

新潟堆積盆堆積岩中のノルマルパラフィンの地球化学的研究

米谷 宏* 狛 武* 鈴木耐元**

YONETANI, H., KOMA, T. and SUZUKI, Y. (1987) Geochemistry of n-paraffin in the Tertiary and Quaternary formations of the Niigata basin, central Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 38 (9), p. 485-513.

Abstract: The authors analyzed n-paraffin in 189 samples taken from Tertiary and Quaternary mudstones in the central part of the Niigata basin and discussed their provenance and diagenetic change.

1. Total content of n-paraffin from C₁₀ to C₃₃ increases gradually from 0.81 μg/g of Haizume Formation to 2.26 μg/g of Nanatani Formation in average. It is generally greater in Nishiyama-Chuo oil field than that in Omo-Higashiyama oil field.
2. Average value of C₂₁-C₃₃/C₁₀-C₂₀ decreases from 6.0 of Uonuma Formation to 0.4 of Nanatani Formation. It is greater in Omo-Higashiyama oil field than that in Nishiyama-Chuo oil field, due to the contribution from higher plants living on land.
3. Average value of carbon preference index decreases gradually from 4.5 of Uonuma Formation to 1.5 of Nanatani Formation in average. The higher values in Omo-Higashiyama oil field than that in Nishiyama-chuo oil field suggest the more contribution from higher plants living on land.
4. Average value of n-paraffin from C₁₀ to C₃₃ to organic carbon ranges from 1.8 to 10.3 × 10⁴ in average, and is higher in Nanatani and Teradomari Formations.
5. Distribution patterns of n-paraffin and other indices suggest the maturation in Shiiya and lower formations.
6. The mudstone of Nanatani Formation along Kiyotsu valley shows the lowest value of CPI and the most smooth distribution of n-paraffin frequency, due to the thermal effect of granodiorite.

1. 緒言

新潟県下の新第三紀堆積岩の抽出性炭化水素の総括的研究としては、柳下(1962)の研究がある。堆積岩中の特定の有機化合物やケロジェンを用いた、古環境や堆積学的研究としては、佐々木・田口(1973)や佐藤(1980)らの研究がある。重川(1985)は、原油ケロジェンの炭素同位体を測定して、原油と根源岩との対比を行っている。有機地球化学的に注目される分野の一つとして、SUZUKI(1984)は、ボーリングコア中のステランとホバンを分析して、その最大古地温を推定した。また、ノルマルパラフィンと石油熟成との関係については、浅川(1975)の研究があげられる。

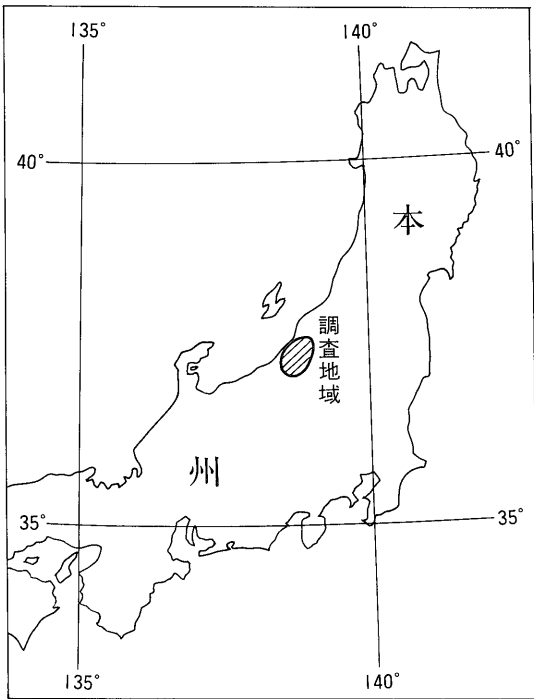
これらの諸研究の成果をふまえて、著者らは、炭化水素の地球化学的研究の一環として、新潟県の西山・中央油帯および大面-東山油帯に分布する、新第三紀および第四紀堆積岩中のノルマルパラフィンを分析して、堆積時における陸源物質の影響および統成的変化を考察した。

2. 地質の概要

調査域は、新潟における新第三紀および第四紀堆積盆地のほぼ中央部に位置する(第1図)。東縁は新発田・小出線で境され、それ以东には、中・古生界および先新第三紀の花崗岩質岩類が広く分布している。ただし、守門岳と粟岳にはさまれた津川-会津区(島津, 1983)には、下部中新統の津川層に対比されるグリーンタフが厚く発達している。

新発田・小出線以西には、新第三系・第四系の七谷層・

* 技術部 ** 燃料部



第1図 試料採取地域

寺泊層・椎谷層・西山層・灰爪層・魚沼層群が広く発達している。そしてこれら各層の模式地は、本地域内に位置している。以下、各層について、その概要を記す。

七谷層

主として酸性の火山岩・凝灰岩からなる津川層のグリーンタフに整合に重なるが、上部は一部指交関係にある。一般に帯紫灰色の泥岩からなり、薄い凝灰岩質細粒砂岩をはさむ。秋田地域の硬質頁岩と比較すると軟らかい。化石は下部に石灰質・浮遊性有孔虫(暖流系)、上部に砂質有孔虫が多い。

盆地の東縁部に分布する模式地の寺泊層下部は、七谷層に対比されるという見解もある(三梨・宮下, 1974)。分析に供した試料は、凝灰質の中粒ないし粗粒シルト岩である。

寺泊層

七谷層に整合に重なる。帯紫灰色の泥岩を主とし、凝灰岩質細粒砂岩を頻繁にはさむ地層で、模式地では細互層をなす。盆地の東縁部、東山背斜の軸部および日本海沿岸の寺泊背斜・尼瀬背斜の中心部に分布する。化石は、海生貝、有孔虫、ケイ藻、放散虫などが報告されている。

分析試料は、シルト岩で、同層試料の約40%に肉眼

で炭質物がみられる。I地域(以下西山・中央油帯をこうよぶ)の細粒シルト岩に対して、II地域(以下長岡平野東方の大面・東山油帯をこうよぶ)では中粒ないし粗粒シルト岩が多く、I地域よりも炭質物や火山性物質を含むものが多い。

椎谷層

下位の寺泊層に整合に重なる。一般に凝灰質砂岩と泥岩の互層からなる。海生貝、有孔虫を産する。なお、東山背斜南部には、濃灰色細粒シルト岩からなる荒谷層が分布するが、これは、椎谷層と同時異相とされている(鯨岡, 1962)。また、見附北東方の庄川背斜の軸部にも分布するが、これも砂岩のはさみが少ない。東山背斜西翼には、安山岩質凝灰角礫岩および火山角礫岩が、椎谷層にはさまれて分布する。これは、長岡平野下に広く分布する同層の縁辺相と考えられる。また、加茂・三条東方の石英安山岩質溶岩・凝灰岩も、椎谷層と同時期のものである。

本層は、東山背斜の軸部付近、庄川背斜の軸部付近、小木ノ城背斜の軸部付近、寺泊背斜および尼瀬背斜の周辺部に分布する。本層の堆積物は、東部のものは東方の山地から、中央ないし西部のものは南方から供給されたことが、古流系の解析から明らかにされている(天然ガス鉱業会・大陸棚石油開発部会, 1982)。

分析した試料は、細粒ないし中粒シルト岩で、約40%のものに肉眼で炭質物が認められる。珪藻質のものはI地域にみとめられる。I地域では、主として細粒ないし中粒シルト岩であるのに対して、II地域のものは中粒シルト岩で、火山性物質を含むものがある。

西山層

一般に椎谷層に整合に重なるが、東縁部では寺泊層に不整合に重なる(三梨・宮下, 1974)。Makiyama chitaniiを多く含むが、貝化石に乏しい。一般に塊状の帯緑灰色泥岩からなるが、日本海沿岸地域では、下位は極細粒砂岩との細互層をなし、^{はまつた}浜忠層と呼ばれる。東縁部では、灰爪層と同様の砂質泥岩に移り変る(柳沢ほか, 1985)。東山背斜西翼では、安山岩質凝灰角礫岩・火山角礫岩がはさまれるが、これは、長岡平野下に厚く発達する火山岩類の縁辺と考えられる。なお、本層の上部は、模式地付近の魚沼層群の中・上部と同時異相の関係にあることが、最近明らかにされた(小林ほか, 1986)。

本層は、東山背斜周辺部、大面油田付近、小木ノ城背斜付近および西山油田地域に分布する。

古流系の解析によると、本層の堆積物は、東部のものは東方山地から、中央部ないし西部のものは褶曲軸に平行した北北東から、あるいは南南西からの軸流による供

給を示している(天然ガス鉱業会・大陸棚石油開発部会, 1982)。

分析試料は、細粒シルト岩ないし砂質シルト岩で、同層試料の約60%に肉眼で炭質物がみられた。また、約30%のものが珪藻質のものである。I地域では細粒ないし中粒シルト岩であるのに対して、II地域では、中・粗粒ないし砂質シルト岩が多い。炭質物量や検出頻度は、いずれもII地域に高い。一方、珪藻質のものはI地域に多くみられる。

灰爪層

本層は、下位の西山層に整合に重なる。一般に塊状の砂質泥岩からなる。大桑・万願寺貝化石群を含む。本層は、上方に和南津層とよばれる極細粒-細粒砂岩に漸移するが、広義の灰爪層は、この部分をも含む。模式地の西山油田地域では、本層に夏川石とよばれる石灰質砂岩がはさまれる。近年、本層の模式地において、魚沼層群中部にはさまれる凝灰岩鍵層010が見出され(黒川ほか, 1981)、また、魚沼層群が側方に砂質泥岩に移りかわることが見出され(安井ほか, 1983)、本層の一部は、魚沼層群と同時異相の関係にあることが明らかになっている。

本層は、東山背斜の東方および西方、大面油田周辺部およびその東方地域、中央油帯周辺地域および西山油田地域に分布する。

分析試料は、一般に炭質物を含んだ中粒シルト岩ないし砂質シルト岩で、珪藻を含むものもある。I地域が中粒ないし粗粒シルト岩であるのに対して、II地域では粗粒シルト岩ないし砂質シルト岩が多い。

魚沼層群

本層は、盆地の中心部ないし西部では下位層に整合に重なるが、東縁部では不整合に重なる。下位より小国層・塚山層(宮下ほか, 1970, 1972)、また、最下部累層・下部累層・中部累層・上部累層(魚沼丘陵団体研究グループ, 1983)に区分されている。

本層は、砂岩・泥岩・礫岩からなる。東南縁部に分布する本層は、ほとんど大礫・巨礫からなる礫岩からなり、柴倉蛮岩とよばれている。このような岩相分布は、本層の供給源が、東方山地にあったことを示している(専報「魚沼層群」編集委員会, 1983)。

灰爪層以下の地層が、海成堆積物であるのに対して、魚沼層群は、本地域南方では大部分陸成堆積物からなる。本地域の魚沼層群は、大部分浅海成ないし汽水成の堆積物からなり、縁辺部に淡水成の堆積物をはさむ(専報「魚沼層群」編集委員会, 1983)。

すでにのべたように、最近、本層の中・上部は、北部

で西山層・灰爪層に側方変化することが明らかにされた(小林ほか, 1986)。

本層は、長岡平野周辺地域、西山油田地域、東山背斜東方などに分布する。

本層群の分析試料は少ないが、一般に中粒シルト岩ないし砂質シルト岩で、炭質物を含んでおり、肉眼的にはIとII地域の違いはみられない。

3. 試料および分析法

189個の分析試料は、地表露頭から採取した泥質岩で、第2図にその採取位置を、また、試料数を第1表に示した。同表の清津峡試料は、第2図(II地域)の南東端の堀之内から、南方約30kmの清津峡に露出している七谷層で、火山岩の貫入によって、強い熱的影響をうけたものである。

ノルマルパラフィン、プリスタンおよびファイタンの抽出は、米谷ほか(1983)の方法による。また、上記成分のガスクロマトグラフによる分析は、バックドカラムのほか、キャピラリーカラムとして、SE-30, 45mを用いて、ピークの同定を行った。なお、有機炭素の分析は、粕ほか(1983)の方法で行った。

第1表 地質層序と試料数

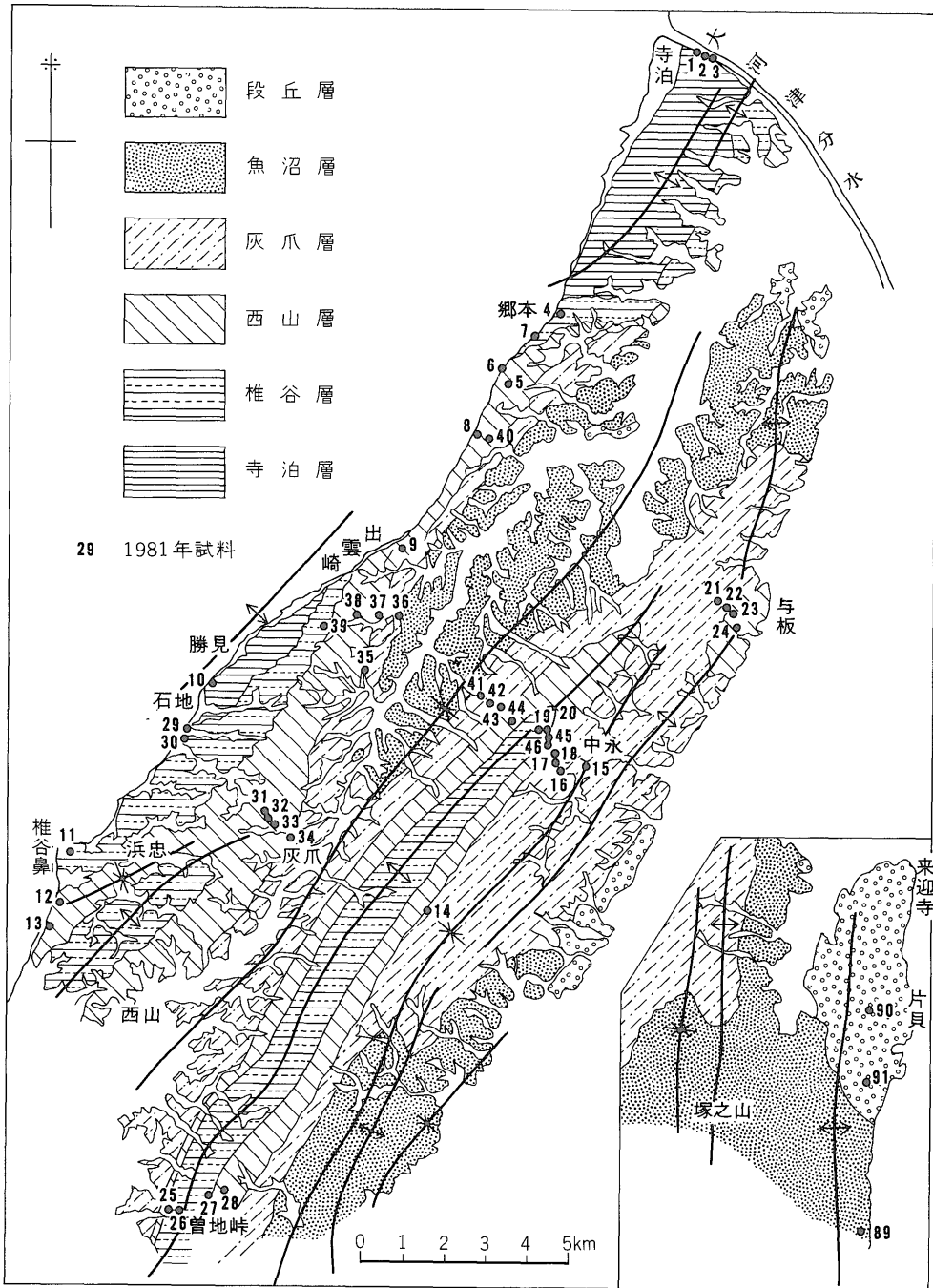
地質年代	層名	試料数
第四紀	魚沼層群	6
	灰爪層	24
	西山層	91
	椎谷層	23
	寺泊層	22
	七谷層	10
		9*
新第三紀	津川層	4

