

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）
（総合）分担研究報告書

わが国における脆弱性評価の実施

研究分担者 高谷 幸（社団法人 日本食品衛生協会・常務理事・事業部長）

研究要旨

米国において提案されているフードサプライチェーンの食品テロに対する脆弱性評価手法“CARVER+Shock 法”を、国内食品関連施設 8ヶ所に適用し、わが国の実情に応じた食品テロに対する脆弱性評価手法について検討した。その結果、我が国の実情に応じた CARVER+Shock 法の評価手法確立に向け、概ね十分な情報・実績を得ることができた一方、CARVER+Shock 法の実施には、被評価企業からの多くの情報提供、評価に要する十分な時間、多様な専門分野に関する専門家の協力が必要であり、CARVER+Shock 法に倣った脆弱性評価手法を、食品工場の現場で効率的に実施することが難しいという点が確認できた。これらの認識から、食品工場等の現場において簡単に利用することのできる「人為的な食品汚染防止に関するチェックリスト」を作成した。食品製造工場版のチェックリストは、「組織マネジメント」、「従業員管理」、「部外者の管理」、「施設の管理」、「経営・運営の管理」の 5 分野、計 94 項目からなる。作成にあたっては、米国 FDA による『食品セキュリティ予防措置ガイドライン“食品製造業、加工業および輸送業”編』を参考とし、7 箇所の食品関連施設からの協力を得た。また、食品製造工場だけではなく、食品の流通に係る倉庫についても“物流施設版”のチェックリスト案を作成した。“物流施設版”チェックリストは、①物流のセキュリティ確保を目的とした国際的な非営利団体 TAPA（Transported Asset Protection Association）が作成したチェックリスト（FSR 2007 Scoring Matrix Checklist）の項目を、我が国の物流施設の現状に合致する形で修文、及び我が国においては急進的過ぎる項目を削除、②食品製造工場向けに作成したチェックリストから、物流施設と関係が薄い項目を削除、③ ①と②を合わせて整理する、という手順で作成した。これにより作成した物流施設版チェックリストは、「従業員管理」、「部外者の管理」、「施設の管理」、「経営・運営の管理」の 5 分野、計 98 項目に渡る。

A. 研究目的

米国において提案されているフードサプライチェーンの食品テロに対する脆弱性評価手法である“CARVER+Shock 法”を、わが国の代表的な 8 箇所の食品関連施設（平成 18 年度：3 工場、平成 19 年度：2 工場、平成 20 年度：1 工場、2 物流施設）に適用した。それにより、わが国の実情に応じた食品テロに対する脆弱性評価手法について検討した。

B. 研究方法

1. 米国における脆弱性評価の概要

CARVER+Shock 法の概要について、ウェブサイト等の公表情報から整理を行った。

2. わが国における脆弱性評価の試行

“CARVER+Shock 法”を参考として、8 種の食品関連施設（工場 6 カ所、物流施設 2 カ所）を対象に脆弱性評価を試行し、脆弱箇所の把握を試みた。この作業を通じて、食品テロ対策チェックリストの充実を図った。

3. 人為的な食品汚染防止に関するチェックリストの作成

米国 FDA による『食品セキュリティ予防措置ガイドライン“食品製造業、加工業および輸送業編”』[Food Producers, Processors, and Transporters: Food Security Preventive Measures Guidance, 2007.10]¹⁾は、食品への毒物混入など、フードチェーンが悪意ある行為や犯罪、テロ行為の対象となるリスクを最小化するため、食品関係事業者が実施可能な予防措置を例示し、現行の手続きや管理方法の見直しを促すために作成されたものであり、農場、水産養殖施設、漁船、食品製造業、運輸業、加工施設、食料品包装出荷施設、倉庫を含む食品システムに係る全ての部門（小売業や飲食店を除く）が対象となっている。

一方国際的な非営利団体 TAPA (Transported Asset Protection Association²⁾) でも、主に国際物流におけるセキュリティ確保の観点から“物流防犯チェックリスト”を作成している (FSR 2007 Scoring Matrix Checklist)。これは、物流倉庫や港湾施設における紛失や盗難行為を防ぐためのものであるが、食品防衛の観点からも参考になる点が多く含まれている。

本研究では、以上2つのチェックリストを参考に、食品製造工場向けの「人為的な食品汚染防止に関するチェックリスト」、および食品に係る物流施設向けの「人為的な食品汚染防止に関するチェックリスト」を作成した。

これらは、我が国の食品工場等において、食品衛生/安全管理担当者（例えば工場長や施設の長等、食品安全担当者等）が、テロや犯罪行為等による人為的な食品の汚染行動を防止するため、工場内や工場への不正なアクセス等による安全性を脅かす箇所をチェックするために用いられることを念頭に置いたものである。

これらのチェックリストは、「組織マネジメント」、「従業員の管理」、「部外者の管理」、「施設の管理」、「経営・運営の管理」の5つの分野から構成されている。各チェック項目の作成にあたっては、

①技術的なチェック可能性

②製造等の現場における受容性（現状の食品衛生対策との連続性、現状において急進的過ぎないか、現場の従業員にそこまでの対策を望むことができるかどうか、など）

③人為的な食品汚染防止/被害最小化に対する効果の大きさ

の3つの視点から、食品工場等の実地調査を行い、7箇所の食品工場および物流施設の担当者と意見交換を行った。それらの調査や意見交換を踏まえて、現在のわが国の食品工場および物流施設において特に注意が必要と思われる項目を盛り込んだ。

◆倫理面への配慮

本研究において、特定の研究対象者は存在せず、倫理面への配慮は不要である。

（その他の配慮事項）

なお、本研究で得られた成果は全て厚生労働省に報告をしているが、一部テロ実行の企てに悪用される恐れのある情報・知識については、本報告書には記載せず、非公開としている。

C. 研究成果

1. 米国における脆弱性評価の概要

1. 1 CARVER+Shock 法の概要

- ・CARVER+Shock 法は、食品セクターにおいて用いられているテロ対象の優先順位付けのためのツールである。
- ・このツールを用いてテロに対するシステムやインフラの脆弱性を評価することで、対策を講ずるべき箇所を的確に把握でき、効率的な対策が可能となる。

表 1 CARVER+Shock 法の評価項目

C	Criticality	危険性：テロによる公衆衛生および経済的影響の度合い
A	Accessibility	アクセス容易性：テロ対象への物理的なアクセスの容易性
R	Recuperability	回復容易性：テロ後のシステムの回復容易性
V	Vulnerability	脆弱性：テロの遂行容易性

¹⁾ <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/secgui14.html>

²⁾ <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/secgui14.html>

E	Effect	影響：テロによる直接的損失規模（生産量の損失として計測）
R	Recognizability	認識容易性：テロ対象の認識容易性
+Shock		衝撃度：テロ対象の健康・経済・心理的影響

- ・ CARVER+ Shock 法では、テロ対象としての魅力度を7つの評価項目の得点に基づく総合得点（1点～10点）によって評価する（準定量評価）。
- ・ 農務省食品安全検査局（FSIS）や食品医薬品庁（FDA）では、CARVER+ Shock の手法を用いて多様な食品の供給工程の潜在的な脆弱性を評価してきている。
- ・ CARVER+ Shock 法は、個々の施設やプロセスの潜在的脆弱性の評価にも適用可能である。

1. 2 CARVER+ Shock 分析のプロセス

1. 2. 1 パラメータの設定

- ・ 得点付けの前に、分析に用いるシナリオや仮定（どのようなテロについてどの対象をテロから防御すべきか）を設定する。
- ・ 設定すべきパラメータには以下のものが挙げられる。
 - 評価対象のフードサプライチェーン
 - 関心の対象（食品由来の疾病や経済的影響など）
 - 防御の対象とするテロ実行犯や手口のプロファイリング
 - 使用される物質等（微生物、化学物質、放射性物質など）

