

海外に於ける骸炭研究の状況

(昭和三年一〇月一三日燃料協會第六五回例會講演)

新村 唯 治

【要旨】最近石炭性質の研究は著しく進展し爲に骸炭工業も今や舊態を脱し石炭性質に基礎をおき科學的健實なる發達を見んとするに至れり従て骸炭研究方面に於ても其の面目を改め其の基礎的條項に向つて進展せんとする傾向著しく又研究機關と實際業者との提携に依り研究の實用性に重きをおくもの多し、工業方面に於ても新規なる爐式の出現骸炭爐瓦斯の利用等其發展亦著し演者は海外に於ける骸炭研究並に工業方面に關し見聞せし處を概説せんとす

骸炭研究室の概況

歐米に於ける骸炭研究室は其數少からざるも一九二七年九月より一九二八年八月に互り著者の見學せしものを舉ぐれば次の如し
米國に於ける骸炭研究室

Illinois University, Chemistry Building; Champaign, Illinois.

Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Chemical Engineering; Boston, Mass.

U. S. Bureau of Mines, Pittsburg Station; Pittsburg, Pa.

Koppers Co.; Pittsburg, Pa.

イリノイ大學に於ては有名なるパール教授指導の下に石炭粘結性の研究行はるゝ外、一九二七年新たに低溫乾餾試験として二噸裝入の試験爐を設けパール式二段乾餾法の試験中なりき、ボストン大學にてはハスラム教授指導の下に骸炭の燃焼、瓦斯の燃焼等の研究行はるゝ外特に燃料教育に意を用ひ「燃料及瓦斯工學專攻科」の新設を見たり之は大學の機械科又は化學科の卒業生に更に燃料に關して理論及實地の教育を行ふを目的とし理論方面は九ヶ月にして主として當大學の教授之れに當り實地方面は六ヶ月にして大學の選定せる工場にて習得するものなり終了後は“Master of Science in Fuel and Gas Engineering”の稱號を與ふるものにして一九二八年九月より開講の由なり、鑛山局研究所にありては研究多數行はるゝも骸炭に關してはデヴィス氏(J. D. Davis)其任に當り當時骸炭の性質として二酸化炭素、水蒸氣及空氣に對する反應性燃焼性の研究中なりき、コッパース會社研究室はピッツバーグ市所在のメロ

ン・インスティテュート内の敷室を以て之れに充てローズ法に依る骸炭肉眼的組織の研究、二〇瓦容量の規模にて乾餾試験を行へり
英國に於ける骸炭研究室

Sheffield University, Dept. of Fuel Technology; Sheffield

Leeds University, Dept. of Coal Gas and Fuel Industries; Leeds

Armstrong College, Chemistry Building; Newcastle-upon-Tyne

H. M. Fuel Research Station; Greenwich, London

シェフィールド大學に於てはウィラー教授指導の下に石炭性質研究の盛んに行はるゝを見るも骸炭研究として一九二六年同教授主任の下に高爐骸炭研究委員會の成立を見、同大學内に骸炭試験設備を備へモット氏(R. A. Motte)外四名の係員之れが實務に當れり此は製鐵業者骸炭製造業者の協力出資に依るものにして製鐵用骸炭の規格を知るを主目的とし各工場より骸炭試料を求め骸炭の耐碎度可燃性の試験及肉眼的組織の研究等を行ふと共に骸炭爐に就き必要なる諸測定を行ふものなり、其間の提携能く行はれ成績見るべきもの多く此の組織は急速なる發展を見たり即ちシェフィールド大學内の委員會はヨークシャー及びダービシャー(Yorkshire, Derbyshire)地方の工場に依るものなるも最近ダラム(Durham)地方の工場の協力出資に依り北部部會の成立を見ニューカッスルのアームストロング大學内に試験設備を有ちブリスコー教授(Prof. H. V. A. Briscoe)主任者となりブラウンホルツ氏(Dr. W. T. K. Braunholtz)其の實務に當れり又サウス・ウェールズにも南部部會の成立を見たりと云ふ、リーズ大學に於てはコップ教授指導の下に骸炭反應性に及ぼす無機化合物の影響、瓦斯よりベンゾール回收に關する研究等何れも實驗室規模にて研究中なりき、英國燃料研究所にありては骸炭に關しては製鐵用骸炭の一性質として二酸化炭素に對する反應性を測定せり本研究は同國鐵鋼協會の燃料經濟研究委員會の事業に屬するものにして同委員會組織は一九二四年に成立を見骸炭反應性の研究を燃料研究所に、高爐内反應の研究を倫敦理工科大學のボーン教授に依頼したり

