

魚種（海域）：サバ類（太平洋海域）

担当水試：釧路水産試験場

要約表

評価年の基準 (2011年度)	資源評価方法	2011年度の 資源状態	2011～2012年度 の資源動向
2011年1月1日 ～2011年12月31日	漁獲量	低水準	横ばい

*生態については、別紙資料「生態表」を参照のこと。

1. 漁業**(1) 漁業の概要**

北海道太平洋海域に来遊するサバ類（マサバ・ゴマサバ）は、資源の高水準期には主に沖合漁業である大中型まき網で、資源の低水準期には主に沿岸漁業である定置網や刺し網によって、漁獲されている（表1、図1、2）。

・沖合漁業

十勝～根室振興局の沖合域を漁場とする道東太平洋海域における大中型まき網漁業は1959年から始まり、1976～1991年には、7～10月に24カ統（船団）が操業していた。しかし、1993年以降は漁獲対象の来遊状況により、1～6カ統が一時的な操業を行っており、全く操業のない年もある。主たる漁獲対象は1959～1975年にはサバ類、1976～1992年にはマイワシ、1993年にはサバ類、1994年以降にはカタクチイワシである。1990年代以前はマサバ太平洋系群が漁獲主体であったが、2005年、2006年および2010年はゴマサバの漁獲比率も高く、2005年ではマサバが57%でゴマサバが43%、2006年ではマサバが50%でゴマサバが50%、2010年ではマサバが20%でゴマサバが80%であった。

・沿岸漁業

定置網や刺し網漁業などで漁獲される。渡島振興局管内の定置網の漁獲量が沿岸漁業の大半を占めているおり、噴火湾および太平洋側に面した地域が漁獲の主体を占めている。（表1、図2、3）。渡島振興局管内の定置網における漁獲物組成をみると、1999年以降マサバが漁獲主体であるが、2004年、2008年および2010年はゴマサバの漁獲比率も高く、2004年ではマサバが32%でゴマサバが68%、2008年ではマサバが46%でゴマサバが54%、2010年ではマサバが4%でゴマサバが96%であった。

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

サバ類は、1997年よりTAC対象魚種に指定されており、漁獲量が管理されている（表2）。

さらに、水産庁では、2003年10月に太平洋のマサバ資源量の回復を図るため、「マサバ太平洋系群資源回復計画」が策定され、2011年度まで実施された。

なお、今後は平成23年度に定められた中期的管理方針では「近年の海洋環境が当該資

源の増大に不適な状態にあると認められないことから、優先的に資源の回復を図るよう、管理を行うものとし、資源管理計画の推進を図るものとする¹⁾としている。

2. 評価方法とデータ

北海道太平洋海域に来遊するサバ類は、三重県以東～北海道太平洋海域に広く分布するマサバ太平洋系群とゴマサバ太平洋系群であるとされている^{1, 2)}。当該資源の評価にあたり、水産試験場が独自に収集している北海道太平洋海域のデータに加えて、平成23年度我が国周辺水域の漁業資源評価書のマサバ太平洋系群¹⁾とゴマサバ太平洋系群の資源評価²⁾や、太平洋イワシ・アジ・サバ等長期漁海況予報会議資料³⁾の情報も用いた。

・漁獲量

北海道太平洋海域の沿岸漁業のサバ類漁獲量については、北海道水産現勢（1971～2010年）および水試集計速報値（2011年）を用いた。八雲町熊石地区（旧熊石町）を除く渡島～根室振興局を集計範囲として、大中型まき網漁業分を除いて集計した。道東太平洋海域の大中型まき網漁業のサバ類漁獲量については、北海道まき網漁業協会資料を用いて集計した。なお、渡島振興局の漁獲量にはマサバ対馬暖流系群が来遊すると考えられる津軽海峡海域における漁獲量が一部含まれるが、渡島振興局全体に占める割合は1990年以降では1991年を除き7%以下である。

マサバおよびゴマサバの太平洋系群の漁獲量は、2010年以前については我が国周辺水域の漁業資源評価書^{1, 2)}、2011年については太平洋イワシ・アジ・サバ等長期漁海況予報会議資料³⁾から引用した。集計範囲は、三重県以東～北海道太平洋海域である。

・年齢別資源尾数

マサバ太平洋系群およびゴマサバ太平洋系群の年齢別漁獲尾数は我が国周辺水域の漁業資源評価書^{1, 2)}から引用した。

・調査船調査による CPUE と漁獲物

北海道太平洋海域へのサバ類の来遊状況を把握するために、釧路水試試験調査船北辰丸による表層流し網漁獲試験を6月下旬～10月中旬に道東太平洋～三陸沖合太平洋海域において実施した。調査に用いた刺し網の目合と反数は、22, 25, 55, 63, 72, 82 mmを各1反, 29, 37 mmを各4反, 48 mmを2反, 182 mmを15反使用した。操業回数は各年16～24回で、1操業あたりの総漁獲尾数の年平均をCPUEとし、来遊状況の指標とした。また、漁獲されたマサバとゴマサバの尾叉長組成と年齢査定の結果も参考資料とした。

・渡島総合振興局管内による漁獲状況と漁獲物

渡島総合振興局管内のサバ類の漁獲状況を把握するため、年別・市町村別（月別）に漁獲量を集計した。また、漁獲されたサバ類の魚種別の体長や年齢を把握するため、函館水産試験場が行った1999年以降の漁獲物測定結果（標本別・魚種別・体長別集計）も参考資料とした。

3. 資源評価

(1) 漁獲量および努力量の推移（北海道太平洋海域）

北海道太平洋沿岸におけるサバ類の漁獲量は、1971～1975年には約16～32万トンのきわめて高い水準で推移していた。しかし、1976年に漁獲量が急減して、1991年には120トンにまで落ち込んだ。1992～2000年には6百トン台～2万トン台の幅、2001年以降1百トン台～7千トン台の幅で増減を繰り返している。2011年の漁獲量は281トンで（暫定値）であり、前年（5,156トン）に比べて大きく減少した（表1）。

1976年以前に漁獲の主体を占めていた大中型まき網漁業のサバ類の漁獲量の推移を見ると、サバ類を漁獲対象として24船団が操業していた1971～1975年には、16～29万トン台の漁獲があった。しかし、1976～1991年には、操業船団数に増減はないものの漁獲対象がマイワシとなり、それに伴いサバ類の漁獲量は減少して1991年以降はマイワシ資源の減少に伴い操業船団数が減少して、1993年以降は年によって1～6船団による一時的な操業が行われたものの、全く操業がない年もある。1993年、2005年および2006年に千トン～3千トン台、2010年にわずか83トンの漁獲がみられただけで、それ以外の年の漁獲量は皆無である（表1、図1）。

一方、1977年以降主体を占めている渡島総合振興局管内におけるサバ類漁獲量の推移をみると1972年、1974年および1975年に1万トンを超えていたが、1976年以降減少傾向が続き、1983年には1千トンを下回り、1991年には113トンにまで減少した。1992～2000年には5百トン台～2万トン台の幅で、2001年以降は1百トン台～7千トン台の幅で増減を繰り返している（表1、3）。

(2) 現在（評価年）までの資源状態（マサバ・ゴマサバ太平洋系群）

1981年以前の漁獲量にはゴマサバが含まれているが、1970年代までは漁獲物のほとんどがマサバであったとされている⁴⁾。

マサバ太平洋系群の漁獲量は1970年代には高い豊度の年級群が連続して発生したことから、概ね80万トンを上回る高い水準にあった。しかし、1980年代後半には連続して低い豊度の年級群が発生して、1990、1991年の漁獲量は1万トン台のきわめて低い水準となった。その後、1992年以降は、やや高い豊度の1992年級群、1996年級群、2004年級群、2007年級群、2009年級群および2010年級群が発生しているが（図4）、それ以外の年級群については低い豊度であることから、漁獲量は3万トン～40万トン台の概ね低い水準で増減を繰り返している（表1、図5）。

ゴマサバ太平洋系群の漁獲量は、1982～1987年には8～10万トンで推移していたが、1990～1993年には1～2万トン台にまで減少した。その後は緩やかな増減を示し、2004年以降は10万トンを超える高い水準で推移している（表1、図5）。1995年以降の年級群のうち、2004年級群が最も豊度が高く、次いで2009年級群であった（図6）。なお、2004年級群の出現によりゴマサバ太平洋系群の資源量は2005年にピークに達した²⁾。

