

岳下炭の分析値の地質学的解析：”佐世保炭田”炭 の地質学的研究

岩橋， 徹
九州大学理学部

<https://doi.org/10.15017/4738250>

出版情報：九州大学理学部研究報告．地質学之部．7（1），pp.103-112，1964-03-30．九州大学理学部
バージョン：
権利関係：



岳下炭の分析値の地質学的解析

—佐世保炭田、炭の地質学的研究—

岩 橋 徹

Variations of Analyses of a Coal Seam in a Certain Colliery in Japan

Toru IWAHASHI

(Abstract)

The author (1963) already reported the general relationships between the causes of coalification and the grade of coalification of some chief coal seams in the Sasebo coal field in northwestern Kyushu. In this paper, he treated more precisely the coal specimens, which are obtained from the coal seam "Sanjaku-so" in the Takeshita Colliery. It is located in the southwestern part of the coal field, where some amounts of the most important strong-coking coal in Japan are produced.

Contents of ash, moisture, carbon, and hydrogen are determined by the Japanese Industrial Standard methods (JIS M8812- and M8813-1959), and the results are shown in Table I. Variations of analyses with the geologic aspects are as follows:

1. Moisture content of the coal seam along the slope in the mine decreases at increasing depth. The average rate of decrease of moisture with depth is approximately 0.10% per 100 meters (fig. 3).

2. Carbon content of the ash-free-dry coal increases with depth at the rate of 0.35% per 100 meters increase in depth, while the hydrogen decreases at about 0.12% per 100 meters increase in depth (fig. 4).

3. The mine is divided into two sections with a fault, which has a down-throw of about 100 meters in the pit (fig. 2). Notwithstanding the throw of such amount, coal specimens on both the sides of the fault practically show the same values of moisture, carbon and hydrogen in the same depth.

Having studied the relationships between variations of analyses and causes for the development of different varieties of coal, the author came to the conclusions as follows:

1. According to paragraph 1 cited above, Schürmann's rule is applicable even to this single and dipping seam of high rank bituminous coal, while schürmann's rule stated that the water content of lignite in a given borehole decreases at increasing depth.

2. The author (1963) has made a revision on the definition of Hilt's law as follow; "carbon content increases with depth along slope of a mine in a single coal seam", while Hilt's law stated in a given shaft or a given borehole, volatile matter decreases at increasing depth. Then, Hilt's law in revised definition is found really applicable for this coal seam.

3. Variations of contents of moisture, carbon, and hydrogen have no remarkable relation to the factors producing the change of the grade of coalification, such as limited effect of heat from intrusions of igneous rocks, effects of fractures or pores in the overlying rocks, and compression resulting from fault movements, but only have close relation with the depth of burial, which is accompanied with influence of temperature gradient obtaining in

their depth.

4. It is presumed that the NW-SE trending faults, which have the same trend as the fault running across in the pit, were made after the accumulation of the Upper Miocene Oya and Fukazuki formations of the Nojima group. Therefore, the time length from the formation of those faults to the present, may be probably shorter than the time length since burial of the seam till the faults occurred. Consequently, accompanied with the evidence shown in 3 above, it is inferred that coalification might have been developed rather slowly before the faults of NW-SE trend occurred, and advanced comparatively rapidly after that time.

I 緒 言

既発表の研究においては、石炭化度の指標に用いた石炭中の炭素含有率は Seyler の式を若干補正した計算式で、工業分析の揮発分と発熱量とから間接的に求めたものであった。したがって、高・低両端の石炭化度領域で多少の計算上の偏差をまぬがれ得ないので、今回の研究では、坑内から採取した試料を元素分析によって直接炭素含有率を定量して、上述の偏差をなくし、これにあらたに水分および水素含有率を加えてあらためて岳下炭の地質学的検討を行った。また、これまでの研究では、ごく広範囲の地域にわたる石炭化度と地質状態との関係を対象としていたため、極部的な地区の細かい石炭化度の変化状態を知ることができなかったことも、今回の研究を行う理由の一つになったのであるが、前回の研究で一応認められた Hilt の法則（再定義）を比較検討の一手段として、岳下炭の石炭化度を詳細に検討した。

この研究を発表するにあたり、終始懇切な御指導と鞭撻を賜わり、適切な御討議と御意見をいただき、草稿の校閲の労までとって頂いた松下久道・鳥山隆三両教授、ならびに高橋良平助教授に対して深甚なる謝意を捧げる。また、現地調査にいろいろと御配慮を頂いた麻生産業株式会社の大羽八郎課長・高山久雄氏、坑内試料採取・調査などに直接御便宜を頂いた永芳秀臣鉱長を始め、鉱務課の方々に心から厚く御礼申上げる。

II 層 序 ・ 地 質 構 造

佐世保炭田の層序・地質構造については、すでに数多くの詳細な研究が発表されているので、ここではこの小区域の層序・構造の要点を述べるにとどめる。

a. 層 序

本地区は佐世保炭田の西南端に位置しているので、佐世保炭田の地層が一般に西方～西北方に傾斜している関係上、本地区に露出分布する第三紀層は、比較的上位の地層に限られてくる。すなわち、佐世保層群の下半部の中里・下部柚木・上部柚木の各累層は地表で認められず、その上位の世知原・福井・加勢の3累層、およびこれを不整合に蔽う野島層群大屋・深月の両層が露出分布する。

