
5 萬分の 1 地質図幅説明書

平・川前 (付井出)

(新潟一第 71 号・第 58, 59 号)

地質調査所

昭和 36 年

5 萬 分 の 1 地 質 図 幅 説 明 書

平・川前 (付井出)

(新潟一第71号・第58, 59号)

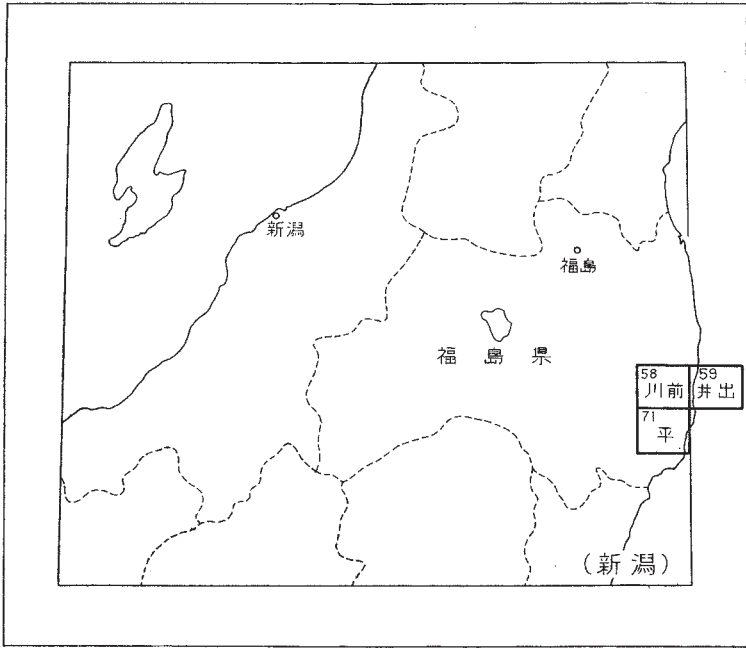
東京大学教授 岩 生 周 一

通商産業技官 松 井 寛

地 質 調 査 所

昭和36年

位置図



()は1:500,000図幅名

目 次

I. 地 形	2
II. 地 質	6
II. 1 概 説	6
II. 2 古期岩類	7
II. 2. 1 御齊所統	8
II. 2. 2 八茎統および高倉山統	15
II. 2. 3 古期塩基性岩類	24
II. 2. 4 最古期圧碎花崗岩類	28
II. 2. 5 古期花崗岩	28
II. 2. 6 中期塩基性岩および超塩基性岩	29
II. 2. 7 中期花崗岩類	31
II. 2. 8 新期蛇紋岩	33
II. 2. 9 新期花崗岩	33
II. 2. 10 ミロナイト	35
II. 2. 11 アプライト	37
II. 3 白堊系	38
II. 3. 1 足沢層	38
II. 3. 2 笠松層	39
II. 3. 3 玉山層	39
II. 4 玢岩類・斑禰岩類	39
II. 4. 1 黒雲母石英閃緑玢岩	40
II. 4. 2 含石英黒雲母閃緑玢岩	40
II. 4. 3 黒雲母石英玢岩	41
II. 4. 4 石英斑岩	41
II. 5 第三系	41
古第三系 白水層群	45

II. 6	新第三系	47
II. 6. 1	湯長谷層群	47
II. 6. 2	白土層群 (中山層)	54
II. 6. 3	高久層群	57
II. 6. 4	多賀層群	59
II. 7	第四系 (?)	62
II. 8	第四系	62
II. 8. 1	段丘堆積物	62
II. 8. 2	崖 錐	63
II. 8. 3	沖積層	63
II. 9	地質構造	63
II. 9. 1	褶 曲	63
II. 9. 2	断 層	65
II. 10	地 史	69
III.	応用地質	71
III. 1	銅	71
III. 2	石 炭	75
III. 2. 1	常磐炭礦株式会社磐城礦業所	76
III. 2. 2	長倉炭礦株式会社	78
III. 2. 3	戸部鉦業株式会社小野田炭礦	79
III. 2. 4	綴伊東炭礦株式会社	79
III. 2. 5	矢ノ倉炭礦株式会社	80
III. 2. 6	山崎炭礦株式会社	80
III. 2. 7	日東宮炭礦株式会社	81
III. 2. 8	戸部炭礦株式会社	81
III. 2. 9	古河炭礦株式会社好間鉦業所	82
III. 2. 10	隅田川炭礦株式会社	82
III. 2. 11	鳳城炭礦株式会社小田炭礦	83

Ⅲ. 2. 12 上好間炭礦株式会社	83
Ⅲ. 2. 13 古滝炭礦株式会社	83
Ⅲ. 2. 14 日曹赤井炭礦株式会社	84
Ⅲ. 2. 15 久之浜炭礦株式会社	85
Ⅲ. 2. 16 木戸炭礦株式会社	85
Ⅲ. 2. 17 石川炭礦株式会社	86
Ⅲ. 2. 18 浅倉炭礦株式会社	86
Ⅲ. 2. 19 新広野炭礦株式会社	87
Ⅲ. 3 石油	87
Ⅲ. 4 天然ガス	90
Ⅲ. 5 耐火粘土	90
Ⅲ. 5. 1 赤井地区	90
Ⅲ. 5. 2 木戸・広野地区	92
Ⅲ. 6 温泉	94
Ⅲ. 7 鉱泉	97
Ⅲ. 8 石灰石	98
Ⅲ. 9 石材	98
参考文献	98
Abstract	1

1 : 50,000 地質図幅
説 明 書

(昭和 31 年稿)

平・川前(付井出) (新潟—第 71 号・第 58, 59 号)

平図幅地域と川前図幅地域とは、地質的にも地形的にも、また地下資源の産状においてもきわめて類似しているばかりでなく、両地域を通じて同時に調査を行なったので、便宜上両者を併せて記述することにする。また、井出図幅(新潟—第 59 号)に含まれる地域は、調査範囲の北東隅の非常に狭い部分に当るので、これは川前図幅に含めて記述した。

調査は、西半部のおもに古期岩類の地域を岩生が担当して、昭和 28 年 7 月および 29 年 8 月に延約 50 日にわたり、また東半部の第三系・白堊系分布地域は松井が担当して、昭和 28 年 6 月と 12 月に延 45 日、および昭和 29 年 11 月 9 日から約 1 週間の野外調査を行なった。東半部の調査日数が少なく、調査ルートも粗いのは、既存の調査資料に基づく地質図の編集を目的としたためである。ちなみにこの編集は、おもに昭和 23 年度地質調査所において行なわれた炭田調査資料を根幹としているが、そのほか次の資料に基づいている。

紺野芳雄：常磐炭田地質図および説明書，地質調査所，1938

平山 健：福島県木戸村及び広野村耐火粘土調査報告，地質調査所速報，No. 63, 1948

中村新太郎：常磐炭田地質図および説明書，地質調査所，1913

渡辺久吉：常磐炭田地質図および説明書，地質調査所，1937

須貝貫二・松井 寛：常磐炭田湯本東部地区調査報告，地質調査所報告，No. 157, 1953

佐藤 茂・松井 寛：福島県石城郡常磐炭田石森山地区炭田調査速報，地質調査所月報，Vol. 2, No. 7, 1951

植田房雄：常磐炭田上遠野地区調査報告，地質調査所，1947(未発表)

中村久由・安藤 武：常磐炭田坑内温泉水について，地質調査所月報，Vol. 4, No. 6, 1953

村岡 誠：磐城粘土調査報告，赤井・広野地区，地質調査所月報，Vol. 1, No.

5, 1950

浅野五郎：常磐炭田，平地域の探査上の諸問題，その2，鉱山地質，Vol. 6，
No. 21, 1956

Tanai, T. & Onoe, T. : A Miocene Flora from the Northern Part of the
Joban Coal Field, Japan, Bull. Geol. Sur. Jap., Vol. 10, No. 4,
1959

なお最近日本炭田図 I，常磐炭田地質図ならびに説明書が出版されたので，炭田に関する詳細な記述はそれにゆずった。

古期岩類地域は，いわゆる阿武隈山塊の一部にあり，地質的に特異な位置を占めているので，説明の便宜上，図幅地域外の部分についても若干触れた。

I. 地 形

図幅地域は，阿武隈山地のやゝ南東寄りの中央部を占め，地域内の西半部はいわゆる阿武隈高原の一部をなし，東半部はこれに隣接する段丘地域の一部を占めている。

高原はかなり開析の進んだ隆起準平原であって，各所に準平原のなごりと思われる平坦面を残している。地域内のおもな平坦面には海拔 700～750 m，600～630 m および 400～450 m があるが，このうちの最高位にあるもの (700～750 m) が当時の準平原面と推定され，これより下位の面はこれを囲んで発達し，第三系の段丘面との中間部を占めるので，高原の隆起に伴なって生じた高位段丘面と推定される。

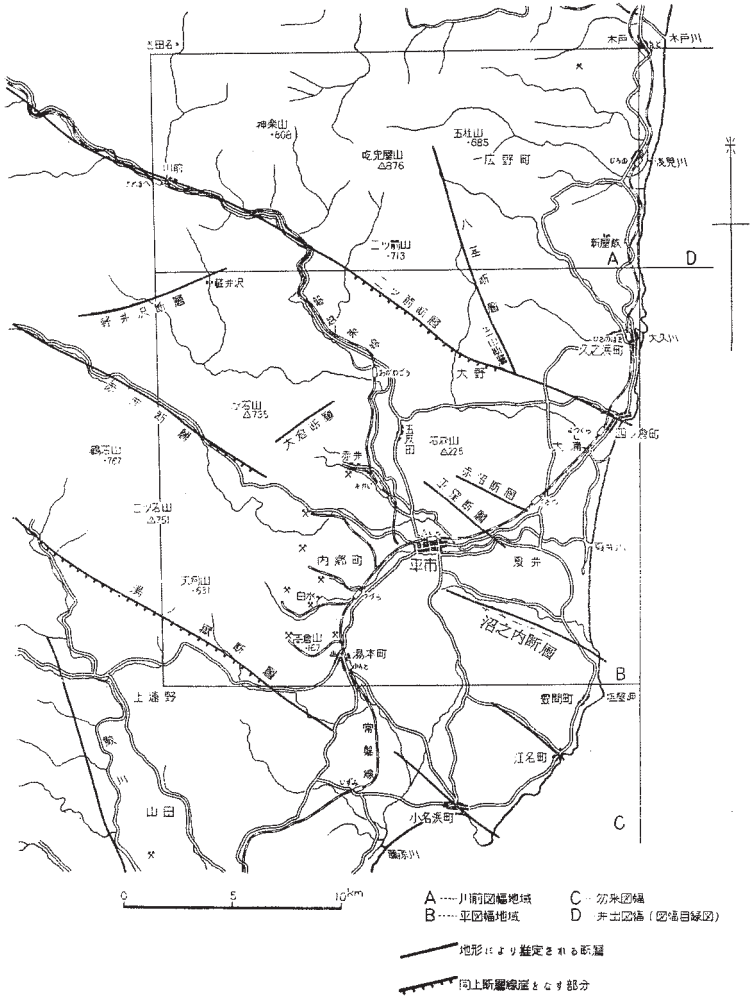
川前図幅地域内の最高峯屹兎屋山 (875.9 m) および猫鳴山 (827 m) などは，当時の残丘であろう。この後もそうであるが，一般に斑禰岩は侵蝕に対して抵抗力が強く，残丘あるいは高位段丘面としてそのまま残っている (平図幅地域内の水石山および大明神山) ことが多い。花崗岩地域はこれに較べて一様に侵蝕されて，広い下位平坦面をつくっている。

東半部の段丘地域はほとんど第三系の分布と完全に一致し，高原地域との間に顕著な選択侵蝕が行なわれたことを示している。平坦面は 100～140 m の間にあって，処々に 200 m 前後の残丘が認められる。全体としてわずかに東へ向かって高度を減じる傾向にあり，海岸に接近した部分では 50～70 m となり，100～140 m 面と，50～70 m 面との間には，ほとんど段階を認め得ない。

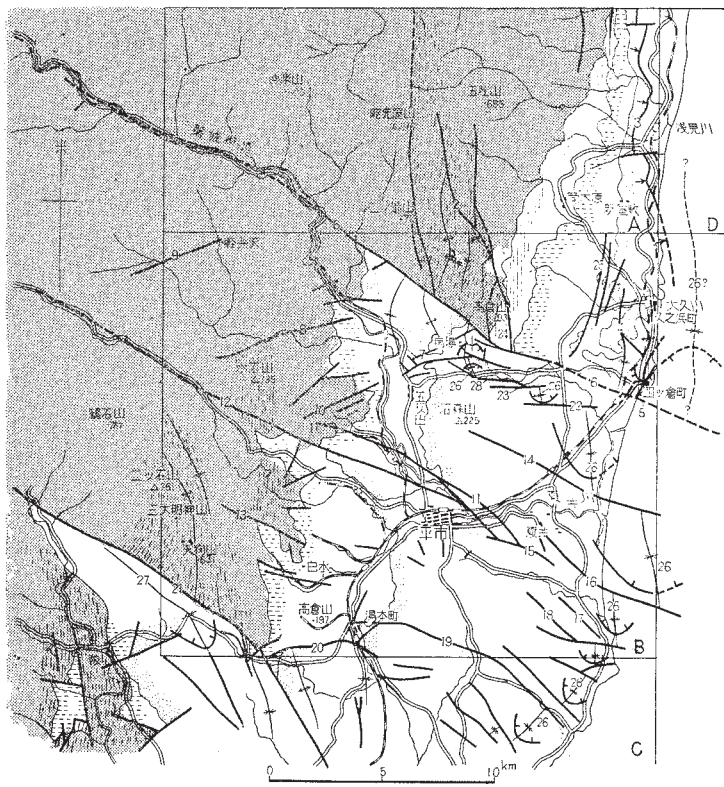
以上の状態は第1図の切断面および各平坦面分布によく示されている。

断層は地形にきわめて顕著に現われている(第2図参照)。なかでも北西—南東性のニツ箭断層・赤井断層および湯ノ嶽断層は、それぞれ西部の花崗岩地帯においては断層谷などとして、東部においては花崗岩または結晶片岩からなる古期岩類と、第三系とを限る断層線崖として認められ、さらに東端部の海岸では、それぞれの断層を境として、その北方部分が岬をつくって突出している。地質的にも明らかにされているが、地形的にもこれらの断層を境として北方の地塊が南方に対して相対的に上昇し、かつ東へ水平移動を行なっていることが明瞭に認められる。これと同性質の断層は地質的には数多く知られているが、地形に現われているのはこのうち赤沼・平窪・石之内、その他3、4にとゞまり、その規模もはるかに小さい(第3図参照)。軽井沢断層および大倉断層は上記の断層による地塊の変位を相殺する方向のものであるが、地形上にその動きの方向は認め得ない。軽井沢断層は花崗岩中に破碎帯を伴う不明瞭な断層谷をつくっている。次に著しいものはほゞ南—北方向のもの、すなわち、地域北東部の玉山断層およびその北部延長である。この断層を境として西側の古期岩類の地塊が上昇しており、阿武隈地塊の上昇運動の一端を示すものである。地質的に明らかなのは玉山付近に限られるが、この部分から北北東に向かって阿武隈山塊の東縁を限る、明瞭な直線的な崖が認められるので、あるいは断層が古期岩類中に潜在し、これを境として西側の地塊は常に急激な上昇を続けているとも推定される。玉山付近から北北西に走る八茎断層、および隣接勿来図幅地域の北端部に当り、皿貝付近から佐倉付近に走る同じ方向の断層は、いずれも直線的な断層谷となってあらわれ、とくに八茎断層では著しい破碎帯を伴っている。八茎断層は玉山断層と異なり、これを境として東側の地塊が上昇しているようにみえる。

古期岩類中の南北性の断層、たとえば、猫鳴断層(ミロナイト帯を含む)あるいは八茎断層などを除いた大部分の断層が新第三系堆積以後に活動したことは、地質的に明らかであるが、活動した期間および平坦面生成時期との関係については、若干の考察を必要とする。すなわち、古期岩類区域の平坦面には、第三系区域に近い銅屋場付近の石城夾炭層を除いては、まったく第三系の堆積物を認めることができない。このことは図幅地域内の古期岩類区域の相当部分、少なくとも西部に片寄った範囲では、古くから上昇運動を続け、第三系の堆積が行なわれなかった可能性を強く示している。こ



第2図 平および川前図幅地域の断層地形と断層との関係



	おもに湯長谷層群からなる区域		断層		背斜構造	A...1/50,000 川前図幅
	おもに白水層群からなる区域		向斜軸		向斜構造	B...1/50,000 平図幅
	おもに双葉層群からなる区域		背斜軸			C...1/75,000 勿来図幅
	おもに古期岩類からなる区域 (片岩の走向を示す)					D...1/50,000 井出図幅 (図幅目録図)

- | | | | |
|------------------------------|----------|-----------|------------|
| 1. 猫鳴断層
(破碎帯および
ミロナイト) | 6. ニツ箭断層 | 14. 赤沼断層 | 22. 名木断層 |
| 2. 八笠断層
(破碎帯) | 7. 中平断層 | 15. 竜沢断層 | 23. 水晶断層 |
| 3. 双葉逆断層 | 8. 水石山断層 | 16. 夏井断層 | 24. 玉山断層 |
| 4. 四倉断層 | 9. 経井沢断層 | 17. 沼之内断層 | 25. 小山田断層 |
| 5. 四倉背斜 | 10. 大倉断層 | 18. 清水断層 | 26. 石城向斜軸 |
| | 11. 平窪断層 | 19. 白坂断層 | 27. 上野野向斜軸 |
| | 12. 赤井断層 | 20. 鳥籠断層 | 28. 仁井田断層 |
| | 13. 元湯断層 | 21. 湯ノ嶽断層 | |

第3図 平および川前図幅地質構造図

れに対して第三系区域では、各所に第四紀の礫層が第三系の平坦面を被覆しており、この区域の大部分が平坦面の形成後、第四系の堆積物で覆われ、その後上昇運動を始めたことがわかる。すなわち、図幅地域内では西部の高原区域ほど早期に上昇運動を始め、東部区域ほどこれに対して遅れて上昇運動を始めたと解釈される。またその速度は、第四系礫層の下面の高度が西方に向かって、若干増している事実から、西方ほど大きかったといえる。

図幅地域内の四倉から北方木戸を経て、さらに北に延びる海岸地形は、明らかに隆起海岸の特徴を示し、その方向が第三系の褶曲軸にほぼ一致し、直線的であることも、阿武隈地塊の上昇運動が現在なお続いており、それが地質時代と一致した傾向にあることを示している。

II. 地 質

II. 1 概 説

平および川前両図幅地域内には、いわゆる阿武隈山塊の多くの特徴が集約的に表われている。

すなわち

- (1) 古期岩類・白堊系・第三系の発達
- (2) 最古期花崗岩から新期花崗岩に至るまでの各時期の花崗岩の発達
- (3) 角閃片岩相から緑色片岩相に至る間の変成岩の発達、それらの西に高く東に低い変成度の順位および変成帯東部における低下変成岩の発達、藍閃石の産出
- (4) 変成岩の原岩としての二畳系を含む各種水成岩および火成岩の発達
- (5) 古期から新期に至る各時期の塩基性および超塩基性岩の発達
- (6) 阿武隈山塊を南北に貫くミロナイト帯および破碎帯の発達
- (7) 阿武隈山塊を北西—南東方向に斜めに横切る断層のもっとも顕著な発達
- (8) 古第三系と新第三系との発達
- (9) 第三系中における地塊運動および東へ倒れかかった褶曲運動の発達
- (10) 第三系中における炭層および耐火粘土層の発達

(11) 地形の項において述べた地塊運動の特徴などである。

一方阿武隈の他の地域においては、しばしば特徴的であるのに、こゝではほとんど認められないこともある。

たとえば、

(1) 層状含銅硫化鉄鉱床(日立鉱山付近)の発達

(2) 層状磁鉄鉱床(隣接竹貫図幅地域内)の発達

(3) ベグマタイト鉱床およびこれに伴う稀元素鉱物鉱床(石川町付近)の発達などの有用鉱物に関するもの、およびいわゆる竹貫統を欠除することである。

第2図に示された断層系およびそれに伴う第三系褶曲軸の変位、撓曲および変成岩褶曲方向の曲りの傾向は、東部の白堊系および第三系発達地域の地殻変動の性質の解明に役立つばかりでなく、阿武隈山地全体の変動の解釈にも、後に述べるような示唆を与える。

前項で述べた角閃片岩相の変成岩は、いわゆる竹貫統の変成岩の生成に関与した、領家式の変成作用と関係のあるものであって、これとまったく生成条件を異にすると考えられている藍閃石が、近接した範囲に産する(川前図幅地域八茎鉱山付近)ことは、地質学的に甚だ着目すべき事柄と思われる。

II. 2 古期岩類

平図幅では地域の西半部および中央北部を占めて、また川前図幅地域では東部の一部を除き、地域の大部分を占めて分布し、西から東へ向かって古期花崗岩、御斎所統およびこれを貫く中期花崗岩、ミロナイト、八茎統・高倉山統およびこれを貫く中期花崗岩の順位で、それぞれ南北に延びた帯状分布を示している。新期花崗岩はこれらのすべてを貫いているが、おもに地域の西部を占めて発達し、塩基性および超塩基性岩は新旧を問わず、御斎所統の東縁および八茎統の西縁に沿って、南北線上に点綴している。

御斎所統・八茎統は、ともに緑色片岩相ないし緑簾石角閃片岩相の変成岩であるが、平図幅地域内の御斎所統は、その南西端部でやゝ変成度が高くなり、八茎統はその東縁部に沿って元來変成度の低いものが残っているばかりではなく、低下変成作用、

によって変成度が低くなったものを混じえている(第5, 6図参照)。

また中期花崗岩との接触部においては、幅 500 m を超えない範囲が角閃片岩相の変成岩となっている。八茎統の一部には局部的に藍閃石片岩が認められる。

御斎所統の原岩はおもに塩基性の凝灰角礫岩・熔岩および貫入岩からなり、若干の酸性火山岩類および砂岩粘板岩を挟む累層、八茎統の原岩は、おもに粘板岩および石灰質岩石からなり、若干の中性ないし塩基性の火山岩・貫入岩などを伴う累層からできている。高倉山統はおもに変成度の低い粘板岩からなり、石灰質礫岩を挟む。これらを通じての著しい特徴の一つは、この地域ではその原岩にチャートをまったく欠くことである。御斎所統および八茎統の地質時代は全体としてまだ明らかではない。高倉山統の地質時代は、高倉山付近の粘板岩層中から産する化石によって、二疊紀と推定されている。八茎統の変成岩とはいくつかの楔形の断層によって境されている。

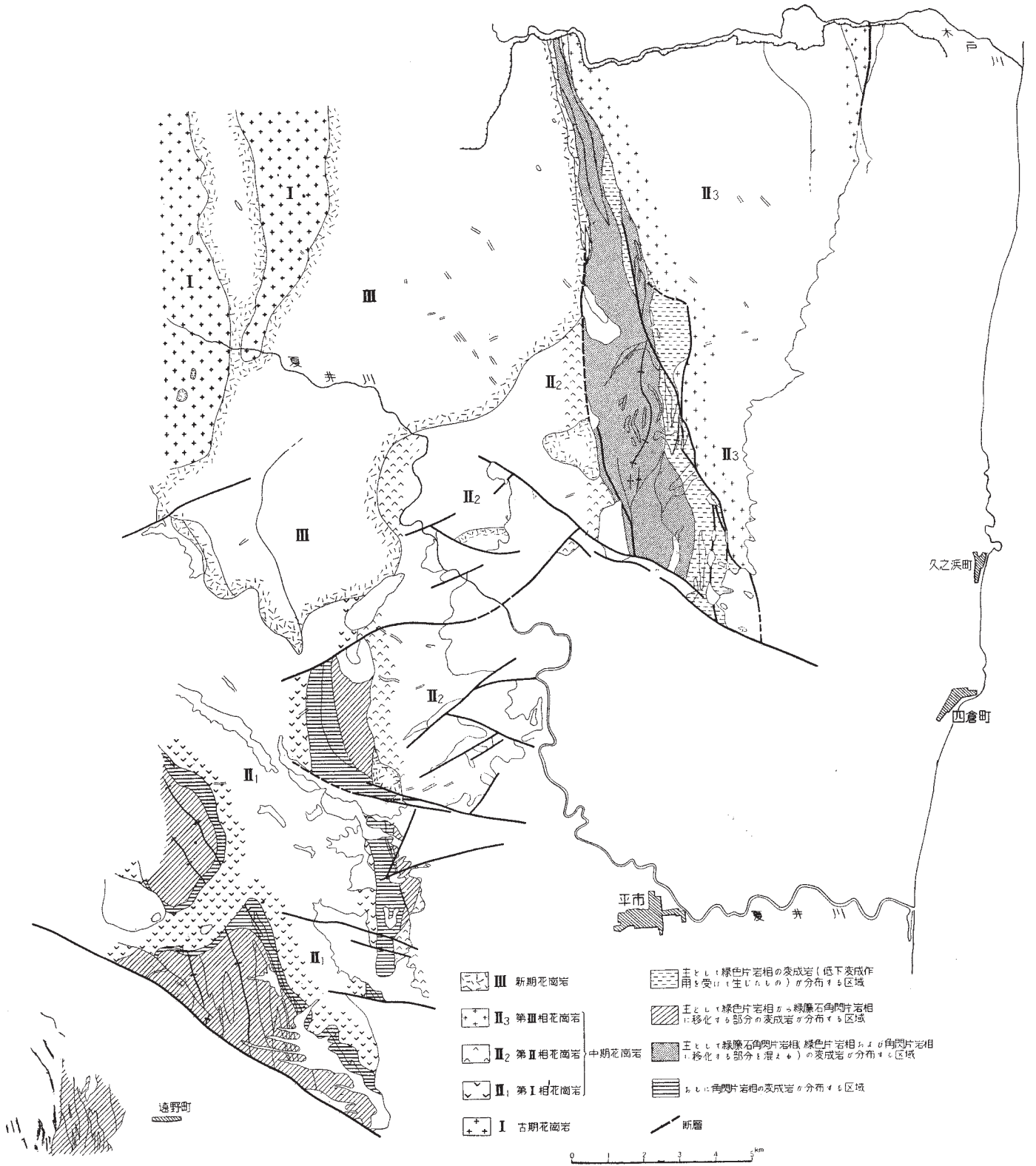
御斎所統と八茎統との関係は、両者の中間に、中期および新期花崗岩が挟在するばかりでなく、八茎統の西縁が、ミロナイトとこれに伴う断層をもって限られているため、上下関係はまったく不明である。

しかしニツ箭断層の北側に隣接する、八茎銅山以南の八茎統は、見掛上これより北に分布する部分よりも塩基性火山岩に富み、一般的に岩相が御斎所統に類似している。また、これを貫いて輝岩岩体が発達していることも、図幅地域内の御斎所統分布区域の北東端に当る、水石山付近と軌を一つにしている(第6図参照)。ニツ箭断層による北側地塊の東への水平移動量は、4 km 程度であるから、これを元の位置に復元すると、八茎統の南端部と御斎所統の北東端部とは、ほぼ南北線上に並ぶこととなる。この事実は八茎統の南部(見掛上下位)と御斎所統の北西部とが、同一層準に属する可能性のあることを示している。

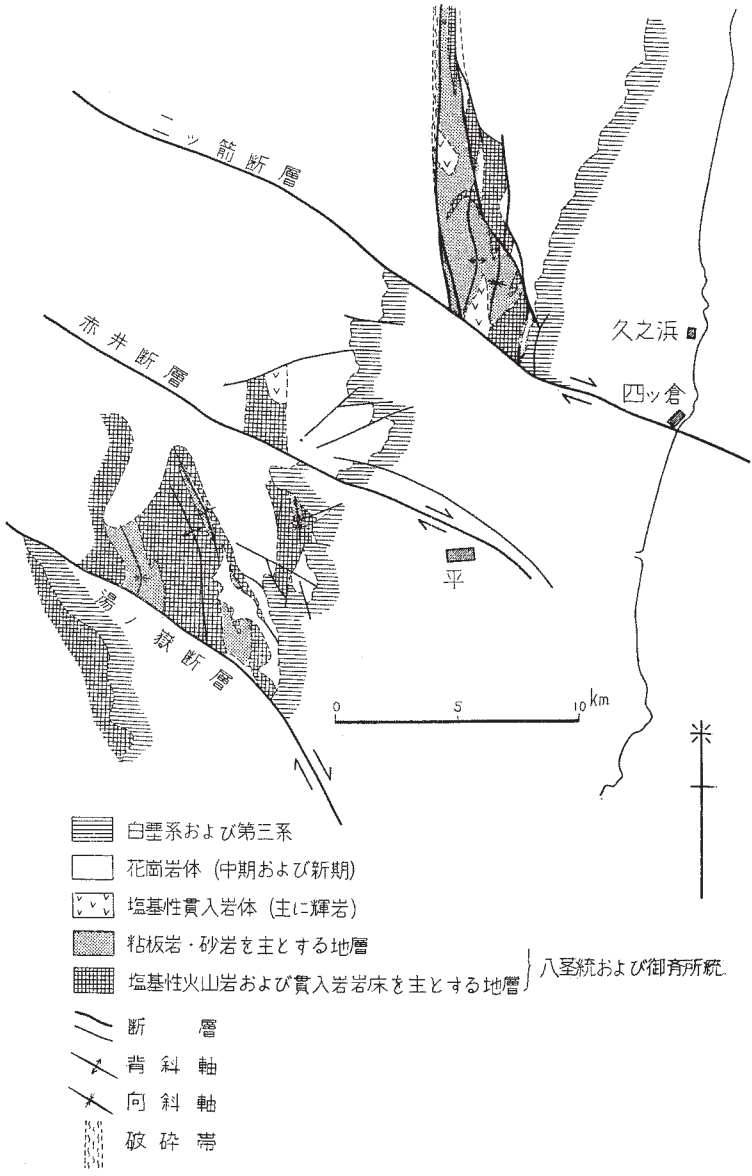
前述のように御斎所・八茎両統ともに、変成作用を蒙っているが、変成度の低い部分、および高倉山統では、原岩の構造や鉱物が、さまざまな程度に保存されている。第1表に両統を通じて認められる残存鉱物と、変成作用によって生じた新生鉱物とを示した。

II. 2. 1 御 斎 所 統

平図幅地域の西部および南西部に分布する。図幅地域内では大部分が、緑色片岩相



第5図 平および川前図幅地域内の花崗岩の進入順序、変成岩の変成度を示す図



第6図 平および川前図幅地域古期岩類分布図

第1表 高倉山統・八茎統および御齋所統変成岩中の鉱物

未変成残存鉱物	変成鉱物
橄欖石	透輝石
単斜輝石	ヘデンベルグ石
緑色角閃石	緑色角閃石
玄武角閃石	帯緑褐色角閃石
褐色黒雲母	陽起石
中性～塩基性斜長石	透角閃石
酸性斜長石	直閃石
パーサイト	藍閃石
マイクロクリンパーサイト	バビングトン閃石
正長石	褐色～赤褐色角閃石
石英	クロム黒雲母?
燐灰石	緑泥石
ジルコン	アンチゴライト
矽石	セリサイト～白雲母
褐簾石	石英
磁鉄鉱	カリ長石
	塩基性斜長石
	アルバイト～酸性斜長石
	方解石
	菱鉄鉱
	緑簾石～ゾイサイト
	堇青石
	電気石
	石墨
	パイラルスバイト柘榴石
	グロシュライト～アン
	ドラダイト柘榴石

から緑簾石角閃片岩相への移化相に相当する変成岩からなるが、湯ノ嶽北方および水石山西方の、中期花崗岩(第I相)との接触部に沿う幅200～600mの範囲では、角閃岩相の変成岩となっている。また、西方隣接竹貫図幅地域の御齋所統は、西方へ向かってやゝ変成度を高め、御齋所山付近ではほとんど緑簾石角閃片岩となっている。

原岩はおもに塩基性熔岩または同凝灰岩と推定され、陽起石片岩・角閃片岩からな

るが、若干の砂岩・粘板岩源の雲母片岩を挟み、見掛上ほゞ南北軸に沿ってかなり急角度の褶曲構造を示す。このほか遠野町鷹の巣北方には、小分布ではあるが、石灰質水成岩源と推定される透輝石角閃片岩、およびケラトファイヤー起源の変成岩が認められる。また天狗山付近には、ドレライト起源の変成岩が分布する。このような原岩からできている地層の上下関係は、不明である。