マサバ太平洋系群とゴマサバ太平洋系群における漁獲量を比較すると、1970～1990年代にはマサバの漁獲量の方が多かったが、2000年以降についてはマサバとゴマサバの漁獲量はほぼ同程度となっている（図5）。

北辰丸による表層流し網漁獲試験（図7）の結果から、北海道太平洋海域における年級群別の来遊状況について検討すると、マサバでは1996年級群、2004年級群、2007年級群、2009年級群のCPUE（60尾以上）が高かった（図8）。また、ゴマサバでは1996年級群、2004年級群および2009年級群のCPUE（100尾以上）が高かった（図9）。この結果は上記のマサバ太平洋系群およびゴマサバ太平洋系群における豊度の高い年級群と一致していた。2011年における年級群組成をみると、ゴマサバおよびマサバともに前年の2010年に引き続き2009年級群（2歳魚）が主体となっていた（図10）。

一方、渡島振興局管内の定置網における1999年以降の漁獲物は、上記1-(1)で記載したとおりマサバが主体となっているが、2004年、2008年および2010年はゴマサバの漁獲比率も高い（図11）。また、2009年以降の漁獲物を尾叉長組成から、2009年はマサバ・ゴマサバとも0歳魚（2009年級群）で漁獲の主体はマサバ、2010年はマサバ・ゴマサバとも1歳魚（2009年級群）で漁獲の主体はゴマサバ、2011年はマサバが0歳魚（2011年級群）でゴマサバが0歳魚（2011年級群）主体に1歳魚（2010年級群）混じりで漁獲の主体はマサバであった（図12）。この結果は上記のマサバ太平洋系群およびゴマサバ太平洋系群における豊度の高い年級群と一致していた。また、「マサバ太平洋系群の未成魚（0歳魚）は噴火湾から襟裳以西の道南海域に分布・回遊するが、1歳魚は下北半島の沖合まで分布するが、噴火湾や道南海域には行かない⁵⁾。」されており、漁獲物の主体が若齢の未成魚（0歳魚）となっていたことと一致していた。

平成23年度我が国周辺水域の漁業資源評価書によると、マサバ太平洋系群については「1970年以降の41年間の親魚量および資源量の推移から資源水準は低位¹⁾」、ゴマサバ太平洋系群については「漁獲量の推移と1995年以降の資源量の推移から2010年の資源水準は高位²⁾」と判断されている。

上記3-(1)のとおり、北海道太平洋海域のサバ類の漁獲量は、マサバ太平洋系群の高豊度年級群の来遊により1971～1975年代には20万トンを上回る高い水準にあったが、2000年以降はゴマサバ太平洋系群の高豊度年級群の来遊があるものの、マサバ太平洋系群の資源水準が依然として低位であるために117～7,527トンの低い水準で推移していることから、来遊する資源水準もきわめて低位にあると考えられる。すなわち、北海道太平洋海域に来遊するサバ類の資源水準はマサバ太平洋系群の資源水準に依存しているものと考えられる。

(3) 評価年の資源水準は：低水準

サバ類を漁獲対象に本格的に操業が行われていた、1973～2007年までの35年間の北海道太平洋海域6振興局管内の漁獲量の平均値（30,707トン）を水準指数100として標準

化し、 100 ± 40 の範囲を中水準、その上下を高水準、低水準とした。2011 年の水準指数は 0.91 で前年 (16.69) を下回り、依然、低水準と判断される (図 13)。

(4) 今後の資源動向：横ばい

マサバ太平洋系群については、2012 年に漁獲対象となる年級群のうち 2007 年級群と 2009 年級群および 2010 年級群は近年では比較的高い豊度と推定されているが、資源水準は依然として低位¹⁾と判断されている。また、ゴマサバ太平洋系群については、2012 年に漁獲対象となる年級群のうち 2009 年級群および 2010 年級群が高い豊度と推定されていることから、資源水準は高い水準²⁾にあると判断されている。

北辰丸による表層流し網漁獲試験の結果によると、マサバ、ゴマサバとも 2009 年級群の CPUE が高かった (図 11, 12)。しかし、マサバ太平洋系群の 2009 年級群については 1970 年代に出現した高豊度年級群には及ばないものと判断されている。

以上から、北海道太平洋海域に来遊するサバ類の資源水準は、マサバ太平洋系群に依存しているものと考えられており、その水準は低位¹⁾と判断されていることから、北海道太平洋海域においても低水準の範囲内で変動するものと予想される。このことから資源動向を横ばいと判断した。

4. 文献

- 1) 川端淳, 渡邊千夏子, 西田宏, 本田聡:平成 23 年度マサバ太平洋系群の資源評価. 平成 23 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 1 分冊. 東京, 水産庁, 増殖推進部. 独立行政法人水産総合研究センター, 153-186 (2012)
- 2) 川端淳, 渡邊千夏子, 西田宏, 梨田一也, 本田聡:平成 23 年度ゴマサバ太平洋系群の資源評価. 平成 23 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 1 分冊. 東京, 水産庁, 増殖推進部. 独立行政法人水産総合研究センター, 217-250 (2012)
- 3) 中央水産研究所ほか:平成 23 年度第 2 回太平洋イワシ・アジ・サバ等長期漁海況予報会議漁況関係資料. マサバ資料 1-10 ゴマサバ資料 1-12 サバ類予報文 1-4 (2011)
- 4) 目黒清美:関東近海のゴマサバの分布について. 中央ブロック長期漁海況予報. 107, 40-45 (1999)
- 5) 川崎健三:マサバ太平洋系群未成魚の生態について. 東北区水産研究所 研究報告 第 55 号, 59-114 (1968)

表1 サバ類の漁獲量

単位:トン

	北海道太平洋海域(6振興局)								太平洋系群		
	沿岸漁業						まき網 漁業	計	マサバ	ゴマサバ	サバ類
	渡島	胆振	日高	十勝	釧路	根室					
1971年	1,985	69	551	43	806	170	164,030	167,654	850,387		850,387
1972年	12,417	235	2,550	7	434	47	250,507	266,197	845,902		845,902
1973年	3,516	29	1,003	1	158	8	271,769	276,484	816,384		816,384
1974年	14,864	436	128	464	13	20,020	291,115	327,040	861,651		861,651
1975年	17,849	265	783	28	237	4	266,867	286,033	884,699		884,699
1976年	9,150	176	400		16	0	29,743	39,485	676,460		676,460
1977年	2,009	21	496	0	45	17	27,431	30,019	1,065,705		1,065,705
1978年	4,838	113	114	1	18	5	2,273	7,362	1,456,422		1,456,422
1979年	1,925	47	162	1	8	167	124	2,434	1,287,644		1,287,644
1980年	2,592	94	49	0	6	8		2,749	614,510		614,510
1981年	1,638	27	32	1	7	1		1,706	360,450		360,450
1982年	1,980	30	138	5	28	26		2,207	331,000	82,786	413,786
1983年	825	5	25		50	9		914	360,894	63,026	423,920
1984年	360	7		5	12	7	1,120	1,511	529,863	81,499	611,362
1985年	424	16	3	1	23	12		479	425,850	104,683	530,533
1986年	262	5	9		17	1		294	614,077	101,067	715,144
1987年	127	18	11	1	24	7		188	310,732	88,346	399,078
1988年	277	5	8	1	13	20		324	251,196	47,072	298,268
1989年	113	13	2		15	43		186	117,897	41,550	159,447
1990年	128	1	1		2	3		135	16,055	22,135	38,190
1991年	110	0	3			7		120	16,029	20,339	36,368
1992年	10,760	65						10,825	39,995	17,364	57,359
1993年	3,843	5	3	0	0	0	2,983	6,834	367,936	28,889	396,825
1994年	5,479	26	2			0		5,507	163,506	30,113	193,619
1995年	10,170	11	0			1		10,182	97,522	55,819	153,341
1996年	4,886	10	0			1		4,897	134,005	97,306	231,311
1997年	575	9	5		18	1		608	400,151	79,869	480,020
1998年	2,069	7	3		0	2		2,081	190,692	54,587	245,279
1999年	21,036	10	12		1	7		21,066	62,812	55,783	118,595
2000年	2,551	7	0	0	0	32		2,590	70,451	87,002	157,453
2001年	714	1	0		0			715	90,431	106,422	196,853
2002年	795	0		0				795	43,338	80,935	124,273
2003年	7,118	2	0		0	0		7,120	79,263	94,062	173,325
2004年	4,754	3	0			1		4,759	83,653	109,802	193,455
2005年	4,191	1	0	0	11	0	3,324	7,527	253,094	149,444	402,538
2006年	197	0	6		1	1	1,907	2,112	277,548	179,149	456,697
2007年	6,540	2	8	0	0	0		6,551	151,753	123,705	275,458
2008年	2,213	5	3	0	0	0		2,222	195,940	144,504	340,444
2009年	117	0	0	0	0	0		117	122,731	143,585	266,316
2010年	5,013	12	3	0	10	5	83	5,126	143,338	146,841	290,179
2011年	234	2	0		41	4		281	64,579	133,718	198,297

