

南部北上山地二疊紀登米相泥質岩の  $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$ 

片田 正人\* 神戸 信和\* 大森 えい\*\*

Contents of  $\text{Na}_2\text{O}$  and  $\text{K}_2\text{O}$  in Mudstones of the Toyoma Facies of Permian Age in the Southern Kitakami Mountains

Masato KATADA, Nobukazu KAMBE and Ei OHMORI

## Abstract

The Toyoma facies of Permian period less than 2,000 m in thickness consists chiefly of black-colored slates, interbedding thin layers of sandstone in the lower part. The slates are mainly clayey in the upper part and silty in the lower part.

Lithologic facies of the upper part is very monotonous, and the  $\text{Na}_2\text{O}$  and  $\text{K}_2\text{O}$  percentages are nearly invariable through the slates in question. Such features suggest that the upper part was accumulated very slowly in a rather small and tranquil sedimentary basin.

$\text{Na}_2\text{O}$  is contained in clastic plagioclase and  $\text{K}_2\text{O}$  in sericite in matrix of the slates, and the chemical contents as well as the mineral contents are negatively correlated. As a whole, the slates are higher in  $\text{Na}_2\text{O}$  content and lower in  $\text{K}_2\text{O}$  than the normal geosynclinal shale. This may have resulted principally from their source area where volcanic rocks were predominant and weathering was not so strong.

## 1. 緒言

南部北上山地二疊系の主として登米層群に発達する登米相(後述)は、岩相がきわめて特徴的で、ほとんど黒色の泥質岩だけからなり、砂岩・石灰岩はごく少量含まれるだけであるし、チャート・凝灰岩はまったく含まれない。この地層に関する岩石学的な大略の考察はすでに報告されている(神戸・他, 1969)。そこでも強調されているが、細粒堆積岩からなる登米相の記載には、岩石の化学成分の検討がきわめて重要である。しかし、登米相はかなり広い分布を示し(第1図)、その岩相も、詳細に観察すると予想外に変化に富んでいる。そのため、これらを網羅的に、いわゆる完全分析をするには多くの労力と時間を費やさなければならない。

ところが登米相にとっては、 $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$  の量だけでも、非常に有効な情報をもたらすし(片田・小野, 1968)、この両者だけの測定は比較的容易である。そこで、この両成分だけをなるべく網羅的に分析して地質学的に検討をしたのがこの報文である。分析は大森が行ない、地質学的考察は片田・神戸が行なった。

この報文を完成するにあたって、東北大学村田正文助

教授、地質調査所磯見博・吉田尚・広川治・平山次郎各技官から多くの御教示と御討論をいただいた。以上の方向に厚く感謝したい。

## 2. 分析値

分析は原子吸光法によった。報告する分析試料個数は87個であり、その分析値は第1～第3表に示される。また第1～第3表の値をプロットしたのが第2～7図の各  $\text{Na}_2\text{O}$ - $\text{K}_2\text{O}$  図である。

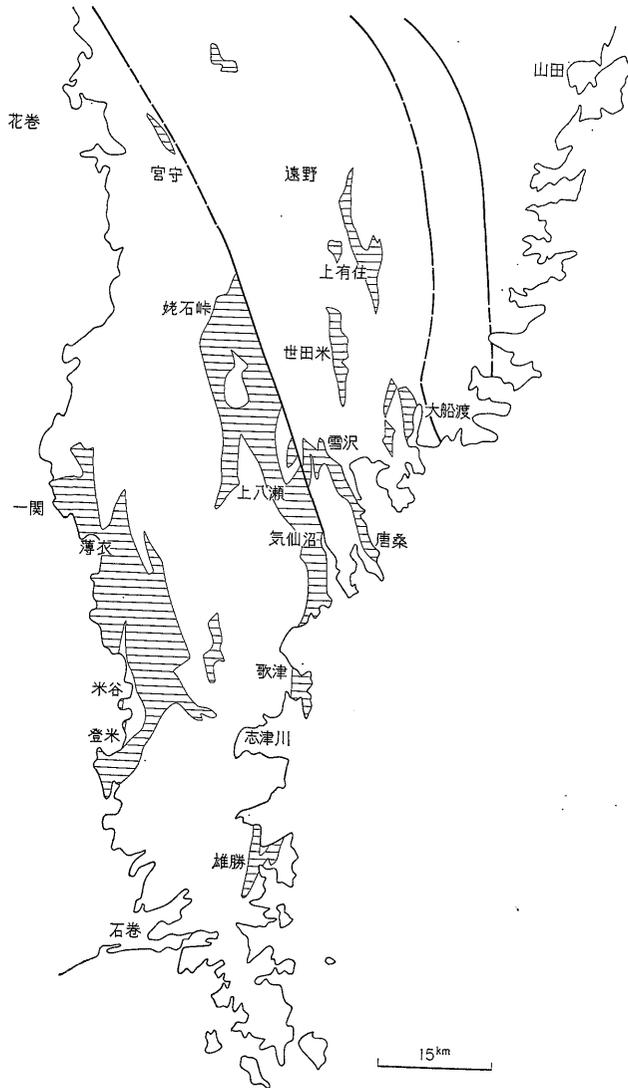
## 3. 地質

登米層群は南部北上山地の二疊紀の上部層であり、大部分はほとんど黒色の泥質岩、いわゆる登米粘板岩だけからなり、厚い部分では1,700mに達する。この泥質岩は、独特の黒色を呈し、細粒均質で、一般に層理不明である。そして泥質岩以外には、少量の砂岩や部分的に砂質の石灰質泥質岩ないし不純石灰岩が挟在する。またこれらの地層に挟有されて、しばしばいわゆる薄衣礫岩が賦存し、これは厚い部分で800mに達する。

