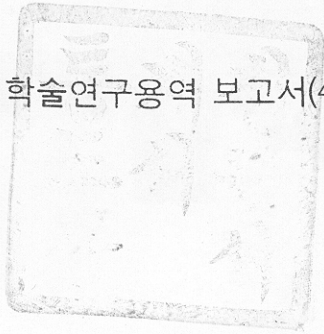


인구동태 학술연구용역 보고서(4-2)



310.123

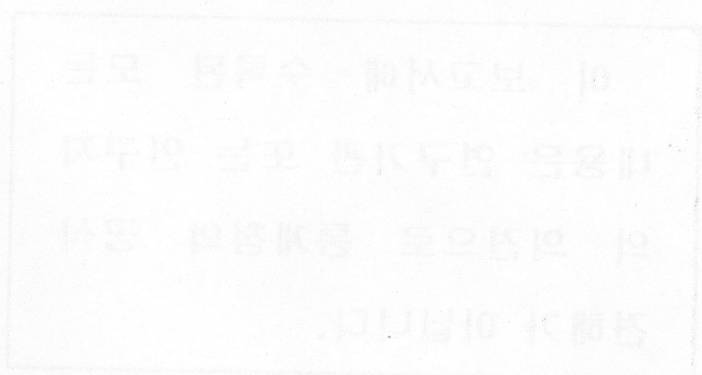
~~304.6~~

통146

S.4-2

영아사망률 추정 및 사망원인 구조분석

1996



54213

통 계 청



이 보고서에 수록된 모든
내용은 연구기관 또는 연구자
의 의견으로 통계청의 공식
견해가 아닙니다.

1996 인구동태 학술연구용역 보고서(4-2)

영아사망률 추정 및 사망원인 구조분석

연구기관 : 동아대 인구 및 지역발전 연구소
책임 연구자 : 김남일(동아대 응용통계학과 교수)
공동 연구자 : 최 순(동아대 사회학과 교수)

통 계 청

일 러 두 기

우리나라의 인구동태신고제도는 오랜 역사와 함께 확실한 신고조직과 체계를 갖추고 있음에도 불구하고 국민신고의 부진, 신고내용의 부정확 등으로 인해 정확한 인구동태통계를 작성하는데 어려움을 겪어 왔습니다.

그러나 최근에 이르러 경제·사회적 변화와 국민의식 수준의 향상 등에 힘입어 인구동태신고의 질이 크게 높아짐에 따라 이를 기초로 한 인구동태통계 역시 많은 발전을 이루어 오고 있습니다.

통계청에서는 인구동태통계조사를 더욱 발전시키는 계기로 삼기 위하여 4개 전문연구기관에 대해 인구동태통계와 관련한 학술연구용역('96. 4~10월)을 의뢰 하였습니다.

이 보고서는 학술연구결과를 수록한 것으로 전 4권으로 구성되어 있으며 권별 주요 수록 내용은 다음과 같습니다.

● 제 1권 : 인구동태 신고통계 분석기법 및 개선방안 (서울대 보건대학원)

- 우리나라 인구동태 신고통계의 자료평가 및 제도개선 연구
- 다양한 통계분석기법
- 지역통계 작성 방법

● 제 2권 : 영아사망률 추정 및 사망원인구조 분석

(동아대 인구 및 지역발전연구소)

- 우리나라의 영아사망률 평가 및 신고자료의 정확성 검증
- 영아 사망률 수준에 따른 사망원인별 영아 사망률 추정
- 유산 및 사산통계 생산방안 연구

● 제 3권 : 한국의 출산력 변천과 인구전망 (한국인구학회)

- 우리나라의 출산력 추이 및 전망
- 출산력 메카니즘에 관한 연구
- 지역별 출산력을 중심으로 한 차별 출산력 분석
- 향후 인구전망

● 제 4권 : 사망원인 생명표 (한국통계학회)

- 우리나라의 최근 사망원인구조 분석
- 성 및 연령별 사망원인 생명표 작성
- 지역 및 사회경제적 요인별 사망원인 생명표 작성
- 생명표 작성방법 연구

목 차

I. 서론	1
II. 영아사망률의 추이	5
1. 한국의 영아사망률 수준에 관한 이전 연구	5
2. 연구방법 및 연구자료	9
2.1 연구자료	9
2.2 연구방법	10
2.3 연구방법상의 제한	12
3. 영아사망 조사의 평가	12
4. 영아사망률 추정결과	19
5. 종합분석 — 영아사망률 수준의 추이	25
III. 영아 사망원인의 분석	35
1. 한국의 영아 사망원인에 관한 이전 연구	35
2. 한국의 영아사망 통계 — 사망 신고자료의 현황	39
3. 연구자료 및 연구방법	43
3.1 연구자료	44
3.2 국제 표준 사망원인 분류의 변경과 비교성	44
4. 사망원인별 영아사망률	55
4.1 연구모형의 검토	55
4.2 영아사망률 수준에 따른 사망원인별 영아사망률 추정치의 평가	59
4.3 사망원인별 영아사망률 — 기간 및 지역별 차이분석	68
4.4 기간 및 지역의 상호작용 효과에 대한 분석	76

5. 한국의 영아사망률 수준변동과 사망원인별 사망률의 구조와 변화	82
5.1 한국의 영아 사망원인 신고자료 평가	85
5.2 기간별 사망원인 구조변화	91

IV. 유산 및 자산통계의 생산방안	97
---------------------------	----

V. 요약 및 결론	105
------------------	-----

참고문헌	111
------------	-----

부록	117
----------	-----

표 목 차

〈표 1〉	표본조사 및 인구학적 방법에 의한 영아사망률 추정치 비교, 한국, 1944~1987.	7
〈표 2〉	임신력 자료에 의한 영아사망률 추정치, 1940~1975.	8
〈표 3〉	신생아사망 구성비에 대한 회귀분석 결과	17
〈표 4〉	신생아 사망비율의 추정치와 신뢰한계, 1945~1989.	18
〈표 5.1〉	1988년 KIPH자료에 의한 연도별 사망을 추정치, 1970~1986.	20
〈표 5.2〉	1988년 KIPH자료에 의한 연도별 영아사망률 추정치, 1970~1986.	21
〈표 6.1〉	1991년 KIHASA자료에 의한 연도별 사망을 추정치, 1975~1989.	22
〈표 6.2〉	1991년 KIHASA자료에 의한 연도별 영아사망률 추정치, 1975~1989.	23
〈표 7〉	1988년 및 1991년 자료에 의한 영아사망확률 결합 추정치, 1970~1989.	24
〈표 8〉	임신력 조사자료에 의한 영아사망률(IMR), 1~4세 사망율(CMR) 및 신생아 사망구성비율(%NMR), 1945~1989.	27
〈표 9〉	영아사망을 고위 및 평균 추정치 — 조사결과 종합 추정치와 추세선에 의한 추정치, 1945~2009.	28
〈표 10〉	영아사망 신고율 추정치, 1982~1990.	29
〈표 11〉	사망신고율 및 사망원인 의사진단 비율 추이, 1982~1994.	40
〈표 12〉	영아사망 신고비율 및 사망원인 의사진단 비율 추이, 1982~1994.	41
〈표 13〉	영아사망 신고의 일령별 분포, 한국, 1981~1986.	42
〈표 14〉	지역모형별 기초자료 구성 국가 및 연도.	45
〈표 15〉	본 연구의 주요사망원인과 ICD 제표용 분류 범주비교.	52
〈표 16〉	주요 영아사망 원인의 ICD 범주 비교 및 비교성 비율, 미국.	53
〈표 17〉	전체 사망원인별 영아사망률 추정공식.	62

〈표 18〉 회귀선에 의한 사망원인별 사망률 추정치와 신뢰구간 및 그 구성비.	63
〈표 19〉 일본의 사망원인별 사망률과 그 구성비.	64
〈표 20〉 회귀분석에 의한 사망원인별 영아사망률 추정공식.	72
〈표 21〉 영아사망률 수준 및 지역모형별 사망원인별 영아사망률 추정치와 그 구성비.	75
〈표 22〉 기간과 지역간의 상호작용 분석을 위한 축소식.	78
〈표 23〉 한국의 사망원인별 사망률 추정치 및 95% 신뢰구간, 1975~1994.	83
〈표 24〉 한국의 사망원인별 영아사망률의 구성비, 1975~1994.	84
〈표 25〉 한국의 사망원인별 영아사망(분류가능건수) 구성비, 합계, 1981~1994.	86
〈표 26〉 한국의 사망원인별 영아사망률, 예측과 신고의 차이, 1981~1994.	87
〈표 27〉 기간간 사망원인별 영아사망률의 5년간 감소율과 감소율 순위, 1975~1994.	92
〈표 28〉 기간간 사망원인별 영아사망률의 변화량과 구성비, 1975~1994.	94

도 표 목 차

〈도표 1〉	한국과 일본의 영아사망률 추세비교,	30
〈도표 2〉	지수곡선 접합에 의한 영아사망률 추세선, 일본, 1955~1990,	31
〈도표 3.1〉	영아사망률 추이, 평균 추정치 — 지수곡선 접합, 한국, 1945~2004,	32
〈도표 3.2〉	영아사망률 추이, 고위 추정치 — 지수곡선 접합, 한국, 1945~2009,	33
〈도표 4〉	영아사망률과 사망원인별 사망률간의 산포도(37개국, 179개 인구, 1954~1984),	46
〈도표 5.1〉	주요 사망원인별 영아사망률 및 구성비의 비교 — 세계 평균치(IMR=22)와 일본, 1964,	65
〈도표 5.2〉	주요 사망원인별 영아사망률 및 구성비의 비교 — 세계 평균치(IMR=12)와 일본, 1973,	66
〈도표 5.3〉	주요 사망원인별 영아사망률 및 구성비의 비교 — 세계 평균치(IMR=6)와 일본, 1984,	67
〈도표 6.1〉	사망원인별 사망률과 영아사망률 — 기간과 지역간의 상호작용 분석 M10 (그외 모든 질환),	79
〈도표 6.2〉	사망원인별 사망률과 영아사망률 — 기간과 지역간의 상호작용 분석 M9 (증상징후 및 불명확한 병태),	80
〈도표 6.3〉	사망원인별 사망률과 영아사망률 — 기간과 지역간의 상호작용 분석 M5 (호흡기계의 질환),	81
〈도표 7〉	한국의 사망원인별 영아사망률, 예측과 신고의 비교, 1981~1994,	88
〈도표 8〉	기간간 사망원인별 영아사망률의 5년간 감소율 비교, 1975~1994,	93
〈도표 9〉	기간간 사망원인별 영아사망률의 변화량 구성비, 1975~1994,	95

영아사망을 추정 및 사망원인 구조 분석

I. 서론

영·유아 사망을 및 사망구조는 국민보건, 나아가서는 사회복지수준을 나타내는 중요한 통계지표일 뿐만 아니라 위생행정 및 국민의 건강관리, 특히 임산부와 태아 및 영·유아의 건강관리를 위한 정부의 정책수립과 프로그램의 개발, 인구분석과 인구의 장래전망 등에 필요한 매우 중요한 자료이다. 또한 이 자료는 각국의 보건수준을 알아볼 수 있는 중요한 지표가 되기 때문에 국제기관에서도 자료요청이 많은 분야이다.

영아사망에 관한 연구의 대체적인 경향은 영아사망율 수준의 측정, 영아사망의 생물학적, 사회·경제적 요인, 영아의 사망원인 등 세 분야로 크게 나눌 수 있고, 지금까지 주로 앞의 두 분야--영아 사망수준 및 영아 사망의 생물학적, 사회·경제학적 요인에 관한 연구가 많았다. 이는 믿을 수 있는 사망원인 자료가 없었고, 사망원인 조사를 위해서는 큰 표본규모와 함께 추적조사가 필요하나 경비 등의 면에서 어렵기 때문이다. 이러한 이용 가능한 자료상의 어려움에도 불구하고 본 연구는 통계청의 요청에 따라, 최근의 영아사망율 수준 측정과 영아의 사망원인구조의 파악을 연구목적으로 하고있다.

현재 영아사망 연구에 이용할 수 있는 직접조사 자료로는 ① 인구센서스의 총출산아수와 사망아수 자료(통계청) ② 인구동태 신고자료(통계청) ③ 인구동태 표본조사(통계청) 및 ④ 임신력조사 자료와(보건사회연구원) ⑤ 의료보험 관련자료 등이 있다.

이들 중 인구동태 신고자료의 경우, 최근의 인구동태 신고율에 대한 구체적인

평가연구는 없었으나 의료보험의 전면 시행이후 급격히 개선되어, 출생, 사망신고는 거의 완전신고에 가까운 것으로 생각되고 있다.

그러나 사망신고 자료에서 집계되고 있는 영아 사망 신고건수는 통계청에서 발표한 바 있는 1990년의 영아사망율(IMR) 12.8/1000 수준에 훨씬 미달하고 있다. 인구동태 표본조사는 인구동태 신고보다는 높은 영아사망 조사율을 보여주고 있으나 역시 통계청에서 발표한 영아사망율의 수준에는 훨씬 미달하고 있다.

의료보험 관련자료의 경우는 자료의 형태가 통계생산을 목적으로 한 것이 아니어서 이용하는 데 어려움이 많다. 보건복지부와 한국보건사회연구원에서 의료보험자료를 이용해서 영아사망을 포함하는 관련 통계를 생산할 수 있는 조사시스템을 연구한 바 있으며(한영자외, 1995), 현재 이에 따른 조사작업이 거의 완결상태에 있는 것으로 알려져 있다.

보건 사회 연구원에서 가족계획사업 평가와 출산을 변동을 파악할 목적으로 시행된 1971년의 출산력 및 인공임신 중절조사를 필두로 1974년 세계출산력조사, 1976년, 1979년, 1982년, 1985년, 1988년, 1991년, 1994년등 매3년 마다 전국규모의 표본조사를 주기적으로 시행하고 있다. 대부분의 이들 조사는 출산력과 피임효과의 파악을 위해 대상 부인들의 전생애 기간의 임신력을 조사하고 있다. 임신력(Pregnancy history)에 의한 출산력 조사방법은 신뢰도가 높고 그 외 자료의 전체적인 질적 수준 역시 아주 높은 것으로 평가되고 있다.

이들 임신력(Pregnancy history)자료는 출생아의 생존여부와 사망년월(혹은 사망시 연령)등의 정보를 포함하고 있으므로 이 자료를 영아사망을 추정에 이용할 수 있다. 특히, 이러한 조사자료는 사망영아와 유아(1-4세)의 사망시 연령(혹은 日齡別)분포를 이용한 자료의 질에 대한 평가가 가능하므로 영·유아사망을 추정에 매우 좋은 자료인 것으로 알려져 있다. 이들 표본조사 자료들을 이용한다면 정확성이 상당히 높은 영아사망율을 상당기간에 걸쳐 시계열자료로 얻을 수 있다. 뿐만 아니라 이들 조사자료는 생물학적 및 사회경제적요인에 대한 많은 정

보를 포함하고 있어 영아사망의 구조와 요인에 관한 풍부한 분석을 가능케 한다.

사망원인의 기록은 일반 의무기록(醫務記錄)과 함께 질병에 관한 연구와 의료 수준이 전반적으로 높은 국가에서 잘 시행되고 있다. 따라서 정확한 사망원인 통계는 통계수준 뿐만 아니라 의료수준이 매우 높은 국가에서만 찾아 볼 수 있으며, 인구동태 통계 중에서도 가장 작성하기 어려운 분야이다.

우리나라에서는 사망원인 통계가 1982년부터 정기적으로 년보의 형식으로 작성·발간되고 있다. 그러나 통계의 정밀성 면에서는 상당한 문제가 있는 것으로 알려져 있다. 더욱이 영아사망의 경우, 먼저 신고수에서 예상 숫자에 크게 부족하다. 특히 신고누락건들은 출생과 사산의 경계에 있거나 출산직후 사망한 신생아들이 그 대부분을 차지하며 전체 영아사망원인은 후신생아기 영아의 사망원인과는 큰 차이가 있다. 이는 생산되고 있는 영아의 사망원인 자료가 편의(偏倚)가 커 연구 기초자료로 사용하기에는 문제가 있음을 뜻한다.

이러한 점을 감안할 때 한국의 영아 사망 원인 자료를 수정없이 분석한다는 것은 불가능함을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서 연구의 기본 방향은 외국 특히 선진국들의 영아사망 수준과 사망원인 구조에 관한 자료를 분석하여 한국의 영아사망 수준과 지역특성에서 예상할 수 있는 사망원인 구조를 추정함으로써 현재의 사망원인 자료를 평가하는 방법을 채택하였다.

본 연구의 구성을 보면 본 연구는 크게 두 부분의 연구, 즉 (1) 영아사망율의 추정 (2) 영아 사망원인별 사망율과 그 구조분석으로 구성하였다. 이들 두 부분을 2장과 3장으로 장을 나누어 각기 별도의 연구로서 구성하였고, 두 부분이 사용되는 기초자료, 연구모형과 분석기법 등에서 서로 큰 차이가 남으로 이전연구의 검토와 연구방법 등도 각기 별도로 기술하였다. 4장에서는 유산 및 사산 통계생산 방법을 검토하였다. 그러나 주제와는 상당한 거리가 있어 원론적인 범위를 벗어나지 못하였다. 5장에서는 전체 연구 과정에서의 주요내용과 주요결과를 요약하고 결론을 도출하였다.

II. 영아사망율의 추이

1. 한국의 영아사망율 수준에 관한 이전 연구

한국의 영아사망율을 추정한 연구는 크게 두 종류로 구분할 수 있다. 첫째는 Brass 방법으로 대표되는 인구학적 간접적 추정방법에 의한 연구들로서 이들 연구는 대부분 인구센서스 자료의 연령계급별 여자의 출생아수와 사망아수 자료(Child survivorship data) 및 각종 모델생명표를 근거로하거나(Cho, 1973; Lee, 1973; 조사통계국, 1970; Cho and Feeney, 1976), 센서스간 생잔율과 모델생명표의 연령별 사망을 모형을 이용하여(Chang, 1966; Kwon, 1972) 추정된 것이다. Brass 방법에 의한 영아사망율 추정치는 센서스 연도를 추정치의 해당시점으로 사용하고 있으나, 실제로는 정확한 시간개념이 없다. Cho and Feeney의 경우만이 1966년 및 1970년 센서스 자료에서 출생아수의 시간분포를 도출하여 해당년도별로 영아사망율 추정치를 제시하고 있다.

김과 최(1988)는 Bourgeois-Pichat의 후신생아기 월령별(月齡別) 영아사망율을 공식을 이용하여(Sullivan, 1972: III-20) 사망 신고 자료의 후신생아기 사망의 월령별(月齡別) 분포를 평가하고, 이들 자료와 영아사망중 신생아 사망의 비율 등을 기초로 영아사망율을 추정하였다. 이 방법은 생후 2개월 이후 영아사망의 신고가 완전하다는 것을 전제로 하고 있다. 이 추정방법에서는 한국의 사망신고에서 아직 상당히 많을 것으로 생각되는 지연신고가 후신생아기 영아 사망 신고수에 미칠 수 있는 영향이 고려되지 않고 있으며, 또한 영아 사망중의 신생아 사망 비율을 구하는 방법이 명확히 제시되고 있지 않아 문제점으로 지적할 수 있겠다.

둘째는 직접조사에 의한 영아사망율 추정방법으로 면접조사나 보건소 혹은

병원의 기록 등을 이용한 사례가 많았다. 그중 중요한 몇 개 연구의 예를 들면 박형중(1962)은 전국 농촌(면부)의 13,643세대를 대상으로 영아사망과 인구학적 특성에 관한 면접조사를 시행하여 영아사망을 83(영아사망 14,325명), 신생아사망을 36으로 추정하였다. 박정희(1977)는 전국 농촌 60개 지역 1971~76년 기간중의 출생아 1600명에서 영아사망을 32를 얻었다. 이 외에 1970년대 초까지는 대부분 일부 국한된 도시, 농촌, 산간 지역 등을 대상으로 한 연구가 많았다.

1970년대에 들어 한국가족계획연구원(현 한국보건사회연구원)에서 가족계획사업평가와 출산율 변동을 파악할 목적으로 전국규모의 표본조사를 주기적으로 시행하게 되었다. 이들 표본조사 시행년도는 1971년의 출산력 및 인공임신중절조사를 필두로, 1974년의 세계출산력조사, 1976년, 1979년 1982년, 1985년, 1988년, 1991년, 1994년 등이다.

이들 조사는 모두 가임부인의 전 생애기간 혹은 일부 기간의 임신력(Pregnancy History)을 포함하고 있다. 이들 조사에서 임신력 자료는 모두 질적 수준이 아주 높은 것으로 평가되고 있으며 여기에서 추정된 출산율 추정치 역시 비교적 정확한 것으로 평가받아 공식자료로 널리 이용되고 있다. 이들 임신력자료는 출생아의 생존여부와 사망년월(혹은 사망시 연령) 등의 정보를 포함하고 있으므로 영아사망율과 유아사망율(1-4세 사망율)의 추정에 이용할 수 있고, 이들 자료가 영·유아사망율의 추정뿐만 아니라 영·유아의 사망과 관련하여 생물학적, 사회·경제적 요인의 연구에 매우 좋은 기초자료가 될 수 있음이 밝혀졌다(Kim, 1976). 이후 1974년, 1976년, 1988년 조사자료를 이용한 연구가 있었다(박재빈 외, 1982; 한성현, 1989).

< 표 1>은 이전 연구에서 추정된 영아사망율 추정치들을 추정방법과 추정년도별로 나열한 것이다. 추정방법은 인구학적 방법에 의한 추정치와 직접조사에 의한 추정치로 구분하였다. 직접조사의 경우 연도별로 자료간에 상당한 변동을 보이고 있다. 이 차이의 상당부분은 연구지역의 비교성 문제 때문일 것이다. 그러나 이들 자료에서 대체적인 영아사망율의 추이는 볼 수 있다.

<표 1> 표본조사 및 인구학적 방법에 의한 영아사망을 추정치 비교,
한국, 1944~1987.

표본조사에 의한 추정치				인구학적 방법에 의한 추정치			
년도	영아 사망율	연구지역	자료	년도	영아 사망율	자료	
1944	161			1945	104	g	
1945	259			1945-50	138	c	
1946	144			1950	98	g	
1947	125			1950-55	126	c	
1948	169			1955	88	g	
1949	86			1955-60	122	a	
1950	88	전북 개정면	j	1955-60	102	b	
1951	121			1955-60	100	f	
1952	93			1955-60	114	c	
1953	106			1955-60	64	d	
1956	59			1960	53	g	
1957	64			1960-65	107	c	
1954-59	83	전국 농촌지역	k	1965	41	g	
1950-60	99	이천	l	1960-66	70	b	
1962-62	68	충남	m	1960-66	64	d	
1962-64	36	서울, 성동구	n	1966	52	e	
1970-71	42	경북	o	1966-70	54	b	
1971-76	32	전국 농촌 10개 지역	p	1970	28	g	
1978-79	36.8	전국(중복조사결과)	q	1970-75	32	b	
1986-87	12	전국	r	1970-75	48	h	
				1975-80	37	h	
				1981	17.3	i	
				1985	13.3	i	
				1986	12.5	i	

Sources:

- j: Yun, D. J.(1958, 1965)
- k: Park, H. J.(1962)
- l: Lee, H. Y. et al.(1965)
- m: Park, H. J.(1964)
- n: Kwon, E. H.(1966)
- o: Lee, S. K. et al.(1972)
- p: 박경희(1977)
- q: 조사통계국(1979: 9)
- r: KIHASA(1990: 67)

Sources:

- a: Chang, Y.S.(1966)
- b: Cho, L. J.(1973)
- c: Kwon, T. H.(1972)
- d: Lee, D. W.(1973)
- e: 조사통계국(1970)
- f: 조사통계국(1969)
- g: Cho and Feeney (1976)
- h: Kwon(1986)
- 극동형 모델이용
- I: 김일현 외(1988)

<표 2>는 1945-74년 기간의 임신력 자료를 이용한 영아사망율의 추정치를 제시하고 있다. 이들 추정치를 <표 1>에서 인구학적 방법에 의한 추정치들과 비교할 때 1955~70년 구간에서 모두 Kwon(1972)의 추정치보다는 40% 정도 낮게 추정되었다. 그러나 Kwon(1986)의 극동모델생명표를 이용한 추정치와는 매우 근접함을 볼 수 있다. 그외 Cho와 Feeney(1976) 및 조사통계국(1969, 1970)의 추정치보다는 1955년을 제외하고 대체로 높다.

또한 각 조사별로 같은 년도의 영아사망율 추정치들 간에도 매우 근접하여 일치성이 높은 것을 볼 수 있다. 영아사망의 연령분포의 검토에서는 일반적으로 많이 나타나는 신생아사망의 누락 등에 의한 문제가 별로 없는 것으로 보고되고 있다(Kim, 1976: 9; 박재빈 외, 1981: 29).

이러한 자료의 내부적인 평가와 한국의 사망모형이 대표적인 극동형 사망모형이란 점을 감안할 때 임신력자료에 의한 영아사망율의 추정자료는 다른 어떤 추정치보다 신뢰할 수 있는 자료인 것으로 생각된다.

<표 2> 임신력 자료에 의한 영아사망율 추정치, 1940-1975.

년 도	조 사 년 도		
	1971 ^a	1974 ^b	1976 ^b
1945-49	132	-	-
1950-54	83	-	-
1955-59	64	60	62
1960-64	60	58	55
1965-69	50	50	46
1970-74	-	-	36

주: “-” 자료없음.

자료: a. Kim(1976: 12)

b. 박재빈 외(1981)

2. 연구방법 및 연구자료

2.1 연구자료

한국보건사회연구원의 표본조사 중 1971년, 1974년, 1976년 및 1988년의 자료는 앞에서 언급한 바와 같이 이미 영아사망을 추정에 이용된 바 있고, 1991년과 1994년 조사 자료가 아직 분석되고 있지 않다. 이 중 1994년의 자료는 가임부인의 전 생애 기간이 아닌 1992년 이후의 임신기록만이 조사되었고 영아사망의 조사도 다른 조사에 비해 뒤떨어진 것으로 나타나 연구 기초자료에서 제외되었다. 1988년 자료를 이용한 영아사망을 추정은 추정년도를 2년 간격으로 묶고 있어서 다른 추정치들과 시계열을 이룰 수 있도록 조정 작업이 필요하였다. 이에 따라 한국보건사회연구원의 1988년과 1991년의 임신력 자료가 이번 연구에서 영아사망을 추정의 기초자료로 사용되었다.

1988년의 조사는 당시 전국의 모든 가구를 모집단으로 하고 1985년 인구센서스의 시설단위 조사구를 제외한 조사구를 표본틀로하여 집락추출법에 의해 추출된 150개 조사구 내의 모든 가구들을 조사대상으로 하였다(12,959 가구중 11,864 조사완료). 현지 면접조사는 1988. 5. 9~6. 30(약 50일간)기간에 시행되었고, 조사대상은 15-49세의 기혼부인 8,229명, 이중 면접조사가 완료된 것은 7,792명으로 응답율은 94.7%이었다(문현상 외, 1989).

1991년 조사의 경우 1985년 인구센서스의 시설단위 조사구를 제외한 보통 조사구와 섬 조사구를 표본추출대상으로 하였다. 행정구역변경과 신축아파트 등에 대한 자료보완을 거쳐 증화한 후 162개 표본조사구를 각 층의 크기의 측도에 따라 비례배분 추출하였다. 추출된 총표본 가구수는 12,321가구(답사후), 조사완료된 가구는 11,540가구(조사율 93.2%), 개인면접대상인 15-49세의 기혼부인수는

7,529명, 조사완료 7,384명(조사율 98.1%)이었다. 현지조사는 지도원 1명과 조사원 3~4명으로 구성된 조사팀에 의해 1, 2차로 나누어, 1차는 1991년 5월 6일부터 6월 5일까지(32일간), 2차는 1991년 6월24일부터 7월27일까지(34일간) 총 66일간에 걸쳐 실시되었다(공세권 외, 1992).

이들 자료의 표본의 대표성, 응답부인의 인구학적 특성 등은 센서스자료와 비교할 때 만족스러운 것으로 각기 보고서에서 평가되고 있다.

2.2 연구방법

이번 연구에서 조사결과에서 비율의 추정공식은,

$$r = \frac{\sum \sum W_{hi} \cdot D_{hi}}{\sum \sum W_{hi} \cdot B_{hi}}$$

이때,

r : 영아사망을 추정치

W_{hi} : h 층 i 조사구의 승수

D_{hi} : h 층 i 조사구의 영아사망수

B_{hi} : h 층 i 조사구의 출생아수

표본조사 결과를 이용한 모수의 추정에서 표준오차 혹은 신뢰구간의 제시는 이 자료를 이해하는데 매우 중요한 요소일뿐만 아니라 장래의 비슷한 연구를 기획하는 데도 빠질수 없는 자료가 된다. 그러나 지금까지의 연구들은, 1971년 조사자료를 이용한 연구를 제외하고, 표준오차를 추정 제시하지 않아 완전한 추정 작업이 이루어졌다고 할 수 없다. 또한 조사보고서에서 표준오차 추정공식 등 필요한 정보를 제시하지 않고 있는 것도 문제로 지적할 수 있겠다. 이러한 점을 감안하여 이번 연구에서는 특별히 이번 조사설계에 부합하는 표준오차의 추정 산

식을 도출하였고, 각 연도별 영아사망을 추정치에 대한 표준오차를 산출 제시하고 있다. 도출된 표준오차 산출공식은,

$$\hat{\sigma}_r^2 = \frac{1}{\sum \sum W_{hi} \cdot B_{hi}} \frac{\sum \sum n_h \cdot W_{hi}^2 (D_{hi} - r B_{hi})^2}{n_h - 1}$$

이때,

$\hat{\sigma}_r^2$: 영아사망을 추출분산 추정치

n_h : h 층의 조사구 수

D_{hi} : h 층 i 조사구의 영아사망수

B_{hi} : h 층 i 조사구의 출생아수

r : 영아사망을 추정치

W_{hi} : h 층 i 조사구의 승수

외국자료의 경우를 제외하고 신생아 사망은 생후 1개월 이내의 사망으로 정의하였으며¹⁾ 신생아 사망율은 같은 해의 출생아 1000명에 대한 신생아 사망의 비율로 계산하였다. 또한 영아사망은 출생후 만 1년미만의 사망으로 정의하고, 영아사망율은 같은해 출생아 1000명에 대한 영아사망수의 비율로 계산하였다. 유아사망은 출생후 만 1년에서 만 5년이 되기 전까지의 사망을 지칭하고 유아사망율은, 일반적인 중앙사망을 계산방법과는 다르지만 영유아의 이동이 없다는 가정 하에, 과거의 출생수와 영유아 사망수에서 사망한 해의 1~4세 인구를 계산하여 이들 1000명에 대한 1-4세 사망의 비율로 계산하였다. 그리고 일반적으로 사용되는 신생아 및 영아사망율과는 달리 각각의 출생코호트를 분모로하여 계산된 비율은 신생아 사망확율, 영아 사망확율등으로 표시하여 일반 신생아 및 영아사망율과는 구별하였다.

1) 외국자료의 경우 생후 28일 이내로 정의됨.

2.3 연구방법상의 제한

임신력과 같은 회고적 자료(Retrospective data)를 이용하여 영아사망율을 분석할 경우 한가지 중요한 제약이 있다. 문제는 이 제약성이 영아사망을 추정에 얼마나 크게 작용하는가 하는 점과 어떻게 하면 이 제약성에서 오는 편의(偏倚)를 최소화 할 수 있는가 하는 점일 것이다.

한가지 제약점이란 바로 표본이 조사 현 시점에서는 전국을 대표하는 확률표본이지만 과거 시점에서는 그 시점을 대표하는 표본이 될 수 없다는 점이다. 물론 이러한 제한은 시간을 거슬러 올라갈수록 심각해진다. 과거의 한시점에서 전국을 대표하는 표본과 비교할 때 이번 조사표본의 차이점은 표본의 연령이 젊어지고, 예를 들어 1991년 조사시 조사 대상 부인의 연령 상한이 만 49세 였으므로 10년전 1981년에는 표본부인의 연령 상한이 39세가 된다. 또한 그 사이기간에 사망한 부인과 이동한 부인들은 조사대상에서 제외된 셈이다.

1971년 조사의 다변수 분석 결과를 중심으로 이들 문제의 심각성을 검토해보면, 모의 연령 35세 미만에서는 영아사망율이 평균보다 낮았으나 35세 이상일 때는 평균 57.7(1956~70년기간) 보다 14.5(약 24%)정도가 높았다. 1956~70년 기간중 모의 연령 35세이상에서의 출생수는 전체 출생수의 15% 정도를 차지한다.(Kim, 1976: 19, 29) 이를 종합해 볼 때 15년 정도 과거시점으로 거슬러 가는 경우에 표본문제에서 오는 영향은 추정치의 5%에 훨씬 못미치는 것이 될 것이다. 더욱이 1991년 조사의 경우 15년 이전 시점인 1975년의 모의 연령 35세이상의 출산아 비율이 전체의 10% 미만이고, 이후 이러한 출생아의 구성비가 급격히 감소하는 추세에 있으므로 그 영향은 더욱 적을 것으로 생각할 수 있다.

모가 사망한 영아의 사망율은, 다른 영아에 비해, 일반적으로 높을 것으로 생각되므로 사망한 부인은 영아사망율을 과소추정하는 조건의 편의를 가져올 수 있다. 그러나 한국의 경우 출산기 여성의 사망율이 매우 낮은 상태이므로 여기에서 오는 편의 역시 심각한 문제가 되지 않을 것으로 생각된다.

3. 영아사망 조사의 평가

전술한 바와 같이(II.1 단원 참고) 영아사망의 연령별 분포와 영아사망율 수준 및 유아사망율 수준간에는 상당히 밀접한 관계가 있으므로 이러한 관계를 이용하여 영아사망조사의 대체적인 완전도를 평가 할 수 있다.

최근 한 연구에서 영아사망중 신생아 사망의 구성비가 영아사망율 수준에 따라 U패턴을 보이는 것으로 기술하고 있으나(홍재웅, 1985), 이는 같은 현상을 그 근본원인을 무시한 채 나타난 결과만으로 해석한 것이다. 증거로 제시한 표에서(김일현 외, 1988: 80) 미국, 스웨덴, 일본 등 3개국의 신생아 사망 구성비가 최고점에 왔을 때 영아사망율 수준이 각각 20 (1970년), 11 (1970년), 8.9 (1977)등으로 현격한 차이가 나는 것이 이에대한 반증이라 할 수 있다.

또한 1960년이전 까지는, 대체로 환경의 개선에 더 민감한 후신생아기의 사망율이 대부분 내생적인 원인에 의한, 신생아기 사망율보다 더 빠른 속도로 감소하였다. 그러나 1960년대에 와서 당시까지의 영아사망율의 추세에 변화가 있었다. 즉, 신생아기 사망율이 후신생아기 사망율보다 빠른속도의 감소추세를 보였고, 이러한 변화의 원인은 주로 중요한 영아사망 원인인 미숙(저체중), 출산시 상해·호흡곤란등을 방지하거나 이에 대처할 수 있는 의료기술이 발달한 때문인 것으로 알려졌다(Vouvier, 1978: 5).

