

平成12年度 厚生科学研究費補助金

厚生科学特別研究事業

食生活指針啓発普及のための  
食物データベースおよび教育ツールの  
開発に関する研究

報 告 書

2001年3月31日

主任研究者 吉池 信男

(国立健康・栄養研究所)

# 目次

## 総括研究報告書

「食生活指針啓発普及のための食物データベースおよび教育ツールの開発に関する研究」

吉池信男 ..... 4- 7

## 分担研究報告書

「サービング・サイズによる料理の定量的尺度の検討—24 時間思い出し法による食事調査データからのデータベース的アプローチ—」

伊達ちぐさ、福井充

..... 8-13

「料理の類型化および教育媒体のフレームの検討」

足立己幸、針谷順子

.....15-53

「国民栄養調査データから検討したサービング・サイズに関する検討とサービング・サイズに基づいた栄養教育ツールの試作」

吉池信男、松村康弘、玉川ゆかり、中神聡子

.....54-71

「サービング・サイズに関する国際的動向 —特に米国における Healthy Eating Index について」

金田英美、吉池信男

.....28-76

## 資 料

1) 吉池信男: 食生活指針／啓発普及および栄養教育のための視覚的媒体の目的と考え方.

臨床栄養, 2000; 97(3): 285-290

.....78-83

## 総括研究報告書

### 食生活指針啓発普及のための食物データベースおよび教育ツールの開発に関する研究

主任研究者 吉池 信男 国立健康・栄養研究所成人健康・栄養部 主任研究官

#### 研究要旨

国民栄養調査（1995年）の原票データから料理データベースを作成し、主食・主菜・副菜の各グループへの分類整理を行った。各グループにおいて出現頻度の高い料理を中心に、材料構成、栄養素量の検討（代表値、分布等）を行った。この際、料理の類型化及び教育媒体のフレームについて、理論モデルの構築と実データによる検討を行った。そして、各料理の材料構成及び量、栄養素量の標準的な値（成人1回当たりの摂取量）を求め、“料理リスト”を作成した。そのリストから、主食・主菜・副菜及び果物の摂取量に関する“尺度”、並びにそれに基づく“カウント方法”を考案し、栄養所要量を基準としたときの分布（“幅”）を検討した。また、他の調査データベースを用いた検討として、全国17地域で実施した24時間思い出し法による食事調査データ5318人分を解析した。料理別に出現頻度を求め、出現頻度が比較的高かった“Mixed Dish”に対して料理の総重量に対する各材料の重量%を利用しクラスター分析法を適用することにより、それぞれのサービング・サイズ及びレシピデータを求める方法を考案した。

これらの検討の結果、「主食群」については主にエネルギー量に基づき1SV（サービング）＝100kcal、「主菜群」については主にたんぱく質の量から1SV＝12g、「副菜群」については主に野菜の重量から1SV＝70g、またその他「果実」については1SV＝200gとすることが適当ではないかと考えられた。さらに、米国など海外における食生活指針の活用のためのサービング・サイズの取り扱い方に関して、“Healthy Eating Index”を中心として文献調査を行った。

#### 【研究組織】

##### —分担研究者—

足立 己幸(女子栄養大学食生態学研究室教授)

伊達ちぐさ(大阪市立大学医学部公衆衛生学助教授)

松村康弘(国立健康・栄養研究所成人健康・栄養部室長)

##### —研究協力者—

針谷順子(高知大学教育学部調理学研究室助教授)

福井 充(大阪市立大学医学部推計学教室)

金田芙美(コロンビア大学教育大学院栄養教育学部)

尺度とも言える“サービング・サイズ”がこの視覚的媒体に統合されると、米国のフードガイドピラミッドのような栄養教育のための強力なツールとなる。

しかし、現状ではサービング・サイズにかかわる基礎的検討が十分ではなく、①データベースの整備、②サービング・サイズの定義、求め方、③料理の区分や食品とのつながり、という点について今後の研究が必要であることが本検討会において確認された。この厚生行政上の課題にこたえることが、本研究の目的である。

#### A. 研究目的

平成12年8月、厚生省「食生活指針策定委員会」の最後の検討会では、啓発普及のための視覚的媒体が最終選定された。「何をどれだけ食べるか」を自己チェックするための半定量的な

## B. 研究方法

### (1) 料理データベースの整備

家庭で一般的につくられる料理や外食料理について、系統的に分類・整理することを目的として、主な使用食材（主食群：24類、主菜群：11類、副菜群：9類、その他：18類、複合：1類、以上計63類）及び調理形態（19類）の組み合わせからなる類型方式を考案した。国民栄養調査（1995年）の原票データから料理データを抽出・入力（第1次データベース）し、さらに主食、主菜、副菜、その他群及び上記の類型方式に従って分類・整理した。それにより約50万レコード（料理構成食品）からなる第2次データベースを構築した。そこから、主食、主菜、副菜、その他の各群において、出現頻度の高い料理を中心に材料構成、栄養素量等の分布を検討した。さらに各料理の材料構成及び量、栄養素量の標準的な値（成人1回当たりの摂取量）を求め、第3次データベースを構築した。

一方、他の調査データベースを用いた検討として、平成3年から平成12年に全国17地域で実施した24時間思い出し法のうち、エネルギー摂取量が1000kcal以上で6000kcal未満、かつ朝食・昼食・夕食が揃っている5318人分のデータを解析した。料理別に出現頻度を求め、出現頻度が比較的高かった“Mixed Dish”に対して料理の総重量に対する各材料の重量%を利用し、クラスター分析法を適用することにより、それぞれのサービング・サイズ及びレシピデータを求める方法を考案した。

### (2) サービング・サイズに関する検討

(1)の資料から、実際に料理を作成し、食材配合割合の妥当性の検討や料理モデル用写真の撮影を行った。さらに、①一回の食事において標準的に摂取される量であること、②各料理グループにおける主要な栄養素について比較可能な量を含む食物の量であること、③ほとんどの一般成人が理解可能であり、実際に摂取された

食物の量を表現するために容易に倍数化あるいは分数化できるような簡単な単位であること、を満足する“尺度”（サービング・サイズ）について理論的検討を行った。

### (3) サービング・サイズに基づいた栄養教育ツールの試作

(2)に基づいて、男性など非調理者を主なターゲットとした視覚的にわかりやすい栄養教育ツールとして、実物大写真と“チャート式”解説パネルを組み合わせた教材、及び料理の3次元フード・モデルを試作した。

### (4) サービング・サイズに関する国際的動向に関する情報収集

国際的な動向として、主に米国において新しく発表された食生活指針及びサービング・サイズに関して、特に“Healthy Eating Index”についての文献調査を行った。

## C. 結果および考察

### (1) 料理のデータベースの整備

国民栄養調査データベースの検討では、主食では出現頻度の高い順に、「ごはん」「食パン・ロールパン・クロワッサン・フランスパン」「うどん・かけそば」「ラーメン」「おにぎり」「カレーライス」「親子丼・カツ丼・牛丼」「菓子パン」「サンドイッチ」「にぎり寿司・ちらし寿司」などであった。主菜では、「牛乳」「卵焼き・目玉焼き・オムレツ」「焼き魚」「豚カツ・鶏唐揚げ・串揚げ」「冷や奴・納豆」「ハンバーグ・ステーキ」などであった。副菜では、「サラダ・きゃべつ千切り」「煮しめ・きんぴら・たけのこ煮」「お浸し・ゴマ和え」「野菜炒め」などであった。これらのものについて、成人が1回当たりに摂る量として、材料構成及び量、栄養素量の標準的な値を求めデータベース化した。