世知原累層 (IWAHASHI, 1961) は三尺層 (鹿町三尺) 炭層を亜不整合 (diastem) で蔽う砂岩に始まり、砂岩・砂質頁岩・頁岩またはシルト岩・炭層を繰返す 5 つの cyclothem からなり (1 cyclothem の厚さは 20~40m), 最上部付近に「歌ヶ浦凝灰岩層」を含む砂質頁岩層をもって終る全層厚約 150m の地層である。最上部の cyclothem には炭層「砂盤」をはさむ顕著なシルト岩～砂質シルト岩の厚層があり、歌ヶ浦凝灰岩層とともに炭田内で広く追跡される。

福井累層 (IWAHASHI, 1961) の層厚は炭田の東部で 156m に達するところがあり、一般に厚いが、西部へゆくにつれて薄くなり、本地区では約 110m の層厚をもつにすぎない。本累層の上限には小規模な亜不整合があり、三枚炭とよばれる炭層がところによって削りとられることがある。この事実から、加勢累層堆積前に本累層から少なくとも 20m 以上の地層が削剝されたことがわかる。模式地の福井付近では、本累層に明瞭な 4 cyclothem が識別できるが、本地区ではそれらの境界が判然とせず、厚い砂岩の一部

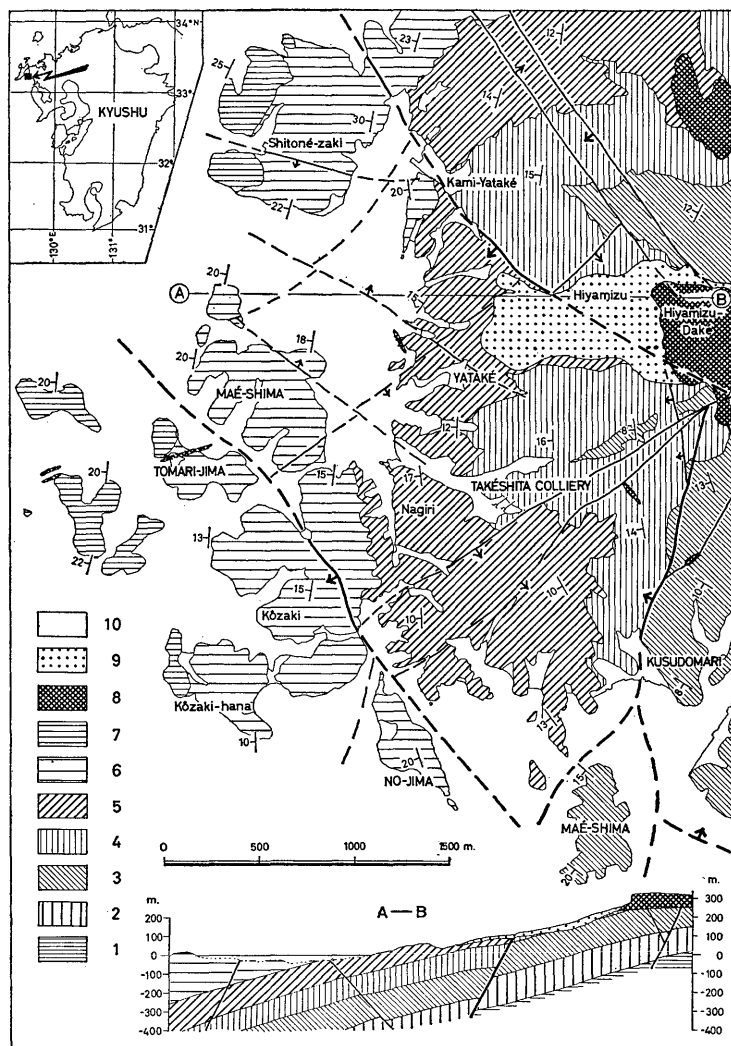


Fig. 1 Geologic map and profile of the southwestern part of the Sasebo coal field

This geologic map is based mainly on the map surveyed by S. YASUHARA, et al. (1955).

- | | |
|--------------------|-------------------------------------|
| 1~5: Sasebo group | 1: Lower Yunoki formation |
| 2: Upper Yunoki f. | 3: Sechibaru f. |
| 4: Fukui f. | 5: Kase f. |
| 6~7: Nojima group | 6: Ōya f. |
| 7: Fukazuki f. | 8: Matsuura Basalts, and dyke rocks |
| 9: Detritus | 10: Alluvium |

す有孔虫や貝化石を多産し、一般に炭層をはさまない。

野島層群は野島・神崎・前島・褥崎の線以西に分布し、本地区で露出する層厚は概算 520m である。顕著な凝灰岩層を境にして、下部の大屋層と上部の深月層とに分層されている。

大屋層 (長浜, 1954) は本地区で約 250m の層厚をもち、加勢累層を不整合関係で被覆する。基底部および下限から約 100m の層準には凝灰質岩層があり、そのほかは砂岩・砂質頁岩・頁岩などの不規則な互層からなる。本層の下半部には多くの層準から淡水棲貝化石を産する。