*清津峡試料

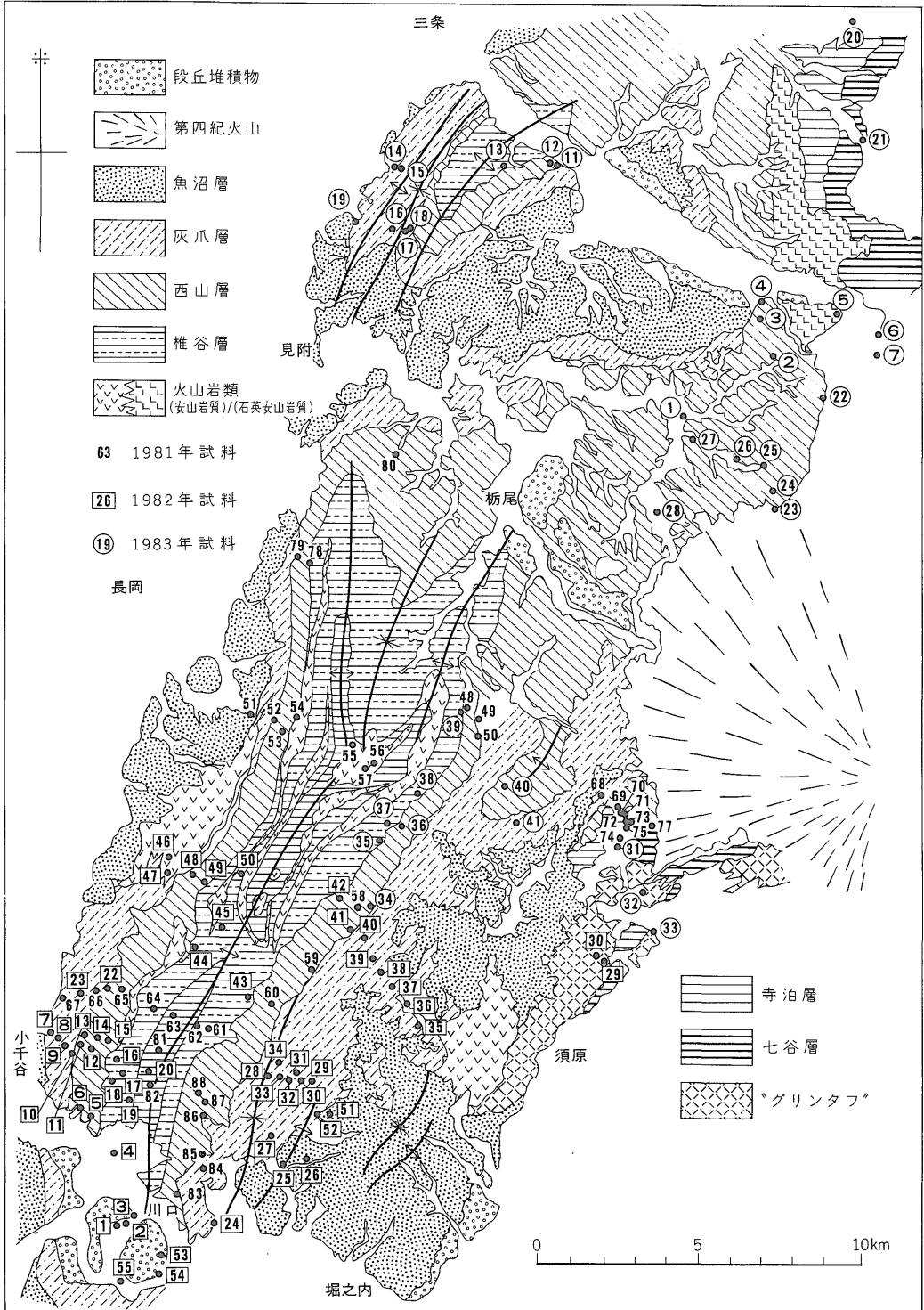
4. 分析結果

本地域を、西山・中央油帯(以下本文ではI地域として表示)と大面・東山油帯(以下本文ではII地域として表示)に分けた(第2図参照)。

付表に分析結果を、また第2表には、諸指標の層別測定結果を示した。付表のノルマルパラフィンの含有量パターンは、第3図の型に対応させている。同図のA型は、主として陸成植物起源の泥炭に見られるもので、低分子領域から高分子領域に向けて、ほぼ直線的に増加し、CPI値が著しく高い。B型は現世の湖沼や海底堆積物に多くみられるもので、低分子領域よりも高分子領域のものが多く、A型に近いCPI値を示すが、C₂₀付近にくびれがある。C型は、主として、現世の海底堆



第2図 試料採取位置及び地質概略(I地域)
 右下図「塚之山」は「管地峠」東南約8km



第2図 つづき (II地域)

積物に見られるもので、低分子領域と高分子領域がほぼ等しいかあるいは低分子領域の方が多く、C₂₀付近にくびれがあり、CPI値はAおよびB型よりも低い。D型は、C型によく似ているが、CPI値がC₂₇₋₃₃のところが高く特徴がある。EおよびF型は、ノルマルパラフィンが続成的変化をしたもので、正規分布に近いものと、低分子領域に著しく多いものがあり、CPI値は2.0以下のものが一般的である。

魚沼層群

魚沼層群のものは6試料で、そのC₁₀-C₃₃含量(以下本文ではTPとして表示)は0.588-3.153 μg/gである。6試料中4試料が0.5前後から1.0 μg/gのところ分布している。I地域の4試料が、0.588-2.683 μg/gであるのに対して、II地域の2試料は0.851 μg/gと3.153 μg/gと高い。

C₂₁-C₃₃/C₁₀-C₂₀値(以下本文ではHP/LPとして表示)は1.7-12.0で、湖沼や泥炭などで一般に見られる高い値である。この値は、I地域の1.7-10.3に対して、II地域では1.9-12.0の値を示す。また、HP/LP値の分布は、6試料中4試料が3.0以上である。

CPI値は、3.2-5.9であり、泥炭などで見られる高い値である。6試料中3試料が4.0以上である。IおよびII地域のCPI値は、それぞれ3.6-5.9および3.2と5.6である。

プリスタン/ファイタン値は、2.0-4.0で、ファイタンよりもプリスタンが多く、2試料が3.0以上の値を示す。また、IおよびII地域では、それぞれ2.0-3.0および2.1-4.0である。

n-C₁₇/プリスタン値は、0.3-3.0である。IおよびII地域ではそれぞれ0.5-3.0および0.3-0.5である。

n-C₁₈/ファイタン値は、0.7-3.0である。I地域の2.0-3.0に対して、II地域では0.7-1.5の値である。

I地域における4試料の有機炭素含有量は、0.47-1.13%であり、3試料が1.0%以下である。

I地域における4試料のTP/有機炭素値は、0.5-3.2であり、4試料中3試料が2.0以上である。

ノルマルパラフィンの含有量パターン(以下本文では含有量パターンとして表示)は、B型である。

灰爪層

灰爪層のTP値は、0.154-3.373 μg/gであり、魚沼層群に似た0.5-1.0 μg/gのものが多い。IおよびII地域では、それぞれ0.791-1.800および0.198-3.370 μg/gである。

HP/LP値は、魚沼層群よりも低い0.3-7.5であり、3.0-10.0の値を示すものが多い。I地域の2.0-5.8に対してII地域では0.3-7.5の値である。

CPI値は、1.0-5.1であるが、大部分は2.0以上のものである。I地域の2.1-4.3に対して、II地域では、1試料を除くと2.2-5.1である。

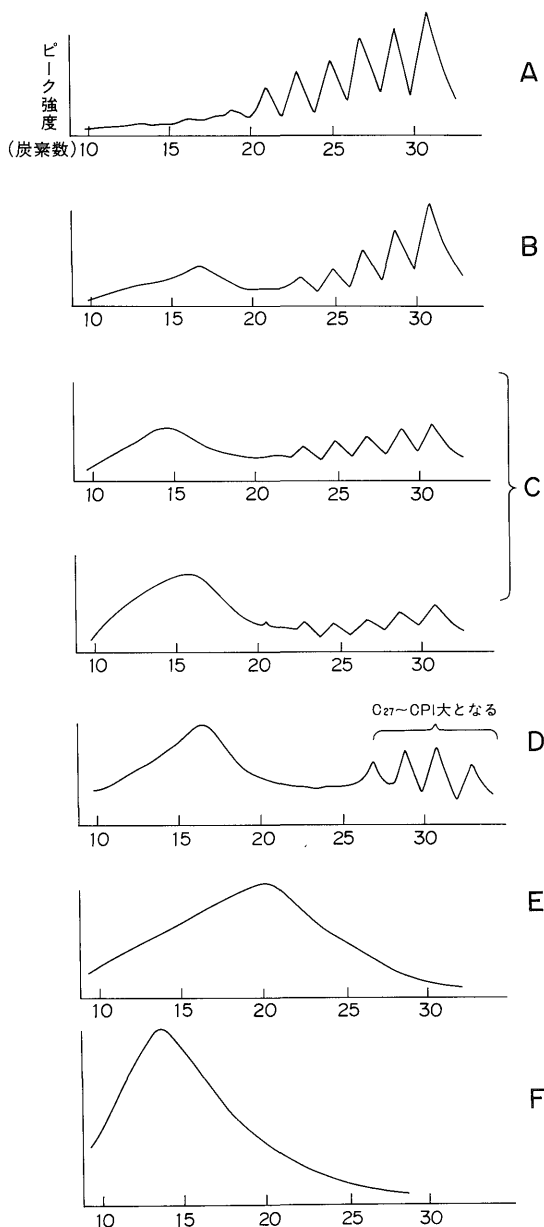
プリスタン/ファイタン値は、1.0-4.0であり、魚沼層群と同様に、プリスタンの方が多い。また、IおよびII地域ではそれぞれ2.0-3.0および1.0-4.0である。

n-C₁₇/プリスタン値は、0.3-4.5で、0.5-1.0のものが多い。IおよびII地域ではそれぞれ0.8-1.7および0.3-4.5である。

n-C₁₈/ファイタン値は、0.4-5.0であり、0.5-1.0の

第2表 諸指標の各層別測定値

層名	$\frac{C_{10}-C_{33}}{\mu g/g}$	$\frac{C_{21}-C_{33}}{C_{10}-C_{20}}$	CPI	$\frac{\text{プリスタン}}{\text{ファイタン}}$	$\frac{n-C_{17}}{\text{プリスタン}}$	$\frac{n-C_{18}}{\text{ファイタン}}$	有機炭素%	$\frac{C_{10}-C_{33}}{\text{有機炭素}} \times 10^4$	ノルマルパラフィンの含有量パターン %
魚沼層群	0.588-3.153	1.7-12.0	3.2-5.9	2.0-4.0	0.3-3.0	0.7-3.0	0.47-1.13	0.5-3.2	B型 6
灰爪層	0.154-3.373	0.3-7.5	1.0-5.1	1.0-4.0	0.2-4.5	0.4-5.0	0.32-1.16	1.0-4.5	A型 3, B型 18 C型 3
西山層	0.105-1.617	0.1-12.8	1.0-9.6	0.6-7.0	0.1-5.5	0.1-7.5	0.11-2.74	0.1-9.8	A型 19, B型 46 C型 14, D型 12
椎谷層	0.293-1.594	1.0-5.3	1.0-4.2	0.6-4.7	0.1-3.2	0.1-2.5	0.07-1.05	0.8-8.9	A型 4, B型 9 D型 10
寺泊層	0.374-5.519	0.4-4.5	1.3-3.7	0.6-6.0	0.1-1.7	0.1-2.0	0.08-1.50	0.3-25	B型 5, C型 3 D型 8, E型 6
七谷・津川層	0.222-9.968	0.2-3.0	1.0-2.7	0.5-4.0	0.1-1.8	0.1-2.0	0.35-0.90	6.1-17.0	C型 3, D型 1 E型 2, F型 8
七谷層(清津峡)	0.504-24.799	0.1-0.9	0.6-2.0	0.8-1.8	0.4-3.6	0.7-5.3	—	—	E型 1, F型 8



第3図 ノルマルパラフィンの含有量パターン

ものが多い。I地域の1.0-5.0に対して、II地域では0.4-5.0で、1.0以下の低い値のものが50%近くを占めている。

有機炭素含有量は、0.32-1.16%であり、0.5-1.0%のものも多く、魚沼層群と余り変わらない。I地域の0.40-1.16%に対して、II地域は0.37-0.83である。

TP/有機炭素 $\times 10^4$ (以下本文ではTP/有機炭素とし

て表示)値は、1.0-4.5であるが、1.0-2.0のものが多い。IおよびII地域では、それぞれ1.0-4.5および1.1-2.1である。

含有量パターンは、A、BおよびC型のものであるが、B型のもものが75%を占める。

西山層

TP値は、0.105-1.617 $\mu\text{g/g}$ で、魚沼層群および灰爪層と同様に、0.5-1.0 $\mu\text{g/g}$ のものが多い。また、I地域の0.494-1.617 $\mu\text{g/g}$ に対して、II地域では、0.10-1.282 $\mu\text{g/g}$ のやや低い値である。

HP/LP値は0.2-12.8であるが、灰爪層と同じ3.0-10.0のものが多い。I地域では0.8-8.4で、5.0以下のものが多い。一方II地域では0.1-12.8であり、5.0以上のものが多い。

CPI値は、1.0-9.6であり、I地域の1.3-3.7に対してII地域では1.4-9.6の高い値を示すものが多い。

プリスタン/ファイタン値は、0.6-7.0であるが、0.5-1.0のものが多い。I地域の1.0-7.0に対して、II地域では0.6-3.3の低い値を示す。

$n\text{-C}_{17}$ /プリスタン値は、0.1-5.5であり、灰爪層と同じ1.0以下のものが多い。I地域では0.2-5.5であり、1.0以下のものが20%を占めるのに対して、II地域では0.1-2.0で、1.0以下のものが70%近くを占めている。

$n\text{-C}_{18}$ /ファイタン値は、0.1-7.5であるが、1.0以下のものが多い。I地域では0.6-7.5であり、その大部分が1.0以上であるのに対して、II地域では0.1-2.5で、1.0以下のものが50%近くを占めている。

有機炭素含有量は、1試料を除き、一般に0.11-1.16%であり、0.5-1.0%のものが多い。IおよびII地域では、それぞれ0.11-1.16%および0.26-0.81%で、I地域にやや高い値を示すものが多い。

TP/有機炭素値は、0.1-9.8で、灰爪層と同じ1.0-2.0のものが多い。I地域では、1試料を除くほかは0.6-2.8のものであり、II地域の1.0-4.1よりもやや低い値となっている。

含有量パターンは、A、B、CおよびD型であり、B型のものが多い。このB型の割合は、I地域で35%、II地域では60%近くを占めている。

椎谷層

椎谷層のTP値は、0.293-1.594 $\mu\text{g/g}$ であり、西山層と同じ0.5-1.0 $\mu\text{g/g}$ のものが多い。IおよびII地域では、それぞれ0.493-1.594および0.293-1.208 $\mu\text{g/g}$ であり、I地域のものがやや高い値となっている。

HP/LP値は、1.0-5.3であり、西山層よりも低い値

を示すものが多い。I地域の1.0-4.0に対して、II地域では1.7-5.3のやや高い値である。

CPI値は、1.0-4.2であるが、2試料を除くと、1.5-4.2であり、一般に西山層より低い3.0以下のものが多い。

プリスタン/ファイトン値は、0.6-4.7であり、0.5-1.0のものが比較的多い。I地域の0.6-4.7に対して、II地域では1.0-1.8である。

n-C₁₇/プリスタン値は、0.1-3.2であり、西山層と比べて、0.5以下のものが多い。I地域の0.1-3.2に対して、II地域では1.0以下の0.1-0.8である。

n-C₁₈/ファイトン値は、0.1-2.5であり、n-C₁₇/プリスタンと同様に、0.5以下のものが多い。I地域の0.5-2.5に対して、II地域では0.2-0.5の低い値である。

有機炭素含有量は、0.07-1.05%であり、大部分が0.5-1.0%である。IおよびII地域では、それぞれ0.07-0.73%および0.46-1.00%である。

TP/有機炭素値は、0.8-8.9であり、西山層と同じ1.0-2.0のものが多い。I地域では、1試料を除くほかは、0.9-2.2であり、II地域の1.3-2.6と余り違いのない分布になっている。

含有量パターンは、西山層と同じA、B、CおよびD型である。なお、A型はII地域にのみ分布し、I地域に見られない。

寺泊層

寺泊層のTP値は、0.374-5.519 μg/gで、椎谷層と比較して高い。I地域最北部の寺泊町周辺の3試料は、1.084-5.519 μg/gで、II地域の0.374-2.664 μg/gよりも高い。

HP/LP値は、0.4-4.5で、1.0-2.0のものも多く、一般に椎谷層よりも低いものが多い。I地域の1.3-2.2に対して、II地域では、1試料を除くほかは1.0-3.0である。

CPI値は、1.3-3.7であるが、大部分は3.0以下である。IおよびII地域では、それぞれ1.5-2.3および1.3-3.7で、II地域の方がやや高いものが分布している。

プリスタン/ファイトン値は、0.6-6.0であり、椎谷層よりも高い値のものが多い。I地域の1.2-6.0に対して、II地域では0.6-3.0の値である。

n-C₁₇/プリスタン値は、0.1-1.7で、大部分のものが0.5以下に分布しており、椎谷層よりも低い値のものが多い。I地域の3試料がいずれも0.1であるのに対して、II地域では0.1-1.7の高い値のものがある。

n-C₁₈/ファイトン値は、0.1-2.0で、n-C₁₇/プリスタンと同じ、大部分が0.5以下に集中している。I地域の

0.1-0.5に対して、II地域では0.1-2.0の高い値のものがある。

有機炭素含有量は、0.08-1.50%であるが、椎谷層よりも高い値のものが多い。IおよびII地域では、それぞれ0.14~1.16%および0.08-1.50%であるが、明瞭な分布の違いはない。

TP/有機炭素値は、0.3-25で、3.0以上のものが多く、椎谷層よりも高い値のものが多い。I地域の1.9-25に対して、II地域では0.3-6.3の低い値である。

