

小売業の陳列商品におけるコア商品の発見とその配置に関する分析

大阪府立大学 経済学部 3年生

鳥井 友香子

目次

- はじめに
- 分析目的の設定
- 商品の決定に関する分析
- 商品の配置に関する分析
- 分析結果を実施した結果に関する検証
- まとめ

はじめに

- 分析の背景:

本分析は大阪府立大学経済学部の「販売現場に密着した問題発掘型スタディーズ」(平成20年度採択 文部科学省 質の高い大学教育推進プログラム(教育GP))の一部として実施された、大阪府立大学生協の購買データによるデータ解析コンペティションにおいておこなった分析内容を報告する。

データは、食堂部と購買部のPOSデータ(一部のみ顧客ID付き2年分のデータ)であり、今年度のコンペティションにおいては、購買部のお菓子部門の売上向上がテーマであったため、以下ではお菓子の購買を向上させるという目的で分析を行っている。

基礎分析の結果から年度間でチョコレート、コープ菓子、クッキーのように購買状況が大きく変化している分類が存在していることが確認された。

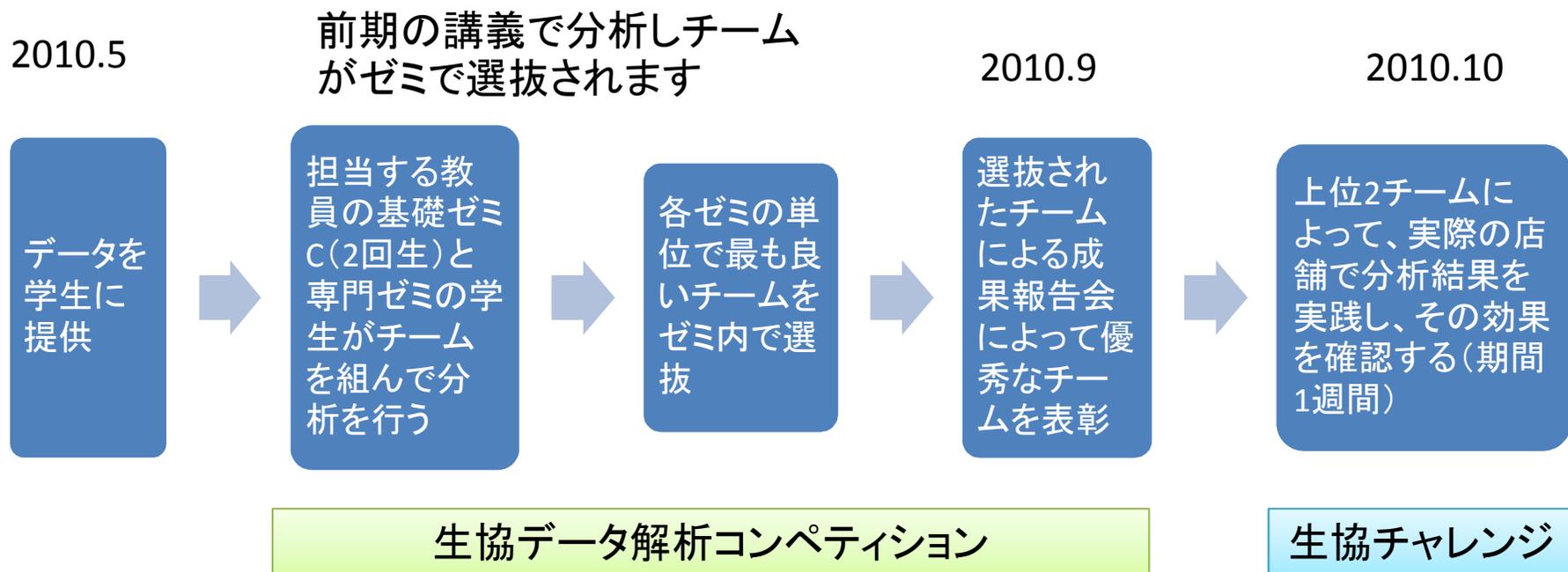
また商品は、長期間購買されている商品と、短期にしか購買されない商品が存在し、入れ替わりも激しいことがわかった。

以上より、安定した商品販売を行うためには、真の定番商品を見つけるとともに、時折新規の商品をラインアップし、より良い商品陳列を行うことで、売上向上を達成しようと考え、以下の分析を行っている。

最終的に、分析結果を実践し、その結果も報告する。

教育GPでの取組の説明(生協データ解析 コンペティションと生協チャレンジ)

- 大阪府立大学生協様から提供いただいた実際の食堂・購買部のデータを利用します。
- まずコンペティションを行い、選抜された上位2チームによって実際に購買部のお菓子部門を分析内容に従って、販売を学生が行う生協チャレンジを実施します。(今年度のテーマがお菓子の売上向上だったため)
- 本分析の報告者は、コンペで最優秀賞であったため、チャレンジも実施することができ、分析の検証まで以下で報告します。



使用データしたデータの説明

①生協購買部のPOSデータの例(2008/4/21~2010/5/14)

レシートNo	JANコード	点数	組価	date	time	組合員ID	分類コード(大)	食品分類(中)	食品分類(小)	商品名
21100441599	4901360276264	2	198	20081031	1324	0	17	1	4	ブルボン クラッシュルマンド2本×5袋
21100581599	4901360269235	1	99	20081031	1433	0	17	1	4	ブルボン アルフォートミニチョコキャラメル 12個
21102081600	4902888182570	1	160	20081104	1244	0	17	1	3	森永 冬ダースクリーミーココア9粒
21102661497	4903333078486	1	99	20080609	1215	0	17	1	2	ロッテ クランキー1枚
21102861549	4901360274468	1	99	20080822	1205	0	17	1	4	ブルボン チョコあ〜んぱん50g
21102891549	4902888157493	1	120	20080822	1207	0	17	1	3	森永 ベイクショコラ10粒
21103161653	4902888182600	1	99	20090128	1337	0	17	1	1	森永 ドラゴンボールウェファーチョコNEO 1枚
21103301601	4901360257249	1	99	20081105	1212	0	17	1	4	ブルボン アルフォートミニチョコビター
21103691653	4903333031009	1	99	20090128	1606	0	17	1	2	ロッテ ガーナブラック60g
21103791601	4902777008677	1	99	20081105	1228	0	17	1	4	明治 プッカチョコ57g

* 組合員ID=0はID付きのカードではなく、現金で購入したためIDが不明であることを意味している

②食品分類対応表の例(他の分類も同様に細分)

分類コード(大)	食品分類(中)		食品分類(小)	
17	1	チョコ	1	ポケットチョコ
			2	板チョコ
			3	粒チョコ
			4	クッキーチョコ
			5	スティックチョコ
			6	袋チョコ

全レシート数	739688
お菓子購買履歴のあるレシート数	198840
組合員IDのわかる顧客数	1990

分析の目的

- 商品中分類で各商品进行分析し、現状の中分類の商品陳列数を所与としたときの、定番商品を識別します。
- コア商品ではないが、定番商品と関連が深い商品を頻出パターン分析から識別し、定番商品とある程度のサイクルで変更するサポート商品を明らかにします。
- 現状の商品陳列棚の配置について、コア商品およびサポート商品を頻出パターン分析の結果から関係が強いものを近くに配置する工夫を行います。
- 上記内容を実施することによって、実際の店舗での売上向上を達成します。

