

和 訳

Mortality benefit of participation in BOOCS program: A follow-up study for 15 years in a Japanese working population

BOOCS プログラム参加者の死亡率改善：日本の某職域集団における 15 年間の追跡調査

寶珠山 務、小田代 敬太、深田 光敬、丸山 徹、斉藤 和之、若菜 智香子、福光 ミチ子、藤野 武彦

要 旨

目的：BOOCS プログラム参加による死亡率抑制効果を示すこと。

方法：15 年間の準実験的追跡調査（1993～2007 年）を、男性 13,835 名および女性 7,791 名の日本人労働者を対象に実施した。対象者をプログラム参加者群（男性 1,565 名、女性 742 名）、非参加の比較可能性のある肥満対照者群（男性 1,230 名、女性 605 名）、非参加の一般対照者群（男性 11,012 名、女性 6,426 名）の 3 群に分類した。ハザード比を、プログラム参加による死亡効果の評価を示す生存曲線とともに算出した。

結果：男性参加者について、非参加の肥満対照者群と比べ、全死因でハザード比 0.54（95% 信頼区間:0.31-0.94）の有意に低い死亡リスクと有意な生存曲線が得られた（ $p=0.014$ 、ログランク検定）。

結論：今回の結果により、BOOCS プログラム参加による死亡率の抑制効果が支持された。

イントロダクション

健康的で快適な生活を送るためには、より良いライフスタイルが重要であることは疑いない。禁煙、運動、低脂肪食、およびバランスのとれた栄養などの健康的な行動が疾病の予防と健康増進に不可欠であることは、多くの研究の科学的証拠によって示されている。最近の 20～30 年で肥満労働者は増加しており、2003～2009 年の調査でアメリカ人男性の 25.1%、女性の 23.9%が BMI30 以上（文献 1）、2011 年の調査で日本人男性の 28.5%、女性の 11.6%が BMI25 以上（文献 2）であることが分かっている。とりわけ先進国においてメタボリックシンドロームは深刻な問題となっている。すなわち、私たちはかなりの割合で生活習慣と健康行動を改善しなくてはならないであろう（文献 3～8）。

健康教育についての重要な点は、論理的で建設的であること、そして、スクリーニングにより健康障害が疑われた人々に対して説得力があることである。効果的かつ実際的なヘルスプログラムは、正確な理論だけでなく柔軟な方法による保健指導から成るべきである。日本では、実用的な職場のヘルスプログラムに関するいくつかの研究がなされてきたが、そのほとんど生活変容への伝統的なアプローチに基づいていた（文献 9～13）。私たちは健康教育の新たな手法として、Brain-Oriented Oneself Control System（BOOCS：脳を目指した自己調整システム）を確立し、実践した（文献 14）。これは疲労、特に「脳疲労」からの回復を最優先とすることでよりよい生活変容が可能となり、その結果、体重と血清脂質の改善につ

ながる独特な方法である。

本研究は、準実験的研究、すなわち無作為割付を伴わない介入研究であり、在職中の労働者を対象に、BOOCSプログラム参加による死亡率抑制効果を示すことを目的とした。

対象と方法

研究対象

全ての対象者は、福岡県内の公的機関に勤務する公務員であり、某共済組合に所属し、様々な保健サービス、すなわち健康診断、ヘルスセミナー、保健指導、健康保険プログラムなどを受けている（文献15）。

同組合の組合員のうち、1992年4月1日時点において6ヶ月以上在籍し、1993年3月31日時点において59歳以下のものを対象とした。最新の人事データファイルで雇用日と組合加入日、および退職日（退職者のみ）を確認した。

介入および対照群の定義

1992年に同組合は、BOOCSプログラムに特化したヘルスセミナーを導入した。セミナーは年10回実施され、日帰り、もしくは1泊2日のコースで、医師によるヘルスケア講義、および運動指導士、栄養士、心理学者などの医療保健専門職による実践的な演習で構成された。全ての参加者は、セミナー受講1年後に産業保健職による個別のフォローアップ面談を受けた。

1993～1997年の各年度の初めに、産業保健職は前年の健康診断結果をもとに肥満傾向にあり、糖尿病および／または高血圧のリスクのある組合員を選別し、ヘルスセミナーへの参加を勧める文書を送付した。この際、セミナーへの参加経験のない組合員が優先的に選別された。介入者群は、1993～1997年に初めてセミナーへ参加した組合員とした。

