

魚類における寄生物や異常個体の症例と内臓の関係

飯野竜成（六甲学院高等学校 生物部）・飯野稜真（淳心学院中学校 生物部）

はじめに

自然との調和や、日本や世界の食を確保する意味合いからも、魚類の理解を深め水産資源を確保することは喫緊の課題であるが、海水魚の体サイズ、体重や内臓自体の特徴からその生態を示した文献は少ない。

過去、著者らはカメを対象に体重を利用して正確に腸の長さ特性を推定する手法を提案しており（飯野ほか 2024）、これを参考として重量に着目した魚類の特性を把握し、病気や突然変異が起こった際の判断が可能な知見を収集した。具体的には、寄生性カイアシ類が内臓に影響を与える可能性や肝臓が極端に小さい異常個体の肥満度を利用して評価・判断する手段を検討した。

材料と調査方法

材料について、表 1 に示す種類と検体数の通り、カサゴ *Sebastes marmoratus* 及び小型のマダイ *Pagrus major* を主軸として、オス・メスの判断がしやすいウマヅラハギ *Thamnaconus modestus* を複数体、その他の種は参考情報として 1~2 匹程度とした。データ収集期間は、2024 年 4 月 28 日~2024 年 9 月 7 日である。尚、調査初期において、釣りでの材料取得を試みたカサゴ（兵庫県舞子公園付近にて捕獲）

は非常に小型なものであったことから、計測記録も十分精緻化できておらず有効数字が 1 桁等の記録も混在している。このため、調査初期のデータについては参考までに区別して表記する（結果図中では白塗りのマーカーとした）。材料が小型となる調査初期の問題は、入手先を地元の漁港（兵庫県垂水漁港の直売）に切り替え、ある程度の体サイズを確保した上で調査を続行した。

入手した材料は、体サイズと重量を計測すると共に、内臓の重量及び一部の臓器は長さを計測した。ウマヅラハギに関しては無胃魚のため胃の情報は無い。

データ整理には Excel for MAC (Ver. 16.89) を使用した。各パラメータと肥満の関係を評価するため、体重を体長の 3 乗で除した値を計算した。定義は式 (1) の通り、人間の子供の肥満を評価する際に用いるローレル指数と同様の式である。また、各グラフで示した散布図に関して、最小二乗法による線形回帰を行った。また、必要に応じて R2 値を示している。

$$\text{肥満度(ローレル指数)} = \frac{\text{体重(g)}}{\text{体長(cm)}^3} \times 10^4 \quad (1)$$

結果と考察

1) 魚類全般の特徴

図 1 に魚類全般の体長と腸の長さの関係についてプロットした結果を示す。体長と腸の長さの関係も多く魚ではほぼ共通しているが、ウマヅラハギは特に腸が長いことが分かる。ウマヅラハギは無胃魚であり他の種と腸の特性に違いが現れているが、オス・メスでの腸の長さにはほぼ違いが見られない。図 2 に魚類全般の肥満度（ローレル指数）と体長の関係を示す。肥満度が小さくなるにつれ、体長の大きな検体がプロットされており、体サイズが大型になるにつれ、適切に締まった体が形成されていくのではないかと考えた。

表 1 調査対象とした魚類

種類	検体数	内容物
キジハタ <i>Epinephelus akaara</i>	2	—
イシダイ <i>Oplegnathus fasciatus</i>	1	—
ウマヅラハギ <i>Thamnaconus modestus</i>	オス 3	海藻
	メス 2	—
カサゴ <i>Sebastes marmoratus</i>	20 (内12尾参考)	エビ、ヒトデ、カニ
マガレイ <i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	1	—
マゴチ <i>Platycephalus sp.2</i>	1	—
マダイ <i>Pagrus major</i>	5 (内1尾参考)	貝
クロダイ <i>Acanthopagrus schlegelii</i>	1	—
ブリ <i>Seriola quinqueradiata</i>	1	鱗、骨
ヒラメ <i>Paralichthys olivaceus</i>	1	—
計	38※	—

