

## 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

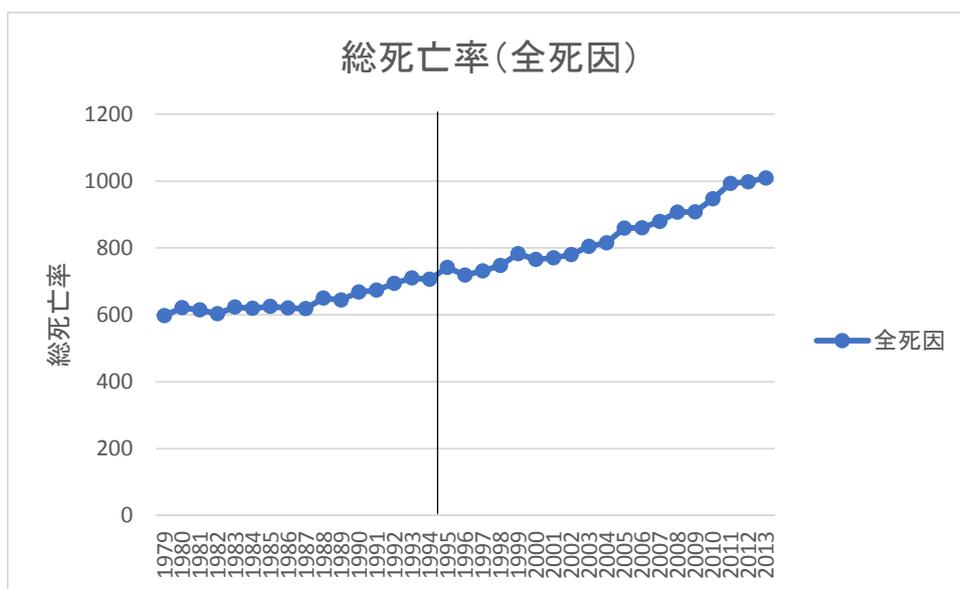
是川 夕

### 1. 死因別に見た長期時系列データの必要性

急速に高齢化の進展するわが国において、死因別に見た長期時系列死亡データの必要性は非常に大きいものの、現時点で十分な精度を持つ同データは得られていない。一方、それに代わるものとして、厚生労働省より死因年次推移分類別に見たデータが公表されているが、これはわが国において死亡数の多い主要な死因について、きわめて大まかに分類したものに過ぎず<sup>i</sup>、詳細な分析に耐えうるとは言い難い。

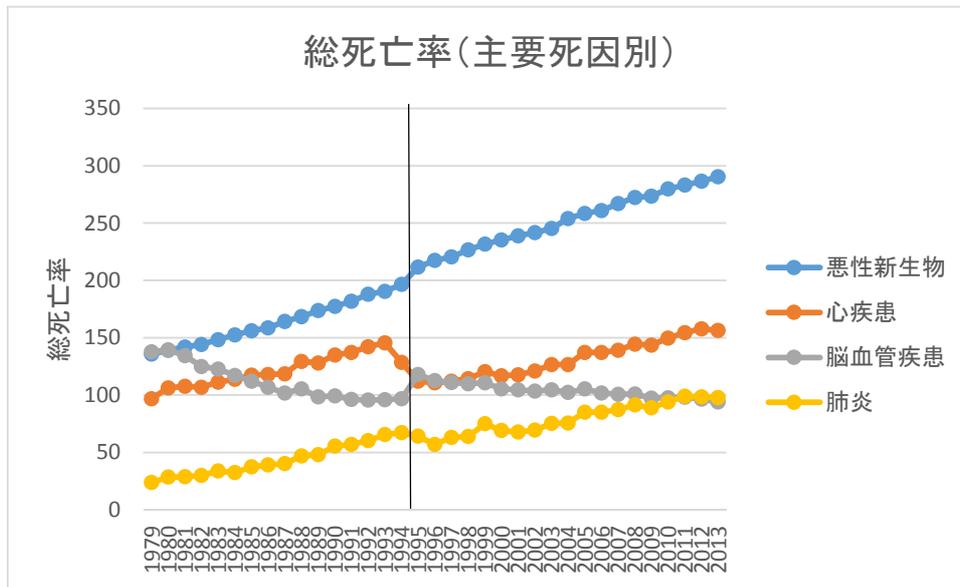
実際のデータを見ることでこれを確認してみたい。以下は、死因年次推移分類別に見た、わが国における主要死因ごとの死亡率の推移である。総死亡率（全死因）を見た場合、1994年と95年の間に大きな変動は見られないものの（図1）、主要死因別に見た場合、同期間の間に大きな変動がみられる。例えば、1994-95年の間で、悪性新生物、脳血管疾患が上昇する一方、心疾患<sup>ii</sup>、肺炎が減少している。特に、脳血管疾患と心疾患の間では、この間数年間だけ、総死亡に占める大きさが逆転するほど大きな変化が見られたことがわかる。これは、死因分類としては極めて大雑把なものであり、詳細な分析に耐えうるものではないが、それであっても一貫した系列を得ることが難しいことが理解されるであろう。

