

前回に引き続き、2018年6月8日から開催された第91回の学術集会で、機器及び安全に関する委員会主催のシンポジウム「超音波の生物作用—いっしょに考えよう実験計画」で、2人目に登場していただいたのは北海道大学大学院獣医学佐々木 東先生でした。先生の研究計画は、腫瘍モデル動物を用い、超音波とマイクロバブルによって抗がん剤の作用の増強を試みよう、とのテーマでした。

エキスパートとのディスカッションは腫瘍内の音場（音圧）分布や腫瘍内のマイクロバブル濃度と照射のタイミングなど研究者の頭を悩ませる先端的内容ですが、動物実験を行うにあたり最初に理解すべき「動物の取り扱い」についての話から始まりました。獣医である演者にとり、参加者の皆様と認識を共有したい最も重要なポイントであるのは当然と思われました。

前回の渡邊先生の時と同じく、プログラムはフェイクですが、ここでの議論に嘘はありません。この企画に参加いただいた佐々木先生に感謝し、これが少しでも若手研究者のお役に立つことを祈っています。

日本超音波医学会機器及び安全に関する委員会  
名取 道也

## — その16 — 演習問題 2：実験動物を用いた超音波照射実験

佐々木 東

### A. 実験計画

今回は腫瘍モデル動物を用い、超音波とマイクロバブルによって抗がん剤の作用の増強を試みる実験計画を立てました。

#### A-1. 腫瘍モデル

ヌードマウスの背部皮下にヒト膀胱癌株細胞 (UM-UC-3; ATCC® CRL-1749) を移植し、直径が5 mm に達した時点で治療実験を行います。

#### A-2. 薬剤投与と超音波照射 (Fig. 1)

ヌードマウスを全身麻酔で不動化し、移植腫瘍が上になるように寝かせます。尾静脈から抗がん剤シスプラチン、マイクロバブルの混合溶液をボーラス投与します。溶液量は110  $\mu$ L とし、シスプラチンを1  $\mu$ g (100  $\mu$ L) とバブル1,000万個を含有して

います。超音波照射は超音波診断装置の高周波リニアプローブを、造影モード、超音波出力最大に設定し、手で保持して5分間行います。シスプラチンおよびマイクロバブルの投与後速やかに超音波を照射してマイクロバブルの破壊を試みます。

効果判定は腫瘍体積の縮小を主項目とし、全身性副作用の指標として体重の変化を評価します。

#### A-3. 計画立案のポイント

- 腫瘍内の音場（音圧）分布
- 超音波照射時のセッティング
- 腫瘍内のマイクロバブル濃度と照射のタイミング

### B. エキスパートのコメント

#### B-1. 動物実験の取り扱い<sup>1)</sup>

実験動物には今回使用するマウスを始め、ラット、ウサギ、ブタなどがあります。どの実験動物を使う

Noboru SASAKI

Part 16. Exercise 2. An *in vivo* experiment using ultrasound

北海道大学大学院獣医学研究院

Faculty of Veterinary Medicine, Hokkaido University, North18 West9, Kita-ku, Sapporo 060-0818, Japan

Received on November 26, 2018; Accepted on December 10, 2018 J-STAGE. Advanced published. date: December 28, 2018