

疫学・保健統計

看護師・保健師・管理栄養士を目指す

車谷典男・松本泉美

編著

伊木雅之・大林賢史・岡本 希・甲田勝康

齊藤 功・佐伯圭吾・城島哲子・玉置淳子

富岡公子・根津智子・文 鐘聲・森岡郁晴

共著

建帛社
KENPAKUSHA

〔監修者〕

くるま たに のり お
車 谷 典 男 奈良県立医科大学 名誉教授

〔執筆分担〕

第1章 A～E／第2章／
第4章 B-1・2・6／
第Ⅲ部を学ぶにあたって

〔編著者〕

まつ もと いず み
松 本 泉 美 畿央大学 健康科学部 看護医療学科 教授

第6章／第7章 C～G, M, N／
第10章 D

ムン ジョン ソン
文 鐘 聲 畿央大学 健康科学部 看護医療学科 教授

第8章 A／第9章

〔執筆者〕（五十音順）

いの うえ きよ み
井 上 清 美 姫路獨協大学 学長

第8章 C

おお ばやし けん じ
大 林 賢 史 奈良県立医科大学 疫学・予防医学講座 特任准教授

第4章 B-3・4, E

か とう けん じ
加 藤 憲 司 神戸女子大学 看護学部 看護学科 教授

第13章 A, B

かみ や く に やす
神 谷 訓 康 神戸市看護大学 専門基礎科学領域 准教授

第4章 C, D

さ えき けい こ
佐 伯 圭 吾 奈良県立医科大学 疫学・予防医学講座 教授

第1章 F／第2章／第3章／
第4章 B-5～8

たけ うち しょう へい
竹 内 昌 平 長崎県立大学 看護栄養学部 栄養健康学科 講師

第11章

たち き たか ひろ
立 木 隆 広 高知県立大学 看護学部 公衆衛生学・疫学 教授

第4章 A／第8章 B

ね づ さと こ
根 津 智 子 畿央大学 健康科学部 健康栄養学科 教授

第7章 A, B, H～L／第10章 A

ばん どう はる み
坂 東 春 美 奈良県立医科大学 医学部 看護学科 教授

第10章 B, C

もり おか いく はる
森 岡 郁 晴 和歌山県立医科大学 保健看護学部 教授

第14章

や やま そう
矢 山 壮 関西医科大学 看護学部 看護学研究科 准教授

第13章 C

よし ざわ たけ し
吉 澤 剛 士 十文字学園女子大学 人間生活学部 食物栄養学科 教授

第5章／第12章

はじめに

疫学と保健統計学は、看護学の他の多くの専門領域とずいぶん性格が異なる授業科目である。異質といってもよいかも知れない。そう感じている人も多いことであろう。実は、その感覚は正しいと思う。他の多くの専門領域は個人を対象にしているのに対し、疫学と保健統計学は集団を対象としているからである。

集団を対象にしているため、それに特化した理論と方法論があり、他の授業科目ではまず学ぶことのない独特な専門用語もでてくるし、数値的表現や計算式も多く、統計学の知識も必要となる。ところが、国家試験問題を意識して、理論抜きに計算式だけ、数値だけを覚えようとしたりすると、いつまでたっても、集団を対象にすることの理解も深まらないし、面白さもわからない。かつ、疫学と統計学は全く違う学問体系であるという、初歩も認識できずに終わってしまう。

学習すべきは、基礎となる理論とその応用としての方法論である。そうすれば、データを収集するための研究デザインの理解や、結果を示すための数値的表現や統計学などは、自然と身についてくる。健康課題に影響する要因が複雑多様化している現代では、基盤となる知識とそれを応用できる実践能力が必要であり、人々の健康をまもる役割を担う看護職となる学生に、疫学の重要性和面白さをわかってほしいと思う。そういう願いから、14名の著者が自分の得意分野を書きあげたのが本書である。将来、保健師を目指す学生を主な対象としているが、実践者となってからも役に立ち、また臨床看護に従事しても、エビデンスに基づく看護の理解と看護研究に役立つ教科書としたつもりである。

