

是によつて観るに、この地域は堆石の間から放射狀に澗水の運搬した礫が作つた扇狀地であると考へられ、その後の水蝕により更に開析されて現在の放射谷を成したと想はれる。此等の地層の相濱附近の第三礫土を被覆する事實から推せば第三氷期後の作用に係るものである。

更に南に向ひ千曲川を溯れば佐久鐵道の現終點より南に八ヶ岳東麓に發達した氷成層が露はれ、その中松原諸小湖を造つたものは晩氷期に屬するものと想はれる。次稿に更に之を詳説する。

鬱陵島火山拋出物中に含まれたるケルス

ウト角閃石及びピジョン輝石に就て

春 本 篤 夫

ケルスウト角閃石 (kaersutite) はチタンを比較的多量に含有することに於て特異な玄武角閃石の一種にして⁽¹⁾ J. Lorenzen がグリーンランドのケルスウト (Kaersut) に産出するものを最初に分析し命名したものである。ピジョン輝石 (pigeonite) は光軸角の小なる點に於て特異な單斜輝石で⁽²⁾ A. N. Winchell によりミネソタ州ピジョンポイント (Pigeon point) より最初に記載され命名されたもので⁽³⁾ H. Rosenbusch の苦土透輝石 (Magnesiundioptise) 及び⁽⁴⁾ W. Wahl の頑火普通輝石 (Enstatite) である。

と稱するものである。此等兩鑛物は他の角閃石族及び輝石族の鑛物に比して詳細な報告が少く、殊に我が國に於ては此等の化學的及び光學的性質の詳細に研究されたるものを聞かない。

筆者は昭和五年の夏、鬱陵島踏査の際に採集せる火山抛出物と思はるゝ岩片中に此等兩鑛物を發見したるにより茲にその研究結果を報告する。此種の角閃石及び輝石の產出は本島アルカリ岩類の鑛物成分上の注意すべき一特徴である。

ケルスウト角閃石は純粹なる状態で相當量の資料を集め得たるによつて之を分析に附することが出来たが、ビジオン輝石は分析に必要な量を純粹の状態で分離することが可なり困難なる爲めに光學的研究に止めた。

一、ケルスウト角閃石

産狀 鬱陵島カルデラの南隅、カルデラ壁に露出する抛出物層中に含まれる結晶團塊として產するものと思はれる。此の團塊は恐らく粗面岩質岩漿中に於ける分結物にして一種の火山彈として抛出された徑二—一〇厘の多少球狀の團塊で多量の角閃石結晶と此の結晶間隙を充たすアルカリ玄武岩質充間物質と此等全體を包圍するアルカリ玄武岩質外皮とより成る。充間物質とは全岩塊の殆ど半ばを占め類似的の性質を有するが兩者に於て多少成分鑛物を異にする。

充間物質は肉眼的に暗灰色にして、燐灰石の無色透明の著しい肉眼的結晶を多量に含む外は殆ど非顯晶質で、屢々ミアロリテック孔竅を有する。顯微鏡下に於てアノンクレス、斜長石、燐灰石、稀にチタン輝石、磁鐵鑛を斑晶として有し、石基は角閃石、長石、磁鐵鑛の微晶及び玻璃より

成る。斑晶斜長石には二種類あり、一は多く徑一耗以下の中實結晶で成分 An_{75} に相當し他は前者を外套狀に包圍し又は骸晶として存するものにして平均化學成分 An_{70} を有する。アノソクレーヌは斜長石に比して遙かに分量が少い。石基を構成する角閃石は纖維狀微晶をなし石基の主なる部分を占める。伸長方向正、消光角は 0° に近き玄武角閃石の一種で、恐らく團塊の主體を成す顯晶角閃石と同種類に屬するものと思はれる。石基のアルカリ長石は微針狀結晶を成し角閃石微晶とフェルト狀に交錯せるものと最後の結晶物として雲狀に含まれたるものがある。

外皮を成す物質は充間物質と相似てをるが斑晶として含まる、アノソクレーヌは斜長石よりも其の量多く、斜長石は成分 An_{80} のものと An_{75} のものと二種類ある。此他に斑晶としてエデリン輝石、チタン輝石を有し、黒雲母を少量有する。石基中に屢々粗面岩質のゼノリスを有する點も充間物質に於けるものに比して異なる所である。

