

2020年底魚類現存量調査結果

金森由妃*, 成松庸二, 鈴木勇人, 森川英祐, 時岡 駿, 三澤 遼, 永尾次郎 (水産資源研究所)

1 はじめに

我が国が1996年に批准した国連海洋法条約では、批准国は領海内の水産資源を適切に管理することが義務付けられている。このため水産研究・教育機構では、1995年から東北地方太平洋岸沖において毎年秋季に底魚類の資源量調査を実施し、主要底魚類の資源状態を調査している。本報告は、2020年秋季に行った調査結果から主要魚種（スケトウダラ, マダラ, イトヒキダラ, キチジ, ズワイガニ, アカガレイ, サメガレイ, およびババガレイ）の現存量、分布および体長組成を推定し、過去の結果と比較することで東北地方太平洋岸沖における主要底魚類の資源状況を的確に把握することを目的とした。

2 材料と方法

2020年10月1日～11月13日に青森県尻屋崎沖（北緯 $41^{\circ}14'$ ）から茨城県日立沖（北緯 $36^{\circ}29'$ ）までの海域で調査船若鷹丸（水産研究・教育機構所属、692トン）を用いた着底トロール調査を実施した。等深線を横切る8本の調査ライン（A～Hライン）を設定し、A～Dラインを北部海域、E～Hラインを南部海域とした。各調査ラインにおいて水深100～1000mの間に調査点を設定し、合計153地点で調査を実施した（図1）。なおCラインとDラインの浅海域については、地形が曳網に適さないこと、定置網や刺網の漁場となっていることから210m以深に調査点を設定した。またズワイガニの現存量推定の精度向上を目的として、Dライン以南の各ライン間（DE～GHライン）に水深250-510m帯の調査点を設定した。

調査には袖網長13.0m、身網長26.1m、網口幅5.4m、コッドエンド長5.0mのトロール網を使用した。またこの網のコッドエンドは内網、外網、擦れ防止網の三重構造で、目合はそれぞれ50mm, 8mm, および60mmである。

昼夜で鉛直分布が変化する魚種の遭遇率や採集効率を一定にするため、調査は日の出から日没までの間に行なった。1調査点あたりの曳網時間は原則30分とし、漁業者への影響や破網、漁獲物の大量入網などの可能性がある場合には曳網時間を短縮した。曳網面積等を算出するために、網の離着底時、ワープセット時、揚網開始時には緯度経度、水深、ワープ長およびオッターボード間隔を計測した。曳網距離は網の着底から離底までとし、北川・服部（1998）に基づき計算した。網の袖先間隔はオッターボード間隔センサー（Marport社製、トロールフィッシュシステム）で計測したオッターボード間隔より推定した。これらの数値を用いて各調査点における曳網面積を推定した。

漁獲物は船上で魚種別に分類し、採集された全魚種の尾数と重量を測定した。スケトウダラ、マダラ、イトヒキダラ、キチジ、ズワイガニ、スルメイカ、ベニズワイ、アカガレイ、サメガレイ、およびババガレイは体サイズ（魚類は全長TLと標準体長SL、スルメイカは外套長ML、カニ類は甲幅CW）を計測した。体サイズより、スケトウダラは0歳魚と1歳魚以上、マダラは0歳魚、1歳魚および2歳魚以上に区別した。ズワイガニとベニズワイは腹節の形状から雌雄を区別した。

漁獲尾数と曳網面積から、各調査点における分布密度を魚種別に推定した。なお、DE, EF, FG, GHラインはそれぞれE, F, G, Hラインに統合した。A～Dラインを北部海域、E～Hラインを南部海域とし、面積-密度法を用いて南北海域別に現存量と現存尾数を推定した。また体長組成は、現存尾数で引き延ばして算出した。これらの推定値を過去の結果と比較した。なお全魚種において、採集効率は1と仮定した。

以下では主要魚種（スケトウダラ、マダラ、イトヒキダラ、キチジ、ズワイガニ、アカガレイ、サメガレイ、ババガレイ）の結果のみ報告するが、スルメイカ、ベニズワイ雌、ベニズワイ雄、およびキンアンコウの結果はこちら

43 (https://github.com/Yuki-Kanamori/TohokuSokouo/tree/master/results/figures) で参照することができる
44 また本報告の図が見にくい場合も先のリンク先から原図を確認することができる。本
45 報告の計算と作図はこれら (https://github.com/Yuki-Kanamori/TohokuSokouo/tree/master/R) の R
46 コードを用いた。

47 3 結果と考察

48 3.1 スケトウダラ0歳魚

49 2020年のスケトウダラ0歳魚は東北海域全体で分布密度が低く、2015年や2017年に分布密
50 度が高い調査点が見られた北部の水深250~350m帯でも密度の高い調査点は見られなかっ
51 た(図2)。

52 スケトウダラ0歳魚の現存量と現存尾数は年変動が大きく、(必要か?)2020年の現存
53 量と現存尾数は調査開始以降最も低い値となった(図3)。近年は2013年以降減少を続けて
54 いたが、2017年は現存尾数と現存量ともに2016年を大きく上回った(図3)。2018年の現存
55 尾数は海域全体では前年比0.2倍の14.4百万尾であった。海域別にみると北部海域は前年比
56 0.1倍の6.7百万尾、南部海域は前年比0.6倍の7.8百万尾となり、北部海域における減少が
57 頗著であった。2018年の現存量は海域全体では前年比0.3倍の0.4千トンであった(図3)。
58 海域別にみると北部海域は前年比0.1倍の0.1千トン、南部海域は前年比0.5倍の0.3千トン
59 となり、現存尾数と同様に北部海域における減少が頗著であった。

60 2018年の体長組成を見ると最頻値は北部海域で10cm、南部海域で15cmとなり、2017年
61 よりもやや小型の個体が中心となった(図4)。

62 東北海域のスケトウダラは北海道太平洋側の資源と同一系群とされており、主産卵場
63 である噴火湾周辺で産出された卵稚仔はその一部が東北海域の北部まで移送されると考え
64 られている(大迫ほか1986、橋本・石戸1987)。また、東北海域での加入量は親潮第一分枝
65 の流入強度が強い年に増加することが示唆されているが(Hattori et al. 2006)、親潮平均南限
66 位置と0歳魚の現存尾数との関係は明瞭ではない(以前の東北底魚を引用)。東北海域にお
67 けるスケトウダラの加入量と海洋関係との関係性については、さらなる研究が必要である。
68 これまでの原稿ではどんな解析をしていたのかがよく分からない。 $(r^2$ は線形回帰から得
69 られた決定係数 R^2 の間違い? (線形回帰なら回帰式も必要)あるいは、相関係数 r の間違い? p 値を添えてるので相関係数かなと.) 決定係数 R^2 だった場合、 R^2 は非常に小さい値
70 であるため、親潮の位置(x軸、説明変数)は0歳魚尾数(y軸、応答変数)をほとんど説明
71 できていない。また相関関係 r だった場合、親潮と0歳魚尾数に関係性があると言えるほど
72 相関係数は大きくなない。いずれにせよ、解析方法をきちんと記述せずに結果を考察に入れ
73 込むのは不適切ですし、この結果が無くても(先行研究だけで)「さらなる研究が必要である」
74 とは言えるので、削除しました。

76 3.2 スケトウダラ1歳魚以上

77 スケトウダラ1歳魚以上は例年A~Cラインの水深250~350m帯で高密度の分布が確認される
78 ことが多い。2020年はAラインの水深350m帯において10千尾/km²以上の高密度分布が見
79 られた(図5)。

80 2020年の現存量と現存尾数は昨年を大きく上回り、海域全体でそれぞれ11,200トンと
81 5,800万尾であった(図6)。現存量と現存尾数は北部海域と南部海域の両海域で増加した
82 が、北部海域の方が増加が頗著であった。

83 体長組成の経年変化をみると、2020年は北部海域にて20cm台の中型個体が大きく増
84 加していた(図7)。この増加は、現存尾数が多かった2019年の0歳魚であると考えられる。

85 **3.3 マダラ0歳魚**

86 マダラ0歳魚は例年水深250m帯を中心に南部海域から北部海域にかけて広く分布が確認さ
87 れている（図8）。2015年、2016年には水深250m帯に加えて水深350m帯でも分布密度が高
88 かったが、2017年では両水深帯で分布密度は低下した。2018年は北部海域では高密度点は
89 見られなくなり、南部Eラインの250m帯とFラインの350m帯のみでやや高い分布密度を示
90 した。

91 2020年の現存量と現存尾数は調査開始以降最も低い値となった（図9）。海域全体の現
92 存尾数および現存量の推移をみると、2015年、2016年の2年間で資源は増加傾向にあった
93 が、2017年以降減少に転じ、2018年は増加前の2013年と同程度の水準となった（図9）。

94 2018年の現存尾数は海域全体では前年比0.6倍の17百万尾であった。海域別にみると北部
95 海域は前年比0.1倍の1.0百万尾、南部海域は前年比0.7倍の1.6百万尾となり、北部海域に
96 おける減少が顕著であった。現存量は海域全体では前年比0.4倍の0.4千トンであった。海
97 域別にみると北部海域は前年比0.1倍の0.02千トン、南部海域は前年比0.5倍の0.4千トンと
98 なり、現存尾数同様、北部海域での減少が顕著となった。

99 体長組成の経年変化をみると、少なすぎて見えん！例年南部海域の最頻値が北部海域
100 より大きい値を示していたが、2015年、2016年では南部海域で小型化した（図10）。2018年
101 の最頻値は北部海域では10cm、南部海域では11cmであり、南北で同程度となった。東北海
102 域のマダラの満3歳における成熟率は体長に依存している（Narimatsu et al. 2010）。また、満
103 3歳時の体長は0歳時の体長と正の相関があることが知られている（成松 2006）。したがって
104 0歳時の体長はその後の成熟率に影響するとみられ、2015年と2016年にみられたの南部
105 海域の0歳魚の小型化による資源動向への影響を今後注視する必要がある。

106 **3.4 マダラ1歳魚**

107 マダラ1歳魚は例年水深250m～350m帯を中心に南部海域から北部海域にかけて広く分布が
108 確認されている。2011年3月の東日本大震災（以下、震災）以降は、より深い水深550m帯
109 まで分布範囲が広がるとともに、南部海域で分布密度が高い傾向が認められている（図
110 11）。2020年は例年と同じような空間パターンが見られたが、GラインとHラインの分布密
111 度が例年に比べてやや低い傾向にあった。

112 マダラ1歳魚の現存量と現存尾数は2011年に急増したが、その後は減少傾向にある。
113 2020年の現存量と現存尾数は2011年以降最も低い値となり、海域全体でそれぞれ1000トン
114 と500万尾であった（図12）。海域別にみると、現存量は北部海域と南部海域の両方で減少
115 した一方、現存尾数は南部海域で減少していた。

116 2020年の体長組成は例年と同様で、20cm台にモードがあった（図13）。また体長組成
117 の海域差はほとんどなかった。

118 **3.5 マダラ2歳魚以上**

119 マダラ2歳魚以上は例年水深250～550m帯を中心に南部海域から北部海域にかけて広く分布
120 している（図14）。また震災以降に着目すると、2012年以降は海域全体で分布密度が高い状
121 況が続いていたが、2017年以降分布密度は低下し、震災前の2010年と類似した分布となっ
122 ていた。2020年の分布密度はAラインとBラインで高く、Eラインよりも南側では低
123 かった。

124 現存量と現存尾数は2012年に急増した後、減少傾向が続いているが、2020年の現存量
125 と現存尾数は2012年以降初めて増加した。海域全体の現存量と現存尾数はそれぞれ3100ト
126 ンと270万尾であった。現存尾数および現存量は2012年に急増したが、その後は減少傾向
127 が続いている（図16）。2012年の急増については、2010年級は卓越年級ではなかったにも関
128 わらず、2012年に2歳魚以上が急増したことから、良好な加入による増加というよりも震
129 災の影響による漁獲圧減少によって、生残率が増加したことが原因と考えられている
130 （Narimatsu et al. 2017）。

131 **3.6 イトヒキダラ**

132 イトヒキダラは例年AHラインの水深350m~900m帯に広く分布している（図18）。南部海域の
133 G, Hラインでは、分布密度の高い点が確認されている。イトヒキダラの産卵場は東北海域
134 の南部海域～伊豆七島沖にあり、そこで生まれた仔稚魚および小型魚の成育場は南部海域
135 であると考えられている（野別2002, Hattori et al. 2009）。また、本種の成熟個体は毎年必ず
136 しも産卵を行なうとは限らないとされ（野別2002），資源は数年に一度発生する卓越年級が
137 支えている。2018年では、産卵場に近い南部海域で高密度分布が見られない一方、北部海
138 域においては10千尾/km²以上の高密度分布が確認された。

139 2018年の現存尾数は海域全体では前年比1.4倍の32.0百万尾であった（図19）。海域別
140 にみると北部海域は前年比2.2倍の25.1百万尾、南部海域では前年比0.6倍の6.9百万尾で
141 あった。海域全体の現存量は前年比0.8倍の11.5千トンであった（図19）。海域別にみると
142 北部海域は前年比1.1倍の7.7千トン、南部海域では前年比0.6倍の3.8千トンであった。北
143 部海域では現存尾数は前年から顕著に増加したものの、現存量は昨年と同程度であった。

144 体長組成を見ると、北部海域では例年体長30cm以上の個体がほとんどを占める傾向
145 にあったが、2018年の調査では体長30cm以下の小型個体が多く出現した（図20）。2018年
146 調査において、例年南部海域で見られる小型魚の高密度分布が北部海域で出現した理由は
147 明らかではない。この小型魚の分布の北偏が今後も継続するかどうか、注視していく必要
148 がある。なお、本種は底層だけでなく海底から数10mの近底層まで分布する（Yokota and
149 Kawasaki 1990）ことから、着底トロール調査のみからは資源の全容をとらえきれていない
150 可能性があることには注意が必要である。

151 **3.7 キチジ**

152 2018年のキチジは例年同様A～Hラインの水深350m～900m帯に幅広く分布していた（図
153 21）。南部海域では2008年以降分布密度が低い傾向が続いているが、2018年も南部海域の分
154 布密度は2007年以前と比べて低い状態であった。現存尾数は2012年以降増加傾向にあった
155 ものの、2016年をピークに減少傾向に転じている（図22）。2018年の現存尾数は海域全体で
156 51.3百万尾（前年比0.9倍）となり、増加前の2012年と同程度であった。また、現存量は
157 1995年以来海增加傾向が続き、2014年以降はほぼ横ばいで推移してきたが、2018年の現存
158 量は7.4千トン（前年比0.9倍）となり、減少に転じた（図22）。

