

RLV  
207

# MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria de Minas e Metalurgia  
CPRM – Serviço Geológico do Brasil



Relatório de viagem ao Japão

TRAINING COURSE FOR COUNTERPART PERSONNEL  
MINE DEVELOPMENT AND EXPLORATION

Wilson Wildner



Ministério  
de Minas  
e Energia



Janeiro - Março de 2002

**RELATÓRIO DE VIAGEM AO JAPÃO**

**SUMÁRIO**

- 1- INTRODUÇÃO**
- 2- OBJETIVOS**
- 3- GRUPO DE PARTICIPANTES**
- 4- PROGRAMAÇÃO CUMPRIDA DURANTE A VIAGEM**
- 5- COMO E ONDE SERÃO APLICADOS OS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS**
- 6- CONCLUSÕES E SUGESTÕES**
- 7- AGRADECIMENTOS**

**1- INTRODUÇÃO**

Este relatório refere-se as atividades do geólogo Wilson Wildner, Supervisor de Projeto na área de Geologia da CPRM-Sureg-PA, durante sua viagem ao Japão ocorrida entre 26/jan a 02/mar de 2002, como parte do programa de cooperação Técnico-Científica mantido entre a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Serviço Geológico do Brasil e a JICA - Japan International Cooperation Agency. O enfoque da viagem foi a participação no curso de treinamento designado como *Information on Training Course for Counterpart Personnel: Mine Development and Exploration*, o qual esta relacionado ao *Projeto de Exploração Mineral na Área da Bacia do Paraná*, ora em desenvolvimento pela CPRM em cooperação com a Metal Mining Agency of Japan – MMAJ. Este projeto é o objeto do acordo de cooperação Técnica firmado entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo do Japão, referendado pela Agencia Brasileira de Cooperação – ABC, do Ministério de Relações Exteriores – MRE.

O convite para a viagem de treinamento ao Japão acima referido partiu da JICA, em ofício encaminhado ao Secretário de Minas e Metalurgia, Sr. Frederico Lopes Meira Barbosa, enviado pelo Vice-coordenados de Cooperação Técnica do Japão no Brasil, Sr. Takashi Ito, datado de 17/dez/2001, aceito e publicado no Diário Oficial da União do dia 16/jan/2002, seção 2.

## 2- OBJETIVOS

O objetivo principal da viagem relatada neste sumário foi participar, juntamente com um grupo composto por 15 geólogos de diferentes empresas e países, do curso de treinamento em "*Mine Development and Exploration*" oferecido pela JICA – Japan International Cooperation Agency" e que teve como enfoque:

**A** – A aquisição de novos conhecimentos em tecnologia de exploração mineral visando à aplicação no projeto de exploração mineral ora em execução na área da Bacia do Paraná, e que está sendo desenvolvido pela CPRM em cooperação técnica com a JICA e a Metal Mining Agency of Japan – MMAJ.

**B** – Discussão dos dados laboratoriais de análises geoquímicas obtidos em amostras de rocha, sedimentos de corrente e água que foram coletados durante as etapas de campo do projeto, com desenvolvimento do conhecimento específico em geologia e durante as amostragens realizadas com o intuito de prospeção geoquímica para o projeto de Exploração Mineral da Bacia do Paraná.

**C** - Participar com os técnicos do MMAJ e JMEC (Japan Mining Engineering Center for International Cooperation), executores do projeto pelo lado Japonês, do planejamento e desenvolvimento da segunda etapa de campo estimada para ter início no mês de agosto próximo.

