

石と区別し得られる。

変成斑晶物は黒雲母及び石英稀れに長石よりなっている。黒雲母は多色性ハロを多数認められ且ついづれも蚕食された形態を示している。石英は黒雲母の配列に略平行に長軸が向っているがいづれも圧砕を受けている。長石は正長石及び曹長石で圧砕甚だしく原形を保持するものは稀れである。

石素は曹長石が最も多く且つホルンフェルス化されて変成斑晶間を充填している。

片麻岩を捕獲している花崗岩は所謂広島型と称せられるもので正長石のペルト石構造が顕著で且つ黒雲母が緑泥石に変化している。尚石英及び長石のホルンフェルス化作用が認められる。主として本地域の北東部に広く発達している。

花崗閃緑岩は本地域の南西部に長く帯状をなして賦存するものでその西南端は徳山市東部にまで延びている。組成鉱物の合分は所により可成り変化しており石英閃緑岩質よりアダメライト質花崗岩迄に漸移している。接触部附近におけるものは角閃石は可成り緑泥石に変化しているようであるが黒雲母は変化していない。又広島型花崗岩に認められるようなホルンフェルス

化作用も認められない。従つて本岩石は侵蝕甚だしく一見古期に属するが如く思われるも広島型に比して新期活動によるものの如く考えられる。

3. 結 語

本地域の片麻岩は従来柳井片麻岩と称せられるものと可成り相違しているようであるが、然し全く別種のものであるかどうかは目下のところ不明で、今後検討を要するものと思われる。更らに広島型花崗岩と石英閃緑岩との新旧の判別は単なる接触部の鏡下においてのみにて決せられるべきものでなく野外における実証が望ましい。尚筆者は先年発表⁽¹⁾せる如く防府市西浦海岸の突端の小地域に領家帯外側の黒雲母片岩と思われる岩層と不整合によつて接せる層に侵入作用を受けた縞状片麻岩の存在せることを認めた。このことは領家片麻岩帯と黒雲母片岩帯との境界線が現在考えられている島田川線以西においても内海沿いに波状に延びているのではないかと想像するものである。但し両所における岩層の対比が不充分であるため今後充分なる検討が必要である。

註 (1) 昭和24年9月山口県高校教員研究発表会

ミゼットサイクロンについて

上 岡 豊

1. 緒 言

微粉炭燃焼方式においては粉碎装置および燃焼系統において空気、燃焼ガスなどの気流中に微粉炭、微粉炭灰などの固体粉末を含有する部分が多く、したがつてこれら粉体の空気輸送、あるいは分離捕集は重要な操作になつている。主として宇部炭を使用する関係上、微粉炭燃焼方式を採用している当宇部市内の諸工場においても現在上記操作に関連して種々の形で解決を迫られている問題は相当多いのであるが、これらの問題について研究を進めるために最も重要な事柄の一つは気流中の粉体の含有量を簡単、

正確に測定することである。従来一般的な手段として行われている主流より一部試料ガスを分岐抽出してその含有量を測定する方法においても、粉体の捕集にフィルターを用いれば目づまりが問題になり、水中をくぐらせて捕集すれば乾固せねばならず、いずれにしても相当の熟練を要する煩雑な手数を伴うものであるが、その際もし捕集装置として性能のすぐれたきわめて小型のサイクロン分離器(直径数cm程度)が使用できれば上述のような面倒な問題は全然なく、可なり長時間の連続使用も可能であり、また粉体をそのままの状態で採集できるなどあら

