

1. グルタミン酸法の開発

1920(大正9)年の秋、すなわち経営危機を乗り切って川崎工場の操業が再開されてから、製造担当の鈴木忠治は、「味の素」大量生産、歩留まりの向上、および品質の改善のための技術開発を積極的に行うことにした。そのため、まずは同工場にある研究室の設備を拡充するとともに、研究室のほかに試験室(実験工場)を設けて技術の実用化試験の機関とした。さらに忠治は薬学・農学・工学・理学の各部門にわたって大学・専門学校卒業の若い技術者・研究者を採用して、技術担当のスタッフを充実させた。1924年には、本店直属の研究課を設置し、学会や大学との連絡機関として学会の研究成果を常に吸収しつつ、研究開発の実用化を促進する機構を構えた。この関係もあって、同年5月には薬学博士金尾清造(長井長義教授の助手)のような経歴ある専門研究者を次々と招聘し、研究開発活動を指導・統轄してもらうようにした。

研究室や試験室を中心とした、技術担当者たちによる「味の素」の製造技術の研究開発には、その後の製造法の革新に結びつくような成果も多かった。例えば、のちの「味の素」の製造に大きな役割を果たしたものに、「比旋光度の測定法を用いた定量分析」と、「水素イオン濃度測定法」を応用した技術がある。前者は、グルタミン酸の比旋光度を測定することで生産管理を科学的に行うことができるようになった。また後者は、中和剤の投入量について、これまでリトマス試験紙や舌加減に頼って品質が一定せずに収率が低かったものを、科学的に行うことを可能にした。

こうした基礎研究のうえに開発されたのが、その後の鈴木商店の業績に貢献した、グルタミン酸法であった。

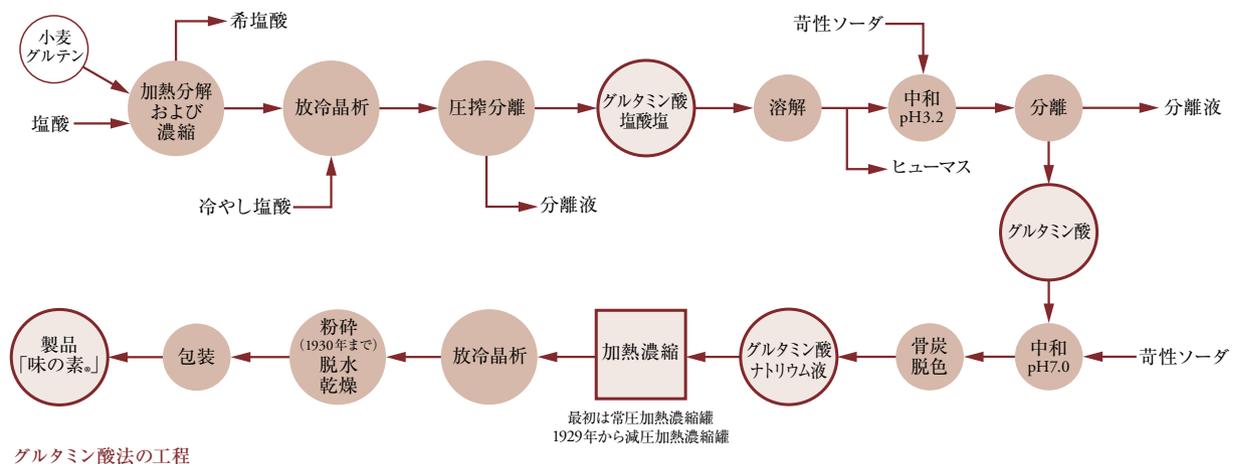
これまでの製法である石灰塩法は、ラセミ化(加熱により、L-グルタミン酸がうま味のないD-グルタミン酸になる)率が高いという欠点があった。忠治は1921年頃からこの問題に取り組んだ。研究室で比旋光度の測定による分析試験が繰り返された結果、可溶性グルタミン酸石灰の濾液に石灰を加え、70℃に加熱し難溶性グルタミン酸石灰を取り出す工程中の加熱が、ラセミ化を促す最大の要因になっていることが解明されたのである。

この研究結果により、熱処理を行わないで難溶性グルタミン酸石灰塩を取り出す無加熱石灰塩法が考案され、1924年から実施された。これによりL-グルタミン酸ナトリウムの純度は72%から88%に上がり、収率は向上した。

