

## 西南日本内帯における古期変成・深成岩類のベースメタル含量と その主要古第三紀鉛亜鉛鉱床との関連性

石原舜三\* 小笠原正継\*\* 中嶋輝允\*\*

ISHIHARA Shunso, OGASAWARA Masatsugu and NAKAJIMA Terumasa (1993) Base metal contents of older metamorphic and plutonic rocks and their implication to major Paleogene Pb-Zn ore deposits in the Inner Zone of Southwest Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 44 (2/3/4), p. 219-237, 3 fig., 5 tab.

**Abstract:** Metamorphic rocks of Hida Belt (n=19), Sangun Belt (n=15) and Ryoike Belt (n=8) and granitoids of Hida Belt (Precambrian to Jurassic, 22 samples; unknown age, 3 samples, and Paleogene, 7 samples) were analyzed for major and trace components, and the base metal contents were compared regionally and lithologically. Metamorphic rocks of Hida Belt are richer in lead and poor in copper than those of Ryoike Belt, and the Hida metamorphic Belt contains Precambrian to Paleozoic granitoids of synkinematic type which is rich in lead. Thus, base metal content and Pb/Zn ratio of the whole Hida constituents appear very favourable as the source for Pb-Zn ore deposits in the Hida Belt, such as the famed Kamioka. The ore lead and zinc may have been extracted from those metamorphic and plutonic rocks as silicate melt and/or hydrothermal convection system at the time of Paleogene leucocratic granite intrusion.

### 要 旨

飛騨帯, 三郡帯, 領家帯の変成岩類合計42個と飛騨帯の花崗岩類32個について, 主要および微量の59成分の値を求め, 銅, 鉛, 亜鉛存在量を中心に, 地帯別, 岩種別に化学的特徴の検討を行い, 西南日本内帯に認められる金属鉱床の構成金属成分の規則的な分布との関連について考察を加えた。飛騨帯の変成岩類は領家帯のものと比較して, 同じシリカ含有岩について鉛に富み, 銅に乏しい傾向を示し, それらに複雑に貫入する飛騨帯の古期花崗岩類は鉛に富んでいることが明らかになった。したがって飛騨帯に位置する神岡鉛・亜鉛鉱床付近の変成・深成諸岩石は, 鉱床の鉛・亜鉛の起源物質として, それらが珪酸塩メルト, あるいは熱水のいずれで運搬・濃集されたにかかわらず, 秀れた化学的性質を持っていることが示された。

### 1. ま え が き

西南日本内帯の白亜紀後期-古第三紀火成鉱床には,

\* 元鉱物資源部・所長

\*\* 鉱物資源部

その構成金属成分の分布に規則的な配列がみられる。最も顕著な例は高温性鉱床において認められ, 領家帯では不毛であり, 山陽帯ではW(-Sn), 山陰帯ではMoが特徴的に分布する(石原, 1973)。領家帯が不毛である原因は, それが花崗岩活動場の深部相をあらわしているためと思われ, 山陽帯と山陰帯との相違は, 両帯の花崗岩類がその異なる起源物質および進入機構のために, 主として $fO_2$ の相違に基づく異なる花崗岩系列を生じたことが主原因と考えられる(Ishihara, 1977, 1978)。

一方, 中温性のCu・Pb-Zn鉱床については, スカルン鉱床において山陽帯がCu, 山陰帯がPb-Znで特徴づけられる(Shimazaki, 1975)ものの, 鉱脈鉱床においては中国地方では上記分帯がはっきりせず, Pb-Zn鉱床はむしろ火山岩などのルーフの岩石が残存している浅所に産出する傾向もみられた(石原・寺島, 1977)。結局, 山陰帯のPb-Zn生成区は, 神岡で代表される中部地方のスカルン鉱床に著しく左右され, 換言すれば飛

Keywords: base metal, metamorphic rock, plutonic rock, Paleogene, Pb, Zn, ore deposit, Hida Belt, Sangun Belt, Ryoike Belt, granitoid, chemistry, trace component, Cu, Kamioka, Toyoha.

驛變成帯が Pb-Zn 鉱化作用で特徴づけられると言える(第1図)。

近年の O, H などの安定同位体の研究によって、中-浅熱水性鉱床の生成に地表水が大量に関与し、それと母岩あるいは基盤との反応があったことは明らかな事実である。しかし、Pb, Zn, Au, Ag などの金属元素の起源については、Pb を除いて同位体手法で調べる方法がなく、浅所地殻の母岩、基盤などから循環する地表水によって抽出された、あるいは深所起源のマグマ水に由来する考え方が対立している。

前者の考え方に立つ場合、母岩あるいは基盤の特性を知ることは非常に重要である。この報文では西南日本内帯の主要な古期岩類の化学的性質について記載し、銅、鉛、亜鉛比やその鉱化作用との関連性などについて若干の考察を試みる。

## 2. 分析試料と分析方法

分析対象岩石は、領家帯・三郡帯・飛驒帯(第1図)の變成岩類、および飛驒帯のジュラ紀以前の古期花崗岩類である。領家帯の岩石は、中部地方の豊橋北方、主に愛知県額田郡下から採取されたもので、多くは砂質變成岩類である。三郡帯の岩石は、山口市西方から福岡県下

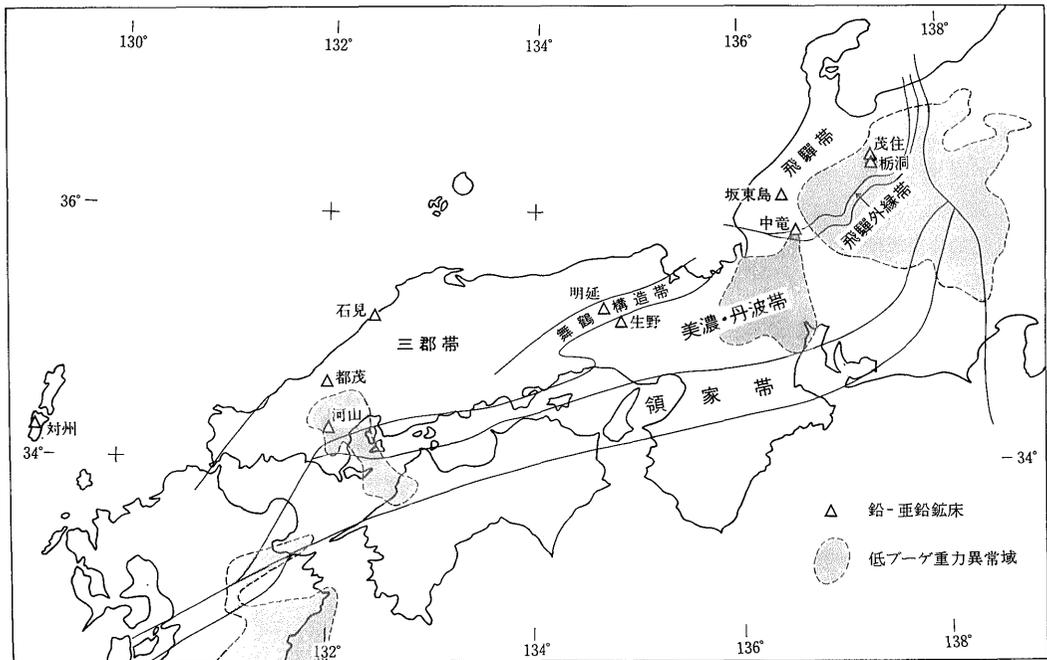
で採取されたもので、泥質の黒色片岩と黒色/緑色片岩互層岩とからなる。

飛驒帯の岩石は、岐阜県古城郡から富山県に至る飛驒帯プロパーから採取された多種類の片麻岩類および船津期以前の花崗岩類とからなる。後者は 1100 Ma 花崗岩類、700 Ma 花崗岩類、300 Ma 花崗岩類、水無型花崗岩類、伊西岩、下之本型花崗岩、船津型花崗岩に分けられる。この報文では 1100 Ma 花崗岩から伊西岩までを古期花崗岩類、下之本型および船津型を合せて船津花崗岩と呼ぶ。新期花崗岩類である白亜紀後期-古第三紀脈岩類についても参考のために若干の分析をおこなった。また豊羽 Pb-Zn 鉱床近傍の古生層についても若干の分析を行い、参考までに本論文に含めた。以上の諸岩石の産地と岩石名とは付表 1, 2 に示してある。

分析はカナダの Chemex 社に依頼したが、ICP, NAA, AAS などを主体とするものである。各成分の分析方法と精度とを付表 3 に示す。

## 3. 分析結果の概要

分析結果を第1表に、若干の参考資料(飛驒帯白亜紀後期-古第三紀花崗岩類、北海道豊羽鉱山南方の中-古生層)と共に示した。各帯の平均値を第2表に示した。



第1図 西南日本内帯の變成岩帯、主要鉛亜鉛鉱床と低重力異常域。  
重力データは Tomoda (1973) により、ブーゲ重力異常が  $-20$  mgal より低い地域を示した。先新第三紀地質構造区は広川ほか (1982) による。

Fig. 1 Metamorphic belts and gravity anomaly in the Inner Zone of Southwest Japan.

古期岩類のベースメタル含量(石原 ほか)

第1表 変成岩類と花崗岩類の分析結果  
Table 1 Analytical results of the studied metamorphic and granitic rocks

| Serial No.                     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Field No.                      | 73RG27 | 73RG29 | 73RG30 | 73RG32 | 73RG33 | 73RG34 | 73RG28 | 73RG31 |
| Code                           | RYOKE  |
| SiO <sub>2</sub>               | 64.70  | 69.80  | 76.70  | 76.40  | 73.10  | 75.50  | 89.40  | 91.30  |
| TiO <sub>2</sub>               | .82    | .58    | .55    | .32    | .50    | .55    | .20    | .22    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18.78  | 14.38  | 14.04  | 12.73  | 13.96  | 16.91  | 5.42   | 4.63   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5.58   | 4.20   | 4.55   | 2.26   | 2.90   | 2.62   | 2.82   | 2.46   |
| MnO                            | .15    | .10    | .50    | .04    | .04    | .04    | .67    | .31    |
| MgO                            | 2.07   | 1.94   | 1.66   | .99    | 1.46   | 1.14   | 1.28   | .90    |
| CaO                            | .99    | 1.46   | .56    | 1.75   | 1.61   | 4.25   | .99    | .73    |
| Na <sub>2</sub> O              | 3.30   | 2.04   | 1.52   | 4.12   | 3.86   | 3.96   | 1.11   | .97    |
| K <sub>2</sub> O               | 5.37   | 3.52   | 3.61   | 2.84   | 3.91   | 1.29   | .67    | .75    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .14    | .11    | .07    | .07    | .08    | .15    | .10    | .12    |
| C                              | .74    | .82    | .38    | .20    | .34    | .07    | .16    | .18    |
| S                              | .20    | .28    | .08    | .18    | 0.00   | 0.00   | .17    | .05    |
| Total                          | 102.83 | 99.22  | 104.22 | 101.92 | 101.77 | 106.49 | 103.00 | 102.61 |
| Ag                             | .5     | .5     | .5     | .5     | .5     | .5     | .5     | .5     |
| As                             | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 19     |
| Au(ppb)                        | <1     | <1     | 1      | <1     | <1     | <1     | <1     | <1     |
| B                              | 80     | 130    | 80     | 30     | 5      | 5      | 6      | 4      |
| Ba                             | 720    | 630    | 570    | 600    | 650    | 210    | 75     | 235    |
| Be                             | 1.2    | 1.1    | 1.1    | 1.2    | 1.4    | 2.0    | .6     | .5     |
| Bi                             | .4     | .3     | .5     | .2     | .2     | .2     | .4     | .3     |
| Br                             | <1     | <.5    | <.5    | <.5    | <.5    | <.5    | <.5    | <.5    |
| Cd                             | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     |
| Ce                             | 71     | 55     | 61     | 40     | 52     | 42     | 42     | 41     |
| Co                             | 11     | 10     | 24     | 6      | 6      | 3      | 43     | 19     |
| Cr                             | 74     | 57     | 43     | 26     | 35     | 40     | 22     | 17     |
| Cs                             | 8.9    | 10.7   | 7.8    | 2      | 4.7    | 2.1    | 3.5    | 2.3    |
| Cu                             | 39     | 24     | 72     | 15     | 8      | 17     | 81     | 61     |
| Dy                             | 5      | 5      | 4      | 2.0    | 3      | 2      | <1     | 3      |
| Eu                             | 1.1    | 1.0    | .8     | .8     | .9     | 1.4    | .7     | .8     |
| F                              | 600    | 600    | 590    | 250    | 320    | 310    | 700    | 340    |
| Ga                             | 19     | 16     | 14     | 10     | 11     | 11     | 7      | 4      |
| Ge                             | <5     | <5     | <5     | <5     | <5     | <5     | <5     | <5     |
| Hf                             | 4.2    | 4.2    | 3.0    | 4.0    | 4.9    | 5.4    | 1.5    | 1.2    |
| Hg(ppb)                        | 30     | 20     | 30     | 20     | 10     | 10     | 20     | 30     |
| La                             | 35     | 28     | 24     | 23     | 29     | 27     | 13     | 15     |
| Li                             | 53     | 47     | 28     | 21     | 28     | 11     | 26     | 19     |
| Lu                             | .4     | .4     | .4     | .2     | .3     | .2     | .2     | .2     |
| Mo                             | 4      | 4      | 5      | 2      | 1      | 3      | 3      | 1      |
| Nd                             | 29     | 26     | 20     | 17     | 22     | 21     | 10     | 15     |
| Ni                             | 24     | 22     | 37     | 13     | 10     | 10     | 55     | 21     |
| Pb                             | 35     | 25     | 25     | 5      | 15     | 5      | 15     | 5      |
| Rb                             | 200    | 160    | 120    | 91     | 150    | 46     | 58     | 45     |
| Sb                             | .1     | .1     | .1     | .1     | .2     | .1     | .1     | .1     |
| Sc                             | 10.3   | 8.8    | 8.9    | 4.3    | 5.9    | 6.6    | 6.7    | 5.9    |
| Se                             | .2     | .2     | .2     | .2     | .2     | .2     | .2     | .2     |
| Sm                             | 5.7    | 4.5    | 3.9    | 3.0    | 4.0    | 3.7    | 2.8    | 3.3    |
| Sn                             | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Sr                             | 215    | 205    | 135    | 250    | 275    | 315    | 152    | 94     |
| Ta                             | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Tb                             | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Te                             | .05    | .05    | .05    | .05    | .05    | .05    | .15    | .05    |
| Th                             | 16.8   | 13.9   | 12.1   | 8.0    | 10.0   | 11.6   | 5.7    | 4.5    |
| Tl                             | 1.3    | .5     | .5     | .2     | .5     | .1     | .4     | .2     |
| U                              | .8     | .5     | .1     | .1     | .9     | .6     | .1     | .1     |
| V                              | 88     | 65     | 55     | 26     | 39     | 38     | 21     | 22     |
| W                              | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Y                              | 32     | 27     | 29     | 20     | 20     | 21     | 25     | 38     |
| Yb                             | 3.1    | 2.7    | 2.6    | 1.5    | 1.9    | 1.9    | 1.7    | 1.6    |
| Zn                             | 107    | 84     | 81     | 38     | 45     | 37     | 61     | 41     |
| Zr                             | 183    | 164    | 119    | 176    | 211    | 164    | 72     | 57     |