이 연구에서 사용된 기초자료의 영아사망 조사를 평가하기 위해서 37개국의 179개 인구에서 얻어진 1953~1984년 기간중의 신생아사망율(NMR), 영아사망율(IMR) 및 유아사망율(CMR)자료를 이용하여 영아사망중 신생아사망의 구성비(PRNM)와 영유아 사망수준간의 회귀관계를 도출하였다.

본래의 방법에서는 (Valaoras, 1965),

$$PRNM_i = \alpha + \beta \log(IMR_i) + \varepsilon_i$$

$$PRNM_i = A + B \log(CMR_i) + \varepsilon_i$$

과 같은 단순회귀모형을 선택하였으나, 이번 연구에서는 주어진 독립변수들에 대한 종속변수들의 변동의 폭이 더욱 커져, 비율을 종속변수로 한 선형모형이 지나치게 급격한 증감추이를 보이거나 양극단에서 '-' 값이나 1.0을 넘는 값 등 구성비나 사망율로서는 불가능한 추정치를 줄 수 있으므로, 구성비 등의 분석에 적합한 누운 S자 모양과 비슷한 곡선형태(Sigmoid curve)를 보이는 다음과 같은 로지스틱 곡선(Logistic curve)관계를 전제로 한 회귀분석 모형을 선택하였다.

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Z}}$$

로지스틱 곡선의 특성은 먼저 P의 값은 항상 0(즉, Z가 부의 무한대 값을 가질 때)과 1.0(즉, Z가 정의 무한대 값을 가질 때) 사이에 있고, P의 값이 0.5일 때 독립변수(위의 공식에서 Z의 함수)의 영향이 가장 크고 P값이 0 혹은 1에 가까워 질수록 그 영향이 감소한다. 로지스틱 곡선모형이 분석모형으로서 특별히 유리한 점은 다음과 같이 간단히 변수전환을 통하여 선형모형으로 전환할 수 있으므로, 일반 최소자승법에 의한 회귀계수의 추정과 예측이 가능하다는 점이다.

P_i 를 한 관찰단위의 비율이라 할 때 위의 로지스틱 곡선을 다소 변형시키면,

$$1 - P_i = \frac{e^{-Z}}{1 + e^{-Z}}$$

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{1}{e^{-Z}} = e^Z$$

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = Z$$

위에서 $\frac{P_i}{1 - P_i}$ 를 일반적으로 승산--이길 확률(Odds)이라 부르고,

$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right)$ 는 로그승산 혹은 'P의 logit'라 부른다.

이 때 Z가 단독의 독립변수가 아니라 다음과 같은 함수의 형태를 취해도 로지스틱 곡선의 모든 특성은 그대로 존속이 된다.

$$Z = \alpha + \beta X$$

따라서, 신생아 사망의 구성비를 P라 할 때 이를 추정하기 위한 기본 분석모형은,

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \alpha + \beta \text{IMR}_i + \epsilon_i$$

이 때, P_i : 영아사망 중 신생아 사망비율

IMR : 영아사망율

또한 앞에서 지적한바와 같이 1970년을 전후하여 전반적으로 신생아 구성비가 감소하는 추이를 보이는 점을 감안하기 위하여 기간을 1970년 이전과 이후로 구분할 수 있도록 기간을 나타내는 가변수와 상호 작용항을 추가함으로써 독립변수의 기울기가 기간별로 차이가 나는가를 시험할 수 있도록 하였다. CMR은

시험결과 유의성이 없어 제외시켰다.

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{IMR}_i + \beta_2 T_i + \beta_3(\text{IMR} * T_i) + \varepsilon_i$$

이 때, $E(\varepsilon_i) = 0$; $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$, $i \neq j$

$T_i = \begin{cases} 0 : 1969\text{년 이전} \\ 1 : 1970\text{년 이후} \end{cases}$

<표 3>은 회귀분석 결과를 제시한 것이다. 결과는 예상했던 대로 T와 IMR의 상호 작용항은 2% 수준에서 유의한 것으로 밝혀졌다. 또 이 결과는 IMR이 감소할 경우 1969년 이전에 비해 1970년 이후에는 PRNM의 증가율이 감소하고 있음을 보여주었다.

<표 4>는 이와같이 얻은 회귀식을 이용하여 기대할 수 있는 신생아사망 구성비의 기대값, 표준오차, 95% 신뢰한계와 실제 조사된 신생아사망 구성비를 비교한 것이다. 이 결과는 신생아사망 구성비로 볼 때 1988년 및 1991년의 영아사망 조사결과는 일반적으로 기대할 수 있는 수준의 범위안에 있거나 더 높은 것을 알 수 있다. 영아사망중 신생아 사망의 비율에 의해 임신력자료의 신뢰성을 검토했을 때 영아사망 조사누락의 가능성을 완전히 배제할 수는 없었으나 조사의 완전도가 상당히 높을 것으로 나타났다. 결과를 종합할 때 임신력 조사자료를 이용한 영아사망율의 추정이 현재로는 가장 신뢰성이 높은 방법인 것으로 생각된다.

<표 3> 신생아사망 구성비에 대한 회귀분석결과.

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	45.72	15.24	112.619	0.0001
Error	175	23.68	0.13		
C Total	178	69.40			
Root MSE		0.36	R-square	0.66	
Dep Mean		0.43	Adj R-sq	0.65	
C.V.		85.09			
Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	1.15	0.07	14.951	0.0001
IMR	1	-19.29	1.53	-12.601	0.0001
T	1	-0.01	0.09	-0.123	0.9022
IMRT	1	-6.16	2.50	-2.464	0.0147
Variable	DF	Type I SS	Type II SS		
INTERCEP	1	33.45	30.249		
IMR	1	43.29	21.486		
T	1	1.60	0.002		
IMRT	1	0.82	0.821		

<표 4> 신생아 사망비율의 추정치와 신뢰한계, 1945~1989.

년도	NMR	IMR	CMR	NMR/IMR			
				관찰치	추정치	95%신뢰한계	
1945~49	68.6	156.7	48.7	43.8	5.781	-1.909	13.470
1950~54	37.7	96.3	19.0	39.1	33.259	29.343	37.175
1955~59	29.8	61.3	9.5	48.6	49.182	47.069	51.295
1960~64	31.2	56.5	8.6	55.2	51.366	49.415	53.316
1965~69	29.6	50.0	4.0	59.2	54.323	52.526	56.120
1970~74	22.2	35.1	2.1	63.2	56.112	54.254	57.970
1975~79	14.4	19.8	1.5	72.7	64.868	63.207	66.529
1980~84	7.9	11.1	1.1	71.2	69.847	67.879	71.816
1985~89	6.0	9.3	1.0	64.5	70.877	68.818	72.937
1975~79*	14.3	19.8	1.3	72.3	64.868	63.207	66.529
1980~84*	8.4	13.3	1.1	63.1	68.588	66.720	70.456
1985~89*	6.0	8.6	1.0	70.0	71.278	69.181	73.375

주) 1. 추정공식: $I_n\left(\frac{PRNM}{100-PRNM}\right) = 1.15 - 19.30 \text{ IMR} - 0.01 \text{ T} - 6.16 \text{ IMRT}$

2. 자료: 1971, 1974, 1976, 1988, 1991년 조사의 결합 추정치임 (<표 8 참조).

3. * 1991년 조사결과임.

4. 영아사망을 추정결과

<표 5.1> <표 5.2>는 1988년 조사결과와 앞에서 제시된 추정식들을 이용하여(2.2 추정방법 참조) 계산된 1970-86년 기간의 신생아 사망율, 영아사망율, 1-4세 사망율과 영아사망율의 표준오차 및 95% 신뢰한계 등을 보여 주고, <표 6.1>과 <표 6.2>는 1991년 조사(1975-89년 기간)의 추정치를, 마지막으로 <표 7>은 1988년과 1991년 두 조사의 영아사망율 추정치를 통합한 결합추정치와 그 표준오차 및 95%신뢰한계를 제시하고 있다.

결합추정치는 표본의 크기 등의 문제 때문에 표준오차가 상당히 큰 점을 감안하여 영아사망율 추정치의 정도를 높이고자 1988년과 1991년 조사결과 추정치를 같은 연도별로 평균하고 이 평균치의 표준오차를 산출한 것이다. 이 외에도 각 출생코호트별로 확률개념의 영아사망확률 및 유아사망확률 등을 계산하여 부록표로 제시하였다(부록 <부표 1-1>, <부표 1-2>, <부표 2-1>, <부표 2-2>, <부표 3> 참조).

<표 5.1> 1988 KIPH 자료에 의한 연도별 사망율 추정치, 1970~1986.

연도	출생수	사망자수			사망율		
		신생아	0세	1~4세	신생아	0세	1~4세
70	669.25	10.48	16.21	6.57	15.66	24.22	3.30
71	733.43	8.69	19.73	4.16	11.85	26.90	1.86
72	772.12	12.23	22.44	6.51	15.84	29.06	2.57
73	780.61	7.71	16.46	3.75	9.88	21.09	1.37
74	760.64	10.73	19.63	3.89	14.11	25.81	1.34
75	794.27	16.54	24.41	6.50	20.82	30.73	2.17
76	735.49	14.73	17.63	2.67	20.03	23.97	0.87
77	816.19	15.05	19.31	2.71	18.44	23.66	0.90
78	810.17	13.24	21.11	2.40	16.34	26.6	0.79
79	859.91	6.46	11.44	2.43	7.51	13.30	0.79
80	918.38	11.58	16.83	3.53	12.61	18.33	1.09
81	912.28	3.95	5.39	7.40	4.33	5.91	2.22
82	895.22	7.06	9.67	4.24	7.89	10.80	1.21
83	810.85	5.34	8.90	3.34	6.59	10.98	0.93
84	702.61	8.59	13.18	2.92	12.23	18.76	0.84
85	726.12	3.63	6.14	2.31	5.00	8.46	0.71
86	705.92	4.91	8.45	2.08	6.96	11.97	0.67

주) 1. 1988 KIPH 자료: 1988년 전국 출산력 및 가족보건실태조사 자료.

2. 신생아와 0세의 사망확율은 사망당년의 출생아수를 분모로 함.

3. 1~4세 사망율은 출생 및 사망자료에서 얻은 1~4세 인구를 분모로함.

< 표 5.2 > 1988 KIPH 자료에 의한 연도별 영아사망을 추정치, 1970~1986.

년 도	0세 사망율	추 출 분 산	표 준 오 차	신뢰구간(95%)	
				하 한	상 한
70	24.22	33.4865	5.7867	12.88	35.56
71	26.90	48.6065	6.9718	13.24	40.56
72	29.06	42.4575	6.5159	15.40	41.83
73	21.09	30.1152	5.4877	12.36	33.87
74	25.81	39.2122	6.2620	13.54	38.08
75	30.74	49.1847	7.0132	17.00	44.49
76	23.97	42.5441	6.5226	11.18	36.75
77	23.66	46.2078	6.7976	10.34	36.98
78	26.06	32.8713	5.7334	14.82	37.30
79	13.30	12.8987	3.5915	6.27	20.34
80	18.33	19.7576	4.4450	9.62	27.04
81	5.91	6.0593	2.4616	1.08	10.73
82	10.80	15.6610	3.9574	3.04	18.56
83	10.98	12.7021	3.5640	3.99	17.96
84	18.76	25.8361	5.0829	8.80	28.72
85	8.46	11.8134	3.4371	1.72	15.20
86	11.97	14.2355	3.7730	4.57	19.36
70~74	25.42	9.8410	3.1370	19.27	31.56
75~79	23.55	7.8070	2.7941	18.07	29.02
80~84	12.94	4.0489	2.0122	9.00	16.88
85~86	10.19	6.4500	2.5397	5.21	15.16

주) <표 5.1> 주석참조

< 표 6.1 > 1991 KIHASA 자료에 의한 연도별 사망율 추정치, 1975~1989.

연 도	출생수	사망자수			사망율		
		신생아	영아	1~4세	신생아	영아	1~4세
75	704.75	10.22	14.90	3.99	14.50	21.15	1.53
76	699.55	8.16	13.18	5.02	11.67	18.83	1.84
77	737.88	11.04	14.34	4.04	14.96	19.43	1.45
78	708.77	12.62	16.06	3.07	17.81	22.67	0.27
79	841.91	10.49	14.08	4.56	12.46	16.73	1.60
80	770.35	7.40	11.32	1.11	9.61	14.70	0.37
81	843.31	7.68	13.05	4.16	9.11	15.47	9.36
82	800.46	6.65	8.69	5.70	8.31	10.85	1.81
83	760.44	9.10	14.18	3.32	11.96	18.65	1.02
84	674.75	2.15	4.63	0.94	3.19	6.87	1.05
85	601.95	2.04	3.24	2.32	3.39	5.39	0.76
86	585.62	7.97	12.34	1.23	13.61	21.07	0.43
87	565.23	2.72	3.16	5.96	4.81	5.59	2.28
88	588.50	3.82	4.48	1.61	6.50	7.62	0.67
89	558.66	0.87	1.87	1.93	1.56	3.35	0.80

- 주) 1. 1991 KIHASA 자료: 1991년 전국 출산력 및 가족보건실태조사 자료.
 2. 신생아와 0세의 사망율은 사망당년의 출생아수를 분모로 함.
 3. 1~4세의 사망율은 출생 및 사망자료에서 얻은 1~4세 인구를 분모로함.

<표 6.2> 1991 KIHASA 자료에 의한 연도별 영아사망을 추정치, 1975~1989.

년도	0세	추출	표준	신뢰구간(95%)	
	사망을	분산	오차	하한	상한
75	21.15	27.9365	5.2855	10.79	31.51
76	18.83	37.0894	6.0901	6.90	30.77
77	19.43	34.1395	5.8429	7.98	30.88
78	22.67	33.5222	5.7898	11.32	34.01
79	16.73	24.3566	4.9352	7.06	26.40
80	14.70	18.1662	4.2622	6.35	23.05
81	15.47	22.9140	4.7869	6.09	24.85
82	10.85	18.3645	4.2854	2.45	19.25
83	18.65	23.6641	4.8646	9.11	28.18
84	6.87	9.5618	3.0922	0.80	12.92
85	5.39	11.2208	3.3497	-1.19	11.94
86	21.07	33.6935	5.8046	9.69	32.44
87	5.59	9.1882	3.0312	-0.35	11.53
88	7.62	17.7112	4.2085	-0.63	15.87
89	3.35	5.6470	2.3763	-1.31	8.01
75~79	19.76	7.2889	2.6998	14.47	25.05
80~84	13.31	4.3576	2.0875	9.22	17.40
85~89	8.60	3.7508	1.9367	4.80	12.40

주) <표 6.1> 주석참조.

<표 7> 1988년 및 1991년 자료에 의한 영아사망확을 결합 추정치, 1970~1989.

년도	1988 KIPH		1991 KIHASA		결합 추정치			
	영아 사망율	표준 오차	영아 사망율	표준 오차	영아 사망율	표준 오차	신뢰구간(95%) 하한 상한	
70	24.22	5.7867	-	-	24.22	5.7867	12.88	35.56
71	26.90	6.9718	-	-	26.90	6.9718	13.24	40.56
72	29.06	6.5159	-	-	29.06	6.5159	16.29	41.83
73	21.09	5.4877	-	-	21.09	5.4877	10.33	31.85
74	25.81	6.2620	-	-	25.81	6.2620	13.54	38.08
75	30.74	7.0132	21.15	5.2855	25.94	4.3909	17.33	34.55
76	23.97	6.5226	18.83	6.0901	21.40	4.4619	12.65	30.15
77	23.66	6.7976	19.43	5.8429	21.56	4.4818	12.78	30.34
78	26.06	5.7334	22.67	5.7898	24.37	4.0741	16.38	32.36
79	13.30	3.5915	16.73	4.9352	15.02	3.0519	9.04	21.00
80	18.33	4.4450	14.70	4.2622	16.52	3.0791	10.48	22.56
81	5.91	2.4616	15.47	4.7869	10.69	2.6913	5.42	15.96
82	10.80	3.9574	10.85	4.2854	10.83	2.9166	5.11	16.55
83	10.98	3.5640	18.65	4.8646	14.82	3.0152	8.91	20.73
84	18.76	5.0829	6.87	3.0922	12.82	2.9748	6.99	18.65
85	8.46	3.4371	5.39	3.3497	6.93	2.3997	2.23	11.63
86	11.97	3.7730	21.07	5.8046	16.52	3.4615	9.74	23.30
87	-	-	5.59	3.0312	5.59	3.0312	-0.35	11.53
88	-	-	7.62	4.2085	7.62	4.2085	-0.63	15.87
89	-	-	3.35	2.3763	3.35	2.3763	-1.31	8.01
70~74	25.42	3.1370	-	-	25.42	3.1370	19.27	31.57
75~79	23.55	2.7941	19.76	2.6998	21.66	1.9427	17.85	25.47
80~84	12.94	2.0122	13.31	2.0875	13.13	1.4497	10.29	15.97
85~89	10.19	2.5397	8.60	1.9367	9.40	1.4534	6.55	12.25

주) 1985~1986년의 평균임.

<표 5.1>과 <표 5.2>의 주석참조.

5. 종합분석--영아사망을 수준의 추이

이 단원에서는, 1950년대부터 지금까지 영아사망을 수준의 변화추이를 전체적으로 파악하고자, 임신력자료를 기초자료로 한 이전의 연구와 이번의 연구결과에서 얻은 영아사망을 종합하여 추세선을*적합시킨 결과를 제시하고 있다.

각 임신력 조사의 추정치들을 종합하는 방법은 같은 기간에 대한 중복된 추정치들을 평균하는 방법과 그 중 가장 큰 추정값을 선택하는 두 방법을 시험하였다. 두 방법 중 평균하는 방법이 추정치의 정도를 높이는 통계적 방법으로 이론상 합리적인 방법이지만 조사에서 영아사망의 누락 가능성이 높다는 점을 감안할 때 큰 값을 택하는 방법도 타당성이 있는 방법이라 할 수 있다. 대체로 값이 높은 추정치를 택할 경우가 평균에 의한 추정치 보다는 2~25%정도 높은 값을 보여주고 있다.

영아사망율의 최종추정치로는 이 두 통계계열에 곡선을 접합하여 (Curve fitting) 얻어진 추세선상의 값들을 각각 고위추정치와 평균추정치로서 택하였다. 접합시킬 곡선의 모형을 결정하기 위해서, 한국과 영아사망율의 감소속도가 가장 가까운(<도표 1> 참조) 일본의 1930-1993년 기간의 영아사망율을 이용하여 로지스틱 곡선과 지수곡선의 접합정도를 비교하였다. 두 성장곡선 모형중 지수곡선이 전체적으로 접합의 정도가 좋았으며($R^2 = 98.9$), 특히 최근 자료에서의 접합정도가 좋았다. <도표 2>는 일본의 영아사망율에 지수곡선을 접합시킨 것을 보여준다.

일본의 영아사망율은 현재 세계에서 가장 낮은 수준이며, 1989년경 수준(4.5/1000)에 도달하여 이후 정체현상을 보이고 있다. 한국과 일본의 영아사망율 감소속도가 비슷하고 앞으로도 한국의 이러한 감소속도가 계속된다고 가정하면 한국은 대체로 15년 후에 현재의 일본의 영아사망율 수준 4.5에 도달하여 이후 정체현상을 보일 것으로 예상할 수 있다. 구체적으로 한국의 영아사망율 추정치

두 계열 중 고위추세선을 따를 때는 2007년경에, 평균 추정치를 따를 경우에는 2002년 경에 영아사망을 4.5/1000의 수준이 될 것으로 전망된다.

<도표 3.1>과 <도표 3.2>는 이러한 장래에 대한 전망을 전제로 하여, 영아사망을 종합추정치 평균과 고위자료에 지수곡선을 각각 적합한 것이다. 적합방법은 “Method of selected points” 방법에 의하였다(Croxton, 1967: 274-280).

한국과 일본의 적합된 자료들을 비교할 때 각 지수함수의 변화율이 일본의 경우 0.9405, 한국은 평균 0.9393 고위 0.9448로서 매우 근사함을 볼 수 있다. 이는 한국과 일본의 영아사망을 감소속도가 비슷함을 다시 확인하여 주는 것이라 할 수 있다.

<표 9>는 적합된 지수곡선 공식을 이용하여 각 기간별 영아사망율의 추정치를 구한 것이다. 평균값을 중심으로 1945-1990년 기간의 영아사망을 추이를 보면 1945년 해방직후 영아사망율은 출산아 1,000명당 157명 정도로 매우 높은 수준이었다. 1950-1954년 기간에는 한국동란 기간임에도 5년간 38% 이상 감소하였고, 1955-1959년 기간에는 5년간 다시 30%가 감소하였다. 이후 1970년까지 10년간 18% 감소라는 비교적 완만한 속도로 감소하였으나 1963-1969년 기간 이후 10년간 60%, 그 이후 1985-1989년 기간까지 10년간 53% 감소 등 최근 매우 급격한 속도로 감소하고 있다. <표 10>에서 추세선에 의한 영아사망을 추정치를 근거로 현재 한국의 영아사망 신고율을 보면 가장 최근 연도인 1990년의 신고율이 낮게는 24.0% 높게는 29.5% 정도인 것을 알 수 있다.

<표 8> 임신력 조사자료에 의한 영아사망율(IMR), 1~4세 사망율(CMR) 및
신생아 사망구성비율(%NMR), 1945~1989.

년도	1971			1974			1976		
	IMR	CMR	%NMR	IMR	CMR	%NMR	IMR	CMR	%NMR
1945~49	-	-	-	160.1	58.6	37.3	153.2	38.8	50.6
1950~54	-	-	-	108.0	21.0	33.9	84.5	17.0	45.8
1955~59	-	-	-	60.2	10.8	42.1	62.4	8.2	55.0
1960~64	-	-	-	57.6	9.7	54.2	55.3	7.4	56.2
1965~69	53.8	2.31	51.7	49.9	4.8	63.0	46.3	4.9	63.7
1970~74	-	-	-	43.7	NA	65.6	36.3	NA	67.4
1975~79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1980~84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985~89	-	-	-	-	-	-	-	-	-

년도	1988			1991			평균		
	IMR	CMR	%NMR	IMR	CMR	%NMR	IMR	CMR	%NMR
1945~49	-	-	-	-	-	-	156.6	48.7	44.0
1950~54	-	-	-	-	-	-	96.3	19.0	39.9
1955~59	-	-	-	-	-	-	61.3	9.5	48.6
1960~64	-	-	-	-	-	-	56.5	8.6	55.2
1965~69	-	-	-	-	-	-	50.0	4.0	59.5
1970~74	25.4	2.1	53.0	-	-	-	35.1	2.1	62.0
1975~79	23.6	1.1	70.3	19.8	1.3	72.3	21.7	1.2	71.3
1980~84	13.0	1.1	67.4	13.3	1.1	63.1	13.2	1.1	65.3
1985~89	10.2	0.5	58.5	8.6	1.0	70.0	9.4	0.8	64.3

주: %NMR = (NMR/IMR)*100.

자료: <표 2>참조.

<표 9> 영아사망을 고위 및 평균 추정치--조사결과 종합 추정치와
추세선에 의한 추정치, 1945~2009.

년 도	조사결과 종합			추세선에 의한 추정치	
	고위추정치	평균추정치	고위/평균	고위 ^a	평균 ^b
1945-49	160.1	156.6	102	135.67	143.79
1950-54	108.0	96.3	112	102.15	104.95
1955-59	62.4	61.3	102	76.90	76.59
1960-64	57.6	56.5	102	57.90	55.90
1965-69	53.8	56.0	108	43.59	40.79
1970-74	43.7	43.7	125	32.82	29.78
1975-79	23.6	23.6	119	24.71	21.73
1980-84	13.0	13.0	117	18.60	15.86
1985-89	10.2	10.2	110	14.01	11.58
1990-94	-	-	-	10.54	8.45
1995-99	-	-	-	7.94	6.17
2000-04	-	-	-	5.98	4.50
2005-09	-	-	-	4.50	-

주) a: $Y_c = 2011.903 * 0.94481^T$

b: $Y_c = 2864.824 * 0.938955^T$

자료: <표 8>.

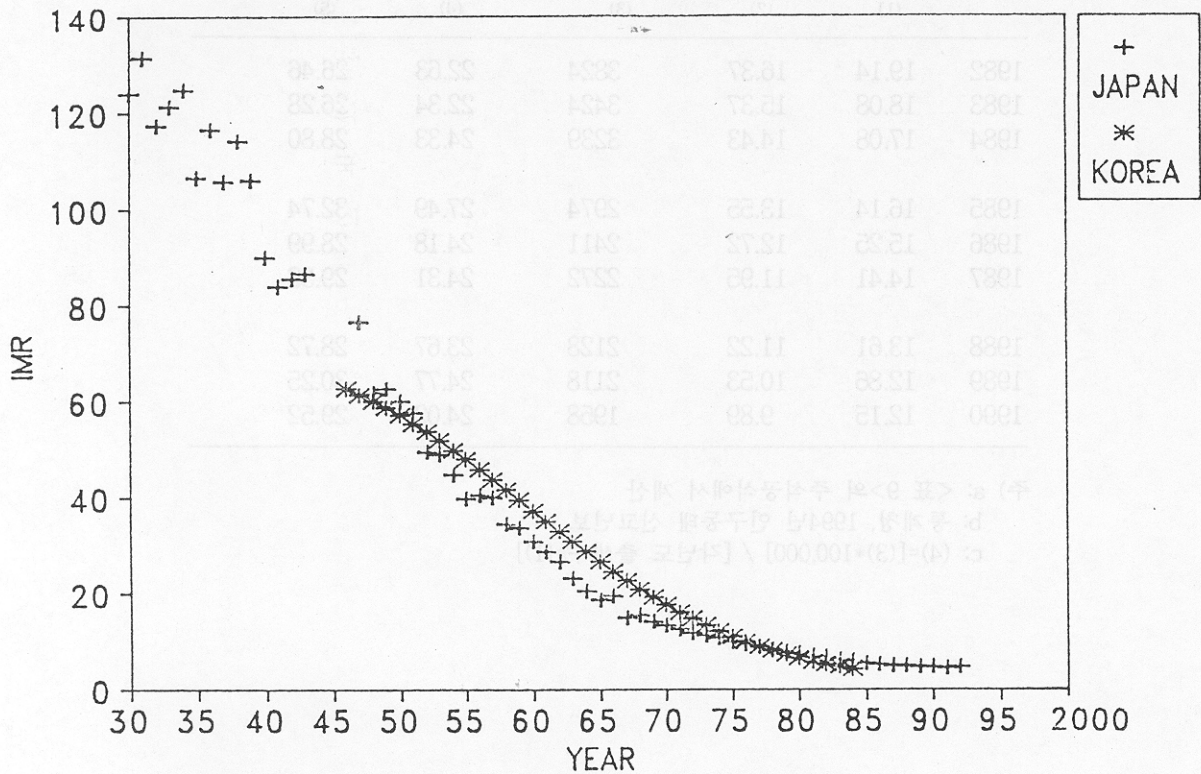
<표 10> 영아사망 신고율 추정치, 1982-1990.

년도	영아사망율 추정치 (지수곡선 접합)		영아사망 누적신고수 ^b	신고율 추정치	
	고위 ^a	평균 ^a		고위 ^c	평균 ^c
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1982	19.14	16.37	3824	22.63	26.46
1983	18.08	15.37	3424	22.34	26.28
1984	17.08	14.43	3239	24.33	28.80
1985	16.14	13.55	2974	27.49	32.74
1986	15.25	12.72	2411	24.18	28.99
1987	14.41	11.95	2272	24.31	29.32
1988	13.61	11.22	2128	23.67	28.72
1989	12.86	10.53	2118	24.77	30.25
1990	12.15	9.89	1958	24.02	29.52

주) a: <표 9>의 주석공식에서 계산

b: 통계청, 1994년 인구동태 신고년보

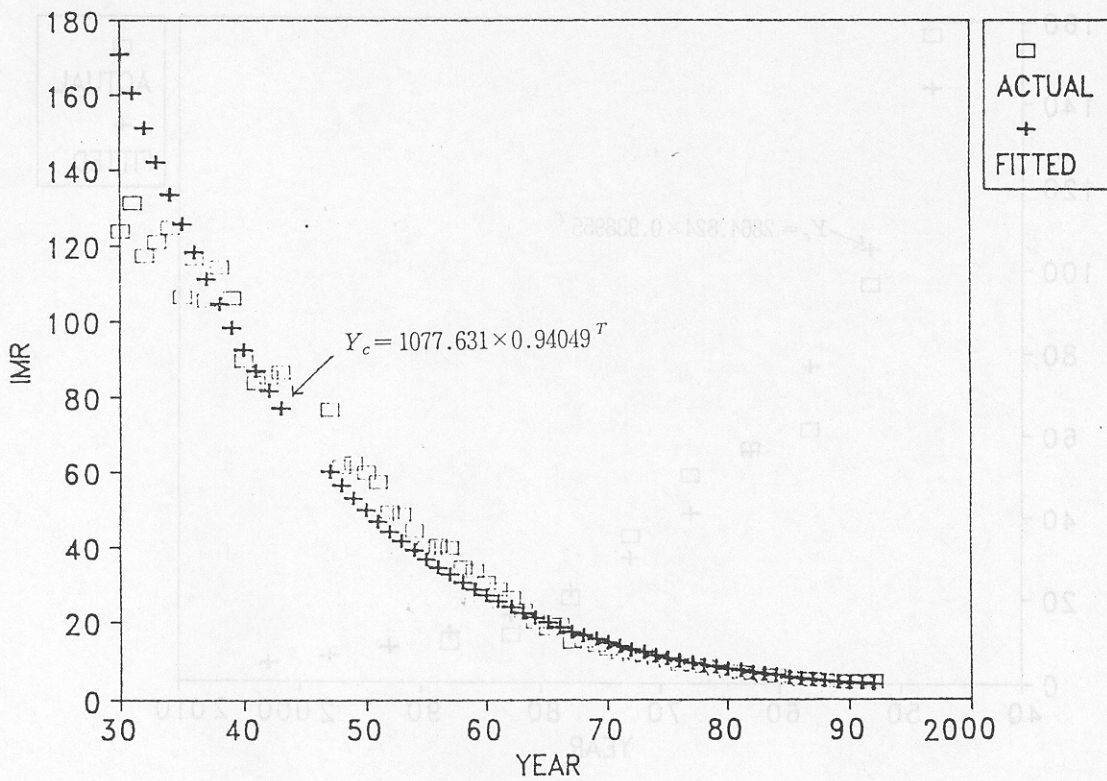
c: (4)=[(3)*100,000] / [각년도 출생수*(1)]



자료: <표 8> 및 부록3. <부표10>

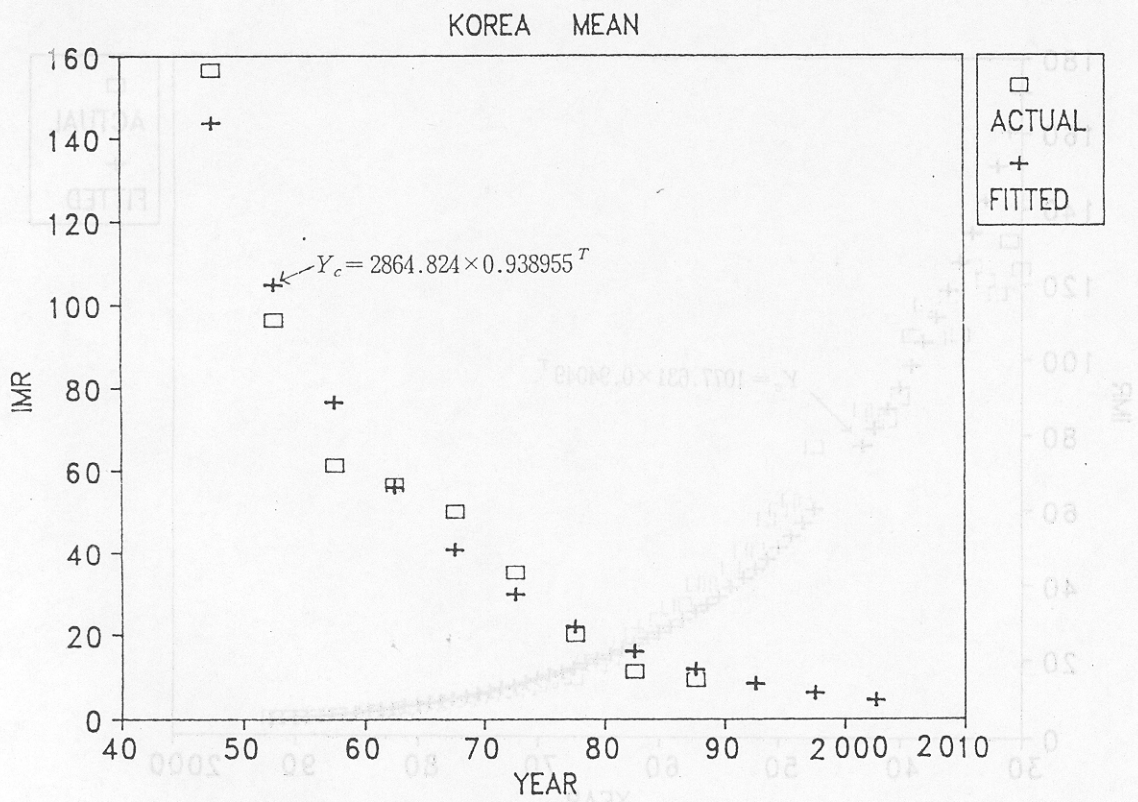
주: X좌표는 일본의 영아사망율에 해당하는 연도임.

<도표 1> 한국과 일본의 영아사망율 추세비교.

