

2011年7月13日 全15頁

## 経済社会研究班レポート - No.3 - 電力供給不足問題と日本経済

経済調査部 経済社会研究班  
溝端 幹雄<sup>1</sup>  
神田 慶司<sup>2</sup>  
鈴木 準<sup>3</sup>

### 悲観シナリオでは年率平均 14 兆円超の GDP 損失

#### [要約]

- 原子力発電所の今後の稼働や再生可能エネルギー発電の導入について、楽観シナリオと悲観シナリオを設定してみると、今夏において、楽観シナリオでは最大 1.8%、悲観シナリオでは最大 4.8% の電力不足が発生する（月次・全国ベース）。実際の電力不足は地域差が大きくなるとみられる。
- 中長期的には、楽観シナリオでは電力不足が解消するが、悲観シナリオでは不足が長期に続く。いずれのシナリオにせよ、化石燃料の輸入を増加させる火力発電の拡大は、電力料金を引き上げ、CO2 排出量を増加させる。また、再生可能エネルギーは CO2 排出量の抑制に寄与するが、その導入のためにはやはり電力料金引き上げによるコストを必要とする。
- 電力供給不足は財やサービスの生産を抑制する。電力料金の引き上げは産業や生活のコストを引き上げ、実質所得を引き下げる。化石燃料の輸入増は外需（純輸出）を減らす。景気の悪化は物価の低迷をもたらす。それらマクロ経済への悪影響を失われる実質 GDP で測ると、悲観シナリオの場合、2015 年度に向かって 19.2 兆円まで拡大し、今後 10 年間の平均では年率 14 兆円超（標準予測 GDP の 2.5%）に達すると試算される。
- 本稿の試算では、電力需要側での工夫を考慮せず、原発政策の長期停滞を前提として、電力供給不足問題を保守的に（厳しく）評価した。その場合、楽観シナリオですら、マイナスの影響がある程度表れており、悲観シナリオでの損失は非常に大きい。短期と長期の両面から電力政策の再構築が急がれる。

<sup>1</sup> 大和総研主任研究員（経済調査部 次長）

<sup>2</sup> 大和総研エコノミスト（経済調査部 課長代理）

<sup>3</sup> 大和総研主席研究員（経済調査部兼調査提言企画室 担当部長）

## 1. はじめに

**電力不足問題を改めて実感する状況に**

電気事業法第 27 条に基づく電力の使用制限が、東京電力と東北電力の管内を対象に 37 年ぶりに発動された<sup>4</sup>。3 月 11 日の東日本大震災後、電力需要がさほど強くない春の間は電力供給不足に対する人々の警戒感が緩んでいたが、1 年の中でも電力需要のピークとなる夏本番を迎えつつある今、電力不足が企業活動や国民生活に与える影響について改めて懸念される状況となっている。

**問題は今夏ではない**

この懸念は、この夏にとどまる問題ではない。今夏については、これまで必ずしも強い節電をしていなかった需要側で対応する余地があり、供給側でも稼働していなかった発電設備を活用するなどして、何としても避けなければならないブラックアウト（大規模停電）の事態は免れる確率が高い。むしろ、心配されるのは、今後、原子力発電所（原発）の稼働停止が進んだ場合、2011 年冬、2012 年夏へと需給ひっ迫状態が続くことである。

**稼働している原子炉は3割程度まで既に減少**

原発は、電気事業法第 54 条や経済産業省令等に基づき、13 ヶ月以内に 1 回の定期点検が必要とされているが、点検で異常がない場合でも、福島第一原子力発電所の事故の深刻さを受けて再稼働が政治的に難しい状況となっている。今月末には、全国に 54 基ある原子炉のうち、稼働中のものが 17 基にまで減ってしまう見込みである。

**ストレステストの実施発表も、来年5月には稼働ゼロの可能性あり**

個別の原発に関する稼働再開の是非について議論がある一方<sup>5</sup>、政府は7月11日、原発に対する新たな安全評価（いわゆる「ストレステスト」）の導入を正式発表した。しかし、本稿執筆時点でその詳細やスケジュール、法律上の位置づけは不明である。仮に、順次点検を終えた原子炉の再稼働が見送られると、2012 年 5 月には全ての原発が止まることになる。

**2012年度に向けた経済見通しの最大のリスク要因に**

一般的には、2011 年秋には東日本大震災によって寸断されたサプライ・チェーンが回復し、2011 年度後半からは復興需要によって日本経済の成長率が上ぶれるとの見方が主流である。しかし、電力を使用しない産業は皆無とあってよく、電力不足が発生したのでは生産が制約され、また、官民による復興需要を顕在化させることができない恐れがある。電力需給ひっ迫に伴う節電は自粛モードを醸成し、個人の消費マインドを低迷させる経路で経済に悪影響を与える可能性もあろう。

**中長期的な展開が見通しにくい情勢**

さらに、電力不足問題は、日本の経済や社会に中長期的な影響を及ぼすのではないかという問題意識が急速に強まっているように見受けられる。企業にとって質の高い電力が安定的に供給されない事態となれば、生産拠点の見直しを促すことになりかねない。電力やエネルギーに対する人々の従来の考え方に変更を迫り、それが国の政策を左右することになるかもしれない。東日本大震災に伴う原発事故によってエネルギー・電力政策の立て直しが急務となっているが、政治の混乱もあって電力不足問題の先行きが短期的にも中長期的にも見通しにくい情勢となっている。

<sup>4</sup> 契約電力 500kW 以上の大口需要家に対し、今夏の電力需要が増加する見込みの期間・時間帯において、昨夏の同期間における使用最大電力からの 15%削減を義務付ける規制。東北電力管内は7月1日から9月9日まで、東京電力管内は7月1日から9月22日までが対象。故意による使用制限違反には1時間単位での罰則がある。

<sup>5</sup> 7月初めまでは、地元自治体の合意を受け、佐賀県にある玄海原子力発電所の再稼働に向けた気運が強まっていた。ところが、7月6日に菅直人首相が全原発に対する、いわゆるストレステストの実施を急遽発表したり、原発稼働再開の是非を議論するテレビ番組に関連した不公正があったとの指摘が7月6日の国会で取り上げられたりしたため、再稼働は先送りされる公算が大きくなったもようである。

## 2. 悲観シナリオと楽観シナリオ

### 電力供給の2つのシナリオ

そこで本稿では、そうした電力供給不足問題が、短期的・中長期的に経済に与える影響について試算する。試算の対象は、2011年度から2020年度までとする。まず、今後の電力不足がどのような規模で発生しうるかを考えるために、電力供給について楽観シナリオと悲観シナリオを設定する。その上で、想定される需要側とのギャップを電力不足量と定義する。

### (1) 楽観シナリオ

#### 楽観シナリオとはいえ、現実性重視

楽観シナリオの仮定と想定は次の通りである。楽観シナリオは各電源について順調な供給体制を想定するものだが、原発政策や化石燃料価格、再生可能エネルギー導入のコストなどについて、過度に楽観視せず、現実的なシナリオを設定する。

#### 原発は順次再稼働

定期点検中の原子炉は、順次、今年より調整運転を経て再稼働するものとする。また、東日本大震災やトラブルの影響で停止している女川原発（1～3号機）や柏崎刈羽原発（2～4号機）などは、2013年1月に再稼働できると想定する。