BOOCSプログラム不参加の組合員に対しては、健康増進および疾病予防のために提供される従来の伝統的な保健指導を行った。不参加の組合員は、次の2群に分類した。一つは1992年の健康診断の結果でBMI25以上の肥満、もしくは肥満に関連した健康障害を有する集団で、比較可能な肥満対照者群と定義した。もう一つは、肥満対照者群を除いた残りの組合員で、一般対照者群と定義した。

BOOCSプログラムの特徴

BOOCSプログラムは他の方法とは異なり、心身アプローチ法によって行動変容をはかるものである（文献14）。2つの原理と3つの原則（表1）の下で、健康増進と疾病予防のため効果的で能動的な保健指導が実施される。従来の方法による行動変容は、飲酒、喫煙、高カロリー食の摂取など非健康的なものに対する禁止と抑制で始まるが、その厳しさゆえに体重のリバウンドや自責感の芽生えといった結果をしばしばもたらす。対照的に、BOOCSプログラムでは、それらを当初から禁止することはせず、脳疲労からの回復をまず行うため、

そうしたジレンマを生じることがない。さらに、2つの原理を具体化した3つの原則を実践することで、日々の生活の中で容易に健康的で快適な行動を身につけることができる。

表 1. BOOCS 2 原理と 3 原則¹⁴⁾

| |
|--|
| 2原理 |
| 1) 自分で自分を禁止することをできる限りしない。 2) 自分にとって心地よいことをひとつでも開始する。 |
| 3原則 |
| 1) たとえ健康に良いことでも、嫌であれば決してしない。 2) 例え健康に悪いことでも、やめられないことはそのまま続ける。 3) 健康に良くて、しかも自分がとても好きなことを一つでもよいからはじめる。 |

追跡

全ての対象者には 1993 年 4 月 1 日から最長で 2008 年 3 月 31 日まで追跡がなされた。追跡は、死亡または退職（通常 60 歳での定年退職、または任意退職）により、組合員の資格を喪失するまで続けられた。プログラム参加者の追跡期間は、1993～1997 年の参加年に応じて異なっていた。個人情報、雇用日、退職日、または死亡日などを含むものであり、コンピュータで処理され、その情報に基づいて組合員の在籍した人年数を算出した。

データ解析

まず、標準化死亡比（SMR）とその 95%信頼区間を算出した。対象者の死亡リスク人年は、追跡調査の期間について累積された。期待死亡数は、性、年齢、および暦年別の 1993～2007 年の全国の一般集団の死因別死亡率に観察人年を掛け合わせることで算出した（文献 16）。

次に、プログラム参加者群と不参加の肥満対照者群のハザード比とその 95%信頼区間を、1993年3月31日時点での年齢と潜在的交絡因子としての職種で調整して算出した。さらに、参加者群と肥満対照者群の全死因での生存曲線を作成した。統計解析には SAS version 9.3（SAS インスティテュート 社、North Carolina 州 Cary）を用い、ハザード比算出と生存曲線作成には PHREG および LIFETIME プロシージャを用いた。

倫理問題

本研究は、北九州市の産業医科大学の倫理審査委員会によって承認された。

結 果

図 1 に、対象者の募集と登録のプロセスを示した。組合員の人事データから、総計 21,626

名（男性 13,835 名、女性 7,791 名）を研究対象者として同定した。そのうち、対象者の包含基準を満たさない 46 名を除外し、それぞれの対象者数は、BOOCS プログラム参加者群 2,307 名（男性 1,565 名、女性 742 名）、比較可能性のある肥満対照群 1,835 名（男性 1,230 名、女性 605 名）、一般対照者群 17,438 名（男性 11,012 名、女性 6,426 名）となった。平均年齢は 3 群間で男女とも有意に異なっていた。多く見られた職種は、男性で事務員と消防士、女性で事務員、幼稚園教諭または保育士、給食職員であった（表 2）。