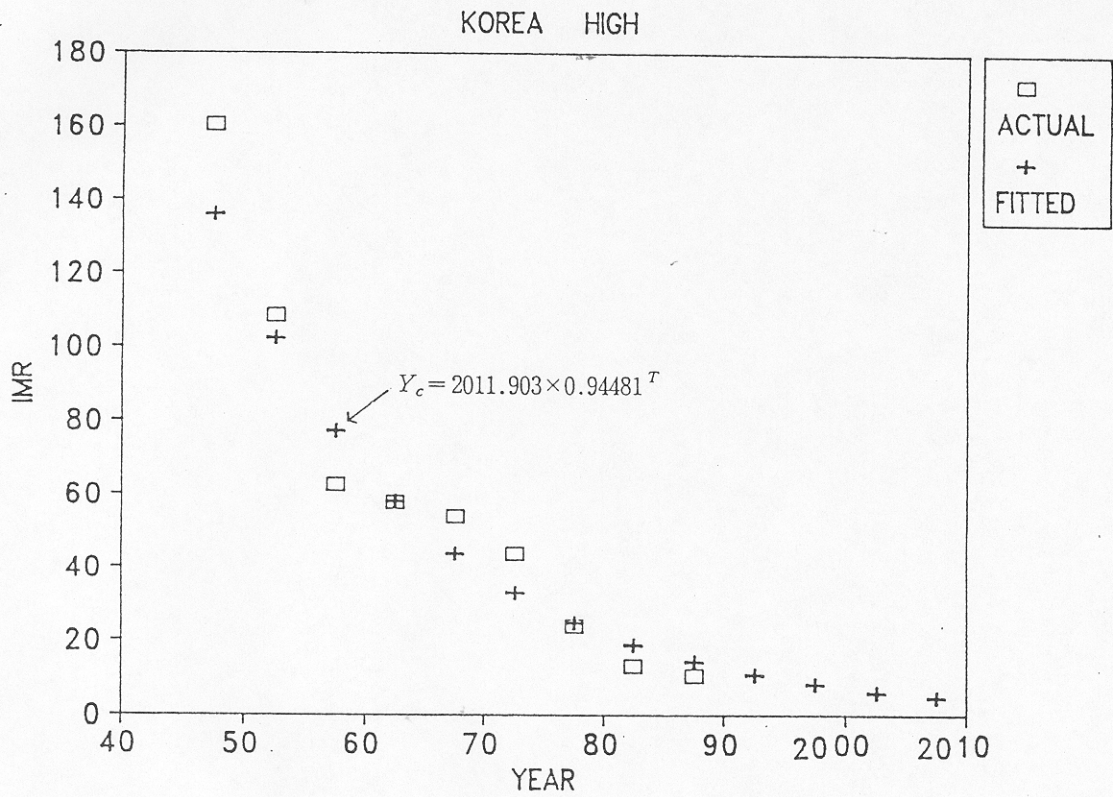


자료: <부표 10>

<도표 2> 지수곡선 접합에 의한 영아사망을 추세선, 일본 1955-1990



<도표 3.1> 영아사망을 추이, 평균 추정치 --지수곡선 집합, 한국, 1945-2004



<도표 3.2> 영아사망을 추이, 고위 추정치 --지수곡선 집합, 한국, 1945-2009.

III. 영아 사망원인의 분석

1. 한국의 영아 사망원인에 관한 이전연구

우리나라 사망원인에 대한 이전연구는 자료출처를 중심으로 사망신고자료를 이용한 분석과 제한된 일부지역을 대상으로한 조사자료를 이용한 연구 등 크게 두 종류로 나눌 수 있다. 사망신고자료의 경우 불신고와 지연신고로 인한 문제점과 함께 사망원인 진단상의 문제 등이 있다. 그러나 1989년부터 전국민에 대해 의료보험이 확대 시행된 이후 문제점들이 급속히 개선되고 있다(<표 11> 참조).

사망 신고자료의 사망원인 자료상의 문제점에 대한 조사연구를 보면, 한국 보건사회연구원은 경기도 강화군, 강원도 홍천군 및 전북 옥주군에서 1981년 당년 사망신고 건중 994건에 대해 가구방문을 통한 확인조사를 시행하였다. 조사내용 중 사인에 관한 결과에 의하면 42%가 사망진단을 받지 않았고, 사망원인, 진단자 및 사망일에 대한 신고와 실제 확인 결과간의 일치도가 각각 59%, 74.5%, 73%인 것으로 나타났다. 사인구조에서 신고사인과 조사사인을 비교할 때 17대 분류에 의한 각 사인의 구성비간에는 차이가 있었으나 대체적인 사인구조 양상에는 유사성이 있는 것으로 보고하였다. 표본의 크기때문인 것으로 생각되지만 조사결과와 영아 사망원인 구조에 대한 분석결과는 제시되지 않았다(공세권외, 1983: 98~104).

1991년 통계청에서는 91년 5월과 6월 사망 신고건수중 5월 발생 사망자 18,034건에 대해 가구방문조사를 통해 인적사항, 사망장소, 사망원인과 진단자 등에 대한 확인조사를 시행하였다. 그 결과에 의하면 의사진단을 (신고 43.7%, 특별조사 71.5%), 사망진단의 첨부 (신고 4.9%, 특별조사 41.8%) 등은 실제보다 사망신고에서 질이 과소 평가되고 있는 것으로 나타났고, 사망원인은 정신장애, 폐

순환질환과 심질환 및 사고사의 경우를 제외하고는 차이가 없는 것으로 보고되었다. 정신장애에 의한 사인의 경우 사망신고에서 과소신고 되고 있으며, 젊은 연령층 사고사의 경우는 가족의 응답기피 현상때문인 것으로 파악되었다. 폐순환 질환 및 기타 심질환에 의한 사망의 경우 특별조사에서 구성비가 3.9%로 신고의 6.5%~6.9%보다 훨씬 낮았다. 외국의 경우 대체적으로 순환기계질환이 미상 분류불능 등으로 처리되어 과소 조사되는 경향과는 대조된다. 또한 “심정지” “심장마비”등 사인이 아닌 증상을 폐순환 질환 등으로 분류하고 있음은(통계청, 1992: 18) 사인분류상의 문제점으로 개선되어야 하겠다.

박경애(1995)는 1983~1993년 기간에 신고된 모든 사망 신고전수를 대상으로 사망 발생당년 신고분²⁾과 지연신고분의 사망원인 구조상의 차이가 상당히 크다는 점을 밝혀냈다(박경애, p.178~180 표6, 7 참조). 또한 지연 신고율은 여성, 젊은층, 의사 진단자, 병원 사망자에게서 더 높다고 하였다. 영아사망의 지연신고율은 남자 6.0%, 여자 7.0%이고 영아사망 당년신고와 지연신고의 17대 사인구성비의 불일치 지수는 21%로서 매우 높은 것으로 나타났다.

이 외에 영아 사망에 관한 인구학적 사회경제적 요인연구와 그 주요 내용들을 요약하면 다음과 같다.

차종호(1964): 경기 고양 원당면 1709가구(인구 9,961)에 대해 1963년발생 영아사망조사. 신생아 감염이 가장중요한 사인. 신생아 사망비율 72.2%, 신생아 사망율 35.5, 영아사망율 49.2.

권이혁(1968): 조사기간: 1967. 12. 1 - 1968. 2. 28. 서울시내 48개동 9,157가구(인구 47,811명)에 대해 1966~67년 기간동안 발생 영아사망조사. 영아사망율

2) 통계청의 사망원인 통계연보는 사망 발생 당년신고분의 사인에 관한 통계표만을 수록하고있다.

32.2, 신생아 비율 59.8%, 영아사인은 주로 예방가능한 사인이 많았다.

이영춘, 김경식, 윤덕진(1969): 지역사회 보건사업과 관련, 전북 옥주군 개정면 1953년 이후 7회 조사. 1968년 말 인구 10,654. 영아사망율(1961~68) 30.2. 신생아 사망구성비 증가추세.

김경식(1969a): 전북 임실군 청웅면 1,242가구 (인구수 7,734명), 조사시기 1966년 4월. 1961~65년간중 발생 출생, 사망 및 사인에 관한 회고 면접조사. 기간중 영아사망율 46.0, 신생아 사망비율 34.4% 영아사망원인은 설사, 장염, 경련, 홍역, 뇌염, 미숙아 등 전체 사인의 75% 이상이 감염성 질환.

김경식 (1969b): 조사시기 1966, 7월. 고군산 열도(가구수 456가구, 인구 2933명) 1961~65년간 영아사망율 60.0, 신생아 사망비율 57.7%, 영아사망원인 미숙아 34.6%이고 대체로 감염성 질환.

이진수(1975): 서울대학병원 사망진단서 및 사체검안서(1974년 617건, 1959~60년: 723건)에 의한 사망원인의 분석. 영아사망의 경우 전염과 기생충성 질환이 가장 큰 비율, 호흡기계질환, 선천이상 등이 주류.

박경희 외 (1977): 한국 농촌 11개 지역의 부인 1,020명에 대한 면접조사. 1971~76년 기간(6년간)중의 임신, 출산, 사망 등 조사. 영아사망율 32.4, 신생아 사망율 14.0, 주산기 사망율 31.2.

최인현, 공세권(1977): 1971년 KIPH 조사 및 1974년 세계출산력조사의 임신력 자료분석. 영아사망율 1960년 이전 100, 1961~65년 60, 1966~70년 50, 1972~73년 38. 신생아 사망율 지난 10년간(1964-73) 30으로 거의 변화없음.

박준상(1977): 1976. 2. 2~9. 30(8개월)기간중 서울시내의 5개 종합병원의 산전 진찰을 받은 4,175명에 대한 추적조사(Panel study). 주산기 사망율 19.8, 사산율 11.95, 초생아 사망율 7.98, 신생아 사망중 미숙아(체중 2500g이하)의 비율 58%.

김기순, 이병목(1977): 경기도 강화군 내가면 선원면(연세대 의과대학 시범사

업지역)에서 1975. 4~1977. 3월 기간중의 사망자 230건에 대한 사망원인 조사. 영아사망율 1975년 30.1, 1976년 18.2, 신생아 사망율 1975년 22.6, 1976년 13.6 신생아 중의 수위사인은 출산시 손상이었음.

한성현, 이화영(1989): 1974년 세계출산력조사 임신력자료의 분석. 영아사망율 1940~55년 100이상, 1970년 40.

박재영 (1980): 1974년 세계출산력조사 임신력 자료의 분석. 인구학적 사회경제적 요인이 영아사망에 미치는 영향에 대한 다변수분석. 영아사망율 1969년 48, 1970~72년 45.

박재빈, 박병태 (1981): 1971년, 1974년, 1976년 전국출산력조사의 임신력자료를 이용하여 영아사망율 및 인구·사회·경제적 요인이 영아사망에 미치는 영향 분석. 영아사망율 1945년경 100 이상. 1970년대 40내외 후신생아기의 사망율이 여자가 남자보다 높았으나, 전체 영아사망율은 남자가 여자보다 높았다. 신생아기 사망율이 남자가 여자보다 높다.

2. 한국의 영아사망 통계--사망 신고자료의 현황

사망원인통계는 1982년부터 정기적으로 작성되어 매년 년보로 간행되고 있다. 이 자료는 사망 발생 당해연도(신고기간을 고려하여 익년 1월말까지)에 신고된 사망에 대하여만 작성된다. 년보의 사망원인 작성에서 제외된 자연신고분은 대개 3% 이하가 될 것으로 추정되고 있다(박경애, 1995: 171). 이외에도 사망원인 통계 자료의 질적 평가 기준이 될 수 있는 의사진단비율, 불명확한 사인의 비율, 사망 진단서의 첨부 비율 등을 검토할 때 사망원인통계가 최근 급속히 개선되고 있음을 볼 수 있다.

<표 11>을 보면 누적신고율이 추정 사망자수에 비해 100%를 넘는 것은 사망자수가 과소추정되었을 가능성이 크지만 일부 연령층에서 자연신고 경향으로 인한 과대신고의 결과일 가능성도 있다(Kim, 1985). 가장 높은 누락율은 1986년의 5.2% 이지만 전체적으로 거의 완전신고에 가까운 신고율을 보여주고 있다. 당년 신고율은 전기간에 걸쳐 90% 내외를 보이고 있다. 이미 언급한 바 있지만 사망원인 통계년보는 이들 당년신고 사망건수로만 작성이 되고, 또한 자연신고와 당년신고 간에는 사망원인의 구조에 다소 차이가 있음이 보고된 바 있다. 의사진단 사망원인 비율은 1982년 30.9%에서 꾸준히 증가하여 1994년에는 54.1%이었다. 의사진단 사망비율이 부정확한 신고 때문에 실제보다 과소조사되고 있으므로(통계청, 1992: 18) 실체는 이보다 비율이 높을 것이다. 사인분류 불능의 비율은 최근 감소되고 있는 것으로 보인다. 하지만 전체적으로는 추세가 분명하지 않다. 확실한 근거를 제시 할 수는 없으나, 그때그때의 분류방침에 따라 비율이 크게 변동하고 있지 않다가 생각된다.

<표 11> 사망신고율 및 사망원인 의사진단 비율 추이, 1982-1994.

연 도	추정 사망자수 ^a	누적 사망자수 ^b	추정누적 신고율	당년 신고수	당년 신고율	의사진단 비율	사인분류 불능비율
1982	249329	249317	100.0	229458	92.0	30.9	13.2
1983	252352	274446	108.8	229232	90.8	29.9	7.3
1984	253613	270787	106.8	227410	89.7	33.0	4.2
1985	254544	249087	97.9	231771	91.1	33.1	13.7
1986	254400	241234	94.8	231940	91.2	33.2	17.3
1987	254176	253048	99.6	235632	92.8	33.6	17.7
1988	253856	247332	97.4	229335	90.3	37.3	17.1
1989	253422	249796	98.6	230207	90.8	40.9	17.9
1990	248642	256999	103.4	235380	94.7	41.3	18.9
1991	251822	254253	100.9	237138	94.2	43.8	15.8
1992	254994	247632	97.1	231519	90.8	48.4	10.0
1993	258169	247519	95.9	230770	89.4	51.9	5.9
1994	261385	255540	97.8	239523	91.6	54.1	3.7

주) a: 통계청, 연도별 추계 총인구 및 조사망율에서 계산.

b: 누적신고수는 1994년까지의 누적분임.

자료: 1. 통계청, 장래인구추계, 1990-2000. 1991. 4 (유인물) pp.4-19, 34-35.

2. 제 6차 경제사회발전 5개년 계획 인구부문계획위원회, 한국의 장기 인구전망, 1986. 4 (유인물), 한국인구보건연구원.

3. 경제기획원 조사통계국, 1960-1985년 추계인구, 1987. 3 (유인물).

4. 통계청, 인구동태통계년보. 해당년도.

5. 통계청, 사망원인통계년보, 1982-94.

<표 12> 영아사망 신고비율 및 사망원인 의사진단 비율 추이, 1982-1994.

연 도	추정 0세 사망자수 ^a	누적 0세 사망자수 ^b	추정누적 신고율	당년 신고수	당년 신고율	의사진단 비율	사인분류 불능비율
1982	17202	3824	22.2	3730	21.7	42.0	13.4
1983	13100	3424	26.1	3125	23.9	44.3	9.6
1984	12450	3239	26.0	3124	25.1	47.9	5.1
1985	11785	2974	25.2	3021	25.6	43.4	19.3
1986	10624	2411	22.7	2349	22.1	54.8	4.1
1987	9662	2272	23.5	2211	22.9	51.8	12.8
1988	9066	2128	23.5	2069	22.8	53.5	17.2
1989	8456	2118	25.1	2066	24.4	61.8	13.7
1990	6936	1958	28.2	1926	27.8	59.6	18.1
1991	6597	1977	30.0	1945	29.5	69.4	6.7
1992	6265	2142	34.2	2121	33.9	72.9	3.5
1993	5942	2160	36.4	2142	36.1	77.4	2.8
1994	5689	2126	37.4	2126	37.4	80.5	3.7

주) a: 통계청, 추계인구 및 연령별 사망을 자료에서 계산.

b: 누적신고수는 1994년까지의 누적분임.

자료: <표 11>참조.

<표 13> 영아사망 신고의 일령별 분포, 한국, 1981-1986.

년도	계	1일	1~6일	7~27일	0~27일	1개월	2개월~ 1년 미만
1981	3,505	5	40	241	286 (8.2)	464	2,755
1982	3,718	11	30	697	738 (19.8)	470	2,510
1983	3,066	6	22	195	223 (7.3)	452	2,391
1984	2,907	2	27	201	230 (7.9)	423	2,254
1985	2,498	2	20	200	222 (8.9)	405	1,891
1986	2,345	3	16	195	214 (9.1)	400	1,731

주) ()은 신생아 사망의 구성비, %.

자료: 김일현 외, 1988: 78 Table 2.

종합하면 한국의 사망원인 자료는 주요 사망원인의 파악 등에는 대체로 무리가 없으나 깊이있는 보건의료정책자료 또는 의학적인 연구자료로는 아직 문제가 있을 것으로 보인다. 사망신고인과 사망진단을 담당한 의사측 모두가 신고의 정확성에 대한 인식이 부족하고, 사인의 분류방법에 있어서도 전수는 구체적으로 파악되지 않았으나, 사인이라 할 수 없는 병증상 등을 적절히 유사한 사인으로 분류하는 등 아직 정밀성이 부족한 것으로 보인다(본고 III-1 단원 참조).

특히, 영아사망의 경우는 상황이 훨씬 심각하다. <표 12>에서 보면 전체사망자의 신고율이 거의 완전 신고에 가깝도록 개선되었음에도 불구하고 영아사망의 경우는 신고비율이 통계청 추정 영아사망의 22.2~37.4%에 불과하다. 그러나 최근 상당한 증가추세를 보이고 있고, 본 연구에서 추정된 1985-89년 영아사망율을 고려할 때 이러한 증가추세 혹은, 신고비율이 다소 과소평가 되었을 가능성도 있다. 영아사망의 경우 의사진단 비율은 1982년의 42%에서 1994년 80.5%로 크게 증가하였고, 또한 전체사망의 경우보다 훨씬 높다. 사인분류 불능의 비율은 대체로 전체사망의 경우와 비슷한 추이를 보인다.

<표 13>은 영아사망의 연령별 분포를 보여준다. 신생아 사망의 구성비가 최저 7.3%에서 19.8%사이 에 있다. 당시의 영아사망을 수준에서 신생아 사망의 구성비가 65%이상이 될것으로 기대되므로, 영아사망의 신고누락 중에는 신생아의 신고누락이 주요부분을 차지할 것임을 짐작 할 수 있다. 또한 발표되고 있는 영아사망원인의 구조에 있어서도 내생적인 사망원인이나 출산시 손상과 같은 사망 원인이 크게 과소조사되고 있을 것으로 짐작된다.

3. 연구자료 및 연구방법

앞 단원에서 검토한 바와 같이 현재 상황에서는 영아사망신고 및 사망원인 자료들을 기초로 하여 영아사망원인의 현황과 구조를 분석하는 것은 무의미 할 뿐만 아니라 상황을 오도하는 데서 오는 큰 위험을 내포하고 있다.

이러한 문제점을 고려하여 이번 연구에서는 세계 각국의 기존 사망원인 자료 들을 이용하여 한국의 영아사망을 수준에 맞는 사망원인 모형을 구성하고 사망 원인별 사망율의 예측값을 얻는 것을 연구목표로 하였다. 이 사망원인 모형은 한 국의 영아사망원인 구조를 보여주는 추계치로 사용될 수 있을 뿐만 아니라, 한국 의 영아 사망원인 자료를 평가하는 목적으로도 이용될 수 있을 것이다.

영아사망의 연령별(혹은 日齡別)구조와 사망원인 구조가 밀접한 관련이 있고, 나아가서는 사망원인 구조와 영아사망 수준간에도 밀접한 연관성이 있으므로 영 아사망을 수준에 따른 사망원인 구조의 변화와 함께 영아사망율의 감소에 대한 각 사망원인의 공헌에 대한 분석, 그리고 이들의 기간 및 지역별 차이 등 매우 흥미있는 연구과제가 될 것이다.

3.1 연구자료

본 연구에 필요한 영아 사망원인을 비롯한 출생아수, 영아사망율, 신생아 사망율 등 자료는 거의 모두 1957년, 1961년, 1967년, 1974년, 1980년, 1985년 및 1992년의 UN 인구통계연감에서 추출하였다. 이들은 모두 사망통계를 특별주제로 택한 년도여서 연령별 사망원인 등 자세한 사망통계가 실려있다. 이들 연감에서 처음 1953년에서 1984년 기간사이의 모든 인구에 관한 영아사망원인 자료가 추출되었으며, 이들 중 영아사망수가 너무 적을 경우 사망원인별 사망율이 지나치게 큰 변동을 보일 것으로 우려되는 국가들은 제외하고, 자료의 질에 대한 검토 후 37개국, 179개 인구를 기초자료에 포함하였다. 다음 <표 14>은 본 연구에 포함된 국가명과 자료의 해당년도를 정리한 것이다.

참고로 179개 인구의 영아사망율과 사망원인별 사망율의 산포도를 보면 <도표 4>와 같다.

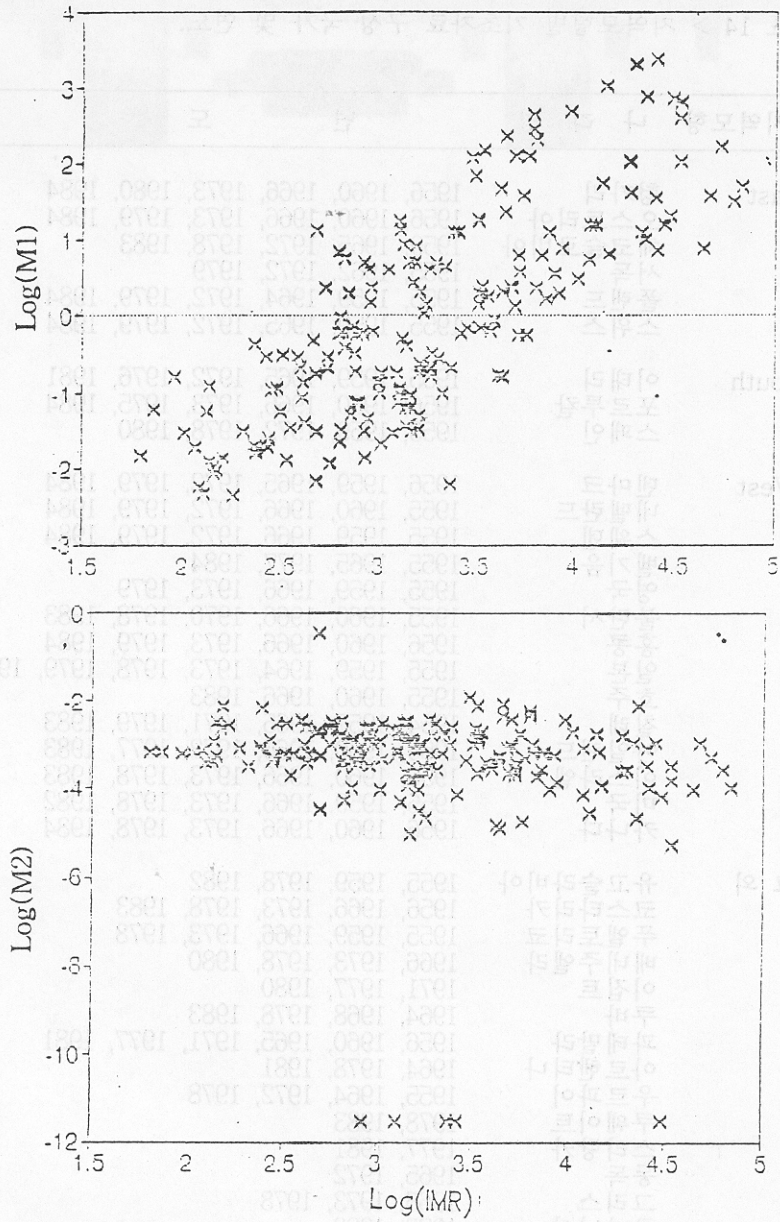
3.2 국제 표준 사망원인 분류의 변경과 비교성

본 연구에서 사망원인 자료는 세계보건기구(WHO)의 분류(이하 ICD라 칭함) 중 간이분류에 따라 작성된 자료를 기초로 하고 있다. 사망원인자료가 1950년대부터 1980년대 중반까지의 세계 각국의 자료를 포함하고 있고, 이들 각 자료의 사망원인분류기준은 ICD 8차 개정(145개 인구) 및 9차 개정(34개 인구)을 사용하고 있다. 따라서 이 두 분류간의 연속성과 비교성의 확보가 이 연구의 중요과제이었다. ICD 8차 개정과 9차 개정의 간이분류표는 각각 50분류와 55분류를 채택하고 있으나 기본적으로는 두 분류간의 비교성을 최대화할 수 있도록 배려되었다.

<표 14> 지역모형별 기초자료 구성 국가 및 연도.

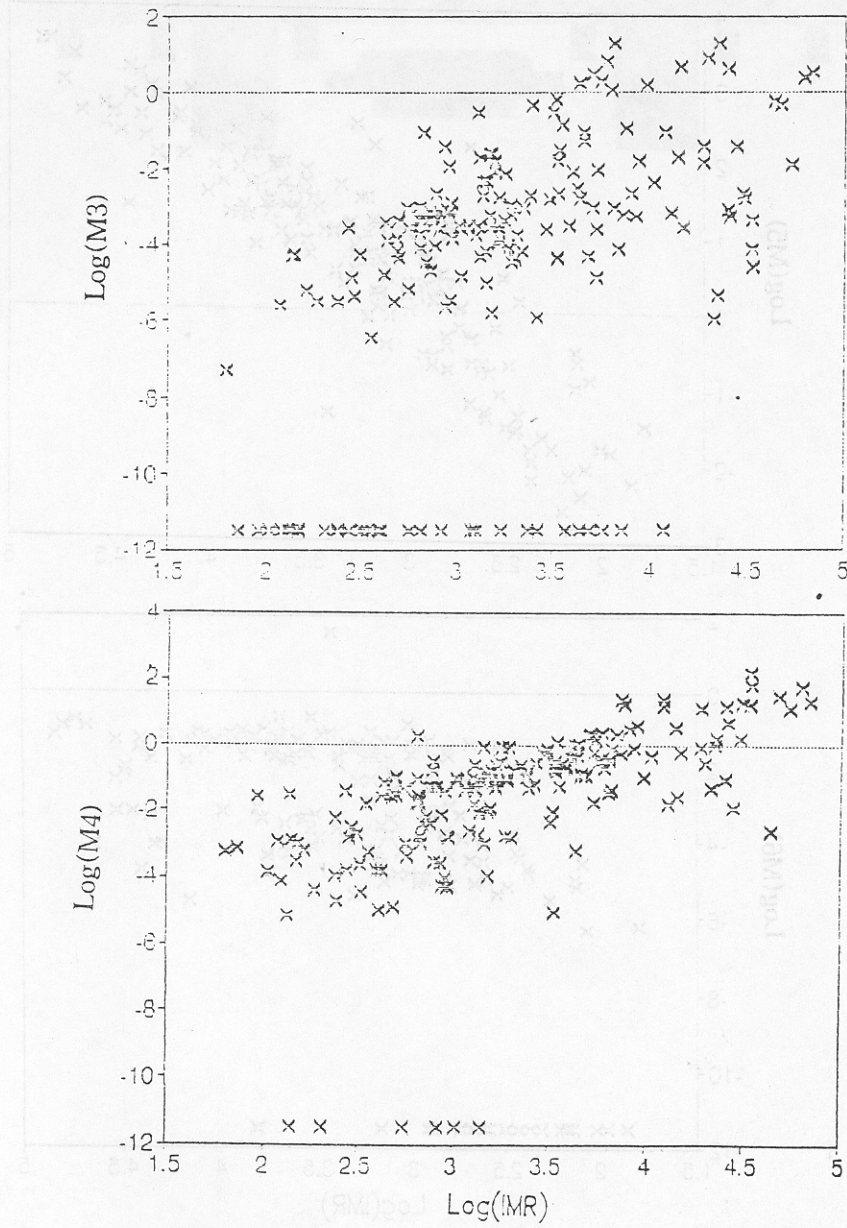
지역모형	나 라 명	년	도
East	헝가리	1956, 1960, 1966, 1973, 1980, 1984	
	오스트리아	1956, 1960, 1966, 1973, 1979, 1984	
	체코슬로비아	1959, 1965, 1972, 1978, 1983	
	서독	1955, 1962, 1972, 1979	
	폴란드	1955, 1959, 1964, 1972, 1979, 1984	
	스위스	1955, 1959, 1965, 1972, 1979, 1984	
South	이태리	1955, 1959, 1965, 1972, 1976, 1981	
	포르투갈	1956, 1960, 1966, 1973, 1975, 1984	
	스페인	1953, 1959, 1972, 1978, 1980	
West	덴마크	1956, 1959, 1965, 1972, 1979, 1984	
	네델란드	1955, 1960, 1966, 1972, 1979, 1984	
	스웨덴	1955, 1959, 1966, 1972, 1979, 1984	
	벨기움	1955, 1965, 1977, 1984	
	영국	1955, 1959, 1966, 1973, 1979	
	불란서	1955, 1960, 1966, 1970, 1978, 1983	
	홍콩	1956, 1960, 1966, 1973, 1979, 1984	
	일본	1955, 1959, 1964, 1973, 1978, 1979, 1984	
	호주	1955, 1960, 1966, 1983	
	칠레	1954, 1957, 1965, 1971, 1979, 1983	
	아일랜드	1956, 1960, 1966, 1972, 1977, 1983	
	이스라엘	1956, 1960, 1966, 1973, 1978, 1983	
	미국	1955, 1959, 1966, 1973, 1978, 1982	
	캐나다	1956, 1960, 1966, 1973, 1978, 1984	
그 외	유고슬라비아	1955, 1959, 1978, 1982	
	코스타리카	1956, 1966, 1973, 1978, 1983	
	푸엘토리코	1955, 1959, 1966, 1973, 1978	
	베네주엘라	1966, 1973, 1978, 1980	
	이집트	1971, 1977, 1980	
	쿠바	1964, 1968, 1978, 1983	
	파테말라	1956, 1960, 1965, 1971, 1977, 1981	
	아르헨티나	1964, 1978, 1981	
	우르과이	1955, 1964, 1972, 1978	
	쿠웨이트	1978, 1983	
	스리랑카	1977, 1981	
	동독	1965, 1972	
	그리스	1966, 1973, 1978	
	루마니아	1978, 1983	

37개국, 179개 인구.



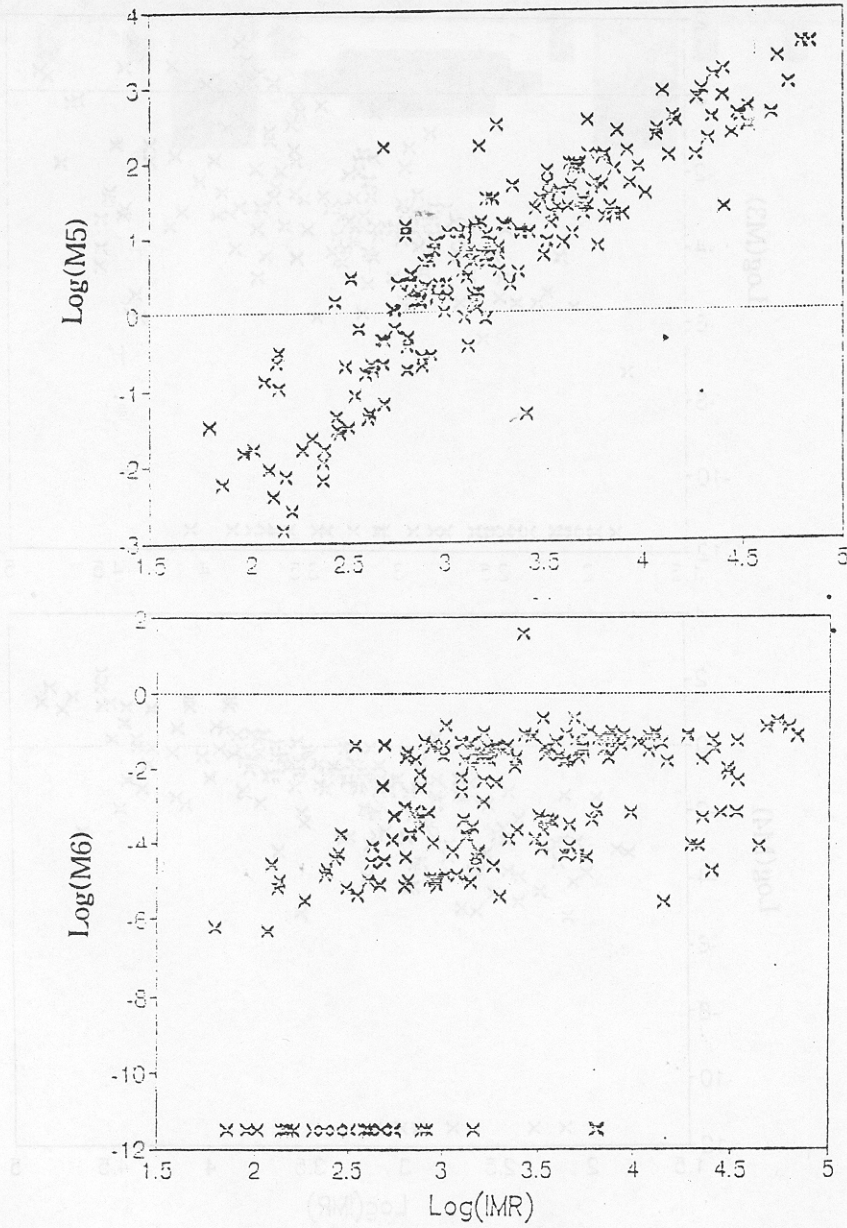
<도표 4> 영아사망율과 사망원인별 사망율간의 산포도.

(37개국, 179개 인구, 1954-1984)



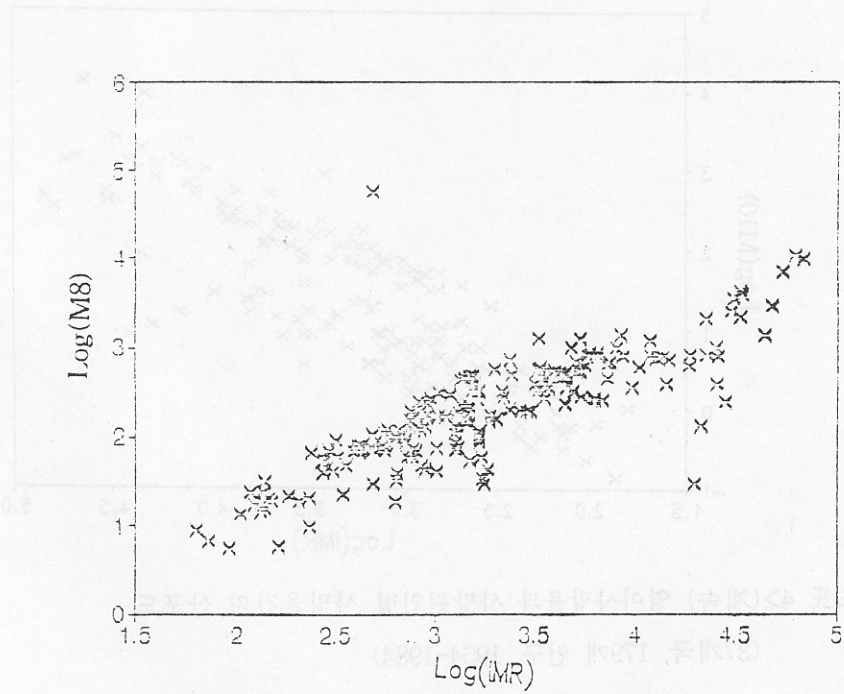
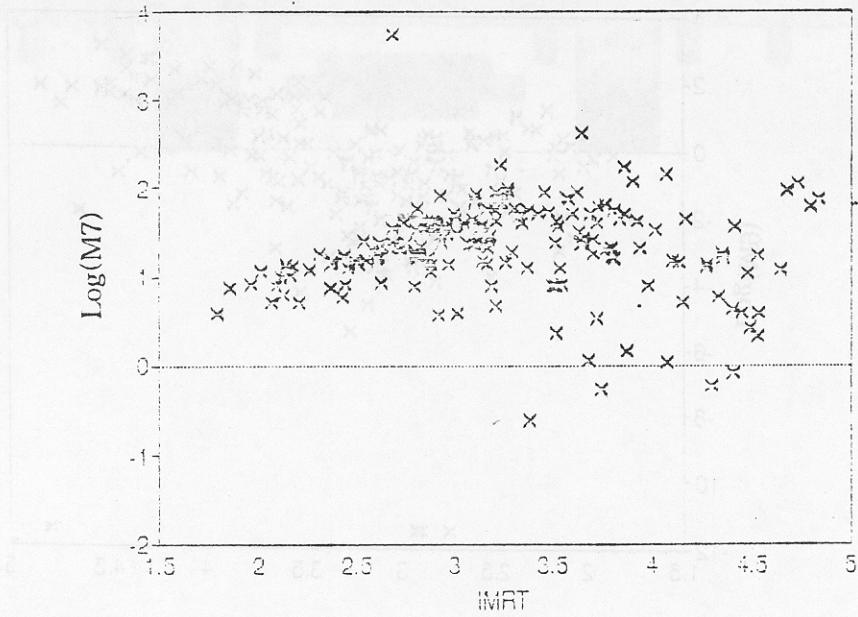
<도표 4> (계속) 영아사망율과 사망원인별 사망율간의 산포도.

