


# 我が国資源のスコアリングの方法と実例


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 漁業情報解析部 資源解析グループ  
宮川 光代  
miyagawa\_mitsuyo88@fra.go.jp


# スコアリングを紹介する主な動機

 わが国周辺の水産資源の評価

サイト内検索



 サイトマップ

 お問い合わせ

水産資源評価とは


水産資源評価結果

漁海況予報

高精度化事業

## 水産資源評価結果

Fisheries Resource Assessment

 > 水産資源評価結果 > 令和5年度魚種別資源評価

令和5年度魚種別資源評価 | わが国周辺の水産資源の評価



令和5年度魚種別資源評価 (192魚種)

- 資源管理目標案等を提示した資源評価の対象魚種系群 (54魚種・系群)
- 資源管理目標案等を掲示していない資源評価の対象魚種系群 (34魚種・系群)
- 令和元年度より対象となった魚種, 海域 (187魚種・系群)



魚種	ブロック	資料
アイナメ	東北	
アカムツ	日本海	
イサキ	西海	
	中央	
イシガレイ	東北	
	瀬戸内	
ウスメバル	日本海	
ガザミ	瀬戸内	
	西海	 
キビナゴ	西海	
クマエビ	中央	

本方法を使ってそれぞれの種をスコアリングしてみたらどうか？

- ・ 資源評価における**制約要因**が明らかに！
- ・ 今後**重点的に取り組むべきポイント**が整理！
- ・ 似た状況にある種同士の情報交換や**協力体制の促進**！

メリット



本来は、左記のような資源評価手法等未確立な魚種に対して**主にスコアリングを行うことを想定**していますが、左記の魚種に関する情報収集がこちらでは難しいこともあり、本研修では、**ある程度情報が手に入りやすい資源評価対象魚種を事例**として扱います

# 事例として扱う4系群

マサバ  
太平洋系群



スケトウダラ  
太平洋系群



ムロアジ類



メダイ  
(太平洋中・南部)



## スコアリングの目的

資源評価を実施する上で、どのような要因が制約になっているのかを数値化し、今後重点的に取り組むべき点を明らかにする

# 日本版の「制約に関するスコアリング基準」の作成

配布資料：日本版スコアリング基準案up.pdfを参照

## 制約に関するスコアリング基準【日本版】

制限の属性	分類		大まかな定義（0=問題や制限なし, 1=小程度の問題や制限, 2=中程度の問題や制限, 3=問題や制限大）
データ	タイプ	4 大データのあり/なし	<p>4 大データ：①漁獲量，②努力量（資源量指数），③体長組成，④年齢組成</p> <p>0: データはあり，報告書に掲載し、資源評価にも利用している</p> <p>1: データはあり報告書に掲載しているが、資源評価には利用していない</p> <p>2: データはあるが報告書に掲載していない&amp;資源評価に利用していない</p> <p>3: データがない/不明</p> <p>※ データの質や量は考慮せず，存在するかどうかのみにてスコアをつける</p>
		成長に関する知見あり/なし	<p>0: 年齢・体長、体重・体長関係が分散も含めてわかっている</p> <p>1: 過去の知見から成長式（年齢・成長、年齢・体重）のパラメータは利用できる</p> <p>2: 断片的な知見のみ利用可能</p>

# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること

1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること

1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数



# データの種類（タイプ）について

制限の属性	分類	大まかな定義（0=問題や制限なし, 1=小程度の問題や制限, 2=中程度の問題や制限, 3=問題や制限大）
データ	4 大データのあり/なし	<p>4 大データ：①漁獲量，②努力量（資源量指数），③体長組成，④年齢組成</p> <p>0: データはあり，報告書に掲載し、資源評価にも利用している</p> <p>1: データはあり報告書に掲載しているが、資源評価には利用していない</p> <p>2: データはあるが報告書に掲載していない&amp;資源評価に利用していない</p> <p>3: データがない/不明</p> <p>※ データの質や量は考慮せず，存在するかどうかのみでスコアをつける</p>
	成長に関する知見あり/なし	<p>0: 年齢・体長、体重・体長関係が分散も含めてわかっている</p> <p>1: 過去の知見から成長式（年齢・成長、年齢・体重）のパラメータは利用できる</p> <p>2: 断片的な知見のみ利用できる</p> <p>3: 不明</p>
	成熟に関する知見あり/なし	<p>0: 年齢・成熟関係が分散も含めてわかっている</p> <p>1: 過去の知見から年齢別の成熟率のパラメータは利用できる</p> <p>2: 断片的な知見のみ利用できる</p> <p>3: 不明</p>



