

やさしい地質学

～石炭の話④～

石炭課

石炭の話もいよいよ最後の回となりました。今回は石炭の利用面や石炭を採掘するにもなつて出る坑内ガス その他のものの利用面をとり上げてみたいと思います。また石炭資源開発のための新技術や新地域なども地質に関係ある部分を少しのぞいてみましょう。

1. 石炭はどのように利用されているか

わが国における石炭の産出量は年平均 5,000万 t というのが だいたい常識になっています。経済上の問題や不測のこのために多少上下はあつてもこれが1つの目安となっています。昭和39年度の集計を見ますと無煙炭とせん石をあわせて 2,267,052トン 石炭は原料炭と一般炭とをあわせ 48,507,008トン総計50,774,060トンの生産があがっています。この中でせん石というのは火成岩や動力変成などでできた天然コークスのようなものをいい その用途は無煙炭とほぼ同じです。原料炭というのは製鉄業などで使われる粘結炭のことで一般炭というのはそれ以外普通多方面に使われる非粘結炭のことです。このほか品位の低い褐炭(亜炭)の年産は 641,062 トンとなっています。

原料炭としての用途の最も大きい部分は **製鉄業** で他方一般炭のそれは重油とまぜて燃焼し **発電** のためのタービンをまわす燃料となる割合がもっとも多いです。その他の用途についても第1図について見られるとおりです。宇部・大牟田・常磐・北海道砂川その他など各地には大きな火力発電所が建設され 操業していることはよく知られています。

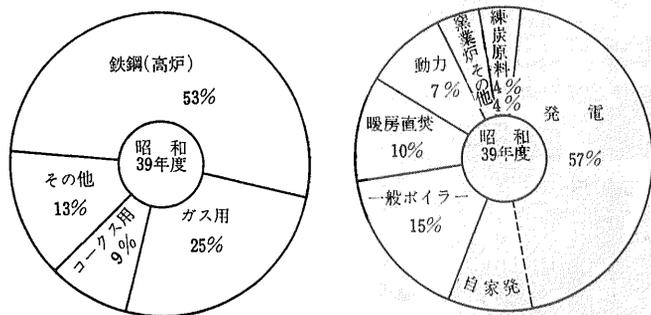
石炭そのものが私たちの生活の中で **燃料** として使われていることはあたりまえのことですが 近頃都会では取扱いに便利な石油ストーブが用いられるようになりました。しかし一たび都会をはなれるとまだまだ「いろり」の生活がありますし 東北地方から北の寒い国に

ゆきますと暖房も秋ぐちから春先にかけて とても石油ストーブだけでは追いつかないことがわかります。こうした折 近くに石炭の産地や亜炭をほっているところがあれば 大いには石炭ストーブが使われているのを見ることが出来ます。

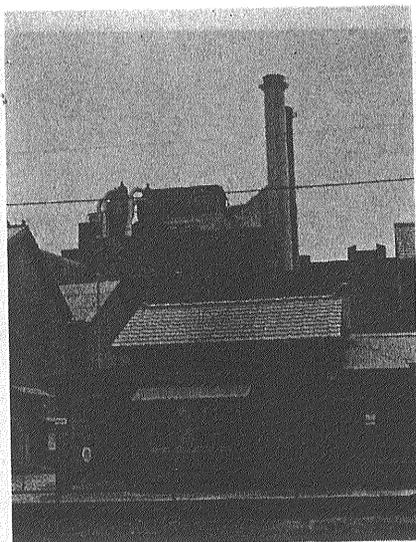
寒い北海道の冬 しかし室の中は石炭ストーブの暖かみで上衣をぬいてもまだ暑いという風景をよくみますしそこでビールをのんだ経験のある方も多いと思います。

こうした暖房というのはストーブや灰の取扱いが不便だとはいわれているのにもかかわらず捨てがたいのは燃料が安いという点ばかりでなく 石炭の燃える暖さが何よりもまして私たちの肌に心持がよいからでしょう。それは感覚的に捨てがたいものです。石炭をたくカマもいろいろ工夫が加えられてきましたが ここに新しい型式の風呂ガマの2つを示しておきました。1つは石炭をたく 1つは煉炭をたくものです。

