様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成２１年６月１日現在

研究種目：基盤研究（C）
研究期間：2007～2008
課題番号：19592520
研究課題名（和文）慢性閉塞性肺疾患患者の呼吸器感染による急性増悪予防看護介入プログラムの開発
研究課題名（英文）A development of acute exacerbation preventive program with respiratory infection for chronic respiratory disease patients

研究代表者
森　菊子（MORI　KIKUKO）
兵庫県立大学・看護学部・准教授
研究者番号：70326312

研究成果の概要：慢性閉塞性肺疾患患者が呼吸器感染による急性増悪を予防するために、呼吸器感染に関するセルフモニタリング促進プログラムを作成した。また、過去１年間に１回以上呼吸器感染による急性増悪での入院経験がある慢性閉塞性肺疾患患者に、このプログラムに基づいて４～５回の介入を行った。２ヶ月間呼吸器感染症状について観察・測定・記録をしてもらい、定期的サポートを行うことで、呼吸器感染症状や症状に影響する活動への気付きが促進された。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2007 年度	2,500,000	750,000	3,250,000
2008 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総　計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：医歯薬学
科研費の分科・細目：看護学・臨床看護学
キーワード：慢性閉塞性肺疾患、呼吸器感染、セルフモニタリング、急性増悪

１．研究開始当初の背景

慢性閉塞性肺疾患（以下COPDと略す）における急性増悪は、医療費の高騰だけでなく、COPD患者における呼吸機能の低下、さらなる栄養状態の悪化、HQOLの悪化を引き起こす。特に呼吸器感染による急性増悪は、依然として急性増悪は主原因になっている。

また、在宅呼吸ケア白書によると80%の医師、40%の看護師は感染予防への援助を行っていると回答しているが、患者の39%は急性増悪の症状を教えて欲しいと回答しており、急性増悪予防に関する患者のニーズは高い。

２．研究の目的

慢性閉塞性肺疾患患者が呼吸器感染による急性増悪を予防できる急性増悪予防看護介入プログラムを開発し、その効果を検証することを目的とする。

３．研究の方法

（１）呼吸器感染に関するセルフモニタリング促進プログラムの作成

COPD 患者は、早期に呼吸器感染症状を色々認知しているが、37℃以上の熱がないことや、まだ動ける気力があること、肺炎に関する危険性を意識していないこと、時間外で受診することへの気兼ねより専門的援助を受けるタイミングが遅れ、急性増悪に至っている。以上のような COPD 患者の置かれている状況を踏まえ、患者が早期に呼吸器感染症状に気

付き、適切な対処がとれるようなプログラムの開発が重要であると考え、呼吸器感染症状に関するセルフモニタリング促進プログラムを作成した。

COPD患者における呼吸器感染症状に関するセルフモニタリング促進プログラムは、Wildeら（2007）によるセルフモニタリングの概念モデルを基盤とした。

なお、この研究ではセルフモニタリングを「周期的な測定、記録、観察を通して強化される症状や身体の感覚の気付き（Wildeら,2007）」と定義した。

呼吸器感染症状に関するセルフモニタリング促進プログラムは、①呼吸器感染悪化予防の重要性、呼吸器感染症状、急性増悪に影響する行動の知識提供、②呼吸器感染症状を認知したときに適切な行動をとるためのアクションプラン、呼吸器感染症状の測定方法、記録方法についての技術の提供、③患者が呼吸器感染症状を観察・測定・記録すること、観察・測定・記録を通して呼吸器感染症状・呼吸器感染悪化に影響する行動に気づいていくこと、認識の過程を促進していくことを、定期的サポートするプログラムである。

研究協力者には２ヶ月間、痰、呼吸困難、酸素飽和度、体温、咳、鼻汁、くしゃみ、咽頭痛、食欲低下、身体の感覚の変化、体重増加、尿量減少、浮腫について記録してもらう。また、呼吸器感染症状の変化に気付いた時に考えたこと、症状の程度・持続期間について考えたこと、呼吸器感染症状に気付いた時にとった行動について記録してもらい、サポートの時に必要時訂正をしたり、説明を加えたり、協力者が考えたことが適切であることを伝える。

