

■ 展望・解説 ■

日本市場に関する原油のネットバック価値計算 システムの検討

Study on the Calculation System of Netback Values of Crude Oils in Japan's Oil Market

小川 芳 樹*

Yoshiki Ogawa



1. はじめに

原油生産能力と石油精製能力の過剰という上下両部門にわたる世界的な石油供給過剰傾向の中で、スポット取引の拡大などにみられるように世界の石油市場構造は大きく変貌してきている^{1) 2)}。特に、原油公式販売価格、原油スポット価格、石油製品スポット価格、石油製品製所出荷価格など石油流通のいろいろな段階における価格が密接に関連して影響し合い、石油製品市況がOPECなど産油国の原油公式販売価格の決定に対して強い影響力を行使するようになってきたことが、際立った特徴となっている。

こうした石油市場の構造変化の中で、原油スポット価格と原油のネットバック価値が原油価格の変化を分析する上で重要な指標となってきた。これまでロッテルダム、USガルフ、シンガポールといった代表的な国際石油製品スポット市場に関しては、石油製品スポット市況からネットバック価値を算出する手法が確

立されている^{3) ~ 5)}。ネットバック価値がどういう指標を示すため、ロッテルダム市場の製品スポット価格からネットバック価値を計算した例を表1に示す。個別の石油製品のスポット価格をロッテルダムの精製能力で処理して得られる対応する製品と掛け合わせ、ナフサから重油までの石油製品について足し合わせるとグロスの製品価値が求まる。このグロスの製品価値から精製費、輸送費といった諸経費を差し引くことによって原油の積み地である産油国における個別原油の価値が求まることになる。この値がいわゆるネットバック価値である。アラビアン・ライト、クウェート、アラビアン・ヘビーといった原油によって、表1に示すように、製品得率が異なっているため、同じ製品スポット価格を用いてもネットバック価値は違う値となる。原油スポット価格が原油需給を反映した指標であるのに対して、ネットバック価値は石油製品需給を反映した原油の指標となっている。

日本市場に関しては、ネットバック価値の算出方法

表1 ロッテルダム市場におけるネットバック価値の計算例と意味

	石油製品 スポット価格	アラビアン・ライト		クウェート		アラビアン・ヘビー	
		製品得率	得率分の価値	製品得率	得率分の価値	製品得率	得率分の価値
ナフサ	\$/B 29.32	% 5.4	\$/B 1.58	% 4.9	\$/B 1.44	% 4.6	\$/B 1.35
プレミアム・ガソリン	31.75	11.9	3.78	10.8	3.43	10.1	3.21
レギュラー・ガソリン	30.91	4.3	1.33	3.9	1.21	3.7	1.14
軽油	33.67	40.3	13.57	30.1	10.13	21.8	7.34
重油*		32.8	8.47	44.6	11.28	54.3	13.68
S分 1%	28.21						
S分 3.5%	25.86						
(平均 S分)		(3.46)		(4.10)		(4.21)	
グロスの製品価値**			28.73		27.49		26.72
精製経費			0.30		0.30		0.30
輸送経費			0.82		0.84		0.82
ネットバック価格			27.61		26.35		25.60

(注) * 重油の価格は平均S分に対するS分調整価格をS分1%重油とS分3.5%重油の価格から求めている。

** グロスの製品価値は、ナフサから重油までの得率分の価格を合計した値である。

* (財) 日本エネルギー経済研究所 第3研究室主任研究員

〒105 東京都港区虎ノ門1-18-1 第10森ビル

は必ずしも明確にはなっていない。従って、欧米と異って日本市場全体としての原油の評価がどのようにしているのかという主張は必ずしも十分になされていない。本研究では、日本市場に関するネットバック価値の算出方法を検討し、考案した算出方法で得たネットバック価値を国際石油市場におけるネットバック価値と比較してみたので報告する。

2. ネットバック価値計算システムの全体像と考え方

一般に広く知られているネットバック価値は、石油製品スポット市況をベースとしたものである^{3)~5)}。しかし、日本の場合には、信頼度の高い価格情報が得られるほどに石油スポット市場（業者間転売市場）は成長していないので、本研究では石油製品卸売価格をベースとするネットバック価値計算システムを考案した。日本市場におけるネットバック価値を支配する因子としては、大きく分けて原油の油種別製品得率と石油製品市況の2つを挙げることができる。

原油の油種別製品得率は、①個別原油の性状、②日本が現状で有する石油精製能力（分解能力を含む）、③日本における石油製品の品質性状、④日本における精製の諸経費、⑤日本における石油製品の価格体系、などによって左右される。これらの因子の性格を見ると、短期的な周期で大幅に変動するものはないので、現状の石油精製体系の下で、個別原油に対して最も選好される原油の製品得率も短期的な周期で大幅に変化することはないと考えられる。

