

















<ul style="list-style-type: none"> ● 鋸に欠損が無いが都度確認すること。 ● 鋸屑や背割機の冷却水が飛散しないようにすること。 ● 汚れ、残皮、残毛の付着が確認された場合はトリミングすること。 ● バンドソーの入れ直しを行なうと、バンドブレードがガイドから外れることがあるので注意すること。 	<p>7.6.4重要管理点のモニタリングのためのシステム</p> <p>7.6.5モニタリングが許容限界を逸脱したときの処置</p> <p>7.10不適合の管理 7.10.1修正</p> <p>7.10.2是正措置</p>	<p>重要管理点(CCP決定図)</p> <p>食品安全マニュアル(HACCPプラン)</p> <p>HACCPプラン管理規定 (モニタリング管理)</p> <p>食品安全マニュアル(HACCPプラン)</p> <p>HACCPプラン管理規定 (モニタリング管理) 不適合報告書 是正措置報告書</p> <p>食品安全マニュアル(不適合管理) 不適合管理規定 不適合報告書フォーマット 不適合報告の記録</p> <p>食品安全マニュアル(是正措置) 是正措置管理規定 是正処置報告書フォーマット 是正措置報告の記録</p>
<p>22. 枝肉検査 (1)処理工程概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 枝肉検査  <p>(枝肉検査)</p>  <p>(枝肉検査)</p>  <p>(枝肉検査)</p> <p>(2)と畜検査員による検査</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 望診、触診により検査を行う。 ● 異常があれば切除し、廃棄等の措置を行う。また枝肉保留等の必要な措置を行う。 	<p>7.2.3 前提条件プログラム(PRP)</p> <p>7.5 オペレーション前提条件プログラム(OPRP)</p> <p>7.6HACCPプランの作成</p> <p>7.6.1HACCPプラン</p> <p>7.6.2 重要管理点(CCP)の明確化</p> <p>7.6.3重要管理点の許容限界の決定</p> <p>7.6.4重要管理点のモニタリングのためのシステム</p> <p>7.6.5モニタリングが許容限界を逸脱したときの処置</p> <p>7.10不適合の管理 7.10.1修正</p> <p>7.10.2是正措置</p>	<p>食品安全マニュアル(PRP)</p> <p>衛生管理規程 衛生管理チェックリスト PRPの検証計画 5施設・設備・清掃記録 6施設・設備衛生維持点検記録 7機械・器具清掃記録 8機械器具衛生維持点検記録 31生体受付従事者衛生記録 2処理 37鋸刃確認記録 47施設設備・機械器具清掃洗浄記録 2処理作業 72ナイフ刃確認記録</p> <p>食品安全マニュアル(OPRP)</p> <p>衛生管理規程 衛生管理チェックリスト</p> <p>食品安全マニュアル(HACCPプラン)</p> <p>70脊髓除去確認記録 74脊髓除去記録</p> <p>HACCPプラン管理規定 CCP整理表</p> <p>食品安全マニュアル(HACCPプラン)</p> <p>HACCPプラン管理規定 重要管理点(CCP決定図) CCP整理表</p> <p>食品安全マニュアル(HACCPプラン)</p> <p>HACCPプラン管理規定 重要管理点(CCP決定図)</p> <p>食品安全マニュアル(HACCPプラン)</p> <p>HACCPプラン管理規定 (モニタリング管理)</p> <p>食品安全マニュアル(HACCPプラン)</p> <p>HACCPプラン管理規定 (モニタリング管理) 不適合報告書 是正措置報告書</p> <p>食品安全マニュアル(不適合管理) 不適合管理規定 不適合報告書フォーマット 不適合報告の記録</p> <p>食品安全マニュアル(是正措置) 是正措置管理規定 是正処置報告書フォーマット 是正措置報告の記録</p>
<p>23. 整形・トリミング (1)処理工程概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 整形 ● トリミング(汚れ、残毛、残皮等の除去) 	<p>7.2.3 前提条件プログラム(PRP)</p>	<p>食品安全マニュアル(PRP)</p> <p>衛生管理規程 衛生管理チェックリスト PRPの検証計画 5施設・設備・清掃記録 6施設・設備衛生維持点検記録</p>

 <p>(トリミング)</p>  <p>(整形)</p>  <p>(整形)</p>  <p>(硬膜除去)</p> <p>(2)作業手順</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 後肢臀部及び肛門周囲に汚れ、残毛、残皮がないことを確認すること。 ● 仙骨と骨盤結合の間、腸骨体上部の雑脂肪を除去すること。 ● 椎孔内に残っている脊髄及び硬膜を全て除去すること。 ● 大腿部及び下腹部の余分な脂肪や付着物等を除去すること。 ● 胸腔内の腹壁の癒着臓器、脊椎側及び胸骨側の脂肪、血合い及び腹膜等を除去すること。 ● 頭部(ネック部分)の血合い、リンパを除去し、前肢に汚れ、残毛、残皮がないものを確認すること。 <p>(3)作業上の留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 枝肉に傷・変性が無いことを確認すること。 ● 枝肉に不要な傷を付けないように注意すること。 ● 器具や手指は、作業の都度必ず洗浄すること。 ● 汚れ、残毛、残皮及び血合い等の付着が確認された場合はトリミングすること。 		<p>7機械・器具清掃記録 8機械器具衛生維持点検記録 31生体受付従事者衛生記録 2処理 47施設設備・機械器具清掃洗浄記録 2処理作業 72ナイフ刃確認記録</p>
<p>24.枝肉洗浄</p> <p>(1)処理工程概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 枝肉洗浄(手動)  <p>(枝肉洗浄機)</p> <p>(2)作業手順</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 残皮、残毛や脂肪片などが付着していないか確認すること。 ● 枝肉上部(後軀)から下方に向け洗浄すること。 ● 枝肉の洗浄を行う場合には適正な濃度(200ppm以下)で行なうこと。 <p>(3)作業上の留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別札等が付帯された枝肉については、別途トリミングを行い、洗浄・消毒などの措置を明確にすること。 ● 汚れ、残毛、残皮及び血合い等の付着が確認された場合はトリミングすること。 ● 洗浄水が飛散し、周囲の枝肉、器具及び壁等を汚さないように、適切に対処すること。 ● 枝肉を接触させないこと。 ● 枝肉消毒液が適正な濃度(200ppm以下)であることを確認すること。 ● 手指及び器具はその都度洗浄すること。 	<p>7.2.3 前提条件プログラム(PRP)</p> <p>7.5 オペレーション前提条件プログラム(OPRP)</p> <p>7.10 不適合の管理</p> <p>7.10.1 修正</p> <p>7.10.2 是正措置</p>	<p>食品安全マニュアル(PRP) 衛生管理規程 衛生管理チェックリスト PRPの検証計画 5施設・設備・清掃記録 6施設・設備衛生維持点検記録 7機械・器具清掃記録 8機械器具衛生維持点検記録 31生体受付従事者衛生記録 2処理 47施設設備・機械器具清掃洗浄記録 2処理作業</p> <p>食品安全マニュアル(OPRP) 衛生管理規程 衛生管理チェックリスト</p> <p>食品安全マニュアル(不適合管理) 不適合管理規定 不適合報告書フォーマット 不適合報告の記録</p> <p>食品安全マニュアル(是正措置) 是正措置管理規定 是正措置管報告書フォーマット 是正措置報告の記録</p>
<p>25.枝肉計量</p> <p>(1)処理工程概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 個体情報の呼び出し、計量。 ● 個体情報の添付(枝肉ラベル)計量。 	<p>7.2.3 前提条件プログラム(PRP)</p>	<p>食品安全マニュアル(PRP) 衛生管理規程 衛生管理チェックリスト PRPの検証計画 5施設・設備・清掃記録 6施設・設備衛生維持点検記録 7機械・器具清掃記録</p>

