

# 料理タイプの分析に関する研究

尾崎研究室

水谷真子 高霞

辛いものを作りたい! **インド風?**

**タイ風?**

**中国風?**

検索ワードは...?

カレー作りたい



# 「〇〇風」 = 料理タイプ

**タイ風?**



ココナッツ

甘め

**インド風?**



ガラムマサラ

辛い

**日本風?**



カレールー

中辛



# 料理タイプ

洋風

イタリアン風

グラタン風

韓国風

料理タイプには、地域や料理の種類などを表すものがある。

スペイン風

俺風

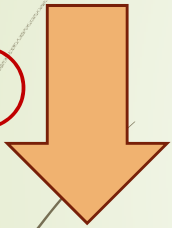
インド風

関西風

# 研究目的

他に**類似**する料理タイプある？

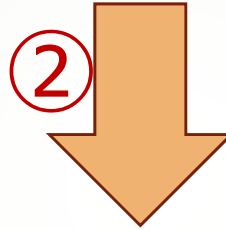
①



料理タイプ間の関係性の分析

各料理タイプの**特徴**は？

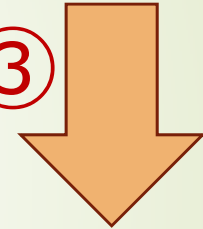
②



拡張TF-IDFによる料理タイプの予測

各料理タイプの**特徴**的な食材**組合せ**は？

③



相関ルールによる特徴的な食材組合せの抽出

# 16種類料理タイプ



# 料理タイプ間の関係性の分析

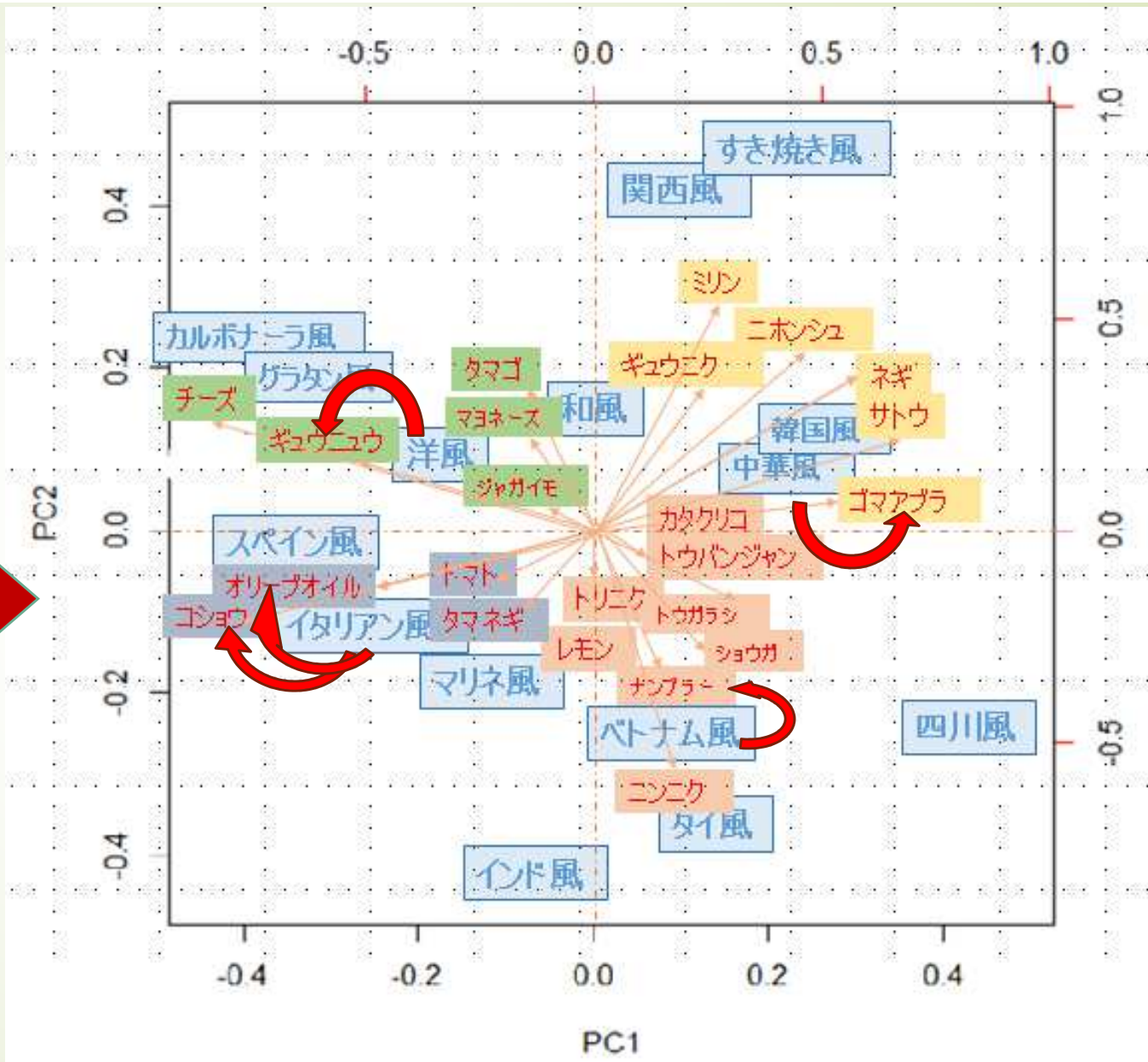
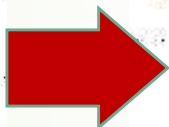
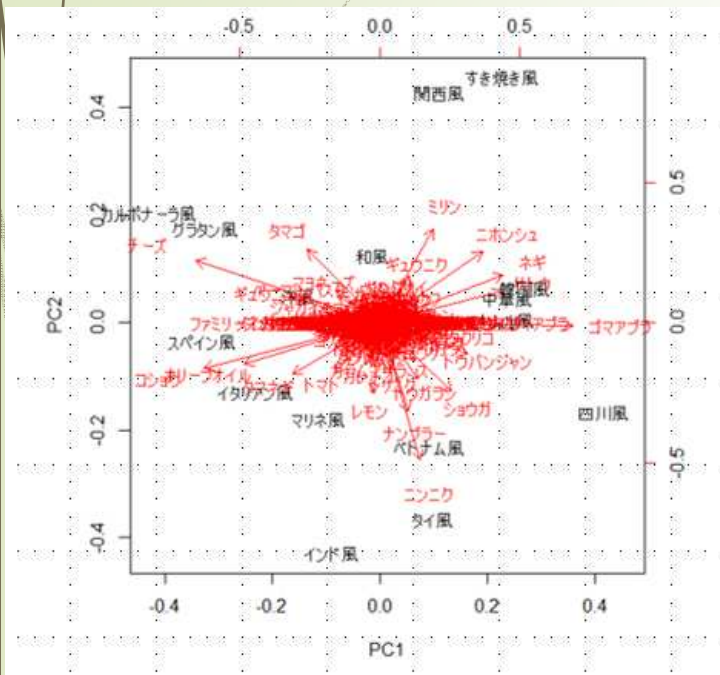
- 16種の各料理タイプを、**各食材の出現頻度**を属性とする3,277次元のベクトルで表現し、**主成分分析**と**対応分析**を用いて料理タイプ間の関係性を分析した。

