

緩和的放射線治療の社会的経済価値の評価のための 標準的な方法とデータに関する研究

背景

癌患者に対する緩和的放射線治療の社会的な価値を考えるにあたっては、有効性や安全性、健康関連 QOL など、多様な側面からの定量的・定性的評価が重要となる。加えて、国民医療費膨張の問題に直面する我が国においては、効率的かつ公平な医療資源配分を実現するために、費用対効果や財政的影響の視点から緩和的照射治療の評価を行うことも重要となる。諸外国では緩和的放射線治療を含め多様な医療技術の経済評価の事例が複数報告されており、保険償還の可否や価格調整等の医療政策上の意思決定における参考材料とされている。本邦でも 2019 年に中央社会保険医療協議（中医協）において医薬品・医療技術等の費用対効果を評価し、価格調整に活用する制度が開始されている。また Minds 診療ガイドラインの作成マニュアルにて医療経済評価の章が新設されるなど、今後、診療上の意思決定においても重要な役割をもつことが想定される。本研究の目的は、日本の公的医療システムの視点から緩和的放射線治療の医療経済評価を実施するための標準的な方法と本邦における必要データの利用可能性を整理することである。

1. 緩和的放射線治療に関する医療経済評価のレビュー

1-1. はじめに

一般に医療技術の経済評価は、モデル分析を用いたデータ統合型研究として実施される。ここでいうモデル分析とは、疾患の進行や予後、治療に伴う費用と効果などを人工的に設計し、治療法の長期的な費用対効果等を予測・評価するものである。臨床研究やリアルワールドデータをはじめ様々な情報源から得られたデータをリスクや治療効果、費用、QOL のパラメータ推定値として用いることによって、長期的な患者の予後をシミュレーションし、臨床研究の追跡期間を超えた時間枠におけるアウトカム（費用や効果など）を推計することができる。モデル分析の手法には、決定樹モデルやマルコフモデル（状態遷移モデル）、ダイナミックシミュレーションモデル、離散イベントシミュレーションなどがあり、各疾患の特性やデータの利用可能性を考え、妥当と考えられる方法が選択される。本章では、緩和的放射線治療の医療経済評価に関する文献レビューを行い、標準的に使用される分析モデルの構造やパラメータ設定等について整理を行った。

1-2. 方法

タフツ大学のデータベース ([CEA Registry](#)) を用いて緩和的放射線治療の医療経済評価の文献レビューを行い、分析の設定条件や課題の整理を行った。

「radiotherapy」等の検索タームを用いて、既報の放射線治療の医療経済評価文献 79 件を抽出し、本文スクリーニングを行った結果、下記 6 件の緩和的放射線治療に関する事例を特定した。

<脳転移>

- Kim H, et al. Cost-effectiveness Analysis of Stereotactic Radiosurgery Alone Versus Stereotactic Radiosurgery with Upfront Whole Brain Radiation Therapy for Brain Metastases. Clin Oncol 2017 29(10):e157-e164
- Nataniel HLC, et al. Cost-effectiveness of stereotactic radiosurgery versus whole-brain radiation therapy for up to 10 brain metastases. J Neurosurg 2016 125(Suppl 1):18-25
- Lal LS, et al. Cost-effectiveness Analysis of a Randomized Study Comparing Radiosurgery With Radiosurgery and Whole Brain Radiation Therapy in Patients With 1 to 3 Brain Metastases. Am J Clin Oncol, 2011 35(1):45-50

<骨転移>

- Kim H, et al. Cost-effectiveness analysis of single fraction of stereotactic body radiation therapy compared with single fraction of external beam radiation therapy for palliation of vertebral bone metastases. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2015 91(3):556-63
- Papatheofanis F, et al. Cost-utility analysis of the cyberknife system for metastatic spinal tumors. Neurosurgery 2009 64(2 Suppl):A73-83
- Konski A, et al. Economic Analysis of Radiation Therapy Oncology Group 97-14: Multiple Versus Single Fraction Radiation Treatment of Patients With Bone Metastases. Am J Clin Oncol 2009 32(4):423-8

1-3. 結果

文献レビューの結果、緩和的放射線治療に関する医療経済評価はいずれもアメリカにおける研究事例であり、脳転移に対する全脳放射線治療併用と比較した定位放射線治療単独の評価が 3 件、骨転移に対する体外照射放射線治療と比

較した定位放射線治療の評価が3件であった(表1-1, 1-2)。全事例でマルコフモデル等の数理モデルを利用し、1年～生涯の時間枠で費用と質調整生存年(QALY: Quality-adjusted life year)の推計が行われていた。なお、緩和的放射線治療の有効性はランダム化比較試験などの臨床試験をもとに推定されていた。費用パラメータは、多くがメディケアの価格表を用いた積み上げ方式により設定されていた。QALY算出に必要なQOL値は臨床試験データまたは文献推定値が利用されていた。これら先行分析の結果、脳転移では、定位放射線治療単独が費用対効果に優れることが示唆され、骨転移に対する定位放射線治療の費用対効果は生存率や疼痛状態のQOL値に依存することが示された。

1-4. まとめ

先行事例の数理モデルの構造にはバリエーションがあり、今後、日本独自のモデルを構築するために、臨床専門家の意見聴取を行うとともに、有効性・安全性、QOL値、医療費のデータの利用可能性を検討する必要があると考えられた。医療制度や診療パターンの差異から、海外の費用効果分析の一般化に課題があるため、日本の医療システムの視点から緩和的放射線治療の医療経済評価を実施することが望まれ、モデル構築や必要データの収集といった基盤整備が必要である。まずは、先行研究のモデル構造・パラメータ設定をベースに、費用・QOL値等のLocal adaptationを試みることにより、本邦でのデータの利用可能性を検討することが有用と考えられた。