主成分組成：wt%，微量成分：ppm (除 Au, Hg)

地質調査所月報(第44巻 第2/3/4号)

第1表(つづき)  
Table 1 (continued)

| Serial No.                     | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Field No.                      | 7117-1 | 7117-2 | 7117-3 | 7117-4 | 7117-7 | A      | B      | C      |
| Code                           | SANGUN |
| SiO <sub>2</sub>               | 64.60  | 72.20  | 64.70  | 60.90  | 71.00  | 62.30  | 62.80  | 66.00  |
| TiO <sub>2</sub>               | .68    | .57    | .75    | .87    | .53    | .52    | .58    | .58    |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18.20  | 15.27  | 16.27  | 18.23  | 14.57  | 12.64  | 14.59  | 14.30  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 6.33   | 4.45   | 6.88   | 6.78   | 4.06   | 4.05   | 4.16   | 5.89   |
| MnO                            | .17    | .09    | .11    | .05    | .09    | .07    | .06    | .14    |
| MgO                            | 2.19   | 1.64   | 2.26   | 2.19   | 1.59   | 1.77   | 1.96   | 2.35   |
| CaO                            | .36    | .67    | .34    | .27    | 2.52   | 4.81   | 3.58   | .27    |
| Na <sub>2</sub> O              | 3.75   | 4.46   | 3.38   | 3.34   | 4.70   | 3.56   | 4.77   | 3.15   |
| K <sub>2</sub> O               | 3.96   | 2.75   | 3.14   | 3.83   | 2.29   | 1.75   | 2.49   | 2.24   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .12    | .14    | .14    | .16    | .11    | .10    | .12    | .13    |
| C                              | .11    | .24    | .48    | .72    | .63    | 1.96   | 1.01   | .26    |
| S                              | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | —      | .03    | 0.00   | 0.00   |
| Total                          | 100.48 | 102.46 | 98.44  | 97.34  | 102.10 | 93.56  | 96.13  | 95.32  |
| Ag                             | .5     | .5     | .5     | .5     | .5     | .5     | .5     | .5     |
| As                             | 14     | 2      | 7      | 6      | 5      | 2      | 1      | 4      |
| Au(ppb)                        | <1     | <5     | <1     | <1     | <1     | 2      | <1     | <1     |
| B                              | 50     | 40     | 50     | 70     | 40     | 70     | 40     | 50     |
| Ba                             | 660    | 450    | 540    | 590    | 340    | 370    | 520    | 430    |
| Be                             | 1.9    | 1.5    | 1.8    | 2.0    | 1.2    | 1.0    | 1.4    | 1.0    |
| Bi                             | .4     | .2     | .4     | .3     | .2     | .2     | .2     | .4     |
| Br                             | <.5    | <.5    | <.5    | <.5    | <.5    | .5     | <.5    | <.5    |
| Cd                             | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     |
| Ce                             | 71     | 40     | 55     | 69     | 42     | 92     | 61     | 50     |
| Co                             | 16     | 9      | 15     | 13     | 8      | 7      | 9      | 13     |
| Cr                             | 68     | 68     | 88     | 86     | 62     | 34     | 37     | 78     |
| Cs                             | 5.6    | 3.7    | 4.5    | 6.4    | 2.4    | 5.3    | 5.2    | 4.6    |
| Cu                             | 56     | 24     | 34     | 31     | 18     | 14     | 16     | 20     |
| Dy                             | 3      | 3      | 4      | 4      | 4      | 4      | 3      | 4      |
| Eu                             | 1.0    | .8     | .9     | .9     | .8     | .9     | 1      | .9     |
| F                              | 580    | 460    | 520    | 540    | 460    | 330    | 290    | 460    |
| Ga                             | 18     | 14     | 17     | 19     | 13     | 11     | 13     | 16     |
| Ge                             | <5     | <5     | <5     | <5     | <5     | <5     | <5     | <5     |
| Hf                             | 6.9    | 4.3    | 4.7    | 7      | 4.7    | 4.2    | 4.3    | 4.3    |
| Hg(ppb)                        | 30     | 30     | 40     | 50     | 30     | 390    | 70     | 30     |
| La                             | 29     | 25     | 29     | 33     | 23     | 41     | 29     | 20     |
| Li                             | 27     | 19     | 21     | 29     | 16     | 38     | 16     | 25     |
| Lu                             | .4     | .3     | .4     | .4     | .2     | .6     | .4     | .6     |
| Mo                             | 1      | 2      | 1      | 5      | 3      | 4      | 2      | 3      |
| Nd                             | 45     | 25     | 29     | 32     | 21     | 41     | 20     | 16     |
| Ni                             | 40     | 30     | 35     | 32     | 26     | 10     | 9      | 43     |
| Pb                             | 20     | 20     | 20     | 20     | 15     | 5      | 5      | 25     |
| Rb                             | 160    | 110    | 130    | 160    | 85     | 63     | 82     | 96     |
| Sb                             | .2     | .2     | .1     | .2     | .1     | .2     | .1     | .1     |
| Sc                             | 13.6   | 7.5    | 11.7   | 11.5   | 7.0    | 10.0   | 8.9    | 12.0   |
| Se                             | .2     | .2     | .2     | .2     | .2     | .2     | .2     | .2     |
| Sm                             | 6.0    | 3.5    | 4.8    | 5.4    | 3.3    | 5.8    | 4.2    | 4.0    |
| Sn                             | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Sr                             | 148    | 167    | 133    | 137    | 290    | 260    | 160    | 110    |
| Ta                             | 2      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Tb                             | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Te                             | .05    | .05    | .05    | .05    | .05    | .05    | .05    | .05    |
| Th                             | 14.2   | 7.9    | 11.1   | 15.5   | 9.2    | 17.5   | 10.5   | 9.5    |
| Tl                             | .6     | .3     | .4     | .5     | .3     | .2     | .2     | .4     |
| U                              | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     | .1     |
| V                              | 78     | 59     | 97     | 95     | 53     | 55     | 60     | 75     |
| W                              | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      | 1      |
| Y                              | 26     | 20     | 31     | 34     | 22     | 35     | 24     | 38     |
| Yb                             | 2.2    | 1.5    | 2.1    | 2.5    | 1.5    | 2.5    | 1.8    | 2.4    |
| Zn                             | 109    | 69     | 116    | 111    | 69     | 45     | 51     | 85     |
| Zr                             | 167    | 158    | 145    | 217    | 166    | 170    | 165    | 176    |

古期岩類のベースメタル含量(石原 ほか)

第1表 (つづき)  
Table 1 (continued)

| Serial No.                     | 17     | 18      | 19      | 20      | 21      | 22       | 23       | 24         |
|--------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|------------|
| Field No.                      | D      | 76YG279 | 76YG280 | 76KY182 | 76KY183 | 76KY214A | 76KY214B | 1208C      |
| Code                           | SANGUN | SANGUN  | SANGUN  | SANGUN  | SANGUN  | SANGUN   | SANGUN   | HIDAgneiss |
| SiO <sub>2</sub>               | 64.50  | 72.70   | 67.70   | 64.70   | 65.80   | 69.50    | 69.70    | 67.10      |
| TiO <sub>2</sub>               | .65    | .45     | .75     | .83     | .75     | .72      | .80      | .38        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15.64  | 14.42   | 18.23   | 18.72   | 16.00   | 15.68    | 16.72    | 18.06      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5.80   | 3.10    | 2.82    | 7.16    | 6.26    | 5.70     | 5.99     | 2.12       |
| MnO                            | .14    | .08     | .05     | .11     | .10     | .15      | .14      | .03        |
| MgO                            | 2.34   | 1.21    | 2.24    | 2.70    | 2.29    | 1.46     | 1.77     | .81        |
| CaO                            | .28    | 3.18    | 4.66    | 1.65    | 1.58    | 2.74     | 2.48     | 4.42       |
| Na <sub>2</sub> O              | 3.79   | 4.45    | 5.49    | 2.97    | 2.86    | 5.73     | 6.52     | 5.81       |
| K <sub>2</sub> O               | 2.55   | 3.34    | 1.01    | 3.63    | 2.79    | .96      | 1.34     | 1.06       |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .16    | .09     | .14     | .16     | .14     | .18      | .19      | .12        |
| C                              | .47    | .03     | .05     | .65     | .71     | .10      | .17      | .04        |
| S                              | 0.00   | .02     | 0.00    | 0.00    | 0.00    | .13      | .10      | 0.00       |
| Total                          | 96.33  | 103.05  | 103.14  | 103.29  | 99.29   | 103.05   | 105.92   | 99.96      |
| Ag                             | .5     | .5      | .5      | .5      | .5      | .5       | .5       | .5         |
| As                             | 4      | 3       | 5       | 2       | 6       | 6        | 5        | 1          |
| Au(ppb)                        | <1     | <1      | <1      | <1      | <1      | <1       | <1       | <1         |
| B                              | 70     | 10      | 110     | 60      | 80      | 6        | 9        | 15         |
| Ba                             | 440    | 670     | 70      | 580     | 490     | 180      | 270      | 810        |
| Be                             | 1.5    | 1.4     | 2.0     | 1.3     | 1.6     | .9       | 1.1      | 1.4        |
| Bi                             | .5     | .1      | .1      | .2      | .3      | .2       | .2       | .1         |
| Br                             | <.5    | <.5     | <.5     | <.5     | <.5     | <.5      | <1.0     | <.5        |
| Cd                             | .1     | .1      | .1      | .1      | .1      | .1       | .1       | .1         |
| Ce                             | 62     | 39      | 53      | 59      | 62      | 39       | 50       | 15         |
| Co                             | 13     | 4       | 3       | 15      | 14      | 12       | 14       | 5          |
| Cr                             | 84     | 53      | 60      | 99      | 89      | 33       | 36       | 20         |
| Cs                             | 5.5    | 3.5     | 9.3     | 8.0     | 7.2     | .9       | 2.1      | .8         |
| Cu                             | 27     | 14      | 7       | 19      | 13      | 64       | 43       | 10         |
| Dy                             | 6      | 2       | 5       | 6       | 5       | 4        | 4        | 1          |
| Eu                             | 1.2    | .7      | .7      | 1.2     | 1.1     | 1.1      | 1.2      | 1          |
| F                              | 500    | 300     | 940     | 530     | 520     | 470      | 510      | 300        |
| Ga                             | 18     | 14      | 15      | 18      | 17      | 11       | 13       | 14         |
| Ge                             | <5     | <5      | <5      | <5      | <5      | <5       | <5       | <5         |
| Hf                             | 5.1    | 3.3     | 4.4     | 4.9     | 5.3     | 3.9      | 4.8      | 17.6       |
| Hg(ppb)                        | 40     | 20      | 20      | 30      | 30      | 30       | 30       | 20         |
| La                             | 23     | 21      | 24      | 28      | 28      | 18       | 21       | 10         |
| Li                             | 25     | 13      | 29      | 30      | 33      | 12       | 13       | 6          |
| Lu                             | .8     | .2      | .4      | .5      | .5      | .4       | .5       | .1         |
| Mo                             | 4      | 3       | 3       | 8       | 1       | 7        | 7        | 3          |
| Nd                             | 24     | 14      | 23      | 21      | 27      | 23       | 24       | 6          |
| Ni                             | 41     | 17      | 37      | 52      | 47      | 25       | 24       | 4          |
| Pb                             | 20     | 5       | 5       | 15      | 10      | 5        | 5        | 5          |
| Rb                             | 100    | 90      | 62      | 130     | 130     | 22       | 32       | 28         |
| Sb                             | .1     | 1.2     | .3      | .2      | .2      | .2       | .2       | .2         |
| Sc                             | 13.2   | 5.0     | 9.9     | 14.1    | 13.2    | 11.1     | 15.2     | .8         |
| Se                             | .2     | .2      | .2      | .2      | .2      | .2       | .2       | .2         |
| Sm                             | 4.8    | 3.2     | 5.2     | 5.8     | 6.0     | 4.4      | 5.7      | .9         |
| Sn                             | 1      | 1       | 1       | 1       | 1       | 1        | 1        | 1          |
| Sr                             | 122    | 305     | 450     | 210     | 205     | 270      | 235      | 915        |
| Ta                             | 1      | 1       | 1       | 1       | 1       | 1        | 1        | 1          |
| Tb                             | 1      | 1       | 1       | 1       | 1       | 1        | 1        | 1          |
| Te                             | .05    | .05     | .05     | .05     | .05     | .05      | .05      | .05        |
| Th                             | 11.3   | 6.7     | 11.8    | 11.1    | 11.4    | 6.3      | 8.3      | 2.1        |
| Tl                             | .5     | .2      | .1      | .4      | .3      | .1       | .1       | .1         |
| U                              | .1     | .4      | .6      | .6      | .8      | .8       | .1       | .3         |
| V                              | 79     | 38      | 89      | 104     | 86      | 78       | 90       | 12         |
| W                              | 1      | 1       | 3       | 1       | 1       | 1        | 1        | 1          |
| Y                              | 34     | 23      | 38      | 35      | 38      | 40       | 36       | 20         |
| Yb                             | 2.9    | 1.4     | 2.6     | 2.8     | 3.1     | 2.3      | 3        | .8         |
| Zn                             | 84     | 54      | 57      | 110     | 95      | 88       | 90       | 28         |
| Zr                             | 190    | 147     | 194     | 195     | 213     | 159      | 173      | 646        |