列: (50回以上出現した)食材3277種

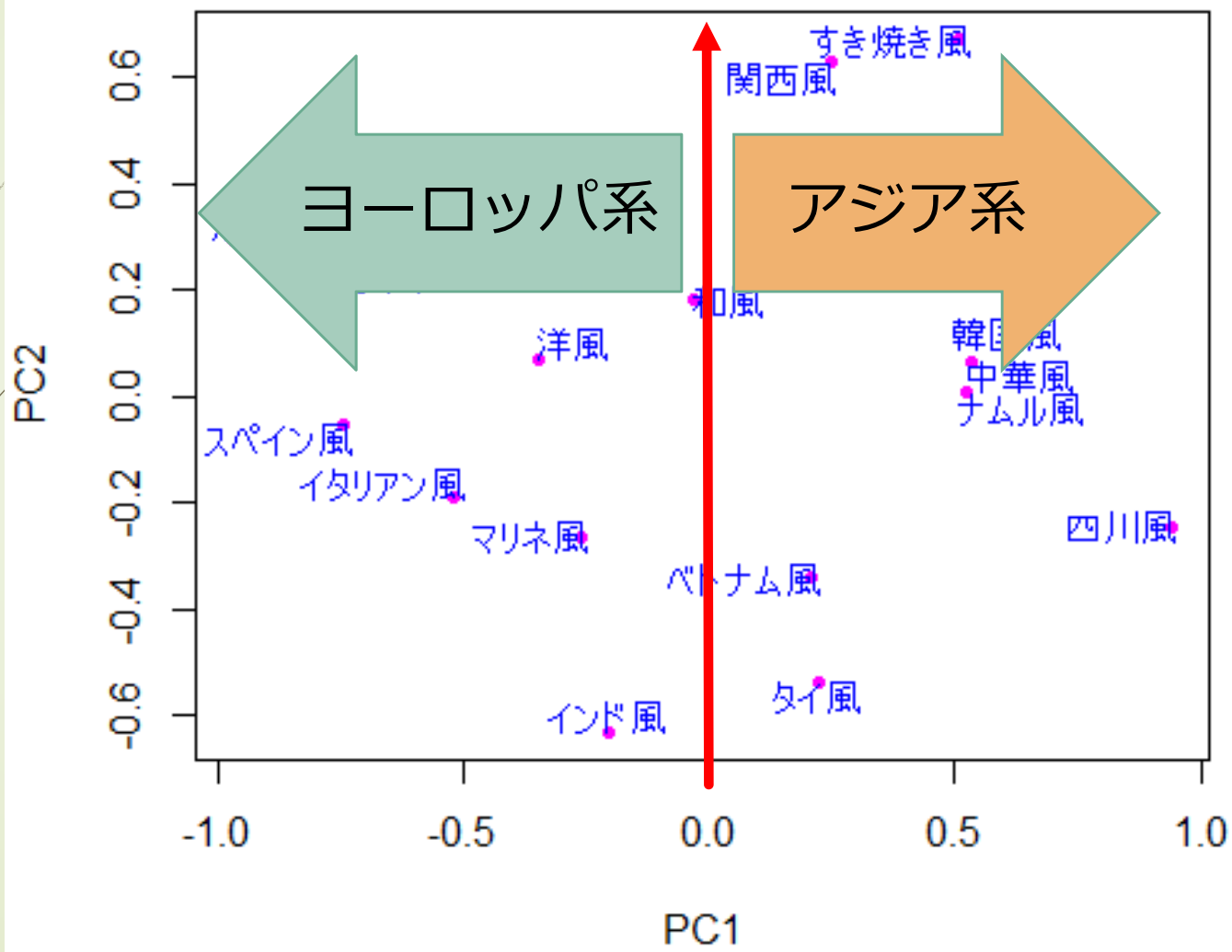
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		チュウカミ	シカクマメ	ズワイガニ	バルサミコンドソコ	スパム	ウイニー	チョコシロツ	クレーミン	ラーメン	シタビラメ	ジャスミン	ウスター	パンネ	タバスコ	レイト	
2	和風	1.76E-04	8.81E-05	4.40E-05	0	4.40E-05	0.001145	4.40E-05	0	4.40E-05	0	4.40E-05	0	0.003038	0.001761	9.69E-04	1.76E-04
3	関西風	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.007557	0	0	0
4	すき焼き風	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	洋風	0	0	0	2.21E-04	0	0.002658	0	0	0	0	0	0	0.02237	4.43E-04	0.003765	0
6	イタリアン風	0	0	0	0	0	0	0	0.0024096	0	0.00241	0	0	0.009639	0.00241	0.004819	0
7	グラタン風	0	0	0	0	0	0.001274	0	0	0	0	0	0	0.010191	0.005096	0.001274	0
8	カルボナー	0	0	0	0	0	0.005348	0	0	0	0	0	0	0	0.01426	0.001783	0
9	マリネ風	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.002421	0
10	中華風	0.0025087	1.19E-04	1.19E-04	0	1.19E-04	4.78E-04	0	0	0	4.78E-04	0	0	0.003345	0	2.39E-04	1.19E-04
11	四川風	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003344	0.003344	0	0
12	韓国風	2.91E-04	0	0	0	0	0.00233	0	0	0	0	0	0	8.74E-04	0	5.82E-04	0
13	ナムル風	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	タイ風	6.93E-04	6.93E-04	0	0	0	6.93E-04	0	0	0	0	0	0	0.004854	0	0.011789	0
15	スペイン風	0	0	0	0	0	0.002212	0	0	0	0	0	0	0.002212	0	0.004425	0
16	インド風	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.038314	0	0	0
17	ベトナム風	0	0	0	0	0	0.00554	0	0	0	0.00277	0	0.00277	0	0	0	0
18																	
19																	
20																	

