

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	XPSを用いたアルカリシリケートガラスの塩基度の評価
Title(English)	
著者(和文)	矢野哲司, 瀬川浩代, 柴田修一, 山根正之
Authors(English)	Tetsuji Yano, Hiroyo Segawa, SHUICHI SHIBATA, masayuki yamane
出典(和文)	日本セラミックス協会1995年年会予稿集, Vol. , No. , 1E13、 p.107
Citation(English)	, Vol. , No. , 1E13、 p.107
発行日 / Pub. date	1995, 4

日本セラミックス協会
1995
年会講演予稿集

4月1日(土)~3日(月)

東京工業大学 (大岡山)



社団法人 日本セラミックス協会

XPSを用いたアルカリシリケートガラスの塩基度の評価

(東京工業大学) ○矢野哲司・瀬川浩代・柴田修一・山根正之

Evaluation of Glass Basicity of Alkali-Silicate Systems by X-ray Photoelectron Spectroscopy / ○T. Yano, H. Segawa, S. Shibata, M. Yamane (Tokyo Institute of Technology) / The basicity of alkalisilicate glasses was evaluated by using XPS method. The highly resolved photoelectron peaks were obtained for the fractured fresh surface and they showed the characteristic chemical shifts depending on the glass composition. The center of gravity of O1s peak revealed good correlation with the observed optical basicity using Pb(II) probe and could be utilized as the parameter for the glass basicity.

【緒言】ガラスの諸性質を理解する上で、陰イオンの有する電子供与性は特に重要な因子であり、それを示す尺度としてDuffyらによる光学的塩基度が広く用いられている。一方、光電子分光法(XPS)は、光電子のケミカルシフトからガラス中の元素の電荷分布の変化を直接的に観測でき、また紫外域の光透過の可否を問わないため、局所構造の解析を含め有効な評価手法であるといえる。本講演では、アルカリシリケートガラスに対するXPSの測定結果と光学的塩基度との関係について検討を行なったので報告する。

【実験】 $xR_2O-(100-x)SiO_2$ (mol%, $R=Li, Na, x=18-35$)の組成のバッチに対し外割で0.024mol%のPbOを添加し、Pt坩堝により1450-1650°Cで2.5時間溶融を行ない、急冷・粉碎後、更に2時間再溶融を行なって、試料ガラスを得た。得られた試料について可視・紫外スペクトルの測定を行ない、Pb(II)イオンのs→p遷移の吸収ピークから光学的塩基度 $\Lambda=[(60700-v_{GLASS}/31000)]$ を算出した。XPSの測定にはPHI-5500MTを用い、試料を 10^{-9} Torr以下で真空破断した後、その破断面に対して線源に単色化AlK α 線(1486.6eV)を使用して、Pass Energyを11.75 eVとし、電子銃による中和を施しながら行なった。得られたスペクトルは、C1sの結合エネルギーが284.6 eVとなるように補正した。

【結果と考察】図1に、35Li₂O-65SiO₂、25Na₂O-75SiO₂ (以下、各々35Li, 25Naとする) について得られたO1sの光電子スペクトルを示す。これらは光学的塩基度が35Liで0.548、25Naで0.553とほぼ等しい値を与えるものである(ただし理論による計算[1]では、35Liで0.590、25Naで0.576である)。架橋、非架橋酸素の結合エネルギーは、それぞれのアルカリの性質と濃度を反映した値を示し、35Liで531.98eV、530.26eV、25Naで531.92eV、529.75eVであり、ピーク間のエネルギー差は、1.71eV、2.17eVと異なっている。一方、O1sの面積重心は、35Liで531.35eV、25Naで531.31eVとほぼ一致しており、光学的塩基度が等しいものについては、ガラスの組成が異なっても同じ値を与えることがわかる。

図2には、 R_2O-SiO_2 ($R=Li, Na$)についてO1sの面積重心を光学的塩基度に対してプロットした。尚、SiO₂の重心は実測値、塩基度の値は文献値[1]を用いた。O1sの面積重心は、光学的塩基度との間に強い相関関係を有し、酸素イオン上の電荷分布の変化を良く表している。これより、O1sの面積重心はアルカリシリケートガラスの塩基度の評価に有用なパラメータとして用いることができると考えられる。

【参考文献】 [1] J. A. Duffy and M. D. Ingram, *J. Non-Cryst. Solids*, **21** (1976) 373-410

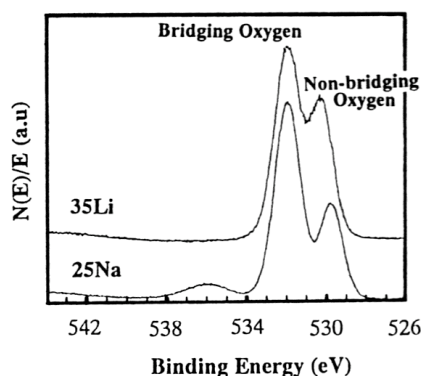


Fig.1. O1s XPS spectra of 35Li and 25Na glasses.

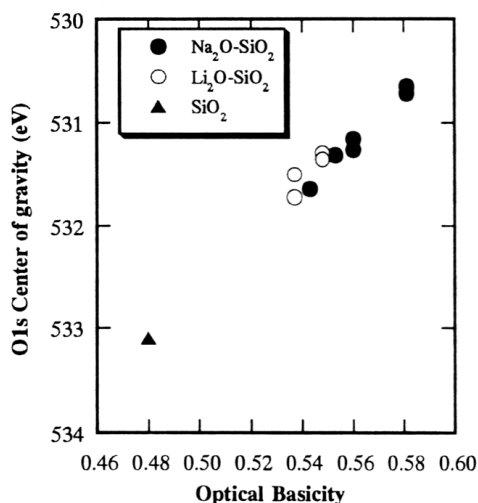


Fig.2. Relation between the center of O1s peaks and the measured optical basicity.