# スコアリング実践1.1：データの**種類①**4大データ

資源量  
指数

漁獲  
量

生物組  
成

- 0:** データはあり，報告書に掲載し，資源評価にも利用している
- 1:** データはあり報告書に掲載しているが，資源評価には利用していない
- 2:** データはあるが報告書に掲載していない&資源評価に利用していない
- 3:** データがない/不明

**C**：漁獲量，**I**＝資源量指数，**L**＝体長組成，**A**＝年齢組成

対象	マサバ (太平洋系群) 				スケトウダラ (太平洋系群) 				ムロアジ類 (東シナ海) 				メダイ (太平洋中南部) 			
4大	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A
スコア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	3	3

# スコアリング実践1.2：データの種類②成長に関する知見 10





- 0:

年齢・体長，体重・体長関係が分散も含めてわかっている
- 1:

過去の知見から成長式（年齢・成長，年齢・体重）のパラメータは利用できる
- 2:

断片的な知見のみ利用できる
- 3:

不明

対象	マサバ (太平洋系群) 	スケトウダラ (太平洋系群) 	ムロアジ類 (東シナ海) 	メダイ (太平洋中南部) 
コメント	Kamimura et al. (2021)		クサヤモロ，オアカムロ，アカアジの年齢・成長は知見あり。 ムロアジ，モロは不明	雌雄合わせた成長式 (東京都1969年)
スコア	0	0	2	1





# スコアリング実践1.2：データの**種類③成熟**に関する知見 <sup>11</sup>

- 0:** 年齢・成熟関係が分散も含めてわかっている

**1:** 過去の知見から年齢別の成熟率のパラメータは利用できる

**2:** 断片的な知見のみ利用できる

**3:** 不明

対象	マサバ (太平洋系群) 	スケトウダラ (太平洋系群) 	ムロアジ類 (東シナ海) 	メダイ (太平洋中南部) 
コメント	Isu et al. in prep.		モロ、クサヤモロは知見あり。その他は詳細不明	伊豆諸島（増沢ほか1975） 日本海側（河野・繁永2011）
スコア	0	0	2	2

# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること





1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

# スコアリング実践2：データの時間的カバレッジ

0: 40年以上, 1: 10－40年, 2: 10年未満, 3: 利用できない

対象	マサバ (太平洋系群) 				スケトウダラ (太平洋系群) 				ムロアジ類 (東シナ海) 				メダイ (太平洋中南部) 			
4大	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A
スコア	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	3	1	1	3	3
コメント	C: 1970年～ I: 2002年～ 過去の体長組成の生データの遡りが難しい				C: 1980年～ I: 1998, 2006～ 過去の体長組成がどこまで遡れるか？				C: 1973年～ I: 1993年～				C: 1951年～（東京都） 他は長くて1990年～（多くは2007年～） I: 2009年～（徳島県）			
平均	0.25				0.25				1.75				2.0			

# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること





1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

# スコアリング実践3：データの空間的カバレッジ<sup>15</sup>

**0:** ほぼ全域をカバー, **1:** 全部ではないが主要な部分をカバー,  
**2:** 一部のみカバー, **3:** 利用できない  
※ 外国漁獲量が不明の場合, それも考慮して判断

対象	マサバ (太平洋系群) 				スケトウダラ (太平洋系群) 				ムロアジ類 (東シナ海) 				メダイ (太平洋中南部) 			
4大	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A
スコア	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	1	2	3	3
コメント	NPFC資源評価により, 本種の生息域全体をほぼカバー可能になった				ロシア海域のデータがないため				C: 東シナ海の外国漁獲量不明 I: カバー率が低下				C: 過去のカバレッジは少ない I: 徳島県のみ			
平均	0.75				1.0				2.5				2.25			



# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること





1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

# スコアリング実践4：種の識別

**0:** 種（もしくは系群）単位の情報十分にある, **1:** 小程度の交じり, **2:** 中程度の交じり, **3:** 種特有の情報はほとんどなく, ひとかたまりとして扱っている

対象	マサバ (太平洋系群) 				スケトウダラ (太平洋系群) 				ムロアジ類 (東シナ海) 				メダイ (太平洋中南部) 			
4大	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A
スコア	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	3	3	0	0	3	3
コメント	C: マサバ: ゴマサバ比から推定								農林統計ではマルアジを含むムロアジ類として集計							
平均	0.50				0				2.5				1.5			

# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること

1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

# 復習：データの偏り(bias)について

## データの偏りに主に影響する要因 (1)

23

### ■ サンプルの非代表性

- サンプルサイズが小さい (精度にも影響)
- 体長測定は価値の高い大きい魚に偏っている
- 魚の密度が高い場所・時期だけを狙っている
- 種の同定が正確になされていない

生物組成

生物組成

資源量指数

漁獲量

生物組成

資源量指数

## データの偏りに主に影響する要因 (2)

### ■ 仮定の信憑性

- Age-length keyは季節や年で同じと仮定
- 外国船の漁獲量の生物組成は日本と同じと仮定

生物組成

### ■ その他

- 管理の変更 (狙い操業の禁止など)
- 漁具・漁法の変更など
- 漁獲量の未報告/誤報告
- 空間的, 時間的な解像度の粗さ

生物組成

漁獲量

資源量指数

資源量指数





漁獲量

資源量指数

# スコアリング実践5.1：データの偏り①漁獲量

- 0:** 非常に正確（水揚げ量＋投棄量＋外国船漁獲量）  
**1:** ある程度正確（投棄量だけ不明だが影響は小さそうなど）  
**2:** 中程度の正確さ（一部の外国船による漁獲量が不明など）  
**3:** 正確さは低い





**時空間カバレッジ、種の識別程度と合わせて総合的に判断**

対象	マサバ (太平洋系群) 				スケトウダラ (太平洋系群) 				ムロアジ類 (東シナ海) 				メダイ (太平洋中南部) 			
4大	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A
スコア	0				1				2				2			
コメント					ロシアの漁獲量不明				東シナ海の外国漁獲量不明				過去のカバレッジは時空間で少ない			

# スコアリング実践5.2：データの偏り②資源量指数 21

**0**: 十分にデザインされた調査データを利用したり，複数の一貫した標準化CPUEを利用，**1**: 指数（調査/標準化CPUE）を利用しているが問題あり（例：指数が一つのみ，複数あるが競合している），**2**: 標準化していないノミナルCPUEのみ，**3**: 正確さが低い

時空間カバレッジ， 種の識別と合わせて総合的に判断

対象	マサバ (太平洋系群) 				スケトウダラ (太平洋系群) 				ムロアジ類 (東シナ海) 				メダイ (太平洋中南部) 			
4大	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A
スコア	0	0			1	0			2	1			2	2		
コメント	5本の標準化CPUE				6本の標準化CPUEと1本のCPUE				1993年からの2本の標準化CPUE(競合)を相乗平均				徳島県のノミナルCPUEのみで2009年以降のみ			

# スコアリング実践5.3：データの偏り③生物組成やALK

**0:** バイアスの可能性低い（非常に正確）, **1:** だいたい大丈夫（ある程度正確）, **2:** 多分大丈夫（中程度の正確さ）, **3:** バイアスしている可能性高い（正確さは低い）

**時空間カバレッジ, 種の識別と合わせて総合的に判断**

対象	マサバ (太平洋系群) 				スケトウダラ (太平洋系群) 				ムロアジ類 (東シナ海) 				メダイ (太平洋中南部) 			
4大	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A
スコア	0	0	1	1	1	0	1	1	2	1	3	3	2	2	3	3
コメント	ロシアのALKは利用できないため, 日本のALKを適用				サンプルの得られなかった層は隣接する層の年齢組成を適用				データなし				データなし			
平均	0.5				0.75				2.25				2.5			



# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること

1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度





## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

# スコアリング実践6：データの精度(precision)

**0**: 非常に正確( $CV < 5\%$ ), **1**: ある程度正確( $5\% \leq CV < 30\%$ ), **2**: 中程度の正確さ( $30\% \leq CV < 50\%$ ), **3**: 正確さは低い( $CV > 50\%$ )

サンプルサイズの小ささ, 観測誤差の大きさなどが影響. 1回のサンプリングにおける観察数から判断

対象	マサバ (太平洋系群) 				スケトウダラ (太平洋系群) 				ムロアジ類 (東シナ海) 				メダイ (太平洋中南部) 			
4大	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A	C	I	L	A
スコア	0	1	0	0	0	1	0	0	2	1	3	3	0	2	3	3
コメント	調査のサンプルサイズはそこまで十分ではない?								C: 推定値 (マルアジを引いてる) I: 標準化CPUEのCVは大きいところで22%位				I: ノミナルCPUE			
平均	0.25				0.25				2.25				2			

# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること

1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

時間

データ解析や資源評価にかかる時間に大きな制約があり，実行可能な資源評価手法等に関する制約度合い




# スコアリング実践7：時間的リソース

**0:** 資源評価を行う上で時間的な制約はない

**1:** 時間的制約は少しあるが、評価手法の改善等を示す時間が少しはとれる

**2:** 前年度からのデータの更新等に時間を要し、手法の改善をする時間はほぼとれない

**3:** 資源評価のための時間がほぼとれない

対象	マサバ (太平洋系群) 	スケトウダラ (太平洋系群) 	ムロアジ類 (東シナ海) 	メダイ (太平洋中南部) 
スコア	1	1	2	3

※ こちらのスコアは担当者と未相談ですので、現実を反映していないかもしれません。すみません。



# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること

1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 偏り
5. 精度
6. 種の識別

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

資金

データ収集（調査の実施など）と資源評価のプロセスをサポートするための資金（人材採用費，講習会開催費など）に関する制約度合い

# スコアリング実践8：資金的リソース

- 0: 制約はない  
 1: 小程度の制約がある  
 2: 中程度の制約がある  
 3: 主要な制約がある

対象	マサバ (太平洋系群) 	スケトウダラ (太平洋系群) 	ムロアジ類 (東シナ海) 	メダイ (太平洋中南部) 
スコア	1	1	3	3

※ こちらのスコアは担当者と未相談ですので，現実を反映していないかもしれません．すみません．



# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること

1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

能力

多様な複雑度をもつ資源評価を行うための技術的な能力に関する制約度合い



# スコアリング実践9：解析能力に関するリソース<sup>30</sup>

- 0:** 複雑な資源評価を実施できる高度な訓練を受けた分析者が十分いる
- 1:** 小程度の制約要因（ある程度専門的なスタッフはいる）
- 2:** 中程度の制約要因（専門的な人材は不足しているが、周囲のサポートがあればある程度対応できる）
- 3:** 大きな制約要因（専門的な人材はいなく、周囲に相談できる環境もない）