基礎分析と
コア商品並びにサポート商品
発見に関する分析

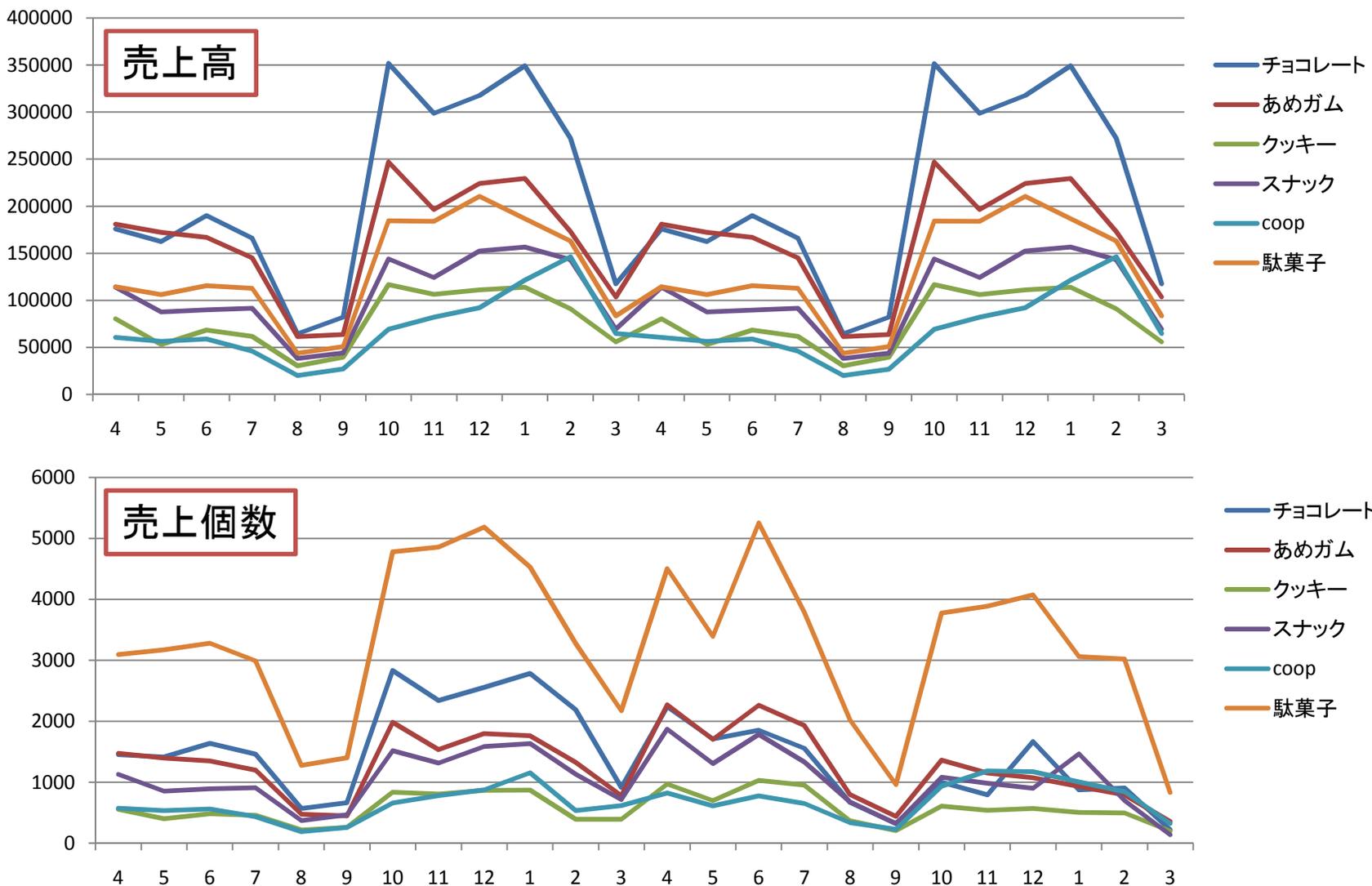
2008年度と2009年度の 中分類売上個数比較

中分類	2008	2009	増減比
チョコ	19850	13815	-30.4%
あめ	14576	15082	3.5%
クッキー	6443	7153	11.0%
スナック	12102	12569	3.9%
COOP菓子	7685	8906	15.9%
駄菓子	38674	38584	-0.2%
合計	99330	96109	-3.2%

* 年間ベースで10%を超える売上個数の増減が確認できる。

* 今回の販売実践期間が1週間であることを考えると、売れ行きの変動が激しい商品はギャンブルとなり、確実に売上を確保するには、売上額の大きさと売上の安定性を考慮することがキーとなる。

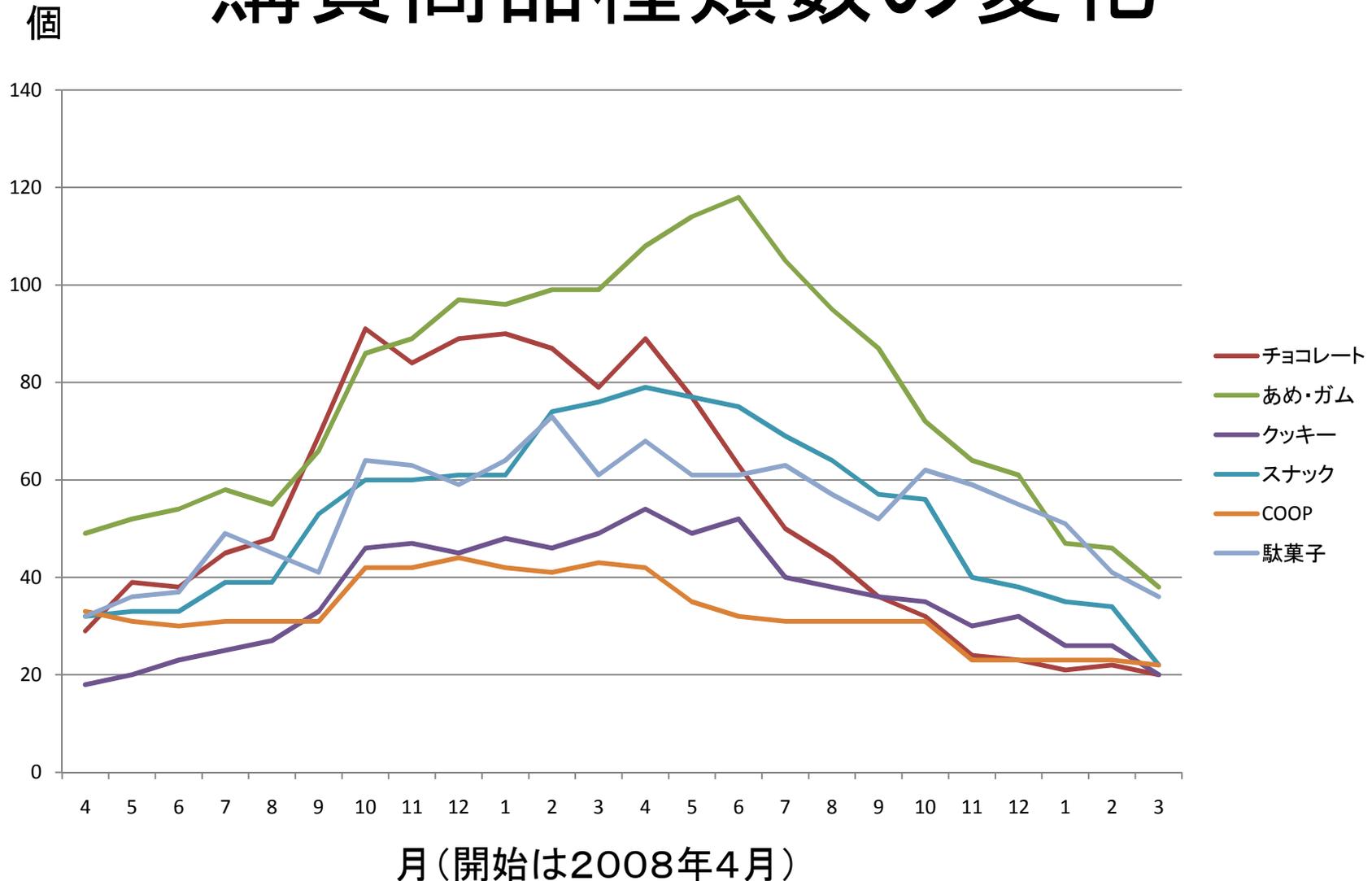
商品中分類の売上高と売上個数の関係



月(開始は2008年4月)

