

図表 44 監視活動とパラメータの対応関係（冷凍サバ・フィレー）

監視項目	パラメータ
【水産物以外の原材料（水道水）】貯水槽の定期清掃、塩素消毒	⑥原材料の汚染可能性
【水産物以外の原材料（氷）】容器器具類の洗浄・消毒、保管庫内の清潔度の維持	⑥原材料の汚染可能性
【冷凍原魚の受入れ】漁船上での処理記録の確認、サンプリングによるヒスタミン濃度の測定	⑥原材料の汚染可能性
【解凍】装置等の洗浄・消毒	⑦加工による効果
【フィレー処理】装置等の洗浄・消毒、冷凍庫に入るまでの時間管理	⑦加工による効果
【成形】容器等の洗浄・消毒、冷凍庫に入るまでの時間管理	⑦加工による効果
【水洗い】装置の洗浄・消毒、冷凍庫に入るまでの時間管理	⑦加工による効果
【パン立て】装置の洗浄・消毒、冷凍庫に入るまでの時間管理	⑦加工による効果
【冷凍】装置の洗浄・消毒、解凍終了時から冷凍庫に入るまでの時間管理	⑦加工による効果
【脱パン】装置の洗浄・消毒	⑧再汚染の可能性
【計量・袋入れ】手指・容器等の洗浄・消毒	⑧再汚染の可能性
【金属探知】金属探知機による検出・除去	⑨加工後の管理システムの有効性

図表 45 監視活動とパラメータの対応関係（生牡蠣むき身）

監視項目	パラメータ
【原料用かきの受入れ】水産用水基準適合の確認、漁場海面基準適合の確認	⑥原材料の汚染可能性
【原料用かきの洗浄】汚染のない場所から採水またはろ過海水を使用、洗浄槽の洗浄、洗浄水の温度管理	⑦加工による効果
【原料用かきの浄化】海水殺菌装置の保守管理、浄化水の温度管理	⑦加工による効果
【むき身作業】殻つきかき・むき身の温度管理、手洗いの励行	⑦加工による効果
【洗浄】洗浄ラインの洗浄、殺菌装置の保守管理	⑦加工による効果
【保管・選別】保管温度管理、目視によるかき殻の確認・除去	⑧再汚染の可能性
【計量・梱包】パック水の温度管理	⑨加工後の管理システムの有効性
【出荷】出荷温度の管理	⑨加工後の管理システムの有効性

図表 46 監視活動とパラメータの対応関係（イクラ醤油漬け）

監視項目	パラメータ
【使用水（海水）受入・消毒】次亜塩素酸添加による消毒、貯水槽の清掃、消毒装置のメンテナンス・作動確認	⑥原材料の汚染可能性
【使用水（水道水）受入・消毒】有効塩素濃度の確認、消毒装置のメンテナンス・作動確認	⑥原材料の汚染可能性
【調味料の計量混合】容器器具類の洗浄・消毒	⑥原材料の汚染可能性
【原魚受け入れ】十分に洗浄し低温管理（冷凍保管）	⑥原材料の汚染可能性
【原魚保管】容器器具類の洗浄・消毒	⑥原材料の汚染可能性
【魚体洗浄】装置等の洗浄	⑦加工による効果
【裁割・原卵腹出し】器具類の洗浄・消毒	⑦加工による効果
【原卵洗浄】容器等の洗浄・消毒	⑦加工による効果
【卵粒分離・洗浄】装置の洗浄・消毒	⑦加工による効果
【水切り】容器の洗浄・消毒	⑦加工による効果
【調味液漬け込み】漬け込み室の温度管理、容器の洗浄・消毒	⑦加工による効果
【液切り・熟成】熟成室の温度管理、容器の洗浄・消毒	⑦加工による効果
【計量・包装】器具類の洗浄・消毒	⑧再汚染の可能性
【金属探知】金属探知機による検出・除去	⑨加工後の管理システムの有効性

