

日本獣医学会との共同開催シンポジウム

講演要旨

日時：9月11日 13:00~15:00

シンポジウム1 参加型臨床実習について（会場 学術交流会館講堂）

- | | | |
|---|------------|--------|
| ① 獣医学における参加型臨床実習について（産業動物） | 岐阜大学 | 北川 均先生 |
| ② 宮崎大学における大動物の参加型臨床実習 | 宮崎大学 | 大澤健司先生 |
| ③ 北大一帯畜大共同獣医学課程における産業動物参加型臨床実習の方向性 | 帯広畜産大学 | 猪熊 壽先生 |
| ④ 釧路地区 NOSAI における参加型臨床実習の位置付と充実した教育環境の構築のために | 釧路地区 NOSAI | 武田 章先生 |
| ⑤ 酪農学園大学獣医学群獣医学類における参加型臨床実習
— 伴侶動物医療分野に関して — | 酪農学園大学 | 上野博史先生 |
| ⑥ 参加型臨床実習 小動物 | 北海道大学 | 滝口満喜先生 |

総合討論

シンポジウム2 小動物腫瘍の治療について（会場 学術交流会館小講堂）

- | | | |
|----------------------|--------|--------|
| ① 外科療法の適用と限界 | 酪農学園大学 | 廉澤 剛先生 |
| ② 放射線療法の適応、限界、新たな可能性 | 北海道大学 | 細谷謙次先生 |

総合討論

シンポジウム1-①

獣医学における参加型臨床実習について（産業動物）

北川 均（岐阜大学）

獣医学教育における臨床実習の流れは、低学年の動物と接することや見学等を行う導入実習から始まり、基本的な知識・技術を学ぶ基盤実習に進む。基盤実習は、実習室や農場などでシミュレーターや生体を対象に行うが、この行為が獣医師法に触れることはない。基礎的な知識と技術を習得したら、獣医学共用試験を経て参加型実習に進む。参加型実習では、臨床患者を対象として診療行為を行う。参加型実習はモデル・コア・カリキュラム（コアカリ）科目であり全員が履修する。卒業後に臨床獣医師を目指す学生は、アドバンス実習において実践的な獣医療の知識・技術を習得する。農林水産省「獣医学教育における獣医学生の臨床実習の条件整備に関する報告書」では、臨床実習における学生の診療行為を可とし、臨床実習実施のための条件として、1) 許容される診療行為の範囲を示し、2) 要件を満たす教員の指導下で行うこと、3) 事前の獣医学生の評価、4) 飼育動物の所有者の同意、を挙げている。参加型臨床実習を行うためには、これらの条件整備は必須である。特に参加型臨床実習を外機関で行う場合は、学生が行うことのできる診療行為の範囲の明示や、指導を依頼する獣医師の資格認定等が必要となる。参加型臨床実習は必修科目であり、獣医学生全員が履修することになる。しかし、1,000人以上の学生が同時に実習を行うことは不可能である。参加型臨床実習のコアカリは、診療に参加する際の心構え、クライアントに対する対応、コミュニケーションを含む基本的な診療の知識・技術を学ぶこととしており、基本的には「飼い主の所有する動物の診療を行う」ということになる。しかし、臨床教員数や診療施設等の現実を考慮すると、すべて診療参加とするには無理があり、主要な部分を診療参加とすることもありうる。参加型臨床実習の診療対象として必要なのは「基本的な知識・技能を適用できる基本的な疾患の患者」である。また、「はじめて獣医臨床を体験する最初のステップ」であることから、大学教員が責任をもって教える必要がある。参加型臨床実習の実施に関して産業動物の状況は深刻である。診療の対象となる農家を保有しない大学が多く、診療ができる大学教員がいても技術を維持することが難しくなっている。産業動物の診療は、日本では農業共済組合（NOSAI）、市町村および開業等の獣医師が担っているが、最も組織的なのはNOSAIである。NOSAIには、既に熱意を持って臨床教育に協力していただいているが、往診という形態では1人の獣医師に1-2名の学生の随行という「効果的ではあるが、効率が良くない」実習となっている。またNOSAI獣医師の本業は診療であり、後継者養成のためには教育に協力できるが、本来は大学が行うべき教育をNOSAIが責任を持つことは難しいという意見を聞く。さらに、口蹄疫等が発生すると農家へは立入不可となり、実習どころではない。しかし現状を鑑みると、NOSAI等の協力がないと参加型臨床実習が実施できない状況にある。学生全員が受講する参加型臨床実習の実施システムをNOSAI等の協力を得て早急に立ち上げるとともに、大学が責任をもって教育を行うための産業動物参加型臨床実習実施拠点の形成等、国としての対応も必要である。平成24年度入学生からコアカリ準拠教育が実施されている。参加型臨床実習の実施体制は平成29年度には確立されていなければならない。実習実施システム（組織・人員、基準および施設等）の整備が必要である。

