

目次

はじめに

1章 最近の飲料水製造市場の動向	1
1.1 ミネラルウォーター類の分類	1
1.2 ミネラルウォーター市場の動向	2
1.3 宅配水市場の動向	4
2章 ミネラルウォーター・ボトルウォーター製造におけるHACCP認証	7
2.1 ミネラルウォーター製造におけるHACCP認証	7
2.1.1 ミネラルウォーター類の採水	7
2.1.2 ミネラルウォーターのHACCP	7
(1) 一般的衛生管理プログラム (PP: Prerequisite program)	7
(2) 製品説明書	9
(3) フローダイアグラム	10
(4) 危害分析 (HACCP原則1)	12
(5) CCPの設定 (HACCP原則2)	13
(6) CL (Critical Limit) の設定 (HACCP原則3)	14
(7) 総括表の作成	14
2.2 ボトルウォーター製造におけるHACCP認証	16
2.2.1 ボトルウォーターについて	16
2.2.2 製造工程の概要	17
2.2.3 一般的衛生管理プログラム	18
2.2.4 CCPの設定と管理	18
(1) CCP-1 紫外線殺菌装置	18
(2) CCP-2 リンサー殺菌装置	19
3章 飲料水製造・流通システム	21
3.1 ミネラルウォーター製造・流通システム	21
3.1.1 原水製造・水処理システム	21
(1) ろ過工程	22
(2) 殺菌・除菌工程	22
3.1.2 ミネラルウォーター類充填システム	23
(1) ホットパック充填 (熱間充填)	23
(2) 無菌充填	23
(3) サニテーション	24
3.2 ボトルウォーター製造・流通システム	25

3.2.1 原水製造・水処理システム	25
(1) 原水と製品の品質に関する規制	25
(2) 水処理の目的	25
(3) 逆浸透膜 (RO膜) 処理	27
(4) 限外ろ過膜 (UF膜)、精密ろ過膜 (MF膜) 処理	29
(5) 紫外線 (UV) 殺菌	30
(6) 活性炭処理	30
(7) フィルター・ろ過・除菌用フィルター	30
(8) オゾン処理	30
(9) ミネラル添加	30
(10) 水処理による放射性物質の除去	30
3.2.2 ボトルウォーター充填システム	31
(1) ボトル洗浄	31
(2) ボトル充填方式	32
(3) ボトルの充填環境	35
3.2.3 ボトルウォーターの流通とサーバー	35
3.3 小型飲料水製造システム	38
3.3.1 水の自動販売機	38
(1) 調理水から飲料水への変遷	39
(2) 水処理方法による種別	39
(3) 「水の自動販売機」の基本フロー	39
(4) 取扱い上の留意点	40
3.3.2 家庭用浄水器	40
(1) 浄水器における表示内容	40
(2) 浄水器の除去対象物質	41
(3) 浄水器の分類	41
(4) 取扱い上の注意	42
(5) 逆浸透膜浄水器	42
4章 飲料水製造における洗浄・殺菌技術	43
4.1 洗浄・殺菌技術概論	43
4.2 水の殺菌・除菌	44
4.2.1 加熱殺菌	44
4.2.2 紫外線殺菌	45
4.2.3 オゾン殺菌	46
4.2.4 除菌	46
4.3 容器の洗浄・殺菌	47
4.3.1 ミネラルウォーター (ディスポーザブルタイプ)	47
(1) 熱水	47

(2) 紫外線	47
(3) 過酸化水素	48
(4) 過酢酸	48
(5) オゾン	48
(6) 電解水	48
(7) その他	48
4.3.2 ボトルウォーター(リターナブルタイプ)	49
(1) 回収ボトルの受入	49
(2) ボトルの洗浄・殺菌	50
4.4 製造ラインの洗浄・殺菌	51
4.4.1 洗浄	51
4.4.2 殺菌	52
4.5 環境管理	53
4.5.1 クリーンルーム	53
4.5.2 環境モニタリング	54
5章 洗浄・殺菌・分離技術の各論	56
5.1 洗浄・殺菌・除菌の基礎	56
5.1.1 洗浄	56
(1) 洗浄とは	56
(2) 汚染物質の付着機構	57
(3) 洗浄剤における洗浄作用	57
(4) 洗浄方法および洗浄剤の種類	58
(5) 効率的な洗浄を行うには	61
5.1.2 殺菌・滅菌・除菌	62
(1) 殺菌・滅菌・除菌などの用語の定義	62
(2) 殺菌・除菌法の種類とその特徴	63
(3) 殺菌・滅菌を行うときの注意点	64
5.1.3 洗浄・殺菌に関するその他の留意点	66
5.2 薬剤洗浄・除菌法	66
5.2.1 次亜塩素酸ナトリウム	67
(1) 次亜塩素酸ナトリウムの特徴	67
(2) 使用上の注意	68
(3) 使用方法	68
5.2.2 過酢酸	68
(1) 過酢酸の特徴	68
(2) 使用上の注意	69
(3) 使用方法	69
5.2.3 過酸化水素	69

