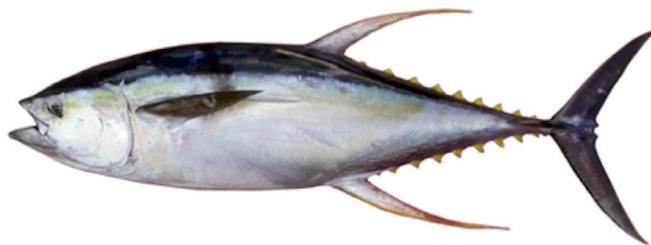


キハダ 大西洋

(Yellowfin Tuna, *Thunnus albacares*)



最近の動き

2013 年の総漁獲量は 9.3 万トン（予備集計）で前年の 90% であった。資源評価は 2011 年 9 月に大西洋まぐろ類保存国際委員会 (ICCAT) により行われ、MSY は 14.5 (11.4 ~ 15.8) 万トンと推定され、2013 年の漁獲量より大きい。2010 年の資源量は MSY レベルより小さい ($B_{2010}/B_{MSY}=0.85$ (0.61 ~ 1.12)) と見られる。また、2010 年の漁獲圧は、MSY レベルより小さい ($F_{2010}/F_{MSY}=0.87$ (0.68 ~ 1.40)) と推定された。しかしながら、資源評価の不確実性を考慮すると、2010 年に乱獲状態でなく、かつ漁獲圧が過剰でなかった可能性は 26% と低い。

利用・用途

はえ縄漁獲物は主として刺身、すしに利用される。外国では、缶詰に利用される比率が高くなっている。

漁業の概要

大西洋におけるキハダ漁業は 1950 年頃に始まり、1955 年頃からは竿釣り及びはえ縄が開始した。当初ははえ縄が主体であったが、最近年は、全漁獲量のうち 70% がまき網、11% が竿釣り（大部分が東部大西洋）、16% がはえ縄で漁獲されている（図 1 上）。1980 年以降、漁獲量は 10 ~ 19 万トンの間で変動し、2013 年は 9.3 万トン（予備集計）であった。

主漁場は熱帯域で、約 80% が東大西洋で漁獲される（図 2）。東大西洋ではギニア湾に大規模なまき網漁場があり、その漁獲は全体の約 60%（東大西洋の約 80%）に達する。はえ縄は、大西洋のほぼ全域で行われており、2013 年は総漁獲量の 18%（1.7 万トン）を占めた。米国及びメキシコ船（メキシコ湾）、ベネズエラ船（一部の季節のみ）は、はえ縄でキハダを対象としているが、日本船及び台湾船は熱帯域においてメバチを主対象として操業している場合が多い。まき網船は 1991 年以降、東大西洋（主としてギニア湾）において FADs 操業を発達させており、その結果、カツオ、メバチ及びキハダの小型魚等の漁獲が増大し、漁場が西方及び赤道以南にまで拡大した。この FADs の利用による漁獲効率の向上により、総努力量の減少が相殺され、実質的な努力量は安定していると考えられている。

漁獲物のサイズは、30 ~ 170 cm まで幅広く、小型魚は表層に多い。竿釣りでは 2 ~ 30 kg と変動が大きい。はえ縄では、日本船の漁獲物のモードは約 140 cm（約 53 kg）で、メキシコ湾（米国、メキシコ）では平均重量が 32 ~ 39 kg で、大西洋南西部（ウルグアイ）のモードは 110 cm である。まき網は、東部で平均重量 9.4 kg（FADs 操業 3.1 kg、素群れ操業 30.4 kg）、西部大西洋では 40 cm である（ICCAT 2011）。