シンポジウム1ー②

宮崎大学における大動物の参加型臨床実習

大澤健司（宮崎大学）

総合参加型臨床実習は獣医学モデル・コア・カリキュラムの実習科目である。その最終目標は「実際の診療技能と臨床的知識を身につけること」である。また、基本的診療技能習得の到達目標として「医療現場における適切なコミュニケーションを実施できる。」「問題志向型の診断法と診療法を実施できる。」などが掲げられている。これらの目標に到達するために、学生は生きた現場で基本的な診療を繰り返し実施することが必要である。

【コミュニケーション能力の涵養】 双方向の実習形態を実現するためには、症例を前にして学生が教員との質疑応答を通して診療に至る一連の手順や感覚を身につけることが必要であり、そのことで飼主（生産者）とのコミュニケーション方法も自然と修得できる。OSCEの医療面接は小動物の場面を想定したものとなっているが、コミュニケーション能力は産業動物臨床獣医師にとっても必要不可欠な技能である。

【宮崎大学における現状と今後の計画】 国内有数の畜産県に所在する宮崎大学の獣医学教育では産業動物の教育に力を入れている。とはいえ、現行のカリキュラムは参加型臨床実習に対応した内容にはなっていない。学内の臨床実習において教員が学生に紹介する症例以外に、必須科目として学生が大動物の生産者とコミュニケーションを交わし、診療に関与する機会は、5年生前期に課している産業動物実習のみである。これは地元のNOSAIの獣医師に学生の往診随行を依頼しているもので、学生が臨床現場に出るのは実質的に数日間だけである。もちろん、産業動物関係の研究室に所属している学生であれば研究室の日常的な活動として農場訪問や定期検診、二次診療としての往診、入院症例の診療といった機会には恵まれている。特に近隣の繁殖和牛農家への定期検診は数十年前から継続している活動であり、産業動物臨床を志望する学生の多くは、この機会を通して現場での臨床センスを養っている。さらに一部の研究室では週1回、附属牧場にて牛の保定、子牛の捕獲、体重測定、採血、直腸検査と一連の基本的な技術を修得する機会を持っている。しかし、学科の学生全員が参加する形態にはなっていない。参加型臨床実習がコアカリ科目である以上、獣医学教育を担当する大学としては獣医学科の全学生に対して診療に関与する十分な時間を提供しなければいけない。「見たことがある」だけでは不十分なのはもちろん、「やったことがある」レベルでも到達目標を達成したことにはならない。「基本的な技術を身につけている」ことが必要である。

宮崎大学では平成25年度入学の学生以降を対象に、参加型臨床実習を見据えて新しいカリキュラムを策定した。新カリキュラム導入に伴って参加型臨床実習を必須科目とした他、参加型臨床実習を受講するために満たすべき条件を明確にするために農学部内規を改正した。また、先の口蹄疫の経験を教訓として全学の産業動物飼養管理委員会を発足させ、動物の適正な飼育管理と感染症の発生予防および蔓延の防止に努めているが、今まで以上に多くの学生がより頻繁に現場と大学を行き来する事態に対応することが、特に学内にも動物を有している大学として留意している点である。

【解決すべき課題】 本格的な参加型臨床実習の導入には、担当する指導教員組織の充実はもちろんのこと、実習の協力を依頼する学外獣医師の位置付けの明確化も重要な課題としてあげられる。

シンポジウム1-③

北大一帯畜大共同獣医学課程における産業動物参加型臨床実習の方向性

猪熊 壽 芝野健一 山田一孝 南保泰雄 佐々木直樹
松井基純 松本高太郎 伊藤めぐみ 羽田真悟 滄木孝弘
(帯広畜産大学)

北大一帯畜大共同獣医学課程の1期生は今年度3年生となり、後期からは臨床系科目も開講され、2年後には獣医療実習(ポリクリ)が予定されている。共用試験と参加型臨床実習が導入される動きの中、この獣医療実習の中に参加型臨床実習をどう構築するかが差し迫った課題であり、産業動物実習を担当する本学ではその内容について試行錯誤を重ねている。今回は、北大一帯畜大共同獣医学課程における産業動物の参加型臨床実習に対する考え方および試行錯誤の現状について紹介したい。

