

農産物トレーサビリティシステムを利用した仲介型ビジネスシステムの構築

代表研究者 石橋 健一 名古屋産業大学環境情報ビジネス学部准教授
 共同研究者 林 敬三 名古屋産業大学環境情報ビジネス学部教授

1 はじめに

近年、中国製冷凍餃子の健康被害問題、外国産うなぎの産地偽装、三笠フーズによる農林水産省から購入した工業用事故米の商用転売事件、中国の粉ミルクのメラミン混入事件、伊藤ハムの地下水汚染事件など、食品安全事故や事件が多発した結果、消費者は安全な食品を求めるようになった。それに加えて、後期高齢者医療制度の導入や年金記録問題、リーマン・ブラザーズ破綻がもたらした金融危機などの不安材料が消費者の貯蓄志向をもたらし、消費意識を節約志向に変えた。このような社会的ニーズの変化に直面した小売業者及び生産農家にとって、如何に消費者に高い品質のままに低価格かつ安全な農産物を安定的に提供するかということが重要な経営課題である。

コストの削減について、今までPOSシステムを利用し、単品管理を行うことによって、在庫コストの削減および商品の回転率の向上を実現している。しかし、POSシステムの利用は、安全食品を提供することができない。これに対して、安全食品についての提供について、従来のトレーサビリティシステムは、消費者に生産情報や流通履歴情報などのトレーサビリティ情報を提供することが可能であるが、そのために、生産農家や流通業者のコスト増をもたらしている。

また、電気通信普及財団からの研究助成によって実施した「エンドユーザーの利用性に着目した農産物トレーサビリティシステム要件の導出（平成19年度）」の中で、農産物のトレーサビリティを有効に活用するためには、消費者と生産者の間に位置している地域の青果店が重要な役割を果たしていることが明らかになった。

以上の理由で、本研究調査はSEICA*に着目し、POSシステムと結合した新しい農産物トレーサビリティシステムを構築することによって、安全かつ低価格の食品の需給システムを実現することをねらいとしている。具体的には、農産物トレーサビリティシステムを開発することによって、産消直結（高品質・安全・安価・安定需給）仲介型ビジネスモデルを構築し、安心な流通システムを構築することである。

本研究調査の第一の意義は、従来の単独TS（トレーサビリティシステム）構築に対して、SEICAを活用するTSとPOSと融合する方法を提案することにある。このようなICTの新しい活用によって、安価、安全、安定需給、高品質、非常時の消費段階までの追跡能力などのメリットを同時に実現させることが可能となり、ひいては消費者と生産者に安心感を与えることが可能となり、信頼できるシステムになると考えられる。本研究の第二の意義は、食品安全問題を解決するために、組織知能パラダイムおよび仲介型供給需要モデルの提案にある。消費者をフードチェーンに取入れた産消直結仲介型ビジネスモデルの構築によって、消費者に安全・高品質商品の提供、小売業と生産農家間の安定需給、事故発生時の消費者までの追跡などのニーズを満たし、地域経済振興、環境負荷（地産地消）削減、食料品自給率向上などの付加価値をもたらすことができると考えられる。

これらの問題意識により、研究協力となる青果店（個人商店）へのヒアリングを行ったところ、研究グループが想定しているようにPOSを積極的に活用している状況ではなかった。実際には、POSによって日々の計数管理を自動化しただけであり、POSデータを利用した経営戦略を立案、実行しているとはいえない状況であった。そのため、当初予定をしていたPOSシステムとSEICAを連動させた商品リコメンデーションシ

* SEICA: 生鮮食品等取引電子化基盤事業＝高度情報化社会の実現を目差し、平成9年度～13年度の農林水産省の補助事業として進められている生鮮製品の電子化事業。青果、食肉、魚、花きなど膨大な数に上る生鮮製品の「標準コード化」、標準コードを用いた電子取引実験などを進めている。これら電子商取引推進の総仕上げとして、実際に流通している青果物のデータベース化が（財）食品流通構造改善促進機構で企画され、（独）農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所が開発した「農産物ネット認証システム」（VIPS）の技術導入と産学官が連携した開発により、青果ネットカタログ（SEICA）が生まれました。（<http://seica.info> より引用）

システム開発を実施したとしても、利用者（青果店）にとってはオーバースペックとなることが明らかであり、すぐに利用されないシステムとなることが容易に推測された。そこで、トレーサビリティシステムとの連動を可能とした POS システム構築のために、まず、POS データの可視化を行い、自店舗の販売傾向について理解可能であることとし、システム開発を行うこととした[†]。