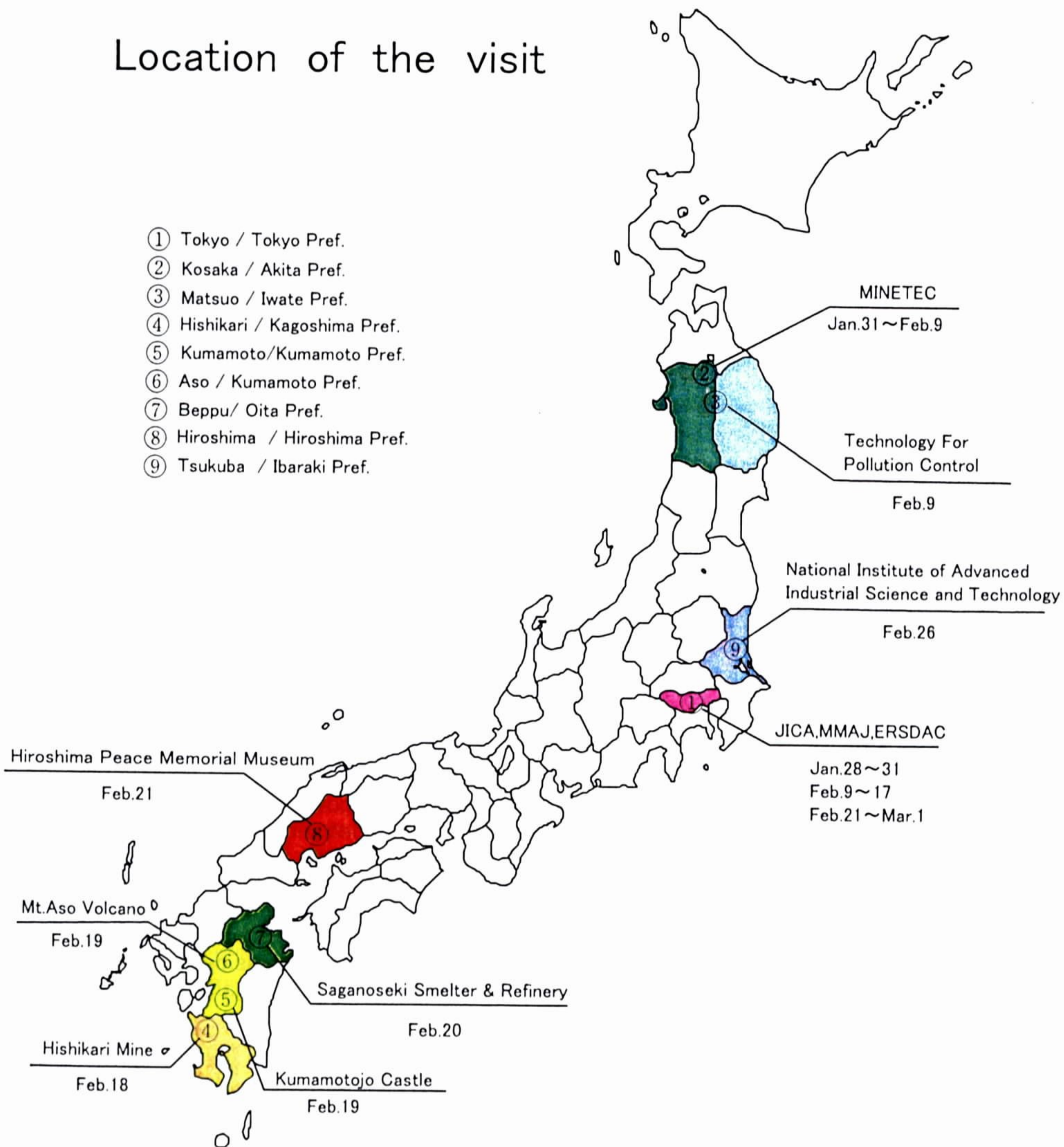
Para atingir os objetivos expressos acima, a viagem ao Japão abrangeu algumas das mais importantes regiões mineiras com depósitos de sulfetos de Cu-Ni do tipo VMSD (Volcanogenic Massive Sulfate deposits) e Au-Ag daquele país, duas de suas mais importantes refinarias e alguns dos órgãos relacionados com pesquisa na área de geologia, abrangendo temas como controle de poluição, processos de análise de rocha e mineral, obtenção e tratamento de imagens obtidas através de diferentes satélites como JERS e ASTER e seqüências estratigráficas descritas em estruturas vulcânicas ativas e/ou recentes.

