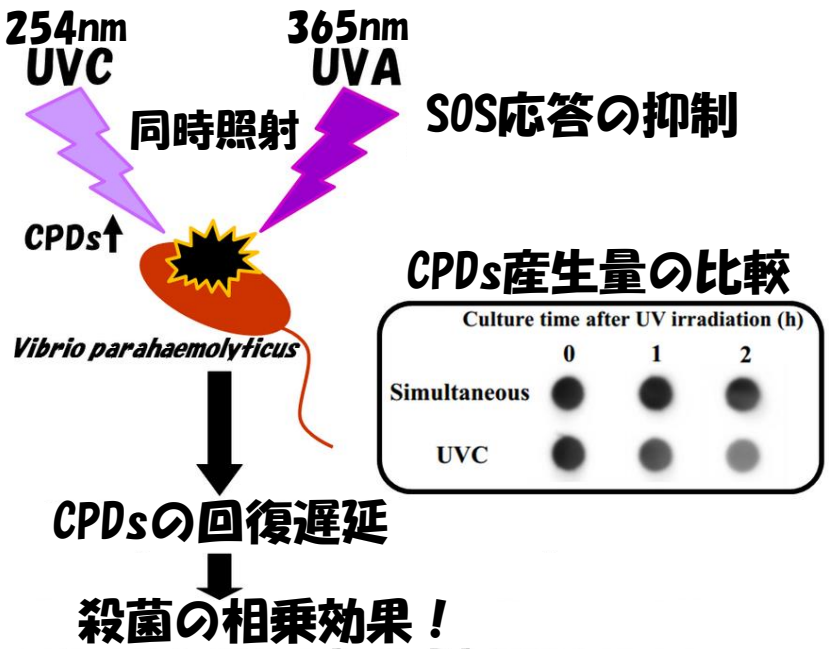
FACULTY OF BIOSCIENCE & BIOINDUSTRY
TOKUSHIMA UNIVERSITY

＜紫外線LEDによる殺菌システムの開発＞

［キーワード：紫外線殺菌，UV-LED，食中毒予防］　助教　中橋睦美



＜図1　異なる紫外線波長の併用による殺菌メカニズム＞

紫外線は波長によりUVA（320-400nm）UVB（280-320nm）UVC（＜280nm）に分類されている。現在、紫外線殺菌装置として低圧水銀ランプを光源とするUVCが広く用いられている。将来的には水銀を使用した製品の生産・輸出入に関する規制（水俣条約）が見込まれることから我々はUV領域にピークを有する紫外線LED（Light Emitting Diode）を使用した殺菌装置の開発に取り組んでいる。UVA-LED単独での食中毒原因菌の殺菌や塩素耐性微生物の不活化に成功しているが、処理時間が比較的長いことが課題となっている。そこで、より効率的な殺菌方法の確立を目指して異なる紫外線波長の併用や、薬剤との併用による新たなシステムの開発を検討している。

254nmUVCランプと365nmUVA-LEDの併用により殺菌相乗効果が得られた。そのメカニズムとして、DNA損傷産物の増加ではなく回復が遅れることを明らかにした（図1）。また、UVA-LEDと次亜塩素酸ナトリウムとの併用によって殺菌の相乗効果が得られることが明らかとなった。UV-LEDを200個使用しスケールアップした装置を図2に示す。これらをより実用的なものにするにはさらなる改良が必要であるが、UV-LEDを用いて水・食品・空気など様々な用途に応用可能であると考える。

＜図2
回転式殺菌装置＞

分野：応用健康科学
専門：食品衛生・公衆衛生
E-mail：nakahashim@tokushima-u.ac.jp
Tel：088-656-5201

FACULTY OF BIOSCIENCE & BIOINDUSTRY
TOKUSHIMA UNIVERSITY

<Development of a new sterilization method using UV-LED>

Assistant Professor Mutsumi Nakahashi

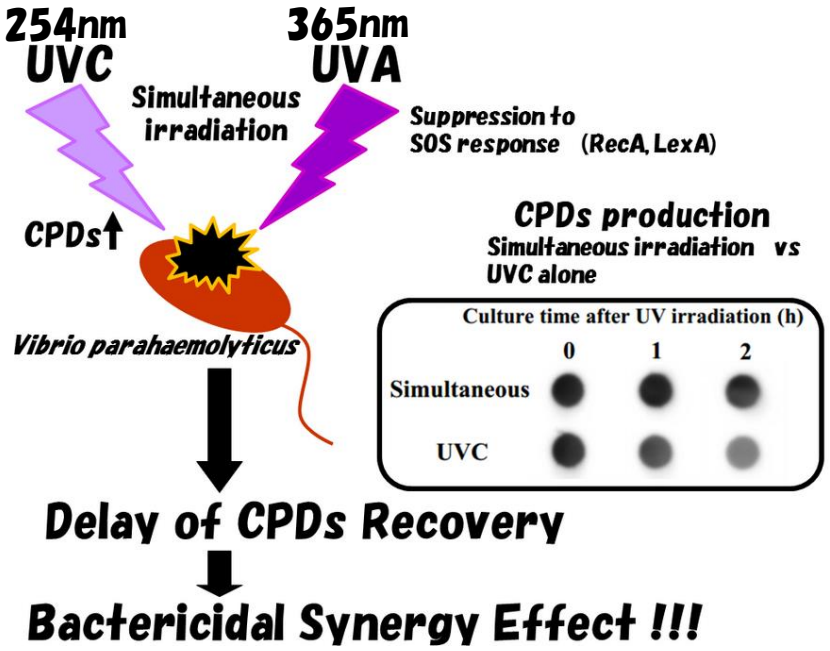


Fig.1 Synergistic bactericidal mechanism of simultaneous irradiation with 254 and 365nm

UV rays can be classified by wavelength into UVA (320-400 nm), UVB (280-320 nm), and UVC (<280 nm). UV disinfection systems with low-pressure mercury lamps have been installed and used as an effective sterilization method for various purposes. To produce,export and import products with mercury will be regulated according to Minamata Convention on Mercury in the future. We previously developed UV sterilization equipment with a UVA light-emitting diode (LED) without mercury, achieved inactivation of bacteria which cause foodborne diseases or chlorine-resistant pathogenic microorganisms such as cyst of Cryptosporidium parvum. However processing time is comparatively long therefore we try to improve it by combining UV with different wavelengths or pharmacological agent.

254nm of UVC lamp and 365nm of UV-LED were simultaneously irradiated on *Vibrio parahaemolyticus* and induced bactericidal synergistic effect. This mechanism was depend on the suppression of the CPDs repair(Fig.1). And we found bactericidal synergistic effect by UV-LED with low concentration of NaClO. Rotating system was shown in Fig.2. Disinfection system using UV-LED is a newly available yet promising method for water, food and air.

Fig.2 Rotating bactericidal system

Keywords：UV sterilization, UV-LED, prevention of food disease

E-mail：nakahashim@tokushima-u.ac.jp
Tel： +81-88-656-5201