

## ドイツの原子力政策の動向

(2002年10月作成、2003年8月1部追記)

ドイツでは2002年4月に、原子力発電からの段階的撤退を規定する改正原子力法が施行し、19基の原子炉を段階的に廃止する道筋が規定された。これは、2000年6月に連邦政府<sup>1</sup>と電力業界<sup>2</sup>が事務レベルで合意した内容に基づいたもので、その主な内容は以下の通りである。

### 1) 原子力エネルギーの商用利用の終焉：

商用発電を目的とした原子力エネルギーの利用が終了するまで、商用発電が保証される。

### 2) 原子力発電所新設の禁止：

原子力発電所と再処理施設の新設が許可されないことが、法的に明記された。

### 3) 既設原子炉の運転期間の制限：

既設原子炉の運転期間を32年をベースとして各原子炉毎に残発電量を換算し、残発電量を使い尽くした原子炉から順次廃止される。ただし、原子炉間で残発電量の移管を認めた。

### 4) 定期的安全評価の義務化：

電気事業者がこれまで自主的に定期的に実施していた安全状態評価と確率論的安全評価を10年周期で実施して、その結果を報告することを義務付けた。

### 5) 再処理の停止：

使用済み燃料の再処理が2005年7月1日から禁止される。

### 6) 原子炉敷地近郊での中間貯蔵：

原子力発電所の運転者は原子力発電所敷地内ないし近郊に中間貯蔵施設を設置して、最終処分地に搬出されるまで放射性廃棄物を保管するよう義務付けられる。

### 7) 事故保障保険最高額の引き上げ：

---

<sup>1</sup> 州の連邦制をとるドイツでは、州政府と連邦政府を区別する必要がある。連邦政府はしたがって、国の政府のこと。なお、以下の文章で単に政府と使っているものもあるが、これは連邦政府のことである。

<sup>2</sup> 電力業界は原子力発電所を所有する電気事業者の意。なお、合意書にはドイツ北部にある原発に部分出資しているハンブルク電力は署名していない。署名した電気事業者がハンブルク電力の同意を得ることになっていた。

事故保障保険最高額がこれまでの5億マルクから、約10倍の25億ユーロ（約3000億円相当）に引き上げられた。

### ● 脱原発政策の実施を徹底

9月22日の連邦議会選挙（下院）で政権を維持した社民党（SPD）と90年同盟／緑の党（以下、緑の党）<sup>3</sup>は、その連立協定で電力業界と合意した脱原発政策の内容を実施する意向を表明するとともに、安全管理の強化と原子力推進を目的とした他国との条約を見直すことを検討するとした。

脱原発政策が成立した政治的背景を振り返ると、まず80年に環境保護、反原発を唱える市民運動を母体とした緑の党が旧西ドイツで結成された。社民党は70年代においてブランド、シュミット政権下で原発建設を推進してきたが、86年4月のチェルノブイリ事件を契機に原発反対に転じた。社民党は90年代前半に当時のコール保守中道政権と脱原発で政治的な合意を得ることを試みたが、石炭補助問題で党内がまとまらず合意は成立しなかった<sup>4</sup>。

政治的に脱原発が結実したのは、98年秋の連邦議会選挙で社民党と緑の党の連立政権が誕生したことによる。緑の党は98年秋の選挙を前に政権に入ることを目的に脱原発に向けた政策の立案を行っていた<sup>5</sup>。当初、緑の党は次ぎの選挙のある2002年秋までに最低でも原子炉を1基停止させ、廃炉に持ち込みたい意向であった。しかし、電力業界と合意できた内容は段階的な撤退を意味するので、緑の党左派内には原発合意の内容に依然として反発もある。また今回の連立交渉において、シュレーダー首相（SPD）が脱原発合意に際してドイツ最古のオブリヒハイム原発の廃止時期を5年延期することで電力業界と内々に合意していたことも判明。連立協定で社民党と緑の党は5年を2年に短縮することで妥協したが<sup>6</sup>、緑の党内にはシュレーダー首相や妥協した緑の党首脳に不満が残っているのも事実だ。