【基本的考え方】参加型臨床実習は「学生が産業動物の基本的な診療活動に参加すること」を目的とした必須科目であり、産業動物志向学生のみならず、多様な学生が履修する。将来的には共用試験が実施されるものの、臨床現場で応用可能な十分な知識と技量が担保されるとは思えない。技量やモチベーションが未知の学生全員の参加型臨床実習を、教育機関ではない外部診療機関(NOSAI等)に委託することは無理がある。全員履修の参加型臨床実習は大学の責任で実施すべきものとする。

【参加型臨床実習の構築】産業動物獣医療実習2単位のうち1単位は基礎臨床実習として学内で実践的臨床技術の習得をめざし、参加型臨床実習は1単位分を予定している。基礎臨床実習は畜大生には2回/週x7週間、北大生には1週間の集中講義で対応、また参加型臨床実習分は約6名/週x7週間x2大学分を考えている。実習内容は、以下の実習の組合せになると思われるが、内容・適切な人数等は現在試行錯誤中である。[1]巡回臨床実習(牛)：学外のNOSAI未加入一般農家を対象に通年実施している診療活動に学生が随行し、教員指導下で診療に参加する。複数教員が担当しており、現場では少人数の数グループに分かれて診療を行う。[2]馬診療実習：馬担当教員指導下、馬飼育施設での診療に参加する。[3]繁殖検診実習：繁殖担当教員指導下、一般農家における牛と馬の繁殖検診に参加する。[4]学内農場(牛)での検診実習：分娩牛と疾病牛の検診を朝1時間x1週間程度連続して実施する。少人数(2~3名)の学生に対し、教員が交代で対応する。同一病畜の経過を連続して観察し、動物管理者(職員)への問診と結果報告を行うことで、実際の検診に参加する。治療への参加も検討中である。[5]病畜診断実習：大学に搬入された廃用病畜等に対し、身体検査と各種検査を実施して病態解明と診断・治療に参加する。

【今後の課題】(1)フィールド確保：現在の畜産農家は、厳しい国際情勢と伝染病発生リスクの中で、不特定多数の学生実習に協力する余裕はないと考えている。またNOSAI制度が充実した我が国において農家が大学に診療を依頼するメリットは少ない。学生80名の参加型臨床実習を実施するために十分なフィールドを開拓することが最大の課題である。(2)学内動物の取扱い：一般に参加型臨床実習の対象は「診療者とは所有者が異なる家畜」とされているが、上記[4][5]の実習における動物所有者は大学である。しかし、当面は目的達成のために大学所有の動物も参加型臨床実習の対象にする必要があると考える。(3)同質の授業提供：両大学の学生に対し同質の授業内容提供が求められている。しかし、帯畜大学生は北大学生に比べ参加型臨床実習以外の実習でも産業動物に触れる機会が圧倒的に多い。背景の異なる両大学の学生に対して参加型臨床実習だけを同一内容にしてもその教育効果は必ずしも同じではないと予想される。

シンポジウム1-④

釧路地区 NOSAI における参加型臨床実習の位置付と充実した教育環境の構築のために

武田 章（釧路地区 NOSAI）

【はじめに】産業動物分野における人材の確保と体制の維持は、年々困難になっている。幸いにも釧路地区 NOSAI においては、募集に対して定員割れという事態には至っていないが、家畜保健衛生所などでは定員割れが常態化しており、臨時職員の雇用によってようやくその体制を維持している。新卒獣医師の卒業後進路の偏在化が大きな要因となっていると思われる。

大動物臨床獣医師のみならず家畜衛生業務に携わる獣医師の確保は、産業動物に係るすべての団体にとって重要な課題である。

日本の畜産業を守り発展させていくためにも、産業動物に関わる獣医師の育成と供給は急務であり、教育機関と臨床現場が連携してこの課題に取り組み、学生、大学、臨床現場のすべてにとって有益となる取り組みを検討していくべきであろう。

【受け入れ状況】北海道 NOSAI における学生実習の受け入れ人数は、H10年から H25年の16年間で1300人以上になる。特に H18年以降は、口蹄疫の発生した H22年を除き毎年100人前後を受け入れている。直近の3年間で5年次に臨床実習に参加した学生は延156人になり、そのうち114人（74%）が北海道 NOSAI の採用試験に応募しており、北海道の NOSAI 団体の人材確保における重要な事業となっている。