(37개국, 179개 인구, 1954-1984)

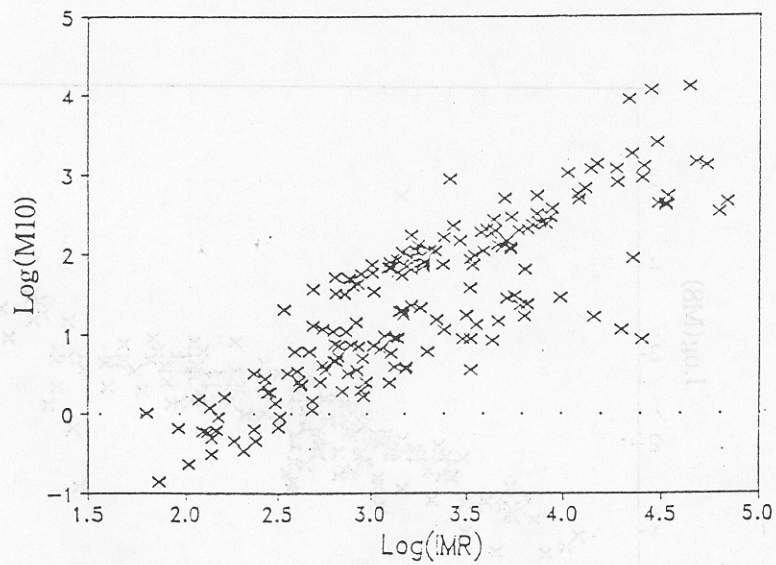
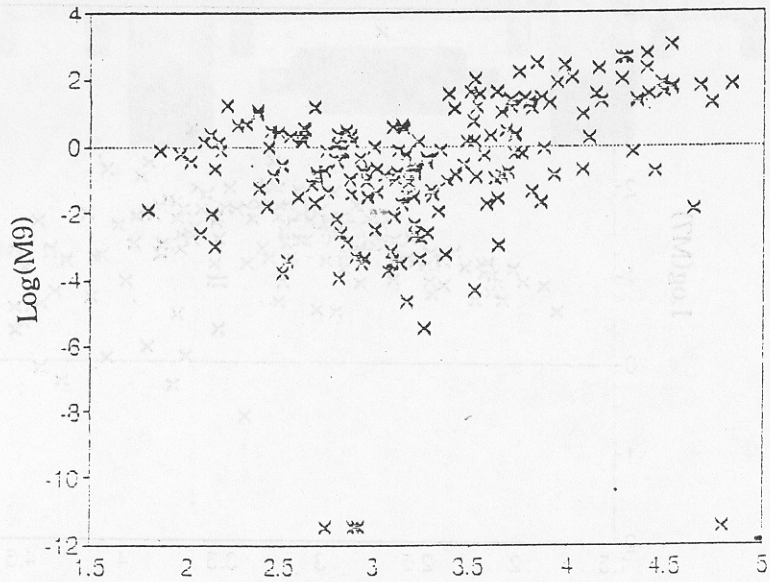


<도표 4> (계속)영아사망율과 사망원인별 사망율간의 산포도.

(37개국, 179개 인구, 1954-1984)



<도표 4>(계속) 영아사망율과 사망원인별 사망율간의 산포도.
(37개국, 179개 인구, 1954-1984)



<도표 4>(계속) 영아사망율과 사망원인별 사망율간의 산포도.
(37개국, 179개 인구, 1954-1984)

이 연구에서 이들 자료를 분석하기 위해서는 먼저 이들 두 분류간에 비교성을 유지할 수 있도록 같은 혹은 유사한 사망원인군간의 합산하는 작업이 필요하였다. 이 합산의 방법은 주로 유엔 인구통계년감(1990: 27-28)의 두 사인분류간의 유사성과 차이점에 대한 기술에 의존하였다. 합산 이후에도 이들 간의 분류 범주수가 너무 많아 분석상의 편의를 고려하여 범주수를 줄일 필요가 있었다. 최종분류 범주의 결정은 영아사망의 빈도수, 사망원인간의 해부학적 혹은 병원학적 연관성과 8차와 9차 개정의 비교성 유지 등을 고려하여 전체사인을 <표 15>와 같이 10개 범주로 재분류 하였다.

국제 표준 사인 분류의 개정에 따른 분류기준의 비교성에 대한 한 연구에 의하면 (MacDorman and Rosenberg, 1993: 9) 7차 개정에서 8차 개정으로 변경시 주요 영아사망원인에서 연속성에 상당히 큰 문제점이 발견되고, 8차 개정에서 9차 개정으로 변경시에도 다소의 불연속성이 있었던 것으로 지적되었다. 참고로 동 연구에서 제시한 미국의 영아 주요사망원인에서의 각 표준분류간 비교성 비율을 보면 <표 16>과 같다. 비교성 비율은 두 분류기준간에 비교성이 높을 경우 1.0에 가까운 값을 갖는다.

<표 15> 본 연구의 주요 사망원인과 ICD 제표용 분류 범주비교.

범주 부호	사망원인 질환	ICD 제표용분류 부호	
		8차 개정	9차 개정
M1	감염성 및 기생충성 질환	B1~B18	Am 1~Am12
M2	악성 신생물	B19	Am13~Am20
M3	영양실조	B22	Am22~Am23
M4	순환기계 질환	B23, B25~B30	Am24, Am26~Am31
M5	호흡기계 질환	B31~B33	Am34~Am36
M6	소화기계 질환	B34, B35, B37	Am37~Am39
M7	선천성 기형	B42	Am45
M8	출산손상 및 주산기의 특정병태	B43, B44	Am46~Am47
M9	증상징후 및 불명확한 병태	B45	Am48
M10	위에 분류되지 않은 모든 질환	B20, B21, B24, B36, B38, B39, B40, B41, B46 B47~B50	Am21, Am25, Am32, Am33, Am40, Am41, Am42, Am43, Am43, Am44, Am49. Am50~Am55.

주) 각 범주의 ICD 부호는 부록 2 참조.

<표 16> 주요 영아사망 원인의 ICD 범주 비교 및 비교성 비율, 미국.

질병명 (제 9 차 개정)	ICD의 가장 가까운 범주번호			비교성비율
	제9차 1979~현재	제8차 1968~1978	제7차 1958~1967	
선천성 기형	740~759	740~759	750~759	9th/8th=1.007 8th/7th=1.036
돌발 유아사망 증후군 (SIDS)	798.0	795.0	(1)	9th/8th=0.995
호흡곤란 증후군	769	776.1	773	9th/8th=2.313 8th/7th=0.459
짧은 재태기간과 출산 저체중에 따른 질환	765	777	776	9th/8th=0.963 8th/7th=0.868
임신 합병증에 영향받은 신생아	761	769.0~769.2, 769.4, 769.5, 769.9	773	9th/8th=0.522 8th/7th=0.563
자궁내 저산소증과 분만가사	768	776.9	762	9th/8th=0.894 8th/7th=2.837
주산기 특수 감염	771	038	053	9th/8th=0.935 8th/7th=0.916
사고와 부작용	E800~E949	E800~E949	E800~E962	9th/8th=0.935 8th/7th=0.916
태반, 탯줄과 막피의 합병증에 영향받은 신생아	762	770	761	9th/8th=1.300 8th/7th=0.580
폐렴과 인플루엔자	480~487	470~474 480~486	480~483, 490~493, 763	9th/8th=0.747 8th/7th=1.075
분만손상	767	764~768 (.0~.03), 772	760, 761	9th/8th=0.715 8th/7th=0.330
소화기질환	008~009, 535, 555~558	004, 006~009, 535, 561, 563	045~048, 543, 571, 572, 764	9th/8th=0.468 8th/7th=1.075
자기면역과 주산기 황달로 인한 신생아 용혈성질환	773~774	774, 775	770	9th/8th=0.730 8th/7th=0.799
심장질환	390~398, 402, 404~429	390~398, 402, 404, 410~429	400~402, 410~443	9th/8th=0.822 8th/7th=1.025

주) 1)비교할 만한 분류가 없음.

자료: MacDorman의, 1993:50, Appendix Table 1을 전재함.

이러한 사망원인 분류기준 외에도 각 국가간 혹은 시계열상의 의료수준과 진단관행 등의 차이가 자료간의 비교성 문제에 영향을 주지만 이를 구체적으로 고려할 수 없었다. 참고로 다음은 Preston의(1972) 연구에서 지적된 사망원인 자료상의 문제점을 요약한 것이다.

- 1) 호흡기 결핵: 진단이 비교적 쉽고 모든 사람에게 잘 알려진 질병으로 가장 완전히 조사되는 범주중의 하나이다.
- 2) 기타 감염성 기생충성 질환: 선행 원인보다 폐렴과 같은 최종질환이나 고열과 같은 증상을 사망원인으로 분류하는 경향때문에 대부분의 통계 후진국에서는 과소 조사된다.
- 3) 신생물: 통계후진국에서는 진단미숙 때문에 과소조사 많은 신생물에 의한 사망이 노쇠 혹은 불확실한 사인으로 분류된다.
- 4) 심장질환: 통계후진국에서는 심장질환으로 인한 사망이 노쇠와 사인불명으로 분류되는 경향이 있다. 신장염, 기관지염, 당뇨 등의 다른 만성질환과 높은 연관성이 있어 국가별 진단관행에서 영향받기 쉽다.
- 5) 인플루엔자, 폐염, 기관지염(호흡기 질환): 통계후진국에서는 징후나 최종질환을 사인으로 하는 경향이 있어 과대조사 가능성이 높다. 영국, 호주, 뉴질랜드 등에서는 다른 곳에서 심장질환으로 분류된 사망을 만성 기관지염에 의한 사망으로 분류하는 경향이 나타난다.
- 6) 설사질환: 한때 감염성 질환과 혼동되었다. 남미에서 영아기의 설사에 의한 사망은 “초기 영아기의 질병”으로 자주 잘못 분류되어 과소조사되고 있다.
- 7) 일부 만성질환(당뇨병, 신장염, 위염, 간경련): 진단과 분류상의 차이 때문에 매우 부정확한 범주. 5차 개정시 신장염(nephritis)으로의 용어변경으로 이 범주 사망원인이 전체적으로 10% 증가. 6차 개정시 복수 사망원인분류 방법을 채택하면서 당뇨병 사망은 상당수 감소하고 신장염 사망은 증가, 그럼에도 진단방법의 정확도 상승으로 당뇨병 사망은 아직 과대조사되고 있다.

8) 모성사망(임신후유증): 6차 개정시 이 원인에 의한 사망은 8-9% 감소. 통계 후진국에서는 아마도 상당부분이 감염성 질환으로 잘못 분류되고 있는 것으로 보임.

9) 초기 영아기 질환: 중남미에서는 설사를 이 범주로 잘못 분류하는 경향이 있어 과대조사되고 있다.

10) 자동차 사고: 중남미에서는 상당수 과소조사되고 있다.

4. 사망원인별 영아사망을

4.1 연구모형의 검토

사망원인별 영아사망의 분석을 위한 분석모형으로 Preston의 모형(단순직선 회귀모형), 로지스틱 모형(Logistic curve), 지수곡선(Exponential curve)등 3가지 모형이 검토되었다. Preston(1976: 19)은 사망원인의 구조분석을 위한 연구에서 사인별 사망율을 종속변수로하고 사망율을 독립변수로한 단순회귀모형을 이용한 적이 있다³⁾.

$$3) \quad M_i = \alpha_i + \beta_i M + \varepsilon_i$$

이 때,

M : 전체사망율

M_i : i 사망원인의 사망율

$$E(\varepsilon_i) = 0$$

$$E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0, \quad i \neq j$$

이 모형이 특별히 편리한 것은 회귀계수의 최소자승추정치들은, 반올림에서 생기는 정도의 오차범주내에서, $\sum \hat{\beta}_i = 1.000$, $\sum \hat{\alpha}_i = 0.000$ 의 관계가 성립한다는 점이

이 Preston의 분석모형을 이용하여 실제자료를 분석하였던 바 중요한 문제점이 발견되었다. 즉, 분석모형이 사망원인별 사망율과 영아사망율의 선형관계를 전제로 하고 있으므로 영아사망율이 중간 수준일때는 사망원인별 사망율 예측치에 별 무리가 없으나 양극단 특히 낮은 수준에서는 사망율로서 불가능한 “-” 값을 산출하는 등의 문제가 있었다. 일반 선형확률 모형 (LPM: Linear probability model)의 예에 따라 이러한 값들을 모두 “0”으로 하였을 경우 사망원인별 구조가 크게 변화될 위험성이 있다. Preston의 분석모형은 사망원인별 사망율의 구조 분석과 그 변화 등을 분석하는 데 매우 편리한 모형이지만 아주 낮은 영아사망율 수준에는 적합치 못한 것으로 생각되었다.

다음과 같은 로지스틱 회귀분석모형(Logistic regression model)은 앞장에서 영아사망 중 신생아사망의 비율을 예측할 때 사용된 적이 있는 모형으로 이 모형은 일반적으로 다음과 같은 장점 때문에 구성비, 율 등의 분석에 자주 이용된다(II-3 단원 참조). 이 모형의 장점은 이모형에 의한 사망율의 예측치 \hat{M}_i 는 항상

다. 이 관계는 다시 말해서 세계 각국의 자료를 이용 위 모형에서의 각 사망원인별 회귀계수 α_i 와 β_i 를 추정하고, 적당한 전체사망율을 대입하여 조사망율 수준에 맞는 각 사망원인별 사망율의 추정치 \hat{m}_i 의 기대값을 얻을 수 있고, 또한 각 사망원인별 사망율 추정치들을 합산하면 사망원인별 사망율 추정에 사용했던 조사망율을 얻을 수 있음을 뜻한다. 이 모형에서 $\hat{\beta}_i$ 은 조사망율이 1단위 변할때 기대할 수 있는 i 사망원인 사망율의 변동크기를 나타내고, 각 사망원인별 $\hat{\beta}_i$ 값을 모두 합산한다면 1,000이 된다는 사실은

$\hat{\beta}_i$ 의 값을 영아사망율의 변화에 대한 i 사망원인의 기여도를 나타내는 값으로 해석할 수 있음을 뜻한다. 따라서 $\hat{\beta}_i$ 를 이용하여 조사망율 변동의 원인을 각 사망원인별로 정확히 배분할 수 있다. 이러한 점에서 $\hat{\beta}_i$ 는 사망율 수준 변동에 있어서 각 사망원인별 사망율 변화의 역할을 파악할 수 있는 가장 좋은 지표라 할 수 있다.

$1 \leq \hat{M}_i \leq 0$ 의 범주 안에 있기 때문에 사망율로서 불가능한 예측값을 산출하지 않는다는 점, 종속변수인 사망원인별 사망율 M_i 의 Logit 변수전환-- $\text{Log}(M_i / (1-M_i))$ --으로 선형화시킬 수 있기 때문에 일반 최소자승법에 의한 회귀계수 추정과 예측이 가능하다는 점이다⁴⁾.

그러나 이 분석모형에서는 Preston의 분석모형에서와 같이 $\sum \hat{\beta}_i = 1,000$, $\sum \hat{\alpha}_i = 0.000$ 의 관계가 성립하지 않아 회귀계수를 직접 사망원인별 사망율의 구조분석과 변화분석에 사용할 수 없고, 또한 회귀계수의 해석이 간단치 않다는 등의 불리한 점들이 있다.

로지스틱 회귀분석 모형을 이용하여 실제자료를 분석하였던 바 독립변수인 IMR 감소의 영향이 사망원인별로 차별적으로 나타나지 않았다. 이는 로지스틱 모형에서 독립변수의 사망원인별 사망율에 미치는 영향이 사망율이 0.5일 때 가장 크고, 사망율이 0 혹은 1에 가까워 갈수록 급격히 감소하는 특성때문인 것으로 보인다.

결국 세 모형 중에서 지수곡선 모형이 아주 낮은 수준의 영아 사망원인별 사망율 분석에 가장 적합한 것으로 생각되었다. 생명보험계리 등에서도 수정지수곡선이 사망원인별 사망율 분석에 자주 쓰이고 있다(Croxton, 1967: 263). 지수곡선은 일정 비율로 증가(혹은 감소)하는 현상을 기술하는 성장곡선의 하나로 인구증가율 계산공식으로 널리 이용된다.

4) 사망원인별 영아사망율 구조분석의 기본모형은,

$$M_i = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_i + \beta_i M)}} \text{에서}$$

$$\text{Log}\left(\frac{M_i}{1-M_i}\right) = \alpha_i + \beta_i M + \varepsilon_i$$

지수곡선의 공식은, $Y_c = ab^x$,

이때 a, b : 상수

x : 독립변수

b 가 1보다 큰 '+'값일 경우 일정비율로 증가하는 추세를 보이고 b 가 1보다 작은 '+'값일 경우 일정비율로 감소하는 추이를 보인다. 또한, b 가 1보다 작은 '+'값일 때에는 0을 점근선으로 수정지수곡선과 같고 이때 a 의 값은 $x=0$ 일 때 절편의 값에 해당한다. 이 지수곡선은 오차항을 추가하여, 양변에 대수(Logarithm)를 취하면 선형회귀모형으로 전환할 수 있다. 즉,

$$\ln Y_i = \ln a + (\ln b)X_i + \ln \varepsilon_i$$

이 때,

$$E(\ln \varepsilon_j) = 0; E(\ln \varepsilon_i | \ln \varepsilon_j) = 0, i \neq j$$

이 분석모형은 또한 지역과 기간을 나타내는 가변수들과 그 상호작용항들을 추가하여도 기본모형에는 변화가 없으므로 이를 이용한 지역간 혹은 기간간의 변화율의 차이 등에 대한 검정이 가능하다.

4.2 영아사망률 수준에 따른 사망원인별

영아사망률 추정치의 평가

전술한 바와 같이 1960년대의 신생아사망률과 후신생아기 사망률의 추세변동이 사인별 사망률 변화추세에는 어떻게 반영되는가를 보기 위하여 분석기간을 1969년 이전과 1970년 이후로 나눌 수 있도록 가변수 T와 IMR과 T의 상호작용항을 포함하는 다음과 같은 모형을 시험하였다.

$$LM_i = \beta_{0i} + \beta_{1i} IMR + \beta_{2i} T + \beta_{3i} (IMR * T) + \varepsilon_i$$

이 때, $E(\varepsilon_i) = 0$; $E(\varepsilon_{ij} \varepsilon_{ik}) = 0$, $j \neq k$.

$$\beta_{0i} = I_n(\beta_{0i}) \text{ etc.}$$

β_{0i} , β_{1i} , β_{2i} , β_{3i} : i 사망원인 공식의 계수

$LM_i = I_n(M_i)$, M_i : i 사망원인의 영아사망률

IMR: 영아사망률

T = (0 : 1969년 이전

(1 : 1970년 이후

관찰단위를 나타내는 하첨자 j는 생략됨

<표 17>은 위의 분석모형과 본 연구 연구자료에서 추정된 각 주요 사망원인의 추정공식을 정리한 것이다. 기본모형 이외의 항들은(가변수와 그 상호작용항) 95% 수준에서 유의성이 없을 경우 제외시켰다.

회귀분석 결과를 종합하여 볼 때 영아 사망원인은 크게 두 종류로 구분되는 것을 볼 수 있다. 즉, M2(악성 신생물), M4(순환기계질 질환), M7(선천성 기형), M8(출산손상 및 주산기의 특정병태), M9(증상증후 및 불명확한 병태)들의 경우 상호작용항이 모두 95%수준에서 유의성이 없는 것으로 나타났다. 이는 이들 사망원인의 경우 70년 이전, 이후 두 기간의 사망률 변화추이에 유의한 차이가 없

다는 뜻이다. 그외의 사망원인중 M1(감염성·기생충성 질환), M3(영양실조), M5(호흡계 질환), M6(소화기계질환), M10(그외 모든 질환)등은 상호작용항($T \cdot IMR$)이 95%수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 또한 이들 회귀계수의 부호가 모두 '+'임으로 그 의미는 70년 이후, 그 이전 기간에 비해, 사망율의 감소속도가 유의하게 빨라졌음을 뜻한다.

<표 18>은 이러한 분석모형에 의한 사망원인별 사망율의 예측가능성을 평가하기 위해 <표 17>의 회귀공식에 영아사망율 22.0, 12.0, 6.0과 $T=1$ 을 대입하여 얻어진 사망원인별 사망율의 기대값과 그 95% 신뢰구간을 제시한 것이다. 이렇게 얻어진 사망원인별 영아사망율 기대값들은 세계 평균치로 해석할 수 있을 것이며, 이 추정치에는 물론 지역모형별 차이와 국가별차이 등이 고려되지 않고 있으므로 사망원인별 사망율 비교의 절대적 기준으로 생각되어서는 안될 것이다. 지수모형을 이용할 때는 Preston 모형과는 달리, 각 사망원인별 사망율을 합계하여도 영아사망율이 되지 않는다. 이를 수정하기 위해 “IMR(각 사망원인별 사망율의 합계)”를 승수로 하여 각 사망원인별 사망율에 곱하였다.

<도표 5.1>에서 <도표 5.3>까지는 최근 일본의 사망원인별 영아사망율과 그 구성비를 비슷한 영아사망율 수준의 세계평균치와 비교한 것이다. 사망율과 구성비 모두 1964보다는 1973년과 1984년의 비교가 훨씬 작은 차이를 보이고 있다. 1964년의 경우 사망율에서 큰차이를 보이는 사망원인은 M7(선천성 기형)으로서 세계평균이 2배이상 높았고, M5(호흡기계 질환), M10(그외 모든 질환)은 일본이 세계평균보다 30%정도 더 높은 사망율을 보여 주었다. 1973년의 경우 대체로 같은 경향이지만 그 차이는 크게 감소하고 있다. 1984년의 경우 세계평균과 일본에서 모두 M8(출산손상 및 주산기의 병태)이 크게 감소하였으나 그 차이는 증가하였음을 볼 수 있다. 각 사망원인의 구성비를 볼 때 세계평균의 경우 모든 비교에서 M8(출산손상 및 주산기의 병태)이 50%내외, M7(선천성 기형)이 20~29%를 차지하여 가장 큰 구성비를 보이는 두 사망원인이었다. 그러나 일본 1964년의 경우 그 구성비 순위가 M8(출산 손상 및 주산기의 병태) 46%, M10(그외 모든질환)

환) 23%, M5(호흡기계 질환) 14%, M7(선천성 기형) 9%로서, M7이 4번째로 큰 사망원인이었고, 그 구성비 차이도 20% 대 9%로서 큰 차이를 보여주었다. 1973년부터는 M7이 2번째 사망원인으로 나타나고 그 구성비도 2배 이상 신장한 것을 볼 때 일본의 사망진단관행이 이 사이에 큰 변화가 있었음을 알 수 있다.

<표 17> 전체 사망원인별 영아사망을 추정공식.

LM1 = -8.484 + 38.056 IMR + 0.147T + 19.694 IMRT	S = 0.8372	R-sq = 61.9
(0.176) (3.485) (0.224) (5.690)	F = 94.86	p<0.000
LM2 = -10.820 - 1.063 IMR + 0.921T	S = 1.431	R-sq = 9.9
(0.256) (4.708) (0.232)	F = 9.66	p<0.000
LM3 = -12.730 + 36.04 IMR - 1.740T + 85.87 IMRT	S = 3.155	R-sq = 25.5
(0.663) (13.13) (0.845) (21.44)	F = 19.92	p<0.000
LM4 = -8.7011 + 35.025 IMR - 2.052T	S = 1.830	R-sq = 42.8
(0.328) (6.021) (0.297)	F = 65.71	p<0.000
LM5 = -7.046 + 33.829 IMR - 1.065 T + 23.772 IMRT	S = 0.7710	R-sq = 69.5
(0.162) (3.210) (0.206) (5.240)	F = 132.87	p<0.000
LM6 = -8.854 + 6.388 IMR - 5.267 T + 49.17 IMRT	S = 2.333	R-sq = 47.1
(0.503) (9.964) (0.641) (16.27)	F = 51.85	p<0.000
LM7 = -5.201 - 5.09 IMR - 0.564 T	S = 0.8963	R-sq = 7.9
(0.161) (2.950) (0.145)	F = 7.57	p=0.001
LM8 = -5.401 + 20.924 IMR	S = 0.9375	R-sq = 23.3
(0.117) (2.853)	F = 53.79	p<0.000
LM9 = -8.479 + 28.921 IMR	S = 2.015	R-sq = 11.2
(0.252) (6.133)	F = 22.24	p<0.000
LM10 = -5.342 + 15.222 IMR - 1.685T + 20.870 IMRT	S = 0.4371	R-sq = 82.1
(0.092) (1.820) (0.117) (2.971)	F = 268.35	p<0.000

<표 18> 회귀선에 의한 사망원인별 사망률 추정치와 신뢰구간 및 그 구성비.

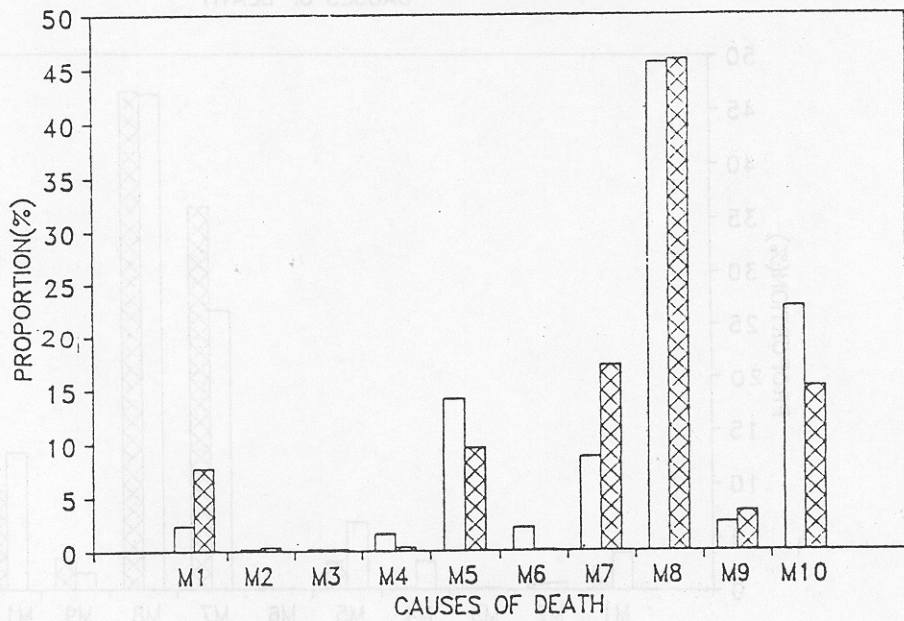
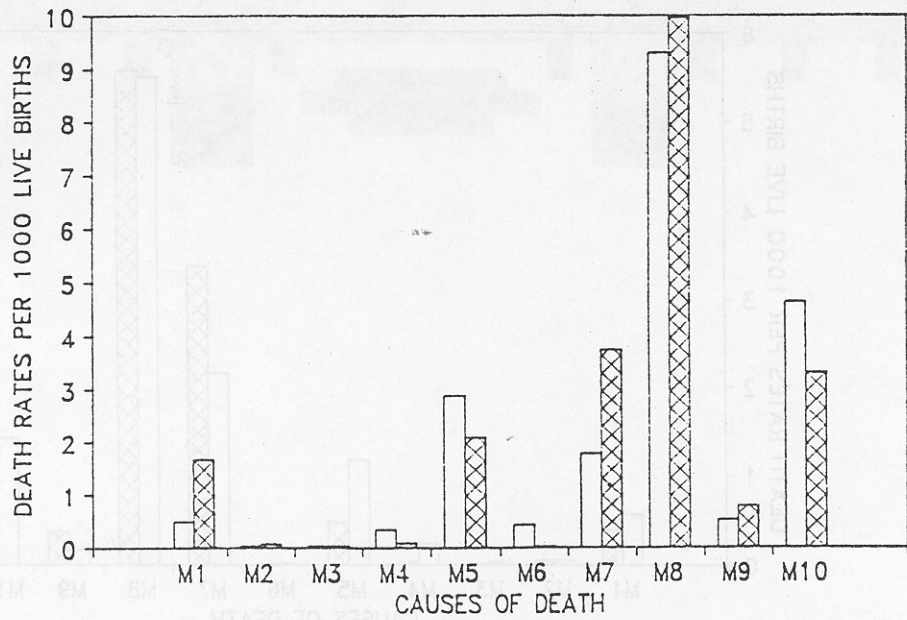
사망 원인	영아사망률=22.0			영아사망률=12.0			영아사망률=6.0		
	추정치	구성비	95%신뢰구간	추정치	구성비	95%신뢰구간	추정치	구성비	95%신뢰구간
M1	1.2941	5.90	1.09155	1.5341	0.49087	0.40057	0.60133	0.19836	0.15712
M2	0.0756	0.34	0.05667	0.1010	0.05208	0.03822	0.07119	0.02894	0.02071
M3	0.0112	0.05	0.00601	0.0216	0.00220	0.00105	0.00483	0.00064	0.00029
M4	0.0705	0.32	0.04866	0.1021	0.03370	0.02258	0.05019	0.01537	0.01003
M5	1.6162	7.37	1.38169	1.8905	0.61393	0.50925	0.74025	0.24836	0.20033
M6	0.0038	0.02	0.00231	0.0062	0.00147	0.00084	0.00262	0.00058	0.00029
M7	4.3277	19.73	3.61053	5.1875	3.10506	2.55444	3.77444	1.76250	1.42964
M8	10.9455	49.90	9.40031	12.7450	6.03477	5.02257	7.25035	2.97673	2.42521
M9	0.5997	2.73	0.43243	0.8316	0.30471	0.20549	0.45223	0.14401	0.09274
M10	2.9896	13.63	2.73535	3.2676	1.41288	1.27071	1.57090	0.64206	0.56840
	-	(100)	-	-	-	-	-	(100)	-
승수	1.54			1.05			0.54		

주: 사인별 사망률 추정치에 승수(IMR/사인별 사망률 추정치의 합계)를 곱한 값임.

자료: <표 17> 추정공식에서 계산.

<표 19> 일본의 사망원인별 사망율과 그 구성비.

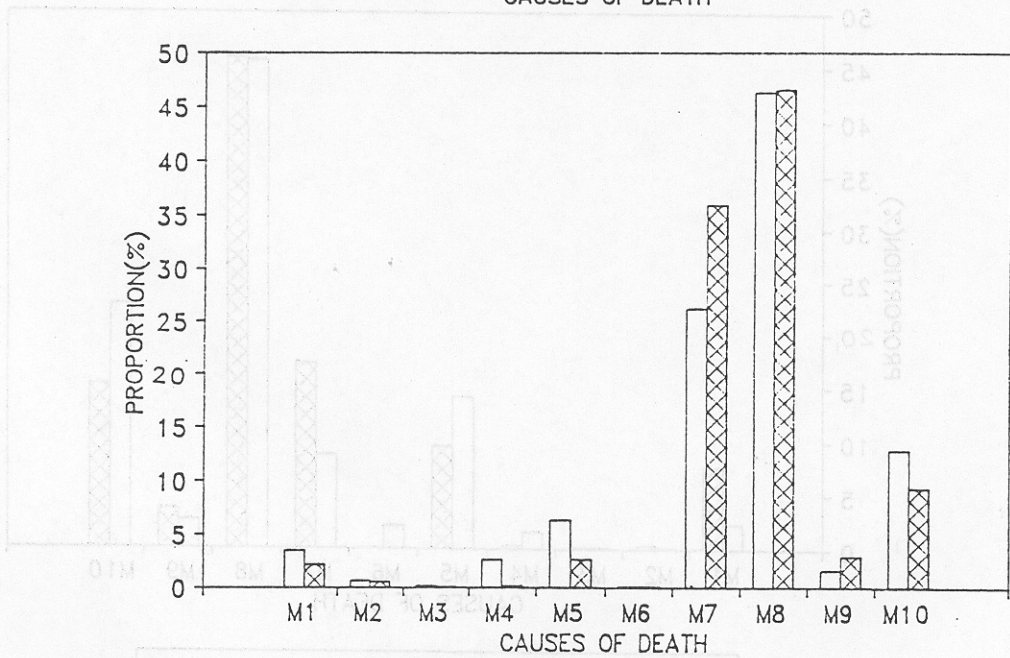
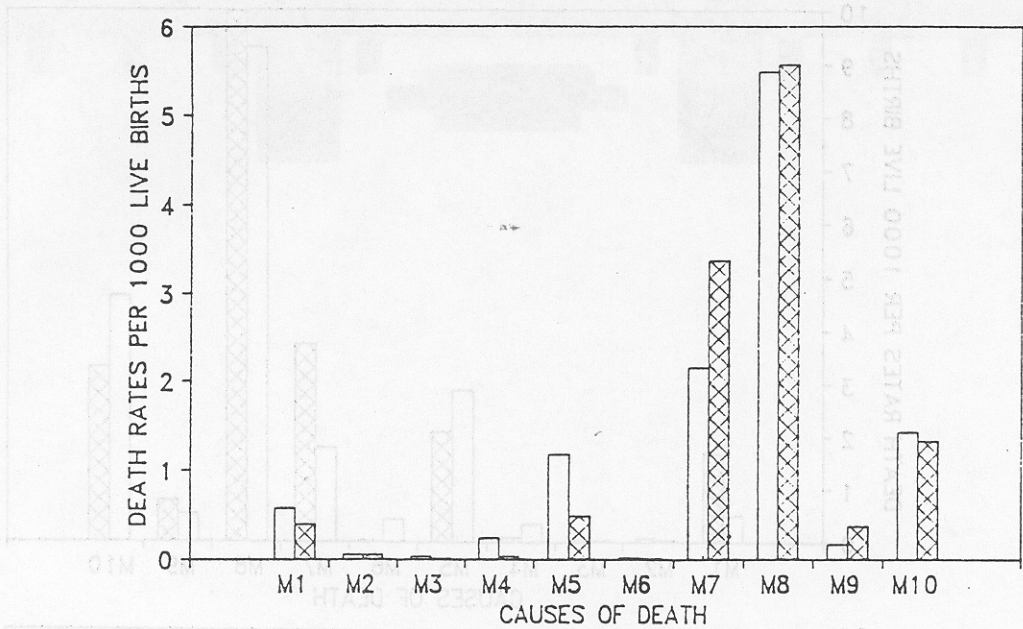
사망원인	1964		1973		1984	
	사망율	구성비	사망율	구성비	사망율	구성비
M1	0.4795	2.35	0.5773	5.11	0.1594	2.66
M2	0.0350	0.17	0.0544	0.48	0.0410	0.68
M3	0.0268	0.13	0.0282	0.25	0.0007	0.01
M4	0.3250	1.59	0.2352	2.08	0.0370	0.62
M5	2.8768	14.10	1.1728	10.38	0.2307	3.85
M6	0.4253	2.08	0.0119	0.11	0.0020	0.03
M7	1.7794	8.72	2.1504	19.03	1.7919	29.87
M8	9.2859	45.52	5.4886	48.57	2.5784	42.97
M9	0.5268	2.58	0.1613	1.43	0.1513	2.52
M10	4.6393	22.74	1.4199	12.57	1.0076	16.79
계(IMR)	20.4	100	11.3	100	6.0	100



□ JAPAN, 1964 ▨ STANDARD, IMR=22

자료: <표 18>, <표 19>.