含有量パターンは、B、C、DおよびE型である。ノルマルパラフィンの統成的変化を示唆するE型が、ほぼ30%を占めている。

七谷・津川層

東端の守門山南方に分布する同層のTP値は、0.222-9.968 μg/gで、とくに北端部の2試料が高い値を示す。

HP/LP値は、0.3-3.0で、1.0以下のものが多く、寺泊層よりも低い値のものが多い。

CPI値は、1.0-2.7であるが、大部分2.0以下の低い値を示す。

プリスタン/ファイトン値は、0.5-4.0であり、寺泊層に似た分布を示している。

n-C₁₇/プリスタンおよびn-C₁₈/ファイトン値は、それぞれ0.1-1.8および0.1-2.0であり、いずれも寺泊層とあまり変わらない分布である。

4試料の有機炭素含有量は、0.35-0.90%で、寺泊層と同じ0.5-1.0%のものが多い。

TP/有機炭素値は、6.1-17.0で、寺泊層よりも高いものが多い。

含有量パターンは、C、DおよびF型であり、F型が60%以上を占め、寺泊層よりも統成的変化の進んだことを示唆している。

なお、清津峡地域に分布する火山岩の貫入によって熱変質した七谷層9個を分析した。

TP値は、0.504-24.799 μg/gで、一般にIおよびII地域よりも高い値のものが多い。

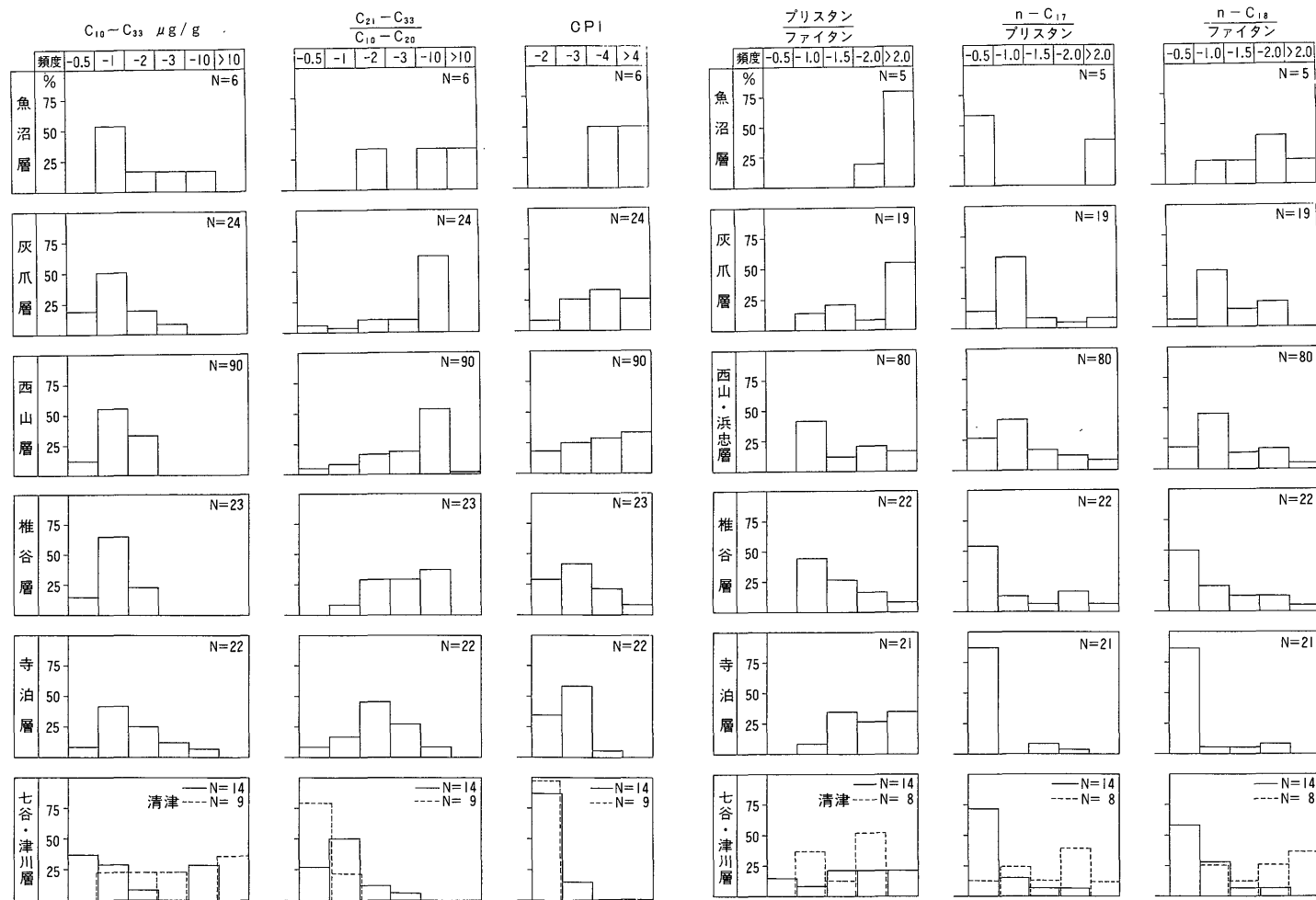
HP/LP値は、0.1-0.9であるが、0.5以下のものが多く、IおよびII地域よりも低い値である。

CPI値は、0.6-2.0であり、IおよびII地域のものよりも低い。

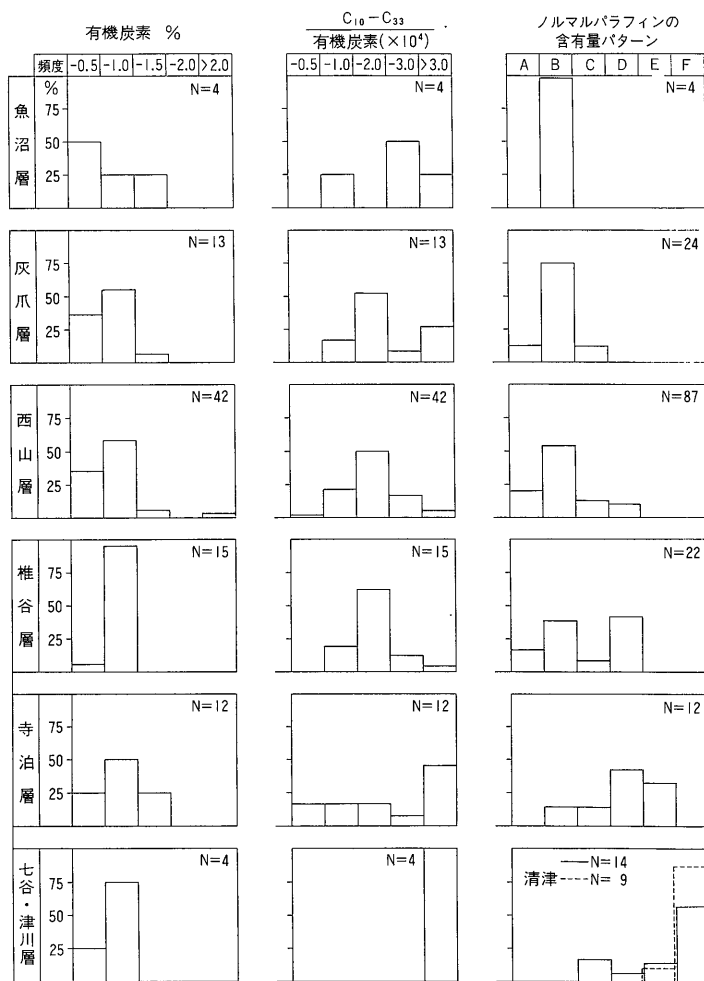
プリスタン/ファイトン値は、0.8-1.8で、II地域の七谷層に似た値である。

n-C₁₇/プリスタンおよびn-C₁₈/ファイトン値は、それぞれ0.4-3.6および0.7-5.3であり、一般にIおよびII地域よりも高い値のものが多い。

含有量パターンは、9試料中8試料がF型である。



第4図 諸指標値の層別分布



第4図 つづき

5. 続成的変化

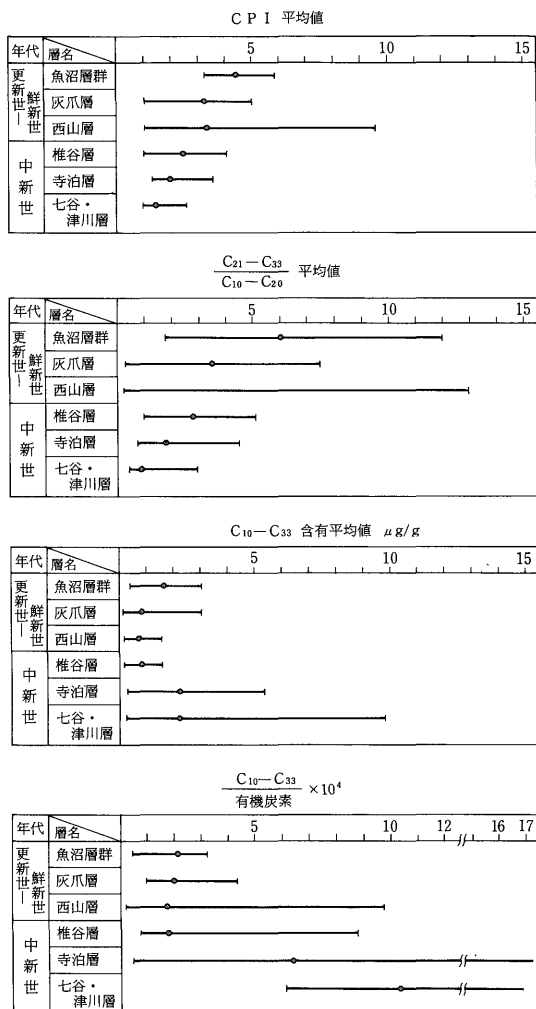
一般に、堆積物中のノルマルパラフィンが生物起源であると考えられることには、異論はない。ノルマルパラフィンの CPI 値は、一般に、海生生物よりも陸生生物の方が高い (Koons *et al.*, 1965; 田口, 1968 a, 1968 b)。また、HP/LP 値も、一般に陸生生物に高い (米谷・寺島, 1984)。

続成作用によって、堆積岩中のノルマルパラフィンが増加し、CPI や HP/LP 値が減少する傾向が見られる。しかし、これらの指標は、相対的な尺度であって、絶対的な意味はもたない。それは、原物質の CPI や HP/LP などの値の巾が広いので、たとえば、ある堆積岩の CPI や HP/LP が低いことが、必ずしも続成的変化の進んだことを意味しないからである。こうしたことから、ノルマルパラフィンの続成的変化の考察には、上記の指標

のほか、TP/有機炭素および含有量パターンも合わせて行った。

第4図に諸指標値の層別分布を、また第5図には層別平均値の変化を示した。

第4図にみられるように、ノルマルパラフィンの続成的変化は、E あるいは F 型が分布する寺泊・七谷・津川層に認められる。CPI 値の変化は、灰爪層と西山層とは余り違いのない分布であり、平均値でみると、それぞれ 3.3 と 3.4 である。これに対して、上部中新統の椎谷層のピークは、西山・灰爪層よりも低いところにあり、平均値としては 2.5 と減少が認められ、つづく下位の寺泊・七谷・津川層に向けて平均値では、それぞれ 2.1 と 1.5 に減少している。また、CPI 値ほど明瞭ではないが、HP/LP 値にも、椎谷あるいは寺泊層で減少が認められる。TP 値では、魚沼層群から西山あるいは椎谷層まで減少し、平均値ではそれぞれ、1.567, 0.891,



第5図 諸指標の層別平均値

0.810 および 0.844 $\mu\text{g/g}$ である。これに対して、下位の寺泊・七谷・津川層では増加し、平均値は、それぞれ 2.268 と 2.119 $\mu\text{g/g}$ である。また、TP/有機炭素値についても、上記 TP 値と同様の変化をしており、魚沼層群から西山あるいは椎谷層まで減少し、平均値ではそれぞれ 2.3, 2.0, 1.8, 1.8 である。これに対して、下位の寺泊・七谷・津川層では再び増加し、平均値ではそれぞれ 6.3 と 10.3 である。

以上のように、上述した諸指標値の垂直変化の節目にあたるのが、椎谷層あるいは寺泊層にあり、ノルマルパラフィンの続成的変化が、椎谷層あるいは寺泊層から始まっているものと考えられる。

6. 陸源物質の影響

前述 5.1 のところで、ノルマルパラフィンの続成的変化が、椎谷あるいは寺泊層から始まっていることをのべたが、このことは、堆積時における原物質のノルマルパラフィンが、すくなくとも、西山層まで余り変化がなかったことを意味するものである。ここでは、陸源物質の影響をみるために、I 地域と II 地域の組成のちがいを検討する。

第6図に諸指標の I および II 地域における層別分布を、また第3表には、I, II 地域における諸指標の平均値を示した。

魚沼層群

HP/LP 平均値は、I 地域の 5.5 に対して、II 地域では 6.9 であるが、CPI 値の分布やその平均値は、4.5 と 4.4 で余り違いは認められない。また、含有量パターンは、両地域とも、陸源物質の影響を示唆する B 型である。

以上、岩相およびノルマルパラフィンの指標からは、堆積時における両地域への陸源物質の影響に明瞭な違いは認められない。同層群の HP/LP および CPI の平均値 6.0 と 4.5 は、下位にある他の層準のものよりも、陸源物質の影響が強かったことを示唆している。

灰爪層

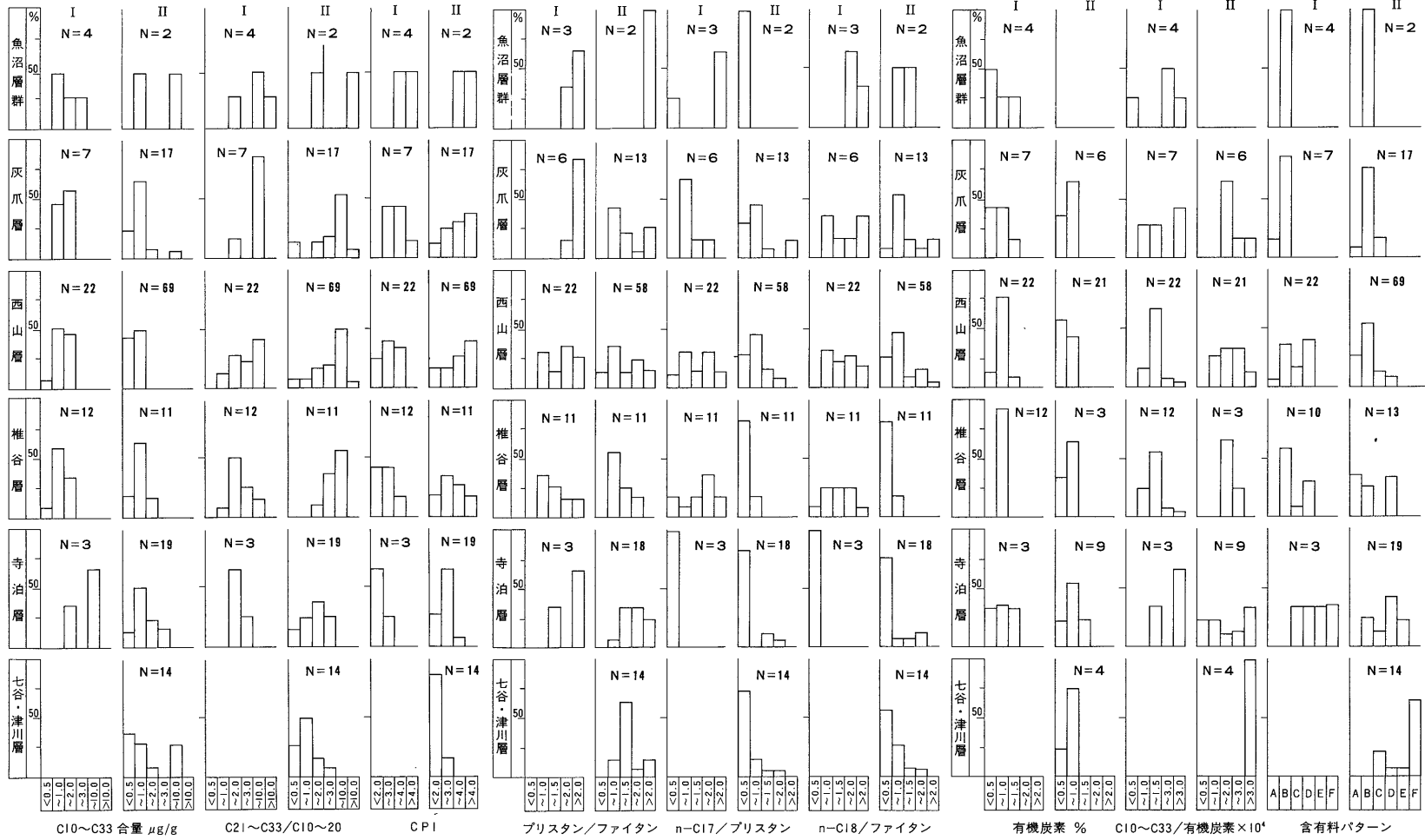
HP/LP 値の分布は、I, II 地域ともに 3.0-10.0 のところにピークがあり、平均値ではそれぞれ 4.0 と 3.7 で、魚沼層群よりも低い。また、CPI 値の分布は、I 地域では 2.0-4.0 に集中し、平均値は 3.1 である。一方、II 地域では、I 地域と比較して、4.0 以上のものがやや多い分布で、平均値も 3.4 とやや高い。含有量パターンは、C 型の 3 試料を除くほかは、同層全体としては、陸源物質の影響のあったと考えられる A と B 型である。

両地域における HP/LP 値と含有量パターンは余り違いはないが、I 地域よりも II 地域の方がやや粗いシルト岩であり、CPI 値の分布も、高い値のものがやや多い。このことは、おそらく I よりも II 地域の方が陸源物質の影響が強かったことによると考えられる。

また、HP/LP の平均値 3.8, CPI の平均値 3.3 からみて、同層は魚沼層群よりも陸源物質の影響が弱かったと考えられる。

西山層

HP/LP 値の分布では、II 地域の方にやや高いものが多く、これらの平均値も I 地域の 2.9 に対して、II 地域では 3.2 である。CPI 値の分布は、灰爪層に似ている



第6図 IおよびII地域における諸指標値の分布

第3表 I, II 地域における諸指標の平均値

地域 層名	C ₁₀ -C ₃₃ μg/g		C ₂₁ -C ₃₃		CPI		プリスタン ファイタン		n-C ₁₇ プリスタン		n-C ₁₈ ファイタン		有機炭素%		C ₁₀ -C ₃₃ 有機炭素 ×10 ⁴		ノルマルパラフィンの 含有量パターン %	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	C ₁₀ -C ₂₀																	
魚沼層群	1.349	2.000	5.5	6.9	4.5	4.4	2.4	3.0	2.0	0.4	2.3	1.1	0.69	—	2.3	—	B=100	B=100
灰爪層	1.184	0.813	4.0	3.7	3.1	3.4	2.8	1.9	0.9	1.2	2.0	1.5	0.64	0.59	2.2	1.9	A=14, B=86 C=18	A=7, B=75 C=18
西山層	0.990	0.631	2.9	3.2	2.7	3.6	2.2	1.4	1.8	0.8	2.0	0.9	0.74	0.47	1.6	2.0	A=6, B=36 C=18, D=40	A=26, B=52 C=13, D=9
椎谷層	0.892	0.797	2.1	3.4	2.2	2.7	1.9	1.3	1.6	0.3	1.4	0.3	0.60	0.55	1.8	1.8	B=60, C=10 D=30	A=36, B=52 D=36
寺泊層	3.370	1.164	1.8	1.7	1.9	2.2	3.8	1.7	0.1	0.4	0.3	0.6	0.63	0.83	10.5	2.1	C=33, D=33 E=34	B=24, C=11 D=41, E=24
七谷・ 津川層	—	2.903	—	0.9	—	1.4	—	2.0	—	0.4	—	0.5	—	0.67	—	10.3	—	C=21, D=7 E=8, F=64

