

中国における 2・3 の非金属資源

工藤 広 忠 (元 所 員)
Hirotsuda KUDO

はじめに

中国との国交もすでに回復しているにもかかわらず私達が要求する適切で新鮮な資料の入手は相変らず困難な実状にあって古い資料で胡塗せざるを得ない場面にたびたび接することはまことに残念である。この資料のとりまとめの場合もその例に洩れなかったことをおことわりしておきたい。なおりん鉱に関しては本誌併載の岸本文男技官の報告の併読をおすすめしたい。記述の都合上カオリン ばん士頁岩 ろう石については粘土の項に一括しボーキサイトを加えた。

目次

- 1 りん鉱 (世界第6位)
- 2 ほたる石
- 3 ドロマイト (アジア最大)
- 4 マグネサイト (世界第1級)
- 5 粘土 (カオリン ばん士頁岩 ろう石 ボーキサイト)
- 6 けい石
- 7 黒鉛 (世界第5位)

1 りん 鉱

りん鉱は鉄鋼の防錆剤となる。いまや製鋼用のりん鉱は各国パイヤーの注目をあびているといわれるが中国のりん鉱の年次別生産量は次のとおりでその世界の生産量に占める比率はおおむね1.4%である。

1963	700 (1,000t)	1.4%	世界第8位
64	800 "	1.4"	" 8 "
65	900 "	1.4"	" 9 "
66	1,000 "	1.3"	" 10"
67	1,000 "	1.3"	" 12"
68	1,000 "	1.2"	" 13"
69	1,100 "	1.3"	" 9"
70	1,200 "	1.4"	" 8"
71	1,200 "	1.4"	" 9"

注 (UN Statistical Yearbook 1973)

科学通報 (1969.10.12北京) によれば 中国のりん鉱の

埋蔵量は210億トンでモロッコ 米国 ソ連 チュニジア アルジェリアに次いで世界第6位である。これまでの埋蔵量は50億トンとされていたが第一次五カ年計画 (1953~57) 中に39カ所の新鉱床を発見しその発見埋蔵量は58億7,000万トンでその中58億3,493万トンが楊子江以南において発見され雲南省が最大級に属し四川省 (第1級) 江蘇省 安徽省 湖北省 陝西省 甘肅省 河南省 内蒙古自治区などと楊子江以南の広西壮族自治区 福建省があげられている (地質月刊 1958・7 北京)。

これを一見しただけで発見埋蔵量の大きな部分が雲南省にあることが判り今後の注目の対象とすることができる。中国におけるりん鉱床の型式はグアノ鉱床 りん灰石鉱床 りん灰土鉱床 その他となっている。

1) **グアノ鉱床** 中沙群島 南沙群島 (いずれも珊瑚礁) 等にグアノ鉱床がある。品位 P_2O_5 12~29% 小規模の開発が可能である。

2) **りん灰石鉱床** 江蘇省海州 内蒙古豊鎮の鉱床が著名である。江蘇省東海県海州の鉱床は雲母片岩と片麻状花崗岩の接触部に近い部分にりん灰石とマンガン鉱を生成している。品位 P_2O_5 分40.6% 硬マンガン鉱はりん灰石の副産物として稼行され最上級31% 平均25%である。安徽省には磁鉄鉱々床中にりん灰石の多いものがあるという。

3) **りん灰土鉱床** 海成の堆積鉱床で分布はきわめて広域にわたり雲南 貴州 湖北 四川 安徽 河南 浙江 山西 広西 (自) の各省に産し億トン台の鉱床や小鉱床の集合体で先カンブリア紀 古生代 中生代等各時代のものがある (第1表)。

4) その他

雲南省 普寧 江川 呈貢 嵩明 昆陽
広西 (自) 三江
広東省 連平 九連山
湖南省 瀏陽 株州 瀏陽県大別山
湖北省 荊襄 鶴峯 襄陽

第1表 中国における灰土鉱床

	鉱床規模	P ₂ O ₅	産地名
二疊系	層厚6~10m	25~30%	四川省西部 浙江省杭州 福建省連江 江蘇省南京 山西省南部
デボン系・オルドビス系	比較的小	20~40%	雲南省昆明
先カンブリア系			雲南省昆明 四川省雷波 峨眉山 河南省羅山 甘肅省アラシヤン 安徽省同台 山西省
震旦系	層厚厚く鉱量大		雲南省登川 貴州省開陽(高品位) 遵義 湖北省保豊 青山 河南省石開 広西(自)
先震旦系	鉱床の厚さ2~30m	12~28%	稼行価値高い

四川省 綦江 峨眉山
 貴州省 貴陽
 陝西省 陽平関 山陽県
 山西省 太原
 山東省 恒台

の母岩は古期礫岩および粘板岩で 礫岩をつらぬいたものは脈状をなし ほたる石の色は淡緑色 紫色などである。

二連は かつては茫漠たる蒙古草原にすぎなかったが解放後は 集二鉄道の終着地に発展し 南は北京に 北はモンゴルの首都ウランバートルに通じる交通の要衝となっている。 さらに区内では西ウヂムチン トラガチェンカなどに良質のほたる石が産出する。

その他 遼寧省海城 山西省交城 貴州省安順 湖南省臨湘県桃林(浅熱水鉱床) などがある。

2 ほたる石

中国のほたる石の分布は きわめて広域にわたり 北方内蒙古の草原地帯から 華南地区におよんでいて ほたる石生成範囲の広さを如実にみせている。 しかし主たる分布は華東地区の浙江省にかたよっていて ほぼ全国の80%を埋蔵しているといわれる。 その他 山東省の青島市付近 湖南省などが知られている。

浙江省におけるほたる石鉱床は 多くは流紋岩ないし石英斑岩の生成に関連した浅熱水鉱床か 白亜紀の虎頭山礫岩中の鉱脈を形づくることが多い。 主な生産地は武義 義烏 象山 諸暨 金華 嵊県 新昌(大畝山 看牛山) など おおむね北緯29°~30°の間を 東西にわたって分布している。 武義のものは杭州南方富春江畔にあり 中生代の火山岩系(ジュラ紀後期)に胚胎されている。

山東省におけるほたる石鉱床は その多くが結晶片岩花崗岩または石英斑岩中の鉱脈である。 生産地は 青島市付近 即墨 掖県(片麻岩中の鉱床) 蓬萊 膠県(七宝山) 博山(鞍山)などで 博山を除いて おおむね東経120°~121°の間に南北にわたって分布している。

