



Title	Beiträge zur Kenntnis der optischen und chemischen Eigenschaften des Apatits von Kurokura, Kanagawa Präfektur
Author(s)	Harada, Zyunpei
Citation	Journal of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University. Ser. 4, Geology and mineralogy, 4(1-2), 11-16
Issue Date	1938
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/35787">http://hdl.handle.net/2115/35787</a>
Type	bulletin (article)
File Information	4(1-2)_11-16.pdf



[Instructions for use](#)

# BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER OPTISCHEN UND CHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN DES APATITS VON KUROKURA, KANAGAWA PRÄFEKTUR.

Von

Zyunpéi HARADA

Mitteilung aus dem geolog. -und mine alogischen Institut,  
Naturwissenschaftliche Fakultät, Kaiserliche  
Universität zu Hokkaido, Sapporo. Nr. 182.

Der Apatit von Kurokura wurde von S. KOZU, Z. UEDA<sup>(1)</sup> und K. SETO<sup>(2)</sup> kristallographisch, optisch und thermooptisch, sowie chemisch eingehend untersucht.

Die Apatitkristalle, so wie sie in der Natur vorgefunden werden, sind durch sekundäre Wirkungen stark beeinflusst, so dass sie an der Oberfläche in ein weisses, undurchsichtiges Material umgewandelt sind. Da Abweichungen der optischen und chemischen Eigenschaften vermutet werden, soll durch den nachfolgenden Untersuchungen festgestellt werden, ob die äussere Schicht des Kristalls gegenüber den inneren, Verschiedenheiten in ihren optischen und chemischen Eigenschaften erkennen lässt.

Die Apatite stammen von einer Stufe, die zur Auskleidung einer Druse in einem Quarzdiorit gehörte, sitzen auf einer Unterlage von einem quarzigen Gangstücke und sie sind zuweilen von kleinen weissen Zeolithkriställchen oder einem grünlichen Chloritaggregate überdeckt.

Die Apatitkristalle haben gewöhnlich einfachen prismatischen Habitus und sind mit Endfläche und Prismenfläche aufgewachsen. Man kann zwei Typen von Habitus nach der Entwicklung der Basis und der Pyramidenflächen unter diesen Kristallen unterscheiden.

Die Kristalle von ersten Typus sind gewöhnlich Apatitkristalle mit Basis, Pyramiden und Prismenflächen. In den zweiten Typus

---

(1) S. KÔZU und Z. UEDA: On the chlorine-fluorine-apatite from Kurokura, Prov. Sagami., Journ. Jap. Assoc. Min. Petro. and Econ. Geol. **7**, (1932) 153-160.

(2) K. SETO: Chemical composition of chlorine-fluorine-apatite from Kurokura, Ibid, **7**, (1932) 180-181.



sind vorherrschend Basis mit Prismenflächen vorhanden, während die Pyramidalen Flächen wenig entwickelt sind.

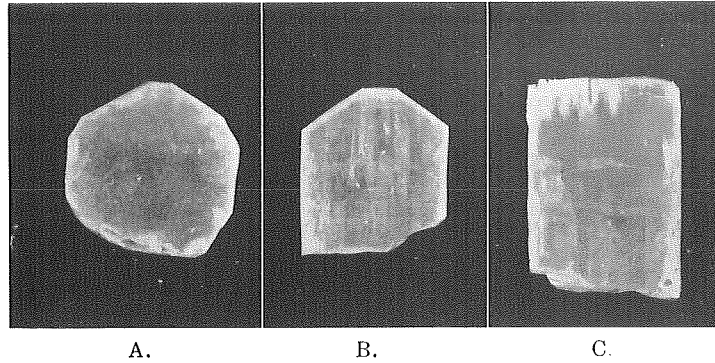


Fig. 1. Photographien der Querschnitten der Apatitkristallen von Kurokura.  $\times 1.5$   
 A. (Kristall von I Typus  $\perp c$ .) B. (Kristall von I Typus  $//c$ )  
 C. (Kristall von II Typus  $//c$ )

Folgende Formen wurden beobachtet.



$c(0001)$  immer vorhanden, gewöhnlich glänzend, zuweilen geätzt mit Ätzgrübchen.

$m(10\bar{1}0)$  immer vorhanden, gewöhnlich voll entwickelt, glänzend und gelegentlich geätzt.

$a(11\bar{2}0)$  gewöhnlich vorhanden und immer matt.