一方、24時間思い出し法のデータベースの検

討では、摂取されていた料理・食品は計 84,902 件であり、そのうち材料数が多く比較的出現頻度が高い「野菜いため」(607回)について詳細な検討を加えた結果、クラスター分析により 5 パターンに分類された。そして、“典型的”な野菜炒め 1 人前のサービング・サイズは 100g で、レシピデータを多い材料の順に示すと、キャベツ 65g、豚肉(ハム・ソーセージ類) 10g、ピーマン 7g、にんじん 7g、もやし 3g、植物油 4g、しょうゆ 4g となった。

## (2) サービング・サイズに関する検討

食生活指針のための「視覚的媒体」を活用しながら、「主食・主菜・副菜」の質的・量的バランスを簡潔に示すためには、「主食群」については主にエネルギー量に基づき 1 SV (サービング) = 100kcal (ごはん軽く 1 杯、4 枚切り食パン 1 枚 = 2 SV)、「主菜群」については主にたんぱく質量から 1 SV = 12g (卵 1 個、牛乳 200ml = 1/2 SV)、「副菜群」については主に野菜の重量から 1 SV = 70g (トマト中半分、ブロッコリー半分 = 1 SV)、またその他「果実」については 1 SV = 200g (みかん大 2 個、リンゴ 1 個 = 1 SV) とすることが適当と考えられた。

そして、3 歳以上の者を、1 日のエネルギー量の目安から 3 つのグループ (I [3~8 歳の小児、身体活動の低い女性] 約 1500kcal、II [9~11 歳男子、ほとんどの男女] 約 2000kcal、III [12~17 歳の男子、身体活動の高い男性] 約 2500kcal) に分け、それぞれに対して、主食群、主菜群、副菜群、その他別に SV の目安を示す試案を作成した。例えば、II のグループに対しては、主食群 9~11 SV、主菜群 3~4 SV、副菜群 4~5 SV、その他 1 SV とし、食生活指針のための「視覚的媒体」における各群の面積比と合致するようにした。

## (3) サービング・サイズに基づいた栄養教育ツールの開発

決定したサービング・サイズとレシピデータに基づいて、三次元フード・モデルを作成した。従来のフード・モデルは生状態の単一の食品が主であったが、本研究では料理の 1 回当たり立体モデルを作成することが可能となった。このモデルを利用すると、調査者・対象者ともに負担が大きい 24 時間思い出し法や記録法のような meal-based の食事調査を簡単に実施することができる。また、従来のフード・モデルは重かったが、中空にして軽くし、重ねることも可能な料理の 3 次元モデルを試作した。また、量的なイメージを伝えやすい実物大写真と、生活習慣病予防のために注意したい栄養素や食品に関して日常的に摂取する料理や食品の間で相互に比較するための写真・イラストパネルを組み合わせた食事指導用あるいは自己学習・チェック用の教材を試作した。

## (4) サービング・サイズに関する国際的動向

アメリカ人のための食生活指針 2000 における「フードガイドピラミッド」では、サービング・サイズは、次の 4 つの条件を考慮して決定されている。① 1 回の食事において、ある食品群から標準的に摂取される食品の量であること。② ある食品群における主要な栄養素について、比較可能な量を含む食品の量であること。③ ほとんどの消費者が理解でき、実際に摂取された食品の量を表現するために容易に倍数化あるいは分数化できるような簡単な単位であること。④ 従来用いられてきた他の食事ガイドなどですでに使用されていること。しかし、このサービング・サイズと栄養成分表示で示されているものとは、穀類などではかなり大きく異なり、消費者を混乱させる原因となっている。

また、サービング・サイズの理論的整理をさらに複雑にしていることとして、グループ(食

品群)毎に全く異なる“尺度”を用いて、“サービング”を規定していることがある。すなわち、「フードガイドピラミッド」において、穀類の“1サービング”と牛乳・乳製品の“1サービング”とは、“サービング”なる同じ名前の“単位”を用いているが、当然相互に足し引きできないものであり、この点は本研究が提唱しているサービング・サイズの考え方においても同様である。

#### D. 結論

本研究により得られた成果から、わが国においても“サービング・サイズ”に基づく、食事指導用及び自己学習・チェック用のさまざまな形によるツールが開発されることが期待される。実物大の3次元フード・モデルや実物大写真等を用いた食事量把握のためのツールを本研究で試作しているが、これらのツールについて有用性等を今後実証した後は、幅広く食生活指針の啓発のために活用できると思われる。また、成分値のデータベースは公表し、レシピの内容および重量データ等が変更可能な応用範囲の広い、栄養指導・栄養計算用ソフトウェアも将来的に開発する予定である。

今後、解決すべき課題として、①料理をベースとした標準的な1回摂取量に関するデータ整備は、教育ツールのみならず、国民栄養調査等の食事調査のためのインフラ整備という観点からもきわめて重要であり、今後とも継続的な検討が必要である。特に、同一料理における多様性(個人差、地域差、等)についての検討には時間を要する。②加工食品、外食については、国民栄養調査からのデータでは情報が不足しており、他のデータソースからの総合的な検討が必要である。③栄養所要量との整合性については、第5次改定日本標準食品成分表における調理による重量及び成分値変化等も考慮した検討が必要である。

#### E. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) 吉池信男. 食生活指針/啓発普及および栄養教育のための視覚的媒体の目的と考え方. 臨床栄養, 97 (3) : 285-290, 2000.
- 2) 吉池信男, 河野美穂, 瀧本秀美, 清野富久江, 多島早奈英, 荒井祐介, 古畑公: 食事に対する自己評価と食事改善への意欲からみた食生活改善支援の方策に関する一考察—1996年国民栄養調査から. 栄養学雑誌 59(2) 印刷中, 2001

##### 2. 学会発表

- 1) 伊達ちぐさ, 福井充, 市村喜美子, 吉池信男, 岩岡浩子, 田中平三. “比例案分法”による個人別摂取量の推定値と“24時間思い出し法”による測定値との関連—予備調査. 第47回日本栄養改善学会, 2000

## 分担研究報告書

# サービング・サイズによる料理の定量的尺度の検討 —24 時間思い出し法による食事調査データからのデータベース的アプローチ—

分担研究者、研究協力者

伊達ちぐさ 大阪市立大学医学部公衆衛生学助教授  
福井 充 大阪市立大学推計学教室助手

### 研究要旨

平成 3 年から平成 12 年に、全国 17 地域で実施した 24 時間思い出し法のうち、エネルギー摂取量が 1000kcal 以上で 6000kcal 未満、かつ朝食・昼食・夕食が揃っている 5318 人分を基礎資料とした。これらは、朝食・昼食・夕食・間食の食事別に摂取された料理名およびそれに使用された材料名と重量が入力されているので、料理別データの検討が可能なデータベースである。料理別に出現頻度を求め、出現頻度が比較的高かった Mixed Dish として野菜炒めとてんぷらを選び、料理の総重量に対する各材料の重量%を利用してクラスター分析法を適用することにより、典型的な野菜炒めとてんぷらのサービング・サイズとレシピデータを求める方法を考案した。