159 体長組成の推移をみると、1999年～2003年頃には体長10cm未満の小型魚の山が出現
160 している（図23）。1999年以降の現存量増加はこれらの山の成長によるものと考えられる。
161 2014年以降、体長10cm未満に再び分布の山が認められてきたが、2018年ではそれらの山が
162 不明瞭となっており、今後の動向を注視する必要がある。

163 キチジは本調査を開始した1990年代後半に比べて現存尾数、現存量ともに高い水準を
164 維持しているものの、2018年は現存尾数、現存量ともに減少傾向となり、小型魚の山も不明
165 瞭となった。本海域のキチジの再生産成功率は2004年以降低い状態が続いている（森川ほか
166 2019），親魚量は増加しているものの加入量の増加につながっていない。本種の加入量は
167 初期生活期の生残に強く影響されることが示唆されていることから（服部ほか2006），今後
168 仔稚魚期の生態を調査し、加入量を左右する要因を明らかにする必要があると考えられる。

169 **3.8 ズワイガニ雌**

170 ズワイガニは例年雌雄とともに水深250m～650m帯に分布し、高密度分布はEライン以南で見
171 られる。2007年にはHライン、2015年にはEラインで高密度分布が確認されたものの、
172 2018年にはそのような高密度分布はみられなかった（図24および27）。

173 2018年調査では現存尾数は雌で前年比0.7倍の134万尾（北部海域31万尾、南部海域
174 103万尾）、雄では217万尾（北部海域41万尾、南部海域176万尾）となり、雌雄とともに過去
175 最低水準を更新した（図25および28）。現存量は雌で前年比0.8倍の126トン（北部海域22

176 トン, 南部海域 104 トン), 雄では前年比 0.9 倍の 357 トン (北部海域 35 トン, 南部海域 322
177 トン) となり, これは雌では調査開始以来 2 番目に低い水準, 雄では 5 番目に低い水準と
178 なった (図 25 および 28)。

179 甲幅組成を見ると 2018 年調査では雌は甲幅 6.5 7cm, 雄は 7 8 cm が中心であるが, 雌雄
180 ともに甲幅 5cm 以下の小型個体が少なかった (図 26 および 29)。小型個体は 2011 年や 2014
181 年に多く出現した例があるが, 近年は小型個体の大きな山は出現していない。

182 東北海域のズワイガニは大部分が福島県で漁獲されている。震災以降は福島県船による操業は試験操業のみとなっており, 漁獲圧が非常に低い状態が続いているにも関わらず, 本種の資源は低い水準で推移している。資源が増加しない原因は特定されていないが, 震災後は自然死亡係数が増加していることが示唆されている (柴田ほか 2018)。自然死亡係数が増加している理由としては, 高水温による斃死や分布域の変化, 高次捕食者の増加による捕食圧の高まりなどが考えられている (伊藤ほか 2014, 柴田ほか 2018) が, その実態は明らかになっておらず, 今後の研究が望まれる。

189 3.9 ズワイガニ雄

190 ズワイガニは例年雌雄とともに水深 250m 650m 帯に分布し, 高密度分布は E ライン以南で見
191 られる。2007 年には H ライン, 2015 年には E ラインで高密度分布が確認されたものの,
192 2018 年にはそのような高密度分布はみられなかった (図 24 および 27)。

193 2018 年調査では現存尾数は雌で前年比 0.7 倍の 134 万尾 (北部海域 31 万尾, 南部海域
194 103 万尾), 雄では 217 万尾 (北部海域 41 万尾, 南部海域 176 万尾) となり, 雌雄とともに過去
195 最低水準を更新した (図 25 および 28)。現存量は雌で前年比 0.8 倍の 126 トン (北部海域 22
196 トン, 南部海域 104 トン), 雄では前年比 0.9 倍の 357 トン (北部海域 35 トン, 南部海域 322
197 トン) となり, これは雌では調査開始以来 2 番目に低い水準, 雄では 5 番目に低い水準と
198 なった (図 25 および 28)。

199 甲幅組成を見ると 2018 年調査では雌は甲幅 6.5 7cm, 雄は 7 8 cm が中心であるが, 雌雄
200 ともに甲幅 5cm 以下の小型個体が少なかった (図 26 および 29)。小型個体は 2011 年や 2014
201 年に多く出現した例があるが, 近年は小型個体の大きな山は出現していない。

202 東北海域のズワイガニは大部分が福島県で漁獲されている。震災以降は福島県船による操業は試験操業のみとなっており, 漁獲圧が非常に低い状態が続いているにも関わらず, 本種の資源は低い水準で推移している。資源が増加しない原因は特定されていないが, 震災後は自然死亡係数が増加していることが示唆されている (柴田ほか 2018)。自然死亡係数が増加している理由としては, 高水温による斃死や分布域の変化, 高次捕食者の増加による捕食圧の高まりなどが考えられている (伊藤ほか 2014, 柴田ほか 2018) が, その実態は明らかになっておらず, 今後の研究が望まれる。

209 3.10 アカガレイ

210 アカガレイは震災以降, 現存量, 現存尾数ともに減少傾向にあり, 2016, 2017 年は 2 年連続
211 で過去最低水準となった。2018 年はやや回復したものの, 現存量では調査開始以来 2 番目
212 に低い水準, 現存尾数では調査開始以来 3 番目に低い水準となった。

213 3.11 サメガレイ

214 サメガレイは 2016 年, 2017 年には現存尾数, 現存量ともに北部海域で高い水準となった
215 が, 2018 年はそのような高密度点は見られず, 北部海域の現存量, 現存尾数は大幅に減少
216 した。一方, 南部海域では現存尾数は前年と同程度を維持し, 現存量は前年比 2.6 倍に増加
217 した (前年比 2.6 倍)。

218 **3.12 ババガレイ**

219 ババガレイは2006年頃までは現存量、現存尾数ともに北部海域で分布が多く見られてい
220 た。震災以降は南部海域で増加し、近年は高水準となっていたが、2018年は南部海域にお
221 いて現存量、現存尾数ともに前年から大きく減少し、震災前と同程度の水準となった。

222

223 **4 参考文献**

224 橋本良平,石戸芳男(1987)東北海区のスケトウダラ卵・稚仔の分布.漁業資源研究会議北日
225 本底魚部会報 20:1-11

226 Hattori T, Narimatsu Y, Nobetsu T, Ito M (2009) Recruitment of threadfin hakeling *Laemonema*
227 *longipes* off the Pacific coast of northern Honshu, Japan. Fish Sci 75:517-519

228 服部 努,成松庸二,伊藤正木,上田祐司,北川大二(2006)東北海域におけるキチジの資源量と
229 再生産成功率の経年変化.日本水産学会誌 72:374-381

230 伊藤正木,服部努,成松庸二,柴田泰宙(2014)東北沖太平洋におけるマダラによるズワイガニ
231 の捕食について.東北底魚研究 34:123-132

232 北川大二,服部努(1998)調査船による底魚類の資源評価とモニタリング.水産海洋研究
233 62:32-36

234 森川英祐,成松庸二,柴田泰宙,鈴木勇人,時岡 駿,永尾次郎(2019)平成30(2018)年度キチジ
235 太平洋北部の資源評価.我が国周辺海域の漁業資源評価 1232-1263

236 Narimatsu Y, Shibata Y, Hattori T, Yano T, Nagao J (2017) Effects of a marine-protected area occurred
237 incidentally after the Great East Japan Earthquake on the Pacific cod (*Gadus macrocephalus*)
238 population off northeastern Honshu, Japan. Fish Oceanogr 26(2):181-192

239 Narimatsu Y, Ueda Y, Okuda T, Hattori T, Fujiwara K, Ito M (2010) The effect of temporal changes in
240 life-history traits on reproductive potential in an exploited population of Pacific cod, *Gadus*
241 *macrocephalus*. ICES J mar sci 67:1659-1666.

242 成松庸二(2006)マダラの生活史と繁殖生態—繁殖特性の年変化を中心に—.水産総合研究セ
243 シター研究報告(別冊) 4:137-146

244 野別貴博(2002)イトヒキダラ *Laemonema longipes* (Schmidt) の生活史および生態に関する研
245 究.北海道大学学位論文 145pp

246 大迫正尚,加賀吉栄,藤井 浄(1986)襟裳以西海域のスケトウダラ卵を経年的に量的比較を行
247 うために試みた一方針について.漁業資源研究会議北日本底魚部会報 19:53-66

248 鈴木勇人,成松庸二,柴田泰宙,森川英祐,時岡 駿,永尾次郎(2019)平成30(2018)年度イトヒ
249 キダラ太平洋系群の資源評価.我が国周辺海域の漁業資源評価 1028-1047

250 柴田泰宙,成松庸二,鈴木勇人,森川英祐,時岡 駿,永尾次郎(2019)平成30(2018)年度ズワイ
251 ガニ太平洋北部系群の資源評価.我が国周辺海域の漁業資源評価 493-556

252 Yokota M, Kawasaki T (1990) Population biology of the forked hake, *Laemonema longipes* (Schmidt), off
253 the eastern coast of Honshu, Japan. Tohoku J Agric Res ページ数は?

254 **5 質疑応答**

255 森(岩手県):資源評価をやっている主要な底魚類が減少しているような印象を受けた.そ
256 れぞれの魚種について、肥満度の減少などは認められるか?

257 成松:マダラでは肥満度が減少している.

258 櫻井:ヒラメではあまり大きな変化は見られていない.

259 木所:資源の長期的な減少について情報はあるか?

260 金森:ない.今後の検討課題.

- 261 木所: 漁獲がないのに減少している資源としてズワイガニなどが特徴的か? 調査バイアス
262 もあるか?
263 金森: 調査のバイアスというのはあると思う。
264 森(水研): 浅いところにいる魚の資源が減ってきてているように見える。全体としてのバイ
265 オマスなど、この海域の生態系について分析等すすめていただければと思う。

