

熊本地域におけるエネルギー資源とその現状

(熊本大学大学院先端科学研究部) ○^{まつだ ひろき}松田 博貴

熊本地域では、かつては三池炭鉱や天草炭田などで石炭採掘が活発に行われ、また天草下島では基礎試錐「天草」が掘削されたりしたが、現在ではこれら化石燃料の探鉱・開発はない。一方、水力・地熱をはじめとした再生可能エネルギーの利用は、古くより行われてきたが、特に近年は太陽光・風力等のエネルギー資源開発が活発である。講演では、熊本地域における化石燃料と再生可能エネルギー資源について概観すると共に、その現状と課題について講演する。

1. 石炭資源

三池炭鉱：三井三池炭鉱は、県北荒尾市と隣接する福岡県大牟田市にまたがる我が国最大の炭鉱である。三池炭鉱は江戸時代後期（1700年代前半）から採掘が始められ、明治6（1873）年には明治政府の官営事業となり、その後、明治22（1889）年に三井財閥に払い下げられた。平成9（1997）年に閉山するまで、三池炭鉱の石炭は、明治初期には我が国の近代化に多大な貢献をすると共に、その後も重要なエネルギー資源として利用された。昭和45（1970）年の年間出炭量は650万トンに達し、総出炭量は約3億トンに及ぶ（富田ほか，2008）。石炭層は、古第三系大牟田層群米ノ山層・稲荷層・七浦層、ならびに万田層群勝立層に10層準挟在され、このうち主要な石炭層は、稲荷層の三池本層、七浦層の三池上層、ならびに勝立層の第二上層であり、三池本層の最大層厚は5mを超える。採掘は当初陸域の地下でのみなされていたが、その後次第に西に移動し、最終的には有明海の沖合海底で採炭されるようになった。現在、宮原坑や万田坑、ならびに三池炭鉱専用鉄道敷の跡などは、世界遺産「明治日本の産業革命遺産」の構成資産となっている。

天草炭田：天草下島の古第三系本渡層群砥石層には石炭層が挟在され、江戸時代後期には既に発見されていた。明治初頭から採掘され、北部炭田（逆瀬川坑・志岐坑など）・中部炭田（今富坑など）・南部炭田（魚貫坑・烏帽子坑など）で採炭された。天草炭田には大手企業の進出はなく、主に地元資本の中小規模炭鉱が主体であった。しかし炭質

はきわめて良好で、特に魚貫坑などから採炭された無煙炭はキラ（綺羅）炭と呼ばれていた。可採埋蔵量は7,400万トンとされ、年間最大出炭量は40万トン（昭和36（1961）年度）に達した。昭和50（1975）年に志岐坑を最後にすべての炭鉱が閉山され、現在ではその遺構のみを見ることができる。



天草炭田烏帽子坑跡（近代化産業遺産・土木遺産；天草市牛深町下須島）。

2. 石油・天然ガス資源

天草諸島には、広く白亜系姫浦層群と古第三系の地層群が分布する。これらの地層は、我が国の炭化水素鉱床の有望な探鉱対象の一つである北海道白亜系蝦夷層群と古第三系石狩層群と同時代のものであり、岩相も類似する。しかしながら、天草地域では炭化水素鉱床の探鉱活動はほとんど行われてはこなかった。その中で影山・鈴木（1961）は、これらの地層群の概査を行い、姫浦層群と古第三系弥勒層群白岳層の油徴・油臭について報告した。そして昭和47（1972）年度には、姫浦層群を対象として基礎試錐「天草」（掘削深度；2,807m）が本渡ドーム（天草市亀場町食場）で掘削され、特筆すべき油徴はなかったものの根源岩の発達認められた（阿竹，1973）。近年、清野ほか（2020）は天草上島姫戸町付近に分布する姫浦層群泥質岩の油徴を報告すると共に、その石油生成ポテンシャルについて検討し、現在は既に熟成後期から過熟成の段階に達しているものの、初生的には石油生成ポテンシャルを有していたと考