地質調査所月報(第44巻 第2/3/4号)

第1表(つづき)  
Table 1 (continued)

| Serial No.                     | 25         | 26         | 27         | 28         | 29         | 30         | 31         | 32         |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Field No.                      | 1208F      | 1208G      | 2706A      | 2706D      | 86112032   | 86112033   | 86112022   | 86112023   |
| Code                           | HIDAgneiss |
| SiO <sub>2</sub>               | 72.60      | 50.70      | 61.70      | 61.90      | 46.30      | 45.80      | 73.10      | 78.10      |
| TiO <sub>2</sub>               | .18        | 1.02       | 1.02       | .82        | .80        | .93        | .02        | .02        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.02      | 20.03      | 19.46      | 17.82      | 14.87      | 18.08      | .21        | .08        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1.59       | 8.82       | 6.32       | 6.73       | 6.12       | 5.50       | .41        | .92        |
| MnO                            | .03        | .12        | .05        | .14        | .03        | .04        | .01        | .01        |
| MgO                            | .28        | 2.85       | 1.76       | 2.26       | 1.86       | 1.89       | .28        | .03        |
| CaO                            | 2.48       | 8.03       | 5.48       | 5.08       | 3.71       | 2.87       | 15.25      | 9.05       |
| Na <sub>2</sub> O              | 6.17       | 5.24       | 3.79       | 1.56       | 3.41       | 4.49       | .01        | .01        |
| K <sub>2</sub> O               | 3.23       | 2.31       | 3.38       | 5.41       | 2.28       | 2.94       | .05        | .01        |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .05        | .35        | .17        | .13        | .20        | .19        | .05        | .01        |
| C                              | .11        | .16        | .20        | .10        | 14.00      | 17.20      | 3.31       | 6.95       |
| S                              | 0.00       | .03        | .07        | .16        | .13        | 0.00       | .01        | 0.00       |
| Total                          | 103.74     | 99.67      | 103.40     | 102.10     | 93.70      | 99.94      | 92.71      | 95.19      |
| Ag                             | .5         | .5         | .5         | .5         | .5         | .5         | .5         | .5         |
| As                             | 1          | 6          | 1          | 1          | 4          | 5          | 5          | 14         |
| Au(ppb)                        | <1         | <1         | <1         | <2         | <1         | <1         | <1         | <2         |
| B                              | 5          | 15         | 10         | 60         | 30         | 30         | 4          | 3          |
| Ba                             | 1910       | 320        | 860        | 680        | 390        | 490        | 30         | <10        |
| Be                             | 1.1        | 1.5        | 1.8        | 1.7        | 1.4        | 1.5        | .1         | .1         |
| Bi                             | .2         | .2         | .3         | .1         | .1         | .1         | .1         | .1         |
| Br                             | <.5        | <.5        | <.5        | <.5        | <1.0       | <1.0       | <1.0       | <1.0       |
| Cd                             | .1         | .1         | .1         | .1         | .2         | .1         | .1         | .1         |
| Ce                             | 22         | 69         | 71         | 66         | 40         | 50         | 1          | 1          |
| Co                             | 5          | 14         | 12         | 13         | 12         | 12         | 1          | <1         |
| Cr                             | 8          | 18         | 63         | 59         | 155        | 135        | 280        | 610        |
| Cs                             | 1.0        | 1.5        | 4.7        | 8.6        | 3.0        | 4.0        | <1.0       | <1.0       |
| Cu                             | 6          | 34         | 30         | 36         | 22         | 17         | 6          | 10         |
| Dy                             | 1          | 5          | 5          | 5          | 2          | 2          | <1         | <1         |
| Eu                             | .6         | 2.4        | 1.6        | 1.5        | .9         | 1          | .1         | .1         |
| F                              | 250        | 560        | 600        | 730        | 670        | 560        | 110        | 60         |
| Ga                             | 11         | 13         | 15         | 17         | 10         | 10         | 1          | 1          |
| Ge                             | <5         | <5         | <5         | <5         | 5          | 5          | 5          | 5          |
| Hf                             | 2.8        | 4.9        | 5.1        | 4.3        | 3.5        | 3.6        | <.5        | <.5        |
| Hg(ppb)                        | 20         | 20         | 20         | 40         | 40         | 40         | 20         | 40         |
| La                             | 12         | 33         | 35         | 34         | 17         | 24         | 1          | 1          |
| Li                             | 5          | 6          | 23         | 21         | 21         | 22         | 2          | 1          |
| Lu                             | .1         | .4         | .6         | .4         | <1.0       | <1         | <1         | <1         |
| Mo                             | 4          | 2          | 5          | 5          | 2          | 6          | 2          | 3          |
| Nd                             | 8          | 30         | 37         | 33         | 16         | 18         | 5          | 5          |
| Ni                             | 3          | 4          | 31         | 29         | 29         | 18         | 7          | 7          |
| Pb                             | 20         | 5          | 15         | 15         | 5          | 10         | 20         | 15         |
| Rb                             | 54         | 72         | 140        | 200        | 100        | 90         | 2          | 1          |
| Sb                             | .2         | .1         | .2         | .1         | .3         | .2         | .8         | .4         |
| Sc                             | .8         | 9.9        | 19.8       | 14.1       | 8.0        | 10.0       | 1.0        | 1.0        |
| Se                             | .2         | .2         | .2         | .2         | .2         | .2         | .2         | .2         |
| Sm                             | 1.6        | 8.9        | 8.6        | 6.8        | 3.1        | 3.8        | .3         | .2         |
| Sn                             | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Sr                             | 890        | 565        | 270        | 190        | 300        | 380        | 235        | 53         |
| Ta                             | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Tb                             | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Te                             | .05        | .05        | .05        | .05        | .05        | .05        | .05        | .05        |
| Th                             | 1.5        | 7.8        | 12.6       | 13.7       | 4.4        | 6.3        | .2         | .2         |
| Tl                             | .1         | .2         | .4         | .6         | .4         | .3         | .1         | .1         |
| U                              | .4         | .6         | 1.4        | .1         | .1         | .1         | .1         | .1         |
| V                              | 3          | 84         | 108        | 96         | 66         | 85         | 3          | 6          |
| W                              | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Y                              | 20         | 30         | 43         | 28         | 20         | 20         | 20         | 38         |
| Yb                             | .6         | 3.1        | 4.9        | 3.3        | .5         | .5         | .1         | .1         |
| Zn                             | 32         | 110        | 31         | 24         | 87         | 74         | 11         | 6          |
| Zr                             | 122        | 175        | 170        | 157        | 180        | 120        | 20         | 141        |

古期岩類のベースメタル含量(石原 ほか)

第1表 (つづき)  
Table 1 (continued)

| Serial No.                     | 33         | 34         | 35         | 36         | 37         | 38         | 39         | 40         |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Field No.                      | 86112026   | 1203A      | 1203C      | 2805B      | 2903       | 2904       | 3002       | 3101       |
| Code                           | HIDAgneiss |
| SiO <sub>2</sub>               | 60.10      | 50.60      | 51.00      | 80.00      | 60.10      | 53.80      | 61.30      | 54.60      |
| TiO <sub>2</sub>               | .93        | .75        | 1.02       | .10        | .55        | 1.28       | .88        | .75        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15.83      | 17.01      | 17.84      | 16.25      | 15.64      | 21.16      | 19.08      | 14.47      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 8.08       | 10.78      | 9.02       | 1.17       | 7.21       | 8.01       | 7.71       | 6.82       |
| MnO                            | .11        | .15        | .11        | .01        | .07        | .10        | .09        | .06        |
| MgO                            | 2.74       | 7.91       | 4.86       | .22        | 3.22       | 3.52       | 2.65       | 2.98       |
| CaO                            | 5.11       | 10.44      | 8.27       | 2.17       | .53        | 5.47       | 5.27       | 11.42      |
| Na <sub>2</sub> O              | 3.03       | 4.02       | 4.23       | 4.69       | 1.09       | 5.73       | 5.22       | 3.79       |
| K <sub>2</sub> O               | 1.93       | 1.25       | 1.70       | 2.05       | 4.67       | 2.57       | 2.13       | 2.53       |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .20        | .14        | .15        | .02        | .14        | .30        | .18        | .17        |
| C                              | .24        | .06        | .09        | .03        | .31        | .18        | .12        | .15        |
| S                              | 0.00       | .41        | .41        | 0.00       | .94        | .01        | 0.00       | .28        |
| Total                          | 98.30      | 103.52     | 98.69      | 106.71     | 94.48      | 102.12     | 104.65     | 99.03      |
| Ag                             | .5         | .5         | .5         | .5         | .5         | .5         | .5         | .5         |
| As                             | 1          | 3          | 1          | 1          | 2          | 4          | 1          | 10         |
| Au(ppb)                        | <1         | <1         | <1         | <1         | <5         | <2         | <1         | 2          |
| B                              | 20         | 15         | 20         | 7          | 30         | 15         | 7          | 4          |
| Ba                             | 300        | 170        | 340        | 670        | 660        | 500        | 840        | 670        |
| Be                             | 1.5        | .6         | .9         | 2.0        | 1.0        | 1.5        | 1.4        | 2.1        |
| Bi                             | .1         | .2         | .1         | .1         | .2         | .1         | .1         | .1         |
| Br                             | <1.0       | <.5        | <.5        | <.5        | <.5        | <.5        | <.5        | <.5        |
| Cd                             | .1         | .1         | .1         | .1         | .1         | .1         | .1         | .1         |
| Ce                             | 43         | 25         | 48         | 5          | 87         | 42         | 42         | 78         |
| Co                             | 10         | 39         | 22         | 3          | 14         | 14         | 14         | 12         |
| Cr                             | 135        | 175        | 62         | 9          | 89         | 42         | 35         | 95         |
| Cs                             | 4.0        | .8         | 1.6        | 1.6        | 5.3        | 5.1        | 1.9        | 2.0        |
| Cu                             | 8          | 53         | 30         | 33         | 56         | 15         | 20         | 58         |
| Dy                             | 9          | 4          | 3          | 1          | 7          | 4          | 3          | 5          |
| Eu                             | 1.2        | 1.1        | 1.2        | .3         | 1.4        | 1.4        | .9         | 1.4        |
| F                              | 540        | 640        | 590        | 90         | 890        | 770        | 600        | 520        |
| Ga                             | 11         | 11         | 1          | 12         | 19         | 17         | 17         | 14         |
| Ge                             | 5          | <5         | <5         | <5         | <5         | <5         | <5         | <5         |
| Hf                             | 3.1        | 2.1        | 3.0        | 1.9        | 9.6        | 6.0        | 6.2        | 5.9        |
| Hg(ppb)                        | 50         | 30         | 30         | 40         | 110        | 120        | 60         | 50         |
| La                             | 18         | 10         | 15         | 3          | 46         | 19         | 21         | 36         |
| Li                             | 14         | 11         | 18         | 4          | 26         | 30         | 13         | 9          |
| Lu                             | <1.0       | .4         | .3         | .2         | .6         | .2         | .2         | .4         |
| Mo                             | 4          | 1          | 4          | 5          | 2          | 1          | 1          | 1          |
| Nd                             | 17         | 13         | 17         | 6          | 48         | 31         | 14         | 54         |
| Ni                             | 10         | 46         | 20         | 1          | 31         | 8          | 6          | 34         |
| Pb                             | 35         | 5          | 5          | 30         | 5          | 10         | 30         | 20         |
| Rb                             | 65         | 28         | 57         | 57         | 240        | 67         | 50         | 59         |
| Sb                             | .6         | .1         | .1         | .2         | .2         | .2         | .2         | .2         |
| Sc                             | 18.0       | 27.3       | 20.3       | 2.2        | 16.8       | 11.7       | 8.9        | 17.4       |
| Se                             | .2         | .2         | .2         | .2         | .2         | .2         | .2         | .2         |
| Sm                             | 4.0        | 4.0        | 4.3        | 1.0        | 9.8        | 5.6        | 5.2        | 8.5        |
| Sn                             | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Sr                             | 275        | 495        | 575        | 380        | 55         | 705        | 670        | 455        |
| Ta                             | 1          | 1          | 1          | 1          | 2          | 1          | 1          | 2          |
| Tb                             | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1          |
| Te                             | .05        | .05        | .05        | .05        | .05        | .05        | .05        | .05        |
| Th                             | 5.2        | 2.1        | 2.4        | 2.6        | 16.4       | 1.1        | 5.3        | 10.6       |
| Tl                             | .6         | .1         | .1         | .2         | 1.0        | .4         | .2         | .2         |
| U                              | .1         | .5         | .9         | .1         | .1         | .1         | .1         | .1         |
| V                              | 117        | 143        | 169        | 3          | 63         | 98         | 65         | 107        |
| W                              | 1          | 1          | 1          | 350        | 250        | 65         | 175        | 125        |
| Y                              | 20         | 20         | 20         | 20         | 43         | 20         | 26         | 33         |
| Yb                             | 3.4        | 2.1        | 2.3        | 1.0        | 4.1        | 1.6        | 1.3        | 2.7        |
| Zn                             | 205        | 77         | 51         | 7          | 99         | 115        | 107        | 100        |
| Zr                             | 157        | 95         | 103        | 70         | 267        | 175        | 164        | 161        |

地質調査所月報(第44巻 第2/3/4号)

