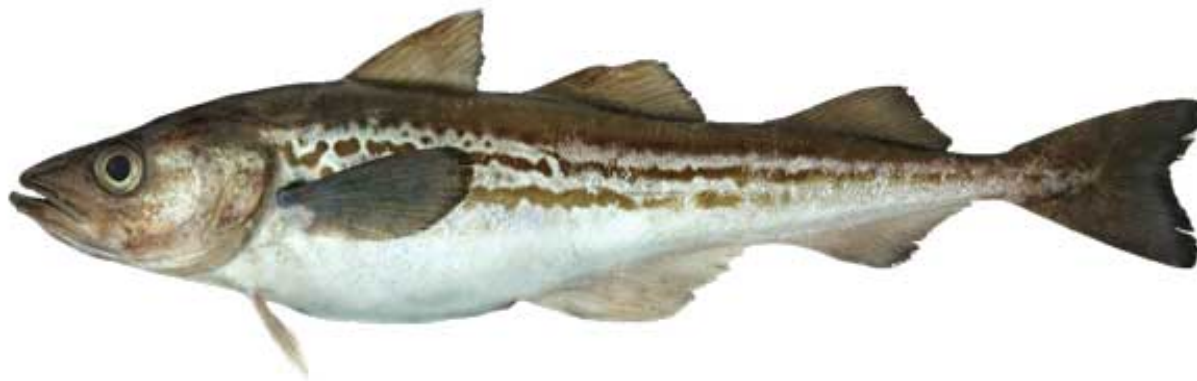


資源管理方針に関する検討会における 検討依頼への対応



国立研究開発法人 水産研究・教育機構
水産資源研究所 水産資源研究センター

依頼事項一覧

スケトウダラの資源管理方針に関する検討会（第1回：2020/8/20-21）からの依頼

事項1：日本海北部系群及び太平洋系群の資源状態の説明について、最新の資源評価結果を反映するとともに、管理基準値案や禁漁水準案、漁獲管理規則案、および将来予測結果について、最新の資源評価結果に基づく諸数値に単純更新する。

・・・別資料参照（両系群の“簡易版”をご覧ください）

事項2：日本海北部系群について、2021年漁期から5年間の漁獲を7,000トン、8,000トン、9,000トン、10,000トンとして固定し、 β を0～1.0の範囲で0.1単位として年別の各管理基準値案を上回る確率の試算を行う。

・・・3頁

事項3：太平洋系群について、2031年漁期に親魚量が目標管理基準値を上回る確率が50%となる具体的な安全係数 β の数値を試算する。

・・・4頁

事項4：日本海北部系群及び太平洋系群について、TACの繰越の方法（当初TACの何%まで繰越可能か等）に対する試算・評価を行う。

・・・5～11頁

スケトウダラ日本海北部系群

事項2：2021年漁期から5年間の漁獲を7,000トン、8,000トン、9,000トン、10,000トンとして固定し、 β を0～1.0の範囲で0.1単位として年別の各管理基準値案を上回る確率の試算を行う。

将来の平均漁獲量（千トン）
漁獲量7,000トン固定の場合

2031年漁期に親魚量が目標管理基準値案(38.0万トン)を上回る確率

2031年漁期に親魚量が限界管理基準値案(17.1万トン)を上回る確率

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031		
1.0	5.2	6.7	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	18.3	18.1	18.4	19.5	20.5	21.6	55%	3%
0.9	5.2	6.7	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	16.6	16.6	17.0	18.2	19.2	20.3	59%	3%
0.8	5.2	6.7	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	14.8	15.0	15.6	16.8	17.8	18.8	62%	3%
0.7	5.2	6.7	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	13.0	13.4	14.0	15.2	16.1	17.2	66%	4%

漁獲量8,000トン固定の場合

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031		
1.0	5.2	6.7	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	17.6	17.5	17.9	19.1	20.1	21.1	53%	3%
0.9	5.2	6.7	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	15.9	16.1	16.6	17.8	18.8	19.8	57%	3%
0.8	5.2	6.7	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	14.2	14.6	15.2	16.4	17.4	18.4	60%	3%
0.7	5.2	6.7	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	12.5	13.0	13.7	14.8	15.8	16.8	64%	4%