他方、石油製品市況は、製品の油種によっては日々変化しており、短期的に変動する石油製品市況からネットバック価値の変化を追跡することも必要である。ネットバック価値を支配する2つの因子のこのような性格を考慮して、図-1に示すような全体像を持つネットバック価値計算システムの開発を行った。

3. 原油の製品得率計算システムの概要

日本には、現在46カ所の製油所があるが、トッパー能力に対する2次設備の装備状況は個々の製油所でかなり異っている。個別の製油所での製品得率は、実際に単体原油を処理してみれば求めることができる。本研究では、日本全体の平均的な指標としてのネットバック価値の計算を目指しているが、このためには46カ所の製油所すべての製品得率パターンを入手し、それを例えばトッパー能力によって加重平均することが必要となる。しかしながら、これは事実上は不可能なので、本研究では、石油精製モデルによるシミュレーションを行うことによって個別の原油に関する日本全体としての平均的な製品得率を求めた。

モデル上で設定したトッパー留分は、表2に示す8種の留分である。ライト・ナフサから軽質軽油までの間に3種類のスウィング留分を設定し、トッパーでのフレキシビリティを持たせるようにした。トッパー留分のカット・レンジは、現状の原油精製実績に基づいて日本全体としての平均トッパー得率とカット温度の推定を行ない、製品規格改訂の動向、深絞りなどトッパーによる対応の方向性を考慮して設定したもので

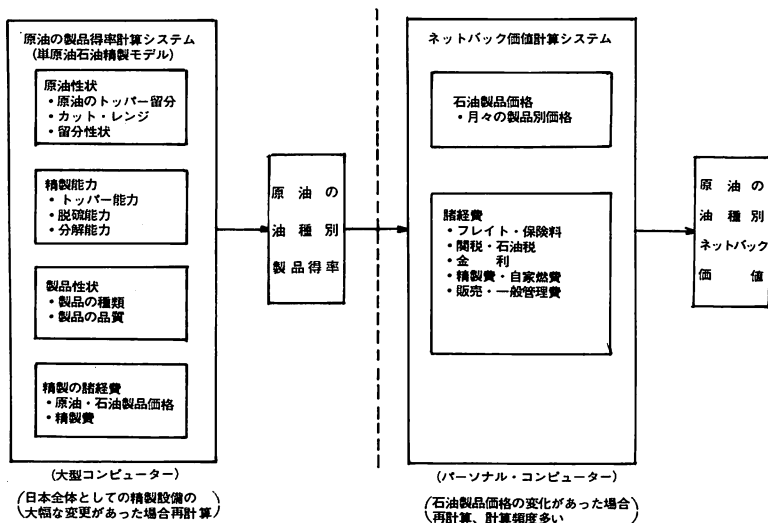


図-1 ネットバック価値計算システムの全体像

表2 原油油種別のトッパー得率

油種名	(%)							
	留分	マーバン	アラビアン・ ライト	クウェート	アラビアン・ ヘビー	マヤ	タビス・ ブレンド	ミナス
オフガス・LPG		1.7	1.6	2.9	3.3	1.5	1.0	0.5
ライト・ナフサ (IBP-185°F)		8.6	7.4	7.4	6.3	4.5	6.5	2.7
スウィングLN-HN (185-215°F)		3.1	2.4	2.1	1.9	1.8	3.0	1.4
ヘビー・ナフサ (215-330°F)		13.9	11.5	9.9	8.6	7.7	17.0	7.6
スウィングHN-KR (330-350°F)		2.6	2.2	1.7	1.6	1.5	3.5	1.6
灯油 (350-460°F)		13.4	11.1	9.7	9.2	9.7	19.0	8.7
スウィングKR-LG (460-480°F)		2.4	2.0	1.6	1.7	2.0	3.5	2.0
軽質軽油 (480-630°F)		16.6	15.1	12.9	12.6	13.3	25.5	15.0
重質軽油 (630-700°F)		6.8	6.8	5.9	5.4	5.5	9.0	7.0
常圧残油 (700°F<)		30.8	39.8	45.8	49.3	52.4	11.9	53.4

ある。原油の蒸留曲線あるいは留分性状については、Oil and Gas Journal,⁶⁾ International Petroleum Encyclopedia⁷⁾, わが国の輸入原油⁸⁾などの資料に基づいて作成した。

