

ANTONI KLECZKOWSKI, WŁODZIMIERZ PARACHONIAK

WULKANITY BAZALTOWE FACJI PEPERYTOWEJ NA RÓWNINIE HOPEI W CHINACH PÓŁNOCNYCH

STRESZCZENIE

(Tabl. XX—XXI i 3 fig.)

Basalt peperite volcanites in the Hopei Plain in Northern China

(Pl. XX—XXI and 3 Figs.)

STRESZCZENIE

U brzegu zatoki Puhai daleko od najbliższych pasm górskich (fig. 1) wznoszą się wśród równinnego krajobrazu dwa niewielkie wzgórza Hsiaoshan i Mashan. Wzgórze Mashan jest zbudowane z bazaltu.

Na wzgórzu Hsiaoshan odsłaniają się skały wyraźnie warstwowane równolegle lub ukośnie (tab. XX, fig. 1). Makroskopowo przypominają drobnookruchową brekcję, w której wielkość fragmentów nie przekracza 5 mm. Elementy grubsze są ostrokrawędziste ciemno zabarwione i odróżniają się wyraźnie od szarego tła (tab. XX, fig. 3). Skały o grubszym ziarnie przewarstwiają osady o strukturze aleurytowej.

Jak wykazały obserwacje mikroskopowe, przeprowadzone na cienkich płytkach i preparatach proszkowych, głównym składnikiem skał o strukturze psefitowej są ostrokrawędziste fragmenty zasadowych skał wylewnych (tab. XX, fig. 2; tab. XXI, fig. 1, 2) reprezentujące bazalty o strukturze szklisto-porfirowej i hipokrystaliczno-porfirowej z prakryształami piroksenu i oliwinu oraz wulkaniczne szkliwo bazaltowe o teksturze porowatej lub gąbczastej. W cieście skalnym występują często drobno rozsiane ziarenka magnetytu. Oprócz bazaltu spotyka się pojedyncze okruchy piroksenu, oliwinu, labradoru, a wyjątkowo także kwarcu.

Ze składników pochodzenia niewulkanicznego występują węglanowe skorupy (tab. XXI, fig. 1) oraz okruchy skał osadowych o strukturze aleurytowej.

Elementy składowe skały są spojone rekrytalizowanym spoiwem kalcytowym z domieszką pelitu kwarcowego.

Skały o strukturze aleurytowej przewarstwiająca opisywane brekcje reprezentują drobniejszą frakcję o bardzo zbliżonym składzie petrograficznym, lecz wzbogaconą pelitem kwarcowym i minerałami ilastymi grupy illitu.

Konglomerat bazaltowy wzgórza Hsiaoshan można zaliczyć do skał określanych jako peperyty. Powstały one z bazaltów wylewających się wzdłuż dyslokacji tektonicznych na granicy platformowego wyniesienia Uti (fig. 1, 2). Peperyty zająbiają się ze stropowymi partiami utworów plioceńskich i z osadami lessowymi, układając się w formę tzw. jezorów

peperytowych (fig. 3). Lawa bazaltowa dostawała się do płytkich basenów wypeinionych nie skonsolidowanymi płytkowodnymi osadami deltowo-jeziornymi. Szybko zastygając w drobne ziarna mieszała się z osadami lądowymi i rozprzestrzeniała na znaczne odległości. W miarę oddalania się od centrum erupcji wzrasta w skale udział materiału terrygenicznego a następuje ubożenie w materiał wulkaniczny. Peperyty wzgórza Hsiao-shan powstały przypuszczalnie w górnym czwartorzędzie (por. tabela I w tekście angielskim). Na równinie Hopei znane są również inne przejawy młodej działalności wulkanicznej, nie zostały jednak dotychczas dokładnie opracowane.

Katedra Geologii Kopalnianej

Katedra Mineralogii i Petrografii

Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie

*

* *

Abstract. Basalt conglomerates cropping out on the Hsiao-shan hill near the Puhai bay are described. Both structural and textural features, composition and geological form of occurrence indicate that these rocks are representing the peperite facies of basalt volcanism. The effusion of basaltic magma into a shallow water basin occurred in the Late Pleistocene (Q3), i.e. during the formation of the Malan loess, along tectonic fissures separating the Uti elevation from the neighbouring tectonic units.

Two small hills named Hsiao-shan and Mashan rise from a flat land at the shore of the Puhai Bay, in a great distance from the nearest mountain ranges (Fig. 1). They are built of volcanic rocks: the Mashan hill of basalt, and the Hsiao-shan hill of volcanic conglomerate with intercalations of aleurites containing also volcanic material.