図 1 総死亡率の推移（全死因）



出所：人口動態統計より作成

図 2 総死亡率の推移 (主要死因別)



出所：人口動態統計より作成

このように、詳細な死因分類に基づいた長期死亡データが得られないのは、死因別統計を作成する際に準拠している国際疾病分類 (International Classification of Disease, ICD) がおよそ 10 年ごとに改訂され、異なる版の間で各死因の定義が一致しないのが主な理由である。そして、こうした状況に対して、Meslé & Vallin (1996) に代表される、異なる ICD 間で一貫した死亡データの再現を試みる研究が行われてきており、これまでに旧ソ連 (Meslé et al. 1992)、ロシア (Meslé & Vallin 1996)、バルト三国 (Hertrich & Meslé 1997)、ウクライナ (Meslé & Vallin 2003)、旧西ドイツ (Pechholdová 2009)、モルドバ (Penina et al. 2010)、チェコ共和国 (Pechholdová 2010、Pechholdová et al. 2011)、ポーランド (Fihel et al. 2010)、そしてベラルーシ (Grigoriev et al. 2012) といった国について長期時系列データの再現が行われてきた。

こうした経緯を踏まえ、本研究は、わが国における死因別長期時系列データの再現を試みる。具体的には、特に近年でもっとも大きな改訂が行われた ICD9 から 10 への移行を対象とする。本研究の成果はわが国の高齢化の進展を分析するに当たり、必要不可欠なデータを提供すると考えられる。

## 2. 先行研究：INED における手法を中心に

異なる ICD 間のデータの互換性を実現するに当たっては、古い ICD に基づいて行われた死亡届を用いて、再度、新しい ICD に基づいて死因を特定しなおすことがもっとも正確といえるが、データの制約から同手法が採られることはほとんどないといってよい。例外として、新しい ICD 導入時に 2 つの ICD によって同時に死因特定を行い、その間の差異を見

る研究 (Bridge-Coding Study) が行われることがあるものの (e.g. Office of Population Censuses and Surveys 1983、厚生労働省 2015)、そういった場合でも、過去の全てのケース、年について行われることはなく、特定の年の抽出した一部ケースに対して、行われるのがせいぜいである。

それに代わる方式として発達してきたのが、フランス人口学研究所 (INED) の Meslé & Vallin (1988, 1996) らによって開発されてきた手法 (INED 方式) であり、集計された死因別データから最新の死因分類に基づいた長期データを再現することが可能とされている。

具体的には、同手法は3つの過程からなっており、1) ICD 切り替えの年の前後で、新旧の死因間の対応表を探し出し、対応関係を作る、2) 作成された対応関係から死因単位での変換係数 (transition coefficient) を求める、3) 死因選択ルールの変更等、ICD 以外の変化の要因について検討するといった過程からなる。

こうした過程は、医学的、統計学的な整合性を考慮しつつ行われるが、実際に明らかにされるべきことは、各国における死因選択の実践であり、これは社会文化的な影響を大きく受け、国、地域によって大きく異なるとされる (Meslé & Vallin 1996)。事実、イングランド、ウェールズを対象とした比較的網羅的な Bridge-Coding Study から得られた変換係数をフランスのデータに用いても、整合的なデータは得られないこと、そしてその背景には英国とフランスにおける医学教育の差異があることが明らかにされている (Meslé & Vallin 1996)。一方、こうした構造は各国で安定的であり、切り替え年の前後のデータから求められた変換係数が過去すべての期間におおむね妥当するとされている (Meslé & Vallin 1996)。

こうしたことから、異なる ICD 間の長期データの整合性を得るに当たっては、上記の INED を中心に開発されてきた手法がもっとも信頼性が高い唯一のものといえよう。