漁獲量9,000トン固定の場合

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031		
1.0	5.2	6.7	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	16.9	17.0	17.4	18.6	19.6	20.6	51%	2%
0.9	5.2	6.7	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	15.3	15.6	16.2	17.4	18.3	19.3	54%	3%
0.8	5.2	6.7	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	13.6	14.1	14.8	16.0	16.9	17.9	58%	3%
0.7	5.2	6.7	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	12.0	12.6	13.3	14.5	15.4	16.4	62%	3%

漁獲量10,000トン固定の場合

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031		
1.0	5.2	6.7	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	16.2	16.4	17.0	18.2	19.1	20.1	48%	2%
0.9	5.2	6.7	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	14.6	15.1	15.7	16.9	17.9	18.9	52%	2%
0.8	5.2	6.7	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	13.1	13.6	14.4	15.6	16.5	17.5	56%	3%
0.7	5.2	6.7	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.5	12.2	12.9	14.1	15.0	16.0	59%	3%

スケトウダラ太平洋系群

事項3：2031年漁期に親魚量が目標管理基準値を上回る確率が50%となる具体的な安全係数 β の値を試算する。

将来の平均親魚量（千トン）

2031年に親魚量が目標管理基準値案(228千トン)を上回る確率

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
0.97	302	280	350	321	230	189	210	229	237	239	240	238	238	48%
0.96	302	280	350	322	232	190	212	231	239	241	242	241	241	49%
0.95	302	280	350	324	234	192	214	233	241	244	245	243	243	51%
0.94	302	280	350	325	236	194	216	234	243	246	247	245	245	52%
0.93	302	280	350	327	238	196	218	236	245	248	249	248	248	54%

将来の平均漁獲量（千トン）

黄色網掛け：親魚量が短期的に目標管理基準値案を下回る

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
0.97	90	113	220	191	157	147	155	168	171	172	171	171	171
0.96	90	113	219	190	157	147	155	167	170	171	171	171	171
0.95	90	113	217	189	156	146	155	167	170	171	171	171	171
0.94	90	113	215	188	156	146	155	167	170	171	171	170	171
0.93	90	113	213	188	156	146	155	166	169	170	170	170	171

将来の親魚量が目標管理基準値案を上回る確率（%）

β	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
0.97	100	100	100	100	100	6	31	41	47	48	49	49	48
0.96	100	100	100	100	100	7	32	43	48	49	50	50	49
0.95	100	100	100	100	100	8	33	44	49	50	51	51	51
0.94	100	100	100	100	100	9	34	45	50	51	52	52	52
0.93	100	100	100	100	100	9	35	46	51	53	54	54	54