 <p>(枝肉計量)</p>  <p>(枝肉計量器)</p>  <p>(枝肉ラベル)</p>  <p>(枝肉入庫)</p> <p>(2)作業手順</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 枝肉に装着されている合札番号(ネック・タグ)により、個体情報を計量機に呼び出し計量を行なうこと。 ● 個体情報及び計量実績を印字した枝肉ラベルを枝肉に貼り付けること。 ● ラベル添付後、再度合札番号(ネック・タグ)と枝肉ラベルの合札番号を確認し、合札番号(ネック・タグ)を取り外すこと。 <p>(3)作業上の留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 識別札等が付帯された枝肉については、「検査申込書」又は同様の確認書類に記録すること。また加工部門に情報を伝達すること。 ● 枝肉検査で保留・廃棄により処理工程から外れた場合には、「検査申込書」又は同様の確認書類に記録すること。 ● 枝肉計量及び枝肉移動時に、枝肉以外の物に触れた場合は都度洗浄すること。 ● 枝肉の移動に当たっては、壁、扉、ポイント紐等が枝肉に接触しないようにすること。 	<p>7.9 トレーサビリティシステム</p>	<p>8機械器具衛生維持点検記録 31生体受付従事者衛生記録 2処理 47施設設備・機械器具清掃洗浄記録 2処理作業 72ナイフ刃確認記録</p> <p>トレーサビリティマニュアル トレーサビリティ管理規定</p>
<p>26.冷却</p> <p>(1)処理工程概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 枝肉の冷却・保管。  <p>(冷却)</p>  <p>(冷却)</p> <p>(2)作業手順</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 枝肉を床、壁、扉等に接触させないよう枝肉冷却庫に移動すること。 ● 枝肉同士が接触しないように間隔を空けて収容すること。 ● 枝肉冷却庫への入庫頭数が適正であることを確認し、記録すること。 ● 枝肉の温度管理及び庫内の温度管理は1日に2回以上測定し、記録すること。 ● 枝肉は、翌日保管庫に移動すること。 <p>(3)作業上の留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 枝肉の接触は最小限にすること。 ● 温と体と冷と体の混在を避けること。 ● 枝肉は等間隔で保管し、冷気が均等に廻るように配置すること。 ● 冷却庫・保管庫の収容能力、冷却能力にあった適正数量を保管すること。 ● 壁、扉、ポイント紐等が枝肉に接触しないようにすること。 	<p>7.2.3 前提条件プログラム(PRP)</p> <p>7.5 オペレーション前提条件プログラム(OPRP)</p> <p>7.9 トレーサビリティシステム</p> <p>7.10 不適合の管理</p> <p>7.10.1 修正</p> <p>7.10.2 是正措置</p>	<p>食品安全マニュアル(PRP)</p> <p>衛生管理規程 衛生管理チェックリスト PRPの検証計画 5施設・設備・清掃記録 6施設・設備衛生維持点検記録 7機械・器具清掃記録 8機械器具衛生維持点検記録 28製品保管庫温度(冷蔵、冷凍、急速冷凍)記録 31生体受付従事者衛生記録 4.冷蔵庫 38牛枝肉表面温度確認記録 39牛枝肉冷却庫入庫頭数 41牛枝肉冷却庫、保管庫温度確認記録 42牛枝肉芯温度記録 43牛枝肉保管庫温度記録 44枝肉保管日数確認記録 47施設設備・機械器具清掃洗浄記録 3冷蔵庫作業</p> <p>食品安全マニュアル(OPRP)</p> <p>衛生管理規程 衛生管理チェックリスト</p> <p>トレーサビリティマニュアル トレーサビリティ管理規定</p> <p>食品安全マニュアル(不適合管理)</p> <p>不適合管理規定 不適合報告書フォーマット 不適合報告の記録</p> <p>食品安全マニュアル(是正措置)</p> <p>是正措置管理規定 是正措置管報告書フォーマット 是正措置報告の記録</p>

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・安全確保推進研究事業）

「食品衛生監視員による食品衛生監視手法の高度化に関する研究」

分担研究報告書

監視計画策定支援のためのデータベースシステムに関する研究

その 1：食品カテゴリー別のリスクランキング設定に関する研究

研究分担者 高橋正弘 神奈川県立保健福祉大学教授

研究協力者 池田 恵 神奈川県立保健福祉大学助教

研究要旨：リスク管理上優先すべき食品のランキングを設定することは食品安全システム上重要な課題である。そこで、食品のリスクランキングは疫学データである食中毒の原因食品・患者数・発生件数を用いた疫学的アプローチによる設定を試みた。食中毒原因食品は自然毒、微生物汚染度合や微生物制御方法などの違いを加味した衛生学的な分類によって 35 の食品カテゴリーに分けられ、これら衛生学的分類の妥当性が明らかになった。そこで、食品カテゴリー別発生件数の 20 年間の年次推移を明らかにした。さらに、食品カテゴリー別の食中毒発生件数や 1 事例当たりの患者数の平均値、変動係数および 95% の事例が収まる値（発生区間）を明らかにし、これらによって食品カテゴリーのリスクランキング設定を行った。また、得られた食品カテゴリーの平均値などはリスク管理目標値の設定への寄与が期待できる。

