

平成 30 年 6 月 21 日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K20692

研究課題名(和文) 終末期在宅療養推進のための在宅医療のあり方：Mixed Methods研究

研究課題名(英文) Home care for end-of-life patients to live and die at home

研究代表者

佐藤 一樹 (Sato, Kazuki)

名古屋大学・医学系研究科(保健)・准教授

研究者番号：60583789

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：がん自宅死亡者に対する在宅緩和ケア特化型診療所の貢献度を明らかにし、終末期の在宅医療の課題と施策を検討することを目的とした。在宅療養支援診療所に係る報告書や人口動態調査等の既存資料を二次利用し分析した。機能強化型または在宅療養実績加算算定の在宅療養支援診療所による自宅看取りの二次医療圏内の自宅死亡に占める割合は中央値8.1% [四分位範囲, 0%, 18.4%]であった。市町村別がん自宅死亡率の地域相関研究の結果、機能強化型在宅療養支援診療所による自宅死亡への貢献というこれまでの施策の成果と過疎地域での在宅療養支援や医療リソースの多い地域での退院支援という2つの課題が示唆された。

研究成果の概要(英文)：The object of this study is to assess the contribution of palliative care clinic to home death for end-of-life cancer patients. We collected and analysed statistics provided by Health, Labour and Welfare Ministry Japan. The percentages of home death of cancer patients cared by palliative care clinics in secondary medical region was median 8.1 [quartile range, 0% to 18.4%]. Ecological analyses revealed that palliative care clinics independently positively associated with home death rate at the municipal level, and rural areas with excess medical and care resources negatively associated with it.

研究分野：臨床看護学

キーワード：ターミナルケア 在宅医療 悪性腫瘍 在宅療養支援診療所 死亡場所

## 1. 研究開始当初の背景

「望んだ場所で過ごすこと」は終末期の Quality of Life の重要な1要素である。しかし、特に末期がんとなった際に自宅療養・死亡の希望が多い一方で、実際に自宅で死亡する患者はわずかである。また、高齢多死社会を迎え年間死亡の増加も見込まれ、終末期の療養場所や死亡場所の確保も問題となる。在宅で療養する末期がん患者に対する看取りまでを含めた在宅緩和ケアの提供が課題である。

わが国での終末期での在宅医療を推進するための施策として、2006年度の診療報酬改定により在宅療養支援診療所が新設された。在宅療養支援診療所は24時間の連絡体制や年間の看取り数の報告などが要件で、一般の診療所と比較して診療報酬上優遇される。しかし、2010年の調査では、全国に約1.2万ある在宅療養支援診療所のうち年間に在宅看取りが0件の施設は半数にのぼる。多くの在宅療養支援診療所では、終末期患者に対する在宅医療が行われていない。

看取りまでを含めた在宅緩和ケアを専門的に提供する在宅緩和ケア特化型診療所がある。緩和ケアの地域介入研究であるOPTIMプロジェクトでは、介入地域の1つである浜松地域に在宅緩和ケア特化型診療所が1施設あった。3年間の介入期間の前後で浜松地域内のがん患者の自宅死亡率が7.0%から13.0%に増加したが、増加した在宅死亡数131名の89%が在宅緩和ケア特化型診療所の診療を受けた患者であり、地域の自宅死亡率に対する影響は大きかった(森田, 2012)。終末期での在宅医療の推進のためには、従来型の在宅療養支援診療所の地域連携の促進とともに、在宅緩和ケア特化型診療所の整備が有用な施策と考えられる。

在宅緩和ケア特化型診療所が自宅死亡率向上に大きく貢献できる可能性は強く示唆されるが、在宅緩和ケア特化型診療所にいくつか課題がある。第1に、在宅緩和ケア特化型診療所は明確な定義がないことである。在宅療養支援診療所には算定要件がより厳しい「機能強化型在宅診療支援診療所」が2012年度に新設されたが、その算定要件であっても在宅緩和ケア特化型診療所の診療体制と比較して不十分である。第2に、在宅緩和ケア特化型診療所が診療報酬上定義されていないため、これまで診療実態の調査がほとんど行われていない点である。申請者が学術研究助成基金助成金(若手研究(B))「在宅緩和ケアの質の簡便な評価方法の開発」の一環で行った在宅緩和ケア特化型診療所17施設対象