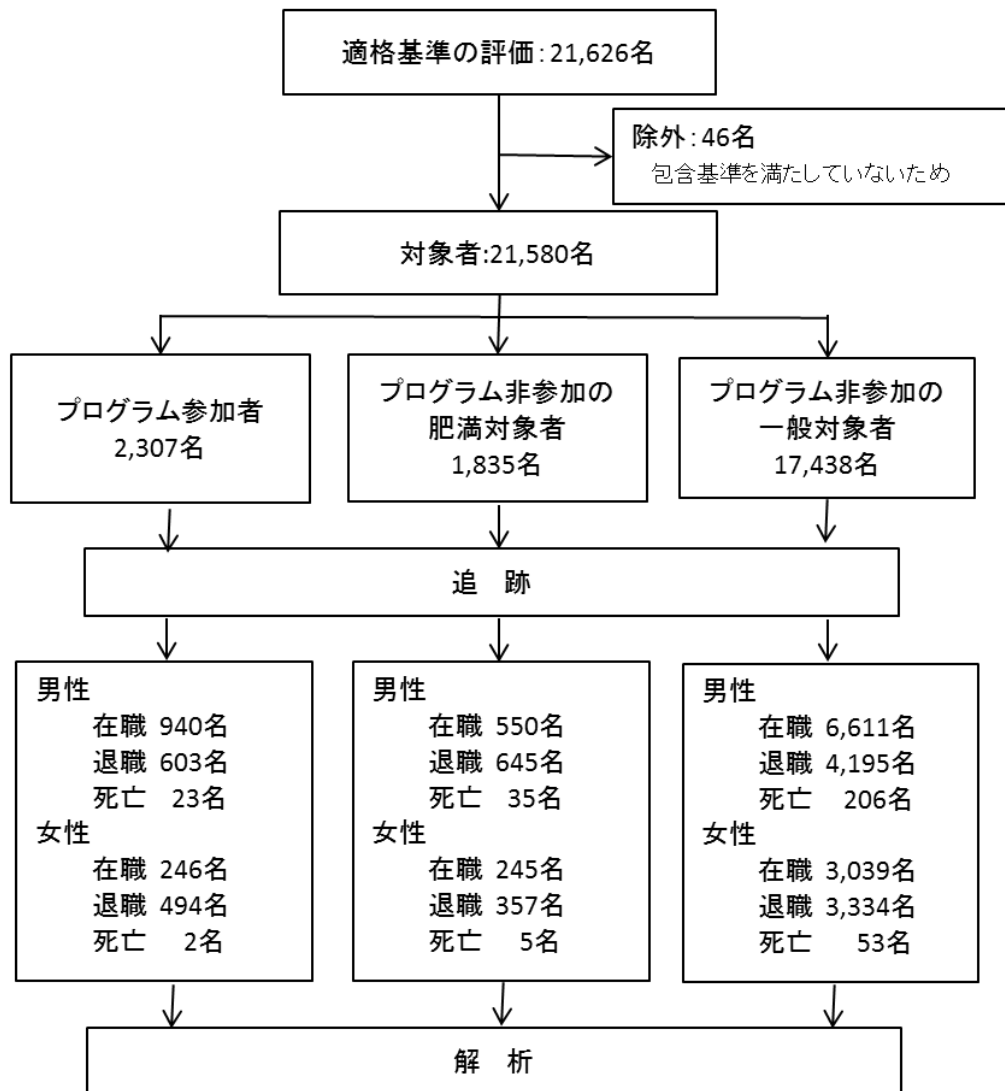


図1 参加者の募集および登録

追跡期間中に、プログラム参加者群で 24 名（男性 22 名、女性 2 名）、肥満対照者群で 40 名（男性 35 名、女性 5 名）、一般対照者群で 259 名（男性 206 名、女性 53 名）が死亡した（表 3）。プログラム参加者群で 10 名が悪性腫瘍、5 名が循環器系疾患であり、肥満対照者群では悪性腫瘍 16 名、循環器系疾患 6 名、一般対照者群では悪性腫瘍 90 名、循環器系疾患血液循環疾患 50 名であった（表 4）。

男性では、全死因の SMR は日本の一般集団と比較して低いものであり、プログラム参加者群で 0.36 (95%信頼区間: 0.22-0.52)、肥満対象者群で 0.87 (95%信頼区間: 0.69-1.29)、一般対照者群で 0.44 (95%信頼区間: 0.38-0.51) であった。悪性腫瘍による死亡については、統計的に有意に低い SMR が、プログラム参加者群 0.48 (95%信頼区間: 0.23-0.82) と一般対照者群 0.57 (95%信頼区間: 0.46-0.70) のみで見られた。循環器系疾患による死亡及び自殺については、SMR の統計的有意な減少もしくは増加は、プログラム参加者群、肥満対照者群ともに見られなかった (表 4)。

女性では、死亡者数が少ないにもかかわらず、全死因の SMR は統計的に有意に低く、プログラム参加者群で 0.14 (95%信頼区間: 0.01-0.41)、一般対照者群で 0.45 (95%信頼区間: 0.33-0.58) であった (表 4)。

