

水産物流通において使用される容器について

(財) 漁港漁場漁村技術研究所

(社) 海洋水産システム協会

1. 消費地に輸送される水産物の梱包容器

1. 1 最終的な梱包の工程とその材質

産地において、消費地へ送るため、水産物が梱包（以下、最終梱包という。）される工程は、様々である。表-1は想定される最終梱包の工程を示している。また、図-1は、産地における水産物流通の過程をイメージとして示したものである（この図に示されない流通形態もあり得る）。表-1に示した工程で最終梱包される場合、図-1の α 、 β 、 γ のいずれかの経路を最終梱包時の容器が流通することとなる。

最終梱包時の容器は、そのほとんどが、発泡スチロール容器（以下、発泡容器という。）である。東京都中央卸売市場水産物部に運ばれる水産物の容器は、軽量で保温効果に優れている発泡スチロール製が大量に使用されている。同卸売市場は、水産物部、青果部、花き部が成る。この3部から排出される発泡スチロールの廃棄物は、3,456トン（平成19年度）であり、その95.7%は、水産物部から排出される¹⁾。

このような状況は、他の消費地市場でも同様であり、産地から消費地に水産物を輸送する場合の梱包材のほとんどは発泡容器であると想定される。

1. 2 発泡スチロール容器の利用状況

図-2は、発泡スチロール（狭義、EPS）の用途別出荷量を示したものである。このうち、容器は鮮魚・青果等の農林水産容器である²⁾。

表-1 最終梱包の工程

工程	想定される水産物
漁獲後の船上	イカ釣り漁業のイカ、沖合底曳き漁業の漁獲物等
選別	沿岸漁業の漁獲物等
立替	旋網漁業の漁獲物等

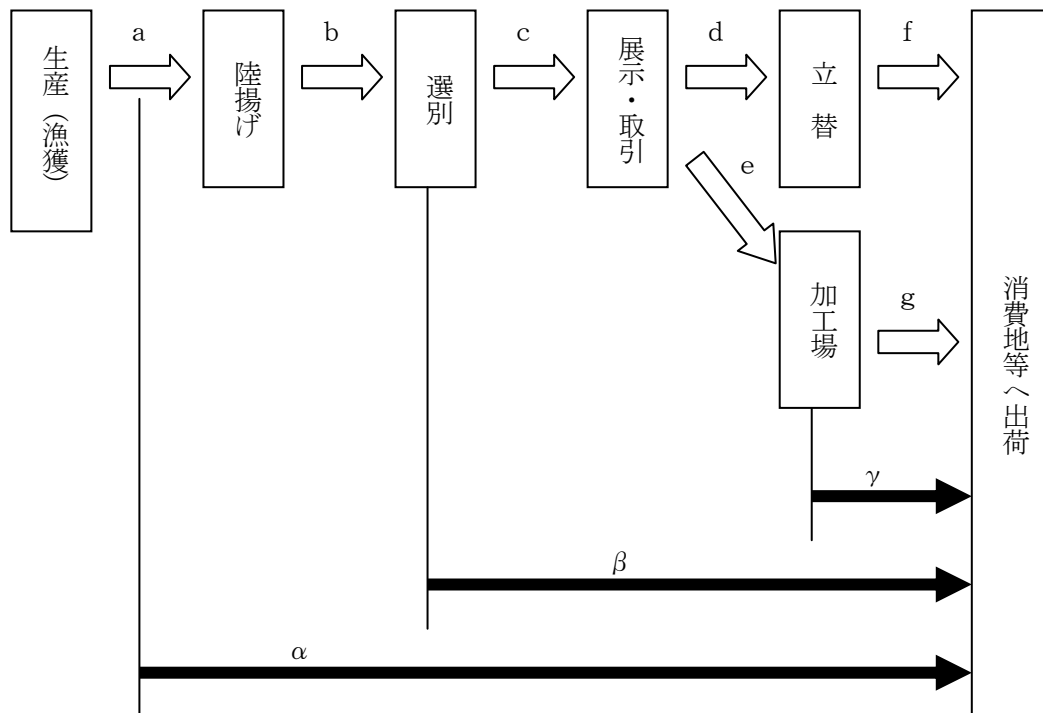
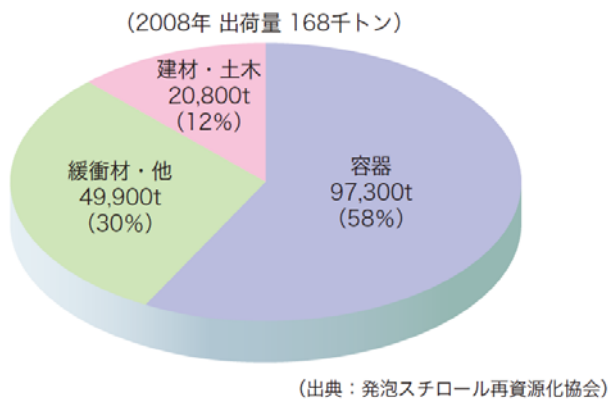


