

## TOPICS

- ① 新春を迎えて～深根固柢～
- ② 定性分析において、試料汚染が分析結果に与える影響
- ③ 技術と歴史の島 種子島
- ④ お悩み解決 ユニケミー事例簿
- ⑤ 法令紹介・編集後記

## 謹賀新年

皆さまの益々のご清祥をお喜び申し上げます  
本年もご愛顧・ご指導のほどよろしくお願い致します



株式会社ユニケミー  
代表取締役社長  
濱地 清市

## 新春を迎えて ～深根固柢～

明けましておめでとうございます。皆さまにおかれましてもよき新年をお迎えのこととお喜び申し上げます。旧年中は格別のご愛顧を賜り厚くお礼を申し上げます。

さて昨年は中部地方の経済を大きく左右する米国のトランプ大統領の誕生で幕が明けました。日本の近隣諸国との外交問題や各国で多発するテロ事件など相変わらず不安定な国際情勢が続いております。日本は安定した為替相場の影響もあり景気回復が長期に達しておりますが、依然先行きが不透明で不安感も一層高まっております。

世界の自動車業界に目を向けると、フランスやイギリスが2040年にガソリン車およびディーゼル車の販売を禁止すると相次いで発表し、中国やインドも電気自動車(EV)の普及を強化する政策を発表しています。世界の自動車の主流がエンジン自動車からEVに移行するならば、EVの技術開発が急務になるとともに、駆動系に関連する多くの自動車部品メーカーが事業の転換を迫られます。また自動運転技術の開発・実用化や燃料電池自動車の普及など、裾野が広い日本の自動車業界に大きな変化が求められています。

一方日本では、一部の自動車メーカーによる完成車の無資格検査問題や大手製造企業の長年にわたるデータ改ざんなど世界の品質を誇る日本のものづくりの信用を根底から覆す事態が発覚しました。

変化が激しく先が読めない時代は即断即決と柔軟性が求められます。そのために「理化学技術を通じて社会に貢献する」「お客様のニーズにお応えする」という当社の理念に立ち返り、これを首尾一貫した軸として方向性を定め一歩ずつ前進することが重要と考えます。

分析事業は「正確なデータ提供」が原点であり、これがおお客様のニーズに応え社会に貢献する第一歩です。そのため精度管理をより一層強化し社員一同弛まぬ努力と研鑽を続けます。またお客様のニーズに安定して応えられるよう設備の増強や人材育成、BCPの強化にも努めます。

インターンシップの受入れや種子島への支援などCSRに関する取り組みも継続します。

最後にご愛顧を賜っております関係各位には重ねて本年も宜しく願い申し上げますとともに、昨年に増して良き年になりますよう祈念いたしまして、新年の挨拶とさせていただきます。どうぞ本年も変わらぬご支援、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

# 定性分析において、試料汚染が分析結果に与える影響

弊社の根幹を成す業務のひとつに、材料分析がある。その中でもトラブル解決、生産性向上、研究開発の一助等、材料分析により情報を得ようとするニーズは多くなっている。その調査の際、先ず実施される定性分析において、試料汚染が分析結果に与える影響について紹介する。

## 1. 調査の対象と定性分析

材料分析は、成分分析、不純物分析、表面分析、腐食分析をはじめ品質分析、製品異常の分析として実施されるが、いわゆる理化学分析、定性分析や定量分析を応用して行う。調査の対象は、表1に示されるものが多く、こうした未知の物質がどのような成分から構成されているかを知るため、先ず定性分析を行う。定性分析は、用途や目的によりさまざまな手法、そして機器を使い分ける。

例えば、製品内に外観を損なうような異物がみられた場合、その異物が何かを特定し、特定された成分から混入経路・混入原因を究明し、改善するという流れになる。異物が何かを正確かつ迅速に把握する(定性する)ことは、トラブル解決に向かう大切な第一歩と言える。

表1 調査の対象

異物・付着物	大きな(目に見える)異物	薄層、界面	メッキ層	
	小さな(微小、目視困難な)異物		蒸着膜	
	透明な異物		コーティング膜	
	結晶性の異物		接着層	
	膜状、油状の異物		界面・接着面・合金層	
	付着した異物、表面付着物		不均質な層	
腐食	腐食生成物、錆		変質層	
表面	表面の汚染、汚れ		材質	構成材料・母材の材質
	表面の曇り			含有成分
	表面の形態と性状			添加剤
孔	孔、気泡、ピンホール、ボイドブローホール			表面処理剤
				環境(雰囲気、浮遊物質、塵芥)

## 2. 試料の採取

調査の対象は、そのまま分析可能な場合もあるが、付着している、埋没している、サイズが大きくて分析機器内に入らない等であれば、事前に分析の試料を取り出す準備(前処理)が必要な場合がある。その代表的な採取方法を適用される調査対象毎に表2に示す。

試料採取は、ピンセット、ナイフ、金属針、はさみ、ペンチ、ドリル、切断機、研磨機などを用いる。採取した試料は、分析を行うまで汚染されないように保管する必要がある。

表2 試料の採取方法

試料の採取法	調査の対象					
	異物・付着物	腐食	表面	孔	薄層・界面	材質
有姿のまま	●	●	●	●	●	●
掻き取る	●	●				
切り出す	●	●	●		●	●
破断、割断	●				●	●
破碎、粉碎	●	●				●
断面調製	●	●	●	●	●	●
溶解、溶剤抽出、薄膜化	●	●	●			●
ガス化、灰化	●					●
ろ過、蒸発残渣物	●					