図表 47 監視活動とパラメータの対応関係（ナチュラルチーズ）

監視項目	パラメータ
【生乳検査】抗生物質・抗菌性物質の検査、官能・アルコール検査、受入時の細菌検査	⑥原材料の汚染可能性
【受乳】バルブの作動状況確認	⑥原材料の汚染可能性
【ろ過】ろ過網の保守点検、損傷確認	⑥原材料の汚染可能性
【貯乳】受入ライン・貯乳タンクの冷却、保守点検、機器の温度・時間・濃度管理、パッキンの保守点検	⑦加工による効果
【予熱】プレートの中間洗浄、保守点検	⑦加工による効果
【分離洗浄】中間洗浄、分離回転数の確認	⑦加工による効果
【冷却】冷却温度管理、冷却装置の保守点検、機器の温度・時間・濃度管理、プレートの保守点検	⑦加工による効果
【貯乳】機器・パッキンの保守点検	⑦加工による効果
【殺菌】殺菌温度管理、熱交換機の温度・時間・濃度管理、パッキンの保守点検、プレート内の洗浄	⑦加工による効果
【除菌】分離回転数の確認	⑦加工による効果
【冷却】熱交換機の保守点検、温度・時間・濃度管理、プレートの保守点検	⑦加工による効果
【ろ過】ろ過網の保守点検	⑦加工による効果
【貯乳】タンクの保守点検、機器の温度・時間・濃度管理、パッキンの保守点検	⑦加工による効果
【バルクスター予熱】プレートの保守点検	⑦加工による効果
【バルクスター殺菌保持】殺菌温度・保持温度の管理、熱交換機の温度・時間・濃度管理、パッキンの保守点検、プレート内の洗浄	⑦加工による効果
【バルクスター冷却】タンクの保守点検、機器の温度・時間・濃度管理	⑦加工による効果
【バルクスター接種混合】標準作業手順の遵守	⑦加工による効果
【接種混合】添加混合ラインの温度・時間・濃度管理、標準作業手順の遵守	⑦加工による効果
【切断】カードカッターの保守点検	⑦加工による効果
【カード排出】温度・時間・濃度管理	⑦加工による効果
【予備圧搾・本圧搾】温度・時間・濃度管理	⑦加工による効果
【食塩水殺菌】殺菌温度の確認、熱交換機の温度・時間・濃度管理、プレートの保守点検	⑦加工による効果
【食塩水ろ過】ろ過網の保守点検	⑦加工による効果
【加塩】食塩水濃度、浸漬時間の管理	⑦加工による効果
【包装】脱気チャンバーシール部の保守点検	⑨加工後の管理システムの有効性
【金属検査】金属探知機の機能確認	⑨加工後の管理システムの有効性
【醗酵】醗酵室の温度管理	⑨加工後の管理システムの有効性

図表 48 監視活動とパラメータの対応関係（炊飯米）

監視項目	パラメータ
【原料米受入れ】 精米業者の選定・指導、受入検査（鮮度・品質・異物）の実施、業者の証明書の確認	⑥原材料の汚染可能性
【調味料等受入れ】 規格書の確認	⑥原材料の汚染可能性
【包装資材受入れ】 容器包装の規格基準適合の確認	⑥原材料の汚染可能性
【原料米保管】 保管条件の遵守、鮮度管理（先入れ先出し、使用期限の遵守）、保管庫・サイロの清掃	⑥原材料の汚染可能性
【使用水】 定期的な水質検査の実施、貯水槽の定期清掃、残留塩素濃度のチェック	⑥原材料の汚染可能性
【容器の洗浄殺菌・保管】 洗浄殺菌手順の遵守	⑥原材料の汚染可能性
【計量・洗米】 作業手順の遵守（洗浄水量・投入量・時間等）、機器の洗浄手順の遵守	⑦加工による効果
【浸漬】 機器・配管の洗浄手順の遵守、浸漬手順の遵守（時間の基準）	⑦加工による効果
【炊飯】 炊飯条件（温度・蒸気圧・ラインスピード）の確認、機器の保守点検	⑦加工による効果
【蒸らし・調味】 ラインの洗浄プログラムの確認、洗浄状況の確認、噴霧装置の点検、機械・器具の点検	⑦加工による効果
【ほぐし・冷却】 洗浄殺菌手順の遵守、送風装置・吸気口の点検・洗浄	⑧再汚染の可能性
【金属探知】 金属探知機による検出・除去、排除品の管理	⑨加工後の管理システムの有効性
【容器充填】 ラインの洗浄・殺菌手順の遵守、作業衛生の徹底	⑧再汚染の可能性
【保管】 保管基準・出荷基準の遵守、在庫管理の徹底	⑨加工後の管理システムの有効性

2) 現状の監視活動下でのリスクランキング

ここでは、現状の監視活動下におけるリスクランキングを試みた。

Risk Ranger のパラメータとして、それぞれ以下の選択肢を仮定した。なお、加工工程の効果および加工後の管理システムの効果については、仮定した病原体の特性等を踏まえてパラメータを設定した。

図表 49 現行の監視活動下におけるパラメータ設定（サラダ用レタス）

パラメータ	選択肢	備考
①ハザードの重症度	SEVERE	腸管出血性大腸菌を想定
②感受性集団	GENERAL	腸管出血性大腸菌を想定
③喫食頻度	weekly	仮定値
④消費者人口	most (75%)	仮定値
⑥原材料の汚染可能性	Rare (0.1%)	仮定値
⑦加工による効果	OHTER (10%)	次亜塩素酸ナトリウム (100ppm) による殺菌を想定 ¹⁵
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	仮定値
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	仮定値
⑩加工後どの程度ハザードが増幅されると感染するか	slight (10 倍増)	腸管出血性大腸菌を想定
⑪喫食時の調理の効果	NO EFFECT	生食を想定

図表 50 現行の監視活動下におけるパラメータ設定（シュークリーム）

パラメータ	選択肢	備考
①ハザードの重症度	MILD	サルモネラ菌 (SE) を想定 食品安全委員会によるリスクプロファイル ¹⁶ および Z. Sosa Mejia ら (2010) ¹⁷ に基づき判断
②感受性集団	GENERAL	サルモネラ菌を想定 食品安全委員会によるリスクプロファイルおよび Z. Sosa Mejia ら (2010) に基づき判断
③喫食頻度	monthly	仮定値
④消費者人口	most (75%)	仮定値
⑥原材料の汚染可能性	Rare (0.1%)	食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づく
⑦加工による効果	USUALLY ELIMINATES (99%)	食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づく
⑧再汚染の可能性	Yes-minor (1%)	食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づく
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づく
⑩加工後どの程度ハザードが増幅されると感染するか	slight (10 倍増)	サルモネラ菌を想定 食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づく

¹⁵ 「カット野菜品質・衛生管理ハンドブック」(株)サイエンスフォーラム

¹⁶ 食品安全委員会 食品健康影響評価のためのリスクプロファイル「鶏卵中のサルモネラ・エンテリティディス」
http://www.fsc.go.jp/senmon/biseibutu/risk_profile/salmonellasnteritidis.pdf

¹⁷ Z. Sosa Mejia ら, 2010, Risk evaluation and management to reaching a suggested FSO in a steam meal, Food Microbiology, Article in press.

