

果汁・果実飲料事典

社団法人 日本果汁協会
監修

果汁・果実飲料事典

社団法人 日本果汁協会
監修

朝 倉 書 店

果汁・果実飲料事典

1978年9月30日 初版第1刷
1979年6月20日 第2刷

監修者 社団法人 日本果汁協会

発行者 朝 倉 鑛 造

発行所 株式会社 朝 倉 書 店

東京都新宿区新小川町 2-10

郵便番号 162

電話 03 (260) 0141

振替口座東京 6-8673 番

〈検印省略〉

© 1978〈無断複写・転載を禁ず〉
3061-890012-0032

政弘印刷・渡辺製本

監修のことば

わが国における果実飲料の消費は、経済基調の変容にもかかわらず、ここ数年飛躍的な伸長を示している。これは豊かな果実生産と原果汁供給体制の整備拡充を背景に、新旧ボトラーやパッカーの業界参入と積極的な拡販努力、新製品開発による製品の多様化、加えて消費者の天然自然指向への強まりに由来するものと考えられる。

これまでわが国の果実飲料はミカンに代表されるいわゆる「いも臭」の除去のために水で希釈したドリンクが消費者に好まれ主流をなしてきた。しかし昭和43年のミカンの大暴落を契機に、果汁による消費拡大と家庭内定着化を意図してわが国の気候風土や食生活の態様を基礎に先進国の消費動向をつぶさに調査し、その結果、国の政策として近代的な搾汁工場を主産県に設置しミカンのみでもこの工場で80万トン以上処理しうる能力を備えるにいたった。昭和43年～44年当時全国で3～5万トンしか搾汁しえなかったことを考えるとまさに隔世の感がある。そして重要な点は搾汁能力の飛躍的増大のみではないことである。それは原果汁の品質向上のために搾汁、濃縮など原果汁製造工程の質的変革である。搾汁設備としてこれまでの湯通し、チョッパーパルパー方式を全果全自動のFMCのインライン搾汁機にきりかえ、フィニッシャーはパドル式からスクリー式へ、濃縮機も高温短時間処理方式のプレート式あるいは薄膜降下式へ、濃縮果汁は冷凍ドラム充てん保存の急速冷凍機の導入、搾汁粕の飼料化への大型乾燥機の設置、缶・びん・コンポジットへの全自動充てんなど一気に先進国なみの超近代的な設備となった。そしてさらに厚生省と折衝して食品衛生法を改正し無加熱無殺菌の生果汁をカットバックした冷凍濃縮果汁の市販が可能となった。

ホットバックドリンクのみの市場にチルドジュース、フローゼンコンセントレートジュースが出現し、また缶、びんのみからカートンバック、コンポジット容器、アセプチックバックなどの新容器も開発された。豊かなそして品質

も向上した原果汁の供給を背景に全国のボトラー、パッカーの手によってパラエティに富んだ最終製品が製造され全国ネットで拡販され飲料業界の大きなジャンルを形成するにいたっている。

また昨年後半以降、米国は世界経済の停滞および米国自身の国際収支の悪化を背景にして大幅な黒字をつづけるわが国に対し、日米間の貿易不均衡是正を つよく要請、とくに果汁については、最大関心品目の一つとして貿易の自由化を迫っている。すでに自由化されているレモン果汁以外のオレンジ、グレープフルーツ、グレープ、アップル、パインアップル、ベリーその他熱帯性果汁など年々輸入割当枠は拡大され果汁業界もいよいよ国際化時代に突入しつつある。

果汁の消費は増大したとはいえ、1人当り消費量は米国のなお1/5以下であり、今後内外情勢の進展によって、より高品質で低廉な果汁・果実飲料がボトラー、パッカーの手によって消費者に提供され、果汁業界はより大きくより豊かなものとなるであろう。

このように急速に成長した分野だけに製造技術の面は追隨する努力で一杯であり、研究し製造しまた研究しという状態であり、果汁・果実飲料に関する最新の知見や技術を盛り込んだ新しい座右書の刊行が業界から切望されていたところである。