1) 塩基性熔岩または凝灰岩起源の変成岩

1)-1 緑色片岩～緑簾石角閃片岩相に属するもの

陽起石片岩 (43, 44, 49, 51, 147, T105) : 原岩の斑晶のうち、輝石は多くの場合、ほぼそのまま陽起石集合体からなる仮晶として残されている。石英およびオリゴクレーヌは変成鉱物であって、径 0.1～0.3 mm 前後の結晶の集合体として、片理にやゞ平行なプールをなしている。淡褐色黒雲母をごく少量 (51) 伴なうもの、若干の方解石を伴なう (49) ものなどがある。一般に比較的粗粒 (径 0.05 mm) の不透明鉱物、および榭石を有する。

緑簾石陽起石片岩 (148) : 原岩の構造はあまりよく保存されていない。比較的濃色の陽起石と、その間を充填するオリゴクレーヌの、細かく噛合った結晶集合体からできている。全体に径 0.02～0.1 mm 程度の不透明鉱物、および緑簾石の細かい結晶



第7図 (No. 159) 角閃片岩 (御齊所統)
おもに帯褐緑色角閃石とアンデシン～ラブラドライト
斜長石からなる 不透明鉱物は磁鉄鉱

が散在するほか、各所に緑簾石と石英に富むプール、とくに榭石に富む薄層を挟む。

1)-2 角閃片岩相に属するもの

角閃片岩 (159) (第7図参照)：やゝ粗粒，帯緑褐色角閃石の自形ないし半自形結晶と，この間を埋めるオリゴクレスと，若干の石英とを主成分とする。やゝ粒度の粗い磁鉄鉱が全体に散在し，少量の燐灰石を伴なう。標式的な結晶片岩の構造組織を示し，竹貫統のものによく似ている。

2) やゝ酸性な火山岩起源の変成岩

2)-1 緑色片岩相に属するもの

黒雲母石英ケラトファイヤー (48)：原岩の構造組織ばかりでなく，その組成鉱物も半ば以上そのまま残っている。すなわち，斑晶としてオリゴクレスからアルバイトへ向かって，顕著な正累帯構造を示す自形の長石があり，その中心部だけがセリサイト～絹雲母，および炭酸塩鉱物による交代作用を蒙っている。石基は累帯構造を示さないアルバイトの柘木状結晶・微粒石英・球顆状玉随・濃褐色黒雲母片などからなり，このうち黒雲母だけが部分的に緑泥石化している。

2)-2 緑簾石角閃片岩相に属するもの

陽起石黒雲母片岩 (50)：おもに陽起石・石英・オリゴクレスからなる部分と，おもに淡褐黒雲母・石英・オリゴクレス・磁鉄鉱からなり，わずかに陽起石を伴なう部分との，細かい互層からできている。

柘榴石陽起石石英片岩 (165)：柘榴石石墨の集合体からなる薄層を伴なう細粒の石英片岩であって，全体に陽起石の針状結晶が散在している。おそらく原岩はやゝ酸性の凝灰岩が，海底風化などによってこれに炭酸塩鉱物が加わり，アルカリが溶脱されたようなものか，あるいは元来これらの成分に乏しい石灰質泥岩のようなものであったであろう。

3) 石灰質堆積岩起源の変成岩

3)-1 角閃片岩相に属するもの

透輝石角閃片岩 (107, 156, 157)：帯褐綠色角閃石・石英・オリゴクレス・磁鉄鉱・透輝石などからなるもので，やゝ粗粒，角閃石は自形に近い短柱状を示す。透輝

石はしばしば相集って独立した細脈または薄層をつくり、ときには径2～3mmの結晶となり、緑色角閃石と並行連晶を示すことがある。一般に榧石を欠くが、ときどき1～1.5mmの結晶を伴うことがある。

第2表は理解に便のため、隣接図幅(竹貫)の一部(上遠野付近)を含めて、御齋所統変成岩中の鉱物組み合わせを示したものである。

第2表 御齋所統の変成岩のおもな鉱物組み合わせ

(1) 礫土質水成岩源の変成岩

	緑色片岩相→ 緑簾石角閃片岩相	緑簾石角閃片岩相	角閃片岩相
石 英	+	+	+
曹 長 石	±		
オリゴクレス～アンデシン	±	+	+
カリ長石	+		
黒 雲 母	+	+	+
セリサイト～白雲母	+	+	+
堇 青 石		+	+
磁 鉄 鉱		+	+
緑 泥 石*	+		
方 解 石	+		
柘 榴 石		+	+
電 気 石		+	+

(2) 塩基性～中性火成岩源の変成岩

石 英	±	±	
曹 長 石	+		
オリゴクレス～アンデシン		+	+
緑 簾 石	+	+	
緑 泥 石	+	±	
陽 起 石	+	+	
角 閃 石			+
黒 雲 母		±	+
榧 石	+	+	+
方 解 石	±	±	
磁 鉄 鉱	+	+	+

(3) 塩基性～中性火成岩源の変成岩

	緑色片岩相（低下変成作用を受けて生じたもの）	緑簾石角閃片岩相の変成岩	
		緑色片岩相に移化する部分	角閃片岩相に移化する部分
曹長石	+	+	
オリゴクレス～アンデシン		±	+
黒雲母			+
緑簾石	+	+	
陽起石		+	+
藍閃石		+	
方解石	+	+	
緑泥石	+		
セリサイト～白雲母	+		
榎石	+	+	+
磁鉄鉍	+	+	+

(4) 塩基性凝灰岩または同熔岩

曹長石	+	+	
オリゴクレス～アンデシン		±	+
緑簾石	+	+	
陽起石		+	+
藍閃石		+	
緑泥石	+	+	
榎石		+	+
磁鉄鉍		+	+

4) 粘板岩質砂岩源の変成岩

4)-1 緑簾石角閃片岩相に属するもの

黒雲母片岩 (45, 46) : や> 砂岩質の部分には、原岩の構造および鉱物がよく保存されていることがある。すなわち、石英・カリ長石・アルバイト・チャートなどの、径 0.5 mm 内外の残晶または岩片が認められ、これらの間を充填して、再結晶の産物である粒度 0.1 mm 内外の、細かい赤褐色黒雲母・アルバイト・石英などが素地をつくっている。片状構造を示すものでは、黒雲母に富む部分と珪長質部分とが、交互に薄層をつくっている。また、や> 石灰質のものでは、方解石石英に富む薄層を挟む。

一般に白雲母の量はきわめて少ない。

4)-2 角閃片岩相に属するもの

堇青石黒雲母片岩 (145, 146) : 石英・オリゴクレーズ・黒雲母・白雲母・堇青石の 0.1 ~ 0.5 mm の粒度の結晶からなる、標式的な黒雲母片岩である。ときにアルマンデイン柘榴石を伴ない、しばしば褐緑色電気石および磁鉄鉱が認められる。堇青石の一部はピナイト化している。

II. 2. 2 八茎統および高倉山統

平岡幅地域の北東部および川前岡幅地域の東部に、南北に延びた細長い地帯をなして分布し、その南縁はニツ箭断層で切られて第三系と接し、西縁は猫鳴断層およびミロナイト帯を境として、それぞれ中期花崗岩および新期花崗岩に接する。東縁部の北 500 m の、著しい破碎帯をもって同じ花崗岩と境している。このうち、高倉山統は、地帯の南端を占め、高倉山の東側の狭い部分に、その両側を断層で境された南北に延びた細長い楔状をなして発達している。

八茎統と高倉山統とが変成作用および地殻変動以前において、同一の層群に属するものかどうかは明らかでないが、少なくとも現在では、八茎統として一括したものは、やゝ変成度が高く、これに対して高倉山統は変成度が低く、堆積当時の原岩の構造をほゞそのまま保存する。また後述するように多量の化石を含有し、二疊紀であることが確認されている。しかし、八茎統はその時代を確認するに足る化石が発見されていない。この岡幅では八茎統は仮に二疊紀の可能性のあるものとして示した。

一般に八茎統の変成岩には、不均質ながらその全体にわたって、微褶曲構造あるいは破碎構造が多少とも発達しており、かつ、花崗岩との接触帯付近で観察すると、それには、花崗岩進入前 (Pre-crystalline deformation) のものと、花崗岩進入後 (Post-crystalline deformation) のものとが認められる。すなわち八茎統の分布する南北地帯は、花崗岩進入前にわたって、繰り返す圧碎褶曲作用の影響を蒙っていたことになる。最南端の玉山鉱泉付近では、双葉層群の足沢層に不整合に覆われている。

前にも述べたように、おゝむね緑簾石角閃片岩相に属する変成岩からなるが、変成

度はかなり不均質であって、各所に角閃片岩相に移化する部分、または緑色片岩相に移化する部分を混じえている。東縁に接する幅約 1 km の範囲は、ほとんど例外なく緑色片岩相の変成度を示すが、この大部分は後述するように、西半部とほぼ同じ変成度の岩石が、低下変成作用を受けて生じた産物である。

八茎統の変成岩の原岩としては、黒色粘板岩が大部分であるが、各所に、とくに南部では塩基性火山岩の熔岩・凝灰岩などが発達し、また南寄りの中部、すなわち八茎銅山付近には、結晶質石灰岩層がしばしば認められる。このうち八茎銅山の銅鉱床を胚胎する石灰岩レンズはもっとも大きい。

高倉山統についてももっとも注目すべきことの一つは、石灰質の礫層を挟んでいることである。この礫層は、やゝ石灰質の素地のなかに、最大径 30 cm にも及ぶ含有孔虫の石灰岩礫を含むことがあり、この部分が並行不整合を表わしていることが判る。従来の研究により、これを境として、この北西方にある上部層と、この南東方にある下部層とが認められている。下部層はおもに黒色粘板岩からなるが、一部に濃灰色の

第 3 表 高倉山付近から産出する化石表

地 点	化 石 名
P. 1	<i>Paraceratites</i> sp., 頭足類 (菊石), <i>Aviculopecten</i> sp. 斧足類 (二枚貝), <i>Sanguinolites phicatus</i> , 斧足類 (二枚貝), <i>Bellerophon</i> sp., 腹足類 (巻貝) など
P. 2	<i>Parafusulina</i> sp. (有孔虫類)
P. 3	<i>Gerthia kobyamai</i> EGUCHI (四射珊瑚類, 単体種), <i>Tachylasma</i> sp. (四射珊瑚類, 単体種), <i>Wentzelella minor</i> EGUCHI (MS) (四射珊瑚類, 単体種), <i>Phillipsia</i> sp. nov. (三葉虫類), <i>Griffithides</i> sp. cf. <i>G. brevicaudata</i> GHEYSELINK (三葉虫類), Crinoid stem (海百合類), <i>Fenestella</i> sp. および <i>Polypora</i> sp. (藓苔虫類), <i>Spirifer</i> sp. (<i>Spirifer fasciger</i> var. <i>simplex</i>) (腕足類), <i>Productus</i> sp. (<i>Productus grafiosus</i>) (腕足類), <i>Camarophoria</i> sp. (腕足類), <i>Acanthopecten</i> sp., 斧足類 (二枚貝), <i>Crenipecten</i> sp. 斧足類 (二枚貝), <i>Myophoria</i> sp. 斧足類 (二枚貝), <i>Naticopsis</i> sp., 腹足類 (巻貝), <i>Pleurotomaria</i> sp., 腹足類 (巻貝) (産地: 第 4 図参照)

含化石石灰岩の小レンズを挟む。上部層もおもに黒色粘板岩からなるが、一部に塩基性凝灰角礫岩層を挟む。これらの岩層の一部は花崗岩の影響により、弱い熱変成作用を蒙りホルンフェルス化している。

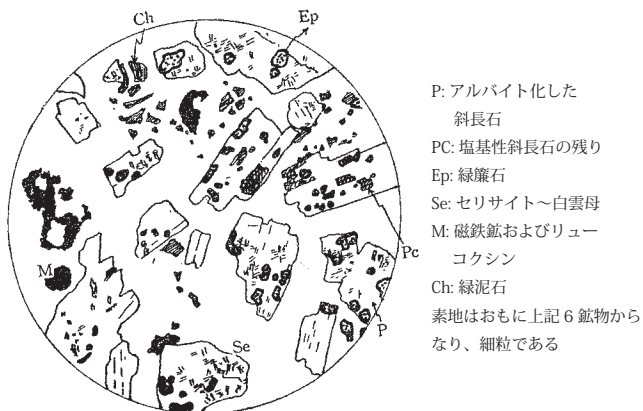
高倉山統のなかからは、第3表に示すとおり二疊紀叶倉世を表わすとされている、幾種かの化石が発見報告されているが³¹⁾³²⁾⁷⁴⁾、それらはいずれも比較的変成度が低く、他の部分に較べると、片理構造の発達著しくない粘板岩、あるいは非結晶質石灰岩中に限られている。八茎統全般にわたって、変成度にかなり顕著なむらがあることからみれば、化石を含む高倉山統のこの粘板岩で代表されるような、変成度の比較的低い地層が、八茎統の一部と同一の層群でないと断定することはできない。

御齋所統と同じように、比較的急傾斜の褶曲構造を示すが、とくに注意されることは、それらの褶曲軸およびそれに対応する片理の方向が、ニツ箭断層に近づくに従って、次第に南北から北東-南西の方向へ屈曲することである。これは御齋所統の湯ノ嶽断層に対する関係とまったく同様である。

1) 塩基性火山岩起源の変成岩

1)-1 緑色片岩相に属するもの

原岩の斑状構造がよく保存されているもの(131)(第8図参照)、填間構造がよく



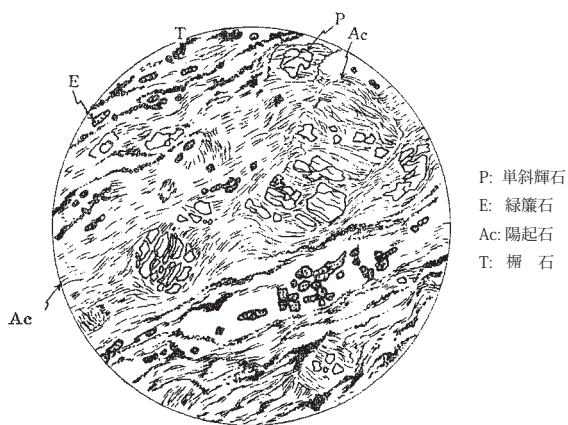
第8図 (No. 131) 低度の変成作用を蒙った閃緑片岩(八茎統)

保存されているもの (112), 凝灰角礫岩の構造がよく保存されているもの (132, 133, 134) などがあり, いずれもアルバイト化および緑泥石化作用によって特徴づけられ, ほかに (131) では緑簾石の生成, 112, 132, 133, 134 では方解石の生成がみられる。また, いずれも磁鉄鉱・榭石の細かい結晶を生じている。セリサイト化は凝灰角礫岩源のものを除いては, 一般に認められない。

変成の程度はさまざまであって, 斑晶のすべてがほとんど新鮮なもの, 斜長石の一部がアルバイト化し, 有色鉱物のみが緑泥石化しているものなどがある。112 は玄武角閃石と黒雲母に富むアルカリ玄武岩源であって, 斑晶角閃石はほとんどそのまま残存し, 黒雲母だけは完全に緑泥石化している。

1)-2 緑簾石角閃片岩相~綠色片岩相に属するもの

陽起石片岩~緑泥石陽起石片岩の大部分がこれであって, 藍閃石を伴うもののみみられる。このうち明らかに玄武岩起源と推定されるもの (112, 171) では, ときに単斜輝石の斑晶を残し, その周辺部, 割れ目などが陽起石化し, また石基の部分が若干緑簾石を伴ない, おもに陽起石とアルバイトの集合体になっている (第9図参照)。



第9図 (No.171) 榭石を含む塩基性熔岩から変成した緑簾石陽起石片岩

また, 陽起石の一部が藍閃石に移化していること (171) もある。榭石・方解石・磁鉄鉱などの小結晶集合体を常に伴う。142, 140, 170, T 33, T 23 では藍閃石・緑簾

石を伴わず、T10, 130, 109, 103 では藍閃石は伴わず、緑泥石が陽起石の間を埋めて発達している。129-2 は藍閃石緑簾石緑泥片岩であって、アルバイトの量が他のものに較べて少なく、もっとも塩基性の玄武岩から変成したものであろう。

前にも述べたように、八茎統のうち、散在的に藍閃石がみだされることは、甚だ注目されることである。

2) やゝ石灰質岩起源の変成岩

原岩の構造が保存されていないので、礬土苦灰質石灰岩であるか、または石灰質塩基性火山岩であるかは、明らかでない。141, T22, T32, T43a がこれに属し、単斜輝石・陽起石・オリゴクレスからなる薄層と、単斜輝石・塩基性斜長石・陽起石からなる薄層との、細かい互層からできている。このうち、T32 は電気石に富む薄層を混じえ、T43a は陽起石質角閃石と磁鉄鉱粒に富み、やゝ粒度が粗い。

全体として角閃片岩相に属するものが多い。

3) 明らかに石灰質岩起源の変成岩

110, 113 は緑簾石・単斜輝石・塩基性斜長石・グロッシュラー柘榴石の、不規則集合体からできている塊状岩石であり、173, 169 は単斜輝石・塩基性斜長石を主とし、ときに石英、あるいは石英および陽起石を伴う緻密塊状の結晶集合体が、ポケット状または細脈状に、絹雲母石英片岩中にみられるものである。おそらく石灰質岩石が酸性凝灰岩中に挟在していたものが原岩であろう。

八茎銅山およびその付近は、八茎統のうちで、石灰質の岩層がもっとも著しく発達している部分であって、上述のような明らかに石灰岩質起源の変成岩が多い。とくに八茎銅鉱床のおもな母岩をなす石灰岩層は、厚さ 50～100 m に達し、その大半は白色または灰白色の結晶質石灰岩から構成されているが、その下盤は縞状の礬土質あるいは礬土苦灰質石灰岩を挟んで、粘板岩あるいは千枚岩質雲母片岩に移化している。この縞模様の原因には次のような種別が認められる。

方解石の粒度差によるもの

方解石と石英との量比の差によるもの

石墨粒および柘榴石様鉱物粒の縞状配列によるもの

緑簾石・方解石層と陽起石・方解石層との互層によるもの

アンデシン・透輝石・榍石層と陽起石層との互層のもの

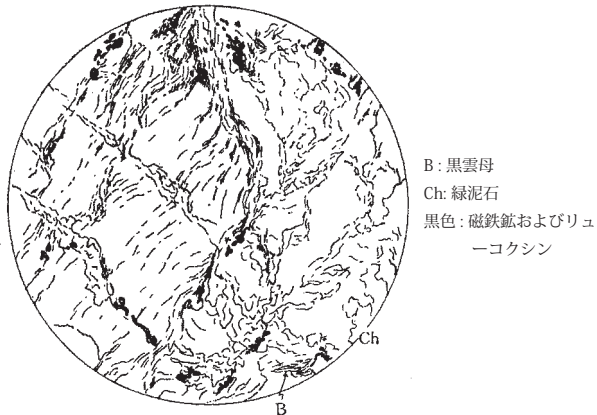
なお、これに伴って、石灰岩中にはスカルンと銅のスカルン鉱床とが発達しているが、これについては後述する。

4) 粘板岩起源の変成岩

4)-1 緑色片岩相に属するもの

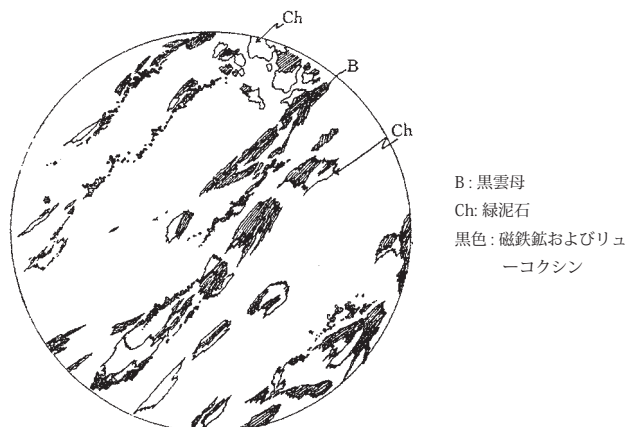
緑泥石両雲母片岩 (T28, T28A, 129-1, 129-3, T30, T31, 95, 132, 133, T17) : 全体として粒度は小さいが、細粒千枚質のもの、珪質のもの、やゝ粗粒砂質のもの、やゝ石灰質で方解石・菱鉄鉱粒を伴うもの、など変化に富み、とくに粗粒のものの中には、明らかに碎屑源の雲母片・オリゴクレースの結晶片が認められることがある。

共通の特徴としては、再結晶によって生じた石英粒のほかに、セリサイト(～白雲母)・黒雲母およびアルバイト(一般に双晶はみえない)を有すること、黒雲母の一部または大部分が緑泥石に変わっていること、アルバイトの一部がしばしばポケット状、または細脈をなしていることなどである(第10図参照)。



第10図 (No. T31) 黒雲母緑泥石片岩 (八茎統)
黒雲母片岩の黒雲母が緑泥石化したもの (低下変成作用)

黒雲母と緑泥石との関係は第 11 図に示すように、黒雲母がその周辺または劈開に



第 11 図 (No. T31) 第 9 図の部分
黒雲母が緑泥石に変化しつつある状態を示す

沿って緑泥石化しており、この片岩が両雲母片岩の低下変成作用を蒙って生じたものであることを示している。したがって、こゝにいう緑泥片岩相もこの意味に用いたものであって、元来、緑簾石角閃片岩相にまで達していたものが、後に八茎断層の生長に伴う破碎作用と相前後して熱水作用を蒙り、このようになったものであるらしい。この破碎帯内では中期花崗岩もまた緑泥石化作用を受けており、少なくともこの低下変成作用の最後の時期は、中期花崗岩以後であろうことを物語っている。

4)-2 緑簾石角閃片岩相に属するもの

黒雲母片岩 (T 3, T 4, 97, 100, T 2, T12, T13, T24) : 緑泥石両雲母片岩の場合と同じように、珪質のもの、やゝ粗粒のものなどが認められる。とくにやゝ珪質のものでは、黒雲母の小片を多数包有する、独特の石英の小さい斑状変晶がある。また径 0.5 ~ 1.5 mm のパイラルスパイト柘榴石を伴うもの (T24, a, b) も認められる。

一般にすべて緑泥石両雲母片岩よりやゝ粗粒であって、緑色~青緑色電気石をしばしば伴う。黒雲母は赤褐色種に属し、まれにその一部が緑泥石に変わりかけているにすぎない。斜長石は、いずれも集片双晶の発達したオリゴクレーヌであって、緑泥石両雲母片岩の場合と著しい対照をなしている。三森山西方のものの一部 (Tai 9) に

第4表 八茎統および高倉山統の変成岩のおもな鉱物組み合わせ

(1) 礬土質水成岩源の変成岩

	緑色片岩相(低下 変成作用を受けて 生じたもの)	緑簾石角閃片岩相の変成岩	
		緑色片岩相に 移化する部分	角閃片岩相に 移化する部分
石 英	+	+	+
曹 長 石	+	+	
オリゴクレス～アンデシソ		+	+
黒 雲 母		+	+
緑 泥 石	+	+	
セリサイト～白雲母	+	+	+
陽 起 石			±
堇 青 石			+
方 解 石	+	+	
磁 鉄 鉱	+	+	
柘 榴 石			±

(2) 石灰質水成岩源の変成岩(角閃片岩相)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
方 解 石	+	+	+		
陽 起 石		+			
緑 簾 石			+	+	+
灰礬柘榴石				+	+
透 輝 石					+
斜 長 石					+

(3) 石灰質水成岩源の変成岩(角閃片岩相)

角 閃 石	+
透 輝 石	+
オリゴクレス～アンデシソ	+
磁 鉄 鉱	+
礬 石	±

第 5 表 御齊所統および八茎統變成岩中の輝石および角閃石の光学的性質

1. 塩基性火成岩源の變成岩

a 角閃片岩相に属するもの

T58 (角閃片岩)……(たゞし竹貫統)

緑色角閃石 $n_1=1.676$, $n_2=1.691$, $2V=54^\circ(-)$, $58^\circ(-)$, $\widehat{cZ}=15\sim 18^\circ$

T159 (角閃片岩)……(たゞし上遠野北方)

褐色角閃石 $n_1=1.660$, $n_2=1.671$, $2V=74^\circ(-)$, $75^\circ(-)$, $\widehat{cZ}=12\sim 18^\circ$

b 緑簾石角閃片岩相～綠色片岩相に属するもの

T12 陽起石 $n_1=1.637$, $n_2=1.658$, $2V=76^\circ(-)$, $\widehat{cZ}=15\sim 19^\circ$ T130 陽起石 $n_1=1.645$, $n_2=1.660$, $2V=80^\circ(-)$, $\widehat{cZ}=13\sim 19^\circ$ T20 陽起石 $n_1=1.636$, $n_2=1.658$, $2V=78^\circ(-)$, $\widehat{cZ}=15\sim 19^\circ$

T129-2 (緑泥石・藍閃石片岩)

藍閃石	{	$n_1=1.643$ $n_2=1.652$ $2V=50\sim 45^\circ(-)$ $\widehat{cZ}=5.5\sim 7^\circ$ $b=y$	{	X = ほとんど無色 Y = 淡紫色 Z = 紫青色
-----	---	--	---	----------------------------------

2. 石灰質岩源の變成岩

a 角閃片岩相に属するもの

T157	单斜輝石	褐綠色角閃石	
{	$\beta=1.707$ $2V=64^\circ(+)$	{	$n_1=1.660$ $n_2=1.673$ $\widehat{cZ}=13\sim 16^\circ$ $2V=67^\circ, 70^\circ(-)$

T156	单斜輝石
{	$\beta=1.707$ $2V=60^\circ(+)$

T37	单斜輝石	陽起石	
{	$\beta=1.687$ $2V=54^\circ(+)$	{	$n_1=1.658$ $n_2=1.669$ $\widehat{cZ}=17\sim 15^\circ$ $2V=81^\circ, 82^\circ(-)$

T36	单斜輝石	陽起石	
{	$\beta=1.705$ $2V=61\sim 58^\circ(+)$	{	$n_1=1.654$ $n_2=1.662$ $\widehat{cZ}=14^\circ$ $2V=70^\circ, 67^\circ(-)$

b 緑簾石角閃片岩相～角閃片岩相に属するもの

T141	単斜輝石	陽起石
	$\beta=1.709$	$n_1=1.650$
	$2V=n. d.$	$n_2=1.660$
		$\widehat{cZ}=15^\circ$
		$2V=74^\circ(-)$
Tai 2 坑	単斜輝石	陽起石
	$\beta=1.684$	$n_1=1.648$
	$2V=57^\circ(+)$	$n_2=1.660$
		$\widehat{cZ}=11\sim 14^\circ$
		$2V=70^\circ(-)$

は、董青石の点紋状変晶ができており、少なくともこの部分が熱の影響をかなり受けたことを示している。第4表は八茎統変成岩中の鉱物組み合わせを示したもので、第5表は以上各変成岩中の角閃石の光学的性質を表記したものである。これを花崗岩類および塩基性火成岩類中のものと比較したのが第15図である。この図に表われたところでは、阿武隈の他の地域における場合と揆を一にする。

前述したように、八茎統中には変成度が元来低く、かつ千枚構造または片理構造があまり顕著でない粘板岩を各所に挟んでいる。高倉山統の化石を産する粘板岩も、これとほとんど区別できない。

II. 2. 3 古期塩基性岩類

水石山の大部分を占めて広く発達する角閃片岩～陽起石片岩は、明らかに縞状斑糲岩起源のものであって、水石山の東半部の大部分はその縞状斑糲岩からなり、西半部の角閃片岩化したものと相互に移化する。この変成の時期はしばらくおき、この斑糲岩が御斎所統を貫いたものであることは確かである。

大野村紫竹の北北東に当り、一見八茎統に属するものかとみられる、比較的粗粒の緑色片岩が認められる。しかしこれは、八茎統を貫ぬいた閃緑岩であって、鏡下では深成岩が圧砕され、その後変成作用を蒙って生じたと推定される組織が認められる。

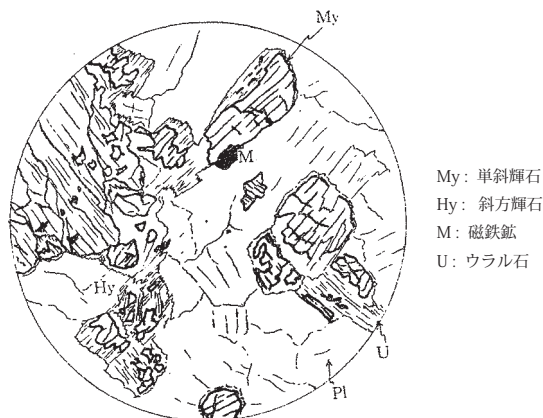
これらの古期塩基性岩類は、ほとんど同じ位置に産する中期塩基性岩類と同様に、貫入花崗岩漿の熱の影響を蒙っているが、両者のもっとも異なる点は、古期のものが、その岩体の中心部を除いては、圧砕構造あるいは片理を示すのに対し、新期のものは

その程度がきわめて弱く、まったく片理構造をもたないことである。

1) 縞状斑輝岩およびその変成岩

1)-1 縞状斑輝岩 (83) (第 12 図参照)

細粒～中粒の暗灰緑色、堅緻な岩石であって、風化面ではときおり縞状構造を認め、



My: 単斜輝石
Hy: 斜方輝石
M: 磁鉄鉱
U: ウラル石

第 12 図 (No. 83) 縞状斑輝岩
輝石はその周辺部からウラル石化を受けつつある

ることができる。岩体の中心部ではその縞状構造の有無にかかわらず、圧碎構造はまったく認められないから、縞状構造は初成的なものとみえるが、縞による鉱物組成の差は顕著でない。鉱物はほぼ縞の方向に並行に配列している。

累帯構造を欠くラブラドライト、自形に近い単斜輝石および斜方輝石を主成分とし、磁鉄鉱、微量の燐灰石を伴なう。両輝石は多くの場合、鏡下では独立に共存するが、ときに斜方輝石の周りを並行連晶の関係で単斜輝石が取囲んでいる。また、パーガサイトを伴うことがある。

一般にきわめて新鮮であるが、単斜輝石の縁がわずかに陽起石化し、斜方輝石の縁がカミングトン石化していることがある。

1)-2 ウラル石斑輝岩 (84) (第 13 図参照)

分布状態は充分明らかでないが、縞状斑輝岩は各所でウラル石斑輝岩に変化している。明瞭に輝石の仮晶として陽起石集合体が発達し、自形～半自形のアンデシン～ラ



Ap: 燐灰石
Act: 陽起石
M: おもに磁鉄鉱

第 13 図 (No.84) ウラル石斑礫岩
第 11 図の縞状斑礫岩とまったく同様の構造を残しているが、輝石は完全にウラル石化している

ブラドライトとともに主成分鉱物となっている。燐灰石・初成磁鉄鉱および次成磁鉄鉱が、副成分として認められる。

陽起石集合体は、その周辺部がやゝ濃緑色となっているが、これはウラル石斑礫岩から角閃片岩への移化相の、第 1 段階を示すものであろう。

1)-3 角閃片岩 (T 161, T 155, T 153, T 152) (第 14 図参照)



H: 緑色角閃石
Pl: ラブラドル斜長石
M: 磁鉄鉱

第 14 図 (No. 161) 縞状斑礫岩源の角閃片岩

もつとも代表的な角閃片岩は、自形、短柱状の緑色角閃石の集合体と、この間を充して再結晶した塩基性斜長石からなり、やゝ顕著な片状構造を呈している。副成分鉱物は磁鉄鉱および燐灰石である。

ウラル石斑輝岩との漸移帯の岩石中には、明らかに輝石の仮晶とみられる、やゝ大きな陽起石の変斑晶がいくらか撓曲し、その内部あるいは周辺に、新たにやゝ小さい自形柱状の緑色角閃石が生じており、また撓曲した斜長石結晶の各所に、新たに同成分の小結晶が生じつつあるものを認めることができる。

