

食品の安全確保とHACCP —農場から食卓まで—

国立医薬品食品衛生研究所
食品衛生管理部
山本 茂貴

2005.10.21

山本茂貴

1

食品の安全性に関するハザードの定義

ハザード: 健康に悪影響をもたらす、食品中の生物学的、化学的または物理学的な**原因物質**、または食品の**状態**をいう。

例) 生物学的原因物質: 食中毒菌
化学的原因物質: 残留農薬、カビ毒、フグ毒
物理学的原因物質: 金属片、放射能

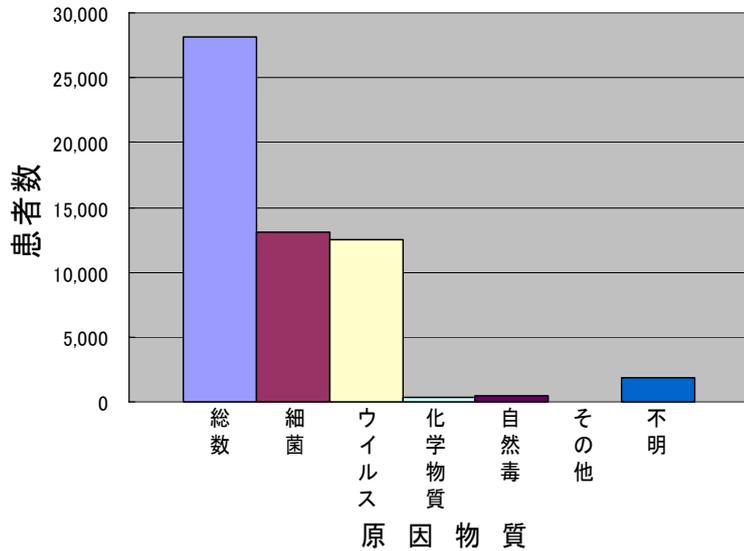
生物学的状態: 菌叢(病原微生物の増殖に影響する場合)、腐敗
化学的状态: pH
物理学的状態: 温度