行: 16種料理タイプ

# 主成分分析結果



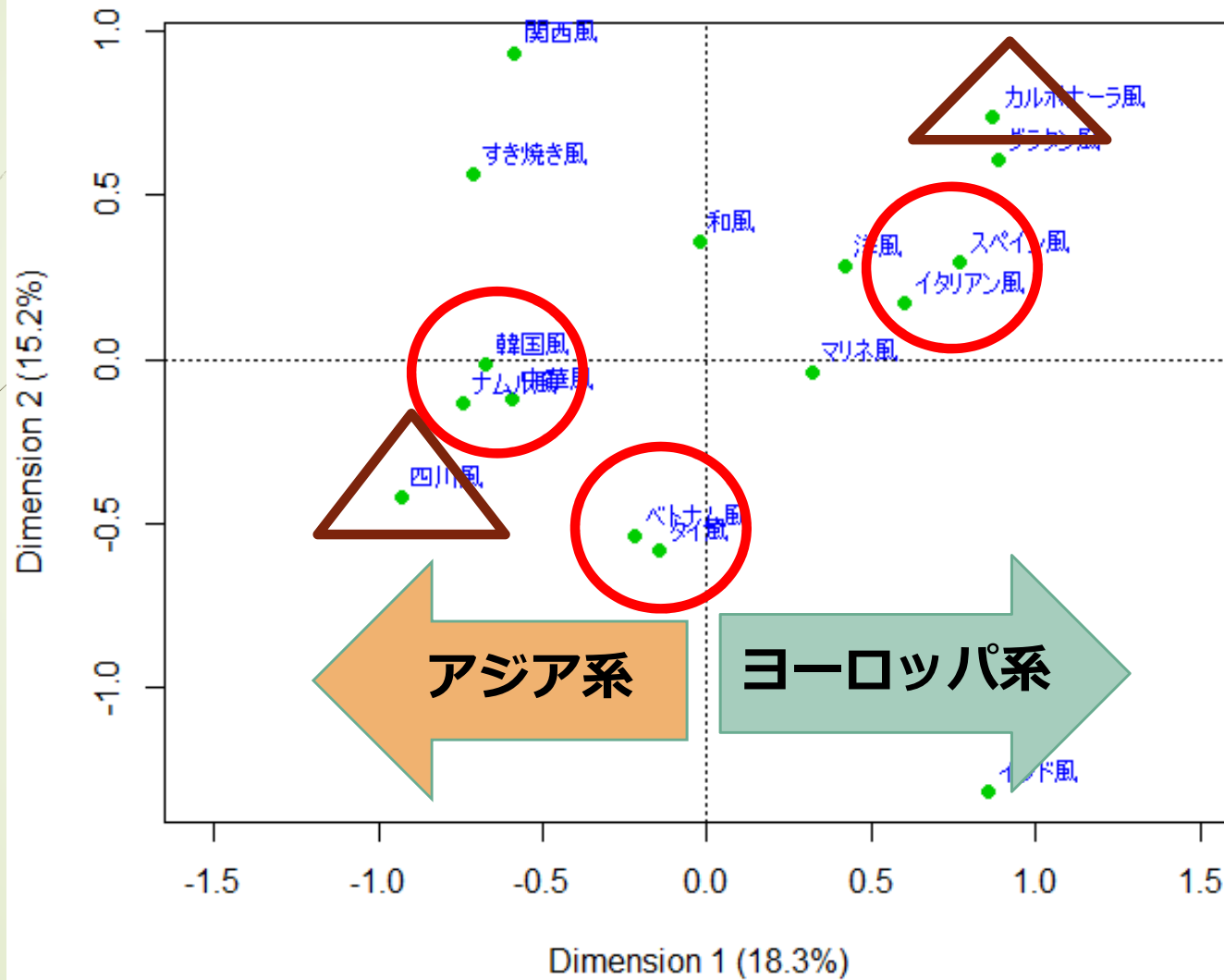
# 16種料理タイプの食材主成分分析





# 対応分析結果

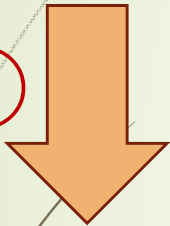
## 16種料理タイプの食材対応分析



# 研究目的

他に**類似**する料理タイプある？

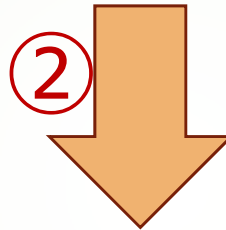
①



料理タイプ間の  
関係性の分析

各料理タイプの**特徴**は？

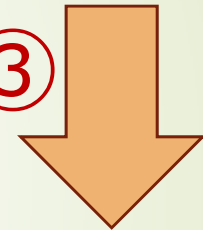
②



拡張TF-IDFによる  
料理タイプの予測

各料理タイプの**特徴**的な食材**組合せ**は？

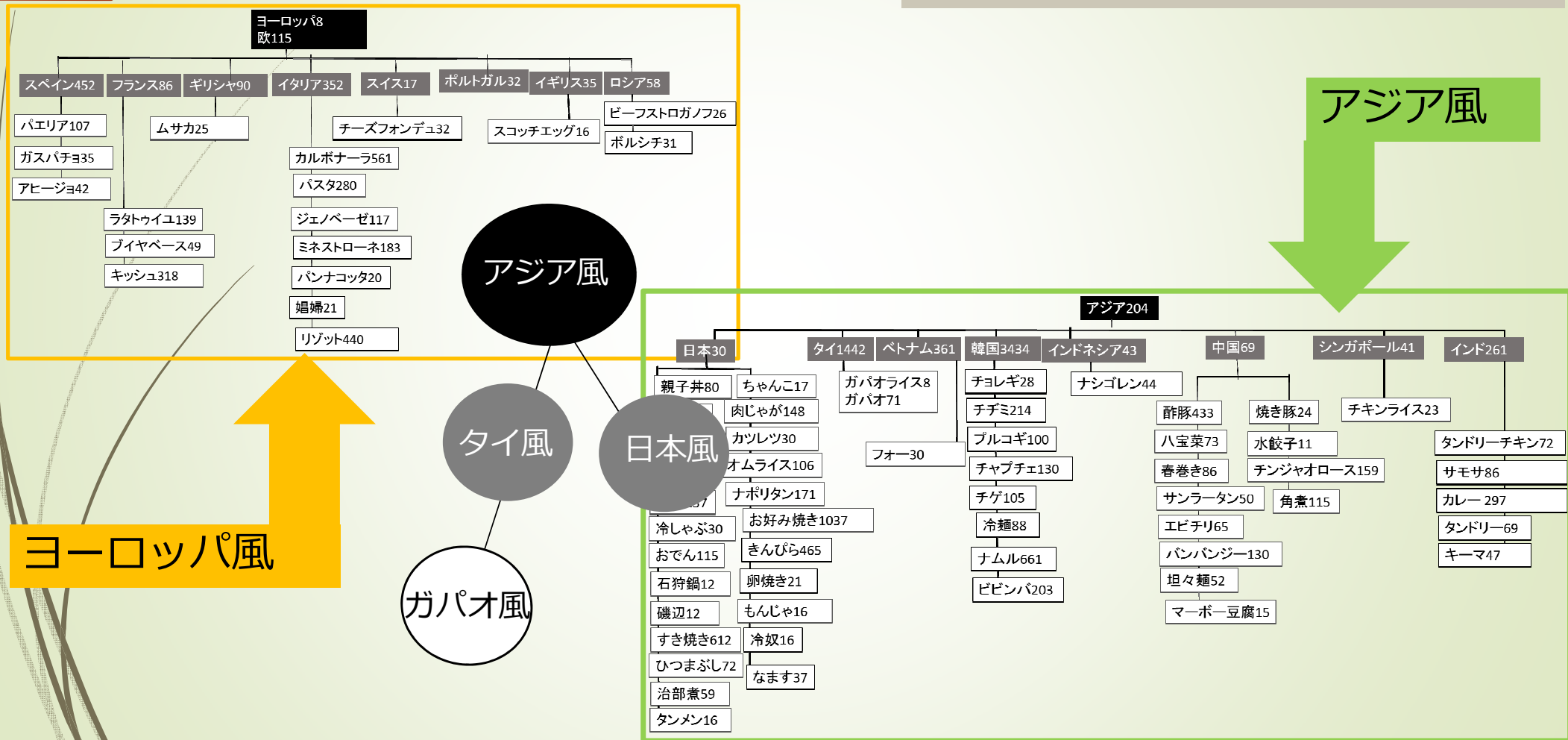
③



相関ルールによる**特徴**的な食材**組合せ**の抽出

# 料理タイプの概念階層

使用した料理タイプ数：83



ヨーロッパ風

アジア風

アジア風

タイ風

日本風

ガパオ風

# TF-IDF法

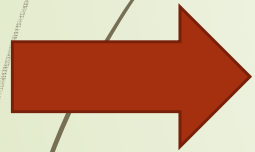
タイ風に対する計算

ある料理タイプにおける、ある(食材 or 調理法-食材対)の特徴量

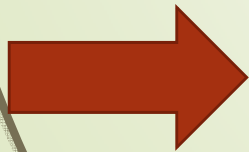
TF ある料理タイプのレシピ集合の(食材 or 調理法-食材対)の頻度

×

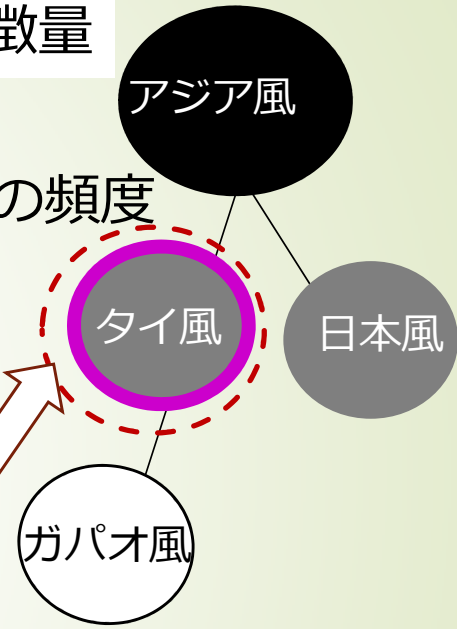
IDF  $\log(\text{全レシピ内での(食材 or 調理法-食材対)の頻度})$



料理タイプの特徴(概念階層を考慮していない)