国政最大野党のキリスト教民主・社会同盟（CDU/CSU）は今年はじめ、秋の連

---

<sup>3</sup> ドイツ統一後、旧西ドイツの緑の党と旧東ドイツの90年同盟が合併した。

<sup>4</sup> 石炭補助の継続を含めた新しいエネルギー政策を開始することを目的としていた。この時、社民党でコール政権と交渉していたのが現在のシュレーダー首相である。

<sup>5</sup> ヘッセン州のヒンツ環境相（当時）やバーケ州環境省事務次官（現連邦環境省事務次官）、ハルムス・ニーダーザクセン州議員などのグループ。

<sup>6</sup> 政府はその後、原発の所有者であるバーデン・ヴュルテンベルク電力と2005年11月15日までに

邦議会選挙に向けて脱原発政策の撤回と原子力推進を表明していた。しかし、その直後に電力業界が脱原発政策維持の意向を明確にしたことから、キリスト教民主・社会同盟は完全に原子力から撤退するのではなく、原子力をオプションとして維持する方針に変更した。国政野党、自民党（FDP）もCDU/CSU同様、原子力をオプションとして維持すべきだとの考えだ。

キリスト教民主・社会同盟と自民党は、経済成長を優先させる政策を基本方針として選挙戦に望んだ。それに対し社民党と緑の党は、環境保全と経済成長の調和と脱原発を基本として全く違う政策を目指して選挙線に望んでいた。その意味で、今回の連邦議会選挙はドイツの政治が進むべき方法を決定する方向付け選挙であったともいえる。選挙ではわずかの差で社民党と緑の党が政権を維持したが、この選挙結果から国民が政治的に大きく2つの方向に分裂していると見ることもできる。

#### ● 持続可能な発展に反する原子力発電

温室効果ガスを排出しない原子力発電は地球環境政策上有利なようにも見える。しかしドイツ政府は、放射性廃棄物を後続世代に残す原子力発電は持続可能な発展に相反するものだとする。したがって、地球環境保全を目的としたエネルギー転換政策は、原子力なしで追求する必要がある。ただここで、原子力の代替エネルギーは再生可能エネルギーだけではないということに注意しなければならない。エネルギー利用の高効率化や省エネもエネルギー転換に向けた重要な“代替エネルギー”と見なされている。

#### ● 原子力研究開発は安全強化に限定

現在ドイツで行われている原子力研究開発は、安全強化と最終処分、廃炉、それに核融合に関するものだけである。安全と最終処分の研究開発は、ドイツの大型研究開発施設のひとつであるカールスルーエ研究センターが中心となる。廃炉では、研究炉や実証炉における実際の廃炉作業によって技術開発やノウハウの蓄積が行われている。核融合では、ドイツはITER（国際熱核融合実験炉）に参加している。ここでは、特にカールスルーエ研究センターにおける超電導マグネットの開発が中心だ。ただドイツでは、ITERのトカマク型よりはマックスプランク研究所が開発しているステラレーター型のほうが実用化の可能性が

---

廃止することで合意した（追記）。

高いのではないかとの意見もある。また、核融合研究開発は実用化の見込みがなく、研究者の雇用維持策にすぎないとして核融合研究開発に批判的な見方があるのも事実だ。

ドイツ電力業界はフランスと共同で炉心溶融事故などのシビアアクシデントが起こっても原発周辺に事故の影響が出ない欧州型加圧水型炉（EPR）の開発に資金を提供してきた。すでにベーシックデザインが完成しているが、ドイツ側の開発の中心であるジーマンス社の原子力部門はEPRの共同開発パートナーであるフランスのプラマトム社に合併、吸収され、ジーマンス社は実質的に原子力発電から撤退した形となった。ジーマンス社は現在、将来の需要に向けて廃炉ビジネスに大きな関心を示している状況だ。

#### ● 最終処分地を住民参加で選出

現在ドイツ国内にある主な核燃料サイクル施設は、燃料成型加工工場（グローナウ）、中間貯蔵施設（アーハウス、ゴアレーベン<sup>7</sup>、グライフスヴァルト<sup>8</sup>の3カ所）、中間貯蔵された使用済み燃料を最終処分用容器に移し換えるためのコンディショニングプラント（ゴアレーベン）、最終処分（予定）地（モルスレーベン<sup>9</sup>、シャハト・コンラート<sup>10</sup>、ゴアレーベン<sup>11</sup>）である。

