



用ふことは興味のあることにて實際より云へば上等なる石炭を燃やして  
 價値ある副産物をとらざるは根本的に誤なりと思惟す。

【粉狀燃料の燃焼】 粉狀燃料の理論は普く知られ居り蛇足の嫌あれど余  
 の説を一層明かにする爲め次に此燃焼法の特徴を述べん。燃料は先づ微細  
 に碎かる、此微細の程度は巴々議論あれど百目の篩を通るものが九五%、二  
 百目を通るものが八五%とせらる、然し最近の報告にては之丈の細度は必  
 要にあらずと稱せらる、此報告は實驗と余の觀察との結果によりて確めら  
 れたり粉末となして後燃料は燃やすに必要な空氣を大氣溫度か又は豫め  
 温めて一所によく混交し少し壓力を加へて羽口に搬べば其所にて點火さる  
 燃料の粒子は空氣にて圍まれ通路を通る間に燃ゆるものなり、發生焔の  
 長さの變化のことは附録一にあり、粉狀にて燃料を燃やすことは機械的か  
 又は固定したる火格子にて普通に焚くよりも能率高しと云ふことは眞理に  
 して此事實は最近の徹底的試験によりて證明せられたり、然れども吾々は  
 汽罐又は製煉爐にて得る全能率を考へ一方に得らるゝ節約に對して相殺的  
 なる燃料を粉砕するに要する動力を考慮せざるべからず此問題は粉狀にて  
 燃料を用ふるが適當なるか否かを調べるに當り常に注意せざるべからずこ  
 は「能率」の項に於て更に述べんとす。

【能率】 汽罐又は爐の能率を考ふる前に粉狀コーライトを造るに要する  
 動力を蒸氣汽罐、過熱器、節水器及發生器より生ずる要用エネルギーの%  
 に割出して此割合を總能率より引けば粉狀燃料装置の純能率を得べし余は  
 粉狀コーライトの主なる對抗物は低廉なる有煙炭又は無煙炭の粉屑物なり  
 と思考す。精洗せる石炭より造られたるコーライトは灰分が少なく發熱量  
 が高く而も其の組成中には充分なる揮發物を有するを以て粉狀にて自然に  
 直に燃焼す。無煙炭は熱量大なれども粉末狀態にては單獨にて燃え難き不  
 便あり。低級有煙炭の粉又は層は灰分を多く含み居れり、水分を多く含め  
 ると細かき石炭にては極めて乾燥し難きを以て石炭を洗ふことは此故障を  
 伴ふ燃料中の灰は粉末狀態にて燃やせば火格子にて燃やす時の如く悪影響

なしと雖も他の焚き方にては夫程に感ぜざる惡き影響あり即ち一噸の石炭  
 を粉末にすれば或る費用を要するも其費用は石炭の發熱量の高低に拘らず  
 同様なり、之れを有效仕事量の割合に表はすときは附録二の如し。

蒸氣の發生又は製煉爐内の燃焼に粉狀コーライトを用ふると高能率を得  
 ると云ふことは余の持論なるが、若し最も能率よき結果を望むならば汽罐  
 の燃焼室を特にコーライトを利用し得るやう設計することが必要なり然し  
 粉狀コーライトの燃焼に都合よき爐は有煙炭の燃焼には役立たず逆に有煙  
 炭の燃焼に都合よき爐はコーライトには役立たずと云ふ意味にあらず最良  
 の結果を得んとするには燃焼室を相當模様替をなさざるべからずといふに  
 あり之は主に汽罐の燃焼室に就て言へるものなるが或る製煉爐には毫も變  
 更の必要なものあり一七%を示す炭酸瓦斯が燃焼瓦斯中に含まるゝ狀態  
 が一日中繼續せらる。こは試験期間普通の火夫にて決して熟練なる人にて  
 行はれたるにあらず此炭酸瓦斯の割合は一酸化炭素の痕跡もなく游離酸素  
 の二%より多からざる狀態に於けるものなり。

