

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 5月 31日現在

機関番号：32661

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21590716

研究課題名（和文） 医療IT化が医療システムの透明性・効率に及ぼす効果に関する実証的研究

研究課題名（英文） Impact of the introduction of ICT technologies on transparency and effectiveness of healthcare system

研究代表者

長谷川 友紀（HASEGAWA TOMONORI）

東邦大学・医学部・教授

研究者番号：10198723

研究成果の概要（和文）：

IT技術の導入が医療に及ぼす影響を明らかにするために、官庁統計を用いた分析、電子カルテ導入病院へのアンケート調査を実施した。電子カルテ導入病院では、代表的な20傷病・手術のうち2つで予後の改善、16で在院日数の短縮を認めた。電子カルテ導入488病院のアンケート調査からは、2008年に比較して電子化のレベルが深化していること、進化の度合いに応じて満足度が高まるとともに、経営手法に変化を生じていることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

To investigate the impact of the introduction of ICT technologies in healthcare, data of the governmental surveys were used for the analysis. Among 20 representative procedures, hospitals with EMR showed better treatment results in 2 procedures, and shorter hospital stay in 16 procedures. Questionnaire survey using 488 hospitals with EMR suggested that the integration level of HIS improved compared to the results of the 2008 survey, and more hospitals were satisfied with higher integration level, and hospital management can be influenced by the HIS.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：社会医学、公衆衛生学・健康科学

キーワード：医療・福祉、社会医学、医療情報学、電子カルテ

1. 研究開始当初の背景

近年、欧米諸国のみならず、アジア諸国においても、医療のIT化に関して大規模な国家プロジェクトが推進されている。我が国においても、平成18年度にIT戦略本部が、ITによる医療の構造改革を掲げ、保健医療分野をIT政策の中心に据えてきた。保健医

療分野におけるIT化は、IT技術を導入した医療施設の医療の質の向上、医療の効率性の上昇などをもたらすだけでなく、医療の透明性の確保、医療連携の促進などを通して医療システム全体に大きな利益をもたらすことが期待され、超高齢化社会における保健医療を支えるための重要な戦略となりうる。

研究開始時点において I T 技術が医療施設や医療システム全体に与える影響に関しての実証研究は多くなかった。アメリカでは、R. Hillestad らが電子カルテに関する実証研究を行っており、この中で電子カルテの広範な採用は、全米で 1420 億ドルから 3710 億ドルの医療費削減と安全の改善をもたらすと推計している。日本では、申請者が平成 19 年、20 年度科学研究費補助金基盤研究として行った「医療 I T 化が質・安全・効率に及ぼす効果に関する実証的研究」の中で、官庁統計の個票データを用いて、オーダーリング・システム導入により主要な疾患・処置について在院日数短縮など効率化をもたらすこと、同効果は院内システムが複雑な大規模病院においてより顕著であることを示した実証研究がある程度であった。

2. 研究の目的

本研究は、このような状況の中で政府の進める I T 化戦略が保健医療分野の I T 技術普及にどれだけ貢献してきたかを概観するとともに、I T 技術が各医療機関の効率性の上昇を超えて、医療システム全体にどのような影響をもたらしたか明らかにすることを目的とした。また、個々の病院のレベルで電子カルテがどのような効果をもたらしたか実証研究を計画した。

3. 研究の方法

研究期間内に次の研究を予定した。

(1) 官庁統計を使った分析：I T 技術の導入が個々の医療施設の行動にどのような変化をもたらすのかに関して、官庁統計を用いた実証研究を行う。具体的には、2008 年「医療施設静態調査(Static Survey of Medical Institutions)」と「患者調査(Patient Survey)」を用い、前者からは電子カルテの有無及び施設特性を示す変数を、後者からは医療の質及び効率を示す変数を選択して、両者を、施設番号を使ってリンクした。このデータを用いて、①電子カルテ導入の有無で分けられた 2 群間の予後の比較、②電子カルテ導入の有無で分けられた 2 群間の在院日数の比較、③Cox proportional hazard model を用いた電子カルテの効率への影響の分析、を行った。