このような事実から、この角閃片岩は縞状斑輝岩が若干圧碎作用を蒙り、その後花崗岩の熱の影響と偏圧下に再結晶作用が行なわれて生じたものと推定される。

第6表は輝岩・縞状斑輝岩およびそれから変成して生じた角閃片岩の輝石、および

第6表 輝岩・縞状斑輝岩および同起源の角閃片岩の造岩鉱物の光学的性質

輝岩 T76	単斜輝石	$\left\{ \begin{array}{l} \beta=1.698 \\ 2V=58^{\circ}(+) \end{array} \right.$	
縞状斑輝岩 T83	$\left\{ \begin{array}{l} \text{斜方輝石} \\ \text{単斜輝石} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \alpha=1.688 \\ \gamma=1.702 \\ 2V=67^{\circ}(-) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{角閃石} \\ \text{(パーガサイト)} \\ 2V=82^{\circ}(+) \\ \text{淡褐色} \end{array} \right.$
角閃片岩 T152	緑色角閃石	$\left\{ \begin{array}{l} n_1=1.654 \\ n_2=1.666 \\ 2V=62\sim 64^{\circ}(-) \\ \hat{cZ}=15\sim 18^{\circ} \end{array} \right.$	
角閃片岩 T155	$\left\{ \begin{array}{l} \text{緑色角閃石} \\ \text{斑状変晶の縁辺部} \\ \text{淡色角閃石} \\ \text{斑状変晶の主体} \\ \text{やゝ褐色角閃石} \\ \text{斑状変晶の核に残} \\ \text{っているもの} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} n_1=1.662 \\ n_2\leq 1.673 \\ 2V=80\sim 72^{\circ}(-) \\ \hat{cZ}=20\sim 22^{\circ} \\ n_1\leq 1.632 \\ n_2=1.646 \\ 2V=70^{\circ}(-) \\ \hat{cZ}=17\sim 18^{\circ} \\ n_1=1.658 \\ n_2=1.669 \\ 2V=72^{\circ}(-) \\ \hat{cZ}=16\sim 17^{\circ} \end{array} \right.$	

角閃石の光学的諸性質を掲げたものである。

2) 石英閃緑岩 (92, 93)

八茎鉱山の西方約 1 km の付近に著しく破砕作用を蒙り、アルバイト化作用および陽起石化作用を受けた石英閃緑岩が、狭い分布を示して露出している。陽起石化作用を受けた有色鉱物の前身は明らかでない。斜長石は圧砕、断層、撓曲構造を示し、アルバイト化作用を受けているが、集片双晶は消滅していない。石英は標式的の圧砕構造を示し、完全に再結晶を行なっている。93 には褐簾石の自形大晶が認められる。

II. 2. 4 最古期圧砕花崗岩類

1) 黒雲母トナル岩 (T82)

片状構造を示すが、その原因は圧砕作用のためである。アンデシン～オリゴクレス・石英および黒雲母を主成分とする。斜長石結晶は長柱状で、著しい累帯構造を有し、わずかに撓曲している。石英はかなり破砕され、波状消光および部分的再結晶作用を蒙っている。黒雲母は完全に、あるいは部分的に緑泥石に変わり、榧石の微晶を析出しており、ときに緑簾石の結晶集合体を伴なう。

2) 微斜長石黒雲母花崗岩 (T81)

黒雲母トナル岩に較べて、部分的にかなり圧砕構造が著しく、緑簾石のポケットや細脈が多く、緑泥石化作用も顕著で、岩石全体が黄緑色を帯びている部分が多い。斜長石はオリゴクレスに属し、まったく累帯構造を示さない。石英は黒雲母トナル岩と同じように、圧砕岩特有の構造を示す。微斜長石は斜長石の間隙を充して発達し、一部オリゴクレスを交代した様子を示しているが、その他格別の特徴は示さない。黒雲母は完全に緑泥石に交代されている。

これらの最古期花崗岩類は、その圧砕作用によって生じた片状方向が、周囲の片岩の片理方向とまったく一致している。

II. 2. 5 古期花崗岩

平岡幅地域の北西端および川前岡幅地域の西端部に分布し、ほぼ南北方向のあまり顕著ではない流理構造を示す。この方向は御斎所統の大略の片理方向と一致してい

る。圧碎構造はまったく認められない。角閃石ケルザント岩、あるいはこれから変成したと推定される、塩基性捕獲岩が認められる。

1) トナル質含角閃石黒雲母花崗岩 (T54, T55)

石英・斜長石・パーサイト・黒雲母を主とし、少量の角閃石を伴なう。副成分鉱物として磁鉄鉱、および褐簾石・ジルコン・燐灰石を認める。この岩石の特徴はパーサイトがまったく斜長石の間隙を充していること、パーサイト構造がきわめて細かいこと、斜長石との間にまったくミルメカイトの発達認められないこと、褐簾石の大晶(長さ0.5～1 mm)を有することなどである。黒雲母はときに集合体を形づくる。岩体としては塩基性捕獲岩を除けば、むしろ均質である。

図幅地域内の塩基性捕獲岩の多くは、後に述べるように、花崗岩物質の影響を多分に受けて、黒雲母・緑色角閃石およびやゝ柱状の斜長石からなり、細粒の角閃石に富む岩石であるが、こゝでは(T54)、その影響をほとんど蒙っていないと思われる角閃石ケルザント岩が残っている。その形は片理の方向に延びた楕円形であって、長さ数 cm～数 10 cm のものが多い。特徴は斑状構造がよく保存されていることであって、1～3 mm 程度の短柱状、自形の累帯構造を示した、きわめて塩基性の斜長石が斑晶となり、この間を、長さ 0.5～1.5 mm の柱状褐色角閃石、黒雲母起源と思われる緑泥石、長さ 0.5～1 mm の累帯構造の著しい、長柱状斜長石などの集合体が充している。副成分鉱物として、黒雲母起源の緑泥石・菱鉄鉱・燐灰石などがあり、少量の緑簾石を伴うことがある。

この花崗岩は図幅地域内では、御齋所統との関係が不明であるが、阿武隈全域の研究により、おそらく竹貫・御齋所統のおもな変成期と時期を同じくし、整合貫入を行なったものと推定されている。

II. 2. 6 中期塩基性岩および超塩基性岩

平図幅地域の水石山北部、川前図幅地域の八茎銅山南西方の猫鳴山などに分布し、斑禰岩および輝岩がこれに属する。いずれも花崗岩の熱の影響を蒙っていること、およびまったく片理構造を示さないのが特徴である。

1) 斑 糲 岩

1)-1 輝石斑糲岩 (T18, T40, T91)

原岩の構造をとらめている。単斜輝石から変わったと推定される陽起石集合体と、その間を埋める塩基性斜長石からなりたっている。ほかに径 0.2～0.3 mm の磁鉄鉱および燐灰石を伴う。陽起石集合体は周辺ほど濃色で、花崗岩の熱の影響を受けた岩石の特徴を示している。塩基性斜長石には原岩のまゝの集片双晶を残しているものと、再結晶作用によって小粒状結晶の集合体となっているものとが認められる。

2) 超塩基性岩 (13, 68, 74, T19, 72, 72-A)

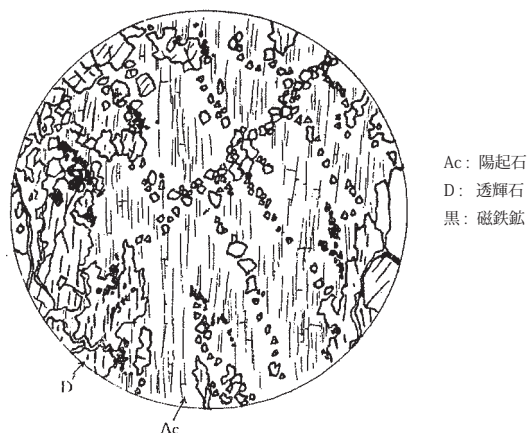
ヴェーライト・エクロジャイトなどを含む輝岩、それらが熱変成作用を受けたもの、および橄欖岩・蛇紋岩がこれに属する。輝石斑糲岩との前後関係は明らかでない。

ヴェーライト (13, 68) は水石山の北側の、狭い範囲に分布し、暗緑灰色、粗粒の岩石である。半自形の苦土橄欖石、自形の単斜輝石が原岩の主成分であって、前者はその大部分が蛇紋岩化していることがある。また透角閃石の集片状結晶が、苦土橄欖石の割れ目に沿って生じていることが普通である。ほかに、かなり多量の不透明鉱物を伴う。

エクロジャイト (60) もほぼ同一箇所に分布するが、露出状態が悪く、その限界は判然としない。やゝ粗粒の柘榴石と輝石とが、原岩の主成分であるが、輝石は淡緑色の陽起石となり、それらの割れ目に沿って単斜輝石・スピネル・磁鉄鉱などの細かい結晶の集合体を生じている。これはこの岩石がウラル石化作用後、ふたたび熱の影響によって再結晶を行ないつゝあることを示す。類似の現象は普通の輝岩 (74, T19) にも見られる。すなわち、輝石は一部または大部分がウラル石化し、その割れ目、または破碎された面に沿って、細かい粒状の単斜輝石の集合体を生じている (第 15 図参照)。

水石山北側では上述のヴェーライトの割れ目に沿って、粗粒の直閃石の細脈が認められ、北西縁の花崗岩との接触帯に沿っては、ヴェーライトが滑石岩 (77) に変わっている。これらも花崗岩貫入の影響であろうと考えられる。この花崗岩は一応中期花崗岩と考えるのが、もっとも妥当である。

橄欖岩・蛇紋岩は、水石山北側の輝岩岩体内に露出し、相互の関係は不明である。



第 15 図 (No. 74) 再結晶作用を蒙った輝岩
陽起石～透角閃石化した輝石大晶中の割れ目または圧砕部に沿って透輝石の小さい結晶が新たに生じブールまたは小脈状をなして発達している

粗粒でおもに苦土橄欖石からなるが、その一部は蛇紋石化し、その甚だしい部分では岩石全体が蛇紋岩となっている。常に磁鉄鉱および緑色スピネルを伴ない、その量がとくに多く塊状に纏っている部分は、磁鉄鉱鉱床として採掘されている。各所に透角閃石を生じており、花崗岩の影響を受けた可能性を示す。

II. 2. 7 中期花崗岩類

中期花崗岩を3つの相に分けたのは、それぞれ御齋所統および八茎統を挟んで異なった範囲に分かれて分布し、相互の関係が判らないこと、第Ⅲ相花崗岩は主として川前図幅地域内で、斑状花崗岩および粗粒花崗岩に移化し、他の花崗岩と甚だしく異なった特徴を有すること、第Ⅰ相花崗岩中ではケルザント岩・捕獲岩が他の2岩相中よりもよく消化されていること、などの理由による。しかし、いずれも角閃石黒雲母花崗岩に属し、新期花崗岩がほとんど角閃石を含まず、しばしば桃色カリ長石で特徴づけられることと明らかな対照を示している。第Ⅰ相と第Ⅱ相との差異は判然としませんが、前者がその東西両側の接触部において、角閃岩相の変成岩を生じているのに反し、後者はこのように高い変成度のものをまったく生じていないことから区別した。

中期花崗岩が、御齋所統および八茎統の広域変成作用に関与したか否かは、容易に認め難いが、第Ⅰ相花崗岩が明らかに御齋所統を不整合的に貫き、その周りにおいてのみ、角閃片岩相の変成岩を生じていることからみて、一応広域変成作用とは直接的な関係がないものとした。

中期花崗岩はすべて片理構造を欠く塊状岩で、野外では特筆すべき特徴をもたないが、天狗山東側斜面、大明神山周辺などの御齋所統との接触部付近では、著しく塩基性捕獲岩に富み、その花崗岩化の途上にある、あらゆる過程を認めることができる。この捕獲岩の原岩はケルザント岩と推定される。第Ⅲ相のうちの斑状部 (T67, 68, 97, 98, 99) は、川前図幅地域の柗葉町細戸付近に発達し、正常な部分と漸移する。斑状に見えるのは、おもに斜長石の自形柱状結晶のためであって、石英は小粒状結晶とし、またパーサイトは完全に填間物質として認められるにすぎない。粗粒部分 (T71, 72, 100, 101, 103) は上箒平の北方から木戸川岸に至る間に発達し、やゝ優白質、肉眼的に石英の丸味を帯びた大結晶がみられる。この結晶は鏡下では通常の大きさの石英粒が集まってできているものである。

主要鉱物は石英・斜長石 (オリゴクレーヌ～アンデシン)・パーサイト・角閃石・黒雲母で、角閃石黒雲母花崗岩に属することは、古期花崗岩と似ているが、角閃石の量がやゝ多い (第7図参照)。

塩基性捕獲岩

上述のように天狗山、明神山付近は、とくに捕獲岩に富むが、いずれも球状楕円形をなし、その大きさは数 cm を超えない。

ケルザント岩の構造をまだ明らかに残しているもの (27, 115-2, T71, T96, T102) は、おもに第Ⅲ相の花崗岩中に限られている。径 2 mm 内外の斑状斜長石 (中心部が汚濁されたもの) の間を充して細粒の褐色黒雲母・緑色角閃石、中心部の汚濁した長柱状斜長石が発達している。かなり多くの燐灰石および磁鉄鉱を伴うが、ジルコンはほとんど認められない。ときに花崗岩から導入されたと推定される、微パーサイトがポイキリチックに発達していることがある。

ケルザント岩の構造を辛じてとゞめているもの (32, 158, 41, 102) は、おもに第Ⅰ相花崗岩中に限られる。一般にやゝ粗粒となっているが、斜長石の大きさの不均質性、および斜長石の中心が汚濁していることが特徴である。緑色角閃石・褐色黒雲母を、

主成分の一部とすることは同じであるが、ときに角閃石が大晶に成長している。燐灰石は多いが、ジルコンは少ない。ときに微パーサイトがこれらの結晶の間隙を埋めている。前にも述べたように、第Ⅰ相花崗岩の西部、すなわち天狗山東側には、この種の捕獲岩が多数認められ、花崗岩にはそれらを同化して、やゝ優黒質となっている部分がある。

川前図幅地域の北東部に当る第Ⅲ相花崗岩の北東隅は、やゝ優黒質であるが、塩基性捕獲岩の同化作用に基づくものかどうか明らかでない。

中期花崗岩を通じての著しい特徴の一つは、礫土質水成岩の捕獲岩をまったく包有していないことである。

Ⅱ. 2. 8 新期蛇紋岩

新期蛇紋岩は、猫鳴山東側や、南側の八茎銅山付近で八茎統を貫く小岩体として、および高倉山西方の紫竹北方では、かなり大きな貫入岩体として産する。いずれも花崗岩との新旧関係は直接明らかにはされなかったが、中期の超塩基性および塩基性岩が、花崗岩の影響を受けているとみられるのに対して、これにはまったく認められないことから、仮に新期のものとした。

Ⅱ. 2. 9 新期花崗岩

この花崗岩はおもに川前図幅地域の西半部および平図幅地域北部に、広い面積を占めて発達している。古期花崗岩および中期花崗岩ともっとも異なる点は、それらに較べてやゝ優白質な外観を示すこと、角閃石の量が少なく、またその結晶が小さいこと、カリ長石に若干富むこと、などであって、図幅地域内でもっとも代表的な花崗岩といえる。

顕微鏡下では、斜長石の累帯構造が古期または中期花崗岩に較べてきわめて弱く、ミルメカイトの発達良好、パーサイトの葉片が粗く、角閃石の緑色が濃い。また磁鉄鉱が非常に少ないのも特徴である。

第7表は図幅地域内の各種花崗岩類の造岩鉱物の特徴を表記したもので、第8表はそれらの光学的性質を示したものである。

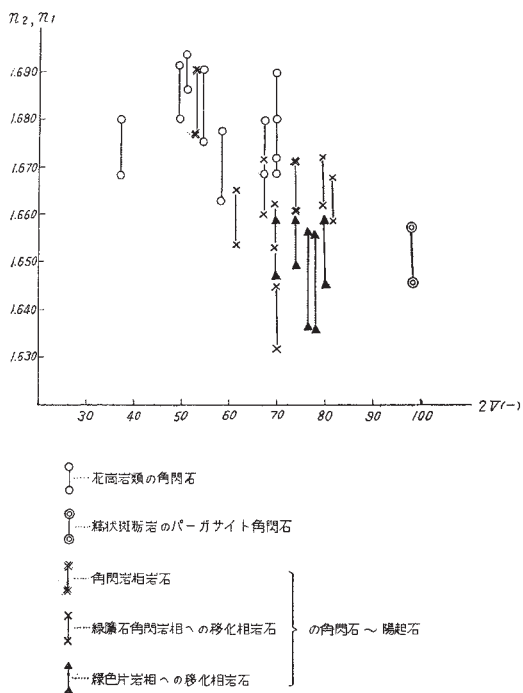
また第16図には図幅地域内変成岩、および花崗岩中の角閃石の光学的性質の特徴

第7表 花崗岩類の造岩鉱物の特徴

		古期花崗岩	中期花崗岩			新期花崗岩
			第I, II, III期 花崗岩	第III期花崗岩のうち		
				とくに粗粒部	斑状部	
主成分 鉱物	石英	+	+	大きな集合体をつくる	小粒状	+
	斜長石	累帯構造相当 顕著	累帯構造相当 ~きわめて著 しい, 自形	累帯構造相当 著しい, 自形	累帯構造相当 著しい, 太い 柱状	累帯構造弱い
	ミルメカイト パーサイト	発達が悪い 粒間を充す, ラメラ細かい, 波状消光	発達が悪い 粒間を充す, ラメラ細かい	ない 粒間を充す, ラメラ細かい	わずかにある 粒間を充す	発達良好 粒間を充す, ラメラ粗い
	角閃石	少ない	+	+	+	緑色濃い, 少 ない
	黒雲母	集合体をつく る	+	厚い板状	延びた板状	+
副成分 鉱物	磁鉄鉱	+	+	+	+	-
	矽石	大晶, 多い	+	?	+	+
	ジルコン	+	+	+	+	+
	燧灰石	+	+	多い	+	+

第8表 図幅地域内花崗岩類の造岩鉱物の光学的性質

	サンプル 番号	角閃石(緑色種)				黒雲母(褐色種)	
		n_1	n_2	$2V(-)$	$\hat{c}Z$	γ	
新期 花崗岩	T 50	≤ 1.680	1.691		n. d.	1.658	
	T 37	1.679	≤ 1.691		16°	≥ 1.658	
中期 花崗岩	や優 や白 質	T 100	1.669	1.680	37° 40°	14°	1.654
		T 103	1.671	1.690	70° 66°	15°	1.658
	斑状	T 99	1.669±	≤ 1.680	68°	15°	≥ 1.654
	普通 の部分	T 27	1.662	1.679	59°	{ 9° 褐色の中心 14° 緑色縁	≥ 1.654
	T 82	1.675	1.691	56° 66°	14°	≥ 1.654	
	T 149	1.669	1.680	70° 68°	{ 13.5° 褐色の中心 16.5° 緑色縁	1.654	
古期 花崗岩	T 54	1.680	≤ 1.691	50°	14°	1.660	
	T 55	1.686	≤ 1.694	51° 53°	14°	> 1.663	



上図中の角閃岩相岩石、緑簾石角閃岩相とあるのは角閃片岩相岩石、
緑簾石角閃片岩相の誤り

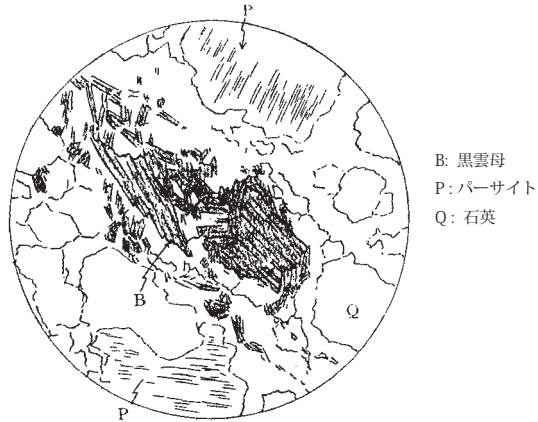
第 16 図 平および川前図幅地域内の角閃石類の光学的性質 (第 5, 6, 8 表参照)

を示した。

II. 2. 10 ミロナイト

川前図幅地域の木戸川中流に当る発電所東方付近から、新期花崗岩と中期花崗岩との境をなして、ほぼ南北方向に幅約 200 m にわたって猫鳴山北側にわたるまで、ミロナイト帯が発達する。このミロナイトは、なお北方に長く延びて、川前図幅地域の三郎森付近に至ることが知られている。このミロナイトは程度の差はあるが、いずれも Protoclastic texture を有し、石英は著しい波状消光を示し、パーサイト・微斜長石・斜長石は撓曲と一部の再結晶、または破碎構造を、黒雲母は撓曲および周辺からの再結晶作用 (まったく同種の細かい黒雲母の集合体に変まっている) を特徴とする

(T35) (第 17 図参照)。これらの事実から判るように、このミロナイトは新期花崗岩 (黒雲母花崗岩) が、比較的的高温下 (花崗岩マグマ固結の末期) で圧碎作用を受



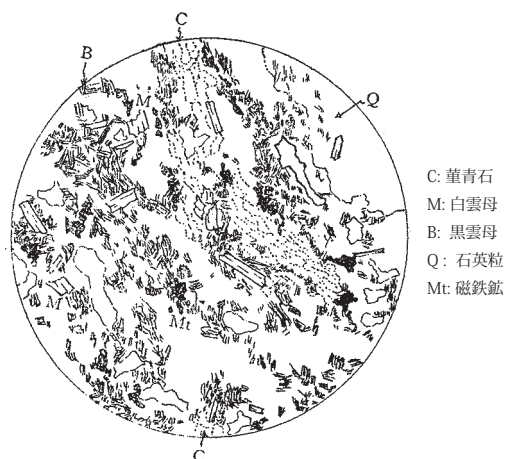
第 17 図 (No. T35) ミロナイト化された黒雲母花崗岩 (新期花崗岩)
原岩の黒雲母・パーサイト・石英結晶の周りがそれぞれの再結晶した小さい結晶集合体で囲まれている

け、再結晶作用を行なって生じたものと考えられる。部分的にアプライト質の部分がミロナイト化されたとみなされるところがある。肉眼的にはヘレフリンター状、斑状、片麻岩状などの変化が認められるが、片麻岩状を呈する部分がかつても多い。その片理の方向はミロナイト帯の延長方向と一致している。

木戸川沿岸に近い部分では、侵入黒雲母角閃片岩が弱いミロナイト作用を受け、一見ヘレフリンター状を呈しているところがある (T44, T66)。

上記のミロナイトの南方延長方向に沿って、猫鳴山南側からニツ箭断層に至る間には、他の箇所と比べて著しく微褶曲構造を示す黒雲母片岩 (T87, T86)・堇青石黒雲母片岩 (T85) が分布している。顕微鏡下ではこの微褶曲構造は、熱変成作用に先立つものであるから (第 18 図参照)、もしこの差動運動が、北方に連なる前述のミロナイト生成時の圧碎作用に関連するものならば、花崗岩岩漿の余熱はその差動運動あるいは (花崗岩塊に対しては) 圧碎作用の後まで影響を及ぼしたことになる。すなわち、おそらく新期花崗岩の東側縁辺部が早期に固結し、なお未固結の中心部の貫入に

当って、圧碎作用および差動運動を受け、引き続いてその熱の影響を蒙ったものと推定される。



第18図 (No. T85) 堇青石黒雲母片岩 (八茎統)
 堇青石の大きな斑状変晶を生じている 素地の部分はおもにア
 ンデシン～オリゴクレス斜長石と石英との集合体からなる

これとはまったく別に、中期花崗岩第Ⅲ相の南西縁に沿い、玉山温泉付近から八茎銅山北東側付近（現在貯水用ダム付近）にわたって、幅約 300～400 m の破碎帯がみられ、花崗岩にその破碎作用の影響が顕著に現われている。すなわち石英・斜長石・カリ長石・黒雲母などが圧碎されていることは、上記ミロナイトと同様であるが、石英を除いては再結晶作用は認められず、斜長石はセリサイトの生成によって甚だしく汚濁され、黒雲母は緑泥石化している。この事実は、この圧碎作用はミロナイトの生成当時とは条件が異なり、比較的低温熱水状態で行なわれたことを示す。

II. 2. 11 アプライト

アプライトは小岩脈として、すべての花崗岩中に産する (38, 66, 25, 117, T73)。石英・オリゴクレス・カリ長石（微斜長石～微斜長石パーサイト）・褐色黒雲母を生成分とし、ジルコン・榭簾石・磁鉄鉱などを伴なう。鏡下の構造組織は岩体ごとに異なるが、ペグマタイト質のものは認められない。

II.3 白 堊 系

白堊系は川前図幅地域の東縁部から、平図幅地域の北東隅にわたる範囲、いわゆる双葉地区にだけ露出しており、岩手県久慈炭田の白堊系に対比されている。従来その分布は露出区域に限られ、ニッ箭断層以南には知られていなかったが、実は久之浜付近において地下に分布²⁹⁾しており、さらに最近³⁾、平・常磐市^{註1)}の東方における探炭試錐¹¹⁾によって、そこにも第三系に覆われその下に存在することが確かめられた。茨城県大洗海岸の白堊系の一部も、これと同時代とみなされる。

白堊系の走向は南—北～北北東—南南西で、東へ10°内外傾斜しているが、第三系の走向は北北西—南南東であるので、北へゆくに従って第三系によって順次覆われるに至る。

地域内の白堊系は双葉層群と呼ばれ、下位から足沢・笠松および玉山の3層に分けられ、その厚さは約300 mである。

II. 3. 1 足 沢 層 (ashi)

角閃石黒雲母花崗岩(G₅)を不整合に覆い、おもに灰色の緻密な細粒砂岩からなり、基底部には礫岩がみられる。基底礫岩は淘汰不良の巨礫岩であって、厚さは約30 m、礫種は花崗岩を主とし、角閃岩・粘板岩・硬質砂岩および頁岩などである。化石は大久村足沢、広野町折木鉱泉付近の「カヤ」沢、サクラ沢、北沢および広野町二本櫓の南方浅見川沿岸など、処々に産し、松本達郎⁴⁰⁾により次のようなものが報告されている。

Glycymeris sp.

Trigonia kimurai TOKUNAGA and SHIMIZU

Tri. subovalis JIMBO var. *minor* YABE and NAGAO

Inoceramus uwajimensis YEHARA em. NAGAO and MATSUMOTO

Anagaudryceras limatum (YABE) var. *iwakiense* TOKUNAGA and SHIMIZU

“*Hamites*” sp. aff. *Glyptoxoceras subcompressum* (FORBES)

Bostrychoceras indicum (STOLICZKA)

Baculites (Lechite) yokoyamai TOKUNAGA and SHIMIZU

註 1) 白堊系は石城夾炭層3番層の下位約30m以下にあつて、暗灰色の砂質頁岩層の厚層からなり、アンモナイト・イノセラムスなどの化石が発見された。

Puzosia (s. l) *kuratai* TOKUNAGA and SHIMIZU

Scaphites puerculus JIMBO var. *teshioensis* YABE

Yabeiceras orientale TOKUNAGA and SHIMIZU

Y. kotoi TOKUNAGA and SHIMIZU

Y. himuroi TOKUNAGA and SHIMIZU

Basilemys sp.

Ichthyosaurus sp.

また、玉山鉱泉の北約 1.2 km の石切場から *Inoceramus* sp. をわずかに産する。これらの化石から、双葉層群の地質時代は白堊紀セノニアン世初期とみられる。本層の厚さは 40～200 m である。

II. 3. 2 笠松層 (ka)

この層は笠松付近において青緑色淤泥岩・泥岩を主とし、粗粒砂岩を挟んでいるが、場所によっては砂岩が優勢である。青緑色淤泥岩・泥岩は淘汰悪く、石英粒を含む。粗粒砂岩は長石質で石英粒も含み、偽層に富んでいる。本層は風化に弱く、低い地形をなしている。笠松層の岩相は走向方向に変化しやすく、足沢層や玉山層との境界は不明瞭となるところがある。この層の厚さは 80～200 m で、浅見川以北は第三系によって不整合に被覆される。

II. 3. 3 玉山層 (tm)

この層は灰白色粗粒砂岩からなり、一部礫質で、しばしば偽層をなしている。風化に強いので、やわらかい笠松層からなる低い地形との間に、懸崖をなす所もある。この層は筒木原の東方高地を形成し、厚さは 60～120 m である。東下^{とうしも}以北では第三系によって覆われている。

II. 4 玢岩類・斑糲岩類

玢岩類はおもに平岡幅地域南西隅の湯ノ嶽、同北東部の高倉山の山頂を中心として露出しているが、他に小岩脈が八茎銅山西方において、八茎統を貫いているものが認められる。それらの貫入時期は明らかでないが、まったく圧碎作用を蒙っていないこと、高倉山付近では双葉層群を覆っているらしいこと、などからみて、仮に白堊系後

とした。

いずれも比較的有色鉱物に乏しく、大部分が石英を斑晶としている。しかし、斜長石が比較的塩基性であること、カリ長石をまったく含まぬこと、などから玢岩とした。有色鉱物としては黒雲母がすべてに共通である。

II. 4. 1 黒雲母石英閃緑玢岩 (53, 54-A, 54-13)

湯ノ嶽の頂上からおもにその南側にわたって、岩株およびこれに連なる岩脈として産する。斑状構造が顕著で、とくに石英と自形長石とは、ときに径 0.5 cm 以上に達する。斑晶として、ほかに暗褐色の黒雲母と緑色角閃石とを認める。鏡下で斜長石(アンデシン～オリゴクレス)の累帯構造がとくに著しく、ときに炭酸塩鉱物で交代されている。褐色黒雲母は、しばしば周縁から緑色化し、ときに緑色鉱物の集合体となっている。緑色角閃石の約半ばは炭酸塩鉱物で交代されている。石基は淡灰緑色で著しく累帯構造を示す柵木状の斜長石(最外側はアルバイト)・緑色黒雲母・石英集合体、および填間構造を示すごく少量のカリ長石からできている。

副成分鉱物として褐簾石の比較的大きな結晶・榭石・ジルコン・燐灰石などの小結晶が存在する。

この玢岩のなかには、また、堇青石・スピネル・磁鉄鉱からなるホルンフェルスが、小さい捕獲岩岩片として認められる。堇青石は部分的に黄色の等方性鉱物に変化し、また、しばしば繊維状の Mg-緑泥石の集合体を伴う。この捕獲岩片の原岩は不明であるが、玢岩の岩漿から著しく Mg の添加を受けて生じたものであろう。

II. 4. 2 含石英黒雲母閃緑玢岩 (T89, T90, T91, T92)

高倉山山頂をつくっている岩石であって、斑晶または小斑晶として、自形で累帯構造の著しいアンデシン・暗褐色黒雲母と少量の石英が認められる。アンデシンの一部または大部分はアルバイト化し、黒雲母の一部または全部は、緑泥石化またはオパサイト化を蒙っている。石基は緑泥石・石英・長石・緑簾石・不透明鉱物からなる。このほか、まったく緑泥石化され、あるいは緑簾石と緑泥石との集合体に変変わった斑晶有色鉱物が認められるが、その原鉱物は不明である。

II. 4. 3 黒雲母石英玢岩 (T79)

八茎銅山西方に小岩脈として八茎統を貫くもので、径3～4 cmの斑状の石英、長さ3 mm内外のアルバイト(セリサイトの小片で汚染され、少量の炭酸塩鉱物を伴う)、およびセリサイト・緑泥石・炭酸塩鉱物・榍石などの集合体に変わっている黒雲母を斑晶とし、アルバイトの小柱状結晶と、その間を埋めている石英とが石基をつくっている。

II. 4. 4 石英斑岩

浅見川沿岸に小岩脈状をなして産する。

II. 5 第三系

第三系は平岡幅地域内では、石城北部地区の常磐市の周辺、およびその東方によく発達し、川前岡幅地域では、ニッ箭断層を境としてその北方の海岸地区、すなわち双葉地区に発達している。

岡幅地域内の第三系は、主要夾炭層を含む古第三系(漸新統)の白水層群、ならびにこれを不整合に覆う新第三系(中新統)からなっている。新第三系はさらに下位から湯長谷層群・白土層群・高久層群および多賀層群に分けられ、湯長谷・白土両層群間は整合、白土・高久両層群間は平行不整合、多賀層群と下位の層群との関係は傾斜不整合である。石城北部地区(平岡幅地域中央部)は常磐炭田の層序の基準をなしており、炭層もその付近でもっとも厚く、石炭の発熱量も最高である。双葉地区(平岡幅地域北東部および川前岡幅地域東部)に至ると第三系の岩相は、常磐市付近に較べて地層によってはかなり異なっている。石城南部地区(平岡幅地域南西隅)の第三系も、常磐市東方付近のものに較べて岩相、厚さなどの点で非常に異なり、縁辺相を呈している。第19、20および第21図に岡幅地域内の地質柱状図を示した。

