風味成分から見たハム製造時の湿塩漬法と ピクル注入法の比較

川村和彦*・市橋 敏*・田村久子*・安藤四郎**
池田敏雄**・小堤恭平**・中井博康**

Comparison of Flavor Components in Cooked Cured Pork Loins Cured with Pickle by Traditional and Injection Methods

Kazuhiko KAWAMURA*, Satoshi ICHIHASHI*, Hisako TAMURA*, Shiro ANDO**,
Toshio IKEDA**, Kyohei OZUTSUMI** and Hiroyasu NAKAI**

* Japanese Government Agriculture and Forestry Products Inspection Institute, Ministry
of Agriculture, Forestry and Fisheries, 4-4-7, Kohnan, Minato-ku, Tokyo, 108

** National Institute of Animal Industry, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries,
2 Ikenodai, Kuzizaki-cho, Inashiki-gun, Ibaraki, 305

The changes in flavor components of cooked cured pork loins during the process using the traditional pickle curing method (TPCM) or the pickle injection method (PIM) were investigated by chemical analysis and products produced by both methods were compared by sensory tests. Pork loins were cured for 13 days in the TPCM, while pork loins were injected with 15% pickle solution in weight ratio and then massaged in the PIM. Both were then dried and smoked. The results obtained were as follows. (1) ATP related compounds degraded during the curing period. Apparent changes were clearly noticeable in the TPCM treated loins, while they were minutely detected in the PIM treated loins. Therefore the composition of ATP related compounds in products produced by the TPCM was different from that produced by the PIM. (2) The free amino acids contents except glutamine, increased during the curing period. The changes were clearly evident in the TPCM than in the PIM. (3) Succinic acid content in the TPCM clearly decreased than in the PIM. (4) Changes in sugars and nitrite radical contents were similar in both methods. (5) The panels of investigators concluded, based on sensory tests, that products produced by the TPCM were better than those produced by the PIM.

(Received Jan. 7, 1983)

近年、ハム製造における塩漬法として、従来の湿塩漬法や乾塩法に代って、ピクル注入法（以下「注入法」と記す）が多く用いられるようになり、それにより塩漬期間の短縮がはかられている¹⁾²⁾。しかし極端に塩漬期間を短縮した場合、ハムの風味が不足するといわれている。食肉の場合は、熟成期間中のアデノシン三リン酸(ATP)関連化合物組成³⁾⁴⁾や遊離アミノ酸組成⁵⁾⁶⁾の変化等を始め、香氣成分⁷⁾や風味成分⁸⁾に関して数多くの

報告がある。しかしながら、食肉加工品であるハムに関しては、新村らが注入法での食塩拡散状態や保水力等の変化を報告⁹⁾しているのを始め、一般成分および物性に関する報告は散見されるが、塩漬方法や塩漬期間の違いによって、ATP関連化合物や遊離アミノ酸が量的にどの様に変化するかという知見は見あたらない。

今回、風味の良いハムを製造するための塩漬方法と塩漬期間を検討するための第一歩として、湿塩漬法と注入

* 農林水産省東京農林規格検査所 (〒108 東京都港区港南 4-4-7)

** 農林水産省畜産試験場 (〒305 茨城県稲敷郡茎崎町池の台 2)

法によってロースハムを製造し、豚肉、製品および塩漬液の ATP 関連化合物、遊離アミノ酸、糖、有機酸、亜硝酸根がどの様に変化するかを調べた。同時に製品の官能検査を行い、成分変化との関係を考察した。

実験方法

1. ハムの製造

90 kg 前後に成長した豚 8 頭から、できるだけ脂肪層を含まないように、各豚から約 1.5 kg のロースを採取した。湿塩漬法では、ロースを血しぼりした後、肉 1 kg に対して 500 g の塩漬液（食塩 8%，砂糖 4%，亜硝酸ナトリウム 640 ppm，L-アスコルビン酸 0.16%）を用いて 2℃ で 13 日間湿塩漬し、その後水洗（流水で 30 分間）、折径 10.9 cm、長さ約 30 cm のハイブラスケーシングに充てんした。次に乾燥（55℃ で 2 時間）、くん煙（60℃、3 時間）してから中心温度が 63℃ で 30 分間以上経過するように 70℃ で 2 時間水煮して製品とした。