深月層 (長浜, 1954) は主に砂岩・頁岩・砂質頁岩などの互層からなり、基底に著しい火山碎屑岩層をもつ。互層中には数枚の粗悪炭、または炭質頁岩の薄層をはさむことがある。

は薄化し、他の一部は砂質頁岩などの細粒堆積物に移化する。本累層中には、下からゴマ炭・焼石・四寸・八寸・ガメ炭・三枚炭などの諸炭層を胚胎するが、三枚炭を除けば、いずれも比較的薄層であり、大規模採掘の対象になっていない。三枚炭の上位には「本ヶ浦凝灰岩層」とよばれる顕著な凝灰岩層があり、三枚炭とともに炭田西部における良好な鍵層として利用される。

加勢累層 (長浜, 1954) は上位の野島層群によって不整合関係で蔽われているため、その上限は削剝され、本来の厚さを知ることができない。しかし、現在認められる本地区の層厚は約 120m であり、北北東へゆくにつれて上限の削剝が進み、地区外の江迎湾付近での見掛上の層厚は 40 数 m に減じている。本累層は楠泊礫質砂岩層 (層厚 2~17 m) に始まり、前加勢黒色頁岩層 (同 20~25m) を経て、砂岩と砂質頁岩、または砂岩と頁岩との不規則な互層 (同 50~150 m) に終り、海成~汽水成環境を示

b. 地 質 構 造

本地区の第三紀層の一般走向はほぼ南北方向を示し、西方へ $10\sim 20^\circ$ の角度で緩傾斜しているが、これを詳細にみると、第三紀層の各累層の走向は冷水岳を中心とするほぼ同心円状の弧を描いて変化し、その結果、ゆるやかな半ドーム状構造を形成する*。本地区では、北北西—南南東方向、西落ちの正断層が特徴的であり、その落差が比較的大きい。これに対して、これとほぼ直行する方向に走る北東—南西～東北東—西南西方向の断層は、楠泊断層（落差約 $150\sim 200\text{m}$ 西落ちの正断層）を除けば、一般に 50m 以下の落差をもつ中・小規模の断層で、その落ちの方向に判然とした規則性がない。

上矢岳断層（深浦断層とも呼ばれている）は禰崎の基部を通り、上矢岳を経て南東へ走る南西落ちの正断層で、坑内深部と地表における断層線を結ぶと、断層の傾斜は 68° 、落差は約 100m となり、東南および北西方へむかうにつれて落差が減少する傾向がある。野島断層は野島の北東側海域を走る北西—南東性、南西落ちの断層で、落差は神崎北方で約 120m 。上矢岳断層の南西側に、これと並走する矢岳断層の落差は北東落ち 20m で、断層面の傾斜角もほぼ同じである。

Ⅲ 坑 内 地 質

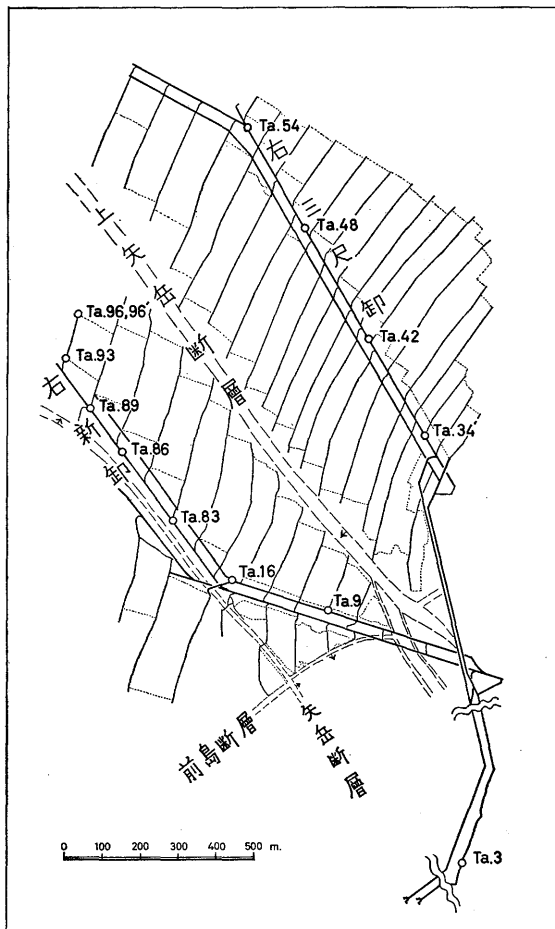


Fig. 2 Underground map of the Takeshita Colliery, showing the stations of the coal samples

岳下炭鉱新一坑の坑内では、現在三尺層（松浦三尺に相当）を採掘しているが、採掘区域は前述の上矢岳断層によって大きく右三尺卸地区と新卸地区とに2分される。

右三尺卸地区の一般走向は $N29^\circ E$ で、深度 -100m 付近から -215m 付近まで比較的緩傾斜（ 13° ）であるが、これから深部へ進むにつれて次第に傾斜角を増し、 -460m 付近で 20° に達する。他方、新卸地区は $N15^\circ E$ 内外の一般走向をもち、同様に北西方へ傾斜するが、 -230m 付近から -380m 付近まで 14° 内外の傾斜角を示し、これより深部へむかうにつれて次第に角度を増し、 -490m 付近で $17^\circ 40'$ の傾斜角をもつにいたる。両地区間を分断する上矢岳断層は、巾 $30\sim 40\text{m}$ の無炭帯を形成し、浅部（ -230m 付近）で落差は南落ち約 100m であるが、深部において（右新卸右11片付近） 67m の落差を示し、深部へゆくにつれて多少落差を減じる。なお、坑内図によれば、同断層の両側の片盤坑道が同断層に接近するところで彎曲するので、断層の両側で炭層が幾分引摺られていることがわかる。新卸地区内には、同断層に並走する矢岳断層があって、その落差は右五片 -320m 付近で 14m 内外であるが、同卸 -420m 付近で約 26m に増えている。

