

日本と世界の発電量とその内訳

■グラフで見る世界 276



竹田かずき 東京・ウェブデザイナー

●はじめに

3月11日東日本大地震が起きました。私は東京にいたのですが、それでもその揺れは「人生最大」という大きさと長さでした。その後、少しずつ被害の実態が明らかになっていきましたが、〈大きな地震〉と言えば、私は阪神淡路大震災を思い出します。しかし阪神淡路大震災と大きく違う点に「福島第一原子力発電所の事故」と、(原子力発電に限らない)発電所の被害によって「広い範囲におよぶ電力不足が起きている」ことがあげられるかと思っています。私の自宅は、地震被害はほとんどありませんでしたが、電力不足による計画停電の範囲になっており、そちらの影響の方がダイレクトに感じられました。

現在では、大規模停電の心配はなくなりつつありますが、それでも「長期的に、今後の発電をどうするか」ということは大きな

関心ごとの1つになっているのではないのでしょうか。そのような発電所や電力の話を書く中で、私は、松崎重広『社会を見なおすメガネ』（国土社、1985）と肥沼孝治「日本の発電量の変遷」（『たのしい授業』No.192）に電力の話題があったことを思い出しました。実は昨年夏、これらを元に〈グラフ入門〉の授業書案を練っていたので、私には親しみのある話題だったのです。

そこであげられていることは、「〈これまでとこれからの発電〉について考えるときの基礎知識」であると思いました。しかし、10年以上前の本や論文であるため、数値がやや古いものしかありませんでした。そこで今回、勝手ながら最新のデータを加えてまとめ直すことにしてみました（その際、上の2つの文章を合体させるため、少し構成を変えるなどもしました）。よろしければおつきあいください。

●日本の発電量の移り変わり

〔問題1〕 日本ではたくさんの電気を発電しています。発電方法は、水力、火力、原子力などがあります。それでは、現在（2009年）、電気は何のエネルギーで一番多く発電されていると思いますか。

*このような数値は、『電気事業便覧』（日本電気協会）や『日本国勢図会』『日本の100年』（ともに矢野恒太記念会発行）に載っています。以後、数値はこちらから引用することにします。

予 想 〔発電量が一番多いのは？〕

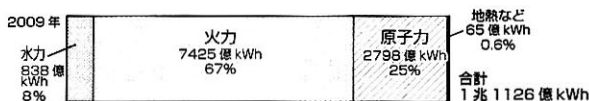
ア. 水力

イ. 火力

ウ. 原子力

エ. そのほか（風力、波力、太陽光など）

現在（2009年）、いちばん発電量が多いのは火力発電です。全体の67%をしめています。次に原子力発電が25%、そして水力発電は8%です。



〔問題2〕 それでは過去はどうだったのでしょうか。いまから60年ほど前の1950年は、何のエネルギーで一番多く発電していたと思いますか。

予想 [1950年、発電量が一番多かったのは?]

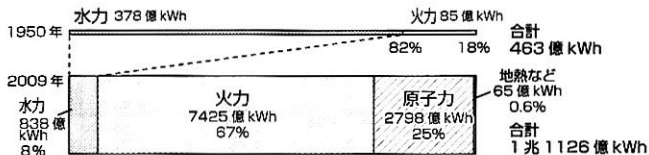
ア. 水力

イ. 火力

ウ. 原子力

エ. そのほか（風力、波力、太陽光など）

下のグラフは、1950年と2009年の発電量を量率グラフで表したものです。縦幅がその年の総発電量に比例し、横幅が各発電方式の〈割合（率）〉を表しています（上が1950年です）。



1950年と2009年とでは、総発電量が大幅に違いますが、1950年にいちばん発電量が多いのは水力発電でした。全体の82%をしめています。そのころ、火力発電は18%にしか過ぎず、原子力発電はありませんでした。現在では水力発電の割合は8%しかありませんから、「内訳はずいぶん変わった。水力発電がとても少なくなった」と言えます。しかし、量で見ると1950年の水力発電は378億kWh、2009年の水力発電が838億kWhです。「総発電量の増加とともに、水力発電も倍増した」とも言えます。

