



食と微生物

その功罪を知る

最近の食中毒発生状況

3

葛飾区内幼稚園における 細菌性赤痢の集団発生

- ・ 東京都福祉保健局は4日、葛飾区内の幼稚園に通う園児2人が下痢や血便などの症状で医療機関を受診し、「細菌性赤痢」に感染していたことがわかったと発表した。
- ・ 葛飾区保健所は先月26日、感染した園児らが受診した医療機関から届け出を受け、同幼稚園で調査を行った結果、4日までに11人の園児が細菌性赤痢に感染していることが確認された。
- ・ 給食や調理スタッフの便からは赤痢菌が検出されていないことから、保健所は「食中毒が原因ではない」として、赤痢菌のなかでも「ソネネ菌」による集団感染だと断定。

【2018/12/05】

4

目黒区内保育園における 細菌性赤痢の集団発生

当該保育園の園児の保護者1名の細菌性赤痢の発生届が新たに提出され、11月5日15時時点で、感染者の合計は36名(園児28名、職員4名、保護者4名)となりました。【2018/11/05】

赤痢の集団感染が発生して問題視されているのは、目黒区内にある保育園。その保育園に通っている園児に下痢や血便などの症状が発生し、赤痢と診断された。その後園児や職員を診断したところ、2018年10月23日現在で21人が感染していることが判明したという。

感染者のうち20人が園児で、1人が職員だという。そして2人の園児が入院する事態となっており、赤痢は感染力が強く園児や職員だけでなく、その家族への感染や、家族から他人への感染など、感染拡大が不安視されている。

「2018/10/23」

5

国内7年ぶり、赤痢菌で食中毒… 宿坊を営業停止

山梨県は15日、同県身延町の宿坊「清水房」で今月2日と3日に食事をした40～90歳代の男女42人が、赤痢菌による食中毒を発症したと発表した。県によると、国内での赤痢菌による食中毒は2011年以来7年ぶり。県は宿坊を15日から3日間の営業停止処分とした。患者は全員快方に向かっているという。

県衛生薬務課によると、42人は身延山久遠寺参拝のために宿坊を利用し、夕食をとった後から相次いで下痢や腹痛、発熱などの症状を訴え、9人から赤痢菌が検出された。夕食にはエビフライやもずく、ゆば刺しなどが出された。県が感染経路を調べている。

【読売新聞2018/10/16】 6

区民運動会の弁当で53人 黄色ブドウ球菌食中毒

京都市保健所は16日、市内2カ所の区民運動会で、配布された弁当を食べた男女計53人が食中毒症状を発症したと発表した。市保健所によると、弁当を提供したのは右京区の飲食店と、伏見区の弁当店。右京区では8歳から81歳の男女16人、伏見区では6歳から77歳の男女37人がいずれも嘔吐(おうと)や下痢などの症状を訴え、うち右京区の2人と伏見区の5人から黄色ブドウ球菌を検出した。

いずれも7日の運動会で昼の弁当として提供され、患者は同日から9日にかけて症状を訴えた。市保健所は食中毒と断定、両店に18日まで3日間の営業停止命令を出した。

【京都新聞2018/10/17】

中学生ら100人フェリー船内の食事で ノロウイルス食中毒

関西と北九州市を結ぶフェリーの船内での食事の後、修学旅行中の中学生163人のうち100人がノロウイルス食中毒の症状を訴えていたことが分かった。

【テレビ西日本2018/10/04】

敬老会の仕出し料理で集団食中毒 200人が症状／岩手・普代村

今月21日に行われた、岩手県普代村の敬老会で、仕出し料理を原因とした集団食中毒が発生し、出席した高齢者やその家族など、200人が症状を訴えていたことがわかりました。

県によりますと集団食中毒が発生したのは、今月21日に普代村の体育館で行われた敬老会です。敬老会で提供された食事は「国民宿舎くろさき荘」が用意した、魚の煮物や玉子焼きなどの仕出し料理だけで、久慈保健所はこの仕出し料理が食中毒の原因と特定しました。70代から90代の会の出席者103人に加え、その家族など97人の合わせて200人が、下痢や腹痛の症状を訴えていて、患者からは食中毒の原因となる、ウエルシュ菌が検出されました。200人は全員快復したか、快復傾向にあるということです。

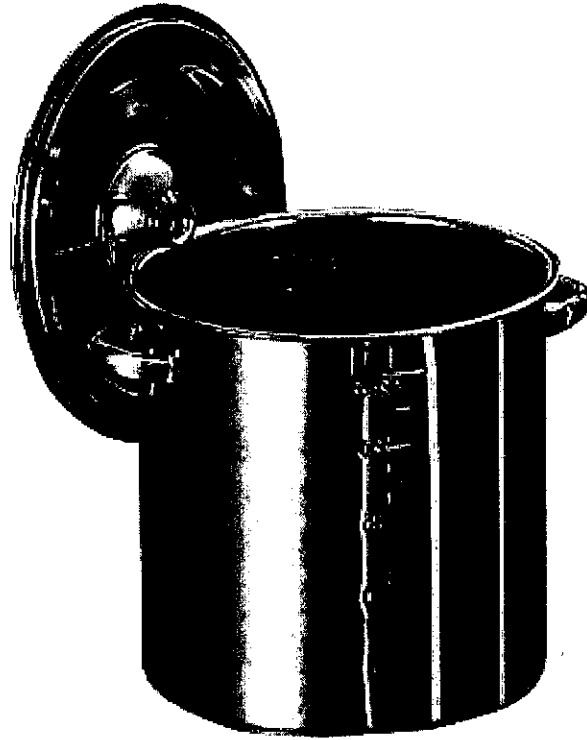
【岩手放送2018/09/25】

9

福島のハワイアンズで115人 ウエルシュ菌食中毒

福島県いわき市にあるホテル内のレストランで食事をした宿泊客115人が腹痛などの食中毒症状を発症したと市保健所が10日、発表した。7人から食中毒菌のウエルシュ菌が検出され、3人が通院したが、快方に向かっているという。

市によると、発症したのは県内外から訪れた1～73歳の男女。今月5日にビュッフェ形式の夕食をとった後、症状を訴えた。ホテルは9日からレストランの営業を自粛。市保健所は10日から3日間の営業停止処分にした。



11

モスバーガーで腸管出血性大腸菌 O121による食中毒

長野県上田市のモスバーガーでO121による食中毒が8月に起きていたが14日、関東甲信越地方の8都県の店舗を利用した28人が食中毒症状を訴えた。

同社によると栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、山梨、長野の各都県にある19店舗を利用していた。

