こそ近代化學の此の新しく且非常に期待すべき前途を持つ分野に我々が足を踏入れて行くことの手助けたらんとするものであらう。

合成ゴムの命名について

Harry L. Fisher

I. E. C., 1939, **31**, 941

坂部重基譯

合成ゴムなる語は可成古くから用ひられてゐたが最近該工業の驚異的進歩により益々吾人の眼前にクローズアップされるに至つた。この語の良否並びに使用上の適否についても之又度々論ぜられその代表的のものとしても W. J. S. Naunton と H. P. Stevens 兩氏が *J. S. C. I.* 誌上數回に互る應酬がある⁽⁴⁴⁾。又“最近の人造物の化學的分類”もある⁽⁴⁵⁾。譯者は“合成ゴム”なる語が全く固定普遍化されない前に國際的に最適の語が決定される様との念願から拙文以てここに掲げんとする。(譯者)

内 容 梗 概

合成ゴム並びに合成ゴム類似物質の短かい歴史は特にクロロプレンを含むブタジエン及其誘導體の重合物に對し合成ゴムなる語の連用をなほ續けてゐる。それで新語をゴム類似物に對して與へその使用につき討論してみよう。

新語“Elastomers”は全ゴム類似物質を含むものとし、“Elastoprenes”をデン系統の重合物のため、“Elastolenes”をポリイソブチレンに、“Elastothiomers”を多硫化エチレン系(チオコール)に使用せんと提案する。同時に Stevens による語“Elastoplastics”はすべてのゴム様可塑物例へば鹽化ヴィニール可塑物(コロシール)、ポリアクリリクエステル其他の如きものに用ひられる語と提案する。“Plastomer”は眞の熱硬化性可塑物に對して。すべてのゴム類似の分類は表にしておいた。

60 年前合成インデゴは合成化學者の夢であつたがそれは實現された。30 年前ゴム化學の知識が増すにつれ有機化學者達はそれの合成の希望をもつた。しかし乍らゴム炭化水素の合成は大なる努力と莫大な時間を費やしたにも不拘末だ合成されなかつた⁽⁸⁾。しかし合成ゴムについては科學の本、時報、新聞、廣告上に非常に多數のせられた。

インデゴは合成せられ合成インデゴの呼稱の上に問題はなかつた。しかしゴムは未だ合成されない前から如何に多く合成ゴムについてきいたことか。そして合成ゴム、ゴム類似生成物なる記述を用ひた外の語はいくらあるか? この問題につき紙上で論じてみようと思ふ。

インデゴは結晶し容易に精製されるがゴム炭化水素は極く特殊の狀態下に於てのみ結晶し精溜することが出来る。それ故に容易に精製することができない。又インデゴは容易に測定される比較的低分子量をもつてゐるがゴム炭化水素は彈性重合物で分子量は極めて高く正確に測ることはできない。インデゴの天然物と合成物との相違は容易に判定されるがゴムにあつてはその差異は假令それが實用上からするととしても殆んど不可能である。

合成ゴムの歴史

昔時 1860 年 Williams はゴムの破壊的蒸溜によつて明らかにイソプレンを分離した⁽⁴²⁾。15 年後に Boucharlat 氏はイソプレンをゴムそしてゴム状固体にかへることが出来た⁽⁴⁾。1882 年 Tilden はイソプレンの重合が工業的に意義あるを論じ⁽³⁸⁾、それが経済的に得ることが出来るといふことを豫期した。1892 年彼はテルベンから造られたイソプレンは徐々に重合して彼の所謂ゴムなる ゴム類似物になることを報告した⁽³⁹⁾。今世紀の初め Kondakoff はイソプレンの同族なる 2, 3 ジメチルブタジエンが徐々に重合してゴム類似物となることを見出し⁽²⁰⁾同様のことがビベリレン、1 メチルブタジエン⁽¹⁵⁾⁽³⁷⁾ 又ブタジエン⁽¹⁴⁾⁽²¹⁾ 自身についても観られた。工業上大量の合成ゴムは世界大戦中ドイツで 2, 3 ジメチルブタジエンから製られ生成物はメチルゴムと稱された⁽¹³⁾⁽³⁰⁾⁽⁴¹⁾。合成ゴムの研究は 1925 年ゴムの價格が騰貴して業者を刺激するまでは休止の状態であつた。現在の驚ろくべき進歩そして大量の合成ゴムはドイツ、ソ聯に於てブタジエンからつくられ又クロロブレンはアメリカで製れてゐる。これ等合成ゴムは何れも重合反應によつて製られそして彼等は天然ゴムとよく似てゐる。それは天然ゴムと化學的には異つてゐるがドイツの Buna やアメリカのネオプレンなどは物理的性質に於て加硫状態に於て天然ゴムからつくられた物質に比し優つてゐる。例へば合成物の方は油脂、溶媒、熱、空氣、日光などに對する作用又磨滅に對しより抵抗性である。

