





論文の内容の要旨および論文審査の結果の要旨

学位申請者氏名：小西 大喜	学位の種類：博士（食品栄養学）
学位記番号：博（健）甲第24号	学位授与年月日：令和2年3月4日
指導教員名：高崎健康福祉大学教授	綾部 園子 
審査委員：主査 高崎健康福祉大学教授	渡辺 由美 
高崎健康福祉大学教授	村松 芳多子 
十文字学園女子大学	名倉 秀子 

【論文題目】

学校給食における生野菜提供の現状と普及のための方策

The status and measures for popularization of offering fresh vegetables in school lunches

【論文の内容の要旨】

1. はじめに

現在、学校給食調理場における野菜類に対する殺菌処理は多くが加熱処理によるものであり、生野菜の提供はほとんど行われていない。これは、1996年に発生した集団食中毒事件がきっかけとなっている。当時は衛生管理体制が整っていなかったため、この対応は適切だったと考えられるが、衛生管理に関するマニュアル等が作成され、学校給食施設における衛生管理レベルが向上した現在でも、野菜類の殺菌処理の多くが加熱処理により行われており、学校給食で生野菜が提供されることは少ない。

学校給食において生野菜を提供することは、食材の味やにおい、食感を感じ取ることによる食育の推進や、嗜好性の向上において重要であると考えられる。そこで、本研究では学校給食栄養管理者に対して調査を実施し、学校給食における生野菜提供の背景要因の解析を試みた。さらに、生野菜提供を想定して、殺菌処理方法および調理品の保存に関する基礎的試験を行った。

2. 方法

(1) 学校給食栄養管理者の生野菜提供意欲と施設設備に関する調査および分析

学校給食調理場に勤務する学校給食栄養管理者計 470 名を対象者とし、無記名自記式質問紙法によりアンケート調査を行った（高崎健康大倫第 2914 号）。返送された 206 件（回収率 43.8%）のうち、回答漏れのあった 31 件を除いた 175 件を用いて、数量化理論第Ⅲ類および構造方程式モデリングによる解析を行った。

(2) 学校給食における生野菜提供を想定した殺菌・保存に関する研究

生野菜の洗浄・殺菌に関する研究として、水道水による 3 回洗浄、次亜塩素酸ナトリウム溶液と電解水の殺菌効果の比較を行った。また、2018 年 5~6 月および 11 月~12 月に本学の給食経営管理実習で大量調理した給食 16 献立のうち、副菜を試料として用いて野菜類の

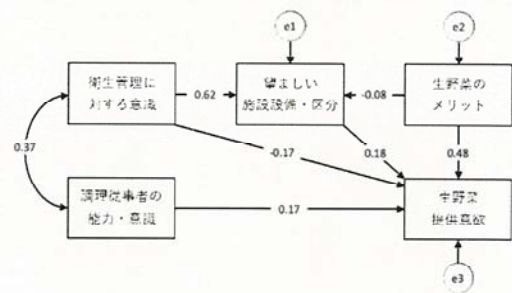
保存に関する研究を行った。保存条件は、5℃・2.5h、5℃・1h→30℃・1.5h、30℃・2.5hとし、添加したスターターには大腸菌 (*Escherichia coli*) NBRC3972、黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*) NBRC12732 を使用した。混釈平板培養法により、一般生菌数、大腸菌群数、黄色ブドウ球菌数を測定した。

3. 結果および考察

(1) 学校給食栄養管理者の生野菜提供意欲と施設設備に関する調査および分析

アンケート調査の結果、生野菜提供したいと回答した群（肯定群）は51%だった。生野菜提供に関して、調理場の施設概況と設備との関係を数量化理論第Ⅲ類で分析したところ、第1軸には設備整備、第2軸には施設規模が抽出された。また、第1軸と第2軸のアイテム・カテゴリ値をプロットした結果、「設備優良グループ」と「整備途上グループ」の2つのグループに分類された。「設備優良グループ」には肯定群および生野菜提供している、「整備途上グループ」には否定群および生野菜提供していないが含まれていることから、調理場の設備が整っていないと生野菜を提供することが出来ず、また生野菜を提供したくないと考える傾向があることが確認できた。