(2) 諸外国における I T 化戦略と保健医療分野の I T 技術普及に関するヒアリング調査：医療の I T 化に関して大規模な国家プロジェクトを実施してきた諸外国において、I T 技術普及の状況を調査し、また I T 技術普及のために取った政策に関してヒアリング調査を行い、各国の政策効果の比較研究を行う。

(3) I T 技術と地域連携に関するヒアリング調査：地域医療連携が良好であるとされる

地域を数か所選び、地域の医療施設数か所に対し、地域連携における I T 技術の果たす役割に関してヒアリング調査を行う。

(4) 電子カルテ導入病院へのアンケート調査：現時点までに電子カルテを導入している医療施設 1567 病院を対象とし、アンケート調査を実施し、その導入目的、成果、満足度等の現状を明らかにするとともに、2008 年の調査結果との比較により病院情報システム導入の成果について経時的に検討することを目的とした。調査票は、基本属性、病院情報システムの導入状況、目的、満足度、成果、問題点等から構成されている。2008 年の先行研究により実施した調査の対象施設及びアンケート調査票は今回とほぼ同様のものを用いている。統計解析は SPSS ver. 20. 0 を用いて行った。統計学的検定 Mann-Whitney の U 検定、 χ^2 検定を用いて行い、有意水準は 5%とした。

4. 研究成果

(1) 官庁統計を使った分析：医療施設静態調査(病院票)の施設数は 8,814 件、一方の患者調査(病院退院票)のサンプル数は 954,326 件であった。患者調査(病院退院票)に医療施設静態調査(病院票)を付けるかたちでリンクした結果、6,429 施設のリンクが可能であった。

リンクが可能であった医療施設のうち、電子カルテ導入済みの施設(導入施設)は 932 施設(14.5%)、電子カルテが導入されていない施設(非導入施設)は 5,497 施設(85.5%)であった。また、電子カルテ導入施設に入院した患者は 361,588 件(37.9%)、非導入施設に入院した患者は 592,736 件(62.1%)であった。男性割合は、導入施設 51.5%、非導入施設 49.8%、平均許可病床数は、導入施設 268.7 ± 8.034 、非導入施設 92.6 ± 1.948 、平均年齢は、導入施設 57.2 ± 0.041 、非導入施設 60.2 ± 0.031 であった。両群の間で平均許可病床数に大きな違いがあるが、これは大規模病院の電子カルテ導入の方が先に進展していることによるものと考えられる。

① 電子カルテ導入の有無で分けられた 2 群間の予後の比較：20 傷病・手術に関して、電子カルテの有無で分けた 2 群間での予後に関して比較したところ、狭心症/経皮的血管内手術、胃の悪性新生物/開腹手術の 2 傷病・手術で電子カルテ導入施設の改善割合が有意に高く(2 疾患とも $P < 0.05$)、腸のその他の疾患/その他の内視鏡下手術、腎結石及び尿管結石/その他の 2 傷病・傷病手術で電子カルテ未導入施設の改善割合が有意に高かった(2 疾患とも $P < 0.001$)。しかし、残りの 16 傷病・手術では有意な差は認められなかった。

