

位置情報付きTwitter画像を用いた世界の食事傾向分析

電気通信大学 情報理工学部

総合情報学科 柳井研究室

岡本 開夢 柳井啓司

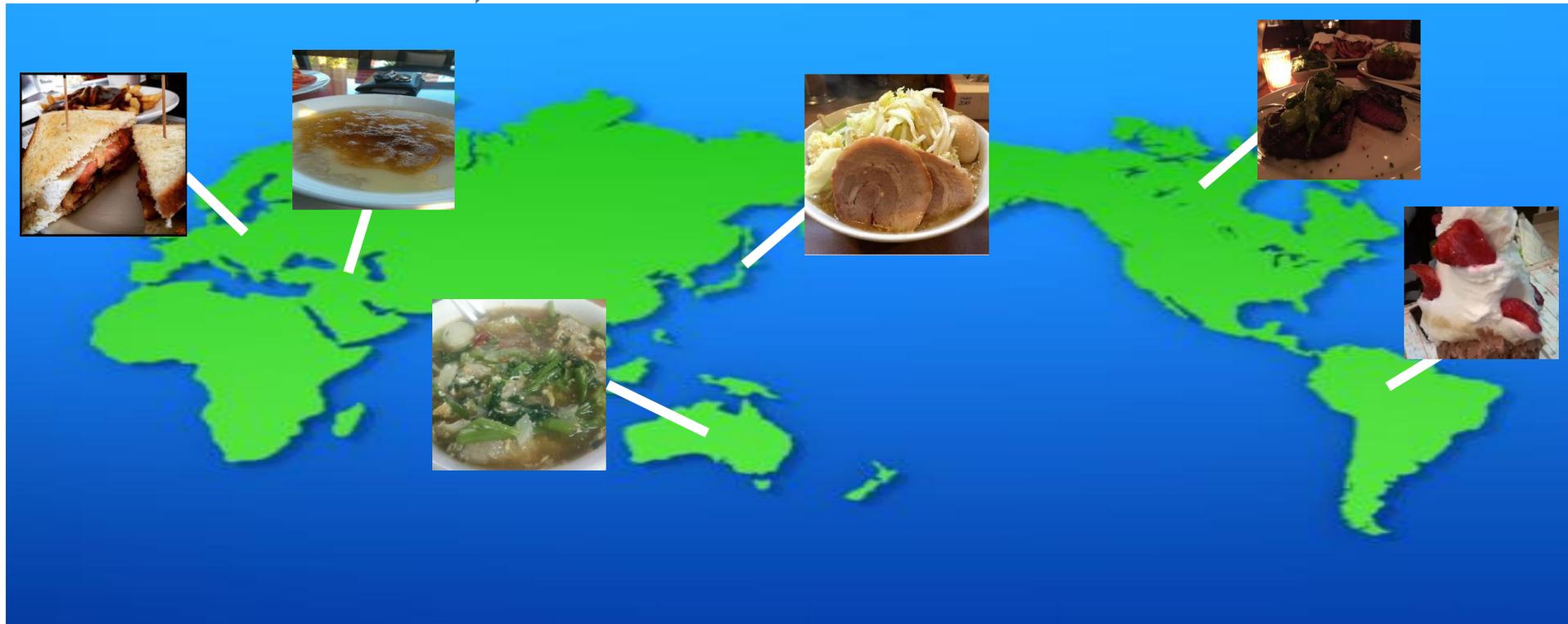


研究の背景

Twitter上に多くの画像が投稿

Twitterのログデータから位置情報を取得

➡ 地域分析が可能



研究の目的

食事画像には地域的傾向が存在

問題: **明確**にはなっていない

⇒ その地域的傾向を分析

日本



アメリカ



???

地域傾向



分析項目

分析項目

1. 地域ごとの食事傾向分析
2. 代表的な料理ごとの地域傾向分析
3. 食事画像の地域特徴を表す箇所の可視化

分析方法

- CNN特徴量とクラスタリングを用いる。
- テキスト情報を用いない。
 - 画像情報を表していない。



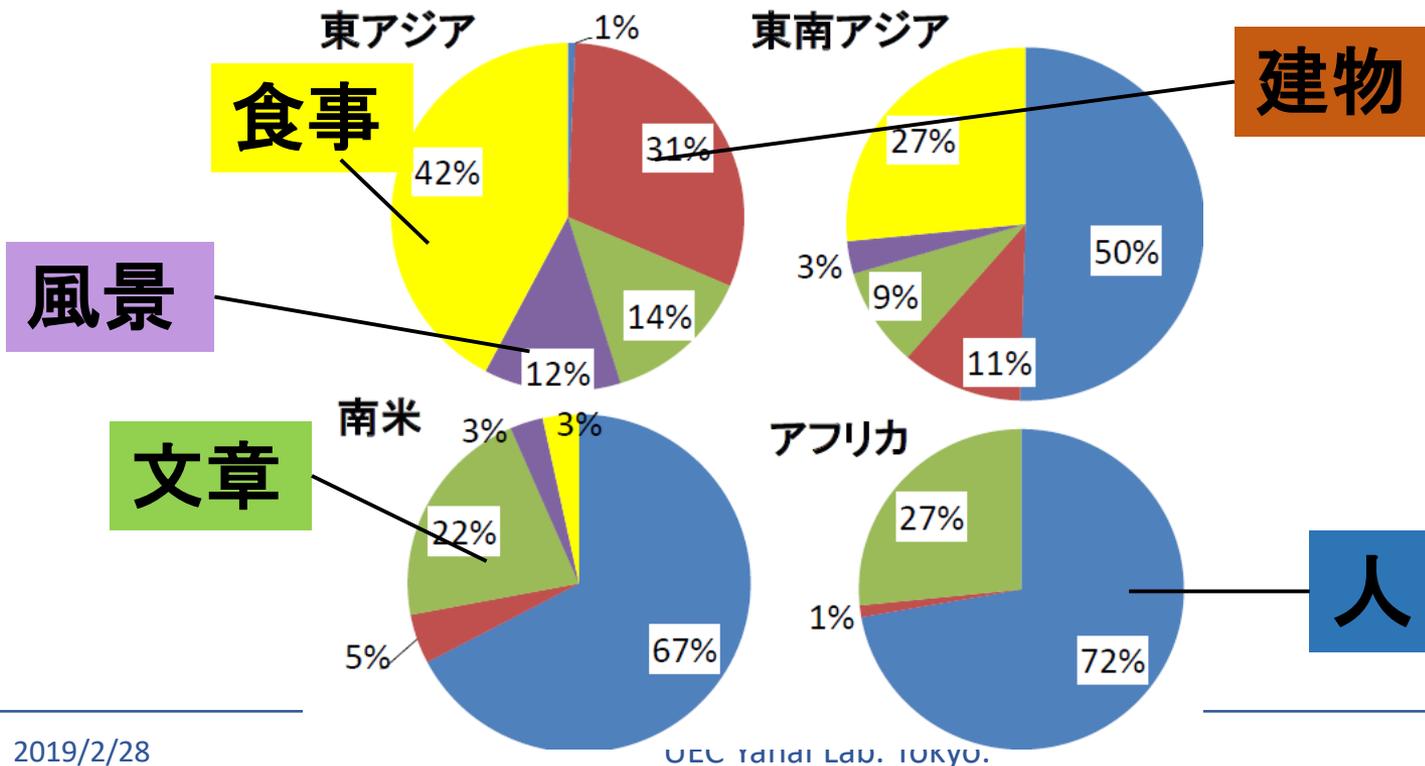
ミリオン幕張 LV初日
 (@ MOVIX宇都宮
 in 宇都宮市, 栃木県)