資料: ①沿岸漁業は、北海道水産現勢、2011年は水試集計速報値(まき網漁業を除く全漁業の1~12月の集計値)。

②まき網漁業は、北海道まき漁業協会資料(十勝・釧路・根室管内および八戸市(1983年以前集計)の合計値)。

③マサバ・ゴマサバ太平洋系群は、我が国周辺水域の漁業資源評価書および太平洋イワシ・アジ・サバ等長期漁海況予報会議資料(集計範囲:三重県以東~北海道太平洋海域、2011年は暫定値)。

なお、1991年以前は漁期年集計(7~6月)。1992年以降は暦年集計(1~12月)。

④サバ類(太平洋系群)は、マサバ・ゴマサバ太平洋系群の合計値。

表2 サバ類の漁獲可能量配分(TAC)

単位:トン

平成	西暦	全国計	大臣管理分 (大・中型まき網)	北海道 知事管理分	集計期間
19	2007	745,000	293,000	若干	漁期年(7-6)
20	2008	765,000	301,000	若干	漁期年(7-6)
21	2009	575,000	336,000	若干	漁期年(7-6)
22	2010	693,000	410,000	若干	漁期年(7-6)
23	2011	710,000	410,000	若干	漁期年(7-6)
24	2012	※:漁獲可能量は管理対象となる期間が開始される前に設定される。			漁期年(7-6)

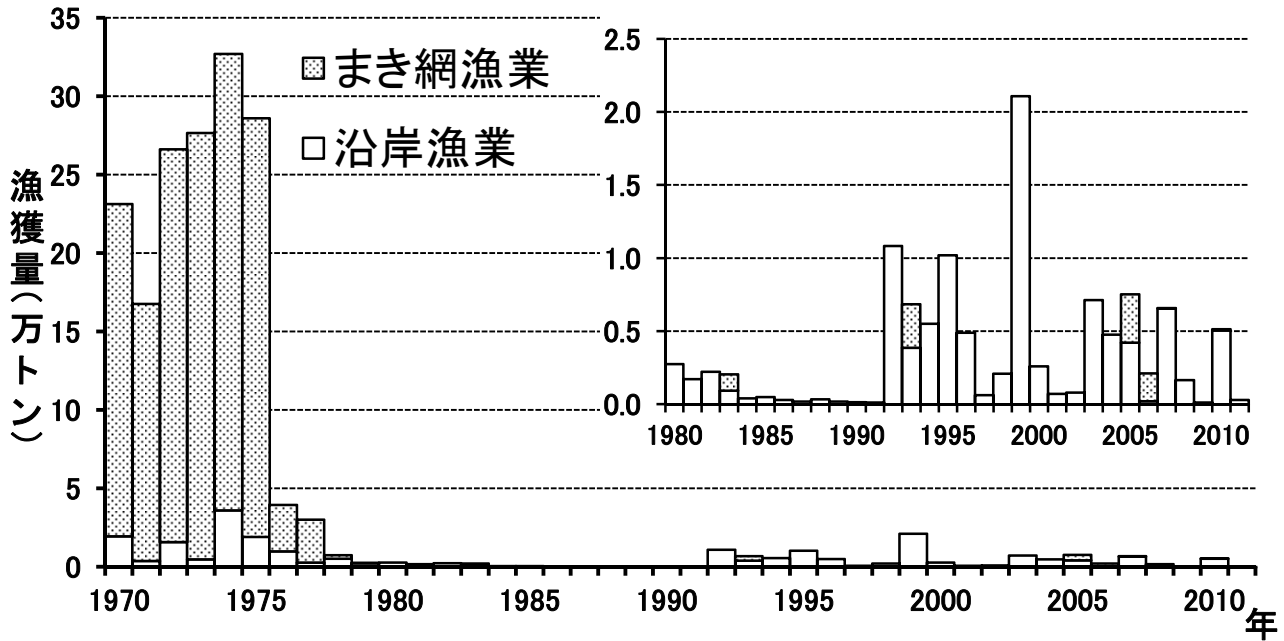


図1 北海道太平洋海域のまき網漁業と沿岸漁業におけるサバ類漁獲量の経年変化
 資料：①沿岸漁業は北海道水産現勢，2011年は水試集計速報値(まき網漁業を除く全漁業の1～12月の集計)
 ②まき網漁業は北海道さばまき漁業協会資料(十勝・釧路・根室管内および八戸市)。

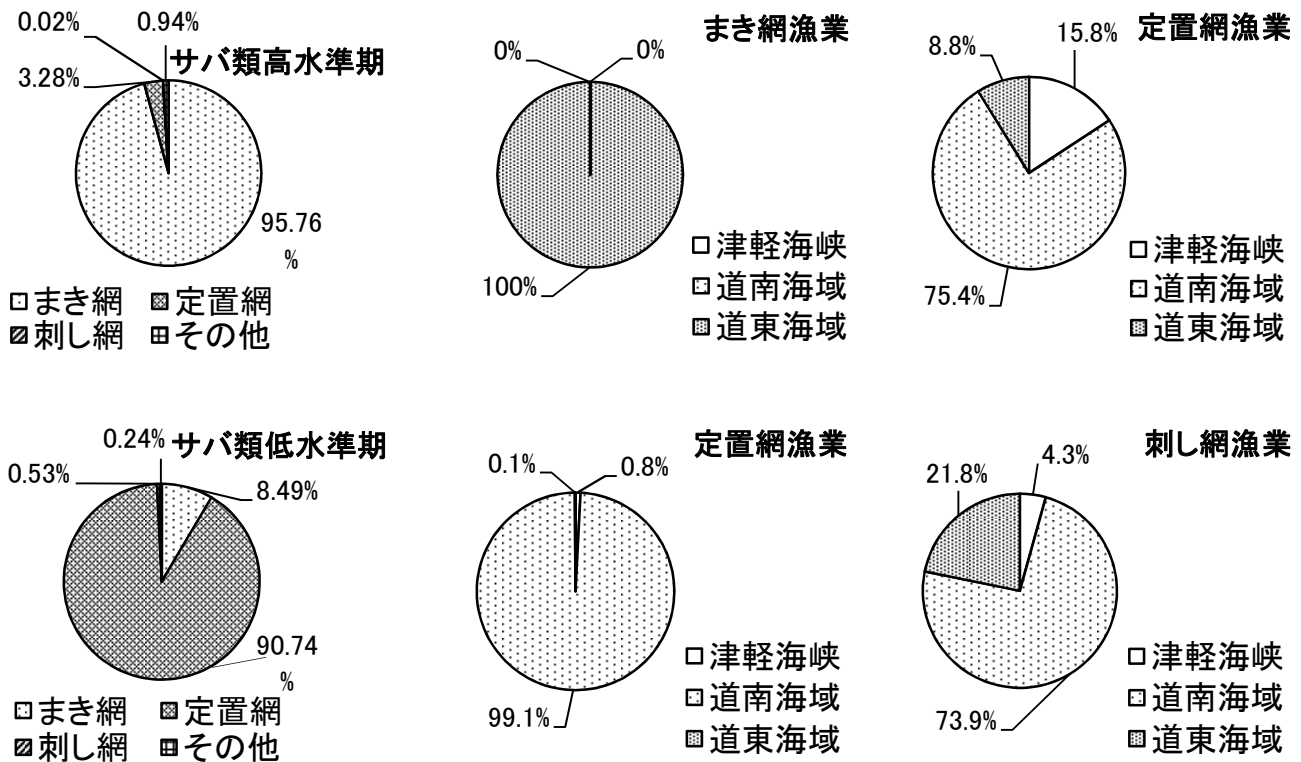


図2 サバ類資源の高水準期(上段)および低水準期(下段)における漁業種類別・海域別漁獲比率(%)