② 電子カルテ導入の有無で分けられた 2 群

間の在院日数の比較：2群間で在院日数をKaplan-Meier法を用いて比較を行った。

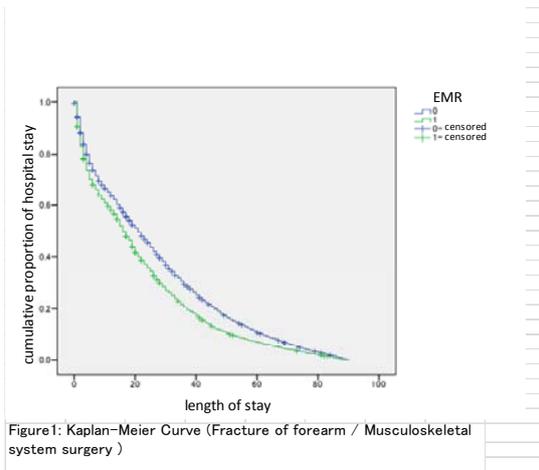


図1：前腕の骨折/筋骨格系手術（四肢体幹）のKaplan-Meier曲線

Log Rank testを行ったところ、 $p < 0.001$ の水準で、老人性白内障/他、前腕の骨折/筋骨格系手術（四肢体幹）、狭心症/経皮的血管内手術、単径ヘルニア/開腹手術、大腿骨骨折/筋骨格系手術（四肢体幹）、腎結石及び尿管結石/他、胃の悪性新生物/開腹手術、胆石症/腹腔鏡下手術、乳房の悪性新生物/他、結腸の悪性新生物/開腹手術、急性虫垂炎/開腹手術、単径ヘルニア/他、その他脊椎障害/筋骨格系手術（四肢体幹）、膝関節症/筋骨格系手術（四肢体幹）、下腿の骨折、足首を含む/筋骨格系手術（四肢体幹）の15傷病・手術、 $p < 0.05$ の水準で肝及び肝内胆管の悪性新生物/他、急性心筋梗塞/経皮的血管内手術の2傷病・手術がEMS導入施設の方で有意に平均在院日数が短かった。

③Cox proportional hazard modelを用いた電子カルテの効率への影響の分析：交絡の影響を除くため、Cox proportional hazard modelを用いた分析を行った。交絡として想定し独立変数としたのは、性、年齢、副傷病数、施設の許可病床数である。表1は、それぞれの疾患・手術での在院日数に対しての各変数のハザード比（ β ）及び有意確率（ p ）である。分析の結果、 $p < 0.001$ の水準で11傷病・手術が、 $p < 0.01$ の水準で3傷病・手術が、 $p < 0.05$ の水準で2傷病・手術が、電子カルテ導入施設で導入していない施設よりも有意に在院期間が短かった。有意な差がなかったのは、超のその他の疾患/その他の内視鏡下手術、結腸の悪性新生物/開腹手術、肝及び肝内胆管の悪性新生物/他、部位不明の損傷/筋骨格系手術（四肢体幹）の4傷病・手術であった。

表1：Cox proportional hazard model結果

	Other diseases of intestine / Other endoscopic surgery		Other cataract / Others		Senile cataract / Others	
	β	p	β	p	β	p
sex	-0.042	0.035	-0.107	0.000	-0.095	0.000
age	-0.005	0.000	-0.005	0.000	-0.009	0.000
number of hospital bed	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
number of secondary diseases	-0.121	0.000	-0.081	0.000	-0.053	0.000
with/without EMR	0.036	0.065	0.054	0.007	0.124	0.000

	Fracture of forearm / Musculoskeletal system surgery (limbs and trunk)		Angina pectoris / Percutaneous transluminal surgery		Inguinal hernia / Laparotomy	
	β	p	β	p	β	p
sex	0.137	0.000	-0.141	0.000	-0.112	0.009
age	-0.025	0.000	-0.010	0.000	-0.019	0.000
number of hospital bed	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
number of secondary diseases	-0.157	0.000	-0.071	0.000	-0.165	0.000
with/without EMR	0.096	0.000	0.156	0.000	0.142	0.000

	Fracture of femur / Musculoskeletal system surgery (limbs and trunk)		Calculus of kidney and ureter / Others		Malignant neoplasm of stomach / Laparotomy	
	β	p	β	p	β	p
sex	-0.018	0.643	-0.108	0.002	-0.009	0.795
age	-0.002	0.042	-0.009	0.000	-0.010	0.000
number of hospital bed	0.001	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000
number of secondary diseases	-0.078	0.000	-0.222	0.000	-0.115	0.000
with/without EMR	0.128	0.000	0.168	0.000	0.129	0.000

	Cholelithiasis /		Malignant neoplasm		Malignant neoplasm	
	β	p	β	p	β	p
sex	0.091	0.004	-0.006	0.971	0.011	0.787
age	-0.012	0.000	-0.006	0.000	-0.011	0.000
number of hospital bed	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
number of secondary diseases	-0.220	0.000	-0.256	0.000	-0.100	0.000
with/without EMR	0.165	0.000	0.238	0.000	0.064	0.079

