

1 2020年底魚類現存量調査結果

2 金森由妃*, 成松庸二, 富樺博幸, 鈴木勇人, 森川英祐, 時岡駿, 三澤遼, 永尾次郎, 櫻井慎大
3 (水産資源研究所)

4 1 はじめに

5 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
6 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
7 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
8 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8魚種（スケトウダラ, マダ
9 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
10 現存量、分布密度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
11 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。

12 2 材料と方法

13 2020年10月1日-11月24日に青森県尻屋崎沖（北緯41.2°）から茨城県日立沖（北緯36.5°）ま
14 での海域（以下、東北海域）で調査船若鷹丸（水産研究・教育機構所属、692トン）を用いた
15 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、
16 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~
17 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
18 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
19 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
20 として、Dライン以南の各ライン間に水深250-510m帯の調査点を設定した。

21 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
22 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
23 それぞれ50mm, 8mm, および60mmである。

24 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
25 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
26 韻や破網、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
27 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、
28 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、
29 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
30 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
31 数値を用いて各調査点における曳網面積を推定した。

32 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
33 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
34 イ、サメガレイ、およびババガレイは体サイズ（魚類は全長と標準体長、スルメイカは外套
35 長ML、カニ類は甲幅）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
36 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
37 から雌雄を区別した。

38 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、
39 DE, EF, FG, GH, およびHIラインはそれぞれE, F, G, およびHラインに統合した。A-D
40 ラインを北部海域、E-Hラインを南部海域とし、面積一密度法を用いて南北海域別に現存
41 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
42 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。

43 以下では主要8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
44 カガレイ、サメガレイ、およびババガレイ）の結果のみ報告するが、スルメイカ、ベニズワ

45 イガニ, およびキアンコウの結果はこちら
46 (<https://github.com/Yuki-Kanamori/TohokuSokouo/tree/master/results/figures>) で参照することができる。
47 ただし, 本報告で未掲載の魚種は, 調査範囲が分布域を網羅できていないことと, 調査
48 では採集個体数が少ないと注意が必要である。また1995年以降の全魚種の現存量と現
49 存尾数の数値はこちら (<https://github.com/Yuki-Kanamori/TohokuSokouo/tree/master/results/tables>)
50 のhtmlファイルで参照することができる。本報告の計算と作図はこちら
51 (<https://github.com/Yuki-Kanamori/TohokuSokouo/tree/master/R>) のRコードを用いた。

52 3 結果と考察

53 3.1 スケトウダラ0歳魚

54 スケトウダラ0歳魚の分布密度は, 例年, 北部海域の水深250-350m帯で高い(図2)。しか
55 し2020年は北部海域の水深250-350m帯でも密度の高い調査点は見られず, 東北海域全体で
56 分布密度が低くなっていた。

57 現存量と現存尾数は年変動が大きい傾向にある(図3)。2020年の現存量と現存尾数は,
58 どちらも調査開始以降最も低い値となり, 海域全体でそれぞれ1.7トンと17万尾であった。

59 2020年の体長組成をみると, 北部海域では9cmと12cmにモードをもつコホートが確
60 認できた一方, 南部海域ではコホートを確認できなかった(図4)。

61 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
62 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
63 られている(大迫ほか1986, 橋本・石戸1987)。しかし東北海域での加入量は親潮第一分枝
64 の流入強度が強い年に増加することが示唆されている一方で(Hattori et al. 2006), 親潮平均
65 南限位置と0歳魚の現存量と現存尾数との関係は明瞭ではない(時岡ほか2019)。したがって, 東北
66 海域におけるスケトウダラの加入量と海洋環境との関係性については, さらなる研究が必
67 要である。

68 3.2 スケトウダラ1歳魚以上

69 スケトウダラ1歳魚以上の分布密度は, 例年, A-Cラインの水深250-350m帯で高い。2020年
70 においても, Aラインの水深350m帯において10千尾/km²以上の高密度な調査点が見られ
71 た(図5)。

72 2020年の現存量と現存尾数は, どちらも調査開始以降最も高い値となり, 海域全体で
73 それぞれ11224トンと5815万尾であった(図6)。現存量と現存尾数は北部海域と南部海域
74 の両海域で増加したが, 北部海域の方が増加が顕著であった。

75 2020年の体長組成をみると, 北部海域では25cmにモードをもつコホートが確認でき
76 た一方, 南部海域ではコホートを確認できなかった(図7)。

77 3.3 マダラ0歳魚

78 マダラ0歳魚の分布密度は, 例年, 海域全体で水深250m帯を中心に高い傾向がある。しか
79 し2020年は海域全体でどの水深帯においても密度の高い調査点は見られず, 東北海域全体
80 で分布密度が低くなっていた(図8)。

81 現存量と現存尾数は2012年から2016年にかけて増加が続き, その後は減少に転じて
82 いる(図9)。2020年においても, 現存量と現存尾数はどちらも調査開始以降最も低い値と
83 なり, 海域全体でそれぞれ1.7トンと14万尾であった。

84 マダラ0歳魚の体長は, 例年, 北部海域よりも南部海域の個体の方が大型である(図
85 10)。しかし2020年の体長組成をみると, 北部海域では10cmにモードをもつコホートが確
86 認できた一方, 南部海域ではコホートを確認できなかった(図10)。0歳魚の体長は, 満3

87 歳時の体長を介して満3歳時の成熟率に影響する（成松 2006, Narimatsu et al. 2010）。そのため、0歳魚の体長が資源動態に与える影響について、引き続き注視する必要がある。

89 3.4 マダラ1歳魚

90 マダラ1歳魚の分布密度は、例年、海域全体で水深250-350m帯を中心に高い傾向がある
91 (図11)。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帯まで分布
92 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。2020年において
93 ても、海域全体で水深250m-350m帯を中心に密度が高い調査点が見られたが、GラインとH
94 ラインの分布密度は例年に比べてやや低い傾向にあった。

95 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（図12）。2020年の
96 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1036トンと502
97 万尾であった。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した一方、現
98 存尾数は南部海域で減少していた。

99 2020年の体長組成をみると、概ね例年と同様の体長組成となっており、北部海域では
100 24cmにモードをもつコホートが、南部海域では27cmにモードをもつコホートが確認され
101 た（図13）。

102 3.5 マダラ2歳魚以上

103 マダラ2歳魚以上の分布密度は、例年、海域全体で水深250-550m帯を中心に高い（図14）。
104 震災以降では、2012年から2016年まで海域全体で分布密度が非常に高い状態となっていた
105 が、2017年以降は海域全体で分布密度が低い状態となっている。2020年はAラインとBラ
106 インで分布密度が高い調査点が見られたが、Eラインよりも南側では分布密度は低かった。

107 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（図15）。しかし
108 2020年の現存量と現存尾数は2012年以降初めて増加し、海域全体の現存量と現存尾数はそ
109 れぞれ3053トンと266万尾であった。なお2012年の急増は、良好な加入による増加ではなく、
110 震災の影響による漁獲圧の減少により生残率が増加したことが原因と考えられている
111 (Narimatsu et al. 2017)。

112 2020年の体長組成をみると、北部海域では43cmにモードをもつコホートが、南部海域
113 では41cmにモードをもつコホートが確認された（図16）。

114 3.6 イトヒキダラ

115 イトヒキダラの分布密度は、例年、海域全体で水深350-900m帯を中心に高い傾向がある
116 (図17)。しかし2020年はAラインとHラインでやや高密度な調査点が見られたが、海域全
117 体では例年よりも分布密度は低かった。

118 2020年の現存量と現存尾数は、どちらも減少し、海域全体でそれぞれ6964トンと1670
119 万尾であった（図18）。現存量と現存尾数は北部海域で減少した一方、南部で増加してい
120 た。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ため (Yokota and Kawasaki
121 1990), 着底トロール調査の結果は資源の全容をとらえきれていない可能性がある点に留意
122 が必要である。

123 イトヒキダラの体長組成は、例年、北部海域では体長35cm以上の中-大型個体が多く
124 みられる一方、南部海域では20cm台の小型個体と40m以上の比較的大型な個体が多くみら
125 れる傾向にある（図19）。2020年の体長組成では、北部海域の体長組成は概ね例年と同様で
126 あった。しかし南部海域では、例年は確認されない、14cmにモードをもつ明瞭なコホート
127 が確認された。

128 イトヒキダラの産卵海域は東北南部海域から関東沖にあり、そこで生まれた仔稚魚と
129 小型魚の成育場はHライン付近の東北南部海域にあるとされている（野別 2002, Hattori et al.
130 2009）。2020年の分布密度は、Hラインで高くなっていた（図17）。また南部海域では、例年

131 はみられない体長10cm台にモードをもつ明瞭なコホートが確認された(図19). これらの結
132 果は、産卵海域で生まれた個体が、例年よりも多く生育場に来遊していたことを示唆する.

133 3.7 キチジ

134 キチジの分布密度は、例年、北部海域の水深250-900m帯を中心に高い傾向がある(図20).
135 2020年も同様に、A-Dラインにおいて10千尾/km²以上の高密度な調査点が見られた.

136 現存尾数と現存量はどちらも年変動があり、減少傾向を示す時があるものの、長期的
137 には高い水準を維持している(図21). 2020年の現存量と現存尾数は、2019年と同程度で、
138 海域全体でそれぞれ9934トンと6256万尾であった. 現存量と現存尾数は南部海域で減少し
139 た一方、北部で増加していた.

140 2020年の体長組成をみると、北部海域では18cmにモードをもつコホートが、南部海域
141 では19cmにモードをもつコホートが確認された(図22).

142 3.8 ズワイガニ雌

143 ズワイガニ雌の分布密度は、例年、水深250-650m帯で高く、南部海域で高密度な調査点が
144 確認される傾向がある(図23). しかし2020年は南部海域で密度の高い調査点は見られず、
145 東北海域全体で分布密度が低くなっていた.

146 現存量と現存尾数は、どちらも2019年に増加したが、2015年以降は減少傾向にある
147 (図24). 2020年においても、現存量と現存尾数はどちらも減少し、海域全体でそれぞれ54
148 トンと109万尾であった. 海域別にみると、現存量と現存尾数は南部海域よりも北部海域
149 で顕著に減少していた.

150 2020年の甲幅組成をみると、北部と南部いずれの海域においてもモードは9cmで、甲
151 幅5cm以下の小型個体が少なかった(図25).

152 3.9 ズワイガニ雄

153 ズワイガニ雄の分布密度はズワイガニ雌と類似しており、例年、水深250m-650m帯で高く、
154 南部海域で高密度な調査点が確認される傾向がある(図26). しかし2020年は南部海域で
155 密度の高い調査点は見られず、東北海域全体で分布密度が低くなっていた.

156 現存量と現存尾数は、どちらも2015年以降は減少傾向にある(図27). 2020年においても、
157 現存量と現存尾数はどちらも減少し、海域全体でそれぞれ135トンと138万尾であった.
158 海域別にみると、現存量と現存尾数は南部海域では2019年と同程度であったが、北部
159 海域で顕著に減少していた.

160 2020年の甲幅組成をみると、北部海域では9cmに、南部海域では6cmにモードがあっ
161 た(図28). 北部海域では、甲幅7cm以下の小型個体が少なかった.

162 東北海域のズワイガニの大部分はこれまで福島県で漁獲されており、震災以降の福島
163 県船は試験操業のみとなっている. このように漁獲圧が非常に低い状態が続いているにも
164 関わらず、近年の本種の資源状態は低い水準となっている. 資源が増加しない要因につい
165 ては十分に解明されていないが、近年、自然死亡係数の上昇が認められている(Shibata et al.
166 2021). 自然死亡係数が上昇している原因としては、高水温による斃死やマダラなどの高次
167 捕食者による捕食圧の増加などが考えられているが(伊藤ほか 2014, Shibata et al. 2021), そ
168 の実態は明らかになっておらず、今後の詳細な研究が必要である.

169 3.10 アカガレイ

170 アカガレイの分布密度は、例年、D-Hラインの水深450-750m帯で高い(図29). しかし2020
171 年はいずれの調査ラインでも密度の高い調査点は見られず、東北海域全体で分布密度が低
172 くなっていた.

