

# 人口減少社会を迎える北海道経済の将来予測

## —マクロ計量モデルを用いた計量分析—

事業振興部 建設産業課 ○佐藤 仁昭  
開発監理部 開発計画課 細川 慶和

人口減少下における将来の北海道経済を予測することで、人口減少問題を議論する材料の1つを提供することを目的として、マクロ計量モデルにより将来の道内総生産等を予測した。

この結果、将来確実な人口減少の負のインパクトを緩和する要素として、域際収支、労働参加率並びに労働生産性上昇及び労働分配率の改善の必要性が明らかになった。

キーワード：マクロ計量モデル、北海道経済、人口減少

### 1. はじめに

本稿は、人口減少下における将来の北海道経済をマクロ計量モデル（以下、「モデル」という。）を用いて予測することで、現在直面している人口減少問題を議論する材料の1つを提供することを目的としている。

経済予測にモデルを用いることの意義については、P・クルーグマンは「世界経済はシステムであり、フィードバックの関係が複雑にからみあう網の目のようになっている。影響が一方だけにあられる単純な連鎖にはなっていない。（中略）複雑なシステムを研究した者なら、（中略）システムの動きを理解するにはモデルが必要であることを知っている。通常、きわめて単純なモデルから出発し、モデルを徐々に現実的なものにしていき、その過程で、現実のシステムについての理解を深めていく。」<sup>1)</sup>と述べている。

今回のモデルは、専門家が利用するには不足する部分もあるが、将来の経済指標を当てることそれ自体より、大まかなトレンドの把握やファイナルテストを経て採用した構造方程式の特徴から人口減少社会を迎える将来の北海道経済の姿について議論することが目的であるため、モデル作成に専門家は参加しなかった。

モデルによる予測を行ってみると、一般的には、人口は経済に強い影響を与えていると言われているが、人口の変動から強い影響を受ける部分と弱い影響しか受けない部分があることが分かった。

今後の説明について、道内総生産（支出側）は特段の記載のない場合、原則として実質値であり、道内総生産（分配側）は名目値である。

### 2. 予測に当たって

#### (1) モデルの作成

モデルの作成に当たっては、市販ソフトのEconomete-Macro Ver.8.1f（Economete、エコノメイトは室田泰弘の登録商標である。）を使用した。

予測は、比較的短期間の2013年度から2020年度までとし、需要面から生産額や所得額を決定するケインジアンモデルを採用した。

内生変数及び外生変数のデータは、2015年12月時点で公表されているもので整理し、年度値を原則として使用し、年値のみ公表されているものはそのまま使用した。このうち、国民及び道民経済計算のデータは、作成基準年の違うものは先に名目値とデフレーターをそれぞれの伸び率で接続して求めてから実質値を計算した。実質値は2005暦年基準固定基準年方式である（ただし、全国値は連鎖方式）。

構造方程式は、線形方程式では説明変数の単位の相違によるパラメーターの大小の評価が困難であるため、一般的に用いられている自然対数を底とした対数線形方程式として最小二乗法で推計した。

予測の対象は、北海道全体の経済である。

#### (2) 予測の前提条件

予測期間の実績値が既に公表されているデータについては、実績値を利用した。

予測期間の外生変数のうち、人口のデータは「日本の地域別将来推計人口（平成25（2013）年3月推計）」（国立社会保障・人口問題研究所）の中位推計を用いた。その他のGDP、国内企業物価等の全国値は、表1のとおり、「中長期の経済財政に関する試算」内閣府（平成27年7月22日経済財政諮問会議提出）の「経済再生ケース」及び「ベースラインケース」の値を使用した（2014年度、2017年度の消費税増税を想定済み）。ただし、政府最終消費支出は、国の一般会計の基礎的財政収支対象

経費のうち「その他」を除いたものの伸び率を、「その他」の伸び率を公的固定資本形成の伸び率として利用した。

表-1 全国値の外生変数（「中長期の経済財政に関する試算」より）

両ケース共通	2014	2015	2016
実質 GDP	-0.9	1.5	1.7
政府最終消費支出	0.1	-0.6	1.5
公的固定資本形成	-2.6	-12.2	0.8
国内企業物価	2.8	-0.7	0.9

