

食材管理のための荷重特徴を用いた食材同定

加茂田玲奈[†] 上田真由美[†] 船富 卓哉^{††} 飯山 将晃^{†††} 美濃 導彦^{††}

[†] 京都大学大学院情報学研究科 〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町
^{††} 京都大学学術情報メディアセンター 〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町
^{†††} 京都大学大学院経済学研究科 〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町
E-mail: †{kamoda,mayumi,funatomi,iiyama,minoh}@mm.media.kyoto-u.ac.jp

あらまし 本研究では、冷蔵庫内における食材の在庫管理システムの構築を目指し、冷蔵庫に入ってきた食材と出て行った食材の対応付けがどの程度可能かを調査した。提案手法では食材の対応付けを、食材の重さと食材の庫内位置を手がかりに行う。これを実現するために、冷蔵庫内の食材の位置と重さを獲得できる荷重センサボードを開発し、食材の位置と重さの計測を実現した。また、これを用いたと食材の同定実験を行い、性能の検証を行った。

キーワード 物体同定, 荷重特徴, 食材管理

1. はじめに

一般家庭において、食材をスーパーマーケット等へ買い出しに行く際、冷蔵庫にすでにある食材と同じものを購入してしまったり、冷蔵庫にまだ十分あると思っていた食材が実際には足りなかったりするという問題がある。また、冷蔵庫の中に残っている食材からその日の料理を決め、足りないものを買いたして帰りたいというような要望も存在する。冷蔵庫内の食材の在庫管理を自動で行い、いつでもユーザに提示することができれば、上記のような問題や要望に対処することができる。本研究では、これを実現するため冷蔵庫の中に「何が」「どれくらい」入っているかということを手動でユーザに提示するシステムの構築を目指す。具体的には、冷蔵庫内に入っている食材の画像と重さを提示し、ユーザが冷蔵庫内の食材を外出先で確認できるようにするシステムの構築を目指す。

冷蔵庫内の食材管理に限らず、一般的な在庫管理において、入ってくるものと出ていくものとを常に把握しておけば、今「何が」残っているのかを正しく知ることができる。ここで、物品が入ってくる際には単にその物品の情報、例えば食材管理の場合は食材の画像や、食材の重さなどを在庫リストに登録すればよいが、逆に物品が出ていく際にはその物品が今まで入ってきた物品のどれなのかを在庫リストにある情報をもとに同定しなければならない。そこで、本論文では冷蔵庫内の食材管理のための食材同定を目的として、食材同定に利用できる情報としてどのようなものが利用可能かを検討する。

従来、冷蔵庫内の食材の在庫管理を目的としたアプリケーションがいくつか存在するが^(注1)、食材を手動で登録しなければならず、ユーザに負担がかかる。また、在庫管理を自動で行うために、バーコードやRFIDのようなタグを用いる例があ

るが、人の口に入る食材に直接タグをつけることは現実的ではない。

これに対して我々は、様々な種類の食材が頻繁に出入りするような冷蔵庫というシーンにおいて、ユーザに負担をかけずに自動での在庫管理を実現するために、上で挙げられたようなタグではなく、食材を出し入れする過程で得られる情報に着目する。具体的には食材の“見え特徴”および、“重さ特徴”と“位置特徴”からなる荷重特徴の利用を検討する。色彩や形の異なる食材を区別できる見え特徴、見え特徴が不得意とするオクルージョンや食材の向きの違いにロバストな荷重特徴、これらの特徴を利用することにより、どの程度食材の同定が可能かを調査する。

2. では、冷蔵庫から食材が出入りする際に、どのようにして食材の対応付けが行えるかについて述べる。3. では、荷重特徴を用いた対応付け方法について説明する。そして、その手法を用いて実際に食材同定能力を検証した実験について、4. で述べる。

2. 冷蔵庫を出入りする食材の対応付け

2.1 システムがユーザに提示する情報

本研究で想定する食材管理システムについて説明する。システムはユーザに携帯端末などを用いて冷蔵庫の中に「何が」「どれくらい」入っているかということを手動で提示する。「何が」入っているかは食材の画像を表示することにより示し、「どれくらい」入っているかは食材の重さを表示することにより示す。図1に、ユーザが使用するアプリケーションイメージを示す。携帯端末上に冷蔵庫内にある食材の画像が食材毎に切り分けて一覧表示され、それらの食材の重さも共に表示される。

