

フィンランドの想ひ出 (二)

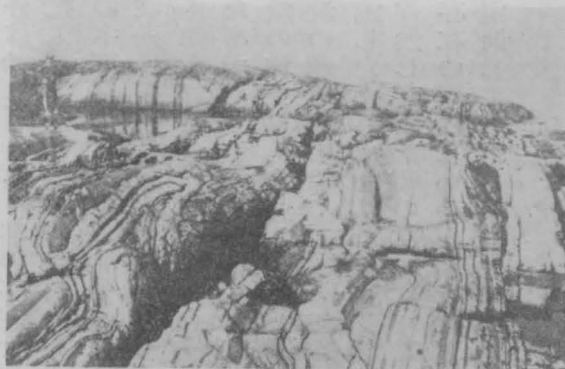
本間不二男

六、ゼーダーホルム氏の回顧

扱て此の湖水と森林の國フィンランドの基盤は主として前寒武利亞紀の深成岩と變成岩とから成るので、此の國の地質學と言へば氷河地質と前寒武利亞地質及び深成岩地質と變成岩地質の四つに限られ、他の國土の如く所謂地質生代に屬する地層は極めて少いのである。然し其の氷河に剝削された面は岩石の頗る新鮮なる部分を露はし氷河消滅後の風化分解作用は一耗より進んでゐないと稱せらるゝ程であり、且つ其の地形は低夷なる丘陵をなすが故に地球上最古の地殻は此の國に於いて最もよく目撃せられ、地質學の研究上特殊にして頗る重要な位置を占てゐるのである。されば此の國には古くラムゼ

第九圖

氷蝕を受けた片麻岩 (Unsimä, Finland)



ーあり近くは老大家ゼーダーホルムあり、今日はエスコラ氏があつて何れも今日岩石地質學界に於ける一方の最高位を占めてゐ

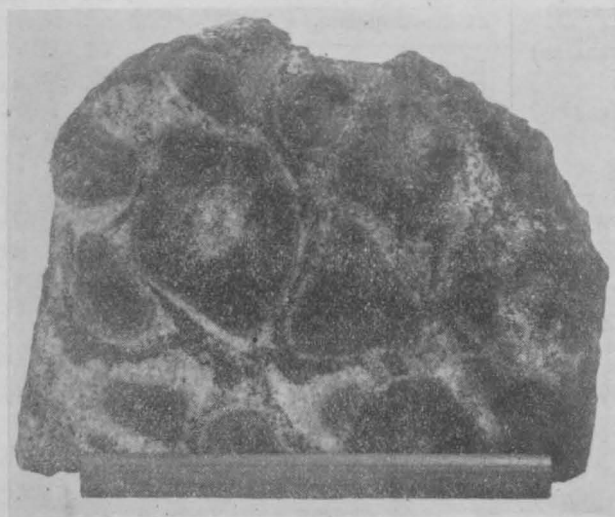
る。

フィンランドでは一九一〇年に二百萬分之一的地質圖が始めて出版されたが、それから十九年の後一九二八年に再び同圖の第二版が印刷され、此の中に始めてフィンランド全域の地質が明らかにされた。又たスカンデナヴィア半島とフィンランドとを含む一つの地質學的區域フエノスカンディアの地圖も一九〇七年第一版、一九一〇年に第二版が印刷せられた後二十三年を経て一九三二年六月第三版が始めて出版せられた。自分がフィンランドの地質調査所にゼーダーホルム所長を第一回目に訪ねたのは此の年の十一月十九日で未だフエノスカンディア地質問題でスウェーデンとの打合せが忙しく、丁度ストックホルムから歸つて來られたばかりの時だつた。氏は瘦軀長身の矍鑠として年齢將に七十とは言ひながら、未だ重い岩石の箱を持ち上げて盛に論じてゐる元氣を持つてゐられた。此の時氏は球狀花崗岩の研究中であり、ストックホルムで日本産の

フィンランドの想ひ出

第十圖

ボール花崗岩 (Nuoks Långträsk, Esbo, Finland)
(尺度の長さ三十三厘餘)



一標本を見て歸られた處であつたので自分に日本産の一箇を送つてくれる様話されたのであつた。然し一九三三年ワシントンで氏と再會したのを最後とし本年はもう歸らぬ旅に上られたの

である。氏は同國の調査所所長たること四十年世界の前寒武利亞地質に貢獻せられたる功績は地質學者中其の右に出づるものはあるまい。

以上二つの地質圖及び其の説明書と一九三三年招ねかれてワシントンに於ける萬國地質學會議に出席せられたのを最後の思ひ出に、調査所所長を辭せらるゝ様に聽いてゐたがそれが實現

