

# 飛驒の黒鉛鉱床の形成について

(花崗岩化作用による成因的考案)

野 沢 保\*

Résumé

## On the Forming of Graphite Deposits in Hida Plateau

by

Tamotsu Nozawa

The distribution of graphite deposits in Hida Plateau is restricted to the Hida metamorphic rocks. The principal characters of these deposits are as follows:

1) Deposits are restricted strictly to the rock layers in which graphite is contained as a rock-forming mineral.

2) Deposits change their characters in parallel with the change in characters of the country rock, i. e. Hida metamorphics, especially to the percentage of granitic materials in the metamorphics.

3) Deposits always accompany granitic rocks. Therefore the writer assumes the next working hypothesis about the process of forming of these deposits: The graphite deposits in Hida plateau are the product of granitization of graphite-bearing rocks. The original rocks are now found in the country rocks as graphite-bearing crystalline schist which is a member of Hida metamorphics.

The further problem lies in two points. One is the research of the details of granitization; its process, the significance of graphite as a criteria of the grade of granitization in relation to the zonal distribution of various graphite deposits. The other is

the application of these idea to the exploration of graphite deposits.

## 要 約

飛驒の黒鉛鉱床を地質構造と関係づけてみると、

1. 鉱床は飛驒変成岩の中に限って分布する。
2. 鉱体は常に花崗岩質岩石と密接な関係をもっている。
3. 鉱床の性状は母岩の飛驒変成岩の花崗岩化作用の程度に平行して、地域的にも帯状に変化する。

故に、黒鉛鉱床は飛驒変成作用の一部、その花崗岩化作用によつて、含黒鉛結晶片岩中の黒鉛が濃集して形成されたと考えられる。

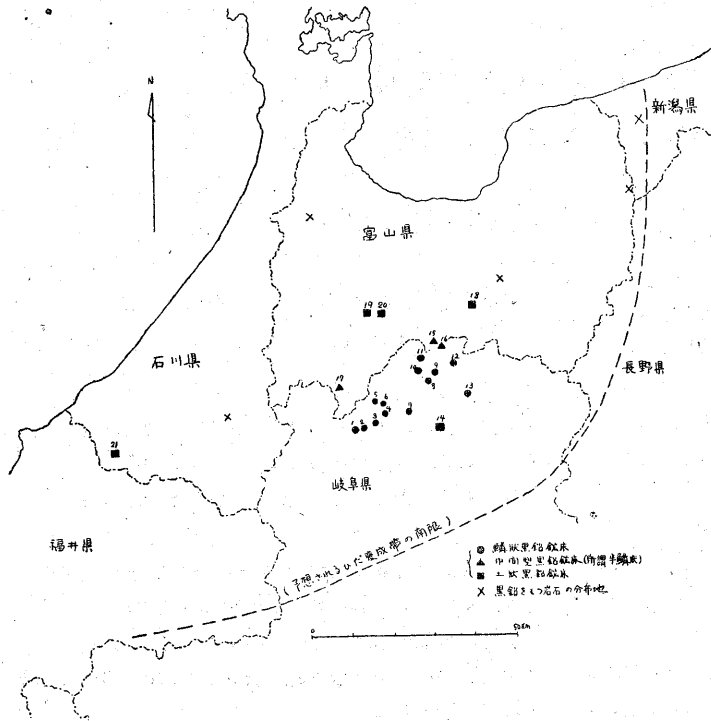
## 1. ま え が き

筆者は1945年以來飛驒変成岩の研究に従つて、その中の黒鉛鉱床を観察して來た。現在これらの鉱床は安齋俊男などによつて概略の調査が一応終つている。筆者はこれらの鉱床を飛驒地方の地質構造および飛驒変成岩の生成機構とのつながりにおいてみようを試みた。そして從來、変成作用においてもその行動が質的には比較的單調であるために重視せられない傾向のあつた黒鉛を、量的な見方をするによつて、2, 3の興味ある結果を得た。こゝでは主に黒鉛鉱床の形成過程に関係する問題を取扱いことにする。

## 2. 黒鉛の分布・産状

飛驒高原で黒鉛および黒鉛鉱床をもつ岩石を調べてみると、それらはすべて飛驒変成岩の中にあつてその外にはないことがわかる(第1圖)。黒鉛を造岩鉱物としてもち変成岩は、富山・新潟県境旭岳附近、新潟県青海などでは結晶片岩および千枚岩であり(c. f. (5))、富山県南部、岐阜県北部一帯にひろがる主要黒鉛鉱床地域では迸入片麻岩であり(c. f. (1), (4))、神岡鉱山、石川県宝達山麓久江・芹川(3)、手取川上流深瀬、牛首川兩岩(2)、富山県黒部川沿岸宇奈月上流などでは全く黒鉛をもたない花崗片麻岩または花崗岩中に包有される晶質石灰岩の中に鱗状の黒鉛がふくまれている。こうしてみると黒鉛は種々異つた産状を呈しながら、飛驒変成岩の大部分の地域をおよつて広く分布していることがわかる。