2.2 食材の対応付け

従来より、冷蔵庫内の食材の在庫管理を目的としたアプリケーションが存在するが、そこでの食材管理はユーザの手動登録によるものであった。これに対し、冷蔵庫内の食材の自動管

(注1): 「冷蔵庫チェッカー (NEC BIGLOBE Ltd.)」や「冷蔵庫管理 (iPhoneアプリ)」など。



図 1 携帯端末に表示された冷蔵庫内の食材

理を次のようなアプローチで実現することを考える。まず、冷蔵庫に入っていき食材を逐次把握する。そして、冷蔵庫から出ていく食材がそれまでに入ってきた食材のどれなのかを逐次自動で対応付けを行う。このような食材の同定を行うためには、それぞれの食材を区別するための情報が必要となる。

その情報としてタグを用いた例がある。例えば、小売店におけるバーコードや工場の倉庫などにおける RFID などが挙げられる。これらのバーコードや RFID は、それぞれの製品を確実に、かつ一意に同定することが可能であるという利点を持つ。しかし、本研究で扱うのは、製品ではなく食材である。冷蔵庫の中で管理される食材は、パックなどで包装されているものばかりではなく、野菜など、包装されていない食材も存在する。このような人の口に直接入る食材に対して直接バーコードや RFID のようなタグをつけることは適さない。また、購入してきた食材は、その後、切断等の加工がほどこされ、その食材の一部分だけが冷蔵庫に戻されるということも考えられる。その際、当初にその食材についていたタグを、残った一部分に対して貼り替えるといった必要が出てくる。このように、頻繁に食材が入り出すような冷蔵庫という環境において、全ての食材にタグを付与することは現実的ではない。

これに対し、本研究では食材そのものが持つ情報を用いて同定するアプローチを考える。具体的には、食材の画像から得られる“見え特徴”と、食材の重さから得られる“重さ特徴”を食材同士を区別するための情報として最初に取りあげる。これらの特徴は、冷蔵庫内において比較的变化しにくいいため、冷蔵庫に入ってきたときと出ていくときとで対応付けに適した情報である。さらに、3. で食材が冷蔵庫内に置かれたときの食材の“位置特徴”を取り上げる。

2.3 食材の対応付け可能性の検討

2.3.1 見え特徴のみを用いた食材同定

従来、冷蔵庫内の食材管理が困難であった理由のひとつとして、冷蔵庫内のシーンが非常に複雑であることが挙げられる。それを示す例として、ある一般家庭の冷蔵庫内の様子を図 2 に示す。図 2 を見て分かるように、冷蔵庫には多数の食材が複雑に置かれており、冷蔵庫内にカメラを設置して撮影すると食材同士のオクルージョンが発生し、食材ひとつひとつの見え特徴を取得することが難しい。松本ら [1] の研究では冷蔵庫内の画像を手がかりに冷蔵庫内の食材認識を行っていたが、図 2 のように食材同士のオクルージョンが頻繁に発生するシーンでは識別に限界がある。

そこで本研究では、比較的オクルージョンが起りにくく、



図 2 冷蔵庫の中の一例



図 3 冷蔵庫に設置したカメラ



図 4 冷蔵庫上部から食材を撮影した例

かつ食材を個別に撮影できると想定される、冷蔵庫への出し入れの瞬間を捕らえることにする。これを実現するために冷蔵庫上部にカメラを設置し、食材が出し入れされる際に撮影を行う。カメラを設置した様子を図 3 に示す。そのカメラを使って実際に撮影した画像を図 4 に示す。このようにして得られた画像に対して背景差分等の手法を用いて食材（とそれを保持している手）の領域を切り出すことにより、冷蔵庫に入り出す食材の見え特徴が従来と比較して容易に取得できる。

見え特徴を用いた同定の関連研究として、人物の対応付けに関する研究 ([2]-[4]) がある。Wang ら [2] の研究では、見え特徴として方向勾配ヒストグラム (Histogram of Oriented Gradients: HOG) を計算したものや shape context を計算したものをを用いている。また、Bak ら [3] の研究では、見え特徴として色、勾配方向、勾配強度の共分散を、Zheng ら [4] の研究では、各局所領域で RGB の各カラーチャネルにおける SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) と正規化平均 RGB ベクトルを用いている。