キーワード：食中毒、患者数、発生件数、リスク分析、リスクランキング

A. 研究目的

リスク管理上優先すべき食品のリスクランキングは食品がもつ複数のリスク因子に基づいた確率論的アプローチによって設定することが提案され、諸外国ではランキングをするモデルが開発されている¹⁾。しかしながら、食習慣の健康に対する影響は大きく食中毒も例外ではないので、わが国の食習慣にそった食品のリスクランキングの設定が不可欠である。そこで、国内で発生した食中毒の原因食品・患者数・発生件数などの疫学データを用いて、食品カテゴリー別の患者数や発生件数の平均値、変動係数および 95% の事例が収まる値を求めるなどの疫学的アプローチによって食品のリスクランキングの設定を試み、リスク管理において優先すべき食品を明らかにする。

B. 研究方法

1. 資料：食中毒の原因食品、患者数および発

生件数は「全国食中毒事件録」および厚生労働省ホームページ「食中毒発生事例」に収録されている事例を用いた。対象期間は 1988 年～2007 年の 20 年間、供試データは患者数 3,000 人以上を除いた 27,168 事例とした。

食品カテゴリー化：全国食中毒事件録などに記載されている食中毒原因食品を内容分析的に精査し、自然毒、微生物汚染度合および微生物制御方法、すなわち、フグ・キノコ類などや、食材別に生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品などにカテゴリー化した。

2. 解析

1) 食品カテゴリー別患者数・発生件数の基礎統計量

食品カテゴリー別に患者数と発生件数の平均値、標準偏差、変動係数、95% の事例が含まれる値（発生区間）などの基礎統計量を求め、さらに、平均値と変動係数による散布図を作成した。基礎

統計量の算出や検定（一元配置分散分析・2つの平均値の差の検定）は成書²⁾に従って行った。2つの平均値の差の検定は対応のないデータにおけるt検定を用い、分散に関する検定の結果、等分散であればStudentの式、等分散でなければWelchの式によって行った。計算は統計解析アドインソフト エクセル統計 2006[®] for Windows（株式会社 社会情報サービス）の分析ツールを使用して行った。

2) 食品カテゴリー別の年次推移

食品カテゴリー別の年次別発生件数を求め、年次推移を作図した。

C. 研究結果・考察

1. 食品のカテゴリー化

食中毒原因食品の分類は、わが国では「肉類およびその加工品」などで^{3,4)}、肉類を牛肉や豚肉などに細分類していない。また、食材の生とその加工品が同一のカテゴリーになっている。米国の例では、水生動物、陸上動物、植物などに分類し、水生動物はさらに魚類、貝類などに細分類したうえで、それらを単体または複合食品に分類している⁵⁾。カナダの例でも牛肉、豚肉、鶏肉、七面鳥、その他家禽、その他の肉類などに分類し、さらに、挽肉や調理加工の状態で分類している⁶⁾。肉類の例をみても、その国の食習慣を反映した分類となっているとも考えられる。しかし、これらの分類では食材の生と調理や加工によって生じる衛生上の差異を評価するには十分とはいえない。そこで、全国食中毒事件録などに記載されているわが国の食中毒原因食品は食材別に微生物汚染度合や微生物制御方法により生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品^{7,8)}などにわけカテゴリー化した。また、自然毒含有の原因食品は動物性食品のフグ、魚類、貝類、植物性食品の山菜類、きのこ類にカテゴリー化した。

表1に示すとおり食中毒原因食品は35種類にカテゴリー化することができた。カキは貝類であるが、衛生上特に重要な食品と言われているので独立したカテゴリーとした。魚類、貝類およびカ

キの酢の物ならびに野菜・芋類の浅漬けなどは十分な微生物制御が期待できないため生食品とした。魚貝類盛合せは魚類、貝類および魚卵類などの盛り合わせであるが、魚類など単体としての食材を疫学調査で特定できない事例が多いので独立したカテゴリーとした。魚類（調理加工食品）には事例数の少ない魚卵類の調理加工食品を含め、めん・米飯・穀類には米飯のほかカレーライスやチャーハン、調理パンなどの主食系の食品を含めた。豆類には豆腐、卵の花、煮豆などが含まれている。複合調理食品とは2種類以上の食材により、いずれをも主とせず混合調理または加工されたものであるが、和え物・サラダなど別にカテゴリー化したものは除かれている。その他は海藻、酒清飲料、清涼飲料水、調味料、容器などが含まれている。

2. 食品のカテゴリー化の妥当性

生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品による食中毒原因食品のカテゴリー化の妥当性は、食品カテゴリー間の発生件数および患者数による2つの平均値の差の検定結果によって明らかにした。

(1) 魚貝類の生食品

表2は魚貝類の生食品間の検定結果である。

患者数では、魚類と魚貝類盛合せ、貝類と魚貝類盛合せ、魚類とカキの間に危険率1%で有意差が認められた。

発生件数では、貝類と魚卵類類、貝類と魚貝類盛合せ、魚類とカキ以外の間で危険率1%または危険率5%で有意差が認められた。

患者数または発生件数では貝類と魚卵類以外の間で有意差が認められた。しかし、有意差が認められなかった貝類と魚卵類は食材としては明らかに異なるものと考えられるので、魚貝類の生食品は魚類、貝類、魚卵類、魚貝類盛合せおよびカキに分けてカテゴリー化することが妥当であると考えられる。

(2) 生食品と調理加工食品

表3は各種の食材における生食品と調理加工食品間の検定結果である。

患者数では、カキ、野菜・芋類の生食品と調理

加工食品以外の間には危険率 1%で有意差が認められた。

発生件数では、カキの生食品と調理加工食品の間には危険率 1%で有意差が認められた。

有意差が認められなかった調理加工食品は加熱や加熱後の取り扱いなどの微生物制御が不十分であったと考えられる。

患者数または発生件数では野菜・芋類の生食品と調理加工食品以外の間で有意差が認められたので、食材は一般的には生食品と調理加工食品に分けてカテゴリー化することが妥当であると考えられる。

