

特集 I : 長寿革命に係る人口学的観点からの総合的研究

死因簡単分類別の長期時系列死因統計の再構築*

大津 唯†

死因統計は、世界保健機関 (WHO) が定める国際疾病分類 (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 は定期的に改訂されるため、死因統計はそのたびに断絶が生じ、長期的な傾向の正確な把握が困難となっている。そこで、国立社会保障・人口問題研究所は、ICD の最も詳細な分類である 4 桁分類のレベルで ICD-9 (日本における適用期間: 1979~94年) を ICD-10 (日本における適用期間: 1995年~) に変換し、日本の長期時系列死因統計を再構築する作業を進めてきたところである。

本稿は、この再構築した死因統計を、より上位の分類である死因簡単分類別に集約した結果について、確認したものである。それにより、公表された統計では不明瞭であった各死因の死亡数の長期的な傾向について、正確に把握することができた。

キーワード: 死因統計, ICD

I. はじめに

死因統計は、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、世界保健機関 (WHO) が定める国際疾病分類 (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 は定期的に改訂されるため、死因統計はそのたびに断絶が生じ、長期的な傾向の正確な把握が困難となっている。

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年代以降に INED で開発された手法 (Vallin and Meslé, 1988, 1998; Meslé and Vallin, 1996) に基づいて、各国の長期時系列死因統

* 本研究は、国立社会保障・人口問題研究所の一般会計プロジェクト「超長寿社会における人口・経済・社会のモデリングと総合分析」(2020~22年度)の一環として実施したものである。

† 埼玉大学大学院人文社会科学部研究科

表1 ICD改訂の歴史

| Version | WHOの採択年 | 日本での適用年 | 分類項目数 [細項目] |
|---------|---------|---------|----------------|
| ICD-1 | 1900 | 1899 | 179 [-] |
| ICD-2 | 1909 | 1909 | 189 [-] |
| ICD-3 | 1920 | 1923 | 205 [-] |
| ICD-4 | 1929 | 1933 | 200 [-] |
| ICD-5 | 1938 | 1946 | 200 [-] |
| ICD-6 | 1948 | 1950 | 953 [-] |
| ICD-7 | 1955 | 1958 | 953 [-] |
| ICD-8 | 1965 | 1968 | 1,040 [3,489] |
| ICD-9 | 1975 | 1979 | 1,179 [7,130] |
| ICD-10 | 1990 | 1995 | 2,036 [14,195] |
| | 2003 | 2006 | 2,045 [14,258] |
| | 2013 | 2016 | 2,053 [14,609] |
| ICD-11 | 2019 | | |

(出所) 森他 (2018: 436) をもとに筆者作成.

計をICD-10¹⁾の最も詳細な分類である4桁分類²⁾で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)、その後継プロジェクトである「長寿革命に係る人口学的観点からの総合的研究」(2017～19年度)、「超長寿社会における人口・経済・社会のモデリングと総合分析」(2020～22年度)では、HCDの手法を応用してICD-9(日本における適用期間：1979～94年)をICD-10(日本における適用期間：1995年～)に変換し、日本の長期時系列死因統計を再構築する作業を進めてきたところである(是川 2015, 大津他 2016, 大津他 2017, 大津他 2018a, 大津他 2018b, 大津 2020)。

ところで、ICD-10の4桁分類レベルで死因統計の再構築を行うにあたっては、当然のことながら、より上位の分類にデータを集約しても不整合が生じないようにする必要がある。こうした作業はHCDにおいて各国共通の分類に基づいて行われているが、一方で、日本では独自の分類である死因簡単分類が最もよく利用されることから、死因簡単分類別にデータを集約した際の整合性も求められる。

そこで本研究では、実際にICD-10の4桁分類レベルで再構築した死因統計を死因簡単分類別に集約し、その妥当性について検討を行った。本稿は、その結果を取り纏めたものである。