### 3. 方法論、及びデータ

よって本研究では、先行する研究と同様、INED を中心に開発されてきた手法を用いることとする<sup>iii</sup>。なお、本報告で扱うのは、現時点で作業が終了している死因ごとの対応関係を作成する1番目の工程までである。

データは、厚生労働省より公表されている人口動態統計の内、保管統計表に掲載されている「死亡数、性・年齢(5歳階級)・死因(死因基本分類)別」死亡数を用いる。また、わが国における過去の ICD 改訂のタイミング及びデータの公開状況については下記の通りであり、本研究では 1994-95 年に起きた ICD9 から 10 への転換を研究対象とする。この転換は過去これまででもっとも大きな変化であり、例えば、ICD9 では約 6,000 項目であったものが ICD10 では 12,000 項目に大幅に増加している。なお、ICD9 の期間の内、1979-80 年に関しては最少分類単位である 4 ケタ分類でのデータが公開されていないため、今回の分析対象から外すこととした。

表 1 わが国における ICD 改訂の時期について

ICD1	1899 - 1908
ICD2	1909 - 1922
ICD3	1923 - 1932
ICD4	1933 - 1945
ICD5	1946 - 1949
ICD6	1950 - 1957
ICD7	1958 - 1967
ICD8	1968 - 1978
ICD9	1979 - 1994
ICD10	1995 -

出所：人口動態統計報告より作成

以上を踏まえ、以下では具体的なデータ処理の手法、及び留意すべき点について詳述する。

#### 4. 具体的手法について

1 番目の過程は以下の 5 つの工程からなる。

工程 1：人口動態統計における基本分類を ICD 形式に変更する。

工程 2：ベンチマークとなる対応表 (correspondence table) から日本の対応表を作成する。

工程 3：上記から得られたデータをもとに対応関係 (associations) を作成する。

工程 4：実際のデータを見ながら、日本のデータにあった対応関係へと修正する。

工程 5：対応関係ごとの一貫性、年齢構成を確認することで対応関係を精査する。

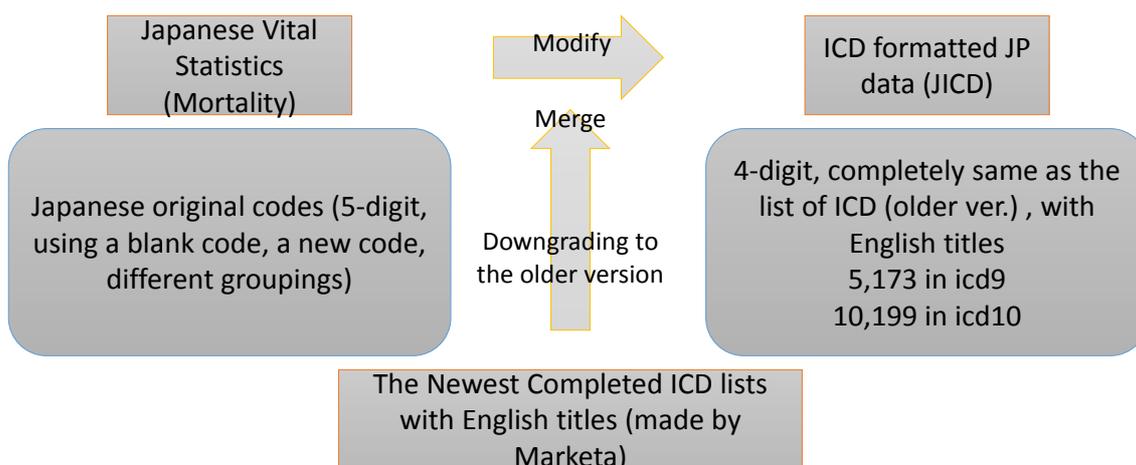
わが国の人口動態統計は、ICD (「国際分類」) をもとに独自の分類 (日本分類) を加えた人口動態死因統計分類基本分類表 (「死因基本分類表」) をもとに作成されており、そのままでは国際分類とは一致しない。そのため、国際分類をもとに進展してきた先行研究の蓄積を参照するためには、日本分類を国際分類と同じ形式に戻す必要がある。

日本分類については、人口動態統計報告の冒頭に一覧が掲載されており、国際分類の 4 桁表示に 5 桁目を加え、さらに細分化したもの、あるいは国際分類の欠番を利用して新たな細目を加えたもの、あるいはそれらを組み合わせて新たなグルーピングをしたものが含まれる。本工程ではこれらをもとの 4 桁分類の国際分類に戻す作業を行う。