(3) 魚類および食肉類における生食品・調理加工食品・加熱殺菌食品

表 4 は魚類(生食品)、魚類(調理加工食品)および魚肉練り製品間の検定結果である。

患者数では、魚類(調理加工食品)と魚肉練り製品以外の間には危険率 1%または危険率 5%で有意差が認められた。

発生件数では、魚類(生食品)と魚類(調理加工食品)以外の間には危険率 1%で有意差が認められた。

表 5 は食肉類(生食品)、食肉類(調理加工食品)および食肉製品間の検定結果である。

患者数では、食肉類(調理加工食品)と食肉製品以外の間には危険率 1%で有意差が認められた。

発生件数では食肉類(生食品)と食肉類(調理加工食品)以外の間には危険率 1%で有意差が認められた。

患者数または発生件数では、生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品の間には有意差が認められたので、魚類および食肉類は生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品に分けてカテゴリー化することが妥当であると考えられる。

(4) 調理加工食品

表 6 は調理加工食品間における検定結果である。

患者数では複合調理食品と和え物・サラダの間には危険率 5%、洋菓子と和菓子、おにぎりとし類の間には危険率 1%で有意差が認められた。

発生件数では洋菓子と和菓子、複合調理食品と和え物・サラダ、おにぎりとし類の間には危険率 1%で有意差が認められた。

これら調理加工食品はいずれも原材料や製造工程が著しく異なり、また、一次汚染や二次汚染などの違いも影響して有意差が認められたものと考えられる。

複合調理食品や和え物・サラダは複数の食材が使われ、混ぜ合わす工程は共通しているが、複合調理食品は加熱、和え物・サラダは非加熱など微生物制御方法の違いが影響していると考えられる。

おにぎりやすし類は手指を介して二次汚染を受けやすいが、すし類には生の魚貝類が使われるなど、一次汚染による微生物汚染度合の違いによって有意差が認められたものと考えられる。

患者数および発生件数では調理加工食品の間には有意差が認められたので、これら調理加工食品をカテゴリー化することは妥当であると考えられる。

以上のことから、食材別に生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品などの違いによって食中毒原因食品をカテゴリー化したことは妥当であると考えられる。

3. 食品カテゴリー別の患者数・発生件数の基礎統計量

(1) 患者数の平均値と発生区間

表 7 は食品カテゴリーを患者数の平均値の高い順に、平均値が等しいものは発生区間が広いものを上位に並べてランキングしたものである。各カテゴリー間の患者数は一元配置分散分析の結果、F 値 157.99、危険率 1%で有意差が認められた。

一般的な統計手法を用いる場合、データは正規性を示すことが前提になっているのでデータの正規性が問題となる。1 事例ごとの患者数は正規性を示さないが、対数またはべき乗変換すると正規分布に近似させることができる。そこで、実用上、1 事例の患者数は対数変換($\log(x+1)$)し、その値を解析に用いた⁹⁾。なお、得られた結果は対数値なのでその数値を真数に戻し患者数とし表記した。

発生区間とは 95%の食中毒事例が含まれる範囲なので、患者数が発生区間を逸脱したら異常値とみなすことができる。そこで、発生した事例が異常か否かの評価などに活用できる。また、上限値 ($\bar{x}+2S.D.$) の高い食品カテゴリーは、患者数が多い場合もあることを示唆している。

平均値が高いものは、使用水、和え物・サラダ、弁当、洋菓子、複合調理食品、乳・乳加工品、卵類(加熱調理品)、魚肉練り製品の順であった。低いものは、自然毒含有食品のフグ、貝類、山菜類、きのこ類、魚類の順であった。

発生区間の広いものは、使用水、乳・乳加工品、魚肉練り製品、和え物・サラダ、洋菓子、複合調理食品、弁当、卵類(加熱調理品)であった。狭いものは、自然毒含有食品のフグ、貝類、魚類、きのこ類、山菜類であった。

平均値が高く、発生区間が広いものは使用水、和え物・サラダ、弁当、洋菓子、複合調理食品、乳・乳加工品、卵類(調理加工食品)、魚肉練り製品であった。

使用水や弁当は一度に提供される量が多い。和え物・サラダ、複合調理食品、卵類(調理加工食品)などは、食数が多い特定給食施設などで提供される代表的なメニューである。洋菓子、乳・乳加工品、魚肉練り製品は製造所などで多量に生産・販売されている。食中毒患者数の発症率が同じであると仮定すると、これらの食品カテゴリーは喫食者数が多いため、患者数が多くなったものと考えられる。

平均値が低く、発生区間が狭いものは自然毒含有食品のフグ、貝類、山菜類、きのこ類、魚類であった。これらは、限られた人数で喫食し、少人数の発症を示唆するが、死亡率が高いので³⁴⁾、死亡率を加味した場合はリスクのランキングが高くなると考えられる。

(2) 発生件数の平均値と発生区間

表8は食品カテゴリーを発生件数の平均値の高い順に、平均値が等しいものは発生区間が広いものを上位に並べてランキングしたものである。各カテゴリー間の発生件数是一元配置分散分析の結

果、F値62.28、危険率1%で有意差が認められた。

平均値の高いものは、弁当、きのこ類、すし類、カキ(生食品)、フグの順であった。低いものは、食肉製品、魚肉練り製品、乳・乳加工品、野菜・芋類(生食品)であった。

発生区間の広いものはカキ(生食品)、きのこ類、すし類、弁当であった。狭いものは食肉製品、魚肉練り製品、乳・乳加工品、貝類(自然毒)、野菜・芋類(生食品)であった。

平均値が高く、発生区間の広いものは弁当、きのこ類、すし類、カキ(生食品)で、これらは毎年発生件数が多いことを示唆している。中でも発生区間の下限が高い弁当およびきのこ類は毎年一定以上の発生があることを示唆している。弁当は大量調理と運搬の関係上、調理後摂食までにかかなりの時間の経過があり、その間の温度管理などが不適切である場合は食中毒を起こしやすい。また、多種類の食品が詰め合わされ、折詰の形をとるものが多いので、微生物の汚染・増殖がしやすいことから発生件数が多いと考えられる¹⁰⁾。

平均値が低く、発生区間の狭いものは食肉製品、魚肉練り製品、乳・乳加工品などであった。これらの食品は加熱殺菌工程を経ているので、食品自体には病原菌がないかあったとしてもごく微量なので、発症菌量に達する確率が低く、食中毒の発生件数が少なかったものと考えられる。

このように、患者数および発生件数の平均値や発生区間が食品カテゴリー別に明らかになった。これらの結果は食品カテゴリーのリスクランキングとして活用でき、また、リスク管理目標の数値設定の際に寄与できるものと考えられる。さらに、食中毒事件が発生した場合、その患者数は通常の人数なのか異常な人数なのか、また、その年の発生件数は例年並みなのか否かなどの評価・判定をする際の有効な指標になると考えられる。

