

食品工業叢書

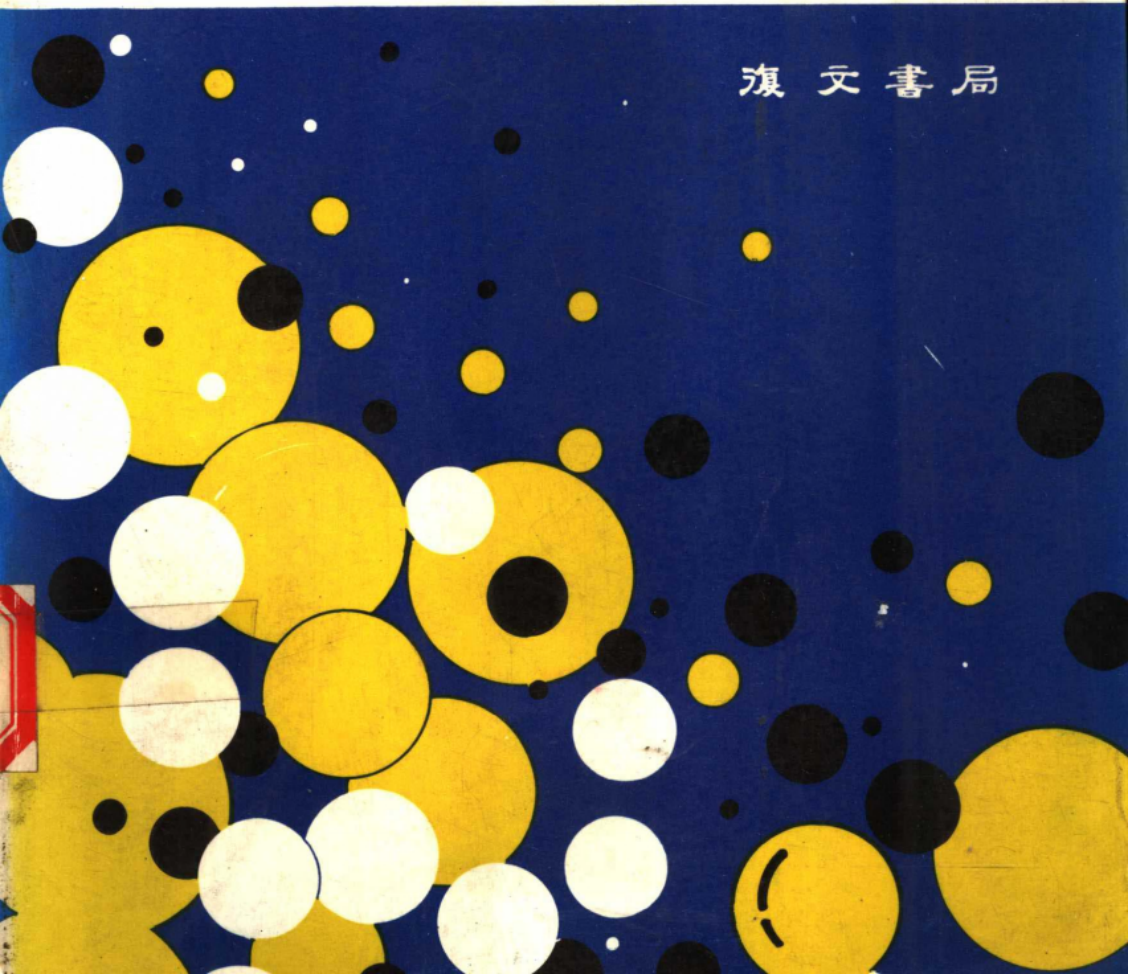
釀造食品學實驗

(附分析法)

柳田藤治 著

邱標麟 編譯

復文書局



究必印翻



有所權版



食品工業叢書

釀造食品學實驗

柳田藤治 著

邱標麟編譯

復文書局

前言

我國（指日本）的傳統的醱酵食品的釀造物就有酒、豆醬、醬油、食醋等，那些均利用會產生微生物的酵素而製造的。

一方面，吾人在日常生活中所食的食品，包括上述的釀造物，以農產品、水產品、畜產品或林產品作原料，於其上加上高度的技術，提高美味性，貯存性及營養價值的加工食品也。在加工食品的製造上，對其原料及加工後的成分須充分的把握才可以。

