

表1 エビデンス・グレーディング (文献1をもとに脚注を著者加筆)

I	システマティック・レビューまたはメタ・アナリシス
II	1つ以上のランダム化比較試験による研究
III	非ランダム化比較試験による研究
IV	分析疫学的研究 (コホート研究や症例対照研究)
V	記述研究 (症例報告や症例集積)
VI	患者データに基づかない、専門委員会や専門家個人の意見

〔注〕  
 (具体的例)

I	複数のランダム化比較試験を用いて、各論文の質の評価を行ったり、メタ・アナリシスによって結果を統合し、効果を明らかにする。
II	母集団内の対象を介入群と対照群などの複数の群に、抽選などにより、ランダム割り付けし、介入 (治療など) の効果を比較すること。 ヒトであることに由来する様々なバイアスを低減・調整できる最良の方法であるが、倫理的な問題も生じやすく、実施するのが難しいことも多い。
III	母集団内の対照を抽選などではなく、一定の基準に従って、意図的に複数の群に割り付けし、介入の効果を比較すること。
IV	コホート研究はある母集団を経年 (時) 的に追跡し、曝露のある群とない群の比較 (率比・差など) を行うこと。 症例対照研究は、ある時点において、ある症例を有する者 (患者) とそうでない健康者の比較を行うこと。例えば、50名の変形性膝関節症者と50名の同性・同年齢の非疾患者のBMIを比較するというような研究である。
V	1症例あるいは複数の症例の報告。
VI	先行研究などの報告に基づかない意見。

れば「研究すること (とくにRCTデザイン)」と「良質な研究結果を正確にまとめること (SR)」に相当する。

ところで、総説論文においては、従来からの記述的レビュー (narrative review) とSRがある。前者は、論文の収集・採用時において、著者の主観的な選択や筆者の考えを支持する論文を選択的に採用する傾向が強いこと、また質の低い論文まで議論の対象とするなどの問題点があるのに対して、後者は、研究テーマや選択基準などを明確に規定し、対象論文を選択的・網羅的に収集する方法である。論文の網羅的・選択的収集については、あるデータベースを用いて、適格基準に従って検索すれば、世界中の誰が行っても同一の論文がヒットすることになる。さらに、SRは最終的に全ての研究の結果を統合して、批判的吟味とともに一定の結論づけができるところに大きな特徴がある。SRの数は増え続けている。

上述のように、医療にかかわる現場の司書は、従来からの総説とSRの正しい理解が必要だと考えられる。

### Ⅲ. 論文の質を高めるチェックリスト

エビデンスのグレードが高いRCTは、SRの重要な研究対象 (study population) であるが、論文における記述が曖昧だったり、不適切であれば、「非倫理的な医療行為を導く危険性があるとともに、科学的妥当性を欠くRCTは研究費や参加者を無駄に使うばかりでなく、後に続く研究を誤った方向へ導きうる」<sup>6)</sup> ことが指摘されている。世界でも数多くのRCTの論文が掲載される中で、こうした問題を回避するために各種のチェックリストが開発されている。最も著名なのが、22のチェック項目からなる「改訂版 CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trial) 声明」<sup>6)</sup> で、多くの学術雑誌から支持されている。世界的な5つの医学雑誌 (*Ann Intern Med*, *BMJ*, *JAMA*, *New Engl J Med*, *Lancet*) を含む「国際医学雑誌編集者委員会 (International Committee of Medical Journal Editors: ICMJE)」では、査読前から記入漏れや不明確な記載がないようにするために、RCTの論文をウェブ上から投稿す

表2 QUOROM 声明の重要事項

Heading (見出し)	Subheading (副見出し)	Description (記述項目)
Methods	Searching	The information sources, in detail (eg, databases, registers, personal files, expert informants, agencies, hand-searching), and any restrictions (years considered, publication status, language of publication)
方法	サーチ	詳細な情報源 (データベース、登録、個人のファイル、専門家からの情報、機関、ハンドサーチ)、制限 (対象とした年、出版の状況、出版言語)

[注] 文献7, 8から抜粋

表3 MOOSE チェックリストの重要事項

Heading ;	Reporting of search strategy should include
Description;	Qualifications of searchers (eg, librarians and investigators) Search strategy, including time period included in the synthesis and keywords Effort to include all available studies, including contact with authors Databases and registries searched Search software used, name and version, including special features used (eg, explosion) Use of hand searching (eg, reference lists of obtained articles) List of citations located and those excluded, including justification Method of addressing articles published in languages other than English Method of handling abstracts and unpublished studies Description of any contact with authors

見出し ;  
 検索戦略の報告には、以下の事項が含まれるべきである

内容 ;

- ・ 検索担当者の適格性 (例えば、司書及び調査員)
- ・ 検索戦略: 統合 (個々のオッズ比や平均値などを1つに集約させること) および検索用語 (キーワード) に含まれるべき期限も含む
- ・ すべての入手可能な研究を盛り込む努力: 著者との連絡も含む
- ・ 調査対象となったすべてのデータベースおよび記録
- ・ 調査のために使用されたソフトウェアの名前とバージョン: 特別機能なども含む
- ・ ハンドサーチの使用について (例えば、入手した論文の参考文献リスト)
- ・ 特定された文献のリストおよび除外された文献のリスト: 除外の妥当性に関する理由も含めて
- ・ 英語以外で発表された文献の取り扱い方法
- ・ 抄録および未発表の研究の取り扱い方法
- ・ いかなる形式であれ著者と連絡をとった事実があれば、それについての説明

[注] 文献9, 10から抜粋



際には、このチェックリストに基づいているかの確認シートがあり、それを完了しないと受け付けられないシステムになっている。

SRにおいては、RCTは「QUOROM (Quality of Reporting of Meta-Analysis) 声明」<sup>9,10)</sup>、観察研究では「MOOSE (Meta-Analysis of Observational Studies in Epidemiology) チェックリスト」<sup>9,10)</sup>が有名である。このチェックリストの項目の中で、司書などの情報検索の専門家の重要性を指摘した箇所がある。表2と表3は、当該箇所の原文と日本語訳の抜粋である。こうした研究の実施には、医学の知識を有し、熟練した司書やサーチャーの重要性が理解できる。

2004年にICMJEは、臨床試験の登録 (Clinical Trial Registry: CTR) を論文投稿の条件としている。またWHOも2005年にジュネーブ会議を開催し、登録をポリシーとする基準を定めている。日本においても、公表バイアスを回避するために、「臨床試験登録」(UMIN-CTR) が開始され、年度ごとに登録件数も増加している。こうした臨床試験の事前登録は、パブリケーション・バイアスの減少、研究倫理、臨床試験参加の推進の3つが目的であるが、SRのレビューアが、包括的・網羅的に漏れなく論文(研究)を収集する助けにもなる。司書にとってUMIN-CTRの理解は不可欠であり、ここから実施中の疫学や臨床試験の検索も、今後パブリケーション・バイアスを防ぐためにより一層重要になるであろう。

#### IV. まとめ

疫学研究や臨床研究には、研究デザインによってエビデンスのグレーディングがなされている。司書は、研究デザインの種類やその特徴を知ること、効率的な検索ができるものと考えられる。つまりクライアントからのニーズに的確に対応できることを意味している。

それぞれの研究デザインに対応した「論文の質」を高めるためのチェックリストが開発されている。その中で、選択的網羅的に論文収集を行うSRにおいては、とくに司書に求められる役割や

スキルが大きく、その内容の正しい理解が必要である。

研究において、研究者や医師だけでなく、そのグループの中に、医学分野を専門としている司書が入ることにより、幅と深さが増し、正しい情報の受信・配信、つまり研究の質の向上に寄与するものと考えられる。

エビデンスの重要性が求められる現在、医学や関連領域において、司書の果たす役割は益々大きくなるであろう。

#### 附記

本論は、平成18年度厚生労働省厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業)「温泉利用と生活・運動・食事指導を組み合わせた職種別の健康支援プログラムの有効性に関する研究、主任研究者:上岡洋晴(H18-循環器等(生習)-一般-036)」の一部として執筆した。

#### 注記

注1) 1992年に発足し、独自にシステムティック・レビューであるコクラン・レビューを発表している。「1) すべてのRCTから、2) 良いものだけを、3) まとめて、4) 遅れなく、5) 必要な人に届けること」<sup>1)</sup>を目標とし、システムティック・レビューの重要性を明確にした提唱者でもあるイギリスの医学者 Archiebald L. Cochrane 博士の名を冠して「コクラン共同計画 (Cochrane Collaboration)」と名づけられ、世界的に展開されている医療技術評価のプロジェクトである。

注2) 2000年に発足し、コクラン共同計画と姉妹機関として密接な関係を有している。ランダム化比較試験と非ランダム化比較試験を明確に分け、システムティック・レビューによって、社会・教育施策や実務の効果に関する最善のエビデンスを知りたい市民、実務家、政策決定者、教員と学生・生徒、そして研究者に電子的に公表し、更新をしていく世界的な評価プロジェクトである。

#### 引用文献

1) 財団法人厚生統計協会. 国民衛生の動向. 厚生統計協会. 2004.12.