2005.10.21

山本茂貴

2

平成16年度食中毒原因物質別患者数

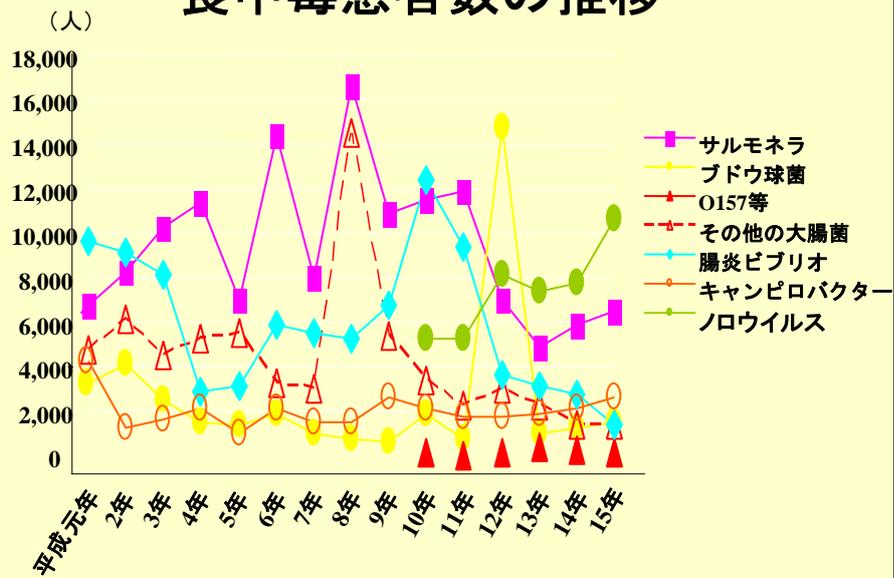


2005.10.21

山本茂貴

3

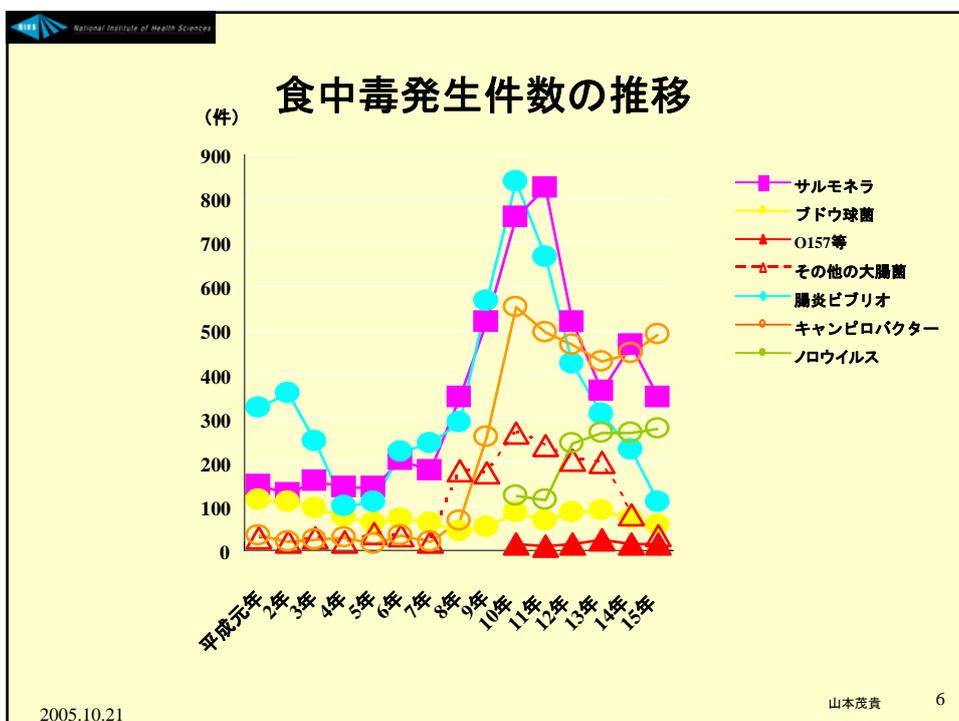
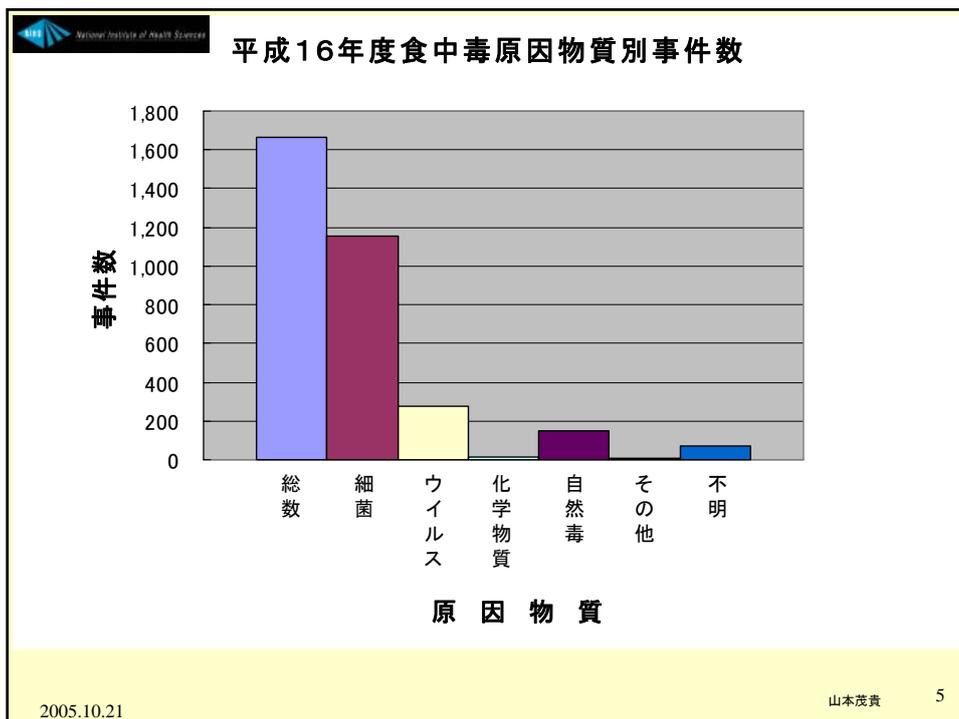
食中毒患者数の推移



