

日本における長期時系列死因統計の構築に向けて —1993 年と 94 年の間の不連続の修正—

大津唯*、是川夕*、石井太*、Markéta Pechholdová†、France Meslé‡、Jacques Vallin‡

1. はじめに

死因別の死亡統計は、死亡の実態を正確に把握し、国民の健康と福祉の増進を図る上での基礎的な統計である。日本では、国際疾病分類（International Classification of Disease, ICD）に準拠した「疾病、傷害及び死因の統計分類」に基づいて、厚生労働省の「人口動態統計」の中で公表されている。

しかし、ICD は世界保健機関（WHO）において定期的に修正され、それが各国の死因分類にも順次適用されている。そのため、死因別死亡統計は分類の改訂前後でしばしば非連続的な変化が生じ、長期時系列データとしては不十分なものとなっている。

こうした課題を克服し、一貫した定義に基づく国際比較可能な長期時系列データを構築・提供するために、フランス国立人口研究所（INED）とマックス・プランク人口研究所（MPIDR）の共同プロジェクトとして立ち上げられたのが、Human Cause-of-Death Database（HCD）である。HCD は、1980 年代に INED で開発された手法（Vallin and Meslé, 1988, 1998; Meslé and Vallin, 1996）に基づいて、各国の死因別の長期時系列データを ICD-10¹の最も細かい 4 桁分類別に再構築する取り組みであり、2016 年にデータの公開が始まっている。

このような国際的動向の中で、国立社会保障・人口問題研究所の「長寿化・高齢化の総合的分析及びそれらが社会保障等の経済社会構造に及ぼす人口学的影響に関する研究」

（2014～16 年度）では、HCD の方法論を日本の死因別死亡統計にも応用して、1995 年の ICD-10 導入前後の非連続的な変化を解消し、ICD-9 の適用期間（1979～94 年）と ICD-10 の適用期間（1995 年～）の死因別死亡統計の再構築を進めてきたところである（是川 2015、大津他 2016）。作成したデータは、HCD での公開が予定されている。

しかし、日本における ICD-10 導入前後の死因別死亡統計の再構築は、HCD の手法の単なる適用では対応できない日本固有の問題に直面している。日本では、1995 年の ICD-10 導入と同時に、死亡診断書の改訂を実施しているが、この改訂で、「死亡の原因」欄の注意書きとして「疾患の終末期の状態としての心不全、呼吸不全等は書かないでください」という記述が追加された²。この新様式の施行は 1995 年からであったが、前年に医師等を

* 国立社会保障・人口問題研究所

† プラハ経済大学

‡ フランス国立人口研究所

¹ ICD の第 10 回修正。1990 年に WHO で使用が勧告された。日本では、社会保障審議会での審議を経て 1995 年から採用されている。

² これは心不全等という記載全てを否定するものではなく、死の直前の状態としての心不全等

対象とした講習会が開催されるなど、事前周知が行われた（野村他 2014、加藤他 2015）。その結果、1993 年までなだらかな増加傾向にあった心不全による死亡は、1993 年から 1995 年にかけて大幅に減少し（図 1）、代わりに他の多くの死因で非連続的な増加が生じている（図 2）。

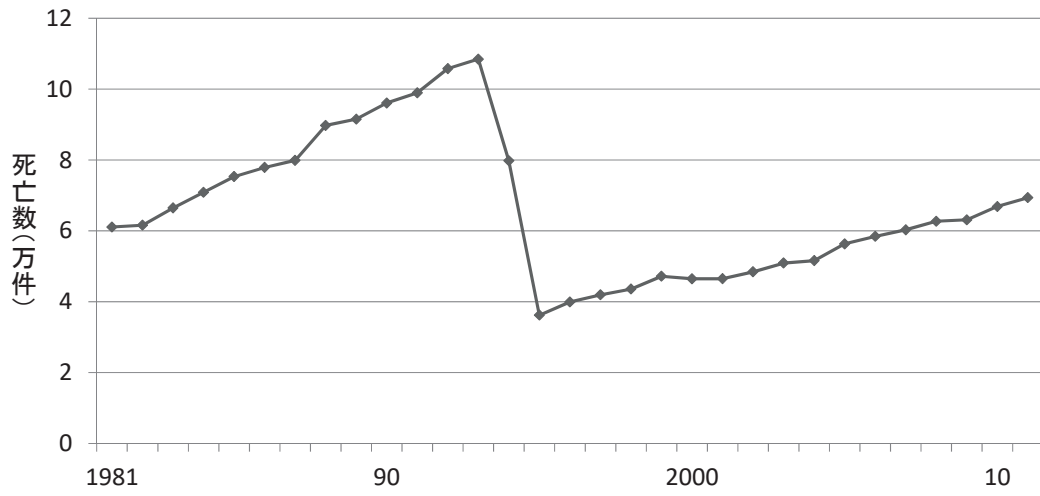
こうした日本の死因別死亡統計に固有の課題に対応するため、HCD の手法による 1994 年と 95 年の間の不連続の解消の前段階として、まずは 1993 年と 94 年の不連続を独自の手法により解消し、ICD-9 の適用期間の死因別死亡統計の一貫性を確保する作業を行うこととした。すなわち、日本における ICD-9 の適用期間と ICD-10 の適用期間の死因別死亡統計の再構築作業は、次の 2 段階で行われる。