1. 2. 2 専門家の招集

- ・ 評価を実施するために、各分野の専門家から構成されるチームを組織化する。
 - 少なくとも、食品製造、食品科学、毒物学、疫学、微生物学、医学・獣医学、放射線医学、リスク評価の専門家が必要である。
- ・ チームは上述の設定シナリオや仮定を用いて、CARVER+ Shock 法を食品システムインフラの各要素に適用し、以降のプロセスで

各評価項目の得点付け（1～10点）について合意を形成する。

1. 2. 3 フードサプライチェーンの詳細化

- ・ 評価対象のシステムを最小の要素（ノード）にまで細分化し、各要素間の関係などの構造を図示する。

1. 2. 4 得点付け

- ・ 各ノードに対して7つの評価項目に関する得点付けを行い、当該ノードの総合得点を算出する。
- ・ 総合得点の高いノードは脆弱性が高く、テロ実行犯にとってテロ対象としての魅力度が高いと評価される。

1. 2. 5 得られた知見の適用

- ・ このようなプロセスにより危険なノードを明確化し、テロ対象としての魅力度を最小化する対策の実施計画を策定する。

1. 2. 6 得点の割り当て

- ・ FDA や USDA が脆弱性評価を行う際に用いている評価項目と、関係機関が用いている得点付けのために用いているスケールを表2に示す。
- ・ これらのスケールは、大量殺傷がテロ組織の目的であるとの意識に基づいて設定されている。ただし、意図的な食品汚染は大規模な心理的、経済的影響を産業にもたらすということを念頭においておく必要がある。
- ・ 公衆衛生上の危険度および総合得点を算出するために用いられている表を参考資料 A および B にそれぞれ示す。

1. 2. 7 総合得点の算出および結果の解釈

- ・ フードサプライシステムにおけるノードの総合得点は、当該ノードに関する各評価項目の得点の合計として算出される。
- ・ すべてのノードの総合得点を比較することで、ノードの脆弱性を評価できる。

2. わが国における脆弱性評価の試行

米国における食品テロの脆弱性評価手法を参

考として、8種の食品製造工場および食品に係る物流施設を対象に、脆弱性評価を試行し、脆弱箇所を把握を試みる。この作業を通じて、食品テロ対策チェックリストの充実を図る。

2. 1 前提

2. 1. 1 本試行における脆弱性評価の範囲

CARVER+Shock 分析の適用範囲は、「農場から食卓まで」のフードチェーン全体から、個々の施設やプロセス（工程）まで、大小様々なレベルで適用可能である³。

しかしながら、CARVER+Shock 分析をフードチェーン全体へ実際に適用するためには、「農場から食卓まで」の生産－製造－流通の全体像を把握するための膨大なデータの収集や、それぞれにおいて異なる企業への立ち入り調査、解析に必要となる様々なバックグラウンドをもつ人員の収集が必要となる。

本研究では、以上のように、実施において多くの困難のあるフードチェーン全体に対する CARVER+Shock 分析の適用に先立ち、製造工程のみを対象とした試行を実施し、製造工程のみの脆弱性評価を行なうとともに、同分析の有用性の確認を行なう。

2. 1. 2 評価項目の設定

前述のように整理した CARVER+Shock 分析手順（1. 参照）は、フードサプライチェーン全体を対象としたものであり、工場内のみを対象とした評価を行なうには雑駁なレベルにある。そのため、本試行では、以降に示す FDA 食品セキュリティ予防措置ガイドラインの“食品製造業、加工業および輸送業”編で示されているチェック項目を参考に、Criticality（危険性）、Accessibility（アクセス容易性）、Recuperability（回復容易性）、Vulnerability（脆弱性）、Effect（影響）、Recognizability（認

識容易性）、SHOCK（衝撃度）の何れかに直接的に対応する項目を抽出するとともに、そのような項目が見当たらない項目については、「工場内における CARVER+Shock 分析」が可能となるような、具体的な評価項目を設定した。

（1）FDA 食品セキュリティ予防措置ガイドラインの概要

本試行で参考とした FDA 食品セキュリティ予防措置ガイドラインのチェック項目を表 3 に示す（巻末参照）。FDA では4つの企業向け食品セキュリティ予防措置ガイドラインを示しているが、各ガイドラインの構成項目は以下に示すとおり、多くが重複しており、内容も類似している。

（2）食品製造業、加工業および輸送業：食品セキュリティ予防措置ガイダンス（2003.3）

4

³ National Grain and Feed Association のウェブサイト上で公開されている CARVER+ Shock 分析手順においても、「CARVER+ Shock は、農場から食卓までのフードチェーンの脆弱性を評価可能だが、個々の施設やプロセスの脆弱性の評価にも適用可能である」とある。

（“CARVER PLUS SHOCK METHOD FOR FOOD SECTOR VULNERABILITY ASSESSMENTS”
[http://www.ngfa.org/pdfs/Carver_Shock_Primer.pdf]
J]

⁴ FDA: “Food Producers, Processors, and Transporters: Food Security Preventive Measures Guidance”, 2003.3
(<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/secguid6.html>)

表 4 には、FDA 食品セキュリティ予防措置ガイドライン“食品製造業、加工業および輸送業”編のチェック項目を示す(巻末参照)。なお、下線が付してあるものは、本試行における評価項目の設定の際に参考とした項目(Criticality(危険性)、Accessibility(アクセス容易性)、Recuperability(回復容易性)、Vulnerability(脆弱性)、Effect(影響)、Recognizability(認識容易性)、SHOCK(衝撃度)の何れかに直接的に対応する項目)であることを示す。実線の下線部は評価項目として利用したもの、点線の下線部は評価項目として明示はしていないが、聴き取り調査時の際に念頭に置いた項目である。

取り扱う食品が毒物混入や、その他の悪意ある行為や犯罪行為、テロ行為(以下、「テロ行為等」)の対象となるリスクを最小化するために食品関連会社が実施可能な予防措置を示し、現行の手続きや管理の見直しを促すものである。

農場、水産養殖施設、漁船、食品製造業、運輸業、加工施設、食料品包装出荷施設、倉庫を含む食品システムに係る全ての部門が対象であり、小売業や飲食店は対象外となっている。

(3) 評価項目の設定

以上の FDA ガイドライン“食品製造業、加工業および輸送業”編から、Criticality(危険性)、Accessibility(アクセス容易性)、Recuperability(回復容易性)、Vulnerability(脆弱性)、Effect(影響)、Recognizability(認識容易性)、SHOCK(衝撃度)の何れかに直接的に対応する項目を抽出するとともに、そのような項目が見当たらない項目については、「工場内における CARVER+Shock 分析」が可能となるような、具体的な評価項目を設定した(表 5/巻末参照)。網掛け部は FDA ガイドラインを参考として設定した項目であることを示す。

2. 2 牛乳への食品テロを対象とした脆弱性評価の試行

上記の準備に基づいて、牛乳工場への食品テロを対象とした脆弱性評価の試行を実施した。

2. 2. 1 訪問した工場の概要

訪問した工場の概要を以下に示す。

敷地面積		約 108,710 m ²
延べ面積	生産棟	約 19,800 m ²
	物流棟	約 11,400 m ²
	管理事務所棟	約 1,900 m ²
生産品目及び生産設備	生産品目	牛乳、加工乳、乳飲料、清涼飲料水、発酵乳
	生産量	年間生産量約 170,000kl
	生産棟	授乳場、調合・殺菌室、研究・管理室、ゲープル充填室・包装室、検収場、ヨーグルト調合殺菌室、ヨーグルト充填室・包装室
	物流等	立体自動倉庫を含む冷蔵庫
	管理等	管理事務所、食堂のほか PR 資料室
主な特徴		・自動制御の生産・物流ラインの高効率・省エネ工場 ・HACCP に基づいた品質保証体制による 21 世紀型高品質工場（1998 年承認） ・ISO14001 環境マネジメントシステム（2001 年登録） ・最先端の物流設備を導入した配送機能を保有