* この半ドーム状構造は鹿町半ドーム状構造（岩橋，1960）の南西端を占める。

新卸左1・2・3・4片の奥で坑道と切羽面がNE-SW方向の前島断層に逢着するが、払跡および野外の状況からみると、前島断層は矢岳断層によって切られているものと考えられる。これが事実だとすれば、炭田南西部に発達する北西性断層は北東性断層よりも後に生じたものとみられる。

水平坑道捲立より約180m奥(上添坑道)から同420m付近までの間には、火成岩の進入が認められる。上述の180m付近一帯で火成岩は三尺層の天盤に、炭層にはほぼ平行に進入しており、これに接する炭層は局部的にコークス化し、さらにその奥では火成岩が炭層を交代して、炭層中に侵入している。この火成岩進入地帯は上矢岳断層の支脈のほぼ延長上にあるので、恐らく火成岩は北西性断層の活動時、またはその後、その弱線に沿って進入したものであろう。

炭層の傾斜角が14°未満である坑内浅所では、採取石炭は塊状を呈し、肉眼的にも美しい輝炭の縞状構造が認められるが、炭層の傾斜が15°以上になると、とくに上部の粗悪炭中に一見偽層理状の炭理が発達するようになり、-232m(右三尺卸右8片)付近で、炭層の縞状構造が不明瞭になり、上盤の頁岩中にも層面に平行、あるいは多少斜行する無数の凹凸のある鏡肌が認められる。ここで興味あることは、上述のように、炭理や鏡肌が炭層全体のうち上半部および上盤に発達し、下半部にほとんど認められないことである。このうち、斜行炭理をさらに詳細に観察すると、それらは炭層の傾斜方向では炭層に斜行するが、炭層の走向方向では炭理は炭層に平行であるので、これらの炭理は主として盤圧の炭層傾斜方向の分力によって生成したものと解される。

IV 試料採取と前処理

試料は岳下炭鉱新一坑の水平坑道および右三尺卸・右新卸などの坑道、および片盤坑道で、なるべく等間隔になるよう位置をえらび採取したが(第2図)、試料採取にあたっては、充分炭層の表層を削りとりて新鮮な試料を採った。三尺層は炭質頁岩やゴマ層などを介して3~4枚の単位炭層に分けられるので、試料は単位炭層毎に約500g宛採った*。試料は風化変質を避けるため坑内で直ちに厳重に密封包装し、実験室で先ず炭質頁岩などの不純物を取り除き、全量を鉄乳鉢で1mm以下に粗粉碎し、さらに機械乳鉢と自動篩振盪機を交互に用いて全量を60mesh篩に通過させ、このうち200mesh以上の粒度の試料を比重液(塩化亜鉛溶液)で分離している。

本田英昌(1960)によれば、岳下炭のように石炭化度C(d. a. f.)=85~90%の間の日本炭の真比重はメタノール法によれば約1.2~1.3であるので、ここでは岳下炭の見掛上の平均比重を1.2と見做し、1.20の塩化亜鉛溶液を用いて、なるべく灰分の少ない分析試料をえた**。

炭・水素の定量分析は日本工業規格JIS M8813-1959のシェフィールド高温法により、また、C・H含有量を無水無灰基(純炭)に換算するための、水分***と灰分の定量はJIS M8812-1959石炭類の工業分析法に従って行ったが、JISと異なる点は、分析試料が少ないため、水分と灰分の測定用試料にはそれぞれ1回宛約0.1g用いた。分析結果は第1表に示している。なお、灰分補正は行っていない。灰分は第3図のように、1・2の例外を除けば、深度が増すにつれて増加している。

V 分析値と深度との関係

1. 水分と深度との関係

恒湿水分と深度との関係は、第3図に示すように、平均して深度100m増加する毎に水分が0.10%減少する。Schürmann(1927)はヨーロッパの炭田において、褐炭の賦存深度とその水分との間に負の相関関係があると述べており、この関係はSchürmannの法則といわれているが、岳下炭は高度の瀝青炭にも

* 今回分析を行なった試料は、Ta 34'を除きすべて最下部に位置する単位炭層から採取したものである。(第1表)

** 比重分離によって得られた試料は通常原試料の1%以下、普通0.2%程度であった。

*** 水分はここではすべて恒湿水分である。

第1表 岳下炭(三尺層)分析表 (分析者 岩橋 徹)