パラメータ	選択肢	備考
		アイルおよび Z. Sosa Mejia ら (2010) に基づき判断
⑪喫食時の調理の効果	NO EFFECT	生食を想定

図表 51 現行の監視活動下におけるパラメータ設定 (焼き魚)

パラメータ	選択肢	備考
①ハザードの重症度	MILD	ヒスタミン生成菌およびヒスタミンを想定
②感受性集団	GENERAL	ヒスタミン生成菌およびヒスタミンを想定
③喫食頻度	weekly	仮定値
④消費者人口	most (75%)	仮定値
⑥原材料の汚染可能性	Common (50%)	仮定値
⑦加工による効果	SLIGHTLY REDUCES (50%)	仮定値
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	仮定値
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	仮定値
⑩加工後どの程度ハザードが増幅されると感染するか	slight (10 倍増)	ヒスタミン生成菌およびヒスタミンを想定
⑪喫食時の調理の効果	NO EFFECT	グリルによる加熱を想定 (ヒスタミンは熱に分解されにくいため、NO EFFECT を選択)

図表 52 現行の監視活動下におけるパラメータ設定 (冷凍サバ・フィレー)

パラメータ	選択肢	備考
①ハザードの重症度	MILD	ヒスタミン生成菌およびヒスタミンを想定
②感受性集団	GENERAL	ヒスタミン生成菌およびヒスタミンを想定
③喫食頻度	monthly	仮定値
④消費者人口	most (75%)	仮定値
⑥原材料の汚染可能性	Common (50%)	仮定値
⑦加工による効果	SLIGHTLY REDUCES (50%)	仮定値
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	仮定値
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	仮定値
⑩加工後どの程度ハザードが増幅されると感染するか	slight (10 倍増)	ヒスタミン生成菌およびヒスタミンを想定
⑪喫食時の調理の効果	NO EFFECT	グリルによる加熱を想定 (ヒスタミンは熱に分解されにくいため、NO EFFECT を選択)

図表 53 現行の監視活動下におけるパラメータ設定（生牡蠣むき身）

パラメータ	選択肢	備考
①ハザードの重症度	MILD	ノロウイルスを想定 食品安全委員会によるリスクプロファイル ¹⁸ に基づき判断
②感受性集団	GENERAL	ノロウイルスを想定 食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づき判断
③喫食頻度	a few times per year	食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づき判断
④消費者人口	some (25%)	仮定値
⑥原材料の汚染可能性	Common(50%)	食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づき判断
⑦加工による効果	OTHER (10%)	水温 22℃、48 時間の浄化を想定 ¹⁹
⑧再汚染の可能性	YES-major (50%)	仮定値
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	仮定値
⑩加工後どの程度ハザードが増幅されると感染するか	slight (10 倍増)	ノロウイルスを想定 食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づき判断
⑪喫食時の調理の効果	NO EFFECT	生食を想定

図表 54 現行の監視活動下におけるパラメータ設定（イクラの醤油漬け）

パラメータ	選択肢	備考
①ハザードの重症度	MILD	腸炎ビブリオを想定 食品安全委員会によるリスクプロファイル ²⁰ に基づき判断
②感受性集団	GENERAL	腸炎ビブリオを想定 食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づき判断
③喫食頻度	monthly	仮定値
④消費者人口	most (75%)	仮定値
⑥原材料の汚染可能性	Common(50%)	仮定値
⑦加工による効果	SLIGHTLY REDUCES (50%)	仮定値
⑧再汚染の可能性	YES-major (50%)	仮定値
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	仮定値
⑩加工後どの程度ハザードが増幅されると感染するか	moderate (100 倍増)	腸炎ビブリオを想定 食品安全委員会によるリスクプロファイルに基づき判断
⑪喫食時の調理の効果	NO EFFECT	生食を想定

¹⁸ 食品安全委員会 食品健康影響評価のためのリスクプロファイル及び今後の課題「食品中のノロウイルス」
http://www.fsc.go.jp/sonota/risk_profile/risk_norovirus.pdf

¹⁹ 「総説 カキのノロウイルス汚染」日本水産学会誌 71(4),535-541(2005)

²⁰ 食品安全委員会 食品健康影響評価のためのリスクプロファイル「生鮮魚介類における腸炎ビブリオ」（改訂版）
http://www.fsc.go.jp/sonota/risk_profile/vibrioparahaemolyticus.pdf