内蒙古自治区では 二連の鉱床が著名である。 鉱床

3 ドロマイト

中国のドロマイトの主産地は 東北地区の南部および華北地区である。

東北地区營口市付近の大石橋マグネサイトと共生するドロマイト鉱床は アジア最大の規模をもつ鉱床である。

ドロマイトは おおむねマグネサイトとともに層状をなして賦存し 色は淡青色のものや純白に近いものがある。 一般に前者が上層 後者が下層をなし MgO分の含有量は比較的多い(第2表)。

また 大石橋の東方本溪湖一帯の鉱床のドロマイトは石灰岩と互層して賦存している。 MgO分は大石橋産のものよりも少いが その質は 旅大管内のものと同様に結晶質で 黄白色を呈している(石灰岩は帯黒灰色)。 この鉱床の各層毎の層厚および化学成分は第3表のとおりである。

旅大管内では 遼東半島の突出部一帯が主産地で 大連 金州 普蘭店 營城子 甘井子など有力な鉱床が多い。 かつて 東北地区のドロマイト生産量の大部分を

第2表 遼寧省大石橋ドロマイトの化学成分

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Ig loss	備 考
牛 心 山	△1.52	0.39	1.12	22.83	26.12	47.22	
	0.56	0.20	0.72	30.12	21.83	46.55	
花 院	△0.73	0.26	1.27	30.46	21.65	46.11	
聖 水 寺	△0.12	0.12	0.52	30.53	27.73	46.73	
官 馬 山	△0.27	0.02	0.65	30.23	21.26	47.57	

注1 官馬山 白虎山 紅旗山 高麗城山など中粒結晶
大陵山 細粒結晶

注2 △印は 12 満洲の資源と化学工業
その他は 11 満洲の資源による

第3表 本溪湖ドロマイト 石灰石鉱区各層の化学分析表および層厚

層 別	種 別	層 厚	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Ig loss
第 1 層	石 灰 石	約 7.5m	3.37	0.45	0.91	52.50	0.32	43.15
	黄 土 層	—						
第 2 層	石 灰 石	13.0	0.99	0.30	0.60	53.12	1.03	43.60
第 一 層	ド ロ マ イ ト	5.0	3.43	0.21	0.93	33.00	18.77	43.59
第 3 層	石 灰 石	6.5	1.38		1.00	53.52	0.31	42.80
第 二 層	ド ロ マ イ ト	5.0	2.43	0.74	0.57	36.42	15.37	44.09
第 4 層	石 灰 石	11.0	1.91	0.20	0.72	53.11	0.51	41.27
第 三 層	ド ロ マ イ ト	2.8	1.04	0.56	0.85	33.94	18.31	44.98
第 5 層	石 灰 石	6.0	1.27	0.25	1.11	53.79	0.46	43.05
第 四 層	ド ロ マ イ ト	1.9	1.09	1.12	0.46	34.94	17.98	44.13
第 6 層	石 灰 石	2.8						
第 五 層	ド ロ マ イ ト	5.0	2.91	0.91	0.85	31.24	21.55	41.99
第 7 層	石 灰 石	4.8						
第 六 層	ド ロ マ イ ト	0.6						
第 8 層	石 灰 石	4.0						
第 七 層	ド ロ マ イ ト	4.0						
第 9 層	石 灰 石	6.0						
第 八 層	ド ロ マ イ ト	9.0						

満洲の資源と化学工業 昭12 丸善
梶原正夫 ドロマイトプラスター製造工業

この地区で占めたこともある(第4表)。

色は黒緑色のものが多い。甘井子の鉱床の厚さは250~350mで 上部100mは白色 以下はおおむね黒色である。

遼寧省におけるドロマイト鉱床の分布概況は第1図のとおりである。

そ の 他 の 産 地

- ・ 吉林省磐石県古頂山(二疊紀の石灰岩鉱床がある。MgO分19%内外の純白 結晶質のドロマイト)
- ・ 河北省井陘 唐山 硫璃河 大行山
- ・ 山東省淄川 博山 掖県
- ・ 山西省太原西山

第4表 旅大管内のドロマイト化学分析表

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Ig loss
大連	1.35	—	0.49	31.1	20.33	46.55
營城子	1.81	0.94	0.58	31.70	17.05	—
金州 } 甘井子 } 南関嶺 }	1~3	0~0.3	0.2~1.3	29~31	20~21	45~46
大嶺	0.88	0.04	1.06	18.20	30.64	49.14
向陽寺	1.58	0.19	0.52	29.86	21.07	46.10

注 満鉄地質調査所 満洲鉱物調査報告 満鉄 昭11

- ・ 江蘇省幕府山
- ・ 貴州省貴陽

4 マグネサイト

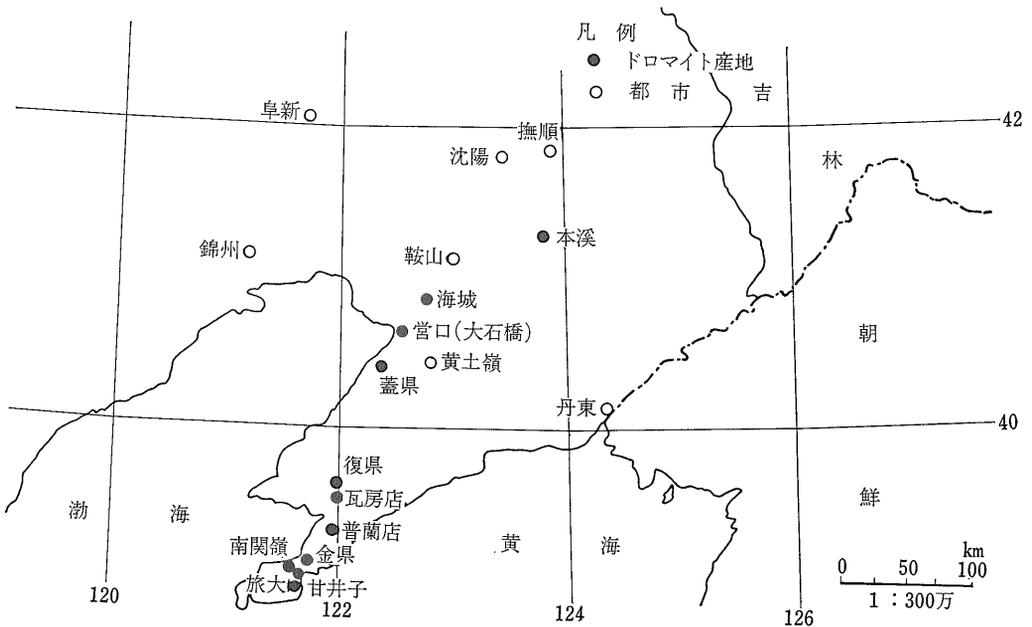
遼寧省營口付近 大石橋のマグネサイト鉱床は オーストリアのステリア鉱床とともに 世界最大級のマグネサイト鉱床として著名である。