図-1 水産物流通の工程イメージ



図一 2 発泡スチロール (EPS) の用途別出荷量

前述した東京都中央卸売市場の事例から、発泡スチロール (EPS) 製容器の約 9 割が魚箱であると仮定すると、魚箱として使用されている発泡容器 (EPS) の利用量は約 9 万トンと想定される。

なお、広義の発泡スチロールは、発泡スチロール (狭義、EPS)、ポリスチレンペーパー (PSP)、押出しボード (XPS) の 3 種類がある。このうち、魚箱に用いられるのは、EPS である。

2. 産地における水産物用容器の使用状況

2. 1 産地における水産物用容器の流れ

ここで、産地における水産物用容器の流通について、考える。図一に示した α 、 β 、 γ の流通形態のうち、 β 及び γ は、最終梱包容器以外の容器を必要とする。 β の場合は a, b の流通経路で、 γ の場合は a, b, c, d, e の経路で別途の容器が必要である。これらの経路は産地内の流通である。この経路で用いられる容器は、木箱、金属箱、プラスチック箱が一般的である。

このうち、流通経路 b は、後工程の『選別』工程で水産物が容器から出されたため、容器の流通は、経路 b のみで完結することが多い。また、経路 b における容器利用者は、通常は卸売業者又は生産者であり、1 者のみである。このため、この経路での容器管理は比較的容易である。

一方、経路 c は卸売業者が、経路 d, e は仲買業者・加工業者が、担い手となる。両経路において担い手が異なることから、『展示・取引』工程直後に容器を入れ替え、空容器は卸売業者に返却されることとなっている。

なお、この工程では、「入れ替えが面倒である。」「自分の容器を汚したくない。」といった仲買業者の事情により、入れ替えが行われない場合がある、このとき、容器は、仲買業者・加工業者の施設に運ばれ、空容器が返却されない事態が発生する。卸売業者から見ると、容器は紛失したことになる。Z 市場では、新市場に導入した容器 1500 箱のうち、300 箱が、開市後約 1 年で紛失している。

以下に、容器使用について、様々な事例を紹介する。

2. 2 A 魚市場におけるオキアミ用容器

図一の経路 a → e で使用される容器の事例を示す。この事例では、選別工程、また見本を除く展示の工程は無く (経路 b, c が無い)、水産物を容器は、経路 a から直接、加工場に搬入されることとなる。

A 魚市場では、小型底引き網漁業で漁獲されるオキアミが陸揚げされる。このオキアミに、プラスチック製容器 (写真一参照) が通い容器として活用されている。



写真一 1 オキアミ用に利用される通い箱

この容器は、出港時に空の状態で漁船に積み込まれ、沖合で漁獲されたオキアミが入られる。陸揚げは、見本入札で値決めされた後、この容器のまま漁船からトラック等に直接積み込まれ、加工場等に運ばれる。加工場等で空となった容器は、再び漁船に戻ってくることとなる。作業の工程が少なくなることから、オキアミの鮮度落ちを避けるためには、有効な手法である。

