

中国の原油輸入における船隊及び港の整備に関する研究

学生会員○咸 曉黎 (東京海洋大学大学院) 正会員 黒川 久幸 (東京海洋大学)

要旨

中国の原油輸入は、高度経済成長の波に乗って急激な伸びを示し、2004年から2014年の10年間で約2億トンも増加した。原油輸入量が大幅に増加している一方、中国籍のタンカーは小型老朽船が多く、安定した原油輸入を担えるだけの十分な船隊規模が確保されていない。そこで中国政府は、「国油国運」という方針を提唱し、原油輸送の国際競争力を高めるために、2015年までに原油輸入量の85%を中国自らのタンカーを用いて輸送する目標を掲げた。しかし、具体的な整備すべき船型や隻数について示しておらず、船社と荷主(石油企業)はバラバラで新造船の建造を行っており、需給のバランスが崩れている。さらには、自国籍のタンカーに乗船する中国人船員の確保も必要であるが、船員供給は厳しい現状となっている。

そこで本研究では、中国の原油輸入における必要な船隊及び船員数を明らかにすることを目的とする。具体的には、港湾の水深から就航可能な船型を考慮して原油輸入に必要な隻数を検討する。検討の結果、現状の原油輸入において必要な隻数が144隻、船員数が8,640人となることが分かった。

キーワード：物流・海運、原油輸入、船隊規模、港湾整備

1. はじめに

原油は国民生活と経済活動の基盤となる資源であり、中国の経済発展に伴って輸入量が急増している。中国海関の原油輸入の統計データによれば、2004年から2014年の10年間で約2億トンも増加した。一方で、中国籍のタンカーは小型老朽船が多く、安定した原油輸入を担えるだけの十分な船隊規模が確保されていない。そこで中国政府は、「国油国運」という方針を提唱し、原油輸送の国際競争力を高めるために、2015年までに原油輸入量の85%⁽¹⁾を中国自らのタンカーを用いて輸送する目標を掲げた。

しかし、具体的な整備すべき船型や隻数について中国政府は示しておらず、船社と荷主(石油企業)はバラバラで新造船の建造を行っており、需給のバランスが崩れている⁽²⁾。これにより、船腹過剰の状態となり、船会社の収益は悪化している⁽²⁾。そのため、中国船主協会は荷主が船隊を編成することに反対を表明しているが、この件について中国政府は特に意見を発表していない⁽²⁾。さらには、自国籍のタンカーに乗船する中国人船員の確保も必要であるが、船員供給は厳しい現状となっている⁽³⁾。

そこで本研究では、中国の原油輸入における必要な船隊及び船員数を明らかにすることを目的とする。具体的には、就航するタンカーの喫水と港湾の水深から就航可能な船型を考慮して原油輸入に必要な隻数及び船員数を検討する。また、就航するタンカーの船型から港湾の浚渫についても考察を行う。

2. 中国の原油輸入の現状

2.1 中国の原油輸入量

近年、中国経済の発展に伴い中国の原油輸入量が増加している。中国海関の原油輸入の統計データより、2003年以降、中国の原油輸入量が年々伸びており、2003年に9,000万トンであった輸入量は、2014年には3.1億トンに達し、約2億トンも増加した。中国における原油の輸入依存率は2003年の約40%から増加し続け、2014年は約60%に達した。この巨大な原油需要が今後数年間で更に増加する見通しである。なお、2014年においては、中東からの輸入量が一番多く、全体の輸入量の約52%を占めており、アフリカと南アメリカからの輸入量は全体の22%と11%を占めている。

2.2 中国の原油輸入における輸送方法

中国の原油輸入においては、海上輸送、鉄道輸送及びパイプラインの3つの輸送方法がある⁽⁴⁾。このうち、中東やアフリカなどからの海上輸送による輸入量が最も多く、全体の90%以上を占めている。そして、残りの大部分がロシアやカザフスタンなどの隣国からパイプラインによる輸送で、鉄道輸送は殆ど無い⁽⁴⁾。

なお、海上輸送における主な原油輸入の航路は、中東航路、東南アジア航路、アフリカ航路、そして南アメリカ航路の4つの航路である⁽⁵⁾。

2.3 輸出入港と入港可能船型

各港湾のホームページから入港可能な船型を調

査した。その結果、中国の主な輸入港は 11 港あり、すべて VLCC の大型船の入港が可能である。これに対して輸出港の入港可能な船型は地域によって異なっている。中東は主な輸出港が 6 港あり、すべて大型の ULCC が入港可能で、アフリカは 1 港が ULCC、2 港が VLCC、1 港が Suezmax である。南アメリカは 1 港が ULCC で、1 港が Suezmax である。そして、東南アジアは水深が浅く、2 港が Suezmax の船舶の入港となっている。