#### 原子力発電政策の停滞を想定

ただし、少なくとも1～4号機の廃炉が決まった福島第一原発と、その警戒区域内にある福島第二原発、菅直人首相の要請で運転を停止した浜岡原発は稼働しないものと想定する。また、原発政策の停滞が今後10年間程度は続くものと見込み、着工済みのものを含め新規の原子力発電設備は建設されないと想定する。さらに、設計上の耐用年数とされる建設後40年を2020年度までに迎える原子炉については、そのタイミングで廃炉のプロセスに入るものとする<sup>6</sup>。原発政策の今後の展開については議論のあるところだが、本稿では電力不足問題の影響を保守的に把握するために、楽観シナリオにおいてもこのような前提をおく。

#### 当面は伝統的で確実な火力発電での対応が現実的

原発停止による供給不足を補うために、火力発電の稼働率を引き上げる政策がとられるだろう。現在、日本は電力に関する緊急事態にあり、国際社会に対して十分に説明した上でCO2排出問題を一時的に棚上げすることはやむを得ない<sup>7</sup>。火力発電の技術も様々に進化しており、従来と比べてCO2排出量が少ない発電方法も登場しているといわれている。本稿の試算では、東日本大震災前に計画されていた火力発電設備の増設と、大震災後に増設された設備も供給力としてカウントする。

#### 火力発電の稼働率を平均25%pt引き上げ、電力ピーク時には92%

震災前、火力発電の稼働率は全国平均55%程度だったとみられるが<sup>8</sup>、電力需要に応じて平均稼働率が80%に引き上げられ（LNG70%、石炭85%、石油90%）、特に電力需要のピーク時には限界的な稼働率が安定供給の目安とされる92%（供給余力8%）にまで引き上げられるものとする。火力発電への代替の手順としては、発電コストの安さから石炭、LNG、石油の順で代替していくものとする。その際、資源の世界的な需要拡大を受け、それら化石燃料の価格が2020年度に向け、現在より2割上昇することを仮定する。

<sup>6</sup> その結果、2020年度末に稼働している原子炉は29基となる。

<sup>7</sup> 様々な面で世界的な影響をもたらしている原発事故を受け、省エネ先進国である日本がそのような説明を国際社会に向け真摯に発信することは自然であると思われる。仮に、そのような発信が不十分であるために、緊急時にもかかわらずCO2問題に固執せざるを得ない状況に追い込まれるとしたら、むしろ問題であるだろう。

<sup>8</sup> 2007年度の稼働率実績を求めると、石炭79.4%、LNG55.9%、石油等33.0%である。

再生可能エネルギーは政府想定を10年前倒して実現

太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーによる発電は、震災前の政府が描いていた2030年度の状況を10年前倒しし、2020年度に実現するものとする。2010年6月に閣議決定された「エネルギー基本計画」の背景では、水力を含む再生可能エネルギー等による発電量を2030年度には全体の21%、うち新エネルギー等（太陽光発電や風力発電など）を12%にすることを想定している（2007年度実績はそれぞれ8.6%、1.0%）。それ自体、再生可能エネルギー等による発電設備を現在の2.4倍（新エネルギー等を16.9倍）に増やす十分に野心的な目標だが、導入のためのコストや多額の投資費用がかかっても、種々の政策手段を総動員することで方針の実現へ向けた動きが加速されると想定する。

太陽光発電の想定

なお、現時点で発電コストがかなり高い太陽光発電については、技術革新が進み、また、量が拡大することによって建設価格が低下していくことを織り込む。電力料金引き上げに直結する電力の買取価格は現在の平均41円/kWh（住宅用42円/kWh、非住宅用40円/kWh）から毎年2.5円ずつ低下し、2020年度には現在のおよそ半分になるものとする。他方、再生可能エネルギーは、その導入段階でマクロの投資となり、雇用と所得を生み出すプラス効果も試算では考慮する。

## （2）悲観シナリオ

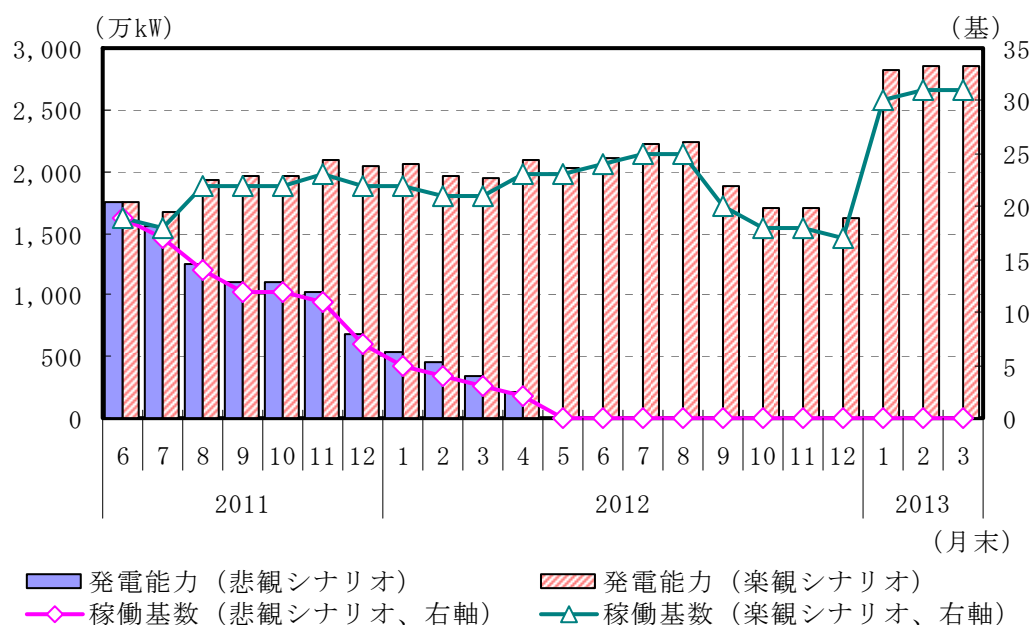
ありうる悲観シナリオ

悲観シナリオの仮定と想定は次の通りである。上述の楽観シナリオは現実性を重視したものとはいえ、あくまでも楽観シナリオである。私たちは決して望ましいとはいえない悲観シナリオが、当面の現実となる可能性もあると考えている。

原発全面停止へ

福島第一原発の警戒区域内にある福島第二原発はもちろん、それ以外のすべての原子炉が定期点検をきっかけに停止されると仮定する。図表1にみるように、その場合には2012年5月に原発による発電がゼロになる。

図表1 定期点検後の原発が再稼働しなければ来春には全て停止に



(注) 各シナリオの内容は本文参照。  
(出所) 各種報道等より大和総研作成

図表 2 電力供給の楽観シナリオと悲観シナリオの対照表

	楽観シナリオ	悲観シナリオ
原子力	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定期点検中のものは 2011 年 7 月より調整運転を経て順次再稼働。</li> <li>● 震災やトラブルの影響で一時停止しているものは 2013 年 1 月に再稼働。</li> <li>● 福島第一・第二、浜岡の原発は稼働せず。着工済みのものを含め新規の原子力発電設備は建設されない。</li> <li>● 建設後 40 年経過した原発は廃炉へ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定期点検中のものも含めてすべての原発が再稼働できず。</li> <li>● 2012 年 5 月には原発による発電がゼロに。</li> </ul>
火力	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電力需要に応じて稼働率をただちに大幅引き上げ（特にピーク時の稼働率は 92%）。</li> <li>● 震災前の建設計画と足下の増設を反映。</li> <li>● ただし、原油・LNG・石炭の 2020 年度価格は現在より 2 割上昇。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 火力発電の稼働認可がすぐには下りず、2012 年末に向けて徐々にしか出力は増えず。</li> <li>● 2013 年以降は楽観シナリオと同じ。</li> </ul>
再生可能エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 政府が想定している 2030 年度に発電割合を 21%にする計画を 2020 年度へ前倒し。</li> <li>● 太陽光発電は技術革新と規模拡大が進み、2020 年度の電力買取価格（導入コスト）は現在の半分程度に。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 東日本震災前に電力事業者が計画していたとみられる程度に導入（2020 年度時点で楽観シナリオの 1 割以下）。</li> <li>● 太陽光発電の技術革新が進まず、電力の買取価格や建設費用は 2020 年度まで一定。</li> </ul>