注入法の場合は、ロースを血しぼりした後、一本針を用いて肉 1 kg に対して 150 g の塩漬液（食塩 15%，砂糖 7.5%，亜硝酸ナトリウム 1200 ppm，L-アスコルビン酸 0.3%）を注入し、その後肉をマッサージマシンにより、0～3℃ で 1 分間に 4 回転、15 分間作動の後、45 分間休止の操作を 16 時間繰り返しマッサージした。以後は湿塩漬法と同様に充てん、くん煙、水煮を行って製品とした。

湿塩漬法と注入法は塩漬期間に差があるので、くん煙・水煮等の工程を同時にするため、別々の豚各 4 頭ずつを用いてから一頭から 1.5 kg のロースハム材を 1 本取り、湿塩漬法および注入法につきそれぞれ 4 本、計 8 本の製品を作った。結着剤やグルタミン酸ナトリウムは用いなかった。

2. 肉およびハム抽出液の調製

肉およびハムは 3 mm 目プレートに装てんしたチョッパーで 3 回ひき、その 10 g に熱水（約 90℃）約 40 ml を加え、ブレンダーを用いてホモジナイズし、その後約 80℃ で 30 分間振とう抽出した。冷却後濾過し、残渣を水でよく洗い、濾液と洗液を合わせて分液漏斗に移し、*n*-ヘキサン約 70 ml を加えて振とうした。水層を取り再度同様にして *n*-ヘキサンと振とうした後、この水層をビーカーに移して水浴上（約 50℃）で *n*-ヘキサンを除去し、冷却後 100 ml に定容して抽出液とした。

3. ATP 関連化合物およびアスコルビン酸の測定

抽出液および塩漬液は遠心分離（3000×g，10 分間）

後の上澄液又はそれを水で希釈して試料とした。

スクレオチドおよびアスコルビン酸定量においては、Lichrosorb-NH₂（Merck 社製）を、スクレオチドおよび塩基定量では、日立カスタムイオン交換樹脂 #2619（日立社製）をそれぞれ充てん剤に用いて、高速液体クロマトグラフィーにより 254 nm の紫外吸収を測定し、試料液注入時の各成分のピーク面積と、別に作製した検量線より各成分を定量した。

両カラムによる分析で、抽出液および塩漬液とも、アデノシンリン酸（AMP）、イノシンリン酸（IMP）、イノシン、ヒポキサンチンの 4 種の ATP 関連化合物が検出され、それ以外は検出されなかった。したがって、この 4 種の合計量を全 ATP 関連化合物量とし、イノシンとヒポキサンチンの合計量がそれに占める比率を K 値とした。

Lichrosorb-NH₂ では、2.6 mm×25 cm のカラムを用い、溶離液は 0.005 M リン酸二水素カリウム、流速は毎分 1.5 ml、カラム温度は室温とした。#2619 では、2.6 mm×15 cm のカラムを用い、溶離液は pH 2.5 クエン酸緩衝液（クエン酸ナトリウム 19.7 g を 1 l の水に溶かし、濃塩酸で pH を調整したもの）、流速は毎分 0.4 ml、カラム温度は 65℃ とした。高速液体クロマトグラフは日立 635 A 型を、検出器は日立 UV モニター（254 nm 波長固定）を用いた。

4. 遊離アミノ酸の測定

抽出液は等量の 2% スルホサリチル酸を加えてよく混合し、遠心分離（3000×g，10 分間）後の上澄液を試料液とした。塩漬液は 4 倍量の 1% スルホサリチル酸を加えてよく混合し、同様に遠心分離して試料液とした。

試料液を 835 型日立高速アミノ酸分析計で分析した。溶離液はクエン酸リチウム緩衝液（三菱化成工業社製）、ニンヒドリンは和光純薬社製のニンヒドリン試液-835 セットを用いた。

5. 糖、有機酸の測定

抽出液 1 ml と 0.5 mg/ml のフェニール-β-D-グルコシド（内部標準物質）水溶液 1 ml を正確にとり、十分に混合し試料液とした。次に試料液 1 ml をスクリーキャップ試験管にとり、約 50℃ で 0.1 ml 程度まで減圧下で濃縮した。その後エチルアルコール数滴を加えて混合し、室温で減圧乾固してから、脱水したピリジン 1 ml、ヘキサメチルジシラザン 0.2 ml、トリメチルクロロシラン 0.1 ml を加え、30 秒間激しく振りまぜて室温にて 1 時間放置することにより、糖・有機酸をトリメチルシリル誘導体¹⁰⁾とした。この上澄液をガスクロマトグラフィー

