

のとおりである。

同表において第4欄不等号を付した数値は $\log N_c$ と N_j とが直線性を示す上限値であり不等号のない数値は実験の上限値である。 $(d \log N_c / d N_j)_{a_c=1}$ の値について検討すると Ni の場合本実験結果は SCHICTEL & PIWOWARSKY のそれとよく一致し TURKDOGAN らの値はやや小であるが勾配の引き方によつては -0.42 程度になりしたがつてこれら3者はよく一致していると考えらるべきであろう。P についても SCHICTEL & PIWOWARSKY および TURKDOGAN & LEAKE の値と本実験結果はほとんど一致している。ただし P 含有量の異なる範囲では著者らの結果は TURKDOGAN らのそれとやや異なる。S については本実験において C 分析値がかなりばらついた。Table 1 の数値をプロットした場合に $N_s = 0.0302$ までのすべての値を取つて $\log N_c - N_s$ 関係直線を求めるとその勾配は -1.53 となるが $N_s < 0.01$ の範囲で関係直線を引くとその勾配は -2.58 となる。TURKDOGAN & HANCOCK の実験値も同様に大きなばらつきを示しているので S の影響についてはさらに実験を行なう必要がある。つぎに Sn については $(d \log N_c / d N_{Sn})_{a_c=1} = -3.07$ で不破、藤倉、的場の 1450°C における値 -2.82 に近くなり、以前に求めた沢村、盛、小林、宮下の値 -14.9 とはいちじるしく異なつてゐる。この原因について検討の結果以前の実験では Sn の分析方法に不備があり分析操作の途中で SnCl_2 が一部分揮散したためであると思われる。したがつて Sn の影響は今回の実験値に訂正する。

不破、CHIPMAN の求めた希薄溶体の相互作用母体係数 $\epsilon_C^{(Ni)} = +2.9$, $\epsilon_C^{(S)} = +12$, $\epsilon_C^{(Sn)} = \pm 0.0$ と Table 3 の飽和溶体の相互作用母体係数とを比較すると Ni, S は C 濃度のいかにかわらずあまり大きな変化はないが、

Sn は希薄溶体では影響がなく C 濃度が大になるときわめて影響が大となるわけで今後さらに検討を要する。

さて前報で求めた多元系溶体の活量係数を求める一般式を用いて Table 2 に示した 4~6 元系溶体の C の活量係数を計算し炭素飽和値とから C の活量を求め理論値と比較した結果傾向は前報の場合とまったく同様であつた。全般的には Sn あるいは S の濃度が大になると誤差が大となる傾向が認められた。

(40) 貯炭の風化

八幡製鉄所技術研究所

工博 城 博・美浦義明・〇宇都宮又市

Weathering of Storage Coal.

Dr. Hiroshi Joh, Yoshiaki Miura
and Mataichi Utsunomiya.

I. 緒 言

わが国の現在の産業事情では諸外国に比べて貯炭の必要性が大きいといわれている。当所においても第2次合理化計画の進展にともない、今後ますます貯炭量は増加する傾向にあり、したがつて石炭の購入、貯蔵、並びに使用上から貯蔵中にどの程度石炭の品質に変化が生じるかを明らかにすることは重要である。

それで当所における代表的原料炭8種を選び、各銘柄約250tの試験用貯炭山をつくり、貯蔵中における貯炭山各部の温度変化状況の測定、並びに試料を定量的にサンプリングし、貯炭の性状変化を調査することにした。

なお実験は現在約1年半を経過し継続中であるが、これまでの研究経過を報告する。

II. 試 験 方 法

Table 1. Characteristics of raw coals and states of storage coal.

Sample No.	Kinds of coal*	Name of coal	Proximate analysis (%)			S (%)	F. S. I.	Caking** index (%)	States of storage coal		
			Ash	V. M.	F. C.				Bulk density (t/m ³)	Moisture (%)	Mean size (mm)
I	American coal with medium V. M.	Canard	4.39	24.52	71.09	0.67	8	91.33	0.792	4.80	8.36
II	American coal with low V. M.	Itmann	5.90	16.84	77.26	0.61	6 ¹ / ₂	84.74	0.831	2.71	8.09
III	U. S. S. R. (H)	South Doi-7	10.31	19.20	70.49	0.43	7	81.97	0.860	4.79	5.42
IV	U. S. S. R. (H)	Kuznetsk	8.16	17.93	73.91	0.37	4 ¹ / ₂	80.14	0.967	3.97	3.97
V	Australia (H)	Coal Cliff	13.51	20.28	66.21	0.34	4 ¹ / ₂	87.58	0.938	2.33	30.00
VI	Japan (H)	Yataké	22.28	18.68	59.04	0.67	4 ¹ / ₂	90.46	0.783	6.13	4.78
VII	Japan (L)	Takashima	6.07	42.82	51.11	0.56	4	91.22	0.839	3.90	3.60
VIII	Japan (L)	Tagawa	7.88	40.77	51.35	0.50	3 ¹ / ₂	81.25	0.754	6.11	5.85

* (L): Low caking, (H): High caking.