ドイツでは当初、使用済み燃料の再処理が義務付けられていたが、ドイツは90年代はじめに技術開発上の問題や経済上の理由から増殖炉の開発と国内での再処理を断念した。ここでは、増殖炉と再処理施設の建設に強い反対運動があ

---

<sup>7</sup> 再処理によって発生する高レベル放射性廃棄物のガラス固化体は、ゴアレーベンでしか中間貯蔵されない。

<sup>8</sup> 旧東ドイツのグライフスヴァルト原発とラインスベルク原発の廃止措置によって発生する放射性廃棄物を中間貯蔵するためのもの。

<sup>9</sup> 旧東ドイツによって設置された低・中レベル放射性廃棄物用最終処分地。ただ、運転許可の手続き上の問題から一部運転エリアに運転許可が出ていないことが判明し、運転を停止した。また、保守の不備から一部岩塩層が落下した。

<sup>10</sup> 低・中レベル放射性廃棄物用。今年になって運転許可が出されたが、脱原発合意で予定地に関連した訴訟手続きが結審するまで運転しないことになっている。ただ、脱原発合意は最終処分地を1ヶ所にするとしていることから、今後どう取り扱われるかは未定。

<sup>11</sup> 岩塩層の適性を調査して、適正が確認されれば高レベル放射性廃棄物の最終処分地として利用されることになっていた。ただ、脱原発合意は調査作業を中断して、最高10年のモラトリアム期間を導入するとした。

ったことも忘れてはならない。MOX燃料も19基中11基の原子炉で利用されているが、コスト高から実際には最高で計画の30%程度しか利用されておらず、MOX燃料加工工場（ハーナウ）は95年に生産を中止した。国内での再処理を断念したドイツは、再処理をフランスとイギリスに委託すると同時に、94年に原子力法を改正して使用済み燃料を直接処分する道を開いた。

政府と電力業界との脱原発交渉では、再処理を停止する時期がひとつの焦点となった。結果として、フランスとイギリスの再処理施設との契約で規定されている再処理量を消化しきると見られる2005年6月まで再処理を認めることで妥協が成立した。同時に、使用済み燃料の中間貯蔵施設への輸送を最小限に止めるため<sup>12</sup>、はじめに述べたように、原子力発電所サイト内ないし近郊に中間貯蔵施設を設置することが決定された。昨年9月11日の米国でのテロ事件をきっかけに旅客機墜落に対する原発中間貯蔵施設の耐久性問題で施設の建設許可手続きが遅れているが<sup>13</sup>、再処理が停止される2005年頃までには原子力発電所サイト内ないし近郊に中間貯蔵施設が設置される模様だ。

現政権の政策でもうひとつ注目すべき点は、高レベル放射性廃棄物の最終処分の予定地として適正調査が行われていたゴアレーベン予定地の調査作業を中断させたことだ。これは、最終処分地を1カ所に統合させることを目的としたもので、最終処分地に適した地層を最新の技術的な知見<sup>14</sup>で再評価するとともに、新たに最終処分地を住民参加で選定することを計画している。そのため、地質学上の選定基準と最終処分地を住民参加で選定するための方法を考案する作業部会が99年に設置された。部会は2002年末までにその案を政府に提示することになっている。なお政府の計画では、最終処分地は2030年までに完成しておればいいことになっている。

## ● 経済的な魅力を失った原子力発電

ドイツが脱原発を選んだのは、単なる政治決定であろうか。98年4月に電力市場が自由化されていることを忘れてはならない。電力自由化を前に、ドイツ

---

<sup>12</sup> 輸送容器からの放射能漏れを完全に防ぎきれないという問題もある。

<sup>13</sup> すでいくつかの施設に対して建設許可が出された。原則として、放射性廃棄物がキャスク（中間貯蔵用輸送容器）に入っておれば、安全だとの鑑定が出たため（追記）。