第1表(つづき)  
Table 1 (continued)

| Serial No.                     | 41        | 42        | 43         | 44         | 45        | 46        | 47        | 48        |
|--------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Field No.                      | 59MAHI-2  | 57MAHI-2  | 2901C      | 2901E      | 1203D     | 1901B     | 1203B     | 1901C     |
| Code                           | HIDAgness | HIDAgness | HIDA1100Ma | HIDA1100Ma | HIDA700Ma | HIDA700Ma | HIDA300Ma | HIDA300Ma |
| SiO <sub>2</sub>               | 61.60     | 55.60     | 76.80      | 75.50      | 76.50     | 74.60     | 73.90     | 76.30     |
| TiO <sub>2</sub>               | .93       | 1.07      | .07        | .22        | .12       | .05       | .20       | .13       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 20.41     | 19.27     | 12.81      | 16.55      | 13.68     | 16.91     | 13.49     | 13.43     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5.23      | 6.15      | .43        | 1.22       | .86       | .40       | 1.83      | 1.40      |
| MnO                            | .05       | .06       | .01        | .01        | .01       | .01       | .05       | .04       |
| MgO                            | 1.72      | 2.50      | .17        | .46        | .20       | .13       | .38       | .25       |
| CaO                            | 5.12      | 5.65      | 1.99       | 2.62       | 1.18      | 1.50      | 2.01      | 1.87      |
| Na <sub>2</sub> O              | 5.50      | 5.27      | 3.38       | 4.70       | 3.67      | 4.53      | 4.15      | 4.06      |
| K <sub>2</sub> O               | 1.52      | 2.45      | 3.46       | 4.55       | 5.24      | 6.91      | 3.34      | 3.76      |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .10       | .13       | .02        | .03        | .04       | .02       | .06       | .05       |
| C                              | .27       | .14       | .05        | .03        | .07       | .04       | .02       | .04       |
| S                              | .06       | 0.00      | 0.00       | 0.00       | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      |
| Total                          | 102.51    | 98.29     | 99.17      | 105.89     | 101.56    | 105.11    | 99.44     | 101.34    |
| Ag                             | .5        | .5        | .5         | .5         | .5        | .5        | .5        | .5        |
| As                             | 3         | 1         | 1          | 1          | 1         | 1         | 1         | 2         |
| Au(ppb)                        | <1        | <1        | 1          | 1          | <1        | <1        | <1        | <1        |
| B                              | 20        | 7         | 10         | 7          | 8         | 9         | 9         | 10        |
| Ba                             | 770       | 910       | 1730       | 1260       | 460       | 760       | 780       | 690       |
| Be                             | 1.0       | 1.6       | 2.0        | 2.1        | 1.5       | 2.3       | .9        | 1         |
| Bi                             | .1        | .1        | .1         | .1         | .1        | .2        | .2        | .2        |
| Br                             | <.5       | <.5       | .5         | .8         | <.5       | <.5       | <.5       | <.5       |
| Cd                             | .1        | .1        | .1         | .1         | .1        | .1        | .1        | .1        |
| Ce                             | 25        | 31        | 36         | 9          | 87        | 26        | 26        | 22        |
| Co                             | 10        | 14        | 5          | 5          | 1         | 2         | 2         | 2         |
| Cr                             | 195       | 51        | 6          | 8          | 7         | 4         | 8         | 4         |
| Cs                             | 6.0       | 3.0       | .9         | .9         | .9        | 1.2       | 1.4       | 1.2       |
| Cu                             | 10        | 6         | 6          | 7          | 4         | 4         | 5         | 5         |
| Dy                             | <1        | 1         | 1          | <1         | 1         | 1.0       | 1         | 2         |
| Eu                             | 1.2       | 1.6       | .8         | .7         | .6        | .6        | .7        | .9        |
| F                              | 620       | 640       | 70         | 100        | 140       | 100       | 190       | 140       |
| Ga                             | 11        | 12        | 14         | 19         | 14        | 11        | 11        | 13        |
| Ge                             | 5         | 5         | 5          | 5          | <5        | <5        | <5        | <5        |
| Hf                             | 4.0       | 8.6       | 3.3        | 5.5        | 2.4       | 1.2       | 3.2       | 4.1       |
| Hg(ppb)                        | 30        | 50        | 30         | 20         | 20        | 20        | 40        | 20        |
| La                             | 14        | 16        | 21         | 6          | 44        | 15        | 11        | 11        |
| Li                             | 16        | 16        | 4          | 8          | 7         | 3         | 10        | 8         |
| Lu                             | <1.0      | <1.0      | .1         | .1         | .1        | <.1       | .1        | .1        |
| Mo                             | 2         | 1         | 2          | 5          | 1         | 2         | 2         | 5         |
| Nd                             | 8         | 9         | 23         | 5          | 33        | 12        | 11        | 12        |
| Ni                             | 5         | 8         | 1          | 1          | 3         | 1         | 4         | 1         |
| Pb                             | 15        | 20        | 15         | 15         | 25        | 35        | 15        | 25        |
| Rb                             | 28        | 65        | 90         | 87         | 200       | 200       | 86        | 92        |
| Sb                             | .3        | .2        | .2         | .2         | .2        | .1        | .1        | .2        |
| Sc                             | 3.0       | 5.0       | 1.0        | 1.7        | 1.5       | .8        | 1.8       | 1.6       |
| Se                             | .2        | .2        | .2         | .2         | .2        | .2        | .2        | .2        |
| Sm                             | 1.8       | 2.5       | 4.6        | 1.1        | 5.2       | 1.9       | 2.2       | 3.3       |
| Sn                             | 1         | 1         | 1          | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Sr                             | 795       | 970       | 450        | 475        | 194       | 250       | 340       | 305       |
| Ta                             | 1         | 1         | 1          | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Tb                             | 1         | 1         | 1          | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Te                             | .05       | .05       | .05        | .05        | .05       | .05       | .05       | .05       |
| Th                             | 2.4       | .7        | 25.3       | 6.2        | 24.8      | 8.2       | 3.4       | 5.3       |
| Tl                             | .2        | .3        | .4         | .3         | .5        | .6        | .1        | .3        |
| U                              | .1        | .1        | .8         | .1         | .2        | .2        | .1        | 1.4       |
| V                              | 65        | 87        | 1          | 4          | 1         | 1         | 3         | 1         |
| W                              | 1         | 1         | 1          | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Y                              | 20        | 20        | 20         | 20         | 20        | 20        | 20        | 20        |
| Yb                             | .4        | .7        | .3         | .3         | .2        | .2        | .6        | 1.0       |
| Zn                             | 114       | 101       | 2          | 9          | 12        | 4         | 49        | 41        |
| Zr                             | 94        | 225       | 73         | 143        | 85        | 46        | 127       | 102       |

古期岩類のベースメタル含量(石原 ほか)

第1表 (つづき)  
Table 1 (continued)

| Serial No.                     | 49        | 50        | 51        | 52        | 53        | 54        | 55         | 56         |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Field No.                      | 2701      | 2702      | 2705      | 861118-04 | 861118-06 | 861118-07 | 71HD-30    | 71HD-34    |
| Code                           | MIZUNASHI | MIZUNASHI | MIZUNASHI | INISHI    | INISHI    | INISHI    | SHIMONOMOT | SHIMONOMOT |
| SiO <sub>2</sub>               | 80.40     | 78.80     | 76.10     | 64.90     | 70.40     | 61.80     | 64.50      | 72.90      |
| TiO <sub>2</sub>               | .08       | .07       | .10       | .27       | .15       | .37       | .53        | .28        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 13.11     | 14.36     | 14.13     | 15.15     | 13.09     | 15.38     | 16.50      | 13.28      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1.19      | 1.02      | .66       | 2.37      | 1.64      | 4.09      | 3.86       | 2.30       |
| MnO                            | .04       | .01       | .01       | .04       | .03       | .07       | .10        | .05        |
| MgO                            | .13       | .08       | .20       | .76       | .43       | 1.48      | 1.19       | .99        |
| CaO                            | .56       | 1.06      | 1.97      | 4.48      | 2.52      | 7.78      | 2.95       | 2.41       |
| Na <sub>2</sub> O              | 4.19      | 4.22      | 3.83      | 3.87      | 2.87      | 4.65      | 5.96       | 3.90       |
| K <sub>2</sub> O               | 4.73      | 5.55      | 4.19      | 5.54      | 5.73      | 3.58      | 2.65       | 3.16       |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .03       | .01       | .02       | .11       | .04       | .18       | .14        | .05        |
| C                              | .02       | .02       | .01       | .13       | .09       | .07       | .06        | <.01       |
| S                              | 0.00      | 0.00      | 0.00      | .01       | 0.00      | 0.00      | .01        | 0.00       |
| Total                          | 104.49    | 105.21    | 101.22    | 97.63     | 97.01     | 99.44     | 98.45      | 99.33      |
| Ag                             | .5        | .5        | .5        | .5        | .5        | .5        | .5         | .5         |
| As                             | 1         | 1         | 1         | 17        | 4         | 2         | 1          | 1          |
| Au(ppb)                        | <1        | <1        | <1        | <1        | <1        | <1        | <1         | <1         |
| B                              | 5         | 6         | 2         | 8         | 8         | 15        | 10         | 15         |
| Ba                             | 640       | 150       | 2000      | 1540      | 1830      | 780       | 790        | 460        |
| Be                             | 1.1       | 3.2       | 1.0       | 1         | .5        | 1.5       | 1.2        | .9         |
| Bi                             | .1        | .2        | .2        | .1        | .2        | .1        | .1         | .2         |
| Br                             | <.5       | <.5       | <.5       | <1.0      | <1.0      | <1.0      | <.5        | <.5        |
| Cd                             | .1        | .1        | .1        | .8        | .5        | .1        | .1         | .1         |
| Ce                             | 27        | 37        | 54        | 47        | 27        | 60        | 49         | 28         |
| Co                             | 2         | <1        | 5         | 6         | 5         | 4         | 7          | 4          |
| Cr                             | 13        | 7         | 6         | 63        | 125       | 64        | 34         | 15         |
| Cs                             | 2.1       | 2.5       | .9        | 2.0       | 2.0       | 2         | 2.8        | 6.1        |
| Cu                             | 4         | 5         | 5         | 14        | 5         | 6         | 7          | 6          |
| Dy                             | 2         | 2         | <1        | 3         | 2         | 5         | 4          | 2          |
| Eu                             | .4        | .4        | .9        | .9        | .8        | .9        | .4         | .6         |
| F                              | 120       | 70        | 70        | 230       | 140       | 290       | 510        | 220        |
| Ga                             | 12        | 15        | 12        | 10        | 9         | 10        | 16         | 12         |
| Ge                             | <5        | <5        | <5        | 5         | 5         | 5         | <5         | <5         |
| Hf                             | 2.7       | 2.5       | 3.1       | 4.3       | 1.9       | 1.3       | 9.4        | 2.4        |
| Hg(ppb)                        | 40        | 10        | 20        | 20        | 20        | 20        | 30         | 30         |
| La                             | 21        | 18        | 34        | 15        | 10        | 22        | 25         | 17         |
| Li                             | 3         | 5         | 5         | 4         | 3         | 4         | 14         | 25         |
| Lu                             | .3        | .2        | <.1       | <1.0      | <1.0      | <1.0      | .6         | .4         |
| Mo                             | 3         | 4         | 1         | 4         | 4         | 6         | 8          | 4          |
| Nd                             | 11        | 12        | 14        | 19        | 12        | 25        | 20         | 10         |
| Ni                             | 9         | 3         | 2         | 3         | 2         | 2         | 8          | 6          |
| Pb                             | 35        | 50        | 35        | 120       | 40        | 25        | 20         | 20         |
| Rb                             | 180       | 230       | 93        | 130       | 170       | 84        | 57         | 100        |
| Sb                             | .1        | .2        | .1        | .4        | .6        | .5        | .2         | .2         |
| Sc                             | .8        | 2.3       | .5        | 3.0       | 2.0       | 7.0       | 7.2        | 4.2        |
| Se                             | .2        | .2        | .2        | .2        | .2        | .2        | .2         | .2         |
| Sm                             | 3.2       | 5.1       | 1.6       | 3.3       | 1.8       | 4.1       | 4.0        | 2.4        |
| Sn                             | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          |
| Sr                             | 146       | 108       | 665       | 620       | 525       | 625       | 400        | 265        |
| Ta                             | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          |
| Tb                             | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 1          |
| Te                             | .05       | .05       | .05       | .05       | .05       | .05       | .05        | .05        |
| Th                             | 13.9      | 20.1      | 10.1      | 1.9       | 1.7       | 2.9       | 10.1       | 24         |
| Tl                             | .7        | .9        | .3        | .4        | .7        | .5        | .3         | .4         |
| U                              | 2.8       | 2.4       | .4        | .1        | .1        | .1        | .8         | 1.8        |
| V                              | 1         | 1         | 1         | 13        | 5         | 29        | 22         | 23         |
| W                              | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1          | 2          |
| Y                              | 20        | 20        | 20        | 20        | 20        | 20        | 25         | 20         |
| Yb                             | 2.1       | .9        | .1        | .6        | .3        | .9        | 2.2        | 1.0        |
| Zn                             | 18        | 12        | 9         | 163       | 98        | 111       | 74         | 32         |
| Zr                             | 99        | 62        | 132       | 99        | 161       | 288       | 297        | 86         |