汽罐能率上の炭酸瓦斯の效果は附録三の曲線二に示せり、これに依つ  
 て熱の損失も判明す、即ち炭酸瓦斯の割合高きことは汽罐能率に著しき效  
 果あることに注意すべきことなり機械的か固定せる火格子にて有煙炭  
 を燃やすとして經驗上にては一〇%の炭酸瓦斯が生ずれば良き方なり多く  
 の汽罐場にては此數字に達する事を目的として其或るものは若し火夫が其  
 勤番の大部分の間此成績を保持するならば其火夫に金錢の報酬を提せんと  
 まてでなし居るものと信ず、余は工業的に大抵の場合に此數字は六乃至七  
 %が最も普通なりと考ふ。余の考にては過熱器と節水器との備はれる汽罐  
 にて粉狀コーライトを焚ける場合に八六%の能率を擧げざるといふ理なし  
 と思考す。汽罐更に的確に云へば汽罐燃焼室が特にコーライトを燃やす爲  
 めに造られて放熱に對しても絶縁されてあれば次の如きヒートバランスシ  
 ートを得ん、

放熱

四乃至五%

煙 筒 節炭器を出る瓦斯は華氏三〇〇度にて一七%の炭酸瓦斯ありと

しての損失

$$\frac{\text{溫 度} - 75}{2.6 (\text{炭酸瓦斯}\% + 0.75)} = \frac{500 + 75}{2.6 (17 + 0.75)} \quad 4.87\%$$

其他

損失計

約一四・〇〇%

汽罐、過熱器、節炭器

八六・〇〇%

總計

一〇〇・〇〇%

「高き能率」と云ふ項にては尙發熱量の高きこと及明るき光の強き焰のことを記さざるべからず或る實驗にて燃焼室の溫度は甚だ高く即華氏二、五〇〇度以上なるに火焰は其熱を容易く與へて汽罐及過熱器を通じたる瓦斯の溫度は高級汽罐にては平均五二五度、下級汽罐にては四八〇度乃至五〇〇度なり、又節炭器は瓦斯の溫度を更に下げ、或實驗にては三〇〇度までに至れり。勿論粉狀コーライトより生ずる高き光輝ある焰は此設備の能率に重要な影響を有せり。

【貯藏の安全なること】 有煙炭を粉末狀態にて永き間貯藏すれば自然發火を起し得、更に能く知らるゝ如く屑炭の塊炭に混じて或期間相當の條件にて貯藏するときは屢自然發火を起すものなり、かゝる場合には其火災は必ずしも大なる危険なきも非常なる損失と不便とが起るなり、

更に大切なるは揮發分に富める石炭より出る極めて引火し易き瓦斯が或狀態の下に點火さるゝ危険あることなり、此瓦斯は石炭が粉末なるときに最も早く發散することは勿論なり余の持論にては粉狀有煙炭は充分なる豫防策を施さざれば貯藏すること能はず、其上貯藏は數日間閉止する時其前に全く空にして置くこと必要なり、非常に揮發分の少なきコーライトの貯藏は假令塊狀にても粉狀にても極めて安全なり。