173 現存量と現存尾数は、どちらも震災以降減少傾向にある（図30）。2020年においても、
174 現存量と現存尾数はどちらも2019年よりも減少し、海域全体でそれぞれ168トンと44万尾
175 であった。

176 2020年の体長組成をみると、北部海域では29cmと35cmにモードをもつコホートが、
177 南部海域では23cmと28cmにモードをもつコホートが確認された（図31）。

178 3.11 サメガレイ

179 サメガレイの分布密度は、特定の水深帯や地理的位置で高くなるのではなく、年によって
180 大きく変化する傾向にある（図32）。2020年はCラインの900m帯とHラインの550m帯にお
181 いて高密度な調査点が見られた。

182 現存量と現存尾数は年変動が大きい傾向にある（図33）。2020年の現存量と現存尾数
183 は、どちらも2019年よりも増加し、海域全体でそれぞれ946トンと70万尾であった。

184 2020年の体長組成をみると、北部海域のコホートは不明瞭で、33cmと40cmと47cmに
185 ピークがみられた（図34）。一方南部海域では、30cmと40cmにモードをもつコホートが確
186 認された。

187 3.12 ババガレイ

188 ババガレイの分布密度は、例年、海域全体で水深250-450m帯を中心に高い（図35）。2020年
189 においても、Bラインの水深350m帯において高密度な調査点が見られたが、例年に比べると東北海域全体で分布密度が低くなっていた。

190 2020年の現存量と現存尾数は、どちらも2019年よりも減少し、海域全体でそれぞれ
191 571トンと184万尾であった（図36）。海域別にみると、現存量と現存尾数は北部海域より
192 も南部海域で顕著に減少していた。

193 2020年の体長組成をみると、いずれの海域においてもピークが複数ありコホートは不
194 明瞭であったが、南部海域の方が北部海域よりも小型の個体が多かった（図37）。

195

197 4 参考文献

- 198 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
199 本底魚部会報 20:1-11
- 200 Hattori T, Narimatsu Y, Nobetsu T, Ito M (2009) Recruitment of threadfin hakeling *Laemonema*
201 *longipes* off the Pacific coast of northern Honshu, Japan. Fish Sci 75:517-519
- 202 Hattori T, Nishimura Y, Narimatsu Y, Kitagawa D (2006) Hatching date, nursery grounds, and early
203 growth of juvenile walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) off northern Japan. Fish Bull
204 104:468-475
- 205 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
206 の捕食について.東北底魚研究 34:123-132
- 207 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
208 62:32-36
- 209 Narimatsu Y, Shibata Y, Hattori T, Yano T, Nagao J (2017) Effects of a marine-protected area occurred
210 incidentally after the Great East Japan Earthquake on the Pacific cod (*Gadus macrocephalus*)
211 population off northeastern Honshu, Japan. Fish Oceanogr 26(2):181-192
- 212 Narimatsu Y, Ueda Y, Okuda T, Hattori T, Fujiwara K, Ito M (2010) The effect of temporal changes in
213 life-history traits on reproductive potential in an exploited population of Pacific cod, *Gadus*
214 *macrocephalus*. ICES J Mar Sci 67:1659-1666
- 215 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
216 シター研究報告(別冊) 4:137 -146

- 217 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
究. 北海道大学学位論文 145pp
- 218 大迫正尚, 加賀吉栄, 藤井 浩 (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
うために試みた一方方法について. 漁業資源研究会議北日本底魚部会報 19:53-66
- 219 Shibata Y, Nagao J, Narimatsu Y, Morikawa E, Suzuki Y, Tokioka S, Yamada M, Kakehi S, Okamura H
(2021) Estimating maximum sustainable yield of snow crab (*Chionoecetes opilio*) off Tohoku Japan
via a state-space assessment model with time-varying natural mortality. *Popul Ecol* 63:41-60
- 220 時岡 駿, 成松庸二, 柴田泰宙, 鈴木勇人, 森川英祐, 永尾次郎 (2019) 2018 年底魚類現存量調査
結果. 東北底魚研究 39:18-36
- 221 Yokota M, Kawasaki T (1990) Population biology of the forked hake, *Laemonema longipes* (Schmidt), off
the eastern coast of Honshu, Japan. *Tohoku J Agric Res* 40:65-80

228 5 質疑応答

- 229 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
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?
- 230 成松: マダラでは肥満度が減少している.
- 231 櫻井: ヒラメではあまり大きな変化は見られていない.
- 232 木所: 資源の長期的な減少について情報はあるか?
- 233 金森: ない. 今後の検討課題.
- 234 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
もあるか?
- 235 金森: 調査のバイアスというのはあると思う.
- 236 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
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.

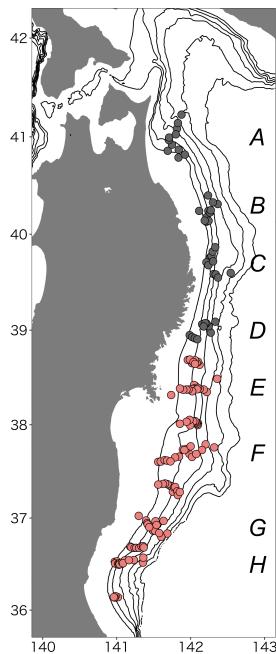


図 1: 若鷹丸による調査点. 黒丸は北部海域, 赤丸は南部海域を表す. 南部海域において, 各
ライン間に調査点はズワイガニ調査のために設定された調査点. 詳細は本文参照.

