

最新 商品の科学

新訂版

谷山整三 監修
国勢社編集部 編著

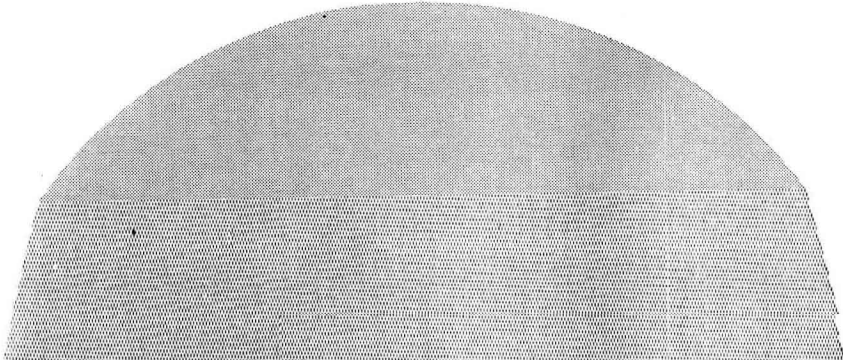
国勢社

最新
商品の科学

新訂版

谷山整三 監修
国勢社編集部 編著

国勢社



最新商品の科学 新訂版

定価 3,200 円

昭和55年11月20日発行

NDC分類 675

谷 山 整 三 監修
国勢社編集部 編著

© 発行 株式会社 国 勢 社
代 表 濱田 睦男

(〒141) 東京都品川区西五反田 2-19-3

第一生命ビル内

電話 (03) 492-5878

印刷・製本／大日本印刷

写真製版／アート社写真製版

はしがき

昭和四十八年十二月に小社が出版した「最新 商品の科学」は予期以上の好評を得ましたが、その後の科学技術の進歩、生産方法の変化に対応して内容を改める必要に迫られ、かねてから新版刊行の準備を進めてまいりました。

旧版の刊行の直前に、石油危機が世界を襲い、省エネルギーの必要性、高進するインフレ・不況、減量経営の実施など、産業界を揺さぶりつづける要因が、増大し、生産技術の合理化と省力化が急進しました。そうした最近の変化をとり入れ、最新の商品情報を読者にお伝えする必要性がきわめて大きくなっていたからであります。

旧版と同じく、谷山整三（明治学院大学名誉教授）監修の下に、ようやくここに、新訂版を刊行するはこびとなりました。編集に際しては、各方面から多大のご教示・ご援助をいただきましたが、とくに左記の会社・団体には、資料・写真の提供などひときかたならないお世話になったことを付記して謝意を表します。

