食品安全性に関する消費者行動分析

松田　友義・栗原　伸一・丸山　敦史*
（千葉大学大学院自然科学研究科，千葉大学園芸学部園芸経済学科*）

はじめに

食品の安全性に関する研究は，これまで残留農薬の安全性に関するものが多く，研究の枠組みも安全な国産品と危険な輸入品という単純なものだった。食中毒事件が発生しても，安全性の問題として深刻にとらえるということがなかったのである。これは日本の晩春から初夏にかけての湿潤で暖かいという気象条件が微生物の繁殖に適しており，中毒の発生は半ばやむを得ないことと見なされてきたことによるものと思われる。しかし，1996年の堺市での O157集団食中毒事件はその原因が学校給食であり，死亡者が多発したことと，被害者の多くが幼い子供だったことから大きな社会的関心を呼んだ。この事件は，われわれにとっても国産のしかも生鮮農産物がこのような悲惨な中毒事件の原因食品になり得ることを知らしめ，「国産品」と「安全な食品」は同義語ではないことを明らかにするとともに，分析枠組みの変更を迫るものであった。さらに，バイテク食品の商品化等新技術による食品製造が可能になったことによる問題，ダイオキシン等環境に由来する問題も重なり，食品安全性に関する分析はその対象領域の大幅な拡大を迫られることにもなった。

O157事件によって産業としても存亡の危機の憂き目をみているカイワレの例をみるまでもなく，今や産地（field）から食卓（table）まで，すべての過程で安全性に関する監視が必要とされている。当然，生産者にとっても食品の安全性を図ることが重要になってくると思われるが，この点についての日本農業の対応は諸外国に比べ大きく立ち後れているといわざるを得ない。農業の生産現場以外では，この事件を契機にして，HACCP 方式を取り入れる動きが現れており，と畜場や食肉加工場おいては既に同方式を導入したところも見られる。しかし，HACCP の導入は日本の農家のような小規模生産者にとって大きな負担になることは明らかであり，農家の生産性を落とすことにもなりかねない。HACCP ばかりではなく，安全性を確保するためには，誰が，どの程度の費用を負担すべきなの等についての検討や，安全性を向上させるための費用と向上した安全性による便益とを比較考慮した分析，即ち，食品安全性に関わる費用便益分析を行うことが緊急の課題とされているのである。

本論文では，堺市の O157食中毒事件の原因ともなったカイワレ産業と学校給食を取り上げ，カイワレ産業において導入された HACCP 方式による安全性確保の費用と学校給食における安全性向上のための費用，さらに，それに対する支払い意志額を含む保護者（消費者）の学校給食に対する態度について分析することを課題とする。

本論文の構成は以下の通りである。

まず 1.において1996年の O157集団食中毒事件を振り返り，次いで 2.でカイワレ産業への HACCP 導入の実状を明らかにするとともに，導入費用の推計を行い，3.で学校給食を提供する側がこの事件にどのように反応したか，そのための費用はどの程度だったかを明らかにする。4.では千葉市で行った学校給食の安全性に関するアンケ

ート結果から，食品安全性に対する消費者態度を分析し，学校給食にHACCPを導入することに関する簡単な費用便益分析と保護者が望む給食のあり方について検討する。最後に分析結果をとりまとめるとともに，今後に残された課題について簡単に言及することとする。

1. O157集団中毒事件とカイワレ産業

1996年のO157事件以前であっても集団食中毒はそれ程珍しいことではなかった。**表1**は，原因細菌別に，1990年から96年にかけて報告された食中毒患者，事件の発生件数を示したものである。患者数では，90年代の初期であっても，サルモネラ，腸炎ビブリオ，病原大腸菌が三大原因となっている。96年の細菌別食中毒件数は，一部を除きその前の年よりも増加しており，このことは，96年の食中毒の発生が，例年よりも深刻であったことを示している。特に，96年の大腸菌による事件数は，それ以前の6倍以上であり，患者数は絶対的にも相対的にも最も増加している。その結果，大腸菌による患者の比率は，90～95年の14%から96年の28%に増加している。これらのことはすべて，96年のO157事件が，規模の面からみても異常なものであったことを示している。

最初のO157による集団食中毒は，給食を取った子供たちが感染した96年5月の岡山県での事件である。6月に岐阜で起こった二番目の事件では，感染源が学校給食で出された野菜サラダであると特定された。さらに，7月には，6,000人の学童を巻き込んだ最も大きな事件が大阪府堺市で起こった。この事件に関しては，学校給食で出されたサラダに使われたカイワレダイコンが汚染食品として疑われた。事件の大きさと深刻さは，市民，特に子供を持つ親の混乱を引き起こすのに十分なものであった。

O157に感染した患者の総数は，96年5月から98年2月までで，11,030人に達した。死者は15人である。およそ80%は，96年5月からの3カ月間に集中している（**図1**）。96年の死者数は12人にものぼり，90～95年の平均値5.3人を大きく上回っている。96年の8月以降，患者数は急速に減少し，96～97年の冬季にはほとんど0になっている。しかしながら，97年の春から夏にかけて再び増加し始めた。97年の患者数は，それ以前の年に比べ少