\* 地質部



第1図 飛騨地方黒鉛鉱床分布図  
 鉱山名・1天生 2元田 3芦田 4角川 5金剛堂 6二屋 7虎谷 8菅沼  
 9直井 10勝野 11杉原 12うるし山 13神岡 14粟山 15蟹寺  
 16谷 17利賀 18千野谷 19高清水 20大長谷 21富士

こゝで注意をひく事実は花崗岩と花崗片麻岩の中には造岩鉱物としての黒鉛も、また勿論黒鉛鉱床も存在しないことである。侵入片麻岩でもその性質が花崗片麻岩に近づくと、黒鉛は全くないか、あつても稀で、結晶は肥大するが少量しか含まれないようになる。たゞその中に包有される晶質石灰岩には鱗状黒鉛の含まれていることがしばしばある。神岡鉱山黒鉛鉱床はスカルン化した石灰岩中の黒鉛が鉛・亜鉛鉱石の副産物として採取せられるものである。

侵入片麻岩地域は鉱床の分布する地域をふくんでいるが、鉱床をはなれても黒鉛を造岩鉱物として持つ岩層が発達している。含黒鉛侵入片麻岩は黒雲母侵入片麻岩を主体とする礫土質岩石が多く、柘榴石(蟹寺, 天生, 高清水等), 珪線石(蟹寺, 高清水, 利賀), 堇青石(利賀)などがこれに加わる。また時には石灰質の透輝石・柘榴石侵入片麻岩(天生, 千野谷)であることもある。結晶は鱗状よりは土状結晶に近い微粒であることが多い(註1)。

註1) 土状黒鉛と鱗状黒鉛は唯單に結晶の大きさの差であると言われて来たが、北崎梅香によると、微細構造において“the orientation is the most ordered in scaly graphite, less so in earthy one...” (U. Kitazaki, On the fine structure of Graphite. 資源研究彙報 No. 24. p. 21-27. 1951)。ふつらには便宜的に淨選實收70%以上を鱗状、以下を土状と呼んでいる(日本鉱産誌 III p. 178. 1950)。朝鮮では土状黒鉛は平安系累層中に(中・古生紀)、鱗状黒鉛は摩天嶺系累層中に(前カンブリア紀)ふくまれているので時代によつて差のあるようにも考えられるが、しかしこの場合も、古い摩天嶺系が片麻岩または結晶片岩であるのに平安系は未変成の岩層からなっている(高橋英太郎。石墨鉱床の地質的分類。鉱物と地質 3-1 p. 8. 1949) (木野崎吉郎。朝鮮地質図巾 14. p. 12. 1932)。飛騨では兩型の黒鉛鉱床の母岩が時代的に異るといふ證據はなく走向關係や岩相のつきからいへば同一層準の内で變化するようである。

結晶片岩・千枚岩地域では“石英・石墨片岩・石英・石墨・黒雲母千枚岩・石英・石墨千枚岩”などで縞状構造を形成し、黒鉛はその優黒帯に含まれる場合が多いようである(朝日岳, 青海附近)(5)。結晶は土状と呼ばれる程度の細粒である。

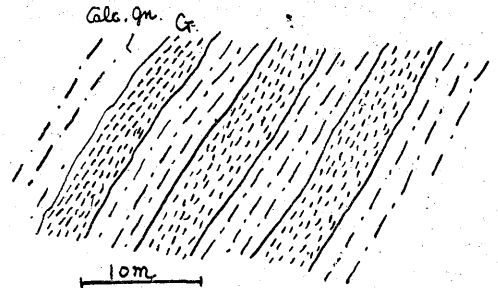
含黒鉛岩は、一般に層状に発達している。含黒鉛層は変成岩の岩層を構成するもので、時には黒鉛のない岩層と互層して現われることもある(第2図)。その中の黒鉛結晶は多くは平行配列し、その方向は岩層、すなわち変成岩の一般走向に整合的である。黒鉛をもたない花崗片麻岩中に包有される晶質石灰岩中에서도黒鉛が層状をなしている場合があり、含黒鉛層の走向と其中的の黒鉛鱗片の平行配列の走向は、石灰岩の形はどうであつても、周囲の片麻岩の一般走向に整合的である(第3図)。