- 2) コクラン共同計画, [引用 2007-11-2] Available from URL <http://www.cochrane.org/>
- 3) キャンベル共同計画: アクセス, [引用 2007-11-2] Available from URL <http://www.campbell.gse.upenn.edu/>
- 4) 津谷喜一郎, EBMにおけるエビデンスの吟味, Therapeutic Research, 2003; 24 (8): 1415-1422.
- 5) 津谷喜一郎, 小島千枝, 中山健夫訳・解説, CONSORT 声明: ランダム化並行群間比較試験報告の質向上のための改訂版勧告, JAMA (日本語版), 2002; 6月号: 118-124.
- 6) Moher D, Schulz KF, Altman DG, et al. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomized trials. JAMA 2001; 285: 1987-1991.
- 7) Moher D, Cook DJ, Eastwood S, et al. Improving the quality of reports of meta-analyses of randomized controlled trials: the QUOROM statement. Lancet. 1999; 354: 1896-1900.
- 8) 津谷喜一郎, 折笠秀樹, 熊井智子訳, [引用 2007-11-2] Available from URL [http://homepage3.nifty.com/cont/QUOROM\\_Statement/QUOROM\\_chk\\_Jap.pdf](http://homepage3.nifty.com/cont/QUOROM_Statement/QUOROM_chk_Jap.pdf)
- 9) Stroup DF, Berlin JA, Morton SC et al. Meta-analysis of observational studies in epidemiology. JAMA 2000; 283: 2008-2012.
- 10) 中山健夫, 津谷喜一郎訳・解説, 疫学分野における観察研究のメタ・アナリシス報告のための提案, JAMA (日本語版), 2002; 10月号: 52-58.

#### 参考文献

- 1) 上岡洋晴, 黒柳律雄, 小松泰喜他, 温泉の治療と健康増進効果に関するシステマティック・レビュー, 日本温泉気候物理医学会雑誌, 2006; 69: 155-166.
- 2) 高橋美絵, 上岡洋晴, 津谷喜一郎他, 中高年者の健康増進を目的としたランダム化比較試験による運動・生活指導介入のシステマティック・レビュー: 介入研究の課題と介入モデルの検討, 日本老年医学会雑誌, 2007; 44 (4): 403-414.





# 臨床研究と疫学研究における論文の 質を高めるための国際動向： 人を対象とした研究デザインの エビデンス・グレーディング

上岡洋晴\*・津谷喜一郎\*\*・川野 因\*\*\*・武藤芳照\*\*\*\*・  
塩澤信良\*\*\*\*\*・宮本義久\*\*\*\*・本多卓也\*\*\*\*

(平成19年10月5日受付/平成20年1月18日受理)

**要約**：本研究は、人を対象とした治療や健康増進の効果を明らかにする研究のエビデンスを示す方法をレビューすることを目的とした。疫学や臨床研究においては、研究デザインによって、エビデンスのグレーディング (grading: 格付け) が行われている。各種の研究デザインにおける論文を評価したり、論文の質を高めるためにチェックリストや声明が開発されている。また、人を対象とした介入研究を実施する場合には、パブリケーション・バイアスの減少、研究の倫理、臨床試験参加の推進につながるため、事前の臨床試験登録 (clinical trial registry: CTR) が必要である。世界的な11の医学雑誌からなる「国際医学雑誌編集者委員会 (International Committee of Medical Journal Editors: ICMJE)」は、臨床試験の登録 (clinical trial registry: CTR) を論文投稿の条件としている。疫学研究や臨床研究を実施する場合には、こうした動向を理解する必要がある。

**キーワード**：エビデンス・グレーディング、疫学研究、臨床研究、研究デザイン、チェックリスト、声明

## 1. 緒 言

1990年代後半から日本においても「エビデンスに基づいた医療 (evidence based medicine: EBM)」や「エビデンスに基づいた健康政策 (evidence based health policy: EBHP)」など、「エビデンスに基づいた」という用語が頻繁に用いられるようになってきた。

人を対象とした医学あるいは関連領域の研究としては、臨床研究・疫学研究が主である。これらの研究領域では、エビデンスのグレーディング (grading: 格付け) が行われるとともに、論文の質を高めるために最低限必要な情報あるいは実施すべき分析方法を記載することが求められるようになってきた。これが、各種のチェックリストや声明である。学術雑誌の査読者や編集者、レビューアに限らず、研究者は、研究の質を高める研究やそのコンセンサスが得られている国際動向を理解しておく必要がある。

本論では、「evidence」(エビデンス)の定義を「科学的根拠」とし、人を対象とした治療や健康増進の効果を明らかにする研究のエビデンスを示す方法をレビューすること

を目的とした。

## 2. エビデンス・グレーディング

エビデンスの構築と整理のために、研究デザインによってエビデンス・グレーディングがなされるようになった (表1)。「図解 国民衛生の動向」にも、このことが明記されている<sup>1)</sup>。常識的になりつつあるエビデンス・グレーディングの考え方は、ヒトゲノムや分子生物学、生理学などの基礎医学ではなく、生物統計学が用いられる疫学研究や臨床研究の研究デザインが対象となる。したがって、理学療法、音楽療法、動物療法、森林療法、運動療法、食事 (栄養) 介入などが、心身に及ぼす効果 (治療・健康増進) を評価する研究の場合には、研究デザインの計画段階において、この格付けを見越して実施することが重要である。

エビデンスのグレードで、最も真実を示す可能性が高いと位置づけられるのが、ランダム化比較試験 (RCT) の「システマティック・レビュー (メタ・アナリシスを含む): SR」であり、ついで「RCT」、「非ランダム化比較試験 (nRCT)」、「観察研究 (OS)」と続き、最下位が「患者データに基づか

\* 東京農大農学地域環境科学部身体教育学研究室

\*\* 東京大学大学院薬学系研究科医薬政策学講座

\*\*\* 東京農大農学応用生物科学部公衆栄養学研究室

\*\*\*\* 東京大学大学院教育学研究科身体教育学講座

\*\*\*\*\* 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科長寿社会医学講座

ない専門委員会や専門家個人の意見」となっている。例えば、表1において、「Ⅰの研究とⅢの研究で相反する結果が出た場合には、Ⅰの結果の方が真実である可能性が高い」として採択することになる。RCTが高いグレーディングである理由は、「(1)評価したい因子以外の結果に影響を及ぼす潜在的な因子である交絡因子の影響を少なくし、(2)データのバラツキの大きさを群間で均一化する、という重要な役割<sup>1)</sup>があり、「疫学で利用できる科学的に最も厳密な仮説検証の方法とされている」<sup>2)</sup>ためである。

エビデンスについては、図1のように「つくる」「つたえる」「つかう」の3つの局面がある<sup>3)</sup>。現場での指導や臨床は、「エビデンスをつかう」の部分に該当し、臨床研究や疫学研究で得られた良好、つまり「効果が期待できる介入」方法を現場で役立てることとなる。他方の「つくる」と「つたえる」は、換言すれば「研究すること」と「良質な研究結果を正確にまとめること (SR)」に相当する。

### 3. 総説とシステマティック・レビュー

論文の種類として、「総説」では、自然科学分野で用いられている従来からの記述的レビュー (narrative review : NR) と2000年以降に急増してきたシステマティック・レビュー (systematic review : SR)<sup>4)</sup>があり、両者は完全に区別される。

NRは、論文の収集・採用時において、主観的な選択や著者の考えを支持する論文を選択的に採用する傾向が否定できないことや、エビデンスのグレードの低い論文まで議論の対象とするなどの問題点が指摘されている。さらには、「選ばれた文献の解析法は、カテゴリごとに支持され

る論文数を数え、最も投票数が多いカテゴリーを選ぶといった非科学的な方法であり、各論文の研究デザイン、効果の大きさ、サンプルサイズを無視している。したがって、このレビューの結論は、別のレビューの結論としばしば矛盾を導き出してしまう<sup>5)</sup>という問題点も指摘されている。

一方、SRは、研究テーマや選択基準などを明確に規定し、対象論文を選択的・網羅的に収集する方法である。論文の収集については、あるデータベースを用いて、適格基準 (除外基準を含む) に従って検索すれば、世界中の誰が行っても同一の論文がヒットすることになる。さらに、SRは最終的にすべての研究の結果を統合するメタ・アナリシスを行い、批判的吟味とともに一般化可能性 (外的妥当性) や全体のエビデンスを示すことができることに大きな特徴がある。

エビデンスのグレードにおいて、最上位とされるRCTのSRは、とくに医学に関連する研究として、「コクラン共同計画」<sup>6)</sup>が有名である。エビデンスを構築するには、RCTのSRが重要であることに賛同した研究者らの集まりとして、1992年に発足し、独自にSRである「コクラン・レビュー」を発表している。「1) すべてのRCTから、2) 良いものだけを、3) まとめて、4) 遅れなく、5) 必要な人に届けること」<sup>7)</sup>を目標とし、SRの重要性を明確にした提唱者でもあるイギリスの医学者 Archiebald L. Cochrane 博士の名を冠して「コクラン共同計画」(The Cochrane Collaboration) と名づけられ、世界的に展開されている医療技術評価のプロジェクトである。