これらの見え特徴は、本研究における食材同定にも利用でき



図 5 対象物のスケールによる見えの変化



図 6 対象物の回転による見えの変化

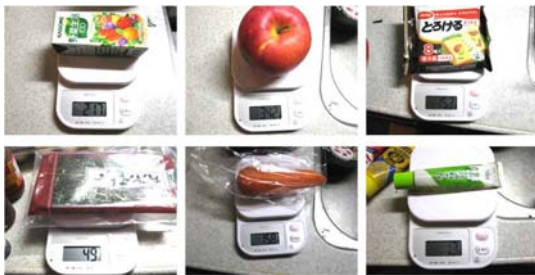


図 7 一般家庭の冷蔵庫内の食材の重さ計測の様子

る。しかし、人物同定と本研究で扱う食材同定との大きな相違点として、図 4 に示されるような手によるオクルージョン、図 5 や図 6 に例示される食材の入れ方や出し方の多様性が挙げられる。

この場合、同じ食材であるにも関わらず見え特徴が大きく異なってしまう、正しく対応付けできなくなる。そのため、先に挙げた従来研究で用いられている特徴量を以ってしても、食材同士を一意に対応付けするのが難しい、もしくは誤対応がおこる可能性がある。このように、見え特徴という単独の特徴のみでは同定は難しい。

2.3.2 重さ特徴のみを用いた食材同定

見え特徴の他に考えられる特徴として、重さ特徴がある。冷蔵庫内で食材の質量がほとんど変化せず、入れたときと出したときで取り出す食材の単位が同じ（例えば納豆 3 パック組を冷蔵庫に入れ、その後納豆 1 パックのみを取り出すということがない）という仮定の下では重さ特徴は食材同定に有効な特徴量である。

そこで、重さ特徴のみを使ってどの程度食材を区別できそうかを調べるために、ある一般家庭の冷蔵庫にある食材の重さを調査した。調査対象は、5 人家庭の冷蔵庫にある食材である。冷蔵庫内には 98 個の食材があり、一般的な電子秤を用いてこれらの重さを 1g 単位で計測した。計測した食材のうちの一部を表 7 に示す。重さ特徴の計測を冷蔵庫内の各棚に秤を設置して行うことを想定し、棚ごとに食材の重さをまとめた。その例を表 1 に示す。

図 1 の棚 4 の「もろみみそ」と「パックに入った食材」、棚

棚 4		棚 7	
食材名	重さ (g)	食材名	重さ (g)
ベビーチーズ	18	生わさび	13
もろみみそ	41	ふりかけ	16
パックに入った食材	41	熱さまシート (タイプ 1)	25
温泉卵	79	生しょうが	31
パックに入った食材	93	生にんにく	33
のりのり	135	パルメザンチーズ	34
花しいたけ (調味料)	155	熱さまシート (タイプ 2)	35
袋に入った食材	157	のり	49
ゼリー	196	マスタード	49
みかんゼリー	206	味のり	59
袋に入った食材	227	マスタード	59
赤だし	290	バニラエッセンス	76
		カフェオレパウダー	82
		コンデンスミルク	104
		豆板醤	152
		ゼリー	212
		オイスターソース	242
		キムチの素	277
		しょうゆ	369
		たまご	431

表 1 棚ごとの食材の重さ

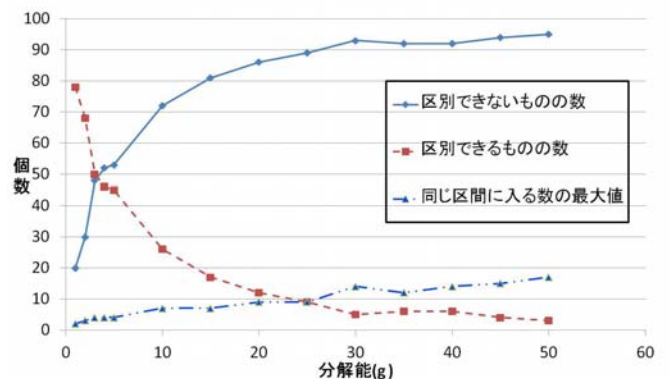


図 8 秤の分解能と食材識別能力

7 の「のり」「マスタード」を見てわかるように、ひとつの棚に 1g 精度で全く同じ重さの食材の組み合わせが存在することが判明した。また、ひとつの棚にある食材の重さの合計の最大は約 5.1kg であった。

