

従事者を介した病原微生物の二次汚染とその対策について

～排便管理と二次汚染予防の大量調理施設衛生管理マニュアルを考える～

ホームページ食の安全と講習衛生主宰

笹井 勉

表1 病因別食中毒発生状況（平成27年）

病因物質	総数		
	事件	患者	死者
総数	1,202	22,718	6
細菌	431	6,029	-
サルモネラ属菌	24	1,918	-
ぶどう球菌	33	619	-
ボツリヌス菌	-	-	-
腸炎ビブリオ	3	224	-
腸管出血性大腸菌（V T産生）	17	156	-
その他の病原大腸菌	6	362	-
ウェルシュ菌	21	551	-
セレウス菌	6	95	-
エルシニア・エンテロコリチカ	-	-	-
カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	318	2,089	-
ナグビブリオ	-	-	-
コレラ菌	-	-	-
赤痢菌	-	-	-
チフス菌	-	-	-
バラチフスA菌	-	-	-
その他の細菌	3	15	-
ウイルス	485	15,127	-
ノロウイルス	481	14,876	-
その他のウイルス	4	251	-
寄生虫	144	302	-
クドア	17	169	-
サルコシスティス	-	-	-
アニサキス	127	133	-
その他の寄生虫	-	-	-
化学物質	14	410	-
自然毒	96	247	4
植物性自然毒	58	178	2
動物性自然毒	38	69	2
その他	1	2	2
不明	31	601	-

発生要因を明確にして予防対策を

2015年の食中毒病因別発生状況は表1のようになっている。また、図1は2013～15年の3年間の病因別事件数をまとめたものである。ノロウイルスとカンピロバクター、寄生虫で、発生件数の7割以上を占めている。食中毒を減らすためには、発生要因に応じた予防対策を講じる必要がある。

食中毒はいろいろな要因で発生するが、それぞれの病因物質について多数を占める発生要因を考慮して対応することが重要である。表2に食中毒を起こす主な要因とその対策についてまとめてみた。

(1)原材料そのものが汚染されていることを前提とした対策が必要なもの

事件数の12%を占める寄生虫（クドアやアニサキス、サルコシスティスなど）、事件数の3割弱を占める鶏肉汚染によるカンピロバクター、鶏卵汚染によるサルモネラ菌属食中毒などは生産・採取段階での対策や生食を止めることが重要である。

(2)主に加熱調理後の取扱いによるもの

ウェルシュ菌やセレウス菌などは芽胞生成

菌なので、加熱によって生き残り、加熱調理後の取扱いが対策の中心となる。

(3)主に従事者からの二次汚染によるもの

ノロウイルスや黄色ブドウ球菌などは、主に調理従事者からの二次汚染によるものである。

(4)その他混合型

腸炎ビブリオは、夏場の鮮魚介類に付着しており、原材料の一次汚染として持ち込まれるが、まな板や手指からの二次汚染もある。

腸管出血性大腸菌は、感染症では人から人の感染が多くあるが、食中毒では原材料となる野菜類によるものが多い。

ただし、野菜はそれ自体が持つ病原微生物でなく、牛の糞便などから二次汚染された可能性がある。

ノロウイルスは、従来は生カキなど原材料由来が多かったが、最近では調理従事などからの二次汚染によるものが増えてきている。腸炎ビブリオ食中毒は、二次汚染された食品であっても増やさないことで予防できるので、大幅に減少している。一方で、「増やさない」が予防とならないノロウ

