

2015年のロシア極東港湾及び鉄道の貨物取扱動向

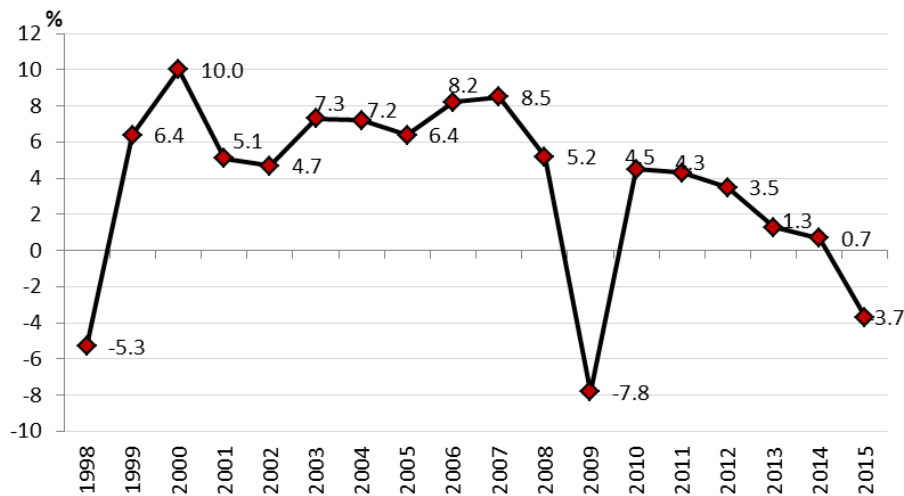
ERINA 名誉研究員 辻 久子

1. ロシアのマクロ経済動向

ロシアの物流を理解する上で激変するマクロ経済の動向を知っておく必要がある。

2015年の実質GDPは3.7%の減少となった。リーマン・ショック以来の落ち込みである（図1）。その原因となったのは2014年後半から発生した国際市場における原油価格急落である。WTI市場を例にとると、リーマン・ショックから回復後、\$100/バレル程度で推移していたのが2015年には平均で\$50/バレルへと半減したのだ。国際市場におけるガスや石炭価格も原油とほぼ並行して下げた。原油価格をなぞるかのようルーブルも大幅減価した。その結果、ロシア国内では物価上昇、賃金減少、消費縮小といったデフレスパイラルに陥った。特に緊急性の低い耐久消費財への購入意欲は委縮し、自動車販売は前年比35%の減少となった。産業別生産増加率を見ると、鉱業が前年比0.3%増加したのに対し、製造業は5.4%減、中でも輸送機器は8.5%減と不振であった。資源価格減価を補うべく輸出向け資源品の生産に力を入れて外貨獲得に励んだ様子が読み取れる。

図1 ロシアのGDP成長率



出所：ロシア連邦国家統計局

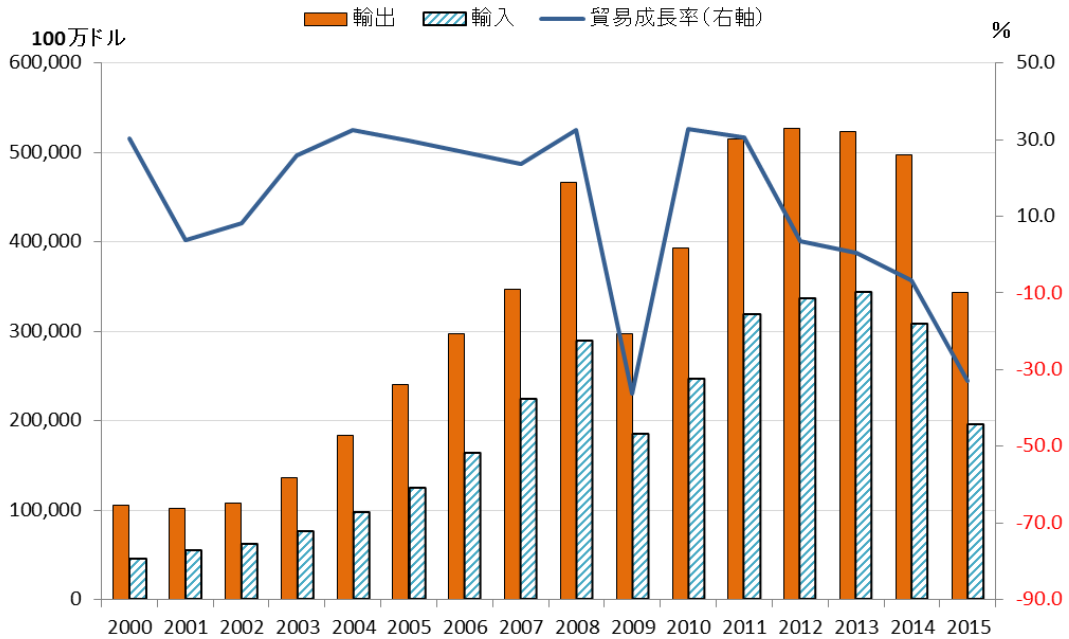
2. 貿易の動向

2015年のロシアの貿易額はドルベースで輸出が31.4%、輸入が37.4%減少した（図2、3）。

輸出の減少は主な主出品目である原油、石油製品、天然ガス、石炭などの鉱物資源の価格下落を反映したものであって、原油、石油製品、天然ガスなどの輸出量はむしろ増加した。ルーブル安を生かして鉄鋼、アルミ、機械設備、製材なども輸出量が増加した。

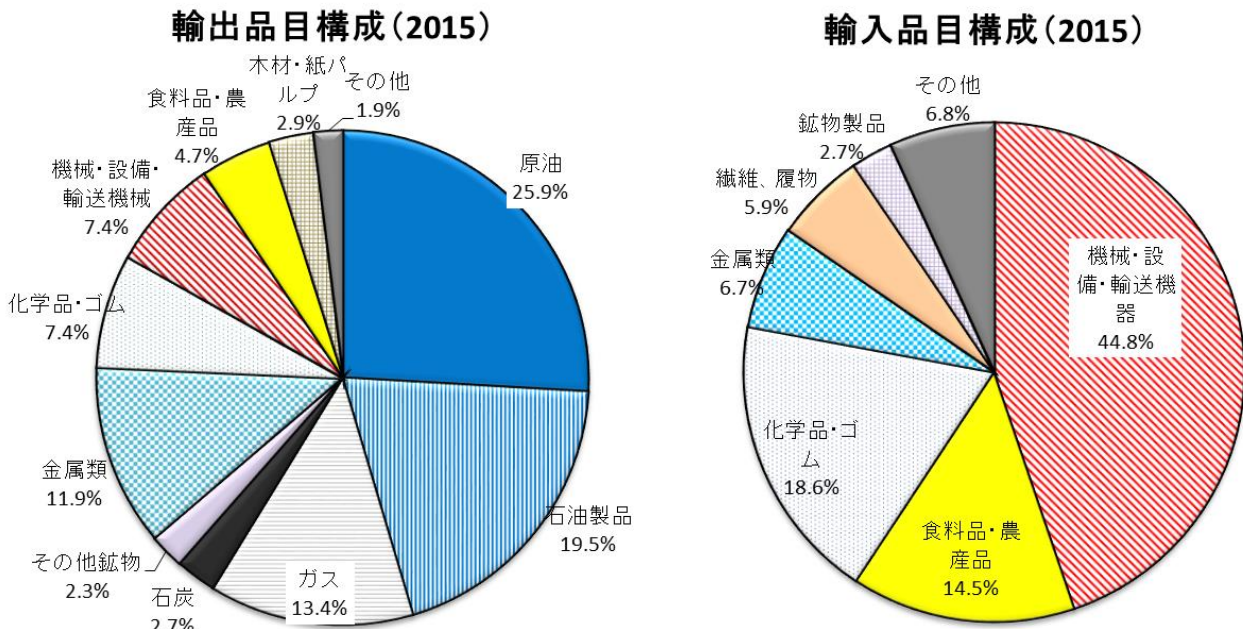
輸入の減少は輸入量自体の減少によるところが大きい。例えば、完成車輸入台数は2014年の70万台から2015年は35万台へと減少、金額も50%減となった。機械・設備も40%減少した。ルーブル下落で高くなった輸入品に手が出なくなった様子が読み取れる。

