配合師 第2報

山 田 均

Haigoshi - Compounding Specialists (2)

Hitoshi YAMADA*(*:Nichias corporation, 1-70 Daikoku-cho, Tsurumi-ku, Yokomama, 230-0053, Japan)

Haigoshi, or alchemistic compounding specialists are described. Their extinctions are reviewed in relation to the transition of compounding design, especially the popularization of accelerators at Taisho and Showa periods.

Key Words : Haigoshi, Compounding Specialist, Compounding, Compound Recipe, Compounding Agent, Accelerator, History, Industry, Mitatsuchi, Dunlop

4. 配合の変遷

配合師消滅の主原因として、加硫促進剤の導入が挙げられている¹⁾。ここでは、明治末以降の配合の変遷について眺めてみたい。

4.1. 明治末期から大正期の配合剤

「ゴムの配合剤としては…一番必要なものは硫黄、消石灰、これは一つの促進剤です。それに亜鉛華、沈降性炭酸カルシウム、胡粉、炭酸マグネシウム、それから色着けのものとしては黒いものには松煙とか油煙、赤いものには弁柄、ゴールデン・アンチというようなものを使っていたのです」(花木)²⁻⁵⁾。

4.1.a 亜鉛華

明治期に最も多用された補強剤は亜鉛華であった⁶⁻¹²⁾。大正初期にはリトボンに、大正末期から昭和初期には炭酸カルシウムやカーボンに置き換えられた。大正末頃から有機促進剤が普及すると、現在のような促進助剤としての使用が一般的となっていった^{6-8,13)}。亜鉛華の多量配合は、欧米でも行われていた¹⁴⁾。

4.1.b 塩基性炭酸マグネシウム

$3 \sim 5\text{MgCO}_3 \cdot 1 \sim 2\text{Mg(OH)}_2 \cdot 3 \sim 5\text{H}_2\text{O}$ の化学式で表される配合剤^{1,6,7,15)}で、(軽質)炭酸マグネシウム、炭マグなどと呼ばれた。ゴム用は1918年(大正7年)に出され、大正末期から昭和初期には、殆どのゴム製品に使用されていた^{6,16)}。

4.1.c 炭酸カルシウム

軽質炭カルは1919年に白石工業が量産を開始した後、次第に価値が認められ、昭和初期には亜鉛華や炭マグと共

にゴム薬品の花形となった^{6,7,13,17-19)}。それまでは重質炭カルが、ホワイチング、炭酸石灰、炭石などと呼ばれて多用された^{5-7,9,13)}。

昭和初期にはまた、表面を脂肪酸石鹸処理した炭カルが開発された。アクロン大学でゴム用補強剤としての優秀さが立証されてからは、配合分野に大いに貢献した^{6,7,16-18)}。

4.1.d カーボンブラック

1901年(明治34年)から輸入され、当初は着色目的で使用されていた。大正期後半からはタイヤ類の補強剤として広まり、1931年に国産化された^{5-7,20)}。

4.1.e 促進剤

大正期、「配合で最も大切な促進剤は消石灰、リサーチ、マグネシアの三つで、これらの使い分けにはなかなか経験を要した」(森)⁹⁻¹¹⁾。ゴムの配合が困難なものとされ、秘密にされるようになったのも、そのためだったようだ^{21,22)}。

石灰は早くから使用され、大正初期にはマグネシア、リサーチ(密陀僧)、ケイ酸ソーダ、硫化カリウムなども用いられたが、「促進剤」という名称はなかった^{1,2,6,8-13,19,20,23-27)}。

有機促進剤がない頃は練りでも苦労した²⁸⁾。特にスポ

山田 均;ニチアス(株)鶴見研究所分析解析室主任研究員(〒230-0053横浜市鶴見区大黒町1-70)。平成元年東京工業大学総合理工学研究科電子化学科修了。平成5年ニチアス(株)入社、現在に至る。専門は高分子複合材の分析。日本ゴム協会研究部会幹事、配合技術研究分科会員。

ンジの製造では、「加硫が適当に進むまで泡を保つため、発泡剤の他にアルコールや水等…練り込まなければならなかったから加硫操作も難かしいが、ロール操作の方が一層困難であった」(田中)²⁹⁾。

有機促進剤の本格的な国産化は、1931年頃から^{2,6,7,13,14,19,30-33)}。その導入・普及については、4.3.b.に記す。

4.1.f 硫黄

大正初期は無機促進剤を使用していたこともあり、硫黄の分量は「phrで少なくとも6〜7, たいていは1割」(森)¹²⁾と非常に多かった^{1,8-10,19,23,24)}。ブルーム防止に、硫黄量を3〜4phrとして硫化カリウム水溶液を用いる方法もあったが、水溶液を練り込むのに技を要したそうである^{10,12)}。

4.1.g 老化防止剤

硫黄1割のゴムにパラフィンを3〜5%入れると、硫黄と共にブルームして表面層を作り、これが老防の作用を果たした¹²⁾。明治から大正期はパラフィンが老化防止剤代わりに用いられていた^{2,7)}。現在と同様の老化防止剤が輸入され始めたのは、大正末頃である⁷⁾。「老化防止剤は促進剤のように利き目が直接判らないためか、その普及にはだいぶ暇を費した」(金子)³⁴⁾。当初は大企業にしか売らなかったようだ⁹⁾。採用は、電線方面が早かった⁹⁾。

4.1.h ファクシス・再生ゴム・軟化剤

白サブや黒サブは1907年頃から用いられ、1910年から16年頃に国産化された^{6,8)}。花木によると、ファーガソンが来てから、サブやリクレーム、軟化剤を使うようになった^{2,3)}。リクレームとは再生ゴムで、大正後半から使用が増え始めた^{6,15)}。軟化剤としては他に、マシン油、洗油、ひまし油、亜麻仁油、菜種油、コールタール、パインター、ロジン油などが用いられた^{3-5,9,10,13,16,35)}。

4.2 大正後期のゴム工業

先に紹介した炭酸マグネシウムを用いると、透明ゴムができ、物理的性質も向上した。大正後期にはこうした配合のゴム靴製造が発展し、海外にも輸出されるようになっていた^{6,36-38)}。だが「ゴム配合法」³⁹⁾の序文によると、この頃も「製造法殊に配合法は絶対に秘密に附せられ…数年間生産に従事しながら製品の構成要素すら知らざる者少なからず」と言う状態だったようだ。