【灰分の少量なる事】 コーライトは最初精洗されたる石炭にて造られるる故灰の含有量は從て少なし前に述べたる利益即動力經濟の上に灰分の少な

き燃料を使ふ故更に他の利益あり即ち灰の成分が省け汽罐又は爐の灰出口それは絶對には加減せられざる粉炭焚き爐の唯一の口なるが之れをあげる時間は最小限にて済む、

【乾燥せること】 粉末狀燃料裝置は一般に五乃至六%の水分ある燃料にて取扱はるも時には水分一〇乃至一二%に昇ることあり、然し石炭の含む水分がこれ以上には昇らずと保證すること能はず、これは若し粉炭が供給せらるれば特に注意を要するものなり、粉炭焚きの主なる利益の一つは廉價にて得らるゝ粉炭の利用なれば此水分を有することは甚だ重大なることにあらず如何なる燃料にても別個の乾燥をなすことは費用倒れの仕事にて殊に適當なる用意なくして揮發分に富める石炭を乾かすことは危険なる作業なりコーライトは完全に乾燥せる利益あるを以て普通には少くとも消費者には商業上の乾燥にて配達せらる、コーライトの消費者は石炭の乾留者にあらずと云ふ前提に就てにして若し消費者の工場にて乾留するものとせば燃料が全く乾燥されて爐の燃焼口に供給されずと云ふ理なし。此乾燥と云ふ問題は重大なる事にして粉末にて燃やすとして乾燥せる燃料は次の如き好効果を有せり。

- 一、微粉にする動力を減ず
- 一、設備の磨耗し易き箇所の壽命を増す
- 一、乾燥燃料は全體の能率を増す
- 一、粉砕が一層微細となる

無蓋車にて雨天にコーライトを搬ぶも四・六%以上の水分は吸收されざることを知れり此水分のコーライトを粉砕するも極めて満足なるものにて何等別個の乾燥を施さず七〇目の篩を八六%以上通ぜしむ、消費さるゝ動力は一時間コーライト一、五二七封度に付一二馬力なり、此動力は強きドラフトと燃焼に要する空氣との供給をも含む若し凡八%の水分を含める同量の有煙炭なれば恐らく一八馬力位を要するならむ、茲に注意を要するは若し何等別個の乾燥を行はざれば水分の含有が八%と云ふことは普通には困

難なることなり。

所要馬力を金高に當嵌むるは興味あることにて四・六％の水分あるコーライトを燃焼する場合、粉碎費用は單位時間に一片の電氣にて約一志二片四分の一なり、一方八％の水分を含む有烟炭の場合には其費用は粉碎燃料一噸に付約一志八片なり、

【コーライトの分析の堅實（成分の一定なること）】此事は勿論燃焼に要する燃料と空氣との供給の加減をなすに利益あり一度燃料と空氣との供給が或る割合に極まるときは兩者の調節の度合が判り監督が省略さる、

【コーライトの性質】コーライトは骸炭屑の如き外觀を呈せるが其様に堅き磨切作用を呈する性質を有する事なし乾燥有烟炭を粉碎するときに比し特別な磨損は考へられざる程にて乾けるコーライトと濡れる石炭との粉碎を比較するときは磨損はコーライトの方がよき結果を表はすものと余は信ず。

又コーライトはホッパー中にてよく流動するを以て貯藏中柵を作り又固まりなどすることは極めて少なし。

【含有鐵屑】鐵屑は微粉や屑炭の中によく混ざるものなるがコーライトには混ざる場合少なし、そは炭化前に洗炭さるる爲めなり、鐵の屑片は適當なる磁力分離器なければ粉末燃料装置の從業者にとりては絶えず苦めらるゝ原因をなすものにて粉末コーライトには之れが除かるるはよきことなり。

【耐火劑】余は既にコーライトが粉末狀にて燃焼せらるれば非常に高温を得る事を述べたり、これに對し燃焼室内の耐火性ライニングが其作用に耐え得るか否かの疑問が普遍起ることと考ふ然し若し燃焼室が間違なく設計せらるるならばその懸念は起らず余の意見にては此設計の問題は煉瓦の選擇よりも寧ろ大切なことと考ふ。

温度の高き焰の心が煉瓦工事の壁を強く揺り又はそれに衝突などする事は惡しきも一番役立ちて而も害なき様するには汽罐の水管の下方にてこの

最高温度の出づる様にせざるべからず、さすれば更に高温度が汽罐の水管に損害を與へざるやと云ふ疑問を抱くもかゝる高温度が永き間得らるゝ汽罐を余が注意して監視したる結果によれば水管の隆曲又は垂弛の事實が毫も認められざることにて之れに對する解答は充分ならん。