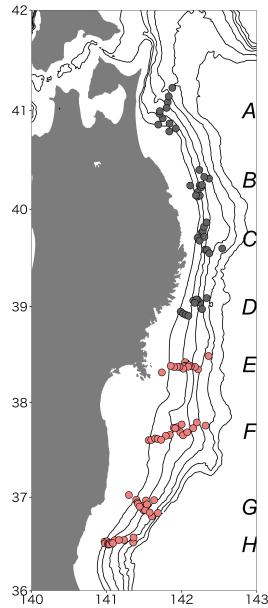


図1: 若鷹丸による調査点. 黒丸は北部海域, 赤丸は南部海域を表す

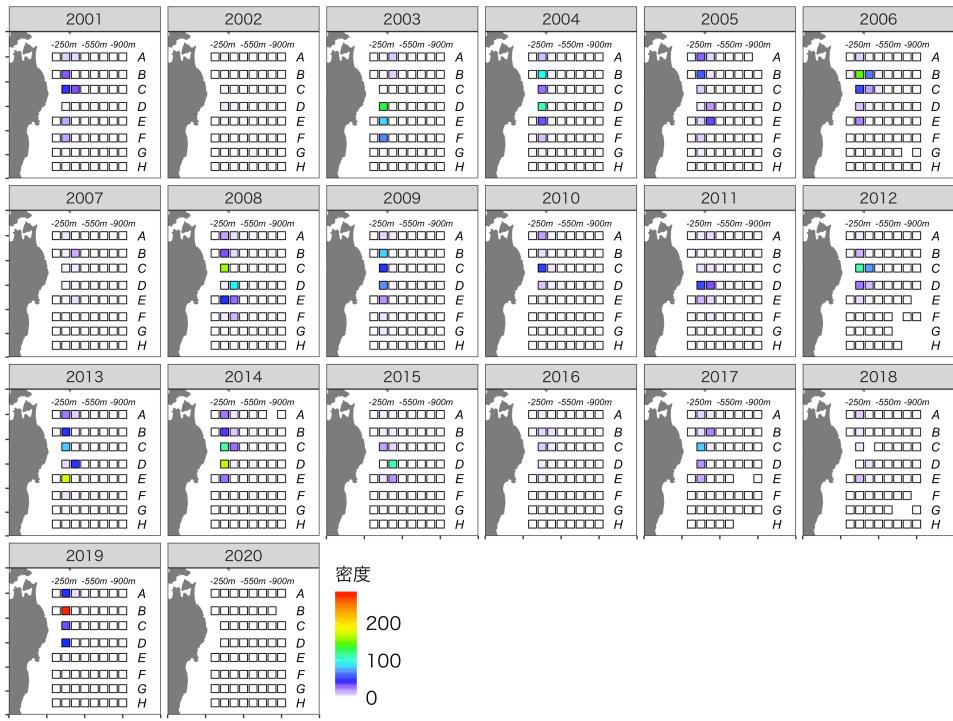


図2: スケトウダラ 0歳魚の分布密度（千尾／km²）の経年変化

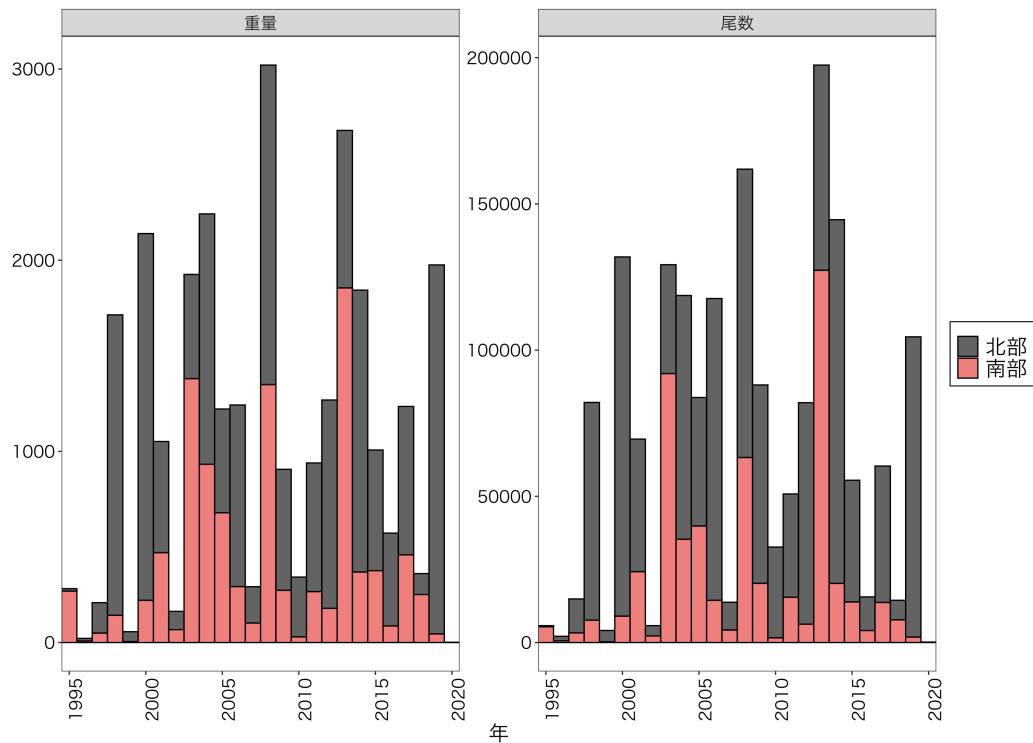


図3: スケトウダラ 0歳魚の現存尾数（左; 単位は百万尾）と現存量（右; 単位は千トン）の経年変化

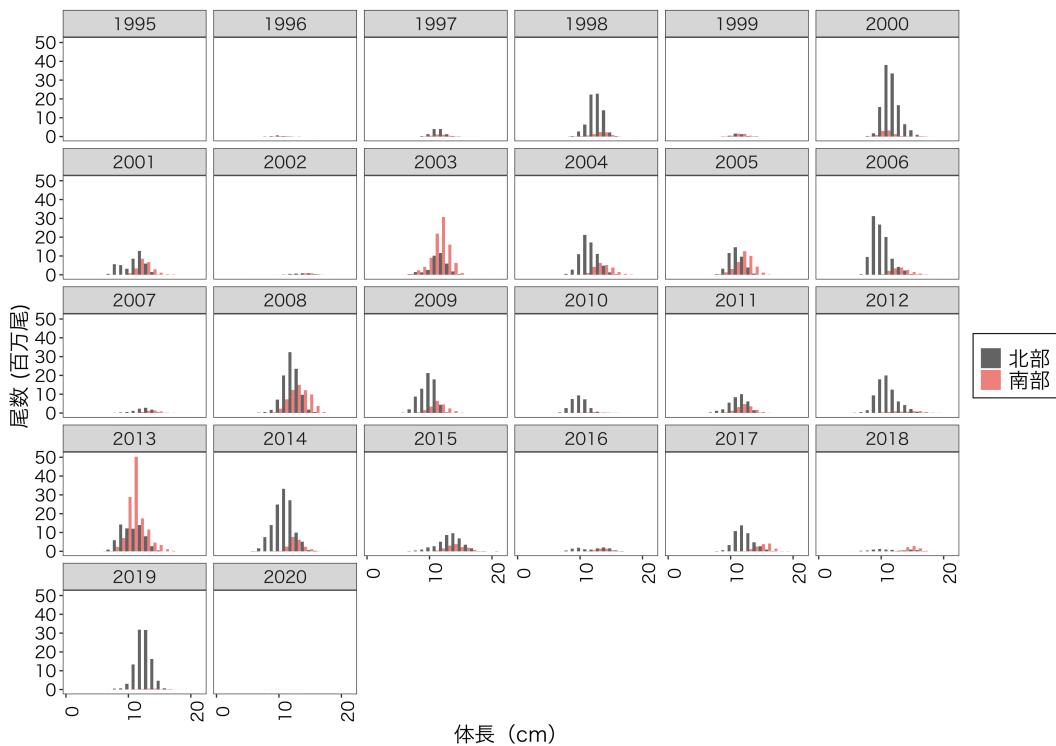


図4: スケトウダラ0歳魚の体長組成の経年変化

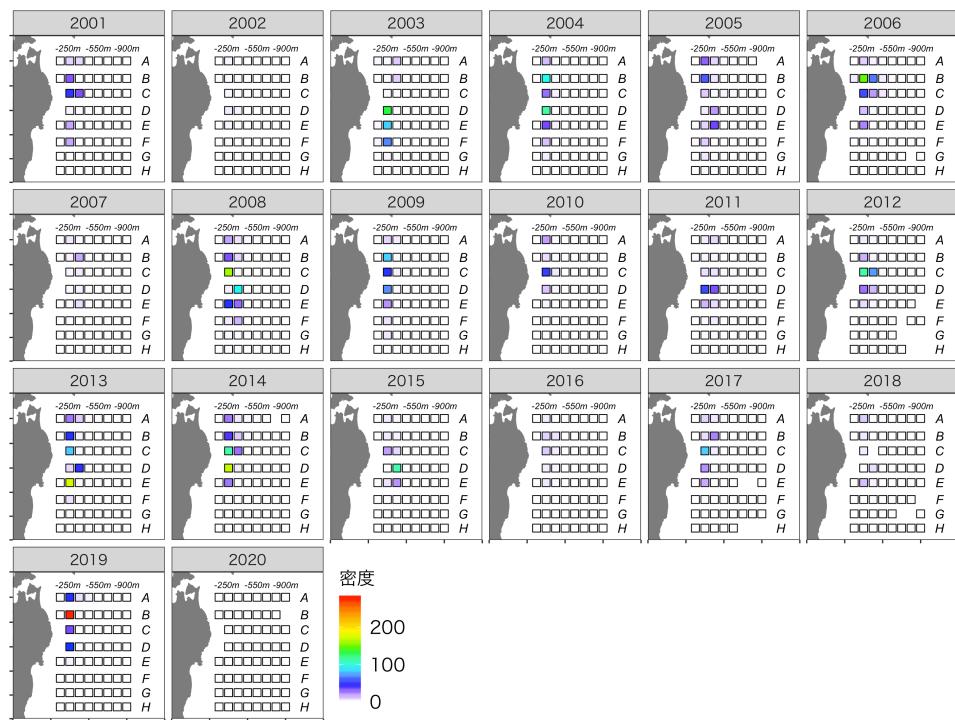


図5: スケトウダラ1歳魚以上の分布密度 (千尾/km²) の経年変化

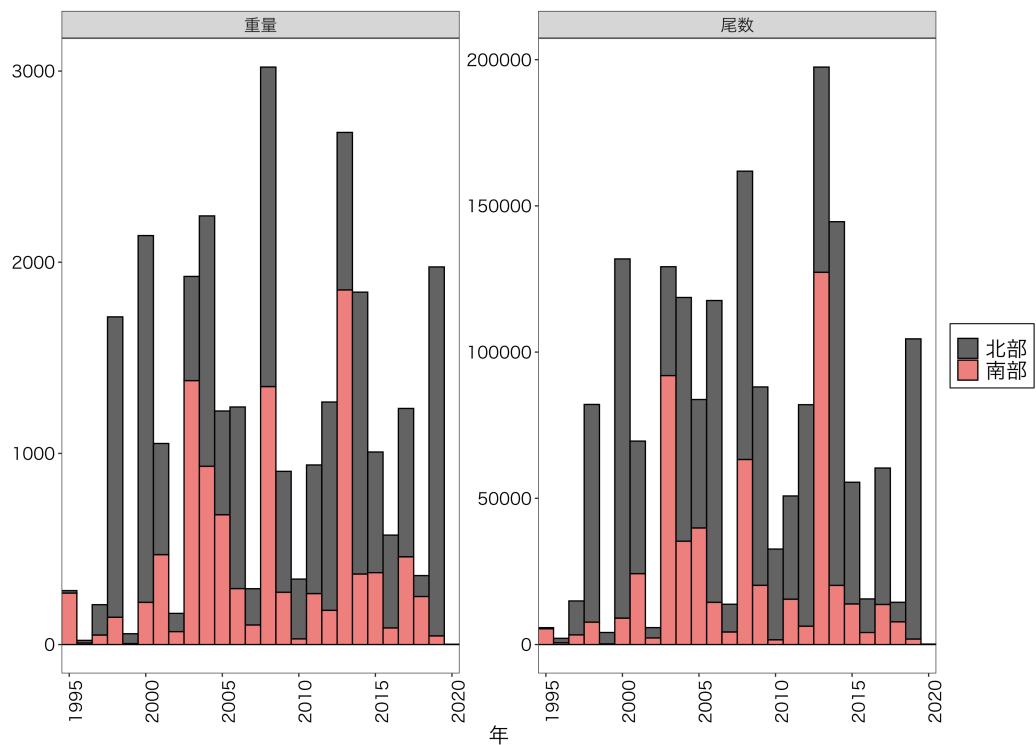


図6: スケトウダラ1歳魚以上の現存尾数(左; 単位は百万尾)と現存量(右; 単位は千トン)の経年変化