図2 ロシアの輸出入額の推移



出所：ロシア中央銀行

図3 ロシアの貿易品目



出所：連邦税関局

3. 日ロ貿易

日ロ貿易も日本の輸出が 45.0%、輸入が 36.6%縮小した。日本の輸出の減少は主要品目の量的減少によるものだ。最大シェアの自動車の輸出台数は 33 万 6,000 台から 17 万 1,000 台へと減少した。またロ

シア国内における自動車生産の減少を受けて日本からの部品輸出も金額で43%減少した。

一方、日本の輸入の減少は資源価格下落によるものである。原油、石炭ともに輸入量は増加したものの金額は減少した（図4、5）。ロシア向け輸出は東アジアの中国（35%減）、韓国（54%減）発も大幅に縮小した。

図4 日ロ貿易の推移

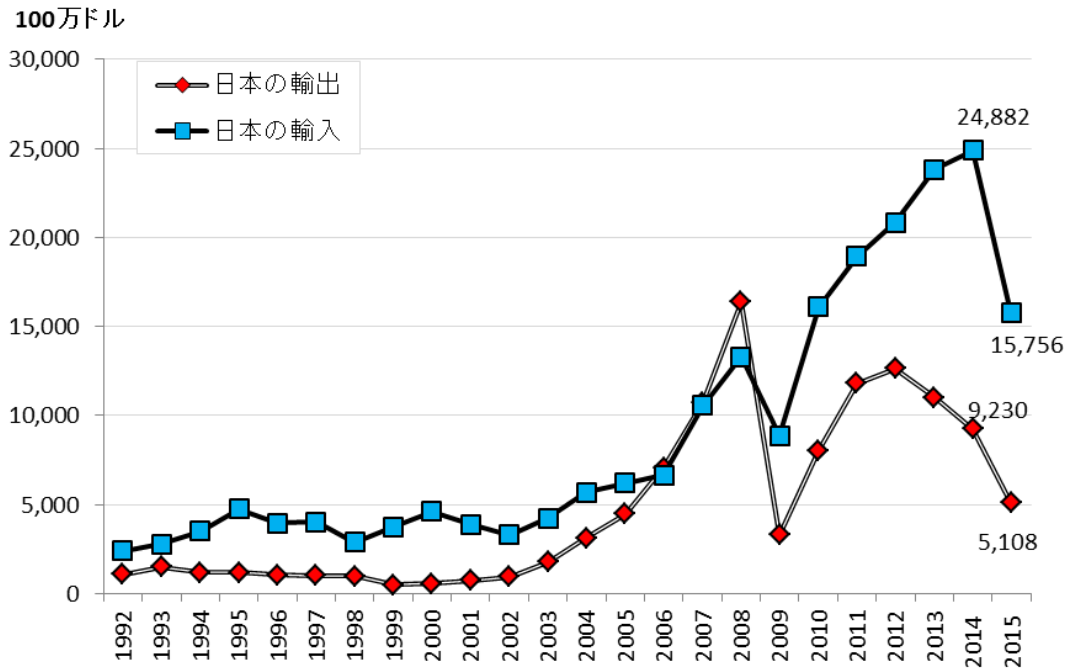
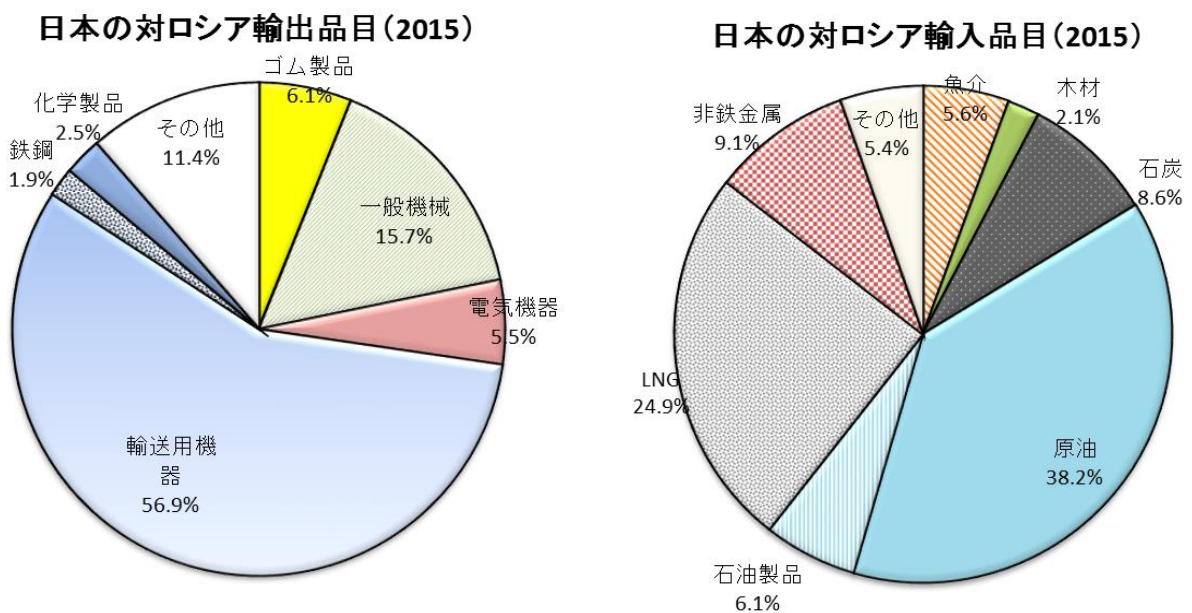


図4、図5の出所：貿易統計

図5 日ロ貿易品目構成



4. ロシア全国港湾動向

2015年のロシア港湾の取扱量は前年比5.7%増加し、1998年から17年連続の増加となった。内訳は貨物の80%を占める輸出が7.7%増、5%を占める輸入が23.3%減、7%を占めるトランジットが1.2%増、8%を占める内航が15.6%増で、輸出と輸入の対照的な動きが目立った。品目別でも主要輸出品目である原油、石油製品、石炭、LNG、穀物、木材などが堅調に増加したのに対し、輸入貨物の多いコンテナが減少した。全体的に資源輸出の好調とコンテナの減速が明暗を分けた（図6、7）。