獨逸に於ける骸炭研究室

H. Koppers A. G.; Essen

Dr. C. Otto u. Co.; Dahlhausen & Bochum

Bergschule, Bochum

Techn. Hochschule, Aachen

コッパース會社の研究室に於ては骸炭の可燃性、石炭の膨脹性等の研究、オート會社にありてはボフォームに於ける研究室にて小規模の乾餾試験、ダールハウゼンに於て新式オート骸炭爐五本一基を試験爐として研究中なりき、ボフォーム鑛山學校にありてはウィンター氏(Dr. H. Winter)アーヘン工科大学にてはランドル教授(Prof. P. Randolir)各骸炭の顯微鏡組織の研究を行ふ
佛國に於ける骸炭研究室

Comite Central des Houilleres de France; Montlucon

此はオーデベルト氏を主任者として研究所をモンルーソンに有ち骸炭に關しては一疋容量の乾餾裝置に依り原料炭配合試験を行ふ
外石炭の粘結力測定、熔融現象の研究を行ふ

以上を觀るに骸炭研究方面に於ては米國にありてはローズ法の外特に見るべきもなく又骸炭工場にありても骸炭の性質に注意せる傾向少なし、之れ原料炭の豊富なる爲めなるべし、英國にありては製鐵用骸炭の問題に向ひて製鐵業者骸炭製造業者研究機關相協力して根本的、組織的研究を開始せり之れ大戦後英國の製鐵業は獨逸に壓倒され其對抗上充分なる研究の必要に迫られたるものなるべし、次に著しきは獨逸に於ける骸炭顯微鏡組織の研究なり之は今日迄學術上の問題と考へられしも最近石炭性質殊に粘結性の研究は著しく進展し骸炭化機構に關しても次第に明瞭となり來れると共に骸炭使用方面に於ても新たな用途開け發生爐瓦斯反應、水性瓦斯反應等の研究の盛大なるを見、骸炭組織に就き更に詳細なる智識を必要とするに至れり從て骸炭組織の研究は學術上の問題たることより離れ今日にありては實用上何等かの曙光を與ふるものと考へらる、佛國に於て顯著なるは石炭配合に關する研究なり之れ佛國にありては骸炭原料炭に乏しき爲め弱粘結炭よりしても優良なる骸炭の製造を目的として多年石炭配合に關する研究を行へるものと云ふべし

骸炭研究の近況

一、英國に於ける高爐骸炭研究委員會の成績 (Ir. A. Mott, *Fuel*, 1927, 244-251; Braunholz, *Fuel*, 1928, 100-117)
同委員會の報告を見るに

(イ)製鐵用骸炭としてはシャッター・インデックスの高きを歓迎す一例を擧ぐれば次の如し

骸炭	シャッター・インデックス	熔鑛爐成績	骸炭	シャッター・インデックス	熔鑛爐成績
South Wales	九六・三	優	〃	五五・九	不
Durham	七〇・八	優	South Yorkshire	五四・〇	不
〃	六二・九	良	Westphalia	八八・九	優

茲に熔鑛爐成績とは鉄鐵噸當り骸炭消費量の多少を意味するものなるも素より數字的に試験せし結果に非ず本問題に就ては今後シャッター・インデックスの明かなる骸炭に就て比較試験の豫定なりと云ふ

(ロ)シャッター・インデックスとは五〇封度の試料を六呎の高さより鐵板上に四回墜落したる後篩別し二吋篩上の量の全試料に對する百分率を意味するものなり

此方法の正確度を試験せし結果を見るに、先づ試料を入れるゝ容器の大きさの影響に關して次の如き結果を見たり

容器の大きさ	シャッター・インデックス	差	容器の大きさ	シャッター・インデックス	差
二八吋×一八吋	六〇・〇	正三・〇	二八吋×一八吋	六二・一	正六・二
三〇吋×三〇吋	五七・〇	〃	三〇吋×三〇吋	五五・九	〃

之を見るに容器小なる場合はシャッター・インデックスの高く出づる傾向にあり之れ容器小なれば骸炭試料は一層に排列し能はず上層の試料は下層の試料上に墜落し衝撃を受くること少き爲めなるべし

故に一層に排列せば試料の量の影響は極小なる筈にして今容器三〇吋×三〇吋の大きさを用ひ試料五〇封度及二五封度の二つの場合の試験結果を見るに次に示すが如く兩者の差は小なり

