

講演要旨*

原子吸光分析法によるケイ石中の微量カルシウムの定量

藤谷 吉三・後藤 隼次

1. 緒言

現在ケイ石中のカルシウムの定量分析は容量法および重量法によって行なっているが、しかし分析試料をなるべく短時間に処理するために、ここ数年来機器による分析法として原子吸光分析法の研究開発が進められているが、この分析法を利用することによって多数の試料を精度よく迅速に定量することができるようになった。

2. 装置

日立207型原子吸光分光光度計、光源はCa-Mgの復合中空陰極ランプを使用した。燃料および助燃料は、空気とアセチレンを使用し、バーナーはプレミックス型水冷式を使用した。

3. 測定条件

実験による検討の結果、つぎのとおり測定条件を一定にする必要がある。

空気圧, 流量	1.8 kg/cm ² , 13 l/min.
アセチレン圧, 流量	0.5 kg/cm ² , 3 l/min.
波長	4227Å
スリット幅	0.18 mm
中空陰極ランプ電流	8 mA
光源光束の位置	バーナー上端から15mm
バーナー冷却水	200 ml/min.

4. 試料の分解

試料0.1~0.2gを小型白金皿にはかりとり、蒸留水でうるおしたのち硫酸(1+1) 5 mlを加え、つぎにフッ化水素酸 4 mlを加えよく振りまぜ砂浴上で注意して加熱分解する。硫酸の白煙が認められなくなったら、ふたたび前操作を繰り返すことによって完全にケイ酸を揮散させる。つぎに硫酸(1+1)15 mlを加え少しく加温したのち、この溶液をビーカーに移し煮沸して、可溶性分を溶解する。冷却後酸化マグネシウム1.0gとEDTA 100 ml中80 mgになるように加えて、100 mlのメスフラスコに移し入れ、これを測定試料とする。この場合試料中にカルシウム量に対してアルミニウムの含有量が20倍以上あってはならない。(技術部)

石灰岩の微量成分

藤 貫 正・五十嵐 俊雄

われわれは本邦堆積性炭酸塩岩石中の微量成分の含有量、分布、結合状態、供給源などについて検討を行なっているが、現在までに赤坂石灰岩と喜界島琉球石灰岩について一応の結果がまとまったので、概要を報告する。

1. 赤坂石灰岩の微量成分について

赤坂石灰岩鉱床は、岐阜県大垣市の北西約5 kmのところであり、大垣図幅によれば古生界中部~上部二畳系の石灰岩である。走向はほぼ南北、平均約30~40°西に傾斜し、東から西へ順次上位の地層が重なっている。西側は下部二畳系梅谷層の砂岩・粘板岩と断層をもって接しており、北側と東側は沖積層、南側の一部は洪積層におおわれていて、下盤は露出してない。

試料は各切羽および全域の露頭から113点を採取、主成分および微量成分の定量を行ない、森川らが紡錘虫によって行なった3分帯と脇水が化石および岩相変化を基とした8分帯のそれぞれの平均値を求め(第1・2表)、種類の考察を行なった。

1) Yabeina帯(上部太理帯)にはドロマイトまたは石灰質ドロマイトを産出する。このドロマイトの成因については、産状や微量成分の濃縮などから考えて lagoon theory を適用すると種々の点で都合がよい。

2) P₂O₅はYabeina帯または上部太理帯、白帯、カスミ帯などに濃縮している傾向がある。岩相的にみて白色系石灰岩の平均値は0.064%、黒色系石灰岩の平均値は0.007%と大きな差がある。これが輝石安山岩の影響かどうかは不明である。

3) MnOはCaCO₃の結晶格子内のものと、不純物によるものとの2つの存在状態が考えられる。不純物によるMnを除外して考えると海水中のMn濃度が順次濃くなっていったことを反映しているように思われ、ドロマイトの成因を考える上にも興味深いことである。

4) Srは局部的に1,000 ppmを越す試料があるが、この試料の分布地域と堀口によって調べられた石灰藻(Mizzia:アラゴナイト型のCaCO₃)の高密集分布地域とほぼ一致する。このことからSr含有量の大きいところでは、堆積当時アラゴナイトが卓越して生成されたのではないかと推測される。再結晶作用を受けた石灰岩は、Srの含有量が一般に少なく、Srがleachingされや