合成ゴム類似物質の殆んどすべて、そしてゴム状物質中の或物は假令彼等が化學的に天然ゴムやブタジエンの重合物に似てゐなくとも合成ゴムと稱ばれる。例へばメチルメタアクリレートのゴム状重合物、多硫化アルキル (チオコール)、ポリイソブチレン (ヴィスタネックス、オパノール)、ポリヴィニールクロライド可塑物 (コロシール)、65°C 以上のポリスチレン、40°C 以上のポリヴィニールアセテート、無機ゴム・ポリフォス状オニトリッククロライトなど。彼等はすべて分類される。

すべての合成物質はゴム類似の性質を呈する限り合成ゴムと述べられるばかりでなく又合成弾性物、ゴム重合物、ゴム類似物、ゴムの如き性質を有する物質、可塑ゴム類似物、ゴム様の重合物などとも言はれる。ゴムは可塑性を有し勿論弾性物であるが他の物質もその程度に差こそあれこの性質はもつてゐるのである。

合成ゴムなる語について

合成ゴムなる語の使用は流布されたもので嚴密に言ふならば本來の用ひ方ではなく深く考へるならば此言ひ表し方は訂正すべきものと思はれる。もし合成ゴムの一片を吾人が手にし、それが天然又は加硫ゴムに似てゐることに氣付くならば直ちに之はゴムだと言ふだらう。もしそれが天然又は加硫ゴムでなかつたら何と稱するべきか？ それは置換ゴム又は人造ゴムと稱されるべきものであらう。Harries⁽¹⁵⁾は合成ゴム方面に於ける先進者の一人であるが彼は彼の著書の中でドイツに於て使用されてゐる語“合成”でなく“人造”について注意を促してゐる。人造なる語は良い語である常に用ひるとしては不満がある。人造花、人造光、人造寶石、人造齒などこの點を説明してゐる。人造なる意味は天然に對し人間の手腕又は勞働によつて生成又は變形される物の意味である。人造ゴム又はゴム代用物の製造が合成ゴムなる語が妥當として用ひられるのによく似てゐる。

人造絹絲の命名に始まるやゝ同様の言ひ表はし方は興味あることである。レイヨンなる名はヴィスコースからつくられる纖維や絲に與へられたもので人造絹絲なる語で置換へられた。現在數種の人造絹絲が纖維置換物からつくられ同様のものがカゼインや樹脂物質からつくられてゐる。後者も時には人造絹絲とよばれてゐる。他の語を以て言ひ表はすならば人造絹絲は纖維の型の名前からくるとも言ひ得る。同様に合成ゴムなる語も物

質の型によるものとみられる。Houwink⁽¹⁶⁾氏はゴム類似物質に次の様な廣い定義を與へた。即ち有機化合物は室温で 100 % 又はそれ以上の高い弾性を示し、それを可成の期間室温に放置しておいても弾性を失はないようなものを言ふと。この定義は Stevens によつて批判され⁽³³⁾、眞のゴム以外のものも少し入つてくる。

Midgley 氏は次の問題について検討した⁽²⁴⁾。

現在合成ゴムを化學的用語としてみることは出來ず物理的用語として表はされ最も簡單な定義はそれ等物質がゴムの如き物理的性質を有するところの物質といふのである。そのような記述は關聯的でありゴム單獨の物理的性質を定義する語に改むべきである。高分子量をもつた數種の有機化合物は時に原の長さの幾倍かに引伸ばされる。例へばゴム、タール、ワックス、セリー其他があるがゴムは緊張を取去つた後強制的に原形に復するものである。そこで合成ゴムは大なる引伸し例へば原の長さの $x\%$ の引伸しの如き大なるその後殆んど原形に復歸するやうな有機物質である。茲に x は任意の値であり 100 をこえ 400 位か 600 は可能なるもそれ以上大とはならない。