顯晶角閃石は團塊の半ばを占め全部同一種類に屬し、新鮮にして漆黒色、強い光澤を有する。結晶は最大のもの長さ 1.5cm. 幅 2mm. 位で何れも長柱狀を成し、(010), (110) 面良く發達し後者の方が幅廣く現はれる。端面は常に之を缺く。結晶は極めて脆く、完全な結晶を挾出することは困難である。

薄片に於て見るに角閃石は 100 に平行な接合面を有する雙晶を成すものがある。稀に包裹物として磁鐵礦、燐灰石を有し、又此等礦物の自形結晶によつて角閃石緣邊部が貫かれたものがある。角閃石は充間物質中に疎に散布せる部分に於ては稀に岩漿融蝕による丸味ある輪廓を示す。時に結晶

中に石基物質を包裹せるものがあり、斜長石斑晶によりて角閃石結晶の輪廓が妨害されたるものもある。斑晶斜長石の結晶開始後も顯晶角閃石は結晶作用を繼續したるものである。

比重 3.264(23°Cに於て沃化メチレンを用ひエストファル天秤にて測定)。

光學的性質 光學的諸性質は第一表に示す如くである。

第一表

屈折率	$n_p=1.680$ $n_m=1.700$ $n_g=1.709$
多色性	n_p 帶綠淡褐色 n_m 栗褐色 n_g 暗栗褐色
吸收性	$n_p < n_m < n_g$
光軸角	$2V=75^\circ$
光學性	負
$c : n_g$	$5^\circ(110\text{面上})$

屈折率は多數の粒の薄片を作り顯微鏡下に於て光軸等分線に直角なるものを選び出し、沃化メチレン及び α モノブロムナフタリンの混液を用ひ浸漬法に依つて決定した。 n_m, n_g の吸收性の差は極めて輕微である。光軸角は經緯鏡臺により硝子半球 $n_D=1.67$ を用ひて測定した。

化學的性質 結晶分結物圍塊を破碎し、充間物質外皮物質の附着せざる輝ける結晶粒をピンセットにて拾ひ出し、之を徑約 $\circ \cdot 5$ 耗以下の細粒に碎き少量の包裹物として含まる、燐灰石及び磁鐵

鑛を沃化メチレン及びベンゾールを用ひて比重によつて分離し、然る後ベンゾールにて洗ひ更にアルコールを以て十數回洗ひ大氣中に乾燥したるものを更に蒸氣溶を用ひて99°Cにて一時間乾燥して分析を行つた。不純物質の分離は充分注意して行ひ、試料の任意部分を數回に亘りて少量宛とりて檢鏡せるに全く異物を認めざる程度になつた。京都帝國大學地質學鑛物學教室牛島梅吉氏の行へる分析の結果は第二表中Iに示す通りである。

他產地のものとの對比 化學成分及び光學的性質を對比する爲に第二及び第三表を掲げる。

第 二 表

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
SiO ₂	39.20	41.38	39.70	39.30	39.50	40.85
TiO ₂	6.53	6.75	6.55	10.25	10.33	8.47
Al ₂ O ₃	13.87	14.41	11.83	11.16	11.12	9.89
Fe ₂ O ₃	4.08	none	4.92	1.21	0.06	8.85
FeO	7.33	11.23	5.98	8.76	9.44	3.96
MnO	0.11	—	—	0.06	0.10	0.12
MgO	11.96	13.51	14.72	13.24	12.90	12.47
CaO	12.37	12.97	12.52	11.29	10.91	12.16
Na ₂ O	1.99	—	1.84	2.93	3.82	2.01
K ₂ O	1.45	—	1.29	1.06	1.43	0.63
H ₂ O(+)	0.87	—	0.85	0.59	0.59	0.19
H ₂ O(-)	0.27	—	—	—	—	—
P ₂ O ₅	none	—	—	0.32	—	—
SnO	0.26	—	—	—	—	—
					NiO	0.10
					F	0.28
100.03	100.56	100.16	100.17	100.20	99.98	

- I. Kaersutite, 樽陵島産 (牛島分析)
 II. Kaersutite, Kaersut産 (Lorenzen分析)⁽¹⁾
 III. Kaersutite, Kaersut産 (Kunitz分析)⁽²⁾
 IV. Kaersutite, Kaersut産 (Washington分析)⁽⁷⁾
 V. Kaersutite, Kaersut産 (Gossner-Spielberger分析)⁽⁸⁾
 VI. Kaersutite(Linosite), Linosa産 (Washington分析)⁽⁷⁾