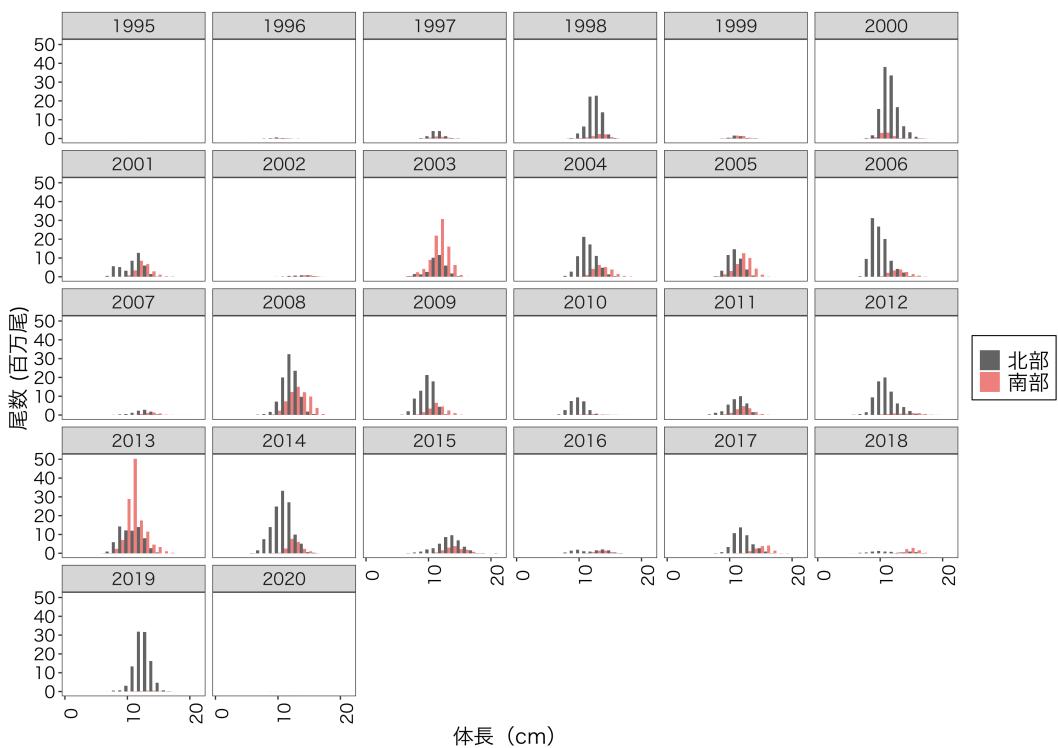


図7: スケトウダラ1歳魚以上の体長組成の経年変化

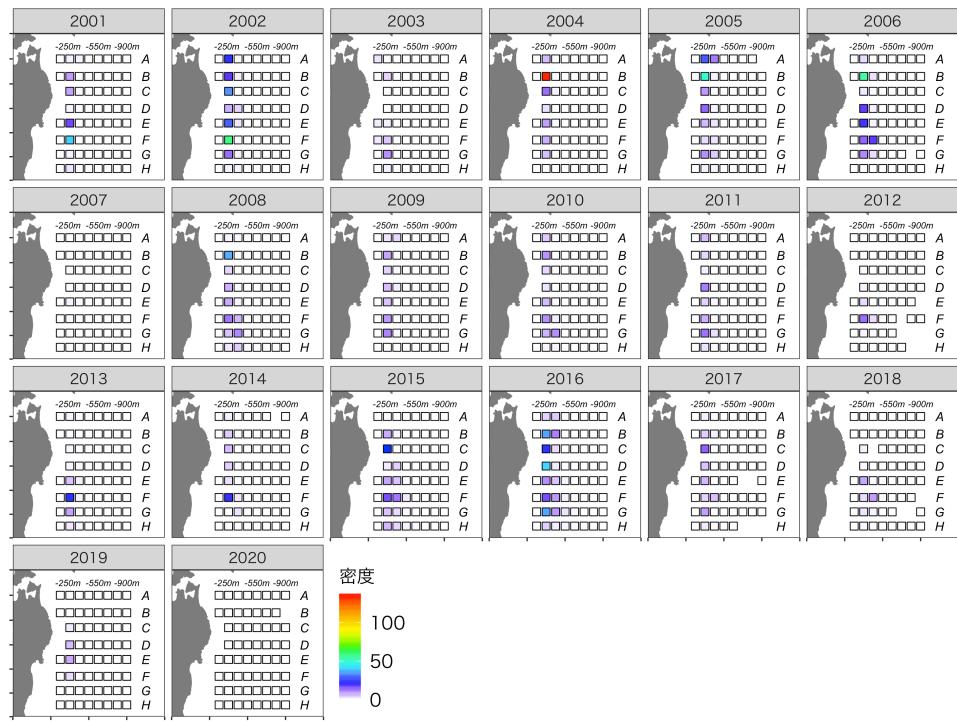


図 8: マダラ 0 歳魚の分布密度 (千尾 / km²) の経年変化

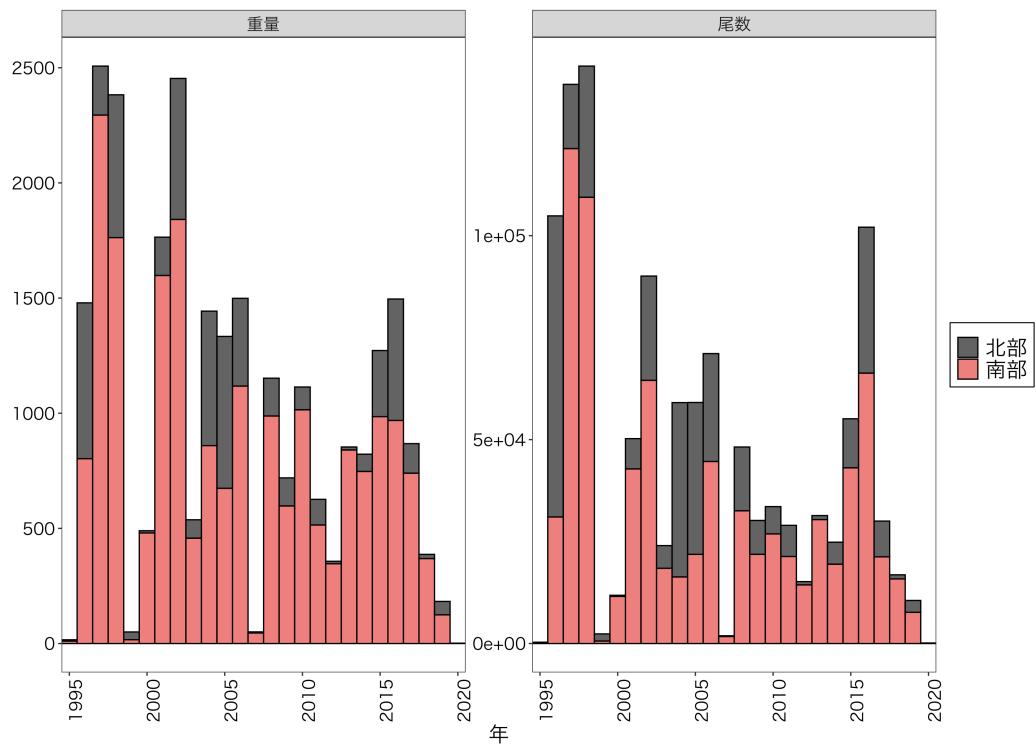


図 9: マダラ 0 歳魚の現存尾数 (左; 単位は百万尾) と現存量 (右; 単位は千トン) の経年変化

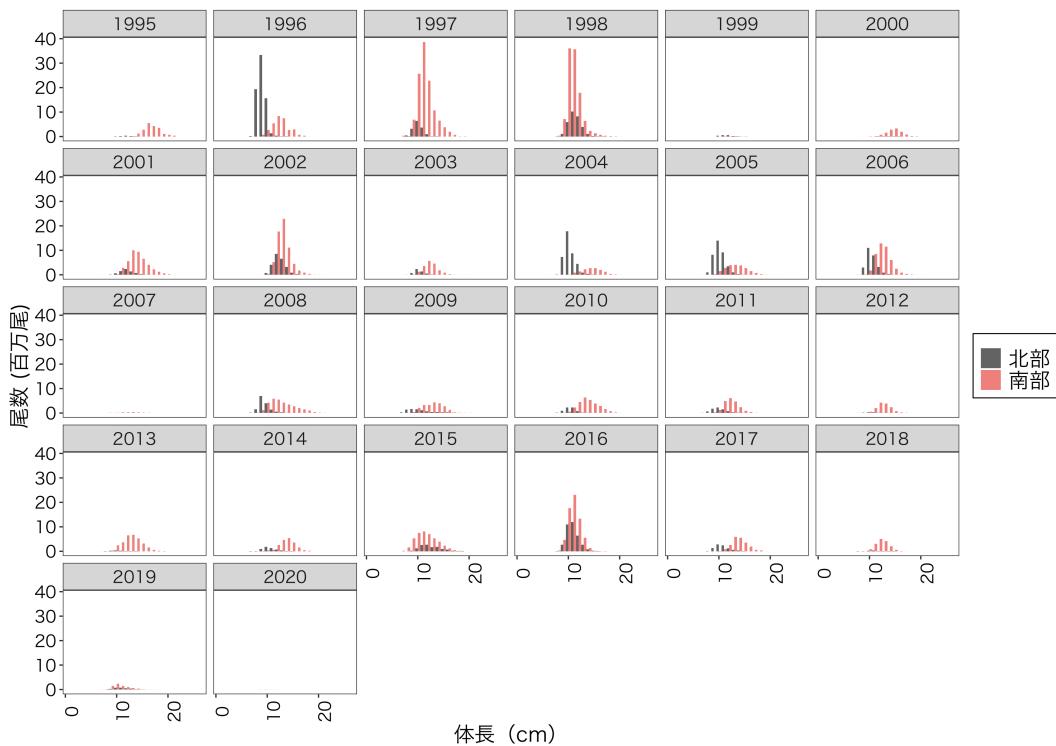


図 10: マダラ 0 歳魚の体長組成の経年変化

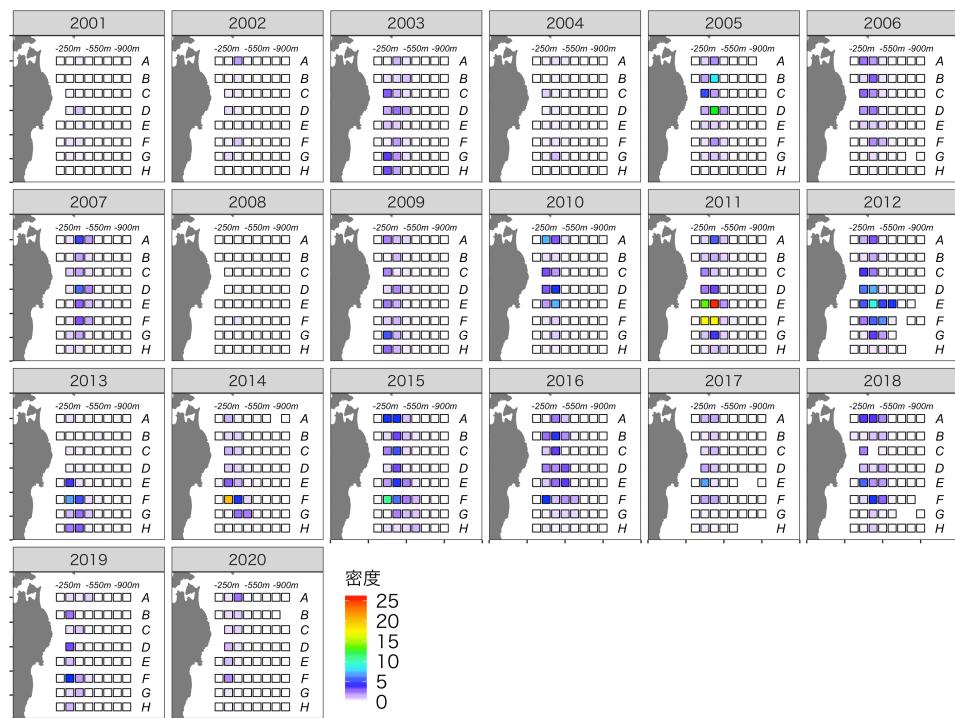


図 11: マダラ 1 歳魚の分布密度 (千尾 / km²) の経年変化

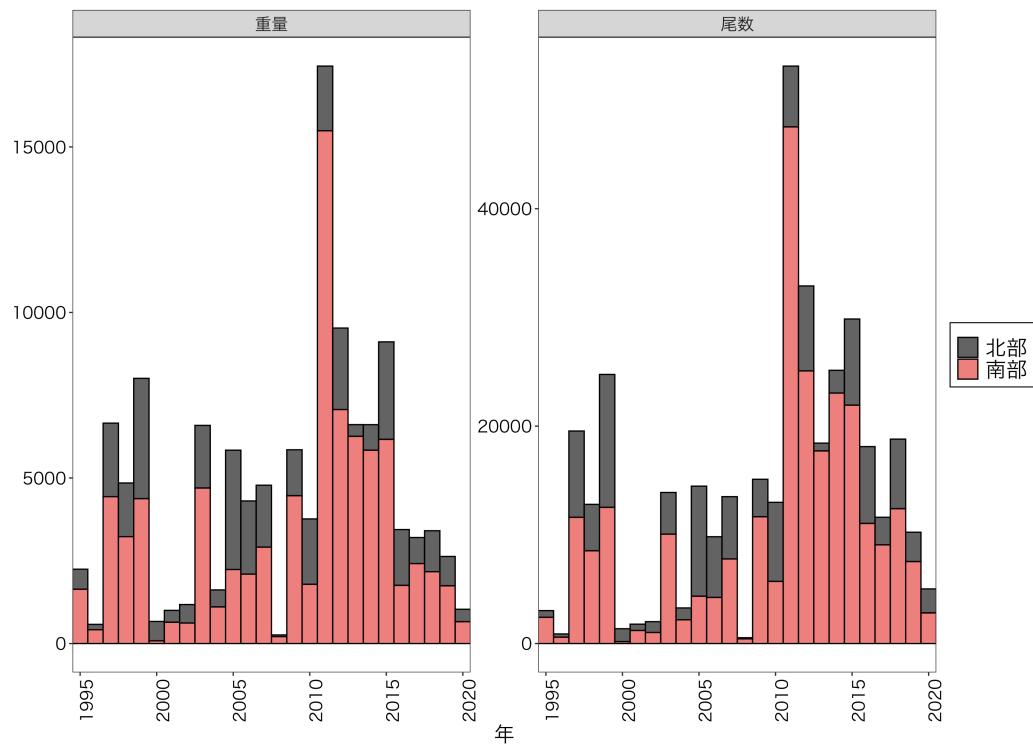


図 12: マダラ 1歳魚の現存尾数（左; 単位は百万尾）と現存量（右; 単位は千トン）の経年変化