28人のうち13人から検出された腸管出血性大腸菌O121の遺伝子が一致したので同時期に本部から納入された食材が原因となった可能性が極めて高い。

【朝日新聞デジタル2018/09/16】

12



13

回転ずしで腸炎ビブリオ食中毒

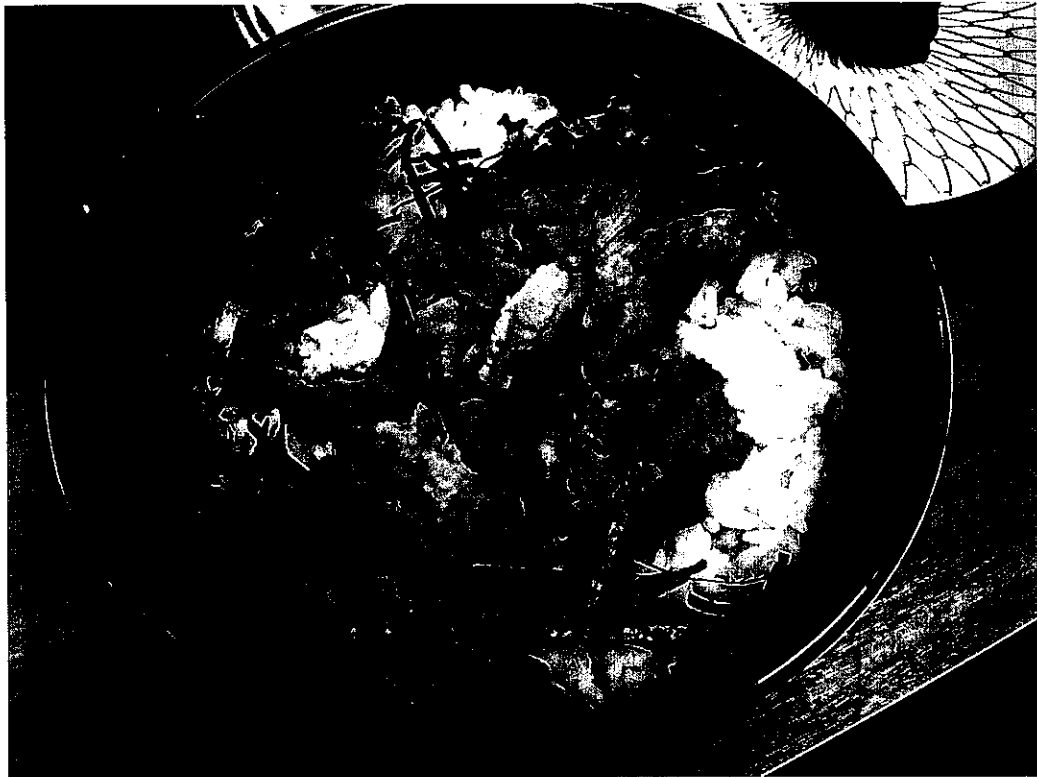
回転ずしチェーン「魚屋路」で食中毒が発生し、10日から全店が閉鎖している。症状を訴えた人は少なくとも39人に上る。

食中毒は、8月31日～9月3日にかけて、東京、神奈川、埼玉3都県の8店舗で発生。利用客が下痢や腹痛などの症状を訴えた。いずれも快方に向かっている。

同社の調査で、生ウニから腹痛などを引き起こす「腸炎ビブリオ菌」が検出された。これを受け、10日から東京、埼玉、神奈川、山梨4都県の全24店舗で営業を中止している。

【時事通信社2018/09/12】

14



15

園児ら36人が食中毒…給食のサバ塩焼きから ヒスタミン検出

大分県は1日、同県中津市の私立認定こども園で、先月31日の給食を食べた男女の園児33人(1～4歳)と女性職員3人(20、30歳代)が食中毒になったと発表した。全員が軽症で、快方に向かっているという。

発表によると、同日の給食を食べたのは園児と職員計80人で、うち36人に口の周りに発疹ができるなどした。県北部保健所の調査の結果、給食で提供されたサバの塩焼きから、食中毒を引き起こす「ヒスタミン」が検出された。保健所は園に対し、食材を適切に取り扱うよう文書で指導した。

【読売新聞デジタル2018/09/03】 16



17

＜ウナギ食中毒＞約200人が発熱や下痢 愛媛の農産物直売所

7月20日から22日にかけて、愛媛県今治市の農業協同組合が運営する鮮魚コーナーで調理・販売した「うなぎの蒲焼」を食べた194人がサルモネラ菌による食中毒を起こしていたことが明らかになった。

愛媛県によると集団食中毒が発生したのは、JA越智今治が運営している直販所「さいさいきて屋」の鮮魚コーナーで、「えひめぎよれん販売」が今月20～22日にかけて販売した「うなぎの蒲焼」を食べた1歳から92歳までの194人が発熱や下痢、嘔吐などの症状を訴えて、136人が医療機関を受診。このうち23人が入院し、ひとりが重症だという。

今治保健所が調査した結果、患者6人と従業員7人の便から検出されたサルモネラ菌が、残っていた蒲焼きの菌と同一であることが判明した。

【2018/07/31】

18



19

京都刑務所、給食で集団食中毒 受刑者 621人が症状訴え

京都市は4日、京都刑務所(同市山科区)で調理された給食を食べた受刑者や職員計1132人のうち、受刑者621人が下痢や腹痛の症状を訴えたと発表した。市は食中毒と断定し、食品衛生法に基づき4～6日まで給食施設の使用停止を命じた。既に全員が回復している。

市保健所によると、6月28日の朝食後、刑務所の医師が「受刑者1122人のうち約3分の1が下痢の症状を訴え、食中毒の疑いがある」と市に連絡した。保健所が詳しい原因を調べている

【時事通信社2018/07/04】

20

0157食中毒、埼玉・東京など4都県6件で 同遺伝子型

厚生労働省によると、埼玉県の高齢者施設で5月25日に集団食中毒が発生。その後東京都、茨城県、福島県の高齢者施設や飲食店で、症状がない人も含めて計19人の感染が確認された。重症者はいないという。自治体などの遺伝子検査で菌は同一型と確認。いずれの施設も千葉県旭市の業者が5月中旬に出荷したサンチュを提供していた。業者は今月12日から出荷を自粛。厚生労働省は、野菜を生で食べるときにはよく洗うことなどを注意喚起している。

厚生労働省は15日、先月下旬に埼玉や東京など4都県で腸管出血性大腸菌O(オー)157による食中毒が6件発生し、いずれも同一の遺伝子型だったと発表した。千葉県内の生産業者が出荷した葉野菜サンチュが原因の可能性があると、厚生労働省は同日、業者に自主回収を要請した。

【朝日新聞デジタル2018/06/16】

21



サンチュウ

22

メロンでリステリア菌感染、3人死亡 オーストラリア

AFP＝時事】オーストラリアで、メロンが感染源とみられるリステリア症でこれまでに3人が死亡した。保健当局は感染リスクが高い人々がカット済みメロンを購入した場合には処分するよう促している。

3日までの1週間にニューサウスウェールズ州で2人、ビクトリア(Victoria)州で1人、計3人がリステリア症で死亡した。感染源はニューサウスウェールズ州内の農場とみられる。

豪保健当局がリステリア症への警戒を呼び掛けたのは先月だが、以来、少なくとも15人の感染が報告されている。ニューサウスウェールズ(New South Wales)州保健当局の感染症担当医による声明によると、15人は全員高齢者で大半が基礎疾患を持つ人たちだった。声明は感染リスクが高い人々に向けて3月1日より前に購入した「ロックメロン」は処分するよう呼びかけている。

AFP 2018年3月4日配信

23



24

【南アフリカ】リステリア食中毒流行 172人死亡

ニュース速報+ 18/02/23 23:54 47res 1.0res/h

【南アフリカ】リステリア食中毒流行、172人死亡

2018年2月23日 14:47 【2月23日 AFP】食品を媒介して感染するリステリア菌の被害が南アフリカで広がっている問題で、現地の国立感染症研究所(NICD)は22日、昨年1月から915件の感染報告があり、172人が死亡した。

南アフリカ当局は、拡大する一方のリステリア症の感染源をいまだ特定できていないことを認めている。

25

粉ミルクのサルモネラ菌汚染問題、83か国 に影響

【AFP＝時事】フランスの乳製品大手ラクタリス(Lactalis)の粉ミルクがサルモネラ菌に汚染されていた問題で、影響が及んでいる国々は83か国に上っており、これらの国々ではこれまでに粉ミルク1200万箱が回収された。

問題発覚後、ラクタリスに対しては、子どもが同社製の粉ミルクを飲みサルモネラ中毒を発症したとする家族らによって、多数の訴訟が起こされている。

仏当局は、これまでに国内で35人の乳児がラクタリスの粉ミルクからサルモネラ菌に感染したことが確認され、スペインで1件の事例が報告されている他、ギリシャでも調査中の事例が1件あると発表している。

フランスの保健当局は、同国の乳製品大手ラクタリス(Lactalis)の粉ミルクがサルモネラ菌に汚染された疑いがあるとして、中国や英国などを含む世界規模での製品回収を命じた。仏国内で、同社の製品が原因で子どもが病気になった例が26件発生したことを受けた措置。

ラクタリスの広報担当者はAFPの取材に対し、汚染されている恐れがある製品は「7000トン近く」に上ると回答。ただ、市場でまだ流通している量や、消費された量、在庫量などについては現時点では発表できないという。

AFP 2018年1月14日配信

26



乳製品大手ラクタリス本社の壁に描かれた製品のイラスト
(2018年1月12日撮影)