経済再生ケース	2017	2018	2019	2020
実質 GDP	0.6	2.6	2.1	2.2
政府最終消費支出	3.6	4.0	2.9	2.8
公的固定資本形成	2.3	1.5	1.9	-0.4
国内企業物価	2.9	1.0	1.1	1.2

ベースラインケース	2017	2018	2019	2020
実質 GDP	0.1	1.5	0.8	0.8
政府最終消費支出	3.4	3.0	2.2	2.1
公的固定資本形成	1.5	1.1	1.1	-1.1
国内企業物価	2.4	0.3	0.3	0.5

### (3) モデルの方程式

25本の構造方程式及び17本の定義式を推計・作成し、道民経済計算の道内総生産（支出側）・（分配側）及び就業者数等を予測した。

推計が困難な在庫及び統計上の不突合については、外生変数とした。

## 3. ファイナルテストの結果

### (1) 誤差率

ファイナルテストとは、外生変数、先決内生変数の初期値を除いた全ての値に推計値を代入する方法で、誤差は次の期以降にも波及し、モデルパフォーマンスの最終的なチェックに利用されるものである。

上記2で作成したモデルのファイナルテストの結果について、収束回数は4～5回で、実績値と推計値との乖離率の絶対値の平均値である誤差率は表-2のとおりである。

### (2) 誤差率の大きな変数の評価

誤差率が2桁程度の大きな変数については、民間住宅、民間企業設備、家計財産所得、個人企業所得及び民間法人企業所得であった。

表-2 各説明変数の誤差率（1986～2012年度）

変数名	誤差率
GDP	2.18
民間最終消費支出	1.91
民間住宅	12.52
民間企業設備	9.83
政府最終消費支出	0.56
公的固定資本形成	4.18
移輸出	2.92
移輸入	1.84
GDPデフレーター	1.44
民間最終消費支出デフレーター	1.66
民間住宅デフレーター	0.32
民間企業設備デフレーター	1.43
政府最終消費支出デフレーター	1.71
公的固定資本形成デフレーター	0.73
移輸出デフレーター	0.42
移輸入デフレーター	0.66
道民所得	2.43
雇用者報酬	2.20
賃金・俸給	2.35
個人所得	2.00
家計財産所得	13.41
個人企業所得	7.29
民間法人企業所得	12.91
民間住宅ストック	0.64
民間資本ストック	4.65
就業者数	0.94
雇用者数	1.27
世帯数	0.20
名目賃金	1.84
ガソリン価格	3.07

民間住宅については、貸家がバブル崩壊の影響を大きく受けた後、その後の推移が景気変動に応じてわずかに変化していた。持家・分譲は就業者数に応じて減少しつつあり、全体戸数は1988年度から62.6%の減少であった（図1）。このことから、新設住宅着工戸数の内、最も寄与度の大きい貸家について、バブル崩壊や景気循環という変化を構造方程式で再現することができなかつたため、誤差率が大きくなったと推測される。しかし、図2のとおり、バブル崩壊以降では1997年の拓銀破綻や消費税増税前の駆け込み需要の反動減、2008年のリーマンショックによる落ち込みといった大きな変化を除くと、トレンドを概ね再現できていることから、予測に用いるには問題ないと判断した。