実際、中小または零細の小売事業者においても多くの場合 POS システムや、何らかのコンピュータを用いた販売管理システムシステムが導入されており、販売データは蓄積されている。しかし、商品仕入れや販売計画にこれらのデータを活用しようとする、高額な追加パッケージソフトを購入することが必要であるが、資金計画が厳しい中小・零細企業では、その導入は難しいといわざるを得ない。仮に、追加ソフトウェアが導入されたとしても、POS システムによって取得されたデータはABC分析やデシル分析などによって現状分析がなされているのみである。

今回、青果店の協力のもとに実際の POS データを使い、蓄積データを有効活用するための方向性を模索するため、試験的なアプリケーションを実装した。

2 POS データ可視化プログラムの開発と実装

2-1 中小・零細小売業者とPOS

実際、中小または零細の小売事業者においても多くの場合 POS システムや、何らかのコンピュータを用いた販売管理システムシステムが導入されており、販売データは蓄積されている。しかし、商品仕入れや販売計画にこれらのデータを活用しようとする、高額な追加パッケージソフトを購入することが必要であるが、資金計画が厳しい中小・零細企業では、その導入は難しいといわざるを得ない。仮に、追加ソフトウェアが導入されたとしても、POS システムによって取得されたデータはABC分析やデシル分析などによって現状分析がなされているのみである。既存研究などで指摘されているとおり、小売事業者にとって必要なのは度の商品が将来売れるのか、といった予測である。

2-2 開発コンセプト

以上の問題意識に立ち、次の4点を開発コンセプトとして開発を行うこととした（表1）。

表1：開発コンセプト

1	事業者は何らかの推薦が行える
2	実用に向けた興味を思ってもらえること
3	店頭で簡単に使ってもらえるもの
4	タッチパネル操作であること

POS データを継続的に活用するためには事業者自体にモチベーションが求められるため、いつでも側にあるツールとして常時利用可能であることが必要条件として挙げられる。そのためここでは、バックエンドや会議でのツールではなく、店頭で顧客や事業者が、直接的に何らかの洞察を得られるようなモデルを検討した。

同時に、実用化までにある程度の段階や試行錯誤を必要とするため、その間の継続的な興味と改善の意向を持って貰うために、簡単な操作で、しかも手順を踏まずに操作の結果が得られ、インターフェース自体に興味を示して貰えるような仕組みであることも開発の要件とした。

このため、ハードウェアとして操作の簡便なタッチスクリーンを搭載した端末を実装対象に選択し、パナソニックのタッチパネル操作型ノートパソコンとアップルの iPad での実装[‡]を行うこととした。

2-2 テストプログラム開発

(1) テストプログラム概要

テストプログラムでは商品の同時購入関係を可視化するモデルを採用した。これはオンラインショップなどで良く提供されている機能で、商品自体の属性による関連性ではなく顧客が同時に購買した結果を集計し

[†] 既存研究としては、福田・森下[1]、星出・藤村・松林[2]がある。

[‡] iPad は販売前であったが、開発キットを入手し開発を行った。

ているため、その店舗への消費者としての位置づけなど購買の背後にある動機への洞察が得られる。



図1：同時購入関係可視化結果

(2) POS データの集計方法

販売に関する情報は POS データの内、顧客に紐付けられて保存されている以下の購買情報を利用した (表 2、表 3)。

表 2：対象データ

対象データ	POS システムからダンプした KOKYATTL.csv ファイル
データ数	500 人分
購買データ	顧客毎に最新 60 件を上限にした購買履歴

表 3：データフィールド

データ列	顧客コード … 顧客属性 … 購入履歴 1, 購入履歴 2, 購入履歴 3, …
------	--

このデータを parse.pl (資料 1) プログラムにより一度以下のような中間ファイル (表 4) に出力した。

表 4：中間ファイル構成要素

出力項目	連番、顧客 ID、購入商品、数量、単価、購買日時
------	--------------------------

この中間ファイルを対象 count.pl (資料 2) に商品 A と商品 B が同時に買われた回数についてカウントを行った[§]。出力は以下のようなファイルとなる (表 5)。