ーにより分析した。各糖・有機酸のピーク面積と内部標準物質のピーク面積の比を求め、別に作製した検量線より各成分を定量した。

ガスクロマトグラフは島津 GC-5 A, 検出器は水素炎イオン化型を用いた。カラムは 2.6 mm×2.0 m のガラスカラム, 充てん剤の液相は 2% OV-17, 固定相は 80~100 メッシュの Chromosorb W (AW-DMCS) を用いた。カラム温度は 90°C から 240°C まで毎分 4°C で昇温した。

6. 亜硝酸根の測定

肉 および ハムはそれぞれの抽出液についてジアゾ化法¹¹⁾により亜硝酸根を定量した。塩漬液に関しては約 80°C の熱水で希釈したものについて、ジアゾ化法により亜硝酸根を定量した。

7. 官能検査

ハムの官能検査は色調, 組織, 風味, 塩味, 総合評価の 5 項目に分けて行った。塩味以外は, 劣る (1 点)・やや劣る (2 点)・普通 (3 点)・やや良い (4 点)・良い (5 点) とし, 塩味は淡白 (1 点)・やや淡白 (2 点)・適当 (3 点)・やや塩辛い (4 点)・塩辛い (5 点) とした。パネルは東京農林規格検査所職員 25 人, 畜産試験場職員 25 人計 50 人とした。

結果および考察

1. ATP 関連化合物の組成

2 種の塩漬法に基づく製法区分ごとに 4 本ずつハムを製造したが, その各塩漬法ごとに調べた ATP 関連化合物組成の平均値を Table 1 に示した。

いずれの製法でも工程が進むにつれ, AMP と IMP が減少し, 一方イノシンとヒポキサンチンが増加し, そ

のため K 値が増加した。しかし湿塩漬法の方が注入法に比べて変化が大きく, 13 日目塩漬肉と注入マッサージ肉を比べた場合, 前者の IMP とイノシンはほぼ同量であったのに対し, 後者の方は IMP がイノシンより 4 倍以上も多い。ハムにおいても, 湿塩漬法の方はイノシンが IMP の倍量存在するのに対し, 注入法の方は逆に IMP がイノシンの倍以上あった。また, 生肉から製品になった時の ATP 関連化合物の変化をみれば, 生肉のそれを 1 とした場合の ハムの中の 含量比率は, 湿塩漬法では AMP 0.3, IMP 0.3, イノシン 4.7, ヒポキサンチン 3.3, K 値 4.1 であり, 注入法では AMP 0.6, IMP

Fig. 1 Changes in ATP related compounds and K value of the pickle during the curing period

○—○ AMP, ●---● IMP
△—△ Inosine, ▲---▲ Hypoxanthine
□—□ Total ATP related compounds
■---■ K value

Table 1 Changes in ATP related compounds and K value of pork loins

	AMP	IMP	Inosine	Hypoxanthine	K value
Traditional pickle curing method	μmol/g	μmol/g	μmol/g	μmol/g	%
Fresh loin	0.34	3.61	0.51	0.31	17.2
Loin cured for 6 days	0.21	2.17	1.18	0.33	38.8
Loin cured for 13 days	0.17	1.61	1.79	0.55	56.8
Product	0.12	1.29	2.39	1.03	70.8
Pickle injection method					
Fresh loin	0.37	4.70	0.73	0.46	19.0
Injected and massaged loin	0.26	3.79	0.87	0.33	22.9
Product	0.22	3.25	1.40	0.64	37.0

0.7, イノシン2, ヒポキサンチン1.4, K値2であった。

以上のことから塩漬期間中に AMP→IMP→イノシン→ヒポキサンチンの変化が進むが、注入法では変化は少なく、そのハムの ATP 関連化合物組成はむしろまだ生肉に近かった。これは マッサージ 16 時間の操作のみでは熟成の促進は充分ではなく、熟成には一定の時間的経過を必要としているためと考える。

塩漬液の ATP 関連化合物組成の塩漬中の経時変化を Fig. 1 に示した。塩漬液では、塩漬初期のころは主に IMP が増加し 6 日目位からあまり変化しなくなったがイノシンが増加し続けるので全 ATP 関連化合物量は増加した。IMP 量が変化しなくなったのは、肉中から溶け出す IMP の量と塩漬液中に溶解していた IMP がイノシンへ分解する量が等しくなったためと思われる。

イノシン量が増加する要因としては、塩漬肉中にイノシンが増えて溶け出す量が多くなったこと、塩漬液中に溶解していた IMP が分解したことが考えられる。しかし 13 日目でも塩漬液の IMP は塩漬肉のそれに比べて多かった。