* 月例研究発表会講演要旨
昭和42年10月6日本所において開催

第1表 森川らの分帯による赤坂石灰岩の化学成分の平均値

	試料数	CaO (%)	MgO (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	P ₂ O ₅ (%)	SiO ₂ (%)	MnO (%)	Sr (ppm)
上部層 Yabeina	68	51.75	3.25	0.056	0.046	0.056	0.32	0.010	503
中部層 Neoschwagerina	30	55.19	0.47	0.068	0.038	0.015	0.23	0.004	455
下部層 Schwagerina	15	54.81	0.85	0.022	0.018	0.011	0.10	0.001	376
平均	113	53.07	2.20	0.053	0.039	0.039	0.27	0.007	473

第2表 脇水の分帯による赤坂石灰岩の化学成分の平均値

	森川らの分帯比較	試料数	CaO (%)	MgO (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	P ₂ O ₅ (%)	SiO ₂ (%)	MnO (%)	Sr (ppm)
上部太理帯(斑色結晶質)	Yabeina	40	49.85	4.81	0.057	0.048	0.077	0.41	0.013	396
花斑帯(黒色サンゴシュワゲリナ)		13	53.99	1.46	0.051	0.042	0.005	0.13	0.010	385
下部太理帯(斑色微晶質)	Neoschwagerina	24	55.2	0.46	0.066	0.036	0.006	0.24	0.005	451
白帯(白色微晶質)		5	55.49	0.31	0.053	0.037	0.023	0.19	0.005	305
黒帯(黒色シュワゲリナ)		10	54.61	0.83	0.060	0.043	0.006	0.29	0.003	1073
サメ帯(灰色フズリナ)		7	55.26	0.46	0.040	0.030	0.005	0.18	0.002	663
カスミ帯(淡灰色海百合フズリナ)	Schwagerina	10	55.16	0.58	0.018	0.019	0.031	0.07	0.002	313
ネズミ帯(灰色非結晶質)		4	53.67	1.76	0.025	0.016	0.012	0.15	0.001	481

第3表 琉球石灰岩現世サンゴなどの化学成分の平均値

	試料数	MgO (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	MnO (%)	SiO ₂ (%)	P ₂ O ₅ (%)	Sr (ppm)	H ₂ O (%)	Cl (ppm)	SO (%)
現世サンゴ	6	0.16	0.03	0.011	0.25	0.012	8365	2.17	535	0.55
砂丘	3	2.56	0.17	0.005	1.58	0.079	3323	1.89	267	0.50
湾層	19	1.47	0.32	0.006	3.95	0.100	1088	0.90	151	0.16
長峰層	4	2.40	0.24	0.006	2.52	0.077	770	0.51	123	0.07
百ノ台層	9	1.53	0.31	0.006	3.12	0.087	1029	0.68	114	0.14
琉球石灰岩平均	32	1.60	0.31	0.006	3.53	0.093	1032	0.86	110	0.14

すい状態になるのか、あるいは有機物によって吸着保持されているかなどの点を今後検討する必要がある。

2. 喜界島琉球石灰岩の微量成分について

喜界島は奄美大島の東方約40kmの洋上にあり、北東-南西約16km、巾約3kmの細長い小島である。

この琉球石灰岩は、新第三系鮮新統の早町層を基盤として発達しており、中川らによって百ノ台層(高位段丘面に分布し、比較的深海性のサンゴを主とする石灰岩層)、長峰層(中段段丘面に分布し、石灰岩・礫岩・砂岩の互層からなるもの)、湾層(低位段丘面に分布し、有孔虫を主とする比較的ルーズな石灰岩層)に分けられている。

試料は各層の標式地と思われる地点で、琉球石灰岩32試料、現世サンゴ6試料、砂丘3試料を採取して、主成

分および微量成分を定量し、各層の平均値を求め(第3表)、種々の考察を行なった。

1) MgO は high Mg-calcite, Protodolomite の形で含まれている。

2) Sr は鉱物相に支配される。すなわちアラゴナイトが検出される試料は例外なく1,000 ppm以上のSrが含まれている。

3) SO₄ は Sr と強い相関があり、アラゴナイトの生成や経年変化のファクターの一つと考えられる。

4) H₂O は105°Cで1時間乾燥しても逸失しないもので、アラゴナイトの検出される試料ではこの含有率が高い。このH₂Oの存在状態を検討するため示差熱分析(DTA および TGA)を行なったところ、290°Cにきわめてsharpな吸熱と減量が認められた。おそらくCaCO₃

