小特集：公設試験研究機関における企業支援と依頼試験（I）

にいがたのものづくりをサポートする 新潟県工業技術総合研究所

磯部 錦平^a

Industrial Research Institute of Niigata Prefecture,
the Public Laboratories to Support Sophistication of Manufacturing Technology in Niigata

Kohei ISOBE^a

1. はじめに

越後国、新潟県は地図とは逆に上方(京都)に近い順に、上、中、下越(佐渡)と大まかに3つ(または4つ)の地域に分けられる。それぞれ上越市、長岡市、そして新潟市を中核都市とする。上、中、下という区分は全国的に珍しいのではないだろうか。ちなみに上越市には上越新幹線は通っておらず、2014年に開通予定の北陸新幹線上にある。ところで新潟と聞いて思い浮かべるのは、雪、ブランド米「コシヒカリ」、日本海の新鮮な魚が豊富でおいしい、はたまた淡麗辛口の清酒などだろうか。他県から訪れる方々に印象を聞くと、多くが食べ物の豊富でおいしいことを一番にあげてくれることから、新潟は「食」のイメージが強く農業県としての認識度合いが高いと思われる。事実、国内最長河川である信濃川をはじめとする長大な河川によって形成された広大な新潟平野を擁し、国内第5位の広い面積の県土を持つ当県は、GDPに占める農林水産業の割合は全国平均の約2倍あり、農業が新潟県の重要な基幹産業であることは間違いない。誤解を恐れずに言えば、生まれたときから毎日「コシヒカリ」のご飯しか食べていない県民は、ある意味不幸なのかも知れない。しかしながら、ここでは製造業の5,882事業所が(4人以上、平成22年調査)が立地する工業県でもあり、また首都圏や東北地方に電力、天然ガスを供給するエネルギー供給県としての側面も併せ持っていることは、意外に知られていない。新潟県工業技術総合研究所は、この工業県としてのものづくり産業の基盤技術強化をそのミッションとしている。

2. 県内産業の概況

本県の産業構造を概観すると、大手の自動車や家電などの大企業の生産拠点立地による特定業種が集中するような際だった企業城下町の形成が明瞭ではなく、多彩な中小企業による産業群が形成されていることがその特徴と言える。このことは、地域が特定の産業や大企業が牽引するような好況に

湧くことは少ないが、逆に1、2社の工場が海外移転することによって地域全体が停滞するようなことにもなりにくい。しかしながら我が国の産業の裾野を支えていることには変わりなく、昨今の円相場の変動や中国との関係の変化に大きな影響を受ける企業が少なくない。

地域産業の特徴を歴史的に見ると利器工匠具、金属洋食器、金属ハウスウェアをルーツとする燕三条地域の金属製品、石油掘削機械から発展した長岡地域の精密工作機械や鋳物、五泉・見附地域の繊維工業、清涼で豊富な水資源や石灰石などの地域資源の活用から始まった上越地域の化学工業、半導体関連産業、そして新潟地域の食品産業などがある。これらの地域では、伝統的な産業で培った技術をベースに互いに競争と連携を進める中で技術力を高め合いながら裾野の広い基盤技術へと発展させ、全国でも有数の産業集積を形成するに至り、いわばものづくりの原点となる基盤技術の拠点となった。さらに現在では個々の分野において卓越した技術力・研究開発能力を持った企業が高度に集積した、魅力ある産業構造を形成している。これらの多彩な産業群を擁する産業の厚みはどこからでも成長産業の芽が出て来る可能性も持っているとも言える。

3. 研究所の組織および主要業務

新潟県工業技術総合研究所は、大正3年に当時の繊維・染色産業を振興するため設立された新潟県染織試験場(見附市)を出発点としている。その後県内各地の特色ある地域産業に密着した技術支援機関として鋳造試験場(長岡市)、金工試験場(三条市)、繊維工業試験場(見附市、十日町市、上越(旧高田)市)、木工試験場(加茂市)、竹工指導所(佐渡)の各試験場が独立して設立されたが、昭和40年に新たに新潟市に拠点施設を設置し、新潟県工業技術センターとして統合した。さらに平成7年には組織機構改革により新潟県工業技術総合研究所として再編され、新潟市に研究所本体として企画、総務の管理部門と研究開発センターおよび下越地区担当の下越技術支援センターを設置し現在に至っている。また広大な県域をカバーするため新潟市以外に5カ所の地域担当の技術支援センターを配置しているが、下越技術支援センターは比較的県北部に位置する新潟市にあるにもかかわらず設備、人員と

新潟県工業技術総合研究所 下越技術支援センター(〒950-0915
新潟県新潟市中央区鑑西 1-11-1)