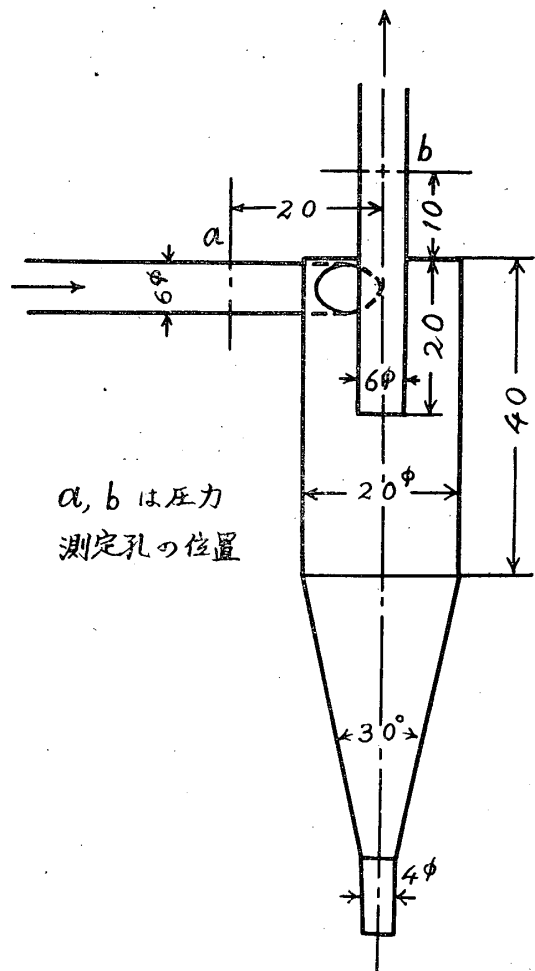
ゆる意味で好都合である。このような小型サイクロンはその性能が明かになればその他にも応用範囲は相当広いものと思われる。

元来サイクロンの一般的傾向として直径の小なるものほど分離効率のよいことから類推してこの種小型サイクロンが良好な捕集性能をもつことは予測されるところであり、最近 Linden,⁽¹⁾ および村上⁽²⁾の諸氏によつても一部実験結果が発表され、その高性能を裏書きされてはいるが、微粉炭、微粉炭灰についての資料はほとんどない状態である。

筆者はこの超小型サイクロン分離器を仮りに「ミゼットサイクロン」と命名して内径20mmのものを試作し、これを用いて各種粒度の微粉炭および微粉炭灰について、流入空気速度を種々に変えた場合の捕集効率、圧力損失などについて測定を行つた結果をのべ、若干の考察を行つてみた。

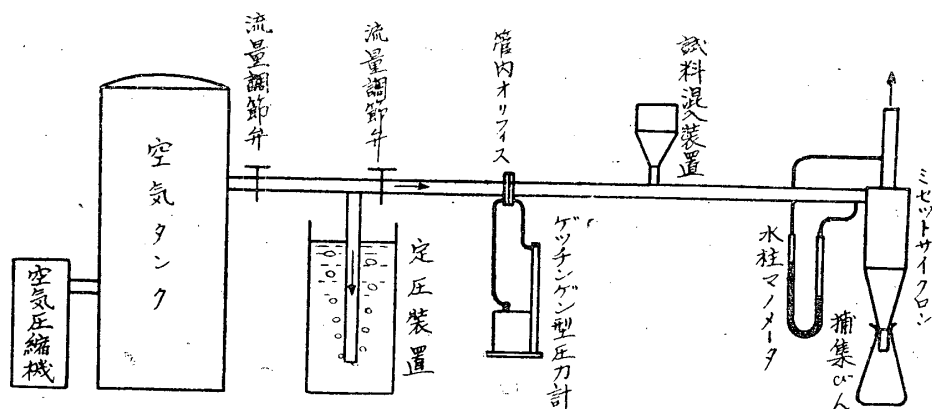
2. 実験装置および方法

サイクロン本体は製作の比較的容易なことをも考慮して第1図のような形状寸法のものを試作した。軟鋼棒材より切出し旋盤加工により仕上げたものである。輸送管は銅管を用いた。両者とも内面は入念に磨いて滑面になつている。



第1図 ミゼットサイクロン形状寸法

実験装置の概要は第2図に示した通りである。



第2図 実験装置概要図

風量測定用の管内オリフィスは風量に応じてそれぞれ孔径3mmおよび5mmの二種のものを使用したが、いずれもあらかじめ絶対法による浮タンク式の流量測定装置で精密に検定してある。