No.	Horizon	d. f. Weight%		d. a. f. Weight %			Weight %		Colour of Ash	$\frac{H}{C} \times 100$ mol. ratio	Depth m.
		C	H	C	H	O+N+S	Mois- ture*	Ash			
Ta3	Low.	79.7	4.6	88.0	5.1	6.9	1.5	9.3	Orange-brown	68.6	-121
" 9	"	81.4	4.7	88.4	5.1	6.5	1.5	7.9	"	68.6	-259
" 16	"	80.3	4.8	88.3	5.3	6.4	1.6	9.0	"	72.0	-320
" 34'	Up.	80.3	4.6	87.6	5.0	7.4	1.7	8.3	"	68.2	-131
" 42	Low.	83.2	5.1	88.1	5.4	6.5	1.5	5.5	"	73.6	-194
" 48	"	81.8	4.9	88.3	5.3	6.4	1.6	7.4	"	71.8	-274
" 83	"	81.5	4.5	88.7	4.9	6.4	1.3	8.1	"	65.6	-381
" 86	"	80.6	4.4	89.1	4.9	6.0	1.3	9.6	"	65.2	-428
" 89	"	80.8	4.4	88.8	4.8	6.4	1.4	9.0	fade orange-brown	64.1	-462
" 93	"	79.2	4.3	89.3	4.9	5.8	1.4	11.3	fade orange	64.9	-494
" 96	"	80.1	4.6	88.8	5.0	6.2	1.2	9.8	"	67.6	-493
" 96'	"	80.1	4.6	88.8	5.0	6.2	1.0	9.9	"	67.9	-493

* 恒湿水分

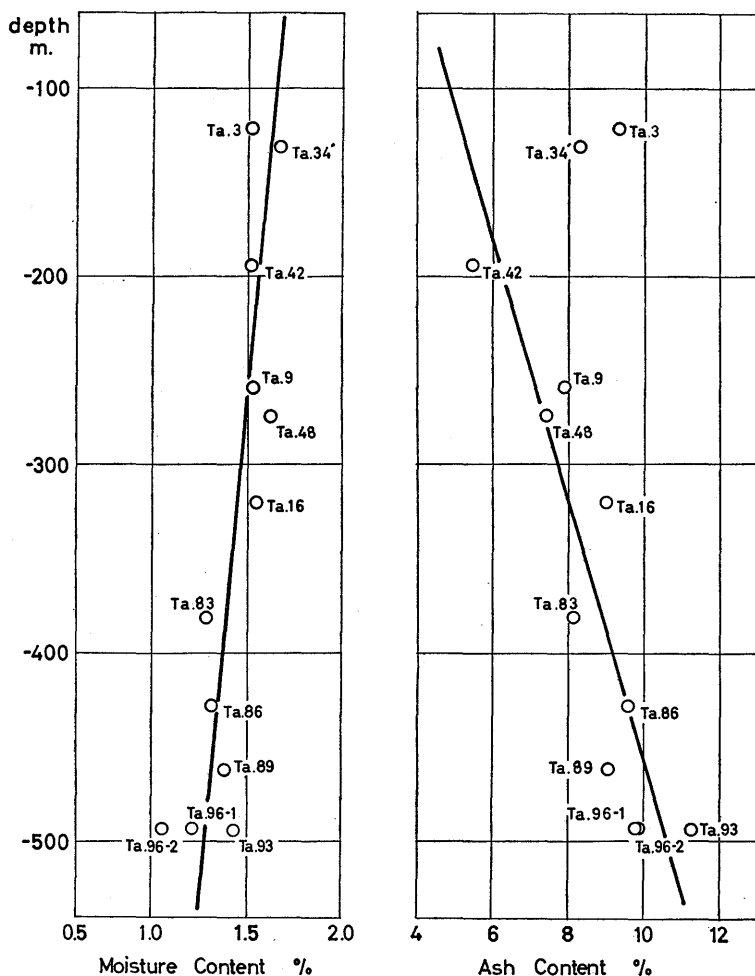


Fig. 3 Variations in analyses with depth

かかわらず、一応この法則
がなりたつということがで
きる。

2. 炭素含有量と深度と の関係

石炭化度を表わす尺度に
は、研究者によっていろ
ろ異なった指標がとられ
ているが、炭素含有量の多い
北松炭領域のものでは、前
回にも述べたように(岩
橋, 1963), 炭素含有量を
もって表わすのが最も適
当と考えられている。従っ
て、炭素含有量と深度と
の関係は、石炭化度と深度と
の関係といいかえることが
できる。

岳下炭(三尺層)の石
炭化度 C(d. a. f)% を横軸
に、試料採取点の深度を縦
軸にとり、各試料の数値を
図上にプロットすると(第
4図), 各点は概略一直線
に沿って並び、三尺層の石
炭化度はその賦存深度と比
例関係にあるといえる。

深度 100m 増加する毎に増える C(d. a. f.) %の量は0.35である。前回、工業分析値から算定した石炭化度と深度との関係は、佐々川断層以西地区で C 0.34~0.40%/100m, そのうち、とくにこの地区を含む炭田南西部地区では C 0.34%/100m であるので、今回の測定値と前回のそれとの間には、事実上問題になるほどの誤差がないということが確認された。