石城北部地区の第三系は海岸線近くでは、ほぼ南北方向の軸をもつ緩い向斜構造を示すが、この向斜軸は数多くの北西-南東性の断層によって、段階的な水平および垂直変位を受け、その方向も同地区の北西方では北西-南東となる。

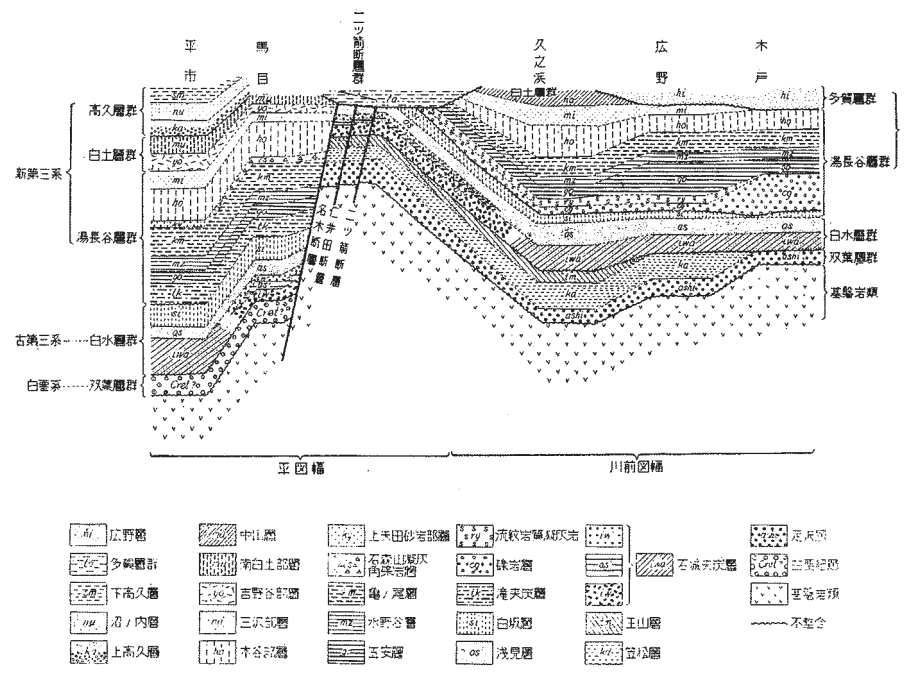
双葉地区では多賀層群を除く第三系は、西から東へ次第に傾斜を増す単斜構造を示

地質時代	層群名	層名	部層名	層厚 (m)	岩相	記事	
第四紀更新世?		袖玉山層		50		無化石 有孔虫	
新第三紀	中新世	高久層群		50			
			下高久層		130+		
			沼ノ内層		50		沼ノ内化石動物群
			上高久層		70		
		白土層群	中山層	南白土部層	80		中山化石動物群
				吉野谷部層	90		
		湯長谷層群	平層	三沢部層	70		
				本谷部層	180		本谷化石動物群
				上矢田部層	40		
			亀ノ尾層		100		亀ノ尾化石動物群
			水野谷層		100		
			五安層		40		薄い褐炭層を挟む。稼行価値はない。
古第三紀	漸新世	白水層群	滝天炭層	30		阿仁合型化石植物群 薄い褐炭層を挟む。稼行価値はない。	
			白坂層		120		
		浅貝層		80		浅貝化石動物群	
		石城夾炭層		300		浅貝化石動物群 2番層(上層) 本地域の主要稼行 3番層(本層) 炭層	
		双葉層群	玉山層		100		
白堊紀	セノニア世	笠松層		80			
		足沢層		180		♁ <i>Inoceramus</i> sp	

第 19 図 平 岡 幅 地 域 の 層 序

時代	地層		岩相	層厚 (m)	岩質	記事
第四紀			沖積層		礫・砂粘土	
			段丘堆積層		礫・砂粘土	
新第三紀	中新世	多賀層群		500+	凝灰質淤泥岩 砂岩泥岩互層 凝灰質淤泥岩	<i>Lucinoma acutilineata</i> , <i>Acila submirabilis</i>
			白土層群	50	凝灰質砂岩 安山岩質集塊礫岩層	
			湯長谷層群	平層		150
		180			塊状泥岩	<i>Myrica Noumanii</i> <i>Conchocele bisecta</i>
	亀ノ尾層	120		葉状頁岩	<i>Nuculana penula</i> , <i>Acila eximia</i> , <i>Lucinoma kamenoensis</i> , <i>Yoldia tokunagai</i> などを産する。	
	水野谷層	80		淤泥岩		
	漸新世	白水層群	五安層	80	細粒砂岩	
			滝夾炭層	140	流紋岩質凝灰岩 礫岩	凝灰質泥岩中に薄い褐炭を含む。
			白坂層	90	泥岩	化石はほとんどない。1カ所に浅貝化石動物群が発見された。
	古第三紀	白水層群	浅貝層	90	細粒砂岩	<i>Yoldia asagaiensis</i> , <i>Venericardia laxata</i> , <i>Mya grawingki</i> などを産する。
石城層			160	礫岩を主とする 8つの輪廻層が らなり互に侵蝕 面を重なる。	本地域の主要夾炭層 下層・中層がおもに稜行される。 耐火粘土層を伴う。	
双葉層群			160	玉山層	粗粒砂岩	
笠松層	砂岩淤泥岩互層					
中生代	白堊紀	双葉層群	足沢層	60	細粒砂岩	<i>Trigonia kimurai</i> , <i>Inoceramus usujimensis</i> , <i>Bostrychoceras indicum</i> , <i>Yabaceras orientale</i> などを産する。

第20図 川前図幅地域の層序



第 21 図 平および川前図福地域白堊系および第三系柱状断面対比概念図

すが、実はこの構造は川前図幅地域内を北北西—南南東に走る双葉褶曲構造の西翼に当たっている。

久之浜—四倉間に認められる背斜構造、およびその西側に近接する向斜構造は、久之浜駅の北西方まで続くが、その北方では前記単斜構造のなかに消滅する。すなわち、この背斜構造は局所的な構造というべきである。

石城南部地区では北西—南東方向の上遠野向斜軸が認められ、白土—高久両層群が軸に向かい緩斜している。

古第三系……白水層群

この層群は下位から石城夾炭層・浅貝層および白坂層に分けられ、全層厚は平図幅地域内では約 500～600 m、川前図幅地域内では約 350 m である。

石城夾炭層 (Iwa)

この層は常磐炭田の稼行夾炭層で、経済上重要である。そして石城北部地区においては、花崗岩類および変成岩類を、双葉地区においては白堊系を不整合に覆い、その厚さは常磐市付近で約 270 m、平市付近で 300～400 m、双葉地区で約 150 m である。

常磐市から平市付近の石城夾炭層は、さらに下位の夾炭部層^{註2)}と、上位の砂岩部層^{註3)}とに分けられている。

夾炭部層は約 100 m の厚さを有し、礫岩層と、粗粒から細粒にわたる各種粒度の砂岩層との互層であって、このなかに 6 炭層を挟む。

炭層は常磐市付近では上から順次に 1 番層・2 番層……6 番層と呼ばれ、平市付近では上から粉炭層^{註4)}・上層・中層・下層・第 1 下層群および第 2 下層群といわれている。

砂岩部層は常磐市付近では緑灰色～暗緑色を呈する、細粒～中粒の厚い砂岩層からなり、数層の薄い炭層と、1～3 層の礫岩層^{註5)}とを挟有し、その厚さは約 170 m に達

註 2) 中村新太郎⁴⁹⁾の夾炭層、浅野五郎⁴⁾の夾炭層を指す。

註 3) 中村新太郎⁴⁹⁾の石城砂岩層、浅野五郎⁴⁾の石城砂岩層を指す。

註 4) 粉炭層から第 2 下層群までは、さらに輪廻層によって次の 2 つの型にわけられる。

(1) 下層型輪廻層 (第 2 下層群から本層まで)

下から厚層礫岩→砂岩→(泥岩→炭層(炭質頁岩)→泥岩→砂岩)

(2) 上層型輪廻層 (本層から粉炭層まで)

下から砂岩→礫岩(礫質砂岩)→砂岩→泥岩→炭層(炭質頁岩)

註 5) 礫岩層は下から、滑津礫岩・栃窪礫岩・高倉砂岩(礫岩)と呼ばれ、それぞれ輪廻層の基底をなしている。

する。平市付近では、砂岩部層中の1～3層準に浅貝化石動物群が含まれる。この砂岩部層は、平市の北西方に至るにつれ、第22図に示す通り、次第に浅貝層に岩相を変え、従来双葉地区において石城夾炭層とされたものは、常磐市～平市付近の石城夾炭層の区分のうち、単に夾炭部層にのみ対比される(第21図参照)。

双葉地区久之浜背斜部と、白岩一新屋敷間では、石城夾炭層は150mの厚さを有し、礫岩の優勢な輪廻層からなり、下部の輪廻層中に1層の稼行炭層を挟む。中上部に浅貝砂岩層と同様の岩相(Iwm)を挟み、よく追跡されるので、地質図にはこの地域だけとくに石城夾炭層を下から、Iwc, Iwm, Iwuと3分して示した。

川前図幅地域の広野町付近では、石城夾炭層は約100mの厚さを有し、江口元起⁹⁾などによれば、第22図に示すとおり、下位から8つの輪廻^{註6)}が認められる。各輪廻層には礫質岩が著しく発達し、礫岩は径3～5cmの珪岩・硬質砂岩および角岩の円礫からなっている。

稼行炭層は七曲輪廻層中であって、現在浅倉・石川・新広野の各炭礦によって稼行されている。その他基底部付近には、広野町西方小松付近以北において耐火粘土層がみられる。

浅貝層(As)

平図幅地域内におけるこの層は、緻密な灰色～緑色の細粒砂岩からなっていて、風化すると黄褐色になり、角片に砕ける。層面に沿って楕円体の泥灰質の団塊(径10～30cm)を含むことが多く、このなかに往々保存良好な貝化石を含んでいる。

本層の化石は横山又次郎⁷⁵⁾・榎山次郎³⁸⁾・平山勝美¹⁹⁾などによってよく研究され、*Yoldia laudabilis*, *Yoldia asagaiensis*, *Venericardia laxata*, *Clinocardium asagaiensis*, *Papyridea harrimani*, *Macoma asagaiensis*, *Periploma besshoensis*, *Turritella importuna*, *Turritella tokunagai*, *Ampullina asagaiensis*, *Colus asagaiensis*などが報告されている。これらのいわゆる浅貝化石動物群は、炭層群の探査に際してよい目印となっている。

平図幅地域内では、浅貝層は下位の石城夾炭層から移化し、上位の白坂層に漸移し、その厚さ80～120mであるが、好間村好間以北および夏井川東岸小川町関場、上平^{うわだいら}

註6) 輪廻層は普通下位から礫岩、または偽層の発達する礫質粗粒砂岩—中細粒砂岩—砂質頁岩・頁岩—炭層、あるいは炭質頁岩—石灰質細粒砂岩、または砂質頁岩からなっている。

以北および川前図幅地域の北部においては、湯長谷層群の五安層に覆われている。広野町西方ではこの層の下部は厚さ 10～15 m の礫岩層からなり、高倉輪廻層の侵蝕面を覆っている。礫種は石城夾炭層中のものと同様で、ほかに頁岩の角礫を含んでいる。この上部は厚さ約 80 m の細粒の砂岩からなり、平図幅地内と同じく、*Yoldia asagaiensis*, *Venericardia laxata*, *Mya grewingki* などの浅貝化石動物群を含んでいる。砂岩は帯緑灰色を呈し、細粒で石灰質団塊を有する。こゝでは浅貝層の厚さは約 90 m である。

白坂層 (Si)

この層は白水層群の最上位を占め、浅貝層から漸移し、泥岩相の海成堆積物からなっている。下部に 1 層の細密な凝灰岩を挟み、また川前図幅地域内では上部がやや砂質となっている。泥岩は灰色～灰黒色で、風化すればいわゆるかち栗状になる。凝灰岩は下底から 10 数 m～20 m の所に存在し、厚さ 1～2 m である。白色を呈し、細密なガラス質石基の集合したものである。化石は一般に少なく、魚鱗・有孔虫・二枚貝・巻貝・角貝を含んでいる。江口元起⁹⁾は川前図幅地域内の下北迫部落西方約 1.8 km の沢で、泥灰岩の団塊中から、*Clinocardium makiyamai*, *Thracia kidoensis*, *Periploma besshoensis*, *Monopopholus watanabei*, *Mya grewingki*, *Venericardia laxata*, *Liocyma furtiva*, *Yoldia asagaiensis*, *Nuculana* sp., *Ampullina* ?, *Turritella importuna*, *T. sp.* など、浅貝層産化石動物群と同じものを採集している。

II. 6 新第三系

II. 6. 1 湯長谷層群

この層群は下位から滝夾炭層・五安層・水野谷層・亀の尾層および平層からなり、全層厚は約 550～750 m である。白水層群を不整合に覆い、上位の白土層群とは整合関係にある。

滝夾炭層 (Tk)

この層は四倉町紫竹付近において、白坂層を不整合に覆って次のように累重し、その厚さ約 50 m である。

5 礫岩 (五安層の基底)