対象	マサバ (太平洋系群) 	スケトウダラ (太平洋系群) 	ムロアジ類 (東シナ海) 	メダイ (太平洋中南部) 
スコア	1	1	1	2

※ こちらのスコアは担当者と未相談ですので、現実を反映していないかもしれません。すみません。



# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること

1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

分析者：資源

資源評価をする解析者の数と資源評価が必要な資源の数の比に関する制約  
度合い

# スコアリング実践10：担当者：資源数リソース <sup>32</sup>

**0:** 各資源について最低でも一人の解析者がいる，一人の担当者は一つの資源を解析

**1:** 対象種数に対する分析者数の制限は小程度，一人の担当者が二つの資源を解析

**2:** 対象種数に対する分析者数の制限は中程度，一人の担当者が三つの資源を解析

**3:** 対象種数に対する分析者数の制限は大きく，一人の分析者が4つ以上の資源を解析

対象	マサバ (太平洋系群) 	スケトウダラ (太平洋系群) 	ムロアジ類 (東シナ海) 	メダイ (太平洋中南部) 
スコア	3	3	3	3

# 資源評価における制約要因

## ■ データに関すること

1. 種類（タイプ）
2. 時間的カバレッジ
3. 空間的カバレッジ
4. 種の識別
5. 偏り
6. 精度

足りない点, 改善点など？

## ■ リソースに関すること

7. 時間
8. 資金
9. 解析能力
10. 分析者：資源の数

NEXT

制約要因の図示, 比較, 指針の提供

# DLMapper日本語版による制約スコアの比較

制約のスコアの比較

● マサバ太平洋系群    ▲ スケトウダラ太平洋系群    ■ ムロアジ類    ◆ メダイ（太平洋中南部）

制約最大

リソースの制約はそんなに変わらない

データの制約大

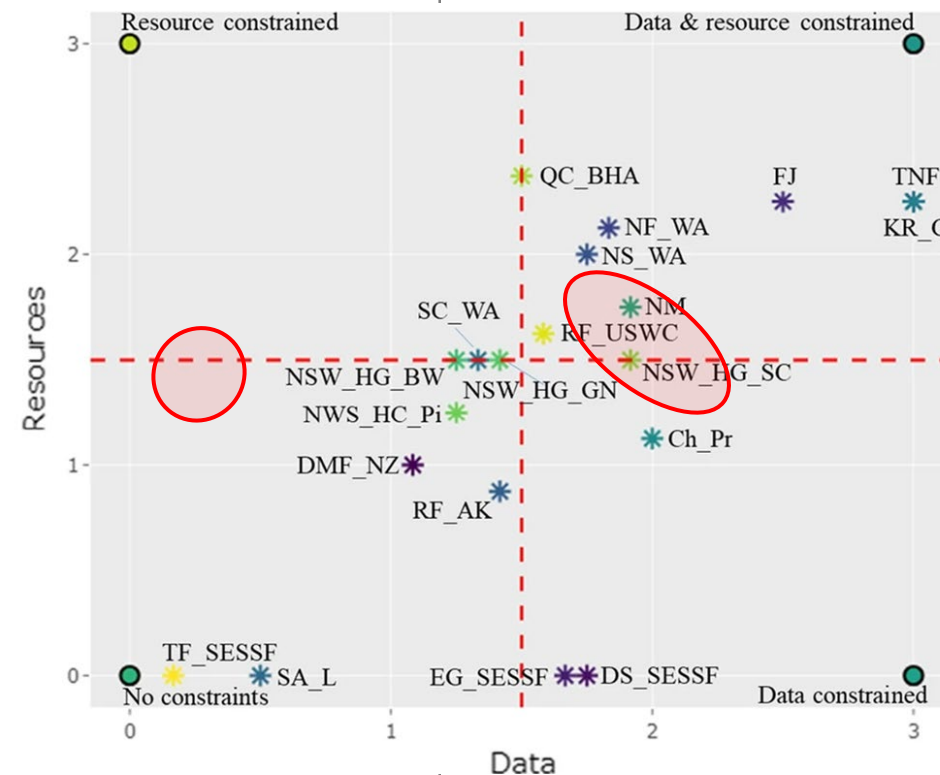
データの制約は小

制約最小

データの平均

リソースの平均

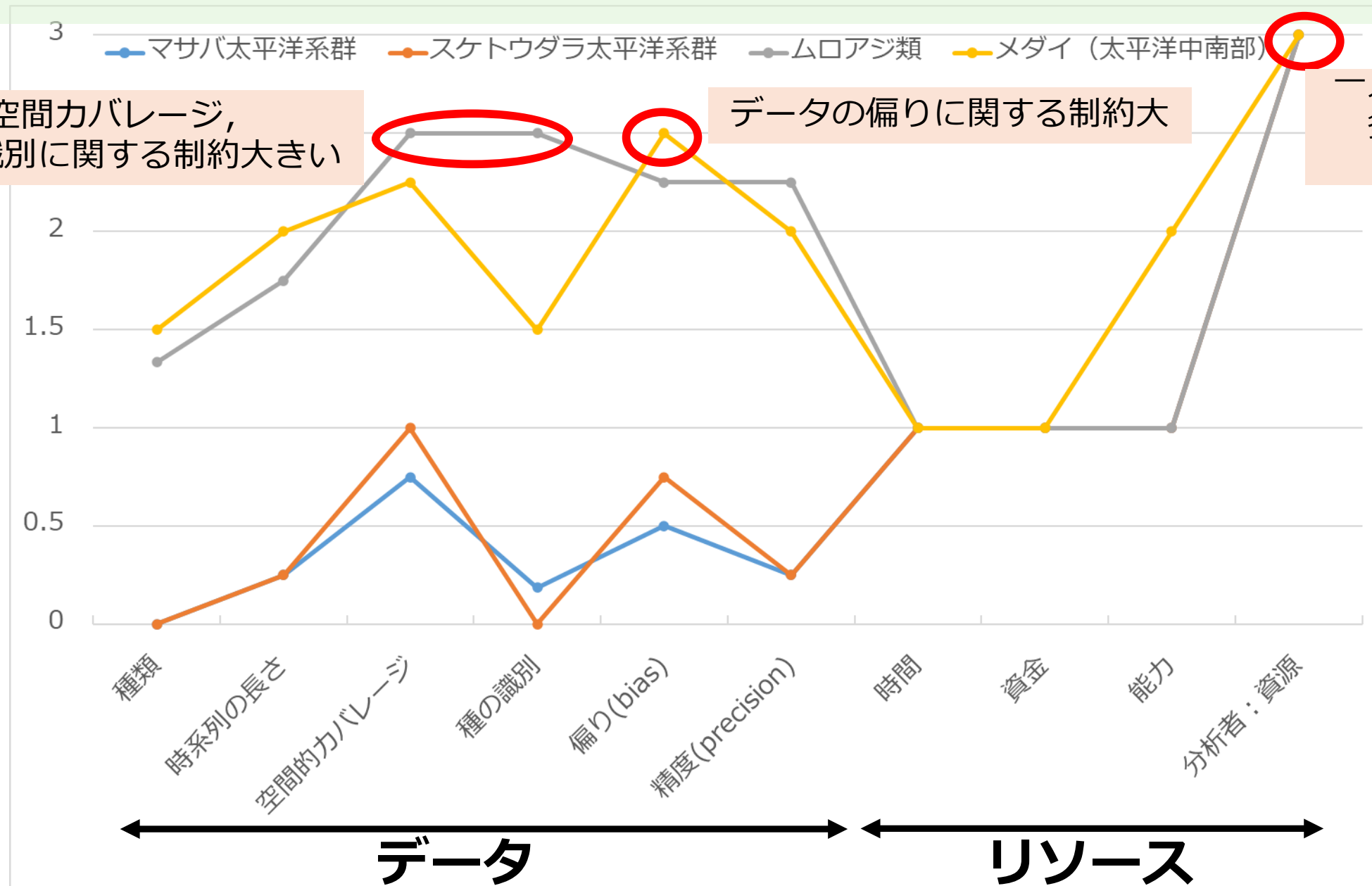