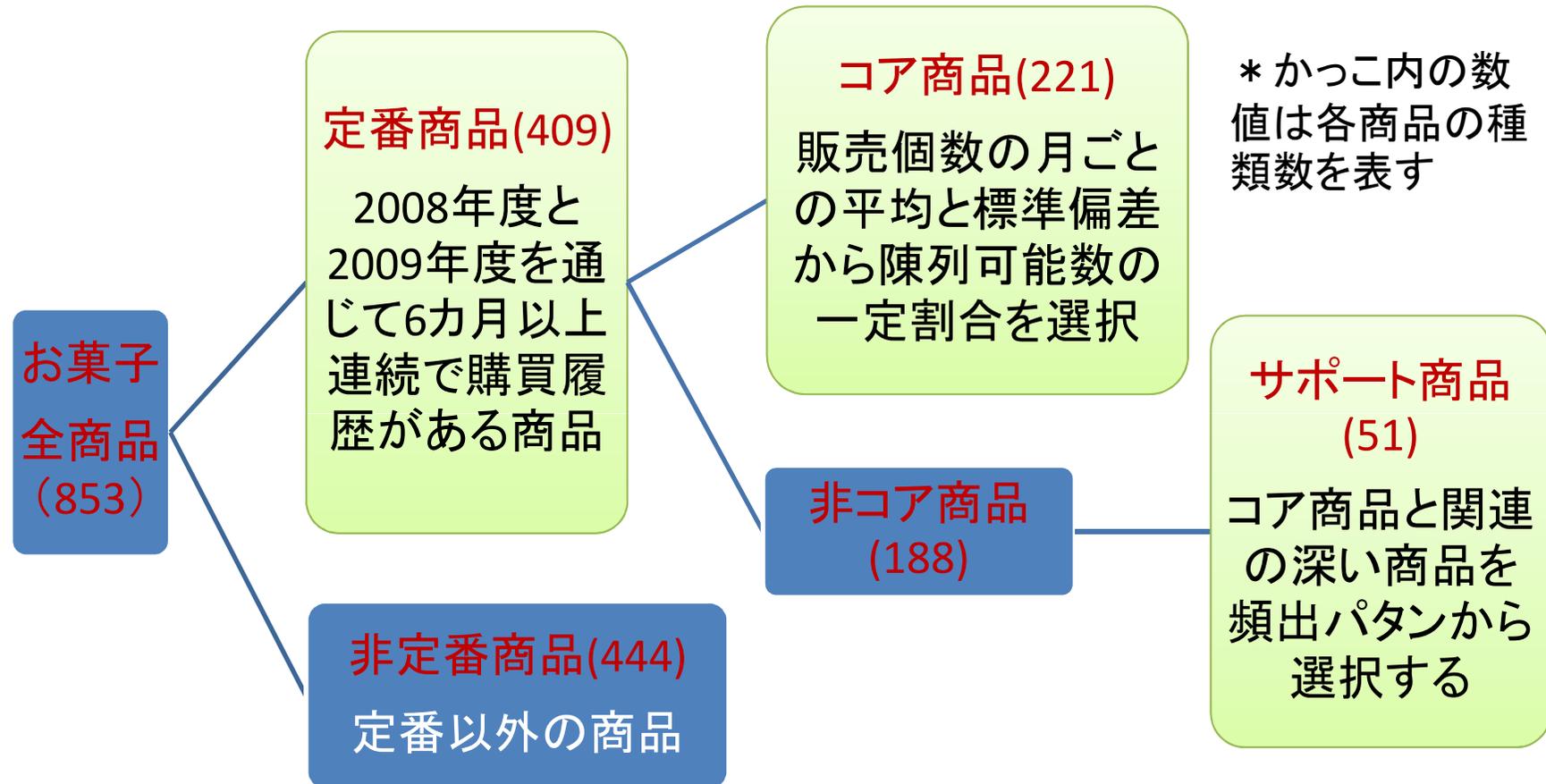
売上高は、月によって大きく変化することが確認できる

購買商品種類数の変化



- * 購買された商品種類数にも大きな幅があることがわかる
- * 特にチョコレートやあめ・ガムは変化も激しいことがわかる

商品の種類の定義



* カッコ内の数値は各商品の種類数を表す

* 基礎分析の結果から、売上の大きさおよび売上の安定性の観点からコアとすべき商品、並びにそれを支援するサポート商品を以下の分析で識別する。

* 全体の商品の種類の関係は上記のようになっている。

コアおよびサポート商品の決定の 考え方

- 定番商品から中心とすべきコア商品を識別する。
 - 一月ごとの平均と標準偏差の値から安定性と売上個数を重視した商品を選択する。
- 非コア商品から周期的にラインナップするサポート商品
 - 頻出パターン分析からコア商品と関連の強いサポート商品を識別する。

定番商品と陳列の状況

コア商品の上限数を決定するため、現状の陳列状況から陳列上限数をカウントし、定番商品数と比較した

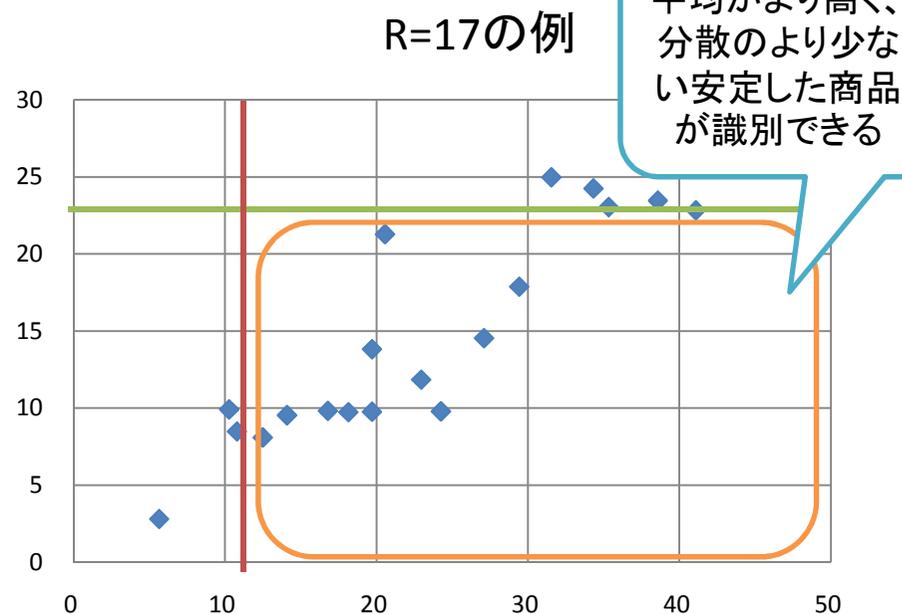
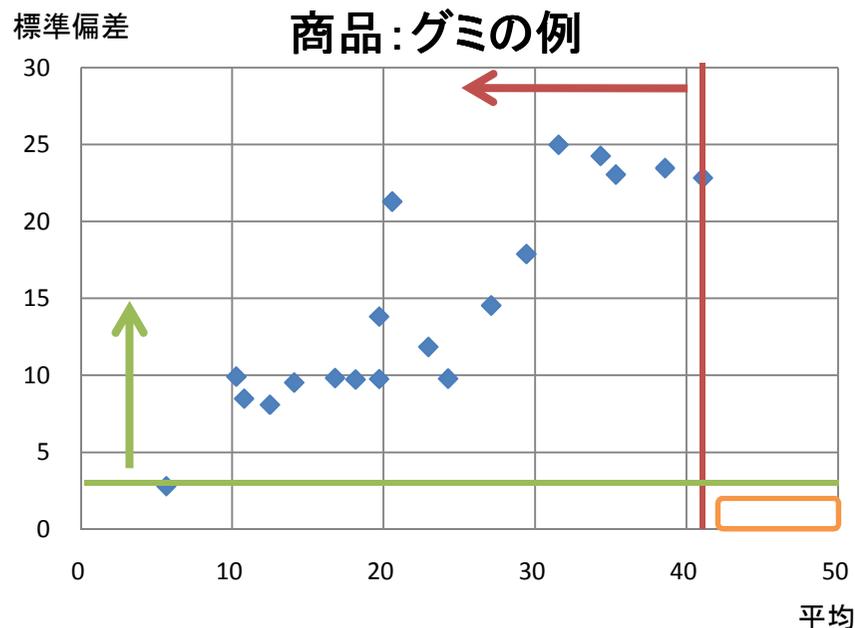
中分類	定番商品数	上限数
チョコレート	72	60
あめガム	90	55
グミ	21	20
クッキー	48	20
スナック	53	25
スナック(プチ)	19	16
coop	51	25
駄菓子	54	50
半生菓子	10	8

* 定番商品には、以前販売していたものの販売を中止してしまった商品も含まれているため、上限数よりも多い数になっている分類があることに注意されたい

* 表より、全部を一度に陳列することはスペース的に難しいことがわかる

コア商品の決定方法

- ① 定番商品から目標数 $=$ (上限 $\times\alpha$)を決定
(一定量の新商品またはサポート商品を陳列するため、 $\alpha=0.8$ として以下は計算する)
- ② 選択方法: 月ごとの購買数量平均(降順)、同標準偏差(昇順)に各ランク(R)をつけ、最初 $R=1$ として、両方のランク以内の条件を満たす商品をカウントする。
- ③ 商品数が目標数に達したら終了。そうでなければRを1増加させ②と③の手順を繰り返す

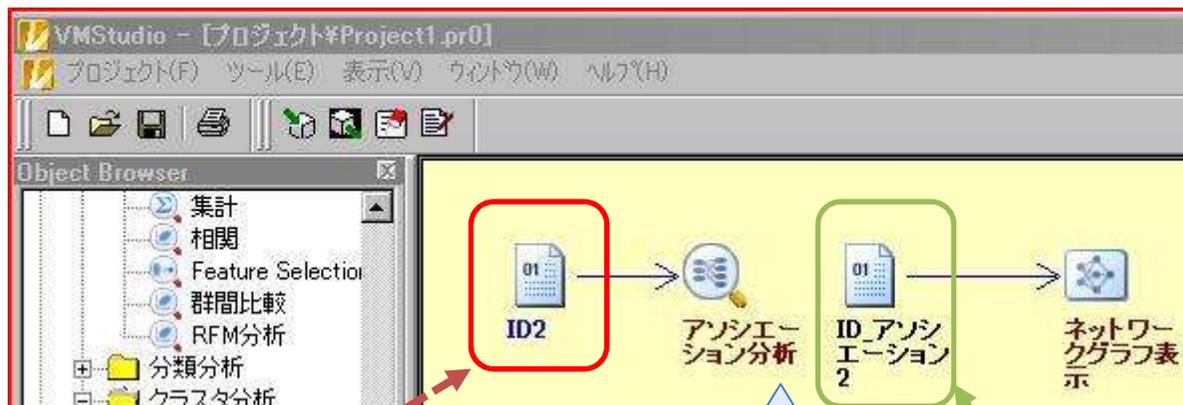


平均がより高く、分散のより少ない安定した商品が識別できる

サポート商品の決定方法

- 顧客IDが判明しているユーザのお菓子の購買履歴データを利用してコア商品と関連の強い非コア商品を頻出パターンを利用して識別する。
- 頻出パターン分析の結果から、コア商品との非コア商品のサポート値を計算し、複数のサポート値を持つ商品はサポート値を合計する。
- 商品中分類ごとにサポート値の合計の大きいものから、残りの陳列可能数を選択しそれがサポート商品とする。

VMSを利用した頻出パターン分析



入力データ

ID2 - データシートビュー

ID	gname
1	コア商品駄菓子
2	コア商品半生菓子
3	有楽 ブラックサンダー1本
4	丸中 キングドーナツ1個
5	丸中 デミケーキ1個
6	コア商品coop
7	CO ハニーミルク鈴カステラ(F)110g
8	CO 黒ごまクリームサンドビスケット 60g
9	2 コア商品coop
10	3 コア商品半生菓子
11	3 コア商品半生菓子
12	3 コア商品半生菓子
13	3 コア商品半生菓子