As áreas visitadas durante a estada no Japão estão listadas abaixo estando posicionadas ao longo de todo o país, como pode ser visualizado pelo mapa em anexo.

- Tokyo / Tokyo Prefecture (JICA, MMAJ, JMEC, ERSDAC)
- Kosaka / Akita Prefecture (MINETEC, Hokuroku District, Lake Towada)
- Matsuo / Iwate Prefecture (Technology for Pollution Control)
- Hakone Town (Hakone – Fiji volcanoes)
- Hishikari / Kagoshima Prefecture (Hishikari Mine)
- Azo / Kumamoto Prefecture ( Azo Nakadate Crater)
- Beppu / Oita Prefecture (Saganaseki Smelter and Refinery)
- Hiroshima / Hiroshima Prefecture (Hiroshima Peace Memorial Museum)
- Tsukuba / Ibaraki Prefecture (ERSDAC, ASTER, Geological Survey of Japan)

# Location of the visit

- ① Tokyo / Tokyo Pref.
- ② Kosaka / Akita Pref.
- ③ Matsuo / Iwate Pref.
- ④ Hishikari / Kagoshima Pref.
- ⑤ Kumamoto/Kumamoto Pref.
- ⑥ Aso / Kumamoto Pref.
- ⑦ Beppu/ Oita Pref.
- ⑧ Hiroshima / Hiroshima Pref.
- ⑨ Tsukuba / Ibaraki Pref.



※ MINETEC : International Insutitute for Mining Technology  
 JICA : Japan International Cooperation Agency  
 MMAJ : Metal Mining Agency of Japan  
 ERSDAC : Earth Remote Sensing Data Analysis Center

### 3- GRUPO DE PARTICIPANTES

A equipe de treinamento estava composta por 15 geólogos, provenientes de 14 países diferentes entre a América do Sul, África, Ásia e Oceania, participantes de projetos com 6 diferentes companhias japonesas, dentre as quais a JMEC, executora do projeto no Brasil de "Exploração Mineral na Área da Bacia do Paraná", a MINDECO (Mitsui Mineral Development Engineering Co., Ltd.), a Mitsubishi Material Natural Resources Development Corp., a Nikko Exploration & development Co., Ltd., a Nittetsu Mining Consultants Co., Ltd e a Sumiko Consultants Co, Ltd. A relação dos participantes consta em anexo.

### 4- PROGRAMAÇÃO CUMPRIDA DURANTE A VIAGEM

A programação da viagem teve uma duração de 36 dias, contando-se os dias de deslocamento entre Brasil – Japão.

- Saída Brasil – Japão dia 26/janeiro, chegada a Tóquio no dia 28/janeiro/2002.

- Término da programação no dia 01 de março, com chegada ao Brasil no dia 02 de março de 2002.

#### **Dia 29/janeiro**

O programa da viagem se iniciou no dia 29 de janeiro, com a recepção do grupo de técnicos na sede da JICA, onde foi feita uma introdução sobre a forma de funcionamento do TIC "*Training International Center*" na cidade de Tóquio, e apresentação do "*Training Outline*", ou esboço geral sobre a agenda organizada para o período de treinamento, a qual encontra-se em anexo.

#### **Dia 30/janeiro**

**Visita ao escritório central do MMAJ** – Metal Mining Agency of Japan, organização semi-governamental que executa a política de governo relacionada com a indústria mineral do Japão. O país como um todo tem deficiências no fornecimento de matéria prima relacionada a metais básicos, importando a maior parte da sua demanda de outros países. Para suprir as necessidades da indústria o Japão participa ativamente da pesquisa de novos depósitos minerais em outros países, coletando informações geológicas, tomando parte em projetos, financiando companhias envolvidas em atividades mineiras e conduzindo "Programas de Cooperação Técnica em Desenvolvimento de Recursos Minerais" em outros países, esquema no qual insere-se esta viagem de treinamento ao Japão.