が、I 地域では 4.0 以下であり、これらの平均値 2.7 に対して、II 地域では、4.0 以上のものが多く、平均値も 3.6 と高い。含有量パターンは、陸源物質の影響を反映していると考えられる A, B 型が、I 地域の 42% に対して、II 地域では 78% と高い。

I 地域と比較して、II 地域では堆積岩の粒度がやや粗く、炭質物も多い。また、HP/LP 値や CPI 値の分布では、II 地域に高い値のものが多く、かつ含有量パターンでも、陸源物質の影響を反映した A, B 型のものが多い。

I 地域の HP/LP 値および CPI 値は、灰爪層よりも西山層に低いものが多く、含有量パターンでは西山層に A, B 型のものが少ない。これは、I 地域では、西山層よりも灰爪層の方がより陸源物質の影響が強かったことを示唆しているものと考えられる。これに対して、II 地域における西山層と灰爪層を比較すると、HP/LP, CPI 値の分布や含有量パターンには、I 地域ほどの違いはなく、両層では陸源物質の影響の違いがあまりなかったと考えられる。

椎谷層

HP/LP 値の分布は、II 地域よりも I 地域の方に低い値のものが多く、平均値も I 地域の 2.1 に対して II 地域は 3.4 と高い。CPI 値でも II 地域よりも I 地域の方に低い値のものが多く、これらの平均値も I 地域の 2.2 に対して II 地域は 2.7 とやや高い。含有量パターンは、II 地域では A, B および D 型であるが、I 地域では A 型がなく、B, C および D 型である。

一般に、I 地域よりも II 地域の方が、堆積岩の粒度が粗く、また、HP/LP や CPI 値は II 地域の方に高いも

のが多い。このことは、II 地域の方がより陸源物質の影響をうけたことを示唆しているものと考えられる。

西山層と比較して、椎谷層の HP/LP や CPI 値は低い値のものが多く、HP/LP の平均値としては、西山層の 3.3 に対して椎谷層の 2.7 および CPI 値では 3.4 に対して 2.5 である。また、含有量パターンも西山層よりも C, D 型のものが多く、陸源物質の影響の少なかったことを示唆しているものと考えられる。

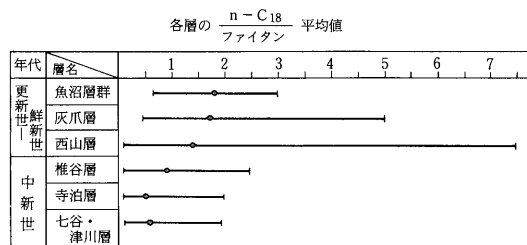
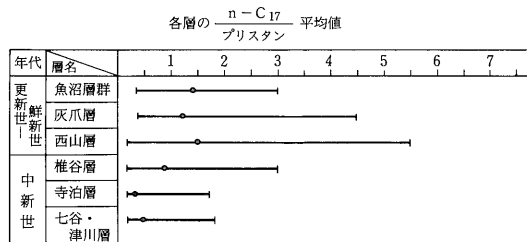
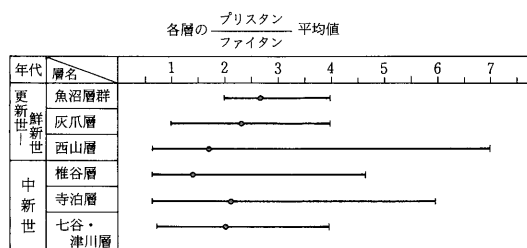
寺泊層

HP/LP 値の分布は、I と II 地域とでは余り違わないが、CPI 値の分布ではやや II 地域に高いものが多く、これらの平均値も、I 地域の 1.9 に対して、II 地域では 2.2 である。また、含有量パターンはノルマルパラフィンの続成的変化した E 型が認められ、I 地域の C, D および E 型に対して、II 地域は B, C, D および E 型である。

続成的変化の指標としての E 型が同層で認められたので、HP/LP や CPI 値も、堆積時のものから変化していると考えられる。しかし CPI 値が高く、B 型が認められる II 地域の方が、I 地域よりも陸源物質の影響が強かったことによるものと考えられる。

7. プリスタン/ファイタン・n-C₁₇/プリスタン および n-C₁₈/ファイタン値

堆積岩中のプリスタンおよびファイタンについては、堆積環境の酸化・還元状態 (WAPLES *et al.*, 1974; SPIRO *et al.*, 1983), 原物質 (RASHID, 1979; POWELL and MCKIRDY, 1975; BROOKS *et al.*, 1968; PAUL *et al.*, 1978; CANNAN and CASSON, 1980), 熟成



第7図 プリスタン/ファイタン, n-C₁₇/プリスタンおよび n-C₁₈/ファイタンの各層別平均値

(RASHID, 1979; CONNAN and CASSON, 1980; SPIRO *et al.*, 1983) の指標として用いた研究がある。これらの研究では、プリスタン/ファイタン値が高いのは、陸源物質の寄与が大きい、より酸化的環境である、熟成度がより高いことによるなどを指摘している。このように、プリスタン/ファイタン値については、上記3つの要因が絡んでおり、これら要因のなかの一つの指標として用いることはむずかしい。

第7図は、プリスタン/ファイタン・n-C₁₇/プリスタンおよび n-C₁₈/ファイタンの層別平均値の変化である。同図が示すように、一般に n-C₁₇/プリスタンと n-C₁₈/ファイタン値は、いずれも下位層に向けて減少し、寺泊層と七谷層・津川層で最も低くなる。また、この両指標値は、寺泊層および七谷層・津川層を除くと、一般に陸源の影響が強いと考えられるII地域の方が低い。

第8図は、プリスタン/ファイタン・n-C₁₇/プリスタンおよび n-C₁₈/ファイタン値と珪藻質の堆積岩との関係を示したものである。余り明瞭とはいえないが、同図では、n-C₁₇/プリスタンおよび n-C₁₈/ファイタン値の

やや高いものが、珪藻質のものに多い。これを平均値で見ると、珪藻質の n-C₁₇/プリスタンおよび n-C₁₈/ファイタンが1.5および1.8であり、これに対して、珪藻質でないものは、それぞれ0.9および1.1と低い。前述した n-C₁₇/プリスタンおよび n-C₁₈/ファイタン値の層別やIとII地域との違いは、こうした堆積岩に含まれる珪藻も要因の一つと考えられる。

プリスタン/ファイタンの平均値は、魚沼層群から椎谷層に向けて減少し、寺泊層と七谷・津川層で再び高くなる。また、この指標値も、一般に陸源物質の影響の強いII地域の方が低い。

プリスタン/ファイタンの高い値が、酸化的堆積環境を示唆すると、IIよりI地域の方が酸化的環境であって、全体としては、椎谷層から魚沼層群に向けて、酸化的状態が進行したとも考えられるが、今後の検討に待ちたい。

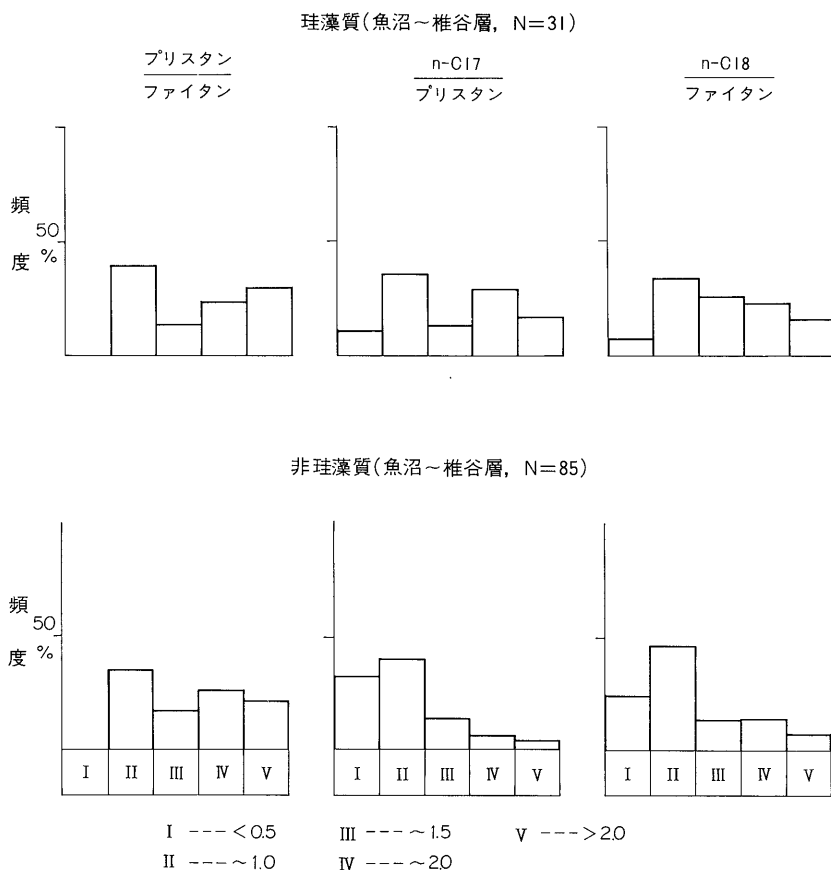
8. 南関東との比較

第9図に、千葉(米谷ほか, 1983)および新潟県の更新統・四紀堆積岩の含有量パターンおよびノルマルパラフィンの諸指標値の分布を示した。前述した理由で、ノルマルパラフィンの諸指標値は、鮮新統まではその堆積時の特徴を保存していると考えられる。

同図が示すように、両県の更新統-鮮新統のTP値は、2.0以下で、いずれも0.5-1.0 μg/gのものが多く、両県ともほぼ似た分布を示す。これに対して、中新統では、千葉のものが大部分1.0 μg/g以下であり、0.5 μg/g以下のものが多いが、新潟では、0.5-2.0 μg/gであり、最高10.0 μg/gまでのものがある。また、両県の更新統-鮮新統のTP/有機炭素値には、余り違いはないが、中新統では、千葉が1.0以下のものが多いのに対して、新潟では1.0以上のものが多い、含有量パターンもE, F型が多い。さらに、千葉の天然ガスのメタン/C₂-C₅値が10,000と高い(米谷, 1963)が、新潟では、C₂-C₅炭化水素が多く、一般に、1,000以下(米谷, 1967)である。このように、両県の諸指標値の違いは、千葉よりも新潟の方が地温勾配が高い(関口, 1983)ことにより、ノルマルパラフィンの生成が多かったことによると考えられる。

更新統-鮮新統のHP/LP値は、千葉では2.0以下のものが多いが、新潟のものは、陸源物質の反映を示唆するような3.0-10.0の高いものが多い。

更新統-鮮新統のCPI値は、千葉では2.0-4.0のものが多いが、新潟の方は、3.0以上のやや高いものが多い、これは、陸源物質の影響によるものと考えられる。中新統のCPI値は、両県とも3.0以下のものが多い、



第8図 珪藻質, 非珪藻質堆積岩のプリスタン/ファイタン, n-C₁₇/プリスタン, n-C₁₈/ファイタン値の分布

2.0以下のものが相対的に多い。

更新統-鮮新統の含有量パターンは, 千葉では¹⁾D型が多いが, 新潟では, 陸源物質の影響を反映したA, B型が多い。

以上, 諸指標値からみた陸源物質の影響は, 千葉よりも新潟の方が強かったものと考えられる。この結果は, 地質学的な堆積環境の考察とも調和的である。また, 一般に, 千葉よりも新潟の方が, 有機物の熟成が進んでいるといえる。

9. ま と め

新潟県の新第三系・第四系のノルマルパラフィンのTP, HP/LP, CPI, プリスタン/ファイタン, n-C₁₇/プリスタン, n-C₁₈/ファイタン, 有機炭素, TP/有機炭素および含有量パターンの諸指標を用いて, 堆積時におけ

る各層への陸源物質の供給と続成的変化を考察した。また, これら諸指標による, 非産油地帯の房総半島中部の新第三系・第四系との比較考察も行った。

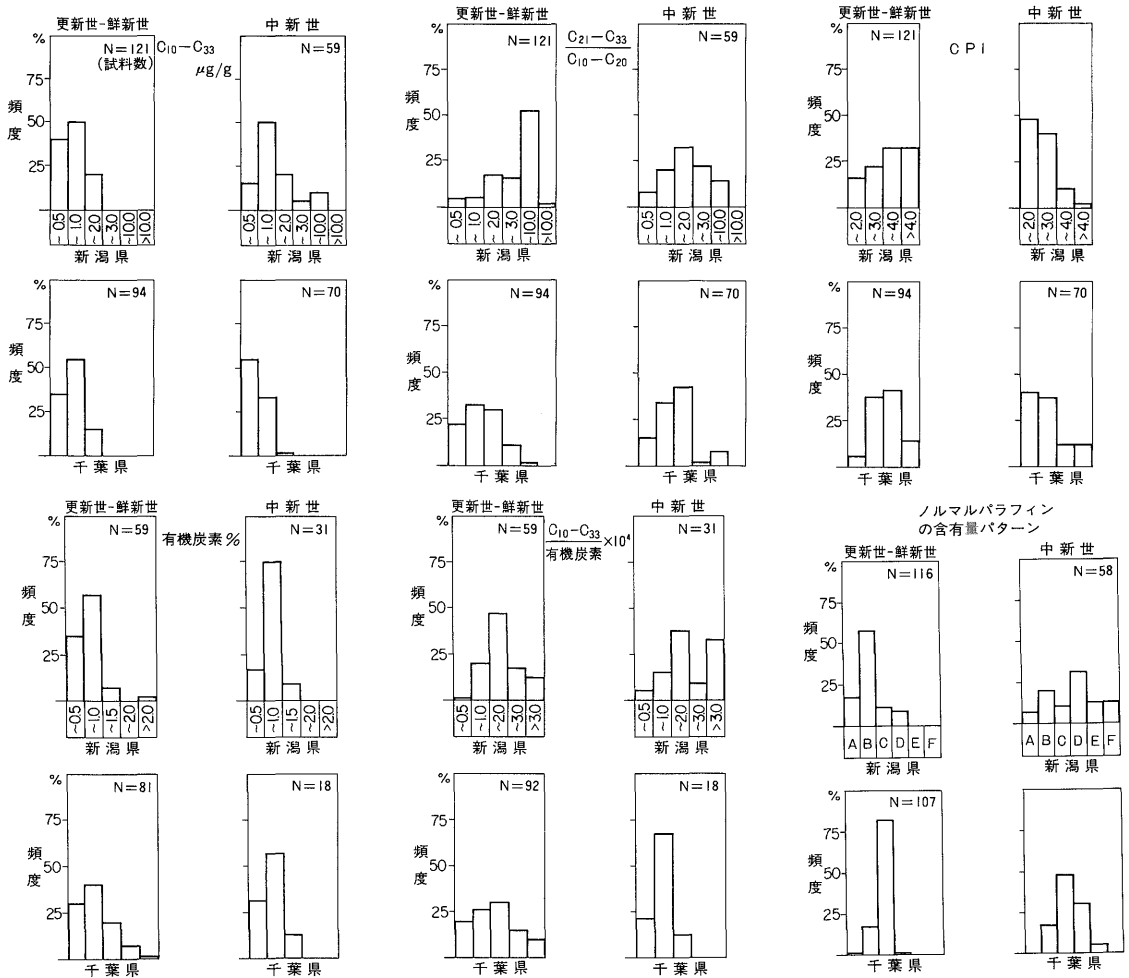
1) 西山・中央油帯および大面-東山油帯に分布する, 椎谷層から魚沼層群は, より陸源物質の影響を受けやすい海成の堆積環境に, 漸次移行したと考えられる。そして, 陸源物質の影響は, 西山・中央油帯よりも大面-東山油帯の方が強かったと考えられる。

2) ノルマルパラフィンの続成変化は, 椎谷あるいは寺泊層から始まっていると考えられる。

3) 更新統-鮮新統の n-C₁₇/プリスタンと n-C₁₈ファイタン値の変化の要因の1つとしては, 堆積岩に含まれる珪藻によると考えるが, プリスタン/ファイタン値の変化の解釈とも合わせ, 今後検討の余地が残された。

4) 房総半島中部に分布する新第三系・第四系堆積岩のノルマルパラフィンの諸指標値と比較した結果, 堆積時における陸源物質の供給は, 新潟の方が多かったと考

¹⁾ 一部未発表試料を含め, 本研究の含有量パターンで分けた



第 9 図 千葉、新潟の堆積岩の諸指標値の比較

えられる。また、千葉よりも新潟の方が有機物の熟成が進んでいることを示唆していると考えられる。

文 献

浅川 忠 (1975) 日本の油田地帯におけるノルマルアルカンと石油熟成の関係. 石油技協誌, vol. 40, p. 7-16.

BROOKS, J.D., GOULD, K. and SMITH, J.W. (1968) Isoprenoid hydrocarbons in coal and petroleum. nature, vol. 222, no. 5190, p. 257-259.

CANNAN, J. and CASSON, A.M. (1980) Properties of gases and petroleum liquids derived from terrestrial kerogen at various maturation levels. *Geochim. Cosmo-*

chim. Acta., vol. 44, p. 1-23.

GEARING, P., GEARING, J.N., LYTLE, T.F. and LYTL, J.S. (1967) Hydrocarbons in 60 northeast Gulf of Mexico shelf sediments: a preliminary survey. *Geochim. Cosmochim. Acta.*, vol. 40, p. 1005-1017.

