

## プラズマ誘起有機酸の前駆体が拓く超バイオ機能

### Exploring plasma-activated organic acid precursors and their super biofunctions

名大<sup>1</sup>, 名城大<sup>2</sup>, 九大<sup>3</sup> ○石川 健治<sup>1</sup>, 橋爪 博司<sup>1</sup>, 田中 宏昌<sup>1</sup>, 吉武 淳<sup>1</sup>, 柴田 貴広<sup>1</sup>, 小鹿 一<sup>1</sup>,  
伊藤 昌文<sup>2</sup>, 古閑 一憲<sup>3</sup>, 白谷 正治<sup>3</sup>, 豊國 伸哉<sup>1</sup>, 吉川 史隆<sup>1</sup>, 水野 正明<sup>1</sup>, 堀 勝<sup>1</sup>  
Nagoya U.<sup>1</sup>, Meijo U.<sup>2</sup>, Kyushu U.<sup>3</sup> ○K. Ishikawa<sup>1</sup>, H. Hashizume<sup>1</sup>, H. Tanaka<sup>1</sup>, J. Yoshitake<sup>1</sup>, T. Shibata<sup>1</sup>,  
M. Ojika<sup>1</sup>, M. Ito<sup>2</sup>, K. Koga<sup>3</sup>, M. Shiratani<sup>3</sup>, S. Toyokuni<sup>1</sup>, F. Kikkawa<sup>1</sup>, M. Mizuno<sup>1</sup>, M. Hori<sup>1</sup>

E-mail: ishikawa.kenji@nagoya-u.jp

低温プラズマを大気圧下で照射した生体液もしくは生体適用液が、多様ながん細胞および動植物実験によりアポトーシス死滅、及び植物の成長促進を引き起こすこと等、プラズマ超バイオ機能が世界的に注目されている。低温プラズマ照射した活性液の中に、プラズマによって誘起された生体活性物質の存在が「前駆体」となり、生体系（遺伝子、代謝、免疫、シグナル伝達）に影響を与えていると考えられる。そのため、この前駆体の正体とその機能について組織的に解析し、制御できれば、医科学、分子生物学への大きな展開が期待される。

低温プラズマ中では、反応活性な励起種・解離種をはじめとするフリーラジカル、紫外線といった光が同時に生成され、生体液もしくは生体適用液の表面がプラズマと接することで、種々の化学反応をも誘起し、非平衡の化学反応場を作り出し、前駆体の形成がなされる。

プラズマと生体の相互作用は、低温プラズマが作用して、例えば、細胞培養液には無機塩、養分として糖やアミノ酸、脂肪酸を含んでいる水溶液中に有機酸の前駆体を形成し、細胞や組織、器官への影響がみられる。細胞であれば、細胞外マトリクスなどポリマーのような有機物固体の表面にプラズマが照射される。このような複雑な作用を考える上で、低温プラズマ源の相違や生体適用液の有機物や無機物の濃

度・組成に基づいた解析が欠かせない。低温プラズマ照射によって生成した活性種は、 $\cdot\text{OH}$ ラジカルなどが溶存有機物等の酸化や $\cdot\text{H}$ による還元によって前駆体を形成する。さらに、逐次反応が進行していく様は、低温プラズマ特有の前駆体から誘導される化学反応を含んでいる可能性があり、複雑な非平衡反応経路が低温プラズマ科学による解明が期待される。

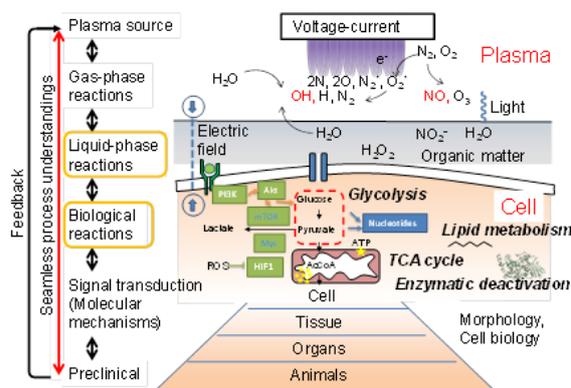


Fig. Systematic analyses of hierarchy of molecular reactions between plasma induced bioactive precursors and living body for exploring super-biofunctions.

謝辞 本研究は科研費 24278001, 24278002, 17H02805, 19H05462 の支援を受けた。

- [1] "Plasma Medical Science", ed. by S. Toyokuni et al. (Academic Press, 2018).
- [2] H. Tanaka et al., Rev. Mod. Plasma Phys., 1, 3 (2017).
- [3] H. Tanaka et al., Sci. Rep. 6, 36282 (2016).
- [4] N. Kurake et al., Archives Biochem. Biophys., 662, 83-92 (2019).
- [5] N. Kurake et al., J. Phys. D: Appl. Phys. 50, 155202 (2017).
- [6] N. Kurake et al., Archives Biochem. Biophys., 605, 102-108 (2016).