

# 光照射による蒸散流を利用した 水浄化・海水淡水化

SATテクノロジー・ショーケース2018

## ■ はじめに

現在、水質汚染や世界的な水不足が急速に加速してきており、2025年には人口のおよそ3割が水不足になると予測されている。そのため、海水等からの淡水製造技術の発展がますます重要になってきている。従来の水浄化・海水淡水化技術は化石燃料を大量に使用することから、地球温暖化等の環境問題への悪影響も懸念されている。

これらの問題を改善するため、太陽光を用いた海水淡水化技術が注目されている。簡単な海水淡水化法としては、海水を貯めたプールに太陽光を当て、蒸発した水を回収する方法があるが、今回、新たな海水淡水化技術として植物が行う“蒸散・蒸散流”を利用した方法を考えた。

蒸散とは植物の葉等から大気中へ水蒸気が放出される現象である。これにより発生した水の負圧が蒸散流を生み、根から水を100 m以上汲み上げ、大木の頂上の葉に水分を供給する方法として知られている(Figure 1左)。蒸散量は気温、湿度、太陽光の強さ、風などにより決まる。

本研究では、蒸散を起こす要素の一つである光に着目し、光照射下での人工蒸散実験を試みた。照射光を吸収する色素を溶解した水溶液を用い、光エネルギーによる蒸散と水の組み上げが実現できれば、エネルギーを用いずに水処理部へ海水を自動的に供給することができ、より一層の海水淡水化プロセスの効率化が可能となる。

## ■ 活動内容

### 1. 色素水溶液の作製

人工蒸散実験に用いる色素水溶液を作製した。使用した色素はAcid Red 1 (AR1), Acid Blue 3 Sodium Salt (AB3SS)の2種類である。これらの色素をモル濃度1~1000  $\mu\text{mol/L}$ の範囲で作製し、Figure 1右のようにガス噴射管内に注水した。

### 2. ガス噴射管を用いた人工蒸散実験

人工蒸散実験はキセノン光源装置(朝日分光社製MAX303)を用い、Figure 1右に示すように、クランプで固定した色素溶液を充填しているガス噴射管に対して、ランプ間距離を50 mmに保ったまま10分間、波長385~740 nmの可視光を照射することで行った。照射は暗所で行い、照射後の管内水位上昇量を測定した。

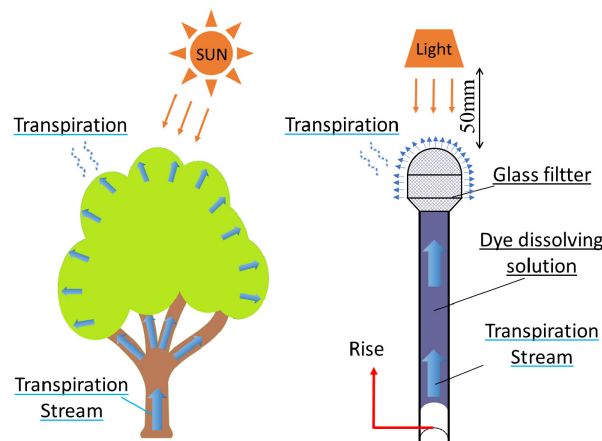


Figure 1. Mechanism of transpiration (Left) and an experimental system of artificial transpiration stream (Right).

Table 1. Result of Artificial Transpiration Experiment using AR1 and AB3SS.

Concentration ( $\mu\text{mol/L}$ )	Dye (Rise distance/mm)	
	AR1	AB3SS
1	<2	<2
10	<2	2.6
100	2.5	3.4
1000	3.5	5.2

## ■ 関連情報等(特許関係、施設)

### ・文献

- M. Fujiwara, T. Imura, Photo Induced Membrane Separation for Water Purification and Desalination using Azobenzene Modified Anodized Alumina Membranes. *ACS Nano* **9**, 5705 (2015)
- M. Fujiwara, Water Desalination using Visible Light by Disperse Red 1 Modified PTFE Membrane. *Desalination* **404**, 79 (2017)

### ・特許

- 特許第6112566号 藤原正浩「液体の膜透過の光制御技術」産業技術総合研究所 2017年3月24日。

代表発表者 富田 貴匠(とみた きしょう)  
 所属 東北学院大学大学院  
 工学研究科機械工学専攻  
 産業技術総合研究所 化学プロセス研究部門  
 問合せ先 〒983-8551 宮城県仙台市宮城野区苦竹 4-2-1  
 TEL: 072-751-9253 FAX: 022-237-5224  
 E-MAIL: k-tomita@aist.go.jp

■キーワード: (1) 蒸散流  
 (2) 海水淡水化  
 (3) 太陽光  
 ■共同研究者 菊地 正希(きくち まさき)  
 東北学院大学大学院工学研究科  
 産業技術総合研究所 化学プロセス研究部門  
 藤原 正浩(ふじわら まさひろ)  
 産業技術総合研究所 化学プロセス研究部門