2014 年 1 月

独立行政法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

中国総合研究交流センター

第 68 回 研究会　詳報

■ シンポジウム開催報告 ■

「日中産官学連携研究の成功事例
－冬ナツメを対象としたデンソー・中国地方政府・愛知大学の連携実証実験の取組－」

日　時：2014 年 1 月 29 日（水）15：00～17：00
場　所：JST 東京本部別館　１F ホール

【講演概要】

自動車部品世界一の大企業デンソー、愛知大学国際中国学研究センター、中国山東省浜州市沾化県政府の三者は中国特産の冬ナツメを長期保鮮し、販売時期をずらすことによって農民収益の向上を図るため、デ ンソーが新規開発した移動式冷蔵庫という世界で例のない装置を使った実証実験を 2012 年に実施した。中国にはなかったこの製品の実証実験は、中国国内の予想をいい意味で裏切って成功した。

この取組は初めての日中産官学連携研究であり、三者がそれぞれ、さまざまな経験、知見を得ながら進めてきた。

2013 年の現在は、その成果を活かし、発展させるため、この装置を利用した新事業分野の開拓をめざし、まずは中国に於けるビジネスモデルの構築のための新しい実証実験に取組んでいる。

2012 年 9 月の尖閣列島問題以後の日中関係の悪化を乗り越え、中国でも著名な日本の大企業、中国で生まれ、中国研究で歴史のある愛知大学、そして中国沾化県政府の合作の成功の過程を、当事者として中心的な役割を担っている講演者が振り返り、今後の取組を展望する。

【講師紹介】

高橋　五郎（たかはし　ごろう）氏　／　愛知大学現代中国学部　教授

愛知大学現代中国学部教授、2008 年 6 月より大学国際中国学研究センター（ICCS）所長。中国・河南財経政法大学名誉教授。愛知大学法経学部、千葉大学大学院博士課程修了、農学博士。宮崎産業経営大学教授を経て、1997 年より現職。 専門は中国食料問題、中国農村経済学、中国社会調査法と統計制度の分析、中国農村土地制度論など。

主な著書は『世界食料の展望－21 世紀の予測－』（翻訳）（ダンカン他著，農林統計協会，1998）、『国際社会調査－理論と技法－』（農林統計協会，2000）、『新版国際社会調査－中国旅の調査学』（農林統計協会，2007）、『海外進出する中国経済』（編著，日本評論社，2008）、『中国経済の構造転換と農業』（日本経済評論社，2008 年）、『農民も土も水も悲惨な中国農業』（ 朝日新書，2009 年）、『新型世界食料危機の時代―中国と日本の戦略』（論創社，2011 年）など中国農業問題や食品安全問題を題材とした和文・英分論文、著書が多数。2014 年春に文藝春秋社から単著、日本評論社から編著を新刊予定。 毎年、中国農村調査を実施、年平均３０日は各地の中国農村で過ごす。 現在、株式会社デンソー、中国浜州市沾化県政府と共同研究。愛知大学側の研究代表者を務める。

■■　目　次　■■

講演概要　・・・

【講演録】

【開会・講師紹介】
（JST 中国総合研究交流センター　橋本参事）
中国総合研究交流センター研究会にご参加いただきお礼申し上げる。
本日の講演に際しご了承いただきたいこととして、今回、机上資料はご用意していない。講演資料には株式会社デンソー様のご厚意によりご提供いただいた内容が含まれており、企業情報としての取扱いを要するためである。そのためスクリーンの写真撮影もお控えいただきたくお願い申し上げる。
本日は愛知大学現代中国学部教授である高橋五郎先生に「日中産官学連携研究の成功事例－冬ナツメを対象とするデンソー、愛知大学、中国浜州市沾化（センカ）県政府・中国Ｋ公司の連携による実証実験の取組」と題してご講演いただく。先生は愛知大学の中国語語学研究センターの所長、また中国・河南財経政法大学名誉教授でもあり、中国と深い関わりをもっておられる。ＪＳＴにおいても研究レポートの作成などで非常にお世話になっている。特に先生は中国の食料問題に詳しく、是非この機会に講演テーマに係る見聞を広めていただきたい。

【講演】

本日は限られた時間であるが、皆様には宜しくお願い申し上げる。
先程ご紹介いただいたように、「日中産官学連携研究の成功事例」というテーマでお話をさせていただく。私自身は成功していると思っているのだが、最終的に完全に成功したと断言できるかどうかは今後の推移にかかっている。これまでに幾つか山を乗り越えてきたという実感はあるが、それらも含め、具体的な取組みの内容と今後の課題についてお話ししたい。

愛知大学 ICCS 国際中国研究室とデンソーは冬ナツメの大産地である中国浜州市沾化県および中国の企業と四者で連携して事業をスタートさせ、現在も進行中である。正確に確認はしていないが、日本の大企業、大学、中国の一地方都市、現地企業という四者産官学による中国での取組事例はそうないのではないだろうか。我々の経験が今後の参考になるのではないかと期待している。
尚、本日お話させていただくのは私個人の感想や自身が把握している範囲内の情報であるという点をご留意いただければ幸いである。