しかし、無加熱法はラセミ化率を低下させたものの、石灰塩を加熱せずに濾過するということから、新たな問題が生じた。すなわち中和に用いる石灰がどうしても過剰になり、そのため難溶性グルタミン酸石灰塩を重曹で複分解すると、生成した液のアルカリ性が相当強くなってしまいうことであった。これを解消するため塩酸を中和剤として使用するが、そうすると当時の規格とされていた製品中4%という食塩の限度を超えてしまう。それゆえ、もう一度溶かして塩分を除き、さらに再結晶させるという面倒な作業が必要になった。さらに複分解によっても反応しない難溶性グルタミン酸石灰塩がどうしても液中に残ってしまい、グルタミン酸のロスも多かった。そのため、この無加熱石灰塩法は、一時的に採用されるにとどまったのであった。

研究課では、最初の製法に立ち返って、塩酸塩から直接グルタミン酸を作り、これから「味の素」を製造する方法の研究に取り組んだ。そして実験を重ねて開発されたのが、グルタミン酸法であった。これは、中製工程において、塩酸塩溶液に中和剤として苛性ソーダをpH3.2になるまで加え、グルタミン酸を沈殿させて分離する方法である。苛性ソーダの必要量を分析できるようになったので、正確かつ容易にグルタミン酸を分離することが可能になった。

こうした製法が確立した結果、工程が複雑で、ラセミ化率の高い石灰塩法は全面的に廃止され、1925年からこのグルタミン酸法が採用されるようになったのである。



2. 川崎工場の設備増強

またこの間に、川崎工場の製造設備は大幅に拡大された。第一次世界大戦後の拡張工事が終了した1919(大正8)年暮れの時点で、「味の素」および副製品の建屋規模は、約4000坪(約1万3200㎡)であった。このとき「味の素」の生産技術は石灰塩法で、生産能力は300万トン強になっていた。その後、1922年にはグルタミン酸の回収率を向上する技術改善が実現したこともあって、生産能力は急増した。二代三郎助は経営再建時に「味の素」の長期的計画を年産12万貫(月産1万貫:37.5トン)、総売上高1000万円と設定したが、1923年3月にはこれが実現したのであった。

しかし、1923年9月に川崎工場は関東大震災に見舞われ、工場や付属施設は一部を除いてほとんど崩壊した。復旧工事はすぐに開始されたが、この機会に工場の近代化と設備の拡張を図ることになった。従来の木造建築に代わって鉄骨製の工場建築も一部に採用され、1924年の5月には全面的な復旧を見たのであった(関東大震災時における二代三郎助らの対応については第3節を参照)。震災後の川崎工場は、工場22棟(うち澱粉工場4棟)、倉庫5棟、研究室・実験室、事務所および社宅2棟、その他合計で主要建物約60棟、総面積7092坪(約2万3400㎡)、敷地約2万2800坪(約7万5000㎡)となった。生産能力は年産600トン以上の水準に達したのである。

表2-1 「味の素」の生産高・売上高

●年度	●生産高		●売上高
	貫	トン	千円
1920	44,400	167	2,799
1921	69,200	260	4,426
1922	91,980	345	5,036
1923	100,000	375	5,699
1924	130,110	488	6,394
1925	119,370	448	6,120
1926	151,830	569	8,045
1927	137,100	514	9,096
1928	178,310	669	9,941
1929	233,160	874	10,543
1930	245,050	919	11,029
1931	287,200	1,077	13,170

(注1) 10貫未満切捨て

(注2) 売上高は輸・移出高を含む実績(一部推定値)

鈴木商店の資本金も1924年に増資を実施して500万円となり、さらに翌1925年にも再度増資して1100万円になった。ただこのときは法的に新たに株式会社鈴木商店を設立し、この新会社が従来の合資会社鈴木商店ならびに(株)鈴木商店の営業権を継承するという方法がとられた。なお1926年5月13日に川崎工場に日本産業協会総裁伏見宮博恭殿下が台臨し、次いで1927(昭和2)年4月24日に久邇宮邦彦殿下を迎えた。二代三郎助はかねてから川崎工場に皇族を迎えたいと政府関係方面に奏請しており、これが実現したのであった。