地質は原生代遼河系に属し 鉱床の型式はステリア鉱床と同じく交代型である。 鉱床は 沈陽と旅大のほぼ中間の營口東方から 海城 析木城 蓋県一帯に分布し 鉱床の延長は析木城から さらに東方の本溪湖地区におよんでいる。 付近は一般に海拔100~800mの丘陵で

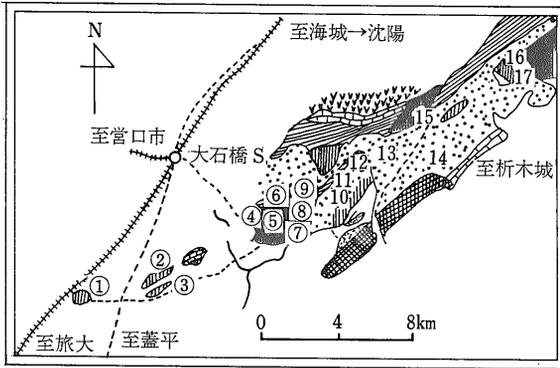
露頭は継続して露出し 世界に比類のない純すいかつ広大な鉱床を形成している (第2図)。

地質は結晶片岩 結晶質ドロマイトおよび石灰岩 粘板岩 けい岩等より成り ドロマイトが最も多く マグネサイトはこれに次ぎ 石灰岩が最も少い。 これらはカンブリア系に属するものとされているが マグネサイトはドロマイト中に 北東から南西にわたってレンズ状もしくは層状をなして産出する。 北部では概してドロマイトと交互に層状をなし 南部では しばしば不規則な塊状をなしていて その規模は大きい (第2図)。

マグネサイトは 厚さが最も薄いもので数m 厚いも



第1図 遼寧省におけるドロマイト産地



凡例

- | | | |
|--|------------|-------------------|
| | 結晶片岩 | ① 牛心山 |
| | 石灰岩 | ② 白虎山 |
| | 粘板岩 | ③ 高麗城子 |
| | ドロマイト(苦灰岩) | ④ 官馬山 |
| | 珉岩 | ⑤ 聖水寺 |
| | マグネサイト鉱床 | ⑥ 小聖水寺 |
| | 花崗岩質火成岩 | ⑦ 小高荘屯 |
| | 第四紀層 | ⑧ 平二房 |
| | 鉄道 | ⑨ 青山峯 |
| | 道路 | 10 范家峪 |
| | | 11 大鑄子峪 |
| | | 12 廟兒溝 |
| | | 13 郭家堡子 |
| | | 14 楊家店 |
| | | 15 磨峪 |
| | | 16 前勤馬峪 |
| | | 17 紅土嶺子 (○印は重要鉱床) |

第2図 遼寧省大石橋付近マグネサイト産地地質略図〔菌部竜一氏 非金属鉱床学から 原図 加藤 新帯両氏による〕

のは 700m 以上におよんでいる。結晶質の優秀なものも多く 純すいなのは MgO 分 47.65% を含有している。

埋蔵量は 大正 2 年の鉱床発見当時は 20 億トンとされていたが 1956 年には 50 億トン さらに 1965 年には 250 億トン (晶報 1972. 8. 29) と発表されるにいたった。

1948 年に事業を再開し 1950 年から操業をはじめたといわれ 年間生産量 200 万トン 全世界の四分の一を生産している。現在の開発は露天堀によるといわれ 青山懐など一部の工場は自動化しているという。

一般に中ないし粗粒の結晶質のものが多く 普通白色灰色あるいは淡紅色を帯び 灰青色の縞を有するものもある。化学組成は第 5 表のとおりである (第 5 表)。

その他の産地

- ・ 1959 年内蒙古でマグネサイト鉱山が生産を開始
- ・ 1965 年四川省で新鉱床発見 鉱床数 20 余
面積 500 km² (以上文匯報 1971. 11. 16)
- ・ 遼寧省丹東 (元の安東) の西方黒老鳥石 柳毛
- ・ 山東省掖県西方の粉子山一帯
- ・ 広東省恵陽
- ・ 山西省

5 粘土資源

中国には粘土資源はきわめて豊富であるが 工業用に供する粘土資源は 北方地区に多く 主として 遼寧省 河北省 山西省 河南省 山東省 内モンゴル自治区などに広域にわたって分布する石炭-二疊系中に賦存している。

冶金工業省の専門家劉長齡 (Liu Chang Ling) によると 中国北部の古生代ボーキサイト (鋁土鉱) は ダイア

第 5 表 遼寧省大石橋マグネサイト化学分析表

	MgO	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	Ig loss	備考
青山懐	46.78 (38~47)	0.67 (0.1~2.0)	1.01 (0.1~2.2)	0.11 (tr~0.5)	0.12 (0.1~8.2)	51.20	注 2 資料
小聖水寺	46.31 (46~47)	0.83 (0.1~1.0)	0.76 (0.8~1.3)	0.15 (0.1~0.7)	0.25 (tr~0.9)	51.20	同上
官馬山	46.36	1.22	0.46	0.41	0.42	50.74	
白虎山	45.64	1.99	1.44	0.60	0.23	50.02	
牛心山	45.72	1.04	1.34	0.63	0.67	51.20	
聖水寺	45.06 (44~47)	2.23 (0.4~8.2)	0.78 (0.3~1.1)	0.78 (0.1~1.1)	0.66 (0.1~2.9)	50.75	同上
平二房	45.03 (44~47)	3.63 (0.7~4.5)	0.60 (0.2~2.0)	0.36 (0.1~0.8)	0.87 (tr~1.8)	49.20	同上

