

大学と四経連との連携による四国学

## 調査研究論文

「四国アイランド（Shikoku Island）を  
食アイランド（Shoku Island）に！  
～四国における食品産業の振興を目指して～」

高知大学副学長 受田 浩之

平成24年10月

新たな時代環境を見据えた四国活性化のための英知が求められる中、四国経済連合会では、大学の専門的考察に基づく四国活性化方策の調査研究を「四国学」として支援しています。本冊子は、その一環として取りまとめられた調査研究論文であります。

# 「四国アイランド (Shikoku Island) を 食アイランド (Shoku Island) に！ ～四国における食品産業の振興を目指して～」

## 要 旨

### <はじめに>

人口が減少した高齢化先進地である四国は、日本の平均的な姿を5年から10年先取りした地域であると捉えられる。したがって、四国における地域の振興や、持続可能性に資する取り組みは、将来の日本を考える上で、格好のモデルと位置づけられる。

疾病構造についても四国には特徴がある。「人口当たり心疾患による死亡者数」が高知1位、愛媛2位、香川9位、「人口当たり糖尿病による死亡者数」が徳島1位、高知2位と発表されている。糖尿病や心疾患はいわゆる「生活習慣病」の一種であり、その患者及び予備軍の数が急速に増加していることが社会問題になっている。一方、これらの疾病は、食を中心とした生活習慣のコントロールによって、予防と改善が図られることも最近の研究で明らかになっている。もし、適切な食材がわれわれの生活環境に豊富に存在していて、その効果を検証しようとするれば、四国というフィールドは極めて魅力的な価値を有することになる。

本論文では、四国の農水産物が有する健康増進作用を活用して、「四国アイランド」を「食アイランド」に展開するための具体的な方策を述べていく。

### <四国の食品素材>

四国の農業産出額は3,941億円で、全国シェアの4.8%、林業産出額は248億円で同じく6.0%、さらに漁業生産額は1,670億円で同じく12.1%のシェアである。さらに、四国各県の域際収支を見ると、耕種農業は高知県の約530億円を始め、香川県以外で全てプラス、また漁業でも、愛媛県の約436億円を始めとして、全ての県でプラスである。従って一次産業は、四国において外貨を稼ぐ、基盤産業であることが理解できる。これらの農水産業産出額は県内総産出額に対して一定程度高いにもかかわらず、食品製造業の出荷額に反映されていない。すなわち素材の加工が相対的に弱いことが推察される。したがって、四国内の各県では、基盤産業である一次産業で生産される素材の加工度を上げる、具体的には、食品産業の振興に力を注ぐことが強く求められる。

### ＜四国の食材を磨く＞

食品には3つの機能があると考えられる。一つ目は、人が生きていく上で必須の栄養を補給するという意味から、一次機能（栄養機能）と言う。二つ目は、食の持っている美味しさに関連する機能で、二次機能と言う。加えて最近では、食品に体調の維持に寄与して、人の健康の維持・増進に貢献する機能があることが明らかになり、生体調節機能（三次機能）として注目されている。「栄養」という言葉の発祥や、「じゃらん宿泊旅行調査」の美味しい食べ物に関するアンケート結果などから、四国には一次機能、二次機能の面において一定の強みがある。三次機能に関しては、日照時間が長い地域であることから、光ストレスの面で、抗酸化物質生産の宝庫になる強みを有すると考えられる。

しかしながら、これまでに得られている知識、価値は主観的で、個人的な「暗黙知」に過ぎず、市場が認知するに必要な、客観的で社会的な「形式知」のレベルにまで到達していない。この「暗黙知」の「形式知」への変換が、四国の食品産業を振興していく上で重要な鍵を握っており、その変換器の役割を担うべきセクターの積極的な関与が強く求められるところである。具体的に四国の食材について、「暗黙知」の「形式知」への変換を試みている取り組みとして、発酵茶とカツオの例を取り上げた。これらの事例は、地域の食品素材の有する健康増進作用を客観的に証明しようとする前向きな取り組みで、様々な素材に関して、四国全域に波及していくことが望まれる。

### ＜四国の食品産業に関わる人材を磨く＞

食品産業が脆弱な地域では、共通する課題として、中核人材の不足が認められる。人材育成には時間が掛かるので、中小零細企業が自らそこに投資することは容易ではない。そこで、地域から求められる人材育成システムに「学」や「官」が主導的な関与をすることが必要とされる。四国で試行されている人材育成事業として、高知大学と高知県との連携体制で進められている、高知県食品産業の中核人材育成プログラム「土佐フードビジネスクリエーター人材創出事業」（土佐 FBC）について紹介した。本プログラムは大学と公設研究機関が中心となって取り組み、座学による講座（160 時間）と、いくつかの演習（80 時間）、そして受講生が課題を持ち込んだ上で、その解決を指導する「課題研究」から成るプログラムである。受講生、修了生はすでに中核人材として、期待通りの活躍を見せている。商品開発については、受講生と土佐 FBC 教員との連携で、様々な展開が認められる。5年目に入り、本教育プログラムがきっかけとなった商品の売り上げ、並びにその生産波及効果は合計で3億円規模に達している。「食アイランド四国」の実現に向けて、この取り組みを「四国 FBC」に展開する希望も寄せられており、その発展が期待される。

### ＜食を通じて四国を磨く＞

次は「形式知」化された健康増進価値を、どのように消費者に訴求していくかについて考えてみたい。特定の保健に貢献する食品の効果を、我が国では1991年以降、「特定保健用食品（トクホ）」として消費者に訴求することを許可している。しかしながら、許可を得るためのヒト試験に要する費用が隘路になり、中小零細企業に対しては大きな参入障壁となる。

そこで地域での新たな認証制度の立ち上げを目的に、四国内で意欲的なプロジェクトも立ち上がっている。その取り組みは「健康支援食品」の創設を目指した「健康支援食品制度検討委員会」である。本検討委員会では、低コストで機能性を表示できる新たな「健康支援食品」表示制度について、地域活性化・産業振興、消費者保護などの観点から検討を重ねている。ヒト試験を含めた客観的基準の設定に基づいて認証を行う、新たな制度に対する期待は大きい。もちろんこの際にネックになるのが、ヒト試験に要するコストである。これに対して、地域の食品素材を地域の住民が積極的にボランティアとなり検証していく取り組みが試行されている。「地産地消」の概念が広く知られているが、さらに地域住民の協力によって、その健康増進価値を証明していこうとする「地産地消地検」という考え方である。この取り組みを四国エリアにまで拡大していけば、複数のプロジェクトを同時に進行させることが可能となる。すでにいくつかのモデルプロジェクトが試行され、その有効性が検証されている。

### ＜食アイランドの実現に向けて＞

食アイランドの実現には、実質的な産学官の連携と共に、目標となる「四国ビジョン」の策定が必須である。ここで言うビジョンは、間違いなく、そのビジョンを実現するミッションを担う、四国内の全てのセクターで策定されるべきである。著者はこのビジョンの策定を是非、四国経済連合会に主導していただくことを望む。

最後に、四国の食アイランド実現に向けた組織として、産学官の研究者、産学官連携のコーディネータ、プロジェクトマネージャーを結集させた「四国食品総合研究所（仮称）」を設立することを提案したい。この研究所のミッションはもちろん、食アイランドの実現に向けて策定されたビジョンを実現することである。具体的には産学官の連携プロジェクトの企画立案、研究推進と事業化、さらには食アイランドの実現に欠かせない人材の育成、さらには、食材の価値を「形式知」化するための、「地産地消地検」フィールドの確立と検証の推進などが想定される。

## 目 次

はじめに～四国の現状～	1
1. 四国の食品素材	3
(1) 四国の一次産業	
(2) 四国の食品産業	
2. 四国の食材を磨く	5
(1) 食品機能からみた四国の強み	
(2) 四国の食材の「暗黙知」から「形式知」への変換	
(3) 四国の食材の健康価値について	
3. 四国の食品産業に関わる人材を磨く	13
4. 食を通じて四国を磨く	17
(1) ヘルスクレームの訴求について	
(2) 四国におけるヘルスクレームの表示について	
(3) 地産地消地検	
5. 食アイランドの実現に向けて	27
(1) 産学官連携の必要性	
(2) 県境を越えた四国での産学官連携を目指して	
(3) 四国ビジョンの必要性	
(4) 四国食品総合研究所（仮称）の立ち上げについて	
おわりに	33

## はじめに～四国の現状～

日本中で少子化・高齢化が急速に進んでいる。四国も例外ではなく、一頃は 420 万人に上った人口が、2010 年に 400 万人の大台を割り込み、398 万人に減少した。さらに 2005 年から 2035 年の間に 94 万人の減少が見込まれている。四国の高齢化率は 2010 年で 26.9%のレベルにある。全国平均が 23.0%であることから、相対的に高い値であることが分かるが、北海道から九州に至る全国 9 ブロックの中でも、最も高く、日本一高齢化が進んだ地域であることになる。

今後も少子化・高齢化の水準は益々深刻さを増していくことが予測されているが、すでに高齢化先進地域であることから、2005 年から 2015 年に至る 10 年間の老年人口増加率は、全国平均（約 1.54）を下回り（各県 1.3 程度）、1 都 3 県（千葉県、神奈川県、埼玉県）の 1.8 から 2.0 に上る急激な老年人口増加率に比較すると、すでに鈍化していると理解できる（国立社会保障・人口問題研究所 2002 年推計）。

このような人口が減少した高齢化先進地である四国は、日本の平均的な姿を 5 年から 10 年先取りした地域であると捉えられる。したがって、四国における地域の振興や、持続可能性に資する取り組みは、将来の日本、並びに各地域をどのように維持していくかを考える上で、格好のモデルと位置づけられ、その成否が日本の将来を左右するほどの意義を有すると認識すべきである。同時に、その試みが技術的、また概念的に新規性、進歩性を有する取り組みと考えられるならば、産業的利用を視野に、四国の将来に向けた地域の資産として、いち早く知的財産権を獲得する戦略が求められる。日本の将来に必須の考え方と技術を提供して、その価値が評価されるということは、やがて訪れるアジア諸国の少子化・高齢化における地域づくりの有効な手段を提供できることを意味する。

さて、このように四国は高齢化先進地であるので、当然、そこに横たわる健康問題は深刻である。2005 年厚労省「地域保健医療基礎統計」と 2012 年総務省統計局「統計でみる都道府県のすがた：社会生活統計指標」によると、まず「都道府県一人当たりの国民医療費」は、高知県 1 位、徳島県 6 位、香川県 8 位、愛媛県 13 位、「人口当たり一般病院の一日平均外来患者数」は高知県 1 位、香川県 2 位、徳島県 3 位、愛媛県 6 位である。高齢化によって、病気のリスクが高まり、その結果、医療費が膨らんでいる実態が四国の一般的姿として如実に表れている。一方、四国の疾病構造についても際立った特徴がある。「人口当たり心疾患（高血圧症を除く）による死亡者数」が高知県 1 位、愛媛県 2 位、香川県 9 位、さらに「人口当たり糖尿病による死亡者数」が徳島県 1 位、高知県 2 位と発表されている。糖尿病や心疾患はいわゆる「生活習慣病」の一種であり、その患者及び予備軍の数が急速に増加していることが社会問題になっ

ている。この疾病構造が医療費の増加に間違いなく関わっていることから、それらの疾病の予防や克服が四国地域における焦眉の課題であると認識できる。上記の疾病は、食を中心とした生活習慣のコントロールによって、一定の予防と改善が図られることも最近の研究で明らかになっている。もし、適切な食材がわれわれの生活環境に豊富に存在していて、その効果を検証しようとするれば、四国というフィールドは極めて魅力的な価値を有することになる。なぜならば、生活習慣病の改善が求められる患者やその予備軍が多数いるので、健康状態が良好な者では決して得ることのできない、明確な改善効果を得ることが期待できるからである。