したかせぬ前に遂に他界せられた。

次にジューダーホルム氏を回想するため氏が一九三二年に發表されたフェノスカンディア前寒武利亞紀地質年代表を掲げる。

フェノスカンディアの前寒武利亞紀の地質は大別して左表の通りである。

NEO- PROGONIC	V cycle (lowest part)	Sparagmitian (or "Hyperborean").
	IV cycle (Late-pre- Cambrian)	Unconformity.
		Jotnian.
		Unconformity.
MESO- PROGONIC	III cycle (Karelidic)	Hoglandian.
		Great unconformity.
		Minor epoch of diastrophism.
		Dalslandian (synorogenetic?)
		Post-Jatulian epoch of diastrophism.
ARCHÆO- PROGONIC	II cycle (Younger Archæan)	Kalevian and Jatulian.
		Great unconformity.
		Post-Bothnian epoch of diastrophism.
	I cycle (Katarchæan)	Bothnian Ladogan Lapponian.
		Unconformity.
		Post-Svionian epoch of diastrophism.
		Svionian.
Substratum unknown; some of the oldest gneisses of western Sweden may possibly belong to it.		

七、エスコラ教授

フィンランドの想ひ出の中からエスコラ教授の事を除けば内容の半が失はれる。變成岩の研究で彼の名を知らぬ人は勿論あり得ない。その様に彼は世界的大家である。然しヘルシンキ大學に發見された彼は巨大な體軀を持ち農夫の様に溫和にして少しも惻巧さうな感じを與へない人であつた。學術上の意見に關しては多くを語らなかつた。然し彼はヘンシンキ附近に於ける學術上重要だと思はれる岩石の露頭を實に親切に案内してくれた。さうして全く人足と同じ様に岩石を背負つてくれた。十一月十八日ヘルシンキの郊外に片麻岩と花崗岩とを見學に出掛けた際には、自分のリュクザックに入つた岩石の重さは一度腰を下したら之を背負つたまゝでは立ち上れない程であつたがエスコラ教授も全然私の爲めに丁度それ位の岩石標本を背負ふてくれた。

二人は十一月二十五日から二百軒近くも北な

フィンランドの想ひ出

るオリボーヤ(Oripöja)とテイスコ(Teisko)とに泊つた二泊旅行に出かけた。此の第一夜の宿所は公民學校の校長様の宅であつた。寢室にあてられた部屋の壁には日露戦争の時日本から分捕つたといふ銃が一挺かけられてあつた。エスコラ氏は此處に毎年此の時期に地質講演に來れるのであつて、此の度は自分を明日から案内するため講演が其の夜から始められ、翌日の午前中に終つたのである。従つて第二日目の午前中は校長の妻君等と共に二十軒許り離れた地點のペグマタイトを見學するため白雪の上を自動車を馳らしたが、午後一時には汽車に乗り深い森林を貫いて此の地を南西に去つたのである。

第二日の夜はフィンランドの片田舎の農夫の一軒家に泊つた。此の夜燒石に水をかけ水蒸氣を立たせて作る有名なフィンランドの蒸風呂に入り、其の猛烈な暑さに殆どまゐつて仕舞つた。フィンランドでは牛を飼ふ事が非常に盛んで、一般に人間の家よりは牛小屋の方が立派である。

而して來客があると先づ牛小屋を見せて牛の自慢をするのが習慣であつて、此處でも其の夜牛小屋を見せられた。百姓は純朴である事が特徴であるが、フィンランドの百姓は特にさう見える。此の夜の待遇も其の通りであつて、其の感じは殆ど日本的であつた。西洋人は一般に客の前に家族が出て来て、お世辭を言ひながら客を遇するのであるが、此處ではストーブを盛んに燃き、御馳走をドンドン運ぶことが黙々として行はれ謙讓の誠意が面に表はてゐるといふ仕方であつて、食卓も唯我々二人の爲めに特別に仕度てられたのであつた。

某日の見學に他の田舎の百姓家に憩ひ山盛にされた菓子皿が出されたことがあつた。此の時エスコラ氏の語る所によればフィンランドでは來客があれば菓子を皿に山盛りに出すが、客は其の一箇だけより食べないさうである。然るにドイツ人の前に此の皿を出せば彼等は皆食つて仕舞ふと言つて笑つてゐた。之は蓋し前年此の