概念階層を考慮できるように拡張する。



# 拡張TF-IDF法

タイ風に対する計算

TF

ある料理タイプとその下位階層のレシピ内での(食材 or 調理法-食材対)の頻度

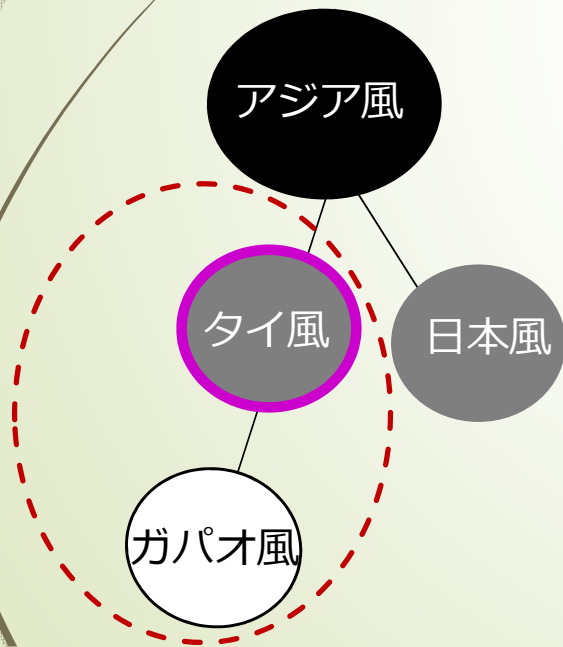
×

IDF

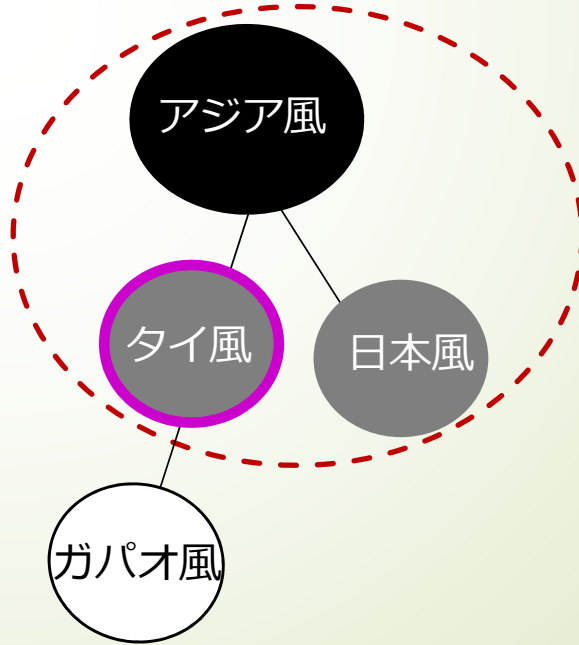
全レシピ内から下位階層を除いたレシピ内での(食材 or 調理法-食材対)の  
 $\log(\text{料理タイプ数} / \text{TF値})$

TF:下位階層を考慮

IDF:下位階層を無視



×



# TF-IDF値が高い食材 上位5件

TFの値は、下位階層を考慮していない。  
IDFの値は、下位階層1つ下まで考慮している。

## 基本的なTF-IDF

中国風	ショウガ:0.031	サラダアブラ:0.028	ゴマアブラ:0.026	ネギ:0.024	ニホンシユ:0.023
日本風	ミズ:0.025	ニンニク:0.019	ハクサイ:0.018	サトウ:0.016	キムチ:0.016
タイ風	ナンプラー:0.084	レモン:0.033	ナンプラー	トウガラシ:0.023	
ベトナム風	ナンプラー:0.05	ヌクナム:0.05	タイの代表的調味料	ニ...	21

## 拡張TF-IDF(0,1)

順位U

中国風	ショウガ:0.031	ゴマアブラ:0.03	ネギ:0.023	ヌクナム	ベトナムの代表的調味料
日本風	ショウユ:0.028	サトウ:0.023	ミソ:0.023	ミズ:0.022	ハクサイ:0.018
タイ風	ナンプラー:0.075	レモン:0.035	パクチー:0.03	トウガラシ:0.029	エビ:0.021
ベトナム風	ヌクナム:0.046	ナンプラー:0.044	レモン:0.023	サトウ:0.021	エビ:0.02