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(表1)。なお、2019年5月のWHO総会で第11回改訂版(ICD-11)が承認されており、各国に順次導入される予定である。

2) ICD-10は22の章から構成され、それぞれの章は3桁分類と、さらに詳細な4桁分類によって構成されている。3桁分類の項目数は約2,000、4桁分類の項目数は約12,000である。

本稿の構成は次の通りである。まず第2節では、本研究で用いたデータについて説明する。続く第3節では、死因統計の再構築方法に関する概略を述べる。第4節は、再構築したデータを死因簡単分類別に集約した結果を確認する。第5節は、本稿のまとめである。

II. データ

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³⁾)・死因(死因基本分類)別」を用いた。利用したデータの期間はICD-9適用期間のうち1981~94年⁴⁾とICD-10適用期間のうち1995~2011年である。2012年以降のデータは、今後追加する予定である。

III. 死因統計の再構築の方法

ICD-9をICD-10に変換するためには、ICD-9とICD-10の各コードの対応関係を特定する必要がある。この対応関係については、WHOが対応表を公表しているが、WHOの対応表は理論上のあらゆる可能性が網羅されたものであり、死因統計においてICD-9の各コードがICD-10のどのコードに実際に置き換えられたのかは明確でない。加えて、この置き換えられ方は国によって少しずつ異なる。そのため、ICD-9とICD-10の対応関係は国ごとに特定をする必要がある。HCDでは、統一的な方法論に基づき、国ごとに対応表の作成を行っている。

ところが、日本におけるICD-9のICD-10への変換は、HCDの手法の単なる適用では対応できない特有の課題に直面している。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、この改訂の中で、「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⁵⁾。この新しい様式の施行は1995年からであったが、前年に医師等を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年まで緩やかな増加傾向にあった心不全による死亡数は1993年から1995年にかけて大幅に減少し(図1)、さらに腎不全による死亡数も1994年から1995年にかけて大幅に減少した一方、他の多くの死因では非連続的な増加が生じた(図2)。

本研究では、このような課題に対応するため、HCDの手法に基づいてICD-9をICD-10に変換する前に、死亡診断書の改訂に伴う影響を取り除く作業を行うこととした。すなわ

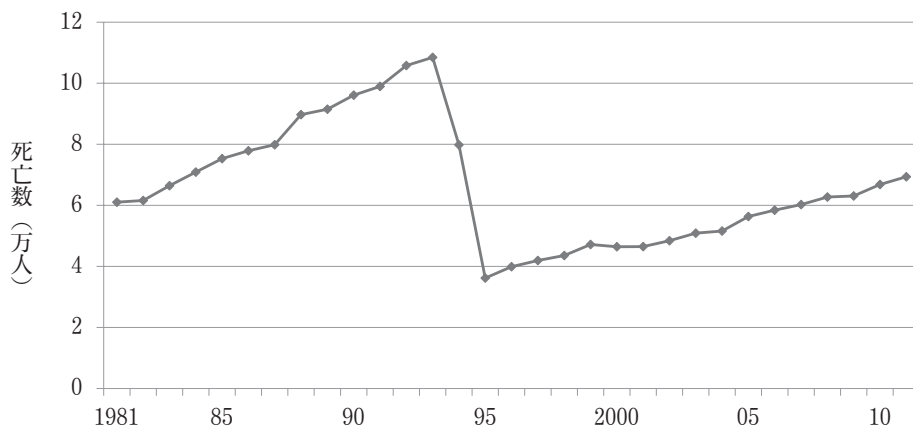
3) 0~4歳は各歳、100歳以上は一括で公表されている。

4) 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。

5) 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のみを捉えて「心不全」等と記載しないで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)。

