

## 5-5 供給の推計

### 5-5-1 推計の前提

図 5-1-2に示したように、大学からの供給と、それ以降の流入・離職によって推計する。  
具体的には、以下の4つを計算して、積み上げた。

1. 1995 年度時点の研究者の推移
2. 1996 年度以降の学部卒研究者の累計
3. 1996 年度以降の修士卒研究者の累計
4. 1996 年度以降の博士卒研究者の累計

いずれの項目も時間とともに離職・流入の影響を受けるとする。離職・流入の程度は、年齢別に異なるものとしている。

- 人口は、少子高齢化が進んでいく(国立社会保障・人口問題研究所)。
- 大学の学部、修士、博士の入学率は、(a)平成14年度の水準で将来も推移する、(b)トレンドでなめらかに増加の2通りのシナリオで計算する。
- 研究者への奉職率<sup>3</sup>は、平成14年度の水準で将来も推移する。
- 研究者の流入、離職傾向を示す年齢別の残存率の将来値は、(1)過去平均(1980-1985、1985-1990、1990-1995、1995-2000の4期間平均)、(2)直近(1995-2000)の2通りのシナリオで計算している。
- 研究者数は、総数は科学技術研究調査、年齢構成は国勢調査を用いて推計している<sup>4</sup>。
- 学校基本調査による進路状況は、そのままでは絶対数の水準が科学技術研究調査、国勢調査の絶対数の水準と整合的ではないため、1995年の実績で補正している<sup>5</sup>。

<sup>3</sup> 「奉職率」の意味からは、分子を進路が研究者の者、分母を卒業者にした割合だが、計算の便宜上、分母は標準的な年数だけ遡った時点の入学者としている。従って、入学したものの卒業できなかった者の存在も考慮されていることになる。

<sup>4</sup> 科学技術研究調査では年齢別の研究者数が示されていないため、年齢構成は国勢調査のものを用いている。なお、国勢調査の職種別集計で得られる「科学研究者」と「大学教員」の人数は、科学技術研究調査で得られる「研究本務者」の人数よりかなり小さくなっている。これは、科学技術研究調査では「研究本務者」と回答しているものの、国勢調査では「技術者」等として回答している者が相当数いるものと思われる。この場合でも、年齢構成には影響を与えないものと仮定して計算を行っている。

<sup>5</sup> 学校基本調査の進路状況から得られる毎年の研究者数を積み上げて計算した20代の研究者数は、科学技術研究調査と国勢調査から得られる若年層の研究者数と比較して過小である。これは、学校基本調査の進路状況が、卒業直後の状況であることが原因として考えられる。すなわち、卒業後、一定期間研修等を行ってから研究者になる例が多いと考えられる。従って、これらの状況を考慮して学校基本調査の進路状況のデータを利用する必要がある。具体的には、進路状況の生データに、一定の係数を乗じた数値を実際の新卒研究者としている。この係数は、1995年時点の年齢別研究者数をもとに数値が整合するように逆算して算出され、5程度の数値となる。なお、ここで制約式と求めるパラメータ数の関係から、修士卒の補正係数と博士卒の補正係数は同じであるとの仮定を置いている。

### 5-5-2 大学からの供給数の推移

大学の理系<sup>6</sup>入学・卒業者の予測結果を以下に示す。

- 人口は、少子高齢化が進んでいく(国立社会保障・人口問題研究所)。
- 18歳人口に対する理系大学入学者数の割合を「学部入学率」、22歳人口に対する理系修士課程入学者数の割合を「修士入学率」、24歳人口に対する理系博士課程入学者数の割合を「博士入学率」とする。いずれも入学者数は学校基本調査である。
- 将来の学部入学者数、修士入学者数は、表 5-4の2つのケースを想定した。
- 将来の博士入学率は、博士入学率/(6年前の学部入学率)が、2002年の7.2%で今後も一定であるとして求めた。

表 5-4 大学からの供給数の予測のケース

ケース a	学部入学率が、2002年の12.1%で今後も一定である。 修士入学者数は、修士入学率/(4年前の学部入学率)が2002年の26.8%で今後も一定であるとして求めた。
ケース b	学部入学率が、昭和61年～平成14年までの平均的なトレンドと同様毎年0.3%ずつ増加する。 修士入学者数は、修士入学率/(4年前の学部入学率)が2002年の26.8%から、昭和63年～平成14年までの平均的なトレンドと同様毎年0.8%ずつ増加し、2015年に37.7%になるとして求めた。

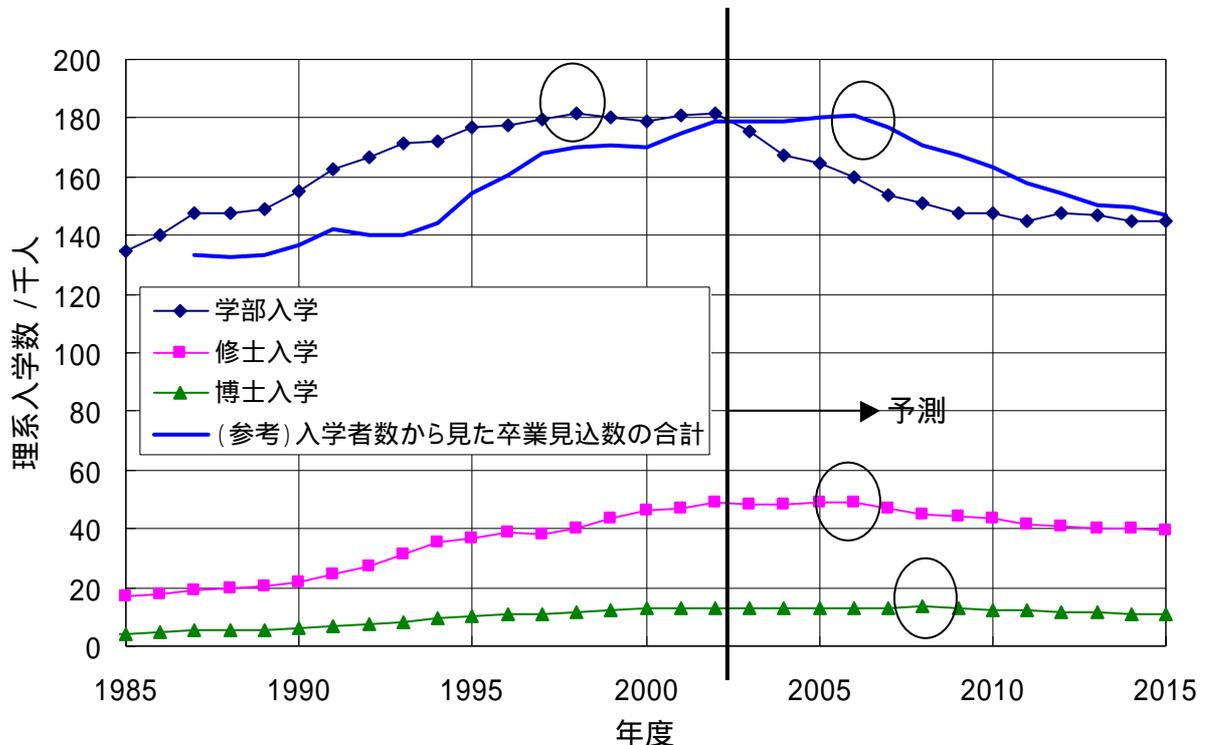


図 5-5-1 大学理系入学者数と卒業見込の推移(ケース a、学校基本調査ベース)