2. 2. 2 製造工程の概要

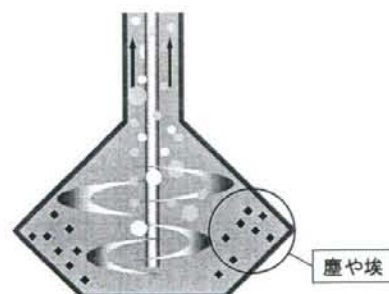
訪問した工場における、牛乳の製造工程の概要は以下のようであった。

(1) 受乳・検査

生乳は、タンクローリー車で冷やされたまま工場に運ばれる。その後、脂肪の量や風味、細菌等に関する検査を受け、工場内のタンクに移送される。

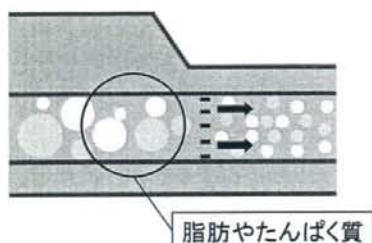
(2) 清浄化(クラリファイヤー)

タンクで 5℃以下に冷やされていた生乳を、遠心力の原理を利用して高速で回転させ、含まれている塵や埃を連続的に取り除き清浄化する。



(3) 均質化（ホモジナイザー）

搾ったままの牛乳の脂肪球は、直径 0.1～20 マイクロメートル（ $1\mu\text{m}=1/1000\text{mm}$ ）くらいのバラつきがある。直径 2 マイクロメートル以下ではほぼ同じ大きさに揃えるため、生乳をホモジナイザーでホモバルブとバルブシートの間に強い圧力をかけて通し、細かく均質化する。



(4) 殺菌

プレート式の殺菌機で生乳に熱を短時間加えて殺菌する。

(5) 冷却・貯乳

上記殺菌後、すぐに冷却し、充填までの間、一旦貯乳される。なお、これら清浄化、均質化、殺菌、冷却は「“殺菌”の1工程」という認識とのことであった。また“殺菌”工程が3ラインあるとのことであった。

(6) 検査

一般生菌等について、充填前に再度検査を実施する。

(7) 充填

充填機で容器を組み立て、殺菌・乾燥し、牛乳を充填する。

(8) 冷蔵保管

出荷するまでの間、冷蔵保管する。

(9) 出荷

温度が保たれたままトラックで出荷される。保管庫からトラックに積む直前までの工程は、全て機械化されているとのことである。

2. 2. 3 脆弱性評価の試行結果

聴き取り調査の結果を基に、脆弱性評価の試行を実施した。結果を巻末の表 6 に示す。＜表は非公表＞

2. 2. 4 牛乳を対象とした食品テロシナリオ

以上の脆弱性評価を基に、牛乳工場において考えられる攻撃物質の混入ポイントと、混入される可能性の高い物質を整理した。

(1) 製造・流通工程における混入可能ポイント
製造・工程ごとの脆弱性評価試行結果を、巻末の表 7 に整理した。＜表は非公表＞

(2) 牛乳への食品テロにおいて使用が想定される生物剤／化学剤

＜以下非公表＞

2. 3 納豆への食品テロを対象とした脆弱性評価の試行

2. 3. 1 訪問した工場の概要

訪問した工場の概要を以下に示す。

工場の広さ	・製造棟(2階建て)と包装棟がある ・双方とも通常の家一軒分(4~50坪)程度	
生産品目及び生産設備	主な生産品目	わら入り納豆(70g)、乾燥納豆(60g)木の皮入り納豆(70g)、カップ納豆(35g)パック入り納豆(45g)、箱入り(80g)、その他納豆菓子、ふりかけ等
	生産量	1日あたり生産量約2~3万食
休業日	週1日(日曜日)	

2. 3. 2 製造工程の概要

訪問した工場における、納豆の製造工程の概要は以下のようであった。

(1) 選別～保管

粒のそろった大豆を選別する。大豆は、納豆用に栽培されたものが利用される。農協から卸された大豆が工場内の倉庫に保管されている。工場には3日分の大豆が保管されており、1日あたり450kgが使用される。

(2) 洗浄

使用される大豆は、洗浄用の機械を用い、エアと水道水で十分に洗浄される。

(3) 浸漬

大豆を水に浸し、十分に水を吸わせる。視察先の工場では、ロフト様になった2階部分で行なわれていた。浸漬用のバケツが9つあり、一晩の間水に漬けられる。バケツ一個あたりで90~120kgの大豆を処理するとのことである。(納豆1パックを45gとすると、約2,000~3,000食分にあたる)

(4) 蒸煮～納豆菌接種

十分に水を吸った大豆を、大釜で蒸煮し、納豆菌を接種する。視察先の工場では、浸漬した大豆を2階からチューブを通じて1階に降ろし、蒸煮と納豆菌の接種が行なわれていた。

(5) 充填

煮豆をパックやわらつとに詰める。視察先の

工場では、以下の手順にしたがって充填が行なわれていた。

- ・煮豆がパックやわらつとに目分量で詰められる。
- ・パックやわらつとが重量チェック用のコンベアに乗せられ、重量を満たしていないものは機械によってはじかれる。
- ・はじかれたものは再度、元の場所(目分量で詰める作業員のところ)に戻され、再度詰め直される。
- ・パック・わらつとは、重量チェックと同時に金属探知機にもかけられており、金属が探知されると、機械にはじかれる。

(6) 発酵

重量チェック、金属探知を通過したパック・わらつとは、40℃一定に保たれた醗酵室において、一晩発酵させられる。

(7) 熟成～包装

包装後、半日程度、最長で4日間冷蔵貯蔵され、歩いて30秒程の距離にある別棟の包装棟で包装される。

2. 3. 3 脆弱性評価の試行結果

聴き取り調査の結果を基に、脆弱性評価の試行を実施した。結果を巻末の表8に示す。<表は非公表>

2. 3. 4 納豆を対象とした食品テロシナリオ

以上の脆弱性評価を基に、納豆工場において考えられる攻撃物質の混入ポイントと、混入される可能性の高い物質を整理した。

(1) 製造・流通工程における混入可能ポイント

製造・工程ごとの脆弱性評価試行結果を、巻末の表9に示す。<表は非公表>

(2) 納豆への食品テロにおいて使用が想定される生物剤/化学剤

<以下非公表>

2. 4 弁当への食品テロを対象とした脆弱性評価の試行

2. 4. 1 訪問した工場の概要

訪問した工場の概要を以下に示す。

工場の広さ	・敷地面積: 12,690 m ² (3,839 坪) ・延床面積: 9,719 m ² (2,940 坪)
生産能力	24 万食/日
生産品目 及び生産 設備	主 生 産 品 目 弁当、おにぎり、すし (53 アイテム) 生産量 1 日あたり生産量約 24 万食
休業日	なし
稼働状況	3 便体制 24 時間稼働
配送エリア	県北部 275 店舗

2. 4. 2 製造工程の概要

訪問した工場における、製造工程の概要は以下のようであった。

(1) 入荷前室～保管庫 (1F)

原料の受け入れ、保管を行う場所である。原料は、賞味期限の 7 掛け以内に使っている。スペースが広く、人はほとんどいない状態であった。

(2) 包材庫 (1F)

包材の受け入れ、保管を行う場所である。スペースは広く、人が少ない状態であった。

(3) 原料庫～処理室 (1F)

原料となる肉などを人手で直に分別等をする箇所である (手袋はしている)。開放性は高い状況にある。

(4) 調理室 (1F)

弁当のおかずや具材などを作るために、蒸す、焼くなどをする工程である。炭火焼き機、スパゲッティの調理機、炒め機、焼き物用のオーブン、焼きおにぎりの製造ラインなどがある。