27

粉ミルクのサルモネラ汚染、10年以上継続か 仏研究所が指摘

【AFP＝時事】フランスの乳製品大手ラクタリス(Lactalis)製の粉ミルクがサルモネラ菌に汚染され、乳児数十人が食中毒を発症した問題で、仏パスツール研究所は1日、同社製品の汚染が10年以上前から続いており他にも被害者がいる可能性を指摘した。

ラクタリスの粉ミルク汚染は昨年12月、フランスとスペインで少なくとも38人の乳児がサルモネラ菌感染により体調を崩したことから、当局が世界規模での製品回収を命じる騒ぎとなった。

パスツール研究所によると、全く同じサルモネラ菌株が原因で2006年～16年に少なくとも25人が食中毒になっており、感染経路をたどると、今回汚染が発覚したフランス北東部のラクタリスの工場が菌の出所とみられるという。

AFP 2018年2月2日配信

28

給食のチョコケーキで2千人超が食中毒 韓国

- 韓国食品医薬品安全庁は7日、韓国南部の学校給食などで出されたチョコケーキを食べて、食中毒を発症したと疑われる患者が2112人に達したと発表した。同庁がケーキを納品した京畿道高陽(キョンギドコヤン)市の業者を調査したところ、サルモネラ菌が発見された。
- 同庁などによれば、この業者からチョコケーキを納入したのは、釜山や大邱などにある小中高校や幼稚園などの施設。ケーキを食べた児童や生徒らが、5日ごろから腹痛や下痢などの症状を訴えている。患者はさらに増える可能性がある。
- 同庁は7日までに、問題となったケーキの流通を禁じる措置を取った。

朝日新聞デジタル2018年9月7日配信 29

レタスで0-157? 米国とカナダで60人近く 集団感染 2人死亡

- 米疾病予防管理センター(CDC)は2017年12月28日、カリフォルニア州やコネチカット州など全米13州で17人がO-157に感染し、5人が入院、そのうちひとりが死亡したと発表した。隣のカナダ公衆衛生局も同日、オンタリオ州やケベック州など東部の5州で41人が発症し、ひとりが死亡したと明らかにしている。
- カナダ公衆衛生局によると、感染が相次いで報告されるようになったのは11月半ばから12月8日ごろ。患者からの聞き取り調査をした結果、いずれも発症前に、食料品店、レストランやファストフードチェーン店で購入したロメインレタスのサラダを食べていることが判明したという。

30

ロメインレタスのO157感染、感染者197人 死者5人に 米国

米疾病対策センターは1日、同国で発生したロメインレタスによるとみられるO157感染でこれまでに感染した人は197人、死亡した人は5人になったと発表した。感染経路はまだ謎のままだととしている。

CDCは、これまでに35州で計197人が大腸菌に感染し、5月中旬以降に死者が「さらに4人増え、アーカンソー州で1人、カリフォルニア州で1人、ミネソタ州で2人、ニューヨーク州で1人の計5人」になったと発表した。米国では、2006年にホウレンソウが原因とされた大腸菌に200人以上が感染したが、今回はそれ以降最大の感染規模となっている。

アリゾナ州ユマで生産されたロメインレタスが大腸菌に汚染されて感染が起きたとみられているが、米食品医薬品局は、今回の流行はロメインレタスを扱う特定の生産者、収穫者、処理業者、流通業者によって説明できるものではないとしている。【AFP=2018/06/01】

31



ロメインレタス

32



ポテトサラダ



公益社団法人

日本食品衛生協会

Copyright(c) JAPAN FOOD HYGIENE ASSOCIATION. All Rights Reserved.

35

総菜食べた3歳女児が死亡 O157検出

群馬県と埼玉県にある総菜店で販売されたポテトサラダなどを食べた人から相次いでO157が検出された問題で、前橋市にある同じ系列の店舗で購入した総菜を食べた東京都内の3歳の女の子が死亡していたことが分かった。女の子からもO157が検出され、遺伝子の型は一連の問題で感染した人たちから検出された型と一致したという。この問題で死者が出たのは初めて。当該女子は、8月11日に系列の店舗で総菜(ポテサラ、コールスロー、炒め物等)を食べ、

8月14日下痢、腹痛

8月21日 O157を検出

9月 8日 死亡

9月19日 総菜店17店舗全て閉店

NHKニュース2017年9月13日配信

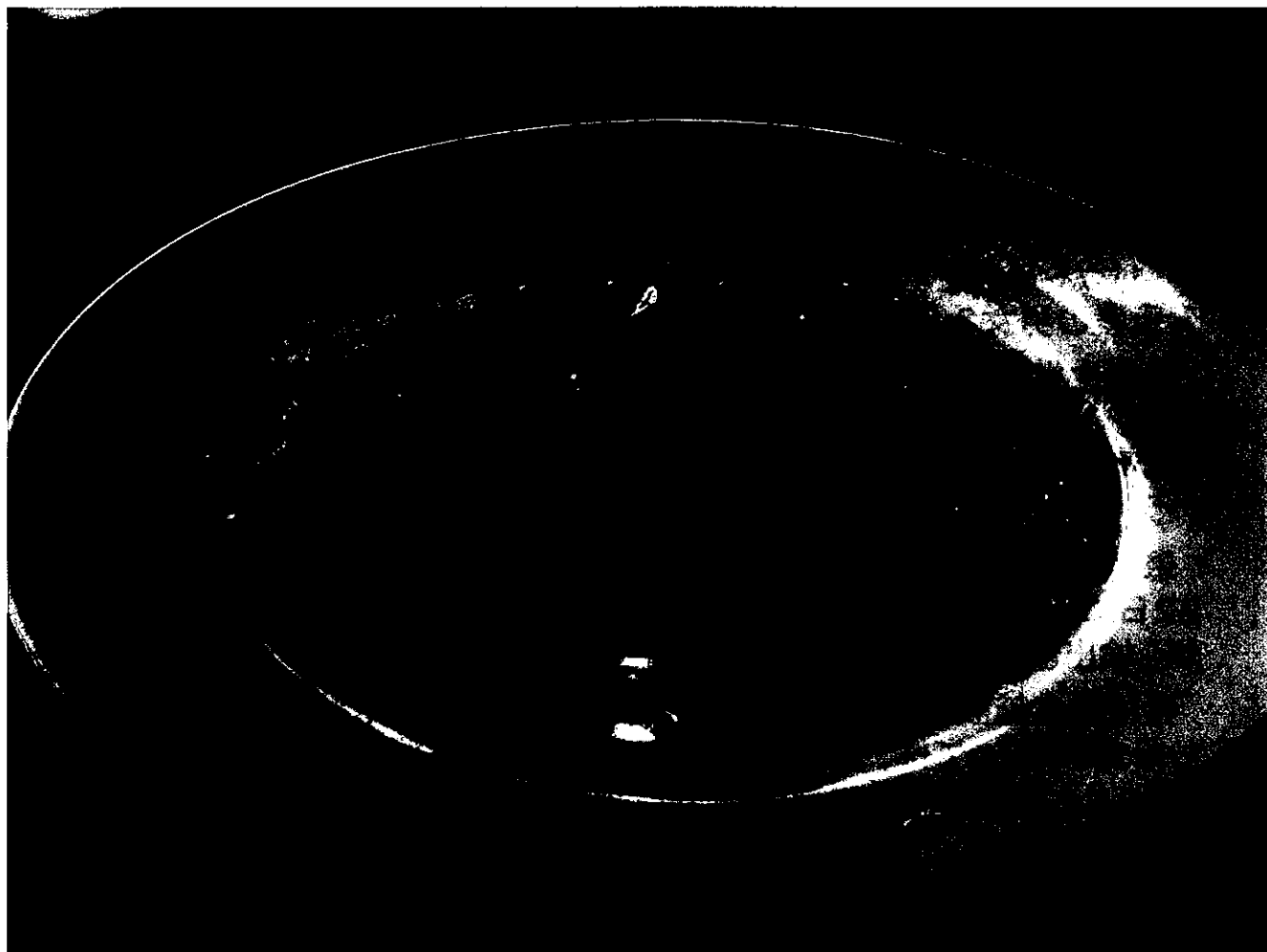


公益社団法人

日本食品衛生協会

Copyright(c) JAPAN FOOD HYGIENE ASSOCIATION. All Rights Reserved.