また、民間企業設備については、JRタワーの建設や札幌駅地下歩行空間整備に伴う近隣ビルの改装といった企業側の意図や戦略によって変動し、経済指標による推

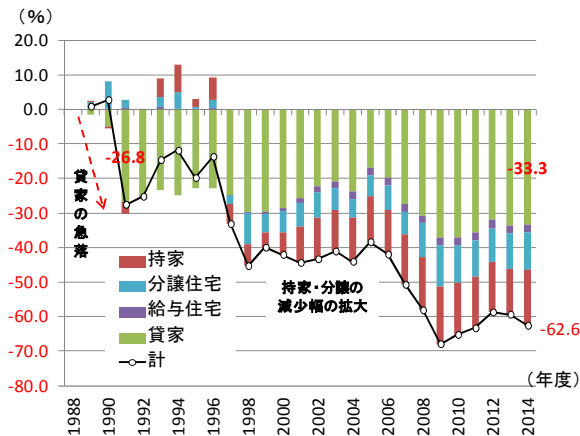


図-1 住宅着工戸数の推移（1988年度からの累積寄与度）

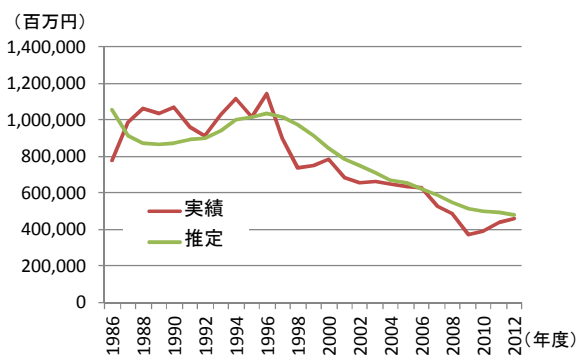


図-2 住宅投資のファイナルテストの結果

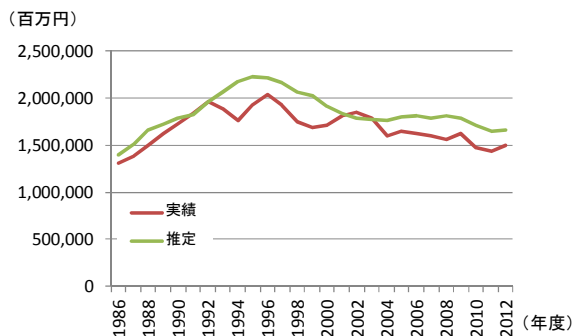


図-3 民間企業設備のファイナルテストの結果

計が困難であるため、GDPを維持するために必要な投資が行われるという前提で構造方程式を推計した結果、図3のとおり、民間住宅と同様に景気循環を再現できていないが、トレンドは概ね再現できていることから予測に用いるには問題ないと判断した。

家計財産所得及び個人企業所得については、モデルの中では単独で用いられることがなく、家計財産所得は賃金・俸給を加えた個人所得として説明変数に用いられており、個人所得の誤差率が小さいため問題ないと判断した。

民間法人企業所得については、雇用者数を求める構造

方程式に説明変数として用いられているが、雇用者数の誤差率が小さいため問題ないと判断した。

#### 4. 予測結果

主な項目について、2011年度から2020年度までの実績値及び予測値を示したものが図4～12である。

##### (1) GDP

GDPの2020年度予測値を見ると（図4）、経済再生ケースの方が0.3%大きい。これは同ケースの方が全国の政府最終消費支出が増加するため、その影響で北海道の政府最終消費支出も増加すること及び移輸出が全国のGDPの伸びに影響されて増加することが影響している。

