(中央工業硏究所) (4290. 5. 受理)

低質炭의 利用硏究 (第一報)

(無煙固體燃料의 燃燒速度의 測定)

吳 信 燮　　金 斑 赫

Studies on the Utilization of Low Quality Coals (1)

Determination of combustion velocity of smokeless solid fuels

Up to now, only superficial studies on the combustion velocity of smokeless fuels have been reported, while it should be a basical factor on the utilization of low quality coals and some other smokeless solid fuels. It was, therefore, difficult to choose raw material coals in manufacturing gasous fuels.

With the intent to solve above problem, we have determined combustion velocity of domestic anthracites, graphites, coalites of lignite and cokes from Japanese bituminous coal.

The results show that the cokes from Japanese bituminous coal which has been used as raw material in the manufacturing gaseous fuels such as water gas, or producer gas in Korea can be replaced by some sources of domestic anthracite or coalite of lignite.

Shin Sub Oh, ChungHyuk Kim

Ⅰ. 緖　論

低質炭 및 其他 固體燃料의 利用에 있어서 그 基礎가 되는 燃燒速度에 關하여 過去에는 槪念的으로만 遲速이 論議되여 왔을 뿐 科學的 檢討가 없었으므로 固體燃料의 活用 및 이를 原料로 하는 瓦斯體燃料製造時의 原料炭選擇等에 不便이 不無하였었다

그러므로 如斯한 不便을 除去하고저 여러種의 國產無煙炭 土狀黑鉛 褐炭코—라이트 及 日本產瀝靑炭의 高溫乾溜코—크스 等을 試料로 하여 그 燃燒速度를 測定하였으며 이를 家庭用煉炭에 適用하여 其 燃燒時間을 調節할수있는 基礎를 얻었다.

(原　理)

石炭의 까스化反應에는 所謂 發生爐까스反應과 水性까스反應이 있으나 이를 要約하면 下記六種의 反應으로 나눌 수 있다.

(1) $C + O_2 = CO_2$

(2) $C + CO_2 = 2CO$

(3) $2C + O_2 = 2CO$

(4) $C + H_2O = CO + H_2$

(5) $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$

(6) $CO + H_2O = CO_2 + H_2$

그러나 此等式을 完結시키는데 있어서 反應速度가 그 化學平衡關係를 左右할것임은 勿論이므로 本硏究에서는 (2)式에 따라 試料炭素를 CO_2 氣流中에서 酸化시켜서 CO를 生成하는 即 CO_2의 反應時間當還元速度로써 그 燃燒速度를 表示하였다.

Ⅱ. 實驗方法

a. 試料調製

于先 實驗에 使用할 試料는 各試料炭을 粉粹하여 70 mesh 以下 80 mesh 以上의것 만을 可及的 均一하게 採取하였다.

b. 實驗裝置

c. 實驗操作에 있어서의 條件

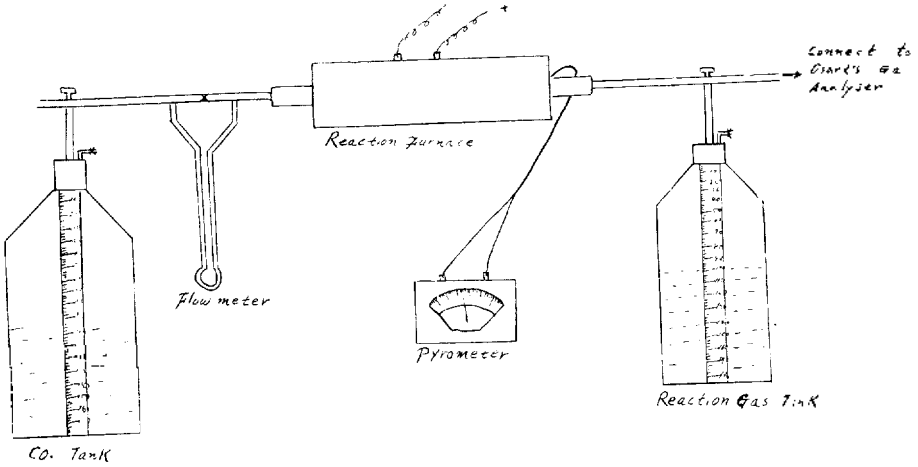

Fig 1 Experimental Apparatus

1. 試料의 重量……1, 0000 gr
2. CO_2의 供給速度……1. 5cc/sec.
3. 試料의 燃燒溫度……800°C
4. 試料의 燃燒時間……10分

以上과 같은 方法과 條件으로 燃燒速度를 測定한 結果 Table 1과 같다.