図表 55 現行の監視活動下におけるパラメータ設定（ナチュラルチーズ）

パラメータ	選択肢	備考
①ハザードの重症度	SEVERE	リステリア菌を想定 Z. Sosa Mejia ら (2010) ²¹ に基づき判断
②感受性集団	SLGHT	リステリア菌を想定 Z. Sosa Mejia ら (2010) に基づき判断
③喫食頻度	monthly	仮定値
④消費者人口	some (25%)	仮定値
⑥原材料の汚染可能性	Sometimes (10%)	仮定値
⑦加工による効果	USUALLY ELIMINATES (99%)	仮定値
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	仮定値
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	仮定値
⑩加工後どの程度ハザードが増幅されると感染するか	significant (10000 倍増)	リステリア菌を想定 Z. Sosa Mejia ら (2010) に基づき判断
⑪喫食時の調理の効果	NO EFFECT	生食を想定

図表 56 現行の監視活動下におけるパラメータ設定（炊飯米）

パラメータ	選択肢	備考
①ハザードの重症度	MILD	セレウス菌を想定 Z. Sosa Mejia ら (2010) ²² に基づき判断
②感受性集団	GENERAL	セレウス菌を想定 Z. Sosa Mejia ら (2010) に基づき判断
③喫食頻度	daily	仮定値
④消費者人口	all (100%)	仮定値
⑥原材料の汚染可能性	Common(50%)	仮定値
⑦加工による効果	USUALLY ELIMINATES (99%)	仮定値
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	仮定値
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	仮定値
⑩加工後どの程度ハザードが増幅されると感染するか	significant (10000 倍増)	セレウス菌を想定 Z. Sosa Mejia ら (2010) に基づき判断
⑪喫食時の調理の効果	NO EFFECT	電子レンジによる再加熱を想定

²¹ Z. Sosa Mejia ら, 2010, Risk evaluation and management to reaching a suggested FSO in a steam meal, Food Microbiology, Article in press.

²² Z. Sosa Mejia ら, 2010, Risk evaluation and management to reaching a suggested FSO in a steam meal, Food Microbiology, Article in press.

以上のパラメータ設定によりリスクランキングを算出した結果、以下の数値が得られた。

図表 57 現行の監視活動下におけるリスクランキング

食品×微生物	リスクランキング
サラダ用レタス×腸管出血性大腸菌	80
シュークリーム×サルモネラ菌	59
焼き魚×ヒスタミン生成菌	71
冷凍サバ・フィレー×ヒスタミン生成菌	67
生牡蠣むき身×ノロウイルス	63
イクラ醤油漬×腸炎ビブリオ	63
ナチュラルチーズ×リステリア	57
炊飯米×セレウス菌	51

(2) 監視活動を高度化した場合のリスクランキングの変化

ここでは、現状の監視活動を高度化することで、2) のリスクランキングがどの程度低減するかを検証した。

1) パラメータ設定

それぞれの工程の監視を高度化した効果として、以下に示したパラメータを設定した。

図表 58 監視の高度化によるパラメータの変化 (サラダ用レタス)

パラメータ	現状	高度化
⑥原材料の汚染可能性	Rare (0.1%)	Rare (0.1%)
⑦加工による効果	OTHER (10%)	SLIGHTLY REDUCES (50%)
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	OTHER (0.001%)
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	WELL CONTROLLED (病原体の増殖なし)

図表 59 監視の高度化によるパラメータの変化 (シュークリーム)

パラメータ	現状	高度化
⑥原材料の汚染可能性	Rare (0.1%)	OTHER (0.001%)
⑦加工による効果	USUALLY ELIMINATES (99%)	RELIABLY ELIMINATES
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	OTHER (0.001%)
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	WELL CONTROLLED (病原体の増殖なし)

図表 60 監視の高度化によるパラメータの変化 (焼き魚)

パラメータ	現状	高度化
⑥原材料の汚染可能性	Common(50%)	Infrequent (1%)
⑦加工による効果	USUALLY ELIMINATES (99%)	RELIABLY ELIMINATES
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	OTHER (0.001%)
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	WELL CONTROLLED (病原体の増殖なし)

図表 61 監視の高度化によるパラメータの変化 (冷凍サバ・フィレー)

パラメータ	現状	高度化
⑥原材料の汚染可能性	Common(50%)	Infrequent (1%)
⑦加工による効果	SLIGHTLY REDUCES (50%)	USUALLY ELIMINATES (99%)
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	OTHER (0.001%)
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	WELL CONTROLLED (病原体の増殖なし)

図表 62 監視の高度化によるパラメータの変化（生牡蠣むき身）

パラメータ	現状	高度化
⑥原材料の汚染可能性	Common(50%)	Sometimes (10%)
⑦加工による効果	OTHER (10%)	USUALLY ELIMINATES (99%)
⑧再汚染の可能性	YES-major (50%)	YES-minor (1%)
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	WELL CONTROLLED (病原体の増殖なし)

図表 63 監視の高度化によるパラメータの変化（イクラ醤油漬け）

パラメータ	現状	高度化
⑥原材料の汚染可能性	Common(50%)	Sometimes (10%)
⑦加工による効果	SLIGHTLY REDUCES (50%)	USUALLY ELIMINATES (99%)
⑧再汚染の可能性	YES-major (50%)	YES-minor (1%)
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	WELL CONTROLLED (病原体の増殖なし)

