

資 料

553.982:553.2:552.57:553.981:547.21(47)

ドンバス炭のガス中の重質炭化水素について*

V. P. Kozlov

大橋 加一 訳

ドンバスのガス中の重質炭化水素の存否は長い間論争されてきた。G. D. Lidin (1949) でさえ、特別な研究態度をとり、石炭によるこの種炭化水素発生の可能性を無条件で承認することは差控えるよう勧告したほどであった。

少し遅れて、A. I. Kravtsov, V. A. Sokolov および M. M. Elinson (1955) は、石炭のガス中には一部に少量(ごく稀に—2.5%)だけ重質炭化水素がみいだされるにすぎず、それらは石炭の初原物質やそれを含む岩石中にたまたま存在した、石油の根源物質からのみ形成されうことを示した。そして石炭自体からの重質炭化水素の発生については、マグマの進入により岩石や石炭に高温が作用する場合を除いては、これを否定した。

いうまでもなく、これらの問題の一義的な解決は、石油ガス形成理論の研究のためにも、また特に石炭堆積盆地やその隣接地帯におけるガス層形成の際の石炭ガスの役割を解明するためにも、大きな意義をもっている。

これらの問題を解決するため、ドンバスの一連の坑道について、各種の変成段階を代表している石炭層自体から直接に 52 のガス試料を採取した。

表に引用されている分析からわかるように、重いガス状炭化水素はドンバスの石炭ガスの固有な構成分子ではあるが、その量はきわめて少なく、平均百分または千分の数%、特別な場合でも 1% 強である。これら炭化水素の組成中には、エタン、ブタン、プロパン、およびより高級な重質炭化水素が入っているが、しかしエタンが優勢で、その量は 0.86% に達することもある。ブタンおよびより重い炭化水素を加えたプロパンは、きわめて少量しか含まれておらず、それぞれ 0.1% および 0.2% 以下である。炭化水素、炭酸ガスおよび窒素の含有量の間にはなんら依存関係は確認されない。

引用された表の中には、マケーフスク地区《ソフィヤ》坑 No. 1-2 のコークス用石炭からのガス試料が一つ入っているが、その重質炭化水素含有量は 2.2% である。しかしその後の研究によって、上記試料における重質炭化水素含有量の増加は、発生上それを含む石炭と関係づけることはおそらくできないということが判明した。というのは、上記ガス試料採取地点の西方、グラスノアルメイスク石炭トラスト《ツェントラリナヤ》坑 No. 1-(再)において、特殊な石油臭を有する軟弱な粘土質物質で充填された割れ目が、400m の水平坑道の側壁でみつかった。この粘土質塊の分析が、ウクライナ Випгни において V. G. Sklyar の指導の下に行なわれ、おそらく下部石炭系かデボン系に属する深部の石油ガス母岩から移動してきたと思われる少量の軽質石油溜分の存在が認められた。このことはおそらくドンバス自体の各地区一帯に適用されると考えるべき根拠がある。

ところで、分析が示すように、重いガス状炭化水素の最大量は炭質 ПЖ. К. および ПС の石炭に相当している。ところが炭質 Т の石炭中ではその量は千分の数%であり、また無煙炭中には一般に全く発見されない。それと同時に、変成の不十分な石炭においても、重いガス状炭化水素の著しい減少が観察される。炭質 Г および Д の石炭では、その含有量は全ガス量の 0.2% を超えない。

* В. П. Козлов: О тяжелых углеводородах в газах углей Донбасса, Геология нефти и газа, No. 6, 1960