一方、日本国内に目を転じると、1都3県を中心とした大都市圏で、高齢化のスピードが急速で、消費者の健康意識の高まりも目を見張るものがある。例えば総務省「家計調査」によると、2010年5月の健康保持サービス品（錠剤、カプセル型のサプリメント）の1ヶ月消費額（2人以上の世帯平均）が、1,234円で、前年同期比の35%増、2005年5月に記録した最高額1,224円も上回ったと報告されている。震災前のデータであるが、景気が冷え込んで個人消費が落ち込む中での、極めて特徴的な消費動向と捉えられる。

本論文では、四国の一次産業の現状と、生産される農水産物の食品素材としての可能性を解説した後、その付加価値として有望な健康増進作用を活用した「食アイランド四国」実現のための具体的な方策を述べていく。まず、四国の一次産業と食品素材の可能性から紐解いていくことにする。



## 1. 四国の食品素材

### (1) 四国の一次産業

人口の割合や経済指標などから、「四国は日本の3%」と表現されることがある。この相対的規模と比較しながら、四国の一次産業を眺めてみよう。2009年と2010年の農水省資料によると、まず農業の産出額は3,941億円で、全国シェアの4.8%、林業産出額は248億円で同じく6.0%、さらに漁業生産額（海面漁業、海面養殖漁業合計）は1,670億円で同じく12.1%のシェアである（四国経済連合会「データからみる四国」2012年3月）。突出はしていないが、漁業を始めとして、一次産業に基幹産業としての強みを有していることが分かる。さらに、2005年の産業連関表から、四国各県の域際収支を見ると、耕種農業は高知県の約530億円を始め、香川県以外で全てプラス、また漁業でも、愛媛県の約436億円を始めとして、全ての県でプラスである。従って一次産業は、四国において外貨を稼ぐ、基盤産業であることが理解できる。

特徴的農水産物としては、野菜の中では、ショウガ（高知県1位）、ミョウガ（高知県1位）、シシトウ（高知県1位）、ニラ（高知県1位）、ナス（高知県1位）、生シイタケ（徳島県1位）、オリーブ（香川県1位）など、果実ではイヨカン（愛媛県1位）、ユズ（高知県1位）、ポンカン（愛媛県1位）、ミカン（愛媛県1位）、ブンタン（高知県1位）、スダチ（徳島県1位）など、魚の中では、マダイ（愛媛県1位）、ブリ類（徳島県1位）、真珠（愛媛県1位）、シマアジ（愛媛県1位）などが挙げられる。さらに、四国には「基石茶」、「石鎚黒茶」、「阿波番茶」など、国内でも大変珍しい発酵茶が生産されている。これらの中には後述するように、生活習慣病の予防に有望な産物も含まれる。

### (2) 四国の食品産業

2005年の産業連関表（中澤純治、高知市総合調査（増補分）2012年6月）から各県の域際収支を見ると、飲食料品は愛媛県の約818億円を始め、高知県の637億円、香川県の約98億円というように、徳島県（プラス126億円）以外、全てマイナスである。一次産業が基盤産業であれば、それらの食材を加工して様々な加工食品が生み出され、結果として飲食料品の域際収支がプラスになることが期待されるが、上記の数字は現実がそれとは異なることを意味する。農水省「2009年度食料・農業・農村白書」には、食品製造業出荷額と農水産業産出額との相関を示した都道府県別のデータが示されている。両者の相関から、一次産業で生み出された素材が、どの程度、食品製造業の加工素材として利用されているかが推察されるが、このデータにおいても、高知県、徳島県、愛媛県は特に農水産業産出額が県内総産出額に対して一定程度高いにもかかわ

らず、食品製造業の出荷額に反映されていない、すなわち素材の加工が相対的に弱いことが推察される。さらに、2007年度の食料品製造業出荷額を農業産出額で除して、都道府県単位で比較してみると、この商が1を切る県はわずか4つしかなく、その一つが高知県である。平均してこの商は3近くの値を示すことから、その値よりも小さな数字を示す地域は農産物の加工への利用度が低い、言い換えれば、生鮮での出荷が中心であることを示唆する。

2010年6月に発表された、農水省「食品産業の将来方向」によると、食用農水産物10.6兆円と輸入加工品5.2兆円を食材として、国内の飲食料の最終消費額は73.6兆円と試算されている。最終消費段階では、素材が約4.6倍の価値を生み出していることを意味しており、加工を含め、最終消費までに手を加えることで、高い付加価値が創出されることが分かる。したがって、四国内の各県では、基盤産業である一次産業で生産される素材の加工度を上げて、最終消費までに生み出される付加価値が域外に逃げていかない対策を講じる、すなわち食品産業の振興に力を注ぐことが強く求められる。

## 2. 四国の食材を磨く

### (1) 食品機能から見た四国の強み

一般に食品には 3 つの機能があると考えられる。一つ目は、人が生きていく上で必須の栄養を補給するという意味から、一次機能（栄養機能）と言う。二つ目は、食の持っている美味しさに関連する機能で、二次機能と言う。これは主に、食品の色・味・香りと歯触りを指す。一方、最近では、食品に体調の維持に寄与して、人の健康の維持・増進に貢献する機能があることが明らかになり、生体調節機能（三次機能）として注目されている。ここでは、これらの食品機能から見て、四国にどのような強みがあるのかを考えてみたい。

まず栄養機能であるが、この「栄養」という言葉が四国に深くかかわるという事実はあまり知られていない。「栄養」という言葉は、愛媛県伊予市にある「栄養寺」の名前に因んでいる（栄養寺「佐伯矩博士五十回忌顕彰碑設立委員会」）。1876年にこの地で誕生した佐伯矩博士は大正9年に、当時医学の付随分野としか扱われていなかった栄養学の重要性を訴え、その後国立栄養研究所の初代所長に任命された。博士は当時使われていた「營養」という語を健康増進の意味を込めて「栄養」に改定することを当時の文部省に進言すると共に、現在に至る公用語として使われる基礎を築いた。これらの発想の原点は、博士の通学途上にあった、「栄養寺」の寺号であったと考えられている。食品の一次機能は、四国（愛媛県）発なのである。

美味しさに関しては、四国の食が市場からどのように評価されているのかが重要な尺度である。たとえば、㈱リクルート「じゃらん」リサーチセンターが毎年夏に発表する「じゃらん宿泊旅行調査」によると、「地元ならではの美味しい食べ物が多い」ランキングで、高知県が2010年から3年連続47都道府県で1位に選ばれており、香川県も2010年に3位にランキングされている。高知県と言えば「カツオ」、香川県は「うどん」というように、観光客が認知している代表的な美味しい食べ物がある特徴的地域であると考えられる。このような食の美味しさ、すなわち二次機能の面から見ても、四国は特徴的で恵まれた地域であると言える。

三次機能に関しては、地域間で比較した、系統的で客観的なデータが揃っていないが、学術的背景から推察して、強みを有する地域であることを指摘しておきたい。植物が環境ストレスを受けると、それに抵抗する意味から、様々な生体防御物質を生成することが明らかになっている。例えば、植物が生育する上で必須の要素である光は、過度になると植物にはストレスになる。最終的にそのシグナルは酸化ストレスの形で植物に現れてくるので、防御物質として、ある種のビタミン類やポリフェノール類などの、いわゆる抗酸化物質がそのストレスの程度に依存して生成される

ようになる。このことは、各地域における光ストレスの程度が、その地域で生産される植物に対して、「抗酸化物質」を生み出す原動力になることを意味し、光ストレスの程度が農産物の三次機能について、地域的な優劣を決定する因子になることを示唆している。この意味から、日照時間の地域比較を眺めてみると、47 都道府県の中で、高知県や愛媛県が日本でも有数の日照地域であり、光ストレスから見て、抗酸化物質生産の宝庫になる強みを有することが分かる。この環境は自然の要素としては、極めて魅力的で、その強みを系統的に解析する取り組みが待たれる。

## （２）四国の食材の「暗黙知」から「形式知」への変換

食品の 3 つの機能から四国、および四国の素材に関する強みについて簡単に触れたが、これまでの知見では、まだ市場に十分な訴求力を持っているとは言えない。これまでに得られている知識、価値は生産者サイドに偏った主観的で、個人的レベルに留まっている。「ナレッジマネジメント」の考えでいけば、「暗黙知」に過ぎず、市場が認知するのに必要な、客観的で社会的な「形式知」のレベルにまで到達していない。この「暗黙知」の「形式知」への変換が、四国の食品産業を振興していく上で重要な鍵を握っており、その変換器の役割を担うべきセクターの積極的な関与が強く求められるところである。

例えば、美味しさに関わる二次機能を客観的な「形式知」として伝えるには、そのツールとして、学術的に認知された方法を積極的に駆使する必要がある。「味センサ」という味を可視化する手法が九州大学の都甲教授らによって開発され、様々な食品の商品開発に活用されている。この実績に基づいて、地域の食材が有する個性的な農水産物の味を特色化してみる価値がある。そのモデルとして、(株)味香り戦略研究所が、ナスの産地別、調理別の味の特色について、味センサを用いて詳細に調べている (<http://www.mikaku.jp>)。それによると、渋みや旨味などの先味と後味、さらに生と焼いた場合とで、産地毎の特徴が浮き彫りになり、料理や加工に適した産地を最適化し、その強みを市場のニーズに基づいて客観的に説明する上で、味センサが極めて有用な手段になることが証明されている。紙面の都合で割愛するが、他にも、トマトに関する興味深い情報が同 HP 上で公開されているので参考にして頂きたい。

一方、三次機能に関しても、「形式知」への変換を積極的に図るべきである。単に伝統的にその素材が「健康に良い」と言っても、またその地域において、その目的で民間伝承的に活用されているとしても、その情報は明らかに「暗黙知」のステージである。学術的に耐え得るレベルの客観的な情報として「形式化」されて、初めてその価値が市場の「考慮集合」としてエントリーされるのである。「暗黙知」を「形式知」へ変換する価値のある四国の食材として、具体的にどのようなものが挙げられるのであ

ろうか。まず日照時間の影響が期待される植物性の農産物を考えるべきであろう。

例示すると、

- 1) **ショウガ**：ジンゲロールを代表とする抗酸化物質には、胃炎や胃潰瘍、胃がんの原因菌として知られている、ヘリコバクター・ピロリ（ピロリ菌：胃に定着する特殊な微生物）の抗菌作用が期待されている（経産省 2008 年度地域資源活用型研究開発事業「高ジンゲロールショウガを用いた高付加価値食品の開発」報告書）。
- 2) **ニラ**：ショウガと同様に、メチイン由来の特徴的な香気成分がピロリ菌の殺菌作用を有していることが明らかにされている（Kudo, H., Takeuchi, H., Shimamura, T., Kadota, Y., Sugiura, T., Ukeda, H., Food Sci. Technol. Res., 17(6), 505 (2012)）。
- 3) **カンキツ**：温州ミカン、ユズなどのカンキツ類に抗酸化能や抗変異原性などを示す有用な成分として、テルペン類、フラボノイド類、カロテノイド類などが報告されている（Choi, H.-S., Sun, S., Ukeda, H., Sawamura, M., J. Agric. Food Chem., 48(9), 4156 (2000)）。
- 4) **ナス科植物**：ナス科植物に含まれるタンパク質「オスモチン」の抗糖尿病作用が期待されている（日経ヘルスプルミエ、2008-10, 74）。ブドウ糖の取り込みにインスリンと共に重要な役割を担っている脂肪細胞由来の「アディポネクチン」の分泌能の低下が、Ⅱ型糖尿病の発症に深く関わっていることが明らかにされているが、ナス科植物の生産するオスモチンがその役割を代替する可能性が示唆されている。高知県を中心に、ナス、ピーマン、トマト、シシトウなどに含まれるオスモチンに期待が集まる。
- 5) **発酵茶**：四国には日本でも際立って珍しい発酵茶が 3 種類生産されている。愛媛県の「石鎚黒茶」、徳島県の「阿波番茶」、高知県の「碁石茶」である。これらの発酵茶がどのようにして四国に伝播してきたのか、またなぜこれまでその製造が受け継がれてきたのかは明らかにされていない。しかしながら、そのうち後述する碁石茶で、その三次機能について、抗酸化能、動脈硬化症予防、感染症予防効果などが研究されている（島村智子、松浦理太郎、森山洋憲、竹田匠輝、受田浩之、日本食品科学工学会誌、55(12)、640 (2008)）。