コア商品分類間の
関連図を出すため
にコア商品の結果の
み取り出す

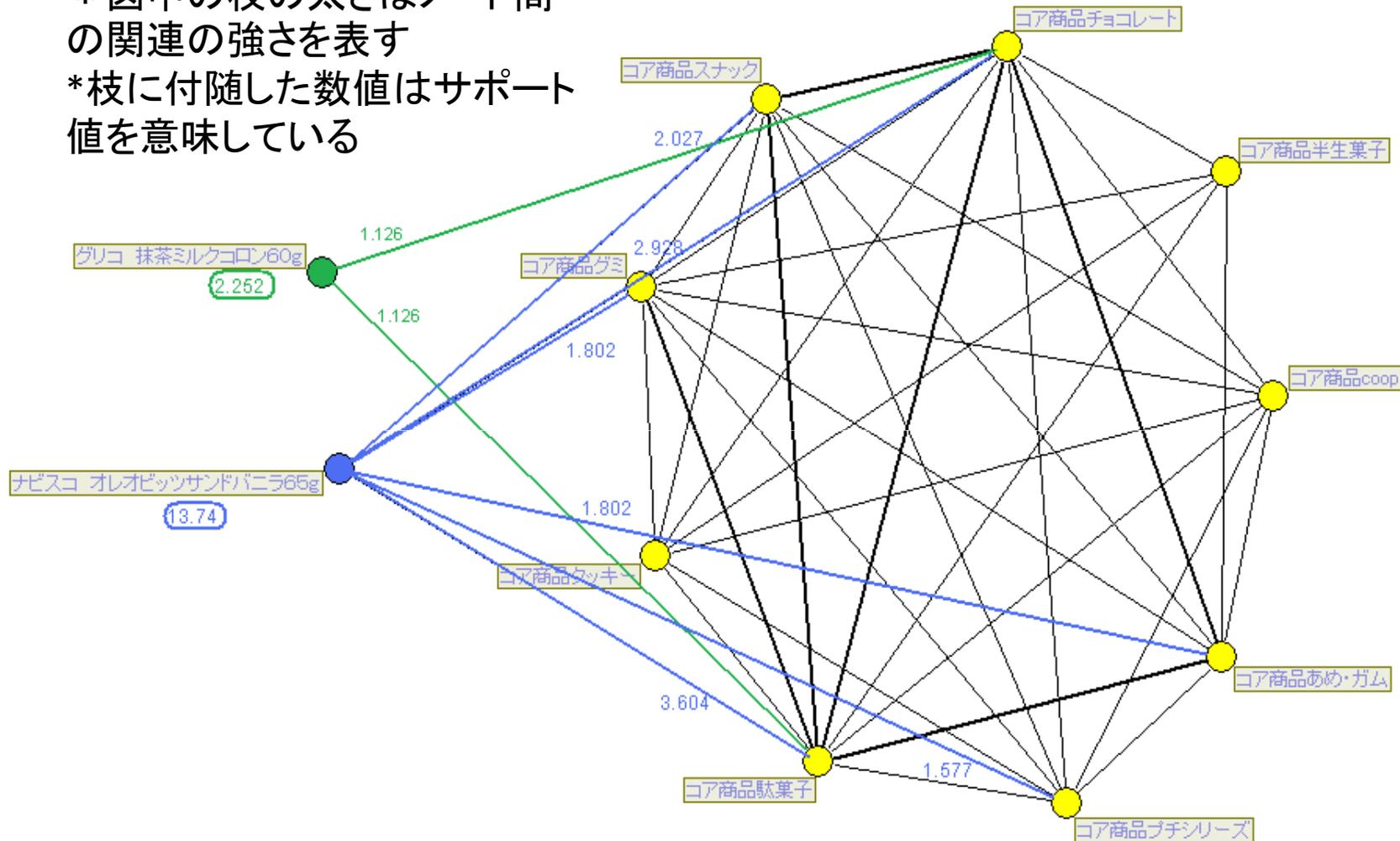
入力データ

ID_アソシエーション2 - データシートビュー

前提	結論	信頼度	サポート
1 gname-コア商品チョコレート	gname-コア商品駄菓子	64.286	18.243
2 gname-コア商品グミ	gname-コア商品駄菓子	61.250	11.036
3 gname-コア商品スナック	gname-コア商品駄菓子	59.036	11.036
4 gname-コア商品クッキー	gname-コア商品駄菓子	57.895	7.432
5 gname-コア商品あめ・ガム	gname-コア商品駄菓子	56.731	13.288
6 gname-コア商品クッキー	gname-コア商品チョコレート	52.632	6.757
7 gname-コア商品プチシリーズ	gname-コア商品駄菓子	52.174	8.108
8 gname-コア商品スナック	gname-コア商品チョコレート	48.193	9.009
9 gname-コア商品グミ	gname-コア商品チョコレート	46.250	8.333
10 gname-コア商品駄菓子	gname-コア商品チョコレート	45.763	18.243
11 gname-コア商品プチシリーズ	gname-コア商品チョコレート	44.928	6.982
12 gname-コア商品coop	gname-コア商品駄菓子	44.231	5.180
13 gname-コア商品あめ・ガム	gname-コア商品チョコレート	40.385	9.459
14 gname-コア商品スナック	gname-コア商品あめ・ガム	39.750	7.432

サポート商品選択の例

* 図中の枝の太さはノード間の関連の強さを表す
* 枝に付随した数値はサポート値を意味している



オレオビッツサンドバニラの方がサポート値の合計(13.74)が抹茶ミルクコロム(2.252)より高いため、この例ではオレオがサポート商品として選択される
→ コア商品との関連がより高いのでサポート商品とする

クッキーにおけるサポート商品の選択例

	前提	結論	信頼度	サポート
1	ナビスコ オレオビッツサンドバニラ65g	コア商品駄菓子	59.259	3.604
2	ナビスコ オレオビッツサンドバニラ65g	コア商品チョコレート	48.148	2.928
3	グリコ ビスコ15枚	コア商品駄菓子	84.615	2.477
4	イトウ アメリカンソフトマカデミア4枚	コア商品駄菓子	71.429	2.252
5	ブルボン チョコチップクッキー15枚	コア商品チョコレート	83.333	2.252
6	ナビスコ オレオビッツサンドバニラ65g	コア商品スナック	33.333	2.027
7	ナビスコ オレオビッツサンドバニラ65g	コア商品グミ	29.630	1.802
8	ナビスコ オレオビッツサンドバニラ65g	コア商品あめ・ガム	29.630	1.802
9	ナビスコ オレオビッツサンドバニラ65g	コア商品プチシリーズ	25.926	1.577
10	グリコ ビスコ15枚	コア商品チョコレート	53.846	1.577
11	イトウ ベイクドチョコクッキー65g	コア商品駄菓子	50.000	1.577
12	ブルボン チョコチップクッキー15枚	コア商品スナック	58.333	1.577
13	ブルボン チョコチップクッキー15枚	コア商品グミ	58.333	1.577
14	イトウ アメリカンソフトマカデミア4枚	コア商品グミ	35.714	1.126
15	イトウ アメリカンソフトマカデミア4枚	コア商品チョコレート	35.714	1.126
16	イトウ ベイクドチョコクッキー65g	コア商品チョコレート	35.714	1.126
17	イトウ ベイクドチョコクッキー65g	コア商品プチシリーズ	35.714	1.126
18	イトウ ベイクドチョコクッキー65g	コア商品スナック	35.714	1.126
19	ブルボン チョコチップクッキー15枚	コア商品駄菓子	41.667	1.126
20	グリコ ビスコ15枚	コア商品あめ・ガム	38.462	1.126
21	ブルボン チョコチップクッキー15枚	コア商品クッキー	41.667	1.126
22	ブルボン チョコチップクッキー15枚	コア商品プチシリーズ	41.667	1.126
23	グリコ 抹茶ミルクコロン60g	コア商品チョコレート	71.429	1.126
24	カバヤ さくさくぱんだ塩バニラ味32g	コア商品チョコレート	71.429	1.126
25	グリコ 抹茶ミルクコロン60g	コア商品駄菓子	71.429	1.126
26	不二家 カントリーマアムデリチョコ16枚	コア商品クッキー	71.429	1.126

パターン長2の頻出パターンを列挙し、サポート値の合計が高いものから選ぶ

コア商品とサポート商品の 配置方法に関する分析

必要な商品棚の数

分類	棚数
駄菓子	2・1/2
チョコ	2
あめガム	1
スナック	1・1/2
クッキー	1
coop	2
プチシリーズ	1/2
グミ	1/2

- 同分類はなるべくまとめて配置できるようにするため、必要な棚の数を求めたコア商品数とサポート商品数から算定する
- 商品棚の最少分割は1/2とする。
- 駄菓子、コープ菓子、グミ、プチシリーズはそれ以上分類できないのでなるべくまとめての配置とする。