典型的な野菜炒めのサービング・サイズは 100g で、レシピデータは、キャベツ 65g、豚肉（ハム・ソーセージ類）10g、ピーマン 7g、にんじん 7g、もやし 3g、植物油 4g、しょうゆ 4g と定めた。また、典型的なてんぷらのサービング・サイズは 100g で、レシピデータはえび 10g、かぼちゃ 10g、ピーマン 10g、さつまいも 10g、なす 10g、たまねぎ 5g、にんじん 5g、小麦粉 10g、卵 8g、植物油 8g、だいこん 10g、しょうゆ 4g であることも示した。

以上の検討により決定したサービング・サイズとレシピデータに基づいて、三次元フードモデルを作成した。また、今後この方法を利用してさらに多くの Mixed Dish のサービング・サイズとレシピデータを蓄積する予定である。

### A. 研究目的

“食品”ではなく、実際に口にする“料理”という視点から、サービング・サイズを検討することが、本研究課題の目的である。その際、24 時間思い出し法による詳細な摂取情報を用い、統計学的手法を用いたデータベース的なアプローチを試みる。さらに、サービング・サイズとレシピデータに基づいて、三次元フードモデルを試作し、習慣的な摂取量の把握やサービング・サイズに基づく栄養教育への応用の基盤をつくることも目指す。

### B. 研究方法

#### 1) 基礎データの収集

平成 3 年から平成 12 年に、全国 17 地域（ライフスタイルモニタリング調査および長寿科学研究の対象地域）で実施した 24 時間思い出し法による食事調査を基礎資料とした。

地域により食事調査を実施できた数が異なっていたため、原則としてこれらの地域でこの 10 年間を前期中期後期に 3 区分し、各時期において性・年齢階級（40・50・60 歳代）別に、30 名を目標に無作為抽出して対象者とした。5746 人の 24 時間思い出し法のデータを抽出したが、そのうち、エネルギー摂取量が 1000kcal 以上で

6000kcal 未満、かつ朝食・昼食・夕食が揃っている 5318 人分（男性 2522 人、女性 2796 人）を解析対象とした（欠食者、1 日の摂取量が特别多い者または特別少ない者を除外した）。

利用した 24 時間思い出し法は、朝食・昼食・夕食・間食の食事別に摂取された料理名およびそれに使用された材料名と重量が入力されているので、料理別にデータを整備することが可能なデータベースである。

## 2) 食事の取り方（摂取パターン）による栄養素等摂取量の差異の検討

24 時間のエネルギー摂取量に占める朝食、昼食、夕食、間食のエネルギーの割合を用いて、クラスター分析を行い、1 日のエネルギー摂取を 5 パターンに分類した。

## 3) 食パターン別主食、アルコール飲料、その他（副食、間食など）のエネルギー供給量

前述の 5 つの摂取パターンに基づいて、摂取量の比較を行った。

## 4) 料理別の出現頻度

5318 件の 24 時間思い出し法によるデータベース中の、摂取されていた料理・食品 84,902 について、料理別にその出現頻度を検討した。さらに、本報告では材料数が多く、比較的出現頻度が高い野菜いため（607 回）とてんぷら（247 回）を用いて、サービング・サイズを決定する方法を詳細に検討した。

## C. 結果及び考察

エネルギー摂取量が 1000kcal 以上で 6000kcal 未満、かつ朝食・昼食・夕食が揃っている 5318 人分（男性 2522 人、女性 2796 人）の食事データについて、エネルギー摂取量に占める朝食、昼食、夕食、間食のエネルギーの割合に関してクラスター分析を行ったところ、次の 5 パターンに分類された。

多い順に記載するとⅠ型（1295 名、食事別エネルギー供給率：朝食 21%、昼食 25%、夕食 30%、間食 24%）、Ⅱ型（1268 名、朝食 20%、昼食

33%、夕食 40%、間食 7%）、Ⅲ型（1044 名、朝食 35%、昼食 26%、夕食 31%、間食 8%）、Ⅳ型（943 名、朝食 20%、昼食 21%、夕食 51%、間食 8%）、Ⅴ型（768 名、朝食 22%、昼食 43%、夕食 26%、間食 8%）となった。

以後Ⅰ型を間食型、Ⅱ型を昼食・夕食型、Ⅲ型を三食均等型、Ⅳ型を夕食型、Ⅴ型を昼食型と称する。

1 日のエネルギー摂取量は夕食型が最も多く（2497kcal）、次いで間食型（2395kcal）、昼・夕食型（2329kcal）、昼食型（2248kcal）で 3 食均等型は最も少なかった（2182kcal）。

性別では、男性は昼・夕食型（27.6%）、夕食型（22.6%）、間食型（19.9%）、3 食均等型（17.1%）、昼食型（12.7%）、女性では間食型（28.3%）、3 食均等型（21.9%）、昼・夕食型（20.4%）、昼食型（16.0%）、夕食型（13.4%）となり、男性では夕食の摂取量が多く、女性は間食の摂取量が多いという特徴が示された。年齢の特徴を検討すると、男女とも 3 食均等型は 40、50、60 歳代と年齢とともに上昇した。（男性：40 歳代 11.4%、50 歳代 16.9%、60 歳代 21.9%、女性：15.0%、22.5%、27.6%）となった。

以上のことから、朝食、昼食、夕食、間食からどのようにエネルギーが供給されるかによって分類すると 5 パターンに分かれ、それらにパターンには性・年齢別の特徴があることが示された。

さらに、同じ料理であっても、摂取する時（朝食、昼食、夕食）や性・年齢によって使用する材料あるいはサービング・サイズが異なるかどうかを検討した結果、朝食では 3 食均等型で副食などのエネルギーが主食から供給されるエネルギーより少し多かった以外は、すべての食パターンで主食と副食などはほぼ同量のエネルギーを供給していた。全体としてみると、朝食では主食類から 270kcal、副食などからも 270kcal 供給されていた。アルコール飲料からはほぼ 0



であった。また、昼食はすべての食パターンで主食類からのエネルギー供給量は副食などのエネルギーより多かった。主食類から 420 kcal、副食などからも 244kcal 供給されていた。アルコール飲料からは平均値 7 kcal (中央値 0 kcal) であった。主食類も料理として取り扱っているため、昼食では丼やめん類など穀類以外に他の食品も含んだ料理が主食類として集計されているので、副食類より主食類のエネルギー供給量が多かったものと考えられる。

夕食は男性に多かった昼・夕食型でアルコール飲料から平均値 97 kcal (中央値 0 kcal)、夕食型で 197 kcal (中央値 0 kcal) が供給されていたが、他の型では平均値として 30~50 kcal (中央値 0 kcal) 程度であった。主食類と副食などはすべての食パターンでほぼ同量のエネルギーが供給されていた。全体としてみると、夕食では主食類から 385kcal、副食などから 383kcal、アルコール飲料から 83 kcal が供給されていた。

同様に、性・年齢・食パターン別の差異を検討したところ、アルコール飲料によるエネルギーには差が認められた。女性は年齢・食パターンにかかわらず、夕食のアルコール飲料からのエネルギー供給量は 1 日のエネルギー総量の 1~2% であった。男性は夕食型では 20%、昼・夕食型では 15%、3 食均等型と間食型で 10%、昼食型で 8% がアルコール飲料から供給されていた。したがって、アルコール飲料からのエネルギー供給以外は食パターン別にみても、性・年齢別にみても主食類と副食などのエネルギー供給割合は差が認められなかったため、以後の分析は全データをまとめて取り扱うことにした。

