

## 1. 2. 英国、西ドイツにおける建材開発の実態調査報告

薗田徳幸

### 〔緒 言〕

標題の海外調査の命を受け、昭和53年3月1日～16日に亘る約二週間の視察日程でこれらの実用化について先進国である英国、西ドイツの研究機関および担当の研究者を訪問して当部で開発しているシラス(火山灰)利用による各種建材製品を提示し意見交換を行なった結果、有益な助言を得て今後の建材開発を推進するにあたり参考とするところが大であった。また訪問国における建築様式、各研究機関の研究課題への取組み、優秀な研究施設の見学を行ない知見を得たことについて報告します。

### 〔調査目的〕

当部では、鹿児島県に無尽蔵に賦存するシラスを、大量消費の前提にたち、弱火性の工業原料として有効利用する研究を多年にわたり推進してまいりました。中でも焼成による窯業建材の開発を主目標に一連の研究を行い、下記の製品開発を行ってきました。

今回の海外調査の主目的はこれらの企業化の促進および多様化をはかるため、先進国における製造方法工程等をつぶさに調査研究し応用をはかり、新種製品の開拓をはかることがあります。

### －既往のシラス利用二次製品－

品名	焼成および溶融温度
1. 砂レンガ	950℃
2. 繊維レンガ	1050℃
3. 軽量内装タイル	1100～1200℃
4. 吸音板	1150～1200℃
5. 外装タイル	1200～1250℃
6. 人工軽量骨材	1250℃
7. 着色ガラス製品	1350～1450℃
8. 耐熱、耐アルカリ性シラスガラス織維製品	1350～1450℃

これらの試作研究、中間規模での試作を行ない企業化の促進に努力してきましたが、輸送コストにともなう立地的な諸条件、既存の関連企業が皆無といったことで製品の評価はあっても企業化への道はきびしいものがありました。

昭和50年11月に至り、シラス利用による石綿代替としての耐熱・耐アルカリ性シラスガラス織維の製造に関する(県有特許第633210号)が新技術開発事業団を通じ、2年間の開発委託

(開発資金3億円)を受けた日本バルカーワークの志布志工場において、1t/dayの試験操業がなされてまいりました。その後、企業努力を重ねた結果、52年12月、新技術開発事業団の審議会より、その生産された製品の品質について成功認定がなされ、月産300トン規模で短織維(ガラスウール)(商品名ミネロンS)、長織維(ミネロンL)の本格的な生産に入ることとなり、53年10月頃には、市場出荷の見通しと

いった現況下にあります。当面、製品は耐火被覆材、断熱材等が主用途でありますが、シラスガラス繊維の特性である耐熱・耐アルカリ性をいかした建材への用途拡大が、即ちガラス繊維強化コンクリート(G. R. C) [Glass Fibre Reinforced Concrete] へ応用することにより、セメント二次製品の補強材、石綿の代替として薄肉、軽量化に貢献が可能となります。

この耐アルカリ性ガラス繊維およびその複合体の研究については、世界的に有名な英国建材研究所(B. R. E)があり又、軽量化、不燃化建材の研究開発を行っている英國セメント協会研究開発部、西ドイツ、デュッセルドルフにあるセメント製品研究所を訪問し、当场で開発したシラス利用による二次製品の試作品、それらの配合および製造工程等の資料を持参し意見交換を行なった結果、有益な助言、施設の見学、および各研究所における貴重な研究資料をいただいたことは、中小企業庁の昭和53年度技術開発研究費補助事業計画の中で「窯業資源の有効利用に関する研究」(共同研究テーマの分担研究課題として当场の「シラスを主原料としたガラスウールによる窯業建材の開発研究」)を推進するにあたり、参考とするところが大で、調査の機会を得たことについて深く感謝するところであります。

#### 〔調査内容および所見〕

〔1〕訪問研究機関：英國建材研究所(B. R. E) 所員700名

所在地：Gars ton, Watford WD27 JR

応接者：Dr. Gutt, Dr. Nixon

1) シラス(火山灰)の未利用資源の活用をはかって、種々の製品を開発していることに賛辞をうける。特にシラスからのガラス繊維に興味を示す。

2) 天然の軽石の形態の改良について助言を受ける。

3) ガラス製品は工芸品のほかにガラスブロック、ガラスタイル等の装飾材への利用をはか

ったらどうか。

4) 内装タイルは軽量で色彩も多様化が可能で商品価値も高いが、大判化が必要であろう。(シラスガラスウールでの補強化)

5) 特にシラスガラス繊維については、その耐アルカリ性とコストの面について質問があった。耐アルカリ性(セメントへの混入)は、B. R. E.開発の繊維(商品名：セムーフィル)に比して品質的に遜色のないこと、又廉価であることを説明する。

#### 〔所見〕

耐熱、耐アルカリ性シラスガラス繊維については、B. R. E.開発の繊維(商品名：セムーフィル)と競合する面があるが、好意的に耐アルカリ性ガラス繊維とセメントとの複合体の長期に亘る経時変化、複合技術に関する参考資料の提示説明をうけたあと、試験プラントによる製造工程を見学、写真撮影も許可して頂き、参考とするところがはなはだ大되었습니다。両博士が特に強調されたことは、B. R. E.に於ては、耐アルカリ性ガラス繊維のように優れた製品開発、その利用研究を行なってきたが、英國においては、レンガ、石造りといった伝統的な建築様式が主流であり、市街の美観維持に関する規制等があり、優れた製品であるG. R. Cを全面的に取り入れることが困難であること、そこでそれを必要とする国々に技術輸出することになるということでした。今後のB. R. E.の研究の指針としては、既往の研究成果を活かし、国内における炭鉱ボタ、各種産業廃棄物等を有効利用して安価で有用な建材を開発する基礎研究、応用研究を進めていくといったことで、省資源、省エネルギーの呼ばれる昨今、本県においても共通の課題であることを痛感した。