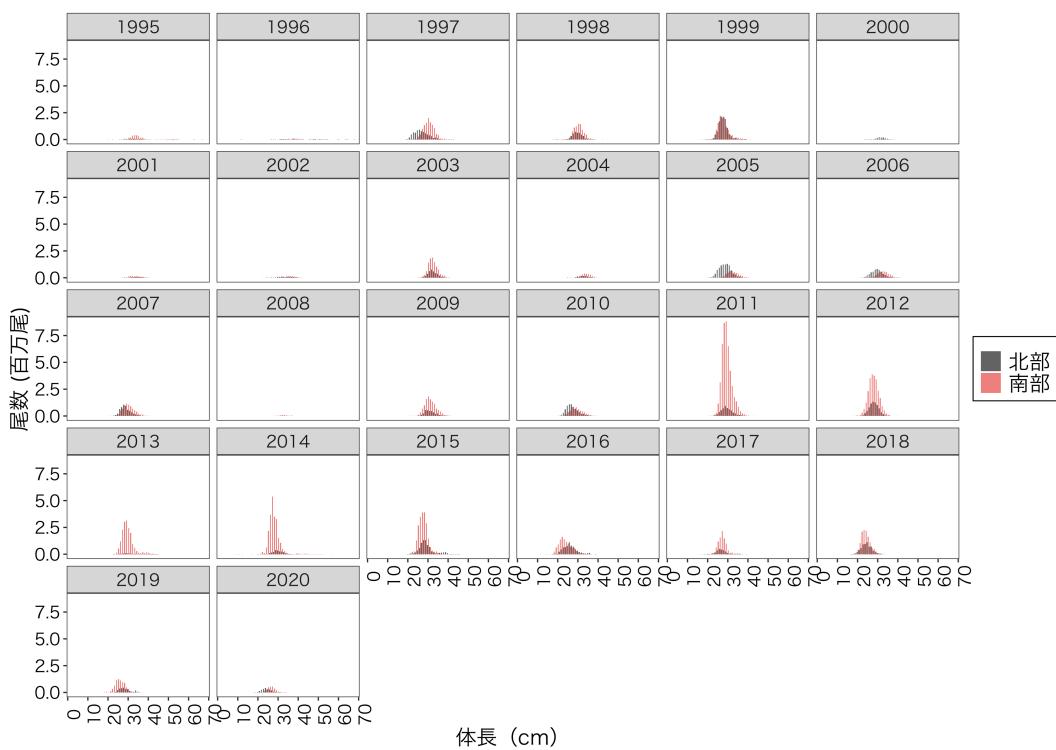


図 13: マダラ 1歳魚の体長組成の経年変化

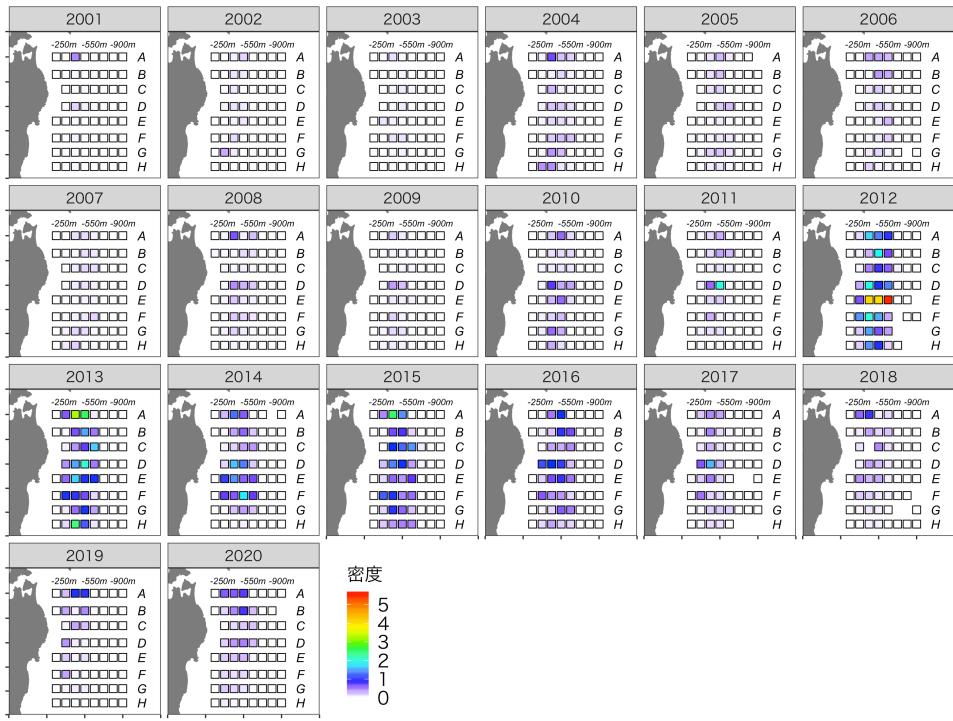


図 14: マダラ 2歳魚以上の分布密度（千尾／km²）の経年変化

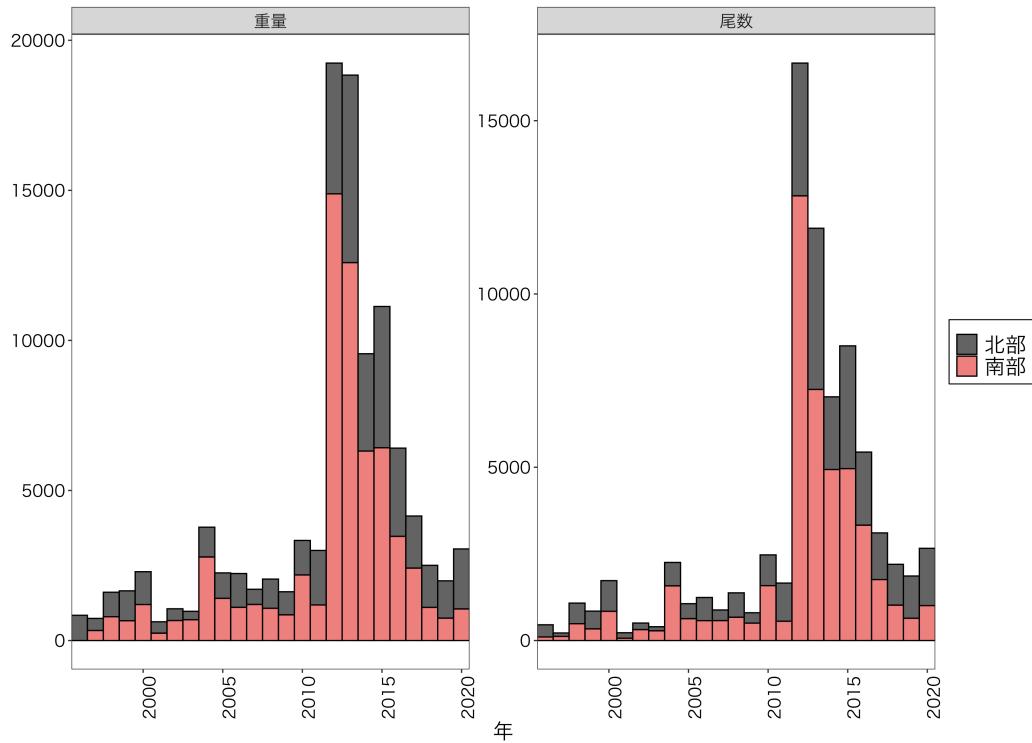


図 15: マダラ 2歳魚以上の現存尾数（左; 単位は百万尾）と現存量（右; 単位は千トン）の経年変化

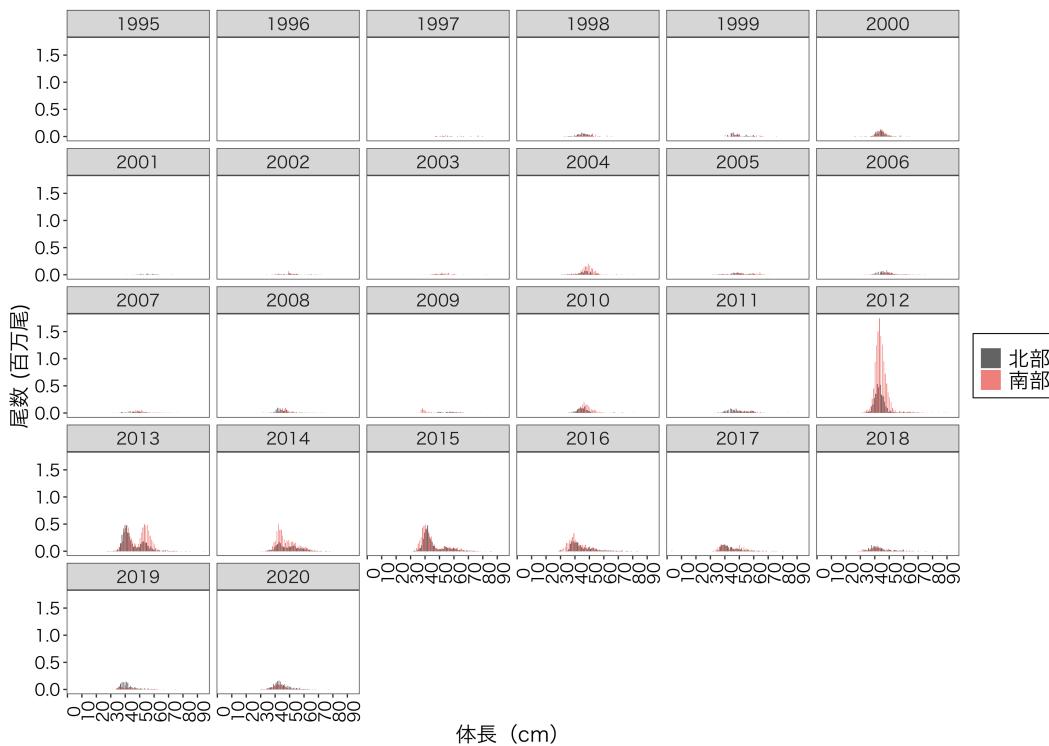


図 16: マダラ 2歳魚以上の体長組成の経年変化

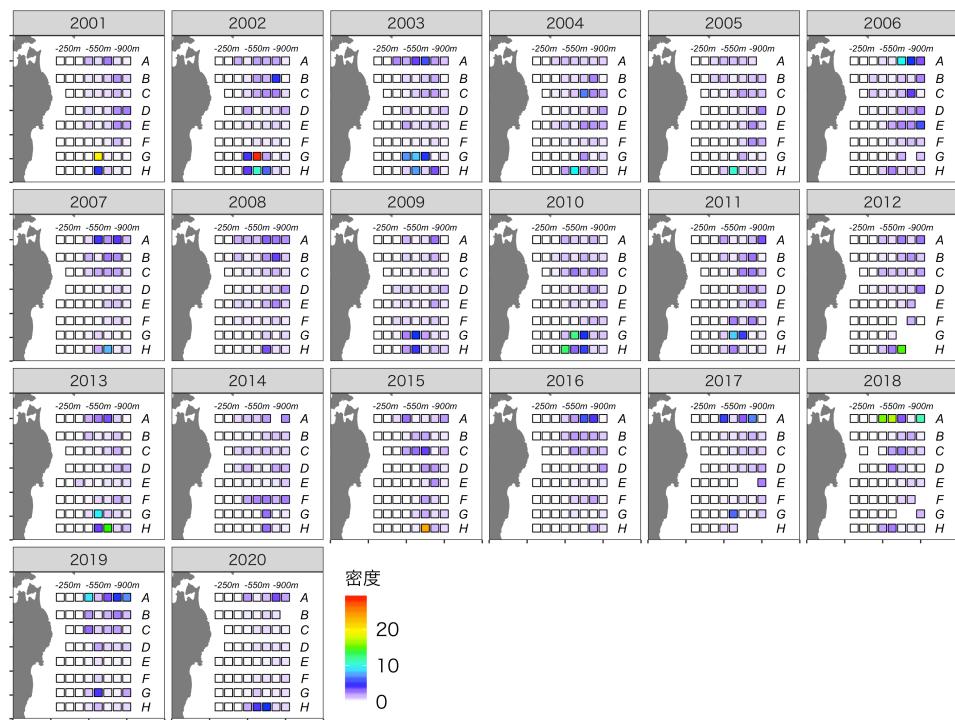


図 17: イトヒキダラの分布密度 (千尾／km²) の経年変化

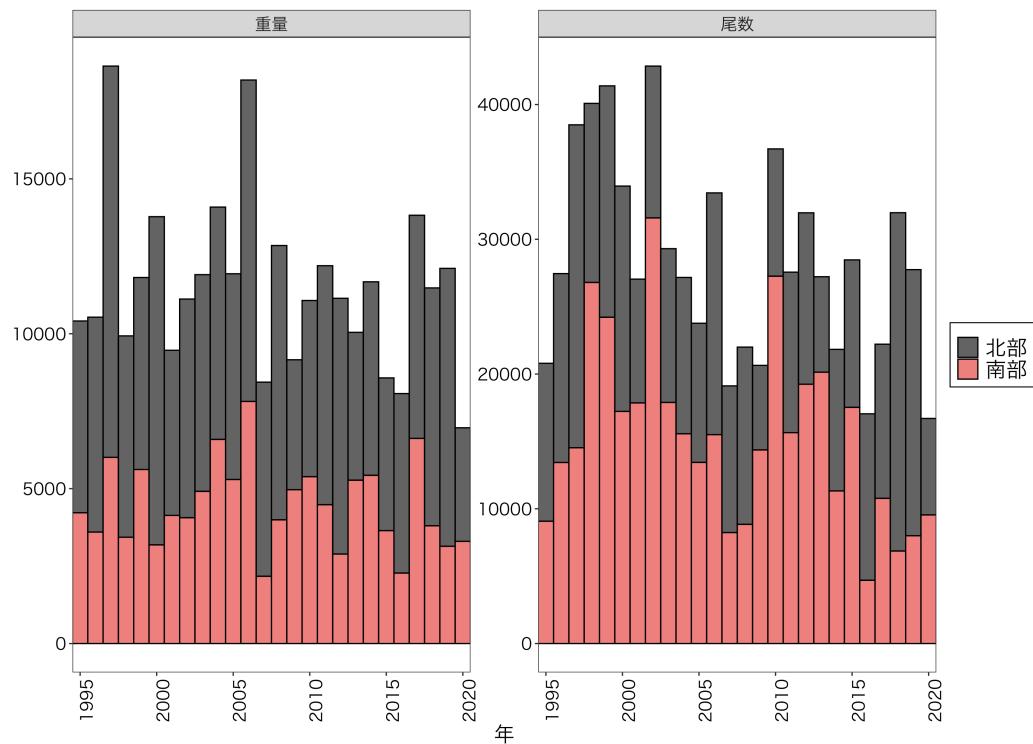


図 18: イトヒキダラの現存尾数（左; 単位は百万尾）と現存量（右; 単位は千トン）の経年変化

