

ヤナコ CHN コーダー (MT-3 型) による地質試料の分析 II. —— 含水鉱物, 火成岩中の水素定量 ——

鈴木德行*・山口佳昭*・飯泉 滋*

Analysis of Geological Materials by YANACO CHN coder (MT-3) II.
——Determination of Hydrogen in Hydrous Minerals and Igneous Rocks——

by Noriyuki SUZUKI, Yoshiaki YAMAGUCHI and Shigeru IZUMI

— Abstract —

Application of YANACO CHN coder (MT-3) was examined for determination of hydrogen content in hydrous minerals and igneous rocks. Samples of 50 to 150 mg weight were heated at 920°C for 5 minutes in helium (180 ml/min) and oxygen (12 ml/min) streams. Water vapor released from minerals was quantified by the thermal conductivity detector. Values of hydrogen content thus determined for some amphiboles were compared with those calculated on the basis of amphibole stoichiometry. Hydrogen contents analyzed by CHN coder for GSJ standards were also compared with their recommended values (Ando, 1984, Ando and Terashima, 1985). The results reveal that application of CHN coder is extensively useful for rapid and precise measurements of hydrogen contents in hydrous minerals and igneous rocks.

A program written in N88 Japanese BASIC(86) for data treatment (Suzuki et al., 1986) was revised. The revised program is also described.

1. はじめに

従来, 岩石・鉱物に含まれる水分はカールフィッシャー法, ペンフィールド法などによって定量されてきた。多くの場合, それらに含まれる揮発性成分の大部分は水分であるとの仮定のもとに, 灼熱減量法によって含水量を求めている。CHNコーダーは微量の試料(数mg~数100mg)について分析できること, 分析に要する時間が短いこと(7.5分), 測定に際した個人誤差が小さいことなどいくつかの長所がある。この柳本製作所製CHNコーダー(MT-3型)の概要と炭素の定量に関する検討結果は既に報告した(鈴木ら, 1986)。その後, 本装置による火成岩や鉱物中の水分定量について検討したのでここに報告する。また, 前報告で, 資料とした同装置とパソコンのオンライン化のためのBASICプログラムを改良したので, 合わせて資料と

したい。

尚, 本研究には文部省科学研究補助費(一般研究A, 課題番号60400009, 代表三梨 昂)の一部を使用した。

2. 分析方法

2-1. 試料調整

固体試料の水分は, 単に試料に付着している水分(付着水), 吸着している水分(吸着水), 物質それ自体に化学的に結合している水分(結合水, 結晶水)の三種に大別される。これらをそれぞれ区別して定量する必要があるが, これらを厳密に分離してそれぞれ定量することは必ずしも容易ではない。また, 粘土鉱物では, その性格を特徴づける上で吸着水の量が重要な意味を持つことが少なくないが, この様な水分には常温, 常圧下で蒸発してしまうものがある。したがって, 目的とする水分が定量されるように十分配慮された試料調整を行う必要があることは言うまでもない。

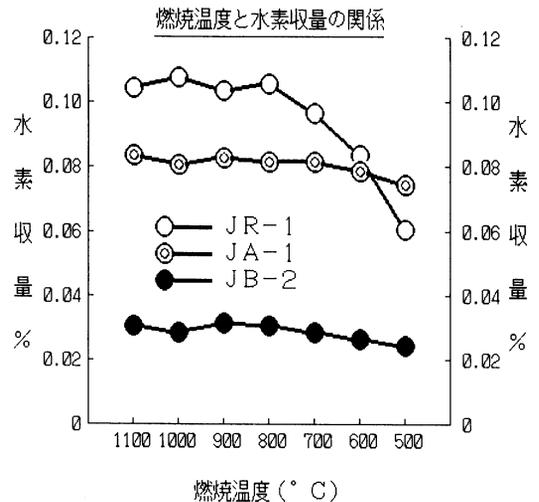
* 島根大学理学部地質学教室

ここでは、角閃石と地質調査所発行の岩石標準試料 (JB-1a, JB-2, JB-3, JA-1, JA-2, JR-1, JR-2, JGb-1, JG-1a, JG-2, JP-1, JF-1) を例としてCHNコーダーによる水分の定量性を検討した。これらの試料では、化学的に結合している結合水、結晶水の量が重要な意味をもっているため、機械的に付着している水分や吸着水を事前に除去する必要がある。このような水分は100°C前後の温度で一時間程度加熱乾燥することによって除去できるものとされている。今回は、110°C、1時間、電気乾燥器中で乾燥させた試料を、さらに、柳本製試料乾燥器SD-1型を用いて乾燥させた。乾燥剤には五酸化リン (P₂O₅) を使用し、また、アスピレーターによってしばしば脱気しながら、110°Cで24時間乾燥を続けた。尚、五酸化リンの25°C、1気圧における平衡時の空気中の水分量は 2×10^{-5} mg/l である (分析化学会, 1961)。SD-1 から取り出した試料は完全に密封し、50°C に保たれた乾燥器中に分析時まで保存した (湿度約20%)。

2-2. CHNコーダーの分析条件

本装置による水分の定量方法の原理は、ヘリウム、酸素気流中で試料を加熱し、燃焼、または、脱水反応によって生成した水蒸気を熱伝導度検出器によって定量するというところにある。本装置では分解炉の温度を1200°Cまで上昇させることができるが、高温下では試料が溶融してしまう恐れがある。装置自身の保守を考えるとより低温下で分析できることが望ましいが、本装置では加熱時間がわずか5分間であるので低温下では含水鉱物が完全に脱水しない恐れもある。そこで、本装置の適切な加熱温度について検討するために、500°C~1100°Cの間で加熱温度を変化させ岩石標準試料 (JR-1, JA-1, JB-2) を分析し、それぞれの温度下での水素収量の違いを調べた。

第1図、第1表にその結果を示した。JR-1 (流紋岩) では低温下で明らかに水素収量の減少が認められる。JA-1 (安山岩)、JB-2 (ソレライト玄武岩) でもわずかながら低温下で水素収量の減少が認められるが顕著ではない。流紋岩中には、角閃石や雲母などの含水鉱物が存在していることが考えられる。これらの鉱物はそれぞれ700°C前後、500°C前後の温度下で分解を開始することが予想される。流紋岩ではこのような含水鉱物が高温下ではより分解するためにより高い水素収量が得られたものと考えられる。一方、JA-1やJB-2ではかならずしも顕著な変化を示してい



第1図 CHNコーダーの燃焼温度と水素収量の関係。

測定値は第1表に示した。水素の検出感度は試料分解炉温度を920°Cにして求めている。JR-1 (流紋岩)、JA-1 (安山岩)、JB-2 (ソレライト玄武岩) はいずれも地質調査所発行の岩石標準試料 (安藤, 1984, 安藤, 寺島, 1985)。

第1表 CHNコーダーの燃焼温度と水素収量の関係。

燃焼温度と水素収量の関係

燃焼温度 (°C)	試料名		
	JR-1	JA-1	JB-2
500	0.06 ₁	0.07 ₅	0.02 ₅
600	0.08 ₄	0.07 ₉	0.02 ₇
700	0.09 ₇	0.08 ₂	0.02 ₉
800	0.10 ₆	0.08 ₂	0.03 ₁
900	0.10 ₄	0.08 ₃	0.03 ₂
1000	0.10 ₈	0.08 ₁	0.02 ₉
1100	0.10 ₅	0.08 ₄	0.03 ₁

(%) (%) (%)