さらに、食品カテゴリーごとの単純集計に加え、食品カテゴリーと病因物質や原因施設とのクロス集計を行えば、食品カテゴリーはどのような施設で、どのような病因物質によって多発しているかを的確に推定できることが示唆される。

(3) 患者数の平均値と変動係数

図1は食品カテゴリーを患者数の平均値と変動係数(%)によって2次元平面上に布置したものである。2次元平面はさらに食品カテゴリー全体での患者数の平均値12.8人、変動係数(%)の平均値41.3を基準点として4分割した。

変動係数は標準偏差を平均値で割った値であるので、平均値が異なる複数の群のデータのバラツキを比較するのに便利である。平均値が高く変動係数の低いものは、常に1事例当たりの患者数が多いことを示す。

第4象限に布置された食品カテゴリーは平均より患者数が多く、バラツキが小さいので、リスクのランキングが最も高いグループと言える。使用水、和え物・サラダ、弁当、すし類、洋菓子、複合調理食品、食肉製品など、調理加工食品ではカキ、貝類、卵類、鶏肉、野菜・芋類などで、生食品では魚貝類盛り合わせ、カキ、野菜・芋類であった。

第1象限に布置される食品カテゴリーは乳・乳加工品、魚肉練り製品、魚類(調理加工食品)、めん・米飯・穀物類、和菓子、その他で、第4象限に布置されたものに比べて1事例ごとの患者数はバラツキの大きいことが示唆される。

第3象限に布置された食品カテゴリーはフグ、魚類(自然毒)、食肉類(生食品)、鶏肉(生食品)、きのこ類、おにぎり、これらは限られた人数で喫食し、患者数が少なく、バラツキの小さいことが示唆される。

第2象限に布置された食品カテゴリーは生食品では、魚類、貝類、魚卵類、卵類などで、貝類(自然毒)、食肉類(調理加工食品)、山菜類、豆類であった。患者数が少なく、第3象限に布置されたものに比べてバラツキの大きいことが示唆される。

(4) 発生件数の平均値と変動係数

図2は食品カテゴリーを発生件数の平均値と変動係数(%)によって2次元平面上に布置したものである。基準点は平均値13.6件、変動係数(%)75.6とした。

第4象限に布置されるグループは最も発生頻度

が高く、リスクのランキングが高いことを示唆している。生食品では魚類、カキ、すし類、調理加工食品では、弁当、めん・米飯・穀物類、魚類、おにぎり、複合調理食品、自然毒含有食品ではきのこ類、フグであった。弁当、すし類は従前からリスクの高い食品であることが指摘されていたが、同様の結果が得られた。きのこ類やフグによる発生は季節や地域に差があるといわれるが、発生頻度が高く、また、死亡率も高いので、リスクの高いことが示唆された。

第1象限に布置された食品カテゴリーは鶏肉(生食品)で、第4象限のものに比べて発生件数のバラツキの大きいことが示唆される。これは、2000年まで10件以下で推移していたものが、2001年以降発生件数が急上昇し、40件を超える年もあったことが影響しているものと考えられる。

第3象限に布置された食品カテゴリーは、生食品では卵類(生食品)、和え物・サラダ、調理加工食品では卵類、食肉類、鶏肉、野菜・芋類、洋菓子、和菓子、自然毒含有食品では魚類、貝類、山菜類であった。これらは第4象限のものに比べて毎年の発生件数が少ないことを示唆している。

第2象限に布置された食品カテゴリーは、生食品の貝類、魚卵類、魚貝類盛り合わせ、食肉類、野菜・芋類など、調理加工食品の貝類、カキなどや、豆類、食肉製品、魚肉練り製品、乳・乳加工品、使用水、その他であった。これらは第3象限のものに比べて毎年の発生件数に大きなバラツキがあることを示唆している。なかでもバラツキが大きい豆類は、毎年、3件以下の発生件数で推移していたが、2006年に流行した白インゲン豆ダイエットによって31件の食中毒事例が発生したことが影響したものと考えられる。

食品カテゴリーは平均値/変動係数により、第4象限から第1象限の4つのグループに大別できた。なお、患者数、発生件数ともに第4象限に布置された、すなわち、平均値が高く変動係数が低い食品カテゴリーは弁当、すし類、カキ(生食品)、複合調理食品であった。これらはリスクランキングが最も高い食品カテゴリーであると考えられる。

4. 原因食品別食中毒発生件数の年次推移

図3～図15に食品カテゴリー別食中毒発生件数の年次推移を示した。横軸は年で、縦軸は発生件数である。

図3の魚貝類関連では、1989年～1991年にピークに達し、一旦減少に転じ、その後1997年～1999年に再びピークがみられるが、現在は減少傾向にある。

図4のカキでは生食品において2000年～2003年にピークがみられ、その後急激な減少傾向にある。

図5の食肉類(鶏肉含む)関連では、2000年以降、特に、鶏肉(生食品)の件数が増加したが、2005～2006年をピークに、現在は減少傾向にあるが2000年以前の件数まで減少していない。

図6の卵類では、生食品、調理加工品とも1998年から2000年にピークに達し、現在は減少傾向にある。

図7の豆類では、2006年に急激に発生している。これは2006年に流行した白インゲン豆ダイエットによる食中毒事件が影響している。

図8の野菜・芋類では、発生件数は少ないものの、1997年、2006年にピークが見られる。

図9のおにぎり・すし類・弁当では、おにぎり・すし類において1989年～1991年、1998年、2006年にピークがみられる。一方、おにぎりでは大きな変動はみられないが減少傾向にある。

図10の複合調理食品、和え物・サラダでは、和え物・サラダの方が少ないものの、同じような推移がみられる。

図11の洋菓子、和菓子では、比較的発生件数は少ないものの和菓子は2000年をピークに、洋菓子は1996年をピークに減少傾向が見られる。

図12の使用水は0件(1998年)～9件(1999年)の間を増減している。

図13のフグは44件(2004年)をピークに増減している。

図14の自然毒含有の魚貝類では、14件(1999年)をピークに増減している。

図15のきのこ類は、74件(1994年)、104件(1998年)、81件(2004年)にそれぞれピークがあり、17件(1995年)の間を増減している。

このように、多くのカテゴリーは多発期と少発期のあることが観察された。本研究では多発期と少発期を包含した20年間の発生件数や患者数の平均値などを求めたことになるが、このことは各カテゴリーの一般的な姿を知るには有効であると考えられる。一方、少発期や多発期の姿を知るには少発期と多発期を分けて検討することも必要であることが示唆される。