参考のため、同書記載の配合例³⁹⁾を、「ゴム配合古今集」⁴⁰⁾の「三田土流」配合と併記して、表3,4に示す。
*①表3,4は、ゴム配合のたて方 第11集⁴¹⁾の表2,3に対応するが、後者にはそれぞれ一箇所ずつ訂正点がある。表3に示すように福岡記載の自転車配合の苛性マグネシウム量は「4」でなく「2」phrであり、表4に示すように三田土流自動車配合の加硫時間は「120」でなく「60」分である。

表3,4共、大正11年刊の同書³⁹⁾の配合は、旧配合法の三田土流と推定されているもの⁴⁰⁾とほぼ同じである。両書籍共、配合量を使用重量で表記していたので、それらをphr表記とした⁴¹⁾。端数の取り扱い次第では、同一配合とも言えよう。他にも両方で類似の配合例が見られ、この種の配合が多用されていた可能性がある。三田土流配合はダンロップ流と共に明治後期から大正初めに重用され、昭和初期になっても奉じる者が少なくなかったとの話も肯ける⁴²⁾。

この頃には学問的な取り組みも進展したようで、1924年には早稲田大学出版の「ゴム製造化学」⁴³⁾が、1926年には東北帝大での講義を基にした「護謨の研究」⁴⁴⁾が刊行されている²³⁾。それらの配合例を、表5に紹介する。

これら書籍では、合成ゴムや分析法、加硫促進剤の理論についても解説されているが、配合例は表5の通りで、有機促進剤は用いられていない。表5でアルミニウムフレークとあるのは、アルミナフレーク(またはアルミナムフレーク、正長石類)の誤記と推定される^{9,13,16)}。こうした誤記や、%表示である点も含め、両書には同一の配合例が幾つか記載されている。いずれも有機促進剤不使用の、大半は野生ゴムベースの配合である。森山は「ゴム及びエボナイト配合」⁴⁵⁾の緒言でこれらの点を指摘し、「前世紀の配

表3 自転車タイヤの配合例*①

出典*	福岡	三田土流
リップスモーク	100	100
炭酸マグネシウム	21	23
黒サブ	9	9
カーボンブラック	4	5
脱酸硫黄	4	4
パラフィン	3	3
苛性マグネシウム	2	3
加硫時間	50分	50分

※福岡：ゴム配合法³⁹⁾p.2, 三田土流：ゴム配合古今集⁴⁰⁾p.7

表4 自動車タイヤの配合例*①

出典*	福岡	三田土流
リップスモーク	100	100
亜鉛華	29	29
炭酸マグネシヤ	18	18
脱酸硫黄	5	5
リサージ	7	7
カーボンブラック	4	4
ミネラルラバー	5	5
加硫時間	60分	60分

※福岡：ゴム配合法³⁹⁾p.43, 三田土流：ゴム配合古今集⁴⁰⁾p.21

表5 自動車タイヤの配合例⁴³⁾(p.210)⁴⁴⁾(p.480)

ファインバラ(野生ゴム)	45.0
亜鉛華	25.0
カーボンブラック	10.0
ミネラルラバー(ピッチ)	6.0
アルミニウムフレーク	11.0
硫黄	3.0

合処方をもそのまま書き立てているなどは誠に遺憾」と記している。

参考のため、自動車タイヤ配合の変遷を表 6 に示す¹⁾ (他文献^{6,8,14)} にも同様の記載がある)。明治から大正初期にかけては亜鉛華が補強材、ランプブラックが着色剤、消石灰、マグネシア、アニリンが促進剤として使用されていたこと；有機促進剤やカーボンブラックが大正半ば頃に登場したこと；老化防止剤の有効性が昭和初期に明らかになってきたこと；全般にゴム量が増加してきた（硫黄量は変動しているが、大まかに言うとも減少してきた）ことなどが見て取れる¹⁾。自動車タイヤの配合は、その時代の技術の最高レベルを示すものと言え¹⁾、配合技術の変遷が表 6 より伺い知れよう。次節では、促進剤の普及時期などについて考察する。

4.3 加硫促進剤

4.3.a 無機促進剤

大正初期には花木松太郎が、石灰やマグネシアに代わる新規無機促進剤を開発した。塩基性炭酸鉛を焼成したもので、1918,19年に拡販された^{2,3,5,6,24,25)}。

それ以前は1～3時間だった加硫時間を、3～15分程度に短縮できた^{2,3,5,6,24)}。「非常にいいというのでどんどん買ってくれましたよ…ところが橋口さんのところ(平泉洋行)で有機促進剤を入れたものですから、私の方のお得意はすっかり取られてしまった」(花木)²⁾。

表6 自動車タイヤトレッド配合の変遷*②

	1912 年 明治、大正	1918 年 大正 7 年	1933 年 昭和 8 年
ゴム	50	90.3	100
再生ゴム	100	19.4	-
亜鉛華	89	40.0	5
炭酸マグネシウム	35	-	-
ランプブラック	0.3	-	-
カーボンブラック	-	12.4	50
硫酸鉛	-	10.0	-
消石灰	1.25	-	-
アニリン	2.50	-	-
促進剤 H	-	1.0	-
促進剤 M	-	-	1.25
バインター	-	-	4.0
アスファルト	-	15.5	-
ステアリン酸	-	-	3.0
老防 PANA	-	-	1.0
硫黄	3.75	6.3	3.0

* 1) 表 11-1 (p.143)；6) 表 469 (p.409)；8) 表 2 (p.54)；14) 表 1 (p.747)，表 15 (p.759)

*② 1912 年配合の炭酸マグネシウム量が文献によって相違するが、「応用ゴム加工技術 12 講」¹⁾ の記載を採用した。フィラー量が 3.5phr^{6,8,14)} ではおかしいと考えたため。