肥満対照者群と比較して、男性のプログラム参加者群の全死因のハザード比は 0.54 (95%信頼区間: 0.31-0.94) と有意に低かった。生存曲線についても有意に異なっており、追跡期間を通じて、有意な死亡率の違いが続けて見られた ($p=0.014$ 、ログランク検定、図 2)。しかしながら、女性ではハザード比は 0.26 (95%信頼区間: 0.02-2.52) であり、死亡率に対する効果は見られなかった (データ表示なし)。他の死因に関しては、ハザード比の有意な変化は見られなかったが、その理由として、男女ともに死亡数が少なかったことによると考えられる (データ表示なし)。

| | プログラム参加者群 | 肥満対象者群 [†] | 一般対象者群 [‡] | P値 |
|--------------------------|--------------|---------------------|---------------------|--------|
| 男性 | | | | |
| 対象者数 | 1,565 | 1,230 | 11,012 | |
| 平均年齢 ± 標準偏差 [¶] | 41.6 ± 8.5 | 44.4 ± 9.4 | 41.2 ± 9.3 | <.0001 |
| 職業 (%) | | | | |
| 事務員 | 1,137 (72.7) | 852 (69.3) | 7,614 (69.1) | <.0001 |
| 消防士 | 168 (10.7) | 132 (10.7) | 1,562 (14.2) | |
| 技 師 | 75 (4.8) | 91 (7.4) | 575 (5.2) | |
| 医療従事者 | 23 (1.5) | 25 (2.0) | 341 (3.1) | |
| その他 | 162 (10.4) | 130 (10.6) | 920 (8.4) | |
| 女性 | | | | |
| 対象者数 | 742 | 605 | 6,426 | |
| 平均年齢 ± 標準偏差 [¶] | 45.5 ± 7.7 | 42.9 ± 9.9 | 41.0 ± 9.6 | <.0001 |
| 職業 (%) | | | | |
| 事務員 | 363 (48.9) | 226 (37.4) | 2,532 (39.4) | <.0001 |
| 給食職員 | 131 (17.7) | 112 (18.5) | 1,011 (15.7) | |
| 幼稚園教諭/保育士 | 143 (19.3) | 141 (23.3) | 1,442 (22.4) | |
| 医療従事者 | 50 (6.7) | 69 (11.4) | 1,048 (16.3) | |
| その他 | 55 (7.4) | 57 (9.4) | 393 (6.1) | |

[¶]1993年3月31日現在。†BMI25以上の肥満、もしくは肥満に関連した健康障害を有するものでBOOCSプログラム非参加の者。‡非参加者から肥満対象者を除いた残りの対象者。

| | プログラム参加者群 | 肥満対象者群 [†] | 一般対象者群 [‡] |
|--------------|------------|---------------------|---------------------|
| 男性 | | | |
| 観察人年 | 15,896.0 | 13,301.3 | 137,131.4 |
| 追跡終了時の状況 (%) | | | |
| 在職中 | 940 (60.1) | 550 (44.7) | 6,611 (60.0) |
| 退職 | 603 (38.5) | 645 (52.4) | 4,195 (38.1) |
| 死亡 | 22 (1.4) | 35 (2.9) | 206 (1.9) |
| 女性 | | | |
| 観察人年 | 6,076.6 | 6,511.4 | 73,591.7 |
| 追跡終了時の状況 (%) | | | |
| 在職中 | 246 (33.2) | 243 (40.2) | 3,039 (47.3) |
| 退職 | 494 (66.6) | 357 (59.0) | 3,334 (51.9) |
| 死亡 | 2 (0.3) | 5 (0.8) | 53 (0.8) |

[†]1993年3月31日現在。 [†]BMI25以上の肥満、もしくは肥満に関連した健康障害を有するものでBOOCSプログラム非参加の者。 [‡]非参加者から肥満対象者を除いた残りの対象者。