- ・ 第 1 段階：独自の手法による ICD-9 の適用期間の系列を修正（1993 年と 94 年の間の不連続の解消）
- ・ 第 2 段階：HCD の手法による ICD-9 の適用期間と ICD-10 の適用期間の系列の接合（1994 年と 95 の間の不連続の解消）

現在はこのうち第 1 段階の作業が終了したところである。本稿では次節以降において、この第 1 段階の修正の方法論と、ICD-9 適用期間の系列の修正結果を紹介する。

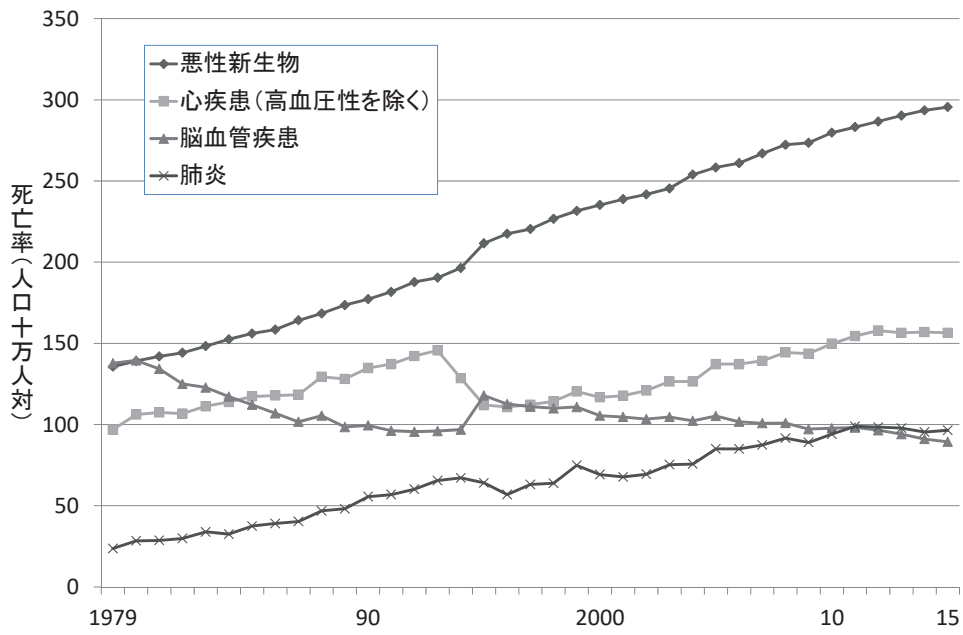
のみを捉えて「心不全」等と記載しないしてほしいという趣旨で ICD-10 の勧告に基づいてなされたものである（厚生労働省 2005、197 頁）。しかし、1993 年の末頃は「今後は死亡診断書に心不全は記載できなくなる」などの報道が相次いだ（野村他 1994）。

図1 心不全による死亡数の推移



(注) 1994年以前はICD-9の3桁分類428、1995年以降はICD-10の3桁分類I50を集計している。
 (出所) 厚生労働省「人口動態統計」より筆者ら作成。

図2 主な死因の死亡率の推移(簡単分類別)



(出所) 厚生労働省「人口動態統計」より筆者ら作成。

2. 修正方法の概要

1993年と94年間の不連続を解消し、ICD-9の適用期間の系列を修正するための方法の概要は次の通りである³。

手順1	1993年から94年にかけて非連続的な増加が観察され、かつそれが心不全の大幅な減少に関連すると思われる死因を修正
手順2	手順1の修正に対応し、心不全（ICD-9の3桁コード428）の死亡数を修正
手順3	手順2で作成したものは別に、心不全（ICD-9の3桁コード428）の死亡数を、不連続が完全に解消されるように修正
手順4	手順2による心不全の修正系列と手順3による心不全の修正系列の差分を、その他の死因（ICD-9の3桁コード800～999を除く ⁴ ）に割り当て

データは、「人口動態統計」（厚生労働省）において公表されている「死亡数、性・年齢（5歳階級⁵）・死因（死因基本分類）別」を用いた。利用したデータの期間は1981～94年である。ICD-9が導入されたのは1979年であるが、1979～80年は4桁分類のデータが公開されていないため、ここでは1981年以降を対象としている。