### 3. 黒鉛鉱床の分布・産状

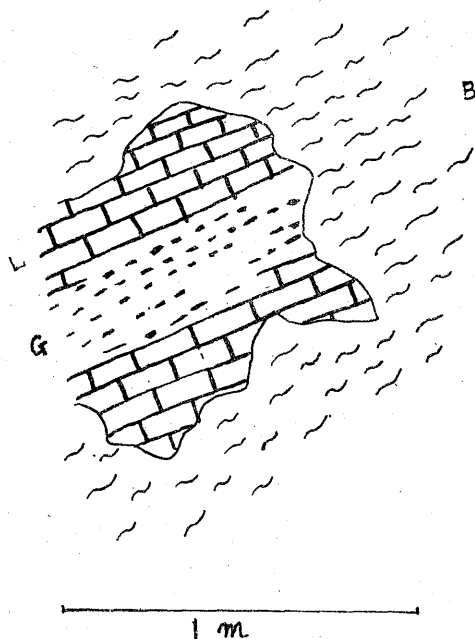
黒鉛をもつ飛騨変成岩はきわめて広く分布しているのに、黒鉛鉱床はその

中のせまい地域に集中している。今試みに高山線杉原駅附近を中心に半径25kmの円をかくてみると、唯一つの小さな例外を除いて飛騨の黒鉛鉱床のすべてが入つてしまふ程である(第1図)。

鉱床地域の飛騨変成岩は主に侵入片麻岩であつて、鉱床の母岩はいつも含黒鉛侵入片麻岩である(9)。飛騨変



第2図 天生十坑々外 含黒鉛層と石灰質侵入片麻岩との互層、G: 含黒鉛・黒雲母侵入片麻岩・Calc. Gn: 透輝石・柘榴石侵入片麻岩



第3図 高原川沿岸吉ヶ原附近 黒鉛のない花崗片麻岩中の石灰岩に見られる黒鉛層  
B: 黒雲母花崗片麻岩 L: 晶質石灰岩 G: 黒鉛層

成岩地域内の他の地域では、例えば結晶片岩・千枚岩地域では黒鉛が造岩鋳物として多量にある場合でも鋳床は形成されない。また花崗岩・花崗片麻岩およびそれに近い性質の侵入片麻岩の中にも形成されることはない。晶質石灰岩中の鱗状黒鉛も鋳床を形成する程濃集していることは稀である(註2)。

このように黒鉛鋳床は侵入片麻岩の中で、さらに黒鉛を造岩鋳物としてもつ岩石中に限られて形成されている。相隣る岩層であつて同じベグマタイトによる細かな侵入をうけていても、黒鉛が造岩鋳物として産出しない岩層中に鋳床が形成されることはない。この事実は巾30cm位の黒鉛をもつ岩層と、もたない岩層の互層についても観察される。それ故に鋳床の形は裂隙、褶曲および花崗岩質岩石の分布形態などの影響をうけながらも、全体としては層状の含黒鉛侵入片麻岩層の中で、レンズ状、脈状、塊状などになっている。

黒鉛鋳床の産状について注目される一つの事実は鋳床が常に花崗岩質岩石を伴っていることである。花崗岩質岩石はアプライトおよびベグマタイトの岩脈であることが多く、それらは含黒鉛侵入片麻岩層の層間に平行に侵入したり(第4, 5図), レンズ状につままれたり(第6図), 不規則に横断したりしている(第7, 8図)。それら

に伴つて黒鉛層が形成されている。アプライト脈に近く肥大し濃集した黒鉛結晶が、それを離れるにつれて小さく目立たなくなつてゆく場合も知られている(第9図)。また花崗岩自体の接触部で鋳床が形成されている場合も打保、金剛堂鋳山などで知られている(第10図)。このような花崗岩質岩石との関係は飛驒の黒鉛鋳床では、鱗状黒鉛鋳床でも土状鋳床でも、全般的に見られるもので、安齋(7), (13), 三田村(8), 岩生(14)などもこの随伴関係を記載している。こうした濃集は母岩の裂隙、褶曲鞍部, Sheared zone (c. f. (14)), その他の弱線におきやすく、これらの条件が鋳床の形成とその性質・形態を支配する主要素の一部をなしている。こゝで興味ある事実は、花崗岩質岩石以外の岩石、例えば後期の安山岩脈が同じ含黒鉛層を貫いても、花崗岩質岩石にそつてだけ黒鉛の濃集が行われ、安山岩脈にそつては全く濃集は行われていないことである(第11図)。

