

## ペンチル基, エトキシエチル基またはエチルチオエチル基を有するイオン液体のテフロン, Cu, Pt, SiO<sub>2</sub> 及びグラフェン基板における接触角

(千葉大院理) ○安藤 雅俊・城田 秀明

Contact Angles of Ionic Liquids with Pentyl, Ethoxyethyl, or 2-(Ethylthio)ethyl Group on Polytetrafluoroethylene, Cu, Pt, SiO<sub>2</sub>, and Graphene Substrates (*Department of Chemistry, Chiba University*) ○Masatoshi Ando, Hideaki Shiota

In this study, we measured the contact angles of phosphonium-, ammonium-, or imidazolium-based ionic liquids (ILs) whose cations have pentyl, ethoxyethyl, or 2-(ethylthio)ethyl group on polytetrafluoroethylene (PTFE), copper (Cu), platinum (Pt), SiO<sub>2</sub>, and graphene substrates. The anion of the ILs was bis(fluorosulfonyl)amide ([NF<sub>2</sub>]<sup>-</sup>). In all ILs, the order of the contact angles was PTFE > Cu ≈ Pt ≈ graphene > SiO<sub>2</sub>. We calculated the dispersion and non-dispersion force components of the surface tension for each IL from the contact angles, and found that more than 50% of the surface tension for all ILs derived from the dispersion force. In imidazolium-based ILs, the ratio of the dispersion force for the sample IL is 20~50% higher than those for ILs with bis(trifluoromethylsulfonyl)amide, methanesulfonate, or trifluoromethanesulfonate anion reported previously.<sup>1)</sup> The strong dispersion forces in the present ILs are probably due to the [NF<sub>2</sub>]<sup>-</sup> anion. In terms of the functional groups, ILs with 2-(ethylthio)ethyl group exhibited the largest contact angles on all substrates among the sample ILs. When we estimated the interfacial free energies of the ILs, the ILs with 2-(ethylthio)ethyl group show higher energies compared to the ILs with pentyl or ethoxyethyl group. The results indicate that the large contact angles of the ILs with 2-(ethylthio)ethyl group are unlikely due to the small interfacial interactions with the substrates but their high surface tensions.

**Keywords :** Ionic liquid, Contact angle, Graphene, Metal, SiO<sub>2</sub>

本研究では、様々な基板（テフロン、銅、白金、SiO<sub>2</sub>、及びグラフェン）上でのペンチル基、エトキシエチル基またはエチルチオエチル基を有するホスホニウム型、アンモニウム型、及びイミダゾリウム型イオン液体の接触角を検討した。イオン液体のアニオンはビスフルオロスルホニルアミド ([NF<sub>2</sub>]<sup>-</sup>) とした。イオン液体の種類に関わらず、接触角はテフロン>銅≈白金≈グラフェン>SiO<sub>2</sub> となった。接触角からイオン液体の表面張力における分散力と非分散力の成分を計算したところ、どのイオン液体でも表面張力の 50%以上が分散力に起因していることが分かった。イミダゾリウム型イオン液体では、この分散力の割合は、以前報告されたビストリフルオロメタンスルホニルアミド、メタンスルホネートまたはトリフルオロメタンスルホネートを有するイオン液体と比べて 20~50%程高いため<sup>1)</sup>、この高い分散力の割合は[NF<sub>2</sub>]<sup>-</sup>に由来していると考えられる。官能基については、エチルチオエチル基を有するイオン液体がどの基板でも最も大きな接触角を示した。エチルチオエチル基を有するイオン液体の界面自由エネルギーは他の官能基を有するイオン液体より高い値となったため、このイオン液体の大きな接触角は、基板との界面相互作用が小さいからではなく、イオン液体自体の高い表面張力に起因しているということが示唆された。

1) Z. Chen, O. Morales-Collazo, and J. F. Brennecke, *Langmuir* **2020**, *36*, 8904-8913.