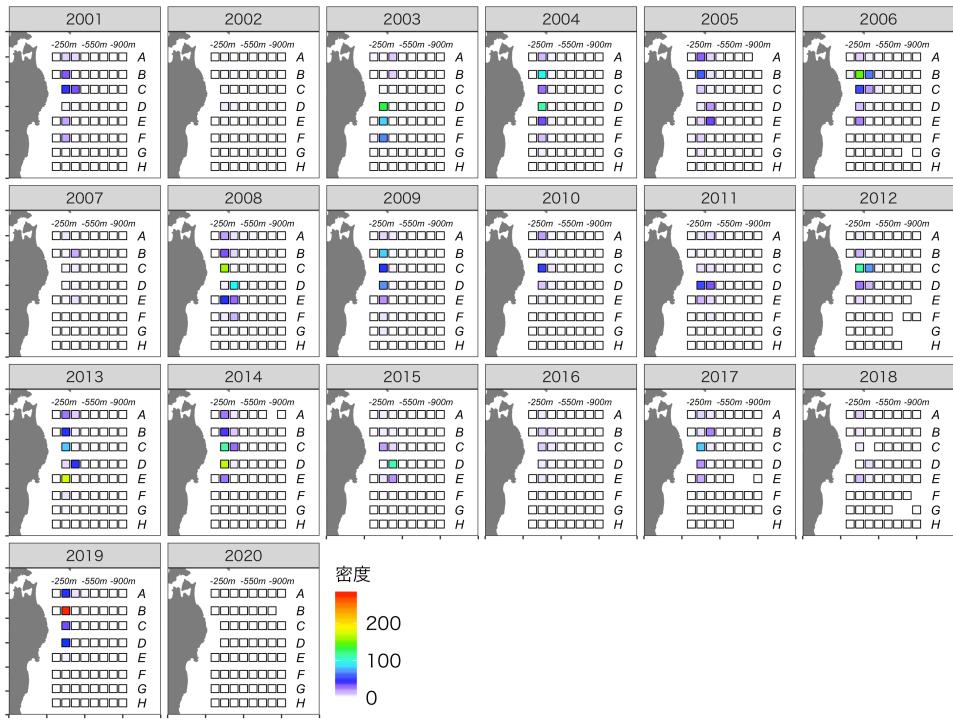


図2: スケトウダラ0歳魚の分布密度(千尾/km²)の経年変化

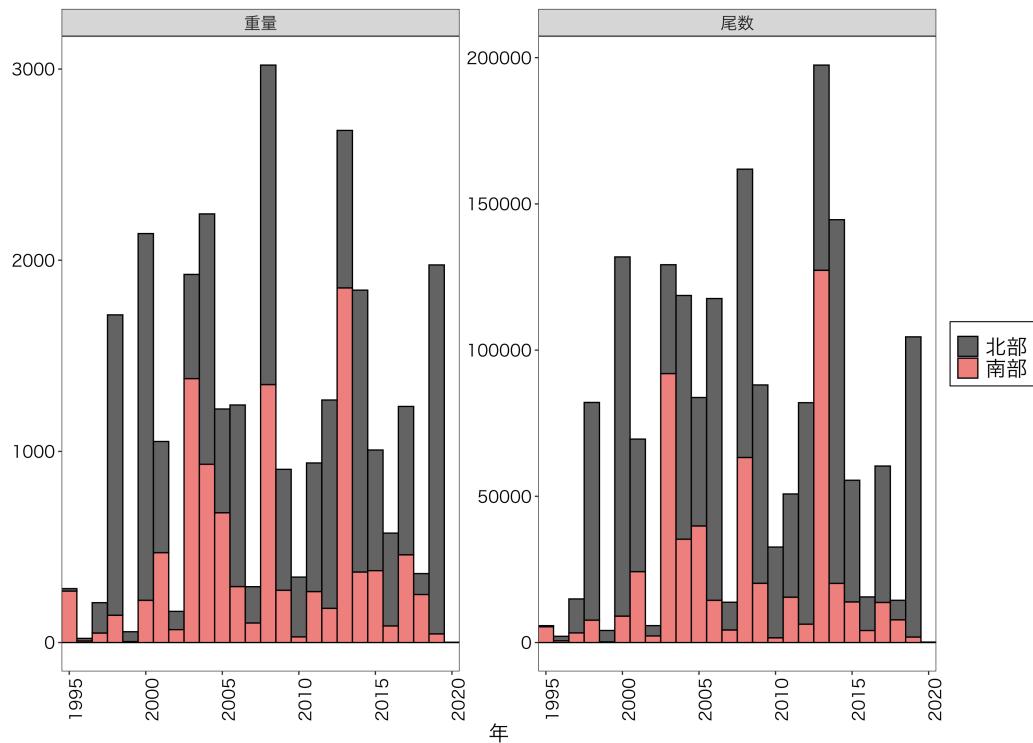


図3: スケトウダラ0歳魚の現存量(左; 単位はトン)と現存尾数(右; 単位は千尾)の経年変化

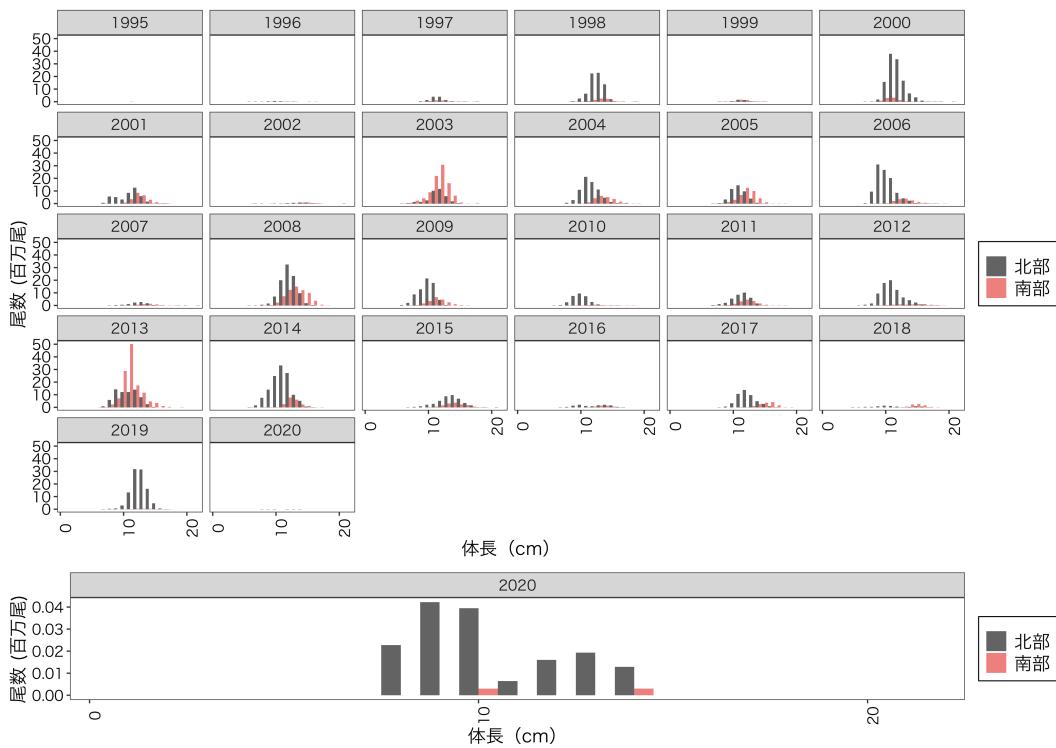


図4: スケトウダラ0歳魚の体長組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

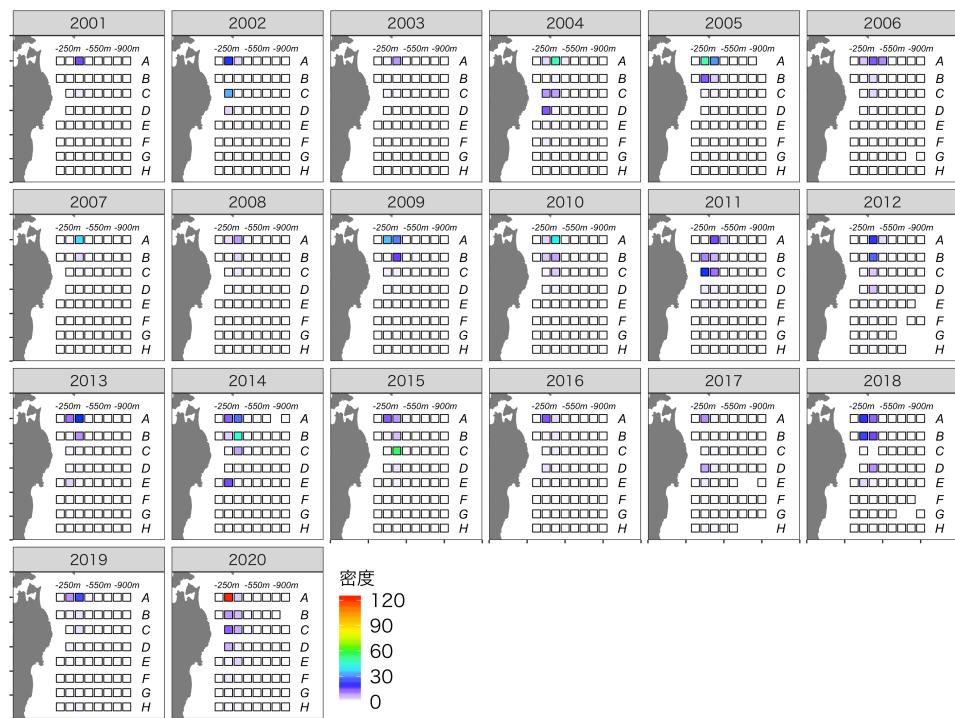


図5: スケトウダラ1歳魚以上の分布密度(千尾/km²)の経年変化

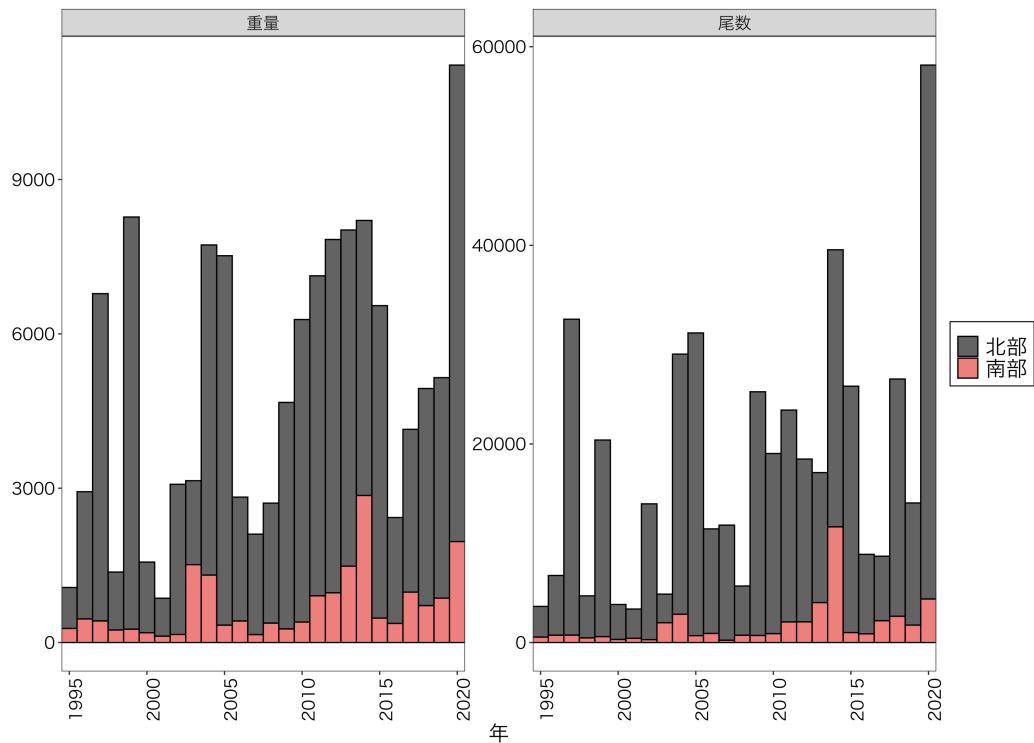


図6: スケトウダラ1歳魚以上の現存量（左; 単位はトン）と現存尾数（右; 単位は千尾）の経年変化

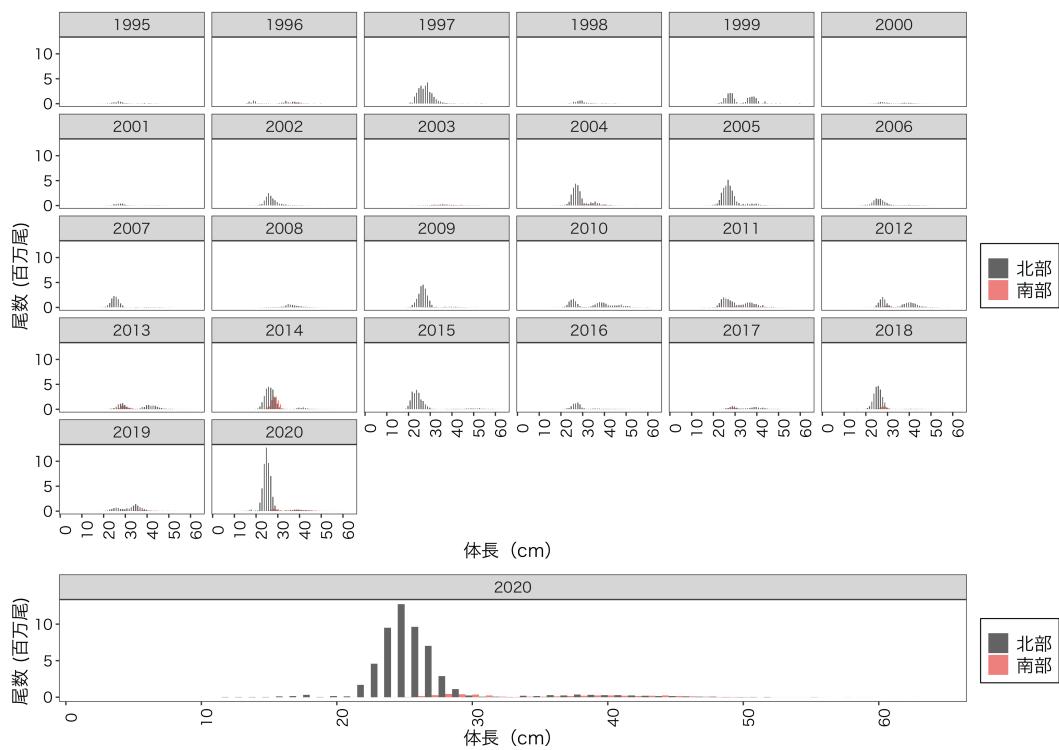


図7: スケトウダラ1歳魚以上の体長組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