の調査では全国の年間がん自宅死亡数の約10%を診療していた。在宅緩和ケア特化型診療所の全国の自宅死亡率向上への貢献の可能性が示唆されるが、地域内での貢献の実態は明らかでない。第3に、在宅緩和ケア特化型診療所の適する地域が明らかでない点である。診療地域内のがん死亡数は地域内人口に比例するため、人口規模の小さい医療圏では経営上の問題が生じる可能性がある。在宅緩和ケア特化型診療所の立地する地域の医療社会的情報が不足している。

## 2. 研究の目的

1) 2次医療圏内の自宅死亡者に対する在宅緩和ケア特化型診療所の貢献度を明らかにし、医療社会的指標との関連を地域相関研究により明らかにする。

2) 市町村内の自宅死亡割合(がん死亡者に対する割合)を明らかにし、医療社会的指標との関連を地域相関研究により明らかにする。

3) 地域相関研究の結果を基に在宅緩和ケアの専門家と研究者のフォーカスグループ・インタビューを行い、終末期在宅医療のモデルを質的に検討する。

## 3. 研究の方法

### 3-1. デザイン

既存資料を用いた疫学研究を行った。

### 3-2. 調査項目と情報源

#### (1) 在宅緩和ケア特化型診療所による自宅看取り数

在宅緩和ケア診療所の定義が調査時点ではなかったため、機能強化型在宅療養支援診療所(単独型、連携型)および在宅療養実績加算を算定する在宅療養支援診療所による在宅診療を受け、自宅死亡した人数を調査した。診療報酬の算定要件として、機能強化型在宅療養支援診療所・在宅療養実績加算ともに年間4件以上の自宅看取りが定められている。朝日新聞出版が厚生局から取得した「在宅療養支援診療所に係る報告書」のデータを出版物(自宅で看取るいいお医者さん、朝日新聞出版、2015)から2次利用し、上記適格基準を満たし、2013年7月~2014年6月に自宅死亡した人数と診療所住所の情報を取得した。市町村単位では診療所からの診療圏の重複が生じるため、2次医療圏単位で自宅死亡数を集計した。なお、がん患者の自宅死亡数はデータがなく収集できなかった。

## (2) 市町村別・2次医療圏別自宅死亡割合

厚生労働省から取得した人口動態調査死亡票を2次利用し、市町村別および2次医療圏別の死亡場所と死因の個票データから全死亡およびがん死亡者に対する自宅死亡割合を算出した。

## (3) 2次医療圏の医療社会的指標

株式会社ウェルネス「2次医療圏データベースシステム」の公開データを2次利用し、2次医療圏ごとの人口、人口密度、病床数、医療介護福祉施設数、医療介護福祉従事者数などの情報を得た。

## (4) 市町村の医療社会的指標

厚生労働省「在宅医療にかかる地域別データ集」、日本医師会「地域医療情報システム」、平成22年国勢調査、市町村別人口・経済関連データを2次利用し、情報を得た。

人口・世帯関連指標として、人口、65歳以上人口、高齢化率、人口密度、平均寿命、世帯数を取得した。経済関連指標として、課税対象所得、財政力指数を取得した。医療機関関連指標として、医療機関数、病床数、利用者数、医療費を取得した。介護施設関連指標として、介護福祉施設数・定員数・職員数、訪問介護事業所数・受給者数を取得した。在宅医療関連指標として、在宅療養支援病院・支援診療所数、機能強化型在宅療養支援診療所数、従来型在宅療養支援診療所数、一般診療所総数、訪問診療を実施する一般診療所数、一般診療所による訪問診療の実施件数、看取りを実施する一般診療所数、一般診療所による看取りの実施件数、訪問看護ステーション数、訪問看護利用者数を取得した。診療圏を加味した指標として、診療所・訪問看護ステーションの所在地から半径16km診療圏内の市町村別面積で案分した施設数も算出した。

## (5) 出典情報

- ・厚生労働省. 平成25・26年度人口動態調査. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/81-1a.html>
- ・日本医師会. 地域医療情報システム(JMAP)ホームページ. <http://jmap.jp/>
- ・総務省. 平成22年国勢調査. <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2010/index.html>
- ・内閣府. 市区町村別人口・経済関係データ. [http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/pecial/future/keizai-jinkou\\_data.html](http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/pecial/future/keizai-jinkou_data.html)
- ・朝日新聞出版. 自宅で看取るいいお医者さん. 2015.