### 3. 試料の汚染・変質

採取した試料は、分析実施前の保管時、輸送時、そして分析時にも汚染されるなどして変質していく。汚染源として考えられる代表例及びその汚染・変質の例を次に示す。

#### (1) 雰囲気

調査対象のおかれた環境、輸送時の環境、分析室の環境をいう。これらの環境は前処理及び分析に影響する。

・空気、水分、腐食性ガス(温泉地帯、排気ガス等)、塩害(船、海浜地帯等)など

・大気中に浮遊する元素: Fe, Al, K, S, Cl, Na

考えられる汚染及び変質として、材質外元素の吸着・反応、酸化・腐食、吸湿、潮解などが挙げられる。

#### (2) ヒト

前処理はほとんどヒトの手で行われるため、一番の汚染源となり得る。頭髮、汗、唾液、手が考えられる。頭を搔かない、汗の出ないように温湿条件にする、話をしない、プラスチック手袋をする、化粧やマニキュアをしない等の注意が必要となる。当然であるが素手で試料を触れてはならない。

・指紋(皮脂): C, Ca, P, S, K, Na, Cl等の生体由来の元素  
・タバコの葉: C, Al, Mn, Ba, Sr, Zn等のタバコに含まれる元素。Znはタバコの煙中に多く含まれる。

考えられる汚染及び変質は、指紋痕の付着、皮脂ほか炭化水素の付着、塵の付着、染み、変色、損傷、酸化・腐食、材質外元素の付着などが挙げられる。

#### (3) 試薬

分析に使用する試薬中に混在した不純物の影響を受ける。分析の目的に従い、含まれる不純物が少ない試薬を使わねばならない。分析の対象が試料にパーセントの単位で含まれる場合と百万分の一単位で含まれる場合では、用いる試薬が異なる。

#### (4) 分析容器、分析器具

環境及び洗浄などにより汚染された器具からのもらい汚染が考えられる。汚染されたフラスコやピペットなどの分析器具の使用や、超純水製造装置の異常による汚染水の使用からの二次汚染等が考えられる。

### 4. 試料汚染が分析結果に与える影響

定性分析を行うにあたり、通常、現場と分析施設が離れているため、現場に存在する試料は何らかの方法で分析施設まで運搬される。その際注意したいのは、採取方法や梱包材の選択である。試料が汚染された場合、微小物質であれば正確なデータが得られない場合も生じる。高精度で迅速なデータを得るため、汚染及び変質を最小限に抑えねばならない。試料汚染や変質を招く5つのケースを簡単に紹介する。

#### ケース1 金属試料表面を素手で触った場合

・Ni板の清浄部と、指で軽くつまんだ部位(汚染部)とのEPMA(電子プローブマイクロアナライザー)による元素成分比較結果(半定量値)を、表3に示す。

表3 元素成分比較結果

(単位: mass%)

分析箇所	Ni	C	Cl	S	他
清浄部	98	1	-	-	1
汚染部	72	22	0.5	0.3	5

・清浄部と比較して、汚染部から炭素が多量、腐食促進元素である塩素、硫黄が検出される。これらの元素は、ヒトの手の皮脂や、手に付着していた異物(ハンドクリームなど)由来であると思われる。

・分析目的によるが、可能であれば、試料表面は有機溶媒で軽く洗浄してから分析する。しかしながら、皮脂由来の腐食成分が長時間残留すると、金属表面が変色、腐食する場合もある。

#### ケース2 微小試料を粘着剤で固定した場合

・微小粉末をセロテープで採取した状態を図1に示す。

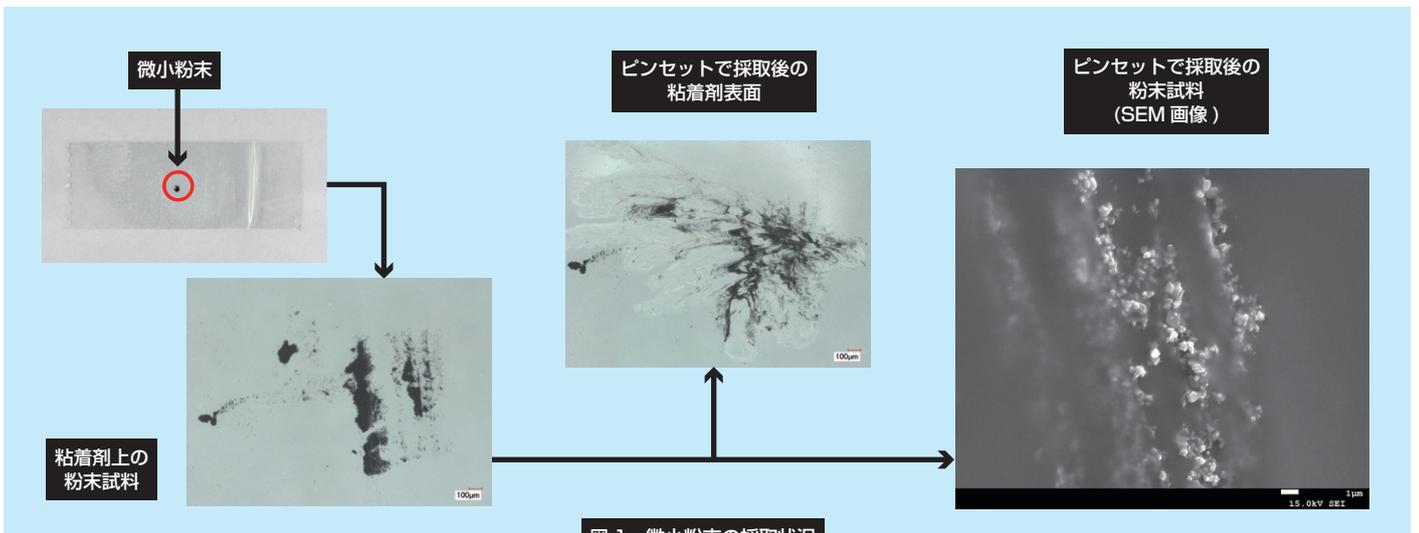


図1 微小粉末の採取状況

- ・微小試料を粘着剤から完全に分離するのは、紛失等の恐れもあり、非常に困難である。
- SEM(電子顕微鏡)の画像では、微粉末が粘着剤中に埋没している。
- ・微粉末が金属粉等の無機成分のみの場合に限り、EPMAによる元素分析が可能となる。