その後も「味の素」の売上げ増加に見合った増産を実現するため、部分的な工場の拡張や設備の改修ないし建設が毎年行われた。そして一連の製造技術の改善もあって、生産能力は引き続き増加の一途をたどり、

1930年には年産1000トンに近い水準に向上したのであった。

3. 澱粉製造技術の改善

「味の素」の副製品である澱粉についても触れておこう。澱粉は「味の素」の生産量の約16～17倍にもものぼるので、澱粉の販売いかんによっては「味の素」の生産コストに大きな影響を与えた。また、澱粉が売れ残って倉庫が一杯になると、ときには川崎工場の操業を抑制する一因にさえなったのである。鈴木商店にとって避けては通れない大きな課題だった。そこで澱粉の販売促進を行う一方、川崎工場では技術上の諸改良によって澱粉製造の労働生産性を高め、かつ良質な製品を製造できるように独自の研究に取り組んだ。

1919(大正8)年に川崎工場における「味の素」の製造設備の増強工事が完成したが、澱粉工場の一部、とくに乾燥設備は着工が遅れて1920年末になった。それゆえ、しばらくの間製品は天日乾燥に頼らざるを得ない状態に置かれ、未乾燥澱粉のままの出荷を余儀なくされたこともあった。生澱粉は腐敗しやすく、使用工場からの苦情を避けられなかった。この当時、鐘淵紡績社、東洋紡社、大日本紡績社、富士瓦斯紡績社といった大手4大メーカーだけでなく、関西の主要な紡績工場にも澱粉を取り扱ってもらうなど、販路が順調に拡大していた。そこでしばらくの間は、大阪や名古屋などの澱粉製造業者に生澱粉を送り、精製や乾燥の作業を下請けさせたのであった。

そして1922年秋に川崎工場の澱粉の精製および乾燥設備が完成すると、原料処理から仕上げに至る澱粉の一貫製造が可能になった。翌1923年の関東大震災によって澱粉工場も全壊したが、その工場再建のなかで、連続作業が可能になるように改良された。澱粉の大量製造設備は長期にわたる製法改良の努力の成果であった。とくに遠心分離機を使用した澱粉液の分離など、機械による自動的製法が確立されたことによって、製品の品質は完全に均一化した。さらに従来的一般織布用の澱粉のほかに、綿布の仕上げ用、捺染用の特等澱粉(精製品、通称「吟」「沈」)製造法も開発され、必要に応じて生産できるようになった。

澱粉の製造技術の発達によって、澱粉の生産高は急激に増大した。国内の主要紡績および織布工場のほとんどは、廉価で良質な鈴木商店製の澱粉を使用するようになった。1925年における澱粉の生産高は、年産約8万トン、売上高も150万円前後に達するに至った。ただしその後は、昭和初期における一連

の恐慌のなかで下降の一途を辿った(第4節)。

4. 脱色および結晶技術の向上

ところで、昭和に入って、「味の素」のグルタミン酸法の開発に次いで、この時代の重要な技術革新である、精製工程における脱色および結晶技術の開発が行われた。「味の素」の脱色や結晶化などの精製技術は、これまで不完全なま



宮内省御用品謹製所(1927年)

らいいがあった。大正時代までの「味の素」は、現在のような白い結晶体とは違って、やや褐色がかかった微細な粉末状のものだった。それが、グルタミン酸法による製造に代わり、収率等は向上したが、製品の色は逆に濃くなったのである。

1927(昭和2)年4月に、「味の素」が宮内省の買上品の指定を受け、毎年3回製品を上納するようになると、川崎工場では、純白な結晶を製造して納品することにした。そこで同年10月川崎工場内に「御用品謹製所」を設け、フラスコを用いて実験的に精製を行うようにした。「味の素」が褐色を帯びていたのは、メラニン色素によるものであった。メラニンはグルタミン酸塩酸塩水溶液の状態

で濾して取り除けばよかったが、水溶液のなかには多量の塩酸が含まれているため、その頃の設備では濾過材料の損耗が甚大で採算的にも不可能だった。謹製品は少量生産なので、フラスコを使って行う分には問題なかったのである。