2.4 中国の原油輸送能力

原油輸入量が大幅に増加している一方で、中国籍船による原油の輸入量は極僅かとなっている。2006 年の中国籍のタンカーの輸送量は 600～700 万トンで、中国に輸入される輸送量の僅か 2.6%に留まっている⁽⁶⁾。したがって、中国は原油輸入のその殆どを外国籍船に依存している。一方で、日本やアメリカなどの先進国においては、原油輸入量の約 80%以上を自国の船社のタンカーで輸送している⁽⁷⁾。

このため中国政府は、「国油国運」という方針を提唱し、自国籍船による安定した原油輸入を行うために、自国籍タンカー船隊の拡大を掲げた⁽¹⁾。これにより、中国船会社は VLCC を大量に発注して市場に投入し、2010 年には原油輸入量の 40%を輸送できるようになった⁽⁷⁾。そして中国政府は、2015 年までに原油輸入量の 85%を中国自らのタンカーで輸送するという目標を設定している。

さらに、2014 年 9 月には中国の国務院が『海運業界における健康発展の促進の若干意見』を発表した。これにより、中国の海運業界においては、原油輸送の船隊規模を合理的に拡張し、船型構造を合理的に最適化することが求められている。また、中遠グループ（大連遠洋）、中海グループ、招商グループと長航グループという四つの国営船社が「国油国運」の輸送対象として選ばれた。

表 1 に 2015 年 2 月の時点までの中国の主要船社のタンカー船隊の構成を示す。表より、中国の主要船社が保有する 4 種類の船型の合計隻数は 117 隻である。その内、VLCC の隻数が一番多く、全体の約 61%を占めている。

表 1 中国における主要船社のタンカー船隊の構成

船型	大連遠洋	中海油輪	長航油輪	招商能源	大連海昌	合計	比率
VLCC	23	16	—	28	4	71	61%
Suezmax	3	—	—	—	—	3	3%
Aframax	3	7	1	6	—	17	15%
Panamax	10	14	2	—	—	26	22%
合計	39	37	3	34	4	117	100%

出典：各船社のホームページとヒアリングより作成

2.5 船員の供給能力

現在、中国においては船員不足が懸念されており、原油を自国のタンカーで輸入するための中国人船員の確保が必要となっている。

船員数に関する統計データが存在しないため、参考として『2013 年度の中国船員信息公告』より船員免許の保有者数でみると、2013 年の中国における免許保有者数は 57 万人で、その内、内航が 15 万人、外航が 42 万人である。また、タンカーに乗船が可能な免許保有者数は、内航が 3.7 万人、外航が 4.5 万人となっている。

中国において、船員の教育機関は 74 ヶ所あり、毎年卒業生は約 6,450 人で、この内の 85%の卒業生が海運界に就職している⁽⁸⁾。しかし、『2015 年交通専門人材需求予測及び交通教育発展戦略研究』において、毎年、高級船員数を 1 万人補充しなければならないと指摘されており、船員が不足している。

今後の輸入量の増大を考慮すると、船員の供給は厳しい現状である。

3. 必要な隻数と船員数の算出式

3.1 必要隻数の算出式

原油を輸送するために必要な船舶の就航隻数を次のように算出する。なお、1 サイクルの航海日数とは、輸出港から原油を輸入し、輸入港で原油を荷揚げした後、また、輸出港に戻るまでの航海と停泊に要する日数の合計である。

$$N = \frac{D}{f \times w}$$

$$f = Q/CT$$

N：必要隻数（隻）

D：原油の輸送量（トン/年）

f：年間の最大輸送回数（1/年）

W：輸送能力（トン/隻）

Q：年間の就航可能日数（日/年）

CT：1 サイクルの航海日数（日）

3.2 必要船員数の算出式

必要な船員数を次のように算出する。なお、参考文献⁽⁹⁾より、船型により船員数があまり変わらないため、1 隻あたりの乗船する船員数を 30 人とした。また、船員は休暇があるため、余裕船員数を持っていなければならない。中国においては年間 6 ヶ月乗