なお、小社編集部では、森嵩、阿部貴世英、衛藤茂樹の三名が編集を担当しました。

昭和五十五年十月

株式会社 国 勢 社

本書の編集にあたりお世話になった会社・団体

旭化成工業株式会社

旭ダウ株式会社

アンモニア系製品協会

旭硝子株式会社

味の素セネラルフーズ株式会社

出光興産株式会社

- インペ陶芸株式会社
 大阪石油化学株式会社
 王子製紙株式会社
 大竹絹織株式会社
 小沢酒造株式会社
 おぼろタオル株式会社
 花王石鹼株式会社
 片倉工業株式会社
 財団法人 紙の博物館
 関西ペイント株式会社
 関東溶材工業株式会社
 機械すき和紙連合会
 菊水酒造株式会社
 菊池陶芸苑
 キッコーマン醤油株式会社
 九州耐火煉瓦株式会社
 クラレ株式会社
 グンゼ株式会社
 サッポロビール株式会社
 サントリー株式会社
 株式会社 資生堂
 十條製紙株式会社
- 新光纖維株式会社
 新日本化学工業株式会社
 新日本製鐵株式会社
 住友化学工業株式会社
 住友金属鉱山株式会社
 住友ベークライト株式会社
 石炭鉱業合理化事業団
 石油連盟
 全日本コーヒー協会
 全国段ボール工業組合連合会
 全国味噌工業協同組合連合会
 大日精化工業株式会社
 大日本印刷株式会社
 太平洋炭礦株式会社
 株式会社 大門精養軒
 田中産業株式会社
 チタニウム協会
 帝国石油株式会社
 帝国纖維株式会社
 電気事業連合会
 マレーシア天然ゴムビューロー
 東亜燃料工業株式会社
- 東京瓦斯株式会社
 東京コークス株式会社
 東京合板工業組合
 東京芝浦電気株式会社
 東京電力株式会社
 東京都酒造組合
 東芝商事株式会社
 東陶機器株式会社
 東邦チタニウム株式会社
 東洋インキ製造株式会社
 東洋エン지니어リング株式会社
 東洋経済新報社
 東レ株式会社
 同和鉱業株式会社
 徳山曹達株式会社
 日魯漁業株式会社
 日産化学工業株式会社
 日産京浜サービスセンター
 日清製粉株式会社
 新田ベニヤ工業株式会社
 日東化学工業株式会社
 日本LPガス協会

日本カーバイド工業株式会社
 日本化学飼料株式会社
 日本化学繊維協会
 日本瓦斯協会
 日本硝子株式会社
 日本乾電池工業会
 日本軽金属株式会社
 日本毛織株式会社
 日本鋼管株式会社
 日本鋳業株式会社
 日本鋳業協会
 日本コークス協会
 日本硬質繊維板工業会
 日本合板工業組合連合会
 日本穀物検定協会
 日本ゴム工業会
 日本酒造組合中央会
 日本石炭協会
 日本セメント株式会社

日本専売公社
 日本ソーダ工業会
 日本鉄鋼連盟
 日本甜菜製糖株式会社
 日本陶業連盟
 日本皮革株式会社
 日本芳香族工業会
 日本綿業振興会
 日本油脂株式会社
 農林水産省 林業試験場
 野村鋳業株式会社
 八王子織物工業組合
 富士写真フイルム株式会社
 豊年製油株式会社
 北海道炭礦汽船株式会社
 保谷硝子株式会社
 本州製紙株式会社
 松下電器産業株式会社
 マルコメ味噌株式会社

株式会社 丸 政 園
 株式会社 丸 仙
 丸紅冷蔵株式会社
 マンズワイン株式会社
 三井金属鋳業株式会社
 三井石炭鋳業株式会社
 三井東洋化学株式会社
 三井農林株式会社
 三井三池製作所
 三井木材工業株式会社
 三菱石炭鋳業株式会社
 明治製菓株式会社
 明治製糖株式会社
 株式会社 明 治 屋
 湯浅電池株式会社
 雪印乳業株式会社
 ライオン油脂株式会社

最新 商品の科学 新訂版

目次

まえがき

目次

一 原料と製品

二 石炭

1 石炭の成因と種類 三

2 採炭と選炭 七

3 石炭の化学 一二

4 石炭の品質と用途 二三

三 ガスとコークス

1 石炭ガスの製造 二三

2 コークス 一五

3 都市ガス 一七

4 その他の燃料ガス 一九

四 石油

1 採油 二四

2 原油の構成 二五

3 製油 二六

4 石油製品の種類と用途 二九

5 石油化学の原料 三三

五 電力

六 電池 三六

七 電気の利用

1 電動機 四二

2 電熱器 四四

3 電気照明器具 四六

4 電話機 五〇

5 ラジオとテレビ 五一

八 鉄と鋼

1 製鉄の原料 五七

2 鉄の製造 五九

3 鋼の製造 六三

4 鋼塊の製造 六六

5	鋼の加工	七
6	鋼の種類	七

九 軽金属

1	アルミニウム	七
2	マグネシウム	七
3	チタン	七
4	軽合金	八
一〇	銅と合金	八
1	原鉱と選鉱	八
2	製錬	八
3	銅の性質と用途	八
4	銅の合金	八
一一	鉛・亜鉛・錫	八
1	鉛	八
2	亜鉛	八
3	すず	八
一二	金と銀	九
1	金と銀の鉱石	九