4 灰青色中～粗粒砂岩

- 3 凝灰質頁岩 (含植物化石)
- 2 凝灰質砂岩頁岩互層 (褐炭層を挟む)
- 1 凝灰質灰白色頁岩 (含海棲化石)

~~~~~  
 灰色泥岩 (白坂層)

1 の凝灰質灰白色頁岩は *Venericardia ferruginea*, *Lucinoma Kamenooensis*,  
*Yoldia* sp. を産する。

3 の凝灰質頁岩の露出する所は、高さ 4 m ばかりの崖で、下位から珪藻を含む緑灰色泥岩の、扁豆状の礫のみからなるレンズ状の礫岩、緑灰色凝灰質泥質砂岩、褐炭 (厚さ約 20 cm) および特徴的な含植物化石板状頁岩からなっている。植物化石は棚井敏雅<sup>註7)</sup>によれば次のとおりで、阿仁合型化石植物群を示している。

Fossil Plants of Shichiku Flora

*Picea Sugaii* TANAI et ONOE

*Metasequoia occidentalis* (NEWBERRY) CHANEY\*

*M. miocenica* TANAI et ONOE

*Cephalotaxus* sp.

*Juglans shanwangensis* Hu et CHANEY

*Pterocarya asymetrosa* KONNO

*Alnus* sp.

*Betula mioluminifera* Hu et CHANEY

*B. Mitai* TANAI et ONOE\*

*Carpinus miocordata* Hu et CHANEY\*

*C. protoerosa* TANAI

*C. ishikiensis* TANAI et ONOE

*C. miofangiana* Hu et CHANEY\*

*C. miofargesiana* TANAI et ONOE\*

*C. s-Satoi* TANAI et ONOE (MS)

*C. cfr. simplicibracteata* HUZIOKA

*Ostrya japonica* SARGENT var. *oblongibracteata* HUZIOKA

*O. subvirginiana* TANAI et ONOE

*Corylus miochinensis* TANAI et ONOE

*Fagus Antipofi* (ABICH) HEER

註7) 未公表。

*Ulmus miodavidiana* TANAI  
*Ulmus* cfr. *appendiculata* HEER  
*Zelkova Unger* (ETTINGS.) KOVATS  
*Hydrangea lanceolimba* Hu et CHANEY  
*Crataegus* sp.  
*Wistaria* sp.  
*Sophora miojaponica* Hu et CHANEY  
*Acer palaeodiabolicum* ENDO\*  
*A. Matsuii* TANAI et ONOE  
*A. prototrifidum* TANAI  
*A. protojaponicum* TANAI et ONOE  
*A. palaeoplatanoides* ENDO\*  
*A. ezoanum* OISHI et HUZIOKA  
*A. subpictum* SAPORTA  
*A. miohenri* Hu et CHANEY  
*A. pseudoginnala* TANAI et ONOE  
*A. cfr. kokangenense* ENDO  
*Aesculus majus* (NATHORST) TANAI  
*Berchemia* sp.  
*Tilia distans* NATHORST\*  
*T. cfr. subnobilis* HUZIOKA  
*T. Sp.*  
*Marlea aequalifolia* (GOEPPERT) OISHI et HUZIOKA  
*Hemitrapa borealis* (HEER) MIKI\*  
*Aralia celtifolia* TANAI et ONOE  
*Kalopanax acerifolium* Hu et CHANEY\*  
*Viburnum protoparvifolium* TANAI

\* 多産するもの

なお、滝夾炭層は四倉町馬場東方の山頂、およびその東麓のごく小区域に分布するほか、草野村馬目試錐<sup>3)</sup>において認められる。また双葉地区の久之浜の南西方、西方および北西方にかなり広く分布し、そこでは礫岩・流紋岩質凝灰岩からなっている。また、久之浜以北の川前図幅地域では、白坂層あるいは浅貝層の上に基底礫岩 (cg) をもって不整合にのり、上部へ向かって順次流紋岩質角礫凝灰岩 (ry)・流紋岩質凝灰岩 (ry) (ときに砂岩を挟み、また砂岩と互層する)・凝灰質頁岩および粗粒砂岩からなっている。

礫岩 (cg) は北部に厚く (七曲付近で約 140 m)、南部に薄く (0~5 m)、流紋岩質

凝灰岩 (ry) は南部に厚く (約 40 m), 北部には発達しない。礫は径 3～15 cm の珪岩・硬質砂岩・粘板岩・角岩および脈石英などの, 堅硬な古期岩石の円礫と, 場所によっては (たとえば高倉山付近), 多量の白坂層の泥岩の角礫からなる。

流紋岩質凝灰岩は, 図幅地域の南端から中部にかけて分布し, 広野町北西方においては尖滅している。凝灰岩は白色～灰白色を呈し, 流理明らかで, 新鮮なものは緻密である。鏡下では微細な石英・斜長石および黒雲母の斑晶がみられ, 石基はガラス質からなっている。

凝灰質頁岩は末継付近で, 10 cm の褐炭と, 30 cm の褐炭質頁岩を挟み, 終戦後の好況時には小規模に稼行されたことがある。

滝夾炭層の厚さは, 馬目試錐で約 150 m, 川前図幅地域で約 140 m である。

## 五 安 層 (Go)

この層を構成する岩石は, 主として細粒～中粒の均質な石英質砂岩からなり, 上部あるいは下部に 10～30 cm の褐炭層を挟有し, 最下位には粘板岩・角岩・硬質砂岩などの古期岩石のほか, 流紋岩礫をも含む礫岩層が存在している。礫岩層の厚さは, 常磐市付近では 1 m 以下であるが, 北へ進むに従い厚さを増し, 小川町関場・山小屋や馬目試錐では 10 m に達している。小川町柴原南東の沢において, 砂岩中の団塊から *Luncinoma Kamenooensis* を産する。砂岩は淡灰色または淡褐色を呈し, 普通細粒～中粒で, 層理は明らかでない。

五安層の厚さは常磐市付近で 20～30 m, 小川町では約 100 m, 双葉地区および木戸広野地区では約 70～80 m である。

## 水 野 谷 層 (Mz)

この層は常磐市街の東方では, 下位の泥岩層と上位の砂岩層とからなり, 四ッ波一石森山では, 2～4 層の中粒砂岩 (厚さ 1～5 m) を挟む淤泥岩層からなっている。下好間付近では, この上位に泥岩・砂岩層の繰り返しが見られる。また双葉地区では主として淤泥岩からなるが, 五安層との境界付近では, 淤泥岩の薄層を挟んだ砂岩層がみられ, 木戸・広野地区では下部は砂岩・頁岩の互層, 中上部は灰青色の淤泥岩ないし泥岩からなっている。

泥岩は灰黒色～青灰色を呈し, 層理不明瞭で, 風化すると淡黄色～黄褐色になり, 露頭面では玉ねぎ状構造がよく発達している。このなかの団塊には, しばしば *Thya* -

sira bisecta などの保存のよい海棲化石を含んでいる。泥岩中には化石は少ない。

砂岩は層理に乏しく、細～粗粒、石英質であるが、ときに雲母質の部分もある。新鮮な面では青灰色を呈するが、多くの場合、露頭では明かるい黄褐色を示している。均質な砂岩中には黄褐色～赤褐色の特徴的な木目状のきれいな模様をつくっている。

水野谷層は五安層から漸移し<sup>註8)</sup>、その厚さは石城北部地区では100～120 m、双葉地区では約80 mである。

### 亀の尾層 (Km)

この層は主として板状の頁岩からなり、砂岩および薄い凝灰岩を挟有している。帯紫灰色～灰色で、層理はすこぶる明瞭である。

このなかには扁平に圧せられた貝化石や、植物化石および魚鱗の印象が保存されている。貝化石中 *Acila eximia*, *Yoldia tokunagai*, *Nuculana pennula*, *Lucinoma kamenooensis*, *L. acutilineatum*, *Venericardia ferruginea*, *V. laxata* などは普遍的に産し、これらの化石は岩相とともに、この地層を有力な一指準層としている。

頁岩層には通常0.5～3 m、ときに4～5 mの厚さの砂岩が数枚介在する。砂岩は黄褐色を呈し、中粒～粗粒で、ときに凝灰質である。凝灰岩は数cm～30 cmの薄層で、白色緻密のものと、淡黄色のものがある。

双葉地区では水野谷層から平層の本谷泥岩部層まで、一般によく似た泥質岩層が発達しているが、亀の尾層のみは葉状頁岩と、特有な化石によって容易に区別される。

亀の尾層は石森山付近では、上位の石森山凝灰角礫岩層との間に、多少の侵蝕面が認められるが、全体としてみれば、水野谷層から漸移している。層厚は100～170 mである。

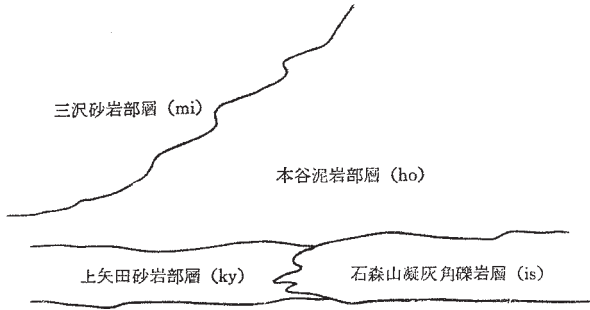
### 平 層

この層は湯長谷層群の上部を占め、堆積輪廻の上半を構成し、下位から石森山凝灰角礫岩層 (Is)、および上矢田砂岩部層 (Ky)・本谷泥岩部層 (Ho)・三沢砂岩部層 (Mi) の4部層からなり、それらの関係は第23図に示すとおりである。

たゞしニツ箭断層以北の双葉地区、および広野木戸地区では、石森山凝灰角礫岩層および上矢田砂岩部層をまったく認めることができない。

石森山凝灰角礫岩部層 (Is)：凝灰角礫岩を主とし、粗粒砂岩・泥岩を不規則に挟有

註8) 常磐市街東方では、五安層最上部の細粒砂岩から、次第に淤泥岩→泥岩となっている。



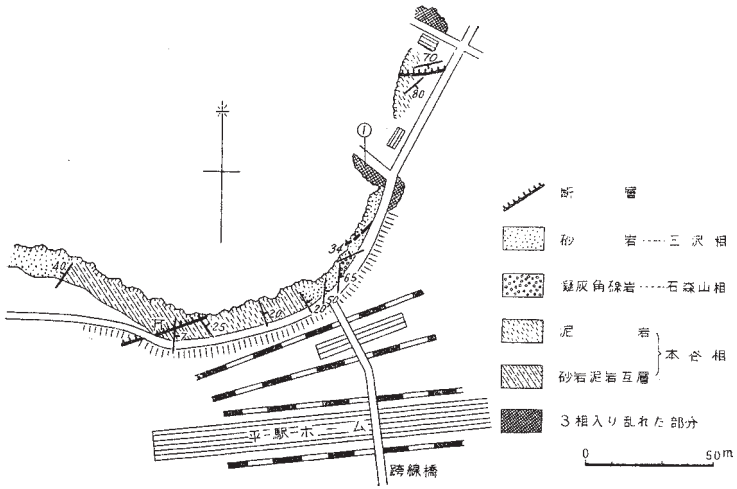
第 23 図

している。凝灰角礫岩を構成する火山岩塊は、主として角ばった安山岩（兩輝石安山岩・紫蘇輝石安山岩・角閃石安山岩）からなり、その直径は最大 5 m に達している。この層の厚さは約 40 m である。なおこれと同質の岩石は、常磐市街東方の本谷泥岩部層 (Ho) や、三沢砂岩部層 (Mi) のなかにも、不規則な形や岩脈状をなして挟まれている。

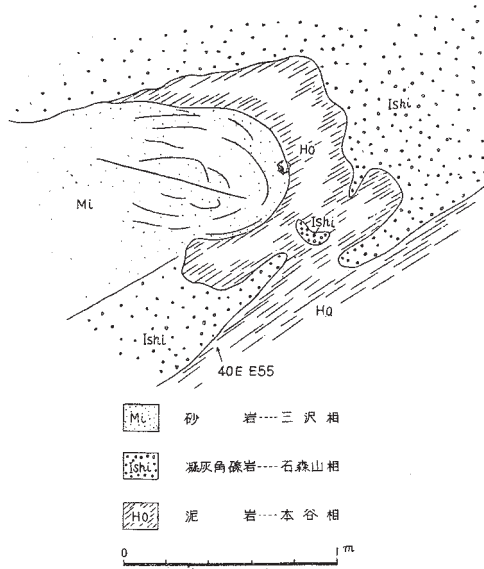
上矢田砂岩部層 (Ky)：新鮮な破面では、青緑灰色を呈する、堅硬な、中粒～粗粒砂岩からなっている雲母を含有する。風化すると層面に沿って黒色の堅い砂岩の団塊が現われたり、黒色に汚染した斑点が、あたかも豹の皮の斑点のように散在しているのが特徴である。この層は亀の尾層から漸移し、下部には亀の尾層 (Km) に似た頁岩を、上部には本谷泥部層 (Ho) の泥岩に類似した泥岩を挟み、全層厚は約 20～40 m である。

本谷泥岩部層 (Ho)：下部の砂岩泥岩互層と中～上部の塊状泥岩とからなっている。泥岩は灰黒色～青灰色を呈し、凝灰質で、風化すると灰白色～白色になり、稜角のある細片に破碎されやすい。石森山付近では、凝灰角礫岩をきわめて不規則に挟有している。また、双葉地区以北川前図幅地域内では、上部に 10～30 cm の細粒砂岩層を挟んでいる。

この層からは化石を産し、すでに報告したほか、石森山付近については青木滋<sup>1)</sup>の詳細な研究がある。平図幅地域内からは普通 *Solemya tokunagai*, *Adulomya chitanii*, *Palliorum tairanum*, *Conchocela bisecta* などが目につきやすい。そのほか *Venericardia cf. ferruginea*, *Clementia iizukai*, *Macoma izurensis*, *Phaxas izumoensis*, *Mya cuneiformis* などを産する。



第 24 図 A 平駅北側丘陵における本谷・石森山および三沢 3 相の分布図



第 24 図 B ① における露頭のスケッチ

また、広野駅北西方 800 m の地点では、貝化石 *Conchocela bisecta* のほか、植物化石 *Myrica Naumanni* を産する。

この層の厚さは平図幅地域内では 150 m、川前図幅地域内では約 180 m である。

三沢砂岩部層 (Mi)：常磐市街東方では、下部は灰色～黄褐色の砂岩と雲母を含む泥岩の互層からなり、泥岩中には植物化石や炭化物を含んでいる。上部は黄褐色の粗鬆な雲母を含む石英質粗粒砂岩からなり、一般に偽層に富んでいる。平市街の南方八坂の峠によく露出している。石森山東方においては、層理がやゝ明瞭で、雲母に富む緑灰色細粒～中粒砂岩からなるが、四倉市西方 3.5 km の済戸の南方では、粗粒砂岩が発達し、炭質物を含むことがある。久之浜町大久川河口付近においては、この部層は本谷泥岩部層 (Ho) から、砂岩・泥岩の互層を経て、偽層に富む中～粗粒砂岩に移化している。川前図幅地域の南端末続付近から、広野町夕筋に至る海岸線近くに分布する三沢砂岩部層 (Mi) は、主として砂岩からなり、ときに礫岩を含むことがある。砂岩は褐色を呈し、中粒～粗粒で、礫岩は径 3 cm 内外の珪岩・硬砂岩・角岩および粘板岩などの円礫からなる。

この部層の厚さは 40～190 m である。

本谷泥岩部層 (Ho) と三沢砂岩部層 (Mi) との関係：本谷泥岩部層 (Ho) の泥岩相は、大体において三沢砂岩部層 (Mi) の砂岩相の下位を占めているが、必ずしもそうでないことがあり、両者の一部には互に同時異相とみなすべきものがある。両岩相に石森山凝灰角礫岩層が加わると、3 者入り乱れた乱堆積を生じている (第 24 図)。このような事例はよくあるので、これらを一括して平層とした。

平層は亀の尾層から漸移し、その厚さは平図幅地域内では約 260～550 m、川前図幅地域内では約 400 m である。

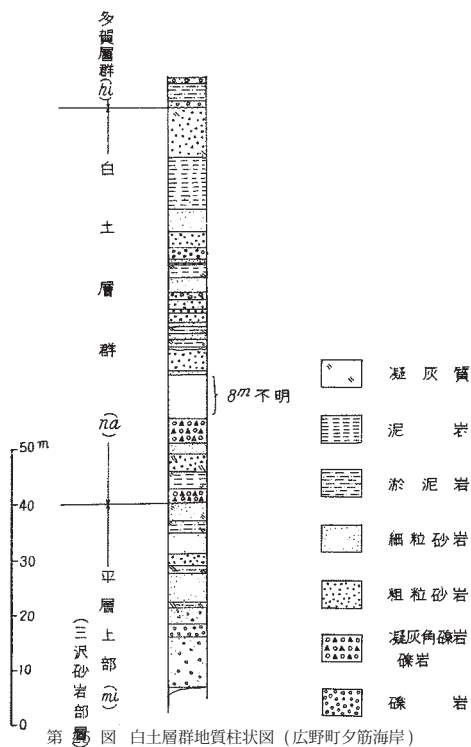
## II. 6. 2 白土層群 (中山層)

この層群<sup>註9)</sup>は、かつて“三沢層”と中山層からなるとされていたが、このうち“三沢層”は湯長谷層群に属することになり、中山層 1 層だけが残ることになった。

註9) 白土層群の地層単位については、“層”(白土層あるいは中山層)として、湯長谷層群の最上部層とするか、あるいは上位の高久層群との岩相および含有化石の近似性から、高久層群の最下部に編入する方が合理的であるという意見もある。しかし、白土層最下位の礫岩が上遠野方面において、下位の地層に対して不整合関係にあることを考慮にいれて、こゝでは“層群”という単位を残しておく。



中山層は下位の平層から整合的に漸移し、平図幅地域内では全層厚は約 170 m、川前図幅地域内では約 50 m である。中山層 (Na) は平市街南東方においては、下位の吉野谷礫岩・砂岩部層 (Yo) と、上位の南白土凝灰質砂岩・泥岩部層 (Mn) とに分けられるが、広野町付近では火山碎屑物に富む単一の地層 (Na) からなっている (第 25 図参照)。



### 吉野谷礫岩・砂岩部層 (Yo)

緑灰色～暗灰色角礫凝灰岩・暗灰色凝灰質泥岩・淡灰色砂質凝灰岩・褐色凝灰質含礫砂岩および褐色礫岩などの互層であるが、同一層準の岩相変化が著しい。厚さは 10～80 m である。本部層の基底には、厚さ数 m の顕著な礫岩層があって、平市付近においてよく追跡される。この礫岩を構成している礫は、拳大ないし鶏卵大の安山

岩・結晶片岩類・花崗岩・珪岩および堅硬な砂岩などからなっている。

石森山東方では暗緑色の細粒凝灰角礫岩・礫岩を主とし、凝灰質泥岩・凝灰岩および砂岩を挟み、珪化木を産する。

久之浜町殿上岬の突端では、径 20～30 cm の凝灰角礫を有する、厚さ 4 m の 2 層の凝灰角礫岩・礫岩からなり、北の方へは海岸線に沿った、狭長な区域にわずかに露出し、広野町夕筋付近からは北北西の方向に延びて山稜をつくっている。この凝灰角礫岩層は本部層の基底で、平市付近の基底礫岩層と同層準である。

#### 南白土凝灰質砂岩・泥岩部層 (Mn)

灰白色あるいは蒼灰色を呈する凝灰岩ないし砂質凝灰岩で、緻密、堅硬な部分は建築用石材として、諸所で採掘されており、遠望して直ちに本部層であることを知ることができる。採石場の天盤には海棲貝化石が密集している。なお本部層は南東に進むにつれて薄くなり、かつ砂質となる。

この部層の上部は、帯紫灰色の凝灰質泥岩層で、泥岩中には軽石の斑点を多数含み、しばしば玉ねぎ状構造を呈し、炭質物や海棲化石を含んでいる。さらにこの上位には多少凝灰質の細粒砂岩層がある。

また、この部層は石森山東方では、厚い均一な凝灰岩を挟有しておらず、凝灰質泥岩や凝灰質砂岩などを多く含む。

平市街南東の中山から産する化石は、次のとおりである。

*Turritella s-hataii* NOMURA

*Turritella* sp. *a*

*Batillaria tateiwai* MAKIYAMA

*Polinices meisensis* MAKIYAMA

*Nassarius simizui* OTUKA\*

*Dentalium* sp.\*

*Saccella kongiensis* (OTUKA)\*

*Glycymeris junghuhunii* (MARTIN)

*Venericardia siogamensis* NOMURA

*Lucinoma* “*acutilineata* CONRAD”

*Lucinoma kameoensis* OTUKA

*Meretrix arugai* OTUKA

*Dosinia nomurai* OTUKA\*

*Dosinia nagaii* OTUKA

*Venerupis siratoriensis* (OTUKA) \*

*Mactra* sp.

*Spisula nakayamana* MIZUNO (MS)\*

*Macoma tokyoensis* MAKIYAMA

*Apolymetis* ? sp.\*

*Siliqua* *cf.* *pulchella* (DUNKER)

*Solen* sp.

\* 多産するもの  
(鑑定：水野篤行)

これらの化石にはいわゆる下部門ノ沢動物群のものが多いことがめだち、中新世中期を示すものとみなされる。

この部層の厚さは約 90 m である。

### 双葉広野地区の中山層 (Na)

双葉広野地区では中山層は、広野町夕筋の南 800 m の海岸付近<sup>註10)</sup>から、同町関ノ上付近まで小区域に分布し、三沢砂岩部層 (mi) から漸移し、多賀層群 (hi) に不整合に覆われる。

主として帯紫灰色の砂岩・凝灰質砂岩および凝灰質泥岩からなり、とくに後の 2 者が卓越する地層である。この点本層は三沢砂岩部層 (mi) からはっきり区別される。

基底部とその上位約 8 m の所に、厚さ約 2.5 m および 4 m の 2 枚の安山岩質凝灰角礫岩・礫岩があって、これらは夕筋海岸から北北西に山稜をなして連続し、輝石安山岩・角閃石安山岩からなる径 5～15 cm の垂円礫を含む。

砂岩は細粒～粗粒で、炭化物を含むことがある。

## II. 6. 3 高久層群

図幅地域内では平窪断層の南側、すなわち平市付近一帯および湯ノ嶽断層以南の遠野町にだけ発達し、平市以北および川前図幅地域内にはまったく認められない。

この層群は下位から上高久層・沼の内層・下高久層からなり、全層厚 270 m 以上を有する。白土層群とは平行不整合関係にあって、上位の多賀層群とは本図幅地域内では直接の上下関係はみられない。

註 10) こゝでは中山層を平図幅地域中央部におけるように吉野谷部層 (yo) と南白土部層 (mn) とに細分することは困難である。

### 上高久層 (Kam)

この層<sup>註11)</sup>は主として礫質粗粒砂岩からなっており、基底部には貝化石の破片を含むことがある。礫には小豆大から拳大のよく円磨されたものが多く、古期岩石のほか安山岩からなっている。

砂岩は黄色～灰褐色を呈し、粗粒石英質で軽石片を少量含み、塊状である。風化して玉ねぎ状構造を呈し、しばしば珪化木や石灰質の団塊を含んでいる。

白土層群との平行不整合関係は、中山東方 500 m の街道わきにみられる。全層厚は約 70 m である。

### 沼の内層 (Nu)

沼の内層は凝灰質の細粒砂岩からなり、砂岩は淡緑灰色を呈するが、風化すると褪色して淡黄灰色になる。砂岩中には石灰質の団塊が形成され、径 2 m に及ぶ大塊もみられる。沼の内海岸にはやゝ凝灰質の細粒砂岩中に、団塊を多数含む層準があり、化石はこの団塊中にとくに多く、次のものを産する。

*Calliostoma* sp.

*Turritella s-hataii* NOMURA

*Turritella* sp. *a*

*Crepidula isimotoi* OTUKA

*Tectonatica* sp.

*Polinices meisensis* MAKIYAMA\*

*Sinum yabei* OTUKA\*

*S. matsuii* MIZUNO (MS)

*Nassarius simizui* OTUKA\*

*Dentalium* sp.\*

*Acila submirabilis* MAKIYAMA\*

*Saccella kongiensis* (OTUKA) \*

*Anadara watanabei* KANEHARA\*

*Pinna* sp.

*Venericardia siogamensis* NOMURA

*Lucinoma "acutilineata"* CONRAD "

*L. kamenooensis* OTUKA

註 11) 上高久層は渡辺久吉の釜前砂岩層にほゞ該当する。石森山付近北神谷の白土層群の上位に分布する砂岩層もこの層に属するものと思われる。

*Dosinia nomurai* OTUKA

*D. nagaii* OTUKA\*

*Macoma optiva* (YOKOYAMA)

*M. tokyoensis* MAKIYAMA

*Siliqua* cfr. *pulchella* (DUNKER)

*Panope* “*Japonica* A. ADAMS”

\* 多産するもの

(鑑定：水野篤行)

これらの化石は全体として、上部門ノ沢動物群に著しく類似し、白土層群と共通の種も多く、白土・高久両層群の貝化石群集は互に漸移するように思われる。

沼の内層の厚さは約 70 m である。

### 下高久層 (Sm)

この層は上・中・下の 3 部に分けられ、下部は主として塊状の凝灰質淤泥岩からなり、ときに凝灰質の砂岩を挟有している。淤泥岩は細粒の軽石を含み、新鮮な面では青灰色であるが、風化すると黄色の錆を生じて次第に灰白色～白色に褪色する。砂岩は細粒～中粒で、常に微粒の軽石を含んでいる。

中部は砂岩が比較的顕著な地層である。下高久古鍛冶山では南白土凝灰質砂岩泥岩部層 (mn) に酷似した厚さ約 3 m の青灰色の凝灰質砂岩がみられ、石材として採掘されている。砂岩は黄白色の中～粗粒の凝灰質砂岩で、ときにレンズ状に礫岩を挟むことがある。

上部は灰白色の硬質凝灰質泥岩と、軽石片の多い凝灰質泥岩ないし粗粒砂岩との互層で、層理がきわめて明瞭である。

下高久層の厚さは 130 m 以上である。

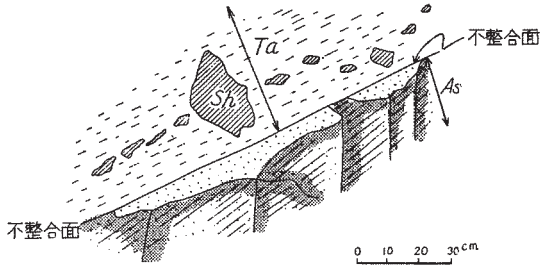
### II. 6. 4 多賀層群

多賀層群に属する地層は、ニッ箭断層以北に限られ、四倉市西方および夕筋海岸にそれぞれ分布する。

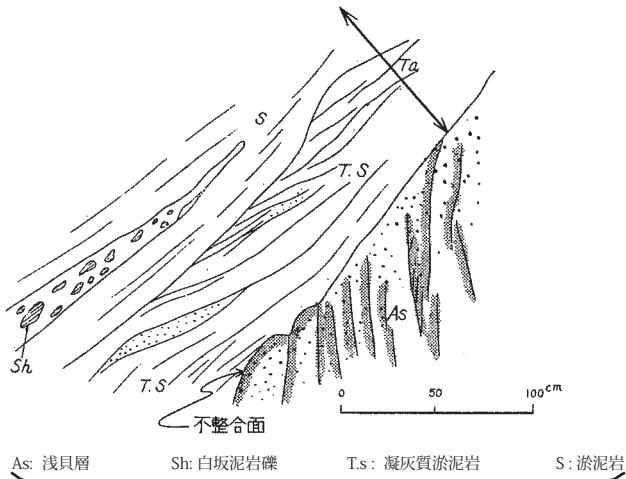
#### 四倉市西方

こゝでは白水・湯長谷両層群を不整合に覆い、第四系(?)の袖玉山層 (So) に不整合に覆われ、その厚さ 50 m 以上である (第 26 図参照)。

主として灰白色の凝灰質淤泥岩からなり、一部に薄い凝灰質砂岩を挟んでいる。珪



Sh: 白坂泥岩礫      As: 浅貝砂岩層      Ta: 多賀層群  
 (A) 多賀層群と浅貝層の不整合 (四倉市極楽寺境内)



As: 浅貝層      Sh: 白坂泥岩礫      T.s: 凝灰質淤泥岩      S: 淤泥岩  
 多賀層群 (Ta)

(B) 多賀層群と浅貝層の不整合 (四倉市西方戸田切通し)

第 26 図 多賀層群と下位層群との接し方

藻・放散虫および海綿の針を多産するほか、有孔虫をも含んでいる。

多賀層群はその基底部では、下位の地層に 20°以上の傾斜で接するが、全般的に走向は 10～15°傾斜している。

四倉セメント会社工場西方産の有孔虫は、福田理によれば次のとおりである。

| Benthonic Foraminifera                              | 資料 10g 中の<br>個体数 |
|-----------------------------------------------------|------------------|
| <i>Nodosariidae</i>                                 |                  |
| 1. <i>Robulus limbosus</i> (REUSS)*                 | 1                |
| 2. <i>R. pseudorotulatus</i> ASANO                  | 4                |
| 3. <i>Dentalina</i> ? sp.                           | 1                |
| 4. <i>Nodosaria insecta</i> SCHWAGER*               | 1                |
| 5. <i>Lagena globosa</i> (MONTAGU)*                 | 2                |
| 6. <i>Lagena striata</i> D'ORBIGNY*                 | 1                |
| <i>Nonionidae</i>                                   |                  |
| 7. <i>Nonion pompilioides</i> (FIGHTEL and MOLL)    | 1                |
| <i>Buliminidae</i>                                  |                  |
| 8. <i>Uvigerina subperegrina</i> CUSHMAN & KLEIMPEL | 2                |
| <i>Rotaliidae</i>                                   |                  |
| 9. <i>Discorbis</i> ? sp.                           | 2                |
| 10. <i>Epistomina elegans</i> (D'ORBIGNY)           | 1                |
| <i>Chilostomellidae</i>                             |                  |
| 11. <i>Pullenia bulloides</i> (D'ORBIGNY)           | 2                |
| 12. <i>Sphaerocidina austriaca</i> D'ORBIGNY        | 2                |
| Planktonic Foraminifera                             |                  |
| 13. <i>Orbulina universa</i> D'ORBIGNY              |                  |
| 14. <i>Globorotatia tumida</i> (BRADY)              |                  |

\* 茨城県多賀郡九面産ここのへと共通のもの

大型の *Robulus* が多く、種類および個体数は少ないが、全体として九面層<sup>5)</sup>のものに似ている。

### 夕筋海岸

こゝでは白土層群を不整合に覆い、広野町南方関ノ上以北では、湯長谷層群を不整合に覆うか、あるいはこれと逆断層によって接している。

この層群はこゝでは主として凝灰質淤泥岩からなり、下部に砂岩、中部<sup>註12)</sup>に砂岩

註 12) 陸前浜街道付近に分布する。

泥岩互層を挟み、その厚さは 500 m 以上である。

下部の砂岩は夕筋海岸においてよく観察され、凝灰質で薄い淤泥岩を挟み、偽層に富む部分がある。凝灰質砂岩は粗粒で、青緑灰色の安山岩質泥岩と、灰黒色の凝灰質泥岩との角礫を含んでいる。この砂岩は陸域に向かって急速に厚さを減ずる。

凝灰質淤泥岩は青灰～灰白で、貝化石のほかには有孔虫と豊富な珪藻・放散虫および *Sagarites* を含んでいる。広野駅北方の北釜海岸では *Lucinoma acutilineata*, *Acila submirabilis* からなる貝化石群集がみられる。

## II. 7 第四系 (?)

### 袖玉山層 (So)

この層は双葉層群・白水層群・湯長谷層群および多賀層群を、傾斜不整合に被覆し、ほゞニッ箭断層に沿って標高 20～140 m の間に、細長く分布している。

黄褐色均質で、サラサラした中粒砂からなっている。化石を産しないので、この地質時代は不明であるが、おそらく第四紀初期に、入江に注ぐ河口付近 (旧仁井田川?) に堆積したものと想像される。層厚は約 50 m である。

## II. 8 第四系

### II. 8. 1 段丘堆積物

#### 旧期段丘堆積物 (ht)

小川町根本・桐ヶ岡・小川町山小屋付近の 200 m 内外の高台地上に発達している堆積物で、おもに含礫砂からなり、厚さ 20～30 m に達している。堆積物中の礫は主として背後の古期岩類地域から運ばれた、角閃岩・花崗岩からなり、山麓近くでは花崗岩の大岩塊を含み、多少崖錐堆積層の性質を示している。山麓の台地は南方に向かって 2, 3 階段をなして低下しており、その上部を構成する礫、塊も、これに応じて漸次小さくなっている。

#### 新时期段丘堆積物 (t)

夏井川・好間川および井田川などの流域、広野町の各所などで、海拔 100 m 内外の河岸段丘をつくる堆積物で、おもに砂礫層からなる。厚さはもともと発達した所で



20 m 内外である。砂礫層の礫には花崗岩・角閃片岩や第三系の礫岩から由来した粘板岩・硬質砂岩・角岩などが甚だ多い。

## Ⅱ. 8. 2 崖 錐 (tl)

湯ノ嶽・関伽井嶽の山麓に分布し、おもに角閃岩の片岩層からなっている。

## Ⅱ. 8. 3 沖 積 層

本層は各河川に沿って分布し、とくに夏井川下流の海岸平野に広く発達しているほか、海岸に沿って砂浜を形成している。

## Ⅱ. 9 地 質 構 造

地質概説の項で述べたように、平・川前両図幅を含むこの地域は、その東縁に発達する白堊系および第三系を含めて、南北に近い構造（走向、片理方向、褶曲軸など）をもつ阿武隈山地が、これに斜交する北西—南東方向の、3つの顕著な断層によって断たれている部分に当る。それぞれ断層の北側の地塊が、南側の地塊に対して上昇し、かつ南東方へ変位している。北からニッ箭・赤井・湯ノ嶽の3断層がこれであって、このうちニッ箭および湯ノ嶽の2断層がもっとも顕著で、構造に大影響を与えている。

そして、便宜上、ニッ箭断層より北側の部分を双葉地区、ニッ箭・湯ノ嶽両断層間に挟まれた部分を石城北部地区、湯ノ嶽断層より南側の部分を石城南部地区とよぶ。

石城北部地区では、上記の主要断層と並行な数多くの断層、およびこれと斜交し東北東—西南西方向に走る多数の断層が認められるが、双葉地区ではこれとはまったく異なり、主として著しい褶曲に伴う走向断層だけが発達している。石城南部地区では、褶曲軸の方向が北西—南東に偏する。

## Ⅱ. 9. 1 褶 曲

古期岩類中においては、層序が充分明らかでないために、真の褶曲構造をみる事ができないが、少なくともみかけ上、2つの背斜軸と、2つの向斜軸とを認めることができる。すなわち、双葉地区西部の八茎統中では、八茎銅山の西方にほぼ南北に走

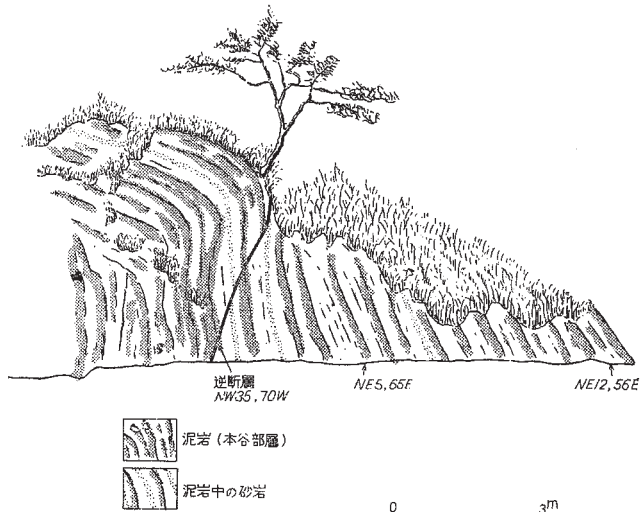
る背斜軸と向斜軸とが、約 1 km の間隔をもってみられる。

八茎銅山は小規模の向斜軸にある石灰岩層に伴なうスカルン鉱床の一種である。これら褶曲軸の方向は、南端を限るニッ箭断層に近接するに従って、次第に彎曲して東北東—西南西となる。なお、この 3 つの褶曲軸に伴なう副褶曲もいくつか認められる。石城地区南西部の天狗山・大明神山付近においても、御齋所統中にもほぼ同じ規模と間隔を有する背斜軸と向斜軸とが認められ、八茎西方の場合と同じように、その南端を限る湯ノ嶽層に近接するに従って、方向を北東—南西に変える。このように褶曲軸の方向がニッ箭・湯ノ嶽の 2 大断層に接近するに従って、南北方向から北東—南西方向に変化することは、それら断層を境とし、それぞれの北側の地塊が、南東方向に変位したことを示すものと思われる。

石城北部地区における第三紀層では、おゝむね東方へ緩く傾斜する、簡単な単斜構造が支配的であるが、海岸線近くには緩やかな向斜構造が現われる。この向斜軸は夏井川の河口付近では、太平洋海底に没しているが、その北側では赤沼断層をはじめ、多くのこれと並行な小断層によって、順次階段状に西方へ変位し、ニッ箭断層南側では紫原付近に現われる。また、南側では夏井断層およびこれに続く多くの並行断層によって、西方へ階段状に変位し、勿来図幅地域の神白付近に至る。この向斜軸は、もっとも顕著なものであって、これを石城向斜軸とよぶ。この向斜軸の落しは北向きである。

ほゞこれと同じ規模と重要度をもつ向斜軸は、石城南部地区では遠野町釜前付近を、北西—南東方向に走る上遠野向斜軸であり、双葉地区では川前図幅地域内を、N 10°～20°W 方向に走る双葉褶曲構造である。

この構造では、第三紀層は急角度で逆転し、地質図幅の断面でみられるように、双葉衝上断層を伴っている。その東翼側は多賀層群に覆われて、この図幅地域内では観察できないが、木戸川以北（図幅地域外）ではこの構造は、1 向斜 1 背斜を主体とし、西へ傾斜したほとんど等斜の褶曲をなす。この褶曲は北部ほど褶曲度は高いが、小規模であり、南部ほど褶曲度は低いが、褶曲の波長と振幅とは増大して大規模となる。双葉褶曲構造の軸部は広野町夕筋付近で海へ出るが、久之浜港北岸に見られる過褶曲に伴なう（第 27 図参照）小衝上断層の多いことなどから、海岸線から遠くない所を、なお南下しているものと推定される。そして石城北部地区の向斜構造は、大観



第 27 図 久之浜港北岸における本谷部層内の逆断層

して双葉褶曲構造の西翼部における波状構造に当るものと思われる。

## II. 9. 2 断 層

第 2 図に示したように、地域内の断層は双葉地区に発達する走向断層群と、石城地区以南に発達する横断層群とに分けることができる。そして少なくとも、みかけ上は走向断層の生成完了を俟って、初めて横断断層が生じたかのように見えるが、石城北部地区にみられる北西—南東、および北東—南西 2 方向の断層系列は、上記走向断層を生ずる東西方向の偏圧によって、同時に生じうるものであるから、断層生成の時期の相互関係について、全般的に決定することは甚だ困難である。

### 猫 鳴 断 層

猫鳴断層を露頭で認めることはできないが、この断層を境として、その東側では八茎層群の走向が東北東—西南西なるに対し、西側では北北西—南南東～南—北であって、微褶曲の度合が甚だしく高い。この断層の北方延長と思われる屹兎屋山東側から、さらに北へ向かう部分にはミロナイト帯が発達し、この断層が新时期花崗岩の進入の末期から、すでに活動を行っており、地殻のかなり深い部分まで達していたらしいこと

を示している。

### 八茎断層

幅が広く、著しい破碎帯を伴う断層であって、玉山鉱泉付近から八茎鉱山に至り、さらにその北側の灌漑用ダムに至る新道に沿って、至るところで認めることができる。

猫鳴断層はその西側の花崗岩地塊が、衝上運動を行なったために生じたものと推定されるが、八茎断層はこれを境として、その東側の花崗岩地塊が上昇したときに生じたものかも知れない。

この断層は顕著な破碎帯を特徴とするばかりでなく、並行した多数の同性質の断層を伴ない、これらの断層によって楔状に寸断された八茎統と高倉統とが、八茎鉱山付近から玉山鉱泉付近にかけて相接して現われている。この断層は白堊系にはまったく影響を与えておらず、明らかに白堊系堆積前に生成されたものである。

### 玉山断層

玉山鉱泉北方約 500 m の河岸で認めることができる。落差約 40～50 m、西落しの小規模な正断層で、白堊系堆積後のものである。

### 双葉逆断層

双葉褶曲構造に伴う逆断層群で、広野町夕筋海岸から多賀層群の西縁に沿って(所によっては被覆される)、北北西—南南東の方向に図幅地域の北限まで追跡され、その北の延長はさらに岩沼付近まで連続している。傾斜 24～30°W の低角度の逆断層群で、西側の湯長谷層群が東側の多賀層群上に衝上し、その垂直落差は最大約 200 m に達している。これらの断層群は多賀層群堆積前から、同層群堆積後にかけて生成されたものと推定され、多くの箇所が多賀層群をも切っている。

### ニツ箭断層群

ニツ箭断層を主とし、仁井田川・水晶および名木の各正断層からなり、東方ほど走向を東西に変えながら、南東方向に雁行状に配列している。

ニツ箭断層はニツ箭山—高倉山南裾を北西—南東方向に走る、南側落ちの正断層で、高倉山以南では袖玉山層に覆われている。古期岩類と第三系の接する八茎—桐ヶ岡間の山麓には、三角末端面が望見される。白堊系と浅貝層とは、高倉山の南で接し、そこで断層面を発掘した所によると、その走向 N 10°W、SW に 60°傾斜している。

こゝでは垂直落差が 500 m 以上と概算されるが、玉山付近から南東の延長部では、次第にその落差を減ずるものと思われる。

この断層を境とする南北地塊の、少なくともみかけ上の水平移動はきわめて著しく、その量は約 10 km に達する。しかしニッ箭断層の北側の地塊は、上述のように南側の地塊に対して最大 500 m 上昇しているから、この部分での真の水平移動は 4～5 km を超えないともみられる。

仁井田断層は仁井田川に沿って、東西に走る南西側落下の明瞭な正断層で、垂直落差は長友付近で約 350 m に達するが、西にゆくほど小さくなり、仁井田川の屈曲部付近で消滅する。

名木断層は仁井田川断層の南約 1 km の所を、東西に走る南側落下の正断層で、名木部落付近で垂直落差約 350 m、さらに東へ落差を増している。

### 赤井断層群

本図幅地域のほとん中央部を、北西—南東に走る断層群で、赤井・平窪・大室・山崎および竜沢などの各断層がこれに含まれ、南西側が 100～300 m ほど落下している。

赤井断層は関伽井岳付近から東南東に走り、赤井駅南西の南赤井部落で平地に入り、鯨岡付近で大室断層に続いている。

平窪断層は平窪村中塩付近を、ほとん北西—南東に走る南西側落下の正断層で、垂直落差は 100～150 m である。その北西側延長は平野を横ぎって不動沢断層に連絡している。諸荷<sup>もろに</sup>付近の平地には、この断層に沿って天然ガス徴候がみられ、中塩試錐のガス噴出も、この断層に関連しているとみなされている。

大室断層は中塩付近において、平窪断層から分岐したものであるが、垂直落差は約 400 m に達し、平窪断層より大きな断層となっている。山崎・菅野・竜沢・沼の内・清水などの諸断層については、別に詳細に記載<sup>56)</sup>してあるので省略する。

### 白坂断層群

この断層群には、主要断層として白坂および米田<sup>こもだ</sup>の両正断層が含まれる。常磐市街の東方から東南東に延び、太平洋岸付近で多くの支断層に分岐し、次第に落差を減じている。南側が落下し、最大垂直落差は 400 m 以上に達している。

白坂断層は勿来図幅地域まで続き、その全延長 12 km に及んでいるが、平図幅地域内では下矢田まで約 5 km である。鹿島坑はこの断層の南に坑口をあげ、断層北側

の炭層を採掘している。断層面は松久須根—根岸間の大中田作の沢で観察され、走向 N 63° W, 傾斜 65° S W を示している。

米田断層は下矢田付近において、白坂断層の南側 350 m の所を、これと並走する南側落下の正断層である。並走する区間では、その垂直落差は約 250 m であって、白坂断層の垂直落差は 50 m より大きい。

#### 烏館断層群

次に述べる湯ノ嶽断層群から分岐したものと考えられ、湯ノ嶽断層北側の南東方向に、楔状に突出した基盤岩類の先端部で、湯ノ嶽断層から東方に分岐している。平図幅地域内では、烏館断層だけがみられる。

烏館断層は、湯ノ嶽断層から分岐して東北東に走り、湯本の南部を通過して南西に走り、水野谷部落東方において消滅し、延長約 5 km に達している。この断層の露頭は常磐炭礦磐崎坑口北方約 100 m の地点でよく観察され、走向 N 80° E, 傾斜 54° S を示している。北側には石城夾炭層、南側には水野谷層が接して、幅約 8 m の圧砕帯がみられる。この断層によると、垂直落差は約 200～350 m である。

#### 大倉断層群

ニッ箭断層群以下述べた断層群は、ことごとく北西—南東方向の系統に属するものであるが、これに対して北東—南西方向の系統に属するものがあり、これを大倉断層群と名づける。軽井沢断層・水石山断層・大倉断層および中平断層などがこれに属する。

軽井沢断層および水石山断層は、花崗岩および古期岩類中のもので、その落差および水平移動の方向を明らかにすることができないが、大倉・中平の 2 断層、およびこれに隣接する多くの副断層は、それらを境として北側の地塊が、100～200 m 程度西へ変位している。

軽井沢および水石断層では、それらの断層面に沿って粘土化作用が行なわれ、さらに花崗岩は多少とも赤色化している。

#### 湯ノ嶽断層

この断層は平図幅地域内では、その一部分のみしかみられないが、湯ノ嶽南側の急斜面に沿い、北西—南東方向に長く延びている。

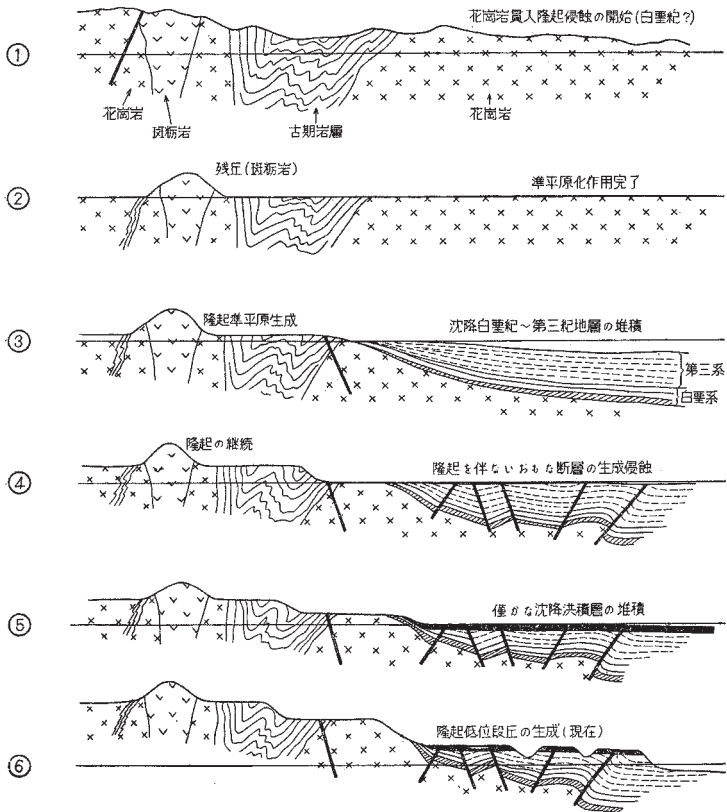
断層面は後山部落の北側数カ所でみられ、走向 N 30～50° W, 傾斜 70～80° S W を

示している。みかけ上の落差は少なくとも 200 m 以上、水平移動量は 7 km 以上であって、北側の地塊が相対的に東側へ変位している。

ニッ箭・赤井・湯ノ嶽の 3 断層の西方延長，すなわち花崗岩中における露頭は認めることができないが，明瞭な地形（直線的な断層谷）からその存在を推定した。

## II. 10 地 史

第 9 表および第 28 図には，平・川前両図幅地域の地史を示した。もっとも特徴的



第 28 図 平・川前図幅地域の地史を示す概念図





### Ⅲ. 応用地質

#### Ⅲ. 1 銅

図幅地域内で銅を産するのは、八茎銅山および大野鉱山である。いずれも八茎層群中の石灰岩の接触帯に生じた一種のスカルン鉱床であって、両鉱山はほとんど同一変成帯内にある。現在までに知られた所では、八茎銅山の方が鉱床の規模が大きい。

**八茎銅山** (昭和 31 年現在)

**位置** 福島県双葉郡石城部四倉町銅山

**交通** 四倉から北西方約 10 km 余の所にあり、玉山鉱泉を経て現場まで自動車道路を通じ、途中玉山鉱泉までバスを通ずる。

**運搬** 現在は探鉱に一段落を告げ、漸く本格的開発に着手したところで、運搬経路は未だ整っていないが、将来は鉱石は索道で四倉へ搬出の予定である。

**沿革** この鉱山の開発が始められたのは、大正年間に遡るが、その後衰微し、明治 40 年初めて八茎鉱山株式会社が設定されて、坑内掘りによる本格的な採鉱がなされるに至った。またこのときに現場に銅製錬所が設けられ、大正初期の銅好況に際しては、銅年産 100～200 万斤を産する本邦有数の銅山となった。鉱床の下部を開発すべく大通洞が設けられたのはこの時期である。大正 8 年に新たに鉄の製錬が開始されたが、この頃から第 1 次世界大戦の戦後の影響に伴う経済変動によって、急激に事業不振となり、大正 14 年ついに閉山して、第 2 次世界大戦まで放置された。大戦後銅山として残鉱がわずか採掘され、昭和 24 年～26 年の間に Ca 6～7% の銅精鉱 15t を出した。昭和 29 年に日鉄鉱業株式会社が買山し、探鉱、取明、採掘に着手し、現在に及んでいる。

**事業主** 日鉄鉱業株式会社 (東京都千代田区丸ノ内、郵船ビル)

**人員** 調査当時 (昭和 31 年 7 月) 職員：約 20 名。労務者：約 50 名 (坑内外とも)。他に大堅坑掘さく請負工事者若干名。

**地質、鉱床** 鉱床はみかけ上八茎統の比較的上部に位する、石灰岩レンズを通る向斜軸に沿って、石灰岩の一部を交代して生じた高温交代銅鉱床であって、若干の磁硫鉄鉱および磁鉄鉱の鉱床を伴ない、また各所にごく少量の鉛・亜鉛を含む部分が認め

られる。第 29 図は鉱床付近の地質の概要を示したものである。この図で明らかなように、向斜構造は石灰岩レンズの下盤側では、急角度で部分的に断層を伴っているが、上盤側では甚だ緩やかであって、その位置がやゝ判然としない。第 30 図は向斜構造と鉱床の富鉱体との関係を示す断面図であり、第 31 図は向斜軸の落しの方向と石灰岩レンズのおよその輪廓を示したものである。富鉱体はほゞこの落しの方向に従って、やゝ西寄りの北落し（約 40°）に配列している。既知の最大厚は約 30 m であるが、さらに下部も有望視されている。

石灰岩レンズの下盤側に沿っては、粘板岩（やゝ熱変成作用を受けている）との間に厚さ数 m ～ 10 数 m の縞状の不純石灰岩層（？）を挟み、熱変成作用（一部拡散作用）によって陽起石・緑簾石・透輝石・柘榴石などを生じている。

坑内の一部には、最古期花崗岩に属すると思われる片状花崗岩が認められるが、これが鉱床の生成に関与したものかどうか疑問である。それは、この花崗岩が顕微鏡下で圧碎構造を示すのに対して、鉱床に伴なうスカルンには、この構造を認め得ないからである。

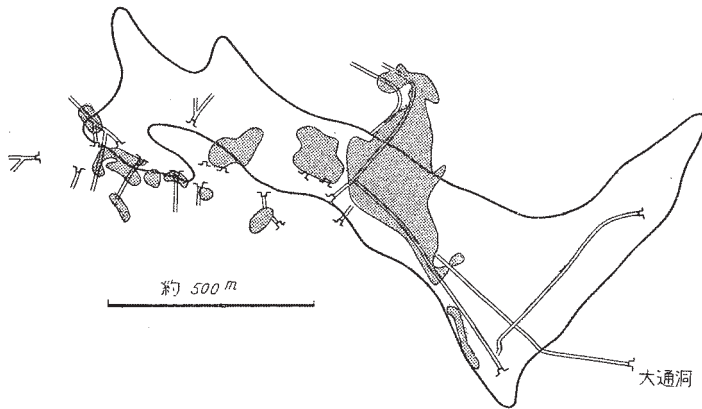
鉱床の形はおよそ第 31 図に示したとおりであって、現在 - 40 m レベルまで、その外形が明らかにされている。

**鉱石** 鉱石は比較的粗粒、主として黄銅鉱・磁硫鉄鉱・黄鉄鉱からなり、しばしば磁鉄鉱を伴なう。またキューバ鉱・斑銅鉱を若干含み、東部の鉱石には方鉛鉱および閃亜鉛鉱を伴なう。平均粗鉱品位 Cu 1.5% 内外、精鉱予定品位 Cu 約 17% である。脈石としては柘榴石・珪灰石・ヘデンベルグ石・角閃石・緑簾石・石英・方解石を主とし、ときにバビントン石をかなり多量に伴なう。銅鉱には主としてヘデンベルグ石、磁鉄鉱には主として柘榴石を伴なう傾向がある。

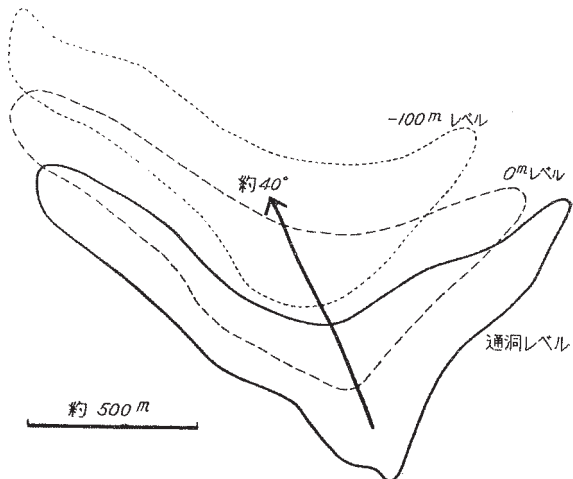
**鉱量** 昭和 33 年 5 月現在として公表された鉱山側資料によると、鉱量は Cu 1.0% として、確定 3,782,000t、推定および予想を加えると 600 万 t である。

**探鉱** 昭和 29 年以來調査当時までに行なわれた坑外ボーリング（200 ～ 300 m 深さのもの）は 24 カ所、坑内ボーリングはさらに多数である。0 m（大通洞）レベル以上はほゞ採掘済み、- 20 m および - 40 m レベルまでが、従来の採掘レベルで水没中であつたが、現鉱業権者により排水取明を完了し、目下 - 100 m レベルまで豎坑を掘さく中である。坑内ボーリングによって、やゝ詳しく鉱床が確認されているの





第 30 図 八茎銅山における石灰岩レンズの外形 (露頭) と鉱体の形との関係



第 31 図 八茎銅山における石灰岩レンズと向斜軸の落しの方向との関係

も、このレベルまでである。なお、昭和33年5月現在の鉱山側資料によると、坑道の総掘進延長は5,591 mである。

産額 年次別鉱産額は次表のとおりである。

| 年次    | 金<br>(匁) | 銀<br>(匁) | 銅<br>(斤)  | 銅 鉱<br>(貫) | 鉄 鉱<br>(t) |
|-------|----------|----------|-----------|------------|------------|
| 明治 40 | —        | —        | 298,328   | —          | —          |
| 41    | —        | —        | 192,167   | —          | —          |
| 42    | —        | —        | 462,364   | —          | —          |
| 43    | —        | —        | 626,920   | —          | —          |
| 44    | —        | —        | 644,862   | —          | —          |
| 45    | —        | —        | 793,521   | —          | —          |
| 大正 2  | —        | —        | 1,198,087 | —          | —          |
| 3     | 1,906    | 163,376  | 1,701,006 | —          | —          |
| 4     | 2,402    | 267,920  | 1,595,054 | —          | —          |
| 5     | 3,391    | 265,611  | 1,786,304 | —          | —          |
| 6     | 3,427    | 276,928  | 2,026,954 | —          | —          |
| 7     | 3,747    | 157,799  | 892,844   | 331,019    | —          |
| 8     | 897      | 78,050   | 630,923   | —          | —          |
| 9     | 73       | 14,724   | 147,948   | 157,245    | 349        |
| 10    | —        | —        | —         | —          | —          |
| 11    | —        | —        | —         | 155,948    | 518        |
| 12    | 155      | 13,324   | 84,626    | 357,480    | —          |
| 13    | 424      | 33,170   | 209,605   | —          | —          |
| 14    | 735      | 56,162   | 343,499   | —          | —          |

| 年次    | 粗 鉱<br>(t) | 精 鉱<br>(t) | 含 銅 量<br>(t) |
|-------|------------|------------|--------------|
| 昭和 20 | 590        | 251        | 13           |
| 21    | 345        | 176        | 9            |
| 22    | 182        | 62         | 3            |
| 23    | 322        | 100        | 5            |

### 大野鉱山

位置 福島県双葉郡石城郡四倉町、八茎鉱山の北西約1 km、旧松山坑と呼ばれる所にある。

**交通** 八茎鉱山から徒歩で緑青沢に沿って遡る。鉱石の搬出路もまだつくられていない。

**事業主** 1952 年 から日本鉱業株式会社。調査当時探鉱中。

**地質、鉱床** 八茎統に属する不純石灰岩層中に生じたスカルン銅鉱床であって、探鉱当時までに知られた範囲では不規則塊状、小規模のものであった。鉱石はおもに黄銅鉱・硫化鉄・磁硫鉄鉱からできており、最高品位は Cu 5～5.5%，平均 Au 1.5 gr，Cu 12%，Ag 90 gr である。たゞし磁鉄鉱はほとんどこれを伴わず、場所によって赤鉄鉱を伴うことがある。

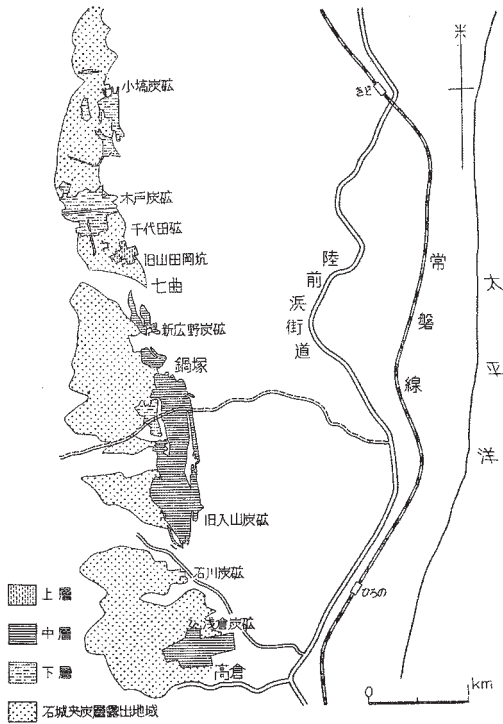
### Ⅲ. 2 石 炭

平岡幅地域は、常磐炭田中随一の出炭量を示す常磐炭礦磐城鉱業所や、第 2 位の古河鉱業好間礦業所を始め、月産 1,000t 級以上の炭鉱 14 を含み、常磐炭田の中心的な位置を占めている。