姫浦層群からの石油の浸出（上天草市姫戸町小島；清野ほか，2020）。

えられ、より広域的に、また地下試料を検討する必要があることを指摘した。

この他に石油・天然ガス資源関連施設として、九州には多くの国家石油備蓄基地（白島・上五島・志布志・串木野）、国家石油ガス備蓄基地（福島）、ならびに民間石油備蓄（JX 喜入）があるが、熊本県には設置されていない。また大規模な石油製油所も位置しない。

3. 再生可能エネルギー

九州は豊かな自然に恵まれ、豊富な降水量と大小河川の発達があり、古くから水力を中心に再生可能エネルギーの利用があった。また近年では、豊かな日照や良好な風況を活用しての太陽光発電や風力発電などが進んできている。

水力：熊本県内では、大規模な水力発電所は少ないものの豊かな水資源を利用して、大正時代から多くの水力発電所が作られ、白川水系南阿蘇村立野の黒川第一発電所（大正3年，42.2MW）を皮切りに、菊池川水系菊池川第三発電所（大正7年，



九州電力黒川第一発電所（出力 42.2MW；南阿蘇村立野）。熊本県最初の本格的な水力発電所。

2.8MW）、緑川水系大井早発電所（大正11年，3.2MW）、そして球磨川水系白水滝発電所（大正15年，4.1MW）が建設された。また筑後川水系杖立川でも、昭和2年に小国発電所（7.8MW）が建設された。現在、県内最大の水力発電所は球磨川水系の大平発電所（揚水式；昭和50年，500MW）である。これらは九州電力（株）によるものであるが、これ以外にも県企業局（市房第一発電所；昭和35年，15.1MW など）、チッソ（株）（内谷第一発電所；昭和25年，16.5MW など）や電源開発（株）（現 J-POWER）（瀬戸石発電所；昭和33年，20MW）などがある。

地熱：九州には活発な活動を続ける活火山が多く位置し、また熊本県は、シンボルでもある阿蘇山を中心に「火の国くまもと」として知られる。しかしながら、隣接する大分県九重地域（八丁原発電所，112MW；滝上発電所，27.5MW など）や鹿児島県霧島地域（大霧発電所，30MW）や指宿地域（山川発電所，26.5MW）では地熱資源が利用されているものの、県内ではほとんど活用されておらず、小規模なものにとどまっている（例えば、小国町わいた地熱発電所，2.0MW）。小国地域では、これまでも地熱発電所計画はあったが、地域の合意形成に至らず計画中止に至っている。

太陽光発電：太陽光発電の余剰電力買取制度とその後の固定価格買取制度（FIT 制度）により、日照条件に恵まれた九州では太陽光発電が急速に普及した。熊本県内でも多くの太陽光発電所が設置され、出力 10MW 以上のメガソーラー（大規模太陽光発電所）は、現在、CS 益城町発電所（出力 47.7MW）、熊本山鹿ソーラーパーク A・B・C（総出力 39.3MW）、芦北太陽光発電所（出力 21.5MW）



現在稼働中の県内最大のメガソーラーである CS 益城町発電所（出力 47.7MW；益城町上陣）。

がある。さらに建設中・計画中のメガソーラーとして、熊本山鹿ソーラーパーク D (出力 11.8MW) JRE 山都高森太陽光発電所 (出力 80MW), JRE 阿蘇高森太陽光発電所 (出力 62.5MW), 一条メガソーラー水俣太陽光発電所 (出力 50.9MW), 一条メガソーラー熊本菊池太陽光発電所 (出力 45MW) などが挙げられる。