社会福祉・教育・刑事司法や学際領域としては、「キャンベル共同計画」(The Campbell Collaboration : C2)<sup>8)</sup>が

表1 エビデンス・グレーディング (治療の有効性に関して)<sup>1)</sup>

I	システマティック・レビューまたはメタ・アナリシス
II	1つ以上のランダム化比較試験による
III	非ランダム化比較試験による
IV	分析疫学的研究 (コホート研究や症例対照研究)
V	記述研究 (症例報告や症例集積)
VI	患者データに基づかない、専門委員会や専門家個人の意見

エビデンスの流れ (3局面)

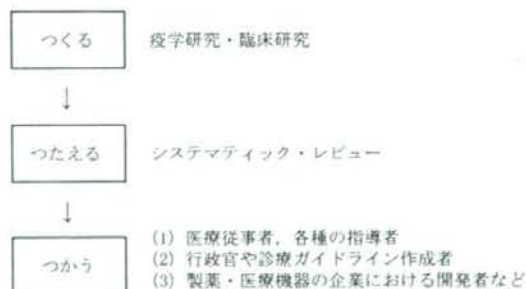


図1 エビデンスの流れとシステマティック・レビュー (津谷, 2003より作図)<sup>4)</sup>



よく知られている。2000年に発足し、コクラン共同計画の姉妹機関として密接な関係を有している。RCTとnRCTを明確に分け、SRによって、社会・教育施策や実務の効果に関する最善のエビデンスを知りたい市民、実務家、政策決定者、教員と学生・生徒、そして研究者に電子的に公表し、更新していく世界的な評価プロジェクトである。

#### 4. 論文の評価と質を高めるためのチェックリスト

エビデンスのグレードが高いRCTは、SRの重要な研究対象 (study population) である。しかし、論文における記述が曖昧だったり、不適切であれば、「非倫理的な医療行為を導く危険性があるとともに、科学的妥当性を欠くRCTは研究費や参加者を無駄に使うばかりでなく、後に続く研究を誤った方向へ導きうる<sup>9)</sup>」ことが指摘されている。世界でも数多くのRCTの論文が掲載される中で、こ

うした問題を回避するために各種のチェックリストが開発されている。

表2は、論文の質を高めるためのチェックリスト・声明と特徴の一覧である (略称はコンセンサスが得られたものではない)。最も著名なのが、22のチェック項目からなる「改訂版CONSORT声明<sup>10)</sup>」で、多くの学術雑誌から支持されている。世界的な5つの医学雑誌 (*Ann Intern Med*, *BMJ*, *JAMA*, *New Engl J Med*, *Lancet*) を含む「国際医学雑誌編集者委員会」(International Committee of Medical Journal Editors: ICMJE) では、査読前から記入漏れや不明確な記載がないようにするために、RCTの論文をウェブ上から投稿する際には、このチェックリストに基づいているかの確認シートがあり、それを完了しないと受け付けられない。MOHER<sup>11)</sup>は、1996年に最初のCONSORT声明<sup>12)</sup>を採択した雑誌 (*BMJ*, *JAMA*, *Lancet*) とそうでない雑誌 (*NEJM*) に掲載された論文の質を声明発表の前後で比

表2 論文の質を高めるためのチェックリスト・声明と特徴

研究デザイン	名称または略称 (細目名)	項目数と特徴
システムティック・レビュー (SR; RCTによる)	QUOROM声明 <sup>13)14)</sup> (RCTのSR)	出版バイアスマタ・アナリシスの方法、感度分析などSR特有の設問項目を含む18項目で構成されている。
ランダム化比較試験 (RCT)	改訂版CONSORT声明 <sup>10)18)</sup> (RCTの包括)	RCTの基本となるチェックリストであり、広くコンセンサスが得られている。22項目で構成されている。
	Cluster RCT <sup>15)</sup> * (多施設間のRCT)	倫理問題など、個人別の割付けの実施が難しい状況において、コミュニティや病院、施設等の単位で行うRCTである。改訂版CONSORT声明の拡張版として20項目で構成されている。
	Noninferiority and equivalence RCT <sup>16)</sup> * (非劣勢・同等性)	第Ⅲ相試験などで実施する非劣勢 (同等性) 試験は、プラセボとの比較ではなく、実薬と比較して劣らないことを実証する。こうしたデザインに対応した改訂版CONSORT声明の改定版である (22項目)。
	Harms in RCT <sup>17)</sup> * (有害事象)	有害事象を明記することで総合的にある介入の効果の評価することが主旨であり、改訂版CONSORT声明を改定した22項目から構成されている。
	CLEAR NPT <sup>18)</sup> (薬以外のRCT)	薬理学以外の研究ではブラインドが困難な場合が多く、介入者 (プロバイダー) のスキルによる影響が大きいなどの特異性がある研究も多い。そうした点を項目に加え、10項目と下位5項目からなるチェックリストである (表3)。
	STRICTA <sup>19)20)</sup> (鍼治療)	大項目が6で、臨床経緯や刺鍼の詳細などの20項目から構成されている。鍼独自の項目が多い。
	PEDroスケール <sup>21)22)</sup> (理学療法)	PEDroの正式名称は、The Physiotherapy Evidence Databaseで、科学的根拠に基づいた理学療法を実施するための臨床研究文献のデータベースである。チェックリストは、同分野において広く用いられ、内的妥当性10、外的妥当性1の項目から構成されている。
	PEDroスケール改定版 <sup>23)</sup> (温泉療法)	原著の10項目に加えて、著者らが3項目を追加した温泉研究用のチェックリストである。
	Cochrane レビュー (転倒予防 <sup>24)</sup> ・漸増的筋力増強運動 <sup>25)</sup> ) と PEDroスケールの改定版 <sup>26)</sup> * (生活・運動指導)	転倒予防と筋力増強運動のコクラン・レビューで用いられた10項目とPEDroスケールの9項目、そして独自の2項目 (有害事象の有無、サンプル数) を組み合わせた15項目からなるチェックリストである。
非ランダム化比較試験 (nRCT)	TREND声明 <sup>27)</sup>	改訂版CONSORT声明に補えた形式で22項目から構成されている。RCTは実施が困難なことが多く、現実的な介入研究でnRCTsが実施しづらい。
システムティック・レビュー (SR; OSによる)	MOOSEチェックリスト <sup>28)29)</sup>	35項目で構成され、検索ストラテジーの細目では検索担当者 (図書館員や調査員) や入手可能な研究を収集する努力 (著者との連絡)、英語以外の論文の取り扱いなどが含まれている。
観察研究 (OS)	STROBE声明 <sup>30)31)</sup>	CONSORT声明の形式に倣い、コホート研究、症例対照研究、横断研究別に作成され、22項目から構成されている。

[注]

\* 著者らが簡略したものであり、コンセンサスが得られた略称ではない。

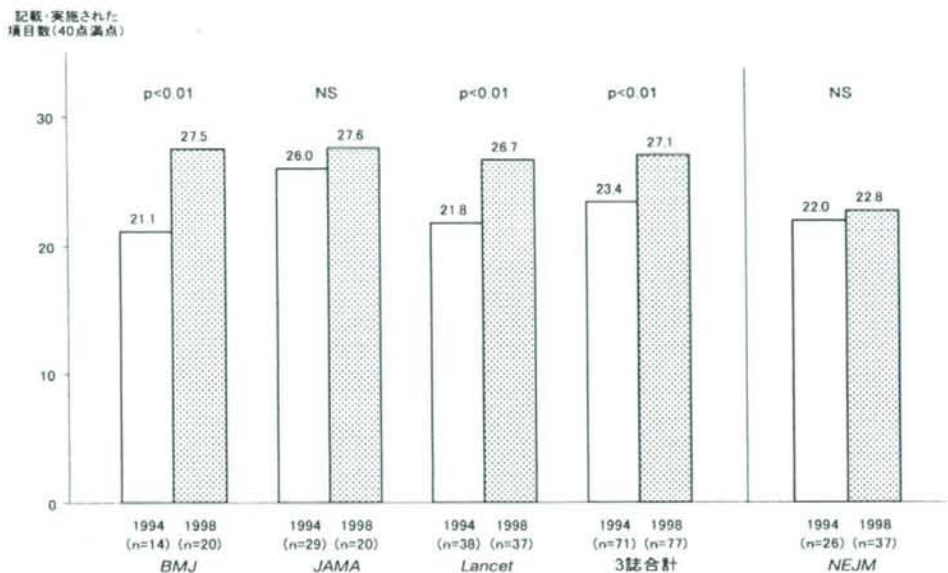


図2 CONSORT 声明の発表前後における論文の質の比較 (文献11の表から著者作成)

\* 1994年と1998年の前半期のランダム化比較試験が対象

\*\* *BMJ*, *JAMA*, *Lancet* は1996年からCONSORT 声明を採択

\*\*\* *NEJM* は1998年時点でCONSORT 声明を公式に採択していなかったため比較対照とした

較した(図2)。その結果、声明におけるチェック項目の記載数は、*BMJ* と *Lancet* 及び3雑誌合計で有意に増加したが、*NEJM* では変化が見られず、CONSORT 声明によって論文の質が高まったことを報告している。

表2のRCTにおいても、介入手法の違いによって合致しない項目があるのも事実で、それぞれの研究領域に応じて、変更していることが理解できる。nRCTとOSおよびSR(OS)は、RCTと比較すると実施しやすい研究デザインであり、実際の研究数も多い。