煉炭 といえば豆炭などと共に固形燃料の主となっているものですが その原料は無煙炭です。無煙炭はもちろん煙が出ないことと 熱量が7,000～8,000カロリーという高いものであり 粉炭にもなりやすいので固めて使われます。現在では山口県大嶺 熊本県天草の2炭田から産出するものが大半をしめていますが 外地からも年間約120万トンも輸入しており 煉炭に一番多く使用されています。この煉炭の形をつくるにも以前は精蜜など使われていましたが 今ではパルプの廃液など



第1図 石炭の利用 原料炭の用途 一般炭の用途 (通産省調査統計部 1965)



第2図 火力発電所の一例(宇部市)

が使われているようです。

さらに石炭を工業化学の方面で原料として使うということになりますと 乾溜工業 の分野になります。この分野では卒直にいて 石油化学の発達におされ最近是非常に下火になっていることは否定できません。むしろあとで述べるように 坑内ガスを使っての化学工業が注目されています。その他の工業に石炭を使う面となりますと その1つに セメント工業 があります。無煙炭をセメント焼成の原料の1つとしても使い また混焼用の燃料としても使うというもので 立型キルンを使う工場では重用されています。写真で示した工場は近くに大嶺炭田という無煙炭産地があり 背後には秋吉台という大石灰岩産地をもつという地の利をしめていることもあり 盛んに操業しています。また各炭鉱会社の方々に石炭の利用面についてたずねますと このほかにもブリケット・着火剤などがあります。

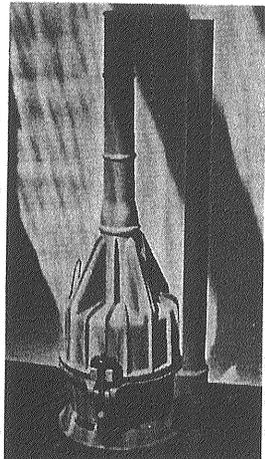
前にも述べましたように 石炭層の採掘に伴いまたは地上や坑内の試錐によって出る炭田ガスは莫大な量のほっています。現状では その危険性を防ぐばかりでなく その利用面もじゅうぶんに研究されています。いわばガス爆発などをふせぐガス抜試錐などを利用して利益になるように考えているわけです。坑内から出るガスにはメタン(CH₄)が80~90%前後をしめているわけですからよい燃料でもあるわけです。昭和39年度の統計によりますと 炭鉱のガス抜きによりえたガスは 全国20炭鉱で総計3億213万1935立方メートルで このうち2億1015万8305立方メートルが何等かの形で利用されています。その差はただ空中に放出されているわけでガス資源がまだまだ利用される余地があることを示しています。

利用の内わけを見ますと 57%が自家発電 10%がメタノール生産 30%が暖房用 残り3%がその他となっています。発電を大規模に行なっている例としては 6千kWの発電機を動かしている松島炭鉱大島鉱業所や

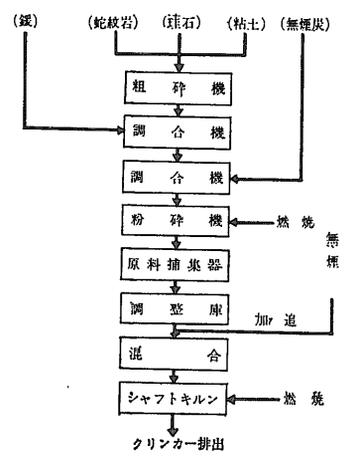
2. 炭田ガスの利用



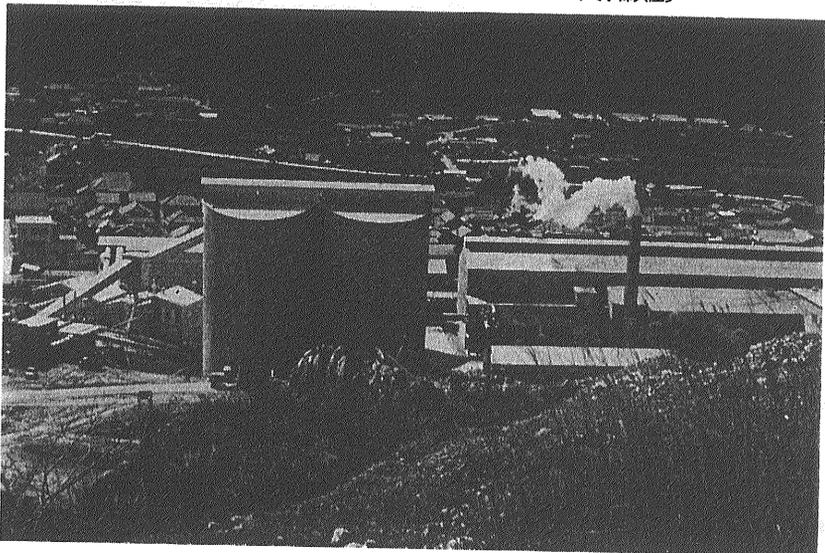
第3図 石炭利用の風呂釜 (宇部興産)