[§] データの集計において一定以上の回数 (5 回以上) 他の商品と買われたものを対象として絞り込んでいる。

表 5：商品別併売回数

出力項目	商品 A、商品 B、回数
------	--------------

最後にこの集計ファイルを table_gen.pl プログラムで利用するデータクラスに変換を行った。データクラスは、ActionScript**のリテラルを内包するクラスとした。また、表示の要件として表 6 に示す機能を実装した††（動作は【ipad.mov】を参照）。

表 6：テストプログラムの機能

1	3D空間にランダムに商品名を配置し表示
2	上下左右にマウスを合わせて視点を移動
3	マウスホイールで上下で拡大縮小
4	商品をクリックすると、それと関連して買われた商品が周辺に移動してくる
5	商品と関連商品の関連度が画面左下に表示される
6	何も無いところをダブルクリックすると初期状態に戻る

プログラムの実装にあたり以下のオープンソースのライブラリを利用した（表 7）。

表 7：利用オープンソースライセンス

pixelbreaker AS3.0 MouseWheel on Mac OS X	MacOS 利用時にマウスホイールによる操作を実現するために利用。 ※ライセンスには明示はされていないが同時配布物から MIT license を想定していると推測される。
zedbox	ライセンスは MIT license。擬似的な 3次元空間の演出に利用。

（3）評価

本プログラム（PC 版）について研究協力をいただいた青果店においてデモをした結果、担当者（青果店）から好評を得ることが出来た。具体的には、普段は意識することのない商品の同時購入関係が、分かりやすく表示されたことで大いに興味を持っていただけた。POS データの解析の有用性の認識を得るきっかけとして、またインターフェースのありようによって難しく考えがちなデータマイニングへの敷居が低くなったことは評価できる結果であったと考えられる。

3 結論

本研究では、農産物トレーサビリティシステムをベースとした仲介型ビジネスシステム構築をねらいとして、中小規模の個人商店において利用されている POS データを商品展開戦略ならびに販売戦略の指針となるように商品の併売分析を基にし、可視化を行った。とくに、ユーザーである商店主ならびにスタッフが予備知識なしにわかるように Look & Feel を工夫した結果、理解を進める上で効果的であった。

一方で、農産物トレーサビリティシステムを基盤としたシステム構築のためには、商店主の現状理解、すなわち、自店の販売傾向やお客様の購買パタン理解をした上で、実施することが必要であることがわかった。言い換えるならば、農産物トレーサビリティシステムは商店の価値を高めるための手段であることを誤解しないようにしなければならない。さらにいうならば、まず、商店主が直感的に理解できるようなシステムが必要であり、そのサブセットとして商品選択支援システム（農産物トレーサビリティシステムを基盤と

