

5. 天然ハマチ付加価値向上試験

～ハマチの脂質含有量の年変動と測定技術（非破壊・数秒）の調査開発～

石原 幸雄

目的

ハマチを加工利用するにあたり、脂ののり（脂質含有量）に応じた方法により加工を行う必要がある。その中で、ハマチの脂質含有量の年変動を調査するとともに、市場等でハマチの脂ののりが非破壊かつ数秒で測定できるように近赤外分光器（脂質測定器）の検量線を作成を行った。

方法

（1）材料

分析に用いたハマチは、2013年11月～2014年10月（1月、6月を除く）に境漁港（中型まき網で漁獲）及び御来屋漁港（刺網又は定置網で漁獲）へ水揚げされた144個体（尾叉長 450.0 ± 61.9 mm, 体重 $1,396 \pm 604$ g）を用いた。

各個体は、水産試験場で水氷（海水＋砕氷）に浸漬冷却し、取り出し後、速やかに近赤外分光器（静岡シブヤ精機（株）製 FANTEC FQA-NIR GUN）でハマチの第一、第二背鰭基部及び体側（図1）のスペクトルデータを積算時間 300ms で収集した。その後、尾叉長等の測定し脂質量用として左半身の背側中央部（図2）の筋肉を真空パックにし-30℃で冷凍保存した。

（2）脂質含有量の測定

脂質含有量の測定は、ジエチルエーテルを溶剤とするソックスレー抽出法により行い、各個体2回の平均値を脂質含有量とした。

（3）検量線の作成

各個体の近赤外分光器のスペクトルデータと脂質含有量の相関関係を、近赤外分光器付属の検量線作成ソフト（Ca-Maker）により選択波長数（1～5）別に検量線を作成後、検定（評価）を行った。

結果

（1）脂質含有量の年変動

脂質含有量を分析した結果、脂質含有量が最も低い個体で0.1%、最も高い個体で11.0%であった。図3にハマチの平均の脂質含有量の

年変動を示した。11月に6%程度と最大になり、その後徐々に低下し5月に1%以下の最小となりその後徐々に増加する年変動を示した。大分県産の養殖ブリの背側肉は、6月下旬に約6～7%となる報告されており、本調査でも6月はサンプル個体が入手出来ず検討できていないが、5～6月頃に脂ののりが最低となると考えられた。

（2）検量線

・市場等の現場で脂質含有量が測定できる実用に耐える検量線が作成できた。（表1，図4）
・この度作成した検量線では、背部の脂質含量を測定することが可能であり、用いたサンプルと同じ脂質含有量が約1～11%の間のハマチの測定が可能となる。・作成した検量線で最も精度が高かったのは第二背鰭基部であった。第一背鰭基部や体側でも同様に検量線を作成したが、第二背鰭基部で作成した検量線よりも極僅か精度が劣った。