小林巖雄・立石雅昭・安井 賢・風岡 修・黒川勝巳
油井 裕・渡辺其久男 (1986) 新潟堆積盆地における西山・灰爪層累層・魚沼層群の層序と古環境. 地質雑, vol. 92, p. 375-390.

猪 武・鈴木尉元・小玉喜三郎 (1983) 房総半島における上総層群泥質岩中の硫黄, 炭素, 塩素, 鉄の形態・組成と堆積環境. 地調月報, vol. 34, p. 191-206.

- KOONS, G.B., JAMIESON, G.W. and CIEREOZOKO, L.S. (1965) Normal alkane distribution in marine organism; Possible significance to petroleum origin. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, vol. 49, p. 304-316.
- 鯨岡 明 (1962) 荒谷層の意味するもの(新潟盆地における油田および構造性ガス田の生成条件に対する一考察). 石油技協誌, vol. 27, p. 519-556.
- 黒川勝巳・遠藤敦子・山下由起子 (1981) 魚沼層群および灰爪層中の火山灰層から董青石とカミングトン閃石の発見. 地球科学, vol. 35, p. 253-258.
- 三梨 昂・宮下美智夫 (1974) 七谷・大谷川流域地区の層序および構造. 地調報告, no. 250-1, p. 25-50.
- 宮下美智夫・鈴木尉元・島田忠夫・三梨 昂・影山邦夫・樋口茂生 (1970) 日本油田・ガス田図 7, 魚沼. 地質調査所.
- (1972) 日本油田・ガス田図 7, 魚沼地質説明書. 地質調査所.
- 三梨 昂 (1974) 寺泊地区の地質層序について. 地調報告, no. 250-1, p. 51-66.
- 重川 守 (1985) 炭素同位体組成による原油と根源岩の対比—新潟平野油・ガス田地域におけるケーススタディー. 石油技協誌, vol. 50, p. 9-16.
- PAUL, D.K., DALE, J. and GORDON, D.C. Jr. (1978) Hydrocarbons in surficial sediments from the Scotian shelf. *Geochim. Cosmochim. Acta.*, vol. 42, p. 165-172.
- POWELL, T.G. and MCKIRDY, D.M. (1975) Geologic factor controlling crude oil composition in Australia and Papua New Guinea. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, vol. 39, p. 1176-1197.
- RASHID, M.A. (1979) Pristane-Phytane ratios in relation to some and diagenesis of ancient sediments from the Labrador shelf. *Chem. Geolog.*, vol. 25, p. 109-122.
- 佐藤俊二 (1980) 古環境と有機物, その 2. 新潟平野における古環境と有機物タイプ. 石油技協誌, vol. 45, p. 338-344.
- 関口嘉一 (1983) 日本の地質別地温勾配. 石油鉱業便覧, 石油技術協会, p. 46.
- 専報「魚沼層群」編集委員会 (1983) 魚沼層群の形成史. 地団研専報, no. 26, p. 159-174.
- 島津光夫 (1983) いわゆるグリーンタフ貯留岩の地質学的・岩石学的問題. 石油技協誌, vol. 47, p. 277-287.
- SPIRO, B., WELTE, D.H., RULLKOTTER, J. and SCHAEFER, R.C. (1983) Asphalts, oil and bituminous rocks from the Dead Sea Area—A geochemical correlation study. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, vol. 67, p. 1163-1175.
- 佐々木清隆・田口一雄 (1973) 新潟県中越油田地域の第三系に含まれるポルフィリン類. 石油技協誌, vol. 38, p. 87-100.
- SUZUKI, N. (1984) Estimation of maximum temperature of mudstone by two kinetic parameters; epimerization of sterane and hopane. *Geochim. Cosmochim. Acta.*, vol. 48, p. 2273-2282.
- 田口一雄 (1968 a) 石油成因に関連した n-パラフィンの諸問題—特に Carbon Preference Index について. 石油学会誌, vol. 11, p. 414-423.
- (1968 b) 本邦産堆積岩中に含まれる n-パラフィン, メタルポルフィリン, 多環芳香族化合物の堆積岩並びに石油地化学的研究. 地質雑, vol. 74, p. 385-398.
- 天然ガス鉱業会・大陸棚石油開発部会 (1982) 日本の石油・天然ガス資源. p. 455.
- 魚沼丘陵団体研究グループ (1983) 魚沼層群の地質. 地団研専報, no. 26, p. 5-22.
- WAPLES, D.W., HANG, P. and WELTE, D.H. (1974) Occurrence of regular C₂₅ isoprenoid hydrocarbon in tertiary sediments representing Alogooal-Type, saline environment. *Geochim. Cosmochim. Acta.*, vol. 38, p. 381-387.
- 柳下秀晴 (1962) 新潟含油第三系堆積岩中の炭化水素. 石油技協誌, vol. 27, p. 55-86.
- 柳沢幸夫・茅原一也・鈴木尉元・植村 武・小玉喜三郎・加藤碩一 (1985) 小千谷地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 地質図幅),

- 地質調査所, p. 104.
- 安井 賢・小林巖雄・立石雅昭(1983) 新潟県八石油帯・中央油帯南部に分布する魚沼層群の層序. 地球科学, vol. 37, p. 22-37.
- 米谷 宏(1963) 本邦水溶性天然ガスの微量成分. 地調月報, vol. 14, p. 56-72.
- (1967) 天然ガスの微量成分. 1967年地球化学討論会講演要旨集, B-35.
- 米谷 宏・粕 武・鈴木尉元(1983) 上総・三浦及び保田層群中の有機炭素及びノルマルパラフィンの分布. 地調月報, vol. 34, p. 158-174.
- ・寺島 滋(1984) 陸成植物, 土壌, 泥炭, 湖底堆積物および海底堆積物中の n-パラフィン. 石油技協誌, vol. 49, p. 141-154.

(受付: 1986年8月6日; 受理: 1987年6月29日)

付 表

分析値 (C₁₀~C₃₃…μg/g)

地質調査所月報(第38巻 第9号)

付表 分析値 (C₁₀~C₃₃ μg/g)

試料	成分																	
	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈	C ₁₉	C ₂₀	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	C ₂₅	C ₂₆	C ₂₇
魚 沼 層 群																		
81-89	0.003	0.004	0.006	0.005	0.008	0.008	0.009	0.026	0.008	0.009	0.009	0.007	0.012	0.013	0.020	0.067	0.020	0.114
81-90	0.006	0.012	0.028	0.033	0.042	0.043	0.030	0.025	0.018	0.010	0.008	0.013	0.012	0.063	0.021	0.146	0.040	0.233
81-91	0.006	0.011	0.023	0.034	0.032	0.028	0.023	0.029	0.020	0.020	0.009	0.020	0.029	0.091	0.030	0.194	0.050	0.345
81-36	0.029	0.023	0.074	0.023	0.023	0.026	0.023	0.021	0.015	0.012	0.007	0.012	0.008	0.027	0.017	0.039	0.017	0.058
82-26A	0.007	0.011	0.015	0.032	0.040	0.038	0.043	0.023	0.015	0.010	0.004	0.006	0.007	0.025	0.020	0.040	0.020	0.079
82-26B	0.003	0.010	0.016	0.029	0.030	0.032	0.033	0.017	0.008	0.009	0.005	0.025	0.014	0.049	0.039	0.143	0.084	0.703
灰 爪 層																		
81-69	0.003	0.005	0.007	0.010	0.009	0.010	0.017	0.020	0.025	0.027	0.036	0.008	0.028	0.029	0.008	0.036	0.015	0.101
81-71	0.024	0.043	0.056	0.069	0.064	0.039	0.108	0.093	0.253	0.040	0.203	0.098	0.105	0.068	0.059	0.091	0.043	0.319
81-41	0.005	0.005	0.012	0.014	0.015	0.015	0.220	0.047	0.043	0.020	0.015	0.012	0.035	0.057	0.029	0.080	0.039	0.220
81-15	0.004	0.012	0.027	0.033	0.035	0.031	0.027	0.036	0.030	0.020	0.008	0.025	0.033	0.060	0.025	0.074	0.044	0.283
81-70	0.005	0.005	0.012	0.011	0.014	0.011	0.010	0.010	0.008	0.007	0.006	0.007	0.010	0.020	0.030	0.043	0.061	0.080
81-17	0.004	0.005	0.008	0.007	0.115	0.015	0.019	0.020	0.021	0.019	0.025	0.020	0.027	0.034	0.019	0.040	0.018	0.049
81-42	0.005	0.019	0.017	0.017	0.018	0.019	0.013	0.012	0.008	0.008	0.005	0.013	0.017	0.046	0.029	0.051	0.029	0.102
81-84	0.008	0.013	0.018	0.018	0.018	0.017	0.014	0.012	0.013	0.008	0.007	0.013	0.012	0.039	0.022	0.069	0.031	0.112
81-67	0.005	0.009	0.011	0.015	0.018	0.015	0.016	0.014	0.014	0.011	0.009	0.014	0.016	0.021	0.031	0.032	0.027	0.109
81-16	0.023	0.024	0.040	0.041	0.022	0.015	0.022	0.024	0.021	0.020	0.009	0.030	0.019	0.060	0.025	0.115	0.039	0.208
81-21	0.017	0.020	0.019	0.017	0.015	0.015	0.011	0.025	0.019	0.019	0.008	0.019	0.021	0.051	0.039	0.059	0.036	0.131
81-18	0.009	0.015	0.022	0.028	0.022	0.019	0.018	0.020	0.015	0.014	0.014	0.015	0.014	0.034	0.021	0.064	0.027	0.095
81-72	0.006	0.013	0.015	0.017	0.016	0.015	0.017	0.016	0.016	0.017	0.012	0.014	0.014	0.065	0.050	0.053	0.070	0.063
82-27	0.007	0.021	0.009	0.009	0.010	0.012	0.014	0.018	0.020	0.019	0.014	0.016	0.020	0.030	0.025	0.051	0.021	0.081
82-24	0.001	0.006	0.006	0.026	0.056	0.124	0.121	0.058	0.020	0.008	0.006	0.007	0.005	0.008	0.010	0.020	0.014	0.027
82-9	0.003	0.005	0.014	0.025	0.024	0.026	0.025	0.013	0.007	0.008	0.003	0.004	0.002	0.004	0.002	0.013	0.009	0.021
82-8	0.005	0.009	0.016	0.032	0.029	0.032	0.025	0.020	0.008	0.009	0.002	0.003	0.002	0.015	0.010	0.021	0.012	0.086
82-10	0.005	0.006	0.007	0.028	0.029	0.025	0.028	0.018	0.007	0.009	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.007	0.008	0.015
82-54	0.004	0.005	0.004	0.012	0.011	0.009	0.010	0.012	0.008	0.010	0.002	0.003	0.004	0.007	0.005	0.010	0.005	0.012
82-53	0.004	0.004	0.003	0.008	0.007	0.010	0.009	0.010	0.009	0.007	0.002	0.004	0.003	0.015	0.010	0.037	0.012	0.074
83-18	0.002	0.006	0.008	0.007	0.008	0.009	0.009	0.015	0.010	0.009	0.008	0.010	0.005	0.027	0.014	0.045	0.016	0.105
83-19	0.003	0.007	0.019	0.012	0.013	0.018	0.017	0.020	0.009	0.006	0.004	0.005	0.003	0.007	0.006	0.017	0.010	0.070
83-41	0.009	0.008	0.009	0.008	0.006	0.008	0.009	0.015	0.007	0.004	0.003	0.009	—	0.004	0.009	0.007	—	0.008
83-17	0.003	0.006	0.009	0.009	0.013	0.015	0.016	0.019	0.008	0.008	0.004	0.009	0.005	0.011	0.011	0.041	0.013	0.089
西 山 層																		
81-37	0.004	0.016	0.023	0.020	0.018	0.018	0.020	0.024	0.021	0.019	0.014	0.021	0.013	0.035	0.023	0.069	0.029	0.132
81-43	0.009	0.011	0.019	0.014	0.023	0.027	0.026	0.038	0.021	0.015	0.011	0.023	0.022	0.045	0.034	0.085	0.035	0.130
81-85	0.015	0.010	0.015	0.015	0.014	0.011	0.013	0.014	0.012	0.010	0.009	0.020	0.013	0.030	0.025	0.052	0.025	0.089
81-14	0.007	0.010	0.021	0.014	0.021	0.023	0.023	0.015	0.014	0.014	0.009	0.024	0.023	0.054	0.022	0.104	0.039	0.179
81-38	0.003	0.017	0.016	0.019	0.017	0.210	0.014	0.015	0.018	0.012	0.010	0.011	0.013	0.039	0.040	0.040	0.040	0.052
81-34	0.013	0.014	0.022	0.022	0.021	0.023	0.037	0.038	0.030	0.020	0.019	0.018	0.032	0.047	0.031	0.086	0.040	0.175
81-59	0.013	0.013	0.020	0.028	0.034	0.034	0.034	0.029	0.020	0.017	0.014	0.014	0.015	0.050	0.024	0.057	0.036	0.062
81-23	0.016	0.020	0.018	0.015	0.012	0.013	0.011	0.018	0.017	0.019	0.013	0.019	0.025	0.050	0.040	0.099	0.052	0.183
81-66	0.007	0.010	0.032	0.050	0.032	0.053	0.050	0.045	0.021	0.014	0.013	0.012	0.015	0.044	0.021	0.049	0.021	0.086

注) TP: C₁₀~C₃₃含量 μg/g, Pr: プリスタン, Ph: ファイタン, Hp: C₂₁~C₃₃含量 μg/g, Lp: C₁₀~C₂₀含量 μg/g, タイプ: ノルマルパラフィンの含有量パターン

新潟堆積盆堆積岩中のノルマルパラフィンの地球化学的研究 (米谷ほか)

C ₂₈	C ₂₉	C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	TP	HP/LP	CPI	pr	n-C ₁₇	n-C ₁₈	タイプ	岩	相
									ph	pr	ph			
0.026	0.107	0.008	0.099	0.000	0.000	0.588	3.6	3.6	—	—	—	B	中粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.038	0.416	0.070	0.200	0.000	0.000	1.507	6.6	5.9	2.0	2.5	3.0	B	" , 炭質物多い	
0.069	0.626	0.082	0.632	0.100	0.180	2.683	10.3	5.0	3.0	0.5	2.0	B	" , 炭質物ちる	
0.008	0.074	0.018	0.117	0.000	0.000	0.621	1.7	3.8	2.0	3.0	2.0	B	砂質シルト岩, "	
0.037	0.160	0.034	0.150	0.005	0.030	0.851	1.9	3.2	4.0	0.5	1.5	B	中～粗粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.126	0.860	0.088	0.655	0.045	0.130	3.153	12.0	5.6	2.1	0.3	0.7	B		
0.032	0.189	0.025	0.196	0.000	0.000	0.836	3.9	3.8	1.0	4.5	5.0	A	粗粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.100	0.618	0.110	0.570	0.039	0.161	3.373	2.3	3.2	2.5	3.0	3.0	B	砂質シルト岩, "	
0.044	0.294	0.049	0.280	0.023	—	1.573	5.0	3.3	3.0	1.0	1.0	A		
0.077	0.356	0.061	0.322	0.035	0.143	1.801	5.8	3.7	3.0	1.7	3.0	B	中～粗粒シルト岩～砂質シルト岩, 炭質物多い	
0.035	0.123	0.028	0.195	0.010	0.020	0.761	6.7	2.2	—	—	—	B	粗粒シルト岩, 炭質物多い	
0.009	0.050	0.007	0.047	0.000	0.000	0.578	2.0	2.4	—	—	—	B	中～粗粒シルト岩, 炭質物多い	
0.026	0.138	0.040	0.123	0.009	0.027	0.791	3.3	3.0	2.0	1.0	1.0	B	粗粒～砂質シルト岩, 貝化石入る	
0.049	0.202	0.039	0.341	0.023	0.082	1.180	7.2	3.5	1.8	1.0	1.0	B	砂質シルト岩, 炭質物多い. 貝化石入る	
0.032	0.176	0.025	0.221	0.010	0.045	0.896	5.6	3.2	1.1	1.2	1.6	B	砂質シルト岩, 炭質物多い	
0.041	0.244	0.045	0.230	0.013	0.074	1.404	4.3	4.3	2.0	1.3	4.0	B	中～粗粒シルト岩, 炭質物多い	
0.030	0.189	0.040	0.200	0.019	0.058	1.077	4.9	3.1	3.0	0.6	1.3	B	中～粗粒シルト岩, 炭質物ちる, 珪藻質	
0.024	0.153	0.038	0.125	0.013	0.032	0.851	3.3	3.1	3.0	0.8	2.0	B	細～中粒シルト岩, 炭質物多い, 珪藻質	
0.060	0.079	0.060	0.079	0.000	0.000	0.767	3.6	1.2	1.0	1.0	1.0	B	中粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.023	0.140	0.030	0.096	—	—	0.686	3.4	3.0	—	—	—	B		
0.009	0.033	0.000	—	—	—	0.565	0.3	2.6	4.0	0.2	0.4	C	中粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.009	0.069	0.009	0.058	0.002	0.019	0.374	1.4	4.2	3.5	0.6	1.5	C	砂質シルト岩, 炭質物ちる. 浮石質	
0.021	0.151	0.027	0.140	0.003	0.012	0.690	2.6	4.8	3.0	0.3	1.0	B	" , 浮石質	
0.007	0.048	0.010	0.040	0.000	—	0.313	0.4	3.0	2.5	0.6	1.0	C	中粒シルト岩	
0.004	0.025	0.013	0.023	0.000	—	0.198	1.3	2.3	1.2	1.0	1.2	B	砂質シルト岩, 炭質物ちる	
0.022	0.190	0.030	0.189	0.004	0.015	0.678	7.5	4.8	1.0	0.5	0.6	B	砂質シルト岩	
0.061	0.154	0.016	0.122	—	—	0.666	6.4	5.0	1.5	0.6	1.0	A	" , 炭質物多い	
0.015	0.095	0.012	0.105	—	—	0.473	2.6	5.1	—	—	—	B	" , 凝灰質	
0.013	—	—	0.018	—	—	0.154	0.8	2.6	—	—	—	B	砂質シルト岩～シルト質砂岩, 炭質物ちる	
0.019	0.129	0.021	0.182	0.003	0.047	0.690	4.6	4.7	1.5	0.7	0.8	B	砂質シルト岩, 炭質物ちる	
0.040	0.191	0.039	0.252	0.008	0.080	1.129	4.7	3.7	1.0	2.0	2.0	B	中粒シルト岩, 炭質物ちる. 珪藻質	
0.025	0.173	0.043	0.123	0.010	0.025	0.987	3.6	3.1	3.0	0.7	7.5	B	砂質シルト岩～粗粒シルト岩, 炭質物ちる. 珪藻質	
0.031	0.121	0.029	0.200	0.009	0.038	0.820	4.9	3.1	1.3	2.0	2.0	A	粗粒～砂質シルト岩, 炭質物多い. 貝化石入る	
0.046	0.189	0.031	0.180	0.021	0.050	1.133	5.6	3.5	7.0	0.2	1.0	B	細～中粒シルト岩, 珪藻質	
0.020	0.071	0.034	0.100	0.009	0.036	0.856	2.6	1.7	3.1	1.0	1.0	D	中～細粒シルト岩, "	
0.043	0.264	0.034	0.251	0.008	0.053	1.341	4.1	3.7	3.0	1.6	1.5	B	中粒シルト岩, 珪藻質	
0.035	0.079	0.039	0.098	0.016	0.033	0.814	2.4	1.8	2.0	2.0	2.0	B	" , 炭質物ちる	
0.049	0.293	0.070	0.314	0.061	0.190	1.617	8.4	3.0	3.1	0.6	2.0	A	" , 珪藻質	
0.018	0.114	0.015	0.127	0.007	0.023	0.903	1.7	4.3	2.0	2.0	1.6	B		