D. 結論

1. 食品安全上の食品カテゴリーは食中毒原因食品を自然毒含有食品、生食品、調理加工食品および加熱殺菌食品などによって次の35種類に分けられた。

自然毒含有食品(魚類(フグを除く)、フグ、貝類、きのこ類、山菜類)。

生食品(魚類(フグを除く)、貝類(カキを除く)、カキ、魚卵類、魚貝類盛合せ、食肉類(鶏肉を除く)、鶏肉、卵類、野菜・芋類、和え物・サラダ、すし類)。

調理加工食品(魚類(フグを除く)、貝類(カキを除く)、カキ、食肉類(鶏肉を除く)、鶏肉、卵類、野菜・芋類、豆類、めん・米飯・穀物類、おにぎり、弁当、複合調理食品、洋菓子、和菓子)。

加熱殺菌食品(魚肉練り製品、食肉製品、乳・乳加工品)、使用水、その他

食品カテゴリー間の発生件数や患者数には一元配置分散分析および2つの平均値の差の検定で有意差が認められ、食品のカテゴリー化の妥当性が明らかになった。

2. 食品カテゴリーのリスクランキングは、患者数および発生件数の平均値や発生区間によって設定することができた。患者数が多く発生区間の広い食品カテゴリーは、使用水、和え物・サラダ、弁当、洋菓子、複合調理食品、乳・乳加工品、卵類(調理加工食品)、魚肉練り製品の順であった。

発生件数の多く発生区間の広い食品カテゴリーは、弁当、きのこ類、すし類、カキ（生食品）、フグ、めん・米飯・穀類、魚類（調理加工食品）、魚類（生食品）の順であった。平均値はリスク管理目標の数値設定への寄与が期待でき、また、発生区間は患者数などが通常の発生状態か否かを評価・判定する指標として活用できる。

3. 食品カテゴリーは平均値／変動係数によって4つにグループ化できた。平均値が高く変動係数の低いグループ、すなわち、発生頻度の最も高いグループは弁当、きのこ類、すし類、カキ（生食品）、フグ、めん・米飯・穀類、魚類（生食品）、魚類（調理加工食品）、おにぎり、複合調理食品であった。患者数が最も多いグループは、使用水、和え物・サラダ、弁当、すし類、洋菓子類、複合調理食品、食肉製品、調理加工食品ではカキ、貝類、卵類、鶏肉、野菜・芋類、生食品では魚貝類盛り合わせ、カキ、野菜・芋類であった。なお、発生件数、患者数ともにリスクの高い食品カテゴリーは、弁当、すし類、カキ（生食品）、複合調理食品であった。これらはリスクランキングが特に高い食品カテゴリーである。

4. 食品カテゴリー別の年次推移を明らかにすることができた。

魚貝類では1989年～1991年、1997年～1999年にピークがみられたが、現在は減少傾向にある。

カキでは生食品が2000年～2003年にピークがみられるが、その後減少傾向にある。

食肉類（鶏肉含む）では、2000年以降、特に鶏肉（生食品）の件数が増加したが、2005～2006年をピークに、現在は減少傾向にあるが2000年以前の件数まで減少していない。

卵類では生食品、調理加工品とも1998年から2000年にピークに達し、現在は減少傾向にある。

E. 健康危険情報

該当なし

F. 研究発表

1. 論文発表

高橋正弘ほか：食品カテゴリーのリスクランキング設定への疫学的アプローチ，神奈川県立保健福祉大学誌，7巻，1号，2010. 投稿中

2. 学会発表

高橋正弘ほか：食中毒原因食品における衛生学的分類の試み，第36回日本防菌防黴学会年次大会，2009.9.15

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

参考・引用文献

- 1) 豊福肇，畝山智香子，林裕造監訳：FAO FOOD AND NUTRITION PAPER 87. 食品安全リスク分析—食品安全担当者のためのガイド—。東京：社団法人日本食品衛生協会。（原著2006）. 2008.
- 2) 守谷栄一：詳解演習数理統計。東京：日本理工出版会，1975.
- 3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課編：平成19年食中毒発生状況。食品衛生研究，58(9)，統計資料。2008.
- 4) 社団法人日本食品衛生協会編：食中毒予防必携第2版。東京：社団法人日本食品衛生協会，2007.
- 5) John A. Painter et al. : Recipes for Foodborne Outbreaks: A Scheme for Categorizing and Grouping Implicated Foods. Foodborne pathogens and disease. 6 : 1259-1264, 2009.
- 6) J.D.Greig, A.Ravel : Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution.

International Journal of Microbiology .130 :
77-87, 2009.

7) 獣医公衆衛生学教育研修協議会編：獣医公衆衛生学. 東京：株式会社文永堂. 1977.

8) 高橋正弘ほか：細菌性食中毒の発生要因の相互関連. 防菌防黴誌, 24 : 581-586, 1996.

9) 高橋正弘ほか：病因物質・原因施設別の細菌性食中毒患者数について. 獣医情報科学雑誌, 31 : 13-19, 1993.

10) 藤原喜久夫：弁当・そうざいの衛生－施設, 設備, 製造, 調理から流通販売まで－. 東京, 中央法規出版, 980.

表1 食中毒原因食品に基づく食品カテゴリー

自然毒含有食品	動物性食品 魚類(フグを除く) フグ 貝類 植物性食品 きのこ類 山菜類
生食品	魚貝類 魚類(フグを除く) 貝類(カキを除く) カキ 魚卵類 魚貝類盛合せ 食肉類 食肉類(鶏肉を除く) 鶏肉類 卵類 野菜・芋類 和え物・サラダ すし類
調理加工食品	魚貝類 魚類(フグを除く) 貝類(カキを除く) カキ 食肉類 食肉類(鶏肉を除く) 鶏肉類 卵類 野菜・芋類 豆類 めん・米飯・穀類 おにぎり 弁当 複合調理食品 菓子類 和菓子 洋菓子
加熱殺菌食品	魚肉ねり製品 食肉製品 乳・乳加工品
その他	使用水 その他

表2 魚貝類(生食品)間の平均値の差の検定結果(t値)