本書の構成は、「保健師助産師看護師国家試験出題基準（平成26年版）」の「疫学」と「保健統計」の項に準拠している。ただし、「保健統計」に含まれている統計学は「疫学と保健統計のための統計学」として独立させ、3部構成とした。統計学の利用は「疫学」にもまたがることによる。わかりやすさの観点から、出題基準の順序を一部組み替えたり、独立させた項目もあるが、本質的な変更はない。

さらに、初学者でも学習しやすいように、側注で用語の参照頁や追加説明を加え、章末の余白頁などには本文の理解を助けるために、演習問題とその解説を示した。また、第Ⅰ部「疫学」と第Ⅲ部「疫学と保健統計のための統計学」の各冒頭には、それぞれの全体像を把握しやすいよう、出題基準にない章も設けた。巻末につけた和英・英和の専門用語の対照表は、疫学用語のチェックリストとしても活用できると思う。

とはいえ、不安もある。日本疫学会編集の『疫学辞典〔第5版〕』を参考に用語統一を図ったが、慣用的な使い方を一部残したし、編者の見落としがあるかもしれない。また、文脈を尊重して、内容的に他の著者と一部重複があっても、そのままとした個所もある。ご理解いただきたい。

本書が、ひとりでも多くの関係者に、疫学と保健統計学の面白さを伝えることになれば、著者一同、望外の喜びである。

2016年2月3日

編著者を代表して 車谷典男

改訂版刊行にあたって

2016年に、保健師教育が看護師と保健師の資格取得を教育課程とする統合カリキュラムから、選択制もしくは大学院での教育課程に変更されることになった。このことを受けて、保健師を目指す学生が集団である対象者の支援に必要な疫学・保健統計を学問として正しく理解し、実習だけでなく保健師として働く中で、もう一度手に取って活用できるようなテキストを作成したいとの思いから、実践経験豊かな著者を依頼して発刊したのが本書の初版であった。

2018年には、対象者の支援に関わる専門職である看護師・管理栄養士教育にも活用されるように内容を見直し、「看護師・保健師・管理栄養士を目指す」を加えたタイトルに改題した。

それから7年。この間、疫学と保健統計を取り巻く医療保健福祉の健康課題の状況は大きく変化し、公衆衛生関連法規も新規に制定され改正も多くなされた。そこで今回、新たな著者も迎え、「看護師・保健師・管理栄養士を目指す」学生が国家試験対策のみならず卒後活動にも役立つ内容とすることを意図して、基礎的知識が修得でき、かつ職種の応用力につながる疫学と保健統計の実践的内容も含む改訂を加えた。

まず、看護師・保健師国家試験出題基準（令和5年版）および管理栄養士国家試験出題基準（令和4年版）に準拠し、法令や衛生統計、疾病ガイドラインの更新をはじめ、第7章の主な疾患の疫学では「感染症」「産業保健」「環境」など、最新の動向・知見を反映したものとしている。また、いくつかの章で内容を一新した。用語については側注で解説を加えたほか、授業を担当する教員および読者である学生が読みやすいよう複数回出現する用語には初出関連頁を参照できるよう配慮した。

本書を読む学生が、健康事象に対応する疫学や保健統計の展開方法の理解だけでなく、面白さや奥深さを感じ、学ぶことへの関心を高められるように、いずれの章にも詳細な記述がなされているのも、他の教科書にはない本書の特徴であると自負している。各章を担当した著者の思いを感じてもらえると、本書の発刊に携わった者として嬉しく思う。

本書が、読者にとって実践的かつ有益な一冊となることを願っている。

2025年3月

編著者を代表して 松本泉美・文鐘聲・車谷典男

目次

第Ⅰ部 疫 学

第1章 疫学概念

A. 疫学の語源	2
B. 疫学でわかること	3
1. 推移などの特徴がわかる	3
2. 危険因子と防御因子がわかる	4
3. どちらが優れているかがわかる	5
C. 疫学とは何か	5
1. 多要因原因論	5
2. 疫学の定義	7
D. 曝露と疾病発生	8
1. 危険因子と防御因子	8
2. 直接的な因果と間接的な因果	10
3. 診断基準	11
4. 疫学調査での診断の妥当性	11
E. 因果関係の判断条件	12
F. 疫学研究における倫理	14
1. ヘルシンキ宣言	14
2. 人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針	15