〔問題3〕 それでは、日本の発電量の中で、火力発電がいちばん多くなったのはいつごろだと思いますか。また、現在話題になっている原子力発電が、一番多くなった時はあると思いますか。

予想〔火力発電が一番多くなったのは？〕

- ア. 1960～1970年ごろ（高度経済成長期）
- イ. 1980～1990年ごろ（バブル景気のころ）
- ウ. 2000年～（ごく最近）

予想〔原子力が一番になったことは？〕

- ア. ある
- イ. ない

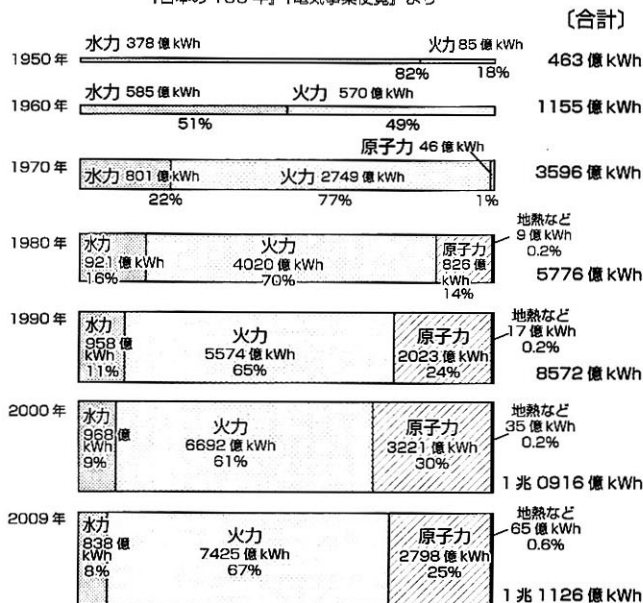
●日本の原子力発電は増えている？

次のグラフをご覧ください。これは104ページの量率グラフに、10年ごとのグラフをさらに描き加えたものです。火力発電がいちばん多くなったのは、1960～1970年ごろ、日本の高度経済成長期のときのことです。また、原子力発電は日本では1963年に

始まりましたが、その発電量は多くとも30%前後に留まっています。

日本の総発電量とその内訳（量率グラフ）

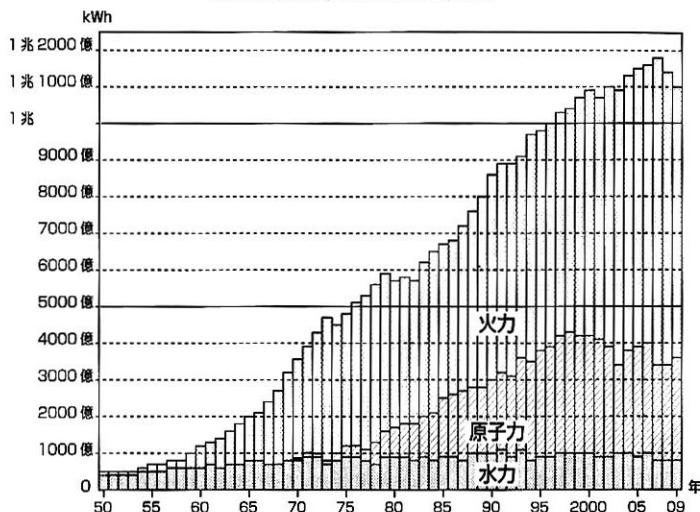
『日本の100年』『電気事業便覧』より



ところで、「量」だけを知りたい場合、量率グラフではよく見えないことがあります。そこで、このグラフを「階段式グラフ」に描き直してみることにしました。次ページのグラフをご覧ください。階段式グラフにしてみたことで、全体の発電量の推移や、それぞれの発電量の増減も見やすくなったのではないのでしょうか。