しかしながら、忠治らは、これを機会にすべての製品を謹製品と同じような品質に向上させることを目標とし、精製技術の開発に取り組んだ。そしてこの年に鈴木・ラロー協定(後述)で渡米した忠治は、アメリカの甜菜糖工場における精製技術を見て、それを範として「味の素」の精製技術を開発できないかと考えた。技術開発スタッフも、内外の文献を取り寄せていろいろ検討した。

そこでまず1928年に開発されたのが、骨炭塔方式(動物の骨炭を使ってメラニンを取り除く方法)である。川崎工場でも石灰塩法が発明される前の創設当時はこの方式によっていたが、これを製糖工場の骨炭脱色法を参考に新たに開発したのであった。ただ「味の素」の製造では、アンモニアガスが発生して設備を腐食することが大きな問題になった。そこで腐食に耐えられるように、アルミニウム製の筒型骨炭塔を製作・設置し、これにグルタミン酸ナトリウム溶液を通



宮内省御用品(1927年)

ずることとした。それを布袋で濾過して濾液を二重釜で過熱し濃縮したのち、珐瑯鍋で結晶化したのであった。脱色効果も高かった。

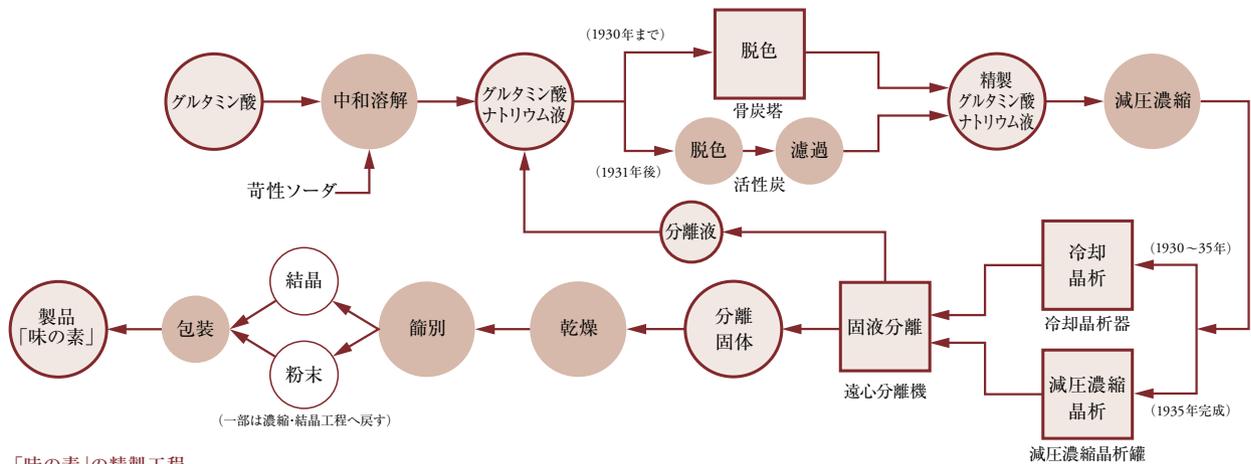
だがこの方法は、作業に手間がかかり、さらに一挙に濃縮するため結晶が不揃いになるうえ、どうしても不純物が残るという欠点があった。研究陣は改善に取り組み、フィルターと活性炭による脱色と減圧蒸発釜による方法を開発した。かなり濃縮することができるようになり、含有水分が減少したばかりでなく、脱色効果と相まって製品は一層白色化することになった。

次いで1930年に真空結晶法と連続的精製装置が体系的に開発された。戦前の精製技術の完成形を示すもので、減圧釜濃縮と活性炭脱色の技術を基礎とし、製糖会社で試用していた技術を「味の素」の精製向けに実用化したものであった。工作機械メーカーの月島機械社の担当技術者を交えて協議・検討を重ね、設備をすべてアルミニウム製とし、諸工程がすべて重力で自動的に流れていくよう工夫した。そして同年夏に減圧蒸発釜、ミキサー式真空結晶機と連続式遠心分離機からなる一連の精製装置を完成させた。

この装置で、グルタミン酸ナトリウムの結晶は70%程度になった(残りは微細な粉末)。これにより類似品や偽造品が消滅したわけではなかったが、他の製品との品質の差は歴然となった。この後もさらに改良が続けられ、「味の素」の全製品が100%結晶として生産できるようになったのは1933年のことであった。



宮内省御用達許可証



「味の素」の精製工程