第2章 疾病頻度の指標

A. 有病割合	17
B. 罹患率	18
1. 人年 (PY) の計算	18
2. 罹患率 (I)	18
3. 死亡率 (M)	20
C. リスク	21
1. 累積罹患率 (CI)	21
2. 致命率 (CF)	23
D. 疫学指標の関係	24
1. 有病割合 (P) と罹患率 (I) の関係	24
2. 罹患率 (I) と累積罹患率 (CI) の関係	24

第3章 曝露効果の指標

A. 相対危険	25
1. 累積罹患率比 (CIR)	25
2. 罹患率比 (IRR)	26
3. オッズ比 (OR)	26
4. ハザード比 (HR)	28
B. 寄与危険	29
1. 寄与危険	29
2. 寄与危険割合	30
3. 人口寄与危険	30
4. 人口寄与危険割合	31

第4章 疫学調査法

A. 対象集団の選定	33
1. 母集団と全数調査	33
2. 標本集団と標本調査	33
3. 母集団と標本集団の関係	33
4. 標本抽出法	34
5. 標本抽出法の選択と注意点	37
B. 疫学研究のデザイン	37
1. 研究デザインの概要	37
2. 記述疫学	42
3. 生態学的研究	48
4. 横断研究	49
5. 症例対照研究	52
6. コホート研究	59
7. 介入研究	67
8. その他	71
C. 誤差（エラー）	75
1. 偶然誤差と系統誤差	75
2. 正確度と精度	77
D. バイアスの種類	78
1. 選択バイアス	79
2. 情報バイアス	80
E. 交絡とその制御法	81
1. 交絡の概念	81
2. 無作為化（割り付け）	83
3. 制限	83
4. マッチング	83
5. 層化	84
6. 調整	84
7. 交絡とバイアス	86

第5章 スクリーニング

A. スクリーニングの目的と要件	88
1. スクリーニングの目的	88
2. スクリーニングの要件	88
B. スクリーニング検査の評価	88
1. スクリーニングの精度	88
2. スクリーニングに関連する指標	90
3. スクリーニングの評価に関する事項	92

第6章 疾病登録

A. 疾病登録の意義	95
1. 疾病対策のための分析	95
2. 医療計画への活用	95
B. がん登録	96
1. がん登録の役割	96
2. がん登録の方法と情報公開	96

3. がん登録の精度管理	97
C. 脳・心疾患登録	98
1. 脳卒中登録	98
2. 心筋梗塞登録	98

第7章 主な疾患の疫学

A. 母性関連疾患の疫学	101
1. 妊産婦死亡・周産期死亡	101
2. 不妊症・不育症	102
B. 小児疾患の疫学	102
C. がんの疫学	105
1. 死亡と罹患の動向	105
2. 危険因子と防御因子	106
3. がん対策基本法	107
D. 心血管疾患の疫学	107
1. 死亡と罹患の動向	107
2. 危険因子と防御因子	108
E. 脳血管疾患の疫学	108
1. 脳血管疾患の動向	108
2. 危険因子と防御因子	109
F. 糖尿病の疫学	110
1. 糖尿病の動向	110
2. 危険因子と防御因子	111
G. 難病の疫学	112
H. 精神疾患の疫学	113
I. 認知症の疫学	114
J. 感染症の疫学	115
1. 感染症法	115
2. 新興・再興感染症	115
3. 薬剤耐性	117
K. 不慮の事故の疫学	118
L. 学校保健の疫学	119
M. 産業保健の疫学	121
1. 職業性疾病・業務上疾病・作業関連疾患	122
2. 予防のための対策	126
N. 環境の疫学	127
1. 水質汚染	128
2. 大気汚染	128
3. 化学物質等の健康影響	129

第8章 疫学と公衆衛生活動

A. 社会疫学	131
1. 健康の社会的決定要因	131
2. 健康格差	133
B. 政策疫学	135
1. 政策の方針決定	135
2. 日本における健康政策（国民健康づくり対策の展開）	137

3. リスクファクターと予防政策	137
C. エビデンスに基づく公衆衛生活動	139
1. ケア効果の評価	139
2. エビデンスに基づく公衆衛生活動	141
3. 公衆衛生活動の過程	142