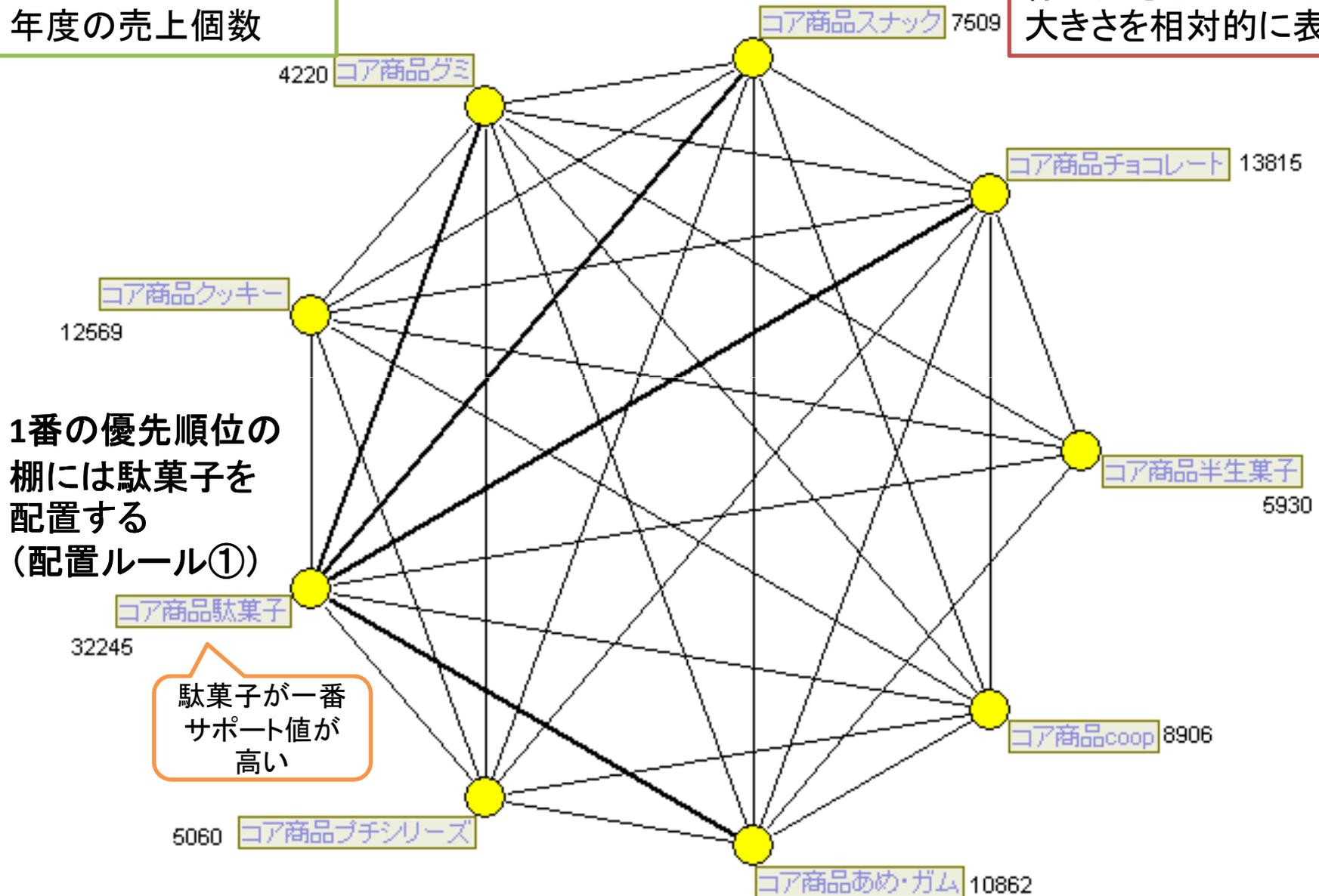
商品配置の考え方

- ①一番優先順位の高い商品棚には、売上個数の最大の分類を置く。
- ②次に配置した分類と関係の強い分類を頻出パターン分析から計算し、棚を決定する。
- ③隣接する棚がなくなった場合は、①②を繰り返す。(隣接は横および対面の棚とする)
- ④配置により棚の一部があいてしまった場合は残った分類に①を適用する。

コア商品の分類別の関連図

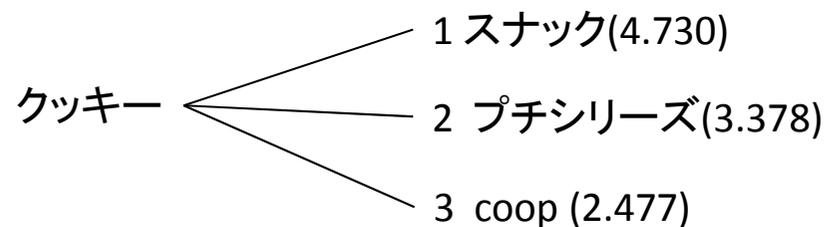
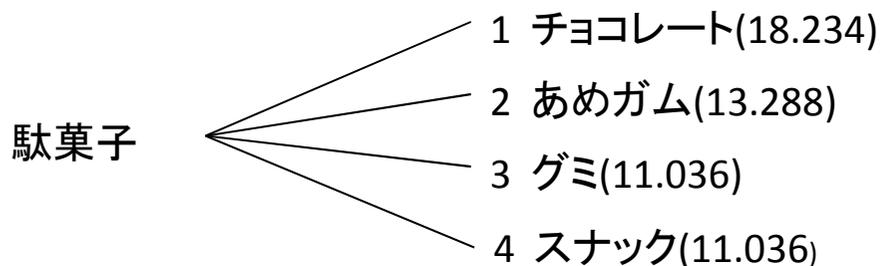
周りの数字は2009
年度の売上個数

線の太さはサポート値の
大きさを相対的に表す



コア商品の分類別アソシエーション分析の結果

	前提	結論	信頼度	サポート	Lift	Conviction	ルール数	前提数	結論数	キー数
1	gname-コア商品チョコレート	gname-コア商品駄菓子	64.286	18.243	1.613	1.684	81	126	177	444
2	gname-コア商品グミ	gname-コア商品駄菓子	61.250	11.036	1.536	1.552	49	80	177	444
3	gname-コア商品スナック	gname-コア商品駄菓子	59.036	11.036	1.481	1.468	49	83	177	444
4	gname-コア商品クッキー	gname-コア商品駄菓子	57.895	7.432	1.452	1.428	33	57	177	444
5	gname-コア商品あめ・ガム	gname-コア商品駄菓子	56.731	13.288	1.423	1.390	59	104	177	444
6	gname-コア商品クッキー	gname-コア商品チョコレート	52.632	6.757	1.855	1.512	30	57	126	444
7	gname-コア商品プチシリーズ	gname-コア商品駄菓子	52.174	8.108	1.309	1.257	36	69	177	444
8	gname-コア商品スナック	gname-コア商品チョコレート	48.193	9.009	1.698	1.382	40	83	126	444
9	gname-コア商品グミ	gname-コア商品チョコレート	46.250	8.333	1.630	1.332	37	80	126	444
10	gname-コア商品駄菓子	gname-コア商品チョコレート	45.763	18.243	1.613	1.321	81	177	126	444
11	gname-コア商品プチシリーズ	gname-コア商品チョコレート	44.928	6.982	1.583	1.300	31	69	126	444
12	gname-コア商品coop	gname-コア商品駄菓子	44.231	5.180	1.110	1.078	23	52	177	444
13	gname-コア商品あめ・ガム	gname-コア商品チョコレート	40.385	9.459	1.423	1.201	42	104	126	444
14	gname-コア商品アソシエーション	gname-コア商品あめ・ガム	39.750	7.432	1.607	1.971	22	93	104	444