2005.10.21

山本茂貴

4



わが国の行政上の食品由来病原微生物 (食中毒細菌、ウィルス、寄生虫)

- 食中毒細菌：**サルモネラ属菌、腸炎ピブリオ、カンピロバクター・
 シェジュニ/コリ、腸管出血性大腸菌、その他の病原大腸菌、
 ぶどう球菌、セレウス菌、ウェルシュ菌、ボツリヌス菌、
 コレラ菌、赤痢菌、チフス菌、パラチフスA菌、
 エルシニア・エンテロコリチカ、ナグピブリオ、
 プレシオモナス・シグロイデス、
 その他の細菌（エロモナス・ヒドロフィラ/ソブリア、
 ピブリオ・フルビアリス、リステリア・モノサイトゲネス 等）
- ウィルス：** ノロウイルス、その他のウイルス（A型肝炎ウイルス 等）
- その他：** クリプトスポリジウム、サイクロスポラ、アニサキス 等

2005.10.21

小久保彌太郎先生より貸与

山本茂貴

7

微生物名・特徴

サルモネラ属菌

腸内細菌
 血清学的に2300種類
 以上に分類。
 乾燥に強い



汚染・感染経路

ヒト、家畜の糞便、そ族昆虫に広く分布。主として鶏卵、
 食肉類とその加工品。淡水魚。糞便に直接・間接的に汚染
 された多様な食品

発病までの時間・症状

発病までの時間 8～48時間（菌種により異なる）

症 状 悪心、腹痛、下痢、嘔吐、発熱

予防のポイント

- 生肉調理後の器具、手指は十分に洗浄・消毒し、
二次汚染防止
- 卵や生肉は10℃以下（できるだけ4℃以下）の
低温管理
- 食肉や生レバーは生食をさげ、75℃1分間以上
の加熱調理

2005.10.21

小久保彌太郎先生より貸与

山本茂貴

8

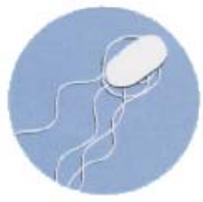
微生物名・特徴	汚染・感染経路
<p>腸炎ビブリオ</p> <p>ビブリオ属 真水で増殖できず、塩分2～5%でよく発育。発育がきわめて速い</p> 	<p>沿岸海水中に生息。夏期に沿岸で獲れた魚介類・さしみ・加工品、魚介類により汚染された調理器具</p> <p>発病までの時間・症状</p> <p>発病までの時間 平均12時間</p> <p>症 状 腹痛、激しい下痢、吐き気、嘔吐、発熱</p> <p>予防のポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ●魚介類を真水で洗浄 ●魚介類を取り扱った調理器具、手指は十分に洗浄・消毒し、二次汚染を防止 ●漁獲から消費まで10℃以下の低温管理 ●冷蔵庫から出したら2時間以内に食べる ●65℃1分以上の加熱処理  
2005.10.21	小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴 9

微生物名・特徴	汚染・感染経路
<p>カンピロバクター・ジェジュニ／コリ</p> <p>大気中で発育できない。酸素3～15%で発育。30℃以下では発育できない。 少量菌で食中毒をおこす</p> 	<p>家畜、家きん、ペットなどあらゆる動物が保菌。食肉とくに鶏肉が関係した多様な食品未消毒の井戸水</p> <p>発病までの時間・症状</p> <p>発病までの時間 平均 2～3日と長い</p> <p>症 状 腹痛、激しい下痢、発熱、嘔吐、筋肉痛 後遺症としてギランバレー症候群</p> <p>予防のポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ●鶏肉調理後の器具、手指は十分洗浄・消毒、乾燥し、二次汚染防止 ●生肉と調理済みの食品は別々に保管 ●75℃で1分以上の加熱調理 ●井戸水は適確に塩素消毒  
2005.10.21	小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴 10

微生物名・特徴

病原大腸菌
(下痢原性大腸菌)

腸内細菌
発病のしかたにより、
6カテゴリーに分類。
そのうち腸管出血性大
腸菌(O157など)は三
類感染症



2005.10.21

汚染・感染経路

ヒト、動物の糞便、とくに腸管出血性大腸菌はウシの糞便
糞便に直接・間接的に二次汚染された多様な食品
子供、高齢者は要注意

発病までの時間・症状

発病までの時間 12〜72時間 (菌種により異なる)