第Ⅱ部 保健統計

第9章 人口統計

A. 人口静態統計	146
1. 日本の人口	146
2. 年少人口と老年人口	146
B. 人口動態統計	149
1. 死 亡	149
2. 出生と人口増減率	150
3. 死 産	152
4. 婚姻と離婚	154
C. 生 命 表	155
1. 平均寿命	155
2. 健康寿命	157
D. 主な健康指標	159
1. 出 生 率	159
2. 死 亡 率	161
3. 標準化死亡比	162

第10章 保健統計調査

A. 基幹統計	164
1. 国勢調査	164
2. 人口動態調査	165
3. 国民生活基礎調査	166
4. 患者調査	166
5. 医療施設調査	167
6. 学校保健統計調査	168
7. 社会生活基本調査	168
B. その他の統計調査	168
1. 感染症発生動向調査	168
2. 食中毒統計	169
3. 国民健康・栄養調査	169
4. 地域保健・健康増進事業報告	169
5. 生活のしづらさなどに関する調査（全国在宅障害児・者等実態調査）	170
C. 医療経済統計	170
1. 国民医療費にかかわる統計	170
2. 介護サービス施設・事業所調査	171
D. 疾病・障害の定義と分類	172
1. 国際疾病分類	172
2. 国際生活機能分類	174

第11章 情報処理

A. 情報処理の基礎	177
1. データの電子化	177
2. データベース	178
3. レコードリンケージ	179
4. 情報セキュリティ	180
B. 文献検索	180
1. 一次情報と二次情報	180
2. PubMed や Google Scholar を用いた文献検索法	181

第Ⅲ部 疫学と保健統計のための統計学

第Ⅲ部を学ぶにあたって

1. 第12章では統計学の基礎を学ぶ	186
2. 第13章では統計手法を解説する	186
3. 第14章ではデータの表現法を取り上げる	188
4. 疫学と統計学の違い	188

第12章 統計学の基礎

A. 尺度の種類	190
1. 比尺度	190
2. 間隔尺度	190
3. 順序尺度	190
4. 名義尺度	191
5. 4種類の尺度の関係性	191
B. 評価尺度	192
1. 健康評価尺度	192
2. 心理発達尺度	195
C. 確率分布	196
1. 連続確率分布	197
2. 離散確率分布	200
D. 要約統計量	202
1. 中心傾向の指標	202
2. ばらつきの指標	203
3. 分布の形状	204
4. パーセンタイル	205

第13章 統計手法

A. 関連の指標	206
1. 相関	206
2. 回帰	208
3. 質的変数の関連指標（ファイ係数）	209
B. 統計分析	210
1. 点推定と区間推定	210
2. 帰無仮説と統計学的有意性	215
3. 平均に関する検定	218
4. 中央値に関する検定（マン・ホイットニー検定）	223
5. クロス集計表による検定	226

6. 相関係数に関する検定	228
7. 多変量解析	228
8. 統計解析ソフトウェア	229
C. Excel 関数の活用	231
1. データの入力	231
2. Excel の準備	233
3. データの記述	233
4. いくつかの基本的な統計手法	235
5. Excel ではできない分析	241

第 14 章 データの表現

A. 図で表現する	242
1. データの分布状況	243
2. 割合	246
3. データの推移	247
4. 2つの値の分布と関係	248
5. 立体的な表示 (3D)	250
B. 表で表現する	250
1. データの分布状況	251
2. クロス集計表	251
C. プレゼンテーション	252
1. 効果的な図や表	252
2. 表の利点	252
3. 図の利点	252

付 録

巻末演習問題	255
疫学・統計学の主な用語 和英・英和対照表	259
索引	265

【コ ラ ム】 疫学の先駆者たち	(車谷) 13
ナイチンゲールと疫学と統計図表	(井上) 144
保健統計でよく用いられる「人口千対」「人口 10 万対」とは	(文) 151
旧優生保護法の違法性	(文) 153
標準偏差と標本標準偏差	(車谷) 189
t 分布, F 分布	(加藤) 230
【演習問題】	32, 94