注 1 満洲事情案内所 満洲の資源 昭・12 刊
2 日本貿易振興会 海外製鉄原料委員会資料 1954

スポアーを主とし きわめて少量のペーマイトを含有し常にカオリンと共生していて カオリンの量の多いものが耐火粘土資源として利用されている。粘土岩および粘土の主要成分は 例外的にモノセルマイトを主要成分とする焦作粘土などを除いて 一般にカオリン80~95%である。なお華北卓状地ではギブサイト質鉱はまだ発見されていない。

以上あげたダイアスポアー ペーマイト カオリン モノセルマイトの四種の鉱物が 上記耐火粘土の主成分であるが このほか鉄鉱物 初成鉱物 次成鉱物などの少量成分については 別表に示すとおりである (第6表)。

また 各地の耐火粘土およびボーキサイトの化学成分および耐火度は第7表にみるとおりであって いづれも耐火度は高く また Al分も高い。その多くは高塩基性粘土 (Al₂O₃分 40%以上) で わずかに古冶 六河溝 太原の軟質粘土に塩基性粘土 (Al₂O₃分 30~40%) が認められる (第7表)。

硬質粘土は きわめて豊富に存在するが 各地の耐火粘土の SiO₂分の含有量は比較的 low Fe₂O₃分は一般に 1~2%前後である。

軟質粘土中の有機物はやや多く 粘土鉱を黒色にしている。TiO₂分は一般に 2~3% 前後 K₂O分およびNa₂O分は一般に非常に低いが 焦作粘土の場合 2%以上最高 5%に達するものがある。これはモノセルマイトの關係によるもので 耐火粘土としては 比較的高く評価されている。

さらに劉長齡は 上部古生代の華北卓状地の耐火粘土とボーキサイト鉱床のうち 工業価値の認められるものはすべて堆積鉱床であり 側岩もすべて堆積岩で それと平行・整合し 鉱層には植物化石が夾有されているとし各層の概要を次のように述べている。

- 1) 下層ボーキサイト 分布もっとも広く 兗県 古冶 焦作などのものが工業価値は最大である。淄博 牛心台等では大多数のボーキサイトは耐火粘土に変じている。これらの生成地質時代は それぞれ異なっているが 兗県は石炭紀後期 古冶は石炭紀中期である。
- 2) 上層ボーキサイト 分布は広くない。多くは篩状構造で 淄博 古冶などは火成岩の影響をうけている。地質時代は二疊紀後期である。
- 3) 硬質粘土 主として下層ボーキサイトの上部 (例古冶 陽泉 太原等) もしくは 上層ボーキサイトの下部 (博山等) に賦存している。硬質粘土の多くは

膠体化学的に堆積したものを主としている。

- 4) 軟質粘土 軟質粘土および半軟質粘土は致密な隱微晶質および細屑状 (ルータイト状) 構造を呈し 多くは自然堆積で 膠体化学的堆積型は少ない。
- 5) 焦作粘土 焦作の硬質粘土と軟質粘土は その成因からみて 新しいタイプに属するものである。硬質粘土は カオリン (膠体状) モノセルマイト ダイアスポアーから成り 自然堆積を主としている。軟質粘土は致密状あるいは砂岩状を呈し 粒子はモノセルマイトの集合体からなり 膠結物はカオリンである。
- 6) 砂岩状粘土 砂岩状粘土も一種の新型粘土である。その一つは 粗晶カオリン粘土岩で大青山に分布し 別の一種は砂岩状カオリン粘土岩である。

なお 劉長齡のこの調査では 内モン自治区と東北地区の調査はおこなっておらず 次回に俟つとしている。

山東省の粘土

1) 木節粘土

木節粘土は 淄川 博山 章邱 兗県 坊子等の炭田に賦存する普通の耐火粘土で 耐火度は概して高く SK 28~33 を示している。粘土は炭層の下部に広く発達し その量はきわめて豊富である。

木節粘土は一般に 青黒色を呈し 博山ではこの種の粘土を「青土」と称している。

その土質上の特徴は 一般に陶土質で アルカリ分 鉄分 石灰分等などを含むことが少なくない。青黒色のものを黒木節とよび 灰色または黄褐色のものは白木節とよばれている。

2) 黄色の粘土

博山炭田地方に産する一種の下盤粘土である。前項の青土と同一層位から産することもあるが 青土に比べて一般に淡黄色を呈することから 黄土または黄泥とよばれている。主産地は博山東方で オルドビス紀石灰岩に近接する夾炭層の下盤際に産出する。層厚 1.5m 内外 ほとんど砂粒分を認めず 可塑性は可成り高い。耐火度は SK 27 程度である。

3) 坊子粘土

坊子炭田には 通称坊子粘土とよばれる比較的良質の粘土を産する。粘土層の厚さは 3m 内外で 上盤は白

第6表 中国北部の耐火粘土およびボーキサイトの成分 (1953~58) (冶金工業省劉長齡による)