<sup>6</sup>理系:理学、工学、農学、保健

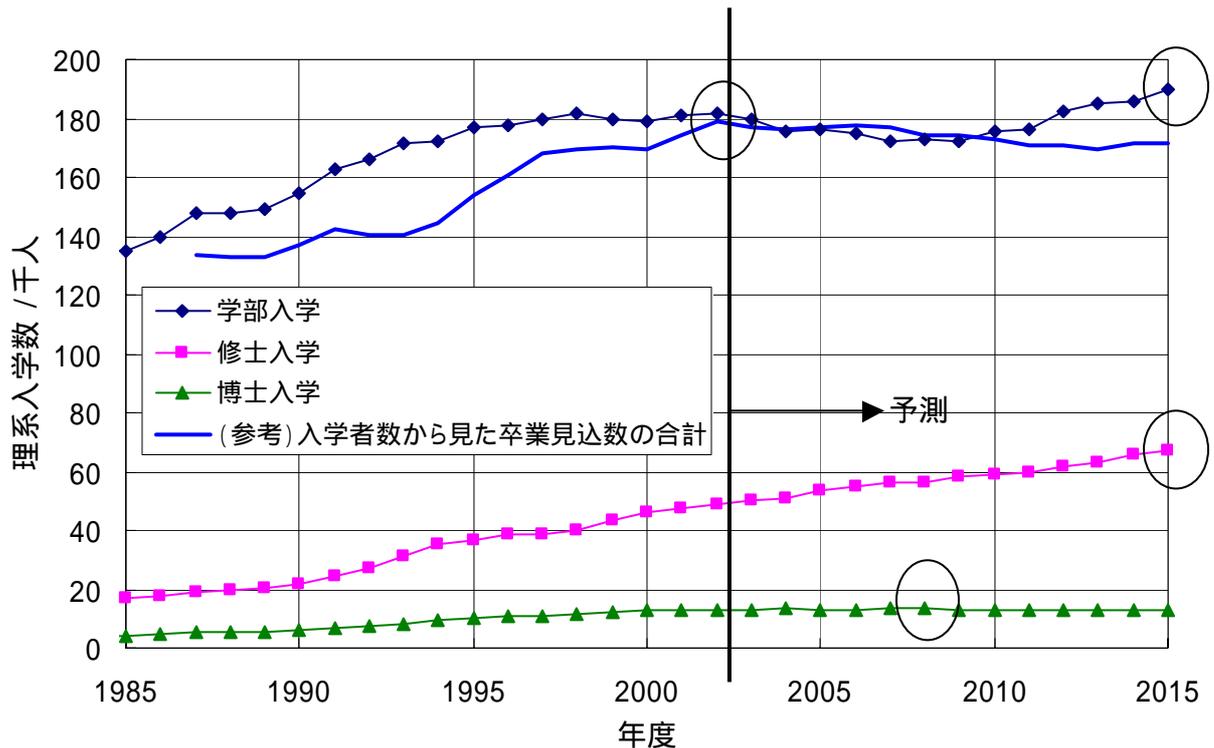


図 5-5-2 大学理系入学者数と卒業見込の推移(ケース b、学校基本調査ベース)

「(参考)入学者数から見た卒業見込数」とは、在学期間や大学院への進学を控除して計算した卒業見込合計(学部、修士、博士の合計)である<sup>7</sup>。

若年人口の減少が進んでいるため、今後大学への進学率が変化しないとすると、大学の入学者数は減少に転じていく。

まず、ケース a の場合、それぞれのピークは、学部入学について 1998 年<sup>8</sup>、修士入学について 2006 年、博士について 2008 年となる。入学者数から見た卒業見込数で比較すると、2006 年でピークとなり、その後減少に転じることが予測される。

一方、ケース b の場合、学部入学および修士入学については 2015 年まで再び増加する。ただし、博士については 2015 年までの範囲では 2008 年にピークとなる。したがって、入学者数から見た卒業見込数で比較すると、2002 年の水準から減少していく<sup>9</sup>。

<sup>7</sup> 単純に学部、修士、博士の卒業見込を合計するのではなく、進学分を控除することによって、大学からネットに社会に卒業する学生を推計している。

<sup>8</sup> 2002 年には再びほぼ同じ水準まで増加する。

<sup>9</sup> 入学者数から見た卒業見込数について、短期的にはケース b のほうがケース a よりも小さくなる現象が生じる。この理由は、修士等の入学率が増加した場合、将来的な卒業生数が増える効果よりも、卒業後に社会に出ずに進学する効果が先行して生じるためである。

その結果、大学の理系を卒業して、研究者に進む絶対数も今後減少していくことが予想される。大学からの各年の研究者供給数の推計結果を示す。

- 人口は、少子高齢化が進んでいく(国立社会保障・人口問題研究所)。
- 理系学部卒業で進路が「科学研究者」または「大学教員」の者の 22 歳人口に対する割合を「学部奉職率」、理系修士修了で進路が「科学研究者」または「大学教員」の者の 24 歳人口に対する割合を「修士奉職率」、理系博士修了で進路が「科学研究者」または「大学教員」の者の 27 歳人口に対する割合を「博士奉職率」とする。いずれも卒業後の進路は学校基本調査である。
- 将来の学部奉職率は、学部奉職率/(4 年前の学部入学率)が平成 14 年度の 0.29% (補正後 1.8%) で一定であるとして求めた。
- 将来の修士奉職率は、修士奉職率/(2 年前の修士入学率)が平成 14 年度の 4.24% (補正後 18.6%) で一定であるとして求めた。
- 将来の博士奉職率は、博士奉職率/(3 年前の博士入学率)が平成 14 年度の 20.31% (補正後 89.2%) で一定であるとして求めた。
- なお、いずれの奉職率についても、科学技術研究調査と国勢調査から求めた年齢別研究者数との整合性をはかるための補正係数を乗じている<sup>10</sup>。

