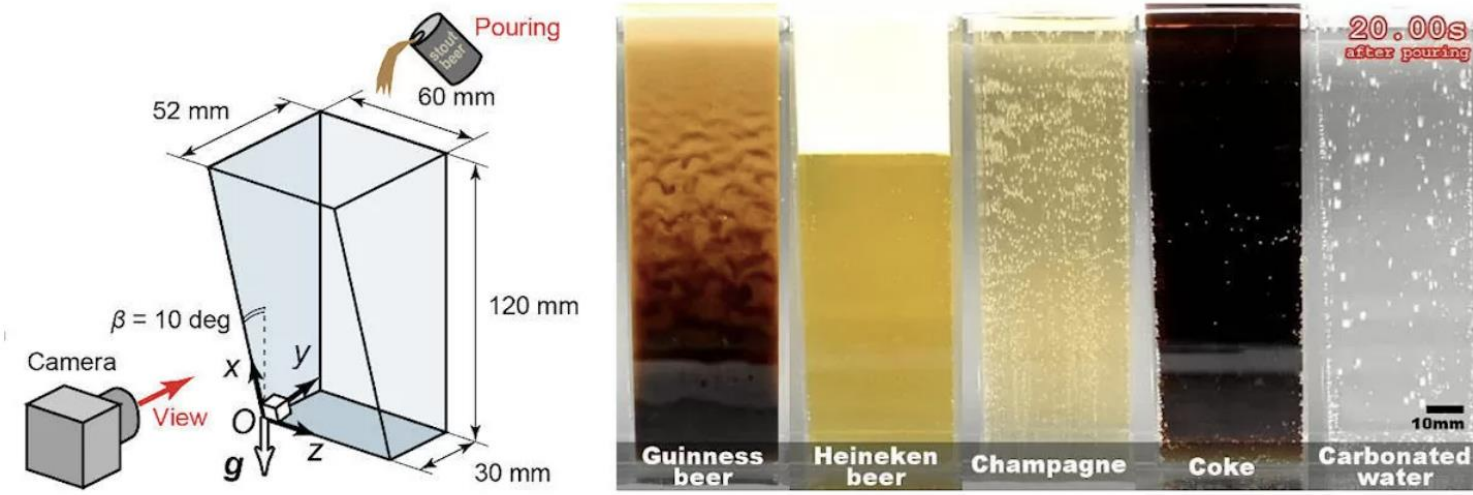
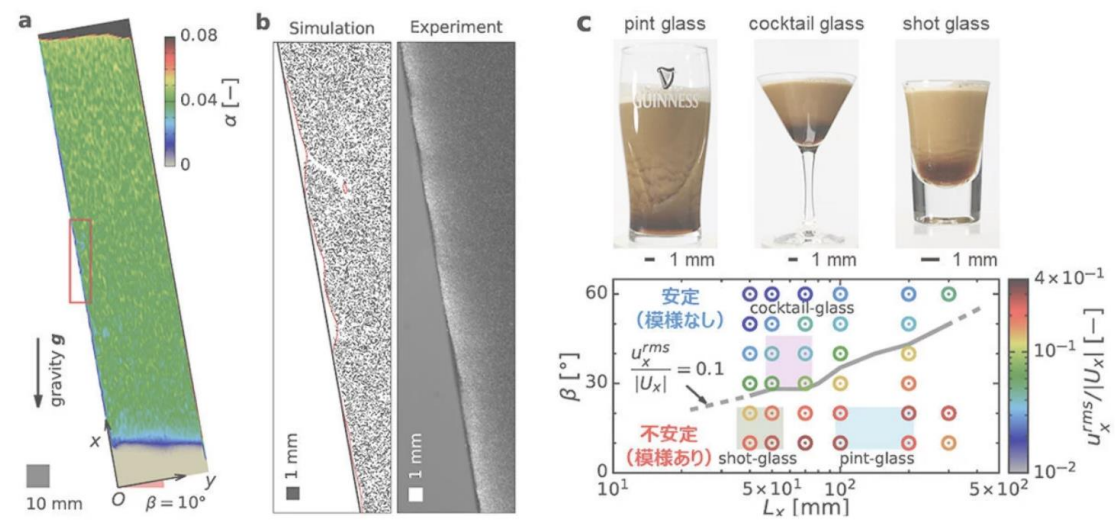