## 3-3. 解析方法

目的1) 2次医療圏内の自宅死亡者に対する在宅緩和ケア診療所の貢献度を明らかにし、医療社会的指標との関連を地域相関研究により明らかにする。

本研究では、在宅緩和ケア診療所の貢献度として、「機能強化型在宅療養支援診療所(単独型、連携型)および在宅療養実績加算を算定する在宅療養支援診療所による在宅診療を受け自宅死亡した人数(分子)」「2次医療圏内の自宅死亡数(分母)」の割合を算出した。その際、分子・分母とも同一調査期間となるようにした。その際に、横浜市と川崎市は市内に複数の2次医療圏を含むため、2次医療圏ではなく市を単位として集計した。

在宅緩和ケア診療所の貢献度の全自宅死亡に対する割合とがん自宅死亡に対する比と人口規模で層別して度数分布を集計した。次に、在宅緩和ケア診療所の貢献度と2次医療圏の医療経済的指標との関連を人口で重み付けした単変量解析および多変量解析により分析した。単変量解析ではPearson積率相関係数とSpearman順位相関係数を算出した。相関係数の絶対値が0.3以上だった項目からVIF=2を基準として多重共線性を考慮して項目を抽出し、人口で重み付けした重回帰分析を行い、変数減少法(AIC基準)により変数選択を行い、多変量解析を実施した。

目的2) 市町村内の自宅死亡割合(全死亡およびがん死亡者に対する割合)を明らかにし、医療社会的指標との関連を地域相関研究により明らかにする。

主要評価項目として、2014年の市町村別の自宅死亡割合を全死亡とがん死亡のそれぞれについて算出した。また、副次評価項目として、2次医療圏別の自宅死亡割合を全死亡とがん死亡のそれぞれについて算出した。

主要評価項目である市町村別の自宅死亡割合と市町村の医療社会的指標との関連や副次評価項目である2次医療圏別の医療社会的指標との関連は、目的1と同様に単変量解析と多変量解析を行って検討した。ただし、2次医療圏に比べて市町村は数が十分に多いため、多変量解析で用いる項目選択の基準は相関係数の絶対値0.2を基準とした。

感度分析として、在宅医療関連指標は「診療圏を加味した施設数/実在の施設数」の重みを乗じて算出した指標を用いて、同様の単変量・多変量解析を行った。なお、欠測の場合は重み=1で補完した。

統計解析は統計解析ソフト SAS 9.4 日本語版 (SAS Institute) を用い、両側検定、有意水準 5% を設定して行った。

#### 4. 研究成果

##### (1) 2 次医療圏別の自宅死亡割合と在宅緩和ケア診療所の貢献度

2 次医療圏別の自宅死亡割合は、平均 ± 標準偏差 11.6 ± 3.2%、中央値[四分位範囲] 11.5% [9.1%, 13.4%] であった。人口規模別の結果は表 1 に示す。

表 1. 人口規模別の 2 次医療圏別自宅死亡割合

人口	平均 ± 標準偏差	中央値 [四分位]
10 万人未満	10.1 ± 3.2%	9.4% [8.1%, 12.6%]
10 ~ 20 万人	10.7 ± 3.0%	10.2% [8.5%, 12.6%]
20 ~ 30 万人	11.5 ± 2.5%	11.1% [9.8%, 13.2%]
30 ~ 50 万人	12.2 ± 2.5%	12.1% [10.6%, 13.4%]
50 ~ 100 万人	13.0 ± 2.5%	13.0% [10.8%, 15.0%]
100 万人以上	15.4 ± 2.9%	16.1% [13.4%, 17.3%]

2 次医療圏別の在宅緩和ケア診療所の貢献度 (自宅死亡に対する割合) は、平均 ± 標準偏差 11.5 ± 12.9%、中央値[四分位範囲] 8.1% [0%, 18.4%] であった。人口規模別の結果は表 2 に示す。

表 2. 人口規模別の 2 次医療圏別在宅緩和ケア診療所の貢献度

人口	平均 ± 標準偏差	中央値 [四分位]
10 万人未満	3.6 ± 7.9%	0% [0%, 1.7%]
10 ~ 20 万人	9.2 ± 13.5%	4.1% [0%, 14.0%]
20 ~ 30 万人	11.6 ± 12.4%	8.9% [2.9%, 15.9%]
30 ~ 50 万人	13.4 ± 10.6%	10.8% [5.4%, 19.4%]
50 ~ 100 万人	17.9 ± 11.3%	16.8% [9.0%, 22.6%]
100 万人以上	26.6 ± 12.9%	25.2% [21.1%, 32.8%]