図表 64 監視の高度化によるパラメータの変化（ナチュラルチーズ）

パラメータ	現状	高度化
⑥原材料の汚染可能性	Sometimes (10%)	Sometimes (10%)
⑦加工による効果	USUALLY ELIMINATES (99%)	RELIABLY ELIMINATES
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	OTHER (0.001%)
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	WELL CONTROLLED (病原体の増殖なし)

図表 65 監視の高度化によるパラメータの変化（炊飯米）

パラメータ	現状	高度化
⑥原材料の汚染可能性	Common(50%)	Sometimes (10%)
⑦加工による効果	USUALLY ELIMINATES (99%)	RELIABLY ELIMINATES
⑧再汚染の可能性	YES-minor (1%)	OTHER (0.001%)
⑨加工後の管理システムの有効性	CONTROLLED (3 倍増)	WELL CONTROLLED (病原体の増殖なし)

2) 検証結果

監視の高度化後のリスクランキング結果を図表 66に示す。

図表 66 リスクランキングの結果

パラメータ 変更	サラダ用レタス× 腸管出血性大腸菌	シュークリーム ×サルモネラ菌	焼き魚×ヒスタ ミン生成菌	冷凍サバ×ヒス タミン生成菌	生牡蠣むき身× ノロウイルス	イクラ醤油漬け ×腸炎ビブリオ	ナチュラルチー ズ×リステリア	炊飯米× セレウス菌
⑥のみ	—	59 ⇒ 59	71 ⇒ 63	67 ⇒ 59	63 ⇒ 63	63 ⇒ 63	—	51 ⇒ 51
⑦のみ	80 ⇒ 80	59 ⇒ 59	71 ⇒ 63	67 ⇒ 59	63 ⇒ 63	63 ⇒ 63	57 ⇒ 57	51 ⇒ 51
⑧のみ	80 ⇒ 74	59 ⇒ 42	71 ⇒ 71	67 ⇒ 67	63 ⇒ 63	63 ⇒ 62	57 ⇒ 51	51 ⇒ 50
⑨のみ	80 ⇒ 77	59 ⇒ 57	71 ⇒ 68	67 ⇒ 65	63 ⇒ 60	63 ⇒ 61	57 ⇒ 54	51 ⇒ 49
⑥+⑦	—	59 ⇒ 59	71 ⇒ 63	67 ⇒ 59	63 ⇒ 63	63 ⇒ 63	—	51 ⇒ 51
⑥+⑧	—	59 ⇒ 42	71 ⇒ 61	67 ⇒ 58	63 ⇒ 59	63 ⇒ 58	—	51 ⇒ 46
⑥+⑨	—	59 ⇒ 57	71 ⇒ 60	67 ⇒ 57	63 ⇒ 60	63 ⇒ 61	—	51 ⇒ 49
⑦+⑧	80 ⇒ 73	59 ⇒ 42	71 ⇒ 61	67 ⇒ 58	63 ⇒ 53	63 ⇒ 54	57 ⇒ 40	51 ⇒ 34
⑦+⑨	80 ⇒ 77	59 ⇒ 57	71 ⇒ 60	67 ⇒ 57	63 ⇒ 60	63 ⇒ 61	57 ⇒ 54	51 ⇒ 49
⑧+⑨	80 ⇒ 71	59 ⇒ 40	71 ⇒ 68	67 ⇒ 65	63 ⇒ 60	63 ⇒ 59	57 ⇒ 48	51 ⇒ 47
⑥+⑦+⑧	—	59 ⇒ 42	71 ⇒ 52	67 ⇒ 48	63 ⇒ 53	63 ⇒ 54	—	51 ⇒ 34
⑥+⑦+⑨	—	59 ⇒ 57	71 ⇒ 60	67 ⇒ 57	63 ⇒ 60	63 ⇒ 61	—	51 ⇒ 49
⑥+⑧+⑨	—	59 ⇒ 40	71 ⇒ 59	67 ⇒ 55	63 ⇒ 56	63 ⇒ 55	—	51 ⇒ 43
⑦+⑧+⑨	80 ⇒ 70	59 ⇒ 40	71 ⇒ 59	67 ⇒ 55	63 ⇒ 51	63 ⇒ 51	57 ⇒ 37	51 ⇒ 32
⑥+⑦+⑧+⑨	—	59 ⇒ 40	71 ⇒ 49	67 ⇒ 45	63 ⇒ 51	63 ⇒ 51	—	51 ⇒ 32

注) パラメータ：⑥原材料の汚染可能性、⑦加工による効果、⑧再汚染の可能性、⑨加工後の管理システムの有効性

サラダ用レタスでは、再汚染の可能性を低減することがリスク低減につながることを示唆された。特に、再汚染の可能性の低減だけでなく加工後の管理システムの有効性を向上することで、リスクランキングが 80 から 60 へと大幅に減少した。上記の試行結果から、サラダ用レタスの製造においては、計量、充填包装工程における器具の洗浄殺菌や充填機の管理、また梱包、冷却、冷蔵庫保管工程における温度・時間管理に対する監視を高度化することが効果的であることが示された。

シュークリームもサラダ用レタスと同様の結果が得られた。シュークリームの製造にあたっては、特にシュー生地への充填工程における手指・機器等の消毒に対する監視を高度化することが効果的であることが示された。

