

日本人の年間死亡原因の第一は悪性腫瘍(癌)である。腫瘍の治療法として代表的なものは、外科治療、化学治療、放射線治療である。そのうち、放射線治療による治癒率は年々向上しており、腫瘍の種類によっては、外科療法以上の成績を上げている。

研究代表者および共同研究者の一部により、放射線治療における照射線量および照射回数を評価するための理論を提案している(International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics, 2012)。この理論をもとに、本研究課題では、腫瘍およびその周辺にある正常組織への放射線による影響を考慮し、放射線による適切な治療計画を作成するため、計算機統計学的アプローチを中心として検討を実施する。

共同研究者: 伊達広行(北大・保健)、高尾聖心(北大・医)、栗原考次(岡山大・環境)、清水信夫(統数研)、南 弘征、小宮由里子(北大・情報基盤センター)

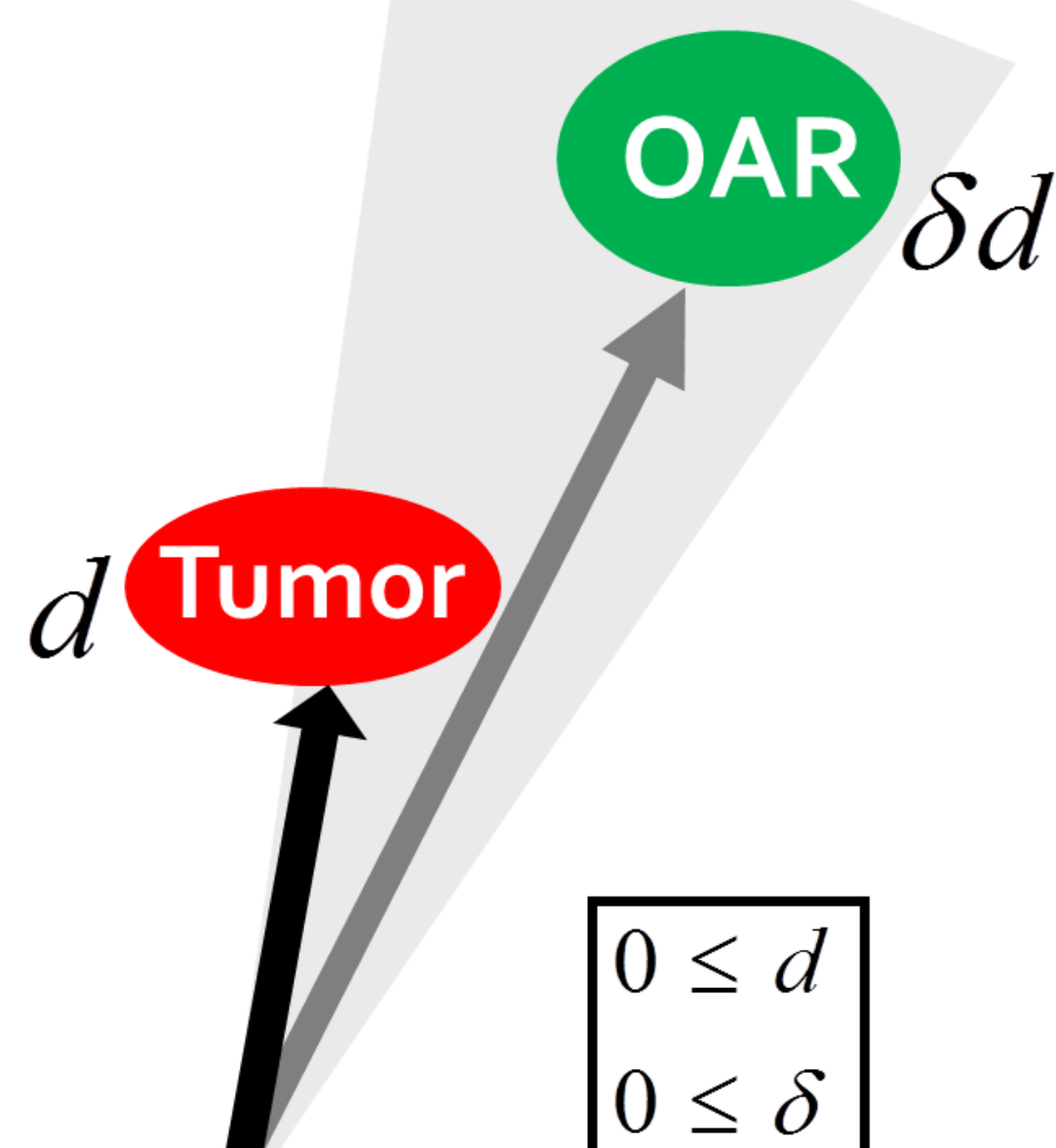
腫瘍の生存率を例えば1%と設定する。

$$e^{-\sum_{i=1}^N (\alpha_1 d_i + \beta_1 d_i^2)} = \varepsilon$$

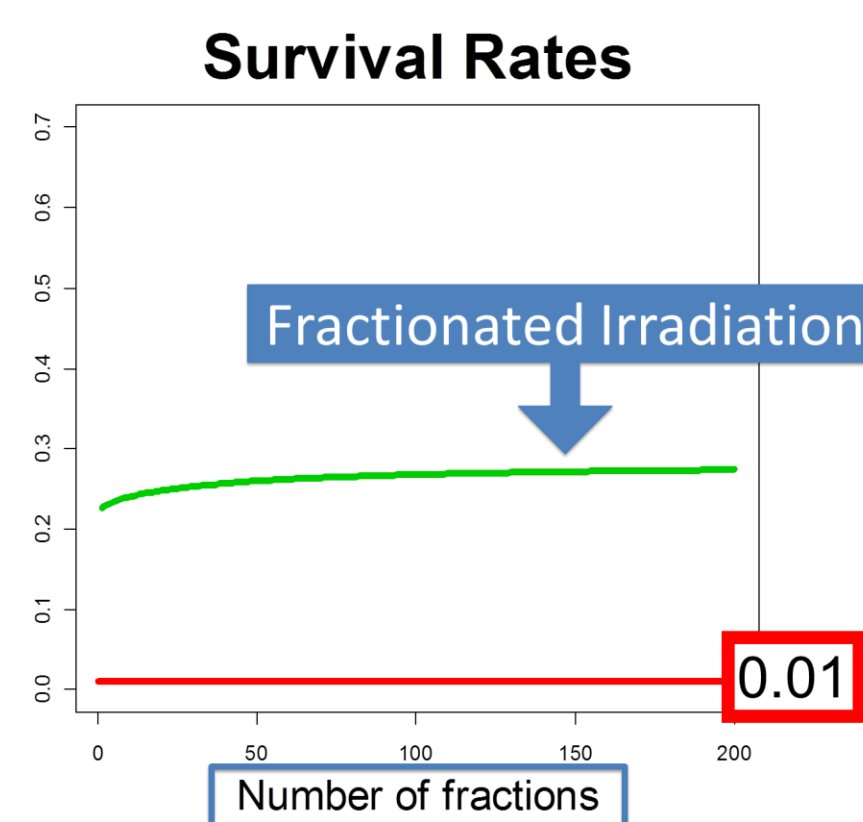
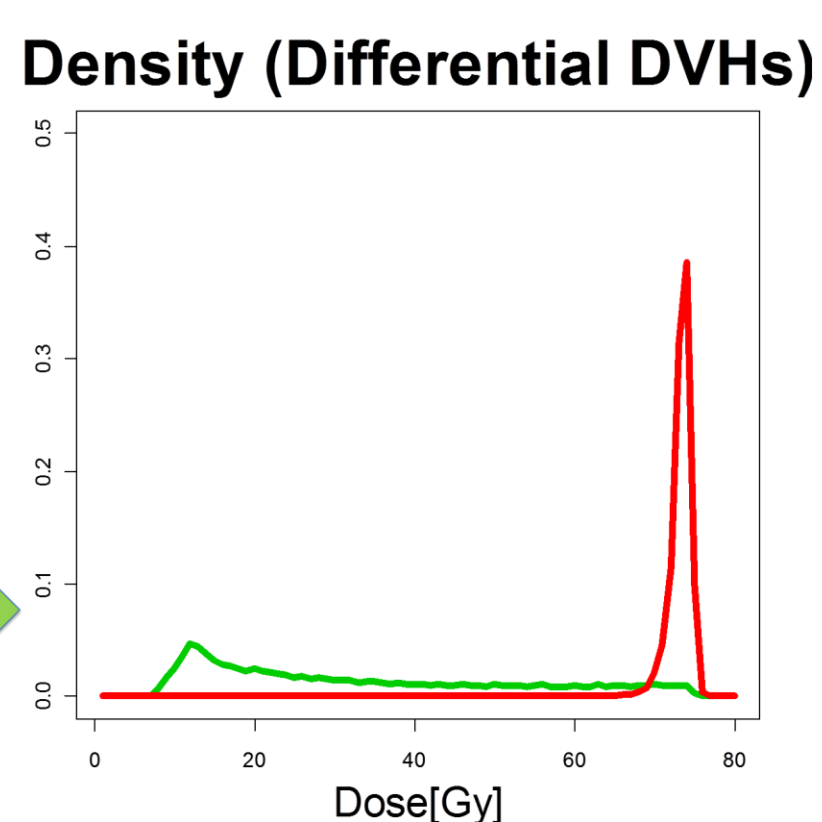
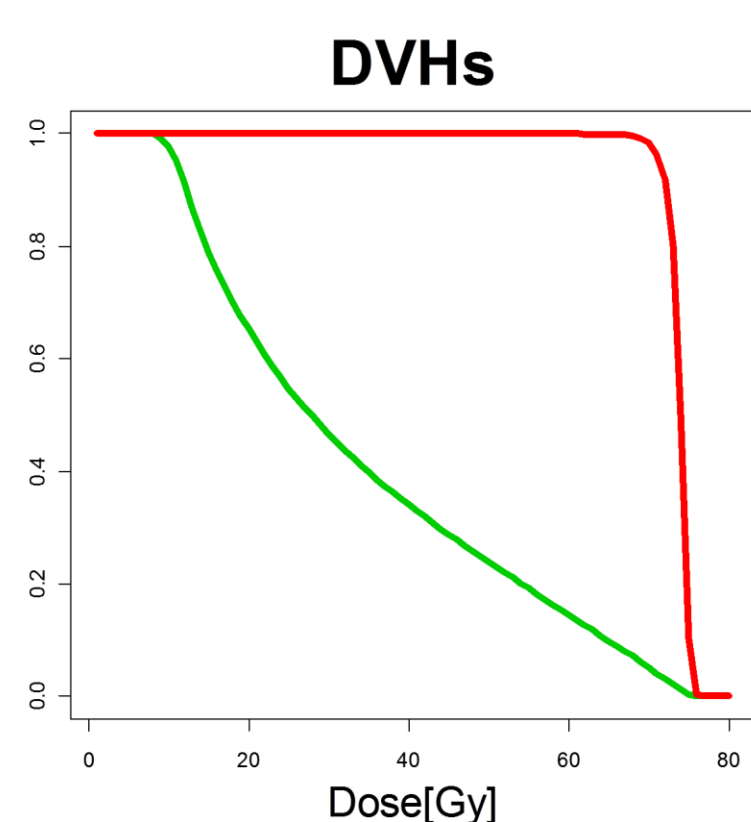
e.g. 0.01