各便 45 名で作業にあたるが、それでも加工室に比べると人は少ない。

(5) 加工室 (1F)

お弁当の容器に各具材をセットしていく工程である。ラインごとに、肩と肩がぶつかり合うほどの密度で作業している。外国人が多い。ま

た、米飯や素材を人手で直に扱っており (手袋はしている)、ソースかけなどもしている。開放性は高い。頭巾、マスクに同じユニフォームなので、人の見分けが付かない状況である。

(6) 加工室 (2F)

基本的には 1F の加工室と同じであるが、2F は、おにぎりや納豆巻きなどを作る工程である。

(7) 炊飯室 (2F)

1 時間に 90 釜炊ける炊飯ラインが 2 ラインあり、約 2.5 トンの炊飯能力がある。各便 7 名で作業にあたる。1 日あたりの平均生産釜数は 1,200～1,600 釜である。

人は少ないが、オートメーション化が進んでおり攻撃物質の投入は困難な様子である。

(8) 仕分け室 (1F)

配送先ごとの要求に応じて、発送する商品の仕分けを行う工程である。

2. 4. 3 脆弱性評価の試行結果

聴き取り調査の結果を基に、脆弱性評価の試行を実施した。結果を巻末の表 10 に示す。

<表は非公表>

2. 4. 4 弁当を対象とした食品テロシナリオ

以上の脆弱性評価を基に、弁当工場において考えられる攻撃物質の混入ポイントと、混入される可能性の高い物質を整理した。

(1) 製造・流通工程における混入可能ポイント

脆弱性評価の試行は、以下のように行うことができる。(表 11) <表は非公表>

(2) 弁当への食品テロにおいて使用が想定される生物剤/化学剤

<以下非公表>

2. 5 給食施設 (セントラルキッチン方式)

への食品テロを対象とした脆弱性評価の試行

2. 5. 1 訪問した工場の概要

・ 訪問した工場の概要を以下に示す。

セントラルキッチンとしての役割			各飲食施設に半製品・製品を供給する。
集客数			年間 2,500 万人
食事の提供規模			年間 5,000 万食以上
レストラン店舗数			93 店舗
取引工場数			約 500 工場
食品取扱部門の従業員数			10,000 名以上
安全管理部署のスタッフ数			監査スタッフ：9 名、検査スタッフ：4 名、テクニカルスタッフ：6 名、その他：3 名（合計 22 名）
食品安全検査の内容	微生物検査	食品細菌検査	検査対象：製品、半製品、原材料、製造工程ごとの検査、使用期限等の検証 検査項目：一般生菌数、大腸菌群等の衛生指標菌、各種食中毒菌
		拭き取り検査	検査内容：ATP 検査、細菌検査 検査対象：厨房機器・器具類、従業員の手指 等
		環境検査	飲食施設内の落下細菌・真菌検査を実施
	理化学検査	アレルギー特定原材料検査	検査対象：アレルギー対応メニュー及び原材料
		水分活性値	検査対象：製品（菓子類）等
	主な特徴		

2. 5. 2 給食施設（セントラルキッチン方式）の製造工程の概要

訪問した工場における工程の大きな流れは、「搬入」→「保管」→「調理」→「保管」→「搬出」であった。なお、閑散時間帯にお伺いしたため、作業者が殆どいない状況であり、実際の作業内容、作業者の密度などに関しては、視察することができなかった。

(1) 搬入・搬出口

- ・材料は、トラックにより工場に運ばれ、搬入口より工場内に運び込まれる。

(2) 一時保管庫

- ・搬入口より運び込まれた材料は、一旦この一時保管庫に保管される。

(3) 食材冷蔵・冷凍庫

- ・搬入口より運び込まれた材料のうち、低温で保管する必要のあるものに関しては、冷蔵庫もしくは冷凍庫に保管される。

(4) ドライ倉庫

- ・特に調味など、常温でも保管可能なものに関しては、ドライ倉庫に保管される。

(5) ホット室（炒め物、煮込み物など）

- ・炒め物、煮込み物などの加熱調理が行なわれる。大人数用の鍋、焼き／炒め用の調理器具が多く設置されている。

(6) 炊飯

- ・前年度調査した弁当工場とほぼ同じ様式の炊飯器具・ラインが設置されていた。

(7) プレパレーション

- ・肉・魚・野菜の下ごしらえを行なう場所とのことであったが、内部を見せて頂くことはできなかった。

(8) 冷ソース室

- ・スプレッド類の配合等を行なう場所とのことであったが、内部を見せて頂くことはできなかった。

(9) デザート

- ・ケーキなどのデザートの調理、飾り付けを行なう部屋である。オープンなどが設置されていた。

(10) ゴミ置き場

- ・工場から出されるゴミを置いておく場所である。処理業者が出入りしており、特に厳重には鍵はかけないとのことである。

2. 5. 3 脆弱性評価の試行

- CARVER+Shock 分析手法を参考に、脆弱性評価の試行を行なった。(巻末の表 1 2 参照) <内容は非公表>



2. 5. 4 給食施設 (セントラルキッチン方式) を対象とした食品テロシナリオ

- (1) 製造・流通工程における混入可能ポイント
・脆弱性評価の試行は、巻末の表 1 3 のようにまとめることができる。<内容は非公表>
- (2) 給食施設 (セントラルキッチン方式) への食品テロにおいて使用が想定される生物剤／化学剤の特性
<非公表>

2. 6 清涼飲料水工場への食品テロを対象とした脆弱性評価の試行

2. 6. 1 訪問した工場の概要

- ・訪問した清涼飲料水工場の概要を以下に示す。

敷地面積	53,000 m ²
建物面積	22,000 m ²
生産品	清涼飲料水 1.5ℓペットボトル
最大生産能力	年間 600 万個
供給エリア	全国
従業員数	約 100 名 (正社員と請負企業の社員)
主な特徴	○24 時間操業 ○HACCP 認証取得、ISO9001 認証取得

2. 6. 2 清涼飲料水の製造工程の概要

(1) 原料水 (井戸)

- ・井戸より採水しており、採水量は 1 日当たり 1,300 m³ である。
- ・採水後、砂ろ過、活性炭、脱塩、純水装置、精密ろ過機、マイクロフィルターを通し、原料水となる。

(2) 原料

- ・原料は、搬入口より入荷・入庫した後、計量室に運び込まれる。その後、溶解タンクに計量、投入される。
- ・液体原料 (液糖・果糖) については、計量後、送液ポンプにより送られ、溶解タンクの内容物と調合される。
- ・搬入口は二重扉となっている。衛生的な配慮からなされているものであり、無理に侵入しようと思えば侵入可能である。
- ・計量作業の指示はパネルコンピュータを通じて行われる。

(3) 調合

- ・(1)の原料水と(2)の原料が調合される。
- ・調合作業の指示は作業者が持つ携帯端末を通じて行われる。二次元バーコードにより原料 (原料名、内容量、ロット番号、賞味期限) と調合タンク (タンク名、タンク容量、製造できる品種) が照合され、人為的なミスが生じないように工夫されている。



(4) 包材置き場

- ・空のペットボトルが保管されている。ペットボトルは人の背丈以上に重ねられ、ビニールで密閉されている。

(5) 充填

- ・貯瓶場から搬入される空のペットボトルに、(3)により調合された製品液が充填され、キャップがはめられる。
- ・充填前のペットボトルはリンサーにより洗浄される。「リンサー」、製品液の充填を行う