ヌクナム  
ベトナムの代表的調味料

順位UP

順位DOWN

出現

# TF-IDF値が高い調理法-食材対 上位5件

## 基本的なTF-IDF

中国風	キル.ショウガ:0.015	キル.ネギ:0.013	スリ.ショウガ:0.01	クワエル.ミズ:0.01	キル.ニンジン:0.01
日本風	イレル.ミズ:0.017	イレル.ブロッコリー:0.017	ユデル.ブロッコリー:0.016	アジツケル.シオ:0.015	モム.タレ:0.014
タイ風	イレル.ナンプラー:0.012	クワエル.ナンプラー:0.009	キル.ニンニク:0.008	キル.タマネギ:0.007	モドス.ハルサメ:0.006
ベトナム風	キル.ハルサメ:0.01	モドス.ライスパー:0.008	イレル.ナンプラー:0.007	キル.ニンニク:0.007	トカス.サトウ:0.007

## 拡張TF-IDF(0,1)

中国風	キル.ネギ:0.015	キル.ショウガ:0.014	イレル.サラダアブラ:0.01	スリ.ショウガ:0.01	クワエル.ミズ:0.01 <span style="color:red">出現</span>
日本風	イレル.ミズ:0.018	ユデル.ブロッコリー:0.017	イレル.ブロッコリー:0.017	アジツケル.シオ:0.016	イレル.ニホンシユ:0.015
タイ風	イレル.ナンプラー:0.011	クワエル.ナンプラー:0.009	キル.ニンニク:0.007	ユデル.ハルサメ:0.006	キル.タマネギ:0.006
ベトナム風	キル.ハルサメ:0.01	トカス.サトウ:0.008	キル.ニンニク:0.007	イレル.ナンプラー:0.006	イレル.ニンニク:0.006

出現

出現

順位DOWN

# 料理タイプの予測

TF-IDF値求める。

予想 = タイ風

	エビ	センレック	シメシメ	総計
タイ風	0.3	0.4	0	0.7
カレー風	0.1	0.01	0	0.11

## レシピ集合A

### レシピ1

タイトル: カレー風...

料理タイプ: カレー風

食材: カレーコ, エビ ...

調理法-食材対: マブス-カレーコ, ...

⋮

約8割のデータ

## レシピ集合B

### レシピ2

タイトル: タイ風焼きそば

料理タイプ: タイ風

食材: エビ, センレック

調理法-食材対: イタメル-エビ, ...

⋮

約2割のデータ



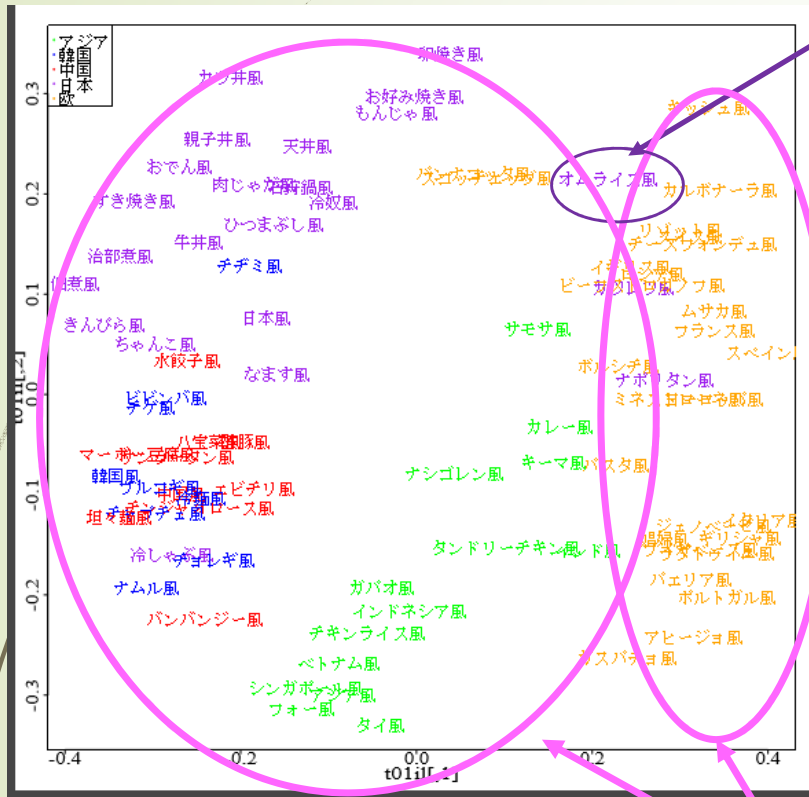
## 料理タイプの予測

- ▶ 予測可能なレシピ数 : 食材のとき3212
- ▶ 予測可能なレシピ数 : 調理法-食材対のとき3010

手法	食材	調理法-食材対
拡張TF-IDF(0,0)	1031	333
拡張TF-IDF(1,0)	861	311
TFを変更→予測できるレシピ数が下がる IDFを変更→予測できるレシピ数が上がる (食材のほうが多くのレシピを予測できる)		
拡張TF-IDF(1,1)	861	311
拡張TF-IDF(2,2)	861	311
基本的TF-IDF	1028	315

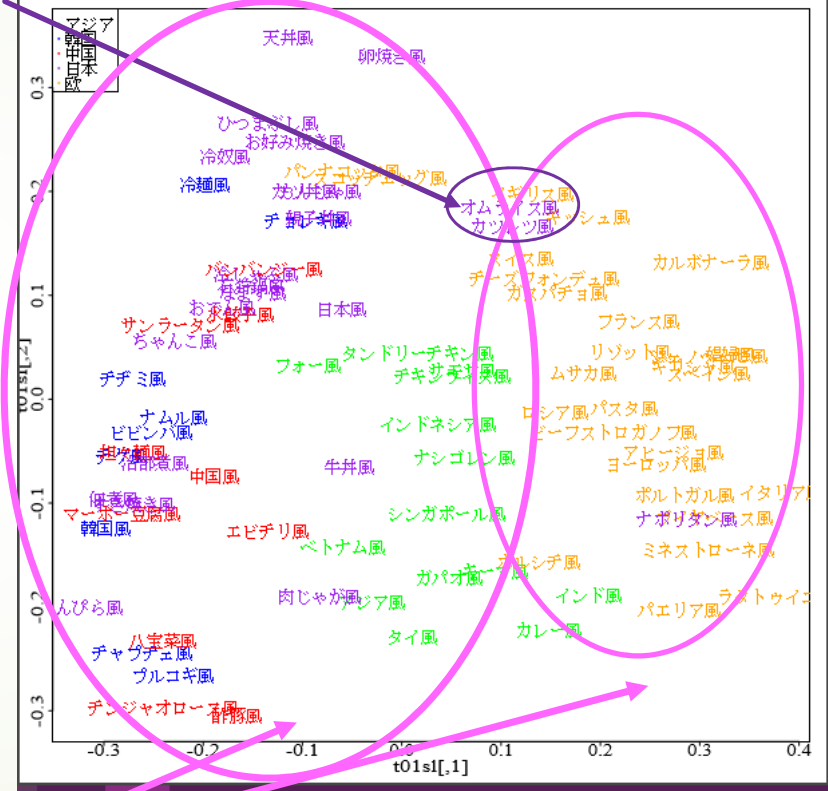
# 拡張TFIDF法を対象とした多次元尺度法

食材TF-IDF(0,1)