表3は、薬以外のRCTに対してのチェックリストである。薬理作用を調べる研究では、プラセボによってブラインド化が容易だったり、介入者のスキルの影響はほとんどない。しかし、外科療法、理学療法、運動療法などは、参加者(被験者)がその介入方法を身をもって知ってしまうため、ブラインド化が困難であったり、また介入者の経験やスキルによる影響が大きいことが問題となる。こうした研究に対応して開発されたのが、CLEAR NPTである。これらを参考にして、論文に漏れなく適切な情報を記載する必要がある。

## 5. 論文の質の吟味

チェックリストは、著者が論文を書くときに、質を高めることに寄与するとともに、編集者や査読者、SRの著者にとっては、論文の質評価に役立つ。

CHALMERS<sup>32)</sup>は、1981年に研究の質を総合的に評価するために論文を得点化する方法を開発した。それ以後、各論文を得点評価する研究も数多くある一方で、無意味であ

るとする研究も多い。

HUWILER-MÜNTENER<sup>33)</sup>は、論文全体としては良い報告であっても、方法の質(concealment: 隠蔽, ブラインド, intention-to-treat 分析)が必ずしも高いとは限らないことを60編のRCTの分析から報告している。つまり、合計得点ではなく、個々の項目の評価を行うことが重要であることを示唆している。

SOARES<sup>34)</sup>は、悪性腫瘍での生存と患者のQOLを高めるための研究を推進するRadiation Therapy Oncology Groupによって行われたRCT 58編を分析した。その結果、事前のサンプルサイズの計算を実施していたのは44編(76%)だったが、論文中にそれを記載していたのは、わずか9編(14%)であり、同様に隠蔽については58編すべてで実施されていたが、記載してあったのは24編(41%)だったことを報告している。

論文には、必ずしも実施したことをすべて記載しているとは言えず、臨床研究登録の研究計画書を調べたり、研究者に直接問い合わせることも重要であるとし、合わせてチェックリストに基づいて記載すべきことを強調している。

則内ら<sup>35)</sup>は、特定保健用食品の有効性を検証したRCT 36編の質を評価した結果、症例数の決定方法やランダム化については、記載のないものがかなり多く、全体的にも32項目中、平均15.2で低い水準にあった(表4)。この報告も、RCTの質を担保するために改訂版CONSORT 声明に準拠すべきことを強調している。



## 6. 臨床研究登録の必要性

パブリケーション・バイアスは、エビデンスに大きな悪影響をもたらすひとつである。典型的な例としては、ある介入方法に対して「効果あり」といった正の結果の論文は受理されやすく、負の結果のものは採用されにくい。正の結果ばかりが強調されてしまい、エビデンスの誤認が生じるとのことである（図3）。

1990年以前では、雑誌に掲載された研究結果は、関係研究者やシステマティック・レビューアの分析の対象となるが、そうではない研究、例えば、研究は実施したが仮説どおりではなく、論文としていない研究や学術誌に投稿したが不採用のままの論文の結果が表面に出てこない状況にあった。1999年に世界に先駆けて、*Lancet*<sup>36)</sup>などの医学雑誌は、事前の研究登録を推奨した。さらに、2004年には、ICMJEが、臨床試験の登録（clinical trial registry：CTR）を論文投稿の条件とした<sup>37)</sup>。またWHOも2005年にジュネーブ会議を開催し、登録をポリシーとし基準を定めた<sup>38)</sup>。

日本においても、公表バイアスを回避するために、「臨床試験登録」(UMIN-CTR)<sup>39)</sup>が開始され、年度ごとに登録件数も増加している。こうした臨床試験の事前登録は、パブリケーション・バイアスの減少、研究倫理、臨床試験参加の推進の3つが目的であるが、SRのレビューアが、包括的・網羅的に漏れなく論文（研究）を収集する助けにもなる。

SRにおける情報バイアスとして、レビュー・バイアスがある。VERHAGENら<sup>40)</sup>は、よりインパクトファクターの高い雑誌や著名な雑誌に掲載された論文の質は、信頼できる査読をパスしているため、高く評価してしまう可能性があることを指摘している。図3に示したように、論文として掲載されていなくても、実施した研究結果をすべて包括してのSRが望まれ、CTRがそれをカバーしてくれるのである。

各種の研究領域においても、人を対象とした介入研究で、その介入方法や評価に侵襲性を伴うような場合にはUMIN-CTRへの登録が必要である。

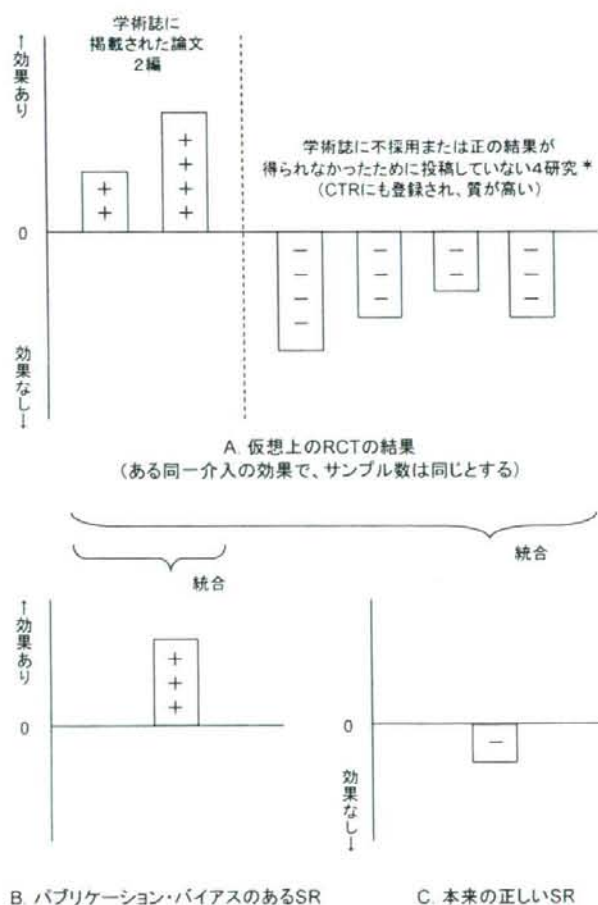


図3 パブリケーション・バイアスの典型例

\*現在では正の結果が得られなかった論文でも質が高ければ学術誌に掲載される傾向にある。

表 3 非薬理学研究におけるランダム化比較試験の質評価チェックリスト (文献 18 を著者らが翻訳・作表)

項目	記載状況
1. 割付順番の作成は適切だったか?	はい; いいえ; 不明確
2. 治療の割付は隠蔽されたか?	はい; いいえ; 不明確
3. 各群に施した介入の詳細は利用可能か?	はい; いいえ; 不明確
4. 各部門における介入者の経験と技能 <sup>a</sup> は適切であったか?	はい; いいえ; 不明確
5. 参加者(すなわち患者)のアドヒレンスは量的に評価されたか? <sup>a</sup>	はい; いいえ; 不明確
6. 参加者は十分に盲検化されたか?	はい; 盲検化不可能; 可能だがしていない; 不明確
6.1 参加者が十分に盲検化されていればいい場合	
6.1.1. 他のすべての治療(すなわち介入に関わるもの)はどのランダム化された各群でも同様であったか?	はい; いいえ; 不明確
6.1.2. ドロップアウトはランダム化された各群で同様であったか?	はい; いいえ; 不明確
7. ケアプロバイダーや参加者を世話する人は十分に盲検化されたか?	はい; 盲検化不可能; 可能だがしていない; 不明確
7.1. ケアプロバイダーが十分に盲検化されていない場合	
7.1.1. 他のすべての治療(すなわち介入に関わるもの)はどのランダム化された各群でも同様であったか?	はい; いいえ; 不明確
7.1.2. ドロップアウトはランダム化された各群で同様であったか?	はい; いいえ; 不明確
8. アウトカム評価者は、主要なアウトカムの評価に際して十分に盲検化されたか?	はい; 盲検化不可能; 可能だがしていない; 不明確
8.1. アウトカム評価者が十分に盲検化されていない場合、確認バイアス(系統誤差)を避けるために特別な方法を用いたか? <sup>a</sup>	はい; いいえ; 不明確
9. フォローアップ・スケジュールは各群で同様だったか? <sup>f</sup>	はい; いいえ; 不明確
10. 主要アウトカムはIT分析理論に基づいて解析されたか?	はい; いいえ; 不明確

<sup>a</sup> これらのデータが記載されたり、各部門(先行研究の参照、オンライン付録など)で利用可能な場合には、この回答は「はい」とすべきである。

<sup>b</sup> ケアプロバイダーの経験や技能は治療者依存の介入についてのみ評価される。(治療の成功は直接的にケアプロバイダーの技能と結びつけられる)他の治療に関しては、この項目は適切ではなく、チェックリストから除外されるか、「不明確」と回答されるべきである。

<sup>c</sup> 適切な経験・技能は公表されたデータ、先行研究、ガイドライン、準備期間、または専門家集団にしがたって決定されるべきである。

そして、調査開始前に各研究部門のプロトコルの中で明確にされるべきである。

<sup>d</sup> 治療の順守度は、反復介入(例、手術のような単発の治療とは対照的ないくつかのセッションからなる理学療法など)を必要とする治療についてのみ評価される。単発の治療については、この項目は適切ではなく、チェックリストから除外されるか、「不明確」と回答されるべきである。