- ・高水準期：1973年並びに1975年(漁期年：1～12月)の平均値。
- ・低水準期：1978年から2010年(漁期年：1～12月)の平均値。
- ・津軽海峡：松前町～旧恵山町(現函館市)。
- ・道南海域：旧楳法華村(現函館市)～えりも町。
- ・道東海域：広尾町～羅臼町。

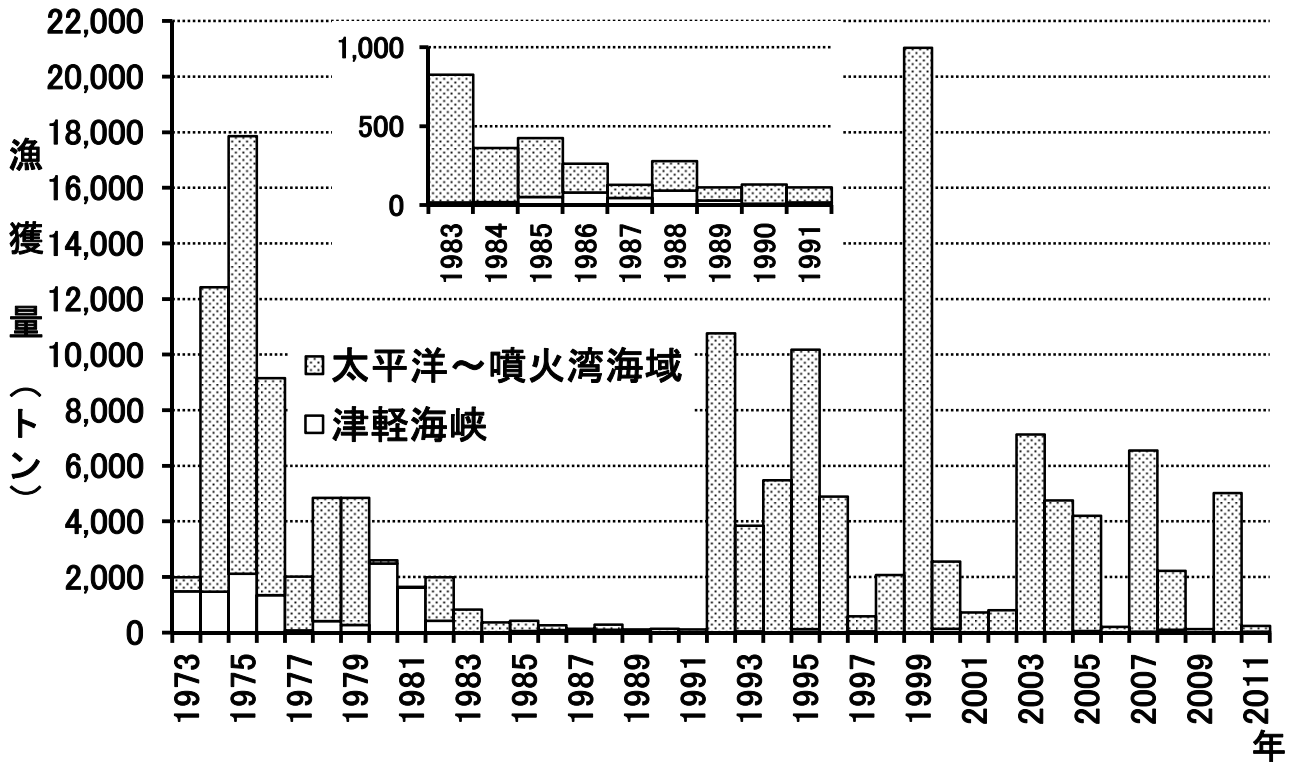


図3 渡島振興局管内における市町村別サバ類漁獲量の経年変化

資料：北海道水産現勢，2011年は水試集計速報値（まき網漁業を除く全漁業の1月～12月の集計値）

- ・津軽海峡：松前町～旧恵山町（現函館市）までで、対応する系群はマサバ対馬暖流系群。
- ・太平洋沿岸：旧楳法華村（現函館市）～長万部町までで、対応する系群はマサバ、ゴマサバ太平洋系群。

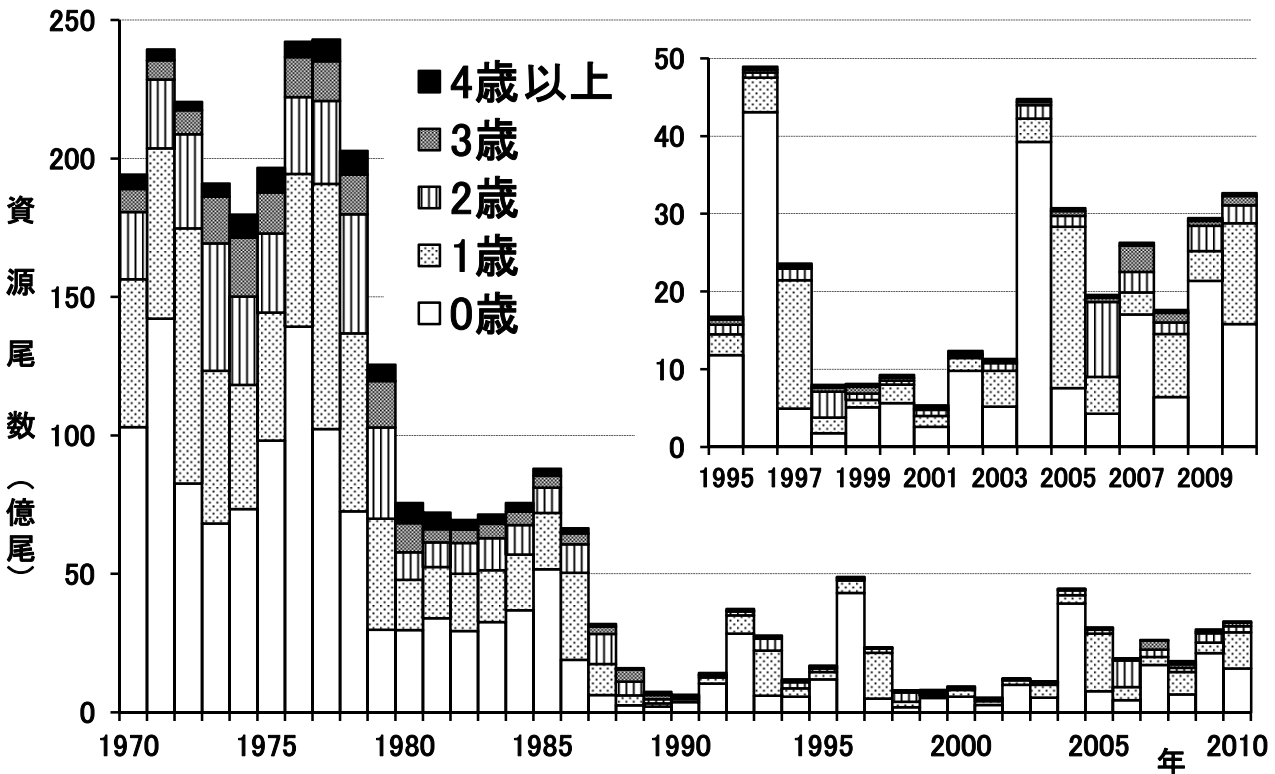


図4 マサバ太平洋系群年齢別資源尾数(億尾，漁期年：7月1日～6月30日)