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

表 1-1. 脳転移に関する分析事例

国名	アメリカ	アメリカ	アメリカ
著者	Kim H, et al	Lester-Coll NH, et al	Lal LS, et al
公表年	2017	2016	2011
評価対象技術	定位放射線手術 (SRS) 単独	定位放射線手術 (SRS) 単独	定位放射線手術 (SRS) 単独
評価結果	現在入手可能なエビデンスに基づいて、SRS のみが、先行の WBRT と SRS に比べて、1～3 つの脳転移を有する患者にとって費用対効果が高い	定位放射線手術 (SRS) 単独が最も費用対効果に優れる	SRS 単独療法は、SRS/WBRT 併用療法に比して費用対効果に優れる
評価対象疾患	脳転移 (1～3)	脳転移 (～10)	脳転移 (1～3)
比較対照技術	定位放射線手術 (SRS) / 前頭全脳放射線療法 (WBRT) 併用	・前頭全脳放射線療法 (WBRT) ・定位放射線手術 (SRS) / 前頭全脳放射線療法 (WBRT) 併用	定位放射線手術 (SRS) / 前頭全脳放射線療法 (WBRT) 併用
分析の立場	支払者の立場	支払者の立場	支払者の立場
主要な増分費用 効果比の値	\$9,917/QALY	SRS vs SRS+WBRT 転移箇所 1 : \$52,340/QALY 転移箇所 2~10 : \$64,529/QALY	\$41,783/QALY
増分費用効果比 の閾値	\$50,000/QALY, \$100,000/QALY	\$100,000/QALY	\$50,000/QALY, \$100,000/QALY

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

モデル構造	マルコフモデル（治療、進行なし、頭蓋内進行、その他の進行、サルベージ治療後の安定、死亡の6状態より構成）	マルコフモデル（進行なし、頭蓋内進行、脳死、死亡の4状態より構成）	決定樹モデル
計算方法	コホートシミュレーション	マイクロシミュレーション	ロールバック計算
時間地平	60 か月	24 か月	1, 5, 10 年
効果指標	QALY	QALY	QALY, LY
効用値の推定法	SG 法など	SG 法	TTO 法
効用値のデータソース	文献推定値	前向き臨床試験	RCT
有効性の推定法	PFS や再発率、認知機能低下率	増悪率や死亡率	増悪／再発率や治療率
有効性のデータソース	NCCTG N0574 をはじめとする4つのRCT等	JLKG0901 をはじめとする臨床試験	RCT
費用の範囲	直接医療費	直接医療費	直接医療費
費用の推定法	積み上げ方式にて推定	積み上げ方式にて推定	患者レベルの医療資源消費を推定
費用のデータソース	2016年のメディケア償還リスト	2016年のメディケア償還リスト	患者レベルの医療資源消費
割引	費用と効果に対して年率3%	費用と効果に対して年率3%	なし
決定論的感度分析の結果	認知機能低下率と生存率中央値の変動に最も敏感	SRSの費用とQOL値に敏感（ただしSRS vs SRS+WBRTの結果は示されず）	再発率、生存率などのパラメータに敏感

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

表 1-2. 骨転移に関する分析事例

国名	アメリカ	アメリカ	アメリカ
著者	Kim H, et al	Papatheofanis FJ, et al	Konski A, et al
公表年	2015	2009	2009
評価対象技術	定位放射線治療 (SBRT)	定位放射線手術 (SRS) 単独	Single fraction radiation therapy
評価結果	SBRT は EBRT に比して費用対効果に劣るが、SBRT 群の生命予後に依存して結果は変化する	SRS は EBRT に比して費用対効果に優れる	Single fraction は費用が小さいが、Multiple は Single に比して費用対効果に優れる
評価対象疾患	骨転移	脊椎骨転移	骨転移
比較対照技術	体外照射放射線治療 (EBRT)	体外照射放射線治療 (EBRT)	Multiple fraction radiation therapy
分析の立場	支払者の立場	支払者の立場	支払者の立場
主要な増分費用効果比の値	\$124, 552/QALY	優位 (SRS は EBRT に比して効果が高く費用が少ない)	Multiple vs Single:\$6, 973/QALY
増分費用効果比の閾値	\$100, 000/QALY	\$100, 000/QALY	\$50, 000/QALY
モデル構造	マルコフモデル (治療、再治療、疼痛あり、疼痛なし[1 次治療後]、疼痛なし[再治療後]、死亡の 6 状態より構成)	マルコフモデル (疼痛なし、疼痛あり、死亡の 3 状態より構成)	マルコフモデル (初治療、初治療後疼痛なし、再治療、再治療後疼痛なし、疼痛あり、死亡の 6 状態より構成)
計算方法	コホートシミュレーション	コホートシミュレーション	コホートシミュレーション
時間地平	生涯	1 年	36 か月

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3 年度 がん対策推進総合研究事業

効果指標	QALY	QALY	QALY
効用値の推定法	NA	EQ-5D など	HUI
効用値のデータ ソース	文献推定値	文献推定値	RCT
有効性の推定法	疼痛緩和率や再治療率	疼痛なし、疼痛あり、死亡の3状態 間の移行確率	生存率、再治療率
有効性のデータ ソース	Radiation Therapy Oncology Group 0631	複数の公表された臨床研究	RCT (RTOG 97-14)
費用の範囲	直接医療費	直接医療費	直接医療費
費用の推定法	積み上げ方式にて推定	積み上げ方式にて推定	積み上げ方式にて推定
費用のデータソ ース	2014年のメディケア償還リスト	2006年のメディケア償還リスト	2008年のメディケア償還リスト
割引	費用と効果に対して年率3%	なし	なし
決定論的感度分 析の結果	疼痛有無のQOL値、生存率に敏感	なし	治療後のQOL値に敏感

2. 緩和的放射線治療の医療費分析

2-1. はじめに

緩和的放射線治療の医療経済評価を行うためには、治療によって発生する費用（医療資源消費の変化）を測定・定量化する必要がある。医療経済評価は分析の視点によって、捕捉すべき費用範囲が変化するが、公的医療費支払者の立場を選択する場合、診療報酬体系のもとで発生する直接医療費のみを考慮することになる。この場合、費用の推定方法としては、標準的な診療シナリオを構築した上で診療報酬点数表を用いて医療費を積み上げ方式にて計算する方法と実際に消費された医療資源をレセプトデータベースから抽出し、統計学的に解析する方法に大別される。本章では後者のレセプトデータベースを用いた方法に着目して、緩和的放射線治療の医療経済評価に必要な費用パラメータを推定する方法と技術的な課題を検討した。