上記の制約条件下で、危険臓器(重要な臓器)の生存率を最大化する照射計画を求める。

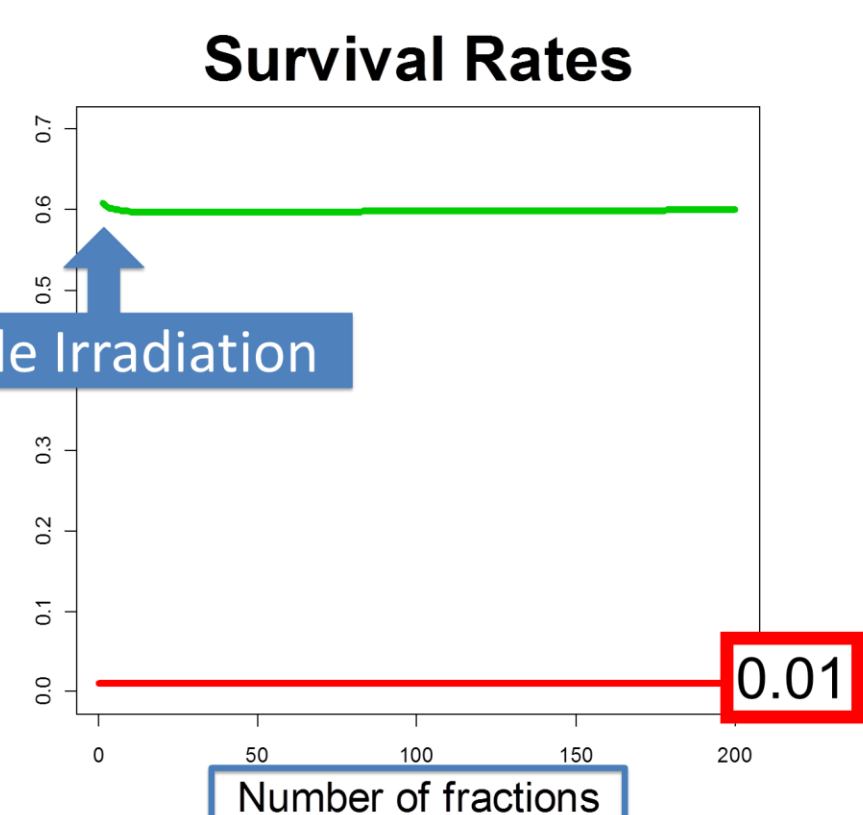
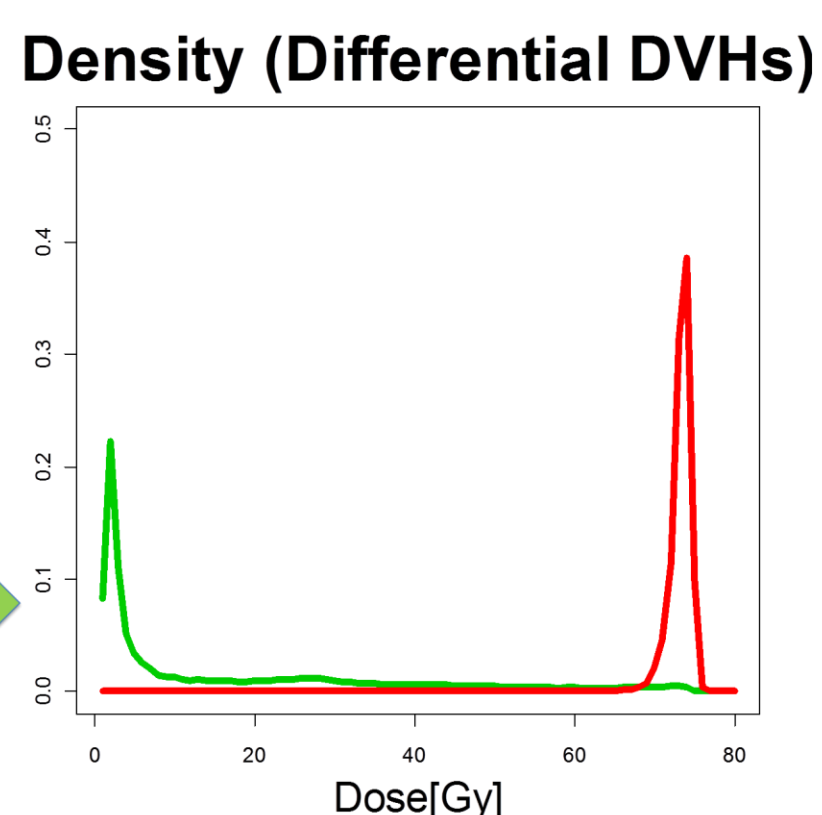
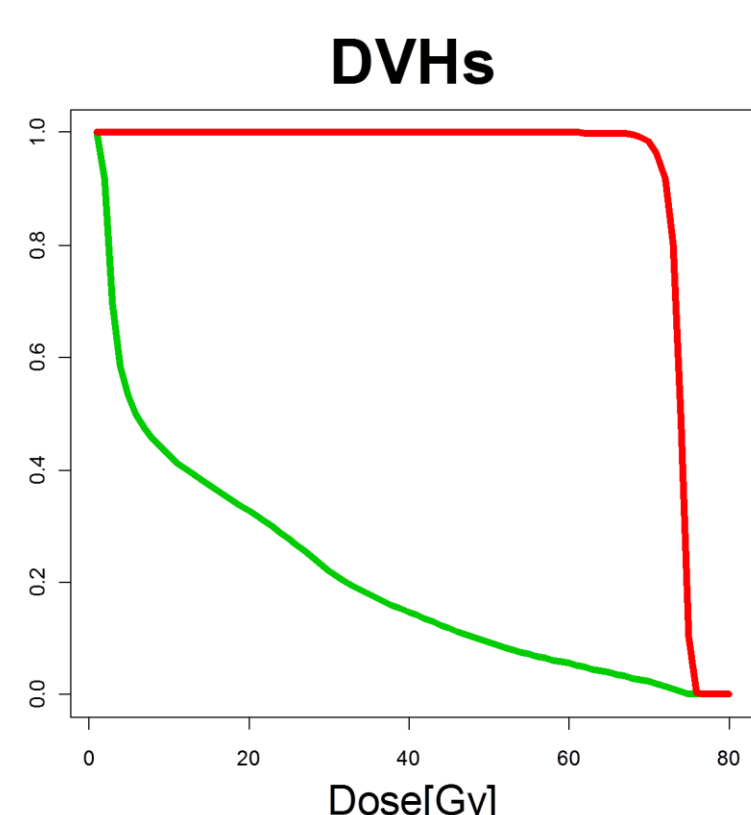
$$\int_0^{\infty} e^{-\sum_{i=1}^N (\alpha_0 (\delta d_i) + \beta_0 (\delta d_i)^2)} f(\delta) d\delta \rightarrow \text{Max}$$



腫瘍への線量を d グレイ、危険臓器(OAR)への線量を δd グレイとする



低線量で照射回数を増やした方がよい。



高線量で照射回数を少なくした方がよい。

$$\alpha_0 = 0.04, \beta_0 = 0.02, \alpha_1 = 0.05, \beta_1 = 0.005$$