著者等在現在、大學及短期大學中，擔任着釀造及食品的分析實驗，而無邏輯我們的課程的適當的教科書，常常思念是件遺憾的事。這次，就集合這些實驗實習的擔任者，作為編輯本書的程序。

釀造物當然了，在食品的貯存，保存上微生物就會關連的，在本書就編輯由這些微生物的處理法到簡單的分類法，食品衛生實驗，分析化學實驗或水質分析實驗等項目和釀造物的製造法，食品原料分析或食品製品分析等。

如以上，本書包括自釀造和食品的分析必需的基礎分析起，到近年來顯著發展的儀器分析的一部分，在分析之際將必要的計算式作詳細的解說，在大學，短期大學及工廠技術者等，使初學者能獨自分析，內容也簡明瞭解。

但是仍有許多缺點，請不吝指教是幸。

本書乃參照下列各書籍，故列記以示感謝。

永原、岩尾、久保：食品分析法

柴田書局

國稅廳所定分析法

（財）日本釀造協會

新版分析化學實驗

（株）化學同人

衛生試驗法注解

（株）金原出版

食品衛生檢查指針Ⅰ、Ⅱ

（社）日本食品衛生協會

昭和59年4月

柳田藤治

目 錄

1. 微生物實驗

1.1 微生物處理法

- 1.1.1 微生物實驗的一般的注意..... 1
- 1.1.2 使用於微生物實驗的主要器具..... 2
- 1.1.3 光學顯微鏡和檢鏡法..... 7
- 1.1.4 電子顯微鏡..... 10

1.2 培養基調製法和滅菌法

- 1.2.1 器具的洗淨、棉塞、包裝、乾熱滅菌..... 18
- 1.2.2 培養基調製和高壓蒸氣滅菌..... 22
- 1.2.3 培養基的種類..... 23

1.3 霉

- 1.3.1 霉的分離..... 24
- 1.3.2 霉的形態觀察..... 27
- 1.3.3 霉的生理試驗..... 33

1.4 酵母

- 1.4.1 酵母的分離..... 34
- 1.4.2 酵母的形態觀察..... 37
- 1.4.3 酵母的生理試驗..... 41

1.5 細菌

- 1.5.1 細菌的形態..... 67
- 1.5.2 細菌的分類..... 67
- 1.5.3 釀造上關聯深厚的細菌..... 68

1.5.4	乳酸菌的分類學的實驗	73
1.6	麴的酵素力試驗	
1.6.1	Amylase 力價的測定	84
1.6.2	Proteinase 力價的測定	89
1.6.3	Peptilase 力價的測定	91
1.6.4	Lipase 力價的測定	97
1.6.5	依Cellulase 之濾紙崩壞性試驗	99
1.6.6	由固定化酵素之試驗	99
1.7	微生物定量法(Bio. assay)	
1.7.1	使用菌股	101
1.7.2	維他命 B ₁₂ 的定量法	102
1.7.3	泛酸的定量法	107
1.8	食品衛生細菌的檢查法	
1.8.1	一般細菌數的測定	110
1.8.2	大腸菌群檢查法	115
1.9	清酒小釀造實驗	
1.9.1	清酒製造過程	130
1.9.2	原料	131
1.9.3	原料米處理	132
1.9.4	麴	134
1.9.5	酒母	139
1.9.6	原酒	144
1.9.7	製成、貯藏、出貨	150
1.10	醬酒、豆醬小釀造實驗	
1.10.1	醬油的小釀造實驗	152
1.10.2	豆醬的小釀造實驗	155