	Acute appendicitis /		Inguinal hernia /		Other	
	β	p	β	p	β	p
sex	0.010	0.782	0.014	0.770	-0.137	0.000
age	-0.013	0.000	-0.021	0.000	-0.012	0.000
number of hospital bed	0.000	0.004	0.001	0.000	0.001	0.000
number of secondary diseases	-0.313	0.000	-0.140	0.000	-0.121	0.000
with/without EMR	0.143	0.000	0.072	0.047	0.116	0.003

	Gonarthrosis		Malignant neoplasm		Injury of unspecified	
	β	p	β	p	β	p
sex	-0.159	0.001	-0.080	0.074	-0.045	0.276
age	-0.013	0.000	0.006	0.009	-0.010	0.000
number of hospital bed	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.721
number of secondary diseases	-0.098	0.000	-0.038	0.054	-0.245	0.000
with/without EMR	0.244	0.000	0.059	0.144	-0.008	0.841

	Fracture of lower leg		Acute myocardial	
	β	p	β	p
sex	-0.102	0.014	-0.060	0.231
age	-0.011	0.000	-0.011	0.000
number of hospital bed	0.000	0.032	0.000	0.999
number of secondary diseases	-0.216	0.000	-0.025	0.100
with/without EMR	0.127	0.002	0.091	0.024

電子カルテ導入施設と未導入施設で、症例数の多い20傷病・手術について検討したところ、予後に関しては16傷病・手術で有意な差がみられなかった。しかし、平均在院日数で比較したところ、Kaplan-Meier methodでは17傷病・手術、Cox proportional hazard modelでは16傷病・手術で、電子カルテ導入施設で有意に在院日数が短かった。

予後に関して、ほとんどの傷病・手術で二群間での差がみられないのは先行文献でも指摘されている。これを考慮に入れると、電子カルテの導入は多くの疾患の在院日数を短縮するという形で医療の効率の改善に寄与していると結果することができよう。

(2) 諸外国におけるIT化戦略と保健医療分野のIT技術普及に関するヒアリング調査：文献サーベイおよび聞き取り調査の結果、以下のことが明らかとなった。まず、医療施設間の連携をも含んだ電子カルテ（EHR）の欧米での同行は、EUでは、EHRの基盤の確立に成功し、第二段階に進んでいるが、その一方米国は、2004年からEUを参考にして国のプロジェクトとして開発を始めたが、挫折し、2009年の新政権が、再度世界を調査し、今までのプロジェクトの問題点を分析し、政府の責任で、国の資金で開発をする新たな方針で、

2014 年を目標に新たなプロジェクトを全力で進めている状況であることが明らかとなった。EU 始めこれまでの EHR 開発のノウハウやツールを活用するためのグローバルな組織 Open Health Tool (OHT) は、こうした先行国の開発に重要な役割を果たした 35 組織が動き出し日本からの参加も期待されている。

(3) IT 技術と地域連携に関するヒアリング調査：個々の病院では 2009 年度末で電子カルテ導入病院は 623 病院、オーダーリング・システムのみ導入の病院は 1618 病院と、医療 IT 化を進める病院は増加しているものの、連携の促進に於ける効果は限定的であることが明らかになった。

(4) 電子カルテ導入病院へのアンケート調査：1567 施設にアンケート票を配布し、488 施設から回答を得た。回答率は 31.1%であった。回答病院は、199 床未満 33.0%、200-399 床 30.3%、400-599 床 20.3%、600 床以上 15.8%、無回答 0.6%であった。DPC 導入状況では、導入済み 63.7%、DPC 準備病院 4.1%、予定なし 31.6%、無回答 0.6%であった。2008 年と比較すると、導入済みの病院が 28.0%から 63.7%と増加しており、準備病院が 41.5%から 4.1%へ減少しており、この間に DPC 準備病院の多くが DPC 病院へ移行したことが伺えた。

病院情報システムを情報統合と情報共有のレベルについて質問したところ、部門への導入 4.3%、診療データをサーバーに保管が 10.7%、実施記録・ワークシートが画像で示され印刷可能が 1.8%、オーダーリングが 26.6%、電子的な患者認証が 10.9%、ペーパーレス化 (院内) 29.7%、ペーパーレス化 (法人内、地域の他施設と共有) 10.2%、無回答 5.7%であり、ペーパーレス化している病院は 39.9%と 2008 年の 23.8%と比較して増加した (図 2)。また、電子カルテ導入病院における病院情報システムの統合レベルは、ペーパーレス化している病院が 68.9%と 2008 年の 46.4%と比較して増加するなど。IT 技術の深化が進んでいることが明らかとなった。