殆どの方がご存じだろうが、初めにデンソーについて簡単に紹介したい。デンソーは 1949 年に設立され、現在の連結売上げは約 3 兆 6 千億円、連結経常利益約 3 千億円、従業員数は 13 万人超という非常に大きな企業であり、自動車部品では世界トップ企業である。中国でも多くの事業を展開し、山東省、天津、江蘇省など各地の主要都市に拠点を構えている。
一方の愛知大学は中国で生まれた大学である。前身といえる東亜同文書院大学が 1945 年の敗戦に伴い引き上げた後、行き場を失った学生や教職員の受入場として 1946 年に愛知県豊橋市の士官学校跡地に“愛知大学”として設立された。東亜同文書院大学という名称を残す案もあったようだが、GHQ からの批判があったようである。東亜同文書院大学時代に培った中国との様々な連携や蓄積が今も継続しており、それが我々の強みである。さまざまな中国研究や教育が評価され、2002 年に文部科学省の「21 世紀 COE プログラム」に採択され、現在、中国人民大学と南開大学に拠点を持ち、博士課程を中心として二重学位制度を設けている。
もう一方の連携相手である浜州市沾化県は冬ナツメの大産地であり、“沾化冬ナツメ”といえば中国ではたいへん有名なブランド品である。地図で確認すると、天津から南東に下った方に位置し、いわゆる田舎で、見渡す限りナツメ林が広がっている。沾化県にはいつも青島（チンタオ）経由で入るが、高速道路を使っても 5、6 時間かかる長旅となる。日本人にはあまりなじみの無いところだろう。
連携事業はデンソー、浜州市沾化県、愛知大学の三者を中心に、現在は済南市にある企業とも販売面で提携し四者で取組んでいる。まずは連携を始めた経緯についてお話したい。

2005 年～2006 年頃、中国からの輸入農産物や食品汚染について物議を醸していた。現在もなおその状況は続いているが、始まりは概ね 2000 年半ば頃である。背景には中国の食品、農業生産、流通の問題があるのではないかということで、食品汚染の改善に何か役立つことは無いだろうかと考えた。日本は多くの食料を中国から輸入しているが、食品の汚染問題は中国だけの問題ではなく世界的な問題で、そこが非常に難しい。これに類する問題はグローバルなもので中国は発端に過ぎない。そこで中国との状況に何かできることはないだろうかと考えた。それが起因の一つにある。
もう一方のメーカー側だが、デンソーは自動車メーカーを中心とする企業が集積する愛知県において、とりわけ中国関連に勢いを持つ企業で、その豊富な経営

資源をより広く使い、国際社会に貢献したいという流れが背景にあった。自動車メーカーをはじめとする日本のものづくり産業の現状について、今後どのようにして需要を掘り起こしていくか。企業がグローバルに発展する仕組みを作るためには何が必要なのか。自動車で培った技術を別の分野に応用し、大きな産業を根にして全体的に安定した投資拡大を目指し、裾野を開拓していこうという機運が大きくあった。

デンソーと我々のそういった機運が重なり、結果として連携事業に結びついた。

ここはデンソーの内部資料から紹介させていただく。デンソーグループのグローバル中期方針の中に新規事業開拓構想があり、持続的成長に向けた事業拡大へのチャレンジとして、自動車部品の製造を通して培った技術を活かし、新事業の開拓、育成を目的とした新事業推進室が2011年1月に設置された。新事業推進室には重点8分野が設定され、それを今後の基盤にするということで、現在も46名体制を敷いて、社内外の注目を集めている。各部署から専門家が集まり、新しい発想で新しい事業を推進していこうという役割を担っている。基本理念は3点掲げられている。1点目は「グループ内の関係部門の協力を得る」ということ。様々な技術や経験を持っているので、総合力を活かしながら新しい事業を発展させていくということだ。2点目は「ユーザー視点で考える」。ユーザーの定義は国内に限らずグローバルに見ていくということ。3点目に「現地に足を運び現地の真のニーズを掴む」としている。これは“言うは安し、行なうは難し”なのだが、デンソーの方々は実際にまめに現地に足を運び、需要を細やかに吸収する努力を非常によく実行されているようにみえる。これら3つの理念に基づき、重点8分野の推進を図っていくというのが新事業推進室の大きな方針だと思う。

私達が着眼したところに、「産地から消費まで、安心安全な食生活に貢献するコールドチェーンを構築する」という発想があった。グローバル企業の責任において中国における食品問題をいかに改善していくのかということで、コールドチェーンの構築に取組み始めたのである。

そこで結論となってしまうが、私達の具体的な成果として、移動しながら冷やせるエコロジー的機能をもつ業界初の冷蔵庫（冷緑庫）、ECCを開発した。新たに開発されたこの装置は定置保鮮だけでなく、移動もでき輸送保鮮ができる。従来の冷蔵庫は定置式だったが、これは移動ができ移動先で定置でき、と多次元的な運用を可能とする。新たな機能の開発である。この冷緑庫による冬ナツメの鮮度維持の実証実験を中国で終え、現在はビジネスモデル構築のための実証実験に取りかかっており、さらに国内では林檎の鮮度維持に挑戦しているところである。2種類の大きな農産物を使い、一つは日本、一つは中国で実証実験を進め、それをもとにしてグローバル展開を発揮できるような知見を得ようとしている。これからお話しするのはその実験に関する基本的、具体的な内容である。

農産物保鮮事業の確立を目指すことをデンソーが決めた後、私達は事業の実現性について相談を受けた。私は中国農業・食料問題を専門としているが、農業をひたすら専門として40年以上研究し続けてきたことをみていただいたのだろう。彼らの構想について打診があった。私は長年、委託研究をしてきたが、委託研究というものはオブリゲーションが多く、研究外の時間が多く取られてしまう。そのため初めは乗り気ではなかったが、デンソーの話に具体的で熱意ある展望を聞き熟慮した。結果、互いに良いところを出し合う共同研究という形でスタートすることになった。その後、デンソー本社で事業展開のスキームの可能性を中心としたプレゼンを行い、それを受けて具体的な事業がスタートした。今から考えると、あれは一種の面接試験だったのかもしれない。