なお、1 漁船が 1 度の漁で使用する容器数は約 250 箱である。また、次の出漁前に加工場等から当該容器が返却されないこともあることから、漁への支障を避けるため、当該地区の漁業協同組合連合会が容器を購入し漁業者に貸し出している。この容器は、漁期が終了後、当該漁業協同組合連合会に返却される。

2. 3 B 魚市場等の状況

図一の経路 c → d または経路 c → e で使用される容器の事例を示す。

B 魚市場では、アジとサバが水揚げされる。アジ・サバは、加工原料又は鮮魚を用途とする場合、漁船から直接選別機に陸揚げされ、サイズごとに選別される。したがって、図一の経路 b で容器が使用されることはない。選別後、水産物は、容器 (15 kg/箱) に入れられ、経路

c→dまたはc→eを流れていく。現在、この容器として、従来は木箱が使用されていたがプラスチック製の通い容器の導入が進められており、近い将来、市場内の魚箱全てがこの容器となる予定である。

この工程の後、加工用の魚は、そのまま凍結されるか、金属製の容器に入れ替えてから凍結される。この金属製の容器は通い容器として利用されている。一方、鮮魚は、発泡容器に入れ替えられる。

なお、多くの魚市場で、この鮮魚用容器として木箱（1箱約200円）が使われている。B魚市場の場合、陸揚げする主要漁業に大中型旋網漁業があり、水揚げ量が多いことから、木箱の使用量は年間約200万箱（約4億円と試算される）に達している。

また、日本遠洋旋網漁業協同組合は、長崎、松浦、唐津、福岡、佐世保において、所属組合員が水揚げに使用してきた木箱をプラスチック製の容器に2012年3月までに変更することとしている³⁾。

2.4 C県の事例

図-1のa→b経路で利用される容器の事例を示す。この事例では、漁港周辺地域を越え、県規模の広がり度で容器が流通している。

C県内には、14の水産物産地卸売市場（以下、魚市場という。）が存在する。それぞれの卸売業者は、水産物を入れるためにプラスチック製の籠を利用している。この籠が、県内の魚市場を往き来する。水産物を入れたこの籠が、生産者や仲買業者の手によって、当該産地外に運び出される。これにより、ある魚市場では、他の魚市場名の記された籠が使われることとなる。各魚市場はこれを許し、定期的に（年1回程度）、魚市場間で籠を返却し合う。



写真一-2 C県内魚市場で利用されている籠

このように、異なる者が所有する籠を異なる魚市場間で利用できる理由の一つは、籠の形状（写真-2参照）が同じであることである。

2.5 シドニー魚市場の事例

この事例は、図-1の経路fの事例であり経路a→b→c→dの事例でもある。

オーストラリアのシドニー水産物市場（Sydney fish market。以下、SFMと言う。）の事例は、南半球最大の卸売市場とされ、オーストラリアの水産業界では代表的な組織と位置づけられ、SFMが発行する2009年版年報によると、同組織の事業概要は以下の通りである。

- ・ 総収入 : 118（百万豪ドル）
- ・ 水産物販売額 : 106（百万豪ドル）
- ・ 卸売額 : 94（百万豪ドル）
- ・ 直販（WEB販売含む） : 11（百万豪ドル）
- ・ 取扱量 : 13,598トン
- ・ 仲買人数(実平均) : 154人
- ・ SFM職員数 : 57人

入荷は、陸送方式が主体である。背後にある漁港から水揚げされるものは全体の1割程度である。入荷水産物には国内物・輸入物が含まれ、地元のニューサウスウェルズ州産のものが6割を占める。陸送については、同じ方面の場合、通常は1台のトラックが各漁港を回り集荷する。