関連研究

Twitter画像の大規模時空間分析(長野ら)(2017)

- Twitter画像を用いたクラスタリング分析
- 地域ごとの画像カテゴリの傾向について発見



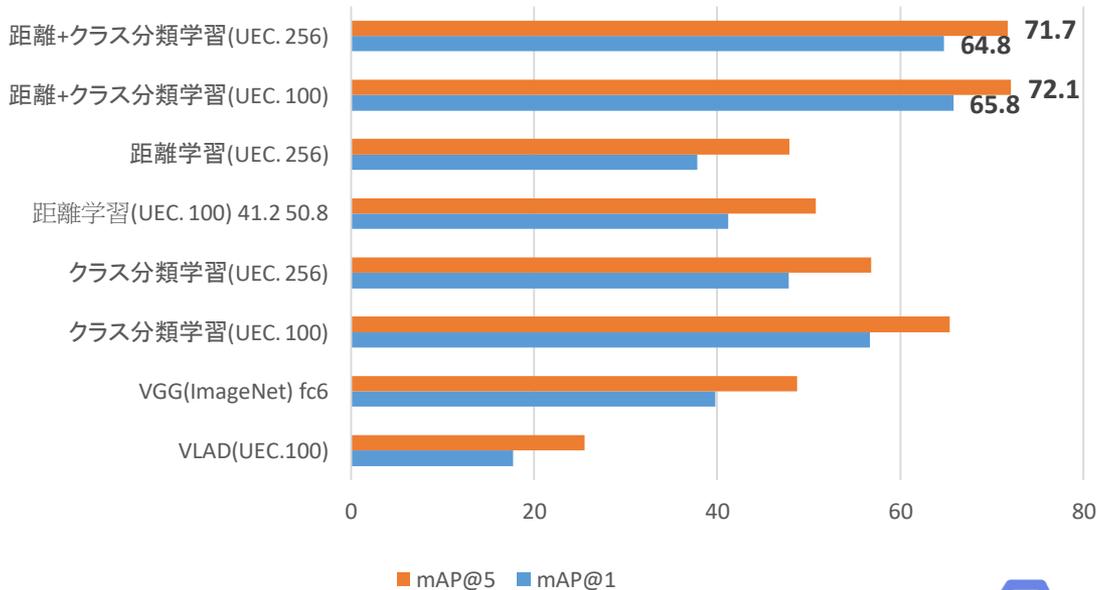
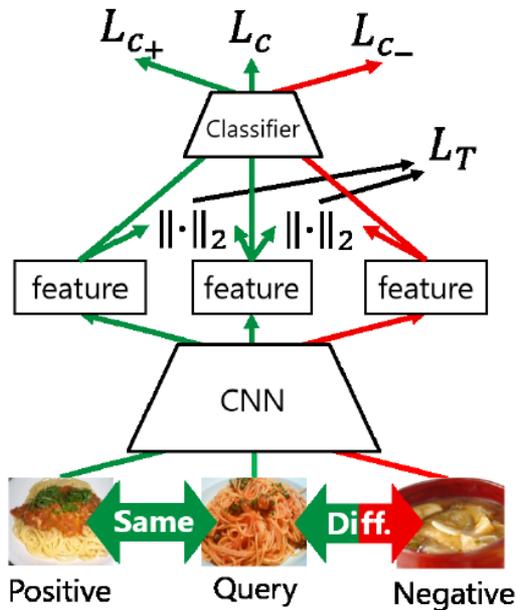
関連研究

- Changらの研究(2017) Fashion world map
 - 服装の画像を用いて、特徴量マップとクラスタリング
 - 地域ごとの服装を示したFashion world mapを作成



CNN特徴量学習に基づく画像探索による食事画像カロリー量推定(2017)

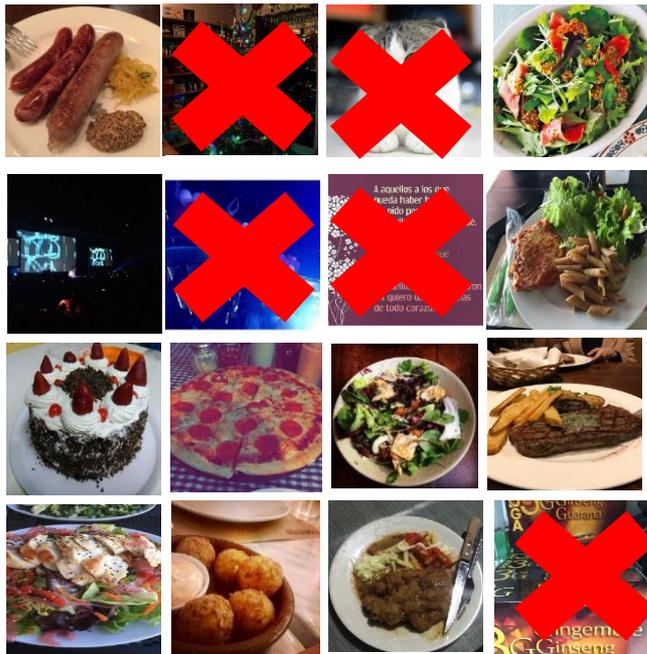
- 距離学習＋クラス分類学習
- 画像検索性能とカロリー量推定において大幅な向上