プログラムは、介入前後において、①呼吸器感染症状の認知に関するチェックリスト、②呼吸器感染症状への行動についてのチェックリスト、③St.George's Respiratory Questionnaire尺度、④健康行動に対するセルフエフィカシー尺度を用いて評価する。また、介入期間における⑤感冒薬や抗生物質の内服状況、⑥呼吸器感染症状に気付いてから受診までの時間、さらに介入４ヶ月後、６ヶ月後における⑦再入院回数、⑧再入院までの期間についてデータ収集する。研究期間の６ヶ月の間に再入院があった場合には、⑨急性増悪の重症度、⑩病状についてデータ収集し、介入群とコントロール群の差について評価する。

（２）評価指標の妥当性の検討

プログラムの評価で使用する「呼吸器感染症状の認知に関するチェックリスト」「呼吸器感染症状への行動についてのチェックリスト」は研究者が作成した。ゆえに、これらのチェックリスト使用にあたり、慢性閉塞性肺疾患患者を対象に妥当性の検討を行った。

「呼吸器感染症状の認知のチェックリスト」とは、呼吸器感染症状としてどのような症状を認知しているかについての 12 項目より構成される自記式質問紙である。このチェックリストは、Seemungalら（2000）、Hurstら（2004）、Leidy ら（2003）、森（2002）の文献を参考にして研究者が作成した。回答は「はい」「いいえ」の２項選択法で行う。

「呼吸器感染症状への行動に関するチェックリスト」とは、呼吸器感染症状が出現した時に、どのような行動をとっているかについての 12 項目より構成された自記式質問紙である。このチェックリストは、Watson ら（1997）、森（2002）、Kesslerら（2006）の文献を参考に研究者作成した。回答は「はい」「いいえ」の２項選択法で行う。

対象者は外来あるいは入院中の COPD 患者９名（男性８名、女性１名）であった。データ収集は、無記名で質問紙に回答してもらった後に、表現が明快であるか、専門用語の使用を避け平易な言葉であるかについて半構成的面接法により回答を得た。

（３）呼吸器感染に関するセルフモニタリング促進プログラムの予備的研究

呼吸器感染症状に関するセルフモニタリング促進プログラムに基づいて介入を行い、実際的な問題を明らかにし、本調査に向けての精練を行った。

対象者は、過去１年間に１回以上呼吸器感染による急性増悪での入院経験がある慢性閉塞性肺疾患患者2名（男性2名、70歳代）であった。A氏の$\%FEV_{1.0}$は44.8%で、在宅酸素療法をしていた。B氏は69%であった。介入には、２人とも妻が同席した。

４．研究成果

（１）評価指標の妥当性の検討

①呼吸器感染症状の認知のチェックリスト

9 名の研究協力者の多くは、「痰の色」「痰の量」「からだの感覚の変化」をかぜの症状として意識していた。「咳の回数を見ている」「くしゃみの状態を見ている」「のどの痛みの状態を見ている」「食欲の低下の状態を見ている」「胸の痛みがないか見ている」は意識されていない傾向があった（図１）。

以下の質問項目について回答に迷ったという意見が出たため修正した。

<u>咳の回数を見ている</u>

- 咳の回数を見ているではわかりにくいが、咳が出るかどうかだと通じる
- 咳が出るかどうかはみているが、回数をみていない
- 咳は１日あるいは１時間の回数でみている。「普段より出る」という表現になっても普段は咳が出ない。

・　１回の回数として考え、１～２回であれば少ない、５～６回であれば多いと捉えている

鼻水の状態を見ている

・　鼻水は朝と晩に出るので意識してみていない。また、出たなという感じ。

くしゃみの状態を見ている

・　鼻水が出た時にはかぜなかと思うが、くしゃみの時には出たなーくらいに思う
・　くしゃみについては風邪だけでなく、鼻炎のこともあるので気にしていない

のどの痛みの状態を見ている

・　瞬間に感じるだけであり、意識して見ているわけではない。症状が続けば見ることになる。

食欲の低下の状態を見ている

・　食欲の低下を感じたことはなく、意識してみていない

胸の痛みがないか見ている

・　胸の痛みについては経験したことがない
・　咳をしすぎると胸が痛くなる
・　胸の痛みについては、肺炎時に胸の痛みがあった人においても、肺炎と胸の痛みの関連についての認識はない