供試粉体の粒度の分級にはタイラー標準ふる

いを用い、充分振とうを行つた。また試料は一回10gづゝを用い、試料供給ホッパーは小型モーターにより絶えず振動を与えることにより一様に供給させるようにした。

供給試料および捕集試料の秤量には化学天秤

(島津製、感度0.1mg)を使用し、容器へ附着した微量の粉末などについても充分なる注意を払って取扱った。測定は同一実験を三回づゝ繰返えしその平均値を取った。

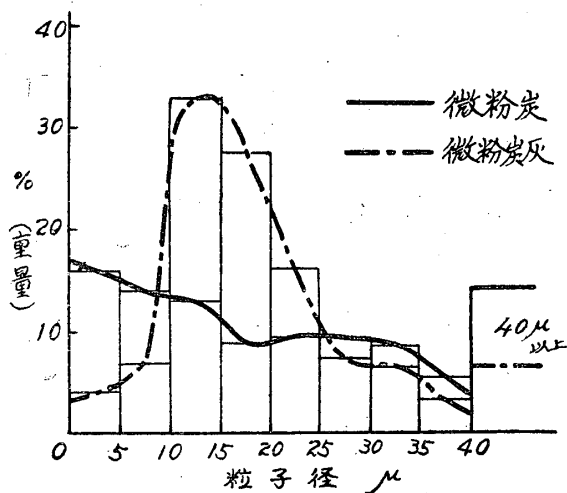
なお実験は冬期の空気の乾燥時に行つたもので気温4~10°C,湿度65~70%であつた。

3. 実験結果および考察

ボールミルで粉碎した微粉炭および燃焼後ツトレルで捕集された微粉炭灰を試料に用い第1表に示した粒度について実験を行つたが、

第1表 粉体試料

種類	微粉炭	微粉炭灰
比重	1.41	1.81
図表 粒度 μ	第4図	第5図
	記号	記号
100~150	—○—	---○---
150~200	—□—	---□---
200~250	—△—	---△---
250~300	—●—	---●---
300以上	—×—	---×---

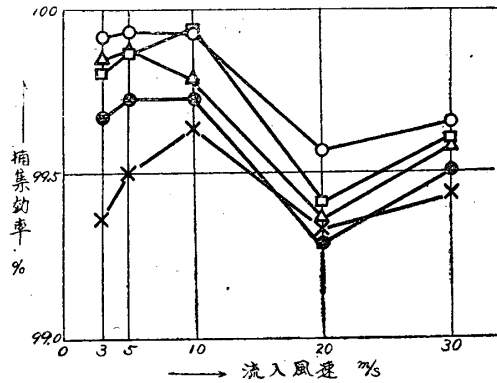


第3図 300メッシュ通過試料の粒度分布

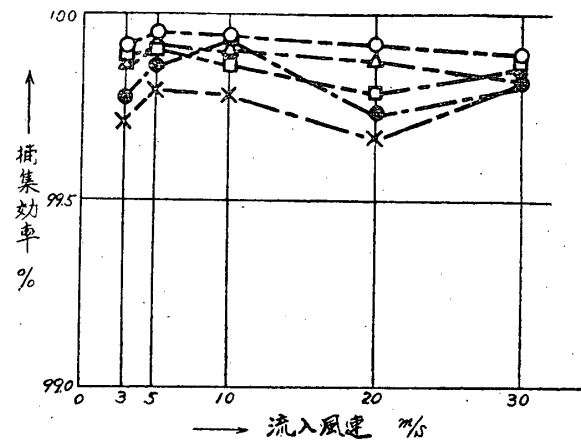
300メッシュ通過の試料については水渡、荒川式の自働粒度測定器により粒度分布を測定した結果は第3図のようであつた。