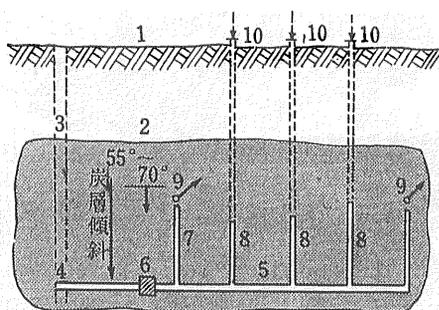
第4図 煉炭利用の風呂釜 (これを水中に沈める) (宇部興産)



第6図 セメント工場の過程を簡略化したもの (伊佐工場)



第5図 セメント工場 (山口県伊佐 無煙炭使用立型キルン 正面の円筒は石灰石貯蔵庫)

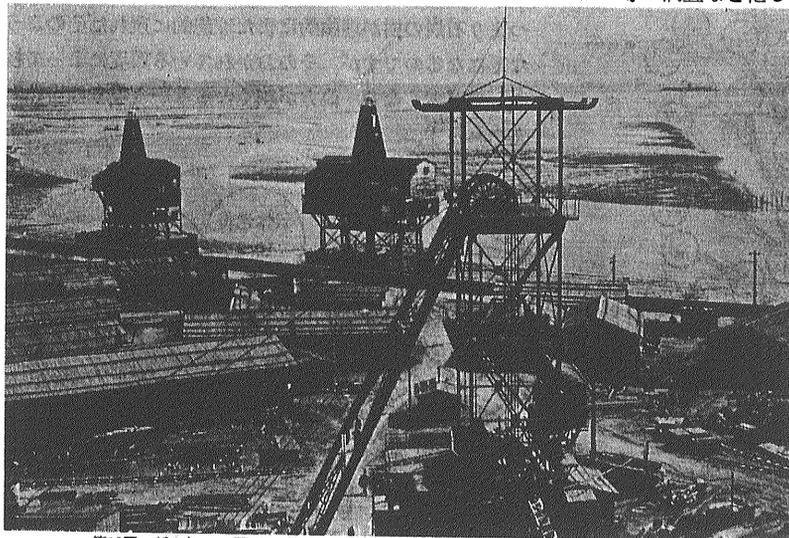


第11図 石炭地下ガス化の1つのモデル(ペ・ペ・スカーファ・1965)
1. 地表面 2. 堆積岩下の炭層露頭 3. 傾斜立坑 4. 立入坑道
5. 坑道 6. 防火壁 7. 坑井 8. 炭層中のボアホール
9. 垂直ボアホール 10. 傾斜ガス排出ボアホール

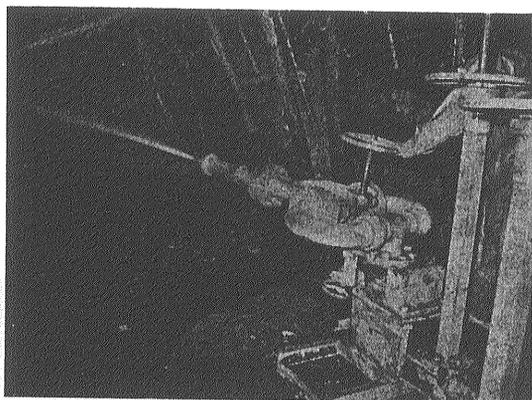
この点について日本揮発油KKの村田富二郎氏はその著書の中で石炭の用途についての正しい認識についてふれておられます。その要旨は「その国の経済的な基盤がその国の科学技術の発達に限度をあたえ規制する。石炭化学においても例外ではない」ということです。

石炭の樹にしてもそれは技術的可能的表現であってその実の中には石油やガスからできるものもあるしただ同じような大きさの実として表現せず量的な考えを入れた方がよしいということです。