をも含めてなにかの塩の結晶水か、あるいはアラゴナイトがきわめて微粒であるための吸着現象による水と思われるが、赤外線吸収スペクトルや NMR などですらに検討を続けている。(技術部・鉱床部)

サウディ・アラビア北西部、サウイン鉄鉱床調査の地形測量

桑形久夫

昭和40年12月から42年5月まで、ジェッダ北方900km、ヨルダン国境に近いワジサウイン地区鉄鉱床調査の地形部門の概要を述べる。

サウディアラビアは開発途上の国の例にもれず、三角点・水準点の基準点がほとんどなく、有用な地図も1/500,000地形図がもっとも大きいものであるが、幸にも全土が1/60,000の空中写真で覆われ、それを基にした1/50,000モザイクマップ(緯度15′, 経度20′)が作成されており、調査のもっとも大きな手がかりとなっている。

未開の砂漠地における地形測量には空中写真の利用は誠に得策で、広範囲の地形図が短時日に作成できる経済性のみでなく、植生による高度測定の見誤りがないため、全域均一の精度を保ち得るという利点も含んでいる。

当地域においては、地形図作成は主として写真測量により、1/60,000写真より1/10,000地形図をアメリカ地質調査所の厚意で借用したケルシプロッターにより図化、一部鉄床密集地域は1/25,000写真より1/5,000地形図を石油鉄物資源省写真測量局のウイルドB8により図化した。

なお、地質調査は地形図が間に合わぬため、空中写真上に直接行なわれたため、B8を使用して地質図の図化も行なわれた。

作業は日本と異なり、まったくの白紙から行なわれるので、(1)海面から水準面の誘導、(2)基線測量、(3)天文測量、(4)三角測量、(5)水準測量、(6)航空三角測量、(7)図化、(8)現地点検の順序で(1)~(5)・(8)は野外で、(6)(7)は室内で実施された。以下各項目に概説する。

(1) 海面からの水準面の誘導

調査地から西60kmの紅海岸汀線をほぼ平均海面0mとして、2コのポーリン測高計により、スキップステップ法(一点とび重複測定)を用いて、ベースキャンプに調査地区水準原点652mを設置した。

ポーリン測高計は精密気圧計の一種で、標準気温(10℃で正しい値を示す)より遥かに高い30~37℃の調査地で所期の精度を得るには、かなりの工夫が必要であった。

(2) 基線測量

三角鎖作成のための基線測量は、鎖の両端に200mの基線が設定された。

(3) 天文測量

真北方向は太陽を使い、ウイルドT2によって“任意時角における太陽単高度法”で決定された。経緯度はウイルドT2に付属品が不足で、所期の精度に観測することが不可能であったため、1/50,000モザイクの経緯度を使用した。

(4) 三角測量

図化に使用する写真2コースの重複部分に走るワジ(河谷)に沿って約16km、40点の三角鎖が設けられ、両端の基線および天文測量によって点検され、平均計算も行なわれた。

観測器機はウイルドT2。

(5) 水準測量

キャンプ地に設けられた水準原点から、調査地内にウイルド自動レベルによって、水準網が張られた。

(6) 航空三角測量

図化に使用する標定点は、三角鎖で設けられた三角点のみでは不足なので、航空三角測量によって増設された。方法は比高による放射線のズレを完全に消去でき、当地方のような山岳地帯には有利なステレオテンプレート法を用いた。ケルシプロッターによって1/60,000空中写真から1/25,000の三角網を作成し、9標定点を増設した。

(7) 図化

図化はケルシプロッターを用い、1/60,000写真2コース、8モデルを1/12,000、等高線10mで図化し、1/10,000に延図した。図化面積は約120km²である。

鉄床密集地域は、ウイルドB8を用い、1/25,000写真を1/5,000、等高線5mで図化した。

図化面積は18km²。

(8) 現地点検

図化の際、陰影などで図化不能の部分を、現地補備作業として、平板測量により修正した。

精度および能率

写真測量の精度は、使用写真、標定点の精度および図化機の3つにかかってくるものである。当地区の写真はメトロゴンレンズ撮影で、近代レンズに較べると解像力、歪みなどが数段劣っている。図化機の精度としては、Cファクターがあるが、ケルシのCファクターは1000として、撮影高度の、1/1,000、すなわち9,000/1,000=9m、等高線の80%は9m以内の誤差で取っていると考