粉体と空気との重量比6%を基準にしおのお

のの試料について流入平均風速を3 m/sより30 m/sの間において種々に変えた場合の捕集効率の測定結果はそれぞれ第4図、第5図である。



第4図 微粉炭についての捕集効率

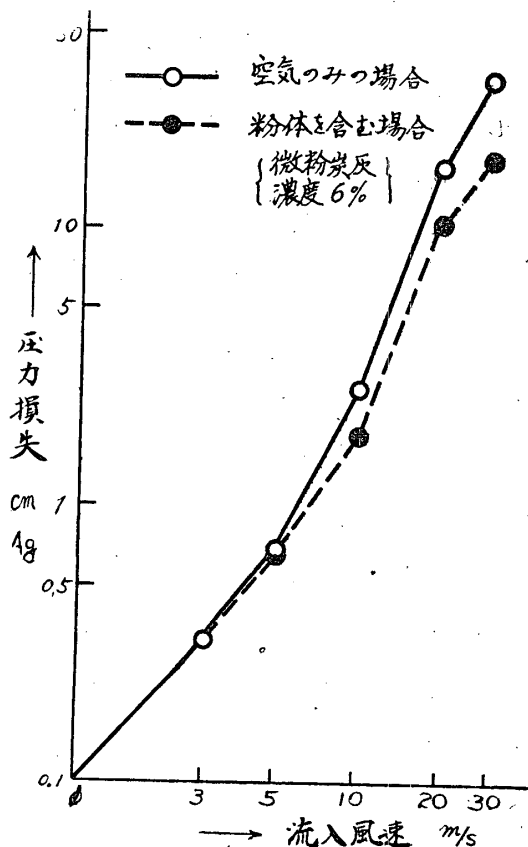


第5図 微粉炭灰についての捕集効率

これによるとサイクロンの一般的傾向として粒度の小になるにつれ分離効率は次第に悪くなることを示しているが、しかし全般的に見ると非常に良好な効率と言える。特に流入風速3 m/sの低速においてなお相当の効率を維持していることは注目し得る、そしてかえつて20 m/sの風速附近で効率の低下を示し、その後再び向上していることは程度の差はあるが第4図、第5図共通である。この理由として考えられることは、(a) 先づ流入管路が細く、従つて低速においては管路内の流れのRe数を計算してみても完全に層流の範囲にあるはずであり、供給試料粉体の解離が乱流のように充分に行われず、結局粒度が大なる場合と同様な現象を呈すること (b) 後述するサイクロン内での圧力損失の結果からも推察されるように流入風速が小である

ときはサイクロン内部の流れも層流的で乱れが少いと考えられる。このためある程度高速になると粉体に作用する遠心力は当然大になるにもかかわらず、流れが充分乱れるために粉体は乱れの渦に巻きこまれて出口管に向う傾向が強くなり効率は増加せず、かえって若干減少する傾向を示す。

以上のことなどが考えられるが、たとえ (a) の原因が利いているとして多少引きして見積つてみても比較的低速でも効率は下らないと見てよいのであつて、いづれにしても既に充分乱れた状態で用いられる普通のサイクロンに比して面白い現象で、今後混入装置なども改善して検討を加えてみたいと思つている。また第4図、第5図を比較すると第5図の微粉炭灰の方の効率が優秀であることがわかるが、これは両者の比重の差の他にその形状の差異も原因しているのであろう。顕微鏡でしらべてみると不規則な微粉炭の形状に対して微粉炭灰の方は球形あるいは楕円形であり、ふるいで選別した場合に同一粒度では比表面積は当然前者が



第6図 流入風速と圧力損失との関係

大になるはずで、このことはもちろん沈降速度に影響を及ぼすものと思われる。次に第6図は第1図に示された位置の圧力測定孔において測定したサイクロン内部での圧力損失の値を表したものである。流入風速の小なる間はほぼ流入速度に比例する傾向にあるが漸次変化し高速では速度の二乗に比例するようになる。従つて今空気流のみの場合

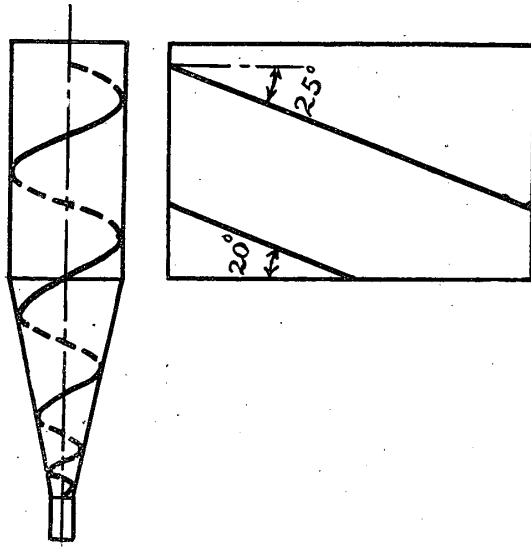
$$F = p / \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$\begin{cases} p = \text{サイクロン内部の圧力損失} \\ \rho = \text{空気密度} \\ v = \text{流入風速} \end{cases}$$