土状・中間型(いわゆる半鱗状)<sup>註3)</sup> 鱗状の各鋳床についてその性質を主な鋳体について列記してみると第1表のようになる。すなわち、品位・鋳量においては土状鋳床は鱗状鋳床より著しい差をもつて優越し、中間的な位置の利賀・蟹寺・谷の諸鋳山の品位は中間的である(第1表)。鋳床の地質構造もまた第12図の例をみるとわかるように、土状鋳床は比較的簡単で大規模であるのに鱗状鋳床はもめて小さくちぎられているのが一般的傾向である(第12図)。

このように各型の鋳床群はかなり著しい差をもつて地域的に連続した帯を形成し、中間帯をへだてて漸移するものようである。(第1図)<sup>註4)</sup> これらの性質を要約すると第2表II, IIIのようになり、これで黒鉛鋳床を地域的に分帯することができる(第2表)。

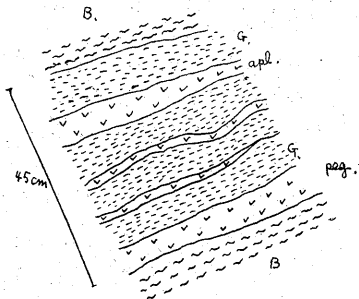
#### 4. 黒鉛鋳床の形成過程の考察

飛驒の黒鉛鋳床はこれまで花崗岩の貫入に伴つて飛驒變成岩中に黒鉛が賦与されたものであるという考え方が一般に行われて来た。つまり貫入花崗岩によつて既存の炭質物に富む岩層が接触變成作用をうけるとか、岩漿に由来する黒鉛が濃集して晶出したとかいう考え方である。それは黒鉛鋳床を飛驒變成岩と切りはなして考えたために、花崗岩と鋳床との随伴性からくる錯覚と、飛驒の花崗岩質岩石の本質、花崗岩化作用についての知識の不十分さから、飛驒の鋳床が中国地方や東北地方の黒鉛鋳床の成因説とか、これまで世界の鋳床について考えられ

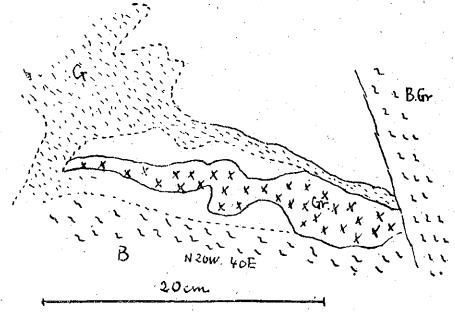
註3) 中間型鋳床は鱗状結晶であるが、鋳量、品位などからみて、土状と鱗状の中間的性質をもっているものである。いわゆる半鱗状鋳床のことである。

註4) 唯一つの不調和な例外は奥山鋳山である。結晶は細粒で土状であり、品位も鱗状黒鉛鋳床にくらべて高い(平均35%)。しかも母岩は黒雲母・角閃石侵入片麻岩で粗粒、花崗岩質構造をもっている。

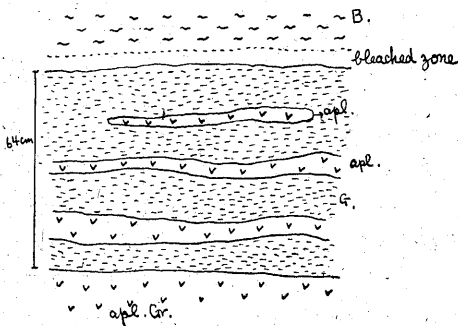
註2) 一般に鋳床の近傍に石灰岩の多いことは經驗的にみとめられている。しかし直接石灰岩中に鋳床が形成される場合はほとんどない。神岡鋳山の場合は前述のように黒鉛が鋳床を形成しているわけではない。鋳石処理量が大いなので經濟的に價値がある。