炭層は常磐市、内郷市付近では、石城夾炭層の下部に厚薄 6 層挟有される。これらは上位から 1 番層・2 番層 (上層)・3 番層 (本層)・4 番層 (下層)・5 番層および 6 番層と呼ばれ、2 番層と 3 番層は広く稼行されている。平市西方には 6 層があり、上位から粉炭層・上層 (2 番層)・中層・本層群 (3 番層)・第 1 下層群・第 2 下層群とよばれ、主要稼行炭層は上層と本層である。川前岡幅地域は常磐炭田双葉地区の一部を占め、地域内には月産 1,000 t 級の 4 炭鉱がある (第 32 図参照)。

炭層はいずれも石城夾炭層中に挟有され、第 21 図に示すように大体 3 層あるが、主要稼行炭層は中層のみである。

平地区の石炭は漚青炭・垂漚青炭であって、日本標準規格 (JIS M 1002) の (B)，(C)，(D)，(E) に属し、炭田中本区域のものももっとも良質である。すなわち非粘結で、硫黄分に富み、大体 1 以下の燃料比をもっている。着火しやすく、長焰で、家庭用、ボイラー用に適している。これに対し川前区域の石炭は低度漚青炭、すなわち日本標準規格 (JIS M 1002) の (E) に属し、カロリーの点では石城北部地区のもの (C, D, E) につき、多賀地区のもの (E, F) にまさっている。着火しやすく、長焰で、家庭用、ボイラー用に適する。



第 32 図 石城夾炭層中の上・中・下層の採掘跡 (1947 年当時)

次に各炭礦の炭層対比柱状図 (第 33 図) および稼行炭層一覧表 (第 10 表) を示す。

### Ⅲ. 2. 1 常磐炭礦株式会社磐城礦業所

当鉱業所は常磐線湯本駅の北 1 km に当る、常磐市辰ノ口にあって、湯本・内郷・磐崎・鹿島の 4 礦を包括している。

湯本礦はこの礦業所の隣にあって、常磐線に沿い運炭に便である。第 5 坑 (大正 4 年 11 月開坑)・第 6 坑 (大正 6 年 8 月開坑) および新 4 坑 (昭和 3 年 12 月開坑, 昭和 30 年 3 月休坑) からなっている。

内郷礦は内郷市<sup>うちまち</sup>内町にあって、常磐線縦駅から内郷専用線が分岐し、輸送条件に恵

第 10 表 各炭礦の稼行炭層一覧表

| 地区               | 炭層名       |       | 1 番層                        | 2 番層<br>(上層)     | 3 番層<br>(本層)          | 4 番層<br>(下層)          | 5 番層                  | 6 番層   |                  |
|------------------|-----------|-------|-----------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|------------------|
|                  | 炭 鉱 名     |       |                             |                  |                       |                       |                       |        |                  |
| 石<br>城<br>北<br>部 | 常磐磐城鉾業所   | 湯本礦   | 新 4 坑<br>第 5 坑<br>第 6 坑     |                  | ○                     | ○<br>○<br>○           | ○                     |        |                  |
|                  |           | 鹿島礦   | 鹿島坑                         |                  |                       | ○                     |                       |        |                  |
|                  |           | 内郷礦   | 住吉一坑<br>住吉本坑<br>綴新斜坑<br>川平坑 |                  | ○                     | ○<br>○<br>○           |                       |        | ○<br>○           |
|                  |           |       | 磐崎礦                         | 本 4 坑            |                       |                       | ○<br>○                |        |                  |
|                  | 長小綴矢山日戸   | 野伊ノ東  | 倉田東倉崎宮部                     |                  | ○<br>○<br>○<br>○<br>○ | ○<br>○<br>○<br>○<br>○ | ○<br>○<br>○<br>○<br>○ |        | ○<br>○<br>○<br>○ |
|                  |           |       | 古河好間川田間澁井                   |                  |                       | ○<br>○<br>○<br>○      | ○<br>○<br>○           |        |                  |
|                  |           |       | 古河好間川田間澁井                   |                  | ○                     | ○                     |                       | ○      |                  |
|                  |           |       | 古河好間川田間澁井                   |                  |                       |                       |                       | ○      |                  |
|                  |           |       | 古河好間川田間澁井                   |                  |                       |                       |                       | ○<br>○ |                  |
|                  | 双葉        | 久木石浅新 | 之 浜戸川倉野<br>廣                |                  | ○<br>○                | ○<br>○                | ○<br>○                |        |                  |
| 石<br>城<br>北<br>部 | 古河好間川田間澁井 |       |                             | ○<br>○<br>○<br>○ | ○<br>○<br>○           |                       |                       |        |                  |
| 古河好間川田間澁井        |           | ○     | ○                           |                  | ○                     |                       | ○                     |        |                  |
| 古河好間川田間澁井        |           |       |                             |                  | ○<br>○                |                       |                       |        |                  |
| 古河好間川田間澁井        |           |       |                             |                  | ○<br>○                |                       |                       |        |                  |

\* 双葉地区諸炭礦の上・中・下層は、単に呼び名が石城北部地区のそれぞれの炭層に一致しているので、かりに同列にならべてある(第 22 図参照)



まれている。同礦は住吉本坑（大正 12 年 11 月開坑）・綴新斜坑（昭和 8 年 12 月開坑）・川平新 3 坑（大正 13 年 12 月開坑）からなっている。

磐崎礦は湯本駅の西方 1.5 km にあって、石炭は磐崎専用線によって湯本駅に積出されている。同礦は現在本礦（昭和 10 年 10 月開坑）からなっている。鹿島礦は常磐市水野谷字亀の尾にあって、鹿島坑（昭和 13 年 10 月開坑）からなっている。

稼行炭層は 2 番層（上層）・3 番層（本層）および 4 番層で、6 番層はかつて綴立坑・湯本新 4 坑で採掘された。2 番層は山丈 1～1.5 m、炭丈 0.8～1.4 m で、かつて住吉 2 坑の主力炭層であった。住吉 1 坑・湯本新 4 坑・磐崎 3 坑および川平坑でも稼行されたが、現在は川平坑のみで稼行されている。3 番層は山丈 2.2 m、炭丈 1.8 m で、各坑の主力炭層である。4 番層は山丈 1.3 m、炭丈 1 m で、湯本新 4 坑・磐崎 3 坑および 4 坑で稼行され、現在は川平坑で稼行されている。

各炭層の工業分析値は次のとおりである。

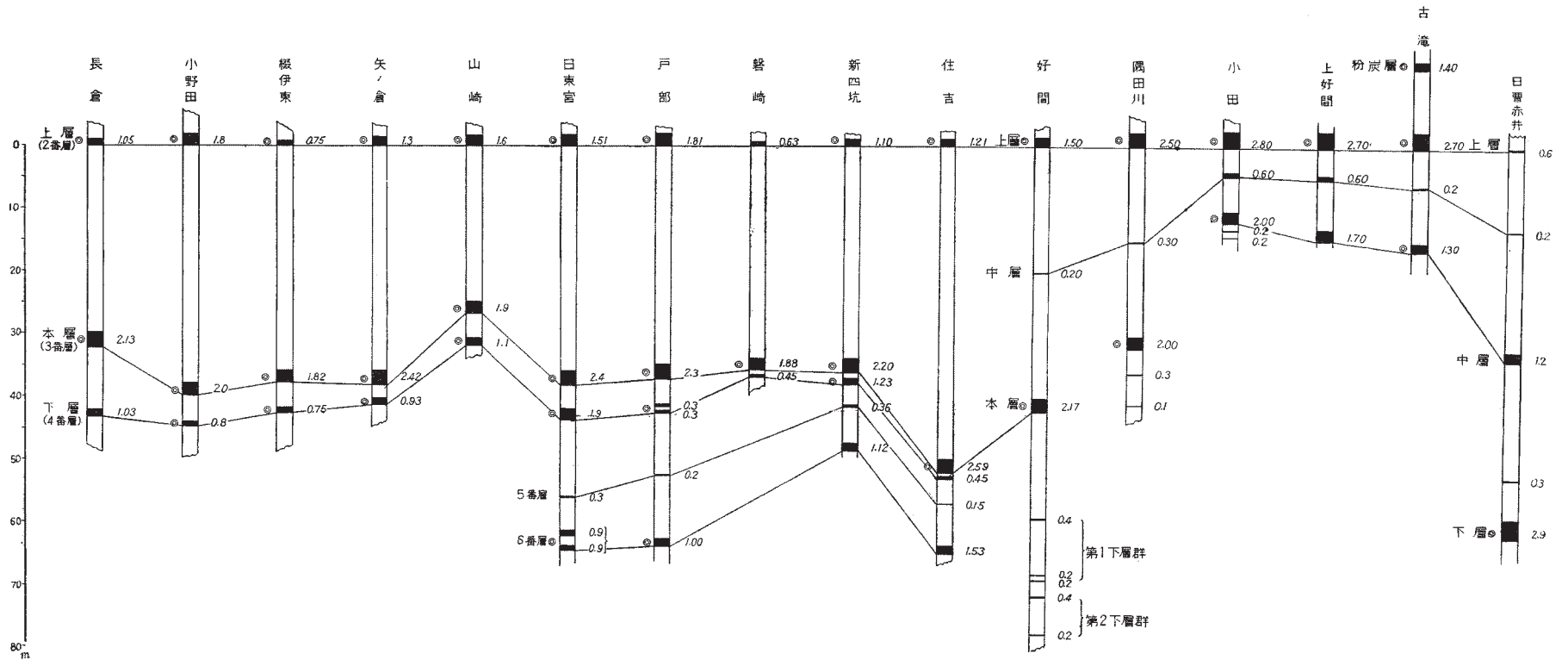
| 炭層名  | 採取箇所     | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  | 発熱量       | JIS<br>石炭<br>分類 |
|------|----------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------------|-------|-----------|-----------------|
|      |          |           |           |            |             |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |                 |
|      |          | 無水        |           | 無灰         |             | 基         |                  |       |           |                 |
| 2 番層 | 内郷礦川平坑   | 4.29      | 24.92     | 39.10      | 31.69       | 2.91      | 5,632            | 7,559 |           | C               |
| 3 番層 | 湯本礦第 6 坑 | 4.63      | 24.29     | 40.26      | 30.82       | 3.05      | 5,720            | 8,422 |           | B <sub>2</sub>  |
| 4 番層 | 湯本礦新 4 坑 | 5.55      | 32.10     | 35.03      | 27.32       | 0.49      | 4,674            | 8,034 |           | D               |
| 6 番層 | 内郷礦綴新斜坑  | 6.20      | 33.94     | 34.00      | 25.86       | 1.70      | 4,550            | 8,220 |           | C               |

昭和 30 年度当鉱業所の出炭量は 1,199,900 t である。

### Ⅲ. 2. 2 長倉炭礦株式会社

湯本駅の西 3.5 km、常磐市藤原斑堂にあって、石炭は磐崎専用線によって湯本駅に運ばれる。昭和 26 年 11 月に開坑された。現在の稼行炭層は 2 番層で、3 番層は水没のため昭和 24 年 10 月以来中止され、4 番層は未採掘である。2 番層は山丈 1.05 m、炭丈 0.70 m であり、3 番層は山丈 2.13 m、炭丈 2.02 m である。

石炭の工業分析値は次のとおりである。



第33図 常磐市 - 平市付近炭層対比図

炭層の層厚は山丈 (単位 m) ◎印は稼行炭層 (かつて稼行したのも含む)

| 炭層名  | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  | 発熱量       | JIS<br>石炭分類    |  |
|------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------------|-------|-----------|----------------|--|
|      |           |           |            |             |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |                |  |
|      |           |           |            |             |           |                  | 無水    | 無灰基       |                |  |
| 2 番層 | 7.88      | 23.92     | 39.25      | 28.95       | 6.19      | 5,567            | 8,553 |           | B <sub>2</sub> |  |
| 3 番層 | 6.94      | 16.72     | 39.62      | 36.72       | 1.47      | 6,067            | 8,180 |           | C              |  |
| 4 番層 | 8.69      | 18.04     | 37.27      | 36.00       | 0.51      | 5,622            | 7,927 |           | D              |  |

(常磐炭礦分析)

なお昭和 30 年度出炭量は 17,183 t である。

### Ⅲ. 2. 3 戸部鉱業株式会社小野田炭礦

湯本駅から西へ 4 km, 常磐市字上湯長谷にあって, 石炭は磐崎専用路線によって湯本駅に搬出されている。辰ノ口新坑は昭和 17 年 8 月, 辰ノ口本坑は昭和 22 年 5 月に開坑された。稼行炭層は上層・本層・下層の 3 層であるが, 上層・本層は採掘終了し, 現在は残炭の一部を採掘している。

石炭の工業分析値は次のとおりである。

| 炭層名 | 採取箇所  | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  | 発熱量       | JIS<br>石炭分類 |
|-----|-------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------------|-------|-----------|-------------|
|     |       |           |           |            |             |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |             |
|     |       |           |           |            |             |           | 無水               | 無灰基   |           |             |
| 本層  | 辰ノ口本坑 | 11.55     | 15.13     | 41.39      | 31.33       | 1.38      | 5,690            | 7,975 |           | D           |
| 下層  | 同上    | 11.85     | 16.90     | 43.03      | 28.22       | 0.42      | 5,350            | 7,748 |           | E           |

(平石炭支局分析)

昭和 30 年度出炭量は 29,740 t である。

### Ⅲ. 2. 4 綴伊東炭礦株式会社

綴駅の南西方 2.4 km, 内郷市入山にあって, 石炭はトラックによって綴駅まで搬出されている。箭内坑は昭和 26 年 10 月に開坑された。上層・本層・4 番層および 6 番層が稼行され, 上層は山丈 0.75 m, 炭丈 0.60 m, 本層は山層 1.82 m, 炭丈 1.7 m, 4 番層は山丈 0.75 m, 炭丈 0.66 m, 6 番層は山丈 0.85 m, 炭丈 0.70 m である。

6 番層の分析値は次のとおりである。

| 炭層名  | 採取箇所 | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  |           | JIS<br>石炭<br>分類 |
|------|------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------------|-------|-----------|-----------------|
|      |      |           |           |            |             |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |                 |
|      |      |           |           |            |             |           |                  | 無水    | 無灰基       |                 |
| 6 番層 | 箭内坑  | 7.84      | 8.42      | 42.28      | 41.46       | 0.38      | 6,290            | 7,610 |           | E               |

(平石炭支局分析)

昭和 30 年度出炭量は 10,619 t である。

### Ⅲ. 2. 5 矢ノ倉炭礦株式会社

綴駅の南西方 2.5 km, 内郷市入山にあつて、石炭は綴駅にトラックによって搬出されている。昭和 28 年 7 月に開坑された。

現在の稼行炭層は上層である。本層・4 番層はかつて採掘されたが、今では採掘されていない。上層は山丈 1.3 m, 炭丈 0.9 m であり、本層は山丈 2.42 m, 炭丈 2.36 m, 4 番層は山丈 0.93 m, 炭丈 0.75 m である。

石炭の工業分析値は次のとおりである。

| 炭層   | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  |           | JIS<br>石炭分類 |
|------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------------|-------|-----------|-------------|
|      |           |           |            |             |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |             |
|      |           |           |            |             |           |                  | 無水    | 無灰基       |             |
| 上層   | 9.47      | 9.03      | 41.77      | 39.73       | 4.16      | 6,350            | 7,905 |           | D           |
| 4 番層 | 7.04      | 13.26     | 38.25      | 40.00       | 0.53      | 6,095            | 7,816 |           | D           |

(平石炭支局分析)

昭和 30 年度出炭量は 17,152 t である。

### Ⅲ. 2. 6 山崎炭礦株式会社

綴駅の西約 4 km, 内郷市入山にあつて、石炭は川平専用線によって綴駅に運ばれる。高階新坑(昭和 23 年 8 月開坑)・米山坑(昭和 27 年 11 月開坑)・北坑(昭和 29 年 1 月開坑)からなっている。稼行炭層は 2 番層・3 番層および 4 番層である。2 番層は山丈 1.6 m, 炭丈 1.4 m で、3 番層は山丈 1.9 m, 炭丈 1.8 m であり、4 番層は山丈 1.1 m, 炭丈 1 m である。

石炭の工業分析値は次のとおりである。

| 炭層名  | 採取箇所 | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  | 発熱量       | JIS<br>石炭<br>分類 |
|------|------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------------|-------|-----------|-----------------|
|      |      |           |           |            |             |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |                 |
| 2 番層 | 北 坑  | 11.84     | 14.97     | 46.60      | 26.59       | 1.88      | 5,290            | 7,425 |           | E               |
| 3 番層 | 高階坑  | 7.91      | 17.44     | 44.59      | 30.06       | 1.32      | 5,570            | 7,695 |           | E               |
| 4 番層 | 米山坑  | 10.04     | 23.32     | 39.02      | 27.62       | 0.74      | 5,010            | 7,876 |           | D               |

(平石炭支局分析)

昭和 30 年度出炭量は 19,008 t である。

### Ⅲ. 2. 7 日東宮炭礦株式会社

綴駅の西北西 2.5 km, 内郷市宮にあつて、石炭はトラックによって綴駅に搬出される。南坑は昭和 27 年 4 月に開坑された。稼行炭層は 6 番層で、上層・本層はすでに採掘終了し、下層も一部採掘された。上層は山丈 1.51 m, 炭丈 1.3 m であり、本層は山丈 2.4 m, 山丈 2.2 m, 下層は山丈 1.9 m, 炭丈 1.06 m である。5 番層(当炭鉱では上位から 4 番目で 4 番層といわれる)は山丈 0.3 m で稼行されていない。6 番層は 5 番層の下位 5.8 m にあつて、2 層に分かれているが 2 層とも稼行されている。上位の炭層は当炭鉱において 5 番層と呼ばれ、山丈 0.9 m, 炭丈 0.76 m である。下位の炭層は当炭鉱において 6 番層と呼ばれ、山丈・炭丈ともに 0.9 m であつて、両者の層間間隔は 1.5 m である。

昭和 30 年度出炭量は 8,171 t である。

### Ⅲ. 2. 8 戸部炭礦株式会社

内郷市宮にあつて、石炭は内郷専用線によって坑口から約 3 km 東にある常磐線綴駅に搬出されている。大畑新坑・大畑本坑・町田坑・越賀坑・峰根坑の 5 坑からなり、越賀坑(昭和 27 年 2 月開坑)を除いてはその開坑年月日は詳らかでない。稼行炭層は上層・本層・4 番層・6 番層の 4 層で、上層の厚さは山丈 1.8 m, 炭丈 1.0 ~ 1.3 m, 本層の厚さは山丈 2.3 m, 炭丈 2.2 m である。4 番層は上下 2 層の炭層からなり、上炭は厚さ 0.3 ~ 0.5 m, 下炭は 0.3 m で、炭層の上下盤はともに頁岩で、前者には植物化石が含有されている。6 番層は潜丘の影響を受けて膨縮し、山丈 0.8 ~ 1.6 m, 炭丈 0.5 ~ 0.8 m である。

昭和 30 年度出炭量は 37,436 t である。

### Ⅲ. 2. 9 古河炭礦株式会社好間鉱業所

平駅の北西約 4 km, 石城郡好間村にある。石炭は専用線によって、南西約 4 km にある綴駅に運ばれる。また鉱業所から平市に至る間にはバスが運行し、交通、運輸ともに至便である。好間立坑は大正 6 年 2 月, 第 1 斜坑は大正 14 年 1 月, 第 2 斜坑は昭和 4 年 11 月開坑された。鉱区内には赤井・中央・小館の 3 断層がある。いずれも東西性の断層で、南へ 60～90°傾斜している。赤井断層は鉱区の北限を走る大断層で、垂直落差は 300～350 m に及び、石城夾炭層の走向はこの断層に近づくとき次第に走向を断層の走向に平行に変じている。この炭礦には下位から第 2 下層群・第 1 下層群・本層群・中層・上層および粉炭層の 6 層の炭層ないし炭層群<sup>3)4)</sup>がある。このうち稼行炭層は上層と本層とである。上層は山丈 1.54 m, 炭丈 1.34 m, 本層は山丈 2.17 m, 炭丈 2.00 m である。

石炭の工業分析値は次のとおりである。

| 炭層名 | 採取箇所  | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定<br>炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  |           | JIS<br>石炭<br>分類 |
|-----|-------|-----------|-----------|------------|-----------------|-----------|------------------|-------|-----------|-----------------|
|     |       |           |           |            |                 |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |                 |
| 上層  | 740 片 | 8.1       | 23.4      | 39.0       | 29.5            | 4.1       | 5,190            | 7,920 |           | D               |
| 本層  | 700 卸 | 8.5       | 27.7      | 36.8       | 27.0            | 1.0       | 4,750            | 7,890 |           | D               |

(古河好間炭礦分析)

昭和 30 年度出炭量は 296,356t である。

### Ⅲ. 2. 10 隅田川炭礦株式会社

平市の西方約 5.5 km, 石城郡好間村にあつて、運炭は古河好間専用線によっている。隅田川斜坑は明治 39 年に開坑され、現在に及んでいる。上層と下層が稼行されており、上層は山丈 2.50 m, 炭丈 2.00 m であり、下層は山丈 2.00 m, 炭丈 1.90 m である。

石炭の分析値は次のとおりである。

| 炭層名 | 採取箇所   | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  | 発熱量       | JIS<br>石炭<br>分類 |
|-----|--------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------------|-------|-----------|-----------------|
|     |        |           |           |            |             |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |                 |
| 上層  | 又卸右一片  | 10.27     | 11.08     | 43.44      | 34.21       | 1.00      | 6,236            | 8,077 |           | D               |
| 本層  | 第一本線引立 | 10.26     | 15.39     | 41.94      | 31.91       | 0.50      | 5,815            | 8,037 |           | D               |

(平石炭事務所分析)

昭和30年度出炭量は17,392tである。

### Ⅲ. 2. 11 鳳城炭礦株式会社小田炭礦

平市の北西約7km, 石城郡好間村にあって, 石炭は古河好間専用線によって約6.5km 南東にある綴駅に搬出されている。南新坑(昭和19年2月開坑)が出炭の主力をなし, そのほか新斜坑(昭和6年1月開坑)がある。鉱区内には赤井・行人沢および中央の3断層がある。炭層は上層・下層とも厚く, とくに上層の発達は顕著で山丈2.8m, 炭丈2.4mであり, 下層は山丈2.0m, 炭丈1.7mである。

昭和30年度出炭量は64,245tである。

### Ⅲ. 2. 12 上好間炭礦株式会社

小田炭礦の北東約700mにあって, 石炭は平駅にトラックによって搬出されている。昭和15年1月に開坑された。上・下2炭層のうち, 上層のみ移行され, 下層は未着手である。上層は山丈2.7m, 炭丈2.3mであり, 下層は山丈1.7m, 炭丈1.3mである。

石炭の分析値は次のとおりである。

| 層名 | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  | 発熱量       | JIS<br>石炭分類 |
|----|-----------|-----------|-----------|------------------|-------|-----------|-------------|
|    |           |           |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |             |
| 上層 | 13.73     | 11.02     | 3.5       | 5,350            | 7,800 |           | E           |

(平石炭支局分析)

昭和30年度出炭量は事情によって915tに過ぎなかった。

### Ⅲ. 2. 13 古滝炭礦株式会社

赤井駅の西方約2.5km, 石城郡赤井村にあって, 石炭はトラックによって赤井駅

に搬出されている・古滝新坑は昭和 18 年 7 月開坑された。その他 1 坑 (明治 23 年 3 月廃坑) と 2 坑 (大正 10 年開坑—昭和 18 年休坑) があり、いずれも赤井断層の北側際まで採掘された。これらの坑道図から、石城夾炭層は赤井断層に近づくに従って次第に断層に平行した走向を示している。上層・本層のほか粉炭層が稼行されているが、粉炭層が稼行されるほど発達しているのは図幅地域中この区域だけである。粉炭層は山丈 1.4 m、炭丈 1 m、上層は山丈 2.7 m、炭丈 2.4 m であり、本層は山丈 1.3 m、炭丈 1.2 m である。

石炭の分析値は次のとおりである。

| 炭層名 | 採取箇所 | 水分 (%) | 灰分 (%) | 発熱量 (kcal/kg) | 固定炭素 (%) | 発熱量 (kcal/kg) | JIS<br>石炭分類 |
|-----|------|--------|--------|---------------|----------|---------------|-------------|
|     |      |        |        |               | 無水無灰基    |               |             |
| 上層  | 新坑引立 | 12.4   | 27.1   | 4,366         | 7,680    |               | E           |
| 本層  | 〃    | 13.0   | 25.0   | 4,350         | 7,480    |               | E           |

(平石炭支局分析)

昭和 30 年度出炭量は当社の事情によって 1,725 t に過ぎなかった。

### Ⅲ. 2. 14 日曹赤井炭礦株式会社

平市の北西約 5 km、石城郡赤井村にある。磐越東線赤井駅—山元間には 1.5 km の日曹赤井専用線があり、また赤井駅—平市間にはバスの運行があつて交通便利である。赤井坑は昭和 12 年 12 月に開坑された。炭層は上・中・下の 3 層からなり、上層は薄層で露頭付近において一部分稼行されたことがある。中層は層厚 2 m 内外であるが現在稼行されていない。稼行炭層は下層で、その厚さ 3 m に及ぶ所もあるが基盤の起伏によって変化がある。中層は好間炭礦の第 1 下層、下層は好間炭礦の第 2 下層にそれぞれ対比される。

石炭の工業分析値は次のとおりである。

| 層名 | 水分 (%) | 灰分 (%) | 揮発分 (%) | 固定炭素 (%) | 硫黄 (%) | 発熱量 (kcal/kg) | 固定炭素 (%) | 発熱量 (kcal/kg) | JIS<br>石炭分類 |
|----|--------|--------|---------|----------|--------|---------------|----------|---------------|-------------|
|    |        |        |         |          |        |               | 無水無灰基    |               |             |
| 下層 | 12.6   | 13.6   | 37.61   | 36.6     | 0.5    | 5,540         | 7,690    |               | E           |

(配炭公団分析)



坑道の進展するにつれ、当初予想された東西性の不動一平窪断層はこの炭坑までは延びてきていないことが判明した。

昭和 30 年度出炭量は 39,340 t である。

### Ⅲ. 2. 15 久之浜炭礦株式会社

双葉郡久之浜町字横内にあつて、山元から久之浜駅まで 2.5 km の間の運炭はトラックによつてゐる。昭和 18 年 4 月に波立坑、19 年 5 月に久之浜坑、昭和 22 年 9 月には磐越坑が開坑された。これらのうち波立坑のみは昭和 23 年 5 月に廃坑となつた。最盛時には月産 1,000～2,000 t に達したが、昭和 30 年 7 月には他の 2 坑も休坑した。4 層の炭層があるが、稼行炭層は最下位の 4 番層のみである。その山丈 0.7 m、炭丈 0.55 m である。

石炭の工業分析値は次のとおりである。

| 層名   | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  | 発熱量       | JIS<br>石炭分類 |
|------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------------|-------|-----------|-------------|
|      |           |           |            |             |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |             |
| 4 番層 | 9.03      | 29.79     | 33.22      | 27.96       | 2.57      | 4,375            | 無水無灰基 | 7,440     | E           |

(地質調査所分析)

**附記** 久之浜背斜東翼の石城夾炭層は海岸に露出するが、炭層は見あたらない。

陸前浜街道(新道)のトンネル開さくにあつて、その北側入口の真上(現在セメントで巻かれている)に厚さ約 1 m の炭層があらわれた。これは層位上おそらく 4 番層と想像される。また同トンネル南側入口東側のたもとにも厚さ約 1 m の炭層があらわれたが、これも現在セメントで巻かれている。この炭層をかりに 3 番層とすると西翼部より炭層間隔が広がる。

### Ⅲ. 2. 16 木戸炭礦株式会社

双葉郡木戸村にあつて、採炭現場(千代田坑)は常磐線木戸駅の南西方約 4 km にある。昭和初年頃伊勢炭礦が稼行していたが、昭和 14 年 6 月に千代田鉱業がその鉱区や施設を買収して現在に至っている。上層・中層・本層のうち、上層と本層が稼行され、上層の山丈 91 cm、炭丈 62 cm、本層の山丈 93 cm、炭丈 90 cm である。

石炭の分析値は次のとおりである。

| 炭層名 | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  | 発熱量       | JIS<br>石炭分類 |
|-----|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------------|-------|-----------|-------------|
|     |           |           |            |             |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |             |
|     |           |           |            |             |           |                  | 無水    | 無灰基       |             |
| 上層  | 12.89     | 17.91     | 39.10      | 30.10       | 1.45      | 4,976            | 7,450 |           | E           |
| 本層  | 10.68     | 19.88     | 30.30      | 30.07       | 3.80      | 4,995            | 7,360 |           | E           |

(地質調査所分析)

昭和30年度出炭量は事情により151tに過ぎなかった。

### Ⅲ. 2. 17 石川炭礦株式会社

双葉郡広野町大字浅見川にあつて、常磐線広野駅から西方へ約3kmの行程である。広野駅—山元間はトラックを通じ、交通・運搬概して便である。上・中・下層のうち、中層が稼行されている。その山丈124cm、炭丈98cmで、工業分析値は次のとおりである。

| 炭層名 | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 揮発分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 硫黄<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  | 発熱量       | JIS<br>石炭分類 |
|-----|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|------------------|-------|-----------|-------------|
|     |           |           |            |             |           |                  | (%)   | (kcal/kg) |             |
|     |           |           |            |             |           |                  | 無水    | 無灰基       |             |
| 中層  | 11.71     | 22.57     | 36.47      | 29.25       | 0.50      | 4,742            | 7,420 |           | E           |

(地質調査所分析)

昭和30年度出炭量は10,003tである。

### Ⅲ. 2. 18 浅倉炭礦株式会社

双葉郡広野町大字浅見川にあつて、広野駅から南西方へ約1.8kmの行程である。昭和5年頃浅見川炭礦株式会社は日満鉱業株式会社から施設・鉱区を買収して現在に至った。稼行炭層は2番層(中層)で、山丈96cm、炭丈69cmで、その工業分析値は次のとおりである。

| 層名  | 採取箇所 | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 固定炭素<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素  | 発熱量       | JIS<br>石炭分類 |
|-----|------|-----------|-----------|-------------|------------------|-------|-----------|-------------|
|     |      |           |           |             |                  | (%)   | (kcal/kg) |             |
|     |      |           |           |             |                  | 無水    | 無灰基       |             |
| 2番層 | 第1斜坑 | 1.5       | 32.0      | 69.0        | 5,200            | 8,257 |           | E           |

(地質調査所分析)

昭和 30 年度出炭量は事情により 787 t に過ぎなかった。

### Ⅲ. 2. 19 新広野炭礦株式会社

双葉郡広野町字鍋塚にあつて、広野駅から西方へ約 3 km の行程にある。広野駅—山元間はトラックを通じ、交通・運搬概して便である。明治 10 年代から開発され、しばしば鉱業権者が変わり、昭和 26 年常磐炭礦の租礦で、新広野炭礦株式会社が発足し、小松斜坑(昭和 26 年)、第 2 斜坑(昭和 30 年)を開坑した。炭層数は 6 層であるが、稼行炭層は 2 番層で、その山丈 70 cm、炭丈は 60 cm である。石炭の分析値は次のとおりである。

| 炭層名  | 水分<br>(%) | 灰分<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) | 固定炭素<br>(%) | 発熱量<br>(kcal/kg) |
|------|-----------|-----------|------------------|-------------|------------------|
|      |           |           |                  | 無水無灰基       |                  |
| 2 番層 | 14.30     | 20.39     | 4,752            | 7,450       |                  |

(配炭公園分析)

昭和 30 年度の出炭量は 21,336 t である。

### Ⅲ. 3 石 油

1953 年 9 月 28 日常磐炭礦磐崎礦中部斜坑右水平坑(海水準面下 478 m)で、石城夾炭層中の本層からおろした試錐において、深度 29 m で油徴があり、35 m で出油した。その地質柱状図は第 34 図のようである。

**出油状況**：9 月 28 日油徴が見られた。

10 月 17 日 1.8 l 出油

” 18 日 1.8 l ”

” 19 日 1.8 l ”

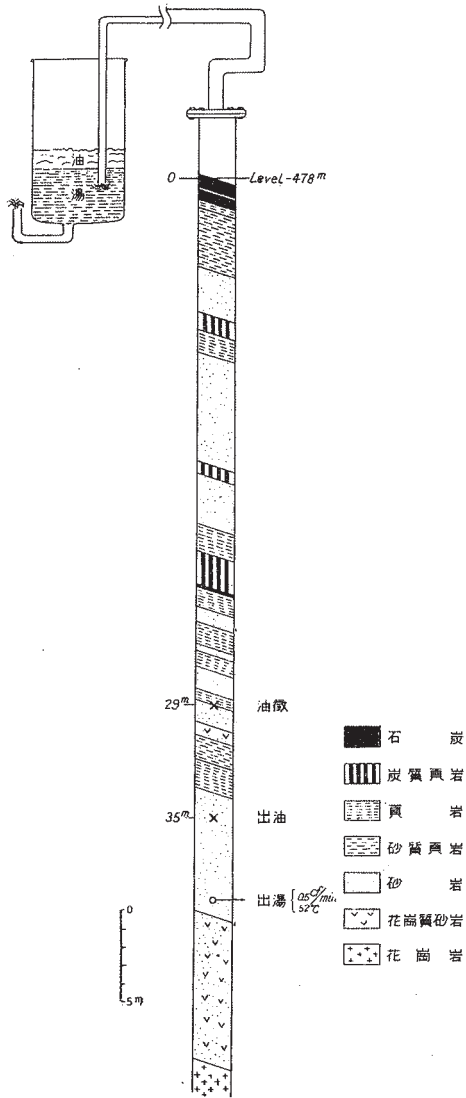
” 20 日 1.26 l ”

” 21 日 1.44 l ”

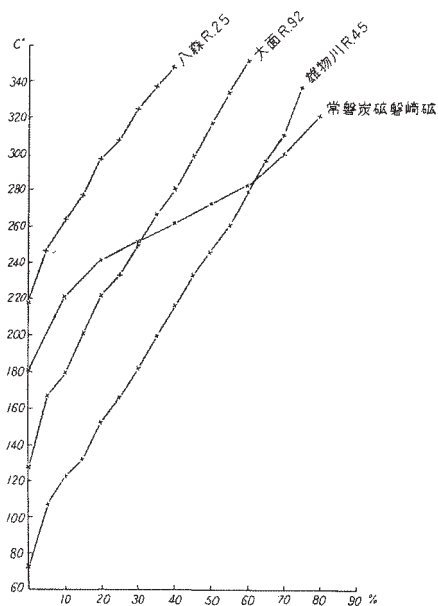
” 22 日 2.7 l ”

**分溜試験**<sup>註 13)</sup>：181℃ 初溜，221℃ 10%，240.5℃ 20%，251℃ 30%，262℃ 40%，

註 13) 資源技術試験所試験。



第 34 图 出油状况を示す試錐柱状图  
 (磐崎礦中部斜坑右水平坑試錐) (磐崎礦原图)



第 35 図 常磐炭礦油ならびに油田井の分溜試験一覽図

272℃ 50%, 280.5℃ 60%, 298℃ 70%, 320℃ 80%, 331.5℃ 85%である (第 35 図)。

このほか磐崎礦の坑内数カ所において油徴が知られている。

**第 1 斜坑連**：試錐深度 44.8 m, 孔口下 30.3 m の所から油徴があった。出湯温度 61.5℃, 出湯量 1.5 立方呎 / 分。

**第 1 斜坑右 4 片**：試錐深度 38.2 m, 孔口下 27.3 m の所から油徴があった。出湯温度 62℃, 出湯量：2 立方呎 / 分。

**第 1 斜坑右 4 片の奥**：試錐深度 28.5 m, 孔口下 21.8 m の所から油徴があった。出湯はない。

また古河好間炭礦礦内<sup>4)</sup>からも石油が少量滲出した

### Ⅲ. 4 天然ガス

1954年に平駅北方約2.8kmにある好間鉱業所の中塩試錐から天然ガスが噴出した。産出層準は石城夾炭層の上部の砂岩層で、初産は30,000 m<sup>3</sup>/day、現在は5,000～8,000 m<sup>3</sup>/dayを出している。ガスは地下水を伴わず、その分析結果は、CO 0.15%、C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> 0.1%、O<sub>2</sub> 0.1%、CH<sub>4</sub> 85.6%、残 14.05%（おもに窒素と少量のアルゴンなど）である。

本井は中窪断層の南約300mにあるが、中窪断層が西側の平野に臨むところでは顕著なガス徴が見られる。

### Ⅲ. 5 耐火粘土<sup>46)47)</sup>

#### Ⅲ. 5. 1 赤井地区

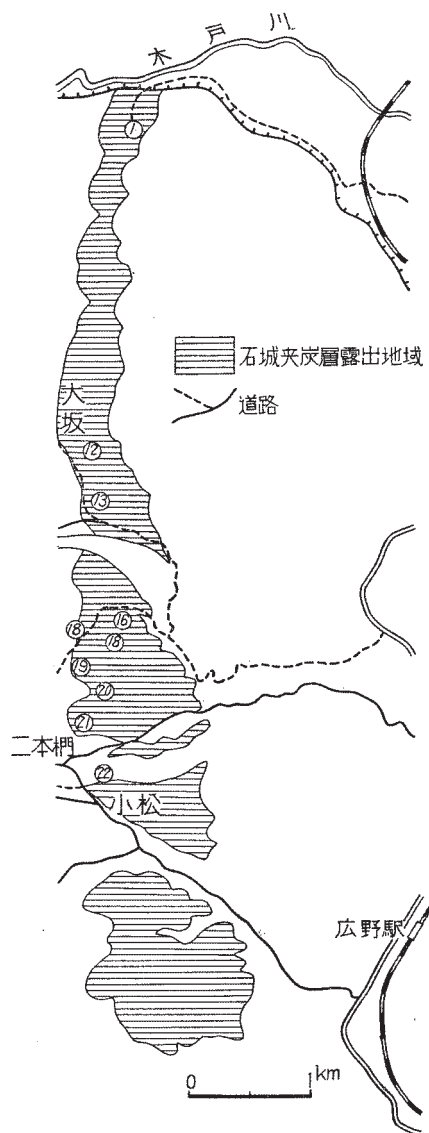
耐火粘土は赤井村常住付近から高崎に至る区域に産し、磐城粘土と呼ばれ、年産約1,500tである。この付近には小炭鉱が多数分布しているため、運炭用自動車道路が山頂近くまで発達しており、運炭・交通ともに便利である。当地域で稼行しているのは常住の南西方300m内外の地点にある品川白煉瓦畑子沢鉱山であって、こゝから赤井駅までトロ馬車の軌条が設備してある。

赤井断層以北では石城夾炭層中の第2下層の下盤粘土として蛙目が厚く発達している。

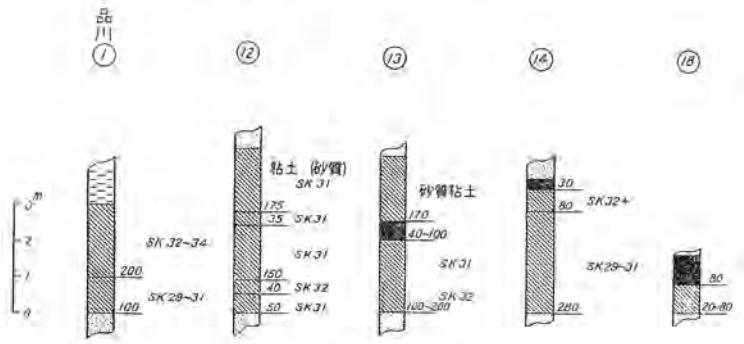
品川畑子沢においては茶褐色粘土・特選白粘土および蛙目粘土の3種類が観察される。

茶褐色粘土は頁岩質で、有機物を含有し、一般に粘性が乏しくかつ粉砕が容易である。耐火度は通常SK 30～32であって、焼しまり良好で、白色または淡褐色の焼成色を呈する。特選白粘土は蛙目粘土に挟まれて存在し、白色～淡灰色できわめて粘性が強く、滑石のような触感を与える。耐火度はSK 32～33で耐火材原料としてあらゆる点において優秀な成績を示しており、日本でもっとも使用しやすい耐火粘土であるといわれている。

蛙目粘土は全体として白色～淡青色を呈し、石英粒が多くてカオリナイトが少ない。



第 36 図 耐火粘土採掘位置図



第 37 図 耐火粘土地質柱状図

中京地区の蛙目粘土と比較すると石英粒が小さく、かつカオリ化が比較的進行していない。したがって比較的石英の含有量の少ない部分を耐火粘土に少量配合して使用するか、あるいは鋳型用に利用する程度の用途しかない。

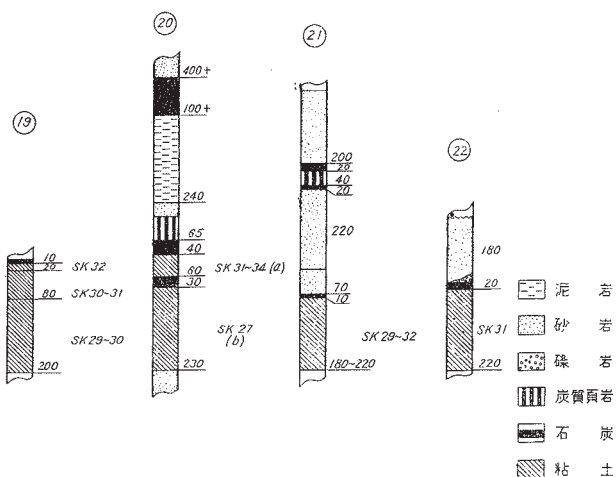
### Ⅲ. 5. 2 木戸・広野地区

賦存区域は北は木戸川を境とし、南は広野町小松に至り、東は同町荒神、西は同町二本柵に至る南北約 6 km、東西約 2 km に亘る区域である。かつては小規模ながら各所で稼行されたが、現在稼行中のものは川前図幅地域のほか、北方約 2 km(第 36 図中の①)にある品川白煉瓦鉦場たゞ 1 つである。

#### 賦存状況

粘土層は品川白煉瓦鉦場においては第 17 図にみられるように石城夾炭層の最下部(基盤岩である角閃片岩類の上位約 5 m)に石炭層とは無関係に賦存している。その厚さは約 3 m であって、上半部約 2 m が SK 34 を示し良質である。その他のものは平山健<sup>20)</sup>によれば第 37 図に示すように炭層の下盤・夾みに賦存している。番号順





(①以外は平山健<sup>7)</sup>による)

に説明すれば次のとおりである。

⑫ 主として青灰色の砂質粘土で、1～4 mm の石英粒を含有し、砂質のため耐火粘土としての使用には水簾の要がある。

⑬ 炭層の直下に厚さ約 7 m の砂質粘土がある。⑫番の露頭に続くもので、耐火度はその上部において SK 31 番、その下部において SK 32 番である。

⑭ 以前採掘していた場所である。粘土層は谷のなかに広く賦存し稼行に便であった。現在見られる露頭は 60 cm の炭層の下位にあつて、厚さ 20～80 cm、SK 32 番である。さらにその下位に蛙目質の SK 29～31 番のものがあるが、処々砂質になっている。

⑮ 以前福広炭礦によって稼行された厚さ 80cm の炭層の下位に、青灰色を呈する木節質の厚さ 20～80 cm のものがあつて、SK 32 番を示す。その下位は灰白色な、ときにやゝ砂質を呈する蛙目質粘土で、厚さ約 2 m、SK 29～30 番である。

⑯ 2層の炭層があつて上位のものは厚さ 80 cm で稼行されたが、下位のものは約 10 cm である。その直下に SK 32 番、厚さ 20 cm の粘土があつて、さらにその

下位に SK 30～31 番で厚さ 80 cm の粘土、その下位に 200 cm の蛙目質の粘土が存する。

⑳ 昭和 23 年当時採掘された箇所である。上位の炭層（厚さ 1 m）は福広炭礦によって稼行され、下位の炭層（厚さ 50 cm）の下位にある粘土層が稼行された。当所の粘土は 2 種類あって、第 1 種は味噌状の飴色または灰白色を呈し、粘性があつて撓曲しやすいものである。第 2 種は青灰色または灰白色の蛙目質のものである。第 1 種は量的に僅少である。

㉑ 昭和 23 年当時露天掘によって稼行された所である。