この作業を行うに当たって、人口動態統計とは別途、国際分類の完全なリストが必要とされる。その理由は、INED 方式では理論的に可能な対応関係の全てを検討対象とするため、

死亡件数が0件の場合、その死因については表章されない人口動態統計からだけでは、完全なリストが作成できないためである。よって、最新の ICD (ICD9 については最終版) のリストをもとに、日本がそれぞれの ICD を導入した時点の分類にダウングレードしたものを作成し<sup>iv</sup>、人口動態統計から得られたデータと融合させることでその必要に応えた<sup>v</sup>。

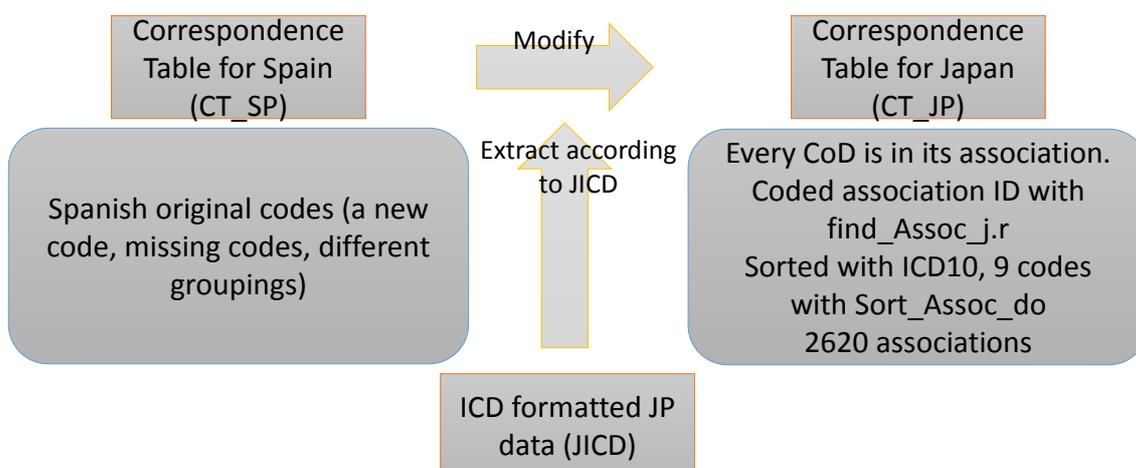
図 3 工程 1 の詳細



その結果、日本が採用した国際分類に基づいた全死因の一覧と、それに対応する死亡データが用意され、ICD9 で 5,173 件の死因、ICD10 で 10,199 件の死因が特定された。

次に、対応関係を作成するためスペイン統計局が作成し、INED にて微修正を加えた ICD9-10 の全死因についての対応表をベンチマークとして、日本の対応表を作成する。スペインについての対応表は、わが国と同様、独自の死因分類を持つと同時に、参照する ICD のバージョンが異なるため、行程 1 で行った修正をベースに、日本の国際分類に対応するよう修正を行った。その結果、2,620 の対応関係に集約された。

図 4 工程 2 の詳細



これらの2種類のデータをもとに、実際の死亡数が併記された対応関係の表を作成する。実際の作業は膨大なものとなるため、独自に開発されたプログラムによってこの作業を行った。本作業を行うに当たっては、それぞれのデータが完全に一致しているか、つまり、全死因リストと人口動態統計から得られた死亡数データが完全に一致するか、また、すべての死因がかならずいずれかの対応関係に含まれるかといったことを常に確認する必要がある。これは今後、膨大な対応関係を修正するに当たり、特に注意を要することである。

図 5 工程 3 の詳細



なお、完成した対応関係のサイズを見ると、1,000以上の関係を含むものが4個、それ以外の大半は1対1のシンプルな関係であることがわかる。

表 2 対応関係の内訳

N in assoc	N of assoc	
1	1,788	68.2%
2-10	703	26.8%
11-100	115	4.4%
101-1000	10	0.4%
1000+	4	0.2%
Total	2,620	

出所：筆者作成

実際に作成された対応関係を図 6 に示した。それぞれの左上にあるのは、対応関係の通し番号で、今回の場合、1-2660 までの番号が振られている。一番左側の列にあるのは、ICD10 の死因コードで、その次の列に死因名、3 列目に 1995 年における死亡件数が記載されている。一方、一番右側の列には ICD9 による死因名があり、その左側にはその ICD9 コードがいくつの ICD10 コードに対応しているかを示している。この数が大きいほど、多くの ICD10 と対応しており、多くの死因と関連していることを意味している。一方、T とある場合、対応する ICD10 はその左側にあるコードのみであることを意味する。右から 4 列目は ICD9 のコードを示しており、そのさらに左側に 1994 年の死亡数が記載されている。それぞれの表の最後の行には、この対応関係に含まれる死因コードの全てと、その対応関係に含まれるすべての死亡数の合計が記載されている。