図6 港湾貨物の前年比（2015年）

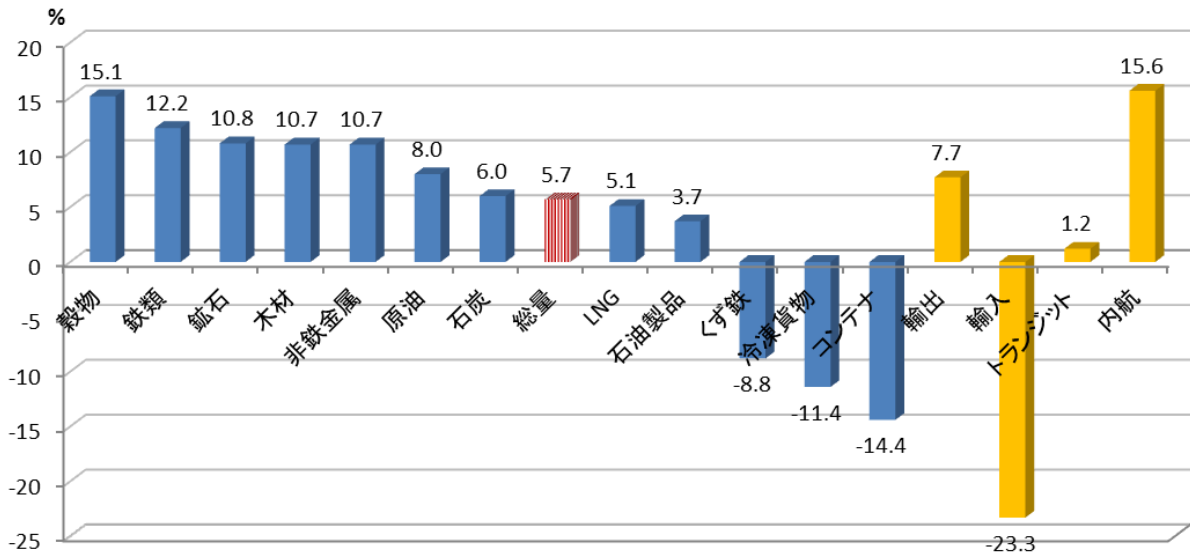
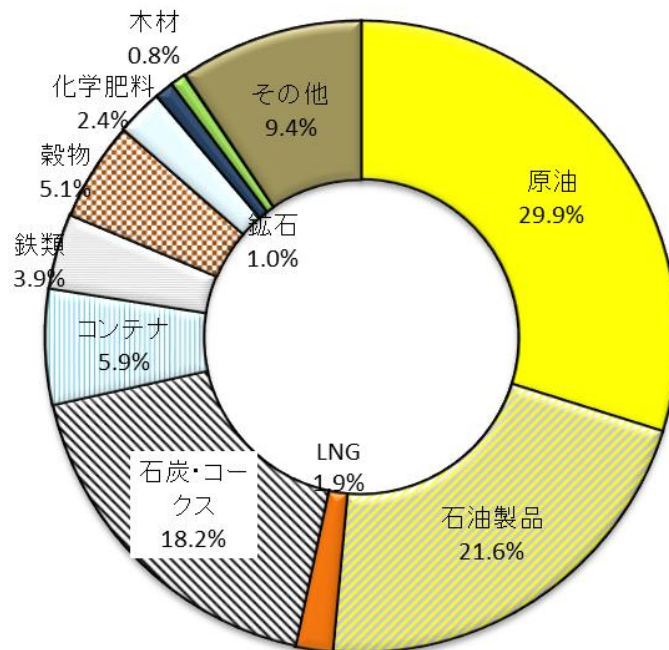
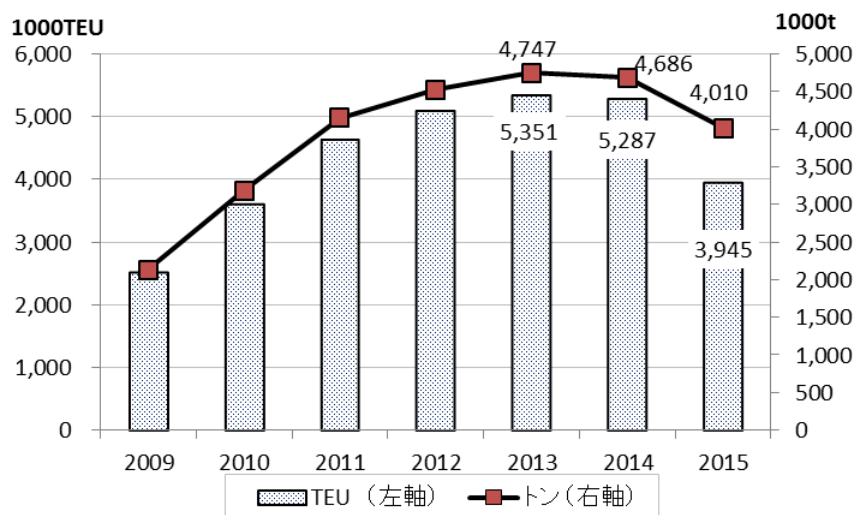


図7 ロシア港湾貨物の品目構成（2015年）



コンテナは前年比重量ベースで14.4%、TEUベースで25.4%減少した(図8)。その結果、港湾貨物の品目構成でもコンテナが前年の7.5%から5.9%へと縮小した(図7)。

図8 ロシア港湾のコンテナ取扱量の推移



港湾別では、資源輸出に特化する港湾が好調であったのに対し、コンテナをメインとするサンクトペテルブルグ港、ウラジオストク港、カーニングラード港などが不調であった。サンクトペテルブルグ港は順位を第3位から第5位へ、ウラジオストク港も第12位から第13位へとランクダウンした。

極東港湾ではヴォストーチヌイ港が全国第3位に浮上し、ワニノ港、ナホトカ港、プリゴロドノエ港、ウラジオストク港が続いた(表1)。

表1 主要港の貨物取扱量(2015)

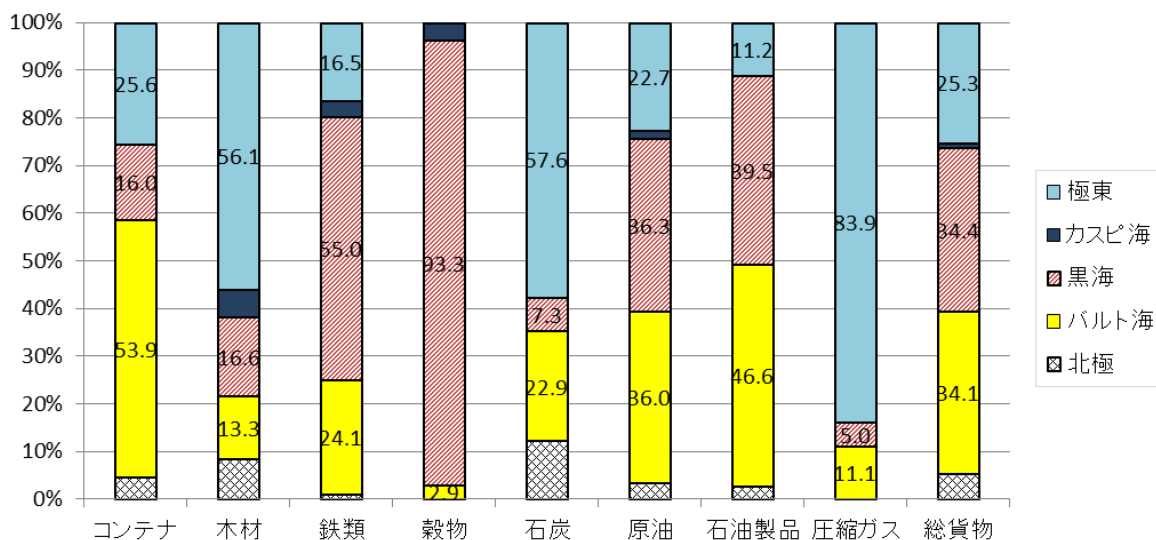
| 港湾名 | 水域 | 貨物量 (1000t) | 前年比 (%) | 主な取扱貨物 |
|---------------|--------|----------------|------------|---------------|
| 総貨物量 | | 676,811.8 | 105.7 | |
| ① ノヴォロシースク港 | アゾフ・黒海 | 127,057.9 | 104.5 | 原油、石油製品、穀物、鉄類 |
| ② ウスチルガ港 | バルト海 | 87,868.3 | 116.1 | 原油、石油製品、石炭 |
| ③ ヴォストーチヌイ港 | 極東 | 65,153.2 | 112.8 | 石炭、原油、コンテナ |
| ④ プリモルスク港 | バルト海 | 59,606.1 | 111.1 | 原油、石油製品 |
| ⑤ サンクトペテルブルグ港 | バルト海 | 51,513.1 | 84.2 | コンテナ、化学肥料、鉄類 |
| ⑥ カフカス港 | アゾフ・黒海 | 30,548.3 | 115.2 | 石油製品、穀物、フェリー |
| ⑦ ワニノ港 | 極東 | 26,864.1 | 102.3 | 石炭 |
| ⑧ トゥアブセ港 | アゾフ・黒海 | 25,181.7 | 113.8 | 石油製品、石炭、化学肥料 |
| ⑨ ムルマンスク港 | 北極 | 22,045.1 | 101.1 | 石炭、化学肥料 |
| ⑩ ナホトカ港 | 極東 | 21,297.7 | 102.6 | 石炭、石油製品、鉄類 |
| ⑪ ヴィソツク港 | バルト海 | 17,483.6 | 100.3 | 石油製品、石炭 |
| ⑫ プリゴロドノエ港 | 極東 | 16,005.9 | 99.6 | LNG、原油 |
| ⑬ ウラジオストク港 | 極東 | 12,900.7 | 84.1 | コンテナ |
| ⑭ カーニングラード港 | バルト海 | 12,708.7 | 91.4 | コンテナ |

