

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		リンクル形成を駆動力とするハイドロゲルの接着制御法の開発			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of wrinkle-driven hydrogel adhesion			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)アソウ	名)タカアキ	研究期間 B	2015 ~ 2016 年
	漢字 CB	麻生	隆彬	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	ASOH	Taka-Aki	研究機関名	大阪市立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		大阪市立大学複合先端研究機構・テニュアトラック特任講師			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>水を大量に含むハイドロゲルは、環境に優しく、生体類似の材料であることから多くの応用展開が期待され、簡便な接着制御システムが要求される。そこで本研究者は、脳や内臓などの自然界のソフトな界面に散見されるリンクル構造には、柔らかい界面を強固に接合する役割が隠されている可能性に着想した。</p> <p>本研究では、材料の接着界面でのリンクル形成を制御し、ハイドロゲルを自在に接着制御可能な、新規ハイドロゲル接着法が開発した。カチオン性ゲルと及びアニオン性ゲル薄膜を作製し、実験に用いた。ゲル薄膜は貧溶媒中で収縮させた後、乾燥した。2枚のカチオン性ゲル間にアニオン性ゲル薄膜を挿入すること接着した。接着界面を観察すると、リンクル構造が認められた。引張り試験により接着強度を測定すると、ゲルが先に破断し接着強度を測定することはできなかった。すなわち強固に接着していることを意味する。一方、膨潤状態のゲル薄膜を用いて接着した場合は、容易にはく離した。</p> <p>乾燥薄膜を用いて接着した場合、薄膜の膨潤に伴いリンクル形成し、この構造によって接着強度が向上していると考えられる。したがって、その解消によって接着強度を低下、ゲルを簡便に剥離できた。つまり、接着したヒドロゲルの薄膜部分を延伸、リンクル構造を接着端部から解消すると、簡単に接着ゲルを剥がすことができた。本研究は、ヒドロゲルの接着強度に及ぼす新たな構造因子としてリンクル構造を見出し、それらを制御することでヒドロゲルを接着制御しうることを実験的に明らかにしている。これらは、ヒドロゲルを組み立てる基盤技術として、また生体軟組織を対象とした応急処置用の簡易絆創膏などへの応用が期待される。</p>					
キーワード FA	接着	ヒドロゲル	リンクル	座屈不安定化	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Rapid Hydrogel Repair Utilizing Microgel Architectures							
	著者名 ^{GA}	T. Asoh, H. Kinoshita, T. Shoji, A. Kikuchi, Y. Tsuboi	雑誌名 ^{GC}	Materials Chemistry Frontiers (10.1039/C6QM00370B)					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}	2	0	1	7	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

Novel method for hydrogel adhesion utilizing swelling-induced wrinkling films was developed. The adhesion of hydrogels is required to develop functional devices. We focused on wrinkle structure. It is well known that wrinkles are formed by the generation of a stress mismatch between two adhesive layers. Wrinkled structures are often observed in the human body such as fingers and the brain and play an important role of gaining surface area, indicating that a wrinkle structure has potential applications in the adhesion of two soft materials. In this study, cationic hydrogels and anionic gel-films were prepared, and dried- and wet gel-films were used adhesion experiment. To adhere the hydrogels, gel-film was sandwiched with two hydrogels, and then hydrogels adhered to each other, immediately. In the visual, the adhesive interfaces were transparent. Interestingly, wrinkle structure was observed at the adhesive interface by phase-contrast microscopic observation when the dried gel-films were used for adhesion. This result indicates that the dried gel-film was expanded horizontally by water-uptake, and then wrinkle structure was formed. Wrinkle structure was not observed in case of wet gel-films. Adhesive strength of gels with wrinkled interface was higher than that of no-wrinkled interface, indicating that wrinkle structure plays a key role for strong adhesion of hydrogels. Adhered hydrogels were simply detached with deformation of wrinkle structure when the wrinkled film was peeled off at adhesive interface. Present adhesion control of hydrogel using formation and deformation of wrinkle structure will contribute considerably to the development of a novel adhesion strategy of soft materials such as tissue in the living body.