ない。第1図は、ここで扱った岩石標準試料、JA-1、JB-2中に500°C以下の低温度下でも分解する含水鉱物が有意に含まれていることを示している。一方、いずれの試料も800°C以上の燃焼温度ではほとんど大差ない水素収量が得られた。800°C以上の収量値の変動は±0.002%以内にある。しかし、1100°Cの燃焼温度では試料の一部が熔融し、白金ボートに附着していた。1100°C以上の燃焼温度は不適當である。なお、800°C以上の燃焼温度で得られた測定値(第1表)は後述するこれらの岩石標準試料の推奨値(安藤, 1984)とよく一致している。

以上のことを考慮し、ここでは試料分解炉温度を920°Cとし以下のような分析条件を採用した。

CHNコーダー条件

試料分解炉温度	: 920°C
酸化炉温度	: 850°C
還元炉温度	: 550°C
ポンプ恒温槽温度	: 55°C
検出器恒温槽温度	: 100°C
ヘリウムガス流量	: 180 ml/min
酸素ガス流量	: 12 ml/min
燃焼管充填状態	: サルフィックス 5 cm, 酸化銅 20 cm

測定時分析室条件

温度	: 16~18°C
湿度	: 55~60%
気圧	: 762~765 mmHg

また、試料分解時間は装置に既に設定されているプログラムに従って5分間とした。

本装置では試料の分析に際して標準物質を用いて検出感度の決定を行う必要がある。含水鉱物では一般に水素の含有量に比べて、炭素や窒素の含有量は著しく小さい。水素の検出感度の算出式は炭素の濃度にも依存している。測定精度を高める上では、似た組成を有した標準物質を使用することが望ましいが、現在のところその様な標準物質を入手することが難しい。今回は、一般的な元素分析用標準物質であるアンチピリン(C₁₁H₁₂ON₂: C=70.19%, H=6.43%, O=8.50%, N=14.88%, キシダ化学(株)製)を用いて水素の検出感度の決定を行った。検出感度の算出式は柳本製作所による計算手順に従い、計算は末尾に示したN₈₈日本語BASIC(86)によって行った。

2-3. 試料量

今回分析した試料は水素を0.02~0.30%程度含んでいる(含水量では0.2~3.0%程度)。CHNコーダーの水素検出感度は0.02μg/カウント前後である。また、本装置の最大出力カウントは20000カウントである。したがって、10000カウント程度の出力カウントを得るためには一度の分析に100~1000mgの試料が必要である。しかし、実際には試料ボートの大きさによって挿入できる試料量は限られている。今回は、50~150mg程度の試料を使用し、ベースカウント数を減じたCHNコーダーの出力カウント数は1500~10000カウントの範囲であった。各試料はそれぞれ最低3回分析し、その平均値を分析値として採用した。

3. 試料および分析結果

3-1. 角閃石の水分定量

CHNコーダーによる水分定量の妥当性を評価するため、高温度でも比較的安定な含水鉱物のひとつである角閃石を例に分析を試みた。角閃石はSiO₄-四面体の二重鎖構造からなり、その構造中に(OH)を有している。金属イオンの含有量が定量されていれば、その構造式を計算してH₂O含量の理想値を推定することができる。ただし、そのためにはSiO₄-四面体が三重鎖や四重鎖のような構造不整(THOMPSON, 1981; AKAI, 1982)を示さないことが前提であり、また、(OH)のサイトへのハロゲン元素の置換を考慮する必要もある(KANISAWA, 1983)。

第2表に4つの角閃石試料の分析結果を示した。このうち、カムイコタン産および神岡産角閃石は湿式法による陽イオンの化学分析がなされており、また構造不整を示さないことが単結晶X線回折法によって確かめられている(山口, 1969)。大東-横田地域の石英閃緑岩中の角閃石はマイクロプローブにより分析され、FとClの含量も得られている(KAWAKATSU and YAMAGUCHI, 1987)。4つの分析結果のうち、3つの試料(第2表の2, 3および4)ではH₂O含量は理想値とよく一致している。カムイコタン産角閃石(第2表の1)では、得られたH₂O含量は理想値よりも多少小さく、FやClなどのハロゲン元素が置換している可能性がある。大東-横田の試料(3と4)ではFおよびClの置換量がきわめて低いことがわかっているので(F: 0.03-0.20 wt%, Cl: 0.10 wt%以下)、理想

的な H₂O 含量が得られたと言える。また、角閃石の構造式についてみると、構造式単位 (O = 23 として) の

第 2 表 角閃石の陽イオンと水分定量結果。

試料 1 : カマイコタン峡谷の角閃岩中の角閃石,
2 : 神岡鉱山付近の角閃石ハンレイ岩中の角閃石,
3 : 大東-横田地域の斑状石英閃緑岩中の角閃石,
4 : 大東-横田地域の等粒状石英閃緑岩中の角閃石

* CHNコーダーによる分析値。

角閃石の陽イオンおよび H₂O の化学分析値

	1	2	3	4
SiO ₂	49.52	41.12	44.78	45.43
TiO ₂	0.60	2.08	1.74	1.49
Al ₂ O ₃	5.72	15.73	8.91	8.38
Fe ₂ O ₃	3.64	1.66	2.79	3.55
FeO	9.46	10.56	12.69	12.40
MnO	0.15	0.28	0.51	0.52
MgO	16.43	12.90	12.00	12.18
CaO	10.93	11.96	11.73	12.04
Na ₂ O	1.30	1.43	1.42	1.17
K ₂ O	0.03	0.17	0.58	0.61
H ₂ O*	1.68	1.98	2.18	1.99
H ₂ O(Calc.)	2.08	2.05	2.01	2.02
Total	99.46	99.51	99.33	99.76
Structural formulae based on O=23				
Si	7.133	6.023	6.674	6.727
Al ^{IV}	0.867	1.977	1.326	1.273
Al ^{VI}	0.104	0.676	0.239	0.190
Ti	0.065	0.229	0.195	0.166
Fe ³⁺	0.395	0.183	0.312	0.395
Fe ²⁺	1.140	1.294	1.583	1.536
Mn	0.018	0.035	0.064	0.065
Mg	3.528	2.817	2.666	2.689
Ca	1.687	1.877	1.873	1.910
Na	0.363	0.406	0.411	0.336
K	0.006	0.032	0.110	0.115
OH	1.616	1.937	2.167	1.966

理想的な (OH) 含量は 2.0 であり、3 つの試料 (2, 3 および 4) では、ほぼこれに近い。

3-2. 地質調査所標準試料の水分定量

つぎに、既に水分量 (H₂O⁺) の分析値が報告されている、地質調査所発行の地球化学的標準試料 (GSJ standarad) のいくつかについて、CHNコーダーによる水分定量を行って比較検討した。これらの試料中の水分量は重量法によって分析され、既に報告されている (安藤, 1984, 1985)。分析結果を並列して第 3 表に示した。CHNコーダーでは同時に炭素、窒素の定量も行われる。第 3 表には測定された炭素濃度も合わせて示した。窒素濃度は JG-1a, JG-2, JGb-1 で有意な測定値 (0.01~0.02%) を得たが、使用した試料量が少なかったため測定誤差が大きい。これらの試料では層状珪酸塩鉱物中に窒素化合物が含まれている可能性があり、CHNコーダーによる窒素濃度の定量法について将来あらためて検討したい。

第 3 表に示されたように、CHNコーダーによる分析値は JB-1a, JP-1 でやや大きな差がみられるが、おおむねこれら岩石標準試料の推奨値とよく一致していた。

4. ま と め

以上のように、含水鉱物、火成岩の水素定量に際して、CHNコーダーは十分有効であることが示された。本装置による測定は迅速 (7.5 分/試料) であり、また微量な試料 (50~150 mg) を用いたにもかかわらず高い再現性や測定精度を示した。試料導入用のポートを工夫すれば数 100 mg~1000 mg 程度の試料を分析に供することができるので、さらに測定精度を向上させることができよう。

水素の定量に際して妨害元素は非常に少ないが、F、Hg を多量に含有する試料ではここで適用した通常の燃焼管充填法では測定が難しい場合もある。そのような場合でも酸化マグネシウム充填法や金箔を用いた、水銀含有試料充填法などを適用することによって分析可能である (柳本製作所, 1985)。本装置では生成した H₂O を流路系の途中でトラップし他の分析 (たとえば水素の同位体組成測定など) に供することもできる。また、燃焼温度を変えることができるため (~1200°C) 生成する水分を温度ごとにトラップしたり、定量することも可能である。

第3表 地質調査所発行岩石標準試料の定量結果と推奨値との比較.