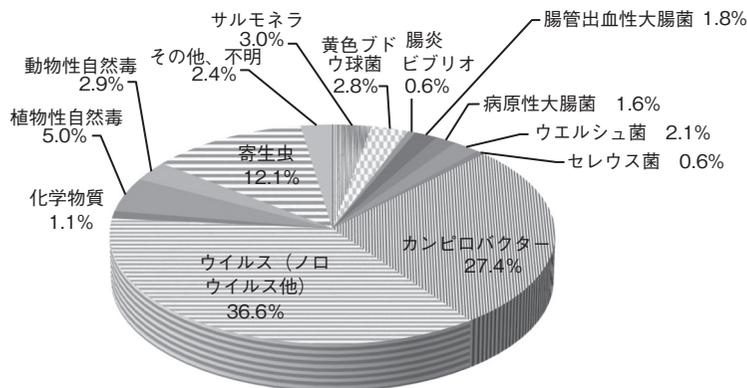


図1 2013年～2015年食中毒病因別発生状況（事件数）

イルスは、遺伝子の変異などもあり、なかなか減少しない。

ここでは、少量感染するノロウイルスや腸管出血性大腸菌による二次汚染防止、従事者の排便管理と手洗いなどについて、大量調理施設衛生管理マニュアルを題材に考えてみる。

今、なぜ二次汚染対策なのか

従来から、大量の菌数を摂取することによって起きる食中毒では、増やさないことで予防できていた。しかし、少量の菌数で食中毒を起こす腸管出血性大腸菌は、調理済み食品（Ready to eat

表2 食中毒を起こす主な要因とその対策

主な病因微生物	主な存在場所	食中毒を起こす要因1	食中毒を起こす要因2	主な対策1	主な対策2
サルモネラ	鶏や家畜の腸内	鶏卵鶏肉等の生食	割り置きでの増殖	養鶏場での汚染防止	十分な加熱、生食を避ける
カンピロバクター	鶏や家畜の腸内	鶏肉の生食	★食品への二次汚染	鶏肉の生食を避ける(※)	★原材料からの二次汚染防止
腸管出血性大腸菌	牛腸内	汚染された野菜の生食	★食品への二次汚染	産地での野菜への汚染防止	★原材料からの二次汚染防止
ウエルシュ菌	家畜や人の腸内	加熱食品の取扱不備	再加熱の温度不足	前日調理を避ける	再加熱は75℃1分以上の加熱
腸炎ビブリオ	夏場の海水中	食品中での増殖	★器具からの二次汚染	速やかな摂取、低温保管	★まな板等からの二次汚染防止
セラウス菌（嘔吐型）	土壌中、穀類	食品中での増殖	汚染された原材料	米飯等の温度管理	原材料の洗浄
ボツリヌス	土壌中	原材料の汚染、密封	保管管理の不備	菌の少ない原材料の使用	低温保管流通
黄色ブドウ球菌	人を取巻く環境中	★従事者の二次汚染	食品中での増殖	★従事者からの二次汚染防止	速やかな摂取
ノロウイルス	人の腸内、二枚貝	★従事者の二次汚染	二枚貝の生食	★従事者からの二次汚染防止	採取地での検査の徹底
寄生虫（アニサキス）	アジ、サンマ、サバ	魚介類の生食	調理時の見逃し	速やかな内臓の削除	調理時のチェック
寄生虫（クドア）	養殖のヒラメ	ヒラメの生食	養殖魚の生食	養殖場の改善、検査の徹底	ヒラメの生食を避ける

※カンピロバクターの対策は、食鳥処理場での汚染を避けることが根本対策だが、現状では難しい

food)に「付けない」という二次汚染防止が特に重要となっている。また、ヒトの糞便中に大量に排出されるノロウイルスの登場によって、不顕性感染者を含め、排便管理を視野に入れた健康管理が最重要となった。

排便の管理の必要性

「糞口感染予防のために手洗いをする」というのは、排便（トイレ）の際に手指が汚染されるのを前提とした対症療法的なものであって、根源的な対策としては排便の際やトイレ使用時に手指などを汚染されないようにすることである。鶏肉のカンピロバクター対策として、汚染を拡げる食鳥処理場の管理を徹底することに通じる。

では、今、なぜそのことを強調するのか。次の5点にまとめてみた。

(1)少量感染の食中毒原因物質の登場

腸炎ビブリオなどの大量菌感染では100万個以上の菌を取り込まないと発症しなかったが、腸管出血性大腸菌やノロウイルスは10～100個程度を取り込んだだけで感染する。

少量感染では食中毒予防の「増やさない」は通用せず、そのまま喫食する食品には「付けない」ことが絶対条件となった。

(2)人が重要な感染源に

ノロウイルスや腸管出血性大腸菌食中毒は糞口感染するため、「人の糞便⇒手指（環境）⇒食品

汚染⇒人が感染（糞便）」のどこかでサイクルを遮断しなければならない。ノロウイルスは糞便中には10億個／g程度、おう吐物中にも100万個／g程度と大量に排出される。

(3)排便処理の困難さ

長野県の保健所の実験で、下痢便では、肛門に付着している便を拭き取った場合には、トイレットペーパー以外にも、使用した手や手首、手首周辺を覆っている袖口も汚染することが判明した。