ネットバック価値計算の対象となる石油製品は、表3に示す13種類の製品である。石油製品の品質に関する制約条件としては、ガソリンのオクタン価や50%留出点、重油のS分、動粘度や流動点を考慮した。中間留

分の品質に関しては、特に制約条件を設定していないが、直留系の留分だけが基材として使用されるようになっている。

開発した原油の製品得率計算システムを用いて、わが国が多量に輸入している原油を中心とした43油種の原油について、現状の精製設備能力による製品生産得率を求めた。表2に、代表的な油種に関する製品生産得率の計算結果を示してある。現状の分解能力も考慮

表3 原油油種別の製品得率

	(%)						
	マーバン	アラビアン・ ライト	クウェート	アラビアン・ ヘビー	マヤ	タビス・ ブレンド	ミナス
ガソリン	20.19	20.19	20.49	19.02	14.85	16.22	17.34
ナフサ	9.47	5.42	4.42	3.51	2.12	9.77	0.62
軽質製品	29.66	25.61	24.91	22.53	16.97	25.99	17.96
ジェット燃料	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
灯油	13.77	11.03	8.06	7.04	7.87	20.62	6.71
軽油	15.48	14.21	11.46	12.12	3.91	28.63	10.45
A重油	10.13	11.12	11.15	8.37	0.00	1.41	4.05
中間製品	41.48	38.46	32.77	29.63	13.88	52.76	23.31
B重油	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	0.00	0.00
LS C重油	11.20	6.34	7.76	0.00	0.00	14.85	53.44
HS C重油	6.88	19.00	13.24	10.77	24.11	0.00	0.00
アスファルト	0.00	0.00	9.29	25.28	36.30	0.00	0.00
重質製品	19.28	26.54	31.49	37.25	61.61	14.85	53.44
LPG	4.21	3.43	4.33	4.88	2.02	2.79	2.77
潤滑油	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	0.00	0.00
石油コークス	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.00
自家燃料	4.88	5.59	5.97	5.07	4.58	3.59	3.40
合計	100.72	100.84	100.68	100.57	100.19	100.19	100.88

表4 積み上げによる石油製品コスト

日本着 1 Kl の原油を購入した場合 (円)	
① 原油代 FOB	FOB (\$/B)/0.159 ¹⁾ /0.995 ²⁾ * 為替レート
② フレート代	フレート(\$/B)/0.159 ¹⁾ /0.995 ²⁾ * 為替レート
③ 保険料	(①+②) * 0.0015 ³⁾
④ 原油代 CIF	①+②+③
⑤ 関税	640 ⁴⁾
⑥ 石油税	(④+⑤) * 0.047 ⁵⁾
⑦ 課税原油代	④+⑤+⑥
⑧ 原油代金利	FOB, フレート, 保険料, 関税, 石油税の金利
⑨ 諸経費	精製費, 販売・管理費, 備蓄・防災費, 設備金利
⑩ 石油製品平均コスト	⑦+⑧+⑨

- (注) 1) B(バレル) から kl への変換係数 4) 原油に関する関税
 2) オーシャン・ロス0.5% によるコスト増 5) 石油税4.7%
 3) 保険料率

した製品生産得率となっているので、いわゆるクラッキング・ネットバック価値⁹⁾を求めるためのベースとなる製品生産得率に相当している。

タピス・ブレンドのような南方系の超軽質原油は、FCC(接触分解設備)原料となる減圧軽油が十分に得られないためにガソリン生産が制約され、ミナスやマヤのような重質原油は、リフォーマー(接触改質設備)原料となるヘビー・ナフサが十分に得られないためにガソリン生産が制約されている。その間にある原油については、現有のガソリン製造能力がガソリン生産を制約するため、ガソリン生産得率にあまり大きな差異はない。ナフサ、中間留分、重油の生産得率の差異が、ネットバック価値の違いを生じさせる大きな要因となっている。アラビアン・ヘビーやマヤのように動粘度の高い原油の場合は、中間留分でカットバックしてHS(高硫黄分)重油を生産するよりも、中間留分とアスファルトを別々に生産する方がよいという計算結果となっている。

4. ネットバック価値計算システムの概要

ネットバック価値の計算は、月毎あるいは週毎、極端には日々といった短期的な周期で行われる可能性があり、計算頻度はきわめて高くなると考えられる。計算のアルゴリズムは、大容量記憶や高速演算を要求していないので、小回りが効いて操作性の高いパーソナル・コンピューターを対象としてシステム開発を行った。