国際コンテナ取扱量（TEU ベース）はロシア全国で 25.4%減少するという厳しい結果となった。安定的に増加してきた資源と異なり、コンテナは景気変動の影響を受けやすい。リーマン・ショック時に激減したのは記憶に新しい。コンテナ取扱数の第1位はサンクトペテルブルグ港で、全国の 43.5%を占めた。極東ではウラジオストク港とヴォストーチヌイ港が主な国際コンテナ港で、両港を合わせた全国シェアは 24.7%に達した。全国の輸出入コンテナは前年比 28%減となったのに対し、内航は前年のレベルに収まった（表 2）。

表 2 コンテナの取扱上位港の実績

| 港湾名 | 貨物量 (TEU) | | 2015/ 2014 | シェア (%) |
|-------------|-----------|-----------|---------------|------------|
| | 2014 | 2015 | | |
| ロシア全体 | 5,287,340 | 3,944,868 | 74.6 | 100.0 |
| サンクトペテルブルグ港 | 2,375,682 | 1,715,139 | 72.2 | 43.5 |
| ウラジオストク港 | 870,097 | 619,383 | 71.2 | 15.7 |
| ノヴォロシースク港 | 721,185 | 583,602 | 80.9 | 14.8 |
| ヴォストーチヌイ港 | 474,675 | 353,171 | 74.4 | 9.0 |
| カリーニングラード港 | 325,189 | 179,378 | 55.2 | 4.5 |
| ウスチルガ港 | 106,757 | 89,820 | 84.1 | 2.3 |
| P. カムチャッキー港 | 77,420 | 70,572 | 91.2 | 1.8 |
| ドゥディンカ港 | 46,875 | 55,832 | 119.1 | 1.4 |
| マガダン港 | 53,093 | 44,840 | 84.5 | 1.1 |
| ムルマンスク港 | 37,969 | 37,381 | 98.5 | 0.9 |
| アリハンゲリスク港 | 26,419 | 30,789 | 116.5 | 0.8 |
| サハリン諸港 | 120,337 | 122,514 | 101.8 | 3.1 |
| その他 | 51,642 | 42,447 | 82.2 | 1.1 |
| 輸出 | 2,304,567 | 1,650,510 | 71.6 | 41.8 |
| 輸入 | 2,288,855 | 1,636,297 | 71.5 | 41.5 |
| トランジット | 102,820 | 66,433 | 64.6 | 1.7 |
| 内航 | 591,098 | 591,628 | 100.1 | 15.0 |

図 9 主要品目の水域別シェア（2015 年）



極東港湾の全国における存在感を見ると、全国の総貨物の25.3%を扱っている。黒海水域、バルト海水域に次ぐ量である。とりわけ、石炭(57.6%)、圧縮ガス(83.9%)、木材(56.1%)の積出港としてロシア全体の過半を占めている。このことは、これらの製品の主な産地がシベリアや極東にあり、目指す市場がアジア諸国であることを意味している。他方、穀物や化学肥料の積出には極東港湾はほとんど利用されておらず、鉄類や石油製品の全国シェアも低い。これらの製品の主産地はロシア西部で、需要地も欧州や中東にあるためだ(図9)。

5. 極東港湾動向

極東水域は、北はマガダン港から南はポシェット港まで、大小19の海洋港湾から構成されている。2015年の総取扱貨物量は1億7,103万トン(前年比5.2%増)、内訳は輸出85.7%、輸入3.3%、トランジット0.3%、内航10.7%であった。アジア諸国向け資源輸出のための港湾群と位置づけられる。

2014年と比較すると、輸出が9.2%増であったのに対し、輸入は24.0%減、トランジット12.5%減、内航7.5%減と方向により明暗を分けた。ループル安で輸出競争力を増した資源品に対し、輸入品への購買力が低下して輸入代替や買い控えが進んだことが響いたとみられる(表3)。

極東港湾取扱貨物の品目構成(トン単位)は燃料資源に極端に偏っている。2015年の構成比は石炭・コークス41.6%、原油26.8%、石油製品9.5%、LNG6.3%、これらの合計84.2%に上った。これに続くのがコンテナ6.0%、鉄類2.5%、木材1.7%などである(図10)。全国(図7)と比べると石炭の高いシェアが目立つ。

2015年の主要品目の取扱量を前年と比較すると、原油(20.2%増)、鉱石(22.0%増)、木材(9.5%増)、石炭・コークス(5.9%増)などの資源品が増加した。その一方で、コンテナ(17.6%減、トンベース)、鉄類(12.5%減)、フェリー貨物(9.3%減)、石油製品(2.2%減)などは前年を下回った(表4)。

図10 極東港湾取扱貨物の品目構成(2015)

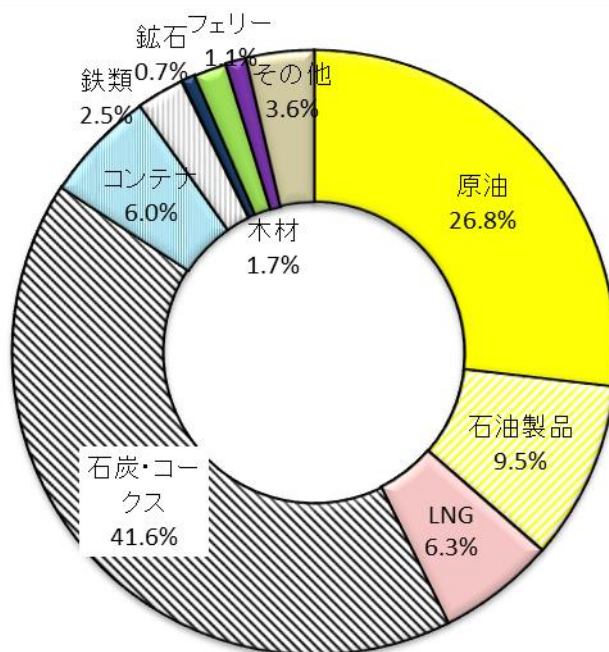


表3 極東主要港の取扱量（2015年、1000トン）

| | 総貨物 | 輸出 | 輸入 | トランジット | 内航 | 内航比率 (%) |
|--------------------|-----------|-----------|---------|--------|----------|-------------|
| ヴォストーチヌイ港 | 65,153.2 | 62,628.1 | 1,458.8 | 398.5 | 667.9 | 1.1 |
| ワニノ港 | 26,864.1 | 24,033.6 | 1,193.5 | | 1,637.0 | 6.1 |
| ナホトカ港 | 21,297.7 | 18,299.6 | 196.4 | | 2,801.7 | 13.2 |
| ブリゴロドノエ港 | 16,005.9 | 16,005.9 | | | | |
| ウラジオストク港 | 12,900.7 | 4,512.3 | 2,467.9 | 115.1 | 5,805.4 | 45.0 |
| デカストリ港 | 10,455.9 | 10,455.9 | | | | |
| ポシエツ港 | 6,479.1 | 5,160.4 | 2.4 | | 1,316.3 | 20.3 |
| シャフチョルスク港 | 3,726.3 | 3,697.9 | | | 28.4 | 0.1 |
| ホルムスク港 | 1,504.9 | 43.4 | 67.6 | | 1,394.0 | 92.6 |
| コルサコフ港 | 1,438.2 | 107.5 | 146.2 | | 1,184.4 | 82.4 |
| オリガ港 | 1,348.6 | 930.9 | 2.0 | | 415.7 | 30.8 |
| ペテロパブロスフク・カムチャッキー港 | 1,298.7 | 67.4 | 37.0 | | 1,194.4 | 92.0 |
| マガダン港 | 1,154.3 | 34.4 | 13.4 | | 1,106.5 | 95.9 |
| その他港湾 | 1,408.2 | 686.7 | 15.2 | 4.3 | 702.2 | |
| 極東合計 | 171,035.8 | 146,664.0 | 5,600.4 | 517.9 | 18,253.9 | 10.7 |
| 前年比(%) | 105.2 | 109.2 | 76.0 | 87.5 | 92.5 | |
| ロシア全国の前年比 | 105.7 | 107.7 | 76.7 | 101.2 | 115.8 | 8.3 |