魚類		貝類		魚卵類		魚貝類盛合せ	
4.431**	0.659	1.952	0.857	2.632*	1.816	4.758**	1.426
6.221**	0.487	0.065	3.458**	5.680**	1.365	4.758**	1.426
4.703**	3.718**	4.639**	3.660**	5.680**	1.365	4.758**	1.426
1.447	4.035**	4.639**	3.660**	5.680**	1.365	4.758**	1.426

上段: 発生件数

** : $\alpha \leq 0.01$

下段: 患者数

* : $\alpha \leq 0.05$

カキ

表3 生食品と調理加工食品間の平均値の差の検定結果(t値)

生食品と調理加工食品	発生件数	患者数
魚類(生食品)と魚類(調理加工食品)	0.105	6.144**
貝類(生食品)と貝類(調理加工食品)	0.993	4.004**
カキ(生食品)とカキ(調理加工食品)	5.707**	0.045
食肉類(生食品)と食肉類(調理加工食品)	0.436	5.800**
鶏肉(生食品)と鶏肉(調理加工食品)	1.456	6.403**
卵(生食品)と卵(調理加工食品)	0.244	5.860**
野菜・芋類(生食品)と野菜・芋類(調理加工食品)	1.966	0.309

** : $\alpha \leq 0.01$ * : $\alpha \leq 0.05$

表4 魚類の生食品・調理加工食品・加熱殺菌食品間

魚類(生食品)		上段: 発生件数	**: $\alpha \leq 0.01$
		下段: 患者数	*: $\alpha \leq 0.05$
0.105	魚類(調理加工食品)		
6.144**			
6.996**	10.130**	魚肉練り製品(加熱殺菌食品)	
2.309*			0.997

表5 食肉類の生食品・調理加工食品・加熱殺菌食品間

食肉(生食品)		上段: 発生件数	**: $\alpha \leq 0.01$
		下段: 患者数	*: $\alpha \leq 0.05$
0.436	食肉(調理加工食品)		
5.800**			
5.575**	6.697**	食肉製品(加熱殺菌食品)	
4.172**			1.431

表6 調理加工食品間における平均値の差の検定結果(t値)

調理加工食品	発生件数	患者数
複合調理食品と和え物・サラダ	6.331**	2.154*
洋菓子和菓子	3.401**	3.419**
おにぎりとしし類	3.151**	5.241**
	**: $\alpha \leq 0.01$	*: $\alpha \leq 0.05$

表7 食品カテゴリーの患者数によるリスクランキング

ランク	食品カテゴリー	患者数(人)				分散分析(F値)
		\bar{x}	CV	$\bar{x}+2S.D.$	$\bar{x}-2S.D.$	
1	使用水	49.6	0.372	937.9	1.7	157.99**
2	和え物・サラダ	37.5	0.690	566.4	1.6	
3	弁当	29.5	0.358	350.7	1.7	
4	洋菓子	28.0	0.408	451.8	0.9	
5	複合調理食品	27.9	0.386	386.7	1.2	
6	乳・乳加工品	26.6	0.461	588.6	0.3	
7	卵(調理加工食品)	26.6	0.355	290.6	1.6	
8	魚肉練り製品	23.6	0.493	579.8	0.0	
9	野菜・芋類(生食品)	22.8	0.389	280.1	1.0	
10	野菜・芋類(調理加工食品)	21.2	0.364	211.1	1.3	
11	食肉製品	20.2	0.240	90.8	3.9	
12	鶏肉(調理加工食品)	19.1	0.390	207.6	0.9	
13	魚類(調理加工食品)	16.4	0.415	185.3	0.6	
14	貝類(調理加工食品)	16.2	0.367	138.0	1.1	
15	めん・米飯・穀物類	14.8	0.466	206.0	0.2	
16	魚貝類盛合せ(生食品)	14.6	0.337	98.0	1.5	
17	和菓子	14.5	0.437	169.5	0.4	
18	すし類	13.8	0.374	110.1	1.0	
19	その他	13.4	0.575	309.6	-0.3	
20	カキ(調理加工食品)	13.0	0.277	59.1	2.3	
21	カキ(生食品)	12.9	0.314	71.7	1.7	
22	卵(生食品)	12.8	0.494	181.8	0.0	
23	魚卵類(生食品)	10.9	0.413	90.5	0.5	
24	食肉類(調理加工食品)	10.6	0.449	104.2	0.3	
25	魚類(生食品)	10.0	0.449	94.0	0.3	
26	おにぎり	9.6	0.415	74.0	0.5	
27	貝類(生食品)	9.3	0.457	85.7	0.2	
28	鶏肉(生食品)	9.3	0.337	48.5	1.1	
29	豆類	5.7	0.781	128.9	-0.7	
30	食肉類(生食品)	5.7	0.378	26.9	0.6	
31	魚類(自然毒)	3.2	0.380	11.2	0.4	
32	きのこ類	3.1	0.383	11.2	0.4	
33	山菜類	2.8	0.464	12.1	0.1	
34	貝類(自然毒)	2.6	0.430	10.1	0.2	
35	フグ	1.4	0.359	3.4	0.3	