Bridgewater 氏⁽⁵⁾ はゴム狀性質を有つた合成物質は適當の負荷により變形又は伸長などの簡單なる性質がゴムに似たやうな物質であるとし又天然ゴムに見られる如き回復力は必要でないとしても負荷を取除いたら原型にかへる傾向とを有するものであると述べてゐる。

伸長性の下限界の問題、そして物質の變化の範圍や程度の問題は合成ゴム、ゴム類似物質にも論ぜらるべきもので未だ決定されてゐない。此等物質に關しての協會の國際協約による決定そしてすでに Dawson⁽¹¹⁾ によつて提唱されたやうにゴム用語の完全なる統一に對する國際的努力は必用なるものである。

イソプレンゴムなる名前其他

ゴムといふ語は 1770 年に於て記録しおかれたところによると鉛筆で書いたものを消すことが出来る性質をもつたものと言ふのである⁽²⁾がこの語は多分それ以前から使はれていただらう。英語以外の語は泣く木の意の自然語 Caa-chu 又は Cahuchu から導びかれたものでフランスではカウチュー、ドイツでのカウチュックなどがある。弾性ゴムなる語は英國で用ひられたが同様の語はスペインやイタリーでも發見される。しかし rubber と gum は全く同一の語ではなくそれ故一般的用語ではない。rubber なる語は單一化合物や純天然物よりも多くの代表語なのでそれは又加硫ゴムやそれからつくられた物質にも用ひられる。例へばオーバーシューズ、弾性バンドなどにも。又 Stevens⁽³⁴⁾ はそれは立派な言葉ではない。そしてその語は現時の應用と對比すると滑稽な位であると言ひそれは又國際的な語ではない。それ故ゴム類似物のすべての型を含む一般語の使用をすすむべきかどうかは疑問である。Weber 氏はイソプレンからつくられたゴム炭化水素の重合物にポリプレンなる名前を與へた。イソプレンは Williams によつて命名された⁽⁴²⁾もので、かく前の發見者によつて與へられた名前の一つを留むるのは愉快なことである。もしこれが然りとするならばハインリーは彼の發見した液體沸點 $33\sim 44^{\circ}\text{C}$ のものに命名しなかつた。そしてカウチーン(Caoutchène)なる語が Bouchardat によつて沸點 14.5°C の液體に用ひられてゐる。それ以上附加する要なくカウチーン(Caoutchine)でいい。接尾字プレンはブタジエンの 2 の位置のメチール基のところを Cl 原子によつておきかへたイソプレンに構造がよく似たところのクロロプレンに用ひられるものである。假令プレンなる語源は知られなくとも多年ゴムと關聯を有して居り未來の名前として價值をもつのである。

現代語としてのゴム類似物

合成ゴムなる語にいくらかの訂正があつたにしてもその語の常用は天然ゴムと化學的關聯あるところのものについては最もいい。即ちそれはブタジエンの種々の置換物については。そこで使用はここに決定されるであらう。とも角ゴム類似物のすべてに用ひられる唯一の語であつた。この語の使用が最近 Stevens⁽³⁵⁾, Barron⁽³⁾, Naunton⁽²⁶⁾ によつて討論された。その結果最も望ましい語は Barron によるコラステックス (Collastics) (コロイドとエラストックスからの)、Stevens によつて説かれたエラストプラスト (Elastoplasts) 又は Naunton によつて擴張されたエラストプラステックス (Elastoplastics) などがある。これ等はよき轉用と考ふべき價值を有する。他の提案は Patterson⁽²⁸⁾ によるカウチョイド (Caoutchoid 又は Couchoid) であるが彼は rubber なる語は英語であつて國際語ではない。それ故ラバロイド (Rubberloid-ゴム類似の意) は歓迎すべき語ではないと言つてゐる。彼は Caoutchouc なる語をよりよいものとして使用し提案された。それで Caoutchoid はいやな綴りなので未使用の Couchoid なる簡単な語にした。この語は廣く用ひられた。著者によれば“コラステック”はゴムの重要な弾性に先立ち膠狀性質を強調しようとしたものである。“Elastoplastic”は假令それらが5つの綴りから成り言ひ易くないとはいへその使用をすすめる。“Couchoid”はよい語であるが言ひにくい。