手法概要

1. 食事・非食事分類器の作成、分類
2. 距離学習を用いた食事画像特徴量の抽出
3. クラスタリングと地域傾向分析

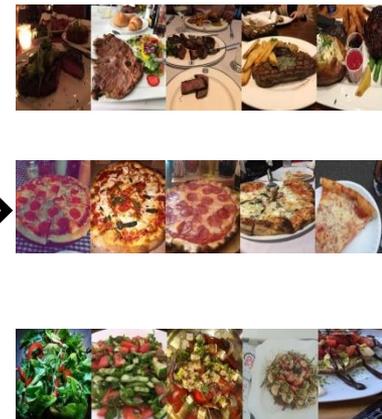
食事・非食事画像の分類



特徴量抽出

128次元
ベクトル

クラスタリング



地域傾向分析

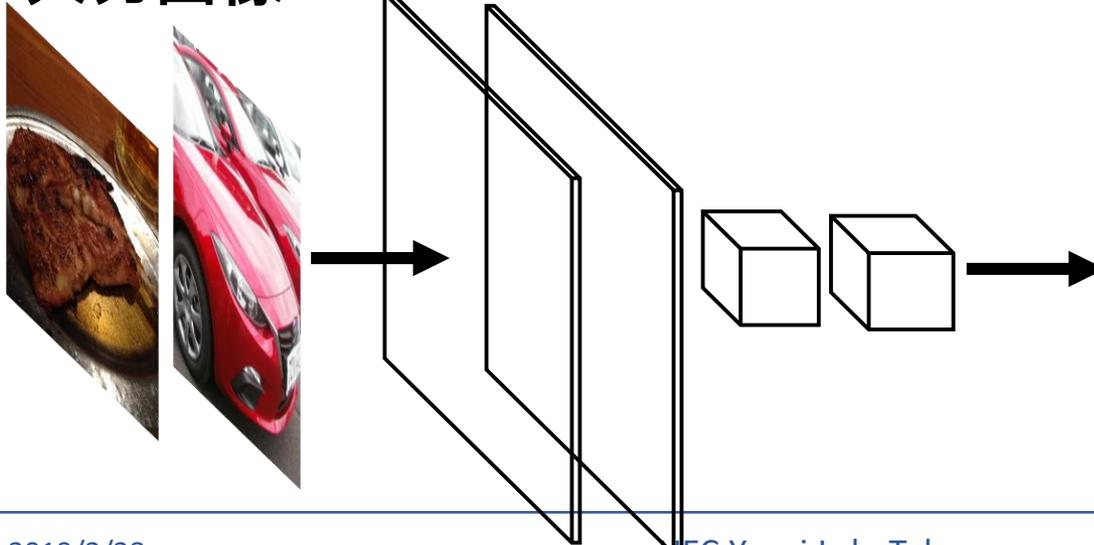


手法～食事画像分類～

食事・非食事分類器

- 学習画像: 食事画像 (Food101, UECFOOD100)
非食事画像 (ImageNet)
- 学習モデル: ResNet
- 分類率: 98.0%

入力画像



食事・非食事分類



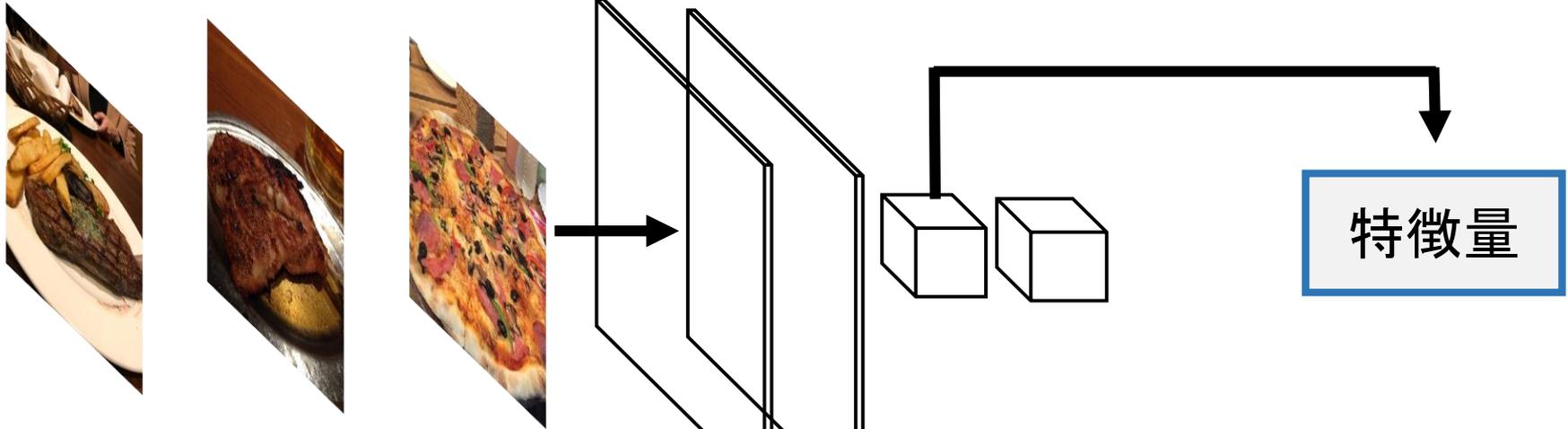
手法～食事画像特徴量の抽出～

画像特徴量

- Twitter画像から分類した食事画像の特徴量を抽出

⇒ 距離学習とクラス分類学習でファインチューニングしたネットワークの用いた特徴量

入力画像

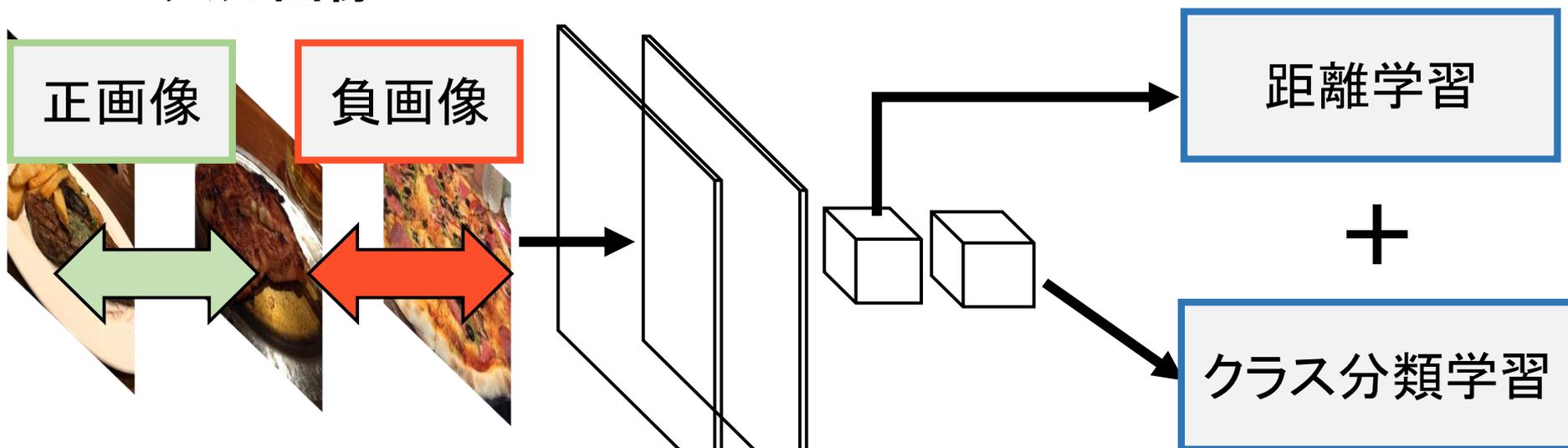


手法～食事画像特徴量の抽出～

距離学習

- 学習画像: UECFOOD100とFOOD101のうち106クラスの画像
同一クラスを正画像、異なるクラス負画像
- 学習モデル: VGG16

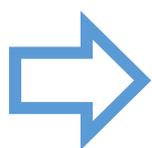
入力画像



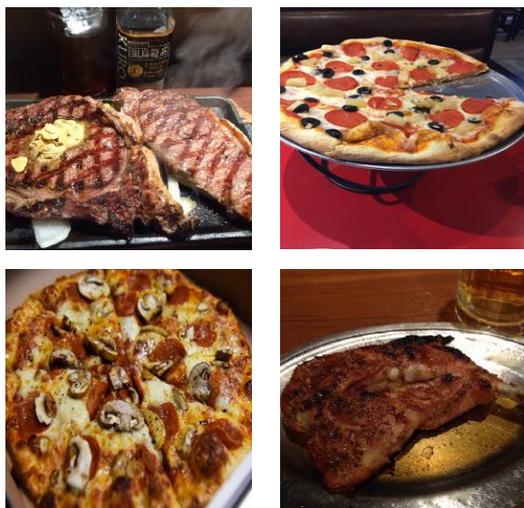
手法～クラスタリングと地域分析～

クラスタリング

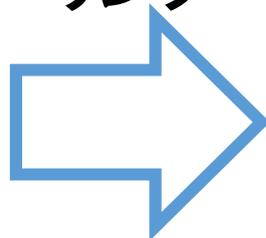
- 画像特徴量をもとにK-meansを用いた地域ごとにクラスタリング
- クラスタ数100