表1　食中毒事件の発生件数と患者数，1990～96

	1990-95[a]		1996		1発生事故当たり患者数		割合%（患者数）	
	発生数	患者数	発生数	患者数	1990-1995	1996	1990-1995	1996
バクテリア							%	%
サルモネラ	160	9888	350	16334	62	47	30	37
Stsphyloccus aureus	79	2037	44	698	26	16	6	2
ボツリヌス	3	6	1	1	2	1	0	0
腸炎ビブリオ	214	5757	292	5241	27	18	18	12
病原性大腸菌	27	4584	179	12113	172	68	14	28
Welchii	18	2177	27	2144	122	79	7	5
Cereus	11	746	5	274	69	55	2	1
カンピロバクター	23	1611	65	1557	71	24	5	4
その他	3	96	6	46	30	8	0	0
小計	537	26902	969	38408	50	40	83	87
合計[b]	724	32476	1217	43954	45	36	100	100
原因が特定された場合[c]	619	27253	1046	38683	44	37	84	88

a）年平均
b）バクテリア以外の中毒と原因不明の中毒も含む
c）原因が特定された事故数，患者数
資料：厚生省

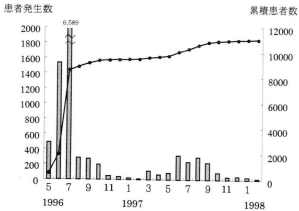


図1　O157による患者数
出典：http://www.mhw.go.jp/

ないものの，3人の死者が出るなど依然として深刻な被害をもたらしていた。**表2**には100人以上の被害者を出した食中毒事件がまとめられている。注目すべきは，10件のうち8件が学校給食を介して感染していることであり，5件については，原因食材が特定されていないことである。

96年8月，厚生省は堺市の事件について，汚染源としてカイワレダイコンが最も疑わしいことを公式に発表し，97年4月下旬，O157が愛知県と神奈川県で使われたカイワレダイコンから直接検出された。98年3月，厚生省はオレゴン州から輸入されたカイワレダイコンの種子が汚染源であるとの最終報告を行った。すべてのO157感染が同一の汚染源によるものなのかどうかは依然明らかではないが，少なくともいくつかの事例においてO157のDNAパターンは一致していた。

このO157騒動は，さまざまな方面に影響を与えた。中でも，カイワレ産業と学校給食への影響は大きかった。最初にカイワレ産業への影響とそれに対して行われたHACCP方式の導入について検討する。

2. カイワレダイコン生産過程でのHACCPの導入

96年のO157事件後すぐ，厚生省はカイワレダイコンが感染源であるという公式見解を示した。

表2　O157が原因の大規模食中毒事件（患者数100人以上）

発生県	日付	患者数	原因（原因食品）	給食主体[a]	調理施設
岡山	1996.5	486	学校給食(?)[b]	K,E	給食センター
岐阜	6	395	学校給食(サラダ)	E	自校施設
広島	6	185	学校給食(?)	E	自校施設
岡山	6	365	学校給食(?)	E,J	給食センター
東京	6	191	弁当(?)	C	企業
群馬	6	138	学校給食(?)	E	自校施設
大阪	7	5727	学校給食(カイワレ)	E	自校施設
岩手	9	124	学校給食(サラダ等)	E	自校施設
北海道	10	106	学校給食(サラダ)	K	自校施設
岡山	1997.6	171	昼食(ソバ)	M	自施設

a）E：小学校，J：中学校，K：幼稚園，C：企業，M：医療施設。
b）（?）は汚染食材を特定できなかったことを示す。
資料：http://www.mhw.go.jp/

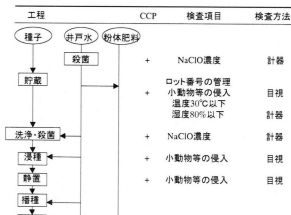


図2　カイワレダイコンの生産工程とCCP

発表後のカイワレダイコン需要の大幅な落ち込みを重視し，96年12月，日本園芸施設協会は農水省と厚生省の協力のもと，HACCPに基づいた生産管理マニュアルを作成した。これは，日本の農産物生産におけるHACCP導入の最初の事例となった。

カイワレダイコンの生産過程は比較的簡単なものである。その生産は，1週間足らずのサイクルで，管理された施設内で行われているため，病原細菌による危害を特定し，HACCPを導入することは比較的容易である（**図2**）。重要管理点（CCP）は，種子消毒，使用水の管理，害虫等

表3　カイワレ生産におけるHACCP導入費用

	投資額	維持費/年[b]
生産施設当たり費用[a]	…1000円…	
設備費：		
種子庫	3,000	275
施設の改築・補修（有害な虫・小動物の侵入防止）・消毒機器（手，長靴）	2,000	183
経常費		
検便・製品検査		1,200
有害な虫・小動物の駆除		300
合計		1,958
パック当り費用（100g）：		円
O157事件前（生産規模＝3,000t/年）	(1)	0.065
O157事件後（生産規模＝375t/年）	(2)	0.52
生産者価格（100g）：		
O157事件前＝O157事件後	(3)	25
パック当たり利益マージン[c]：	(4)	2.5
HACCP費用のシェア：		%
(1)/(3)		0.26
(1)/(4)		2.6
(2)/(3)		2.1
(2)/(4)		21

a）年生産規模3,000tの生産施設を想定。
b）設備費の年額は，平均貸出金利（2.5%）を用い，15年の耐用年数を仮定して算出。
c）利益マージンは，経営者報酬を想定。

の防除である。現時点での問題は，完全な種子消毒の手法が確立していないことである。同様に，流通段階，小売段階での衛生管理に対して生産者の力が及ばないことも問題であり，依然，それぞれの段階を総合的に扱うカイワレダイコンの取り扱いに適した衛生管理マニュアルは存在しない。また家庭向けのHACCPマニュアルは発行されているものの，周知されている状況にはない。

カイワレ生産にHACCPを導入するには，どれくらいの費用がかかるのであろうか。**表3**は概算の結果を示したものである。対象とした2企業は，それぞれカイワレ国内生産の20%，10%を占める主要企業である。言うまでもなく，HACCP導入費用は，既存の施設・設備に大きく影響される。標準的なケースは，種子管理庫の設置，害虫や小動物の進入を防ぐための器具の設置，細菌検査費用，である。年間3,000トンの生産規模を持つ生産者の年間導入費用は，およそ200万円と推計された。HACCP費用の70%が固定的費用である。