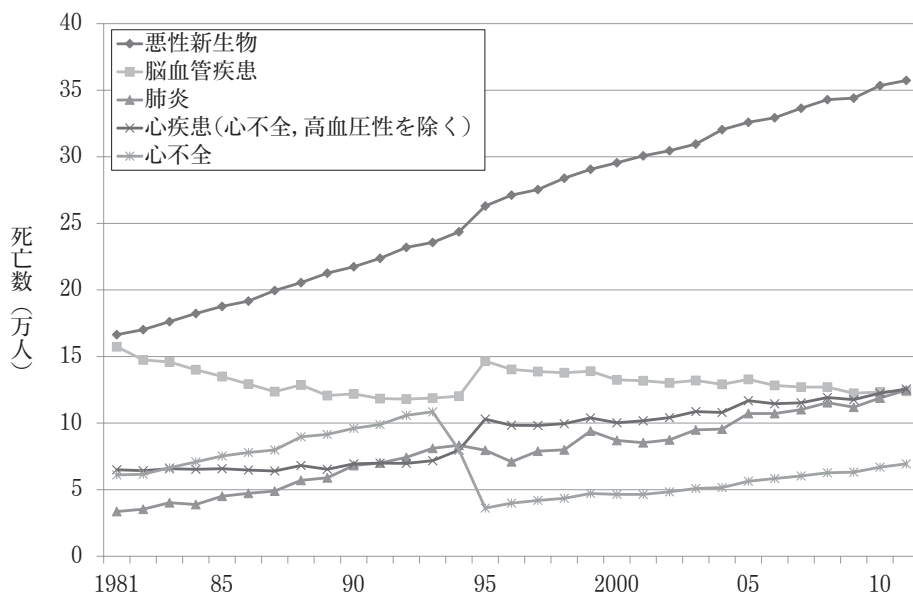
ち、日本における ICD-9の適用期間と ICD-10の適用期間の死因統計の再構築作業は、次の2段階で行われる。

図1 心不全による死亡数の年次推移



(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」より筆者作成。

図2 主な死因の死亡数の年次推移



(注) 死因年次推移分類別。ただし、心不全は心疾患から除外し、区別して表示している。心不全の定義は図1に同じ。

(出所) 厚生労働省「人口動態統計」より筆者作成。

- ・ 第1段階：1995年の死亡診断書改訂による影響の除去
- ・ 第2段階：ICD-9のICD-10への変換（HCDの手法）

各段階の概要は、次の通りである。

1. 第1段階：1995年の死亡診断書改訂による影響の除去

死亡診断書改訂による影響を除去する方法は、さらに次の2段階に分けられる。

- (1) 1993～94年の心不全に関わる不連続の修正
- (2) 1994～95年の心不全と腎不全に関わる不連続の修正

詳細は大津他（2018b）において説明しているので、ここではその概略を説明する。

(1) 1993～94年の心不全に関わる不連続の修正

1993～94年に非連続的に減少した心不全の死亡数と、それに伴って非連続的に増加した死因の死亡数を、以下2つの手順で性・年齢階級別に修正した⁶⁾。

手順1：非連続的に増加した死因の死亡数の修正

1993～94年に「心不全、詳細不明」（ICD-9コード428.9）の非連続的な減少に伴って増加したと思われる死因の1993年以前の死亡数を修正し、それにより増加した1993年以前の死亡数を「心不全、詳細不明」から差し引いた。

手順2：心不全の残りの断絶の再配分

手順1だけで「心不全、詳細不明」の不連続が完全に解消されなかったことから、手順1で修正した1993年の「心不全、詳細不明」の死亡数が1994年の値を上回っていれば1993年の死亡数を1994年の死亡数に置き換えることとし、それによって失われた死亡数を、ICD-9コード428.9（心不全）および800～999（損傷および中毒）を除く全ての死因に幅広く配分した。