ドンバス炭中のガス成分

炭質	範囲		ガスの成分(%)							分析数
			CO ₂	N ₂ + 微量成分	CH ₄	重質炭化水素				
						合計	C ₂ H ₆ *	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀ + 高級炭化水素	
Д			0.1	1.904	97.8	0.192	0.17	0.017	0.005	1
Г	最 最 平	小 大 均	—	0.75	97.0		痕 痕 痕	跡 跡 跡		2
			0.42	2.92	98.79					
			0.21	1.83	97.89					
			1.59	8.04	90.34	0.008	0.006	0.002		1
ИЖ	最 最 平	小 大 均	0.2	0.471	89.4	0.0	0			3
			1.6	9.000	98.99	0.005	0.005			
			0.77	4.999	94.23	0.0016	0.0016			
			0.1	0.639	60.2	0.013	0.01	0.002	15	
			13.09	38.443	98.7	0.259	0.24	0.019		
			1.53	6.785	91.58	0.068	0.063	0.005		
			0.3	1.614	94.3	0.27	0.2	0.007	痕 跡	7
			1.3	4.4	97.2	0.872	0.86	0.1		
			0.63	2.81	95.99	0.521	0.4	0.086	0.031	
К	最 最 平	小 大 均	0.2	2.84	84.57	0.018	0.012	0.004		5
			1.0	15.196	96.03	0.06	0.04	0.1		
			0.6	8.019	91.32	0.035	0.025	0.009		
			0.1	0.124	42.4	0.035	0.018	0.006	0.003	11
			5.0	52.577	99.3	1.231	0.47	0.024	0.023	
			0.9	9.853	88.85	0.389	0.367	0.013	0.009	
			1.1	4.4	92.3	2.2	2.1	0.1		1
ПС	最 最 平	小 大 均	0.2	0.137	96.57	0.129	0.115	0.007	0.007	3
			0.52	2.535	99.24	0.4	0.38	0.012	0.01	
			0.41	1.034	98.3	0.224	0.207	0.008	0.008	
Т			0.2	13.04	86.73	0.007	0.007			1
А	最 最 平	小 大 均	0.8	2.135	87.02	—	—	—	—	2
			1.0	12.159	96.9	—	—	—	—	
			0.9	7.147	91.96	—	—	—	—	

(註) 分析は ВНИИГАЗ, ВНИГРИ, および ВНИГНИ の実験室で行なわれた。

* C₂H₆ のミスプリントと思われる(地質調査所地球化学課)

石炭のガスに含まれる重質炭化水素量の相異は、一面では石炭層の異なった構造状態やその転位の程度によって、他面では石炭自体の質的相異によって説明することができる。おそらく石炭の還元された度合いが大きいほど、それだけ大きな重質炭化水素量を示すはずである。

石炭における腐泥物質(Sapropel 物質)の存在も重質炭化水素の含有量に何らかの影響を及ぼしうるが、しかし主要な原因は石炭自体の変成度である。表から明らかのように、石炭を構成する有機体は特定の変成段階に限って重質炭化水素を発生するけれども、その存在はおそらく進行してゆく変成作用の全段階を通じて、温度ファクターによって厳しく支配される。すなわ

ち、それらは温度の影響で最初は重合し、次いで完全に崩壊する。高度の変成炭(無煙炭)のガスでは重質炭化水素の痕跡すら見られなくなり、また不良炭の段階では低度の変成炭より数百倍も少ない量しか含まれていないのは、全くこの理由によるものと考えることができる。これに関連して興味があるのは、揮発油臭を有する少量の液状炭化水素を石炭中に認めている K. F. Rodinov および M. A. Kanakin (1957) の分析データと、石炭の瀝青成分の変化は他ならぬ変成過程の中で起きるものであるという K. F. Rodinov, L. E. Shtelenberg および N. G. Gribkov (1956) の研究結果である。後者の筆者らが示したように、高度変成炭、主として炭質 II_Ж における中性瀝青量の増加も、この後者の理由と関係がある。

上述の事項からの当然の帰結として、石油系炭化水素の形成過程は、ガス状・液状を問わず、腐植炭中でも行なわれ、その場合一定の変成段階においてのみ比較的高い発達を示す。かくて、炭化水素発生のための最適の条件は変成段階に基づいて充分正確に定められ、II_Ж. K および II_С の炭質に相当する。V. S. Veselovskom (1955) に従えば、上記変成段階の限界パラメータは、温度 105°C から 180°C まで、および圧力 350 kg/cm² から 600 kg/cm² までであって、これは深さ 3.5 km から 6 km までの岩層沈下に相当する。上記の温度は、現在の知識からすれば、石油発生のためにも最適なものである。