船、6 ヶ月の休暇となっている場合が多いため、1 隻あたりの必要船員数は2 倍となる。したがって、1 隻あたりの船員数を 60 人とした。

$$P = N \times S$$

P : 必要船員数 (人)

N : 必要隻数 (隻)

S : 1 隻あたりの船員数 (人/隻)

4. 検討で用いるデータ

4.1 対象航路

中国においては、原油を中東、アフリカ、南アフリカと東南アジアの4つの地域から輸入している。したがって本研究では、これら4つの地域の中で輸出货量が多い5つの国を対象とし、各国からの原油輸入で用いられる航路を対象航路とする。

対象とした各航路の航海距離と輸送量を表2に示す。航海距離はBLM-Shippingにより求めた。また、輸出港と輸入港を結ぶ各航路上の輸送量を示すデータは存在しない。そこで、中国海関の原油輸入データから、2014年の各輸出国からの原油輸入量の合計を算出し、各航路における輸送量を推計した。

また、中国政府が掲げる原油輸入量の85%を自国籍船で輸送する目標を達成するための必要隻数を算出するために、上記で求めた輸送量にさらに85%を乗じた値を用いることとした(表2)。

表2 航路毎の航海距離と推計した需要量

輸出国	輸出港	輸入港	距離(海里)	輸送量(万トン)
サウジアラビア	RAS TANNURAH	QINGDAO	6,200	10,270
アンゴラ	CABINDA	DALIAN	9,850	6,757
インドネシア	DUMAI	NINGBO	1,500	214
ベネズエラ	PUERTO CABELLO	NINGBO	9,400	3,293
イラン	KHARG ISLAND	MAOMING	5,100	5,679

4.2 対象船舶

対象とするタンカーの概要を表3に示す。

表3 対象とするタンカーの概要

船型	積載量の範囲(万DWT)	速力(kn)	燃料消費量(t/d)	喫水(m)
ULCC	32~	15.4	206.1	23.2
VLCC	20~32	15.4	112	20.4
Suezmax	12~20	15.2	76.5	16.5
Aframax	8~12	14.9	53.8	13.9
Panamax	6~8	15.2	49.6	12.9

4.3 就航可能日数と停泊日数

参考文献(10)により、タンカーの年間の就航可

能日数を340(日/年)とした。また、『New Worldwide Tanker Nominal Freight Scale』により、1港場の場合の停泊日数を往復で3日とした。

5. 必要隻数及び必要船員数の検討

5.1 検討内容

輸出入港の水深制約を考慮した船型毎の必要な隻数と船員数を推計する。そして、中国の船社が保有している現状の隻数と比較し、今後の船隊の整備について検討を行う。

また、原油を安価に輸入するための手段の一つとして船舶の大型化が考えられる。そこで、船舶の大型化の検討として、船型をULCC、VLCCとSuezmaxの3種類とした場合の必要隻数及び必要船員数を推計する。

さらに、船舶の大型化に対応するための港湾の浚渫についても検討を行う。

5.2 必要隻数と必要船員数の算出結果

対象とする輸出入港はそれぞれ水深が異なっており、入港可能な船型が異なっている。そこでこの水深の制約を考慮し、各航路において就航可能な最大船型とした場合の必要隻数を表4に示す。

表4より、必要隻数は144隻で、その内訳は、VLCCが最も多く109隻、次にSuezmaxが35隻となっている。これに対して現状の中国船会社が保有するタンカーは、VLCCが71隻、Suezmaxが3隻、Aframaxが17隻、Panamaxが26隻となっている。

したがって、現状は小型のタンカーが多く、これらの船舶を大型化していくことが必要であることが分かった。隻数の差からは、VLCCとSuezmaxを合計で70隻増やす必要がある。

なお、近年アフリカからの原油輸入量が増加し続けている。多くの輸出港に大型船が入港できるが、例えば、中国への原油輸出货量が最も多いアンゴラのCabinda港に入港できる最大船型はSuezmaxである。このことから、Suezmaxのタンカーをより多く保有する必要があると言える。

表4 必要隻数と現状の隻数の比較

船型	必要隻数	現状の隻数	差
ULCC	0	0	0
VLCC	109	71	38
Suezmax	35	3	32
Aframax	0	17	-17
Panamax	0	26	-26
合計	144	117	27

なお、必要隻数に対する必要船員数は、1 隻あたり 60 人必要なことから 3.2 節の算出式より 8,640 人となっている。この内、毎年退職や死亡などにより 2%、さらに、転職などにより 3%の船員が減少し、合計で 5%となっている⁽³⁾。したがって、毎年補充が必要となる船員数は、432 人となる。