第1表(つづき)  
Table 1 (continued)

| Serial No.                     | 57         | 58         | 59      | 60      | 61      | 62      | 63      | 64      |
|--------------------------------|------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Field No.                      | 71HD-37    | 71HD-50    | 71HD-27 | 2803    | 2804    | 71HD35  | 71HD14  | 71HD28  |
| Code                           | SHIMONOMOT | SHIMONOMOT | FUNATSU | FUNATSU | FUNATSU | FUNATSU | FUNATSU | FUNATSU |
| SiO <sub>2</sub>               | 70.70      | 59.80      | 52.10   | 79.80   | 64.70   | 79.40   | 74.80   | 74.10   |
| TiO <sub>2</sub>               | .38        | .73        | .68     | .13     | .58     | .15     | .13     | .15     |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 14.36      | 16.17      | 17.14   | 14.02   | 15.98   | 12.26   | 11.81   | 12.56   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2.96       | 6.91       | 7.52    | 1.14    | 3.72    | 1.13    | 1.86    | 1.84    |
| MnO                            | .05        | .10        | .11     | .05     | .10     | .05     | .03     | .02     |
| MgO                            | 1.41       | 3.66       | 4.64    | .22     | 1.19    | .22     | .22     | .43     |
| CaO                            | 2.88       | 4.79       | 7.82    | .81     | 2.63    | .60     | 1.04    | 1.36    |
| Na <sub>2</sub> O              | 3.63       | 4.50       | 3.48    | 4.76    | 5.39    | 4.27    | 3.88    | 2.87    |
| K <sub>2</sub> O               | 3.78       | 2.14       | 1.57    | 5.05    | 3.11    | 4.59    | 3.46    | 5.04    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .06        | .10        | .12     | .03     | .13     | .02     | .02     | .03     |
| C                              | .01        | .11        | .02     | .06     | .01     | .03     | .20     | .04     |
| S                              | 0.00       | 0.00       | .07     | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    | 0.00    |
| Total                          | 100.23     | 99.02      | 95.27   | 106.07  | 97.55   | 102.72  | 97.44   | 98.45   |
| Ag                             | .5         | .5         | .5      | .5      | .5      | .5      | .5      | .5      |
| As                             | 1          | 2          | 1       | 1       | 1       | 1       | 2       | 2       |
| Au(ppb)                        | <1         | <2         | <1      | <1      | <1      | <1      | <2      | <2      |
| B                              | 15         | 30         | 15      | 6       | 4       | 4       | 6       | 10      |
| Ba                             | 1010       | 380        | 310     | 550     | 760     | 470     | 940     | 1110    |
| Be                             | .6         | .7         | .5      | .9      | 1.4     | .6      | 1.0     | 1.0     |
| Bi                             | .1         | .1         | .1      | .1      | .1      | .2      | .1      | .1      |
| Br                             | <.5        | <.5        | <.5     | <.5     | <.5     | <.5     | <.5     | <.5     |
| Cd                             | .1         | .1         | .1      | .1      | .1      | .1      | .1      | .1      |
| Ce                             | 36         | 45         | 25      | 32      | 34      | 35      | 22      | 58      |
| Co                             | 8          | 17         | 22      | 2       | 4       | 1       | 4       | 6       |
| Cr                             | 33         | 53         | 49      | 27      | 21      | 12      | 575     | 330     |
| Cs                             | 3.0        | 3.1        | 3.8     | .7      | 2.1     | 1.0     | 1.0     | 2.0     |
| Cu                             | 7          | 21         | 34      | 6       | 10      | 4       | 6       | 5       |
| Dy                             | 2          | 4          | 3       | 5       | 3       | 4       | <1      | 2       |
| Eu                             | .3         | 1.1        | .9      | .3      | .9      | .2      | .3      | .5      |
| F                              | 200        | 280        | 570     | 130     | 420     | 150     | 220     | 130.    |
| Ga                             | 11         | 12         | 11      | 12      | 15      | 10      | 9       | 8       |
| Ge                             | <5         | <5         | <5      | <5      | <5      | <5      | 5       | 5       |
| Hf                             | 2.4        | 5.8        | 2.6     | 4.4     | 14.5    | 3.2     | 2.6     | 4.6     |
| Hg(ppb)                        | 30         | 80         | 60      | 30      | 30      | 20      | 50      | 40      |
| La                             | 20         | 22         | 10      | 17      | 19      | 17      | 11      | 29      |
| Li                             | 13         | 16         | 11      | 8       | 14      | 8       | 4       | 4       |
| Lu                             | .2         | .7         | .3      | .4      | .4      | .8      | <1.0    | <1.0    |
| Mo                             | 5          | 3          | 4       | 4       | 1       | 2       | 2       | 4       |
| Nd                             | 10         | 23         | 16      | 13      | 1       | 14      | 7       | 15      |
| Ni                             | 18         | 22         | 22      | 3       | 3       | 4       | 10      | 6       |
| Pb                             | 15         | 5          | 5       | 35      | 30      | 20      | 20      | 25      |
| Rb                             | 88         | 44         | 49      | 140     | 93      | 94      | 85      | 150     |
| Sb                             | .1         | .1         | .1      | .2      | .1      | .1      | .3      | .2      |
| Sc                             | 5.4        | 21.1       | 18.3    | 4.3     | 6.0     | 2.4     | 1.0     | 2.0     |
| Se                             | .2         | .2         | .2      | .2      | .2      | .2      | .2      | .2      |
| Sm                             | 2.1        | 4.1        | 2.9     | 3.4     | 3.6     | 2.6     | 1.2     | 3.9     |
| Sn                             | 1          | 1          | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| Sr                             | 315        | 430        | 525     | 76      | 310     | 71      | 225     | 195     |
| Ta                             | 1          | 1          | 1       | 1       | 2       | 1       | 1       | 1       |
| Tb                             | 1          | 1          | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| Te                             | .05        | .05        | .05     | .05     | .05     | .05     | .05     | .05     |
| Th                             | 17.4       | 11.9       | 1.8     | 13.6    | 6.3     | 12.8    | 2.2     | 14.0    |
| Tl                             | .3         | .2         | .2      | .5      | .4      | .3      | .2      | .6      |
| U                              | .6         | .1         | .1      | .1      | .1      | .1      | .1      | .1      |
| V                              | 36         | 120        | 122     | 1       | 22      | 1       | 1       | 16      |
| W                              | 1          | 1          | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| Y                              | 20         | 22         | 20      | 33      | 22      | 39      | 20      | 20      |
| Yb                             | 1.0        | 2.6        | 1.7     | 2.7     | 1.9     | 2.9     | .8      | 2.1     |
| Zn                             | 37         | 62         | 54      | 15      | 62      | 12      | 26      | 12      |
| Zr                             | 77         | 158        | 105     | 87      | 408     | 101     | 46      | 128     |

古期岩類のベースメタル含量(石原 ほか)

第1表 (つづき)  
Table 1 (continued)

| Serial No.                     | 65          | 66       | 67       | 68        | 69        | 70        | 71      | 72        |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|
| Field No.                      | 86112148    | 86112149 | 86111808 | 71KO29    | 71KO18    | 71KO19    | 71KO25  | 71KO32    |
| Code                           | Unknown age |          |          | Paleogene | Paleogene | Paleogene | altered | Paleogene |
| SiO <sub>2</sub>               | 72.10       | 73.30    | 72.30    | 72.50     | 76.50     | 70.30     | 78.00   | 75.70     |
| TiO <sub>2</sub>               | .15         | .22      | .13      | .20       | .03       | .20       | .05     | .17       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 14.06       | 13.83    | 13.26    | 15.64     | 12.04     | 14.68     | 9.64    | 13.38     |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1.37        | 2.02     | .97      | 1.36      | .37       | 1.64      | .99     | 1.47      |
| MnO                            | .02         | .03      | .01      | .02       | .01       | .02       | .01     | .03       |
| MgO                            | .23         | .45      | .32      | .32       | .12       | .40       | .38     | .30       |
| CaO                            | 1.54        | 1.99     | 1.46     | .84       | .76       | 1.43      | .78     | .78       |
| Na <sub>2</sub> O              | 4.27        | 3.92     | 3.91     | 5.66      | 3.79      | 4.93      | 1.68    | 4.11      |
| K <sub>2</sub> O               | 4.17        | 3.95     | 4.61     | 5.82      | 4.93      | 5.06      | 5.08    | 5.42      |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .02         | .05      | .03      | .03       | 0.00      | .04       | .01     | .03       |
| C                              | .08         | .07      | .17      | .02       | .12       | .06       | .15     | .04       |
| S                              | .01         | 0.00     | 0.00     | 0.00      | 0.00      | 0.00      | .01     | 0.00      |
| Total                          | 98.02       | 99.83    | 97.18    | 102.41    | 98.66     | 98.76     | 96.79   | 101.44    |
| Ag                             | .5          | .5       | .5       | .5        | .5        | .5        | .5      | .5        |
| As                             | 2           | 1        | 2        | 1         | 1         | 2         | 1       | 1         |
| Au(ppb)                        | <1          | <1       | <1       | <10       | <1        | 27        | <1      | <5        |
| B                              | 8           | 7        | 6        | 8         | 4         | 7         | 5       | 10        |
| Ba                             | 1320        | 1410     | 1140     | 1320      | 300       | 1140      | 940     | 690       |
| Be                             | 1.0         | 1.0      | 1.0      | 1.0       | .5        | 1.3       | .8      | .8        |
| Bi                             | .1          | .1       | .1       | .3        | 8.0       | 9.0       | 1.8     | .2        |
| Br                             | <1.0        | <1.0     | <1.0     | 1.2       | 1.0       | <1.0      | <1.0    | <.5       |
| Cd                             | .1          | .1       | .5       | .1        | .1        | .1        | .1      | .1        |
| Ce                             | 13          | 46       | 22       | 42        | 5         | 33        | 28      | 53        |
| Co                             | 3           | 3        | 3        | 4         | <1        | 3         | 4       | 3         |
| Cr                             | 165         | 80       | 62       | 2         | 140       | 240       | 305     | 2         |
| Cs                             | <1.0        | 1.0      | 2.0      | 2.1       | 2.0       | 1.0       | 2.0     | 2.3       |
| Cu                             | 5           | 4        | 11       | 9         | 4         | 5         | 4       | 9         |
| Dy                             | <1          | 2        | 1        | <1        | <1        | 2         | 5       | 2         |
| Eu                             | .5          | .7       | .4       | .8        | .2        | .5        | .3      | .7        |
| F                              | 180         | 150      | 200      | 370       | 770       | 1530      | 1380    | 170       |
| Ga                             | 10          | 10       | 9        | 14        | 9         | 9         | 7       | 13        |
| Ge                             | 5           | 5        | 5        | <5        | 5         | 5         | 5       | <5        |
| Hf                             | 2.4         | 3.4      | 2.8      | 3.5       | 1.5       | 2.3       | 2.9     | 4.3       |
| Hg(ppb)                        | 20          | 20       | 20       | 30        | 30        | 30        | 30      | 30        |
| La                             | 9           | 24       | 11       | 24        | 2         | 13        | 9       | 27        |
| Li                             | 3           | 5        | 7        | 10        | 3         | 10        | 7       | 5         |
| Lu                             | <1.0        | <1.0     | <1.0     | .1        | <1.0      | <1.0      | <1.0    | .2        |
| Mo                             | 3           | 5        | 3        | 51        | 14        | 160       | 840     | 4         |
| Nd                             | 5           | 14       | 5        | 12        | 5         | 7         | 10      | 23        |
| Ni                             | 1           | 1        | 1        | 2         | 1         | 3         | 7       | 2         |
| Pb                             | 20          | 20       | 80       | 15        | 25        | 25        | 25      | 25        |
| Rb                             | 82          | 68       | 130      | 200       | 190       | 200       | 310     | 230       |
| Sb                             | .4          | .3       | .3       | .2        | .4        | .2        | .2      | .2        |
| Sc                             | 1.0         | 1.0      | 1.0      | .9        | 1.0       | 1.0       | 2.0     | 2.7       |
| Se                             | .2          | .2       | .2       | .2        | .2        | .2        | .2      | .2        |
| Sm                             | .5          | 2.2      | 1.0      | 1.4       | .5        | 1.4       | 3.1     | 3.8       |
| Sn                             | 1           | 1        | 1        | 1         | 1         | 1         | 1       | 1         |
| Sr                             | 565         | 435      | 395      | 395       | 113       | 420       | 180     | 225       |
| Ta                             | 1           | 1        | 1        | 1         | 1         | 1         | 2       | 1         |
| Tb                             | 1           | 1        | 1        | 1         | 1         | 1         | 1       | 1         |
| Te                             | .05         | .05      | .05      | .05       | .05       | .60       | .05     | .05       |
| Th                             | 1.0         | 5.9      | 4.7      | 3.2       | 2.4       | 2.3       | 18.1    | 23.7      |
| Tl                             | .4          | .3       | .6       | 1.7       | 2.3       | 2.2       | 4.0     | 1.3       |
| U                              | .1          | .1       | .1       | .1        | .1        | .1        | .1      | .1        |
| V                              | 1           | 4        | 2        | 1         | 1         | 3         | 1       | 2         |
| W                              | 1           | 1        | 1        | 4         | 3         | 12        | 21      | 1         |
| Y                              | 20          | 20       | 20       | 20        | 20        | 20        | 20      | 20        |
| Yb                             | .3          | 1.0      | .9       | .4        | .3        | .5        | 2.5     | 1.6       |
| Zn                             | 22          | 28       | 86       | 25        | 33        | 38        | 20      | 49        |
| Zr                             | 154         | 176      | 156      | 144       | 69        | 47        | 82      | 142       |