なる式で定義せられる圧力損失係数 F を求めてみると $v=10\text{m/s}$ において $F=4.7$, $v=30\text{m/s}$ で $F=5.9$ と増加しているが、しかし大型のサイクロンに比してかなり小である。また粉体の含有によつて圧力損失は特に高速では相当減少することがわかり、その減少割合の程度は大型サイクロンの場合と大して差異はないようである。Linden⁽¹⁾ はその論文の中でサイクロン内の圧力損失と流入風速の関係をあらかじめ検定しておいて、使用時には特別に風量測定用のオリフイスなどを設けずにサイクロンでの圧力損失を測定して逆に風速を推定する方法をのべている。しかし上述のように一般のサイクロンと同様に気流中の粉体の含有量による圧力損失の変化が無視できない程度のものであることがわかつたので、Linden の提案はよほど含有量の微小な場合か、あるいは粒度分布なども一定の特定の粉体についてあらかじめ濃度の圧力損失に及ぼす影響がわかっている場合などでない限り適用できないのではないかとと思われる。

次にサイクロン内部での流れの様態については村上氏⁽²⁾ が詳しく測定しておられるが、筆者は偶然の機会から壁面に接した空気流の流線を簡単に検出する方法を発見した。この目的のためには従来は透明なサイクロンで内部を観察することが行われて来たが、今の場合すこぶる小型であり、又軟鋼製なので内部の観察は不可能である。それでまずサイクロン内面を充分きれいに磨いてから送気し、流入気流中に短時間霧状

の水滴を混入してから送気を止め、しばらく放置すると水滴の触れた部分だけさびを生じ鮮明な流線が表れて来る。これを測定すれば容易に、しかも正確に壁面に沿つての流線を求めることができる。第7図に示したのはその一例で



第7図 サイクロン壁面に沿つてのら旋流の流線

ある。この例においてみると円とう部では1.5回転程度であるが円すい部では3回転しており、池森氏⁽⁸⁾も指摘しておられる通り円すい部での分離作用の重要さがうかがえる。また円と

う部でのら旋角は相当大であつて村上氏⁽²⁾の測定値とほぼ一致している。

3. 結 論

特定の粉体試料を用いたきわめて狭い範囲の実験ではあるが試作したミゼットサイクロンの捕集効率はや想通り優秀であることを確認することができた。従つて緒言において述べた目的に充分役立つ以外に、おそらく将来は特殊サイクロンとして各方面に用途が開けるものと期待される。しかしその性能については一般のサイクロンと同様な傾向もあるが、同時に小型であるための独自の現象も起つているようであり、興味深い問題も多々包蔵されているので引続き研究を進め不明の点を解明し、性能の改善に資したい。

本研究は文部省科学試験研究費による研究の一部であり、種々便宜を与えられた宇部鉄工所および実験に協力された衛藤重治、和田清吾の両君に感謝する。

(注)

- (1) Linden, Engg. 1949-2-18. p165
- (2) 村上、福永、機械学会論文集 18巻73号56頁 (昭27)
- (3) 池森、機械学会誌 55巻404号570頁 (昭27)

流砂河川の粗度に就いて (II)

椿 東 一 郎

1. 緒 言

固定床河川と流砂河川の流れの相異は前者では河床の粗度の大きさが流れの条件に無関係にきまつているのに反して、後者では河床に砂漣が発生して大きな粗度を形成し、而も河床を構成する砂礫の性質と流れの条件によつて砂漣が発達或いは崩潰することに起因する。この様な見地から著者は前報⁽¹⁾に於て、流れの速度分布は流砂の影響を受けないとして Kármán の対数分布式を使用し、更に相当粗度は砂漣の scale を表わすものと考え、主として満洲の河川の実測値⁽²⁾より粗度が掃流力と共に増大する

ことを表わす無次元関係式を得た。然し乍ら実測値は関係式のまわりはかなり散らばつて居り、更に重大な難点として、最近発表された H. A. Einstein⁽³⁾の公式と全く相反する傾向を示すことを知つた。これは両式が共に複雑な砂漣現象の一面のみをとらえて居るにすぎないことに起因すると思われるから、その物理的性質の究明と多くの資料による検討が望まれる。

扱て流砂河川の粗度を調べるためには、河床に発生する砂漣が流れによつてどの様に発達するかと云うことと、逆に砂漣がその上の流れに対して及ぼす影響を評価し、砂漣と粗度との関