地質調査所月報(第38卷 第9号)

成分 試料	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈	C ₁₉	C ₂₀	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	C ₂₅	C ₂₆	C ₂₇
	西山層																	
81-86	0.004	0.005	0.014	0.016	0.015	0.024	0.025	0.018	0.015	0.016	0.008	0.015	0.009	0.029	0.006	0.030	0.019	0.089
81-88	0.007	0.016	0.017	0.015	0.019	0.014	0.013	0.017	0.014	0.013	0.010	0.017	0.015	0.048	0.020	0.070	0.027	0.110
81-60	0.006	0.019	0.018	0.017	0.015	0.013	0.014	0.017	0.013	0.013	0.050	0.015	0.009	0.041	0.025	0.051	0.040	0.098
81-53	0.003	0.014	0.015	0.013	0.014	0.012	0.030	0.020	0.023	0.008	0.011	0.010	0.020	0.035	0.042	0.037	0.032	0.065
81-73	0.002	0.044	0.009	0.007	0.008	0.007	0.016	0.013	0.019	0.009	0.007	0.015	0.020	0.015	0.034	0.024	0.021	0.022
81-40	0.009	0.016	0.015	0.016	0.025	0.032	0.029	0.023	0.015	0.011	0.008	0.012	0.014	0.036	0.048	0.049	0.038	0.087
81-35	0.007	0.018	0.017	0.020	0.026	0.026	0.028	0.028	0.017	0.009	0.008	0.009	0.015	0.036	0.050	0.053	0.063	0.083
81-87	0.005	0.011	0.018	0.020	0.030	0.026	0.023	0.021	0.017	0.012	0.009	0.013	0.020	0.060	0.060	0.097	0.080	0.111
81-52	0.002	0.005	0.013	0.016	0.017	0.016	0.013	0.013	0.011	0.010	0.009	0.012	0.012	0.033	0.040	0.038	0.028	0.053
81-79	0.004	0.006	0.012	0.011	0.012	0.018	0.019	0.040	0.021	0.020	0.018	0.021	0.049	0.060	0.025	0.103	0.042	0.232
81-80	0.003	0.005	0.012	0.015	0.019	0.018	0.016	0.017	0.017	0.010	0.010	0.012	0.012	0.025	0.020	0.044	0.032	0.079
81-78	0.002	0.003	0.010	0.011	0.008	0.012	0.011	0.013	0.011	0.009	0.009	0.010	0.011	0.020	0.024	0.025	0.025	0.045
81-48	0.008	0.018	0.012	0.016	0.020	0.019	0.020	0.021	0.014	0.010	0.009	0.011	0.011	0.059	0.030	0.086	0.040	0.169
81-33	0.008	0.017	0.020	0.022	0.021	0.020	0.019	0.023	0.015	0.012	0.011	0.012	0.040	0.064	0.070	0.079	0.069	0.160
81-58	0.004	0.008	0.011	0.012	0.013	0.013	0.013	0.012	0.009	0.008	0.005	0.010	0.008	0.039	0.006	0.041	0.014	0.050
81-54	0.007	0.013	0.015	0.015	0.016	0.019	0.017	0.016	0.016	0.009	0.009	0.011	0.012	0.032	0.048	0.043	0.039	0.050
81-50	0.004	0.015	0.017	0.018	0.020	0.025	0.026	0.021	0.011	0.008	0.007	0.009	0.007	0.051	0.039	0.051	0.010	0.149
81- 9	0.008	0.024	0.037	0.034	0.047	0.046	0.099	0.192	0.152	0.051	0.014	0.009	0.010	0.026	0.049	0.044	0.029	0.106
81-65	0.025	0.022	0.036	0.036	0.047	0.038	0.035	0.033	0.029	0.015	0.008	0.014	0.013	0.069	0.029	0.101	0.032	0.163
81-31	0.004	0.006	0.014	0.013	0.012	0.016	0.015	0.013	0.013	0.009	0.009	0.010	0.014	0.018	0.026	0.021	0.013	0.052
81-83	0.011	0.025	0.043	0.042	0.050	0.037	0.030	0.028	0.016	0.009	0.009	0.012	0.013	0.034	0.032	0.068	0.048	0.124
81-32	0.008	0.025	0.048	0.062	0.071	0.068	0.060	0.073	0.025	0.009	0.009	0.012	0.012	0.043	0.033	0.052	0.061	0.093
81-22	0.003	0.006	0.011	0.015	0.015	0.015	0.023	0.060	0.041	0.019	0.025	0.020	0.034	0.059	0.023	0.074	0.039	0.180
81-24	0.009	0.014	0.030	0.027	0.038	0.033	0.024	0.021	0.015	0.013	0.011	0.019	0.016	0.054	0.036	0.088	0.042	0.164
81-46	0.003	0.009	0.022	0.020	0.023	0.025	0.024	0.019	0.015	0.010	0.010	0.012	0.015	0.045	0.039	0.075	0.063	0.142
81- 8	0.025	0.040	0.038	0.034	0.032	0.029	0.036	0.030	0.020	0.009	0.005	0.010	0.009	0.034	0.030	0.056	0.021	0.126
81-13	0.007	0.034	0.035	0.037	0.037	0.039	0.041	0.031	0.019	0.008	0.007	0.010	0.008	0.044	0.015	0.042	0.025	0.061
81-12	0.009	0.024	0.032	0.052	0.081	0.070	0.069	0.070	0.032	0.015	0.008	0.011	0.009	0.049	0.039	0.057	0.029	0.131
81-45	0.010	0.023	0.021	0.025	0.029	0.028	0.032	0.033	0.029	0.009	0.009	0.010	0.013	0.021	0.033	0.035	0.025	0.050
81-28	0.008	0.021	0.030	0.044	0.053	0.037	0.023	0.020	0.015	0.007	0.007	0.006	0.015	0.029	0.031	0.034	0.036	0.046
81-44	0.024	0.036	0.046	0.056	0.075	0.075	0.073	0.050	0.019	0.012	0.012	0.011	0.022	0.029	0.032	0.031	0.029	0.063
81- 5	0.017	0.046	0.058	0.060	0.078	0.040	0.039	0.025	0.016	0.011	0.010	0.011	0.012	0.030	0.045	0.035	0.029	0.081
81-47	0.009	0.003	0.011	0.009	0.006	0.010	0.010	0.011	0.007	0.006	0.004	0.008	0.011	0.016	0.025	0.029	0.026	0.019
82-41	0.009	0.004	0.009	0.009	0.010	0.011	0.009	0.011	0.010	0.008	0.004	0.010	0.005	0.008	0.008	0.013	0.008	0.039
82-42	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.009	0.011	0.012	0.011	0.010	0.008	0.013	0.008	0.015	0.008	0.020	0.008	0.050
82-47	0.007	0.006	0.010	0.009	0.011	0.013	0.012	0.014	0.012	0.010	0.008	0.009	0.004	0.014	0.009	0.020	0.011	0.058
82-11	0.006	0.003	-	0.013	0.012	0.013	0.011	0.015	0.014	0.043	0.010	0.018	0.020	0.038	0.021	0.048	0.017	0.078
82-22	0.010	0.006	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.015	0.013	0.012	0.011	0.012	0.011	0.020	0.013	0.025	0.011	0.069
82-23	0.020	0.012	0.008	0.009	0.008	0.009	0.010	0.020	0.015	0.010	0.005	0.014	0.008	0.025	0.014	0.036	0.016	0.086
82-21	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.005	0.006	0.011	0.010	0.007	0.007	0.019	0.009	0.023	0.020	0.030	0.015	0.099
82- 5	0.005	0.005	0.009	0.008	0.006	0.009	0.007	0.010	0.010	0.015	0.003	0.012	0.006	0.013	0.010	0.027	0.011	0.094
82-55	0.003	0.003	0.005	0.004	0.005	0.006	0.006	0.008	0.007	0.009	0.007	0.013	0.011	0.016	0.011	0.027	0.007	0.076
82-12	0.003	0.003	0.011	0.030	0.020	0.024	0.023	0.027	0.023	0.027	0.010	0.030	0.025	0.049	0.030	0.077	0.023	0.156

新潟堆積盆堆積岩中のノルマルパラフィンの地球化学的研究 (米谷ほか)

C ₂₈	C ₂₉	C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	TP	HP/LP	CPI	pr	n-C ₁₇	n-C ₁₈	タイプ	岩 相
									ph	pr	ph		
0.026	0.128	0.023	0.130	0.008	0.035	0.707	3.4	3.9	2.0	1.5	2.0	B	粗粒シルト岩, 炭質物多い
0.026	0.166	0.039	0.135	0.008	0.039	0.875	4.6	3.6	1.8	1.5	1.0	B	中~粗粒シルト岩, 炭質物多い
0.034	0.105	0.030	0.090	0.007	0.035	0.775	3.8	2.6	2.0	2.0	2.0	B	中粗シルト岩, 炭質物ちる
0.027	0.090	0.021	0.084	0.005	0.015	0.669	2.9	1.9	2.0	1.0	1.0	D	砂質シルト岩, 炭質物ちる. Makiyama 入る
0.014	0.020	0.007	0.012	0.000	0.000	0.345	1.9	1.0	—	—	—	C	粗粒~砂質シルト岩, 炭質物ちる. Makiyama 入る
0.029	0.139	0.036	0.092	0.000	0.000	0.779	2.9	2.3	2.0	2.0	2.0	D	中~粗粒シルト岩, 炭質物ちる, 珪藻質
0.044	0.112	0.033	0.101	0.000	0.000	0.803	2.9	1.8	2.0	2.0	1.3	D	中粒シルト岩, 珪藻質
0.069	0.118	0.044	0.111	0.029	0.033	1.039	4.4	1.5	1.0	1.5	1.5	C	粗粒シルト岩, 炭質物ちる
0.029	0.085	0.025	0.070	0.005	0.013	0.568	3.3	1.8	1.0	1.3	1.0	B	中粒シルト岩, "
0.041	0.209	0.033	0.204	0.016	0.037	1.253	5.9	3.5	2.0	1.0	1.0	A	粗粒~砂質シルト岩, 炭質物ちる, 貝化石入る, Makiyama 入る
0.025	0.110	0.029	0.080	0.000	0.000	0.610	3.1	2.6	1.0	1.0	1.0	D	中粒シルト岩, 炭質物ちる, 珪藻質
0.021	0.060	0.012	0.056	0.000	0.000	0.408	3.2	1.9	1.0	1.2	1.2	D	中~粗粒シルト岩, 炭質物ちる, 珪藻質, Makiyama 入る
0.033	0.189	0.018	0.090	0.040	0.020	0.963	5.0	4.0	3.0	0.2	0.6	B	粗粒シルト岩, 炭質物ちる
0.060	0.190	0.047	0.183	0.005	0.030	1.197	5.3	1.8	1.7	1.4	1.5	D	" , " , 珪藻質
0.013	0.060	0.010	0.070	0.000	0.000	0.429	3.0	4.6	1.8	0.8	1.0	B	中粒シルト岩, 炭質物ちる
0.035	0.077	0.031	0.065	0.000	0.000	0.595	2.9	1.5	1.0	1.2	1.2	B	中粒シルト岩, " , Makiyama 入る
0.026	0.188	0.027	0.180	0.010	0.036	0.955	3.9	4.6	1.0	0.8	0.5	B	中粒シルト岩, 炭質物多い
0.037	0.169	0.046	0.139	0.003	0.020	1.391	0.9	2.3	1.0	5.5	4.0	C	" , 珪藻質, Makiyama 入る
0.036	0.280	0.049	0.103	0.008	0.033	1.254	2.9	8.8	0.9	1.0	0.4	B	中~粗粒シルト岩, 炭質物ちる, 浮石入る
0.014	0.105	0.027	0.070	0.000	0.000	0.494	2.8	2.5	1.0	1.0	1.0	D	細~中粒シルト岩, 珪藻質
0.043	0.177	0.044	0.150	0.013	0.048	1.106	2.7	2.6	2.0	1.0	2.0	B	中粗シルト岩, 炭質物ちる
0.039	0.144	0.038	0.154	0.009	0.018	1.166	1.5	2.1	1.0	2.4	2.0	C	" , 珪藻質
0.039	0.182	0.020	0.139	0.016	0.042	1.100	3.7	3.3	3.0	0.7	2.0	B	砂質~粗粒シルト岩
0.026	0.200	0.050	0.155	0.012	0.035	1.130	4.0	3.3	3.0	0.7	0.6	B	中粒シルト岩, 炭質物ちる, 珪藻質
0.041	0.163	0.041	0.132	0.000	0.000	0.948	4.2	2.1	2.0	0.5	1.0	B	中~粗粒シルト岩
0.023	0.170	0.028	0.130	0.010	0.027	0.972	2.2	3.5	1.5	2.5	3.0	B	細粒シルト岩, 珪藻質
0.016	0.127	0.030	0.073	0.000	0.000	0.746	1.5	3.4	1.8	1.6	1.5	C	細~中粒シルト岩, 炭質物多い, 珪藻質
0.029	0.190	0.057	0.115	0.001	0.019	1.198	1.4	3.0	1.0	2.0	1.2	C	中粒シルト岩, 珪藻質, 浮石入る
0.018	0.070	0.028	0.070	0.003	0.020	0.644	1.4	1.8	1.0	1.3	1.0	D	細~中粒シルト岩
0.023	0.059	0.014	0.052	0.000	0.000	0.610	1.2	1.6	1.0	3.0	2.0	D	中粒シルト岩, 珪藻質
0.016	0.100	0.023	0.070	0.000	0.000	0.904	0.8	2.2	2.0	2.0	1.0	D	細~中粒シルト岩, 炭質物ちる, 珪藻質
0.025	0.101	0.019	0.065	0.000	0.000	0.853	1.1	2.1	2.0	1.5	4.0	D	中粒シルト岩, 珪藻質, 浮石入る
0.007	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.237	1.6	1.3	—	—	—	D	細粒砂岩, 炭質物多い
0.012	0.085	0.022	0.075	—	0.008	0.387	2.9	2.4	—	—	—	B	粗粒~砂質シルト岩, 炭質物ちる
0.009	0.083	0.008	0.068	—	—	0.377	3.0	5.2	2.0	0.5	0.3	A	中粒シルト岩, 炭質物ちる
0.013	0.080	0.008	0.074	0.000	—	0.412	2.7	4.7	—	—	—	B	中~粗粒シルト岩, 炭質物ちる
0.025	0.196	0.028	0.190	0.008	0.020	0.834	5.0	4.1	0.6	0.3	0.2	A	中粒シルト岩
0.018	0.128	0.018	0.100	—	—	0.517	4.5	4.1	1.5	0.6	0.7	A	" , 炭質物ちる
0.022	0.151	0.032	0.148	0.005	0.020	0.703	4.6	2.9	1.5	0.6	0.6	B	中~粗粒シルト岩, 炭質物ちる
0.028	0.124	0.020	0.090	0.000	—	0.536	8.0	3.6	0.7	0.4	0.2	A	中粒シルト岩
0.012	0.113	0.009	0.093	0.003	0.015	0.505	5.1	7.1	0.6	0.3	0.2	B	
0.016	0.112	0.008	0.080	0.002	0.008	0.450	6.4	5.2	0.9	0.3	0.2	A	中粒シルト岩
0.036	0.299	—	0.268	0.009	0.021	1.224	5.2	5.0	0.8	0.2	0.1	A	" , 浮石入る

地質調査所月報(第38卷 第9号)

