

令和 7（2025）年度ホッケ道北系群の資源評価の試算資料

本資料では令和 4（2022）年度ホッケ道北系群の管理基準値に関する研究機関会議資料（FRA-SA2022-BRP02-01）および令和 7（2025）年度ホッケ道北系群の資源評価（案）（FRA-SA2025-SC14-01）で示した MSY 管理基準値案や将来予測結果等を比較するための試算結果を示す。収録した内容は以下の通りである。

- 試算 1. 研究機関会議（FRA-SA2022-BRP02-01）と同様に将来予測に用いる現状の漁獲圧として 2016～2019 年の F からランダムサンプリングする場合の将来予測結果
- 試算 2. 更新された資源計算結果（FRA-SA2025-SC14-01）を用いた場合の再生産関係、および将来予測の際に成長に応じた成熟率を用いた場合の管理基準値案と将来予測

試算 1. 将来予測に用いる現状の漁獲圧（2025 年）として 2016～2019 年の漁獲係数のランダムサンプリングを行った場合の将来予測

将来予測における「現状の（2025 年の）漁獲圧」について、令和 7（2025）年度の資源評価報告書案での将来予測（補足資料 4）では、2022～2024 年の漁獲圧に相当する年齢別漁獲係数（F 値）をランダムサンプリングする方法を用いた。一方、令和 4 年 7 月に開催された「管理基準値等に関する研究機関会議」において示した将来予測では、資源評価最終年の翌年（2025 年）の漁獲圧として 2016～2019 年の年齢別漁獲係数をランダムサンプリングする方法を用いていた。本試算では、研究機関会議資料での将来予測結果との比較のため、本年度の資源評価結果（1985～2024 年）での将来予測でも、現状の漁獲圧に 2016～2019 年の年齢別漁獲係数をランダムサンプリングする方法を用いた場合の結果を示した。なお将来予測における加入量には、5 年ブロックのバックワード・リサンプリングにより 5～10 年程度は低加入の傾向が継続する仮定を用いた。

研究機関会議で示した将来予測では、管理開始 10 年後の 2033 年に将来の親魚量が 50% 以上の確率で目標管理基準値を上回る β は 0.7 であったが（FRA-SA2022-BRP02-01 表 4）、更新された資源評価結果を用いた場合、管理開始 10 年後の 2036 年に将来の親魚量が 50% 以上の確率で目標管理基準値を上回る β は 0.4 となる（補足表 1-1）。これは、更新された資源評価結果において、2020 年以降の加入が再生産関係から想定される加入より非常に低い傾向が続いており、5 年ブロックのバックワード・リサンプリングを行う際に、1 ブロック目：2020～2024 年、2 ブロック目：2015～2019 年、3 ブロック目：2010～2014 年といずれのブロックにおいても低い加入が含まれるため、長期的に低加入の影響を受けるためである。なお、この試算より 2025 年の漁獲圧の仮定を変えても $\beta=0.4$ であることに変わりはないことが示された。2026 年の平均漁獲量は、研究機関会議で示した $\beta=0.7$ では 5.3 万トンであったのに対し（FRA-SA2022-BRP02-01 表 8）、更新された資源評価結果では、 $\beta=0.4$ では 1.5 万トン（補足表 1-2）と下方修正された。

補足表 1-1. 将来の親魚量が目標・限界管理基準値案を上回る確率

a) 目標管理基準値案を上回る確率 (%)

β	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037		
1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
0.9			0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	7	
0.8			0	0	0	0	0	0	0	1	4	11	17	14	
0.7			0	0	0	0	0	0	1	5	13	22	29	27	
0.6			0	0	0	0	0	0	4	14	26	34	39	41	
0.5			0	0	1	1	2	13	28	39	45	47	56		
0.4			0	0	1	3	5	24	43	51	54	55	68		
0.3			0	2	6	13	19	45	60	66	68	68	80		
0.2			0	4	11	27	39	68	76	79	81	81	90		
0.1			0	12	31	51	60	82	89	93	95	94	98		
0.0			0	21	48	65	83	97	100	100	100	100	100		
現状の漁獲圧					0	0	0	0	0	0	1	3	7	11	11

b) 限界管理基準値案を上回る確率 (%)