2-2. 方法

株式会社 JMDC が提供する JMDC claims database より、2005年1月～2019年7月で転移癌関連の傷病コード（ICD-10:C77.0～C79.9）が主傷病名としてレセプトに出現した患者 9,984名（疑い症例は除く）を特定し、統計解析の対象とした。転移部位を以下の12カテゴリーに分類した：頭頸部，肺，骨髄，骨，胸膜，リンパ節，肝，腹膜，脳，副腎，皮膚，その他。また、放射線治療関連の診療点数早見表区分コード（M000, M001, M001-2, M001-3, M001-4）がレセプトに出現した月を放射線治療実施と定義した。パネルデータを作成し、医療費（総点数）を目的変数、放射線治療の有無や転移部位を説明変数としたパネル回帰分析を行い、転移部位別の放射線治療費用の推計方法を検討した。一連の統計解析には Stata を使用した。

2-3. 結果

パネル回帰分析の結果を表 2-1 に示す。転移癌患者のベース医療費は約 24.7 万円/月で、放射線治療を受ける患者はベース医療費が約 7.5 万円高いことが示された。また、放射線治療実施月は医療費が平均して約 49.5 万円高く、脳転移で約 8.6 万円高いことが示された。なお、肺転移では約 8.0 万円、リンパ節転移で約 3.8 万円、肝転移で約 8.8 万円低いことが示された。さらにパネル回帰分析の推定結果をもとに、1 例あたりの放射線治療費を転移部位別に推計した（表 2-2）。

2-4. まとめ

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

レセプトデータは実診療における医療資源の消費を捉えることができる有用なデータ源であり、パネル回帰分析などの統計モデルを活用することにより、緩和的放射線治療の医療経済評価を行う上で必要となる費用パラメータの推定が可能と考えられた。一方で、以下のような課題があるため、各種感度分析を用いた頑健性の確認が重要と考えられた。

- ① 対象疾患や診療行為の定義の妥当性
- ② 75歳以上の患者が含まれない
- ③ 健保組合離脱者は追跡できない
- ④ 臨床情報を含まないため、増悪や有害事象の発生を特定することが困難
- ⑤ 非関連医療費の分離が困難

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

表 2-1. パネル回帰による医療資源消費の変化の解析

説明変数	Coef.	Std. Err.	z	P 値	[95% Conf.	Interval]
放射線治療実施月の医療費変化	49451.21	1312.221	37.69	0	46879.31	52023.12
頭頸部 転移の影響	5132.759	7327.078	0.7	0.484	-9228.05	19493.57
副腎転移の影響	-9853.63	5689.427	-1.73	0.083	-21004.7	1297.439
肺転移の影響	-8009.16	1625.42	-4.93	0	-11194.9	-4823.4
骨髄転移の影響	10721.84	13838.43	0.77	0.438	-16401	37844.67
骨転移の影響	2287.725	1250.183	1.83	0.067	-162.589	4738.039
胸膜転移の影響	7292.72	7292.82	1	0.317	-7000.95	21586.39
リンパ節転移の影響	-3840.31	1432.095	-2.68	0.007	-6647.17	-1033.46
肝転移の影響	-8754.37	1832.889	-4.78	0	-12346.8	-5161.97
腹膜転移の影響	3204.512	7174.954	0.45	0.655	-10858.1	17267.16
皮膚転移の影響	-3596.59	3449.198	-1.04	0.297	-10356.9	3163.711
脳転移の影響	8594.058	1323.808	6.49	0	5999.441	11188.67
その他転移の影響	-701.548	2190.161	-0.32	0.749	-4994.19	3591.09
放射線治療患者のベース医療費の 変化	7493.259	497.603	15.06	0	6517.975	8468.543
ベース医療費	24709.49	271.6632	90.96	0	24177.04	25241.94

目的変数は総医療費(点数/月)

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

表 2-2. 放射線治療費の推計

転移部位	症例数	全体	割合	転移発生 時年齢	男性割合	放射線治 療の割合	放射線治 療の平均 期間 (月)	放射線治療費 (円/月)	放射線治療費(円/ 例)
副腎	84	9984	0.84%	57.5	78.57%	33.33%	1.500	¥395,976	¥593,964
頭頸部	49	9984	0.49%	56.4	63.27%	28.57%	1.786	¥545,840	¥974,714
肺	2076	9984	20.79%	53.8	50.43%	19.89%	1.511	¥414,420	¥626,146
骨髄	21	9984	0.21%	47.4	33.33%	33.33%	1.000	¥601,731	¥601,731
骨	2590	9984	25.94%	55.4	47.53%	51.04%	1.588	¥517,389	¥821,483
リンパ節	2273	9984	22.77%	53.4	42.89%	31.63%	1.555	¥456,109	¥709,221
肝	2301	9984	23.05%	55.9	52.46%	13.69%	1.457	¥406,968	¥593,011
胸膜	40	9984	0.40%	50.5	47.50%	32.50%	2.000	¥567,439	¥1,134,879
腹膜	126	9984	1.26%	53.2	51.59%	16.67%	1.238	¥526,557	¥651,928
皮膚	155	9984	1.55%	53.5	36.13%	46.45%	1.639	¥458,546	¥751,506
その他	814	9984	8.15%	52.9	34.64%	21.62%	1.761	¥487,497	¥858,659
脳	1801	9984	18.04%	55.7	51.86%	49.97%	1.601	¥580,453	¥929,369