** Index of quality of caking constituents.¹⁾

(1) 試験試料および貯炭山の堆積

試験に使用する原料炭の銘柄としては、弱粘結炭 2 種、強粘結炭 6 種、計 8 種のものを選び 1 銘柄につき約 250 t を用いて入荷後ただちに試験貯炭山をつくった。これら試料の性状、並びに堆積状況を Table 1 に、また貯炭山の形状を Fig. 1 にそれぞれ示した。

(2) 性状変化の試験方法

上記貯炭山について温度測定並びに 3 カ月間隔に試料採取を行なつて性状の変化を調べた。これら試料のうち最初の試料は、試験山を堆積するさいトラックより荷御し中に採取し、そのほかは貯炭山内部の一定位置より当所で考案した Fig. 2 に示す試料採取器具を用いて採取した。これら試料の性状試験項目として各種分析値、発熱量、コークス化性、アルカリ可溶分（フミン酸）について実施し、最初および最後に採取した試料については 1/4 t 試験炉により缶焼試験を行なつた。

また温度測定は各銘柄ごとに Fig. 1 に示した①～③の場所でそれぞれ垂直方向に深さを変えて 3 カ所、計 9 カ所について毎週 2 回午前 10 時に検温を行なつた。

III. 試験結果

(1) 検温結果

各銘柄ごとに 1 カ月単位で最高および最低温度を集計した検温結果のうちから、典型的な温度カーブを示す弱粘、強粘それぞれ 1 種を

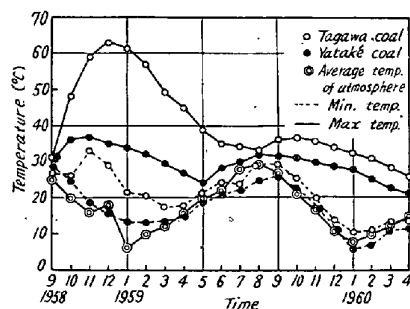


Fig. 3. Temperatures of storage piles and the atmosphere.

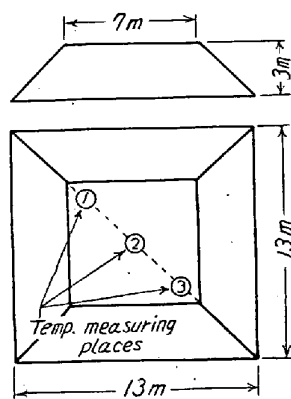


Fig. 1. The shape of piles and temp. measuring positions.

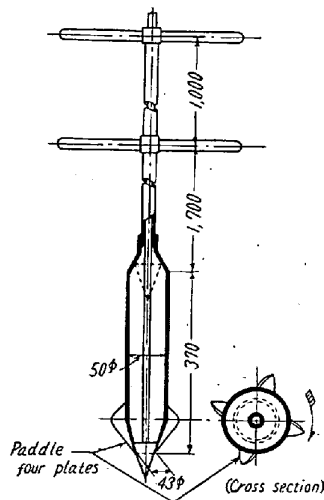


Fig. 2. Sampler for the storage pile.

気温とともに Fig. 3 に示した。

貯炭山の温度変化は Fig. 3 に見るごとく強粘結炭よりも弱粘結炭の方が顕著であり、したがって風化作用も弱粘結炭の方が大きく受けるものと思われる。さらに弱粘結炭では堆積後 2～4 カ月の間はかなり昇温するので自然発火に対する注意が必要であらう。また貯炭山の温度は気温に影響されることはもちろんであるが、本研究の範囲内においては気温変化の波とはややずれて変化していることが認められる。

(2) 試料の性状変化

① 分析値

工業分析のうち灰分、揮発分についてはほとんど変化は認められなかったが、恒湿水分は貯灰日数の経過とともにいわずかに増加の傾向を示した。また全硫黄はほとんど変化しないか、あるいはやや低下し、酸素含有量はわずかに増加した。

② 発熱量

現在までのところまだ明確な変化は認められない。

③ アルカリ可溶分（フミン酸）

強粘結炭ではほとんど可溶分量に変化は認められなかったが弱粘結炭ではわずかに増加の傾向を示した。

④ コークス化性

各銘柄についてボタン No. および粘結成分量指数を求めた結果を Fig. 4 に、また単味缶焼コークスの強度試験結果を Fig. 5 にそれぞれ示した。

これらの試験結果から貯蔵期間の経過とともに、一般的に粘結成分量指数およびボタン No. は低下していることが判る。しかしながらコークス強度の変化は銘柄によつて異なり、粘結成分量指数の低い石炭ほどコークス強度の低下はいちじるしいことが認められる。このことから粘結成分の少ない石炭では、風化によりその大部分のものが酸化されて粘結作用を失うためコークス強度は低下するが、粘結成分の多い石炭では風化によつて失われる粘結成分の割合が相対的に小さいので、コーク

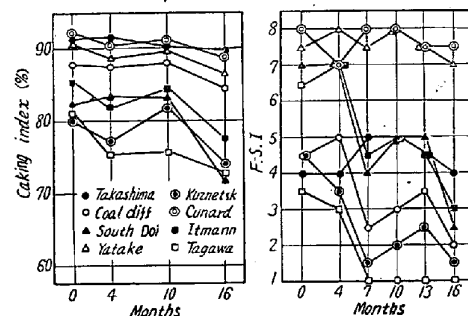


Fig. 4. Relations between stored duration and caking index or free swelling index.

