

粘土ノルム計算プログラム(N88 BASIC)の Windows 10®上での利用

高木 哲一¹・大野 哲二²

On the use of the normative calculation program for clayey rocks (N88 BASIC) on
Windows 10®.

by TAKAGI Tetsuichi and OHNO Tetsuji

1. 粘土ノルム計算の背景

岩石のノルム計算は、玄武岩マグマの分類など古典的な岩石学に必要なツールであり、C.I.P.W.ノルム計算法(Cross et al., 1902)が世界的に広く使用されてきた。現代の岩石学においても、やや古めかしい計算法ではあるが、依然として有用である。しかし、C.I.P.W.ノルム計算法は、マグマから結晶した火成岩が計算の対象となっており、熱水変質岩や泥質堆積岩など粘土鉱物を含む岩石には適用できない。そこで、地質調査所鉱床部の五十嵐俊雄博士(故人)は、粘土鉱物をノルム計算に取り入れた粘土ノルム計算プログラムを開発し(五十嵐, 1984)、関連する研究者に配布した。このプログラムは、当時普及していた NEC 製 PC-8801, PC-9801 または HP 製マイクロコンピュータ上での使用を前提としており、複数のプログラミング言語で作成されたが、現在入手可能なソースコードは N88BASIC 版のみである。

今日、国内粘土資源の再開発が喫緊の課題となっている状況で、試錐試料等の適切な評価ツールが求められており、その 1 つとして粘土ノルム計算のニーズが再び高まっている。そこで、同プログラムについて Windows 10®上で動作させるための必要最小限の修正を行ったので、本研究資料集にそのソースコードを公開する。

2. 粘土ノルム計算プログラムの使用法

¹ 地圏資源環境研究部門

² 地質情報基盤センター

粘土ノルム計算プログラム自体の設計思想や使用法は、五十嵐(1984)に詳述されているので、ここでは Windows PC 上での使用法を説明する。まず、ソースコードのテキストファイル(ncp4cm-3.bas)を本資料ウェブサイトよりダウンロードする。また、Windows 上で N88BASIC を動作させるためのエミュレーターを、信頼できるウェブサイトよりダウンロードする（筆者らは MBASIC86 というフリーソフトを用いて動作確認を行った）。次に、同ソフトウェアを立ち上げ、ソースコードを読み込ませる。run コマンドにより粘土ノルム計算プログラムが立ち上がり、後は画面にしたがってデータを入力する。

3. 今後の課題

五十嵐(1984)にも記述されているように、本計算法は開発途上であり、実際の粘土質岩の鉱物組成とは必ずしも一致しない。筆者らによる本プログラムの試用でも、Muscovite と K-feldspar が択一になっていてその割合を計算することができない、Ig. loss が正しく計算できない、などの問題が確認された。今後、本ソースコードの改良は有意義ではあるが、今となっては古い設計のプログラムであり、近い将来 N88BASIC エミュレーターが使えなくなる可能性も高い。したがって、五十嵐(1984)による設計思想は継承しつつも、表計算ソフトなどによる再構築が求められる。

謝辞

本資料の作成にあたって、須藤定久博士にはご協力・ご議論をいただいた。ここに深く御礼申し上げる。

文献

Cross, W., Iddings, J.P., Pirsson, L.V. and Washington, H.S. (1902) A quantitative chemico-mineralogical classification and nomenclature of igneous rocks. *Journal of Geology*, 10, 555-690.

五十嵐俊男（1984）粘土質試料のノルム計算（N88 BASIC プログラム）。地質ニュース, 353, 37-47.

MBASIC86: <https://www.vector.co.jp/soft/win95/prog/se293790.html>. 2021年11月9日確認.

On the use of the normative calculation program for clayey rocks (N88 BASIC) on
Windows 10[®].

by TAKAGI Tetsuichi and OHNO Tetsuji

1. Background of the normative calculation for clayey rocks

The normative calculation of rocks is an essential tool for classical petrology such as basaltic magma classification, and the C.I.P.W. normative calculation method (Cross et al., 1902) has been widely used worldwide. Even in modern petrology, it is a somewhat old-fashioned calculation method, but it is still useful. However, the C.I.P.W. normative calculation method applies to igneous rocks crystallized from magma and cannot be applied to rocks containing clay minerals such as hydrothermally altered rocks and pelitic sedimentary rocks. Therefore, Dr. Igarashi Toshio (deceased) of the Geological Survey of Japan developed the normative calculation program for clayey rocks that incorporates clay minerals into the calculation (Igarashi, 1984), and distributed it to related researchers. This program was written in multiple programming languages on the assumption that it would be used on the NEC PC-8801, PC-9801 or HP microcomputers that were popular at the time, but the currently available source code is the N88BASIC version only.

Today, in the situation where re-exploitation of domestic clay resources is an urgent issue, appropriate assessment tools for clayey samples are required, and as one of them, the need for the normative calculation program for clayey rocks is increasing now. Therefore, we have made the minimum necessary modifications to run this program on Windows 10[®], and we will publish the source code in this open-file report.

2. How to use the clay normative calculation program

The design concept and usage of the normative calculation program for clayey rocks itself were described in detail in Igarashi (1984), so here we will explain how to use it on a Windows PC. First, download the source code text file (ncp4cm-3.bas) from this website. Also, download the emulator for running N88BASIC on Windows from a reliable website (the authors confirmed the operation using a free software MBASIC86). Next, launch the software and load the source code. The run command raises the

normative calculation program for clayey rocks, and then the data is input according to the screen.

3. Future tasks

As described in Igarashi (1984), this calculation method is still under development and does not always match the actual mineral compositions of clayey rocks. Even in the trial of this program by the authors, problems such as Muscovite and K-feldspar being selected and the ratio could not be calculated, and Ig. loss could not be calculated correctly were confirmed. Although the improvement of this source code is meaningful, it is a program with an old design now, and there is a high possibility that the N88BASIC emulator will not be usable in the near future. Therefore, while inheriting the design concept of Igarashi (1984), reproduction with spreadsheet software is required.

References

- Cross, W., Iddings, J.P., Pirsson, L.V. and Washington, H.S. (1902) A quantitative chemico-mineralogical classification and nomenclature of igneous rocks. *Journal of Geology*, 10, 555-690.
- Igarashi, T. (1984) Normative calculation of clayey samples (N88 BASIC program). *Chishitsu News*, 353, 37-47.
- MBASIC86 (<https://www.vector.co.jp/soft/win95/prog/se293790.html>). Confirmed on November 9, 2021.