38℃位の発熱がないか見ている

・　体温は測っていないが熱っぽいかどうかはみている
・　熱は測っていない。風邪気味と思った時にたまに測る。

その他

・　頭が重い、だるいなどのいろいろな症状を統合して風邪気味と考える

　また、使用されている言葉でわかりにくい表現として以下の意見が出たため修正した。

・　「状態」という表現だとわかりにくい
・　「食欲の低下の状態を見ている」の「見ている」という表現がわかりにくい

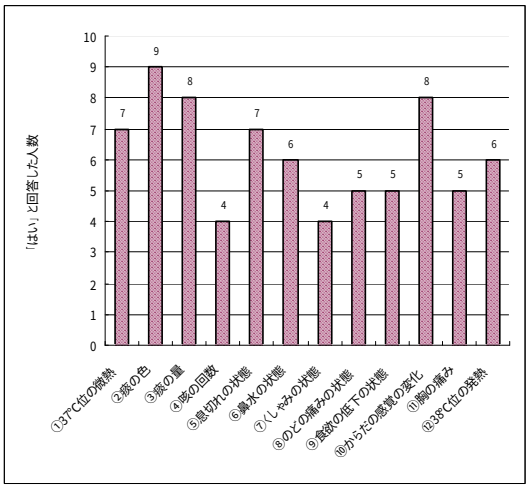

　図１　呼吸器感染症状の認知

②呼吸器感染症状への行動に関するチェックリスト

　9 名の研究協力者の多くがかぜ気味と思った時に、「病院で説明を受けた通りにかぜ薬を飲む」「安静にする」「十分な睡眠をとる」「風邪が悪化した時は早めに受診する」という行動をとっていた。「市販の風邪薬を飲む」「排痰をする」「痰を出すために水分を摂る」「入浴を控える」という行動は少ない傾向があった（図２）。入浴は呼吸機能の状態によっては、難しい日常生活行動であるため、この点も加味しながら解釈していくことが必要となると考えられた。

　以下の質問項目について回答に迷ったという意見が出たため、修正した。

排痰をする

・　排痰をするとは自分で頑張って出すことなのか
・　痰はでるもので、意識して出すものではない
・　排痰の意味はわかるが、意識していない

横になる、いつもの活動を制限するなど安静にする

・　「横になる」と「いつもの活動を制限する」という２つの行動が含まれているので悩んだ
・　よほどしんどいときには横になるが、横になることはなるべくしない方がよいと考えている

入浴を控える

・　家では入浴をしない。入浴サービスにいくのが邪魔くさいから行かないことがある。
・　入浴することは普段から大儀なことである
・　普段体温は低いので 37℃の熱があったら風邪のサインとして、風呂で徐々にお湯の温度を上げて汗をかく