登米層群は全般的に石灰質岩石が少なく化石に乏しいが、宮城県登米町周辺の模式地では二疊紀中期の叶倉層群の上に整合に重なり、登米層群から、*Yabeina (Lepidolina) multiseptata* (DEPRAT), *Y. (L.) kumaensis* (KANMERA)

\* 地質部

\*\* 技術部



第1図 登米相の分布

などの紡錘虫, *Nuculites kimurai* HAYASAKA, *Palaeonilo ogachiensis* HAYASAKA などの二枚貝, *Bellerophon* spp., *Euphemitopsis* sp. などの巻貝, *Lepthodus* sp. などの腕足貝, さらに蘚虫類や *Notaculites toyomensis* KOBAYASHI などの生痕を産出する。これらの化石の産出によって, 登米層群の地質時代は一般に, 北米テキサス州の Rustler Formation の Middle Ochoan (二疊紀後期) および Salt Range の Upper *Productus* Limestone の Chidruan (二疊紀後期) に対比されている (村田, 1968)。

一方唐桑地方では, 薄衣礫岩の層準が *Parafusulina* Zone から始まっており, 叶倉層群の発達が著しく悪か

ったり, 欠除しているから, ここでは登米層群は叶倉層群あるいは一部は坂本沢層群と同時異相の関係にあると考えられる。すなわち, 全体としてみると, 登米層群の地質時代は, その大部分は二疊紀後期であろうが, 一部は二疊紀中期あるいは前期に及んでいると考えられる。

このような登米層群の大部分を構成するのが, 黒色で岩質変化に乏しい泥質岩である。その部分に対して, 泥質岩に卓越した岩相という意味で '登米相' という呼び方も用いられている (湊, 1944)。登米層群は上に述べたように, 地質時代の下限が一定していないし, 登米層群とされている地層でも地質時代の不明の部分も少なくな

第1表 登米相泥質岩の Na<sub>2</sub>O と K<sub>2</sub>O

番	号	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	岩 質	産 地
1*	KT 103	1.57	2.81	粘 土 岩	登米町, 入谷層
2*	" 142A	1.77	3.17	"	"
3*	" 142B	1.76	2.97	"	"
4*	KM 2	1.73	2.96	"	"
5*	KT 212A	1.85	2.97	"	登米町, 小村沢層
6*	" 212B	1.89	2.97	"	"
7*	" 212C	1.88	3.00	"	"
8*	" 203B	1.72	2.93	"	登米町, 北沢層
9*	" 273A	1.67	3.21	"	登米町五郎峯
10*	" 273B	1.54	3.60	"	"
11*	KM 1	1.85	2.39	シルト質粘土岩	登米町, 小村沢層
12*	KT 143A	2.33	2.76	"	登米町, 北沢層
13*	" 143B	2.67	2.73	"	"
14*	" 203A	2.60	2.57	"	"
15*	" 214A	2.72	2.55	"	"
16	KM 3	1.95	2.69	"	登米町, ナライ沢層
17	KT 275A	2.25	2.96	"	登米町竹の沢
18	" 115	3.60	1.40	シ ル ト 岩	登米町, ナライ沢層
19	" 221	3.60	1.72	"	"
20	" 251	3.50	1.86	"	"
21	KM 7	3.77	1.48	"	"
22	KM 8	3.46	1.64	"	"
23*	KT 128	1.05	2.76	粘 土 岩	雄勝町明神
24*	" 150A	1.31	3.13	"	"
25*	" 151A	1.39	2.71	"	"
26*	" 151B	1.10	2.75	"	"
27*	" 151C	1.27	2.77	"	"
28*	" 211	1.03	2.90	"	"
29*	" 211' A	1.85	2.85	シルト質粘土岩	"
30*	" 202B	1.60	2.77	"	雄勝町名振
31*	" 202C	1.68	2.95	"	"
32*	" 202E	1.66	2.91	"	"
33	" 208	2.66	2.53	"	雄勝町船越北方
34	" 133A	2.50	2.34	シ ル ト 岩	"
35	" 133F 2	2.61	2.27	"	"
36	" 121	3.76	1.23	細 粒 砂 岩	"
37	" 122A	3.90	1.14	"	"
38	" 122B	3.79	1.16	"	"
39	" 123	3.79	1.39	"	"
40*	" 268A	1.96	3.15	粘 土 岩	米谷一志津川国道沿い
41*	" 269	1.75	3.21	"	"
42*	" 268B	2.02	3.17	シルト質粘土岩	"
43*	" 270	2.10	3.13	"	"
44	" 141	3.06	1.68	シ ル ト 岩	米谷北方
45	" 276A	2.91	2.43	シルト質粘土岩	歌津町名足
46	" 277A	1.99	3.21	"	歌津町田の浦
47	" 501	1.77	3.12	粘 土 岩	気仙沼市安波山
48	" 611	2.62	2.43	シルト質粘土岩	唐桑町白浜
49	" 628	3.40	1.58	"	気仙沼市平立
50	KM 4	2.76	2.24	"	気仙沼市上八瀬
51	KT 636	3.10	1.74	シ ル ト 岩	気仙沼市塚沢
52*	" 613A	1.86	3.30	粘 土 岩	陸前高田市雪沢
53*	" 613B	1.97	3.02	"	"
54*	" 613C	1.71	3.20	"	"
55*	" 613D	1.92	3.08	"	"
56*	" 616	1.88	2.71	"	"
57	" 512A	1.43	2.43	"	住田町姥石峠東方
58	" 512B	1.77	1.47	シルト質粘土岩	"
59	" 513P	3.60	2.02	"	"
60	YS 23	2.45	1.53	"	"
61	KT 513B	3.12	1.77	細 粒 砂 岩	"
62	OT 2008	2.95	2.45	シルト質粘土岩	住田町上有住駅付近
63	" 2010	2.95	2.32	"	"