オムライス風

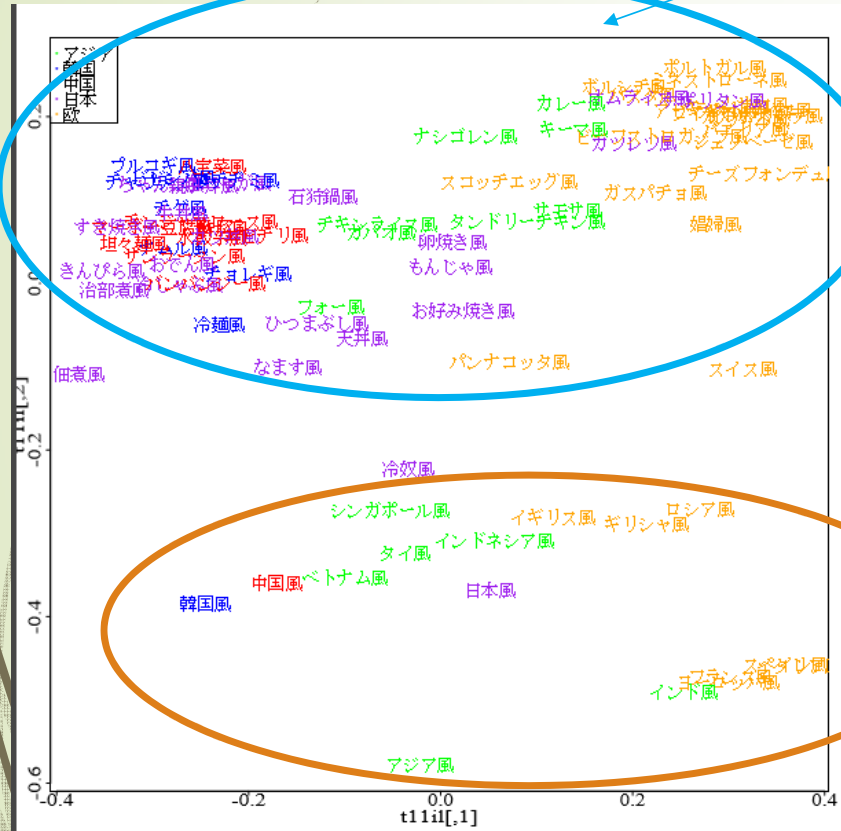
調理法-食材対TF-IDF(0,1)



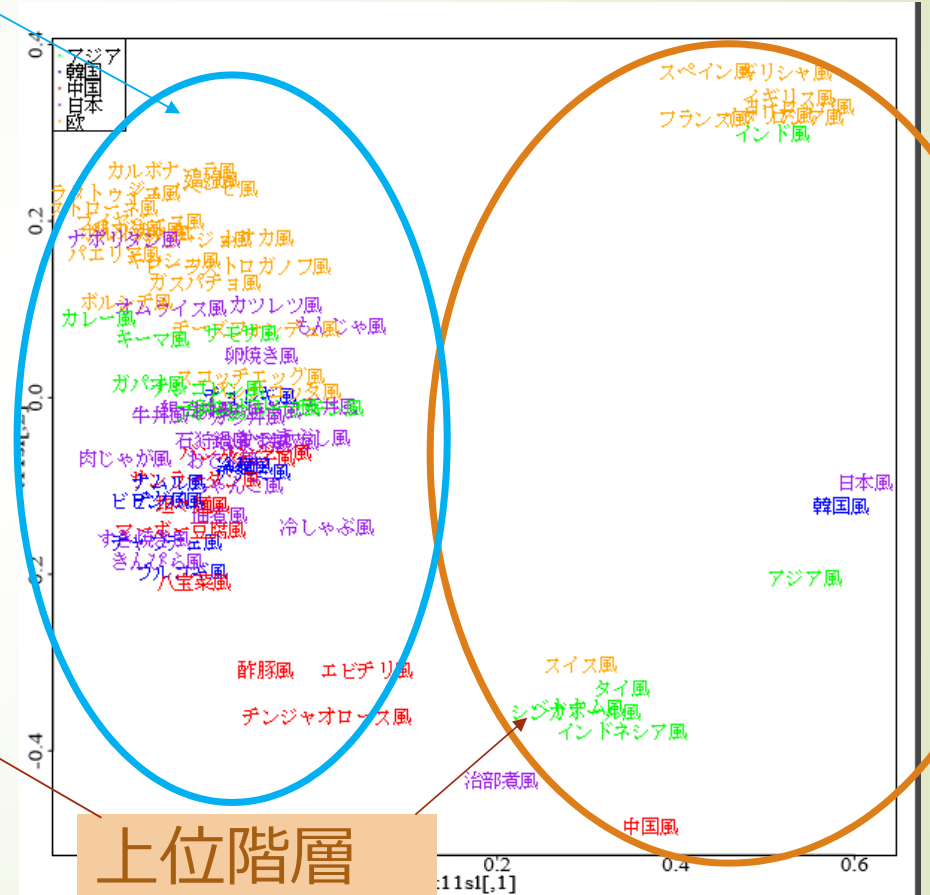
階層が近いものが近い位置にある

# 下位階層

## 食材TF-IDF(1,1)



## 調理法-食材対TF-IDF(1,1)

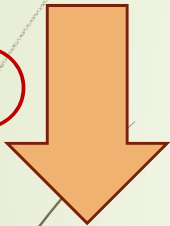


# 上位階層

# 研究目的

他に**類似**する料理タイプある？

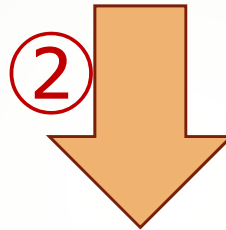
①



料理タイプ間の関係性の分析

各料理タイプの**特徴**は？

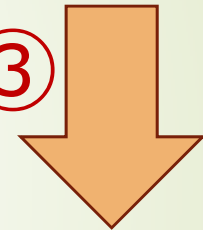
②



拡張TF-IDFによる料理タイプの予測

各料理タイプの**特徴**的な食材**組合せ**は？

③



相関ルールによる特徴的な食材組合せの抽出

## 特徴的な食材の組合せの抽出

主成分分析結果  
の妥当性を評価



特徴的な食材の  
組合せを抽出

頻出パターン  
相関ルール

① 各料理タイプに頻出する食材パターンを抽出

② 比較用レシピデータベースにおける頻度を考慮し、評価関数で典型度を評価



## 評価関数： 相関ルール

食材集合→料理タイプ

支持度：

$$\frac{\text{料理タイプ } x \text{ を持ち、食材集合を含むレシピの数}}{\text{料理タイプ } x \text{ を持つレシピの数}}$$



確信度：

$$\frac{\text{料理タイプ } x \text{ を持ち、食材集合を含むレシピの数}}{\text{パターンを含むレシピの数}}$$



[A, B]  
特徴的食材 → ← 特徴的ではない食材

## 評価関数

特徴的ではない食材B

特徴的ではない食材C

[B, C]

$$\text{Sup}([B, C]) - \text{Max}(\text{Sup} \left( \begin{pmatrix} [B] \\ [C] \end{pmatrix} \right))$$