以上より、体サイズと体重、内臓に関する基礎データを得る事により、魚類に共通する特徴と種毎の特徴を得た。

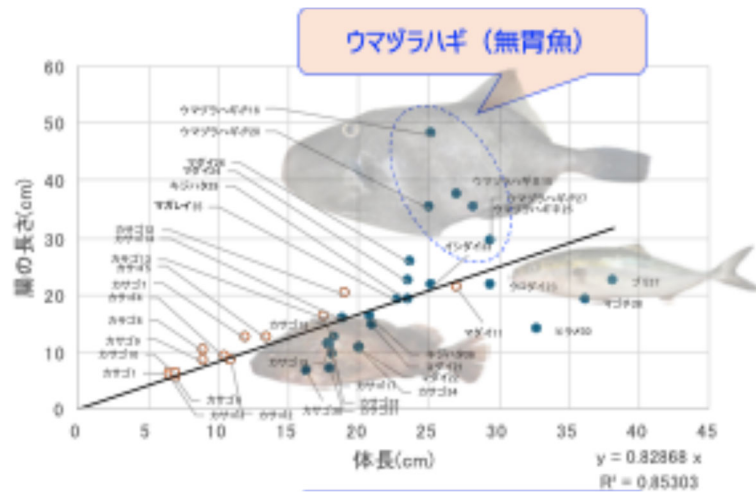


図1 種全般における体長と腸の長さの関係

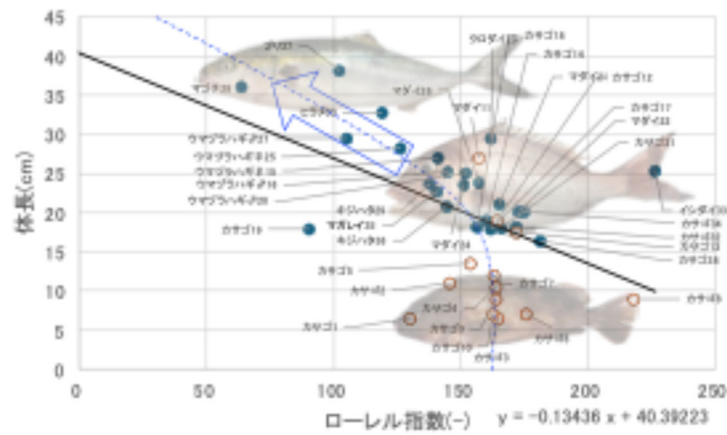


図2 種全般における肥満度（ローレル指数）と体長の関係

2) カサゴの特徴

図3にカサゴのみ抽出して体長と腸の長さの関係についてプロットした結果を示す。同種にも関わらず腸の長さのバラツキが大きいことが分かる。

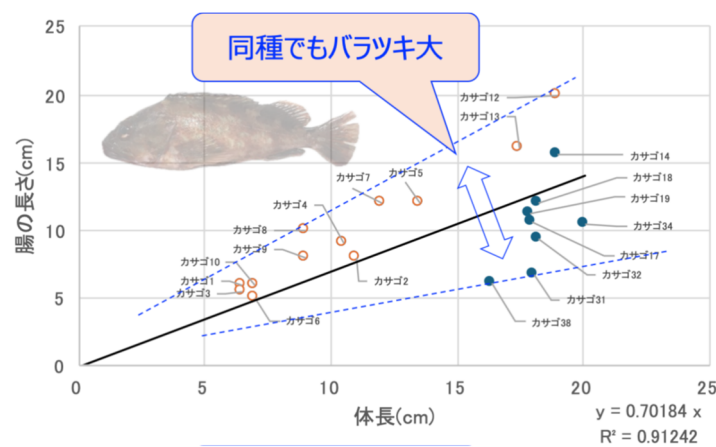


図3 カサゴの体長と腸の長さの関係

次に、アカミミガメに関する研究（飯野ほか 2024）で提案した体重補正体長に対する腸の長さの比

を図4にプロットした。体重と体長の関係を示す回帰式を用い、体重補正体長を計算する。その結果、縦方向にバラツキがあったプロットが、横方向に分布が広がり、体重補正体長の影響を受ける特徴が若干現れた。依然としてバラツキ自体は大きいものの、体重補正体長が腸の長さ特性を分かりやすく表現するツールであることを確認した。これは、魚類にとっても肥満の程度は腸の長さとの相関があることを示している。