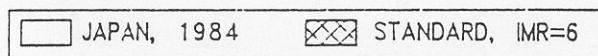
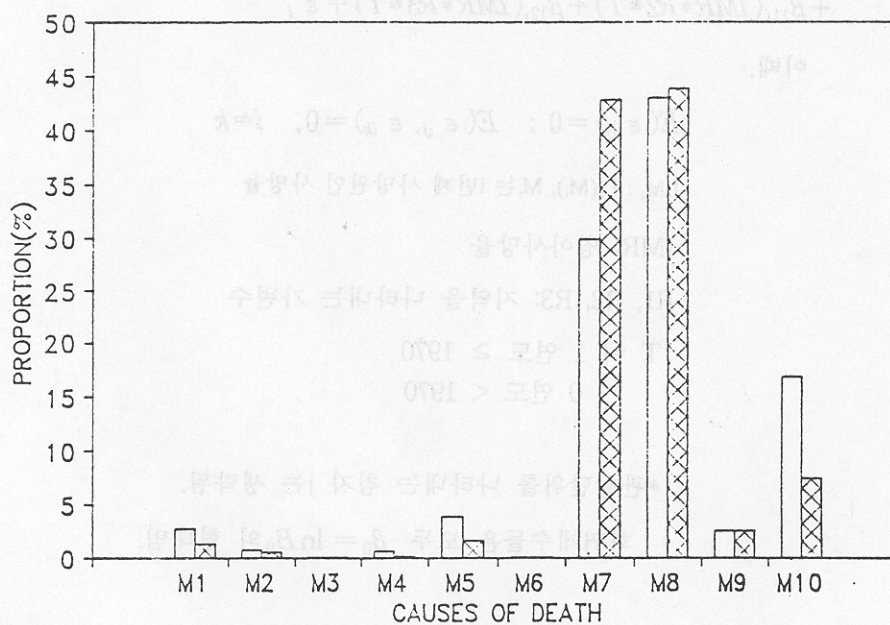
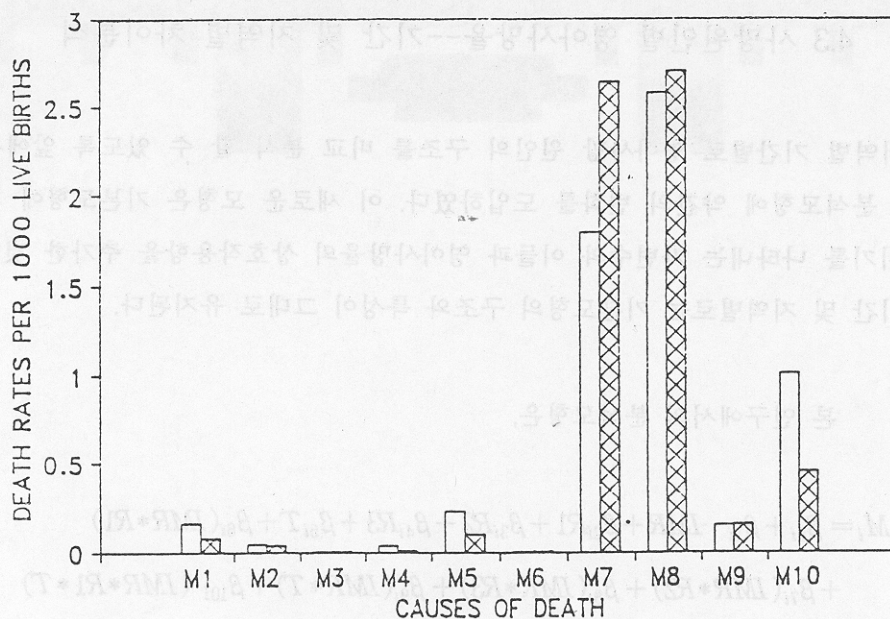
<도표 5.1> 주요 사망원인별 영아사망을 및 구성비의 비교--세계평균치 (IMR=22)와 일본, 1964.



□ JAPAN, 1973 ▨ STANDARD, IMR=12

자료: <표 18>, <표 19>.

<도표 5.2> 주요 사망원인별 영아사망을 및 구성비의 비교--세계평균치 (IMR=12)와 일본, 1973.



자료: <표 18>, <표19>.

<도표 5.3> 주요 사망원인별 영아사망을 및 구성비의 비교--세계평균치 (IMR=6)와 일본, 1984.

4.3 사망원인별 영아사망율--기간 및 지역별 차이분석

지역별 기간별로 영아사망 원인의 구조를 비교 분석 할 수 있도록 앞에서의 기본 분석모형에 약간의 변화를 도입하였다. 이 새로운 모형은 기본모형에 지역과 시기를 나타내는 가변수와 이들과 영아사망율의 상호작용항을 추가한 것이므로 기간 및 지역별로는 기본모형의 구조와 특성이 그대로 유지된다.

본 연구에서의 분석모형은,

$$LM_i = \beta_{0i} + \beta_{1i} \cdot IMR + \beta_{2i}R1 + \beta_{3i}R2 + \beta_{4i}R3 + \beta_{5i}T + \beta_{6i}(IMR \cdot R1) \\ + \beta_{7i}(IMR \cdot R2) + \beta_{8i}(IMR \cdot R3) + \beta_{9i}(IMR \cdot T) + \beta_{10i}(IMR \cdot R1 \cdot T) \\ + \beta_{11i}(IMR \cdot R2 \cdot T) + \beta_{12i}(IMR \cdot R3 \cdot T) + \epsilon_i$$

이때,

$$E(\epsilon_{ij}) = 0 ; E(\epsilon_{ij}, \epsilon_{ik}) = 0, i \neq k$$

$LM_i : L_n(M_i)$, M_i 는 i 번째 사망원인 사망율

IMR: 영아사망율

R1, R2, R3: 지역을 나타내는 가변수

$T = \begin{cases} 1 & \text{연도} \geq 1970 \\ 0 & \text{연도} < 1970 \end{cases}$

*관찰단위를 나타내는 첨자 j 는 생략됨.

회귀계수들은 모두 $\beta_0 = \ln B_0$ 의 형태임.

위 모형에 각 가변수의 값들을 대입할 경우, 공식이

$$LM_i = \beta_{0i} + \beta_{1i} IMR + \varepsilon_i$$

로 축소되므로 결국 기본 지수함수 모형과 같은 모형이 된다.

이 모형에서 변수 T는 자료의 시점을 70년이전 (T=0)과 70년이후 (T=1)로 구분하는 가변수로서, 이 두 기간에 모형의 절편에 차이가 있는가를 결정하는 역할을 한다. 또한 변수 T와 IMR의 상호작용항인 IMR*T는 사망원인별 사망율과 영아사망율간의 관계 (즉 IMR의 변화에 따른 LM_i의 변화율)에 두 기간에 차이가 있는가를 보기위한 것이다. 즉, 모형에서 영아사망율의 기울기가 두 기간에 통계적으로 유의한 차이가 있는가를 검정하는 역할을 하게된다.

R1, R2, R3는 전술한 바와 같이 지역 East, South, West 및 그외지역을 나타내는 가변수로서 이들은 각기 다음과 같은 값을 갖는다.

	East	South	West	기타
R1	1	0	0	0
R2	0	1	0	0
R3	0	0	1	0

R1, R2, R3들의 회귀계수는 기준지역인 기타지역에 비해 각 지역의 절편에 유의한 차이가 있는가를 검증하는 역할을 한다. 또한, 이들 가변수들과 IMR과의 상호작용항인 IMR*R1, IMR*R2, IMR*R3 등은 이들 각지역의 IMR기울기가 기준지역(기타지역)에 비해 유의한 차이가 있는가를 검증하는 역할을 한다. IMR*R1*T, IMR*R2*T, IMR*R3*T 등은 세변수 상호작용 항으로서, 이들의 회귀계수는 예를 들어 T기간에 지역별로 IMR의 기울기가 기준지역과 차이가 있는가를 검증하게된다.

이 모형 분석결과와 구체적인 제시에 앞서 주요결과 내용을 요약하면,

- 1) LM9(증상징후 및 불명확한 병태)와 LM10(그외 모든 질환) 및 LM7(선천성 이상)만을 제외하고 모든 공식에서 $IMR \cdot R1 \cdot T$ 등의 세변수 상호작용이 유의한 것으로 나타났다.
- 2) LM9 공식의 경우 지역과 IMR의 상호작용까지, LM10과 LM7의 경우 지역을 나타내는 가변수까지가 5% 유의수준에서 유의성이 있었다.
- 3) 앞의 총괄적인 분석에서 보다는 가변수들의 도입으로 결정계수가 약간 증가하였지만, LM7 공식에서 $R^2=11.3\%$ 를 비롯하여 LM2, LM9, LM8 공식 등은 모두 결정계수가 30% 이하로 아주낮고, 다른 공식의 40.2%~83.6%와 대조가 되며, 예측모형으로서는 문제가 있는 것으로 보인다.

<표 20>은 이 모형을 이용한 회귀분석결과 추정공식을 정리한 것이다. <표 21>는 사망원인별 영아사망을 추정공식에 $T=1$ 과 영아사망을 22.0, 12.0, 6.0을 대입하여 계산한 것으로 지역모형별로 사망원인별 사망율과 그 구성비를 보여준다. $IMR=22.0$ 수준에서는 모든 지역에서 M8(출산손상 및 주산기의 특정병태)과 M7(선천성 이상)이 가장 중요한 두 사망원인으로서 전체의 57~77%를 차지하고 있다. IMR수준의 감소와 함께 M8과 M7의 구성비는 전지역에서 모두 상승하는 추이를 보인다. 그러나 각 사망원인별로 지역간 차이를 보면 M8(출산손상 및 주산기의 특정병태)의 경우 East 지역에서 구성비가 56.5%로 가장 높고 기타지역에서 41.7%로 가장 낮았다. 영아사망율 수준의 감소에 따라 East와 West 지역에서는 구성비가 감소하고 South와 기타지역에서는 구성비가 증가하는 추세를 보인다. 그러나, M7(선천성 이상)의 경우 영아사망율 수준의 감소에 따라 모든 지역에서 증가하는 추세를 보인다. 특히 East지역과 West지역에서 급격한 구성비 증가추세를 보인다.

지역별 사망원인의 중요순위상의 차이는 M10(그외 모든 질환)을 제외할 때 East South West에서는 M5(호흡기계 질환)와 M1(감염성 및 기생충성 질환)이 차례로 3, 4순위를 차지하고 있다. 기타지역에서는 M5(2.56)보다는 M1(2.91)이 더 중요한 사망원인인 것으로 나타났다. 또한 지역간에 가장 큰 차이를 보이는 사망원인도 M1(감염성 및 기생충성 질환)으로서 East지역 0.5에 비해 기타지역 2.91로 5배 이상의 차이를 보인다. 사망원인별 사망율의 패턴에서 East와 기타지역이 전반적으로 가장 큰 차이를 보이고, South와 West지역은 중간위치에 있음을 볼 수 있다. IMR수준 22.0에서 6.0으로의 감소에 따른 사망원인별 사망율의 감소차이는 상위 5개의 영향력이 큰 사망원인 M5, M1, M8, M10, M7 등의 감소비율은 43~91%로 모두 매우 높았다. 그 중 M7은 43~61%로서 비교적 낮은 감소비율을 보여주었다. 각 지역별로 볼 때 5대 사망원인간 감소율의 범위는 기타지역에서 가장 적은 18이었고, South와 West의 경우는 각각 30과 32로 중간 위치였으며, East의 경우 43으로서 가장 큰 차이를 보여주었다.

<표 20> 회귀분석에 의한 사망원인별 영아사망을 추정공식.

$$\begin{aligned}
 LM1 = & - 6.74 + 19.6 IMR - 0.175 T + 12.7 IMRT - 2.09 R1 - 1.30 R2 - 1.82 R3 \\
 & (0.2694) \quad (4.478) \quad (0.2113) \quad (5.013) \quad (0.4001) \quad (0.5222) \quad (0.257) \\
 & + 23.6 IMRR1 + 11.6 IMRR2 + 14.4 IMRR3 + 7.3 IMRR1T + 31.5 IMRR2T \\
 & (8.933) \quad (9.402) \quad (5.28) \quad (14.12) \quad (14.35) \\
 & + 22.3 IMRR3T \\
 & (8.727)
 \end{aligned}$$

$$s = 0.7015 \quad R\text{-sq} = 74.6\% \quad F = 40.71 \quad p < 0.000$$

$$\begin{aligned}
 LM2 = & - 10.4 - 9.53 IMR + 0.581 T + 4.9 IMRT - 1.82 R1 - 0.15 R2 - 0.218 R3 \\
 & (0.5501) \quad (9.142) \quad (0.4314) \quad (10.23) \quad (0.8168) \quad (1.066) \quad (0.5246) \\
 & + 27.4 IMRR1 + 7.5 IMRR2 + 9.1 IMRR3 + 58.9 IMRR1T + 11.1 IMRR2T \\
 & (18.24) \quad (19.19) \quad (10.78) \quad (28.82) \quad (29.29) \\
 & + 6.0 IMRR3T \\
 & (17.82)
 \end{aligned}$$

$$s = 1.432 \quad R\text{-sq} = 14.8\% \quad F = 2.41 \quad p < 0.007$$

$$\begin{aligned}
 LM3 = & - 7.84 - 26.0 IMR - 3.13 T + 79.1 IMRT - 7.01 R1 - 1.62 R2 - 5.06 R3 \\
 & (1.114) \quad (18.51) \quad (0.8736) \quad (20.72) \quad (1.654) \quad (2.159) \quad (1.062) \\
 & + 61.9 IMRR1 + 18.6 IMRR2 + 74.2 IMRR3 + 132 IMRR1T + 40.5 IMRR2T \\
 & (36.93) \quad (38.87) \quad (21.83) \quad (58.37) \quad (59.31) \\
 & + 62.3 IMRR3T \\
 & (36.08)
 \end{aligned}$$

$$s = 2.900 \quad R\text{-sq} = 40.2\% \quad F = 9.31 \quad p < 0.000$$

$$\begin{aligned}
 LM4 = & - 8.00 + 24.4 IMR - 2.47 T + 10.9 IMRT + 0.24 R1 + 1.01 R2 - 0.736 R3 \\
 & (0.6967) \quad (11.58) \quad (0.5463) \quad (12.96) \quad (1.034) \quad (1.35) \quad (0.6644) \\
 & + 1.1 IMRR1 - 19.8 IMRR2 + 4.9 IMRR3 - 72.2 IMRR1T + 10.2 IMRR2T \\
 & (23.10) \quad (24.31) \quad (13.65) \quad (36.50) \quad (37.09) \\
 & + 14.7 IMRR3T \\
 & (22.57)
 \end{aligned}$$

$$s = 1.814 \quad R\text{-sq} = 46.9\% \quad F = 12.23 \quad p < 0.000$$

$$\begin{aligned} \text{LM5} = & - 5.69 + 11.3 \text{ IMR} - 1.46 \text{ T} + 25.7 \text{ IMRT} - 1.92 \text{ R1} - 0.486 \text{ R2} - 1.60 \text{ R3} \\ & (0.2577) \quad (4.283) \quad (0.2021) \quad (4.794) \quad (0.3827) \quad (0.4995) \quad (0.2458) \\ & + 38.5 \text{ IMRR1} + 14.4 \text{ IMRR2} + 27.3 \text{ IMRR3} + 38.0 \text{ IMRR1T} + 11.5 \text{ IMRR2T} \\ & (8.544) \quad (8.992) \quad (5.050) \quad (13.50) \quad (13.72) \\ & + 14.5 \text{ IMRR3T} \\ & (8.347) \end{aligned}$$

$$s = 0.6709 \quad R\text{-sq} = 78.1\% \quad F = 49.29 \quad p < 0.000$$

$$\begin{aligned} \text{LM6} = & - 6.43 - 29.0 \text{ IMR} - 6.12 \text{ T} + 49.5 \text{ IMRT} - 4.90 \text{ R1} - 0.28 \text{ R2} - 2.55 \text{ R3} \\ & (0.8917) \quad (14.82) \quad (0.6993) \quad (16.59) \quad (1.324) \quad (1.728) \quad (0.8504) \\ & + 90.2 \text{ IMRR1} + 1.0 \text{ IMRR2} + 38.7 \text{ IMRR3} + 119 \text{ IMRR1T} + 32.7 \text{ IMRR2T} \\ & (29.56) \quad (31.12) \quad (17.47) \quad (46.72) \quad (47.47) \\ & + 33.2 \text{ IMRR3T} \\ & (28.88) \end{aligned}$$

$$s = 2.322 \quad R\text{-sq} = 52.7\% \quad F = 15.44 \quad p < 0.000$$

$$\begin{aligned} \text{LM7} = & - 5.60 - 1.50 \text{ IMR} - 0.418 \text{ T} - 1.90 \text{ IMRT} + 0.527 \text{ R1} + 0.188 \text{ R2} \\ & (0.2637) \quad (3.939) \quad (0.24) \quad (6.194) \quad (0.2155) \quad (0.2563) \\ & + 0.260 \text{ R3} \\ & (0.1887) \end{aligned}$$

$$s = 0.8900 \quad R\text{-sq} = 11.3\% \quad F = 3.64 \quad p < 0.002$$

$$\begin{aligned} \text{LM8} = & - 4.89 + 15.9 \text{ IMR} - 0.421 \text{ T} - 5.00 \text{ IMRT} - 0.611 \text{ R1} + 0.121 \text{ R2} \\ & (0.3579) \quad (5.949) \quad (0.2807) \quad (6.659) \quad (0.5315) \quad (0.6938) \\ & - 0.418 \text{ R3} + 9.5 \text{ IMRR1} - 0.9 \text{ IMRR2} + 4.29 \text{ IMRR3} + 43.1 \text{ IMRR1T} \\ & (0.3414) \quad (11.87) \quad (12.49) \quad (7.014) \quad (18.76) \\ & + 10.2 \text{ IMRR2T} + 16.7 \text{ IMRR3T} \\ & (19.06) \quad (11.59) \end{aligned}$$

$$s = 0.9319 \quad R\text{-sq} = 28.9\% \quad F = 5.63 \quad p < 0.000$$

$$\text{LM9} = - 9.22 + 49.5 \text{ IMR} + 0.752 \text{ T} - 11.3 \text{ IMRT} - 0.764 \text{ R1} - 0.01 \text{ R2}$$

(0.6983) (12.38) (0.5322) (13.79) (0.8915) (1.132)

$$+ 0.882 \text{ R3} + 0.7 \text{ IMRR1} - 1.7 \text{ IMRR2} - 41.6 \text{ IMRR3}$$

(0.671) (23.34) (24.14) (14.74)

$$s = 1.961 \quad R\text{-sq} = 19.7\% \quad F = 4.60 \quad p < 0.000$$

$$\text{LM10} = - 5.20 + 13.5 \text{ IMR} - 1.73 \text{ T} + 20.8 \text{ IMRT} + 0.068 \text{ R1} + 0.170 \text{ R2}$$

(0.1251) (1.868) (0.1138) (2.937) (0.1022) (0.1215)

$$- 0.197 \text{ R3}$$

(0.08948)

$$s = 0.4221 \quad R\text{-sq} = 83.6\% \quad F = 146.52 \quad p < 0.000$$

주) 분석모형 본문 참조.
LM1-LM10: 사망원인별 사망율, <표 15>참조.

<표 21> 영아사망을 수준 및 지역모형별 사망원인별 영아사망을 추정치와 그 구성비.

주요 사망원인	IMR=22.0				IMR=12.0				IMR=6.0			
	East	South	West	기타	East	South	West	기타	East	South	West	기타
사망율												
M1	0.5593	1.7116	1.1744	2.9121	0.2463	0.5496	0.4032	1.3399	0.1132	0.2195	0.1664	0.6542
M2	0.0612	0.0788	0.0913	0.0725	0.0223	0.0472	0.0568	0.0485	0.0093	0.0263	0.0321	0.0290
M3	0.0038	0.0479	0.0110	0.0796	0.0003	0.0105	0.0011	0.0296	0.0001	0.0034	0.0003	0.0129
M4	0.0192	0.1679	0.0736	0.0892	0.0231	0.0893	0.0292	0.0397	0.0181	0.0467	0.0130	0.0191
M5	1.5770	2.3237	1.4449	2.5571	0.4163	0.8479	0.4490	1.1216	0.1457	0.3625	0.1758	0.5339
M6	0.0045	0.0106	0.0034	0.0080	0.0004	0.0042	0.0009	0.0042	0.0001	0.0019	0.0003	0.0022
M7	4.4186	3.3294	4.7945	3.2769	3.8258	2.3807	3.4301	2.1660	2.5208	1.4567	2.0939	1.2828
M8	12.2870	10.5285	10.6076	9.0601	5.3945	5.9287	5.3064	5.1809	2.4758	3.1937	2.6768	2.8406
M9	0.2641	0.5652	0.7748	0.7014	0.1489	0.2697	0.5541	0.3039	0.0781	0.1331	0.3381	0.1437
M10	2.5352	2.9665	2.7544	2.9730	1.4971	1.4471	1.3444	1.3405	0.8048	0.7222	0.6694	0.6477
구성비(%)												
M1	2.57	7.88	5.40	13.40	2.13	4.75	3.48	11.57	1.84	3.56	2.70	10.61
M2	0.28	0.36	0.42	0.33	0.19	0.41	0.49	0.41	0.15	0.43	0.52	0.47
M3	0.02	0.22	0.05	0.37	0.003	0.09	0.01	0.26	0.001	0.06	0.004	0.21
M4	0.09	0.77	0.34	0.41	0.20	0.77	0.25	0.34	0.29	0.76	0.21	0.31
M5	7.26	10.69	6.65	11.77	3.60	7.33	3.88	9.69	2.36	5.88	2.85	8.66
M6	0.02	0.05	0.02	0.04	0.003	0.04	0.01	0.04	0.001	0.03	0.01	0.03
M7	20.33	15.32	22.06	15.08	33.05	20.57	29.63	18.71	40.88	23.62	33.96	20.80
M8	56.54	48.45	48.82	41.69	46.60	51.22	45.84	44.76	40.15	51.79	43.41	46.07
M9	1.22	2.60	3.57	3.23	1.29	2.33	4.79	2.64	1.27	2.16	5.48	2.33
M10	11.67	13.65	12.68	13.68	12.93	12.50	11.61	11.58	13.05	11.72	10.86	10.50
합계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

4.4 기간 및 지역의 상호작용 효과에 대한 분석

이 단원은 LM10(그외 모든 질환), LM9(증상징후 및 불명확한 병태), LM5(호흡기계질환) 등을 예로 들어 분석모형에서의 상호작용항의 의미, 즉 영아사망율 수준이 변할때 기간에 따라 지역별로 사망원인별 영아사망율의 변화율에 어떤 차이가 나타나는가를 구체적으로 보여주기 위한 것이다. <표 20>과 <표 22>를 보면, LM10 추정공식에서 기간변수(T), 지역을 나타내는 가변수(R1, R2, R3)와 상호작용항 $IMR \cdot T$ 이 유의성이 있는 것으로 나타났다. 먼저 가변수들(T, R1, R2, R3)이 유의성이 있다는 것은 각 기간내에서 지역별로 모두 절편에 차이가 있음을 뜻하고, 두 기간의 절편들을 비교할 때 지역간의 절편의 차이는 일정하다. 이는 70년 이전의 지역별 절편은 '상수+R1의 계수' 등에 의해, 70년 이후는 '상수+R1의 계수+T의 계수' 등에 의해 결정이 되기 때문이다. 상호작용항 $IMR \cdot T$ 가 유의성이 있다는 것은 IMR수준변화에 따른 사망원인별 사망율의 변화율에서 두 기간에 차이가 있다는 것을 의미한다. 그러나 지역별로는 변화율에 차이가 없다(<도표 6.1> 참조).

LM9 추정공식의 경우 상호작용항 $IMR \cdot R1$ 등이 유의성이 있는 것으로 나타났다. 이는 두 기간이나 지역간 절편의 차이에 더하여 지역간 변화율에 중요한 차이가 있음을 뜻한다(<도표 5.2> 참조). 상호작용항 $IMR \cdot T$ 가 유의하지 않다는 것은 두 기간에서 기준지역의 변화율이 거의 같다는 것을 의미함으로 두 기간의 지역별 변화율의 크기는 거의 같게 나타날 것이다.

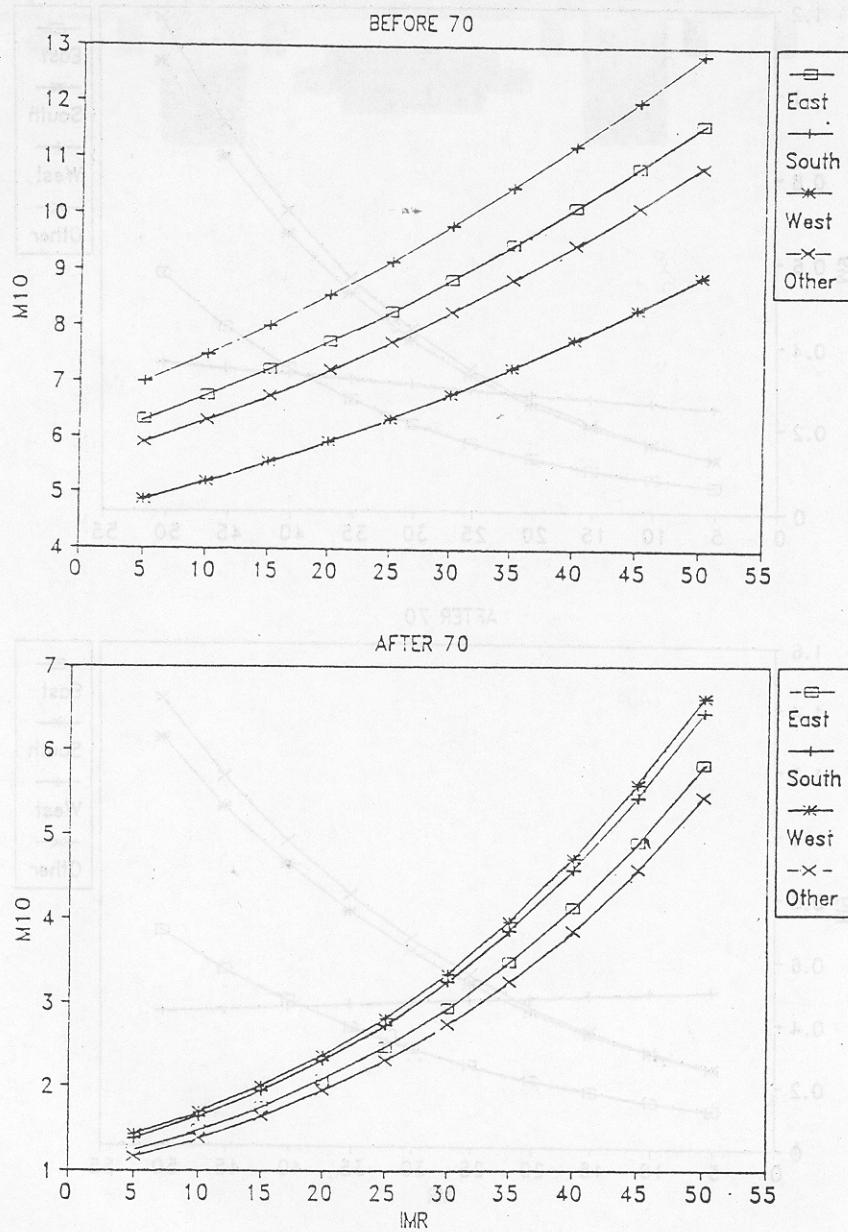
LM5 추정공식의 경우 각 가변수(T, R1, R2, R3)와 그 변수 및 3변수 상호작용항들이 모두 매우 유의한 것으로 나타났다. 절편의 경우는 LM10 추정공식과 같다. 즉 기간별로 수준차이가 있지만 각 기간내 지역간의 절편의 차이는 유지가 된다(<도표 5.3>에서 두 기간 사망율의 눈금에 차이가 있음을 유의). 변화율의 경우 $IMR \cdot T$, $IMR \cdot R1$ 등과 $IMR \cdot R1 \cdot T$ 등이 모두 높은 유의성을 보여주고 있으

므로 변화율은 기간별 지역별로 모두 다른 모양을 갖게 될 것이다(<도표 5.3> 참조).

더 구체적으로는 70년 이전과 이후에서 기준지역(기타지역)의 기율기값이 서로 다르고(IMR*T가 유의하기 때문) 기준지역과 여타지역의 '기율기 차이'도 모두 다르다. 이는 IMR*R1 등만 유의할 경우 지역별 변화율 차이는 두 기간에서 같지만 IMR*R1*T 등이 유의함으로 각 기간에서 지역별 변화율이 모두 달라지기 때문이다. 예를 들어 설명하면 LM9 추정공식의 경우(즉 IMR*R1*T등이 유의하지 않을 때) East지역의 IMR 기율기는 70년 이전일 경우 “기준지역 기율기 + IMRR1의 회귀계수”, 그리고 70년 이후일 경우 “기준지역의 기율기 + IMRR1의 회귀계수 + IMRT의 회귀계수”에 의해 계산된다. 그러나 M5 공식의 경우와 같이 “IMR*R1*T” 등 3변수 상호작용이 유의할 경우 70년 이전공식의 기율기는 M9와 같은 방식으로 결정되지만 70년 이후기간에는 “기준지역의 기율기 + IMRR1의 회귀계수 + IMRT의 회귀계수 + IMRTR1의 회귀계수”와 같은 방식으로 결정되기 때문에 각 기율기의 값간에는 LM9 공식에서 볼 수 있었던 규칙성이 없다.

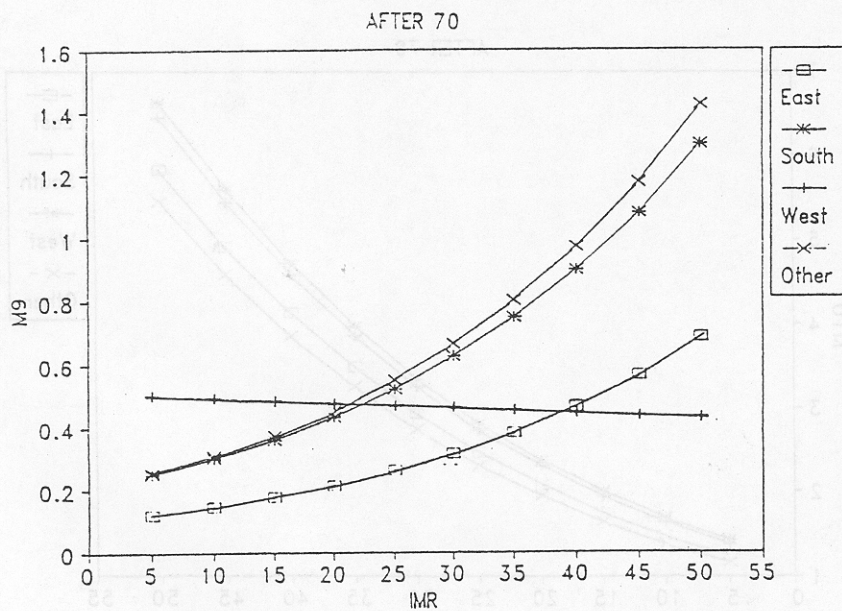
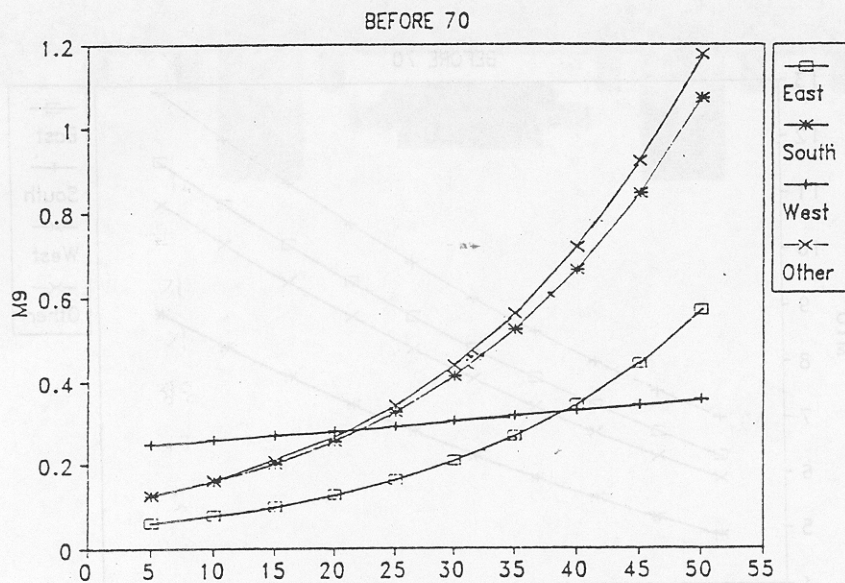
<표 22> 기간과 지역간의 상호작용 분석을 위한 축소식.