3. レセプトデータを用いた緩和的放射線治療の臨床パラメータの推定の試み

3-1. はじめに

緩和的放射線治療の医療経済評価では、医療資源の消費に加えて、生存期間や有害事象などの実診療における臨床パラメータの推定も重要となる。一般に医療経済評価では、こうしたベースラインのリスク等は、臨床試験をもとに推定されるが、実診療とのギャップの問題や臨床試験の実施可能性が低い疾患領域が存在すること等を背景に、近年、疾患レジストリーやレセプトデータベースを含むリアルワールドデータを活用する事例が増えている。こうした動向を背景に、本章ではレセプトデータを用いて、肺癌・乳癌を事例とした緩和的放射線治療の臨床パラメータの推定可能性を検討した。

3-2. 方法

株式会社 JMDC が提供する JMDC claims database より、2005 年 1 月～2019 年 7 月で、肺癌・乳癌を原発とした骨転移の傷病コードが 1 度でもある患者：388 名、肺癌・乳癌を原発とした脳転移の傷病コードが 1 度でもある患者：626 名を抽出し、解析対象とした。本解析における目的変数は、生存期間（転移フラグ出現から死亡までの月数）、有害事象の発生率（放射線治療期間における関連有害事象病名の出現頻度）、月間医療費の 3 つとした。前述の目的変数に対してそれぞれ、生存時間分析、ポアソン回帰分析、パネル回帰分析を用いて各種目的変数のベースラインリスクや経年的な変化等を解析した。一連の統計解析には Stata を使用した。

3-3. 結果

骨転移例と脳転移例における背景因子の基本統計量は、表 3-1, 3-2 に示される。骨転移例における生命予後の解析の結果、月間死亡率は約 2.3%で推移し、年代間で統計学的有意差は認めないものの、2016 年前・後で分けると年齢調整ハザード比の点推定値は 1 を下回った（図 3-1, 図 3-2）。脳転移における月間死亡率は約 3.1%で推移し、年代間で統計学的有意差は認めないものの、2016 年以後、生命予後は改善していることが示唆された（図 3-3, 図 3-4）。

放射線治療関連の有害事象の解析の結果、骨転移における有害事象の発生率は加齢に伴い減少する（約 2.3%/年齢）ことが示唆された（表 3-3）。年代間で発生率にばらつきがあるものの、増加あるいは減少傾向は認めなかった（表 3-3, 図 3-5）。また、脳転移における有害事象の発生率は加齢に伴い減少する（約 2.6%）ことが示唆された（表 3-4）。年代間で発生率にばらつきがあるものの、増加あるいは減少傾向は認めなかった（表 3-4, 図 3-6）。

医療費の解析の結果、骨転移患者の月間医療費は約27万円であり、放射線治療実施月は約38万円増加することが示された(表3-5)。有害事象の発生は医療資源の消費に有意に関連しなかった(表3-5)。また、2008年を基準にすると医療費は点推定値ベースで増加するも統計学的有意差を認めなかった(表3-5, 図3-7)。脳転移患者の月間医療費は約54万円であり、放射線治療実施月は約52万円増加することが示された(表3-6)。本例においても有害事象の発生は医療資源の消費に有意に関連せず、年代間の医療費には統計学的有意差を認めなかった(表3-6, 図3-8)。

3-4. まとめ

放射線治療をうける脳転移・骨転移例の生命予後は改善する傾向が示唆された。ただし放射線治療のみならず後治療等の医療技術の発展を反映したものと考えられた。放射線治療関連の有害事象の発生率は加齢に伴い低下することが示唆された。また、骨転移例よりも脳転移例のほうが医療資源の消費が多いことが示唆された(放射線治療月で、約65万円 vs 約106万円と約50万円の差がある)。なお、前章と同様に、リアルワールドデータベースによる臨床・医療経済的アウトカムの推定が期待される反面、以下のような課題があり、今後、臨床情報を含むデータベースとの比較や連結を視野に入れ、継続した実証研究が望まれる。

- 75歳以上のデータが含まれない。
- 健保組合離脱者は追跡できない。
- レセプトは臨床情報を含まないため、増悪や有害事象の発生を特定することが困難(例:放射線性皮膚炎L58.0, L58.1, L58.9の傷病コードと薬剤や処置のコードを組み合わせて有害事象と定義するなど、操作的な定義が必要)
- 対象疾患や診療行為の定義の妥当性を確認する必要がある。(例:緩和照射をどう定義するか?)

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

表 3-1. 骨転移例の背景情報

n=388

変数	平均	標準偏差
年齢	55.89	9.12
放射線治療の期間 (月)	2.80	1.72
有害事象病名 出現期間	1.53	5.43
	割合 (%)	人数
男性	46.91%	182
死亡例	28.35%	110
放射線治療の 実施期	人数	%
2008	2	0.52
2009	4	1.03
2010	11	2.84
2011	20	5.15
2012	24	6.19
2013	33	8.51
2014	34	8.76
2015	39	10.05
2016	59	15.21
2017	54	13.92
2018	73	18.81
2019	35	9.02

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

表 3-2. 脳転移例の背景情報

n=626

変数	平均	標準偏差
年齢	56.00	9.40
放射線治療の期間 (月)	2.73	1.76
有害事象病名 出現期間	1.59	4.88
	割合 (%)	人数
男性	46.81%	293
死亡例	30.35%	190
放射線治療の 実施期	人数	%
2009	11	1.76
2010	13	2.08
2011	24	3.83
2012	16	2.56
2013	33	5.27
2014	37	5.91
2015	47	7.51
2016	88	14.06
2017	108	17.25
2018	149	23.8
2019	100	15.97

