

コーデックス委員会における野菜果実の食品安全対策



YAMAGUCHI UNIVERSITY

豊福 肇

山口大学共同獣医学部

2018年10月

YAMAGUCHI UNIVERSITY

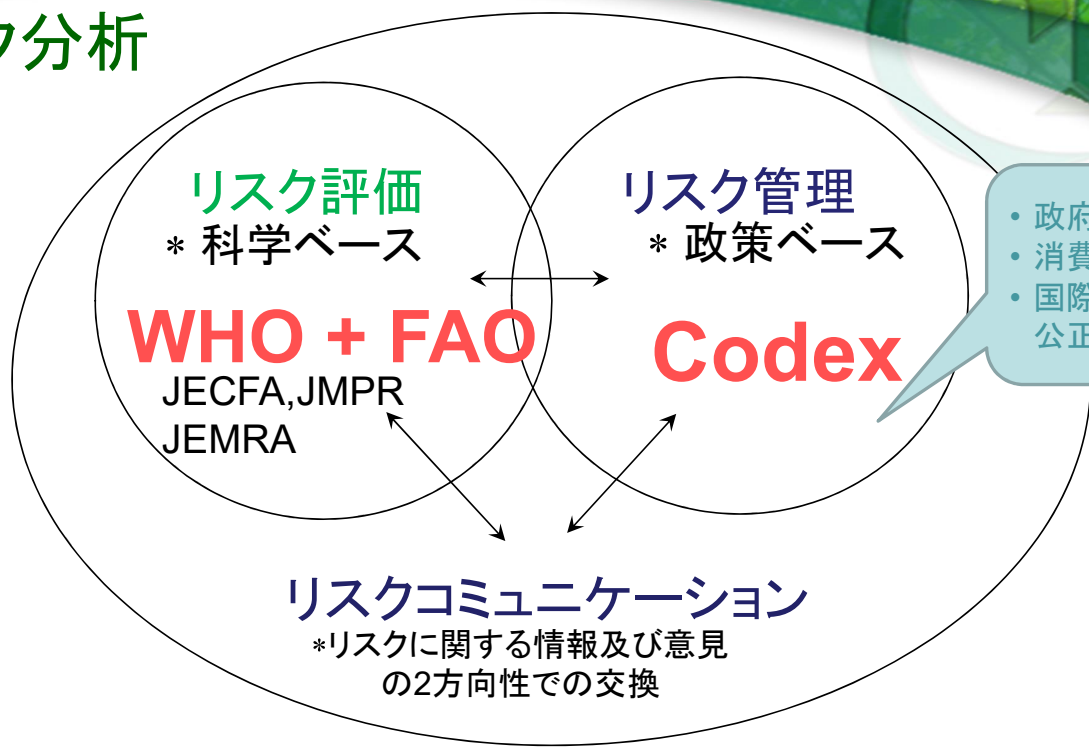
Table of Contents

- コーデックス委員会とJEMRA
- コーデックスの野菜果実の衛生規範
- JEMRAの科学的アドバイス
- その他のハザードに関するデータ
- 一次生産におけるHACCP
- まとめ

YAMAGUCHI UNIVERSITY

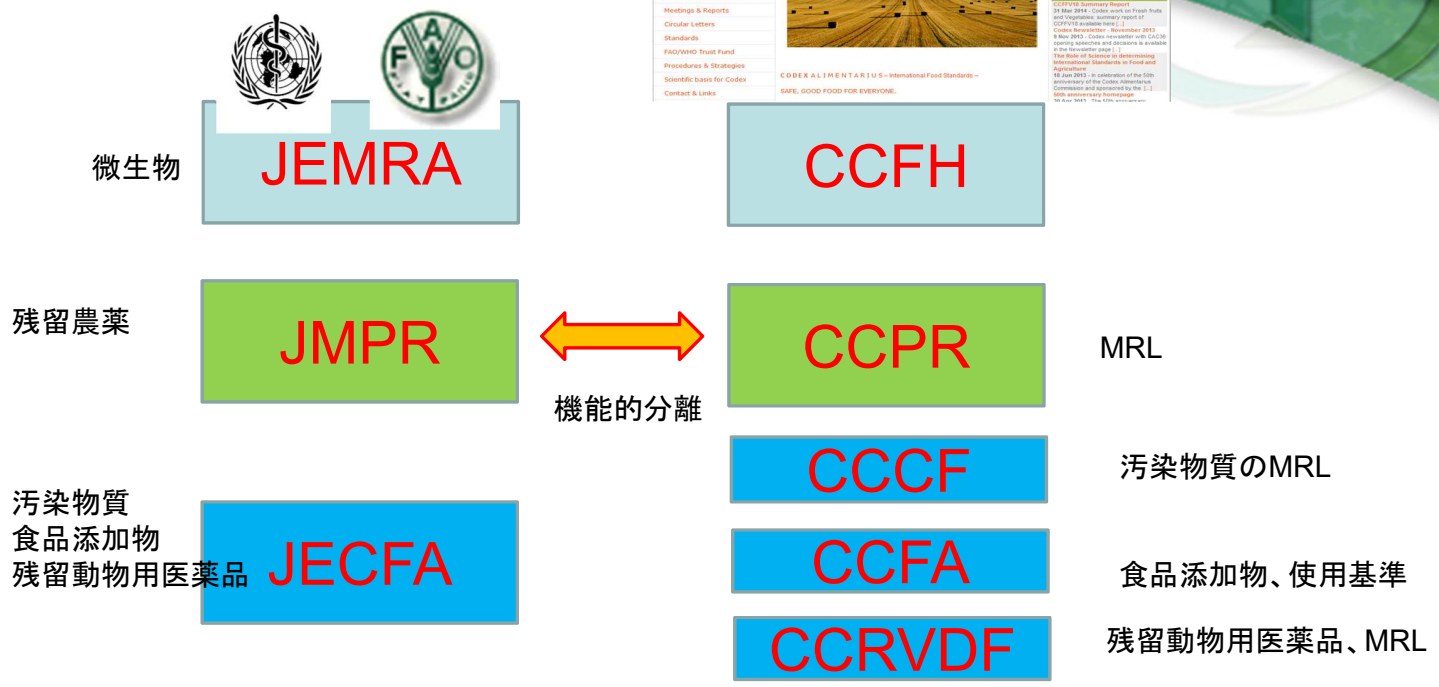


リスク分析



- 政府間組織
- 消費者の健康保護
- 国際貿易における公正な取引の保証

専門家会合と部会の関係





Codex Commission work related with the quality and safety of fruits fruit and vegetables