The occurrence of basalts on the Hopei Plain was mentioned in the literature (C h a o - T s u n g - P u, 1956, *Osnowy tectoniki Kitaja*, 1962), but a petrographic characteristics of the volcanic conglomerates was lacking. A. K l e c z k o w s k i, collected in 1958 samples from outcrops at the Hsiao-shan hill (Plate I, Fig. 1), and elaborated the materials concerning the geology of the area, while W. P a r a c h o n i a k carried out the petrographical investigations.

Macroscopically the rocks from the Hsiao-shan hill resemble a fine-grained breccia or conglomerate (Plate XX, Fig. 3) and are alternating with rocks having an aleuritic texture, and resembling loess. The whole exposed series (Plate XX, Fig. 1) is distinctly layered horizontally or diagonally. The maximum diameters of grains in pefitic rocks do not exceed 5 mm. The grains are angular, and distinctly darker than the grey cement. Microscopic observations of thin sections and powder mounts revealed that the pefitic rocks are composed chiefly of basic effusive rock fragments (Plate XX, Fig. 2 and XXI, Fig. 1), represented by: A. basalt with porphyric-vitrophyric texture and phenocrysts of pyroxene and olivine (feldspar microlites in the groundmass); B. basalt with hypo- (feldspar microlites in the groundmass). C. basalt glass obsidian with porous or vesicular structure (Plate XX, Fig. 2).

Besides the basalt fragments with different types of groundmass and size of phenocrysts, the rock contains rare grains of pyroxene, olivine, labradore, and exceptionally of quartz. The majority of basalt fragments have a groundmass consisting of brown translucent isotropic glass. The phenocrysts are frequently corroded or have reaction rims. Abundant small grains of magnetite are disseminated throughout the groundmass.

Non-volcanic elements in the rock are represented by detritus of carbonate shells (Plate XXI, Fig. 1) and fragments of sedimentary rocks with aleuritic texture.

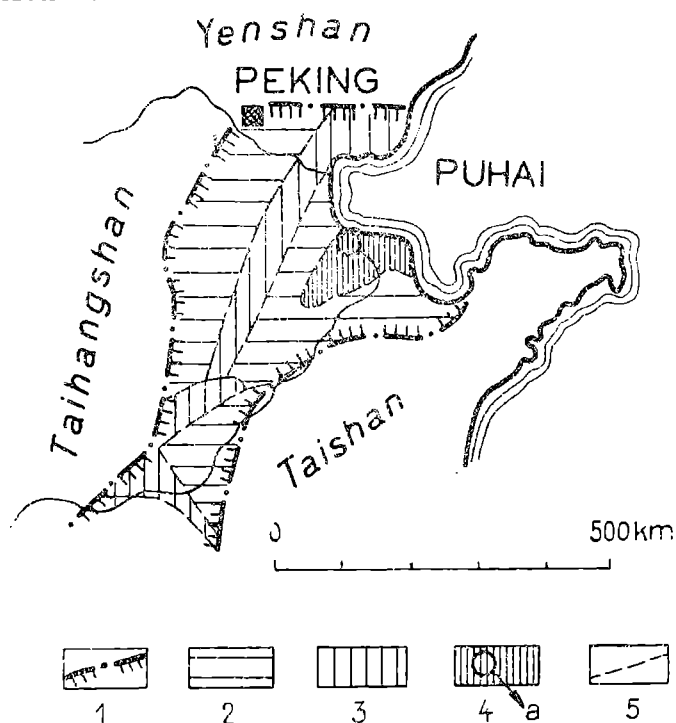


Fig. 1. Rejony tektoniczne Równiny Hopei (północnej części Równiny Północnochińskiej) wg „Osnovy tektoniki Kitaja”, 1962. Moskwa. 1 — granica platformowego synklinorium (syneklizy) Hohuai; 2 — obszary wykazujące tendencję do obniżania podłoża; 3 — obszary wykazujące tendencję do podnoszenia się podłoża; 4 — platformowy wyniesiony obszar Uti; a — obszar występowania bazaltów; 5 — granica między rejonami

Fig. 1. Tectonic regions of the Hopei Plain (northern part of the North China Plain) after: „Osnovy tektoniki Kitaja”, 1962. Moscow. 1 — boundary of platform synclinorium (syneclise) of Hohuai; 2 — subsiding areas; 3 — uplifted areas; 4 — uplifted Uti block; a — area of occurrence of basalts; 5 — boundary of regions

The fragments of volcanic rocks are not weathered. Only the varieties of basalt with variolitic texture have the vacuoles filled with secondary zeolite (desmine) and calcite.