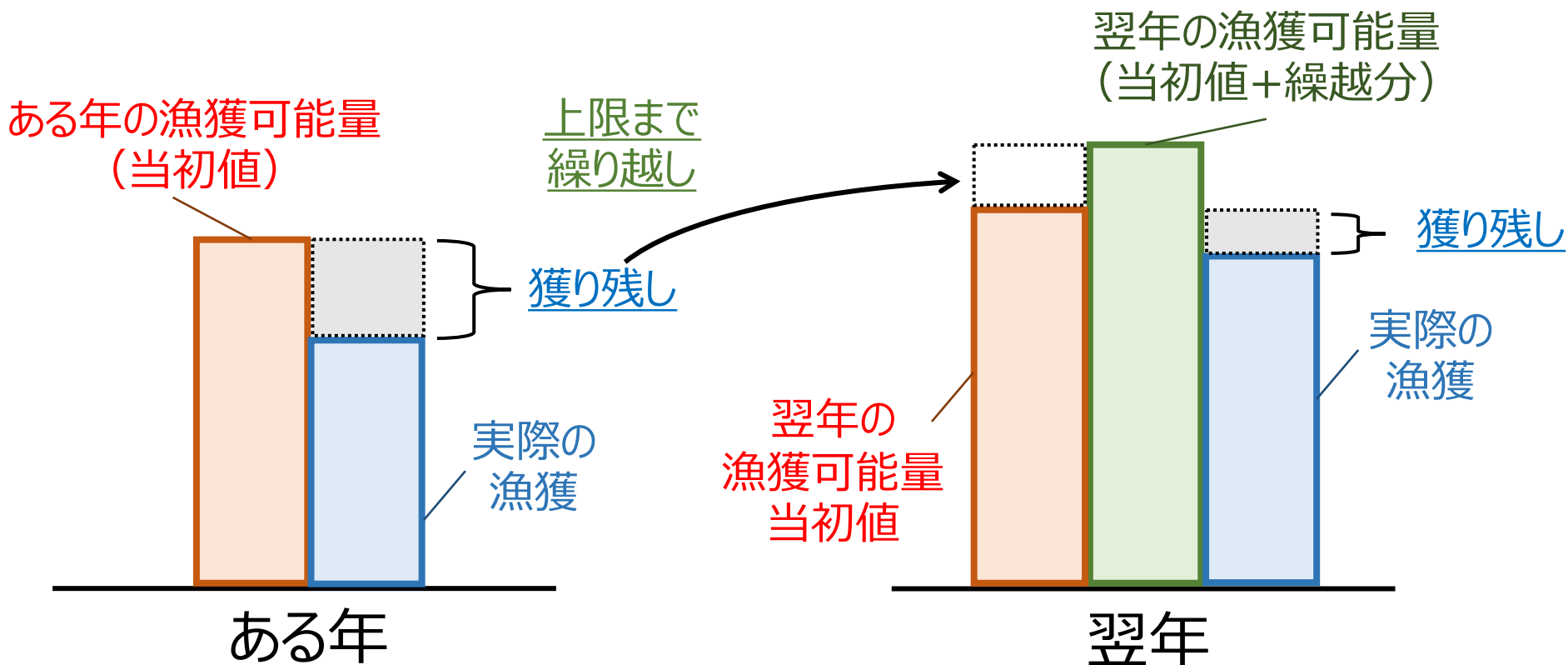
短期的に目標管理基準値案を下回る可能性が高い

- 安全係数 β を0.95とすると、2031年漁期の親魚量が目標管理基準値案を上回る確率が50%に近い。
- ただし、 β を0.9以上として高い漁獲圧をかけることは、親魚量の短期的な減少をもたらし、目標管理基準値案および限界管理基準値案を下回るリスクが高くなるため、推奨されない。

依頼事項4： 両系群共通

事項4：水産庁と道漁連で方法を検討したうえで、繰越の方法（当初TACの何%まで繰越可能か等）に対する試算・評価を行う。

1. ある年に漁獲管理規則と親魚量とで漁獲可能量（TACの当初値）が割り当てられたとする。
2. 当初値に対する獲り残しが生じれば、それは翌年への繰り越し対象となる。
3. 繰り越しできる漁獲量には上限を設ける（当初値の〇〇%）。
4. 翌年の漁獲可能量は翌年の当初値に繰越分を合わせたものになる。
5. 翌年も当初値に対する獲り残しが生じれば、それは翌々年への繰り越し対象となる。



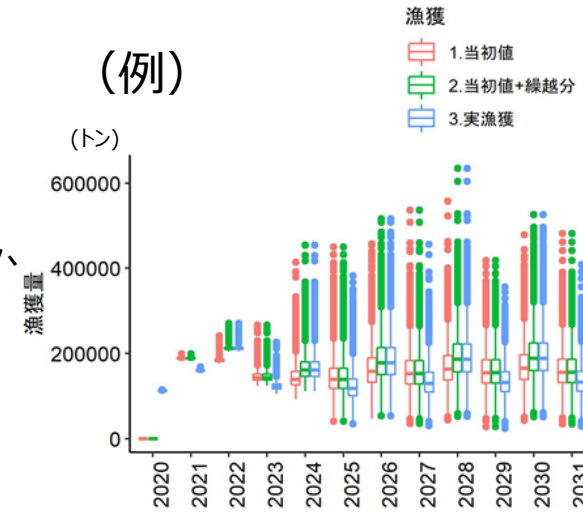
依頼事項4： 検討内容

「制度」として繰り越しを導入した場合に、そのルールの中で考え得る最も極端な漁獲を行っても、**漁獲圧が過剰にならないか**、**資源の維持・回復に悪影響は無いか**の検討を行った。