36





千葉の老人ホームでO157、3人死亡

千葉県市川市の介護付き有料老人ホームで、腸管出血性大腸菌O(オ一)157を原因とする食中毒の集団発生があり、2日までに91～99歳の入所者の男女3人が死亡したことがわかった。

県衛生指導課によると、先月25日以降、亡くなった3人を含む57～99歳の入所者ら49人が下痢や血便などの症状を訴え、これまでに、うち30人からO157が検出された。2日現在も37人が入院し、うち3人が重症という。

患者たちはホーム内の給食施設で調理した同じ給食を食べており、先月22日に提供された「きゅうりのゆかり和え」からO157が検出され、患者から検出された遺伝子型と一致した。

県は給食施設を30日から3日間、営業停止処分にした。同社が提供した給食をめぐるのは、東京都羽村市の介護付き有料老人ホームでも、O157による集団食中毒が発生し、82、97歳の女性が死亡している。

【2016年09月06日 朝日新聞デジタル】



安倍川花火大会で冷やしキュウリ O157集団食中毒-計509人

- 7月26日に静岡市で開催された花火大会で露店の冷やしキュウリを食べた見物客らが食中毒症状を訴え、腸管出血性大腸菌O157が検出された問題。9日になり発症者は男女481人になったと発表した。このうち107人は重症で入院している。(2014/09/13/11:19 毎日新聞)
- 市保健所によると発症者は8月初旬までに509人に拡大し115人が重症で入院と発表している。発症者の全員が露店で購入した「冷やしキュウリ」を食べていることが確認された。

41

「冷やしキュウリ」(実際は浅漬け)



42



ポテトサラダ



公益社団法人
日本食品衛生協会

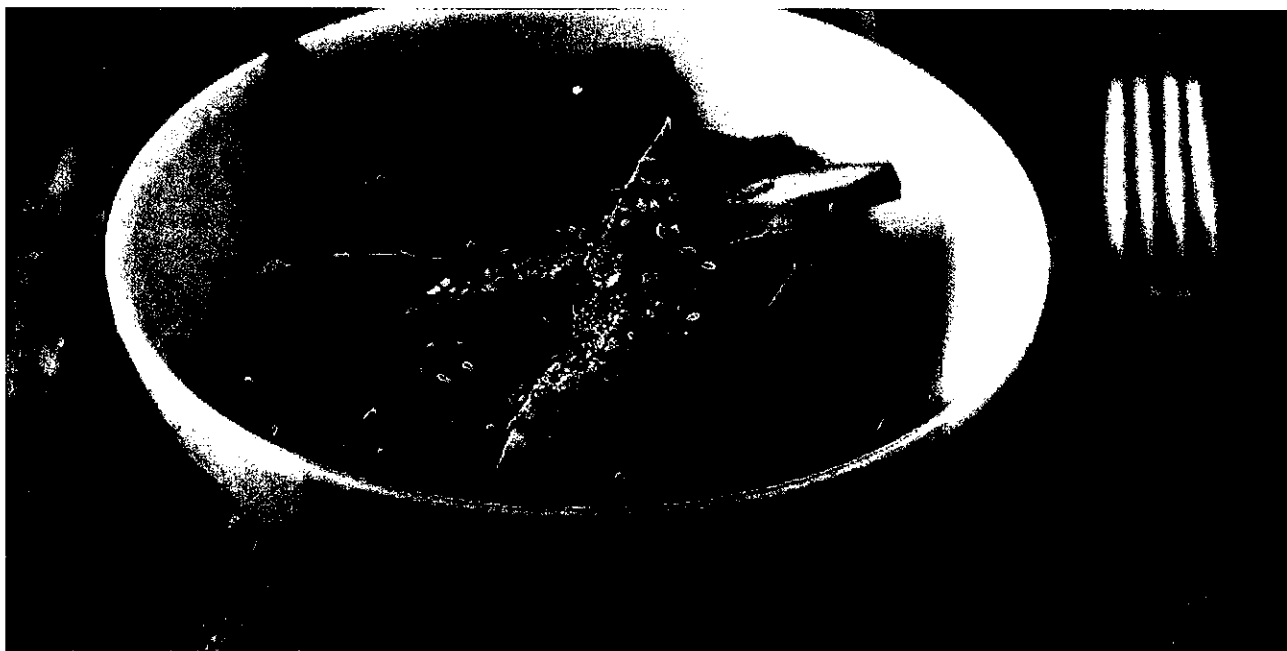
Copyright(c) JAPAN FOOD HYGIENE ASSOCIATION. All Rights Reserved.