しかし、有機成分が混在、あるいは有機成分のみであり、FT-IR(フーリエ変換赤外分光光度計)分析を行う場合、粘着剤の影響で対象試料の成分の測定が困難になる。

### ケース3 金属表面の微量付着物を直に樹脂製袋(チャック付ポリエチレン袋)に入れた場合

- ・金属等の表面に付着した油状物などを溶剤抽出して定性分析する場合、FT-IRでは樹脂製袋に含まれる添加剤の成分が検出され、評価に影響を与えることがある。
- ・図2、図3は、ポリエチレン袋の滑剤として含まれる脂肪酸アミドの赤外吸収スペクトルと直接ポリエチレン袋に入れた金属部品から得られた赤外吸収スペクトルである。ポリエチレン袋の影響がわかる。

- ・油分定量の場合、赤枠で囲った吸収の吸光度を測定するため、ポリエチレン袋の影響で実際の油分量より大きい結果になることがある。

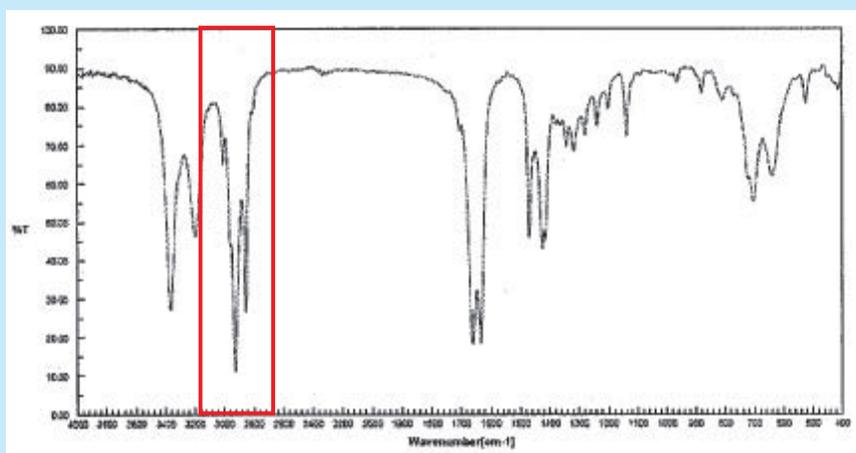


図2 脂肪酸アミドの赤外吸収スペクトル

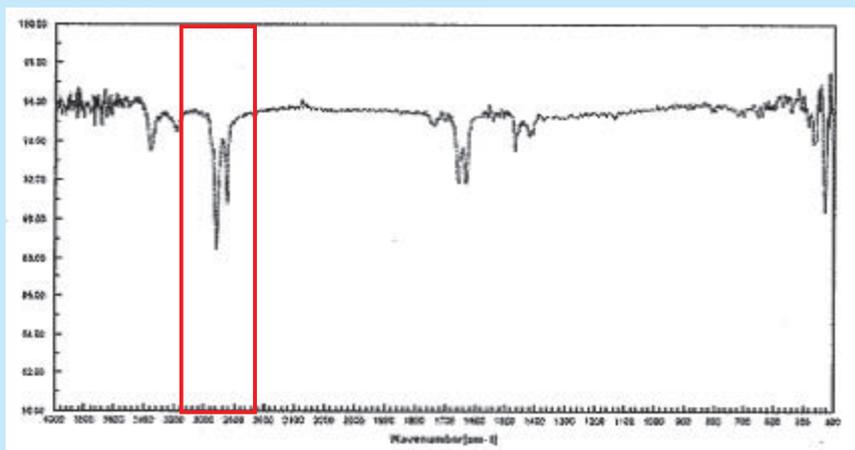


図3 直接ポリエチレン袋に金属部品を入れたサンプルの赤外吸収スペクトル

### ケース4 加熱発生ガスを調査する試料を樹脂製袋(チャック付きポリエチレン袋)に入れた場合

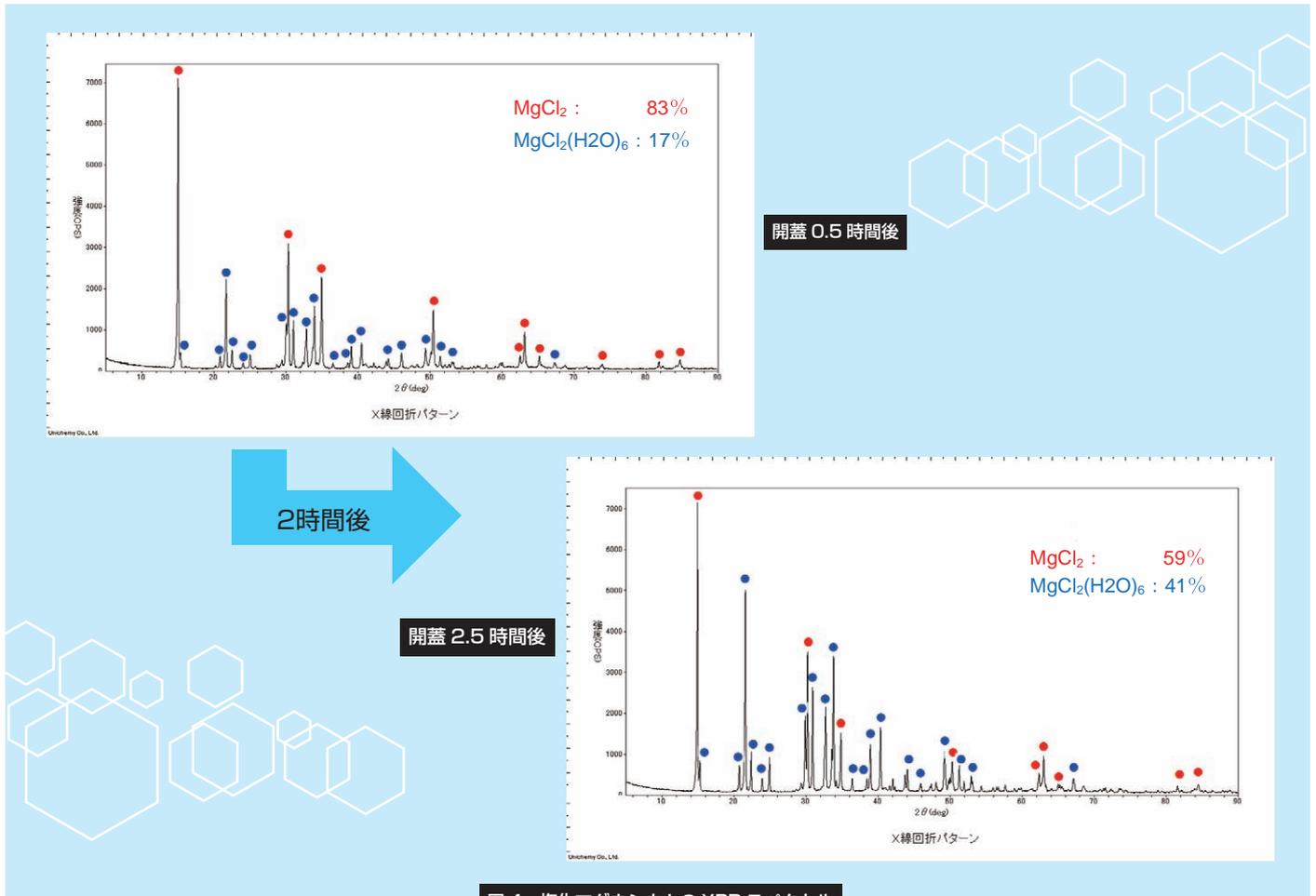
- ・これは【ケース3】と同様の梱包を行い、GC-MS(ガスクロマトグラフ質量分析計)による試料の加熱発生ガスを調査する場合である。

- ・樹脂製袋に試料が直に触れると、袋内部及び内側の成分が試料に付着し、先述した脂肪酸アミドなどの袋由来の熱分解物が、試料加熱発生ガスと一緒に検出されてしまう。

## ケース5 潮解性の高い試料の結晶構造を調べる場合

- ・潮解性とは、常温空气中に放置すると空气中的水分を吸収し、水溶液となる性質を言う。
- ・潮解性の高い塩化マグネシウムを、空气中に放置した後の

- XRD(X線回折装置)のスペクトル変化を下図に示す。
- ・塩化マグネシウムが減少する一方水和物の増加から、2時間で潮解が進んだ様子が伺える。



以上、5つのケースをご紹介したが、試料汚染や変質を最小限に抑えるために必要な方法を以下にまとめた。

- ✓ (1) 試料の測定面を素手で触らない。  