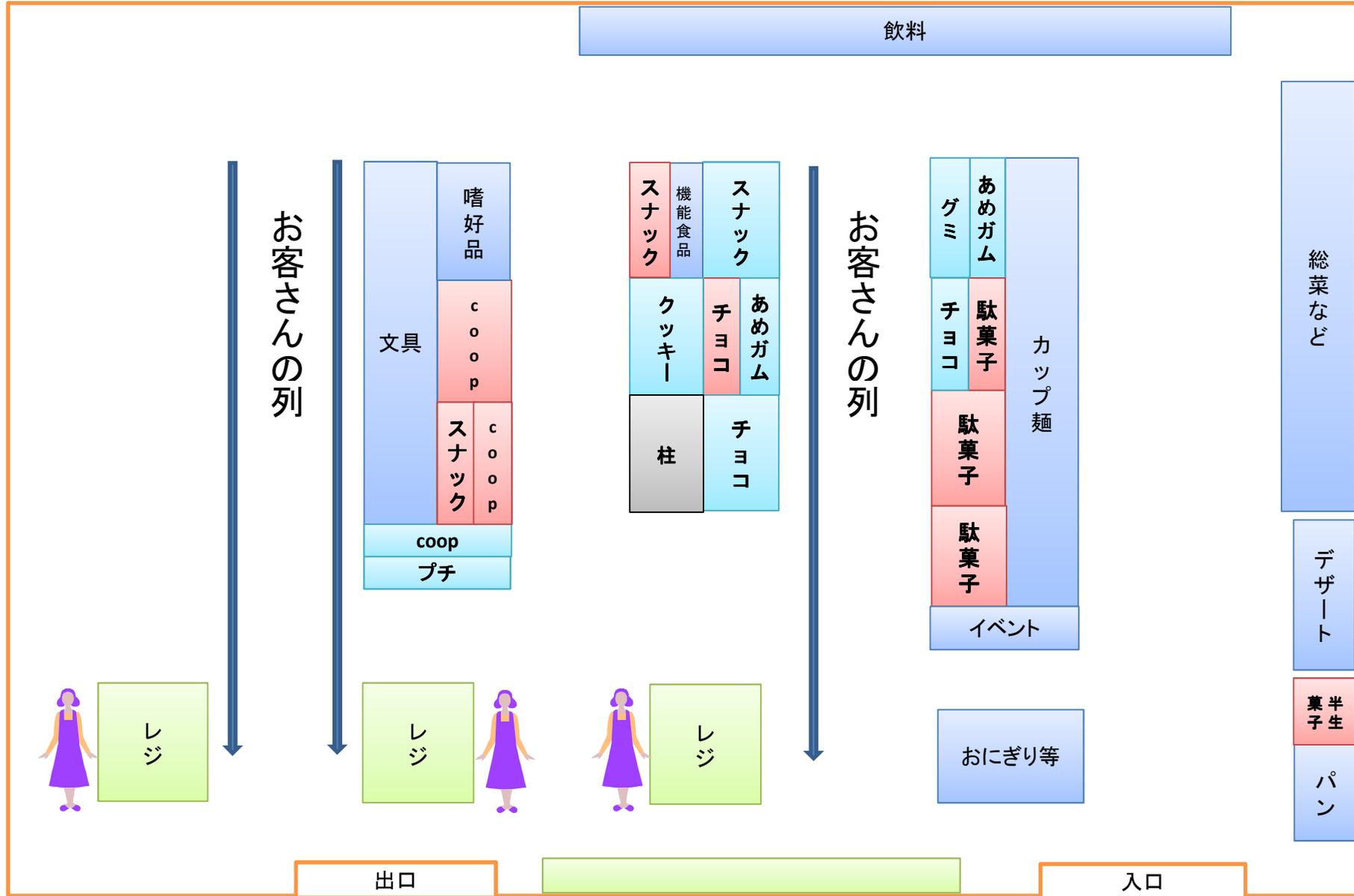


* 括弧内の数値はサポート値を表している

優先順位1番においた駄菓子とは、チョコレートが一番関連が強い
ため、隣接棚には優先順位に従ってチョコレートを必要数配置する

配置の決定

: 配置が現状と異なる



棚配置の変更による効果推定

- 実際の棚を変更した後の売上高は、実際に変更しないと計算できないため、代替手段として以下の値を改善可能性の根拠として計算した。
- 隣接商品棚（隣の棚と対面の棚）に存在するアイテム間のレシートベースでのサポート値の合計を計算する。
- この値が高いということは、それだけ商品の併売可能性が大きいと予想されるので、変更後の値が大きくなっていることはより望ましいと考えられる。

	サポート値の合計
現状	83.332
変更後	93.018

* 実際の変更後の効果については、後のシートで検証する

分析のまとめ

- 多くの陳列候補商品の中から、売上の状況を利用して、学生に定常的に人気が高いと思われるコア商品を発見した。
- コア商品は、定常的に陳列することが望まれるが、陳列商品の変化も必要であるため、新規性を表現するサポート商品も識別した。
- 陳列商品の配置位置を工夫することで、同内容の商品構成においてもより効果的と思われる配置方法を提案した。
- サポート商品は、他の商品を選択することが可能であるため、一定期間で、次の候補に入れ替えることなどで実用的な対応が可能になる。
- また今回は分析していないが、全くの新商品や季節商品なども一定割合陳列するとより良い商品構成になるものと思われる

生協チャレンジの実施

- 実施日時: 2010年10月25日(月)~29日(金)(5営業日)
- 実施場所: 大阪府立大学生協購買部
- 実施内容:
 - * 分析内容から発注商品、および発注量を学生が考えて発注する(発注は商品種類によって異なり4回実施)
 - * 商品の棚配置位置を分析に基づいて変更する
 - * POP等の広告を作成して掲示する
 - * WEBやメール等を利用して実施を学生にアピールする(それ以外の売れ行きを観察しての棚配置の変更、商品補充などそれ以外関連作業も基本的に学生が行う。
ただしレジは、生協の職員が行う。)

実施段階における分析からの変更

- 商品選択に関する変更

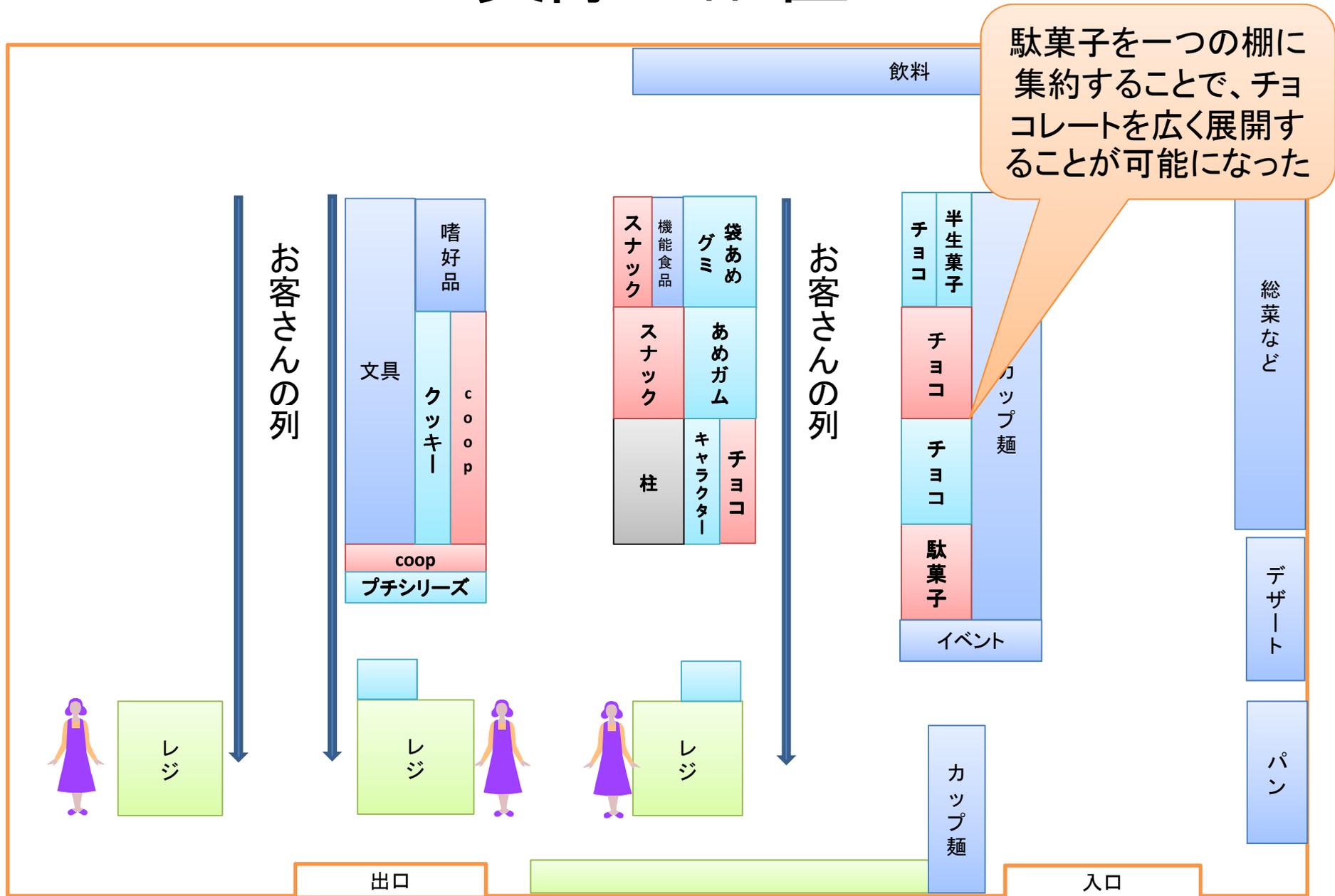
- コア商品、サポート商品として識別した商品を全てそろえることができなかった(取引先や廃番商品などのため)
- データにはない商品が展開されていた(新規商品は、データが過去のものであるためすべてカバーされていない)
- 新商品・季節商品(データにはなかったが、商品構成に新規性を持たせるために、予定していて発注できなかった商品の代わりに発注)

- 商品配置に関する変更

- 駄菓子はその容量が小さいため、それまでの商品配置スペースより狭く配置可能であることがわかり、棚を1つ削減した
- 半生菓子は分析上あまり強い結果を示していなかったが、配置位置に問題があったのではないかと考え、駄菓子の削減スペースなどを利用し、併売可能性の大きな飲料の近辺に配置した
- 下の段ほど見にくいいため、棚に角度をつけて見やすさを重視
- レジ横に新たに商品を配置することが可能になったため、別途安価な駄菓子を配置することにした