Na sede do MMAJ foram proferidas duas palestras:

a- **Mineral Exploration Program** of Official Development Assistance (ODA),  
Apresentada por Tadashi Ito, Vice-coordenador de Cooperação Técnica do Japão no Brasil

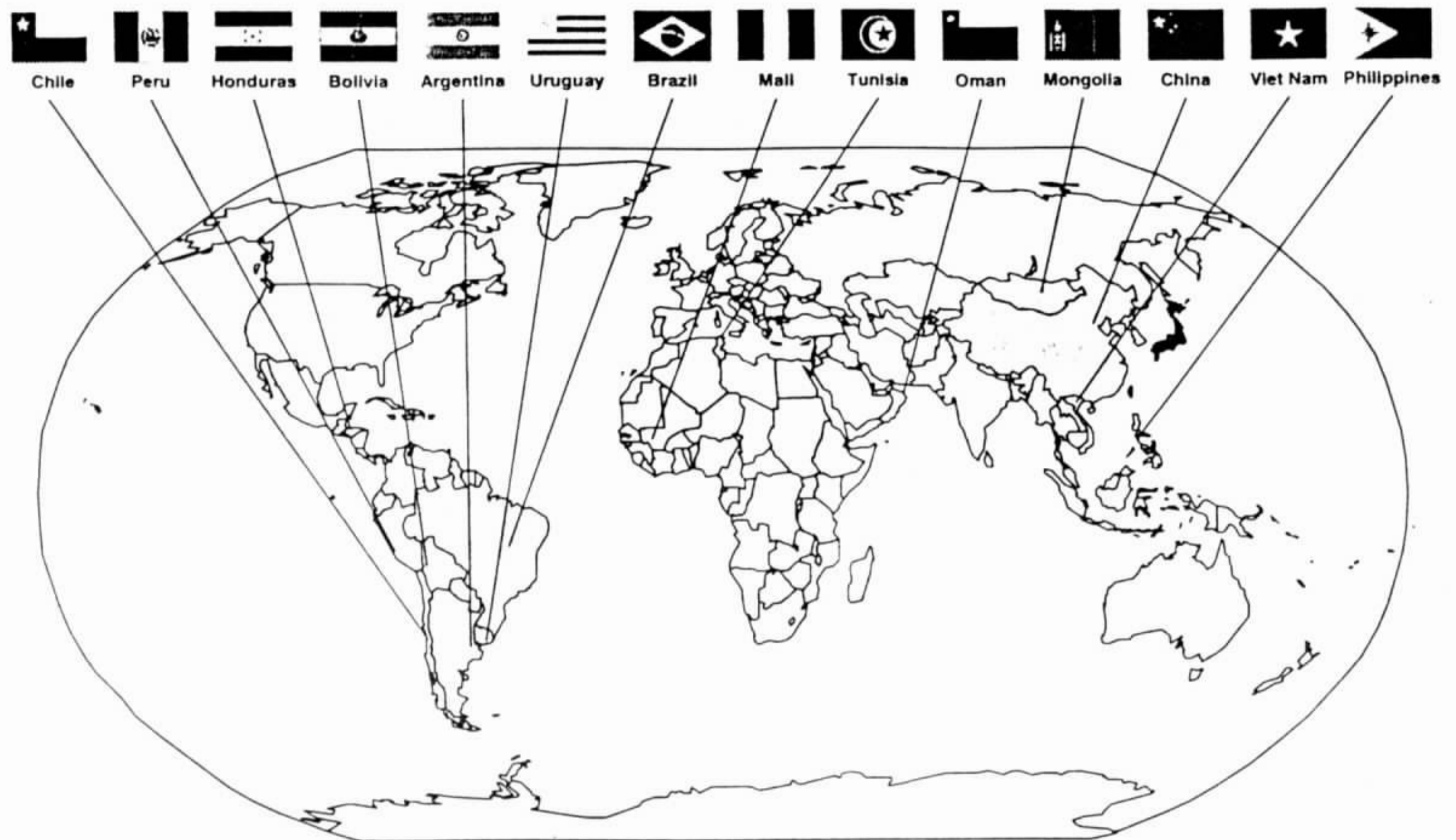
b- Outline of **Cooperative Exploration for Mineral Development**