資料：我が国周辺水域の漁業資源評価書（マサバ太平洋系群の資源評価）

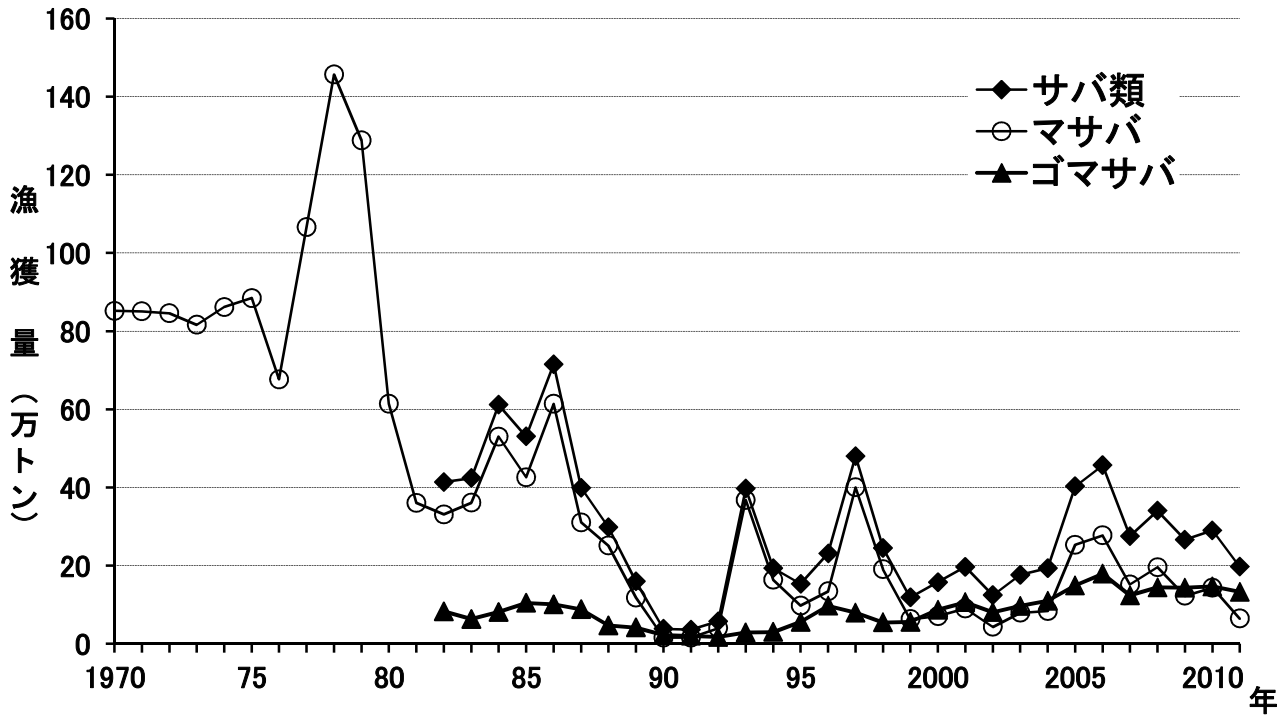


図5 サバ類漁獲量の経年変化(太平洋系群)

資料: ①マサバ: 我が国周辺水域の漁業資源評価書および太平洋イワシ・アジ・サバ等長期漁海況予報会議資料。マサバ太平洋系群の集計範囲は三重県～北海道太平洋海域, なお1981年以前はゴマサバを含む。
 ②ゴマサバ: 我が国周辺水域の漁業資源評価書および太平洋イワシ・アジ・サバ等長期漁海況予報会議資料。ゴマサバ太平洋系群の集計範囲は三重県～北海道太平洋海域。
 ③サバ類: マサバ・ゴマサバの合計値。

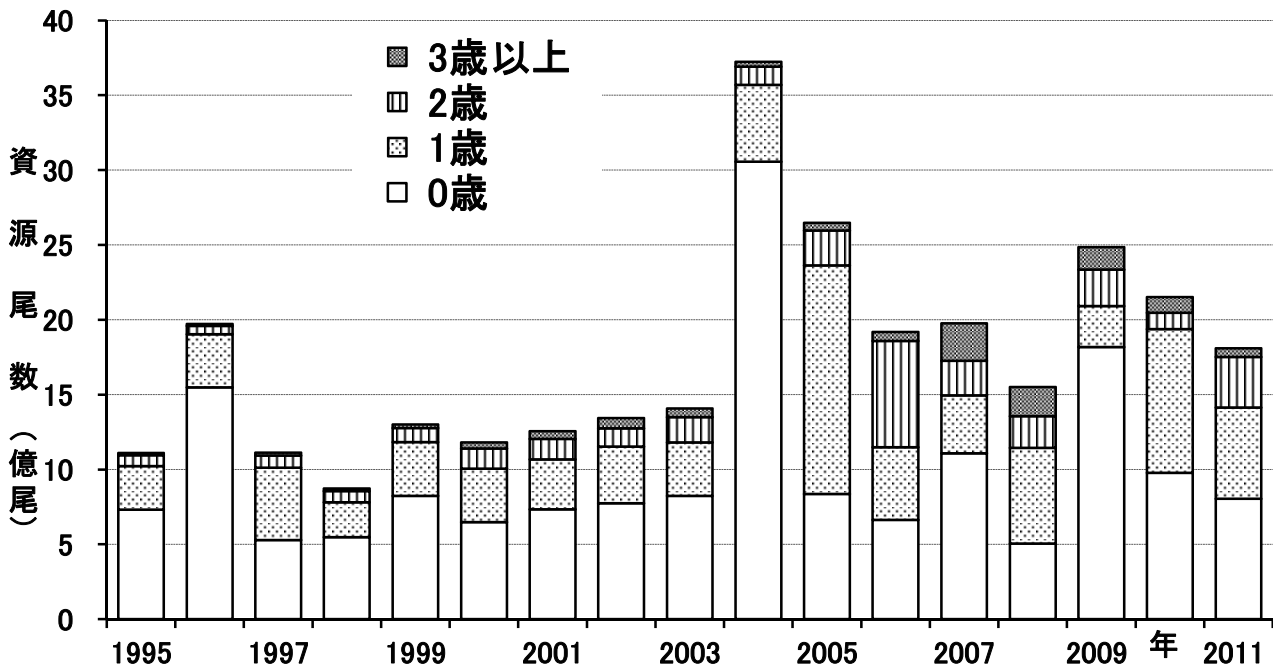


図6 ゴマサバ太平洋系群年齢別資源尾数(10万尾, 漁期年:7月1日～6月30日)

資料: 我が国周辺水域の漁業資源評価書(ゴマサバ太平洋系群の資源評価)