デンソーのメンバーは各部署から部長クラスも含めて6、7名が選抜され、コールドチェーン構築のための体制が作られた。それを受け私達学内からも市場経済の専門家、研究員、博士課程生等々を招集した。2者の役割分担をどうするか。デンソーは技術会社のトップとして装置開発を進め、中国の冷蔵技術水準を図りつつ、構想されているようなハードが現地にあるかどうか、またその他関連する情報を収集調査するという役割を担った。デンソーのチームプレーをみていると、10数万人も抱える大企業の中から選ばれた精鋭陣の素晴らしさを実感させられることが実に多くあった。これはお世辞などではない。それぞれ異なった分野から、自身の経験や知見を活かした分業体制を見事に敷いていくのである。メンバーは専門が重ならないように選ばれており、それぞれの特徴がよく現れる分業体制でまさに総合力が発揮される。このようなグループとの共同研究について内部で相談した。我々は文系の専門として、流通、農業生産のしくみなど、自分達が出来るところをしっかりとやるしかない。私達は中国の農業、農産物に関する情報を集め、さらに社会経済、政治、動向についても分析し、必要な情報を提供する。優れた専門的能力を持つデンソーグループと我々がうまくかみ合ったということであろう。このような役割分担のもと、相互が目的に向かって進むという体制を作った。その受け皿として、2011年春にStudy Group for Denso and ICCS Cold Chain、略して「DICC研究会」（普段は略してDICC研と呼び合っている）として研究を行うこととなった。

いよいよ具体的な事業スキームを提案する段階になり、中国で特定農産物を用いた保鮮実証実験の構想を練るところから開始した。2010年6月、中国国家発展改革委員会が農産物のコールドチェーン発展計画に関する文書を発表していた。この内容をみると、中国のコールドチェーン体制はたいへん未熟であることが分かった。政府が発表した輸送率で見ると青果物が54%、肉類が30%、水産品は40%に過ぎない。日本や欧米ではこれが100%のため、輸送された食品を安心していただくことができるが、中国の現状はそうではない。さらに、コールドチェーン輸送車は全トラックの3%しか無い。あれほど広大で気象条件が多様な国において3%しか無いというのは異常な状況である。その結果、輸送中の青果物の20〜30%、肉類の12%、水産品の15%が腐敗してしまう。青果物の損失を勘算すると年間1000億元、日本円で1兆6千億円とたいへん大きい。肉類、水産品を加えると数字はもっと酷くなる。この損失を最終的に誰が負担するかというと、生産者である農民、或いは第一次産業部門だ。中国農民の格差問題や成長性の遅れ、国家農業予算の問題などもいわれるが、そういったことも原因の一つだろう。私達はこの報告書をみて、機は我らにあり取り組む価値があるという認識を新たにした。中国の農業に直接関わることはできずとも、何らかの形で間接的に貢献できることを期待し、研究に勢いが出てきたのである。

大事な点はそれぞれの強みを生かすということにある。デンソーの強みは物を長時間、安定的に冷やす技術だ。一定の温度を長時間維持する技術はたいへんなもので、この強みを活かし、冷緑庫を開発したのである。まずは試作品作りだ。私も工場で試作品を見たが、試作ということで色々な課題が出てくる。しかし試作品の作成は実用化へ向けた具体的な第一歩である。中国における保冷輸送の現実は、凍結させた500cc のペットボトルを青果物の上下に乗せて輸送するという方式だ。500cc だから500g、1箱に20個で10kg、10箱あれば100 kgにもなり、スペースと輸送効率が悪い。もう一つ例示すると、この写真はトラックに詰まれた茄子で、後方から撮影したものだ。ビッシリと詰まれており、産地から運ばれ卸市で売れるまでこの状態のまま積まれている。季節は夏、水分は奪われどんどんと劣化し腐ってしまう。夏に限らずいろいろなものがこのように常温で運ばれ市場で売られる。

これに対して我々が提案したのがこれだ。川上から川下までコールドチェーンで結び、生産者、貿易業者、卸売業者など、それぞれのプレイヤーが全てコールドチェーンで結ばれていけば、先程のような腐敗問題は度解決できるのではないかと考えた。しかし構想を絵にすることは出来ても実現までがたいへんに難しい。セクションごとにどういう仕組みを作るか考え、コールドチェーンを作るための情報の整理や情報網の伝達システム、決算システムといったいろいろな仕組みに工夫が必要なことを念頭に置きながら取り組み始めた。具体的には、まず実現可能な部分だけを絞っていった。産地から家庭までをどう運ぶのか。海外輸出も見据えつつ、様々な物流センター、日配品の配送の仕組み、コンビニ対応などといった多くのことがある。これらについて、今の中国に何ができるか。全部出来れば素晴らしいのだが、全てをいっぺんに行うのは不可能だ。まずは出来そうなところから着手する。このため我々ICCS と中国の関係機関、大学、研究機関といった関係各所がコンソーシアム方式で組織化し、農産物について実証実験することとした。同時に、日中の政策連携も大事だということで、周辺事情も加味しながら日本の大使館やジェトロなど他機関からも支援してもらおうと考えた。