焼き魚におけるヒスタミンによる汚染については、特に原材料の汚染可能性の低減および加工による効果の向上によってリスクが大きく低減することが示された。したがって、原魚の受入れ・保管、および解凍から焙焼に至る工程に対する監視の高度化が特にリスク低減に寄与することが示された。同様の傾向が冷凍サバ・フィレーでも見られた。

生牡蠣むき身、イクラ醤油漬、炊飯米では加工による効果向上および再汚染の可能性の低減がリスク低減に寄与することが示唆された。

ナチュラルチーズでは、加工による効果向上とともに再汚染の可能性を低減することでリスクが低減することが示唆された。

4. 4 改良版リスクランキングツールの適用

ここでは、4. 3の対象食品およびハザードについて、3. で構築した改良版 Risk Ranger を適用し、監視の高度化によるリスクランキング低減効果を試算した。

(1) 改良版 Risk Ranger への適用

1) パラメータの設定

4. 3の対象食品およびハザードを3. で構築した改良版 Risk Ranger に適用し、オリジナルの Risk Ranger によるリスクランキングとの比較を行った。

改良版 Risk Ranger で新たに追加したパラメータについて、それぞれ図表 67示す選択肢を設定した。

図表 67 追加パラメータの設定

対象食品	⑧別ルートによる二次汚染頻度	⑫原材料の汚染レベル	⑬最終製品一食分に原材料が占める割合	⑭別ルートによる二次汚染量	⑮一食あたり喫食量
サラダ用レタス ×腸管出血性大腸菌	NO (0%)	Low	All	OTHER (0)	50g~100g
シュークリーム ×サルモネラ菌	NO (0%)	Low	Half	OTHER (0)	50g~100g
焼き魚 ×ヒスタミン生成菌	NO (0%)	High	All	OTHER (0)	100g~200g
冷凍サバ ×ヒスタミン生成菌	NO (0%)	High	All	OTHER (0)	100g~200g
生牡蠣むき身 ×ノロウイルス	YES-minor (1%)	High	All	High	50g~100g
イクラ醤油漬け ×腸炎ビブリオ	NO (0%)	High	All	OTHER (0)	~50g
ナチュラルチーズ ×リステリア	NO (0%)	Very low	All	OTHER (0)	~50g
炊飯米 ×セレウス菌	NO (0%)	Low	All	OTHER (0)	100g~200g

オリジナルおよび改良版 Risk Ranger によるリスクランキングを以下に示す。

図表 68 リスクランキングの比較

対象食品	Risk Ranger	改良版 Risk Ranger
サラダ用レタス×腸管出血性大腸菌	80	67
シュークリーム×サルモネラ菌	59	33
焼き魚×ヒスタミン生成菌	71	76
冷凍サバ×ヒスタミン生成菌	67	72
生牡蠣むき身×ノロウイルス	63	67
イクラ醤油漬け×腸炎ビブリオ	63	64
ナチュラルチーズ×リステリア	57	38
炊飯米×セレウス菌	51	45

次に、改良版 Risk Ranger を用いて監視の高度化後のリスクランキングを算出した。

新たに追加したパラメータのうち「⑧別ルートによる二次汚染の可能性」「⑫原材料の汚染レベル」「⑭原材料とは別ルートによる二次汚染量」が監視の高度化により影響されるものとした。監視の高度化により「⑫原材料の汚染レベル」、「⑭原材料とは別ルートによる二次汚染量」のパラメータはそれぞれ以下のように変化するものと仮定した。

図表 69 監視の高度化による「⑫原材料の汚染レベル」のパラメータ変化

対象食品	現状	高度化
サラダ用レタス×腸管出血性大腸菌	Low	Low
シュークリーム×サルモネラ菌	Low	Very low
焼き魚×ヒスタミン生成菌	High	Low
冷凍サバ×ヒスタミン生成菌	High	Low
生牡蠣むき身×ノロウイルス	High	Low
イクラ醤油漬×腸炎ビブリオ	High	Low
ナチュラルチーズ×リステリア	Very low	Very low
炊飯米×セレウス菌	Low	Very low

図表 70 監視の高度化による「⑭原材料とは別ルートによる二次汚染量」のパラメータ変化

対象食品	現状	高度化
サラダ用レタス×腸管出血性大腸菌	—	—
シュークリーム×サルモネラ菌	—	—
焼き魚×ヒスタミン生成菌	—	—
冷凍サバ×ヒスタミン生成菌	—	—
生牡蠣むき身×ノロウイルス	High	Low
イクラ醤油漬×腸炎ビブリオ	—	—
ナチュラルチーズ×リステリア	—	—
炊飯米×セレウス菌	—	—