43



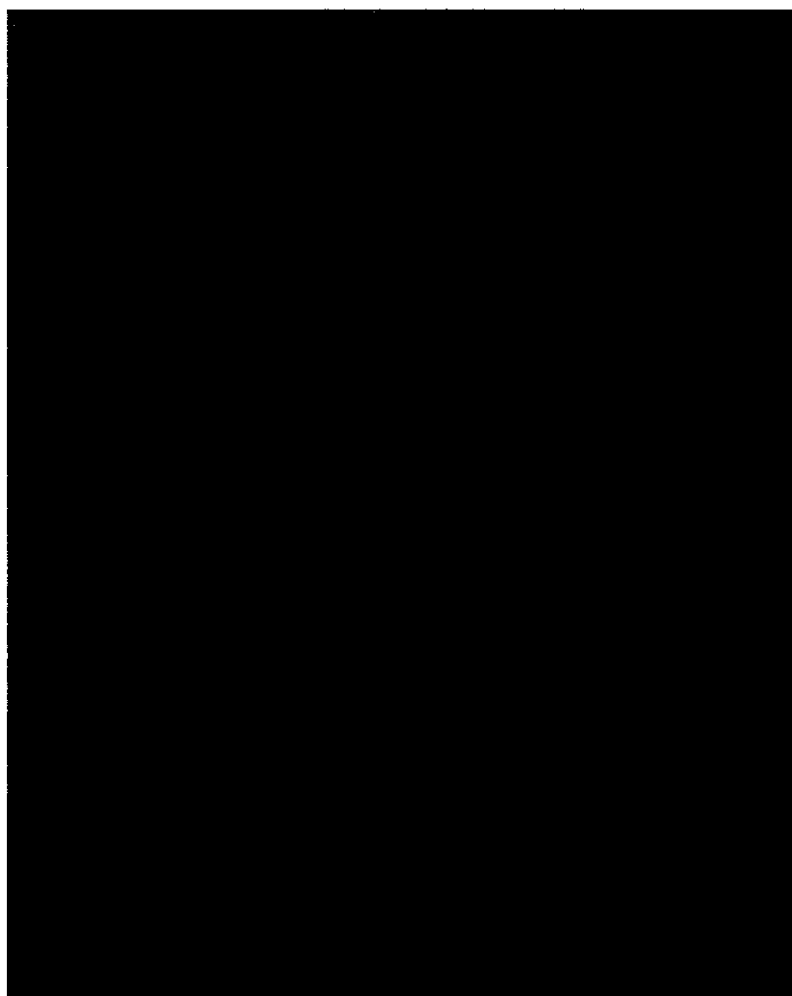
ロメインレタス

44



食中毒の一番の原因は意外にも野菜！
とくにホウレンソウなどの葉物野菜には要注意

45



46



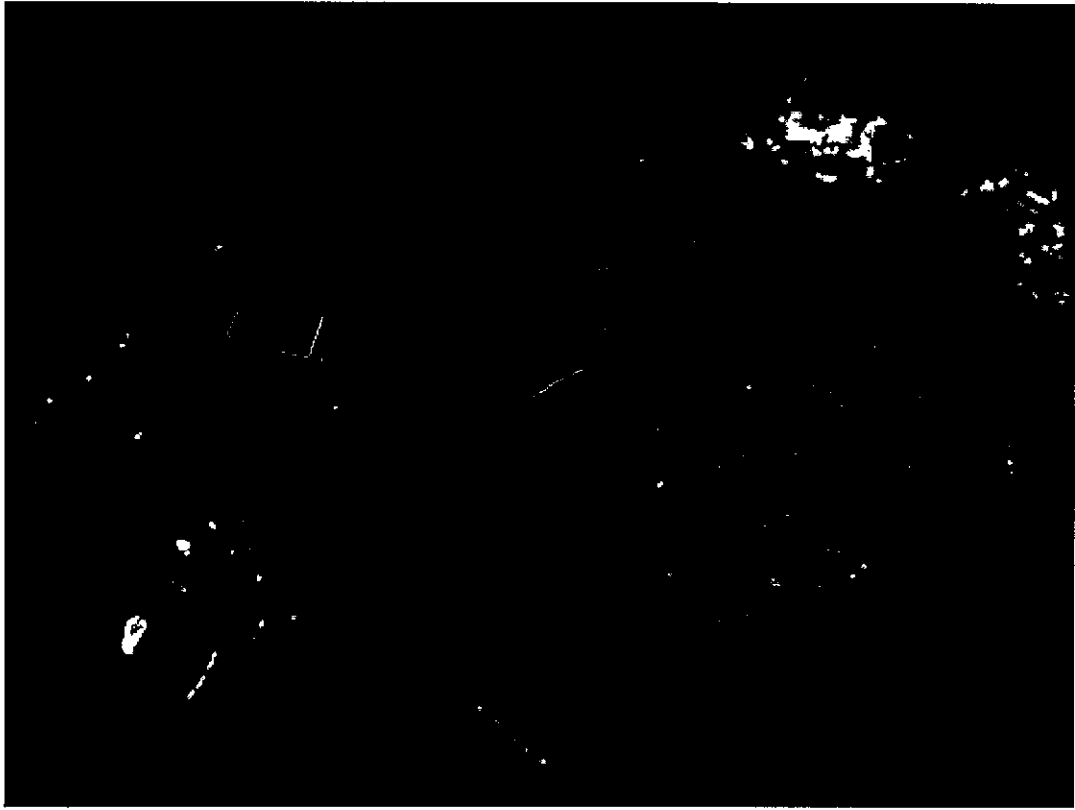
47

あずきばっとうでボツリヌス食中毒

2012.3.26 岩手県は26日、宮古市の食品メーカー「ハニー食品」が製造した「あずきばっとう」を食べた鳥取県米子市内の60歳代の夫婦が、ボツリヌス食中毒を発症し、意識不明の重体になっていると発表した。

あずきばっとうからはボツリヌス菌が検出されている。

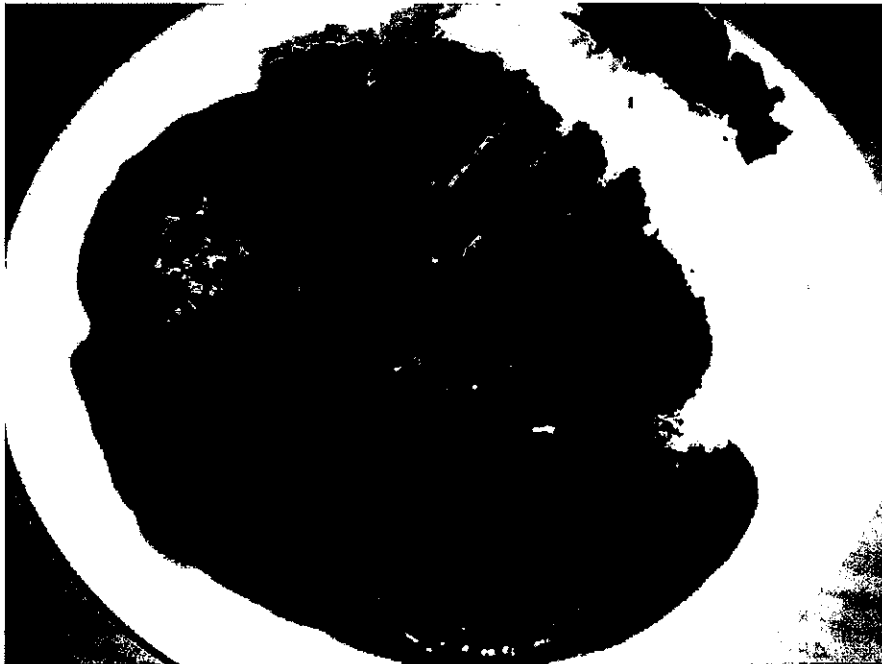




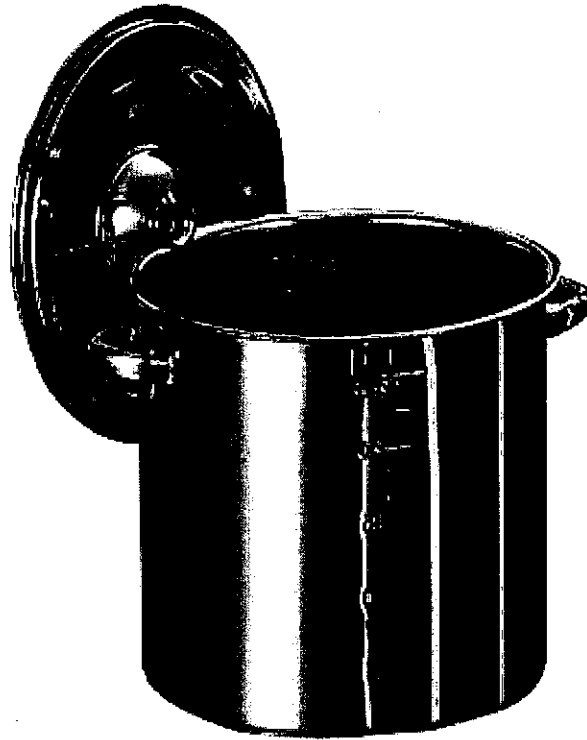
公益社団法人
日本食品衛生協会

Copyright(c) JAPAN FOOD HYGIENE ASSOCIATION. All Rights Reserved.

49



50



ウェルシュ菌食中毒の特徴

年	細菌性 食中毒			ウェルシュ 菌食中毒		
	事件数	患者数	1件当たり の患者数	事件数	患者数	1件当たり の患者数
2012	419	5,964	14	26	1,597	61
2013	361	6,025	17	19	854	45
2014	440	7,210	16	25	2,327	93
2015	431	6,029	14	21	551	26
2016	480	7,483	16	31	1,411	46
平均	426	6,542	15	24	1,348	54

細菌性食中毒 を 制御する情報



公益社団法人

日本食品衛生協会

Copyright(c) JAPAN FOOD HYGIENE ASSOCIATION. All Rights Reserved.

53

食中毒の発生要因

54

食中毒の発生要因

1

汚染源	乳・人・ 食肉 食鳥肉	二枚貝 人	卵・人 食肉 食鳥肉	卵・人 食肉 食鳥肉	卵・人 食肉 食鳥肉	人 食鳥肉
食中毒菌	カンピロ バクター	ノロウイ ルス	サルモ ネラ属	出血性 大腸菌	ウエル シュ菌	黄色ブド ウ球菌
汚染した非加熱食品の摂取	400	3	54	38	5	2
非加熱の食材料との交差汚染	44	1	3	2		
調理従事者による汚染		222	5	3		9
施設設備の不適切な洗浄		1	2			
汚染された環境での保管			1			
室温又は高温下での食品放置			21	3	10	8
						55

食中毒の発生要因

2

汚染源	乳・人・ 食肉 食鳥肉	二枚貝 人	卵・人 食肉 食鳥肉	卵・人 食肉 食鳥肉	卵・人 食肉 食鳥肉	人 食鳥肉
食中毒菌	カンピロ バクター	ノロウイ ルス	サルモ ネラ属	出血性 大腸菌	ウエル シュ菌	黄色ブド ウ球菌
緩慢な冷却			1		10	1
不適切な消毒			1	3		
調理から消費までの経過時間			3		4	1
不十分な加熱温度・時間	125	1	21	15	3	1
不十分な再加熱温度・時間			1		12	
不適切な消毒	5	2	2			

56

細菌性食中毒防止対策

つけない(汚染させない)

増やさない(温度、pH、aW等の管理)

排除する(殺菌、除菌、静菌)

持ち込まない(原材料を生産段階
から管理)

