

水中暴露した生分解性樹脂コンクリートの強度低下比較 Comparison of Strength Reduction of Underwater Exposed Biodegradable Resin Concrete

○鈴木麻里子¹⁾・足立優斗¹⁾・秦栄三²⁾・中村誠³⁾・吉村睦⁴⁾・河端俊典⁵⁾

Mariko SUZUKI, Yuto ADACHI, Eizou HATA, Makoto NAKAMURA,
Atsushi YOSHIMURA and Toshinori KAWABATA

1. はじめに

微生物などの働きによって分解される生分解性樹脂コンクリートを矢板や杭材などの仮設資材へ適用するため、過去2年間にわたり土中暴露試験を実施し、その強度低下傾向を明らかにした。その結果、時間経過に伴い強度が低下し、強度低下要因は微生物だけでなく水分の影響が大きいことがわかった¹⁾。

そこで本研究は、生分解性樹脂コンクリートの水中での強度低下傾向を明らかにするために、異なる水圧作用下で暴露し、その強度低下傾向を比較した。

2. 試験概要

2-1 生分解性樹脂コンクリート

本研究では、ポリブチレンサクシネートアジペート（以下PBSAと示す）とポリ乳酸（以下PLAと示す）を用いた。供試体の配合をTable 1に示す。

2-2 圧縮試験

水中にて供試体を最大5ヶ月間暴露し、所定期間ごとに取り出し、供試体寸法が40×40×40mmになるよう治具を用いて圧縮試験を実施した（Fig. 1）。供試体によって、初期強度にバラツキがあったため、下記の式を用いて強度保持率を算出し比較した。

$$\frac{\text{暴露供試体の強度}}{\text{初期強度}} \times 100 = \text{強度保持率}$$

2-3 水中暴露条件

PBSAの暴露期間は最大30日とし、PLAの暴露期間は5ヶ月とした（PBSAは7, 14, 30日ごと、PLAは、1ヶ月ごとに圧縮試験を実施）。水圧条件は、無加圧、30kPa、50kPa、100kPaとした。加圧装置（養生容器）を、Fig. 2に示す。

3. 結果と考察

Fig. 3にPBSA、Fig. 5にPLA供試体の暴露期間と強度保持関係を示す。Fig. 3より無加圧

Table 1 生分解性モルタル配合例
Mortar mixing ratios

	質量比 (%)	体積比 (%)
樹脂	10	19.3
炭酸カルシウム	20	80.7
砂 (粗粒率: 1.09)	20	
砕石 (粗粒率: 4.91)	50	



Fig. 1 圧縮試験治具，供試体
Unconfined compression specimen and fixture

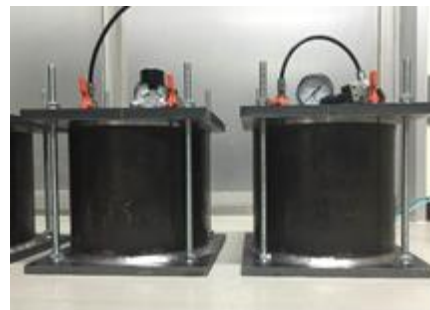


Fig. 2 加圧装置
Pressure device

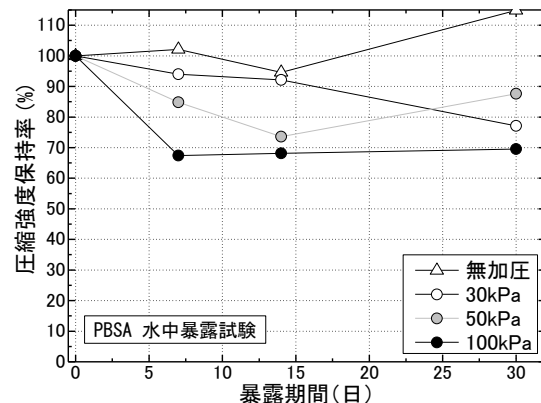


Fig. 3 PBSA 供試体の強度低下傾向
Strength reduction of PBSA

1)香川高等専門学校(National Institute of Technology, Kagawa College), 2)(株)サンレック(SUNREC CO. LTD), 3)キザイテクト(株)(Kizai Tecto Corp.), 4)サンコーコンサルタント(株)(Suncoh Consultants Co. Ltd), 5)神戸大学(Kobe University)

キーワード：特殊コンクリート，コンクリート材料，コンクリートの性質

の水中で暴露した供試体では強度低下が見られなかったが、水圧作用下では、水圧増加に伴って強度低下が進行することが分かった。1ヶ月間の暴露期間では、初期強度の70%程度まで強度が低下することが明らかとなった。また、Fig. 4に示す応力ひずみ曲線より、供試体に作用する水圧が大きくなるにしたがって、変形量も大きくなることが明らかとなった。