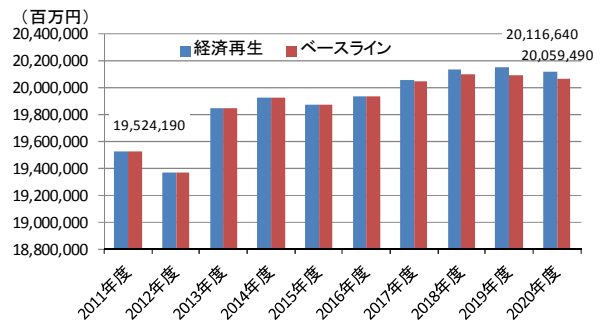


図-4 予測結果（GDP）

##### (2) 政府最終消費支出

政府最終消費支出は、経済再生ケースの方が2020年度時点での全国値が2.6%大きいいため、北海道でも1.8%大きくなっている（図5）。

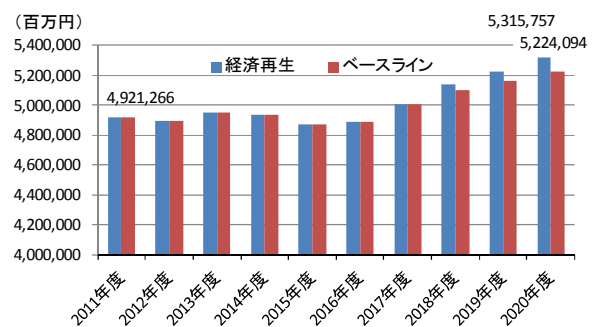


図-5 予測結果（政府最終消費支出）

全国の格差より北海道の格差が小さい理由は、北海道の人口の減少率が全国より大きく、北海道に配分される医療福祉や地方交付税等の配分が小さくなると予測されるためである。この結果、2020年度の政府最終消費支出の北海道シェアは2012年度実績値4.9%より0.4ポイント下がる（図6）。

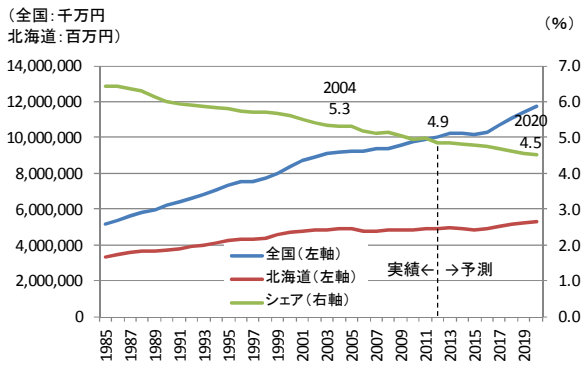


図6 政府最終消費支出の推移 (1985～2020年度)

### (3) 公的固定資本形成

公的固定資本形成は、経済再生ケースの方が2020年度時点での全国値が2.6%大きいにもかかわらず、北海道では経済再生ケースの方が3.1%小さくなっている (図7)。

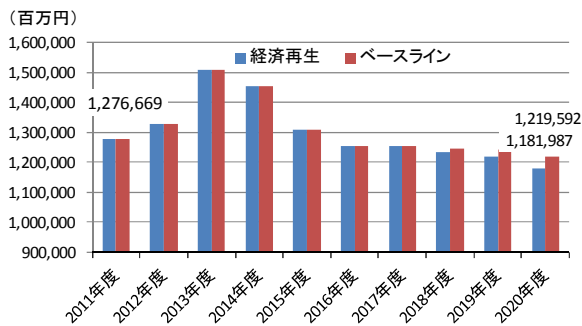


図7 予測結果 (公的固定資本形成)

これは、経済再生ケースの全国のGDPがベースラインケースより2020年度時点で4.3%高いのに対して、北海道のGDPは同じケースの比較で0.3%しか伸びないことから、全国における北海道のGDPのシェアが低下するためである。公的固定資本形成の構造方程式は、公共事業は産業のある所へ投資する形で推計されているため、北海道の経済的存在感が経済再生ケースの方が小さくなって公共事業予算が獲得しづらくなると予測されることから、2020年度の公的固定資本形成の北海道シェアは2012年度実績値の6.5%より0.7ポイント下がる (図8)。

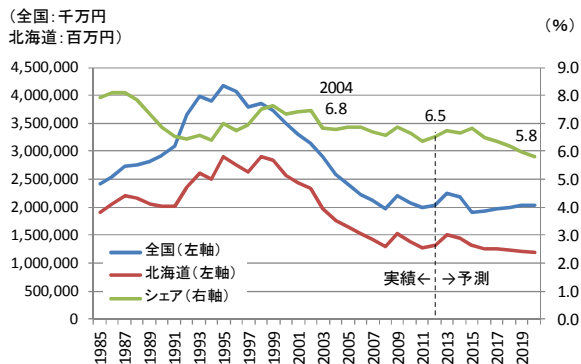


図8 公的固定資本形成の推移 (1985～2020年度)