第十一圖

ノーショールヴィ湖畔ボスニアン系中の化石
(*Corycium enigmaticum* Sederholm)
(寫眞の横幅約五十五厘)



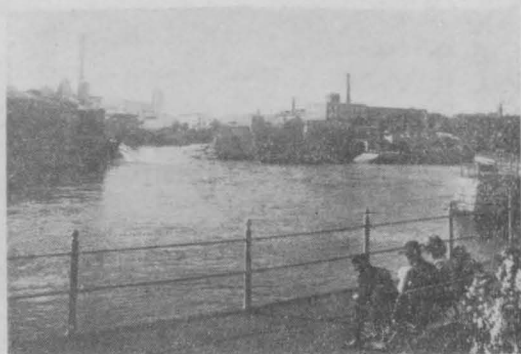
地に行はれた獨乙地質學會(?)の見學旅行の時に受けた彼の印象で此の旅行には北大の原田教授や京大の倉内教授が参加されたのである。ヘンシンキの私の泊つたバンションでは少くとも十數種の料理を食堂の中央の廣いテーブルの上に出し放しであつて、之を客は自から欲する

だけとつて食べるのであつた。是等の禮儀は甚だ東洋に似た所がある。明くれば第三日目我々は曇り勝ちの寒空を

突いてボスニアンの鹽基性火山岩屑と其の礫岩を見るべくノージョールヴィ(Nasijarvi)湖畔に遊んだ。此の岩相全體の與へる感じは將に我國の可成變質綠化した部分の御坂層の與へる感じである。此の中の千枚岩質粘板岩の中には何かの化石と考へられるものがある。之はゼーダーホルムが古く記載した處のもので、若し果して之が生物の遺骸の抜け殻であるとすれば、之は地球上最も古い化石の一であらうとのことである。フィンランドでは之より古い岩石に花崗片麻岩と他の變成岩があるが、水成岩の原形を明瞭に止むる地層では上述の地層が最も古いのである。山は低く水は澱み人も無く風もなく太陽もない灰色の雲の下で此の暗青色の岩層を見てゐた間想ひは遠く太古代の地球面上の姿に馳せ、自分等が此の世の人でない様な感じであつた。而して再び我に歸つて古今を對比すれば其時代にも今日地球上に見る地質現象と甚だ似た現象が起つてゐたものであると言ふ解答を得て何か

第十二圖

タンペレ (Tampere, Finland)



安心した様な物足りない様な感じに打たれるのであつた。當日は地上に薄雪があり、午後から屢々吹雪して夕方には堪へ難い寒さであつたが

それを物ともせず親切に案内して下されたエスコラ氏の誠意に對しては實に如何に感謝してよいかその辭を知らぬ。

稍薄暗くなつてから我等は一軒の百姓家を捜しあてゝ暖をとり、其處を辭する時は午後四時にもなつてゐたであらう。再び湖岸に出て定期船

に乗りタンペネ(Tampere)に着いた。此の地はフィンランド第一の新興工業都市で此の要所要所を氏は又た町囀に案内せられた。

要するに氏は此の様な遠い所に來る人は其の必要があつて來たことをよく諒解せられ、又た將來再び來ることが無いだらうことを慮つて手を盡して目的を果す様便宜を與へられたのであつた。世の人々の中には勿論同様の心を持つ人が多いであらう。然し之を行ひにうつして此の如くしてくれる人は幾人あるであらうか、實に自分は彼れに於いて終生忘れることの出來ぬ人格の貴

さを體驗したのである。

其の夜ヘルシンキに歸つたのは十一時過であつた。又たヘルシンキを去るに當りフィンランド産の岩石の一通りを彼は日本に送つてくれた事に就いて特に深く感謝しなければならぬ。

第十四圖

ノースヨールヴィ湖畔



八、分化再融(Differential Anatexis)説

エスコラ氏は近頃實によく書く。フィンランド地質學協會報告(Comptes Rendus de la Société géologique de Finland)の何割かは彼の研究論文で埋められてゐる。そして其の論文の中には變成岩成生の根本問題を取り扱つたもの

第十三圖

ノースヨールヴィ湖畔のエスコラ教授



のが多う。一九三二年右報告の第五號に書れた
 “On the Principles of Metamorphic Differentiation”は既に我國の某々専門雜誌に紹介せられたが、一九三三年第七號に出た“On the Differential Anatexis of Rocks”は未だ紹介された事がなく様だ。