KM1-8およびOT2008, 2010は神戸他(1969)から引用.

\* 印は登米相上部, 無印は下部.

第2表 叶倉相泥質岩の Na<sub>2</sub>O と K<sub>2</sub>O

番 号	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	岩 質	産 地	
64	KT 145B	2.66	1.60	細粒砂岩	雄勝町小浜
65	KM 107-1	3.00	1.88	シルト質粘土岩 細粒砂岩細互層	気仙沼市鍋越山
66	" 107-2	3.04	0.97	シルト岩	"
67	KT 502	1.68	3.16	粘土岩	気仙沼市安波山
68	" 503A	1.90	2.70	シルト質粘土岩	"
69	" 503B	1.96	2.60	"	"
70	" 503C	3.00	0.67	"	"
71	" 635B	3.74	0.97	シルト岩	気仙沼市上八瀬
72	" 617A	4.04	1.74	"	陸前高田市雪沢
73	" 617B	4.12	2.24	シルト質粘土岩	"

第3表 登米相・叶倉相・薄衣相の砂岩の Na<sub>2</sub>O と K<sub>2</sub>O

番 号	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	産 地	
74	KT 143C	2.89	1.05	登米町, 北沢層
75	" 143D	2.50	0.88	"
76	" 275C	3.06	0.88	登米町竹の沢
77	" 133E	2.65	1.02	雄勝町船越北方
78	" 133G	3.38	0.82	"
79	KM 281	4.57	1.38	気仙沼市大林
80	KT 614A	4.36	0.91	陸前高田市雪沢
81	" 614B	4.15	0.95	"
82	" 513A	3.75	0.87	住田町姥石峠東方
83	" 146	3.58	1.12	雄勝町小浜
84	KM 321	3.93	0.92	気仙沼市上八瀬
85	YS 70029	4.22	0.98	気仙沼市戸屋沢鉱山
86	KT 511	4.35	1.03	住田町姥石峠東方
87	" 513Q	4.05	0.80	"

74-82: 登米相中の砂岩.  
83-85: 叶倉相中の砂岩.  
86, 87: 薄衣相中の砂岩.

い。したがって、この報文では、地質時代にあまりこだわらない名称としてこの“登米相”を採用した(これに対して薄衣礫岩は薄衣相と呼ばれている)。ただしこの報文では、登米相のうち、なるべく叶倉層群の上位に連続する地層を選んで考察しようとした。しかし、姥石峠東方・歌津町海岸のものなどは、叶倉層群との関係は不明である。

全般的にみて登米相は、シルト岩の多い比較的粗粒の岩質と、粘土岩を主とする比較的細粒の岩質が区別できる。最近佐藤(1969)は、登米町周辺で、ここでいう登米相を2分し、その下部を宮が沢層、上部を登米層プロ

パーとした。この分類は上記の岩質上の区分ともよく一致し、宮が沢層の泥質岩の大半はシルト岩であり、登米層プロパーのほとんどは粘土岩である。

これより以前、片山他(未公表; 小貫, 1969参照)は登米層群を登米町北沢において、下位から、ナライ沢層・北沢層・小村沢層・入谷層に区分しているが、ナライ沢層が佐藤の宮が沢層上部に相当する。

上記のように、登米町およびその近傍では登米相の比較的粗粒相は下部に、細粒相は上部に発達するが、この関係は多くの他地域の登米相にもあてはめることができそうである。したがってここで、比較的粗粒相の発達する下部の地層を“登米相下部”(または単に“下部相”)と仮称し、比較的細粒相の発達する上部の地層を“登米層上部”(または単に“上部相”)と仮称して記載する。そして模式地登米町北沢の登米相を記載する際には、片山他の北沢層-入谷層の層序区分をもあわせ使用することにする。

一般にわかっている限り、下部相は薄衣相を(に)伴い、砂岩が目立つ。しかし上部相には薄衣相はまったく見られず、砂岩もまれである。したがって上下関係が不明な地層の場合には、泥質岩の粒度、薄衣相の有無、砂岩の多少によって下部相と上部相の区別をした。

筆者たちの試料採取範囲内で具体的に上部・下部相を列挙してみよう。上部相としては、登米町では、片山他のいう北沢層・小村沢層・入谷層がこれに属し、現在稼行しているスレート採掘坑はすべて上部相である。雄勝町でもすべてのスレート採掘坑は上部相と思われ、下部相は、船越北方半島の海岸の露頭と、小浜の叶倉層群石灰岩の直上位の地層(厚さ数10m)である。その他の地域では、雪沢のスレート採掘坑は岩相などの点から上部相と推定される。米谷付近では、薄衣相(山崎礫岩)と互層する泥質岩は明らかに下部相であるが、米谷から志