実際の配置

 : 配置が分析結果の配置と異なる



商品配置の様子1

新たにキャラクター商品を展開



駄菓子は一つの棚に集約展開



新商品として冬季限定商品を入荷



棚を斜めに設置し、上から見やすくした

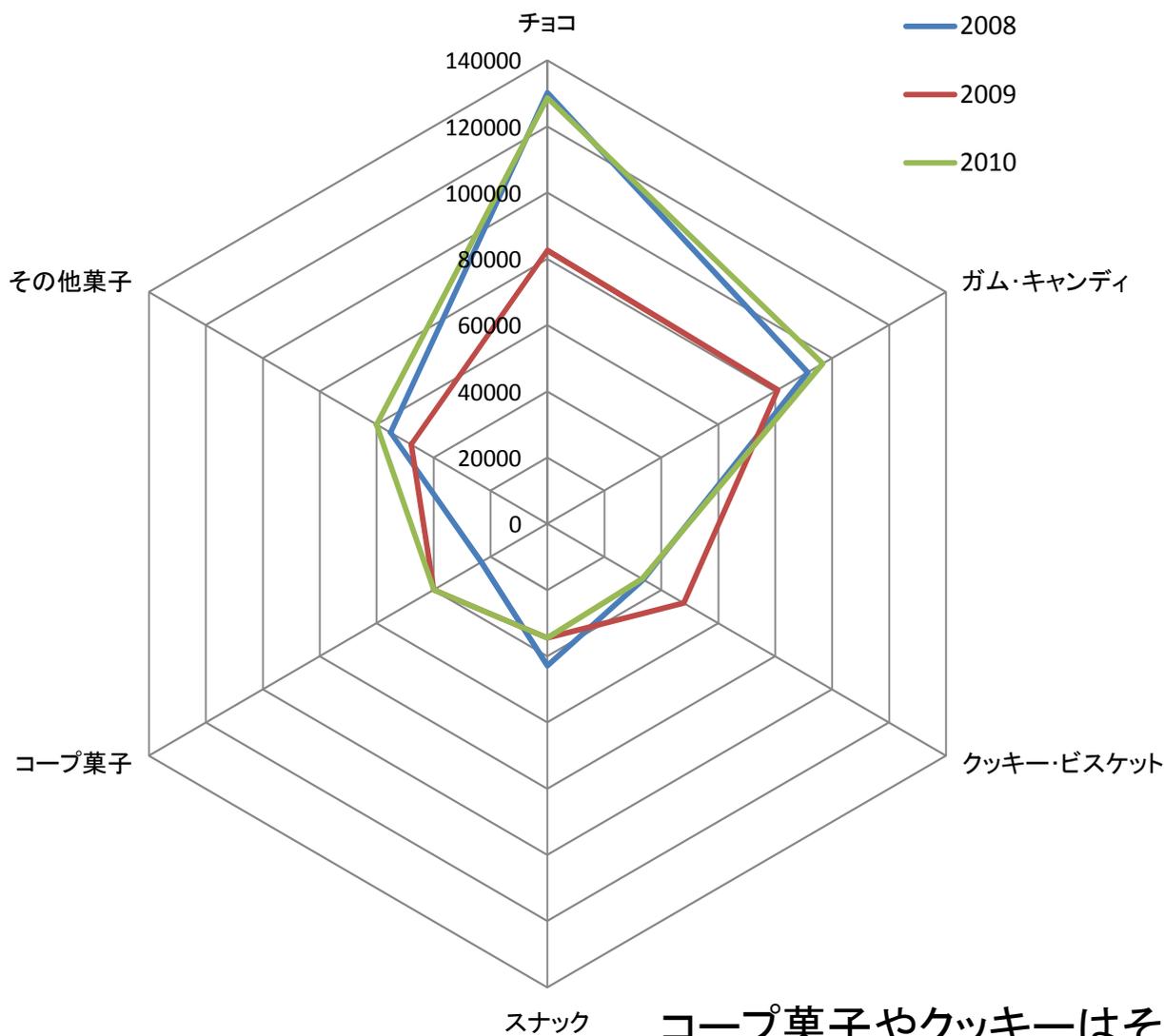
商品配置の様子2

レジ前
単価の低い商品を展開



生協チャレンジの結果と 分析内容の検証

過去の同時期の売上高との比較



	売上高合計
2008	376472
2009	333616
2010	392848

前年度比 117.8%

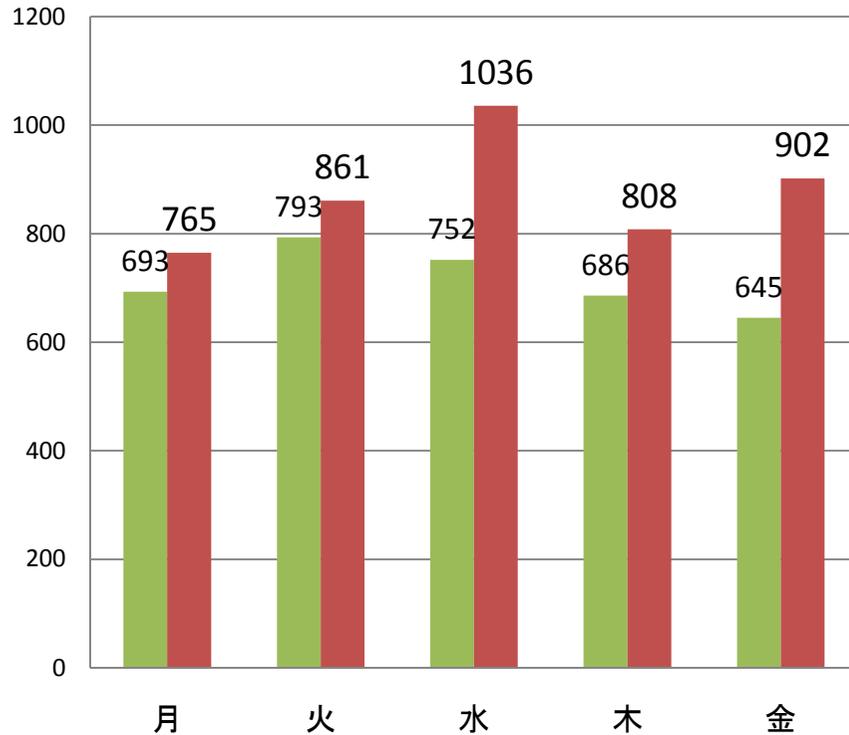
2008年より2009年、2010年はキャンパスの一部移転などにより学生数が減少傾向にあるため、昨年と同レベルが予想されたが、分析を踏まえた販売実施により全体として**前年度比約18%の売上増加**を達成した

コープ菓子やクッキーはそれほど好調でもないが、チョコレートなどは重点を置いた効果が表れている

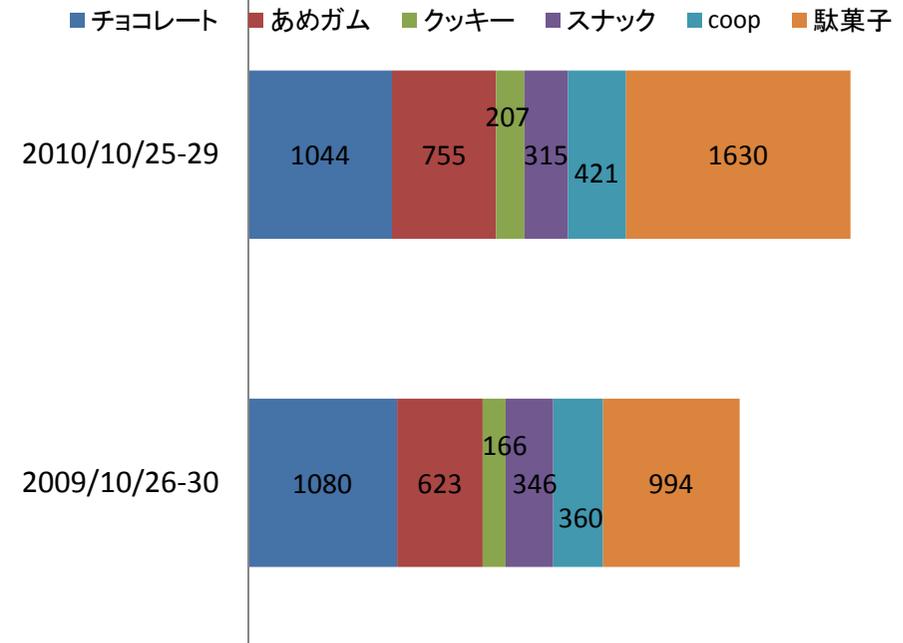
前年同時期の売上個数比較

売上個数合計

■ 2009/10/26-30 ■ 2010/10/25-29



分類別売上個数合計



- * コア商品を識別・展開したことで全体的に売上個数が伸びている
- * 駄菓子は、レジ横に新たに設置した効果などが表れている

新規に展開したコア商品の結果

商品名	2010/10/25	2010/10/26	2010/10/27	2010/10/28	2010/10/29	総計
おやつC ベビースター焼そばソースミニ 21g	3	5	6	5	5	24
CO 生チョコミニミルク12粒	1	14	6			21
ノーベル サワーズグミ白桃45g	5	1	4	2	3	15
名糖 ふくふくたい	1	1	2	5	4	13
明治 アーモンド105g		4	4	1	4	13
やおきん どんどん焼き		3	3	4	3	13
CO 生チョコミニ いちご12粒	7	3				10
明治 ストロベリーチョコレートスティック 10枚	2	1	3	1	3	10
CO 生チョコミニホワイト12粒	6	4				10
アサヒ ミンティアピーチ50粒	1	4	1	2	2	10
明治 ブラックチョコレートスティック 42g	1	3	3	1	1	9
ナビスコ チップスターSコンソメ50g	1	1	1	3	2	8
名糖 ふくふくたい 苺1個		1	1	1	5	8
ロッテ のど飴11粒	1	2		3	2	8
カルビー じゃがりこチーズ味58g	1	3	1	1	1	7
ロッテ 小梅68g	1	3	1	1	1	7
ロッテ FITSミックスベリー12枚	1	1	2	1	2	7
アサヒ ミンティアレモンライムミント 50粒	3	1	2		1	7
ネスレ キットカット2枚	1		2	2	1	6
グリコ ポッキーミルク70g				1	4	5
カルビー ポテトチップス関西だししょうゆ 58g			1	3	1	5
湖池屋 スコーン和風バーベキュー味80g			2	1	1	4
ナビスコ リッツS39枚		1	1		1	3