(2) 1994～95年の心不全および腎不全に関わる不連続の修正

1994～95年の心不全および腎不全の非連続的な減少と、それに伴って非連続的に増加した死因の死亡数を、以下の2つの手順で性・年齢階級別に修正した。

6) 1歳未満の心不全による死亡は乳児に特有の死因との関連が強いことから、1歳以上とは異なる方法で修正を行った。

手順1：心不全の死亡数の再配分

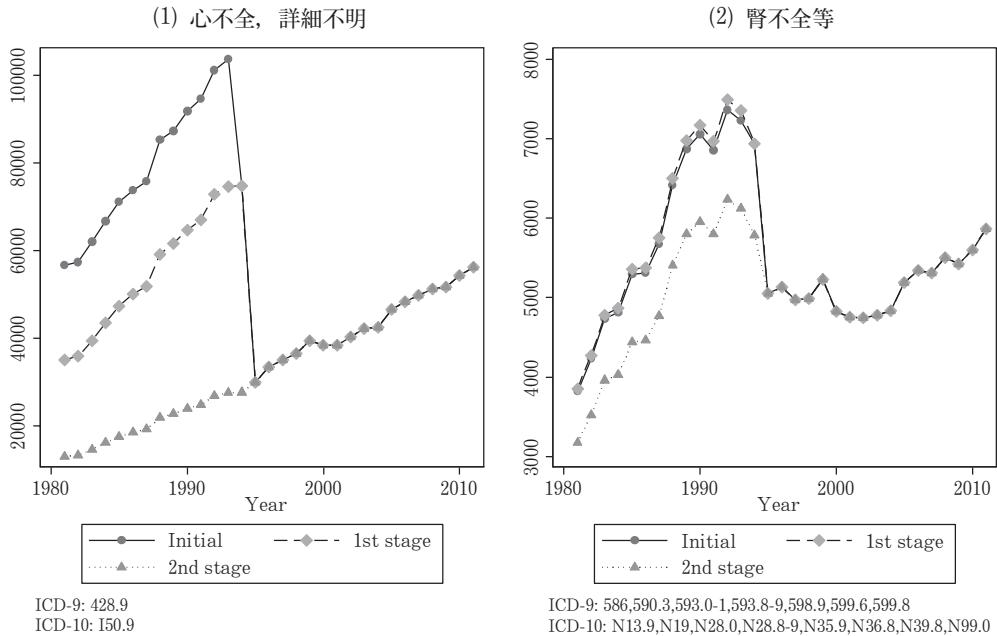
1994年以前の「心不全、詳細不明」(ICD-9コード：428.9)の死亡数を他の関連する死因に再配分し、これらの死因における1994～95年の不連続を修正した。

手順2：腎不全の死亡数の再配分(30歳以上のみ)

手順1の心不全の死亡数の再配分と同様の方法で、1994年以前の「腎不全、詳細不明」(ICD-9コード：586)の死亡数を他の関連する死因に再配分し、これらの死因における1994～95年の不連続を修正した。

以上の方法によって、「心不全、詳細不明」(ICD-9コード：428.9)と「腎不全、詳細不明」(ICD-9コード：586)の死亡数は、図3のように修正された。

図3 心不全、腎不全の修正結果



(注) 「initial」は元データの死亡数の系列、「1st stage」は第1段階の修正系列、「2nd stage」は第2段階の修正系列である。

(出所) 筆者作成。

2. 第2段階：ICD-9のICD-10への変換（HCDの手法）

ICD-9のICD-10への変換は、次の(1)～(3)の手順で行った。

(1) 対応表（correspondence table）の作成

ICD-9の4桁分類レベルの各コードが、ICD-10の4桁分類レベルの各コードとどのような対応関係にあるのか、医学的観点と統計的観点（改訂前後で断絶が生じていないかどうか）から判断する。

(2) 変換係数（transition coefficient）の計算

ICD-9の1つのコードがICD-10の1つのコードに完全に一致、または包含されている場合、変換係数は1となる。ICD-9の1つのコードがICD-10の複数のコードに対応している場合、対応するICD-10のコードの1995年の死亡数の比に応じて変換係数が決まる（例えば、対応するICD-10のコードが2つあり、それぞれの1995年の死亡数が100と300の場合、変換係数はそれぞれ0.25、0.75となる）。なお、年齢階級別にも変換係数を計算し、年齢階級によって変換係数が大きく異なる場合は、一定のルールに従って変換係数の調整を行う。