さらに、水産物にも大いなる可能性がある。

- 6) **カツオ**：カツオの筋肉に存在するペプチド・アンセリンや多価不飽和脂肪酸・DHA、EPA などの機能性が注目されている。アンセリンについては、乳酸の蓄積によって筋肉の pH が低下することを抑える緩衝能があることから、筋肉のパフォーマンスを維持し、疲労を抑制する作用が示されている（河野一世、「だしの秘密—みえてきた日本人の嗜好の原点—」、pp. 113、建帛社（2009））。

### (3) 四国の食材の健康価値について

具体的に上述の四国の食材について、「暗黙知」の「形式知」への変換を試みている取り組みを2つ取り上げ、どのようなセクターがどのように連携すればよいのか、ケーススタディとして紹介したい。

最初の例は「碁石茶」である。碁石茶は高知県長岡郡大豊町で生産されている珍しい2段階発酵茶で、特有の酸味を有する。その歴史は明らかではないが、恐らく江戸時代、17世紀から、当地にて生産されていたものと推定されている。生産された碁石茶は大豊町で賞味されず、その多くが香川県瀬戸内地方の塩飽諸島に運ばれ、そこで茶粥に使われていた。その地域の井戸水は塩分含量が高く、茶粥にする際に、独特の酸味を有する碁石茶が塩分濃度の高い井戸水とたまたまマッチングしたものと推測されている。ちなみに、塩飽諸島からは碁石茶の代わりに、塩が持ち運ばれたようである。

お茶の分類を図1に示しているが、プーアル茶を代表とする微生物発酵茶の仲間に碁石茶は分類される。同様に阿波番茶と石鎚黒茶も同じ仲間に属し、国内で生産されている微生物発酵茶は、富山県の「バタバタ茶」を除けば四国にしか存在しないのは大変興味深い。碁石茶の製造工程は、まず原料茶葉を枝ごと蒸し(2時間)、茶葉を枝から外して、筥を使い、好気的な発酵を行う(7日から10日間)。この段階でカビ付けされ、その作用により、その後の嫌気的な乳酸での発酵がスムーズに進むものと考えられている。嫌気的な発酵は樽の中で進められる(10日から20日間)。重しを載せて空気を除き、乳酸発酵が進む。この工程は漬物を製造している光景と同様で、碁石茶が「漬物茶」に分類される理由である。その後、茶葉を裁断して、天日にて乾燥させる(2日から3日間)。以前は茶葉を手で丸めて干していたので、上から見るとまるで碁盤の上に碁石を置いているように映ったようである。碁石茶の名前の所以である。茶葉は煎じて飲むが、2段階目の乳酸発酵で生成した乳酸に基づく独特の酸味が特徴である。



図1 碁石茶、阿波番茶、石鎚黒茶の分類

碁石茶は大正時代まで当地で盛んに生産されていた。しかしながら昭和に入り高度経済成長期になると、原料となる山茶の生産量が減少し、さらに山で生活する人々が減って、結果的に昭和末期には、とうとう生産者が1軒になり、その伝統が途切れてしまう危機を迎えてしまった。そのため、碁石茶を「幻のお茶」と呼ぶようになった。平成になって、食の健康ブームが訪れ、碁石茶の整腸作用がマスコミで取り上げられた。そのことがきっかけとなり、行政の大豊町を中心に、碁石茶を地域振興の中心に据えようとする動きが始まった。ちょうどその頃、高知県では産学官の連携について、「高知県科学技術アカデミー」が立ち上がり、その組織として「後発酵茶研究会」が組織されて、碁石茶の製造方法に関する学術的な解明、さらにその三次機能に関する学（高知大学医学部・農学部）と官（高知県工業技術センター、農業技術センター茶業試験場）との共同研究がスタートしたのである。上述した製造方法については、伝統的な生産者に加えて、新たに参入した方々の技術を高位で平準化する目的で、製品の色・味・香りと、生産条件とを関連付け、さらにその分析化学的情報を組み合わせることで、製造条件の詳細について最適化を行った。この中で、伝統製法の必然が、官能的な風味に裏打ちされていることが明らかになったのと共に、その最適条件が高い抗酸化能を付与する条件とも一致することが判明した。伝統が守り続けた技術の意味を現代科学が後追いにて解明していく、大変興味深い経験をするようになった。

## 味バランス(レーダーチャート)

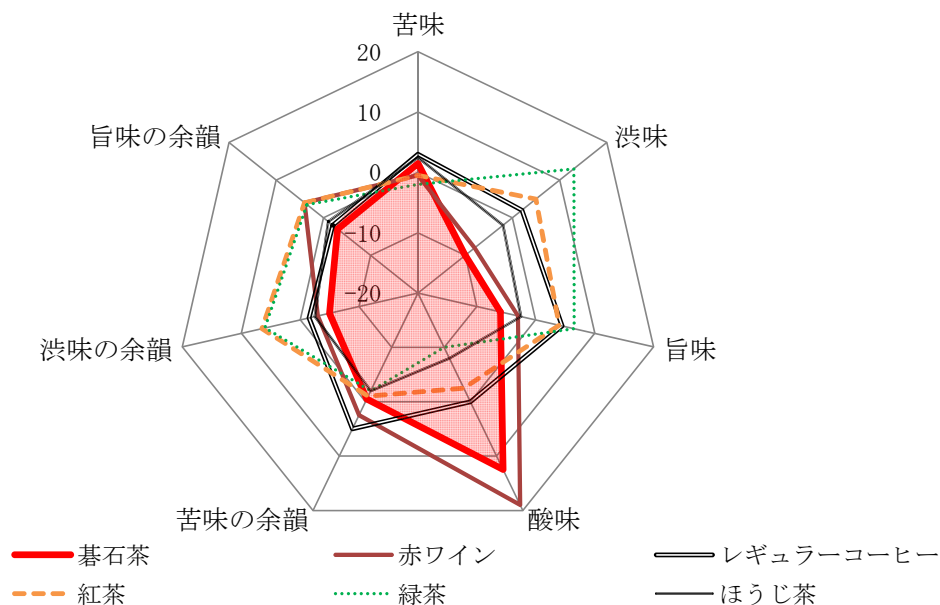


図2 味センサで評価した碁石茶の味バランスと各種嗜好飲料との比較

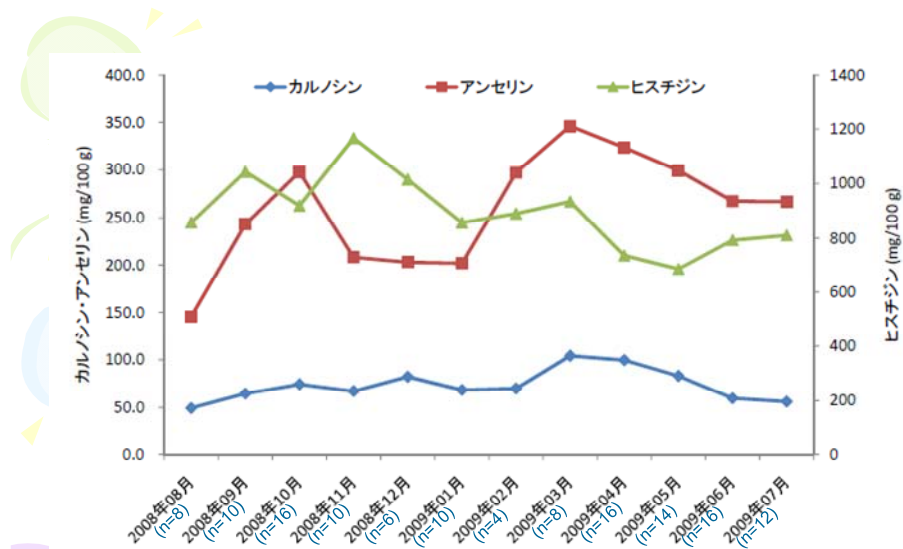
一方、碁石茶の有する二次機能と三次機能に関しても、「暗黙知」の「形式知」化を図った。まず二次機能については、前述の味センサを使って、苦味、渋み、旨味、酸味の先味とその余韻についてパターン解析を行い、他の嗜好飲料との類似性を調べてみた(図2)。その結果、碁石茶は特徴的な酸味が強く、渋味や苦味がそれほど強くなり、我々が日常引用している嗜好飲料の中では「茶」と言いながら、「緑茶」や「ほうじ茶」、「紅茶」などとはかけ離れたパターンを示した。調査した飲料の中では、「赤ワイン」とほぼ類似のパターンを示すことが明らかとなった。赤ワインも「マロラクティック発酵」で乳酸が生じており、その乳酸のどちらかと言えば重い酸味を堪能するタイプの飲料であるが、碁石茶もその乳酸の味わい故、赤ワインとの類似性が認められたのである。もちろん赤ワインのようにアルコールは含まれていない碁石茶が、赤ワインの代わりにフランス料理と組み合わせることで、世界中の人々から受け入れられていくことも大いに期待される。このように味センサによる味の可視化は新しいマーケットを創造することにも結び付くのである。

抗酸化能については、製造条件との関連性から、製品の品質指標として活用できることが示唆されただけでなく、活性酸素が原因と考えられる様々な生活習慣病の予防にも利用できるのではないかと期待された。もともと発酵茶の抗酸化能は発酵の程度が上がると共に低下していくというのが定説であったが、発酵の程度の高い碁石茶がその定説を覆す高い抗酸化能を示した事実は興味深い。カテキン類の発酵産物と考えられるこの抗酸化能が、生物体に対してどのような効果を有するのかを明らかにする



ために、ウサギにコレステロールを投与して、その血清中の低密度コレステロール (LDL) の変化を調べてみた。結果的に、緑茶、水道水を投与した群に比較して、碁石茶の摂取群では有意に LDL の上昇が抑制されることが明らかになった。人での試験はこれからであるが、その実施に向けた基礎的データとして本実験結果は重要である。これらの碁石茶の三次機能に関する研究成果はいくつかの学術論文として刊行されている (宮村充彦、森山洋憲、邑田修三、横田淳子、吉岡三郎、宅間大祐、浜田篤秀、西岡豊、YAKUGAKU ZASSHI、128(7)、1037 (2008)、横田淳子、常風興平、吉岡三郎、森山洋憲、邑田修三、大石雅夫、受田浩之、宮村充彦、日本食品科学工学会誌、58(8)、398-402 (2011))。

二つ目の例は「カツオ」である。カツオには旨味成分のイノシン酸を始め、多価不飽和脂肪酸 DHA、EPA など、特徴的な成分が含まれるが、加えてアミノ酸系 (ペプチド) のアンセリンに期待が寄せられている。アンセリンには、抗酸化能と糖尿病合併症予防効果などが学術的に報告されているが、他に抗疲労効果が知られている。もともと回遊魚であるカツオは回遊距離が長く、筋肉への負担は高いものと想像されるが、乳酸の蓄積による酸性状態への移行を防ぐ緩衝作用によって、筋肉のパフォーマンスを維持する必要があると推測される。この緩衝能を有する生体物質としてアンセリンが生合成されていると考えられている。このアンセリンが日々我々が食しているカツオの刺身やタタキに含まれているのか、その分量が一年間一定に含まれているのかどうかなど、基本的な情報が未だ明らかになっていなかった。そこで、著者らは高知県幡多郡黒潮町の行政の方々と漁協の皆さんの協力によって、一年間にわたり、黒潮町で水揚げされたカツオ (この場合、その日のうちに水揚げされている「日戻りカツオ」を対象にした) 108 本を分析して、経年的なアンセリン含量の変化とその平均含量を求めた (図 3)。一年間の分析で明らかになったアンセリン含量は、季節的な変化が大きく、特に 3 月と 10 月にその含量が増加することが明らかとなった。この季節は「初カツオ」、「戻りカツオ」として、回遊距離が延びる季節とも一致していることから、抗疲労物質としての存在意義が示唆された。併せて、年間の平均アンセリン含量は可食部筋肉 100 g 中約 250 mg であることがわかった。この研究結果は早速地元の日戻りカツオの広報用パンフに掲載され、カツオが有する健康増進価値を訴求する上で一役買っている。