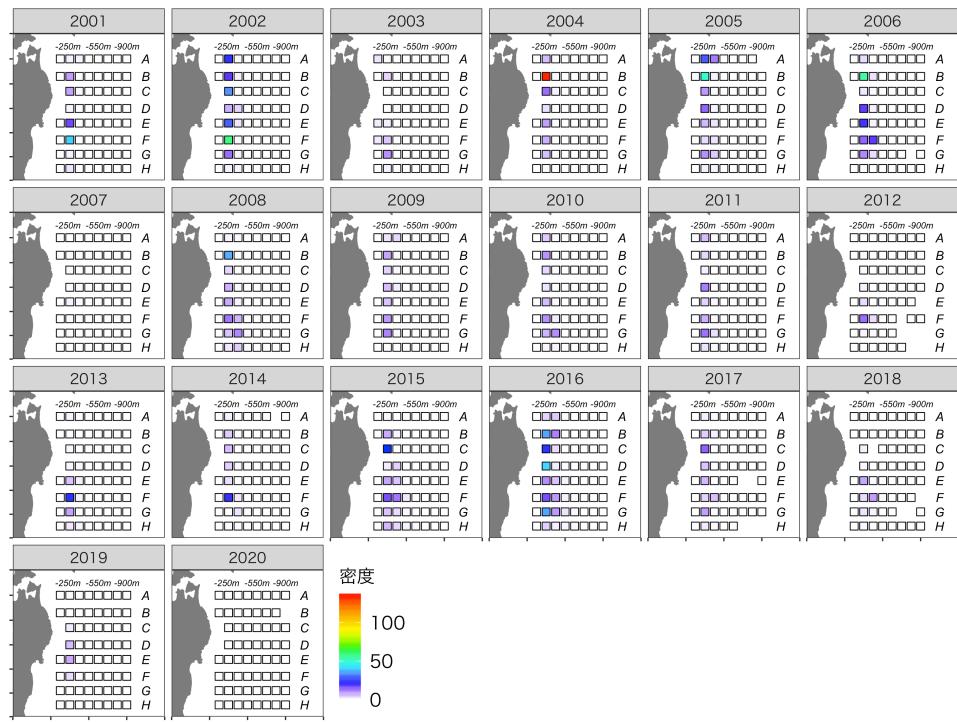


図8: マダラ 0歳魚の分布密度（千尾/km²）の経年変化

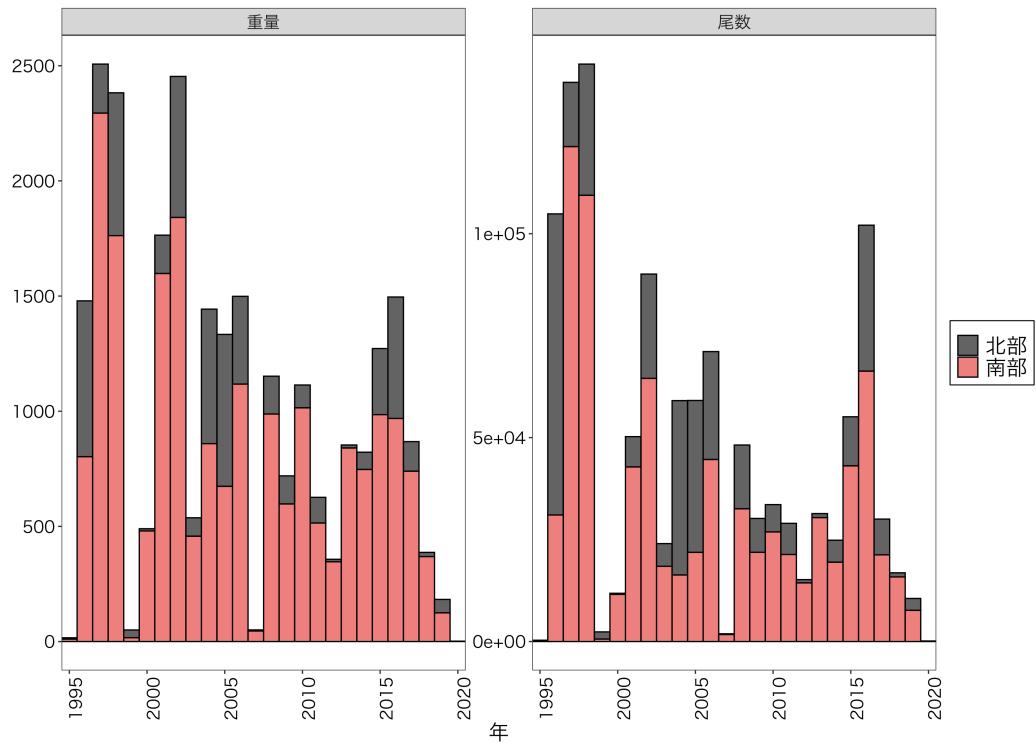


図9: マダラ 0歳魚の現存量（左; 単位はトン）と現存尾数（右; 単位は千尾）の経年変化

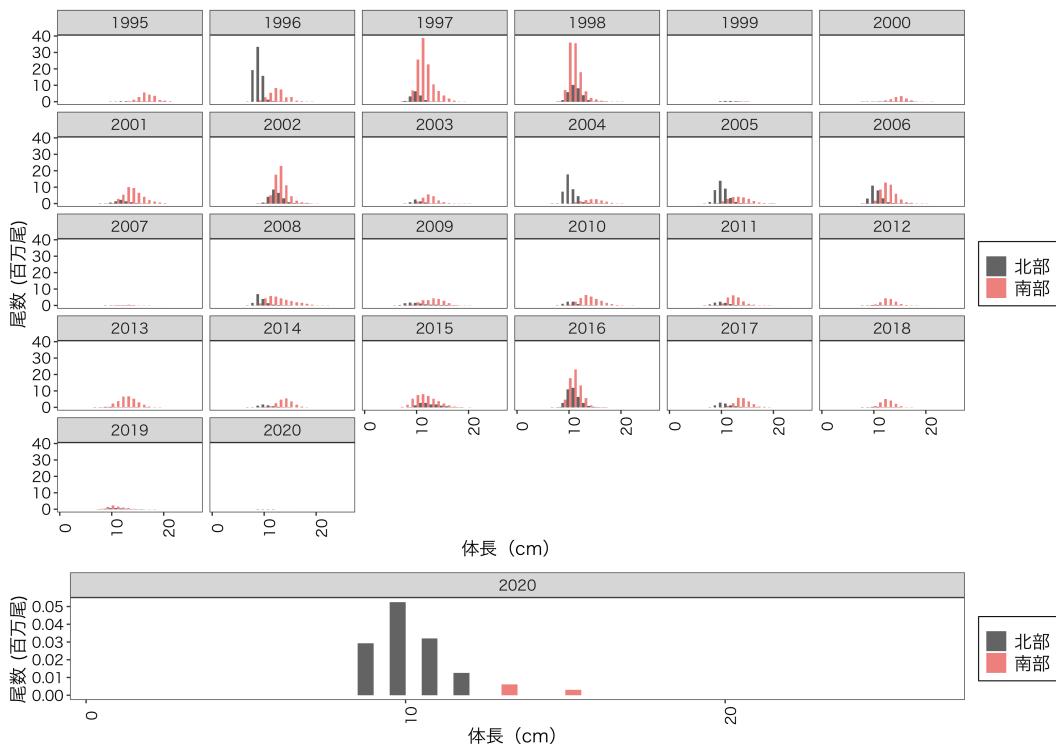


図 10: マダラ 0 歳魚の体長組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

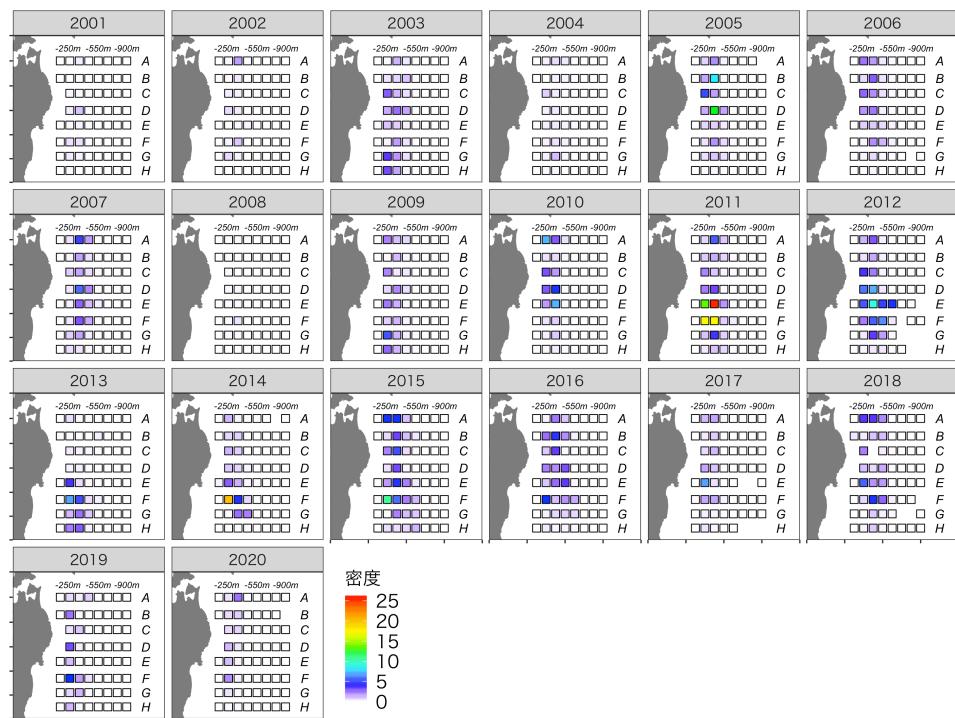


図 11: マダラ 1 歳魚の分布密度 (千尾/km²) の経年変化

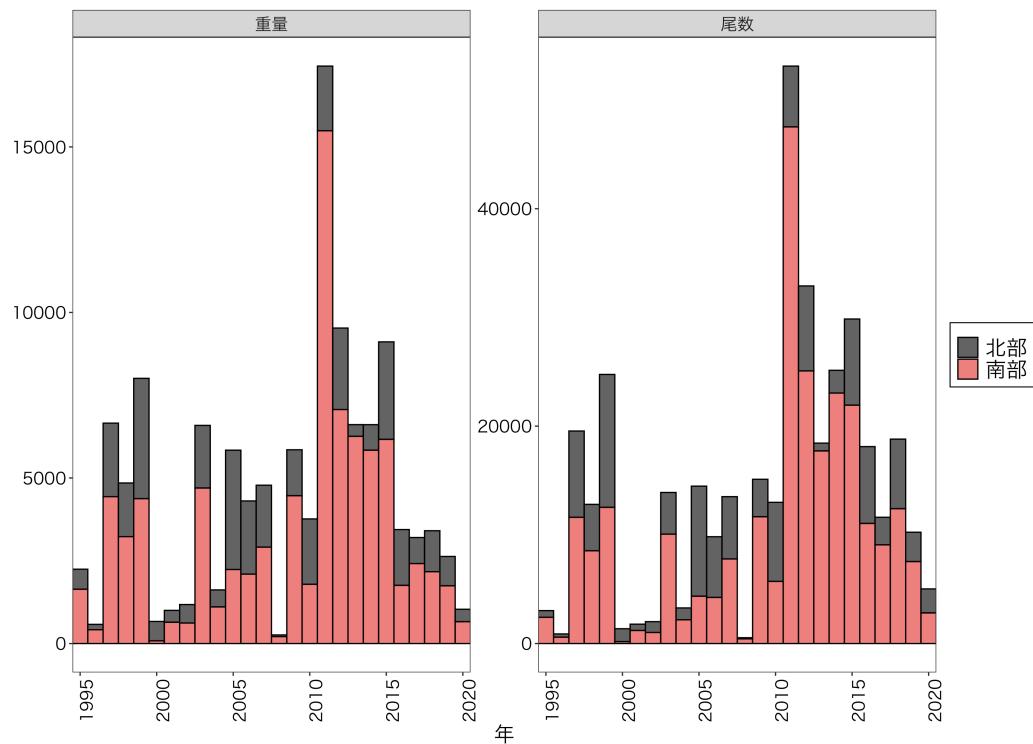


図 12: マダラ 1歳魚の現存量（左; 単位はトン）と現存尾数（右; 単位は千尾）の経年変化

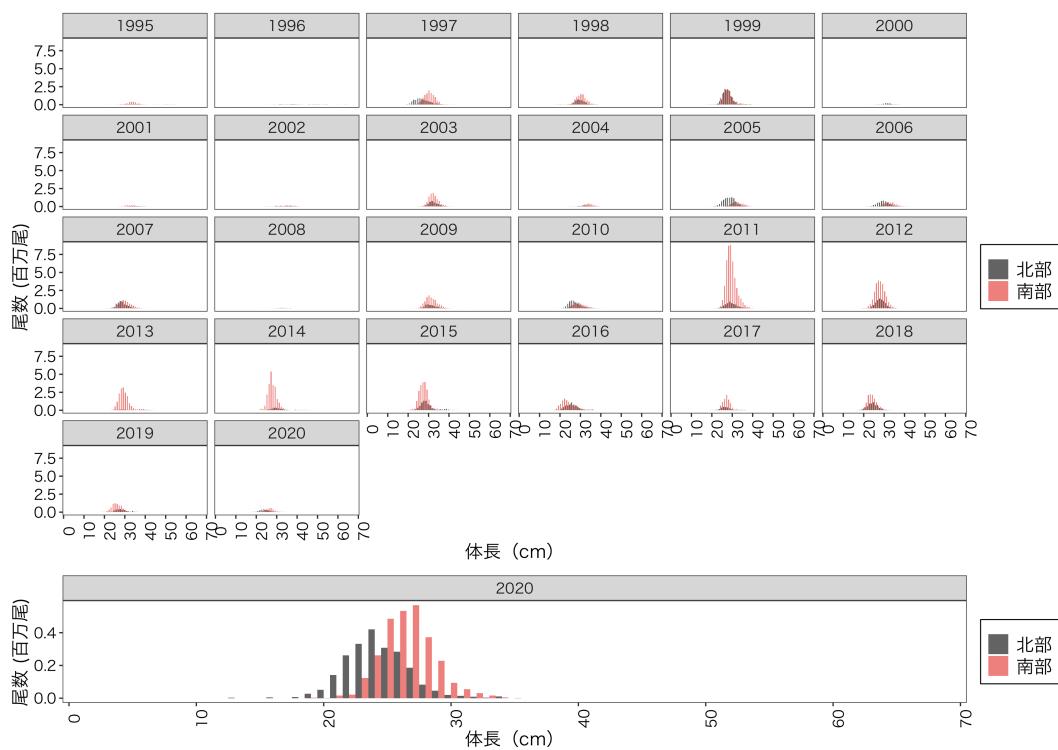


図 13: マダラ 1歳魚の体長組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

