

**日本肺癌学会  
肺癌診療ガイドライン  
2013年版**

**骨転移、脳転移、胸部照射**

# 文献検索と採択

Pubmedを用いて以下を検索:

Key words: ①lung neoplasm, bone metastasis, palliative therapy  
②lung neoplasm, bone metastasis, bisphosphonat  
③lung neoplasm, bone metastasis, denosumab

Limitation:

言語; English

文献; Meta analysis, Randomized controlled trial

期間: 2009/8/1-2011/8/31

35編

期間: 2011/9/1-2012/6/30

①26編, ②5編, ③11編

- ・メタ・アナリシス、第III相試験、無作為比較第II相試験を抽出
- ・review article、もしくは検索時点で日本における未承認薬を用いた試験は除外
- ・治療リスクに関する重要な文献、論文化されていない重要な学会報告は上記以外でも採用

16編

3編

最終的に19編採用

# 文献検索と採択

Pubmedを用いて以下を検索:

Key words: brain metastases, radiation therapy

Limitation:

言語; English

期間: 2011/3/1-2011/8/31

72編

期間: 2011/9/1-2012/6/30

236編

- ・肺癌以外の固形腫瘍においても脳転移の治療法に関する重要な論文を検索。
- ・review article、もしくは検索時点で日本における未承認薬を用いた試験は除外
- ・治療リスクに関する重要な文献、論文化されていない重要な学会報告は上記以外でも採用

18編

2編

最終的に16編採用(4編削除)

# 文献検索と採択

Pubmedを用いて以下を検索:

Key words: brain metastases, lung cancer, surgery

Limitation:

言語; English

期間: 2000/4/1-2011/8/31

684編

期間: 2011/9/1-2012/6/30

67編

- ・肺癌以外の固形腫瘍においても脳転移の治療法に関する重要な論文を検索。
- ・review article、もしくは検索時点で日本における未承認薬を用いた試験は除外
- ・治療リスクに関する重要な文献、論文化されていない重要な学会報告は上記以外でも採用

5編

0編

最終的に5編採用

# 主な変更点(骨転移)

## 1. 推奨グレードの変更

変更箇所	変更前	変更後
なし		

## 2. 記述内容の追加、削除、変更など

b:

- ・脊椎圧迫に対する手術の有効性の文献を追加。

c:

- ・デノスマブ承認に伴い、デノスマブの記載を追加。
- ・解説文中に、無作為化比較第3相試験の結果、有害事象の記載を追加。

転移性骨腫瘍レジメン:

- ・デノスマブ支持療法の記載を追加

# 主な変更点(脳転移)

## 1. 推奨グレードの変更

変更箇所	変更前	変更後
なし		

## 2. 記述内容の追加、削除、変更など

b:

- ・「頭蓋外に活動性病変がない」の記載を追加。
- ・単発性脳転移において、(+全脳照射)の記載を削除。  
単発性脳転移においてSRSまたは手術に全脳照射を併用することは、脳内再発率を低下させるが、生存への寄与は明確ではないため削除。
- ・解説文中のSRS+全脳照射と手術+全脳照射の比較の記載を削除。

c:

- ・4個以下で腫瘍径3cm程度までのSRSの記載を変更。
- ・定位放射線照射(STI)の説明を、解説文中に記載。
- ・解説文中に、放射線照射に伴う認知機能障害の記載を追加。
- ・髄膜播種に対する全脳照射の記載を追加。