其の劈頭に曰く「最近の論文に於いて筆者は花崗岩岩漿は主として次の二つの異なる作用によつて成生するものなる事の説を述べた。即ち(一)恐らく元來造高臺玄武岩の平均成分より幾分酸性なる第一次岩漿より結晶分化及び殘液搾出作用によつて生ずること及び(二)古き岩石が部分的に熔け、之れが搾り出されて生ずることであつて、此の中後の場合では水又は他の礦化劑を有する岩塊中の最低熔融點を有する部分が其の溫度以上に熱せられて熔けるのである。即ち此の場合では花崗岩漿が他の岩漿分化の最後の殘液であるが如く、又た岩石の最初に再融する部分も花崗岩岩漿の成分を持つべきであら

第十五圖

アーテライト質ミグマタイト

(Island of Stikellandet in Sjundeå, W. of Helsinki)

(寫眞の横幅一米)



う。而して造山地帶に於ける造山褶曲運動中に岩塊が下方に壓し下げられることが再熱せらるゝ事の最も普通の原因であると思はれるのであつて、此の際岩石の中に粒狀に生じた液は岩層が歪力によつて移動する間に其の面に沿つて搾

り出され、一度液が移動し易くなればそれは幾何かの距離を流動し、かくてその小なるものは狭いペグマタイトの脈やミグマタイトのレンズとなり、大なるものはバソリス大に迄達する花崗岩の大岩塊となるであらう。

花崗岩熔融に關するゴランソンの實驗研究は次の事實を明かにせる點に於いて部分的再融の假説を援ける有力なる證據を提擧するものである。即ち珪酸鹽岩漿の最後の殘液たるペグマタイト液と珪酸鹽晶出の後極めて少量の珪酸を含む稀薄水溶液とは寧ろ截然分離するものである。」

かくて問題を石英脈の成因に煩はされる事なくペグマタイト及び花崗岩の生成に集中し、漸くヴェナイト(veinite)とアーテライト(arctite)との興味ある區別に進行して行く。即ち「ペグマタイトの孤立して凝集して居る状態はヴェナイトの甚しい特徴であるが此の他にもアーテライトと區別し得る多數の特徴がある。例へば片

麻岩が堇青石や石榴石(アルマンデイン)を含む時にはヴェーナイトも是等の礦物を含むが如く、ヴェーナイト岩脈の成分は根源たる岩石の化學成分に甚だ支配され易い。同様に母岩が元來加里分に乏しい時はヴェーナイトの斑晶は斜長石である事もある。然るにヴェーナイトに加里長石が豊富なる時(之は最も普通の場合である)にも母岩の方に加里長石が缺けてゐると言ふ事實がある。例へばレプタイトの如き元來決して加里分に乏しくあり得ないものに於いてさへもさうである。此の如き事實は筆者の既に多數認め又た今後更に研究せんとする處であるが、之は要するに分化再融の當然の結果である。即ち加里長石分のみが母岩から熔け出して再生せる花崗岩岩漿中に入つたのである。之に反し進入岩漿體たるアーテライトの場合には之がペグマタイトなる時には同時に一般に其の周圍の岩石全般へも加里長石を染鑢させてゐる。例へば最も普通なる現象は「若し之れ無くんば閃綠

岩質岩であるべき周囲の岩が斑晶大のマイクロクリンを持つが如きである。此の様に於て推論を實例に照して進めて行けば「全岩塊の融け得ざる時でもアルコース石英岩の如きものゝ一部分が融け得べきことは眞に當然なことである。」(一九頁)と言つてゐるが、之に稍々似た結論は我國に於いて坪井博士が花崗片麻岩の研究によつて得られた處であり、自分も特殊なる噴出岩岩漿の成因を之によつて説明すべしと考へてゐた。今エスコラ氏の根據ある議論を得て愉快に感ずるのは蓋し自分だけではないであらう。

エスコラ氏の自から要括する處に従へば「筆者は風化帶より下、岩漿進入及び岩石再融の起る迄の地帶を以下の如く分類せんとするものである。

(一)眞の花崗岩又はペグマタイト式進入が起らず岩漿殘液或は周囲の岩石より生じたる水溶液の進入(主に石英脈の形をなす)が起る地帶。

(二)岩漿進入、貫入及び交代作用の行はるゝ

地帶、之と上述の地帶との境界はペグマタイト、アプライトの如き進入體が最初に現はるゝ深さを以つてす。是等進入體の數は地下深處に進むに従つて數を増し、其の最脆弱の軸に大進入體が主としてファコリス(phacolith)(扁豆狀體)、アクモリス(acmolith)(双狀體)或はバソリス(batholith)(底盤塊)狀形體をなして現はれるものとす。進入を受けたる岩石は花崗岩質物を主に加里化作用によつて誘入する。依つて花崗岩に近い岩石は花崗岩化する。ミグマタイトなるものは主として深處より貫入せる花崗岩脈を持つアーテライトである。岩石再融作用は若し行はれるとすれば部分的に行はれるのであるが大體此の地帶には行はれない。其れは此處の地温はペグマタイト岩漿の温度に近きも尙ほそれより以下であるからである。