えられる。鉄床密集地域の1/5,000は、アビオゴンで解像力も一段と良く、ウィルドB 8が使用された。

前述の方式でB 8のCファクターを2,000とすると、撮影高度3,700/2,000=1.8m。

標高誤差は1.8m内外と推察される。

次に能率は、当調査地はジェッダより遠く、地形も険阻で交通も不便と、相当困難の部類に入るが、そのような困難が加われば加わるほど、写真測量の特性が生かされてくるのである。ここに1/10,000(サウウィン地区)、1/5,000(ラハス地区)にわけて、往復日数を除いた野外調査日数、室内図化日数を示して、参考に供しよう。

		1/10,000 サウウィン	1/5,000ラハス
野 外 調 査		56日	29日
室 内 図 化		111日	26日
計		167日	55日
図 化 面 積		120km ²	18km ²
1 km ² 当 た り	野 外 調 査	0.47日/km ²	1.61日/km ²
	室 内 図 化	0.92日/km ²	1.44日/km ²
	計	1.39日/km ²	3.05日/km ²

(技術部)

北西サウディ・アラビアの鉄鉱床

小 村 幸二郎

年間予算の92~95%を石油資源開発の利権料によってまかなっているサウディ・アラビア王国では、ここ数年、石油資源以外の地下資源、とくに鉱物資源の開発による一層の経済発展、安定をめざして、石油鉱物資源省鉱物資源局(Directorate General of Mineral Resources, Ministry of Petroleum and Mineral Resources)と石油鉱物資源公団(PETROMIN.....Petroleum and Mineral Resources Organization)を中心に、地質および鉄床の調査が広く行なわれている。そして1966年には鉄業法が制定され、いよいよ鉱物資源の開発が本格化される態勢がととのえられてきたが、まずその手はじめとして、Jeddah 市内に新設中の製煉所の完成をまって、Jeddah の北東方約60kmに分布するWadi Fatima の鉄鉱床が開発されることになった。

この好機に、われわれ調査団は、1966年から1967年にかけて、サウディ・アラビア王国で最大の埋蔵量をもつWadi Sawawin 地域に分布する鉄鉱床の調査を行なうことができたのでここにそのあらましを報告する。

1) 鉄鉱床の概観

サウディ・アラビア王国では大別して4種類の鉄鉱床の存在が知られている。それらは(1)先カンブリア紀の堆積岩類中の堆積性縞状鉄鉱床、(2)絶体年代測定(K/Ar, Rb/Sr 法など)によって先カンブリア紀に進入したことが明らかになった花崗岩質岩類中の磁鉄鉄鉱床、(3)第三紀漸新世の堆積物とされている Shumaysi formation 中の錳状赤鉄鉄鉱床、(4)現世のいわゆる砂鉄などである。(1)はジョルダンとの国境に近い北西サウディ・アラビアのWadi Sawawin 地域に広く分布して当国第一の鉄鉱床地帯をつくっており、(2)は当国の中央部から西部へかけて点在し、Riyad の南西方約210kmのJabal Idsas の鉄鉱床を最大とし、(3)はJeddah の北東方60km付近のWadi Fatima に、(4)は南部の紅海沿岸に分布する。これらのうち、(2)と(4)は鉄石品位が他に較べて良好であるが新期に開発されるには鉄量が充分でない。(1)と(3)は鉄量および品位とも充分であり、とくに(3)は探掘および運搬の便に非常にめぐまれている。

2) Wadi Sawawin 地域の鉄鉱床

Wadi Sawawin 地域とはJeddah の北西方直距約870km、紅海から東方へ約15kmの所に位置するAsh Sharma から東方約60kmのWadi Sawawin 上流に至る地域をさす。この地域にはいわゆるGreenstone と呼ばれている地層とこれの上に整合にのるSilasia formation とが広く分布し、これを石英玢岩・変輝緑岩・閃緑岩・花崗岩類および岩脈類などが貫く。K/Ar 法による絶対年代測定の結果は、Greenstone 中のある岩石は約11.7億年、3種類の花崗岩質岩はそれぞれ10.0億年、7~7.5億年、6.7億年を示す。

Silasia formation は砂岩を主とし、粘板岩・礫岩・レンズ状石灰岩・安山岩熔岩および同質の角礫凝灰岩などからなり、その厚さは約2,400mといわれている。この地層はWadi Sawawin 地域を中心に北西-南東方向に断片的に、北西サウディ・アラビアだけに分布する。