SFMでは、プラスチック製の魚箱に統一し、これを通い容器としている。この通い容器は20豪ドルの保証金（Deposit）を支払うことにより入手でき、通い容器が返還されれば、返金される。継続的に通い容器を利用する場合は、返金されることはなく、SFMは、入荷した通い容器数と同じ数の空の通い容器を運送業者に渡す。SFMは、通い容器洗浄機を設置し、通い容器の洗浄のほか、通い容器の修理や補充を行っている⁴⁾。



写真一-3 通い容器による競り前の展示・陳列状況



写真—4 SFMの施設内にある通い容器洗浄施設



写真—5 通い容器の洗浄 (SFM)

この通い容器は、ある方向に重ねると一方が他方の中に収まり、空の状態では収納容積を小さくできる。また、容器を水平に180度回転させると突起が引っかかり、通い容器の中に入れた水産物には荷重がかからない仕組みになっている。また、この通い容器には蓋はなく、トラック輸送の際は水がこぼれる可能性はあるが、それは問題ないとされている。

発泡容器については、処理費用がかかるため、使用しないとのことである。ただし、輸入物、特に空輸ものは発泡容器が利用されており、これは受け入れている。なお、これらの発泡容器は競り落とされた後、箱ごと仲買が持って行くので卸会社には残らない。

写真—3～5は、SFMの通い容器の利用及び洗浄の状況である。

3. 農水産物用の通い容器利用の現状と課題

3.1 国の方針

卸売市場整備基本方針においては、卸売市場運営の効率化、卸売市場における物流業務の効率化を図るため、

『産地や実需者と連携して、流通コストの削減や流通における環境負荷の軽減に資する通い容器等の導入に積極的に取り組むこととし、必要に応じて、(中略)通い容器に対応した搬送施設の整備、通い容器の一時保管場所の確保に努めること』とされている⁵⁾。

このようなことから、主に農産物用の通い容器に関する検討が進められている。

3.2 農産物用の通い容器の現状

全国の青果流通における通い容器の普及率は、4%程度¹⁾に留まっている。このため、東京都中央卸売市場青果部では、先の卸売市場整備基本方針⁵⁾を受け、通い容器は一部利用されているもののその割合が少ないことから、ダンボールなどの容器については、可能なものから通い容器の普及を図っていくこととしている^{6) 7)}。

以下に、農産物の通い容器の現状と課題を述べる。なお、同容器のシステムは、以下の二つの方式がある³⁾。

①保有システム方式

特定の生産者団体、市場、もしくは小売業者が通い容器を保有し、それを生産者等に貸し出し、青果物を詰めて出荷し、販売させた後、回収するシステム。

②レンタルシステム方式

レンタル業者が生産者等に通い容器を貸し出し、販売された後、レンタル業者が回収を行うシステム。レンタルシステム方式は、保有システム方式では対応が困難な多段階流通や広範な流通にも対応できることから、現在主流である。

農産物の通い容器システムの問題点としては、次のような事項が挙げられる⁷⁾。

- ①回収率が低いため、通い容器の利用料が引き下がらない。
- ②レンタルシステム方式では、デポジットや紛失保証金を課しており、利用者はこれを拠出する金銭的負担や通い容器の取扱数量を管理する事務的な負担を強いられている。
- ③卸売市場において、搬送施設や通い容器の一時保管場所の確保・整備・管理が強いられている。
- ④卸売市場等に通い容器を保管する十分なスペースが無いため、保管状況が悪く、通い容器の紛失や破損が生じ、紛失防止のために支払ったデポジットが回収できないなど金銭的負担が利用者に生じている。
- ⑤産地では設備投資意欲が低迷していることから、既存施設(選果ライン等)を通い容器に対応できるように改修することが困難である。
- ⑥多段階、広範な流通になると、経路が複雑化し、上の課題が頻繁に発生することとなる。