以上より、体重（肥満度）は魚類においても体サイズや内臓の特徴に相関があること、及び体重補正や肥満度が種の分析に活用可能であることを確認した。

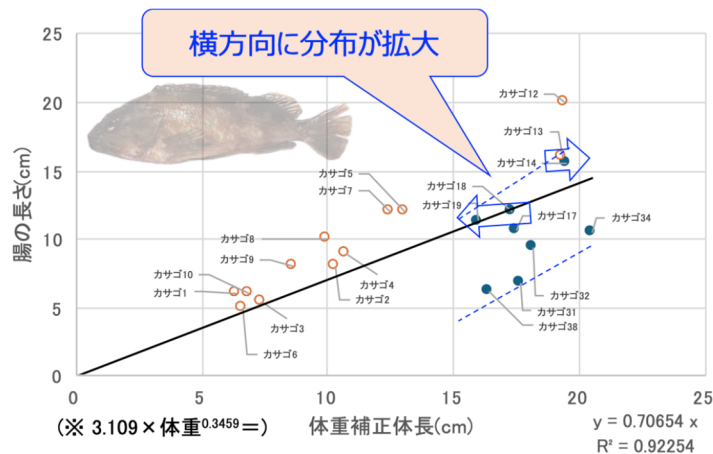


図4 回帰式※により体長を体重から補正後の特性変化

3) 寄生性カイアシ類の影響

図5に示すように、カサゴの体重と腸重量の関係プロットすると、腸重量が小さい検体（34）、検体（38）を確認することができる。検体（34）及び検体（38）にのみ寄生性カイアシ類をエラ付近に確認しており、これら2検体とその他の検体を分けて図6に整理すると体重比腸重量の違いが確認でき、カイアシ類の有無により体重比腸重量に違いが現れている可能性がある。