2. 分析化學實驗

2.1	所謂分析化學實驗	159
2.2	實驗室的心得	160
2.3	定量分析的實施順序	165
2.4	分析值的處理	
2.4.1	誤差	166
2.4.2	有效數字	167
2.4.3	數值的籠絡法	167
2.5	化學實驗用機器具和其他處理方法	
2.5.1	玻璃器材	168
2.5.2	玻璃器材的種類和用途	168
2.5.3	陶磁器材的種類和用途	170
2.5.4	一般用品和備品	171
2.5.5	加熱和加熱器材	172
2.6	試藥	
2.6.1	試藥的純度和處理	175
2.6.2	實驗用水的精製	176
2.7	天秤	
2.7.1	上皿天秤 (oven balance)	177
2.7.2	擺動型化學天秤 (chemical balance)	177
2.7.3	直示天秤	181
2.8	重量分析法	
2.8.1	沈澱法	183
2.8.2	過濾和洗淨操作	184
2.8.3	乾燥和灼熱	187
2.8.4	氯化鋇中鋇的定量	188
2.9	容量分析法	
2.9.1	容量分析法的種類	193
2.9.2	標準溶液和滴定法	194

2.9.3	溶液濃度的表示	195
2.9.4	指示劑 (indicator)	196
2.9.5	容量器具的洗淨法	197
2.9.6	測容器的精度	197
2.9.7	測容器的處理法	200
2.9.8	中和滴定法	203
2.9.9	沈澱滴定法 (Mohr 法)	206
2.9.10	氧化還原滴定法	208
2.9.11	Chelatometric 滴定法	211
2.10	儀器分析法	
2.10.1	比色分析法 (Colorimetric analysis method)	212
2.10.2	火焰分析法 (Flame analysis method)	217
2.10.3	原子吸光分析法	220
2.10.4	氣相層析分析法	229
2.10.5	有機酸自動分析法	240
2.10.6	氨基酸自動分析法	244
2.10.7	糖自動分析法	252

3. 食品分析實驗

3.1	何謂食品分析	255
3.2	試料調製法	
3.2.1	原料分析	256
3.2.2	各食品群上的標準試料調製法	259
3.2.3	清酒、豆醬、醬油原料的試料調製法	262
3.2.4	調製試料的保存	263
3.3	一般成分的定量	

3.3.1	水分	263
3.3.2	蛋白質	273
3.3.3	脂肪	289
3.3.4	灰分	295
3.3.5	纖維	298
3.3.6	糖質	303
3.3.7	熱能	312
3.3.8	無機質	313
3.4	食品添加物檢查法	325
3.4.1	合成着色料（水溶性焦油色素）	326
3.4.2	合成保存料	334
3.5	依離子交換樹脂的分析	344
3.5.1	離子交換樹脂的原理	344
3.5.2	離子交換樹脂的種類	345
3.5.3	離子交換樹脂的性質	347
3.5.4	離子交換樹脂的使用法	347
3.6	層析分析法	
3.6.1	濾紙層析分析法	349
3.6.2	薄層層析分析法	354

4. 釀造分析實驗

4.1	清酒	
4.1.1	日本清酒	361
4.1.2	酒精分（浮秤法）	362
4.1.3	總酸（遊離酸）	363
4.1.4	氨基酸（Formol）滴定法	364
4.1.5	糖分（還原糖）	365
4.2	醬油	

4.2.1	波美度 (Baume°度)	369
4.2.2	食鹽 (Mol 法)	370
4.2.3	總抽出物 (無鹽可溶性固形分)	372
4.2.4	總氮	372
4.2.5	Formol 態氮	373
4.2.6	全糖	374
4.2.7	還原糖	375
4.2.8	氫離子濃度 (pH)	377
4.2.9	滴定酸度	377
4.2.10	緩衝能	378
4.2.11	酒精 (氧化法)	379
4.2.12	測色	382

4.3 豆醬

4.3.1	水分	386
4.3.2	總氮和粗蛋白質	389
4.3.3	脂質	389
4.3.4	總糖和還原糖	390
4.3.5	纖維	393
4.3.6	灰分和食鹽	394
4.3.7	氫離子濃度 (pH)	395
4.3.8	滴定酸度	395
4.3.9	酒精	395
4.3.10	豆醬浸出液的分析	396