##### (2) 2 次医療圏別の在宅緩和ケア診療所の貢献度と医療社会的指標との関連

2 次医療圏別の在宅緩和ケア診療所の貢献度と医療社会的指標との関連の単変量解析の結果、人口重み付き相関係数または順位相関係数の絶対値が 0.3 以上であった項目は、人口密度、医師数、薬剤師数、診療所医師数、介護施設看護師数、介護施設介護職員数、高度急性期病床数、急性期病床数、訪問診療実施件数、訪問看護利用者数、介護付き入所系施設数、老健施設数、老健定員、特養施設数、特養定員、有料老人ホーム施設数、有料老人ホーム定員であった。これらから VIF=2 を基準に多重共線性を考慮して項目を削減し、多

変量解析を行った結果を表 3 に示す。診療所医師数、介護施設介護職員数、訪問診療実施件数、有料ホーム定員が独立した関連要因であった。

表 3. 2 次医療圏別在宅緩和ケア診療所貢献度と医療社会的指標との関連 (多変量解析)

	std	p
診療所医師数/人口 10 万人	0.17	<0.001
介護施設介護職員数/人口 10 万人	-0.19	<0.001
訪問診療実施件数/人口 10 万人	0.24	<0.001
有料ホーム定員合計/65 歳以上 10 万人	0.18	0.002
調整済み R 二乗=0.32		

##### (3) 2 次医療圏別の自宅死亡割合と医療社会的指標との関連

2 次医療圏別の自宅死亡割合と医療社会的指標との関連の単変量解析の結果、人口重み付き相関係数または順位相関係数の絶対値が 0.3 以上であった項目は、人口密度、国民医療費、看護師数、療法士数、薬剤師数、診療所医師数、介護施設看護師数、介護施設介護職員数、機能別合計病床数、高度急性期病床数、急性期病床数、回復期病床数、慢性期病床数、訪問診療実施件数、訪問看護利用者数、訪問介護利用者数、介護付き入所系施設数・定員、介護療養施設数・定員、老健施設数・定員、特養施設数・定員、有料ホーム施設数・定員、グループホーム施設数・定員であった。これらから VIF=2 を基準に多重共線性を考慮して項目を削減し、多変量解析を行った結果を表 4 に示す。人口密度、介護施設介護職員数、回復期病床数、訪問診療実施件数、訪問介護利用者数、介護療養施設定員が 2 次医療圏自宅死亡率の独立した関連要因であった。

表 4. 2 次医療圏別在宅緩和ケア診療所貢献度と医療社会的指標との関連 (多変量解析)

	std	p
人口密度	0.19	0.007
介護施設介護職員数/人口 10 万人	-0.27	<0.001
回復期病床数/人口 10 万人	-0.10	0.055
訪問診療実施件数/人口 10 万人	0.37	<0.001
訪問介護受給者数/65 歳以上人口 10 万人	-0.18	0.003
介護療養施設定員合計/65 歳以上 10 万人	0.11	0.028
調整済み R 二乗=0.32		

##### (4) 市町村別の自宅死亡割合 (がん死亡)

市町村別のがん自宅死亡割合は、平均 ± 標準偏差 8.3 ± 7.1%、中央値[四分位範囲] 7.4% [3.7%, 11.6%] であった。その分布を図 1 に示す。

がん自宅死亡割合の高い市町村は人口の少ない年間死亡数の少ない市町村であり、外れ値とみなせる。

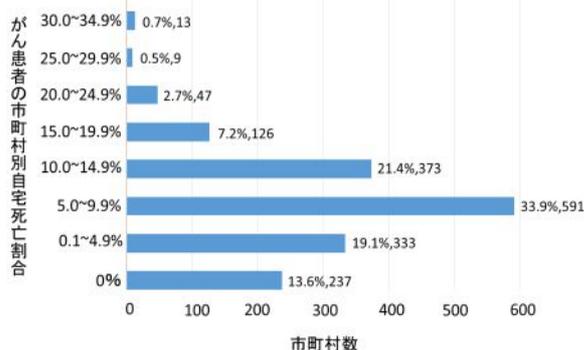


図 1. 市町村別のがん自宅死亡割合の分布

### (5) 市町村別の自宅死亡割合（がん死亡）と医療社会的指標との関連

市町村別の自宅死亡割合と医療社会的指標との関連の単変量解析の結果、人口重み付き相関係数または順位相関係数の絶対値が 0.3 以上であった項目は、人口密度、課税対象所得、病院数、一般診療所看取り実施件数であった。相関係数の絶対値 0.2 以上の項目から VIF=2 を基準に多重共線性を考慮して項目を削減し、多変量解析を行った結果を表 5 に示す。高齢化率、人口密度、単独世帯数、課税対象所得、療養病床数、医療費、訪問介護受給者数、機能強化型在宅療養支援診療所数、一般診療所の訪問診療実施件数、訪問看護利用者数が、がん自宅死亡率の独立した関連要因であった。