新らしき提案

著者はこの稿最初に述べたところのエラストマー (Elastomer) なる新提案について議論すべき點に到達した。この語はエレクトロマー (Electromer)、メタマー (Metamer)、ポリマー (Polymer)、アイソマー (Isomer) 等から追想したもので常用される様望みたい。この事については著者の大學の W. C. Moor 氏がプラストマー (Plastomer) は非弾性可塑物を指すと提案されたし著者はエラストマーは弾性物又はゴム類似物を指すものとした。エラストマーは言ひ易く科學的根據を有しすべての物質の弾性を強調してゐる。

クロロプレンを含むブタジエン誘導體のゴム類似重合體を指す一般語はエラストプレン (Elastoprene) とし、ポリイソブチレンに對してはエラストレン (Elastolenes)、そして多硫化エチレン系のものに對してはエラストチオマー (Elastothiomers) と稱ぶことを提案する。これ等の語源についても明らかである。彼は Stevens によつて用ひられたエラストプラステックスなる語はゴム類似グリブタル、ポリメチルメタアクリレート、鹽化ヴィニール可塑物などの多くの系の名前として用ひられるとしてゐる。

分 類

Jacobs 氏は最近次の4表題に分類した⁽¹⁷⁾。

- a. Halo 又はハロゲノラバー (ネオプレン)
- b. 混合又は共ラバー (ブナ)
- c. チオラバー (thio-rubbers) (チオコール、ペルデュレン)
- d. Plasto 又は reso-ラバー (ヴィニール重合物、そして種々の炭化水素からつくられる未加硫熱可塑性物質)

新提案による分類については第1表に合成ゴム、ゴム類似重合物、可塑物の總てに互つて示しておいた。第2表は第1表に述べた物質の構造上の表示から成る。重合物の構造式の長線は原分子の連鎖を示してゐるものである。

第1表 合成ゴム、ゴム類似可塑物の分類

Elastomers	Elastoprenes (ブタジエン の置換物)	ブタジエンゴム
		ナトリウムブタジエンゴム(ロシア) ⁽¹⁾⁽¹⁵⁾
		ブナゴム(ドイツ) ⁽¹⁹⁾
		ビペリレンゴム ⁽¹⁵⁾
		イソプレンゴム
	Elastolenes	ポリプレン(天然ゴム)
		ナトリウムイソプレンゴム ⁽¹⁵⁾
		熱重合イソプレンゴム ⁽¹⁵⁾
		ジメチルブタジエンゴム
		冷重合體(メチルゴムH) ⁽¹³⁾⁽⁴¹⁾
	Elastothiomers	熱重合體(メチルゴムW) ⁽¹³⁾⁽⁴¹⁾
		ハロプレンゴム
		多クロロプレンゴム(ネオプレン) ⁽¹⁰⁾
		ポリブロモプレンゴム ⁽⁹⁾
		ポリイソブチレンの重合體
	Elastoplastics	BF ₃ などの觸媒の存在下に於ける重合物(ヴィスタノックス、オパノールB) ⁽⁶⁾⁽³¹⁾
		多硫化アルキル(チオコール、ベルヂュレン) ⁽²²⁾⁽²⁷⁾
		アクリル、メタアクリル酸エステルゴム状重合物(アクラナール、プレキシガム) ⁽¹⁹⁾
		ゴム状混合グリフタル ⁽⁴³⁾
		多鹽化ヴィニール可塑物(コロシール、イゲリット、ミボラム) ⁽⁷⁾⁽¹⁹⁾
Plastomers	眞の熱可塑物	多醋酸ヴィニール 40°C 以上 ⁽⁴⁰⁾
		ポリステレン 65°C 以上、一部分溶けたとき ⁽²⁴⁾⁽³³⁾⁽⁴⁰⁾
		ポリアリレンエチレン、ポリキシレン(ベンゼン、エチレンクロリッド、アルミニウムクロリッドからの AXF) ⁽³²⁾
		ポリフオスフォニトリッククロリッド (PNCI ₂) _x 無機ゴム ⁽²³⁾⁽²⁹⁾⁽³⁶⁾
		シェラック、ポリステレン、ポリヴィニールアセテート、セルロイド、醋酸纖維素
	熱硬化性可塑物	ベークライト、グリフタル、フォルムアルデヒド-尿素縮合物、アクリル酸樹脂

