

(※本報告書は英語で記述してください。ただし、産業利用課題として採択されている方は日本語で記述していただいても結構です。)

	承認日 Date of Approval 2016/1/18 承認者 Approver Junichi Suzuki 提出日 Date of Report 2016/1/18
課題番号 Project No. 2014B0336 実験課題名 Title of experiment 逆浸透ポリアミド膜のネットワーク構造解析 実験責任者名 Name of principal investigator 中田 克 所属 Affiliation 株式会社東レリサーチセンター	装置責任者 Name of Instrument scientist Junichi Suzuki 装置名 Name of Instrument/(BL No.) 大観(BL15) 実施日 Date of Experiment 2015/11/6-8

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。(適宜、図表添付のこと)
 Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form.
含重水ポリアミド 化学式: C ₃₀ H ₁₃ D ₇ O ₇ N ₆ /n-D ₂ O 試料形態: 固体

2. 実験方法及び結果 (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。) Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.
<p>ポリアミド逆浸透膜の機能層であるポリアミド層のみを抽出した試料について、グローブボックス内にて試料の重水置換(カルボキシル基やアミド基の置換)および重水雰囲気下での調湿を行い、目的の含水率(n = 3, 6, 11.5)に調製したものを石英セルに封じ、測定試料1とした。また、孔径の異なるポリアミド逆浸透膜についても同様に機能層抽出、重水調製を行い n=3, 6 に調製し、測定試料 2 とした。各試料および重水について 2 時間積算して中性子小角散乱測定を行った。</p> <p>小角散乱測定によって得られた散乱強度について、各種補正後の散乱強度 I(Q)を図1に示す。BL15で測定可能な小角散乱領域としては、十分な散乱強度が得られていると考える。この散乱強度の $Q \geq 0.5 \text{ \AA}^{-1}$ 以上が非干渉性散乱の寄与によるバックグラウンドであると仮定し、各 I(Q)から非干渉性散乱の寄与を除去した散乱プロファイルを図2に示す。図2から $Q = 0.03 \sim 0.1 \text{ \AA}^{-1}$ の範囲で $I(Q) \propto Q^{-4}$ の直線になっており、水とポリアミドが滑らかな界面を有していると考えられる。また、$Q = 0.5 \text{ \AA}^{-1}$ 付近にピークが確認され、約 12 Å に相当する相関構造が存在していると推察された。</p> <p>$Q \leq 0.06 \text{ \AA}^{-1}$ の範囲について、Debye-Bueche 式を用いてフィッティング解析を行った結果を図2に示す。</p>

2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

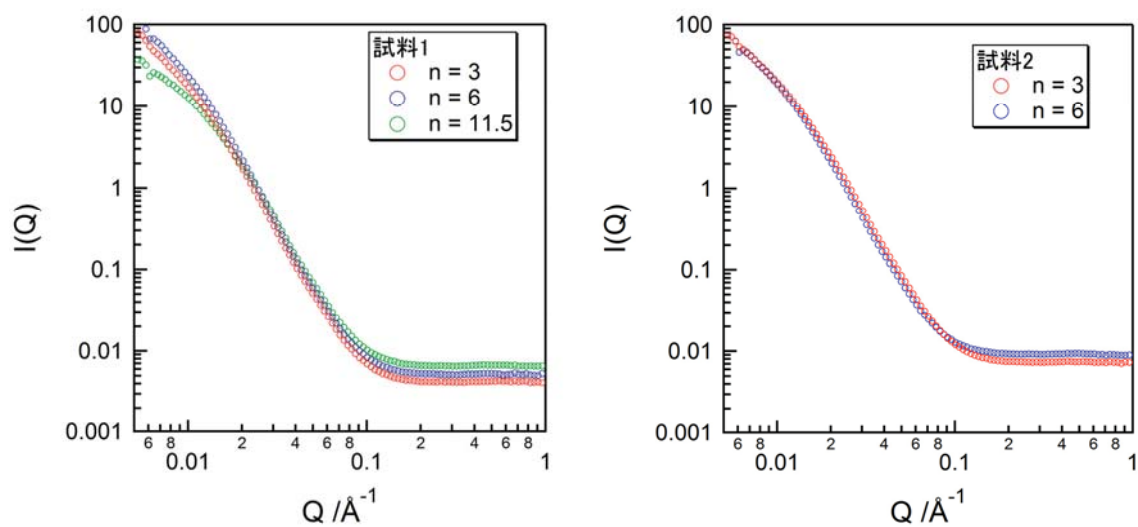


図1 散乱強度 $I(Q)$ の含水率依存性

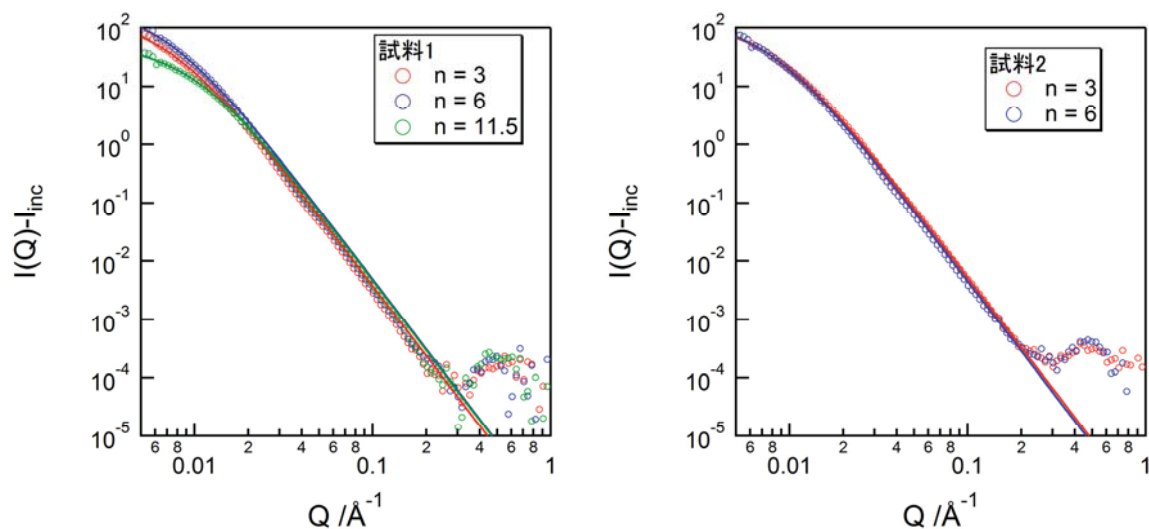


図2 非干渉性散乱寄与除去後の散乱プロフィールと Debye-Bueche 式による解析結果

試料1では $n = 3$ および 6 のときに約 145 \AA 、 $n = 11.5$ で約 100 \AA 、さらに試料2では $n = 3$ と 6 で約 130 \AA の相関長であるという結果が得られた。この構造起源については、今後検討を続けていく。

$Q = 0.5 \text{ \AA}^{-1}$ 付近に観測されたピークや $Q > 0.1 \text{ \AA}^{-1}$ の範囲の詳細解析については、非干渉性散乱の寄与の見積り精度が悪いため、今回の実験では難しいと考えている。偏極フィルターを使用し非干渉性散乱寄与を実験的に評価することで、この中角領域の詳細解析も達成できると期待しており、今後、偏極フィルターの本格的な導入を希望する。