70년 이전	70년 이후
LM10 = - 5.132+ 13.5 IMR	LM10 = - 6.862+ 34.3 IMR
LM10 = - 5.03 + 13.5 IMR	LM10 = - 6.76 + 34.3 IMR
LM10 = - 5.397+ 13.5 IMR	LM10 = - 6.733+ 34.3 IMR
LM10 = - 5.20 + 13.5 IMR	LM10 = - 6.93 + 34.3 IMR
LM9 = - 9.984+ 50.2 IMR	LM9 = - 9.228+ 38.9 IMR
LM9 = - 9.23 + 47.8 IMR	LM9 = - 8.474+ 36.5 IMR
LM9 = - 8.338+ 7.9 IMR	LM9 = - 7.582- 3.4 IMR
LM9 = - 9.22 + 49.5 IMR	LM9 = - 8.464+ 38.2 IMR
LM5 = - 7.61 + 49.8 IMR	LM5 = - 9.07 + 113.5 IMR
LM5 = - 6.176+ 25.7 IMR	LM5 = - 7.636 + 62.9 IMR
LM5 = - 7.29 + 38.6 IMR	LM5 = - 3.75 + 78.8 IMR
LM5 = - 5.69 + 11.3 IMR	LM5 = - 7.15 + 37.0 IMR



자료: <표 22>(37개국 179개 인구, 1954-1984)

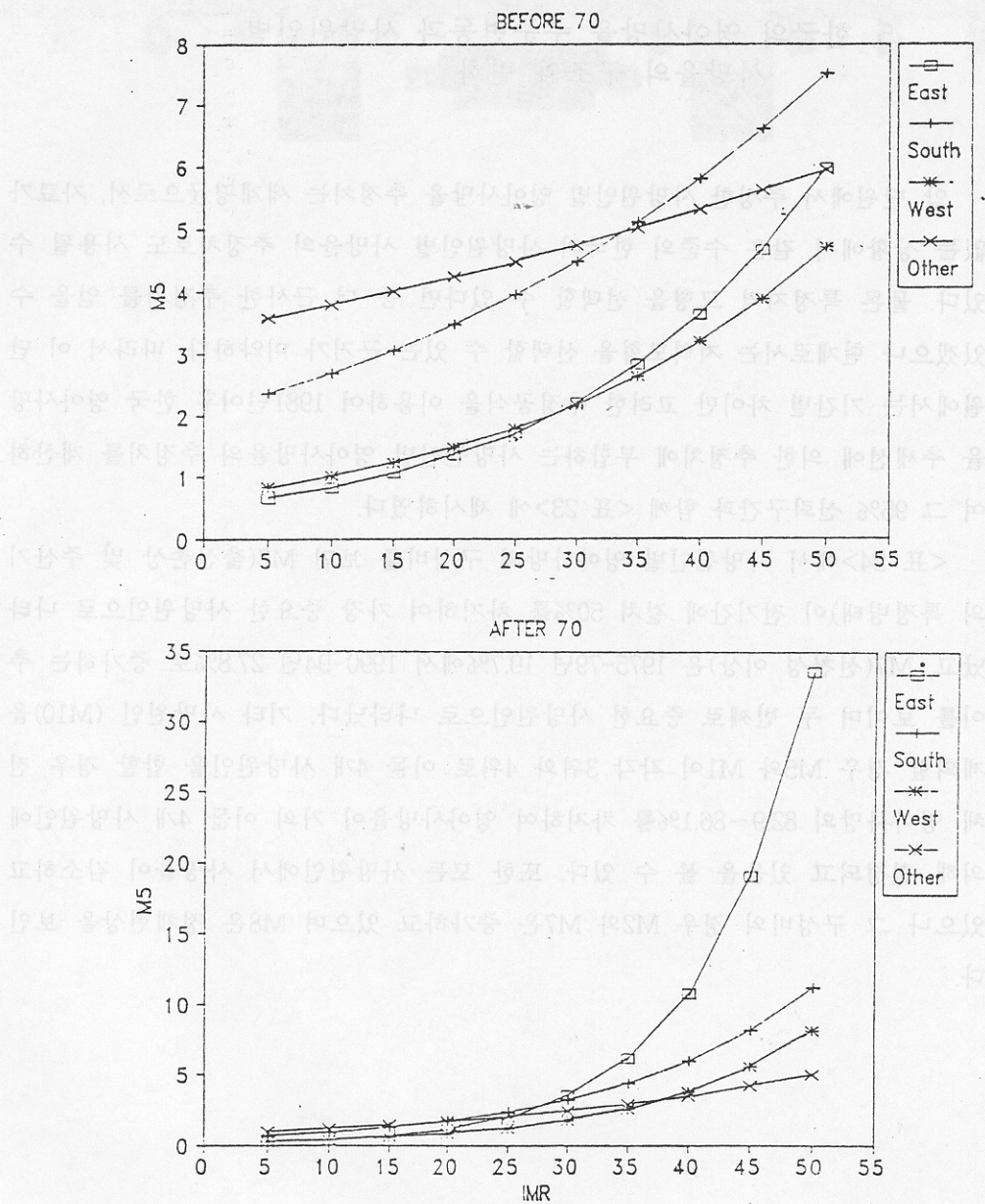
<도표 6.1> 사망원인별 사망율과 영아사망율—기간과 지역간의 상호작용 분석
M10(그외 모든 질환).



자료: <표 22> (37개국, 179개 인구, 1954-1984)

<도표 6.2> 사망원인별 사망율과 영아사망율—기간과 지역간의 상호작용 분석

M9(증상징후 및 불명확한 병태)



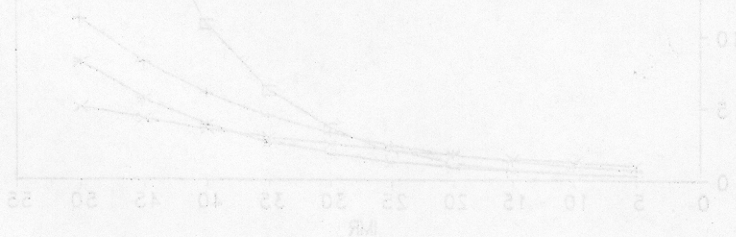
자료: <표 22> (37개국, 179개 인구)

<도표 63> 사망원인별 사망율과 영아사망율—기간과 지역간의 상호작용 분석
M5(호흡기계의 질환).

5. 한국의 영아사망율 수준변동과 사망원인별 사망율의 구조와 변화

앞 단원에서 추정한 사망원인별 영아사망율 추정치는 세계평균으로서, 자료가 없는 상황에서 같은 수준의 한국의 사망원인별 사망율의 추정치로도 사용될 수 있다. 물론 특정지역 모형을 선택할 수 있다면 좀 더 근사한 추정치를 얻을 수 있겠으나 현재로서는 지역모형을 선택할 수 있는 근거가 미약하다. 따라서 이 단원에서는 기간별 차이만 고려한 추정공식을 이용하여 1981년 이후 한국 영아사망율 추세선에 의한 추정치에 부합하는 사망원인별 영아사망율의 추정치를 계산하여 그 95% 신뢰구간과 함께 <표 23>에 제시하였다.

<표 24>에서 사망원인별 영아사망의 구성비를 보면 M8(출산손상 및 주산기의 특정병태)이 전기간에 걸쳐 50%를 차지하여 가장 중요한 사망원인으로 나타났다. M7(선천성 이상)은 1975-79년 19.7%에서 1990-94년 27.8%로 증가하는 추이를 보이며 두 번째로 중요한 사망원인으로 나타났다. 기타 사망원인 (M10)을 제외할 경우 M5와 M1이 각각 3위와 4위로 이들 4개 사망원인을 합할 경우 전체 영아사망의 82.9~86.1%를 차지하여 영아사망율이 거의 이들 4개 사망원인에 의해 결정되고 있음을 볼 수 있다. 또한 모든 사망원인에서 사망율이 감소하고 있으나 그 구성비의 경우 M2와 M7은 증가하고 있으며 M8은 정체현상을 보인다.



<표 23> 한국의 사망원인별 사망을 추정치 및 95% 신뢰구간, 1945-1994.

주요 사망원인	1975-79		1980-84		1985-89		1990-94	
	추정치	95%신뢰구간	추정치	95%신뢰구간	추정치	95%신뢰구간	추정치	95%신뢰구간
M1	1.2802	1.0813 1.5198	0.7604	0.6306 0.9122	0.4724	0.3848 0.5775	0.3031	0.2447 0.3797
M2	0.0749	0.0558 0.0999	0.0628	0.0450 0.0847	0.0502	0.0346 0.0694	0.0387	0.0260 0.0552
M3	0.0112	0.0059 0.0213	0.0046	0.0023 0.0091	0.0022	0.0010 0.0046	0.0011	0.0005 0.0026
M4	0.0697	0.0470 0.0989	0.0473	0.0292 0.0654	0.0324	0.0185 0.0449	0.0223	0.0120 0.0315
M5	1.5990	1.3689 1.8729	0.9506	0.7999 1.1239	0.5909	0.4891 0.7110	0.3793	0.3116 0.4671
M6	0.0038	0.0023 0.0061	0.0023	0.0013 0.0038	0.0014	0.0008 0.0025	0.0009	0.0005 0.0017
M7	4.2815	3.5967 5.1816	3.6761	3.0760 4.5701	2.9887	2.4804 3.8344	2.3334	1.9331 3.0970
M8	10.8288	8.2195 12.0132	7.9840	6.1290 9.2510	5.8086	4.4710 7.0316	4.1814	3.2376 5.2853
M9	0.5932	0.4844 1.0977	0.4172	0.3238 0.7861	0.2933	0.2159 0.5731	0.2060	0.1459 0.4193
M10	2.9577	2.7099 3.2372	1.9948	1.8069 2.1912	1.3599	1.2204 1.5088	0.9336	0.8372 1.0532
IMR	21.7		15.9		11.6		8.4	
승수	1.5257		1.2669		1.0085		0.7812	

<표24> 한국의 사망원인별 영아사망율의 구성비 추정치, 1975-1994.

주 요 사 망 원 인	1975-79 구성비(%)	1980-84 구성비(%)	1985-89 구성비(%)	1990-94 구성비(%)
M1. 감염성 및 기생충성 질환	5.90	4.78	4.07	3.61
M2. 악성 신생물	0.35	0.39	0.43	0.46
M3. 영양실조	0.05	0.03	0.02	0.01
M4. 순환기계 질환	0.32	0.30	0.28	0.27
M5. 호흡기계 질환	7.37	5.98	5.09	4.52
M6. 소화기계 질환	0.02	0.01	0.01	0.01
M7. 선천성 이상	19.73	23.12	25.76	27.78
M8. 출산손상 및 주산기의 특정병태	49.90	50.21	50.07	49.78
M9. 증상징후 및 불명확한 병태	2.73	2.62	2.53	2.45
M10. 사고, 손상 및 위에 분류되지 않은 모든 질환	13.63	12.55	11.72	11.11
계	100.00	100.00	100.00	100.00

5.1 한국의 영아 사망원인 신고자료 평가

<표 25>는 실제 신고된 한국의 사망원인별 영아사망의 구성비를 계산한 것이다. 사인별 사망율은 영아사망의 신고율이 너무 낮아 직접 비교할 수 없기 때문에 제시하지 않았다. <도표 7>은 추정치와 실제 신고된 한국의 두 사망원인별 영아사망의 구성비를 막대그림표로 비교한 것으로 전기간에 상당한 차이가 있음을 보여주고 있다.

<표 26>과 <도표 7>에서 신고와 예측의 구성비 차이를 좀 더 구체적으로 보면, 예측의 경우 전기간에서 M8(출산손상 및 주산기의 특정병태)이 전체 영아 사망율의 50%를 차지하여 가장 높은 사망원인인 것에 비해 신고에서는 M8이 증가추세를 보이고 있으나, 기간에 따라 3.1~12.7%를 차지하여 4위~6위의 사망원인으로 나타나 크게 과소조사되고 있음을 알 수 있다. 또한 예측에서 전기간을 통해 두 번째 중요한 영아 사망원인으로 나타난 M7(선천성 이상)은 1989년까지 신고에서 과소조사되는 것으로 나타났으나 1990-94년 기간에는 신고전수가 급격히 증가하여 상대적으로 과대신고되는 사망원인으로 나타났다. 또한 M9(증상징후 및 불명확한 병태), M10(그외 모든 질환) 등도 신고에서 상대적으로 크게 과대조사되고 있는 사망원인으로 나타났다. 전체적으로 볼 때 기간에 따라 불일치 지수가 각각 59.5%, 46.4%, 37.1%로서 예측과 신고의 차이가 감소하고는 있으나 아직 매우 큰 차이를 보이고 있다.

<표 25> 한국의 사망원인별 영아사망(분류가능건수) 구성비, 합계, 1981-1994

사망원인	1981-84	1985-89	1990-94
M1. 감염성 및 기생충성 질환	11.14	6.87	4.76
M2. 악성 신생물	1.06	2.05	2.15
M3. 영양실조	0.14	0.16	0.06
M4. 순환기계 질환	1.51	2.08	1.30
M5. 호흡기계질환	17.90	13.55	6.75
M6. 소화기계 질환	0.12	0.08	0.06
M7. 선천성 이상	10.71	24.07	32.58
M8. 출산손상 및 주산기의 특정병태	3.13	5.40	12.71
M9. 증상징후 및 불명확한 병태	26.38	16.51	11.51
M10. 사고, 손상 및 중독 위에 분류되지 않은 모든 질환	27.91	29.22	28.13
계	100	100	100

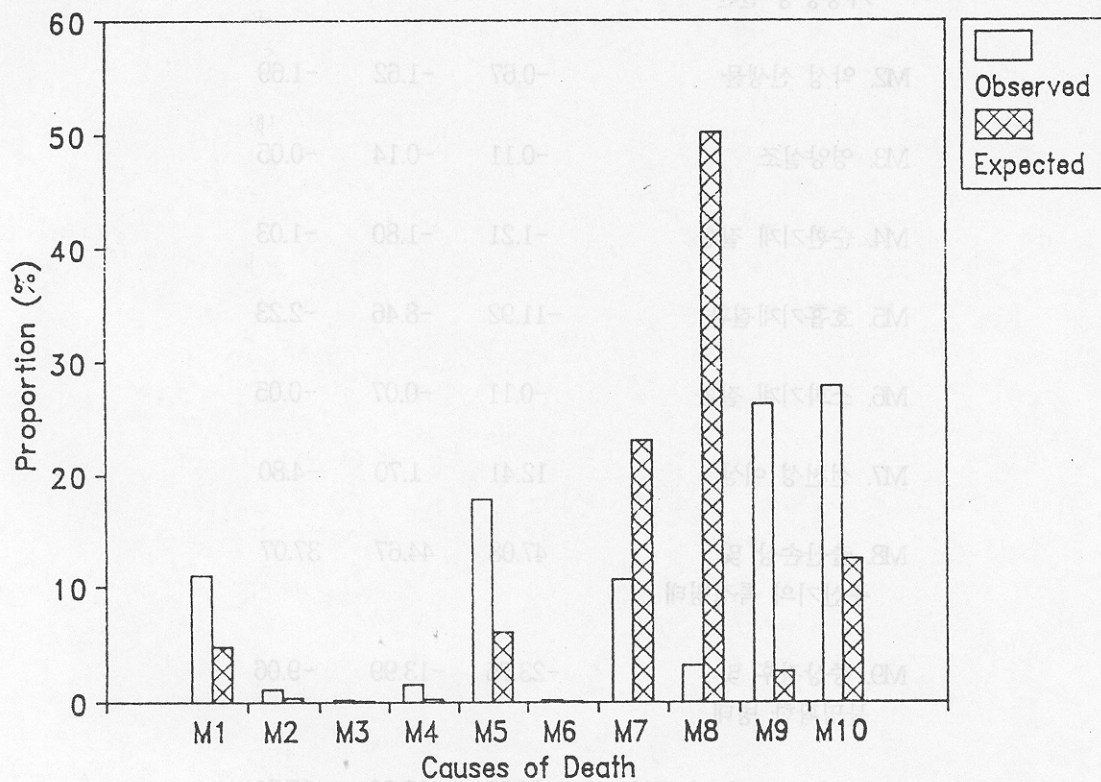
주) 이 분류는 0세사망의 빈도와 해부학적 연관성 및 분석의 편의를 고려하여
범주를 재구성함.

자료: 통계청, 사망원인 통계년보 1981-1995.

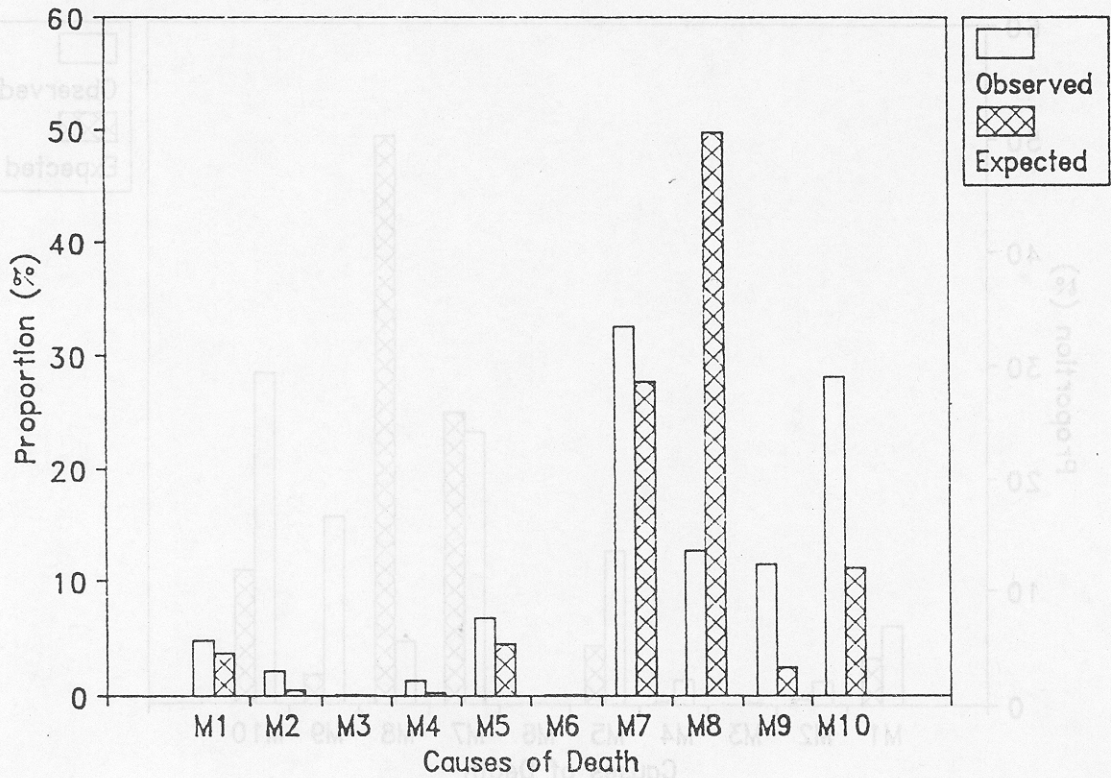
<표 26> 한국의 사망원인별 영아사망율,
예측과 신고의 차이, 1981-1994.

주 요 사망원인	1981-84	1958-89	1990-94
M1. 감염성 및 기생충성 질환	-6.36	-2.80	-1.15
M2. 악성 신생물	-0.67	-1.62	-1.69
M3. 영양실조	-0.11	-0.14	-0.05
M4. 순환기계 질환	-1.21	-1.80	-1.03
M5. 호흡기계질환	-11.92	-8.46	-2.23
M6. 소화기계 질환	-0.11	-0.07	-0.05
M7. 선천성 이상	12.41	1.70	-4.80
M8. 출산손상 및 주산기의 특정병태	47.08	44.67	37.07
M9. 증상징후 및 불명확한 병태	-23.75	-13.99	-9.06
M10. 사고, 손상 및 중독 위에 분류되지 않은 모든 질환	-15.37	-17.50	-17.01
불일치 지수	59.49	46.37	37.07

주: “-” 값은 신고가 상대적으로 과대조사되고
있음을 뜻함(예측 - 신고).

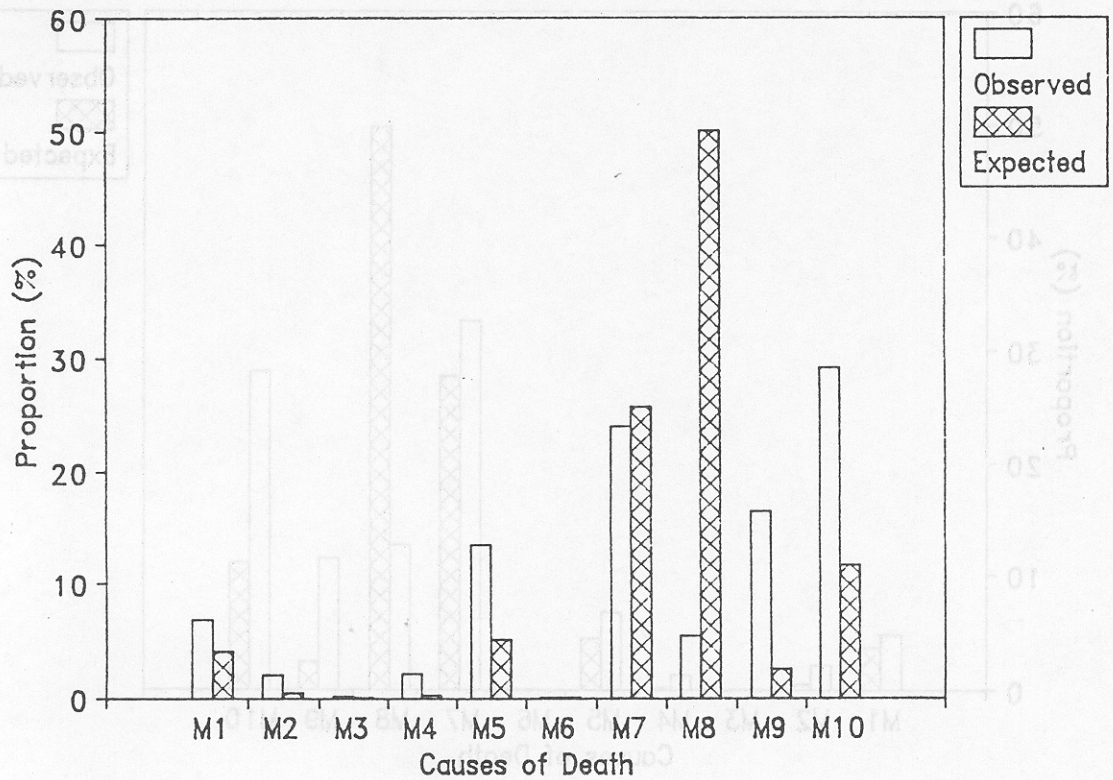


자료: <표 24>, <표 25>
 <도표 7> 한국의 사망원인별 영아사망율,
 예측과 신고의 비교, 1981-1994.



자료: <표 24>, <표 25>

<도표 7> (계속) 한국의 사망원인별 영아사망을,
예측과 신고의 비교, 1981-1994.



자료: <표 24>, <표 25>

<도표 7> (계속) 한국의 사망원인별 영아사망율,
예측과 신고의 비교, 1981-1994.

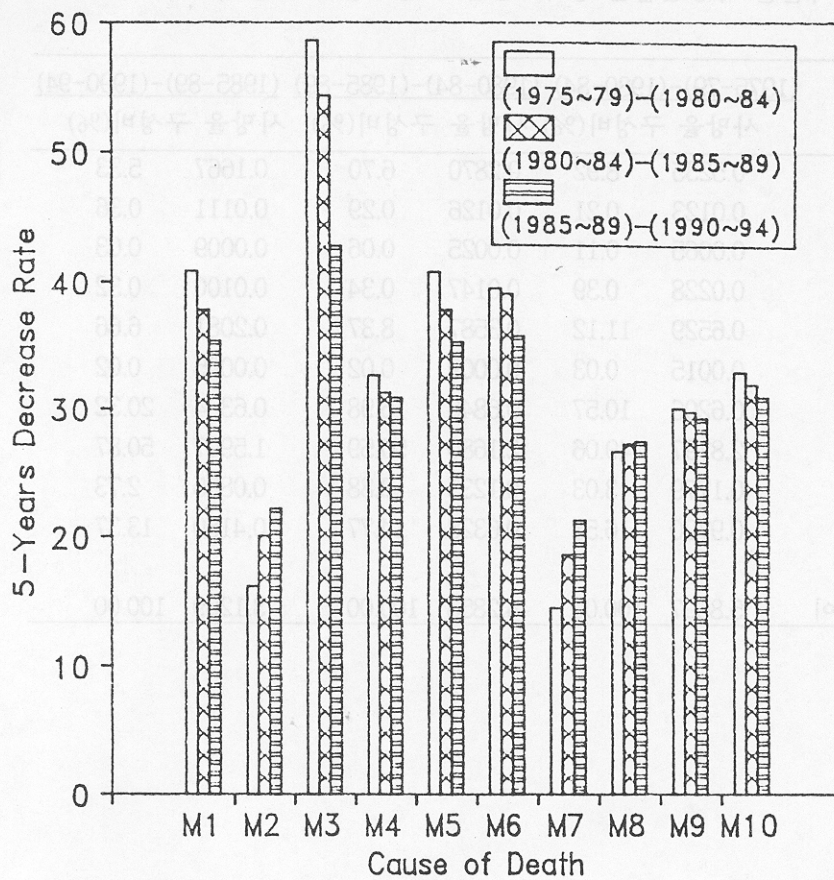
5.2 기간별 사망원인 구조변화

예측자료에서 사망원인별 영아사망율의 변화추이를 보면, 5년간의 감소율을 비교할 때 전기간을 통하여 M3, M6, M1, M5 등 주로 외생적인 질환들의 감소율이 높고 M7, M8, M9, M2 등의 감소율이 낮은 편에 속한다. 또한 M3 M6, M1, M5 등의 5년간 감소율은 계속 감소하고 있는 반면, 감소율이 낮은 편에 속하는 M7, M8, M9, M2 등의 5년간 감소율은 정체 내지 증가하는 추이를 보인다. 특히 M7(선천성 이상)의 경우 각 기간간에 14.5%, 18.7%, 21.3%로 5년간 감소율이 급속히 증가하는 것을 볼 수 있다(<표 27> 및 <도표 8> 참조).

이들 각 사망원인 사망율의 감소추이가 영아사망율의 감소에 미치는 영향을 보기 위하여 <표 28> 및 <도표 9>에서 기간간 사망원인별 사망율의 변화량과 그 구성비를 보면 M8(출산손상 및 주산기의 특정병태)의 감소가 전기간에 49~51%로서 영아사망율 감소에 가장 큰 기여를 하고 있는 것을 볼 수 있다. M5(호흡기계 질환)는 1984년까지는 11.1%로 두 번째로 기여하는 사망원인이었으나 이후 계속 감소하여 가장 최근의 두 기간에는 6.7%로 감소하고 있다. 반면 M7(선천성 이상)은 기여도가 급격히 증가하는 추이를 보여 처음 10.6%에서 최근 기간간에는 20.3%로 기여도가 증가하고 있다. 이들 상위 3개의 사망원인의 기여도는 70.7%에서 점차 증가하여 최근 기간간에는 77.9%로서 영아사망율의 감소가 거의 이들 3개 사망원인에 의해 결정되고 있음을 알 수 있다.

<표 27> 기간간 사망원인별 영아사망율의 5년간 감소율과 감소율 순위, 1975-1994

사망 원인	(1975-79)-(1980-84)		(1980-84)-(1985-89)		(1985-89)-(1990-94)	
	5년간 감소율	순위	5년간 감소율	순위	5년간 감소율	순위
M1	40.83	2	37.84	3	35.36	3
M2	16.15	9	20.13	9	22.20	9
M3	58.56	1	54.35	1	42.86	1
M4	32.62	6	31.21	6	30.86	5
M5	40.78	3	37.83	4	35.30	4
M6	39.47	4	39.13	2	35.71	2
M7	14.47	10	18.67	10	21.31	10
M8	26.56	8	27.22	8	27.44	8
M9	29.94	7	29.67	7	29.21	7
M10	32.82	5	31.80	5	30.80	6
IMR	27.01	-	27.02	-	27.02	-



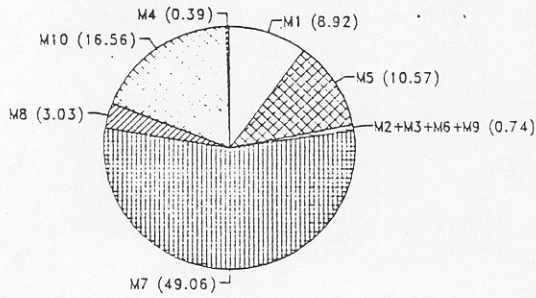
자료: <표 27>

<도표 8> 기간간 사망원인별 영아사망율의 5년간 감소율 비교, 1975-94.

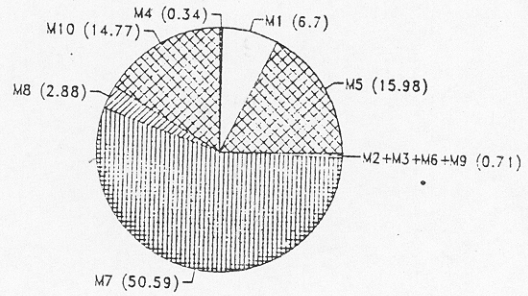
<표 28> 기간간 사망원인별 영아사망율의 변화량과 구성비, 1975-1994.

주 요 사망원인	(1975-79)-(1980-84)		(1980-84)-(1985-89)		(1985-89)-(1990-94)	
	사망율 구성비(%)		사망율 구성비(%)		사망율 구성비(%)	
M1	0.5235	8.92	0.2870	6.70	0.1667	5.33
M2	0.0123	0.21	0.0126	0.29	0.0111	0.36
M3	0.0065	0.11	0.0025	0.06	0.0009	0.03
M4	0.0228	0.39	0.0147	0.34	0.0100	0.32
M5	0.6529	11.12	0.3587	8.37	0.2081	6.66
M6	0.0015	0.03	0.0009	0.02	0.0005	0.02
M7	0.6206	10.57	0.6846	15.98	0.6354	20.32
M8	2.8797	49.06	2.1680	50.59	1.5907	50.87
M9	0.1779	3.03	0.1235	2.88	0.0855	2.73
M10	0.9720	16.56	0.6328	14.77	0.4180	13.37
IMR차이	5.8697	100.00	4.2853	100.00	3.1269	100.00

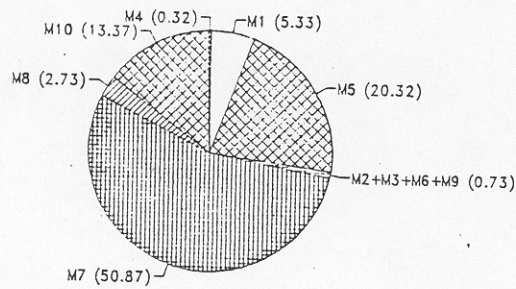
(1975~79)-(1980~84)



(1980~84)-(1985~89)



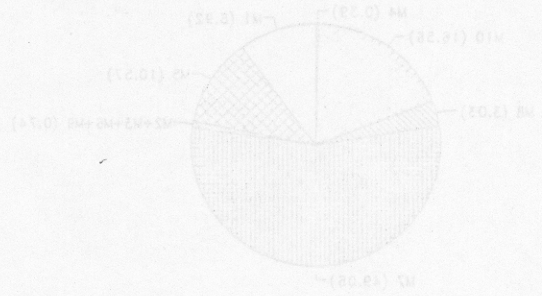
(1985~89)-(1990~94)



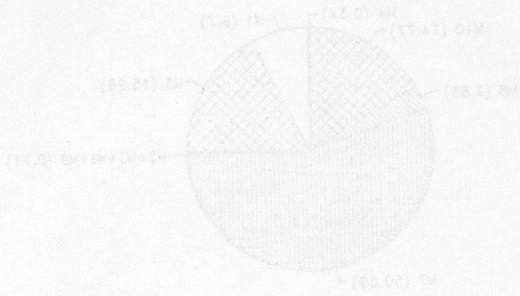
자료: <표 28>

<도표 9> 기간간 사망원인별 영아사망율의 변화량 구성비, 1975-94.

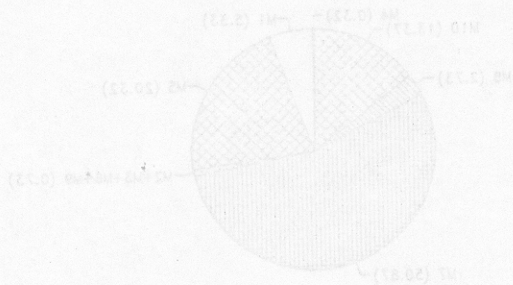
(1979-79)-(1980-84)



(1980-84)-(1985-89)



(1985-89)-(1990-94)



<표 2> 시·군·구별 농업경영체별 농업경영체 수 및 농업경영체 면적 (단위: 가락, 헥타르)
 자료: <표 2>

IV. 유산 및 사산통계의 생산방안

유산이나 사산통계의 생산방안을 모색하기 위해서는 먼저 유산과 사산통계의 필요성을 검토해 보아야 하며, 일반적인 차원에서 동태통계의 수집과정에서 제기되는 문제점을 검토해보지 않으면 안된다.

어느 나라에서나 사망은 인구동태신고체계에 의해 수집집계되는 가장 중요한 동태사건(Vital event)의 하나이며, 사망과 더불어 많은 나라에서 신고체계를 통해 주로 수집, 집계되는 중요한 동태사건으로는 정상출생아의 출산, 태아사망, 혼인 및 이혼 등이 있다. 그밖에 국가에 따라 입양이나 법적인 별거 등이 포함되기도 한다. 우리나라의 경우, 1909년(조선 융희 1년)에 민적법이 공포되고, 1912년 조선 민사령이 공포되면서부터 출생 사망 등과 같은 동태사건이 수집집계되기 시작했다. 그러나 이 당시의 인구동태에 관한 통계자료는 호적신고에 따른 행정통계로서 법원통계에 주로 의존하였다. 그후 정부수립후인 1949년에 인구동태조사법 및 그 시행령이 발표됨에 따라 호적신고와는 다른 별도의 인구동태신고제도를 확립하게 되었다. 그러나 1960년 이전에는 이처럼 법적으로는 인구동태신고제도가 완비되었으나, 그 중요성이 강조되지 못한 실정이었으며, 1960년 이후 급격한 인구증가의 문제가 제기됨에 따라 신고의 중요성이 강조되기 시작했던 것이다. 이에 따라 1970년에는 호적신고와 인구동태신고 항목을 통합, 호적신고와 불가분의 관계를 갖는 인구동태신고를 하는 신고체제를 확립, 오늘에 이르고 있다(통계청, 1995: 5). 따라서 인구동태신고항목도 호적신고항목인 출생, 사망, 혼인 및 이혼에 국한되고 있다.

이중에서 특히 출생과 사망에 관한 통계는 인구학적 연구와 공중보건의 관리 운영을 위해 필수적으로 요구된다. 즉 출생과 사망에 관한 통계는 (1) 특정인구의 현재의 인구학적상태 뿐만아니라, 잠재적 성장가능성을 분석하는데 필요한 기초정보를 제공해 주며, (2) 공중보건프로그램의 개발, 운용 및 평가와 관련된 보

건기구의 관리 및 연구의 필요성을 충족시켜 주며, (3)공중보건 이외의 기타 정부기구의 프로그램의 운영과 관련된 정책과 실행방안을 결정하고, (4) 수많은 전문 및 상업적인 활동과 관련하여 인구변동에 관한 정보의 필요성을 충족시켜준다(Shryock et al, 1976: 221). 출생과 사망에 관한 통계가 갖는 이러한 유용성으로 인하여 한 인구의 출생이나 사망과 관련된 동태는 신속하게, 그리고 정확하게 집계되어야 하는 것이다. 그러나 어느나라에서나 정도의 차이가 있을 뿐, 동태통계신고체계를 통해 수집집계되는 동태통계는 결점이 없는 완벽한 통계자료를 제공해 주지 못하고 있다.

