

# たゆまず 磨き続けた技術で 「海の守り」の 現場を支える



海上保安庁  
海上保安試験研究センター

海の安全を脅かすさまざまな問題に、  
独自の研究・技術で挑む専門家とは!?



階段上段より、航行援助技術課専門官 長野、科学捜査  
研究課専門官 山崎、化学分析課鑑定官 滝



海を連想させる青い壁に覆われた  
海上保安試験研究センター

## 技術の力で海を見守る 研究・分析のエキスパート

東京都立川市にある立川飛行場の一角に海をイメージさせるオーシャンブルーの建物。海上保安試験研究センターと聞いて「こんな内陸側に？」と思う人も多いでしょう。明治元年、「灯明台掛」として横浜市に設置。戦後は海上保安庁の研究分析を担う部門として海上犯罪、海洋汚染及び海難事故の増加とともに組織を強化してきました。し

かし、施設が狭くなり、リスク分散の必要もあって、大規模災害に備えた「立川広域防災基地」へ参画し平成2年に移転。非常時には警察や自衛隊との連携を図り、また、本庁が被災した際には災害対策本部として機能することになっています。

普段の業務は、創成期からの「灯台や装備品などの機器・施設を改良するための試験研究業務」と「海上での事故や犯罪の証拠品を分析鑑定する業務」の二つが大きな柱です。灯台など航路標識関係は「航行援助技術課」、船舶及び資機材関係は「装備機材課」、海洋汚染関係は「化学分析課」、それ以外の海上犯罪は「科学捜査研究課」、そして「関係は「電子情報分析課」がそれぞれ担当しています。今回はその中からエキスパート3名の現場を紹介します。

### 歴史ある灯台技術は 可視光通信で次世代型へ

(航行援助技術課 専門官 長野 浩樹)

安全な航海に欠かせない灯台などの航路標識。海上保安庁では大小含め約5300基の設置・管理を行い、業務効率化や省エネルギーはもちろん、より的確な情報伝達を目的とし、研究開発を



平成26年1月の可視光通信実験で使用したLED灯器

行っています。航行援助技術課専門官の長野浩樹が、この5年間可視光通信の海上交通部門への応用について研究してきた「可視光を用いた情報通信の研究」もその一つです。

「高速でオンオフする信号をLED灯器の灯火にどのように組み込むか、また受けた信号を基にインターネット経由で情報を入手する方法を考えています。受信機側の機能と上手く連携させることで、言葉や図面だけでなく、映像や音声なども提供できるようになるでしょう」(長野)。

可視光線は人体や精密機器に影響を与えず、超高速で、発信源がわかりやすいのが特徴。電波のように周波

数帯域や法律の制限もなく、航路標識の約8割に採用済みのLEDなどの既存資産を活かせることも強みです。

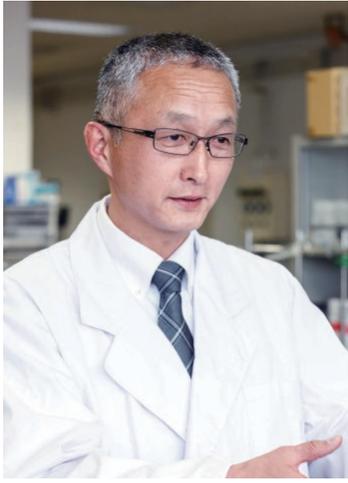
この技術は民間でも注目されており、平成15年には産学官の連携で「可視光通信コンソーシアム」が設立され、同センターも平成19年に参加し「灯台サブプロジェクト」を立ち上げました。受信機をのぞくと航路標識から危険海域を波紋のように示したり、複数の標識をつないで立入禁止区域として見せたり、多様な活用法について研究していま

す。平成26年1月には、横浜港内の実海域にて複数のLED灯



LED灯器は2対になっている。灯器からの発行信号をカメラで撮影(写真上)すると、パソコンの画面のような情報が表示される仕組み。





分析を行う際は白衣姿に。

## 最新技術と職人技で 油の分析鑑定を極める

（化学分析課 鑑定官 滝 優人）

公害発生が大きな社会問題となつて

器を使った実験を実施し、船と灯台、船と灯浮標間<sup>とうひょうかん</sup>で揺れ動く環境のなか、約1.3kmの送受信に成功しました。「今後はデジタルカメラやスマートフォンのカメラの性能向上が課題です。現在は特殊なカメラで受信しています。が、将来的にデジタルカメラやスマートフォン<sup>スマートフォン</sup>の性能が上がれば、多くの人が利用でき、入港時の安全確保やレジジャーなどの用途も広がると期待しています」（長野）。



次の試作器を制作中。今度の灯器はLED9段、1万カンデラ（光の強さを表す単位）に。

いた昭和47年、海洋汚染物質の分析などを目的として化学分析課を設置しました。以降、油類・水質・廃棄物などの分析鑑定を行い、化学の目で海を見守り続けています。

なかでも重油などの石油系油は海洋汚染の原因となるだけでなく、犯罪（海上で不法に油を投棄するなど）や事故の重要証拠にもなります。「流出した油が容疑船の油と同じか否か？」といった問いに答えることも化学分析課の重要な仕事であり、鑑定官の滝優人はそのスペシャリストとして油の分析鑑定に携わってきました。