<sup>14</sup> 人工バリアは設置せず自然バリアだけを利用する、地層に埋設された廃棄物を将来再探掘する可能性を残しておくなど。

では天然ガス発電が急速に普及してきた。特に、高効率の複合サイクル発電（ガスタービン発電と蒸気タービン発電を組み合わせた発電方式）の魅力が増大している。天然ガス発電では燃料費の変動が激しいが、1 kWh当たりの発電コストは約3セント（約4円相当）で、コージェネ化すればさらにコストを削減することができる<sup>15</sup>。それに対し、原子力発電の発電コストは原発の建設時期によって2.5から4.7セント（約3円から6円相当）<sup>16</sup>と、コスト上原子力発電に十分対抗できる発電方法が登場してきている。さらに、自由化で価格競争が激しくなった電力市場では、原子力発電のように初期投資と改造に巨大な投資が必要で、減価償却に長い期間を要する発電方法は、電気事業者の体力を消耗させるだけだ。これらの事情から、政府のあるエネルギー担当官はすでに90年代後半に、近い将来原子力発電推進派は産業界でロビーを失うことになると推測していた。

また、環境シンクタンクのエコ研究所とヴッパータール研究所が作成したスタディによると、電力販売で採算性のある原子炉は19基中9基しかなく、原子力発電事業の主な収入源は、将来の廃炉とバックエンドのために貯えられた引当金<sup>17</sup>から得られる利子や配当金などの投資利益だという。

## ● 再生可能エネルギーで地方経済の活性化

送電ロスの問題を考えると、発電拠点を大型化して集中させるよりは小型化して分散させたほうが有利なことも判明してきた。この分散型発電を実現するひとつの手段は再生可能エネルギーだ。ドイツでは今年8月に、再生可能エネルギーの発電量が総発電量に占める割合は8%に達した。ドイツは再生可能エネルギーによって発電された電力の買取り義務と最低買取り価格を法的に規定することで（再生可能エネルギー法）、再生可能エネルギーの普及を促進している。2001年に買取られた再生可能エネルギー電力の1 kWh当たりの平均買取り額は8.64セント（約10円相当）と、前述した原子力発電の発電コストに比べるとまだ割高である。

---

<sup>15</sup> 環境コンサルティング会社、エネルギー・エージェンシーの推定。

<sup>16</sup> 環境シンクタンク、エコ研究所とヴッパータール研究所の推定。ここでは、原子炉を30年から35年の間に廃炉とすることを前提として換算された。

<sup>17</sup> 電気事業者は電力料金に上乗せして、将来の廃炉とバックエンドに必要な資金を引当金として貯えている。98年末時点での引当金は全体で約360億ユーロ（約4兆3000億円に相当）。なお、引当金には石炭炭鉱の閉鎖に必要な資金も含まれている。

しかし、ドイツ政府はこの電力買取り制度によって地方経済の活性化を目論んでいる。分散型再生可能エネルギー発電によって発電拠点が分散化され、電力買取り制度のおかげで地方に発電収入が生まれる。また、再生可能エネルギーの技術はそれほど複雑でないことから、地方の中小企業にでも設置やメンテナンスが可能で、それによって地方に新しい産業が生まれるチャンスがある。特に、再生可能エネルギーの発電施設に用地を提供したり、独自に施設を運転することによって農業（畜産業を含む）に農業以外から収入をもたらすことが考えられている。同時に、有機農業の振興<sup>18</sup>と組み合わせて農家が独自に魅力ある事業を展開できるようにすることも目指している。

さらに現行のエネルギー政策では、エネルギー利用の高効率化や省エネ、再生可能エネルギーに関連した技術開発によってドイツ産業の国際競争力を高めるとともに、これら新しい産業によって雇用を創設することも重要な目的となっている。実際、再生可能エネルギーに関連する分野では、すでに13万人の新しい雇用が生まれている。成長著しい風力発電では、関連する機械産業において鋼板の消費量が造船産業の鋼板消費量を上回ってしまった。