また、ノロウイルスはごく小さいウイルスのため、落ちにくいので、手に付着した場合は石けんでの2度洗いとアルコール消毒が必要になる。

(4)実際にトイレが原因での食中毒が発生している

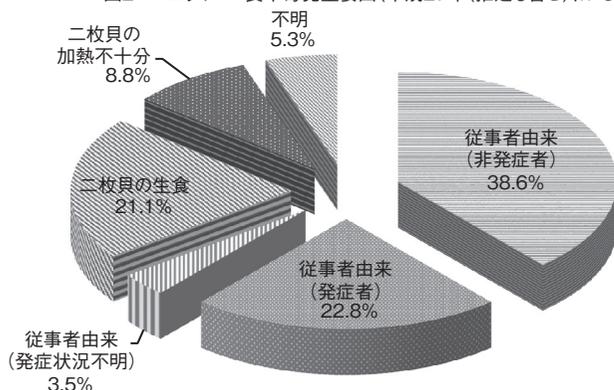
ある老人福祉施設におけるノロウイルス食中毒事件では、早朝に出勤したホール担当者が、調理従事者専用のトイレでおう吐、下痢をしたが、本人は洗剤とアルコールでトイレを清掃し、調理しないで、帰宅した。その後、出勤した調理従事者が、トイレを使用、果物を素手で処理していたため、食中毒を発生させたと推測されている。

この事例では、調理従事者用のトイレの拭き取り検査でノロウイルスが①トイレのドアの取っ手から7,800コピー、②便座の表裏から3,420,000コピー、③トイレの床・壁から1,110,000コピー、④フラッシュバブルから126,000コピーが検出されている。

(5)不顕性感染者が多い

図2はノロウイルス食中毒発生要因を調べたものであるが、感染しても症状が出ない不顕性感染者（非発症者）由来の事件も4割弱起きている。無症状者も大量のウイルスを排出することが判明している。症状のある者は出勤停止にできても、無症状感染者は排除できない。

図2 ノロウイルス食中毒発生要因(平成27年(推定も含む)、n=57)



資料：業事・食品衛生審議会食品衛生分科会食中毒部会配付資料、平成27年食中毒発生状況概要版より

二次汚染対策の究極は、ノロウイルス対策を徹底することである

2006年に大ブレイクしたノロウイルス食中毒は、それ以降の10年間でも平均で事件数の約3割、患者数の約6割を占めている（表3参照）。

この間の対策は、主に「大量調理施設衛生管理マニュアル」や「食品等事業者が実施すべき管理運営基準に関する指針（ガイドライン）」の改正などによって行われてきた。

少量感染対策の大量調理施設衛生管理マニュアル

大量調理施設衛生管理マニュアルは、1996年の腸管出血性大腸菌O157による食中毒の大発生を受けて、1997年に集団給食施設、弁当屋・仕出し屋などにおける大規模食中毒を予防するために、元厚生省が通知したものがある。2003年に原材料の確認が追加され、さらに2006年のノロウイルス大流行を受けて、2008年6月に大幅に改正された。

2008年の改正は、ノロウイルスの人から食品への汚染、すなわち二次汚染対策が主な改正点であった。しかし、昨年（2015年）のノロウイルス食中毒発生要因では、従事者由来が64.9%（図2参照）となっており、相変わらず従事者由来が多数を占めている。

2008年改正とその後の追加項目などをしっかり受け止める、実行することが重要なので、主な追加項目や改正点について振り返ってみる。また、現場ではどのようになっているのか検証する。

(1)加熱温度は中心部が75℃1分間以上から85℃1分間以上に

加熱調理の中心温度が、腸管出血性大腸菌対策の75℃1分間以上から、二枚貝などのノロウイルス汚染の恐れのある食品を考慮して、85℃で1分間以上となった。さらに、2013年10月の改正では、85～90℃で90秒となった。

★二枚貝などのノロウイルス汚染の恐れのある食

表3 食中毒全体に対するノロウイルスの割合

年	食中毒事件数			食中毒患者数		
	全体	ノロウイルス	割合 (%)	全体	ノロウイルス	割合 (%)
2006	1,491	499	33.47	39,026	27,616	70.76
2007	1,289	344	26.69	33,477	18,520	55.32
2008	1,369	303	22.13	24,303	11,618	47.80
2009	1,048	288	27.48	20,249	10,874	53.70
2010	1,254	399	31.82	25,972	13,904	53.53
2011	1,062	295	27.78	21,616	8,619	39.87
2012	1,100	416	37.82	26,699	17,632	66.04
2013	931	328	35.23	20,802	12,672	60.92
2014	976	293	30.02	19,355	10,506	54.28
2015	1,202	481	40.02	22,718	14,876	65.48