【釧路地区 NOSAI での実習内容】学年や実習期間に違いはあるが、基本的に獣医師が実際に業務として行っている検査・処置・手術などはすべて体験してもらうようにしている。往診随行時には、直腸検査や留置処置など大学では十分に行えないであろう実技をたくさん体験してもらっている。もちろん、それらの行為を快く承諾してくれる農家組合員の存在は大きい。釧路地区 NOSAI の組合員は『おらが獣医』という意識が強く、新規採用獣医師に対しても比較的寛容で育てようという思いも強い。実習生に対しても同じような思いで受け入れてくれ、非常に協力的である。実習後のアンケートにおいても、農家組合員とのコミュニケーションが非常に上手にとれているのが素晴らしいという感想をたくさんもらっている。

【課題】受け入れ機関にとっては、単に教育現場に協力するというより人材確保の場という側面は大きい。実習後アンケートでは、実習終了後に大動物臨床を明確に志す学生が多数いることはわかっている。中でも、4年生での進路変更をする学生が多いという集計結果が出ているが、現状の研修事業は5年生以上が基本的に2週間、4年生以下は1週間の研修期間となっており、学生が進路に悩んでいる時期にしっかりと経験して学べる環境にはない。受け入れ側としても、じっくりと人物評価する時間が欲しいと考えている。

また、釧路地区 NOSAI では以前クラス単位で受け入れたことがあったが、大動物臨床を志していない学生はモチベーションが低く、意欲的でなかった覚えがある。今後大学と協力して研修事業を展開するにしても、ある程度大動物臨床に興味がある学生を対象としないと連携する各機関の苦労が無駄になってしまうだろう。

【今後の展望】今後、産業動物に関わる獣医師が不足するのは間違いないだろう。学生の進路志向が小動物分野へ偏在するのは避けられないと思うが、発展性のある産業を育て魅力的な職場を作っていくことが、大動物臨床獣医師を確保する為には重要である。その為には、大学などの研究機関と臨床の現場が、お互いの利益を確保しつつ問題を共有し、連携を深めるための手立てが必要となる。大学と連携した卒業後教育の充実、教員の研修受け入れなど人事交流を進めて学生の教育環境の充実を図っていきたい。

シンポジウム1-⑤

酪農学園大学獣医学群獣医学類における参加型臨床実習—伴侶動物医療分野に関して—

上野博史（酪農学園大学）

はじめに

本学の獣医学教育の現行カリキュラムは、基盤教育、専門基礎教育、専門教育および専修教育で構成されている。そのうち専門基礎教育は獣医学類と獣医保健看護学類の獣医学に関する共通科目で構成されている。専門教育は、獣医学類の生体機能学分野、感染・病理学分野、衛生・環境学分野、生産動物医療学分野、伴侶動物医療学分野が担当している。専修教育は、生体機能・感染病理学専修コース、衛生・環境学専修コース、生産動物医療専修コース（以下生産コース）、および伴侶動物医療専修コース（以下伴侶コース）で構成され、学生はいずれかの専修コースを選択する。

現行カリキュラムにおける参加型臨床実習

現行カリキュラムにおいて参加型臨床実習は、斉一教育ではなく専修教育として配置されている。具体的には、生産コースおよび伴侶コースのクリニカルローテーション（5年後期6単位）およびアドバンスコース（6年後期5単位）が参加型臨床実習である。また、生産コースまたは伴侶コース以外の専修コースを選択した学生は、5年後期～6年前期に病院実習専修コース（選択1単位）を選択して参加型臨床実習を受講できる。

伴侶動物医療分野の参加型臨床実習の現状

①クリニカルローテーション：伴侶コース選択学生が3～6名の小グループで内科診療系2コース、外科診療系コース2コース、画像診断・麻酔管理コース2コースの合計6コースを2週間ずつローテーションし、本学附属動物病院伴侶動物医療部門の6診療科（内科、眼科、外科、腫瘍科、画像診断科、麻酔科）での診療活動に参加する。また、各グループには上記6コースとは別に集中治療当番を割当て、24時間対応となった症例が発生した場合に参加する。②アドバンスコース：伴侶コース選択学生は、指導教員1名に学生3名程度の小グループで、本学附属動物病院伴侶動物医療部門診療科での診療活動に参加する。また、臨床研究または基礎研究を計画実施し、成果をアドバンスコース研究発表会で口頭発表するとともに、研究論文を執筆する。③病院実習専修コース：伴侶コース以外を選択している学生が、本学附属動物病院の伴侶動物医療部門6診療科のうち1診療科の診療活動に2週間参加する。