4.4 葡萄酒

4.4.1	酒精分	400
4.4.2	抽出物	400
4.4.3	總酸	401
4.4.4	揮發酸	402

4.4.5	清涼茶酸 (Sorbic acid)	402
4.4.6	亞硫酸	404
4.5	蒸餾酒(燒酒)	
4.5.1	酒精分	407
4.5.2	浸出物	407
4.5.3	雜醇酒	407
4.5.4	甲醇	408
4.5.5	總酸 (遊離酸)	410
4.5.6	醛類	411
4.5.7	呋喃醛	413
4.5.8	着色度	414
4.6	料酒	
4.6.1	酒精分	414
4.6.2	浸出物	414
4.6.3	總酸	415
4.6.4	氨基酸	415
4.6.5	甲醇	415
4.7	食醋	
4.7.1	酸度	415
4.7.2	可溶性固形分	416
4.7.3	食鹽	417
4.7.4	無鹽可溶性固形分	417
4.7.5	不揮發酸	417
4.7.6	總糖	418
4.7.7	總氮	418
4.7.8	殘留酒精	419
4.8	釀造用水	
4.8.1	環境調查	421

4.8.2	試料的採取	423
4.8.3	性狀	424
4.8.4	pH	426
4.8.5	蒸發殘留物	426
4.8.6	硝酸	427
4.8.7	亞硝酸	428
4.8.8	氮	429
4.8.9	氯	431
4.8.10	磷酸	432
4.8.11	有機物	434
4.8.12	鈣及鎂	437
4.8.13	鈣	439
4.8.14	鎂	441
4.8.15	鐵	442
4.8.16	比電導度	443

5. 排水分析實驗

5.1	排水水質分析的特徵	447
5.2	關於排水的水質管理的分析	44
5.2.1	氯離子	447
5.2.2	COD _{Mn}	450
5.2.3	COD _{Cr}	453
5.2.4	溶解氧(DO)	456
5.2.5	BOD	461
5.2.6	SS (懸濁物質)	467
5.2.7	正己烷抽出物質	468
5.2.8	大腸菌群	471
5.3	關於活性污泥法的維持管理的分析	

5.3.1	pH	473
5.3.2	透視度	473
5.3.3	SV ₂₀ (活性污泥沈澱率)	474
5.3.4	MLSS (活性污泥浮遊物)	475
5.3.5	SVI (污泥指標)	476
5.4	關於富營養化防止的總水質分析	
5.4.1	磷酸離子	476
5.4.2	總磷	478
5.4.3	銨離子	480
5.4.4	亞硝酸離子 (NO ₂ ⁻)	483
5.4.5	硝酸離子 (NO ₃ ⁻)	485
5.4.6	克耳大 (Kjeldahl) 氮及總氮量	488

6, 主要的JAS 食品之分析

6.1 橘子罐頭

6.1.1	可溶性固形分	491
6.1.2	水重量及水容量	491
6.1.3	固形物的重量	492

6.2 果實飲料

6.2.1	酸	492
6.2.2	氨態氮	493
6.2.3	灰分	494
6.2.4	維他命丙	494
6.2.5	不溶性固形分	496
6.2.6	酪素態氮	497
6.2.7	果實分含有率	498

6.3 蕃茄加工品

6.3.1	無塩可溶性固形分	499
-------	----------	-----

6.3.2	可溶性固形分	500
6.3.3	不溶性固形分	500
6.3.4	固形量	500
6.3.5	水重量及水容積	501
6.4	果子醬(jam) 類	
6.4.1	可溶性固形分	501
6.4.2	蔗糖	502
6.5	農產品酒糟浸漬類	
6.5.1	糖用折射計示度	502
6.5.2	酒精分	502
6.5.3	塩分	503
6.6	農產品醬油浸漬類	
6.6.1	氫離子濃度	504
6.6.2	糖用折射計示度	505
6.6.3	總氮分	505
6.7	農產品豆醬浸漬類	
6.7.1	總氮分	506
6.8	農產品食塩浸漬類	
6.8.1	氫離子濃度	506
6.9	通心粉(maccaroni) 類	
6.9.1	外觀的比重	506
6.9.2	水分	507
6.9.3	粗蛋白質	507
6.9.4	灰分	507
6.9.5	氫離子濃度	507
6.10	即席麵類	
6.10.1	水分	507
6.10.2	酸價	508