手袋をしたうえで、清浄なピンセットや薬さじなどを用いて取り扱う。
- ✓ (2) 試料の固定や保護に粘着テープを使用しない。  
付着物が極微小な場合、母材全体をアルミホイルに包むか付着物を拭き取る。  
分析対象がアルミニウムや金属の場合は薬包紙を用いる。
- ✓ (3) 試料の測定面が樹脂性容器に接触しないようにする。  
接触が避けられない場合は、分析対象をアルミホイルや薬包紙で覆う。
- ✓ (4) 試料は密閉容器に入れる。  
潮解性のある試料の場合は乾燥剤があると尚良い。

## 5.終わりに

微小物質や微量付着物といっても、どの位までが微量かなど、なかなか判断が難しい場合が多いかと思う。弊社に気楽にご相談ください。分析のプロ集団が誠心誠意対応させていただきます。

試料汚染を最小限に抑えることは、正確なデータを迅速に導き出すために最も効果的であることをご理解いただければ幸いです。

ものづくり支援技術部  
試験二課

山田 麻紀



## 技術と歴史の島 種子島



取締役顧問  
服部 寛和

今まで知らなかった種子島と不思議な縁がつながり、島を幾らか知ることになった。種子島は、技術と歴史の島である。その種子島を紹介するとともに、筆者なりに種子島の応援歌を仕立ててみたい。

### 1. 種子島へのいざない

#### 1.1 九州のすぐ南の島

種子島は、図1に示す九州のすぐ南にあり、奄美大島を経て沖縄、台湾に連なる南西諸島の一つである。種子島は、ほぼ平坦に近い台地状の地形となっているが、実際に島内を車により移動すると結構坂が多いのに気づき、思うより起伏の大きい印象を受ける。

種子島を知るには西隣の屋久島と比較すると理解しやすいと思う。鹿児島県(2016a)によれば、2015年の種子島の人口は約2万7千人で過去に最も多かった時の半分となっている。これは西隣の屋久島も同様であり、過去のピーク時の半分およそ1万3千人に減少し、種子島及び屋久島いずれも過疎化が急速に進んでいる。同じく鹿児島県(2016b)の調査から島の来訪者は、例えば宿泊客を例に挙げると2015年種子島に21万人、そのうち鹿児島県外からの宿泊客が10万人。一方屋久島に40万人超の宿泊客があり県外からの宿泊客が35万人となっている。種子島は県外からの宿泊客が屋久島の3割未満と少ない。