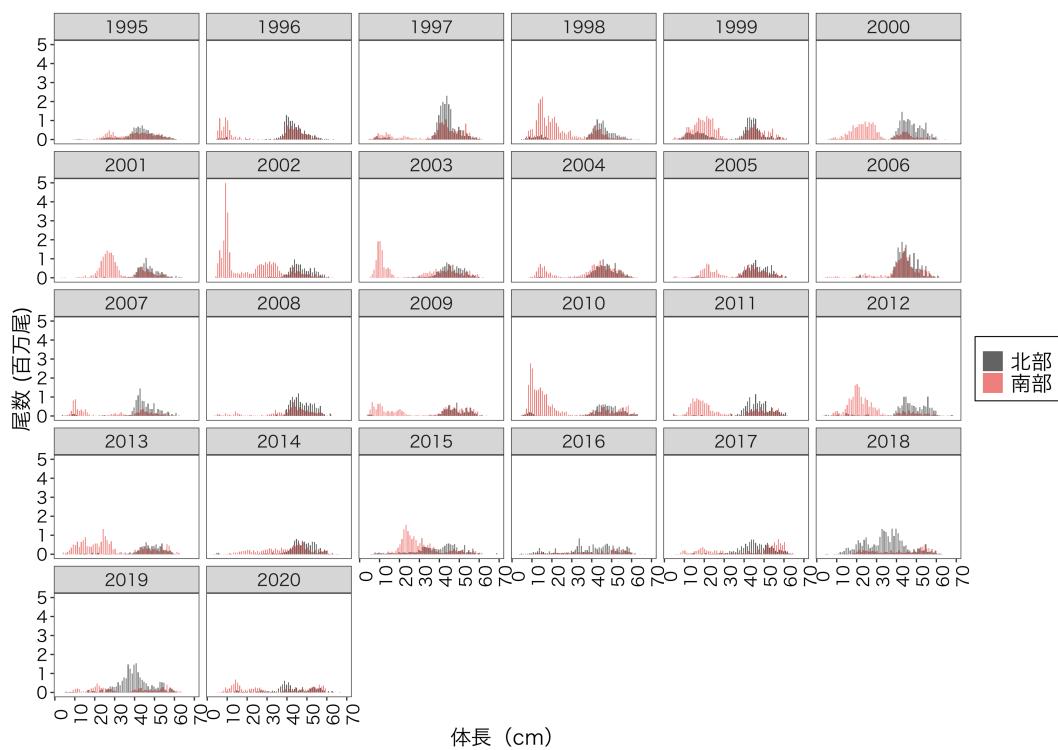


図 19: イトヒキダラの体長組成の経年変化

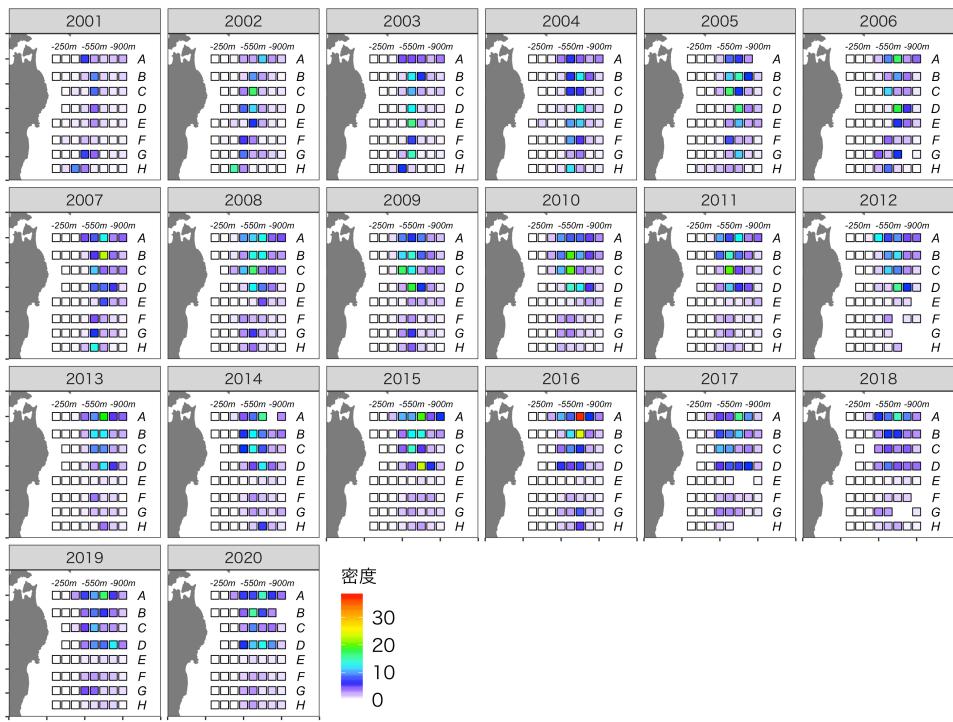


図 20: キチジの分布密度（千尾／km²）の経年変化

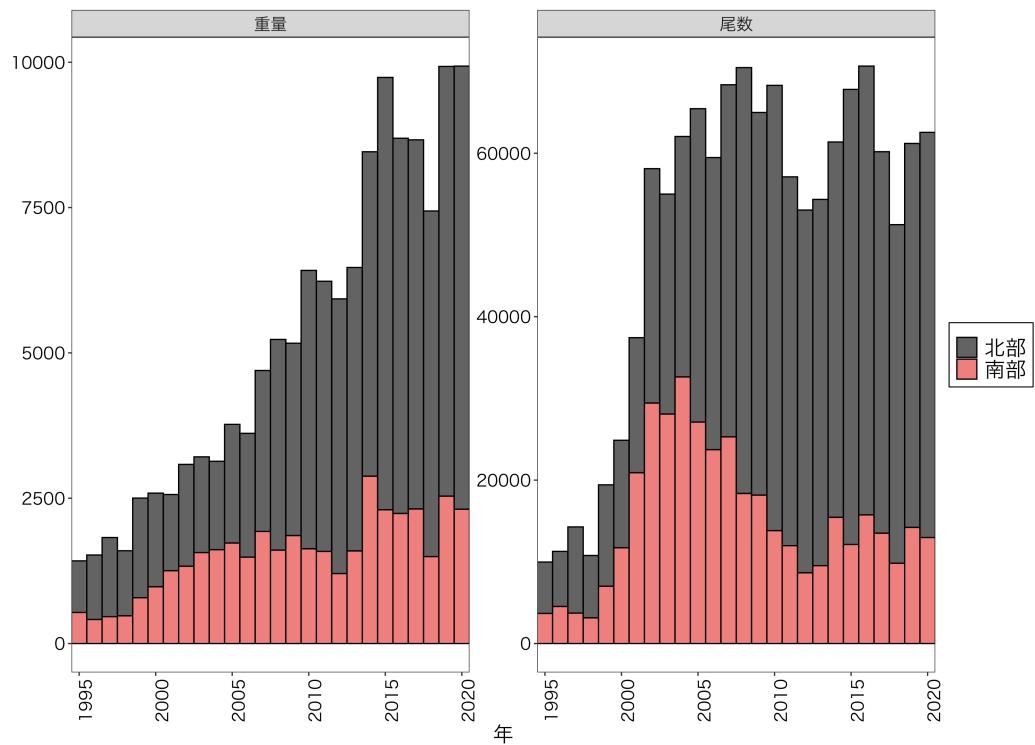


図 21: キチジの現存量（左; 単位は百万尾）と現存量（右; 単位は千トン）の経年変化

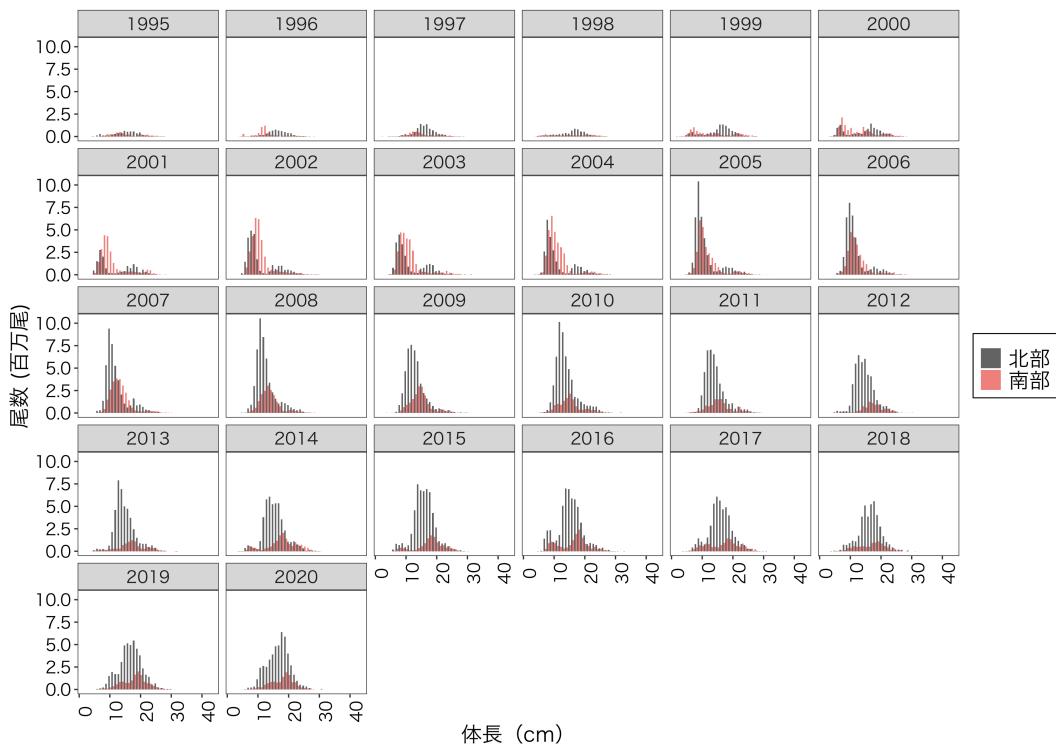


図 22: キチジの体長組成の経年変化

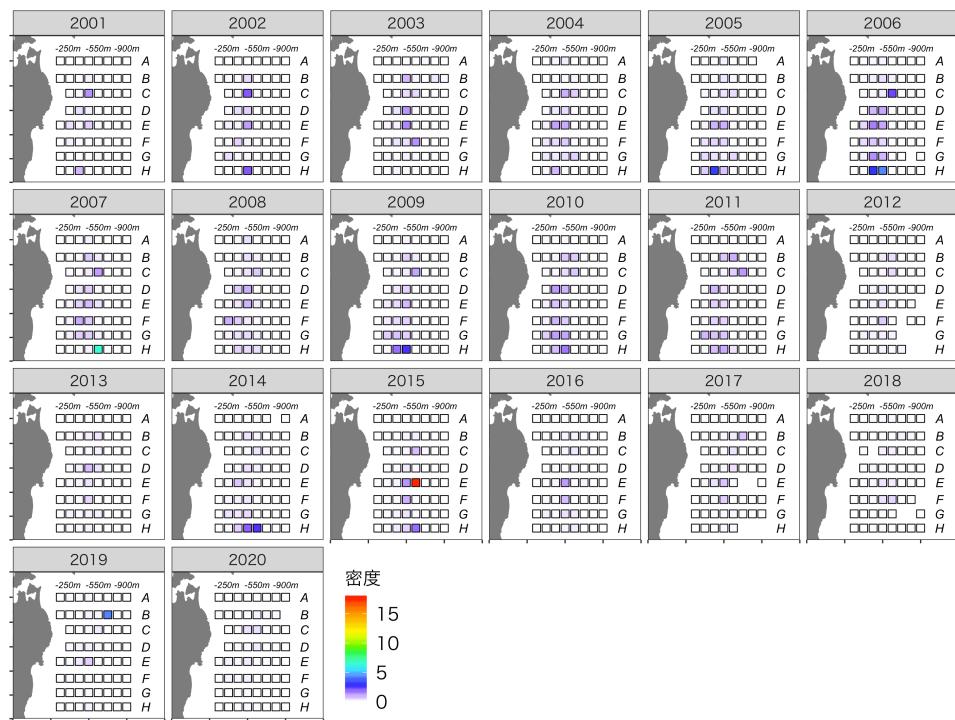


図 23: ズワイガニ雌の分布密度（千尾／km²）の経年変化

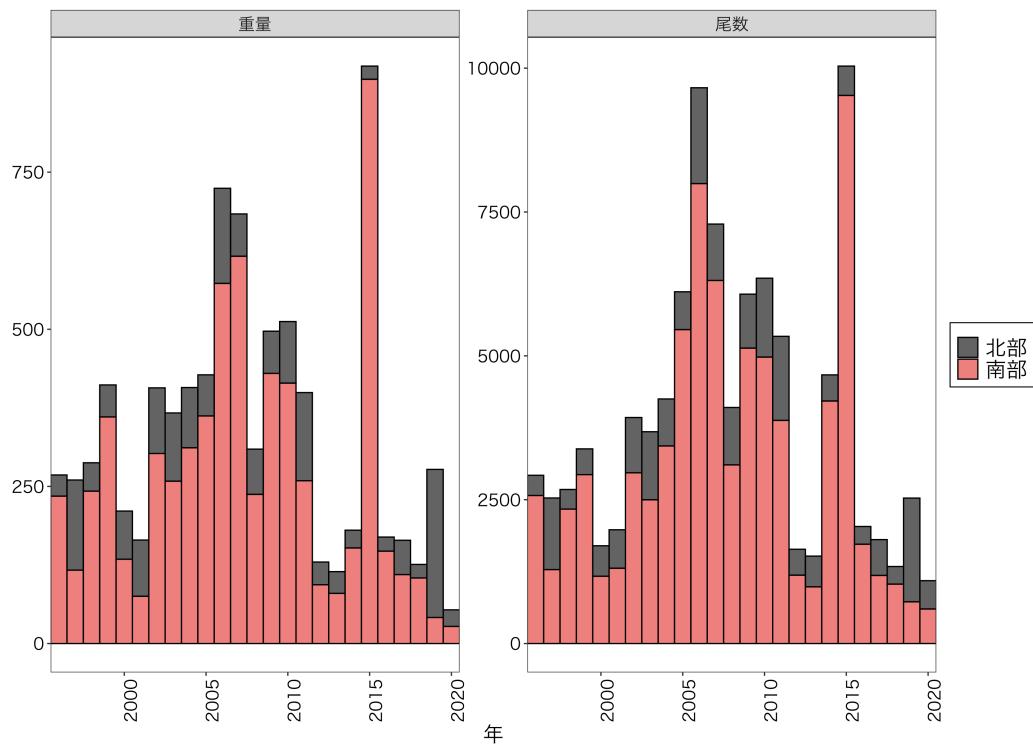


図 24: ズワイガニ雌の現存尾数（左; 単位は百万尾）と現存量（右; 単位は千トン）の経年変化

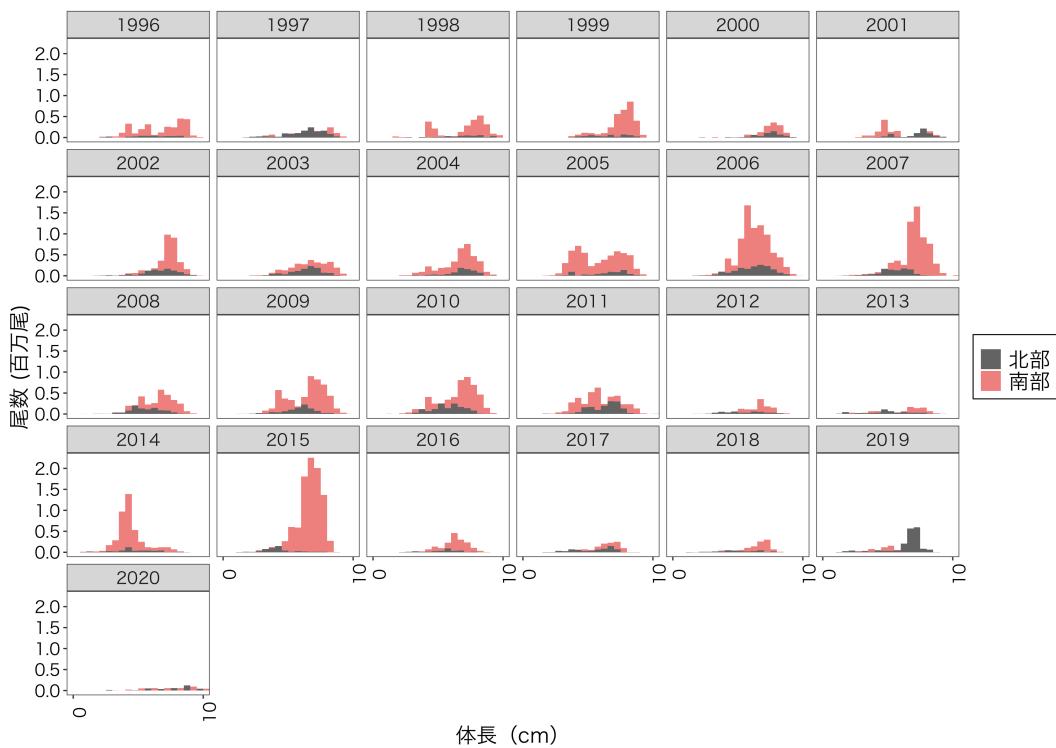