57

発症菌量の問題

サルモネラ	ハンバーガー	10~100/ト
サルモネラ	ココア・チョコレート	10~100/ト
サルモネラ	サラダ	23~40/ト
サルモネラ	アイスクリーム	6~28/ト(26 /ト)
カンピロ	ミルク(ボランティア)	100/ト
O-157	パティ	1~15/1kg
O-157	カボチャサラダ	11~50/ト(推定)
O-157	イクラの醤油漬	2.5~60/ト(推定)

58

Salmonella 生残性

汚染環境	生残期間(日数)
陶磁器	7日間
チョコレート	480~600日間以上
ココア	80日間
コーヒー	4~15日間
塵埃	382~1,484日間
バター	49~228日間
蜂蜜	16~34日間
金属	4°C:87日、27°C:60日、37°C: 54日、45°C:46日間

59

EHEC O157:H7の生残性

ウシの糞便(22°C)	49~56日間
家畜排泄物などの堆肥	4~630日間 47日間以上
井戸水 5°C	70日間以上
20°C	50日間
凍結(肉)	270日間以上
野菜(5°C)	14日間以上
アップルサイダー(8°C)	15~20日間

60

ヒト&食と微生物

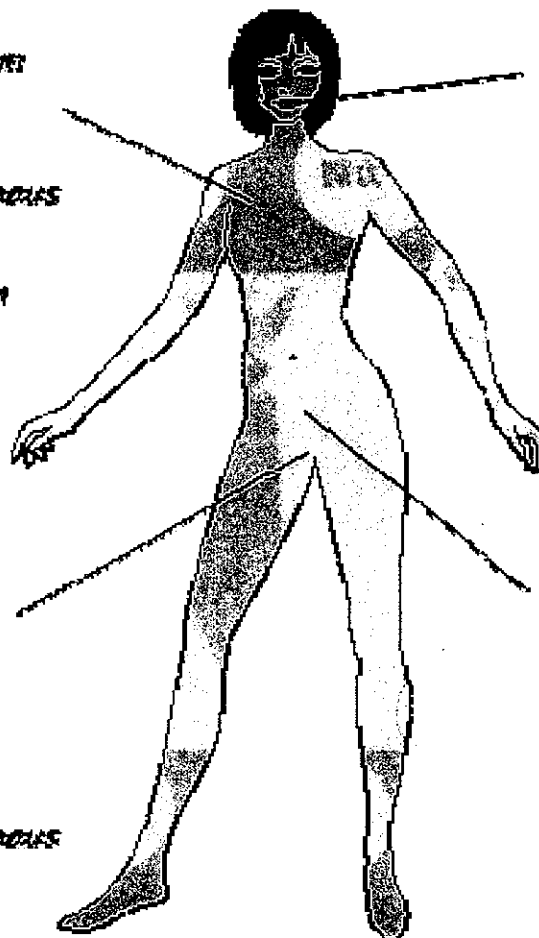
61

皮膚

Propionibacterium
P. acnes
P. granulosum
P. avidum
Peptostreptococcus
Eubacterium
Staphylococcus
Corynebacterium
 その他

尿道

Bacteroides
Eureoptychus
Fusobacterium
Clostridium
Eubacterium
Lactobacillus
Peptostreptococcus



口腔

Prevotella
Porphyromonas
Fusobacterium
Peptostreptococcus
Campylobacter
Leptotrichia
Veillonella
Actinomyces
Lactobacillus
Propionibacterium
Eubacterium
Clostridium
Dialister
Streptococcus *Neisseria*

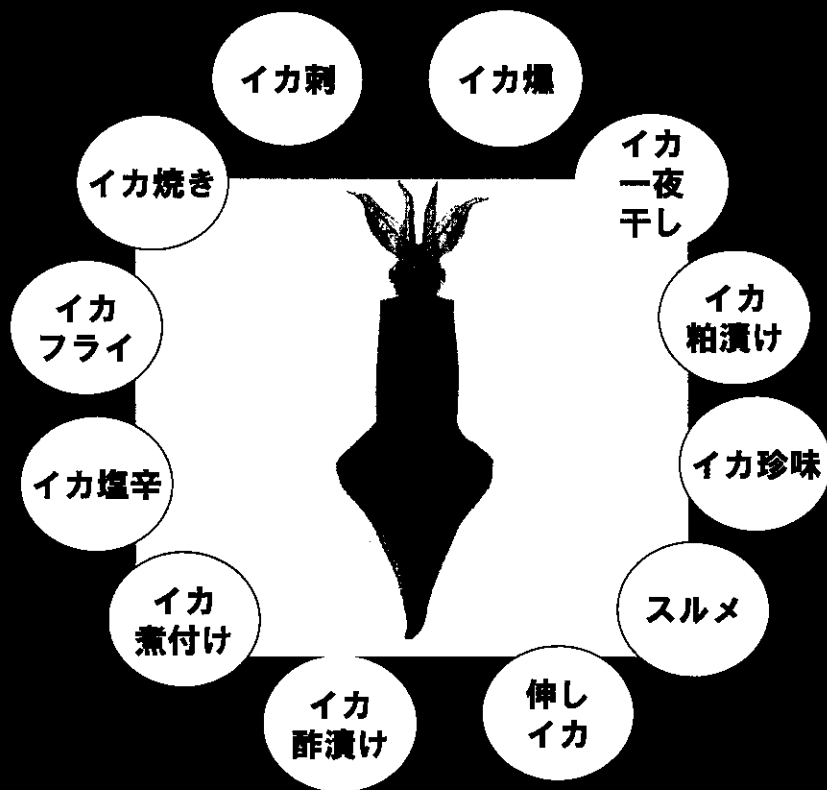
大腸

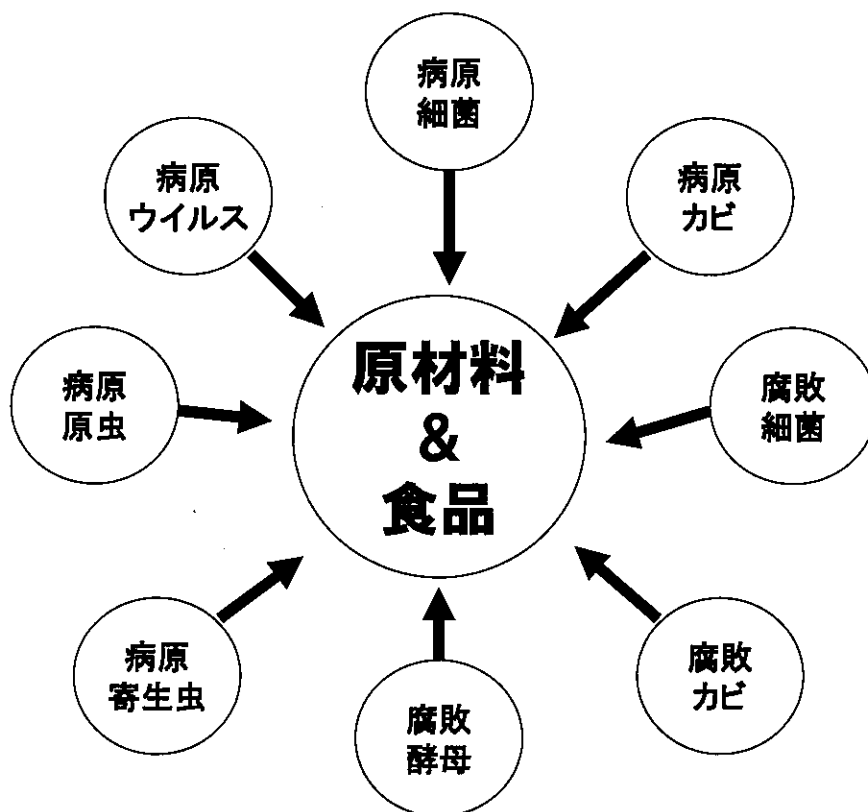
Bacteroides
Bifidobacterium
Clostridium
Eubacterium
Peptostreptococcus
Lactobacillus
Fusobacterium
Escherichia
Klebsiella
Enterococcus