4.3.b 有機促進剤の普及

有機促進剤の日本での普及時期は、概ね大正後期から昭和初め頃のものである^{1,2,5,6,20,23,26,27,34,42,46-49)}。橋口巳二がドイツ人ベックから有機促進剤について聞いたのが1913年（大正2年）であり、輸入を始めたのは1920年（大正9年）である^{2,6,25,32,33)}。1919年には横浜護謄にオーエンスレーガーが来訪し、当時最先端の配合技術を伝えている^{2,6)}。採用は電線会社が早く^{7,34,47)}、「一般ゴム屋さんが使いはじめたのは昭和に入ってから」（金子）のものである³⁴⁾。

「ゴム配合古今集」⁴²⁾によると、有機促進剤は主に工業試験所員や研究部員に採用されていた。しかし、当時のゴム工業界は大半が「旧派の三田土派とダンロップ派」で占められ、その影響で研究部員らは十分な活動ができなかったとのことである。大正末期の三田土やダンロップ出の技師には、配合の変化を知らぬ者も多く、促進剤を用いるとゴムが脆くなるとの説を信じていた^{6,12,42)}。

一方、配合師の母体とも言える三田土を始めとする数社は、大正期から有機促進剤を輸入または自製していた^{19,20,30,42,46,50)}。明治末期から大正初期においてすでに一部で用いられていたとの話もあり、数社が秘密裏に使用していた^{2,6,7,14,19,20,30,31,42,51)}。

有機促進剤のような高いものを使わずとも、石灰でたくさんだと言う者も多かった^{2,3,5,35,47)}。当時のゴム会社は多くが試験設備を持っておらず、新しい配合剤の使用に自信が持てなかった^{6,30)}。「適正硫化を測る試験機がなかったというのが、ゴム技術の進歩を遅らした原因である」（長沼）²³⁾。そんな中、良い試験設備を所有していた日本足袋（後の日本ゴム）が多量に発注し、それを元に一斉に使用が始まった^{6,30)}。

平泉洋行資料⁵²⁾によると、関東大震災（1923年、大正12年）の影響も大であった。大正末頃までは加硫時間が長いため、量産用に多数の金型が用意されていた^{36,51,52)}。有機促進剤によって加硫時間が短くなっても、せっかく投資した金型が無駄になってしまうことや、促進効果があまりに大きいことへの疑心と相俟って、導入をためらう工場も多かった。しかし、震災によって金型も作り直す必要が生じ、有機促進剤使用の気運も高まったとのことである^{5,26,32,33,35,47,52)}。

昭和初期になると、ゴム玩具の輸出が増した。玩具は色の美しさが必要な一方、押出機や長期貯蔵が不要なので、有機促進剤主眼の配合となっていた⁴²⁾。

紆余曲折はあったが、有機促進剤の普及によって加硫時間が急激に短縮されると共に、製品の質も向上し、製造技術も進歩した^{3,6,7,12,28,37,45,50)}。同時に、「加硫現象が有機反応として理論化されていった」（石川）⁵³⁾。有機促進剤は、「ゴム薬品の地位を従来の秘密主義から化学的理論へ大きく転換させた」（金子）³⁴⁾。

4.3.c 配合の公開

有機促進剤の普及と共に、配合についての知見も公開され始めた。1924年（大正13年）に「平泉洋行主催で促進剤の講演をやられた。これが日本のゴムの講演会のハシリですね」（金子）²⁰⁾。平泉洋行は1928年（昭和3年）にゴム研究所を付設すると、これを業界に開放した^{2,6,32,33)}。1933年からは月刊誌「ゴム」を創刊して薬品の使用法を解説し、促進剤のデータブックも作成して工場に配布もした^{6,13,23,32,33,37)}。また、ダンロップが昭和初期に英国技師を招聘してからは、基礎配合が公開されるようになった^{6,19)}。それに先立つ1924年には、通信省が促進剤についての試験結果を公表している^{6,23)}。官公庁のゴム研究指導は1920

○コラム-4 有機促進剤の導入

「有機促進剤がひそかに使用され始めたのは…大正3～7年頃のことと思われる」（青江）⁷⁾。それより先、明治末期に三田土がp-ニトロソジメチルアニリンやジチオカーバニライドを自製して使ったとの伝説もある^{6,46)}。三田土は遅くとも1917,18年（大正6,7年）頃には、アクセラミン（p-ニトロソジメチルアニリン）を使用していた⁵⁾。一方で橋口は、「三田土は遅かった」と語っている⁴⁷⁾。橋口から見て早かったのは、花木、大日本機械、明治、日本ゴム、平野ゴムである^{25,35,47)}。花木は1918年（大正7年）に有機促進剤を使用した⁴⁶⁾。同じ頃、角一ゴムや明治護謨もアクセラミンを用いていた^{26,9,46)}。

内外ゴムも、1913,14（大正2,3年）年頃に促進剤HかGを使っていたと推定されている^{6,37,51)}。共和護謨は1916,17年（大正5,6年）にHを用いていた。利尿剤として販売されていた薬品を「自分の処で粉碎し秘密保持に努めた」（西島）^{19,20,30)}。同様の記録は他にもあり^{6,31)}。ケーアールゴム工業も、淋病薬のHを「絶対秘密を約束に取寄せ」（浅井）使用していた⁵⁰⁾。「私の方が一番先…と思ひ込んでいましたのに今きけば共和ゴムさんもひそかに使って居られたと…驚きました」（浅井）⁵⁰⁾。

○コラム-5 欧米での促進剤

昔は英国やドイツでも、促進剤として石灰やマグネシアが用いられていた^{2,14,25)}。橋口はドイツ人から有機促進剤について聞いたが、田中は逆に「ドイツでも大正三、四年（1914,15年）頃までは有機促進剤は使われないと思います。ドイツのゴム技術者…はカーボンの使い方は知っていましたが、有機促進剤の使い方は全然知りませんでした」と語っている²⁾。米国でも、1918年頃は「有機促進剤が実用化され始めた時代で…従来のゴムの配合の秘密時代が配合の公開時代に代わる転換期の初期に当たります」（君島）⁵⁴⁾。

年頃から始まり、昭和にかけての活動振りには目覚しいものがあったそうだが^{7,9,55)}。

「配合の秘密が、段々軽く扱われる様になったのは、ゴム薬品のメーカー達が宣伝の為促進剤や老化防止剤の使用法を配合と共に公表した1925年以後のことである」（君島）⁵⁶⁾。

