

出光興産(株)石炭研究所(正) ○神原 信志、南波 清、内藤 勇

## 1. はじめに

最近の発電用・産業用微粉炭ボイラでは、豪州を始めインドネシア、米国、中国等、様々な産炭国の石炭を使用している。これは、多炭種を使用することによる燃料の安定的な確保や燃料コストの低減等を目的としている。石炭は、その炭質により燃焼性が著しく異なることは良く知られている。高効率燃焼の観点から、使用する石炭の燃焼性を事前に評価し、使用炭種の選定、粒径制御、混炭による品質設計を的確に行なうことが重要である。一般に燃焼性の評価は燃料比(固定炭素/揮発分)で簡易的に行なわれることが多いが、この指標では様々な炭種の燃焼性を精度良く評価することはできない。燃料の面で燃焼性を支配するのは主にチャーの反応性なので、チャー反応性を実験的に評価した研究<sup>2)</sup>や石炭微細組織成分(マセラル)との関連を検討した研究<sup>3)</sup>、燃焼中のチャー形態の変化を詳細に調べた研究<sup>4)</sup>がこれまでに行なわれている。しかしながら、燃焼性を的確に評価できる指標は未だ得られていない。そこで本研究では、特に燃焼途中のチャー形態変化とビトリナイト反射率分布、イナートナイト反射率分布との関連に着目し、燃焼性を支配する因子について検討したので報告する。

## 2. 実験装置および方法

燃焼実験は、乱流燃焼実験炉を用いて行なった<sup>5)</sup>。燃焼炉の内径は30cm、高さ2500cmである。微粉炭は約6kg/lrの速度で供給される。2次空気は350℃に予熱した後、旋回を与え炉内に導入した。二段燃焼空気はバーナーから95cmまたは132cmの位置に、全空気量の20%~28%吹き込んだ。空気比は1.2一定とした。炉の垂直方向には、約15cmの間隔でサンプリングポートを設置してある。このポートから水冷プローブを挿入し、等速吸引にて燃焼途中の石炭粒子のサンプリングを行なった。採取された試料は、粒径分布と未燃分の測定、元素分析、反射顕微鏡によるチャー形態観察が行なわれた。

## 3. 使用石炭性状

Table 1.に使用した9炭種の工業分析、元素分析、マセラル分析、平均反射率を示す。これらの炭種はいずれも微粉炭ボイラで実際に使用されている石炭である。

## 4. 実験結果および考察

## 4-1. 乱流燃焼炉による燃焼結果

Fig.1に二段燃焼空気量を変化させた時の各炭の未燃率(Uc)を、ビトリナイト平均反射率(VRo)との関係として示す。二段燃焼空気割合が増加するとUcは高くなり、VRoが高くなるほどUcは高くなる傾向にある。しかしながら、VRoとUcの関係はばらつきが大きく、未燃率を予測する評価指標にはなりえない。これはVRoに限らず、イナートナイト平均反射率、燃料比、O/C原子数比等の指標でも同様であった。燃焼性評価指標の開発には、燃焼性を支配するチャー反応性についてミクロな評価が必要とされる。

## 4-2. 燃焼途中のチャー形態

燃焼中にチャーがとる形態は、ビトリナイト由来の網目構造(N:Network)、薄壁バルーン(B1:Thin walled balloon)、厚壁バルーン(B2:Thick walled balloon)とイナートナイト由来の分裂型(M:Micro disrupted)、形態型(S:Skeleton)、ブロック型(U:Unfused block)の計6種に

Table 1. Fuel analysis

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Moisture (%)	4.0	6.0	3.4	3.5	2.4	10.4	2.3	7.0	4.2
Ash	12.7	13.4	14.0	14.0	7.5	2.8	11.9	4.0	9.2
VM	30.4	38.1	29.0	28.1	33.2	42.2	36.7	41.8	33.3
FC	52.9	42.5	53.6	54.4	56.9	44.6	49.1	47.2	53.3
F.R (-)	1.74	1.12	1.85	1.94	1.71	1.06	1.34	1.13	1.60
C (% ,d.a.f)	82.8	80.3	82.6	82.2	85.6	77.1	80.9	79.3	83.1
H	5.2	6.1	5.0	5.0	5.6	5.8	5.3	5.8	5.5
N	1.8	1.6	1.6	1.9	2.9	1.7	1.7	1.6	2.0
O	9.7	11.4	10.5	10.4	5.4	15.3	11.5	13.2	8.9
S	0.50	0.60	0.32	0.47	0.46	0.06	0.59	0.13	0.52
Vitrinite(%)	70	96.8	49.8	44	86	94	59.8	91.2	76.4
Exinite	1.6	2.6	2.4	5.8	1.8	2.8	11.8	6.6	3
Inert	28.4	0.6	47.8	50.2	12.2	3.2	28.4	2.2	20.6
VRo	0.73	0.54	0.73	0.76	0.84	0.47	0.67	0.51	0.70
IRo	1.76	1.56	2.80	1.98	1.92	0.95	1.59	0.91	1.66

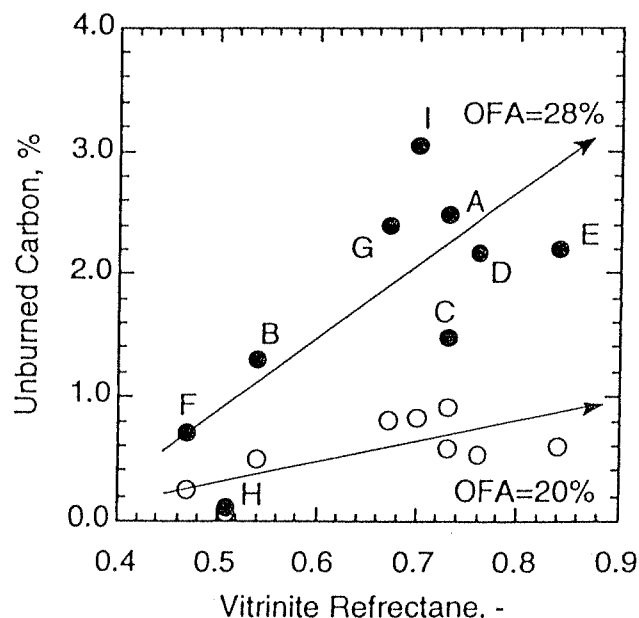


Fig.1 ビトリナイト平均反射率と未燃率の関係