CO 生チョコミニの3商品は途中で品切れを起こしてしまった。もし商品を十分に入荷していれば2倍以上の売上になったと思われる、コア商品識別の成功例と言える。逆に、下位の3商品はコア商品として識別されたが、あまり売れなかった。これは分析したデータにおける全体の商品構成の違いか、または消費者の嗜好の変化ではないかと予想される。

新規性を表現するサポート商品の結果

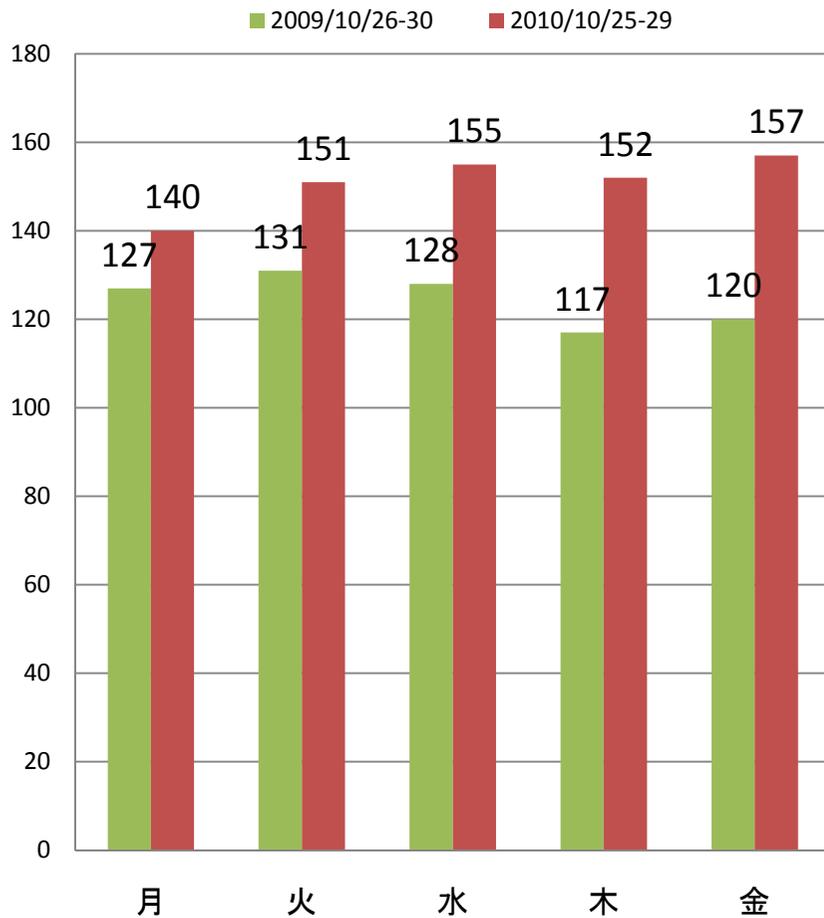
商品名	2010/10/25	2010/10/26	2010/10/27	2010/10/28	2010/10/29	総計
森永 ガンダム赤い彗星ウェファーチョコ 1枚	13	18	14	15		60
ナシオ ちょっとしたミニシューカスタード味 77g	3	7	5	5	2	22
バンダイ エヴァンゲリオン新劇場版破ウエハース1枚			20			20
ナシオ ちょっとしたマフィンケーキバナナ 2個	6	8	4			18
明治 キシリッシュガムマスカットミント 12粒	1	6	5	1	3	16
グリコ 冬のくちどけポッキー24本			4	5	5	14
明治 ポルテクリーミーホイップ47g	1	5	2		4	12
CO あつぎりポテトチップスバター醤油 68g	2	3	4	1	2	12
不二家 カントリーマアムクリスマスピーミニ 50g		2	2	1	3	8
ロッテ 大人のトッポチーズケーキダブルベリー 2袋	2	1	2	2	1	8
CO あつぎりポテトチップスしお味68g	2	2		2	2	8
湖池屋 スコーン和風バーベQ25g		2	1	1		4
グリコ 冬のくちどけアーモンド60g				2	1	3

キャラクター商品として新展開した2商品は品切れになるほどの人気で、とくにエヴァンゲリオンの商品は入荷日に完売してしまった。(追加発注が期間内には不可能)
また、季節性新商品として入荷した「冬のくちどけアーモンド」は、最初から陳列していたにも関わらずあまり売れなかった。他に同様の商品が存在していることと、この商品自体の認知が低かったのが原因と思われる。

併売促進に関する検証

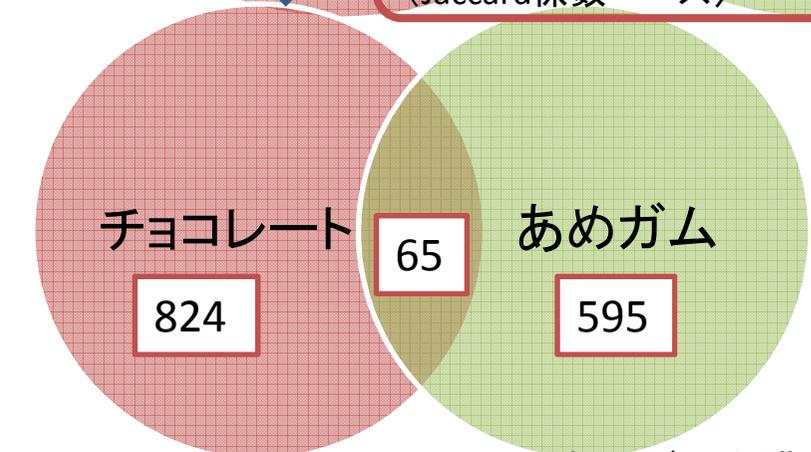
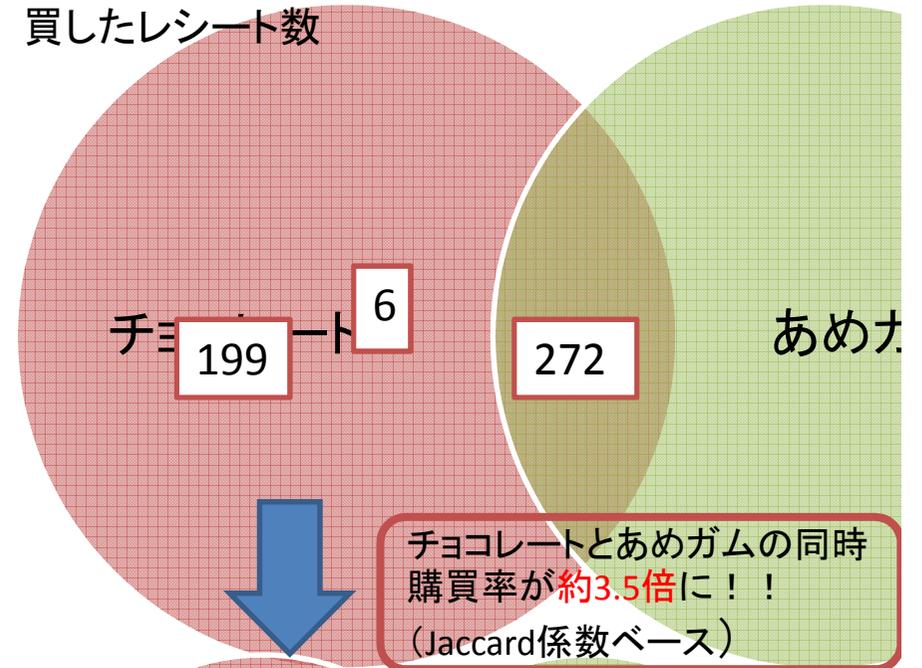
あめガムとチョコレートについての検証

あめガムの売上個数合計



あめガムの配置変更によるあめガムの購買状況に対する負の影響はなかった。

2009/10/26-30のチョコレートとあめガムを購買したレシート数



2010/10/25-29のチョコレートとあめガムを購買したレシート数

生協チャレンジのまとめ

- 過去の売上比較より、陳列商品の選択とその配置方法が有効であったことが確認された。
- 新規商品は、売上予測が難しいので、最初の段階では一定量の入荷が必要である。
- 駄菓子スペースを削減したが売上に負の影響が無かった。単価が低く容量の小さな商品はスペースを限定し、チョコレートのような高単価商品を広く展開する方が売上増加につながる。
- あめガムとチョコレートの例のように配置の工夫に関する正の効果を確認できた。
- 以上より、多少の予想外の結果もあったものの、全体としては、分析と整合する結果を確認することができ、十分な成果が得られたものと考える。