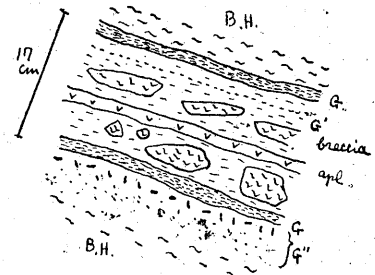
第4図 金剛堂4号・透入片麻岩の層間に平行なアプライト脈が鑛床を伴う。



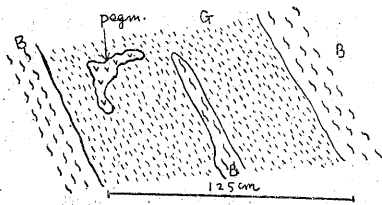
第8図 打保露天掘り・同上白色部は土砂のため見えない。



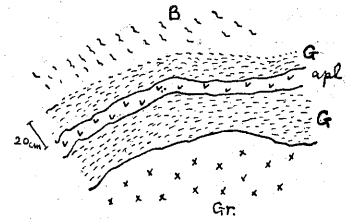
第5図 巢山2号引立・同上



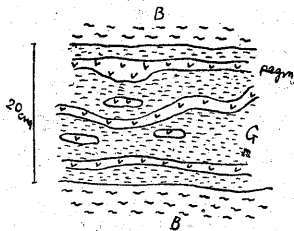
第9図 巢山2号・G': 黒鉛・黒雲母層, G'': 黒鉛結晶の大きさは移行する。



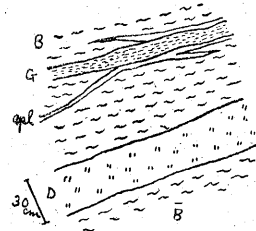
第6図 天生11坑・鑛床中にペグマタイト質岩石が不規則な形で現われる。



第10図 打保9坑・花崗岩自体に移觸して鑛床が形成される。



第7図 直井6番・鑛床中をペグマタイト脈が不規則な形できる。



第11図 天生・黒鉛鑛床はアプライトにそつて分布し安山岩脈では全く存在しない。

註 第4図～第11図花崗岩質岩石と鑛床の関係  
 B: 黒雲母花崗岩片麻岩および同透入片麻岩  
 H: 角閃石花崗岩片麻岩および同透入片麻岩  
 Gr: 花崗岩; apl: アプライト, pegm: ペグマタイト,  
 D: 安山岩, G: 黒鉛層