国別の漁獲量（図 1 下、付表 1）は、フランスとスペインが多く、近年ガーナの比率が高くなっている。2013 年はこ

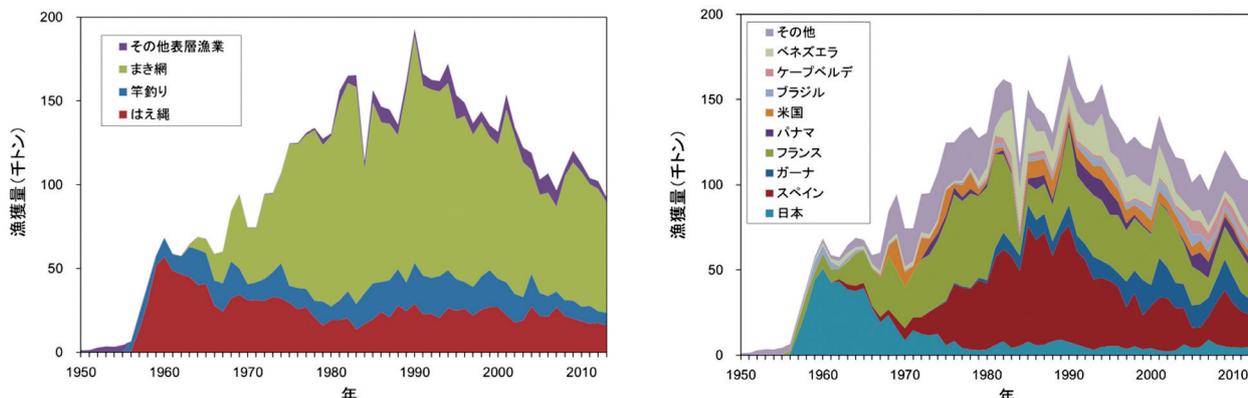


図 1. 大西洋におけるキハダの漁法別漁獲量（左図）、国別漁獲量（右図）2013 年は暫定値

れら3か国で全体のおよそ5割を占めた。以下、ケープベルデ、日本、ベネズエラなどが続いており、日本の漁獲量は、最近5か年は0.5万トン前後で横ばいである。

生物学的特性

キハダは熱帯域から温帯域にかけて広く分布する(図3)。産卵は水温24℃以上の水域で行われ、主産卵場(産卵期)は1~3月にかけてのギニア湾赤道域、5~8月にかけて

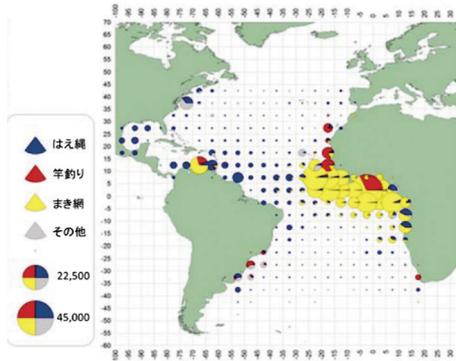


図2. 大西洋におけるキハダの漁場(漁獲分布、2010~2012年)(ICCAT 2014)
青：はえ縄、赤：竿釣り、黄：まき網、白：その他。
凡例の丸は上から22,500トン、45,000トン。

のメキシコ湾、7~9月にかけての南カリブ海が知られている(ICCAT 2001)(図4)。1回当たりの産卵数(Batch fecundity)は、尾叉長132cmで約120万粒、142cmで約400万粒と推定されている(Arocha et al. 2001)。生物学的最小型は尾叉長60cm程度との報告もあるが、はえ縄の漁獲物を用いた卵巣の重量及び断面の肉眼観察によると、120cmないしそれ以上になるまで成熟していないと推定される(Matsumoto and Miyabe 2000, Matsumoto et al. 2003)。産卵は夜間にほぼ毎日産卵すると考えられている(Schaefer 1996)。

雄は雌より大型になると考えられ、120cm程度から雄の割合が高くなり150cm程度になると大部分が雄である。成長式はGascuel et al. (1992)、体長体重関係はCaverivière et al. (1976)によって推定され、式はそれぞれ以下の通りである。これらによると、1歳で48cm(2.2kg)、2歳で