疫

第 I 部

学

第1章 疫学^{*}の概念

看護師は、傷病者もしくはじょく婦に対する療養上の世話または診療の補助を行い、保健師は保健指導に従事する。管理栄養士は、傷病者に対する栄養指導や食事供給施設における給食管理および栄養改善上必要な指導を行う。いずれも、療養と健康のための生活支援を通じて「個人の尊厳の保持」と「生活の質の向上」を目指す崇高な行為である。そのために、態度と行動と環境の修正を求めることとなるが、その科学的裏付けはほとんどが疫学研究結果であるといっても過言ではない。本章では、疫学に独特でかつ重要な概念を解説する。

A 疫学の語源

^{*}1：1873年のハンセンによる *Mycobacterium leprae* の発見。

1850年、大英帝国の首都ロンドンで、大流行を繰り返すコレラなどの伝染病に対抗すべく科学者、公衆衛生関係者、医師たちが London Epidemiologic Society を設立する。細菌という生物の公式発見^{*}1に先立つこと23年前である。流行を意味する epidemic と、学を意味する接尾語の ology を合成した epidemiology という学問が、このときから本格的に始まることになる。epidemic 自体は、ギリシャ語の epi（英語で upon または among）と demos（people または district）に由来している。“人々あるいは地域に関する（ことがら）” というような意味合いである。

^{*}2：「瘡」は悪性のはやり病を指す漢字で「れい」と読む。

^{*}3：同じ意味の単語に、「免疫」、「防疫」、「悪疫」、「疫病」、「疫痢」などがある。

わが国では明治維新後、ドイツ医学が輸入される中で、軍医総監でもあった森林太郎（鷗外）が Epidemiology のドイツ語 Epidemiologie を「^{えきれいがく}疫癘学」と和訳する^{*}2。コレラ、赤痢などが社会的問題になっていた頃で、伝染してはやる（流行する）病を意味する「疫^{*}3」があてられた。1943年には日本医学会の用語委員会が「疫学」と「流病疫学」の2つの訳をあてるが、その後、わが国初の専門書が1951年に発刊されるなどして、「疫学」が用語として定着した。

つまり、Epidemiology すなわち疫学は、伝染病が猛威をふるっていた時代に、伝染病の流行の状況や様式、流行する理由や予防対策、さらには病因そのものを究明する学問を指す言葉として誕生したことになる。その後、「がんの疫学」、「認知症の疫学」、「何々の疫学」などと、すべての病気といっていほど、多種多様な疾患が研究対象となり、今や極めて重要な学問領域に成長した。「健康長寿の疫学」などといったように健康の保持増進も研究対象となっている。疫学という言葉が生み出された状況とは全く異なる時代となったが、疫学の原理と方法が、伝染病に対してだけでなく、さまざまな健康事象に高い応用性をもっていたことになる。

B 疫学でわかること

1. 推移などの特徴がわかる

疫学研究で、対象疾患の患者は全国で何人くらいいるのか、年間死亡率はどの程度か、増加傾向にあるのか減少傾向にあるのか、男女のどちらに多いのか、好発年齢は何歳くらいか、どのような生活習慣をもつ者に多いのかなど、疾患の人口学的特徴（**疫学像**）を明らかにできる。

一例を図1-1に示す。わが国の主要死因の1899（明治32）年から2023（令和5）年までの死亡率の推移を示したものであるが、わが国の死亡構造が、どのように変化してきているのかがよくわかる。いつ頃から何が減少し、代わって何が増加し、将来はどのように推移しそうかもある程度推測できる。また、「脳血管障害」と「心疾患」の折れ線をたどっていくと、1994（平成6）年と1995（平成7）年に不連続的な現象が生じていることもわかる。ICD-10^{*1}による疾病分類の変更による死亡診断書記載方法の変更等に関連した**人為的変動**である。「不慮の事故」の折れ線をたどると、1995年と2011年にピークがあることがわかる。阪神・淡路大震災と東日本大震災による**自然変動**である。この図1-1は法律に基づいて届け出られた死因に関する人口動態統計から作成され