いよいよスタートしたところで、現地の話を聞きながら進めていくべく、「地元ニーズに貢献したい」、「事業家の可能性如何」として、山東省青島で現地研究会を行った。省、市の関係者、市場関係者、大学教員、量販店などを集め、我々の構想とその実現性について説明した。しかし現地の反応は冷ややかだった。日本製の冷蔵庫は高額のため購入の余裕などは無いし中国にも冷蔵庫はある、高いものを買うくらいなら腐らせたほうがマシだと言う。確かに高い。試作段階の原価が中国製冷蔵庫の2〜3倍以上にもなる。私達は計画の困難さを採算面で思い知らされ、気持ちが折れそうになった。が、諦めず次のステップを踏むことにした。クリアすべき課題はいろいろあるが、中国で聞いた様々な情報から、私達が取組みを続けるにおいてすべきことはまず何なのか、どのような条件なら採算性が取れるのかといったことを研究した。中国各地の冷蔵庫に関する関係機関を回り、中国の専門家に日本と中国の冷蔵庫の差についてプレゼンし意見交換をした。しかし彼らは中国にそのようなニーズはあるはずがないと言う。協力機関は0だった。

その一方、野菜保管の実態調査を進めた。産地である山東省の卸売市場、近郊の大規模農場や大手スーパーなどを訪ね、どういう保鮮でどのようなコールドチェーンが必要なのかを探ろうとした。しかし期待したような成果は得られず、どうするべきか悩みも生まれた。試行錯誤の連続である。あくまでも私個人の印象だが、デンソーからは事業化検討自体の撤退も視野にあるように思えた。

重苦しい雰囲気になることもあったが、全員がここで折れるわけにはいかないという意志を共有していた。中国でECC（冷緑庫）の需要が増えれば単価は下げられる。また高くても冷緑庫で冷やした農産物を買う消費者はいるはずだ。そういったことを見越しつつ計画を進めていった。そこで私は2011年、北京、鄭州、青島にある色々なグレードのスーパーで農産物の店舗価格

を調査した。中国のスーパーにもいろいろとランクがあり、同じ商品でも店舗の格が違えば値段も変わる。調査を続けてある仮説を立てた。それは、所得が上がり富裕層が増えれば消費者や商品の階層化が進むということで、これは現在、実際に進んでいる。3重、4重と階層化が進むに伴い、商品に対する要求は高級、安全、安心なものとなる。つまり、高価格帯農産物の需要層が成立するということだ。調査を進めるにつれ、そう実感するようになり、それをグラフ化した。

左下は庶民ユーザーで、旬の物を通常価格で買う層だ。その上にグレードの高いスーパーで買う層がいるが、我々が狙うのはそういった層が有名スーパーや専門店で買う品目である。そこで、右上のここを我々のECC商品の購入者対象とすることにした。ここより下の層は他の事業者や普通の店舗に任せ、我々は上層階層だけを目指そうということだ。この一番上の層は値段が高くとも質を選ぶ人々である。例えば冬ナツメ、荔枝、さくらんぼ、マンゴーといった季節旬以外の様々なものを購入する層だ。一番下の層は品質より価格を選び、中間層は品質と価格の両方を天秤にかける。我々は、この 3 層に分けたところの上層をターゲットとすることにしたのだ。

では次に何をどのように進めるのかが課題となる。どこで何を冷やすかという具体的な議論を始め、知人を介し、山東省浜州市沾化県の冬ナツメに焦点を当てることにした。目的は「季節ずらし」だ。旬の時期に保鮮を開始し、市場から消えた後に出荷する。季節をずらして売ることにより価格は上昇し、高い利益が生み出せる。コスト回収が出来、利潤も得られる。この発想から、中国人にとっては特別な意味を持つ冬ナツメを取り上げることにした。ちなみに冬ナツメは日本には無い。何故冬ナツメなのかというと、値段が一番高い。旬の時でキログラムあたり25元。今はもっと高く、500gで30元位に値上がりする。冬ナツメの産地もいろいろあるが、山東省が一番多く、地理的ターゲットを山東省に絞った。

次に事業フレームワークをどうするか。装置は売れないので販売せず、それを使って冷やしたものを販売の対象にすることにした。数ヶ月間、保鮮した高品質の商品を高価格で売るのである。2012 年、三者ーデンソー、浜州市政府、愛知大学の産官学共同連携体制が確定し、三者で契約書にサインした。浜州市は責任を持って冬ナツメを提供し、沾化県政府と相談して実証実験に取り組む。デンソーは装置と管理のための知見と必要な人材を提供する。私の方は、自身の人脈からここまで辿りついたということに役割があったと思っている。

中国における冬ナツメの流れ方を実際に追ってみると、山東省から様々な地方に流れることが分かる。他にも産地はあるが、山東省の量が一番多く、全国へ売り出している。しかし中国は広く、どの市場も遠い。市場となる国土の広さがこのビジネスの大事な点だ。小さい国では保鮮という技術は活かせない。広い国であればあるほど利益が生まれるトリックがある。

輸送時間をずらす、あるいは輸送クオリティを上げ鮮度の良いものを導入することにより運べる距離が伸びていく。例えば山東省の済南市を起点とした時、この辺りが従来鮮度の限界領域である。今まで浙江省までしか運べなかったものが、鮮度を上げることにより1000km、2000km と限界距離が延びて、広東省にまで運ぶことが可能となる。結果、事業が拡大する。場所と時間がキーだ。10月に冷やし始め、11月、12月と品質が保てばその時間が味方となり大きなビジネスになるという発想だ。冬ナツメを10月に収穫しても保鮮能力が小さいために市場からはすぐに消える。しかしこれを春節まで保たせることができれば値段を上げて売ることができる。ここ《図表》が従来の技術の壁だが我々の保鮮技術であればその先をいける。だからここまで頑張ろうということになる。一般的に長期保鮮のためにはCA庫というものがある。これは冷蔵庫内の大気組成を変えて青果物を貯蔵する方法だが、これは非常に高く中国での導入は厳しい。そこで我々はもっと安い価格で保鮮期間を延ばすものを開発するとした。我々の保鮮技術で保たせた冬ナツメの価格は 3 倍 4 倍となり、コストも回収できると考えたのだ。