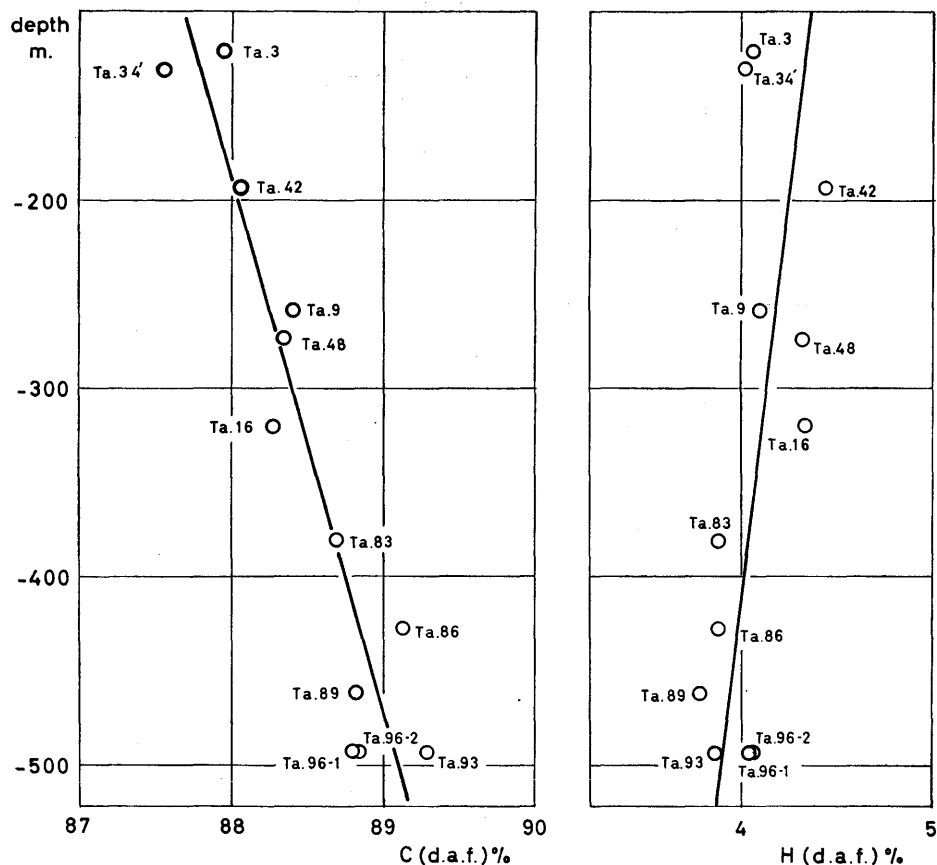


Fig. 4 Relationships between depth and carbon content, depth and hydrogen content.

3. 水素含有量と深度との関係

水素含有量 H(d. a. f.)%は第4図に示すように深度の増加にともなって極めてわずかに減少する (0.12%/100m)。現在、石炭の基礎研究を行っている者はその構造と性状を研究するため、元素組成の表現には水素または酸素の炭素に対する原子数比 (H/C, O/C) を使用している。ここで本田(1960)が示した日本炭の H/C と C(d. a. f.)%との関係図に岳下炭の値をプロットしてみると、第5図のように日本炭の線に沿っていることがわかり、Cの増加に対するHの減少率は一応 normal とみられる。

4. H/C と深度との関係

第6図は水素の炭素に対する原子数比と深度との関係を表わしているが、試料 42・48・16・96 とその他の試料との2系列に分けることができる。すなわち、水素含量の多い系列と、水素含量のやや少ない系列にわけられるが、この2系列分化を仮にマセラル組織の相違に起因するものと仮定すると、必然的にマセラルの含有割合が漸移する部分がある筈であり、もしなければ両系列の炭層間に何らか地質学的な不連続が認められなければならない。しかしながら、坑内図(第2図)からも明らかなように、両系列の試料採