β	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037		
1.0	100	59	21	35	24	23	21	47	50	53	55	56	69		
0.9			26	36	35	28	28	55	58	59	61	61	76		
0.8			35	37	46	43	38	61	66	67	68	67	82		
0.7			48	43	49	57	54	71	76	77	78	77	87		
0.6			70	62	61	66	69	83	87	88	89	88	94		
0.5			91	86	84	87	85	93	95	96	97	97	99		
0.4			99	99	99	100	99	100	100	100	100	100	100		
0.3			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
0.2			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
0.1			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
0.0			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
現状の漁獲圧					34	37	36	29	24	40	46	50	53	54	62

β を0.0~1.0で変更した場合の将来予測の結果を示す。2025年の漁獲量は2016~2019年の漁獲係数をランダムサンプリングした値で仮定した。2026年から漁獲管理規則案による漁獲とした。比較のため、現状の漁獲圧として2016~2019年の漁獲係数のランダムサンプリングでの漁獲を継続した場合の結果も示した。

補足表 1-2. 将来の平均親魚量および平均漁獲量

a) 将来の平均親魚量 (万トン)

β	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1.0	4.3	3.1	2.9	2.8	2.6	2.5	2.4	3.1	3.2	3.6	4.0	4.2	4.6
0.9			3.1	3.0	2.8	2.7	2.6	3.4	3.7	4.2	4.6	5.0	5.3
0.8			3.3	3.2	3.1	3.1	3.0	3.9	4.3	4.9	5.5	5.9	6.3
0.7			3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.5	5.2	6.0	6.6	7.0	7.5
0.6			3.7	3.9	4.0	4.1	4.1	5.4	6.4	7.3	8.0	8.5	9.1
0.5			4.0	4.3	4.6	4.8	5.0	6.5	8.0	9.1	9.9	10.4	11.2
0.4			4.3	4.8	5.3	5.8	6.1	8.0	9.9	11.3	12.3	12.8	13.7
0.3			4.5	5.4	6.2	7.1	7.6	9.9	12.3	14.0	15.1	15.8	16.8
0.2			4.9	6.1	7.3	8.6	9.5	12.2	15.0	17.1	18.5	19.4	20.6
0.1			5.2	6.8	8.6	10.4	11.6	14.8	18.2	20.9	22.8	24.1	25.7
0.0			5.5	7.7	10.1	12.5	14.3	18.0	22.2	25.8	28.5	30.4	32.6
現状の漁獲圧					3.2	3.0	2.8	2.7	2.5	3.0	3.4	3.9	4.4

b) 将来の平均漁獲量 (万トン)

β	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1.0	2.9	3.3	2.5	2.3	2.1	2.1	2.4	3.2	3.8	4.2	4.5	4.7	5.1
0.9		3.0	2.5	2.4	2.3	2.2	2.6	3.4	4.0	4.4	4.8	4.9	5.3
0.8		2.7	2.5	2.4	2.3	2.4	2.8	3.6	4.2	4.6	5.0	5.2	5.5
0.7		2.5	2.4	2.4	2.4	2.5	3.1	3.7	4.3	4.8	5.1	5.4	5.7
0.6		2.2	2.3	2.3	2.4	2.6	3.2	3.8	4.4	4.9	5.2	5.5	5.7
0.5		1.9	2.1	2.2	2.3	2.6	3.2	3.9	4.4	4.8	5.1	5.4	5.7
0.4		1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	3.1	3.7	4.2	4.6	4.8	5.1	5.4
0.3		1.2	1.4	1.7	1.9	2.2	2.7	3.3	3.8	4.1	4.3	4.5	4.8
0.2		0.8	1.0	1.3	1.5	1.7	2.1	2.6	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8
0.1		0.4	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3
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
現状の漁獲圧			2.8	2.7	2.5	2.4	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.3	4.6

均漁獲量 (万トン)