種子島は、鉄砲、宇宙センターなど、どちらかという技術と歴史の島といえる。それに対して屋久島は世界遺産として屋久杉を始め環境の話題などが多い。種子島は、稲、さとうきび、さつまいも、ばれいしょ、茶、葉たばこが栽培され、特産物であるさとうきびを原料とした黒糖及びさつまいもや赤米を利用した菓子等が作られている。基本的に農業が主体であり、製造業や商業もあるが小規模事業者が多い。

種子島には長い歴史がある。677年(天武六年)に大和朝廷に使者を送りその2年後に朝廷からの使者が島を訪れた記述が史書にある。日本書紀に「稲は豊かに実り二期作の可能な土地」とあり、その当時から豊穡の島であったことがわかる。

その後13世紀の初め平清盛の曾孫が島主として、種子島の姓を名乗り島に移り住み、以降統治を続けた。種子島家の居城の遺構は、島北部にある現在の西之表市内に残る。島内の士族はこの城下町に住み、一帯を「赤尾木」と称していた。一方島の南部に広い水田地帯があり、重要な穀倉地帯となっていたし今もそうである。現在種子島は北部の西之表市(にしのおもてし)、中部の中種子町(なかたねちょう)、南部の南種子町(みなみたねちょう)の三市町からなるが、これは鎌倉初期の行政区画とほぼ変わらない。



【図1】 地理院地図(電子国土Web)の電子地形図から一部を追記し掲載

#### 1.2 種子島宇宙センターのある島

種子島を代表する一つは「種子島宇宙センター」である。それはテレビなどマスコミへの露出度が高いので、説明するまでないだろう。宇宙センターは、島の南端門倉岬から東北方向の太平洋側にある。南北二つの岬大竹崎と吉信崎を含む、総面積9.7km<sup>2</sup>の広大な敷地に施設が点在する。宇宙センターは1966年に建設を始め、当時島の三市町が抱えた人口減少問題の対策の一つとして期待されていた。宮崎県漁民と漁業補償交渉

の合意後、1968年9月末に最初の打ち上げが行われ、その後大崎射場そして衛星追跡管制所ほかの施設が順次整備されていく。当初宇宙センター南部の大竹崎側に小型ロケット発射場を、そして北部に中型ロケット発射場をつくり現在そのすぐ北の吉信崎に大型ロケット発射場を整備し使用している。

宇宙センターの敷地南端に、ロケットの実物大模型が目印の宇宙科学技術館があり、ロケットの歴史や人工衛星の模型など迫力のある展示がされている。そこから宇宙センターの中を少し北に進み、「ロケットの見える丘」から吉信崎方向を眺めると世界一美しいロケット発射場といわれる写真1の風景が広がる。

このような施設のある宇宙センターが種子島に及ぼす経済的効果を末永和也(2007)は、南種子町の生産高の3割およそ70億円に達すると試算している。宇宙センターのある南種子町内に名所がいくつかあるが、観光客の姿はまばらだ。種子島への観光客が年間8~9万人と推計されているのに、南種子町内は、宇宙科学技術館を始め宇宙センターの施設に偏在する印象を受ける。



【写真1】「ロケットの見える丘」から望む南種子町吉信崎にあるロケット発射場

ロケット打ち上げの様子はテレビでも中継されるし、射点(発射場)から3km離れさえすれば自由に見学できる。ただそれを現地で見ようとすると宿などの予約を取るのがなかなか難しい。その機会は筆者にまだないが、打ち上げを見るため来島する人が多く、南種子町は打ち上げの見学場を4カ所整備している。

### 1.3 鉄砲伝来の島

そして種子島と言えば「鉄砲」である。それは前述の種子島南端にある門倉岬の東、西之本村前之浜に天文十二年(1543年)八月二十五日漂着した中国船に始まる。ポルトガル人が三人乗ったその船は島主の居城赤尾木(現在の西之表市)の港に回航され、時の島主種子島時堯(たねがしま・ときたか)公が接見した。それが鉄砲伝来を日本の歴史に刻む。時堯は鉄砲を二挺、二百両とも二千両ともいわれるようだがポルトガル人に支払い購入し、島の刀鍛冶に模造を命じた。金額は現在の価値にしておおよそ二千万円から二億円、ただし平山武章(1979)はそれを示す記述が史書にないとしており、単に「高値で買い取った」のが真実のようだ。

翌年模造に成功し、その後堺そして根来、更に国友、豊後にも伝わった。当初二挺伝わったとされた鉄砲が根来にも運ばれたのは、歓迎されると知ったポルトガル人が翌年の天文十三年にも再び銃を持って訪れたためとされる。つまり平山武章(1979)によれば、そのため当初の二挺のほか翌年にもいくつか入手できたのでないかとしている。そして平山武章(1986)は、模造に成功した最初の銃が種子島張りと呼ぶ末端を溶接して閉じた銃身であり、滓抜きができず危険な欠陥構造となっていた。しかし、翌年訪れたポルトガル船に乗っていた鉄砲鍛冶に内ねじの切り方を習い、尾栓を装着して銃を完成させたとしている。

種子島は製鉄の条件に恵まれていたため、鉄砲の模造を可能にした。つまり海岸から砂鉄が採れそして製鉄に必要な木の入手も容易であった。その砂鉄と亜熱帯性気候の島にある豊富な木が製鉄を支え、島内に製鉄所の跡が多く残る。ちなみに飯田賢一(1986)によると、種子島の砂鉄はチタンを十数%と多く含み、製鉄が難しいとしている。ただ秀吉から命ぜられた鉄砲二百挺を数カ月で納めたとする記録、そして鉄砲伝来以前の室町時代にも幕府から遣明船の建造を命じられたことなどから、種子島は製鉄をはじめとする技術の水準が高かったと考えられる。