## 本文中に用いた略語及び用語の解説

QOL, quality of life

生活の質

STI, stereotactic irradiation

定位放射線照射

以下の2つに分けられる

SRS, stereotactic radiosurgery

定位手術的照射: 1回照射

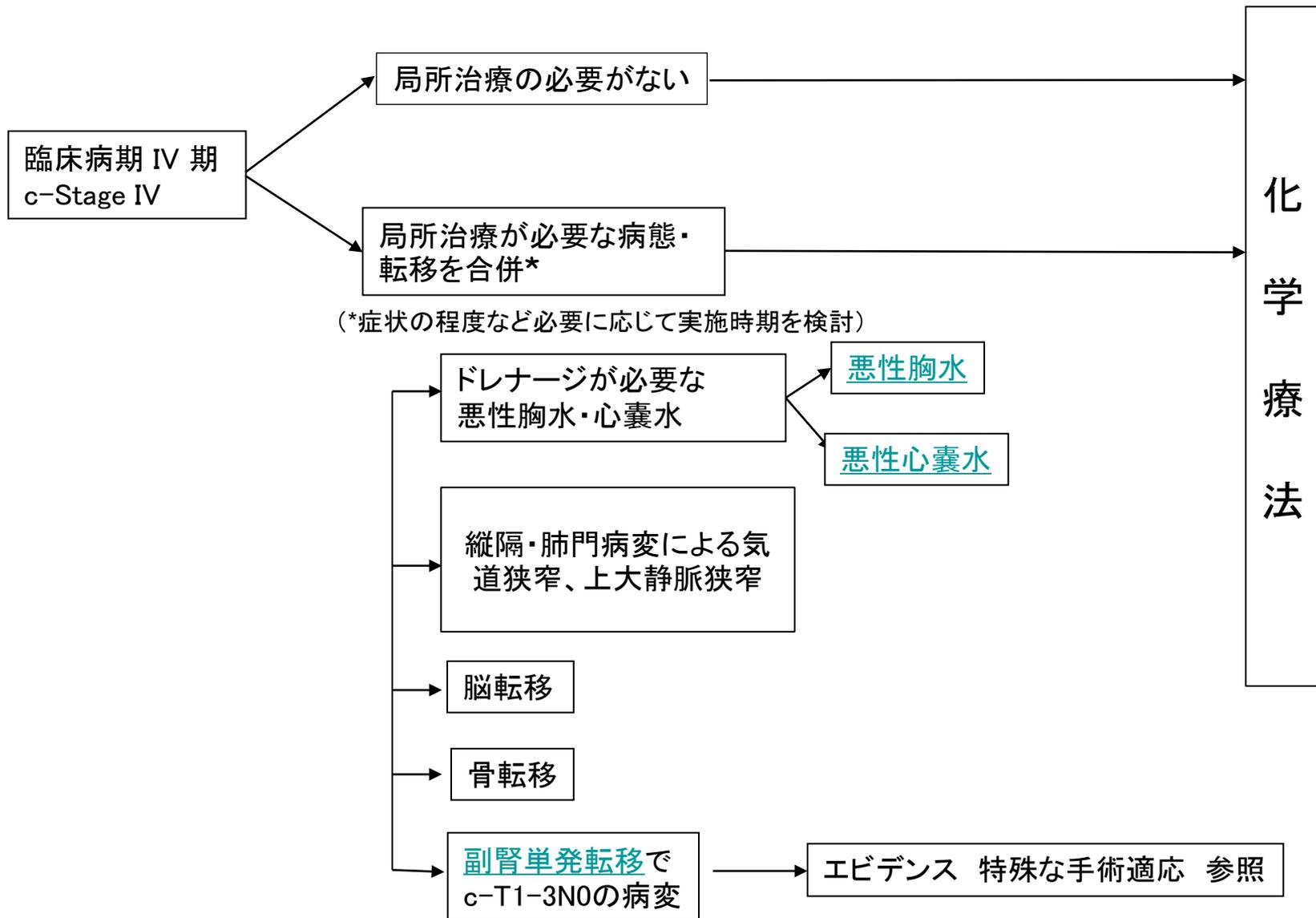
SRT, stereotactic radiotherapy

定位放射線治療: 分割照射

SRE, skeletal related event

骨関連事象

# 進行期非小細胞肺癌の初回治療



## 骨転移

- a. 骨転移の疼痛緩和の目的において、放射線治療は行うよう勧められる。(B)
- b. 脊髄圧迫で症状を呈している場合には、すみやかに放射線治療を行うよう勧められる。(B)
- c. 病的骨折の危険性が高い場合や脊椎転移が脊髄圧迫を生じている場合には、症状がなくても放射線治療をおこなうよう勧められる。(B)
- d. 骨転移を有する症例に対して骨関連事象の発現率を軽減し、発現までの時期を延長させるために、ビスフォスフォネート製剤(ゾレドロン酸)またはデノスマブを投与するよう勧められる。(B)