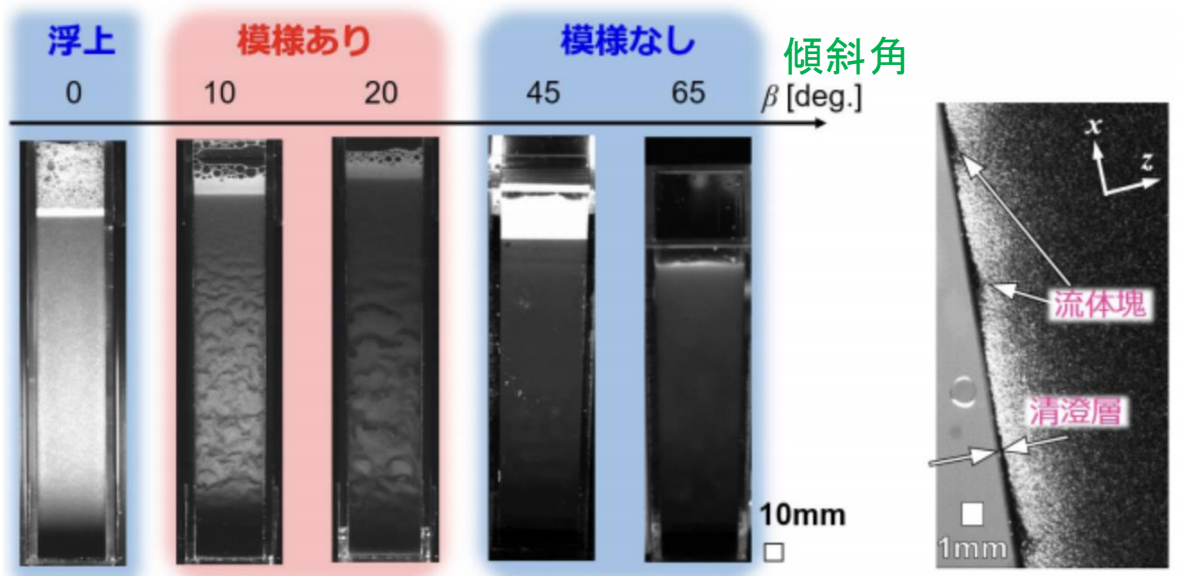