冬ナツメとはこのようなものだ《写真》。直径5cm程でこれは大きい方だ。大変美味しい。甘くて酸味が少なくビタミン C が豊富で、苺とはちょっと違った舌触りと風味がある。日本にはないので輸入できたら凄く売れるのではないだろうか。

2012 年、長さ 40 フィートのコンテナ式ECC2台を沾化県の冬ナツメ農場に設置した。収穫期である10月初旬、2台それぞれに20tずつ冬ナツメを入れ、4ヶ月間保鮮するという実証実験をスタートさせた。ここにいたるまでたいへんな苦労があり、ようやく一山を超えたと実感した。デンソーと我々は頻繁に現地へ出向き、地元の人々と信頼関係を築く努力を重ねた。訪問するたびに現地で白酒で乾杯した。数え切れないほどの乾杯を繰り返した。信頼関係の構築にはこれがとても重要だ。幸いに私は飲める方だったが、飲めないデンソーの方にとっては相当なご苦労だったと思う。

さて、順調に行ったかに見えた連携事業だったが、尖閣問題によって状況が天国から地獄へと一変した。現地の態度が上から下まで変わり、両者の関係が凍りついたのだ。尖閣問題の影響は大きく、訪問しても乾杯を交わした幹部の姿は消え、申し訳程度に職員が 1、2名応対するのみとなった。当初契約の予定では良質の冬ナツメをECCに満載入庫した後、2月まで1カ月毎に

サンプル検査を行うという計画だった。検査では入庫した中から1500個を無作為抽出し、袋も日本式、中国式とサンプルを分けながら、袋あり、袋なし、糖度、硬度、水分、色合いなどを個体ごとに記録する。サンプルを産地個体に分けナンバリングし、最後まで識別可能とする。糖度、硬度測定器は日本製を持参するなど、検査そのものについても細かく契約していた。また温度変化を避けるため、不要に冷緑庫を開けないものとしていた。ところが尖閣問題が起き、沾化県がそれをボイコットした。2箇所から2名の中国人が手伝いに来ただけで、デンソー社員4名と私達4名は畑や作業場で殆どの作業を行った。

その時の光景がこの写真だ。デンソー社員と我々が収穫した冬ナツメから良いものを選別し袋に入れる。これを3〜4ヶ月間保鮮し、品質が劣化しないようにするのがデンソーの役目。入庫前に一つずつ、油性ペンで識別をマークし、個体検査のために保鮮していく。日本から持参した糖度計で糖度を計り、重さも量る。それを記録する。とても時間のかかる作業である。余談だが、ナツメには天狗病といわれる病気があり、これに罹ると腐ってしまう。現地ではこれを治す方法がない。今後、我々が出来ることの一つにこの病気の対策がある。対処療法を研究できないかと考えてはいるが今のところ方法はない。

さて、現地のデンソーの人も一緒に袋に入れる作業を進め、装置に入庫し保鮮を開始する。ここにビッシリ入れる予定だったが、先程申し上げた理由からそれが出来なかった。1ヵ月後、デンソーの人が直接現地に赴き入庫検査の結果をみた。2台の内、1台の方は劣化が激しく、検査継続が困難だった。現地の人が途中で何度も扉を開けたことによって温度変化が生じ、劣化してしまったのだ。しかしもう1台については、一部に劣化が見られたものの予想以上の好結果が得られた。

4ヵ月後、良質の冬ナツメの歩溜まり率は80%を達成した。これは素晴らしい成果だった。従来の中国の冷蔵庫では不可能なことで、デンソーの技術の素晴らしさに現地はたいへん驚き、関係者との信頼が徐々に回復に向かい始めた。今なお尖閣問題があるため、完全に元通りとは言えないが、この成果をきっかけとして変わってきたのだ。

デンソーと中国の冷蔵庫の違いはどこにあるのだろうか。庫内の温度を比較したグラフで説明すると、デンソーの冷緑庫は−2度〜−3度、この中間から殆ど動かない。11月から1月までの2ヶ月をみても温度が一定している。ちょっとだけ跳ね上がっているところがあるが、これは霜を取るために扉を開けた時で、それ以外は動いていない。冬季に入り、中国では気温が大きく下がっていくが、外気温がマイナスになっても庫内の温度変化はみられない。一方、中国の冷蔵庫内の温度はブレが大きく、寒くなって外気が下がると中の気温も下がってしまう。外気のコントロールが出来ず、直接、外気の影響を受けてしまうからだ。その結果、保鮮した農産物は腐り、商品として使えない。今の中国ではこれしかなく、こういった冷蔵庫を使うしかない。ゆえに我々は中国の人々が性能の良い冷蔵庫を使える条件を模索している。それによって、必ず利益を得られるはずなのだ。

実証実験の結果、我々の冷緑庫では80%が保鮮に成功した。多少の変化があったとしても収穫3ヵ月後の冬ナツメが十分に売り物となることが分かった。ところが中国の冷蔵庫で保鮮した方は殆どが変わってしまった。白っぽい実がほぼ全面紅色に劣化していた。両方の実を比較するとその違いは一目瞭然だ。双方の冷蔵庫に同じもの−同じ畑から取った同じ糖度、硬度、水分の冬ナツメを入れたのだ。比較分析上も統計上も問題ないはずだ。その結果、日本は80%、中国はよくて40%。2012年の冬ナツメの実証実験は成功したのだ。