斉一教育での参加型臨床実習への移行と課題

現在、本学では獣医学モデル・コア・カリキュラム（コアカリ）に準拠した斉一教育での参加型臨床実習の実施にあたり、教務上の問題および施設・設備・人員に関する問題に直面している。これらの課題を早期に解決すべく、本学獣医学群では昨年度より共用試験対応委員会を立ち上げ、問題点の洗い出しとその解決策を検討してきた。

①教務上の問題：本学では2015年度に全学的カリキュラム改訂を予定している。獣医学類は2015年度入学生よりコアカリに準拠した全員参加型臨床実習（必修3単位）を5年前期に設定し、2019年度より開講する。一方、本学の現行カリキュラムでは参加型臨床実習を専修教育として開講しており、全員参加型臨床実習がない期間が生じる。そのため選択科目である病院実習専修コースを当該期間において選択させることを計画している。②施設・設備・人員に関する問題：獣医学類の入学定員は120名であり、全員参加型臨床実習の実施には、動物病院施設の拡充ならびに飼育動物と学生の安全を確保するために充分数の指導教員を配置する必要がある。現在は学園の経営と獣医学教育の質とのバランスを考慮した現実的な対応策を探る段階にある。

シンポジウム1-⑥

参加型臨床実習 小動物

滝口満喜（北海道大学）

これまでの獣医学生の見学型臨床実習の在り方を根本的に変える参加型臨床実習の導入については、平成22年6月30日付の獣医事審議会計画部会報告書に基づいて、農林水産省消費安全局より各獣医科大学に「獣医学生の臨床実習における獣医師法第17条の適用について」という文書が送付されたことに端を発する。この文書の中で、大学が策定する指針により獣医学生に許容される獣医行為について、①侵襲性のそれほど高くない一定のものに限られること、②獣医学教育の一環として一定の条件を満たす指導教官によるきめ細かな指導・監視の下に行われること、③臨床実習を行わせるに当たって事前に獣医学生の評価を行うこと、を条件とするならば、獣医学生が獣医行為を行っても、獣医師が獣医行為を行う場合と同程度に安全性を確保することができる。さらに、獣医学生が診療行為を行う手段・方法については④飼育動物の所有者の同意を得て実施することとすれば、社会通念からみて相当であると考えられる、とされた。これを踏まえ、北海道大学獣医学部では、参加型臨床実習ガイドラインを策定するとともに、学生を診療に参加させることを明記した飼い主の同意書を作成した。

獣医事審議会計画部会報告書においては、指導教員の要件として、『助教程度あるいは臨床経験5年以上がひとつの目安と考えられるが、最終的には大学のガイドラインに基づき判断される事柄である。』とされていたので、北海道大学のガイドラインでは、指導教員ではなく指導獣医師の要件として、『助教以上の教員、大学院に在籍し獣医師免許を有する大学院生（Teaching assistant）、あるいは臨床経験が3年以上又は大学の附属動物病院で1年以上の研修を受けた獣医師』とすることで、指導的立場に立てる獣医師の拡大を図った。

本講演では、小動物臨床を中心とした北海道大学の参加型臨床実習への具体的取り組みを紹介し、参加型臨床実習の本格的導入に向けた議論の呼び水になることを期待したい。

シンポジウム2-①

外科療法の適用と限界

廉澤 剛 (酪農学園大学)

外科療法の位置付け

悪性腫瘍の治療法には、外科療法、化学療法、放射線療法、免疫療法などがある。この中で、外科療法は病巣を直接生体から即座に除去できる治療法であり、腫瘍が限局している場合には、極めて効果的な局所療法である。

1. 外科療法の長所

- 1) 局所病巣を確実に即座に除去できること

2. 外科療法の短所

- 1) 局所療法であること：腫瘍が局所に限局していなければ、外科療法による根治は困難
- 2) 形態と機能を損なう：組織欠損を引き起こすため、多かれ少なかれ形態や機能を損失
- 3) 侵襲的な治療法であること：観血的な外科手術による侵襲を伴う。
- 4) 麻酔を必要とすること