表 5. 市町村別自宅死亡割合（がん死亡）と医療社会的指標との関連（多変量解析）

	std	p
高齢化率	-0.23	0.002
人口密度	0.41	<0.001
単独世帯数 /1 万世帯	-0.57	<0.001
課税対象所得 千円/納税義務者 1 人	0.41	<0.001
療養病床数 /人口 10 万人	-0.33	<0.001
医療費（国保）千円/人	-0.28	<0.001
訪問介護受給者数 /65 歳以上人口 10 万人	0.21	0.006
機能強化型在宅療養支援診療所数（単独+連携） /人口 10 万人	0.29	<0.001
一般診療所の訪問診療実施件数 /人口 10 万人	0.29	<0.001
訪問看護利用者数 /人口 10 万人	0.37	<0.001
調整済み R 二乗=0.26		

在宅医療関連指標について診療圏を加味した指標を用いた感度分析の結果、診療圏を加味しない分析と比較して単変量解析では Pearson の積率相関係数が減少したものの、

Spearman の順位相関係数では同程度の関連を示し、多変量解析で独立した関連要因として示された指標は高齢化率と一般診療所の訪問診療実施件数以外は同様であった(表 6)。

表 6. 市町村別自宅死亡割合（がん死亡）と医療社会的指標との関連（多変量解析）：診療圏を加味した感度分析

	std	p
人口密度	0.47	<0.001
単独世帯数 /1 万世帯	-0.42	<0.001
課税対象所得 千円/納税義務者 1 人	0.54	<0.001
療養病床数 /人口 10 万人	-0.35	<0.001
医療費（国保）千円/人	-0.28	<0.001
訪問介護受給者数 /65 歳以上人口 10 万人	0.40	0.006
機能強化型在宅療養支援診療所数（単独+連携） /人口 10 万人	0.23	<0.001
訪問看護利用者数 /人口 10 万人	0.24	<0.001
調整済み R 二乗=0.23		

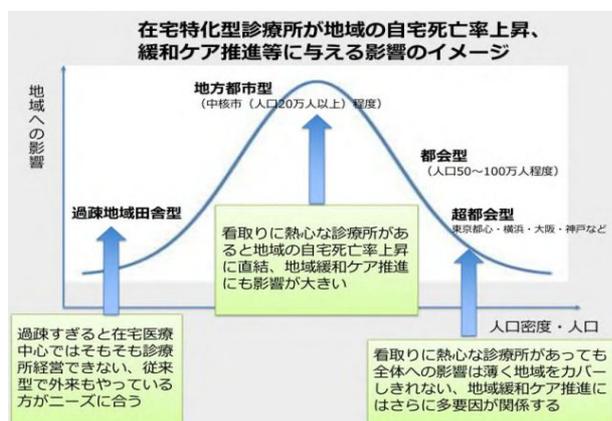
以上から、2 次医療圏別在宅緩和ケア診療所の貢献度とその要因、および、市町村別がん自宅死亡割合とその要因を明らかにした。

在宅緩和ケア診療所の貢献度については、都市部では在宅緩和ケアを受けた自宅死亡者が多く、人口の少ない地域では在宅緩和ケアを受けた自宅死亡者の割合も低かった。人口の多い地域では終末期患者も多く、在宅緩和ケアのリソースを整備すれば効率的に利用される可能性が示唆された。一方で、調査方法に関して、1) 在宅緩和ケア診療所の明確な定義が調査時点ではできなかったこと、2) 診療所別のがん自宅死亡数のデータが得られなかったことの主要な限界があった。限界 1 については 2016 年度から在宅緩和ケア充実診療所の制度が導入されたことで改善できる。限界 2 については全国的な統計資料は現在でもなく、方法論的に解決できない。全死因では自宅死亡のかなりの割合が孤独死(医療を受けない自宅死)と言われている。東京都や横浜市のデータでは、心不全での自宅死亡の約半数が孤独死である一方で、がんでの自宅死亡では孤独死が少ないことが指摘されている。そのため、全死因ではなくがん死亡に限った在宅緩和ケアを受けた自宅死亡数のデータが必要であった。