4.4 配合師の命運

有機促進剤が普及すると、配合師のカンで秘密裏に混合していた錬金術的段階から、科学技術に立脚した近代産業へと、ゴム工業は画期的に進歩した⁶⁾。学校出の技術者も増したようである¹⁴⁾。

金子秀男によると、有機促進剤による配合革命と学校出の正統派技術者登場により、配合師の活躍の場は狭まった^{1,55,57)}。「大正末期には、流石に本格的配合師は国内には少なくなり、専ら輸出専門となった」（金子）⁵⁸⁾。配合師の中には、朝鮮半島や上海、カルカッタなどに渡った者もいた^{1,47,57,58)}。配合師の多くは加工技術も身に付けていたので、海外でゴム工場を建設し運転する力を持つ者も少なかったとのことである^{1,36)}。

5. 昭和前半のゴム工業

配合師の中には、配合革命を生き延びたばかりか、大正末期に有機促進剤を研究して自作までした者達もいた³⁶⁾。第二次大戦後しばらくは残っていたとの話もある^{48,59)}。終戦後かなり経っても、ある種の配合屋や⁶⁰⁾、原材料や使用量不明の配合表が見られたようだ⁶¹⁾。ご協力下さった方々のお話も併せ、配合師のその後を追跡する。まずは昭和初め頃のゴム工業の状況を概観してみたい。

5.1 昭和初期のゴム工業

有機促進剤は大正末期から昭和初期にかなり普及したが、失敗談も多く、昭和初期でも昔の配合で2時間加硫していた工場もあった^{9,14,26,55)}。1940年刊行の「ゴム配合古今集」⁴²⁾にも、促進剤を気休め程度に少量配合し、有効に利用できていない旨が記載されている。

学校出技術者の急増や日本護謨協会の設立（1927,28年）などから、1920年代は日本ゴム工業の確立時期とされるが、技術は未だ秘密に包まれていた^{6,9,14,23,46,49,54,55,62)}。「ゴム及びエボナイト配合」⁴⁵⁾によると、学術的に配合を修得するのは大工場の研究部での話で、小工場の90%はゴム工場で配合を密かに盗む、教わる、見覚えと言った昔ながらのやり方で習得したとのことである^{45,63)}。

この書籍は配合を公開した、昭和初期としては稀な例である⁵⁷⁾。収録されている配合例を、表7,8に示す。

DMを始めとする有機促進剤が使用されている。著者の森山によると、この「本が、取りもつ仕事、それより入る金は少なくなかった」。「主として地方の工場よりの招聘で…配合や、説明を、与え示すことによって、相当の謝礼に軽い墓口を重くして帰ってくる」⁶⁴⁾とのことであった。

表7 自動車タイヤ中袋 (赤) ⁴⁵⁾ (p.109)

スタンダード (NR)	100
亜鉛華	30
炭カル	30
炭マグ	50
黒サブ	15
硫黄	4.5
DM	0.6
紅柄	15
ステアリン酸	3
パラフィン	1
加硫時間	40 ~ 45 分

表8 ウバタイヤ (鼠色安物) ⁴⁵⁾ (p.102)

スモークシート	100
カルシウム (炭カル?)	100
ホワイチング (炭カル)	450
リトボン	10
亜鉛華	10
マシン油	35
硫黄	4
DM	1.3
カーボン	0.3
加硫時間	40 ~ 45 分

昭和初期には、配合を公開し、コンサルタントとして生計を立てる配合師も現れたと言えよう。

5.2 戦時中のゴム工業

第二次大戦の数年前からは、原材料が逼迫し始めた。1940年には日本護謨工業組合連合会によって「護謨製品品種別諸材料所要 (配合) 割合」表が作成され、従来極秘にされていた配合が公開された⁶⁵⁾。

配合面の研究も進んだようで、1943年刊行「ゴム製造法」には、表9のような基礎配合例⁶⁶⁾や、表10のような自動車タイヤ配合例⁶⁷⁾が記されている。

実用配合例でも促進剤が用いられている。表9は1958年刊「ゴム配合法」¹⁵⁾の配合とほぼ同じであり、戦時中の配合技術はそれなりのレベルだったと推定される。

1943年には需給統制などを目的にゴム統制会が発足し^{19,53,65,68)}、同会によって、それまでは殆ど社外秘となっていたゴム製造技術の公開と交流が強制的に行われた^{9,38,53,65,69,70)}。ゴム統制会はその独裁的性格故、1945年末には解散となった^{68,69,71,72)}。しかし、公開交流によって日本ゴム工業の技術的水準は全体的に高まり、同会が終戦直後に民需切り替えを促進したことと併せ、戦後の急速な復興と発展をもたらした^{17,53,68 - 71)}。

終戦直後のある工場では、配合表が伝承されていたとのことで、それ以前から限定された範囲で配合の共有化があったと推定されている⁷³⁾。一方、戦後も「配合室には数

表9 「ゴム製造法」の基礎配合 ⁶⁶⁾ (p.53)

原料ゴム	100
硫黄	0.5 ~ 3.5
促進剤	0.5 ~ 1.5
亜鉛華 (金属酸化物)	1.0 ~ 10
ステアリン酸	0.5 ~ 2
老化防止剤	0.25 ~ 1.5
他、補強剤 (カーボン、亜鉛華、炭酸マグネシウム、クレー)、充填剤、軟化剤、着色剤	

表10 自動車タイヤ配合 ⁶⁷⁾ (p.159)

スモークシート	100
ミネラルラバー	5
カーボンブラック	40
亜鉛華	5
ステアリン酸	1
パイインター	1
老化防止剤	1
DM	0.8
硫黄	3

字で表された配合表は一切なく、鉛の粒を入れてそれぞれ重さを調整した…分銅で秤量する」(鶴飼) 工場が残っており³⁸⁾、戦時中に配合が全て公開された訳でもなかった。