The rock has a calcareous cement often recrystallized with an admixture of quartz pelite.

The intercalations of aleuritic rocks alternating with the psefitic layers megascopically are resembling loess. The chief mineral constituents are quartz pelite, illite and fine crystals of carbonate minerals. Minor constituents are fine basalt fragments, pyroxene, olivine, plagioclases, microcline, apatite and detritus of carbonate shells. Therefore these rocks represent the aleuritic grade of the basalt conglomerates enriched in quartz pelite and clay minerals of the illite group.

The basalt conglomerate is resembling the clastic rocks known as „peperites”, which are forming as a result of an intrusion of basalt magma

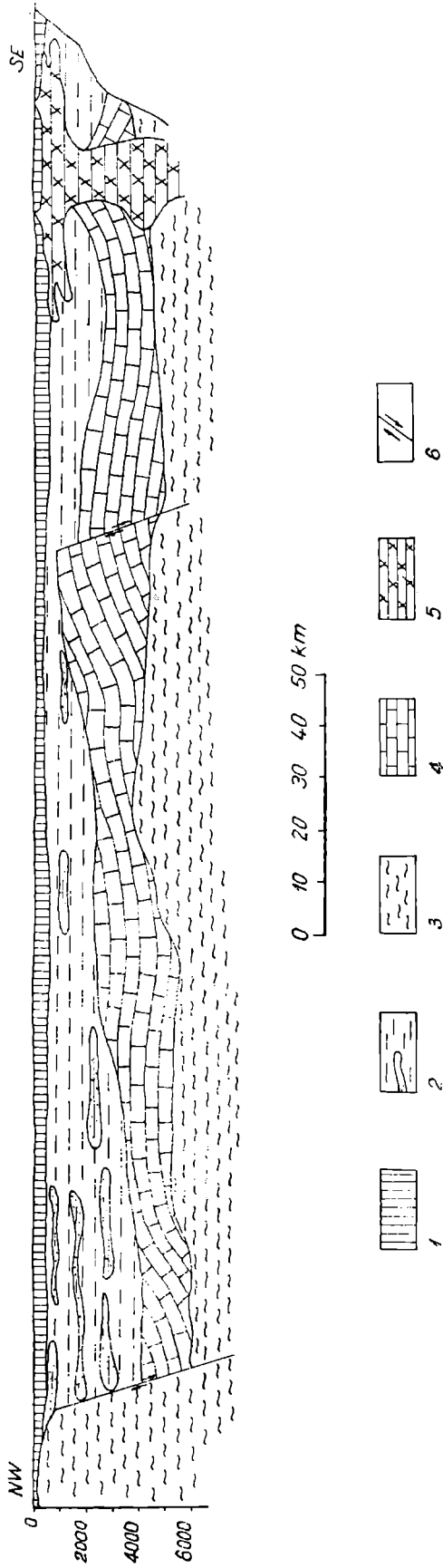


Fig. 2. Przekrój geologiczny przez głębokie podłoże Równiny Hopei opracowany na podstawie materiałów geofizycznych. 1 — osady czwartorzędowe — seria osadów lessowych z wkładkami piasków i żwirów; 2 — osady trzeciorzędowe — seria osadów ilastych i pylastych z wkładkami piaskowców i zlepieńców, rzadziej luźnych piasków i żwirów; 3 — seria skał osadowych przeważnie paleozoicznych; 4 — seria skał metamorficznych; 5 — bazalty i okruchowe skały bazaltowe; 6 — uskoki

Fig. 2. Cross-section of the deep basement of the Hopei Plain based on geophysical data. 1 — Quaternary — lessoid sediments with intercalations of sands and gravels; 2 — Tertiary — clays and silts with intercalations of sandstones and conglomerates, and rare intercalations of loose sands and gravels; 3 — sedimentary rocks (chiefly Palaeozoic); 4 — metamorphic series; 5 — basalts and basalt detrital rocks; 6 — faults

into unconsolidated carbonate or clayey sediments in a shallow basin (A. Carozzi, 1960). According to R. Michel (1953) the peperites are composed of basalt fragments with diameters ranging usually from 0,5 mm to 1 cm, and vitreous texture in a carbonate, clayey or other cement. The amount of terrigenous material increases with the distance from the centre of eruption, while the amount of volcanic material decreases in the same direction. The basalt conglomerates exposed on the Hsiaoshan hill are possibly a second-cycle sediment formed by reworking of primary peperite.