「フィルター」、キャップをはめる「キャッパー」については、高度清浄区域とされ、厳重な衛生管理が実施されている。

- ・ 充填能力は1分当たり160本である。
- ・ 充填工程と同じ棟に研究室が設置されている。

(6) 出荷

- ・ 以上により充填された製品は出荷倉庫に一時保管され、出荷ヤードからトラックにより配送される。

2. 6. 3 脆弱性評価の試行

- ・ CARVER+Shock 分析手法を参考に、脆弱性評価の試行を行なった。(巻末の表14参照) <内容は非公表>

2. 6. 4 清涼飲料水工場を対象とした食品テロシナリオ

(1) 製造・流通工程における混入可能ポイント

- ・ 脆弱性評価の試行は、巻末の表15のようにまとめることができる。 <内容は非公表>

(2) 清涼飲料水工場への食品テロにおいて使用が想定される生物剤/化学剤の特性

<非公表>

2. 7 冷凍食品工場への食品テロを対象とした脆弱性評価の試行

2. 7. 1 訪問した工場の概要

訪問した工場の概要を以下に示す。製造している食品は冷凍ギョーザである。

従業員数	約500名
生産量	年間440万ケース
特徴	家庭用製品の生産が90%以上を占める

2. 7. 2 冷凍食品工場の製造工程の概要

訪問した工場における工程の大きな流れは、「入出荷口」→「原料保管」→「調理(選別・下ごしらえ・具の調理)→皮の調理→整形→蒸し」→「冷凍」→「検査・包装」→「箱詰め」であった。

(1) 入出荷口

- ・ 原料の搬入、製品の出荷を行っている。キャベツなどの生野菜も含まれる。

(2) 原料保管庫

- ・ 工場内での原料の移動、保管、開梱が行われ、野菜は5℃前後、肉は-18℃以下で行われている。

(3) 小麦粉のサイロ

- ・ 荷受の際はローリー車からサイロに人手によって移し換え、調理時は必要量を圧送する。

(4) 調理

1) 選別・下ごしらえ・具の調理

- ・ 野菜の選別、水洗い、具の材料をカット、調味料との混合を行う。

2) 皮の調理

- ・ 小麦粉・水・塩のこね合わせを行う。

3) 整形

- ・ 具と皮を合わせ、機械により自動でギョーザを包む。

4) 蒸し

- ・ ギョーザをトレイに乗せ、人の目で形状、個数などをチェックした後、蒸し機で蒸し上げる。(88℃以上、8分30秒～9分)

(5) 冷凍

- ・ 蒸し上げたギョーザを急速凍結する。(-30℃以下、40～45分)

(6) 検査・包装

- ・ 目視により形状のチェックを行いつつ、包装用の機械により包装を行う。

(7) 箱詰め・倉庫

- ・ 箱詰め：重量検査機でチェックを行う。チェック基準はパック当たり重量で+10%、-2%。ダンボールに関しては「1袋不足」が基準、過剰分に関してはチェックしないが、ダンボールに入りきらないと想定されている。
- ・ 倉庫：-25℃以下で保管を行う。

2. 7. 3 脆弱性評価の試行

- ・ CARVER+Shock 分析手法を参考に、脆弱性評価の試行を行なった。(巻末の表 16 参照) <内容は非公表>

2. 7. 4 冷凍食品工場を対象とした食品テロシナリオ

- (1) 製造・流通工程における混入可能ポイント
・ 脆弱性評価の試行は、巻末の表 17 のようにまとめることができる。<内容は非公表>

- (2) 冷凍食品工場への食品テロにおいて使用が想定される生物剤／化学剤の特性
<非公表>

2. 8 冷凍・冷蔵食品を取り扱う複合型物流倉庫施設への食品テロを対象とした脆弱性評価の試行

2. 8. 1 施設の概要

- ・ 訪問した施設の概要を以下に示す。

構造	鉄骨造・3階建て
敷地面積	13,480 m ²
延べ床面積	8,318 m ²
倉庫収容能力	20,322 トン (10,017 パレット・約 40 万ケース)
入出庫ドック シェルター	47
施設の従業員 数	正社員 62 名、契約社員・準社員 179 名、派遣社員 8 名
主な特徴	通過型 (1 階)、在庫型 (2 階)、流通加工型 (3 階) を複合

2. 8. 2 工程の概要

(1) 敷地入口

- ・ 大型トラックが敷地に入るための入口。

(2) 入庫受付

- ・ トラックドライバーの受付所。

(3) 入庫車両経路 (ランプウェイ ; 1F→2F)

- ・ 在庫型商品を納入するため 2 階部に向かうトラックが利用する経路 (坂)。

(4) 入荷荷捌き及び在庫格納業務 (2F)

- ・ フォークリフトによる入荷荷捌き仕分け、在庫格納を行う。

(5) 自動ラック倉庫・移動ラック倉庫 (2F、3F)

- ・ 冷凍保管を行う大型倉庫。

(6) 出荷オーダーからの出庫及び 1 階への搬出業務 (2F)

- ・ 2 階から 1 階への搬出を行う。

(7) 日配センター入荷検品業務 (1F)

- ・ 日配センター分の入荷検品を行う。日配品 (一般には配達頻度の高い米飯類、パン・菓子、惣菜等を指す) で通過型のため、1 階部分で作業を行う。

(8) 冷凍庫出荷から店舗別出荷待機場まで集積業務 (1F)

- ・ 配達先の店舗別への仕分け、積み込み作業を行う。

2. 8. 3 脆弱性評価の試行

- ・ CARVER+Shock 分析手法を参考に、脆弱性評価の試行を行なった。(巻末の表 18 参照) <内容は非公表>

2. 8. 4 冷凍・冷蔵食品を取り扱う複合型物流倉庫施設を対象とした食品テロシナリオ

(1) 混入可能ポイント

- ・ 脆弱性評価の試行は、巻末の表 19 のようにまとめることができる。<内容は非公表>

(2) 冷凍・冷蔵食品を取り扱う複合型物流倉庫施設への食品テロにおいて使用が想定される生物剤／化学剤の特性

<非公表>

2. 9 ドライ品の取り扱いを主とする倉庫施設への食品テロを対象とした脆弱性評価の試行

2. 9. 1 施設の概要

- ・ 訪問した施設の概要を以下に示す。

敷地面積	39,669 m ²										
設備	<table border="1"> <tr> <td>A 棟</td><td> ・1 階 8,252 m²／2 階 8,250 m²／3 階 632 m² ・簡易自動倉庫、一次仕分け ・最大格納トレー数 70,196 トレー、1 バッチ分の格納トレー数 35,098 トレー </td></tr> <tr> <td>B 棟</td><td> ・1 階 11,882 m²／2 階 7,780 m²／3 階 7,780 m² ・ケースソーター、小分け ・最大仕分け能力 10,000 ケース／時 </td></tr> <tr> <td>C 棟</td><td>事務所エリア 1,604 m²</td></tr> <tr> <td>D 棟</td><td> ・自動倉庫 ・床面積 1,509 m²／容積対象面積 8,343 m² ・格納能力 5,598 パレット、処理能力 360 パレット／時 </td></tr> <tr> <td>E 棟</td><td>事務所・会議室・医務室・書庫</td></tr> </table>	A 棟	・1 階 8,252 m ² ／2 階 8,250 m ² ／3 階 632 m ² ・簡易自動倉庫、一次仕分け ・最大格納トレー数 70,196 トレー、1 バッチ分の格納トレー数 35,098 トレー	B 棟	・1 階 11,882 m ² ／2 階 7,780 m ² ／3 階 7,780 m ² ・ケースソーター、小分け ・最大仕分け能力 10,000 ケース／時	C 棟	事務所エリア 1,604 m ²	D 棟	・自動倉庫 ・床面積 1,509 m ² ／容積対象面積 8,343 m ² ・格納能力 5,598 パレット、処理能力 360 パレット／時	E 棟	事務所・会議室・医務室・書庫
A 棟	・1 階 8,252 m ² ／2 階 8,250 m ² ／3 階 632 m ² ・簡易自動倉庫、一次仕分け ・最大格納トレー数 70,196 トレー、1 バッチ分の格納トレー数 35,098 トレー										
B 棟	・1 階 11,882 m ² ／2 階 7,780 m ² ／3 階 7,780 m ² ・ケースソーター、小分け ・最大仕分け能力 10,000 ケース／時										
C 棟	事務所エリア 1,604 m ²										
D 棟	・自動倉庫 ・床面積 1,509 m ² ／容積対象面積 8,343 m ² ・格納能力 5,598 パレット、処理能力 360 パレット／時										
E 棟	事務所・会議室・医務室・書庫										
施設の従業員数	DC（在庫保管センター）300 名、SC（共同購入センター）360 名、TC（店舗通過センター）350 名、配送 750 名										