1942年頃の三田土でも、配合台帳は金庫に保管され、閲覧は許可制であった⁷⁴⁾。配合内容も全てコード番号で表示されており、配合師の名残と推定されている⁷⁴⁾。

5.3 戦後のゴム工業

○コラム-6 三田土ゴムの四兄弟

第1報⁷⁵⁾で、「三田土は田崎家の五男だった土谷秀立が、三男忠篤、四男忠恕、六男長国の田崎姓三兄弟と共に始めた」と記した。日本ゴム工業史⁷⁶⁾や兵庫ゴム工業史³⁷⁾等に拠ったが、訂正の必要がある。土谷家のご子孫によると、秀立は幼名を庫三郎と言い、三男であった⁷⁷⁾。戦前の文献に、「創設者は土谷秀三氏 (ママ) …弟の田崎忠篤、忠恕及長國の三氏」と記したものが⁷⁸⁾ ことと一致する。

長男が戊辰戦争で戦死し、次男は病没していた^{37,76,77)} ため、最年長は秀立となった。四兄弟で始めた会社を、当初「土谷護謨製造所」としたのも、そのためだったようだ⁷⁷⁾。筆者の私見だが、「三男」が「四兄弟中の三番目 (= 五男)」と誤解されたのではない。

「誰かが間違って書いて、それがそのまま伝わってしまったのでしょう」(土谷談)⁷⁷⁾。1945年の三田土と昭和護謨との合併が、対等条件であったことも^{71,77)} 明記しておく。他にも、訂正・付記を要する箇所がまだあろうかと考える。関係各位のご指摘をお待ちしている。

○コラム-7 森山藤吉郎

森山藤吉郎は、金子秀男が「最後のゴム配合師」として紹介した人物である⁵⁷⁾。徹底した独学独歩、実験第一理論無用、鬼も避ける実行力の人であった⁵⁷⁾。

自伝的著作⁷⁹⁾によると、1908年(明治41年)に東京下町に生まれ、15歳の時に小泉エボナイト工場に入った。高級エボナイトの配合は誰も教えてくれなかったが、どう学んだのか、18歳の頃には配合技師となって90円以上の月給を得ていた。工場を転々とした後、「ゴム及びエボナイト配合」⁴⁵⁾を出版、さらには東榮社を設立して「ゴム配合古今集」⁴²⁾などを出版した。

著書「歯科ゴム」⁸⁰⁾の緒言には、「明日の出征を前に夜を徹し記述す」とある。戦後の生死を金子が追跡したが、分からなかったそうだ⁵⁷⁾。戦死と言う形で消えてしまった配合師もいたかと推定される。

戦後しばらくすると、ゴム製品の合成ゴムや合成樹脂への代替が進んだ^{30,53,70,72,81-83)}。ゴム工業界にとっては、高分子原材料の裾野が広がったため、NRから各種合成樹脂までを念頭に、研究開発を絶えず続ける必要が生じた⁸¹⁾。

NRから合成ゴムへの移行は1956年頃から始まり、十年ほどで大幅に進んだ^{53,82,83)}。1950年には合成ゴムの輸入が、1959年には国産化が始まった^{12,53,70,72,81,83)}。占部によると、合成ゴムはNRと加工性が異なるため、工員達は戸惑い、それまで半ば馬鹿にしていた大学出技術者の話も聞くようになっていった⁵⁹⁾。

配合も、カンに頼るやり方から科学的方式へと変化した^{81,83)}。合成ゴム用に新規配合剤も登場し、薬品類も種類が豊富になった^{1,9,16-18,20,32,69,71,83)}。充填剤や油の多量配合も成されるようになり、混練技術も変化した^{1,72,81,83)}。1955年(昭和30年)頃からは生産急増と共に原材料の急激な変化があり、使いこなすのに苦労したそうである⁵³⁾。金子秀男も、「加硫促進剤とか補強性カーボンプラック、特に合成ゴムの登場でゴム配合技術の体系や手法は変化した」と記している¹⁾。私見だが、こうした変化についていけなかった配合師も多かったのではないかと推定される。

5.4 戦後の配合師

第二次大戦後、客先にも変化が現れた。品質保証の観点から、ゴム工場に対して配合の開示や配合不変の指示を出したメーカーもあった^{82,84,85)}。あるゴム会社が米国から注文を受けた際、図面には配合も記載されていたとのことである⁸⁴⁾。

原料ゴムメーカーも、自前の配合表を持ってセールスに回った^{59,82,84-86)}。また、新規配合剤の市場化に当たり、多くの試験データや配合例が公表された^{18,49,61)}。こうした配合表は、実用的なものばかりではなかった⁸⁴⁾。ようだが、配合師には大きなダメージとなった⁵⁹⁾。こうして、新規

原材料の登場や大学出技術者の活躍と同時に、配合師の権力も消えていったようである。

配合師達もそうした変化に合わせてか、以前のように技術を秘匿することもなくなったらしい。戦時中現役だった配合師は、戦後しばらくは工場に残っていたが、日本的仲間意識から周りの社員に技術を口頭で伝えていった⁴⁸⁾。中には、企業技術者として残った者もいたそうである⁴⁸⁾。

6. 結 言

以上の調査結果を基に推定すると、明治後期から大正期において、三田土、ダンロップ、イングラム、明治護謄などの技師が他に流出し、配合師が生まれた。大正期にはその秘密知識を基に、絶大な権力を振るったが、大正末期から昭和初期においては有機促進剤の普及や技術公開があつて、一部の配合師が消滅した。戦後には新規な原材料が登場し、配合も公開されるようになったので、配合師は事実上消滅してしまった。

配合師は知識を秘匿もしたが、ゴム工業の進歩を阻害しただけの存在ではなかった。彼らが残した配合表には、戦後の学校出技術者が脱帽するような例も間々あったそうである⁷³⁾。企業技術者として生き残った者がいたのも、それなりの技術や知識を身に付けていたためであろう。その錬金術的精神を受け継いだ技術者が健在な企業ほど、現場の技術レベルが高いとの意見もある⁷³⁾。金子秀男の見解¹⁾を引用して、締めくくりとしたい。