今回、理論的にも技術的にも現在果汁業界の第一線で指導的役割を果たしている方々の執筆によって本書が刊行されることはまさに時宜を得たもので、果汁業界の新しい発展の礎石として充分役立つものと信じている。

末尾ながら執筆者ならびに刊行までの実務で終始ご尽力下さった朝倉書店に深く御礼申し上げる次第である。

昭和53年8月

社団法人 日本果汁協会

編集のことば

昭和 27 年わが国果実飲料界の技術的向上をはかる目的によって日本果汁技術研究会が発足した。そしてその活動の一環として昭和 30 年に「果汁ハンドブック」が刊行された。その後わが国ならびに世界の果実飲料に関する技術は原料品種、生産技術、製品品質のすべての面において日進月歩し、果汁技術は急速な進歩をした。そして約 10 年が経過した。そして昭和 42 年には各方面の強い要望によって「果汁ハンドブック」は構想を新たに「果汁・果実飲料ハンドブック」として再刊された。そして約 10 年間は新しい知見、技術を知る上の座右書として広く愛用されてきた。

しかしその当時最新として誇ったものもその後の目ざましい技術の進歩によってまたまたこの書物も古くなるとともに国際的にも変化がおり、FAO と WHO のもとで国際規格の検討が進み、ここで討議された国際規格の勧告も各国政府によって承認が得られた。

以上のように、国内外において果汁・果実飲料産業は 10 年前の状態とは大きく変化してきた。すなわち原料となる果実の種類も非常に多くなるとともに生産技術もきわめて多岐多様にわたってきた。ここにおいて、本書は「果汁・果実飲料事典」と名称を新たに果汁・果実の斬新な理論と実際に現場に応用できるように解説し、現場技術者はもちろん研究者にも活用し得るように編集し刊行するものである。

本書執筆者の諸氏は今日第一線で指導的立場において活躍されておられる方でこの種の書物としては最高のものと信ずるものである。ただ編者の微力により多くの不備の点があると思うが、これは今後読者各位の御叱正により逐次改めていきたいと考えている。

末尾ながら本書の刊行に当たって、御多忙中貴重な原稿の執筆を頂いた諸氏ならびに種々御好意を得た朝倉書店に深く感謝する次第である。

昭和 53 年 8 月

編者代表 稲垣長典

執筆 者

藍 青 也	果汁技術研究部副部会長	山 根 昭 美	鳥取県食品加工研究所所長
澤 辺 質	国産精工株式会社社長	澤 田 芳 夫	サンヨー缶詰株式会社 取締役技術部部長
宮 坂 三 吉	日南機械株式会社代表取締役	金 城 清 郎	沖繩県農業試験場 化学部主任研究員
木 村 進	農林水産省食品総合研究所 食品工学部部長	牧 俊 夫	農林水産省東京農林規格検査 所技術調査室技術指導官
石 岡 義 爾	渋谷工業株式会社 営業本付理事	生 田 博 司	農林水産省 食品流通局市場課課長補佐
室 井 貞 夫	大機製罐株式会社社長 機械プラント部部長	中 村 俊 丸	農林水産省東京農林規格検査 所技術調査室技術指導官
大 木 邦 義	協同乳業株式会社技術部主任	長 田 昭 六	農林水産省食品流通局 消費経済課規格専門官
兵 藤 良 夫	財団法人日本炭酸飲料検査 協会	稲 神 馨	カルビス食品工業株式会社 常務取締役
近 藤 毅 夫	サッポロビール株式会社 製造部副部長	三 浦 洋	農林水産省食品総合研究所 食品流通部部長
石 井 茂 孝	キッコーマン醤油株式会社 中央研究所主任研究員	久 保 進	愛媛県工業試験場主席研究員
服 部 達 彦	高砂香料工業株式会社 高常務取締役	荒 木 忠 治	農林水産省果樹試験場興津支 場加工適性研究室室長
川 崎 式	永取園本館株式会社社長 取締役研究部部長	稲 垣 長 典	お茶の水女子大学名誉教授 共立女子大学教授
若 林 秀 夫	武田薬品工業株式会社 食品事業部主任	幸 野 憲 二	全国農業協同組合連合会 園芸部技術主管
小 林 誠	山村硝子株式会社社長 山硝子硝子部部長	石 丸 罔 雄	東京農業大学教授
澤 山 善 二 郎	東洋食品工業短期大学教授	高 澤 宏	静岡県柑橘農業協同組合連合 会食品研究所
吉 田 和 敬	協同乳業株式会社研究室主任	佐 藤 俊 明	山口県経済農業協同組合連合 会山口加工工場工場長
青 木 松 三	社団法人日本包装技術協会 調査研究部部長	片 向 正 義	大分県果実農業協同組合連合 会許築工場工場長
柴 田 萬	佐賀県果樹試験場 化学研究室特別研究員	吉 澤 守	宮崎県農協果汁株式会社 取締役工場工場長
伊 福 靖	和歌山県経済農協連合会 食品工場技術部部長	岩 崎 敦	株式会社協同果汁 技術部長
新 岡 徳 治	青森県工業試験場場長	小 曾 戸 和 夫	農林水産省食品総合研究所 利用部部長
安 東 俊 次	株式会社香果 取締役技術部部長	岡 本 義 雄	高砂香料工業株式会社
瀧 崎 重 信	壽食品工業株式会社顧問		