(1) 過酸化水素の特徴	69
(2) 使用上の注意	69
(3) 使用方法	70
5.2.4 エタノール製剤	70
(1) エタノール製剤の特徴	70
(2) 使用上の注意	70
(3) 使用方法	71
5.2.5 カチオン界面活性剤	71
(1) カチオン界面活性剤の特徴	71
(2) 使用上の注意	71
(3) 使用方法	72
5.2.6 配合洗浄剤	72
(1) 配合洗浄剤の特徴	72
(2) 使用上の注意	72
(3) 使用方法	73
5.3 熱水殺菌法	73
5.3.1 熱殺菌とは	73
5.3.2 殺菌方法	74
(1) 低温殺菌(100℃以下の殺菌)	74
(2) 高温殺菌(100℃以上の殺菌)	75
(3) 超高温殺菌(ultra high temperature: UHT殺菌)	75
5.3.3 加熱処理の方法	75
(1) 低温殺菌法	75
(2) 熱間充填(ホットバック)法	75
(3) レトルト殺菌法	75
(4) 火炎殺菌法	76
(5) 無菌充填法	77
5.4 紫外線殺菌法	77
5.4.1 紫外線殺菌のしくみ	77
(1) 紫外線とは	77
(2) 紫外線殺菌装置の構造	78
5.4.2 紫外線殺菌効果の指標	79
(1) 紫外線照射量と殺菌効果	79
(2) 装置内の紫外線照射量分布	79
5.4.3 紫外線殺菌装置の適用事例	80
(1) ミネラルウォーター類への適用事例	80
(2) 上水道への適用事例	81
5.4.4 紫外線殺菌装置の維持管理	81
(1) 日常管理	81

(2) 定期管理	83
5.5 電子線照射法	83
5.5.1 電子線とは	83
5.5.2 放射線滅菌について	84
(1) 放射線滅菌の原理	84
(2) 放射線滅菌の事例	85
5.5.3 電子線滅菌例	85
(1) 電子線エネルギーと透過力	85
(2) 吸収線量と線量分布	86
(3) ボトルキャップの電子線照射例(梱包材による滅菌性能の比較)	86
5.5.4 品質管理	87
(1) 滅菌バリデーション	87
(2) 放射化	87
(3) 材質劣化	87
(4) その他	88
5.6 電解水法	88
5.6.1 電解水の分類	88
5.6.2 微酸性電解水とは	89
(1) 微酸性電解水とは	89
(2) 微酸性電解水の生成法	89
(3) 微酸性電解水の特徴	90
(4) 利用目的	91
5.6.3 飲用水製造流通における微酸性電解水の利用	91
(1) 水の殺菌	91
(2) 容器充填時の利用	92
5.7 オゾン殺菌法	93
5.7.1 オゾンの基礎	93
(1) オゾンの性質	93
(2) オゾン発生機	94
(3) オゾン濃度	95
(4) オゾン注入率と溶存オゾン濃度	96
5.7.2 オゾン殺菌	97
(1) オゾンガス殺菌の例	98
(2) オゾン水殺菌の例	98
5.7.3 オゾン処理の事例	99
(1) 高度浄水処理の例	99
(2) 仕込み水のオゾン無菌水ラインの例	100
5.7.4 安全管理	100
5.8 活性炭法	101