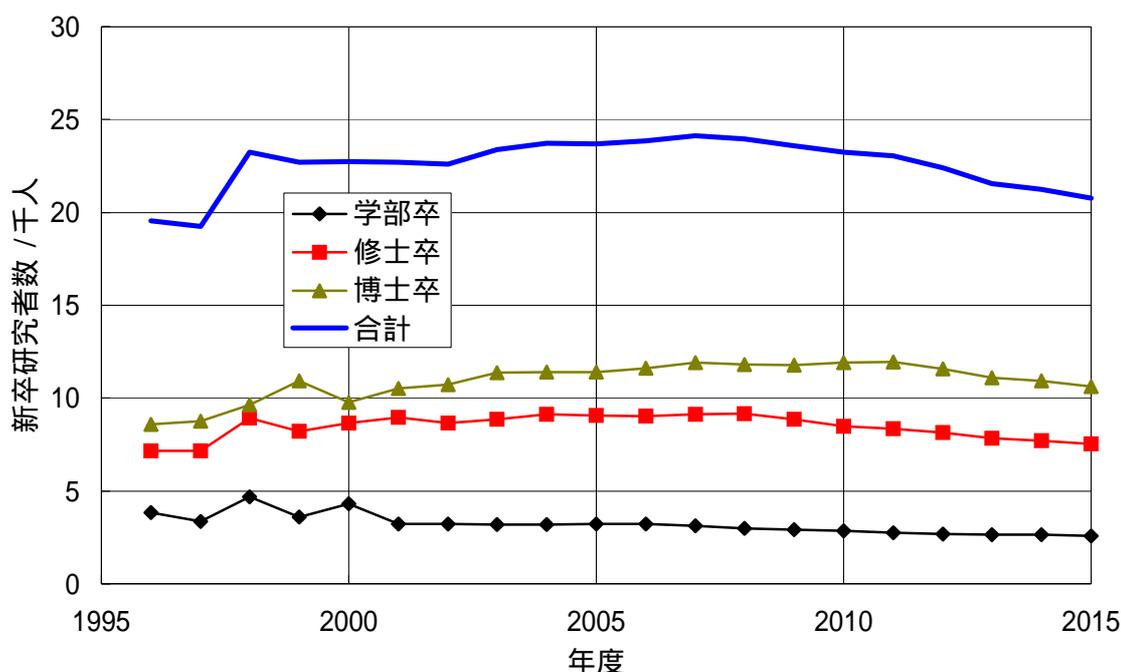


図 5-5-3 大学からの供給数の推計結果(ケース a)

<sup>10</sup> 1995 年の 22～24 歳、25～29 歳の研究者数について、(1)科学技術研究調査 + 国勢調査から求めた数値、(2)学校基本調査(補正係数を乗じる前のもの)から求めた数値について、(2)が過小となっている。そのため、両者が一致するように逆算した。図 5-5-3はこの補正係数を乗じた後の数値であり、学校基本調査そのままのデータとは異なっている。

なお、このような乖離の原因としては、学校基本調査における進路状況は、卒業後 1 か月経過した時点での調査となっていることが考えられる。特に民間企業に就職する場合、大学を卒業して直ちに研究者となるのではなく、一定の期間については、研修を受けたり、実習を行ったり、他の職種を経験してから研究者として配属されるケースが多いと考えられる。そのため、学校基本調査の調査時点ではまだ研究者ではないものの、その後に研究者となる者が存在することが考えられる。

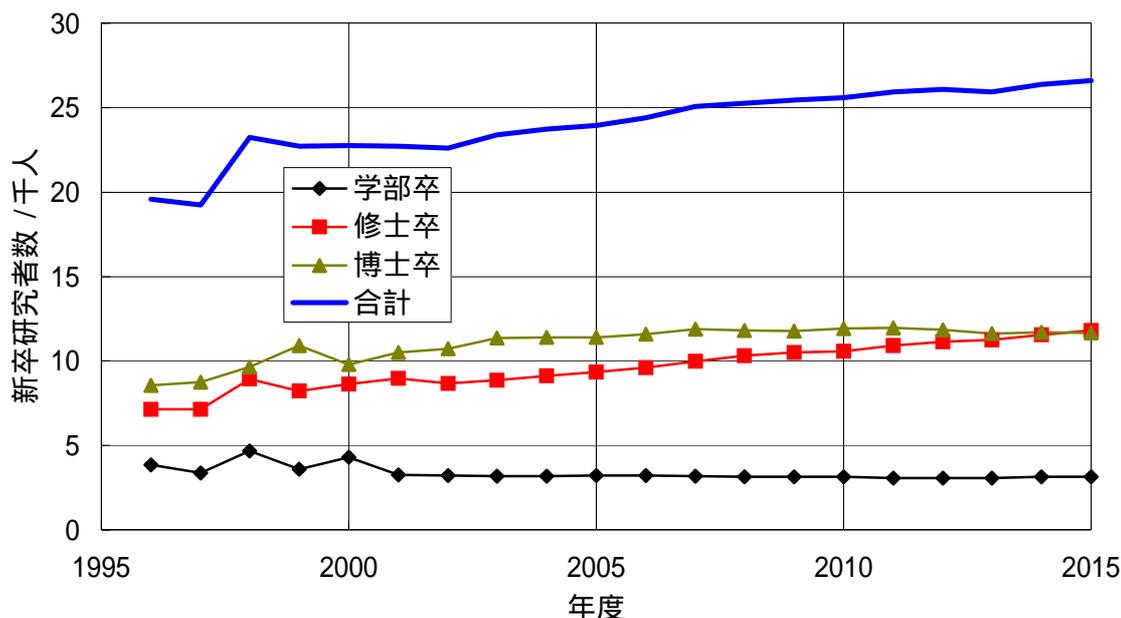


図 5-5-4 大学からの供給数の推計結果(ケース b)

供給数の推計は、1996 年度以降に行っている。

ケース a の場合供給数が年間 2 万人程度まで減少していく。ケース b の場合は人口減を進学率の上昇、奉職率の上昇が補う形になる。

### 5-5-3 流入、離職傾向(残存率)

流入、離職傾向については、以下のように残存率を計算して推計に用いる。

- ある年齢区分の残存率とは、その年齢区分における人口に対する研究者比率を、過去の 1 つ下の年齢区分でのそれで除した比である。
- 国勢調査(5 年おき)を元に、研究者の年齢別構成(5 歳おき)を作成する。国勢調査の職種は「科学研究者(自然科学系)」と「大学教員」も利用し、両者を科学技術研究調査の「会社等研究本務者」+「研究機関研究本務者」、「大学等研究本務者(教員のみ)」で加重する。
- 求めた年齢別構成に、科学技術研究調査による研究者数を乗じて、年齢別研究者数(5 歳おき)を得る。
- 年齢別研究者数を各年齢別に対応する人口で除して、年齢別研究者人口割合(5 歳おき)を得る。
- 5 年おきの年齢別研究者人口割合(5 歳おき)について、それぞれの年齢区分で、5 年前の 5 歳若い年齢区分と比較し、人口割合がどの程度変化しているかを比で計算する。これを 1/5 乗して年率換算する。

残存率が 100% のときには流入と離職が相殺していることを意味する。これより大きい場合には流入が優勢であり、これより小さいときには離職が優勢ということになる。

残存率は、大学からの研究者の供給を含まない、流入と離職状況を表すためのものである<sup>11</sup>。そのた

<sup>11</sup> しかし、研究者数の統計において、当該研究者が、学部・修士・博士のいずれを修了し、いずれの年齢で研究

め、若年の残存率の算出には問題が生じる。

例えば、t年における20～24歳の研究者数をA、t+5年における25～29歳の研究者数をBとした場合、この間の残存率(25～29歳の残存率と呼ぶ)rは、上記の導出方法に従えば、以下のようになる。

$$r = \sqrt[5]{\frac{B}{A}}$$

ただし、t年からt+5年の間に、22歳で学部卒研究者が、24歳で修士卒研究者が、27歳で博士卒研究者が研究者に加わっているため、上式によるrは、それらによる増加も含んだものになり、本来の値よりも過大となってしまう。ただし、入手可能なデータから推計する方法はこれ以外にない。本検討においては、これらの影響を受ける研究者が年齢的に若いことも考慮し、残存率を100%と仮定することとする。なお、参考までに20～24歳、25～29歳の残存率を100%、30～34歳の残存率は博士課程修了者の影響はあるものの、これらの者の入った見かけの残存率を用いた試算を行ったものを章末に参考として添付した。