第2表 第1表に掲げた物質の構造上の表

出發物質	可能なる重合物の構造
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ (ブタジエン)	$\text{---CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{---}$ ロシアの合成ゴムはブタジエンのナトリウム重合せるものである。数字ブナゴム(ブナ32など)も亦ナトリウム重合體である。ブナSはブタジエンとスチレンの共重合物で乳濁重合せるものである。 ブナNはブタジエンとアクリリックニトリル ($\text{CH}_2=\text{CH}-$

CN) との共重合物で乳濁重合である。

天然ゴム炭化水素にあつてはメチル基が鎖にそうて規則正しくあり、合成イソブレンゴムにあつては多少不規則である。

それ故緊張したときに X-線繊維状態圖を與へない。不對稱重合物は化學的及 X-線的に觀て次の如き形を與へてゐる。

メチル基が鎖中規則正しく位置する。それ故緊張せるとき X-線繊維状態圖を與へる。

この重合物中 Cl-原子は規則正しく位置するから、緊張せるとき X-線繊維状態圖を與へる。

この稿は本問題について最終的のものではなく、合成ゴムなる語の使用について混亂せる現局面を打破し而してゴム類似物の性狀によつてすべての物質を分類しようとする希望の下にかいたのである。この稿の終りに著者は Ellis⁽¹²⁾により用ひられたラステック (Lastic) とシンラステック (Synlastic) なる語を偶然に思ひ起した。やはり彼の注意は Kindscher 氏⁽¹⁸⁾の提案にかかる粗ゴム、合成ゴム (ブタジエン及其誘導體からのもの、チオコール、ネオプレンなど)、ゴム類似ポリヴィニール化合物、ポリイソブチレンなどがカウチューゲン (Kautschukgene)、カウチューコイド (Kautschukoide)、グモイド (Gummoide) なる語で分類されたところから想起されたものである。

引用文献

- (1) Akobzhanov: *R. Chem. Tech.*, 1935, **8**, 430.
- (2) Barker: *R. Age (N. Y.)*, 1938, **43**, 103.
- (3) Barron: *J. S. C. I.*, 1936, **55**, 844; *I.R. J.*, 1936, **92**, 542.
- (4) Bouchardat: *Compt. rend.*, 1875, **80**, 1446; 1879, **89**, 1117; *Bull. Soc. chim.*, 1875, **24**, 108.
- (5) Bridgwater: *I. R. W.*, 1938, **44**, No. 1, 21.
- (6) Brill & Halle: *Naturwissenschaften*, 1938 **26**, 12; *R. Chem. Tech.*, 1938, **11**, 687.
- (7) Brous & Semon: *I. E. C.*, 1935, **27**, 667.
- (8) Carothers: *Ibid.*, 1934, **26**, 30.
- (9) Carothers, Kirby & Collins: *J. A. C. S.*, 1933, **55**, 789.
- (10) Carothers, Williams, Collins & Kirby: *Ibid.*, 1931, **53**, 4203.
- (11) Dawson: *Proc. R. Tech. Conf., London* 1938, 1003.
- (12) Ellis: *I. E. C.*, 1936, **28**, 1138.
- (13) Gottlob: *I. R. J.*, 1919, **58**, 305, 348, 391, 433. "Technologie der Kautschukwaren", 2nd Ed. (Brunswick, Germany, Friedrich Vieweg & Sohn, 1925), p. 211.
- (14) Harries: *Ann.*, 1911, **383**, 157.
- (15) Harries: "Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Kautschukarten", 1919.
- (16) Houwink: *I. R. J.*, 1936, **92**, 455.