2. 9. 2 工程の概要

(1) DC（C 社商品の在庫保管センター）入出庫（A 棟 1F）

- ・ドライバーの受付、トラックによる搬入、クレーン、フォークリフトによる搬入を行う。

(2) DC（C 社商品の在庫保管センター）自動倉庫（A 棟 1～3F）

- ・12 基のクレーンにより入出庫作業を行う。

(3) SC（共同購入班別・個人別集品センター）集品ライン（A 棟 2・3F）

- ・注文数に応じた数量を専用トレーに投入する一次仕分け、トレー内の商品を消費者に届ける通い箱にセットするオーダー集約ライン。

(4) SC（共同購入班別・個人別集品センター）出荷（A 棟 1F）

- ・総数で集品されたものを納品先別に仕分け（検品）、出庫する作業。

(5) DC（****商品の在庫保管センター）・NBC

（事業連合向け NB の在庫保管センター）

（B 棟 2・3F）

- ・食品、菓子、酒類、ベンダー名義の在庫を行う。
- ・パレットトラックを中心に、物量および出荷頻度に応じて低・中・高棚別に振り分けられている。

(6) TC（配送先別仕分けを行う店舗通過センター）小分けライン（B 棟 1F）

- ・各店舗からの発注数に応じた商品の仕分けを行う。
- ・一次仕分けでトレーに投入し、二次仕分けで店舗別のオリコンへの詰め合わせを行う。

(7) TC（配送先別仕分けを行う店舗通過センター）出荷口（B 棟 1F）

- ・商品をクロスドッキングして配送する作業。

2. 9. 3 脆弱性評価の試行

- ・CARVER+Shock 分析手法を参考に、脆弱性評価の試行を行なった。（巻末の表 20 参照）＜内容は非公表＞

2. 9. 4 ドライ品の取り扱いを主とする倉庫施設を対象とした食品テロシナリオ

(1) 混入可能ポイント

- ・脆弱性評価の試行は、巻末の表 21 のようにまとめることができる。＜内容は非公表＞

(2) ドライ品の取り扱いを主とする倉庫施設への食品テロにおいて使用が想定される生物剤／化学剤の特性 ＜非公表＞

3. 食品工場における人為的な食品汚染防止に関するチェックリストの作成

3. 1 チェックリスト作成の必要性

- ・これまで 8 カ所の食品関連施設における脆弱性評価の試行の中で、評価に行き詰る部分も多くあり、客観的な脆弱性評価を実施するためには、被評価企業からの多くの情報提供、評価に要する十分な時間、多様な専門分野に

関する専門家の協力が必要であることが分かった。同時に、客観的な評価を実施するためには、可能な限り定量的な評価基準の設定が必要であり、そのためにはまず何よりも多くの試行を積み重ねる必要があることも分かった。米国では実際に多くの専門家が一同に会し、事前の情報共有も含め数日を費やして評価を実施していることから、上記のような人材と労力の集中の必要性を伺い知ることができる。

- ・このような問題認識より、わが国の実情に応じた脆弱性評価手法を着実に検討していく一方で、食品工場の現場において簡単に利用することのできる“チェックリスト”を作成した。

3. 2 食品製造工場版チェックリスト作成の 手順

- ・ 巻末の

- ・表 4 に示した、『食品セキュリティ予防措置ガイドライン“食品製造業、加工業および輸送業編”』[Food Producers, Processors, and Transporters: Food Security Preventive Measures Guidance, 2007.10]⁵を基に、現状のわが国において実施する意義のある項目を絞り込んだ。絞り込みの視点は、以下の3点である。

- ✓ 技術的なチェック可能性
- ✓ チェックを実施するとした際の現場での受容性、例えば、現状の食品衛生対策との連続性、現場の環境・意識と比べて急進的過ぎないかなど、「現場の従業員にそこまでの対策を望むことができるかどうか」に関する判断基準
- ✓ そのような対策を講じた場合、人為的な食品汚染防止／被害最小化に関する効果が期待できるか

- ・以上の3つの視点から、食品工場等の実地調査を行い、5箇所の食品工場の食品衛生／安全管理担当者と意見交換を行った。それらの調査や意見交換を踏まえて、現在のわが国の食品工場において特に注意が必要と思われる項目を盛り込んだ。
- ・これにより、食品工場において、食品の安全管理担当者（例えば工場長や食品安全担当者等）が、テロや犯罪行為等を目的とした人為的な食品汚染を防止するため、「組織マネジメント」、「従業員」、「部外者」、「施設管理」、「経営・運営」の5つの側面からチェックを行うことのできるリストを作成した。

3. 3 物流施設版チェックリストの作成

- ・さらに、製造工場のみならず、物流施設での食品防御の強化を目的とし、チェックリストの“物流施設版”も作成した。上記FDAのガイドラインは概念上物流セクターも含むものとして作成されているが、一方国際的な非営利団体 TAPA (Transported Asset Protection Association⁶) でも、主に国際物

流におけるセキュリティ確保の観点から“物流防犯チェックリスト”を作成している (FSR 2007 Scoring Matrix Checklist) (巻末の表 25)。これは、物流倉庫や港湾施設における紛失や盗難行為を防ぐためのものであるが、食品防御の観点からも参考になる点が多く含まれている。この TAPA 作成のチェックリストも参考とし、上記のように作成したチェックリストにおいて漏れている視点を補足し、“物流施設版”チェックリストを作成した。

3. 3. 1 TAPA (Transported Asset Protection Association) 認証制度の概要⁷

TAPA 認証制度とは、製品の輸送・保管中の紛失・盗難を防ぐためのセキュリティ（保安・警備）規格。認証機関により、倉庫・輸送施設におけるセキュリティレベルが審査され、規定の点数をクリアした施設に対して与えられる。

TAPA は米国のハイテク製品メーカー、その製品の輸送・輸出入業者、監査・コンサルタント法人などにより、1997年に米国に初めて組織化された非営利団体である。TAPA Americas の会員企業としてウェブサイト公表されている団体は192あり、IT系企業、運送業、倉庫業、認証機関などが中心となっている。FBI の Criminal Division も会員として名を連ねている。食品関連では冷凍食品大手 Schwan Food Company、食品・飲料大手 Kraft Foods、薬品ではファイザー等が会員となっている⁸。

TAPA 認証制度は、TAPA FSR（貨物セキュリティ要求事項：Freight Security Requirements）、TAPA TSR（輸送セキュリティ要求事項：Trucking Security Requirements）に区別される。以下では主に TAPA FSR について記載する。

⁷出典：佐川アドバンスウェブサイト
[http://sagaw787.rs.jp.net/tapa/tapa/]

⁸資料：TAPA Americas ウェブサイト
[http://www.tapaonline.org/new/engl/members.html]

⁵ http://www.cfsan.fda.gov/~dms/secgui14.html

⁶ http://www.cfsan.fda.gov/~dms/secgui14.html

3. 3. 2 サプライチェーンにおける TAPA の位置づけ

※資料公表について物流セキュリティ施設整備業者と調整中。

3. 3. 3 認証の状況

2006 年 4 月現在、TAPA 認証を取得している物流拠点は、全世界で 650 サイトにのぼっている。この中でアジアでは、約半数となる 319 サイトが認証を取得。しかしながら、日本国内での認証取得拠点は 18 サイトに留まっている。(※最新の状況を確認中)