24 時間思い出し法によるデータベース中の 84,902 料理・食品について、料理別出現頻度を検討した結果、頻度が高い上位 10 食品は、①お茶 (5311 回)、②めし (4562 回)、③みそ汁 (2871 回)、④つけもの (2633 回)、⑤果物類 (2094 回)、⑥牛乳 (1464 回)、⑦野菜煮物 (1014 回)、

⑧アルコール飲料 (893 回)、⑨生野菜・サラダ (786 回)、⑩焼き魚 (762 回) であった。単一の材料で調理された食べ物と比較すると、複数の材料を混ぜた料理の出現回数は少なかった。この中から材料数が多く、比較的出現頻度が高い、野菜いため (607 回) とてんぷら (247 回) を用いて、サービング・サイズを決定する方法を検討したプロセスを以下に示す。

〔ステップ 1〕極端な摂取量を含まないようにするため、野菜炒め 1 回摂取当たりのエネルギー量の分布を求め、上下 5% に相当する場合は除外した。その結果残った野菜いためは 555 回分となった。

〔ステップ 2〕555 回分の野菜炒めに含まれている材料で、10% 未満 (55 回以下) しか利用されていなかったものは除外した。その結果、野菜炒めに利用されていた材料は、砂糖、植物油、ハム・ソーセージ類、豚肉、卵、キャベツ、ピーマン、たまねぎ、にがうり、にんじん、もやし、だしの素、食塩、しょうゆ、こしょう、の 15 食品となった。

〔ステップ 3〕これらの 15 食品の合計が野菜炒めの総重量の 80% 以上を占めている場合を、典型的な野菜炒めと考えた。その結果 244 回分の野菜炒めが抽出された。そして、これらの野菜炒めの総重量に占める 15 食品の重量割合を算出して、クラスター分析により 5 パターンに分類した。

〔ステップ 4〕出現回数が多いパターンの順に記載すると、I 型 (キャベツを主材料とするもの) 107 回、II 型 (もやしを主材料とするもの) 60 回、III 型 (にがうりを主材料とするもの) 31 回、IV 型 (ピーマンを主材料とするもの) 26 回、V 型 (たまねぎを主材料とするもの) 20 回に分類された。出現回数が多い I 型 (以後キャベツ型と称す) を典型的な野菜炒めに採用することとした。

〔ステップ 5〕244 回の野菜炒めの摂取重量は平均値 108 g (中央値 103 g、最小値 13 g、最大値

417g)であった。キャベツ型の内容を重量%で示すと、植物油4%、ハム・ソーセージ類2%、豚肉6%、卵1%、キャベツ58%、ピーマン6%、にんじん6%、もやし3%、しょうゆ3%であった。(他の食品は0%であったので、合計89%にしかならなかった) $103 \times 0.9 = 93$ となるので、典型的な野菜炒めに1回分(サービング・サイズ)は100gと定めた。なお、材料は上述の材料の%を乗じて求めた。

典型的な野菜炒め1人前のサービング・サイズは100gで、レシピデータを多い材料の順に示すと、キャベツ65g、豚肉(ハム・ソーセージ類)10g、ピーマン7g、にんじん7g、もやし3g、植物油4g、しょうゆ4gとなった(実際の料理としては卵1gを使用するような野菜炒めはつくれないので、卵は除外した)。

次にてんぷらのサービング・サイズとレシピデータの設定についてのプロセスを以下に示す。

[ステップ1]247回 of てんぷらについて1回摂取当たりのエネルギー量の分布を求め、上下5%に相当する場合は除外した。その結果残ったてんぷらは222回分となった。

[ステップ2]222回分の野菜炒めに含まれている材料で、10%未満(22回以下)しか利用されていなかったものは除外した。その結果、てんぷらに利用されていた材料は、小麦粉、さつまいも、植物油、えび、卵、かぼちゃ、ピーマン、だいこん、たまねぎ、なす、にんじん、食塩、しょうゆの13食品となった。(だいこんはだいこんおろしとし、しょうゆと共にてんぷら用)

[ステップ3]これらの13食品の合計がてんぷらの総重量の80%以上を占めている場合を、典型的なてんぷらと考えた。その結果100回分のてんぷらが抽出された。そして、これらのてんぷらの総重量に占める13食品の重量割合を算出して、クラスター分析により5パターンに分類した。

[ステップ4]出現回数が多いパターンの順に

記載すると、I型(えびを含むもの)32回、II型(たまねぎを多く含むもの)20回、III型(なすを多く含むもの)18回、IV型(さつまいもを多く含むもの)16回、V型(かぼちゃを多く含むもの)14回に分類された。てんぷらは、野菜炒めとは異なり主材料が1種類ではなくいくつかの種類が含まれており、突出した出現回数のもものなかった。今回は試みに出現回数が最も多いI型(以後えび型と称す)を典型的なてんぷらに採用することにした。

[ステップ5]100回 of てんぷらの摂取重量は平均値114g(中央値91g、最小値30g、最大値413g)であった。えび型の内容を重量%で示すと、えび12%、かぼちゃ9%、ピーマン8%、さつまいも7%、なす7%、たまねぎ4%、にんじん4%、小麦粉12%、卵8%、植物油9%、大根9%、しょうゆ4%であった。(他の食品は0%であったので、合計93%にしかならなかった。小麦粉と卵は衣用) $91 \times 0.93 = 85$ となるので、典型的なてんぷら1回分(サービングサイズ)は100gと定めた。材料は上述の材料の%を乗じて求めた。

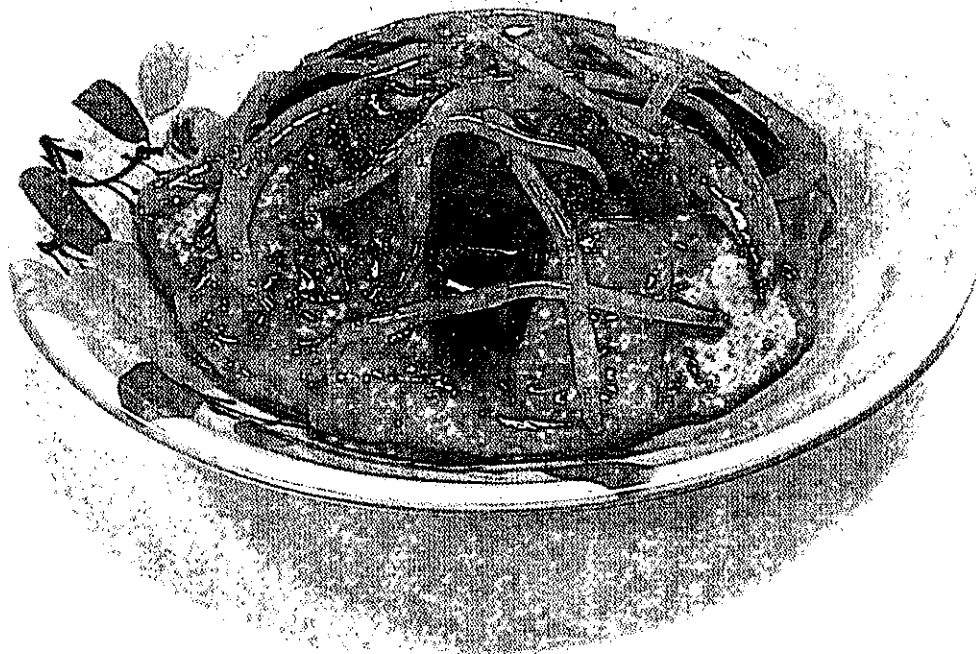
典型的なてんぷら1人前のサービングサイズは100gで、レシピデータを多い材料の順に示すと、えび10g、かぼちゃ10g、ピーマン10g、さつまいも10g、なす10g、たまねぎ5g、にんじん5g、小麦粉10g、卵8g、植物油8g、だいこん10g、しょうゆ4gとなった。