2	金・銀の製錬	九
3	金・銀の加工利用	九

一三 その他の金属

一四 塩

1	火力せんごう法	一〇四
2	天日製塩法	一〇六
3	岩塩および天然かん水	一〇九
4	塩の種類と用途	一〇九
一五	硫酸	一一〇
1	硝酸法	一一一
2	接触法	一一四
3	硫酸の性質と用途	一二六
一六	ソーダ	一二七
1	ソルベール法	一二八
2	塩安ソーダ法	一二九
3	電解ソーダ法	一三〇
4	石灰法	一三三
一七	塩素製品	一三四

一八	硝酸とアンモニア	一六	二四	セメント	一六
1	硝酸	一六	1	セメントの製造	一六
2	アンモニア	一三	2	セメントの性質と種類	一三
一九	カーバイドとアセチレン	一三	3	セメントの用途	一四
二〇	酢酸とアセトン	一六	二五	ガラス	一六
二一	写真材料	一六	1	ガラスの組成と種類	一六
1	写真材料の概観	一六	2	ガラスの製造	一六
2	感光材料の製造	一五	3	光学ガラス	一五
3	カラー感光材料	一四	二六	油脂	一七
二二	陶磁器	一四	1	油脂とは何か	一七
1	陶磁器製品の特性	一四	2	搾油と精製	一七
2	陶磁器の種類	一五	3	いろいろな油脂	一八
3	陶磁器の製造	一六	二七	石鹼と洗剤	一五
二三	煉瓦・瓦	一五	1	石ケン	一五
1	普通れんが	一五	2	合成洗剤	一五
2	かわら	一五	二八	塗料と印刷インキ	一五
3	耐火れんが	一五	1	塗料の種類と製法	一五
			2	印刷インキ	一六

二九 顔 料 三〇一

1 無機顔料 三〇二

2 レーキ 三〇四

三〇 染料と中間物 三〇六

1 染料の組成 三〇六

2 染料の種類 三〇七

3 染料の製造 三一一

三一 ゴ ム 三二二

1 原料生ゴムの製造 三二三

2 生ゴムの加工 三二六

3 合成ゴム 三三〇

三二 合成樹脂 三三二

1 合成樹脂の種類・特質・加工 三三二

2 ビニル樹脂 三三五

3 ポリエチレン 三三八

4 尿素樹脂とメラミン樹脂 三三九

5 石炭酸樹脂 三三三

6 その他の合成樹脂 三三四

三三 木 材 三三八

1 木材の構造と性質 三四〇

2 木材の乾燥と防腐 三四三

3 木材の種類と用途 三四五

4 竹 材 三四八

三四 加工木材 三四九

1 合 板 三四九

2 繊維板 三五四

3 削片板 三五五

4 集成材 三五六

三五 皮 と 革 三五七

1 原料皮 三五七

2 製 革 三五九

3 人造皮革 三六二

三六 パルプ・紙 三六五

1 パルプの製造工程 三六五

2 紙の製造工程 三六七

3 パルプの種類とその用途 三六九

4	紙の種類	二七三
5	板紙	二七四
6	合成紙と合成バルブ	二七六
7	和紙	二七六
三七	化学肥料	二七六
1	化学肥料の種類	二七六
2	化学肥料の製造	二八四
三八	綿花と綿糸	二九〇
1	綿花	二九〇
2	綿糸	二九三
3	綿糸の仕上と加工	二九七
三九	麻糸	二九八
1	麻の種類	三〇〇
2	麻の特質と用途	三〇二
3	麻糸の紡出	三〇四
四〇	羊毛と毛糸	三〇五
1	羊毛の種類と性質	三〇五
2	羊毛の精練	三〇七