表4 極東主要港の品目別取扱量（2015年、1000トン）

| | 総貨物 | 前年比 (%) | 原油 | 石油製品 | 圧縮ガス (LNG) | 石炭・コークス | コンテナ | 鉄類 | 鉱石 | 木材 | フェリー | その他 |
|--------------------|-----------|------------|----------|----------|---------------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ヴォストーチヌイ港 | 65,153.2 | 112.8 | 30,435.4 | 1,030.4 | | 29,721.5 | 3,774.5 | 0.4 | 11.2 | | | 179.8 |
| ワニノ港 | 26,864.1 | 102.3 | | 2,253.0 | | 21,385.1 | 0.3 | 246.6 | 1,136.2 | 757.0 | 848.6 | 237.3 |
| ナホトカ港 | 21,297.7 | 102.6 | | 7,185.5 | | 9,916.5 | 14.2 | 3,121.4 | 24.9 | 362.3 | | 672.9 |
| ブリゴロドノエ港 | 16,005.9 | 99.6 | 5,220.6 | | 10,785.0 | | | | | | | 0.0 |
| ウラジオストク港 | 12,900.7 | 84.1 | | 3,389.6 | | 525.5 | 4,523.7 | 858.9 | | 82.5 | | 3,520.5 |
| デカストリ港 | 10,455.9 | 127.6 | 10,254.1 | | | | | | | 201.8 | | 0.0 |
| ポシエツ港 | 6,479.1 | 97.2 | | 1,350.0 | | 5,047.9 | | 4.6 | | 15.7 | | 60.9 |
| シャフチョルスク港 | 3,726.3 | 131.6 | | | | 3,726.3 | | | | | | 0.0 |
| ホルムスク港 | 1,504.9 | 91.8 | | 81.9 | | 6.2 | 192.9 | | | 21.0 | 1,038.2 | 164.7 |
| コルサコフ港 | 1,438.2 | 96.9 | | 229.5 | | | 658.9 | | | 56.4 | | 549.8 |
| オリガ港 | 1,348.6 | 102.4 | | | | | | | 45.4 | 1,179.7 | | 123.5 |
| ペテロパブロスフク・カムチャッキー港 | 1,298.7 | 89.1 | | 309.4 | | 71.1 | 615.6 | | | | | 302.6 |
| マガダン港 | 1,154.3 | 89.6 | | 313.3 | | 277.4 | 432.4 | | | | | 131.2 |
| その他港湾 | 1,408.2 | | 0.0 | 156.0 | 0.0 | 396.1 | 70.5 | 89.0 | 61.9 | 373.8 | 0.8 | 260.1 |
| 極東合計 | 171,035.8 | 105.2 | 45,910.2 | 16,298.6 | 10,785.3 | 71,073.6 | 10,283.0 | 4,320.9 | 1,279.6 | 2,993.8 | 1,887.6 | 6,206.2 |
| 前年比(%) | 105.2 | | 120.2 | 97.8 | 100.7 | 105.9 | 82.4 | 87.7 | 122.0 | 109.5 | 90.7 | |
| ロシア全国の前年比 | 105.7 | | 108.0 | 103.7 | 105.1 | 106.0 | 85.6 | 112.2 | 110.8 | 110.7 | 194.8 | |

6. 極東港湾における石炭と石油

石炭は極東港湾の代表的貨物である。2009年以降拡大を続けて、2015年は7,107万トンに達した（図11）。主な積出港は、多い順にヴォストーチヌイ港、ワニノ港、ナホトカ港、ポシエツ港、シャフチョルスク港で、この5港で98%を占めている。2015年の実績は、ヴォストーチヌイ港、ナホトカ港、シャフチョルスク港が前年比1割程度増加したのに対し、ワニノ港、ポシエツ港は伸び悩んだ（図11）。

ロシアの石炭各社は中長期的に石炭増産計画を掲げ、アジア諸国への輸出に大いなる期待を抱いている。その計画シナリオに基づいて、シベリア鉄道・バム鉄道の近代化計画や極東港湾における石炭ターミナル拡充計画の青写真が描かれている。石炭積出港整備計画としては、ヴォストーチヌイ港最大のタ

ーミナル、VP社で既存のターミナルに隣接して新ターミナルを建設するフェーズ3整備計画が進行中である。完成すれば、2015年実績の2,271万トンに対して、2020年までに3,900万トンの処理が可能となる。また、ワニノ港ではダルトランスウゴルの拡張やサハトランスの新ターミナル建設が計画されている。ほかにも複数の整備計画が検討されている。今後のロシア炭輸出の増加は世界的環境問題への意識の高まりによる石炭消費抑制機運、石炭市場価格下落への生産側対応可能性、豪州・インドネシアなどアジアの産炭国との競争にかかっている。

図 11 極東港湾の石炭積出量の推移

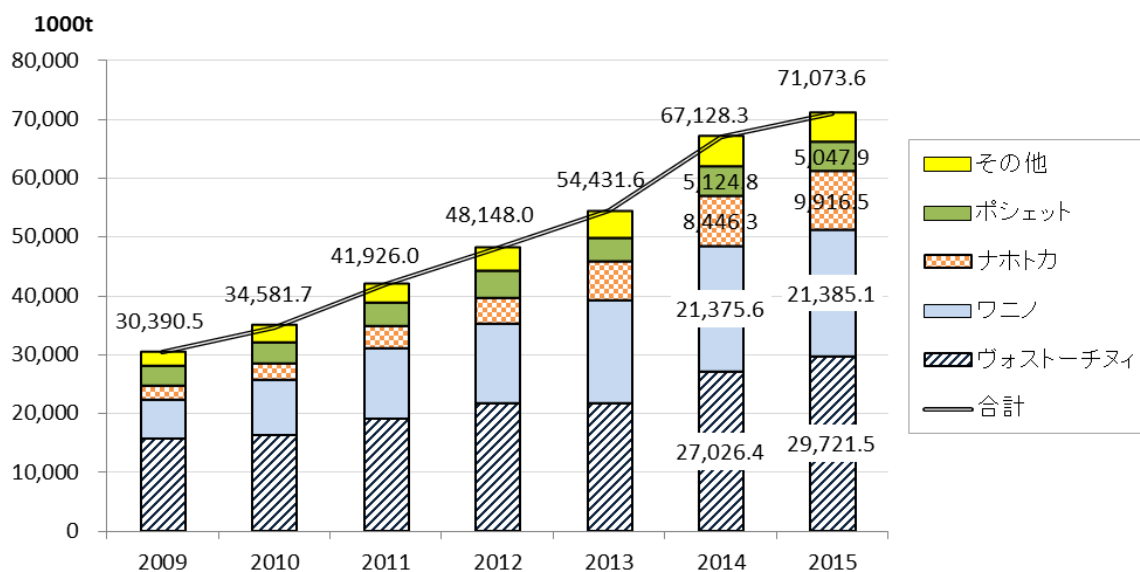
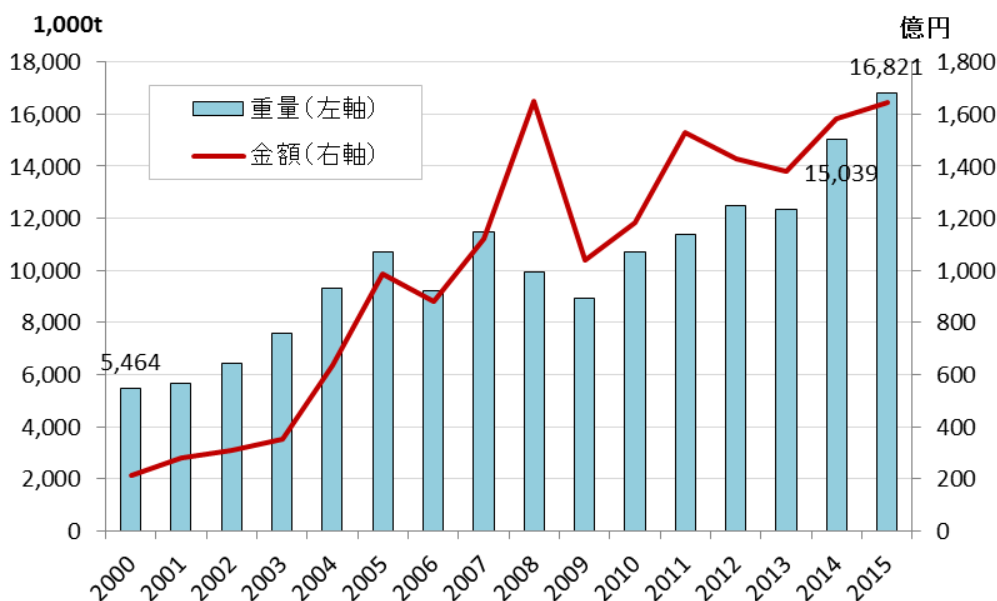