#### D. 結論

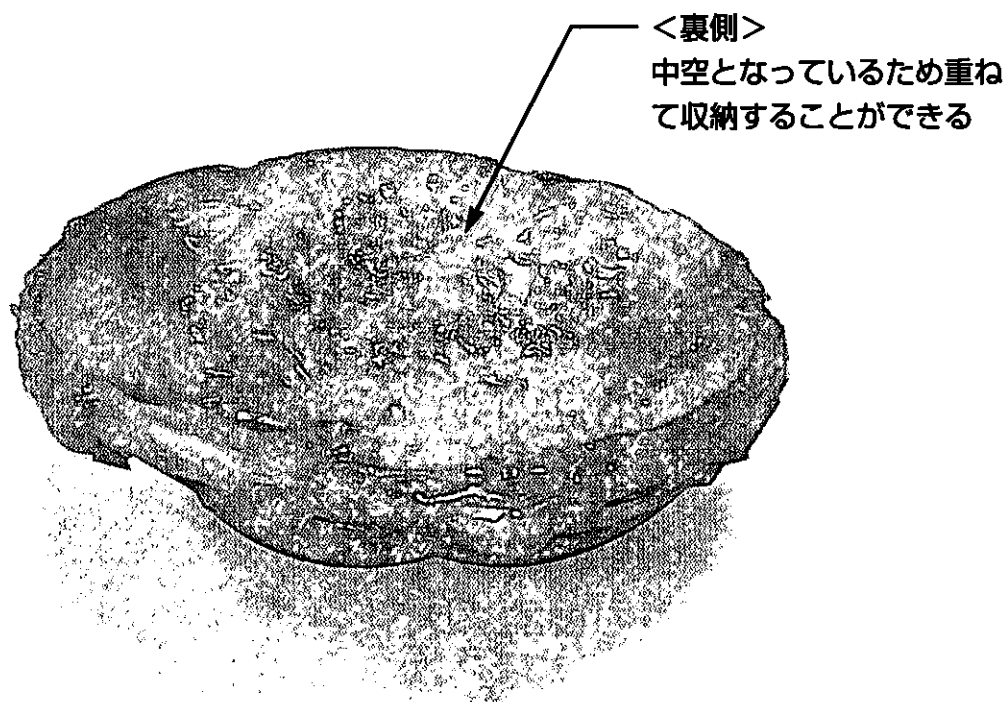
以上の検討により決定したサービング・サイズとレシピデータに基づいて、三次元フードモデルを作成した(附図1~2)。従来のフードモデルは生状態の単一の食品が主であったが、本研究では料理の1回当たり立体モデルを試作した。しかも、料理や調理の本に基づくのではなく、実際家庭で摂取されている料理の典型的なレシピデータを科学的に示したものである。このモデルを利用すると、調査者・対象者とも

に負担が大きい24時間思い出し法や記録法のようなmeal-basedの食事調査を簡単に実施することができる。

また、従来のフードモデルは重かったが、中空にして軽くし(1モデルを100g未満で作成可能)、また重ねることもできる。今後、試作を重ね、より多くのMixed Dish用フードモデルを作成する予定である。また、成分値のデータベースは公表し、使用しなかった材料は差し引いたり、レシピに加えられていない食品を追加したり、重量を調整できるようなソフトも開発したい。



附図1 三次元フードモデルの例（野菜炒め）  
（本報告書p.69の実物大写真に相当）



附図2 三次元フードモデルの例（野菜炒め）

## 分担研究報告書

### 料理の類型化および教育媒体のフレームの検討

分担研究者、研究協力者

足立 己幸 女子栄養大学食生態学研究室教授

針谷 順子 高知大学教育学部調理学研究室助教授

#### 研究要旨

多様なライフスタイルや学習ニーズの人々が、それぞれの立場で、生活習慣病予防に活用できる、教育教材・媒体のフレームとその基礎となる枠組み等を開発し、提案した。

- 1) 日常的な食物選択の評価指標に必要な料理類型の枠組みとして、「主食・主菜・副菜の料理群とそれらの主材料群」と「油脂・砂糖の使用濃度による調理法」のマトリックスに各料理を位置づけて、食事を評価できる「主食・主菜・副菜料理マトリックス」を開発した。
- 2) 本マトリックスを用いて、国民栄調査の結果を解析し、日本人の摂食料理から食事パタンの概要を把握し、教育教材等に使う「サンプル料理」39種を抽出し、「サンプル料理抽出のマニュアル」を提案した。
- 3) 調理済み食品、弁当や外食の日常的な利用度が高い人が増加し、これらの人々に生活習慣病のリスクを持つ人が多い中、本マトリックスやサンプル料理は住民と健康づくり関係者が共有できるわかりやすい基本資料として、栄養・食教育やヘルスポロモーション等への効果が期待される。

#### A. 目的

米食等の主食を中心としながらも、多様化が進むわが国の食事形態において、主として生活習慣病の一次予防を目指して、個々人が食事の自己管理を実践できるような教育ツールを開発する必要がある。本研究の目的はその基本となる料理類型の枠組み、すなわち多様なライフスタイルや学習ニーズの人々の生活習慣病予防に活用できる「料理類型の枠組み」を作成し、教育教材・媒体のフレームを提案すること、並びにこの枠組みを使用し、日常の摂食状況を踏まえた代表的、象徴的な料理、いわゆる「サンプル料理」とその抽出の基礎（マニュアル）」を提案することである。

#### B. 方法

研究は次の3段階によりすすめられた。

1. 栄養所要量等を指標とする栄養素選択型栄養教育の枠組みや食品群・食品構成等を指標とする食材料選択型栄養教育の枠組みに加えて、著者らが構築し、多様な課題に対応した教材を開発してきた「主食・主菜・副菜とその組み合わせを指標とする料理選択型栄養教育の枠組み」を基礎に、注目する栄養教育等の課題をクロスした「主食・主菜・副菜料理マトリックス(以下、マトリックス)」について、本研究課題から検討する。すなわち、すでに構築し、使用してきた先行事例を見直し、生活習慣病予防のための料理選択に直接的に役立つ指標を選定し、

マトリックス(案)を作成する。

なお本報で「主食、主菜、副菜」はいずれも食事を構成する核となる料理群であるので「核料理」と略称することがある。

2. 1で検討した「主食・主菜・副菜料理マトリックス(案)」が異なるライフスタイルや地域の食事形態で使用できるかについて、現実の食事調査の記録を用いて、その可能性を検討すること。その上で、日常の摂食状況を反映する「サンプル料理とその抽出マニュアル」を作成する。検討は、全国4地域に居住する大学生(女性)353名の各一週間に摂食した料理を用い、世帯形態(ライフスタイル)や地域による比較を行なう(表3)。
3. 2の結果を用いて、国民栄養調査(平成7年度、延110,270料理)結果から日本人の摂食料理パタンの把握、並びに食生活指針の教材としてのサンプル料理を抽出し、これらの検討に有効な「料理類型の枠組み」を提案する。