各クラスタに料理カテゴリを割り当て、地域傾向分析を行う。



クラスタ
リング



クラスタ1



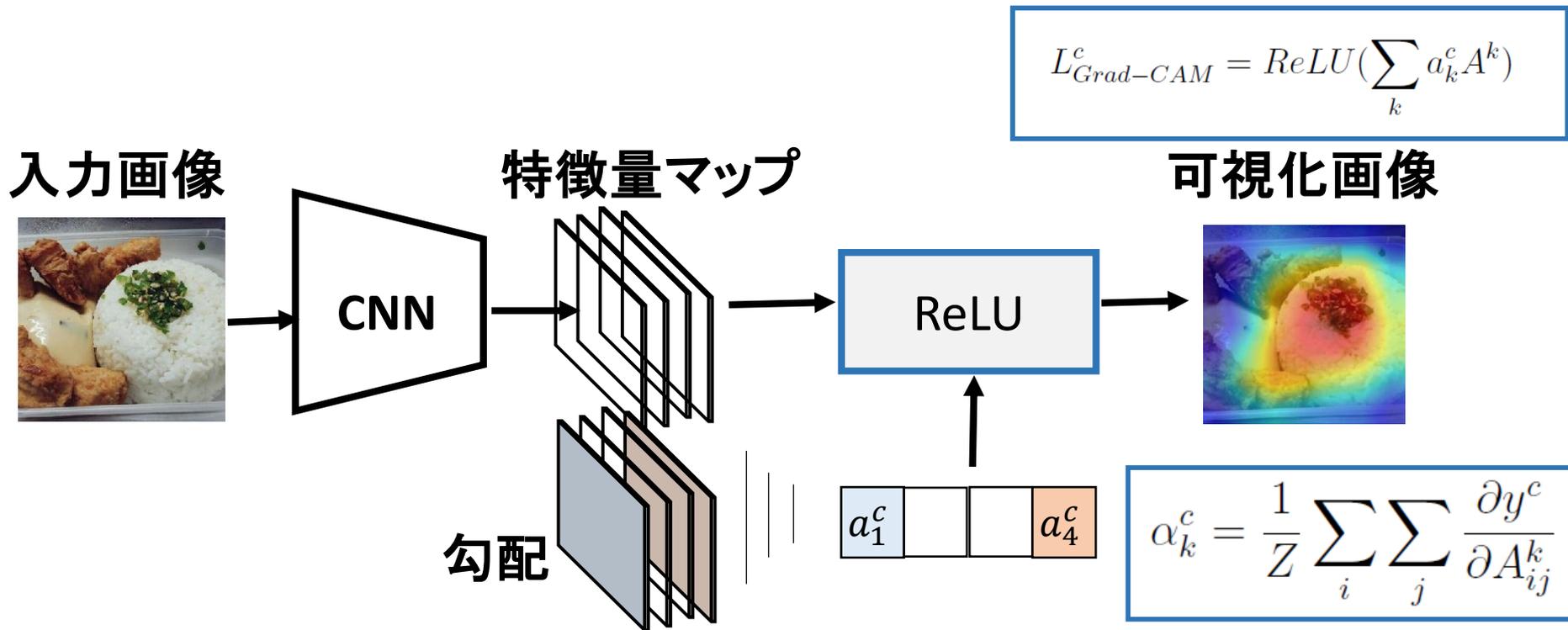
クラスタ2



手法～Grad CAM～

Grad CAM

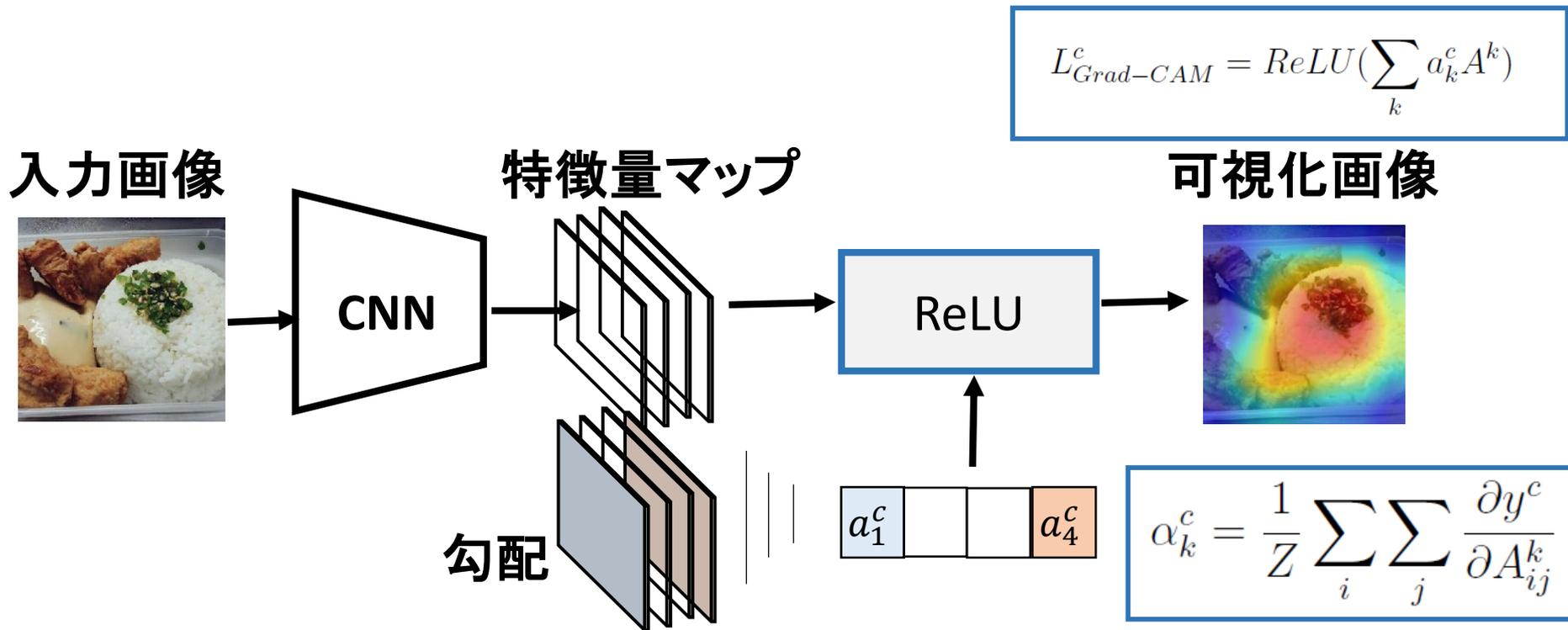
- 食事画像の地域特徴箇所を可視化
- 特徴量マップと勾配情報を用いる。



手法～Grad CAM～

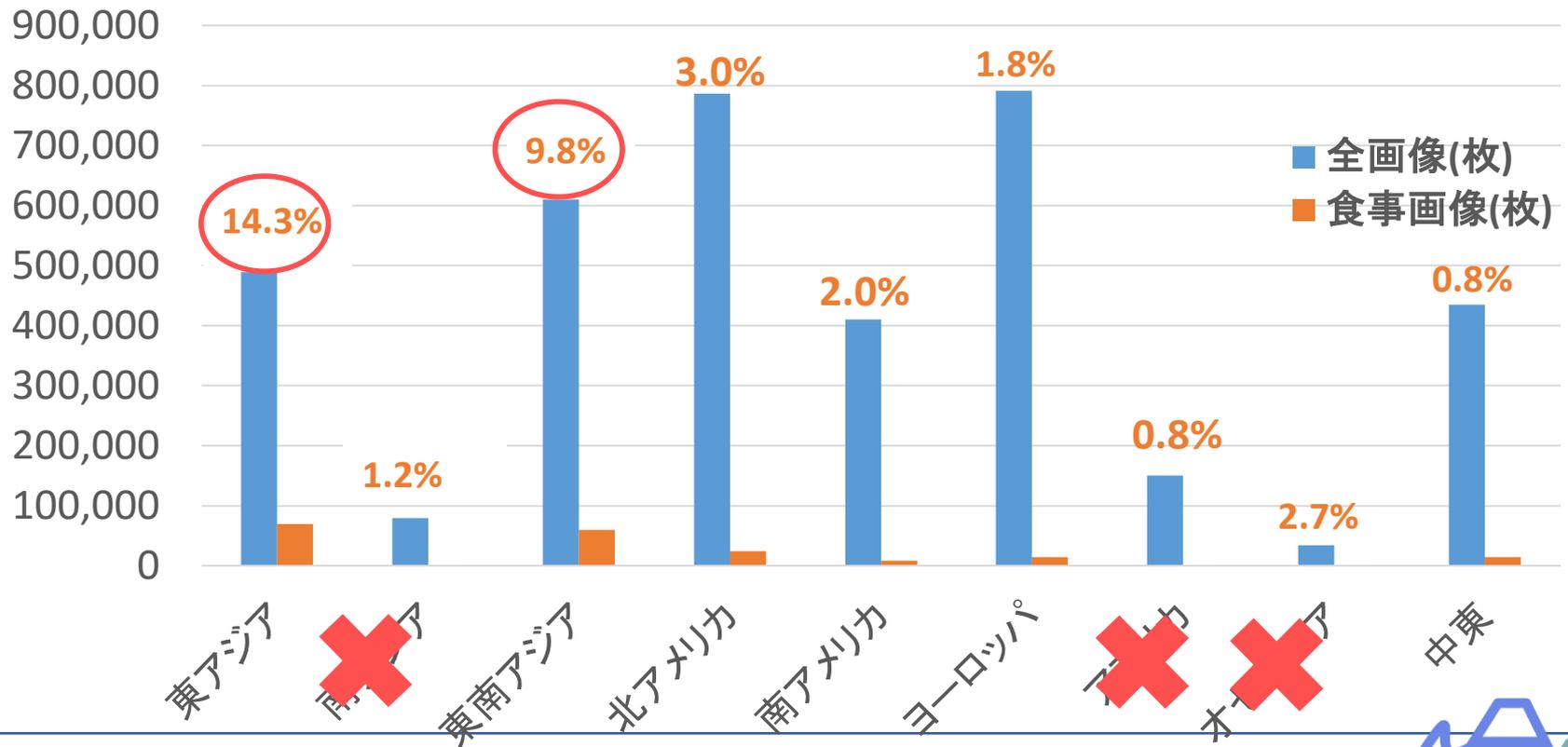