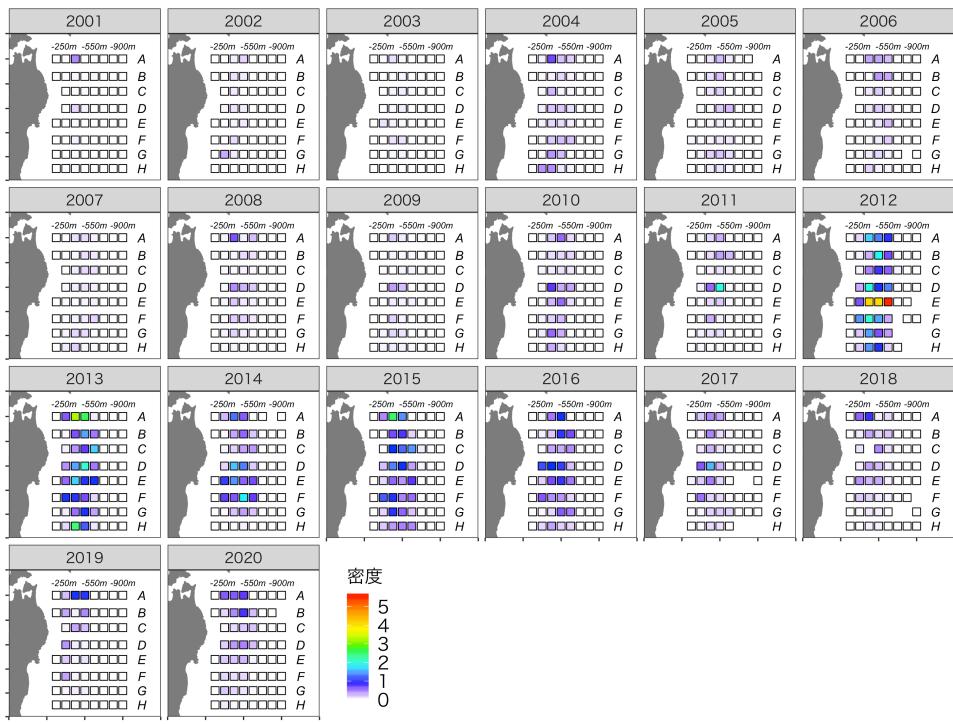


図 14: マダラ 2歳魚以上の分布密度 (千尾/km²) の経年変化

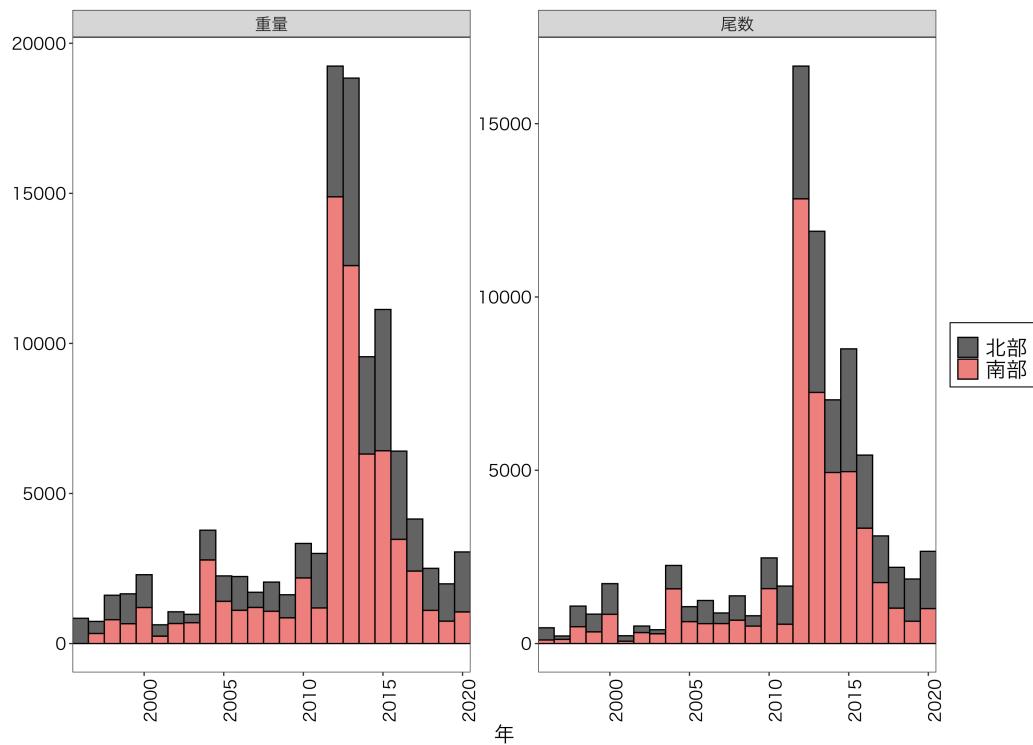


図 15: マダラ 2歳魚以上の現存量 (左; 単位はトン) と現存尾数 (右; 単位は千尾) の経年変化

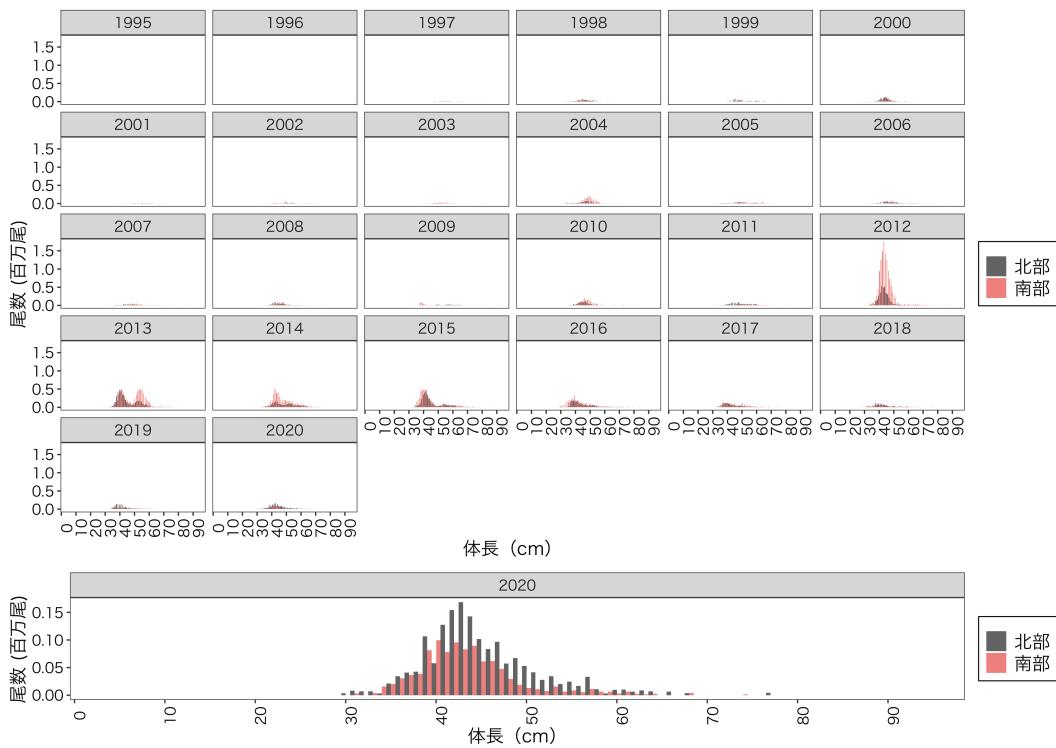


図 16: マダラ 2歳魚以上の体長組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

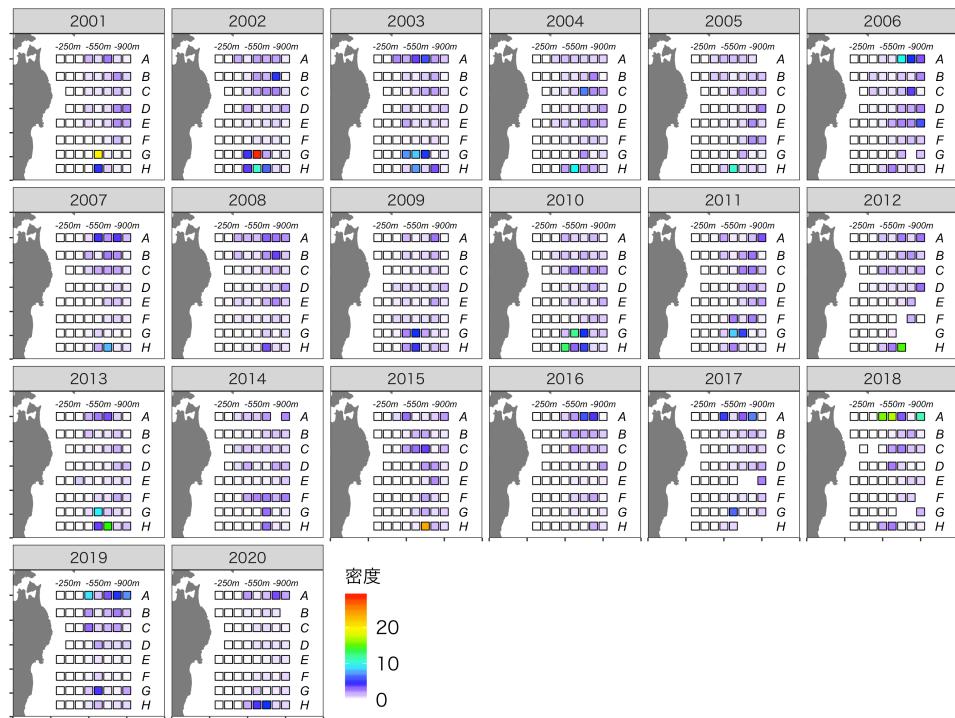


図 17: イトヒキダラの分布密度 (千尾/km²) の経年変化

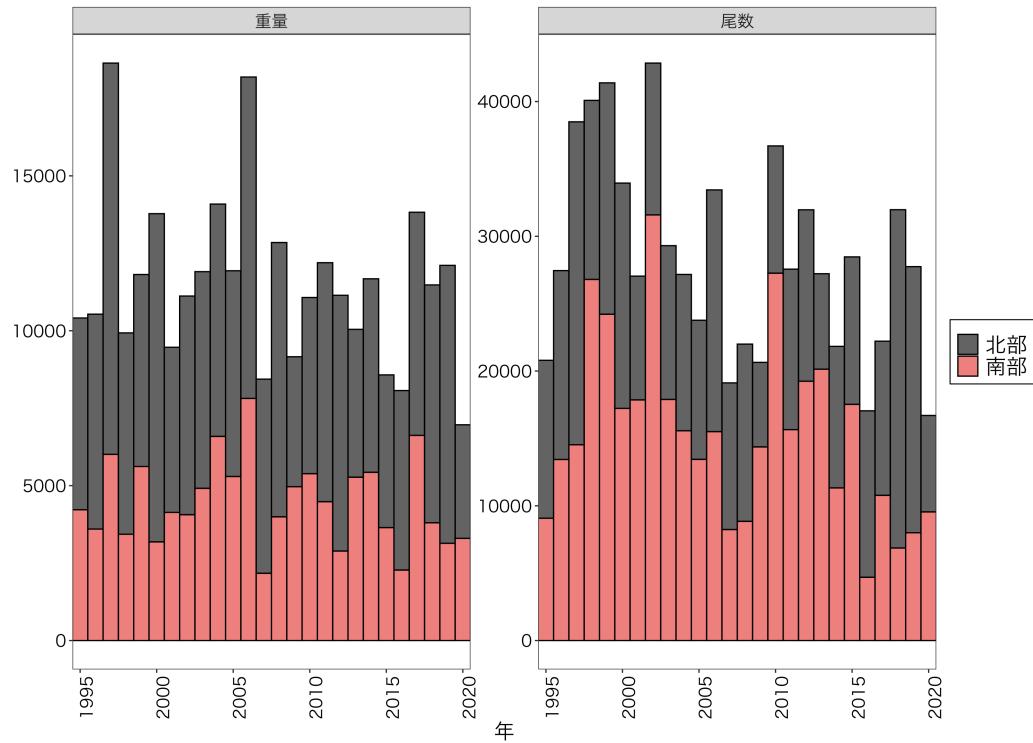


図 18: イトヒキダラの現存量（左; 単位はトン）と現存尾数（右; 単位は千尾）の経年変化

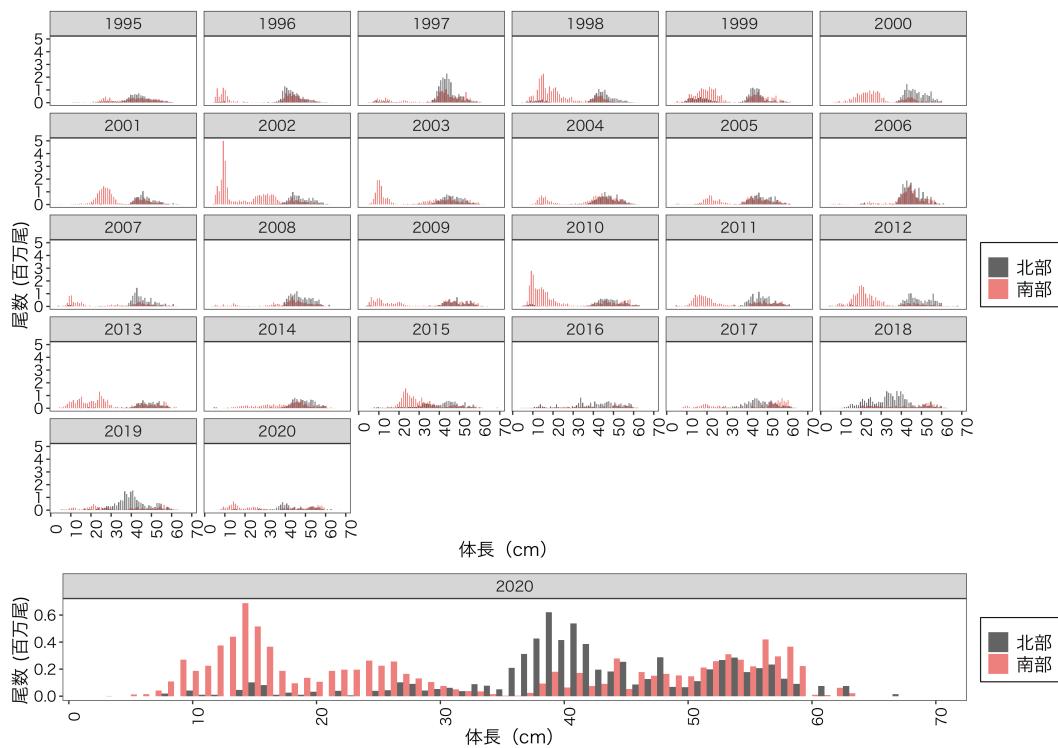