日本の総発電量

『日本の100年』『日本国勢図会』より



水力発電は1980年以降だいたい1000億kWh弱で安定した発電量です。それでは、原子力はどうでしょう。どんどん増えていますが、1990年代後半からは少しずつ減少しています。私はグラフを描きながら驚いてしまいました。発電所と言えば、何かと原子力発電の話題を聞くことが多かったので、「今、一番増えている発電方法ではないか」と思っていたのです。そんなことを思いながら、矢野恒太記念会編集『日本の100年 改訂第5版』（2006年）を見ていると、こんなことが書いてありました。

…特に原子力は、安全性に対する懸念が指摘されたが、資源の少ないわが国における有益なエネルギー源として開発が進んだ。(略)しかし、2002年に東京電力が原発内でのトラブル

を隠していたことが発覚し、多くの原発が運転を休止した。その結果、原子力発電は初めて発電量を大きく減らしたが、首都圏では電力不足が懸念される事態となり、現代社会に原子力が大きな影響を持つことが改めて明らかになった。(169ペ)

しばらく前のニュースでしたが、確かにそんなことがありました。そのようなトラブルをきっかけに、すでに原子力の発電量は少し減っていたわけです。おそらく今回の〈震災から始まった一連の事故〉は、このとき以上に原子力発電の今後に影響していくことでしょう。原子力発電から離れるにしても、それを補う発電方法を模索する必要があります。

●世界の国ぐにの発電量について

〔問題4〕ところで、今まで日本の発電量のことをみてきましたが、他の国の発電量のこととも考えてみましょう。現在(2007年)、世界で1年間の発電量が一番多い国はどこだと思いますか。

予 想

参考：世界の主要国の人口(2007年)

〔世界国勢図会(2009/10)より〕

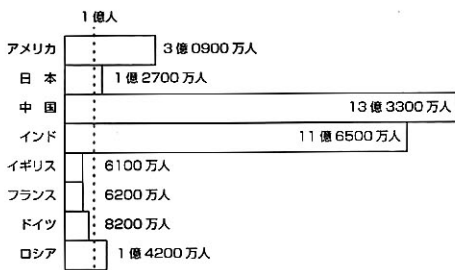
ア. アメリカ

イ. 日本

ウ. 中国

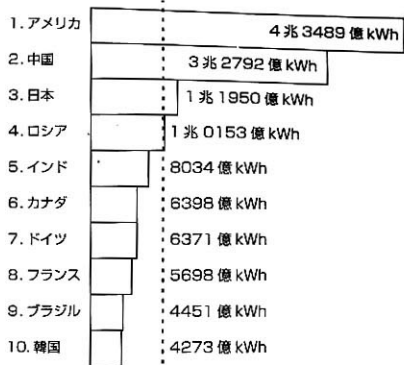
エ. インド

オ. そのほか



現在（2007年）、世界各国の発電量の上位10カ国をグラフにすると、右のグラフのようになります。現在、世界で1年間の発電量が一番多い国はアメリカです。次いで、中国、日本、ロシアと続いでいきます。

世界各国の総発電量（2007年）
 「世界国勢図会（2010/11）」より
 1兆 kWh



〔問題5〕 それでは、外国の発電量の内訳はどうなっているのでしょうか。この中で〈水力発電が半分以上の国〉や〈原子力発電が半分以上の国〉はあると思いますか。

予 想

〈水力発電が半分以上の国〉

ア. ある ()

イ. ない

〈原子力発電が半分以上の国〉

ア. ある ()

イ. ない

上にあるグラフを、発電方法の比率がわかる量率グラフにしてみると、裏表紙の右側のようなグラフになります。これで見ると、

カナダでは水力発電が58%、ブラジルも水力発電が84%をしめています。また、フランスでは原子力発電が77%をしめています。〈発電〉とひとくちに言っても、その国の環境や電力対策によって、ずいぶん割合は違っています（ちなみに世界の平均は、水力16%、火力69%、原子力14%、そのほか（風力や地熱など）1%です）。