Grad CAM

- 料理カテゴリの画像を用いて、地域クラスを出力として、ファインチューニングしたモデルを用いる。



実験：食事・非食事画像分類

- 2016年の1年間のログデータから画像を収集し、食事・非食事画像分類に用いる。
- 約378万枚から約19万枚の食事画像を抽出



実験：クラスタリング

東アジアの一例

北アメリカの一例



実験：料理カテゴリ

- クラスタリングから、地域ごとにクラスタが作成。
 - クラスタごとに手作業で料理カテゴリを割り振る
 - 全部で17カテゴリに分類し、地域分析を行う。



麺類



肉料理



デザート



ご飯類



パン類



飲料



サラダ



揚げ物



魚貝類



スープ



ファストフード



炒め物



卵料理



カレー



焼き物



中華

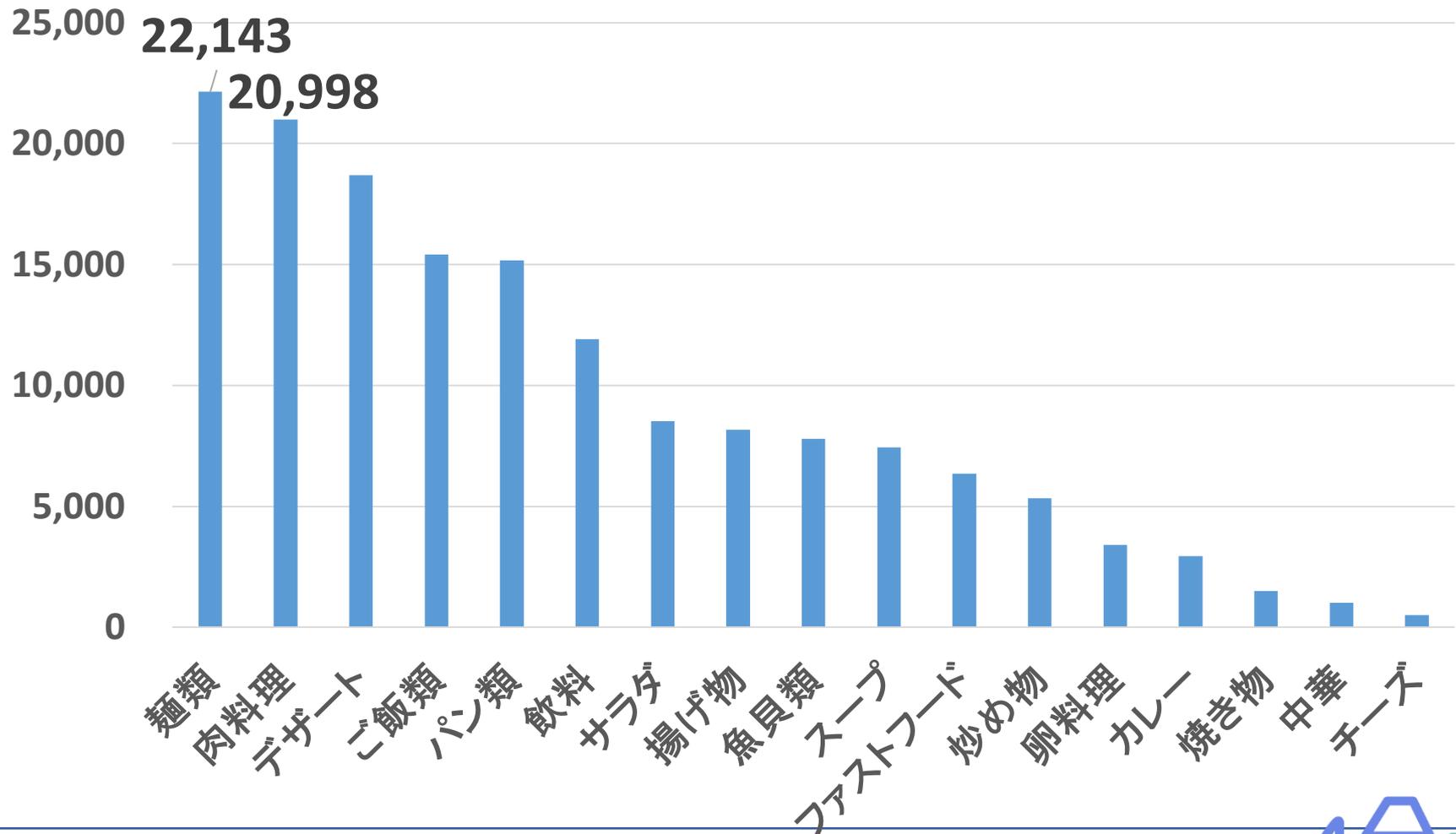


チーズ

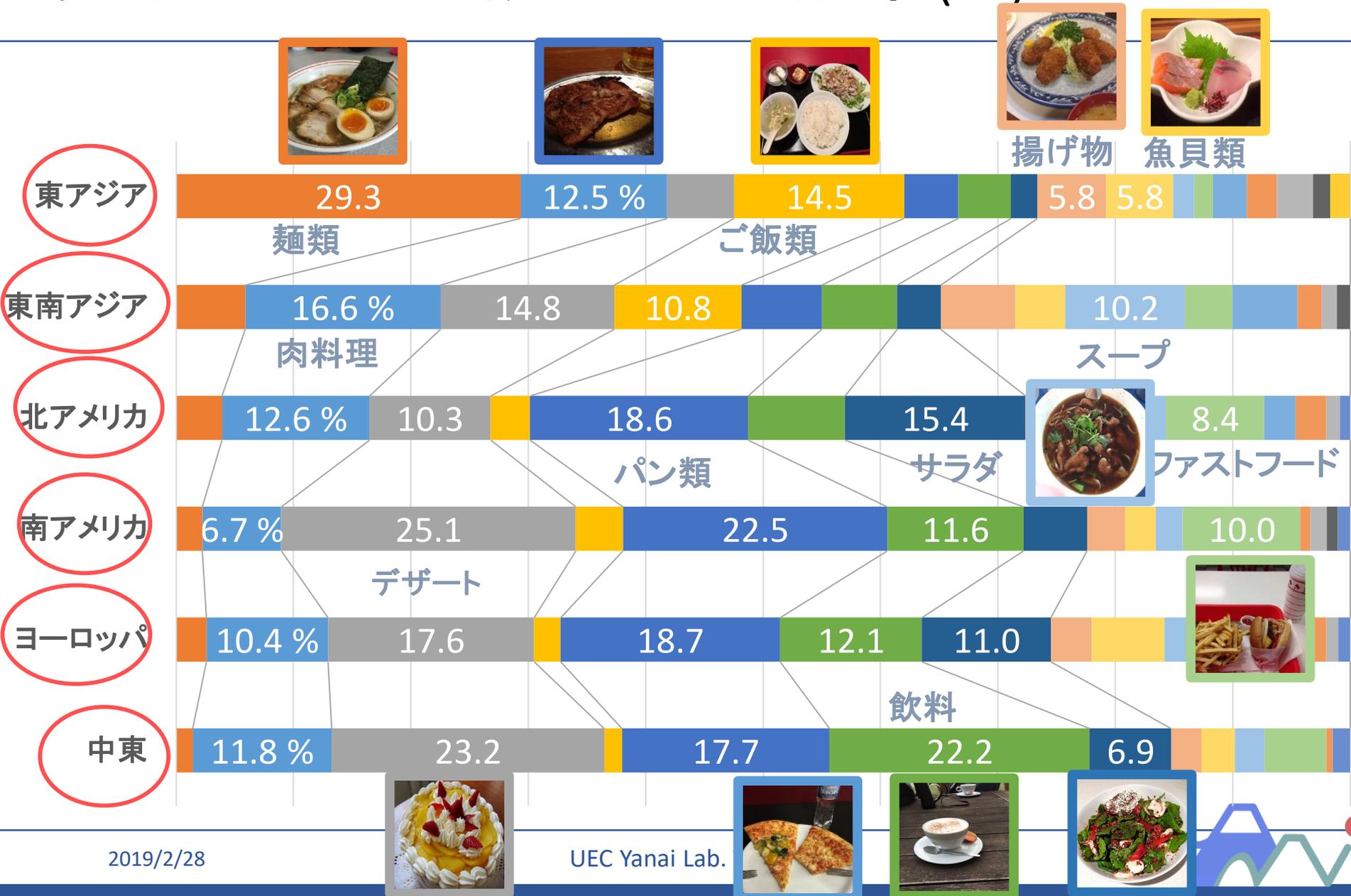


実験：料理カテゴリ

料理カテゴリごとの画像枚数



実験：地域別傾向分析結果(%)