飛驒の黒鉛鋳床の形成について（野沢保）

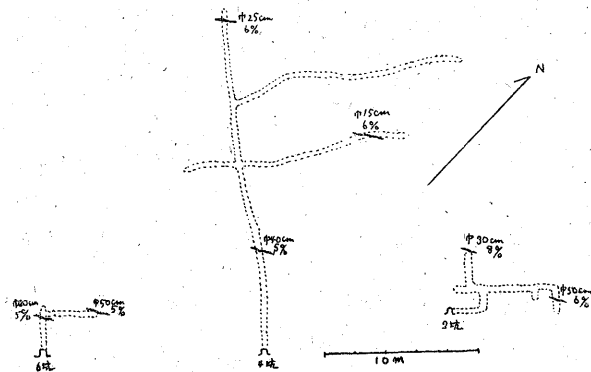
第1表 飛驒黒鉛鋳床とその代表的鋳床の概略の性質

	鋳山名	鋳体名	鋳石	品位	大 小	鋳 量	鋳山全体の		母 岩	調 査	
							品位	鋳 量			
1	天 生	10 坑	鱗1-m.m.	7.0	m m 1.4×30	170t.	8	Cとして 120t.	Hb. Di. inj. gn. Garn. Bi. inj. gn.	野 沢('47) 安 齋('51)	
2	元 田	4 坑 <sub>1</sub>	鱗 1m.m.	6.3	0.15×5×5	Cとして 3.8	5	200	Hb. Bi. inj. gn.	野 沢('47) 安 齋('51)	
		4 坑 <sub>2</sub>	同上	8.9	2.5×20(最大)						
3	芦 谷	大日向	鱗	10.0	0.2×5×10	Cとして 7.0	10	Cとして 20	Bi. gn, Hb. Di. inj. gn.	野 沢('47) 三田村('47)	
			同上		0.1×30×0.2						
4	角 川		鱗	2.6	1.0×30	Cとして 2.0	9	Cとして 20	Hb. Bi. inj. gn.	安 齋('51) 野 沢('47)	
5	金剛堂	3 坑 下 坑	鱗 1m.m. 同上	10.0 10.0	0.2×18 10×10						
6	二 屋		鱗								
7	虎 谷	神道鳥 神 平	鱗 同上	1.3 5.1	2.0×17 1.0×50×10	Cとして (61.0)				安 齋('51) 同 上	
8	菅 沼	直 井	6 坑	鱗 1~3m,m,	35.0	0.6	Cとして 50.0	12	200?	Hb. (Bi) inj. gn.	野 沢('47) 安 齋('51)
			8 坑	同上	18.0	0.2×120					
10	勝 野	露天堀	鱗0.5m.m.	8.0	0.2×40×3.0	Cとして 24.0	8	Cとして 282	Hb. Bi. gr. gn. Hb. Bi. iuj. gn.	野 沢('47) 安 齋('51)	
		西側 <sub>1</sub>	同上		3×25						
11	杉 原	本 坑	鱗	5.6	0.5×10	Cとして (5.0)	12	300	Bi. gn.	同 上 同 上	
		轟	同上	20.9	0.3						
12	うるし山		鱗				15		Bi. (Hb) gr. gn.	安 齋(?)	
13	神 岡	栃 洞	鱗 1~3m.m.				0.03	Cとして 3000	crystalline L. S.	野 沢('47)	
14	巢 山	2 号	土0.05m.m.	38.0	0.5×2×10	Cとして 24	35	Cとして 45	Hb. gr. gn. Bi. Hb. gr. gn.	野 沢('47) 安 齋('51)	
			同上	36.6	0.2~0.5						
15	蟹 寺		鱗	14.0	0.2		12	5000	Bi. Garn. inj. gn.	安 齋('47)	
16	谷		鱗				30				
17	利 賀	1 坑 1	鱗	20.0	2.0×15	Cとして 50	20		Bi. Garn. inj. gn.	安 齋('51)	
		1 坑 2	同上	18.0	1.0×15						
18	千野谷		土0.01m.m.	55.0	2.4×30×50	1000	40	6000	Hb. gn, Bi. gn. Bi. inj. gn.	三田村('47) 安 齋('47)	
			同上	40.0							
19	高清水	1 坑	土0.05~ 0.01m.m.	63.0	2.0×60×30	(500)	40	100000	Di. Hb. Garn. Bi. inj. gn.	岩 生('51)	
			土	46.0	0.4×10						300~400
20	大長谷		土				20~30			安 齋?	
21	富 士		土				数%			林 ('51)	

第2表 黒鉛による飛驒変成岩地域の分帯

	黒 鉛 鋳 床					母 岩	
	鋳床数	結 晶	品位%	鋳量t*	構 造	黒鉛**	変 成 岩
I	0					+	結晶片岩・千枚岩
II	2(+2)	土 状	45 ±	300+	簡 単	+	透入片麻岩
III	12(+3)	鱗 (中間型)状	10 ±	200-	復 雑	+	透入片麻岩
IV	0					-	花崗片麻岩・花崗岩

\* 単鋳体の鋳量 \*\* 造岩鋳物としての黒鉛の有無



第12図a 元田鑛山平面略図(野澤1947)  
鱗状黒鉛鑛床の形態例

て来た諸説がそのままとり入れられたものであろう(註5)。

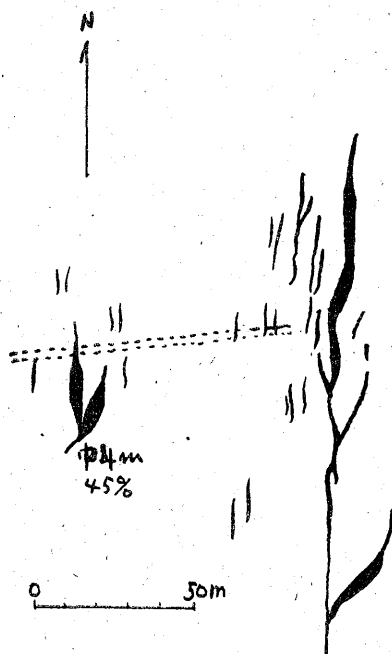
飛驒では黒鉛は花崗岩質岩石を伴わない結晶片岩、千枚岩にも含まれている。また、花崗片麻岩、花崗岩体自身には全く黒鉛はない。その中に包有される石灰岩には、しばしば黒鉛が含まれているが、石灰岩と花崗岩質岩石との接触形態とは無関係な分布形態をとっている(第3図)。また、同じベグマタイトが貫いていても、含黒鉛侵入片麻岩層では黒鉛の富化がおきるが、黒鉛をもたない隣接岩層には黒鉛の富化をおとしていない。これらの事実は黒鉛鉱床を形成する物質が花崗岩質岩石によつてもたらされたという説明を困難にしている。

黒鉛の鉱体はよく見ると含黒鉛岩層の内でも母岩に完全に整合的というわけではなくて、随伴する花崗岩質岩石の分布形態にもかなり支配されている。また裂罅や褶曲鞍部での富化形態も、これらの黒鉛鉱床は炭質物に富んだ岩層が花崗岩質岩石の接触変成作用をうけて黒鉛化し鉱床が形成されたという考えを否定しているように考えられる。