こうした考を入れた「石炭の樹」をここに2種類引用させていただきました。現在のように多量に石油が輸入され天然ガスが開発されますと前にのべたように石炭化学の方面は経済的にはどうしても下火にならざるをえません。利潤の上にならぬ会社ではやはり液体およびガス燃料にその原料を求めざるをえないことと思います。しかし石炭からの何らか新しい方法で技術が開発されるとすればこうした工業も再び復活するかもしれません。そのためにはやはり基礎的な面で研究は継続されることでしょう。



第13図 将来の開発地の一例(日鉄有明開発事務所)



第12図 坑内における水力採炭(明治鉱業KK提供)

5. 石炭採掘技術の新生面

わが国には石炭資源がまだ見方によっては豊富であるということはすでに前回までの資料によっておわかりのことと思います。しかし現実には炭鉱が閉じられることの多いのはどういふことかと考える方もありましょう。石炭を掘ることができ出炭はするが収支が赤字になっては企業になり立ちません。そこで何とかが経営の合理化を考えるということになりますと炭鉱においては何よりもまず注目されるのは採掘のコストと人件費ということになります。企業として炭鉱は人間を多く使っているということでは有数のものといわれています。

採掘のコストという物資とくに電力・資材・その他の値上りは響いて来ますがこれが下らぬとなると技術そのものを改革しコストを下げること重点がおかれます。一般的に炭鉱につとめる地質技術者は開発の当初においてはまずその地域の地質しらべを試錐・坑口の位置選定等初期の段階に貢献します。坑道が掘られ採掘がすすんでくると日々起ってくる多くの問題たとえば坑内断層・炭層の状況・坑内水・ガス等の調査など忙しい仕事に追われまたそれと共に炭層ののび先に当る地域の地表調査さらに鉱区関係の問題などがあり各炭鉱によってこの面からする合理化の仕事はさまざまです。

他方合理化の面を採掘の方面から見ますと作業の無人化・採炭機械の自動化・コンベヤや支柱の改良などまた防災の立場からみますとガス警報装置・落ばん予測落ばん計の開発等々があります。

毎年通産省の保安局・石炭局等では傘下の各研究所にたいして石炭資源開発に関する新しい技術的問題について 研究要望課題

というものをしています。それをみますと 国として どういう方面に改良と合理化がされなければならないか指示されているともいえますし 重点になっている考えの一面がわかります。

最近のものを見ますと採掘と掘進の自動化のための基礎研究つまり採炭機・コンベア・支保などの切羽機械の自動制御や遠隔操作 全断面掘さく技術つまり掘進の完全機械化 ガラス繊維やプラスチックによる支保材の研究 石炭スラリーのパイプ輸送などがあります。

その他石炭層を地下でもやしてガスをとる石炭地下ガス化法 坑内で水力によって石炭を採掘する方法 海底資源を開発する方法などもあります。こうしたことを研究実施しつつ 採掘コストを下げるということが わが国の炭鉱における 1つの課題であるといえましょう。

おわりに

石炭資源開発にふくまれるいろいろの問題は 大きくまた広いものがあります。最近いくたびか政府も炭鉱調査団を各地へ送って その実情をしらべておりますが 何回目かの答えも近く出されると思います。

わが国には石炭がなくなったのではなくて いろいろの事情で採掘を集約しなくてはならないのだということ わが国のエネルギーの使用構成上国産燃料である石炭が非常に苦しい立場におかれて来たということなどはいえ

ると思います。しかし製鉄業用をはじめ わが国の年間輸入炭量が年々増え 昭和39年度は原料炭1,245万トン無煙炭119万トンもあったということは やはり需要が供給を上まわっていることを物語っています。

国内の炭田を新たに開発する1つの例として 九州の有明海の北部一帯は 今新しい希望が生れています。海底にある大炭田がやがて採掘されようとしています。またわが国の石炭地質についての技術は評価され 東南アジアや近東の国々の石炭資源の開発に貢献しています。石炭資源の開発がじゅうぶんでない国では その技術は大いに役立つことでしょう。

国内での探査開発技術の向上 国外での資源調査など 国の内外におけるこうした動きは 石炭資源開発の将来に1つの道を示しているともいえましょう。

(本稿は下記資料をもとにして 徳永がまとめた)