資料：厚生労働省食中毒統計より

品をどのように理解するか。現場では、すべての調理食品を85℃以上で加熱しようとしている。高温では味を殺してしまうので、二枚貝以外は75℃1分以上の加熱で十分であることを理解させることが重要である。

(2)手洗いは必要に応じて2回以上が加わった

調理従事者等(食品に接触する可能性のある者、臨時職員を含む)は、次の①～⑤については、流水・石けんによる手洗いは2回以上行うこととなった(①～④に、⑤が加わった)。

- ①作業開始前および用便後
- ②汚染作業区域から非汚染作業区域に移動する場合
- ③食品に直接触れる作業に当たる直前
- ④生の食肉、魚介類、卵殻などに触れた直後、他の食品や器具などに触れる場合
- ⑤配膳前

[手洗いの方法]

- ①水で手を濡らし、石けんをつける。
- ②指、腕を洗う。特に、指の間、指先をよく洗う(30秒程度)。
- ③石けんをよく洗い流す(20秒程度)。
- ④使い捨てペーパータオルなどでふく(タオルなどの共用はしないこと)。
- ⑤消毒用アルコールをかけて、手指によく擦り込む。

(①～③の手順は、2回以上実施する)

2回洗いに加え、消毒は逆性石けん液でなく、アルコールとされた。手洗い設備は、感知式の設

備でコック、ハンドルなどを直接手で操作しない構造のものが望ましいとされた。

★手洗いにどれくらいの時間をかけるのか。この基準に従えば、1人にかかる時間は2回洗いで2分以上必要となる。一斉に作業開始するには、手洗い場、手洗い用シンクを複数設置する必要がある。シンクが一つしかない人と待ちができてしまうので、結局短時間の手洗いで作業開始となる可能性がある。

ハンドソープで10秒もみ洗い後、流水で15秒すすぎを2回繰り返すことで十分除菌ができるというデータもあるので、そのような手順を標準化する必要がある。

★ペーパータオルの代わりに、エアドライヤーなどを設置しているところがあるが、エアドライヤーは水分と一緒に汚れが飛散し、周辺や従事者の作業衣などを汚染してしまう。

ペーパータオルは、水分と一緒に微生物も拭き取るので活用したい。使用したペーパータオルはリサイクルできるので、専用のゴミ容器に入れるようにする。

(3)専用便所と便所の清掃・消毒

便所などについては、便所は、調理従事者等に専用のものが設けられていることが望ましいとされた。また、便所は、業務開始前、業務中および業務終了後など、定期的に清掃および次亜塩素酸ナトリウムなどによる消毒を行うこととなった。

★テナントビルなどでは、トイレの清掃は食品関係事業者ではなく、専門の清掃員が行う場合が多く、土日は清掃員が休みというようなことがある。清掃員には誰が指示・指導するのか、清掃員がいない場合の対応もマニュアル化する必要がある。

(4)おう吐物の処理が加わる

施設において利用者などが嘔吐した場合には、200mg/L以上の次亜塩素酸ナトリウムなどを用いて、迅速かつ適切におう吐物の処理を行うこと。

★これについても③と同様に対応する。

(5)調理従事者等の衛生管理

調理従事者等は、便所および風呂などにおける衛生的な生活環境を確保すること。ノロウイルス流行期には、十分に加熱した食品を摂取することに努め、生力キなどの喫食により自らがノロウイルスに感染しないこと。徹底した手洗いを励行し、ノロウイルスを施設や食品に汚染させないこと。体調に留意し、常に健康状態を保つように努めること。

また、必要に応じて、ノロウイルスの流行期である10月～3月については、ノロウイルスの検査を含めることが追加された。

調理従事者が下痢や嘔吐などの症状がある場合は、直ちに医療機関を受診し、感染性疾患の有無を確認すること。ノロウイルスによる症状と診断された場合、調理従事者等はノロウイルスの保有の有無をリアルタイムPCRなどの高感度の検査を受けること。また、ノロウイルスを保有していないことが確認されるまでの間は、食品に直接触れる調理作業を控えることが望ましいこととされた。