各手順の詳細については、次節(1)～(4)において説明する。

なお、1歳未満の心不全は、周産期に特有の死因と関連している可能性が考えられる。そのため、1歳未満のデータは1歳以上と区別し、上記とは若干異なる手法を用いている。具体的には次節(5)でまとめて説明する。

3. 具体的な修正方法

(1) 手順1の詳細

この手順では、1993年から94年にかけて非連続的な増加が観察され、かつそれが心不全の大幅な減少に関連すると思われる死因の死亡数を、次の(i)～(iii)の手順に従って修正した。

(i) ICD-9の3桁レベルで死因別死亡数の推移（1981～94年）をグラフ化し、1993年から94年にかけて不連続的に増加したことが観察され、なおかつそれが心不全の大幅な減少に関連すると思われる死因を特定し、さらに死因ごとに心不全の影響によると思われる増加

³ なお、ここでの修正は1994年の数値を1981～93年の水準に合わせて修正するのではなく、1981～93年の数値を1994年の水準に合わせる形で修正した。これは、この次の段階で1995年以降の死因分類の定義に合わせた長期時系列データの再構築を目的としているためである。

⁴ ICD-9の3桁コード800～999は第17章の「損傷および中毒」に相当する。

⁵ 0～4歳は各歳、100歳以上は一括で公表されている。

量を特定した。特定した死因とそれぞれの変化量の一覧は附表 1 の通りである。

(ii) (i)で特定した死因の 1993 年以前の死亡数の修正に用いる乗数を、次の式に従って作成した。

$$m_i = (d_{i,93} + v_i)/d_{i,93}$$

ここで、 $d_{i,93}$ は 1993 年における ICD-9 の 3 桁コード*i*の死因による死亡数、 $\hat{d}_{i,93}$ はその修正後の値、 v_i は(i)で死因ごとに特定した心不全の影響によると思われる増加量である。

(iii) (i)で特定した死因の 1993 年以前の死亡数を、ICD-9 の 4 桁レベルで性・年齢階級別⁶に、次の式に従って修正した。

$$\hat{d}_{j,y}^1 = d_{j,y} \cdot m_i$$

ここで、 $d_{j,y}$ は*y*年における ICD-9 の 3 桁コード*i*に含まれる 4 桁コード*j*の死因による死亡数、 $\hat{d}_{j,y}^1$ はその修正値、 m_i は(ii)で作成した乗数である。

(2) 手順 2 の詳細

この手順では、手順 1 の修正に対応して、1993 年から 94 年にかけて非連続的に激減した心不全 (ICD-9 の 3 桁コード 428) の 1993 年以前の死亡数を、次の(i)~(iii)の手順で修正した。

(i) 原系列から手順 1 による死亡数の増加分を差し引いた心不全による死亡数 (ICD-9 の 3 桁コード 428) の修正系列を、性・年齢階級別に作成した。

$$\hat{d}_{428,y}^1 = d_{428,y} - \sum_{i \neq 428} (\hat{d}_{i,y}^1 - d_{i,y})$$

ここで、 $d_{428,y}$ は*y*年における心不全による死亡数、 $\hat{d}_{428,y}^1$ はその修正値である。

(ii) (i)に合わせて、心不全 (ICD-9 の 3 桁コード 428) に含まれる 4 桁コード*k*の死因による死亡数の修正系列を、性・年齢階級別に次の式に従って作成した。

⁶ 年齢階級はほぼ 5 歳刻みである。例外は次の(a)、(b)の 2 点である。

(a) 5 歳未満の階級は 0 歳が別扱いになっているために 1~4 歳で 1 つの階級になっている。

(b) 100 歳以上は 1 つの階級にまとめられている。

$$\hat{d}_{k,y}^1 = d_{k,y} \cdot (\hat{d}_{428,y}^1 / d_{428,y})$$

ここで、 $d_{k,y}$ は y 年における心不全（ICD-9の3桁コード428）に含まれる4桁コード k の死因による死亡数、 $\hat{d}_{k,y}^1$ はその修正値である。

(3) 手順3の詳細

後述のように、手順1に対応した手順2による心不全の系列の修正だけでは、心不全の系列における1993年と1994年間の不連続は完全に解消されなかった。この不連続を完全に解消するために行ったのが手順3と手順4である。

手順3では、手順2で作成したものとは別に、次の(i)～(ii)の手順で性・年齢階級別に心不全の修正系列を作成した。

(i) 心不全（ICD-9の3桁コード428）に含まれる4桁コード k の死因による1993年の死亡数を、次式に従って修正した。

$$\hat{d}_{k,93}^2 = \begin{cases} d_{k,93}, & d_{k,93} < d_{k,94} \\ d_{k,94}, & d_{k,93} \geq d_{k,94} \end{cases}$$

