

ソーラーポンドによる太陽熱蓄熱システム

工学部 バイオ・応用化学科 平野博之・岡本直孝

機械システム工学科

桑木賢也

Keywords：環境，伝熱，拡散，流動

1. 現象の特徴と研究目的 エネルギーの移動と物質の移動を伴う流動現象は二重拡散現象とよばれ、化学反応を伴う各種工業化学プロセスの装置の中のみならず、空調などの室内環境問題、海水と淡水の共存するような川と海との合流付近の生態系や火山灰の噴煙と降灰などの自然環境問題、など様々な分野において研究対象となり得る。本研究は、この二重拡散現象を利用して太陽熱の蓄熱を行う「ソーラーポンド」を移動現象論的観点から検討し、最終的に従来よりも高効率なシステムを提案することを目的とする。

2. ソーラーポンドについて ソーラーポンドは、もともと、無機塩類を溶解させた水溶液に太陽熱を貯め、発電あるいは温水供給などに利用するものである。図1に、塩水を利用した典型的なソーラーポンドを記した。液は大きく3つの層に分かれている。上部は水、下部はある濃度の塩水、そしてその中間は濃度成層した水溶液である。これらは断熱性能の高い容器の中にある。日中は太陽光により熱が流入し、液全体が温まる。夜になると上部から冷却が始まる。しかし下部は温かいままであるので上昇しようとするが、塩類を溶解させてあるために重く上昇することはない。したがって下部の層に太陽熱を蓄熱することが可能となる。

3. 現象の基礎 ソーラーポンド内で生じる現象を、流動，伝熱，拡散という移動現象論的立場で考えると、連続の式，運動方程式，エネルギー方程式，拡散方程式の4つの基礎式にしたがうこと，これらの式の次元解析を行うと，グラスホフ数，プラントル数，浮力比が重要なパラメーターとして考えられること，がわかる。本研究では，数値解析と実験の両方の立場で研究を行うが，今回は数値解析を用いたシミュレーション結果に基づいた知見について発表する。

4. 応用の可能性 岡山は「晴れの国」ともよばれるように年間を通しての日射量が多いので，太陽熱を蓄熱するソーラーポンドを設置するには非常に条件がよい。加えて，岡山は農作物の栽培が盛んである。したがって本研究にて効率の良いシステムを提案できれば，たとえば温室などを低電力にて運転でき，省エネにつながる。

謝辞：本研究は文部科学省 私立大学学術研究高度化推進事業 社会連携研究推進事業 (H18-22)「地域社会とのコラボレーションによるQOL向上の一体的アプローチ」，ならびに，岡山理科大学「地球環境保全に関する萌芽的研究」の研究助成を受けて行われた。記して謝意を表す。

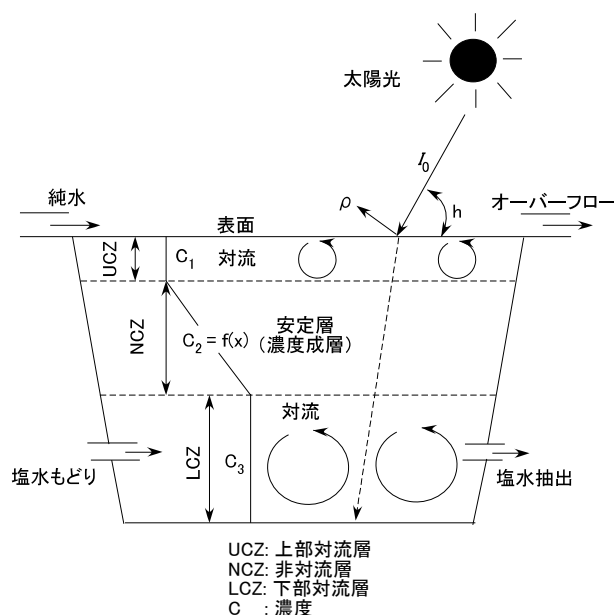


図1 塩水ソーラーポンドの機構