黒鉛鉱床の分布について考えてみると、鉱床は飛驒変成岩の中で侵入片麻岩中に限られ、しかも母岩となる飛驒変成岩の岩相と鉱床の性質が大局的に見て相伴つて変化して帯状分布を形成している。鉱床をもたない2種類の地域、すなわち結晶片岩地域および花崗岩・花崗片麻岩地域の性質を鉱床地域と併記してみるとこの規則的変化を飛驒変成帯全域を通じて明らかにすることができる。

註5) 日々に着する他の黒鉛鉱床はほとんど土状鉱床で、中生層(山口縣、岡山縣)や古生層(岩手縣)の粘板岩、頁岩中の炭質物に富む地層が変成作用をうけたものらしい。(佐藤恭, 岩手縣世田米附近黒鉛鉱床, 地下資源報 No. 38 1948. 安齋俊男, 岡山縣下の土状黒鉛鉱床概査報告, 地下資源報 No. 69. 1948. 安齋俊男, 山口縣下の土状黒鉛鉱床概査報告, 地下資源報 No. 74. 1948)

註6) 飛驒の黒鉛鉱床形成作用をふくむ花崗岩化作用の詳細についてはまだ研究中であるが、飛驒変成作用の後半で行われる花崗岩化作用の過程で比較的小さい時期の出来事であるらしい。多くの鑛床で熱水期の變質作用が伴われている。鑛床でプレーナイト・絹雲母化作用は常に見られ(c.f.(9)), 千野谷土状鑛床でも、プレーナイト・綠泥石・炭酸鹽礦物・絹雲母の形成作用、珪化作用および硫化物の鑛染が報告されている。(14 p. 9) またしばしば鑛床には菱鉄鑛が、多くは石英脈と伴つて現われている。(c.f. H.L. Alling, The Adirondack graphite deposits: N.Y. State Museum Bull. 199, p. 143, 1917; J.S. Brown, Graphite deposits of Ashland, Alabama: Econ. Geol. XX p. 240 1925) 黒鉛の生成条件に關係しては世界の飛驒と似た變成岩地域の黒鉛鑛床では, Tilley は Sleaford で石英と黒鉛の共生關係から 573°C 以下で黒鉛は晶出したとべているし, (C.E. Tilley, The Graphite rocks of Sleaford Bay, S. Australia, Econ. Geol. XVI, p. 196, 1921) また, L.W. Fisher は Maine で黒鉛が熱水期の生成物であることをのべている。(L. W. Fisher, Graphite in pegmatite. Am. Min. XIX p. 170, 1894)



第12図b 千野谷鑛山平面略図(岩生1951)  
土状黒鉛鑛床の形態例

(第2表)。これを見ると黒鉛の富化作用は結晶片岩地域では全く行われていなくて、侵入片麻岩中で最も著しくなり、花崗片麻岩に近づくると弱くなり、花崗片麻岩および花崗岩の中では全く行われていない。この事実は黒鉛鉱床の形成が飛驒変成作用と無関係な後期の一事件ではなくて、まさに飛驒変成作用の一部としてとり扱うべきであることを示している。

最近著しく進んだ飛驒変成作用の研究によると、その変成過程は; 堆積岩→結晶片岩→侵入片麻岩(花崗片麻岩)という系列が考えられ、その中で後半では特に花崗岩化作用あるいは変成分化作用が著しい役割を果たされている。

黒鉛鉱床が全変成岩を通じて、母岩の花崗岩化作用の強さに応じて結晶および鉱床の諸性質、例えば富化の程度を異にしていること、および鉱床と常に密接に伴う花崗岩質岩石との関係は黒鉛鉱床が花崗岩化作用によつて形成されたことを推論させるものである(註6)。

花崗片麻岩およびそれに近い性質の侵入片麻岩では結晶は肥大しても品位は下がり、鉛量も小さくなり、花崗岩およびそれに近い花崗片麻岩中で黒鉛が全くなくなることは花崗岩化作用がすすんである程度をこすと、それまで漸次増大していた富化作用は逆に消滅して行くことを示している。現在黒鉛をもたない花崗片麻岩も、その中にある石灰岩が黒鉛層をもっていることから、かつては含黒鉛層がこれらの花崗片麻岩中にもふくまれていたのではないかと考えられる(註7)。