(出所) 大和総研作成

#### 火力発電の出力拡大認可が遅れる想定

火力発電について、楽観シナリオでは火力発電の稼働率がただちに引き上げられると想定するのに対し、悲観シナリオでは稼働についての政府の認可が遅れ、2012 年末に向けて徐々にしか出力が上昇しないと仮定する。すなわち、2011～2012 年における火力発電による電力供給が楽観シナリオと比べ、相当程度低い状況を想定する。CO2 排出問題や原発再稼働問題など、様々な議論がある中で、火力発電の出力が引き上げられない事態が起きることは十分にありうる。

#### 2013年度以降の火力発電は楽観シナリオと同様

ただし、原発停止という環境下で火力発電の出力向上が中長期に認可されないとは考えにくいので、2013 年以降の火力発電による供給は楽観シナリオと同等とする。

#### 再生可能エネルギーは楽観シナリオの1割以下の限定的拡大

悲観シナリオにおける再生可能エネルギーは、2010 年 3 月に公表された資源エネルギー庁「平成 22 年度電力供給計画の概要」で示されている 2020 年度までの導入を想定する<sup>9</sup>。これは、震災前に電力事業者が想定していたシナリオといえ、再生可能エネルギー設備の導入量（設備容量）は楽観シナリオの 1 割以下である。

### (3) 電力不足量

#### 電力需要は過去 7 年の平均的姿を延伸

電力需要量は景気によって左右されるが、2004～2010 年度の平均消費電力の状況が続くと想定する。この期間にはリーマン・ショック前後を含むことから、そ

<sup>9</sup> 当該「電力供給計画の概要」では、2010 年度から 2019 年度までは年次ベースで計画が示されているが、2020 年度以降については明確な時期が示されていない。ここでは、2020 年度以降の事業計画が 2020 年度にまとめて実施されるものと仮定する。

の平均をとることで、過大でも過小でもない需要を見込んでいるといえる。

本試算は電力需要を一定とした保守的なものである点、留意

もつとも、今年や来年の電力需要期には節電が実施され、電力需要が抑制されるだろう。また、2020年度までの間には、電力需給のひっ迫などがインセンティブとなって、需要側で省電力技術の進歩があるだろう。本来は、そのようなメカニズムを無視すべきでないが、本稿では電力不足問題の影響を保守的に把握するために、近年の電力需要が続くと仮定して試算する。

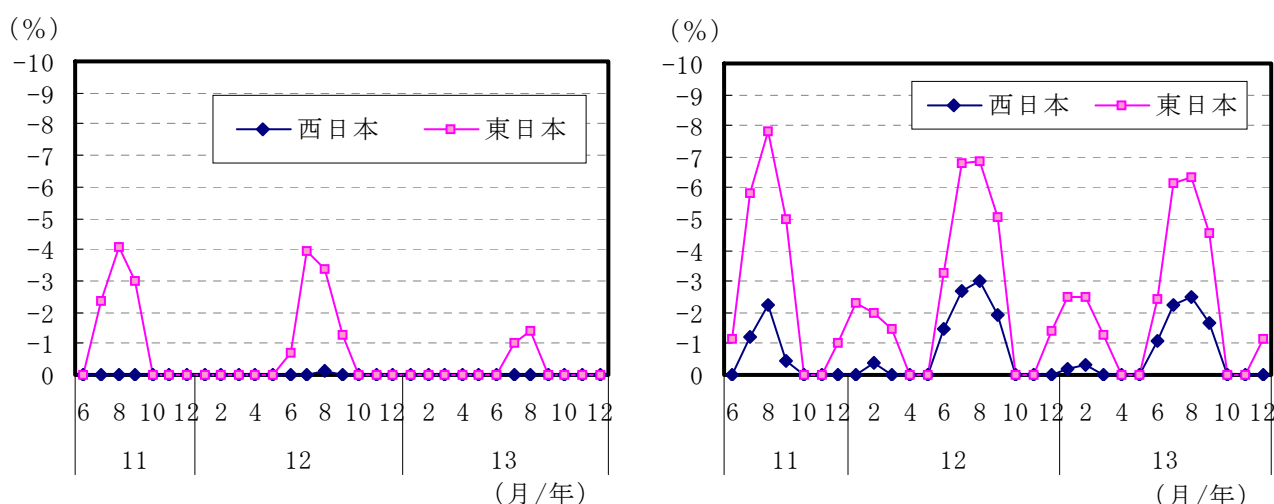
月次ベース・地域ごとに集計

さて、年度ベースの電力需要が与えられたとしても、1年の間の電力需要には大きな波がある。すなわち、電力の需要と供給は少なくとも月次ベースで想定しなければならない。また、電力事業者間の電力の融通には物理的・技術的な問題があるとみられることから、不足量の計算は各電力事業者がカバーする地域ごとに行う。各月、各地域の電力需要に対して、既述した電力供給の2つのシナリオを他社からの受電実績などを考慮して当てはめ、月次で電力不足月とその際の不足量を求める。より具体的には、毎日のピークに近い電力需要と供給側の上限（余裕率考慮後）の乖離である供給不足が、1日当たり12時間、1ヵ月当たり20営業日生じるものとする（当然ながら、ピーク付近の需要が供給を上回らない月や地域は電力不足量がゼロとなる）。

短期：東日本では楽観シナリオでも夏季に電力不足が発生

こうして作成された、月次ベースの電力不足率（電力需要に対する不足量の割合）を東日本と西日本とで集計して示すと<sup>10</sup>、図表3および図表4の通りである。先行き2年程度についての電力不足率の推移を示した図表3左図をみると、東日本では楽観シナリオであっても夏の電力不足が発生することがわかる<sup>11</sup>。これは東京電力が保有する原子力発電所が、東日本大震災によって稼働しなくなった分を、他の電源で埋め合わせることができていないことを示している。全国ベース（沖縄県を除く）での不足率ピークは1.8%（2011年8月）である。

図表3 短期的な電力不足率の月次推移（左：楽観シナリオ、右：悲観シナリオ）



(注) 全国ベースは沖縄県を除く。電力需要量は2004～10年度の平均消費電力（節電は考慮していない）。  
(出所) 経済産業省統計等より大和総研試算

<sup>10</sup> 東日本は周波数 50Hz の電力供給事業者、西日本は周波数 60Hz の電力供給事業者について集計した（中部電力は、ごく一部、周波数が混合した地区に供給しているが西日本に含めた）。