ここで $d_{k,93}$ は1993年における心不全（ICD-9の3桁コード428）に含まれる4桁コード k の死因による死亡数、 $d_{k,94}$ は1994年における心不全（ICD-9の3桁コード428）に含まれる4桁コード k の死因による死亡数である。

すなわち、1993年の死亡数の修正値は、1993年から94年にかけて死亡数が減少している場合には1994年の死亡数に等しい値とし、1993年から94年にかけて死亡数が減少していない場合は1993年の元の死亡数を修正せずにそのまま用いた。

(ii) (i)に合わせて、1992年以前の死亡数を次の式に従って修正した。

$$\hat{d}_{k,y}^2 = d_{k,y} \cdot (\hat{d}_{k,93}^2 / d_{k,93})$$

ここで $d_{k,y}$ は y 年における心不全（ICD-9の3桁コード428）に含まれる4桁コード k の死因による死亡数である。

(4) 手順4の詳細

この手順では、手順3による修正に対応して、心不全（ICD-9の3桁コードの428）の手順2による修正系列と手順3による修正系列の差分をその他の死因（ICD-9の3桁コード800～999を除く）に割り当てた。この手順の詳細は次の(i)～(ii)の通りである。なお、

全ての作業は性・年齢階級別に行った。

(i) 修正に用いる死因ごとのウェイトを、次の式に従って作成した（ただし、ICD-9 の 3 桁コード 428 および 800~999 の死因は対象外）。

$$w_{j,y} = \hat{d}_{j,y}^1 / \sum_j \hat{d}_{j,y}^1$$

ここで、 $\hat{d}_{j,y}^1$ は手順 1 で修正された y 年における ICD-9 の 3 桁コード i に含まれる 4 桁コード j の死因による死亡数である。なお、手順 1 による修正の対象でなかった死因については、 $\hat{d}_{j,y}^1 = d_{j,y}$ とみなしている。

(ii) ICD-9 の 3 桁コードの 428 および 800~999 を除く全ての死因の死亡数を、次の式に従って修正を行った。

$$\hat{d}_{i,y}^2 = d_{i,y}^1 + w_{j,y} (\hat{d}_{428,y}^2 - \hat{d}_{428,y}^1)$$

ここで、 $d_{428,y}^1$ は手順 2 による心不全の修正後死亡数、 $\hat{d}_{428,y}^2$ は手順 3 による心不全の修正後死亡数である。

以上の手順 1~4 により、1 歳以上の死亡数における 1993 年と 94 年の間の不連続の修正を行った。

(5) 1 歳未満の時系列データの修正方法

1 歳未満の死亡数における 1993 年と 94 年の間の不連続の修正方法は、1 歳以上の修正の手順 1~2 とほぼ同じである。ただし、手順 1 の(i)で特定した死因とそれぞれの変化量は異なっており、その一覧は附表 2 の通りである⁷。

⁷ また、「性・年齢階級別」となっている部分は、1 歳未満を更に細かく分けることは不可能かつ不必要であるので、全て「性別」に読み替える必要がある。

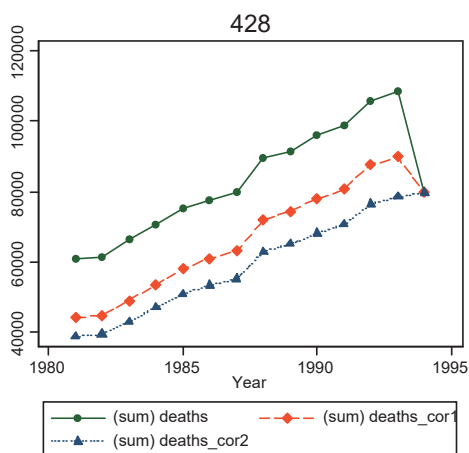
4. 修正結果の概要

本節では、前節の方法で作成した死因別死亡数の主な修正結果として、ICD-9 の 3 桁レベルでの主な死因に関するグラフを紹介する。以下、(1)は 1 歳以上の死因別死亡数の修正系列、(2)は 1 歳未満の死因別死亡数の修正系列である。なお、グラフは全て男女計、(1)はさらに全年齢階級の合計である。

(1) 1 歳以上の死因別死亡数の修正系列

心不全の修正系列は図 3 の通りである⁸。手順 1~2 の修正 (death_cor1) だけでは、1994 年と 95 年の間の断絶が十分解消されていなかったことが分かる。