INED 方式では、転換点の前後の年では各対応関係における死亡件数はおおむね一致するとの前提を置いている。よって、工程 4 では死亡件数のバランスを対応関係ごとに確認しながら、不要な関係を削除、あるいは必要な関係を付加するといった作業を行うことになる。

この作業は先行研究を含め、INED 方式の要の部分であるものの、詳細なマニュアルがあるわけではなく、柔軟な対応が求められる。以下に簡単な作業方針を記す。

- (ア) 不要な関係とは、その死因と関連が低そうな関係を意味する。具体的には、0 件であるもの、1 件以上であってもその死因と関係がなさそうなものが該当する。
- (イ) 最初に、診断内容を見ることで、関係の有無を調べる。容易に見つからない場合、index から関連する語を見つけ出し、それが含まれる死因を選択するということもあり得る。
- (ウ) ICD9,10 とともに、単一の 3 ケタ分類同士の組み合わせの場合、3 ケタ分類ごとのまともに注目し、その中で other、unspecified がどこにあるのかを見つける。基本的に、other、unspecified は同じ接頭辞をもつカテゴリーと対応すると考えられる。

- (エ) 3ケタ分類で異なる分類が複数存在する場合、もっとも可能性の高い3ケタ分類を見出すことが重要である。判断に当たっては、名称、数値上のバランス、カテゴリーの数といった要素から判断する。更に、T分類にある3ケタ分類とは密接な関連を有する可能性が高い。
- (オ) 特に多くの死因と関連する死因については、必要性を慎重に判断する。

これらの作業を行った後、作成された対応関係が妥当なものかを確認する方法として、対応関係ごとの時系列でみた死亡数の変化がICD切り替え前後で連続か非連続化を確認する手法がある (Camaruda & Pechholdová, 2014)。具体的には実際のトレンドから延長される推計値を作成し、それがお互いに一定の信頼性の範囲内にあるかを見るというものである (図7)。