### 各成分の月別平均値 (日戻り・黒潮牧場)

図3 黒潮町で水揚げされた「日戻りカツオ」のアンセリン含量

これらの事例は、地域の食品素材の有する健康増進作用を客観的に証明しようとする前向きな取り組みの一つで、地域の歴史や伝統などの「暗黙知」を「形式知」として、市場の社会的、客観的価値へ変換する意義を示した例である。このような活動を展開することの要望は極めて高いと考える。高知県以外にも香川県の「オリーブ」、愛媛県の「温州ミカン」など、連携による「暗黙知」の「形式知」への変換が進展しつつある。この取り組みを四国全域に、「点」から「線」、そして「面」へと展開することが鶴首される。

### 3. 四国の食品産業に関わる人材を磨く

食品産業の振興を目指した取り組みが各地で進められているが、もともと食品産業が脆弱な地域では、共通する課題として、中核人材の不足が認められる。中核人材を他地域から招き入れることも可能ではあるが、定着率の問題も含め、当該地域で指導力を発揮して、さらに将来の人材育成も積極的に担える、できるだけ地元の人材を育てていくことが肝要である。人材育成には時間が掛かるので、中小零細企業が自らそこに投資をしていくことは容易なことではないと考えられる。そこで、地域から求められる人材育成システムに、「学」や「官」が主導的な関与をすることが必要とされる。

これまでもピンポイントの産業人材の育成については、各地の公設試験場を中心に技術講習会などが実施されている。しかしながら食品産業の中核人材育成の系統的なプログラムを提供して、基礎から応用まで、さらには商品開発や品質管理などの実務的な課題解決までも視野に入れた講習プログラムはほとんど開設されていない。課題解決に関する研究には、小規模の商品設計から将来の市場開拓まで、多様なニーズに応え得る幅広い指導力が求められ、その指導に関わる側にも、それ相当のレベルが要求される。ここに、「学」に関わる明らかなニーズがあり、中核となる産業人材の育成を目的に、厚みと深みのある指導体制を組み、そこに集中的に人材を投入する覚悟も求められる。

現在、高知県では脆弱な食品産業の活性化を中心に、高知県産業振興計画が策定され（2008年度策定、2009年から実施、2012年度から第2期計画が展開されている）、資源の重点的な配分の下、県民運動として進められている。その振興計画の実施に当たって、やはり中核となる人材の育成を長期的に図ることが求められていたことから、高知大学と高知県（スタート時は南国市、香美市、香南市）との連携体制で、高知県食品産業の中核人材育成プログラム「土佐フードビジネスクリエーター人材創出事業」（土佐FBC）が文部科学省科学技術振興調整費「地域再生創出拠点の形成」の支援のもとで試行されている。本プログラムは高知大学の農学部、医学部、人文学部、および国際・地域連携センターの教員と、高知県工業技術センターの研究員が中心に取り組み、座学による講座といくつかの演習、そして受講生が課題を持ち込んだ上で、その解決を指導する「課題研究」から成るプログラムである。

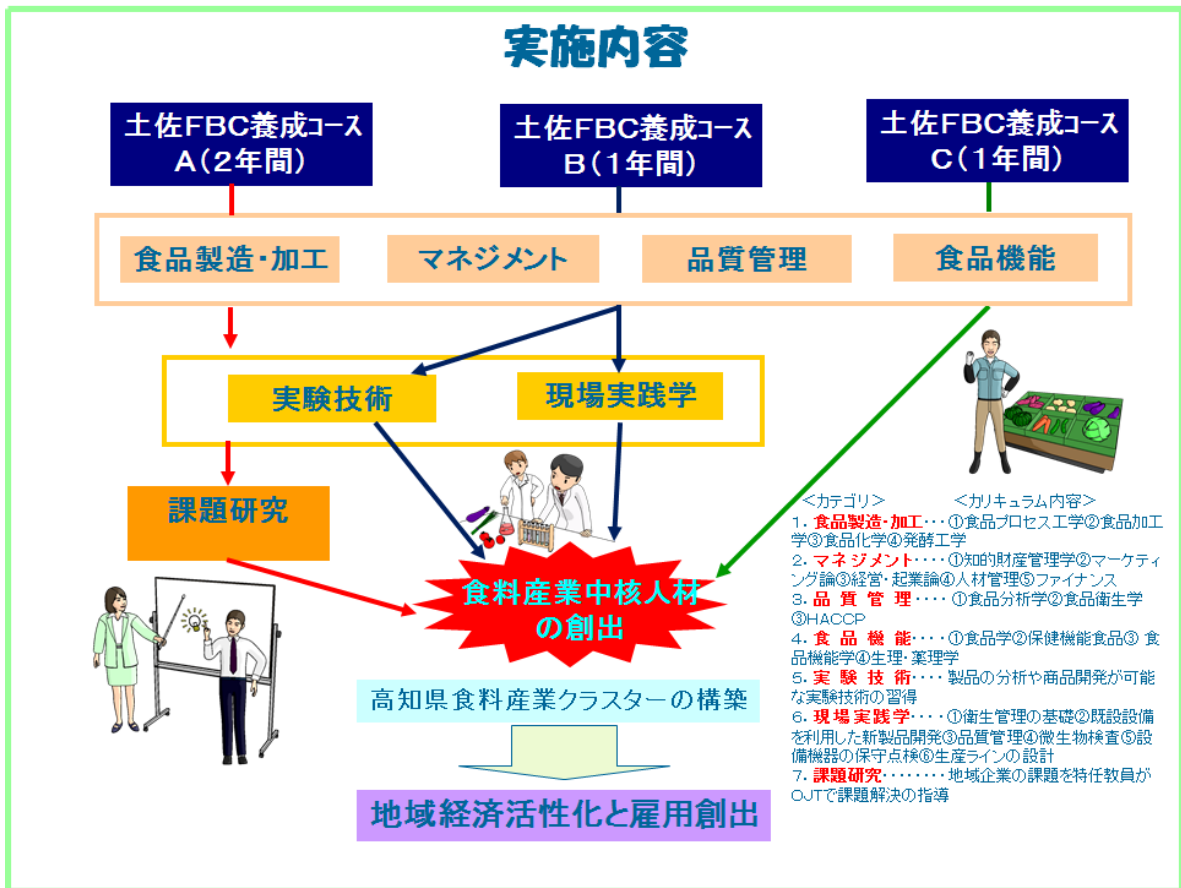


図4 土佐FBCのコース編成と履修内容

指導スタッフは4人の特任教員と、兼務の立場で大学および公設試験場の研究者が務め、座学の指導には、県内外から国内の第一線で活躍中の講師を招聘している。受講生としては、高知県内の食品産業経営者、技術者、自治体職員、JAなどの農業団体職員、農業従事者、自営業者などを中心に、一部県内大学の学部・修士・博士課程在籍学生も受け入れている。カリキュラムは3コース編成で、食品産業の企業経営者のレベルアップを目指す「Aコース」、製造現場の責任者、並びに研究開発を担う技術者を育成する「Bコース」、そして経営者感覚を身に付けた農業従事者、漁業従事者を育成する「Cコース」の中から受講生が希望に応じて受講する(図4)。座学としては、4つのカテゴリ、すなわち「食品製造・加工」、「マネジメント」、「品質管理」、「食品製造」に関する講座を合計160時間開講している。受講生はこの160時間の座学を全て受講する。Cコースについては、この座学だけでコース履修を認定する。Bコース受講者は、この座学に加えて、演習形式の「現場実践学」または「実験技術」のどちらか40時間を受講する。これらのコースは1年の受講期間であるが、Aコースについては、演習を両方受講し(合計80時間)、さらに2年目には、OJTの「課題研究」を1年間掛けて実施する。この課題の設定については、受講生のニーズを時間を掛けて特任

教員がヒアリングした上で、各環境に最も適した内容にチャレンジしてもらおうが、最終的に論文の形で成果を取りまとめ、さらに土佐 FBC 教育スタッフに対する発表会を実施して、各自の設定した目標をクリアしたかどうかで単位認定を行っている。なお座学は基本的に火曜日と金曜日の午後 4 時半から 2 時間、または 4 時間連続で開講している。また「実験技術」は月曜日の 4 時半から 4 時間、「現場実践学」は木曜日に丸一日 8 時間掛けて、集中講座として開講している。

この教育プログラムを 2008 年度に開設以降、毎年、30 名以上の新規受講生を受け入れている。受講生の受け入れには、必ず個人の略歴書の提出とそれに基づいた個人面談を実施している。所要時間は 1 時間程度で、しっかりと個人の目的を設定していること、最後まで受講する強い意志があること、さらには所属機関のトップが受講を力強く勧め、かつ受講に伴う業務のサポートを確約していることを必須の要件とする。個人の学歴やそれまでの仕事上の実績は問わない。この確認作業を綿密に行うことで、途中で受講を中断する、いわゆるドロップアウトの率は少なく抑えられている(10%以下)。逆に、もともと B コース、C コースを受講した者が、そのまま修了するのは「もったいない」という理由から、それぞれ A コース、B コースに入り直す、いわゆるコースアップの受講生が一定の比率で出てくるようになった。これまでの 4 年間で修了した修了生の数は A、B、C コースの合計で 115 名である。2012 年度末で 150 名を超える見通しで、本来の数値目標として設定した 5 年間で 80 名を大幅に超える修了者を輩出できることになった。

受講生、修了生はすでに中核人材として、期待通りの活躍を見せてくれている。商品開発については、受講生と土佐 FBC 教員との連携で、様々な展開が認められる。5 年目に入り、本教育プログラムがきっかけとなった商品の売り上げ、並びにその生産波及効果は合計で 3 億円規模に達している。さらに公表できない商品の売り上げを加えると、5 年間ですでに一定規模の実績を上げたと自己評価している。土佐 FBC では、修了生のネットワークの継続的な維持・発展を目的に、同窓会組織として「土佐 FBC 倶楽部」を立ち上げて、2 ヶ月に一度修了生、受講生が一斉に集い、試作品のブラッシュアップ、販路の確立、原材料の調達、ファンドの推薦など、それぞれの立場とタイミングで、機動的なマッチングが図られる場が創られている。これまでにすでに 21 回の開催を重ね、今後の継続と対象者の拡大など、参加者から様々な発展的アイデアが聞かれることも心強いことである。

この土佐 FBC の「課題研究」では、地域食材を活用した様々な商品開発が試みられているが、特任教員の指導に基づき、その開発が学術的に展開されていることも注目される。例えば、高知県の代表的なカンキツである「土佐ブント」について、搾汁液の苦味が問題になっていた。これを除去する技術として、酵素分解法が導入され、

適度の苦味除去が実現して、新たな搾汁液の利用の方途が広がった。また地域で生産されているニンジンのカロテン含量を徹底的に分析することで、「日本食品標準成分表」に掲載されている含量に比べ、格段に含有量が高い素材が見出され、その客観的付加価値を訴求することで、新たな加工の道が確立されたこともある。上述の地域資源が有する「暗黙知」を受講者自らが「形式知」化できたことは、地域のポテンシャルの向上に絶大な効果を発揮し、これらの活動が連鎖的に地域へ波及していくうねりが生じている。人材育成が「暗黙知」から「形式知」へのコンバータとしての役割を果たしうることがモデル的に証明できたものと考えている。