図 19: イトヒキダラの体長組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

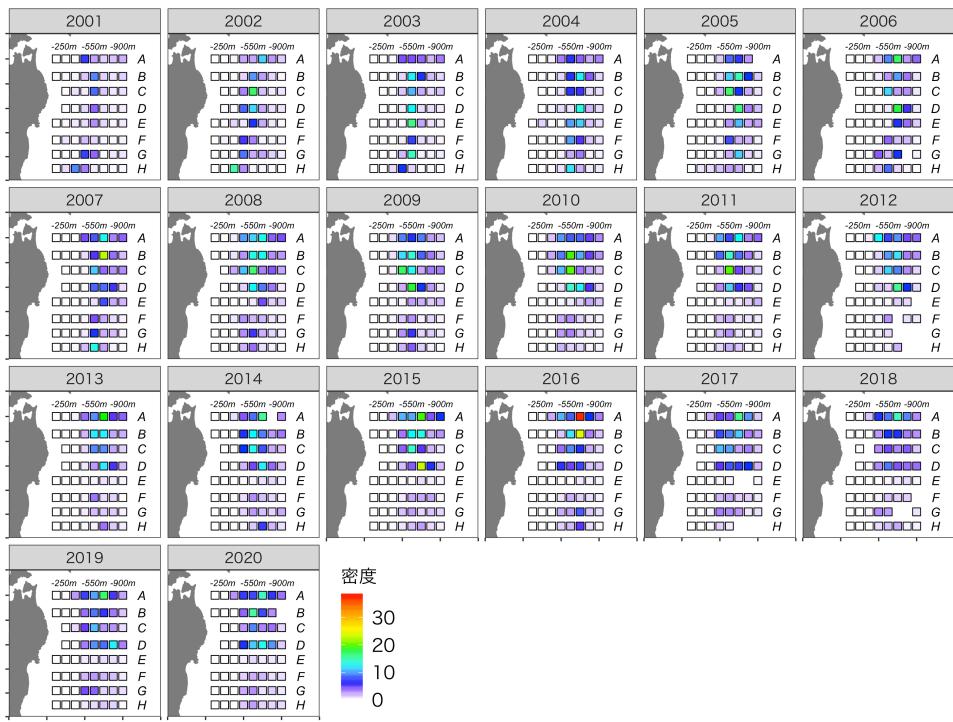


図 20: キチジの分布密度（千尾/km²）の経年変化

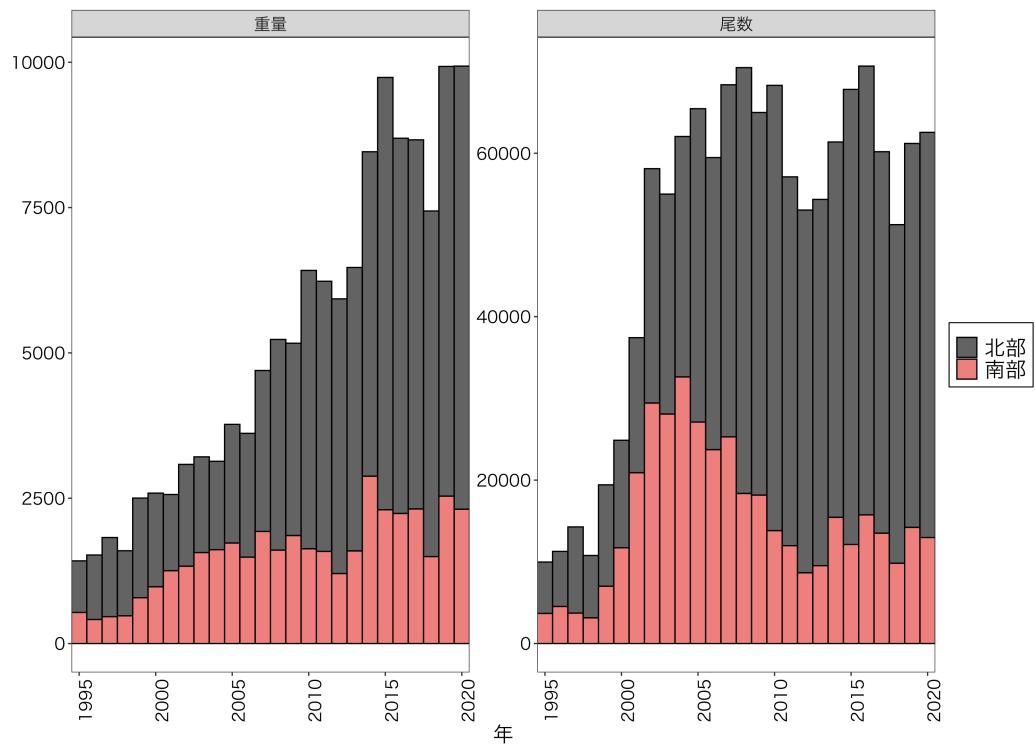


図 21: キチジの現存量（左; 単位はトン）と現存尾数（右; 単位は千尾）の経年変化

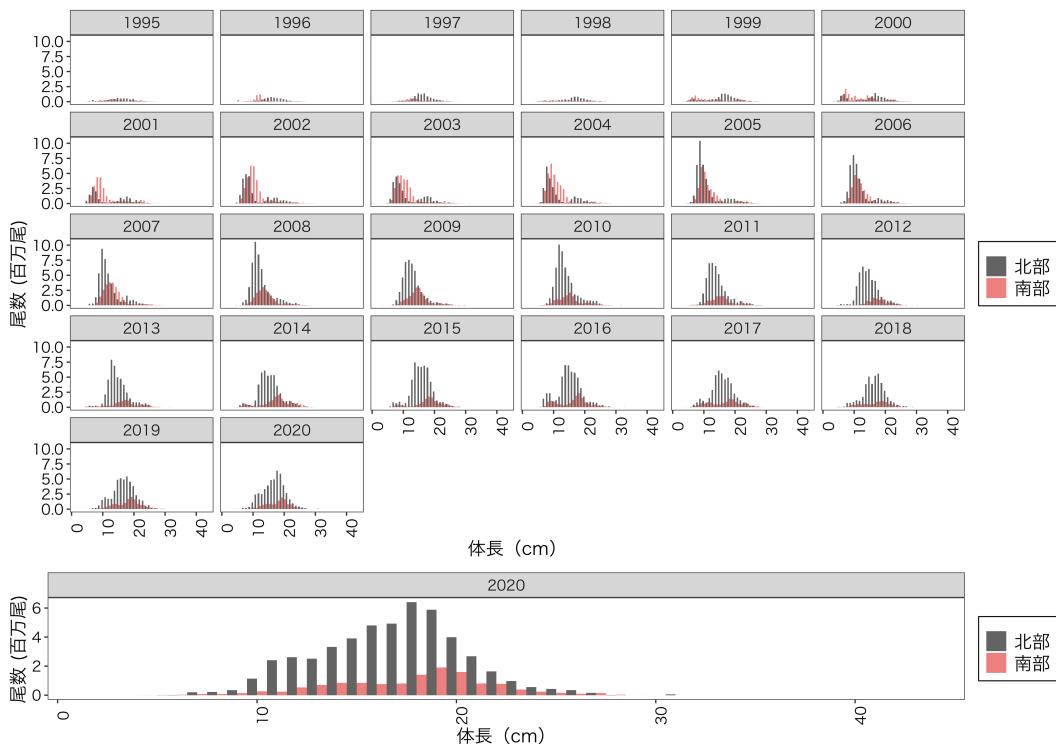


図 22: キチジの体長組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

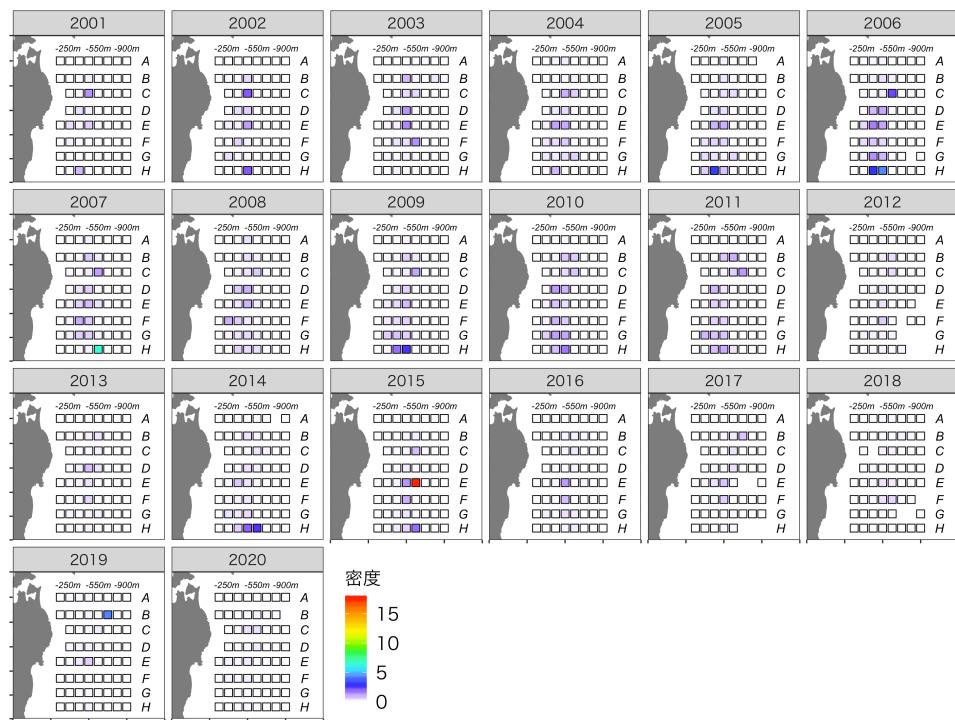


図 23: ズワイガニ雌の分布密度 (千尾/km²) の経年変化

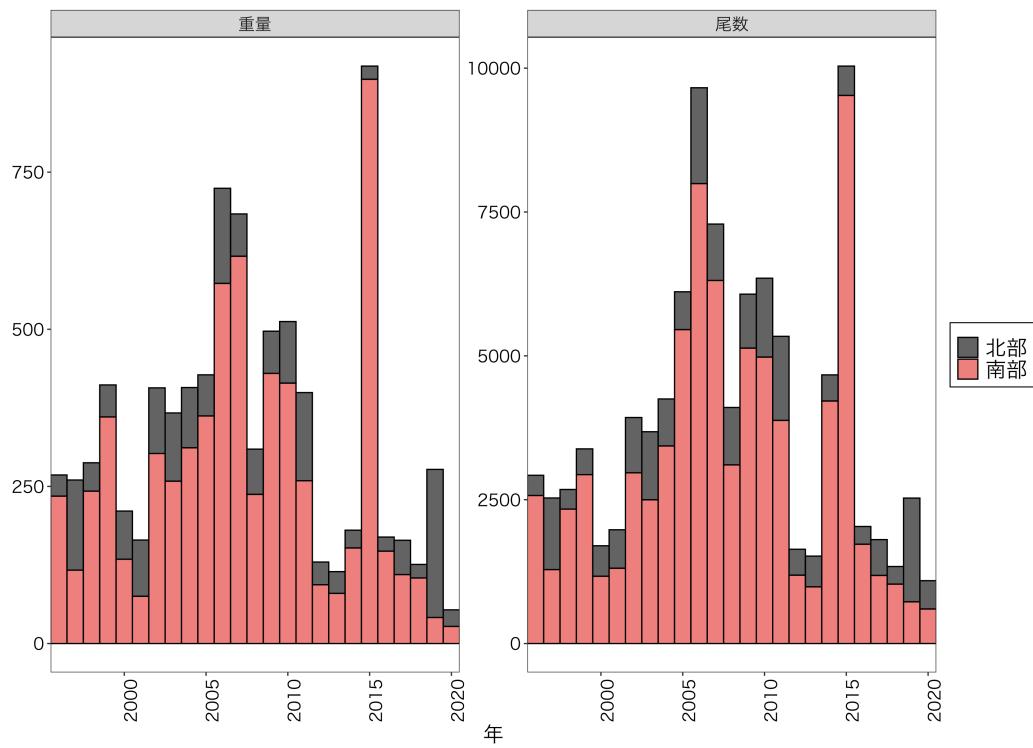


図 24: ズワイガニ雌の現存量（左; 単位はトン）と現存尾数（右; 単位は千尾）の経年変化



図 25: ズワイガニ雌の甲幅組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