要するに余は汽罐焚きが製煉爐の作業に關して他の事情がよければ粉末狀態にてコーライトを燃焼することを推奨するに躊躇せざるものなる事を述べたるなり。（ゼエ、エス、アトキンソン、）

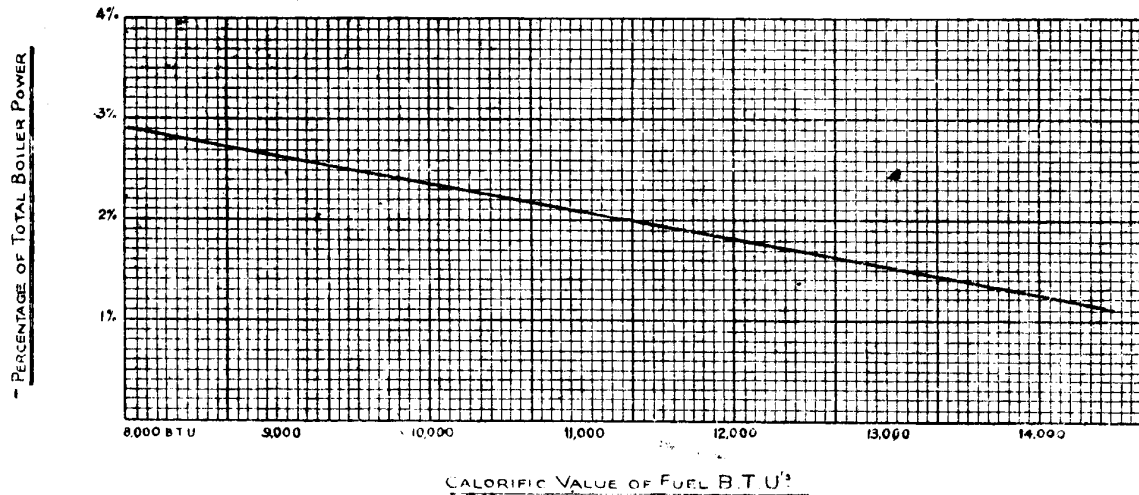
附録、一、此試験は倫敦バタシー・プライス・パテント・キャンドル會社の工場にて行はれたるものにて其結果を漫然と眺めたるのみにては満足なる數字となり居らざれど非常に興味あるものなり。此の工場にて使用せる汽罐は有烟炭を粉末狀態にて燃やす爲に設計されて造られたるものなれば燃焼室が特にコーライトに適する様に造られたる場合の最上の結果は期し得ざりし譯なり。有烟炭は其性質によりて火格子に燃やす此は長焰石炭とされ又無烟炭及骸炭等は短焰の燃料とせらる、コーライトは勿論此後者の種類に屬するものなるが粉末狀にて之れを燃やすとすれば其焰の長さよりして火格子にて燃やす時には寧ろ反對に前者の種類に入るべきものとなる。

此問題は少し考ふれば、直に判明することにて炭素の微細なる粒子が完全燃焼に必要な空氣にて圍まれたる燃焼室内に吹き込まれるれば此微細なる粒子は石炭が火格子にて燃ゆると同様に分壞して乾餾作用の起ることを知る、併し分壞する間各粒子は其通路を通るを以て若し其粒子が長時間に亘て通れば長焰に見ゆるものなり、又一方に於て、有烟炭の粒子が爐の中に吹き込まれるれば實際に分壞が生じ石炭中にある全揮發物は忽ち焰と變化するものなれば單に最高の時にても五割以上は含まれ居らず、固定炭素のみが其通路を通る間段々に消費さるゝこととなる。故に有烟炭は粉末狀にて燃す時は容積は大なるも長さの短かき焰を生ず無烟炭骸炭又はコーライトはバナーの近くにては容積の少なき焰を生ずるも粉末狀にて燃や

線 曲 二 録 附

APPENDIX-II  
CURVE--I

PERCENTAGE OF POWER REQUIRED TO PREPARE POWDERED FUEL AS COMPARED TO TOTAL USEFUL WORK DONE ON BOILER  
WITH COAL OF VARIOUS CALORIFIC VALUES