<sup>e</sup> 主要アウトカムが客観的ないし頑強な場合、アウトカムが盲検化された、ないしは少なくとも独立したエンドポイント管理者によって評価された場合、標準化された方法で評価するように訓練された独立した評価者によって行われた場合、アウトカム評価者が研究目的・仮説に対して盲検化された場合には、この項目に対する回答は「はい」であるべきである。

<sup>f</sup> この項目は、フォローアップが論点の一部となる試験では適切ではない。

(例: ガンの再発に対するフォローアップの頻度を評価する試験)

このような状況では、チェックリストから除外されるか、「不明確」と回答されるべきである。

附記: 本研究の実施にあたり、平成 19 年度厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業)、「温泉利用と生活・運動・食事指導を組み合わせた職種別の健康支援プログラムの有効性に関する研究(主任研究者: 上岡洋晴)」の一部として実施した。

文献の検索と収集に際しては、司書兼サーチャーとしてご協力いただきました東邦大学習志野メディアセンターの眞喜志まり氏と東京厚生年金病院図書室の山田有希子氏に深謝いたします。



表 4 CONSORT 声明に基づく「特定保健用食品」の有効性検証の質評価 (文献 35 を著者らが一部改変作表)

見出し(項目数)	項目	合計* n=36	
タイトルと抄録(1項目)	参加者の介入群への配置	7 (19%)	
はじめに(1項目)背景	科学的背景と合理的背景	36 (100%)	
参加者	参加者の適格条件	32 (97%)	
	データが収集された状況と場所	7 (19%)	
	各群に意図された介入の詳細	36 (100%)	
	実際にいつ実施されたか	5 (14%)	
介入	実際にどのように実施されたか	36 (100%)	
	特定の目的と仮説	34 (94%)	
	主要・副次的アウトカム評価項目の定義	36 (100%)	
目的	測定を向上させる方法	19 (53%)	
	目標症例数の設定方法	0 (0%)	
	中間解析と中止基準の説明	0 (0%)	
方法(18項目)	割付け順番を作成した方法	0 (0%)	
	割付けの制限の詳細	5 (14%)	
	割付けの実施方法と隠蔽	1 (3%)	
	割付けの実施者	1 (3%)	
	割付け状況のブラインド化	25 (69%)	
	ブラインド化の成功の評価	2 (6%)	
	群間比較に用いられた統計学的手法	35 (97%)	
	追加的解析の手法	8 (22%)	
	参加者の流れ	各段階を通じた参加者の流れ	17 (47%)
		プロトコル逸脱の人数と理由	19 (53%)
募集期間と追跡期間		36 (100%)	
ベースラインのデータ	各群のベースラインのデータ	30 (83%)	
	各解析の各群の参加者数(分母)	28 (78%)	
結果(9項目)	ITT解析かどうか	2 (6%)	
	介入のエフェクトサイズと精度(95%信頼区間)	2 (6%)	
	補助的解析	4 (11%)	
	サブグループ解析や調整解析	30 (83%)	
	各群の重要な有害事象	30 (83%)	
解釈	結果の解釈(研究の限界)	21 (58%)	
	結果の一般化可能性	1 (3%)	
考察(3項目)	結果の包括的解釈	33 (92%)	
	全体としてのエビデンス	15.2項目	

以下、特定保健用食品の有効性を検証①-③までのRCTを評価している。

①2003年に許可された製品について(12報)

②「お腹の調子を整える」等の表示をした食品中の食品乳酸菌類を含む食品について(5報)

③「健康・栄養食品研究」誌上に論文が報告された製品について(23報)

\*合計については重複している論文を除いてある

## 引用文献

- 財団法人厚生統計協会：図解 国民衛生の動向，p 12, 2000.
- 丹後俊郎・上坂浩之編，2006. 臨床試験ハンドブック，朝倉書店，東京，3-5.
- LAST, J.M. 編，日本疫学会誌，2000. 疫学辞典第3版，財団法人日本公衆衛生協会，東京，183.
- 津谷喜一郎(2003) EBMにおけるエビデンスの吟味. *Therapeutic Research*, 24, 1415-1422.
- 津谷喜一郎(2003) エビデンスを調べる—systematic reviewの現状—. *臨床薬理*, 34 (4), 210-216.
- 丹後俊郎(2002) *メタ・アナリシス入門*，朝倉書店，東京，36-42.
- コクラン共同計画：アクセス，<http://www.cochrane.org/>
- キャンベル共同計画：アクセス，<http://www.campbell.gse.upenn.edu/>
- 津谷喜一郎，小島千枝，中山健夫訳・解説(2002) CONSORT 声明：ランダム化並行群間比較試験報告の質向上のための改訂版勧告. *JAMA* (日本語版) 118-124.
- MOHER, D., SCHULZ, K.F., ALTMAN, D.G., *et al.*, (2001) The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomized trials. *JAMA* 285, 1987-1991.
- MOHER, D., JONES, A., LEPAGE, I. *et al.*, (2001) Use of the CONSORT statement and quality of reports of randomized trials: a comparative before-and-after evaluation. *JAMA* 285, 1992-1995.
- BEGG, C., CHO, M., EASTWOOD, S., *et al.*, (1996) Improving the quality of reporting of randomized controlled trials. The CONSORT statement. *JAMA* 276, 637-639.
- MOHER, D., COOK, D.J., EASTWOOD, S., *et al.*, (1999) Improving the quality of reports of meta-analyses of randomized controlled trials: the QUOROM statement. *Lancet* 354, 1896-1900.
- 津谷喜一郎，折笠秀樹，熊井智子訳，[http://homepage3.nifty.com/cont/QUOROM\\_Statement/QUOROM\\_chk\\_Jap.pdf](http://homepage3.nifty.com/cont/QUOROM_Statement/QUOROM_chk_Jap.pdf)
- CAMPBELL, M.K., ELBOURNE, D.R., ALTMAN, D.G., *et al.*, (2005) CONSORT statement: extension to cluster randomized trials. *BMJ* 328, 702-708.
- PIAGGIO, G., ELBOURNE, D.R., ALTMAN, D.G., *et al.*, (2006) Reporting of noninferiority and equivalence randomized trials: An extension of the CONSORT Statement. *JAMA* 295, 1152-1160.
- LOANNIDIS, J.P.A., EBVANS, S.J.W., GOTZSCHE, P.C., *et al.*, (2004) Better reporting of harms in randomized trials:

- An extension of the CONSORT Statement. *Ann Intern Med* 141, 781-788.
- 18) BOUTRON, I., MOHER, D., TUGWELL, P., *et al.*, (2005) A checklist to evaluate a report of a nonpharmacological trial (CLEAR NPT) was developed using consensus. *J Clin Epidemiol* 58, 1233-1240.
  - 19) MACPHERSON, H., WHITE, A., CUMMINGS, M., *et al.*, (2001) Standards for reporting interventions in controlled trials of acupuncture: the STRICTA recommendations. *Complement Ther Med* 9, 246-249.
  - 20) 津嘉山洋, 山下 仁 (2002) 鍼の臨床試験におけるデザインと報告に関する統一規格: STRICTA グループと IARF の勧告. 全日鍼灸会誌, 52, 582-586.
  - 21) Physiotherapy Evidence Database: Access, <http://www.pedro.fhs.usyd.edu.au/index.html>
  - 22) 下坂 充 (2001) EBPT におけるデータベースの活用法. 理学療法, 18, 1036-1042.
  - 23) 上岡洋晴, 黒柳律雄, 小松泰喜, 上内哲男, 高橋美絵 (2006) 温泉の治療と健康増進の効果に関する無作為比較試験のシステマティック・レビュー. 日温気物医誌, 69, 155-166.
  - 24) GILLERSPIE, L.D., GILLESPIE, W.J., *et al.*, (2004) Interventions for preventing falls in elderly people (Cochrane Review). The Cochrane Library, Issue 3, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
  - 25) LATHAM, N., ANDERSON, C., BENNETT, D., *et al.*, (2004) Progressive resistance strength training for physical disability in older people (Cochrane Review). The Cochrane Library, Issue 3, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
  - 26) 高橋美絵, 上岡洋晴, 津谷喜一郎ら (2007) 中高年者の健康増進を目的としたランダム化比較試験による運動・生活指導介入のシステマティック・レビュー: 介入研究の課題と介入モデルの検討. 日本老年医学会誌, 44, 403-414.
  - 27) JARLAIS, D.C., LYLES, C., CREPAZ, N., *et al.*, (2004) Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions. *Am J Public Health* 94, 361-366.
  - 28) STROUP, D.F., BERLIN, J.A., MORTON, S.C. *et al.*, (2000) Meta-analysis of observational studies in epidemiology. *JAMA* 283, 2008-2012.
  - 29) 中山健夫, 津谷喜一郎訳・解説 (2002) 疫学分野における観察研究のメタ・アナリシス報告のための提案. *JAMA* (日本語版) 52-58.
  - 30) ELM, E., ALTMAN, D.G., EGGER, M., *et al.*, (2007) The strengthening of reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *Ann Intern Med*, 147, 573-577.
  - 31) 上岡洋晴, 津谷喜一郎 (訳) (2008) 疫学研究における観察研究の報告の強化 (STROBE 声明): 観察研究の報告に関するガイドライン. 臨床研究のための国際的ルール (中山健夫, 津谷喜一郎監訳), ライフサイエンス出版, 東京 (印刷中).
  - 32) CHALMERS, T.C., SMITH, H.J., BLACKBURN, B. *et al.*, (1981) A method for assessing the quality of a randomized control trial. *Control Clin Trials* 2, 31-49.
  - 33) HUWILER-MÜNTENER, K., JINI, P., JUNKER, C., *et al.*, (2002) Quality of reporting of randomized trials as a measure of methodologic quality. *JAMA* 287, 2801-2804.
  - 34) SOARES, H.P., DANIELS, S., KUMAR, A., *et al.*, (2004) Bad reporting does not mean bad methods for randomized trials: observational study of randomized controlled trials performed by the Radiation Therapy Oncology Group. *BMJ* 328, 22-24.
  - 35) 則内友博, 大橋靖雄 (2006) 特定保健用食品の有効性検証試験の論文報告—CONSORT 声明を用いた質評価, 薬理と治療, 34, 1039-1051.
  - 36) HORTON, R. and SMITH, R. (1999) Time to register randomized trials. The case is now unanswerable. *Lancet* 354, 1138-1139.
  - 37) 第 25 回日本臨床薬理学会年会シンポジウム 12 [5 人のスピーカーによる講演記録集] (2005) 臨床試験の登録と結果の公開 (ポジティブ, ネガティブを含めて), 臨床医薬, 21, 27-62.
  - 38) 津谷喜一郎 (2005) 臨床試験登録に関する「オタワ声明」と「ジュネーブ会議」の動向. 薬理と治療, 33, 543-566.
  - 39) 医学情報大病院医療情報ネットワーク, <http://www.umin.ac.jp/ctrindex-j.htm>
  - 40) VERHAGEN, A.P., HENRICA, C.W.V., ROBERT, A.B., *et al.*, (2001) The art of quality assessment of RCTs included in systematic reviews. *J Clin Epidemiol* 54, 651-654.