図 12 日本のロシア炭輸入実績



出所：貿易統計

日本はロシアにとって重要な石炭市場である。2015年のロシア炭輸入量は1,682万トン（11.8%増）に達した。日本にとってロシアは豪州、インドネシアに次ぐ3番目の輸入元で、輸入炭の8.8%を占めている（図12）。

原油とLNGは特定の専用港からタンカーで積出される。LNGの積出はサハリン州のプリゴロドノエ港に限定されている。原油はヴォストーチヌイ港に所属するコズミノ埠頭、デカストリ港、プリゴロドノエ港から積出される。コズミノ埠頭は2015年に22%増加し3,000万トンを超えた。さらに2017年までに20%能力を高め、3,600万トン/年に上げる計画がある（表5）。

表5 極東港湾の原油積出実績（1000トン）

| | 2014 | 2015 | 増加率(%) |
|-----------|----------|----------|--------|
| ヴォストーチヌイ港 | 24,902.4 | 30,435.4 | 122.2 |
| デカストリ港 | 7,950.1 | 10,254.1 | 129.0 |
| プリゴロドノエ港 | 5,353.7 | 5,220.6 | 97.5 |
| 合計 | 38,206.3 | 45,910.2 | 120.2 |

7. 鉄道貨物

鉄道貨物においては資源品の占める割合が極めて高いため、景気の影響は受けにくい。2015年にロシア鉄道が輸送した貨物は前年比1%減の12億2,145万トン、トンキロベースでは前年と全く同じであった。輸送量（トンベース）減少は3年連続であり、鉄道輸送全体が停滞している。トンキロベースの輸送量が比較的堅調なのは、平均輸送距離の長い石炭のシェアが年々増加していることと関係ありそうだ。ロシア鉄道最大の輸送品目である石炭の比率は、2011年に23.9%であったが年々増加し、2015年は26.6%に達した。なお速報値にはコンテナ量が記載されていないが、2014年の年次報告書によると僅か1.9%であった。ロシア鉄道のコンテナに対する姿勢が透けて見えるような扱いである（図13、14）。

図13 ロシア鉄道の貨物輸送量

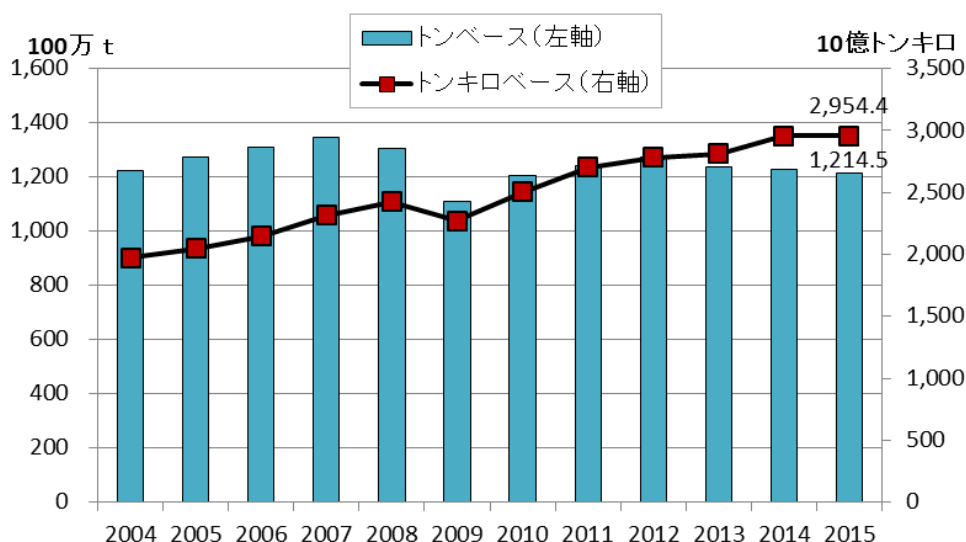


図 14 ロシア鉄道の輸送品目構成（2015 年、トンベース）

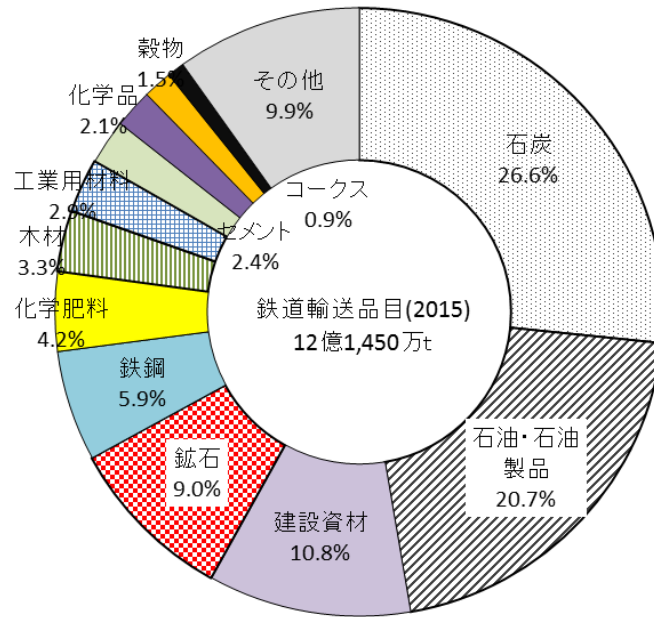
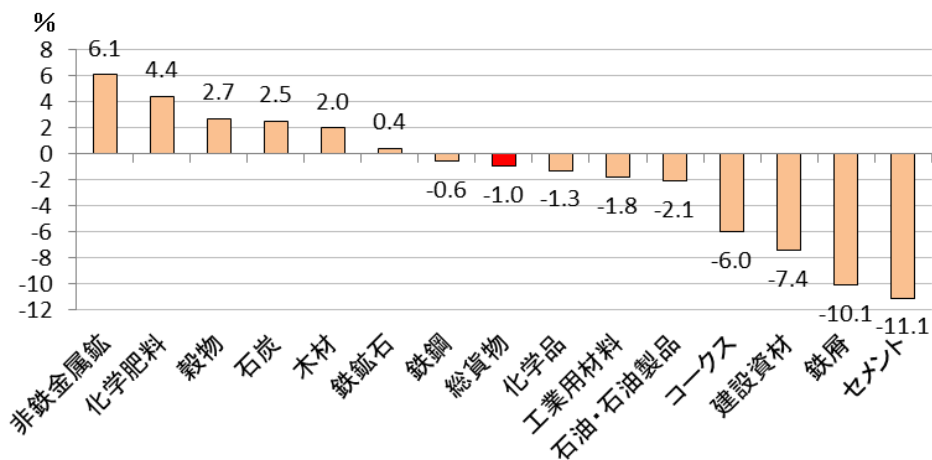


図 15 鉄道輸送量の前年比増減率（2015 年）



2015 年の品目別増減率をみると、非鉄金属鉱、化学肥料、穀物、石炭、木材などが増加した一方で、セメント、くず鉄、建設資材、コークス、石油などが減少した（図 15）。