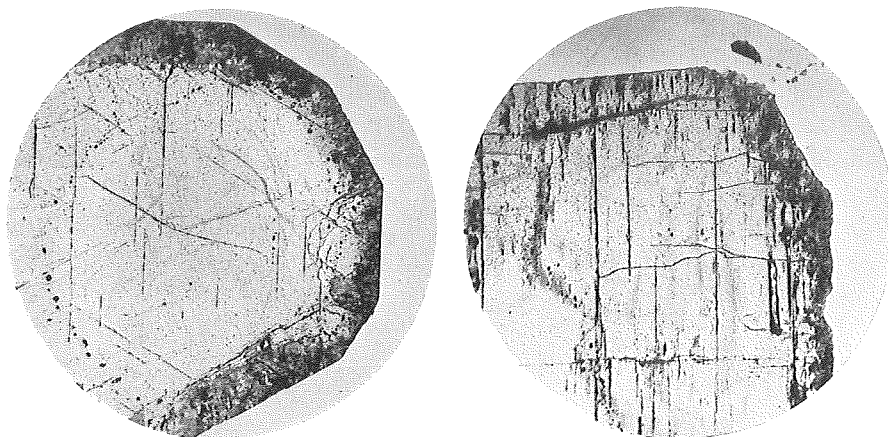
$x(10\bar{1}1)$  immer vorhanden, glänzend von wechselnder Grösse.

Die Kristallflächen, besonderes die Prismenflächen, erscheinen immer weiss umgewandelt, dass deutet auf Ätzung durch irgend ein Mittel, welches nach der Bildung der Kristalle wirkte. Prismenflächen sind stärker beeinflusst als Endflächen.

Im Bruche erscheint ein Kern, durchscheinend der hellgrünlich-gelb gefärbt, der umgeben ist von einer Oberflächenschicht von undurchsichtigem weissen Fasermaterial. (Fig. 1)

Ein Dünnschliff quer über die Kristalle, parallel und senkrecht zur Basis geschnitten, zeigte im Mikroskop, dass die äussere undurchsichtige weisse Schicht, mit unregelmässiger Dicke, kontinuierlich mit der inneren verbunden ist und zuweilen erstreckt die äussere Schicht sich auf innere an Spalter oder Rissen. (Fig. 2)

Die äussere Schicht enthielt viel grüne Einschlüsse (Chlorite) und zeigte einen Aufbau aus kleinen Fasern parallel zur c-Achse. Dagegen zeigt der Kern des Kristalls keine optischen Anomalien.



A.

B.

Fig. 2. Photomikrographien der Dünnschliffen der Apatitkristallen von Kurokura.

A.  $\perp$  c.

B. // c.

Die Bestimmung der Hauptlichtbrechungsindizes der beiden Teilen wurde nach der Einbettungsmethode ausgeführt.

TABELLE 1.

	$\omega$	$\varepsilon$	$\omega - \varepsilon$
Kern .....	1.658	1.653	0.005
Hülle .....	1.640	1.635	0.005

Diese Werte stimmen mit dem von B. YOSIKI und Z. UEDA<sup>(3)</sup> an Kristallen desselben Fundortes gemessenen Werte ganz überein.

Die Lichtbrechungsindizes des Apatits von Kurokura sind etwas höher als die der gewöhnlichen Apatite, und ferner zeigen die beiden, inneren und äusseren, Teile verschiedenen Werte, wobei die der äusseren Schicht niedriger sind als die der inneren.

---

(3)  $\omega = 1.657$      $\varepsilon = 1.651$      $\omega - \varepsilon = 0.006$  nach Z. UEDA. (1)  
 $\omega = 1.6579$      $\varepsilon = 1.6520$      $\omega - \varepsilon = 0.0056$  } nach B. YOSIKI. (1)  
 $\omega = 1.6596$      $\varepsilon = 1.6544$      $\omega - \varepsilon = 0.0054$  }

Die Abweichungen der Lichtbrechungen, die für beiden Teile desselben Kristalls gemessen wurden, zeigen jedoch, dass vom inneren Teil zum äusseren Teil im Chemismus Unterschiede bestehen müssen, die durch chemische Analyse der beiden Teile ermittelt werden können. Aber eine chemische Analyse zur Bestätigung dieser Vermutung war noch nicht ausgeführt.

Als Materiale für die Analysen wurden benutzt reine Kristalle, mechanisch von irgend welchen Spuren der äusseren Teile befreit und durch das Mikroskop geprüft. Ich liess dieses Mineral chemisch analysieren. Herr A. KAN-NARI vom hiesigen Institut war so liebenswürdig und hat die Analyse schon vor einigen Jahren mit folgendem Resultat durchgeführt.

TABELLE 2.

	Innerer Teil	Äusserer Teil
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	— %	0.61 %
FeO	0.21	—
MnO	1.52	0.41
MgO	0.54	0.54
CaO	52.40	53.85
Na <sub>2</sub> O	0.00	0.00
K <sub>2</sub> O	0.00	0.00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40.98	41.78
H <sub>2</sub> O (+)	0.06	0.10
Cl	3.74	1.42
F	1.15	0.44
Summe	100.60	99.15
—O = Cl <sub>2</sub>	0.84	0.16
—O = F <sub>2</sub>	0.49	0.19
	99.27	98.80

Die Tabelle zeigt, dass der Mangangehalt des inneren Teils etwas höhere Werte hat, und dass die Verminderung der leichtflüchtigen Bestandteile in der äusseren Schicht des Apatits merkbar ist.