### a. 骨転移の疼痛緩和の目的において、放射線治療は行うよう勧められる。(B)

a. 肺癌の骨転移は進行非小細胞肺癌では約30-40%に生じるとされ<sup>1</sup>、生存期間の中央値は1年にも満たないとされる。本邦における259人の非小細胞肺癌でのレトロスペクティブな解析<sup>2</sup>ではその経過で70人、30.4%に骨転移が認められている。そのうち46人(65.7%)は初回Staging時点で認められ、また35人(50%)は骨関連事象(Skeletal related event :SRE)をその経過で認めた。特に疼痛は最も多い症状であり、肺癌の骨転移症例の約80%に認められるという報告もある<sup>3</sup>。

骨転移に対する放射線治療の有効率(除痛効果)は50~80%と高く、20Gy/5回、30Gy/10回、35Gy/14回が疼痛緩和に有効である<sup>4</sup>。未治療の骨転移合併非小細胞肺癌において可能なら全身治療としての化学療法を導入すべきであるが、症状を有する骨転移合併例では症状緩和は重要と考えられる。したがって、症状緩和が高率に得られる放射線治療は行うよう勧められる。

骨転移に対する照射方法としては、緩和治療として20Gy/5回、30Gy/10回、35Gy/14回の分割照射が推奨される。疼痛緩和効果をエンドポイントに8Gy/1回と総線量20~30Gyの分割照射とを比較する臨床試験が行われており、それらのシステマティックレビューでは疼痛緩和効果は8Gy単回照射と分割照射では同等であるものの単回照射では再照射率が高いことが示されており<sup>4</sup>、照射後の長期の経過を観察した研究でも、単回照射群で再照射率が高い結果が示されている<sup>5</sup>。1日線量が4Gyを超える少分割照射法は一般的には支持されないが、期待生存期間3カ月以内、毎日の治療が困難、原腫瘍の増大などの患者に適応となる<sup>6</sup>。PS良好で原疾患が制御されている孤立性転移など長期予後が期待される患者に限れば高線量の放射線治療が推奨される<sup>6-8</sup>。

- b. 脊髄圧迫で症状を呈している場合には、すみやかに放射線治療を行うよう勧められる。**(B)**
- c. 病的骨折の危険性が高い場合や脊椎転移が脊髄圧迫を生じている場合には、症状がなくても放射線治療をおこなうよう勧められる。**(B)**

b. 脊椎転移が脊髄圧迫症状を呈する場合には、すみやかに放射線治療を行うよう勧められる。除圧術や脊椎置換術などの外科的治療の併用については、少数例の検討ではあるが有用性を示す報告もあり、年齢、全身状態、予後などを考慮した上で、症例ごとに適応を検討する<sup>9-12</sup>。

c. 過重骨で皮質の50%以上に破壊がみられるか溶骨病変が2.5cm以上の場合には病的骨折のリスクが高く、固定と照射の適応がある<sup>12</sup>。画像上、脊髄の圧迫があるものの症状が顕在化していない症例に放射線治療をすることにより、全例にその後の歩行能力が保持されていたとの報告もあり、重篤な神経症状を呈する前に照射することが勧められる<sup>13</sup>。

d. 骨転移を有する症例に対して骨関連事象の発現率を軽減し、発現までの時期を延長させるために、ビスフォスフォネート製剤(ゾレドロン酸)またはデノスマブを投与するよう勧められる。(B)

d. 乳癌および前立腺がん以外の肺癌を中心とした固形癌の骨転移患者(非小細胞肺癌:50%、小細胞肺癌:8%)を対象に、ビスフォスフォネート(BP)製剤であるゾレドロン酸とプラセボを、骨関連事象(SRE)の発症率および発症までの期間で比較した無作為化比較試験が行われた<sup>14,15</sup>。87週目までのSRE発現割合は、ゾレドロン酸4mg投与群が38.9%、プラセボ投与群が48.0%とゾレドロン酸投与群が有意に低かった( $p=0.039$ )。また、発症時期を約3ヶ月延長させた(236日 vs 155日)。疼痛スコアや鎮痛剤の使用およびPSの変化に関しても、有意ではないものの増悪度に減弱傾向を認め、骨転移を有する症例ではゾレドロン酸の投与にて、SREの発現率を減少させる事が証明された。