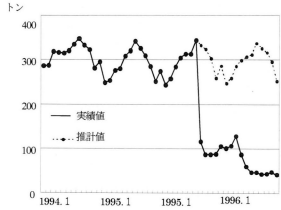


図3　東京卸売市場におけるカイワレダイコン取扱数量
資料提供：東京青果物物情報センター

カイワレダイコンは普通内容量100gのプラスチックケースで流通している。年3,000トンを生産する業者のHACCPコストを1パック当たりに換算すると，およそ0.065円となる。1パック当たりの生産者受け取りは25円であり，その10%を企業利潤と考えると，単位HACCP費用は，受け取り単価の0.26%，利潤の2.6%となる。すなわち，2.6%カイワレの販売額が増加すれば，HACCPの導入に伴う費用は相殺されることになる。

しかしながら，**図3**に示したように，カイワレダイコンの需要は事件前の1/8にまで落ち込んでいる。企業の販売額も同率で変化していると考えると，パック当たりの費用は0.52円まで増加する。O157事件の前後でも単価は変わっていないため，単位HACCP費用は受け取り単価の2.1%となる。企業利潤も同一であるとすると，21%の販売額の増加がHACCP費用の相殺に必要となる。程度の違いはあるにせよ，需要が減少している状態でHACCP費用を埋め合わせることは極めて困難である。

実際のHACCP導入費用は，上に示した費用の範囲内にあるものと思われる。いずれにしろHACCPの導入の負担は著しく大きいものではな

いといえよう。例えば，落ち込んだ時期における100%の増加（通常時の20%）があれば，費用を相殺することは容易にできるのである。調査した2業者に関し，殺菌・抗菌処理を施した新製品が98年の2～3月から販売されているが，HACCPの導入を含めたこれらの衛生対策がどのように需要の回復に繋がるのかはまだ不明である。信頼を回復し，需要を回復するためには，卸や小売段階での一貫したHACCPの導入も必要になるであろうし，その他にも安全回復を唱う広報活動が必要となるであろう。

3. 学校給食への影響

O157感染の拡大により，学校給食制度自体も見直しが迫られるようになり，文部省は，食中毒事件発生の原因を究明するために，全国規模で給食施設に対する調査を行った。調査の結果，多くの施設は調理過程に問題があること，施設ごとに安全性の水準が異なること，総合的な衛生管理マニュアルの策定が必要であること等，が明らかになった。文部省の調査委員会は，学校給食の安全性の改善が急務であると報告した。それを受けてHACCPに基づいたマニュアルが，1997年3月に厚生省から，同年4月に文部省から出された。このような経緯を踏まえ，次に学校給食の調理現場に対する影響について検討する。

われわれは千葉市での実態を明らかにするべく，千葉市教育委員会においてHACCPの実施状況を調査した。千葉市には114の小学校，54の中学校，2つの養護学校がある。計80,000人の児童生徒が給食を利用している。小学校と養護学校は自校式を，中学校はセンター方式を採用している。平均すると一つのセンターで，13.5校，6,900人分の食事を担当していることになる。

表4　給食施設設備改善のための費用

		自校方式		給食センター方式	
		投資額	維持費/年[a]	投資額	維持費/年[a]
食品安全性向上のための費用			…1000円…		
Case I. 千葉市で採用した緊急措置					
設備：					
冷蔵庫	(1)	339	31	1,847	168
経常費：					
調理過程での衛生管理用具／保護者向け資料	(2)		37		638
検便／細菌検査費	(3)		44		679
合計	(A)=(1)+(2)+(3)		113		1,485
Case II. 文部省推薦様式					
ドライキッチンシステム	(4)	140,000	9,333	712,000	47,467
経常費込みの費用合計	(B)=(2)+(3)+(4)		9,415		48,783
1食当たり費用[b]：			…円…		
Case I.	(A)′		1.6		1.2
Case II.	(B)′		133		41
WTP：					
月当たり			784		799
1食当たり	(C)		36		36
費用／**WTP**：			…円/円…		
Case I.	(A)′/(C)		0.04		0.03
Case II.	(B)′/(C)		3.7		1.1

a）投資額は耐用期間15年，利子率2.5%で年当たりに変換されている。ドライキッチン方式については，投資額の50%が耐用年数60年の建物費，残りが設備費として計算した。

b）年当たり費用を年間給食総数で除して求めた。年間200日給食を実施し，自校方式の学校では1日校当たり353食を準備し，給食センターでは，6,000食準備するものと仮定した。

資料：Case Ⅰについては千葉市教育委員会保健体育課より，Case Ⅱの自校方式，センター方式についての費用は朝日新聞（5月13日，1996）と毎日新聞（4月21日，1996）によった。

千葉市ではO157により9人の患者と，一人の死者を出したが，給食が原因となったものはなかった。それゆえ，O157が猛威を振るっている期間でも，給食が中止となることはなかった。しかし，千葉市は文部省の指導を受け，いくつかの対策を取っている。例えば，調理時の中心温度を80°C以上にする，一年に少なくとも2回，任意に選んだ学校に対し細菌検査を行う，生鮮食品の使用は控える等である。また，調理施設に対する保健所による検査を行い，衛生管理を喚起するとともに，学校側が取っている対策を周知させるため，父兄を対象にしたリーフレットも作成した。

千葉市は，文部省のマニュアルに従い，96年予算を配分した（**表4** Case I）。そこに掲載されているものは，設備や細菌検査に要した費用であり，人的費用は除かれている。例えば，マニュアルに示されたような検査やその記録といった作業は，追加的な労働を必要とするかもしれない。経常的な費用は，主に細菌検査や衛生管理のための備品購入の費用からなっている。設備面では，検査保存用の冷蔵庫の追加設置（センターには1,000リットル，小学校には150リットル）が主たる費用である。これは，潜伏期間が長いO157のような病原菌についても検出を用意にするため，食材等の保存期間を延長することが文部省より求められたからである。年間の費用は自校式については11.3万円，センター方式については150万円であり，1食当たりに換算すると，それぞれ，1.6円，1.2円となる。