考 察

本研究において、BOOCS プログラム参加による死亡率抑制効果は、男性の全死因のハザード比が 0.54 (95%信頼区間: 0.31-0.94) と有意に低下し、しかも追跡期間の終了までそれが続いた (p=0.014、ログランク検定) ことによって示された。このような BOOCS プログラムの死亡抑制効果が見られる理由の一つとして、追跡期間中の肥満改善が関係していることが考えられる。本研究の男性対象者の同一データを利用して、私たちは最初の5年間の BMI の変化が、肥満対照者群および一般対照者群と比べて、プログラム参加者群でより顕著な、すなわち 1-5%高かったという結果を得た (文献 17)。これらのデータは、全死因およびがん死亡率がともに肥満に関係しているとする先行研究の結果と一致するものであった (文献 18~22)。このことは、いわゆる「残遺効果 (Legacy effect)」が本研究において存在している可能性を示しているが、その理由は、参加者群のみにおいて良好な BMI コントロール消失後に死亡率抑制効果が見られていたからである (文献 23)。こうした BOOCS プログラムによる効果が、本研究での死亡率抑制効果をもたらしているのかもしれない。

| 死因 (ICD-10) | プログラム参加者群 | | | 肥満対象者群 [†] | | | 一般対象者群 [‡] | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|
| | Obs [§] | Exp [§] | SMR (95%CI) | Obs [§] | Exp [§] | SMR (95%CI) | Obs [§] | Exp [§] | SMR(95%CI) |
| 男性 | | | | | | | | | |
| 全死因 | 22 | 61.8 | 0.36 (0.22-0.52) | 35 | 40.3 | 0.87 (0.69-1.29) | 206 | 464.2 | 0.44 (0.38-0.51) |
| 悪性腫瘍 (C00-C95) | 10 | 20.8 | 0.48 (0.23-0.82) | 16 | 17.7 | 0.90 (0.52-1.39) | 90 | 156.8 | 0.57 (0.46-0.70) |
| 循環器系疾患 (I00-I99) | 5 | 8.0 | 0.62 (0.20-1.28) | 6 | 6.8 | 0.88 (0.32-1.72) | 50 | 61.7 | 0.81 (0.60-1.05) |
| 自殺 (X60-X84) | 5 | 7.7 | 0.65 (0.21-1.33) | 9 | 5.9 | 1.53 (0.70-2.67) | 38 | 59.2 | 0.64 (0.45-0.86) |
| 女性 | | | | | | | | | |
| 全死因 | 2 | 13.9 | 0.14 (0.01-0.41) | 5 | 11.1 | 0.45 (0.14-0.93) | 53 | 117.7 | 0.45 (0.33-0.58) |
| 悪性腫瘍 (C00-C95) | 2 | 7.0 | 0.28 (0.02-0.81) | 2 | 5.6 | 0.35 (0.03-1.01) | 36 | 59.7 | 0.60 (0.42-0.82) |

[†]観察死亡数 [§]期待死亡数 [†]BMI25以上の肥満、もしくは肥満に関連した健康障害を有するものでBOOCSプログラム非参加の者。 [‡]非参加者から肥満対象者を除いた残りの対象者。

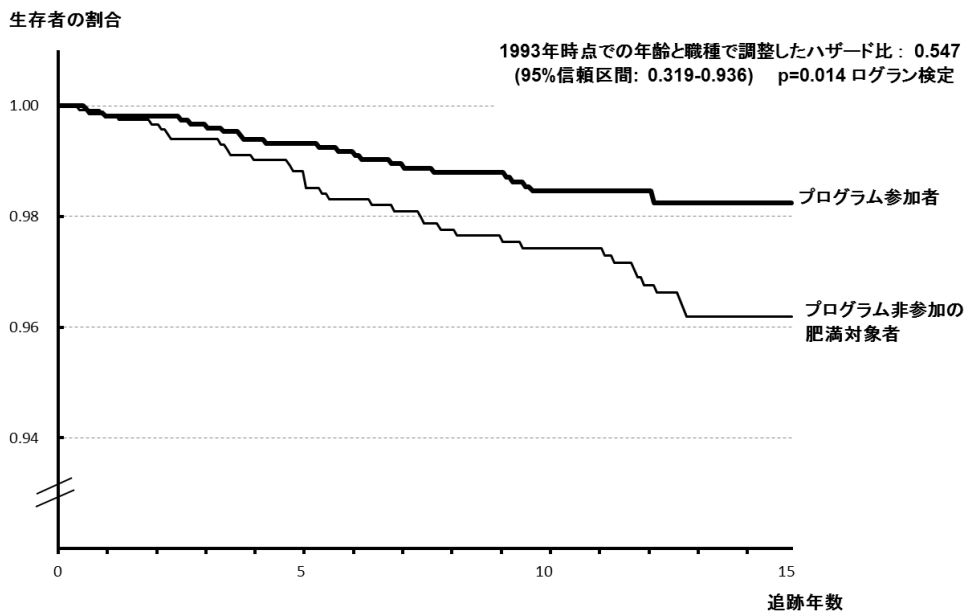


図2 プログラム参加の有無による生存曲線, 1993-2007 (全死因、男性)