㉒ 低い丘陵地で上部には洪積層の礫層があるため、南方からは坑道掘、北方からは露天掘が行なわれたが、品位の低下、すなわち石英粒の増加と耐火度の低下のため休止した。

### 化学成分

| 位置                  | 第37図<br>の番号      | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | MgO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | H <sub>2</sub> O<br>(-) | Ig.<br>loss | Total  | 耐火<br>度<br>SK |
|---------------------|------------------|------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------|-------------|--------|---------------|
| 木戸村品<br>川北部区<br>域旧坑 | ①の北<br>約<br>100m | 58.81            | 29.12                          | 0.76             | 2.14                           | 0.31 | 0.20 | 0.37              | 0.10             | 3.55                    | 10.70       | 100.16 | —             |
| 〃                   | 同上               | 41.17            | 30.45                          | 1.70             | 1.35                           | 0.54 | 0.42 | 0.13              | 0.12             | 14.65                   | —           | 100.11 | —             |
| 木戸村山<br>紫坑          | ⑬                | 49.37            | 27.54                          | —                | 3.89                           | 1.98 | 2.33 | 0.31              | 0.12             | —                       | —           | 100.00 | —             |
| 木戸村旧<br>福広炭礦<br>付近  | ⑳                | 67.69            | 21.01                          | —                | 1.42                           | 0.51 | 0.49 | 0.12              | 0.18             | 8.85                    | —           | 100.27 | 27            |

分析値は平山健<sup>20)</sup>・村岡誠<sup>6)</sup>による

### 鉱量

この地域内では良質部は露天掘および坑内掘で大半採掘しつくされ、残された部分でも耐火度 SK 34 以上のものが少量で、経済的に稼行できる鉱量はあまり多くない。

## Ⅲ. 6 温 泉<sup>48)</sup>

1900 年初頭には、湯本町付近に温泉の自然湧出が認められていたが、坑道掘進に伴う出水および排水によって、その水位面は次第に低下し、その賦存地域も拡まっ



第 11 表 温泉水の分析表

| 試料採取箇所                           | 湯 5 本 坑<br>第 2 エンドレ<br>スダム内 | 湯本 6 坑北光<br>斜坑 二目抜坂<br>(試錐孔白坂<br>断層から) | 住吉本坑更生<br>一斜坑 連御<br>5 目抜 ボンプ<br>座 水位一<br>1279.3 尺 | 好間炭礦第 2<br>北電車坑排気<br>引立 (先進試<br>錐孔からの湧<br>水) | 湯本 6 坑北 3<br>斜坑右 1 片<br>(旧坑溜水、<br>水抜試錐孔) |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|
| 流 出 量<br>(cf/m)                  | 235                         | 10                                     | 42                                                | —                                            | 3.5                                      |
| 深 度<br>(尺)                       | -1530                       | -1697                                  | -1566.6                                           | -1440                                        | -1350                                    |
| 温 度<br>(°C)                      | 60.0                        | 55.0                                   | 43.5                                              | 29.0                                         | 42.0                                     |
| pH                               | 7.1                         | 8.5                                    | 8.4                                               | 9.3                                          | 7.2                                      |
| 蒸 發 殘 渣<br>(g/l)                 | 4.66                        | 2.81                                   | 1.90                                              | —                                            | 2.93                                     |
| Cl<br>(mg/l)                     | 2113                        | 1513                                   | 1411                                              | 142                                          | 390                                      |
| SO <sub>4</sub><br>(mg/l)        | 40                          | 66                                     | 445                                               | 296                                          | 1222                                     |
| CO <sub>3</sub><br>(mg/l)        | —                           | 31.5                                   | 4.8                                               | 20.6                                         | —                                        |
| HCO <sub>3</sub><br>(mg/l)       | 59.1                        | 50.5                                   | 73.9                                              | 7.3                                          | 519.0                                    |
| K<br>(mg/l)                      | 25                          | —                                      | —                                                 | —                                            | —                                        |
| Na<br>(mg/l)                     | 1006                        | —                                      | —                                                 | —                                            | —                                        |
| Ca<br>(mg/l)                     | 288                         | 174                                    | 92                                                | 18                                           | 244                                      |
| Mg<br>(mg/l)                     | tr                          | 0.6                                    | tr                                                | tr                                           | tr                                       |
| Fe<br>(mg/l)                     | —                           | —                                      | —                                                 | —                                            | —                                        |
| F<br>(mg/l)                      | 3.6                         | 6.0                                    | 5.2                                               | 4.8                                          | —                                        |
| HBO <sub>2</sub><br>(mg/l)       | 28.4                        | 21.6                                   | —                                                 | 13.6                                         | —                                        |
| CO <sub>2</sub><br>(mg/l)        | 5                           | —                                      | —                                                 | —                                            | 12                                       |
| S(H <sub>2</sub> S+HS)<br>(mg/l) | 9.1                         | 27.9                                   | 7.5                                               | —                                            | —                                        |
| 備 考                              |                             |                                        |                                                   |                                              | 貯溜状態に<br>ある                              |

た。温泉水の大出水(100cf/m以上)は常磐炭礦では31回、好間炭礦では8回記録されている。排水量<sup>註14)</sup>は常磐炭礦では3,500 cf/m,好間炭礦では370 cf/m(いずれも昭和26年3月)である。現在温泉水の湧出深度は、-400~-650 m,その賦存地域はほぼ北は赤井断層から南は湯ノ嶽断層にわたっているといえよう。

温泉水の温度は常磐炭礦磐崎礦・湯本6坑では60℃,好間炭礦では30℃,日曹赤井炭礦では17℃となり、がいて南から北へ低温となる。その化学成分は第11表のとおりである。

温泉水の湧出機構,熱源その他について,なお研究される問題が多い。

### III. 7 鉱 泉

**玉山鉱泉**：四倉市の北西約6 kmの所にあつて、その鉱泉水の分析値は次のとおりである。

| 採取場所 | pH  | Total SiO <sub>2</sub> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | 備 考                |
|------|-----|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|--------------------|
| 玉山   | 8.7 | 21                     | 47                            | 187                           | 12.7            | 41                            | 0.7                          | —              | —               | 1.9              | 0.2              | K, Na は試料不足のため行わない |

(分析: 地質調査所 比留川貴技官) 単位 mg/l

**折木鉱泉**：広野駅南西約4 kmにあつて、広野駅からバスの便がある。泉質無色透明,アルカリ性である。その鉱泉の分析値は次のとおりである。

| 採取場所 | pH  | Total SiO <sub>2</sub> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> |
|------|-----|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 折木   | 9.1 | 17                     | 36                            | 121                           | 13.0            | 407                           | 0.8                          | 8.4            | 128.7           | 1.7              | tr               |

(分析: 地質調査所 比留川貴技官) 単位 mg/l

眼ノ湯鉱泉：折木鉱泉の南約600 mの地点にあつて、調査当時(昭和29年)廃業

註14) 地表水ないし地下水は全排水量の20~25%である。

されていた。

谷地鉱泉：久之浜駅から北西へ約 6 km，その間バスの便がある。泉水無色透明，やゝアルカリ性である。その鉱泉の分析値は次のとおりである。

| 採取場所 | pH  | CO <sub>2</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | 備 考               |
|------|-----|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 谷地   | 7.8 | 0.05                          | 2.9                           | 14.1            | 41                            | 0.09                         | 1.0              | 0.9              | 試料少なく充分な分析ができなかった |

(分析：地質調査所 牧真一技官) 単位 mg/l

### Ⅲ．８ 石 灰 石

磐城セメント採掘場：八茎銅山の鉱床を胚胎している石灰岩の上半部は，比較的新鮮であって，また花崗岩の影響をあまり受けていないため，かつてセメント原料として露天掘によって採掘された。当時（大正 15 年以降），現場から玉山までは索道，玉山から四倉までは軽便軌道によって運ばれた。採掘は石灰岩レンズの東端に当る仁田川沿いの崖から西方へ向かって進められたが，上部を覆う礫層およびテラロッサ様土壌層が厚くなり（10 m 以上），採掘は中止されて現在に至っている（昭和 31 年）。

### Ⅲ．９ 石 材

白土層群の南白土凝灰岩部層の岩石は，平市の南東方中山において採石されているほか，各所にその採石跡がみられ，土台石・石垣石およびかまどなどに使用されている。

玉山鉱泉の北約 1 km の足沢層の砂岩も，かつて採石された。

### 参 考 文 献

- 1) Aoki, S. : Mollusca from the Miocene Kabeya Formation, Joban Coal-field, Fukushima Prefecture, Japan, Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, Sec. C, Vol. 3, No. 17, 1954

- 2) 荒川 透 : 試錐に依る白水層群の堆積学的研究, 常磐技報, Vol. 6, No. 11, 12, 1953
- 3) 浅野五郎 : 常磐炭田, 平地域の炭層探査上の諸問題その 1, 鉱山地質, Vol. 6, No. 20, 1956
- 4) 浅野五郎 : 常磐炭田, 平地域の炭層探査上の諸問題その 2, 鉱山地質, Vol. 6, No. 21, 1956
- 5) Asano, K. : New Miocene Foraminifera from Japan, Jour. Palaeont., Vol. 23, No. 4, 1949
- 6) Asano, K. : Foraminifera from the Asagai Formation (Tertiary) of Fukushima Prefecture, Japan, Jour. Palaeont., Vol. 23, No. 5, 1949
- 7) Asano, K. : Upper Cretaceous Foraminifera from Japan, Pacific Sci., Vol. 4, No. 2, 1950
- 8) Asano, K. : Miocene Foraminifera from the Honya Shale, Joban Coal-field, Trans. Palaeont. Soc. Japan, N. S., No. 11, 1953
- 9) 江口元起・庄司力偉・鈴木舜一 : 常磐炭田における炭層堆積状態の研究 (その 2) - 福島県双葉郡広野町附近 - 地質学雑誌, Vol. 59, No. 694, 1953
- 10) Eguchi, M., Ochi, H. & Terada, H. : Oil Seepage and Geological Structure of the Joban Coal-field, Japan, Techn. Rep. Tohoku Univ., Vol. 19, No. 1, 1954
- 11) 江口元起・庄司力偉・鈴木舜一 : 常磐炭田白水層群の堆積相, 有孔虫, No. 6, 1956
- 12) 福島県総合開発調査局 : 開発を待つ地下資源, 1953
- 13) 吉田 尚・陶山国男 : 常磐炭田第三紀層下部の堆積と基盤構造との関係, 新世代の研究, No. 15, 16, 1952
- 14) Gorai, M : Petrological Study on the Plutonic Rocks of Gosaisho-Takanuki District, Mem. Fac. Sci., Kyushu Imp. Univ., Vol. 2, No. 2, 1944
- 15) 半沢正四郎 : 日本地方地質誌, 東北地方, 朝倉書店, No. 340, 1954
- 16) Hatai, K. & Kamata, Y. : Fossil Evidence for the Geological Age of the

- Uchigo Group, Joban Coal-field, Short Papers I. G. P. S., No. 2, 1950
- 17) 平山勝美：常磐炭田中北部の所謂多賀統（予報），東京教育大学地質学鉱物学教室研究報告，No. 2，1953
  - 18) 平山勝美：阿武隈山地東縁の第三紀における構造運動について（演），地質学雑誌，Vol. 59, No. 694, 1953
  - 19) Hirayama, K. : The Asagai Formation and Its Molluscan Fossils in the Northern Region, Joban Coal-field, Fukushima Prefecture Japan, Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, Sec. C (Geol. Min. Geogr.), Vol. 4, No. 29, 1955
  - 20) 平山 健：福島県木戸村及び広野村耐火粘土調査報告，地質調査所速報，No. 63, 1948
  - 21) 稲井 豊：福島県双葉炭田木戸地区調査速報，地質調査所炭田速報，No. 3, 1947
  - 22) 稲井 豊：福島県双葉地区木戸附近調査報告（未公表），地質調査所
  - 23) Iwai, J : Kamen-o Formation (Tertiary) of the Joban Coal-field, Short Papers I. G. P. S., No. 1, 1950
  - 24) 鎌田泰彦：常磐炭礦に於ける坑内出水と温泉湧出に対する一考察，常磐技報，Vol. 3, No. 3, 1950
  - 25) Kamata, Y. : *Patinopecten kobiyamai*, a New Miocene Scallop from the Joban Coal-field, Japan, Trans. Palaeont. Soc. Japan, N. S., No. 15, 1954
  - 26) 金原均二：常磐炭田中新期介化石，地質調査所地質要報，Vol. 27, 1937
  - 27) 要島要三：常磐地方温泉水に対する一つの考え方，東部炭礦技術誌，No. 8, 1951
  - 28) 木村六郎：福島県相馬郡及双葉郡粘土及石英砂調査報文，工業原料用鉱物調査報告，No. 9, 地質調査所，1922
  - 29) 喜多河庸二：久之浜町の試錐コアに就て，東北鉱山，No. 2, 1950
  - 30) 喜多河庸二・新野 弘：常磐炭田四倉・日立間の海底地質調査報告，地質調査



所月報, Vol. 5, No. 6, 1954

- 31) 小檜山元: 高倉山層の地質時代について, 平地学同好会会報, No. 3, 1956
- 32) 小檜山元: 高倉山の三葉虫, 平地学同好会会報, No. 4, 1957
- 33) 紺野芳雄: 常磐炭田第六区磐城国双葉郡久之浜町附近地質図および同説明書, 地質調査所, 1938
- 34) Koto, B. : The Archean of the Abukuma Plateau, Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Vol. 5, 1893
- 35) 槇山次郎: 常磐石炭層の時代, 地質学雑誌, Vol. 27, No. 318, 1920
- 36) 槇山次郎: *Mya crassa grewingki* に就て, 地質学雑誌, Vol. 28, No. 334, 1921
- 37) 槇山次郎: 四倉及マチガルの浅貝階貝化石, 地球, Vol. 23, No. 2, 1935
- 38) Makiyama, J. : The Asagaian Mollusca of Yotsukura and Matchgar, Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ., Ser. B, Art. 6, Vol. 10, No. 2, 1937
- 39) 松井 寛・佐藤 茂: 常磐炭田中南部の地質構造, 鉱山地質, Vol. 1, No. 1, 1951
- 40) Matsumoto, T. : The Cretaceous System in the Japanese Islands, Japan Soc. Promot. Sci., Ueno, Tokyo, 1954
- 41) 三田正一・他 5 名: 常磐炭田上遠野・黒田盆地両地区における夾炭層の層準について, 地質調査所月報, Vol. 5, No. 3, 1954
- 42) 三野与吉: 阿武隈高原の一部夏井川附近に於ける平坦面に就いて, 大塚論文集 III, 1934
- 43) 三野与吉: 阿武隈高原に於ける二, 三の地形 (中位平坦面に関する地理学的研究), 地学雑誌, Vol. 49, 1937
- 44) Miyashiro, A. : Progressive Metamorphism of the Calcium-rich Rocks of the Gozaisho-Takenuki District, Abukuma Plateau, Japan, Jap. Jour. Geol. Geogr., Vol. 23, 1953
- 45) 望月勝海: 阿武隈山地の化石準平原について, 地球, Vol. 11, No. 6, 1929
- 46) 村岡 誠: 磐城粘土調査報告—赤井・広野地区—, 地質調査所月報, Vol. 1,

No. 5, 1950

- 47) 村岡 誠：本邦の耐火粘土について，地質調査所報告，No. 145，1952
- 48) 中村久由・安藤 武：常磐炭田坑内温泉水について，地質調査所月報，Vol. 4，  
No. 6，1953
- 49) 中村新太郎：常磐炭田第 1 区石城郡湯本附近地質図ならびに説明書，地質調査  
所，1913
- 50) 納富重雄：福島県双葉郡陶土調査報文，地質調査所報告，No. 67，1918
- 51) 大森昌衛：常磐炭田の構造発達史についての一解釈—とくに多賀層群と高久層  
群との関係について—，東京教育大学理学部地鉱教室研究報告，  
No. 3，1954
- 52) 大塚専一：20 万分の 1 地質図幅「白河」，および説明書，地質調査所，1891
- 53) 逆瀬川清丸・小島光夫：常磐炭田勿来・広野地域調査報告，地質調査所，未発  
表
- 54) 佐藤 茂・松井 寛：福島県石城郡常磐炭田石森山地区調査速報，地質調査所  
月報，Vol. 2，No. 7，1951
- 55) 佐藤 茂・松井 寛：湯長谷層群と白土層群との関係，地質学雑誌 (短)，Vol.  
58，No. 687，1952
- 56) 須貝貫二・松井 寛：常磐炭田湯本東部地区調査報告，地質調査所報告，No.  
157，1953
- 57) 杉 健一：阿武隈高原の変成岩，日本変成岩総説，岩波講座，1933
- 58) Sugi, K. : A Preliminary Study on the Metamorphic Rocks of Southern  
Abukuma Plateau, Jap. Jour. Geol. Geogr., Vol. 12, Nos. 3, 4,  
1935
- 59) 立石哲夫：常磐炭田草野附近地震探鉱調査報告，地質調査所月報，Vol. 5，No.  
12，1954
- 60) 東部石炭協会編：常磐炭田炭層対比図，1951
- 61) 徳永重康：常磐炭田の地質，早稲田大学理工学部紀要，No. 5，1927
- 62) 徳永重康：福島県石城郡湯本町附近より発見せるデスモスチルス，地学雑誌，  
Vol. 48，No. 572，1936

- 63) Tokunaga, S. & Shimizu, S. : The Cretaceous Formation of Futaba in Iwaki and Its Fossils, Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Sec. II, Vol. I, Pt. 6, 1926
- 64) 植田房雄 : 常磐炭田上遠野地区調査報告, 地質調査所炭田調査報告, 1947 年調査, 未発表
- 65) 渡辺久吉 : 常磐沿岸地帯の地形発達史, 地質学雑誌, Vol. 38, No. 441, 1930
- 66) 渡辺久吉・佐藤源郎 : 7 万 5 千分の 1 地質図幅「勿来」, および同説明書, 地質調査所, 1937
- 67) 渡辺久吉 : 常磐炭田第 2 区石城郡赤井村附近地質図ならびに説明書, 地質調査所, 1939
- 68) 渡辺久吉 : 常磐炭田第 4 区勿来町・磯原町附近地質図ならびに説明書, 地質調査所, 1939
- 69) 渡辺岩井・外崎与之・牛来正夫 : 北部阿武隈高原東北地域の地質, 東京教育大学研究報告, No. 2, 1953
- 70) 渡辺岩井・外 4 名 : 阿武隈高原の火成活動, 地球科学, No. 24, 1955
- 71) 渡辺万次郎 : 八茎鉱山産バビングトナイト (予報), 地質学雑誌, Vol. 29, No. 346, 1922
- 72) Watanabe, M. : Geological Structure of the Ore-Deposits of the Yakuki and Ono Mines, Jour. Fac. Sci. Tohoku Imp. Univ., Ser. 3, Vol. 1, No. 2, 1922
- 73) Yabe, H. & Aoki, R. : Mesozoic and Cainozoic History of the Abukuma Plateau and Its Foreland, Jap. Jour. Geol. Geogr., Vol. 3, Nos. 3,4, 1924
- 74) 柳沢一郎 : 常磐地方の上部古生層について, 平地学同好会会報, No. 3, 1956
- 75) Yokoyama, M. : Molluscan Remains from the Lowest Part of the Joban Coal-field, Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Vol. 45, Art. 3, 1924

EXPLANATORY TEXT  
OF THE  
GEOLOGICAL MAP OF JAPAN

Scale 1 : 50,000

---

**TAIRA & KAWAMAE** (incl. IDE)

Niigata, Nos. 71, 58, 59

By

SHUICHI IWAO & HIROSHI MATSUI

(Written in 1956)

---


(Abstract)

OUTLINE OF GEOLOGY

The area of the two sheet-maps occupies the eastern part of the middle Abukuma, Fukushima prefecture. The western half of the area comprises the elevated massif of the granitic and metamorphic complex which is older than Cretaceous, while the eastern half is hilly, and covered mostly by the gently folded coal bearing sediments of Oligocene and Miocene. Small areas of marine Cretaceous strata are in the northeastern part.

The mapped area are thoroughly divided into blocks by faults, among which the two of NW-SE trend, called " Futatsuya fault "

Table 1

| Geological age |             | Stratigraphy                                                                       | Remarks       |
|----------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Quaternary     | Recent      | Alluvium                                                                           |               |
|                |             | Talus                                                                              |               |
|                | Pleistocene | Terrace deposits                                                                   |               |
|                |             | Sodetamayama formation                                                             |               |
| Tertiary       | Miocene     |  |               |
|                |             | Taga group                                                                         | Transgression |
|                |             | Takaku group                                                                       | Transgression |
|                |             | Shirado group                                                                      | Regression    |
|                |             | Yunagaya group                                                                     | Transgression |
|                | Oligocene   | Shiramizu group                                                                    | Transgression |

and " Yunotake fault "are particularly outstanding. The north-side blocks are greatly upheaved and displaced eastward, usually giving rise to sharp fault contacts of the older complex and the younger strata. In the older complex, there are two belts of shattering or mylonitization along granitic intrusives of N-S trend. The mylonitization seems to precede in age the above major faulting.

## GEOMORPHOLOGY

There is a very marked morphological contrast between the areas of the older complex and of the younger sediments. The former makes a part of the elevated peneplain, the Abukuma plateau, at about 400~600m above sea level, and the latter, terraces of about 100~200m high, with steep slopes between these contrasted areas. Geologic evidences, for instance, the absence of the younger sediments within the plateau, and also the predominance of arkosic sandstone beds at the base of the Tertiary sediments, strongly suggest the earlier upheaval of the western area compared with the eastern half.

Fault line scarps along the above-mentioned large NW-SE faults, which continue northeastward to fault valleys in the granitic area, are striking.

## METAMORPHIC AND PALEOZOIC

Regardless to the stratigraphic relations, the two old systems have Similarly N-S general trend, and are emplaced by granitic bodies either concordantly or discordantly.

They comprise basic and intermediate lavas and pyroclastics of Submarine eruptions, pelitic sediments, basic and intermediate intrusive sheets, and limestone lenses with frequent intercalations of calcareous rocks. One of the characteristics is the practical absence of cherty, quartzose, ferruginous and/or manganiferous strata. They are moderately folded, cleaved, and metamorphosed. Their stratigraphic succession,

therefore, are difficult to be clearly established.

Generally speaking, they belong to the rocks from epidote amphibolite to green schist facies, decreasing their metamorphic grade toward east. Very locally, however, within a limited area from some granite contact, they assume amphibolite facies, and elsewhere, particularly in the eastern belt, some varieties in metamorphic grade. It is in this belt, near Yakuki mine, that glaucophane is found as one of the major constituents of some chlorite-glaucophane-schist and epidote-actinolite-glaucophane schist.

It seems to be also of particular interest that the discoveries of fossil faunas are confined to this belt. They are found in the least metamorphosed black clayslate, limestone and in limestone pebbles in the conglomerate which have been attributed to Permian. No critical stratigraphic relationships could be found between this Permian group and the surrounding metamorphic group. It may be, however, preferable now to distinguish the two groups, according to the metamorphic grade

### **Gozaisho series**

The limitation of this series of geographic distribution in the mapped area is quite conventional. It is only because of lithologic similarity that the metamorphics distributed in the northeast side of Yunotake fault as well as around Mizuishi-yama are attributed to the Gozaisho series, of which typical localities along the Gozaisho Highway continues just from the southwest part of the mapped area. This series includes the following kinds of metamorphic rocks.

- Actinolite schist
- Biotite-actinolite schist
- Chlorite-epidote-actinolite schist
- Diopside-actinolite schist
- Garnet-actinolite-quartz schist
- Cordierite-garnet-biotite schist
- Biotite schist

Tourmaline-two mica schist

Cordierite-biotite schist

The rocks which contain common hornblende or cordierite make metamorphic halos around the granite mass of intermediate age. The distribution of calcareous schists is marked at the west side of Yunotake.

### **Yakuki series and Takakurayama series**

A geological unit of old complex which runs northward from Futatsuya fault is attributed to either of these two series. They comprise schists, phyllites and clayslates of various grades of metamorphism, with occasional intercalations of limestone lenses and calcareous conglomerate in the southern part. There are found two characteristics ; the first is the association of retrograde metamorphic rocks along the eastern border of the belt, and the second is patchy distribution of small serpentine masses as well as of glaucophane schists within the belt. Among the metamorphics are included the following.

Chlorite-epidote schist

Epidote-actinolite-glaucophane schist

Epidote-chlorite-glaucophane schist

Chlorite-actinolite schist

Actinolite schist

Diopside-actinolite schist

Chlorite-muscovite-biotite schist

Biotite schist

Cordierite-biotite schist

} \*

\* Local distribution at the southern margin of this series

Permian fossils have been reported by several authors from clayslates, limestone and limestone pebbles in conglomerate near Takakurayama, which belong to the Takakurayama series, as listed below.

*Parafusulina* sp.

*Phillipsia* sp.

*Gerthia Kobayashi* EGUCHI (Nov.)

*Tachyelasma cf. magnum* GRABAU



*Lophophylluin* aff. *Pendulum* GRABAU

*Tylophyrus* *Pyramidata*

*Spirifer fasciger* var. *simplex*

*Productus grafiosus*

*Stacheoceras* sp.

*Medlicottia* sp.

*Maryginifera pusilla*

*Sanguinelites* sp.

*Aviculopecten* sp.

*Acanthopecten* sp.

*Crenipecten* sp.

*Nuculites* sp.

*Solenomopha* sp.

*Praceratite* sp.

## **GRANITES, BASIC AND ULTRABASIC INTRUSIVES**

Granite masses extending over a considerable area are classified into three groups and three subgroups, according to geologic age as well as petrographic characteristics as follows.

The young granite is post-kinematic, and is later than regional metamorphism in this area. It is not clear, however, whether the second group of granites contributed greatly to the metamorphism, excepting the local effects upon the surrounding strata. The old granite is synkinematic, and seems to have played an important role in the regional thermal metamorphism. The oldest granite crops out in a small area near Yakuki mine. It has foliated texture due to shearing, and is partly rich in epidote and chlorite, showing that it was also subjected to the regional metamorphism.

The basic and ultrabasic rocks in the mapped area are also classified into three as follows.

Every mass of Cretaceous serpentine is elongated in N-S direction of tectonic lines in Yakuki Series and Takakurayama series, and in part is accompanied by the glaucophane schists.