β を 0.0~1.0 で変更した場合の将来予測の結果を示す。2025 年の漁獲量は 2016~2019 年の漁獲係数をランダムサンプリングした値で仮定した。2026 年から漁獲管理規則案による漁獲とした。比較のため、現状の漁獲圧として 2016~2019 年の漁獲係数のランダムサンプリングでの漁獲を継続した場合の結果も示した。

試算 2. 令和 7 年度ホッケ道北系群の資源評価（案）の資源計算結果（FRA-SA2025-SC14-01）を用いた場合の再生産関係および将来予測の際に成長に応じた成熟率を用いた場合の管理基準値案と将来予測の概要

令和 4（2022）年度の研究機関会議から提案された MSY 管理基準値は、令和 3（2021）年度の資源評価にて推定された親魚量・加入量（1985～2020 年）から推定された再生産関係式に基づく。本試算では、再生産関係式を本年度の資源計算結果（1985～2024 年）を用いて更新し、その更新した再生産関係式により MSY 管理基準値を再計算し、将来予測した場合の結果を示す。今年度評価は、成長によって変化する 1 歳成熟率（中央・稚内水産試験場 印刷中）を用いて親魚量を計算しており、将来予測においても、加入量の多寡により変化する 1 歳成熟率（坂口ほか 2018）を用いた。なお将来予測における加入量には、5 年ブロックのバックワード・リサンプリングにより 5～10 年程度は低加入の傾向が継続する仮定を用いた。

再生産関係式の候補としてホッケ・スティック（HS）型、ベバートン・ホルト（BH）型、リッカー（RI）型、パラメータ推定のための手法として最小絶対値法および最小二乗法の検討を行った結果、HS 型再生産関係を最小絶対値法によりパラメータ推定を行う場合に AICc が最小となった。HS 型再生産関係式の折れ点である b パラメータは、研究機関会議で提案された値（48,640 トン）より更新された資源計算結果を用いた場合の方が若干小さくなった（補足表 2-1）。

本資料において、最大持続生産量（MSY）に対応する管理基準値案の算出方法は「令和 7（2025）年度漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針（FRA-SA2025-ABCWG02-01）」の 1 系資源の管理規則に従い、令和 7 年度の資源評価で用いた各種設定および生物パラメータ（FRA-SA2025-SC14-01、補足表 2-2）を使用した。なお、本資料では現状の漁獲圧として 2022～2024 年を用い、2022～2024 年の平均の年齢別漁獲係数（F2022-2024）に基づく選択率を用いた場合の MSY に対応する管理基準値案の試算を行った（補足表 2-3）。その結果、更新推定された試算値は、研究機関会議で提案された値に対し、SBmsy で 1% 大きく（10.1 万トン→10.2 万トン）、SBlimit で（3.0 万トン→3.0 万トン）および SBban では変わらず（0.4 万トン→0.4 万トン）、MSY で 8%（12.5 万トン→11.5 万トン）小さくなった。

更新された資源評価結果および管理基準値案を用いる場合、管理開始 10 年後の 2036 年に将来の親魚量が 50% 以上の確率で目標管理基準値を上回る β は 0.4 となり（補足表 2-4）、研究機関会議で提案した $\beta 0.7$ よりも小さくなった。これは、更新された資源評価結果において、2020 年以降の加入が再生産関係から想定される加入より非常に低い傾向が続いており、5 年ブロックのバックワード・リサンプリングを行う際に、1 ブロック目：2020～2024 年、2 ブロック目：2015～2019 年、3 ブロック目：2010～2014 年といずれのブロックにおいても低い加入が含まれるため、長期的に低加入の影響を受けるためであると考えられる。再生産関係に従い低加入を仮定したバックワード・リサンプリングによる将来予測を行った結果、漁獲管理規則案に従い計算された 2026 年の漁獲量の平均値は、研究機関会議で提案された β が 0.7 の場合は 2.5 万トン、 β が 0.6 の場合は 2.2 万トン、 β が 0.4 の場合は 1.6 万トンとなる。（補足表 2-5）。

引用文献

- 坂口健司・鈴木祐太郎・秦 安史・浅見大樹・高嶋孝寛 (2018) 北海道北部海域に分布するホッケの資源量減少にともなう体サイズの変化とその親魚量への影響. 北水試研報, **93**, 51-57.
- 水産研究・教育機構 (2025) 令和 7 (2025) 年度漁獲管理規則および ABC 算定のための基本指針. FRA-SA2025-ABCWG02-01, 水産研究・教育機構, 横浜, 25pp.
https://abchan.fra.go.jp/references_list/FRA-SA2025-ABCWG02-01.pdf
- 中央・稚内・網走水産試験場 (印刷中) ホッケ道央日本海～オホーツク海海域. 2025 年度北海道周辺海域における主要魚種の資源評価書,北海道立総合研究機構水産研究本部.