産地	名 称		主 成 分 (%)				副 成 鉱 物 ()内%	
	岩 石 名 称	肉眼的名称	ダイアスポア	カオリン	モノセルマイト	加水雲母		
河北省	古冶	・カオリン質ダイアスポア-ボーキサイト	豆状 魚卵状高アルミナ鉱	50以上	10—50	—	—	赤鉄鉱 シヤモサイト ベーマイト 金紅石 鋭錐石 方解石 針鉄鉱 黄鉄鉱 菱鉄鉱 緑泥石 加水雲母 電気石等
		・カオリン粘土岩	硬質粘土	5以下	80—90以下	—	—	同上
	・カオリン粘土岩	半硬質粘土	—	90以上	—	—	赤鉄鉱 石英 加水雲母 褐鉄鉱 金紅石 有機物	
	・カオリン粘土 ・粗粒カオリン粘土岩	軟質粘土 砂岩状粘土	— —	30 " 50 "	— —	— —	40土* 石英 有機物 方解石 加水雲母および針鉄鉱等 ダイアスポア- 加水雲母 クロム雲母 方解石 有機物 粘土質水酸化鉄等	
河溝	・カオリン粘土岩	硬質粘土	—	90 "	—	—	石英 赤鉄鉱 黄鉄鉱 有機物 雲母 金紅石等	
	・含石英カオリン粘土岩	半軟質粘土	—	70—90	—	—	石英 (5~20) 黄鉄鉱 白雲母 電気石 ジルコン 有機物等	
南作	・含ダイアスポア-モノセルマイト-カオリン粘土岩	硬質粘土	10前後	50以上	10前後	—	—	石英 磁鉄鉱 針鉄鉱 加水雲母 葉隕石 電気石 ジルコン-金紅石 蛋白石 ギブサイト 有機物 ダイアスポア-等
	・カオリン質モノセルマイト粘土岩	軟質粘土	—	30—50	50以上	—	—	
	・含カオリンダイアスポア-ボーキサイト	豆状ボーキサイト	60—80	10—20	—	—	—	
省 県	・カオリン質ダイアスポア-ボーキサイト	致密なボーキサイト	50—60	30—45	—	—	—	白雲母 金紅石 鋭錐石 ベーマイト 緑泥石 赤鉄鉱 電気石 方解石 カオリン 有機物等
	・含カオリンダイアスポア-ボーキサイト	同 上	95	2以下	—	—	—	赤鉄鉱 加水雲母 ベーマイト 金紅石 褐鉄鉱 有機物等
山 西	陽泉	・ダイアスポア-ボーキサイト	同 上	95	2以下	—	—	赤鉄鉱 加水雲母 ベーマイト 金紅石 褐鉄鉱 有機物等
		・カオリン質ダイアスポア-ボーキサイト	豆状 魚卵状ボーキサイト	50—60以上	30—40	—	—	
	・含ダイアスポア-カオリン粘土岩	硬質粘土	10以下	80—90以上	—	—	赤鉄鉱 白雲母 金紅石 褐鉄鉱 有機物等	
	・含石英カオリン粘土岩	半軟質粘土	—	80以上	—	—	石英(10) 赤鉄鉱 白雲母 金紅石 海緑石 電気石等	
省 原	太原	・カオリン質ダイアスポア-ボーキサイト	豆状 魚卵状カオリン粘土	10—50以上	10—40	—	—	赤鉄鉱 ベーマイト 金紅石 雲母 黄鉄鉱 有機物等
		・含ダイアスポア-カオリン粘土岩	硬質粘土	10—20	60—70以上	—	—	
	・含加水雲母カオリン粘土岩	半軟質粘土	—	40—50以上	—	10—25**	石英 褐鉄鉱 有機物 金紅石 方解石 電気石等	
	・含石英カオリン粘土	軟質粘土	—	50—60以上	—	—	石英(20~30) 加水雲母 デイッカイト? 長石 金紅石 褐鉄鉱等	
山 東	省 博	・含カオリンダイアスポア-ボーキサイト	灰白色ボーキサイト	50以上	10—40	—	—	シヤモサイト(2—30) 針鉄鉱(30以下) 加水雲母 赤鉄鉱 石英 輝石 雲母 長石 ずず石 緑泥石 方解石 絹雲母 電気石 ジルコン 金紅石 玉髓等
		・含針鉄鉱緑泥石ダイアスポア-ボーキサイト	暗緑色ボーキサイト	50以上	5—20	—	—	
		・カオリン緑泥石化ダイアスポア-カオリン粘土岩	表層ボーキサイト 硬質粘土(博山)	50以上 5以下	10—30 80以上	— —	— —	
内 蒙 古	大青山	・カオリン粘土岩	硬質粘土	—	90以上	—	—	石英 カオリン 針鉄鉱 雲母 金紅石 ジルコン 有機物等 石英 カオリン 金紅石 赤鉄鉱 雲母 有機物 方解石等
		・粗粒カオリン粘土岩	砂岩状粘土	—	95以上	—	—	
遼 寧 省	復州	・含カオリンダイアスポア-ボーキサイト	カオリン粘土もしくはボーキサイト	70以上	15—25	—	—	白雲母 電気石 ジルコン 金紅石 方解石 赤鉄鉱 黄鉄鉱等 石英 白雲母 方解石 有機物 黄鉄鉱 褐鉄鉱 電気石 ジルコン等
		・カオリン粘土	軟質粘土	—	80以上	—	—	
	・カオリン質ダイアスポア-ボーキサイト ・カオリン粘土岩	高アルミナ粘土 硬質粘土	50以上 5以下	40—50 90以上	— —	— —	— —	雲母 金紅石 石英 褐鉄鉱 有機物 方解石等

注 1. * 暫定的にカオリンと加水雲母に変化したもの
 2. ** 海緑石が加水雲母に変化したもの
 3. 本表には 調査済で工業価値の認められるものをあげた
 4. 東北地区 内蒙古自治区については 今後の調査の結果にまちたい

第7表 中国北部の耐火粘土とボーキサイトの化学成分 (主として冶金省華北地質分局実験室の分析による)