** Adobe Flash に内包されている言語

†† PC 版、iPad 版共に同機能。ただし iPad 版は動作が遅かった。3D 描画の負荷が高かったことが原因だと考えられる。

した) や顧客管理システムといった個別のシステムを構築することが必要であろう。

【参考文献】

[1]福田剛志・森下真一、「相関ルールの可視化について」、電子情報通信学会技術研究報告. DE, データ工学 95(81), pp.41-48, 1995

[2]星出高秀・藤村考・松林達史、「POS データの仮想地形図による可視化」、電子情報通信学会技術研究報告 109(450), 115-120, 2010

謝辞：本研究を進めるに当たって機材の提供をいただいたパナソニック株式会社には、深くお礼を申し上げます。

資料1 (parse.pl)

```
#!/bin/perl
#
# inverse post data
#
# inversed output file format is:
#
#     itemID, customerID, itemName, quantity, price, date
#
#
#
use Getopt::Std;
use Tie::IxHash;
use HTML::Template::Expr;
use Data::Dumper;
use Encode;
use Encode::JP::H2Z;
use strict;

print "starting pos data parser ... ¥n";

# get command line
my $command_line_options = {};
getopt("f:", $command_line_options);
my $csv_file = $command_line_options->{'f'};

unless( $csv_file ){
    die "invalid file/dir¥n";
}

my $save_file = 'parsed.csv';
my $seq = 1;

print "ok, parse start¥n";
$| = 1;

open(F, $csv_file);
open(S, ">$save_file");
while(<F>){
    next if $. == 1; # skip the first line
    next if $. == 2; # skip the second line
    # trim
    $_ =~ s/ //g;
    $_ =~ s/^¥s*//;
    $_ =~ s/¥s*$//;

    my @line = split ', ', $_;

    my $customerID          = shift @line;
    my $customerName       = shift @line;
    my $last_sales_date    = shift @line;
```

```

my $total_purchase_times = shift @line;
my $total_sales_amount   = shift @line;
my $point                 = shift @line;
my $total_special_amount = shift @line;
my $year_total_times     = shift @line;
my $year_total_amount    = shift @line;
my $year_total_point     = shift @line;
my @items = @line;

if( $customerID == '0000000000000001' ){ next; }

my $cnt;
foreach my $item (@items){
    unless( $item =~ /^¥d/ ){
        next
    }

    # item:
    # 201001060000000000201 どじょういんげん 1 150

    $item =~ m/(¥d¥d¥d¥d¥d¥d¥d¥d) [¥s¥d]+(.+)¥s+(¥d)¥s+(¥d+)/g;

    my $date      = $1;
    my $item      = $2;
    my $quantity  = $3;
    my $price     = $4;

    $date  =~ s/¥s*//g;
    $item  =~ s/¥s*//g;
    $quantity =~ s/¥s*//g;
    $price  =~ s/¥s*//g;

    Encode::from_to($item, 'utf8', 'euc-jp');
    Encode::JP::H2Z::h2z(¥$item);
    Encode::from_to($item, 'euc-jp', 'utf8');

    unless( $date && $item && $quantity && $price ){ next; }

    my $outline = join ', ', ($seq, $customerID, $item, $quantity, $price, $date);

    print S "$outline¥n";

    $seq++;

    print ".";
}

print "¥n";
}

close(F);

```

```
close(S);  
print "YndoneYn";
```



```

資料2 (count.pl)
#!/bin/perl
#
# *****
# this is a copy of distance_bidirection.pl
# *****
#
# distance
#
# distance file
#
#     itemA, itemB, count
#
#
#
use Getopt::Std;
use Tie::IxHash;
use HTML::Template::Expr;
use Data::Dumper;
use Encode;
use Encode::JP::H2Z;
use strict;

my $THRESHOLD = 5;

print "starting calc distanc of items ... ¥n";

# get command line
my $command_line_options = {};
getopt("f:", $command_line_options);
my $csv_file = $command_line_options->{'f'};

unless( $csv_file ){
    die "invalid file/dir¥n";
}

my $dist_file = 'distance_bidirection.csv';
my $seq = 1;

print "ok, calc start¥n";
$| = 1;

#
# build
#
my @stack; # temp
my $table = {};
my $last_session;

open(F, $csv_file);

```

```

while(<F>){
    my ($id,$customerID,$item,$quantity,$price,$date) = split ',',$_;

    my $session = $customerID . $date;
    if( $last_session && ($last_session != $session) ){
        &build(¥@stack);
        @stack = ();
        print ".";
    }else{
        push @stack, $item;
    }

    $last_session = $customerID . $date;
}

print "done¥n";

close(F);

#
# merge
#
my $appears = {};
foreach my $item (keys %$table){
    my $sub_table = $table->{$item};
    foreach my $sub_item (keys %$sub_table){
        if( $appears->{$sub_item} ){
            my $total = $sub_table->{$sub_item} + $table->{$sub_item}->{$item};
            $table->{$sub_item}->{$item} = $total;
            $sub_table->{$sub_item} = $total;
        }
    }
    $appears->{$item}++;
}

#
# output (distance)
#
open(S,">$dist_file");

print "start building ... ¥n";

foreach my $item (keys %$table){
    my $sub_table = $table->{$item};
    foreach my $sub_item (keys %$sub_table){
        if( $sub_table->{$sub_item} > $THRESHOLD ){
            print ".";
            print S join ', ', ($item,$sub_item,$sub_table->{$sub_item});
            print S "¥n";
        }
    }
}

```

```

    }
}
close(S);

print "¥ndone¥n";

sub build {
    my ($items) = @_;

    print "build $$items ";

    my $h={};
    foreach my $item1 (@$items){
        my $sub_table = $table->{$item1};
        unless( $sub_table ){
            $sub_table = {};
            $table->{$item1} = $sub_table;
        }
        foreach my $item2 (@$items){
            next if $item1 eq $item2;
            unless( $h->{$item2} ){
                $sub_table->{$item2}++;
                print ".";
            }
        }
        $h->{$item1}++;
    }

    print "¥n";
}

```

〈 発 表 資 料 〉

題 名	掲載誌・学会名等	発表年月
準備中		