「配合師は、世の中の物質は何んでも手当たり次第ロールに放り込んだ…そして今日の配合技術の基礎が生れた」

References

- 1) Kaneko, H.: Zoho Oyo Gomu Kakogijutsu 12ko, Taiseisha, Tokyo, ch.11 (1979)
- 2) Zadankai: *Gomu Jiho*, **37** (11), 22 (1958)
- 3) Hanaki, S.: *Gomu Jiho*, **28** (3), 21 (1949)
- 4) Hanaki, S.: *Gomu Jiho*, **36** (8), 38 (1957)
- 5) Zadankai: *Gomu Jiho*, **30** (4), 15 (1951)
- 6) Nippon Gomu Kogyokai Ed.: Nippon Gomu Kogyoshi, Toyo Keizai Shinposha, Tokyo, v.1, ch.4 (1969)
- 7) Aoe, I.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **41**, 620 (1968)
- 8) Aoe, I.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **41**, 47 (1968)
- 9) Matsuo, K.; Wada, G. Ed.: Osaka Gomu Yakuhinshi, Osaka Gomu Yakuhin Shodokai, Osaka, p.148 (1965)
- 10) Mori, T.: *Gomu*, **7**, 3 (1960)
- 11) Nippon Gomu Kogyokai Ed.: Nippon Gomu Kogyoshi, Toyo Keizai Shinposha, Tokyo, v.1, ch.3 (1969)
- 12) Zadankai: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **44**, 561 (1971)
- 13) Matsuo, K.; Wada, G. Ed.: Osaka Gomu Yakuhinshi, Osaka Gomu Yakuhin Shodokai, Osaka, p.24 (1965)
- 14) Kaneko, H.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **54**, 745 (1981)
- 15) Mori, T.: *Gomu Haigoho*, Kyoritsu Shuppan, Tokyo (1958)
- 16) Aoe, I.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **42**, 1044 (1969)
- 17) Shiraishi Kogyo: Soritsu 50shunenshi, Daiyamondosha, Tokyo, ch.2 (1970)
- 18) Shiraki, Y.: Private Communication (2009)

- 19) Matsuo, K.; Wada, G. Ed.: Osaka Gomu Yakuhinshi, Osaka Gomu Yakuhin Shodokai, Osaka, p.74 (1965)
- 20) Zadankai: *Gomu Jiho*, **42** (6), 22 (1963)
- 21) Mori, T.: Gomu Seizoho, Kagaku Kogyo Kyokai, Tokyo, ch.1 (1943)
- 22) Mori, T.: *Gomu*, **7**, 97 (1960)
- 23) Naganuma, H.: *Gomu Jiho*, **23** (2), 53 (1942)
- 24) Hanaki, S.: *Gomu Jiho*, **36** (9), 38 (1957)
- 25) Hiratsuka, K. Ed.: Hanakigomu Kabushikigaisha Shashi, Hanakigomu Kabushikigaisha, Tokyo (2008)
- 26) Nomura, T.: *Gomu Jiho*, **48** (2), 50 (1969)
- 27) Suzuki, T.: *Gomu*, **14**, 373 (1967)
- 28) Tanaka, Y.: *Gomu Jiho*, **31** (10), 20 (1952)
- 29) Tanaka, Y.: *Gomu*, **9**, 263 (1962)
- 30) Matsuo, K.; Wada, G. Ed.: Osaka Gomu Yakuhinshi, Osaka Gomu Yakuhin Shodokai, Osaka, p.90 (1965)
- 31) Ariga, N.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **78**, 397 (2005)
- 32) Hashiguchi, A.: Heisen Yoko 75nen no Ayumi, Heisen Yoko, Tokyo (1997)
- 33) Hashiguchi, A.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **70**, 514 (1997)
- 34) Whitby, W. (Kaneko, H.): *Gomu Jiho*, **48** (2), 46 (1969)
- 35) Zadankai: *Gomu Jiho*, **21** (12), 18 (1940)
- 36) Kaneko, H.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **52**, 201 (1979)
- 37) Teranishi, Y.: Hyogo Gomu Kogyoshi, Hyogoken Gomu Kyodokumiai, Hyogo Gomu Kogyokai, Kobe, ch.1 (1978)
- 38) Ukai, N.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **54**, 609 (1981)
- 39) Fukuoka, H.: Gomu Haigoho, Osaka (1922)
- 40) Moriyama, T.: Gomu Haigo Kokonshu, Toeisha, Tokyo, ch.2 (1940)
- 41) Haigogijutsu Kenkyu Bunkakai: Gomu Haigo no Tatekata, Nippon Gomu Kyokai, Tokyo, No.11 (2003)
- 42) Moriyama, T.: Gomu Haigo Kokonshu, Toeisha, Tokyo, ch.1 (1940)
- 43) Yamashita, K.: Gomu Seizo Kagaku, Waseda Univ., Tokyo (1924)
- 44) Sato, S., Morimoto, K.: Gomu no Kenkyu, Koseikakushoten, Tokyo (1926)
- 45) Moriyama, T.: Gomu oyobi Ebonaito Haigo v.1, Koseikaku, Tokyo (1935)
- 46) Zadankai: *Gomu Jiho*, **47** (7), 34 (1968)
- 47) Hashiguchi, T.: *Gomu Jiho*, **32** (12), 20 (1953)
- 48) Kageyama, K.: Private Communication (2008)
- 49) Nippon Gomu Kogyokai Ed.: Nippon Gomu Kogyoshi, Toyo Keizai Shinposha, Tokyo, v.2, ch.5 (1969)
- 50) Matsuo, K.; Wada, G. Ed.: Osaka Gomu Yakuhinshi, Osaka Gomu Yakuhin Shodokai, Osaka, p.158 (1965)
- 51) Matsuo, K.; Wada, G. Ed.: Osaka Gomu Yakuhinshi, Osaka Gomu Yakuhin Shodokai, Osaka, p.162 (1965)
- 52) Heisen Yoko: Note (2008)
- 53) Ishikawa, Y.: Gijutsu no Keitoka Chosa Hokoku v.16, p.1, Kokuritsu Kagaku Hakubutsukan, Tokyo (2011)
- 54) Zadankai: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **44**, 645 (1971)
- 55) Kaneko, H.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **52**, 347 (1979)
- 56) Kimishima, T.: *Gomu*, **8**, 303 (1961)
- 57) Kaneko, H.: *Polymer no Tomo*, **16**, 80 (1979)
- 58) Whitby, W.: *Gomu Jiho*, **47** (9), 56 (1968)
- 59) Urabe, N.: Haigogijutsu Kenkyu Bunkakai, Tokyo (1995)
- 60) Ito, H.: *Rubber Digest*, **10** (9), 72 (1958)
- 61) Miwa, Y.: Private Communication (2011)
- 62) Imahori, J.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **61**, 219 (1988)
- 63) Omura, K.; Kono, T.; Takahashi, K.: Gomu Kogyo, Heibonsha, Tokyo, ch.10 (1943)
- 64) Moriyama, T.: Shokko yori Chojutsuka e, Toeisha, Tokyo, p.77 (1941)
- 65) Nippon Gomu Kogyokai Ed.: Nippon Gomu Kogyoshi, Toyo Keizai Shinposha, Tokyo, v.2, ch.7 (1969)
- 66) Mori, T.: Gomu Seizoho, Kagaku Kogyo Kyokai, Tokyo, ch.3 (1943)
- 67) Mori, T.: Gomu Seizoho, Kagaku Kogyo Kyokai, Tokyo, ch.9 (1943)
- 68) Teranishi, Y.: Hyogo Gomu Kogyoshi, Hyogoken Gomu Kyodokumiai, Hyogo Gomu Kogyokai, Kobe, ch.5 (1978)
- 69) Tanaka, Y.: *Gomu*, **9**, 879 (1962)
- 70) Teranishi, Y.: Hyogo Gomu Kogyoshi, Hyogoken Gomu Kyodokumiai, Hyogo Gomu Kogyokai, Kobe, ch.6 (1978)
- 71) Nippon Gomu Kogyokai Ed.: Nippon Gomu Kogyoshi, Toyo Keizai Shinposha, Tokyo, v.2, ch.8 (1969)
- 72) Matsuo, K.; Wada, G. Ed.: Osaka Gomu Yakuhinshi, Osaka Gomu Yakuhin Shodokai, Osaka, p.44 (1965)
- 73) Kimura, K.: Private Communication (2009)
- 74) Nishioka, M.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **69**, 34 (1996)
- 75) Yamada, H.: *Nippon Gomu Kyokaishi*, **84**, 357 (2011)
- 76) Nippon Gomu Kogyokai Ed.: Nippon Gomu Kogyoshi, Toyo Keizai Shinposha, Tokyo, v.1, ch.1 (1969)
- 77) Tsuchiya, K.: Private Communication (2011.10.28.)
- 78) Odagawa, H.: *Gomu Jiho*, **22** (5), 70 (1941)
- 79) Moriyama, T.: Shokko yori Chojutsuka e, Toeisha, Tokyo, p.3-19 (1941)
- 80) Moriyama, T.: Shika Gomu, Toeisha, Tokyo (1938)
- 81) Meiji Gomu Kasei Shasihensansitsu Ed.: Meiji Gomu Kasei 80nenshi, Meiji Gomu Kasei, Tokyo, ch.14 (1980)
- 82) Kimura, A.: Private Communication (2011)
- 83) Nippon Gomu Kogyokai Ed.: Nippon Gomu Kogyoshi, Toyo Keizai Shinposha, Tokyo, v.3, ch.10 (1971)
- 84) Otsubo, K.: Haigo Gijutsu Kenkyubunkakai 91th. (2008)
- 85) Sekigawa, H.: Private Communication (2011)
- 86) Imase, Y.: Private Communication (2011)