The volcanites cropping out in the Hsiaoshan and Mashan hills are lying on the north-western border of the tectonic block of Uti (Fig. 1). Geophysical data confirmed by drilling indicated that the volcanites extend on an area of c. 1000 km² (Fig. 2, 3). Also on the south-eastern border of the Uti block the presence of volcanites was established by geophysical prospecting.

Bore-holes localized immediately at the feet of the hills (Fig. 3) penetrated at the depth of 150 m a series of volcanites alternating with

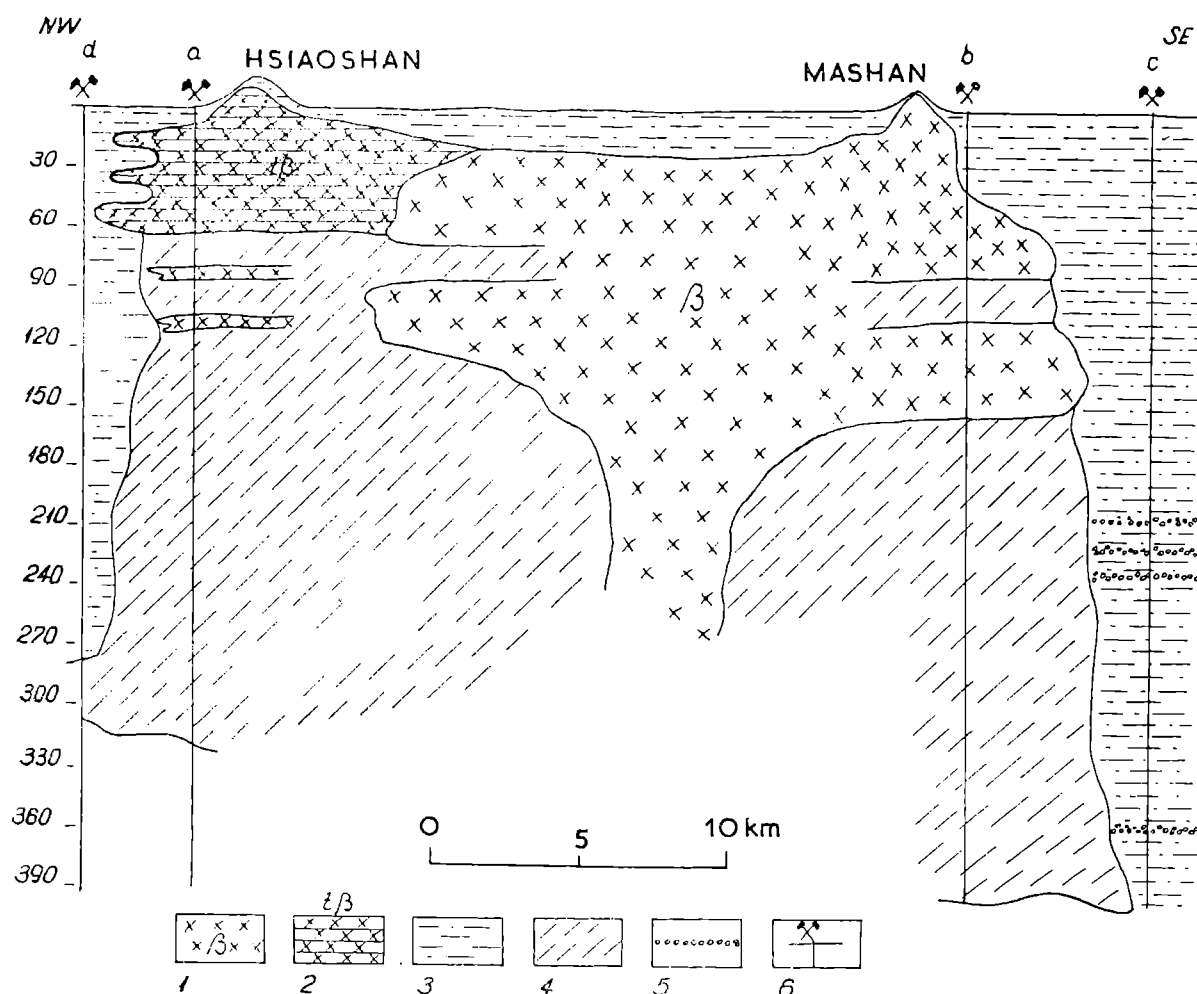


Fig. 3. Przekrój przez wulkanity bazaltowe wzgórz Hsiaoshan i Mashan (znacznie przewyższoney). 1 — bazalty; 2 — okrucowce bazaltowe; 3 — czwartorzędowe utwory pylasto-piaszczyste; 4 — trzeciorzędowe (plioceńskie) utwory pylasto-ilaste; 5 — czarne piaski bazaltowe w wiercieniu; 6 — wiercienie