このような問題点に対して、『通い容器の本格的な普及に向けて(提言)』⁷⁾(以下、農水省提言と言う。)では、以下の6つの検討課題を提示している。

- ①. 返却容器回収拠点の整備
- ②. 紛失防止システムの構築
- ③. 回転率の向上
- ④. 通い容器対応選果ラインの整備
- ⑤. IT技術の活用
- ⑥. 環境面でのアピールの必要性

これら課題のうち、②については、全農がインターネットを利用した通い容器の受発注システム『やまびこくん』を構築し、生産者は、従来の保証金ではなく、在庫数量確認時に紛失分だけを弁償する「紛失保証金」（1容器当たり250円）を払うことにより通い容器の使用を可能にしている⁷⁾⁹⁾。

また、通い容器は多段階で複数の事業者が共同で用いるものであるから、事業者間の調整が不可欠であることが指摘されている⁷⁾⁸⁾。さらに、通い容器に電子タグを添付し、その情報を活用することが有効であるとされその検討が進められている⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾。

4 水産物用の容器の今後のあり方

4.1 水産物用容器の可能性

水産物流通に用いられる容器は、主に次の使い方をされている。

- ①産地から消費地への輸送には、発泡容器がほとんどの場合に利用される。
- ②産地においては、発泡容器・プラスチック容器・木箱等が利用される。

このうち、発泡容器・木箱については、衛生管理の観点から、容器としての再利用は避けられるべきである。このため、これらの容器は、使用后最終的には廃棄物となり、これらの処理が課題である。消費地市場では、発泡容器について、熔融・固化により資源リサイクルが推進されている。また、木箱については、間伐材の有効利用であるとし、肯定する意見もある。

一方、産地で利用されるプラスチック容器については、多くの場合、市場を中心とした地域でリサイクル利用されている。しかし、紛失の問題がある。紛失は、新たな容器の購入を強いることとなり、産地のコスト問題の一因とも考え得られる。これを解決するためには、農産物用の通い容器で検討されている電子タグ等の活用があり得よう。

このようなことから、水産物流通で利用される容器のあり方については、踏み込んだ議論・検討が必要であると考えられる。このとき、使い捨て容器から通い容器への変更は、一案である。

4.2 想定される通い容器の効果

(1) 直接的効果

農産物流通における通い容器の効果として、「集出荷コストの低減」「環境への配慮」「物流の効率化」が掲げられている⁷⁾。水産物の通い容器についても、同様の効果が期待できよう。なお、水産物の通い容器を活用することによって発生する効果は、流通のどの工程（図-1のa～f）に通い容器を適用するかによって、異なる。

①集出荷コストの低減

この効果としては、例えば、産地市場における容器の購入費用の削減が考えられる。水産物流通は、農産物流通に比較すると、通常、産地市場を有し、仲買による立替工程（図-1のb,c,d）が必要である。この工程で木箱を利用している事例は多い。先に示した松浦魚市場の事例では、木箱代として年間4億円の経費を要している。また、佐藤の調査¹¹⁾によると、産地（調査地区数：13）が負担する資材コストは、年間90万円～1.2億円（平均値：1860万円）である。この調査における資材は、主に魚箱と氷である。また、魚箱は発泡容器又は木箱であり使い切りの資材である。魚箱の経費は、8～9割程度と考えられることから、産地が負担する容器代は、年間80万円～1億円（平均1600万円）程度と試算され、産地の規模によって大きく異なる。しかし、いずれの場合も、通い容器の導入により、恒常的な容器の購入費は削減可能である。