Yoshiaki Sato, Yoshikazu Hosokawa

8)。

### (4) 移輸出・移輸入 (域際収支)

移輸出は、経済再生ケースの方が全国のGDPが伸びるため、移輸出先の需要が高まることから2020年度の北海道の移輸出は同ケースの方が0.8%高い (図9)。

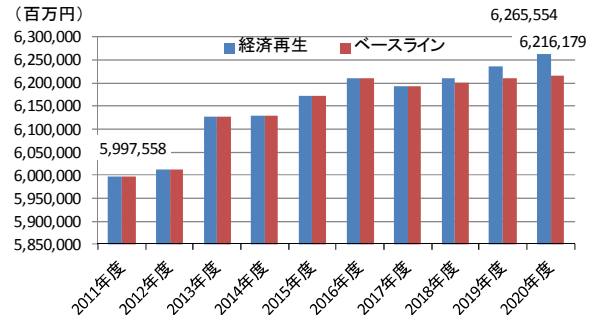


図9 予測結果 (移輸出)

移輸入は、経済再生ケースの方が道内需要 (GDPから移輸入を除いたもの) が高まるため、2020年度で同ケースの方が0.1%大きい (図10)。移輸入の構造方程式は、移輸入デフレーターがGDPデフレーターより相対的に高くなると割高感から移輸入に対してマイナスに働くように推計していることから、経済再生ケースの方が物価上昇を予測しているため、道内需要の伸びほど移輸入が増えないと予測している。

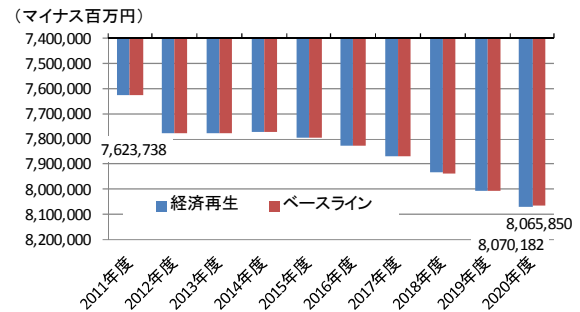


図10 予測結果 (移輸入)

この結果、域際収支は、道内需要の伸びにより悪化するが、経済再生ケースの方が移輸出の伸びが大きいので、赤字幅は小さい (図11)。

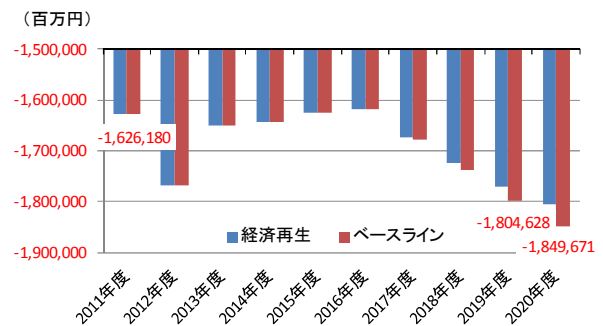


図11 予測結果 (域際収支)

## (5) 民間最終消費支出

民間最終消費支出は、経済再生ケースの方がGDPや賃金が伸びるにもかかわらず2020年度時点でベースラインケースより0.4%小さい(図12)。

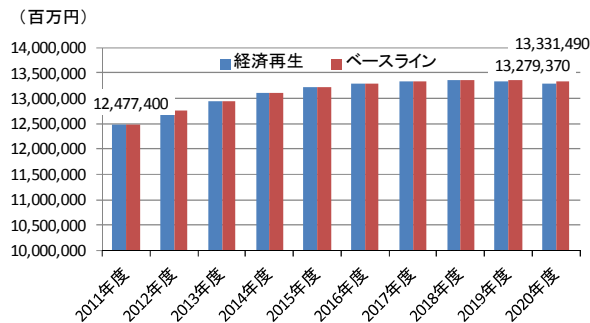


図12 予測結果 (民間最終消費支出)

これは経済再生ケースが物価上昇を予測しているため、同ケースの民間最終消費支出デフレーターの方が同時点で0.9%高くなり、この物価上昇による消費押し下げ効果が賃上げによる押し上げ効果より大きいと予測した。