地球化学的標準試料 (GSJ Standard) の分析結果

	JB-1a	JB-2	JB-3	JA-1	JA-2	JR-1	JR-2	JGb-1	JG-1a	JG-2	JP-1	JF-1
H (%)	0.08 ₈	0.03 ₅	0.02 ₁	0.08 ₃	0.12 ₆	0.10 ₅	0.13 _ε	0.12 ₆	0.06 ₃	0.03 ₇	0.27 ₄	0.02 ₁
C (%)	0.17 ₂	0.07 ₈	0.04 ₁	0.13 ₆	0.15 ₄	0.04 _ε	0.04 ₄	0.08 ₇	0.08 ₄	0.03 ₆	0.17 ₅	0.03 ₉
H ₂ O (%)	0.77	0.32	0.19	0.75	1.13	0.95	1.22	1.13	0.57	0.33	2.47	0.19
H ₂ O (%) ^{*1}	1.10	0.31	0.20	0.80	1.06	1.05	1.28	1.23	0.59	0.25	2.68	0.17

*1 : 安藤 (1984), 安藤, 寺島 (1985)

文 献

AKAI, J. (1982) Polymerization process of biopyribole in metasomatism at the Akatani ore deposit, Japan. *Contrib. Mineral. Petrol.*, **80**, 117-131.

安藤 厚 (1984) 岩石標準試料の作製. *ぶんせき*, **8**, 597-602.

安藤 厚, 寺島 滋 (1985) 日本地球化学会年会講演要旨集, 264.

KANISAWA, S. (1983) Chemical characteristics of biotites and hornblendes of late Mesozoic to early Tertiary granitic rocks in Japan. *Geol. Soc. Amer. Mem.*, **159**, 129-134.

KAWAKATSU and YAMAGUCHI (1987) Successive zoning of amphiboles during progressive oxidation in the Daito-Yokota granitic complex, San-in belt, southwest Japan. *Geochim. Cosmochim. Acta*, **51**, 535-540.

日本分析化学会 (1961) 「分析化学便覧」, p249-253. 太善.

鈴木德行, 山本順三, 村中英寿, 高安克己, 山内靖喜, 大西郁夫, 徳岡隆夫, 島田昱郎, 三梨 昂 (1986) ヤナコCHNコーダー (MT-3型) による地質試

料の分析 I. 一低温燃焼法, 酸処理燃焼法による堆積物有機炭素の定量とパソコンとのオンライン化. *島根大地質研報*, **5**, 19-34.

THOMPSON, J. B. (1981) An introduction to the mineralogy and petrology of the biopyriboles. *Reviews in Mineralogy*, Volume **9 A**, 141-188.

山口佳昭 (1969) 角閃石の加熱変化に関する実験的研究. *岩鉱*, **61**, No. 4, 158-167.

柳本製作所 (1985) 柳本C・H・N・コーダーMT-3型説明書, 41-43.

資料 (付表1) CHNコーダー (MT-3型) - パソコンオンライン化のための改良 N₈₈ 日本語 BASIC (86) プログラム.

改良点

1. CHNコーダーからの信号待ち時間にそれまでの測定過程をディスプレイ上に表示させるようにした.
2. 前プログラムでは採用するベースカウントの選択に問題があった. 今回のプログラムではAポンプ, Bポンプともそれぞれのポンプのベースカウントを常に使用するようになっている (A (またはB) ポンプのベースカウントが出力した後にA (またはB) ポンプでの測定結果が出力される).