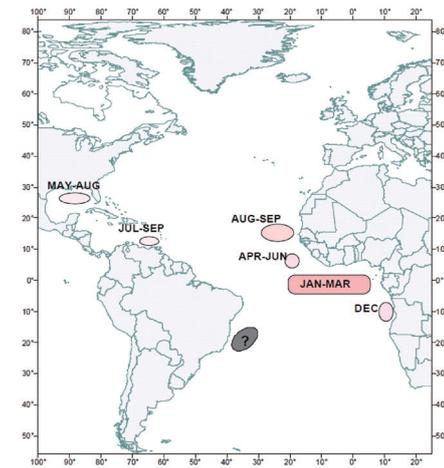


図4. 大西洋におけるキハダの産卵場と産卵期(月)(ICCAT 2001) 卵巣標本を収集し、組織学的観察により確認されたもの。地図上の範囲は、標本採集場所を表す。

78cm(9.3kg)、3歳で120cm(32.8kg)に達し、成熟年齢は満3歳と推定される(図5、表1)。

$$L = 37.8 + 8.93t + (137.0 - 8.93t) [1 - \exp(-0.808t)]^{7.49}$$

Gascuel et al. (1992)

$$W = 2.1527 \times 10^{-5} L^{2.976}$$

Caverivière et al. (1976)

L: 尾叉長(cm)、W: 体重(kg)、t: 年齢

本種の寿命は正確にはわかっていないが、年齢査定の結果や成長が速いことから、メバチより短く7~10年であろうと考えられている。自然死亡係数(M)は若齢魚の方が成魚より高いと推定されている。

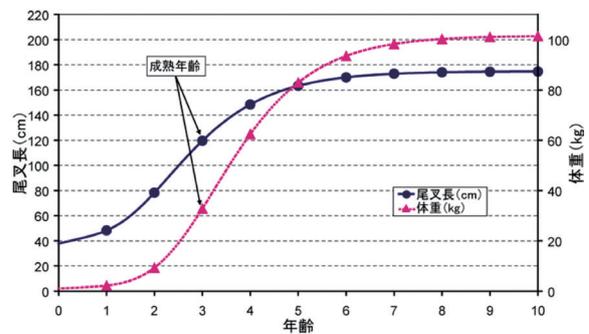


図5. 大西洋におけるキハダの成長

本種の胃中には魚類や甲殻類、頭足類等幅広い生物がみられる。稚稚魚時代には、魚類に限らず多くの外敵がいるものと思われるが、あまり情報は得られていない。遊泳力がついた後では大型のかじき類、さめ類、歯鯨類等に外敵は限られるものと思われる。

大西洋におけるキハダの系群構造は、以前は南北の2つの系群が想定されていたが、南北間(及び東西間)の魚群に交流があることが標識放流によって確かめられたことから(Ortiz 2001)、大西洋全体で単一の資源を成すものと考えられている。

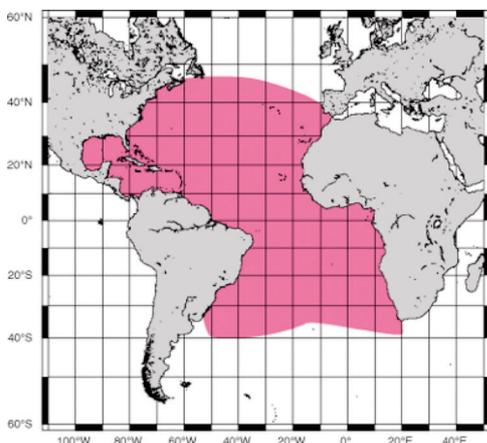


図3. 大西洋におけるキハダの分布域

表 1. キハダの年齢ごとの体長及び体重

年齢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
尾叉長(cm)	48	78	120	148	163	170	173	174	175	175
体重(kg)	2.2	9.3	32.8	62.4	83.0	93.5	98.3	100.3	101.1	101.4

資源状態

最新の資源評価は 2011 年に ICCAT により行われた。資源評価に必要な CPUE はまき網、はえ縄、竿釣り及び遊漁から得られているものの、漁獲の大部分を占めるまき網の CPUE は漁業の技術革新による漁獲効率の上昇を数値として取り扱うのが難しく、CPUE 標準化が困難な状況となっている。当座の措置として、まき網の漁獲効率が年率 3% あるいは 7% 上昇などと仮定して EU の CPUE は標準化された。また、はえ縄（日本、米国・メキシコ（メキシコ湾）、米国（大西洋）、ブラジル、ウルグアイ、台湾、ベネズエラ）、竿釣り（ダカール基地のヨーロッパ、カナリア諸島、ブラジル）、遊漁（米国）から得られた。年齢別標準化 CPUE（1965～2010 年の中で、利用可能なもの）が、VPA（2-BOX）及び非平衡モデルのプロダクションモデル（ASPIC）による解析に使用された。

