

株式会社相馬光学は、近赤外マグロ脂質測定装置（マグロの脂肪含有量を1秒で測定する装置）をIoT化することにより、良質なマグロを消費者に届けるシステムを開発した。従来、職人の目利きによる評価から科学的評価とデータ活用することで精度と時間の短縮を達成し、「食の安全」と「流通の合理化」を実現した。なお、本件は東京都立産業技術研究センターの公募型共同研究の成果である。

会社名	 株式会社相馬光学		
業務概要	光分析装置、液体クロマトグラフ、太陽電池評価装置、近赤外分光光度計などの製造販売および、前述の各種機器の輸出入。前述の各機器の組み合わせによる利用技術の開発		
所在地	〒190-0182 東京都西多摩郡日の出町平井 23-6		
T E L	042-597-3256	U R L	<a href="https://www.somaopt.co.jp/">https://www.somaopt.co.jp/</a>
資本金	1,000万円	従業員数	25名

【本技術の概要】

株式会社相馬光学は東京都立産業技術研究センターの公募型共同研究にて近赤外マグロ脂質含量測定装置のIoT化をした。科学的評価とデータ活用技術を組み合わせ「食の安心安全」と「流通の合理化」を実現する事が目的。従来、マグロの脂質含量は職人の目視・相対による方法で目利きされており、精度と時間に課題があった。そのため、非破壊で迅速に測定ができる近赤外分光を用いた科学的評価による適切な流通システムの必要性があると考えた。非破壊迅速測定可能な近赤外マグロ脂質含量測定装置をIoT化することにより、科学的評価とデータ活用技術を組み合わせ、「食の安心安全」と「流通の合理化」の実現を目指した。



図1. マグロの脂質含有量測定装置「PiPiTORO」のIoT化と従来法との比較

<https://iot.iri-tokyo.jp/result/somaopt.html>

### 【近赤外脂質含有量測定装置の原理】

近赤外分光の原理は、白色光の波長領域 700~2,500nm を対象物に照射し、分光透過率・反射率を測定し、得られたスペクトル波形から成分量を推定する原理である（図2）。近赤外分光法はどんな対象物でも非破壊で迅速に成分量が求められることから、農作物・食品などの成分定量に広く用いられている。マグロの脂質測定では、装置先端部よりマグロに光を照射し波長ごとに吸光度スペクトルを求め、二次微分を施すことで、脂質含有量をわずか1秒で算出できる。



図2. 近赤外マグロ脂質測定装置の原理

出典：都産技研公募型共同研究 2020.11.05、(株)相馬光学 技術部 技師長 大倉 力  
<https://www.youtube.com/watch?v=QaE-x4e0Gds>

### 【近赤外マグロ脂質測定装置のIoT化】

近赤外マグロ脂質測定装置をIoT化することにより科学的評価とデータ活用技術を組み合わせ「食の安心安全」と「流通の合理化」実現を目指した。従来への人の目視・相対による方法は、精度と時間に問題があった。その対策として、近赤外分光により瞬時に脂質含有量を評価し、測定結果を品質情報としてクラウドにアップロードする流通システムを開発した（図3）。本システムの信頼性は、衝撃・振動・電気的安全性の耐環境性能試験を各機関の協力のもとに実施し、問題ないことが確認された。電気的安全性試験では、電磁波の影響についての問題が判明。今後、対策を実施する。



図3. マグロ流通システムの改善

出典：都産技研公募型共同研究 2020.11.05、(株)相馬光学 技術部 技師長 大倉 力

【データベース化と検量線の作成】

(図4)。

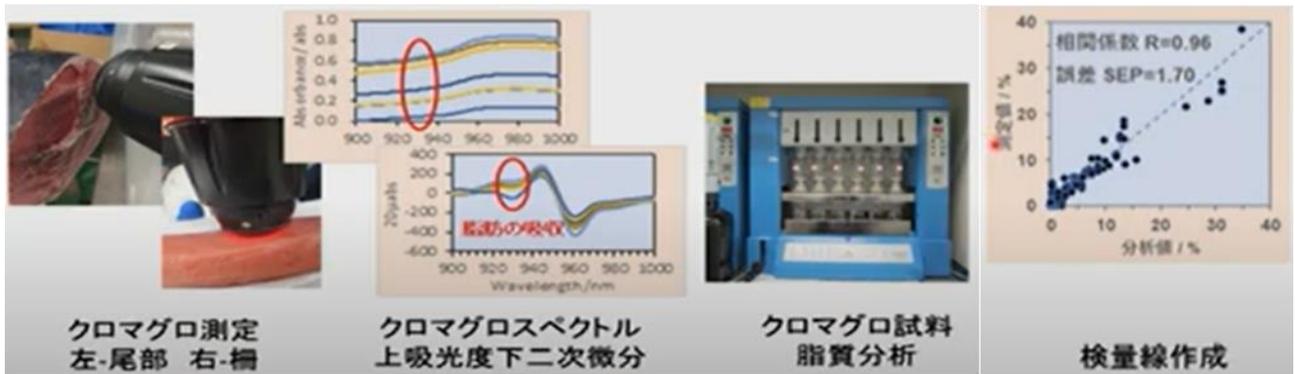


図4. クロマグロ脂質含有量のデータベース化と検量線作成

協同開発担当機関：(株)相馬光学、国立研究開発法人 水産研究・教育機構、青森県産業技術センター  
 出典：都産技研公募型共同研究 2020.11.05、(株)相馬光学 技術部 技師長 大倉 力