(全集合) 支持度 — Max (部分集合の支持度)

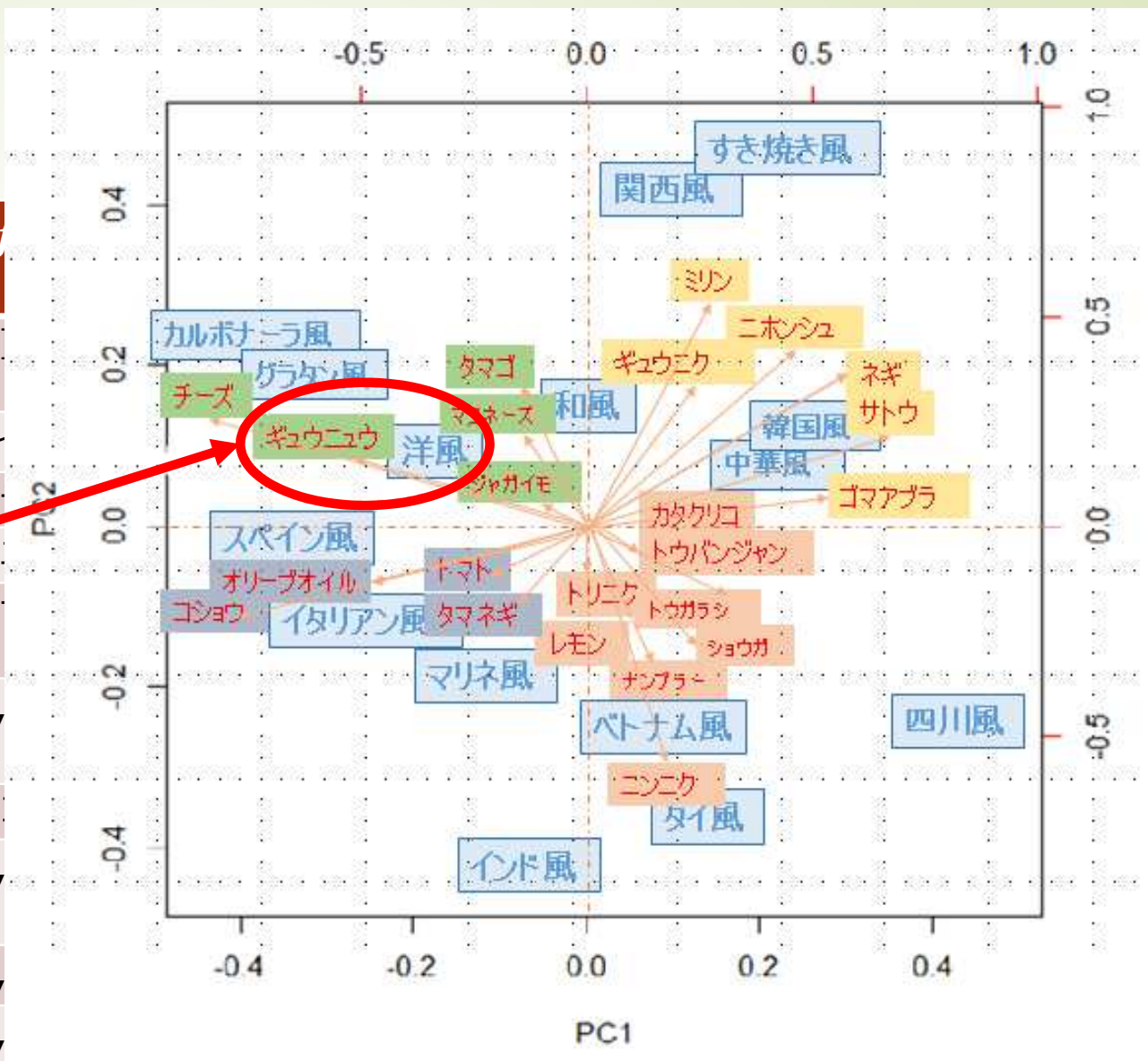
組合せたときに初めて特徴的になる食材の組合せを求める

$$\text{Conf}([B, C]) - \text{Max}(\text{Conf} \left( \begin{pmatrix} [B] \\ [C] \end{pmatrix} \right))$$

(全集合) 確信度 — Max (部分集合の確信度)

# 抽出した結果

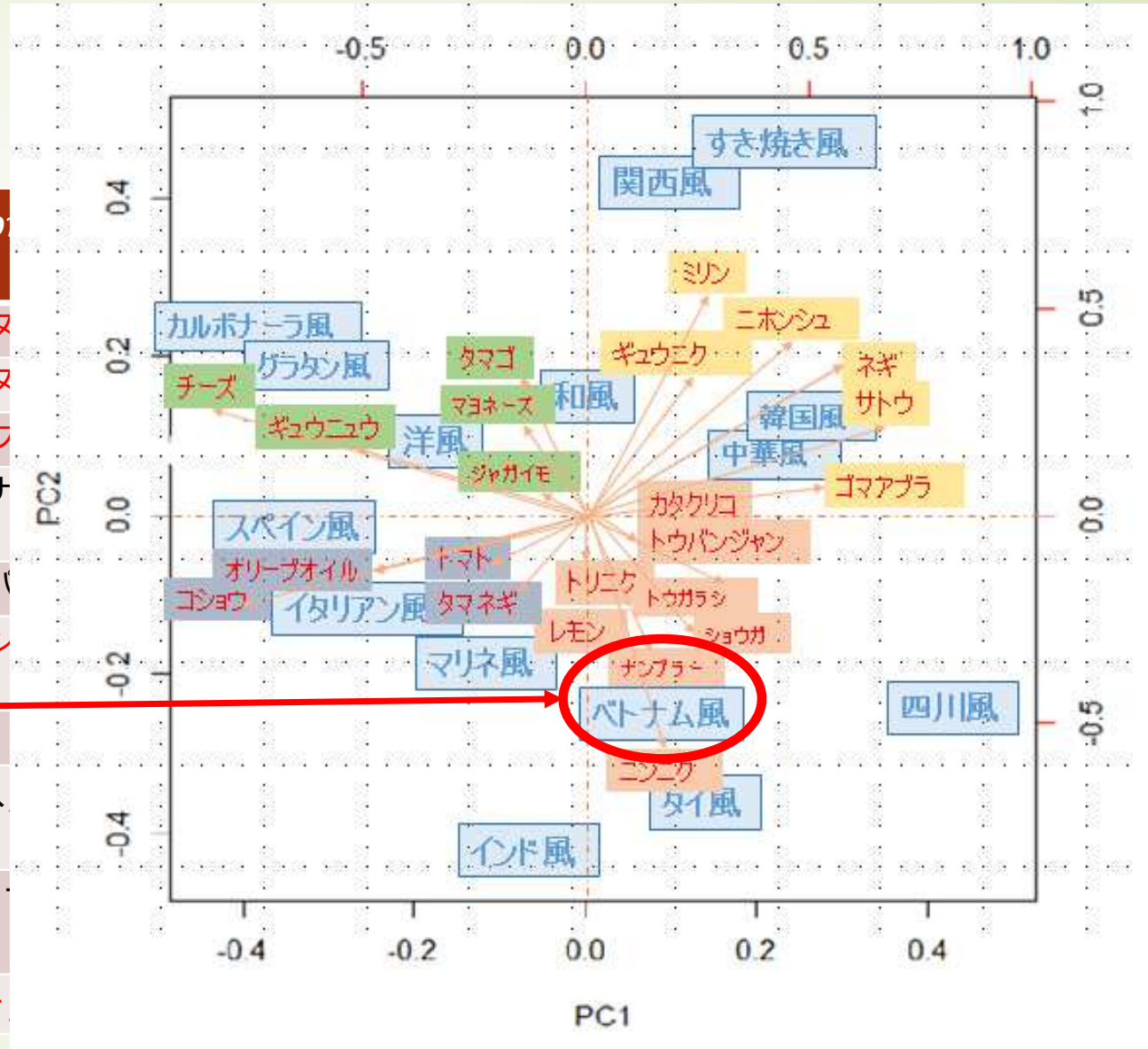
Sup	Conj
[コショウ, タマネギ]	[チーズ, ライス]
[コショウ, コンソメ]	[トリニク, ラ]
[オリーブオイル, コショウ]	[ギユウニュウ, ]
[コショウ, ニンジン]	[ギユウニュウ, ]
[タマネギ, ニンジン]	[ギユウニュウ, ム]
[コショウ, チーズ]	[ギユウニュウ, ]
[コンソメ, タマネギ]	[ギユウニュウ, ]
[コショウ, ニンニク]	[ギユウニュウ, ク]
[コショウ, タマゴ]	[ギユウニュウ, ]
[コショウ, バター]	[ギユウニュウ, ]