MSY は ASPIC で 14.0 万トン（11.4～15.0 万トン）、VPA で 14.9 万トン（14.0～15.8 万トン）と推定され、資

源評価時の最新年（2010 年）の漁獲量 10.8 万トンを上回った。2010 年の資源量は MSY レベルより小さい ($B_{2010}/B_{MSY}=0.85$ (0.61～1.12)) と見られる。最近年（2010 年）の漁獲率は、MSY レベルより小さい ($F_{2010}/F_{MSY}=0.87$ (0.68～1.40)) と推定された。しかしながら、資源評価の不確実性を考慮すると、乱獲状態でなく、かつ漁獲率が過剰でなかった可能性は 26% と低く（図 6）、前回（2006 年）の資源評価より悲観的な結果である。努力量の増加は、資源量を減らす危険があり、キハダとともに漁獲される種（特にメバチ）に悪影響を与える懸念がある。将来予測を行うと、漁獲量 11 万トンの場合は、2016 年に 60% の確率で資源量が MSY レベルを上回る。14 万トン以上ではその確率は 50% 以下になった（ICCAT 2014）（図 7）。

管理方策

ICCAT の Recommendation 11-01（ICCAT 2011b）に基づき、2012～2015 年までの資源管理措置が講じられている。将来

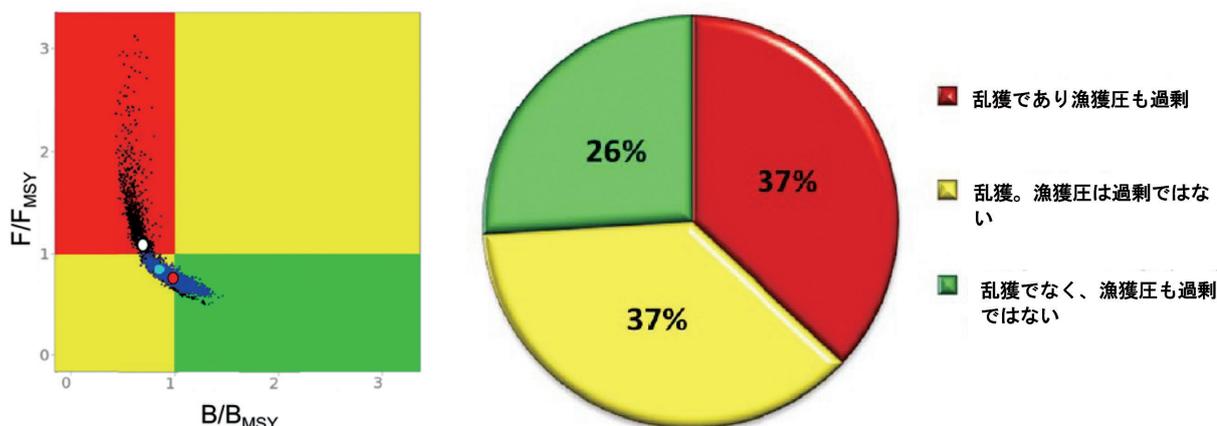


図 6. 大西洋キハダの資源解析結果（ICCAT 2013）

左：非平衡プロダクションモデルと VPA（2-BOX）による解析当時の最新年（2010 年）の資源状態（不確実性を考慮した。各ブートストラップ点の分布状況）

右：不確実性を考慮した 2010 年の資源状態（不確実性を考慮した。各ブートストラップ点の分布状況）
 左図の縦軸は漁獲率、横軸は資源量で現状/持続可能な値の比で示してある。黒色、青色の小さな丸は、一つ一つがブートストラップ解析の結果で、それぞれプロダクションモデル、VPA の結果を示している。白色の丸と赤色の丸は、それぞれのブートストラップ結果の中央値。水色の丸は、2 つのモデルの全てのブートストラップ結果の中央値。