3. 3. 4 認証の基準

(1) 認証のレベル

- ・ A ランク：最も保安体制が優れている。審査員が 73 項目を対象に審査し、146 点満点のうち 85%～100%で Exceeds Requirements、70%～85%で Acceptable、60%～70%で Minimally Acceptable となる。
- ・ B ランク：審査員が 58 項目を対象に審査。85%～100%で Exceeds Requirements、70%～85%で Acceptable、60%～70%で Minimally Acceptable となる。
- ・ ランク C：34 の審査項目があり、審査員の審査は不要だが TAPA 研修を修了した内部監査員による審査が必要となる。

(2) 審査項目

- ・ 大項目 8、中項目 25、個別要求 73 の項目で構成されている。
- ・ 73 の個別要求について 0、1、2 の 3 つのポイント（評点）が与えられ、合計点が算出される。また、A～C のランクごとに必須項目（mandatory）が設定されている。

1. 周囲セキュリティ（Perimeter Security）
・ CCTV システム（CCTV System）
・ 照明（Lighting）
・ 周囲の警報装置・探知機（Perimeter Alarm Detection）
・ 周囲の窓、戸口、及び他の開口部（Perimeter windows, doors & other openings）

2. 事務所エリアの出入り管理（Access Control - Office Areas）
・ 事務所の出入り口（Access Control - Office Areas）

3. 施設ドック／倉庫（Facility Dock/Warehouse）
・ 事務所とドック／倉庫間の入域管理（Access control between office & dock/warehouse）
・ ドック区域への入域制限（Limited access to dock areas）
・ 貴重品保管区域の確保（High value storage area）
・ 全てのドック／倉庫戸口不使用時の閉鎖（All external dock/warehouse）
・ CCTV 監視システムによる監視（CCTV coverage）
・ モーションセンサー警報装置（Motion detection alarms）

4. セキュリティ・システム（Security Systems）
・ 警備システムのモニタリング（Monitoring of security systems）
・ 侵入警報システム（Intruder alarm systems）
・ CCTV システムの録画（CCTV System）
・ カードシステムによる出入り管理（Card access system）
・ 警備システムの保守（Security system maintenance）

5. 保安安全保護要求（Security Procedures）
・ セキュリティ手順書の適切な文書化（Adequate documented security procedures）
・ 法律の制約内での経歴確認（Background Checks (Vetting) within constraints of Local County Laws）
・ 従業員の雇用、退職についての管理

6. トラック・セキュリティ要求事項（Standard Truck Security Requirements）
・ 貨物トラック防犯機器の導入（Adequate cargo truck security devices installed）
・ 運行計画の遵守（Scheduled routing）
・ 荷積及び荷受の管理（Loading/unloading）

7. 事前通報（ブリアラート）（Pre-Alerts）
・ 事前通報の確立及び実施（System of pre-alerts in place (supplier to supplier)）

8. 保安強化に関する要求事項（Enhanced Security Requirements）

9 出典：出典：佐川アドバンスウェブサイト
[http://sagawa-advance.co.jp/tapa/tapa/tapa_2/]

- 運転者に対する保安教育 (Driver Training)
- 輸送車両の護衛 (Truck escorts (armed where local law permits) cost shall be borne by Buyer)
- 車両の追跡システム (Vehicle tracking - subject to availability and negotiated between the Buyer and Supplier)

3. 4 チェックリストの位置づけ

- 当チェックリストは、本来であれば、米国のように、人為的な食品汚染の危険性が関係者全般に認知され、それに関する防御対策が広く実施された上で、その進捗や抜け落ちを確認するために作成され、公表されることが望ましい。
- しかし、わが国では未だ米国のような状況にないため、下記に示すチェックリスト項目は、現状の食品工場の規模や人的リソースを勘案の上、人為的な食品汚染に対する「現実的な範囲で、実施可能な対策の確認」や、「対策の必要性に関する気づきを得る」ための活用を念頭に作成したものであり、その趣旨の理解の上での活用を期待するものである。

3. 5 チェックリスト

- 上記の手順に従って作成した食品製造工場版チェックリストを巻末の表 22 に、5 箇所の食品工場の担当者に試行してチェック頂いた結果を表 23 に示す。チェック欄の上段に記入されている数字 (○/5) は、チェックリスト作成にご協力頂いた 5 箇所の製造工場のうちどれだけの工場がその項目にチェックしたかを、また下段の数字 (○/2) については、2 箇所の物流施設工場のうちどれだけの施設がその項目にチェックしたかを示す。
- また、物流施設版チェックリストを巻末の表 26 に示す。なお、物流施設版チェックリストの妥当性の確認については、TAPA 認証導入を手がける SG モバイルサービスサポート株式会社の協力を得た。食品製造工場版との違いは、主に、①監視カメラなどの警備システムに関する項目の追加、②突破されないような壁や窓の強化、および施設内外の照明設備の充実、③薬品の、製造現場とは離れたところでの保管に関する項目の削除(ただし

殺虫剤は物流施設でも使用するため除く)、④運送ドライバーの(より厳格な)管理、の4点である。

- 特に①に関しては、食品製造現場では従業員の監視にあたるため、食品防御の観点から必要性は認識されつつも現場での受容性は低いものであったが、物流施設では、人のいないところでの品物の保管なども行われるため、現場での受容性は高いものと判断し、追加したものである。
- 一方で、監視カメラの設置は高い費用を要することから、「現状では必ずしも回答しなくてもよい項目」としての取り扱いとした。

3. 6 人為的な食品汚染への対策に関するアンケート調査

食品製造工場版のチェックリストについては、食品工場の現場の担当者が実際に回答できるか否かを確認するため、チェックリストの中で主要なものと考えられる項目に関して、全国の食品工場従事者にインターネットアンケートを実施した。結果を図 2 に示す。

3. 6. 1 アンケート調査の概要

対象者は以下の属性をもつ 675 名、実施期間は実施期間：2008 年 02 月 21 日 (木)～2008 年 02 月 22 日 (金)である。

- 管理職、従業員 (パート・アルバイト除く)
- 食料品関連・飲料関連を会社で取り扱っている
- 「HACCP」の内容を知っている
- 品質・安全管理の担当部署 (専任もしくは一部所管)

回答率は 72% (483 名)

3. 6. 2 結果

- それぞれの質問について、「わからない」という回答は多くても回答者全体の 15%程度であり、品質・安全管理の担当部署の勤めている従業員で、「HACCP」の内容を知っている人であれば、チェックリストに十分回答することが可能であるということがわかった。
- その他の各質問について、主な回答傾向は以下のようなものである。

- ✓ 「「人為的な食品汚染」を想定してはいるが、通常の食品衛生、不良品の発生時と同じ計画で対応可能と考えている」という回答者が全体の半数を占めた (Q4)。また、「人為的な汚染を防ぐよう、従事者の監督を（一部もしくは全工程で）行なっている」と答えた回答者が 7 割を超えた (Q7)。これらの結果については、多くの回答者が、「人為的な汚染」を非意図的なもの、過失や事故による食品汚染と想定している可能性が高い。
- ✓ 「全従業員の所在をリアルタイムで把握できる」と答えた回答者は、全体の 2 割にも満たない (Q10)。
- ✓ 「工場における暗証番号の変更、鍵の取替えなどを行っていない」と答えた回答者は全体の半数にも及ぶ (Q12)。
- ✓ 「外部から工場敷地内への侵入は不可能ではない」と答えた回答者は全体の半数に及ぶ (Q15)。
- ✓ 以上より、従業員の所在を厳密には把握せず、また鍵の取替えや工場内敷地への侵入防止対策が手薄であるなど、性善説に基づいた工場管理の実態が明らかになった。