図 6 対応関係の例

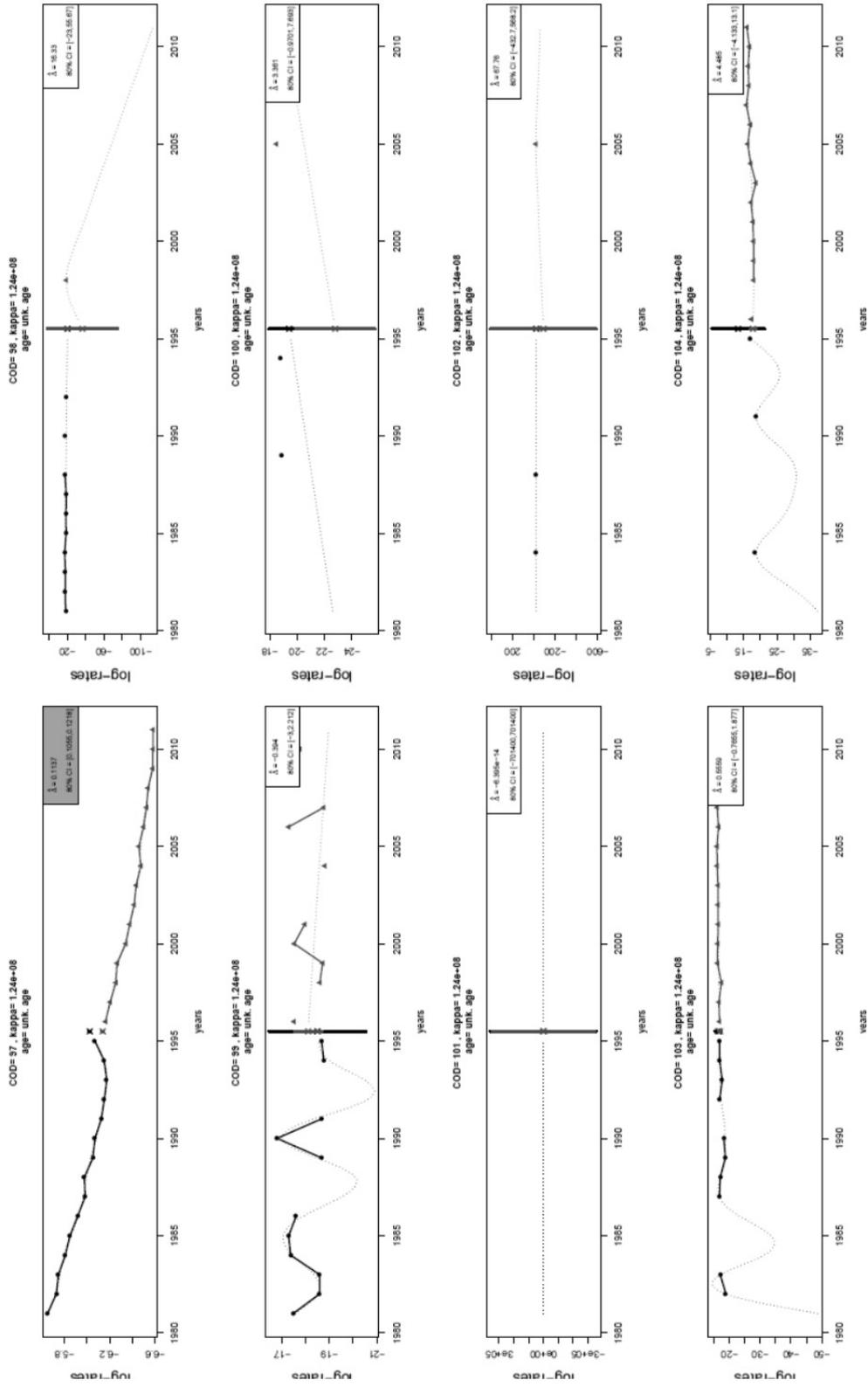
Association 1						
A000	Cholera due to <i>Vibrio cholerae</i> 01, biovar <i>cholerae</i> '	1	0	0010	2	Due to <i>Vibrio cholerae</i>
A009	Cholera, unspecified	0	0	0010	2	Due to <i>Vibrio cholerae</i>
			0	0019	T	Cholera, unspecified'
1	<b>A000, A009</b>	1	0			<b>0010, 0019</b>

(中略)

Association 28						
A060	Acute amoebic dysentery'	1	0	0062	2	Amoebic nondysenteric colitis
			0	0068	3	Amoebic infection of other sites'
			1	0069	3	Amoebiasis, unspecified'
			0	0060	T	Acute amoebic dysentery without mention of abscess'
A061	Chronic intestinal amoebiasis	0	1	0069	3	Amoebiasis, unspecified'
			0	0061	T	Chronic intestinal amoebiasis without mention of abscess
A062	Amoebic nondysenteric colitis'	0	0	0062	2	Amoebic nondysenteric colitis
A063	Amoeboma of intestine	0	0	0068	3	Amoebic infection of other sites'
A068	Amoebic infection of other sites'	0	0	0068	3	Amoebic infection of other sites'
A069	Amoebiasis, unspecified'	0	1	0069	3	Amoebiasis, unspecified'
28	<b>A060, A061, A062, A063, A068, A069</b>	1	1			<b>0062, 0068, 0069, 0060, 0061</b>

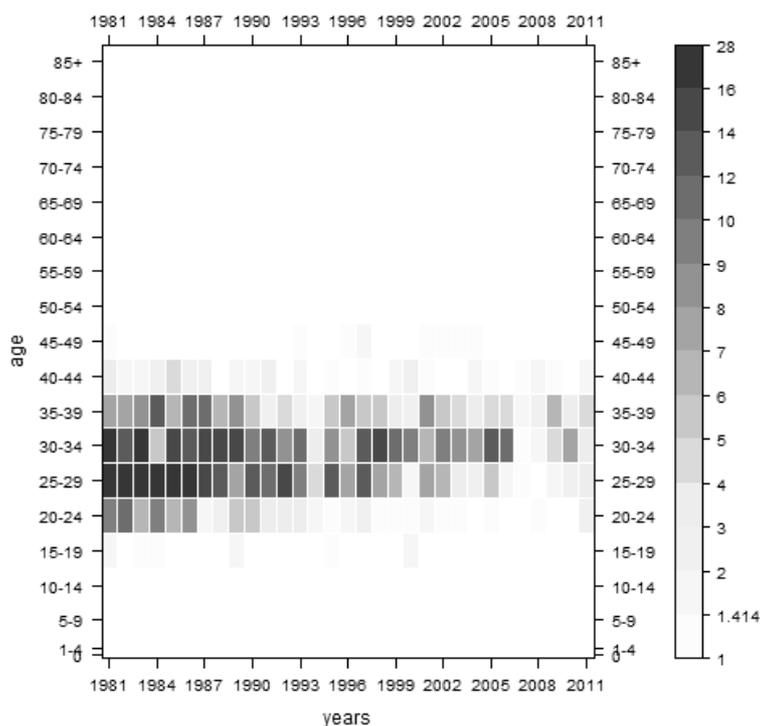
(後略)