成分 試料	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈	C ₁₉	C ₂₀	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	C ₂₅	C ₂₆	C ₂₇
	西 山 層																	
82-13	0.003	0.005	0.012	0.020	0.020	0.023	0.022	0.028	0.020	0.025	0.010	0.029	0.028	0.054	0.034	0.081	0.028	0.132
82-15	0.004	0.003	0.003	0.004	0.003	0.006	0.005	0.007	0.006	0.008	0.005	0.010	0.010	0.022	0.015	0.053	0.018	0.110
82-14	0.004	0.002	0.007	0.008	0.009	0.010	0.011	0.013	0.011	0.012	0.007	0.013	0.009	0.020	0.012	0.026	0.010	0.117
82-46	0.002	0.007	0.007	0.009	0.008	0.010	0.009	0.013	0.010	0.009	0.004	0.005	0.005	0.012	0.009	0.025	0.012	0.079
82-28	0.002	0.005	0.016	0.030	0.043	0.045	0.040	0.037	—	0.010	0.002	0.003	0.002	0.007	0.011	0.023	0.010	0.081
82-29	0.004	0.011	0.018	0.034	0.039	0.039	0.045	0.050	0.040	0.045	—	0.050	0.019	0.009	0.006	—	0.007	0.050
82-34	0.004	0.008	0.016	0.023	0.020	0.025	0.020	0.019	0.008	0.010	0.004	0.006	0.004	0.009	0.009	0.022	0.011	0.060
82-38	0.003	0.003	0.003	0.015	0.020	0.020	0.023	0.018	0.006	0.006	0.004	0.003	0.002	0.003	0.004	0.006	0.005	0.008
82-37	0.003	0.003	0.005	0.010	0.009	0.012	0.012	0.013	0.006	0.007	0.002	0.003	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.004
82-25	0.002	0.002	0.002	0.005	0.007	0.009	0.010	0.011	0.008	0.007	0.004	0.005	0.003	0.006	0.004	0.007	0.004	0.038
82-35	0.004	0.005	—	0.034	0.030	0.038	0.032	0.019	0.007	0.010	0.003	0.003	0.003	0.008	0.019	0.029	0.014	0.095
82-30	0.003	0.003	0.013	0.020	0.023	0.030	0.028	0.030	0.010	0.012	0.003	0.005	0.004	0.009	0.007	0.013	0.008	0.034
82-39	0.003	0.009	—	0.023	0.028	0.025	0.060	0.017	0.006	0.007	0.003	0.003	—	0.004	0.003	0.004	0.002	0.006
82-51	0.002	0.003	0.011	0.027	0.030	0.031	0.028	0.019	0.007	0.005	0.002	0.003	0.002	0.004	0.003	0.016	0.007	0.052
82-2	0.003	0.008	0.008	0.019	0.046	0.048	0.040	0.045	0.020	0.010	0.007	0.015	0.008	0.017	0.010	0.037	0.016	0.084
82-40	0.001	0.006	0.008	0.034	0.062	0.173	0.181	0.100	0.025	0.010	0.008	0.011	0.010	0.010	0.008	0.025	0.033	0.071
82-52	0.002	—	0.008	0.008	0.009	0.008	0.012	0.025	0.026	0.029	0.007	0.011	0.010	0.028	0.020	0.040	0.013	0.053
82-31	0.003	0.007	0.015	0.049	0.070	0.121	0.103	0.130	0.102	0.010	0.008	0.010	0.007	0.016	0.020	0.040	0.029	0.035
82-33	—	0.003	0.005	0.027	0.050	0.123	0.103	0.154	0.035	0.019	0.009	0.010	0.008	0.013	0.014	0.035	0.027	0.053
83-12	0.002	0.009	0.007	0.005	0.010	0.013	0.017	0.016	0.010	0.009	0.005	0.008	0.004	0.016	0.013	0.023	0.007	0.061
83-39	0.006	0.007	0.020	0.025	0.032	0.035	0.030	0.013	0.011	0.023	0.020	0.033	0.017	0.035	0.028	0.037	0.020	0.103
83-40	0.008	0.011	0.016	0.016	0.022	0.023	0.020	0.035	0.021	0.013	0.009	0.021	0.020	0.030	0.025	0.075	0.013	0.104
83-26	0.007	0.013	0.022	0.028	0.039	0.040	0.032	0.029	0.012	0.009	0.008	0.010	0.008	0.010	0.016	0.016	0.002	0.025
83-23	0.004	0.006	0.009	0.005	0.004	0.008	0.007	0.013	0.009	0.006	0.007	0.010	0.004	0.011	0.009	0.018	0.003	0.027
83-38	0.009	0.018	0.017	0.017	0.016	0.017	0.015	0.032	0.039	0.028	0.020	0.028	0.022	0.040	0.035	0.059	0.058	0.164
83-34	0.009	0.012	0.014	0.013	0.014	0.018	0.016	0.020	0.020	0.016	0.008	0.013	0.012	0.025	0.018	0.030	0.016	0.078
83-3	0.007	0.007	0.014	0.008	0.008	0.009	0.009	0.012	0.011	0.013	0.005	0.010	0.008	0.018	0.010	0.029	0.012	0.050
83-4	0.001	0.000	0.005	0.007	0.005	0.005	0.007	0.009	0.008	0.004	0.004	0.008	0.007	0.012	0.008	0.022	0.014	0.071
83-2	0.003	0.003	0.008	0.005	0.008	0.006	0.009	0.009	0.007	0.006	0.005	0.008	0.007	0.013	0.011	0.022	0.008	0.052
83-1	0.002	0.003	0.005	0.003	0.005	0.006	0.007	0.011	0.009	0.006	0.004	0.006	0.003	0.009	0.007	0.014	0.006	0.046
83-27	0.006	0.011	0.014	0.018	0.015	0.016	0.015	0.019	0.013	0.008	0.003	0.002	0.003	0.006	0.005	0.012	0.006	0.042
83-25	0.003	0.003	0.003	0.018	0.013	0.014	0.015	0.019	0.012	0.010	0.009	0.005	—	0.009	0.007	0.010	0.004	0.045
83-15	0.002	0.005	0.008	0.007	0.009	0.010	0.008	0.013	0.009	0.008	0.007	0.007	0.005	0.013	0.001	0.026	0.012	0.060
83-11	0.004	0.007	0.010	0.009	0.009	0.010	0.008	0.018	0.007	0.005	0.003	0.007	0.004	0.011	0.009	0.019	0.011	0.055
83-14	0.005	0.011	0.011	0.010	0.011	0.011	0.011	0.018	0.011	0.381	0.156	0.007	0.003	0.018	0.015	0.046	0.042	0.115
83-28	0.004	0.010	0.010	0.010	0.019	0.014	0.014	0.018	0.010	0.008	0.009	0.023	0.018	0.026	0.038	0.063	0.077	0.177
83-24	0.004	0.008	0.009	0.007	0.006	0.008	0.008	0.010	0.008	0.007	0.006	0.006	0.006	0.012	0.009	0.028	0.011	0.061
83-16	0.002	0.009	0.006	0.008	0.010	0.009	0.010	0.018	0.009	0.005	0.003	0.007	0.003	0.017	0.010	0.026	0.013	0.057

新潟堆積盆堆積岩中のノルマルパラフィンの地球化学的研究 (米谷ほか)

C ₂₈	C ₂₉	C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	TP	HP/LP	CPI	pr	n-C ₁₇	n-C ₁₈	タイプ	岩 相
									ph	pr	ph		
0.026	0.308	0.030	0.280	0.009	0.020	1.247	5.6	4.7	0.7	0.3	0.1	A	中粒シルト岩, 炭質物ちる
0.025	0.266	0.061	0.180	0.004	0.020	0.848	12.8	4.1	0.8	1.2	0.1	A	
0.009	0.145	0.038	0.094	0.000	—	0.587	5.3	3.1	0.8	0.1	0.1	A	中粒シルト岩
0.018	0.111	0.020	0.080	0.002	0.013	0.479	4.4	7.9	2.0	0.7	1.0	B	中～粗粒シルト岩, 炭質物ちる
0.017	0.094	0.012	0.084	0.001	0.010	0.585	1.4	9.6	3.1	0.6	1.3	B	砂質シルト岩, 炭質物多い, 浮石入る
0.013	0.085	0.011	0.070	0.000	—	0.645	1.3	3.8	2.0	1.5	2.5	B	砂質シルト岩, 炭質物ちる, 凝灰質
0.013	0.088	0.011	0.079	0.003	0.013	0.485	2.0	4.7	3.0	0.7	1.5	B	" , 炭質物ちる
0.003	0.015	0.003	0.014	0.000	—	0.187	0.5	2.1	3.3	0.8	2.0	C	粗粒シルト岩, 浮石質, 黒雲母め だつ
0.008	0.000	—	—	—	—	0.105	0.1	3.7	2.2	0.8	1.6	C	砂質シルト岩, 炭質物ちる
0.008	0.069	0.007	0.050	0.000	—	0.374	2.9	5.0	2.0	0.7	1.0	B	" , "
0.023	0.158	0.021	0.140	0.020	0.072	0.787	3.3	3.9	1.0	0.3	1.0	B	だつ " , 浮石質, 黒雲母め
0.013	0.059	0.009	0.056	0.003	0.010	0.405	0.9	3.7	1.4	0.5	1.0	C	
0.003	0.013	0.000	—	—	—	0.219	0.3	2.5	1.0	0.6	1.0	C	砂質シルト岩, 凝灰質
0.012	0.095	0.012	0.090	0.000	—	0.461	1.7	5.7	—	—	—	B	" , 炭質物多い, 浮石質
0.024	0.173	0.036	0.101	—	—	0.775	2.0	3.8	1.0	1.3	1.0	B	中～粗粒シルト岩, Makiyama入る
0.026	0.091	0.025	0.080	0.000	—	0.998	0.6	2.0	4.0	0.3	0.5	C	中～粗粒シルト岩, 炭質物ちる
0.017	0.164	0.018	0.102	0.013	0.018	0.641	3.8	4.0	1.0	1.1	1.4	B	砂質シルト岩, 炭質物ちる
0.021	0.023	0.015	0.020	0.000	—	0.854	0.4	1.4	3.0	0.3	0.7	C	"
0.031	0.046	0.021	0.029	0.000	—	0.815	0.5	1.5	3.0	0.3	0.6	C	" , 浮石質, 黒雲母めだつ
0.011	0.100	0.033	0.089	0.000	—	0.468	1.7	3.6	1.0	0.7	0.7	B	中～粗粒シルト岩, 珪藻岩
0.050	0.150	0.043	0.090	0.000	—	0.828	3.1	2.4	2.5	0.1	0.1	B	細粒シルト岩, 炭質物ちる
0.029	0.217	0.030	0.198	—	—	0.956	4.0	4.6	0.9	0.8	0.7	B	中～粗粒シルト岩, 炭質物ちる
0.011	0.059	0.020	0.057	0.004	0.029	0.506	1.0	2.4	1.3	0.8	0.6	B	砂質シルト岩, 炭質物ちる
0.007	0.043	0.007	0.039	0.000	—	0.256	2.1	4.1	1.0	1.0	1.0	A	" , "
0.083	0.215	0.047	0.146	0.015	0.033	1.173	3.7	4.3	1.6	0.1	0.2	A	中～粗粒シルト岩, Makiyama入る
0.028	0.164	0.023	0.145	0.000	—	0.712	3.4	3.8	0.8	0.3	0.2	A	中粒シルト岩, 炭質物ちる
0.017	0.107	0.022	0.097	0.000	—	0.473	4.0	3.6	1.0	0.9	1.0	A	中～粗粒シルト岩, 珪藻質, Makiyama入る
0.021	0.129	0.015	0.119	0.011	0.029	0.521	7.7	3.5	—	—	—	A	粗粒シルト岩, 炭質物ちる, Makiyama入る
0.010	0.114	0.016	0.066	0.000	—	0.396	4.7	4.5	—	—	—	A	
0.008	0.081	0.015	0.070	0.000	—	0.326	4.2	4.7	—	—	—	B	砂質シルト岩～シルト質砂岩, 炭質物ちる
0.013	0.075	0.008	0.068	0.000	—	0.378	1.7	4.8	1.5	0.7	1.0	B	中～粗粒シルト岩, 凝灰質
0.011	0.074	0.015	0.069	0.008	0.023	0.399	2.3	4.0	—	—	—	B	砂質シルト岩～シルト質砂岩, 炭質物ちる
0.014	0.086	0.011	0.078	0.000	—	0.399	6.6	5.0	—	—	—	B	中粒シルト岩, 炭質物ちる
0.014	0.101	0.011	0.090	0.000	—	0.422	3.6	2.3	1.0	0.6	0.6	B	粗粒シルト岩, 炭質物ちる
0.043	0.187	0.036	0.134	0.000	—	1.282	5.7	3.0	1.0	0.6	0.8	B	中～粗粒シルト岩, 珪藻質
0.125	0.196	0.075	0.150	0.023	0.048	1.165	7.8	1.6	—	—	—	B	
0.019	0.108	0.018	0.089	0.000	—	0.448	5.1	4.0	1.5	1.0	1.0	A	砂質シルト岩～シルト質砂岩
0.012	0.095	0.014	0.080	0.000	—	0.423	3.7	3.1	1.0	0.5	0.6	B	砂質シルト岩, 炭質物多い 凝灰質

地質調査所月報(第38卷 第9号)

成分 試料	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈	C ₁₉	C ₂₀	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	C ₂₅	C ₂₆	C ₂₇
	椎 谷 層																	
81-6	0.019	0.030	0.028	0.025	0.022	0.029	0.035	0.036	0.019	0.008	0.007	0.009	0.010	0.032	0.035	0.036	0.024	0.075
81-4	0.024	0.042	0.040	0.033	0.036	0.037	0.036	0.036	0.015	0.009	0.009	0.009	0.007	0.037	0.015	0.028	0.018	0.073
81-30	0.032	0.035	0.031	0.030	0.015	0.017	0.012	0.123	0.032	0.010	0.008	0.009	0.010	0.054	0.049	0.078	0.031	0.167
81-26	0.009	0.013	0.022	0.023	0.026	0.024	0.020	0.021	0.019	0.007	0.007	0.010	0.025	0.024	0.038	0.042	0.035	0.080
81-27	0.005	0.008	0.019	0.020	0.020	0.024	0.021	0.020	0.019	0.009	0.009	0.010	0.014	0.027	0.059	0.028	0.045	0.030
81-7	0.016	0.029	0.063	0.077	0.089	0.080	0.090	0.099	0.043	0.014	0.009	0.012	0.015	0.046	0.029	0.049	0.019	0.136
81-39	0.015	0.035	0.031	0.031	0.030	0.028	0.029	0.025	0.032	0.012	0.009	0.010	0.014	0.032	0.043	0.022	0.047	0.040
81-25	0.014	0.040	0.043	0.039	0.044	0.037	0.029	0.031	0.023	0.015	0.011	0.010	0.013	0.036	0.048	0.049	0.048	0.076
81-61	0.016	0.017	0.028	0.021	0.024	0.027	0.019	0.022	0.018	0.010	0.010	0.012	0.015	0.030	0.063	0.046	0.053	0.080
81-11	0.012	0.009	0.020	0.024	0.030	0.031	0.030	0.069	0.029	0.018	0.008	0.019	0.020	0.057	0.048	0.099	0.035	0.199
81-64	0.017	0.017	0.043	0.046	0.066	0.065	0.059	0.046	0.059	0.010	0.009	0.024	0.042	0.056	0.030	0.059	0.021	0.150
81-62	0.015	0.013	0.028	0.024	0.023	0.021	0.021	0.020	0.021	0.008	0.008	0.011	0.010	0.032	0.027	0.039	0.023	0.102
81-29	0.023	0.042	0.049	0.051	0.045	0.030	0.024	0.023	0.024	0.012	0.009	0.015	0.020	0.038	0.030	0.031	0.026	0.071
81-19	0.009	0.017	0.021	0.025	0.032	0.034	0.031	0.030	0.021	0.019	0.015	0.015	0.016	0.060	0.026	0.063	0.028	0.087
81-20	0.010	0.016	0.014	0.011	0.012	0.020	0.019	0.024	0.020	0.016	0.003	0.014	0.006	0.029	0.007	0.030	0.014	0.058
82-18A	0.007	0.010	0.009	0.008	0.008	0.011	0.013	0.020	0.023	0.029	0.018	0.021	0.020	0.043	0.041	0.049	0.030	0.135
82-17	0.005	0.005	0.011	0.018	0.010	0.030	0.031	0.040	0.043	0.029	0.030	0.033	0.029	0.051	0.063	0.050	0.024	0.085
82-50	0.023	0.025	0.015	0.020	0.021	0.031	0.029	0.035	0.035	0.070	0.035	0.030	0.053	0.086	0.055	0.100	0.030	0.110
82-16	0.008	0.011	0.009	0.009	0.010	0.019	0.021	0.020	0.030	0.020	0.015	0.025	0.020	0.045	0.032	0.068	0.032	0.162
82-49	0.005	0.005	0.006	0.006	0.005	0.006	0.006	0.008	0.008	0.009	0.007	0.008	0.006	0.015	0.008	0.021	0.006	0.043
82-48	0.008	0.007	0.008	0.007	0.008	0.008	0.009	0.012	0.010	0.012	0.008	0.011	0.010	0.020	0.015	0.035	0.012	0.069
82-4	0.003	0.005	0.009	0.017	0.026	0.023	0.024	0.035	0.031	0.020	0.018	0.025	0.020	0.035	0.029	0.045	0.028	0.080
83-13	0.005	0.008	0.010	0.009	0.010	0.011	0.011	0.017	0.010	0.007	0.005	0.009	0.008	0.012	0.011	0.019	0.008	0.062
寺 泊 層																		
81-81	0.025	0.045	0.066	0.102	0.114	0.137	0.092	0.098	0.090	0.076	0.058	0.054	0.058	0.071	0.054	0.064	0.042	0.122
81-82	0.048	0.049	0.076	0.089	0.113	0.127	0.115	0.109	0.113	0.098	0.079	0.091	0.103	0.127	0.089	0.118	0.069	0.335
81-3	0.045	0.090	0.129	0.200	0.380	0.400	0.253	0.223	0.220	0.240	0.290	0.368	0.339	0.332	0.280	0.290	0.176	0.390
81-75	0.015	0.029	0.034	0.040	0.042	0.037	0.020	0.012	0.012	0.009	0.008	0.012	0.015	0.020	0.016	0.015	0.013	0.013
81-56	0.014	0.033	0.039	0.032	0.037	0.035	0.033	0.030	0.029	0.023	0.020	0.026	0.030	0.054	0.025	0.029	0.020	0.200
81-74	0.005	0.012	0.021	0.039	0.053	0.050	0.047	0.052	0.039	0.015	0.010	0.011	0.020	0.022	0.030	0.022	0.024	0.025
81-2	0.047	0.057	0.081	0.114	0.143	0.142	0.120	0.110	0.089	0.090	0.110	0.127	0.138	0.179	0.132	0.225	0.168	0.329
81-55	0.004	0.010	0.019	0.029	0.044	0.046	0.045	0.031	0.015	0.010	0.009	0.012	0.021	0.047	0.014	0.029	0.019	0.032
81-57	0.019	0.030	0.035	0.041	0.049	0.043	0.025	0.024	0.018	0.018	0.019	0.020	0.040	0.039	0.015	0.030	0.011	0.100
81-1	0.026	0.028	0.048	0.051	0.085	0.071	0.041	0.038	0.032	0.017	0.019	0.028	0.040	0.046	0.031	0.048	0.023	0.122
81-63	0.049	0.093	0.098	0.087	0.052	0.056	0.050	0.045	0.036	0.030	0.029	0.033	0.075	0.085	0.066	0.075	0.040	0.189
81-77	0.004	0.007	0.019	0.039	0.052	0.050	0.040	0.030	0.015	0.010	0.009	0.012	0.030	0.028	0.039	0.033	0.031	0.027
82-44	0.012	0.015	0.011	0.011	0.013	0.030	0.035	0.034	0.035	0.032	0.030	0.029	0.028	0.040	0.028	0.040	0.030	0.083
82-6	0.056	0.050	0.051	0.060	0.050	0.110	0.131	0.202	0.200	0.199	0.180	0.189	0.188	0.190	0.160	0.100	0.043	0.063
82-45	0.018	0.020	0.035	0.027	0.030	0.038	—	0.049	0.048	0.050	0.049	0.066	0.060	0.096	0.040	0.098	0.040	0.118
82-65	0.030	0.060	0.061	0.068	0.051	0.063	0.061	0.080	0.088	0.090	0.090	0.110	0.134	0.129	0.085	0.076	0.062	0.070
82-43	0.004	0.015	0.014	0.012	0.015	0.020	0.013	0.035	0.032	0.023	0.018	0.025	0.020	0.049	0.030	0.057	0.021	0.109
82-19	0.006	0.007	0.012	0.018	0.020	0.031	0.030	0.049	0.051	0.031	0.034	0.050	—	0.065	0.060	0.090	0.057	0.121
82-20	0.036	0.073	0.075	0.079	0.070	0.081	0.110	0.120	0.139	0.168	0.170	0.190	0.211	0.180	0.170	0.163	0.101	0.117
83-35	0.005	0.012	0.015	0.017	0.017	0.017	0.018	0.021	0.015	0.014	0.010	0.019	0.017	0.019	0.015	0.045	0.026	0.151
83-36	0.005	0.008	0.011	0.020	0.012	0.017	0.012	0.013	0.013	0.015	0.010	0.018	0.010	0.019	0.016	0.021	0.015	0.051
83-37	0.011	0.019	0.030	0.031	0.035	0.035	0.037	0.043	0.033	0.012	0.008	0.019	0.018	0.038	0.030	0.050	0.020	0.080

