キューブマップとブルーム効果を利用した真珠のコンピュータグラフィックス作成

Computer graphics of pearls using cube mapping and bloom effect

愛媛大学院理工 °丸飯　虎太朗，　弓達　新治，　尾﨑良太郎，　門脇　一則

Ehime Univ., °Kotaro Maruii, Shinji Yudate, Ryotaro Ozaki, Kazunori Kadowaki

E-mail: 1845031m@mails.cc.ehime-u.ac.jp

1.　まえがき

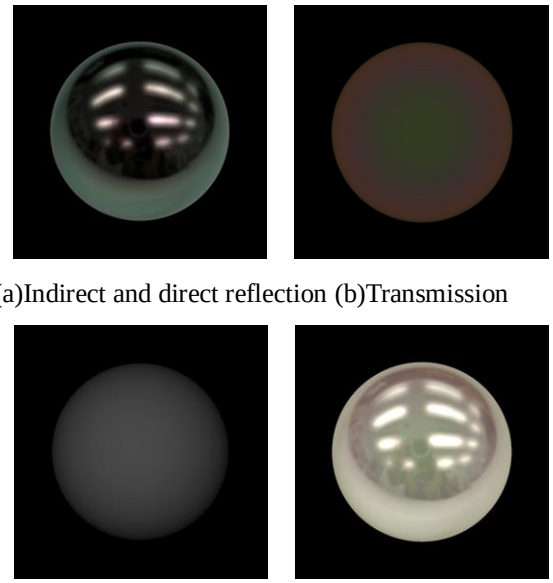
真珠の色合いは、実体色と干渉色によるものである。特に干渉色は真珠の品質を決める上で重要な要素であり、真珠内部の真珠層とよばれる多層構造よって変化する。真珠層構造と干渉色の関係がわかれば、真珠養殖を効率的かつ品質の高い真珠の生産が行うことができる。そこで真珠層の構造から真珠の光学モデルを構築し、真珠のスペクトルを解析し、真珠の反射率及び透過率の結果からコンピューターグラフィック(以下 CG)として真珠の再現を試みた[1]。本研究では、真珠の干渉色による色に加えて真珠への周囲環境の影響を考慮した CG を作成した。

2.　シミュレーション方法

真珠層の多重散乱を Kubelka-Munk 理論で計算し、アラゴナイト結晶層の多重反射を Transfer Matrix 法で計算することで真珠の透過光、反射光、散乱光を再現した。計算したスペクトルを RGB 値に変換し、角度に合わせて格納することで、真珠の中心から同心円状に変化する真珠干渉色を再現した。真珠への映り込みはキューブマッピングの手法を用いた。撮影した真珠と同じ環境を構築するために360°カメラである RICOHTHETA を用い、撮影した真珠と同じ環境を再現した。しかし、キューブマッピングでは金属のような質感を与えるため非金属の物質の質感の再現には適していない。そこで、ガウシアンフィルターによる画像処理を組み合わせることで真珠の質感を再現した。

3.　シミュレーション結果

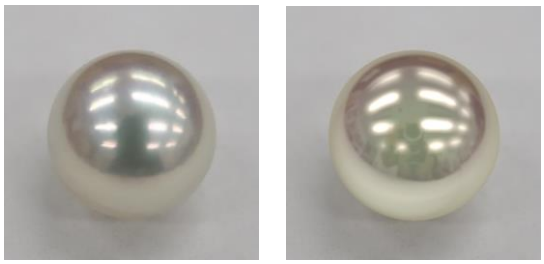
図 1 の(a)から(c)に真珠の反射及び直接光と透過干渉色、拡散反射光のシミュレーション結果を示す。(e)は(a)から(c)の重ね合わせることで真珠 CG をシミュレーションした。図 2 は実際の真珠と CG の比較である。真珠の色のグラデーションや照明や撮影者が真珠に映り込んでいる様子が再現できている。



(a)Indirect and direct reflection (b)Transmission

(c)Diffuse reflection　(d)Rendered image

Fig1 Components of a rendered image



(a)Real pearl　(b)Rendered image

Fig.2 Akoya pearl and peal CG

参考文献

[1] R. Ozaki, K. Kikumoto, M. Takagaki, K. Kadowaki, and K. Odawara, Scientific Reports, Vol.11, 15224 (10 pages), 2021.