The mass of banded gabbro, the largest of all in the area makes

Table 2

|                         |                             | Time of emplacement   | Characteristics                                                                                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Young granite           |                             | Early Cretaceous ?    | Discordant intrusion, homogeneous, rather leucocratic, hornblende-biotite granite                                                                |
| Granite of middle age * | Granite of the third phase  | ?                     | Hornblende-biotite granite, heterogeneous, either porphyritic, coarse leucocratic or normal                                                      |
|                         | Granite of the second phase | ?                     | Homogeneous, hornblende-biotite granite                                                                                                          |
|                         | Granite of the first phase  | ?                     | Hornblende-biotite granite, bordered by metamorphic rocks of amphibolite facies, full of basic inclusions in the marginal part of intrusive mass |
| Old granite             |                             | Triassic~late Permian | Slightly gneissose, hornblende-biotite granite, concordant to the surrounding metamorphics<br>* partly discordant                                |

Table 3

|                                       | Time of intrusion                                                                     | Characteristics                                                                                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Serpentine                            | Cretaceous ?                                                                          | Minor intrusions along N-S faults in Yakuki series and Takakurayama series                                      |
| Peridotite and serpentine, pyroxenite | Earlier than young granite                                                            | Dunite is partly altered into serpentine. Not infrequently, pyroxenite or wehrlite is rich in uralite or spinel |
| Banded gabbro, diorite                | Earlier than the granite of middle age, later than the deposition of Gozai-sho series | Two-pyroxene gabbro, partly sheared, uralitized and converted further into amphibolite                          |

the ridge of Mizunashiyama. It has primary banding, and grades westward into amphibolite on approaching to the granite of middle age.

There are no critical field evidences determining the order of intrusion of pyroxenite, peridotite, serpentine and the surrounding granite near Futatsuya and Nekonaki ridges. Uralitized and/or hornfels textures

partly developed in these rocks under the microscope, however, well accord with the presumption that there are granites of later intrusion.

Of particular interest is that these basic and ultrabasic masses, regardless to their ages, are arranged in a limited zone of N-S trend, roughly on the western border of the Yakuki series. There are no reasons to expel the probability that the mass of Mizunashi-yama was displaced westward from its initial position.

### **Mylonites**

The eastern margin of the young granite near Nekonaki-yama is moderately mylonitized within about 200m in width, about 6km in N-S direction. Northward, it continues as it is, but to the south, it grades into the phyllonitic schist inserted between the Yakuki series and granites.

### **Dike rocks**

Among the dike rocks, granite aplites are very common in all granites in the area, while small dikes of biotite quartz porphyrite and quartz porphyry are also sporadically found. Worthy to say, there are no pegmatite nor lamprophyre.

## **CRETACEOUS**

The Futaba group, which covers unconformably the basement complex belongs to Cretaceous, and crops out northward from Futatsuya fault, along the eastern foot of the Abukuma plateau. In the Iwaki area occupying the greater part of the eastern half of Taira sheet-map, this group is overlain by Tertiary formations, as proved by some bore hole data of the Iwaki coal field. The group is mostly composed of marine sandstone containing some molluscan fossils, with some intercalations of mudstone, and is totaled about 150 m in thickness. Its stratigraphic succession in descending order is as follows.

Ashizawa formation ····· fine-grained sandstone

Kasamatsu formation ····· coarse sandstone intercalating bluish and greenish mudstone

Tamayama formation . . . coarse sandstone

### TERTIARY

Tertiary formations in the area belong to Oligocene and Miocene, of which the former is coal-bearing. They are composed of various rock facies of strata showing the repetition of cyclothem. In the area of Kawamae sheet-map, they overlie the Futaba group unconformably, but in the area of Taira sheet-map, they are underlain by the old granitic complex to a considerable extent.

The stratigraphic sequence as established in the area of south of Futaba fault is given below.

#### **Shiramizu group**

Shiramizu group is exposed along the eastern foot of the Abukuma plateau, and extends northeast to the coastal area of Yotsukura. It rests on the evenly eroded surface of granite in northern Iwaki area. But, in Futaba area, it covers the Cretaceous formations with para-unconformity. It is about 300~500m in total thickness, and is subdivided into the following three formations in ascending order.

Shirasaka formation . . . grey mudstone

Asagai formation . . . light greenish fine-grained sandstone ; contains marine fossils such as *Yoldia asagaiensis*, *Periploma besshoensis*, *Mya grewingki* and *Turritella tokunagai*

Iwaki coal-bearing formation . . . the main coal-bearing formation  
West of the city of Joban : Basal conglomerate, alternation of sand and mudstone intercalating six coal seams, in the lower part of the formation and greenish-grey massive sandstone in the upper part.

West of the city of Taira : Six cyclothem are observed in the lower part, and the above upper part is thinning toward northeast, interbedded with Asagai type sandstone and marine molluscan fossils.

In the Hirono-machi : Predominantly of conglomerate with distinct eight cyclothem

### Yunagaya group

Yunagaya group lies unconformably on the Shiramizu group, and in most places on the Shirasaka formation, while in the northwest area, on the Asagai or Iwaki coal-bearing formation. This group also represents a facies of cyclothem, and is about 700m in total thickness. The next table is the stratigraphic general succession shown in descending order. Of these the first member and a part of the second member represent the regressive facies, and the others, the transgressive facies.

#### Taira formation

Misawa member : Coarse quartzose brown sandstone

Honya member : Bluish grey mudstone, containing marine molluscan fossils such as *Solemya tokunagai*, *Adulomya chitanii*, *Palliorum Tairanum* and *Conchocele bisecta*, etc.

Ishimoriyama member : Andesite tuff breccia, containing monoclinic pyroxene, rhombic pyroxene and hornblende

Kamiyada member : Bluish grey fine sandstone

Kameno-o formation : Banded or laminated purplish grey shale, yielding marine mollusca such as *Acila exima*, *Yoldia tokunagai*, *Nuculana pennula* and *Lucinoma otukai*

#### Mizunoya formation

East of Taira city

Upper part .... fine- medium-grained quartzose sandstone

Lower part .... massive grey mudstone

Ishimoriyama and Futaba area .... bluish grey siltstone

Goyasu formation : Bluish grey fine- medium-grained sandstone, intercalating brown coal seams

Taki coal-bearing formation : Basal conglomerate, rhyolite tuff, tuffaceous mudstone, and coarse sandstone intercalated with thin brown coal seams

### **Shirado group**

This group succeeds the Yunagaya group with no stratigraphic break. It consists of pyroclastic sediments, and in part assumes a facies of small cycle of sedimentation. The thickness is about 50m in the area of Kawamaé sheet-map, but about 170m around Taira city, where it is subgrouped in descending order as follows.

- |   |                                                                                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| { | Minamishirado member: White grey tuffite, or tuffaceous sandstone                                       |
|   | Yoshinoya member : Basal conglomerate, brown coarse sandstone, dark greenish grey andesite tuff-breccia |

### **Takaku group**

This group overlies the Shirado group with para-unconformity, and its exposure is restricted to the Iwaki area. It comprises three formations, and is about 250~300m in total thickness.

Shimotakaku formation : Bluish grey tuffaceous siltstone

Numanouchi formation : Light greenish pumiceous fine sandstone, containing *Anadara watanabei*, *Venericardia siogamaensis*, *Sinum yabei*, etc.

Kamitakaku formation : Brown massive quartzose sandstone

### **Taga group**

Taga group distributes to the west of Yotsukura, overlying the lower groups with distinct chino-unconformity. It consists of light grey tuffaceous siltstone, containing *Robulus pseudorotulus*, *Lagena globosa*, etc. Radiolaria and remains of diatom are also rich in this group.

## QUATERNARY

### **Sodetamayama, formation**

This formation overlies unconformably the older groups, and covers a part of Futatsuya fault, and is composed of brown medium sand. It is presumed as Pleistocene age, but its upper limit is not certain, because of yielding no fossils.

**Terrace deposits**

The distribution is somewhat extensive around the city of Taira, as well as near around Hirono.

**Talus**

They are found locally at the southern foot of Mt. Akai as well as of Mt. Yunotake.

**Alluvium**

Alluvial deposits are most extensive, and makes a flood plain in the basin of Natsui river.

## GEOLOGICAL STRUCTURE

The area of the two sheet-maps assumes a complicated feature derived from the results of an interference of two sets of structural trends, the N-S and NW-SE ones. Of these two, the first one conforms the major structural trend of metamorphics, granites, ultrabasic rocks, Tertiary sediments, as well as of mylonite, shattered or fractured zones, and folding axis. The making of the structure of NW-SE trend, as represented by many cross-faults, succeeds to the formation of the major N-S structure just mentioned, and cuts and displaces the old complex together with young strata excepting Quaternary. Generally, the upward and eastward dislocation of the northern blocks occurred. Futatsuya and Yunotake faults are the leading ones of all, which divide the area into the next three structurally contrasted blocks enumerated southward.

**Block of Futaba area**

In this area, the Tertiary strata dipping at 10-15°E in general become steep in inclination eastward, giving rise to the development of a overturned anticline accompanying a thrust fault.

**Block of northern Iwakii area**

The Tertiary strata form a gentle syncline with N-S axis. They are, however, displaced block-wise by a large number of fault systems, so as to make a particular redistribution of synclinal axis, which curves as a result with its convex side faced to east. All faults in this area are normal, dipping south at angles of about 60~80°.

**Block of southern Iwaki area**

The folding axis of the Tertiary strata runs in NW-SE trend, and the dip angle is low.

## GEOLOGIC HISTORY

The important lines of geologic evidences revealed in the area are summarized in the next table 4.

## ECONOMIC GEOLOGY

**Copper**

There are two copper mines, Yakuki and Oono respectively. The Yakuki mine is working the skarn ore deposits formed at the bottom of a thick limestone lense of Yakuki series along its synclinal axis. The ore is made up of pyrite, chalcopyrite, pyrrhotite, bornite, magnetite and sometimes with lead and zinc sulphides. Besides common gangue minerals such as garnet, hedenbergite and epidote, there is found babingtonite in association. The average copper content is about 1.5%, yielding the refined copper ore of about 17%. The known length of the ore body is about 500m along the dip side of ore shoot. Maximum thickness is about 30m. After the long years during which the mine had produced totally about ten thousand tons of copper metal and about several thousand tons of crude ores, it was closed, and has been recently reopened.



Table 4

| Geological age             | Crustal movement                                             |                                     | Sedimentation and erosion                                                                    | Igneous activity                                       | Geomorphology              |           |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|-----------|
| Quaternary                 | Areal upheaving                                              |                                     | Terrace deposits                                                                             |                                                        | Coastal and river terraces |           |
|                            |                                                              |                                     | Erosion                                                                                      |                                                        | Abrasion platform          |           |
| Tertiary                   | West half                                                    | East half                           |                                                                                              |                                                        | West half                  | East half |
|                            | Faulting and Folding                                         |                                     |                                                                                              |                                                        |                            |           |
|                            | Upheaval                                                     | Repetition of upheaving and sinking | Deposition of Tertiary strata showing cyclothem                                              | Occasional eruptions of volcanoes                      | Peneplanation              |           |
|                            |                                                              | Upheaving                           | Erosion                                                                                      |                                                        |                            |           |
|                            |                                                              | Sinking                             | Deposition of Cretaceous strata                                                              |                                                        |                            |           |
|                            | Upheaving                                                    | Erosion                             |                                                                                              |                                                        |                            |           |
|                            | Formation of NS sheared and fault in the older complex zones |                                     | Emplacement of young granite, serpentine and young ultrabasic rocks                          |                                                        |                            |           |
|                            |                                                              |                                     | Intrusion of granites of middle age, intrusion of ultrabasic and basic rocks of the same age |                                                        |                            |           |
| Triassic?                  | Intense crustal movements and regional thermal metamorphism  |                                     |                                                                                              | Intrusion of older granite, intrusion of banded gabbro |                            |           |
| Permian (at least in part) |                                                              |                                     | Deposition of Takakurayama, Yakuki and Gozaisho series                                       | Submarine volcanisms                                   |                            |           |

The ore deposits of the Oono mine are quite similar in every aspect as the Yakuki mine, but it seems small at the present stage of prospecting.

## Coal

In this area, there are eighteen collieries which produce coal of more than 1,000 metric tons per month. Among them, the largest one is the Jōban colliery, yielding 1,350,000 metric tons a year. In the Iwaki area, six workable coal seams of the Iwaki coal-bearing formation are known, while in the Futaba area, they are three. The most productive seam in the Iwaki area is the third one, and has been worked at twelve collieries, e. g. Jōban, Furukawa-Yoshima, Tobe and others. It attains a thickness over 2m. Furukawa-Yoshima, Sumidagawa, Oda and other several collieries are working the top and the second seams.

Two examples of analyses of coal from the Iwaki area are given below.

| Coal seam       | Colliery         | Moisture % | Ash % | Volatile matter % | Fixed carbon | Caloric value Cal. | Sulphur % |
|-----------------|------------------|------------|-------|-------------------|--------------|--------------------|-----------|
| the second seam | Furukawa-Yoshima | 8.1        | 23.4  | 39.0              | 29.5         | 5,190              | 4.1       |
| the third seam  | Jōban            | 4.19       | 22.52 | 41.72             | 31.57        | 5,791              | 3.31      |

The thicknesses of coal seams in the Futaba area are generally thin, ranging from about 0.6 to 1.2m. Caloric value of the coal fluctuates between about 4,700 to 5,200 Cal. The coal is non-coking, high in ash and moisture, and fits for locomotives, domestic and manufacturing demands

The brown coal seams of Taki coal-bearing formation are too inferior to be mined.

## Oil seepage

Oil seepage in this area was known from the two beds of quartzose sandstone at the basal part of the Iwaki coal-bearing formation through a bore hole at Iwaki colliery, Joban Co. Ltd. It was drilled vertically downward about 50m from the bottom floor of the third coal seam.

The production of oil was about 7 gallons a day in the first month, and then decreased to 3 gallons a day thereafter. Oil was also extracted in the Furukawa-Yoshima colliery, through a small fissures along the fault.

There are two alternative opinions as to the source rocks of the oil in this area. The first attributes to the rocks of the Mesozoic strata, and the second to the rocks of Iwaki coal-bearing formation.

### Coal field gas

The gas without water was yielded from the upper sandstone bed of the Iwaki coal-bearing formation at the depth of 360m north of Taira city, through the Nakashio bore hole for prospecting coal. The production was maximized in 1954, getting about 30,000 cubic m, and now it is about 5,000~8,000 cubic m per day.

The chemical composition of the gas is as follows :  
 $\text{CO}_2$  0.15%,  $\text{C}_2\text{H}_6$  0.1%,  $\text{O}_2$  0.1%,  $\text{CH}_4$  85.6%,  $\text{N}_2$  14.05%

Gas-seepage occurs along Hirakubo fault, at Moroni, about 1km west of the well.

### Fire clay

The most productive field is in the Futaba area including Kido-mura and Hirono-machi, and the next one is Akai-mura, northern Iwaki district. In these areas, the fire clay occurs in intercalation with coal seams. Although the total thickness of the clay beds exceeds several meters, the clay of high qualities with refractoriness over SK 32 is not so large in amount, and is considerably exhausted for the past years. There are three kinds of fire clay as tabulated below.

|                    | Refractoriness |    |    | Other characteristics                                                                                                         |
|--------------------|----------------|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Light brown clay   | SK             | 30 | 32 | Finest kaolin clay, moderately indurated                                                                                      |
| Special white clay | SK             | 32 | 33 |                                                                                                                               |
| “Gaerome” clay     |                |    |    | White loose clay, a mixture of kaolin and quartz grains which inherited granitic materials, usually refined by water dressing |

### Hot spring

The hot spring waters run out from underground adits of Iwaki and Furukawa-Yoshima coal mines at about 400~650m in depth; yielding waters of 3,500 cubic feet per minute from Iwaki mine, and 370 cubic feet per minute from Furukawa-Yoshima mine. The temperature is 60 °C and 30 °C , respectively. The chemical composition analysed is as follows.

| Localities                                                                          | Yield<br>(cf/m) | Depth<br>(m) | Temp.<br>(°C) | pH  | Residue<br>(g/l) | Cl<br>(mg/l) | SO <sub>4</sub><br>(mg/l) | CO <sub>2</sub><br>(mg/l) | HCO <sub>3</sub><br>(mg/l) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---------------|-----|------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Iwaki coal mine,<br>Yumoto 5-ko, No.<br>2 endless dam                               | 235             | -459         | 60.0          | 7.1 | 4.66             | 2113         | 40                        | —                         | 59.1                       |
| Yoshima coal mine,<br>No. 2N tram. outlet<br>heading (from hole<br>of pilot boring) | —               | -432         | 29.0          | 9.3 | —                | 142          | 296                       | 20.6                      | 7.3                        |

| K<br>(mg/l) | Na<br>(mg/l) | Ca<br>(mg/l) | Mg<br>(mg/l) | Fe<br>(mg/l) | F<br>(mg/l) | HBO <sub>2</sub><br>(mg/l) | CO <sub>2</sub><br>(mg/l) | S(H <sub>2</sub> S<br>+ HS)<br>(mg/l) |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 25          | 1006         | 288          | tr           | —            | 3.6         | 28.4                       | 5                         | 9.1                                   |
| —           | —            | 18           | tr           | —            | 4.8         | 13.6                       | —                         | —                                     |

### Limestone

The limestone of Yakuki series had been quarried just behind the adit mouth of Yakuki mine, as raw material for cement industry.

### Building stone

Minami-shirado tuffite is quarried in a small scale at Nakayama for local demands. Ashizawa sandstone was quarried at the north of Tamayama.

---

昭和 36 年 3 月 10 日印刷

昭和 36 年 3 月 15 日発行

工業技術院  
地質調査所

著作権所有

印刷者 笠井朝義

印刷所 笠井出版印刷社

---

---

EXPLANATORY TEXT OF THE  
GEOLOGICAL MAP OF JAPAN

SCALE 1 : 50,000

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Katsu Kaneko, Director

---

TAIRA & KAWAMAE (incl. IDE)

(Niigata-71, 58, 59)

By

SHŪICHI IWAO & HIROSHI MATSUI

---

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Hisamoto-chō, Kawasaki-shi, Japan

1961