(3) 変換係数を用いてICD-9適用期間のデータをICD-10に変換

ICD-9の各コードの死亡数に変換係数を乗じて、ICD-10のコード別の死亡数の推定値を算出する。

以上の手順によって再構築された長期時系列死因統計の例は、図4の通りである。

図4 ICD-9とICD-10の対応表と、再構築された死亡数の時系列データの例

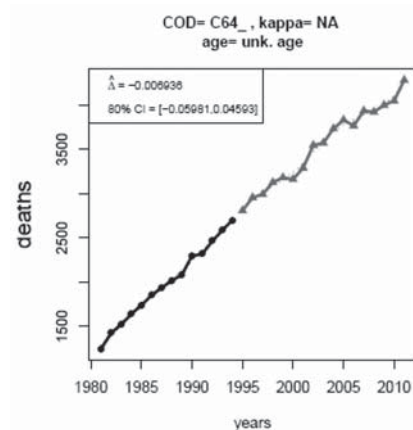
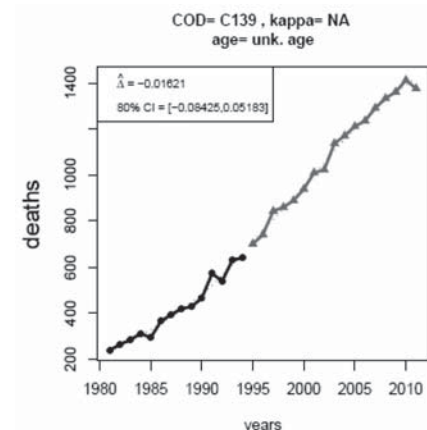
【1:1のケース】(ICD-10のコードとICD-9のコード1:1で対応するケース)

C13.9 下咽頭の悪性新生物<腫瘍>, 下咽頭(部位不明)

| | | | | | | |
|------------|---|------------|------------|------|---|--|
| C139 | Malignant neoplasm: Hypopharynx, unspecified | 702 | 640 | 1489 | T | Malignant neoplasm of hypopharynx, unspecified |
| 523 | C139 | 702 | 640 | | | 1489 |

C64 腎盂を除く腎の悪性新生物<腫瘍>

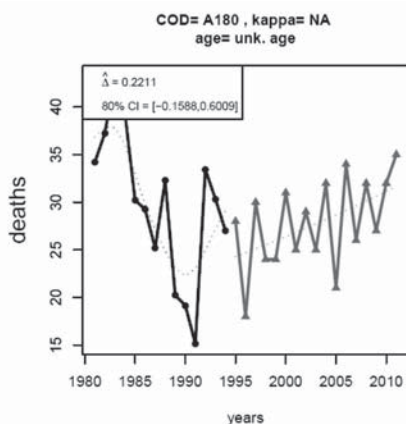
| | | | | | | |
|------------|--|-------------|-------------|------|---|---|
| C64 | Malignant neoplasm of kidney, except renal pelvis | 2809 | 2701 | 1890 | T | Malignant neoplasm of kidney and other and unspecified urinary organs, Kidney, except pelvis |
| 646 | C64 | 2809 | 2701 | | | 1890 |



【1:nのケース】(ICD-10のコード1つに対してICD-9の複数のコードが対応するケース)