鉄鉱床は、スーパーオル湖地方に分布する鉄鉱床に類似する。堆積性縞状鉄鉱床で、細粒赤鉄鉄を主とし鏡鉄鉄・磁鉄鉄・マルタイトなどを含むlayerと赤色ジャスパーのlayerとからなる縞状鉄からなり、Wadi Sawawin 上流地区とAsh Sharma 地区および両者の中間地区に分布する。これらの鉄鉱床は、母岩とともに、はげしい構造運動、変成作用、火成岩類の進入などのために、複雑な構造を与えられ、現在、Wadi Sawawin 地区では延長約40kmのうちに無数の鉄体に、Ash Sharma 区域では延長6.4km、幅約0.64kmの範囲に300の鉄体に断断されている。鉄床が賦存するhorizonの厚さは、

Wadi Sawawin では約 200 m, Ash Sharma では約 100m で、それぞれ数枚の鉱層がこの horizon 中に含まれている。鉱体の元の最大の厚さは、Wadi Sawawin で約 80m, Ash Sharma で約 40m である。

鉱石は細粒赤鉄鉱を主とし、鏡鉄鉱・磁鉄鉱・マルタイト・針鉄鉱・石英・緑泥石などを含む。従来、この地域の鉄鉱は選鉱が困難であり、経済的開発がむずかしいといわれていたが、最近、Wadi Sawawin および Ash Sharma 区域の代表的鉱石試料について分離試験が行なわれた結果、鉱石鉱物の分離がまったく可能であることが判った。普通、この種の鉱床が新期に開発される場合、Fe 26% 以上の品位と 1 億 t 以上の鉱量をもつことが前提条件となっている。鉱石の品位および鉱量は当国政府の認可を得なければ発表できないので、それらについての公表をここでは割愛するが、当地域の鉱床について採取した鉱石試料の分析結果はかなり良好であり、鉱量は 1963 年 3 月末現在における日本の鉄鉱（砂鉄を含む）の埋蔵量をはるかにこえる。鉄鉱石の需要が増大の一途をたどりつつある現在の日本の立場からみれば、この国の鉄鉱についても注目されるべきであろう。（鉱床部）

静岡県富士市における塩水化地下水の地球化学的研究

池田 喜代治

最初に富士地域の地下水が塩水汚染はじめたとき、汚染地下水の水質が、海水の浸入を予想したものと著しく違っていて、 Ca^{2+} のかなり高い、 SO_4^{2-} のやや高い、 K^+ 、 Na^+ の低いなどの特徴を示したので、汚染塩水の根源について、それが海水かどうか確認できなかった。それに富士市の沼川の東側、浮島ヶ原に、深さ 100m 未満の海成地層があり、その層におそらく堆積当時から残留していると思われる塩水が存在しているという報告もあるので、それが塩水の根源になることも考えに入れねばならなかった。しかし塩水汚染の発生場所が、浮島ヶ原の塩水分布地区と離れていること、それに塩水化の経過に表われた Cl^- の増減の周期性や、潮位と Cl^- 濃度が相関すること、 Cl^- 濃度が最高 18,000 ppm 以上にならないなどといったいろいろの現象に加えて、汚染地下水の水質が、数年を経過している間に、しだいに海水と淡水地下水の単純な混合水としての水質を示すようになってきたので、海水が汚染塩水の根源であることが確実となった。

以上のような塩水化にともなって表われたいろいろの現象と、長期にわたる化学調査による水質の経過、および富士熔岩層の帯水層を形成している熔岩、上位粘土層などの柱状試料と海水との接触反応室実験などの結果を総合し、海水が帯水層に浸入してきた状態を考察した。

海水が帯水層に浸入してくるときに、帯水層中でいろいろな物質と接触し反応しているが、この反応の主体は帯水層の大部分を占める熔岩ではなく、粘土である。海水は粘土との接触で粘土から鉱酸酸度をもつ硫酸塩を溶解し、そのために海水中の炭酸水素イオンの分解が起こり、遊離炭酸が多くなる原因をつくりだしたと考えられる。塩水化初期の汚染塩水が、 Cl^- の増加によって HCO_3^- の減少、遊離炭酸の増加の減少が認められたのは、上記の理由によるものと思われる。一つの系のなかで炭酸水素の減少、遊離炭酸の増加があれば、当然 pH は酸性側に移る。実際に観測された結果と実験の結果も上記の考えを裏付けている。早期の塩水化地下水の SO_4^{2-} が、つねに海水と地下水の単純な混合水よりも多い結果を示したのも上の考えを指示するものである。