ところで、108ページの問題4では人口グラフを参考に添えました。それを合わせて考えてみると〈発電量が多く、人口も多い国〉や〈発電量が多いが、人口は少ない国〉などがありそうです。それでは、どうにかして〈発電量〉と〈人口〉を一度に見ることができないでしょうか。そこで、裏表紙の左側のような「発電量の多い国と人口」のグラフを描いてみました。

このグラフは、横の長さを〈人口〉に比例させ、面積を〈総発電量〉に比例させたグラフです。これは、直観的にちょっとわかりづらいところがあるかもしれませんが、縦の長さは、〈国民1人あたりの平均発電量〉となります（〈総発電量〉÷〈人口〉＝〈国民1人あたりの平均発電量〉）。このグラフを見てみると「人口が多い中国やインドは、総発電量が多いが1人あたりだと少ないぞ」とか、「〈国民1人あたりの平均発電量〉をみると、先進国の中では、日本は際立って発電量が高いわけではないんだなあ」と、これまで見えなかったことが気になってきました。

中でも気になったのは、カナダの〈国民1人あたりの平均発電量〉の高さです。日本の2倍ほどの発電量です。「どうしてカナダはこんなに高いのだろうか?」と思っていると、ある人から「もしかして、アメリカへの輸出があるのではないか」という意見をいただきました。そういえば、日本は電力の輸出入は行っていま

せんが、海外では近隣の国同士で〈電力の輸出入〉が行われています。そこでさっそく〈カナダの電力輸出量〉を調べてみることにしました。では実際には〈カナダの電力輸出量〉は、総発電量の何割くらいだと思いますか。

予 想 〔〈カナダの電力輸出量〉は、総発電量の何割?〕

- ア. 50% 以上
- イ. 30% くらい
- ウ. 10% くらい
- エ. もっと少ない

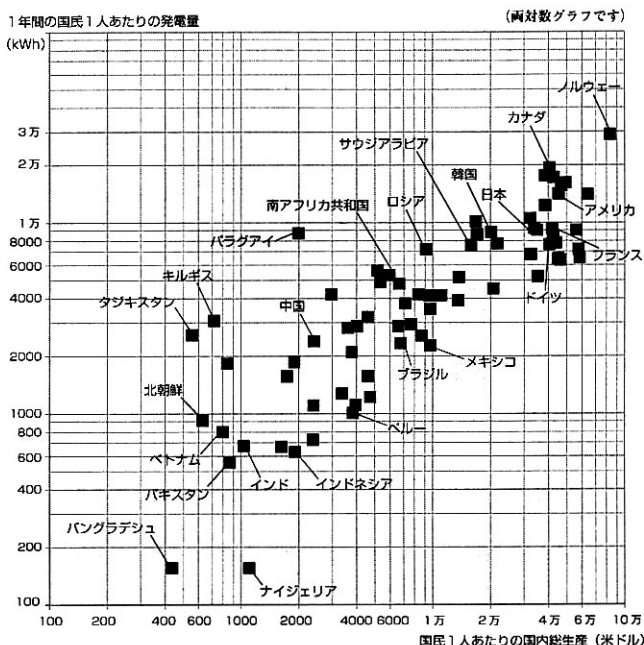
『海外電気事業統計 2010』（海外電力調査会，2010）をめぐって見たところ、〈2007 年のカナダの電力輸出量〉は 500 億 kWh とありました。これはカナダの総発電量の 8% くらいです。これは私が予想していたよりもずっと少ない量でした。もし、この輸出量を単純に差し引いたとしても、カナダの〈国民 1 人あたりの平均発電量〉は 1 万 8000kWh になります。やはり日本よりはずいぶん多いようです。

●国内総生産（GDP）と発電量の関係

ところで、そんなことをまとめていると板倉聖宣さんから「〈国内総生産（GDP）と比較した発電量のグラフ（日本と世界）〉も追加した方が良い。〈発電量〉は生活の観点だけではなく、商業・工業などの経済面からも見ていく必要があるのではないか」とアドバイスをいただきました。