## C. 結果

### 1. 主食・主菜・副菜料理マトリックス(案)

以下の検討を経て、生活習慣病予防のための食物(料理)選択の2つのキーポイントをふまえた「主食・主菜・副菜料理マトリックス(案)(表4)が提案された。

キーポイントの1は栄養所要量等栄養素選択型栄養教育の指標と食品群・食品構成等食材料選択型栄養教育の指標を反映することが明らかにされている、料理選択型栄養教育の指標の一つ、「主食・主菜・副菜とそれらの構成、とそれらの主材料構成」であり、他の一つは「料理のエネルギー密度に直接的に影響する油脂・砂糖の使用濃度からみた調理法」である。マトリックスにこの2ポイントをクロスした理由は、以

下の先行事例の検討からである。

- ① 1970年代に急速にすすむ食事の近代化、都市化、洋風化(欧米化)、外国化等との関連で食事内容を把握し、評価するために栄養面の評価指標として「主食、主菜、副菜、その他の各料理群」(表側)と「料理の文化圏」(日本風料理、外国風料理等、表頭)をクロスしたマトリックス(表1-1)
- ② 1980年代に食事作りの簡便化、外食の日常化が急速にすすむ中、主食と副食の一体になった、いわば具入り主食(丼もの、皿・ライスもの等)の摂食頻度が高くなる中、具の質や量を加味した評価指標として開発したマトリックス、すなわち主食群をシンプルな主食タイプ、兼主菜と扱うことができそうなタイプ、兼副菜と扱うことができそうなタイプに分け、さらに主材料と副材料の組み合わせから、主食料理を類別する試み。表1-2はこれら核料理の類別(表側)と、食事の時間や場所(表頭)をクロスしたマトリックス
- ③ 核料理の各群(表側)と、料理の盛り付けや分配、料理の摂取量面の把握のためのポーションサイズ(一人、一回分)の検討等の必要から、食器の種類やサイズ(表頭)をクロスするマトリックス(表1-3)
- ④ 食生活指針の主要項目との関連で食事内容を評価するために、核料理の各群(表側)と味、調理法等(表側)をクロスしたマトリックス(表1-4)、等である。

表1-5に示した核料理群と主材料の組み合わせ(表側)と油脂・砂糖の使用濃度による調理法(表頭)のマトリックスについて、最近利用者が急増している弁当、外食等の食事形態を別立てでチェック可能なように表頭を修正して、表4のマトリックスを「サンプル料理」抽出の検討に供した。(結果の詳細は3-1)

## 2. 「サンプル料理」抽出の手順

1) サンプル料理抽出の主な手順は図1に示すようにA、Bの2側面を相互に確認しながら進められた。Aは、対象者(学習者)に対する栄養教育に適したサンプル料理を抽出するプロセスであり、検討資料としては多くの場合、食物摂取状況調査等から得られた食事記録票が当る。食事記録票には、少なくとも料理単位での記録があることが必要となる。

2) Bは具体的な料理を抽出するための基準づくりである。基準は、既存の料理分類表やリストをそのまま用いることが多い。しかし、ライフスタイルやフードシステムの多様化の中、既存のリスト等では類別できない料理や地域固有の呼び名を含めて、呼称が多様で類別が難しいことが多くなった。既存の枠組みで区分できないということは新しい料理形態の出現であり、食事パタン等の変化である。サンプル料理はこうした変化に敏感に対応する必要がある。そのためには料理の内容や食事全体の中での役割を区分原理とする、主食・主菜・副菜料理群が有用である。しかし、これら核料理群を大分類とする場合でも、料理が多様になり、主材料の種類や重量が把握できない場合も多い。食事記録では把握しきれない食品については、関連の市場調査等で情報を補充する必要がある。

3) 料理をコード化していくための書き出し、あるいはコード化のための料理名を統一する基準づくりが必要で、この基準づくりを丁寧にしていくことが後の集計作業を確実にかつスピーディにする。その具体的な注意事項を表2-1~表2-3に示した。

・料理の単位の確定は、表2-1に示した通り、主食・主菜・副菜の区分に従って行った。

・料理名の確定は、調理形態に加えて主材料、副材料、加工形態を加味して決定した。

・パソコンで出現頻度を算出するための料理名

の標準化について、例えば、次の工夫が必要である。

①料理名は、主材料+副材料+調理形態で示す。カレーライスや麻婆豆腐等、料理名が確立しているものについては、そのまま表記する。また、

②後のパソコン上での作業を考え、料理名を統一する(統一されていないければ同じ料理でも違う料理と認識され処理数が増える)。

③主材料・副材料は、肉類は漢字、魚介、野菜、海藻・きのこ、果物は、一般的にカタカナで表記されるもの(キャベツやブロッコリー等)以外はひらがなで記す。

④調理形態はマトリックスの表頭の調理形態名を使用する等である。これらの標準化がパソコン上の集計作業にとってはポイントになる。原票との照合等結果の確認作業を考慮して、料理名は原票通りの料理名と集計のために統一した料理名等の二段構えで入力すると万全である。

4) これらのくり返しの中で、一次、二次、三次の検討をし、それらが解決され、パソコン上で作業をして初めて、次の段階の検討が可能になる。例えば地区やライフステージの区分、食事単位ならば、朝食、昼食、夕食の区分、核料理群の区分、料理のコード化(集計の方法によって異なるが、表頭、表側に従って符号(数値)を付す、等)が可能になる。

## 3. 事例による「サンプル料理の抽出」

表3に示した対象者(学習者)の食事調査結果による、世帯形態(ライフスタイル)と地域比較(単身世帯のみ)を事例にして、前項2の「サンプル料理」の抽出の手順が可能であることが明らかになった。

サンプル料理の抽出には、油脂・砂糖の使用濃度による調理法をクロスした主食・主菜・副菜料理マトリックス(表1-5)を用いた。このマトリックスは、表側に主食・主菜・副菜料

理群を大分類とし、中分類に適正な栄養素摂取面を反映するように各料理を構成する主材料の食材群（食品群）を位置づけた。表頭は生活習慣病予防の視点から油脂、砂糖の調味（添加）濃度に注目し、一般的な意味でエネルギー（密度）の低い調理法「生物のまま」から高い「揚げ物」までを左から順に位置づけ、解析に用いた。

#### 1) マトリックスの修正（表4）

表1-5のマトリックスを用いて料理の類型化を進める過程で、以下の3点から修正し、マトリックス(案)を作成した（表4）。

すなわち、マトリックスの①表側について、エネルギー摂取の高低に影響が大である副食を兼ねた主食料理を抽出するために、中分類に加工・流通形態を加えて米を粒と粉、小麦を粉としてパン、麺と粉とし、さらに主材料群を小分類とした。②表頭の調理形態には、一般的に独立した調理法（料理）が複合された料理、例えば白飯と汁のある煮物のカレーライスを「合わせ物」として加えた。その結果、表側63項目、表頭19項目、計1197種類の料理を抽出可能となった。③結果4に述べるとおり、国民栄養調査結果の分析においては、弁当、定食等料理単位ではなく食事単位での記載に限られた情報しか得られない場合が多いので、弁当、定食の2項を加え、さらに、保健補助食品等の取り扱いについて、現段階では社会的なコンセンサスが得られていないことから、「料理以外」を加えて表側に3項目を追加した。これら3項目は、食事数の確認として、逆にみれば、欠食の確認の項目としての位置づけとなるもので、他の調理形態の区分のように横軸の食材料区分との直接的な対応関係が得られないものではない。