付表1 改良されたCHNコーダー (MT-3型) - PC9801VM オンライン化のためのN88日本語BASIC (86)

```

10 1986年12月03日 制作
20
30 *****
40 CHNコーダー データ処理 ver. 2.02
50 *****
60
70 島根大学理学部地質学教室 鈴木徳行
80
90 CLEAR,,5000:CLS:CONSOLE 0,25,0,1:WIDTH 80,25:SCREEN 3,0:OPTION BASE 0
100 DIM HB(2,300),CB(2,300),NB(2,300),STDH(2,50),STDC(2,50),STDN(2,50),STDW(2,50),
SAMP$(2,600),COUNT(300),DHBASE(300),DCBASE(300),DNBASE(300)
110 DIM SAMPW(2,300),SAMPH(2,300),SAMPCL(2,300),SAMPN(2,300),SUBNAME$(600),SH(2,600),
SHBASE(300),SCBASE(300),SNBASE(300),PREHBASE(300),PRECBASE(300)
120 DIM SC(2,600),SN(2,600),HDLIM(2,50),CDLIM(2,50),NDLIM(2,50),DLIMNUM(2,50),
SNUM(2,300),PRENBASE(300),J(2),JJ(2),S(2),SS(2),ORD(300),H(300),C(300),N(300)
130 DIM COS(50),FIS(50),HD(50),CD(50),ND(50),R(50),
HE(26),CE(26),NE(26),HO(26),CO(26),NO(26),DEL1(26),DEL2(26)
140
150 ON ERROR GOTO 9080
160 OPEN "2:COUNT.DT" AS #1:IF LOF(1)=0 THEN CHECK=0 ELSE CHECK=1
170 CLOSE #1:ABS=""
180
190 CLS:LINE(0,0)-(640,400),1,BF:COLOR 0
200 LINE(60,30)-(580,130),5,BF:LINE(60,30)-(580,130),0,B
210 LOCATE 13,3:PRINT "CHNコーダー (YANACO MT-3型) データ処理"
220 LOCATE 27,6:PRINT "島根大学理学部地質学教室":COLOR 7
230 IF OWARIS="0" OR OWARIS="o" THEN *DTASSES
240 LOCATE 15, 9:PRINT "このデータ処理は、次のことを実行します。"
250 LOCATE 16,11:PRINT " * 炭素、水素、窒素のベースメントの決定"
260 LOCATE 16,13:PRINT " * 標準物質による検出感度の決定"
270 LOCATE 16,15:PRINT " * 目的試料中の炭素、水素、窒素の重量百分率の決定"
280 LOCATE 16,17:PRINT " * データベースの作成"
290 LOCATE 15,19:PRINT "直接、既存のデータベースについて検討したい場合には"
300 LOCATE 15,20:PRINT " [D] を入力してください。それ以外はスペースキーを"
310 LOCATE 15,21:PRINT " 押して次へ進んでください。"押して次へ進んでください。"
320 LOCATE 15,23:PRINT "注意：文字は1バイト系英数字文字を使用してください。"
330 STARTS=INKEY$
340 IF STARTS="D" OR STARTS="d" THEN GOTO *DTASSES
350 IF STARTS="" THEN 360 ELSE 330
360 GOSUB *CLEAN
370 LOCATE 15, 9 : PRINT "この場面に来たときには、気圧を必ず入力して下さい。"
380 IF VAL(LEFT$(DATE$,2))<85 THEN YY=20 ELSE YY=19
390 YY$=ARCNV$(STR$(YY))+ARCNV$(LEFT$(DATE$,2))
400 MM$=ARCNV$(MID$(DATE$,4,2))
410 DD$=ARCNV$(RIGHT$(DATE$,2)):DIS$=ARCNV$(STR$(DSKF(2)-4))
420 LOCATE 17,11:PRINT "測定年月日: ";YY$+"年"+MM$+"月"+DD$+"日"
430 LOCATE 17,13:PRINT "データ用ディスクの空容量: ";:PRINT DIS$;:PRINT "クラスタ"
440 LOCATE 17,15:PRINT "気圧 (mmHg): "
450 LOCATE 17,17:PRINT "ファイル名 (8文字以内): "
460 LOCATE 46,15:INPUT:PRESS$
470 IF PRESS$="p" OR PRESS$="P" THEN 480 ELSE 490
480 LOCATE 46,15:PRINT PRESS:LOCATE 46,17:PRINT DFILE$:GOTO 830
490 PRESS=VAL(PRESS$)
500 LOCATE 46,17:INPUT DFILES:IF DFILES="" OR DFILES$="" THEN 500
510 DFILES=DFILES+" ":DFILES=LEFT$(DFILES,9)
520 OPEN "2:CONTENT" AS #1
530 FIELD #1, 210 AS COS, 16 AS FIS
540 FOR P=1 TO LOF(1)
550 GET #1, P:FFF$=LEFT$(FIS,9)
560 IF FFF$=DFILES THEN 600
570 NEXT P:GOTO 780
580 '
590 '
600 GOSUB *CLEAN
610 LOCATE 5, 9:PRINT "このファイルはすでに使用されていますが、このままデータを追加できます。"
620 LOCATE 5,10:PRINT "このファイルには以下のコメントが記録されています。"
630 LOCATE 5,12:PRINT "(コメント)"
640 LOCATE 5,13:PRINT LEFT$(COS, 99)
650 LOCATE 5,14:PRINT MID$(COS,100,71)
660 LOCATE 5,15:PRINT MID$(COS,172,71)
670 LOCATE 5,16:PRINT "コメントの内容を変更したい場合には新たにコメントを入力してリターン
680 LOCATE 5,17:PRINT "キーを押してください。変更しない場合にはこのままリターンキーを
690 LOCATE 5,18:PRINT "押してください。"
700 LOCATE 5,20:PRINT "(新コメント-英数字70字以内)"
710 LOCATE 5,21:INPUT:NEWCOMM$
720 IF NEWCOMM$="" THEN 750 ELSE 730
730 NEWCOMM$=YY$+"年"+MM$+"月"+DD$+"日分析: "+NEWCOMM$
740 LSET COS=NEWCOMM$:PUT #1, P
750 CLOSE #1:GOTO 830
760 '
770 '
780 LOCATE 15,19:PRINT "*新しいファイルです。英数字70字以内で"
790 LOCATE 15,20:PRINT "ファイルの内容に関するコメントを記録できます。"
800 LOCATE 2,22:INPUT:COMMS:COMMS=YY$+"年"+MM$+"月"+DD$+"日分析: "+COMMS
810 CLOSE #1:GOSUB *FILECOMM
820 '
830 GOSUB *CLEAN
840 LOCATE 28,11:PRINT "(カウント入力の方法)"
850 LOCATE 18,13:PRINT "
860 LOCATE 18,14:PRINT " | A: MT-3とオンラインにする。 |
870 LOCATE 18,15:PRINT " |
880 LOCATE 18,16:PRINT " | B: キーボードより入力する。 |
890 LOCATE 18,17:PRINT "
900 LOCATE 48,20:PRINT "
910 FOR P=1 TO 750: NEXT
920 LOCATE 22,20:PRINT "いずれかを選択してください (A/B)。"
930 FOR P=1 TO 2000: NEXT
940 INPUTWAY$=INKEY$
950 IF INPUTWAY$="A" OR INPUTWAY$="a" THEN 970
960 IF INPUTWAY$="B" OR INPUTWAY$="b" THEN 980 ELSE 900
970 MARK=0:GOTO 1450
980 GOSUB *CLEAN
990 LOCATE 42,12:PRINT "
1000 FOR P=1 TO 750: NEXT
1010 LOCATE 22, 9:PRINT "検出感度は既知ですか (Y/N)"
1020 FOR P=1 TO 2000: NEXT
1030 DL$=INKEY$
1040 IF DL$="Y" OR DL$="y" THEN 1090
1050 IF DL$="N" OR DL$="n" THEN 1440 ELSE 990
1060 LOCATE 37,15:PRINT "
1070 LOCATE 37,17:PRINT "
1080 LOCATE 37,19:PRINT "
1090 IF ABS="A" THEN 1110
1100 IF ABS="B" THEN 1130 ELSE 1110
1110 LOCATE 21,9:PRINT "Aポンプ (偶数番カウントのポンプ)の ":ABS="A"
1120 GOTO 1140
1130 LOCATE 21,9:PRINT "Bポンプ (奇数番カウントのポンプ)の ":ABS="B"
1140 LOCATE 25,10:PRINT "検出感度を入力してください。"
1150 LOCATE 19,13:PRINT "
1160 LOCATE 19,14:PRINT "
1170 LOCATE 19,15:PRINT " | 水素の検出感度 = |
1180 LOCATE 19,16:PRINT " |
1190 LOCATE 19,17:PRINT " | 炭素の検出感度 = |
1200 LOCATE 19,18:PRINT " |
1210 LOCATE 19,19:PRINT " | 窒素の検出感度 = |
1220 LOCATE 19,20:PRINT "
1230 LOCATE 19,21:PRINT "
1240 LOCATE 19,22:PRINT "
1250 IF ABS="A" THEN 1300 ELSE 1260
1260 LOCATE 37,15:INPUT HD(1)
1270 IF HD(1)=0 THEN 1260
1280 LOCATE 37,17:INPUT CD(1):LOCATE 37,19:INPUT ND(1)
1290 GOTO 1330
1300 LOCATE 37,15:INPUT HD(2)
1310 IF HD(2)=0 THEN 1300
1320 LOCATE 37,17:INPUT CD(2):LOCATE 37,19:INPUT ND(2)
1330 LOCATE 38,12:PRINT "
1340 FOR P=1 TO 750: NEXT
1350 LOCATE 26,12:PRINT "修正しますか (Y/N)?"
1360 FOR P=1 TO 2000: NEXT
1370 CORR$=INKEY$