第1表(つづき)  
Table 1 (continued)

| Serial No.                     | 73      | 74        | 75  | 76    | 77    | 78    | 79    | 80    |
|--------------------------------|---------|-----------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Field No.                      | 8611809 | 71KO20    | 86110903                                  | USU-A | USU-B | USU-C | USU-D | USU-E |
| Code                           | altered | Paleogene | Sedimentary rocks in the Toyoha mine area |       |       |       |       |       |
| SiO <sub>2</sub>               | 70.00   | 74.10     | 70.20                                     | 71.80 | 64.60 | 63.20 | 66.00 | 72.00 |
| TiO <sub>2</sub>               | .12     | .12       | .60                                       | .45   | 1.03  | .75   | .78   | .62   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 11.70   | 14.21     | 13.91                                     | 14.79 | 18.89 | 18.12 | 17.91 | 14.83 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1.93    | 1.27      | 4.69                                      | 3.26  | 4.16  | 3.45  | 3.06  | 2.12  |
| MnO                            | .03     | .01       | .06                                       | .01   | .02   | .02   | .02   | .01   |
| MgO                            | .07     | .23       | 1.94                                      | .90   | 1.44  | 1.29  | 1.24  | 1.06  |
| CaO                            | .77     | 1.58      | .22                                       | .20   | .31   | .31   | .03   | .01   |
| Na <sub>2</sub> O              | .35     | 4.73      | 1.97                                      | .20   | .22   | .20   | .16   | .18   |
| K <sub>2</sub> O               | 8.11    | 3.67      | 3.36                                      | 3.41  | 5.72  | 5.46  | 5.42  | 4.22  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .07     | .04       | .11                                       | .08   | .19   | .21   | .02   | .03   |
| C                              | .18     | .17       | .39                                       | .19   | .24   | .39   | .38   | .37   |
| S                              | .78     | 0.00      | .01                                       | 1.55  | 1.54  | 1.15  | .99   | .36   |
| Total                          | 94.10   | 100.14    | 97.47                                     | 96.84 | 98.37 | 94.55 | 96.01 | 95.80 |
| Ag                             | 8.0     | .5        | .5  | .5    | .5    | .5    | .5    | .5    |
| As                             | 10000   | 12        | 3   | 32    | 24    | 57    | 17    | 36    |
| Au(ppb)                        | 108     | <1        | <1  | 3     | 2     | 5     | 5     | 4     |
| B                              | 10      | 6         | 50  | 50    | 70    | 60    | 80    | 60    |
| Ba                             | 1370    | 1050      | 530                                       | 280   | 700   | 630   | 670   | 510   |
| Be                             | .2      | 2.1       | 1.4                                       | 1.3   | 2.4   | 2.0   | 2.6   | 2.0   |
| Bi                             | 2.1     | .1        | .4  | .1    | .1    | .1    | .2    | .2    |
| Br                             | <1.0    | <1.0      | <1.0                                      | <.5   | <.5   | <.5   | <.5   | 1.3   |
| Cd                             | 1.1     | .1        | .1  | .1    | .1    | .1    | .1    | .1    |
| Ce                             | 42      | 13        | 61  | 54    | 97    | 81    | 87    | 68    |
| Co                             | 5       | 3         | 6   | 6     | 6     | 12    | 3     | 2     |
| Cr                             | 250     | 220       | 86  | 400   | 69    | 95    | 98    | 89    |
| Cs                             | 4.0     | 2.0       | 6.0                                       | 16.0  | 12.0  | 13.0  | 12.0  | 9.0   |
| Cu                             | 9       | 4         | 16  | 11    | 7     | 13    | 5     | 5     |
| Dy                             | 2       | <1        | 4   | 3     | 6     | 4     | 4     | 4     |
| Eu                             | .4      | .4        | .8  | .9    | 1.8   | 1.2   | .9    | 1.1   |
| F                              | 160     | 250       | 340                                       | 480   | 680   | 590   | 450   | 510   |
| Ga                             | 5       | 12        | 11  | 12    | 14    | 14    | 16    | 13    |
| Ge                             | 5       | 5         | 5   | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     |
| Hf                             | 1.7     | 1.4       | 4.3                                       | 5.9   | 6.9   | 6.3   | 6.9   | 5.8   |
| Hg(ppb)                        | 20      | 30        | 20  | 400   | 250   | 290   | 290   | 290   |
| La                             | 19      | 6         | 24  | 27    | 45    | 38    | 40    | 33    |
| Li                             | 25      | 8         | 27  | 6     | 7     | 7     | 7     | 7     |
| Lu                             | <1.0    | <1.0      | <1.0                                      | <1.0  | <1.0  | <1.0  | <1.0  | <1.0  |
| Mo                             | 5       | 6         | 4   | 8     | 4     | 3     | 4     | 4     |
| Nd                             | 11      | 5         | 16  | 19    | 33    | 31    | 26    | 20    |
| Ni                             | 3       | 3         | 17  | 23    | 15    | 22    | 7     | 6     |
| Pb                             | 200     | 30        | 20  | 15    | 15    | 20    | 20    | 10    |
| Rb                             | 200     | 140       | 150                                       | 170   | 250   | 230   | 230   | 210   |
| Sb                             | 41.0    | .2        | .2  | 4.4   | 2.0   | 3.4   | 3.2   | 3.6   |
| Sc                             | 1.0     | 1.0       | 10.0                                      | 5.0   | 12.0  | 11.0  | 12.0  | 9.0   |
| Se                             | .2      | .2        | .2  | .2    | .2    | .2    | .2    | .2    |
| Sm                             | 2.8     | 1.2       | 3.9                                       | 4.7   | 8.6   | 7.5   | 6.7   | 5.5   |
| Sn                             | 1       | 1         | 1   | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Sr                             | 165     | 375       | 100                                       | 17    | 30    | 24    | 18    | 16    |
| Ta                             | 1       | 1         | 1   | 1     | 2     | 1     | 1     | 1     |
| Tb                             | 1       | 1         | 1   | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Te                             | .05     | .05       | .05                                       | .05   | .05   | .05   | .05   | .05   |
| Th                             | 7.0     | 2.2       | 13.9                                      | 9.1   | 15.9  | 17.5  | 18.6  | 14.2  |
| Tl                             | 5.3     | .8        | .6  | 1.5   | 1.3   | 1.1   | 1.1   | .9    |
| U                              | .1      | .1        | .1  | .1    | .1    | .1    | .1    | .1    |
| V                              | 1       | 1         | 63  | 46    | 85    | 84    | 86    | 68    |
| W                              | 8       | 1         | 1   | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Y                              | 20      | 20        | 22  | 20    | 34    | 24    | 20    | 23    |
| Yb                             | .9      | .3        | 1.8                                       | 1.7   | 3.5   | 3.1   | 3.2   | 2.7   |
| Zn                             | 235     | 15        | 70  | 52    | 65    | 43    | 17    | 17    |
| Zr                             | 20      | 186       | 463                                       | 234   | 254   | 228   | 240   | 219   |

第2表 分析結果の地帯別, 時代別平均値

Table 2 Average chemical composition of unaltered metamorphic and granitic rocks

|                                | Metamorphic rocks |                  |                | Granitic rocks |                   |                    |
|--------------------------------|-------------------|------------------|----------------|----------------|-------------------|--------------------|
|                                | Ryoke<br>(n=6)    | Sangun<br>(n=15) | Hida<br>(n=19) | Older<br>(n=9) | Funatsu<br>(n=10) | Paleogene<br>(n=8) |
| SiO <sub>2</sub>               | 72.70             | 66.61            | 60.32          | 76.54          | 69.28             | 73.84              |
| TiO <sub>2</sub>               | .55               | .67              | .71            | .12            | .38               | .14                |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15.14             | 15.97            | 15.93          | 14.28          | 14.41             | 13.32              |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3.68              | 5.30             | 5.72           | 1.00           | 3.32              | 1.27               |
| MnO                            | .15               | .10              | .07            | .02            | .07               | .02                |
| MgO                            | 1.55              | 2.00             | 2.33           | .22            | 1.42              | .31                |
| CaO                            | 1.77              | 1.96             | 6.10           | 1.64           | 2.73              | 1.20               |
| Na <sub>2</sub> O              | 3.13              | 4.20             | 3.85           | 4.08           | 4.26              | 4.04               |
| K <sub>2</sub> O               | 3.43              | 2.54             | 2.29           | 4.64           | 3.45              | 4.88               |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | .10               | .14              | .15            | .03            | .07               | .03                |
| C                              | .43               | .51              | 2.35           | .03            | .06               | .09                |
| S                              | .12               | .02              | .13            | .00            | .01               | .00                |
| Total                          | 102.75            | 100.02           | 99.95          | 102.60         | 99.46             | 99.14              |
| Ag                             | .5                | .5               | .5             | .5             | .5                | .5                 |
| As                             | 1.0               | 4.8              | 3.4            | 1.1            | 1.3               | 1.4                |
| Au(ppb)                        | <1.0              | <1.3             | <1.4           | <1.0           | <1.3              | <5.9               |
| B                              | 55.0              | 50.3             | 16.7           | 7.3            | 11.5              | 6.9                |
| Ba                             | 563.3             | 440.0            | 596.3          | 941.1          | 678.0             | 1032.5             |
| Be                             | 1.3               | 1.4              | 1.3            | 1.7            | .9                | .9                 |
| Bi                             | .3                | .3               | .1             | .2             | .1                | 2.5                |
| Br                             | <.5               | <.5              | <.6            | <.5            | <.5               | <1.0               |
| Cd                             | .1                | .1               | .1             | .1             | .1                | .2                 |
| Ce                             | 53.5              | 56.3             | 40.1           | 36.0           | 36.4              | 30.3               |
| Co                             | 10.0              | 11.0             | 12.0           | 2.8            | 7.5               | 3.0                |
| Cr                             | 45.8              | 65.0             | 117.7          | 7.0            | 114.9             | 124.5              |
| Cs                             | 6.0               | 4.9              | <3.0           | 1.3            | 2.6               | 1.7                |
| Cu                             | 29.2              | 26.7             | 24.2           | 5.0            | 10.6              | 6.4                |
| Dy                             | 3.5               | 4.1              | <3.2           | <1.3           | 3.0               | <1.7               |
| Eu                             | 1.0               | 1.0              | 1.1            | .7             | .6                | .5                 |
| F                              | 445.0             | 494.0            | 512.6          | 111.1          | 283.0             | 593.8              |
| Ga                             | 13.5              | 15.1             | 11.4           | 13.4           | 11.6              | 10.1               |
| Ge                             | <5.0              | <5.0             | <5.0           | <5.0           | <5.0              | <5.0               |
| Hf                             | 4.3               | 4.8              | 4.9            | 3.1            | 5.2               | 2.9                |
| Hg(ppb)                        | 20.0              | 58.0             | 43.7           | 24.4           | 40.0              | 26.3               |
| La                             | 27.7              | 26.1             | 19.2           | 20.1           | 18.7              | 14.9               |
| Li                             | 31.3              | 23.1             | 13.9           | 5.9            | 11.7              | 6.3                |
| Lu                             | .3                | .4               | <.6            | <.1            | <.6               | <.8                |
| Mo                             | 3.2               | 3.6              | 2.8            | 2.8            | 3.7               | 135.0              |
| Nd                             | 22.5              | 25.7             | 19.7           | 14.8           | 12.9              | 10.1               |
| Ni                             | 19.3              | 31.2             | 15.8           | 2.8            | 10.2              | 2.3                |
| Pb                             | 18.3              | 13.0             | 15.0           | 27.8           | 19.5              | 29.4               |
| Rb                             | 127.8             | 96.8             | 73.8           | 139.8          | 90.0              | 176.3              |
| Sb                             | .1                | .2               | .3             | .2             | .2                | .3                 |
| Sc                             | 7.5               | 10.9             | 10.3           | 1.3            | 7.2               | 1.3                |
| Se                             | .2                | .2               | .2             | .2             | .2                | .2                 |
| Sm                             | 4.1               | 4.8              | 4.3            | 3.1            | 3.0               | 1.7                |
| Sn                             | 1.0               | 1.0              | 1.0            | 1.0            | 1.0               | 1.0                |
| Sr                             | 232.5             | 213.5            | 482.8          | 325.9          | 281.2             | 341.0              |
| Ta                             | 1.0               | 1.1              | 1.1            | 1.0            | 1.1               | 1.1                |
| Tb                             | 1.0               | 1.0              | 1.0            | 1.0            | 1.0               | 1.0                |
| Te                             | .05               | .05              | .05            | .05            | .05               | .1                 |
| Th                             | 12.1              | 10.8             | 5.1            | 13.0           | 11.4              | 7.7                |
| Tl                             | .5                | .3               | .3             | .5             | .3                | 1.6                |
| U                              | .5                | .3               | .3             | .9             | .4                | .1                 |
| V                              | 51.8              | 75.7             | 72.6           | 1.6            | 36.4              | 1.9                |
| W                              | 1.0               | 1.1              | 1.0            | 1.0            | 1.1               | 5.5                |
| Y                              | 24.8              | 31.6             | 25.3           | 20.0           | 24.1              | 20.0               |
| Yb                             | 2.2               | 2.3              | 1.8            | .6             | 1.9               | .9                 |
| Zn                             | 65.3              | 82.2             | 72.6           | 17.3           | 38.6              | 37.6               |
| Zr                             | 169.5             | 175.7            | 170.6          | 96.6           | 149.3             | 121.3              |

註 1) 領家帯の珪質岩 2個は平均値より除外。

\* タングステンカーバイトボールミルで粉砕された 5 試料を除いた 14 試料の平均値。

変成岩類の主成分は、 $\text{SiO}_2$  で最も地帯別に変化し、飛騨帯、三郡帯、領家帯の順に  $\text{SiO}_2$  が増加する。この事実は飛騨帯の変成岩類が主に苦鉄質火成岩類を原岩とし、領家帯ではそれらが非常に少ないことを示している。飛騨帯は高い  $\text{CaO}$ 、 $\text{C}$  (主に  $\text{CO}_2$ ) 含量を有し、この事実は石灰岩層に富むことと調和的である。飛騨帯の変成岩類はその主成分を反映して、他の2帯とくらべて  $\text{Cr}$ 、 $\text{Sr}$  に富み、 $\text{B}$ 、 $\text{Li}$ 、 $\text{Rb}$ 、 $\text{Th}$  などに最も乏しい。

一方、花崗岩類では、古期花崗岩類が最も珪長質で  $\text{K}_2\text{O} > \text{Na}_2\text{O}$  となり、アルカリ総量も多い。したがって飛騨帯変成岩類と比較して、 $\text{Ba}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{Rb}$ 、 $\text{Th}$  などに富み、 $\text{B}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{Cr}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Sc}$ 、 $\text{Sr}$ 、 $\text{V}$ 、 $\text{Zn}$  などに乏しい。また  $\text{F}$ 、 $\text{Li}$  も変成岩類よりは少なく含まれる。船津花崗岩類は平均して花崗閃緑岩と花崗岩との中間的な組成を示すため、化学的性質は変成岩類と古期花崗岩類との中間的な値を示す (第2表)。

#### 4. 銅・鉛・亜鉛含有量

第2図は、シリカに対してプロットした  $\text{Cu}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{Zn}$  である。これら3成分のうち、一般に  $\text{Zn}$  が最も存在量が多く、それは主に苦鉄質珪酸塩鉱物中に捕捉されている。シリカに対する  $\text{Zn}$  含量は領家帯や三郡帯の岩石で高い。伊西岩の  $\text{Zn}$  含量は、相対量・絶対量の双方の意味で大きいと言える。

$\text{Cu}$  は  $\text{Zn}$  について一般岩石に多く含まれ、苦鉄質珪酸塩鉱物に含まれるため、 $\text{Zn}$  と同様に低シリカ岩石で高いと言えるが、微量の黄銅鉱が普遍的に存在するために、 $\text{Cu}$  含量は不規則に変化することが多い。第2図によると、多くの岩石は低シリカ岩で  $\text{Cu}$  が増加するトレンドを示すが、領家帯のシリカに富む黒雲母片麻岩などは高い  $\text{Cu}$  含量を示す。