#### 2) サンプル料理の抽出（表5-1～表5-4、表6-1～表6-4）

一週間で対象者(学習者)各100名のうち10%が喫食した料理は二世帯で104料理、単身世帯

91料理であった。単身世帯者、四国K市と東北S市に在籍する学生35名が10%以上(4名以上)喫食した料理は、四国S市83料理、東北S市88料理である。

①主食をみると、世帯形態比較では、二世帯では、第1位は「煮る（汁少ない）」で「米のみ」の白飯出現数787で、第2位は「焼き物」、「パンのみ」のトースト340で、第3位は2つ以上の料理で構成された「合わせ物」で、米とその他の材料の料理からなる「米/他」のおにぎり114、第4位は、2つ以上の料理で構成され、「米」と副材料が「肉」のカレーライス102、第5位は、「煮る（汁多い）」で「麺のみ」のラーメン（インスタント等）57であり、50%以上の者が喫食している。第6位～10位は、喫食者の割合は、100名中40名から30名で30%以上となるが、具体的な料理では、サンドイッチ、ハンバーガー、チャーハン、にぎりずし、肉そばに代表される料理である。これは、単身世帯でも、1つの料理で順位が1位異なるが、全体には同様の結果である。従って、二世帯では1886料理、単身世帯者では1656料理が出現したが、区分された10%以上の料理について、出現順位の相関は0.8849と高い。二世帯100名を基準として単身世帯者について四国K市、東北S市の地域比較した結果をみると、上位5位までは出現料理はほぼ同じだが、6位以上に出現する料理は違いがみられ、順位相関も、0.6930と低く、その違いが確認できる（表5-1）。

②主菜について、主食と同様に代表的な料理をみれば、第1位：牛乳、第2位：目玉焼き、第3位：豚肉のしょうが焼き、第4位：トンカツ、第5位：プレーンヨーグルトと世帯形態間、地域間とほぼ同じだが、四国K市の場合、魚の天ぷらが5位と特徴もみられる。順位相関は、世帯比較では0.7726と主食より低値であるが、地域比較では0.8173と高値で、単身世帯者の上位に上がる主菜は相対的に同じ傾向にあることが確認できた。主菜は、二世帯で延1562料理、単身世帯



帯では1220料理で、主食料理より出現数は低値である(表5-2)。

③副菜でも二世代の第1位：ほうれんそうのお浸し、第2位：レタスのサラダ、第3位：大根などの煮物、第4位：ポテトコロケ、第5位：ポテトサラダと世帯形態間、地域比較においてほぼ同様、6位以降は世帯間では主食と同様に0.8199と高い相関がみられたが、地域間は、四国K市では千切りキャベツが第4位、東北S市では第4位ポテトサラダ、第6位にかぼちゃの煮物と差がみられ、0.6802と順位相関は低くなる(表5-3)。

④その他の料理群では、二世代第1位：豆腐のみそ汁、第2位：白菜漬け、第3位：日本茶、第4位：果物、第5位：大根のみそ汁である。世帯形態間でも、地域間でも順位相関は高く、全体からみて抽出される料理は共通した。むしろ、マトリックスによってその出現順位には下位で特徴が発揮されていると考える(表5-4)。

以上、主食・主菜・副菜、その他の各群について、対象者(学習者)の10%以上(世帯間比較では10名以上、単身世帯の地域比較では4名以上)が喫食していた料理は、100名一週間について、二世代主食27、主菜28、副菜18、その他の料理群31計104料理、単身世帯では、同様に28、24、16、23、計91料理、35名一週間について、単身の四国K市では、23、22、14、24、計83料理、東北S市では、27、20、16、25、計88料理が抽出された。

⑤主食・主菜・副菜料理群別出現料理の累積頻度(表6-1~表6-4、表7)

主食の場合、喫食者が10%以上の料理はおおよそ20料理であったが、その累積数をみると出現料理の85%を占め、対象者(学習者)の日常料理がおおよそ反映されているととらえられる。さらに、上位5位で全料理の約60%を占め、料理としてもほぼ共通した料理が挙がってきたことから、上位5位で共通する料理がほぼ、抽出

され、10位では、対象者(学習者)の特性を反映した料理が抽出されていることが確認できた。同様に、主食・主菜・副菜、その他の各料理群をみると、主食群に比べてその他の料理群その比率はやや低くなるものの、主菜、副菜いずれの群もほぼ同傾向がみられた。

以上、抽出された料理は、ライフスタイル間や地域間で出現頻度や種類に差がみられ、マトリックスを用いることで本対象者の食事パタンの特徴を反映した各料理群の身近なサンプル料理が抽出された。

一方、主食・主菜・副菜、その他料理群について、それぞれ値は異なるが各10料理を抽出することは、対象者(学習者)の日常料理の70~80%を表現し、上位では日本人にとって普遍性の高い料理を、下位では対象者(学習者)の特徴を反映していることになることが明かにされた。

#### 4. 国民栄養調査結果を用いた日本人の料理摂食状況と「サンプル料理」

1) サンプル料理の抽出は、油脂・砂糖の使用濃度による調理法をクロスした主食・主菜・副菜料理マトリックス(表1-5)を用い、先に述べた事例による「サンプル料理」抽出の手順で、延べ110、270種類の料理を区分した。それらの出現状況を表8に示した。全国調査では、料理の呼称がきわめて多岐にわたり一つの料理で数十の名称が出てくるのは稀ではなく、類別に専門的な知識を要する。料理のコード化はこの面でも有効である。

2) 表9は出現頻度が高い料理(表9の料理一覧にあげた99料理)をマトリックスに位置づけたものである。

3) これらの中より、表側の料理群、主材料、副材料の栄養面、表頭の調理面の両面から検討が加えられ、ピザや焼き肉など新しい料理がサンプル料理に追加され、世代を超えて、身近か

で、健康づくりにとても有効な料理が抽出された。

#### 5. 試作による「サンプル料理」のサイズ、材料構成等の確認（表12-1～表12-3，写真1～写真3）

本研究での「主食・主菜・副菜料理マトリックス」を用いて、国民栄調査結果から抽出された「サンプル料理」が一般的な生活や食文化面から、大きく矛盾しないか、言い換えれば、全国的に暮らしの中で使える“サンプル料理”であるかについて、料理を試作することにより、確認した。本研究班の他の分担研究報告に報告予定であるが、本研究の経過で、料理毎の平均的な材料構成とそれから算出される栄養素構成はすでに出してある。表10-1～表10-3で示した材料構成は、調査結果の材料構成を基本にしているが、試作により調理面からわずかな修正を加えた数値である。また、ここには示していないが、抽出された39料理で、栄養学的、味、食文化面から食事を構成できることを確認してある。従って、以下にあげる39料理は日本人の食事の中での一般的な食事を構成する基本となる料理、サンプルとして栄養教育等に活用できる料理として評価される。