監視の高度化によるリスクランキングの変化を図表 71に示す。

2) 検証結果

監視の高度化後のリスクランキング結果を図表 71に示す。

図表 71 リスクランキングの結果

パラメータ 変更	サラダ用レタス ×腸管出血性大 腸菌	シュークリーム ×サルモネラ菌	焼き魚×ヒスタ ミン生成菌	冷凍サバ×ヒス タミン生成菌	生牡蠣むき身× ノロウイルス	イクラ醤油漬 ×腸炎ビブリオ	ナチュラルチー ズ×リステリア	炊飯米× セレウス菌
⑥のみ	—	33 ⇒ 22	76 ⇒ 66	72 ⇒ 63	67 ⇒ 63	64 ⇒ 60	—	45 ⇒ 41
⑦のみ	67 ⇒ 65	33 ⇒ 31	76 ⇒ 68	72 ⇒ 64	67 ⇒ 59	64 ⇒ 56	38 ⇒ 36	45 ⇒ 43
⑧のみ	—	—	—	—	67 ⇒ 67	—	—	—
⑨のみ	67 ⇒ 64	33 ⇒ 30	76 ⇒ 73	72 ⇒ 70	67 ⇒ 64	64 ⇒ 61	38 ⇒ 35	45 ⇒ 42
⑫のみ	—	33 ⇒ 27	76 ⇒ 65	72 ⇒ 61	67 ⇒ 58	64 ⇒ 53	—	45 ⇒ 39
⑭のみ	—	—	—	—	67 ⇒ 67	—	—	—
⑥+⑦	—	33 ⇒ 20	76 ⇒ 58	72 ⇒ 55	67 ⇒ 58	64 ⇒ 52	—	45 ⇒ 39
⑥+⑧	—	—	—	—	67 ⇒ 63	—	—	—
⑥+⑨	—	33 ⇒ 19	76 ⇒ 64	72 ⇒ 60	67 ⇒ 60	64 ⇒ 57	—	45 ⇒ 38
⑥+⑫	—	33 ⇒ 16	76 ⇒ 55	72 ⇒ 51	67 ⇒ 57	64 ⇒ 49	—	45 ⇒ 35
⑥+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 63	—	—	—
⑦+⑧	—	—	—	—	67 ⇒ 57	—	—	—
⑦+⑨	67 ⇒ 63	33 ⇒ 29	76 ⇒ 65	72 ⇒ 62	67 ⇒ 56	64 ⇒ 53	38 ⇒ 33	45 ⇒ 41
⑦+⑫	—	33 ⇒ 26	76 ⇒ 57	72 ⇒ 53	67 ⇒ 57	64 ⇒ 45	—	45 ⇒ 38
⑦+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 57	—	—	—
⑧+⑨	—	—	—	—	67 ⇒ 64	—	—	—
⑧+⑫	—	—	—	—	67 ⇒ 55	—	—	—
⑧+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 67	—	—	—
⑨+⑫	—	33 ⇒ 25	76 ⇒ 62	72 ⇒ 58	67 ⇒ 55	64 ⇒ 50	—	45 ⇒ 37
⑨+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 64	—	—	—

パラメータ 変更	サラダ用レタス ×腸管出血性大 腸菌	シュークリーム ×サルモネラ菌	焼き魚×ヒスタ ミン生成菌	冷凍サバ×ヒス タミン生成菌	生牡蠣むき身× ノロウイルス	イクラ醤油漬け ×腸炎ビブリオ	ナチュラルチー ズ×リステリア	炊飯米× セレウス菌
⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 55	—	—	—
⑥+⑦+⑧	—	—	—	—	67 ⇒ 53	—	—	—
⑥+⑦+⑨	—	33 ⇒ 17	76 ⇒ 56	72 ⇒ 52	67 ⇒ 55	64 ⇒ 49	—	45 ⇒ 37
⑥+⑦+⑫	—	33 ⇒ 14	76 ⇒ 47	72 ⇒ 43	67 ⇒ 57	64 ⇒ 41	—	45 ⇒ 34
⑥+⑦+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 53	—	—	—
⑥+⑧+⑨	—	—	—	—	67 ⇒ 60	—	—	—
⑥+⑧+⑫	—	—	—	—	67 ⇒ 51	—	—	—
⑥+⑧+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 63	—	—	—
⑥+⑨+⑫	—	33 ⇒ 13	76 ⇒ 52	72 ⇒ 49	67 ⇒ 55	64 ⇒ 46	—	45 ⇒ 33
⑥+⑨+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 60	—	—	—
⑥+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 52	—	—	—
⑦+⑧+⑨	—	—	—	—	67 ⇒ 55	—	—	—
⑦+⑧+⑫	—	—	—	—	67 ⇒ 46	—	—	—
⑦+⑧+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 57	—	—	—
⑦+⑨+⑫	—	33 ⇒ 23	76 ⇒ 54	72 ⇒ 50	67 ⇒ 55	64 ⇒ 42	—	45 ⇒ 35
⑦+⑨+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 55	—	—	—
⑦+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 48	—	—	—
⑧+⑨+⑫	—	—	—	—	67 ⇒ 53	—	—	—
⑧+⑨+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 64	—	—	—
⑧+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 55	—	—	—
⑨+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 53	—	—	—
⑥+⑦+⑧+⑨	—	—	—	—	67 ⇒ 51	—	—	—
⑥+⑦+⑧+⑫	—	—	—	—	67 ⇒ 43	—	—	—
⑥+⑦+⑧+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 53	—	—	—
⑥+⑦+⑨+⑫	—	33 ⇒ 12	76 ⇒ 44	72 ⇒ 41	67 ⇒ 55	64 ⇒ 38	—	45 ⇒ 31