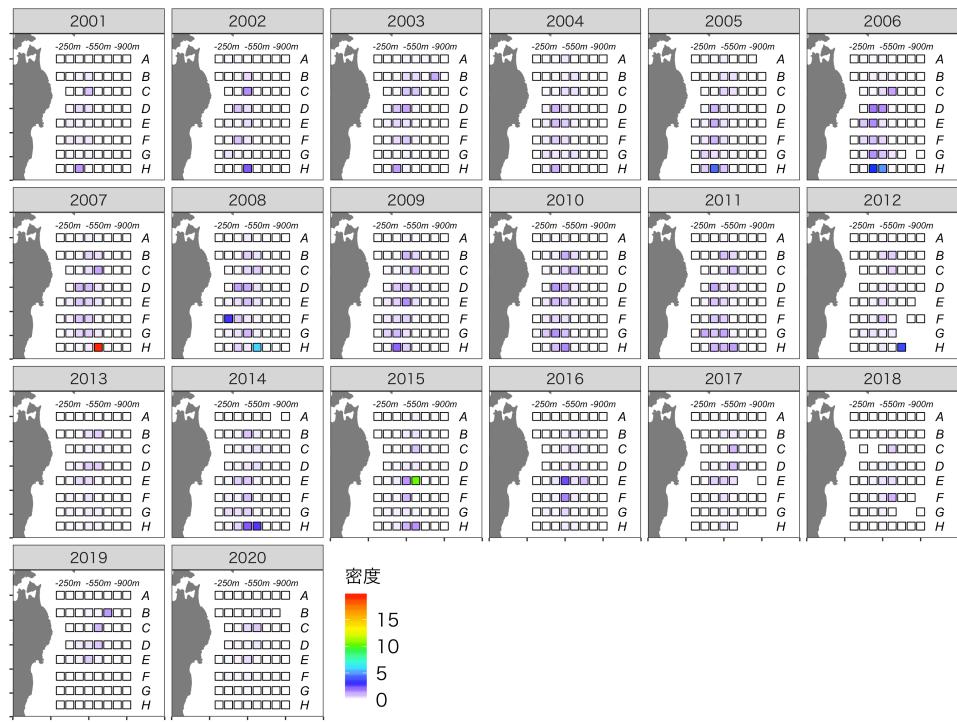


図 26: ズワイガニ雄の分布密度（千尾/km²）の経年変化

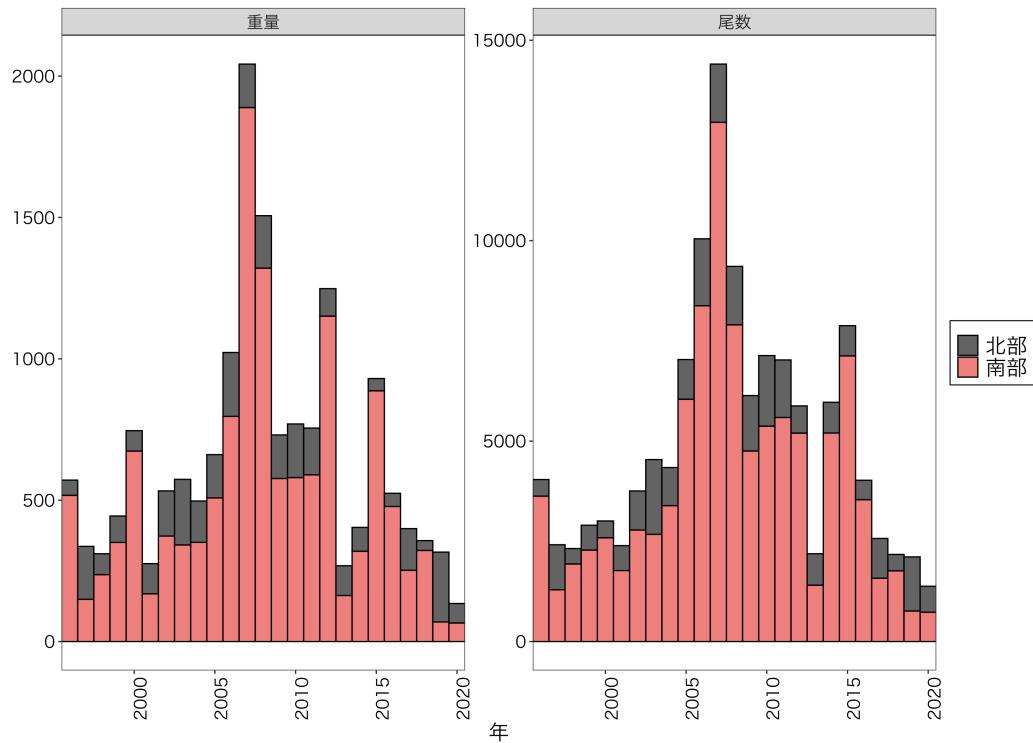


図 27: ズワイガニ雄の現存量（左; 単位はトン）と現存尾数（右; 単位は千尾）の経年変化

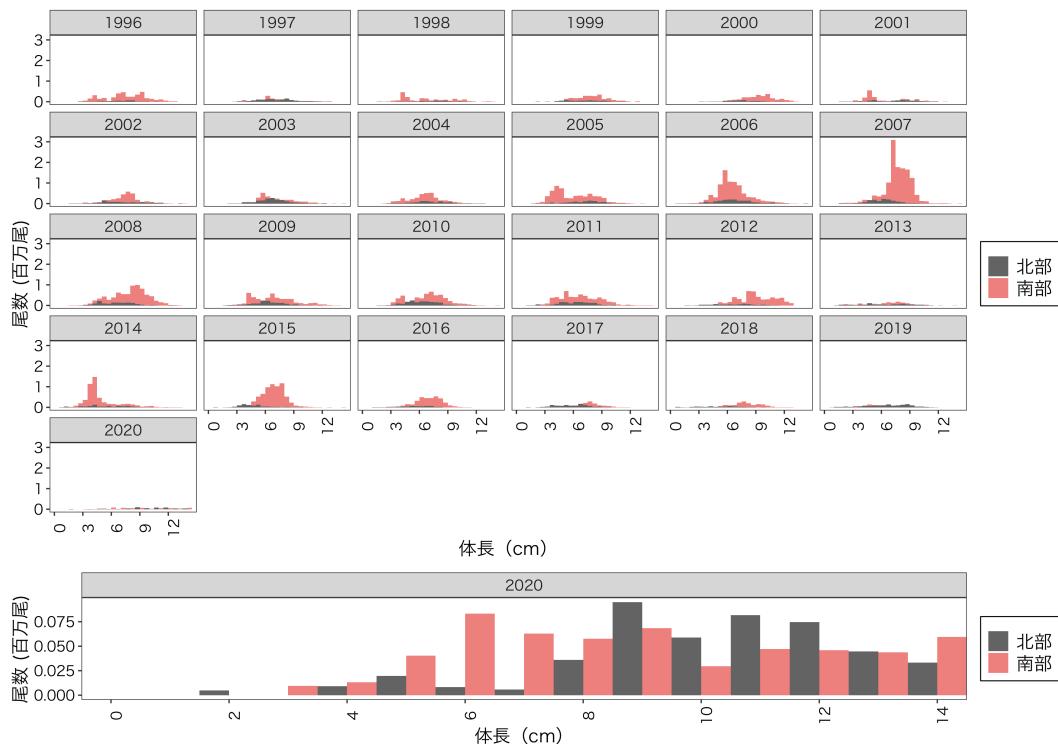


図 28: ズワイガニ雄の甲幅組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

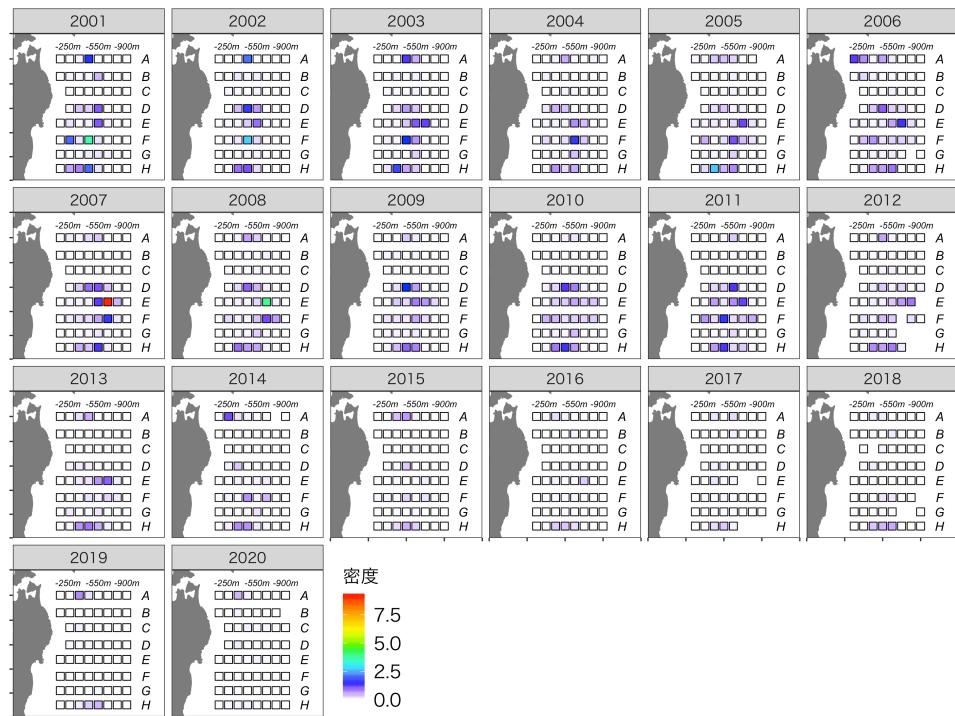


図 29: アカガレイの分布密度 (千尾/km²) の経年変化

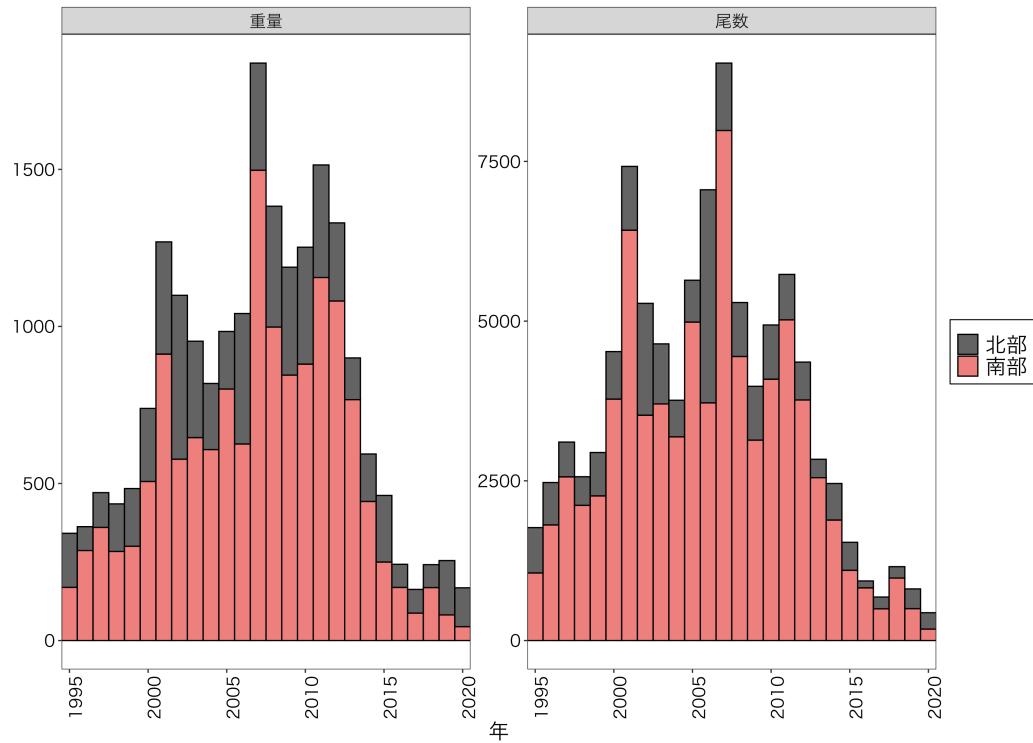


図30: アカガレイの現存量（左; 単位はトンと現存尾数（右; 単位は千尾））の経年変化

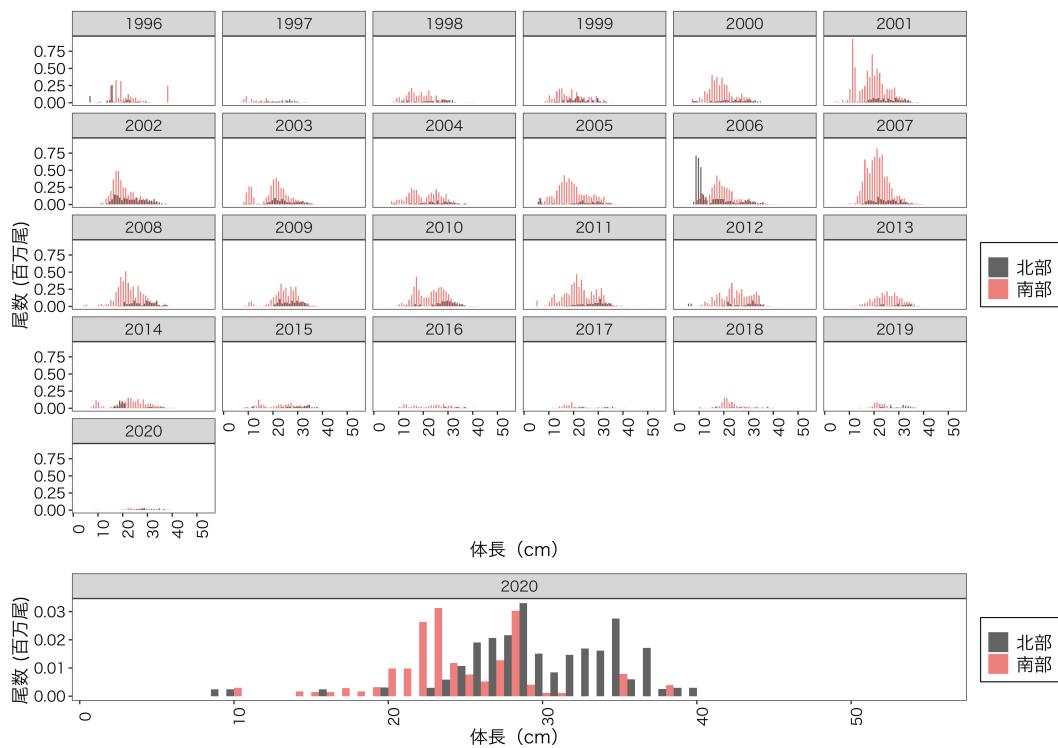


図31: アカガレイの体長組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

