

機械学習を用いた低線量放射線による疾患抑制効果に関するデータ解析

Data analysis of the inhibitory effects of disease by low-dose radiation using machine learning

*神崎訓枝¹, 片岡隆浩¹, 小橋佑介¹, 柚木勇人¹, 石田毅¹, 迫田晃弘², 石森有², 山岡聖典¹

¹岡山大学・院・保健, ²原子力機構・人形峠

我々は今までに、低線量放射線は抗酸化機能を亢進し、様々な疾患を抑制する可能性の高いことを報告した。このため本研究では、関連文献からデータを収集し、機械学習を用いて解析をした。その結果、低線量放射線による疾患抑制の特徴が抽出され、これら適応症の治療法合理化や新規探索が予測できた。

キーワード：低線量放射線, 機械学習, 抗酸化機能, 適応症

1. 目的

疼痛はラドン療法（低線量放射線による生理的刺激効果を利用した治療）の代表的な適応症であり、我々の今までの動物実験でも低線量放射線による抗酸化機能亢進に伴う疼痛抑制効果が実証されている。また我々は、疼痛以外にも全身に渡る諸臓器における疾患でも同様の抑制効果のあることを報告した。本研究では、ラドン療法適応症の治療方法合理化や新規探索を目的に、関連文献からデータを収集し解析をした。

2. 方法

2-1. データの前処理

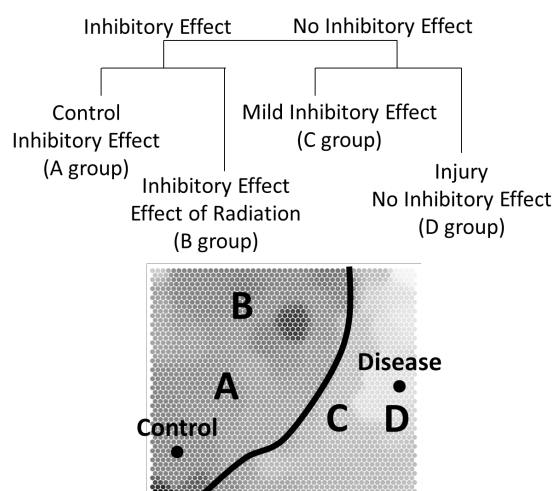
文献から得られたデータは、対照 0 疾患 1 で基準化し、平均 0 標準偏差 1 になるようデータの偏りを補正し、欠損値は SOM で予測することで補完した。すなわち、データは疾患の程度で整理されている。データの要素は、SOD 活性・総 GSH 量・Cat 活性・疾患抑制度（複数ある場合はそれらの平均）とした。

2-2. データ解析に用いた自己組織化マップ (SOM)

SOM は機械学習の一種であり、学習により特徴の似通ったデータを近くに配置しながら、視覚的效果に優れたマップを構成する。本研究では SOM を用い、低線量放射線の様々な疾患に対する抑制効果の特徴を二次元の SOM マップ上に表現し抽出した。

3. 結果・考察

出力マップは、右に Disease 群、左に Control 群を配置し、右から左へ疾患抑制度を示している（右図）。白い方が疾患、黒い方が対照に近いことを示す。例えば、マップ上のデータ配置より、ラドン療法の適応症である疼痛では線量依存性が示され、2000Bq/m³のラドンを 24 時間吸入したデータでその十分な効果が読み取れた。他方、脳や肝臓についても、ラドン療法適応症の治療方法合理化や新規探索の有効な手掛かりとなり得る特徴を視覚的に捉えることができた。



*Norie Kanzaki¹, Takahiro Kataoka¹, Yusuke Kobashi¹, Yuto Yunoki¹, Tsuyoshi Ishida¹, Akihiro Sakoda², Yuu Ishimori², and Kiyonori Yamaoka¹

¹Okayama Univ., ²JAEA