各石油製品の価格は、日経産業新聞¹⁰⁾やセキツウ¹¹⁾・¹²⁾などの石油専門誌から、特約店渡しでの卸売価格や大口ユーザー向けの出荷価格をデータとして収集した。

日経産業新聞やセキツウなどのデータは必ずしも実勢を十分に反映しきっていない面もあるが、定期的に報告される公表ベースの情報はこれらをおいて他にはない。各石油製品の価格と3で述べた方法によって求めた製品得率からグロスの製品価値を求めることができる。

ネットバック価値の計算を行うには、産油国で原油を積み込んでから石油製品の販売、売掛金の回収を行うまでのコストを分析しなければならない。石油製品平均コストを算出する過程で考慮しなければならない経費の内容を表4に示す。FOBの原油代に積み上げられてくる諸経費は、フレート代、保険料、関税、石油税、原油代金利、精製費、販売・管理費、備蓄・防災費、設備金利といったものである。フレートについては、基準運賃¹³⁾、AFRAレート¹⁴⁾、日本の平均フレートなどを参考にして算出した。

原油代金利は、代表的な資金繰りを設定して、ユーザンス金利やハネ金利などを推計して算出した。精製費、販売・管理費などの諸経費については、C重油価格交渉の積算根拠¹²⁾となっている数値を参照した。石油製品得率の合計は、95%程度の値となっており、残りの5%程度は自家燃あるいはロスに相当するものである。今回の計算では、石油製品コストの中の自家燃・ロス費を得率面で考慮する形となっている。

このようにして積算した石油製品平均コストと製品市況からみたグロスの製品価値が等しいと置いた方程式を解いて求まるFOB原油代が目指すネットバック価値に相当するものである。

5. ネットバック価値の市場比較

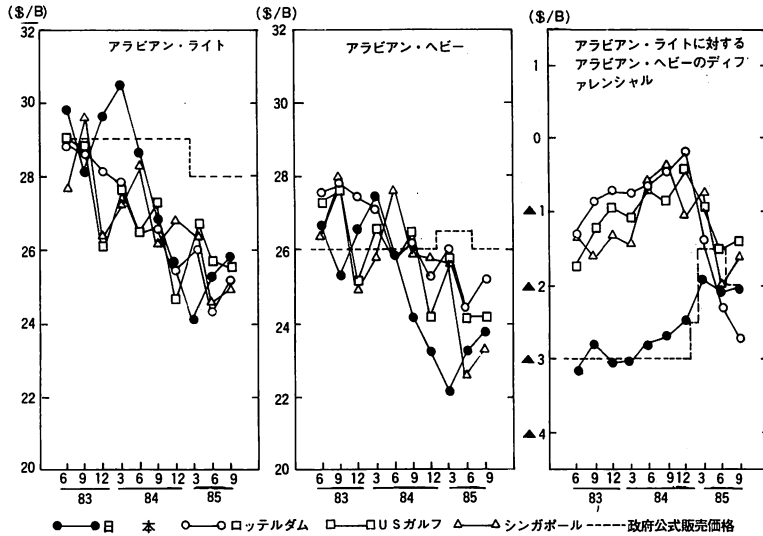


図-2 ネットバック価値の国際比較

国際石油市場における石油製品市況に基づいたネットバック価値の情報は、Platt's Price Oilgram⁵⁾、Petroleum Intelligence Weekly (PIW)³⁾やPetroleum Argus⁴⁾に週毎あるいは毎月に掲載される情報がよく知られている。ここでは、計算手法も公表されているPIWのネットバック価値と今回求めた日本市場に関するネットバック価値の比較を行ってみる。

OPEC 5 ドル値下げ以降のネットバック価値の変化を、ロッテルダム、US・ガルフ、シンガポールの各石油製品市場について、図-2に示す。今回計算した日本市場のネットバック価値も一諸に示してある。対象油種は、アラビアン・ライトとアラビアン・ヘビーである。アラビアン・ヘビーのアラビアン・ライトに対するディファレンシャルも図示した。

アラビアン・ライトのネットバック価値は、日本市場と他市場で1984年6月までいくぶん異っていたが、それ以降はあまり大きな絶対水準の差はないようである。アラビアン・ヘビーのネットバック価値は、1984年9月から1985年3月まで日本市場では他市場と比べて低くなっていた。アラビアン・ヘビーが日本市場でいくぶん不利な油種と評価されている理由は、日本の分解設備能力(特に熱分解能力)が他の先進地域と比べて低いためである。

油種間のディファレンシャルの変化を見ると、他市場では1985年3月までに1ドル前後へと縮小したのに対して、日本市場では3ドルから2ドル前後まで縮小しただけである。これは、国際市場の石油製品スポッ