十分な睡眠をとる

・　十分な睡眠とは何が十分なのかわからない。いつも薬を飲んで寝ている。

食事を頑張って食べる

・　食欲低下のある時に頑張って食べることはない
・　食べれる物は食べる。食べることが大切である。

その他

・　風邪気味ということを意識していないと、普段の風邪予防として気をつけていることを回答してしまう。
・　年をいったら理解しにくい。

　また、使用されている言葉でわかりにくい表現として以下の意見が出たため、修正した。

排痰をする

・　排痰と言われてもわからないが字を見ればわかる。去痰だと聞き慣れているのでわかる。
・　「痰を出す」の方がわかりやすい

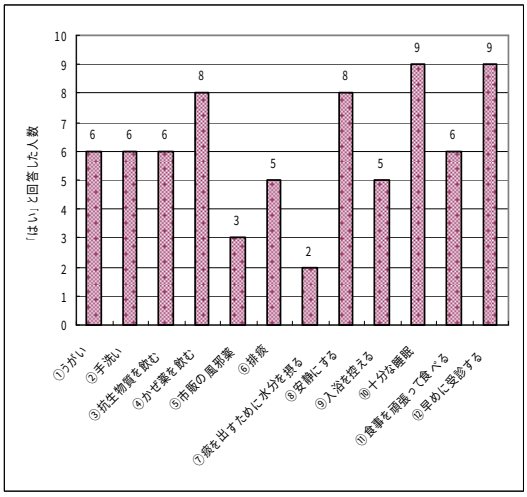

図２　呼吸器感染症状への行動

（２）呼吸器感染に関するセルフモニタリング促進プログラムの予備的研究

①介入の概要

【A氏】

A氏は、2007 年 10 月、2008 年 11 月に肺炎での入院経験があった。今回も肺炎にて 17 日間入院となった。A 氏はいずれの時も日中は熱もなく、食事も普通に食べているが、夜に急に熱が出てくるという症状の現れ方をすると捉えていた。入院した前日は定期の外来受診に行ったが、特に問題はなく、しいて言えば、右足の付け根が痛かったのでいつもは歩いて帰るがバスで帰ったという状況があった。11 月の肺炎で退院した以降は、７時頃と 18 時頃に体温を測定しており、37.1℃の微熱が夕方に見られたが、その後急に 22 時頃に悪寒がして 39.1℃の熱が出た。朝まで様子をみて 37.1℃まで下がったが、たまたま訪れた息子に受診することを勧められて受診し、肺炎と診断された。

１回目（退院６日前）

今回の入院経過を聞くとともに、パンフレットを用いて呼吸器感染症状等について説明した。よく痰の色は白ですか、黄色ですかと聞かれるが、自分は白に黄色が混じっているのでどちらの色がいいのかと質問され、痰の色に関心を持っていることがわかった。また、時々黄色が混じるということであったので、注意して観察していくことおよび量が増えた時には気をつけることの必要性を伝えた。

妻は 39.1℃出たときにすぐに病院に連絡しようかと思ったが、A氏がいいと言ったので朝まで様子を見てしまったことを反省していた。また、自分は患者の表情をみるだけしかできないが、本人に聞けばしんどくないという。正直に言ってくれたら自分もわかるという思いを抱きながら患者を支援していることがわかった。

２回目（初回介入４日後）

今回の肺炎で入院するまでの体温を確認し、36.5～36.6℃であるということであったので、朝から 37℃あるときは気をつけることを伝える。

３回目（介入後１ヶ月後）

黄色の痰が時々でることを確認するとともに、体温と痰が関係しているわけでもないことを一緒に確認した。

また、退院後６日目に悪寒とともに 38.4℃の発熱がみられたが、翌朝には 36.4℃に下がったため様子を見ていた状況があった。A氏は、夜に熱が出てもいつも朝には下がるので病院には連絡したくないという思いがあることがわかった。この発熱がみられた日は散髪屋に行っていたということであるため、活動との関連で体温を見ていくことが必要と考えられた。診察時に、発熱したときの病院への連絡のタイミングについて一緒に医師に確認した。

４回目（初回介入２ヶ月後）

退院後 63 日目に肺炎にて入院となった。入院前日の 21 時頃に 38.7℃の発熱がみられたが、処方されていた解熱剤を内服し、翌朝には熱が下がったため様子を見ていた。再度 15 時に 37.6℃の発熱がみられ解熱剤を内服して様子をみていた。研究者が連絡した際に状況を聞き、熱が下がったのは解熱剤によるものであり、至急病院に連絡することを伝え、病院に連絡した結果、受診となり、肺炎と診断された。いつもであれば、すぐに熱が下がるが、この度の肺炎では、38℃近くの熱が４日間続いており、「こんなことははじめて」という体験をしていた。A 氏は病院に行ったら入院となることが頭にあり、連絡せずに様子をみてしまったのが自分の悪い癖であると言っており、今回の体験により早めに受診することの必要性を認識されたようであった。また、この度は入院中に熱だけでなく、喉の痛みが出ていたために、扁桃腺で熱が高いのではないかと日誌に記録をしており、自分の状態についてのアセスメントをしていた。また、熱とともに黄色痰が出ていること、咳、痰、息切れもいつもより悪化よりに「１」高くなっていることを確認し、いろいろな症状が出ていることを確認した。

この度も発熱した日の日中には外出していたが、外出しても熱が出ない日もあった。

以上より、発熱した時に解熱剤で熱が下がっても根本的な原因の対処にはならないこと、早めに受診して治療をすることの重要性についての認識は高まったと考えられる。しかし、夜間に受診すること、病院に連絡することで入院となることへの抵抗を感じている場合には、早く受診することの必要性をわかっていても行動になかなか移せないとい