乳癌、前立腺癌を除く、進行癌と多発性骨髄腫患者(非小細胞肺癌:40%)を対象に、デノスマブとゾレドロン酸を、SRE発症までの期間で比較した無作為化比較第3相試験が行われた<sup>16</sup>。初回SRE発症までの期間は、デノスマブ群で20.6ヶ月、ゾレドロン酸群で16.3ヶ月で非劣性が証明されたが、優越性は証明されなかった( $p=0.06$ )。

ゾレドロン酸、デノスマブにおける主な比較試験は、症状を有しない骨転移症例を対象にしたものであるが、症状を有する骨転移症例に対しても、続発するSREの発現を抑制する可能性があり、症状を有する骨転移症例においてもゾレドロン酸、デノスマブの使用が望ましいと考えられる

以上より、骨転移を有する肺癌の症例に対しては、SREの発現率の軽減とSRE発現までの期間を延長させるために、ゾレドロン酸またはデノスマブの投与が勧められる。

BP製剤の重要な有害事象に顎骨壊死と腎機能障害が報告されている。顎骨壊死のリスク因子は、直近の歯科的処置やBP製剤の36カ月以上の長期投与が挙げられている<sup>17</sup>。肺癌を含めた悪性腫瘍の骨転移症例に対し、BP製剤を使用した症例の後方視的解析では、2.5%に顎骨壊死(発生までの期間中央値38ヶ月)を認めた。そのため、日常診療におけるBP製剤の長期使用では、顎骨壊死は十分に注意すべき有害事象と考えられる。デノスマブについても、海外第3相試験では、顎骨壊死の頻度が、BP製剤と同程度(治療開始3年時点:ゾレドロン酸群1.3%、デノスマブ群1.1%)であった。比較試験の統合解析においても、両薬剤で、顎骨壊死の頻度に有意差を認めず<sup>19</sup>、デノスマブも、BP製剤と同様な対応が必要である。(参考資料:<http://jsbmr.umin.jp/pdf/BRONJpositionpaper.pdf>)。

BP製剤の腎障害は、BP製剤を使用した症例の4%に血清クレアチニン値の一定の上昇で定義された腎障害(発生までの期間中央値24ヶ月)が報告されている<sup>18</sup>。一方、デノスマブは、BP製剤に必要なクレアチニンクリアランスによる投与量調整が不要であるが、海外第3相試験<sup>16</sup>では、クレアチニンクリアランス値が30mL/min未滿の重度腎疾患患者及び透析の必要な末期腎不全患者は対象から除外されており、慎重投与となっている。

デノスマブで注意すべき有害事象は、低Ca血症である。低Ca血症の頻度がBP製剤と比較して有意に多いという報告(ゾレドロン酸投与群5.8%、デノスマブ投与群10.8%)があり、予防のためにCa製剤、ビタミンD製剤の内服、定期的な血清Caの測定が推奨されている<sup>16</sup>。また重度の腎機能障害患者では低カルシウム血症を起こす可能性が高いため、慎重に投与することが推奨されている。

1) Saad F. Future Oncol 2005; 1:149-159

[Zoledronic acid: past, present and future roles in cancer treatment.](#) (IV)

2) Tsuya A, Kurata T, Tamura K, et al. Lung Cancer 2007; 57:229-232

[Skeletal metastases in non-small cell lung cancer: a retrospective study.](#) (IV)

3) Kosteva J, Langer C. Curr Opin Oncol 2008; 20:155-161

[The changing landscape of the medical management of skeletal metastases in nonsmall cell lung cancer.](#) (IV)

4) Chow E, Harris K, Fan G, et al. J Clin Oncol 2007;25:1423-1436.