★ノロウイルス検査、一般の検便も含め、検査は下痢などの症状がであった時や、感染が広がっていないかどうかを確認するには有効だが、平常時の検査は衛生教育の材料程度しか効果はない。検査の結果、ウイルスが陰性であったということで、その後の手洗いが疎かになる恐れさえある。

さらに、調理、点検に従事しない者が立ち入る場合も、着替えと手洗い、および手指の消毒を行わせることとなった。

★配送者などが便利に利用できる手洗い場が設置されているところは少ない。調理場に入らずに手洗いができる設備が必要である。外来者に靴を脱がせるためには、靴箱に靴ベラを置く必要がある。

(6)衛生管理体制、責任者の業務の明確化

責任者は、衛生管理者および調理従事者等に対して、衛生管理や食中毒防止に関する研修参加、必要な知識・技術の周知徹底させることに加え、調理従事者等の健康管理、腸管出血性大腸菌、ノロウイルスの検査、発病者の医療機関への受診など、適切に対処させることが追加された。

さらに、ノロウイルス食中毒発生があった場合、調理従事者等について速やかにリアルタイムPCRなどの高感度な検査を受けさせ、ノロウイルスを保有していないことが確認されるまでの間、調理に直接従事することを控えさせることが望ましい。

★この項目のために、長期間ウイルス保有しているとその間は従事できないことになる。症状が治まって2～3日程度でウイルスの排出量は少なくなるので、不顕性感染を前提に丁寧な手洗いの徹底などで、職場復帰も可能にする。

また、日給のパートタイマー労働者は、従事しないと給料が入らないので、症状を訴えにくい。症状が治まってからの出勤停止期間は一定の補償をするなど、休みやすい環境を整えることが重要である。

ノロウイルス食中毒や感染症が頻発している高齢者施設や保育所・幼稚園などの施設に関しても、責任者の望ましい職務を規定した。

- ①平常時から危機管理体制を整備し、感染拡大防止のための組織対応を文書化すること。
- ②そのための具体的な訓練を行うこと。
- ③従業員や利用者の下痢などの健康異常を迅速に把握するために、定常的に有症状数を調査・監視すること。

★高齢者施設などでは、入所者が便秘や下痢を繰り返していることが多く、集団感染の確認が遅れる。日頃からの観察を綿密に行い、異常と思われるレベルを決めておく必要がある。

〔新たな追加項目〕

平成26年（2014年）2月24日付、厚生労働省の「ノロウイルスによる食中毒の発生予防について」の通知では、下記のように記されている。

調理従事者に不顕性感染者がいることを前提として、施設におけるノロウイルス食中毒防止対策について以下の点を中心に改めて確認すること。特に、加熱せずに喫食する食品の、食品に直接触れる工程（十分な加熱工程がある場合には、加熱工程以降で食品に直接触れる工程）について、再点検を行い、適切な衛生管理が実施されていることを確認すること。

- ①適切な（方法・タイミング）手洗い
- ②手袋の適切な交換
- ③塩素系消毒剤などを用いた消毒
- ④普段からノロウイルスに感染しないよう調理従事者の健康管理
- ⑤作業着などの衛生的な管理

★「不顕性感染者がいることを前提に」とは、「冬場は、すべての従業員が感染していることを前提にする」ということである。排便管理もそのために必要になるが、通常から全員の健康状態確認、洗いや手洗い場の設置、手洗い状態の確認、異常があれば、速やかに対応できる手順を整えておく必要がある。

さらに、平成28年（2016年）7月1日付、「大量調理施設衛生管マニュアル」の改正では、「ノロウイルスの不活化条件に関する調査」で、塩素系消毒剤やエタノール系消毒剤の中にはノロウイルスに対して不活化効果を期待できるものがあることがわかったので、器具類の消毒剤として用いることができる」とした。

★ノロウイルスの不活化は、次亜塩素酸ナトリウムのみであるようにいわれていて、現場では、手指も次亜塩素酸ナトリウム溶液で消毒したり、金属類に高濃度の次亜塩素酸ナトリウムを散布して、手荒れや器具類が腐食を起こしていた。特定のエタノール系消毒薬も認められたことで、現実的に消毒しやすくなった。