現在、この土佐 FBC が 2012 年度末で終了して、文科省からの補助金が切れることを念頭に、地域において自立的に継続していく仕組みを検討している。後述する地方の国立大学法人の重要なミッションとなる「Center of Community (COC)」構想の柱として、高知大学では土佐 FBC を自らの本来業務として継続・発展させていく計画である。また地域、特に食品産業の発展が急務である高知県としても、その持続が必要であるとの見解から、高知県との協働が図られる予定である。人材育成は極めて長期的、かつ継続的な取り組みである必要がある。従って、今後も「土佐 FBC の持続なくして、地域の産業発展はなし」というスタンスで、この取り組みを地域を挙げて進めていく決意をしているところである。

土佐 FBC の取り組みはこれまでの 3 年間の中間段階で、国から高い評価を頂いた。その評価は地域外の方々との連携を生み出そうとしている。一つは高知県以外の四国の食品産業に関わる方々の受講希望である。さらに四国内の関係するセクターの方々から、「土佐 FBC」から「四国 FBC」に発展させる希望も寄せられている。2013 年度からの自立の仕組み次第ではあるが、高知に限定されない四国版の展開も考慮していく段階に来ており、そのフレームワークが四国の食品産業の将来に大きな影響を与えることも念頭に、前向きに検討を進めていきたいと考えている。

## 4. 食を通じて四国を磨く

### (1) ヘルスクレームの訴求について

四国の食材の有する健康増進価値を「形式知」化する必要性と、そこに関わる人材の育成について述べてきた。次はその「形式知」化された健康増進価値を、どのように消費者に訴求していくかについて考えてみたい。

まず、食品は薬とは明らかに異なり、病気を予防したり、ましてや治すために摂取しているわけではない。しかしながら、現在の科学研究によって、様々な食品およびその成分が、人の健康の維持において、重要な役割を果たしており、その捉え方によっては、特定の保健の維持に貢献することが期待できるようになった。このような特定の保健に貢献する食品の効果を、我が国では 1991 年以降、「特定保健用食品（トクホ）」として、その効果を消費者に訴求することを許可している。そのような特定の保健の用途に資する効果をヘルスクレームと呼んでいる。現在、このヘルスクレームとして認められている表示は、例えば「お腹の調子を整える食品」、「血圧が高めの方に適した食品」、「中性脂肪が気になる方の食品」など、特定の疾患名を使用しない慎重な表現に留まっている。逆に言えば、食品として保健の用途をこれ以上、積極的に表示することは許されていないし、トクホ以外では、このような表現さえ、パッケージに表示したり、広報や販売促進に使うことも禁止されている。

トクホは 2005 年に「保健機能食品制度」として改定され、現在では「規格基準型」の「栄養機能食品」と共に、一般の食品とは異なるカテゴリーに分類されている。この栄養機能食品は複数のビタミンやミネラルについて、その含量が定められたそれぞれの範囲内にある場合には、特定のヘルスクレームを表示することが許された食品で、届け出の必要もない。ただし、その表現が決められており、業者毎に差別化することが許されていないという制約がある。一方、トクホは、最終製品について、それぞれ国（消費者庁）の個別審査を受けなければならないが、許可されれば、その製品毎に独自のヘルスクレームを表示することが許可され、他の製品との差別が可能である。商品毎に許可を得る必要があることから、「個別許可型」と分類される。

これまで、1000 種類を超えるトクホがすでに上市されているが、最も商品数の多いグループが、「お腹の調子を整える食品」群である。トクホの申請にはいくつかの超えなければならないハードルがある。まず、その食品が我が国において、明らかな「食経験」を有することである。新たな健康増進効果を目的に、これまでに馴染みのない特殊な食べ物を使うことは許されない。保健の効果を学術的に説明できることも重要な要件である。「良く分からないが何となく効く」といった食品はトクホの許可を受けることが不可能である。学術的なメカニズムが理解された食品については、その成分

の動態（経口摂取された成分がどの程度吸収され、その後排泄されるまでの時間などの分析結果）が明らかにされていることも求められる。さらに通常の食品として摂取される量を著しく逸脱しない設計になっていることも要件である。つまり、効果が期待されるからと言って、「通常食する成分の数十倍、数百倍濃度まで成分を濃縮しました」などの設計はNGである。また、トクホの申請には、必ずその効果をヒトで明らかにした、いわゆる「ヒト試験」のデータが求められる。1991年にスタートした時期では、このヒト試験の条件が今に比べると随分「緩く」、自社の社員がボランティアとして関与したり、被験者の数、いわゆるn数が小さい試験例も散見されたようである。しかしながら現在では、このヒト試験の求める客観性は相対的に随分高くなっており、もちろん利益相反の観点や、二重盲検（現在はRCT試験）の設定で統計学的に有意差が認められるレベルまで高いn数が求められている。

2007年までは市場規模も順調に増加したトクホであったが（最大の売り上げ総額は6700億円）、現在は市場が飽和から、さらに縮小する傾向にある。この理由は①2010年に発生した花王の「エコナ」の問題により、消費者イメージが悪化したこと、②商品数が膨らんだ結果、消費者に対する新鮮味が低下したこと、③製造者の求める新規のヘルスクレームが認められず、開発マインドが冷え込んだこと、④消費者に保健の効果が実感されていないこと、などの原因による。

もともと、このトクホの制度がスタートする際には、研究をリードしてきた当時の文部省、素材の強みを一次産業の振興に結び付けたい農林省、そして、薬との境目が曖昧になれば、消費者の健康被害が発生することを懸念していた規制官庁の厚生省の激しい綱引きがあったと聞き及んでいる。その結果、薬との境目を明確に規定する必要性を主張した厚生省がこの制度を所掌することになり、現在に至る厳しい要件の数々が設定されることになった。もちろんこの結果に異論を唱えるつもりはないが、その制度がスタートしてからすでに20年以上が経過して、食に対する消費者の意識や知識が大幅に変化した今日的環境においては、その制度を頑なに維持し続けることがベストなのかを問い直す必要が来ていると強く感じる。

許可を得るためのヒト試験に要する費用が億単位で必要とされる条件は、限りなく大企業にしかそのチャレンジの機会が与えられていないことを意味し、中小零細企業に対しては大きな参入障壁となる。また地域の農林水産物の健康増進作用が地域振興の核として期待されている今日において、トクホを目指すことに現実的に繋がらず、地域の一次産業の振興においてもトクホの制度がインセンティブに働いていないことを明確に指摘しておきたい。農林水産物の強みを磨き、国際的にも競争力を持ち得る素材を生産できれば、またその強みを活かした加工食品の開発によって、そのラインナップを充実していけば、一次生産者の所得向上はもちろん、加工や流通、販売に従



事する事業者の所得向上にも繋がっていく。またこの一連の生産・加工・流通・販売をシームレスに事業化できる一次産業者が増えてくれば、現在国が強化しようとする6次産業化の流れにも繋がっていくことになる。競争力の強化が、生産現場の足腰を強めていくことになれば、TPPの問題についても、国民の受け止め方は自ずと異なっていくことになるだろう。

これらのトクホが抱える課題は現在の許認可を所掌している消費者庁においても認知されており、その課題の克服に対して、調査事業が実施されている。最近発表されたその調査事業の結果を概観し、この結果に基づいて、四国の食材の健康増進価値をどのように市場に訴求していくかを考えてみたい。

2010年8月『健康食品の表示に関する検討会』論点整理」において、「消費者庁は、コーデックス委員会や米国・EU等の国際的動向を踏まえ、また薬事法との関係にも留意しつつ、要求される科学的根拠のレベルや認められる機能性表示の類型、含有分量や食品としての安全性を国が客観的に確認できる仕組み、中立的な外部機関に係る保健機能の表示を認める可能性があるかどうかについて、引き続き研究を進めるべきである。」とされた(加藤博、食品と開発、47(7)、6(2012))。

消費者庁「食品の機能性評価モデル事業」(2012年)は、この論点を受けて2011年度事業として消費者庁が実施したものであり、その主な調査・検討事項は以下のとおりである。

- 1) 諸外国における健康強調表示制度の実態調査
- 2) 食品成分の機能性評価に係る評価基準等の検討
- 3) 食品成分の機能性評価に係る課題等の整理

これらの調査・検討は受託者である公益財団法人日本健康・栄養食品協会に設置された以下の組織において実施された。まず、調査活動の実行組織として、海外へ赴き健康強調表示制度の実態調査を行う「制度調査専門チーム」と、成分毎に科学的根拠情報の収集や市場調査を行う「機能性評価専門チーム」、さらに作業の手順案や評価基準案等の文章類を作成し、事務局とともに事業の全体統括を行う「プロジェクト統括委員会」が編成された。その上に、学識経験者11名の評価パネルからなる「評価パネル会議」が設置され、本モデル事業のための作業手順案等の審議・承認が行われた。

地域としては米国、EU、韓国、中国、オーストラリア、ニュージーランド、カナダ、そしてコーデックスの事例が詳細に調査されているが、この後の評価基準の検討において、米国や韓国で導入されている科学的根拠レベルに応じたランキングシステムを試行していることから、両国のシステムをモデルに位置付けている。これらのレベルに応じた健康強調表示には、コーデックス委員会の「栄養及び健康強調表示の使用に関するガイドライン」が大いに参考にされている。このガイドラインにおいては、健

健康強調表示の満たすべき条件として以下のように規定されている。「健康強調表示は関連する最新の科学的実証に基づく必要があり、強調される効果の種類と健康との関係は、一般に受け入れられているデータの科学的検証によって認められた十分な裏付けを持たねばならず、また科学的実証は、新たな知識が入手可能となった時点で見直されるべきである。」この規定がこれからの我が国の健康強調表示においても遵守されていく骨になるものと考えられる。

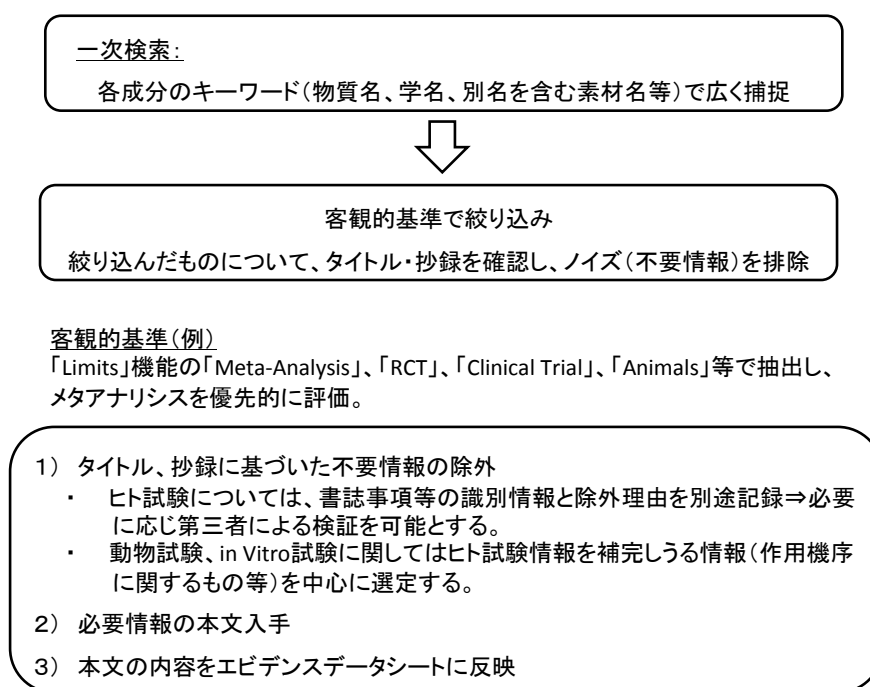


図5 文献検索(PubMed)のフロー概略(消費者庁「食品の機能性評価モデル事業」(2012年))

本調査ではこの前提に基づいて、食品成分の機能性評価方法の検討を行い、科学的根拠情報の収集から科学的根拠レベルの総合的評価までの作業手順を構築した。詳細は割愛するが、重要なことは図5に示したように、根拠情報がPubMed(米国国立医学図書館の国立生物科学情報センターが作成している生物医学文献データベース)から集められていることである。すなわち国際的な文献データベースに掲載されるレベルの学術的なデータがなければ、根拠として認められない点である。このことは如何に地域の食材とは言え、今後の健康増進の価値を訴求するためには、このレベルが必須となることを肝に銘じて、国際的に認知されている学術雑誌への掲載を必ずクリアしなければならない。