中東 独特な料理

中東における独特な料理

独特な料理



各地域における代表食事画像

北アメリカ パン類



ヨーロッパ パン類



東アジア 麺類



南アメリカ デザート



中東 デザート

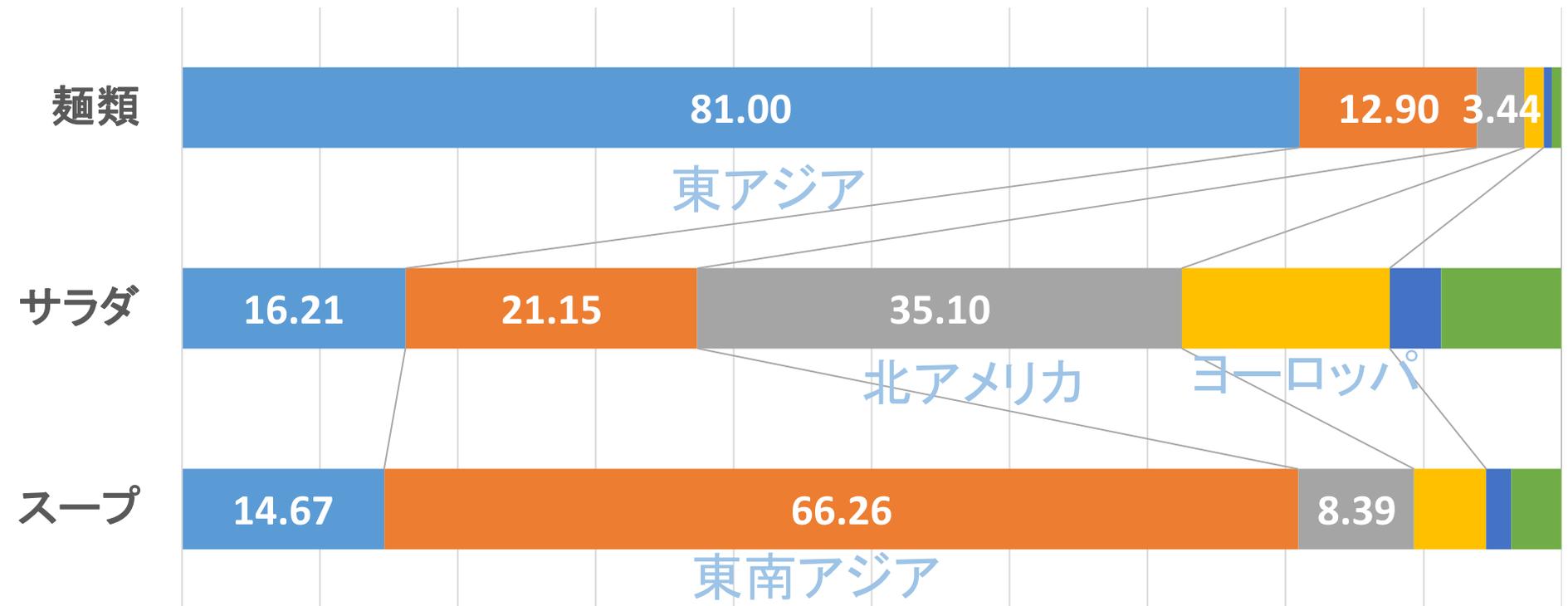


東南アジア 肉類



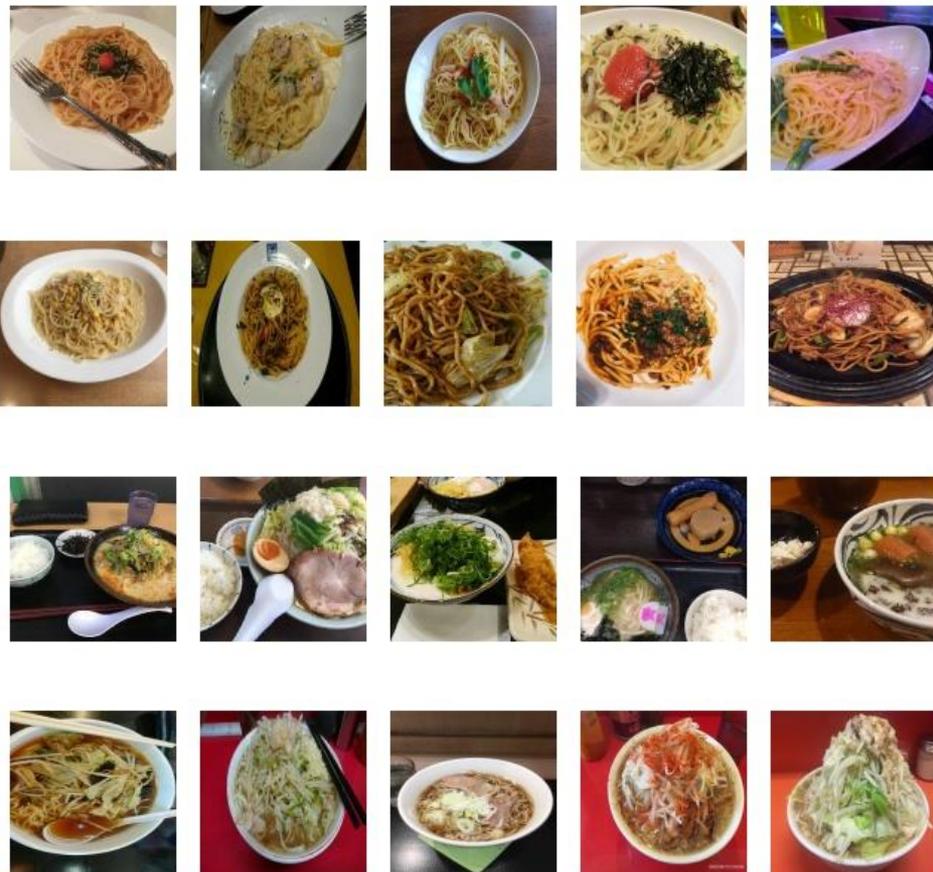
実験：料理ごとの地域分析(%)