風力：熊本県内における風力発電は、太陽光発電と比較し小規模なものが多く、稼働中の 5MW 以上の風力発電所は、阿蘇にしはらウィンドファーム (出力 17.5MW) と阿蘇おぐにウィンドファーム (出力 8.5MW) のみである。しかし県南の人吉・肥薩地域の山地の稜線部や天草地域・阿蘇地域は風況がよく、森林が広がっていることから、近年、多くの風力発電所建設が計画されている。現在、調査・計画中の 20MW 以上 (最大計画出力 140MW) の風力発電所は、人吉・肥薩地域 (一部、鹿児島県) で 7 ヶ所、天草・阿蘇地域に各 1 ヶ所である。



阿蘇にしはらウィンドファーム (出力 17.5MW; 西原村俵山)。県内最大の風力発電所。

バイオマス：まだ稼働数は少ないが、未利用の森林資源を活用したバイオマス発電も進んでいる。荒尾バイオマス発電所 (出力 6.25MW) や日本製紙(株)の八代工場バイオマス発電所 (出力 6.25MW) があり、また隣接する大牟田市には三川発電所 (出力 50MW) が稼働中である。また八代港埋立地では、くまもと森林発電八代バイオマス発電所 (出力 75MW) の建設準備が進んでいる。

4. 九州における現在のエネルギー状況

熊本県最大の発電所は、天草灘に面する天草下島^{れいほく}峇北町の九州電力(株)峇北発電所 (出力 1400MW) であり、海外炭を燃料とする火力発電

所である。熊本県内の最大電力需要の約 6 割を賄う能力を有する。

九州は、前述のようにその気象条件や地形・地質的条件から、太陽光・風力・地熱・水力などの再生可能エネルギーの適地が豊富であり、その結果、FIT 制度導入後、太陽光発電などが飛躍的に増加した。一方、九州管内では玄界・川内両原子力発電所で 4 基の原発が稼働中であり、その総発電出力は 4140MW に達する。そのため九州の電源構成は、令和元 (2019) 年度には原子力 35%、火力 41% (LNG 等 11%, 石炭 29%, 石油等 0.1%), 再生可能エネルギー等 23% (太陽光発電 11%, 水力 4% など; 九州電力, 2020) であり、日本全体の電源構成 (原子力 6%, 石油 7%, 石炭 32%, 天然ガス 38%, 再生可能エネルギー等 11%; 平成 30 (2018) 年度) とは大きく異なり、原子力と再生可能エネルギーが大きな比率を占めている。そのため休日の日中等には、再生可能エネルギーの比率が 8 割近くに達する場合もあり、火力発電の抑制と揚水発電への活用により余剰電力対策を実施している (九州電力, 2017)。しかしそれでも対応できない場合には、再生可能エネルギー発電の出力制御 (出力抑制) を実施せざるを得ない状況 (平成 30 年度計 26 回, 令和元年度計 74 回) となっている。また周波数や系統電圧などにも課題が出てきている。このような現状から、今後はより一層のエネルギー源のベストミックス、火力発電の抑制や揚水発電の活用、あるいは大容量蓄電池の開発等が重要であると考えられる。

引用文献

- 阿竹宗彦, 1973, 基礎試錐「天草」, 石油技術協会編, 日本の石油鉱業と技術, 169-174.
- 影山邦夫・鈴木尉元, 1961, 熊本県天草の石油徴候について, 地質調査所月報, **12**, 978-980.
- 清野隆太・松田博貴・黒川将貴・西田英毅・八木正彦, 2020, 熊本県上天草市姫戸町に分布する油徴を伴う上部白亜系姫浦層群泥質岩の有機地球化学的研究, 堆積学研究, **78**, 77-89.
- 九州電力, 2017, 九州電力における再エネ接続の現状と今後の対応, <https://www.nedo.go.jp/content/100866078.pdf>
- 九州電力, 2020, 当社の電源構成・CO2 排出係数, http://www.kyuden.co.jp/rate_adj_power_composition_co2.html
- 富田宰臣・下山正一・松浦浩久・宮崎一博・石橋毅・三木孝, 2008, 大牟田地域の地質, 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅), 産総研地質調査総合センター, 69p.