

オンフェルワクト層群の黒色チャートに 含まれる炭質物とアンモニウム*

市 原 優 子**・大 森 昌 衛***

I. はじめに

オンフェルワクト層群は南アフリカのバーバートン地域に分布する先カンブリア時代の地層群で、35~33億年前に形成されたと考えられている。その中の黒色チャートを化学分析し、有機炭素およびアンモニウム態窒素の含有量からそのチャートが堆積した環境での生物について考察した。分析結果は次のようである。

II. 炭素含有量とアンモニウム態窒素含有量

総炭素含有量は0.70%であるが、そのうち0.01%だけが炭酸塩態で、0.69%は有機態である。汚染の可能性をもつ水溶性アンモニウム (solv. NH_4) と、置換性アンモニウム (exch. NH_4) が僅か検出されただけで、化学化石と考えられる (鉱物中に固定されている) アンモニウム (fixed NH_4) は検出されない (Table 1)。有機炭素を0.69%含有する岩石が fixed NH_4 を全く含有していないということは、顕生代堆

積岩では考えられない。オンフェルワクト黒色チャートに fixed NH_4 が認められない理由を考えるために次の実験をおこなった。

III. 炭質物の X-線分析

弗酸と塩酸とで珪酸塩・炭酸塩を分解して炭質物を濃縮し、X-線回折法により調べると、炭質物は高い結晶度をもつ石墨であることがわかった。したがって、有機物を石墨化した熱変成作用がアンモニウムを岩石から解放した可能性が考えられる。そこで、石墨を含有する中・古生代珪質頁岩のアンモニウムの状態を調べた。

IV. 鹿折層群・稲井層群の珪質頁岩のアンモニウム

鹿折層群・稲井層群の珪質頁岩にはオンフェルワクト層群の黒色チャートの石墨と同じように高い結晶度をもつ石墨を含有するものがある。それらのアンモニ

Table 1 Organic carbon and ammonium nitrogen contents

Sample	Org. C (%)	Ammonium nitrogen			
		H ₂ O solv. (ppm)	KCl solv. (ppm)	fixed (ppm)	total (ppm)
Onverwacht G. (Precambrian)	0.69	1	5	0	6
Shishiori G. (Jurassic)	0.21	1	1	181	183
Inai G. (Triassic)	0.26	0	11	147	158

Yuuko, Itihara and Masae Omori : Carbonaceous matter and ammonium in a black chert of the Onverwacht Group.

* 化石研究会第3回総会・学術講演会(1985年1月27日)で講演。

** 大阪市立大学理学部地学教室

*** 麻布大学教養部

ウム含有量をしらべると, solv. $\text{NH}_4 \cdot \text{exch. NH}_4$ は黒色チャートと同じ程度含まれているのであるが, fixed NH_4 のN含有量は140 ppmをこす (Table 1)。黒色チャートに含まれている石墨がもし生物起源ならば, 熱変成作用によりかなりの NH_4 が解放されたとしてもいくらかの NH_4 がのこっていてもよいと考える。そこで, 黒色チャートに fixed NH_4 が検出できないのは熱変成に原因するのではなく粘土鉱物の欠如によるものと考え, 次の実験をおこなった。

V. X-線による粘土鉱物の同定

粒径 2μ >の部分を水簸で集め, X-線回析法で調べると, 石英以外に少量の雲母粘土鉱物の存在が確認できる。その雲母粘土鉱物の含有量を化学分析によって推定した。

VI. 雲母粘土鉱物の量の推定

チャートの粉末を常法により珪酸塩分析した。97%の SiO_2 のほか雲母粘土鉱物の構成に必要な $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{K}_2\text{O}$ が少量存在することがわかる (Table 2)。 $\text{Al} \cdot \text{Mg} \cdot \text{Fe}$ の含有量から雲母粘土鉱物の量を計算すると, その含有量は約3%となる (Feに関しては, FeS_2 となっている分を除く)。残り96%は石英である。他に0.69%の石墨・少量の硫化鉄・炭酸塩を含むチャートであることがわかる。

泥質変成岩の黒雲母が原岩の雲母粘土鉱物から引きつぐ NH_4 の量は平均数100 ppmである (Itihara & Honma, 1979) ので, 雲母粘土鉱物が3%存在する岩石ならば数 ppm 以上の fixed NH_4 があつてよい。オンフェルワクト層群の黒色チャートが0.69%の有機

Table 2 Chemical composition

SiO_2	97.12 (%)
Al_2O_3	0.92
Fe_2O_3	0.29
MgO	0.15
CaO	0.00
K_2O	0.17
Na_2O	0.00
$\text{H}_2\text{O}(+)$	0.16
$\text{H}_2\text{O}(-)$	0.01
C	0.70
S	0.03
total	99.54

炭素をもつにもかかわらず fixed NH_4 をもたないのは, 雲母粘土鉱物の量が少ないという理由以外に, 何か別の原因を考える必要がある。

文 献

- Itihara Y. and Honma H. (1979) Ammonium in biotite from metamorphic and Granitic rocks of Japan. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 43, 503-509.