Table 1.

Sample Number	Analysis Value of Samples				CO in CO_2
	Moisture (%)	Ash (%)	Volatile matter (%)	fixed carbon (%)	CO (%)
1. Kangwon Do Dul-chon Anthracite	0. 15	12. 33	11. 92	75. 60	5. 77
2. Chang Buk Bo-Un Anthracite	6. 80	66. 53	9. 43	17. 24	3. 61
3. Kangwon-Do Sang Dok Anthracite	3. 80	17. 91	8. 48	69. 79	22. 84
4. Kangwon-Do Yong wol Anthracite	4. 15	14. 88	8. 08	72. 89	17. 57
5. Kyung Buk Mun kyung Anthracite	2. 52	24. 60	8. 46	64. 42	10. 32
6. Myung wol Graphite	0. 85	27. 24	4. 18	67. 73	6. 58
7. Kyung Buk Mun-kyung Graphite(A)	0. 95	69. 26	6. 55	23. 23	5. 03
8. 〃 〃 (B)	3. 48	28. 61	6. 56	61. 35	6. 78
9. Yong-Il, ko,Rew, Coalite of Lignite	4. 35	5. 94	17. 21	72. 50	48. 89
10. Yong-Il, Sung-Dong, Coalite of Lignite	4. 12	24. 55	8. 46	62. 87	43. 73
11. Japan Cokes of Bithminous Coal	2. 80	19. 25	3. 26	78. 07	13. 07

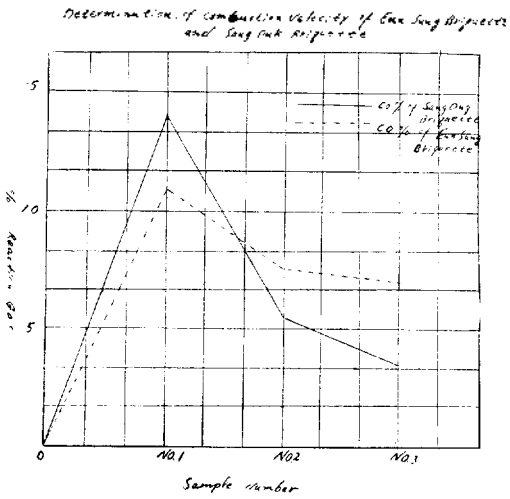

Fig. 3

Fig. 2 는 Table 1 結果를 綜合한 것이다.

Ⅲ. 實驗結果의 考察

水分과 CO 와의 關係

無煙炭 黑鉛 褐炭코—라이트 及 瀝靑炭高溫코—크스等은 이들 自體가 含有하고있는 固有水分의 含有量은 約 5% 內外이며 即 CO%와는 何等의關係가 없으며 反應初期 約 110°C 附近에서 完全除去되며 이로因한 試料의 氣孔率은 反應速度에는 別로 影響이 없었다.

灰分과 CO 와의 關係

灰分과 反應速度와의 關係는 反應速度는 灰分의 量에 支配되며 重要한 因子라고 하였으나[1] 圖表上으로 試料番號(2)의 忠北報恩無煙炭은 灰分이 66.53%에 CO% 3.61%와 試料番號 7의 慶北聞慶土狀黑鉛(4)의 灰分 69.26%에 CO% 5.03% 等에 比해서 試料番號(1)의 江原道達田無煙炭이 灰分의 12.33%에 CO% 5.77%와 試料番號 6의 明月土狀黑鉛의 灰分27.24%의 CO% 6.58%等은 試料自體가 含有하는 灰分量의 多少에 無關하여 큰 對照가 되며 灰分의量 亦是 反應速度와는 關係가 없다는 것을 알수 있다. 灰分과 反應速度와의 關係는灰分이 炭素中에 夾雜物形態로써 存在할때와 膠質的分散度에 있어서 均一하게 炭素中에 存在할 때의 反應速度의 遲速은 앞으로의 研究課題이다.