8. 極東港湾におけるコンテナと「シベリア・ランドブリッジ」

ロシア全土で顕著であったコンテナの落ち込みは極東港湾でも見られた。極東の 2 大国際コンテナ港の 2015 年実績（TEU ベース）は、ウラジオストク港が 28.8%減、ヴォストーチヌイ港が 25.6%減とリーマン・ショック時以来の減少となった（図 16）。ヴォストーチヌイ港の月別コンテナ取扱量を見ると、2013 年、2014 年の水準と比べて、2015 年春以降目立って減少したことが分かる（図 17）。

図 16 極東の 2 大コンテナ港の取扱量 (TEU)

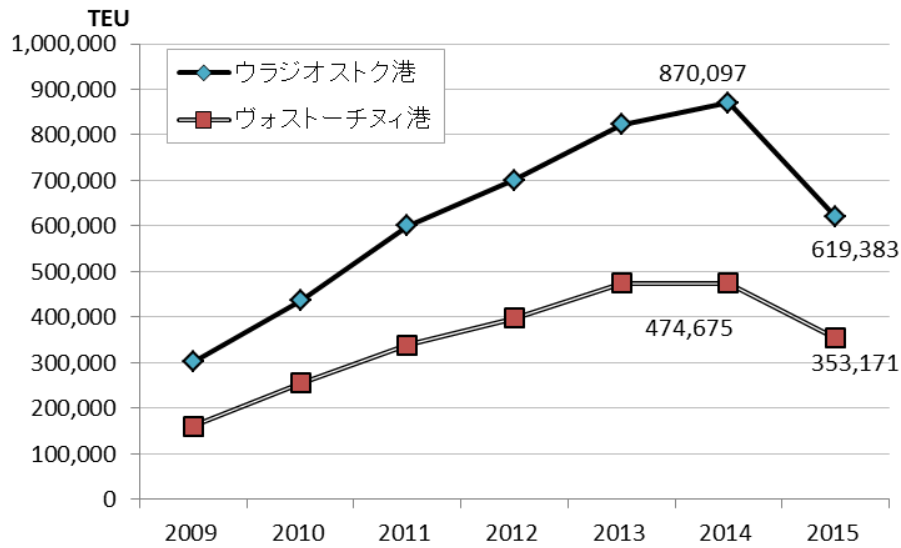
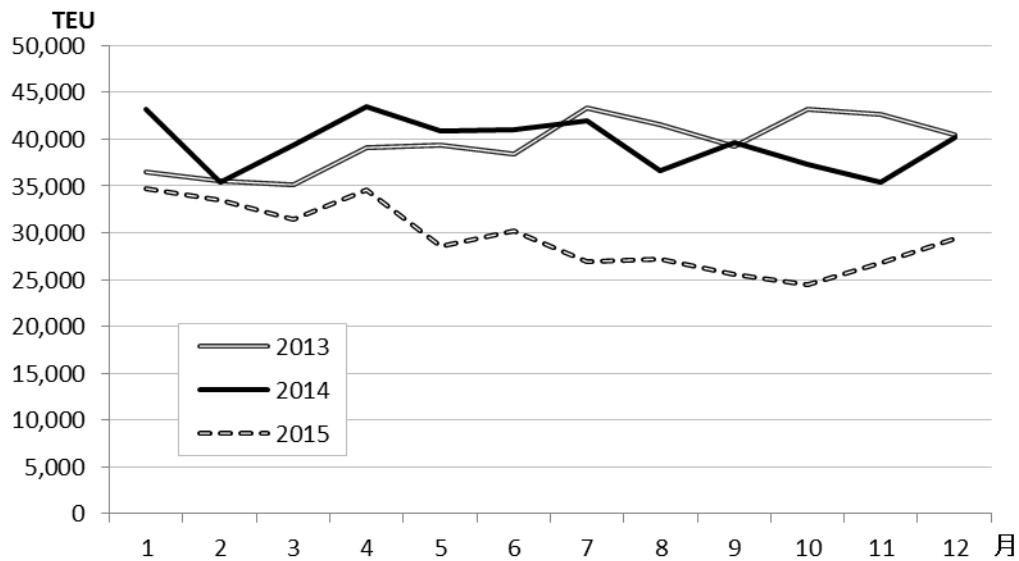


図 17 ヴォストーチヌィ港の月別コンテナ取扱量 (TEU)



沿海地方港湾が扱うコンテナのうち国際貨物の多くがシベリア鉄道に接続する。コンテナ取扱数はシベリア鉄道でも減少している。シベリア横断鉄道調整評議会 (CCTT) の集計によると、2015年にシベリア鉄道を利用して輸送されたコンテナの総量は168万9,874TEU(前年比92.1%)で、このうち国際コンテナが63万8,828TEU(前年比87.9%)、国内コンテナが105万1,046TEU(前年比94.8%)と国際コンテナの減少が目立った(図18)。

ただし、これらのコンテナはシベリア鉄道の一部を利用したコンテナも含まれるため、極東港湾を利用しない例もある。例えば満洲里・ザバイカルスク国境を経てシベリア鉄道につながるルートや、中国

からカザフスタンを経由してシベリア鉄道につながる貨物も含まれる。これらのルート別内訳は明らかにされていない。

図 18 シベリア鉄道が輸送したコンテナ量 (TEU)

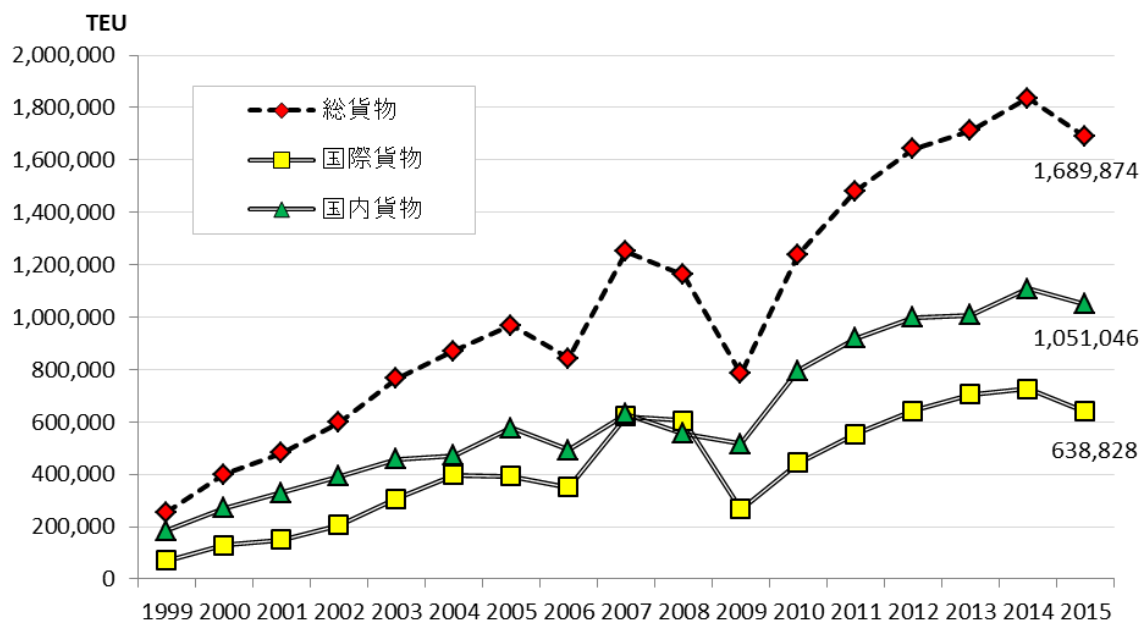
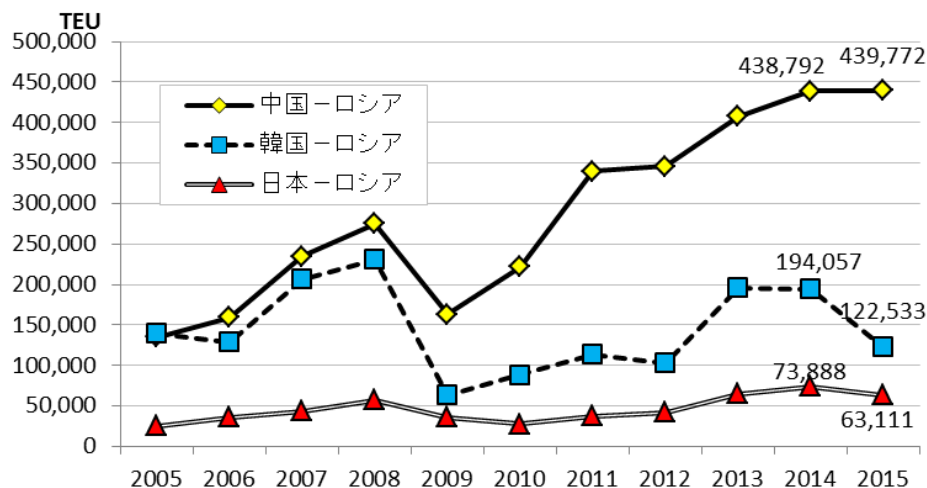