<sup>11</sup> 既に述べたように、ここでは電力需要を過去の平均で延伸しており、需要側でそれに見合う節電が実施されれば、実際には電力不足は発生しない。ただ、その場合でも潜在的な電力不足は発生していると捉えるべきである。

短期：悲観シナリオでは、地域差を伴って大幅な電力不足が発生

他方、悲観シナリオ（図表 3 右図）では、2011 年の夏にはすべての電力事業者管内で供給不足が発生すると見込まれ、高率の不足率が生じている。2011 年の冬季にもいくつかの電力事業者で不足が発生する。また、2012 年や 2013 年の夏季における西日本の不足率は、2011 年の夏季を上回っている。悲観シナリオにおける電力不足は、これまでの原発依存度や原発停止のタイミング、電力需要の季節による違いなどの要素から、かなりの地域差が見込まれる。全国ベース（沖縄県を除く）での不足率ピークは 4.8%（2011 年 8 月）である。

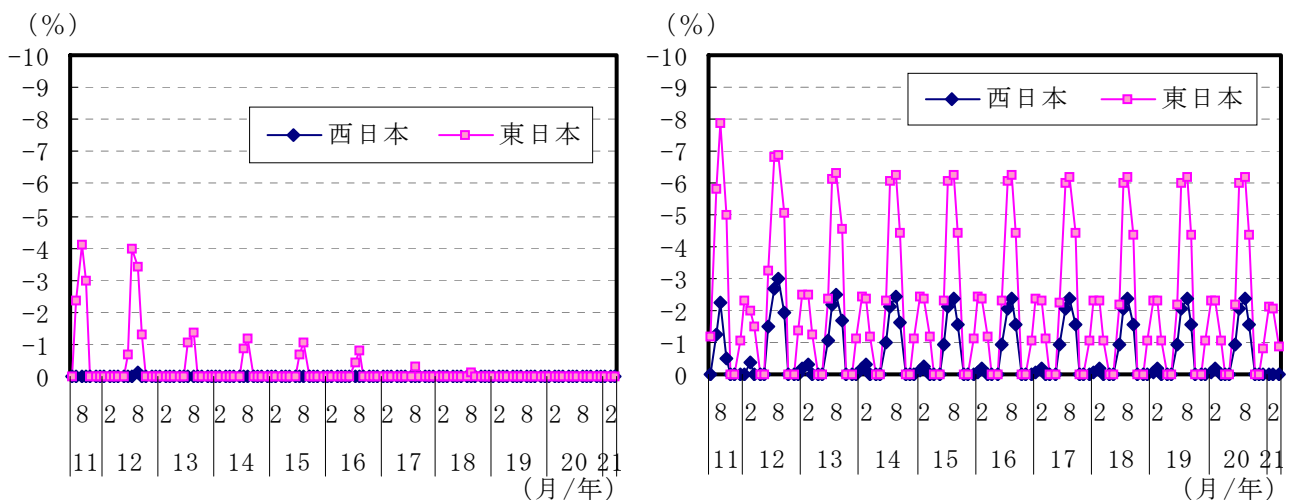
長期：楽観シナリオでは電力不足は解消

次に、中長期的にみた場合、楽観シナリオ（図表 4 左図）では電力不足は徐々に縮小し、いずれ完全に解消される。これは、耐用年数を迎えた原子炉の廃炉を想定したとしても、ある程度の原発が稼働し続け、火力発電所の稼働率上昇とともに再生可能エネルギーの導入が進むためである。

長期：悲観シナリオでは電力不足解消の見込みなし

一方、再生可能エネルギーの導入が進まない悲観シナリオでは、毎年の夏季と冬季について、高い不足率が長期に続くことになる。原発による電力供給が皆無となる中で、火力発電が長期的にも最大限活用されるが、電力不足が解消する見込みがたたない状況が続く。これ自体は現実的な長期シナリオとは考えにくい、問題の潜在的な大きさが分かる。

図表 4 中長期的な電力不足率の月次推移（左：楽観シナリオ、右：悲観シナリオ）



(注) 全国ベースは沖縄県を除く。電力需要量は2004～10年度の平均消費電力（節電技術の革新は想定していない）。  
(出所) 経済産業省統計等より大和総研試算

### 3. 発電コストと電力料金、CO2 排出量

電力不足解消とコストは別問題

楽観シナリオで長期的に電力不足が解消されるとはいつても、火力発電の稼働強化や再生可能エネルギーの大幅導入が前提であり、それには様々なコストがかかる<sup>12</sup>。そこで、以上のシナリオの下で、発電にかかる費用や電力料金、CO2 排出量がどのようになるか整理しよう。

<sup>12</sup> ここで原発が停止する場合のコスト減少をどう取り扱うかという問題があるが、原発を停止した場合でも当面はその維持管理が必要であること、廃炉の場合には廃炉コストが発生すること、福島第一原発の事故に伴う賠償コストが莫大であると見込まれていることなどを踏まえ、本稿では、原子力発電が減少した場合でもそれによるコスト減は考慮しないこととする。

## (1) 発電コスト

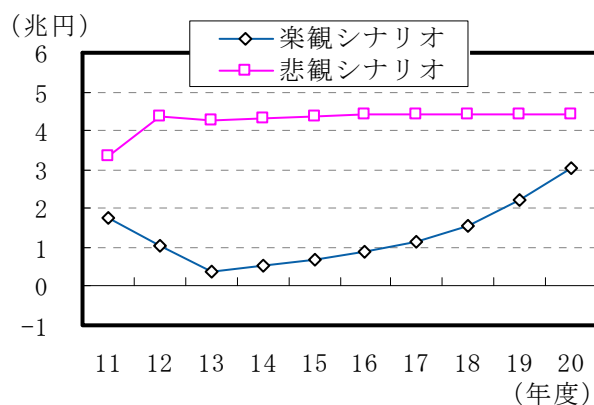
悲観シナリオでは毎年4兆円超のコスト発生

まず、マクロ的にみた発電コスト（燃料費や発電所の運転費用等）は、図表5に示したように、楽観シナリオで1年当たり数千億円から3兆円、悲観シナリオでは4兆円を超える金額が毎年発生する。悲観シナリオでは化石燃料を大量に輸入する状況が続く影響が大きい。

楽観シナリオでの最大のコストは再生可能エネルギーの導入費用

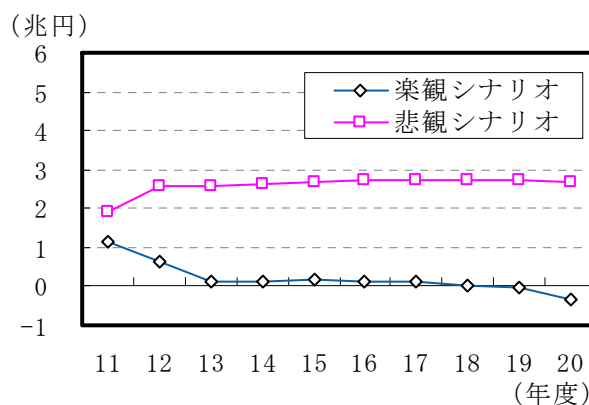
他方、楽観シナリオでは、2013年度にかけ原発の稼働率が高まることで火力発電の燃料費が減るが（図表1、図表6参照）、その後は再生可能エネルギー導入のためのコストが増加していく。楽観シナリオで想定しているほどに再生可能エネルギーを普及させていくためには、全量固定価格買取制度を通じた電力料金に対するサーチャージ（消費者負担）や政府による補助金（納税者負担）によってコストを賄う必要があると考えられる。既述したように、ここでは、太陽光発電のコストが技術進歩などによって低下していくことを織り込んでいるが、それがうまく進まなければ、発電コストはさらに上昇する。