表 5-5 残存率の計算可能性

残存率	計算可能性
20～24歳の残存率	～19歳の研究者は存在しないため、現存のデータではそもそも算出することが出来ない。
25～29歳の残存率	現存のデータで計算できるが、学部卒、修士卒、博士卒の全ての影響が入ってしまう。
30～34歳の残存率	現存のデータで計算できるが、博士卒の影響が入ってしまう。

さらに、用いた残存率を将来にどのように延長して予測するかについても、次のような考え方がある。

表 5-6 残存率の予測のケース

過去の平均で延長	各年齢区分の将来の残存率は、1981～2000の残存率の <u>平均値</u> で推移する。
直近の値で延長	各年齢区分の将来の残存率は、 <u>直近の</u> 1996～2000の残存率で推移する。

これらを組み合わせたケースを以下のように定める。

表 5-7 残存率のケース

	過去の推計	将来の予測
ケース1	20～24歳、25～29歳、30～34歳で100%	過去の平均で延長(35歳以上)
ケース2	20～24歳、25～29歳、30～34歳で100%	直近の値で延長(35歳以上)
(参考)ケース3	20～24歳、25～29歳で100%、30～34歳は誤差を含むが計算値を利用	過去の平均で延長
(参考)ケース4	20～24歳、25～29歳で100%、30～34歳は誤差を含むが計算値を利用	直近の値で延長

これらケース分けによる残存率の結果を示す<sup>12</sup>。

者になったかという統計ではない。

<sup>12</sup> 1996～2000年の残存率については、1991～1995年の残存率をもとに推計している。今回の推計では、年齢別研究者数がデータの制約から1995年までしか得られないため、計算上1995年から逐次計算による推計を行って

残存率は国勢調査を元に計算しているため、5年毎に異なった数値が計算される。過去の推移を見ると、残存率については、

- 年齢層が高いほど、小さい傾向がある
  - 最近になるほど、減少している傾向がある
- ことがわかる。

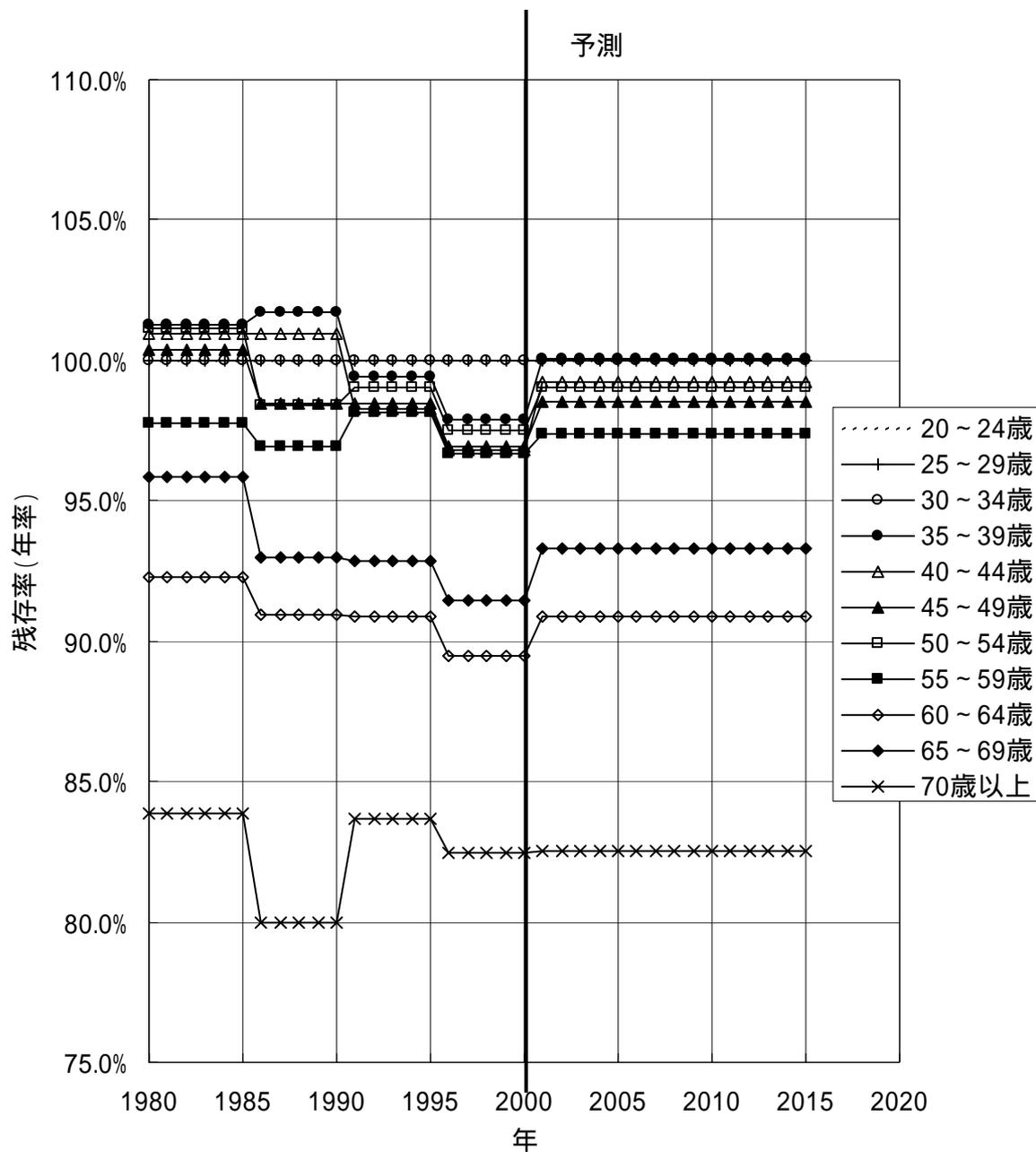


図 5-5-5 残存率の推移と予測(ケース 1)

いる。一方、2000年については研究者数の総計(年齢別ではない)のみは得られる。そこで、両者の2000年の数値が一致する必要がある、これを満たすように1991~1995年の残存率を定数倍した値を1996~2000年の残存率(100%と仮定したもの以外)としている。

