

# 対馬の水産物トレーサビリティと情報発信の試み

長野 章／清野聡子／長野晋平／馬場康平

## 1. はじめに

離島には、さまざまな産物があります。その中でも水産物はもっとも大きな産物であり、漁業は離島において一番大きな産業です。水産資源が減少している現在、その漁業を活性化するために、水産物の付加価値を高めることが考えられます。

付加価値を高めるための一つの方法として、消費者が購入する水産物の生産過程とともにそれを生産した離島に関する情報を付加することが考えられます。魚介類は、生産過程にその魚介類だけの情報を持ち、その魚介類を生み出した離島はその離島だけの情報を持っています。そして、それら情報を購入者に価値あるものとし、魚介類に付加して価値を高め、その経済効果が離島におちれば、結果的に離島の活性化が可能です。

長崎県対馬では、水産物の生息環境、自然環境及び資源

を維持継続する努力が続けられています。対馬で生産した魚介類に生産過程情報を付加し、魚介類を生み出した自然環境と資源維持継続の努力についての情報を付加する取り組みがなされています。

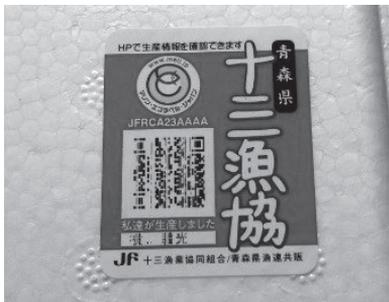
ここでは、長崎県対馬で行おうとしている水産物の生産過程に関する情報（トレーサビリティ）と対馬の自然環境と資源維持の努力を情報化し、水産物の購入者に伝達する試みである「情報を持った水産物」について述べます。

## 2. 水産物のトレーサビリティ

### (1) 水産物トレーサビリティの動機とシステムの概要

水産物に生産過程の情報を持たせ、消費者に伝達しようとする試みであるトレーサビリティは、水産物の偽証と偽装混入問題から、それらを防止するために始まったものです。そして、その手段として近年発展したICTが利活用されました。

図1 青森県十三漁協のシジミに貼付されているQRコード



トを通じてサーバーに蓄積し、その場所をQRコードとして記号化し、シジミのパックに貼付します。シジミの購入者はそのQRコードを携帯電話などで読み取り、サーバーにアクセスして生産者や出荷日時などを確認し、偽装混入物のないシジミ

現在でも行われている宮城県JF宮城のカキ及び青森県十三漁協の十三湖産シジミのトレーサビリティが代表的な例です。JF宮城は韓国産カキ産地偽装を契機として、生カキのトレーサビリティを平成一五年から行っています。また十三漁協は、同一四年二月の千葉県における十三湖シジミ偽装事件を契機に、偽装混入を防止するために、シリアルナンバー入りのシールを生産品に貼付することから始まりました。

二つの水産物のトレーサビリティは、ICTの利活用において、それぞれ異なった方法を採用しています。

十三漁協のシジミのトレーサビリティは、生産者、出荷日時、加工業者などの情報を、パソコンからインターネット

ミであることの証明を得ます。

一方、JF宮城のカキのトレーサビリティは、次のように行われています。カキの生産者は、出荷ロットごとに消費期限を設定し、カキの衛生検査情報と生産地、生産者及び生産日をサーバーに入力します。仲買業者でもある加工業者はロット単位でパック詰めし、出荷します。そのパックに番号を付し、パックの総数重量はロットの重量をオーバーしないことを照合します。このことにより他の産地のカキの混入を防ぐので、重量整合性と呼んでいます。