図 3 1 歳以上の心不全の修正系列⁹



その他の死因は図 4 の通りである。

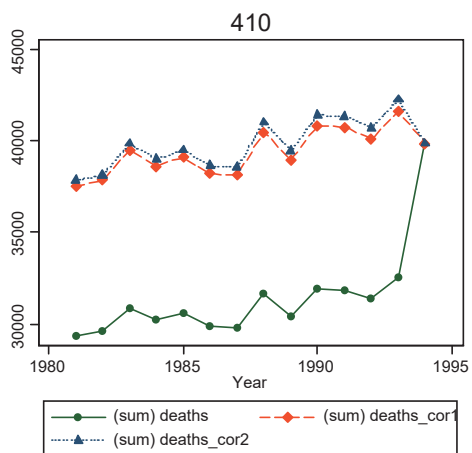
⁸ 凡例の定義は次の通りである。他のグラフも全て同様である。

- deaths : 原系列 ($d_{i,y}$)
- death_cor1 : 手順 1~2 による修正系列 ($d_{i,y}^1$)
- death_cor2 : 手順 3~4 による修正系列 ($d_{i,y}^2$)

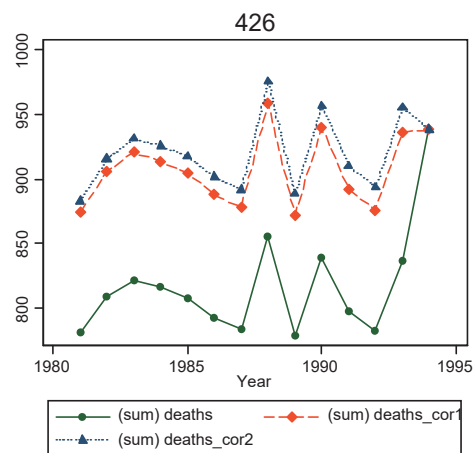
⁹ グラフの真上の数値は ICD-9 の 3 桁コードである。以降全て同様である。