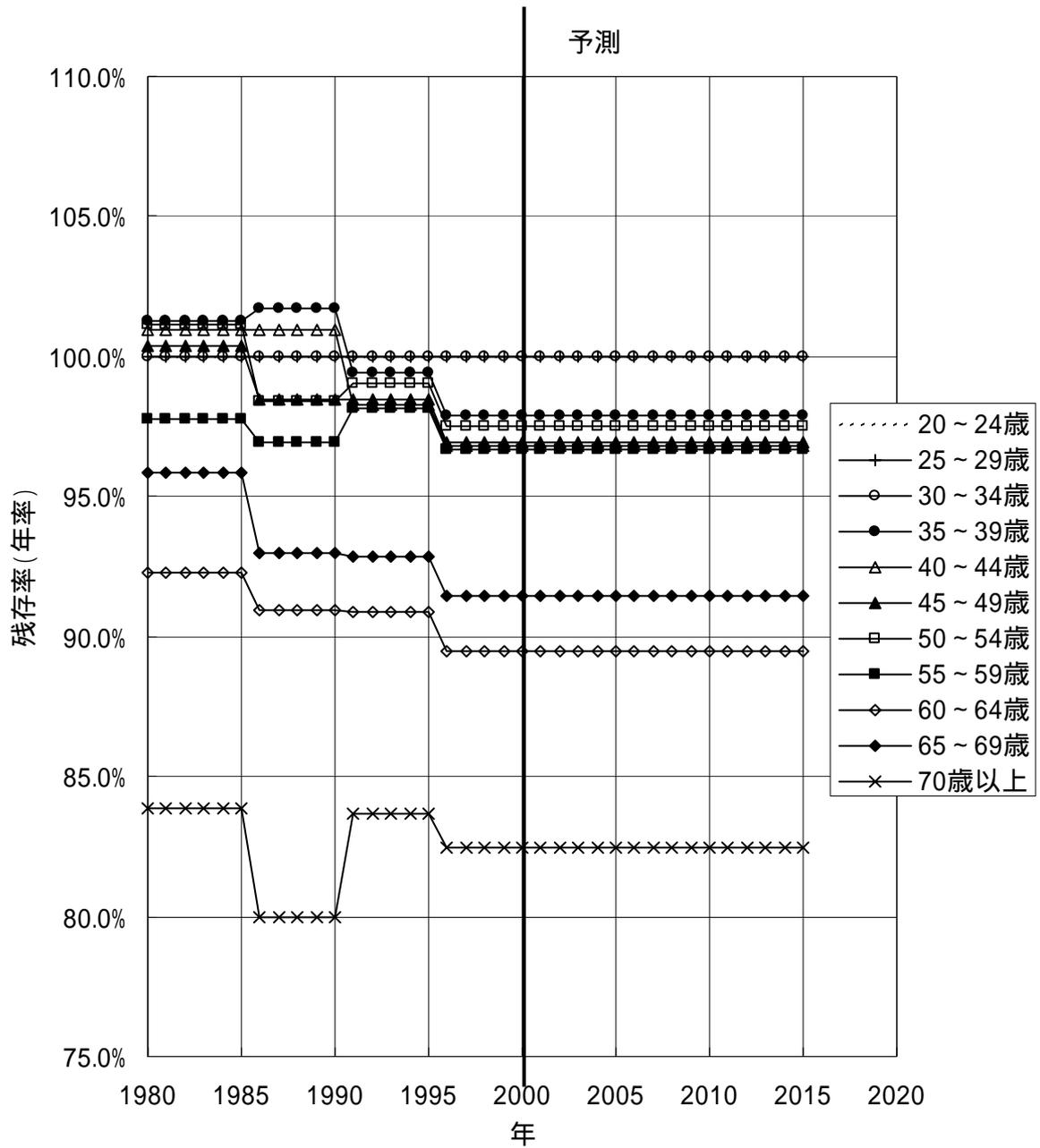


図 5-5-6 残存率の推移と予測(ケース 2)

#### 5-5-4 供給の推計結果

以上から、表 5-7に示した 4 つのケース、将来の学部入学率に関する 2 つのケースを組み合わせたケース別に供給の推計を行った結果は以下のようになる。なお、各世代の人口に占める研究者の割合が 1995 年と同じである場合の供給も参考として 1 ケース推計している。

##### 5-5-4-1 供給のケース一覧

供給については、大学からの供給に関するケース a とケース b、残存率に関するケース 1~4 を組み合わせて、以下の 8 つのケースを想定する。参考ケースについては、章末に示している。

表 5-8 供給のケース一覧

ケース	大学からの供給予測 <sup>13</sup>	残存率 <sup>14</sup>	
		過去の推計	予測
a1	ケース a (大学入学率が現状のまま) (参考)a3 (参考)a4	20~24 歳、25~29 歳、30~34 歳で 100%	過去の平均で延長
a2			直近の値で延長
(参考)a3		20~24 歳、25~29 歳で 100%、30~34 歳は誤差を含むが計算値を利用	過去の平均で延長
(参考)a4			直近の値で延長
b1	ケース b (大学入学率が増加を続ける) (参考)b3 (参考)b4	20~24 歳、25~29 歳、30~34 歳で 100%	過去の平均で延長
b2			直近の値で延長
(参考)b3		20~24 歳、25~29 歳で 100%、30~34 歳は誤差を含むが計算値を利用	過去の平均で延長
(参考)b4			直近の値で延長

<sup>13</sup> ケース a とケース b の詳細については表 5-4 参照。

<sup>14</sup> ケース 1~4 の詳細については、表 5-7 参照。

5-5-4-2 ケース a1 の供給推計結果

学部入学率は平成 14 年の水準が今後も続き、各年齢区分の将来の残存率は、1981～2000 の残存率の平均値で推移する場合、20～24 歳、25～29 歳、30～34 歳の残存率を 100%と仮定している。研究者の総数は、増加を続ける。年齢構成については、徐々にピークが高齢に拡大する。

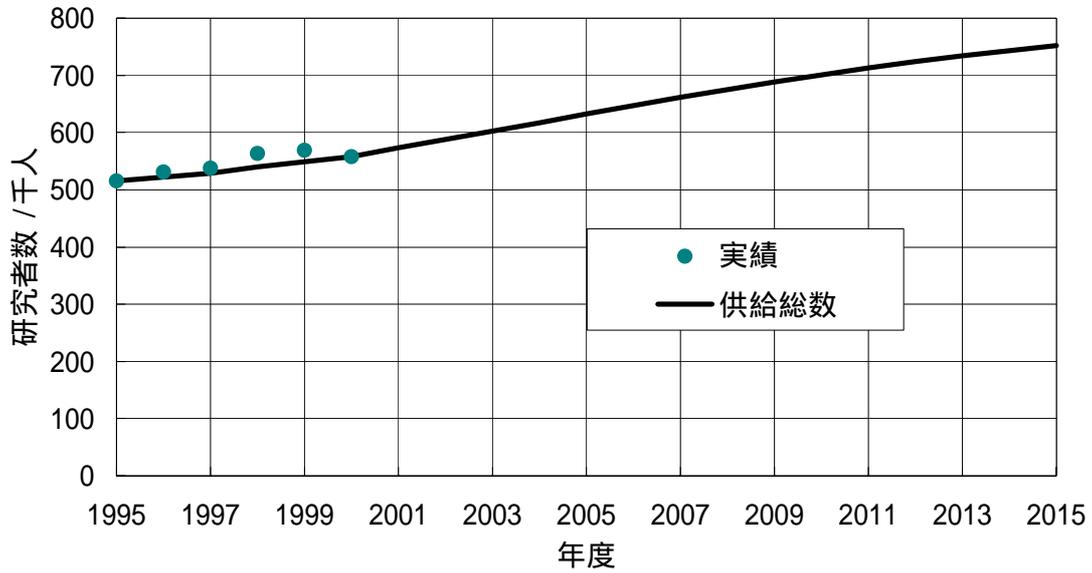


図 5-5-7 研究者総数供給予測(ケース a1)