第 三 表

産 地	比重	屈 折 率			2V	±	c.n.g.	多 色 性			吸 収 性
		n_p	n_m	n_g				n_p	n_m	n_g	
樽 陵 島	3.264	1.680	1.700	1.709	75°(測定)	—	5°(110 E)	帯紋淡褐色	栗 褐 色	暗栗褐色	$n_p < n_m < n_g$
Kaersut ⁽⁷⁾	3.137	1.676	1.694	1.708	82°6' (算出) 81° (測定)	—	-78° (110 E)				$n_p < n_m < n_g$
Linosa ⁽⁷⁾	3.336	1.692	1.731	1.760	79°54' (算出)	—	1.4°	淡琥珀褐色又は 被覆綠色	褐 色	暗褐色(殆ど不透明)	$n_p < n_m < n_g$

樽陵島産角閃石の分析結果を従来ケルスウト角閃石として報告されたグリーンランド、Kaersut産及びチュニス海岸 Linosa 島産のものと比較するに第二表中に明かな如く Kunitz の分析にかゝるケルスウト角閃石に酷似してゐる (Kunitz に依れば該分析資料はチタン輝石が混入せる虞れあるものとされてゐる) のチタン含有量の多いことはケルスウト角閃石の最も重要な特徴の一である。Kaersut に於けるケルスウト角閃石については従来 Lorenzen, Washington, Kunitz 及び Gossner-

Spielberger 等の分析があり、 TiO_2 の含有量は夫々 6.75%, 10.25%, 6.55%, 10.33% の如くかなり著しい相違がある。更に F. K. Drescher 及び H. K. E. Krueger に依れば同所の角閃石は TiO_2 2.5% のものもあり、資料の相違によりてチタン含有量に相當の懸隔のある事が知られる。鬱陵島産の場合を見るに Washington, Gossner-Spielberger 等の分析による Kaersut 産のものに比すればチタン含有量がかなり低いが其他の分析結果と比すれば極めて近似の値を有し、一般の玄武角閃石族に比較してチタン量に於て特性を示せることを知る。 Al_2O_3 の量が多く、 MgO の量が比較的少いことは他のケルスウト角閃石に比して著しい點であるが、此等の他の成分に關しては全く相似た性質を有する。

光學的性質に關しても第三表中に明かな如く、鬱陵島産のものは屈折率は Linosa 産のものに近似の値を有する。角閃石の屈折率は TiO_2 含有量又は FeO_3 の含有量と共に著しく増加することが知られてゐるが第二表中 I、II、V と之に相應する第三表を比較して見れば TiO_2 含有量の外に FeO_3 含有量が著しい影響を及ぼすことが明かである。屈折率は Kaersut 及び Linosa 産のもの、中間にありて後者に近く、消光角 $c:n_g$ は又兩者の中間にある。光軸角は鬱陵島産のものが最も小さいがその相違は著しくない。

斯くの如く化學成分と物理的諸性質が類似せる點に於て本島の角閃石は Lorenzen の命名に従つてケルスウト角閃石 kaersutite と稱するのが穩當である。

成因事情考察 ケルスウト角閃石は之が最初に記述された Kaersut に於けるものは、F. K.

Drescher 及び H. K. E. Krueger に依ればケルスウト角閃石、斜長石 (Anas-sis)、加里長石、沸石、黑雲母、輝石、チタン鐵鑛、燐灰石より成るペグマタイト岩脈の主成分を成し、一部著しく岩漿融蝕作用を受けて居る。Linos⁽⁷⁾ に於けるものはラピリに混じて産する火山拋出物である。ハンガリーの Balaton 湖附近に産するものは凝灰角礫岩中に含まれて分離結晶として又は橄欖石に富める岩片中に含まれて産するといふ。我國に於てはケルスウト角閃石として報告されたものに富田理學士が隱岐島後近石産粗面安山岩質玄武岩及び同元屋産曹達サニデイン石英斑岩中に於て記載せるものがある。鬱陵島の場合には既に述べたるが如く粗面岩質岩漿中に於て分結物結晶塊として生成され後火口より拋出されたるものゝ如くである。此等の種々の場合を見るにケルスウト角閃石は多くの場合、岩漿中に於て確然たる初期結晶として生成されて殘液中に含まれて居た事が推察される。⁽¹²⁾ W. Kunitz に依れば珪酸とチタンは高温に於てのみ混晶度が高く、チタンに富める角閃石は高温で固結せる火成岩にのみ含まれる。本島に於ける閃長岩質岩片(次節に記述)中にはケルスウト角閃石類似の光學的性質を有する玄武角閃石が初期生成の巨斑晶として稀に含まれ後期生成にかゝる角閃石質成分はヘステイングサイトと成れる事實を示せるものがあり、苦土に富める角閃石が鐵に富める角閃石よりも初期に生成する種類であることが知られる。