(執筆順)

目 次

I. 総 論

1. 果実飲料の種類	藍 青也	1
1.1 分 類		1
1.2 果汁系飲料		1
1.3 果肉系飲料		2
1.4 全果系飲料		2
1.5 乾 果 飲 料		3
2. 果実飲料の歴史		3
2.1 発 祥		3
2.2 商業的發展—第1期		4
2.3 商業的發展—第2期		4
2.4 商業的生産の發展—第3期		5
2.5 国際規格制定の動き		7
2.6 果実飲料發展の概括		7
3. 日本における果実飲料の沿革		7
3.1 初期の人工フレーバーによる飲料		7
3.2 果汁製品の登場		8
3.3 果汁およびその他果実製品の發展		9
3.4 日本における發展の概括		11

II. 製造編・総論

A. 製造機械		12
1. ろ過分離機	澤 辺 質	12
1.1 ろ 過 機		12
1.2 分 離 機		17
2. 均 質 機	澤 辺 質	20
2.1 高圧式ホモジナイザー		20
2.2 コロイドミル		21
2.3 超音波ホモジナイザー		21
2.4 その他のホモジナイザー		22
3. 濃 縮 装 置	宮坂三吉・木村 進	22

3.1	濃縮機の種類	23
3.2	濃縮の経済性と加熱方式	33
3.3	付 属 機 器	34
3.4	芳香回収装置	36
3.5	果汁濃縮装置のフローシート	38
4.	脱 気 機	澤 辺 質 41
4.1	遠心噴霧式真空脱気機	43
4.2	加圧噴霧式真空脱気機	43
4.3	薄膜流下式真空脱気機	44
5.	殺 菌 機	澤 辺 質 44
5.1	多管式殺菌機	46
5.2	プレート式殺菌機	47
5.3	円筒型掻面式熱交換機	49
5.4	装置, ライン, 作業環境の殺菌システム	50
6.	びん詰装置	石岡義爾 51
6.1	デパレタイザー	51
6.2	アンケーサー	52
6.3	洗 び ん 機	52
6.4	充てん・打栓機	53
6.5	ラベラー	54
6.6	ケーサー	55
6.7	パレタイザー	55
7.	缶 詰 装 置	室井貞夫 55
7.1	空缶供給装置	56
7.2	空缶搬送装置	56
7.3	空缶洗浄装置	56
7.4	果汁充てん機	57
7.5	二重巻締機	57
7.6	日付捺印機	59
7.7	充てん量検査機	59
7.8	連続式低温殺菌冷却機	59
7.9	実缶搬送装置	60
7.10	箱 詰 機	60
7.11	パレット積み機	60
7.12	その他関連装置	61
8.	紙容器充てん装置	大木邦義 61
8.1	ビューアバックQP型充てん機	61