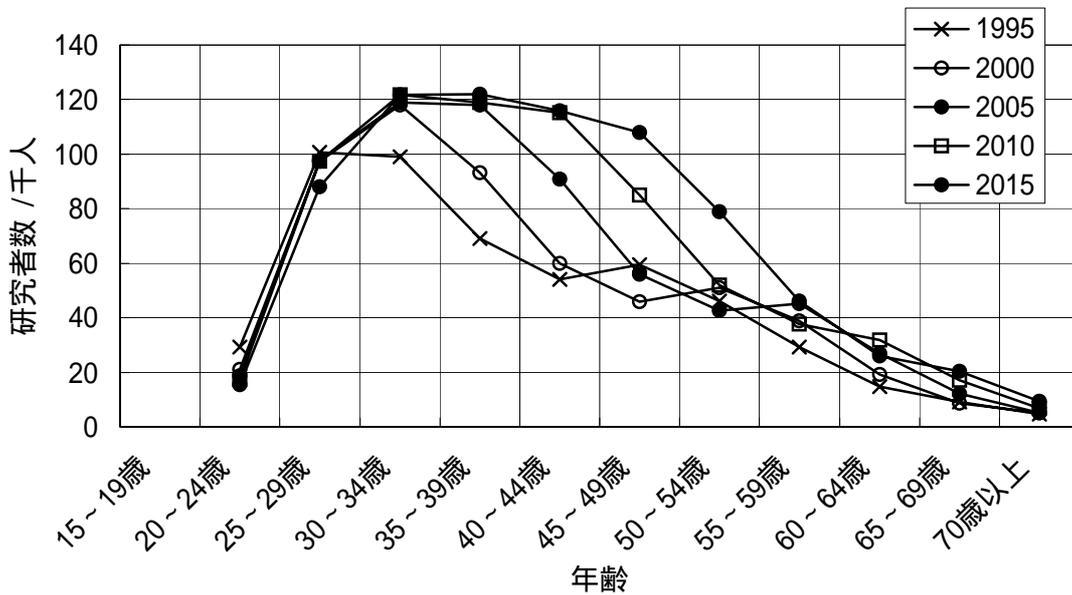


図 5-5-8 研究者供給の年齢分布(ケース a1)

5-5-4-3 ケース a2 の供給推計結果

学部入学率は平成 14 年の水準が今後も続き、各年齢区分の将来の残存率は、直近の 1996～2000 の残存率で推移する場合。20～24 歳、25～29 歳、30～34 歳の残存率を 100%と仮定している。

研究者の総数は、やはり増加を続けるが、その程度はケース a1 より緩慢である。年齢構成についても、ケース a1 の場合よりピークの高齢への広がり弱い。

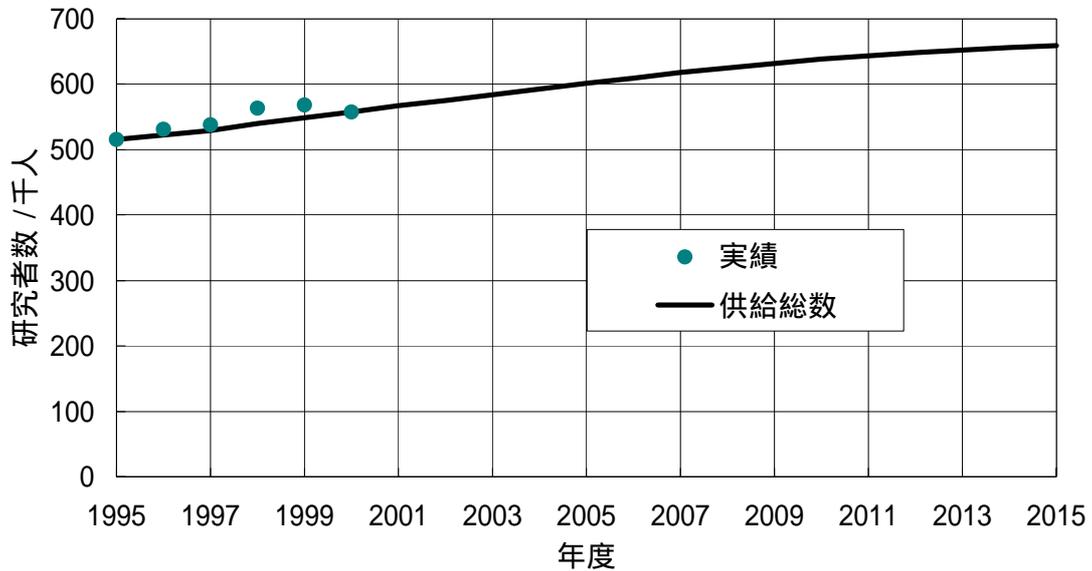


図 5-5-9 研究者総数供給予測(ケース a2)

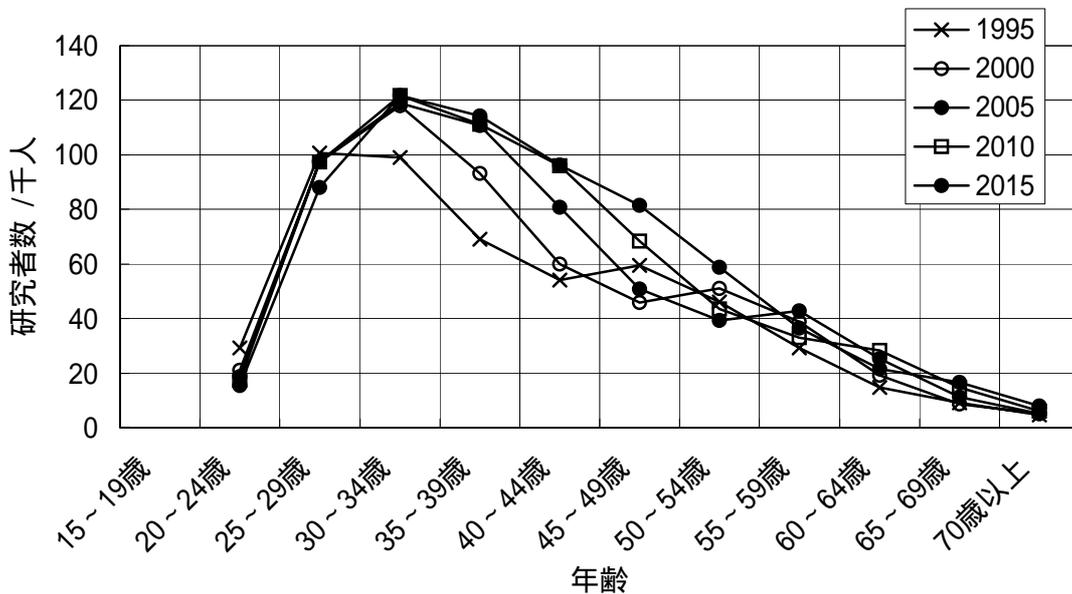


図 5-5-10 研究者供給の年齢分布(ケース a2)

5-5-4-4 ケース b1 の供給推計結果

学部入学率は今後もトレンドで増加を続け、各年齢区分の将来の残存率は、1981～2000 の残存率の平均値で推移する場合、20～24 歳、25～29 歳、30～34 歳の残存率を 100%と仮定している。研究者の総数は、増加を続ける。年齢構成については、徐々にピークが高齢に拡大する。