この結果を元に、秤の分解能と、調査した 98 個の食材に対する食材識別能力の関係を調べた。その結果を図 8 に示す。秤の分解能が 8g 程度になると約半分の食材が区別不能となり、重さ特徴のみを用いた食材の対応付けもまた困難である。

3. 荷重特徴を用いた食材同定

3.1 位置情報の利用

2.3 節で述べたように、“見え特徴”と“重さ特徴”の単独の特徴のみでは食材の対応付けは難しい。そこで、食材が棚のどこに置かれたか、つまり食材の位置情報を食材同定に利用する

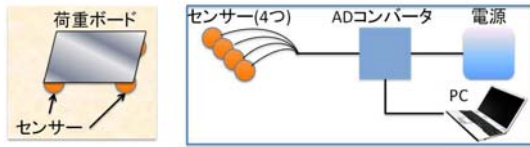


図9 荷重センサボードの構成

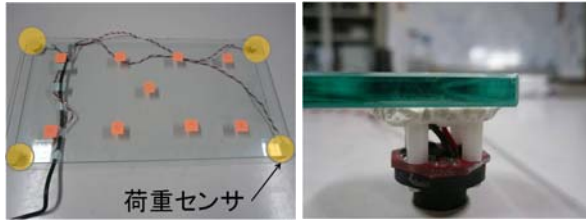


図10 荷重センサボード 図11 荷重センサ (AS-FORCE)

ことを考える．似た見え特徴，重さ特徴を有する食材が冷蔵庫内に複数存在したとしても，置かれた位置が異なれば区別可能である．よって，位置特徴は食材同定に有効な特徴となる．食材の位置は，棚に複数の秤を設置し，その秤の荷重バランスによって表される．以下では，複数の秤を用いて位置情報を取得する手法，および，試作した荷重センサボードについて述べる．

3.2 位置情報の取得方法

位置情報は秤を複数使用することで計測できる．具体的には四隅に秤（荷重センサ）が付いた板（荷重センサボード）を冷蔵庫の棚に設置する．その荷重センサボードに食材を置いたときの荷重センサの値の変化を見ることで，ボード上のどの位置で，荷重に変化が生じたか，すなわち食材が置かれた，もしくは取られた位置に関する情報を取得する．

冷蔵庫に食材が置かれる（もしくは取られる）前後での4つの荷重センサの変位を $\Delta z = (\Delta z_1, \Delta z_2, \Delta z_3, \Delta z_4)$ とする．本研究では Δz を重さと位置を表す特徴“荷重特徴”として同定に用いる．食材が置かれたときと取られたときとで Δz の向きが正反対であることを考慮すると，ある食材が置かれたときの荷重特徴 Δz^{IN} とある食材が取られたときの荷重特徴 Δz^{OUT} との非類似度は Δz^{IN} と $-\Delta z^{OUT}$ の2つのベクトル間の距離により与えられる．よって， Δz^{OUT} との非類似度が最小となる Δz^{IN} を探索し，これを Δz^{OUT} に対応する食材とする．

3.3 荷重センサの特性評価

次に，試作した荷重センサボードについて述べる．図9に荷重センサボードの構成を，図10に荷重センサボードを示す．サイズ 550mm × 290mm，厚み 6mm，重さ 2.5kg，耐荷重 5kg の強化ガラスの下部の四隅に図11に示す荷重センサを設置し，図12に示すような A/D コンバータを用いて，荷重センサからの電圧出力を数値データに変換をし，そのデータを処理する．荷重センサとして，有限会社浅草ギ研製の AS-FORCE^{注2)}，A/D コンバータとして AGB65-ADC を用いた^{注3)}．AS-FORCE は 1 つあたり 2.8kgw までの測定が可能な荷重センサである．4



図12 A/D コンバータ (AGB65-ADC)