[Palliative radiotherapy trials for bone metastases: a systematic review.](#) (II)

5) Sande TA, Ruenes R, Lund JA, et al. Radiother Oncol 2009;91:261-266.

[Long-term follow-up of cancer patients receiving radiotherapy for bone metastases: results from a randomized multicentre trial](#) (II)

6) Anderson PR, Coia LR. Semin Radiat Oncol 2000; 10: 191-9.

[Fractionation and outcomes with palliative radiation therapy.](#) (III)

7) Ratanatharathorn V, Powers WE, Moss WT, et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1999; 44:1-18

[Bone metastasis: review and critical analysis of random allocation trials of local field treatment.](#) (III)

8) McQuay HJ, Collins SL, Carroll D, et al. Cochrane Database Syst Rev 2000:CD001793

[Radiotherapy for the palliation of painful bone metastases.](#) (III)

9) Patchell RA, Tibbs PA, Regine WF, et al. Lancet. 2005 ;366 :643-8.

[Direct decompressive surgical resection in the treatment of spinal cord compression caused by metastatic cancer: a randomised trial.](#) (III)

10) Rades D, Huttenlocher S, Dunst J, et al. J Clin Oncol 2010;28: 3597-604

[Matched pair analysis comparing surgery followed by radiotherapy and radiotherapy alone for metastatic spinal cord compression.](#)(III)

11) Chi JH, Gokasian Z, McComick P, et al. Spine 2009; 34: 431-5.

[Selecting treatment for patients with malignant epidural spinal cord compression-does age matter?: results from a randomized clinical trial.](#)(II)

12) Anderson PR, Coia LR. Semin Radiat Oncol 2000; 10: 191-9.

[Fractionation and outcomes with palliative radiation therapy.](#) (III)

13) Maranzano E, Latini P. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1995; 32: 959-67.

[Effectiveness of radiation therapy without surgery in metastatic spinal cord compression: final results from a prospective trial .](#) (III)

14) Rosen LS, Gordon D, Kaminski M, et al. Cancer 2003; 98:1735-1744

[Long-term efficacy and safety of zoledronic acid compared with pamidronate disodium in the treatment of skeletal complications in patients with advanced multiple myeloma or breast carcinoma: a randomized, double-blind, multicenter, comparative trial.](#) (II)

15) Rosen LS, Gordon D, Tchekmedyian S, et al. J Clin Oncol 2003; 21:3150-3157

[Zoledronic acid versus placebo in the treatment of skeletal metastases in patients with lung cancer and other solid tumors: a phase III, double-blind, randomized trial--the Zoledronic Acid Lung Cancer and Other Solid Tumors Study Group.](#) (II)

16) Henry DH, Costa L, Goldwasser F, et al. J Clin Oncol. 2011 ;29: 1125-32.

[Randomized, double-blind study of denosumab versus zoledronic acid in the treatment of bone metastases in patients with advanced cancer \(excluding breast and prostate cancer\) or multiple myeloma.](#) (II)

17) Migliorati CA, Siegel MA, Elting LS. Lancet Oncol 2006; 7:508-514

[Bisphosphonate-associated osteonecrosis: a long-term complication of bisphosphonate treatment.](#) (III)

18) Bonomi M, Nortilli R, Molino A, et al. Med Oncol. 2010 ;27: 224-9

[Renal toxicity and osteonecrosis of the jaw in cancer patients treated with bisphosphonates: a long-term retrospective analysis.](#) (IV)

19) Saad F, Brown JE, Van Poznak C, et al. Ann Oncol. 2012 ;23:1341-7.