8.2	テトラバックブリックAB型充てん機	65
8.3	ハイパーHFS型充てん機	67
9.	冷凍装置	澤 辺 質 69
9.1	冷凍設備の概要	69
9.2	各種冷凍装置	71
9.3	解凍機と充てん機	76
10.	カーボネーター	兵藤良夫 78
10.1	カーボネーション	78
10.2	カーボネーター	79
B.	副原料	81
1.	水	近藤毅夫 81
1.1	水 質	81
1.2	水質の改良法	84
2.	甘 味 料	近藤毅夫 89
2.1	甘味料の選択	89
2.2	砂 糖	89
2.3	ブドウ糖	92
2.4	液 糖	93
2.5	その他の甘味料	94
3.	酸	近藤毅夫 96
3.1	酸味料とその効果	96
3.2	各 論	97
4.	香 料	近藤毅夫 100
4.1	香料の意義	100
4.2	飲料用香料	100
4.3	香料の形態	100
4.4	香料の原料	101
4.5	各 論	101
4.6	香料の調製	104
4.7	香料使用上の注意	104
4.8	食品添加物としての規定	104
5.	色 素	近藤毅夫 105
5.1	合成色素	105
5.2	天然色素	108
6.	酵素剤, 清澄剤	石井茂孝 112
6.1	ペクチナーゼ	112
6.2	ナリンギナーゼ	117

6.3	ヘスベリジナーゼ	117
7.	乳 化 剤	服部達彦... 118
7.1	HLB 値について	118
7.2	界面活性剤の作用機構	119
7.3	乳化剤各論	120
7.4	乳化剤の実用例	121
8.	抗 酸 化 剤	川崎 式・若林秀夫... 122
8.1	L-アスコルビン酸およびそのナトリウム塩	123
8.2	エリソルビン酸およびそのナトリウム塩	124
8.3	無水亜硫酸および亜硫酸塩類	125
8.4	その他の抗酸化剤および相乗剤	125
9.	保 存 料	川崎 式・若林秀夫... 126
9.1	安息香酸および安息香酸ナトリウム	127
9.2	パラオキシ安息香酸エステル類	128
9.3	ソルビン酸およびソルビン酸カリウム	129
9.4	亜硫酸塩類	130
10.	炭 酸 ガ ス	兵藤良夫... 130
10.1	性 状	130
10.2	製 造 法	131
10.3	用 途	132
C.	材 料	132
1.	び ん (王冠などを含む)	小林 誠... 132
1.1	ガラスびんの製造工程	132
1.2	ガラスびんの容器としての特性	134
1.3	ガラスびんの強化と軽量化の技術	137
1.4	果実飲料びんの将来性	140
1.5	王冠・キャップ類	141
2.	缶 (金属缶)	澤山善二郎... 143
2.1	サニタリー缶	144
2.2	ティンフリースチール缶	144
2.3	絞りしごき2ピース缶	144
2.4	イージーオープンエンド缶	145
2.5	塗 装 缶	145
2.6	果実飲料用缶の選択	146
3.	果実飲料用紙容器の材料	吉田和敬... 147
3.1	果実飲料用の紙容器に対する法的規制	147
3.2	紙容器の構造と材質	148

3.3 紙容器の製法	150
3.4 carton blanks の取り扱いと保管上の注意	151
3.5 紙容器の材質と種類による果実飲料の特性	151
4. 外装材料	青木松三 154
4.1 外装について	154
4.2 外装の種類	155
4.3 剛性外装材料	155
4.4 柔軟外装材料	156
4.5 結束材料	156