```

```

1380 IF CORR$="Y" OR CORR$="y" THEN 1400
1390 IF CORR$="N" OR CORR$="n" THEN 1410 ELSE 1330
1400 LOCATE 22,12:PRINT " " :GOTO 1060
1410 LOCATE 22,12:PRINT " "
1420 IF AB$="B" THEN 1430 ELSE AB$="B": GOTO 1060
1430 AB$=" " : MARK=1: GOSUB *FACTORPUT: GOTO 1560
1440 MARK=2: GOTO 1450
1450 GOSUB *CLEAN : LOCATE 21, 9:PRINT "標準物質を指定してください"
1460 LOCATE 22,12:PRINT " (1) アンチピリン
1470 LOCATE 22,14:PRINT " (2) パラニトロアニリン
1480 LOCATE 22,16:PRINT " (3) アセトアニリド
1490 LOCATE 22,18:PRINT " (4) その他の標準物質
1500 LOCATE 21,21:PRINT "番号を選択してください。"
1510 LOCATE 47,21:INPUT; STD
1520 IF STD=1 THEN *ANTI
1530 IF STD=2 THEN *PARA
1540 IF STD=3 THEN *ASETO
1550 IF STD=4 THEN *SEDISTD ELSE 1510
1560 GOSUB *CLEAN
1570 LOCATE 15,12:PRINT "ベースメント基準の設定 [ ( ) 内は標準値 ] "
1580 LOCATE 15,14:PRINT "標準値でよい場合にはターンキーを押してください。"
1590 LOCATE 21,16:PRINT "水素ベース (3500) =
1600 LOCATE 21,17:PRINT "炭素ベース (3000) =
1610 LOCATE 21,18:PRINT "窒素ベース (3000) =
1620 LOCATE 50,16:INPUT HBLIM
1630 IF HBLIM=0 THEN HBLIM=3500: LOCATE 45,16:PRINT AKCNV$(STR$(3500))
1640 LOCATE 50,17:INPUT CBLIM
1650 IF CBLIM=0 THEN CBLIM=3000: LOCATE 45,17:PRINT AKCNV$(STR$(3000))
1660 LOCATE 50,18:INPUT NBLIM
1670 IF NBLIM=0 THEN NBLIM=3000: LOCATE 45,18:PRINT AKCNV$(STR$(3000))
1680 '
1690 IF MARK>0 THEN *DATAGET
1700 IF CHECK=0 THEN *DATAGET ELSE GOSUB *RESTART
1710 GOTO 1980
1720 '
1730 '
1740 *RESTART :GOSUB *CLEAN
1750 LOCATE 13,11:PRINT"コンピューターは以前のデータを読み取っています。"
1760 ON ERROR GOTO *ERR1
1770 GOSUB *BASEGET : GOSUB *FACTORGET : IF HD(1)=0 THEN *DATAGET
1780 COUNT=1 :GOTO 1790
1790 LOCATE 13,13:PRINT "以下の検出感度を読み取りました。今回、新たに分析を
1800 LOCATE 13,14:PRINT "する場合にはスペースキーを押して次へ進んでください。"
1810 LOCATE 13,15:PRINT "この、検出感度を採用する場合には [A] キーを押して
1820 LOCATE 13,16:PRINT "ください。----- (スペースキー/[A] キー)
1830 LOCATE 8,19:PRINT USING "PUMP [A] H : #.#####";HD(2)
1840 LOCATE 36,19:PRINT USING "C : #.#####"; CD(2):LOCATE 54,19:PRINT USING "N
: #.#####"; ND(2)
1850 LOCATE 8,21:PRINT USING "PUMP [B] H : #.#####";HD(1)
1860 LOCATE 36,21:PRINT USING "C : #.#####"; CD(1):LOCATE 54,21:PRINT USING "N
: #.#####"; ND(1)
1870 LOCATE 8,23:PRINT "(micro g/count)"
1880 QUICK$=INKEY$
1890 IF QUICK$=" " THEN 1910
1900 IF QUICK$="A" OR QUICK$="a" THEN RETURN ELSE 1880
1910 ON ERROR GOTO *ERR1
1920 FOR P=1 TO 2: J(P)=0:JJ(P)=0:L(P)=0:LL(P)=0 :NEXT
1930 KILL "2:BASE.DT"
1940 KILL "2:FACTOR.DT"
1950 RETURN
1960 '
1970 '
1980 *DATAGET :GOSUB *CLEAN
1990 IF MARK>0 THEN GOTO 2170
2000 LOCATE 18, 9: PRINT "現在 MT-3 からの信号を持っています。"
2010 GOSUB *FIGURE
2020 LOCATE 67,11: PRINT "No.=" :PRINT SNUM
2030 COLOR 7:LINE(35,285)-(350,352),0,BF: LINE(35,285)-(350,352),7,B

```

```

2040 LINE(35,320)-(350,320),7: LINE(100,303)-(350,303),7
2050 LINE(100,285)-(100,352),7,
2060 LOCATE 12,18: PRINT " STD SAMPLE "
2070 LOCATE 12,19: PRINT " INPUT OUTPUT INPUT OUTPUT "
2080 LOCATE 4,20: PRINT USING " A(even) ### ## ## ## "
: J(2),JJ(2),L(2),LL(2)
2090 LOCATE 4,21: PRINT USING " B( odd) ### ## ## ## "
: J(1),JJ(1),L(1),LL(1)
2100 LINE(355,285)-(605,352),0,BF:LINE(355,285)-(605,352),7,B
2110 LINE(355,303)-(605,303),7
2120 LOCATE 56,18: PRINT "LEGEND"
2130 LOCATE 44,19: COLOR 2:PRINT " --- ":COLOR 7:PRINT ":HYDROGEN(BASE LIM=" :P
RINT HBLIM;:PRINT")"
2140 LOCATE 44,20: COLOR 5:PRINT " --- ":COLOR 7:PRINT ":CARBON (BASE LIM=" :P
RINT CBLIM;:PRINT")"
2150 LOCATE 44,21: COLOR 6:PRINT " --- ":COLOR 7:PRINT ":NITROGEN(BASE LIM=" :P
RINT NBLIM;:PRINT")"
2160 COLOR 7: LOCATE 5,23: PRINT "測定を終了するにはストップキー (左上にあります) を押し
てください。 " : CC=0
2170 ON STOP GOSUB *OWARI
2180 STOP ON
2190 IF MARK>0 THEN 2420
2200 '
2210 '
2220 PNO=INP(&HD0) : PN1=INP(&HD1) :PN2=INP(&HD2) :PN3=INP(&HD3)
2230 CC=CC+1
2240 PNO=INP(&HD0) : PD1=INP(&HD1) :PD2=INP(&HD2) :PD3=INP(&HD3)
2250 IF PNO=PDO AND PN1=PD1 AND PN2=PD2 AND PN3=PD3 THEN 2240 ELSE 2260
2260 IF CC>1 THEN 2470 ELSE 2270
2270 GOSUB *CLEAN:LINE(1,132)-(639,399),1,BF
2280 XX$=LEFT$(TIME$,2): YY$=MID$(TIME$,4,2): ZZ$=RIGHT$(TIME$,2)
2290 SECONDS=VAL(XX$)*3600+VAL(YY$)*60+VAL(ZZ$)+310
2300 IF SECONDS>24*60*60 THEN SECONDS=SECONDS-24*60*60
2310 XX=FIX(SECONDS/3600): YY=FIX((SECONDS-(XX*3600))/60)
: ZZ=FIX(SECONDS-XX*3600-YY*60)
2320 XX$=MID$(STR$(XX),2,2): YY$=MID$(STR$(YY),2,2): ZZ$=MID$(STR$(ZZ),2,2)
2330 IF LEN(XX$)=1 THEN XX$="0"+XX$
2340 IF LEN(YY$)=1 THEN YY$="0"+YY$
2350 IF LEN(ZZ$)=1 THEN ZZ$="0"+ZZ$
2360 ON TIME$= XX$+"."+YY$+"." :ZZ$ GOSUB *BELL1
2370 TIMES ON : GOTO 2420
2380 *BELL1
2390 FOR I=1 TO 10
2400 BEEP : FOR P=1 TO 50 : NEXT P
2410 NEXT I: TIMES$ OFF :GOTO 2240
2420 LOCATE 24,12 :PRINT "測定番号 =
2430 LOCATE 24,14 :PRINT "水素カウント=
2440 LOCATE 24,16 :PRINT "炭素カウント=
2450 LOCATE 24,18 :PRINT "窒素カウント=
2460 IF MARK>0 THEN 2640
2470 LOCATE 41,10+2*CC :INPUT WAIT 20 ,SIGNALWAIT
2480 PNO=INP(&HD0) : PD1=INP(&HD1) :PD2=INP(&HD2) :PD3=INP(&HD3)
2490 IF CC>1 THEN 2510 ELSE 2500
2500 A0=PD2 :GOSUB *HENKAN :SNUM = A :GOTO 2600
2510 A1=PD1 :GOSUB *HENKAN1:B1 = A
2520 A2=PDO :GOSUB *HENKAN2:B2 = A
2530 A3=PD3 :GOSUB *HENKAN3:B3 = A
2540 IF CC=2 THEN 2570
2550 IF CC=3 THEN 2580
2560 IF CC=4 THEN 2590
2570 HYDRO=10000*B3+100 *B1+1 *B2 :GOTO 2610
2580 CARBO=10000*B3+100 *B1+1 *B2 :GOTO 2620
2590 NITRO=10000*B3+100 *B1+1 *B2 :GOTO 2630
2600 LOCATE 38,12 :PRINT AKCNV$(STR$(SNUM)) :GOTO 2230
2610 LOCATE 38,14 :PRINT AKCNV$(STR$(HYDRO)) :GOTO 2220
2620 LOCATE 38,16 :PRINT AKCNV$(STR$(CARBO)) :GOTO 2220
2630 LOCATE 38,18 :PRINT AKCNV$(STR$(NITRO)) :GOTO 2810
2640 LOCATE 17, 9 :PRINT "測定番号によってA, Bポンプを判別するので
2650 LOCATE 17,10 :PRINT "測定番号は正確に入力してください。
2660 LOCATE 38,12 :INPUT SNUM