雑  
録

す時は更に長き焰を生ず。粉末状燃料の此性質と共に他の特性をも考へざるべからず。若し粉状燃料の粒子が冷却面の例へば汽罐の水管の如きものに衝突する時燃焼が止りて其燃料の灰分中には未燃の儘残る炭素の割合が高くなるべし。

ブライス・パテント・キャンドル會社の工場にて行はれたるコーライトの試験にて優れたる温度が燃焼室内にて生じたり然し幾分の燃焼室の床に落ちたる後にても未だ燃えつゝあるのみならず更に汽罐の最初の阻板バツフルに集められたる灰には多くの燃えざる炭素の含まるゝことを知れり。

次に第一の條件を述べんに粉末状のコーライトの微粒は燃焼室を通り其途中にて燃ゆるも燃焼が完了する前に其床に當りて落下す而して床上にて尙燃ゆるもとは最も有效なる燃え方にあらず熱も此原因にて損失す、

第二の條件としては次の如き影響あり、炭素の微粒は燃焼室の床に落ちずしてドラフトにて吹き上げられ水管に衝突す、やゝもすれば此所にては燃え方が充分にあらずして直ちに粒子は水管の冷却する影響をうけて燃焼が止まる、故に此粒子は半ば燃えたる状態にて搬ばれて第一のバツフルの蔭に堆積さる此灰分を分析すれば五・七％の未燃炭素の含まるゝことを知れり。更に設備の全能率に影響する他の條件は燃焼室は或る限られたる廣さにしてコーライトより生ずる高温の爲めに若し炭酸瓦斯が一七％と云ふ如き高き數字の状態に保てば燃焼室内の灰は熔けて其處分に困難する事となれり。此試験の始めには一七％と云ふ炭酸瓦斯を生じたるが、これは灰を扱ふ上より見て低減せられざるべからず。

此二つの損失即灰中に消費されずして残る炭素と減率されたる炭酸瓦斯とは或程度まで確實に計算せられしも燃焼室の底に堆積さるる前に燃え切らざるコーライトに屬する損失は計算にては列明せず、若し燃焼室がコーライトを燃すに都合よく設計され居れば此全損失はなき事となる故に汽罐及過熱器のみの能率が六三％の時特別の損失に對し正誤すれば次の如し。