A18.0 骨及び関節の結核

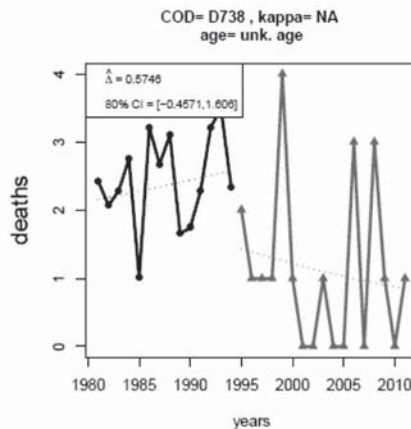
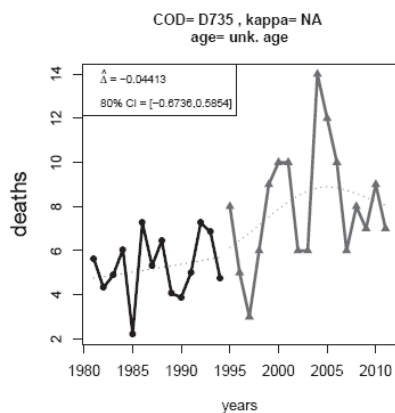
| | | | | | | |
|-----------|----------------------------------|-----------|-----------|------|---|---|
| A180 | Tuberculosis of bones and joints | 28 | 24 | 0150 | T | Tuberculosis of bones and joints, Vertebral column |
| | | | 0 | 0151 | T | Tuberculosis of bones and joints, Hip |
| | | | 0 | 0152 | T | Tuberculosis of bones and joints, Knee |
| | | | 2 | 0157 | T | Tuberculosis of bones and joints, Other specified bone |
| | | | 0 | 0158 | T | Tuberculosis of bones and joints, Other specified joint |
| | | | 1 | 0159 | T | Tuberculosis of unspecified bones and joints |
| 54 | A180 | 28 | 27 | | | 0150, 0151, 0152, 0157, 0158, 0159 |



【n:1のケース】(ICD-10の複数のコードに対してICD-9のコード1つが対応するケース)

D73 脾疾患

| | | | | | | |
|------------|---|-----------|----------|------|---|--------------------------|
| D730 | Hyposplenism | 0 | 9 | 2895 | P | Other diseases of spleen |
| D732 | Chronic congestive splenomegaly | 0 | " | 2895 | P | |
| D733 | Abscess of spleen | 1 | " | 2895 | P | |
| D734 | Cyst of spleen | 0 | " | 2895 | P | |
| D735 | Infarction of spleen | 8 | " | 2895 | P | |
| D738 | Other diseases of spleen | 2 | " | 2895 | P | |
| D739 | Disease of spleen, unspecified | 0 | " | 2895 | P | |
| 937 | D730, D732, D733, D734, D735, D738, D739 | 11 | 9 | | | 2895 |



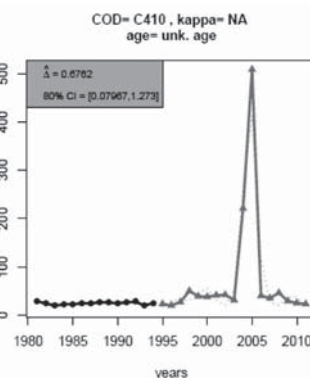
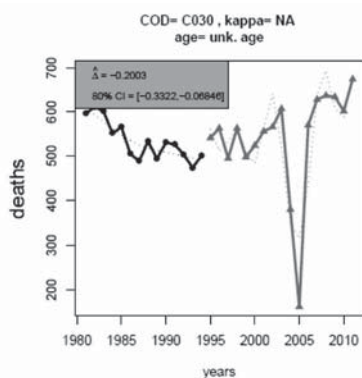
【n:nのケース】(ICD-10の複数のコードとICD-9の複数コードが対応するケース)

C03.0 歯肉の悪性新生物<腫瘍>, 上顎歯肉

C31.0 副鼻腔の悪性新生物<腫瘍>, 上顎洞

C41.0 その他及び部位不明の骨及び関節軟骨の悪性新生物<腫瘍>, 頭蓋骨及び顔

| | | | | | | |
|------------|---|------------|------------|------|---|--|
| C030 | Malignant neoplasm: Upper gum | 541 | 40 | 1430 | T | Malignant neoplasm of gum, Upper gum |
| | | | 583 | 1602 | P | Malignant neoplasm of nasal cavities, middle ear and accessory sinuses, Maxillary sinus |
| | | | 66 | 1700 | P | Malignant neoplasm of bone and articular cartilage, Bones of skull and face, except mandible |
| C310 | Malignant neoplasm: Maxillary sinus | 166 | " | 1602 | P | |
| C410 | Malignant neoplasm: Bones of skull and face | 23 | " | 1700 | P | |
| 483 | C030, C310, C410 | 730 | 689 | | | 1430, 1602, 1700 |