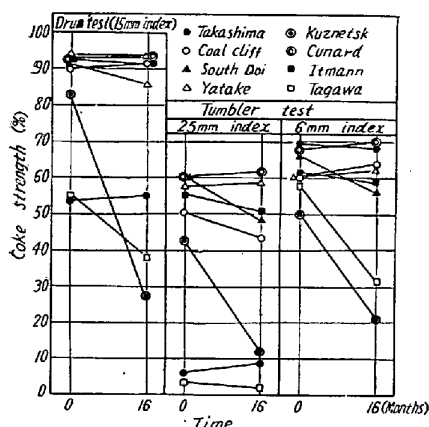


Fig. 5. Relations between stored duration and coke strength.

ス強度の低下はわずかであるか、あるいは結果的に粘結成分とフムス質との割合が適正となる場合もあり、かかるときにはかえって上昇するものと思われる。

IV. 結 言

以上1年半にわたる実験結果よりつぎの結論を得た。

(1) 弱粘結炭は強粘結炭より貯蔵中において温度上昇をおこしやすく、とくに堆積後2～4カ月間は温度上昇がいちじるしい。なお貯炭山の温度は当然気温により影響を受けるが、その波の変化は気温変化の波とはややずれていることが認められた。

(2) 試料性状のうち、コークス化性を除く一般性状の変化はわずかであり、一般性状の結果を見て原料炭の風化程度を推察することは困難であると思われる。

(3) コークス化性が風化によつて低下することは確かであるが、その度合は銘柄により異なる。一般的な傾向としては強粘結炭より弱粘結炭の方が低下程度が大であり、弱粘結炭でも粘結成分を多く含むものでは見かけ上コークス化性の低下はそれほど目立たない。これはこのような石炭では、かりに風化によつて粘結成分量が多少減つてもなお適量の粘結成分を含有しているのでコークス化性の低下が表面的にあまり現われないためと思われる。ただしこのような石炭でも本質的にはコークス化性が低下していると考えられる。

文 献

- 1) 城 博, 井田四郎: コークスの研究(燃協編) 4 (1953) 27～28

(41) 強粘結炭節減とオイリング試験について

八幡製鉄所製鉄部 ○辻 畑 敬 治
 〃 技術研究所 児 玉 惟 孝
 〃 第1コークス課 中 原 実
 〃 武 居 和 人

Reduction of Heavy-Caking Coal, and Oiling Test on Charging Coal.

Keiji Tsujihata, Koretaka Kodama,
 Minoru Nakahara and Kazuto Takesue.

I. 緒 言

現在八幡製鉄所では高炉用コークスの製造に当つてアメリカ炭を主体とした強粘結炭を約45%程度使用して低灰分で強度の高い(潰裂強度15mm指数93%)優秀なコークスを高炉へ供給し、コークス比、および単位内容積当りの出鉄量、ともに世界水準をこえる実績を収めている。

一方八幡製鉄所における経験では、強粘結炭配合割合30%以上の場合では、コークス強度の上昇曲線はきわめて緩慢になり、ほぼ38%程度で平衡線に達し、潰裂強度15mm指数92%のコークスを製造し得ると理解されている。しかし、強粘結炭の割合が少ないほど強度の安定性が失われるので、強粘結炭を38%程度に減じた場合の実際作業の経過とそれに対して“オイリング”の効果が、どの程度まで強度の安定性をカバーし得るかを知らため、長期製造試験を行なつて、コークス炉作業およびコークス品質におよぼす影響と、高炉における使用試験を実施した。

II. オイリング

装入炭に油を添加する目的として

- (1) ガス発生量および化成品の増加
- (2) 装入密度を一定にすることによる品質の安定。

の2つがあることは、よく知られている。

海外においてはオイリングの実際作業が行なわれているが、わが国ではパイロットプラント程度の研究のみで長期作業の経験はない。

オイリングに使用される油は石油系がもつとも多いのであるが、今回の試験ではクレオソート油を主体とした油を使用した。しかし短期間ではあるが重油も使用した。

使用した油の性状を Table 1 に示す。

実験室において、ASTM 法で油添加量とバルクデンシテイの関係を測定した結果を Fig. 1 に示す。