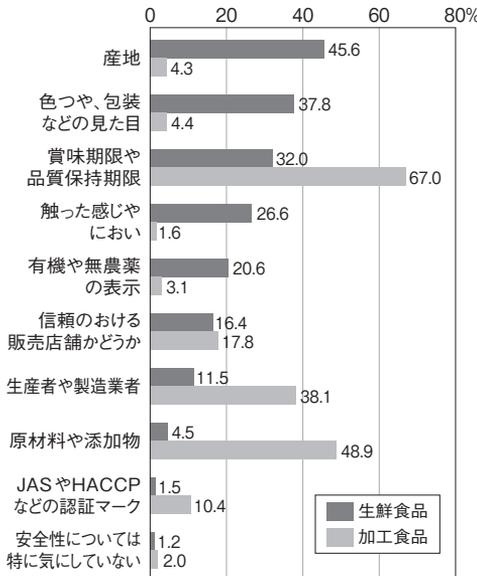
加工業者は、消費期限日とパック番号をパックに印刷して出荷します。カキを購入した消費者は、パソコンで宮城県漁協のホームページにアクセスして、パックに付されている消費期限日とパック

図2 JF宮城のカキパックのパック番号と消費期限



印刷番号を入力することにより、衛生検査情報、生産者情報、重量整合性情報、加工業者情報を閲覧することができます。どちらもトレーサビリティの動機は、偽装及び偽造混入の防止であり、情報を持った水産物という付加価値を、消費者の

図3 消費者の安全安心の確認事項



出典：農村漁業金融公庫「食品の表示に関するアンケート調査」2002年8月

購買行動に対して積極的に訴えかけていくものではありません。

(2) 離島水産物のトレーサビリティに求められるもの  
① 水産物の付加価値

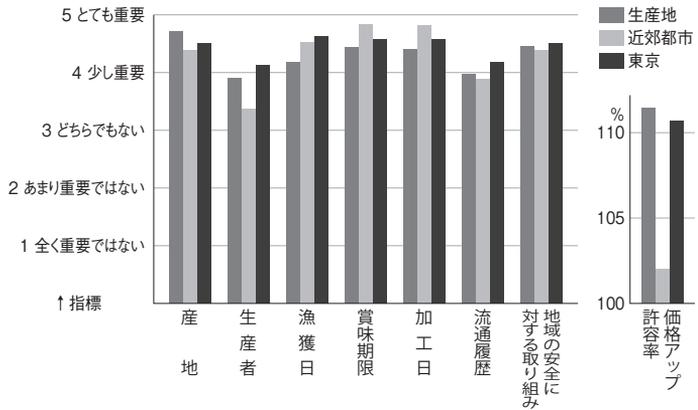
水産物の生産から小売店の間のサプライチェーンにおいて、消費者が不安に思うポイントとその内容は何か、その不安に思う点を解消すればどれくらい付加価値が上がるのかをアンケート結果で見えます。

図3は、食品に求める知りたい安全安心に関する情報へ

の消費者の回答率です。生鮮食品では、産地への関心が非常に大きい値を示しています。また、図4は、水産物に関して、付加される情報項目と付加した場合の価格アップの許容限界を示したものです。

水産物に対する情報への認識と情報付加による価格アップの許容割合を生産地、生産地近郊都市及び東京の三地区で比較したものです。産地、漁獲日、賞味期限及び地域の取り組みについて場所によらず重要であると認識されています。

図4 水産物への付加情報の重要性認識と価格アップ許容率



出典：菅野勇紀ほか「トレーサビリティシステムによる水産物の価格向上と付加漁港機能に関する研究」土木学会海洋開発論文集、Vol.24、2008年7月1・2日、1147～1151頁

表1 水産物が持つ情報の区分

情報区分	項目	地域の活動	消費者関心
魚種情報	種類、分類		
	生活史		
	生息環境		
	食性		
生産情報	漁獲場所	●	●
	漁獲日		●
	漁獲した人		●
漁獲情報	漁具	●	
	漁法	●	
	釣り餌	●	
資源保護情報	禁漁区	●	
	禁漁期間	●	
	禁止漁法	●	
流通情報	陸揚げ漁港		●
	市場		
	流通加工業者		
	流通経路		●
	仲買人		
	販売人		
調理・利用法	レシピ		●
	旬		

また、そのような取り組みをした場合の価格のアップは、生産地と遠隔地の東京の消費地では、一パーセント以上の率を示しています。生産地の一パーセントは取り組みに対しての評価の希望で、東京のそれは取り組みに対する評価です。ここで、遠隔地の消費地である東京の消費者は、取り組みの詳細が分からないので、何らかの情報を伝達しなければ、そのような評価も生まれません。