Ⅲ. 製造編・各論

1. カンキツ	158
1.1 原 料	柴田 萬 158
1.1.1 カンキツの品種と加工	159
1.1.2 カンキツ果実の形態	165
1.1.3 果実成分	165
1.1.4 果実条件と果汁適性	171
1.2 カンキツの果実飲料	伊福 靖 174
1.2.1 天然果汁の製造法	175
1.2.2 カンキツの濃縮果汁の製造法	193
1.2.3 果汁飲料および果汁入り清涼飲料の製造法	204
1.2.4 果肉飲料の製造法	210
2. リンゴ	新岡徳治 211
2.1 原 料	211
2.2 リンゴ果汁の種類と製造工程	214
2.3 原料の調整	216
2.4 搾 汁	217
2.5 殺菌, 芳香回収, 遠心分離	223
2.6 清澄, ろ過	225
2.7 濃 縮	226
2.8 調 合	226
2.9 充てん, 保管	226
3. ブドウ	安東俊次 228
3.1 原 料	228
3.2 原料用果汁	230
3.3 直接飲用果汁	238
3.4 ブドウ果汁の特性および注意事項	241

目次

モ	モ	濤崎重信	241
4.1	原 料		242
4.2	モモのピューレーの製造		243
4.3	ピーチネクターの製造		245
4.4	モモ飲料製品		249
4.5	モモ飲料の品質に影響する因子		251
5.	ナ シ		255
5.1	日本ナシ	山根昭美	255
5.2	西洋ナシ	澤田芳夫	260
6.	パインアップル	金城清郎	266
6.1	原 料		267
6.2	原料の調製		270
6.3	破碎・搾汁		270
6.4	天然果汁		272
6.5	濃縮果汁		273
6.6	果汁飲料・果汁入り清涼飲料		276
7.	ト マ ト	木村 進	276
7.1	トマトを原料とする果実飲料		278
7.2	原 料		279
7.3	トマトジュースの製造		290
7.4	トマトミックスジュースの製造		295
7.5	トマトジュース、トマトミックスジュースの品質		297
8.	その他の果実飲料		300
8.1	パッションフルーツ	牧 俊夫・生田博司	300
8.2	ア ン ズ	中村俊丸・生田博司	302
8.3	ス モ モ	中村俊丸・生田博司	305
8.4	パ ナ ナ	牧 俊夫・生田博司	307
8.5	メ ロ ン		309
8.6	ベリー類		310
8.7	ウ メ	長田昭六・生田博司	315
8.8	イ チ ゴ	長田昭六・生田博司	318
8.9	グ ア バ	中村俊丸・生田博司	321
8.10	シイワシャーとカボス		324
8.11	プ ル ーン	牧 俊夫・生田博司	328
9.	混合果実飲料	服部達彦	332
9.1	原料果実の特性		332
9.2	混合天然果汁		333

9.3	混合果汁飲料	334
9.4	混合果肉飲料	334
9.5	果汁入り清涼飲料	337
9.6	その他の混合果実飲料	338
9.7	混合果肉飲料の混合ピューレー含有率の計算方法	339
9.8	混合果肉飲料の基準不溶性固形物の計算法	339
10.	果粒入り果実飲料	生田博司… 340
10.1	原 料	341
10.2	製 造	343
10.3	さのう入り果実飲料の充てん後の経時変化	344
10.4	果粒入り果実飲料の将来性	344
11.	果汁入り乳性飲料および食品	稲神 馨… 346
11.1	果肉入り発酵乳	347
11.2	果汁入り乳飲料	347
11.3	果汁入り乳酸菌飲料	348
11.4	ムース、ババロア系食品	349
11.5	乳性飲料と包装容器	350
11.6	果汁入り乳性飲料の技術的問題点	350
11.7	果汁入り乳性飲料の風味、組織	351
12.	粉末果汁	服部達彦… 352
12.1	乾 燥 方 法	353
12.2	果汁の前処理と添加物	361
12.3	粉末果汁の形質、吸湿性およびその保存法	361
12.4	粉末果汁の利用	362
12.5	粉末果汁の表示	363