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3 年度 がん対策推進総合研究事業

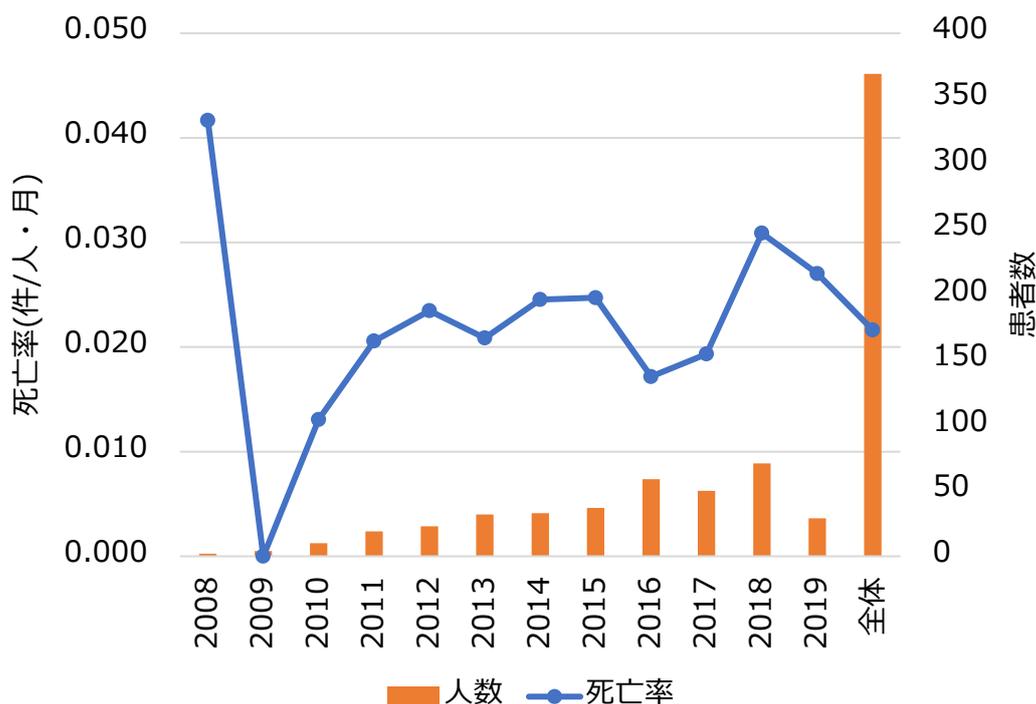


図 3-1. 骨転移例における死亡率の経年推移

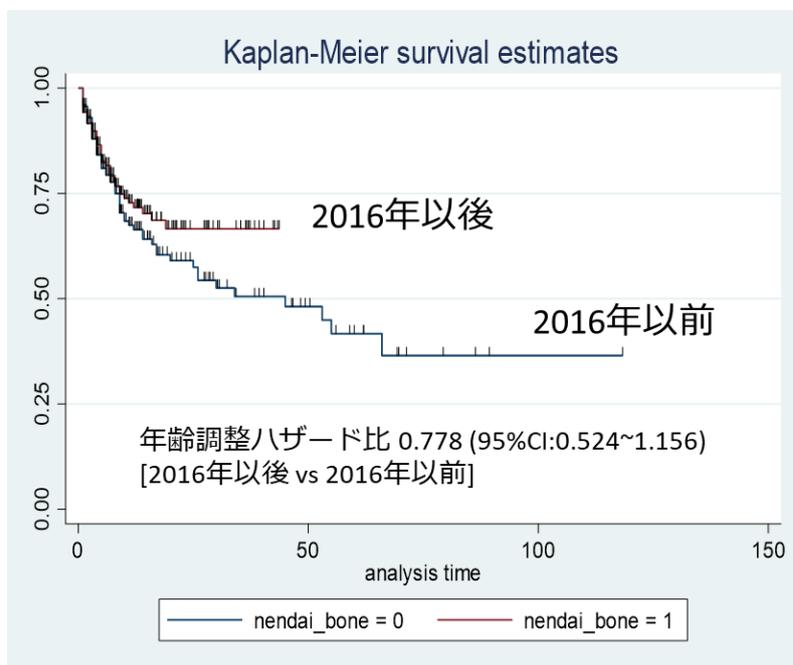


図 3-2. 骨転移例における生命予後の違い (2016 年前後)