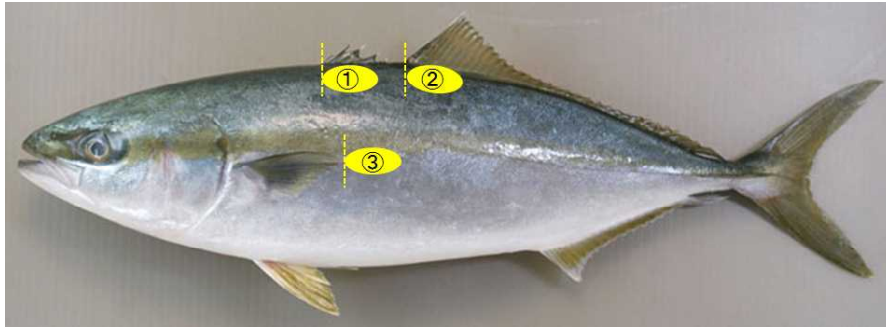


図1 スペクトルデータ測定部位
①:第一背鰭基部, ②:第二背鰭基部, ③:体側

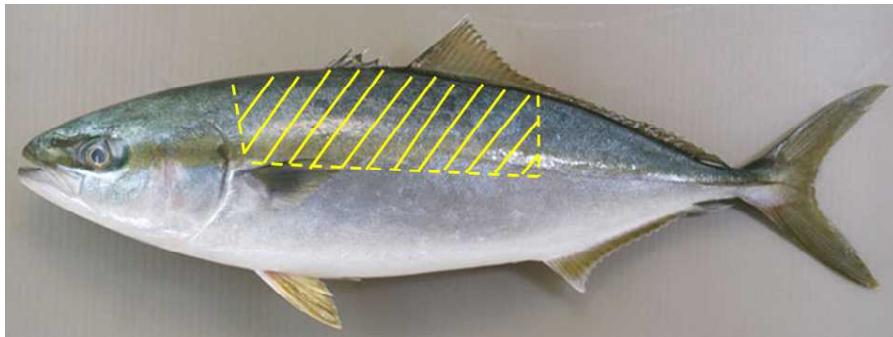


図2 脂質含有量を測定した部位

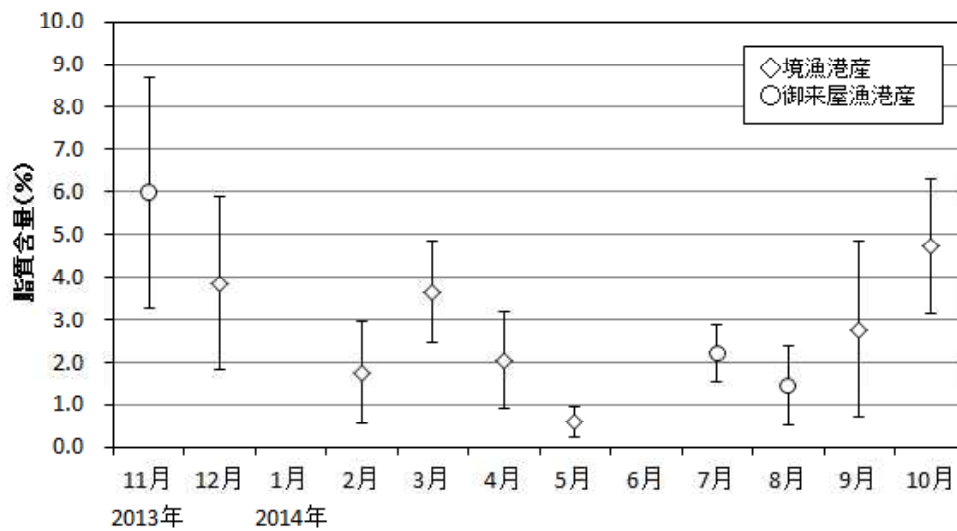


図3 平均の脂質含有量の年変動

表1 ハマチ脂質含有量推定の検量線作成・検定の結果

スペクトル 測定位置	選択 波長数	選択波長 (nm)					検量線作成 (n=47)		検定 (n=40)		
		λ1	λ2	λ3	λ4	λ5	相関係数	標準誤差 (%)	相関係数	標準誤差 (%)	Bias (%)
第一背鰭 基部	1	924					0.858	1.370	0.836	1.324	-0.061
	2	876	924				0.946	0.877	0.921	0.940	-0.126
	3	844	872	924			0.963	0.741	0.902	1.059	0.087
	4	780	844	872	924		0.967	0.705	0.901	1.056	0.110
	5	756	816	844	872	924	0.969	0.695	0.912	1.020	0.121
第二背鰭 基部	1	928					0.834	1.473	0.825	1.378	-0.023
	2	880	908				0.934	0.968	0.915	0.989	-0.057
	3	824	880	908			0.947	0.877	0.919	0.982	-0.179
	◎4	824	582	880	908		0.953	0.840	0.925	0.931	-0.232
	5	808	824	848	880	908	0.955	0.827	0.913	0.999	-0.124
体側	1	948					0.809	1.572	0.758	1.675	0.129
	2	848	948				0.933	0.969	0.907	1.046	0.135
	3	848	876	944			0.942	0.919	0.874	1.213	0.575
	4	740	848	876	948		0.949	0.873	0.889	1.119	0.375
	5	740	848	876	908	944	0.951	0.861	0.898	1.071	0.455

◎: 作成した検量線の中で、最も精度が高いと考えられた選択波長数

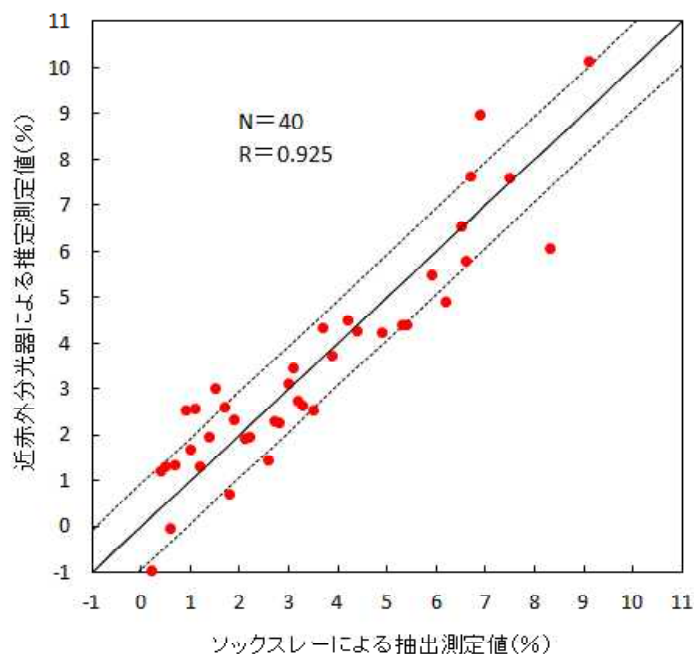


図4 最も精度が高かった検量線 (第二背鰭基部, 2波長)
直線は $y=x$, 点線は誤差の標準偏差