URL <http://www.iri.pref.niigata.jp/>

図1 新潟県工業技術総合研究所組織図

もに他所に比べて大がかりなことから、下越地区だけではなく県域全体からの利用がある(図1)。

ほとんどの県では食品は製造業として工業系の公設試で所管している。当県では歴史的な経緯から食品(新潟県農業総合研究所食品研究センター)と酒(新潟県醸造試験場)は当所とは別の独立組織となっているのが特徴的であるが、これらの機関とは相互に密接に連携を図っている。

当研究所は、地域の中小製造業のパートナーとして技術面で支援するため、研究開発と技術支援の2つの事業を柱としている。そのうち研究開発では、公設試としては珍しく技術支援を行う機関とは別に研究開発を主とする組織として研究開発センターを独立させている。ここで言う研究開発は、戦略的な技術開発や企業との共同研究など、研究開発を通じて産学官連携を図りながら産業基盤を育成し本県工業を高付加価値化産業群へと導くことを目的としており、大学や産総研などで行われる研究とは性格を異にしている。この主要な業務のひとつである共同研究は、県と企業が研究開発要員と開発経費を相互に折半して行われる事業であり、企業の新製品開発や新技術開発ニーズと当所の技術ポテンシャルを勘案しながら毎年3～5課題を外部委員による審査会を経て採択して実施されている。また、国などの競争的資金を得て、県内企業、大学とのコンソーシアムを形成しての研究開発も実施している。さらに航空機産業参入推進事業や植物工場など新しい産業の育成を目指した研究テーマも実施している。これらの開発課題には、当然研究開発センター18人のスタッフだけでは対応できないので、技術支援センターの研究員の応援を得て行っている。平成24年度では、共同研究も含め27テーマ実施した。

一方、各技術支援センターでは日常の企業活動にともなって発生するさまざまな技術的な問題解決に対する技術支援を主要な業務としている。その一環として、製品開発やクレーム解決など企業の要望に応じて試験・分析を行う「依頼試験」があり、これに加え一部試験機器においては「機器貸付」制度で機器開放も行っており、企業の担当者が来所して自ら試験、測定が可能な機器もある。また企業が抱える技術的な課題について所内や電話での相談のほか、開発された技術の普

及や企業訪問による生産の現場に出かけて技術支援を行う「現地技術支援・相談」も重要な業務として行っている。さらに日々の企業活動で発生する複雑な技術的課題に応えるため、通常のメニューによる依頼試験などでは解決が難しい課題に対してより深く検討を行うため、企業等技術課題解決型受託研究制度(ミニ共同研究制度)も用意している。これは研究開発センターで行う共同研究とは異なり、スピード感を重視した制度で、期間も1週間程度から最長6ヶ月までと企業のニーズに配慮した制度となっている。全機関で随時受け付けており県内企業からは好評を得ている。各技術支援センターではこれら多彩な支援メニューを駆使しながら企業の抱える技術的な問題の解決にあたっている。

また最近では、研究所横断的な事業として、県内企業の特徴あるものづくりの基盤技術をテーマとした技術研究会を立ち上げ、産学官による技術連携の活性化を図り、「売れるものづくり」のための支援も行っている。平成24年度は、CFRP成形技術やエネルギーハーベスティング技術など5テーマについて情報提供を行うとともに、共同研究や国プロへの課題提案も目指した。

4. 分析試験

当所で行われている依頼試験は機械金属から電気、化学、繊維など幅広く、これらは他県の機関と同様に県条例で対象項目が規定されている。この中で分析関係の試験項目としては、定性分析、定量分析、機器分析に大きく分類される。条例の試験項目を俯瞰してみると、条例自体その時々トレンドに合わせて試験項目が追加されてきたものであり、この変遷は、当所だけでなく世の中の化学分析技術の歴史を感じさせ、きわめて興味深いものがある。

現在、当所では定量分析において滴定操作などが行われることはあまりなく、重量分析、容量分析など「手」で行う分析法からほとんどICPなどの機器分析にその主体が移っており、その結果多元素同時定量が容易になるなど、非常に分析のスピードが上がっている。平成23年度で受け付けた依頼試験件数(分析以外も含む)は3,264件(1,273件^{†1})、機械器具貸付は、3,985件(1,955件^{†1})となっている。

5. 主要設備および試験内容

当所(下越技術支援センター)が所有する分析関係機器の主なものを紹介する。

- ・ エックス線マイクロアナライザー(平成23年度依頼試験数118件)
日本電子(株) JXA-8100
- ・ 蛍光エックス線分析装置(同98件)
(株)リガク ZSX Primus II
- ・ 赤外分光分析装置(IR)(同181件)
(株)パーキンエルマー FT-IR Spectrum One
- ・ ラマン分光分析装置(同38件)
日本分光(株) レーザラマン分光光度計 NRS-3100
- ・ イメージング IR(平成23年度導入)