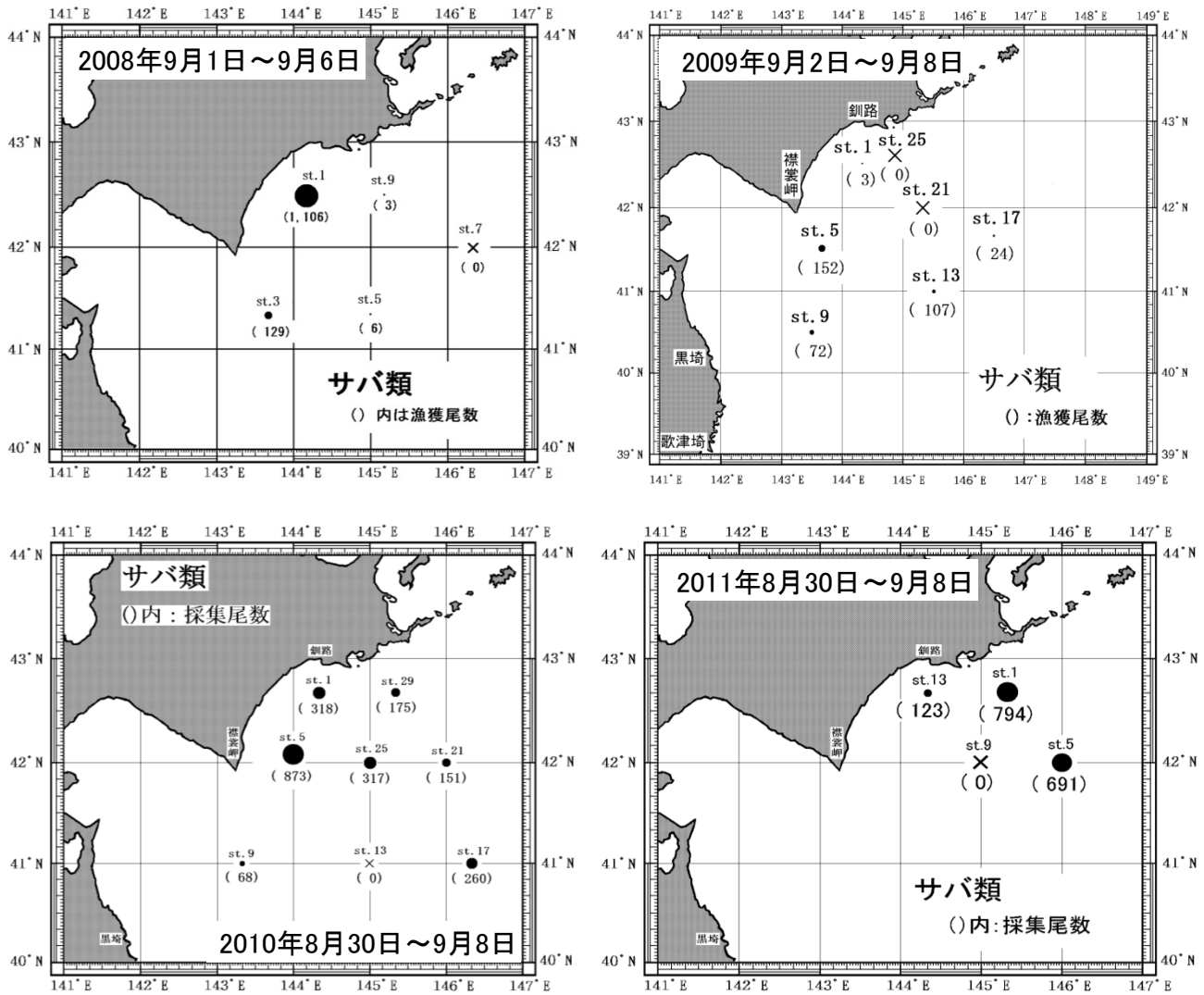


図7 マサバ・マイワシ漁期中調査点(2009～2011年)