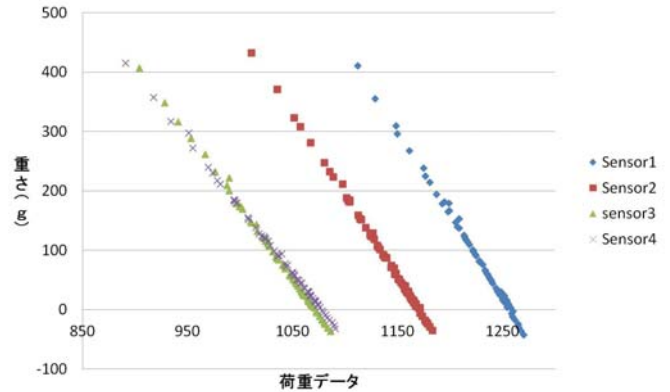


図13 荷重データと荷重

つのセンサに均等に力がかかっていると仮定すると，全体で 11.2kgw までの測定が可能である．ガラス板の重さ 2.5kgw とその上にのせる食材の総重量の最大値 5.1kgw を合計しても，7.6kgw となり，十分な測定が可能である．AGB65-ADC は A/D 変換に 12bit の量子化レベルを持ち，センサ出力を 4096 段階の値に変換できる．また，9,600bps/115,200bps の速度で計算機と通信できる．

荷重センサから出力される値（荷重データ）はセンサにかかる荷重そのものではなく，荷重と線形の関係にある別の値である．荷重データ z とそれに対応する荷重 w との関係は $z = aw + b$ の式で表され，係数 a と b は個体差に左右される．そこで，4つの荷重センサをガラス板に設置し，荷重ボードを作成した状態で，両者の関係の傾き a を求めた．その結果を図13に示す．この図から確かに両者の関係には線形性が認められることが分かる．また，センサによって傾きに個体差があることも分かった．食材の重さの計測には，ここで求めた関係性を用いて4つの荷重データをそれぞれ重さに変換したものをを用いる．

4. 実験

3.で説明した手法を用いて，実際に食材同定能力を検証するために，以下のような実験を行った．今回実験に用いた食材とその重量を図14に示す．冷蔵庫内に荷重センサボードを設置し，図14に示される位置にこれらの食材をひとつずつ荷重センサボード上に置いた．その後，置いたときとは異なる順で食材を取り出した．この一連の操作を行う際に得られた4つのセンサの荷重データの合計値の変位を操作した食材名とともに図15に示す．なお，今回用いた荷重センサでは荷重データは荷重がかかるほど小さい値が出力される．図15から，イベント

(注2): 2012/02 現在，既に生産が中止されている．<http://www.robotsfx.com/robot/ForceSen.html>

(注3): http://www.robotsfx.com/robot/AGB65_ADC.html



図 14 実験で用いた食材の重さとその配置

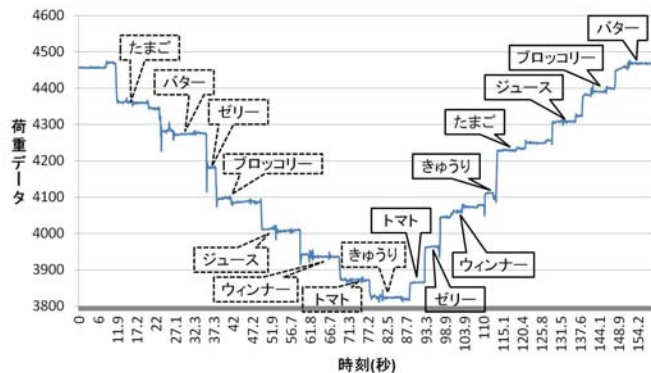


図 15 荷重データの変動

(食材を置く、もしくは取る操作) が起こった際に、荷重データが大きく変化し、それ以外の場所では、ある程度静かな状態になっていることがわかる。実験では、イベントが何も起こっていない静かな区間を手動で抽出し、抽出された区間毎に各センサの中央値を算出してこれを対応付けに用いた。

4.1 重さ特徴を用いた食材対応付け

重さ特徴を用いた同定結果を表 2 に示す。重さ特徴は 3.3 で示した関係性を用いて、4 つのセンサから得られた荷重データを重さに変換し、それらの合計の変動から求めた。