以上より、今回カイアシ類を確認した検体数が非常に少ない為、今後より多くのデータを収集する必要はあるが、寄生性カイアシ類が内臓に影響を与える可能性を得た。

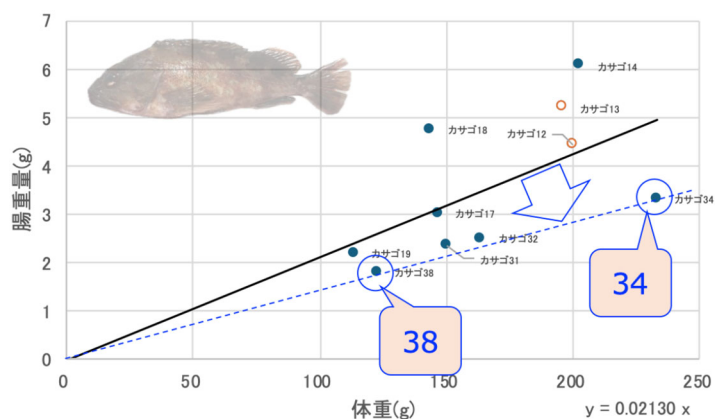


図5 カサゴの体重と腸重量の関係

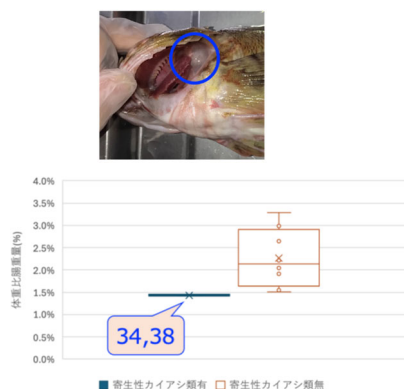


図6 寄生性カイアシ類の有無によるカサゴの体重比腸重量の違い

4) 肝臓が小さい異常個体

図7に示すように、カサゴの体重と肝臓重量の関係プロットすると、肝臓が極端に小さい検体（19）を確認することができる。検体（19）は実際に肝臓のサイズが見た目からも非常に小さいことを確認している。図8に肥満度（ローレル指数）を横軸として、縦軸に各内臓の体重比肝臓重量をとりプロットしたものを示す。体重比肝臓重量の特性からは肝臓が小さい検体において肥満度が著しく低下し

ていることが確認できる。この結果から、何らかの異常と考えられる肝臓が極端に小さい個体は、肥満度（ローレル指数）により評価・抽出できる可能性がある。

以上より、肝臓が極端に小さい検体数が今回1例のみであった為、今後より多くのデータを収集する必要があるが、肥満度を利用して異常個体を評価・判断できる可能性を得た。

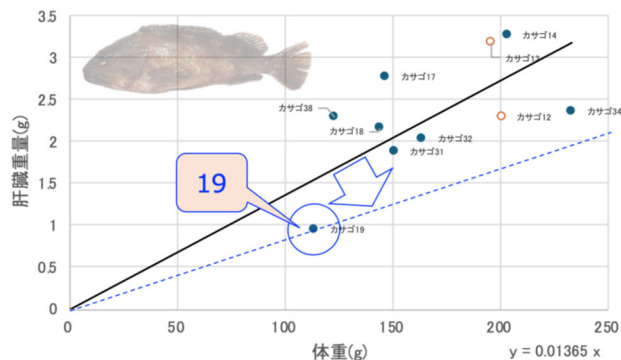


図7 カサゴの体重と肝臓重量の関係

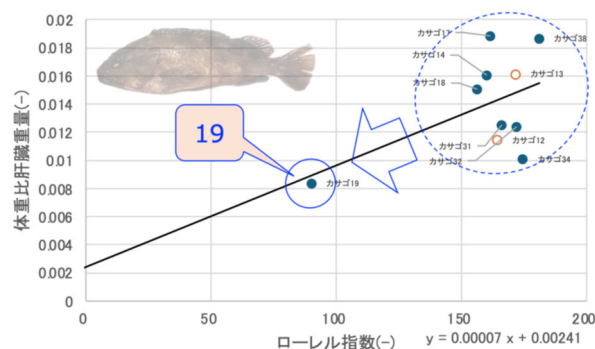


図8 カサゴの肥満度（ローレル指数）体重と体重比肝臓

結論

本研究では、体サイズと体重、内臓の特徴に関する情報を同時に収集し、カサゴを中心として魚類の特性を把握すると共に、寄生性カイアシ類が内臓に影響を与える可能性や、肥満度を利用して肝臓が極端に小さい異常個体を評価・判断できる可能性を得た。

謝辞

ご指導頂いた兵庫県水産技術センタ 宮原一隆先生、安信秀樹先生、京都大学舞鶴水産実験所 甲斐嘉晃先生、益田玲爾先生、八柳哲先生、京都大学理学研究科 岡本卓先生、姫路科学館 宮下直也先生、吉田航希先生、兵庫県生物学会 石川正樹先生、六甲学院中学校・高等学校生物部顧問 岡志先生、阿知波哲夫先生に深くお礼申し上げます。

参考文献

飯野竜成, 吉田航希, 宮下直也. 2024. ミシシippアカミミガメの体サイズと腸の長さの関係. 第16

回 サイエンスフェア in 兵庫, No. 70.

飯野竜成, 吉田航希, 宮下直也. 2024. ミシシippアカミミガメの体サイズと腸の長さの関係. 第14回 高校生バイオサミット in 鶴岡, No. P3.