この調査においては、セレン、n-3系脂肪酸、グルコサミン、ルテインなど11成分について、30種類の機能が調べられている。結果(総合評価)については、以下の6つのランキングで示されている。

- A：機能性について明確で十分な根拠がある。
- B：機能性について肯定的な根拠がある。
- C：機能性について示唆的な根拠がある。
- D：機能性について示唆的な根拠が少数ながら存在するが不十分
- E：ヒトでの効果確認例がなく、根拠レベルの評価不能
- F：機能性について否定的な根拠がある、または根拠情報とみなせるものがほとんどない。

A 評価が示されているものは少なく、n-3系脂肪酸（EPA・DHA）の心血管疾患リスク低減、血中中性脂肪低下作用、関節リウマチ症状緩和の3項目のみである。対照的に市場認知度が高い成分の機能性について、それほど高く評価されていないケースも散見される。たとえば、ヒアルロン酸の「膝関節痛改善効果」に関しては論文数が少なく、研究者が限られている、ヒト介入試験による効果が限定的ないしは否定的であるとして、総合評価はCとされた。また「皮膚の保湿改善効果」に関しても、研究者が限られており、十分に検証されているとは言い難い、作用機序の説明がないこと等により、総合評価はCとされた。ビルベリーエキスの「視機能改善」に関しては、根拠となる論文が少なく、質も低いことから、総合評価はCとされた。また「血流改善」に関しては、肯定的な論文が少ないことから、根拠不足として総合評価はDとされている。

これらの例から明らかなように、根拠については作用機序が解明され、質の高い大きな規模でのヒト試験が実施されていること、その評価が異なるグループから複数のデータとして示され、逆に否定的なデータが存在しないことで初めて、高いランキングが示されることになる。この点を理解していなければ世界的なレベルで競争力のある健康強調表示を付すことは到底不可能であろう。

この調査で試行された根拠レベルを実際にランキングで示すことの可能性については明らかにされていないが、先行する米国と韓国では、消費者がランク順位等を誤解しているとの調査報告があり、この点を踏まえて韓国ではマークによるランク表示を検討しているとの報告もなされている。このことは、いくら信頼性の高い強調表示が実現したとしても、消費者への普及啓発や情報提供方法が不十分であれば、その目的は達成し得ないことを示すものである。したがって、今後我が国の機能性表示に関しても、如何に消費者への教育を充実させていくかが大きな課題となる。四国の食材の強みを域外に訴求していく上で、四国の消費者が知識レベルを上げ、その本質について理解を深めていくなれば、地域内ではインフォームドチョイスによる選択が可能になるかもしれない。

## （２） 四国におけるヘルスクレームの表示について

上述のトクホの制度とその問題点、さらにはそれを受けて実施された消費者庁の調査事業の結果は、今後の四国の食材が有する健康増進効果をどのように市場に訴求していけば良いのかを考える上で有益な情報である。制度の今後をしっかりと把握した上で、四国での戦略を策定していくことが重要ではあるが、もはやその余裕はなく、一刻も早く、我が国のモデルを企画・実施することが求められているのも事実である。その一環として、四国産業・技術振興センター（STEP）が主催する意欲的なプロジェクトも立ち上がっている。

その取り組みは「健康支援食品」の創設を目指した「健康支援食品制度検討委員会」である。四国のみならず日本国内には各地に機能性が期待できる数多くの特徴的な食材が存在している。その多くはすでに地域ブランドとしての地位を確立しているものの、消費者がその機能性に関する正確な情報を知ることは困難な状況にある。もちろん、加工食品については消費者庁認可のトクホが存在するが、前述のようにトクホの認可にはコストを含めた高いハードルが存在する。そこで本検討委員会では、低コストで機能性を表示できる新たな「健康支援食品」表示制度について、地域活性化・産業振興、消費者保護などの観点から検討を重ねた。具体的には機能性食品について、米国 DSHEA (Dietary Supplement Health and Education Act：栄養補助食品健康教育法) のように GRAS (Generally recognized as safe：食品・食品添加物について有害成分のないことを証明する米国 FDA の制度) と Structure function claim (健康に関する一般的な効用表示する米国の制度) に基づく新しい認証制度を創設するためには、

- ・健康支援食品認証基準の設定、健康支援食品認証機関の設立
- ・商品への機能性表示マークの設定・普及

などの取り組みが必要であると提言した。この提言の実現に向けて、STEP を中心に、関係行政機関の理解と協力も得ながら、健康支援食品認証基準等の策定を行う「健康支援食品認証基準設定委員会（仮称）」、さらにこの委員会とは独立する形で健康支援食品認証基準等の評価を行う「健康支援食品評価委員会（仮称）」の設置について検討を行っている。社会的合意形成が整えば、将来的にはこれら 2 つの委員会を発展的に改組して、「健康支援食品認証機関（仮称）」の設立を目指している。この取り組みが実現すれば、日本型 DSHEA が確立され、地域の素材の価値を客観的に、かつ訴求力をもって発信できると期待される。もちろんこの届出型の高度機能表示を可能にするためにも、科学的な根拠に基づいた医科学的な検証が必要となることは言うまでもない。この検証のスキームを経済的に、かつ持続的に地域で構築することが重要である。下記には、その有効なアプローチとして、地域住民を巻き込んで具体的な地域素材の健康増進作用を医科学的に解析した試行事例を紹介する。

### (3) 地産地消地検

地域の食品素材を地域の住民が積極的にボランティアとなり、検証していく取り組みが試行されている。地域で生産された食品をできるだけその地域で消費することが、輸送に伴う二酸化炭素の排出を抑制でき、地球環境にとって好ましいとする、いわゆる「地産地消」の概念が広く知られているが、この「地産地消」に、さらに地域住民の協力によって、その健康増進価値を証明していこうとするのが、著者の提唱する「地産地消地検」という考え方である。なお「地検」という言葉は「地域で検証する」という意味を込めている。

食材の健康増進作用を医科学的に検証しようとする取り組みとしては、古くは熊本県小国町で2002年にスタートした「代替医療による健康なまちづくり」に関するプロジェクトがその最初の例であると考えられる。この取り組みは、小国町が主体となり、地域住民の健康増進を目的に、様々な食材の医学的検証を試みた先駆的なプロジェクトである。最初のトライアルは、新生児のアトピー性疾患の抑制効果を、乳酸菌を素材として検証することから始まった。また他の乳製品に関する検証も開始されたが、その後、一定の成果がまとまる前に、プロジェクト自体が頓挫してしまった。

原因はいくつか考えられる。まず①この取り組みに掛けられた食品試料がその地域に根差したものでなかったため、地域住民の信頼が得られ難かったこと、②取り組みに関与した研究者が個人的なつながりから始めたもので、組織の関与が弱かったこと、③町の人口が小規模で、取り組みを複数実施するにはボランティアが不足したこと、などが挙げられる。そこでこの先進的な取り組みが上手く進められなかった反省をもとに、食品素材の健康増進効果の検証を地域住民の健康維持を目的にして、進めていくことにした。

まず①の反省から地域での検証には、地域に根差した食品素材のみを持ち込むこと、②の反省から、取り組みは組織的であることが前提で、より多くの研究者が関与した持続可能なプラットフォームにすること、③として、自治体の規模を県全域、または複数の県を跨るほどの規模として進めること、を理想と考えた。この方針を具体化する取り組みが「地産地消地検」ということになる。この取り組みを四国エリアにまで拡大していけば、複数のプロジェクトを同時に進行させることが可能となる。そこで、我々はそのようなプロジェクトのモデルとして、①高知県長岡郡大豊町で生産されている碁石茶の「インフルエンザ感染予防効果」の検証と②高知県幡多郡黒潮町で水揚げされたカツオの「眼精疲労抑制効果」の検証をモデルケースとして進めてきた。以下に各々の事例について説明したい。

前述の高知県長岡郡大豊町で生産されている碁石茶は国内はもとより、世界でも珍しい2段階発酵茶で、その官能的な特徴のみならず、多様な機能性についても注目を

集めている。他のお茶と比較して相対的に高い抗酸化能と、それに起因すると考えられる動脈硬化症の予防効果が動物実験レベルで認められ、その効果がヒトでも認められるかどうかに興味のあるところである。一方、この碁石茶にさらに注目すべき機能が2008年に信州大学の保井等のグループによって報告された(Noguchi, A., Hamazu, Y., Yasui, H., Food Sci. Technol. Res., 14(3), 277 (2008))。この論文によると、様々なインフルエンザウイルスに対して、碁石茶が増殖抑制作用を有しており、さらにマウスに対する感染抑制効果を示すことが明らかにされたのである。本研究では、碁石茶の水抽出物が用いられており、ウイルスの感染予防効果は、緑茶や他のお茶に比べて明らかに高いことも報告されている。現在、その機構の解明も行われているが、現時点では抽出物中の低分子量画分、高分子量画分のそれぞれが、ウイルスの組織への吸着、浸潤、複製、放出などを複数段階で阻害していることが示唆されている。また興味深いことに、その後爆発的な猛威を振るった新型インフルエンザウイルス(H1N1)に対しても、感染阻害効果があることが報告されていた。この研究報告に基づいて、高知大学医学部薬剤部・宮村教授らが中心となり、碁石茶のインフルエンザ感染予防効果の検証を行うことになった。

本調査は、「碁石茶飲用によるインフルエンザ予防効果に関する検討」という研究課題で高知大学医学部2009年度第6回倫理委員会(2009年9月30日開催)の審議、承認を受けたものである。調査対象となる大豊町中学校の全校生徒(86名)に対して、文書を用いた十分な説明を行い調査に参加する同意を得た。その上で、碁石茶を摂取した生徒群と、碁石茶を摂取しなかった生徒群の2群間におけるインフルエンザ発症率の経時変化を比較した。なお2009年度の調査は10月1日から12月25日にわたって実施された。本調査では、碁石茶の生産地である、大豊町の中学校生徒を対象にしたが、この理由は前述したように、これまでの歴史において、碁石茶が大豊町で生産されていたにもかかわらず、塩との交換品として、香川県塩飽諸島に運ばれていたために、地元での飲料習慣に乏しかったことに起因する。今回の調査を通じて、生産地の子供たちに碁石茶にできるだけ触れてもらい、地域の誇るべき食材の良さを知るきっかけにしてほしかったという背景である。このような意味では、「食育」の一環として、「地産地消地検」の取り組みを展開することも可能であろう。さて、本調査に同意の得られた生徒には、1日3回朝・昼・夕の食事に関係なく、製造基準に則り作製された大豊町碁石茶生産者組合の碁石茶を原料として、常法に準拠して学校でその日に調製した碁石茶抽出液(沸騰水1Lに碁石茶4gを加え8分間抽出)を100mLずつ喉にからませるように口に含み、その後飲用してもらった。なお飲用期間は3ヶ月とした。

2009年度に調査をスタートした10月は大豊町にも新型インフルエンザが流行り始めた時期と重なった。中学3年生28名の結果について、ここでは述べる。3年生は「碁

石茶飲用あり」のグループが 17 名、「碁石茶飲用なし」のグループが 11 名の構成であった。「なし」のグループでは調査を開始して約 3 週間後の 10 月 26 日に最大の感染率約 8%が観察された。一方、「あり」のグループでは、同日に感染率 2%で、統計的に有意に、碁石茶の飲用がこの時期のインフルエンザの感染予防効果を示した。本調査はその後 3 年にわたり継続的に実施されており、飲用回数と感染率との関係などに対するデータの蓄積が進みつつある。これらの成果をできるだけ早く論文として取りまとめ、碁石茶の健康増進効果を市場に対して訴求するために、積極的に活用していきたい。