*1：p.172 参照。

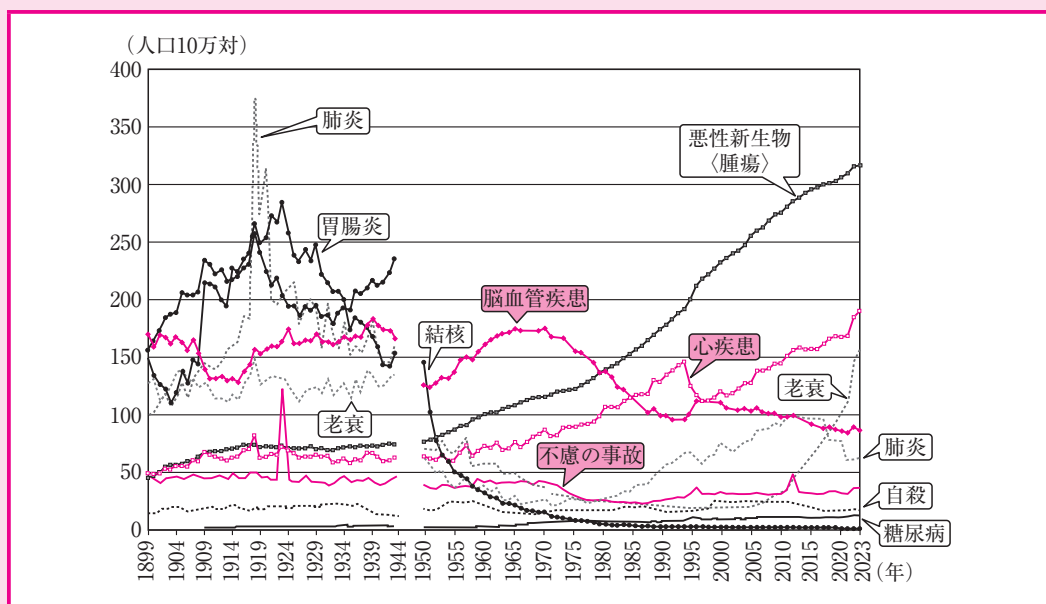


図1-1 日本の死因別死亡率の推移

注) 死因分類はICD-10（2013年版）準拠（2017年適用）による。なお、1994年まではICD-9による。

資料) 厚生労働省：人口動態統計。

たものであるが、疾患によっては研究者自ら収集する必要があるし、死亡を調べるのがよいのか罹患を調べるのがよいのか、時間軸は年単位でよいのか月単位がよいのか、対象集団は全国にするのかある地域に絞るのかなど、研究目的に沿って考えることになる。またこの図の縦軸は年間の死亡数を年央人口で割って求めた単純な死亡率（粗死亡率）であるが、100年あまりでわが国の人口構成は大きく変化しているため、目的によっては年齢調整死亡率^{*1}で描いた方がよいかもしれない。どのようなデータを収集し、何に着目して、いかに算出すれば、対象事象の全体像を明らかにできるのか、疫学研究でわかることである。

*1: p.161 参照.

2. 危険因子と防御因子がわかる

疫学研究で、何が、どのような病気の罹患リスクや死亡リスクを、どの程度高めたり低下させたりするのかがわかる。

図1-2に、Hirayama study と呼ばれる世界的な疫学研究の結果を示した。旧国立がんセンターの疫学部長であった平山^{たけし}氏が、日本全国7か所の40歳以上の住民265,118人の死因を1965（昭和40）年から1982（昭和57）年まで追跡したものである。地元の保健所等の協力を得て、正味18年間の一人ひとりの死因を死亡診断書から確認し、調査開始当時の喫煙習慣が部位別がん死亡状況に与える影響の大きさを疫学指標を用いて算出している。

図中の「食道がん2.2倍」というのは、喫煙群の食道がんによる死亡リスクが、非喫煙群に比べ2.2倍高いことを意味している。発がん物質を含んだ痰を無意識に飲み込んでいる結果と解釈されている。たばこの煙が通過する部位ではさらに高く、口腔・咽頭がんで3.0倍、喉頭がんにいたっては32.5倍、肺