3. 外科療法の根治的適用条件

- 1) 腫瘍が限局していること
- 2) 切除によって重要な機能を損なわないこと
さらに遠隔転移率の低い腫瘍ほど根治に到りやすい。
また、切除に際しては、以下の点に注意する必要がある。
 - ・ 広範囲切除縁あるいは根治的切除縁
 - ・ 非刺激的切除：原発腫瘍に対する機械的刺激を避ける
 - ・ en bloc 切除：腫瘍を一括して切除する

4. 重要な機能

- 1) 生命の維持に直接関わる重要な機能
 - ・ 呼吸器系
気管：吻合部の離開や狭窄、成犬：50%まで
肺：呼吸不全、健常犬で50~75%まで左側肺全切除は可能であるが、右側は困難
 - ・ 消化器系
舌：飲食や毛づくろい、吻側1/3にとどめる
小腸：短腸症候群、成犬：75%まで
肝臓：肝不全、70~80%まで切除可能
- 2) 生命の維持に関わらない機能と容貌
根治的手術を行うために、肢、眼球、上顎骨、下顎骨、鼻鏡、膀胱などを切除しなければならないことがある。これらは生命の維持に直接は関わらない機能の損失、飼い主の補助などで補える損失、あるいは形態の損失であり、明確な基準が存在しないため、術後の機能や外観に関して飼い主と十分に話し合う必要がある。

シンポジウム 2-②

放射線療法の適応、限界、新たな可能性

細谷謙次（北海道大学）

1. 放射線療法の適応

レントゲンによる X 線の発見以来、放射線はがん治療の強力な武器として利用されてきた。放射線療法は、根本的には、分裂を繰り返す細胞（＝がん細胞）と分裂を停止した細胞（正常組織の細胞）とでは、放射線に対して異なる生存曲線を示すという現象を利用している。正常組織の細胞では、少量の放射線によるダメージでは細胞死につながらないのに対し、分裂を繰り返す細胞では、少量のダメージでも細胞は死に至る。この生物学的な放射線反応性の差を利用して、少量の放射線を繰り返し照射することで、正常組織中に入り組んだように存在する場合でも、正常組織を温存したまま、腫瘍組織を選択的に殺傷できる治療法である。小動物領域では、脳腫瘍・鼻腔腫瘍・浸潤性甲状腺癌などといった外科不適応な頭頸部固形癌などが主な適応となる。

2. 放射線療法の限界

小動物で主として行われている外部放射線療法では、体外から X 線を照射して体内の腫瘍に目的とする線量を投与方法である。腫瘍を貫通するビームを複数重ね合わせることで腫瘍存在部位に高線量領域を作出する。しかしながら、腫瘍に隣接する正常組織や、ビームの通過範囲にある組織にも線量が分布してしまうため、投与可能な線量はこれら正常組織の耐容線量によって制限され、この線量で殺傷できない細胞が残存することとなる。外科療法と対比させた場合、放射線療法の最も留意すべき欠点は、「投与可能な線量で腫瘍が根絶されとは限らない」という点である。ある一定の線量を投与した場合に少なくとも 1 個のクローン原性細胞が生き残る確率は、もともとの腫瘍細胞の数（＝腫瘍の大きさ）に依存するため、通常根治を目的として放射線療法を実施する場合には、肉眼的病変に対する外科療法と併用し、放射線療法単独での治療は行わない。

3. 放射線療法の新たな可能性

従来の放射線療法では、放射線療法単独での根治が見込める悪性腫瘍は、サイズの小さな腫瘍および外科的に顕微鏡的病変まで減量が可能な病変に限られ、外科不適応な大きな固形癌の治療においては、姑息的に用いられるのみであった。しかしながら、照射技術の進歩により、放射線外科療法と呼ばれる考え方が生まれ、従来の腫瘍と正常組織の耐容線量の差に依存した放射線療法の限界を打破する、新たな治療法として注目されつつある。放射線外科療法では、厳密に制御された X 線ビームを腫瘍組織に高度に Conformal に照射し、物理的に周囲正常組織への線量分布を回避する手法がとられる。これにより、従来投与不可能であった大線量を一括で腫瘍組織にのみ投与することが可能となり、「放射線による外科手術」により照射野内の組織を（腫瘍・正常組織の区別なく）死滅させることを目的とする。小動物における本治療法の適応と効果に関するエビデンスは少なく、今後の臨床的知見の蓄積により安全性を確立していく予定である。