

横谷 明德 (Akinari Yokoya)

所属 (Domain) 理学野生物科学領域 (Domain of Biological Sciences)

・ 博士後期課程量子線科学専攻 (Major in Quantum Beam Science)

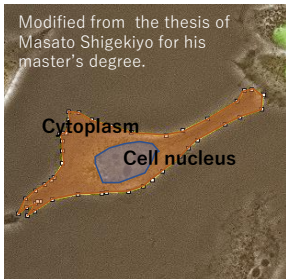
● 研究テーマ (Research theme)

- ① 放射線DNA損傷の物理学化学的初期過程の研究
(Physicochemical processes of radiation damage to DNA)
- ② 放射線に対する細胞応答のライブセルイメージング
(Live cell approaches to cellular responses to ionizing radiation)
- ③ 非平衡開放系としての生体のモデリング
(Modeling of living systems as nonequilibrium open systems)

① 突然変異などの放射線生体影響の原因となるDNA損傷の初期過程を、シンクロトロン放射などの先端的量子ビームを駆使した分光実験と細胞生物学的な研究手法を組み合わせることで研究します。

Initial processes of radiation damage to DNA, one of the critical causes of genetic effects such as mutation induction, are investigated with advanced spectroscopy techniques, such as photoelectron spectroscopy, using synchrotron radiation beams combined with molecular biological approaches. High sensitization of brominated DNA is one of the topics.

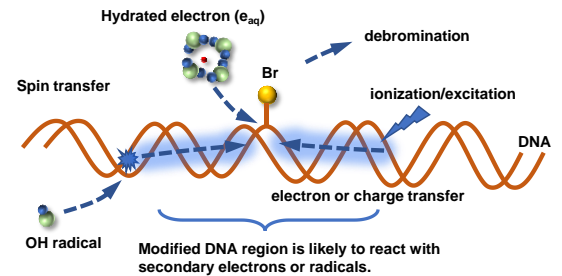
The temperature image of a HeLa cell stained by Cellular Thermoprobe for Fluorescence ratio indicates that the cell nucleus is cooler than cytoplasm.



③ 生体システムの特徴は、エネルギーや物質を取り込むと同時にそれを外界に散逸させる、非平衡開放系であることです。生体の刻むリズムや外乱に対する耐性 (ロバストネス) の発現を可能とする正負のフィードバック反応のネットワークをコンピューター上でシミュレートします。

Living systems shows a nonequilibrium open system with continuous energy and matter flow. This unique characteristic achieves temporal-spatial pattern, dispersive structures such as rhythms. Using computer models, we simulate the robustness of the biological network systems with positive and negative feedbacks.

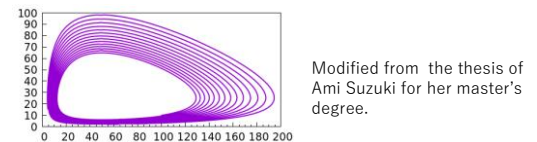
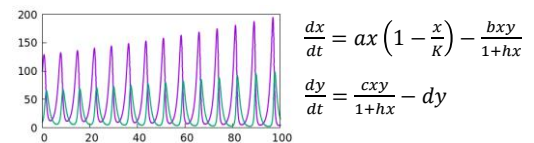
Metallic character around Br atom in DNA enhances radiosensitivity resulting a harmful effect on living cells.



② 放射線ストレスに対する細胞応答を蛍光顕微鏡を用いたライブセル観察により調べます。ミトコンドリア動態や細胞内温度分布、 Ca^{2+} 振動などに注目し、タイムラプス法により細胞内反応を時間の関数として記述し動態変化として捉えます。

Cellular responses against radiation stress, are studied in terms of cellular temperature or Ca^{2+} oscillation originated from mitochondrial or another organelle metabolism. Live-cell observation by fluorescent microscopes is applied to obtain dynamics of the stress responses as a function of time.

A limit cycle model of oscillations of Ca^{2+} and calmodulin concentration simulated by Lotka-Volterra equations.



キーワード (Keyword)

専門分野 (Specialized Field)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

関連論文・特許情報 website

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

研究室URL (Lab. URL)

E-mail

放射線効果、DNA損傷・修復、ライブセル観察、非平衡開放系
放射線生物物理学、量子生命科学

シンクロトロン放射X線分光・マイクロビーム照射、ライブセル観察、コンピュータシミュレーション

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/120/0011942/profile.html>

シンクロトロン放射の各種装置、タイムラプス蛍光顕微鏡

akinari.yokoya.qst@vc.ibaraki.ac.jp