図 19 シベリア鉄道が輸送した国際コンテナの発着国別 (TEU)



東アジアの発着国別では、中国が最大でかなり離されて韓国、そして日本が続く (図 19)。

3カ国の中では中国発着は前年比 0.2%増と安定的であった。ロシアの輸入は貿易縮小を受けて減少したが、トランジットが前年比 78.6%増加したためだ。トランジット貨物の多くは中国～欧州間輸送で、新シルクロード輸送回廊の勢いを示している (図 20)。

韓国発着コンテナは前年比 36.9%減と大きく後退した。韓国貨物はロシアへの輸出、輸入、トランジットのすべてが減少した。特に 2015 年は中央アジア向けトランジットの減少が目立つ。韓国の有力フォ

ワダーである UNICO の朴社長は減少の原因を次のように挙げる。①原油価格下落、ルーブルの下落により韓国発ロシア向け輸出が減少した。2015 年の韓国貿易統計によると輸出は 54%減少した。②スエズ運河経由の海上運賃の記録的低迷で韓国の荷主が欧州航路を選択。③中央アジア諸国の経済状態も悪化し、自動車部品などの韓国発のトランジット貨物が激減した (図 21)。

日本発着貨物も前年比 14.6%減となった。日本の特色はロシアの輸出貨物 (日本の輸入) が多いことだ。アルミや木材とみられる。日本の輸出は少なくなってしまった。

日本や韓国発モスクワ方面向け貨物が欧州航路へと流れた最大の理由は欧州航路の運賃の記録的低迷である。2016 年 2 月に東京で開催された日ロ貿易・産業対話でロシア鉄道のベロジョロフ社長が発表を行った。その中で、横浜⇒モスクワ間輸送運賃は、欧州航路で \$ 2040/FEU に対しシベリア鉄道では \$ 3265/FEU と 1.6 倍の差があるとした。ロシア鉄道はスピードの価値に望みを託すが、日本の荷主は低価格の欧州航路を選択してきた。鉄道は異常に安い欧州航路と競争するよりも、内陸向け貨物の開拓の方が可能性は高いと思われる。

図 20 中国発着貨物の内訳

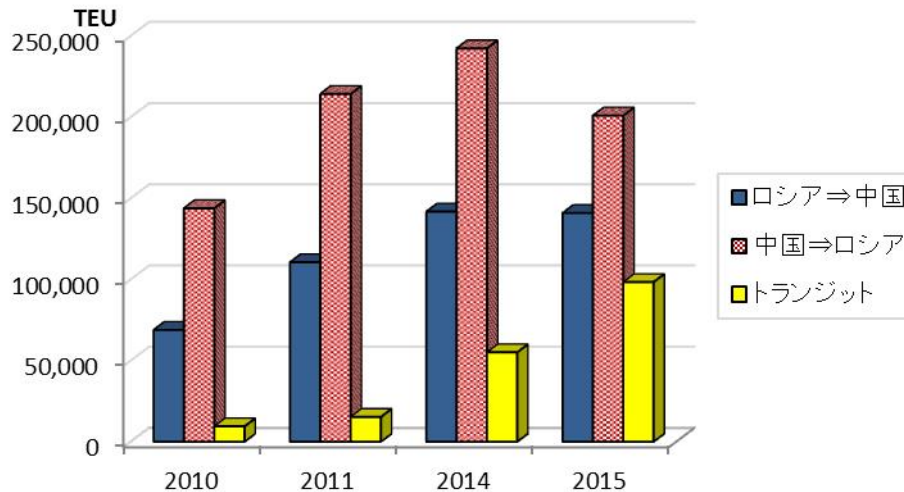


図 21 韓国発着貨物の内訳

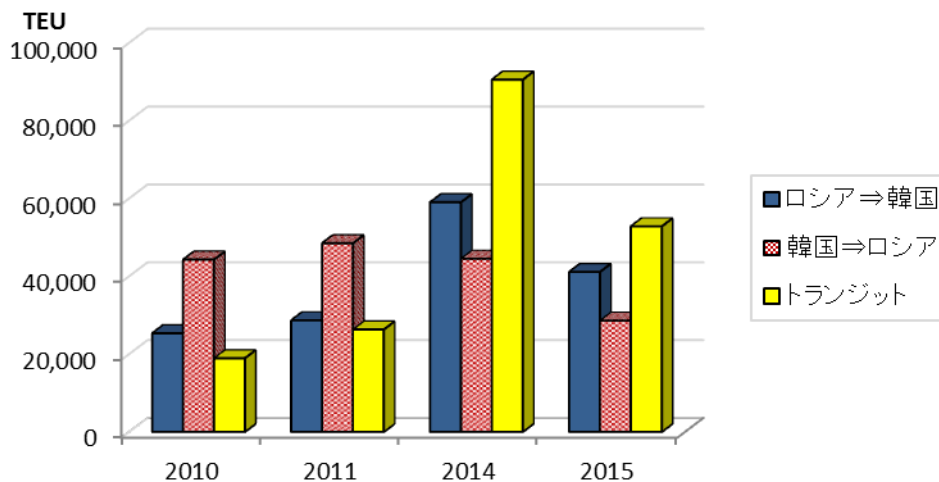
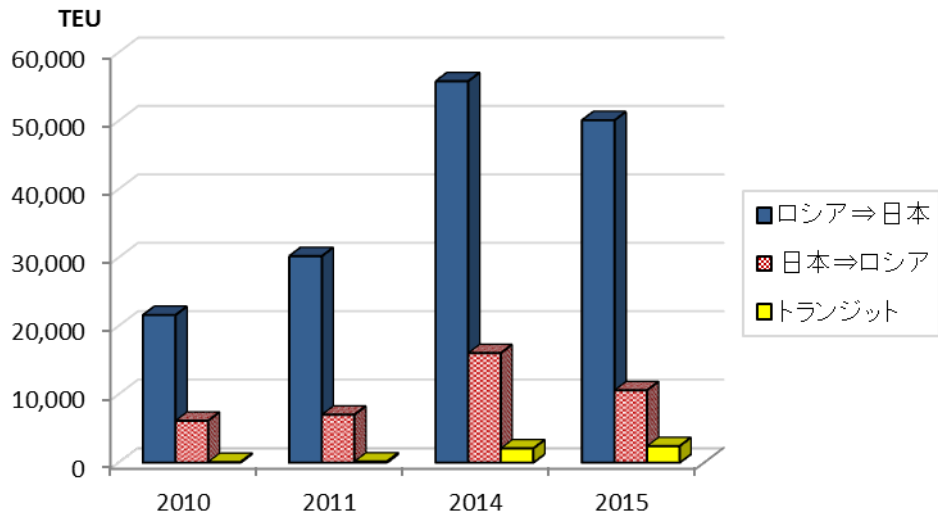


図 22 日本発着貨物の内訳



補足：図表の出所

- ロシア港湾統計「2015年のロシア、バルト諸国、ウクライナの海港を通じた貨物取扱状況」
 - 図 6、7、8、9、10、11、16
 - 表 1、2、3、4、5
- ロシア鉄道 HP
 - 図 13、14、15
- VSC 内部情報
 - 図 17
- CCTT
 - 図 18、19、20、21、22