角閃石分結晶の塊りは之が生成した時期に於て平衡關係にあつた殘液を結晶間隙中に含んだまゝで、周圍の液との間に擴散が行はるゝ遑なく何等かの原因によつて急激に岩漿中を移動して之が生成した部分よりも異なる部分に於て外皮物質を附加されて固結拋出されたものの如く、結晶塊充間物

質中に玄武角閃石微晶を多量に有すること、充間物質と外皮物質との鑛物成分の相違する事實は此の間の事情を物語るものである。

二、ビジオン輝石

産狀 ビジオン輝石は鬱陵島に於て前記ケルスウト角閃石分結物を産する場所と同一箇所にて火山抛出物より成る堆積層中に岩塊として含まるゝ閃長斑岩質岩石の斑晶として産する。此の岩塊は徑五—二〇糎にして不規則形狀を有し完晶質斑狀岩にして同種の岩石の露出は本島に於て發見されざるが故に抛岬岩片であることが推察される。本岩は玄武角閃石及び長石の巨斑晶を有し、就中前者は時として徑四糎に達する巨晶を成すことがある。岩石は徑二—四糎の多少丸味を帯びた黒褐色の斑晶を有し此を仔細に觀察すれば或者は綠黑色の縁を有し中心部に褐色の心核を有する。或るものは褐色土狀にして小刀の尖にて容易に抉出することが出来る。顯微鏡下に於て本岩石は、アノソクレース、加里オリゴクレース、斜長石 An_{38} (以上七七・八%)、玄武角閃石、ヘステイングサイト (以上一七・五%)、透輝石、ビジオン輝石、エデリン輝石 (以上一・五%)、黒雲母 (一・六%)、橄欖石、燐灰石、風信子鑛、石、磁鐵鑛、方沸石 (以上一・六%)、但し總てロジワル法によりて測定せる容量比) より成る。

前記徑二—四糎の黒褐色斑晶は顯微鏡下に見るに中央部は淡紅色のビジオン輝石にして外縁部にヘステイングサイトの薄皮を蒙るものである。褐色土狀の小塊を成すものは主として雲母の小片の

集合にしてその間に透輝石の微粒を有する。

ピジョン輝石は稀に徑一糎以上に達するものがあり、顯微鏡下に於てその産状を見るに常にヘステイングサイトの薄き外套によつて包圍され、外套は厚さ $0.05-0.1$ 一糎にして二鑛物の境は直線的でなく常に多少錯綜してゐる。ヘステイングサイト外套は一部黒雲母小片を交ゆることがある。ピジョン輝石は多く半自形、時に全く破片狀を爲すものもある。不規則破片狀を爲すものと雖も常にヘステイングサイトの外套を有する。

本鑛物は斑晶として必ずしも稀でないが前記ケルスウト角閃石の場合に於けるが如く純粹の資料を分析に供し得る程度に集めることが困難である。

光學的性質其他 新鮮なる部分は劈開面に於て漆黒色であるが、多少風化せる表面は黒褐色を呈する。肉眼的に結晶面の確定し得られるものはないが薄片に於て (110) , (010) , (100) の大體の輪廓を示すものが多い。十字ニコルの間で (100) に平行な接合面を有する雙晶を示すものがある。

光學的諸性質は第四表Iに示す通りである。

第四表中Iは同一結晶個體の薄片及び粒について測定した結果にして、屈折率は前述のケルスウト角閃石に於ける場合と同様の方法によつて測定した。多色性は μ_p 及び μ_m の夫々の方向に振動する光に於ては殆ど等しく後者に於ける場合の方が僅かに濃色を呈する。光軸角は經緯鏡臺上に於ける測定の結果である。

或る個體に於ては明瞭な帶狀構造を示し、内部は淡綠色の輝石 $(2V=60^\circ)$ クリノ頑火石に近きも

第 四 表

	屈折率(又は複屈折)			多色性	光軸角	光學性質	光軸分散	c:n _g	
	n _h	n _m	n _g						
I.	1.706	1.712	1.734	淡紅色	淡紅色	淡綠褐色	2V = 39°	+	p < u (110 E) 42°
II.	1.717	1.719	1.741				2V = 23° - 40°	+	45°
III.	1.714	1.714	1.744	smoky brown	smoky brown	pale yellow	0°	+	40°
IV.	n _g - n _m = .022 to .020 n _m - n _p = .011 to .003 n _g - n _p = .023 to .023			pink green	pale yellowish green	pale green	2E = 13°16' - 62°24'	+	p < u 30°