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

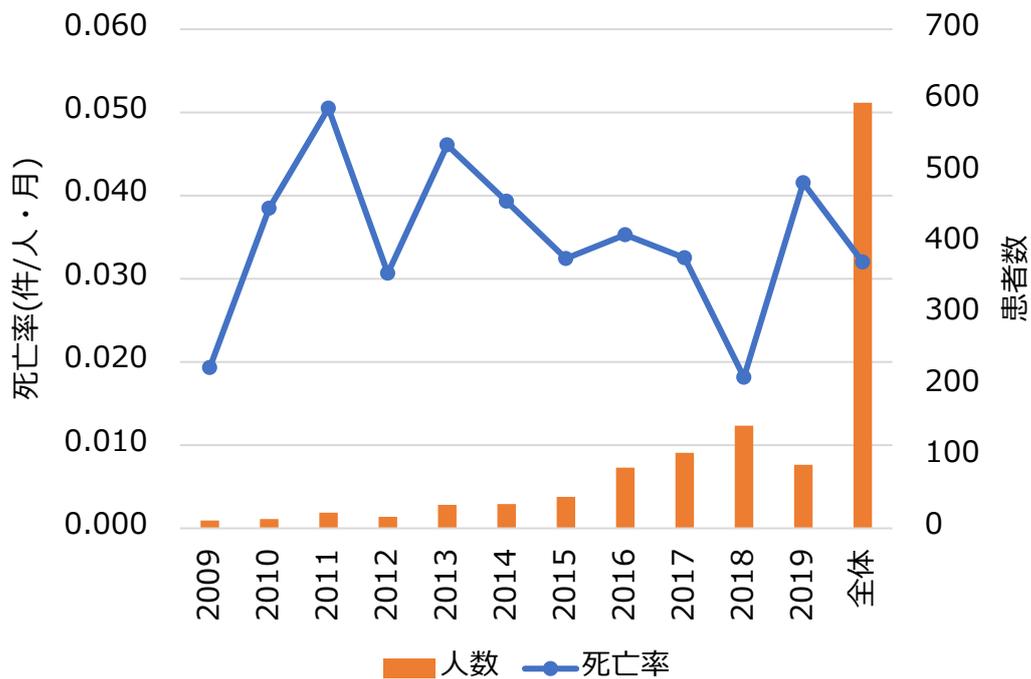


図 3-3. 脳転移例における死亡率の経年推移

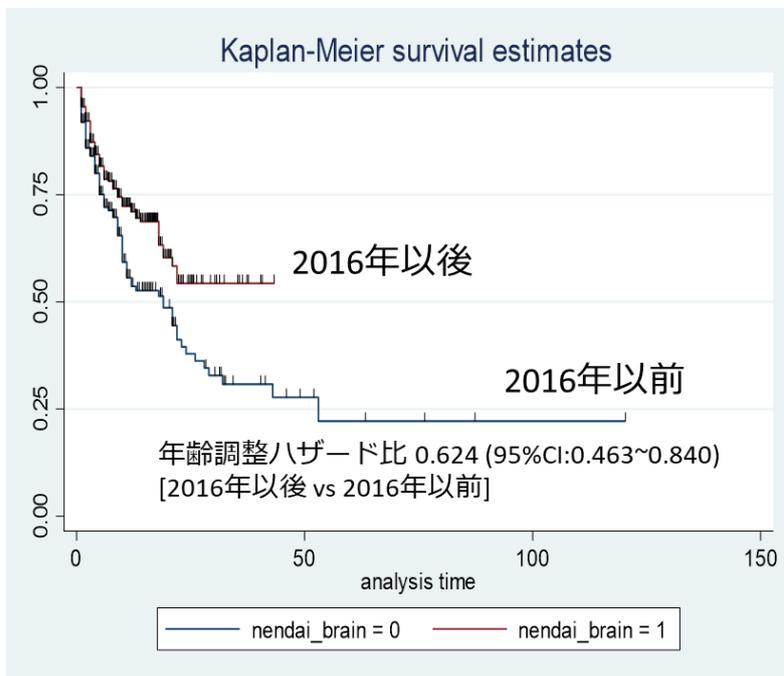


図 3-4. 脳転移例における生命予後の違い (2016 年前後)

表 3-3. 骨転移例における放射線治療関連の有害事象頻度の経年推移

	点推定値	SE	Z 値	P 値	95%CIL	95%CIU
ベースラインの有害事象発生率	0.646	0.484	-0.580	0.560	0.148	2.809
年齢 1 歳増加あたりの発生率比	0.977	0.004	-5.390	0.000	0.969	0.985
2008 年と比較した発生率比	点推定値	SE	Z 値	P 値	95%CIL	95%CIU
2009	0.061	0.074	-2.290	0.022	0.005	0.669
2010	0.076	0.070	-2.820	0.005	0.013	0.458
2011	0.219	0.166	-2.010	0.045	0.050	0.963
2012	0.431	0.311	-1.170	0.243	0.105	1.773
2013	0.960	0.685	-0.060	0.955	0.237	3.885
2014	0.209	0.152	-2.150	0.032	0.050	0.871
2015	0.354	0.255	-1.440	0.150	0.086	1.456
2016	0.264	0.189	-1.860	0.064	0.065	1.078
2017	0.433	0.310	-1.170	0.243	0.106	1.765
2018	0.537	0.383	-0.870	0.384	0.133	2.175
2019	0.483	0.349	-1.010	0.315	0.117	1.993

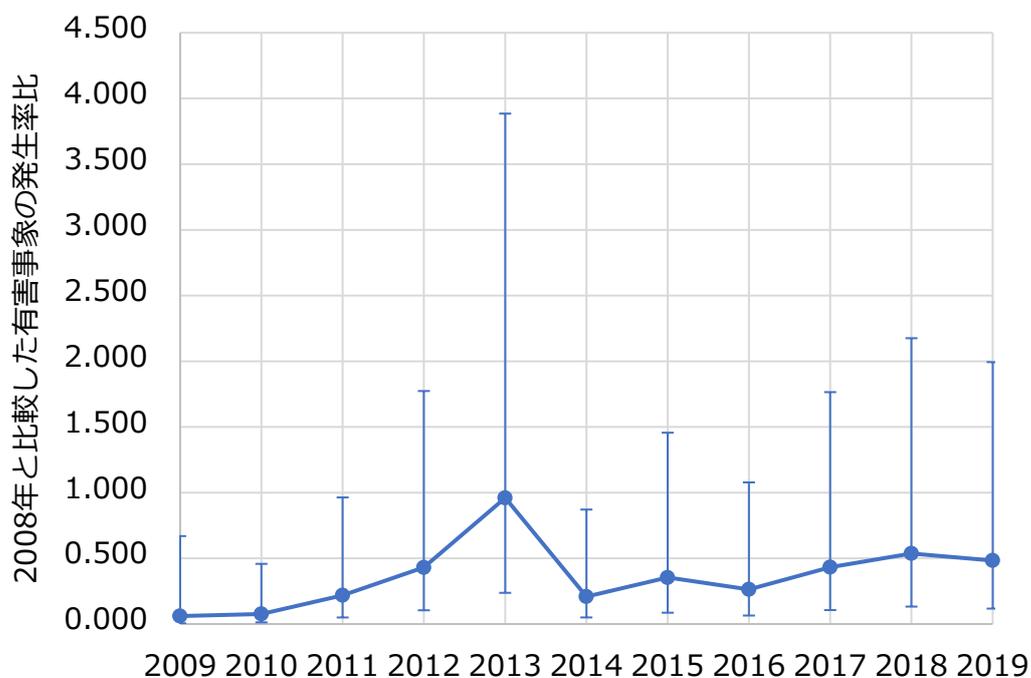


図 3-5. 骨転移例における放射線治療関連の有害事象発生率比の経年推移

表 3-4. 脳転移例における放射線治療関連の有害事象頻度の経年推移

	点推定値	SE	Z 値	P 値	95%CIL	95%CIU
ベースラインの有害事象発生率	0.364	0.095	-3.860	0.000	0.218	0.608
年齢 1 歳増加あたりの発生率比	0.974	0.003	-7.520	0.000	0.968	0.981
2009 年と比較した発生率比	点推定値	SE	Z 値	P 値	95%CIL	95%CIU
2010	2.070	0.494	3.050	0.002	1.296	3.306
2011	0.429	0.130	-2.780	0.005	0.236	0.778
2012	0.308	0.110	-3.290	0.001	0.153	0.621
2013	1.422	0.311	1.610	0.108	0.926	2.182
2014	1.319	0.293	1.250	0.212	0.854	2.038
2015	0.921	0.208	-0.360	0.717	0.591	1.435
2016	1.798	0.365	2.890	0.004	1.207	2.677
2017	0.792	0.168	-1.100	0.272	0.523	1.200
2018	0.835	0.172	-0.880	0.381	0.558	1.249
2019	0.973	0.217	-0.120	0.903	0.629	1.505