さまざまな飲料の気泡が織りなす模様。気泡の模様を観察しやすいように左図のような台形のコップが作られ、さまざまな飲料に含まれる気泡の運動が観察された。右図は左から順にギネスビール、ハイネケンビール、シャンパン、コーラ、炭酸水。ギネスビール以外の飲料に含まれる気泡は模様を作らない (出所:阪大Webサイト)



数値計算による模様の再現。(a)コップを模擬した二次元空間において泡の運動をシミュレーションしているところ。色は気泡の量が表されている。(b)シミュレーション(左)と実験(右)の比較。傾斜した壁の近くで泡が少なくなっている様子が再現されている。(c)さまざまなコップにギネスビールを注ぎ、模様の観察が行われた結果(上)。シミュレーションによる模様の有無(下) (出所:阪大Webサイト)



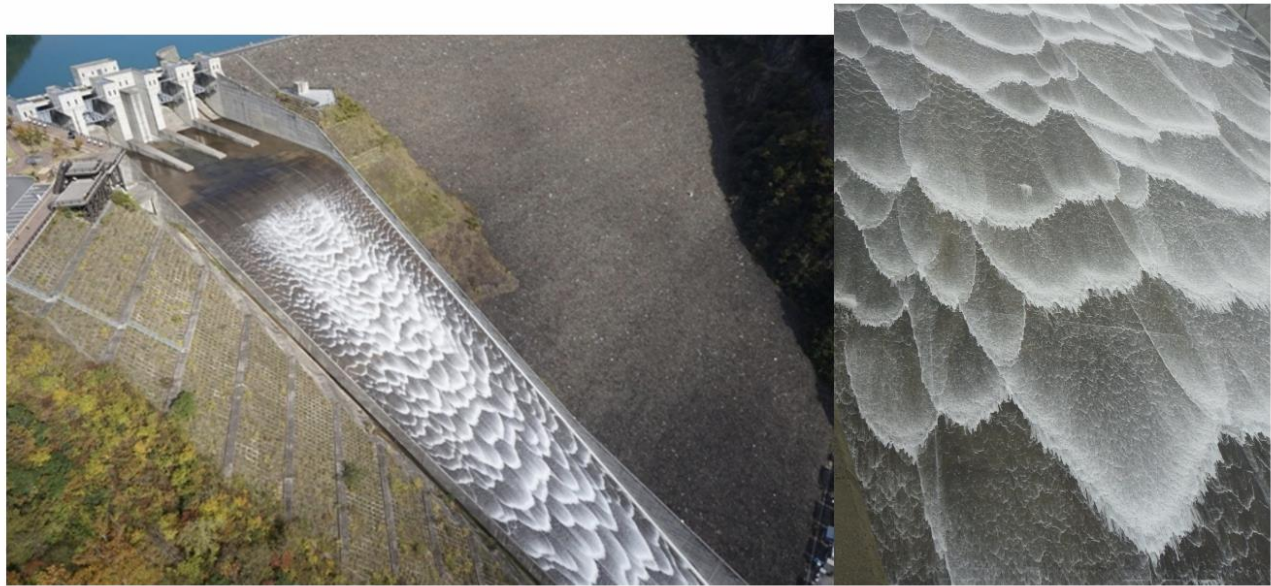
雨水が傾斜面を下降する際に現れる模様（**転波**）と同様に、「コップの**傾斜面を液体の固まりが転がり落ちることによって**模様が発生する。

泡が密に存在して集団で振る舞う一定の条件により泡の模様が発生する

「安定か不安定を表す指標（**フルード数**）」と「泡が密か疎かを表す**指標**（濃度界面の解像度）」という二つの要因によって決定

フルード数
流体の慣性力と重力との比を表す無次元数のこと。主に水面に生じる波の状態を表す際に使われる。フルード数が小さいと波が生じにくく、**フルード数が大きいと波が生じやすい**状態となる。
傾斜が小さいとフルード数が大きい

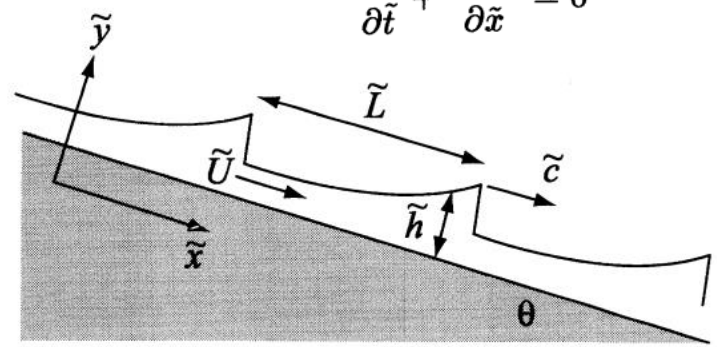
指数
泡同士の平均距離と液膜厚さの比を表す無次元数のこと。泡の浮上にともない傾斜壁面近傍は泡のない液膜が形成されるが、この液膜に対する泡同士の平均距離を比較し、泡が密にあるかどうかの指標としている。



Dresslerの理論

$$\frac{\partial \tilde{U}}{\partial \tilde{t}} + \tilde{U} \frac{\partial \tilde{U}}{\partial \tilde{x}} = -g \frac{\partial \tilde{h}}{\partial \tilde{x}} + g \sin \theta - C_f \frac{\tilde{U}^2}{\tilde{h}} \tag{1}$$

$$\frac{\partial \tilde{h}}{\partial \tilde{t}} + \frac{\partial \tilde{U} \tilde{h}}{\partial \tilde{x}} = 0 \tag{2}$$