Fig. 3. Cross-section of the basalt volcanites of the Hsiaoshan and Mashan hills (vertical scale greatly exaggerated). 1 — basalt; 2 — basalt peperites; 3 — Quaternary silts and sands; 4 — Tertiary (Pliocene) silts and clays; 5 — black basalt sands in bore-hole; 6 — bore-hole

T a b l e I

Division of the Changpai period of volcanic activity in East China

Age	Number of volcanic phase after Osnowy... 1962	Name of volcanic phase after Osnowy... 1962	Rocks present in the mountains around the Hopei Plain	Volcanic rocks of the Hopei Plain
Q4 Holocene	6			
Q3 Upper Pleistocene (Malan)	5	Tatung	Olivine basalt	Peperites of the Hsiaoshan
Q2 Middle Pleistocene (Choukoutien)				
Q1 Lower Pleistocene (Sanmen)	4	Paitoushan		Basaltic conglomerates found in the bore-holes near Hsiaoshan and in Tientsin
N2 Pliocene	3	Final stage of phase 3	Neutral, acid and alkaline volcanic rocks	Red tuffogenic sediments in the bore-holes near Huang-hua
		Syuehuashan	Plagioclase and nepheline basalt (Taishan, Taishan)	
N1 Eocene-Miocene	2	Weichan		
	1	Changnopa	Olivine basalt (Taishan), andesite, trachite, liparite	

silts and clays. Deeper down to 600 m volcanic rocks were not encountered by drilling. Drilling farther away from the hills did not reveal the presence of volcanic rocks down to the depth of 360 m.

Other rocks of volcanic origin are known of the Hopei Plain besides the described volcanic massif. Black sands of volcanic origin were found in the bore-hole „c” (Fig. 3). E. Licent (1936) described sands of volcanic origin at various depth ranging from 270 to 600 m in the Laosikai bore-hole in Tientsin. Red tuffogenic rocks were found by A. Kleczkowski in hydrogeological bore-holes at Huanghua 20 km north of Hsiaoshan.

The conglomerates of the Hsiaoshan hills covered by loess and alternating with aleurites containing volcanic material are lying on Pliocene sedimentary rocks. Conglomerates were formed probably in the Upper Quarternary (Q3). During that period the Malan loess was forming in the mountains around the plain in the upper course of the Huangho. The loessoid sediments deposited on the Hopei Plain were derived from that loess (A. Kleczkowski, 1963).

According to the accepted division of the Cainozoic volcanic period Changpai (Table 1) the conglomerates of the Hsiaoshan hills belong to the fifth (5) phase (Tatung), while the lower part of the conglomerates found in the bore-holes can be older (fourth phase — 4). The sands with volcanic materials present in the two mentioned bore-holes belong to the fourth (4) phase, while the red tuffogenic sediments are related probably with the final stage of the third (3) phase. The volcanic conglomerates of the Hsiaoshan hill and its vicinity are intertonguing with loessoid sediments, and partly with the top of the Pliocene series. They form peperite tongues described by A. Carozzi (1960). The basalt extruded through a series of Pliocene clays and silts, the basalt magma entered into shallow basins with deltaic or lacustrine sediments. The unconsolidated loessoid sediments mixed with the volcanic material spread by subaqueous flows. The extrusions of magma were situated along tectonic dislocations on the border of the platform elevation of Uti (Fig. 1).

*School of Mining and Metallurgy
Department of Mining Geology
Department of Mineralogy and Petrology
Cracow*

WYKAZ LITERATURY REFERENCES

- Carozzi A. (1960), *Microscopic Sedimentary Petrography*. New York.
Chao-Tsung-Pu (1956), Petrochemical Study of the Cenozoic Basaltic Rocks in Eastern China. *Acta Geol. Sinica* 36/3, p. 315—367.
Kleczkowski A. (1963), *Hydrogeologia Równiny Hopei — Chiny Północne (Hydrogeology of Hopei-Plain North-China)*. PAN Oddz. w Krakowie *Pr. geol.* 15.
Licent E. (1936), L'Artesianisme dans la Grande Plain du Tcheu Ly. Puits Jaillissant de Lao Si Kai. *Publication du Musée Hong-Ho Pai-Ho* No 40, Tientsin.
Michel R. (1953), Contribution à l'étude petrographique pépérites et du volcanisme tertiaire de la Grande Limogne. *Mem. Soc. Hist. Nat. Auvergne* No 5.
ОСНОВЫ ТЕКТониКИ Китая (Перевод с китайского). Москва 1962.

