

シンクロトロン光による粘土の可塑性評価

1. はじめに

瀬戸近郊の良質な粘土の枯渇により、少量多種類の原料を調整し、可塑性を維持しながら粘土を供給することが求められています。従来の可塑性評価は測定者の感覚に大きく依存し、原料の調製や評価に時間がかかります。そのため、新たな可塑性評価法としてシンクロトロン光を用い、正確で迅速に数値化でき、従来の可塑性評価法と相関性の高い評価法を検討しました。

2. 従来の可塑性評価

粘土の可塑性試験には、ペッフアーコルン法やアッターベルク法などがあります。アッターベルク法は、「土の液性限界・塑性限界試験方法（JIS A 1205）」で規定されている土質試験です。この方法では、粘土に水を加えてよく混練した練土について、可塑性を発現する含水率の上限（液性限界）と下限（塑性限界）を測定し、液性限界と塑性限界の差を塑性指数と定めています。この値が大きいほど可塑性が良いと判断されます。瀬戸近郊の5種類の蛙目粘土を測定した結果、29.6～35.0の塑性指数となりました。

3. ヒンクレイ指数による可塑性評価

粘土は層状の結晶構造を有する粘土鉱物（主にカオリナイト）から構成され、その結晶の乱れが可塑性を向上させると考えられます。あいちシンクロトロン光センターBL5S2にてガラスキャピラリー粉末試料でのX線回折を行い、**図1**に表す方法でヒンクレイ指数¹⁾（結晶性を表す数値）を求めました。

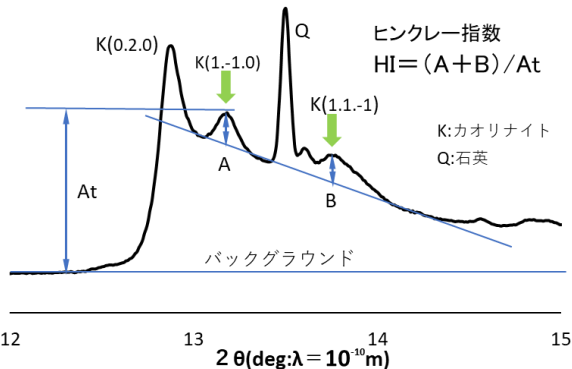


図1 蛙目粘土のX線回折とヒンクレイ指数

5種類の蛙目粘土を測定した結果、0.16～0.24のヒンクレイ指数となりました。

また、粘土中のカオリナイト含有量は、蛍光X線分析測定による化学分析値より、ノルム計算を用いて推定²⁾しました。5種類の蛙目粘土を測定した結果、84.8～92.9%のカオリナイト含有量となりました。

4. 可塑性評価結果の比較

アッターベルク法により得られた塑性指数とヒンクレイ指数HI（可塑性を発現させるカオリナイトの含有量を考慮）の関係（**図2**）より、0.99を超える高い相関性が得られ、結晶性による可塑性の数値評価の可能性を示すことができました。

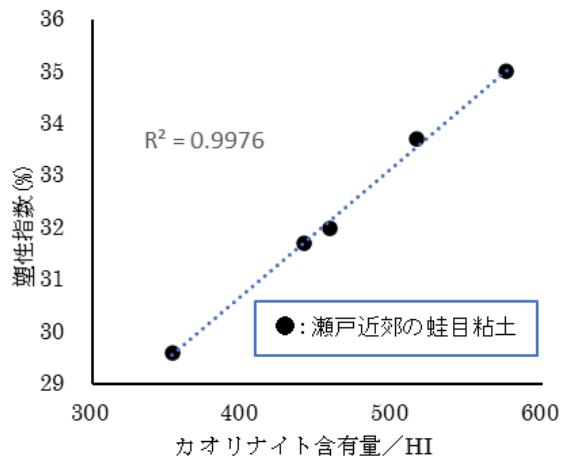


図2 カオリナイト含有量/HIと塑性指数

5. おわりに

瀬戸窯業試験場では、粘土の化学分析、粉末X線回折測定、粒度分布測定、可塑性試験などを行っています。また、陶磁器やセラミックスに関して、シンクロトロン光を用いた各種測定による相談も受け付けていますので、お気軽にお問い合わせ下さい。

参考文献

- 1) Hinckley D.N.: *Clays Clay Miner.*, **11**, 229-235(1963)
- 2) 工業技術連絡会窯業連合部会: 日本の窯業原料, p875(1992)



瀬戸窯業試験場 セラミックス技術室 長田貢一 (0561-21-2116)

研究テーマ: 粘土の可塑性評価

担当分野: 窯業技術・ casting