

Geochemische Untersuchungen der Vulkane in Japan. XXV. Dichtemessungen des Wassers aus Fumarolen von dem Vulkan Yakedake. II.

Von Shinya OANA.

(Eingegangen am 27. März 1942.)

In der XVIII. Mitteilung von geochemischen Untersuchungen der Vulkane in Japan⁽¹⁾ habe ich berichtet, dass die Dichte des durch die Kondensation von Fumarolendämpfen erhaltenen Wassers beträchtlich grösser ist als die des Leitungswassers der Stadt Tokio. Vom geochemischen Standpunkt betrachtet, wird es nicht weniger interessant sein darauf zu bestätigen, dass dieser Zustand entweder immer unverändert bleibt oder nach den meteorologischen Umständen etwaige Abweichung zeigt.

Im Juli 1939 und im August 1940 habe ich wiederum die Wasserproben aus denselben Fumarolen durch Kondensation der Dämpfe gesammelt. Diese Wasserproben wurden sorgfältig gereinigt und die Dichteunterschiede zwischen diesen und dem Leitungswasser der Stadt Tokio wurden nach der Schwimmermethode bestimmt.⁽²⁾ Die gewonnenen Resultate sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1. Dichteunterschied zwischen dem Wasser aus Yakedake-Fumarolen und dem Leitungswasser der Stadt Tokio.

| Bezeichnung der Fumarole | im Jahre 1939 | | | im Jahre 1940 | | |
|--------------------------------|---------------|--------------------|-------------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------------------|
| | Datum | Temperatur (°C) | Dichteunter- schied (γ) | Datum | Temperatur (°C.) | Dichteun- terschied (γ) |
| A ₁ | 27. Juli | 185.5 | +3.4 ₁ | 8. Aug. | 166.4 | +1.7 ₇ |
| A ₂ ** | " | *** | +3.5 ₅ | " | 164.2 | +2.4 ₅ |
| B | " | 209 | +3.6 ₃ | " | 195.3 | +1.2 ₀ |
| C | 28. Juli | 81.4 | -1.4 ₇ | " | 80.7 | -1.2 ₈ |
| D | 27. Juli | 93 | +1.4 ₂ | " | 92.0 | -0.2 ₃ |
| E ₁ ** | 28. Juli | 93 | -1.5 ₀ | **** | — | — |
| E ₂ ** | " | 93 | -1.8 ₇ | **** | — | — |

* Nahe der Fumarole A₁, die in der XVIII. Mitteilung mit A bezeichnet wurde, gibt es eine andere, die hier mit A₂ bezeichnet wird.

** Die Fumarolen E₁ und E₂ befinden sich am zweiten Teich beim Krater.

*** Wegen der Beschädigung des Thermometers wurde die Temperatur nicht gemessen.

**** Diese Fumarolen waren im Aug. 1940 so schwach tätig, dass die Dämpfe nicht mehr kondensiert wurden.

(1) Dieses Bulletin, 14 (1939), 279.

(2) Die Methoden der Kondensation des Dampfes, der Reinigung des Wassers und der Dichtebestimmung sind dieselbe wie in den IX. und XVIII. Mitteilungen.

Zum Vergleich habe ich weiter die Dichtemessungen der verschiedenen Arten der natürlichen Wässer in der Umgebung von Yakedake bewerkstelligt und die Resultate in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2. Dichteunterschied zwischen natürlichen Wässern und dem Leitungswasser der Stadt Tokio.

| Art des Wassers | Datum | Temperatur (°C) | Dichteun- terschied (γ) |
|--|---------------|--------------------|----------------------------|
| Erster Teich neben bei dem Krater | 27. Juli 1939 | 17.8 | -1.0 ₅ |
| Zweiter Teich neben bei dem Krater ... | 28. Juli 1939 | — | -0.6 ₃ |
| Regenwasser* | 27. Juli 1939 | — | -1.4 ₂ |
| Regenwasser** | 28. Juli 1939 | — | -0.9 ₉ |
| Flusswasser*** | " | 10.1 | -1.6 ₄ |
| Flusswasser**** | 13. Aug. 1940 | 9.9 | -0.8 ₀ |
| Schneereste***** | " | — | +0.2 ₉ |
| Kamikōti-Therme | 28. Juli 1939 | 44.5 | -1.4 ₀ |

* Bei der Berghütte Yakedakegoya frisch gesammelt.