図 25: ズワイガニ雌の体長組成の経年変化

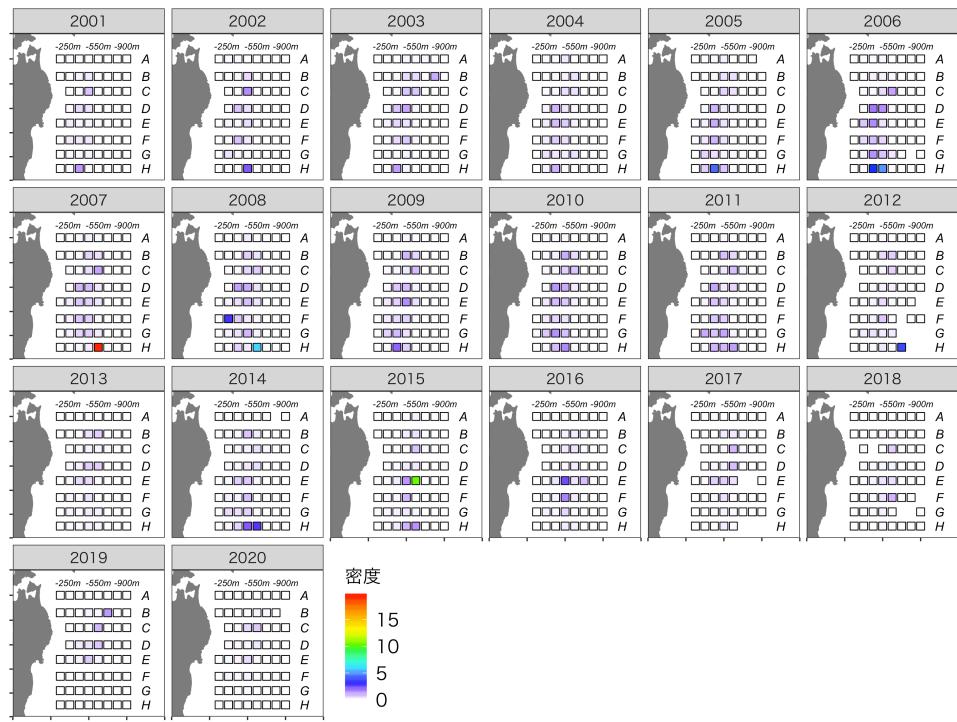


図 26: ズワイガニ雄の分布密度（千尾／km²）の経年変化

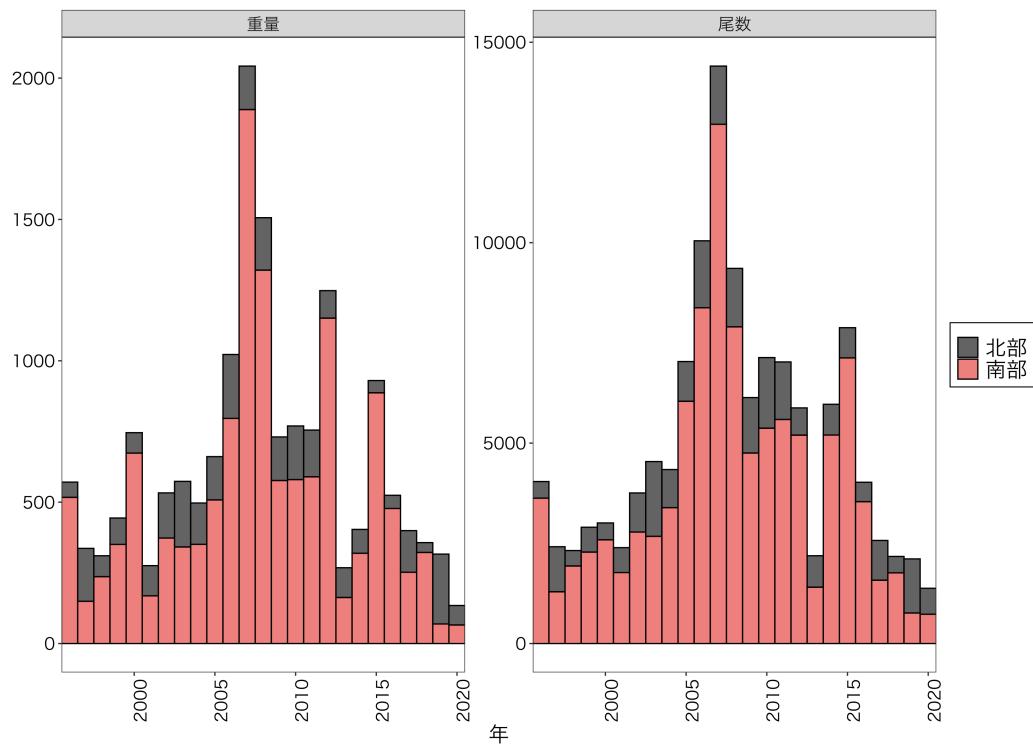


図 27: ズワイガニ雄の現存尾数（左; 単位は百万尾）と現存量（右; 単位は千トン）の経年変化

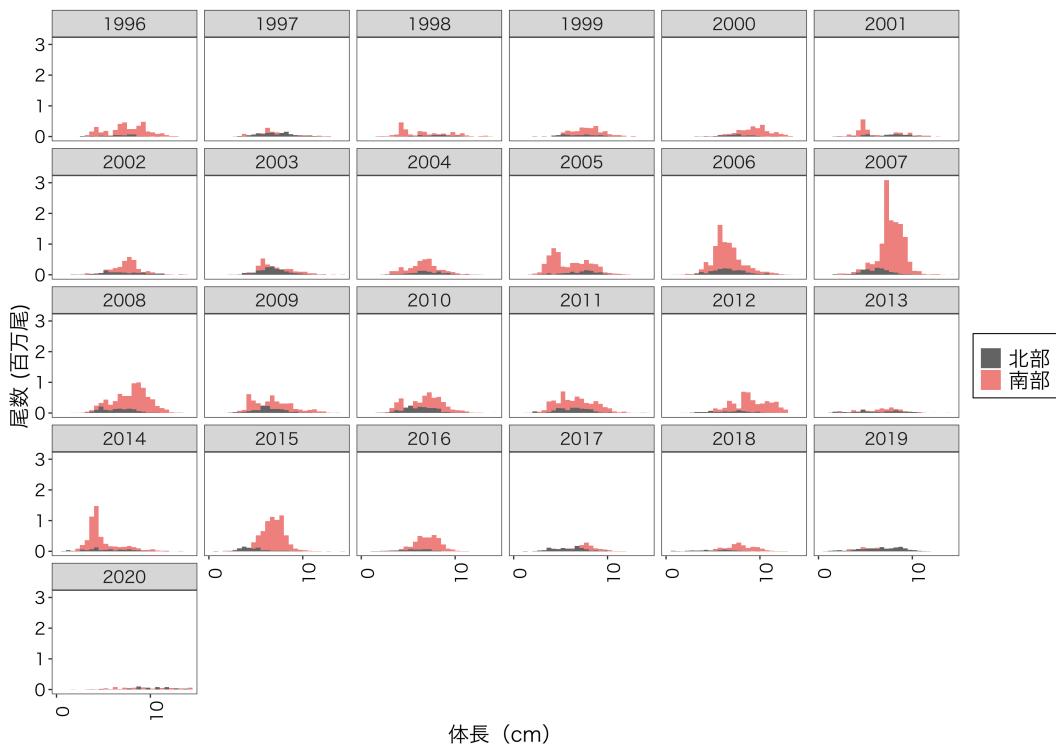


図 28: ズワイガニ雄の体長組成の経年変化

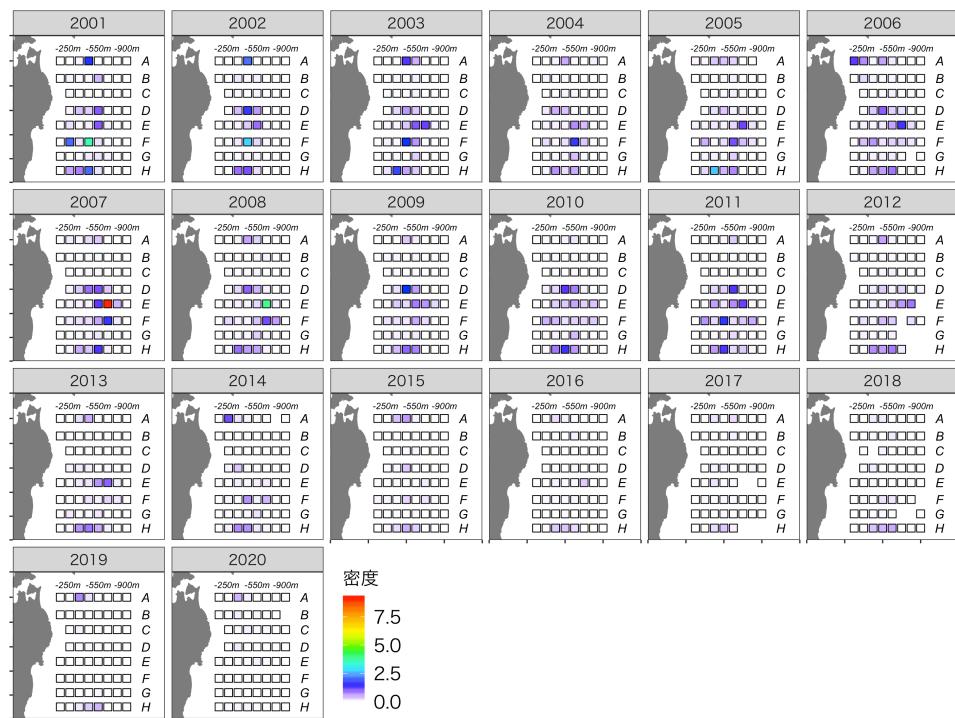


図 29: アカガレイの分布密度 (千尾 / km²) の経年変化

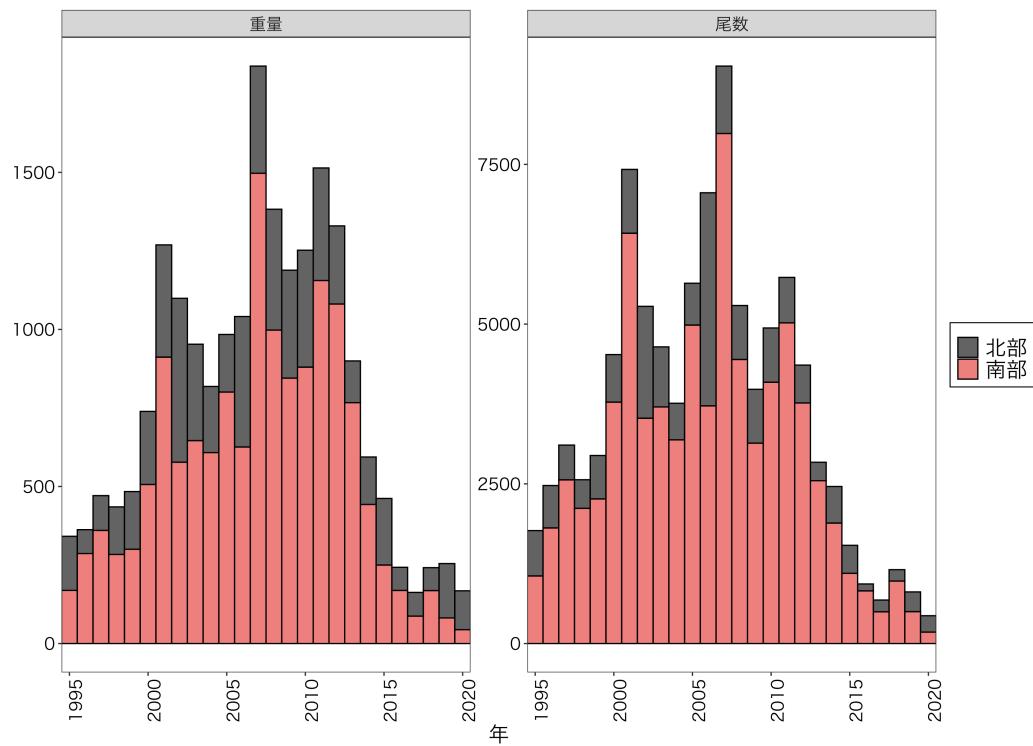


図30: アカガレイの現存尾数（左; 単位は百万尾）と現存量（右; 単位は千トン）の経年変化

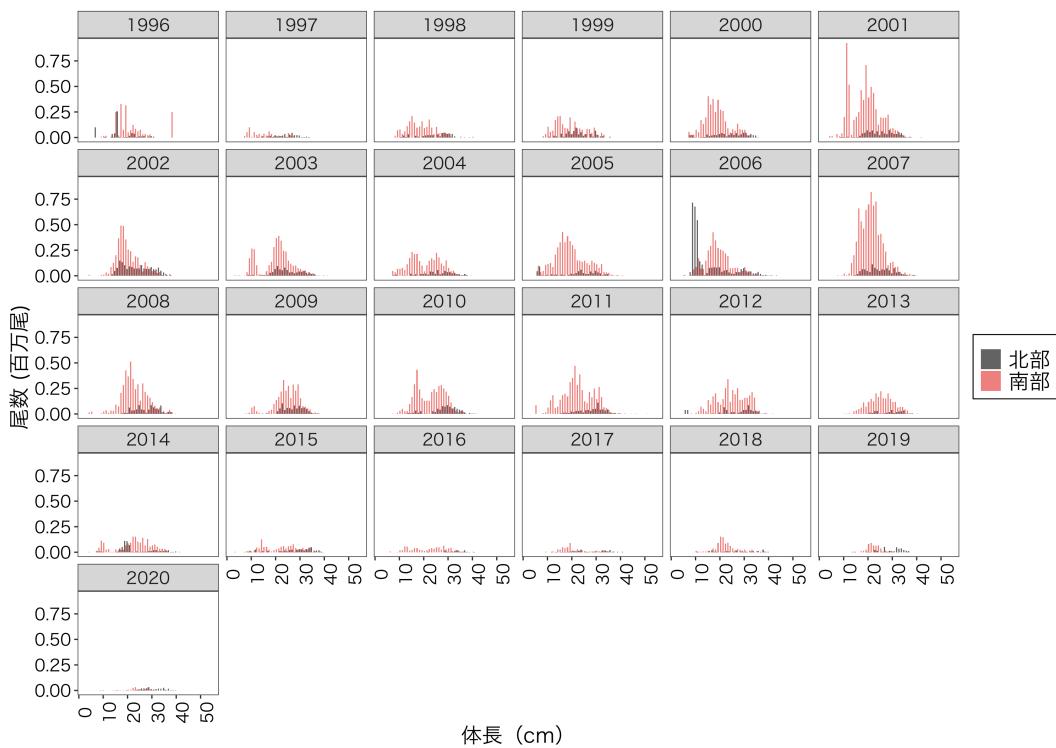