[Incidence, risk factors, and outcomes of osteonecrosis of the jaw: integrated analysis from three blinded active-controlled phase III trials in cancer patients with bone metastases.](#) active-controlled phase III trials in cancer patients with bone metastases. (II)

## 脳転移

- a. 症状を有する脳転移には放射線治療を行うよう勧められる。(A)
- b. 頭蓋外に活動性病変がない単発性脳転移では、定位手術的照射(SRS)\*註もしくは手術を行うよう勧められる。(B)
- c. 多発性脳転移に対して全脳照射を行うよう勧められる。(B) 4個以下で腫瘍径3cm程度までであればSRS\*註も勧められる。(B)

### a. 症状を有する脳転移には放射線治療を行うよう勧められる。(A)

a. 肺癌は脳転移の頻度が高く、様々な神経症状を呈しQOLを低下させることが多いため対症的に放射線治療が施行されてきた。放射線治療により、症状の緩解は70～90%の患者に得られ、対症療法として有用である<sup>1</sup>。IV期非小細胞肺癌に対しては全身療法として化学療法の適応であるが、化学療法の脳転移に対する奏効率は20-40%と低い<sup>2</sup>。したがって、症状を有する脳転移例では症状の緩解が高率に得られる放射線治療を行うよう勧められる。

b.頭蓋外に活動性病変がない単発性脳転移では、定位手術的照射(SRS)<sup>\*註</sup>もしくは手術を行うよう勧められる。(B)

b.頭蓋外に活動性病変がない単発性脳転移に対する治療は、予後を改善させる姑息的治療の対象となるため、現在までにいくつかの臨床試験が行われている。まず、大きさにかかわらず単発性脳転移の手術後に全脳照射を併用することで、脳内再発が有意に低下することがランダム化比較試験で示されたが、手術単独に比して生存期間には有意差がみられなかった<sup>3</sup>。

また1～3個(大きさ4cm以下)の脳転移病変を有する固形がん患者を対象として、全脳照射+SRSと全脳照射とのランダム化比較第Ⅲ相試験が施行され<sup>4</sup>、単発性脳転移の症例に限れば全脳照射+SRSのほうが、全脳照射単独に比して全生存期間が有意に良好であった(4.9 vs 6.5ヶ月)。

この試験を含む全脳照射と全脳照射+SRSのメタアナリシスにおいても、脳転移が単発であれば全脳照射単独と比較して全脳照射+SRS群において有意に予後が良好であったことが示された<sup>5</sup>。

一方、単発性脳転移(3cm以下)に対するSRS単独と手術+全脳照射を比較したランダム化比較試験では、手術+全脳照射では脳内再発率が有意に低下したが、両群に生存期間の差はみられなかった<sup>6</sup>。以上より、単発性脳転移に関しては、SRSに対する手術の優位性は明らかではなく、単発性脳転移に対しては、SRSあるいは手術を行うよう勧められる。また全脳照射の併用については、SRS単独または手術単独と比較して、脳内再発率を低下させるが、生存への寄与は明確ではない。

\*註: 定位放射線照射(STI)は、線量分割の違いにより、1回照射の場合を定位手術的照射(SRS)、分割照射の場合を定位放射線治療(SRT)と定義されている。ガンマナイフはSRSに含まれる。脳幹など重要組織が近接している場合や大きい腫瘍にはSRTで治療を行うことがある。

c. 多発性脳転移に対して全脳照射を行うよう勧められる(B). 4個以下で腫瘍径3cm程度までであればSRS\*註も勧められる。(B)

c. 従来、多発性脳転移に対しては全脳照射が行われてきた。全脳照射に用いる線量分割法の違いによる治療成績には明らかな差はなく、一般的には30Gy/10回/2週の照射法が使われるが、期待生存が5-6週と短い患者には1週間程度の短期照射も選択肢として挙げられる<sup>7-12</sup>。長期予後が期待できる患者には、遅発性有害反応軽減のために、37.5Gy/15回や40Gy/20回など、1回線量2.5Gy以下の分割照射法が勧められる。また少数の脳転移症例に対しては、SRSの有用性が報告されている。多発性脳転移2~4個(大きさ2.5cm以下)の患者に対する全脳照射のみと全脳照射+SRS併用とのランダム化比較試験では登録27例(全脳照射のみ14例、全脳+SRS13例)の中間解析でSRS併用で脳内再発が有意に低下し、試験が中止された<sup>13</sup>が、生存期間には有意差はみられなかった。