岐阜大医学部より借用

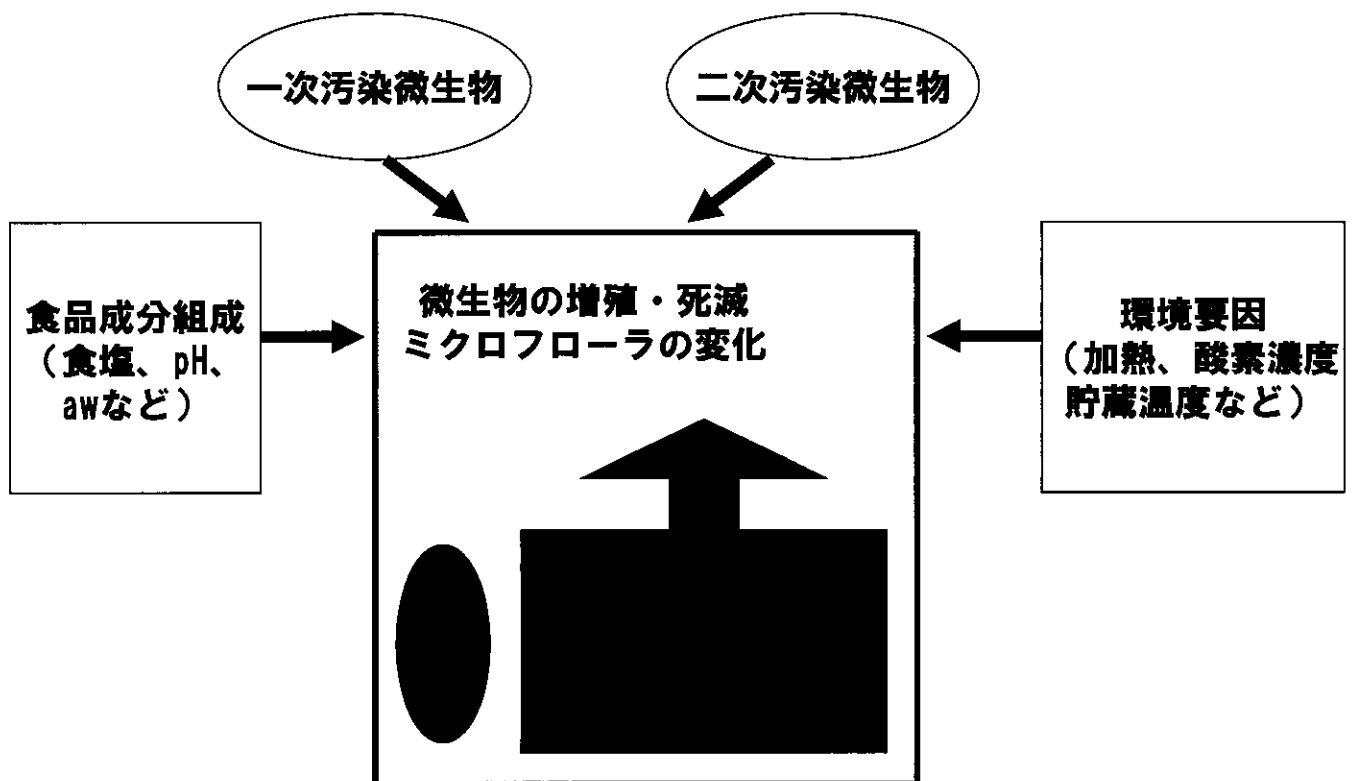
62

冷 蔵
冷 凍
乾 燥
塩 蔵
発 酵
薫 製
焼 成
瓶 詰
缶 詰
レトルト





食品原材料及び食品を汚染する生物



食品の腐敗に及ぼす諸要因 (藤井2001)

種々の食品に特徴的な腐敗微生物(藤井2001)

腐敗微生物	肉、魚介類、卵	野菜類	穀・豆類	果実類	牛乳
グラム陰性桿菌					
非発酵性	+++	+	+	0	++
発酵性	+	++	+	±	±
球 菌					
カタラーゼ陽性	+	0	+	0	±
カタラーゼ陰性	±	±	0		+
Lactobacillaceae	0	+	+	++	±
Bacillaceae	0	+	+	0	++
カビ	+	++	+++	++	0
酵 母	0	0	+	+	0

67

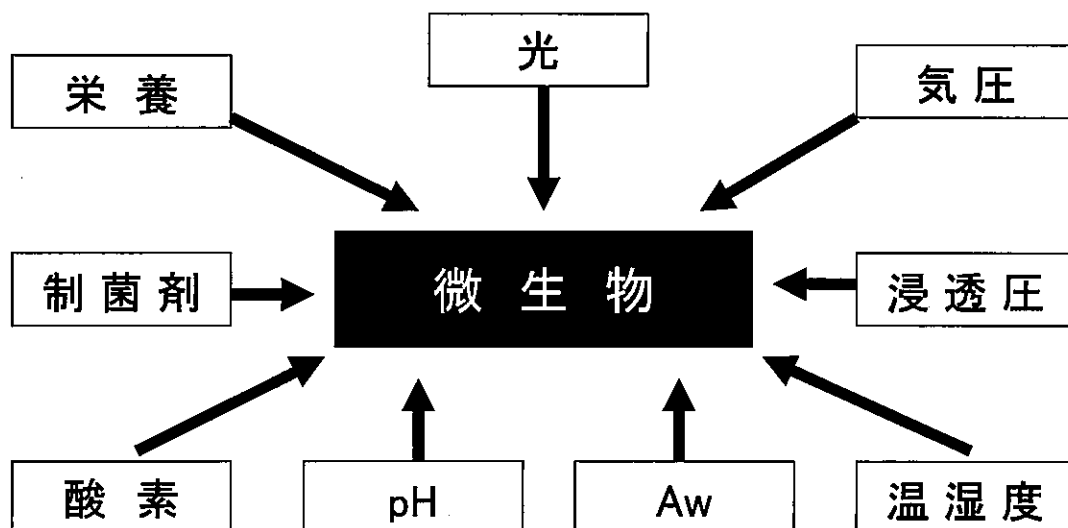
食品と微生物 ①

- 腐敗に関与している主な微生物は細菌と真菌
- 細菌の形態は球菌、桿菌およびらせん菌に大別され、桿菌の中には運動器官である鞭毛もつ
- 細菌は短い世代時間で2分裂して増殖するが、栄養源、温度、pH、酸素、Aw、食塩濃度などが増殖を支配
- 芽胞とは、栄養細胞が不適當な生活環境、例えば乾燥、冷却、栄養不足などの時に菌体内に耐熱性の休眠芽胞を作る
- 微生物は存在する場所から土壌微生物、水生微生物、大気微生物、動物体付着微生物に大別

68

食品と微生物 ②

- 微生物は発育しやすい温度区分によって、高温菌、中温菌、低温菌に分類される
- 微生物は発育のための酸素要求性によって偏性好気生菌、微好気性菌、通性嫌気性菌、偏性嫌気性菌に分類される
- 食品に含まれる水分のうち微生物が利用できる水分を自由水といい、自由水の含有率を水分活性(Aw)という
- 食品衛生で用いられている汚染指標細菌検査は、一般細菌数(生菌数)検査と糞便汚染指標菌検査である



微生物の生育に影響する環境因子

世代時間

- 細菌は発育に必要な条件が揃った場合、2分裂を繰り返し増殖します。この分裂時間を世代時間といい細菌の種類や温度によってそれぞれ異なってきます。ある細菌がその細菌の発育至適温度に置かれると最大の分裂速度で分裂し、至適温度から遠ざかるにつれ分裂速度は鈍ります。
- 例えば、ある食品に腸炎ビブリオが1個付着し、その食品を腸炎ビブリオの発育至適温度35°Cに放置した場合、腸炎ビブリオは約10分に1回のペースで2分裂を繰り返し、3.3時間後には腸炎ビブリオ食中毒の発症菌量とされる約 10^6 個にまで増殖します。これを腸炎ビブリオが発育不能な5°Cに保管した場合、腸炎ビブリオは増殖することができずいつまで経っても 10^6 個以上に達することはなく、喫食したとしても食中毒を発症することはありません。このように菌の増殖を制御することは、食中毒予防の有効な手段となります。