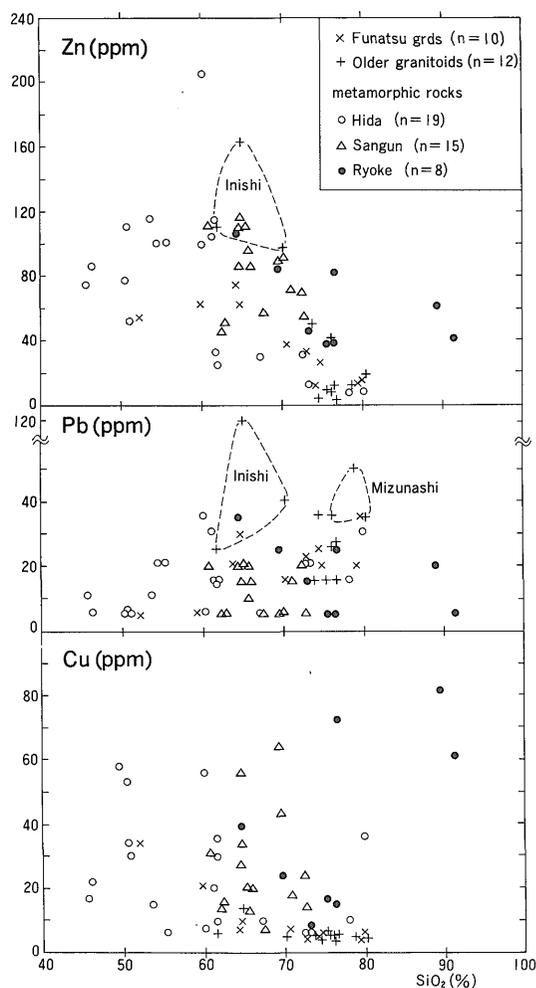
一方  $\text{Pb}$  は、主にカリ長石中の  $\text{K}$  イオンを置換して岩石中に含まれ、 $\text{K}_2\text{O}$  はシリカと正相関するために、一般には高シリカ岩でその含有量が多い。第2図によると、変成岩類では飛騨帯のものが3帯でやや  $\text{Pb}$  に富んでいる。花崗岩類は、とくにシリカに富む古期岩類で  $\text{Pb}$  含量が高いものが多い。その中で水無型と伊西岩とが、最も  $\text{Pb}$  に富んでいる。

#### 5. 銅・鉛・亜鉛比

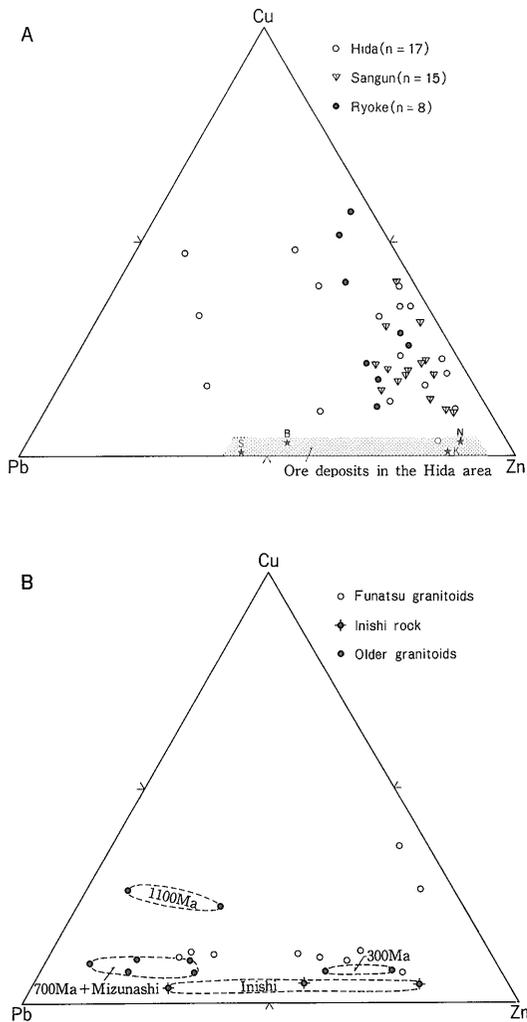
銅-鉛-亜鉛三角図上で変成岩類は広範囲にプロットされる (第3図A)。一般に堆積岩、火山岩源の変成岩類は阿武隈帯 (Ishihara & Terashima, 1974) で見られた様に、 $\text{Pb}$  に乏しく、 $\text{Cu}$ - $\text{Zn}$ 線近くにプロットされる。本研究の試料でも三郡帯変成岩類と領家帯変成岩類はそ

の様な領域にプロットされる。しかし飛騨帯変成岩類は  $\text{Pb}/\text{Cu} + \text{Zn}$  比で大きな変化を示し、同比が大きいものがある。

一方花崗岩類は、 $\text{Pb}$  で系統的な相違がみられ、 $\text{Pb}$  はチタン鉄鉱系に多く含まれ、磁鉄鉱系で乏しいことが明らかにされていた (例えば寺島・石原, 1984)。飛騨帯の試料については第3図Bに示すように、古期花崗岩類はすべて  $\text{Pb}$ - $\text{Zn}$  線に沿うチタン鉄鉱系の分布傾向を示す。そのなかで 1100 Ma 花崗岩は  $\text{Cu}$  にやや富んでおり他の花崗岩類と異なる。さらに興味深い事実は、船津花崗岩類が磁鉄鉱系に属するにもかかわらず、 $\text{Pb}$ - $\text{Zn}$  線に沿う領域を占めることである。以上の事実は飛騨帯の構成岩石は相対的に  $\text{Pb}$  に富んでいることを示



第2図 シリカに対する銅、鉛、亜鉛プロット。  
Fig. 2 Copper, lead and zinc plotted against silica.



第3図 銅-鉛-亜鉛図。

星印は鉱床別平均値。Kは神岡、Nは中竜、Bは坂東島、Sは荘川。鉱床中のPb-Zn変化範囲は神岡鉱床の年間別出鉱量の同比に基づく。原データは三井金属(1981)と日本亜鉛(1984)。

Fig. 3 Copper-lead-zinc diagram of metamorphic (A) and granitic (B) rocks. Star is the ratio of Pb-Zn ore deposits. K, Kamioka; N, Nakatatsu; B, Bandojima; S, Shokawa ore deposits.

している。

## 6. 考 察

第1図に示した様に、飛騨帯は日本で最も低いブーゲ異常を示している。この事実は当地が厚い珪長質地殻で構成されていることを意味し、その可能性がある物質と

しては、(i) 飛騨変成岩類と古期花崗岩類が厚く発達している、(ii) 白亜紀後期-古第三紀の花崗岩類が厚く潜在している、が考えられる。(ii)の花崗岩類は飛騨から山陰地方にかけて広く分布するのに対し、(i)の諸岩石は飛騨地方を特色づける。そしてコリア半島北部の変成・深成岩類と類似し、アジア大陸岩片の可能性はある。これら諸点から考察すると負のブーゲ異常の原因は(i)の原因によるところが大きいものと思われる。

飛騨地域の重力構造は細分化することができ、神岡を含む多数のPb-Zn鉱床が分布する中央部分は負の重力残差で特徴づけられる。また鉱床は、伊西岩ひいてはメタペサイトと密接に産出することから、秋山(1980, 1981)は神岡鉱床の成因に関して次の様な雄大なモデルを提案した。

「この中央部分は最初オラーコジン、すなわち西部岩帯を基盤とする特殊なグラベンに堆積火成活動があって、初生的なPb-Zn鉱床が形成された(5-3億年前)。その後の褶曲と火成活動によって原鉱床は変形、変質を受けるが、最も重要なPb-Zn鉱化作用は船津期(2.0-1.8億年前)に、花崗岩活動の先駆的メタペサイト、伊西岩の活動によって生成したものである。」

最近のK-Ar年代測定結果によると、神岡鉱山における金銀鉱床に伴われるセリサイトが65.5Maを示す(長沢・柴田, 1985)。この金銀鉱床は、Pb-Zn鉱床の外縁部に産出し、一連の鉱化作用の低温部分と考えられる(塚越ほか, 1974)。したがってPb-Zn鉱化作用は明らかに船津期ではなく古第三紀である。

古第三紀の火成岩としては、Pb-Zn鉱化帯の中心に東西方向に貫入する“グラボ”が知られている(三井金属, 1981参照)。これは細粒斑状花崗岩であり、チタン鉄鉱系であること、珪長質である(70.2-76.57 SiO<sub>2</sub>, 第1表 Nos. 68-74)点において、磁鉄鉱系に属し斑輝岩質相を含む花崗閃緑岩-花崗岩質の船津花崗岩類とは異なっている。その生成年代(58.6Ma, 石原ほか, 1988)と合せて、この岩脈類は船津花崗岩類とは全く異なる系列の花崗岩類であり、また磁鉄鉱系に属する点で山陰帯一般の古第三紀花崗岩類とも異なっている。おそらく現在飛騨帯に見られる様な、中性の大陸地殻物質の部分溶融によって生じた飛騨帯固有の火成活動であろう。

Pb-Zn鉱床は一般に珪長質貫入岩と場所的に密接であることが多く、成因的関連性を暗示する。その場合に部分溶融の対象としても、あるいは熱は岩脈類(潜在する母岩体も含めて)に由来する地表水循環システムにおけるメタル供給材としても、飛騨帯の変成岩類や花崗岩類はすぐれた性質を持っている。なぜならば既述のよう

に、変成岩類の一部や花崗岩類が比較的多くの Pb を含むからである。

一般の地殻構成物質においてベースメタルのうち、Zn が存在量が大きく、これは苦鉄質成分と正相関する。したがって、地殻深部では豊富に存在する。一方、Cu の存在量は一般には大きくはないが、そのかなりの部分が硫化物として岩石中に存在するために、溶出し易い形のものが多いものと思われる。これらに対して Pb は一般岩石中に乏しく、岩石中の Pb/Zn 比は鉱床中の Pb/Zn (第3図 A 参照) よりも著しく小さくなる場合が多い。しかし飛騨帯では既述のように Pb に富んだ岩石が含まれており、全体としての Pb/Zn 比は鉱床のそれに近く、熱水抽出機構においても Pb と Zn を選別的に抽出する機構を考える必要がない。すなわち飛騨帯の構成岩類は神岡で代表される鉛亜鉛鉱床の起源物質として好ましい性格を持っている。

## 7. ま と め

飛騨帯 (n = 8)、三郡帯 (n = 15)、領家帯 (n = 19) の変成岩類、合計 42 個、飛騨帯の先カンブリア紀-ジュラ紀花崗岩類 22 個、時代不明のアプライト質花崗岩 3 個、古第三紀アプライト質花崗岩 7 個、北海道豊羽鉱山南方の基盤堆積岩類 6 個について、主要および微量の 59 成分の分析をおこない、Cu, Pb, Zn 存在量を中心に、地帯別、岩種別の考察をおこなった。

飛騨帯の変成岩類は領家帯のものと比較して、同じシリカ含有岩について Pb に富み、Cu に乏しい傾向を示し、それらに複雑に貫入する飛騨帯の古期花崗岩類は Pb に富んでいる。したがって神岡鉱床付近の変成・深成諸岩石は、深部で花崗岩/変成岩比が増加するであろうことと、合せて、Pb・Zn の起源物質として、それらが珪酸塩メルト、あるいは循環熱水循環機構のいずれで運搬・濃集されたにかかわらず、秀れた性質を持っていると言える。神岡鉱床の関係火成岩は古第三紀優白色花崗岩と考えられるが、それが熱源、メタル起源のいずれで (あるいは双方で) 関係したかは今後の研究課題である (1988年8月脱稿)。

謝辞 分析試料を提供された山口大学西村祐二郎、地質調査所柴田 賢、矢島淳吉の各氏に感謝する。

## 文 献

秋山伸一(1980) 飛騨帯の地質構造と神岡型鉱床群の鉱化について。鉱山地質, vol. 30, p. 345-362.