IV. 果 汁 の 科 学

1.	果汁と酵素	三浦 洋… 364
1.1	ペクチン分解酵素	364
1.2	ポリフェノールオキシダーゼ	369
2.	果汁と微生物	久保 進… 373
2.1	果汁に発生する微生物	373
2.2	製造中の微生物とその制御	376
2.3	製造装置の洗浄と殺菌	377
2.4	製造工程における微生物の制御	377
2.5	果実の品質と微生物	378
2.6	貯蔵中の微生物とその制御	379

2.7 微生物による果汁の変化	381
3. 果汁の保存性.....荒木忠治...	383
3.1 温州ミカンの搾汁法と果汁品質および安定性	384
3.2 果汁中のビタミンCの安定性とフルフラールの生成	386
3.3 容器と果汁の品質保持	388
3.4 果汁の色調の保持	389
3.5 主要果実飲料の保存性	393
4. 成分と栄養.....稲垣長典...	395
4.1 果汁の成分	395
4.2 果汁の栄養成分	396
4.3 果汁中の金属と金属錯体	402
4.4 果汁中のアスコルビン酸の安定性	404

V. 副産物の利用

1. 飼 料.....幸野憲二...	405
1.1 リンゴ	405
1.2 ブドウ	406
1.3 パインアップル	407
1.4 カンキツ類	408
2. 工業用品.....	412
2.1 精 油	412
2.2 ペクチン	413
2.3 種子油	416
2.4 有機酸類	417
3. 医薬用品.....	417
3.1 フラボノイド	417
3.2 ビタミン類	419
3.3 乾燥さのうパルプ	420

VI. 排水処理

1. 排水処理計画.....石丸罔雄...	421
1.1 工場排水の特性の把握	421
1.2 製造工程の見直しによる汚濁負荷量の低減	421
1.3 排水経路の分離	421
1.4 処理が必要な排水の水量と水質の経時変化の正確な測定	422
1.5 阻害物質のチェック	422
1.6 廃棄物や汚泥の処理・処分計画	422

1.7 処理水の再利用計画	422
2. 排水処理法の選定条件.....	422
2.1 放流先の条件	422
2.2 立地条件, 周囲の環境	423
2.3 気象条件	423
2.4 処理施設の選定	423
3. 排水処理施設の設計と管理.....	424
3.1 活性汚泥法	424
3.2 散水ろ床法	427
3.3 回転円板法	428
3.4 酸化池法	428
4. 余剰汚泥処理.....	429
5. 果汁・果実飲料工場排水処理事例.....	429

VII. 品質管理

1. 品質管理の内容.....幸野憲二・高澤 宏・佐藤俊明 ・片向正義・吉澤 守・岩崎 敦...	431
1.1 製品規格	431
1.2 製造基準	431
1.3 工程管理基準	432
1.4 製品検査	432
1.5 標準試験および分析方法	432
2. 品質管理実施例.....	432
2.1 原料用冷凍濃縮果汁	432
2.2 缶詰果汁飲料	437
2.3 びん詰天然果汁	441
2.4 カートン入りチルドジュース	442
3. 品質管理のまとめ.....	445
3.1 品質管理のシステムについて	445
3.2 基準の表示と記録	445
3.3 機器の調整と点検について	445
3.4 人による管理	445

VIII. 試験および検査

1. 果実飲料の日本農林規格検査法.....小曾戸和夫...	446
1.1 試料の調整法	446
1.2 可溶性固形物	447

1.3 酸	447
1.4 アミノ態窒素	448
1.5 灰 分	450
1.6 ビタミンC	451
1.7 不溶性固形物	452
1.8 カゼイン態窒素	453
1.9 果実分含有率	454
2. 果実飲料一般分析試験法	455
2.1 糖 類	455
2.2 有 機 酸	460
2.3 ペクチン	463
2.4 ビタミンC	464
2.5 フラバノン	466
2.6 クロロフィル	467
2.7 カロチノイド	468
2.8 タンニン	469
2.9 回 収 油	470
3. 食品衛生試験法	471
3.1 微生物検査法	471
3.2 化学的検査法	472
付 表	岡本義雄 480
(1) 諸単位換算表	480
(2) 糖類関係表	484
(3) 理化学定数表	502
(4) 雑 表	514
索 引	515