- **Recommended International Code of Practice 食品衛生の一般原則 +HACCPシステムの適切のためのガイドライン**
- **生鮮野菜果実の衛生実施規範**
- **いくつかの野菜果実に対し農薬や汚染物質に対する最大残留基準値**
- **有機生産食品の生産、加工、表示及びマーケティングのためのガイドライン CAC/GL 32**
- **The International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides (FAO文書)**

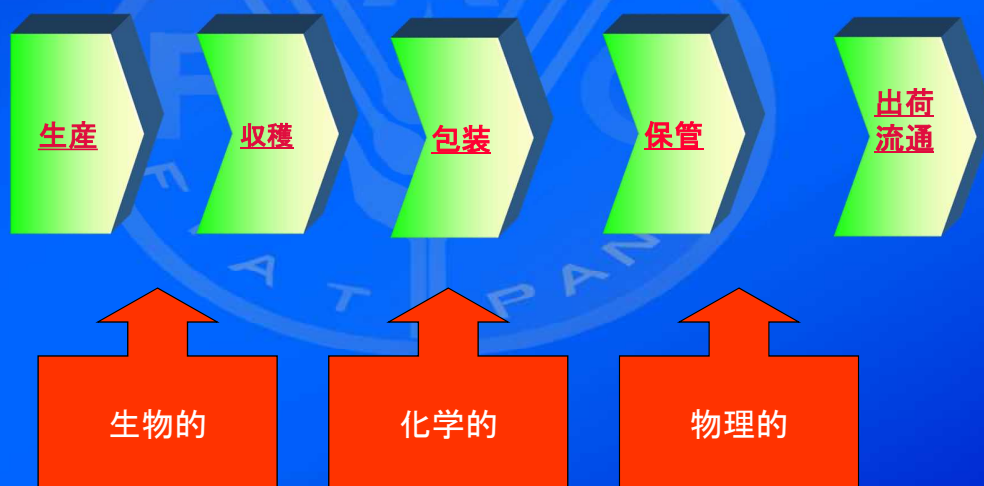


Commercial Quality Standards:

- **38** Standards.
(http://www.codexalimentarius.net/standard_list_es.asp)
- Recommended International Code of Practice for Packaging and Transport of Tropical Fresh Fruit and Vegetables-
CAC/RCP 44-1995
(http://www.codexalimentarius.net/standard_list_es.asp)

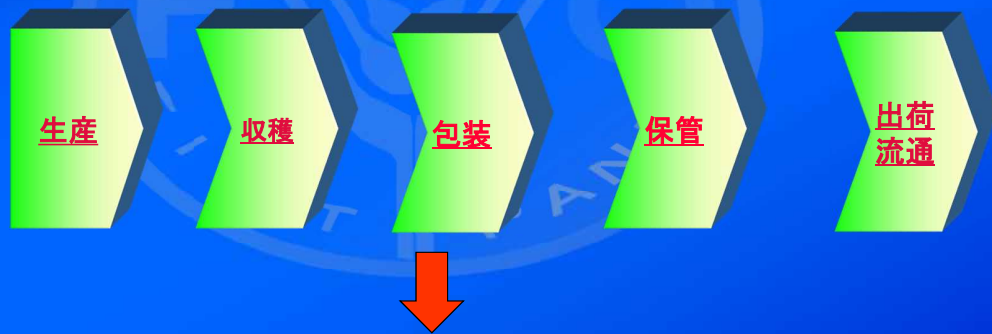
生鮮野菜果実の安全性

- どのようなハザード?



生鮮野菜果実では

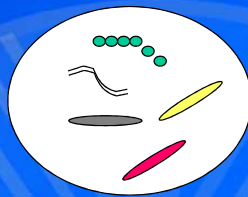
- どこでハザードは防ぐべきか？



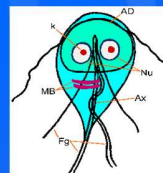
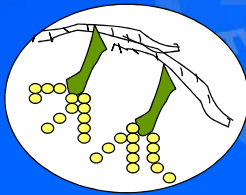
野菜果実は病原微生物によって、フードチェーンのどこでも汚染され得る **“FROM FARM TO PLATE”**

生物学的ハザードの種類

細菌

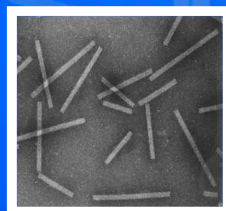


かび



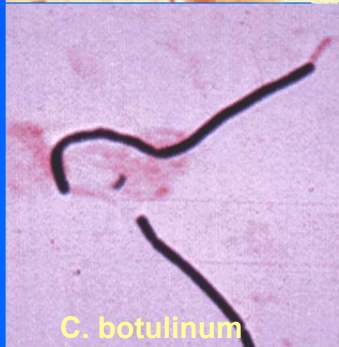
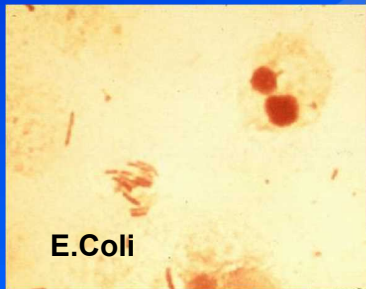
原虫

