

修 士 学 位 論 文 等 要 旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis	専攻名 / Department 工学専攻
	分野名 / Division 水環境・土木工学分野
	学籍番号 / Student ID 18W3001B
	氏名 / Name 安藤 涼介
論文等題目 / Title バイポーラゲル膜の電場下における伸縮挙動に与える膜作製手法の影響	
論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English) <p>【緒言】バイポーラ膜(BPM)とは、陰イオン交換膜(AEM)と陽イオン交換膜(CEM)を貼り合せた 2 層構造をもつ高分子膜である。BPM は、電解質水溶液中で膜の両側から電場を加えると、両層の界面で水が解離して水素イオンと水酸化物イオンを発生させる性質をもつ。膜母体にポリビニルアルコール(PVA)などの親水性高分子を使用したバイポーラ膜を特にバイポーラゲル膜(BPGM)と呼ぶ。BPGM は、水解離の性質により電場の反転に応答して伸縮挙動を示すことが知られている。BPGM の伸縮挙動は、印加する電場の向きで伸縮を制御できる。また、しなやかな動きを有すること、無音で動作すること、そして、生体適合性を有していることからロボットのアクチュエータや人工筋肉への応用が期待されている。本研究では、BPGM の伸縮率の向上を目的とし、膜調製時の溶媒の違いやイオン交換体の含有量などが BPGM の伸縮に与える影響について考察した。</p> <p>【実験】AEM は PVA とポリエチレンイミン(PEI)から調製し、CEM は PVA とポリアクリル酸(PAA)から調製した。膜のイオン交換体の含有量は、PVA3.0 g を 1 としたときの重量比で決定した。BPGM は AEM と CEM を直接貼り合わせることで作製した。膜物性の評価のためにイオン交換体含有量の異なる AEM または CEM の含水量の測定、AEM または CEM の伸縮率に及ぼす pH 依存性を調査した。電場下における BPGM の伸縮挙動は、測定セルを電解質水溶液で満たし、BPGM の両側から Ag/AgCl 電極を用いて電場を印加した。</p> <p>【結果・考察】含水量は、AEM, CEM とともにイオン交換体含有量の増加に伴って増加した。伸縮率に及ぼす pH 依存性の測定では、CEM は pH の低い領域で収縮し、pH の高い領域で伸長した。一方、AEM は pH の低い領域で伸長し、pH の高い領域で収縮した。作製した BPGM は、印加する電場の向きに応答して、可逆的な伸縮挙動を示した。伸縮挙動は、膜調製時に水のみを用いたときの方が、ジメチルスルホキシド水溶液と比べ、大きな伸縮率を示すことが確認できた。これは、溶媒に水を用いて作製した膜の方が、イオン交換体が均一に分散したためではないかと考えられる。BPGM は CEM, AEM のイオン交換体含有量が小さい場合は、含有量の増加に伴って伸縮率も増加した。これは膜内のカルボキシル基、アミノ基の静電的な反発力が変化したためであると考えられる。</p>	