② 情報を持った水産物とするために

離島の水産物を、情報を持った水産物とするためには、どのような情報を消費者に届けたいのでしょうか。第

一に必要な情報は、偽装、偽造物の混入を防ぐための生産履歴情報です。次に、漁獲物自体の生態的な情報や、水産物の利活用に関する調理（レシピ）、旬の情報もあります。さらに、近年、消費者が望むものとして、水産資源や自然環境に悪影響を与えない漁具、漁法、漁獲時期及び場所での漁獲された水産物であるかというエコロジカルな情報があると考えました（表1）。

表1の情報項目では、トレーサビリティとして類型項目とするもののほか、地域としての水産資源保護活動を情報化して価値を付加するための項目についても示しています。

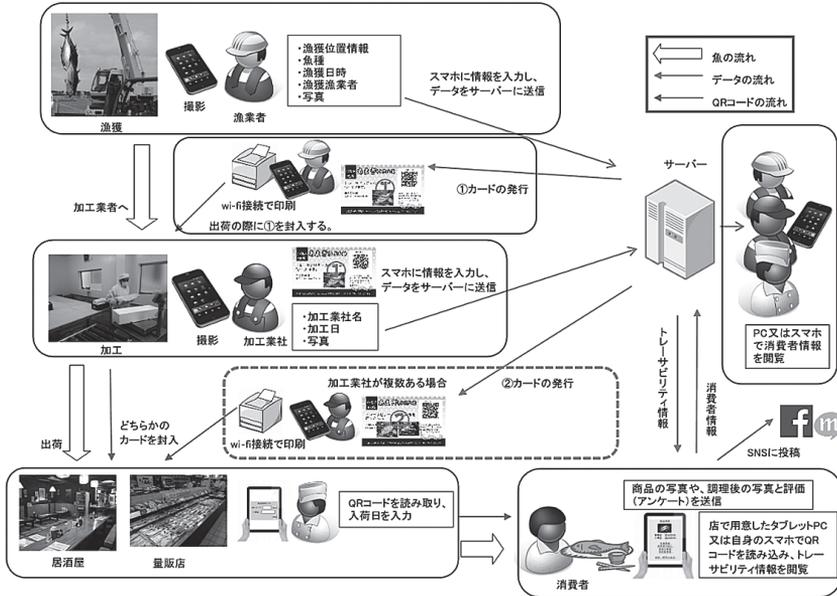
3. 対馬でのトレーサビリティと情報発信の試み

(1) トレーサビリティの方法

スマートフォン（以下、スマホ）が近年急速に普及しています。スマホはパソコンのようにさまざまな機能が使用できて、GPSやカメラについてもそれまでの携帯電話では行えなかった機能を簡単に利用することが可能です。そこで、スマホをトレーサビリティに利用することにより、前記の十三漁協のシジミ及びJF宮城のカキなどに比べ格段に簡便なトレーサビリティが可能となります。

トレーサビリティシステムの全体の流れは図5に示すとおりです。トレーサビリティ用のスマホアプリケーション（特定の用途のためにつくられたソフトウェア。以下、アプリ）を

図5 スマートフォンを利用したトレーサビリティの概要



開発し、それを利用することにより、情報入力者（漁業者）は陸揚げされた水産物を撮影した画像と生産履歴情報を、簡易な操作でサーバーにアップロードできます。生産履歴情報は、情報入力者の負担をできる限り少なくするため最小限とし、漁獲日時、魚種、写真、コメントとしました。スマホで撮影した写真にはExif（画像に埋め込まれる）情報として、撮影位置（GPS情報）、撮影時間などが含まれているため、これも生産履歴情報として利用します。

情報をサーバーにアップロードすると、その生産履歴情報が閲覧できるサイトのURLが読み取れるQRコードと送信した画像が表示されたカード画像がスマホに表示されます。この画像をWi-Fi接続で印刷し、カード①を発行します。このカード①を水産物出荷時に商品に封入します。