# The Current International View of the Enhancement of the Quality of Scientific Publications and Improvement of the Design of Clinical and Epidemiological Research in Humans

By

Hiroharu KAMIOKA\*, Kiichiro TSUTANI\*\*, Yukari KAWANO\*\*\*,  
Yoshiteru MUTOH\*\*\*\*, Nobuyoshi SHIOZAWA\*\*\*\*\*,  
Yoshihisa MIYAMOTO\*\*\*\* and Takuya HONDA\*\*\*\*\*

(Received October 5, 2007/Accepted January 18, 2008)

**Summary** : This narrative reviews the means of effectively evaluating evidence in the outcome of clinical trial and quality of health care. The grading of evidence in clinical and epidemiologic studies has been provided to improve the study design and to raise the quality of publications. Check lists and guidelines are developed to reduce publication bias, and clinical trial registry has the potential to facilitate ethics and to increase participation of clinical trials. The International Committee of Medical Journal Editors has proposed that only clinical trials are published that are registered at inception. These trends are to be appreciated when epidemiologic or clinical study is conducted.

**Key words** : evidence grading, epidemiology, clinical trials, study design, checklists, statement

\* Laboratory of Physical and Health Education, Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

\*\* Department of Drug Policy and Management (DPM), Graduate School of Pharmaceutical Sciences, The University of Tokyo

\*\*\* Department of Nutritional Sciences, Faculty of Applied Bio-Science, Tokyo University of Agriculture

\*\*\*\* Department of Physical and Health Education, Graduate School of Education, The University of Tokyo

\*\*\*\*\* Department of Longevity and Social Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

# Effects of Long-Term Comprehensive Health Education on the Elderly in a Japanese Village: Unnan Cohort Study

Hiroharu Kamioka\*, Hitoshi Ohsiro\*\*, Yoshiteru Mutoh\*\*\*, Takuya Honda\*\*\*, Shinpei Okada\*\*\*\*, Mie Takahashi\*\*\*\*, Chihiro Izumi\*\*\*\*\* and Haruki Sutoh\*\*\*\*\*

\*Laboratory of Physical and Health Education, Faculty of Regional Environment Science  
1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya-ku, Tokyo 156-8502 Japan  
h1kamiok@nodai.ac.jp

\*\*Shimane Prefectural Institute of Public Health and Environment Science  
582-1 Nishihamasada-cho, Matsue City, Shimane 699-1332 Japan

\*\*\*Department of Physical and Health Education, Graduate School of Education, The University of Tokyo  
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033 Japan

\*\*\*\*Physical Education and Medicine Research Center, Tomi City  
6-1 Nunoshita, Tomi City, Nagano 389-0402 Japan

\*\*\*\*\*Yoshida Health and Welfare Center, Unnan City  
1066 Yoshida, Unnan City, Shimane 690-2801 Japan

\*\*\*\*\*Physical Education and Medicine Research Center Unnan, Unnan City  
1212-3 Mitoya, Unnan City, Shimane 690-2404 Japan

[Received June 8, 2007 ; Accepted February 13, 2008]

This study aimed to investigate how long-term biweekly participation in health education classes has affected the maintenance of independent lifestyle, care needs, and 10-year (125-month) mortality rates in Yoshida Village, where individuals among the community residents aged 58 years or older, participate in health education classes (*Silver College*). There were 1,013 people in total (male;  $n=456$ ,  $65.5 \pm 5.6$  y. and female;  $n=557$ ,  $71.5 \pm 9.5$  y.) on baseline in 1994. We examined participant gender, birth date and care needs in October 2004, degree of care needs, the first date when care needs became grade 2 or higher, the status of participation in Silver College, and date of death. Kaplan-Meier survival analysis revealed that the survival rates of the participants and non-participants at the end of the trial were 90% and 67%, respectively. Cox's proportional hazards regression model showed that adjusted hazard ratios for age were 1.125 (95% CI: 1.111-1.139) in all subjects, 1.115 (95% CI: 1.095-1.136) in males, and 1.138 (95% CI: 1.117-1.158) in females. Adjusted hazard ratios for participation in health education classes were 0.270 (95% CI: 0.172-0.423) in all subjects, 0.423 (95% CI: 0.228-0.787) in males, and 0.215 (95% CI: 0.112-0.412) in females. Long-term comprehensive health education classes for middle-aged to elderly people including lifestyle, exercise, diet, and hot spa bathing, even if conducted biweekly, may be effective in the prevention of long-term care needs.

**Keywords:** comprehensive health education, prevention of long-term care needs, mortality

[International Journal of Sport and Health Science Vol.6, 60-65, 2008]

## 1. Introduction

In recent years, Japan has become a fast-graying population with the highest longevity in the world. According to the statistics of the Japanese Health, Labor, and Welfare Ministry, the proportion of the elderly aged 65 years or older reached 19.1% in fiscal

2003, and is estimated that it will reach 26.0% in fiscal 2015, at which point the elderly will account for 1 in every 5 individuals.

In fiscal 2002, total national medical expenditures were approximately 262 billion dollars, while the national revenue of Japan was approximately 3 trillion 50 billion dollars. This data reveals that



2002 national medical expenditures totaled 8.58% of national revenue, and has been increasing every year. When national medical expenditures are divided into two, one for age "65 years or older" and the other for "younger than 65 years," the cost of the former amounts to 128 billion dollars (5,428 dollars per capita per year) while the cost for the latter was 133 billion dollars (1,285 dollars per capita per year). This indicates that overall medical expenditures for the elderly are extremely high in Japan. According to records for April 2004, the number of beneficiaries of public care insurance was approximately 3 million 140 thousand at a cost of approximately 46 billion dollars. Since the current care insurance system may go bankrupt without revision, the establishment of a "prevention-oriented (care prevention) system" was suggested in the revised care insurance system implemented in April 2006.

Many papers have been published that indicate the necessity of physical activity for the elderly. The American College of Sports Medicine and the American Heart Association (Haskell, et al.) have proposed that older adults should have a plan for engaging in sufficient physical exercise to address each recommended type of activity. Blair, et al., examined physical fitness and the risk of all-cause and cause-specific mortality in 10,224 men and 3120 women who were given a preventive medical examination (average follow-up period of 8 years). Higher levels of physical fitness appear to delay all-cause mortality primarily due to the resulting lowered rates of cardiovascular disease and cancer. Christmas, et al., reported that activity and exercise improved health status, muscle strength, aerobic capacity, and reduced the risk of fracture. Rajeski, et al., suggested that physical activity improved quality of life in older adults, while Peri, et al., reported that a daily program of repetitive activities of daily living improved health status in the short term in a group of frail older individuals in a residential care facility. However, few papers have examined whether a long-term program consisting mainly of exercise is effective in preventing care or mortality in the elderly.

This study aimed to investigate how participation in care-preventive education classes introduced in May 1994 affected the maintenance of independent living, care needs, and 10-year (125-month) mortality rate in a Japanese village.