## 5. 予測結果の分析

予測結果の分析については、就業者数は、経済再生ケースとベースラインケースの場合でもほとんど変化がないため、経済再生ケースによる予測値を採用する。

### (1) 労働参加率

労働参加率とは、一般的に、労働力人口(就業者+失業者+休業者)を15歳以上人口で割ったものと定義されるが、本稿では、就業者数を生産年齢人口で割ったものを「労働参加率A」とし、15歳以上人口で割ったものを「労働参加率B」と定義する。

労働参加率Aは、2020年度まで72.6%となって過去のピークである2000年度の70.7%を1.9ポイント上回る。一方、労働参加率Bはほぼ一貫して低下しており、2020

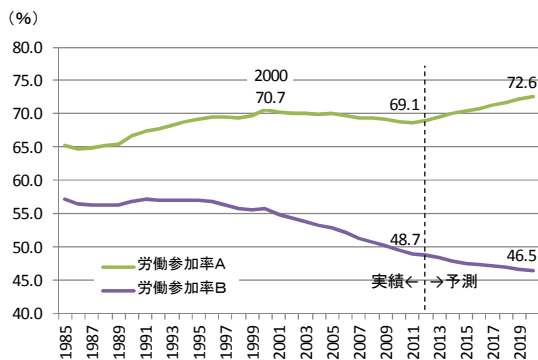


図13 労働参加率の推移 (1985~2020年度)

年度には2012年度の実績値より2.2ポイント低下して46.5%となる(図13)。

予測したGDPを達成するために、労働市場では雇用形態の見直しや職場環境の改善等を通じて高齢者の活用や女性の労働参加を促す必要がある。

### (2) 労働生産性

労働生産性は、一般的にはGDPを稼働労働量で割ったものと定義されるが、本稿では就業者数で割ったものとする。

予測したGDPを生産側から見ると、労働生産性はほぼ一貫して上昇傾向であり、2012年度の859.1万円から2020年度までに年率換算で1.6%上昇して978.2万円になる(図14)。この上昇率は、同期間の過去8年間(2004~2012年度)の年率換算伸び率1.4%を上回る伸びである。

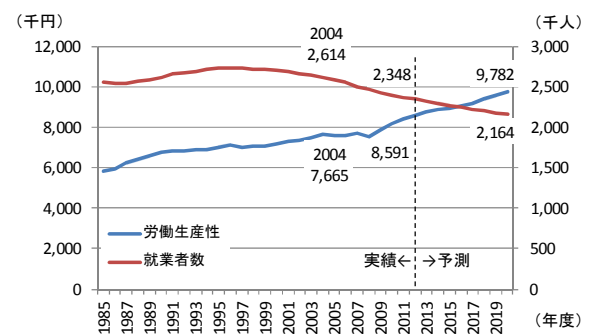


図14 労働生産性と就業者数の推移 (1985~2020年度)

生産性上昇の要因分解には成長会計(a)が用いられる。

$$Y/L = f(K/L, H/L, T) \quad (a)$$

「ここでYは実質GDP、Lは雇用者数、よってY/Lは労働者1人当たり実質GDP、K/Lは労働者1人当たりの物的資本、H/Lは労働者1人当たり人的資本、Tは生産技術の水準<sup>2)</sup>である。技術については、「過去の経済成長の原動力となったのは、鉄道や半導体チップのような大きな発明ばかりでなく、何千という地味な技術革新だった<sup>3)</sup>という。

支出側から予測したGDPを達成するために生産側で、技術開発も含めた経営努力が必要になる。

### (3) 名目賃金

1人当たり実質賃金は、過去に上昇傾向であったものが、2013年度以降の物価上昇のため上昇幅が鈍化する(図15)。

一方、ユニットレイバーコスト(1人当たり賃金を1人当たり労働生産性で割ったもの、以下「ULC」という。)は、バブル崩壊以降のピーク2000年度の65.4%から減少して2020年度には51.6%まで低下する。