Aus den erhaltenen Analysenwerten des inneren Teils lassen sich folgende Verhältnisse berechnen. (Tabelle 3)

Die Berechnung der Analyse zeigt somit, dass die Zusammensetzung des Apatits von Kurokura der allgemein angenommen Apatitformel entspricht.

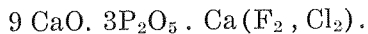
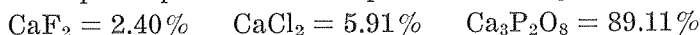


TABELLE 3.

	Gw. %	Atom. Verhält.
Ca	37.45	0.9346
Fe	0.16	0.0029
Mn	1.18	0.0215
Mg	0.33	0.0139
P	17.90	0.5769..... 6
F	1.15	0.0605
Cl	3.74	0.1055}..... 2
H	0.01	0.0099
O	37.35	2.3344..... 24

Die Hauptkomponenten des Apatits sind folgende



Dann  $3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{CaF}_2 = 26.48\%$

$3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{CaCl}_2 = 73.52\%$

Cl: F = 76.48: 23.52

Die Berechnung der Analyse zeigt somit, dass die Zusammensetzung des Apatits von Kurokura einem Chlorfluorapatit entspricht.

Ein Vergleich der Berechnung der Apatitkomponenten mit den von K. SETO<sup>(4)</sup> angeführten Analysen desselben Fundort zeigt, dass die Zusammensetzung nahezu übereinstimmt.

(4) K. SETO ergab folgenden Resultate.

	Gw. %	
SiO <sub>2</sub> .....	0.14	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.52	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.36	CaF <sub>2</sub> = 2.81%
MgO.....	0.20	CaCl <sub>2</sub> = 6.72%
CaO.....	54.01	Ca <sub>3</sub> P <sub>2</sub> O <sub>8</sub> = 90.47%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	40.15	
F.....	1.32	CaF <sub>2</sub> ·P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·3CaO = 29.49%
Cl.....	4.16	CaCl <sub>2</sub> ·P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ·3CaO = 70.51%
Na <sub>2</sub> O.....	0.37	
K <sub>2</sub> O.....	0.15	
TiO <sub>2</sub> .....	0.00	
MnO.....	Spur	
I.....	0.00	
So <sub>3</sub> .....	0.00	
Glühv.....	0.63	
Summe	102.01	
F <sub>2</sub> = 0	0.55	
Cl <sub>2</sub> = 0	0.94	
	100.52	

Prof. S. KOZU<sup>(1)</sup> hatte bereits dieselbe Vermutung ausgesprochen wie G. PEHRMAN,<sup>(5)</sup> dass die höheren Werte der Brechungsindizes des Apatits von Kurokura auf den Chlorgehalt zurückzuführen sei. Dagegen fand K. WALTER,<sup>(6)</sup> dass Apatit aus Epprechtstein, Bayern und Luzullian, Cornwall mit steigenden Gehalt an Mn eine Erhöhung der Lichtbrechung aufweisen.

Da könnte man vielleicht den höheren Gehalt an MnO noch als Grund für die Erhöhung der Lichtbrechungen des Apatits von Kurokura annehmen.

Alle Kristalle sind deutlich durch spätere hydrothermale Wirkungen beeinflusst, so dass die Kristalle oberflächlich in matt weisses Material umgewandelt sind, und mit Chloriten oder Zeolithaggregaten bedeckt.

Die Verminderung der leichtflüchtigen Bestandteile im Apatit, Fluor und Chlor, nach diesem hydrothermalen Umwandlungsvorgang, wurde natürlich schon vermutet und durch die oben angegebenen Analysenresultate, welche merklich niedrigere Werte für der Fluor- und Chlorgehalt zeigen, bestätigten diese Vermutung.

Aus den oben erhaltenen Analysenresultaten der äusseren Schicht des Apatits lässt sich kaum eine gesetzlich Beziehung ermitteln. Sie zeigen etwas grössere Abweichung von der für die gewöhnlich Apatitformel verlangten Proportion. Das führt aber nahezu auf die Formel,



wo OH durch teilweise Substitution in Fluor und Chlor vertreten ist.

### SCHLUSS

Die optischen und chemischen Eigenschaften des Apatitkristalls von Kurokura, Kanagawa Präfektur, wurden nach den obigen Ergebnissen festgestellt.

Nach den hier mitgeteilten Tatsachen besteht ein beträchtliche Unterschied im Bezug auf die Lichtbrechung und chemische Zusammensetzung der inneren und äusseren Teile.

---

(5) GUNAR PEHRMAN: Fennia **45**, (1925) 13.

(6) KARL WALTER: Neus Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **23**, (1907) 641-642.