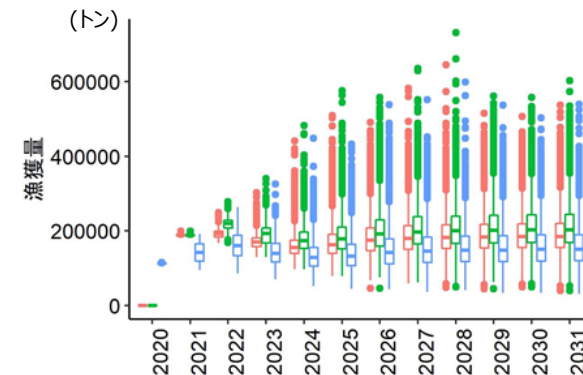
1) 極端な獲り残し・繰り越しを行う場合の影響評価：

- ✓ 獲り残しを行う年と、前年の獲り残しの繰り越しも含めて全て漁獲する年とを交互に発生させる。
- ✓ 獲り残しは漁獲管理規則を用いる2021年漁期から（奇数年に獲り残し、偶数年に全て漁獲）。
- ✓ 偶数年の漁獲圧が最大持続生産量を実現する漁獲圧を超える確率、2031年漁期に親魚量が目標管理基準値案を上回る確率、および2021～2031年漁期に予測される平均漁獲量の年平均を算出。
- ✓ 漁獲圧が過剰にならない繰り越し上限と、獲り残し・繰り越しが親魚量・漁獲量に与える影響を検討。

(例)



獲り残しを奇数年に15%行い、繰り越し上限を当初値の15%とした場合。偶数年は繰り越し分を含めてすべて漁獲する。



獲り残し割合が毎年0～50%の範囲でランダムに変化すると、繰り越し上限を当初値の15%とした場合。

2) 獲り残し割合をランダムに変動させた場合の影響評価：

- ✓ 上記の結果で得た繰り越し上限に関わる情報を踏まえて、獲り残し割合が年により変化する状況で、繰り越し上限を設定した場合の将来予測を実施。
- ✓ 上記1)と同様に、漁獲圧が最大持続生産量を実現する漁獲圧を超える確率や親魚量が目標管理基準値案を上回る確率を年別に検討。

1) 極端な獲り残し・繰り越しの場合：太平洋系群

★ 漁獲圧が過剰となるか？

2021～2031年漁期のうち、偶数年の漁獲圧が最大持続生産量を実現する漁獲圧を上回る確率

獲り残し割合：0～30%で5%刻み

繰り越し上限：当初値の5% (%)

β	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	46	96	97	97	98	99	99
0.9	0	0	0	0	0	0	0
0.8	0	0	0	0	0	0	0
0.7	0	0	0	0	0	0	0

繰り越し上限：当初値の15% (%)

β	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	46	96	97	98	99	99	99
0.9	0	0	78	97	98	98	99
0.8	0	0	0	0	0	0	0
0.7	0	0	0	0	0	0	0

繰り越し上限：当初値の25% (%)

β	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	46	96	97	98	99	99	99
0.9	0	0	78	97	99	99	99
0.8	0	0	0	0	47	89	89
0.7	0	0	0	0	0	0	0

★ 目標管理基準値案を上回るか？

2031年漁期の親魚量が目標管理基準値案を上回る確率

獲り残しを行わない場合よりも高い確率を網掛けした (%)

β	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	45	43	46	49	51	54	58
0.9	58	56	59	62	65	68	71
0.8	73	71	74	76	78	80	83
0.7	85	84	86	87	89	90	92

(%)

β	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	45	43	40	38	41	44	47
0.9	58	56	54	52	55	58	60
0.8	73	71	69	67	70	72	75
0.7	85	84	83	81	83	85	87

(%)

β	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	45	43	40	38	36	34	37
0.9	58	56	54	52	50	48	51
0.8	73	71	69	67	65	63	66
0.7	85	84	83	81	80	79	81

★ 予測される平均漁獲量は？

2021～2031年漁期に予測される漁獲量の年平均値

値が高いものほど濃い網掛けとした (千トン)

β	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	173	172	171	169	168	166	164
0.9	169	168	166	165	163	161	159
0.8	163	163	161	159	157	155	153
0.7	156	155	154	152	149	147	145

(千トン)

β	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	173	172	172	171	170	168	166
0.9	169	168	168	167	165	163	162
0.8	163	163	162	161	160	158	156
0.7	156	155	155	154	152	150	148

(千トン)

β	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
1	173	172	172	171	170	170	168
0.9	169	168	168	167	166	166	164
0.8	163	163	162	161	161	160	159
0.7	156	155	155	154	154	153	151