これは毎年船会社に就職する船員数(約 5,480 人)の約 1 割に相当する。鉄鉱石等の原油以外の貨物の輸入量も急増している状況からすると船員の不足が懸念される。

5.3 船舶の大型化が必要隻数と必要船員数に与える影響

表 5 に、就航するタンカーの船型を全て Suezmax、VLCC、ULCC とした場合の必要隻数と必要船員数の算出結果を示す。

表 5 より、必要隻数は、Suezmax が 213 隻、VLCC が 113 隻、そして ULCC が 87 隻となっている。また、必要船員数は、Suezmax が 12,780 人、VLCC が 6,780 人、ULCC が 5,220 人となっていることが分かる。当然の結果であるが、船舶が大型化するに従って、必要隻数及び必要船員数ともに少なくなっている。これが大型化によるコスト削減の理由の一つとなっている。

しかし、船舶の大型化を実現するためには港湾の浚渫等が必要となる。特に、浚渫が必要な輸出港については、他国に関する事項であり実現させることが難しい。そのため今後の課題であるが、アフリカや南アメリカの一部の大型船が入港できない港は、船舶間貨物油積替や他の大水深港を中継の備蓄港として利用し、この大水深港と中国の輸入港の間を大型船で輸送することなどを検討する必要がある。

さらに、ULCC まで大型化すると、東南アジア以外の輸出地域において、ULCC が入港できる一方、中国の輸入港は浚渫する必要がある。VLCC と比較すると、ULCC の喫水は 3m 深くなる。しかし、幸いにも中国の原油輸入港は天然の大水深の沿海に配置されており、自然条件が良く、浚渫は可能と考えられる。

最後に、必要船員数は大型化に伴って少人数化が図られ、少ない人数となっている。例えば、先に述べたように VLCC を用いた場合の必要船員数は 6,780 人、ULCC は 5,220 人である。したがって、毎年の補充すべき船員数は 339 人と 261 人となる。これにより、船舶の大型化は船員数不足の緩和策としても有効といえる。

表 5 船舶を大型化した場合の必要な隻数と船員数

船型	制約あり	Suezmax	VLCC	ULCC
必要隻数(隻)	144	213	113	87
必要船員数(人)	8,640	12,780	6,780	5,220

6. おわりに

本研究では、中国の原油輸入を対象に輸入に必要な隻数と船員数を推計した。そして、安定的な自国籍船による原油輸入を実現するために必要な隻数として、144 隻必要であることを求めた。その結果、VLCC と Suezmax を中心に 70 隻増やす必要があることを示した。また、必要船員数として、8,640 人必要であることを求めた。これより、離職者などを補充するために、毎年 432 人を補充しなければならず、現状の船員教育では船員が不足する懸念があることを指摘した。

参考文献

- (1) 中国海事服務網：国油国運の困城と突围，
http://www.cnss.com.cn/html/2013/hysczhg_0319/96795.html, 2015. 03. 31
- (2) 网易財經：航運会社努力‘国油国運’，
<http://money.163.com/special/view270/>, 2015. 02. 09
- (3) 李勇, 趙玉良：中国船員現状分析及び発展対策，航海教育研究, Vol. 25, No. 4, 2008
- (4) 馬桂瑛：中国石油輸入海運路径安全的思考，東南亜縦横, NO. 8, 2007
- (5) 王晶, 唐麗敏：海運經濟地理，大連海事大学出版社, 1999：1-19.
- (6) 国内能源：中国輸入石油海運之憂，
http://www.360doc.com/content/12/0617/14/7816608_218686451.shtml, 2015. 03. 31
- (7) Marine Circle：油輪行業研究之國油國運，
<http://www.marinecircle.com/news/detail.jsp>, 2015. 02. 16
- (8) 中国水運報：健全船員權益保障機制勢在必行，
http://epaper.zgsyb.com/html/2012-03/12/content_34289.htm
- (9) 謝新連, 藤亜輝, 高峰, 吳子恒, 吳金平, 鄧華：輸入原油運輸船型經濟性分析，中国航海, No. 48, June, 2001
- (10) 謝新連, 桑惠雲, 楊秋平, 趙家保：中国輸入原油運輸船隊規模案例，系統工程理論及び実践, Vol. 33, No. 6, June, 2013