保鮮の実証実験の成功を受け、2013年度は次の段階としてビジネスモデル構築のための実証実験を行うべくスタートした。2012年度は技術的な実証実験で、それはつまり実験室の中のものといえる。次の問題は市場性がどうあるか、社会がこれを受け入れるかといった実地的なことが検討すべき課題となる。

新しい実証実験の実施にあたり、現地へ飛んで浜州市など関係各所を訪ね、協議と提案交渉を重ねた。2012年度の実験の成果は現地に知れ渡っており、彼らは非常に乗り気で是非やりたいという方向に話が進んだ。

まず具体的な絵を描いた。ECCを売るのではなく、それで冷やした“物”から利益を得ることで、中国の農業と消費者に貢献するというビジョンだ。その方がメーカーも管理しやすく、使いやすいだろうという事業構想だ。そこで、現地でECCの保鮮機能を管理する組織が必要だろうと考えた。その組織には全体のコントロールセンター機能も持たせる。例えば、どこに我々の保鮮技術を必要とする生産者がいるか、どこなら売れるのか、価格はどれくらいに設定すればよいのか。そういったことを調査、計算し、検討する組織が必要だろうと考えた。そしてそこを核にECCの全国展開を図っていくという構想だ。ECCを増やし、冬ナツメに限らず他の農産物も念頭におき展開していこうというこ

とだ。その組織ー会社をどうするかについては未だ結論に至っていないが、優秀な組織機能や人材は必要不可欠である。コントロール会社は中国の農業行政、消費者動向、技術情報を取得できるような熟練した人材を投入し、その人を中心に ECC を管理していく。例えば ECC の賃借や、農産物の保鮮契約といった仕組みなども考えられる。冷やした商品はスーパーで売るだけでなく、より大きな世界市場へ輸出するという構想も良い。いまは試行錯誤、まさに実証実験の最中のため最終結論はまだ出ていないが、様々な知見が注がれている。私自身、今回のビジネスモデルの実験を通じていろいろな課題を掴んだ。今後はその課題を共有しながら、さらに前進していきたいと思う。

ビジネスモデルの実証実験を具体的にどう開始したか。まず、昨年 2 台だった ECC を 5 台に増やした。10 台欲しいという話もあったが、結果的にこの台数で良かったと思う。この 5 台を 4 箇所に設置し、冬ナツメの提供者を企業や冬ナツメ農業合作社に広げた。

2013 年は気温が高すぎて冬ナツメにとって天候が悪く、収穫された品質はあまり良いとはいえなかった。劣化率が心配だったが、品質は概ね優～良を維持し、11 月時点の経過は良好だった。その一ヶ月後、再度検査したところ、昨年と同様の結果が出た。多少の問題はあってもそれは気候のせいで基本的な仕組みの問題ではない。昨年末に 3 回目の検査をし、販売実証実験に移行した。品質は良い。それを維持しつつ現在に至るのだが、他の課題も出てきた。

冬ナツメを12月過ぎに売るのは非常に異例なことだ。通常は10月～11月に消費してしまうので、それを1月に売るのは今までに無かったこと。数十トンの冬ナツメがそれぞれの冷緑庫に入庫さえているが、それを 4 箇所に分けて、1 月末の春節前に売ろうと考えた。4 月に入ると消費者の購買意欲が下がってしまう。そうなる前に売ってしまおうと考えた。スーパーや卸売市場、展示場などが販売場所になるが、初めて取り組むことのため、売るためのチャンネルや交渉、どの程度の品質をどこにどれくらい出せばいいのかといった具体的なノウハウの蓄積が無い。

楽なことは誰にでも出来る。困難があればあるほど、それを乗り越えた先の展望は開けていく。直面した課題は商流や知財の管理で、販売のためのチャンネルや物流プレイヤー、冬ナツメを区分けして店舗に運ぶまでの問題だ。異次元販売に対する市場の慣れという問題もある。中国では冬ナツメを10月、11月に消費する。なのに何故これが今あるのか、1月に売られる冬ナツメは品質が悪いものばかりのはずなのに、どうしてこんなに品質が良いのか、輸入品ではないかと発想する人もいるだろう。消費者全体が季節外れの商品に慣れていない。マーケット心理は簡単に変わるものではないが、慣習が根付いていけば変わる。それが今後の課題の一つで、冬ナツメ以外の青果物を模索していくことを考えていきたい。

冬ナツメで物理的な実証実験は成功した。現在はそれを販売とどう結び付けていくのかという実験に取り組んでいる。2 点目の課題として、今後、広域化をどのように進めていくかが挙げられる。移冷緑庫をどこにどれだけ配置したらより多くのユーザーに対応でき、中国への貢献となり、ビジネスとして成立するだろうか。

3 点目の課題は冷緑庫の管理･運用ノウハウである。これは必ずしも技術的問題ではない。冷緑庫はたいへんセンシティブな装置なので、頻繁に扉を開閉すると温度変化に影響する。最低限閉鎖を保つべき期間や、どのような物をどれくらいの量、どの位置に入れたら効果的かというような情報が充分とは言い難い。このような物的管理的問題と同時に、他にも様々な運用が出来るのではないか、農産物以外にも運用できることがあるのではないかということを考えるのが今後の課題だ。

例えば冬ナツメ以外でのローテーションはどうだろう。冬ナツメを保鮮するのは 10～1 月の 4 ヶ月間で、残りの 8 ヶ月は空いてしまう。空気だけ冷やしているのは勿体ない。通年稼動ができるような仕組みを考えなければならない。