代表料理カテゴリごとの地域の割合



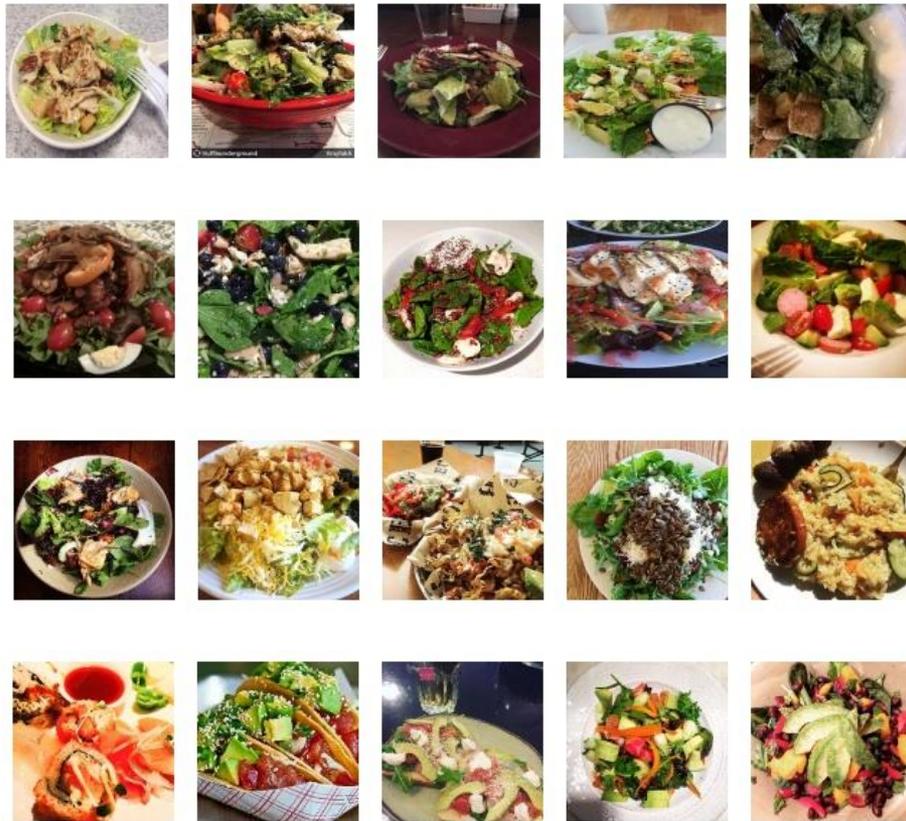
東アジア 麺類

東南アジアにおける麺類の画像例



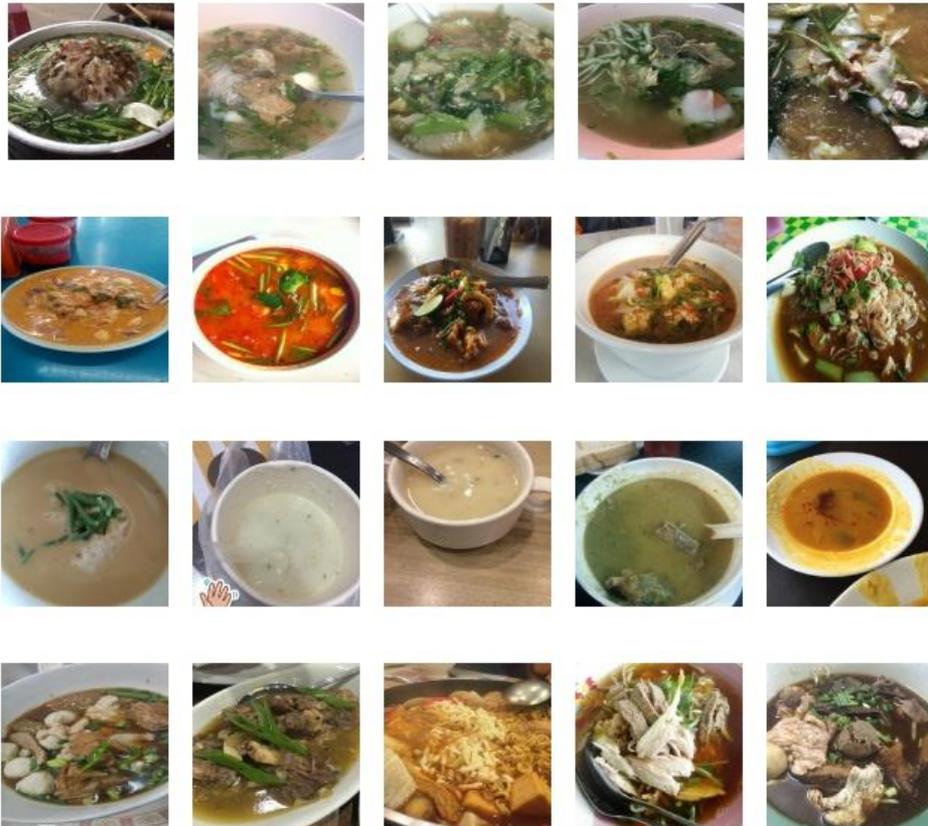
北アメリカ サラダ

北アメリカにおけるサラダの画像例



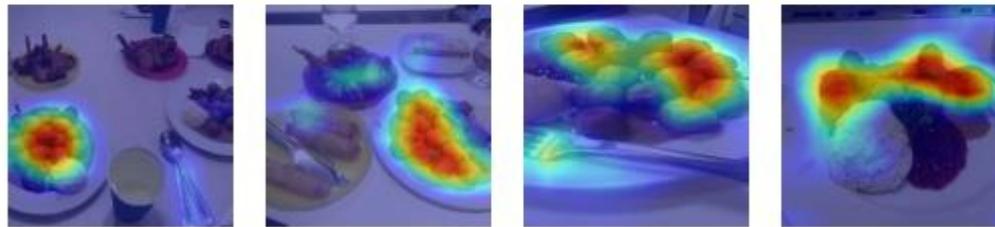
東南アジア スープ

東南アジアにおけるスープの画像例



実験 : Grad-CAMの実行例

地域特徴が明確な例



東南アジアの肉料理
肉の丸い形の部分

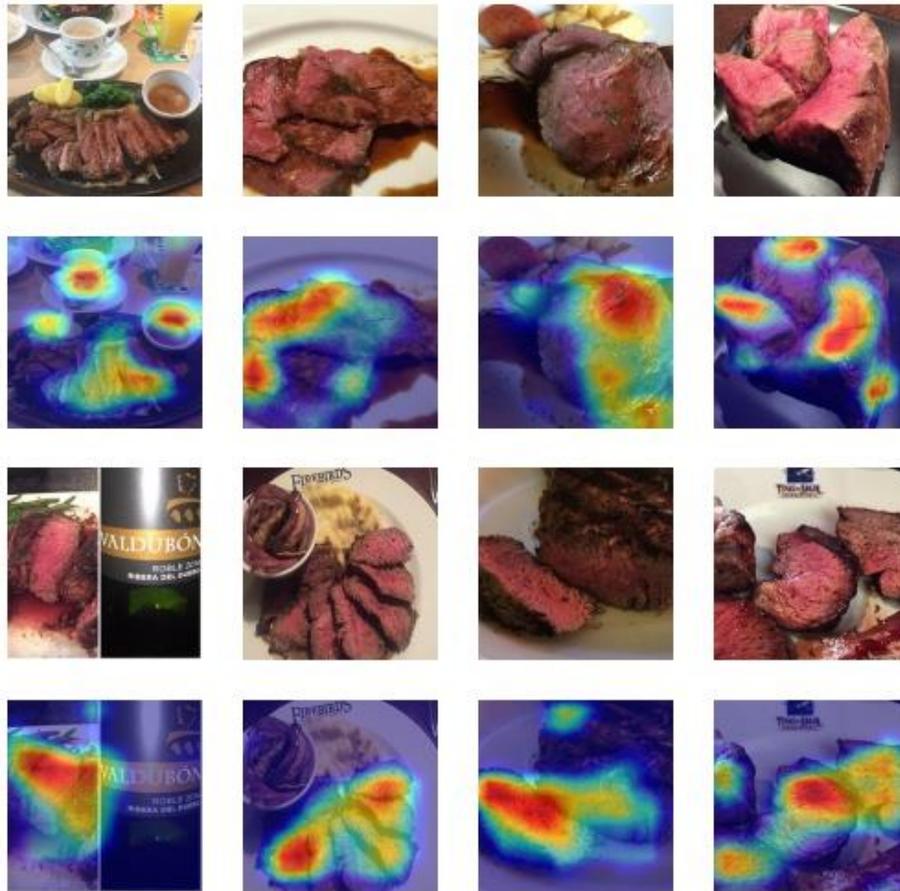


中東の肉料理
野菜の部分



実験 : Grad-CAMの実行例

地域特徴が同じ箇所に表示された例



上 : 東アジアの肉料理
下 : 北アメリカの肉料理
どちらも肉類の赤身の部分を表す。



まとめ

- 位置情報付き食事画像の画像特徴から、地域における食事傾向の発見
- 小規模の食事画像の地域特徴部分の可視化

今後の課題

- 今回分析できなかった地域における、Twitter以外の食事画像の収集法の模索(中国等ではTwitterが使用されていない)
- 特定の料理カテゴリにおける細分化





実験：料理カテゴリ

- クラスタリング結果から、地域ごとにクラスタを生成。
 - クラスタごとに手作業で料理カテゴリを割り振る
 - 全部で17カテゴリに分類し、地域分析を行う。



飲料



デザート



パン類



ご飯類



揚げ物



チーズ



炒め物



焼き物



中華



カレー



肉料理



ファストフード



卵料理



麺類



サラダ



魚貝類



スープ



北アメリカ パン類



ヨーロッパ パン類



東アジア 麺類



南アメリカ デザート



中東 デザート



東南アジア 肉類



各地域における代表食事画像

北アメリカ パン類



ヨーロッパ パン類



東アジア 麺類



南アメリカ デザート



中東 デザート



東南アジア 肉類