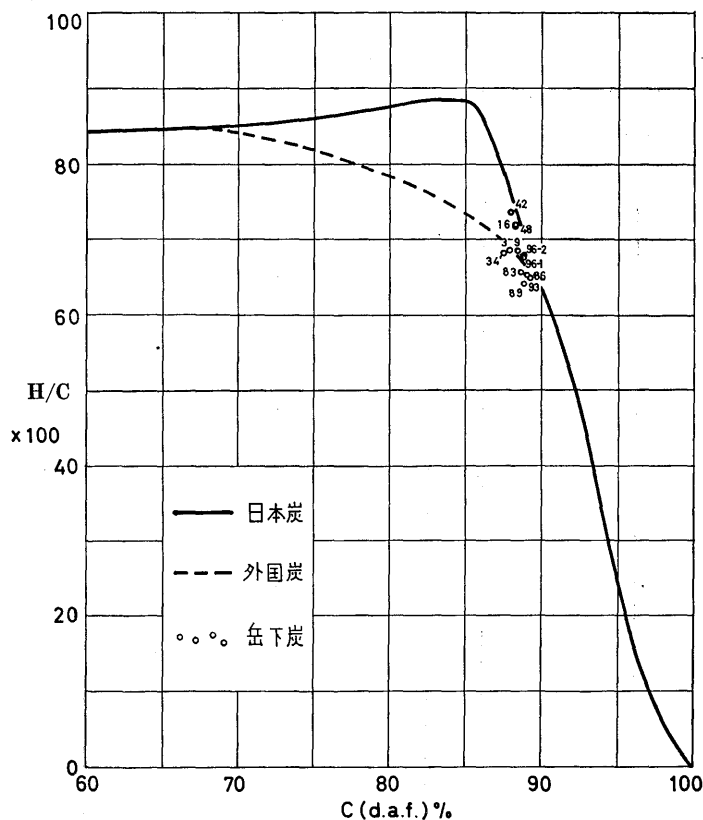


Fig. 5 Relation between H/C atomic ratio and carbon content

しばしば剝削されることがあり、亜不整合面に接する炭層は風化作用をうけて、炭質が変化しているが、本坑内ではそのような事実は認められていない。また、現在までに取扱った試料は少数であるが、落差約 100m の断層の両側で、分析値が変則的に乱れる例を認めていない。従って、石炭化度を変化させると考えられている諸要因のうち、上・下盤の岩質による影響や、亜不整合・構造運動（ここでは主に断層運動）などによる影響は、ここでは一応石炭化度を变化させた主要因とみることができない。また、坑内における火成岩の熱変質の範囲は、前述のようにごく極部的な火成岩接触部に限られており、火成岩進入部を中心とする高石炭化度地帯が認められていないので、火成岩の熱的影響も本坑内の石炭化度の横の変化を生じさせた主因とは考えがたい。

坑内試料の分析値は上述のように、C・H・水分・H/C など、すべて炭層賦存深度と密接な関係を有していることから判断すると、前回掲げた結論と同様に、岳下炭についても、主に被覆岩の厚さ——これは必然的にその深度に応じた地熱の影響をとまうが——の水平方向の違いによって石炭化度の横の変化が生じたものと考えられる。

坑内の炭層は前述のように、落差約 100m の上矢岳断層によって、右三尺卸地区と新卸地区とに分断されるが、分析値はいずれも断層の落差に無関係に、断層の両側で、同一深度ではほぼ同一の値を示している。従って、この断層と同系統の NW 性断層は三尺層の石炭化作用がそれ程進んでいない、比較的初期の段階で惹起し、その後の石炭化作用の進行に際して、断層生成時に生じた石炭化度の差異を容易に回復したものとみられる。また、この系統の断層は恐らく野島層群の大屋・深月両層を切っているものと考えられるので、深月層の堆積期を中新世後期～鮮新世初期と仮定すると、三尺層埋積後より同系統の断層が

取位置は上矢岳断層の両側に不規則に散在しており、何ら系統的なものが見出されないし、また現段階では火成岩との結びつきも稀薄のようである。したがって、この 2 系列の分離は、ここでは一応炭層の元素組成の分散によるものとみなし、その詳細は今後の研究課題としておく。

VI 分析値の地質学的考察

岳下炭鉞新一坑の坑内では三尺層の天盤は常に黒色～灰色の頁岩～砂質頁岩からなり、下盤も砂質頁岩～頁岩で構成され、ともに岩質の変化に乏しい。三尺層相当の炭層は前回述べたように、しばしば亜不整合関係で上位の砂岩で直接蔽われることがあり、炭層もし