産地	鉱石名称	灼熱減量	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O+Na ₂ O	S	耐火度
河北省 (開平)	豆籬状高アルミナ粘土	10-13	20-25	45-55	2.5-3.5	1.5-3.0	0.3-0.6	<0.4	0.19-0.64	<0.29	>1770℃
	硬質粘土	14-15	32-47	38-47	1-2.5	1.5-2.5	0.4-0.5	0.15-0.3	-	<0.1	1690-1710℃
	半軟質粘土	13-13.5	29-53	30-51	1.3-3.2	1.8-2.3	0.4-0.5	痕跡	-	0.03-0.06	1690-1710℃
	軟質粘土	9.5-21	38-56	26-36	1.5-3.0	0.6-2.0	1.2-2.5	0.3-0.5	-	-	1620-1750℃
	砂岩状粘土	14	43.15	38.58	1.12	0.87	0.03	0.5	0.095	-	1760℃*
河南省	硬質粘土	7-23	40-63	28-44	0.9-3.1	1.48-2.24	0.04-0.29	0.20	0.20	0.01-0.02	1580-1770℃
	半軟質粘土	7-12	44-65	27-39	1-2.7	1.8	0.27	0.34	0.20	0.015	1580-1730℃
	硬質粘土	10-15	35-50	29-46	0.2-2.9	2.02-2.58	0.07	0.12-0.40	0.19-2	0.01-0.07	1670-1770℃
	軟質粘土	10-15	35-55	30-40	0.4-2	1.6-1.94	<1	0.38-0.84	<5.01	0.05-0.17	>1730℃
	豆状ボーキサイト	11-15	16-30	53-60	1-4	2.9-3.8	1.6-4.2	0.1-0.3	0.2-1.3	-	>1770℃
河南省	致密ボーキサイト	11-14	10-25	55-65	0.8-1.7	3.1-3.4	1.8-2.3	0.1-0.6	0.1-1.2	-	1770-1830℃
	致密ボーキサイト	14-15	<5	75-85	0.65-0.9	2-2.9	0.36-0.18	0.12-0.21	0.02	0.05-0.3	>1770℃
山西省	豆籬状高アルミナ粘土	14	21.9	52	0.86	2.7	0.25	0.28	0.21	-	>1770℃
	硬質粘土	14	37.7	34-38	0.9-2.7	1.89	0.41	-0.22	0.50	-	1750-1770℃
	半軟質粘土	13-14	37-38	34-37	1.6-2.1	0.8-2.85	0.5-2.56	0.05-0.49	0.70	-	1710℃
	軟質粘土	11	45-56	30	1.8	0.9	0.2	0.3	0.82	-	1690℃
山東省	灰白色ボーキサイト	9.8-19	2-26	41-72	0.9-3.0	0.17-3.2	0.12-9.82	0.15	-	0.001-1.0	-
	暗緑色ボーキサイト	12-19	12-20	40-52	9-31	1.0-4.96	1-9.0	<1.16	-	<1.661	-
	表層ボーキサイト	11-15	10-40	40-60	2-10	1-3	1-2	1-2	-	<1.0	-
	硬質粘土 (博山)	15	41-82	41.43	0.58	0.78	0.56	0.21	0.53	0.07	1780℃*
内モンゴル自治区	硬質粘土	14-16	44.7	36.8	0.92	1.1	0.35	0.28	0.15	0.01	1690-1710℃
	砂岩状粘土	14.2	47	38	0.4	0.8	0.24	0.02	0.06	0.03	1690-1710℃
寧夏回族自治区	高アルミナ粘土ないしボーキサイト	13.7-14.5	7-30	50-72	1.5-2.5	2.2-3.1	0.22-0.38	0.31-0.67	0.25-1.12	0.13-0.29	>1770℃
	軟質粘土	14.5	42-43	37-39	1.5-2	1.25	0.42-0.74	0.43-0.62	0.26-0.93	0.74-1.11	1690-1710℃
陝西省	高アルミナ粘土	14-15	20-30	45-55	2-3	2-3.1	0.35	0.45	0.85	0.18	>1770℃
	硬質粘土	14	43.1	39.2	1.5	1.02	0.26	0.35	0.63	0.36	1690-1710℃

*耐火度の公式: $t_{nn} = \frac{360 + Al_2O_3 + R}{0.228} \text{ } ^\circ\text{C}$ で計算した。(作者)

第8表 東北地区の粘土類の化学分析資料

	所在地		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Mgo	Ig loss	耐火度
	省	地名							
軟質粘土	遼寧	復州	44.92	39.54	1.92	0.26	0.18	14.84	SK 34
硬質粘土	〃	〃	28.23	54.55	2.29	0.20	0.22	15.05	〃 37
軟質粘土	〃	煙台	40.42	37.86	4.59	0.46	0.45	15.37	〃 32
硬質粘土	〃	〃	44.76	37.95	2.43	0.21	0.19	15.56	〃 33
〃	〃	本溪湖	39.12	46.41	2.91	1.69	0.95	7.59	〃 33
〃	〃	七頂山	25.00	56.01	4.36	0.64	0.00	14.03	〃 37
粘土	遼寧	周水子	70.58	14.21	4.74	1.22	1.06	5.61	—
〃	〃	遼陽	67.99	14.73	6.93	2.46	1.25	4.25	—
〃	〃	本溪湖	59.66	22.90	6.88	1.01	0.33	5.96	—
〃	〃	泉頭	63.84	17.08	5.64	1.96	4.33	7.12	—
〃	〃	哈達灣	65.22	17.06	5.85	1.64	1.42	5.73	—
〃	黒龍江	ハルピン	66.31	16.32	5.19	2.04	1.36	6.17	—
黄色粘土	遼寧	周水子	71.06	14.39	6.04	0.59	1.14	4.57	—
軟けい石	〃	〃	95.08	2.07	1.38	0.74	0.09	0.65	—
砂岩	〃	本溪湖	78.94	10.06	4.52	0.87	0.26	3.06	—
鈹滓	〃	鞍山	42.30	8.80	0.84	44.26	3.16	0.15	—

注 満洲の資源と化学工業 昭12.8 丸善
(上段は 木村一男 下段は 国吉喜一による)

雲母および石英の砂粒をともなる凝灰質頁岩からなり粘土層はその間に夾有される。産地は坊子駅の南西3kmである。

4) 膠州粘土

山東省膠州湾の北岸の麻湾付近にある一種の漂着粘土で砂と互層して付近一帯の沖積層に広く堆積している。粘土層の厚さは1m内外で淡黄色を呈しやや砂質である。

5) 嶗山粘土

山東省青島市の東方の嶗山一帯に産する良質の粘土である。その多くは石英斑岩および花崗岩の風化分解によって生じた一種の残留粘土でこの種の岩石が風化作用をうけるときはしばしばカオリナイトを主体とする優良な粘土を生成する。また石英斑岩が粘土化して露頭は規則正しい脈状をなすものもある。色は灰白色で可塑性はきわめて強い。

ばん土頁岩

標式的な鈹床は遼寧省の煙台炭田である。鈹床は

古生代夾炭層の上位に一定の層位を占めて発達し A層からG層までの7層のばん土頁岩があつてとくにA層とG層にアルミナ分が多い。

その概要は次のとおりである。

G 上層 (軟質)	SK 31~32	Al ₂ O ₃ 分 35~40%
G 下層 (〃)	〃 34前後	〃 40~50〃
E 層 (半軟質)	〃 30~31	〃 37~40〃
A 層 (硬質)	〃 34	〃 42~50〃

このほか 遼寧省には 次のような産地があり いずれも古生代の石炭に随伴して産する。

- ・ 本溪湖炭田 A層からG層まで7層の鈹床がある。
- ・ 牛心台 (本溪县) 鉄 廠 炭 田。
- ・ 復 州 復州粘土として著名である。
- ・ 五湖嘴炭田 硬質 軟質ともに賦存し 硬質粘土は ばん土頁岩でばん土の含有量70%に達するものがある。復州県にある。