(三)分化再融の地帶、此の地帶では土質岩、長石に富む水成岩及び最鹽基性岩を除く火成岩の中に水に飽和せるか之に近き花崗岩質珪酸鹽

溶液を粒狀に生ず。地殻變動及び重力作用により此の岩漿は岩石の空隙から搾り出され、岩石の割目又は抵抗の最も少ない面に沿ふて集められ、且つ多少移動す。此の岩漿は岩石より比重小なる故地殻變動の援けを受けずとも上昇す。斯くて不熔融部分は花崗岩成分に缺乏し、特に加里分に乏しくなる。之に反し他の總ての花崗岩岩漿成分「以外の物」(accessories) 例へば石英岩では珪酸分、土質岩では礬土等が其の割合を増して行く。然し之は有効に岩塊中に生じた液粒が搾り出された場合であつて、大抵の場合には之が不完全に終るので、此の殘留再融液は岩塊間に粒狀に或は近くに集つてベグマタイト狀のヴェーナイトとなつて凝固する。又た更に此の再生花崗岩岩漿移動の後へは地下深處から他の再生或は第一次の花崗岩岩漿が上昇して來るのを最も普通とする。依つて所謂ミグマタイトは此の第三地帯に於いては一部分ヴェーナイトであり一部分はアイテライトたる事の特徴とする。

唯甚しく鐵苦土質なる橄欖岩類、變質苦土珪酸鹽岩類、石灰岩類及び某種の石英岩類、角閃岩類及雲母片岩類では其の岩中に生じた液粒を搾出して剩す所なく、花崗岩質岩脈の附隨する事が稀である。

以上の分類は勿論餘り模式的で複雑なる地殻の狀態全體に及し得るものではない。即ち第一に此の三帶は常に水平に擴がるものとは限らない。例へば造山地帯では地溫傾斜が増大するものであつて、之は主に花崗岩よりも鐵苦土に富む地球内部の岩漿が進入し來るために起る。

種々なる岩石の累層があつても地下或る深さ即ちベグマタイト岩漿成生の溫度約七〇〇度を有する地下二十三籽内外の深處では其處に第一に生ずるものはベグマタイト岩漿或は花崗岩岩漿であるとし、此の再生岩漿に就いてのみならず此の成分を抽出された残りの岩石の變化をも考へた所に岩石再融分化説の妙味がある。言は

れて見れば尤もな説であるが、野外の觀察が永年の間に著者に此の思想を與へた處に力がある。右に翻譯したヴェーナイトとアーテライトとの識別法に見える様に其の野外觀察と岩石の顯微鏡研究はエスコラ氏に於いて精細を極めてゐる。フィンランドでは永い氷河の削剝で古く風化分解した岩石は悉く削り取られ、氷期以後の地表には薄い表土を除けば全く新鮮な古生代以前の岩層が到る所に露出して居り、然も同國の北部では寒武利亞紀の粘土は瓦の材料に用ゐられてゐる程太古に數回の大地殻變動を行ひ古生代以後大體靜かに隆起してゐた地域であるから、地質學者は此の地域に露出する岩石の最古のものは我々の目撃し得る地下最深處の產物であると信じてゐる。

従つて地下深處に行はれる地質現象に對する

考察はエスコラ氏に關する限り机上で造り上げた空論ではない。近頃の變成岩成因論には例へばハーカーの「變成岩」に言つてゐる様に理論ではどうも判然説明出來ないが實際さうなつてゐるのだからさう説明せざるを得ないと言ふ説明の仕方が見える。變成岩の成生を支配する要素は變化を受ける岩石が物理的性質も化學成分も異つて居りそれが同時に外力に作用せられると言ふ事の爲めに火成岩の成生より更に複雑である。然して其の現象が遂に岩石が再融すると言ふ點迄進めば之を説明する理論は最早半ば火成岩の問題に入つて來る。

フィンランドの複雑な岩石構造を目撃して思考力或は想像力の不十分な自分にとつては未だ未だ野外の十分な觀察や顯微鏡下の岩石構造の觀察が甚だ大切だと思はれたのである。(未完)