たしかに、先ほどの〈国民 1 人あたりの平均発電量〉を比べて

みて「なんとなく先進国ほど発電量が多いようだ」と思ったのですが、ちゃんと調べたりグラフに描いたりはしていませんでした。そこで、〈国民1人あたりの平均発電量〉と〈国民1人あたりの国内総生産〉の2つの軸をつかったグラフを描いてみました（国内総生産の値も、『世界国勢図会 2009/10』からとりました）。この2つは何か関係があるのでしょうか。次のグラフをご覧ください。



上のグラフは、縦軸に〈国民1人あたりの平均発電量〉をとり、横軸に〈国民1人あたりの国内総生産〉をとっています。均等幅の目盛りで描くと、値が小さくなるほど差が見えにくくなってしまったため、縦軸も横軸も対数目盛りを使っています。見る際に

はご注意ください。また、このグラフに描いた国々には『世界国勢図会（2010/11）』に総発電量が載っていた74カ国です。

いかがでしょうか。私は描きながら「見事に関係性が見えてくるんだなあ！」とドキドキしてしまいました。

国内総生産（GDP=Gross Domestic Product）とは、「その国の経済（生産）活動の全てを、だいたいの（Gross）の〈金額〉で表したもので、簡単に言えば「国内で売り上げられた金額の総計」です。「それぞれの国の経済活動の活発さをあらわす数字」と言われています。ですから、「経済が活発な国ほど、発電量が多い」と言えるようです。考えてみれば、現在では商業でも工業でも、電気がたくさん使われています。「それが活発であればあるほど発電量も多い」というのは当然のことかもしれません。

また、その一方で、相関関係からやや飛び出している「タジキスタン」「キルギス」「パラグアイ」が気になってきました。この国々には何か他の国と違うことがあるのでしょうか。私には1つ「そういえば」と思うことがありました。それは「〈国民1人あたりの平均発電量〉上位のノルウェーとカナダは、どちらも水力発電が盛んな国だ」ということです（カナダは先ほど見た通り水力発電が58%、ノルウェーは98%をめています）。「もしかして〈水力発電が盛んな国は、発電量が多い〉なんてことはあるのかな？」「もしやタジキスタンやキルギスなども、水力発電が盛んだったりして……」そんなことが気になって、調べてみることにしました。さて、結果はどうだったでしょうか。次のページをご覧ください。

- タジキスタン：水力 98%，火力 2%，その他記載なし
- キルギス　　：水力 86%，火力 14%，その他記載なし
- パラグアイ　：水力 100%，その他記載なし

3カ国とも水力発電がとても多い割合をしめています。「ここまで極端に多いとは！」と私は思わず驚いてしまいました。ただ、同じように水力発電が盛んなブラジル（水力発電が84%）は、相関関係においては、やや下の位置にいますので、「水力発電が盛んであれば、いつも発電量は豊富である」ということまでは言えないようです。

* * *

今回、震災の影響で電力のことを考える機会が多くなりました。

そうしてみても、いかに自分が電気に囲まれて生きているかも実感しました。ご飯を作るにも、電車で移動するのも、情報を得るにも、電気がなければままたまらないことばかりです。

現在、原子力発電の問題が大きな話題となっていて、「今後の電力源はどうしていくのか」という点について、いろいろな意見が出ています。私などは漠然と「原子力発電は縮小することになるのかなあ。でも今すでに25%の割合をしめている電力がなくなると大変だから、それはどうすればいいのだろう」と考えてしまいます。

しかし、よく考えてみれば「電気の時代」になったのも、世界史からみればけっこう最近のことです。板倉聖宣『科学者伝記小

事典』(仮説社, 2000)を開いてみると, エジソンの項目に「……(前略) 1879年について電灯の発明に成功した。そして1882年にはニューヨークに最初の商業的発電所を開設して, 〈家庭電気の時代〉を開いた」とありました。〈電気〉自体の存在は知られていても, それが家庭内の重要な位置をしめるようになったのは, エジソンの時代以降のことなのです。