日本語表記参考文献

- 1) 金子秀男: 増補・応用ゴム加工技術12講, 大成社, 東京, 第11講 (1979)
- 2) 座談会「有機促進剤のこと始め」: ゴム時報, **37** (11), 22 (1958)
- 3) 花木松太郎: ゴム時報, **28** (3), 21 (1949)
- 4) 花木松太郎: ゴム時報, **36** (8), 38 (1957)
- 5) 座談会「ゴム薬品五十年の変遷」: ゴム時報, **30** (4), 15 (1951)
- 6) 日本ゴム工業会編: 日本ゴム工業史, 東洋経済新報社, 東京, 第一巻, 第四章 (1969)
- 7) 青江一郎: 日本ゴム協会誌, **41**, 620 (1968)
- 8) 青江一郎: 日本ゴム協会誌, **41**, 47 (1968)
- 9) 松尾圭三, 和田五郎編: 大阪ゴム薬品史, 大阪ゴム薬品商同業会, 大阪, p.148 (1965)
- 10) 森鉄之助: ゴム, **7**, 3 (1960)
- 11) 日本ゴム工業会編: 日本ゴム工業史, 東洋経済新報社, 東京, 第一巻, 第三章 (1969)
- 12) 座談会ーゴム工業技術の今昔: 日本ゴム協会誌, **44**, 561 (1971)
- 13) 松尾圭三, 和田五郎編: 大阪ゴム薬品史, 大阪ゴム薬品商同業会, 大阪, p.24 (1965)
- 14) 金子秀男: 日本ゴム協会誌, **54**, 745 (1981)
- 15) 森鉄之助: ゴム配合法, 共立出版, 東京 (1958)
- 16) 青江一郎: 日本ゴム協会誌, **42**, 1044 (1969)
- 17) 白石工業: 創立50周年史, ダイアモンド社, 東京, 二章 (1970)
- 18) 白木義一: 私信 (2009)
- 19) 松尾圭三, 和田五郎編: 大阪ゴム薬品史, 大阪ゴム薬品商同業会, 大阪, p.74 (1965)
- 20) 座談会「ゴム薬品業界今昔ばなし」: ゴム時報, **42** (6), 22 (1963)
- 21) 森鉄之助: ゴム製造法, 化学工業協会, 東京, 第1章 (1943)
- 22) 森鉄之助: ゴム, **7**, 97 (1960)
- 23) 長沼彦三郎: 護謨時報, **23** (2), 53 (1942)
- 24) 花木松太郎: ゴム時報, **36** (9), 38 (1957)
- 25) 平塚晃一編: ハナキゴム株式会社社史, ハナキゴム株式会社, 東京 (2008)
- 26) 野村猛雄: ゴム時報, **48** (2), 50 (1969)