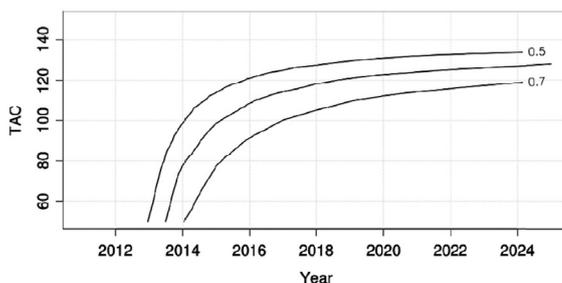


図 7. 将来予測（ICCAT 2014）

漁獲量一定（縦軸：6～14 万トン）で将来の B/B_{MSY} が 1.0 を上回る確率（0.5、0.6、0.7）を示している。

にわたる持続的利用を確実にするため、TAC（11万トン）が設定されている。また、メバチ・キハダの幼魚が多く生育するギニア湾におけるFADsを利用するまき網の禁漁期、禁漁区域等が導入されている。

執筆者

かつお・まぐろユニット
 熱帯まぐろサブユニット
 国際水産資源研究所 かつお・まぐろ資源部
 かつおグループ
 佐藤 圭介

参考文献

Anon. (ICCAT) 2001. Report of the ICCAT SCRS Atlantic yellowfin tuna stock assessment session (Cumaná, Venezuela, July 10 to 15, 2000). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(1): 1-148.
http://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV052_2001/no_1/CV052010001.pdf (2014年12月1日)

Anon. (ICCAT) 2011. Report of the 2011 ICCAT yellowfin tuna stock assessment session (San Sebastián, Spain - September 5 to 12, 2011). 113 pp.
http://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2011_YFT_ASSESS_REP.pdf (2014年12月1日)

Anon. (ICCAT) 2014. Report of the standing committee on research and statistics (SCRS) (Madrid, Spain, 29 September - 3 October, 2014). 344 pp.
http://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2014-SCRS-REP_ENG.pdf (2014年12月1日)

Arocha, F., D.W. Lee, L.A. Marcano and J.S. Marcano. 2001. Update information on the spawning of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in the western central Atlantic. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(1): 167-176.
http://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV052_2001/no_1/CV052010167.pdf (2014年12月1日)

Caverivière, A., F. Conand and E. Suisse de Saint-Claire. 1976. Distribution et abondance des larves de thonidés dans l'Atlantique tropical oriental. Etude des données de 1963 a 1974. Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Abidjan. ORSTOM, 7(2): 49-70.

Gascuel, D., A. Fonteneau and C. Capisano. 1992. Modélisation d'une croissance en deux stances chez l'albacore (*Thunnus albacares*) de l'Atlantique Est. Aquatic Living Resources, 5 (3): 155-172.
http://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV052_2001/no_1/CV052010285.pdf (2014年12月1日)

Matsumoto, T. and Miyabe, N. 2000. Report of 1999 Observer Program for Japanese tuna longline fishery in the Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 51(2): 729-750.
http://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV051_2000/

no_2/CV051020729.pdf (2014年12月1日)

Matsumoto, T., H. Saito, H. and N. Miyabe, N.. 2003. Report of observer program for Japanese tuna longline fishery in the Atlantic Ocean from September 2001 to March 2002. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 55(4): 1679-1718.
http://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV055_2003/no_4/CV055041679.pdf (2014年12月1日)

Ortiz, M. 2001. Review of tag-releases and recaptures for yellowfin tuna from the U.S. CTC program. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52(1): 215-221.
http://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV052_2001/no_1/CV052010215.pdf (2014年12月1日)

Schaefer, K. 1996. Spawning time, frequency and batch fecundity of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, from Clipperton Atoll in the eastern Pacific Ocean. Fish. Bull., 94: 98-112.