^{†1} 下越技術支援センターの実績値

サーモフィッシャーサイエンティフィック(株) 赤外イメージングシステム Nicolet iN10MX

測定依頼、技術相談の内容は、めっき不良解析、樹脂の割れ、劣化、塗膜の剥がれ、食品などの混入異物分析、表面変色などが多いが、特定の分野にあまり偏ることなく多岐にわたっているのが新潟(下越)での特徴となっている。一方、鋳物業、精密工作機械製造が盛んな地域を抱える中越技術支援センターでは、地域特性として蛍光エックス線分析装置(ブルカー・エイエックスエス(株), S8 TIGER 4kW)、炭素硫黄分析装置(株堀場製作所, EMIA-920V)などを用いる、金属材料に関する分析評価の需要が高い。

また当所では、これらの設備を対象とした分析技術に関するセミナーも開催している。平成24年度は、3回開催し県内の利用企業を中心とする毎回多数の参加者を得て好評を博している。

6. 分析事例

依頼試験の内容については前項で述べたように多岐にわたっているが、本稿では具体的な依頼試験内容についての紹介ができないので、特に依頼試験での活用が多く、使用頻度が高い赤外分光分析装置を用いたユニークな分析事例として、人参の「雪室」「雪下」保存法の効果検証事例¹⁾を示し、当所の分析業務の紹介としたい。

古くから「雪室(ゆきむろ)」を利用して食品や野菜を貯蔵しておく「おいしくなる」「甘くなる」ということが経験的に言われているが、科学的な根拠に乏しいことが指摘されている。当所では新潟県農業総合研究所と共同で「雪室」に加えて新潟県で広く行われている「雪下(ゆきした)保存」による野菜などの食品素材の食味の変化について調べた。「雪室」は、冬場に積もった雪を小さな体育館ほどの建物の中に重機で搬入し、この天然の雪を使い直接冷却する冷蔵庫として用いるもので、利雪として二酸化炭素を出さないエコロジーな保存法として最近見直されているものである。また「雪

下保存」とは、作物を畑に植えたまま2～3mにもなる積雪の下で越冬させるもので、新潟など雪国では冬場に不足する生鮮野菜の貯蔵法として古くから行われている方法である。いずれの保存方法も新潟特有の気候により冬期間を通して0℃～4℃、95%程度のほぼ飽和状態の高湿下の比較のおだやかな環境下で保存されることになり、4℃、湿度が約14%の冷蔵庫での保存状態とかなり環境が異なる。今回は豪雪地帯で知られる新潟県津南町で栽培された人参「はまべに」という品種を用いた。

これらの「雪室」および「雪下」の環境下で120日間保存した人参と冷蔵庫で数日間保存したものをATR法による赤外分光法で測定し比較した。測定試料は人参頭部から4～5cmの位置で5mm厚に切り出し、さらに図2のように中心から外周に向かって4つのブロック片に切り出した。直ちにこの切片をATRのIRE上でロッドによりつぶし、染み出た人参ジュースのみをそのまま風乾させIRスペクトルを測定した。糖類に関する情報が最も得やすい950～1200 cm⁻¹の領域のスペクトルを図3に示した。

保存前の収穫直後の人参では、師管部にスクロースが偏在して多く、導管部では数種類の糖類の混合物が多くなっており、人参内部に比べ外周部のほうが甘いことが示される(図3(a))。これを冷蔵庫で保存したところ、相対的に師管部のスクロース量の減少が観測された(図3(b))。しかしながら、雪室保存では導管部のスクロースを示すスペクトルピークが増加している(図3(c))。これは雪下保存ではさらに顕著となり、師管部、導管部のいずれでもスクロース量の増加が見られた(図3(d))。

HPLCを用いて総糖類の定量を行ったところ、120日間雪室などの環境下で保存することで20%～30%の増加が確認され、特に雪下保存での増加が顕著であることが示された。本研究でこの保存法によって野菜が「甘くなる」ことが実証されるとともに、その部位が特定された。

図2 人参試料採取位置および赤外分光用試料調製

図3 ATR スペクトル (a)保存前, (b)冷蔵庫で保存, (c)雪室保存, (d)雪下保存

7. おわりに

以上, 述べてきたように当所は地域の技術振興および産業創出の中核的な機関として, 大学および関係支援機関と連携を図りながら「うまさぎっしり新潟」^{†2}から「技術ぎっしり」の新潟を目指し“顧客満足を越え, 顧客感動へ!”をモットーに日々積極的な企業支援に努めている。

佐渡島にある佐渡トキ保護センター(環境省, 新潟県)でトキ(朱鷺)の人工繁殖に成功し, 現在では放鳥数が累計 108 羽に達している。野生繁殖個体も 10 羽が確認されており, 佐渡島を乱舞する華麗なトキの姿が新潟のシンボルの一つとなる日も近いと思われる。

文 献

- 1) N. Nagai, H. Okada, S. Watanabe, S. Shimojo ; *Appl. Spectrosc.*, **66**, 1087 (2012).

^{†2} 新潟県観光キャンペーンキャッチフレーズ