図4 1歳以上の死因別死亡数の修正系列（主な死因）

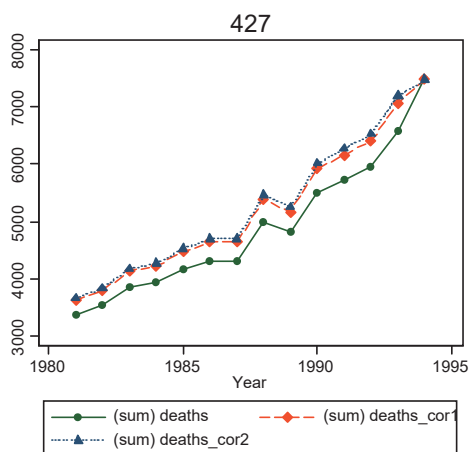
(a) 急性心筋梗塞



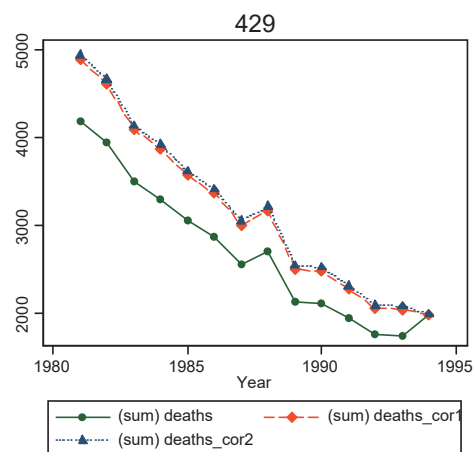
(b) 伝導障害



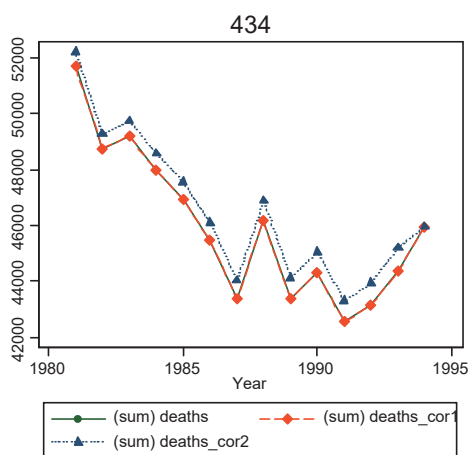
(c) 不整脈



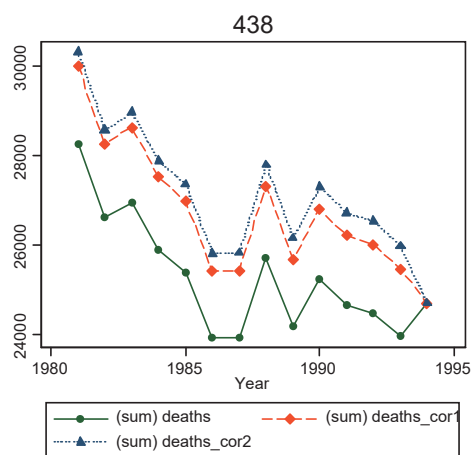
(d) 診断名不明確な心疾患の記載および合併症



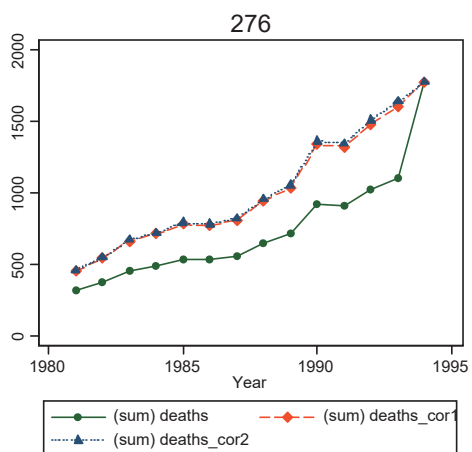
(e) 脳動脈の狭窄（症）



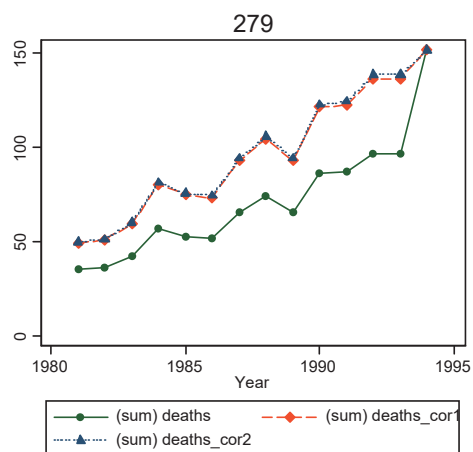
(f) 脳血管疾患の後遺症



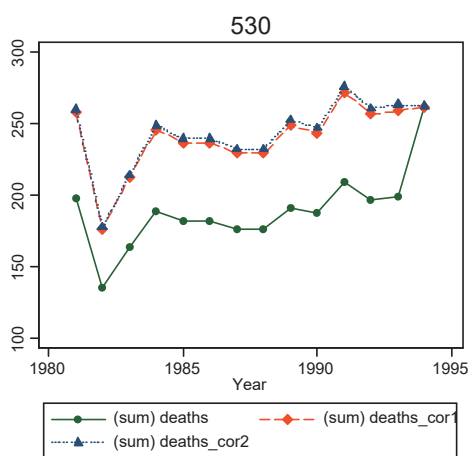
(g) 体液、電解質および酸塩基平衡障害



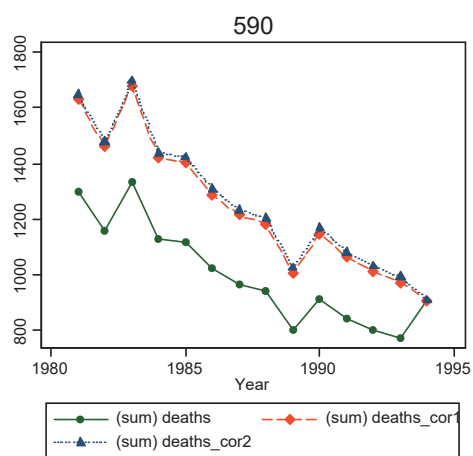
(h) 免疫機構の障害



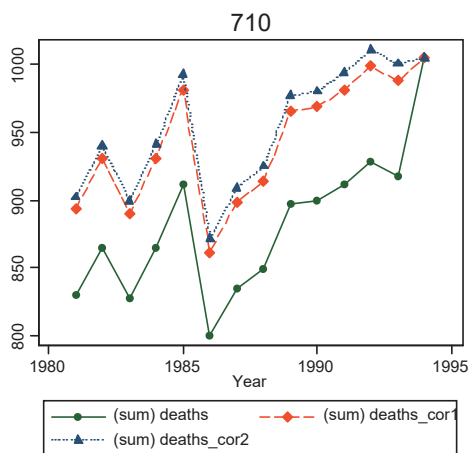
(i) 食道の疾患



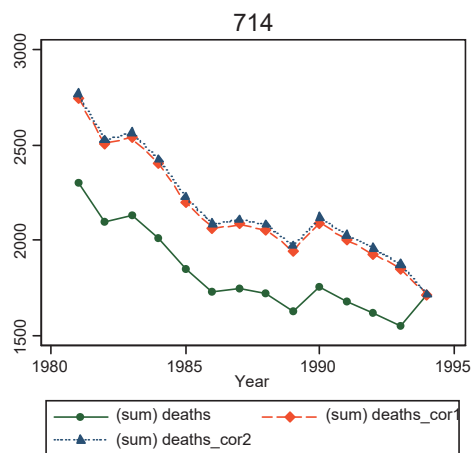
(j) 腎の感染（症）



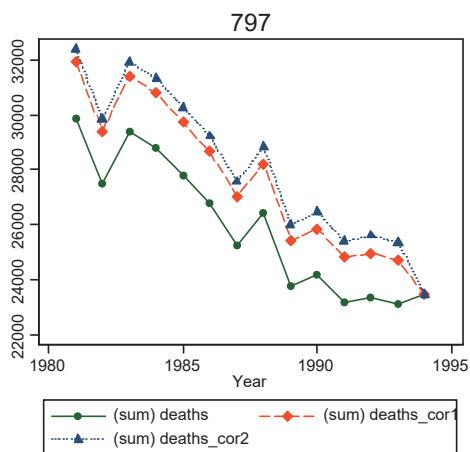
(l) 結合組織のびまん性疾患



(m) 慢性関節リウマチおよびその他の炎症性の多発（性）関節症（疾患）