市町村別がん自宅死亡割合の分析では、これまでは都道府県単位の地域相関研究しか行われてなく、がん終末期の在宅療養推進に貢献し得る新たな知見が得られた。多変量解析から、がん自宅死亡の促進要因として機能強化型在宅診療療養所が多いこと、阻害要因

として高齢化・過疎化の進んだ地域であること、医療・介護リソースの多い地域であることが示唆された。都市部では在宅緩和ケアを提供する診療所を整備すれば終末期患者が効率的に利用し地域の自宅死亡数の増加につながる一方で、人口規模の小さい地域での専門的な在宅緩和ケア提供の困難、医療介護リソースの多い地域での過剰な入院・入所といった問題が示唆された。機能強化型在宅療養支援診療所による自宅死亡への貢献というこれまでの施策の成果と過疎地域での在宅療養支援や医療リソースの多い地域での退院支援という2つの課題にまとめられた。

最後に、これら研究成果をもとに在宅緩和ケアを専門的に提供する医師と研究者で「在宅看取りを支援するための在宅緩和ケアの提供モデル」について討議し、以下のモデルが提案された。



## 5. 主な発表論文等(研究代表者に下線)

〔雑誌論文〕(計4件)

高林広明,河原正典,橋本孝太郎,佐藤一樹,鈴木雅夫.高齢がん患者に対する在宅緩和ケアの年齢別比較 - 多施設共同研究. Palliat Care Res. 2018;13(2);129-38. 査読有

橋本孝太郎,佐藤一樹,河原正典,鈴木雅夫.在宅緩和ケアを受けた終末期独居がん患者の背景や診療実態と自宅死亡の関連要因. Palliat Care Res. 2017;13(1);39-48. 査読有

佐藤一樹, 橋本孝太郎, 内海純子, 出水明, 藤本肇, 森井正智, 宮下光令, 永沢譲, 鈴木雅夫. 在宅緩和ケアを受けた終末期がん患者の在宅診療中止の関連要因. Palliat Care Res. 2015;10(2);116-23. 査読有

橋本孝太郎, 佐藤一樹, 内海純子, 出水明, 藤本肇, 森井正智, 佐々木琴美, 宮下光令, 鈴木雅夫. 在宅緩和ケアを受けた終末期がん患者の実態調査. Palliat Care Res. 2015;10(1);153-61. 査読有

〔学会発表〕(計6件)

橋本孝太郎, 佐藤一樹, 高林広明, 河原正典, 鈴木雅夫. 在宅終末期がん患者に対する鎮静作用のある薬剤使用の実態と在宅療養期間への影響. 第22回日本緩和医療学会学術大会, 2017 Jun 23-24, 横浜.

高林広明, 河原正典, 橋本孝太郎, 佐藤一樹, 鈴木雅夫. 後期高齢者および超高齢者がん患者に対する在宅緩和ケアの特徴-多施設共同研究. 第22回日本緩和医療学会学術大会, 2017 Jun 23-24, 横浜.

佐藤一樹, 橋本孝太郎, 鈴木万祐子, 佐藤日菜, 河原正典, 青山真帆, 鈴木雅夫, 宮下光令. 2014年の市町村別自宅死亡率と医療社会的指標との関連:地域相関研究. 第22回日本緩和医療学会学術大会, 2017 Jun 23-24, 横浜.

佐藤一樹, 橋本孝太郎, 宮下光令, 青山真帆, 鈴木雅夫. 在宅死亡患者の受けた終末期ケアの質、終末期の望ましい死の達成、終末期の介護体験の遺族評価と在宅診療要因との関連. 第21回日本緩和医療学会学術大会, 2016 Jun 17-18, 京都.

橋本孝太郎, 佐藤一樹, 鈴木雅夫. 在宅緩和ケアを受けた終末期がん患者の現況調査. 第20回日本緩和医療学会学術大会, 2015 Jun 18-20, 270, 横浜.

佐藤一樹, 橋本孝太郎, 鈴木雅夫. 在宅緩和ケアを受けた終末期がん患者の自宅死亡の関連要因 多施設診療記録調査. 第20回日本緩和医療学会学術大会, 2015 Jun 18-20, 270, 横浜.

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

なし

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

佐藤一樹(SATO, Kazuki)

名古屋大学・大学院医学系研究科・准教授  
研究者番号: 60583789

(2)研究分担者

(3)連携研究者

(4)研究協力者