加工工程が入る場合、加工業者はアプリを使用して受け取った水産物の商品に封入されているカード①のQRコードを読み込み、加工時のデータ（加工時の写真など）を入力し、アップロードすることにより、生産履歴情報を追加することができます。そして、新たなカード②を発行します。カード②にはURLのほか、加工時の写真も表示されています。このカード②を出荷時に商品に封入します。

消費者は、カードに印刷されているQRコードをスマホなどで読み込むことにより、生産履歴情報を見ることができ、スーパーや直売所などの量販店では、水産物を販

表2 スマートフォンによるトレーサビリティの経費

(漁業者、加工業者)

機材名	価格	備考
サーバー使用料	約6,000円	1年間の使用料(100GB)
プリンター	約10,000円 ～30,000円	
Wi-Fi接続用ルーター	約6,000円	
カード印刷用紙	1枚約3.2円	1シート10枚、50シート入購入時の価格
カード封入用袋	1枚約0.7円	防水仕様、120枚入購入時の価格
スマートフォン	0円	個人で使用しているスマホを使用

(消費者)

機材名	価格	備考
スマートフォン	0円	個人で使用しているスマホを使用

売する際、消費者にカード①またはカード②を配布します。居酒屋などでは共用のスマホやタブレット型PCを設置し、商品を使用した料理を注文した消費者にカードを渡し、カードから読み込んだサイトをその場で見てもらうこともできます。

システム導入に必要な経費は、表2のとおりです。多くの方がすでにスマホを所有しており、データを蓄積するサーバーとQRコードを印刷するプリンターがあれば、三万円から六万円の安価な費用でシステムを導入することが可能です。

スマートフォンを利用したトレーサビリティ

(2) トレーサビリティと伝達すべき情報

長崎県の上対馬漁協で行ったトレーサビリティの実験において、水産物に付帯させた情報は表3のとおりです。この伝達項目の情報を簡便に入力しなければならぬので、極力自動的に入力されるもの、簡便なプルダウンで入力するものとした。

入力の方法は次のようにしました。

まず、水産物の水揚げ後の写真を撮影して、魚種を選択し送信します。画像データに含まれるExif情報(撮影日、位置情報)より、撮影日時と撮影場所のデータが表示されるほか、生産者のコメントを表示します。また、選択した魚種から、漁獲方法、漁獲位置、漁獲者の情報を表示しました。

対馬での海洋保護区への取り組みや、特徴について、現地の写真や図を入れながら

表3 上対馬漁協での水産物に付帯した情報項目

伝達項目	表示内容
魚種	
漁獲日	スマホアプリを利用し入力した情報を表示(図6参照)
漁獲時の写真	
生産者コメント	
撮影日	漁獲時の写真のExif情報から表示
位置情報	
漁獲方法	
漁獲者	入力した「魚種」から、魚種別の内容を表示、動画なども表示(図6,8参照)
魚種詳細	
料理レシピ	
海洋保護区情報	対馬の周辺海域の魚類の維持保全の状況表示、全魚種、同じ内容を表示(図7,8参照)
協力店舗情報	

情報発信しました。

また、魚種についての詳細情報と漁法、料理方法について紹介するほか、協力店舗についての情報も表示しました。

### (3) 実証実験の結果

実証実験は、平成二五年の四月に実施しました。漁業者は、対馬でインターネットなどを利用して消費者と直接販売を行っている上対馬漁協のグループに協力していただきました。対象魚種は、同グループがこの季節に取り扱っているアカアマダイ、ブリ、アナゴの三種類に限定しました。アンケートを行う福岡の居酒屋に直接販売する三種類の魚種に、アプリを使用してQRコードカードを発行してもらい、郵送する箱に封入してもらったこととしました。

その結果、実用化に向けての課題としては、①伝達情報の内容の妥当性、②入力・受信の操作性、③現実の流通へ

の適応性、三点があげられます。伝達情報の内容の妥当性としては、トレーサビリティ情報が必要なデータは、水揚場所と水揚日です。福岡の居酒屋において食される水産物が対馬産であることと、今朝漁獲され