図 7 一貫性の確認



また、これとは別にその対応関係の死亡数の年齢別構成を見ることで、転換前後でそれが大きく変化していないかを見るという手法も用いられる。

図 8 年齢構成の変化の確認



以上のような工程を繰り返すことで、対応関係をより簡潔で整合的なものとし、その上で先述したように対応関係ごとの変換係数を求めることになる。

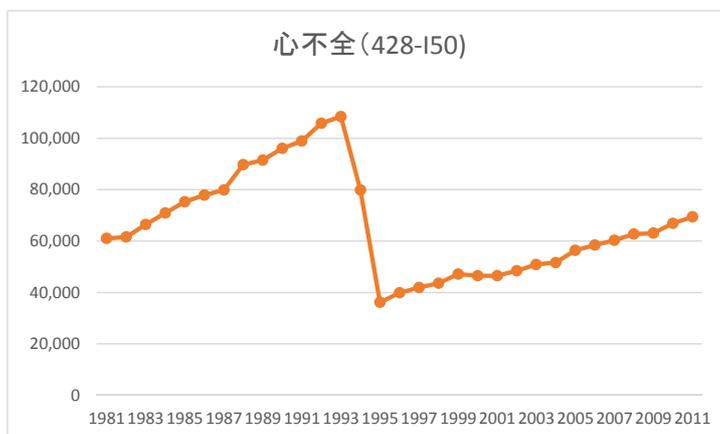
#### 5. その他に留意すべき点について：心不全に関する死亡診断書変更の影響

INED 方式では、上記の作業のほかに死因選択ルールの変更等、ICD の改訂以外の要素についても考慮すべきであるとしている。この点について、わが国について現時点で明らかになっている大きな課題は、心疾患について、ICD 改訂の影響だけではなく、それに先立って平成 6 年に行われた新しい死亡診断書(死体検案書)(平成 7 年 1 月施行)における「死亡の原因欄には、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。」という注意書きの、事前周知の影響が挙げられる。

以下にその実態を示す。心不全は ICD9 では 3 ケタ分類で 428、ICD10 では同じく 3 ケタ分類で I50 に相当するが、その推移をみると、1993-4 年にかけて上記理由から大きく減少した後、さらに 94-95 年にかけて大きく減少していることがわかる。その結果、1993 年時点で 10 万件超あった心不全による死亡は、1995 年には 4 割程度の約 4 万件程度にまで

減少している。

図 9 心不全による死亡件数の推移



出所：人口動態統計より作成

INED 方式では診断書作成ルールの変更などは、ICD 切り替え後に生じたケースが多いとしてきたことから、実際の修正作業も ICD 切り替えの影響を除去した後、行われることが多かった。しかし、わが国の事例は、ICD 切り替え前に起きていたため、これを事前に行う必要があると考えられる。

その場合、考えられる方法は以下の 2 つである。INED 方式では、特定の死因におきた変化について、その影響する範囲が限定される場合、その間での対応関係を別途設定する場合と、死因不明といったように特定の対応関係を想定できない場合、全死因に比例的にそれを案分する方法のいずれかが採られる (Meslé & Vallin 1996)。わが国における心不全のケースがどちらに該当するかは慎重な判断を要することであり、更なる検討を要する。

## 6. 結論、及び今後の課題

世界的に見て、最も急速に高齢化が進展するわが国において、死因別に見た長期時系列データの必要性は大きいといえるが、そういったデータは存在しないのが現状である。その理由としては、約 10 年ごとに行われる ICD 改訂により一貫した死亡データが得られないことが大きい。これに対しては、INED を中心に開発された手法 (INED 方式) が現時点でもっとも信頼できる手法であり、本研究ではわが国の死亡データに対して同手法を用いて死因別長期時系列データを得ることを目的とする。