2. 遊離アミノ酸組成

2 種の塩漬法に基づく製法区分ごとに測定した遊離アミノ酸、ジペプチドであるカルノシン (Car) とアンセリン (Ans), およびタウリン (Tau) とアンモニア計 26 成分の含量平均値を Table 2 に示した。

いずれにおいても Car が圧倒的に多く、Ans と Tau がそれに続いていた。両製法とも、ハムは生肉に比べ Car とグルタミン (Gln) が減少する以外は、ほとんどのアミノ酸が増加した。湿塩漬法で製造したハム中の Car

Table 2 Changes in free amino acids and dipeptides of pork loins

(mg/100 g)

Amino acids and dipeptides	Traditional pickle curing method				Pickle injection method		
	Fresh loin	Loin cured for 6 days	Loin cured for 13 days	Product	Fresh loin	Injected and massaged loin	Product
Car	389.5	304.8	311.8	345.5	489.5	425.8	431.3
Ans	27.3	21.3	17.5	21.0	21.8	20.0	23.0
Tau	17.0	12.0	14.0	15.8	20.8	22.5	18.5
NH ₃	5.5	4.3	4.8	6.3	6.3	6.3	6.5
Asp	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Asn	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	1.8
Glu	3.3	3.3	4.8	10.3	2.5	2.5	7.0
Gln	12.3	8.3	9.0	7.0	15.8	14.3	9.5
Pro	0.8	0.6	1.8	4.8	0.8	0.5	2.8
Hypro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thr	1.8	1.5	3.0	5.0	2.3	2.3	4.0
Ser	1.8	2.0	3.8	6.3	2.3	2.5	5.3
Gly	5.8	4.0	4.8	6.8	7.3	6.5	7.0
Ala	10.5	8.5	10.8	15.5	14.0	13.0	14.8
Val	2.8	2.5	4.0	6.5	3.3	3.0	5.0
Met	1.5	2.5	3.8	5.3	2.0	2.3	3.3
Ile	1.5	2.0	3.0	6.0	2.0	2.0	4.0
Leu	2.5	3.8	6.3	10.8	3.5	4.3	7.8
Tyr	1.8	2.3	4.0	6.5	2.3	2.3	4.8
Phe	2.0	2.8	4.3	6.8	3.3	2.8	4.3
β-Ala	2.5	2.0	1.8	2.3	3.3	2.5	2.3
Orn	0.3	0.0	0.3	0.8	0.3	0.5	0.5
Trp	0.0	0.0	1.0	1.3	0.5	0.3	0.8
Lys	2.0	3.0	5.3	9.3	3.0	3.5	6.0
His	1.0	1.0	1.8	3.0	1.0	1.0	2.0
Arg	2.0	3.3	5.3	8.5	3.0	3.5	6.0

Table 3 Changes in free amino acids and dipeptides of the pickle during the curing period (mg/100 ml)

Amino acids and dipeptides	Curing time (day)				
	1	3	6	9	13
Car	82.6	140.2	200.8	240.2	269.5
Ans	4.0	5.6	7.5	8.6	9.1
Tau	6.2	10.2	13.4	16.0	17.1
NH ₃	2.1	3.1	4.1	4.7	4.8
Asp	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5
Asn	0.0	0.0	0.4	0.6	0.9
Glu	0.7	1.1	1.7	2.5	3.0
Gln	3.0	5.1	5.7	6.6	11.4
Pro	0.0	0.5	0.7	0.8	1.3
Hyp	0.0	0.0	0.4	0.4	1.1
Thr	0.4	0.7	1.1	1.4	1.8
Ser	0.4	0.7	1.1	1.6	2.0
Gly	1.6	2.8	4.1	4.9	5.4
Ala	3.2	5.4	7.3	8.9	10.1
Val	0.6	0.9	1.4	1.8	2.1
Met	0.0	0.0	0.1	0.4	0.9
Ile	0.3	0.5	0.9	1.2	1.5
Leu	0.6	1.1	1.6	2.3	3.0
Tyr	0.2	0.3	0.7	1.0	1.5
Phe	0.3	0.7	1.1	1.5	1.9
β-Ala	0.8	1.4	1.8	2.2	2.4
Orn	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
Trp	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Lys	0.5	1.0	1.4	1.9	2.4
His	0.1	0.3	0.5	0.6	0.8
Arg	0.4	0.8	1.2	1.7	2.4