上の反応と並行して、海水中の Na^+ 、 K^+ は粘土鉱物によって Ca^{2+} と置換する反応が行なわれる。塩水化の早期において、この反応はもっとも活発に行なわれている。S.K. Love は海水によって汚染された地下水について、 Ca^{2+} が多く出て、 Mg^{2+} 、 Na^+ が少なく出ることを認め、その理由として、粘土や有機成分を含む土壌コロイドが、水との間で、陽イオン交換をするためだと説明しているが、富士地域においては、 Mg^{2+} はほとんど海水と淡水の混合水としての近似値をとり、陽イオン交換反応にはあづかっているように思える。

この交換反応は、塩水化の初期の塩水汚染水の特徴がしだいに失なわれて、海水と淡水地下水との単純な混合水としての水質に近づいて行くことで示されるように、しだいに交換反応は小さくなってしまふ。これはイオン交換をする粘土鉱物などが、しだいに Na^+ 、 K^+ によって飽和され、平衡状態に達して行くためだと考えられる。（技術部）

泥質岩の水溶性塩素

狛 武・佐川 昭

北海道、石狩炭田芦別地区に探炭の目的で実施された、石狩原 34 号試すい（掘進深度 935m）の水溶性塩素を測定し、地層水の分類を行なった。

試料はコアの泥質部を約 10m ごとに 98 個採取した。

試料採取層準および個数は、下から登川層（1 個）・幌加別層（16 個）・夕張層（9 個）・若鍋層（8 個）・美唄層（14 個）・赤平層（50 個）である。

1. 水溶性塩素と深度の関係

1) 20~30m の所まで、直線的に増加 (136→662 mg/l) している。

2) 550m 以浅では少なく (100~700 mg/l)、深部では

多く (1,000~8,000 mg/l), 大きな差異が認められる。

2. 各地層別の水溶性塩素の関係

1) 赤平層では、一部石炭を挟んでいるが、全般的に、蜆介、カキ介化石が多産する地層であって、海成または汽水成堆積層と考えられている。しかし水溶性塩素は (100~1,000 mg/l) 少ない。

2) 美唄層は、淡水、汽水成の化石を産し、現在稼行炭層を挟有する地層で、水溶性塩素も上半部は200~900 mg/lを示し、下半部は1,400~2,300 mg/lで若鍋層との関係とよく対応している。

3) 若鍋層は、石狩層群のうちでもっとも特徴のある海成層で、中部に石炭を挟有している。従来、本地域の東方のサキペンペシは堆積盆の周縁部と考えられている。水溶性塩素は、下部に8,000 mg/lと非常に多い部分もあるが、全体として1,000~1,700 mg/lで比較的少ない。

4) 夕張層は多くの薄炭層と炭質物を挟有しており、淡水成といわれているが、坑内および試すい井から10,000 mg/l以上の高塩水を湧出している地層である。水溶性塩素も700~5,000 mg/lと含量の差が大きい。

5) 幌加別層は、淡水棲介化石を多産する地層であるにもかかわらず、水溶性塩素は、800~4,000 mg/lと比

較的多い。

6) 登川層は、炭層を挟む地層である。水溶性塩素は1,100 mg/lと比較的多い。

3. 採取泥岩について地質構造および炭質物などの有無による水溶性塩素との関係

1) 水溶性塩素は、炭層の近くの泥岩または植物片の入っている泥岩に少ない。

2) 赤平層の水溶性塩素は、断層付近の泥岩に少なく (100~400 mg/l), カルサイト脈をはさむ泥岩に多い (500~1,000 mg/l)。

3) 美唄層・若鍋層・夕張層・幌加別層・登川層中での水溶性塩素の含量は、幅が大きい (200~8,000 mg/l)。

4) 酸化カルシウム含量と水溶性塩素量との関係は、赤平層のみで相関が認められる。

以上のことから、水溶性塩素が海水起源とするならば、赤平層は、堆積当時、海水に近い塩分をもっていたが、水の移動が大きかったため地表水などで希釈されて少なくなったものと考えられる。美唄・若鍋・夕張・幌加別・登川層は、水の移動が少なかったため、地表水の影響を受けず、堆積当時の塩分を保有したため比較的多いものと考えられる。 (北海道支所)