6.10.3	碘呈色度.....	509
6.10.4	蛋白質.....	509
6.10.5	浸出物分.....	510
6.11	醬油	
6.11.1	色度.....	513
6.11.2	總氮分.....	514
6.11.3	無塩可溶性固形分.....	514
6.11.4	酒精分.....	515
6.11.5	直接還原糖.....	516
6.12	食醋	
6.12.1	酸度.....	517
6.12.2	無塩可溶性固形分.....	517
6.12.3	有無釀造醋的混合.....	517
6.13	烏斯特黑醋(Worcester sauce) 類	
6.13.1	粘度.....	517
6.13.2	無塩可溶性固形分.....	517
6.13.3	不溶性固形分.....	518
6.13.4	食塩分.....	519
6.13.5	酸度.....	519
6.14	調味料(dressing)	
6.14.1	水分.....	520
6.14.2	油脂.....	520
6.14.3	檸檬酸的使用量.....	520
附	表.....	523
索	引.....	545

1 微生物實驗

1.1 微生物處理法

1.1.1 微生物實驗的一般的注意

微生物是用肉眼看不到的生物，且存於任一場所，若有營養或溫度時在一天就能達到數千萬之增速甚快速的生物，在微生物的研究上必需注意以目的的微生物之外應極力避免其他微生物的混入。

在微生物實驗上也應遵守一般的化學實驗上的各種注意事項才可以，在處理微生物的關係上特別應注意的事項列記如下。

- ① 以清潔的服裝進入實驗室。
- ② 不可在實驗室內吃食物。
- ③ 實驗室、實驗台、器具等須保持清潔。
- ④ 含糊的操作法不只是不能得到好的實驗結果，也是發生事故的來因，故須用正確方法做實驗。
- ⑤ 使用後的培養基須經加熱滅菌後棄之。
- ⑥ 污染物須置於指定容器中棄之。
- ⑦ 使用後的器具須放回原來位置。
- ⑧ 菌股須用恒溫箱充分培養，開始生菌後保存於冷暗處。
- ⑨ 壓熱滅菌器須注意不可斷水後空熱。
- ⑩ 顯微鏡須遵守正確的使用法，注意不可置於桌子邊緣而掉落

地上損害，又使用油浸裝置後必須用二甲苯擦取。

實驗終了後洗手後才離開實驗室，但須先注意瓦斯、電、水、門窗是否正確地關閉。

1.1.2 使用於微生物實驗的主要器具

- a. 試管 玻璃質較薄者於棉塞時就易破裂之故盡量使用厚者為宜。有長 16 cm×內徑 1.6 cm，長 10 cm ×內徑 1.0 cm 等。
- b. 燒瓶 依照目的，將大小、種類分開使用。有三角瓶，其他形狀培養瓶。
- c. 燒杯 使用於溶解試藥等。
- d. 培養皿 最常用者為直徑 9 cm 者，使用於平板培養。
- e. 白金線（絲） 使用於微生物的接種。在白金絲 holder 的先端裝上數公分長的鉻鎳合金（nichrome）線。鉻鎳合金線呈線狀者是用於穿刺培養，先端彎成環狀者稱謂白金耳，用於酵母等之斜面培養，先端彎成鉤狀者稱謂白金鉤，用於麵的培養等，白金線是用白金作成的，現因價格高，現在就改用鉻鎳合金或用銀線也可以。
- f. 鉤狀玻璃棒（Conradi 氏棒） 用於展開微生物的懸濁液在平板培養基上。
- g. 量筒 使用於培養基的計量。
- h. 吸管 除使用於試藥，培養基等的計量外，將微生物懸濁液做一定量接種於培養基時使用。
- i. 上皿天秤，電子天秤 使用於試藥的秤量等。
- j. 藥匙，藥包紙，pH 試紙，鑷子。
- k. 分注管，分注器 分注管是將液體培養基或經溶解的固體培養基以一定量分注於試管等時用。又，分注器是把液體培養基以迅速地分注一定量時很方便。