鉄砲は前述のとおり種子島に伝来したとするのが定説であるが、異論がさまざまある。それらの中に、種子島伝来以前に日本各地に倭寇により持ち込まれていたとの説もある。鈴木眞哉(2000)は優れた火薬調合法を種子島時堯が入手したのは事実としているが、鉄砲はそのものだけでなく火薬と弾丸なども揃えなければならない。密貿易をしていた倭寇は、火薬の原料の硝石などを持ち込めるなど海外との交易に精通しており、鉄砲を持ち込む機会も多かったと考えられる。宇田川武久(1990)の言う倭寇が事実上鉄砲を伝えたとするのが現実的であろう。しかし、国内での製造つまり複製は、高い技術を持つ種子島の刀鍛冶が初めて成し遂げたに違いない。

#### 1.4 赤米が伝承される島

荃永(くきな)の水田は、種子島宇宙センターの西にあり、南北数kmの平坦な土地であって、種子島の穀倉地帯となっている。その南西に位置する宝満の池は、周囲を山で囲まれその木々の緑が水面に写り風景が美しい。その池のほとりにある社殿を宝満神社(ほうまんじんじゃ)という。神社の近くに神田があり、古来続く赤米のお田植え祭りが催されている。

赤米は、神田の「オセマチ」と呼ばれる水田と「舟田」と呼ぶ天水田の二枚に作る。玉依姫がこの地に水田を開いたとする伝承もあり、日本の稲作の始まりとされる。そして舟田は、荃永を開いたとされる玉依姫(宝満様)が、種子島に乗ってきた舟を表しているという。一方下野敏見(1984)及び森弘子(2003)によれば宝満神社は、福岡県太宰府市にある神社宝満社と関わりがあり、つまり同じ祭神の玉依姫命を祀る宝満宮(竈門神社:かまどじんじゃ)を種子島氏が島主の地位確立のため種子島に勧請したとしている。

宝満神社の北にある「たねがしま赤米館」(写真2)は、赤米にまつわる民俗行事や地域の稲作などについて



【写真2】 たねがしま赤米館

で紹介している。赤米は、国内三カ所の神社、長崎県対馬市厳原町の多久頭魂神社(たくずだまじんじゃ)そして岡山県総社市の国司神社(くにしじんじゃ)、種子島つまり鹿児島県熊毛郡南種子町の宝満神社に伝承されている。三カ所の赤米は同じ系統でなく、違う品種である。

赤米は、赤色系色素が玄米の果皮及び種皮に含まれる。したがって完全に精米すれば白米になる。大塚佳保里ら(1994)によれば、玄米のまま分析した場合普通米とタンパク質の含量に差異が認められるが、そのほかの成分に大きな差異はない。野生種に近く少肥性に優れ、雑草にも競合し、早熟で、干ばつなどの厳しい生育環境にも適応する。コシヒカリなど現在一般に食されている品種より草丈が長い。下野敏見(1969)は、「荃永」の地名がこの赤米の特徴から名づけられたとの説を紹介している。

赤米は、全国各地で古代期から近世までかなりの規模で栽培されていた。しかし、普通米に混ざると見栄えが悪く嫌われ、雑草として駆除の対象となってきた。各地で栽培された赤米を始め着色米は、食味に乏しく収量が少ないなど欠点もあり明治以降増産を図るため品種転換を進めてきたので、一部を除き現在ほとんど見られない。

稲にはアジア稲とアフリカ稲があり、更に前者はインディカとジャポニカ、更にジャバニカ(もしくは熱帯ジャポニカ)の三亜種がある。日本文化の基礎をなす農耕文化の源流は、南中国や東南アジアにあり、そこから日本に伝わってきた。稲の渡来は、中国から朝鮮半島を経て、そして中国雲南から東シナ海経由のほか、

東南アジアから南西諸島を伝ってきた経路などが考えられる。渡部忠世(1990)によると、宝満神社の赤米は、熱帯ジャポニカに属しインドネシアで栽培される品種「ブル」に近いとされる。神田の湿田及び天水田(畑に近い乾いた田)に植えられるため、水陸未分化稲でありその祖先が南方にあるとしている。

原田信男(2006)は、余剰を蓄積できない狩猟社会から農耕社会に進み、貯蔵できる穀物が余剰を生み富が偏在し階級分化を生じていく。そしてこの社会的剰余を基盤とした国家の形成にコメは重要な役割を果たしてきたと述べている。すなわち種子島がその先陣を切ってきたのではないだろうか。

## 2. 技術と歴史の島に送る応援歌

### 2.1 技術と歴史

種子島の南部にある南種子町は不思議な地域である。宇宙センターのような先端の技術があり、宇宙への広がりを感じる空間があるかと思えば、一方お田植え祭りやそれに関わる伝承がそして鉄砲伝来に伴う歴史もあり、過去を想い巡らす土地もある。それらに加えてまだ紹介していなかったが、宇宙センターのすぐ北に貝製装身具など出土する広田遺跡(写真3)もあり、中国、朝鮮、東南アジアを始め世界との交流も感じられる。

その広田遺跡は、国の史跡に指定された弥生時代後期の墓地遺跡である。埋葬された人骨とともに勾玉状の貝製品や様々な貝符が発掘され、重要文化財の出土品もある。模様か漢字かの議論はあるが、「山」と記された貝符が見つかり、日本最古の文字でないかとされている。南の島から文化の流入や中国との交流を示すのに加え、周辺から集落跡が見つかっていないという不思議もある。

このように種子島は、現代の宇宙センターから中世の鉄砲、赤米のお田植え祭り、そして広田遺跡に示される弥生時代まで、科学の粋を集めた新しさと世界との交流を示す歴史が共存する。