(n) 精神病の記載のない老衰

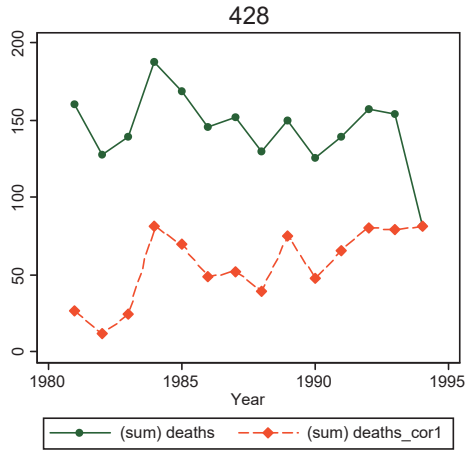


(2) 1歳未満の死因別死亡数の修正系列

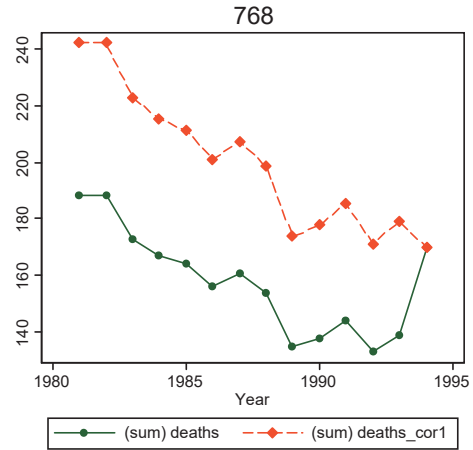
1歳未満の死因別死亡数で修正があったのは、以下の4つの死因のみである（図5）。1歳未満の場合は手順1～2のみで1994年と95年の間の不連続が十分に解消されていることが分かる。

図 5 1 歳未満の死因別死亡数の修正系列

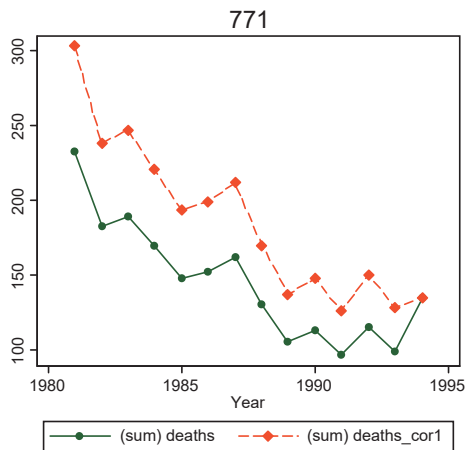
(a) 心不全



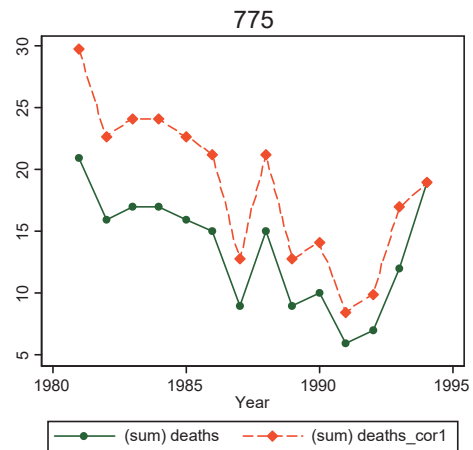
(b) 子宮内低酸素症および分娩仮死



(c) 周産期に特異的な感染



(d) 胎児及び申請時に特異的な内分泌および代謝障害



5. おわりに

以上、本稿では、日本の死因別死亡統計の 1993 年と 94 年間の不連続を解消するために独自に開発された方法論と、それに基づいて作成された修正系列を紹介した。

第 1 節において述べた通り、この作業は ICD-9 の適用期間と ICD-10 の適用期間の死因別死亡統計を、ICD-10 の死因分類の定義に基づいて再構築を行うための第 1 段階に過ぎない。この次の段階で、HCD の方法論によって 1994 年と 95 年間の不連続を解消し、一貫した死亡系列を得るといふ本来の作業を行う必要があるが、これは今後の課題である。