### ● 人材確保が最大の問題

ドイツの脱原発政策に欠点や問題がないわけではない。フランスや東欧から原子力で発電された電力がドイツに輸入されるのではないかとという心配があるのだ。すでに公共電力系統が連系している欧州大陸では、電力の輸入をコントロールしたり、制限することは不可能だ。政府は国外で原子力発電された電力の輸入を認めないとしているが、これをどう規制するのか、まだ具体案がない状況だ。

また、再生可能エネルギーによる発電は天候条件に左右されやすいことから、再生可能エネルギーの普及とともにその変動を調整しなければならない。そのため、その調整電力の需要が増大しているのも事実だ<sup>19</sup>。

ただ、脱原発政策において将来一番問題となると見られているのは、原子力に精通した人材の確保である。ドイツでは、すでに物理学を専攻する学生数が減少しており、脱原発政策の進展とともに原子力関連の学問を専攻する人材が益々減少するのではないかと危惧されている。これは、最終処分に要する長い

---

<sup>18</sup> 有機農業の割合を農業全体の20%にしたい意向。

<sup>19</sup> 主に、火力発電でカバーされる。

年月を考えると<sup>20</sup>、最終処分の安全管理上重大な問題となる。そのため、原子力のための人材確保が現在早急に取り組まなければならない課題となっている。

#### ● 廃炉時期に関して自己選択権が与えられた電力業界

はじめに挙げた政策の要点からわかるように、ドイツの脱原発政策は原発が廃止されるまで原発の運転を保証し、残発電量の移管を認めることによって電気事業者に原子炉を廃止する時期を自由に選択する権限を与えている。その意味で、電力業界は現時点で考えられる最良の権利を得たといえる。これが、合意された脱原発政策は電力業界寄りだと批判される所以だ。

ただ、原子力からの段階的撤退によって再生可能エネルギーなど代替エネルギーの育成と普及に時間的余裕がもたらされる。バックエンドの問題に関しても、排出される放射性廃棄物量の予測が容易になることから、バックエンド計画をより具体化するとともに、計画の実施に時間的な猶予を与えるという利点がある。

#### ● 2020年以降も運転を続ける原発

脱原発合意後初めて停止される原発は、ドイツで2番目に古いシュターデ原発だ。2003年末までに停止され、廃止措置が開始される予定だ。ただ、同原発の廃止は脱原発政策の成果というよりは、むしろドイツの電力市場が発電容量過剰状態となっている結果である。前述したように、電気事業者は合意された脱原発内容の枠内で市場動向や景気の動向に応じて自由に原子炉の廃止時期を決定できる。その意味で、原子炉の運転期間を32年を目安として制限するという脱原発合意の内容は、実質的に有名無実化する可能性が高い。最新の原子炉が運転を開始したのは88年だが、32年後の2020年以降でもまだ原子炉がいくつか稼動しているのは間違いない。だからといって、ドイツの脱原発政策が変更されたということではない。脱原発の合意内容には、それだけの柔軟性が含まれているのである。

トリティン環境大臣（緑の党）は、2050年までに太陽・水素時代が到来し、エネルギーの半分以上が太陽光と水素（燃料電池）になっていると予想する。技術開発によって太陽電池を合成樹脂などの薄い膜に“印刷”して生産できる

---

<sup>20</sup> 2002年12月に政府に提出された最終処分地選定作業部会案は放射性廃棄物の隔離期間として100万年を勧告している（追記）。



ようになれば、太陽電池を安価に大量生産することも可能だ。電力業界は電力自由化に伴ってM&Aで統合化する傾向にあるが、同時に強化された資本力に物をいわせてガス事業に進出している。これは近い将来、工業用と家庭用燃料電池が普及してくることを見越しているからだ<sup>21</sup>。

これらの状況は、トリティン環境大臣の予想が夢ではないのだと感じさせてくれる。もちろん、将来政権が交代して原子力推進派の保守政権が誕生することも十分考えられる。しかしこれまで見てきたように、時代の流れは原子力を不要としているのであり、脱原発はもう後戻りできないところにまできている。こうして見ると、ドイツの脱原発政策はこの現実を見越して政府の管理下で安全な形で原発の寿命を全うさせるためのルール作りをしたと見るのが妥当だと思われる。

---

<sup>21</sup> 燃料電池に必要な水素を天然ガスで供給するため。