上記4(5)では、民間最終消費支出が物価上昇の押し下

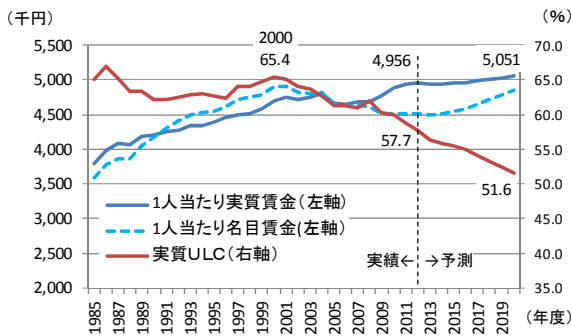


図-15 1人当たり賃金とULCの推移 (1985～2020年度)

げ効果によって経済再生ケースよりベースラインケースの方が高くなる予測結果を得たが、この結果を回避するには物価上昇の押し下げ効果以上の賃上げによる押し上げが必要となる。1人当たり名目賃金の推移は2013年度の予測値から過去の減少傾向と一転して上昇しているが、ULCが2012年度より減少しているので現在の水準を維持するか、ある程度過去の水準まで戻すことが出来れば、賃上げも十分可能となる。しかし、現在の状況は非正規雇用などの企業側にとって柔軟な雇用形態が進んでいるため、ULCの改善は難しいだろう。

## 6. まとめ

### (1) モデルの改良

今回作成したモデルは、支出側と分配側だけ関係し合っている簡易な構造であるため、今後、より精度の向上を目指して、税金や財政制約を踏まえた政府最終消費支出と公的固定資本形成の名目による推計や、生産関数とGDPギャップによる景気循環や失業率を考慮したモデルの作成が必要である。

また、人口について男女別・10歳階級別といった、より詳細な分析が必要である。

### (2) 人口減少社会における対策

人口減少社会において、道内産業が成り立つ前提であるが、道外需要に正の相関関係がある移輸出は、上記4(4)のとおり、GDPの上昇要因であった。

また、政府の物価目標が達成された状態の中であっても、GDPの6割弱を占める民間最終消費支出を伸ばしていくためには賃上げが必要であるが、賃上げは物価にもプラスの影響を及ぼすため、単なる賃上げは物価上昇によってその効果が打ち消される。生活条件の改善につながる賃上げは労働生産性の上昇を伴うものでなければならない。一般的に労働生産性の上昇は物価に対してマイナスの影響を持つが、今回のモデルではt値が2を下回って当てはまりが悪かったので労働生産性を説明変数とした物価(デフレーター)の構造方程式は作成しなかった。

政府最終消費支出及び公的固定資本形成については、経済再生ケースであっても、上記4(2)(3)のとおり、北海道の過去のトレンドと同様に北海道への配分が減少していくと予測した。このことから、北海道では全国以上に民間分野の活力が必要になる。

### (3) 経済的問題に対する横断的参加

上記5(1)(3)では、労働参加率及びULC上昇の必要性を述べたが、これは経済的問題というより非正規雇用の増加等といった働き方の問題であるため、経営学や社会学の分野で経済成長のための研究成果が求められる。

また、労働生産性に対する研究は経済学の分野であるが、その上昇要因である技術の進歩それ自体は経済学の研究対象ではなく、理系学問や経営学の分野である。

よって、経済成長に向けて、複数の学問分野を横断する幅広い研究成果が求められる。

謝辞：本モデルを完成させるにあたり、ほくでん総合研究所、北海道二十一世紀総合研究所、道銀地域総合研究所の関係者の方から貴重なご意見・アドバイスをいただいた。記して謝意を表します。

### 参考文献

- 1) P・クルーグマン著、山岡洋一訳：「良い経済学 悪い経済学」日経ビジネス人文庫 pp.85-86、2000
- 2) P・クルーグマン、R・ウェルス著、大山道広、石橋孝次、塩澤修平、白井義昌、大東一郎、玉田康成、蓬田守弘訳：「クルーグマン マクロ経済学」東洋経済新報社 p.225、2009
- 3) P・クルーグマン、R・ウェルス前掲 p.224