図表5 発電コストの増加額



(出所) 各種統計より大和総研作成

図表6 燃料費増加額



## (2) 電力料金

発電コストは電力料金に反映される

こうした発電コストは、家計や企業が負担する電力料金の上昇となって跳ね返ってくる。ここでは、コスト上昇分が家計と企業とに均等に配賦されるものと想定すると、電力料金の水準が相対的に低い産業用で電気料金の上昇率が大きくなる。

楽観シナリオ：電力料金が徐々に上昇

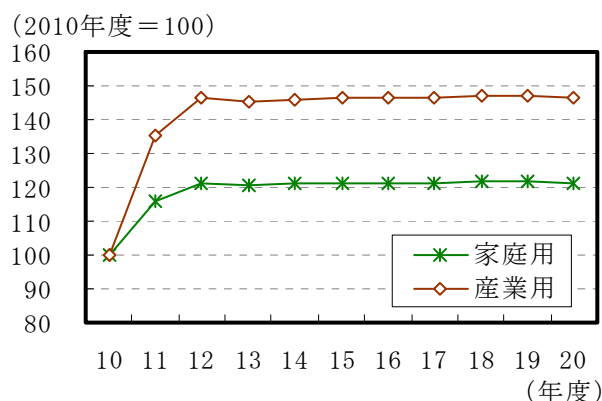
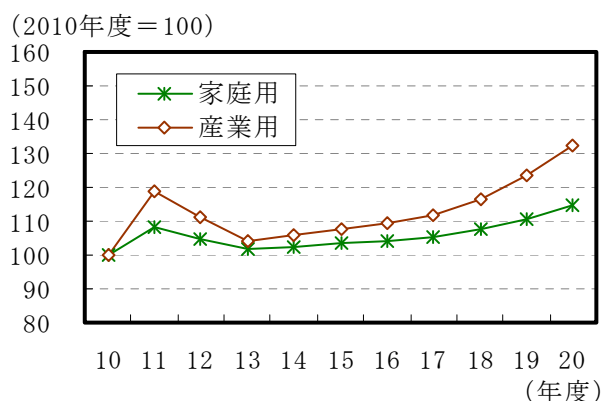
楽観シナリオの場合（図表7）、初期の段階では原発停止による電力不足分が火力発電で代替されるため電気料金が当初上がるが、その後、原発が順次稼働することで電気料金はいったん低下する。しかし、2010年代後半になると再生可能エネルギーの大幅導入で電気料金が上昇していく。

悲観シナリオ：電力料金はただちに上昇し、高止まりする

一方、悲観シナリオの場合（図表8）、火力代替による発電コストの上昇で、家庭用は2010年比で2割、産業用は5割近い電力料金の値上がりが生じることになる。これは、石炭火力やLNG火力にとどまらず、割高な石油火力の稼働が増えるため、電気料金の高止まりが、日本の産業コストや国民の生計費を高めることになる。



図表 7 上昇が見込まれる電力料金（楽観シナリオ） 図表 8 上昇が見込まれる電力料金（悲観シナリオ）



(出所) 各種統計より大和総研作成

### (3) CO2 排出量

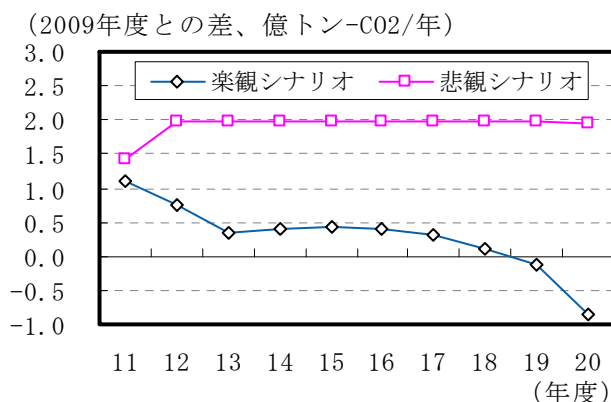
楽観シナリオではCO2  
排出量が大きく減少

図表 9 に示したように、楽観シナリオと悲観シナリオとでは、CO2 排出量にも大きな差が出てくる。楽観シナリオでは、いったんは火力発電の稼働率上昇で追加的な CO2 排出量が発生するが、その後は徐々に低下し、原発の再稼働や再生可能エネルギー導入の大幅促進によって、2020 年度には CO2 排出量はむしろ現在よりも 1 億トン-CO2 近く減少する(2009 年度比)。2009 年度の CO2 排出量は 11 億 4,500 万トン-CO2 なので、減少する CO2 排出量はその 7.6%分に相当する。電気料金の値上がりという犠牲の元に成り立っている点に留意すべきであるが、CO2 排出量だけを考えるならば、再生可能エネルギーの導入の効果は非常に大きいといえよう。

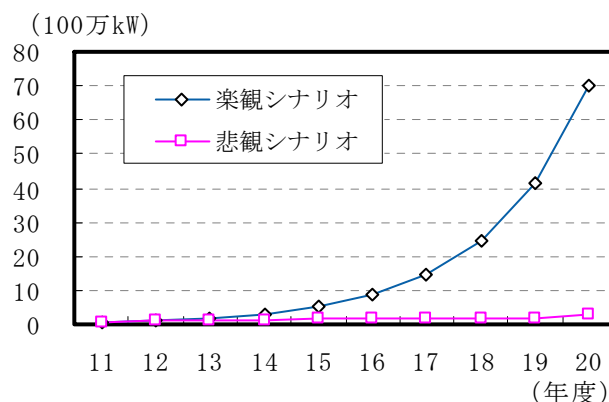
悲観シナリオではCO2  
排出量が高水準

その一方、図表 10 にみるように、再生可能エネルギーの導入が極めて限定的な悲観シナリオでは、こうした CO2 削減のすべがない。火力発電への依存度が高まることで、現状よりも 1.5~2 億トン-CO2 増加した水準での CO2 排出量が続いていくことになる。

図表 9 09 年度と比べた火力発電の追加 CO2 排出量 図表 10 再生可能エネルギーの発電能力



(出所) 各種統計より大和総研作成



## 4. マクロ経済への影響試算

電力不足は得べかりし利益の発生によってバランスされる

以上のような楽観・悲観シナリオを想定した場合、電力不足は日本経済にどのような影響をもたらすだろうか。需要に対する電力供給不足は、生産活動が抑制されることでバランスされ、それだけ企業や家計が得ることができたはずの所得を逸失するということを意味する。また、電力料金の上昇は、産業や生活のコストを引き上げ、実質所得を引き下げることになる。所得が減れば消費や投資を減らすことになり、それだけ生活水準が低下していく。他方、再生可能エネルギーへの投資は新しい需要となる。

マクロ試算の考え方

本稿では主として需要面から経済への影響を考える。電力不足によるマクロ経済への影響は、①電力不足による直接的な実質 GDP の減少、②代替発電設備を蓄積するための投資の増加、③電力料金の上昇、の3つの要素を外生的に想定した上で、それらを大和中期マクロモデルに外挿し、シミュレーションの解を求めることで試算する。