図6 トレーサビリティデータ



図7 海洋保護区に関するデータ



図8 魚種の詳細情報及び協力店舗情報



たばかりであることを証明し、対馬の海洋保護区の取り組み（清野聡子「世界の海につながる島の「地域知」——海洋保護区と地域振興」本誌二三二号参照）を伝えることは、水産物の付加価値を高めることにつながっています。

入力操作性については、入力が写真の撮影だけであったため簡便であり、今回は漁業者の方の協力で入力は可能でした。ただし、魚種が多くなると、トレーサビリティ情報の入力だけのために写真撮影することになり、手間となることが予想されます。実用化するには、魚種の限定や流通経路の限定が必要と考えられます。

受信の操作性については、読み取りの機能があれば簡単に見ることができるともかわならず、QRコードを読み取った人は多くはありませんでした。QRコードで見られる情報が、消費者にとって興味があり、有益な情報であることを伝える仕組みも必要です。

今回の実験では、直接取り引きを行っているため、問題はありませんでしたが、現実の流通に適応するためには、すべての流通にかかわる人々の協力が必要です。またトレーサビリティの入力作業に手間がかからないようにしなければ実用化はすすみません。そのためには、普段の作業にトレーサビリティ作業を組み込むことで、作業の効率化を図らなければなりません。産地では、水揚げ場所や魚の計量、落札者などのデータを流通の下手側に流す必要があります

ます。これらのもとに必要なデータもトレーサビリティシステムに組み込むことで、作業の簡便化を図っていくことが現実的と思われるます。

#### 4. 対馬の実証実験から見える課題

##### (1) 情報の拡散（フェイスブックの併用）

水産物のトレーサビリティによる情報は、その水産物だけにしか附帯しておらず、水産物を購入した人だけしか情報を閲覧することができません。それでは、せっかく情報を入力し、水産物に附帯した効果が限られます。すなわち情報の拡散が起こらないので、水産物の付加価値の向上には限界があるといえます。

そのため、フェイスブック（以下FB）に代表されるインターネット上のソーシャル（社会的）ネットワークサービスを併用して、水産物の情報拡散を図ることが一つの手段として考えられます。FBの情報は、次の仕組みで効果的に波及していきます。作成したページをユーザーが「いいね！」を押してファンになると、そのFBページに関する情報がユーザーのホーム画面で読めるようになる。また、「いいね！」を押したユーザーの友だちになっているユーザーにも表示されるので、次々に広がっていく効果があります。また、ある人が、他から発信された情報を「シェア」

(告示されている記事を共有)すると、その人の友だちにシェアした情報が発信され、情報発信効果が非常に大きくなります。

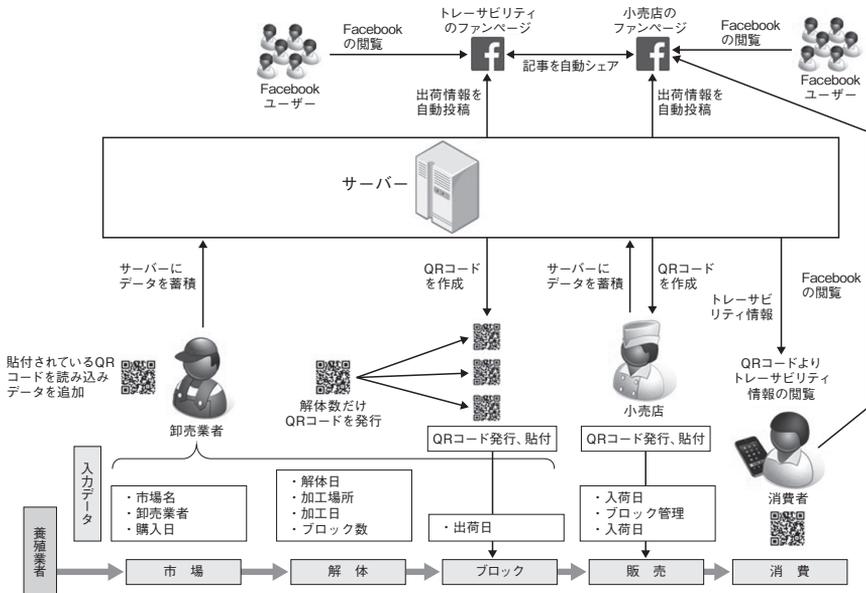
このような状況の中で、FBをトレーサビリティに活かすことにより、水産物を購入した消費者だけでなく、FBを利用して多くのユーザーにトレーサビリティを行っていることを発信することはもちろん、トレーサビリティに協力していただいている店舗の宣伝、生産者の活動など、さまざまな情報を発信し拡散することが期待できます。