以上のような千葉市の費用は，緊急対策的性格が強く，文部省マニュアルの要請を満足させる最低水準ととらえることができる。完全な衛生対策には，ドライキッチンシステムの導入など大幅な施設の入れ替えが必要とされる。**表4** Case IIにはドライキッチン導入のモデル的な事例を示した。ここで経常的費用はCase Iと同等と仮定している。設備費が大きいため，年間費用はCase Iより大幅に増加している。自校方式で940万円，センター方式で4,880万円である。注目すべきは，1食当たりの費用では，センター方式のほうが大幅に安くなっていることである。規模の経済が働いたものといえる。

4. 保護者による学校給食の安全性評価

ここでの課題は，O157による集団中毒事件発生後の学校および家庭でなされた安全対策の内容と評価，および給食に対する消費者選好を把握し，学校給食における「食品安全性」の位置を明確にすることである。

課題への接近は，小中学校に通う子供のいる家庭の主婦らに対して行った意識調査データを記述的，計量的に分析することによってなされる。調査とそのデータ分析によって明らかにしようとするのは，次の事柄である。

① 学校でとられたO157対策の内容と，それに対する保護者の考え，
② O157事件後に変化したであろう家庭での購入食品や調理法等の内容，
③ 保護者の給食に対する重視要因とその重要度，
④ 選択行動の推測と，求められている給食の具体的内容。

4.1 調査対象者の概要

調査は1998年2月から3月にかけて，小中学校に子供を通わせている家庭で日常的に食品を購入している千葉県千葉市在住の主婦らを対象に，郵送法で行った。対象エリアとして千葉市を選んだ理由は，われわれの調査フィールドであるために高い回答率が期待できることと，市内の公立小学校は全て自校方式（単独校調理施設），公立中学校が給食センター方式（共同調理施設）で給食が供されているため，施設方式の違いによる安全対策

の取り方や消費者の選好を比較するのに適していると考えたからである。

2,000名に郵送で調査票を配布し，25.4%，508名（小学校264，中学校244）から有効回答を得た。回答者の特性の概要は**表5**の通りである。90%以上が女性で，年齢構成は40歳代が最も多く（67.3%），次いで30歳代（23.6%）であった。世帯員数は4人から5人が最も多く（合わせて70.1%），職業はほとんどが主婦であった（専業45.1%，兼業42.9%）。また，最終学歴は98.8%が高校卒以上（うち大学・大学院が21.1%）で，年間の平均世帯所得は，87.5%が550万円を超えていた。

4.2　学校側の食中毒対策とその評価

千葉市では，公立では給食を停止した小中学校はなかったが，県外や私立の中学校では若干あったようで，3カ月間停止したと答えた中学生の保護者が2名，同じく5カ月間が1名であった（**表6**）。

また，一時的なものを含めて，給食のメニューが「変更になった」と答えた保護者は，中学校で40.9%，小学校で46.6%であった。メニューの具体的な変更点を挙げてもらったところ，最も多かったのが「生野菜から温野菜へ」で，平均で全体の79.9%であった。その他「果物をカットしたものから丸ごと出すようになった」(9.5%)，同じく「缶詰やゼリーなどの加工製品になった」(7.4%）などがあった。

O157対策として，その他にはどのような措置が学校でとられたのかを具体的に記入してもらったところ，給食に直接関係するものとしては，「調理法全般での改善」(18.6%)，「加熱の徹底」(12.2%)，「消毒等の衛生管理」(12.5%)，「日常的な手洗いの奨励」(10.7%)，「職員の検便」(小学校のみ1.4%）等が挙げられていた。

O157対策に関する学校側からの具体的な説明（説明会やプリントなど）の有無を質問したところ，「あった」と答えた保護者が小学校では82.6%なのに対して，中学校では58.7%と，大きな差があった。こうした学校側の態度に関連してか，学校においてなされたO157措置について「不適切」と答えた保護者が，小学校では1割程度なのに対して，中学校ではその3倍（30.1%）となっていた。

また，その改善すべき点について聞いたところ，中学校と小学校では意見が全く異なっており，中

表5　回答者の特性

属性	水準	度数（人）	相対度数（%）	属性	水準	度数（人）	相対度数（%）
学校	小学生の保護者	264	52.0	最終学歴	中学校	6	1.2
	中学生の保護者	244	48.0		高校	191	37.7
	計	508	100.0		専修学校	75	14.8
性別	男	33	6.5		高専・短大	128	25.2
	女	475	93.5		大学以上	107	21.1
	計	508	100.0		計	507	100.0
年齢	30歳未満	3	0.6	職業	専業主婦	228	45.1
	30歳代	120	23.6		兼業主婦	217	42.9
	40歳代	342	67.3		その他	61	12.1
	50歳代	40	7.9		計	506	100.0
	60歳以上	3	0.6	世帯所得	400万円未満	30	6.0
	計	508	100.0		400～ 550万円	32	6.5
世帯員数	3人	42	8.3		550～ 700万円	76	15.3
	4人	208	41.2		700～ 850万円	90	18.1
	5人	146	28.9		850～1000万円	101	20.4
	6人	79	15.6		1000～1500万円	131	26.4
	7人以上	30	5.9		1500万円以上	36	7.3
	計	505	100.0		計	496	100.0