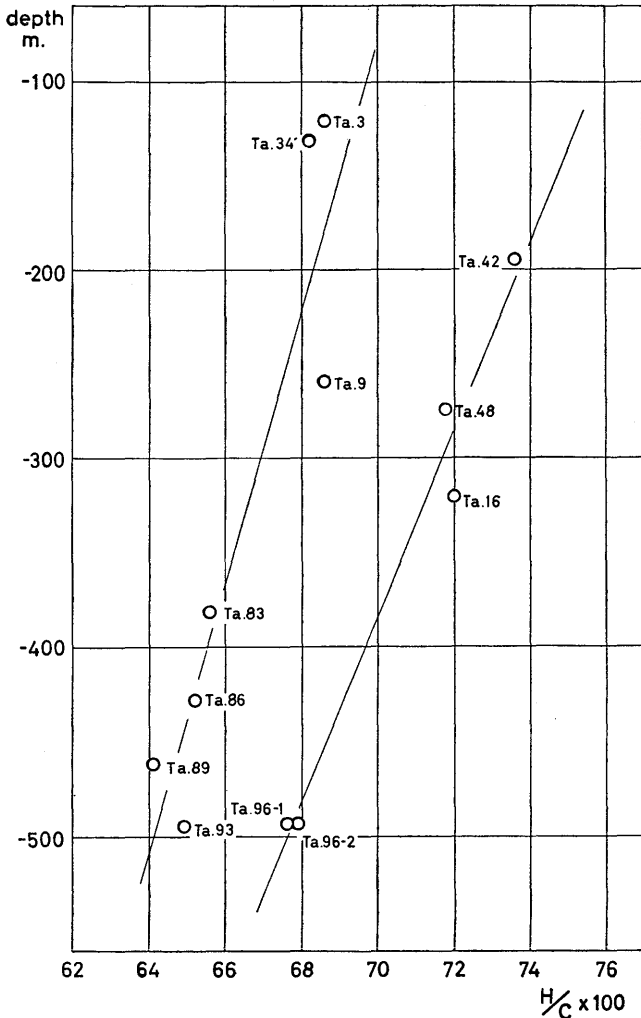


Fig. 6 Relationship between H/C atomic ratio and depth

参 考 文 献

- FRANCIS, W. (1954): *Coal its formation and composition*. 1-567, Edward Arnold, London.
- HILT, C. (1873): Die Beziehungen zwischen der Zusammensetzung und den technischen Eigenschaften der Steinkohle. *Zeitschr. Ver. deutsch. Ingenieure*, 17, 194.
- 本田英昌 (1960): 石炭の構造と性質. 石炭化学工業, 59-109, 産業図書, 東京.
- 岩橋 徹 (1960): 長崎県北松浦郡九十九島・佐々地区の杵島層群の層序と地質構造. “佐世保炭田”の研究 (その1). 九大理研報 (地質学), 5, (1), 1-13.
- IWAHASHI, T. (1961): Study of the Sasebo coal field, northwestern Kyushu, Japan. Part 1. Stratigraphy of the Tertiary Sasebo group. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Series D, Geology*, XI, (3), 419-439.
- 岩橋 徹 (1963): “佐世保炭田”炭の石炭化度の地質学的研究. 九大理研報 (地質学), 6, (2), 95-134.
- 槇山次郎 (1956): 構造地質学. 1-264, 朝倉書店.
- 松本往夫 (1963): 北中部九州における後期新生代の火山活動. 九大生産研報, (34), 1-22.
- 松下久道 (1949): 九州北部に於ける古第三系の層序学的研究. 九大理研報, (地質学), 3, (1), 1-57.
- (1951): 九州北部炭田の地質構造. 九大理研報, (地質学), 3, (2), 49-54.
- (1957): 九州炭の炭質と進入火成岩. 九州炭鉱技連誌, 10, (4), 131-136.
- ・高橋良平 (1956): 九州炭の炭質と堆積盆地との関係の一考察 (予報). 九州鉱山誌, 24, (1), 20-25.

活動するまでの時間は、同系統断層生成後より現在までの時間より多少長いといえるので、石炭化の進行状態は断層生成時まで、きわめて序々に進み、同系統の断層生成後からはやや急速に石炭化作用が進行したと考えることができる。

前回発表したように、佐々川断層の両側で石炭化度は同断層の落差に相当する値だけ喰違っているので、佐々川断層はその東・西両域での石炭化度の相違がある程度生じた後に生成したと解釈した。佐々川断層は断層系統からみて、明らかに南北系統および北西系統の断層よりも新しい断層であるので、断層の両側の石炭化度の状態から検討した断層の新・旧関係は野外観察にもとづいた断層の新・旧関係と全く一致する。したがって、今後新・旧関係が不明な断層関係の解明にこの方法が利用できるかも知れない。

今回扱った試料数は少数であったため、地下に伏在が予想される火成岩の影響や断層に接近した箇処の石炭化度の変化の状態を究明できなかったが、今後この研究を続けて、これらの残された問題を解決したいと考えている。

- 村田富二郎(1959): 分析値による石炭の統計的研究(I). 炭素・水素・酸素の関係. 燃料協会誌, 38 (382), 69~85.
- (1961): 石炭組成の統計的研究. 1~219.
- 長浜春夫(1954): 佐世保炭田におけるいわゆる佐世保層群上部について. 地調月報, 5, (8), 413~440.
- 日本工業標準調査会(1959): 石炭類およびコークス類についての分析ならびに測定方法通則. JIS M 8810-1959, 1~34.
- (1959): 石炭類およびコークス類のサンプリング方法ならびに全水分・湿分測定方法. JIS M 8811-1959, 1~79.
- (1959): 石炭類およびコークス類の工業分析方法. JIS M 8812-1959, 1~39.
- (1959): 石炭類およびコークス類の元素分析方法. JIS M 8813-1959, 1~80.
- PATTEISKY, K. (1956): Veränderungen des Inkohlungsgrades der Ruhrkohlen mit dem stratigraphischen Alter, der Teufe sowie der tektonische Lage. *Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch.*, 1955, (107), 120~131.
- 斉藤林次(1951): 潜竜砒に於ける松浦三尺層上の Diastem に就いて. 北海道地要報, (17), 9~12.
- 沢田秀穂(1958-'60): 北松炭田地質図・同説明書. 日本炭田図II, 1~130, 地質調査所.
- 首藤次男(1958): 九州の中・後期新生界の堆積—構造的特性. 新生代の研究, (28), 8~18.
- (1962): 九州の最新統諸層の対比 (九州の最新統の地史学的研究—III). 地質雑, 68, (803), 481~486.
- (1963): 九州の新第三系. 化石, (5), 111~122.
- 高橋良平(1959): 石炭化作用よりみた唐津炭田の天草型地質構造. 釧山地質, 9, (37), 23~32.
- (1960): 日本炭の炭質におよぼす地質構造の影響. 燃協誌, 39, (401), 624~635.
- 丹野晴彦(1956): 石炭組織学よりみた本邦炭の特性. 1~411, 石炭総合研究所, 東京.
- 浦田英夫(1956): いわゆる野島層について. 九大教養地研報, (2), 47~56.
- Van KREVELEN, D. W., and SCHUYER, J. (1957): *Coal Science*. 1~352, Elsevier, Amsterdam.
- 安原彰一, 他2(1955): 佐世保炭田鹿町地区岳下附近強粘炭調査報告. 地調月報, 6, (6), 363~370.