**: $p < 0.01$

表8 食品カテゴリーの発生件数によるリスクランキング

ランク	食品カテゴリー	発生件数(件)				分散分析(F値)
		\bar{x}	CV	$\bar{x}+2S.D.$	$\bar{x}-2S.D.$	
1	弁当	82.0	0.249	122.9	41.1	62.28**
2	きのこ類	51.7	0.415	94.6	8.8	
3	すし類	35.3	0.605	78.0	-7.4	
4	カキ(生食品)	31.5	0.706	76.0	-13.0	
5	フグ	28.3	0.231	41.3	15.2	
6	めん・米飯・穀物類	25.8	0.392	45.9	5.6	
7	魚類(調理加工食品)	23.4	0.419	43.0	3.8	
8	魚類(生食品)	23.0	0.608	51.0	-5.0	
9	おにぎり	18.5	0.581	39.9	-3.0	
10	複合調理食品	16.0	0.304	25.7	6.2	
11	鶏肉(生食品)	14.2	1.045	43.9	-15.5	
12	卵(調理加工食品)	11.1	0.614	24.7	-2.5	
13	食肉類(調理加工食品)	10.8	0.644	24.6	-3.1	
14	山菜類	10.8	0.416	19.8	1.8	
15	卵(生食品)	10.6	0.702	25.4	-4.3	
16	洋菓子	8.1	0.582	17.5	-1.3	
17	鶏肉(調理加工食品)	7.8	0.455	14.8	0.7	
18	食肉類(生食品)	7.2	0.760	18.1	-3.7	
19	魚貝類盛合せ(生食品)	7.0	0.853	18.9	-4.9	
20	和え物・サラダ	7.0	0.591	15.2	-1.3	
21	貝類(生食品)	6.9	1.221	23.6	-9.9	
22	貝類(調理加工食品)	6.6	0.760	16.5	-3.4	
23	使用水	4.1	0.618	9.1	-1.0	
24	和菓子	3.9	0.739	9.7	-1.9	
25	魚類(自然毒)	3.9	0.528	7.9	-0.2	
26	野菜・芋類(調理加工食品)	3.6	0.745	8.8	-1.7	
27	魚卵類(生食品)	2.9	1.314	10.3	-4.6	
28	カキ(調理加工食品)	2.9	1.070	8.9	-3.2	
29	貝類(自然毒)	2.7	0.523	5.4	-0.1	
30	豆類	2.6	2.646	16.0	-10.9	
31	その他	2.2	0.934	6.2	-1.9	
32	野菜・芋類(生食品)	2.1	0.938	6.0	-1.8	
33	乳・乳加工品	1.5	0.851	3.9	-1.0	
34	魚肉練り製品	1.1	1.000	3.2	-1.1	
35	食肉製品	0.4	1.398	1.3	-0.6	

** : $p < 0.01$

- 1 魚類 (生)
- 2 貝類 (生)
- 3 魚卵類 (生)
- 4 魚貝類盛合せ (生)
- 5 カキ (生)
- 6 カキ (調理)
- 7 魚類 (自然毒)
- 8 貝類 (自然毒)
- 9 フダ
- 10 魚類 (調理)
- 11 貝類 (調理)
- 12 魚肉練り製品
- 13 食肉類 (生)
- 14 食肉類 (調理)
- 15 食肉製品
- 16 鶏肉 (生)
- 17 鶏肉 (調理)
- 18 卵 (生)
- 19 卵 (調理)
- 20 山菜類
- 21 きのこと類
- 22 野菜・芋類 (生)
- 23 野菜・芋類 (調理)
- 24 豆類
- 25 めん・米飯・穀物類
- 26 乳・乳加工品
- 27 洋菓子
- 28 和菓子
- 29 使用水
- 30 複合調理食品
- 31 和え物・サラダ
- 32 おにぎり
- 33 すし類
- 34 弁当
- 35 その他
- 36 基準点

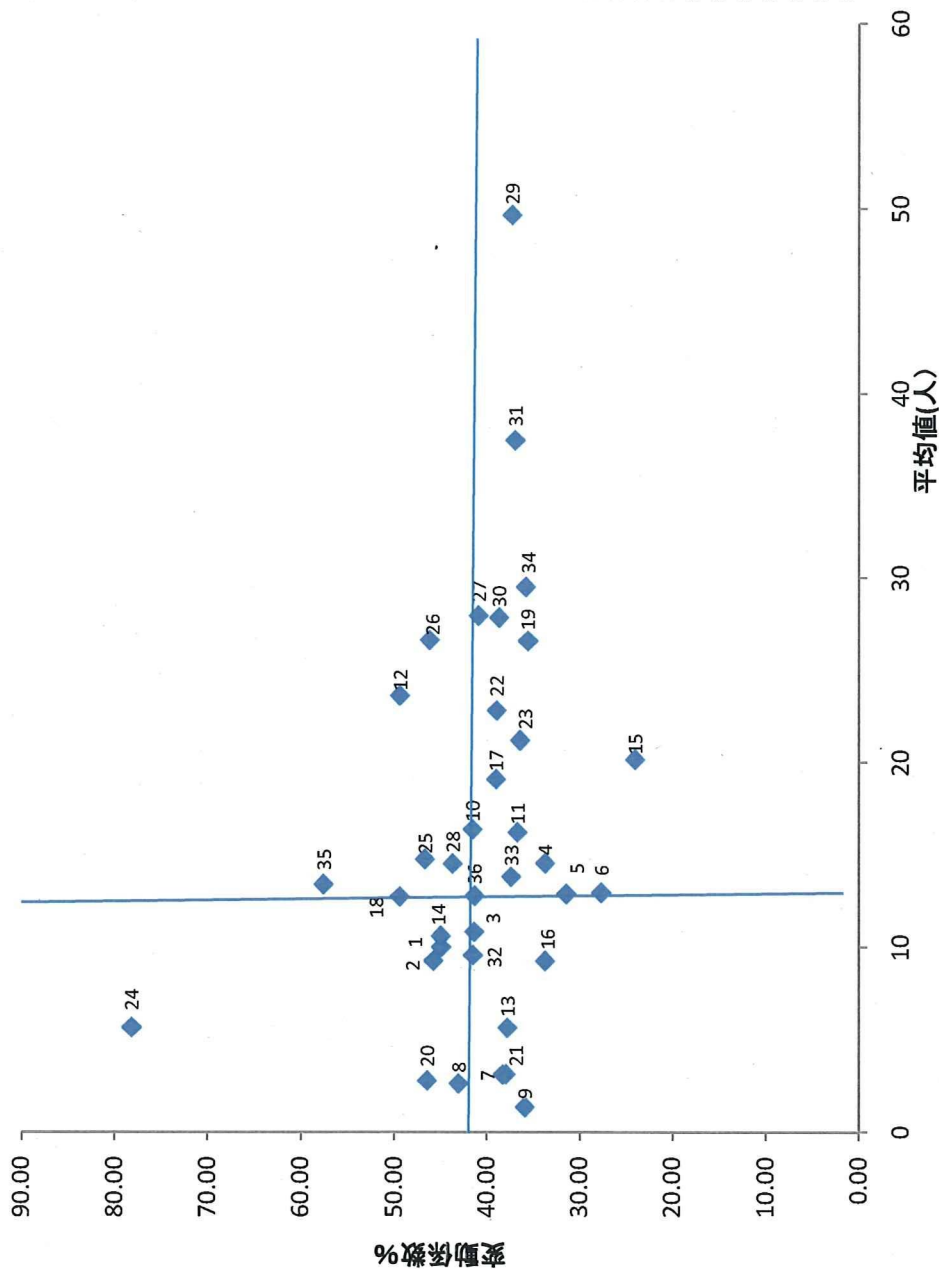


図1 食品カテゴリー別患者数の平均値と変動係数