寄生虫



ウイルス

病原菌の例



Journal of Food Protection, Vol. 81, No. 7, 2018, Pages 1171–1186

doi:10.4315/0362-028X.JFP-17-465

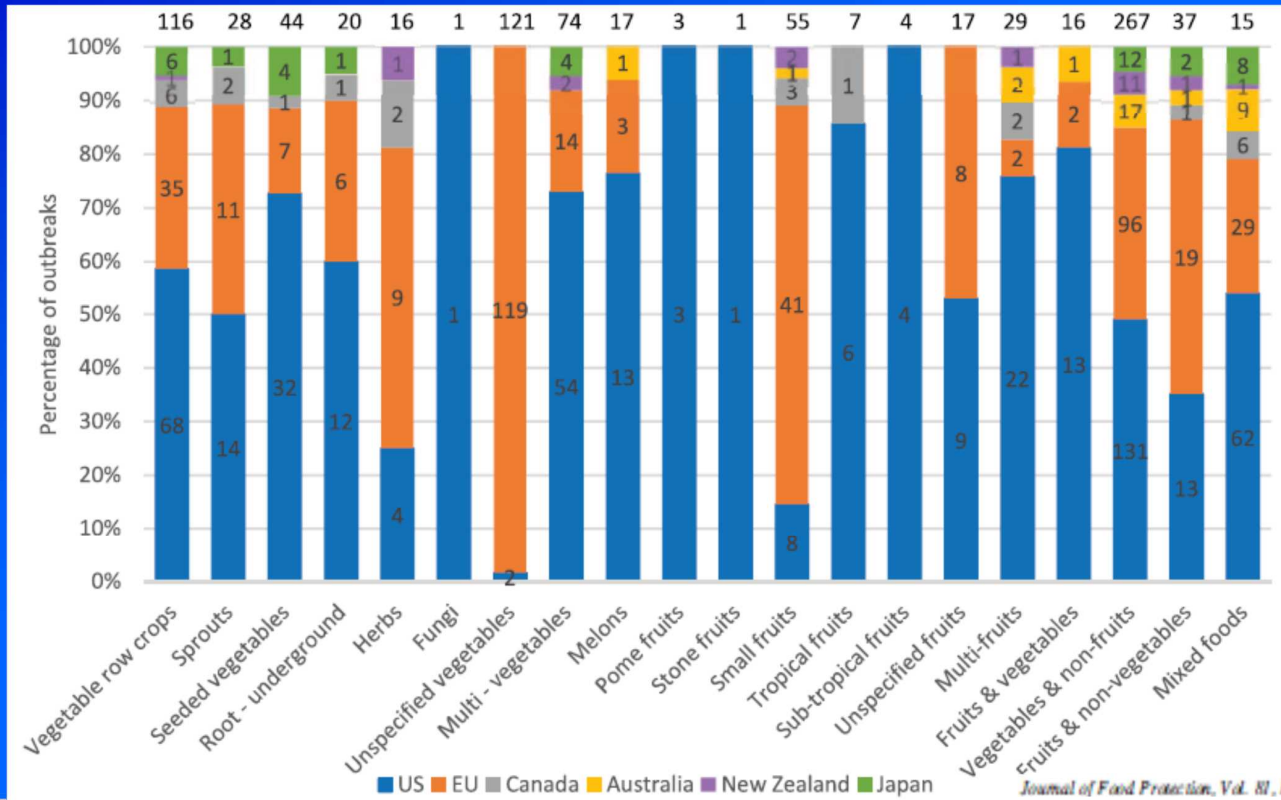
Copyright ©, International Association for Food Protection

Review

Identification of Biological Hazards in Produce Consumed in Industrialized Countries: A Review

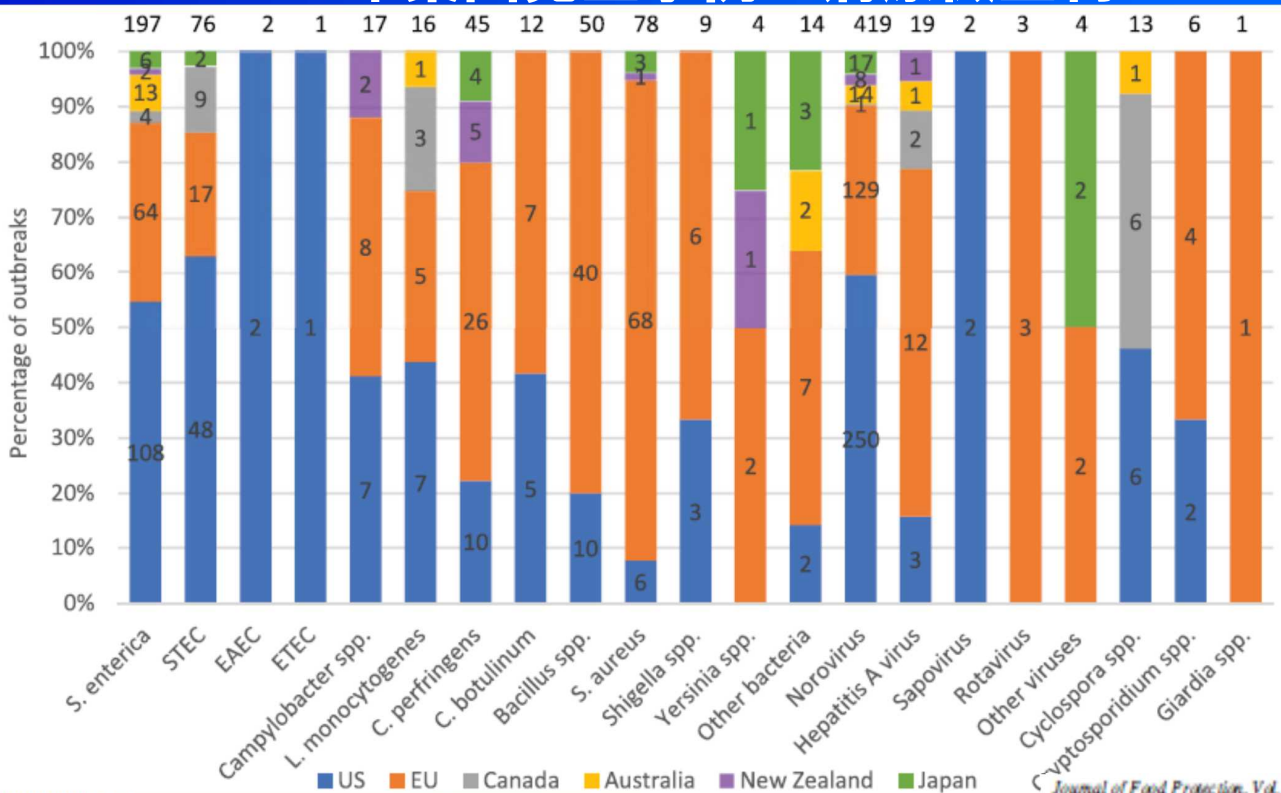
MIN LI,¹ CHRISTOPHER A. BAKER,² MICHELLE D. DANYLUK,^{2,3} PHILIPPE BELANGER,⁴ FRANK BOELAERT,⁵ PETER CRESSEY,⁶ MIHAELA GHEORGHE,⁷ BEN POLKINGHORNE,⁸ HAJIME TOYOFUKU,⁹ AND ARIE H. HAVELAAR^{1*}