津川へ向かう国道沿いの泥質岩露頭は、米谷を 4 km 以上はなれたものに関する限り上部相に属するであろう。気仙沼近傍・唐桑白浜海岸・姥石峠東方(落合層)および国鉄上有住駅付近の泥質岩の少なくとも筆者たちがサンプリングした部分は、岩質、叶倉層群や薄衣相との関係などから推して下部相と見なされる。歌津町海岸名足・田の浦のものは砂岩が比較的多いという理由で、仮に下部相に含めた(追記参照)。

#### 4. 岩質の差による $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ の相違

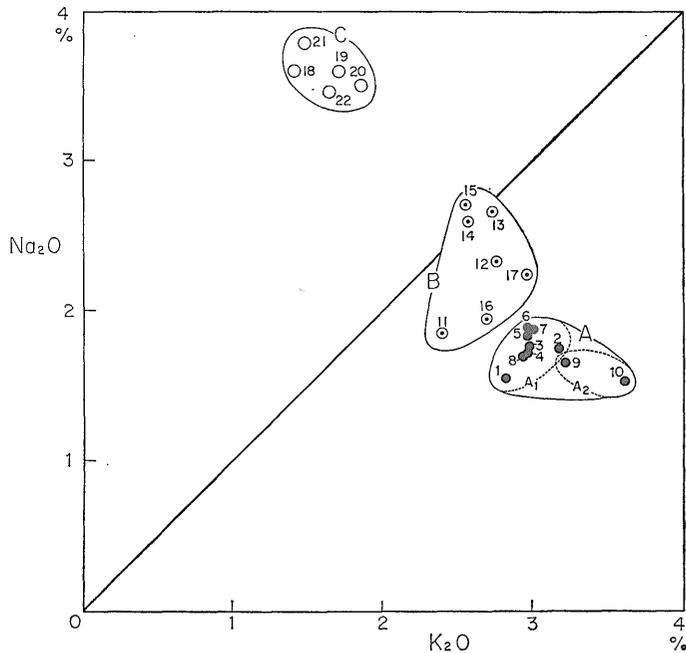
—登米町と雄勝町の例—

鉱物学的にみると、 $\text{Na}_2\text{O}$  はほとんど碎屑性の斜長石に含まれる。 $\text{K}_2\text{O}$  の大半はマトリックスの自生絹雲母に含まれる。 $\text{K}_2\text{O}$  を多く含む可能性のある鉱物として、一般には碎屑性のカリ長石・白雲母などが考えられるが、登米相の場合はこれらの鉱物は量的に僅少で、今回の議論では一応無視することができる。

また全碎屑鉱物のうち、過半は斜長石であり、石英がこれに次ぐ。したがって  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  比は、少なくとも地域を限れば、大ざっぱに碎屑鉱物/マトリックス比に比例する。

つぎに泥質岩の分類であるが、鏡下の観察によって、粘土岩 (claystone)・シルト質粘土岩・シルト岩・細粒砂岩に分類した。しかし実際には、岩石がスレート化し、一部の碎屑鉱物は変質しているためもあって、細粒~中粒シルトの量を正確に見積ることは非常に困難である。そこで、径 0.005 mm 以上の中粒~粗粒シルトサイズの、比較的是っきりした外形の碎屑粒を約10%以下しか含まないもの(変質した碎屑鉱物を含めても20%を越さない程度のもの)を粘土岩、約10%以上含むものをシルト質粘土岩、約40%以上含むものをシルト岩とした。そして40%以上のものの中~粗粒シルト粒より細粒砂岩粒を多く含むものを細粒砂岩とした。ただし方解石結晶は便宜的に碎屑粒からは除外した。

以上のように分類すると、登米町および雄勝町での登米相の層序と岩質との対応が簡単である。すなわち、登米での下部相、つまり宮が沢層(ナライ沢層)の大半はシルト岩、北沢層はほとんどシルト質粘土岩、小村沢層・入谷層はほとんど粘土岩である。雄勝では、船越北方海岸などの下部相がシルト岩と細粒砂岩、船越から小浜にかけての海岸、名振および船越南方の採石場がシルト質粘土岩、他の大半は粘土岩である。



A<sub>1</sub>: 粘土岩, 上部相, 登米町北沢。  
 A<sub>2</sub>: 粘土岩, 上部相, 北沢以外。  
 B: シルト質粘土岩, no. 16 は下部相, 他は上部相。  
 C: シルト岩, 下部相。  
 番号は第1表参照。

第2図 登米町の登米相泥質岩の  $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$

以上のように分類した上で、岩質と  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$  との関係をしらべてみよう。まず第2図の登米の例では、予想通り  $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$  は負の相関を示し、 $\text{Na}_2\text{O}$  つまり斜長石の少ない岩石ほど  $\text{K}_2\text{O}$  つまりマトリックスの絹雲母が多くなっている。