** Regenwasser, geschöpft aus einem Regenfass bei der Berghütte.

*** } Aus dem Fluss Adusagawa bei der Brücke Kappabasi.

**** }
***** } Aus dem Firn von Karasawa.

Diskussion der Ergebnisse. Wenn man etwas über juveniles Wasser bearbeiten möchte, so wird das Fumarolenwasser am bequemsten dafür benutzt werden, weil das letztere wahrscheinlich durch vulkanische Aktivität unmittelbar aus Magma auf die Erdoberfläche heraufgebracht wird. Unter den Fumarolen, deren Wasserdichte bisher von mir gemessen wurden, sind A und B im Vulkan Yakedake (Tab. 1) am lebhaftesten tätig, wie ihre hohen Temperaturen hinweisen; somit scheint es, dass sie verhältnismässig reichliche Menge juvenilen Wassers enthalten. Die Dichtemessungen der Wasserproben, die von diesen Fumarolendämpfen kondensiert wurden, zeigen, dass die Konzentration des schweren Wassers vom August 1938 zum Juli 1939 und weiter zum August 1940 immer geringer wurde. Es muss hier erwähnt werden, dass die meteorologischen Bedingungen bei der Sammlungen solcher Wasserproben ganz verschieden waren. Gesammelt wurden nämlich die Wasserproben aus den Fumarolen im August 1938 nach dem lang gewährten trockenen Klima und im Juli 1939 an einem gelegentlichen trockenen Tag dieses regenreichen Sommers, dagegen im August 1940 an einem heiteren Tag nach täglichen Regenfällen. Wie man in Tab. 1 sieht, sind die Temperaturen der Fumarolen zwar von diese meteorologischen Umständen abhängig, d.h. im August 1938 zeigten die Fumarolen die höchsten Temperaturen und im August 1940 die niedrigsten. Aus dieser Tatsache könnte man wahrscheinlich den Schluss ziehen, dass die Wasserprobe von 1938 die grösste Menge des juvenilen Wassers enthält und solche von 1940 dagegen mit der reichlichsten Menge von vadosem Wasser beigemengt ist. Andererseits, wie man in der Resultate meiner Dichtemessungen von Regen-, Fluss- und Teichwasser in Tab. 2 ersieht, sind die Wässer von vadosen Arten immer bedeutend leichter als das Fumarolenwasser.

Deshalb könnte man wohl annehmen, dass das schwere Wasser im juvenilen Wasser mehr konzentriert sei als im vadosen.⁽³⁾ Nach den bisherigen Untersuchungen ist erwiesen, dass die Dichte des Thermalwassers immer den schwankenden Wert zwischen dem des juvenilen und vadosen Wassers nimmt. Dies beruht natürlich auf der Tatsache, dass die beiden Arten von Wasser auf verschiedener Weise in Thermalwasser beigemischt, sind, obgleich der Anteil des juvenilen Wassers in letzterem vielleicht viel geringer als in Fumarolenwasser sein dürfte. Auf jeden Fall ist es eine interessante Aufgabe die Mengenverhältnisse zwischen juvenilem und vadosen Wasser in den verschiedenen natürlichen Gewässern zu ermitteln, und ich werde diese Frage in der folgenden Mitteilungen weiter behandeln.

Es sei mir gestattet, Herrn Prof. Yuji Shibata und Herrn Prof. Kenjiro Kimura für ihre freundliche Anleitung und ihre Ratschläge und der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaft für ihre finanzielle Unterstützung bei der Ausführung dieser Arbeit meinen herzlichen Dank auszusprechen.

*Chemisches Institut der
Naturwissenschaftlichen Fakultät,
Kaiserliche Universität zu Tokio.*

(3) M. Dole, *J. Chem. Phys.*, **4** (1936), 778; M. Harada, T. Titani, *Dieses Bulletin*, **10** (1935), 206.