参考文献

1. 馬場有政他：石炭化学工業 産業図書 1960
2. 金原均二他：天然ガス 朝倉書店 1958
3. 村田富二郎：石炭化学 頸草書房 1964
4. 通産省調査統計部：昭和39年石炭・コークス統計年報 1965
5. ペ・ペ・スカーフア：石炭の地下ガス化 産業図書 1965

新刊紹介

「水資源ハンドブック」〔朝倉書店〕

その書評に寄せて

くらた・のぶお

1956年 地盤沈下を抑え 工業用の地下水の利用を調整する目的で立法された工業用水法が国会を通過したところから ようやく目をさましたわが国の水の分野では その両3年後発生した江戸川の工場廃水事件に端を発した河川の汚濁問題によって ますます激しくゆりおこされる破目になった。以来数年の間に かつての水豊かにして 水にあふれていたみずほの国が 急速に水の経済性を論じ合わなければならない国に 変貌を余儀なくさせられてきたのである。

もっともその背景には 朝鮮戦乱の際の経済ブームから引きつづいた経済増進計画や 限りなく集中してくる人口 限りなく過密化する都市など いろいろの社会的条件がひかえていたのではあったが——。ともあれ ここ数年のわが国の水の分野における知識 経験の集積 技術の開発 法律の制定 そしてひっくり返って大衆の水に対する認識の深まり具合などは 史上かつて例のないくらい 豊富で意よく的 けんらん豪華なものであったということができる。

むろんこれら知識 経験の集積のために能率的な運搬役を買ってたり 技術の開発を積極的にとりもつたのは 7～8年来次々に誕生してきた水専門の月刊誌やハンドブック式の書物あるいは水に関する関する単行本の類であった。雑誌にして十指をかぞえ 刊行済みの書籍にして30余種におよんでいる。わが地質調査所も地下水の方面で おおいに協力してきたのであるが……。

ところで 380号(66年5月号)を教える日本水道協会の水道協会雑誌ともなる 毎月掲載される論文や報告の傾向や内容がだいたい想像がつくが10年このかた比較的新しくできた水利科学 用水と廃水 工業用水などになると 種々さまざまな原稿がでて いろいろ見ないと予想しにくい。とくに急速に開発された技術面のこともなると その幅広い分野を ま新しい

しかも数多くの種類の雑誌のなかから絶えず探求するには 大変な気使いがいる。とくに研究書見専一にいかない忙しい専門家には 目こぼし見のがしもやむをえないということになる。

こんな事情のところで 幅の広いすのひろがる一方の知識 経験 開発技術 法律制度などについて せめてその大事どころだけでも 見易くとりまとめられているということは すごくありがたいことである。なればこそ出版界では両3年来 この点に焦点を合わせたかたちで 事典式便覧もしくはハンドブックのかたちで いく通りかの刊行物が世にでていて。産業図書(日本工業用水協会)の工業用水便覧 地人書館(水利科学研究所)の水利学大系 丸善の用水廃水便覧などが まずあげられるし さらにくびすを接して企画されているものもある。

朝倉書店のハンドブックシリーズの一つとして刊行された この水資源ハンドブックもまたそうした水の専門分野における知識 経験および技術の集大成であり とくに水資源という基本的 学術的観点からとりまとめている。前年出版の資源鉱物ハンドブックと好一対 差当り姉妹篇という類である。資源という観点からとりまとめられている限りにおいて 水利学研究所の水利学大系(全8巻)に近い内容であるが 650ページほどのなかに教科書式にとりまとめられている点 技術関係者にはそのままテキストとなり やや専門の研究者には虎の巻として重宝な存在となろう。むろん高等学校 中学校の先生方にも わが国の水の世界のことを正しく 要領よく教えるための教材の取材源として完べきであり 学生諸君にも やや高価な投資をしいられるが 水のことをいっしょうしらべてやろうというような御仁なら まごとによってつけの書物であり 投資の効果は余り時間を経ずして十分にあらわれてくるであろう。

水資源ハンドブック A5 659ページ 監修 安妻彼一 多田文男
執筆 者 主として若手専門家 35名 本文のほかには主要参考書 索引資料篇(記事広告など)

目次内容
1. 総論 2. 水の存在(地表水 地下水) 3. 水の調査 取水(地表水 地下水) 4. 水の利用と災害(産業と水 災害 新しい技術への動向) (重量1400グラム 定価3,800円)