雄勝 (第3図) では、細粒砂岩・シルト岩・シルト質粘土岩では登米と同様に、 $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$  は負の相関を示している。しかしシルト質粘土岩と粘土岩では、 $\text{Na}_2\text{O}$  に差は見られるけれども  $\text{K}_2\text{O}$  には有意の差はみいだせない。 $\text{K}_2\text{O}$  に差のない一つの理由は、粘土岩には方解石結晶が比較的顕著に点在し、そのために絹雲母の量がシルト質粘土岩と差がないためである (方解石はここでは碎屑鉱物には含めてない)。

この方解石は、一部は斜長石を交代したものである。しかし大半はその成因がはっきりしない。まれに生物体の一部と思われる外形の結晶があるところから察すると、多くの方解石は生物起源かも知れない。

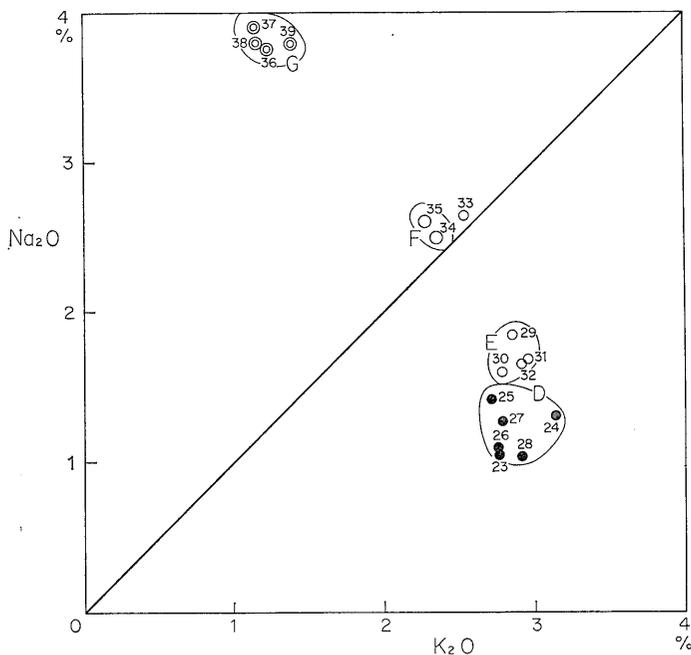
またすでに神戸、他 (1969) にも述べてあるが、 $\text{Na}_2\text{O}$  は径 0.005 mm 以上の斜長石には入り切らないようである。つまり径 0.005 mm 以下の細粒シルトないし粘土大の斜長石が数%は存在するとしなければ計算が合わない。

い。PETTJOHN (1957) のいうように (Grout (1925) から引用)、そのような細粒の碎屑性斜長石が存在するのであろう。また、より大型の斜長石碎屑粒が堆積後に変質し、その際の細粒の残晶が存在するためかも知れない。

### 5. 登米町・雄勝町の $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ の比較

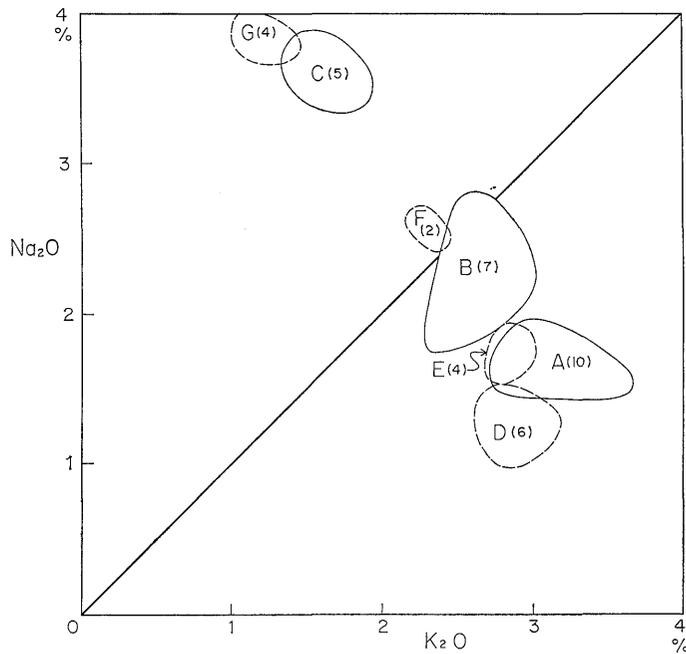
つぎに、登米・雄勝両地域で、類似した岩質の泥質岩の  $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$  を比較してみよう。第4図によると、登米相上部・下部それぞれの同質の泥質岩でも、両地域で  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$  に差があることがわかる。シルト質粘土岩・シルト岩では、雄勝のものが  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$  とともに明瞭に少ない。粘土岩では雄勝のものは  $\text{Na}_2\text{O}$  だけが少ない。

鏡下の観察やX線回折図からみると、雄勝のシルト質粘土岩・シルト岩は、登米のそれらよりマトリックスの絹雲母が多い。また雄勝のものは、全般的に斜長石が少ない。この2点が両地域の  $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$  の差になっているのである。また粘土岩の場合でも、前記のように、もし雄勝のものに散在する方解石結晶をマトリックスの余分な成分とみなすならば、やはり雄勝の粘土岩の方が  $\text{Na}_2\text{O}$  が少なく、 $\text{K}_2\text{O}$  が多い傾向があるとみてもよい。



D: 粘土岩, 上部相.  
E: シルト質粘土岩, 上部相. no. 33 は下部相のシルト質粘土岩.  
F: シルト岩, 下部相.  
G: 細粒砂岩, 下部相.  
番号は第1表参照.