## 2. Methods

### 2.1. Setting and Subjects

Yoshida Village (population, 2,450; proportion of the elderly, 31%; currently Unnan City after merger) in Unnan City, Shimane Prefecture, Japan, is a farming community. According to a report by Shimane Prefecture, both average life expectancy and healthy life expectancy (the average period of independent living) were above the prefectural norm. Specifically, the average period of independent living at 75 years of age was ranked first in the prefecture for both genders. Though the average medical expenditure for the elderly came to 5,699 dollars per person in Shimane Prefecture in fiscal 2002, it was as low as 3,888 dollars in the former Yoshida Village. It is important to elucidate the factors contributing to the maintenance of independent living among a healthy elderly population that has participated in advanced care prevention projects since 1994.

A survey of the care needs and status of participation in health education classes (Silver College) in the village was conducted among all residents ( $n = 1015$ ) aged 58 or older in May 1994 with follow-up until October 2004. The age of subjects was determined based on the age qualification for participation in Silver College. Of a total of 1015 subjects, 1013 were analyzed after two people were excluded due to the fact that the time when their care needs were first recognized could not be determined.

The survey covered gender, birth date and care needs in October 2004 (125 months or 10 years and 5 months later), degree of care needs, the first date when the level of care needs reached two or higher, the status of participation in Silver College, and date of death. Two public health nurses from the public office of the village surveyed relevant documents.

### 2.2. Interventions (Silver College)

Silver College, which was established as part of a project for village care prevention, has operated under the Social Welfare Corporation Yoshida. For all residents in the village, the project has been promoted with the philosophy "Despite old age, try not only to lead independent living but also to become a product member of the community."

Daily activities at Silver College are shown in



**Table 1** Study schedule

10:00	Arrival at facility (by shuttle bus) Chat and Tea
10:30	Main program
12:00	Lunch & Break
13:30	Free time (aquatic exercise) Bathing (simple alkaline hot spa)
15:00	Departure from facility (by shuttle bus)

**Table 1.** Major annual activities consist of a total of 24 events: orientation and the setting of individual goals at the beginning of every fiscal year, four exercise sessions to prevent falling, four indoor sports sessions, five water exercise sessions, three rhythmic exercise sessions, two walking sessions, one session for the measurement of movement, and four sessions for diet instruction.

At the orientation each year, the director explains the philosophy and objectives of Silver College and the importance of self-awareness to enhance the motivation of the elderly participants and clarify common objectives. In addition, free health consultation is available, and participants convey the written opinions of their physicians to public health nurses, examine exercise content with district exercise instructors, and set individual goals.

Tea parties are held with the goal of deepening friendships in a relaxed atmosphere. In the main program, two volunteer exercise instructors offer enjoyable exercises suitable for the elderly at each session. The majority of participants also enjoy a simple thermal spa at each session to reduce and prevent pain in the locomotorium such as in the knees and lumbar spine. The College provides these intermittent interventions throughout the year.

The project was approved by the ethical committee of the College in May 2005, and by the "Committee for the Protection of Individual Information" of Unnan City in April 2005. Personal information such as names, addresses, and telephone numbers were deleted from the data obtained from Unnan City, and individual names were not identifiable. Analyses were carried out on personal computers not connected to outside sources via the Internet to maintain privacy. There were no adverse events among the class participants.

### 2.3. Statistical Analysis

For individuals who expired before care needs

**Table 2** Age of participants at baseline†

	N	Age (y.)
Total	1013	68.8±8.5
Participants of Silver College	190	
Non-participants	823	
Male	456	65.5±5.6
Participants of Silver College	42	73.3±5.2**
Non-participants	414	64.7±5.0
Female	557	71.5±9.5
Participants of Silver College	148	76.9±6.4**
Non-participants	409	69.5±9.7

† May 1994

\*\*  $p < 0.001$

were recognized, the date of death was determined as the day when recognition occurred. Only the year when care needs were recognized was recorded, and when the month was not identified, the month of December was adopted. On the other hand, if the first date when care needs were recognized was unknown, the subjects were excluded (two persons).

The follow-up period was from May 1994, when Silver College first opened, until the date when grade 2 care needs were recognized, the date of death, or the end of the follow-up (October 2004; endpoint).

A two-sample *t*-test was employed for comparisons between groups with continuous variables in the analyses. Groups were compared for the first event from the start of intervention using the Kaplan-Meier survival analysis. Cox's proportional hazards regression model was used to calculate the hazard ratio, adjusting for the role of possible confounding variables (age). The SPSS® 11.0J for Windows was used for statistical analyses.

### 3. Results

**Tables 2 and 3** show the average age and age distribution at the beginning of the follow-up in May 1994, when Silver College first opened. For both genders, the average age was significantly higher among participants in Silver College classes than among non-participants.

**Figure 1** shows overall survival curves in both genders. At the end of the trial, survival rates of the participants and non-participants were 90% and 67%, respectively. In males, those rates started to decrease five years after the beginning of follow-up, and the difference between the

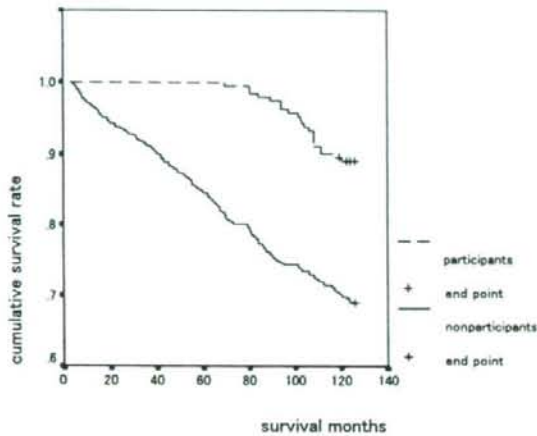


**Table 3** Age composition of participants\* at baseline

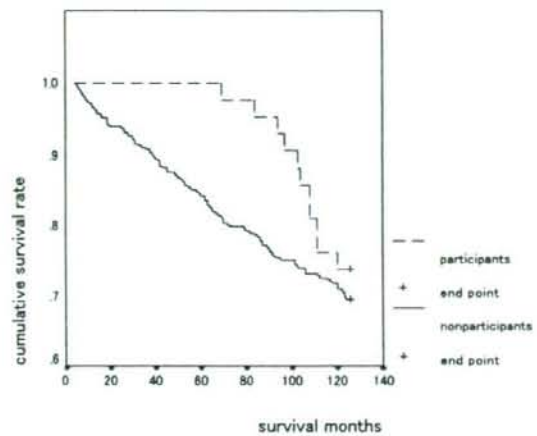
Age group (y.)	Male		Female	
	Participants	Non-participants	Participants	Non-participants
<65	1 (2.4)	87 (45.2)	41 (27.7)	162 (39.6)
65-74	25 (59.5)	146 (35.3)	79 (53.4)	123 (30.1)
75-84	15 (35.7)	60 (14.4)	28 (18.9)	81 (19.8)
85≤	1 (2.4)	21 (5.1)	0	43 (10.5)
Total	42 (100)	414 (100)	148 (100)	409 (100)

number (%)

\*participants of Silver College



**Figure 1** Time to first event (total)  
Ordinate shows rate of those not recognized as expired or having grade 2 care needs or more.

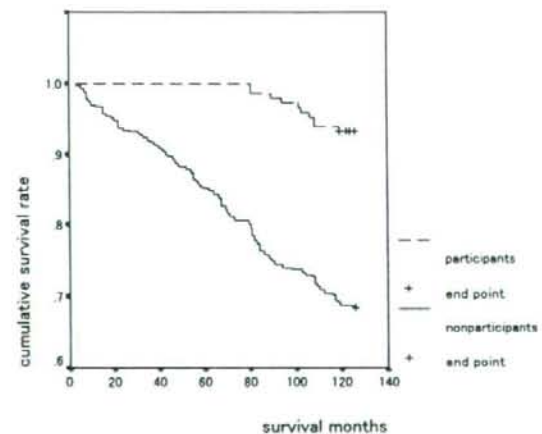


**Figure 2** Time to first event (males)  
Ordinate shows rate of those not recognized as expired or having grade 2 care needs or more.

two groups narrowed 10 years later (**Figure 2**), in females, at the endpoint they remained high (**Figure 3**). Survival rates of participants were usually high, whereas those of non-participants were low. Cox's proportional hazards regression model revealed that adjusted hazard ratios as to age were 1.125 (95% CI: 1.111-1.139) for all subjects; 1.115 (95% CI: 1.095-1.136) for males, and 1.138 (95% CI: 1.117-1.158) for females (**Table 4**). Adjusted hazard ratios as to participation in the class were 0.270 (95% CI: 0.172-0.423) for all subjects; 0.423 (95% CI: 0.228-0.787) for males, and 0.215 (95% CI: 0.112-0.412) for females.

#### 4. Discussion

The care prevention project had been ongoing since 1994 in the former Yoshida Village, prior to the government's proposal. It involves comprehensive health education, including lifestyle and exercise instructions, spa bathing, and emotional support



**Figure 3** Time to first event (females)  
Ordinate shows rate of those not recognized as expired or having grade 2 care needs or more.

to make life more meaningful. The class is held only once every two weeks, but has continued for

**Table 4** Results by Cox's proportional hazards regression model

Total	Variables	Hazard ratio	95% Confidence interval
	Age	1.125	1.111-1.139
	Participation	0.270	0.172-0.423
Male	Age	1.115	1.095-1.136
	Participation	0.423	0.228-0.787
Female	Age	1.138	1.117-1.158
	Participation	0.215	0.112-0.412

an extended period. The project has welcomed the participation of 18.8% of the village community (190 people), and we showed that such has contributed significantly to the prevention of care need and death, independently of gender and age.