D. 考察

- ・食品関連施設 8 カ所について、CARVER+Shock 法に倣った脆弱性評価を試行した。わが国における脆弱性評価手順確立に向け、概ね十分な情報を得ることができた。
- ・なお、調査を行う際には、その実施時間に留意が必要である、すなわち、閑散時間帯での調査となると、工場内の死角の存在や外部とのアクセス等、物理的な事項の確認については閑散時間帯の視察でも確認は可能であるが、どの工程にどのくらいの作業員が関わっているか、またどのようにして作業を行なっているかなどの確認については、聴き取りだけでは不十分となり、十分に確認ができない。ご協力頂く現場の負担も十分に考慮しつつ、今後の視察においては、工場が繁忙な時間帯における視察も必要である。

- ・「チェックリスト」に関しては、食品工場へのヒアリング、食品工場への従事者アンケートを通じて、概ね実施が可能な水準のものが完成した。一方、書面のみでのチェックリスト回答結果を見ると、文言等の細かいレベルでの認識が、回答者ごとに異なるケースがある。回答基準例を明記するなど、回答者のバイアスを最小化する努力は可能な限り行なったが、このバイアスがゼロになることはない。このことから、本チェックリストの配布にあたっては、工場の現場において、対策の必要性に関する気づきを得るためのものであるという位置づけを、改めて明確にすべきであると考えられる。
- ・また本研究では、製造工場のみならず、物流施設での食品防御の強化を目的とし、チェックリストの「物流施設版」も作成した。物流施設版については、最終度に初めて作成したため、まだ適用が十分ではない。物流セキュリティの専門家の意見も踏まえることと、現場への適用を継続することを通じて、さらなる精緻化が必要であると考えられる。

E. 結論

- ・米国において提案されているフードサプライチェーンの食品テロに対する脆弱性評価手法「CARVER+Shock 法」を、わが国の代表的な食品関連施設に適用した。これにより、わが国の実情に応じた CARVER+Shock 法の評価手法確立に向け、概ね十分な情報・実績を得ることができた。
- ・並行して、食品工場の現場において簡単に利用することのできる「食品工場における人為的な食品汚染防止に関するチェックリスト」を作成した。チェックリストは、「組織マネジメント」、「従業員管理」、「部外者の管理」、「施設の管理」、「経営・運営の管理」の 5 分野、計 94 項目に渡る。作成にあたっては、米国 FDA による『食品セキュリティ予防措置ガイドライン「食品製造業、加工業および輸送業」編』を参考とし、5 箇所の工場からの協力に基づいて作成した。
- ・加えて、食品製造工場だけではなく、食品

の流通に係る倉庫についてもこれらの分析を行った。これにより、既に作成していた「食品工場における人為的な食品汚染防止に関するチェックリスト」の“物流施設版”の案を作成した。“物流施設版”チェックリストは、①物流のセキュリティ確保を目的とした国際的な非営利団体 TAPA

(Transported Asset Protection Association) が作成したチェックリスト (FSR 2007 Scoring Matrix Checklist) の項目を、我が国の物流施設の現状に合致する形で修文、及び我が国においては急進的過ぎる項目を削除、②既に作成していたチェックリストから、物流施設と関係が薄い項目を削除、③ ①と②を合わせる、という手順に従って作成した。これにより作成した物流版チェックリストは、「従業員管理」、「部外者の管理」、「施設の管理」、「経営・運営の管理」の5分野、計98項目に渡る。

- ・ 以上により、製造から流通に至る、一貫した人為的な食品汚染に対する脆弱性の評価体系が確立できた。今後は以下の検証が必要となる。
- ✓ 食品サプライチェーンにおける脆弱性評価・チェックリストの実行可能性の検証：あるサプライチェーンをモデルとして取り上げ、わが国に適合した CARVER+Shock 法及びチェックリストを適用し、その実行可能性を検証する。
- ✓ 食品防御対策の検討：以上の結果から、食品防御の視点から管理体制に追加すべき具体的対策を検討、可能な範囲で対策を実際に試行し、実施可能性を検証する。
- ✓ チェックリストの充実・精緻化：食品防御対策のうち、食品の種別に応じた一般化をチェックリストに反映する。
- ✓ ガイドライン等の作成：以上をもとに、食品防御対策ガイドラインを作成する。

F. 研究発表

1. 論文発表

書籍「食品テロにどう備えるか? -食品防御の今とチェックリスト」編著：今村 知明
分担執筆：高谷 幸、山本 茂貴、大野 勉、神

奈川 芳行、赤羽 学、長谷川 専、山口 健太郎、池田 佳代子、2008.10、日本生活協同組合連合会出版部

2. 学会発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表 2 CARVER+Shock における各評価項目に関する得点の評価基準

評価項目	概要	基準 (例)	得点
Criticality (危険性)	当該地点でのテロ物質等の食品への混入が重大な健康被害・経済的影響をもたらす →当該対象は危険性が高い	死者 1 万人以上、または損失 10 兆円以上	9-10
		死者 1000 人～1 万人、または損失 1 兆～10 兆円	7-8
		死者 100 人～1000 人、または損失 1000 億～1 兆円	5-6
		死者 100 人未満、または損失 1000 億円未満	3-4
		死者発生なし、または損失 100 億円未満	1-2
Accessibility (アクセス容易性)	テロ実行のために対象に到達し、捕捉されずに逃げられる →当該対象はアクセスが容易	アクセス容易	9-10
		アクセス可能	7-8
		ややアクセス可能	5-6
		アクセス困難	3-4
		アクセス不可	1-2
Recuperability (回復容易性)	回復容易性は、生産性を回復するまでに要する時間で計測	1 年以上	9-10
		6 ヶ月～1 年	7-8
		3～6 ヶ月	5-6
		1～3 ヶ月	3-4
		1 ヶ月未満	1-2
Vulnerability (脆弱性)	対象に到達後、テロの目的達成に十分な量のテロ物質等を混入することの容易性に関する尺度	十分な量のテロ物質等の混入	容易
			概ね可能
			30～60%の確度で可能
			中程度 (10～30%) の確度で可能
			低確度 (10%未満) で可能
Effect (影響)	テロがシステムの生産性に与えるダメージに関する尺度	システム	50%以上が影響を受ける
		の生産量	25～50%が影響を受ける
			10～25%が影響を受ける
			1～10%が影響を受ける
			1%未満
Recognizability (認識容易性)	他の要素等との混乱なく対象を認識することのできる度合い	明確に認識可能で、認識に訓練はほとんど不要	9-10
		容易に認識可能で、認識に若干の訓練が必要	7-8
		認識が困難または他の要素等と混乱する可能性があり、認識には一定の訓練が必要	5-6
		認識が困難である。他の要素等と混乱しやすく、認識にはかなりの訓練が必要	3-4
		いかなる状況でも、専門家以外、認識は不可能。	1-2
SHOCK (衝撃度)	健康面、心理面、二次的な経済への影響を統合した尺度	対象の歴史、文化、宗教その他象徴的な重要性極めて大、死者 1 万人以上、感受性の高い層への影響極めて大、国家経済への影響 10 兆円以上	9-10
		対象の歴史、文化、宗教その他象徴的な重要性大、死者 1000～1 万人、感受性の高い層への影響大、国家経済への影響 1 兆～10 兆円	7-8
		対象の歴史、文化、宗教その他象徴的な重要性中程度、死者 100～1000 人、感受性の高い層への影響中程度、国家経済への影響 1000 億～1 兆円	5-6
		対象の歴史、文化、宗教その他象徴的な重要性小、死者 100 人未満、感受性の高い層への影響小、国家経済への影響 100～1000 億円	3-4
		対象の歴史、文化、宗教その他象徴的な重要性なし、死者 10 人未満、感受性の高い層への影響なし、国家経済への影響 100 億円未満	1-2

*簡便のため、円ドル換算レートは 1 ドル=100 円とした。