第3図 雄勝町の登米相泥質岩の  $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$



A-G は第2, 3図と同様. カッコ内の数字は分析個数. 第2図の no. 16, 第3図の no. 33 ははぶく.

第4図 登米町・雄勝町の登米相泥質岩の  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  の比較

ことになる. 要するに, 全体として雄勝の泥質岩の方が常に  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  比が小さい.

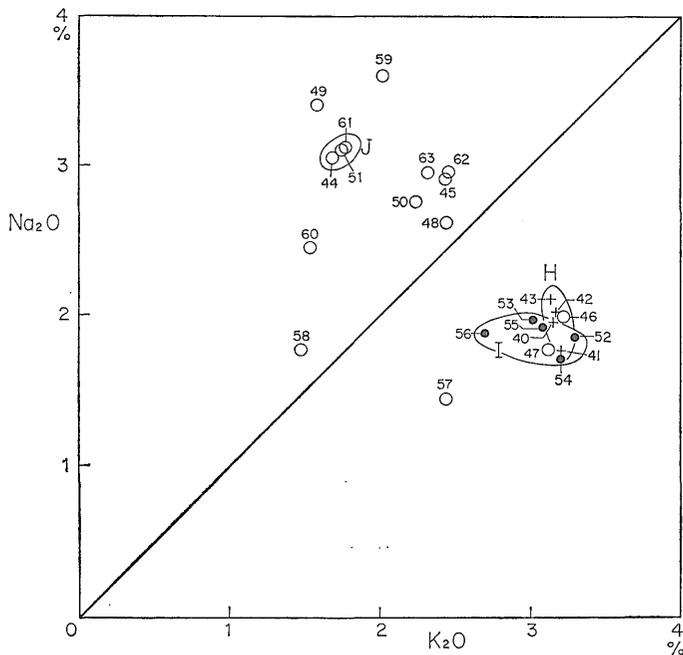
泥質岩に伴う礫岩や砂岩の構成物から後背地の地質を推定してみても, 両地域の泥質岩の後背地の分布岩に, 上記の差を生ずるような大きなちがいがあったとは思われない. したがって両泥質岩に差が生じたのは, 後背地における風化作用の差であろうと推定される. つまり雄勝の泥質岩を構成する鉱物粒の方が, より長期間の風化作用を経験したため, 小さな  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  比を持っているのであろう. たとえば, 当時の沖積平地を比較的長い距離にわたって川が流れていた可能性が考えられる.

#### 6. $\text{Na}_2\text{O}$ と $\text{K}_2\text{O}$ のばらつき

上にも述べたが, 登米相上部はほとんど泥質岩からなり, 砂岩など他種の堆積岩類はきわめて少なく, 露頭スケールでもサンプルスケールでも, 粒度はほぼ一定している. 上部相のうちでも比較的下部にはシルト質のものが多く, 最上部はほとんど粘土岩だけからなり, とくにそこでは岩相変化が極端に少ない. 前項でのべたように, 登米・雄勝それぞれの地域内での  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  の量のばらつきも非常に小さい. また第5図によると, おそ

らく上部相に属する米谷東方および雪沢の細粒泥質岩もまた, それぞれごく限られた範囲にプロットされている. ということは, 現在の上部相, とくにそのうちでも上位の地層の後背地は起伏が少なく侵食作用が弱く, 登米相は定常的な流れの河川によってゆっくり運搬されて堆積した地層であったことを暗示している. また地域ごとで若干差が認められるのは, 堆積場所が比較的小さな堆積盆内で, その内部の海水の動き——海流などによる, 各河川からの運搬物質に対する混合作用があまり激しくなく, 後背地の風化作用など地質条件のわずかな差が表現されていることを暗示している.

一方下部相は, 上部相よりは岩相の変化に富んでおり, いろいろな意味での  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  のばらつきも大きい. 最も顕著な例は第5図で, 雪沢・米谷東方の上部相はごくせまい範囲にプロットされているけれども, 下部相の場合はあまり粒度に差がないにもかかわらず, 同じ地域でも散点している(シルト岩および細粒砂岩Jはせまい範囲内にプロットされているがこれは偶然であろう). 別の例を示すと, 第3図の雄勝船越北方の泥質岩で, FとGはごくわずかの粒度の差であるが(異なった層準に属するらしいが), 図上では目立った差を示している.



H: 米谷—志津川国道沿いの粘土岩とシルト質粘土岩。おそらくすべて上部相。  
 I: 雪沢の粘土岩, おそらく上部相。  
 H, I以外: Jはシルト岩と細粒砂岩, 他は粘土岩およびシルト質粘土岩。おそらくすべて下部相。  
 番号は第1表参照。

第5図 登米町・雄勝町以外の地域の登米相泥質岩の  $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$

また no. 33 は, F の地層の間にはさまれる比較的細粒相——シルト質粘土岩であるが, 上部のシルト質粘土岩 E とは大きく異なっている。

以上のような諸事実は, 下部相が, 上部相ほどは, ゆっくりとした定常的な堆積作用によるものではないことを示している。また砂岩を比較的頻繁に伴うことは, 後背地の侵食作用が上部相よりは盛んで, また乱泥流を生ずる条件がみられたことを示しているのであろう。