表 6　学校側の対応と評価

属性(質問項目)	水準（回答内容）	度数（人） 小学校	中学校	計	回答数にもとづいた相対度数(%) 小学校	中学校	平均
「給食の停止期間」	一時停止↓	1	6	7	0.4	2.6	1.4
	3ヵ月	0	2	2	-	33.3	28.6
	5ヵ月	0	1	1	-	16.7	14.3
	不明	1	3	4	100.0	50.0	57.1
	無停止	259	223	482	99.6	96.1	98.6
	計	260	229	489	100.0	100.0	100.0
「給食メニューの変更」	有↓	149	75	224	60.3	36.8	49.7
	一時有↓	66	59	125	26.7	28.9	27.7
	カットフルーツから丸ごと	31	2	33	14.4	1.5	9.5
	生果物から加工製品	10	16	26	4.7	11.9	7.4
	生野菜から温野菜	174	105	279	80.9	78.4	79.9
	無	32	70	102	21.5	29.3	44.9
	計	247	204	451	100.0	100.0	100.0
「O157対策に関する学校からの説明」	有↓	213	132	345	82.6	58.7	71.4
	消毒等衛生管理	34	9	43	16.0	6.8	12.5
	調理法全般	53	11	64	24.9	8.3	18.6
	加熱の徹底	31	11	42	14.6	8.3	12.2
	手洗い	22	15	37	10.3	11.4	10.7
	サンプル保存	4	0	4	1.9	-	1.2
	職員の検便	3	0	3	1.4	-	0.9
	教員等による試食	1	3	4	0.5	2.3	1.2
	無	45	93	138	17.4	41.3	28.6
	計	258	225	483	100.0	100.0	100.0
「学校の対応について」	適切	217	138	355	90.0	69.0	80.5
	不適切	24	62	86	10.0	31.0	19.5
	計	241	200	441	100.0	100.0	100.0
「今後あるべき対応策」(上で「不適切」と答えた者のみ，複数回答)	方式変換	2	42	44	8.3	67.7	51.2
	設備導入	17	18	35	70.8	29.0	40.7
	食材レベルの改善	10	22	32	41.7	35.5	37.2
	運搬配膳過程の改善	12	26	38	50.0	41.9	44.2
	停止・休止	0	2	2	-	3.2	2.3
安全性向上のための値上げ	可	167	125	292	65.5	55.8	61.0
	不可	88	99	187	34.5	44.2	39.0
	計	255	224	479	100.0	100.0	100.0

学校に対する改善要求の指摘対象が「方式変換」(67.7%) に集中しているのに対して，小学校では「設備の導入」(70.8%) となっている。この方式変換とは，現在千葉市の公立中学校で採用されている給食センター方式から自校方式への変更を指しており，給食センターによる調理方式自体に対する不信感が高いことが分かった。それに対して自校方式，つまり各学校独自の給食室で作られていることに対しては満足しているものの，ドライキッチン等，安全性を高めるための設備の充実度に問題があると考えている保護者が小学校に多いことも分かった。その他の改善要求としては，「食材レベルからの安全性確保」(平均37.2%)，「運搬・配膳過程での安全性確保」(44.2%) が多かった。

4.3　家庭での対策と消費行動の変化

家庭での食中毒対策や消費行動の変化等を一覧にしたのが**表 7** である。まず，O157が問題になって，どのような点に注意するようになったかを聞いたところ(複数選択可)，最も多かったのが「調理（手洗いや加熱方法など）」で，75.8%だった。それに続いて「下準備（台所の衛生管理や

表 7　家庭での対応と情報源

属性(質問項目)	水準（回答内容）		度数（人） 小学校	中学校	計	回答数にもとづいた相対度数(%) 小学校	中学校	平均
「家庭での注意点」(複数回答)	購入 ＜賞味期限等＞		144	92	236	54.5	37.7	46.5
	保存 ＜冷蔵温度等＞		114	72	186	43.2	29.5	36.6
	下準備＜衛生管理等＞		176	128	304	66.7	52.5	59.8
	調理 ＜手洗，加熱方法＞		211	174	385	79.9	71.3	75.8
	食事 ＜手洗，食器衛生＞		168	117	285	63.6	48.0	56.1
	残った食事の管理		150	116	266	56.8	47.5	52.4
「買控食品」(複数回答)	有		185	152	337	78.1	68.2	73.3
	カイワレダイコン		137	128	265	74.1	84.2	78.6
	→買控理由	品切れ	28	32	60	20.4	25.0	22.6
		O157が心配	105	72	177	76.6	56.3	66.8
	代替品	キャベツ	5	5	10	3.6	3.9	3.8
		キュウリ	5	4	9	3.6	3.1	3.4
		ほうれん草	4	4	8	2.9	3.1	3.0
	レタス		64	59	123	34.6	38.8	36.5
	→買控理由	品切れ	5	7	12	7.8	11.9	9.8
		O157が心配	56	43	99	87.5	72.9	80.5
	代替品	キャベツ	27	29	56	42.2	49.2	45.5
		ブロッコリー	1	5	6	1.6	8.5	4.9
		サラダ菜	1	3	4	1.6	5.1	3.3
	牛肉		72	64	136	38.9	42.1	40.4
	→買控理由	品切れ	2	2	4	2.8	3.1	2.9
		O157が心配	63	53	116	87.5	82.8	85.3
	代替品	豚肉	41	36	77	56.9	56.3	56.6
		鶏肉	13	13	26	18.1	20.3	19.1
	その他		26	18	44	14.1	11.8	13.1
	代替品	刺身から魚料理	14	8	22	53.8	44.4	50.0
		葉物から根菜	1	2	3	3.8	11.1	6.8
		市販物から自家製	2	0	2	7.7	-	4.5
		輸入物から国産物	1	1	2	3.8	5.6	4.5
	無		52	71	123	21.9	31.8	26.7
		計	237	223	460	100.0	100.0	100.0
「O157の情報源」(複数回答)	新聞		227	207	434	86.0	84.8	85.4
	テレビ・ラジオ		244	222	466	92.4	91.0	91.7
	雑誌		26	19	45	9.8	7.8	8.9
	本		17	8	25	6.4	3.3	4.9
	知人等		26	21	47	9.8	8.6	9.3
	その他(学校，職場等)		13	14	27	4.9	5.7	5.3
「O157に関する情報をもっと知りたいか」	はい		175	168	343	68.1	70.0	69.0
	いいえ		82	72	154	31.9	30.0	31.0
		計	257	240	497	100.0	100.0	100.0
「HACCP という言葉を聞いたことがあるか」	はい（→テレビが3人）		15	7	22	5.7	2.9	4.3
	いいえ		248	237	485	94.3	97.1	95.7
		計	263	244	507	100.0	100.0	100.0