```

```

2670 IF SNUM=0 THEN 2660
2680 LOCATE 38,14 :INPUT HYDRO
2690 LOCATE 38,16 :INPUT CARBO
2700 LOCATE 38,18 :INPUT NITRO
2710 LOCATE 24,20 :PRINT "修正しますか(Y/N)？。
2720 CORR3$=INKEY$
2730 IF CORR3$="Y" OR CORR3$="y" THEN 2750
2740 IF CORR3$="N" OR CORR3$="n" THEN 2800 ELSE 2720
2750 LOCATE 38,12 :PRINT SPACES(16)
2760 LOCATE 38,14 :PRINT SPACES(16)
2770 LOCATE 38,16 :PRINT SPACES(16)
2780 LOCATE 38,18 :PRINT SPACES(16)
2790 LOCATE 24,20 :PRINT SPACES(40): GOTO 2660
2800 IF MARK>0 THEN 2820
2810 FOR P=1 TO 4000: NEXT
2820 IF HYDRO>HBLIM OR CARBO >CBLIM OR NITRO>NBLIM THEN *BUNKI ELSE *BASE
2830 '
2840 '
2850 *BUNKI
2860 GOSUB *CLEAN : IF FIX(SNUM/2)=SNUM/2 THEN N=2 ELSE N=1
2870 IF MARK=1 THEN *SAMPLE
2880 IF JJ(N)>S(N) THEN *STD
2890 IF LL(N)>SS(N) THEN *SAMPLE
2900 LOCATE 19,12: PRINT "次の指定を行ってください。指定しない場合は"
2910 LOCATE 19,13: PRINT "1分後に今回のデータは破棄されます。"
2920 LOCATE 22,15: PRINT "(1) 標準物質を測定中です。"
2930 LOCATE 22,17: PRINT "(2) 目的の試料を測定中です。"
2940 LOCATE 22,19: PRINT "(3) このデータを破棄します。"
2950 FOR I=1 TO 2:BEEP:FOR P=1 TO 1000 : NEXT P: NEXT I
2960 LOCATE 19,21: PRINT "番号を選択して入力してください。"
2970 LOCATE 51,21:INPUT WAIT 600 , ANS1 : GOTO *ANSWER
2980 GOSUB *CLEAN :GOTO *DATAGET
2990 *ANSWER
3000 IF ANS1=1 THEN *STD
3010 IF ANS1=2 THEN *SAMPLE
3020 IF ANS1=3 THEN *DATAGET ELSE 2970
3030 GOTO 2900
3040 '
3050 '
3060 *BASE
3070 KINDS$="BASE":SNAMES$="-----":STDWEIGHTS$="-----":SAMPWEIGHTS$="-----"
:GOSUB *COUNTPUT
3080 IF FIX(SNUM/2)=SNUM/2 THEN N=2 ELSE N=1
3090 COUNT(N)=COUNT(N)+1: HB(N,COUNT(N))=HYDRO : CB(N,COUNT(N))=CARBO
: NB(N,COUNT(N))=NITRO : GOSUB *BASEPUT
3100 HB(N,COUNT(N))=HYDRO : CB(N,COUNT(N))=CARBO : NB(N,COUNT(N))=NITRO
: GOSUB *BASEPUT
3110 DHBASE(N)=HB(N,COUNT(N))-HB(N,COUNT(N)-1)
: DCBASE(N)=CB(N,COUNT(N))-CB(N,COUNT(N)-1)
3120 DNBASE(N)=NB(N,COUNT(N))-NB(N,COUNT(N)-1)
3130 SHBASE(N)=HB(N,COUNT(N))+HB(N,COUNT(N)-1)
: SCBASE(N)=CB(N,COUNT(N))+CB(N,COUNT(N)-1)
3140 SNBASE(N)=NB(N,COUNT(N))+NB(N,COUNT(N)-1)
3150 PRHBASE(N)=HB(N,COUNT(N)-1):PRECBASE(N)=CB(N,COUNT(N)-1)
:PRENBASE(N)=NB(N,COUNT(N)-1)
3160 IF JJ(N)>S(N) THEN *FACTOR
3170 IF LL(N)>SS(N) THEN *SAMPALC
3180 GOTO *DATAGET
3190 '
3200 '
3210 *STD : GOSUB *CLEAN :IF FIX(SNUM/2)=SNUM/2 THEN N=2 ELSE N=1
3220 LINE(0,130)-(639,399),1,BF
3230 J(N)=J(N)+1 : IF N=2 THEN PS="A" ELSE PS="B"
3240 LOCATE 12,9 :PRINT "MT-3がサンプルインの状態になるまで可能な限り連続して
3250 LOCATE 12,10:PRINT "(+AKCNV$(PS)+)"で分析を行う標準試料の重量を入力できます。
3260 LOCATE 20,14:PRINT "分析済みの標準試料数: "+AKCNV$(STR$(JJ(1)+JJ(2)+1))+ "個"
3270 LOCATE 20,16:PRINT "標準試料測定順番: ":PRINT AKCNV$(STR$(J(1)+J(2)))
3280 LOCATE 16,22:PRINT " "
3290 LOCATE 20,18:PRINT " "
3300 LOCATE 20,18: INPUT WAIT 200,"標準物質の重量(μg)=" :STDW(N,J(N)) : G
OTO 3340
3310 IF J(N)-1>JJ(N) THEN 3330 ELSE 3320
3320 FOR P=1 TO 3: BEEP : FOR I=1 TO 300:NEXT I:NEXT P : GOTO 3280
3330 J(N)=J(N)-1: GOTO 3410
3340 IF STDW(N,J(N))=0 THEN 3410
3350 LOCATE 16,22: PRINT "
3360 LOCATE 16,22: PRINT "修正(C)/次のデータ(スペースキー)/終了(E)"
3370 CORR1$=INKEY$
3380 IF CORR1$=" " THEN 3230
3390 IF CORR1$="C" OR CORR1$="c" THEN 3280
3400 IF CORR1$="E" OR CORR1$="e" THEN 3410 ELSE 3370
3410 JJ(N)=JJ(N)+1:STDH(N,JJ(N))=HYDRO :STDC(N,JJ(N))=CARBO
:STDN(N,JJ(N))=NITRO:DLIMNUM(N,JJ(N))=SNUM
3420 KINDS$="STD":SNAMES$="-----"
3430 SAMPWEIGHT$="-----":STDWEIGHT$=STR$(STDW(N,JJ(N))):GOSUB *COUNTPUT
3440 GOSUB *CLEAN
3450 GOTO *DATAGET
3460 '
3470 '
3480 *FACTOR : IF FIX(SNUM/2)=SNUM/2 THEN N=2 ELSE N=1
3490 FOR P=1+S(N) TO JJ(N)
3500 S(N)=S(N)+1
3510 WH=CONCH*STDW(N,P):WC=CONCC*STDW(N,P):WN=CONCN*STDW(N,P)
3520 HFACTOR=(10^-5 *WC + 1.005)*PRESS/760
3530 CFACTOR=((1+1.76*10^-4)- (9.968*10^-5*WH - 6.934*10^-6*WN))*PRESS/760
3540 NFACTOR=(.99977 - (10^-4*WH + 1.642*10^-5*WC))*PRESS/760
3550 IF J(N)=1 THEN 3560 ELSE 3590
3560 STDH=STDH(N,P)-(SHBASE(N)/2)
3570 STDC=STDC(N,P)-(SCBASE(N)/2)
3580 STDN=STDN(N,P)-(SNBASE(N)/2) :GOTO 3620
3590 STDH=STDH(N,P)-(DHBASE(N)*P/J(N)+PREHBASE(N))
3600 STDC=STDC(N,P)-(DCBASE(N)*P/J(N)+PRECBASE(N))
3610 STDN=STDN(N,P)-(DNBASE(N)*P/J(N)+PRENBASE(N))
3620 HDLIM(N,S(N))= WH/(HFACTOR*STDH)
3630 CDLIM(N,S(N))= WC/(CFACTOR*STDC)
3640 NDLM(N,S(N))= WN/(NFACTOR*STDN)
3650 NEXT P
3660 HD=0: CD=0: ND=0: K(1)=0: K(2)=0
3670 CLS: LINE (60,30)-(580,130),1,BF :NN=0
3680 LOCATE 2,1: PRINT "標準物質による水素、炭素、窒素の検出感度(μg/カウント数)"
3690 LOCATE 2,2: PRINT STRINGS(76,"-")
3700 LOCATE 2,3: PRINT "測定番号 ポンプ 水素検出感度 炭素検出感度 窒素検出感度"
3710 LOCATE 2,4: PRINT STRINGS(76,"-")
3720 IF N=1 THEN ABS="B" ELSE ABS="A"
3730 FOR P=1 TO S(N)
3740 NN=NN+1: LOCATE 2,4+NN: PRINT USING "### & & ###.####"
: P, ABS, HDLIM(N,P), CDLIM(N,P), NDLM(N,P)
3750 NEXT
3760 LOCATE 2,5+NN: PRINT STRINGS(76,"-")
3770 ON HELP GOSUB 3670
3780 HELP ON
3790 IF N=1 THEN 3810 ELSE 3800
3800 LOCATE 7,19: PRINT "Aポンプ(偶数番カウントのポンプ)の検出感度を決定します。": PUMP$="
A": GOTO 3820
3810 LOCATE 7,19: PRINT "Bポンプ(奇数番カウントのポンプ)の検出感度を決定します。"
3820 LOCATE 7,20: PRINT "← [ヘルプキー] を押すとやり直すことができます。"
3830 LOCATE 7,21: PRINT "検出感度を考慮して採用する標準試料の測定番号を選んでください。"
3840 LOCATE 10,22:PRINT " "
3850 LOCATE 10,22:INPUT WAIT 2000,"採用測定番号(終了は"O"です)": NUMB$ :BEEP
: GOTO 3870
3860 GOTO 4050
3870 NUMB=VAL(NUMB$)
3880 IF NUMB$="0" THEN 3930
3890 IF NUMB > S(N) THEN 3840 ELSE 3900
3900 K(N)=K(N)+1:COLOR 6:LOCATE 10+K(N)*3,23 :PRINT NUMB:COLOR 7
3910 HDLIM(N,K(N))=HDLIM(N,NUMB):CDLIM(N,K(N))=CDLIM(N,NUMB)
:NDLIM(N,K(N))=NDLIM(N,NUMB)
3920 STDW(N,K(N))=STDW(N,NUMB): GOTO 3840
3930 IF K(N)=0 THEN 4050
3940 FOR I=1 TO K(N)
3950 HD=HD+HDLIM(N,I):CD=CD+CDLIM(N,I):ND=ND+NDLIM(N,I)