2010-2015年の国・地域別、野菜果実種類別アウトブレイク数



Journal of Food Protection, Vol. 81, No. 7, 2018, Pages 1171-1186

2005-2010年集団発生事例の病原微生物



Journal of Food Protection, Vol. 81, No. 7, 2018, Pages 1171-1186

TABLE 7. Top five pathogen-produce pairs ranked by global number of outbreaks

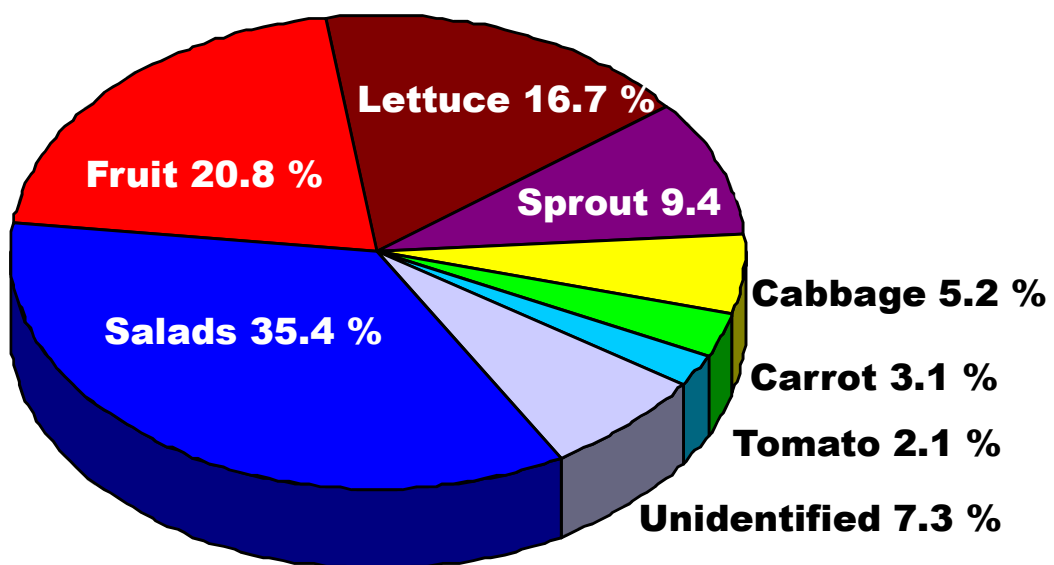
Rank	Pathogen-produce pair	No. of outbreaks
1	Norovirus-vegetables and nonfruits	99
2	Norovirus-mixed foods (vegetables, fruits, and nonproduce)	76
3	<i>S. enterica</i> -vegetables and nonfruits	64
4	Norovirus-vegetable row crops	55
5 ^a	Norovirus-multivegetable foods	48
5	<i>S. aureus</i> -unspecified vegetables	48

TABLE 8. Top five food-pathogen pairs ranked by global number of outbreak cases

Rank	Pathogen-produce pair	No. of outbreak cases
1	Norovirus-small fruits	12,165
2	STEC-sprouts	3,902
3	Norovirus-vegetables and nonfruits	2,767
4	Norovirus-mixed foods (vegetables, fruits, and nonproduce)	2,276
5	<i>S. enterica</i> -seeded vegetables	2,188