食材の洗浄など)」や「食事（手洗いや食器の衛生など)」が多く，いずれも6割近くの回答者が挙げていた。また，最も少ない「保存（冷蔵庫の温度や肉汁処理など)」でも3割を超えており，食中毒騒動の影響から，家庭においてもあらゆる食事のプロセスで安全性に対する配慮がされるようになったことが分かった。

次に，家庭で購入する食材(食品)がどのように変化したかについて聞いたところ，「何らかの食材を買い控えるようになった」と答えた者が73.3

%もおり，今回の騒動が家庭における消費行動に大きな影響を与えたことを示している。また，具体的に買い控えた食材を挙げてもらったところ，やはり「カイワレダイコン」が圧倒的に多く（78.6%），次いで「牛肉」（40.4%），「レタス」（36.5%）といった順であった。これらはいずれも一連の食中毒事件の原因と疑われた食材であり，カイワレダイコンにおいては今なお消費回復の兆しを見せていない状況である。

なお，これら買い控え食材の代替品を聞いたところ，レタスの代わりに「キャベツ」を購入するようになった者が45.5%，牛肉の代わりに「豚肉」を購入するようになった者が56.6%となっているのに対して，カイワレダイコンについては，はっきりした代替品がないことが明らかになった。そしてこのことが，カイワレダイコンの需要が回復しない一要因であるとも考えられる。

その他，O157に関する情報源を聞いたところ，テレビやラジオ91.7%，新聞85.4%からという回答が最も多く，また，O157に関する情報をもっと知りたいかという質問に対しては，7割が「知りたい」と答えていた。さらに，回答者の関連知識水準指標として，食品安全性確保の手段として話題となることも多い「HACCP（危害分析重要管理点）」という言葉を知っているかどうかを聞いたところ，ほとんど知られていなかった（「はい」が4.3%）。

4.4　属性評価

現在，保護者は給食に対してどういった事柄を重視しているのだろうか。ここでは，給食で最も基本的だと思われる項目（属性）を，①価格，②栄養バランス，③安全性とし，それぞれの重要度の相対的評価を試みた。

複数の項目(属性)間において，それらの相対的な重みを聞くための設問方法の1つに，一対ごとに比較する方法がある。この方法は，時間もかかり回答者に負担を与えるという欠点がある反面，得られるデータは整合性や再現性に優れているという大きな特徴を持つ。本論文では，比較する給食の属性を3つに絞ることで，回答者への負担を小さくした。なお，一対比較によって得られたデータを用いた重要度の算出には，サーティ（Saaty, T.L.）の相対評価法を採用した。

表8が，相対評価法による重要度の評価結果である。これを見ると，小学校，中学校での差はなく，いずれにおいても，全体の平均で「安全性の高さ」が最も重要度が高く，「価格の低さ」の3.3倍，「栄養バランスの良さ」の2.7倍となっている。このことから，保護者の関心（選好）が，これまで重視されてきた栄養バランスや低価格から，食品の安全性に移行していることが分かる。この特性は，4分位法を用いた場合，更に大きくなって

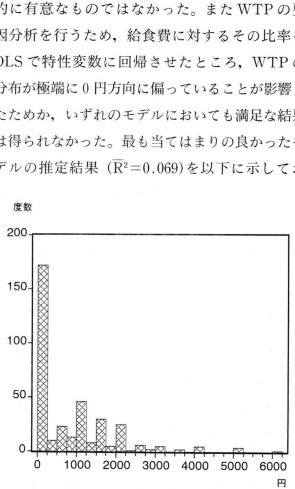
表8　給食属性の重要度

対象（サンプル数）		属性		
		安全性の高さ	栄養バランスの良さ	価格の低さ
全体	平均（149）	0.60	0.22	0.18
	[変動係数]	34%	59%	61%
	4分位法（75）	0.65	0.20	0.15
	[変動係数]	20%	42%	26%
学校別	小学校（68）	0.61	0.22	0.17
	中学校（81）	0.59	0.22	0.19
年収別	700万円未満（46）	0.53	0.25	0.22
	700万円以上（99）	0.63	0.21	0.16

注：C.I.が0.0035以下のサンプルの重要度を算術平均したもの。
4分位法の値については，合計で1.0になるように再正規化している。

いる。また，年齢や職業など他の人的属性による差はなかったものの，唯一，年収が700万円未満の保護者に比べ700万円以上の保護者の方が，価格の低さよりも安全性を重視していた。

それでは，最も選好されている「食品の安全性」を高めるためならば，消費者はどの程度までなら余分に支払ってもよいと考えているのだろうか。その設問に答えるため，給食における安全性が確立することに対して値上げもやむなしとした回答者に対して支払意志額（WTP）を聞いた。WTPの分布を図4に示す。学校種別の平均WTPは，小学校では784円/月，中学校では799円/月であった。しかしながら，その差異は統計的に有意なものではなかった。またWTPの要因分析を行うため，給食費に対するその比率をOLSで特性変数に回帰させたところ，WTPの分布が極端に0円方向に偏っていることが影響したためか，いずれのモデルにおいても満足な結果は得られなかった。最も当てはまりの良かったモデルの推定結果（$\bar{R}^2=0.069$）を以下に示しておく。ただし，括弧内の数値はt値で，＊が5%，＊＊が10%水準で統計的に有意であることを示す。