71

発育至適温度における世代時間と食中毒発症菌量

	発育至適温度 °C)	世代時間	発症菌量 (個/ト)
腸炎ビブリオ	35~37	9~13分	10^6 以上
サルモネラ属菌	35~43	23~45	$1\sim 10^9$
エルシニア インテロコリカ	25~37	50~72分	$3.9\times 10^7\sim 10^9$
カンピロバクター ジェイニコリ	42~43	48~90分	5.0×10^2
ナグビブリオ	37	18~36分	10^6 以上
病原大腸菌	37	30	$10^6\sim 10^9$
ウエルシュ菌	43~47	7~29分	10^8 以上
セレウス菌	30	20~51分	$10^5\sim 10^{11}$
黄色ブドウ球菌	30~40	36~204分	$10^5\sim 10^6$ 以上
ボツリヌス菌	30~40	12~24時間	3.0×10^2 以上 ²

水分活性(Aw)とは

- 食品、薬品の腐敗、発酵、カビはそれらに含まれる水が関係しています。微生物が生育するためには水分が不可欠だからです。食品中に含まれる水分にはその形態から結合水、自由水に分類されます。結合水は食品の構成成分であるタンパク質や炭水化物と固く結合した水で、自由水は環境や温度、湿度の変化で容易に移動や蒸発がおこる水です。これらの中で微生物が繁殖に利用することができる水は自由水です。この自由水の割合を水分活性(Aw)という単位で表します。
- 水分活性(Water Activity)は、1950年代にW. J. Scottによって食品学分野に導入され、食品中における微生物の生育に影響をおよぼす要因であることが指摘されました。水分活性(Aw)は、食品を入れた密閉容器内の水蒸気圧(P)とその温度における純水の蒸気圧(P0)の比で定義されます。
- $A_w = P / P_0$

73

水分活性と微生物の増殖

- 微生物にはそれぞれ生育可能な水分活性範囲があり、ある水分活性以下では生育できなくなります。その水分活性は生育最低水分活性と呼ばれ、食品の微生物的変敗を防止する上で重要な指標となるほか、どの微生物が食品変敗の原因となりうるか予測することが可能になります。
- 一般細菌は水分活性が**0.90Aw以上**で増殖し、生育に最適な水分活性は**0.98Aw以上**であると言われています。
- 多くの食中毒菌の生育最低水分活性は**0.94Aw以上**ですが、黄色ブドウ球菌は耐塩性が高く**0.86Aw以上**でも生育が可能です。
- 酵母菌は**0.88Aw以上**で生育し、カビは細菌や酵母に比べ乾燥に強く、**0.80Aw以上**で生育します。好塩性細菌、耐乾性カビおよび浸透圧性酵母などは更に低い水分活性でも生育が可能です。
- 水分活性を**0.50Aw以下**に抑えることができれば、どんな微生物の増殖も防ぐことができます。

74

水分活性値と微生物の関係 ①

水分活性	微生物例	食品例 / 水分
0.950	大腸菌、シュードモナス <i>Proteus, Shigella, Klebsiella, Bacillus, Clostridium, perfringens, some yeasts</i>	生鮮果実、野菜 / 87% ソーセージ / 69~66% パン / 約35% かまぼこ / 73~70%
0.910	サルモネラ菌、ボツリヌス菌、 コレラ菌、腸炎ビブリオ <i>Serratia, parahaemolyticus, Phicia, lactobacillus, Pediococcus, Rhodotorula</i>	チーズ / 約40% ハム / 65~56% 果汁 / 88~86%
0.870	酵母 (<i>Candida, Torulopsis, Hansenula</i>) <i>Micrococcus</i>	シラス干し / 59% サラミソーセージ / 30% スポンジケーキ / 25% 塩鮭 / 60%
0.800	カビ (<i>mycotoxigenic penicilla</i>) 黄色ブドウ球菌, <i>most Saccharomyces (baillii) spp., Debaryomyces</i>	米 / 14~13% 豆類 / - イカ塩辛 / 64% フルーツケーキ / -

水分活性値と微生物の関係 ②

水分活性	微生物例	食品例 / 水分
0.750	好塩性細菌 <i>mycotoxigenic aspergilli</i>	ジャム、マーマレード / 約30% 蜂蜜 / 約16% 醤油 / -
0.650	耐乾性カビ (<i>Aspergills chevalie, A. candidus, Wallemia sebi, Saccharomyces bisporus</i>)	裂きイカ / 30% ゼリー / 18% 干しエビ / 23%
0.600	耐浸透圧性酵母 (<i>Saccharomyces rouxii</i>), いくつかのカビ (<i>Aspergills ecbinulatus, Monascus bisporus</i>)	乾燥果実 / 17~15% 煮干し / 16% 小麦粉 / 14~13%
0.500 0.400 0.300 0.030	微生物は増殖できません。	麺類 / 12% 全卵粉末 / 5% クッキー、クラッカー / 5~3% 乾燥野菜 / 約5%

水分活性値と微生物の関係 ②

水分活性	微生物例	食品例 / 水分
0.750	好塩性細菌 <i>mycotoxigenic aspergilli</i>	ジャム、マーマレード / 約30% 蜂蜜 / 約16% 醤油 / -
0.650	耐乾性カビ (<i>Aspergills chevalie</i> , <i>A.candidus</i> , <i>Wallemia sebi</i>), <i>Saccharomyces bisporus</i>	裂きイカ / 30% ゼリー / 18% 干しエビ / 23%
0.600	耐浸透圧性酵母 (<i>Saccharomyces rouxii</i>), いくつかのカビ (<i>Aspergills ecbinulatus</i> , <i>Monascus bisporus</i>)	乾燥果実 / 17~15% 煮干し / 16% 小麦粉 / 14~13%
0.500 0.400 0.300 0.030	微生物は増殖できません。	麺類 / 12% 全卵粉末 / 5% クッキー、クラッカー 5~3% 乾燥野菜 / 約5%
		77

加熱による微生物の殺菌

微生物の殺菌方法 (河端1988)

殺菌方法	殺菌の種類
加熱殺菌	低温殺菌 (蒸気、火炎、熱湯) 高温殺菌 (過熱蒸気、煮沸) 高周波、マイクロ波、赤外線 遠赤外線
冷殺菌 紫外線殺菌 放射線殺菌 化学的殺菌	紫外線 γ 線、X線、電子線 化学合成殺菌剤、静菌剤、天然抗菌剤 ガス殺菌、オゾン殺菌

79

食品業界で用いられている主な殺菌方法 (高野、横山1998)

殺菌処理名	対象微生物	殺菌方法	対象物
くん蒸殺菌	細菌、酵母、酵母虫	メチルブロマイドによる殺菌・殺虫	果実、穀類
洗浄・殺菌	食中毒菌、細菌 カビ、酵母	洗剤にて洗浄、水洗後、化学合成殺菌剤で殺菌	機械、器具、床 枝肉、食品原料
調理加工を目的とした殺菌	細菌、カビ、酵母	マイクロ波、加熱、 高圧法、赤外線	調理食品、農産加工品、食肉加工品、水産加工品、乳製品
保存を目的とした殺菌	細菌、カビ、酵母	加熱、マイクロ波、赤外線、化学合成殺菌剤、ガス殺菌	レトル食品、食肉・農産・水産加工品、アルコール飲料、菓子、水

80

食品事業者による 食中毒予防の ポイント

81

食中毒・腐敗変敗発生要因

- ・ 原材料がすでに汚染
- ・ 二次汚染
- ・ 長時間の放置
- ・ 加熱不足
- ・ 冷却不足・冷却の不手際

危害発生要因

- ・ 微生物学的ハザード
- ・ 化学的ハザード
- ・ 物理学ハザード
- ・ 人的ハザード

事件発生の根本的要因

- ・ うっかり
- ・ 不注意
- ・ 慣れ
- ・ 慢心
- ・ 判断ミス
- ・ 操作ミス
- ・ 確認不足
- ・ 思いこみ
- ・ 偏見
- ・ 無知
- ・ 不満
- ・ 怠慢
- ・ 疲労
- ・ くせ
- ・ 故意
- ・ テロ