第9表 山東省博山炭田付近萬山の標式的ろう石の耐火度および化学成分

産地	耐火度	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Ig loss	備考
王村	35	41.50	42.16	1.00	1.00	15.30	
唐家村	35	44.55	31.86	1.80	0.90	14.76	
〃	35	37.66	44.65	1.86	—	14.45	
淄川	36	40.66	38.22	2.01	—	14.60	
カオリナイト		39.5	46.5	理論成分 華北礬土(株)資料			
パイロフィライト		28.3	66.17				

注 興亜院華北連絡部青島出張所資料

山東省における主要鉱床は 淄川 博山 張店 章邱 嶧県などの二疊紀炭田地方である。博山炭田におけるばん土頁岩層の位置は 次のように報告されている。

上部から

- 第四紀層 砂 粘土 礫 黄土
- ジュラ紀層 赤色砂岩層 (新泰層)
- (9) 赤色頁岩および石英砂岩層 (大壩山層)
- (8) A層ばん土頁岩層

二疊-三疊紀層

- (7) 上部夾炭層
- (6) 砂岩層 (上部層)
- (5) 中部夾炭層
- (4) 下部夾炭層
- (3) 砂岩層 (中部層)
- (2) 含化石石炭岩層
- (1) G層ばん土頁岩を含む基底層

二疊石炭紀層

オルドビス紀石灰岩層

上記にみるように G層のばん土頁岩層は二疊石炭紀層の最下部にあって 直接にオルドビス紀石灰岩上に堆積し A層ばん土頁岩は二疊三疊紀層の最下部層にあたり 二疊石炭紀層との境に発達している。

A層ばん土頁岩は 一般に灰緑色または淡黄色を呈しきわめて硬質なため その露頭は博山地区の山頂部に広域にわたって高台地を形成して帽岩となり あるいは懸崖を形成するものもある。

G層ばん土頁岩は 層厚5~10mで その下部には普

通 鉄質頁岩をともなっている。遼寧省ではG層の方が品位の点においても発達が良いが 山東省では全く反対の状況を呈している。

- 淄川炭田 } A層は普通に発達しているが G層の発
- 博山炭田 } 達が欠除したところがある。
- 別名 博山粘土とよばれている
- 嶧県炭田 G層は普通に発達している
- 章邱炭田 A層は普通に発達している
- 潮田 埠頭山頂丘陵にG層露頭延長 3,000m
厚さ4m部分的に8m

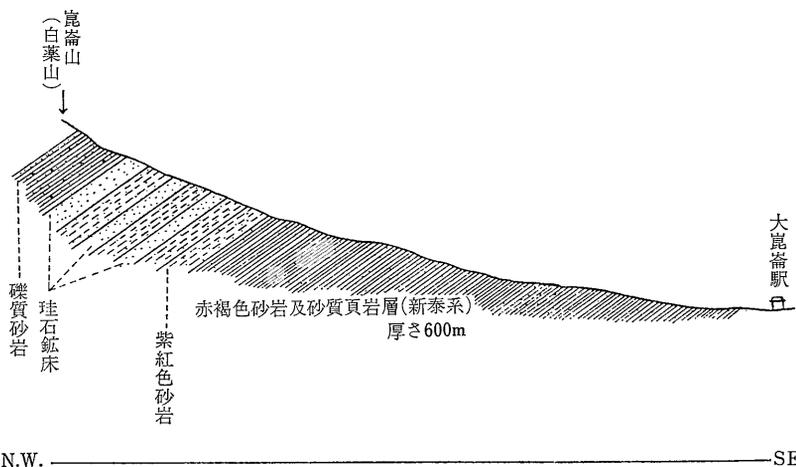
その他の鉱床

- ・ 河北省石門寨 別名 長城粘土
- ・ " 開滦炭田 (古冶) " 冀東粘土
- ・ " 北京西山
- ・ 安徽省淮南炭田 A層とG層
- ・ 内蒙古大青山炭田
- ・ 雲南省中部に棲霞系ばん土頁岩 (ペーナイト質) がある

ろう石

古来中国には ろう石の産出量は多く寿山石 凍石などとよばれている。主産地は山東省 四川省であるが 山東省産のものは 純すいなカオリンから成るカオリン質ろう石で 耐火度は高く SK 37を示し 主として石英斑岩 石英粗面岩 安山岩中に脈状または塊状をなしているものもある。

博山ろう石といわれる博山付近の萬山一帯に産するろう石は 通常表層ばん土頁岩の下盤に 厚さ1m内外の層状をなし または 扁豆状の団塊をなして賦存するので 従来の研究者による表層ばん土頁岩中の黄灰色粘



第3図
崑崙山珪石鉍床地質断面図
〔興亜院華北連絡部青島出張所資料から〕

土と称するものの大部分は この種のろう石であって ばん土頁岩中の主としてダイアスポーなどの鉱物が 陶石化作用を受けて カオリナイト質に変じたものである。その標式的なものの耐火度や化学成分は次のとおりであって その分析結果から 博山ろう石は 成分的にパイロフィライトよりもカオリナイトに近いことが判る(第9表)。

6 けい石

古来知られているのは 遼寧省南部遼東半島地区のけい石である。大連 旅順 營城子 普蘭店 周水子 金州 復州等のほか撫順県海城などに産するけい石で いずれも原生代に属し 先カンブリア紀またはカンブリア紀に属している。

復州の五湖嘴や周水子には 一種の軟けい石がある。周水子の軟けい石の化学成分は SiO_2 95.08% Al_2O_3 2.07% Fe_2O_3 1.38% CaO 0.74% MgO 0.09 灼熱減量 0.65である。

以上のほか東北地区内では 吉林省磐石 黒竜江省依安県などにも多数の鉍床があるが けい酸分の純度の高いのは遼寧省のもので おおむね乳白または淡灰白色細粒質けい岩で 夾雑物は少いとされている。