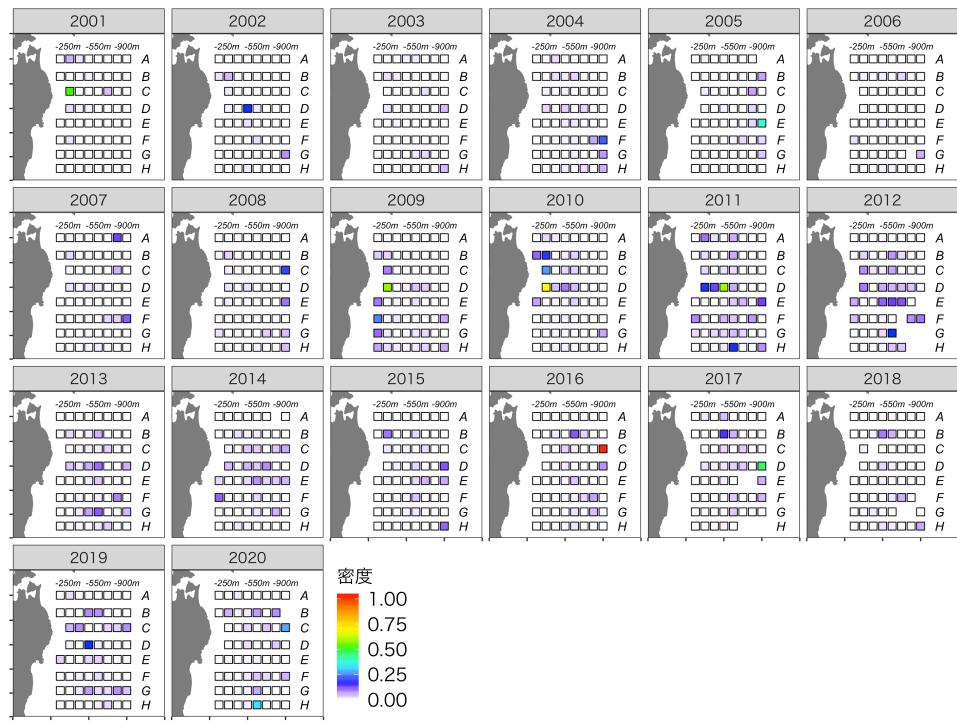


図 32: サメガレイの分布密度 (千尾/km²) の経年変化

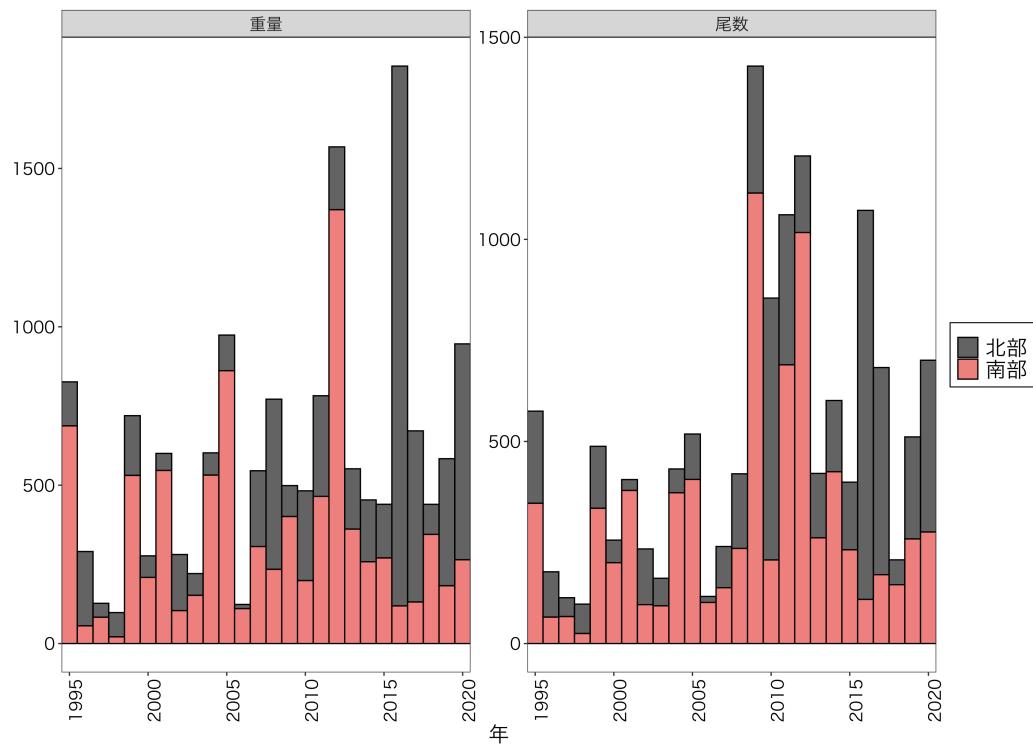


図 33: サメガレイの現存量 (左; 単位はトン) と現存尾数 (右; 単位は千尾) の経年変化

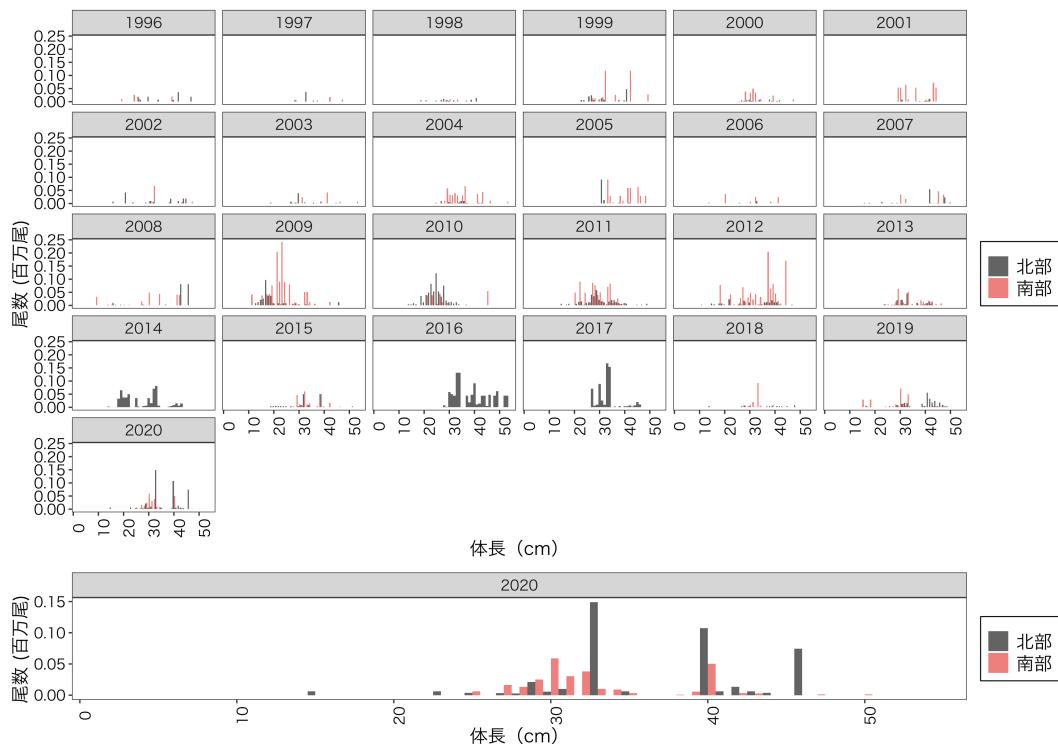


図 34: サメガレイの体長組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図

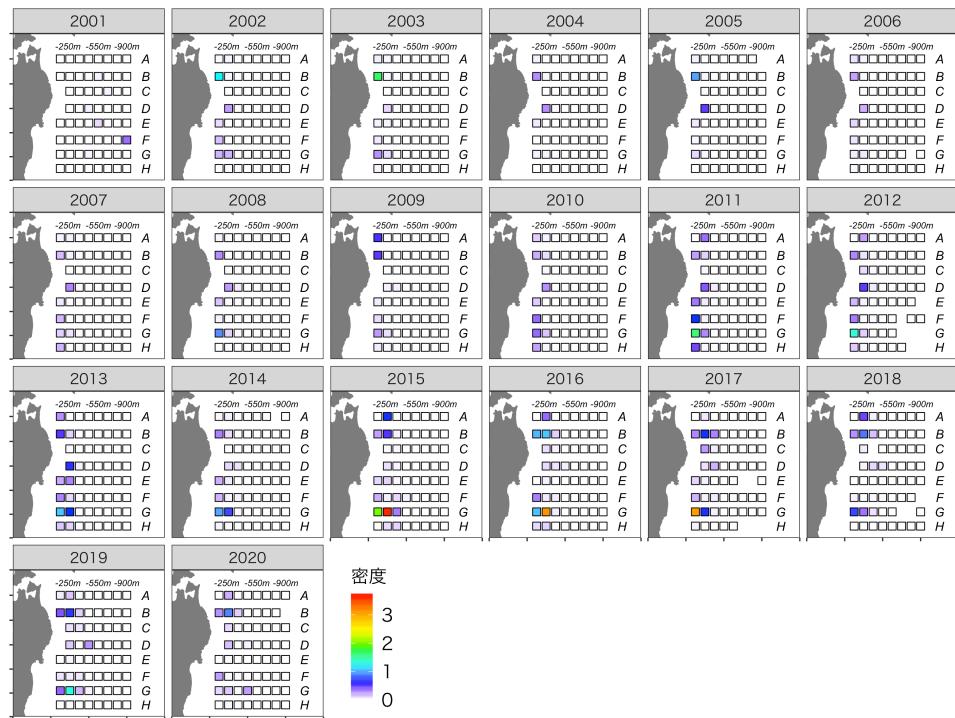


図 35: ババガレイの分布密度 ($\text{千尾}/\text{km}^2$) の経年変化

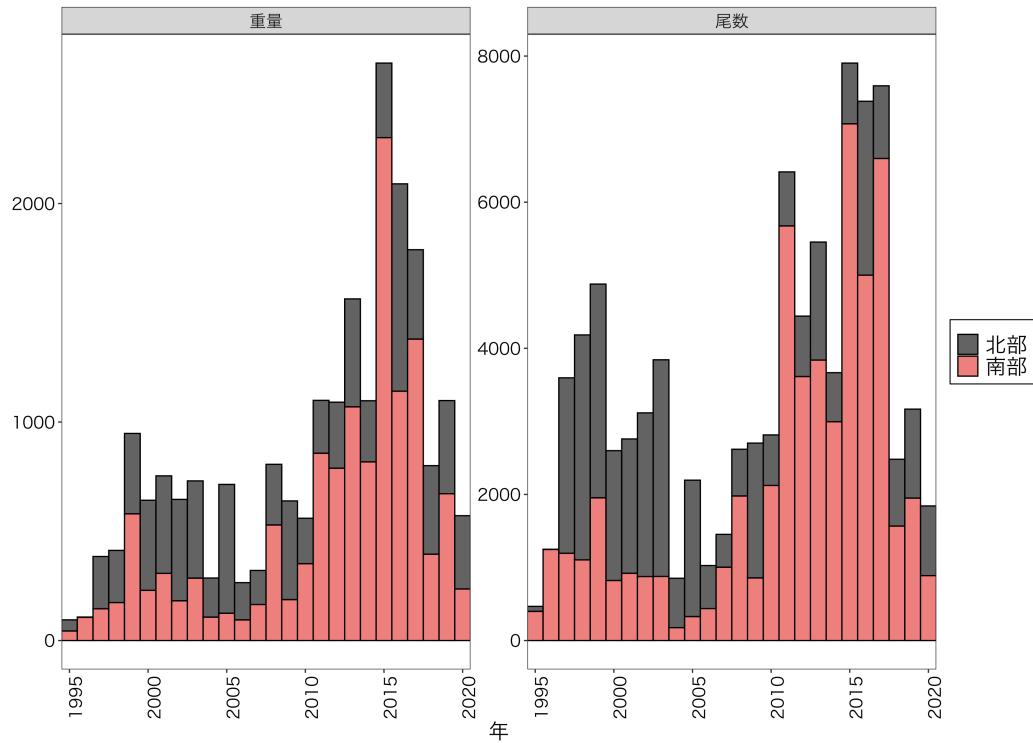


図 36: ババガレイの現存量（左; 単位はトン）と現存尾数（右; 単位は千尾）の経年変化

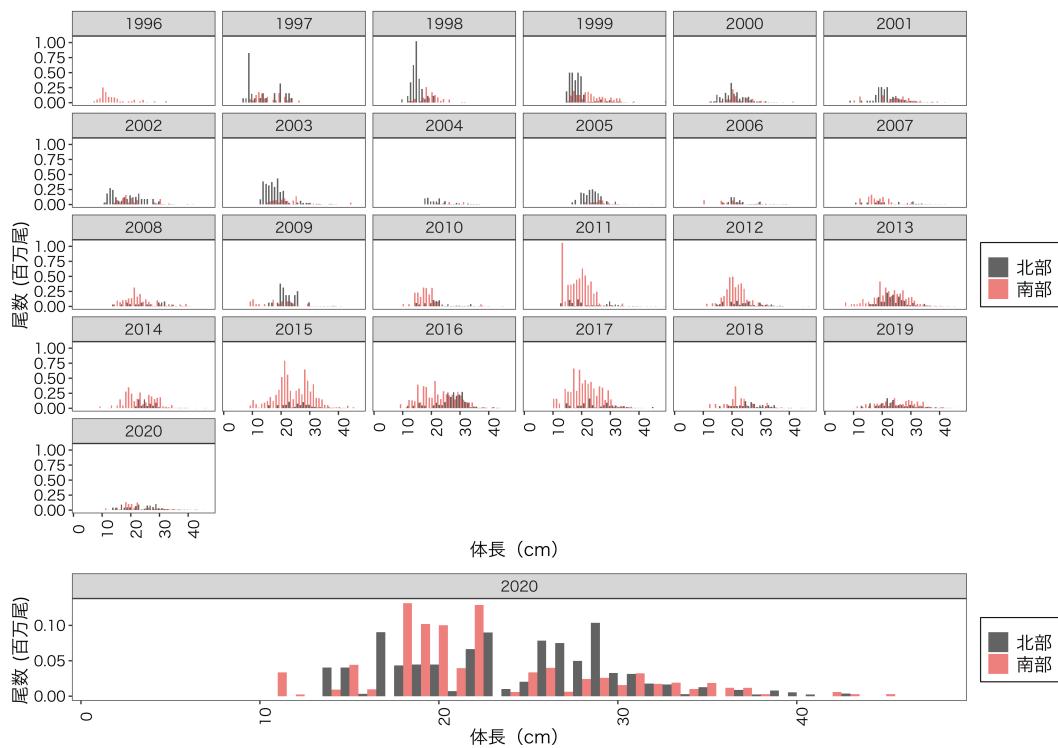


図 37: ババガレイの体長組成の経年変化と直近年の体長組成の拡大図