図 6 カツオ摂取による眼精疲労低減効果の計測に関する試験デザイン

高知県の典型的な海の幸であるカツオについても「地産地消地検」の取り組みがスタートした。前述のように、カツオは美味しさ（2次機能）のみならず、生体調節機能（3次機能）も注目されている。著者らはその機能性成分として、高知県幡多郡黒潮町で水揚げされる「日戻りカツオ」のアンセリン含量を経年的に調査したが、この結果を踏まえて、カツオの有する肉体疲労抑制効果について、検証してみることにした。これまで、いくつかの組織で、カツオやマグロからアンセリンを抽出して、その抗疲労効果を調べた例はあるが、カツオを「あるがままに」食べて、その効果を検証した例は見当たらない。疲労に関しては、最も簡易に数値データの取得が可能な眼精疲労について、フリッカー値を指標として調べてみることにした。調査は 2010 年 8 月 9 日から 9 月 10 日までの 5 週間、さらに 10 月 8 日から 11 月 12 日までの 5 週間の 2 ター

ムとした。被験者は黒潮町の役場職員、並びに漁協関係者で、本調査の実施に自発的に協力してくれた地域住民である。なお、被験者数は最初のタームが 11 名、第 2 タームが 15 名であった。調査は、当初摂取の有無で 2 群に分け、これを一定期間の後にクロスオーバーさせる計画であったが、地元の被験者からは「カツオの美味しい季節に自分は食べられない群に入れられるのは困る」という意見が多数寄せられたため、期間を区切り、被験者全員に同じ摂取パターンをとってもらうことにした (図 6)。本研究で調査したフリッカー試験とは、不連続の明滅光を直視させて、点灯と点滅の違いを認識できる周波数を測定する、比較的単純な試験方法である。この点灯と点滅の境目の周波数をフリッカー値と言い、この値が小さくなればなるほど、眼精疲労の度合いが高いということを意味する。

試験の結果、全ての被験者の平均値から、夕方のカツオの摂取は翌朝のフリッカー値を高める傾向があり、その効果は夕方の測定では失われている傾向が認められた。現時点では、全ての被験者のデータを総合した際には統計的な有意差は認められていないが、個人のデータを各週 5 回の測定で比較すると、カツオ摂取の影響が統計的にも有意な差として認められる被験者が複数存在した。なおそのような統計的有意差を与えた被験者は、比較的年齢が高めであった。

碁石茶とカツオに関するインフルエンザ感染予防効果と抗疲労効果に関するヒト試験の実施例について紹介した。これらの取り組みの特徴は、被験者が地元の食材に対する健康増進効果を積極的に証明しようとする点である。このような積極的な関与は、このスキームを持続していく上で極めて重要である。



## 5. 食アイランドの実現に向けて

### (1) 産学官連携の必要性

以上述べてきたように、四国は食アイランドとして大いなる可能性を秘めた地域である。魅力的で個性的な地域食材が有する健康増進価値を徹底的に解明することで、その価値を市場の物差しに見合う形に形式知化すること、併せてその価値創造を担う中核の人材を積極的に育成していくこと、さらにはその食材を四国住民の健康増進に積極的に活用すると共に、そのデータを医科学的検証データとして、地域食材のブランド化に活用していく必要性とその方法論について述べてきた。

もちろんこれらの取り組みを研究者個人や、単独の企業、さらには単独の地域で進めていくことは可能であるが、組織間を含めた連携なくしては、その実現に向けて、満足のいくスピードは達成できないものとする。実現すべきビジョンを共有した上で、関与するセクターが深く連携して、お互いの弱みを補完し、さらに強みを相乗させていくことが強く望まれる。まさに産学官の連携が強く望まれるところである。下記に、現在の産学官に関わる各セクターの現状を紹介して、産学官の連携がなぜ必要とされるのかを述べていく。

まず「産」の現状である。もちろんここでは食品産業の現状を取り上げる。食品製造業は従業員 300 人未満の中小・零細企業が全体の 99%を占めるという他の業界とは異なる産業構造を有する（経産省「工業統計調査」2008 年）。小規模であるがゆえに、競争力のある研究開発に人や予算を投資し難い環境にある。このことを反映するように、研究開発費が売上高に占める割合も、製造業全体の 3.9%に対して、1.0%と極端に低い特徴も見られる（総務省「科学技術研究調査」2009 年）。この 1.0%という比率も、全体の 1%を占める大企業の研究開発に拠るところが大部分であると推察されるので、実質的に大部分を占める中小・零細企業は、研究開発にほとんど投資ができていない現状にあると推測される。このことは、商品の開発においても、新しい市場を創るようなヒット商品が中小・零細企業からは誕生し難いことを物語る。

次に「学」の実態である。国立大学から国立大学法人に組織が生まれ変わり、2012 年度で 9 年目を迎えている。実質的な教育・研究を推進するための運営費交付金も毎年減少しており、恒常的な予算が減り、競争的予算配分にシフトしている。この影響は特に小中規模の地方大学に対して大きく、経営効率を極力高めていく努力もすでに限界を迎えているのが現状である。総務省が 2011 年に発表した「科学技術研究調査結果の概要」によると、国立大学の運営費交付金の削減は前年比マイナス 8.3%で、食品産業との関係が深い農学系の研究費も前年比マイナス 7.3%と報告されている。この状況から、大学研究者は日々、競争的資金への申請と、それが採択された場合には、定

められた期間で、ミッションステートメントに掲げた成果を確実に挙げることに汲々とし、結果的に彼らの有する本来の自由度は大幅に低下している。また法人化によって、大学研究者には大きな環境の変化が生じている。最も劇的と感じられるのが、評価の厳格化である。もちろん、これまでの国立大学時代が余りにぬるま湯に浸かり過ぎており、管理が杜撰であったことは理解できるが、現在は評価が極めて微に入り細に入り、そのとりまとめも含め、時間的な負担も激増している。「評価疲れ」という言葉が何時とはなしに使われ始めた所以である。一方、研究領域も多様になり、これまでの伝統的な研究分野が、人員の問題から継承されないケースも生じている。技術や知識の継承という、大学本来の果たすべき役割に綻びが生じているばかりではない。例えば、地域の企業を中心としたプロジェクトで、関与していた大学の研究者が定年や転出した後、新たな研究者が補充されないことから、プロジェクトを継続することが困難になったなどという深刻な相談を受けることもある。さらに大学の重要な役割である教育と共同研究の推進をどのように両立するかも悩ましい場合がある。研究の推進役としての大学院生の存在は大学において極めて重要であるが、研究内容の秘密保持や知財の問題で、学生の関与が困難な場合に、実質的な研究の担い手をどこに求めていけば良いのかという問題も常につきまとう。

一方、地域の中小零細企業の駆け込み寺的役割を担ってきた「官」の重要なセクターである公設研究機関についても、その取り巻く環境は深刻である。例えば、これも総務省 2011 年度「科学技術研究調査結果の概要」によると、2010 年度の運営予算はマイナス 1,769 億円（前年比マイナス 9.8%）、人員（研究者）も 10,800 人で前年比マイナス 7.9%と報告されている。地方自治体の予算が逼迫しているあおりを受けていると推察されるが、地域産業の振興において実質的に最も現場に近いセクターである公設研究機関で、予算も、人員も大幅に削減されていることが分かる。さらに地域における支援事業は、益々質・量共に高いものが求められていることから、「官」のセクターにも余裕はない。公設研究機関に対しては、国の地域イノベーション関連の予算（知的クラスター、都市エリア産学官連携促進事業等）が活用され、地域のクラスター形成に資する研究費として利用されていたが、これらの予算も国の「事業仕分け」がきっかけとなり、新規の採択がなくなってしまったのも大きな変化である。もう一つ、公設研究機関は県立であるがゆえに予算の縛りもあり、対象や、共同でのプロジェクトの立案が県境を越えられないという限界を有している。

このように、産学官それぞれのセクターが様々な問題を抱えており、地域の食品産業の振興に単独で支援することは、実質的に不可能な状況にあると言える。したがって、それぞれがフルセットで担えない機能を、四国内で連携することにより補完し、さらにはそれぞれの機能を相乗的に高めていくことが絶対的に求められるのである。

## （２）県境を越えた四国での産学官連携を目指して

公設研究機関が県境を越えられない制約があると上に述べたが、これまで経産省の産業技術総合研究所（産総研）四国センターと農水省の農研機構近畿中国四国農研センターが四国内の県立工業技術センターと「四国イノベーション創出協議会」を立ち上げ、例えば食品の機能性成分の分析マニュアル集を作成することで、四国内での連携を図っている。また四国内では、STEP が主催して、これまで「四国食品健康フォーラム」を過去 6 年にわたり開催している。四国の食品素材について、健康価値を見直すと共に、四国内での医農連携、産学官連携を活性化することが目的であり、毎年、様々な視点で、新たな出会いと企画が誕生しており、四国の連携において重要な役割を果たしている。さらに科学技術振興機構（JST）がイノベーションサテライト高知、並びに徳島を設置して、県境を越えた研究推進のファンディングとコーディネーション機能を発揮して、一定の成果を挙げてきたことも触れておきたい。ところが、これも政府の実施した「事業仕分け」によって、2011 年度末で廃館となり、それまでにサテライトが担っていた重要な機能が、四国から失われたことは残念でならない。

一方、四国内の大学においても、これまで県境を越えた深いネットワークが醸成されている。それは愛媛大学が基幹校として設置した愛媛大学連合農学研究科博士課程である。設立は 1985 年で、約 30 年近くが経過しようとしている。この連合農学研究科には、愛媛大学と共に、農学部を有する香川大学と高知大学の研究者が参画しており、特に「食糧科学連合講座」には約 20 名の研究者を擁する、食品産業に対しては最も頼りになる研究者集団であると言える。このような大学間の連携については、農学や食品に関する研究者に限定されることなく、より広い領域に拡大するべきであるという発想で、さらに産総研と四国の国立大学法人（徳島大学、鳴門教育大学、香川大学、愛媛大学、高知大学）と公立大学法人の高知工科大学を含めた 6 大学が 2005 年に連携協定を締結して、四国の知を結集した事業の企画と実施について協議を重ねてきた。2010 年に、大学間の連携を図りながら、研究者間のネットワークの構築と四国の活性化を目的として「四国サイズの研究プラットフォーム」を立ち上げた。2011 年には、提言書「研究者が語る、食と健康」が発刊され、「食と健康」に関する専門分野から見た地域の課題、科学技術による地域貢献、産業のあり方などについて、長期的な視点から、研究者が語り部になろうという趣旨で提言が取りまとめられた。四国の研究に対する研究者の熱い思いが綴られた画期的な取り組みであったと評価している。「四国サイズの研究プラットフォーム」は今後も「食と健康」に限定されることなく、さらに広範なテーマ、さらに長期的な四国のビジョン形成に向けて、議論を重ねていく計画である。この策定されていくビジョンは、研究者が中心で議論されていくことから、現業の「しがらみ」等からは一線を画した大局的方向が描かれることが期待さ

れるが、一方で、四国の産業界や行政がそれぞれの覚悟と責任を持ってコミットすることも重要であろう。これについては、具体的な提案を後述したい。

さて、産総研と四国 6 大学との連携について触れたが、さらに産総研が着手している挑戦的な試みについても紹介しておきたい。その取組は四国八十八ヶ所霊場を巡る「歩き遍路」が心身の健康にどのような影響を与えるかという調査である。本年 7 月に約 60 km の予備調査を実施して、被験者から血液などを採取した。来年度からは協定を締結している大学も参加して、全体で 1000 人規模の共同調査に発展させる予定である。歩き遍路は観光だけでなく、新入社員教育や糖尿病予防などにも広く取り入れられており、今回の調査を将来的には、その発展に利用しようと考えている。この取り組みは、四国地域の誇るべき資源であり、歴史・伝統を有する、言ってみれば「暗黙知」として受け継がれていた歩き遍路を、現代的な科学技術によって、その効能を医科学的に検証しようとする取り組みで、先述の「地産地消地検」のコンセプトをいち早く実践する試みである。また県境を越えて成立している四国八十八ヶ所霊場の科学的魅力を、県境を越えた総合的实施体制を構築して解析する意義は大きく、今後の展開が楽しみである。