3	毛糸とフェルト	三〇七
四一	蚕糸	三一
1	蚕の飼育	三一
2	繭の科学	三二
3	製糸	三三
四二	化学繊維	三六
1	化学繊維の発展	三六
2	化学繊維製造の理論	三八
3	ビスコースレーヨン	三九
4	キュプラ	三四
5	アセテート	三六
6	ナイロン	三七
7	ビニロン	三三
8	ポリエステル繊維	三五
9	アクリル繊維	三六
10	その他の化学繊維	三七
四三	織物	三〇
1	織物の原理と製法	三〇

2	織物の組織	三二
3	主要な織物の種類	三三
四四	米	三一
1	米の収穫と調整	三一
2	米の品質と用途	三三
四五	小麦粉	三四
1	小麦粉の製造	三四
2	小麦粉の性質と用途	三六
四六	砂糖	三七
1	甘しや糖の製造	三七
2	てん菜糖の製造	三三
3	砂糖の性質と製品の種類	三三
四七	茶	三六
1	製茶の種類	三六
2	栽培と摘葉	三七
3	緑茶の製造	三八
4	紅茶の製造	三七
5	ウーロン茶の製造	三七

6	茶の成分	三七
四八	コーヒーとカカオ	三四
1	コーヒー	三七
2	カカオ	三七
四九	加工水産品	三八
1	凍魚	三八
2	かん詰	三八
五〇	牛乳と乳製品	三五
1	飲用牛乳	三五
2	練乳	三八
3	粉乳	三八
4	バター	三九
5	チーズ	三九
五一	味噌と醬油	三九
1	みそ	三九
2	しょう油	三九
五二	酒類	三九
1	清酒	三九

2	合成清酒	四〇四
3	ビール	四〇五
4	その他の酒類	四〇九
五三	医薬品と化粧品	四二三
1	抗生物質	四二三
2	化粧品	四二六
五四	印刷物	四二三
1	印刷の原理	四二三
2	グラビア印刷	四二六

原料と製品

われわれの経済生活は、すべて商品の生産と消費を中心とするものであるが、商品を理解するためには、産業の理解が重要であり、これについての知識がなくては、経済の実体は理解できないのである。貿易も、商店や工場の経営も、商品の基礎をなす産業技術を理解することにより、それぞれの本質を明確にできるであろうし、産業の科学的知識を欠いては、資金の貸借も、株式の評価も十分にできないであろう。

本書の書名は『商品の科学』であるが、内容はむしろ商品の前段階である「産業についての科学的基礎知識」ともいべきもので、その解説は、わが国産業の実状にもとづいた実際の説明であることを最大の特徴とする。また内容は専門学術に偏らず、常識的で、一般人にもわかりやすいように努めたつもりで

ある。このような書籍は、各部門の専門家に書いてもらってはとの意見もあるが、各専門家に執筆を依頼したのでは、いきおい記述が専門的になりすぎ、専門外の人々の取り付きにくいものとなり、また商品全体についての見通しを欠くおそれがある。こうして、専門学者でない筆者が、親しく各会社工場をたずね、現職の技術者諸賢の助言を基礎に常識的な解説を加えたのである。あくまで産業の現実にそうように努めたが、しかも現職の技術者が特定の工場を標準とする傾きがあるのに対して、一部工場の特殊事情にならぬように十分留意したつもりである。以下に、本書の利用にあたって、読者の心構えとしてつぎに幾つかの項目を挙げておく。

製品と商品の区別 まず両者の関係は、製品が販売される場合に商品とよぶことになるであろう。ここに製品とは一般に所定のデザインにもとづいて所与の原材料に加工して得られる、原料名とは異なる名称をもつもの（鉄材と刃物）を指すが、ときに素材を精製して得られるものも含み、多分に技術的な