I. Pigeonite (鬱陵島)

II. Enstatitaugit (Onegasee)⁽⁴⁾III. Optically uniaxial augite (Mull)⁽¹³⁾IV. Pigeonite (Pigeon point)⁽²⁾

の⁽²⁾より成り外側は淡紅色のビジオン輝石(2V=38°)にして更に外縁をヘスティングサイトにて圍繞されたものがある。經緯鏡臺上にて測定するに兩種の輝石に於て劈開面は共通にして光學方向はn_mが兩者に於て一致し他の二光學對稱軸は夫々約2°の傾きを以て交はる。更に他の數個の個體について測定した結果によれば光軸角には 2V=37°~40°, 2E=60°~64°の開きを認める。

第四表には比較の爲に類似の光學性質を有する他の産地に於ける資料をも擧げた。

上述の光學的性質によつて本鑛物はビジオン輝石である。

成因事情考察 ビジオン輝石は A. N. Winchell によつて命名されて以來、各地から其の產出が報告されてゐる。多くの研究報告によるに大多數は輝綠岩又は玄武岩中に含まれて産し、隕石中にも知られる。我が國に於ても近時富田理學士⁽¹³⁾が隱岐島後産粗面安山岩質玄武岩中に之が產出を記載し、坪井教授久野理學士によりて伊豆北部安山岩の石基中に含まれることが報告され更に坪井教授によつて安山岩中に於ける之が結晶徑路が論ぜられてゐる。最近富田理學士はビジオン輝石が油谷俵島、六連島、七ッ釜、田倉山、大根島、唐津高島等の玄武岩中に斑晶として又は石基鑛物として含有されることを報告された。

鬱陵島に於けるが如くビジオン輝石が閃長岩質乃至粗面岩質岩石の成分鑛物として產出することは我國に於ては未だ多く聞かない。鬱陵島に於ては光軸角の小なる輝石は前記閃長斑岩に於ける場合の外に屢々ラタイト式粗面岩中にエヂリン輝石と共に斑晶として産し、此の場合ビジオン輝石は淡黃褐色乃至淡紅色を呈しエヂリン輝石の外殻によつて包圍され、光軸角 $2V = 40^\circ (\text{ca.})$ である。石基中の輝石は専らエヂリン輝石より成る。

ビジオン輝石は成分上透輝石⁽¹⁴⁾—クリノ頑火石系の一部に類するものとされる。前記閃長斑岩中にビジオン輝石の心核にクリノ頑火石類似の輝石を残して帶狀構造を示すものがあることを述べた。又此の岩石中には稀に橄欖石を心核に有し輝石、雲母の集合物で圍繞せる斑晶を含むことがある。此等の諸事實から綜合するに此の場合ビジオン輝石の結晶徑路は N. L. Bowen の示せる透輝石—

苦土橄欖石—珪酸系の結晶作用の一部にて代表されるが如きもので、岩漿は比較的橄欖石及クリノ頑火石に富める成分のものから進化し、橄欖石結晶が一部殘存し、輝石が帶狀構造を示せるものがあるは結晶作用の進行中冷却が比較的急速に行はれて液と結晶との反應が充分行はれなかつた事を物語るものである。然し不完全平衡の程度はあまり著しくなく結晶作用の末期に珪酸を分離せしめるまでには至らなかつたものと思はれる。ピジョン輝石は閃長斑岩中に於てはヘステイングサイトの晶出によつて繼承されて居り、粗面岩質の熔岩中にはエヂリン輝石の晶出の爲に後者の外套を被つて居る。岩漿の成分が漸次曹達分に富みアルカリ岩の性質を増したことが輝石晶出に變革を來した主な原因の一と思はれる。斑長斑岩中に於てピジョン輝石とヘステイングサイトとは不連續反應對の關係にあるものゝ如くである。

圖版第二版説明

Fig. 1, 2, 3. ケルスウト角閃石分結物。1は皮殻の一部除去されたもの、2及び3は皮殻の全く除去されたもの。何れも實大の約 $\frac{3}{4}$ 。

Fig. 4. ケルスウト角閃石の顯微鏡寫眞(約1倍)比較的充間物質の多き部分を示す。上半部を占める大なる結晶及び下半部稍左に白く輪廓を示せる部分はケルスウト角閃石、中央稍下方の白色に見ゆる柱狀結晶は燐灰石、其他の黒色部は充間物質。