以上の事実を総合して結論をのべる。

飛驒の黒鉛の起源は、現在の分布形態その他からみて、原堆積岩中の炭質物であろうと考えられる(c.f.(11))。この炭質物は飛驒変成作用をうけて、母岩が結晶片岩化する時に黒鉛として晶出して現在朝日岳附近に見られるような含黒鉛結晶片岩あるいは千枚岩が形成された。さらにこれらの結晶片岩類が花崗岩化作用をうけるのと共に黒鉛は移動をおこし、花崗岩化作用の最も激しかった部分では全く逃げ去り、中程度の部分では最も富化が著しく、鉛床を形成したと考えられる。

### 5. あとがき

今後この問題は次の点を中心にするて行きたい。

1) 黒鉛鉛床の形成過程の具体的なさらにくわしい研究が必要とされている。それは黒鉛鉛床の成因の解明と、飛驒変成作用の内できわめてわかっていない花崗岩化作用の過程の究明を目的としている。

2) 飛驒変成岩地域で黒鉛鉛床の性質の変化が花崗岩化作用の程度に対応するという事は鉛床区または帯の成因の解明、および変成岩地域の構造解析の手がかりとなる可能性を有力に示している。飛驒では最近結晶片岩の帯状分布が明らかにされた。第1図の破線はこれを示している(第1図)(12)。黒鉛の帯状分布は略々これに平行しているように見えるが、厳密には疑わしい。一般の変成岩についても片理と変成度は斜交することがみとめられている(10)。

3) 朝鮮をはじめ世界の變成岩地域の黒鉛鉛床は花崗岩化作用の立場から考え直して見るべきではないかと考えられる場合が数多くある。例えば Sveco-fenniden では黒鉛鉛床が präkarelischer migmatitgneiss 中に集中してあり、母岩は paragneiss で、黒鉛鉛床は gneiss

註7) 石灰岩は珪酸塩礦物からなる岩石にくらべると、花崗岩化作用または花崗岩との反応においては比較的強い抵抗を示して、よくりのこされる。この事実は飛驒變成岩においてでばかりではなくしばしば報告されているところである。(e.g. P. Eskola. On the contact phenomena between gneiss and limestone in western Massachusetts. Jour. Geol. XXX p. 267 p. 294. 1922)

地域の縁に多いことが知られている。(A. Laitakali. Die Graphitvorkommen in Finland und ihre Entstehung: Geoteknillisia Julkaisuya Geotekniska meddelander No. 40. S. 1-100. 1925) また朝鮮でも鱗状黒鉛は摩天嶺系の黒鉛をもつ結晶片岩中で富化し鉛床を形成しているようである。これらの地域は飛驒と岩石学的・地質学的類似点が多く見出されていることと考えあわせると興味深いものがある。(昭和27年4月23日稿)

### 謝 辞

この研究にあたり貴重な標本・資料を借していたとき、いろいろ討論を通じて御指導をいただいた岩生周一・安齋俊男両氏に深く感謝する。

### 文 献 (飛驒に関係するもの)

- 1) 大塚専一, 1874, 1/200,000 地質図富山および同説明書, p. 13-14, 67-68
- 2) 鈴木 敏, 1881, 1/200,000 地質図福井および同説明書, p. 104
- 3) 佐藤伝藏, 1900, 1/200,000 地質図金沢および同説明書, p. 14
- 4) 野田勢次郎・佐藤伝藏, 1921, 1/200,000 地質図高山および同説明書, p. 30, 141
- 5) 石井清彦, 1931, 1/75,000地質図白馬岳および同説明書, p. 3-7
- 6) 園部龍一, 1940, 1/75,000地質図福井および同説明書, p. 9-10
- 7) 安齋俊男, 1947, 岐阜・富山両県下黒鉛鉛山調査報告, 地下資源調査所速報 8. p. 10
- 8) 三田村俊, 1947, Graphite Mines in Hida and Toyama 東京大学卒業論文 (m. s.) p. 60
- 9) 野沢 保, 1948, 岐阜県飛驒地方の鱗状黒鉛鉛床, 地質雑 54. p. 191
- 10) 1951年度日本地質学会総会討論会 記事, 地質雑 57 p. 237
- 11) 石岡孝吉, 1951, 岐阜県吉城郡河合村天生黒鉛鉛床の成因, 地質雑 57. p. 302
- 12) 亀井節夫・石岡孝吉・小林英夫・佐藤信次, 飛驒高原における古生層と變成岩類との関係, 地質雑 57 p. 304
- 13) 安齋俊男, 1951, 岐阜県・富山県下黒鉛鉛山調査報告, 地質調査所月報 2-2 p. 32
- 14) 岩生周一, 1951, 千野谷鉛山黒鉛鉛床調査報告, 地質調査所月報 2-6 p. 23