表の上部の行には冷蔵庫に入れた食材名とそのとき得られた重さ特徴を、左部の列には冷蔵庫から出された食材名とそのとき得られた重さ特徴が示されている。中央のセルにはその特徴同士の非類似度(ここでは重さ特徴の差分)が示されている。そして、最下部の行と最右部の列には非類似度が一番小さいものの値が表示されている。最も非類似度が小さい値になるべき対角方向の値には下線がひかれていいる。また、冷蔵庫から出ていく食材をそれまでに冷蔵庫に入ってきた食材に対応付けを行った場合、最近傍であったものには * がついている。このとき、同定に成功したものは、8 個中 2 個であった。逆に冷蔵庫に入ってきた食材を冷蔵庫から出ていく食材に対応付けを行った場合、最近傍であったものには † がついている。このとき同定に成功したのは 8 個中 1 個であった。

4.2 重さ特徴と位置特徴を用いた対応付け

重さ特徴と位置特徴を用いた同定結果を表 3 と表 4 に示す。ここでは、3.2 で述べた手法を用いて、食材の対応づけを行った。位置特徴同士を比較する距離尺度として、今回はユークリッド距離と L_1 ノルムを用いた。表 3 は距離尺度として、ユークリッド距離を、表 4 は L_1 ノルムを用いたものである。

冷蔵庫から出ていく食材をそれまでに冷蔵庫に入ってきた食材

に対応付けを行った場合、同定に成功したものは、ユークリッド距離で 8 個中 5 個、 L_1 ノルムで 8 個中 6 個であった。また、冷蔵庫に入ってきた食材を冷蔵庫から出ていく食材に対応付けを行った場合、同定に成功したのはユークリッド距離で 8 個中 6 個、 L_1 ノルムで 8 個中 7 個であった。

これらの結果から、位置特徴を用いた同定結果の方が重さ特徴のみを用いた同定結果よりも精度が向上していると分かる。しかし、表 4 を見てわかるように、冷蔵庫から出ていく「きゅうり」がそれまでに入ってきた「トマト」に対応付けられたり、冷蔵庫から出ていく「ゼリー」がそれまでに入ってきた「ブロッコリー」に対応付けられたりするといった誤対応が起こっている。図 14 に示すように、「きゅうり」と「とまと」、「ゼリー」と「ブロッコリー」はそれぞれ隣り合った位置に置かれており、位置が近い箇所において誤対応が生じやすいことがわかる。

このように、荷重特徴のみでは誤対応が生じやすく正しく同定できない食材の組み合わせが依然存在しており、これらについては今回同定に用いなかった見え特徴も同時に利用して同定する必要がある。

また、距離尺度としてはユークリッド距離を用いた手法よりも L_1 ノルムを用いた手法の方が同定精度が高かった。3.3 で述べたように荷重に対する荷重センサーの出力には個体差があり、ノイズの生じ方にも特性があるため、4 つの変位に対する距離尺度として何が適切かは今後検討する必要がある。

5. まとめ

本研究では冷蔵庫内における食材管理の自動化を行うために、冷蔵庫に入る食材と出ていく食材の対応付けを行うことを目的として、食材の同定を行った。同定に使う情報としては、食材の“見え特徴”、“重さ特徴”と“位置特徴”からなる“荷重特徴”を用いることを提案し、それによってどの程度食材対応付けが可能かを調査した。実験では、荷重特徴のみを用いて一定精度の食材同定が可能なが示された。しかしながら、荷重特徴のみでは同定が困難な状況があることも同時に明らかとなり、今後は見え特徴も合わせて用いることにより、このような場合にも正しく同定することが課題としてあげられる。また、4.2 で示したように、特徴を比較する距離尺度は同定精度に影響する可能性があるため、それも合わせて評価する必要がある。

文 献

- [1] 松本拓也, 白井良明, 島田伸敬: 画像処理と音声対話による冷蔵庫内の食品管理システム. 情報処理学会第 71 回全国大会, “2-419”-“2-420” (2009-03)
- [2] X. Wang, G. Doretto, T. Sebastian, J. Rittscher and P. Tu: “Shape and Appearance Context Modeling”, Proc. of ICCV, pp.1-8 (2007).
- [3] S. Bak, E. Corvee, F. Bremond and M. Thonnat: “Person Re-identification Using Spatial Covariance Regions of Human Body Parts”, Proc. of AVSS, pp. 435-440 (2010)
- [4] W.-S. Zheng, S. Gong and T. Xiang: “Associating Groups of People”, Proc. of BMVC (2009)