### (3) 四国ビジョンの必要性

現在の各セクターの実情から考えて、四国を食アイランドとして展開していくためには、是非とも四国内の産学官が力を結集して、同じ方向に全面展開していく必要があると考える。上述のように、県境が制約因子であるセクターも存在するが、それも県境が制約にならない組織の関与によって、部分的には解消される可能性もある。また四国は、連合農学研究科の歴史と実績、産総研と 6 大学の連携協定、さらには STEP を中心とした四国エリアでの活動がすでに緒についている強みを持った地域とも捉えられる。この体制が実質化して、全てのセクターが一枚岩になり、連携体制を構築・推進していくためには、何と云っても、その目標となる「四国ビジョン」の策定が必須である。

そもそも四国にビジョンはあるのか？ 様々な四国での協議の場で、このビジョンが存在していないことが隘路になり、次のアクションが見えてこないケースが散見される。四国を食アイランドに展開していく上で、このことをビジョンとして可視化することの必要性を強く感じる。ではどのようにビジョンを策定したらよいのだろうか。産総研と四国 6 大学との協定に基づく、「四国サイズの研究プラットフォーム」で長期的なビジョンに資する議論が始まっていることを前に述べたが、この議論は研究セクターの議論である。ここで言うビジョンは、間違いなく、そのビジョンを実現するミッションを担う、四国内の全てのセクターで策定されるべきである。例えば産業界か

らの代表としては、四国経済連合会（四経連）、並びに経済同友会が、大学の代表としては四国国立大学協議会が、さらには官の代表としては四国知事会が正式にコミットした議論のテーブルを設けるべきで、その下に作業部会を設置する必要もあると考える。いずれにしても、このテーブルで協議し、策定された四国ビジョンについては、それぞれの組織、立場を超えて、目標として共有し、その実現に向けて責任を明確にして関わるのが重要である。

具体的に音頭をどこが執っていくのかであるが、この先例としては、九州経済連合会（九経連）のリーダーシップが大いに参考になる。九経連では、九州知事会、九州経済同友会、大学が一致協力して、九州地域戦略会議を設立している。ここでは、観光や交通、アジア市場など、様々な分野について戦略を策定しており、その戦略に則った九州エリアでの改革を進めている。2008年に10月には「道州制の九州モデル」を策定して、「大学相当以上の高等教育は、国ではなく、道州が担当する」との構想を示したことは特筆するに値する。そして2012年7月には、「九州立大学法人」の傘下に、九州の公立大学11大学を組み入れる大胆な改革案を提示した。このように、経済連合会が音頭を執り、地域内のセクターを巻き込んでビジョン策定を行っていけば、自ずと現実的な行動プランが描けるものと信じる。是非、九経連を参考に、四経連に全体の旗を振っていただき、コミットすべき各セクターを覚悟を持って巻き込んでいただくことを強く希望する。ビジョンとして、大局的なものを描き、作業部会において、「食アイランドの実現に向けて」という内容を議論して可視化できるならば、将来に向けた道は必ずや開けていくと信じる。

ところで、このような四国版のビジョン策定において、「学」のコミットがどこまで得られるのかを心配する向きは当然あるものと推測する。常に大学は教育と研究が第一の役割で、社会的な貢献はその次に位置してきたからである。しかしながら、昨今の国を取り巻く状況の変化からは、そのような旧態依然とした将来像では、地方の大学の存在意義は訴求できないようである。本年6月に文科省から「大学改革実行プラン」が提案された。本プランは、「大学の持っている本来の役割を社会全体に認めてもらえるよう」に改革を図るもので、現下の我が国の状況下においては、大学改革は待ったなしの状況にあると述べられている。この「大学改革実行プラン」の中で、COC構想なるものが描かれている。COCとはCenter of Communityの略で、大学に地域の課題を見つけ、その課題を解決する機能を持つことが明記されている。これまではどちらかと言うと、課題に対してその解決策を提案する「Think Tank」的役割であった組織に対して、課題を解決する「Do Tank」としての機能までを担うよう求めた画期的な提案である。従って、四経連に旗を振っていただく四国戦略会議の場に、各大学が覚悟を決めて参画をすることは、もはや自然の成り行きに過ぎない。この状況を是非ご理

解いただき、直ちに四国戦略会議の立ち上げを働き掛けていただくことを重ねて切望する。

#### （４）四国食品総合研究所（仮称）の立ち上げについて

最後に、四国を食アイランドに発展させていく上で、欠かすことのできない運営・実施組織について触れておきたい。産学官が連携することは言うまでもないが、現状、各セクターがぎりぎりの運営を迫られている状況で、四国全体のビジョンの実現を推進するためには、やはり適切な人的配置、予算配分を考える必要がある。効率的な再配置、再配分を目指すとなれば、資源の点在は効率的ではなく、限られた資源を集中配置することが妥当であろう。例えば、四国の食アイランド実現に向けた組織として、四国の真ん中（例えば四国中央市）に、産学官の研究者、産学官連携のコーディネータ、プロジェクトマネージャーを結集させた「四国食品総合研究所（仮称）」を設立することで、知と財の集中を図る。この研究所のミッションはもちろん四国食アイランドの実現に向けて、四国戦略会議で策定されたビジョンを実現することである。具体的には産学官の連携プロジェクトの企画立案、研究推進と事業化、さらには食アイランドの実現に欠かせない人材の育成、さらには、食材の価値を「形式知」化するための、「地産地消地検」フィールドの確立と検証の推進などが想定される。

これまで各県が担っていた、企業に対する支援業務も一括してここが担い、現場対応のために、従来の公設研究所の一部業務をブランチとして残しておく。企業からは研究員を受け入れ、共同研究を推進していくが、ここに大学の研究者も集積させ、産学官の連携プロジェクトがスムーズに、かつ効率的に推進されることをその特徴の一つとする。大学研究者はエフォート管理によって、一定の比率をこの研究所で業務することとし、大学院生以上の研究については、この研究所で実施していく。こうすることで、大学院生に産学連携の共同研究に、学生時代から関わらせることも可能になるばかりか、四国一円からの現場における課題に直に触れさせることができる。当然、その課題解決に必要な考え方、並びにスキルをいち早く身に付けることも可能になる。企業の課題解決に要する必要経費、四国のビジョン実現に向けた自治体からの予算、並びに国の競争的資金と補助金などが運営費となるが、さらに「地産地消地検」がもたらす健康増進の実現による医療費の抑制分も、この研究所の運営費として期待できる。四国を包括的に、まるで「やかん」の蓋を被せたようにカバーする研究所の設立が、これまで各県で克服できなかった制約や限界を克服して、四国の将来を切り拓いていく実質的なエンジンの役割を果たすと確信する。

## おわりに

四国アイランドは食アイランドとして大いなる可能性を秘めた地域であることを述べてきた。魅力的で特徴的な地域食材が有する健康増進価値を産学官が連携して徹底的に解明することで、その価値を市場の物差しに見合う形式知に変換可能であることを紹介した。併せてその価値創造を担う中核の人材を、「学」や「官」が長期的視点で育成していく必要があることについても触れた。さらにはその食材を四国住民の健康増進に積極的に活用して、課題になっている医療費の削減に繋げていくと共に、そのデータを医科学的エビデンスとして、地域食材のブランド化に活用していく戦略についても述べてきた。その実現に向けて、「四国食品総合研究所（仮称）」に資源と人材、そして予算を集約させていくことも併せて提案した。

産学官の連携、1次、2次、3次産業の事業者を超えた連携（6次産業化）、県境を越えた4県の連携と言った「連携」がカギになることを力説してきた内容とも言える。今後、国の科学技術施策がどのように展開されていくかは現時点で不透明ではあるが、本年7月31日に発表された「日本再生戦略」において、第4期科学技術基本計画にある「グリーンイノベーション」と「ライフイノベーション」に加えて、「6次産業化」がもう一つの柱であると提言されている。すなわち、日本再生のための具体策として、「農林漁業－6次産業化する農林漁業が支える地域活力倍増プロジェクト」という、政策実行のための枠組みが3本の矢の一本に明確に位置付けられたのである。この中で2020年までの目標が、6次産業化の市場規模として10兆円と掲げられていることも注目に値する。今後、国は6次産業化を柱にして、地域振興に対する予算的措置を講じていくものと予想される。「四国」としては、いち早く国の再生戦略と方向を一にしていることを域内外に対して宣言して、予算的な支援を呼び込み易い環境を整備することが急がれる。

最後に、この提言をまとめる機会を頂いた四国経済連合会関係者の皆様に衷心より感謝の意を表すると共に、本論文はこれまで著者が取り組んできた様々な経験をもとに、全くの私見として提案していることをお断りして結びとしたい。

## <参考文献>

- Choi, H.-S., Sun, S., Ukeda, H., Sawamura, M., J. Agric. Food Chem., 48(9), 4156 (2000)
- Kudo, H., Takeuchi, H., Shimamura, T., Kadota, Y., Sugiura, T., Ukeda, H., Food Sci. Technol. Res., 17(6), 505 (2012)
- Noguchi, A., Hamauzu, Y., Yasui, H., Food Sci. Technol. Res., 14(3), 277 (2008)
- 栄養寺「佐伯矩博士五十回忌顕彰碑設立委員会」
- 加藤博、食品と開発、47(7)、6 (2012)
- 河野一世、「だしの秘密—みえてきた日本人の嗜好の原点—」、pp. 113、建帛社 (2009)
- 株式会社味香り戦略研究所 <http://www.mikaku.jp>
- 株式会社クルート「じゃらん宿泊旅行調査」2012年
- 経産省「工業統計調査」2008年
- 経産省 2008年度地域資源活用型研究開発事業「高ジンゲロールショウガを用いた高付加価値食品の開発」報告書
- 厚生省「地域保健医療基礎統計」2005年
- 国立社会保障・人口問題研究所 2002年推計
- 四国経済連合会「データからみる四国」2012年3月
- 島村智子、松浦理太郎、森山洋憲、竹田匠輝、受田浩之、日本食品科学工学会誌、55(12)、640 (2008)
- 消費者庁「食品の機能性評価モデル事業」2012年
- 総務省「科学技術研究調査」2009年
- 総務省「家計調査」2010年5月
- 総務省「科学技術研究調査結果の概要」2011年
- 総務省統計局「統計でみる都道府県のすがた：社会生活統計指標 2012年」
- 「日本再生戦略」2012年7月31日
- 中澤純治、高知市総合調査（増補分）2012年6月
- 日経ヘルスブルミエ、2008-10、74
- 農水省「2009年度食料・農業・農村白書」
- 農水省「食品産業の将来方向」2010年
- 文科省「大学改革実行プラン」2012年6月
- 宮村充彦、森山洋憲、邑田修三、横田淳子、吉岡三郎、宅間大祐、浜田篤秀、西岡豊、YAKUGAKU ZASSHI、128(7)、1037 (2008)
- 横田淳子、常風興平、吉岡三郎、森山洋憲、邑田修三、大石雅夫、受田浩之、宮村充彦、日本食品科学工学会誌、58(8)、398-402 (2011)



## <執筆者略歴>

受田 浩之（うけだ ひろゆき）

高知大学 副学長

同 農学部 教授

同 国際・地域連携センター長

1960年 北九州市生まれ

1982年 九州大学農学部食糧化学工学科卒業

1984年 九州大学大学院農学研究科修士課程修了

1986年 九州大学農学部助手

1991年 高知大学農学部 助教授

2004年 同 教授（現在に至る）

2005年 同 国際・地域連携センター長（現在に至る）

2006年 同 副学長（現在に至る）

## 大学と四経連との連携による四国学

### 調査研究論文

「四国アイランド（Shikoku Island）を食アイランド（Shoku Island）に！

～四国における食品産業の振興を目指して～」

高知大学副学長 受田 浩之

平成24年10月

四国経済連合会

〒760-0033

高松市丸の内2番5号

（ヨンデンビル本館4階）

TEL(087)851-6032