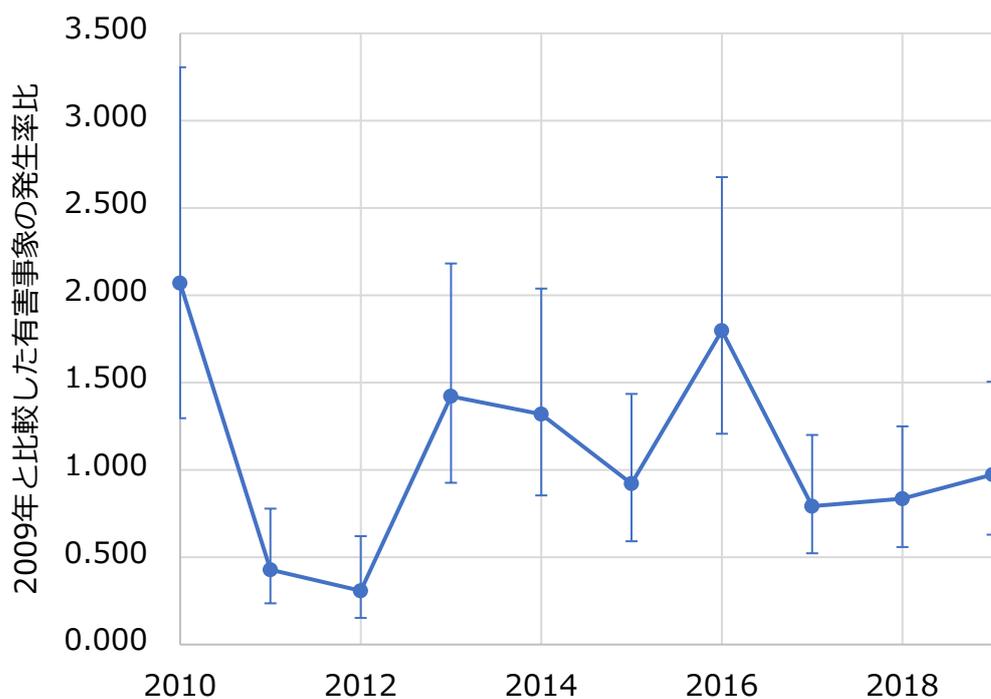


図 3-6. 脳転移例における放射線治療関連の有害事象発生率比の経年推移

表 3-5. 骨転移例における医療費

	点推定値	SE	Z 値	P 値	95%CIL	95%CIU
ベースラインの医療費	265,638	239,817	1.110	0.268	-204,395	735,671
放射線治療の医療費	383,255	21,087	18.180	0.000	341,926	424,584
有害事象の医療費	-3,675	40,593	-0.090	0.928	-83,236	75,886
2008 年と比較した医療費 の変化	点推定値	SE	Z 値	P 値	95%CIL	95%CIU
2009	193,155	290,120	0.670	0.506	-375,469	761,779
2010	296,150	263,705	1.120	0.261	-220,703	813,003
2011	289,609	253,989	1.140	0.254	-208,201	787,419
2012	250,058	250,601	1.000	0.318	-241,111	741,227
2013	214,266	247,677	0.870	0.387	-271,173	699,704
2014	235,531	247,304	0.950	0.341	-249,176	720,237
2015	397,336	246,996	1.610	0.108	-86,767	881,438
2016	312,809	244,379	1.280	0.201	-166,165	791,783
2017	421,039	245,133	1.720	0.086	-59,412	901,491
2018	310,185	243,573	1.270	0.203	-167,209	787,579
2019	327,211	249,635	1.310	0.190	-162,064	816,487