5.8.1 活性炭の製法と種類	101
5.8.2 活性炭フィルター	102
(1) 活性炭フィルターの構造	102
(2) 活性炭フィルターの選定ポイント	102
(3) 標準的なサイズ	102
(4) 活性炭フィルターの取り扱い上の注意	103
5.8.3 浄水器類に使用されるろ材・媒体に関する規格基準	103
5.8.4 残留塩素	104
(1) 残留塩素の規定	104
(2) 残留塩素の測定法	104
(3) 遊離残留塩素の分解	104
5.8.5 活性炭の遊離残留塩素分解力	105
5.8.6 活性炭の遊離残留塩素ろ過能力	105
5.8.7 活性炭フィルターの目詰まり	106
5.9 膜ろ過法	107
5.9.1 ろ過膜のタイプ	108
(1) MF膜	108
(2) UF膜	109
5.9.2 ろ過滅菌	110
5.9.3 ろ過滅菌用膜使用時の留意点	110
5.9.4 膜試験方法	111
(1) 完全性試験	111
(2) バブルポイントテスト	111
(3) エアリークチェック	111
5.9.5 膜洗浄法と殺菌法	112

6章 管理・検査・分析 113

6.1 理化学検査	113
6.1.1 理化学検査の意義	113
6.1.2 理化学検査の注意事項	113
(1) 目的の明確化	113
(2) 試験法の選定	113
6.1.3 食品製造原水に係る基準	114
(1) 食品製造原水とは	114
(2) 水道水質基準の概要	114
(3) 食品衛生法基準の概要	114
6.1.4 サンプルング(採水)時の注意事項	119
6.1.5 水質異常時の対処	120
(1) 基準値を超過した場合の一般事項	120

(2) 異物を発見した場合	120
(3) 着色している場合	120
(4) 臭気に異常がある場合	121
6.1.6 現場における気中パーティクルカウンターの測定	121
(1) 気中パーティクルとは	121
(2) 気中パーティクルカウンターを使用する場合の注意点	121
6.1.7 放射能レベルの測定	121
(1) 放射性物質の性質と飲料水基準	121
(2) 放射能レベル測定方法	122
6.2 微生物検査	123
6.2.1 微生物検査の基礎	123
(1) 食品衛生法	124
(2) 検査対象と基準及び注意点	124
6.2.2 微生物検査技術と結果判定のポイント	125
(1) 方法・測定対象・概要	126
(2) 注意事項	126
(3) 危害要因となる微生物	127
(4) 検査と判定方法のポイント	128
(5) 参考図書の活用	130
6.3 官能評価	131
6.3.1 ミネラルウォーターの味、臭気の評価	131
6.3.2 官能評価を行う際の検討項目	131
(1) 評価する場所	131
(2) 評価する人(パネル)	131
(3) 評価基準	131
(4) 評価方法	131
7章 異物混入、微生物事故の事例と対策	133
7.1 ミネラルウォーター類における異物混入、微生物汚染、異味・異臭	133
(1) PETボトル入りミネラルウォーターの異物混入事例と対策	133
(2) PETボトル入りミネラルウォーターの微生物汚染事例と対策	134
(3) PETボトル入りミネラルウォーターの異味・異臭事例と対策	134
7.2 ボトルウォーターにおける異物混入・微生物汚染	135
7.2.1 異物混入事例と対策	135
(1) ボトルウォーターの異物事例と混入経緯	135
(2) ボトルウォーターの異物混入対策	136
7.2.2 微生物汚染事例と対策	136
(1) ボトルウォーターの微生物汚染事例と経緯	136
(2) ボトルウォーターの微生物汚染対策	137

7.2.3 異味・異臭事例と対策	137
(1) ボトルウォーターの異味・異臭例	137
(2) 異味・異臭の考えられる要因	137
(3) 異味・異臭対策	138

8章 法規制と規格 139

8.1 飲料水・ミネラルウォーター関連規格・法規	139
(1) 食品衛生法	139
(2) 食品、添加物等の規格基準	139
(3) 総合衛生管理製造過程承認制度関連通知	140
(4) 清涼飲料水関連通知	140
8.2 RO浄水器関連規格・法規制	140
(1) 品質表示法	140
(2) 家庭用逆浸透膜浄水器試験方法	141
(3) 電気用品安全法	141
(4) 水道法—給水装置	141
(5) 一般社団法人浄水器協会(JWPSA)規格基準	141

9章 Q&A 142

9.1 製造・洗浄・殺菌	142
9.2 メンテナンス	144
9.3 品質	145
9.4 衛生管理	148
9.5 トラブル	149

付録1. 用語及び略語	152
-------------	-----

付録2.1 日本液体清澄化技術工業会の紹介	172
-----------------------	-----

付録2.2 一般社団法人日本宅配水協会の紹介	174
------------------------	-----

索引	176
----	-----