平均	791.2	最大値	6000
中央値	304.0	最小値	0
標準偏差	1047.6	標本数	358

図4　WTPに関する基本統計量とその分布

$$\mathrm{WTP}(\%)=0.011+0.062\mathrm{MD}+0.081\mathrm{ID}+0.001\mathrm{Y}^2$$
$$(0.33)\quad(2.24^{*})\quad(3.16^{**})\quad(3.68^{**})$$

ここで，MDは給食メニューの変更ダミー（変更有り：1，変更無し・知らない：0），IDはO157情報要求ダミー（もっと知りたい：1，知りたくない：0），Y^2が所得の2乗である。

4.4　選択行動分析

最後に，ここまで検討してきた保護者の給食に対する意識構造をもとに，どういった給食が望まれているのか（選ばれるのか）を明らかにするため，計量モデルを用いて仮想的代替案に対する選択行動のシミュレーションを試みた。

保護者に選ばれる（＝求められる）給食とは，どのようなものだろうか。また，どうすれば選ばれるようになるのだろうか。そうした消費者の選択行動を直接分析，予測するため，多項ロジット（multinomial logit）・モデルを用いた。これは，離散的選択モデルの一つで，マーケティング・リサーチの分野などでは既に多く用いられている分析手法である。この手法の特徴は，あらかじめ用意された仮想的代替案から被験者にどれか1つを選ばせるだけという，a）実験そのものの簡便さと，b）その分解的なアプローチにある。また，分析過程においては，通常の回帰分析のように，選択確率に影響を与えると考えられる属性群とのモデルを考え，それにもとづいて検討することになる。

本分析で注意を要したのは，選択肢である仮想的代替案，つまり回答者から選んでもらうためにあらかじめ用意しておく給食案の種類が多いと被験者の負担を大きくすることになり，多項ロジット分析の長所である「簡便さ」を活かせない結果となってしまうということである。そのためここ

では，対象選択肢を構成する属性を，①方式，②給食費，③安全性，④栄養バランスの４つに絞り込み，それらの組み合わせのうちから，さらに実行不可能なものを除くことで，最終的に６つの選択肢とした（**表９**参照）。なお，ここで実行不可能なものとは，例えば「価格を据え置きながら，安全性と栄養バランスの両方を向上させる」といったようなもので，それらは仮に選ばれたとしても，実現することは困難であると考えられるからである。

計測された選好パラメータ推定値を以下に示す。ただし括弧内の数値はｔ値で，＊が10％水準で統計的に有意であることを示す。

$$\mu_1 = 2.09\mathrm{SYS} - 0.03\mathrm{CHA} - 0.70\mathrm{SAF} - 1.65\mathrm{BAL}$$
$$(14.09^*)\quad(-0.28)\quad(-7.10^*)\quad(-13.05)$$

ここで，μ_1 は①式の確定的効用部分，SYS は方式（自校：1，センター：0），CHA は価格（現状維持：1，２割値上：0），SAF は安全性（向上：1，従来通り：0），BAL は栄養バランス（向上：1，従来通り：0）である。

この計測結果を見てみると，方式（SYS）のパラメータ推定値が2.09と突出して高くなっており，先の記述的分析において検討した結果と同様，自校方式への選好が強いことが伺える。また，安全性（SAF）や栄養バランス（BAL）の符号がマイナスとなっているのは価格（CHA）の交互作用の影響だと思われる。というのも，実行可能な選択肢作成を前提としたため，それら（安全性，栄養バランス）を向上させたものにおいては，給食費2割増を必ず設定しているからである。これを前提に考察すれば，栄養バランス（−1.65）よりも安全性のパラメータ推定値（−0.70）の絶対値が小さくなっていることも，先の一対比較による重要度評価の結果と同様，従来の栄養バランス重視から安全性重視へと，給食に対する消費者の求めるものが変わってきたことを示しているといえる。

この結果から各選択肢の推定選択確率 P_j を計算し，その確率の高い順に並べたものが**表９**である。その結果，最も選択される確率が高いと予測される給食は，「自校方式で作られ，給食費や安全性，栄養バランスいずれも従来通り」というもので，その推定選択確率は“0.53”であった。そして最も低かったのが「センター方式で作られ，栄養バランスを向上させ，給食費を2割値上げした」給食であった（P=0.01）。つまり，「確かに食品の安全性を向上させるということは，今後，給食において重視すべき事項ではあるが，自校の給食室で作っていれば，様々な面での細かい注意が払えるであろうから，わざわざ価格を引き上げてまで行うこともない」といった意見に集約できそうである。

表９　多項ロジット分析による選択確率の推計値

選択順位	属性				選択確率
	方式	給食費	食品安全性	栄養バランス	
1	単独調理場	据え置き	従来通り	従来通り	0.53
2	単独調理場	２割増	向上	従来通り	0.26
3	単独調理場	２割増	従来通り	向上	0.10
4	共同調理場	据え置き	従来通り	従来通り	0.07
5	共同調理場	２割増	向上	従来通り	0.03
6	共同調理場	２割増	従来通り	向上	0.01

おわりに

本論文では1996年の堺市における O157集団食中毒事件後の各方面でのそれに対する対処について分析を加えてきた。その結果カイワレ産業における HACCP 導入の直接的費用はそれほど大きくはないものの，需要が極端に減少したままの現状では投資した資金を回収するのが困難であろうこと，学校給食現場で導入された HACCP についても緊急避難的に導入されたものはそれほどの費用がかからないが，確実に安全性を高めようとすると，調理方式をそっくり取り替える必要があ