探索的因子分析の結果、生野菜提供に対する学校給食栄養管理者の意識に関する質問項目から、「生野菜メリット」、「調理従事者の能力・意識」および「生野菜提供意欲」の3因子、調理場の設備や衛生管理体制に関する質問項目から、「望ましい施設設備・区分」および「衛生管理に対する意識」の2因子、計5因子が抽出された。抽出された因子を用いて



CFI=0.990,AGFI=0.951,CFI=0.992,RMSEA=0.051
n=157名

構造方程式モデリングを行った結果、モデル適合度は採択基準をほぼ満たしており、「生野菜提供意欲」に対して「生野菜のメリット」が高い標準化係数を示し、強く影響していた。

これらの結果から、学校給食における生野菜の提供を全国的に拡大していくためには、学校給食栄養管理者に対して生野菜のメリットの観点から働きかけを行う必要があることが示唆された。また、調理場を整備していくことは、学校給食栄養管理者の生野菜提供意欲の向上には直接つながらないが、生野菜提供実施の背景要因として必要であると考えられた。

(2) 学校給食における生野菜提供を想定した殺菌・保存に関する研究

生野菜の洗浄・殺菌に関する研究について、水道水による3回洗浄では、生菌数には影響を与えなかった。また、次亜塩素酸ナトリウム溶液による5分間浸漬処理と電解水による3分間流水処理は同等の殺菌効果があることがわかった。

野菜類の保存に関する研究について、各試料において、一般生菌数、無添加大腸菌群数、添加大腸菌群数、添加黄色ブドウ球菌数はそれぞれ$2.4\sim 3.4\text{ log CFU/g}$（以下単位省略）、ND~3.2、$2.4\sim 6.8$、$2.4\sim 6.9$であり、一般生菌数および無添加大腸菌群数では保存温度によらず3.4以下だった。添加大腸菌群数および添加黄色ブドウ球菌数は、保存温度が高くなるにつれて菌数が増加する傾向を示した試料があり、5℃・2.5h保存と比べた増加範囲は

0.3～1.7 だった。

一般生菌数および無添加大腸菌群数については、保存温度による菌数の増加は認められなかった。そのため、学校給食における保存時間の範囲内であれば、野菜類の菌数に対する保存温度の影響は無視できるものであり、二次汚染を防止することが生野菜の提供には重要であると考えられた。

【論文審査の結果の要旨】

論文の審査は、博士論文審査会と公開発表の場における最終試験で論文内容のプレゼンテーションと質疑により行われた。

学校給食において生野菜を提供することは、食材の味やにおい、食感を感じ取ることによる食育の推進や嗜好性の向上において重要であると考えられるが、1996年に発生したO-157による大規模な集団食中毒以来、学校給食施設における衛生管理レベルが向上した現在でも、野菜類の殺菌処理の多くが加熱処理により行われており、学校給食で生野菜が提供されることは少ない。

本研究では、生野菜提供を推進していくための基礎的研究として、学校給食における生野菜提供を取り巻く現状を明らかにすること、野菜類の殺菌処理および保存における衛生管理に関する研究の2つの観点からアプローチし解析を試みた。その結果から、生野菜提供推進のためには、施設設備の整備を行うだけでなく、学校給食栄養管理者に対して生野菜提供のメリットについて働きかけていく必要があることが分かった。また、微酸性電解水などの殺菌料は、生野菜を提供するのに十分な殺菌効果が得られるが、加熱処理と比較するとその効果は弱いことから、二次汚染が起こらないよう、作業工程の見直しや食材納入業者の選定など、衛生管理を適切に行うことの重要性を示した。

本研究は、多変量解析で学校給食における生野菜提供の背景因子を詳細に分析したこと、また、既存のマニュアルでは、野菜類の洗浄・殺菌処理方法の記載内容に統一性がなく具体的でないことから、洗浄・殺菌の実験結果を基に、学校給食における生野菜提供に適した洗浄・殺菌方法と必要な整備基準を具体的に提案したことは、学校給食における生野菜の提供に向けて学術的な価値があるものと判断できる。

本論文の完成度、質疑に対する的確な応答等から、今後の給食管理分野におけるエビデンスの創生、構築が期待される。

以上により、論文審査および最終試験の結果に基づき、審査委員会において慎重に審査した結果、本論文が博士（食品栄養学）の学位に十分値するものであると判断した。