含量は注入法によるハムに比べて少ないが、これは原料肉における含量が違うためと思われ、原料肉を1とした場合のハム中の Car 含量はそれぞれ 0.89 と 0.88 で、ほとんど塩漬法による違いはないと考える。両製法とも Gln の減少とグルタミン酸 (Glu) をはじめとして、ほとんどの遊離アミノ酸の増加がみられたが、それらの変化の度合は湿塩漬法の方が大きかった。

塩漬液中の遊離アミノ酸等の経時変化は Table 3 に示すようであり、すべての成分が経時的に増加した。

これは Gln も例外ではなく、13日目においても Gln が Glu の3倍以上あり、その時の塩漬肉中の Gln が Glu の2倍弱であることと異なっていた。

3. 糖、有機酸の組成および亜硝酸根

2種の塩漬法に基づく製法区分ごとに肉中の糖、有機酸を測定し、4試料を平均した値を Table 4 に示した。糖はこれ以外にマルトースが数拾 mg/100 g 検出されたが、各塩漬法による差はなかった。有機酸はコハク酸以外にはリンゴ酸や酒石酸も調べたが検出されなかった。今回測定しなかったが、乳酸は大量に存在すると思われる。

単糖類のフラクトースとグルコースは製造工程が進むにつれて多少増加するが、塩漬法の違いによる差は少ない。シュクロースも両製法による違いは少なく、ハムにすると増加するのは、塩漬肉に比べ製品が脱水されているためと考える。

コハク酸は製造工程が進むにつれて減少するが、その変化は湿塩漬法で顕著であった。

ハムの残存亜硝酸根量に対する両製法の差は小さいと思われた。

Table 4 Changes in sugars, succinic acid and nitrite radical of pork loins

(mg/100 g)

	Fructose	Glucose	Sucrose	Succinic acid	Nitrite radical
Traditional pickle curing method					
Fresh loin	13	176	15	105	0.00
Loin cured for 6 days	26	245	1 057	51	3.25
Loin cured for 13 days	28	223	1 024	31	1.91
Product	37	277	1 288	38	0.64
Pickle injection method					
Fresh loin	12	169	17	101	0.00
Injected and massaged loin	20	176	1 029	79	3.52
Product	27	247	1 153	77	0.90

Fig. 2 Changes in nitrite radical and ascorbic acid of the pickle during the curing period

○—○ Nitrite radical
●---● Ascorbic acid

4. 塩漬液中の亜硝酸根とアスコルビン酸の変化

Fig. 2 に塩漬液中の亜硝酸根とアスコルビン酸の経時変化を示した。いずれも3日目までに急激な減少があり、アスコルビン酸の減少が特に顕著であった。

5. 官能検査

Table 5 は50人のパネルによる、各項目ごとに官能検査したものの平均値と標準偏差を示したものである。

色調、組織（テクスチャー）、風味、総合評価では、湿塩漬法により製造したものが注入法によるハムより高得点であった。塩味も両製法による差異が認められ、湿塩漬法の方が適当な塩味との評価である3に近かった。以

上のことから、すべての項目において湿塩漬法によるハムの方がよい評価であった。しかしその中で風味の差は一番少なかった。

両塩漬法による差異は、ATP 関連化合物、遊離アミノ酸、有機酸の一部で認められ、それらの生肉とハムを比べた場合の変化の度合は湿塩漬法の方がはるかに大きく、そのことは本報告に示した製造条件では、湿塩漬法で製造した方がよく熟成されたハムができたことを示していると考ええる。熟成期間の長かった湿塩漬法によるハムに対して、識別の比較的むずかしい風味以外のすべての項目において、パネルが良い評価を与えたと考える。

なお、湿塩漬法により製造したハムの総合評価も3点（普通）程度であり、もっと長期間の塩漬を行った場合の風味も含めての官能評価と、その時のATP 関連化合物、遊離アミノ酸、有機酸の変化に興味をもたれる。

また、本報告で用いた注入法は、注入後一夜だけのマッサージにより製造しており、これらのハムは生肉からの成分変化が少なく、ハムというよりは生肉に近いATP 関連化合物および遊離アミノ酸の組成を示していた。しかし、ピクル注入後ある程度の熟成期間を置いてから製造すれば、よいハムができると思われるので、注入後の日数とこれらの製法によるハムについて、官能検査やATP 関連化合物、遊離アミノ酸、有機酸の変化を調べてみる必要があると考える。