キハダ（大西洋）の資源の現況（要約表）

資源水準	中位
資源動向	横ばい
世界の漁獲量 (最近5年間)	9.2～12.0万トン 平均:10.6万トン(2009～2013年)
我が国の漁獲量 (最近5年間)	0.4～0.5万トン 平均:0.5万トン(2009～2013年)
管理目標	MSY:14.5(11.4～15.8)万トン
資源の状態	B ₂₀₁₀ /B _{MSY} :0.85(0.61～1.12) F ₂₀₁₀ /F _{MSY} :0.87(0.68～1.40)
管理措置	TAC(11万トン) メバチ・キハダの幼魚の保護(ギニア湾におけるFADsを利用するまき網の禁漁期、禁漁区域、1～2月のFADs操業禁止)
管理機関・関係機関	ICCAT
最新の資源評価年	2011年
次回の資源評価年	2016年

付表 1 (続き)

国名	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
アンゴラ	1,467	788	237	350	59	51	246	67	292	510	441	211	137	216	78	70	115	170	35	34	34	34	34	111	405	98	701	520	0	485	191		
アルゼンチン	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
バルバドス	36	51	90	57	39	57	236	62	89	108	179	161	156	255	160	149	150	155	142	115	178	211	282	197	154	156	79	129	131	185	188		
バレーズ	113	48	65	60	19	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
ブラジル	1,979	2,844	2,149	2,947	1,837	2,866	2,512	2,533	1,758	1,838	4,228	5,131	4,169	4,021	2,767	2,705	2,514	4,127	6,145	6,239	6,172	3,503	6,985	7,223	3,790	5,468	2,749	3,313	3,517	3,499	2,836	401	
カナダ	3,500	4,341	2,820	1,901	3,326	2,675	2,468	2,870	2,136	1,932	1,426	1,536	1,727	1,781	1,448	1,721	1,418	1,863	1,851	1,684	1,802	1,868	3,236	8,146	7,493	5,923	8,601	5,493	5,856	6,002	4,603	3,321	
ケマン諸島	610	539	646	956	1,410	992	1,848	858	7,465	4,172	4,578	4,196	5,660	4,698	6,683	5,228	4,411	5,651	4,805	4,659	6,486	5,974	3,596	1,560	1,947	1,172	1,391	824	346	264	211		
中国	3	28	0	0	11	20	15	21	22	17	18	17	14	13	10	2	0	0	0	0	0	0	0	46	46	46	46	46	46	46	46	46	
コロンビア	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
インドネシア	3,754	2,709	4,005	3,491	3,413	2,357	1,792	794	851	678	664	542	252	265	297	309	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
キューバ	173	173	173	150	150	160	170	170	170	18	12	23	30	31	9	9	88	220	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226
キヌアラ(フランス領)	54,164	53,903	44,025	67,874	61,878	66,093	50,168	61,652	68,605	54,928	51,216	41,382	40,619	38,282	34,915	24,584	31,383	19,977	24,851	31,105	31,689	24,884	21,414	11,937	11,937	11,937	11,937	11,937	11,937	11,937	11,937	11,937	
ドミニカ	45,717	40,710	7,946	12,304	17,756	17,491	21,323	30,807	46,684	34,940	33,964	38,084	35,468	29,567	33,819	29,986	30,739	31,246	28,789	32,211	32,753	32,429	23,949	22,922	19,973	11,363	16,164	19,126	20,973	22,937	18,853	20,420	
スペイン	20	981	1,333	1,527	36	295	278	188	182	179	328	195	128	231	288	176	267	177	194	4	6	4	5	167	334	953	479	1,250	653	579	447	327	
フランス	9,797	7,898	9,039	12,550	11,821	10,830	8,555	7,035	11,988	9,254	9,331	13,283	9,984	9,268	8,182	15,080	13,222	20,815	12,304	23,382	18,100	15,002	14,004	13,919	13,995	11,115	14,127	18,237	15,732	11,043	9,347	13,167	
ドイツ	59	169	146	170	506	186	215	235	530	620	595	858	385	410	523	302	484	400	403	759	593	749	460	482	502	633	756	630	573	374	283	2,949	4,023
ギリシャ	134	132	65	39	40	506	602	584	634	1,814	1,370	1,882	1,704	1,418	607	865	863	1,092	1,539	911	419	1,113	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185