その後、ランダム化比較第Ⅲ相試験にて1~3個(大きさ4cm以下)の脳転移病変を有する固形がん患者に対し、全脳照射に対するSRSの追加効果の有用性が検討された<sup>7</sup>。全生存期間では、SRSの追加による有意な改善は認められなかった。また、これらの比較試験やコホート解析を統合したメタアナリシスでも同様の結果であった<sup>8</sup>。

本邦では、SRS単独とSRS+全脳照射のランダム化比較試験が、1~4個(大きさ3cm以下)の脳転移を有する患者を対象として行われた<sup>14</sup>。この結果、全脳照射を追加することで有意に脳内再発が低下したが、生存期間への寄与は明らかではなかった。また1~3個の脳転移を有する患者を対象にSRSに全脳照射の追加効果を検討した比較試験でも、同様な結果で生存期間に有意差を認めなかった<sup>15</sup>。

以上より、3cm以下で4個以下の病変に対しては、全脳照射にSRSを追加またはSRSに全脳照射を追加する、いずれも生存に関する優位性は証明されていない。したがって、少数の脳転移症例に対しては、全脳照射単独でもSRSのみでも対症療法としての選択肢となる。

c. 脳腫瘍に対する放射線照射の有害事象として認知機能障害が問題となることがある。手術やSRSに全脳照射を追加することで認知機能障害が発症する可能性を示唆する報告<sup>15</sup>がある一方で、評価の方法や時期の違いの影響から差がなかったとする報告<sup>14</sup>もある。一方、全脳照射を省くことにより、脳内再発によって認知機能の悪化がみられることがある。

髄膜播種に対する放射線治療(全脳照射)の有用性を検討した前向き臨床試験は存在しない。後方視的研究では、髄膜播種症例での全脳照射の有用性は認めておらず<sup>16</sup>、現状では、髄膜播種に対する全脳照射の有用性は明らかでない。

1) Borgelt B, Gelber R, Kramer S, et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1980;6: 1-19.

[The palliation of brain metastases: Final results of the first two studies by the Radiation Therapy Oncology Group.](#) (II)

2) Nieder C, Grosu AL, Astner S, et al. Radiat Oncol 2006; 1:19

[Integration of chemotherapy into current treatment strategies for brain metastases from solid tumors.](#) (IV)

3) Patchell RA, Tibbs PA, Regine WF, et al. JAMA. 1998; 280: 1485-9.

[Postoperative radiotherapy in the treatment of single metastases to the brain: a randomized trial.](#) (II)

4) Andrews DW, Scott CB, Sperduto PW, et al. Lancet 2004; 363:1665-1672.

[Whole brain radiation therapy with or without stereotactic radiosurgery boost for patients with one to three brain metastases: phase III results of the RTOG 9508 randomised trial.](#) (II)

5) Stafinski T, Jhangri GS, Yan E, et al. Cancer Treat Rev 2006; 32:203-213 .

[Effectiveness of stereotactic radiosurgery alone or in combination with whole brain radiotherapy compared to conventional surgery and/or whole brain radiotherapy for the treatment of one or more brain metastases: a systematic review and meta-analysis.](#) (I)

6) Muacevic A, Wowra B, Siefert A, et al. J Neurooncol. 2008; 87: 299-307.

[Microsurgery plus whole brain irradiation versus Gamma Knife surgery alone for treatment of single metastases to the brain: a randomized controlled multicentre phase III trial.](#) (II)

7) Coia LR. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1992; 23:229-238.

[The role of radiation therapy in the treatment of brain metastases. \(IV\)](#)

8) Coia LR, , Aaronson N, Linggood R, et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1992; 23:223-227.

[A report of the consensus workshop panel on the treatment of brain metastases. \(IV\)](#)

9) Murray KJ, Scott C, Zachariah B, et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2000; 48:59-64.