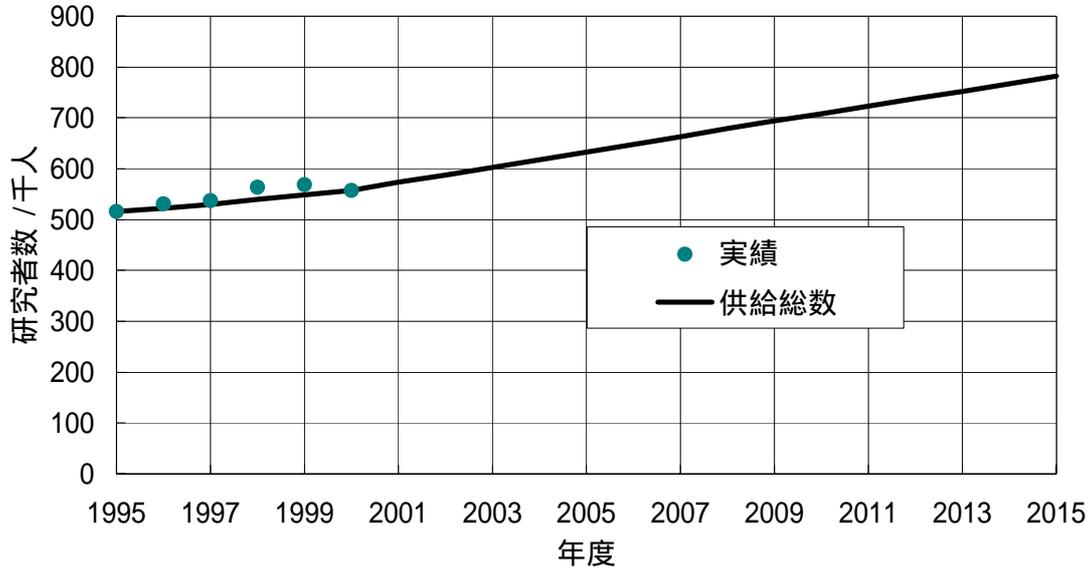


図 5-5-11 研究者総数供給予測(ケース b1)

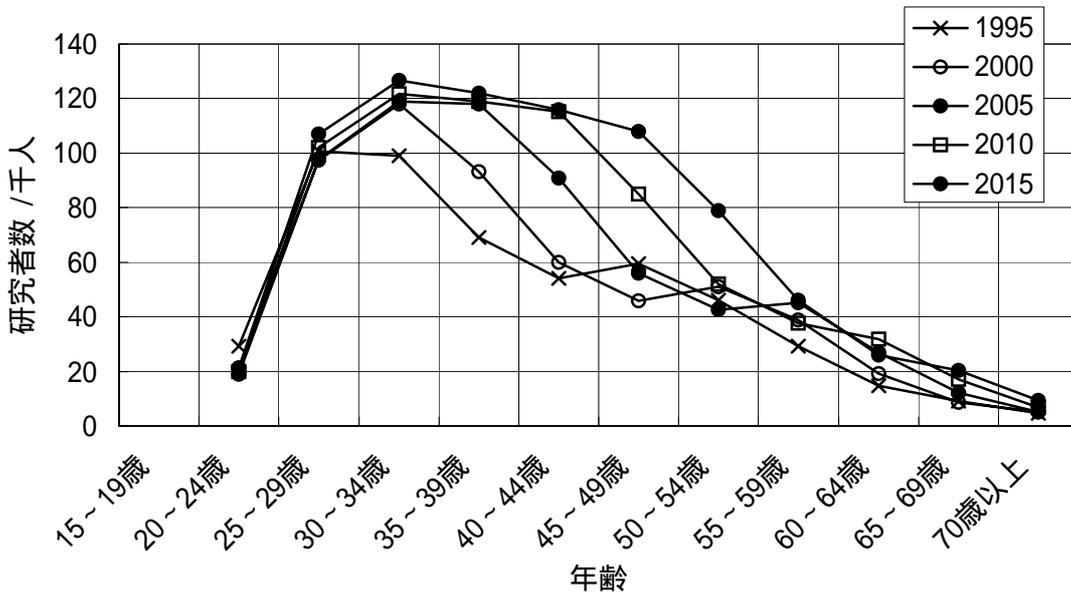


図 5-5-12 研究者供給の年齢分布(ケース b1)

5-5-4-5 ケース b2 の供給推計結果

学部入学率は今後もトレンドで増加を続け、各年齢区分の将来の残存率は、直近の 1996～2000 の残存率で推移する場合。20～24 歳、25～29 歳、30～34 歳の残存率を 100%と仮定している。

研究者の総数は、やはり増加を続けるが、その程度はケース b1 より緩慢である。年齢構成についても、ケース b1 の場合よりピークの高齢への広がり弱い。

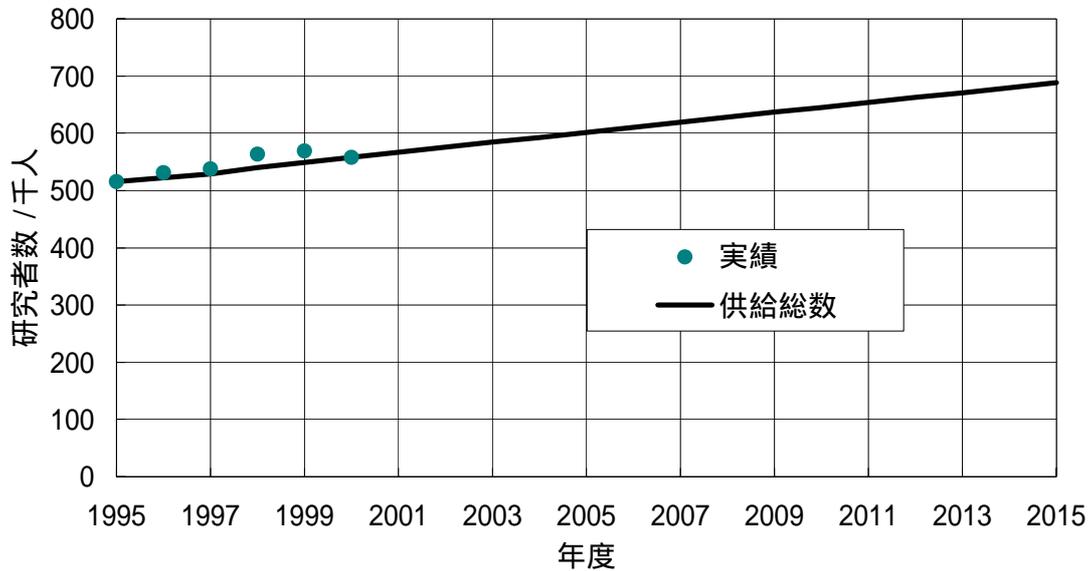


図 5-5-13 研究者総数供給予測(ケース b2)