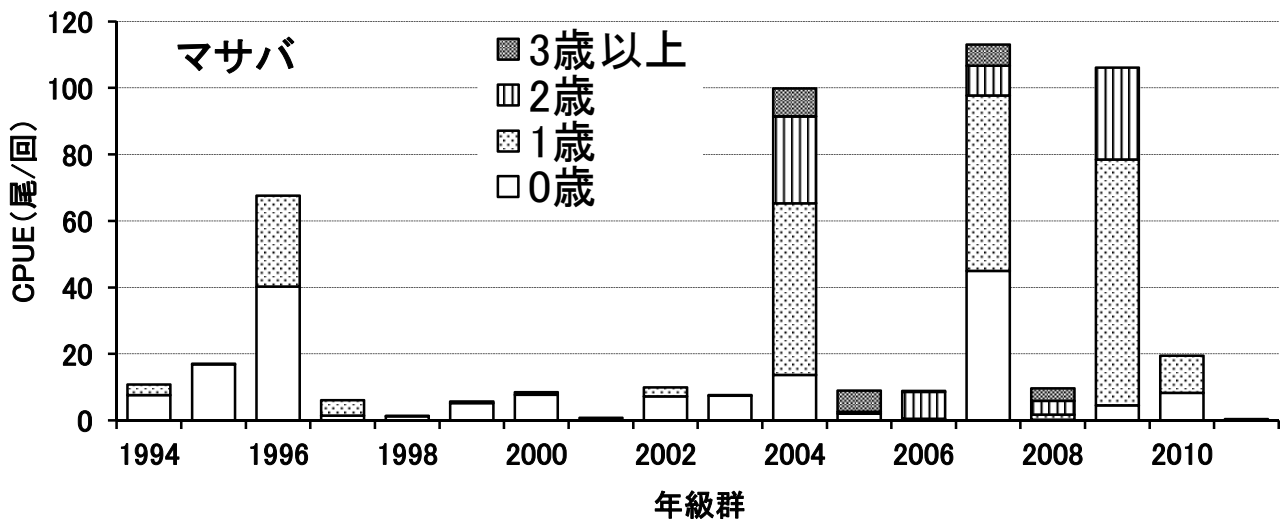


図8 北辰丸の流し網漁獲試験によるマサバの年級群別・年齢別CPUE

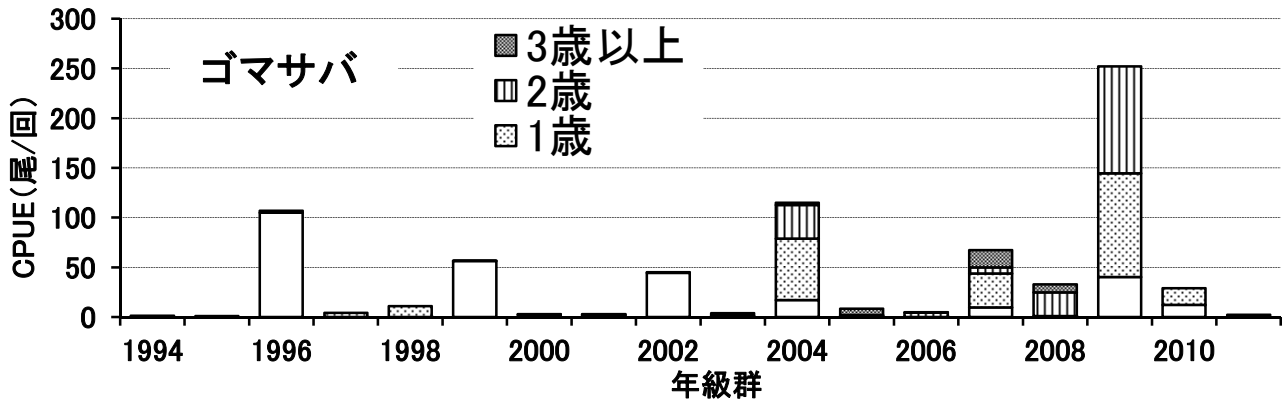


図9 北辰丸の流し網漁獲試験によるゴマサバの年級群別・年齢別CPUE

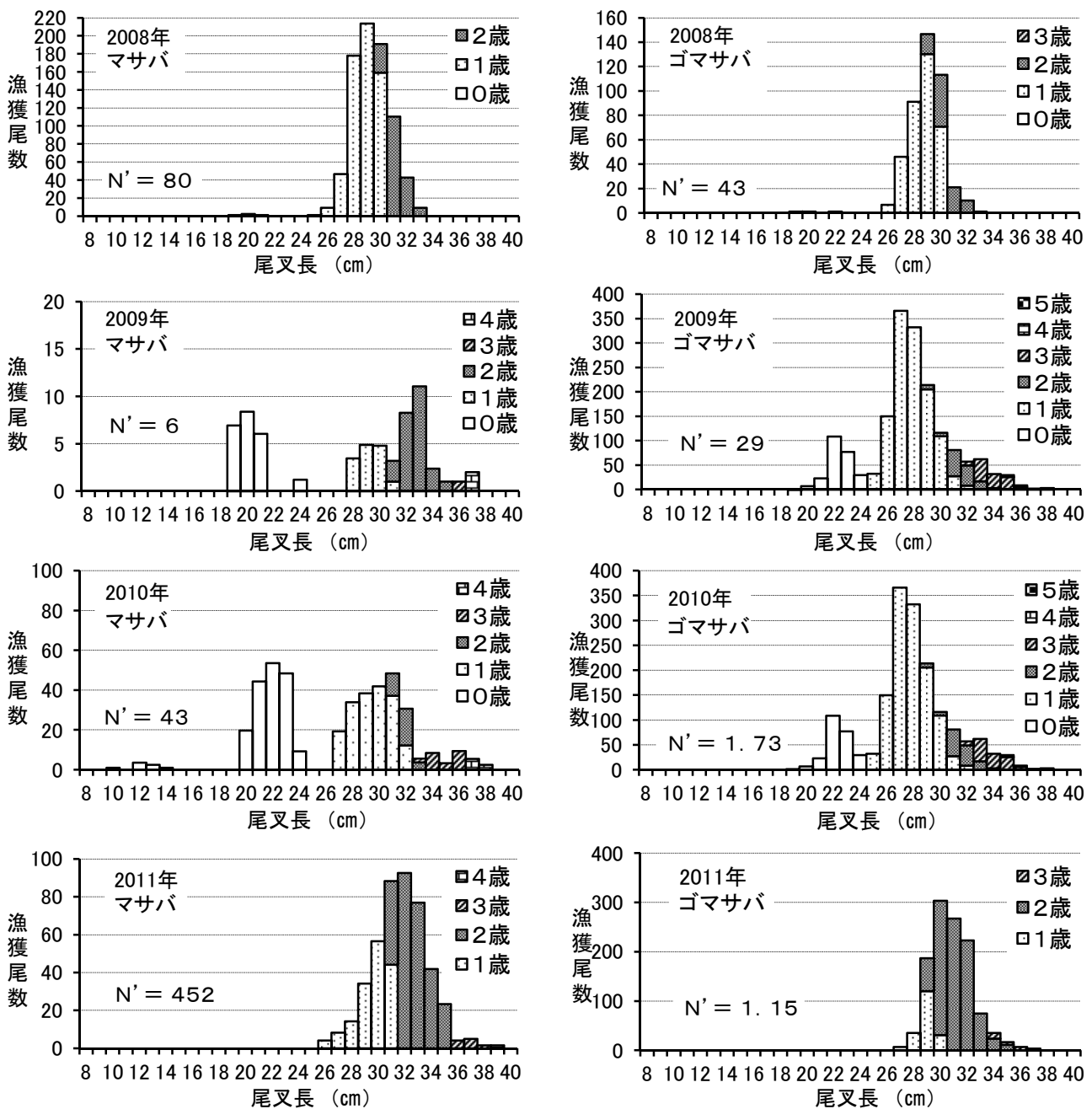


図10 漁期中調査で漁獲されたマサバ・ゴマサバの尾叉長組成:2010年~2011年(左:マサバ、右:ゴマサバ)

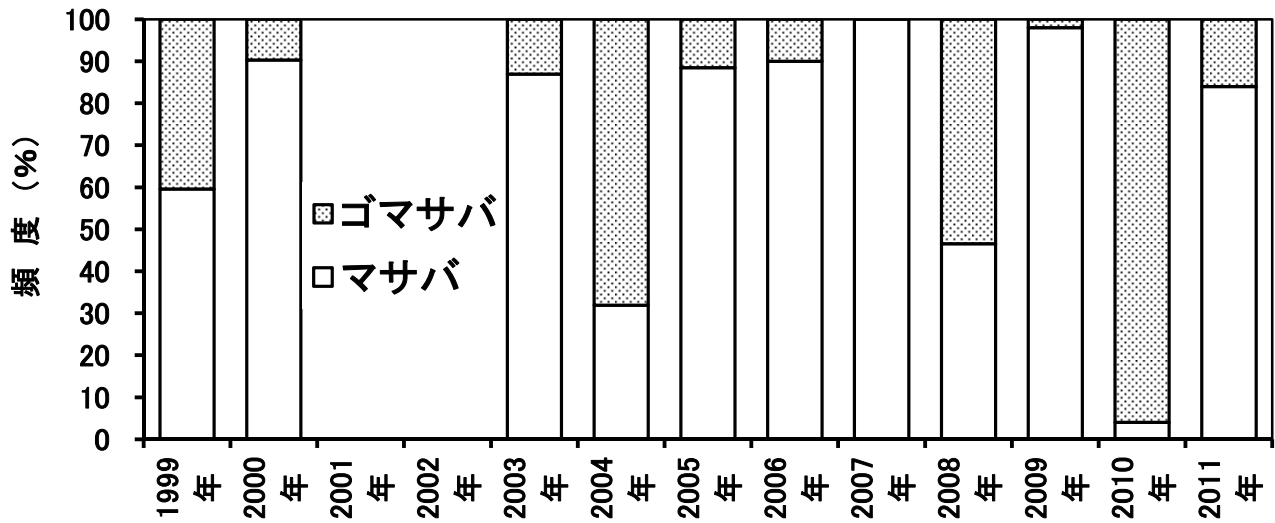


図11 渡島振興局管内の定置網で漁獲されたサバ類の魚種別出現頻度

資料: 函館水産試験場サバ類標本測定結果

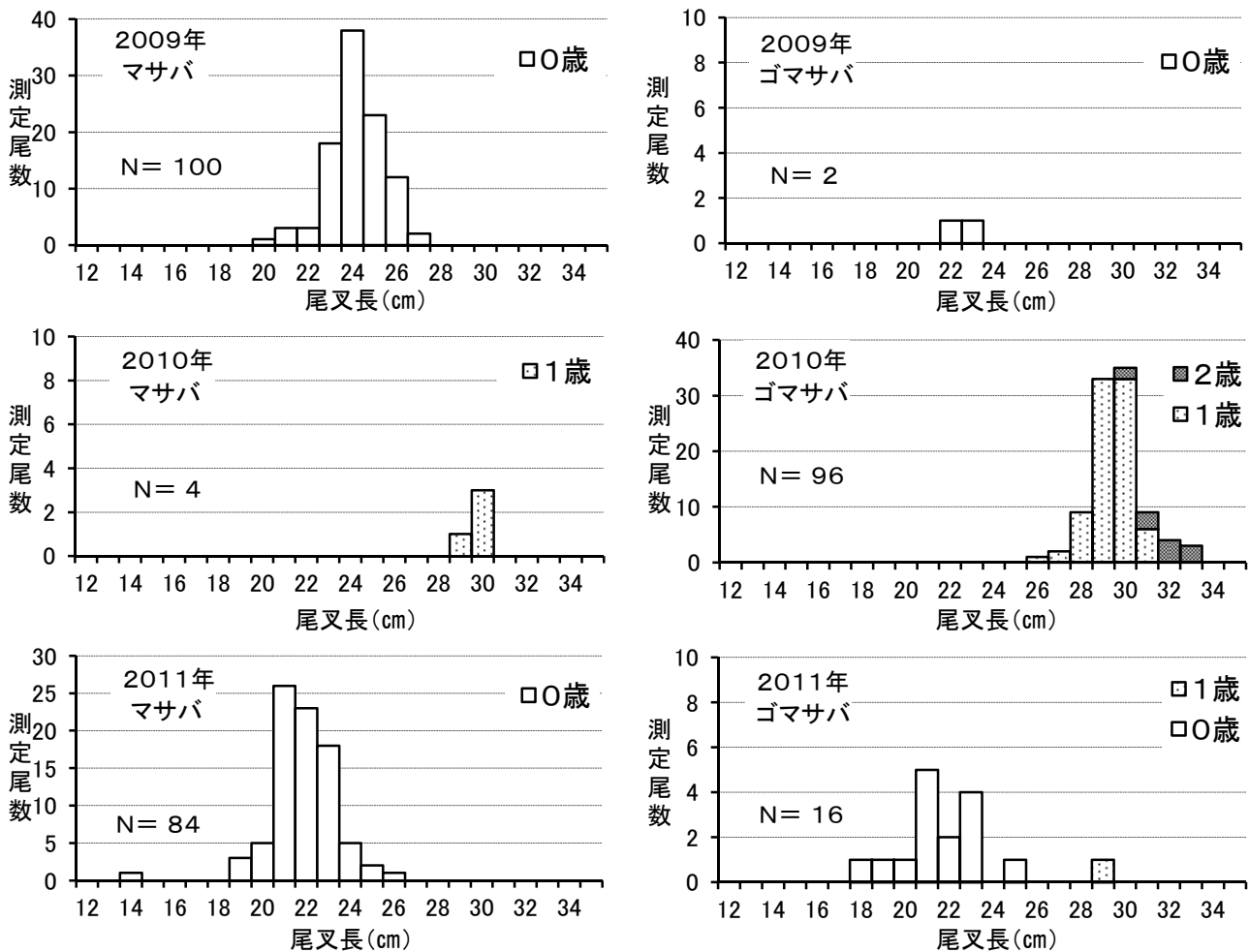


図14 渡島振興局管内の定置網で漁獲されたマサバとゴマサバの尾叉長組成

測定標本の採集年月日および採集場所

- ①2009年: 11月5日(鹿部町) ②2010年: 10月22日(森町) ③2011年: 11月7日(鹿部町)