図9は、対馬の養殖マグロのトレーサビリティとFBの併用を行うシステムです。トレーサビリティは、生産者から流通業者、小売店舗そして消費者と普通のシステムですが、マグロのブロック肉を小割りにしたところで、FBに自動投稿するシステムにし、これから小売店舗に流通することをFBの閲覧者に告示します。そして、小割ブロック肉を販売する小売店は、その告示されたFBのページを「シェア」すると、小売店の閲覧者に入荷されたことが告示され、情報がさらに拡散します。

## (2) 作業の効率化

トレーサビリティの入力作業は、水揚げ水産物の計量、箱詰め、梱包、出荷作業の間に行わなければなりません。それらの作業は、水揚げ時の非常に繁忙な時間にあたり、

図9 対馬の養殖マグロのトレーサビリティとFBを併用するシステム



片手間に行くことはできません。また、専任の者がそれに従事すると経費がかかるため、それに見合う水産物への付加価値があることが必要です。したがって、写真撮影や入力、QRコードの発行を自動化（機械化）する必要があると思います。もちろん自動化にも経費増加を伴います。専任の者が作業に張りつく場合、あるいは自動化する場合、どちらもそれに見合った付加価値を水産物の情報に加えられるかにかかっています。

## 5. おわりに

離島の活性化のために、離島の水産物に情報を持たせ、その情報の付加価値で水産物の価格向上を行うのが、対馬の水産物のトレーサビリティの試みです。本来、水産物の

トレーサビリティは、生産物の偽証、混入を防ぐものとして導入された経緯があります。しかし、この対馬における情報を持った水産物の試みは、水産資源の保護や漁法、生息環境に独特の情報を持つ離島の水産物の多くに適用できると思います。

情報が価値を持つと言われる時代です。対馬のように水産資源に関する多くの情報が価値あるものとして、消費者に認識され、価格向上ひいては対馬の水産業の活性化につながることを期待するものです。

### 長野 章 (ながの あきら)

全日本漁港建設協会会長。昭和21年愛媛県生まれ。同45年北海道大学大学院工学研究科修士課程1年修了、水産庁入庁。長崎県水産部漁港計画課長、(財)漁港漁村建設技術研究所調査研究部長、北海道開発局水産課長、水産庁漁港漁場整備部長、公立はこだて未来大学教授などを歴任、平成23年5月から現職。公立はこだて未来大学名誉教授。工学博士。

### 清野聡子 (せいの さとこ)

九州大学大学院工学研究院環境社会部門准教授。東京大学大学院総合文化研究科中退。博士(工学)。専門は沿岸・流域環境保全学、水生生物学、生態工学で、漁場の開発と保全の調整、希少生物生息地の再生、地域住民や市民の沿岸管理への参加、地域の知恵や科学を生かした海洋保護区を研究。対馬市海洋保護区設定推進協議会委員などを務める。

### 長野晋平 (ながの しんぺい)

株式会社ティエスビジュアルリサーチ。産能大学経営情報学部情報学科卒業、応用情報処理技術者。水産物のトレーサビリティ及び情報共有システムの構築などを研究。調査、それに関連するWEBシステム、スマホアプリの作成を行う。

### 馬場康平 (まば こうへい)

九州大学工学部地球環境工学科建設都市コース生態工学研究室4年。土木学、水産学を学ぶ。卒業後は、自治体技師に着任予定。