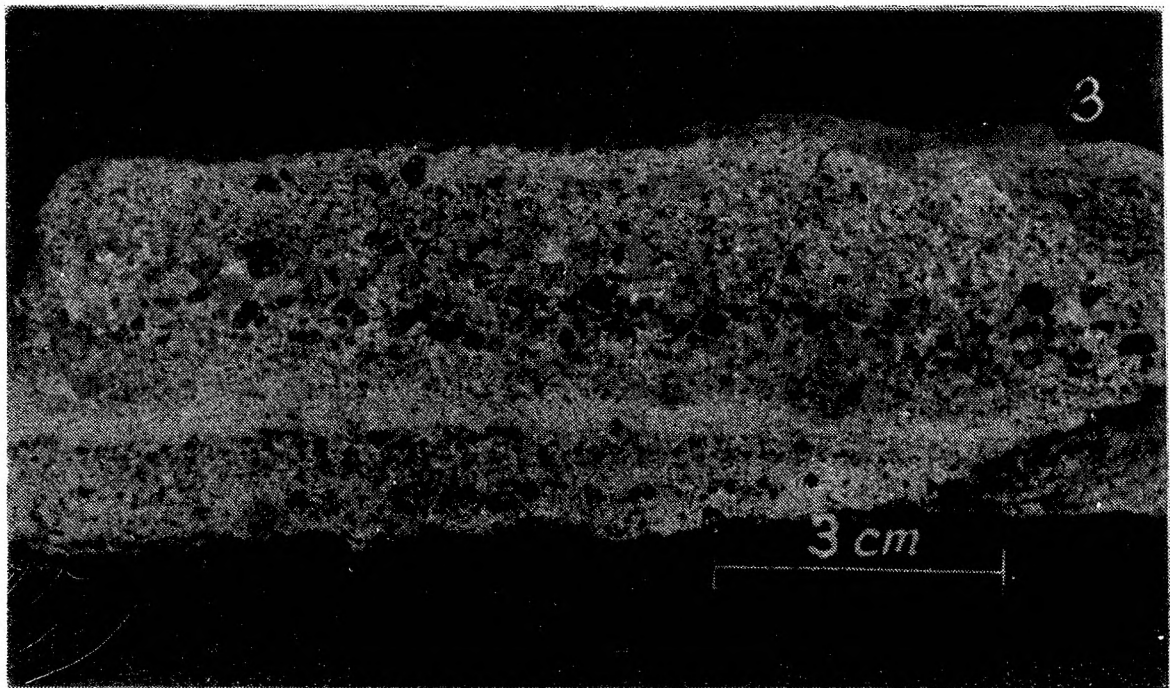
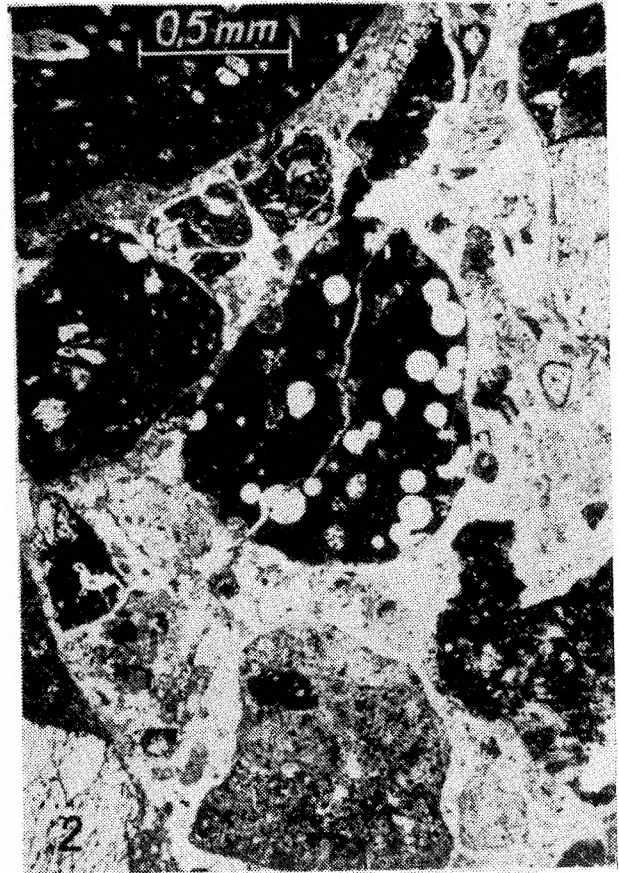
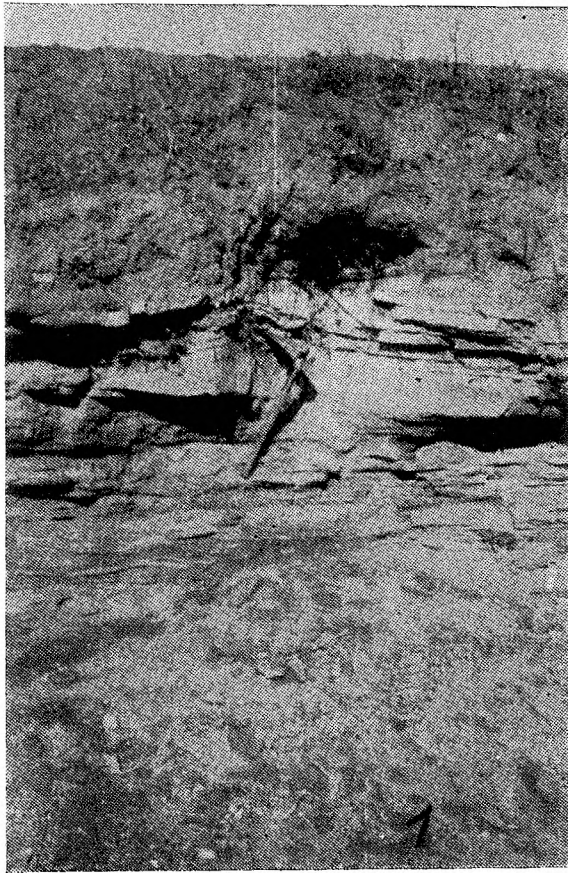
OBJAŚNIENIA TABLIC
EXPLANATION OF PLATES