### (1) 2つのシナリオにおける3つの想定

直接的なGDPの減少額の計算

電力不足によって実質 GDP が直接的にどの程度減少するかを知る必要がある<sup>13</sup>。試算方法は様々あるものの、ここでは図表 11 のような形で試算を行った。具体的には、2 (3) で定義した電力不足量に対し地域別に求めた電力原単位（実質 GDP ÷ 電力需要量、2004～08 年度の平均）を乗じ、全国ベースへ集計することで日本全体の実質 GDP の減少額を得る。さらに、火力発電の稼働率上昇に伴って輸入する燃料費について、輸入増加分を実質 GDP の減少分に上乗せする（輸入は GDP の控除項目である）。

悲観シナリオでは2020年度まで10兆円程度のGDPが直接的に減少

このようにして得られた実質 GDP の減少額が図表 12 に示されている。楽観シナリオでは2011～12年度に3兆円程度減少しているが、その後の減少額はごくわずかだ。これに対して、悲観シナリオは2020年度まで概ね10兆円程度の減少が続く見込みである。

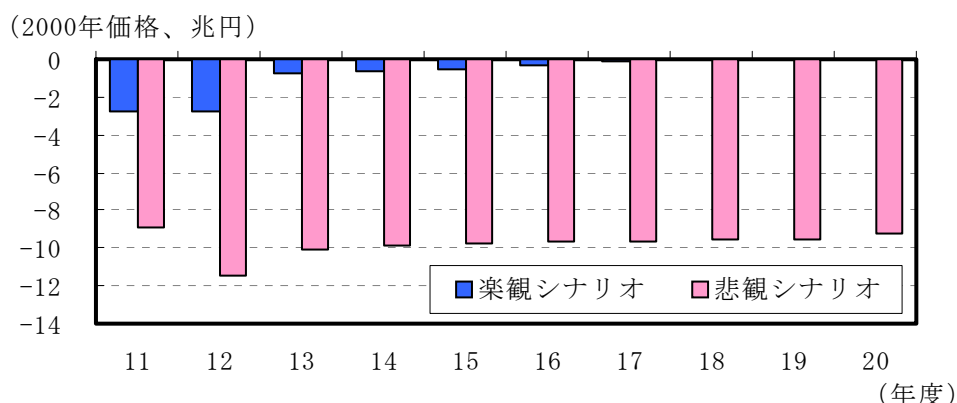
図表 11 電力不足で直接的に減少する実質 GDP の試算方法

- ①過去の平均的な電力需要量とシナリオ別の電力供給能力から、各地域の電力不足量を計算
- ②過去の平均的な電力原単位（実質GDP÷電力需要量）を地域別に求める
- ③各地域の電力不足量にそれぞれの電力原単位を掛け、全国ベースへ集計することで実質GDPの減少額を得る
- ④これに、火力発電の稼働率上昇に伴う燃料費増加分を加える

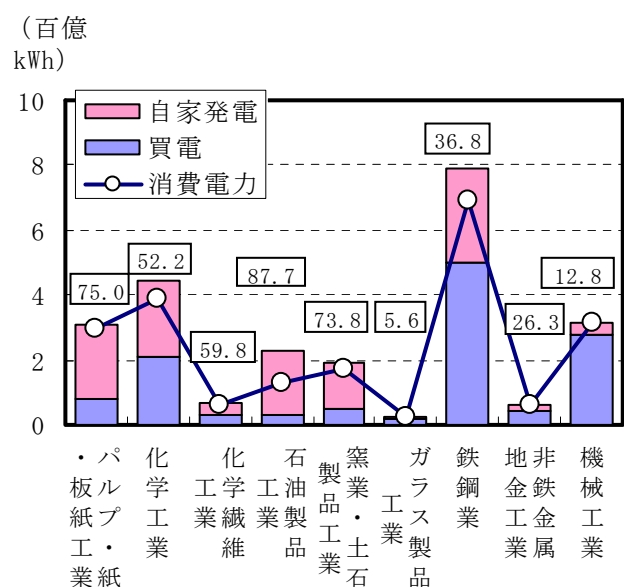
（出所）大和総研作成

<sup>13</sup> 最終的にマクロモデルによって計算される実質 GDP の減少額は、数量や価格を通じるマクロ経済の循環を経由した間接的な影響も含むものであり、ここで計算する“直接的な減少額”とは、あくまで電力が減少すると生産できないという意味での一次的な GDP 減少額である。

図表 12 電力不足で直接的に減少する実質 GDP

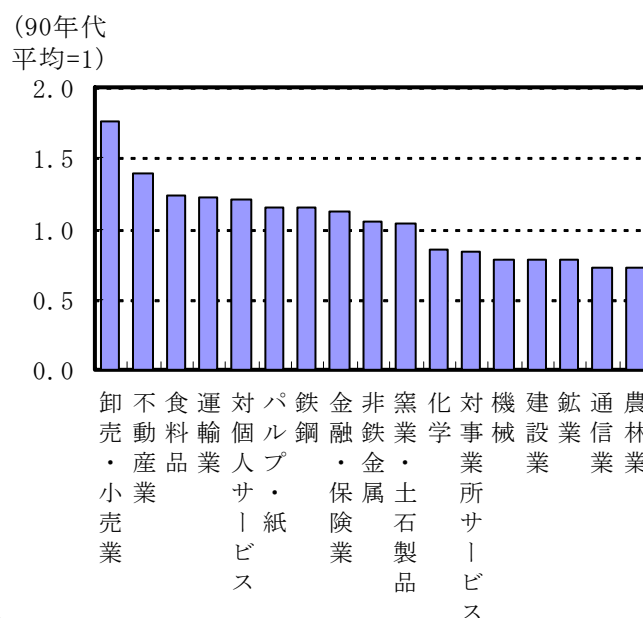


図表 13 電力受払量の産業間比較 (2010年)



(注) 該当業種、約1600事業所の調査。図中の数値は自家発電割合。棒グラフと折れ線グラフの差分は売電に相当。  
(出所) 経済産業省の統計より大和総研作成

図表 14 実質生産1単位当たり消費電力の変化



(注) 2000～08年度について、1990年代と比較。  
(出所) 資源エネルギー庁、内閣府の統計より大和総研作成

### 生産の減少をGDPの需要項目に分配

減少した実質 GDP は、輸入・在庫を除く需要項目のシェア (過去5年の平均値) によって需要項目ごとに分配する。電力不足問題といった場合には、電力消費量の多い産業 (製造業やその一部) への影響ばかりが目目されることが多いが、GDP に占めるシェアに応じて電力不足の影響が起きるとすると、その影響はサービス産業などでも大きいということになる。

### 電力不足問題による影響の不透明さ

電力不足問題が、どのような産業にどれだけの影響を与えるかは、実ははっきりしていないと思われる。従来は需要に応じて電力供給が制限なく行われることが経済活動の前提であり、様々な財やサービスの生産が起きたときに電力需要がどれだけ誘発されるかは分かるにしても、電力供給が制約されたときにどのような財やサービスが生産できなくなるかはよく分からない。図表 13 に示したように、

電力多消費産業は自家発電のウエイトが高いケースも多く、短期的な混乱には対応力があるかもしれない。他方、図表 14 に示したように、卸売・小売業、不動産業、運輸業、対個人サービスなどは、2000 年代になって実質生産当たりで消費電力を増やしており、電力不足問題はそうした産業へ打撃を与えるかもしれない。