- (1981) 神岡地域の鉱化に関する最近の知見。鉱山地質, vol. 31, p. 157-168.
- 広川 治ほか 100 万分の 1 日本地質図第 2 版編集委員会 (1982) 日本の先新第三紀地質構造図, 日本地質アトラス, p. 2. 地質調査所.
- 石原舜三(1973) Mo-W 鉱床生成区と花崗岩岩石区。鉱山地質, vol. 23, p. 13-32.
- Ishihara, S. (1977) The magnetite-series and ilmenite-series granitic rocks. *Mining Geol.*, vol. 27, p. 293-305.
- (1978) Metallogenesis in the Japanese island-arc system. *J. Geol. Soc. London*, vol. 135 p. 389-406.
- and Terashima, S (1974) Base metal contents of the basement rocks of Kuroko deposits—An overall view to examine their effect on the Kuroko mineralization—. *Mining Geol. Spec. Issue*, no. 6, p. 421-428.
- 石原舜三・寺島 滋(1977) ベースメタル・スズ鉱床探査指標としての花崗岩類中の塩素・弗素含有量。鉱山地質, vol. 27, p. 191-199.
- ・柴田 賢・内海 茂(1988) 白亜紀-古第三紀花崗岩類に伴う鉱床の鉱化年代—1987年における総括。地調年報, vol. 39, p. 81-94.
- 三井金属鉱業株式会社 (1981) 神岡鉱山における探査。日本の鉱床探査 no. 1, p. 11-69. 日本鉱山地質学会.
- 長沢敬之助・柴田 賢 (1985) 神岡鉱山産セリサイトの K-Ar 年代とそれに基づく鉱床生成年代の考察。鉱山地質, vol. 35, p. 57-65.
- 日本亜鉛鉱業株式会社 (1984) 中竜鉱山における鉱床探査の展開。日本の鉱床探査, no. 2, p. 79-112, 日本鉱山地質学会.
- Shibata, K., Nozawa, T. and Wanless, R.K. (1970) Rb-Sr geochronology of the Hida metamorphic belt, Japan. *Canadian J. Earth Sci.*, vol. 7, p. 1383-1401.
- 柴田 賢・野沢 保 (1984) 船津花崗岩類の同位体年代。岩鉱, vol. 79, p. 289-298
- Shibata, K. and Nozawa, T. (1986) Late Precambrian ages for granitic rocks

- intruding the Hida metamorphic rocks. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 37, p. 43-51.
- Shimazaki, H. (1975) The ratios of Cu/Zn + Pb of pyrometasomatic deposits in Japan and their genetical implications. *Econ. Geol.*, vol. 70, p. 717-724.
- 寺島 滋・石原舜三 (1984) 日本の花崗岩類中の銅, 鉛, 亜鉛, ヒ素と硫黄 (2) 西南日本内帯. 地調月報, vol. 35, p. 127-145.
- Tomoda, Y. (1973) Free air and bouguer gravity anomalies in and around Japan. 1/3,000,000 scale map. Univ. Tokyo Press.
- 塚越重明・橋本守男・日比福二 (1974) 神岡鉾山 栃洞坑における金銀鉍床について. 鉍山地質, vol. 24, p. 111-118.
- (受付: 1992年6月12日; 受理: 1992年10月7日)

付表 A - 1 変成岩類の試料名と産地 Appendix A - 1 Locality and rock name of the analyzed metamorphic rocks.

|                 |                                  |                       |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------|
| 領家帯             |                                  |                       |
| 1) 73RG27       | 愛知県額田郡額田町米下 <sup>メノ</sup> 東方500m | 黒雲母片麻岩(源岩:泥岩>砂岩)      |
| 2) 73RG28       | 同上, 27の東方500m                    | 同上(源岩:珪質砂岩>泥岩)        |
| 3) 73RG29       | 同上, 中金北方2km                      | 同上(源岩:泥岩>砂岩)          |
| 4) 73RG30       | 同上, 中金南方1km                      | 同上(源岩:砂岩>泥岩)          |
| 5) 73RG31       | 同上, 30より13m南方(珪石鉱山)              | 珪質片麻岩(源岩:黒色珪石)        |
| 6) 73RG32       | 同上, 河原                           | 黒雲母片麻岩(源岩:砂岩)         |
| 7) 73RG33       | 豊川市, 柚坂峠より600m南                  | 同上                    |
| 8) 73RG34       | 同上                               | 同上                    |
| 三群変成岩類          |                                  |                       |
| 9) 7117-1       | 山口市西方地域                          | 緑色片岩/黒色片岩互層           |
| 10) 7117-2      | 同上                               | 同上(珪質)                |
| 11) 7117-3      | 同上                               | 同上                    |
| 12) 7117-4      | 同上                               | 黒色片岩                  |
| 13) 7117-7      | 同上                               | 緑色片岩/黒色片岩互層           |
| 14) A           | 同上                               | 同上                    |
| 15) B           | 同上                               | 同上                    |
| 16) C           | 同上                               | 同上                    |
| 17) D           | 同上                               | 同上                    |
| 18) 76YG279     | 山口県美祢郡美東町鍋倉                      | 黒色片岩                  |
| 19) 76YG280     | 山口市吉敷畑南方                         | 同上                    |
| 20) 76KY-182    | 福岡県浮羽郡田主丸町鷹取山林道                  | 黒色粘板岩                 |
| 21) 76KY-183    | 同上                               | 同上                    |
| 22) 76KY214A    | 同, 京都府香春町長光採石場                   | 黒色片岩(源岩:砂岩>泥岩)        |
| 23) 76KY214B    | 同上                               | 同上(源岩:泥岩)             |
| 飛驒帯             |                                  |                       |
| 24) 1208C       | 岐阜県吉城郡河合村元田上朝川原谷 [天生層]           | 黒雲母-斜長石-石英片麻岩         |
| 25) 1208F       | 同上 [同上]                          | 黒雲母-斜長石-石英-微斜長石片麻岩    |
| 26) 1208G       | 同上 [同上]                          | 角閃石-黒雲母-斜長石片麻岩        |
| 27) 2706A       | 同上 [同上]                          | 柘榴石-黒雲母-白雲母片麻岩        |
| 28) 2706D       | 同上 [同上]                          | 柘榴石-黒雲母-微斜長石片麻岩       |
| 29) 86112032    | 同上, 下朝川原谷 [同上]                   | 含石墨片麻岩                |
| 30) 86112033    | 〃 [同上]                           | 同上                    |
| 31) 86112022    | 同上, 上村 小又林道 [小鳥川層]               | 石灰岩中のチャート             |
| 32) 86112023    | 〃 [同上]                           | 含石墨チャート               |
| 33) 86112026    | 〃 [同上]                           | 黒雲母片麻岩(細粒)            |
| 34) 1203A       | 同上, 神岡町茂住北西方                     | 角閃石片麻岩                |
| 35) 1203C       | 〃                                | 同上                    |
| 36) HD67052805B | 富山県魚津市片貝川北又谷                     | 白雲母-斜長石-石英片麻岩         |
| 37) HD67052903  | 同上, 上新川郡大山町粟巣野                   | 黒雲母-白雲母-石英片岩          |
| 38) HD67052804  | 同上, かめがい                         | 角閃石-黒雲母-斜長石-石英片麻岩     |
| 39) HD67053002  | 岐阜県吉城郡神岡町二つ矢                     | 角閃石-黒雲母-斜長石-石英片麻岩     |
| 40) HD67053101  | 同上, 栃洞                           | 含石墨透輝石-斜長石-微斜長石-石英片麻岩 |
| 41) 59MAHI-2    | 神岡鉱山広域試験59年度2号630.1m             | 黒雲母片麻岩                |
| 42) 57MAHI-2    | 同上, 57年度2号297.5m                 | 同上                    |

試料提供者: 9-17 山口大学西村祐二郎; 24-28, 34-35 地質調査所 柴田 賢; 36-40 SHIBATA *et al.* (1970); その他は石原舜三探集.

古期岩類のベースメタル含量(石原 ほか)

付表 A-2a 飛騨帯花崗岩類の分析試料名と産地

Appendix A-2a Locality and rock name of the analyzed granitoids of the Hida Belt.

|     |          |                    |          |                   |                                   |
|-----|----------|--------------------|----------|-------------------|-----------------------------------|
| 43) | 2901C    | 富山県婦負郡細入村加賀沢       | [1100Ma] | 粗粒花崗岩             |                                   |
| 44) | 2901E    | 同上                 | [同上]     | 同上                |                                   |
| 45) | 1203D    | 同上                 | [700Ma]  | 中粒花崗岩             | 43-48: Shibata and Nozawa (1986); |
| 46) | 1901B    | 同上                 | [同上]     | 同上                | 49-56,60-61: 柴田・野沢 (1984)         |
| 47) | 1203B    | 同上                 | [300Ma]  | 細粒花崗岩             |                                   |
| 48) | 1901C    | 同上                 | [同上]     | 同上                |                                   |
| 49) | 2701     | 岐阜県吉城郡河合村天生谷       | [水無型]    | 黒雲母花崗閃緑岩          |                                   |
| 50) | 2702     | 岐阜県吉城郡河合村庄屋谷(転石)   | [同上]     | 黒雲母花崗岩            |                                   |
| 51) | 2705     | 同上                 | [同上]     | 同上                |                                   |
| 52) | 86111804 | 神岡鉱山栃洞-200mL 3 乙切換 | [伊西型]    | 伊西岩               |                                   |
| 53) | 86111806 | 同上                 | [同上]     | 同上                |                                   |
| 54) | 86111807 | 同上                 | [同上]     | 同上, よっぱらい         |                                   |
| 55) | 71HD30   | 岐阜県吉城郡上宝村双六, 金木戸   | [下之本型]   | 黒雲母花崗岩            |                                   |
| 56) | 71HD34   | 岐阜県吉城郡上宝村中俣川       | [同上]     | 同上                |                                   |
| 57) | 71HD37   | 岐阜県吉城郡上宝村金木戸川上流    | [同上]     | 閃雲花崗閃緑岩           |                                   |
| 58) | 71HD50   | 岐阜県吉城郡上宝村神岡町下之本    | [同上]     | 同上                |                                   |
| 59) | 71HD27   | 岐阜県吉城郡上宝村中山-古滝間    | [船津型]    | 閃雲閃緑岩             |                                   |
| 60) | 2803     | 岐阜県吉城郡上宝村煙滝谷       | [同上]     | 黒雲母花崗岩            |                                   |
| 61) | 2804     | 同上                 | [同上]     | 同上                |                                   |
| 62) | 71HD35   | 岐阜県吉城郡上宝村双六谷金木戸川上流 | [同上]     | 同上                |                                   |
| 63) | 71HD14   | 岐阜県吉城郡河合村大谷北方      | [同上]     | 同上, アブライト質岩脈(幅1m) |                                   |
| 64) | 71HD28   | 岐阜県吉城郡上宝村中山-古滝間    | [同上]     | 同上(不規則形状プール)      |                                   |
| 65) | 86112148 | 神岡鉱山長棟構造坑道         | [時代不明]   | 細粒花崗岩             |                                   |
| 66) | 86112149 | 同上                 | [同上]     | 同上                |                                   |
| 67) | 86111808 | 神岡鉱山栃洞-200mL 3 乙切換 | [同上]     | 同上(アブライト質)        |                                   |

付表 A-2b 神岡鉱山付近の白亜紀後期・古第三紀岩脈類と豊羽鉱山南方中-古生層の産地と岩石種

Appendix A-2b Locality and rock name of the analyzed rocks of the Kamioka and Toyoha mine areas.

|     |          |                      |             |              |                   |
|-----|----------|----------------------|-------------|--------------|-------------------|
| 68) | 71KO29   | 神岡鉱山池の山 30mL 6号ひ北向き  | アブライト質花崗岩   | 弱変質          |                   |
| 69) | 71KO18   | 同上, 栃洞 -200mL 円山向坑道  | 同上(第2アブライト) | 弱変質          |                   |
| 70) | 71KO19   | 同上                   | 同上(第3アブライト) | 同上           |                   |
| 71) | 71KO25   | 同上-370mL             | 同上(微粒)      | "第2グラボ" 同上   |                   |
| 72) | 71KO32   | 同上池の山 +30mL 4号ひC     | 細粒花崗岩       | 同上           |                   |
| 73) | 86111809 | 神岡鉱山栃洞 -240mL 5 乙(9) | アブライト質花崗岩   | As-Pb-Zn鉱化変質 |                   |
| 74) | 71KO20   | 同上 -200mL 4番向い円山分岐   | 細粒花崗岩,      | 強変質          |                   |
| 75) | 86110703 | 北海道, 函館市鉄山町白滝沢       | 粘板岩         | (シルト質)       |                   |
| 76) | USU-A    | 札幌市南区定山溪薄別           | 粘板岩         |              |                   |
| 77) | USU-B    | 同上                   | 同上          |              |                   |
| 78) | USU-C    | 同上                   | 同上          |              | 75-80は矢島淳吉の提供による。 |
| 79) | USU-D    | 同上                   | 同上          |              | その他は石原舜三採集        |
| 80) | USU-E    | 同上                   | 同上          |              |                   |

付表 A-3 各成分の分析方法と検出限界

Appendix A-3 Analytical technique and lower limit of detection.

|                                |                     |    |               |    |               |    |               |
|--------------------------------|---------------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------|
| SiO <sub>2</sub>               | [Fusion+ICP, 0.02%] | B  | [ICP, 10ppm]  | Ge | [AAS, 5ppm]   | Sn | [AAS, 2ppm]   |
| TiO <sub>2</sub>               | [ICP, 0.02%]        | Ba | [ICP, 1ppm]   | Hf | [NAA, 1ppm]   | Sr | [ICP, 1ppm]   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | [ICP, 0.02%]        | Be | [ICP, 0.5ppm] | Hg | [AAS, 5ppb]   | Ta | [NAA, 1ppm]   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | [ICP, 0.01%]        | Bi | [ICP, 0.2ppm] | La | [NAA, 1ppm]   | Tb | [NAA, 0.1ppm] |
| MnO                            | [ICP, 0.01%]        | Br | [NAA, 1ppm]   | Li | [AAS, 1ppm]   | Te | [AAS, 50ppb]  |
| MgO                            | [ICP, 0.02%]        | Cd | [ICP, 0.5ppm] | Lu | [NAA, 0.1ppm] | Th | [NAA, 1ppm]   |
| CaO                            | [ICP, 0.01%]        | Ce | [NAA, 2ppm]   | Mo | [ICP, 1ppm]   | Tl | [AAS, 0.1ppm] |
| Na <sub>2</sub> O              | [ICP, 0.01%]        | Co | [ICP, 1ppm]   | Nd | [NAA, 5ppm]   | U  | [蛍光法, 0.5ppm] |
| K <sub>2</sub> O               | [ICP, 0.01%]        | Cr | [ICP, 1ppm]   | Ni | [ICP, 1ppm]   | V  | [ICP, 5ppm]   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | [ICP, 0.01%]        | Cs | [NAA, 1ppm]   | Pb | [ICP, 1ppm]   | W  | [比色法, 2ppm]   |
| C                              | [Leco, 0.01%]       | Cu | [ICP, 1ppm]   | Rb | [AAS, 1ppm]   | Y  | [XRF, 10ppm]  |
| S                              | [Leco, 10ppm]       | Dy | [NAA, 1ppm]   | Sb | [AAS, 0.2ppm] | Yb | [NAA, 0.1ppm] |
| Ag                             | [AAS, 0.2ppm]       | Eu | [NAA, 0.1ppm] | Sc | [NAA, 1ppm]   | Zn | [ICP, 1ppm]   |
| As                             | [AAS, 1ppm]         | F  | [SIE, 20ppm]  | Se | [AAS, 1ppm]   | Zx | [XRF, 10ppm]  |
| Au                             | [NAA, 1ppb]         | Ga | [AAS, 1ppm]   | Sm | [NAA, 0.1ppm] |    |               |

なお, ICPはプラズマ発光分光, NAAは中性子放射化分析, XRFは蛍光X線分析, SIEは選択性イオン電極