図31: アカガレイの体長組成の経年変化

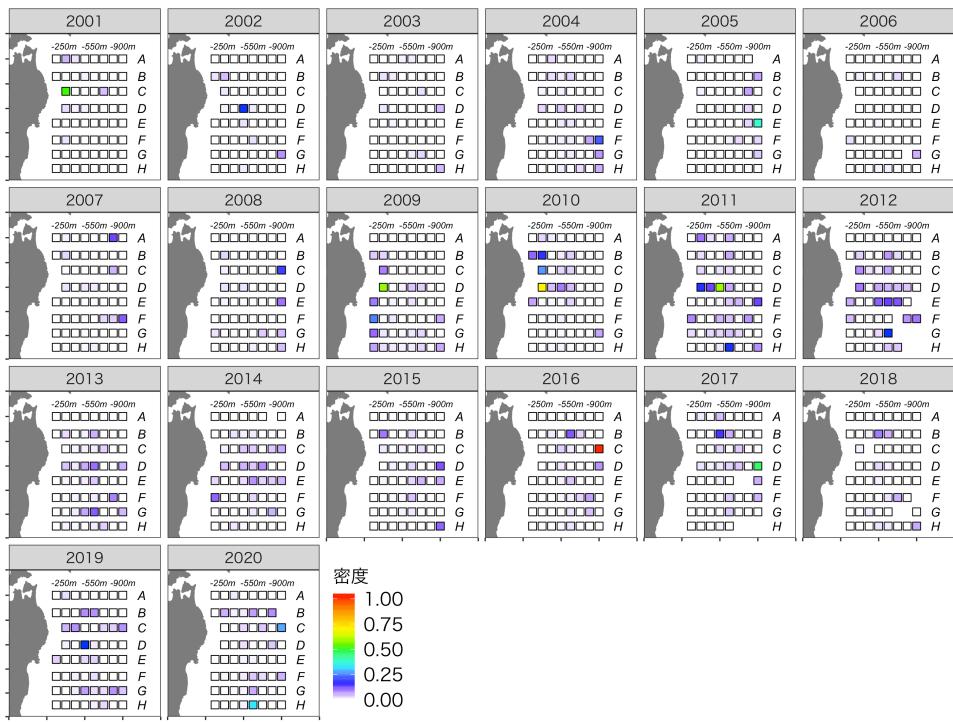


図 32: サメガレイの分布密度（千尾／km²）の経年変化

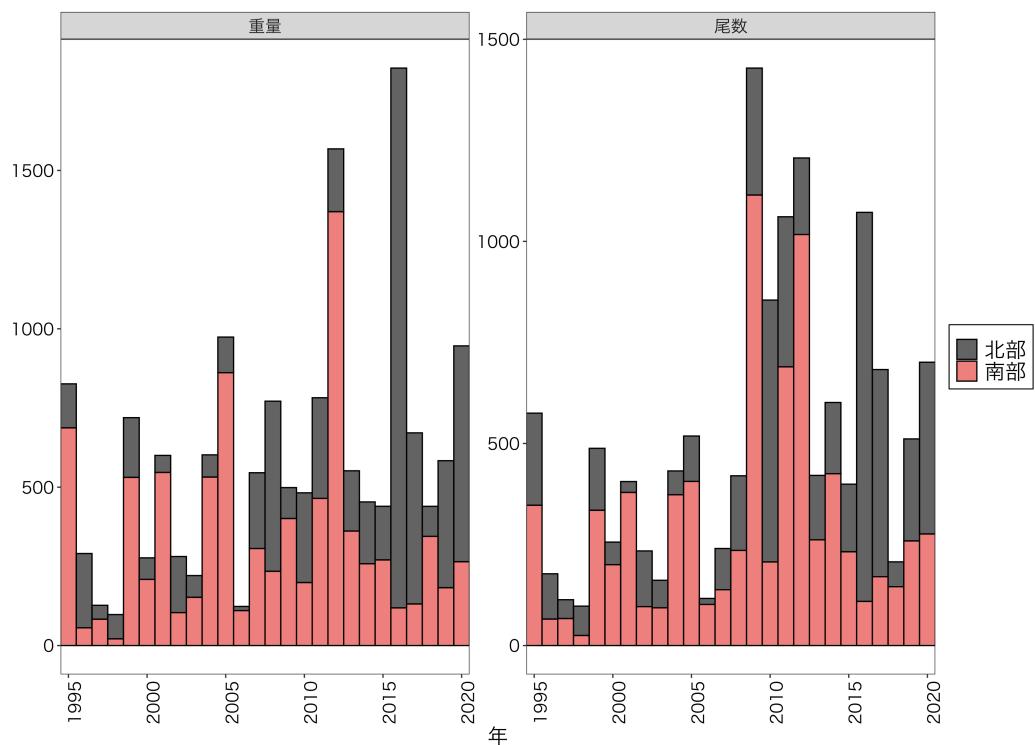


図 33: サメガレイの現存尾数（左; 単位は百万尾）と現存量（右; 単位は千トン）の経年変化

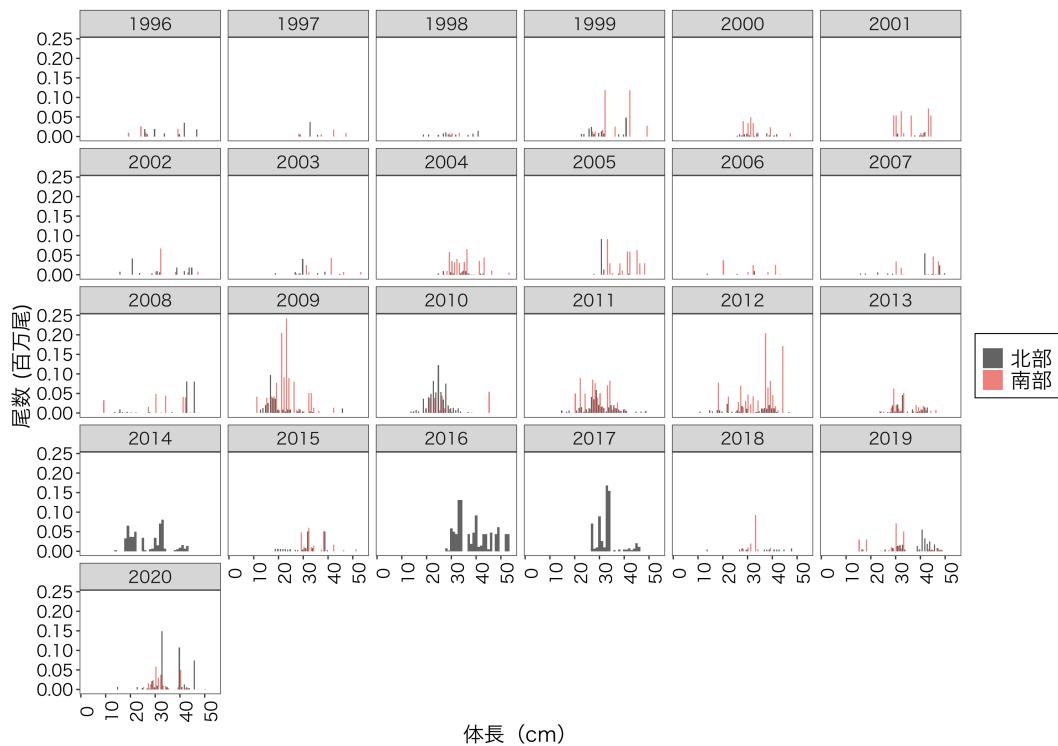


図 34: サメガレイの体長組成の経年変化

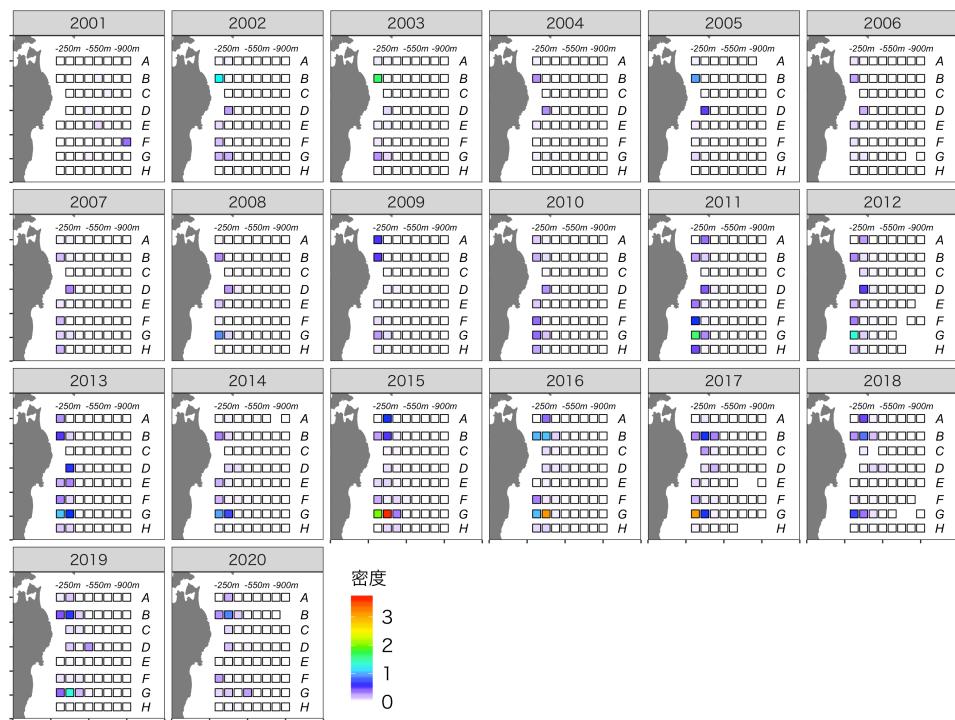


図 35: ババガレイの分布密度（千尾／km²）の経年変化

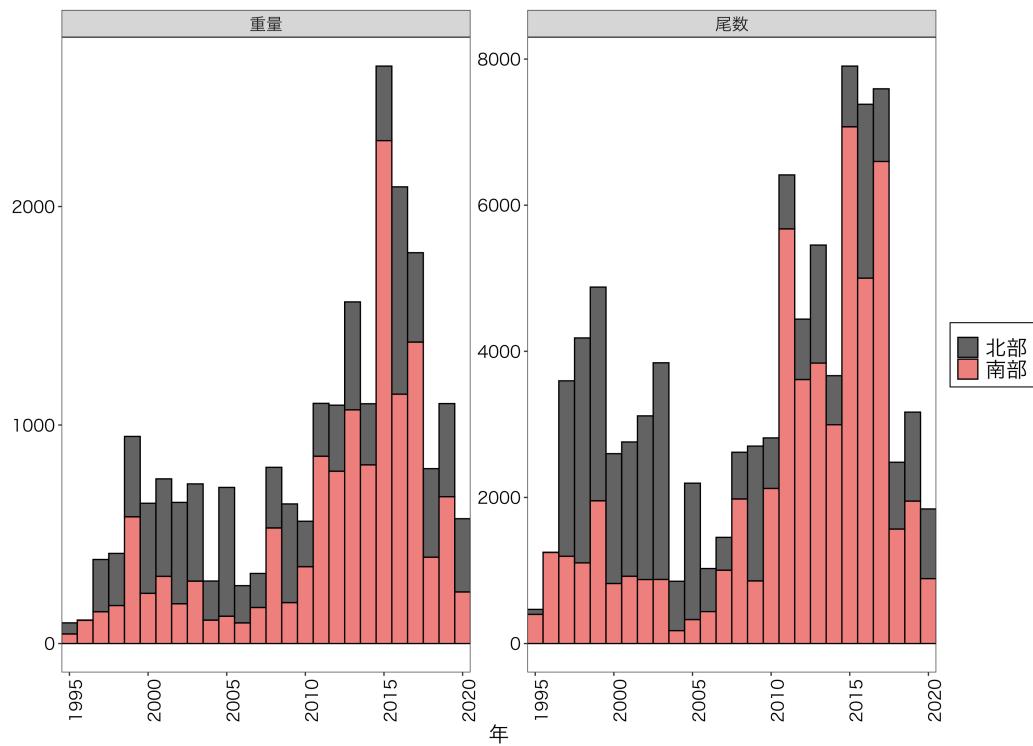


図 36: ババガレイの現存尾数（左; 単位は百万尾）と現存量（右; 単位は千トン）の経年変化

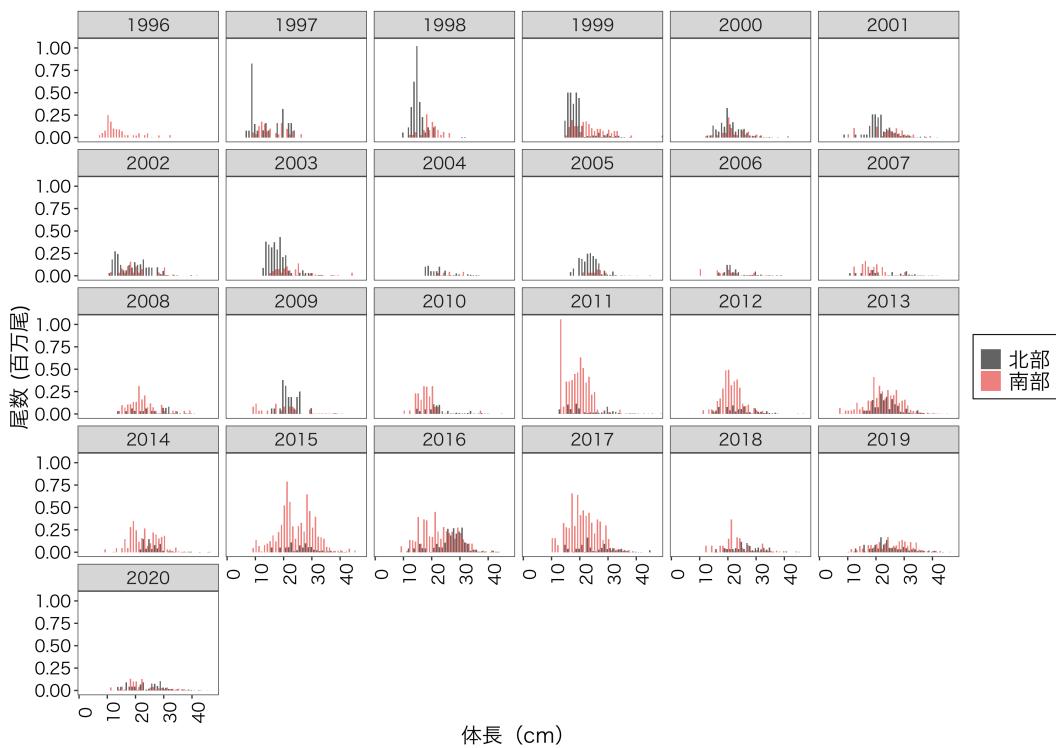


図 37: ババガレイの体長組成の経年変化