症 状 下痢、腹痛、発熱、嘔吐
腸管出血性大腸菌O157は溶血性尿毒症で
死亡することあり

予防のポイント

- 他の細菌性食中毒と同じに、調理器具、
手指からの二次汚染 防止
- 低温管理、加熱調理の励行、とくに牛
肉は75℃で1分間以上の加熱



小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴

11

微生物名・特徴

リステリア
モノサイトゲネス

グラム陽性短桿菌
特定の血清型学
(1/2a, 1/2b, 4b)
4℃以下でも発育
発育が遅い



2005.10.21

汚染・感染経路

環境(土壌、水、下水等)、不適切なサイレージ
乳・乳製品(特にソフトチーズ等)、食肉(生・発酵ソー
セージ)、野菜、魚介類(くん製品)

発病までの時間・症状

発病までの時間 2〜3日間〜6週間

症 状 インフルエンザ様症状、脳炎、脳脊髄膜炎、
敗血症、流産、高い死亡率(30〜50%)

予防のポイント

- 冷蔵されたready-to-eat食品は要注意
(特にハイリスクグループ: 妊婦、乳児、高齢者、
免疫能の低下した者)
- 冷蔵は有効であるが過信は禁物
- 通常の加熱調理の励行

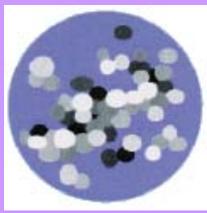
小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴

12

微生物名・特徴

黄色ブドウ球菌

菌体はブドウの房状。冷蔵温度域では発育できない。エンテロトキシンという毒素を産生し、毒素は100℃で壊れない



汚染・感染経路

ヒト、動物の皮膚、粘膜に広く分布
おにぎり等の穀類加工品、弁当、調理パン、菓子類

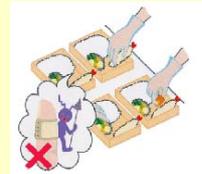
発病までの時間・症状

発病までの時間 1～5時間(平均 3時間)

症状 吐き気、嘔吐、腹痛(下痢)

予防のポイント

- 手洗いの励行(個人衛生の徹底)とくに手指に傷や化膿創のある人は調理取り扱いの禁止
- 低温管理、低温管理できない食品は早く食べる



2005.10.21

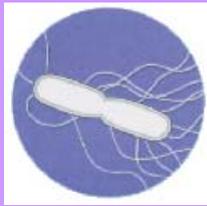
小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴

13

微生物名・特徴

セレウス菌

バチルス属菌
芽胞を形成し通常の加熱調理によっても生残。嘔吐を主徴とする菌と下痢を主徴とする菌がある
(わが国では嘔吐型が主)



汚染・感染経路

土壌などの自然界に広く分布。
嘔吐型は焼き飯、ピラフなどの米飯類、パスタなどのめん類。
下痢型は食肉などのスープ類

発病までの時間・症状

発病までの時間 嘔吐型は1～5時間
下痢型は8～15時間

症状 嘔吐型は黄色ブドウ球菌食中毒に類似
下痢型はウエルシュ菌食中毒に類似

予防のポイント

- 加熱調理した食品は長時間室温放置せず、なるべく早く食べるか、冷蔵保存
- 一度に大量の米飯やめん類を調理しない



2005.10.21

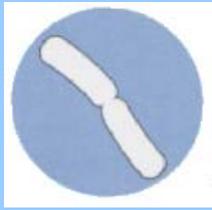
小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴

14

微生物名・特徴

ウエルシュ菌

クロストリジウム属菌。芽胞を形成し通常の加熱調理によっても生残。酸素があると発育できない



汚染・感染経路

ヒト、動物の糞便。土壌。食肉、魚介類、野菜を使用した加熱調理食品。とくに大量調理されたカレー、弁当、スープなど

発病までの時間・症状

発病までの時間 8～12時間

症状 下痢、腹痛
通常は軽症で1日で回復



予防のポイント

- 食肉、魚介類、野菜などの調理では十分熱を通す
- 加熱調理後は直ちに短時間で冷却後低温保存
- とくに弁当・仕出しなどの大量調理は要注意

2005.10.21

小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴 15

微生物名・特徴

ボツリヌス菌

クロストリジウム属菌。芽胞を形成し通常の加熱調理によっても生残。酸素があると発育できない運動神経を麻痺させる毒素を発生



汚染・感染経路

土壌などの自然界に広く分布。食肉、魚肉、野菜類を材料とした発酵食品、びん詰、缶詰、レトルト食品・類似食品はちみつ（とくに乳児に注意）

発病までの時間・症状

発病までの時間 8～36時間

症状 めまい、頭痛、言語障害、嚥下障害、呼吸困難
乳児では便秘



予防のポイント

- 新鮮な原材料を用いて洗浄を十分行う
- 低温保存と喫食前十分な加熱（100℃、数分間）
但し、蛋白非分解菌（E型）は低温でも発育



2005.10.21

小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴 16

微生物名・特徴

エルシニア・エンテロコリチカ

腸内細菌
4℃以下でも発育
発育が遅い



汚染・感染経路

ヒト、動物の糞便。とくにブタが保菌し豚肉の汚染が高い。ペットも要注意。感染経路はサルモネラに類似。未消毒の井戸水



発病までの時間・症状

発病までの時間 平均 2～5日と長い

症状 腹痛、下痢、発熱、その他虫垂炎様症状など多様な症状

予防のポイント

- 他の細菌性食中毒と同じに調理器具、手指からの二次汚染防止
- 加熱調理の励行
- 冷蔵保管を過信せず早めに食べる
- 井戸水は適確に塩素消毒



2005.10.21

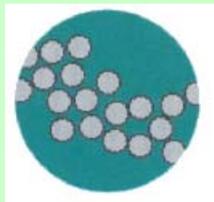
小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴

17

微生物名・特徴

ノロウイルス (SRSV)

極めて小さく、いが栗状の球形
ヒトの腸管内でのみ増殖



汚染・感染経路

ヒト自身の糞便。河口付近で養殖されたカキ、ハマグリなどの二枚貝。ヒトからヒトへの感染がある。発生は冬期に多い



発病までの時間・症状

発病までの時間 24～48時間

症状 吐き気、嘔吐、激しい下痢、腹痛、頭痛

予防のポイント

- 調理器具、手指の十分な洗浄・消毒、二次汚染の防止。とくに個人衛生の徹底
- 食材の十分な加熱処理



2005.10.21

小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴

18

食品原材料と病原微生物の関係

	野菜	穀類	畜産物			水産物		使用
	果実	香辛料	乳	食肉	卵	海産	淡水産	水
サルモネラ属菌	○	○	○	○	○		○	
腸炎ビブリオ						○		
カンピロバクター属菌			(○)	○ (鶏肉)				○
腸管出血性大腸菌	○		(○)	○ (牛肉)				○
黄色ブドウ球菌			○	○				
セレウス菌	○	○	○	○				
ウェルシュ菌	○	○		○				
ボツリヌス菌	○	○		○		(○)	○	
エルシニア・インテリカ			○	○ (豚肉)				○
リステリア・モナイゲネ	○		○	○		○	○	○
ノロウイルス						○ (かき)		

2005.10.21

小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴

19

食品由来病原微生物の発育・生残特性

	低温発育性	嫌氣的発育	耐熱性	その他の特性
サルモネラ属菌		○(通性)		耐乾燥
腸炎ビブリオ		○(通性)	易熱性	好塩性
カンピロバクター属菌	高温発育	微好気性		
腸管出血性大腸菌		○(通性)		
黄色ブドウ球菌		○(通性)	(産生毒素)	耐塩性
セレウス菌		○(通性)	○(芽胞形成)	耐環境
ウェルシュ菌		○	○(芽胞形成)	耐環境
ボツリヌス菌	○ (蛋白非分解菌)	○	○(芽胞形成)	耐環境
エルシニア・インテリカ	○	○(通性)		耐アルカリ
リステリア・モナイゲネ	○	○(通性)		耐塩性
ノロウイルス			易熱性	