【アピールポイント】

- ① 脂質含有量の科学的評価を用いて「食の安心・安全」を実現した。
- ② クラウド (IoT 化) による情報開示の迅速化により、迅速流通で新鮮な食材提供を実現した。
- ③ クラウド (IoT 化) によるデータの活用により、過去の漁獲情報を活用できた。
- ④ 現場で使用可能な防水型であり、測定結果をクラウドに簡単にアップロードが可能となった。

【マグロ脂質含有量測定装置「PiPiTORO」S-7070仕様】

切り落としたマグロ尾部の断面に装置先端を押し当て、測定ボタンを押すと、ランプの光が照射される。反射された近赤外波長のスペクトルを測定して、マグロの魚肉中の脂肪含有量を測定できる。

表1. マグロ脂質含有量測定装置「PiPiTORO」S-7070仕様

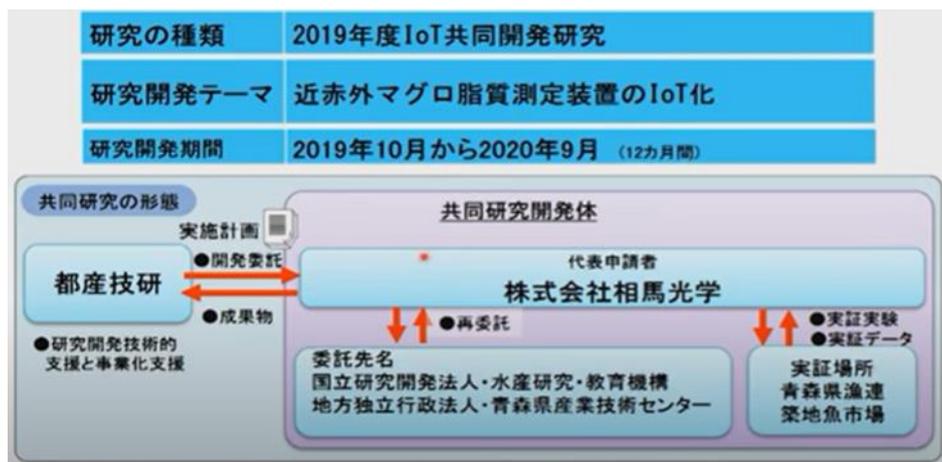
商品名 / 型式	まぐる脂肪含有量測定装置 PiPiTORO / S-7070		
測定方式	近赤外分光法	測定項目	脂肪含量 (%)
魚種	メバチ ※ 検量線作成により、他魚種測定可能		
表示方式	電子ペーパー		
分光器	回折格子分光器		
検知器	リニアアレイセンサ		
測定波長範囲	880 ~ 1020nm		
波長分解能	約 3nm	測定時間	約 1秒
雑音	50μabs 以下 (基準白色板測定時)		
露光時間	1 ~ 999msec	積算回数	1 ~ 999回
光源	タングステンランプ (平均寿命 40,000 時間)		
電源	リチウムイオンバッテリー 内蔵 (充電時間: 約 5 時間)		
動作時間	連続 4 時間程度		
材質	ABS 樹脂 (本体)、ジュラコン樹脂 (基準白板ユニット)		
防水性能	IPX6 (耐水型)		
ACアダプタ	AC 100 ~ 240V、50/60 Hz		
使用温度範囲	10°C ~ 35°C、相対湿度 80% 以下 (結露なきこと)		

<https://somaopt.co.jp/products/>

【開発体制】

マグロ脂質含量測定装置は、すでに水産研究所との共同研究により完成されていたが、その装置をIoT化することで、水産業においてさらに有効な装置として事業化したいと考えた。効率的な開発体制では、東京都立産業技術研究センター主催の公募型研究のテーマとし、水産研究、教育機構、青森県産業技術センターなどの協力を得た。相馬光学は、分光器メーカーであり、非破壊、迅速成分分析が可能な近赤外分光の開発を推進しており、牛肉などの評価に利用されている。今後、マグロをはじめ、その他の食品の評価にも利用されるよう推進していく方針である。

表2. 開発体制



出典：都産技研公募型共同研究 2020.11.05、(株)相馬光学 技術部 技師長 大倉 力

【今後の予定】

IoT化によるマグロ品質情報取扱いは、水産業の産地・市場に抵抗感があり、参入が難しい部分があるといわれている。しかし、科学的評価は、農業(果実糖度選別)、畜産業(和牛脂肪酸によるブランド化)で「食の安全・安心」のために利用されており、水産業においても、今後、必須となるものと考えられることから、漁業関連団体との連携を推進するなどして進めていく方針である。また、ターゲットをマグロだけに絞っていたが、今後は国内で養殖されている魚においても事業を展開できないか検討する。

表3. 今後の課題と取り組み

		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	測定データの収集 クラウド上に多くの測定データを集める		→	→					
2	データ活用方法検討 クラウド上データ利用方法を検討		→	→					
3	試験販売開始 顧客反応確認のため試験販売開始		→	→					
4	販売体制の構築 水産関連販売代理店と協力を構築		→	→					
5	システムの販売促進 販売開始と同時に販売促進実施				→	→	→	→	→
6	市場との連携促進		→	→	→	→	→	→	→

出典：都産技研公募型共同研究 2020.11.05、(株)相馬光学 技術部 技師長 大倉 力

【有望技術紹介 No.90】

専門家による目利きコメント

IoT化されたマグロの脂肪含有量測定システムにより、身近なスマートフォンなどで直ちに「食の安心・安全」の情報が消費者に開示され、新鮮な食材を手にすることができる。これらの科学的評価は、水産業のみならず農業、畜産分野に需要が見込まれことから、今後の展開が期待される。

お問い合わせ

株式会社相馬光学 営業部 部長 井田 智宏

TEL: 042-597-3256 FAX: 042-597-3208

E-mail : sales@somaopt.co.jp