- 安全係数β次第で、繰り越し上限によっては漁獲圧が過剰になる。
- これを防ぐには、βが0.8以下の場合、繰り越し上限は当初値の15%までにする必要があります。
- どのβでも、獲り残し割合が高く、繰り越し上限が低いほど獲り残しが多くなる。漁獲量が減り資源量が増える。

2) 獲り残し割合が変動する場合：太平洋系群

★ 漁獲圧が過剰となるか？

2021～2031年漁期のに予測される漁獲圧が
最大持続生産量を実現する漁獲圧を上回る確率

獲り残し割合：0～50%の範囲でランダムに変化

繰り越し上限：当初値の5%

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	0	9	10	8	8	7	8	8	8	8	9
0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

繰り越し上限：当初値の15%

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	0	24	19	18	17	16	17	17	18	17	17
0.9	0	9	8	7	6	5	6	6	6	6	6
0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

繰り越し上限：当初値の25%

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	0	32	22	23	21	21	22	21	22	22	22
0.9	0	18	13	13	11	11	11	12	12	12	12
0.8	0	5	4	4	2	2	2	3	3	3	3
0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

★ 目標管理基準値案を上回るか？

2021～2031年漁期の親魚量が目標管理基準
値案を上回る確率

(値が高いものほど濃い網掛けとした)

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	100	100	98	62	62	70	74	76	78	78	79
0.9	100	100	100	83	75	79	83	84	86	86	87
0.8	100	100	100	96	87	88	90	91	92	93	93
0.7	100	100	100	100	96	95	95	96	96	97	97

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	100	100	93	47	54	63	68	70	71	72	73
0.9	100	100	100	71	66	73	77	79	81	82	82
0.8	100	100	100	92	80	83	86	88	89	89	90
0.7	100	100	100	100	92	92	93	94	95	95	95

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	100	100	86	39	49	59	64	66	67	68	68
0.9	100	100	100	63	61	69	74	76	77	78	79
0.8	100	100	100	87	76	80	83	85	86	87	87
0.7	100	100	100	99	90	90	92	92	93	94	94

- 極端な獲り残し・繰り越しの場合でも漁獲圧が過剰にならない繰り越し上限（結果1に基づく）を用いれば、親魚量は目標管理基準値案を高い確率で上回ると予測される。
- ただし、この将来予測での獲り残し割合の前提条件はあくまでも仮想の設定であることに注意が必要。

1) 極端な獲り残し・繰り越しの場合：日本海北部系群

※表の上の項目は、獲り残し割合(%)-繰り越し割合(%)を示す。

★ 漁獲圧が過剰となるか？ 2021～2031年漁期のうち、偶数年の漁獲圧が最大持続生産量を実現する漁獲圧を上回る確率 (%)

β	10%-0%	10%-5%	10%-10%	20%-0%	20%-5%	20%-10%	20%-15%	20%-20%	30%-0%	30%-5%	30%-10%	30%-15%	30%-20%	30%-25%	30%-30%
1.0	10	23	27	11	25	28	32	37	11	27	30	34	39	46	59
0.9	0	0	1	0	0	1	23	28	0	0	1	24	29	32	36
0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	23
0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

★ 限界管理基準値案を上回るか？ 2031年漁期の親魚量が限界管理基準値案を上回る確率 (%)

β	10%-0%	10%-5%	10%-10%	20%-0%	20%-5%	20%-10%	20%-15%	20%-20%	30%-0%	30%-5%	30%-10%	30%-15%	30%-20%	30%-25%	30%-30%
1.0	48	47	46	51	49	48	47	45	53	52	50	49	47	46	45
0.9	54	52	51	56	55	53	52	50	58	57	56	54	53	51	50
0.8	59	58	57	61	60	59	58	56	63	62	61	60	58	57	56
0.7	65	64	63	67	65	64	63	62	69	67	66	65	64	63	62

★ 予測される平均漁獲量は？ 2021～2031年漁期に予測される漁獲量の年平均値 (%)