注：(通性)は好気/嫌氣的のいずれにも発育するが、一般的に好氣的発育が速い

2005.10.21

小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴

20

発症機序と制御との関係

発症機序	菌種	汚染防止	発育防止
感染型	サルモネラ属菌	◎	○
	腸炎ピブリオ	◎	○
	カンピロバクター属菌	◎	食品中で発育せず
	腸管出血性大腸菌	◎	
	エルシニア・インテロリカ	◎	○
	リステリア・モナイトゲネ	◎	○
	ノロウイルス	◎(ヒトの汚染)	食品中で発育せず
毒素型	黄色ブドウ球菌		◎
	セレウス菌(嘔吐型)		◎
	ボツリヌス菌	○	◎
生体内毒素型	セレウス菌(下痢型)		◎
	ウェルシュ菌		◎

2005.10.21

小久保彌太郎先生より貸与 山本茂貴

21

微生物学的危害を減らす方法

- 微生物による食中毒予防の3原則
 - 微生物をつけない
 - 微生物を増やさない
 - 微生物を殺す

2005.10.21

山本茂貴

22

微生物学的危害に影響する取り扱い要因

1. 汚染に影響する要因（微生物を付けない）

- ・ 汚染された生原材料
- ・ 食品取り扱い者（感染者）、手洗いの不備
- ・ 交差汚染 製品と半製品や原材料の接触
- ・ 機械器具の不適切な洗浄、消毒
- ・ 安全でないところからの食品の入手
- ・ 包装の破損
- ・ 貯蔵中の汚染
- ・ 防虫防鼠対策の不備

2005.10.21

小久保彌太郎先生スライド改変

山本茂貴

23

微生物学的危害に影響する取り扱い要因

2. 発育に影響する要因（微生物を増やさない）

- ・ 温かかったり、室温で2～3時間以上放置
- ・ 不適切な冷却（大きな容器で保存、容器の積み重ね）
- ・ 調理後喫食までに12時間以上放置
- ・ 不適切な高温保持 60℃未満
- ・ 冷蔵庫に2～3週間放置
- ・ 食塩濃度が不適當、塩漬期間が短いことによる不適當な防腐
- ・ 低水分または、中間水分食品の水分活性の上昇

2005.10.21

小久保彌太郎先生スライド改変

山本茂貴

24

微生物学的危害に影響する取り扱い要因

3. 生残または毒素産生に影響する要因 (微生物を殺す)

- ・ 調理、加熱加工、レトルト中の不適切な温度/時間
- ・ 調理済み食品の再加熱中の不適切な温度/時間
- ・ 不適切な酸性または不適切な発酵

2005.10.21

小久保彌太郎先生スライド改変 山本茂貴 25

食品中の汚染微生物に影響する主な環境因子

内部環境因子

- ・ 水素イオン濃度 (pH)
- ・ 水分活性 (a_w): 0.7以下は増殖しない。
食塩などの添加
- ・ 酸素濃度 (酸化還元電位: Eh)
: アスコルビン酸などの添加
- ・ 食品自体の成分
- ・ 抗菌性成分: 亜硝酸塩などの添加
- ・ 浸透圧: 食塩、糖などの添加
- ・ 汚染微生物の相互関係

2005.10.21

小久保彌太郎先生スライド改変 山本茂貴 26

食品中の汚染微生物に影響する主な環境因子

外部環境因子

- ・ 貯蔵温度
- ・ 加熱温度
- ・ 相対湿度 (R.H.)
- ・ ガス類の存在と濃度：炭酸ガス、窒素ガス
- ・ 紫外線、放射線

2005.10.21

小久保彌太郎先生スライド改変 山本茂貴

27

HACCP

Hazard
Analysis
Critical
Control
Point

2005.10.21

山本茂貴

28

HACCP導入のメリット

- 消費者のメリット
 - 安全な食品の確保
 - 記録(トレーサビリティ; 保証、客観的に衛生管理を評価できる)
- 事業者のメリット
 - PL対策、記録(トレーサビリティ; 保証、客観的に衛生管理を証明できる)
 - 国際的整合性
 - 流通、販売サイドから取引の要件として総合衛生管理製造過程の承認を求められる可能性あり
 - 最終製品のポイントチェックでは不十分(検証として必要)