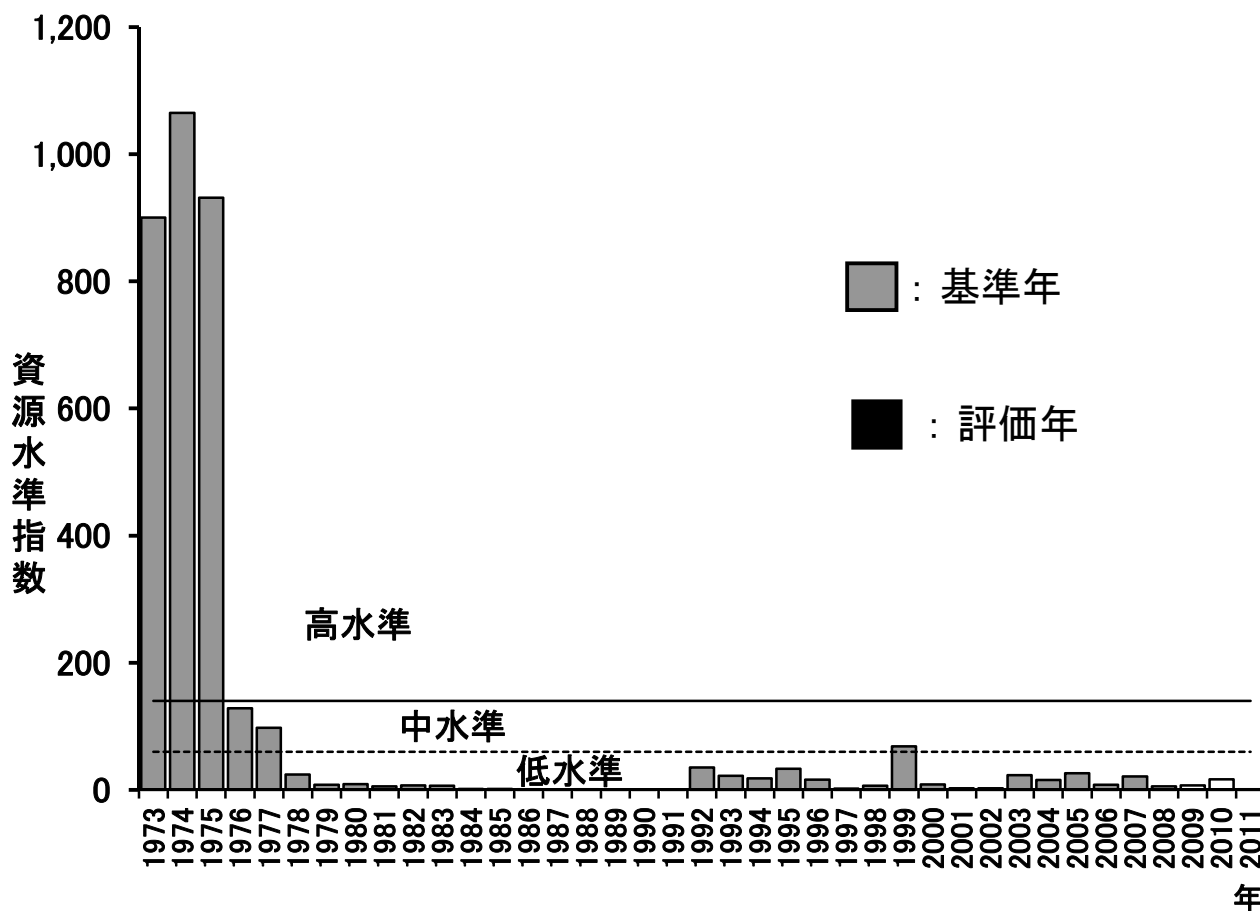


図15 北海道太平洋海域(6振興局管内)におけるサバ類の資源水準
(資源状態を示す指標:漁獲量)

資源水準の判断基準:北海道太平洋海域(6支庁管内)における35年間(1973~2007年)のサバ類の平均漁獲量(30,707トン)を水準指数100として標準化した。
中水準の下限は水準指数60, 上限は140とした。

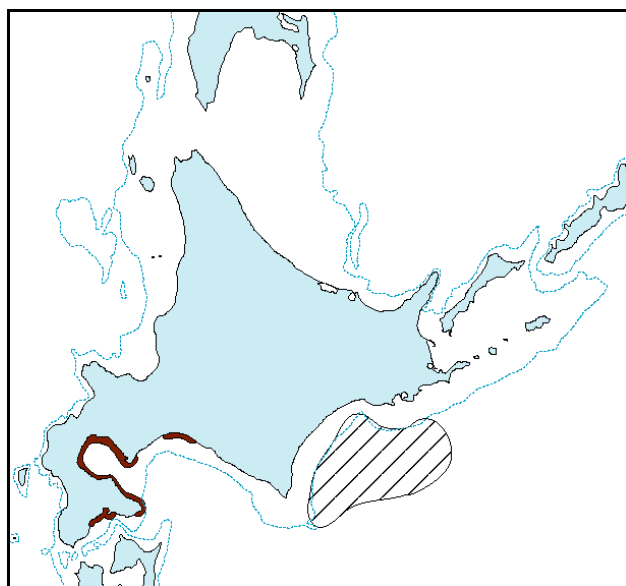
生態表 魚種名：サバ類 海域名：太平洋海域

図 サバ類（太平洋海域）の漁場図
（斜線部は大中小型まき網漁場）

1. 分布・回遊

マサバ太平洋系群の分布域は我が国太平洋南部海域から千島列島南部に及び、その東限は幼魚成魚とも東経170度を超える¹⁾。資源低水準期には分布域は縮小する。回遊については産卵場である伊豆諸島周辺海域と策餌域である三陸、北海道太平洋沖さらにはその沖合域の間を夏に北上し、秋に南下する。

ゴマサバ太平洋系群の主分布域は北緯36度（房総半島）以南であり、若齢魚は三陸や北海道太平洋沖にまで回遊する²⁾。ゴマサバは一般的に、マサバに比べて南方性かつ沖合性である²⁾。

2. 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）

マサバ太平洋系群

(9～12月時点)

満年齢	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
尾叉長(cm)	22	28	31	34	36	38	41
体重(g)	151	294	432	543	680	820	990

（平成17年度我が国周辺水域の漁業資源評価³⁾より）

*) 尾叉長：1970-97年の平均値，1986-99年の平均値（低水準期）

3. 成熟年齢・成熟体長

- ・マサバ太平洋系群：尾叉長33cm，3歳から成熟する個体がみられる。ただし資源低水準期である近年は2歳で6割が成熟し，3歳以上でほとんどの個体が成熟する⁴⁾。
- ・ゴマサバ太平洋系群：尾叉長30cm，2歳から成熟する⁵⁾。

4. 産卵期・産卵場

マサバ太平洋系群

- ・産卵期：3～6月であり，産卵盛期は資源の高水準期で5～6月，低水準期で3～4月である⁴⁾。
- ・産卵場：熊野灘～鹿島灘であり，主産卵場は伊豆諸島周辺である⁴⁾。

ゴマサバ太平洋系群

- ・産卵期：12～6月であり，産卵盛期は1～3月である⁵⁾。
- ・産卵場：薩南，足摺岬周辺から伊豆諸島周辺の本邦南岸の黒潮周辺域である⁵⁾。

5. その他

なし

6. 文献

- 1) 渡邊千夏子, 谷津明彦, 須田真木, 西田宏: 平成17年マサバ太平洋系群の資源評価. 平成17年度我が国周辺水域の資源評価 第1分冊. 東京, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 113-159 (2005)
- 2) 谷津明彦, 渡邊千夏子, 梨田一也, 三谷卓美: 平成17年ゴマサバ太平洋系群の資源評価. 平成17年度我が国周辺水域の資源評価 第1分冊. 東京, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 186-214 (2005)
- 3) 谷津昭彦, 渡邊千夏子, 西田宏: 平成14年マサバ太平洋系群の資源評価. 我が国周辺水域の資源評価. 東京, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 69-95 (2002)
- 4) 渡邊千夏子, 川端淳, 須田真木, 西田宏: 平成19年度マサバ太平洋系群の資源評価. 平成19年度我が国周辺水域の資源評価 第1分冊. 東京, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 115-144 (2007)
- 5) 川端淳, 渡邊千夏子, 西田宏, 梨田一也: 平成19年度ゴマサバ太平洋系群の資源評価. 平成19年度我が国周辺水域の資源評価 第1分冊. 東京, 水産庁増殖推進部・独立行政法人水産総合研究センター, 170-198 (2007)