### 2.2 島の認識

下野敏見(1969)が「種子島のタネは稲の種子のこととする伝説があるらしい」と述べている。要するに種子島は農業の島である。しかし今まで述べてきたように技術と歴史の島でもある。それにもかかわらず鉄砲と宇宙センターを除き、種子島を知らない人が多かる。島内のことがあまりにも知られていない。筆者も同様であり、例えば登呂遺跡を知っていたが、日本最古の文字が出土した広田遺跡など知りもしなかった。ただこのことは残念ながら島の出身者も同様であり、大半が種子島の魅力を認識していないといっても言い過ぎではないようである。

国内各地と同様少子化の影響もあり種子島もご多聞に漏れず人口は減少している。島への移住者もあるようだが、この傾向は続くだろう。更に離島であるがゆえに移動・輸送の費用がかさむなど不利となる。観光及び産物の販売もその悪条件を背負う。そのため観光にしても産物にしても話題を作る工夫がいるしその方針と施策が重要となろう。



【写真3】 国史跡 広田遺跡

## 2.3 海上の道

広田遺跡の貝の装身具などから弥生時代後期以降に、それらを流通させる沖縄と種子島そして九州を結ぶ海上の道があったと推定される。下野敏見(1982)によると、宝満神社の神田で行われるお田植祭も、舟田で舞う夫婦の足の運びが東南アジアに見られる踏耕を示唆するとされる。一方、下野敏見(1984)によれば田植え歌は本土の影響を受けており南と北の文化の融合を示すとしている。

種子島氏が熊野詣でを行い、室町幕府も種子島を経由する南島路を用い貿易船を明に送る。それらは種子島と畿内のみならず中国との交易路も開かれ、文化や技術の移動があったことを示す。更にその後も、島津藩との行き来のほか、畿内を始め琉球とも交易し、島主はもちろん家臣まで遊学するなどして、種子島の文化と経済を向上させてきた。鉄砲の模造に成功した八板金兵衛は、美濃から種子島への移住者だ。中央に支点のある種子島鋏は、中国人の鍛冶から教わり作られたと聞く。このように広く遠地と交流し工業と経済に力を持っていた種子島であったからこそ、鉄砲の模造に成功したといえる。

一方鉄砲が間接的に伝えられた紀州の雑賀衆にしても根来寺にしても、海外とつながりを持ち交易による収益による財力と技術もあり、鉄砲の知識も持っていたと推測される。鉄砲を使うため必要な弾薬であるが、国内に硝石はなく鉛も十分でない。輸入して黒色火薬や弾丸を造らざるを得ない。やはり技術だけでなく財力もあり海外交易を行えた堺や紀州が、銃の生産地となるに有利であったのであろう。

いずれにせよ、種子島は決して離島に甘んずることなく、中央や海外との交流を通じて一流の文化と技術を手にし、歴史を作ってきた。

## 2.4 種子島に送るエール

これまで述べた通り種子島は歴史とその遺産が豊富にある。しかしまだまだそれらの良さが多くの人に知られていない。

当時日本ポルトガル協会会長であった柳満珠雄氏が、1969年に平山武章氏の著された「鉄砲伝来記」の序文に、「ポルトガル人が流れ着いた種子島が、異邦人を迎え遇する道を知っており、広い視野と優れた文化を持っていたことは、日本にとって本当に喜ばしい」そして「今日の科学の先端をゆくロケットは、426年前に、鉄砲の重要性をいち早く見抜いた、種子島の人々の進取性を象徴するかのよう思える」と書かれている。それは今も変わらないと思いたいし、先見性にも優れた文化の高い島であってほしい。



【写真4左】  
地元酒造会社の焼酎、  
「はやぶさ」を記念

【写真4右】  
ナチュラルミネラルウォーター  
「宇宙の種水」、  
地元の湧水を加工し宇宙飛行士も飲む



種子島の特産物として、黒糖も安納芋もある。宇宙センターがあることからその衛星の名称を銘柄にするなどした、地元の酒造会社の焼酎(写真4左)もインターネットを利用して販売され好調のようだ。前述の赤米の赤色系色素は、抗酸化作用を持つ健康食品として話題のポリフェノールの一種である。各地の村おこし町おこしの手法として、有色素米は観光源や菓子や酒などの加工品を作り、最近利用されるようになった。各地で見直されているそんな赤米を、古来栽培し守り続けてきた地元種子島ももっと利用したらよいと思う。

人口の流出に加え離島として不利な点もある。しかし農業を起点として食材の開発などを行い、島の人口より多い観光客への提供を手掛かりに、地場の産物の利用が観光業、漁業など各種産業にそして住民にも波及して地域の力を高めることにつながればよい。美味しいと地元の間人も感じる種子島の産物を使い、良い製品を先ず作り、全国からそれを求められるようにしたい。それが引き金となり、現在屋久島より観光客が少ない種子島に県外から多く訪れるようになれば、島の魅力が一層増すと思う。種子島は、歴史ツアーそして科学技術ツアー、食糧ツアーなど観光の材料に事欠かない。観光客の増加は、農業及び漁業、観光業など産業の活性化を促していこう。鉄砲にせよ赤米にせよ、誰にも受け入れられ普遍性のある、そして歴史(時間)と国内外交流(空間)を二つの軸とした、取り組みを求めたい。南種子町の水を全国に提供する「宇宙の種水」(写真4右)がその起爆剤の一つになれば、企画した企業としてそれほどうれしいことはない。