パラメータ 変更	サラダ用レタス ×腸管出血性大 腸菌	シュークリーム ×サルモネラ菌	焼き魚×ヒスタ ミン生成菌	冷凍サバ×ヒス タミン生成菌	生牡蠣むき身× ノロウイルス	イクラ醤油漬け ×腸炎ビブリオ	ナチュラルチー ズ×リステリア	炊飯米× セレウス菌
⑥+⑦+⑨+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 51	—	—	—
⑥+⑦+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 46	—	—	—
⑥+⑧+⑨+⑫	—	—	—	—	67 ⇒ 49	—	—	—
⑥+⑧+⑨+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 60	—	—	—
⑥+⑧+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 51	—	—	—
⑥+⑨+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 49	—	—	—
⑦+⑧+⑨+⑫	—	—	—	—	67 ⇒ 43	—	—	—
⑦+⑧+⑨+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 55	—	—	—
⑦+⑧+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 46	—	—	—
⑦+⑨+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 45	—	—	—
⑧+⑨+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 53	—	—	—
⑥+⑦+⑧+⑨+⑫	—	—	—	—	67 ⇒ 40	—	—	—
⑥+⑦+⑧+⑨+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 51	—	—	—
⑥+⑦+⑧+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 42	—	—	—
⑥+⑦+⑨+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 44	—	—	—
⑥+⑧+⑨+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 49	—	—	—
⑦+⑧+⑨+⑫+⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 43	—	—	—
⑥+⑦+⑧+⑨+⑫+ ⑭	—	—	—	—	67 ⇒ 39	—	—	—

注) パラメータ：⑥原材料の汚染可能性、⑦加工による効果、⑧再汚染の可能性、⑨加工後の管理システムの有効性、⑫原材料の汚染レベル、⑭二次汚染／再汚染による汚染レベル

4. 5 まとめ

ここでは、わが国における食品衛生監視の定性的効果を既存のリスクランキングツール（Risk Ranger）および3. に基づき改良を加えたリスクランキングツールに適用し、食品衛生監視の効果の半定量的分析を行った。

今後注視すべき食品由来食中毒を分析対象とするという観点から、国立保健医療科学院の研修受講者（食品衛生監視員）に対し、特に重要であると思われる食品およびハザード（微生物）の組み合わせについてアンケート調査を実施した。その結果に基づき、対象とする食品およびハザードの組み合わせ8つを選定した。

選定した8つの組み合わせについて、まずはオリジナルの Risk Ranger に適用し、食品衛生監視の定性的効果を分析した。その結果、サラダ用レタスおよびシュークリームでは、原材料の汚染率、汚染レベルが低いことから、再汚染の可能性を低減することがリスク低減につながることを示唆された。焼き魚および冷凍サバ・フィレーにおけるヒスタミン汚染については、二次汚染の可能性が低いことから、特に原材料の汚染可能性の低減および加工による効果の向上によってリスクが大きく低減することが示された。生牡蠣むき身およびイクラ醤油漬けでは、原材料汚染率や汚染レベルが高く、また再汚染可能性も高いこと、さらに通常加工の効果があまり高くないことから、原材料汚染の低減、再汚染可能性の低減、および加工による効果の向上がリスク低減に効果的であることが示された。ナチュラルチーズおよび炊飯米では、監視によって汚染率を低減する効果は得られにくいため、加工による効果向上および再汚染の可能性の低減がリスク低減に寄与することが示唆された。

図表 72 食品×ハザードの特徴と効果的な措置

食品×ハザードの特徴			例	効果的な措置
原材料汚染	加工効果	再汚染可能性		
高	高		鶏の唐揚げ×カンピロバクター	・ 再汚染可能性の低減
低	低	高	ポテト野菜サラダ×黄色ブドウ球菌	・ 加工による効果の向上 ・ 再汚染可能性の低減
低	高		目玉焼き×サルモネラ菌、サラダ用レタス×腸管出血性大腸菌、シュークリーム×サルモネラ菌	・ 再汚染可能性の低減
高		低	焼き魚×ヒスタミン生成菌、冷凍サバ・フィレー×ヒスタミン生成菌	・ 原材料汚染の低減 ・ 加工による効果の向上
高	低	高	生牡蠣むき身×ノロウイルス、イクラ醤油漬け×腸炎ビブリオ、	・ 原材料汚染の低減 ・ 加工による効果の向上 ・ 再汚染可能性の低減
(低減困難)			ナチュラルチーズ×リステリア、炊飯米×セレウス菌	・ 加工による効果の向上 ・ 再汚染可能性の低減

次に、改良版 Risk Ranger に適用して検証したところ、サラダ用レタス、シュークリーム、およびナチュラルチーズではオリジナルに比べランキングが大幅に低下した。一方、その他の食品とハザードの組み合わせについては大きな変動は見られなかった。サラダ用レタス、シュークリーム、およびナチュラルチーズでは原材料汚染率・レベルが低い、あるいは加工による効果が高いことがランキングに影響したと考えられる。

また、改良版 Risk Ranger により食品衛生監視の定性的効果について分析したところ、生牡蠣むき身、イクラ醤油漬、炊飯米等の原材料汚染率・レベルが高い食品とハザードの組み合わせでは、オリジナルで得られた結果と比べ原材料汚染・レベルの低減がリスクランキングに反映されるようになった。

以上の結果から、改良版 Risk Ranger においては汚染濃度や喫食量を加味したより実態に即した論理的に妥当なランキングを得ることができること、さらに改良版 Risk Ranger においても食品衛生監視の定性的効果を半定量的に把握できることが示唆された。