[Importance of the mini-mental status examination in the treatment of patients with brain metastases: a report from the Radiation Therapy Oncology Group protocol 91-04. \(II\)](#)

10) Chatani M, Teshima T, Hata K, et al. Strahlenther Onkol 1986; 162: 157-161.

[Prognostic factors in patients with brain metastases from lung carcinoma. \(II\)](#)

11) Haie-Meder C, Pellae-Cosset B, Laplanche A, et al. Radiother Oncol 1993; 26:111-116.

[Results of a randomized clinical trial comparing two radiation schedules in the palliative treatment of brain metastases. \(II\)](#)

12) Kondziolka D, Patel A, Lunsford LD, et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1999; 45:427-434.

[Stereotactic radiosurgery plus whole brain radiotherapy versus radiotherapy alone for patients with multiple brain](#)

13) Murray KJ, Scott C, Greenberg HM, et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1997; 39:571-574.

[A randomized phase III study of accelerated hyperfractionation versus standard in patients with unresected brain metastases: a report of the Radiation Therapy Oncology Group \(RTOG\) 9104. \(II\)](#)

14) Aoyama H, Shirato H, Tago M, et al. JAMA. 2006 Jun 7;295(21):2483-91.

[Stereotactic radiosurgery plus whole-brain radiation therapy vs stereotactic radiosurgery alone for treatment of brain metastases: a randomized controlled trial. \(II\)](#)

15) Chang EL, Wefel JS, Hess KR, et al. Lancet Oncol. 2009; 10: 1037-44.

[Neurocognition in patients with brain metastases treated with radiosurgery or radiosurgery plus whole-brain irradiation: a randomised controlled trial.\(II\)](#)

16) Morris PG, Reiner AS, Szenberg OR, et al. J Thorac Oncol. 2012; 7:382-5.

[Leptomeningeal metastasis from non-small cell lung cancer: survival and the impact of whole brain radiotherapy.\(IV\)](#)

a. 肺門・縦隔病変による気道狭窄・上大静脈狭窄など胸部での腫瘍増大に伴う症状緩和目的のための胸部放射線治療は、行うよう勧められる。(B)

a. 肺癌治療においては根治照射が不能でも、症状の緩和や延命を目的とした胸部への放射線治療の役割は大きく、対症的に放射線治療を行うよう勧められる。照射線量に関して、胸部の症状緩和効果をエンドポイントに、30Gy/10回と同等あるいはそれ以上の高線量分割照射と、より少ない総線量での照射とを比較する臨床試験が行われている。それらのシステマティックレビューでは総合的な症状緩和効果は高線量分割照射の方がすぐれ、1年生存割合も良好であった<sup>1</sup>。ただし、治療による食道炎の頻度は高線量分割照射の方が高かった。実地臨床においては予後や全身状態、照射効果などを考慮して線量を選択することが勧められる。

1) Fairchild A, Harris K, Barnes E, et al. J Clin Oncol 2008;26:4001-11.

[Palliative Thoracic Radiotherapy for Lung Cancer: A Systematic Review \(II\)](#)

2) Rodrigues G, Vindetic G, Sur R, et al. Practical Radiation Oncology 2011;1:60-71.

[Palliative thoracic radiotherapy in lung cancer: An American Society for Radiation Oncology evidence-based clinical practice guideline \(III\)](#)

## 転移性骨腫瘍に対する緩和的放射線治療

30Gy/10回（2週），20Gy/5回（1週），35Gy/14回（3週）など

## 転移性骨腫瘍レジメン

ゾレドロン酸4mg

3-4週毎投与

デノスマブ120mg

4週毎投与

Ca製剤 500mg/日

連日投与

天然型ビタミンD 400IU/日

連日投与

（デノスマブ使用においては、高Ca血症を認めない限り、低Ca血症予防のためCa製剤とビタミンD製剤の補充を推奨）

## 胸部病変に対する緩和的放射線治療

30Gy/10回（2週），37.5Gy/15回（3週），40Gy/20回（4週）など

## 転移性脳腫瘍に対する緩和的放射線治療（全脳照射）

30Gy/10回（2週），37.5Gy/15回（3週），40Gy/20回（4週）など