補足表 2-1. 再生産関係式のパラメータ

再生産関係式	最適化法	自己 相関	a ((百万尾/トン)	b (トン)	S.D.	ρ
ホッケー・ステイック型	最小絶対値法	無	0.021	47,690	0.872	—

a と b は各再生産関係式の推定パラメータ、S.D.は加入量の標準偏差、 ρ は自己相関係数である。

補足表 2-2. MSY 管理基準値等の試算に用いた各種設定

年齢	自然死亡 係数	成熟割合	資源量・漁獲量の計算に用 いた平均重量 (最小-最大)* ¹ (g)	親魚量の計算に用い た平均重量 (最小-最大)* ² (g)	選択率	現状の漁獲圧 (F2022-2024)
0歳	0.295	0	92 (89-98)	95 (91-105)	0.05	0.03
1歳	0.295	0.80 (0.796-0.847)	174 (168-186)	209 (201-231)	0.68	0.38
2歳	0.295	1	286 (276-306)	326 (314-362)	0.75	0.42
3歳	0.295	1	362 (350-387)	386 (371-428)	0.76	0.42
4歳	0.295	1	400 (385-427)	406 (390-450)	1.00	0.56
5歳以上	0.295	1	401 (385-427)	-	1.00	0.56

*1 漁獲量および資源量の計算に用いた、予測モデルに基づく体重の平均値および範囲 (0歳は10月、1歳以上は7月の体重に相当)

*2 親魚量の計算に用いた、予測モデルに基づく体重の平均値および範囲 (11月の体重に相当)

補足表 2-3. 試算された管理基準値案と MSY

項目	値	説明
SBtarget 試算結果	10.2 万トン	更新された資源評価結果を用いた場合の目標管理基準値案の試算結果。最大持続生産量 MSY を実現する親魚量 (SBmsy)
SBlimit 試算結果	3.0 万トン	限界管理基準値案の試算結果。MSY の 60% の漁獲量が得られる親魚量 (SB0.6msy)
SBban 試算結果	0.4 万トン	禁漁水準案の試算結果。MSY の 10% の漁獲量が得られる親魚量 (SB0.1msy)
Fmsy 試算結果	試算された最大持続生産量 MSY を実現する漁獲圧 (漁獲係数 F) (0 歳, 1 歳, 2 歳, 3 歳, 4 歳, 5 歳以上) = (0.04, 0.59, 0.66, 0.67, 0.88, 0.88)	
%SPR (Fmsy) 試算結果	15.6%	Fmsy に対応する %SPR
MSY 試算結果	11.5 万トン	試算された最大持続生産量 MSY

補足表 2-4. 将来の親魚量が目標・限界管理基準値案を上回る確率

a) 目標管理基準値案を上回る確率 (%)

β	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037		
1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2		
0.9			0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	7	7	
0.8			0	0	0	0	0	0	0	2	5	11	17	14	
0.7			0	0	0	0	0	0	1	6	13	21	28	25	
0.6			0	0	0	0	0	0	3	14	24	32	37	38	
0.5			0	0	0	0	1	1	8	25	37	42	45	50	
0.4			0	0	1	3	4	19	40	48	51	53	63	63	
0.3			0	2	6	11	15	37	54	60	62	62	74	74	
0.2			0	4	11	25	34	60	71	74	76	75	85	85	
0.1			0	14	31	47	55	78	84	88	90	89	94	94	
0.0			0	23	46	63	77	94	98	99	100	100	100	100	
現状の漁獲圧					0	0	0	0	0	3	12	21	28	34	34

b) 限界管理基準値案を上回る確率 (%)

