

令和 4 年 6 月 15 日現在

機関番号：82401

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2021

課題番号：20K16816

研究課題名（和文）世界初のがん細胞の放射線感受性ビッグデータに関するデータベースの構築と公開

研究課題名（英文）Public big database about in-vitro radiosensitivity of cancer cells

研究代表者

小松 秀一郎 (Komatsu, Shuichiro)

国立研究開発法人理化学研究所・生命医科学研究センター・客員研究員

研究者番号：10812612

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では申請者らが独自に開発した深層学習データマイニングパイプラインを使用し、かつ専門家によるデータの整合性の確認（キュレーション）を経て、世界初のがん培養細胞株の放射線感受性に関する大規模データベースを樹立して公開した。樹立したデータベースのデータとゲノムに関する他の公共大規模データベースのデータを連結解析することで、既存薬剤の中から放射線治療効果を向上させる新規薬剤候補を特定した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で樹立・公開したがん培養細胞株の放射線感受性に関するデータベースのデータと遺伝子などに関する他のデータベースのデータを連結解析することで、より効果的かつリスクが少ないがん放射線治療の開発に資する研究が実施可能である。つまり、放射線治療分野における基礎研究・臨床応用研究を格段に推進させる世界的なインフラストラクチャーとなる。

研究成果の概要（英文）：Using a deep learning data mining pipeline developed by the applicants and curated by experts, we established the world's first large-scale database on radiosensitivity of cultured cancer cell lines and made it public. By linking data from the database with data from other large public databases of genomes, they identified novel drug candidates that improve radiotherapy efficacy among existing drugs.

研究分野：がん放射線治療

キーワード：放射線感受性 がん放射線治療 公共データベース がん

放射線生物学専門研究家が候補論文内の実験条件の科学的堅牢性・妥当性を判断した。独自開発したパイプラインが抽出したSF2の数値が正しいかをひとつひとつ検証した。

(3) 放射線感受性データベースの構築

PostgreSQL (データベースソフト) を用いて、上記①～②の過程で得られた SF2、論文書誌情報、実験条件をまとめたデータベースを構築した。

(4) 科学研究者に使いやすいユーザインターフェースの開発

統計解析とデータ可視化を得意とする R (R-project) と Shiny app (Rstudio Inc.) を使用して、科学研究者にとって使いやすい探索的なユーザーインターフェースを構築した。

(5) データベースの正式公開

正式版のデータベースおよび解析ユーザーインターフェースを公開した。

(6) データベースの有用性検証

データベースの有用性を証明するために、構築したがん放射線感受性 (SF2-value) データベースのデータと NIH LINC PROJECT (<https://lincsproject.org/LINCS/>) の LINCS L1000 Cmap (Subramanian et al. Cell 2017) の遺伝的摂動因子 (既存薬剤) とトランスクリプトームのデータを統合し、発現変動遺伝子の Z-score によるスコアリングによって新規の放射線増感剤候補を特定した。

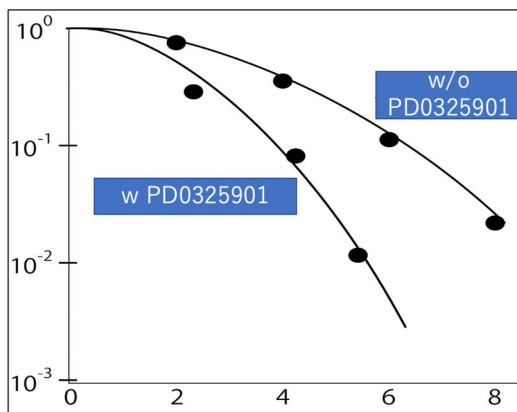


図 3. 特定した新規増感剤候補 (PD0325901) の増感効果を示す Survival fraction curve

4. 研究成果

正式版のデータベースおよび解析ユーザーインターフェースを SF2DB として公開した (https://sf2db.shinyapps.io/pre_published/)。世界の研究者が自由かつ無料でアクセス可能な公共データベースとした。現在 SF2DB の樹立と公開に関して論文用意中である (2022 年 3 月 30 日現在)。論文が出版されたならば独自ドメインを取得してより安定性の高いサーバにデータベースおよび解析環境アプリを移行予定である。

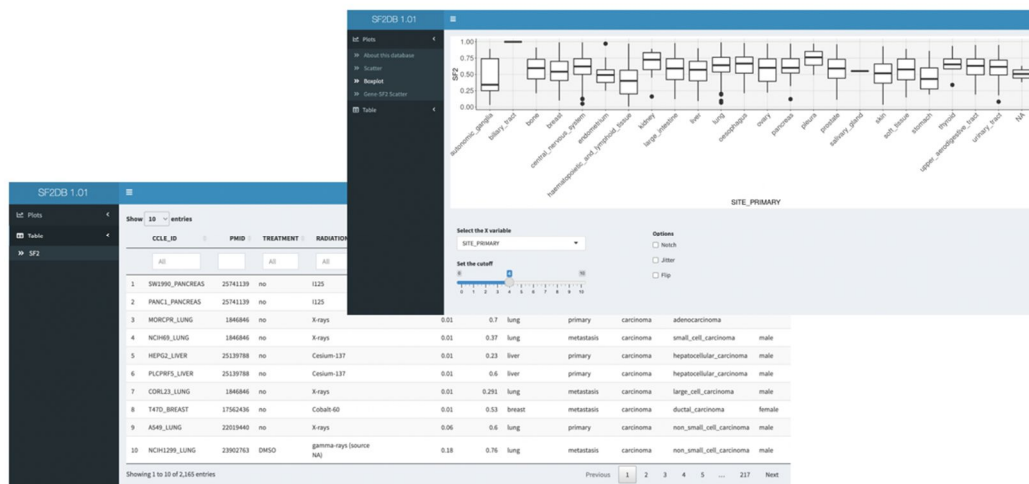


図 4. 公開したデータベースと解析アプリの外観

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 1件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 小松秀一郎、尾池貴洋、小松有香、松井利晃、Darwis NDM、Nachankar A、中野隆史、大野達也
2. 発表標題 ヒトがん細胞株の放射線感受性に関する大規模公共データベースの樹立と公開
3. 学会等名 日本放射線腫瘍学会第33回学術大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 小松秀一郎など	4. 発行年 2020年
2. 出版社 メディカルアイ	5. 総ページ数 6
3. 書名 放射線治療情報BOOK 2020	

〔産業財産権〕

〔その他〕

申請時の研究目的であった公共データベースとしての公開先 (https://sf2db.shinyapps.io/pre_published/)
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------