電子カルテ導入目的と成果について、ペーパーレス化しているか否かで 2 群に分けて検討したところ、導入目的では、「効率化」(ペーパーレス群 91.7%、ペーパーとの併用群 78.7%以下同じ)、「情報共有・連携 (院内外、職員・患者)」(87.0%、82.7%)、「医療の質向上と評価」(86.5%、85.3%)であった。導入成果では、「情報共有・連携 (院内外、職員・患者)」(85.9%、80.0%)、「効率化」(78.6%、68.0%)、「医療の質向上と評価」(68.8%、54.7%)と、導入目的、導入成果ともに全ての項目でペーパーレス群の病院で高い傾向が認められた。

電子カルテ導入の目的とその達成度が、情

報統合と情報共有のレベルにより、どのように変化するかを検討した。ここで達成度とは、電子カルテ導入の目的として設定している病院のうち、成果があげられたと回答した病院の割合であり、情報統合と情報共有のレベルはペーパーレスの有無で表した。その結果、3 つのグループに分類された。1 つ目は、目的としての設定は低く、情報統合と情報共有レベルにより影響を受けないものの、達成度が高い群、2 つ目は、情報統合と情報共有レベルの進展とともに目的としての設定している病院は増加するものの達成度が低い群、3 つ目は、情報統合と情報共有レベルの進展とともに目的としての設定している病院は増加するものの達成度が高い群である。1 つ目のグループは、「レセプトオンライン化への対応」「DPC への導入対応」「患者増・増収」「コスト削減」「その他」の 5 項目であった。2 つ目のグループは、「効率化」、「医療の質向上」、「患者サービスの向上」の 3 項目であった。3 つ目のグループは、「患者情報データベース化」「情報提供」「情報共有」の 3 項目であった (図 3)。