ト市況において白黒格差が縮って価格体系が大きく変化したのに対して、日本市場ではあまり大きく変化しなかったためである。1985年3月の英国の炭鉱スト終結後は、ディファレンシャルが再び開く方向で進んできている。

6. おわりに

こうした石油製品市況に基づくネットバック価値や原油スポット価格の影響を受けて、OPECが1985年2月と1985年7月という短期間に2度にわたってディファレンシャルの修正に踏み切らざるを得なかったことは記憶に新しい。これは、サウジアラビアのネットバック方式による原油販売の開始とともに、ネットバック価値がきわめて重要な指標の1つとなってきたことを示すものである。

日本においても、今後石油製品輸出入の拡大が見込まれており、石油製品市況と原油価格は、国内的にも国際的にもより密接な関係を持つようになると予想される。こうした意味からも、日本市場における原油価値の評価となるネットバック価値の算出を定期的に行い、日本市場のもつ指向性を国際的にも示していくことが重要になってくるのではないかと考えられる。

今後、日本市場に関してより信頼度の高いネットバック価値を計算していくためには、実勢価格を十分に反映した卸売価格や製油所出荷価格などの情報が定期的に報告されるシステムが確立されることが必要である。本研究では、単原油処理を前提としてネットバッ

ク価値を分析したが、現実の製油所において単原油処理が行われることはまれである。その意味では、平均的な原油処理に対して特定の原油を混合した場合の効果を分析するという形で、原油の製品生産得率を検討することも必要である。これらは、今後の研究課題である。

参考文献

- 1) 田中紀夫, 小川芳樹ほか3名; 世界の石油取引市場の動向—石油先物取引を中心として— (1984), 日本エネルギー経済研究所。
- 2) 田中紀夫, 小川芳樹ほか4名; 最近の国油石油情勢の変化とその要因—原油スポット取引を中心として— (1985), 日本エネルギー経済研究所。
- 3) Oil Markets Reconsidered—1984 and Beyond, Petroleum Intelligence Weekly, Vol. 24, No. 16 (1985), Special Supplement, Petroleum & Energy Intelligence Weekly, Inc.
- 4) Netbacks January 25-31, Weekly Petroleum Argus, Vol. 14, No. 5 (1985), Europe-Oil Prices (London).
- 5) Preferential Ranking of Crudes, Platt's Oilgram Price Report, 毎週1回, McGraw-Hill, Inc.
- 6) Evaluations of World's Important Crudes, (1973), the Petroleum Publishing Co.
- 7) Guide to World Crudes, International Petroleum Encyclopedia (1976), 332~345, The Petroleum Publishing Co., Ibid (1979), 296~316., Guide to North Sea Crudes, ibid (1980), 373~384., Export Crudes for the 1980's ibid (1983), 346~364., ibid (1984), 352~367.
- 8) 石油連盟技術環境部編; わが国の輸入原油 (1975), 石油連盟。
- 9) 大田昭男; 5ドル値下げ後の国際石油市場の動き, 国際エネルギー動向分析, No. 75 (1983), 日本エネルギー経済研究所。
- 10) 市中相場ウィークリー, 日経産業新聞社, 毎土曜日, 日本経済新聞社。
- 11) H/S C重油は今日も値引きして決着, 旬刊セキツウ, No. 1560 (1985), セキツウ, 上期L/S重油価格決定, No. 1562 (1985) など。
- 12) セキツウ編; 石油価格統計集 (1984), セキツウ。

研修会案内

日本科学技術情報センター (JICST) 主催 情報管理一般研修会開催ごあんない

- 〔日 時〕 (東京) 昭和62年6月17日(火)~6月19日(金)
昭和62年7月14日(火)~7月16日(木)
(大阪) 昭和62年6月3日(火)~6月5日(木)
- 〔会 場〕 (東京) 日本科学技術情報センター7階ホール
(大阪) 大阪科学技術センタービル
- 〔定 員〕 (東京) 各100名 (計200名) (大阪) 80名
- 〔会 費〕 28,000円 (テキスト代を含む)

情報の管理・活用は企業の浮沈を賭けると言って過言ではありません。情報管理部門に携わる担当者のもとより、新入社員等、経験年数の浅い人を対象に3日間、情報の収集・整理、文献調査、オンライン検索などについて実務経験の豊富な専門家が平易に解説講義いたします。併せて外部情報機関としてのJICSTの役割や利用法等もガイダンスします。

この研修会を社内研修計画の一環として広くご活用ください。

〔申込み・問い合わせ〕 日本科学技術情報センター 業務部 市場開発課

〒100 東京都千代田区永田町2-5-2 TEL 03-581-6411 (代)