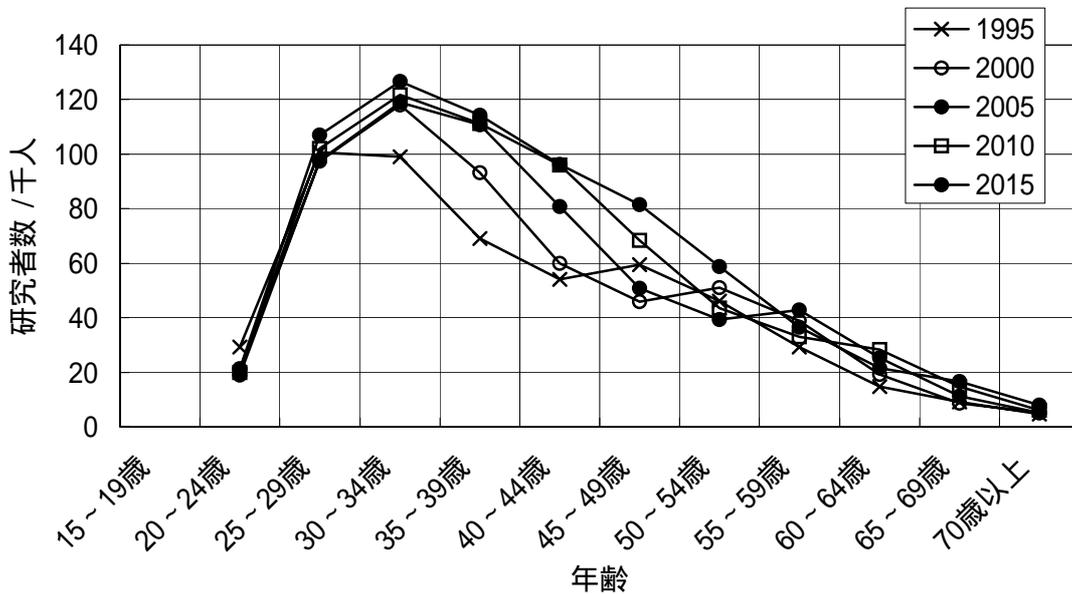


図 5-5-14 研究者供給の年齢分布(ケース b2)

5-5-4-6 (参考) 各世代比率 1995 年と同じ場合の供給推計結果

これまでのケースとは別の考え方として(表 5-8で示したケースとは別に)、各世代に占める研究者の比率が変化しないと想定した場合の供給推計結果を示す。これまでは、他の職業から研究者になる者が相当数いたが、今後は少子化が進むこともあり、これまでのように他の職業から研究者への流入がないことも想定される。よって、いずれの年代においても研究者になり、また、研究者から離職する割合が将来とも変わらないとの推計を行った。具体的には、1995 年時点の 5 歳区分の各世代における研究者の人口比が 2015 年まで一定であるとして計算している。

研究者の総数は、今後減少傾向に転じてしまう。

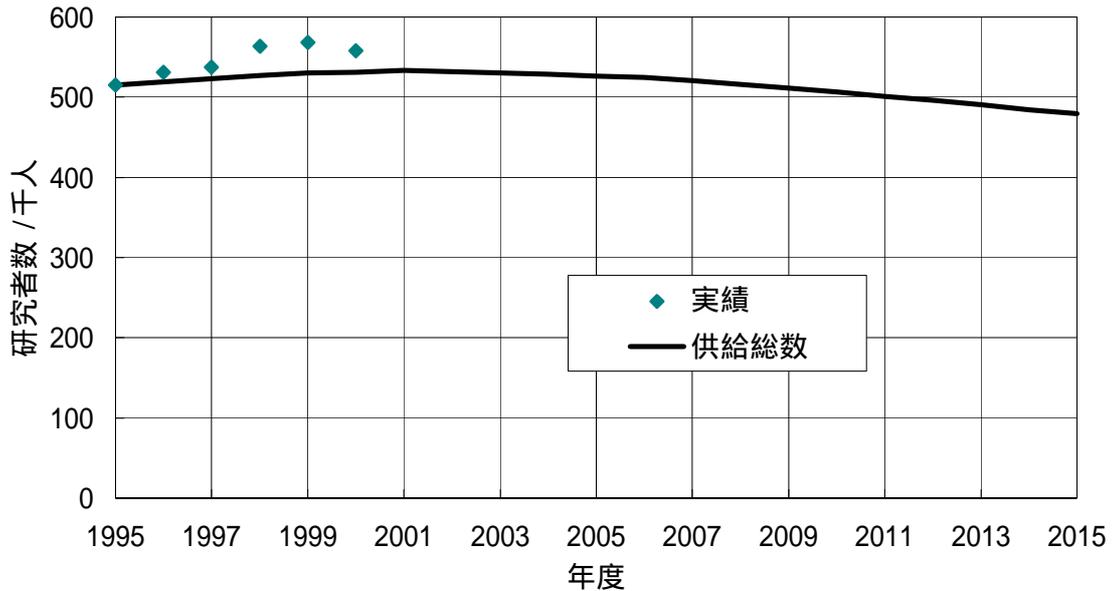


図 5-5-15 研究者総数供給予測(各世代比率 1995 年と同じ)

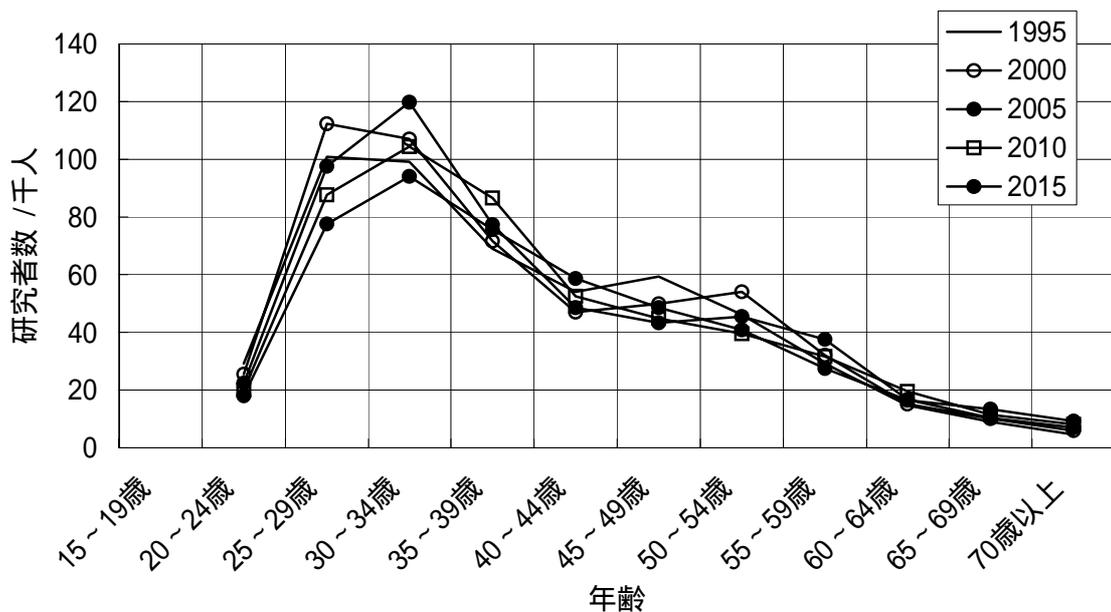


図 5-5-16 研究者供給の年齢分布(各世代比率 1995 年と同じ)