主食料理群：ごはん、パン（菓子パン）、トースト、そば、うどん、ラーメン、にぎりずし、親子丼、焼きそば、サンドイッチ、スパゲティ、炒飯、カレーライス、カツ丼、ピザ

主菜料理群：牛乳、ゆで卵、納豆、ハムエッグ、冷や奴、焼き魚、鶏肉の唐揚げ、焼き肉、さしみ、豚カツ、ハンバーグ

副菜料理群：ひじきの煮物、トマト、きんぴらごぼう、青菜のお浸し、ポテトサラダ、芋の煮物、かぼちゃの煮物、野菜サラダ（aトマト、b千切り）、野菜炒め

他の料理群：みそ汁、みかん、りんご。

## 図表一覧（足立、針谷）

図1	「サンプル料理」抽出のプロセス
写真1	主食
写真2	主菜
写真3	副菜, その他
表1-1	料理の文化圏をクロスした主食・主菜・副菜料理マトリックス
表1-2	朝食・昼食・夕食をクロスした主食・主菜・副菜料理マトリックス
表1-3	器や盛りつけをクロスした主食・主菜・副菜料理マトリックス
	a 食器の種類からみた料理群別 1 ポーション（平均摂食量）
	b 盛りつけタイプからみた料理群別皿での 1 ポーション（平均摂食量）
	c 食器の直径と高さからみた料理群別 1 ポーションの比較
表1-4	調理法をクロスした主食・主菜・副菜料理マトリックス
	a 調理法・加熱媒体別
	b 調味（五源味）別
	c 調味の濃度別
	d 料理の温冷別
	e 調理の所要時間別
表1-5	油脂・砂糖の使用濃度による調理法をクロスした主食・主菜・副菜料理マトリックス
表2-1	料理のコード化のためのポイント
表2-2	料理のコード化に用いた料理リストの分類（例）
表2-3	料理のコード化のための書き出し票（例）
表3	対象者
表4	油脂・砂糖の使用濃度による調理法をクロスした主食・主菜・副菜料理マトリックス
表5-1	主食・主菜・副菜料理マトリックスを用いた主食料理の出現状況
表5-2	主食・主菜・副菜料理マトリックスを用いた主菜料理の出現状況
表5-3	主食・主菜・副菜料理マトリックスを用いた副菜料理の出現状況
表5-4	主食・主菜・副菜料理マトリックスを用いたその他の出現状況
表6-1	主食・主菜・副菜料理マトリックスによる喫食料理の分布（二世帯）
表6-2	主食・主菜・副菜料理マトリックスによる喫食料理の分布（単身世帯）
表6-3	主食・主菜・副菜料理マトリックスによる喫食料理の分布（四国K市）
表6-4	主食・主菜・副菜料理マトリックスによる喫食料理の分布（東北S市）
表7	主食・主菜・副菜料理の出現料理の累積頻度
表8	主食・主菜・副菜料理マトリックスで類型化した日本人の料理摂食状況（平成7年国民栄養調査結果）
表9	主食・主菜・副菜料理マトリックスに位置づけた高摂食頻度の料理（平成7年国民栄養調査結果）
	表9の料理一覧
表10-1	抽出したサンプル料理の食材料構成－主食
表10-2	抽出したサンプル料理の食材料構成－主菜
表10-3	抽出したサンプル料理の食材料構成－副菜, その他

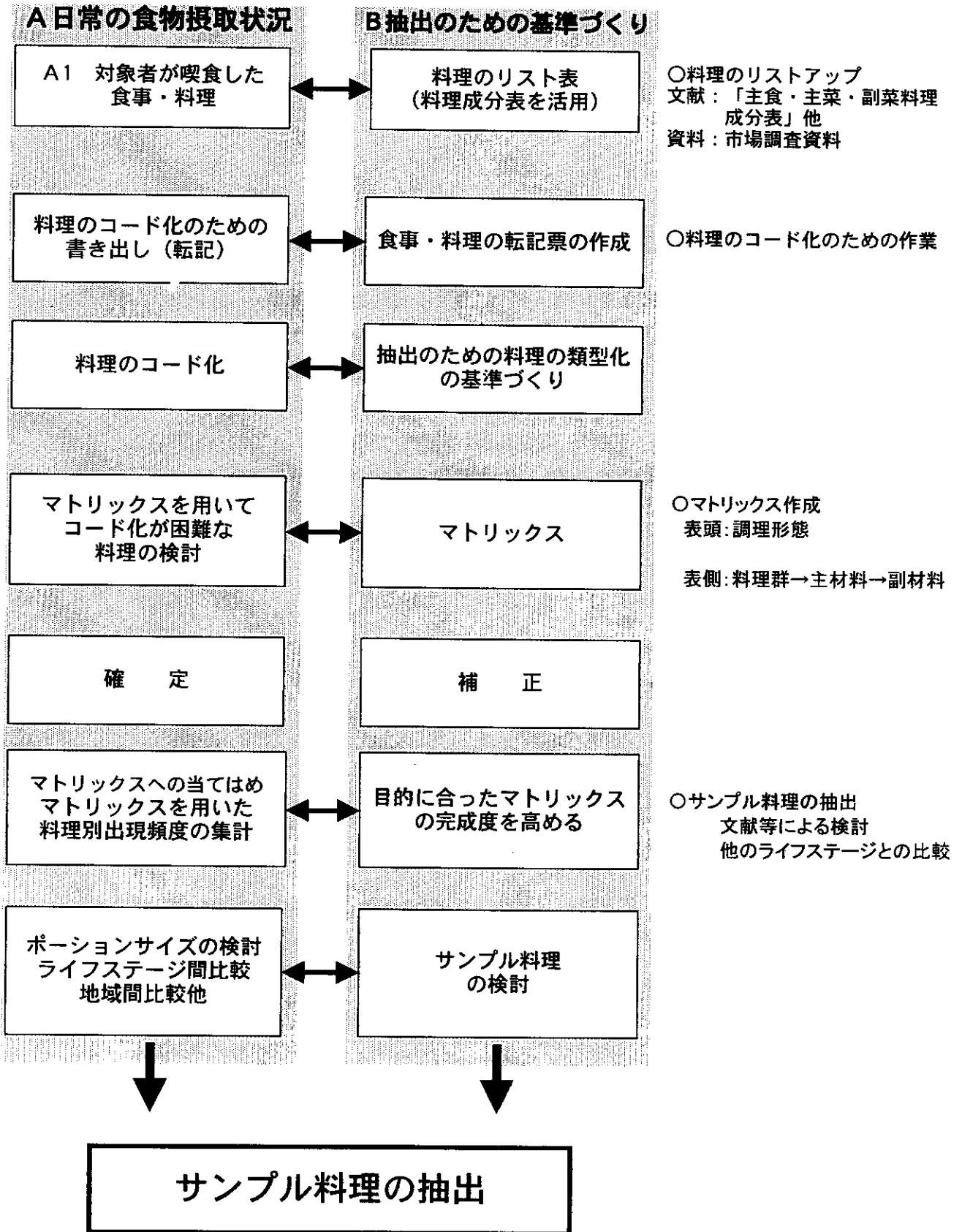


図1 「サンプル料理」抽出のプロセス