また、前述したように図-1の経路dで産地市場の容器が紛失している事例が見られる。通い容器システムを確立できれば、この経費ロスを削減できる。

さらに、発泡容器や木箱が必要でなくなると、これを廃棄物として処理する必要がある。通い容器を導入できれば、この経費を削減できる。

なお、総合的なコスト削減効果については、通い容器の導入に要する経費と維持管理のための経費が新たに発生することから、これらとの比較が必要である。

②環境への配慮

通い容器の活用により、廃木箱、廃発泡容器の排出を抑制できることから、環境負荷を軽減できるものと考えられる。

なお、発泡スチロールについては、漂流・漂着ゴミの個数に占める割合が、2割とする報告もある¹²⁾。漂流・漂着ゴミの問題は、国内のみに起因するものではなく、また、水産物の発泡容器と直接関連づけられるものでもない。しかし、水産分野で発泡容器の使用量を削減していくことは、意味深い。また、日本で確立された通い容器システムを海外でも活用できれば、世界的な問題に貢献できる可能性もある。

③物流の効率化

水産物は、通常、産地市場で競り落とされた後、仲買による立替が行われる。この工程で、容器が変更される。仮に、立替前(図-1のb, c, d)と立替後(図-1のf)の容器を通い容器として統一できれば、入れ替えの作業工程が減り、また、入れ替えによる水産物の衛生・鮮度の低下の懸念を払拭できる。さらに、図-1の経路aにおいても、その後(b以降)の経路と同じ容器を利用できれば、陸揚げ地の作業及び時間の軽減が図れる。

ただし、これらの変革は、大規模であることから、容易ではない。

(2) 間接的効果(活用方策)

農産物の通い容器では、RFID(電波による個体識別)タグを挿入し、その情報を流通各時点で読み取ることにより、流通の高度化に役立てようと各種の検討が進められている^{5)~8) 10)}。

水産物の通い容器についても、以下のような間接的効果・活用が想定される。

①鮮度・品質保証

容器に添付されたRFIDの情報は水産物の鮮度・品質保証販売に活用できる。具体的には、電子タグによって、漁獲日、出荷日、流通日時等の生産・輸送情報を通い容器とともに流通させることが可能になり、これを消費者に発信できる。また、これらの情報は業界全体の共通情報となる。

これは、トレーサビリティであり、このための情報管理には、J-fish.netの活用が一案として想定される¹³⁾¹⁴⁾。なお、容器に装着した電子タグの情報を輸送中の温度状況を含めたトレーサビリティに活用する事例は、すでにノルウエーで見られる¹⁵⁾。

②他のシステムとの連携による業務の効率化

在庫管理システム(冷凍・冷蔵庫内の位置管理、入出庫管理等)や販売管理システム、POSシステム(販売時点管理システム)等と連動できれば、RFIDの情報を読み取ることによりデータ入力が可能となることから、当該業務の効率化が可能になる。

③容器の高機能化による水産物の付加価値向上

通い容器は再利用されることから、容器自体を高機能

化させることは条件次第で経済性を有する。これは、次のような水産物の品質高度化等をもたらす可能性が考えられる。

- ・ 現行の発泡容器よりも保冷性能が高められれば、水産物の鮮度向上につながる。
- ・ 小型の容器で活魚を輸送できれば、鮮魚と活魚の混載輸送が可能となる。また、現行の活魚輸送に比べ海水の輸送量を減らすことが出来る。これらの結果、輸送コストの軽減と輸送の効率化によるCO2排出量(輸送時)の削減が可能になる。
- ・ 温度センサーを通い容器に封入できれば、流通各時点で確認することにより、輸送時の温度(帯)が情報として活用できる。
- ・ GPS(全地球測位システム)を付加できれば、水産物輸送時の位置管理が可能になる。