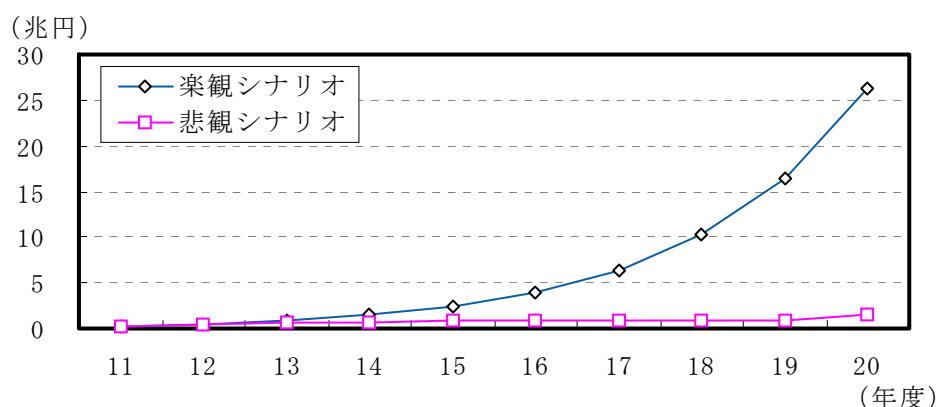
#### 再生可能エネルギー等への投資想定

さて、マクロ試算に必要な 2 つ目の要素である代替発電設備への投資は、各シナリオで想定している再生可能エネルギーの建設コストから求めた（図表 15）。前述のように、悲観シナリオでは再生可能エネルギーの導入はあまり進まない仮定であるため、そうした投資は 2020 年度時点でも低水準である。これに対して楽観シナリオは 2020 年度にかけて増加し、10 年間の累計金額（企業・住宅）は 70 兆円程度とかなりの金額になる。

#### 電力料金の上昇

また、3 つ目の要素である、発電コストの上昇によって電力料金が上昇する影響は、図表 7～8 で示した電力料金の上昇分に、物価（CPI や CGPI）に占める電力料金のウエイト（3%前後）を掛けることで、電力料金の価格転嫁分を計算した。

図表 15 再生可能エネルギー等への民間投資（企業設備・住宅）



（出所）各種統計より大和総研作成

## （2）マクロシミュレーション

#### マクロシミュレーションの結果

以上の前提をもとに、マクロモデルでシミュレーションした結果が図表 16～19 である。なお、図表は大和総研「日本経済中期予測（2011 年 6 月）」（2011 年 6 月 16 日）の予測値を標準シナリオとし、それとの差を描いている。結果のポイントは次の通りである。

#### 悲観シナリオでの成長率インパクトは11年度▲1.3%pt、12年度▲1.1%pt

まず、実質 GDP 成長率は楽観、悲観シナリオともに 2014 年度までは標準シナリオより低い状況が続く（図表 16）。2011 年度は楽観シナリオで 0.4%pt、悲観シナリオで 1.3%pt 下回っており、2012 年度はそれぞれ、0.4%pt、1.1%pt 下回っている。悲観シナリオが実現してしまうと、2011 年度は大幅なマイナス成長となり、復興需要が見込まれている 2012 年度も高めの成長率は実現しないということになる。

#### 電力不足は所得の減少、物価の低迷を招く

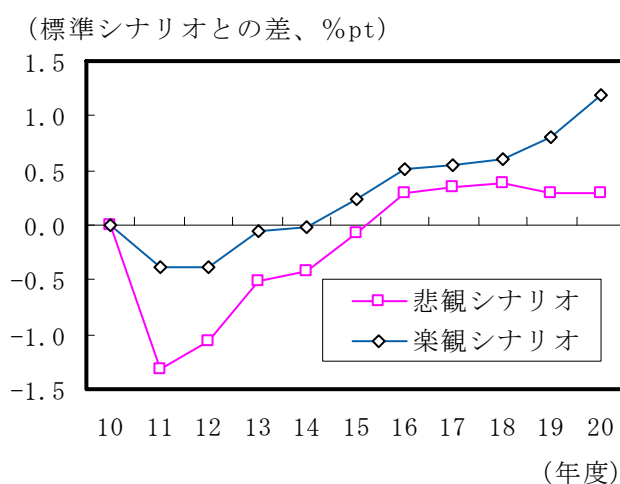
電力不足が発生すると、当面の数年間では消費や投資、輸出など、幅広い項目で需要（生産）が減少することになる。悲観シナリオでは 2015 年度に向け 19.2 兆円の実質 GDP の減少が起きており、今後 10 年間の平均では年率 14 兆円超（標準シナリオ GDP の 2.5%）の生産・需要・所得が失われることになると試算される

(図表 17)。また、シミュレーション上では、電力料金の上昇や現時点では短期金利に低下余地がないことも生産の減退を加速させている。需要が減少する結果、GDP ギャップは供給超過方向へシフトし、物価に下落圧力がかかる。個別の物価である電力料金が上昇する中、景気の悪化を通じて一般物価は引き下げられる可能性が高い。CPI の伸びは 2011 年度においては両シナリオともに標準シナリオを上回るものの、その後は長期間にわたって標準シナリオを下回っている(図表 18)。

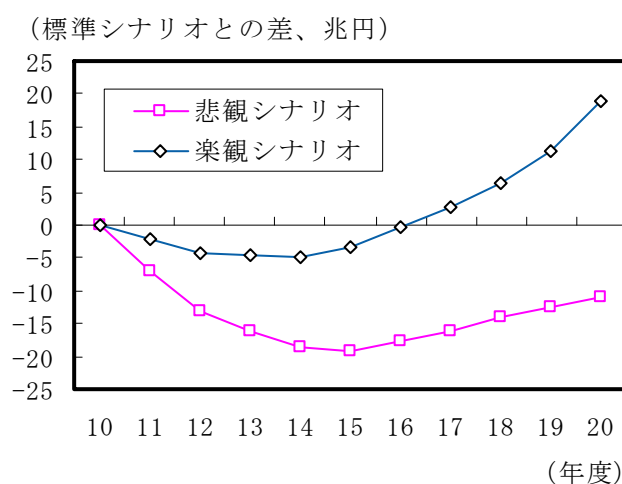
### 楽観シナリオでも当初数年間にはマイナスのインパクト

一方、楽観シナリオはどうだろうか。再生可能エネルギー等への投資が拡大する楽観シナリオでの経済成長率が標準シナリオを上回るのは 2015 年度であるが(図表 16)、金額で上回るのはさらに 2 年遅れて 2017 年度となる(図表 17)。楽観シナリオでも当初の数年間はマイナスの影響が多少表れ、投資拡大のプラス効果が表れるには一定の時間を要することが示唆される。