Fig. 5よりPLA供試体では、無加圧、50kPa水圧作用下ともに強度低下が見られた。2ヶ月間暴露した供試体は初期供試体の40%程度まで強度が低下することが分かった。しかしながら、その後継続した強度低下が見られなかったことから、概ね2ヶ月間で強度の低下が完了することが示唆された。

Fig. 6に樹脂の違いによる強度低下比較を示す。PBSAよりPLA供試体のほうが強度低下が著しいことが明らかとなった。PLAはPBSAとは異なり、非酵素的分解である加水分解が主体的であるため²⁾、PBSAに比べ大きな強度低下を示したと考えられる。

4. まとめ、展望

本研究は、生分解性樹脂コンクリートを水圧作用下で暴露し、その強度低下傾向を明らかにした。本実験で得られた結果は以下の通りである。

- 1) 1ヶ月間、水圧作用下で暴露することにより、PBSAは約70%、PLAは約50%まで圧縮強度が低下することが明らかとなった。
- 2) 水圧が大きくなると強度低下率も大きくなり、さらに変形量も大きくなることが分かった。
- 3) 強度低下は概ね2ヶ月で収束することが明らかとなった。
- 4) PBSAよりPLAを用いて作製した供試体のほうが、強度低下が著しい。

今後は、圧縮試験だけでなく曲げ試験、引張試験など、その他の強度特性を明らかにし、水圧が作用する場所での利活用を考慮に入れ研究を実施したい。

【参考文献】

- 1) 鈴木麻里子, 久保京子, 鈴木武志, 河端俊典(2014): 環境に配慮した生分解性樹脂コンクリートの力学的アプローチによる一考察, コンクリート工学論文集, 第25巻, pp.119-124
- 2) 木村俊範, 井原望, 石田頼子, 斎藤由香, 清水直人(2002): 生分解性プラスチック(ポリ乳酸)の加水分解特性, 日本食品科学工学会誌, 49(9), pp.598-604

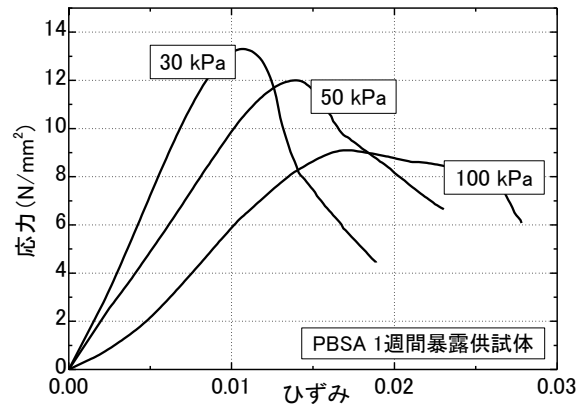


Fig. 4 応力ひずみ曲線 (PBSA)
Stress-strain curve (PBSA)

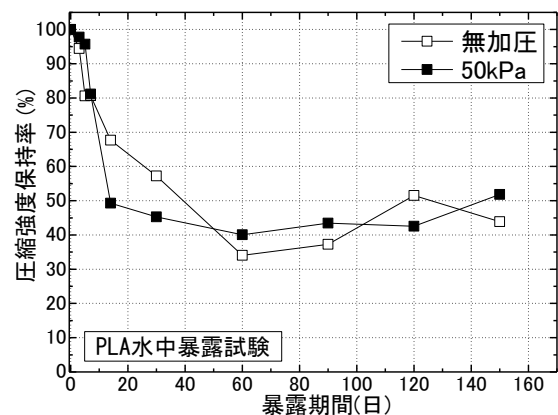


Fig. 5 PLA供試体の強度低下傾向
Strength reduction of PLA

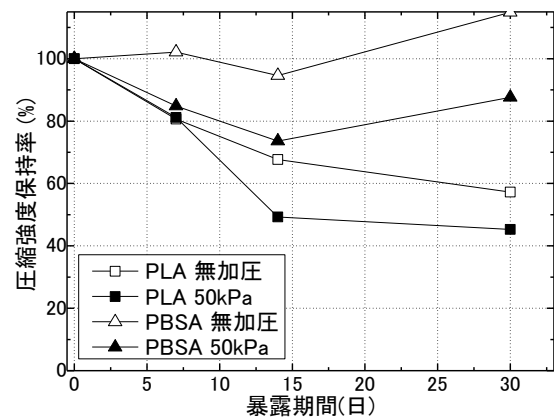


Fig. 6 樹脂の違いによる強度低下比較
Comparison of strength by the difference of resin