INED 方式は主に 3 つの過程からなり、それらは、1) ICD 切り替えの年の前後で、新旧の死因間の対応表を探し出し、対応関係を作る、2) 作成された対応関係から死因単位での変換係数 (transition coefficient) を求める、3) 死因選択ルールの変更等、ICD 以外の変化の要因について検討する、というものである。本稿では、この内、1995 年に行われ

た ICD9 から 10 への切り替えを対象とし、1 つ目の過程、及び 3 つ目の過程について明らかにしたところである。

今後の課題としては、1 つ目の過程を進めるとともに、3 つ目の過程として挙げられている心不全の影響をどのように処理するかを検討する必要がある。その上で、2 つ目の過程に進み、ICD9 から 10 にかけて一貫した死亡系列を得ることが求められている。

---

i 年次推移分類は全死因をわずか 16 分類に分けただけのものである。

ii 心疾患については、ICD 改訂の影響だけではなく、それに先立って平成 6 年に行われた新しい死亡診断書(死体検案書)(平成 7 年 1 月施行)における「死亡の原因欄には、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。」という注意書きの、事前周知の影響もあると考えられる。これについては別途検討する必要がある。

iii INED を中心に、各国において死因別長期データを得るためのプロジェクトが行われており (Modicod: "Le projet AXA Mortality Divergence and Causes of Death" Dimocha: "Project ANR-12-FRAL-0003-01 DIMOCHA")、本研究もその一環として行われるものである。

iv ICD リストはいずれのソースを用いた場合も、欠損値や誤記が多くみられる。よって、実際のリスト作成に当たっては、不規則なものも含め、細心の注意を払いつつ作業する必要がある点に注意。

v なお、本作業は各国の研究成果が英語をベースに行われているため、死因名はすべて英語にて作成した。

#### 【参考文献】

- Camarda & Pechholdová 2014.- Assessing the presence of disruptions in cause-specific mortality series. A statistical approach. Paper presented at MODICOD and DIMOCHA meeting, Paris, 23-24 October 2014, 48 diapos
- Hertrich, V. and Meslé, F. (1997). Mortality by cause in the Baltic countries since 1970: a method for reconstructing time series. *Revue Baltique*, 10, pp.145-164.
- Meslé, F. and Vallin, J. (2003). Mortalite et causes de deces en Ukraine au XXesiècle: la crise sanitaire dans les pays de l'ex-URSS. Paris, Les Cahiers de l'INED, 152.
- Meslé, F. and Vallin, J. (1996). Reconstructing long-term series of causes of death. *Historical methods*, 29 (2), pp.72-87.
- Meslé, F., Shkolnikov, V., Hertrich, V., Vallin, J. (1996). Recent trends in mortality by causes of death in Russia during 1965-1994 [In French and Russian], Paris-Moscow.
- Meslé, F., Shkolnikov, V., Vallin, J.(1992). Mortality by cause in the USSR population in the 1970-1987: The reconstruction of time series. *European Journal of Population*, 8, pp. 281-308.
- Office of Population Censuses and Surveys (1983) Mortality Statistics: comparison of 8th and 9th revisions of the International Classification of Diseases, 1978 (sample). London, OPCS, Series DN1, No. 10, 112p

- 
- Pechholdova, M. (2009). Results and observations from the reconstruction of continuous time series of mortality by cause of death: Case of West Germany, 1968-1997. *Demographic Research*, 21 (18), pp. 535-568.
- Pechholdova M. (2010). Four decades of cause-specific mortality in the Czech Republic, West Germany and France, Prague, Charles University, 184 p. + CDROM (PhD Thesis).
- Pechholdová, M., Meslé, F., Vallin, J. (2011). Metoda rekonstrukce souvislých řad úmrtí dle příčin: výsledky aplikace na Českou republiku. [The reconstruction of continuous time series of mortality by cause of death: application to the Czech Republic]. *Demografie*, 2011, 53: pp. 5–18.
- Penina, O., Meslé, F., Vallin, J., 2010, “What causes of are driving life expectancy in Moldova”, Paper presented at the European Population Conference, Vienna.
- Vallin, J. and Meslé, F. (1988). *Les causes de décès en France de 1925 à 1978*, Paris, INED, PUF, Travaux et Documents, Cahier 115, 608 p.
- 厚生労働省 2015 第 10 回修正死因統計分類 (ICD-10) と第 9 回修正死因統計分類 (ICD-9) の比較、<http://www.mhlw.go.jp/toukei/sippe/icd.html> (最終アクセス日 2015 年 2 月 25 日)