試料	二五封度の場合	五〇封度の場合	差
A	五四・八	五三・五	正一・三
B	五五・三	五七・〇	負一・七
C	七二・三	七〇・八	正一・五

又墜落する回数に關し試験せしに第一圖に示す如く四回の墜落にて略一定となるを知れり然して此の試験法の正確度を見るに次の如し

用せば略信賴するに足るを見る

(ハ) シャッター・インデックス高き骸炭は二酸化炭素に對する反應性一般に惡し

骸 炭

シャッター・インデックス

反 應 性

(Fuel Res. B. Tech. Paper, No. 18 参照)

South Wales	九三・九	四二
Durham	七三・二	五七
South Yorkshire	七一・三	八〇
Durham	六五・〇	(四八)
South Yorkshire	六二・一	一二一

然れ共シャッター・インデックスは主として骸炭の龜裂に起因するも反應性は骸炭の氣孔構造及炭素の形態等に原因するものなるべく兩者間に常に上述の關係あるものに非ず反應性の異なる試料にしてシャッター・インデックス略相等しき例あること次の如し

骸 炭

反應性
(前示)

シャッター・インデックス

骸 炭

反應性
(前示)

シャッター・インデックス

A	六〇	八〇・〇	C	四三	八〇・五
B	四四	八五・〇	D	三二	八二・五

(ニ) 骸炭の酸素に對する燃燒性を見るにその不良なるもの却つて燃燒温度高き傾向あり一例を示せば次の如し

骸 炭

燃燒性
(前示文献参照)

燃燒温度(攝氏)

骸 炭

燃燒性
(前示文献参照)

燃燒温度(攝氏)

Cumberland	六一・六	一二二〇	Durham	五八・〇	一二九〇
Durham	六〇・一	一二五〇	〃	五六・〇	一三三〇

以上の結果を見るに(ニ)の事實は燃燒性不良なる骸炭が高熱を要求する鑄物工業に使用さるゝ實際と一致すべし又(イ)と(ハ)とを合せ考ふれば製鐵用としては反應性惡しくともシャッター・インデックス高き骸炭を可とする結論を得べし之れ最近製鐵用骸炭として反應性に重きを置く論者と相反す、然れ共熔鑛爐の成績は同一條件の下に比較すること困難にして兩論共試験時代たるを脱せざる状態

にあり只一般の考はシャッター・インデックスに重きをおきつゝあり

二、骸炭氣孔構造の研究

骸炭の氣孔構造は肉眼的組織(Macro-Structure)及び顯微鏡組織(Micro-Structure)の二つに分ち考ふるを便とすべし
肉眼的組織の研究法はロース法(J. Ind. Eng. Chem., 1925, 895; Fuel, 1926, 57)として今日英米に於て盛んなり本法に依れば氣孔の大きさ、形狀、氣孔壁の厚さ、氣孔の分布狀態、龜裂の狀態を知り得べし本法の實用性は今後の試験に待つもシェフィールド大學に於ける試験を見るに龜裂多き程シャッター・インデックス低し

又顯微鏡組織の研究(Randohr, Archiv für Eisenhüttenwesen, 1928, 669)は單に微細孔の形狀等を知り得るのみならず骸炭炭素の黒鉛化せる狀態等をも或程度迄識別し得られ骸炭化現象の考察にも資する點あるべし

本問題に關しては本邦にありても東大工學部に於て大島、福田兩氏に依り研究續行中にあり

骸炭工業の發達

最近の發達に屬する爐式は次の如し

米國に於て

Beckers, Robert.

英國に於て

Simon-Carves Underjet.

獨逸に於て

Koppers Tapered Oven, Otto Twin Flue Type, Still.

白耳義に於て

Piette Oven Modified C Type.

之等に就ては既に保坂文藏氏(燃協誌、大正一五年九六九頁)の詳細なる報告あれば此處に省略す

骸炭工業最近の進展を見るに

1. 骸炭爐加熱に低熱量瓦斯(發生爐瓦斯又は熔鑛爐瓦斯)を使用せんとすること

此れが爲めに蓄熱室の構造を改め空氣及燃料瓦斯夫々を豫熱す

骸炭爐瓦斯は之を他用途に供す(第4項参照)

2. 爐室幅を狭め爐長爐高を増大せること

爐室幅を狭め以て短時間に且つ均一に乾留せんとし、爐長、爐高を増し以て爐室容積の増大を計れり

本項に關しては岡村琢三氏(燃協誌、昭和二年、九九三頁、昭和三年、三四三頁)の詳細なる調査あれば此處に省略す

獨逸、米國に於ける一例は室幅四〇〇耗(一六吋)爐高四、〇〇〇—四、二〇〇耗(一三—一四呎)爐長二三、〇〇〇耗(四三呎)一室裝炭量一五噸内外溫度一、二〇〇—一、三〇〇度、乾留時間二〇時間内外なりき