揮發分과 CO 와의 關係

揮發分이 試料番號 1의 11.92%와 試料番號 10의 8.46%에 있어서 CO%는 各各 5.77%와 43.73%이며 이것 亦是 反應速度와는 何等의 關係가 없다는 것을 알 수 있다.

固定炭素와 CO 와의 關係

總括的으로 그炭質을 左右하는 固定炭素의 量과 反應速度를 考察하면 試料番號 1. 3. 4. 6. 9. 10. 11에있어서 固定炭素의 量은 各各 75.60% 69.79% 72.89% 67.73% 72.50% 62.87% 78.70% 이며 이에 對한 CO%는 各各 5.77% 22.84% 17.67% 6.58% 48.89% 43.73% 13.07% 이며 固定炭素의 含有量과 反應速度와는 如何한 關係도 없다는 것을 알 수 있다. Fig. 2가 表示하는바와 같이 各各 그 炭質을 左右하는 水分 灰分 揮發分 固定炭素와는 無關하여 一般的으로 年少한 褐炭코—라이트나 瀝靑炭의 高溫코—크스의 反應速度는 이들보다 좀더 나이가 많은 無煙炭보다는 빠르고 無煙炭은(試料番號1~5) 그 自體보다 더 老合한 黑鉛보다는 反應速度가 빠르다.

黑鉛(試料番號 6~8)은 全般的으로 그 反應速度 即 CO%는 5에서 6%以內이며 反應速度는 가장 낮다.

以上으로 보아 炭素의 反應速度는 一般的으로 無煙固體燃料를 構成하는 炭素의 物理的 及 化學的 性質에 關係한다. 即 炭素의 單位體積中에 存在하는 氣孔의數 細度 形狀 炭素의 形態 特히 氣孔을 形成하는 炭素의 形態와 炭素中에 含有되여 있는 灰分中의 成分等이 關係된다고 考察되며 이들을 定量的으로 取扱하는것은 앞으로의 研究課題이다.

Ⅳ. 結 論

1. 過去 發生爐개스나 水性개스의 原料로 使用되였든 日本産 瀝靑炭 高溫乾溜코—크스의 反應速度 即 CO%가 13.07% 임에 비추어 國産 褐炭低溫乾溜코—라이트의 CO%는 70% 內外로써 훌륭한 개스體燃料의 原料炭으로 活用할 수있다.
2. 國産無煙炭의 CO%가 22%內外로써 發生爐개스나 水性개스의 原料炭으로써 充分히 日本産 瀝靑炭 高溫코—크스와 代置할수있다.

引用文獻

(1) 香坂要三郎著：發產爐ガス及水性ガス (1948)

(中央工業硏究所) (4290. 受理)

低質炭의 利用硏究 (第二報)

(家庭用煉炭의 燃燒速度의 調節)

吳 信 燮 金 斑 赫

Studies on the Utilization of Low Quality Coals(2)

Regulation of combustion velocity on household briquettes

With the purpose of applying the results outlined in Report(1) to household briquettes, combustion ratio, i.e. combustion hours has been determined.

The results of combstion velocity are directly proportional to rate of mixture of anthracite, and inversely proportional to graphite.

Central Research Laboratory
Shin-Sub Oh
Chung Hyuk Kim

第一報에서 얻은 結果를 實際 우리 家庭用 煉炭에 敷衍하여 適用코자 無煙炭과 黑鉛을 여러가지 比率로 混合成型하여 그 燃燒速度를 測定하였다. 實驗條件 및 方法은 第一報의 것과 同一하나 다만 試料準備에 있어서 成型 乾燥한 煉炭을 注意깊게 粉粹하여 14 mesh 以下 50 mesh 以上의 것만을 採取하였다. 無煙炭 及 黑鉛의 配合 比率과 燃燒速度와의 關係는 Table 1과 같다.

Table 1

Sample Number		Ratio of Mixturing	CO (%)
No. 1	(En Sung Anthracite	90	13.43
	(Kyung Ju Mun-Kyung Graphite	10	
No. 2	(En Sung Anthracite	80	5.30
	(Kyung Ju Mun Kyung Graphite	20	
No. 3	(En Sung Anthracite	70	3.40
	(Kyung Ju Mun-Kyung Graphite	30	
No. 1	(Sang Duk Anthracite	90	10.28
	(Kyung Ju Mun-Kyung Graphite	10	
No. 2	(Sang Duk Anthracite	80	7.14
	(Kyung Ju Mun-Kyung Graphce	20	
No. 3	(Sang Duk Anthracite	70	7.09
	(Kyung Ju Mun-Kyung Graphite	30	

Table 1를 圖示하면 Fig 1과 같다.