Tablica — Plate XX

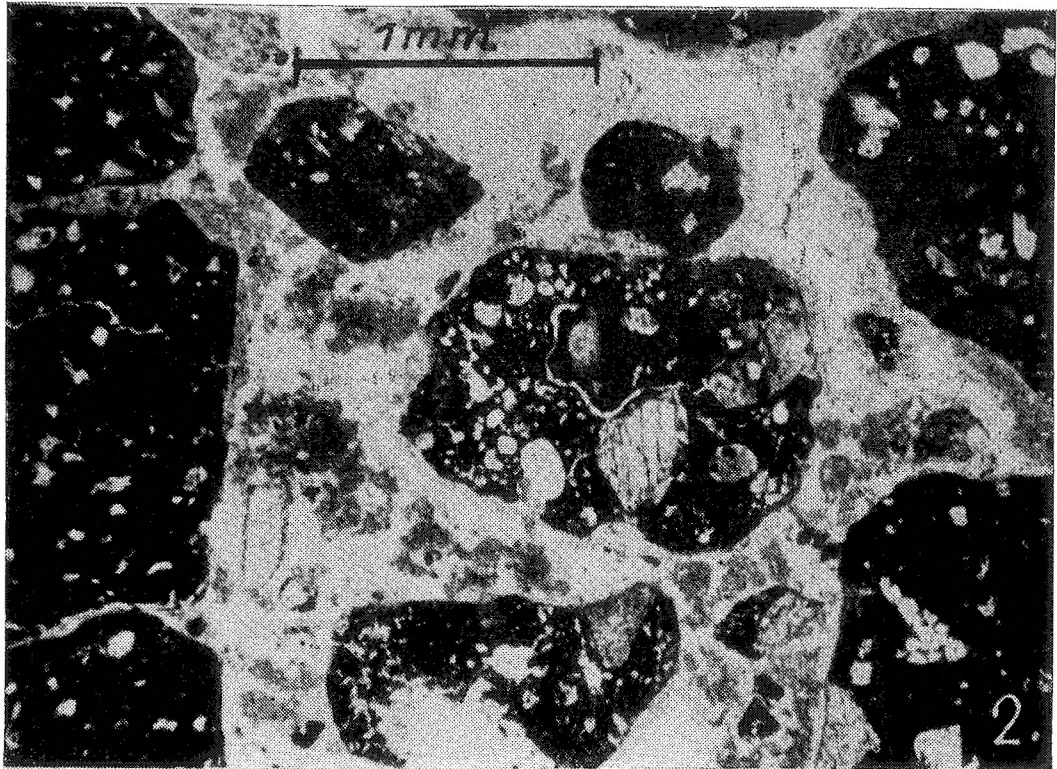
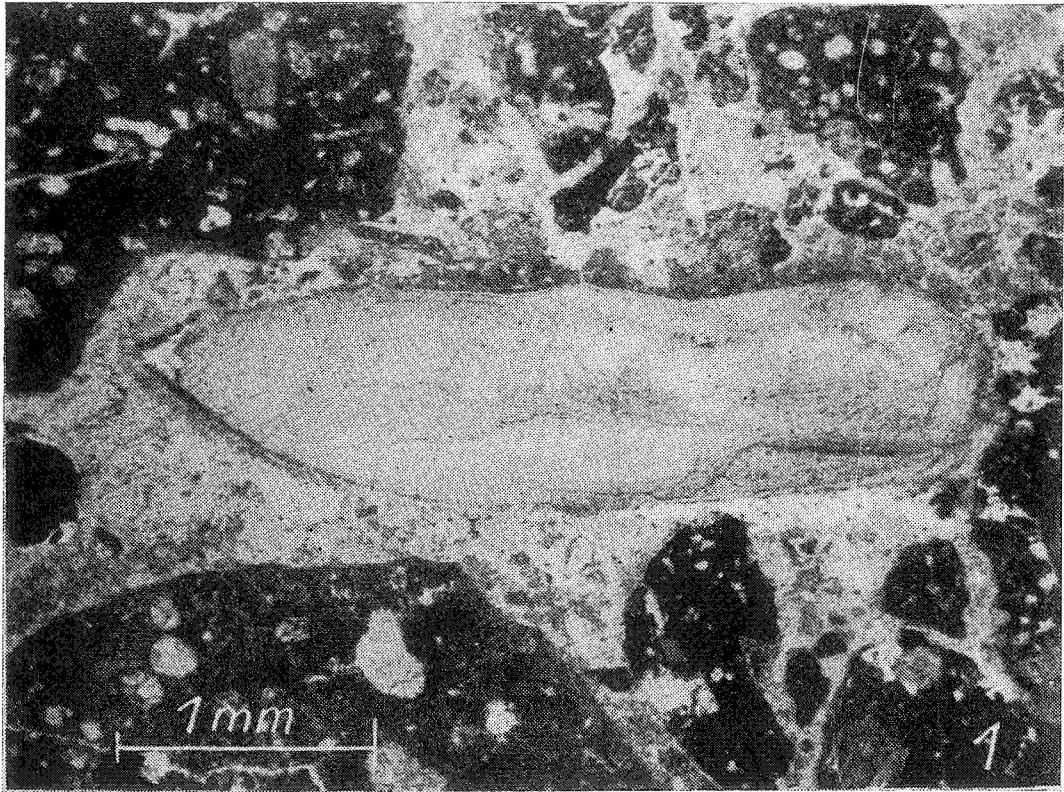
- Fig. 1. Odkrywka konglomeratów bazaltowych u stóp wzgórza Hsiaoshan
Fig. 1. Outcrop of basalt conglomerates at the feet of the Hsiaoshan hill
- Fig. 2. Mikrofotografia szlifu drobnoziarnistego konglomeratu bazaltowego. W środku widoczny okruch bazaltu o strukturze szklistej i gąbczastej. Nikole równoległe
Fig. 2. Microphotography of thin section of the fine-grained basalt conglomerate. At the centre a basalt fragment with vitreous texture and globular structure. Parallel nicols
- Fig. 3. Fragment skały o strukturze drobnopsefitowej wyraźnie warstwowanej
Fig. 3. A fragment of basalt conglomerate. Note the stratification of the rock

Tablica — Plate XXI

- Fig. 1. Mikrofotografia skały o strukturze drobnopsefitowej. W środku pola widzenia widoczny kalcytowy fragment organogeniczny. Nikole równoległe
Fig. 1. Microphotography of fine-grained basalt conglomerate. At the centre a calcite organogenic fragment. Parallel nicols
- Fig. 2. Mikrofotografia z widocznymi okruchami bazaltu, spojonymi drobnokrystalicznym kalcytem, w okruchach widoczne prakryształy piroksenu i oliwinu. Nikole równoległe
Fig. 2. Microphotography with visible basalt fragments cemented by fine-crystalline calcite. Pyroxene and olivine phenocrysts are visible in the basalt fragments. Parallel nicols



A. Kleczkowski, W. Parachoniak



A. Kleczkowski, W. Parachoniak