謝辞 本研究は文部科学省グローバルCOEプログラム(知識循環社会のための情報学研究教育拠点), 科研費(23500137)の助成を受けたものである。

表 2 重さ特徴を用いた同定結果

単位 (g)	IN	ウィンナー	きゅうり	ジュース	ゼリー	たまご	トマト	バター	ブロッコリー	
OUT		175.02	117.3	214.25	227.54	273.4	156.77	227.43	230.26	最近傍
ウィンナー	264.67	<u>89.65</u>	147.37	50.42	37.13	*†8.73	107.9	37.24	34.41	*8.73
きゅうり	95.6	79.42	<u>*21.7</u>	118.65	131.94	177.8	61.17	131.83	134.66	*21.7
ジュース	193.59	*18.57	76.29	<u>20.66</u>	33.95	79.81	36.82	33.84	36.67	*18.57
ゼリー	247.68	72.66	130.38	33.43	<u>†20.14</u>	25.72	90.91	†20.25	*†17.42	*17.42
たまご	363.38	188.36	246.08	149.13	135.84	<u>*89.98</u>	206.61	135.95	133.12	*89.98
トマト	97.89	77.13	*†19.41	116.36	129.65	175.51	<u>58.88</u>	129.54	132.37	*19.41
バター	199.23	24.21	81.93	*†15.02	28.31	74.17	42.46	<u>28.2</u>	31.03	*15.02
ブロッコリー	186.53	*†11.51	69.23	27.72	41.01	86.87	†29.76	40.9	<u>43.73</u>	*11.51
	最近傍	†11.51	†19.41	†15.02	†20.14	†8.73	†29.76	†20.25	†17.42	

表 3 重さと位置特徴を用いた同定結果 (ユークリッド距離)

単位 (g)	IN	ウィンナー	きゅうり	ジュース	ゼリー	たまご	トマト	バター	ブロッコリー	最近傍
OUT										
ウィンナー		<u>69.6</u>	82.61	88.40	82.62	186.48	*66.52	96.08	126.14	*66.52
きゅうり		73.46	<u>*†41.88</u>	121.61	102.64	220.04	†42.53	129.20	142.08	*41.88
ジュース		86.97	153.53	<u>*†52.57</u>	170.75	129.19	126.26	162.69	232.81	*52.57
ゼリー		146.87	94.84	158.28	<u>†43.55</u>	223.73	119.05	68.38	*43.44	*43.44
たまご		219.82	231.46	157.90	183.44	<u>*†97.64</u>	234.49	137.09	227.90	*97.64
トマト		*†62.81	93.45	116.09	147.19	218.79	<u>64.72</u>	168.34	193.13	*62.81
バター		122.53	95.06	104.69	55.50	153.43	113.33	<u>*†23.03</u>	111.63	*23.03
ブロッコリー		151.31	80.26	175.96	53.56	248.53	113.69	92.68	<u>*†31.33</u>	*31.33
	最近傍	†62.81	†41.88	†52.57	†43.55	†97.64	†42.53	†23.03	†31.33	

表 4 重さと位置特徴を用いた同定結果 (L_1 ノルム)

単位 (g)	IN	ウィンナー	きゅうり	ジュース	ゼリー	たまご	トマト	バター	ブロッコリー	最近傍
OUT										
ウィンナー		<u>*†98.57</u>	147.37	154.12	144.47	312.27	121.28	186328	215.71	*98.57
きゅうり		113.72	<u>†74.3</u>	211.81	163.16	369.96	*†66.81	243.33	181.3	*66.81
ジュース		138.87	277.19	<u>†*89.46</u>	269.85	218.07	220.38	255.26	374.93	*89.46
ゼリー		230.68	148.22	245.87	<u>†81.92</u>	399.56	193.11	116.13	*79.36	*79.36
たまご		393.52	393.26	282.93	326.68	<u>*†134.58</u>	416.23	231.81	427.3	*134.58
トマト		108.35	142.29	218.94	230.83	367.29	<u>*102.56</u>	294.56	265.41	*102.56
バター		241.23	153.29	171.82	106.31	271.99	203.66	<u>*†32.66</u>	206.93	*32.66
ブロッコリー		243.29	116.51	296.78	90.01	454.93	188.8	171.5	<u>*†43.73</u>	*43.73
	最近傍	†98.57	†74.3	†89.46	†81.92	†134.58	†66.81	†32.66	†43.73	