```



```

7780 IF OT>LOF(1) THEN 7790 ELSE 7800
7790 CLOSE #1 :GOTO 7670
7800 GET #1,OT : N=OT
7810 GOSUB *DTWRITE
7820 W=W+1
7830 NAMEI$=NAME$:SUMH=SUMH+CVS(H$): SUMC=SUMC+CVS(C$): SUMN=SUMN+CVS(N$)
7840 CLOSE #1 :GOTO 7670
7850 H=SUMH/W: C=SUMC/W: N=SUMN/W
7860 GOSUB *SENBKI
7870 LPRINT USING " ### -### & & ###.### ###.### ###.###
###.###";OT , W , NAMEI$ , H, C, N, C/N
7880 SUMH=0 : SUMC=0 : SUMN=0 : W=0 :GOSUB *SENBKI: GOTO 7670
7890 STOP OFF:HELP OFF:GOSUB *SENBKI : GOTO *DTOUT
7900 '
7910 *DTWRITE
7920 IF CVS(N$)<.01 THEN 7940
7930 LPRINT USING " ### & & ###.### ###.### ###.###
###.### " ;N,NAME$,CVS(H$),CVS(C$),CVS(N$),CVS(C$)/CVS(N$) :GOTO 7950
7940 LPRINT USING " ### & & ###.### ###.### ###.###
TOO LARGE " ;N,NAME$,CVS(H$),CVS(C$),CVS(N$)
7950 RETURN
7960 *SENBKI :LPRINT STRING$(80,"-") : RETURN
7970 FOR N=1 TO 10 :LPRINT:NEXT:CLOSE #1:GOTO 190
7980 '
7990 '
8000 *OWARI
8010 STOP OFF :TIME$ OFF
8020 CLS :LINE(1,1)-(639,399),1,BF
8030 LOCATE 15, 3: PRINT "長時間の測定ごうさまでした。これで測定を終了"
8040 LOCATE 15, 5: PRINT "しますが、これまで記録してきたベースメントや標準"
8050 LOCATE 15, 7: PRINT "物のカウント数はディスク中に保存できません。"
8060 LOCATE 15, 9: PRINT "しかし、目的の試料中の炭素、水素、窒素の%濃度は"
8070 LOCATE 15,11: PRINT "ドライブ2のディスク中に保存しています。"
8080 LOCATE 14,14: PRINT "
8090 LOCATE 14,15: PRINT " R : 再スタート |
8100 LOCATE 14,16: PRINT " |
8110 LOCATE 14,17: PRINT " E : 測定終了 (全カウントを出力し今回の |
8120 LOCATE 14,18: PRINT " | 測定記録を抹消する) |
8130 LOCATE 14,19: PRINT " S : 測定終了 (全カウントを出力せずに |
8140 LOCATE 14,20: PRINT " | 今回の測定記録を抹消する) |
8150 LOCATE 14,21: PRINT " O : データアクセスメントへ進む |
8160 LOCATE 14,22: PRINT "
8170 OWARI$=INKEY$
8180 IF OWARI$="R" OR OWARI$="r" THEN 160
8190 IF OWARI$="E" OR OWARI$="e" THEN 8230
8200 IF OWARI$="S" OR OWARI$="s" THEN 8250
8210 IF OWARI$="O" OR OWARI$="o" THEN 8220 ELSE 8170
8220 CLS :GOTO 190
8230 IF COUNT(1)=0 AND COUNT(2)=0 THEN 8250 ELSE 8240
8240 GOSUB *COUNTGET
8250 ON ERROR GOTO *ERR1
8260 KILL "2:COUNT.DT"
8270 KILL "2:BASE.DT"
8280 KILL "2:FACTOR.DT"
8290 KILL "2:DLIM.DT"
8300 KILL "2:SNUM.DT"
8310 CLS 3:LOCATE 33,12:PRINT "終了"
8320 LOCATE 19,19:PRINT "ディスクを抜き取った後、電源をOFF"
8330 LOCATE 19,20:PRINT "にしてください。"
8340 LOCATE 50,22: END
8350 *ERR1: RESUME NEXT
8360 '
8370 *HENKAN
8380 A=A0 :GOTO 8450
8390 *HENKAN1
8400 A=A1 :GOTO 8450
8410 *HENKAN2
8420 A=A2 :GOTO 8450
8430 *HENKAN3
8440 A=A3 :GOTO 8570