7. 叶倉相泥質岩および世界の泥質岩との比較

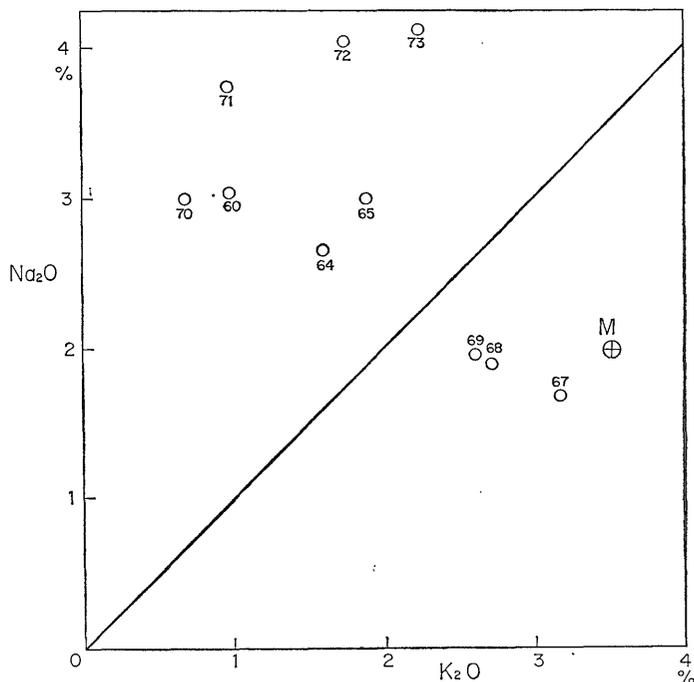
叶倉層群の泥質岩の  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  を第2表と第6図に示す。これらの泥質岩は, 叶倉層群としての化石を産する石灰岩または砂岩と互層するものである。これを叶倉相泥質岩と呼ぶことにする。これらの泥質岩には比較的粗粒のものが多く, 同じ粒度の岩質の中でのばらつきが多いことからみて, 登米相下部類似の性質を示すと考えてよい。

また世界の泥質岩(粘板岩)の平均値(第6図, M)をみると, 今まで述べた分析値と比較して,  $\text{K}_2\text{O}$  が多く,  $\text{Na}_2\text{O}$  が比較的少ない。この平均の計算試料の泥質

岩の粒度は, おそらく分布が最も大きいシルト質粘土岩に相当するであろう。少なくとも粘土岩ではないであろう。この点を考慮すると, 登米相下部および叶倉相の泥質岩のすべては,  $\text{Na}_2\text{O}$  が比較的多く  $\text{K}_2\text{O}$  が異常に少なく,  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  比が大きいという特筆すべき特徴があるといつてよい。その原因は, 後背地の地質に, 火成岩, とくに火山岩が多く, しかもそれに対する化学的風化作用があまり強く働いていなかったためと思われる(神戸・他, 1969; 片田・他, 1972)。

8. 砂岩の  $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$

最後に参考までに登米・叶倉両相中の砂岩の  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  をあげる。両砂岩は全般的に類似したのが多い。その特徴は, 一般に中粒(平均径 0.1-0.3 mm)で, 淘汰度は比較的高い。全般的に石英が少なく, 斜長石と火山岩岩片が多い。したがって,  $\text{Na}_2\text{O}$  は碎屑粒および火山岩岩片中の斜長石に入っている。一部の斜長石中には絹雲母が生じている。碎屑性のカリ長石と白雲母はごく少量であり, 大半の  $\text{K}_2\text{O}$  は, マトリックスと斜長石中に生じている絹雲母中に入っている。一部の砂岩は石灰質



67-73: 叶倉相の粘土岩—細粒砂岩。  
M: 世界の粘板岩平均値 (岩崎他, 1965)。  
番号は第2表参照。

第6図 叶倉相の泥質岩および世界の粘板岩平均値の  $\text{Na}_2\text{O}$  と  $\text{K}_2\text{O}$

である。第7図はこれらの砂岩の  $\text{Na}_2\text{O}$ - $\text{K}_2\text{O}$  図である。同時に薄衣相の砂岩の値も比較のためプロットしてある。この砂岩は粗粒 (平均径約 0.5 mm) で淘汰度が悪い。

この図からわかるように、砂岩に関しては  $\text{Na}_2\text{O}$  の量には差があるが、 $\text{K}_2\text{O}$  はほぼ一定である。 $\text{Na}_2\text{O}$  の少ないグループ (no. 74-77) の砂岩はすべて石灰質であって、方解石が20%以上含まれている。したがって、それだけ斜長石の量が少なく、 $\text{Na}_2\text{O}$  が少ない。この方解石の大半は生物起源であろうと推定される。そして興味深いことに、石灰質の砂岩では、斜長石の方解石化作用も同時に顕著に認められる。また斜長石の絹雲母化作用も、石灰質でない砂岩より顕著であり、したがって  $\text{K}_2\text{O}$  はほぼ一定しているのである。この種の砂岩は、登米町 (主として下部相)、雄勝町 (下部相)、歌津町に分布している。