～環境と測定技術2017年6月号から転載～

#### 参考文献一覧

- 飯田賢一(1986),「西国の鉄、東国の鉄 ―鉄滓の分析にみる就地取材のこころ―」,種子島開発総合センター編『鉄砲伝来前後 種子島をめぐる技術と文化』,pp.87-92,有斐閣出版サービス
- 宇田川武久(1990),「鉄砲伝来」,pp.2-15,中央公論社(新書)
- 大坂佳保里,石井典子,横川幸義,関口正勝(1994),「古代米に関する研究―1―赤米黒米および緑米の化学成分」,pp.7-15,川村短期大学研究紀要
- 鹿児島県(2016a),「平成27年国勢調査結果(人口等基本集計結果:国勢調査における県人口の推移)」,2016年12月1日
- 鹿児島県観光交流局観光課(2016b),「平成27年 鹿児島県の観光の動向～鹿児島県観光統計～」,平成28年10月
- 下野敏見(1969),「タネガシマ風物誌 鉄砲伝来の島」,p.56,p.238,未来社
- 下野敏見(1982),「種子島の民俗 Ⅰ」,p.135,法政大学出版局
- 下野敏見(1984),「トビウオ招き につぼん文化を薩南諸島に探る」,p.104,p.106,八重岳書房
- 末永和也(2007),「種子島におけるJAXA事業が及ぼす波及効果」,地域経済情報, (211), pp.2-5
- 鈴木真哉(2000),「鉄砲と日本人」,p.28,筑摩書房
- 原田信男(2006),「コメを選んだ日本の歴史」,文藝春秋(新書),262p.
- 平山武章(1969),「鉄砲伝来記」,八重岳書房,318p.
- 平山武章(1979),「鉄砲 種子島鉄砲伝来 その歴史と『ナゾ』」,たねがしま,(3), pp.15-23
- 平山武章(1986),「種子島のみどころ」,種子島開発総合センター編『鉄砲伝来前後 種子島をめぐる技術と文化』,p.167,有斐閣出版サービス
- 森弘子(2003),「種子島宝満神社の御田植祭」,山岳修験 ,(32), pp.59-73
- 渡部忠世(1990),「宝満神社の赤米と踏耕―オーストロネシア的稲作の北上一」,大林太良編『隼人世界の島々(海と列島文化 五)』,p.396,小学館

# お悩み **解決** ユニケミー 事例簿

当社は、社名の由来である「ユニーク&ユニバーサルなケミストリー」をモットーとする分析会社として、お客様から日々寄せられる種々様々な悩みに対して、独自の発想と技術により問題解決の提案に取り組み続けています。本コーナーではお客様からのご相談や調査事例を紹介いたします。

## お悩み No.20 諦めません、点くまでは

あるお客様より、液体試料の引火点を通常の空気雰囲気ではなく、指定濃度の低酸素状況で測定してほしいとの特殊なご依頼をいただきました。そこでまず、作製した低酸素空気を充填したグローブバッグ内に引火点測定器を設置して測定を開始したのですが、試料に引火させる為の種火が低酸素下で点火しない為、失敗に終わりました。しかし、当社技術員はこれで諦める筈もなく「スタンガンのスパークを利用できるのでは？」と考え、スタンガンを購入して再度測定にチャレンジしたものの、引火の確認は目視で行うのですが、スパークの光で試料の引火が確認出来ず、これも失敗。

次なる発想は、酸素と燃料ガスを混合して燃やす酸素バーナーです。ただし、酸素バーナー自体は点火機能を有していません。そこで先に購入したスタンガンが再登場です。グローブバッグ内でスタンガンを使い、先ず酸素バーナーに点火。それを種火とする事で低酸素下での引火点測定が可能となりました。

困難なミッションほど当社技術員の職人魂に火を点けます。

執念とアイデアでお客様のご要望に応えることが出来た一事例です。



ユニケミー営業部

TEL 052-682-5619 FAX 052-679-6281  
E-mail eigyobu@uniche-my.co.jp



## 法令紹介 第67号以降の関係法令を紹介します。

- 670 H29.6.9 環境省令第10号「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則の一部を改正する省令」（平成29年10月1日から施行）  
・廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則(S46厚生省令35号)を改正し、水銀処理物、水銀含有ばいじん等の処分に関する規定を追加  
・関連する法令改正：環境省令第11号～15号、環境省告示第51号～58号
- 684 H29.6.14 政令第160号「毒物及び劇物指定令の一部を改正する政令」  
・亜セレン酸等を濃度別に毒物・劇物等に指定
- 685 H29.6.16 法律第61号「廃棄物の処理及び清掃に関する法律の一部を改正する法律」  
・特定の産業廃棄物を多量に生ずる事業者について、産業廃棄物管理票の交付に代えて、電子情報処理組織を使用して産業廃棄物に関する情報を登録することを義務付ける等

## 編集後記

◇今号でお届けする記事は、わが国の宇宙開発の拠点でもあり、国際宇宙ステーションでの飲料水製造・分析や共同商品開発など、当社と縁浅からぬ場所でもある種子島の紹介記事「技術と歴史の島 種子島」、さらに「試料汚染が分析結果に与える影響」は、分析手法が「進歩」していくにつれ、試料の取り扱いもまた「進歩」が求められるという内容を噛み砕いてお伝えしております。

◇創立50周年を見据えたユニケミーの「進歩」の一手として、今号よりユニケミー技報はデザインを一新致しました。時代の変化に合わせ、当社は今後も小さな「進歩」を積み重ねてまいります。新しく生まれ変わったユニケミー技報共々、今後とも当社を宜しくご願ひ申し上げます。

(編集子)

■認定特定計量証明事業者(認定番号 N-0041-01)

■計量証明事業所(登録番号 濃度 第261号、音圧レベル 第382号、振動加速度レベル 第554号)

■土壌汚染対策法 指定調査機関(指定番号 2003-4-1013)

■ISO/IEC17025 認定試験所(認定番号ASNITE/0085T/認定分野 環境水・飲料水のVOC)

■水道法第20条第3項登録水質検査機関(登録番号第91号)

■エコアクション21認証・登録事業所(認証・登録番号 0011893)

ユニケミー技報 第70号

編集/「ユニケミー技報」編集委員会

発行者/濱地 清市

発行日/平成30年 1月 1日

発行所/(株)ユニケミー TEL (052)682-5069(代) FAX (052)682-5574