β	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037		
1.0	100	91	27	36	34	26	24	49	53	55	57	57	71		
0.9			37	38	43	37	31	56	60	62	63	62	77		
0.8			54	44	49	50	44	64	69	70	70	69	83		
0.7			76	58	56	61	60	75	79	80	80	79	88		
0.6			91	80	75	74	73	85	88	90	90	89	94		
0.5			98	96	94	93	91	95	97	97	98	97	99		
0.4			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
0.3			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
0.2			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
0.1			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
0.0			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
現状の漁獲圧					83	75	71	70	68	80	83	85	85	84	90

β を0.0~1.0で変更した場合の将来予測の結果を示す。2025年の漁獲量は2022~2024年の漁獲係数をランダムサンプリングした値で仮定した。2026年から漁獲管理規則案による漁獲とした。比較のため、現状の漁獲圧として2022~2024年の漁獲係数のランダムサンプリングでの漁獲を継続した場合の結果も示した。

補足表 2-5. 将来の平均親魚量および平均漁獲量

a) 将来の平均親魚量 (万トン)

β	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1.0	4.3	3.6	3.0	3.0	2.8	2.6	2.5	3.2	3.4	3.8	4.2	4.5	4.8
0.9			3.2	3.2	3.0	2.9	2.8	3.5	3.9	4.4	4.8	5.2	5.5
0.8			3.5	3.4	3.3	3.3	3.2	4.0	4.5	5.1	5.6	6.0	6.4
0.7			3.7	3.8	3.7	3.7	3.7	4.6	5.4	6.1	6.6	7.0	7.5
0.6			4.0	4.2	4.2	4.3	4.3	5.4	6.5	7.3	7.9	8.4	8.9
0.5			4.2	4.6	4.9	5.1	5.1	6.4	7.9	8.9	9.6	10.0	10.6
0.4			4.5	5.1	5.6	6.0	6.2	7.8	9.6	10.8	11.6	12.1	12.7
0.3			4.8	5.7	6.5	7.2	7.6	9.4	11.5	13.1	14.0	14.5	15.3
0.2			5.1	6.4	7.5	8.6	9.2	11.2	13.7	15.6	16.8	17.5	18.5
0.1			5.5	7.2	8.8	10.2	11.1	13.4	16.4	18.8	20.4	21.5	22.8
0.0			5.9	8.0	10.2	12.2	13.5	16.3	19.9	23.0	25.3	27.0	28.8
現状の漁獲圧					3.9	4.1	4.1	4.2	4.1	5.1	6.1	6.9	7.5

b) 将来の平均漁獲量 (万トン)

β	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1.0	2.2	3.3	2.7	2.4	2.2	2.0	2.4	3.0	3.5	4.0	4.3	4.5	4.8
0.9		3.1	2.7	2.4	2.3	2.2	2.5	3.2	3.7	4.2	4.5	4.7	5.0
0.8		2.8	2.6	2.4	2.3	2.3	2.7	3.3	3.9	4.3	4.6	4.8	5.1
0.7		2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.9	3.5	4.0	4.4	4.7	5.0	5.2
0.6		2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	3.0	3.6	4.1	4.5	4.7	5.0	5.3
0.5		1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	3.0	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.2
0.4		1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.8	3.4	3.8	4.2	4.4	4.7	4.9
0.3		1.2	1.5	1.7	1.9	2.0	2.5	3.0	3.4	3.7	3.9	4.1	4.3
0.2		0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.9	2.3	2.6	2.9	3.1	3.3	3.4
0.1		0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1
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
現状の漁獲圧			2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	3.0	3.5	3.9	4.3	4.6	5.0

β を 0.0~1.0 で変更した場合の将来予測の結果を示す。2025 年の漁獲量は 2022~2024 年の漁獲係数をランダムサンプリングした値で仮定した。2026 年から漁獲管理規則案による漁獲とした。比較のため、現状の漁獲圧として 2022~2024 年の漁獲係数のランダムサンプリングでの漁獲を継続した場合の結果も示した。