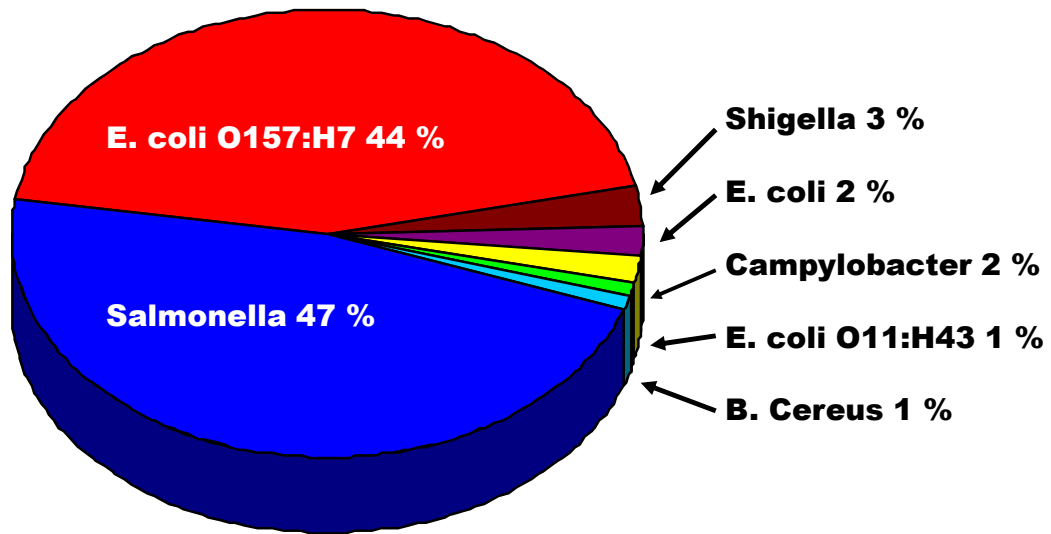
生鮮野菜による食品由来疾患

USA: 1990-1998



野菜果実による集団発生事件の病因細菌

USA: 1988-1998



Fresh Fruit and Vegetables Borne Diseases.

year	# of states (Regions)	# of Cases	Pathogen	Associated food
2001	6	> 40	Salmonella	Melon
2000	8	86	Salmonella	Tomatoes
1998	3	>400	Shigella	Parsley
1997	14	864	Cyclospora	Berries
1997	3	305	Cyclospora	Basil
1996	2	49	E.coli 0157:H7	Lettuce
1996	2	72	Shigella	Shallot
1996	20	1,500	Cyclospora	Strawberry
1993	3	84	Salmonella	Tomatoes
1991	23	400	Salmonella	Melon

生物的ハザードの汚染源

- 土壌
- 汚染された水
- 処理が悪かった堆肥

- 廃棄物
- 空気
- 従事者
- 動物
- 輸送



病原菌は野菜果実上で増殖するのか、存在する のか？

- 病原菌のなかには野菜果実で増殖できる
- 酸性の食品中では増殖できない

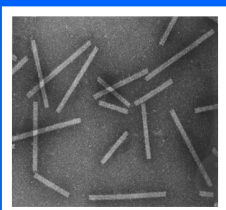
- 他の病原体では野菜果実は単なる媒介物
- トマトの**Salmonella - Montevideo**
- 傷ついたリンゴの**E.coli**
- 気孔に存在し、次亜で洗浄したとしても耐えている

汚染源と主な病原微生物の組み合わせ

土壌
Clostridium botulinum



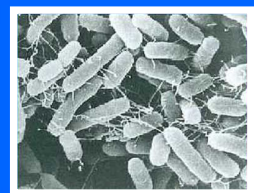
水, ヒト, 廃棄物



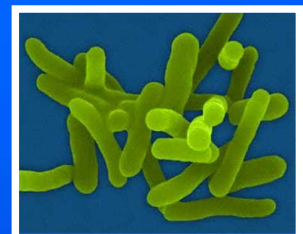
VIRUS
A型肝炎ウイルス
ノロウイルス

動物やヒトの消化管内

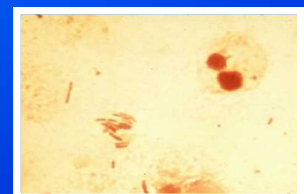
• サルモネラ属
菌



• 赤痢菌



• 大腸菌



2. 化学的ハザード

- 野菜果実中の農薬やその他の汚染物質の残留は、一般的には微生物汚染によるものにくらべ、劇的ではなく、すぐに影響が顕著にあらわれるものではない
- ヒトの健康に対する長期的影響に対する懸念が増大
- 環境、植物相、動物相の直接的、間接的な影響
- 作業員への健康に対する影響。

野菜果実の化学的ハザード

- 自然な状態で存在しうる

アレルギー
カビ毒 (アフラトキシン, パツリンなど)
アルカロイド
酵素阻害剤

生鮮野菜果実中の化学的ハザード



化学的ハザードは生産段階で混入されうる：
植物防疫製品、肥料、抗生物質、成長促進剤 等



生鮮野菜果実中の化学的ハザード:

ポストハーベットの段階でも汚染される：
ワックス、植物衛生上の製品、洗剤、等。

生鮮野菜果実中の化学的ハザード:

:

野菜果実はポストハーベストチェーンにおいて不適切な取り扱いにより汚染することもあり得る

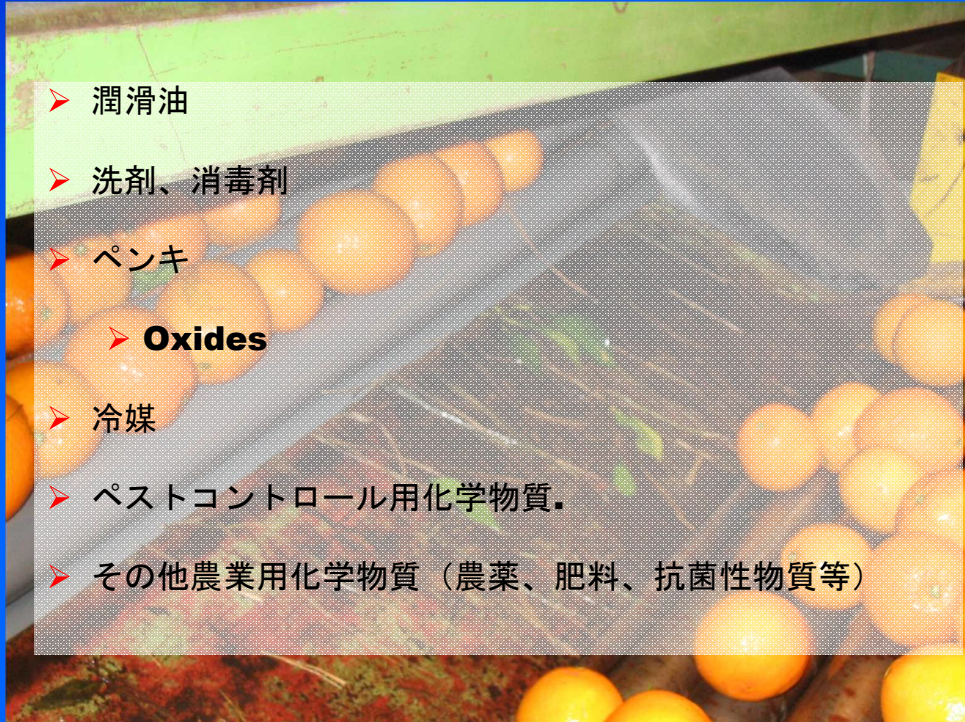
生鮮野菜果実中の化学的ハザード:

- 禁止されている物質
- 水の消毒に使用する化学物質
- 環境汚染物質:

鉛
カドミウム
シアン
亜鉛

使用水の汚染 7/28

その他の化学物質:



その他の生鮮野菜果実中の化学的ハザード:

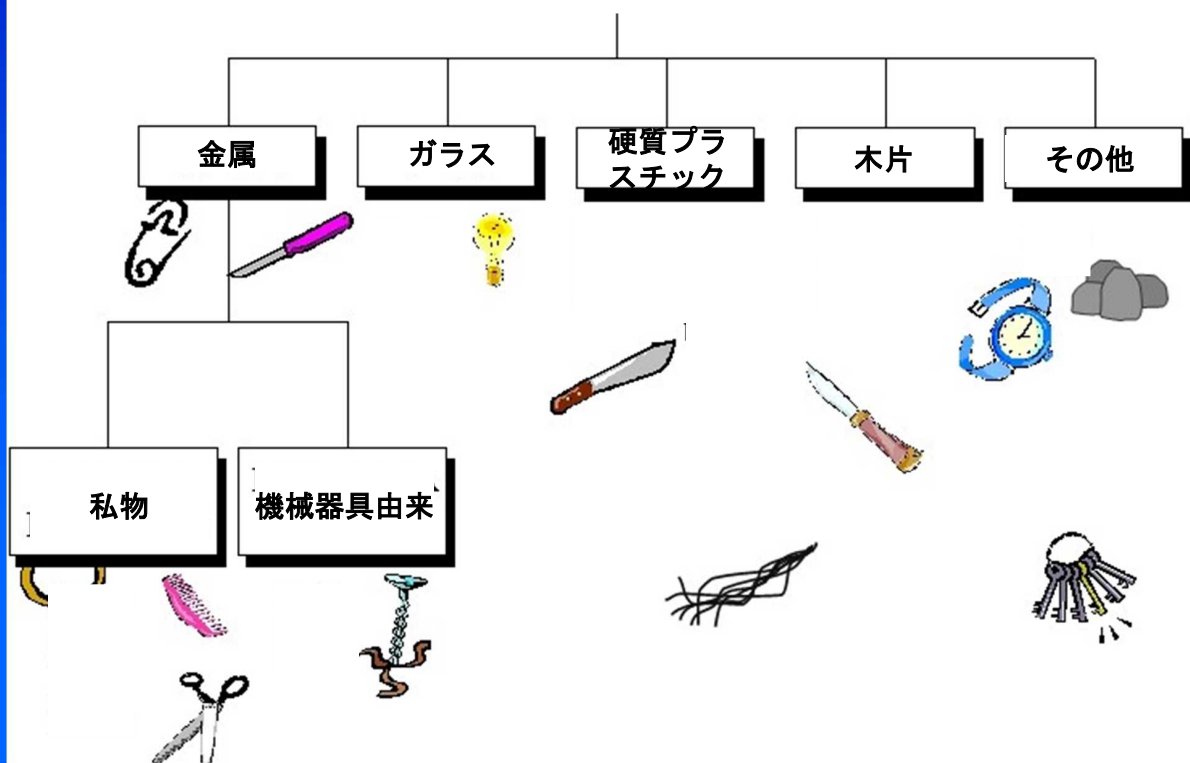


3. 物理的ハザード

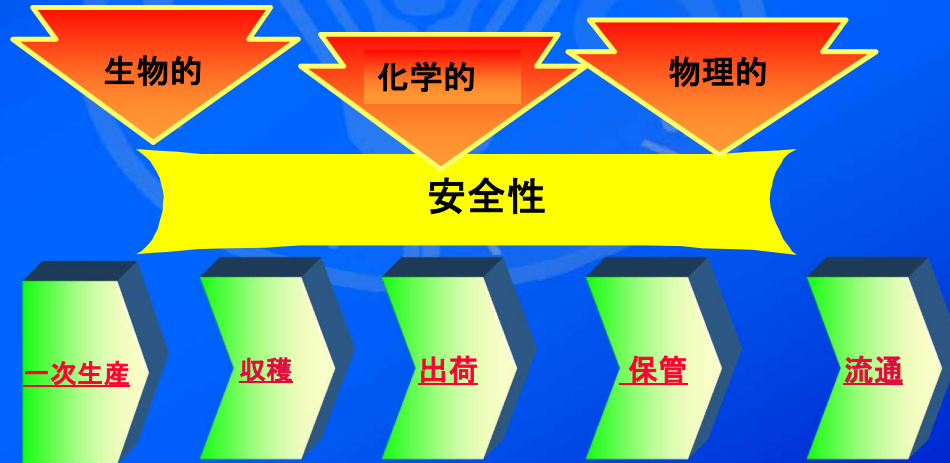
- フードチェーンのどの段階でも混入しうる
- 疾病や重篤なけがを起こし得る
- 不適切な取扱いに関連し得る



物理的ハザードの種類



食品ハザードの予防及びコントロール



GAPの実施はハザードの特定とそれらの予防とコントロールのために適切な管理措置の設定に依存している

食品由来疾患に関連するコスト

社会に対するコスト

- 生産性のロス
- 食中毒調査のコスト
- 医療費
- 事業の休業または製品の回収、返品等による収入減

食品由来疾患に関連するコスト



営業者:

- 苦情、製品の返品、受入拒否。
- 倒産、休業。
- 罰則
- 訴えられる。法廷費用
- 評判、ブランド感を喪失
- 改善措置の費用
- 消費者の認識の変化

食品由来疾患に関連するコスト

個人にとって:

- 治療費、受診料
- 休業中の収入減
- 治療を受けるための交通費
- 慢性疾患の治療費
- 時間の無駄
-



CODE OF HYGIENIC PRACTICE FOR FRESH FRUITS AND VEGETABLES (CAC/RCP 53-2003)

INTRODUCTION

1. 規範の目的
2. 範囲、使用、及び定義
3. 一次生産
 - 3.1 環境衛生
 - 3.2 生鮮野菜果実の衛生的な一次生産
 - 3.2.1 農業のインプットの要件
 - 3.2.2 栽培及び収穫に関連する室内設備
 - 3.2.3 従事者の健康、衛生及びトイレ等の設備
 - 3.2.4 栽培及び収穫に係る器具
 - 3.3 取扱、保管及び輸送
 - 3.3.1 交差汚染の予防
 - 3.3.2 畝から包装施設への保管及び輸送
 - 3.4 清掃、維持管理及び洗浄
 - 3.4.1 清掃プログラム
 - 3.4.2 清掃手順及び方法
 - 3.4.3 ペストコントロールシステム
 - 3.4.4 廃棄物管理
4. 包装施設:設計及び設備

5. 作業の管理

- 5.1 食品ハザードの管理
- 5.2 衛生管理システムの重要な側面
 - 5.2.1 時間と温度の管理
 - 5.2.2 特別な加工ステップ
 - 5.2.3 微生物及びその他の規格
 - 5.2.4 微生物交差汚染
 - 5.2.5 物理的及び化学的汚染

5.3 受入材料に関する要件

5.4 包装

5.5 包装施設で使用される水

5.6 管理及び監督

5.7 文書化及び記録

5.8 回収手順

6. 包装施設:保守及び衛生管理

7. 包装施設:従事者衛生

8. 輸送

9. 製品情報及び消費者の認識

10. トレーニング

- 10.1 認識及び責任
- 10.2 トレーニングプログラム

ANNEX 調理済生鮮カット済果実野菜

ANNEX II スプラウト 生産

ANNEX III 生鮮葉物野菜

ANNEX IV メロン

ANNEX V ベリー類

MICROBIOLOGICAL RISK ASSESSMENT SERIES

Pre-publication version

Microbiological hazards
in fresh fruits and vegetables

MEETING REPORT

懸念される野菜果実の優先順位付け

次のようなクライテリア

- 疾病の頻度と重篤性
- 生産のサイズ及びスコープ
- 生産チェーン及び業界の多様性と複雑さ
- フードチェーンを通じて食品由来病原体の増殖の可能性.
- コントロールの可能性.
- 国際的な貿易及び経済的インパクトの程度



レベル1にランキングされた野菜果実、病原体及びその理由

野菜果実	病原体	理由
葉物野菜 (ほうれん草, キャベツ, 生のクレソン, レタス及び種々のサラダの葉物野菜, 生鮮ハーブ (パクチー, バジル, パセリ, チコリ))	腸管出血性大腸菌 <i>Salmonella enterica</i> <i>Campylobacter</i> <i>Shigella</i> spp. A型肝炎ウイルス, ノロウイルス <i>Cyclospora cayatenensis</i> <i>Cryptosporidium</i> <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	1. アウトブレイク 少なくとも3地域で、患者数、事件数とも大. 2. 生産量、消費量の増大、カットしてないもの 3. 伝統的には栽培していなかった国での拡大: 栄養的理由及び便利さから 4. 非常に多様なシステムで加工、流通している。多くの杭に出は新しい 5. 増殖する可能性あり、特に生鮮のカット野菜果実、個人または小規模のwet-market スケールでも。 6. 複雑な生産及び流通 – 農場での汚染の可能性を最小限にするため、また収穫後の交差汚染を最小限にするため 複数の control points 及び 複数のステップアプローチが必要 7. 広範囲に及び国際貿易

レベル2にランキングされた野菜果実、病原体及びその理由

野菜果実	病原体	理由
ベリー類	<i>Cyclospora cayatenensis</i> <i>Cryptosporidium parvum</i> ノロウイルス (冷凍ベリー) A型肝炎ウイルス	1. アウトブレイク 数地域で。 2. 数種類のベリーは広範囲で生産 3. ベリーのタイプによっては栽培、野生ベリーの採捕もある 4. 限定的な増殖 5. 人が主な汚染源 手で取扱われる商品 6. 広範囲に及び国際貿易 (ある種のベリーは凍結されるが、ウイルスの問題は残る)
ネギ類	A型肝炎ウイルス 赤痢菌.	1. アウトブレイク 1, 2か国のみ。 2. 生産は少量、しかし、増加、幅広い消費されている 3. 異なる国で少量の生産、しかしサイズは国によって異なる 4. 病原菌は葉の空洞に存在する可能性あり、増殖の可能性あり、 5. 収穫時の取扱いが極めて重要 6. 国際的に貿易されている

レベル2にランキングされた野菜果実、病原体及びその理由

野菜果実	病原体	理由
メロン	<i>Salmonella enterica</i> Lower priority: 腸管出血性大腸菌 ノロウイルス	<ol style="list-style-type: none"> 1. アウトブレイク 数地域で. 2. 幅広く栽培、年中生産 3. 国際的に同様の生産技術、収穫手法は国により異なる 4. 病原菌の増殖をサポート 5. 灌漑水、包装施設での使用水、水冷が汚染源 6. 広範囲に及び国際貿易
スプラウト 種子	<i>Salmonella enterica</i> Enterohaemorrhagic <i>Escherichia coli</i> (+ enterotoxigenic <i>E. coli</i>) <i>Bacillus cereus</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. アウトブレイク 数地域で. 2. 地域差あり、小規模な生産単位 3. スプラウトのタイプによる 4. 病原菌の増殖の可能性あり 5. 種子の事前処理、灌漑水のコントロール、使用水及び種子の発芽前の微生物検査等の予防的コントロールはあり 6. 種子は国際貿易、スプラウト自体は短い賞味期限のためなし