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

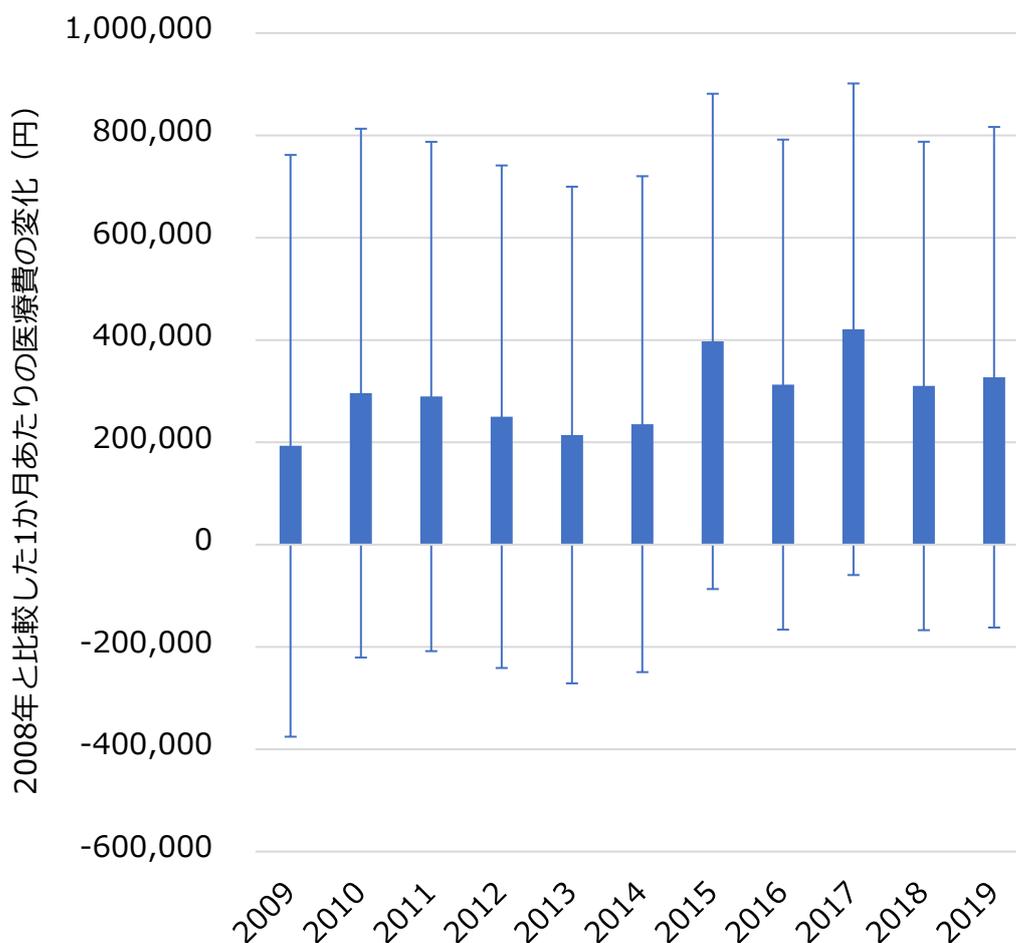


図 3-7. 骨転移例における医療費の経年推移

表 3-6. 脳転移例における医療費

	点推定値	SE	Z 値	P 値	95%CIL	95%CIU
ベースラインの医療費	544,805	113,187	4.810	0.000	322,962	766,647
放射線治療の医療費	519,917	18,477	28.140	0.000	483,702	556,132
有害事象の医療費	-54,378	33,252	-1.640	0.102	-119,550	10,795
2009年と比較した医療費の変化	点推定値	SE	Z 値	P 値	95%CIL	95%CIU
2010	-22,848	152,200	-0.150	0.881	-321,155	275,459
2011	-29,733	137,427	-0.220	0.829	-299,085	239,619
2012	-62,037	146,615	-0.420	0.672	-349,397	225,324
2013	20,677	130,357	0.160	0.874	-234,817	276,171

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

2014	49,522	128,930	0.380	0.701	-203,175	302,219
2015	206,770	125,603	1.650	0.100	-39,407	452,947
2016	102,906	120,069	0.860	0.391	-132,424	338,237
2017	13,093	118,798	0.110	0.912	-219,747	245,932
2018	86,232	117,184	0.740	0.462	-143,445	315,908
2019	129,892	120,670	1.080	0.282	-106,618	366,401

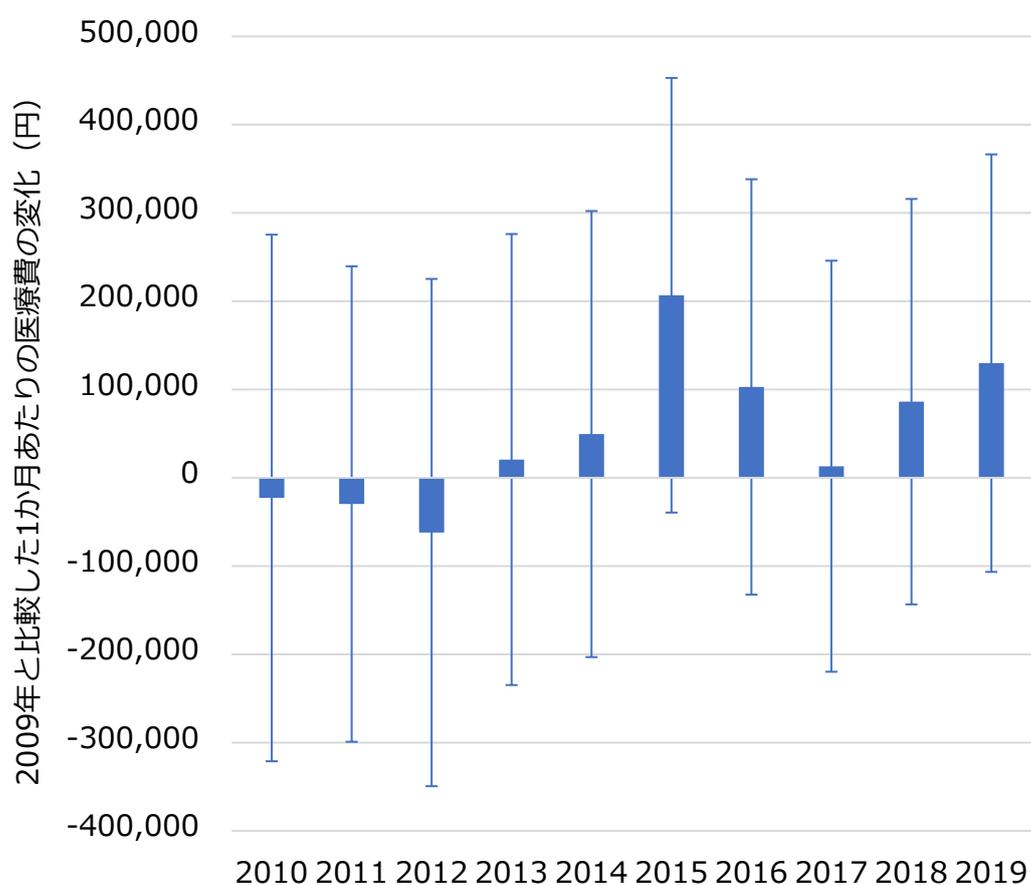


図 3-8. 脳転移例における医療費の経年推移

厚生労働科学研究費補助金[疾病障害対策研究分野]
令和元年～3年度 がん対策推進総合研究事業

研究代表者

茂松直之

慶応義塾大学医学部放射線科学教室

研究分担者

森脇健介

立命館大学総合科学技術研究機構

医療経済評価・意思決定支援ユニット