そこで構想したモデルがある。ECC を 4 箇所に 1 台ずつ置き、4 ヶ月を 1 クールとして 12 ヶ月使用できるようにする。具体的な品目を挙げてよいかどうかはさておき、そのためにはどういうものをどこで使うかというモデルだ。沾化県で冷やしたナツメを山東省の堤口の大きな市場へ運ぶ。さらに提口から青島へ何らかの農産物を運ぶ、これが 1 クール。さらに青島から上海へ何がしかを運び、そしてまた提口へ戻る。このようなことを繰り返しながら 1 台を通年稼動させることを考える。ここで大事なのは品目だ。安いものを冷やしても意味は無いので、季節の移り変わりに価格が左右されるような、保鮮する価値がある希少性の高いものを冷やす。例えば荔枝だ。荔枝は収穫した瞬間から劣化が始まる。木から取って 1、2 時間で悪くなっていくが、これを保鮮できる能力を持った冷蔵庫が中国にはない。日本にくるのは品質が悪化して赤くなったものばかりだ。本当に美味しい新鮮な荔枝の味を知っているのは産地の人だけかもしれない。これをうまく保鮮できれば大きな利益になる。今回、我々は冬ナツメを対象としたが、付加価値のある農産物は他にたくさんある。まだ可能性が多いのだ。未来は明るい。

これは冬ナツメを中国のスーパーで販売した時の写

真だ。まだ白い色がたくさん残っており、たいへんに品質がいい。だから売れる。

また、この販売経験を通じて様々な情報を習得することが出来る。デンソーの社員がノウハウを得るために販売員として一日売り場に張り付き、どういう層が何時ごろどんなものを買いに来るかという調査などもした。贈答用はなかなか売れないことや、どこに商品を置くと効果的か、売り子や宣伝員は必要かといった具体的なマーケティング情報も収集している。配送の仕方、管理方法、売り方や値段のつけ方など様々な課題はあるが、それらを一つ一つクリアしていけばより大きな可能性が出てくるのではないかと期待している。

最後に、あくまでも研究者視点による日中産官学連携研究のポイントとして、今日の話をまとめさせていただく。

一つに、日中間には様々な問題が付きものだが信頼関係の醸成が最も大事である。日中関係の影響は不可避だが、だからこそ相手と協力して政治的な環境を乗り越えようという意思を持つことだ。

二番目に内部的な問題だ。今回に例えると、デンソーは「ものづくり」と「工学的研究心」という強みがあり、文系の我々はそういったことに疎い。自分達に出来ないことはそれが出来る相手に任せ、相互が得意分野の力を発揮させながらチームの総合力を形成するということが大事だ。

三番目は心構えの問題ともいえるが、研究を唯一の目的とせず、連携するパートナー企業等と「一身的」意識を持ち、その具現化を同じ目標、同じ目線で作業しながら目指していくということ。

四番目、これは自戒の意味を込めている。必要以上の研究費あるいは研究報酬を受けないようにするということだ。学者は研究費だけが欲しいように映る場合もある。産学連携の難しさとして、同業種の人が同じことをやろうとすると壁になってしまう。異業種の組み合わせが望ましいのではないだろうか。例えば自然系と文系、自然系の中としても物理系と化学系など異分野同士がいい。相手が異分野であればお互いを尊重しやすく、悪い意味での競争になりにくい。競争でも融合的競争として、一緒に何かを成し遂げようという意識が必要だ。

五番目、相手はどんな情報を欲しがっているのかを常に留意し、可能な限り、相手の欲しがる情報以上をお互いが提供できるよう努力をすること。企業と組んで何かをやる場合、それぞれの就業時間など生活スタイルが違うことが多い。お互い限られた時間の中で情報交換することが大事だろう。

六番目に研究者の立場から申し上げたい。原則として求められているテーマ、内容以外は慎むということ。研究者の性格上、あれもこれも出来ると手を出し過ぎるところがあるがそれはいけない。与えられたテーマ、冬ナツメなら冬ナツメ、冷緑庫の運用できる範囲などという特定のテーマに絞って集中して研究する。勿論、出来る範囲のことを頼まれたらやることもあろうが、原則はその時のテーマに集中するのが大事だ。

最後に、楽しく取り組むということ。長期連携においては空気が重苦しくなるような事態も起きうる。そういう時はメンバー間の交流を深める時間を持つことだ。例えば、仕事が終わってから一緒に飲食を取るというようなことが大事だ。研究以外の話も交え、一種のグループ形成をするのだ。酒は縁を取り持つ。適宜メンバー間で飲み会をしようではないか。ちなみに私は中国人以外で一番白酒を飲んだ日本人かもしれない（笑）。

乾杯の素晴らしさと共に本日の講演を終わらせていただく。ご清聴に感謝する。

【質疑･応答】

（JST中国総合研究交流センター　橋本参事）

非常に実質的な話でたいへん興味深かった。折角の機会なので是非会場からご質問をいただきたい。

（フロア）

近々本を出版されると聞いている。その題名と中身を教えて欲しい。

（高橋）

今日の話とは直接の関係は無いが、来月出版されるのは文藝春秋社からで、日中の食品の汚染問題が何故生まれるかというものだ。日中間のみならず、実際はグローバル化している食品汚染の問題について述べている。