レベル2にランキングされた野菜果実、病原体及びその理由

野菜果実	病原体	理由
トマト	<i>Salmonella enterica</i> A型肝炎ウイルス	<ol style="list-style-type: none"> 1. 複数のアウトブレイクが米国jでのみ報告あり（死者3名を含む） 2. 大規模、幅広く栽培、すべてが生鮮で喫食されるわけではない 3. 同様の生産技術、露地 vs、グリーンハウス、短いまたは長い流通チェーン、収穫後の取扱いもばらつきあり（特にカット済トマト）、複雑から単純まで、消費は増加（特に北米） 4. 一次生産における汚染源情報の欠如、収穫後は冷却水が汚染源の可能性 6. 広範囲に貿易されている商品

3. 一次生産

3.1 環境衛生

3.2 生鮮野菜果実の衛生的な一次生産

3.2.1 農業インプットの要件

3.2.1.1.1 灌漑水及び収穫用の使用水

3.2.1.1.2 肥料、ペストコントロール及びその他の農業用化学物質のための水

3.2.1.1.3 水耕の水

3.2.1.2 堆肥、下水汚泥及びその他の自然な肥沃にするためのもの

3.2.1.3 土壌

3.2.1.4 農業用化学物質

3.2.2 栽培及び収穫に関連する屋内施設

3.2.2.1 立地場所、設計、デザイン及びレイアウト

3.2.2.2 水の供給

3.2.2.3 排水及び廃棄物処理

3.2.3 従事者の健康、衛生及び衛生的な施設

3.2.3.1 従事者衛生、衛生的な施設

3.2.3.2 健康状態

3.2.3.3 従事者の清潔さ

3.2.4 栽培及び収穫に関連する器具

3.3 取扱、保管及び輸送

3.3.1 交差汚染の予防

3.3.2 畑から包装施設への保管及び輸送

3.4 清掃、維持管理及び洗浄

3.4.1 清掃プログラム

3.4.2 清掃手順及び方法

3.4.3 ペストコントロールシステム

3.4.4 廃棄物管理

一次生産に HACCP は適用できるか?

限界:
 厳密なCodexのHACCPの定義に基づく **CCP及びCL** を設定することの難しさ。

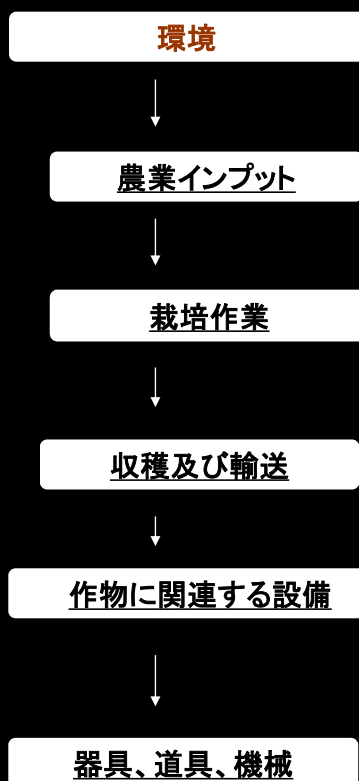
しかし、最も有効なのは **食品ハザードを解析するためのシステマチックなHACCPアプローチ**。

GAP ガイドラインは、このアプローチに基づく

- 各々のハザードのリスクを解析
- 管理措置をmajor, minorにわけ、管理措置をハザードの発生リスクに基づき勧告
- 管理措置はハザードを減少または排除するのではなく、**予防**する性質

HACCPの原則に基づくGAP

- 各々のステップに関連するすべての **潜在的ハザード** をリスクアップ、ハザード分析を実施、特定したハザードに対する管理措置を検討。
- 管理措置を設定、一部はCCP, 管理措置は予防的な性質
- 各々の管理措置が許容できるか、できないかの定義
- モニタリング方法の確立
- 許容できない場合には改善措置の設定。
- 検証手順の設定
- 文書化、記録保持。



Primary production

Associated Hazards

Recommended Good Practices

食品安全ハザードを予防する取扱い, 同時に環境及び労働衛生に対する影響も減らす。

農業インプットの関連するハザード

- 土壌
- 水
- 種子.
- 農業ケミカル/作物の保護: 防かび剤、農薬, 除草剤等.
- 有機及び無機の肥料
- 労働力

衛生施設

衛生施設は、適切なレベルの個人衛生が維持できることを保証するため利用可能であること. 可能なかぎり、そのような施設として次のようなものがあるべき:

- 耕地、室内施設のそばにあり、従事者の数に応じた適切な数
- 廃棄物を衛生的に除去することを保証し、栽培サイト及び生鮮野菜果実並びに農業インプットの汚染を避けるように、適切なデザインであり.
- 衛生的に手を洗淨乾燥できる適切な方法.
- 衛生的な状態及び良好な修理状態で維持.

器具、道具、機械

- はさみ、ナイフ,剪定ばさみ.
- 収穫容器.
- 作業台、パレット等.
- 農薬散布器具, 排水管, 等

洗浄及びメンテナンスプログラム

結論

- フードチェーンを通じ、疫学的なデータに基づくハザードの特定
- HACCPの原則に基づく予防的アプローチが有益
- システムを実施し、PDCAサイクルを回すと、食品の安全性を高めるだけでなく、副次的なベネフィットもある
- HACCPの効果的な実施のためには、トップマネジメントによるコミットメントが不可欠

御清聴ありがとうございました。



Email: toyofuku@yamaguchi-u.ac.jp