④産地の連携強化による消費地側への優位性の確保

容器が産地間を往き来する場合、容器を介してそれらの地区間の結びつきが強まることが期待される。容器が交流する地域は、水産物が交流する地域であると考えられ、一つの圏域と捉えることができる。このような圏域内で、容器が交換されれば、容器の返却や管理の手法について、意見交換がなされるであろう。これに合わせてその他の情報も交換されることが期待できる。さらに、容器にRFIDを装着できれば、より詳細な情報が正確かつ迅速に交換されることとなる。これにより、地区間の連携が強まれば、一つの産地の圏域として消費地側に対して優位な関係を構築することも可能になり、適正な価格形成に役立つと期待される。広域な圏域内の産地情報を集約することによって、消費地に対して商取引の優位性を確保する事例は、古くから見られる¹⁶⁾。

さらに、通い容器は水産物の衛生品質管理と深く関わることから産地における一体的な取り組みを行うことにより消費地側に訴求することが出来る。これらは、産地が広域に連携できれば出来るほど、コストや効果発揮の観点で有利であると考えられる。

⑤施策との合致

水産庁が推進している産地における衛生管理あるいは食の安全の強化また漁港の圏域の議論においては、広域的なまとまりが重要である。個々の漁港間の結びつきを強めることが有効である。その際、複数の地域で使われる魚箱を統一し通い容器に変更することは、前述のように圏域の意味を強めていくことにつながる。

4. 3 水産物の容器に関する検討課題

前述のように、水産物流通における通い容器の利用は、種々の視点から、大きな可能性を有していることがわかる。しかし、仮に、通い容器を導入するとすれば、農産物の通い容器の農水省提言と同様に種々の課題が想定される。

例えば、新たな物流システム及びそれを支援するための通い容器の洗浄施設・保管施設等が漁港漁村に必要なになるであろう。これらのシステムや施設は、水産物の衛生品質管理に資するものでもあることから、計画的・組織的に整備される必要がある。

このようなことから、水産物流通に用いる容器の課題等を整理し、あり方を検討していくことが必要である。

参考資料：

- 1) 東京都中央卸売市場：市場環境白書2008、2008
- 2) 経済産業省：http://www.meti.go.jp/policy/_/recycle/main/data/statistics/pdf/2009/happou.pdf
- 3) みなと新聞：今日のニュース 2009年10月27日, 2009
- 4) 山本竜太郎：海外事情調査報告（オーストラリア）2シドニー水産物市場、漁港漁場漁村研報、Vol. 28, (財) 漁港漁場漁村技術研究所、2010
- 5) 農林水産省：卸売市場整備基本方針、2006
- 6) 卸売市場の将来方向に関する研究会（農林水産省）：「卸売市場の将来方向に関する研究会」報告、2010
- 7) 通い容器普及促進協議会（農林水産省）：通い容器の本格的な普及に向けて（提言）、2007
- 8) (社)食品需給センター：平成21年度新技術活用ビジネスモデル実証・普及事業「流通効率化の推進」報告書、2010
- 9) J A・全農にいがた：青果物出荷における「通いコンテナ」のメリット、営農レポートNiigata, No. 110、2009
- 10) (社)全国青果卸売市場協会：「通いコンテナとマルチ識別タグによる青果物のユビキタス流通システムの開発」報告書、2006
- 11) 佐藤元則：水産物の流通変革の影響を検証する手法の開発（流通の効率化）、調査研究報告 No. 18、(財) 漁港漁場漁村技術研究所、2007
- 12) 衆議院調査局環境調査室：漂流・漂着ゴミ関係資料、2009
- 13) 山内和夫：鮮魚用トレーサビリティシステム技術、水産工学、Vol. 42 No. 3, pp275-280, 2006
- 14) 山内和夫：統合型水産物安全・安心ネットワーク J-Fish.net、水産界、2008/12, pp. 26-28, 2008
- 15) Jostein Storoy 他：Norwegian, Nordic and European traceability research projects, 「ヨーロッパにおけるトレーサビリティ・システム導入普及の現状」講習会資料、食品トレーサビリティシステム標準化推進協議会、2007
- 16) 秋谷重男：卸売市場に未来はあるか、食品流通研究会、1997