汽罐及過熱器にて得らるゝ能率

六三・二％

節炭器にて得らるゝ能率

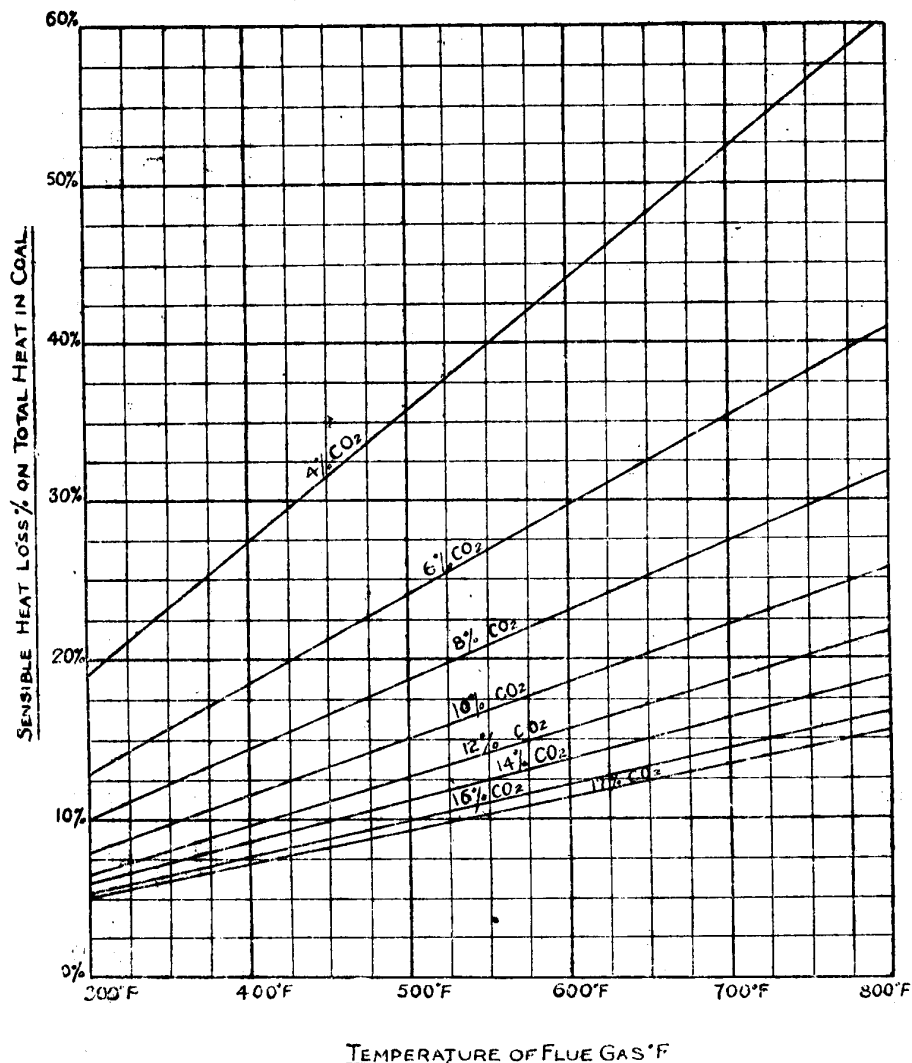
凡一〇・〇％

汽罐の第一のバツフルの處の灰は凡五七％の未消費炭素を含む、純灰は總燃料の一・二・五％に當る、灰の三〇％は此所にて集めらるる

線 曲 三 録 附

APPENDIX III. CURVE II

PERCENTAGE OF HEAT LOSS IN CHIMNEY GASES  
BASED ON TOTAL HEAT VALUE OF AVERAGE COAL  
WITH DIFFERENT PERCENTAGES OF CO<sub>2</sub> IN GASES.



故此原因による損失は  
燃焼を生ずる爲に炭酸瓦斯は凡一二・五%に保たる、若しそれが  
出来ざるならば一七%に保つことを得、此一七%の炭酸瓦斯はコ  
ーライトに都合よく設計されたる燃焼室を有するとき生ず、故に  
四・〇% 五・七%

低き炭酸瓦斯による能率の損失は計算にて判明す 約八三・〇%  
燃焼室の床上の燃焼による損失の如き計算にて判明せざ  
るもの  
能率は  
凡三・〇%  
八六・〇%  
附録二及三は曲線、一及二%

前略  
コーライトはターボ・バルベライザー用の燃料として優秀なるものなり。鋼鐵一噸を熱するに要する消費量は實際吾々の使用する他の粉炭と同じなるもコーライト粉末は重要な二つの特色即ち含灰量の少なきこと（凡七%）及含水量も亦少なきこと之なり、含灰量の比較的少なきことは煙道の掃除の勞が省かれ、又含水量の少なき（二%）ものは容易に粉末にすることも可能なれば實驗にてはコーライトを用ひて爐

雜 錄

一六八

の溫度が一、四〇〇度(攝氏)に昇れり今迄吾々が用ひつゝある熔解溫度は之よりみれば低くて約一、〇〇〇乃至一、二〇〇度(攝氏)なりパルペライザーにコライイトを用ふれば鋼鐵一噸當り燃料消費量は4½ cwt. なり他の二種の粉炭を用ひしも其消費量は同様にて4½ cwt. なりき舊型の無烟炭爐にては鋼鐵一噸に付 10½ cwt. を費せりこは特別鋼即ち、高速度鋼、マンガン鋼、ニッケル、クロウム鋼及高級炭素鋼を作るときは留意せざるべからず、若し吾々が鋼鐵の普通の性質のものを作るならば更に消費量が僅少にて宜しからん吾々がコライイト粉に就きて得たる結果にてターボ、パルペライザーの如き過度の消耗は起らざりき。(シー・ケー・エベリット)