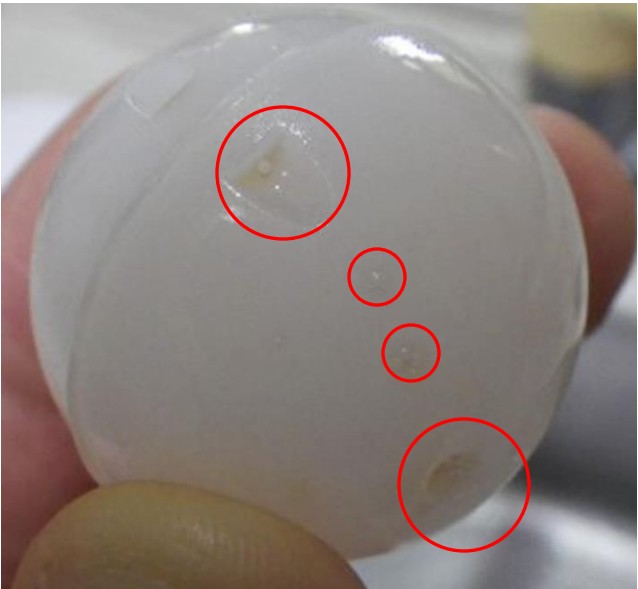
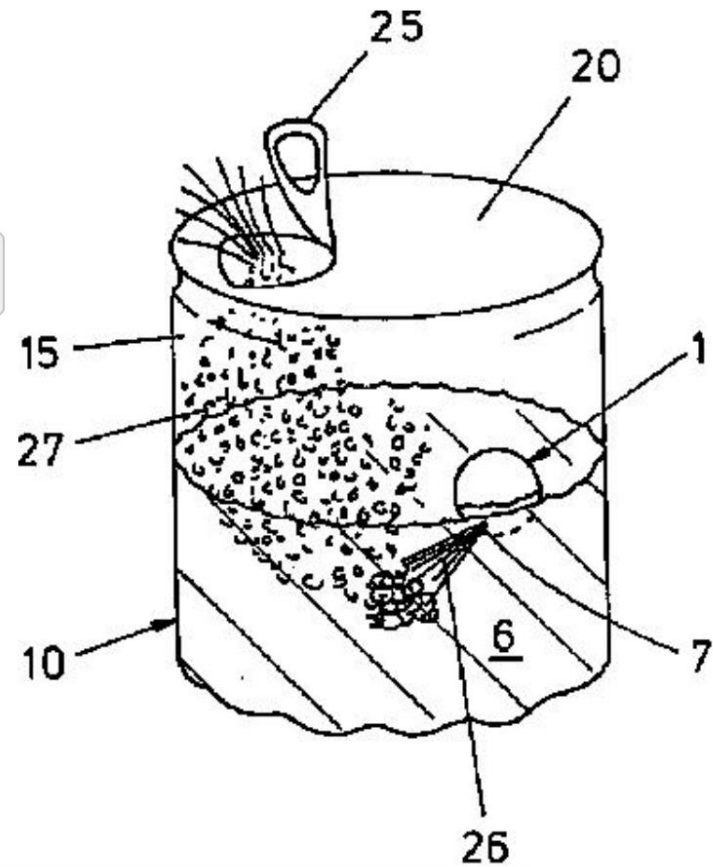


出典: https://www.jstage.jst.go.jp/article/prohe1990/48/0/48_0_493/_pdf

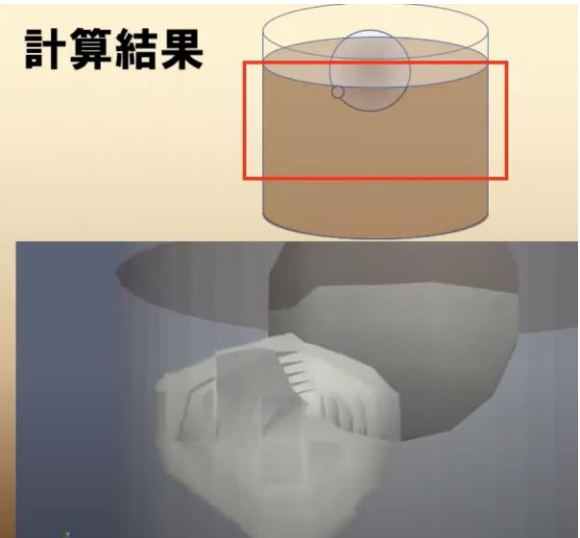
出典: 転波列の例: [徳山ダム] ([<https://www.water.go.jp/chubu/tokuyama/omake/index.html>])

図-2 転波列の概念図。

特許公報([特許第3,957,382号公報、「発泡性飲料のためのパッケージ及びパッケージ方法」](#))



<https://www.paopao.org/15072618/>



0.2mmの孔

(液体?)窒素が充填

<https://www.youtube.com/watch?v=iuJcOPHOXd8>