〔2〕訪問研究機関：セメント、コンクリート協会(C & CA)

研究開発部(Research and Development Division) 所員200名

所在地：Wexham Spring Slough

### S L 3 6 P L

応接者：Dr. Miss Moore, Dr. Brown,  
Dr. Dalzaiel,

- 1) B. R. E 同様、シラス利用二次製品について評価を受ける。
- 2) 天然軽石、人工軽量骨材を有効利用して、白色セメント、カラーセメント、石膏等と複合して美観のある間じきり材、装飾材としての活用をはかるとよい。
- 3) 軽量骨材、耐アルカリ性繊維で補強したセメント膩体と①大理石の薄片の接合、②カラフルな石材粉とセメント混合物の磨きだしによる薄片との接合。これらによる大判化壁材の開発をはかるとよい。
- 4) ブロック、レンガ、タイル製品は施工しやすい形状、形態、又組合せによる補強効果等を念頭において製作する必要がある。
- 5) シラスをセメント細骨材としての利用状況について質問があった。これについては、シラスは火山ガラス質が主体で粒子形態はガラスの破片状(扁平、短冊状)であるので、セメントの混合が悪く、圧縮、曲げ強度が低いことを説明すると、形態の改良について①粉碎機の選定②粉碎条件の把握③造粒等の手段を講ずることを指摘された。

#### [所 見]

C & C A の研究開発部ではセメント二次製品の軽量化、新種製品の開発を主体に研究が進められているが、一方既存のレンガ、タイル、ブロック等の改良研究もなされており、特にモルタルの施工能、施工後の経年変化による密着等の良否、亜の発生の度合等を天然、人工による暴露試験で長期に亘り継続し、結果を測定するなど、地道な研究をもこつこつとなされていることで、頭の下る思いでした。

尚、広大な研究所敷地内に付属の職業訓練所があり、完備された実習施設、宿泊施設(100名収容個室)で、技能者の養成がなされており、研

究成果の実施化が容易であろうという感をいただきました。

#### [3] 訪問研究機関：セメント製品研究所

(Forschungs-institut der Zement-industrie) 所員100名  
所在地：4 Düsseldorf 30 Tannenstrasse 2

応接者：Dipl.-Ing. Rendchen,  
Dr.-Ing. Sprung

- 1) シラスガラス繊維は、シラスのもつ特性を活かして、少しでも低温で吹製、紡糸して製品化すべきである。
- 2) G. R. C は曲げ強度、耐衝撃性、成形性などにすぐれた画期的な多機能素材で、用途も非耐力壁材、型わく、防火パネル、海洋構造部材、防音壁などさまざまな分野が見込まれ、前途有望であるが、さらに製品開発、用途開発に努力が必要である。
- 3) 耐アルカリ性ガラス繊維の特性を過信して安直な製品を作つてはならない。複合技術、経時変化による製品品質の物性の変動を慎重に追試する必要がある。
- 4) ガラス繊維での補強効果だけでなく、他の例えばステンレス繊維との組合せ等も考慮する必要があろう。
- 5) セメントを製造する際、シラスを副原料として 20~30% を加えてみたらどうだろうか。特殊な性能をもつセメントができる可能性がある。

#### [所 見]

物性試験担当の Dipl.-Ing. Rendchen および補強資材担当の Dr.-Ing. Sprung から当場開発のシラスガラス繊維についての提言として 1) シラスは火山ガラスが主体で溶けやすい性質をもつので、少しでも低温度で溶融製造するという方向にもってゆくべきである。2) 更に耐アルカリ性を向上させるために、既存の配合のものを改良してゆくことが必要である。3) 他の補強

材との組合せを考えると更にすぐれた製品開発が可能であろう。という示唆を得たことは、今後シリカガラス繊維の用途拡大をはかる面で、大変参考になりました。尚、製品開発ができるても、その製品の経時変化に対する裏付けの為の諸試験に留意しなければならないことを強調されました。ちなみにB. R. E開発のセムフィルについても、その複合体についてコンピューターを組み込んだ秀れた試験機で計測し永年にわたり研究データを蓄積しているということであった。

〔後述〕 今回の責務を帯びた海外調査は、私にてりまして初めてのことであり、しかも単身であったということは、非常に印象深く、また有意義なものでありました。

英国、西ドイツの研究機関ともアポイントメントしてあった時間を厳守し訪問したところ、心よく歓待して頂き、応接者の専門外になると次々に専門の研究者を呼んで、熱心にかつ懇切な助言を得ることが出来たことは、同種の研究部門にたゞ

さわっている誼みからとはいえ、いたく感激いたしました。

これもひとえに、事前に仲介の労をとって頂いた、工業技術院九州工業試験所資源開発部の黒岩忠春部長、松田応作課長のご尽力と、直接訪問研究機関とコンタクトのある小野田セメント■中央研究所の上田竹治、河野俊夫、内川浩各氏のご紹介の賜で調査研究が支障なく遂行できましたことについて深く感謝申し上げます。

“百聞は一見に如かず”の諺のとおり、それぞれの国の古い歴史と伝統、その風土に謁え、感嘆する反面、抱いていたイメージとかなり隔たった国情、国民性、生活様式に接し、それを肌で感じたことと、ヨーロッパの地から、日本、郷土鹿児島を、そして我々の研究体制を見直す機会を得たことが、なによりの収穫でありました。今後私なりに体得した糧を活し、県下窯業関連企業の発展のため微力ながら貢献して参りたいと考えております。