Cope et al. (2023)との比較



# 4系群のデータとリソースの制約要因の比較

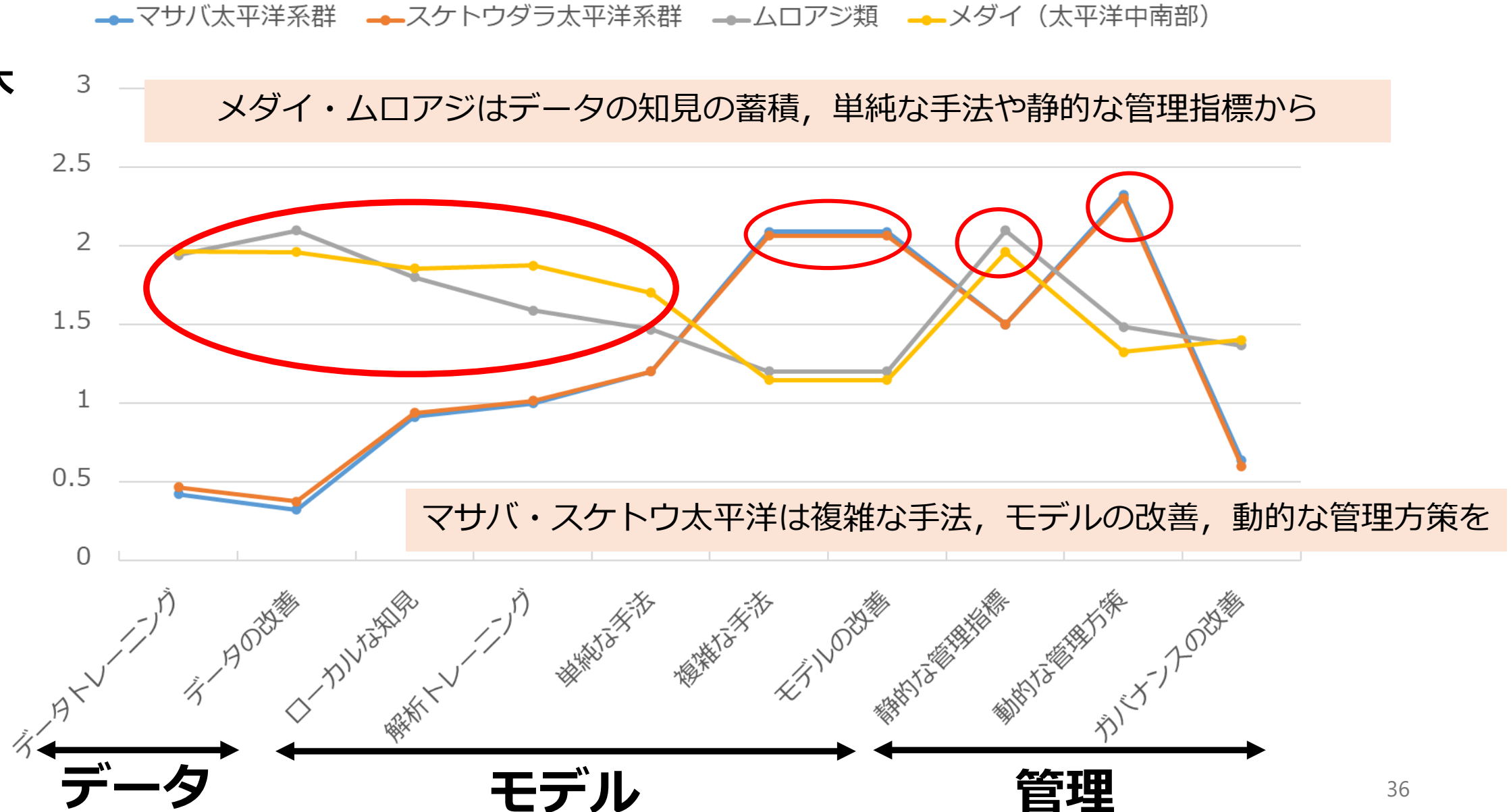
制約最大

制約最小



# 4系群の指針（対処法）の比較

推奨度大





令和元年度より対象となった魚種、海域 **(187魚種・系群)**

魚種		ブロック	資料
アイナメ		東北	 調査報告書 0.4MB
アカムツ		日本海	 状況報告書 0.2MB
イサキ		西海	 調査報告書 0.7MB
		中央	 状況報告書 0.2MB
イシガレイ		東北	 調査報告書 0.5MB
		瀬戸内	 調査報告書 0.5MB
ウスメバル		日本海	 状況報告書 0.2MB
ガザミ		瀬戸内	 状況報告書 0.2MB
		西海	 調査報告書 0.7MB  ダウンロード版
キビナゴ		西海	 状況報告書 0.2MB
クマエビ		中央	 状況報告書 0.2MB

では、実際に各自  
(グループ) で興味ある資  
源についてスコアリングを  
してみましょう！

是非これらの系群でも試してみてください！