排便管理をマニュアルに取り入れるか

2016年5月21日、福井県若狭町で学校給食によるノロウイルス食中毒が発生し、下痢・おう吐などの症状した患者は8つの小中学校で496人に達した。検査の結果、調理従事者便11人中3人、患者10人中7人からノロウイルスを検出した。

新聞報道によると、若狭町は当初この事件を受けて、衛生管理マニュアルを改訂して、「センターでは原則排便しない」とすることにし、再開に向けて、センターの手洗い場を増設し、トイレの手洗い場を自動水栓にする対策を完了させた。ところが、各方面からの批判が寄せられ、次のような

再改訂案を作成した。

- 出勤前に排便を済ませるなど、調理作業中に排便をしなくて済むように心がける。
- どうしてもトイレを利用したい場合は、トイレの出入り口に下げた記録用紙に、各自が利用時間や健康状態などを記録する。
- 出勤する午前7時半から調理が終わる午前11時半頃までに排便した場合は、センター長か栄養士に報告し、調理作業からは外れる、など。

しかし、この改定内容についても「生理現象を制約するのはおかしい」「報告義務を課すなど、働く人の権利をどう考えているのか」などの批判があって、糞便に関する条項はすべて削除することになった。

せっかくの試みであったが、マニュアルには取り入れることはできなかった。ノロウイルスは人の腸内のみで増殖するので、人が汚染源そのものになっている。必然的に対策は従事者がどのような行動するのか、排便時の管理をどうするのかなどが問われることになる。

排便管理はどうするのが理想か

- 一般的に行っている着替え・履き替え・手洗い徹底・消毒に加えて、
- 調理時間以外に排便できるような生活習慣を身につける⇒自宅での排便と、出勤前のシャワー

などが好ましい（髪の毛の異物混入を防ぐのにも役立つ）。

- 出勤後の排便は、トイレチェック表への記入や責任者への報告⇒情報を共有し対応する。
- 調理場や工場のトイレに、大使用の個室を増設する（おう吐の場合も使用）⇒1カ所の個室に封じ込める。
- トイレの清掃要員の確保⇒緊急時（下痢・おう吐などで使用した時）に対応できる清掃要員を決めておく。
- 手洗いの蛇口を増やすなど、作業環境の改善⇒自動水栓も重要だが、調理従事者数に合わせて手洗い場の蛇口を増やし、常に手洗いが良好にできるよう洗剤・消毒薬・パーパータオルなどを完備しておく。

二次汚染防止し、ノロウイルスなどの食中毒を予防するために、できることから実施していきたい。

資料

- 厚生労働省食中毒統計
- 全国食品衛生監視員研修会発表抄録
- （公社）日本食品衛生協会発行「お客様 従業員 家族をノロウイルスからまもる」
- 新聞報道、など

ホームページ食の安全と公衆衛生
<http://www.saturn.dti.ne.jp/~sasai/>

二次汚染と交差汚染

食品安全委員会の用語集によると「交差汚染（二次汚染、Cross-contamination）は、調理済み食品が原材料と交わって、微生物等の病原因子によって汚染されることなどを意味し、二次汚染ともいう。例えば、調理器具（包丁、まな板など）や、人間の手を介して、ある食品（肉、魚など）から別の食品（野菜など）に微生物が移行する場合に用いる。また、食品・飼料製造の際、他の食品・飼料向けの原材料や汚染物質などが混入した場合にも用いられる」とされている。

長らく「二次汚染」といわれてきたので、「交差汚染」にはやや違和感がある。二次汚染とは一次汚染（原材料が汚染されている）があつての用語だと思われるが、現状は一次汚染の原材料から包丁やまな板を経緯した（二次汚染された）器具からの汚染（三次汚染？）もあるので、区分して使用するのがわかりやすい。例えば、二次汚染とは、原材料の病原微生物等を調理済み食品（Ready to eat food）などに付着させることに限っていい、その他の経緯で汚染が広がっていくことを交差汚染とする。一般的には、まな板からの二次汚染といわれている腸炎ビブリオの野菜の一夜漬けによる食中毒は、「魚介類に一次汚染している菌がまな板を二次汚染し、まな板から野菜に交差汚染し、食中毒が起きた」というように、汚染段階を明確にする。あるいは、簡潔に手指からの汚染を二次汚染、その他からの汚染を交差汚染としたらどうだろうか。