275	14,088	275	14,088	234	10,671	8.92
2003	180	14,411	180	14,411	155	11,671	8.74
2004	202	11,466	202	11,466	187	11,139	9.22
2005	155	10,110	155	10,110	152	9,900	7.48
2006	201	9,392	201	9,392	187	9,016	9.78
2007	263	9,260	263	9,260	217	8,364	11.99
2008	208	9,293	208	9,293	186	8,833	11.32
2009	278	8,923	278	8,923	239	8,310	15.77
2010	112	6,752	112	6,752	105	6,542	10.91
2011	120	7,602	120	7,602	109	7,418	10.06
2012	106	6,462	106	6,462	104	6,390	10.42
2013	85	6,761	85	6,761	85	6,761	5.68
2014	60	5,703	60	5,703	60	5,703	5.90
2015	44	6,740	44	6,740	44	6,740	4.45
2016	34	6,452	34	6,452	34	6,452	3.45
2017	28	6,930	28	6,930	28	6,930	2.59
2018	30	6,838	30	6,838	30	6,838	2.67
2019	28	7,230	28	7,230	28	7,230	2.91
2020	24	5,597	24	5,597	24	5,597	2.96
2021	19	4,839	19	4,839	19	4,839	3.11
2022	19	4,801	19	4,801	19	4,801	3.26

*1997 年以降または 2013 年以降に操業された漁区（それぞれの漁区数は 652、151）に絞った場合

表 2. 山口県主要港におけるヨロイイタチウオの水揚げ量（トン）

年	水揚げ量
1998	55
1999	84
2000	89
2001	119
2002	74
2003	76
2004	92
2005	61
2006	58
2007	28
2008	44
2009	44
2010	52
2011	27
2012	54
2013	50
2014	41
2015	61
2016	72
2017	63
2018	92
2019	68
2020	61
2021	32
2022	48