Iwasaki, et al., reported that males living in urban areas who did not attend meetings involving hobbies, club activities, or community groups had a significantly higher mortality rate. Tsuji, et al., reported in a large-scale four-year prospective cohort study that medical expenditures were significantly lower in those who walked one hour or longer each day than in those who did not. Kuriyama, et al., showed in a seven-year prospective cohort study that combinations of "smoking habits," "obesity (BMI 25 or higher)," and "low activity levels (walking less than one hour per day)" adversely influenced medical expenditures, i.e., medical care was most expensive among those who were positive for the above three markers, and higher in those who were positive for two than in those who were negative for the same markers. These results suggest the importance of comprehensive health instruction to inform people of the need to refrain from smoking, maintain a healthy diet and engage in physical activities and exercise.

The frequency of the interventions in the present study was as low as once every two weeks. Kamioka, et al., examined health improvements in 3-month and 6-month groups of middle-aged and elderly females attending 2-hour comprehensive health classes once per week (instruction on lifestyle and exercise and spa bathing for 1 hour each). A significant benefit was observed immediately after the intervention ended in both groups; however, the benefit tended to diminish after a six-month follow-up, and was even more diminished following a short 3-month intervention. In this study, despite a low frequency, a long-term intervention of 10 years or more seemed to alter lifestyles.

A high-frequency intervention study with elderly subjects revealed that a 2-hour exercise regimen of

predominantly resistance and endurance training twice per week for 25 weeks significantly improved  $\dot{V}O_2$  max. Furthermore, another report found that a 2-hour physical training program twice per week improved not only physical power but also the activity level in daily life.

A recent systematic review reported on randomized controlled trials to reveal that spa bathing could significantly reduce locomotor pain. In this study, in addition to lifestyle and exercise instruction, aquatic exercise using spas and spa bathing were incorporated, which are presumed to contribute to both the maintenance of the activity of daily life (ADL) and quality of life (QOL).

Iwai, et al., reported that physical activity was influenced by socio-environmental factors, and that it was accompanied by other healthy behaviors. In the present study, no information on education level, lifestyle, BMI, or the presence or absence of smoking habits was available, and a great limitation was the fact that discussion was virtually impossible, given the confounding factors. Previous studies have reported that elderly individuals with low body weight (BMI < 20) showed high all-cause mortality even after adjusting for smoking habits in both genders. Anzai, et al., suggested that the relationship between healthy practices and education levels was weaker in Japan than in Europe or the USA. In the present study, however, the education levels in the two groups were unknown, leaving unclear whether or not they were confounding factors.

Several methodological limitations affect the interpretation of our findings. First, we could obtain only age and sex data for our baseline, while other possible confounding factors such as BMI, medical history, morbidity, smoking status, etc. could not be put into the Cox's proportional hazards regression model. This makes it difficult to determine the effects of the repetition of comprehensive health education. Secondly, it is probable that this study had a selection bias because of the population in a particular village. Thirdly, the change in national criterion for care need makes it impossible to expect our data to determine the same health status. Fourthly, since no class attendance records were kept, we could not conduct a subgroup analysis. More rigorous cohort studies and randomized controlled trials seem warranted.



In conclusion, repeated comprehensive health education classes including lifestyle, exercise, diet, and spa bathing, although available only biweekly, may be effective in the care prevention of middle-aged and elderly individuals.

### Acknowledgments

This study was supported by a Health and Labor Sciences Research Grant from the Ministry of Health, Labor and Welfare of Japan and a Grant from the Research Institute of the Tokyo University of Agriculture.

### References

- Anzai, Y., Ohkubo, T., Nishino, Y., et al., (2000). Relationship between health practices and education level in the rural Japanese population. *J Epidemiol*, 10: 149-156.
- Blair, S.N., Kohl, H.W., Paffenbarger, R.S., et al., (1989). Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy men and women. *JAMA*, 262: 2398-2401.
- Christmas, C. and Anderson, R. (2000). Exercise in older people: Guidelines for clinicians. *J Am Geriatric Soc.* 48: 318-324.
- Fujita, K., Nagatomi, R., Hozawa, A., et al., (2003). Effects of exercise training on physical activity in older people: a randomized controlled trial. *J Epidemiol*. 13: 120-126.
- Haskell, W.I., Lee, I-M., Pate, R.R., et al., (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.* 39: 1423-1434.
- Iwai, N., Yoshiike, N., Saitoh, S., et al., (2000). Leisure-time physical activity and related lifestyle characteristics among middle-aged Japanese. *J Epidemiol*. 10: 226-233.
- Iwasaki, M., Otani, T., Ohta, A., et al., (2002). Rural-urban differences in socio-demographic, social network and lifestyle factors related to mortality of middle-aged Japanese men from the Komo-Ise cohort study. *J Epidemiol*. 12: 93-104.
- Kamioka, H., Kuroyanagi, R., Komatsu, T., et al., (2006). Systematic review of randomized controlled trials on the therapeutic and health-promoting effects of spas. *Jpn Soc Balneol Climatol Phys Med.* 69: 155-166.
- Kamioka, H., Nakamura, Y., Yazaki, Y., et al., (2006). Effectiveness of comprehensive health education combining hot spa bathing and lifestyle education in middle-aged and elderly women: One-year follow-up on randomized controlled trial of three- and six-month interventions. *J Epidemiol* 16: 35-44.
- Kuriyama, S., Hozawa, A. and Ohmori, K. (2004). Joint impact of health risks on health care charges: 7-year follow-up of National Health Insurance beneficiaries in Japan (the Ohsaki Study). *Preventive Medicine.* 39: 1194-1199.
- Miyazaki, M., Babazono, A., Ishii, T., et al., (2002). Effect of low body mass index and smoking on all-cause mortality among middle-aged and elderly Japanese. *J Epidemiol*. 12: 40-44.
- Peri, K., Kerse, N., Robinson, E., et al., (2007). Does functionally based activity make a difference to health status and mobility? A randomized controlled trial in residential care facilities (The Promoting Independent Living Study; PILS). *Age Aging*. advance access published October 25.
- Rajeski, W. and Mihalko, S. (2001). Physical activity and quality of life in older adults. *J Gerontol Med Sci.* 56A: 23-26.

- Shimane Prefecture Institute of Public Health and Environmental Science, (eds.). (2003). A study on regional differences in disability-free life expectancy in Shimane Prefecture in 2002. pp. 11-12
- Statistics and Information Department, Minister's Secretariat, Ministry of Health, Labor and Welfare, Japan (eds.), (2005). Handbook of Health and Welfare Statistics (pp. 16-17) (pp. 147-150) (pp.229-223).
- Tsuji, I., Takahashi, K., and Nishino, Y. (2004). Impact of walking upon medical care expenditure in Japan: The Ohsaki Cohort Study. *Int J Epidemiol*. 32: 809-814.
- Tsuji, I., Tamagawa, A., Nagatomi, R., et al., (2000). Randomized controlled trial of exercise training for older people (Sendai Silver Center Trial; SSTT): Study design and primary outcome. *J Epidemiol*. 10: 55-64.
- Yoshida Village (2002). *Annals of Silver College in Careport* Yoshida.



**Name:**  
Hiroharu Kamioka

**Affiliation:**  
Laboratory of Physical and Health Education, Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

**Address:**  
1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya-ku, Tokyo 156-8502 Japan

**Brief Biographical History:**  
1995-1999 Doctoral Program, Graduate School of Education, The University of Tokyo  
1999- Chief Researcher, Physical Education and Medicine Research Center  
2005- Lecturer, Tokyo University of Agriculture  
2007- Associate Professor, Tokyo University of Agriculture

- Main Works:**
- Effectiveness of comprehensive health education combining hot spa bathing and lifestyle education in middle-aged and elderly women: one-year follow-up on randomized controlled trial of three- and six-month interventions. *J Epidemiol*, 16: 35-44, 2006
  - A cross-sectional study on the present state of spa bathing and health condition in male white- and blue-collar employees. *J Jpn Soc Balneol Climatol Phys Med*, 70: 143-154, 2007.
  - A systematic review of randomized controlled trials of exercise and lifestyle intervention for the health promotion of older adults: Issues and an effective model of intervention. *Jpn J Geriatrics*, 44: 403-414, 2007.
  - The Relationship among Class Evaluation, Health Condition and Lifestyle of College Students in Japan. *School Health*, 4: 1-8, 2008.

### Membership in Learned Societies:

- Japan Epidemiological Association
- Japanese Association of Geriatrics
- Japan Society of Physical Education, Health and Sports Sciences
- Japanese Society of Public Health
- Japanese Association of School Health
- Japanese Society of Balneology, Climatology and Physical Medicine



研究責任者の連絡先

〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1

東京農業大学地域環境科学部教養分野

上岡 洋晴

TEL/FAX 03-5477-2587  
E-mail [h1kamiok@nodai.ac.jp](mailto:h1kamiok@nodai.ac.jp)