いずれにしろ、十分な熟成がよいハムの条件である。最近、注入法により塩漬期間が極端に短縮される傾向にあるが、官能的により評価を得るにはある程度の塩漬期間が必要と考える。

要 約

湿塩漬法とピクル注入法によりハムを製造した場合の製造中の成分変化を調べ、両塩漬法の差異と官能への影響を明らかにするため、両製法によりハムを製造した。生肉、塩漬肉、ハムおよび塩漬液の種々の成分測定とハムの官能検査を行い、次のことが明らかになった。

(1) ATP 関連化合物は湿塩漬中に経時的に分解するが、ピクル注入後にマッサージを一夜行った程度ではあまり分解しない。したがってハムにした場合、両製法間でATP 関連化合物組成に大きな違いを生じた。塩漬液中には経時的にATP 関連化合物濃度が大きくなるが、このうちイノシンは漸増したが、IMPは初期のうちのみ増加が著しく、6日目以後は変化しなかった。

(2) 遊離アミノ酸はグルタミンを除いて製造中に増え、特にグルタミン酸の増加が著しかった。これらの遊

Table 5 Sensory response means and standard deviations for cooked cured pork loins

Quality parameter	Traditional pickle curing method	Pickle injection method
Color	3.38*±0.27**	2.73*±0.20**
Texture	3.09 ±0.11	2.41 ±0.24
Flavor	3.02 ±0.14	2.80 ±0.35
Salty taste	3.26 ±0.20	2.60 ±0.41
Overall evaluation	3.08 ±0.11	2.66 ±0.34

* Mean, ** Standard deviation

Each mean consisted of 50 panel members' scores. The scales of color, texture, flavor and overall evaluation ranged from extremely poor (1) to extremely good (5). The scale of salty taste ranged from extremely saltyless (1) to extremely salty (5).

離アミノ酸の変化は湿塩漬法の方が大きかった。塩漬液中では、ジペプチドのカルノシンやアンセリン、それにグルタミンも含めたすべての遊離アミノ酸が経時的に増加した。

(3) コハク酸は製造中に減少したが、湿塩漬法で特に著しかった。糖類と亜硝酸根における両塩漬法の差はなかった。

(4) 官能検査では、湿塩漬法で製造したハムがピクル注入法によるものに比べて、すべての項目で評価が高かった。

以上のことから、官能的に評価の高いハムを製造するには、十分な塩漬期間を必要とし、塩漬期間中にATP関連化合物の分解、遊離アミノ酸特にグルタミン酸の増加、コハク酸の減少が観察されることが明らかになった。

文 献

- 1) 新村 裕：日本食肉加工協会試験成績書，No. 13，79 (1977)。
- 2) 新村 裕：日本食肉加工協会試験成績書，No. 14，62 (1978)。
- 3) DANNERT, R. D. and PEARSON, A. M.: *J. Food Sci.*, **32**, 49 (1967)。
- 4) 沼田邦雄・鈴木 普・薄井幸三：日食工誌，**28**，542 (1981)。
- 5) MCCAIN, G. R., BLUMER, T. N., CRAIG, H. B. and STEEL, R. G.: *J. Food Sci.*, **33**, 142 (1968)。
- 6) FIELD, R. A., RILEY, M. L. and CHANG, YET-OY: *J. Food Sci.*, **36**, 611 (1971)。
- 7) 須山享三：酪農科学の研究，**16**，A-99 (1967)。
- 8) 渡辺乾二・佐藤 泰：日畜会報，**45**，113 (1974)。
- 9) 新村 裕・山田順一・藤井静江・高坂和久：日食工誌，**28**，554 (1981)。
- 10) 安井 健・竹中麗子・長谷 幸：食品総合研究所研究報告，No. 34，105 (1979)。
- 11) 厚生省環境衛生局食品化学課：食品衛生研究，**27**，37 (1977)。

(昭和58年1月7日受理)

新 刊 紹 介

Food Additives Recent Developments J. C. Johnson 編

Food Technology Review シリーズの第58巻である。1979年から1982年までに、米国で刊行された食品添加物に関する主要な特許が集められている。合計247の添加物について、258の特許が集められている。但し、香料、着色料、甘味料及び強化剤については除いてある。1つの特許について2頁が費され、使用法の詳細が記載されている。我国には添加物の範囲が違うが、新しい組立て食品を製造する際などに大きな示唆を与えてくれるだろう。

152 × 232 ミリ，411 ページ

45 ドル

Noyes Data Corporation
Mill Road at Grand Ave.,
Park Ridge, NJ 07656