(注) 表は左から順に, ICD-10コード, ICD-10コードに対応する死因名, 1995年の死亡数, 1994年の死亡数, ICD-9コード, T/P (T: 対応するICD-10コードが1つ, P: 対応するICD-10コードが複数), ICD-9コードに対応する死因名である。

(出所) 筆者作成。

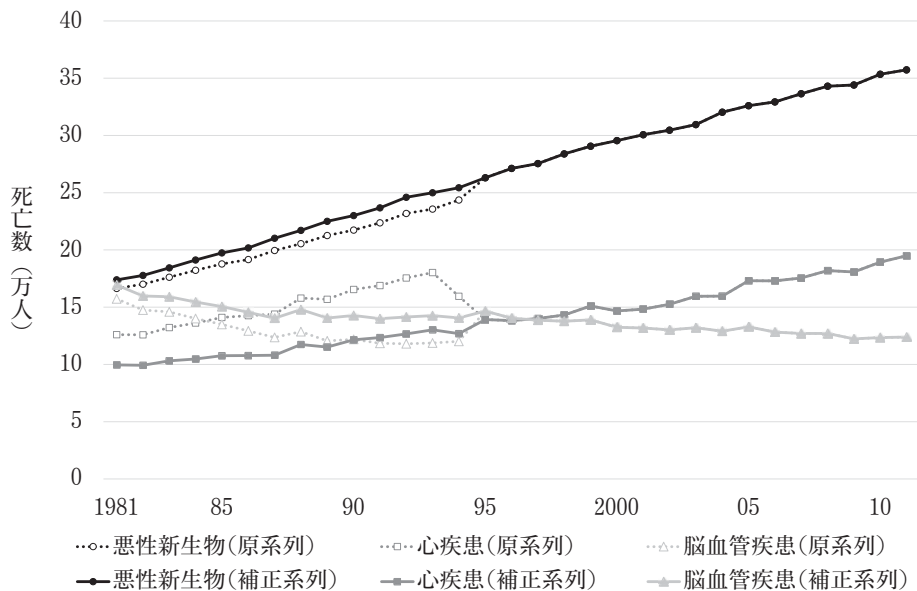
IV. 死因簡単分類別の再構築データ

死因簡単分類は、「人口動態統計」で用いられている日本独自の分類で、ICD-10の最も細かい4桁分類のコード(約12,000)を133の死因に集約したものである。本節では、前節で説明した方法に基づいて再構築した死因統計を、死因簡単分類別に集約した結果を概観する。

図5は、長く日本の三大死因であった悪性新生物、心疾患、脳血管疾患の死亡数について⁷⁾、元の公表データ(原系列)と再構築データ(補正系列)を死因簡単分類の上位の分類(死因年次推移分類)で示したものである。悪性新生物、心疾患、脳血管疾患のいずれについても、公表値である原系列では1993~95年にかけて統計の断絶がみられ、その前後での比較が困難となっている。しかし、再構築データに基づく補正系列では、こうした断絶は解消されており、長期的な傾向の把握がしやすくなっている。

このような統計の補正により、次のことが明らかになった。原系列では、1984年に心疾患が脳血管疾患を追い抜いて死因順位第2位となった。ところが、1993~95年にかけて

図5 主な死因における死亡数の原系列と補正系列の比較



(注) 心疾患は高血圧性を除く。
(出所) 筆者作成。

7) 「人口動態統計」における死因順位の上位3つは、1958年以降、長らく悪性新生物、心疾患、脳血管疾患が占め、日本の三大死因とされてきた。しかし、2011~16年は肺炎が、2018年以降は老衰が脳血管疾患を上回って第3位となっている。