3. 設備の機械化せること

イ、爐蓋目塗土を廢止してアスベストを附せたる鐵輪を用ふ

ロ、ハイドロリック・メーシンの入口に於て瓦斯液のスプレーを落し瓦斯冷却を促す

ハ、ハイドロリック・メーシンの後方に特別の裝置を附し爐室内の壓力を自動的に調節す

ニ、骸炭の消火車を消火場に運び來り自動的に行はる

ホ、骸炭の運搬をベルト・コンベヤーに依る

ヘ、骸炭の篩別を grizzly screen (Glund: Handbuch der Kokerei, Bd. I. 参照)にて行ふ

4. 骸炭爐瓦斯の利用

イ、都市用、著しき例としては獨逸ルール地方よりハンプブルグ(約二五〇耗)及伯林(約五〇〇耗)へ輸送を計畫中なりき

ロ、アムモニア合成用、骸炭爐瓦斯中の水素をアムモニア合成に使用することは獨逸、佛、白に於て數ヶ所に行はる、オステンドにて聞きし處に依れば水素を得るに從來の水性瓦斯法に比し其の六〇%の經費にて足る由なり之れ骸炭爐瓦斯の安價なること重因

ならんも將來其用途廣かるべき水素の一原料として骸炭爐瓦斯の利用は注目すべき問題なるべし

此他骸炭爐瓦斯内のエチレンよりアルコホルを製造することは佛國ベチュン炭坑にて一日一噸の規模にて實施の由にして又、瓦斯中のアムモニア、二酸化炭素及水より酸性炭酸アムモニウムを作り更に食鹽を作用せしめて曹達を得ること、瓦斯より硫黃の遊離等獨逸ルール地方に於て工業的に行はるゝ由にて從來燃料と考へられし骸炭爐瓦斯も漸次化學工業の原料たらしとする傾向を有せるは又注目に値すべし

(終)

「海外に於ける骸炭研究の状況」に關する應問討議

日下部義太郎君(座長) 只今の御講演に對し御質問はありませんか

服部漸君 リアクチヴィティーは壓力一定なる場合の試験ですか

新村唯治君 そうです

服部君 シャッター・インデックスの高い骸炭はリアクチヴィティーが悪いとの御話ですが堅い骸炭を熔鐵爐に使用する場合にプラストを強くすれば一酸化炭素は充分出來ると思ひますが

新村君 熔鐵爐内は非常な高温度ですからリアクチヴィティーもよいと思ひます

服部君 乾燥時間は最近幾何位ですか

新村君 一五噸チャイナのもので二〇時間位です

竹井政夫君 骸炭の膨脹率の測定法はどうやりますか

新村君 膨脹率の測定は當協會誌(多和田寛氏)、『Fuel』(オーナベルト氏)

等に文献があります尚レツシング骸炭化裝置でも其測定は出來ます(圖示説明する處あり)

服部君 最近の爐材はシリカ、ブリックですか

新村君 大低シリカを使つてゐます

日下部君 近頃石炭のスタンピングをやらぬ由ですが

新村君 スタンピングをやれば骸炭は dense にはなるが必ずしも hard にはならないし又爐高と室幅との比が六對一以上では爐室に入る際くづれる心配があるそうであまりやつてゐませんでした

日下部君 骸炭のクリベータは消火の方法にも關係しますか

新村君 急に冷やすのと同じでないので異なるだらうと思ひますが骸炭

龜裂性の問題は未だよく研究されてゐません

日下部君 御質問がなければ次の講演に移ります(文責在編輯)

南洋方面の石油増産顯著

南洋の石油事業は近年列國の注視するところとなつてゐるが、蘭領東インドにおける最有力の英國系オランダ石油會社ビー・ピー・エム社の探油状況につき、最近スラバヤ日本商品陳列所から南洋協會への入報によると、同社北スマトラ油田の探油量こそ幾分減退を示してゐるが、ジャワ、スマトラ、パレンバン油田では左の通り逐年驚くべき増産を告げてゐる(一日當り平均探油量、單位噸)

一	一九一八年	五八八	七七七
一	一九二〇年	七八四	八二五
一	一九二二年	七六七	八八一
一	一九二四年	六六四	九八一
一	一九二六年	五七二	一、四一一
一	一九二八年	一、五八三	一、七九二

ジャワ油田

スマトラパレンバン油田

殊に昨年度の産油高は兩油田とも記録破りの産出を示し、本年度も引續き増産計畫遂行の様様で、本邦當業者としても一般にその前途を注目してゐる(四・一・二二、中外商業)

論説及報文

海外に於ける骸炭研究の状況

新村唯治