のが特徴である。これに対して商品とは、このようにしてつくり出された製品が販売のために店頭に置かれた状態のものを指すので、物自体に区別があるわけではない。しかし、いやくも製品が商品として成功するためには、その製品ははげしい販売競争下において、販売に成功するような内容をもたなければならぬであろう。それは需要者側が満足しうる内容を織り込んだ製品を製造した場合のみ商品として成功するというのである。このような製品を製造するためには、需要者側がどんなものを欲しているかについての市場調査が先行する。ある製品を商品として販売に出したところ売れゆきが芳しくない場合、その原因は多くの場合市場調査によって判明するものである。デザインが再検討され、改良された製品が送り出されるといわけである。こうして、商品研究は、販売適性に関する研究とこのような製品の製造に関する研究との二つの分野となるが、本書は一般の産業常識を養うため、後者の解説に重点を置いてゐる。

原料と製品の関係 両者の関係はきわめて複雑であるが、結局その関係は相対的なものである。たとえば、製鉄工程では、採掘された原料の鉄鉱石は製鉄工場へもち込まれ、コークスその他の副原料とともに溶鉱炉に投入され、複雑な化学反応を経て鉄となり、炉中より取り出される。溶鉄はそのまま製鋼工場へ送られ、原料として転炉に投入され、製品の鋼塊となる。鋼塊は圧延工場に送られ、これを材料として何種類かの鋼材がつくり出される。最後にこれらの鋼材を材料として、自動車・スチール家具・刃物などの最終製品が製造され、製鉄をめぐる原料と製品との長い連鎖は終るのである。なおコークスは石炭の乾留産物であり、ここにも複雑な原料と製品との関係が存在する。コークスは石炭を原料とする製品であるが、製鉄に対しては原料である。また乾留のもう一つの産物であるタールも石炭に対して製品であるが、タールから誘導されるベンゾール・トルオール・ナフタリンなどの中間物に対しては原料となる。さらにこれらを原料として染料

・医薬・香料などの最終製品が製造される。わが国に豊富に産出する石灰石は、カーバイドの原料となり、また塩とともにソーダの原料となる。製品のカーバイドは酢酸・アセトンの原料となり、最終製品のフィルム、塗料まで続く。他方ソーダはケイ砂とともにガラスの原料を構成する。ともかく基礎原料確保の上に原料・製品の流れは最終製品にいたるまで続くことが留意されなければならない。

原料資源の不足 科学技術の発達には、天然に偏在する資源を普遍化する点で、わが国などにとって、大きな意義をもつが、どんな工業も無から有を生じないものであり、原料製品関係を概観してみると、わが国の資源の貧弱さを痛感せざるをえない。

わが国はアメリカに次ぐ石油の大量消費国であり、現に大は海陸の交通機関をはじめ、発電・製鉄・セメント工業から、小は大衆浴場、家庭の暖房器具にまで入り込んでおり、また石油化学工業の原料としてもわれわれの生活に密着しているのは周知の通りであるが、これを原油にまでさかのぼると、わが国

の自給率は皆無に近いものといわなければならない。石炭はわが国では比較的豊富な資源とされるにもかかわらず、現在原料炭として大量に輸入されており、また将来は石油エネルギーの安定確保の不安を見越して燃料炭の大量輸入が計画されている。わが国の製鉄業の発達には実にめざましいものがあり、粗鋼の産出高は世界第三位となっているが、鉄鉱石と原料炭の自給率はそれぞれ二および十二パーセントにすぎないのである（一九七八年）。こうして、わが国内に豊富に存在する原料資源といえるのは、水と空気は別として、石灰石、硫化鉱、粘土、一般用炭（現状で）ぐらいで、石油、金属鉱や塩は大いに不足し、繊維原料、油脂原料もはなはだ乏しい。

工業国としてのわが国の国際的地位は高く、産業技術は世界の一流国に比べてもほとんど劣るところはないが、基礎原料のほとんどすべてを海外に依存しているため、産業体系を資源確保の立場からみた場合、不安定な要素をかかえているものといわなければならないのである。

石油と天然ガスの急激な進出により、石炭(Coal)はもはや一九世紀におけるような圧倒的なエネルギー供給源ではなくなった。一九世紀初期における産業革命は手工業に代わる機械とその原動力としての石炭の利用を基