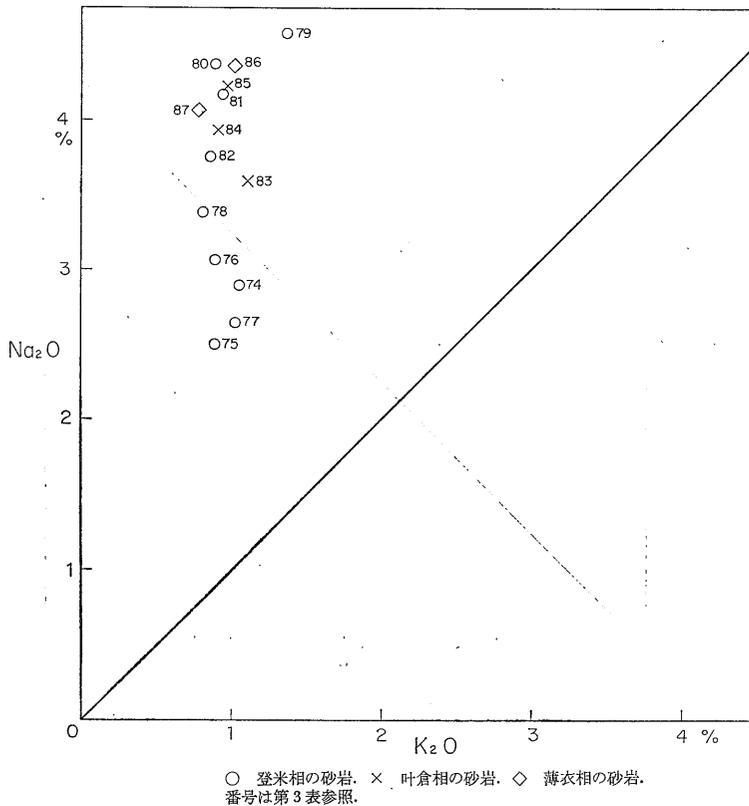
以上のように個々の特殊性は若干みられるけれども、第7図にあげた砂岩の  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  の値は、かなり一定している。そして内外の多くの砂岩の分析値、たとえば РЕГГИОН (1963) の集録してある諸分析値と比較すると、第7図の砂岩は、 $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  比が最も大きなグル

ープに属する。この点は泥質岩の性質と対応している。

#### 〔追記〕

この原稿提出後、村田 (1973) によるきわめて注目すべき研究が報告された。それによると、山崎礫岩より上位の登米層は、生層序学的に3分される。それらは、下位から、1. *Euphemitopsis-Autartella* 帯、2. *Palaeoneilo-Phestia* 帯、3. *Neocalamites superpermicus* 帯である。登米・雄勝・唐桑の登米層は、この3帯のうち1, 2帯を含み、厚さは1,000m以内であるが、歌津町の登米層だけは1~3帯のほぼ全体を含み、層厚約1,700mである。

今回の報文と上記村田の区分を比較すると、地域によって若干異なるらしいが、ここで登米相下部とした部分は、山崎礫岩より下位の登米相から村田の1の帯まで、登米相上部とした部分は、村田の(1の帯の上部から?) 2の帯にほぼ相当する。そして歌津海岸のものは、no. 45は村田の1の帯 (この報文では下部相) に属するけれども、no. 46は村田の3の帯に属する。つまり no. 46はこの報文では記述を欠く“最上部相”ともいうべき部分の試料である。この“最上部相”の泥質岩は、粒度があまり細粒でなくて一定しておらず、砂岩を比較的多く挟んでいる。したがって野外における岩相は上部相よりも



第7図 登米相・叶倉相および薄衣相の砂岩の Na<sub>2</sub>O と K<sub>2</sub>O

しる下部相に類似している。古生代末の不整合の時期が近くなって、再び下部相に類似した岩相が現われるのは自然である。これらに関するくわしい検討は別の報文にゆずりたい。

文 献

GRout, F. F. (1925): Relation of texture and composition of clays. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 36, p. 393-416.

岩崎文嗣・桂 敬 (1965): 粘板岩の化学組成. 日本地球化学会ニュース, no. 30, p. 6-8.

神戸信和・片田正人・大森貞子 (1969): 南部北上帯の二畳系登米粘板岩の化学組成および堆積環境. 地調月報, vol. 20, p. 1-11.

片田正人・小野千恵子 (1968): 北上山地の古生層泥質岩の化学成分. 岩鉱, vol. 60, p. 75-91.

———・松井和典 (1972): 北西九州, 相の島帯の变成岩類. 地調報告, no. 246, 40 p.

湊 正雄 (1944): 薄衣礫岩の層位学的位置及び登米海に就いて. 地質雑, vol. 51, p. 169-187.

村田正文 (1968): 登米層の軟体動物化石群とその層序 (概報). 化石, no. 15, p. 16-21.

——— (1973): 東北日本における中生代地殻変動の構造地質学的研究, その1. 稲井層群基底の不整合 (予報). 総合研究(A), 東北地方における第三紀地殻変動に関する構造地質学的研究, 昭和47年度報告, p. 33-37.

小貫義男 (1969): 北上山地地質誌. 東北大地質古生物研報, no. 69, p. 1-239.

PETTJOHN, F. J. (1957): *Sedimentary rocks*. Harper & Brothers, New York, 718 p.

——— (1963): *Chemical composition of sandstones—excluding carbonate and volcanic sands*. U. S. Geol. Survey Prof. Paper, 440-S, 19 p.

佐藤 浩 (1969): 南部北上山地, 宮城県登米町周辺の二畳系の層位学的研究. 地質雑, vol. 75, p. 555-570.