2005.10.21

山本茂貴 29

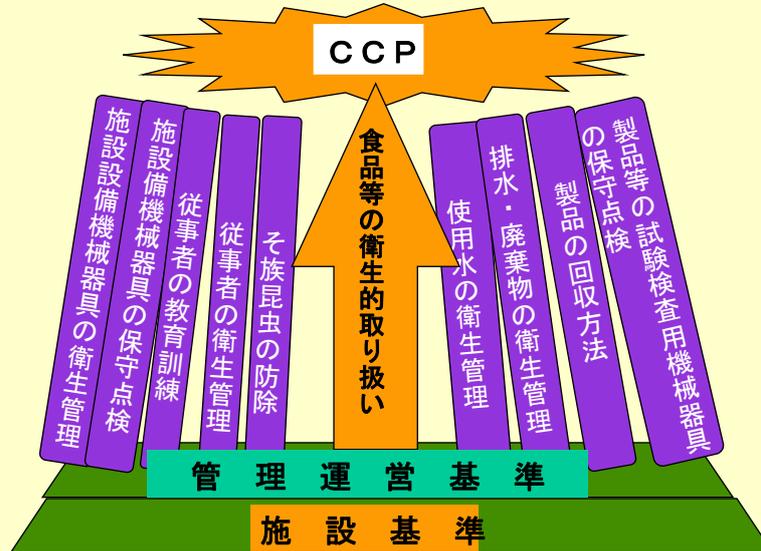
従来の衛生管理



2005.10.21

山本茂貴 30

総合衛生管理製造過程の衛生管理



2005.10.21

山本茂貴

31

HACCPシステムの特徴

× 危害の発生後に対応するシステム



◎ 危害の発生を予防するシステム

× 最終製品の検査



◎ CCPの連続的監視＋改善措置

2005.10.21

山本茂貴

32

HACCP7原則

- ① 危害分析
- ② CCPの特定
- ③ 管理基準の設定
- ④ モニタリング方法の設定
- ⑤ 改善措置の設定
- ⑥ 検証方法の設定
- ⑦ 記録の維持保管システムの設定

2005.10.21

山本茂貴 33

HACCP作成の12手順

1. HACCPチームの編成
2. 製品の特性の記載
3. 意図する用途の特定
4. 製造工程一覧図、施設内の図面の作成
5. 製造工程一覧図、施設の図面の現場検証
6. 危害分析
7. CCPの特定
8. 管理基準の設定
9. モニタリング方法の設定
10. 改善措置の設定
11. 検証方法の設定
12. 記録保管方法の設定

2005.10.21

山本茂貴 34

米国におけるHACCPシステム 導入の現状

- FSISとFDAは規制のためのツールとして利用し、強制的に導入させる。

食品群ごとのHACCP

- 水産食品 HACCP (1997)
- ジュース HACCP (2001)
- 食肉・食肉製品 HACCP (1998－2000)
- その他、今後
 - 二枚貝安全プログラム
 - Retail HACCP (Food Code)

35

2005.10.21

山本茂貴 35

カナダのHACCP

- Food Safety Enhancement Program
- 企業登録制
- 乳、乳製品
- 加工食品(缶詰など)
- ハチミツ、メープル製品
- 卵、卵製品
- 食肉、食肉製品

2005.10.21

山本茂貴 36

EUのHACCP

- 3つのHACCP関連EU規制
 - 対象:水産製品、食肉及び食肉製品、乳及び乳製品
 - 内容:1. CCPの特定と管理
2. CCPモニタリング
3. システムの検証
4. 記録
- 食品安全規制のための横断的EU規制
 - 危害同定、モニタリング、生産工程の管理(CCP)
 - 検証と文書化は求めている。(規制であるが、証拠がない、結果として第三者認証?)

2005.10.21

山本茂貴 37

オーストラリア、ニュージーランドのHACCP

- 食品衛生関連規制はFSANZとして共通している。
- HACCPの導入に関してそれぞれ独立している。基本原則を記載している。
- 食肉、食肉製品はAQIS(オーストラリア)ではMSQAによってHACCP管理している。

2005.10.21

山本茂貴 38

HACCPの考え方の重要性

- 危害分析: 工程、手順にもれのないもの
 - 微生物管理が重要
- 前提となる衛生管理プログラムが重要
 - ほとんどすべての食品で導入可能:
 - ただし、危害分析必要
 - 文書化は重要:
 - しかし、企業の規模、従事者の認識程度に依存
- CCPは食品の衛生的管理に関して設定
 - 品質を考慮すると複雑になる

2005.10.21

山本茂貴 39