うことがわかった。ゆえに、予定外の受診についての患者の考え方を確認しておくとともに、初回の説明時に強調する必要があると考えられた。

A 氏は夕方まで食欲もあり、夜に急に 38℃以上の発熱がみられることや、外出して熱が出る日と出ない日があるため、なかなか様子がつかめないという難しさを感じていた。しかし、前回入院した時には夕方に 37.1℃の微熱が見られていたため、外出した日の夕方の熱に注意してみていき、早めに変化をとらえることが大切であると考えられた。

【B氏】

B 氏は、2008 年５月、12 月に肺炎に罹った。５月の時は外来治療であったが、12 月の時は 12 日間の入院治療を行った。今回は退院後 64 日目より介入を開始した。12 月の肺炎は、今までになく少し動くだけで息が苦しく、酸素も必要となり、かなり食欲も落ちるという体験であった。また、なかなか回復しないことについて、「今日はいいなと思っても、またちょっとえらいなというときが出てくる。自分の体でありながら嫌になる」という体験をしていた。また、妻にとってもおかしいと思ってすぐに連れていくが、必ず悪くなる、以前は２週間で治ったが今回は２ヶ月かかっているという体験であった。

１回目（退院後 64 日）

パンフレットの説明を行いつつ、肺炎時の体験について確認をした。また、呼吸器感染症状の測定・観察・記録について説明をおこなった。

２回目（初回介入２週間後）

Ｂ氏は２回の肺炎の経験があるが、熱がなければ大丈夫という考えであった。しかし、記載してもらった日誌を一緒に確認していくことで、自分の平熱が 35℃かあっても 36.2℃であるが、ここ数日は朝に 36.7～36.8℃あり、夜には低くなると体温の変化をとらえ、毎日つけていくことで、「変化がわかる」ということに気付いた。また、くしゃみや鼻水がここ数日でることに対して、アレルギーかもしれないと症状についてのアセスメントを行っていた。体温がやや高めであることと、くしゃみ鼻水が少し出ることとの関連について一緒に確認し、色々な症状をあわせてみていくことの大切さを伝えた。また、平熱よりやや高いので少し注意していくことや、おかしいと思っても検査データに変化が出ていない場合もあるので、今後もおかしいと思った時点で早めの受診が大切であることを伝えた。そして、その日の午後に妻がなんとなく顔が赤いために体温を測定したところ、37.6℃あったために病院に連絡し受診をした。病院では 37.9℃まで上昇したが、検査上は特に変化はみられなかった。４日間外来で点滴治療を行い、その後３日間内服治療を行い回復した。

３回目（初回介入１ヶ月後）

前回の発熱時の状況を確認するとともに、37℃くらいの熱が B 氏にとっては重要なサインであることを確認した。また、36.5℃位の時の活動状況について確認すると、前日に外出したりといつもより活動量が多い状況があったため、今後はいつもと違う活動をした際にはそのことも記載してもらうように伝えた。

４回目（初回介入２ヶ月後）

外出した時にはそのことを記載したが、出かけたからといって熱が出るようでもない。36.8℃位でも眠れるし食欲もあると B 氏は色々な身体の情報をもとに自分の身体の状態をアセスメントしていた。また、B 氏は朝高めであるときは、測り直すなど自分で熱の経過をとらえていた。再度、36.8℃は要注意、37.0℃になるときは早めの受診が重要であることを確認した。

以上より、B 氏は熱がなければ大丈夫という考えを最初は持っていたが、「自分の熱のことがわかってきた」というように、自分の平熱との比較で体温を見ることができるようになった。また、「くしゃみが少なくなってきたのがわかった」「今までは息切れについて気にしていなかった。息切れしていることがわかった」というように症状への気付きが高まった。

日誌に外出したことを記録していくことで、「行けたんだなという気になる」と言われていたり、「こうして見たら自分でも落ち着いてきたなという気になる」というように、自分の回復を実感する意味も持つということが考えられた。また、肺炎からの回復期に無理をしないよう活動を広げていく上において、用心の仕方がわかってくるという意味もあると考えられた。

今回は妻も同席していたが、妻が捉える「顔が赤い」「息がフーフーしている」などの変化や、「顔が赤い」時には熱を測るように声をかけたり、外出するときにも熱を測る、外出して疲れた時には２～３日はおとなしくしているという関わりも患者の意識を高める上で重要であると考えられた。