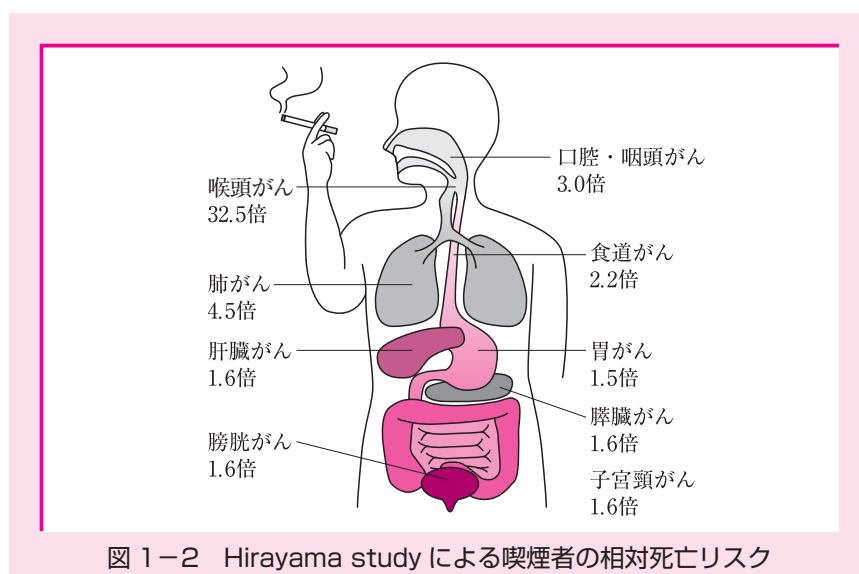


図1-2 Hirayama study による喫煙者の相対死亡リスク

がんで4.5倍であることが示されている。喫煙はさまざまながんの危険因子である。Hirayama studyでは、緑黄色野菜の摂取頻度が高い者は、肺がんなどの死亡リスクが低いことも発見されている。すなわち緑黄色野菜は肺がんの防御因子である。

一人ひとりの肺がん患者をいくらていねいに調べても、喫煙が肺がんの死亡リスクを高めることはわからない。まして具体的にどの程度高めるかは、決してわからない。緑黄色野菜の場合も同様にわからない。疫学研究で初めてわかる。

3. どちらが優れているかがわかる

A薬とB薬、K治療法とL治療法、X健康教育とY健康教育のどちらが、より効果があるのか、どの程度の効果があるのかが、疫学研究でわかる。効果の比較は動物実験でも可能であるが、種差の壁は乗り越えがたく、最終的にはやはり人を対象とした疫学研究が不可欠となる。

これには**無作為化比較試験**^{*1}と呼ばれる方法が適している。典型的には、同意が得られた参加者を、サイコロを振る要領で、図1-3のように従来薬群と新薬群の2群に分け、ときには年単位にもおよぶ投薬結果を比較する方法である。常に2群とは限らない。調べたい新薬が2種類あれば、3群になったりする。効果比較のための最重要点は、無作為に群分けするという点にある。従来薬にするか新薬にするかを治療医や患者本人にまかせると、新薬群に重症者が集まったり、従来薬群と新薬群の割り当て人数が著しく違ってしまったり、予想もしなかった要因に偏りが生じてしまい、目的とした比較が困難になってしまう。疫学研究によって、初めてどちらが優れているかがわかる。

*1: p.67 参照.

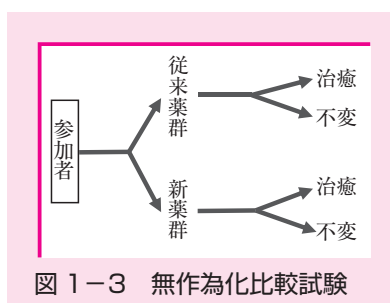


図1-3 無作為化比較試験

C 疫学とは何か

1. 多要因原因論

19世紀後半、病原性をもつ細菌が相次いで発見される中、疾病発症モデルとして想定されたのが病原体万能説であった。コレラはコレラ菌が原因で発症する、細菌なる病原体が発症を決定するという考え方である。しかし、細菌疾患の理解が進むにつれ、そう単純ではないことが次第に認識されていく。例えば、英国の結核死亡率は、抗結核薬の普及で低下し始めたわけではない。実は