新潟堆積盆堆積岩中のノルマルパラフィンの地球化学的研究 (米谷ほか)

C ₂₈	C ₂₉	C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	TP	HP/LP	CPI	pr	n-C ₁₇	n-C ₁₈	タイプ	岩	相
									ph	pr	ph			
0.018	0.100	0.015	0.050	0.000	0.000	0.662	1.5	2.7	1.0	2.6	2.0	B	中粒シルト岩, 凝灰質	
0.012	0.087	0.031	0.049	0.000	0.000	0.683	1.1	2.8	1.5	1.3	1.5	B	" , 珪藻質	
0.063	0.184	0.060	0.149	0.011	0.020	1.230	2.5	2.4	4.7	0.1	0.6	D	" , 炭質物多い	
0.031	0.130	0.032	0.090	0.005	0.012	0.745	2.8	1.6	1.0	1.2	1.4	D	粗粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.028	0.029	0.017	0.032	0.000	0.000	0.493	1.8	1.0	0.6	2.0	1.2	D		
0.029	0.286	0.063	0.208	0.010	0.083	1.594	1.5	3.4	1.0	3.2	2.0	B	細粒シルト岩, 珪藻質	
0.027	0.029	0.018	0.021	0.000	0.000	0.580	1.0	1.0	—	—	—	D	中粒シルト岩	
0.047	0.098	0.027	0.122	0.016	0.025	0.941	1.8	1.6	2.0	2.0	2.5	D	中粒シルト岩, 珪藻質	
0.042	0.113	0.046	0.090	0.000	0.000	0.802	2.8	1.5	1.0	0.8	0.5	D	" , 炭質物ちる	
0.035	0.219	0.030	0.101	0.009	0.040	1.191	3.2	3.4	1.5	0.6	1.0	B	中粒シルト岩, 炭質物多い	
0.013	0.170	0.033	0.132	0.012	0.029	1.208	1.7	3.4	1.5	0.1	0.3	B		
0.037	0.165	0.030	0.171	0.000	0.000	0.849	3.2	3.3	1.0	0.3	0.6	B	細~中粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.020	0.169	0.126	0.035	0.020	0.027	0.960	2.0	1.5	3.0	0.1	0.5	D	細粒シルト岩, 浮石入る	
0.026	0.182	0.056	0.167	0.009	0.044	1.033	3.0	3.0	1.2	2.0	1.0	B	細~中粒シルト岩, 炭質物ちる, 珪藻質	
0.014	0.091	0.023	0.071	0.000	0.000	0.522	4.0	2.2	2.0	2.0	2.0	B	細~中粒シルト岩, " Makiyama入る	
0.041	0.178	0.039	0.093	0.000	—	0.846	4.4	2.7	1.4	0.1	0.2	D	中~粗粒シルト岩, 凝灰質	
0.040	0.151	0.030	0.049	0.000	—	0.857	2.4	2.1	1.7	0.1	0.3	D	中粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.030	0.120	0.007	0.110	0.000	—	1.070	2.2	2.8	1.8	0.1	0.3	D	"	
0.040	0.167	0.069	0.130	0.000	0.010	0.962	4.6	2.7	1.1	0.1	0.1	A	" , 凝灰質	
0.005	0.065	0.015	0.030	0.000	—	0.293	3.2	4.0	1.0	0.2	0.2	A	" , 炭質物ちる	
0.020	0.179	0.025	0.100	0.008	0.010	0.611	5.3	4.1	1.0	0.5	0.5	A	中~粗粒シルト岩, 凝灰質	
0.020	0.125	0.070	0.066	0.000	—	0.754	2.5	2.0	1.0	0.1	0.3	A	中粒シルト岩	
0.011	0.123	0.023	0.106	0.000	—	0.495	3.3	4.2	1.0	0.6	0.8	B	細~中粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.040	0.173	0.044	0.099	0.000	0.000	1.724	0.9	2.1	2.4	0.1	0.1	D	中粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.070	0.389	0.069	0.123	0.049	0.015	2.663	1.6	2.5	2.4	0.1	0.3	E	中~粗粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.180	0.379	0.141	0.120	0.021	0.033	5.519	1.9	1.5	4.3	0.1	0.5	E	細粒シルト岩	
0.012	—	—	—	—	—	0.374	0.4	1.4	2.0	1.2	2.0	E	中~粗粒シルト岩, 炭質物ちる, 浮石入る	
0.044	0.209	0.073	0.097	0.031	0.034	1.197	2.7	2.6	1.3	0.1	0.1	D		
0.015	0.032	0.012	0.039	0.000	0.000	0.565	0.7	1.3	—	—	—	D	中~粗粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.153	0.370	0.094	0.389	0.043	0.083	3.533	2.2	1.9	6.0	0.1	0.4	C	細粒シルト岩, 炭質物多い	
0.008	0.033	0.009	0.033	0.000	0.000	0.519	0.9	2.2	2.0	1.7	2.0	C		
0.019	0.103	0.039	0.050	0.000	0.000	0.787	1.3	2.4	1.2	0.1	0.1	C		
0.030	0.135	0.043	0.048	0.009	0.025	1.084	1.3	2.3	1.2	0.1	0.1	D	細粒シルト岩	
0.040	0.205	0.058	0.100	0.025	0.032	1.648	1.7	2.1	3.0	0.1	0.2	D	中粒シルト岩, 炭質物ちる	
0.021	0.073	0.032	0.060	0.000	0.000	0.661	1.2	1.3	2.0	1.2	1.5	D	" , " , 珪藻質	
0.020	0.099	0.035	0.080	—	—	0.770	1.9	2.3	1.3	0.2	0.2	D	"	
0.030	0.130	0.030	0.000	—	—	2.412	0.9	1.4	2.8	0.1	0.4	E	" , 炭質物ちる	
0.030	0.177	0.026	0.090	—	0.028	1.233	2.2	2.9	1.9	0.1	0.2	B	"	
0.039	0.090	0.031	0.015	—	0.011	1.594	1.1	1.3	2.1	0.1	0.4	E	中~粗粒シルト岩	
0.027	0.182	0.025	0.090	0.000	—	0.836	3.0	3.7	0.6	0.3	0.2	B	中粒シルト岩	
0.025	0.140	0.019	0.071	0.000	—	0.987	2.5	2.3	1.5	0.1	0.2	D	"	
0.062	0.150	0.031	0.041	0.000	—	2.420	1.3	1.4	1.6	0.3	0.7	E	"	
0.046	0.180	0.062	0.170	0.000	—	0.911	4.5	3.0	1.6	0.3	0.2	B	中~粗粒シルト岩	
0.023	0.090	0.014	0.080	0.000	—	0.493	2.5	2.6	1.1	0.1	0.1	B		
0.032	0.090	0.025	0.083	0.000	—	0.779	1.8	2.5	1.3	0.2	0.2	B	中~粗粒シルト岩, 炭質物ちる Makiyama入る	

地質調査所月報(第38卷 第9号)

成分 試料	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈	C ₁₉	C ₂₀	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	C ₂₅	C ₂₆	C ₂₇
	七 谷 層																	
83-21	0.029	0.113	0.219	0.220	0.230	0.320	0.370	0.540	0.530	0.540	0.477	0.527	0.372	0.320	0.198	0.180	0.134	0.090
83-10	0.014	0.042	0.115	0.127	0.128	0.130	0.108	0.130	0.120	0.109	0.092	0.115	0.117	0.120	0.100	0.076	0.047	0.030
83-20	0.019	0.084	0.127	0.270	0.290	0.359	0.478	0.700	0.831	0.911	0.900	0.809	0.813	0.800	0.790	0.513	0.390	0.282
83- 8	0.004	0.012	0.017	0.028	0.030	0.032	0.045	0.070	0.060	0.059	0.057	0.053	0.049	0.050	0.047	0.040	0.023	0.039
83- 7	0.007	0.013	0.013	0.027	0.037	0.051	0.052	0.060	0.058	0.051	0.050	0.043	0.053	0.051	0.050	0.040	0.018	0.040
83- 9	0.020	0.037	0.041	0.042	0.050	0.060	0.063	0.075	0.070	0.073	0.065	0.046	0.051	0.050	0.024	0.040	0.019	0.035
83- 6	0.013	0.022	0.064	0.063	0.120	0.198	0.213	0.300	0.340	0.433	0.391	0.432	0.450	0.490	0.290	0.371	0.205	0.219
83-22	0.007	0.007	0.005	0.006	0.006	0.008	0.009	0.013	0.011	0.012	0.013	0.014	0.012	0.019	0.016	0.023	0.033	0.041
83- 5	0.009	0.023	0.027	0.040	0.041	0.029	0.023	0.029	0.015	0.010	0.008	0.012	0.009	0.015	0.018	0.030	0.020	0.065
83-31	0.001	0.007	0.010	0.021	0.035	0.025	0.024	0.030	0.025	0.015	0.009	0.011	0.008	0.012	0.010	0.012	0.011	0.015
津 川 層																		
83-33	0.012	0.055	0.055	0.100	0.215	0.325	0.492	0.530	0.600	0.697	0.681	0.583	0.338	0.245	0.219	0.169	0.172	0.141
83-30	0.005	0.014	0.018	0.025	0.028	0.029	0.028	0.035	0.015	0.009	0.006	0.004	0.003	0.010	0.009	0.006	0.004	0.005
83-29	0.006	0.011	0.013	0.021	0.029	0.022	0.028	0.030	0.009	0.007	0.002	0.003	0.002	0.004	0.004	0.006	0.005	0.004
83-32	0.010	0.014	0.026	0.026	0.030	0.029	0.035	0.036	0.012	0.009	0.003	0.004	0.003	0.005	0.004	0.006	0.003	0.007
七 谷 層 (清津峡)																		
82-60	0.063	0.054	0.068	0.039	0.019	0.023	0.035	0.049	0.051	0.025	0.010	0.012	0.010	0.013	0.010	0.008	0.004	0.006
82-59	0.092	0.209	0.200	0.171	0.140	0.131	0.130	0.141	0.140	0.131	0.120	0.100	0.090	0.080	0.068	0.039	0.013	0.010
82-61	0.048	0.188	0.363	0.470	0.611	0.989	1.382	1.554	1.621	1.537	1.342	1.488	1.329	1.051	0.880	0.448	0.246	0.180
82-57	0.015	0.016	0.017	0.042	0.115	0.194	0.251	0.358	0.339	0.220	0.170	0.102	0.044	0.035	0.030	0.035	0.012	0.018
82-64	0.103	0.119	0.080	0.060	0.045	0.037	0.043	0.067	0.065	0.039	0.020	0.018	0.018	0.010	0.010	0.016	0.011	0.014
82-63	0.170	0.700	0.959	0.975	1.171	1.525	1.840	2.396	2.486	2.233	2.084	1.867	1.686	1.071	0.907	0.604	0.584	0.478
82-56	0.353	0.344	0.123	0.093	0.051	0.050	0.061	0.112	0.111	0.090	0.058	0.036	0.034	0.010	0.014	0.018	0.017	0.016
82-62	0.162	0.297	0.300	0.318	0.309	0.406	0.527	0.730	0.800	0.890	0.939	1.100	0.903	0.900	0.777	0.570	0.400	0.295
82-58	0.060	0.087	0.162	0.169	0.160	0.128	0.100	0.110	0.100	0.071	0.060	0.049	0.048	0.047	0.028	0.021	0.014	0.020

新潟堆積盆堆積岩中のノルマルパラフィンの地球化学的研究 (米谷ほか)

C ₂₈	C ₂₉	C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	TP	HP/LP	CPI	pr	n-C ₁₇	n-C ₁₈	タイプ	岩相
									ph	pr	ph		
0.070	0.066	0.045	0.030	—	—	4.580	0.5	1.4	1.6	0.4	0.7	F	細～中粒シルト岩
0.025	0.020	0.018	0.013	—	—	1.796	0.6	1.0	2.6	0.1	0.3	F	細粒シルト岩
0.199	0.198	0.125	0.080	—	—	9.968	1.0	1.1	1.9	0.2	0.4	F	中粒シルト岩, 綠色鉱物 (海緑石?) 入る
0.010	0.037	0.013	0.000	—	—	0.775	0.8	1.4	3.8	0.2	0.5	E	細～中粒シルト岩, 綠色鉱物入る
0.035	0.026	0.022	0.018	—	—	0.815	0.9	1.1	1.2	0.1	0.1	F	"
0.013	0.030	0.017	0.023	—	—	0.944	0.6	1.6	2.1	0.1	0.2	F	細粒シルト岩, 炭質物ちる
0.120	0.144	0.093	0.090	—	—	5.061	1.3	1.4	2.0	0.2	0.5	E	中粒シルト岩, 炭質物ちる
0.030	0.045	0.020	0.040	—	—	0.390	3.0	1.4	1.5	0.3	1.0	D	粗～砂質シルト岩, 珪藻質, 凝灰質
0.025	0.091	0.035	0.071	—	—	0.645	1.5	2.1	0.8	0.3	0.2	C	中粒シルト岩
0.018	0.025	0.020	0.026	—	—	0.370	0.5	1.2	1.0	1.8	1.4	C	粗粒シルト岩, 珪藻質
0.100	0.114	0.106	0.080	—	—	6.029	0.6	1.4	4.0	0.6	0.2	F	中～粗粒シルト岩, 炭質物ちる
0.003	0.005	0.000	0.000	—	—	0.261	0.2	1.4	2.6	1.5	2.0	F	粗シルト岩, 凝灰質
0.008	0.008	0.000	0.000	—	—	0.222	0.3	1.4	0.5	0.5	0.8	F	砂質シルト岩～シルト質砂岩, 凝灰質
0.002	0.013	0.002	0.021	—	—	0.300	0.3	2.7	2.0	1.0	0.6	C	中粒シルト岩
—	0.005	0.000	—	—	—	0.504	0.2	0.6	1.0	1.6	1.6	F	細粒シルト岩
0.009	0.023	—	0.018	—	—	2.055	0.4	1.4	—	—	—	F	細粒シルト岩, 黄鉄鉱入る
0.106	0.097	0.044	—	—	—	15.974	0.6	1.2	1.8	0.4	0.7	F	"
0.015	0.020	0.015	—	—	—	2.028	0.2	1.7	1.6	2.0	3.2	F	" , "
0.016	0.020	0.014	—	—	—	0.825	0.3	2.0	1.7	0.9	1.4	F	細粒シルト岩
0.342	0.230	0.167	0.169	0.094	0.061	24.799	0.5	1.2	1.4	3.6	5.3	F	
0.012	0.018	0.000	—	—	—	1.621	0.1	1.2	1.0	1.4	2.0	F	粗粒シルト岩, 黄鉄鉱入る
0.159	0.123	0.120	0.091	0.032	—	11.148	0.9	1.1	0.8	0.6	0.8	E	
0.017	0.019	0.016	0.000	—	—	1.486	0.2	1.0	1.6	1.6	2.1	F	