り，そのためには多大の投資が必要となること，そのための費用は消費者の支払い意志額を超えること等が明らかになった。

同時に行ったアンケート調査の結果からは，ほとんどの小中学校でメニューの大幅な変更や日常的な衛生管理の教育等，O157対策がなされていたが，給食センター方式の中学校でとられた措置に対する保護者の評価は厳しいものであったこと，家庭でも，食事に関するあらゆるプロセスで注意が払われており，消費行動においてもO157報道の標的にされたカイワレダイコンやレタス，牛肉などの購入が大幅に控えられていたこと，給食において，「安全性」は「低価格」の3.3倍，「栄養バランス」の2.7倍も重要だと考えられていること，安全性に対する支払意志額は，平均800円/月程度で，学校での対策やO157の情報に関心があり，所得の多い世帯で高くなること，保護者が求めている給食は，「自校で作られ，給食費や安全性，栄養バランスいずれも従来通り」ということ等が明らかになった。

こうした結果を総じてみてみると，やはり一連のO157食中毒騒動は，学内外に大きな影響を及ぼしており，給食における「食品安全性」はかなり重視されていることが分かる。また，変更が困難な事柄ではあるが，給食センターに対する不信感が強く，自校方式に対する選好の度合いが非常に強いことが確認された。

以上，食中毒事件後の学校でとられた措置とそれに対する評価や，家庭での消費行動の変化，そして，今どういった給食が求められているのかを具体的に把握してきたが，これらの結果は今後，給食制度を考える場面だけでなく，食品安全性に関する教育・指導等においても大変有用なものだと思われる。

本論文においてわれわれは食品安全性の向上が，消費者の支払意志額に比べ高い場合も低い場合もあることを明らかにしてきた。またカイワレ等工業的に生産される農産物については生産段階での費用は意外と少なくて済むこと，むしろ流通段階での安全性の確保が現状では困難であり，ネックになりそうなことを明らかにしてきた。

アメリカ合衆国では後に紹介するように，早くから安全性に対する関心は高く，産地でも既にHACCPの導入が始まっている。しかも行政の音頭取りばかりではなく，生産者団体の方でも任意のプログラムとして生産者のためのHACCPマニュアルを作成したりしているのである。この点だけを比較してみても日米間での生産者側の取り組みの相違は明らかである。これまでのように国産ということだけで安全性を標榜できる時代ではないということを生産者側でも早期に認識する必要があるであろう。

今後の課題としては，同様な研究を積み重ねることはもちろん，食品に由来する疾病の費用を何らかの方法で早急に明らかにする必要がある。アメリカにおいては各種の研究例が見られるが，日本とアメリカでは医療状況も大きく異なり，結果をそのまま利用することはできない。費用便益分析を行うためには，食品に由来する疾病による患者負担がどの程度のものであり，完治するまでにどの程度の期間が必要となるのか等，明らかにしておかなければならない前提が多いといえる。

食品安全性の問題には，それ以外にも多くの課題が存在する。安全性確保，安全性向上のための費用は誰が負担するのか，誰が安全性を判断，保証するのかという問題をはじめとして，表示制度の問題等解明されなければならない課題は山積されているといえる。

文　献

1)　井上勝雄「階層分析法」杉山和雄・井上勝雄編『EXCELによる調査分析入門』，海文堂，1996，pp.119-134。
2)　宇井徹雄「意思決定支援とグループウェア」共立出版株

式会社，1995

3) 栗原伸一・丸山敦史「認定農業者のための効率的支援活動プログラムの策定—コンジョイント分析による選好把握とその適応—」『農業経営研究』第36巻2号，1998，pp. 35-44.

4) 眞鍋龍太郎「AHP の方法」刀根薫・眞鍋龍太郎編『階層化意思決定法 AHP 事例集』，日科技連，1990，p.11。

5) E.F. Lane and W.A. Verdini: A consistency test for AHP decision makers, Decision Sciences, Vol. 20, 1989, pp.575-590.

6) Manski, C. F. and Mcfadden, D., Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications, The MIT press, pp.51-111, 1981.

7) Maruyama, A., Kurihara, S., and Matsuda, T., 1996 O157 Outbreak and the Introduction of HACCP in Jpan: A Preliminary Analysis of Kaiware Production and School Lunch System. Report of NE-165 Conference, Washington, DC, 1998.
(http://emi.h.chiba-u.ac.jp/japache/AM.pdf)

8) Saaty, T.L., A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures, Journal of Mathematical Psychology, Vol.15, pp.234-281, 1977.

9) SAS® Techinical Report R-109, Conjoint Analysis Examples, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1993, pp.65-68.

An Analysis on the Attitude of Consumers to Food Safety Issue

Tomoyoshi Matsuda, Shin-ichi Kurihara and Atsushi Maruyama*
(Graduate School of Science and Technology, Chiba University and Faculty of Horticulture Chiba University*)

At first we outlined the result of the E-coli O157 outbreak in 1996, focussing on kaiware industry and school lunch program. The primary objectives of our research were to estimate the cost of implementing HACCP in Kaiware industry and to analyze the consumers attitude toward increasing food safety of school lunch. For the first, we found this cost of implementing HACCP is relatively low, and the small recovery in the demand would easily pay off it. For the second we found the cost of HACCP implementation is widely vary depending on the degree of safety desired.

We got many other findings through a questionnaire conducted on more than 2,000 households in Chiba. The result of the questionnaire shows;

- consumers are not satisfy with the measures against food-borne illness adopted by junior high schools,
- consumers became more cautious on each process from cooking to serving,
- the estimated WTP for improving food safety in the school lunch system is about 800 yens per month,
- the weight of importance of food-safety is three times as high as that of price, and one-and-a-half times as high as that of nutrition balance,
- they prefer the school lunch system that prepared lunch at its own-kitchen.

It should be emphasized that the concept of HACCP is not familiar to both the person related to agriculture and school lunch system including us. We need to accumulate many results of these analyses to understand how much cost needed to assure the food safety and who should incur the cost.