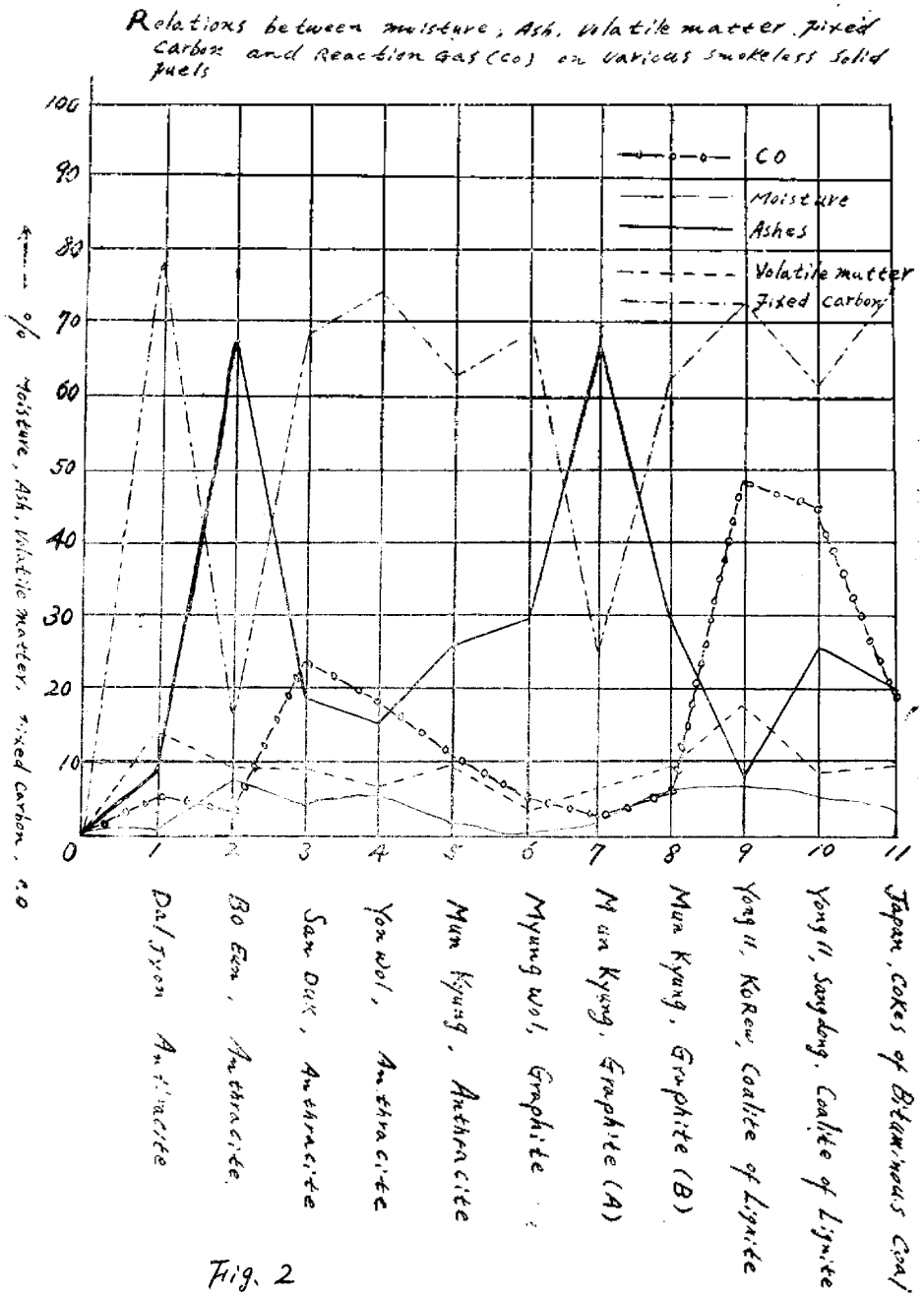

Fig. 2

結 論

以上과 같은 結果로써 家庭用煉炭의 燃燒速度는 無煙炭의 混合量에 正比例하고 黑鉛의 그것에 反比例한다는 것을 알 수 있다.