山東省にも 良質のけい石を各地に産するが 最も著名なのは 博山炭田地区の崑崙山産のけい石であろう。

ジュラ紀に属する厚層の赤色砂岩から成っていて 鉍床は赤色砂岩の累層中 比較的上部に位置する砂岩層で 山頂付近には露頭がある(第3図)。

地表において認め得る鉍層は3枚であるが 上部のけい岩礫をとまなう礫質灰色砂岩層と 下部の淡紅色砂岩

層に境して その間数mを隔てて1~3mの厚さを有する純白色けい岩層が3枚以上賦存するものようである。博山地区には さらに黒山けい石鉍床がある(第3図)。

黒山は 博山の東方60kmに孤立する山で 東西に延びる一つの模式的断層地塊である。海拔513m 基底はオルドビス紀石灰岩で その上部に二疊-石炭紀の夾炭層がある。けい岩層はその上部の二疊-三疊紀層内に存在し 一名大奎山層ともよばれ その基底にはA層ばん土頁岩がある(第4図)。

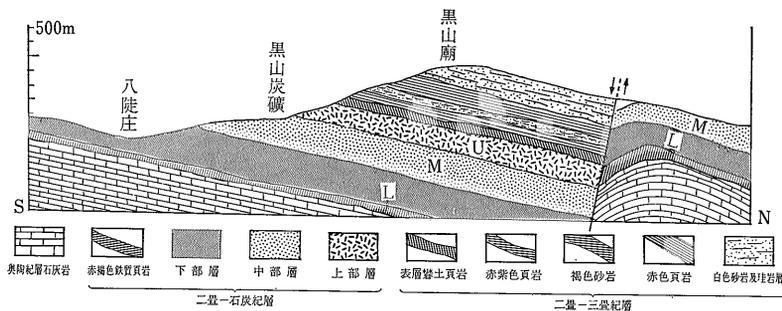
品位の良好なところは白色~純白色を呈し けい酸分95%以上と推定され 遼寧省の大連けい石に比べて遜色はないとされている。その他の産地の概要は次のとおりである。

- ・ 江蘇省北部の宿遷は黄河(いわゆる黄河ではない)沿岸にあり その北西5km馬湖にけい石鉍床がある。
- ・ 海南島南部の陵水および南東部の萬寧市南方に鉍床がある 地質は沖積層の一種である。かつて石井清彦氏によって報告された品位は 次のとおりである。

	けい酸	酸化鉄	備考
陵水	96.60%	0.3%	(水洗試料)
萬寧	98.33%	0.64%	(原砂)

7 黒鉛

中国の黒鉛の世界に占める地位は K.P. ワンによれば世界第5位で 韓国 オーストリア 北朝鮮 ソ連 中国の順となっている。1960年の中国の生産量は45,000トンで 韓国の10万トンに比べて2分の1以下で



第4図 八陡庄 - 黑山廟間地質断面図 (表層礫土頁岩及黑山廟付近の白色砂岩) [興亜院華北連絡部青島出張所資料から]

あった。中国では 黒鉛鉱床は ほぼ全国的に分布しているようであるが 世界第5位というにふさわしい事項にはまだ接することができない。各地区の状況は次のとおりである。

黒竜江省密山。奎山鉱床では 黒鉛は注入片麻岩中にレンズ状に胚胎するものや 片麻岩と石灰岩ならびに石灰岩中に侵入して閃緑岩質に変質した花崗岩との接触部に小塊をなして胚胎するものがある。

遼寧省磐石 煙筒山鉱床 炭質頁岩の黒鉛化したものである。炭素分 68.5%

河北省 周口店 平山 天鎮県水麻 (土状黒鉛)

- ・ 河南省 内郷 鎮平 確山 商城 桐柏山
- ・ 陝西省 鄂県釋戰溝 (土状黒鉛)
- ・ 内蒙古(自) 百靈廟 (土状黒鉛)
- 興和県黄土密 片麻岩中に産し良質
- 紅山口 桑乾系の片麻岩中に産す
- ・ 山東省 萊陽西北の石頭莊 月石莊
- ・ 江蘇省 丹徒 省の南部地区
- ・ 浙江省 東陽 諸既
- ・ 福建省 華安 福田
- ・ 湖北省 黄梅県亭前山鉱床 石墨片岩中の鱗状黒鉛 通山県九官山鉱床 江西省境にある
- ・ 江西省 九江 資溪
- ・ 四川省 仁寿 広元
- ・ 湖南省 安仁県筆架山 片麻岩中にあり 鉱量多くほかに石環村 宣陽里 猴覃山鉱床

来陽県馬水郷 二疊紀含炭層中に 花崗岩が貫入して変成した変成鉱床 黒鉛層は石灰岩の上部に2帯ある。

郴県に魯塘 金湘源 満姑沖などの鉱床がある。変質岩中の黒鉛である。金湘源の含炭質90%以上で良質である。臨武県 温塘 大湾裏 細湾裏 桂陽県 観音塘 江渡 起脚岑 宜章県 新化县

などに鉱床がある。

引用資料文献

- 1 興亜院華北連絡部青島出張所編：山東省の非金属資源？ 昭和・年？
- 2 冶金工業部 劉長齡：中国北部耐火粘土和鋁土鉱的鉱物研究 地質学報第18期第3期 1958・8 科学出版社
- 3 外務省経済局経済統合課編：中国大陸の資源と中共の資源政策 経済外交研究会 1970・12・15
- 4 内閣総理大臣官房調査室監修：中共鉄鋼業報告書 中共鉄鋼業調査報告会刊行会 昭和31・6・1
- 5 日本貿易振興会編：中国の鉱物資源 日本貿易振興会 1976・1
- 6 華北礫土鋁業股份有限公司編：アルミナ原料礫土鋁増産状況報告書 華北礫土鋁業股份有限公司 昭和19・2・29
- 7 藺部龍一：非金属鉱床学 共立出版社 昭和18・2・15
- 8 園川馨・村越英雄：蒙疆の石灰石 東亜地質産誌
- 9 南満洲鉄道株式会社地質調査所編：満洲鉱物調査報告一鉱産地一覽一 同社 昭和11・6
- 10 東亜研究所編：中国産地一覽 (江西・湖北・湖南) 東亜研究所 昭和15・8
- 11 鬼頭三郎編：満洲の資源 満洲事情案内所 康徳7年 (昭和13年) 12・20
- 12 工業化学会満洲支部編：満洲の資源と化学工業 丸善 昭和12・8・20
- 13 満洲帝国地質調査所報告 第156号：満洲帝国地質調査所 康徳7年12月