「家庭電気の時代は, 始まってまだ100年ほどしか経っていない」とも言えます(「もう100年ほど経っている」とも言えます)。そして, 原子力発電が始まったのも, 1900年代半ばのことなので, さらに歴史は浅いこととなります。それに気づいたら, 「まだまだ問題はたくさんあるが, これから少しずつ新しい発見や発明が出てきて, 発電問題も乗り越えられるかもしれないなあ」などと楽観的に思えてきました。これはお気楽な独り言ですが, しかし今までの歴史から見て「人類は, 紆余曲折しつつも, どんどん発展していつている。明るい未来を作っている」と感じられるからこそ, そう思うのです。

そして, 「そんな明るい未来を作るためには, まず現在を知ることが重要ではないか」ということで, 今回の資料をまとめてみました。今後, 日本の, そして世界のエネルギー事情はどう変化していくのか, グラフを描きながら見守っていきたいと思います。

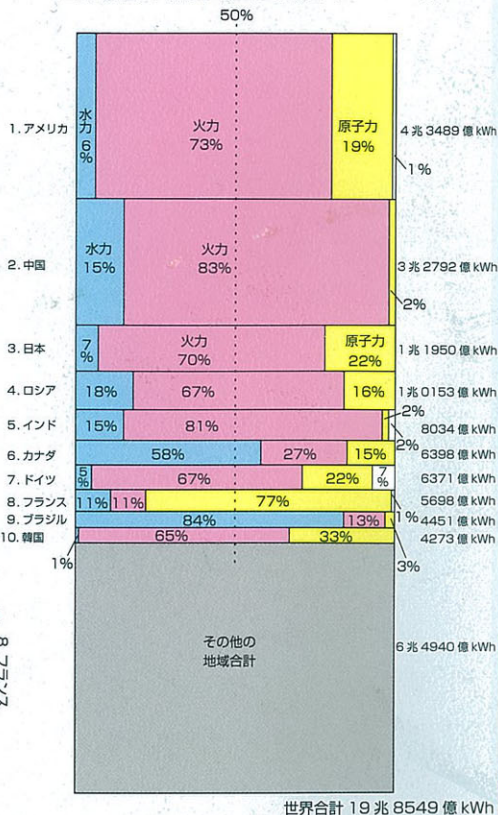
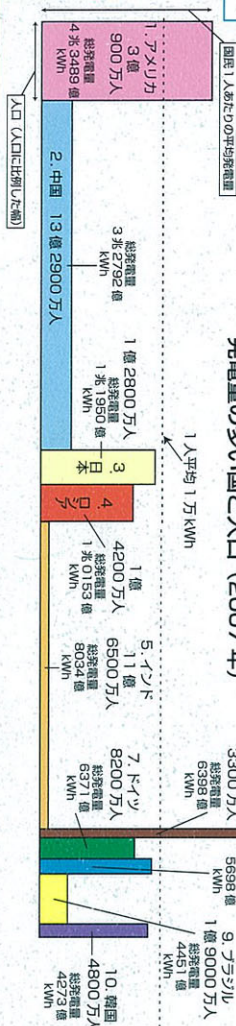
*この資料は松崎重広『社会を見なおすメガネ』(国土社, 1985)及び, 肥沼孝治「日本の発電量の変遷」(『たのしい授業』No.192)を元として, 最新のデータを付け加えるなどしてまとめ直したものです。

世界の発電量とその内訳

世界各国の総発電量とエネルギーの内訳をグラフ化しました。さらに主要国の発電量と人口の関係もグラフにしました。昨今、その存在の是非が問われている「原子力発電」は、どれくらいの割合を占めているのでしょうか？
本文102頁参照。 ©Takeda Kazuki, 2011

世界各国の総発電量と内訳 (2007年)

発電量の多い国と人口 (2007年)



4910060910613

00705

雑誌06091-06

定価740円 本体705円