β	10%-0%	10%-5%	10%-10%	20%-0%	20%-5%	20%-10%	20%-15%	20%-20%	30%-0%	30%-5%	30%-10%	30%-15%	30%-20%	30%-25%	30%-30%
1.0	14.1	14.2	14.4	13.6	13.8	13.9	14.1	14.3	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2
0.9	13.2	13.4	13.6	12.7	12.9	13.1	13.3	13.5	12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.3
0.8	12.3	12.5	12.6	11.8	12.0	12.2	12.4	12.5	11.3	11.5	11.7	11.9	12.1	12.2	12.4
0.7	11.3	11.4	11.6	10.8	11.0	11.1	11.3	11.5	10.3	10.5	10.7	10.8	11.0	11.2	11.4

- 安全係数 β 次第で、繰り越し上限によっては漁獲圧が過剰になる。
- これを防ぐには、 β が0.8以下の場合は、繰り越し上限は当初値の20%までにする必要がある。
- どの β でも、獲り残し割合が高く、繰り越し上限が低いほど獲り残しが多くなる。漁獲量が減り資源量が増える。

2) 獲り残し割合が変動する場合：日本海北部系群

※獲り残し割合は0～40%の範囲でランダムに変化させた

★ 漁獲圧が過剰となるか？

2021～2031年漁期に予測される漁獲圧が
最大持続生産量を実現する漁獲圧を上回る確率

繰り越し上限：当初値の10%

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	0	0	0	1	3	5	6	7	8	8	9
0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

★ 限界管理基準値案を上回るか？

2021～2031年漁期の親魚量が限界管理基準値案を上回る確率

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	0	0	0	2	15	25	30	37	45	50	54
0.9	0	0	0	3	17	28	33	41	50	55	59
0.8	0	0	0	3	19	31	37	45	55	60	64
0.7	0	0	0	4	22	34	41	50	59	65	69

繰り越し上限：当初値の20%

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	0	0	0	1	6	8	9	11	12	13	14
0.9	0	0	0	0	1	2	3	3	4	4	4
0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	0	0	0	2	15	24	29	35	44	49	53
0.9	0	0	0	3	16	27	32	40	48	53	58
0.8	0	0	0	3	19	30	36	44	53	58	63
0.7	0	0	0	4	21	33	40	49	58	64	68

繰り越し上限：当初値の30%

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	0	0	0	3	7	9	10	12	14	15	16
0.9	0	0	0	0	2	3	4	5	6	6	6
0.8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(%)

β	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1	0	0	0	2	14	24	29	35	43	48	52
0.9	0	0	0	3	16	27	32	39	48	53	57
0.8	0	0	0	3	18	30	35	44	53	58	62
0.7	0	0	0	4	21	33	39	48	58	63	67

- 極端な獲り残し・繰り越しの場合でも漁獲圧が過剰にならない繰り越し上限（結果1に基づく）を用いれば、獲り残し割合が変動する場合においても漁獲圧が過剰になることはない。
- ただし、この将来予測での獲り残し割合の前提条件は2015～2019年漁期の平均獲り残し割合（TAC未消化率、約20%）に基づき設定したが、これはあくまでも仮想の設定であることに注意が必要。

依頼事項4：結論

- 漁獲量の獲り残しの繰り越しを制度化するには、そのルールの下で最も極端な獲り残し・繰り越しを行う漁獲の仕方であっても、漁獲圧が最大持続生産量を実現する漁獲圧（ F_{msy} ）を超えないような制限を設けることが必要。
- スケトウダラ太平洋系群について上記を満たす制限を検討したところ、漁獲管理規則案の β に研究機関会議が推奨する0.8を用いる場合には、漁獲管理規則案で予測される漁獲量の15%以下を繰り越し上限とすることが望ましいと考えられた。
- スケトウダラ日本海北部系群について上記を満たす制限を検討したところ、漁獲管理規則案の β に0.8を用いる場合には、漁獲管理規則案で予測される漁獲量の20%以下を繰り越し上限とすることが望ましいと考えられた。
- 望ましい繰り越し上限は漁獲シナリオで選択される β 次第であり、採用する β が大きいほど繰り越し上限は低くする必要がある。
- 資源評価で直近年の資源量推定値に大きな誤差が生じ、結果的に許容漁獲量が過大になる場合が考えられる。資源への悪影響を避けるため、繰り越し量の決定に用いる上限については、「当初の漁獲可能量」に対する割合だけでなく、「最新の資源評価結果に基づいた漁獲可能量」に対する割合を用いることも検討すべきと考える。