Fig. 5. ピジョン輝石の顯微鏡寫眞(約20倍)中央部劈開明瞭なるものピジョン輝石、黒色の外套及び周圍に散布せる黒斑はヘステイングサイト。

文 献

- (1) J. Lorenzen: *Undersögelse af Mineralien fra Grönland*, Medd., VII, 1884, p. 27. *Zeitschr. Krist.*, Bd. XI, 1886, p. 318.
- (2) A. N. Winchell: *Mineralogical and Petrographic Study of the Gabbroid Rocks of Minnesota*, and more particularly, of the Plagioclasytes. *Amer. Geologist*, vol. XXVI, 1900, pp. 197—245.
- (3) H. Rosenbusch-O. Mügge: *Mikroskopische Physiographie*, Bd. I, Hft. 2, 1927, P. 474.
- (4) W. Wahl: *Die Enstatitaugite*, T. M. P. M. Bd. XXVI, 1907, pp. 1—131.
- (5) W. Kunitz: *Die Isomorphieverhältnisse in der Hornblendegruppe*, N. J. B. Bd. LX, Abt. A, 1930, p. 245.
- (6) Ditto, pp. 213—214.
- (7) H. S. Washington and F. E. Wright: *On Kaersutite from Limosa and Greenland*, *Amer. Jour. Sci.*, 4th ser., vol. XXVI, 1908, pp. 187—211.
- (8) B. Gossner und F. Spielberger: *Chemische und röntgenographische Untersuchungen an Silikaten*. Ein Beitrag zur Kenntnis der Hornblendegruppe, *Zeits. Krist.*, Bd. LXXII, 1929, p. 121.
- (9) F. K. Drescher und H. K. E. Krueger: *Der Peridotite von Kaersut (Grönland) und sein Ganggefüge als Beispiel einer Sekretionsdifferentiation*, N. J. B. Bd. LVII, Abt. A, 1928, pp. 569—616.
- (10) M. Vendl: *The Chemical Composition and Optical Properties of a Basaltic Hornblende from Hungary*, *Min. Mag.*, vol. XX, 1924, pp. 237—240.
- (11) 富田達: 隠岐島後の地質學的並びに岩石學的研究, 地質學雜誌, 第36卷, 昭和4, 307頁; 第38卷, 昭和6, 447頁.
- (12) W. Kunitz: *Loc. cit.*, p. 240.
- (13) A. F. Hallmond: *Optically uniaxial Augite from Mull*, *Min. Mag.*, vol. XVII, 1914, p. 98.
- (14) 富田達: 前出, 地質學雜誌, 第38卷, 昭和6, 217頁; 429頁; 463頁.
- (15) 坪井誠太郎, 久野久: 本邦火山岩“輝石安山岩類”に就いて, 火山, 第1卷, 昭和7, 29頁.
- (16) S. Tsutomi: *On the Course of Crystallization of Pyroxenes from Rock-Magmas, Japanese Jour. Geol. and*

Geogr., vol. X, 1932, pp. 67—82.

(17) 富田達：前出，地質學雜誌，第39卷，昭和7，625頁。

(18) N. H. Winchell and A. N. Winchell: Elements of Optical Mineralogy, pt. II, 1927, p. 181.

(19) N. L. Bowen: The Evolution of the Igneous Rocks, 1928, p. 238.

(20) Ditto, p. 49.

岐阜縣惠那郡戸澤の地這り地に就て

上 治 寅 次 郎

一、緒 言

岐阜縣惠那郡を貫流して木曾川に注ぐ中津川の一支流、戸澤の下流には緩慢なる移動を繼續せる地這り地がある。この地這りは何時頃から始まつて居るかは明かでないが、明治三十七年七月に顯著な押し出しのあつたことは人々に知られて居る。其後、移動の量が僅少であつたので多くの人々の注意を惹かぬ様になつて居た。然るに昭和七年八月下旬頃から再び稍々顯著な

る運動を示す様になつて居る。

岐阜縣中津町役場の調査によれば、地這り地域の面積は水田二町八反六畝一步、畑一反八畝二十二步、山林五町八反二畝五步、宅地三畝五步三合、以上合計八町九反三步三合（昭和七年九月調）であつて山林の部の面積は多少不確實であるといふ。地這り地の廣袤は之を大和川沿岸峠部落の地這り面積に比すれば、約三分の一に過ぎぬが、地這り運動の狀況は之に類似し