```

```

8450 IF A<256 AND A>245 THEN A=255-A :GOTO 8560
8460 IF A<240 AND A>229 THEN A=249-A :GOTO 8560
8470 IF A<224 AND A>213 THEN A=243-A :GOTO 8560
8480 IF A<208 AND A>197 THEN A=237-A :GOTO 8560
8490 IF A<192 AND A>181 THEN A=231-A :GOTO 8560
8500 IF A<176 AND A>165 THEN A=225-A :GOTO 8560
8510 IF A<160 AND A>149 THEN A=219-A :GOTO 8560
8520 IF A<144 AND A>133 THEN A=213-A :GOTO 8560
8530 IF A<128 AND A>117 THEN A=207-A :GOTO 8560
8540 IF A<112 AND A>101 THEN A=201-A :GOTO 8560
8550 A=0
8560 RETURN
8570 IF A>3 THEN A=0 ELSE A=3-A
8580 RETURN
8590 '
8600 '
8610 *FIGURE :P=0: R=0 :S=0: T=0
8620 LINE(35,165)-(605,220),0,BF: LINE(35,225)-(605,280),0,BF
8630 LINE(35,165)-(605,220),7,B : LINE(35,225)-(605,280),7,B
8640 LOCATE 1,9:PRINT "(x1000)":LOCATE 2,10:PRINT"20":LOCATE 3,13:PRINT"0":
LOCATE 2,14:PRINT"20":LOCATE 3,17:PRINT"0"
8650 LOCATE 75,9 :PRINT "BASE":LOCATE 76, 10:PRINT "LIM"
8660 LOCATE 76,14:PRINT "LIM":LOCATE 77, 13:PRINT "0":LOCATE 77,17:PRINT "0"
8670 OPEN "2:COUNT.DT" AS #1
8680 FIELD #1,10 AS K$, 6 AS SNUM$,10 AS SAMP$, 6 AS SAMP$, 6 AS STD$, 6 AS H$
, 6 AS C$, 6 AS N$
8690 TOTAL=LOF(1)
8700 IF TOTAL<27 THEN SP=1 ELSE SP=TOTAL-26
8710 FOR PP=SP TO TOTAL:P=P+1: GET #1,PP: ORD(P)=CVS(SNUM$)
8720 H(P)=CVS(H$)*55/20000:C(P)=CVS(C$)*55/20000:N(P)=CVS(N$)*55/20000
8730 NEXT PP: CLOSE #1
8740 IF TOTAL>27 THEN TOTAL=27
8750 FOR P=1 TO TOTAL
8760 IF FIX(ORD(P)/2)=ORD(P)/2 THEN Q=0 ELSE Q=1
8770 LINE(46+20*(P-1),219+60*Q)-(45+20*(P-1),219+60*Q-H(P)),2,BF
8780 LINE(50+20*(P-1),219+60*Q)-(49+20*(P-1),219+60*Q-C(P)),5,BF
8790 LINE(54+20*(P-1),219+60*Q)-(53+20*(P-1),219+60*Q-N(P)),6,BF
8800 IF H(P)<HBLIM*55/20000 AND C(P)<CBLIM*55/20000 AND N(P)<NBLIM*55/20000 THEN
8810 ELSE 8820
8810 R=R+1: H(R)=H(P)*20000/HBLIM:C(R)=C(P)*20000/CBLIM
:N(R)=N(P)*20000/NBLIM:GOTO 8830
8820 R=R+1:H(R)=0:C(R)=0:N(R)=0
8830 NEXT P
8840 '
8850 LOCATE 5,11:PRINT"A(even)": LOCATE 5,15:PRINT"B(odd)
8860 FOR P=1 TO TOTAL
8870 IF FIX(ORD(P)/2)=ORD(P)/2 THEN 8880 ELSE 8890
8880 T=T+1: HO(T)=H(P):CO(T)=C(P):NO(T)=N(P): DEL2(T)=P-1
8890 NEXT P
8900 FOR P=1 TO T-1
8910 IF HO(P)>0 AND HO(P+1)>0 THEN 8920 ELSE 8950
8920 LINE(46+20*DEL2(P),219-HO(P))-(46+20*DEL2(P+1),219-HO(P+1)),2
8930 LINE(50+20*DEL2(P),219-CO(P))-(50+20*DEL2(P+1),219-CO(P+1)),5
8940 LINE(54+20*DEL2(P),219-NO(P))-(54+20*DEL2(P+1),219-NO(P+1)),6
8950 NEXT P
8960 '
8970 FOR P=1 TO TOTAL
8980 IF FIX(ORD(P)/2)=ORD(P)/2 THEN 9000 ELSE 8990
8990 S=S+1: HE(S)=H(P):CE(S)=C(P):NE(S)=N(P): DEL1(S)=P-1
9000 NEXT P
9010 FOR P=1 TO S-1
9020 IF HE(P)>0 AND HE(P+1)>0 THEN 9030 ELSE 9060
9030 LINE(46+20*DEL1(P),279-HE(P))-(46+20*DEL1(P+1),279-HE(P+1)),2
9040 LINE(50+20*DEL1(P),279-CE(P))-(50+20*DEL1(P+1),279-CE(P+1)),5
9050 LINE(54+20*DEL1(P),279-NE(P))-(54+20*DEL1(P+1),279-NE(P+1)),6
9060 NEXT P
9070 P=0: R=0: S=0: T=0: RETURN
9080 CLS 3:LOCATE 12,15: PRINT "ドライブ2にデータ用磁気ディスクを入れて再始動してください。"
PRINT: PRINT: PRINT
9090 END

```