# 抽出した結果

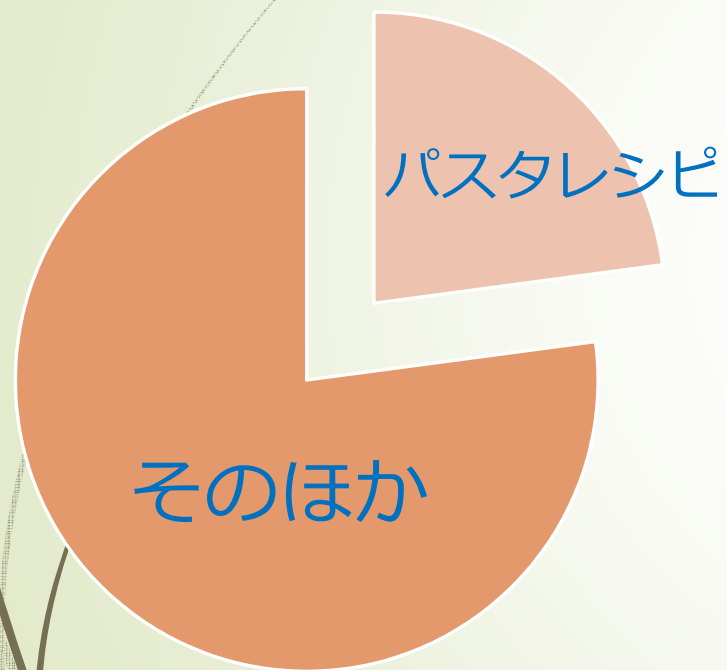
Sup	Co
[サトウ, ニンニク]	[コショウ, マ
[サトウ, ナンプラー]	[ニンニク, マ
[ナンプラー, ニンニク]	[サトウ, マク
[コショウ, ニンニク]	[コショウ, ナ
[コショウ, ナンプラー]	[コショウ, ハ
[コショウ, サトウ]	[サトウ, ナ
[ナンプラー, レモン]	[ナンプラー,
[トウガラシ, ニンニク]	[サトウ, ス
[コショウ, タマネギ]	[コショウ,
[サトウ, タマネギ]	[ナンプラー



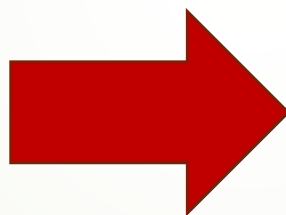
# 抽出した結果 (和風)

<i>Sup</i>	<i>Conf</i>	<i>SupD<sup>2</sup></i>	<i>AConfD<sup>2</sup></i>
[コショウ, タマネギ]	[エリンギ, ライス]	[ナマクリーム, ハクリキコ]	[ヤサイ, ワフウドレッシング]
[コショウ, <b>パスタ</b> ]	[エリンギ, ギュウニューウ]	[ハクリキコ, ベーキングパウダー]	[カンロニ, クリ]
[オリーブオイル, <b>パスタ</b> ]	[カツオブシ, ライス]	[グラニュートウ, ナマクリーム]	[スマートチーズ, メイジ]
[ニホンシュ, ミリン]	[カツオブシ, ギュウニューウ]	[グラニュートウ, ハクリキコ]	[ハーフベーコン, <b>パスタ</b> ]
[コショウ, ニンニク]	[カツオブシ, ナスビ]	[タマゴ, レモン]	[イクラ, <b>パスタ</b> ]
[ニンニク, <b>パスタ</b> ]	[カツオブシ, シオコウジ]	[コムギコ, レモン]	[カンロニ, クリ, サトウ]
[オリーブオイル, コショウ]	[カツオブシ, ゴマ]	[タマゴ, ナマクリーム]	[クリ, サトウ]
[オリーブオイル, ニンニク]	[カツオブシ, シロダシ]	[コムギコ, ナマクリーム]	[イングリッシュマフィン, バター]
[コショウ, タマゴ]	[ <b>コンブツユ</b> , <b>パスタ</b> ]	[ドライイースト, ハクリキコ]	[ナメタケ, <b>パスタ</b> ]
[コショウ, ニホンシュ]	[タマゴ, ライス]	[サトウ, ナマクリーム]	[キュウリキコ, ドライイースト]

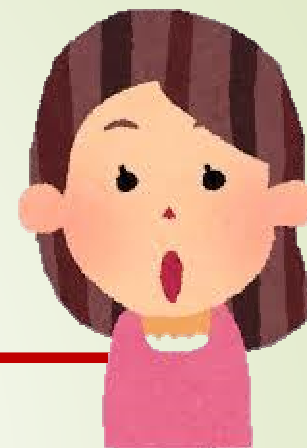
## 考察



和風レシピ数(22713)



料理タイプレシピ中に同じ主菜の食材が多く使われているため、特徴として抽出されてしまう



## 今後の課題

- ① 大きい料理タイプを分類する際に、例えば：和風では「パスタ」・「サラダ」・「ハンバーグ」などに細かく分類する
- ② TF-IDFの値や他の階層を考慮することで、より多くの料理タイプの予測ができるように検討する必要がある
- ③ 使われた食材の分量、調理法や調理手順などの情報を加える
- ④ 評価関数間の違いや優劣などに関する評価