前述のとおり、BOOCS プログラムは脳疲労からの精神的および肉体的回復を最優先とする心身アプローチを伴う独特な方法である。BOOCS プログラムにおいて、栄養、運動、生活習慣病の危険因子についての関連レクチャーは十分に提供されているが、健康の有害要因、例えば、喫煙、飲酒などは先ずは禁止されないということに注目すべきである。本理論の提唱者の藤野によれば、参加者に健康増進と疾病予防の基本を十分に理解してもらうという点において、本アプローチはきわめて有用であり、それによって参加者に健康的な行動変容がもたらされることになる（文献 14）。藤野は、また、禁止的、強迫的な指示は行動変容に効果はなく、特に、健康の重要性を理解している人たちにはそれらの方法が失敗に終わり、体重のリバウンドなどの悪循環に陥ることになりがちであると主張している。本アプローチは、行動科学の概念といくつかの有名な方法から構成されているものと思われる（文献 14、24～30）。しかしながら、なぜ BOOCS プログラムが行動変容に効果的なのかを示すメカニズムはまだ明らかになっておらず、今後さらなる研究が強く求められる。

女性の対象者でこれらの効果が見られなかった理由については、死亡者数が少なく、本研究で統計的検出力が低かったことが考えられる。加えて、いくつかの社会的要因が関連している可能性もある。日本では、女性が家事を行うべきであるという伝統的な性役割が今もなお残っている（文献 31）。職場での昇進の機会は女性より男性の方が多いということや、最近まで多くの女性は結婚または出産を機に退職していたということもまた事実である。表 3 に示す通り、追跡期間中、退職者や離職者は男性よりも女性でより多かった。研究によっては、働く女性は専業主婦よりも多くの肉体的、精神的問題を抱えていると指摘するものもある（文献 31～32）。本研究では、女性対象者の死亡はほんのわずかであったが、彼女たち

の健康状態にも注意を払うべきであろう。

本研究の利点として、大規模な職域集団を対象にしており、長期にわたる追跡で、脱落者がほぼ皆無であることが挙げられる。これらの点は疫学研究において基本的かつ重要なことであり、そのことによって本研究が妥当で信頼性のあるものとなっている。一方、不利な点としては、対象者をプログラム参加者と不参加者に分類する際にランダム化が考慮されていないこと、喫煙や飲酒などの生活習慣についての情報収集がなされていないことが挙げられる。よって、本研究で算出した死亡リスクに影響を及ぼし得る潜在的交絡因子が含まれる可能性があるため、研究結果の解釈には注意が必要である。

産業疫学において、労働者は一般集団と比較して、死亡リスクが有意に低くなるため、健康労働者効果（HWE）が通常見られる（文献 33）。確かに、本研究でのプログラム参加者、非参加者ともに SMR の低下が見られ、それにより集団内での実際の死亡効果が隠れてしまう可能性がある。この潜在的問題は、内部比較の基準集団に基づいて算出されるハザード比などの危険指標によってコントロール可能である。よって、私たちは本アプローチが HWE によって潜在的バイアスを最小限度に抑えていること確信している。

結論として、BOOCS プログラム参加の健康効果についての日本人男性労働者 13,835 名と女性労働者 7,791 名を対象にした 15 年間の準実験的追跡調査を行ったところ、死亡者数はプログラム参加者群で男性 22 名、女性 2 名、肥満対照者群で男性 35 名、女性 5 名、一般対照者群で男性 206 名、女性 53 名であった。全死因および全がんの SMR は、一般集団と比較して、プログラム参加者群と一般対照者群において統計的有意に低かったが、これは健康労働者効果によるものと思われた。肥満対照者群と比較して、全死因の死亡リスクは、男性のプログラム参加者群においてハザード比 0.54（95%信頼区間：0.31-0.94）と有意に低く、有意に異なる生存曲線が得られた（ $p=0.014$ 、ログランク検定）。男性のこうした死亡抑制効果は、プログラム参加による肥満の改善に関係していると思われる。これらの研究結果により、BOOCS プログラム参加による死亡抑制効果が示唆された。メタボリックシンドローム予防のために、将来、効果的な方策が強く求められており、BOOCS プログラムは健康増進の新たなアプローチとしてそれに寄与しうることが提唱される場所である。