- 27) 鈴木武夫：ゴム, **14**, 373 (1967)
28) 田中胖：ゴム時報, **31** (10), 20 (1952)
29) 田中胖：ゴム, **9**, 263 (1962)
30) 松尾圭三, 和田五郎編：大阪ゴム薬品史, 大阪ゴム薬品商同業会, 大阪, p.90 (1965)
31) 有我望：日本ゴム協会誌, **78**, 397 (2005)
32) 橋口昭利：平泉洋行75年のあゆみ, 平泉洋行, 東京 (1997)
33) 橋口昭利：日本ゴム協会誌, **70**, 514 (1997)
34) 追飛初雁 (金子秀男)：ゴム時報, **48** (2), 46 (1969)
35) 座談会「ゴム界の昔ばなし」：護謨時報, **21** (12), 18 (1940)
36) 金子秀男：日本ゴム協会誌, **52**, 201 (1979)
37) 寺西雄三：兵庫ゴム工業史, 兵庫県ゴム協同組合, 兵庫ゴム工業会, 神戸, 第1章 (1978)
38) 鶴飼信雄：日本ゴム協会誌, **54**, 609 (1981)
39) 福岡春太郎：ゴム配合法, 大阪 (1922)
40) 森山藤吉郎：ゴム配合古今集, 東榮社, 東京, 第2篇 (1940)
41) 配合技術研究分科会：ゴム配合のたて方, 日本ゴム協会, 東京, 第11集 (2003)
42) 森山藤吉郎：ゴム配合古今集, 東榮社, 東京, 第1篇 (1940)
43) 山下弘一：ゴム製造化学, 早稲田大学出版部, 東京 (1924)
44) 佐藤定吉, 森本条逸：護謨の研究, 厚生閣書店, 東京 (1926)
45) 森山藤吉郎：ゴム及びエボナイト配合 第1 押出機篇, 厚生閣, 東京 (1935)
46) 座談会「明治百年とゴム技術界」：ゴム時報, **47** (7), 34 (1968)
47) 橋口巳二：ゴム時報, **32** (12), 20 (1953)
48) 影山邦夫：私信 (2008)
49) 日本ゴム工業会編：日本ゴム工業史, 東洋経済新報社, 東京, 第二巻, 第五章 (1969)
50) 松尾圭三, 和田五郎編：大阪ゴム薬品史, 大阪ゴム薬品商同業会, 大阪, p.158 (1965)
51) 松尾圭三, 和田五郎編：大阪ゴム薬品史, 大阪ゴム薬品商同業会, 大阪, p.162 (1965)
52) 平泉洋行資料 (2008)
53) 石川泰弘：技術の系統化調査報告v16, p.1, 国立科学博物館, 東京 (2011)
54) 座談会ーゴム工業技術の今昔：日本ゴム協会誌, **44**, 645 (1971)
55) 金子秀男：日本ゴム協会誌, **52**, 347 (1979)
56) 君島武男：ゴム, **8**, 303 (1961)
57) 金子秀男：ポリマーの友, **16**, 80 (1979)
58) 追飛初雁：ゴム時報, **47** (9), 56 (1968)
59) 占部誠亮：配合技術研究分科会, 東京 (1995)
60) 伊東久市：ラバーダイジェスト, **10** (9), 72 (1958)
61) 三輪順彦：私信 (2011)
62) 今堀順平：日本ゴム協会誌, **61**, 219 (1988)
63) 大村清, 河野武, 高橋九郎：ゴム工業, 平凡社, 東京, 第十章 (1943)
64) 森山藤吉郎：職工より著述家へ, 東榮社, 東京, p.77 (1941)
65) 日本ゴム工業会編：日本ゴム工業史, 東洋経済新報社, 東京, 第2巻, 第7章 (1969)
66) 森鉄之助：ゴム製造法, 化学工業協会, 東京, 第3章 (1943)
67) 森鉄之助：ゴム製造法, 化学工業協会, 東京, 第9章 (1943)
68) 寺西雄三：兵庫ゴム工業史, 兵庫県ゴム協同組合, 兵庫ゴム工業会, 神戸, 第5章 (1978)
69) 田中胖：ゴム, **9**, 879 (1962)
70) 寺西雄三：兵庫ゴム工業史, 兵庫県ゴム協同組合, 兵庫ゴム工業会, 神戸, 第6章 (1978)
71) 日本ゴム工業会編：日本ゴム工業史, 東洋経済新報社, 東京, 第二巻, 第八章 (1969)
72) 松尾圭三, 和田五郎編：大阪ゴム薬品史, 大阪ゴム薬品商同業会, 大阪, p.44 (1965)
73) 木村都威：私信 (2009)
74) 西岡正光：日本ゴム協会誌, **69**, 34 (1996)
75) 山田均：日本ゴム協会誌, **84**, 357 (2011)
76) 日本ゴム工業会編：日本ゴム工業史, 東洋経済新報社, 東京, 第一巻, 第一章 (1969)
77) 土谷庫夫談 (2011.10.28.)
78) 小田川橋太郎：護謨時報, **22** (5), 70 (1941)
79) 森山藤吉郎：職工より著述家へ, 東榮社, 東京, p.3-19 (1941)
80) 森山藤吉郎：歯科ゴム, 東榮社, 東京 (1938)
81) 明治ゴム化成社史編纂室編：明治ゴム化成八十年史, 明治ゴム化成, 東京, 第14章 (1980)
82) 木村昭孝：私信 (2011)
83) 日本ゴム工業会編：日本ゴム工業史, 東洋経済新報社, 東京, 第三巻, 第十章 (1971)
84) 大坪一夫：第91回 配合技術研究分科会 (2008)
85) 関川弘之：私信 (2011)
86) 今瀬順彦：私信 (2011)

上記以外にも、匿名を希望された方を始め、様々な方々からのご指導を賜りました。また、配合技術研究分科会員からも、貴重な意見、文献を頂きました。ここに明記して感謝致します。

＊ ＊

関連する文献、配合師についてご存じの方、宜しければご連絡下さいますようお願い致します。

＊

＊

＊

＊

＊