もう一冊は編者としてのものだが、日中間をめぐる経済、政治、文化、社会等の現状と今後について、日本評論社から5月末頃に刊行される予定だ。

（フロア）

2点質問がある。冬ナツメの長期保存が可能となり、異次元販売をされたとのことだが、販売時期をずらすという新規マーケット開拓の必要性を最初から想定されていたのだろうか。

もう1点は、例えば中国で4億人以上が使っている中国版ツイッターといったインパクトあるSNSツールを利用し、人々の意識を変えるようなネット上のマーケティングを考えておられるか。

（高橋）

核心的な質問だ。最初の質問だが、答えはその通りだ。販売する際のマーケティングの難しさは初めから想定していた。逆説的だが、だからこそやる意義があるとした。話の中でも申し上げた通り、全て準備され

ていることを扱うのは簡単で、だとしたらそれまでに誰かがやっていたはずだ。それが出来ていなかったのは対応が難しいことを意味する。だからこそ、それを実現することに日本人の良さが出てくる。我々日本人社会では民族性としても難しいことを頭上に抱え物事に取り組むところがある。

2点目、ネットを使ったマーケティングや広報は良い視点だ。中国ではネット通販が流行っており、それも念頭においている。SNSを使って宣伝し、認知を広げる活動も必要だと考えている。

（フロア）

デンソーの素晴らしい技術による移動可能の保冷装置を現地に置いているが、将来、ビジネスとしてどう運用していくのだろうか。レンタル料を取って運営するのか、現地会社に売却していくのか、もう少し構想を聞きたい。

（高橋）

それは私たちが現在まさに悩んでいるところだ。これは個人的意見だが、優れた装置でも高すぎるのはいけない。ではどこまで価格を下げられるかというと、需要が無ければ下げることは出来ず、どっちが先かということになる。もし販売したとしても、日本の技術を応用、準用して中国国内で生産されてしまえば売れなくなる。つまり装置の販売では長続きしないだろう。現段階では、売らずに自分たちで保有しながら中身だけを売るという手法でビジネスに展開できないかと考えている。

実際に管理して売っていくための組織をどう作るか。そこが核心で難しい。第一に人材養成が急がれる。専門分野に長け、農業、農産物、食生活にも精通しつつマーケットの状況や需要を把握できるような適任者が中国にいない。そのための人材を我々が育てなければいけないが、人材養成は難しく、だからこそ取り組む価値がある。いろいろな知恵を拝借できればと願っている。

（フロア：デンソー関係者）

弊社の活動を紹介いただき深く感謝する。冒頭ページで中国における冷凍、冷蔵の運送に関する割合が3%と出ていたが、数字の将来的な変化について推定値はあるのだろうか。また、社会的なデータ、例えばGDPと何か関連性を持つ係数なのだろうか。

（高橋）

トラック台数自体が多く、絶対数は定かではないが、この3%という数字が日本のように50%、70%に増えていくことは厳しいとみている。国土の広さと運転手、走行管理の難しさにも原因があり、また日本の宅配便のような技術も無い。日本のように優れた第3パーティのようなロジスティクス技術がないと不可能だろう。

何故日本の宅配業者が中国に進出するのかというと、その技術が中国には無いからだ。技術を中国が得るには相当の時間がかかるだろう。現状、この割合が増えるのは困難だと思う。

しかし中国政府はこの問題に気付いている。数字を上げようとはしているが、中国の弱点の一つに流通経済学の弱さがある。中国でも医学や物理、宇宙工学は目覚しく発展しているが、流通経済学の専門家は非常に少ない。社会主義経済において重視してこなかったせいである。市場経済の原理に則り、どのように流通を市場構築していくかという専門化が少ないのだ。背景にそういった中国のウィークポイントが隠れている。

（フロア）

企業の駐在員として4年程中国に滞在し、幾つかの大学や中国科学院と連携的な共同研究をした経験がある。一番難しかったのはパートナー選びで、どこと組めばお互いの利点が生かせるかということをよく考えていた。講演では相互的な補完関係があると望ましいとされていたが、冬ナツメのパートナー選びでご苦労されたことなどをお聞かせ願いたい。

（高橋）

中国でも一流大学は自立志向が強く、大学のトップであればあるほど下の人間に対する面倒見が良くないといけない。そういったトップ連にとって、お金のある日本は良いターゲットであり、どんどんと連携を進めていく。勿論、研究自体も目的ではあるが、金銭的な問題はシビアだ。中国の大学と連携する際、一番難しいのはそのあたりをどう調整していくかだろう。連携に際しては、どこをどのように、何を頼むかということを明確にしておかなければこちらが丸抱えすることになる。結局のところ人間関係だ。知っている人、無理を言える人、聞いてくれる人、日本を分かってくれる人。そういった要素のある人達でなければ段々に難しくなるケースが多い。今回我々がお願いした中心的な人達に、初めて会ったという人はいなかった。

（JST　橋本参事）

最後に司会からお伺いしたい。四国の例だが、ブリの養殖において餌にレモンを入れ鮮度を良くし、香りを付け、血合い肉の色を保つというような差別化があった。冬ナツメの時期ずらし品について、“〇〇ナツメ”というように、新たなネーミングなどといった工夫を考えておられるか。

（高橋）

ネーミングはいわゆるブランド化だ。冬ナツメそのものが既にブランドで、“沾化県”がつくことでさらに価値が上がる。だがそこには偽物もあり、真のブランド

化はなかなか難しい。ブランドには品質とネーミング、信頼性などいろいろな要素が絡み合う。それについても検討しているところだ。

【閉会】

（JST中国総合研究交流センター　橋本参事）

本日は非常に興味深いお話をいただいた。先生はじめ関係者の皆様に感謝申し上げる。

（了）