- (17) Jacobs: *Caout.*, 1938, **35**, 35.
 (18) Kindscher: *Kauts.*, 1938, **14**, 140; *R. Age (London)*, 1938, **19**, 286.
 (19) Koch: *R. Chem. Tech.*, 1937, **10**, 17; 本稿は Baltimore に於ける 1939 年 A.C.S. の 97 回大會に於て發表せられたるもの。
 (20) Kondakoff: *J. Prakt. Chem.*, 1901, **64**, 109.
 (21) Lebedeff: *J. Russ. Phys. Chem. Soc.*, 1910 **42**, 949; *Chem. Zentr.*, 1910, II, 1744.
 (22) Martin & Patrick: *I. E. C.*, 1936, **28**, 1144.
 (23) Meyer: *Trans. Faraday Soc.*, 1936, **32**, 148; *R. Chem. Tech.*, 1936, **9**, 422.
 (24) Midgley: "Chemistry and Technology of Rubber", 1937, p. 678.
 (25) Midgley, Henne & Leicester: *J. A. C. S.*, 1936, **58**, 1961.
 (26) Naunton: *J. S. C. I.*, 1936, **55**, 297, 328.
 (27) Patrick: *Trans. Faraday Soc.*, 1936, **32**, 347.
 (28) Patterson: personal communication.
 (29) Schenck & Römer: *Ber.*, 1924, **57**, 1343.
 (30) Schotz: "Synthetic Rubber" (London, Ernest Benn, 1926)
 (31) Schwartz: *Kunststof.*, 1939, **29**, 9; I. G. Farbenind.: B. P. 432,196 (1935); 其他多くの特許がある。
 (32) Shinkle, Brooks & Cady: *I. E. C.*, 1936, **28**, 275.
 (33) Staudinger: *Ber.*, 1926, **59**, 3036; 1929, **62**, 241, 2406.
 (34) Stevens: *J. S. C. I.*, 1936, **55**, 814.
 (35) *Ibid.*, 1936, **55**, 276, 328, 443, 814.
 (36) Stokes: *Am. Chem. J.*, 1895, **17**, 275; 1897, **19**, 732.
 (37) Thiele: *Ann.*, 1901, **319**, 226; Bayer & Co.: Ger. P. 235,686 (1909).
 (38) Tilden: *Chem. News*, 1882, **46**, 120.
 (39) *Ibid.*, 1892, **65**, 265.
 (40) Whitby: *Trans. I. R. I.*, 1929, **5**, 184; 1930, **6**, 40.
 (41) Whitby & Katz: *I. E. C.*, 1933, **25**, 1204, 1338.
 (42) Williams, *Trans. Roy. Soc. (London)*, 1860 **150**, 241; *Proc. Roy. Soc. (London)*, 1860, **10**, 516; *J. C. S.*, 1862, **15**, 110.
 (43) Wright: *Chem. & Met. Eng.*, 1932, **39**, 438.
 (44) *Chem. & Ind.*, 1936, **55**, 14, 15, 16, 17.
 (45) *Kauts.*, 1938, **9**, 168.

最近に於ける Koroseal の發達

F. K. Schoenfeld, A. W. Browne, Jr., & S. L. Brous

I. E. C., 1939, **31**, 964

柳 橋 寅 男 譯

コロシールは 4 年前にゴム代用品として紹介せられたものであるが、現在では代用品と言ふよりは寧ろ独自の性能を有するためコロシールとしての一つの新しい分野の應用價值を持つやうになつた。即ちコロシールの獨占的應用範圍を確立したわけである。又獨逸ではイゲリットと稱され、既に久しい以前より實用化されて居るが我國に於ては未だ基礎的研究を脱した程度であると聞く。コロシールが如何なる程度の性質を有するか又何の程度の應用範圍を占めてゐるかの概念を得るに便ではないかといふ考へで敢て拙譯を提出した次第である。(譯者)

近年合成ゴム及びゴム様合成物質に關する研究が極めて多い。勿論諸外國に於ては國家的自給自足を満足せしめんとする希望に依て此方面の發達を刺激したものである。吾が合衆國に於ては或點で加硫天然ゴムに優る