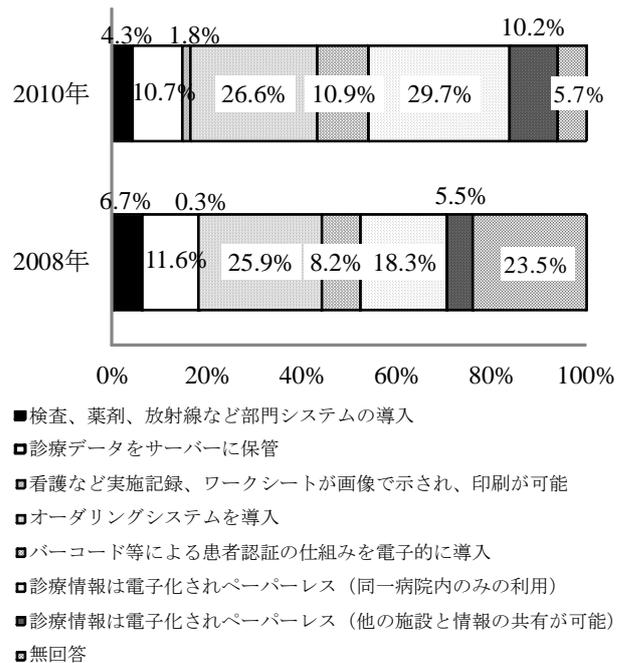


図 2 情報統合と情報共有のレベル

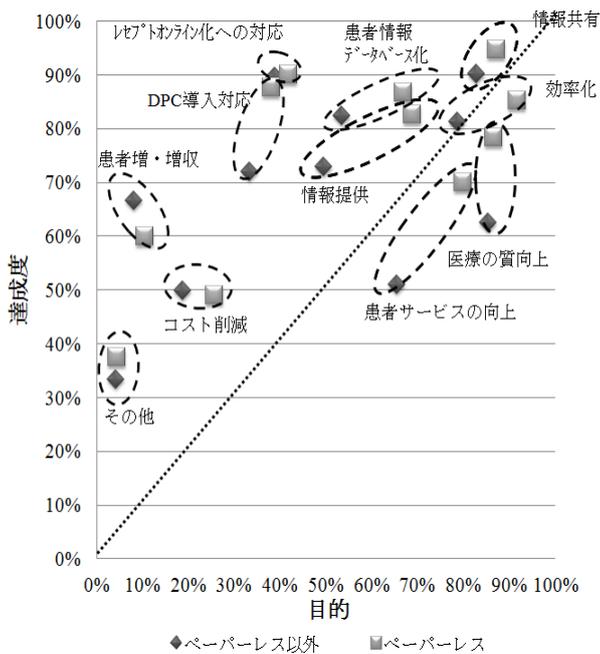


図3 電子カルテ導入の目的と達成度

本研究の結果、病院情報の電子化およびペーパーレス化が進んでいることが示唆された。情報システムの導入の目的では、情報統合や情報共有のレベルにより、病院の目標設定が変わりうること、項目により達成度に際を生じることが示唆された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計11件)

- ① Kunichika Matsumoto, Kanako Seto, Tomonori Hasegawa: Impact of introducing EMR on medical practice at Japanese hospitals. The 6th Joint Seminar on Biomedical Sciences among Prince of Songkla University, Chiang Mai University, Kunming Medical University and Toho University, Hat Yai (Thailand), 2011.10.14
- ② Kanako Seto, Kunichika Matsumoto, Takefumi Kitazawa, Tomonori Hasegawa: Introduction of Hospital Information System (HIS) in hospitals in Japan-results of questionnaire survey-. The 7th Joint Seminar on Biomedical Sciences. Hat Yai, Thailand, 2011.10.14
- ③ 松本邦愛、長谷川友紀: 電子カルテの導入による医療の効率化に関する実証研究、第49回日本医療・病院管理学会学術総会、東京、2011.8.20
- ④ 瀬戸加奈子、松本邦愛、北澤健文、長谷川友紀: 病院情報システム導入施設対象のアンケート調査、第49回日本医療・病院管理学会学術総会、東京、2011.8.20

会学術総会、東京、2011.8.20

⑤ 長谷川友紀: 技術革新とシステムマネジメント。「医療大乱を考える」医療マネジメントの可能性からの模索、第12回日本医療マネジメント学会、札幌、2010.6.12

⑥ Tomonori Hasegawa: Quality Initiatives in Healthcare-Japan's experience.

Post-acute Care Services and Social Security for the Elderly- A Country to Country Comparison-, 1st Asian Congress of Medical and Care Facilities, Kyoto, 2010.3.13

⑦ 長谷川友紀: 医療の質の評価について、日本医療マネジメント学会第10回東京支部学術集会、東京、2010.2.27

⑧ 長谷川友紀: 医療安全のためのシステム、第3回横幹連合カンファレンス、仙台、2009.12.5

⑨ 長谷川友紀: 医療の質を測る一臨床指標の実際一。臨床指標を用いた医療の質向上、第51回全日本病院学会、鹿児島、2009.11.22

⑩ 松本邦愛、長谷川友紀: 電子カルテの導入と医療の効率性改善に関する実証研究、第47回日本医療・病院管理学会、東京、2009.10.17

⑪ 森朋也、長谷川友紀、飯田修平、西澤寛俊: 死亡率の病院間比較手法に関する研究一患者の入院時属性から算出する予測死亡率と実死亡率の比較一、第47回日本医療・病院管理学会、東京、2009.10.17

6. 研究組織

(1) 研究代表者

長谷川 友紀 (HASEGAWA TOMONORI)
東邦大学・医学部・教授
研究者番号: 10198723

(2) 研究分担者

松本 邦愛 (MATSUMOTO KUNICHIKA)
東邦大学・医学部・講師
研究者番号: 50288023

北澤 健文 (KITAZAWA TAKEFUMI)
東邦大学・医学部・助教
研究者番号: 30453848

瀬戸 加奈子 (SETO KANAKO)
東邦大学・医学部・助教
研究者番号: 50537363

城川 美佳 (KIGAWA MIKA)
東邦大学・医学部・助教
研究者番号: 10177785

(3) 連携研究者

該当なし