國際沖體燃料會議 (J. S. Chem. Ind., 41, Oct. 31, 1922, 433R-435)

會議は昨年十月九日より同十五日迄巴里に於て開催せられたり本會議の要旨とする各種液體燃料の名稱の統一及其試験、分析法は委員を設け各委員は之等に就きて案を草し該案を本年ケンブリッヂに開催の豫定なる第四回國際化學工業會議(The Fourth International Conference of Applied Chemistry)に送付することとなり、尙石油の蒸留法及製品並其用途、頁岩乾餾法及製品、劣質炭の乾餾法及其製品、コールタール及ベンゾール、アルコール製造法、工業用アルコールの使用法、燃料酒精の合成法、燃料及減摩油としての植物油の價值等に關し夫々討議する所あり。(渡邊)

城所徳祐君の獨逸通信 大正十一年十二月二十日附城所徳祐君の獨逸通信を左に略記す。

ミュールハイム石炭研究所は純然たる化學的炭研究所以て工業的裝置を有せず日本の理研と全く同様なり大學出身化學者(純)九人外助手格所員三十四人、地下には自動空氣壓搾、減壓、蒸氣、蓄電池室、液體空氣室中試験室(石炭の元素添加又は他の瓦斯との反應試験)及び特殊なるは機械工場ありて獨特の化學裝置を製作し望によりて販賣し與るゝ由恰も川口の本館程のデボイデに有之地下室共四階所長フィッシュ氏は頗ぶるスタルクヘルにて容易に握手もせざれど小生等には餘程の恩恵を與へたる様子なり本日(二十日)エッセンのクルップ工場を見學したり當所發生

爐は四十年前のシーメンス爐を用ひ大戰後各地の石炭を使用し瓦斯の成甚だ異なるも混合嚴密にして瓦斯成分一定見事なり従つて瓦斯分析亦嚴密研究室完全し前記石炭研究所以上の設備なり、此他試験的に二重迴轉爐を以て石炭低溫乾餾をなし居る由聞及べるも時間なく見落せり云々。

燃料問題に關する主要題目 大正十二年一月以降の刊行に係る國內雜誌及講演中より専ら燃料に關する論說報告及講演等の重要題目を摘記すれば左の如し。

業務研究資料 一月號(第十一卷第一號) 岡 新 六

石炭の物理及化學的性質 一月號(二九九號)

工業化學雜誌 一月號(二九九號)

石炭の研究(其一〇) 一月號(七三九號) 栗原鑑司

工業雜誌 一月號(七三九號)

粉碎石炭燃焼の經驗(一) 一月號(七四〇號) 山口修一

同 一月號(七四〇號) 山口修一

粉碎石炭燃焼の經驗(二) 一月號(五二九號) 山口修一

石油時報 一月號(五二九號) 内藤久寛

石油事業に對する悲觀説を排す 一月號(五二九號) 津下紋太郎

本邦石油界の昨年と今年 一月號(五二九號) 松澤傳太郎

米國石油業概観(三) 一月號(五二九號) 清水谷徹

我國に石油政策有りや(一) 一月號(五二九號) 小林義一郎

北海道油田の開発に努力すべし 一月號(五二九號) 小林久平

タレピン油より石油生成に關する實驗報告 一月號(五二九號) 山口榮一

米國頁岩油工業現況(一) 一月號(五二九號) 西川亮一

筑豐石炭鑛業組合月報 一月號(二二三號) 米澤治太郎

大正十一年に於ける筑豐石炭の趨勢 一月號(二二三號)

日本鑛業會誌 一月號(四五五號)

石炭の灰分除去に就て 一月號(四五五號)

北海道石炭鑛業會々報 一月號(一〇〇號)