*1:「暴露」は「ばくろ」と読む。日へんであることに注意。暴露ではない。英語では exposure。文脈によって、「を摂取する」、「に接触する」、「～をする」を意味する。一般的に、「何々の危険因子に暴露する」、「何々の防御因子に暴露する」と表現する。政府をはじめ行政では、「暴露」「ばく露」と表記されていることも多い。

*2: 社会的環境として、個人の経済状態、居住地の医療環境、家族の支援、地域の絆などがある。3つの環境要因を等分で表現しているが、実際はそうでないことがほとんどである。喫煙・飲酒・食事・運動習慣や健康に対する個人的信念などは宿主に含める。血友病などの遺伝性疾患は、車軸が限りなく大きいと考えればよい。

*3: multifactorial causation theory.

*4: causal pie model.

*5: component cause.

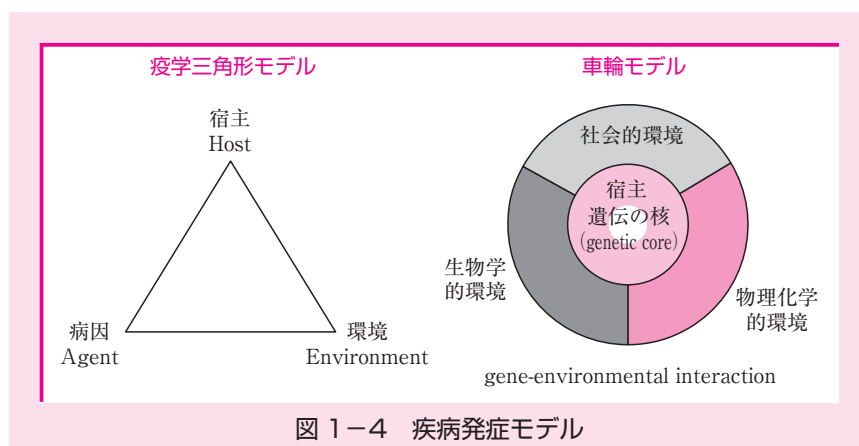


図1-4 疾病発症モデル

もっと以前から一貫して低下し続けていることが確認されている。産業革命期の過酷な労働条件や過密な住環境、さらには劣悪な都市環境が時代とともに改善されたこと、結核が広く蔓延したために集団免疫力が高まったこと、栄養状態が良くなったことなどが、主な理由である。すなわち感染症の発症には、必要条件たる病原体=病因の存在に加え、衛生状態に代表される環境要因と、個体の免疫状態に代表される宿主要因も同時に必要という認識である（図1-4の左）。この**疫学三角形モデル**は広く感染症にあてはまった。しかし、時代とともに表舞台に登場してきた、がんや循環器疾患などには適用しにくい。病原体=病因のような必要条件たるものが見あたらないためである。例えば、肺がんの原因として喫煙がよく知られているが、喫煙の暴露^{*1}のない者にも肺がんが発症することは、喫煙が必要条件でないことを物語っている。そこで、より一般的な発症モデルとして提唱されたのが**車輪モデル**である（図1-4の右）。このモデルの特徴は、病因という必要条件をなくしたことに加え、①宿主の生物学的特性を決定する因子として遺伝子を設定したこと、②ヒトたる宿主の外界に存在する森羅万象を環境要因^{*2}として一括したうえで3分割したこと、そして③これら両者の相互作用によって疾病は発症する、としたことにある。

疫学三角形モデルと、より包括的なモデルである車輪モデルが示すことは、遺伝性疾患も含めて疾病発症には複数の要因が関与しているということである。こうした考え方を**多要因原因論**^{*3}という。疫学の根幹を構成する考えである。

今、これらのことを個人レベルにあてはめると、発症関連要因の組み合わせは個々人で違ってくる。図1-5のような**原因のパイモデル**^{*4}が、それを説明している。パイの切れ目で区切られた一つひとつのピース（等面積である必要はない）が**原因構成要素**^{*5}と呼んでいるもので、同じ種類のピースであっても大きさはさまざまであるが、原因の構成要素がいくつか組み合わせさってパイが