ICD-10の導入と死亡診断書の改訂に伴って心疾患の死亡数は激減、脳血管疾患の死亡数は大幅に増加して、1995年には再び脳血管疾患が第2位となった。ところが、再び1997年には心疾患の死亡数が脳血管疾患を上回って死因順位第2位となった。

このような原系列の複雑な動きに対し、補正系列では、心疾患は一貫して上昇傾向、脳血管疾患は一貫して減少傾向にある。1984年における心疾患と脳血管疾患の逆転も1995年の再逆転もなく、心疾患と脳血管疾患の順位が入れ替わるのは1997年のみである。このような傾向は原系列の推移からある程度予測されることであるが、補正系列ではそのことが明瞭に示されている。

V. おわりに

以上のように、長期時系列死因統計を一貫した分類の定義で再構築することにより、ICD-10の導入と死亡診断書の改訂によって1995年前後で比較不可能となっていた日本の死因統計を、比較可能な形に補正することができた。それにより、元の公表データでは不明瞭であった各死因の死亡数の長期的な傾向を、正確に把握することができた。

今後は、死亡数が少ない死因の補正系列についても精査を行い、国立社会保障・人口問題研究所のウェブサイト上において完全なデータの公開を予定している。

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 所内研究報告第63号, pp.99-107.
- 大津唯・是川夕・石井太・Markéta Pechholdová・France Meslé・Jacques Vallin (2017) 「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—」『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3報告書』国立社会保障人口問題研究所 所内研究報告第70号, pp.25-40.
- 大津唯・是川夕・石井太・Markéta Pechholdová・France Meslé・Jacques Vallin (2018a) 「日本における長期時系列死因統計の構築に向けて—1994～95年の心不全と腎不全の不連続の修正—」『長寿革命に係る人口学的観点からの総合的研究 第1報告書』国立社会保障人口問題研究所 所内研究報告第77号, pp.25-40.
- 大津唯・是川夕・石井太・Markéta Pechholdová・France Meslé・Jacques Vallin (2018b) 「日本における長期時系列死因統計の再構築に向けて—1995年の死亡診断書改定に伴う影響の除去—」『人口問題研究』74(2),

pp.99-117.

- 大津唯（2020）「日本における長期時系列死因統計の再構築に向けて」『長寿革命に係る人口学的観点からの総合的研究 第3報告書』国立社会保障人口問題研究所 所内研究報告第87号, pp.77-87.
- 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), pp.27-33.
- 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 所内研究報告第57号, 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.
- 森桂・及川恵美子・阿部幸喜・中山佳保里（2018）「WHO 国際統計分類の歴史と ICD-11の国内適用に向けて」『保健医療科学』67(5), pp.434-442.

Reconstruction of Long-term Time Series Statistics on Causes of Death by Simple Classification in Japan

OHTSU Yui

The statistics on the causes of death are based on the Statistical Classification of Diseases, Injuries and Causes of Death, which is based on the International Classification of Diseases (ICD) established by the World Health Organization (WHO), and are published in the Vital Statistics of Japan by the Ministry of Health, Labor and Welfare. However, since the ICD is revised periodically, statistics on the causes of death are disrupted with each revision, making it difficult to accurately grasp long-term trends. Therefore, the National Institute of Population and Social Security Research has been working to reconstruct the long-term time series of the cause of death statistics for Japan by converting ICD-9 (applicable in Japan: 1979-94) into ICD-10 (applicable in Japan: 1995-) at the 4-digit level, which is the most detailed classification of the ICD.

This paper confirms the aggregation of the reconstructed cause of death statistics by a higher classification, the simple cause-of-death classification. The results clarify the long-term trends in the number of deaths for each cause, which had been unclear in the official statistics.

Key words: Statistics on causes of death, ICD