初島(三井石炭・三池)

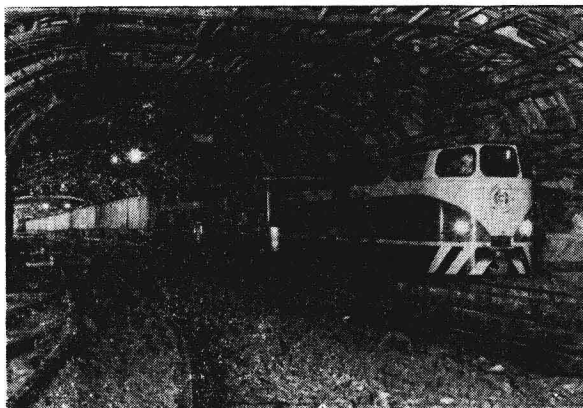
礎としたもので、それらしい石油によるエネルギー革命が行なわれるまで産業の発達はずねに石炭に大きく依存してきた。ゆえに、現在でも世界の大工業国はすべて石炭の大消費国となっており、世界のエネルギー消費のほぼ三分の一は石炭によってまかなわれているし、製鉄などの原料炭の消費もきわめて大きい。しかも、石油資源の枯渇の予想と価格の上昇に伴って、エネルギー源、化学工業原料として再び石炭の利用が急速に拡大されようとしている。

石炭の利用は古く一三世紀ごろに始まるというが、工業的な利用は、一九世紀に入って、坑内のわき水処理のため蒸気力によるポンプが発明され、また坑内ガス爆発を防ぐための安全灯の発明などにより大規模な坑内掘りが可能になつてからのことである。採炭の機械化、坑内運搬技術の進歩、選炭技術の改善などによ

りわが国では一九六〇年ごろから採炭能率は非常に上昇している。

1 石炭の成因と種類

石炭の成因としては、太古に地上に繁茂していた植物群が、天変地異のために地下深く



運搬坑道(三井石炭・三池)

地質時代表

代	紀		主要生物			
新 生 代	第四紀	沖積世	人類時代			
		洪積世	ほ乳類および現世 植物群の時代			
	第三紀	新三紀				第 三 紀
		古三紀				
中 生 代	白亜紀	新白亜紀	アン モ ナ イ ト 時 代		は虫類時代	
		古白亜紀				
	ジュラ紀					
	三疊紀		セラタイト時代			
古 生 代	二疊紀		両生類および リンボク時代		三葉虫時代	
	石炭紀					
	デボン紀		魚類時代	筆石時代		
	シルリア					
	オルビス					
	カンブリア					
原始代	アルゴン		原始無脊椎動物時代			
始生代			単細胞生物時代			

埋もれ、空気に触れないため腐敗作用があまり進まず、地圧・地熱などの作用によりだいに分解し、自然的な炭化作用により、炭酸ガス・水・メタンなどを放出し、最後に固定炭素を残すにいたったものとされている。その生成年代のもっとも古いものは、古生代のデボン紀にも発見されるが、良質の石炭が豊富に存するのは、つぎの石炭紀の後半に属する地層で、そういう中世代を経て新生代の第三紀にいたる地層にも埋蔵される。わが国の石炭は多く第三紀層に存在しており、その生成年代が比較的新しい(約七〇〇〇万年前

いこう)のために、炭化の程度が低いのが一般である。しかし、わが国の石炭は、はげしい地殻変動のため、年代の新しい割には炭化が進んでいる。

石炭は、その炭化の度が進み、固定炭素含量が多いほど時代が古す。この点より無煙炭 (Anthracite) ・ 瀝青炭 (Bituminous coal) ・ 褐炭 (Brown coal) ・ 亜炭 (Lignite) ・ 泥炭 (Peat) に区別され、国際的には無煙炭と瀝青炭を国内では褐炭までを石炭とよぶ。

無煙炭 古生代に属し、石炭中もっとも炭化の進んだもので、黒色で金属のような光沢