韓国	8,103	4,280	5,374	7,934	5,737	6,168	8,203	9,060	7,621	6,165	4,552	3,096	4,783	5,227	5,250	3,539	5,173	3,405	4,061	2,691	2,105	2,754	6,260	4,247	4,643	9,037	6,252	4,994	4,580	4,454	4,661	4,463	
日本	6,259	3,549	2,906	3,323	1,818	1,457	1,368	2,535	808	260	219	180	436	463	381	257	23	94	142	208	78	103	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ロシア	4,540	2,031	614	2,270	2,266	1,529	283	345	112	433	742	855	1,093	1,126	771	826	788	1,283	1,390	1,084	1,133	1,313	1,208	1,050	943	886	961	1,220	924	1,183	1,421	1,006	
アメリカ	128	612	1,059	562	658	33	283	345	112	433	742	855	1,093	1,126	771	826	788	1,283	1,390	1,084	1,133	1,313	1,208	1,050	943	886	961	1,220	924	1,183	1,421	1,006	
オーストラリア	134	132	65	39	40	506	602	584	634	1,814	1,370	1,882	1,704	1,418	607	865	863	1,092	1,539	911	419	1,113	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185
ニュージーランド	2,608	1,630	1,899	3,100	7,222	5,147	3,431	2,496	4,149	10,225	10,635	10,973	12,066	13,442	7,713	4,293	2,111	1,320	1,103	574	1,022	154	1,022	1,887	6,170	11,361	9,590	6,328	6,101	7,182	4,359	5,004	5,894
ペルー	183	194	177	180	180	178	298	299	164	187	170	181	125	135	120	109	124	114	122	122	122	122	134	145	137	211	160	165	169	169	169	169	169
ポルトガル	49	456	759	382	55	68	137	671	624	52	69	266	488	183	157	116	240	320	191	342	152	298	402	1,156	1,187	1,063	351	303	235	673	174	440	
スペイン	26	23	56	79	125	76	97	70	56	49	56	92	130	144	110	110	276	123	134	145	94	139	147	172	103	82	106	97	223	114	1,043	1,839	
セネガル	1,731	2,553	2,180	9,755	9,938	9,661	11,064	6,462	5,666	6,914	6,938	6,263	8,288	8,131	7,745	7,674	5,621	7,734	7,051	6,703	5,710	7,695	6,516	5,588	7,091	5,529	2,473	2,788	2,519	3,010	4,100	2,332	
アメリカ	1,004	1,382	2,168	3,768	1,851	1,275	3,207	4,246	3,615	17	42	58	44	67	55	53	59	31	37	48	47	82	61	31	30	15	41	37	100	66	36		
フランス	22	10	11	42	44	25	23	22	15	17	42	58	44	67	55	53	59	31	37	48	47	82	61	31	30	15	41	37	100	66	36		
アメリカ	97	59	80	72	82	93	98	100	92	100	166	171	150	161	151	109	181	116	136	72	9	9	0	1	344	177	97	104	65	163	149	53	
アメリカ	214	357	368	354	270	109	177	64	18	62	74	20	59	53	171	53	88	45	45	90	91	95	204	644	218	35	66	76	122	24	6	7	
アメリカ	14,426	26,576	21,879	21,169	11,755	11,137	10,949	15,567	10,556	16,903	13,773	16,663	24,789	9,714	13,772	14,671	13,985	11,187	11,663	18,661	11,221	7,411	5,774	5,087	6,514	3,911	3,272	3,188	4,783	4,419	4,837	5,050	
アメリカ	3,121	5,388	1,104	2,077	3,140	5,436	12,601	4,856	10,821	9,875	8,544	8,970	9,567	7,225	5,418	5,448	10,205	9,209	5,396	4,294	1,781	219	5,719	5,719	5,719	5,719	5,719	5,719	5,719	5,719	5,719	5,719	5,719
アメリカ	16,2015	159,363	112,485	156,060	146,619	141,560	130,471	152,790	176,413	157,120	141,920	149,359	189,442	140,825	133,417	123,940	126,397	122,925	140,935	120,929	126,140	116,262	114,801	101,431	106,615	96,552	105,348	120,429	112,777	104,016	102,293	92,465	