②介入のプロセスで生じた課題

呼吸器感染症状に関するセルフモニタリング促進プログラムに基づいて介入を行い、以下の課題が明らかとなった。

- 患者は解熱剤により熱がさがれば様子をみてもよいという考えを持っていたので、解熱剤についての知識を提供することが必要であると考えられた。
- 体温は高い方がよくないという考えに基づき、酸素飽和度も高いほうが

よくないと理解していた人もいたので、酸素飽和度についての説明を追加することが必要と考えられた。
・ 外出との関連で平熱よりやや高めの体温になる傾向が見られたため、活動についての日誌への記載を強調していくことが必要であると考えられた。

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）

６．研究組織
(1)研究代表者
森　菊子（MORI　KIKUKO）
兵庫県立大学・看護学部・准教授
研究者番号：70326312

様式C-19（記入例）

科学研究費補助金研究成果報告書

平成　　年　　月　　日現在

研究種目：基盤研究（A）
研究期間：2004～2007
課題番号：１６０００００００
研究課題名（和文）　○○○○○○○○○○に関する研究

研究課題名（英文）　ＡＡＡＡＡＡＡＡＡＡＡＡ

研究代表者
　学振　太郎（GAKUSHIN TARO）
　○○大学・大学院理工学研究科・教授
　研究者番号：

研究成果の概要：○○○

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
２００４年度	10,000,000	3,000,000	13,000,000
２００５年度	10,000,000	3,000,000	13,000,000
２００６年度	10,000,000	3,000,000	13,000,000
２００７年度	10,000,000	3,000,000	13,000,000
年度			
総　計	40,000,000	12,000,000	52,000,000

研究分野：
科研費の分科・細目：
キーワード：

１．研究開始当初の背景
(1) ○○

(2) ○○○

２．研究の目的
(1) ○○

(2) ○○

３．研究の方法

(1) ○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○

(2) ○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○

４．研究成果

(1) ○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○

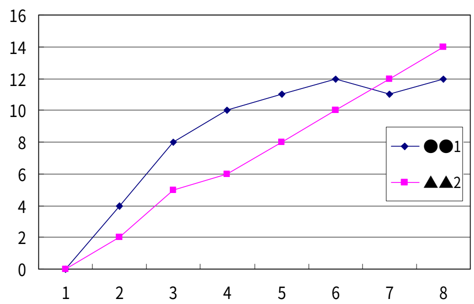

図1 ○○○○○

(2) ○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○

(3) ○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○

(4) ○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○

(5) ○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○

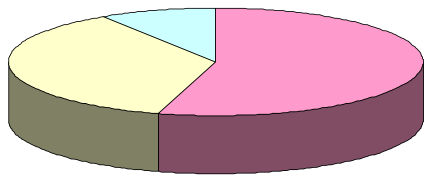

図2 ○○○○○

(6) ○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○○○○○○○○○

(7)○○

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）

〔雑誌論文〕（計１０件）

① 学振太郎、半蔵門一郎、学振花子、論文名、掲載誌名、巻、最初と最後の頁、発表年（西暦）、査読の有無
② 学振太郎、論文名、掲載誌名、巻、最初と最後の頁、発表年（西暦）、査読の有無
③ 学振花子、論文名、掲載誌名、巻、最初と最後の頁、発表年（西暦）、査読の有無

〔学会発表〕（計５件）

①

②

③

〔図書〕（計２件）

①

②

〔産業財産権〕
○出願状況（計□件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計◇件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等
http://○○○○○○○○○○○○○○○○○○

６．研究組織
(1)研究代表者
学振　太郎（GAKUSHIN　TARO）
○○大学・大学院理工学研究科・教授
研究者番号：
(2)研究分担者
学振　花子（GAKUSHIN　HANAKO）
○○大学・大学院理工学研究科・教授
研究者番号：
学振　次郎（GAKUSHIN　JIRO）
○○大学・大学院理工学研究科・教授
研究者番号：
学振　三郎（GAKUSHIN　SABURO）
○○大学・大学院理工学研究科・教授
研究者番号：

(3)連携研究者
学振　四郎（GAKUSHIN　SHIRO）
○○大学・大学院理工学研究科・教授
研究者番号：