일반적으로 동태통계가 갖는 자료상의 결점은 주로 적용되고 있는 동태사건의 정의의 모호성, 신고의 완전성, 그리고 동태사건의 장소나 시기별 배분의 정확성 등과 결부되어 일어난다. 이 가운데 처음 두 범주의 문제와 결부되는 자료상의 결점은 서로 밀접한 관계를 갖는 문제로서, 특히 출생이나 사망과 같은 동태사건을 다루는 과정에서 흔히 발생한다. 출생이나 사망과 같은 동태적 사건은 하나의 생명체를 중심으로 보면 임신으로부터 시작되는 생명현상에서 파생되는 일련의 연속적인 과정이 된다. 따라서 출생이나 사망과 같은 동태적 사건은 그 개념이 모호할 경우, 동태통계의 정확성을 구현하기란 그렇게 쉽지만은 않은게 사실이다.

출생이나 사망과 같은 동태적 사건(Vital event)을 수집·집계하고, 측정하기 위해서는 먼저 삶과 죽음에 관한 공식적인 정의를 내리지 않으면 안된다. 유엔과 세계보건기구에서 권장하고 있는 사망의 정의를 보면, '사망은 출생이 일어난 후, 어느 때던 살아있다는 것을 입증할 수 있는 증거가 모두 소멸되는 경우'를 말한다. 이 정의에 입각해 보면, 사망은 적어도 정상출생(Live birth)이 일어난 경우에만 일어난다. 그러므로 사망에 관한 정의는 정상출생아에 관한 정의와 관련시켰을 경우에만 쉽게 이해될 수 있는 것이다. 구체적으로 말해서 사망의 범주에는 태아사망과 관련된 모든 범주의 사망, 다시말해서 출산과정의 종료되기 전에 일

어난 생명체의 사망은 제외된다. 출산과정이 종료되기 전에 일어나는 생명체의 사망은 특히 태아사망(fetal death)이라 하며, 인구학자들은 태아사망을 '임신의 산물이 임신기간과 관계없이 모체로부터 완전히 배출, 또는 적출되기 전에 생명의 흔적이 소멸되는 경우'라고 정의한다. 이 정의에 따르면 사산(Stillbirth)과 낙태(Miscarriage), 그리고 유산(Abortion) 등이 태아사망의 범주에 포함된다. 의학적 의미에서 사산은 회임기간이 만 20주, 또는 28주이상 경과한 태아의 사망을 말하며, 낙태는 임신 초기단계에서 우연히 또는 사고로 태아의 생명이 끊어지는 경우를, 그리고 유산은 미성숙단계에서 태아가 모체로부터 배출되는 경우를 말할 때 주로 사용되는 용어이다. 그러나 통상 낙태는 자연유산과 동의어로서, 그리고 유산은 인공유산과 동의어로 구분하여 사용되기도 하지만, 기술적인 관점에서 낙태와 유산을 구분하기는 실제로 매우 어렵다. 이에 따라 UN과 WHO에서는 이들 모든 사건(낙태, 유산 및 사산)을 "태아사망"이라는 제하에 한데 묶고, 단지 임신 개월에 따라 초기, 중기, 및 후기태아사망으로 분류토록 권장하고 있다.

인간의 생명현상과 결부된 이러한 개념을 감안할 때, 사망통계의 정도는 출생 통계의 정도와 밀접하게 관련되고 있으며, 나아가서 출생이나 사망통계는 사산이나 유산⁵⁾과 같은 태아사망이 적절하게 수집되고 집계될 경우 질적으로 더 나은 자료를 확보할 수 있음을 시사해 준다. 예컨대, 사망률 특히 영아사망률은 출생 후 극히 짧은 기간만 살다가 죽은 정상출생아가 사산으로 처리되는 경우가 적지

5) 앞에서 본 바와 같이 유산과 낙태는 분명히 구분하여 사용되어야 하는 용어이다. 그러나 우리나라의 경우, 유산과 동의어로 사용되는 인공유산은 몇가지 특수한 조건에서 임신된 경우를 제외하고는 형식상 법으로 금지되어 있다. 그러면서 실제로 인공유산의 시술은 묵인되어온 것이 또한 사실이다. 이러한 특수한 상황에서 형식상 비합법화되어있는 인공유산의 신고를 제도적으로 명문화시킨다는 것은 모순된 일이 아닐 수 없다. 그렇다고해서 이를 제외하고 자연유산(낙태)과 사산만을 신고토록 한다는 것은 무의미한 일이 될 수 밖에 없다. 이 점을 고려하여 지금부터 사용되는 유산이라는 용어는 유엔에서 권장하고 있는 유산이라는 용어가 갖는 개념대신에 자연유산(낙태)과 인공유산을 모두 포함하는 넓은 의미에서 사용되는 용어라는 점을 미리 밝혀둔다.

않은 것으로 평가되고 있다. 이 경우 사산과 유산에 관한 통계가 수집·집계된다면 이 통계자료는 영아사망률의 추정을 보정할 수 있는 기초자료로 활용될 수 있으며, 동시에 신고당사자들로 하여금 태아사망과 정상출생아, 그리고 사망을 분리해서 생각할 수 있도록 하는 계기가 될 수도 있는 것이다. 이러한 의미에서 사산이나 유산에 관한 통계는 보건지표로서 중요한 의미를 가질 뿐만 아니라, 인구동태통계중 특히 출생과 사망통계의 질적 문제와도 밀접한 관계를 갖는다. 여기서 유산과 사산에 관한 통계도 신고체제를 통해 정기적으로 수집·집계되어야 할 필요성이 제기되는 것이다.

유산(자연유산과 인공유산)과 사산이 정기적인 신고체제를 통해 수집·집계되어야 한다면, 그 다음 제기되는 문제는 (1)신고의 대상을 어떻게 한정시키는 것이 바람직하며, 이를 위해서는 (2)현재의 신고제도를 어떠한 방향으로 개선·발전시키는 것이 바람직한 정책이 될 수 있으며, (3)신고의 주체는 누가 되어야 하는지 등의 문제가 된다.

먼저 신고대상의 경우, 우리나라가 궁극적으로 추구하는 목표가 복지국가를 건설하는데 두고 있다면 현행의 출생, 사망, 혼인, 이혼 외에 태아사망의 경우도 당연히 인구동태신고대상에 포함시키는 것이 바람직한 조치가 된다. 일찍부터 국가단위에서 적극적으로 복지정책을 시행하고 있는 대부분의 국가가 이를 신고대에 포함하고 있을 뿐만 아니라, 위에서 본 바와 같이 유산과 사산은 특히 모성보건과 밀접한 관련을 가지고 있을 뿐만 아니라, 유산과 사산통계는 출생과 사망통계의 질적 수준을 가늠해볼 수 있는 중요한 자료가 된다. 따라서 이 통계가 생산된다면 현재 수집·집계되고 있는 출생과 사망통계의 질적수준을 높이는데도 크게 기여할 수 있을 것으로 보기 때문이다. 다만 이 경우 태아사망의 구체적 범주를 어떻게 설정할 것인가 하는 것이 관심사가 될 수 있다. 가장 바람직한 것은 앞서 본 바처럼 태아사망을 자연유산과 인공유산, 그리고 사산의 세 범주로 분류하는 것이 바람직하나, 현행 우리나라의 법제와 관련된 제한점과 현실을 고려할 때 구태어 자연유산과 인공유산을 분류하는 것은 바람직하지 않은 것으로 생각

된다. 단순히 유산과 사산의 두 범주로 구분하고, 유산의 범주가 인공유산과 자연유산을 모두 포함하는 개념으로 집계하는 것이 가장 현실적인 대안이 될 수 있을 것으로 본다.

한편 현행 우리나라의 인구동태신고제도는 호적신고와 인구동태신고체계를 통합시켜 운용하고 있다는데 특성이 있다. 우선 이러한 신고제도가 타당성을 갖고 있다고 보는 이유는 우리의 가족제도가 엄격한 호주제를 기반으로 한 상속제도를 가지고 있다는 점에서 찾아볼 수 있다. 이 과정에서 출생과 사망, 그리고 혼인과 이혼은 가족원의 적법성을 확보하는데 필수적인 사안이 된다. 따라서 이와같은 동태적 사건은 호적신고제도와 통합할 경우 가장 정확한 통계자료가 집계될 수 있을 것으로 생각되었기 때문이다. 그러나 호주제의 존폐가 문제시 되는 현실을 고려하고, 동시에 우리 사회내에서 비적법적인 성행위가 점차적으로 그 폭이 커지고 있는 현실을 감안하면 현재의 호적신고와 통합적으로 운영되고 있는 현재의 인구동태신고제도가 앞으로 계속 현재와 같은 타당성을 가질 수 있을지 여부는 매우 불확실한 사안이 된다. 더욱이 유산과 사산을 동태신고항목에 포함시키는 경우 현재의 신고조직과 제도는 적절한 조직과 제도가 되지 못한다.

이 경우 사산과 유산은 동태사건의 성격상 의료보험제도와 통합하여 일선 보건의료조직을 활용할 수밖에 없게 된다. 그러나 이 경우 기존의 인구동태신고체계는 그대로 유지하면서 단순히 유산과 사산의 신고만을 의료보험제도와 통합하여 운영하는 신고제도를 발전시킬 것인지? 아니면 기존의 동태신고제도중 혼인과 이혼만은 기존과 같은 호적제도나 주민등록제도와 통합하여 운영하고, 출생과 사망 등 생명현상은 의료보험제도와 통합시켜 보건·의료조직을 통해 신고토록하는 제도를 발전시키는 것이 바람직한지 여부가 적극적으로 검토되어야 할 것이다. 한 조사연구 결과(한국보건사회연구원, 1991년: 224-225)에 의하면, 1987년 이후 출생아중 최중아의 출생장소를 보면 보건·의료조직이외의 곳(가정 또는 기타)이 시부의 경우 0.9%, 그리고 군부의 경우도 6.7%에 불과했으며, 이들의 분만개조자는 2.1%를 제외한 97.9%가 보건·의료인력의 도움을 받고 있다. 이 결과는 앞으로

유산과 사산통계를 의료보험제도와 통합, 보건의료조직을 활용할 경우 조직여하에 따라서는 매우 효율적인 조직이 구성될 수 있음을 시사해준다.

유산과 사산통계, 그리고 더 나아가서 출생과 사망과 같은 동태사건의 신고체계를 현행 의료보험제도와 결부시켜 재조직해야 하다면 무엇을 조직원리로 삼아야 하며, 누가 어디서 무엇을 신고의 기준시점으로 해야할 것인지 여부를 먼저 결정해 두어야 한다. 앞으로 수집집계될 유산과 사산통계의 질적수준은 유산과 사산의 직접적인 당사자가 되는 임산부와 이들 임산부의 임신을 주기적으로 돌보지않으면 안되는 보건 및 병원의 적극적인 참여여하에 따라 달라지게 된다. 그러므로 인구동태신고제도와 의료보험제도간의 통합적인 운영체제는 관련당사자에게 처벌이나 불이익(Disincentive)을 제공하는 것 보다는, 가급적 혜택(Incentive)을 부여하는 방향으로 조직되어야 한다는 것이 기본적인 조직원리가 되어야 한다. 예컨대, 현재 의료보험이 적용되지 않는 임산부의 산전진단을 보험 적용대상에 포함시킨다면 보다 많은 임산부를 병원으로 유도하는 효과를 거두게 될 것이고, 결과적으로 태아사망(유산과 사산)과 정상출생아의 분만, 그리고 영아사망을 등을 보다 정확하게 측정할 수 있는 자료를 생산하는데 기여하게 될 수가 있기 때문이다.

마지막으로 생산될 통계의 질적수준을 고려한다면 누가 신고의 주체가 되어야하며, 어디서 어느시점을 신고의 기준으로 삼아야할 것인가? 하는 일련의 문제역시, 간단히 처리할 수 있는 성격의 문제가 아니된다. 우리나라의 의료보험은 국민계보험제를 채택하고 있기 때문에 우리나라 여성의 임신과 출산이 모두 의료보험의 혜택을 받게 된다고 가정하면 누구나 임신을 하게 되면 병원을 통해 산전진찰은 물론 일정기간동안 산후관찰까지도 모두 받게 된다⁶⁾. 이러한 상황이 조성된다면 당연히 신고의 주체는 병원이 되어야 하며, 병원이 개인(개별 임

6) 현재 우리나라의 의료보험제도에서는 이와같은 일련의 처치를 모두 의료보험에서 커버하지않고 있으나, 앞으로 의료보험제도와 보건의료조직을 인구동태신고제도와 통합시키고자 한다면 반드시 이러한 사전조치가 선행되어야 할 것으로 생각함

산부)을 단위로 신고토록 하는 것이 가장 바람직한 방법이 될 수 있다. 동시에 신고의 의무를 지는 의료기관은 임신의 종료(유산, 사산 및 정상출생아분만 등)를 최종적으로 관찰했던 의료기관이 될 수 있도록 해야할 것이다. 이에따라 신고의 기준시점은 당연히 임신이 종료되는 일시가 되며, 신고의무의 이행기간만 적당한 간격(예컨대, 월 1회)을 두고 일괄 신고토록하는 것도 중복신고와 누락신고를 방지하여, 보다 정교한 통계자료를 생산할 수 있는 한 방안이 될 수 있을 것이다.

이처럼 유산과 사산통계는 인구동태통계의 신고체계를 점차적으로 의료보험제도와 통합하는 신고체계를 확립함으로써 소기한 목표를 달성할 수 있을 것으로 생각한다. 그러나 이러한 제도가 정착하기까지는 상당히 많은 시일이 소요될 것으로 예상되며, 이 제도의 정착을 위해서는 끊임없는 관찰과 평가가 수반되어야 하는 것이다. 그러므로 장기적으로 이 제도의 정착을 위해 필요로 하는 평가의 기반이 되는 자료를 제공하고, 동시에 우리의 현실에서 지금 당장 요구되는 유산과 사산통계의 생산은 물론 영유아사망률의 추정 등을 위해서는 정기적으로 표본조사를 통해 수집되는 자료를 집중적으로 분석하고 평가하는 일이 현재로서는 불가피하다고 본다. 현재로서는 지금까지 한국보건사회연구원에서 매 2-3년에 한번씩 실시되는 표본조사를 통해 수집된 가임여성의 임신력조사자료는 이러한 분석을 위해 이용될 수 있는 유일한 대안이 되고 있다. 그러나 표본조사를 통해서 관찰해야할 내용이 많아짐에 따라 이 조사 역시 최근에는 임신력에 관한 조사를 극히 약식으로 조사되는 경향⁷⁾이 있음에 비추어 이 자료의 이용 역시 앞으로는 좀더 어려워질 것으로 예상된다.

7) 그 구체적인 실 예는 한국보건사회연구원에서 실시한 1994년 출산력 및 가족보건실태 조사에서는 임신력을 최근 3년에 한정해서 조사했으며, 그 결과 이 자료는 유산과 사산에 관한 통계는 물론, 이 자료를 이용한 영유아사망률의 추정이 사실상 불가능하다. 이는 결과적으로 신고체계를 통해 수집, 집계되는 일련의 동태통계자료의 질적수준을 평가를 불가능하게 해 준다.

V. 요약 및 결론

본 연구는 최근 영아사망율의 추정과 사망원인별 영아사망의 구조 및 특성분석이란 두가지 큰 목적을 가지고 있다.

영아사망을 추정방법으로는 인구센서스 자료를 이용한 간접적 추정방법과 사망신고조사, 인구동태표본조사, 임신력조사 및 의료보험관련자료등 직접조사자료를 이용한 방법을 검토한 결과 임신력 조사자료를 이용한 영아사망율의 추정이 현재로는 가장 적합한 방법인 것으로 생각되었다. 영아사망중 신생아 사망의 비율에 의해 임신력자료의 신뢰성을 검토했을 때 영아사망 조사누락의 가능성을 완전히 배제할 수는 없었으나 조사의 완전도가 상당히 높은 것으로 나타났다.

최근 영아사망율의 추정은 1971년, 1974년, 1976년, 1988년 과 1991년의 임신력 조사자료를 기초로 한 추정치들 중 같은 기간에 대한 중복된 추정치들의 평균과 그 중 가장 큰 추정값으로 만들어진 두 통계계열에 지수곡선을 각각 적합하는 방법으로 추정치를 구하였다. 두 방법 중 평균하는 방법이 추정치의 정도를 높이는 통계적 방법으로 이론상 합리적인 방법이지만 조사에서 영아사망의 누락가능성이 높다는 점을 감안할 때 큰 값을 택하는 방법도 타당성이 있는 방법이라 할 수 있다. 대체로 값이 높은 추정치를 택할 경우가 평균에의한 추정치 보다는 2~25%정도 높은 값을 보여주고 있다.

평균에 의한 추정치를 중심으로 1945-1990년 기간의 영아사망율 추이를 보면 1945년 해방직후 영아사망율은 출생아 1,000명당 157명 정도로 매우 높은 수준이었다. 1950-54년 기간에는 한국동란 기간임에도 5년간 38%이상 감소하였고, 1955-59년 기간에는 5년간 다시 30%가 감소하였다. 이후 1970년까지 10년간 18%감소라는 비교적 완만한 속도로 감소하였으나 1963-69년 기간이후 10년간 60%, 그 이후 1985-89년 기간까지 10년간 53%감소 등 최근 매우 급격한 속도로

감소하고 있다.

장래의 영아사망률 수준은 일본의 경우를 감안할 때 대체로 15년 정도 후에 최저수준으로 보이는 현재 일본의 수준 4.5/1000에 도달하여 이후 정체현상을 보일것으로 예상할 수 있다.

현재 한국의 영아사망 신고율은 높게 보아 30%정도인 것으로 보이며⁸⁾ 이중 사인분류가능 신고건수는 1990년 82%, 1994년 96%이다. 이러한 자료들을 기초로 하여 한국 영아사망원인의 현황과 구조를 분석하는 것은 무의미할 뿐만아니라 상황을 오도할 가능성이 있어 위험성이 크다. 이러한 문제점을 고려하여 본 연구에서의 연구방향은 세계 각국의 비교적 정확한 기존 사망원인 자료들을 이용하여 지역 및 영아사망률 수준에 따른 사망원인별 사망률의 모형을 구성하고, 여기에서 한국의 영아 사망원인자료를 평가하는 것을 주요 연구목표로 하였고, 영아 사망원인 구조의 변화가 영아사망률 수준에 미치는 영향 등을 검토하였다. 연구 자료로는 UN인구통계년감에서 1953-1984년 기간중의 37개국 179개인구의 사망률과 사망원인자료를 추출하여 사용하였다.

영아사망원인 구조의 분석 모형은 Preston(1976: 19)의 모형, 로지스틱 모형, 지수함수모형 등을 실제자료에 적용 실험한 결과 지수함수모형이 가장 적합한 것으로 나타나 이를 기본 모형으로 채택하였다. Preston의 모형은 여러 가지 장 점에도 불구하고 이론상 사인별 사망률과 영아사망률 수준간의 직선관계를 전제로 하고 있어 낮은 수준의 영아사망률에서는 이론상 불가능한 추정값을 주는 문제가 있었고, 로지스틱 모형의 경우 로지스틱 함수의 특성 때문에 사망원인별 사망률과 같이 "0"에 가까운 윗에서는 독립변수(IMR)변화의 영향이 거의 나타나지 않았다. 또한 지수함수 모형에 기간과 지역별 구조차이 등을 분석하기 위해 이들을 나타내는 가변수와 상호작용항을 도입하였다(4-1. 연구모형의 검토 참고).

8) 본 연구의 영아사망률 추정치 기준, 통계청의 영아사망률 추정치가 약간 더 높아 신고율은 1990년 28%(1994년 37%)로 본 연구 신고율추정치보다 약간 낮다 (<표 10> <표 12> 참조).

지수합수모형을 이용하여 영아사망을 22.0, 12.0, 6.0 수준에서의 사망원인별 영아사망을 추정치를 구하였다. 사망을 추정치는 그 수준에서의 세계 평균치로 해석할 수 있으므로 정확히 비교될 것으로 기대할 수 없으나 비슷한 수준에서의 일본의 사망원인별 사망율과 비교결과 영아사망을 12.0과 6.0 수준에서의 추정된 사망원인 구조는 대체적으로 비슷한 추이를 보이는 것으로 볼 수 있었으나 영아사망을 22.0 수준에서의(일본의 1964년) 추정치는 몇 개의 주요 사망원인에서 일본의 것과 상당한 차이를 보여주었다. 즉, M7(선천성 이상)은 일본이 세계평균의 41%였고 M5(호흡기계의 질환) M10(그외 모든 질환)의 경우 일본이 세계평균보다 78%와 55%씩 각각 높았다. 이는 당시의 일본의 진단관행의 문제가 있었던 때문인 것으로 보인다.

전체적으로 분석모형을 평가하면 M7(선천성 이상), M2(악성 신생물), M9(증상징후 및 불명확한 병태), M8(출산손상 및 주산기의 특정병태) 등의 공식은 모두 결정계수가 30% 이하로 아주 낮아서 예측모형으로는 문제가 있고, 모든 공식에서 기간과 지역모형간의 차이가 있는 것으로 나타났다.

기간 및 지역별 차이를 검정하는 모형에서는 M9(증상징후 및 불명확한 병태), M10(그외 모든 질환), M7(선천성 이상)만을 제외하고 모든 사망원인별 사망을 공식에서 $IMR \cdot R_1 \cdot T$ 등의 세변수 상호작용이 유의한 것으로 나타났다. 유의한 세변수 상호작용의 존재는 기간별 지역모형별로 사망원인별 영아사망율의 패턴에 현저한 차이가 있음을 뜻한다.

이 분석을 통하여 나타난 주요결과를 정리하면 ① 모든 지역에서 M8(출산손상 및 주산기의 특정병태)과 M7(선천성 이상)이 가장 중요한 두 사망원인으로서 전체의 57~77%를 차지하며, 영아사망율의 감소에 따라 이들을 합한 구성비는 모든 지역에서 차츰 증가한다. ② 지역별 차이를 보면 M8(출산손상 및 주산기의 특정병태)의 경우 East 지역에서 구성비가 56.5%로 가장 높고 기타지역에서 41.7%로 가장 낮았다. 영아사망율 수준의 감소에 따라 East와 West 지역에서는

구성비가 감소하고 South와 기타지역에서는 구성비가 증가하는 추세를 보인다.

③ 그러나, M7(선천성 이상)의 경우 영아사망을 수준의 감소에 따라 모든 지역에서 증가하는 추세를 보인다. 특히 East지역과 West지역에서 급격한 구성비 증가추세를 보인다.

지역별 사망원인의 중요순위상의 차이는 M10(그외 모든 질환)을 제외할 때 East, South, West에서는 M5(호흡기계의 질환)와 M1(감염성 및 기생충성 질환)이 차례로 3, 4순위를 차지하고 있다. 기타지역에서는 M5(2.56)보다는 M1(2.91)이 더 중요한 사망원인인 것으로 나타났다. 또한 지역간에 가장 큰 차이를 보이는 사망원인도 M1(감염성 및 기생충성 질환)으로서 East지역 0.5에 비해 기타지역 2.91로 5배 이상의 차이를 보인다. 사망원인별 사망율의 패턴에서 East와 기타지역이 전반적으로 가장 큰 차이를 보이고, South와 West지역은 중간위치에 있음을 볼 수 있다.

본 연구의 분석모형(지수함수모형)을 이용하여 한국의 영아사망을 수준에 맞는 사망원인별 사망율을 추정할 것을 보면 M8(출산손상 및 주산기의 특정병태)이 전기간에 걸쳐 구성비 50%를 차지하여 가장 중요한 사망원인으로 나타났고, M7(선천성 이상)은 1975-79년 19.7%에서 1990-94년 27.8%로 증가하는 추이를 보이며 두 번째로 중요한 사망원인으로 나타났다. 기타 사망원인 (M10)을 제외할 경우 M5와 M1이 각각 3위와 4위로 이들 4개 사망원인을 합할 경우 전체 영아사망의 82.9~86.1%를 차지하여 영아사망율이 거의 이들 4개 사망원인에 의해 결정되고 있음을 볼 수 있다. 또한 모든 사망원인에서 사망율이 감소하고 있으나 그 구성비의 경우 M2와 M7은 증가하고 있으며 M8은 정체현상을 보인다.

기간별로 사망율의 5년간 감소율을 보면 M3(영양실조), M6(소화기계의 질환), M1(감염성 및 기생충성 질환), M5(호흡기계의 질환) 등 주로 외생적인 질환 등의 감소율이 높고 M7(선천성 이상), M8(출산손상 및 주산기의 특정병태), M9(증상징후 및 불명확한 병태), M2(악성 신생물) 등의 감소율은 낮은 편에 속한

다. 또한 M3, M6, M1, M5 등의 5년간 감소율은 계속 감소하고 있는 반면, 감소율이 낮은 편에 속하는 M7, M8, M9, M2 등의 5년간 감소율은 정체 내지 증가하는 추이를 보인다. 특히 M7(선천성 이상)의 경우 각 기간간에 14.5%, 18.7%, 21.3%로 5년간 감소율이 급속히 증가하는 것을 볼 수 있다.

한국의 영아사망원인 신고자료는 사망율의 경우 신고율이 너무 낮아 직접비교할 수 없고 추정치와 실제 신고된 한국의 두 사망원인별 구성비를 비교할 때도 차이가 많아 구성비도 활용할 수 없는 상태인 것으로 보인다. 즉, M8(출산손상 및 주산기의 특정병태)에서 기간에 따라 신고 3.1~12.7%, 예측은 전기간 50%로 가장 큰 차이를 보이고 있으며, 예측에서 두 번째로 중요한 사망원인인 M7(선천성 이상)은 1989년까지 과소조사, 1990-94년 기간에는 신고가 급격한 증가를 보여 상대적으로 과대조사 되는 것으로 나타났다. 또한 M9(증상징후 및 불명확한 병태), M10(그외 모든 질환) 등도 신고에서 상대적으로 과대조사되고 있으며, 전체적으로 볼 때 기간에 따라 불일치 지수가 각각 59.5%, 46.4%, 37.1%로서 예측과 신고의 차이가 감소하고는 있으나 아직 매우 큰 차이를 보이고 있다.

각 사망원인별 사망율의 변화가 영아사망율의 감소에 미치는 영향은 M8(출산손상 및 주산기의 특정병태)의 감소가 전기간에 49~51%로서 영아사망율 감소에 가장 큰 기여를 하고 있는 것을 볼 수 있다. M5(호흡기계 질환)는 1984년까지는 11.1%로 두 번째로 기여하는 사망원인이었으나 이후 계속 감소하여 가장 최근의 두 기간에는 6.7%로 감소하고 있다. 반면 M7(선천성 이상)은 기여도가 급격히 증가하는 추이를 보여 처음 10.6%에서 최근 기간간에는 20.3%로 기여도가 증가하고 있다. 이들 상위 3개의 사망원인의 기여도는 70.7%에서 점차 증가하여 최근 기간간에는 77.9%로서 영아사망율의 감소가 거의 이들 3개 사망원인에 의해 결정되고 있음을 알 수 있다.

장기적 차원에서 유산과 사망통계의 생산은 인구동태의 신고체계를 의료보험제도와 통합적으로 운영하는 방안을 모색하는 일이 가장 효율적인 대안이 될 수

있을 것으로 사료된다. 그러나 이러한 통계생산체계가 본격적으로 제 궤도에 진입, 원활한 통계생산이 이루어지기까지는 비교적 오랜시간을 요하게 된다. 그러므로 새로운 신고체계의 효율을 평가하고, 동시에 새로운 동태통계신고체계의 정착시까지의 과도기에 요구되는 이 분야의 동태분석을 위해서는 정기적인 표본조사를 통해 임신력조사(Pregnancy history)자료를 확보하고 이를 분석하는 일이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 생각한다.

<참고문헌>

- 김경식. 1969a. “전북지방 농산어촌민의 출생, 사망 및 사인에 관한 연구”, 제 2보. 『농촌위생』.
- 김경식. 1969b. “전북지방 농산어촌민의 출생, 사망 및 사인에 관한 연구”, 제 3보. 『농촌위생』.
- 김기순 · 이병목. 1977. “한국 농촌주민의 사망율 및 사망 원인에 관한 연구, 경기도 평택군을 중심으로”. 『예방의학회지』 10: 142~149.
- 김일현 · 최봉호. 1988. “최근 영아사망율 수준의 추정”. 『한국인구학회지』 11(1): 76-85.
- 공세권 외. 1983. 『한국의 사망력과 사망원인』. 한국인구보건연구원.
- 권이혁 · 안운목. 1976. “서울시 주산기 사망에 관한 연구” 『서울대학교 의과대학 잡지』 12(1): 401-414.
- 박형중. 1962. “우리나라 농촌지역의 영아사망율에 관한 연구”. 『서울대학교 의과대학 잡지』 3(4):41-51.
- 박경희. 1977. “농촌지역의 영아사망 및 출산에 관한 연구”. 『국립보건원보』 14: 35~45.
- 박재빈 · 박병태. 1981. 『한국의 영아사망력』. 한국 인구보건연구원.
- 박준상. 1977. “서울 시내 5대 종합병원에서의 주산기 사망율 및 그에 미치는 영향”. 고려대학교 의과대학 잡지. 14: 245~250.
- 박재영. 1980. 『출산·사망수준의 측정과 경제·사회적 변수와의 관계에 관한 연구』. 1974년 한국출산력조사 특별분석 시리즈 1. 경제기획원 조사통계국 및 가족계획연구원.

- 박경애. 1995. “한국의 사망원인 구조, 1983-1993”. 『한국인구학회지』 18(1): 167-193.
- 이영춘·김경식·윤덕진. 1969. “전북지방 농산어촌민의 출생, 사망 및 사인에 관한 연구, 제 1부”. 『농촌위생』 3:75~88.
- 이진수. 1975. “종합병원에서의 사망원인의 추이에 관한 연구” 『공중보건잡지』 13(2).
- 차종호. 1964. “우리나라 일부 농촌지역에 관한 출생, 사망 및 사인 조사연구”. 『국립보건원보』 1: 188~213.
- 한성현·이화영. 1979. “영아사망율이 출산행위에 미치는 영향”. 『가족계획논집』 6: 104~126.
- 한영자·도세록·이승욱. 1995. 『영아사망을 산출을 위한 조사방법 개발연구』. 서울: 한국보건사회연구원.
- 한성현. 1989. “우리나라 태아사망율 및 영아사망율의 최근 추세와 그결정요인분석”. 연세대학교 대학원 보건학과 박사학위논문.
- 홍재웅. 1985. “영아사망의 비교”. 『보건학 논집』 제 838호.
- 제6차경제사회발전 5개년계획 인구부문 계획위원회, 한국의 장기인구전망, 한국인구보건연구원, 1986. 4(유인물) .
- 경제기획원 조사통계국, 1960-1985년추계인구, 1973. 3(유인물).
- 통계청, 장래인구추계, 1990-2000, 1991. 4 유인물) pp: 4-19, 34-55.
- 통계청, 『1991년 사망원인 특별조사 보고서』, 1992.
- 통계청, 인구동태통계년보, 해당년도.

통계청, 사망원인통계년보, 1982-1994.

한국보건사회연구원. 1990. 『전국사망력조사 보고』 서울.

조사통계국, 『1966년 인구 센서스 종합분석 보고서』 1970.

조사통계국, 『1966 특별인구조사 결과 및 개요』 1969.

조사통계국, 『1978-79년 한국인의 생명표』 1979.

- Chang Y. S., 1966. *Population in Early Modernization: Korea*. Ph. D. Dissertation, Dept. of Sociology, Princeton University, Princeton.
- Cho, L. J. and G. Feeney, 1976. *The Mortality Transition in Korea*. Mimeograph, Paper presented to the 1976 Annual Meeting of the Population Association of America, April 29-May 1, Montreal, Canada.
- Cho, L. J., 1973. *The Demographic Situation in the Republic of Korea*. Papers of the East West Population Institute, No. 29.
- Croxton, F. E., D. J. Cowden and S. Klein, 1967 *Applied General Statistics* (3rd, ed.) Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, Inc.
- Kim, N. I, 1976. Infant Mortality Rates in Korea: Its Biological and Sociological Correlaties. (Unpublished paper).
- Kim, N. I, 1985, Estimation of Overregistration of Death of Children in Korea. (Unpublished paper).
- Kwon, T. H., 1966. *Sungdong Action Research Project on Family Planning.*, A Progress Report. Seoul National University.
- Kwon, T. H., 1972. *Population Change and Its Components in Korea: 1925-1966*, Ph. D. dissertation. Canbera: Australian National University. Dept. of Demography
- Lee, D. W., 1973. "Construction of Life Tables from the Recent Korean Censuses." *J. of Population Studies*, 16: 65-80, Seoul: The Institute of Population Problems.
- Lee, H. Y. et al., 1965. *Tables of Marginal Tabulation: Ichon Survey, Mimeograph*. Seoul: Seoul National Univ., Population Studies Center.

- Lee, S. K. et al., 1972. *A Status of Maternal and Child Health in a Rural. Daegu, Korea.*: Kyungpook National Univ., Dept. of Preventive Medicine and Public Health
- MacDorman, M. F. and H. M. Rosenberg. 1992. *Trends in the Infant Mortality by Cause of Death and Other Characteristics, 1960-88.* National Center for Health Statistics. Vital Health Stat 20(20).
- Preston, S. H. 1976. *Mortality Patterns in National Populations.* New York: Academic Press.
- Preston, S. H., N. Keyfitz and R. Scheon. 1972. *Causes of Death: Life Tables for National Populations.* New York: Seminar Press.
- Sullivan, J. M., 1972. *A Review of Taiwanese Infant and Child Mortality Statistics, 1961-1968.* Population Papers No. 3. Taipei, Taiwan: Institute of Economics, Academia Sinica.
- Sullivan, J. M. 1973. "The Influence of Cause-specific Mortality Conditions on the Age Pattern of Mortality with Special Reference to Taiwan." *Population Studies* 27(1): 135-58.
- Valaoras, V. G. 1965. Testing Deficiencies and Analytical Adjustments of Vital Statistics. Processings of U.N. World Population Conference, Belgrade, Yugoslavia. wpc/wp/27.
- Vouvier, J. M. 1978. *Infant Mortality-Progress and Problems.* Washington D. C.: Population Reference Bureau.
- U. N. Demographic Year Book. 1957, 1961, 1967, 1974, 1980, 1990.

Lee, S. K. et al. 1972. A Study of Maternal and Child Health in a Rural District, Korea. Kyungpook National Univ. Dept. of Preventive Medicine and Public Health.

MacDorman, M. F. and H. M. Rosenberg. 1973. Trends in the Infant Mortality by Cause of Death and Other Characteristics, 1960-82. National Center for Health Statistics. Vital Health Stat 20(20).

Preston, S. H. 1976. Mortality Patterns in National Populations. New York: Academic Press.

Preston, S. H., N. Keyfitz and R. Schoen. 1972. Causes of Death: Life Tables for National Populations. New York: Seminar Press.

Sullivan, J. M. 1972. A Review of Taiwanese Infant and Child Mortality Statistics, 1961-1968. Population Papers No. 3. Taipei: Institute of Economics, Academia Sinica.

Sullivan, J. M. 1973. "The Influence of Cause-specific Mortality Conditions on the Age Pattern of Mortality with Special Reference to Taiwan." Population Studies, 27(1): 135-58.

Valtoras, V. G. 1965. Testing Deficiencies and Analytical Adjustments of Vital Statistics. Proceedings of U.N. World Population Conference, Belgrade, Yugoslavia. wpc/wp/27.

Vovrier, J. M. 1978. Infant Mortality-Progress and Problems. Washington D. C.: Population Reference Bureau.