「石油は同じように見えて、産出地ごとに生物学的指標（バイオマーカー）<sup>※1</sup>が異なり、ブレンドや保存状況などでも変化します。それを分子量分布や構成炭化水素、ホパン（生物学的指標の一つ）<sup>※2</sup>など、さまざまな成分から分析鑑定するわけです」（滝）。

近年はガスクロマトグラフィー<sup>※3</sup>など機器の精度が向上し、微細な差異も分析可能となりました。しかし、蒸発や変質などによる「揺らぎ」は見極めが難しく、人の判断が求められます。

「先入観で判断しないよう、数人で議



平成20年に沖縄伊計島の海上で採取された長さ約50cmの廃油ボール。滝も「こんなに大きいものは見たことがない」というほどの大きさ。

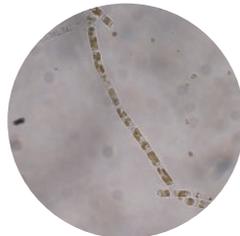
論して鑑定結果を出します。でもそうした判断には経験に基づく知見や知識が欠かせません。さすがに20年もやっている人と触っただけで見当がつくものもあります」（滝）。

なお、油の分析には定まった基準がなく、海上保安庁の独自開発であることから、新たな手法の追加には、論文や学会発表などの実績が必要です。そうした論文作成に加え、海外からの技術者の受け入れも、滝の重要な仕事となっています。「近年、新興国でも海洋汚染は大きな社会問題になっており、油分析のニーズが高まっています。そうした国々に技術を提供し、地球規模で美しい海を守ることに貢献できたらうれしいですね」（滝）。

## 事故の真実を導き出す 日本有数の船舶塗膜鑑定

（科学捜査研究課 専門官 山崎 ゆきみ）

海上での事件や犯罪について海洋汚染物質の分析、1-T関係分析以外の分



スケルトネマ・コスタツム



分析室は化学実験室のよう。自然環境に影響を及ぼすかどうかの実験も行っている。たとえばスケルトネマ・コスタツムという微生物や実験用ヒメダカなどを使い毒性検査する。

- ※1 灯浮標：ライトブイ。照明機能を備えた浮標。航路標識の一種。
- ※2 生物学的指標：石油は太古の生物、植物が作り出したものなので、これらに由来する多種多様な有機化合物が石油の中にも保存されており、この特徴を分析することで、石油産地を特定する指標としている。
- ※3 ガスクロマトグラフィー：気体、気液化させた液体混合物を分離・分析する装置。





半年間の研修は、文化と習慣の違いに驚くとともに、さまざまな研究者と知り合えたことも良かったと話す。

光分析、電子顕微鏡による元素分析を進めます。最終的には人の判断で異同判定を行います。そこは経験がものをいいます（山崎）。  
綿密な分析と判定に基づいた鑑定の精度は高く、多くの事件や犯罪を解決に導いて科学捜査を支えて

析を行うのが、科学捜査研究課です。薬物や火災残渣物、遺体の血中アルコール濃度まで対象は多岐にわたり、事件や犯罪の証拠となることもあつて急を要するものも少なくありません。また、衝突事件にかかる船舶の塗膜を分析する日本でも数少ない機関であることから、全国から多数の依頼が寄せられます。

「1件につき数人のチームを組んで分析鑑定を行います。残業や休日出勤はもちろん、急な呼び出しが入ることもあります。でも、鑑定結果が問題解決の糸口になることも多く、やりがいを感じますね」と語るのは、専門官の山崎ゆきみ。塗膜のスペシャリストとして長年分析鑑定業務にあたってきました。

「船舶は錆び止めを目的に頻繁に塗装を行うため、塗膜には年輪のような模様が現れます。それをまずは外観、そして赤外分



きました。しかし、科学分析の世界は日進月歩。そこで山崎は米国留学を希望し、半年間にわたって米国の分析鑑定法や最新事例の収集を行ってきました。  
「法律自体が異なるだけでなく、ケミストと呼ばれる少数の専門家が鑑定の



赤外分光分析をかけ、外観が類似している各塗膜層を比較する。

全責任を負ったり、文化的・習慣的な違いに驚かされました。一方で日本の鑑定技術の高さを実感でき、確信を持たせたことも大きな収穫です。今後は得られた人的ネットワークで情報を交換し合うとともに、欧州やアジアの事例や状況についてもリサーチしていきたいと思えます（山崎）。



船舶の部位別に採取された塗膜片のサンプル（写真下）の断面を顕微鏡で拡大観察しながら一つずつ分析している。



PROFILE

航行援助技術課 専門官 **長野 浩樹**  
昭和56年入庁。海上保安学校在学時は灯台課程に籍を置いていた航路標識技術の専門家。平成21年より現職に。

科学捜査研究課 専門官 **山崎 ゆきみ**  
昭和56年入庁。第三管区海上保安本部分析係長を経て、平成18年より現職に。

化学分析課 鑑定官 **滝 優人**  
昭和57年入庁。8年の巡視船勤務を経て化学分析の道に。平成17年より現職に。

\*プロフィールは平成26年3月末現在

海上保安の各分野で活躍する3人のスペシャリスト。そこに共通するのは専門分野にかける情熱、そして将来や世界を意識した広い視野でした。海の平和を守るために、今も意欲的な挑戦と地道な取り組みが続いています。