参考文献

- Meslé, F., & Vallin, J. (1996). Reconstructing long-term series of causes of death. *Historical Methods*, 29 (2), 72–87.
- Vallin, J., & Meslé, F. (1988). Les causes de décès en France de 1925 à 1978 (Travaux et Documents, No.115, 608 p.). Paris: INED/PUF.
- Vallin, J., & Meslé, F. (1998). Comment suivre l'évolution de la mortalité par cause malgré les discontinuités de la statistique. Le cas de la France de 1925 à 1993. In G. Pavillon (Eds.), *Enjeux des classifications internationales en santé (Questions en santé publique, pp. 113–156, 220 p.)*. Paris: Éditions INSERM.
- Human Cause-of-Death Data. French Institute for Demographic Studies (France) and Max Planck Institute for Demographic Research (Germany). Available at "<http://www.causesofdeath.org>".
- 大津唯・是川夕・石井太 (2016) 「わが国における長期時系列死因別死亡統計の構築に向けて」『長寿化・高齢化の総合的分析及びそれらが社会保障等の経済社会構造に及ぼす人口学的影響に関する研究 第2報告書』国立社会保障人口問題研究所、pp.99-107。
- 加藤誠実・山本綾子・上野恵美子・河内章明・石井保範・宇治橋真一・松栄達朗 (1995) 「ICD-10 導入及び死亡診断書の改訂の死因統計への影響について」『厚生指標』42(8): 27-33。
- 厚生労働省 (2005) 『疾病、傷病および死因統計分類提要 ICD-10 (2003年版) 準拠 第1巻 総論』厚生労働省大臣官房統計情報部。
- 是川夕 (2015) 「死因別死亡から見たわが国の高齢化について死因別に見た長期時系列データの必要性について」『長寿化・高齢化の総合的分析及びそれらが社会保障等の経済社会構造に及ぼす人口学的影響に関する研究 第1報告書』国立社会保障人口問題研究所、pp.29-42。
- 野村隆司・藏本淳・岩本祥裕・松下英嗣・星野正司・山田みほ子・松栄達朗 (1994) 「心不全等の死亡統計の動向—平成6年1月～4月人口動態統計月報(概数)を中心に—」『厚生指標』41(13): pp.14-19。

附表 1 1歳以上の時系列データの修正（手順1）に用いた数値 v_i の一覧

3桁 コード	死因名	v_i	3桁 コード	死因名	v_i
038	敗血症	1,000	403	高血圧性腎疾患	120
183	卵巣およびその他の子宮 付属器の悪性新生物	300	410	急性心筋梗塞（症）	9,100
185	前立腺の悪性新生物	200	426	伝導障害	100
188	膀胱の悪性新生物	200	427	不整脈	500
202	リンパ（球）様および組 織球組織のその他の悪性 新生物	200	429	診断名不明確な心疾患の 記載および合併症	300
203	多発性骨髄腫および免疫 増殖性新生物	100	438	脳血管疾患の後遺症	1,500
250	糖尿病	300	444	動脈塞栓（症）および血 栓（症）	100
263	その他および詳細不明の たんぱく〈蛋白〉カロリ ー性栄養失調症	20	446	結節性多発（性）動脈炎 および類似疾患	50
276	体液、電解質および酸塩 基平衡障害	500	482	その他の細菌性肺炎	200
279	免疫機構の障害	40	507	固体及び液体による肺 （臓）炎	400
286	凝固障害	100	530	食道の疾患	60
287	紫斑病およびその他の出 血病態	40	590	腎の感染（症）	200
290	老年期および初老期の器 質（性）精神病（状態）	200	595	膀胱炎	60
296	躁鬱病	20	599	尿道および尿路のその他 の障害	70
307	他に分類されない特殊症 状または症候群	30	710	結合組織のびまん性疾患	70
332	パーキンソン病	170	714	慢性関節リウマチおよび その他の炎症性の多発 （性）関節症〈疾患〉	300
345	てんかん	70	797	精神病の記載のない老衰	1,600
401	本態性高血圧（症）	200	798	原因不明の突然死（頓 死）	150

附表 2 1歳未満の時系列データの修正に用いた数値 v_i の一覧

3桁コード	死因名	v_i
768	子宮内低酸素症および分娩仮死	40
771	周産期に特異的な感染	30
775	胎児および新生児に特異的な内 分泌および代謝障害	5