図表 16 実質 GDP 成長率の見通し

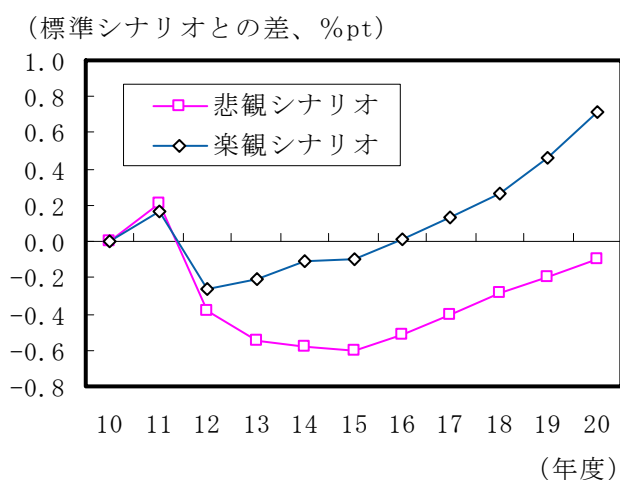


図表 17 実質 GDP (金額) の見通し

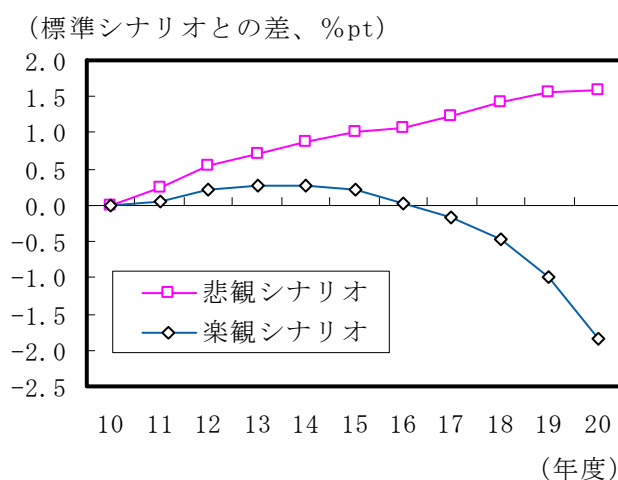


(出所) 大和中期マクロモデルより作成

図表 18 CPI 変化率の見通し



図表 19 経常収支 (対名目 GDP 比率) の見通し



(出所) 大和中期マクロモデルより作成

## 中期的な成長、物価、 経常収支への影響

ただ、中長期的にみれば、楽観シナリオでは再生可能エネルギー等への投資が活発になることから、それが需要と雇用を生み出す効果がでてくる。楽観シナリオでは実質 GDP の伸び、金額ともに最終的には標準シナリオを上回り、インフレ率も標準シナリオより高くなる。こうした内需拡大は経常収支を徐々に悪化させ、2020 年度では名目 GDP に対する経常収支の比率が標準シナリオよりも 2%pt 程度低くなる（図表 19）。悲観シナリオでは化石燃料を大量に輸入し続けることになるが、内需低迷がそれ以外の輸入を減退させるため、経常収支 GDP 比は標準シナリオよりむしろ高くなる。

## 楽観シナリオでも当 面マイナスが表れて いることに関して

なお、楽観シナリオでさえ当初の数年間でマイナスの影響が表れるのは、楽観シナリオ下であっても電力不足が発生すると前提しているからだが、これには楽観シナリオが悲観的であるという反論があるかもしれない。この点、既に述べたように、本試算は経済主体の節電行動を考慮していない点で厳しい評価となっている<sup>14</sup>。ピーク時電力の使用を非ピーク時にシフトさせるなど、企業による工夫がうまくいけば、実際には経済活動を維持することが可能である。また、家計が節電によって浮いた料金分を別の支出に振り向ければ消費は減少しないし、さらに節電のために省エネ家電の購入を増やせば消費需要が増加する。そうしたプラス効果が本試算には織り込まれていない点は留意したい。ただ、節電自体が企業や家計の負担に他ならないと考えれば、楽観シナリオでさえも経済にストレスを与えることは確かであろう。

## 5. まとめ

最後に、本稿で明らかになったポイントをまとめよう。

原子力発電所の今後の稼働や再生可能エネルギー発電の導入について、楽観シナリオと悲観シナリオを設定してみると、今夏において、楽観シナリオでは最大 1.8%、悲観シナリオでは最大 4.8%の電力不足が発生する（月次・全国ベース）。また、実際の電力不足は地域差が大きくなるとみられる。

中長期的には、楽観シナリオでは電力不足が解消するが、悲観シナリオでは不足が長期に続く。いずれのシナリオにせよ、化石燃料の輸入を増加させる火力発電の拡大は、電力料金を引き上げ、CO2 排出量を増加させる。また、再生可能エネルギーは CO2 排出量の抑制に寄与するが、その導入のためにはやはり電力料金引き上げによるコストを必要とする。

電力供給不足は財やサービスの生産を抑制する。電力料金の引き上げは産業や生活のコストを引き上げ、実質所得を引き下げる。化石燃料の輸入増は外需（純輸出）を減らす。景気の悪化は失業の拡大と物価の低迷をもたらす。

それらマクロ経済への悪影響を中期のマクロモデルでシミュレーションしたところ、失われる実質 GDP は悲観シナリオの場合、2015 年度に向かって 19.2 兆円まで拡大し、今後 10 年間の平均では年率 14 兆円超（標準予測 GDP の 2.5%）に達すると試算された。

電力料金の上昇を含む電力不足問題を中期的に見た場合には、一般物価は経済が低迷する悲観シナリオで低迷し、再生可能エネルギー投資が拡大する楽観シナ

<sup>14</sup> この点は悲観シナリオも同様である。

リオでは上ぶれする。経常収支は火力発電のための化石燃料の輸入を考慮しても悲観シナリオでは黒字拡大、楽観シナリオでは黒字縮小と見込まれる。

本稿の試算では、電力需要側での工夫を考慮せず、原発政策の長期停滞を前提として、電力供給不足問題を保守的に（厳しく）評価した。その場合、楽観シナリオですら、マイナスの影響が表れる可能性があり、悲観シナリオでの損失は非常に大きい。

政府の「新成長戦略」（2010年6月18日）では、グリーン・イノベーションの分野で巨大な需要が広がっている事業の一つとして原子力が掲げられていた。具体的な国家プロジェクトとして、技術を含めたパッケージ型で海外展開することが掲げられ、2011年1月25日に閣議決定された「新成長戦略2011」では、日本がベトナムにおける原子力発電所建設の協力パートナーとなったこと（原子力技術、資機材や原子力システムの輸出を通じて、日本に利益がもたらされること）が目に見える成果であると述べられたばかりだった。日本の原発技術が成長の源泉の一つであると認識されてきたことは間違いないだろう。

今後の原発政策は国民的議論によって形成されるべきだが、望ましいエネルギー政策について合意するためには、時間的、経済的、社会的なコストや環境への負荷など、様々な要素を比較考量する必要がある。すでに再生可能エネルギーについて一定のウエイトを持ちつつ脱原発を表明したドイツでさえ、2022年までかけて廃炉プロセスを段階的に進めようとしている。本稿の試算で示す悲観シナリオにハードランディングするような「拙速な脱原発」に問題がないとはいえ、電力供給のあり方についての現実的な対応と冷静な議論が必要になっていると思われる。原発について僅少なリスクも無視せず安全性確保に万全を期すことは当然であり、その基準作りが喫緊の課題であると同時に、短期と長期の両面からの電力政策の再構築が急がれている。

#### 【経済社会研究班レポート】

- ・ No.1 神田慶司・鈴木準「「実質実効為替レートなら円安」の意味—コスト削減の企業努力は円高・内需低迷・デフレを生んだ」2010年11月10日
- ・ No.2 鈴木準・原田泰「財政を維持するには社会保障の抑制が必要—社会保障の抑制幅が増税幅を決める」2010年12月29日
- ・ 鈴木準・溝端幹雄・神田慶司「日本経済中期予測（2011年6月）—大震災を乗り越え、実感ある成長をめざす日本経済」2011年6月16日