U. N. Demographic Year Book 1957, 1961, 1967, 1974, 1980, 1985.

<부 록>

부록 1. 1988년 및 1991년 조사자료에 의한 영·유아 출생코호트별 사망확률 추정자료

- <부표 1-1> 1988 KIPH 자료에 의한 출생코호트별 사망확률 추정치, 1970~86.
- <부표 1-2> 1991 KIHASA 자료에 의한 출생코호트별 사망확률 추정치, 1975~89.
- <부표 2-1> 1988 KIPH 자료에 의한 출생년도별 영아사망확률 추정치, 1970~86.
- <부표 2-2> 1991 KIHASA 자료에 의한 출생년도별 영아사망확률 추정치, 1975~89.
- <부표 3> 1988년 및 1991년 조사자료에 의한 영아사망확률 결합추정치, 1975~89.

부록 2. 사망원인 분류 참고자료.

- <부표 4> 8~9차 국제표준사인분류 간이분류항목비교표.
- <부표 5> 3~6차 국제표준 사망원인 분류 간이분류의 사인범주 비교표.

부록 3. 사망원인별 영아사망을 분석 참고자료.

- <부표 6> 주요변수의 관찰수, 평균, 최소값, 최대값.
- <부표 7> 지역별 주요변수의 특성치.
- <부표 8> 영아사망을 수준별 주요변수의 특성치.
- <부표 9> 주요변수간의 상관관계 행렬.
- <부표 10> 일본의 영아사망을 추이, 1930-1992.

부록 1. 1988년 및 1991년 조사자료에 의한 영·유아 출생코호트별
사망확율 추정자료

<부표 1-1> 1988 KIPH 자료에 의한 출생코호트별 사망확율 추정치,
1970~86.

출생 연도	출생수	사망자수			사망확율		
		신생아	영아	1~4세	신생아	영아	1~4세
70	669.25	10.48	16.99	3.55	15.66	25.39	5.44
71	733.43	8.69	21.50	7.08	11.85	29.31	9.94
72	772.12	12.23	20.05	7.46	15.84	25.97	9.92
73	780.61	7.71	12.52	1.51	9.88	16.04	1.97
74	760.64	10.73	21.11	5.08	14.11	27.75	6.87
75	794.27	16.54	24.08	1.70	20.82	30.32	2.21
76	735.49	14.73	16.99	3.27	20.03	23.10	4.55
77	816.19	15.71	23.15	1.25	19.25	28.36	1.58
78	810.17	12.59	18.70	6.60	15.54	23.08	8.34
79	859.91	6.46	11.08	5.50	7.51	12.89	6.48
80	918.38	11.84	16.95	1.78	12.89	18.46	1.97
81	912.28	3.70	6.31	4.51	4.06	6.92	4.98
82	895.22	7.06	7.06	3.68	7.89	7.89	4.14
83	810.85	5.34	11.44	2.30	6.59	14.11	2.88
84	702.61	9.17	11.79	2.03	13.05	16.78	0.84
85	726.12	3.64	7.22	0.65	5.01	9.94	0.71
86	705.92	4.33	9.29	0.00	6.13	13.16	0.69

<부표 1-2 > 1991 KIHASA 자료에 의한 출생코호트별 사망을 추정치,
1975~89.

출 생 년 도	출생수	사망자수			사망율		
		신생아	영아	1~4세	신생아	영아	1~4세
75	704.75	10.22	19.13	6.63	14.50	27.14	9.67
76	699.55	8.16	9.48	2.34	11.67	13.56	3.39
77	737.88	11.04	13.81	0.00	14.96	18.71	0.00
78	708.77	12.62	17.45	3.07	17.81	24.62	4.45
79	841.91	10.49	14.85	4.85	12.46	17.64	5.87
80	770.35	7.40	11.68	2.50	9.61	15.17	3.30
81	843.31	8.19	12.59	5.52	9.72	14.93	6.65
82	800.46	6.13	7.83	3.39	7.66	9.78	4.28
83	760.44	9.10	13.73	1.23	11.96	18.05	1.65
84	674.75	2.15	3.89	4.53	3.19	5.77	6.75
85	601.95	2.04	3.24	1.00	3.39	5.39	1.67
86	585.62	7.97	12.34	0.00	13.61	21.07	0.00
87	565.23	2.72	3.16	2.61	4.81	5.59	4.64
88	588.50	3.82	4.48	2.92	6.50	7.62	5.01
89	558.66	0.87	1.87	0.00	1.56	3.35	0.00

- 주) 1. 1991 KIHASA 자료: 1991년 전국 출산력 및 가족보건실태조사 자료.
 2. 신생아와 영아의 사망율은 코호트 출생아수를 분모로함.
 3. 1~4세의 사망확율은 '출생아수 - 영아사망'을 분모로함.

<부표 2-1 > 1988 KIPH 자료에 의한 출생코호트별 영아사망확률 추정치,
1970~86.

출 생 연 도	0세 사망확률	추 출 분 산	표 준 오 차	신뢰구간(95%)	
				하 한	상 한
70	25.39	34.4646	5.8707	13.89	36.90
71	29.31	39.4197	6.2785	17.00	41.62
72	25.97	29.2211	5.4057	15.37	36.57
73	16.04	19.3202	4.3955	7.43	24.66
74	27.75	40.5100	6.3647	15.28	40.22
75	30.32	53.6350	7.3236	15.97	44.68
76	23.10	35.8943	5.9912	11.36	34.84
77	28.36	47.0595	6.8600	14.91	41.81
78	23.08	27.7911	5.2717	12.75	33.41
79	12.89	12.7326	3.5683	5.90	19.89
80	18.46	19.0931	4.3696	9.90	27.03
81	6.92	7.4300	2.7258	1.58	12.26
82	7.89	10.3598	3.2187	1.58	14.20
83	14.11	16.0730	4.0091	6.25	21.98
84	16.78	21.8398	4.6733	7.62	25.94
85	9.94	13.4869	3.6724	2.74	17.14
86	13.16	16.8340	4.1029	5.12	21.20
70~74	24.89	5.8133	2.4111	20.16	29.62
75~79	23.55	7.9330	2.8166	18.03	29.07
80~84	12.83	3.9617	1.9904	8.93	16.73
85~86	11.55	7.3673	2.7143	6.23	16.87

주) <표 1-1> 주석참조

<부표 2-2 > 1991 KIHASA 자료에 의한 출생코호트별 영아사망확률 추정치,
1975~89.

출 생 년 도	0세 사망확률	추 출 분 산	표준오차	신뢰구간(95%)	
				하한	상한
75	27.14	39.5205	6.2865	14.82	39.46
76	13.56	23.2418	4.8210	4.11	23.01
77	18.71	32.3641	5.6889	7.56	29.86
78	24.62	35.9586	5.9966	12.87	36.37
79	17.64	24.5197	4.9517	7.93	27.35
80	15.17	20.2997	4.5055	6.34	24.00
81	14.93	19.8349	4.4536	6.20	23.66
82	9.78	13.9612	3.7365	2.45	17.10
83	18.05	22.6171	4.7557	8.73	27.37
84	5.77	8.3549	2.8905	0.10	11.44
85	5.39	11.2208	3.3497	-1.18	11.96
86	21.07	33.6935	5.8046	9.69	32.44
87	5.59	20.2309	4.4979	-3.22	14.41
88	7.62	25.5805	5.0577	-2.29	17.53
89	3.35	5.6470	2.3763	-1.31	8.01
75~79	20.33	7.2990	2.7017	15.03	25.63
80~84	12.74	4.0429	2.0107	8.80	16.68
85~89	8.60	5.0213	2.2408	4.21	12.99

주) <표 1-1> 주석참조

<부표 3 > 1988년 및 1991년 조사자료에 의한 영아사망확률 결합추정치, 1975~1989.

출 생 년 도	1988 KIPH		1991 KTHASA		결 합 추 정 치			
	영 아 사망율	표 준 오 차	영 아 사망율	표 준 오 차	영 아 사망율	표 준 오 차	신뢰구간(95%) 하한 상한	
70	25.39	5.8707	-	-	25.39	5.8707	13.88	36.90
71	29.31	6.2785	-	-	29.31	6.2785	17.00	41.62
72	25.97	5.4057	-	-	25.97	5.4057	15.37	36.57
73	16.04	4.3955	-	-	16.04	4.3955	7.42	24.66
74	27.75	6.3647	-	-	27.75	6.3647	15.28	40.22
75	30.32	7.3236	27.14	6.2865	28.72	4.8259	19.26	38.18
76	23.10	5.9912	13.56	4.8210	18.33	3.8450	10.79	25.87
77	28.36	6.8600	18.71	5.6889	23.54	4.4560	14.81	32.27
78	23.08	5.2717	24.62	5.9966	23.85	3.9922	16.03	31.67
79	12.89	3.5683	17.64	4.9517	15.27	3.0517	9.29	21.25
80	18.46	4.3696	15.17	4.5055	16.82	3.1382	10.67	22.97
81	6.92	2.7258	14.93	4.4536	10.98	2.6108	5.86	16.10
82	7.89	3.2187	9.78	3.7365	8.84	2.4658	4.01	13.67
83	14.11	4.0091	18.05	4.7557	16.08	3.1101	9.98	22.18
84	16.78	4.6733	5.77	2.8905	11.28	2.7475	5.89	16.67
85	9.94	3.6724	5.39	3.3497	7.67	2.4853	2.80	12.54
86	13.16	4.1029	21.07	5.8046	17.12	3.5541	10.15	24.09
87	-	-	5.59	4.4979	5.59	4.4979	-3.23	14.41
88	-	-	7.62	5.0577	7.62	5.0577	-2.29	17.53
89	-	-	3.35	2.3763	3.35	2.3763	-1.31	8.01
70~74	24.89	2.4111	-	-	24.89	2.4111	20.16	29.62
75~79	23.55	2.8166	20.33	2.7017	21.54	1.9514	17.72	25.36
80~84	12.83	1.9904	12.74	2.0107	12.76	1.4146	9.99	15.53
85~89	11.55*	2.7143	8.60	2.2408	10.08	1.6079	6.93	13.23

주) 1985~1986년의 평균임.

<표 1-1>의 주석참조

부록2. 사망원인분류 참고자료

<부표 4> 8차-9차 국제표준 사인분류 간이분류 항목 비교표.

Eighth Revision (List B) ¹⁹

All Causes (000-E999)

- B 1 Cholera (000)
- B 2 Typhoid fever (001)
- B 3 Bacillary dysentery and amoebiasis (004, 006)
- B 4 Enteritis and other diarrhoeal diseases (008, 009)
- B 5 Tuberculosis of respiratory system (010-012)
- B 6 Other tuberculosis, including late effects (013-019)
- B 7 Plague (020)
- B 8 Diphtheria (032)
- B 9 Whooping cough (033)
- B 10 Streptococcal sore throat and scarlet fever (034)
- B 11 Meningococcal infection (036)
- B 12 Acute poliomyelitis (040-043)
- B 13 Smallpox (050)
- B 14 Measles (055)
- B 15 Typhus and other rickettsioses (080-083)
- B 16 Malaria (084)
- B 17 Syphilis and its sequelae (090-097)
- B 18 All other infective and parasitic diseases (Remainder of 000-136)
- B 19 Malignant neoplasms, including neoplasms of lymphatic and haematopoietic tissue (140-209)
- B 20 Benign neoplasms and neoplasms of unspecified nature (210-239)
- B 21 Diabetes mellitus (250)
- B 22 Avitaminoses and other nutritional deficiency (260-269)
- B 23 Anaemias (280-285)
- B 24 Meningitis (320)
- B 25 Active rheumatic fever (390-392)
- B 26 Chronic rheumatic heart disease (393-398)
- B 27 Hypertensive disease (400-404)
- B 28 Ischaemic heart disease (410-414)
- B 29 Other forms of heart disease (420-429)
- B 30 Cerebrovascular disease (430-438)
- B 31 Influenza (470-474)
- B 32 Pneumonia (480-486)
- B 33 Bronchitis, emphysema and asthma (490-493)
- B 34 Peptic ulcer (531-533)
- B 35 Appendicitis (540-543)
- B 36 Intestinal obstruction and hernia (550-553, 560)
- B 37 Cirrhosis of liver (571)
- B 38 Nephritis and nephrosis (580-584)
- B 39 Hyperplasia of prostate (600)
- B 40 Abortion (640-645)
- B 41 Other complications of pregnancy, childbirth and the puerperium. Delivery without mention of complication (630-639, 650-678)
- B 42 Congenital anomalies (740-759)
- B 43 Birth injury, difficult labour and other anoxic and hypoxic conditions (764-768, 772-776)
- B 44 Other causes of perinatal mortality (760-763, 769-771, 773-775, 777-779)
- B 45 Symptoms and ill-defined conditions (780-796)
- B 46 All other diseases (Remainder of 240-738)
- BE47 Motor vehicle accidents (E810-E823)
- BE48 All other accidents (E800-E807, E825-E949)
- BE49 Suicide and self-inflicted injuries (E950-E959)
- BE50 All other external causes (E960-E999)

Ninth Revision (Adapted Mortality List) ²⁰

All Causes (001-E999)

- AM 1 Cholera (001)
- AM 2 Typhoid fever (002.0)
- AM 3 Other intestinal infectious diseases (Remainder of 001-009)
- AM 4 Tuberculosis (010-018)
- AM 5 Whooping cough (033)
- AM 6 Meningococcal infection (036)
- AM 7 Tetanus (037)
- AM 8 Septicaemia (038)
- AM 9 Smallpox (050)
- AM 10 Measles (055)
- AM 11 Malaria (084)
- AM 12 All other infectious and parasitic diseases (Remainder of 001-139)
- AM 13 Malignant neoplasm of stomach (151)
- AM 14 Malignant neoplasm of colon (153)
- AM 15 Malignant neoplasm of rectum, rectosigmoid junction and anus (154)
- AM 16 Malignant neoplasm of trachea, bronchus and lung (162)
- AM 17 Malignant neoplasm of female breast (174)
- AM 18 Malignant neoplasm of cervix uteri (180)
- AM 19 Leukaemia (204-208)
- AM 20 All other malignant neoplasms (Remainder of 140-208)
- AM 21 Diabetes mellitus (250)
- AM 22 Nutritional marasmus (261)
- AM 23 Other protein-calorie malnutrition (262, 263)
- AM 24 Anaemias (280-285)
- AM 25 Meningitis (320-322)
- AM 26 Acute rheumatic fever (390-392)
- AM 27 Chronic rheumatic heart disease (393-398)
- AM 28 Hypertensive disease (401-405)
- AM 29 Acute myocardial infarction (410)
- AM 30 Other ischaemic heart diseases (411-414)
- AM 31 Cerebrovascular disease (430-438)
- AM 32 Atherosclerosis (440)
- AM 33 Other diseases of circulatory system (Remainder of 390-459)
- AM 34 Pneumonia (480-486)
- AM 35 Influenza (487)
- AM 36 Bronchitis, emphysema and asthma (490-493)
- AM 37 Ulcer of stomach and duodenum (531-533)
- AM 38 Appendicitis (540-543)
- AM 39 Chronic liver disease and cirrhosis (571)
- AM 40 Nephritis, nephrotic syndrome and nephrosis (580-589)
- AM 41 Hyperplasia of prostate (600)
- AM 42 Abortion (630-639)
- AM 43 Direct obstetric causes (640-646, 651-676)
- AM 44 Indirect obstetric causes (647, 648)
- AM 45 Congenital anomalies (740-759)
- AM 46 Birth trauma (767)
- AM 47 Other conditions originating in the perinatal period (760-766, 768-779)
- AM 48 Signs, symptoms and ill-defined conditions (780-799)
- AM 49 All other diseases (Remainder of 001-799)
- AM 50 Motor vehicle traffic accidents (E810-E819)
- AM 51 Accidental falls (E880-E888)
- AM 52 All other accidents, and adverse effects (Remainder of E800-E949)
- AM 53 Suicide and self-inflicted injury (E950-E959)
- AM 54 Homicide and injury purposely inflicted by other persons (E960-E969)
- AM 55 Other violence (E970-E999)

자료: UN 인구통계연감, 1990. p. 25에서 전체.

<부표 5> 3차~6차 국제표준 사망인원 분류 간이분류의 사인분류 비교표.

Category	Titles in the 6th and 7th Revisions, Abridged List 1948, 1955	Terms in the 6th and 7th Revisions, Detailed List 1948, 1955	Terms in the 5th Revision, Detailed List 1939	Terms in the 4th Revision, Detailed List 1929	Terms in the 3rd Revision, Detailed List 1920	Terms in the 2nd Revision, Detailed List 1909	Terms in the 5th Revision, Intermediate List 1939	Terms in the 4th Revision, Abridged List 1929	Terms in the 3rd Revision, Abridged List 1920
(1) Respiratory tuberculosis	B1	001-008	13	23	31	28	6	10	13
(2) Other infectious and parasitic diseases	B2-17	010-138	1-12, 14-32, 34-43, 44a, c, d, 177	1-10, 12-22, 24-41, 80, 83, 96, 177	1-10, 12-14, 16-30, 32-42, 72, 76, 91a, 115, 116, 121, 175	1-9, 11-12, 14-25, 29-35, 37, 38, 61c, 62, 67, 106, 107, 112, 164	1-5, 7-11, 13-17 ^a	1-7, 9, 11-14, 21 ^d	1-8, 10, 12, 14, 15 ^e
(3) Malignant and benign neoplasms	B18-19	140-239	44b, 45-57, 74	45-55, 72, 139 ^a	43-50, 63, 137, 139	29-46, 53, 129, 131	18-21 ^b	15, 10 ^f	10 ^g
(4) Cardiovascular diseases	B22, 24-29, A85, 86	330-34, 400-68	58, 83, 90-103	66, 82, 90-95, 97-103	51, 74, 75, 83, 87-90, 91b, c, 92-96, 151	47, 64-68, 77-85, 142	25, 37, 42-48	22, 24, 25 ^h	18, 10 ⁱ
(5) Influenza, pneumonia, bronchitis	B30-32	480-502	33, 106-109	11, 106-109	11, 99-101	10, 89-92	12, 49-50	8, 26, 27 ^j	9, 20-22 ^k
(6) Diarrhea, gastritis, enteritis	B36	543, 571, 572	119, 120	119, 120	15, 113, 114	13, 104, 105	54, 55	29	11, 25
(7) Certain degenerative diseases (nephritis, cirrhosis of liver, ulcers of stomach and duodenum, diabetes)	B20, 33, 37, 38	280, 540-541, 581, 590-594	61, 117, 124, 130-132	50, 117, 124, 130-132	57, 111, 122, 128, 129	50, 102, 113, 119, 120	27, 53, 58, 61	18, 33 ^l	28, 29 ^m
(8) Complications of pregnancy	B40	640-689	140-150	140-150	143-160	134-141	68-72	35, 36	31, 32
(9) Certain diseases of infancy	B42-44	760-776	158-161	158-161	100-102	151-152	70-79	38 ⁿ	33 ^o
(10) Motor vehicle accidents	BE47	E810-E835	170	200, 208, 210-211	188c, 189c	N.A.	83	N.A.	N.A.
(11) Other accidents and violence	BE48-50	E800-E802, E840-E909	78, 163-169, 171-176, 178-198	77, 163-170, 178-198, minus 206, 209, 210, 211	67, 163, 165-174, 176-187, 188a, b, d, f, g, 189-203	58, 153, 155-163, 165-186	81, 82, 84-86 ^p	40-42 ^q	35, 36 ^r
(12) All other and unknown causes	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual	Residual

* Includes Hodgkin's disease (41b); does not include food poisoning (177).
^a Does not include leukemia and Hodgkin's disease in both years and ovarian cysts in 1920.
^b Does not include lead poisoning (78); includes food poisoning (177).
^c Does not include aneurysm (98) and food poisoning (177).
^d Does not include acute rheumatic fever (56); includes aneurysm (98).
^e Does not include ulcers of stomach and duodenum (117 or 111) and cirrhosis of liver (124 or 122).
^f Includes congenital malformations (157).
^g Includes motor vehicle accidents (208, 209, 210, 211), food poisoning (177); excludes chronic poisoning by mineral substances (77).
^h Does not include glaucoma (26), anthrax (27), tetanus (29), myositis (30), syphilis (38), soft chancre (39), gonococcus infection (40), purulent infection (41), other infectious diseases (42), tabes dorsalis (72), general paralysis of insane (76), aneurysm (91a), aneurysm (91b), diseases due to other intestinal parasites (110), hydatid tumor of liver (121), and food poisoning (176).
ⁱ Does not include leukemia and Hodgkin's disease (65), benign and unspecified tumors (60, 137, 139).
^j Does not include acute rheumatic fever (51), paralysis without specified cause (75), diseases of parts of the circulatory system other than the heart (91b, c; 92-96), and gangrene (151).
^k Does not include bronchopneumonia (108).
^l Includes congenital malformations (159); excludes "other diseases peculiar to early infancy" (162).
^m Includes motor vehicle accidents (188c, e), food poisoning (175); excludes chronic poisoning by mineral substances (67).

부록 3. 사망원인별 영아사망을 분석 참고자료.

<부표 6> 주요변수의 관찰수, 평균, 최소값, 최대값.

Simple Statistics					
Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
M1	179	2.61575	4.56395	0.09490	28.80990
M2	179	0.04566	0.02636	0	0.14574
M3	179	0.21667	0.55279	0	3.62871
M4	179	0.69012	1.22151	0	8.90669
M5	179	4.47884	5.92215	0.05700	34.06150
M6	179	0.14362	0.37338	0	4.79357
M7	179	4.05949	1.87840	0	13.47210
M8	179	11.71941	8.56316	0	55.55820
M9	179	1.97150	3.15036	0	20.52100
M12	179	7.06708	8.77561	0.42600	60.83780
IMR	179	33.00816	24.63018	6.00000	125.10000
BDT	179	17.02531	8.01790	3.60000	41.90000
PRNM	179	60.05588	14.13693	15.63732	86.13861
PR45	179	5.60542	6.47001	0	36.55253
CMR	179	12.82388	22.49785	1.16254	144.63545

<부표 7> 지역별 주요변수의 특성치

			East			
N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
33	M1	33	0.1098000	5.0427000	0.9478606	1.1588790
	M2	33	0	0.0875000	0.0402930	0.0263373
	M3	33	0	0.1940000	0.0325221	0.0509890
	M4	33	0	3.9848900	0.7502145	1.0652649
	M5	33	0.1599000	16.9865000	3.4074727	4.1933252
	M6	33	0	0.3629200	0.1066027	0.1167358
	M7	33	1.8673000	13.4721000	5.1616576	2.3471871
	M8	33	2.1049000	22.2393000	11.3223121	5.5069740
	M9	33	0.0128000	15.1533000	1.0396364	2.8138235
	M12	33	0.7384000	19.1776000	6.1095970	4.9924642
	IMR	33	7.1000000	81.4000000	28.9181818	17.0451873
	BDT	33	4.1700000	31.6000000	17.8990909	7.5168620
	PRNM	33	38.5749386	81.0650888	65.8209396	10.7158534
	PR45	33	0.0378358	18.6159180	2.8742548	4.2063910
	CMR	33	2.5485979	15.4711251	5.6048464	3.0231984

			South			
N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
17	M1	17	0.2443000	11.4407000	2.4988647	2.5586332
	M2	17	0.0093500	0.1224200	0.0501894	0.0312902
	M3	17	0.0016600	1.0611500	0.1645312	0.2693665
	M4	17	0.0182800	3.9306000	0.8888159	1.1299086
	M5	17	0.7018000	13.4618000	6.3178529	4.6196569
	M6	17	0.0045100	0.3652300	0.1182076	0.1260409
	M7	17	1.0348000	6.4347000	3.6056941	1.4078069
	M8	17	3.5629000	29.9669000	15.0057000	7.4572876
	M9	17	0.1685000	6.4670000	1.6640647	1.8570202
	M12	17	1.0502000	29.9130000	9.5154471	9.1163369
	IMR	17	14.4000000	87.8000000	39.8294118	23.0688037
	BDT	17	10.5000000	29.5000000	19.3882353	6.4335918
	PRNM	17	33.5990888	77.7777778	56.7736249	15.8510685
	PR45	17	0.4680887	7.9083614	3.6441133	2.6286868
	CMR	17	2.5902524	45.7188501	12.5732286	11.6642807

West						
N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
79	M1	79	0.0949000	17.8291000	1.0497418	2.2188578
	M2	79	0	0.1209500	0.0437389	0.0230558
	M3	79	0	3.6287100	0.1336559	0.4902120
	M4	79	0	5.9675300	0.4421375	0.9209761
	M5	79	0.0570000	34.0615000	3.3990051	6.7753100
	M6	79	0	0.5229400	0.1317610	0.1420232
	M7	79	1.0558000	7.2221000	4.0595949	1.6173856
	M8	79	2.1395000	55.5582000	9.0114911	8.7366250
	M9	79	0	6.0276000	1.0845785	1.2642414
	M12	79	0.4260000	23.5257000	4.8098519	4.2653111
	IMR	79	6.0000000	125.1000000	24.1655696	22.2289218
	BDT	79	3.6000000	41.9000000	13.6843038	7.4364747
	PRNM	79	31.0631229	86.1386139	64.0941088	10.8888065
	PR45	79	0	36.5525315	5.8466415	6.8800179
	CMR	79	1.1625421	46.4020296	7.1214515	8.3784102

Other						
N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
50	M1	50	0.2326000	28.8099000	6.2306020	6.7564082
	M2	50	0	0.1457400	0.0506954	0.0290880
	M3	50	0	3.5331800	0.4870834	0.7698131
	M4	50	0	8.9066900	0.9747146	1.6474680
	M5	50	0.2657000	23.8536000	6.2668060	5.3656864
	M6	50	0	4.7935700	0.1954464	0.6753715
	M7	50	0	7.9895000	3.4861920	1.7841848
	M8	50	0	46.5247000	15.1426620	8.9035983
	M9	50	0	20.5210000	4.0924100	4.5537230
	M12	50	1.1865000	60.8378000	10.4329920	13.5981138
	IMR	50	14.6000000	112.8000000	47.3596000	26.2682158
	BDT	50	10.6000000	41.5000000	20.9240000	7.6894723
	PRNM	50	15.6373193	84.8648649	50.9865208	15.6166530
	PR45	50	0	25.2556237	7.6936868	7.2114130
	CMR	50	2.4617432	144.6354536	26.6834872	37.3227182

<부표 8> 영아사망을 수준별 주요변수의 특성치

LEVEL=1						
N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
72	M1	72	0.0949000	2.3219000	0.5444653	0.5171414
	M2	72	0	0.1180100	0.0512251	0.0221171
	M3	72	0	0.3565100	0.0249476	0.0522891
	M4	72	0	1.2452000	0.1343699	0.1851954
	M5	72	0.0570000	3.1804000	0.9255097	0.7945627
	M6	72	0	0.4253100	0.0479978	0.0898817
	M7	72	1.7569000	6.6019000	3.5442167	1.0185113
	M8	72	2.1049000	11.9185000	6.1833583	2.4264188
	M9	72	0	3.3264000	0.7119639	0.7229199
	M10	72	0.4260000	6.5242000	2.2051292	1.5559168
	IMR	72	6.0000000	21.6000000	14.3731944	4.1939883
	BDT	72	3.6000000	15.9000000	10.0059722	3.2313821
	PRNM	72	54.9450549	86.1386139	69.1292183	6.5634889
	PR45	72	0	36.5525315	6.0032172	7.1286829
	CMR	72	1.1625421	6.8080451	3.6478420	1.0476950

LEVEL=2						
N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
46	M1	46	0.1098000	7.9740000	1.4688609	1.5998962
	M2	46	0	0.1457400	0.0437067	0.0299965
	M3	46	0	0.8267600	0.1059633	0.1891705
	M4	46	0	0.9306700	0.3634600	0.2505605
	M5	46	0.2657000	12.0173000	2.8837174	2.1077383
	M6	46	0	4.7935700	0.2326385	0.6980039
	M7	46	0	9.4116000	4.6869543	1.9019066
	M8	46	0	22.2393000	10.1255543	3.9945759
	M9	46	0.0041000	7.3496000	0.8935130	1.4585811
	M10	46	1.4731000	18.9298000	5.5849587	3.1773479
	IMR	46	22.0000000	33.8000000	26.3893478	3.7053261
	BDT	46	10.8000000	27.4000000	16.9021739	2.9514207
	PRNM	46	42.5287356	81.0650888	64.4710324	9.9226712
	PR45	46	0.0158604	21.7445193	3.1269468	4.5731562
	CMR	46	3.5613628	14.1028262	6.2921623	2.3986700

LEVEL=3						
N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
41	M1	41	0.4481000	20.3221000	4.1638976	4.6594478
	M2	41	0.0072200	0.1224200	0.0438444	0.0274523
	M3	41	0	3.5331800	0.4506559	0.7627531
	M4	41	0.0383400	3.9848900	1.0435063	0.9784283
	M5	41	2.3954000	18.1852000	6.4046220	3.4015687
	M6	41	0	0.5229400	0.1872800	0.1316524
	M7	41	0.7601000	13.4721000	4.5434878	2.4424342
	M8	41	10.5523000	22.7098000	15.7184829	3.1690859
	M9	41	0.0506000	11.7438000	3.0451951	3.0842941
	M10	41	2.5218000	22.9852000	9.7424341	5.1217217
	IMR	41	34.0000000	64.7000000	45.3434146	8.6551995
	BDT	41	15.8000000	31.6000000	23.1243902	3.2037307
	PRNM	41	34.8982786	73.4375000	52.1423753	9.0621299
	PR45	41	0.1317523	25.2556237	6.4883045	6.2424827
	CMR	41	5.1280903	60.2352620	14.4434061	10.7182592

LEVEL=4						
N Obs	Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
20	M1	20	2.4253000	28.8099000	9.5365450	8.2061138
	M2	20	0	0.1209500	0.0338345	0.0260957
	M3	20	0.0025500	3.6287100	0.6817910	1.0139561
	M4	20	0.0734200	8.9066900	2.7176995	2.3791876
	M5	20	6.5370000	34.0615000	16.9917300	8.0315083
	M6	20	0.0087100	0.4673400	0.1936585	0.1577759
	M7	20	0.8415000	7.9895000	3.4791300	2.2877106
	M8	20	4.5472000	55.5582000	27.1169500	14.1303141
	M9	20	0	20.5210000	6.7841650	5.5015612
	M10	20	2.5304000	60.8378000	22.4945000	16.5051363
	IMR	20	71.6000000	125.1000000	90.0300000	15.9496279
	BDT	20	11.9000000	41.9000000	30.0750000	8.6446744
	PRNM	20	15.6373193	45.3771290	33.4597339	8.1459826
	PR45	20	0	22.3053662	8.0638839	6.8691454
	CMR	20	8.5586547	144.6354536	57.5605054	44.1310311

<부표 9> 주요변수간의 상관관계 행렬.

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 179

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	IMR	EDT	PRNA	PR45	CMR
M1	1.00000 0.0	0.10088 0.1790	0.66673 0.0001	0.35080 0.0001	0.57859 0.0001	-0.01682 0.8232	-0.26950 0.0003	0.37438 0.0001	0.61882 0.0001	0.12294 0.1011	0.58964 0.0001	0.49963 0.0001	-0.56364 0.0001	0.28112 0.0001	0.68741 0.0001
M2		1.00000 0.0	0.16057 0.0318	-0.24091 0.0012	-0.11307 0.1318	-0.21656 0.0036	-0.19342 0.0095	0.00118 0.9874	0.37708 0.0001	-0.26867 0.0003	0.88968 0.0001	-0.23640 0.0001	0.05922 0.4310	0.12875 0.0859	-0.22032 0.0030
M3			1.00000 0.0	0.10886 0.1469	0.46969 0.0001	-0.06651 0.3764	-0.16180 0.0305	0.74333 0.0001	0.57859 0.0001	0.02060 0.7843	0.70735 0.0001	0.66634 0.0001	-0.49180 0.0001	0.20422 0.0061	0.27481 0.0002
M4				1.00000 0.0	0.61664 0.0001	0.12181 0.1043	-0.00122 0.9870	0.10337 0.1685	0.61664 0.0001	0.49264 0.0001	0.73433 0.0001	0.7442 0.0001	-0.74333 0.0001	0.03028 0.6874	0.54542 0.0001
M5					1.00000 0.0	0.08523 0.2566	-0.00122 0.9870	0.05747 0.8065	0.61664 0.0001	0.22866 0.0001	0.14599 0.0512	0.18182 0.0149	0.28583 0.0001	0.03971 0.5976	0.59396 0.0001
M6						1.00000 0.0	-0.01844 0.8065	0.05747 0.4448	0.61664 0.0001	0.22866 0.0001	0.14599 0.0512	0.18182 0.0149	0.28583 0.0001	0.03971 0.5976	0.59396 0.0001
M7							1.00000 0.0	0.05747 0.4448	0.61664 0.0001	0.22866 0.0001	0.14599 0.0512	0.18182 0.0149	0.28583 0.0001	0.03971 0.5976	0.59396 0.0001
M8								1.00000 0.0	0.05747 0.4448	0.22866 0.0001	0.14599 0.0512	0.18182 0.0149	0.28583 0.0001	0.03971 0.5976	0.59396 0.0001
M9									1.00000 0.0	0.22553 0.0024	0.57276 0.0001	0.49805 0.0001	-0.56564 0.0001	0.09751 0.1941	0.42154 0.0001
M10										1.00000 0.0	0.71149 0.0001	0.46849 0.0001	-0.68243 0.0001	0.51993 0.0001	
IMR											1.00000 0.0	0.86802 0.0001	-0.80810 0.0001	0.71077 0.0001	
EDT												1.00000 0.0	-0.51414 0.0001	0.49894 0.0001	
PRNA													1.00000 0.0	0.63326 0.0001	
PR45														1.00000 0.0	
CMR															1.00000 0.0

<부표 10> 일본의 영아사망을 추이, 1930-1992.

년도	영아사망율	년도	영아사망율
1930	124.1	1962	26.4
1931	131.5	1963	23.2
1932	117.5	1964	20.4
1933	121.3	1965	18.5
1934	124.8	1966	19.3
1935	106.7	1967	14.9
1936	116.7	1968	15.3
1937	105.8	1969	14.2
1938	114.4	1970	13.3
1939	106.2	1971	12.4
1940	90.0	1972	11.7
1941	84.1	1973	11.3
1942	85.5	1974	10.8
1943	86.6	1975	10.0
1944	-	1976	9.3
1945	-	1977	8.9
1946	-	1978	8.4
1947	76.7	1979	7.8
1948	61.7	1980	7.4
1949	62.5	1981	7.1
1950	60.1	1982	6.6
1951	57.5	1983	6.2
1952	49.4	1984	6.0
1953	48.9	1985	5.5
1954	44.6	1986	5.2
1955	39.8	1987	5.0
1956	40.6	1988	4.8
1957	40.0	1989	4.6
1958	34.5	1990	4.6
1959	33.7	1991	4.4
1960	30.7	1992	4.5
1961	28.6		

주: '-'는 자료 없음. 자료: 일본통계년감, 1994

1996년 12월 24일 펴냄

인구동태 학술연구용역 보고서(4-2)

영아사망을 추정 및
사망원인구조분석

펴낸곳 : 통 계 청

인쇄 : 공명문화인쇄사