*Material disponível:* - 42 slides digitais apresentados durante a palestra;

- Folder de apresentação da MMAJ, 23p;

## II. CURRICULUM

| Date     |         | Schedule (Tentative)   | Hours  |        |        |    |
|----------|---------|--|--------|--------|--------|----|
|          |         |  | L      | P      | O      | D  |
| Jan.     | 28 Mon. | Arrival in Japan   |        |        |        |    |
|          | 29 Tue. | Briefing   |        |        |        |    |
|          | 30 Wed. | Courtesy Call for MMAJ /Orientation<br>L:Cooperative Mineral Exploration -Its Rule and Contribution -  | 2      |        |        |    |
|          | 31 Thu. | <i>TOKYO -KOSAKA</i>   |        |        |        |    |
| Feb.     | 1 Fri.  | Opening Ceremony<br>Program Orientation  |        |        |        |    |
|          | 2 Sat.  | O:Mineland Osarizawa / Kosaka's General Museum   |        |        | 4      |    |
|          | 3 Sun.  | Day off  |        |        |        |    |
|          | 4 Mon.  | L:Mine Development<br>LP:Remote Sensing  | 3<br>2 | 1      |        |    |
|          | 5 Tue.  | L:KUROKO-Volcanogenic Massive Sulfide Deposits<br>P:GIS  | 3      | 3      |        |    |
|          | 6 Wed.  | LP:Introduction of Alteration Mineral Identification Using POSAM<br>P:EPMA   | 3      | 2<br>2 |        |    |
|          | 7 Thu.  | O:KUROKO Specimen Room, DOWA Mining Co., Ltd.  |        |        | 4      |    |
|          | 8 Fri.  | O:KOSAKA Smelter & Refinery<br>LP:Airborne Geophysics  | 2      | 1      | 3      |    |
|          | 9 Sat.  | O:MATSUO Neutalization Plant<br><i>KOSAKA-MORIOKA-TOKYO</i>  |        |        | 2      |    |
|          | 10 Sun. | Day off  |        |        |        |    |
|          | 11 Mon. | Day off (National Foundation Day)  |        |        |        |    |
|          | 12 Tue. | D:Mining & Exploration with Japanese consultants   |        |        |        | 5  |
|          | 13 Wed. | D:Mining & Exploration with Japanese consultants   |        |        |        | 5  |
|          | 14 Thu. | D:Mining & Exploration with Japanese consultants   |        |        |        | 5  |
|          | 15 Fri. | D:Mining & Exploration with Japanese consultants   |        |        |        | 5  |
|          | 16 Sat. | Day off  |        |        |        |    |
|          | 17 Sun. | <i>TOKYO-KAGOSHIMA</i>   |        |        |        |    |
|          | 18 Mon. | <i>KAGOSHIMA-HISHIKARI</i><br>L:Epithermal Gold Deposits<br>O:Hishikari Mine, Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.<br><i>HISHIKARI-KUMAMTO</i>                              | 2      |        | 2      |    |
|          | 19 Tue. | O:KUMAMOTO Castele<br><i>KUMAMOTO-ASO</i><br>O:ASAO NAKADAKE CREATOR / ASO Volcano Museum<br><i>ASO-BEPPU</i>  |        |        | 1<br>3 |    |
|          | 20 Wed. | <i>BEPPU-SAGANOSEKI</i><br>O:Saganoseki Smelter & Refinery, Nippon Mining & Metals Co.,Ltd.<br><i>SAGANOSEKI-BEPPU HIROSHIMA</i><br>O:Hirosshima Peace Memorial Museum |        |        | 2      |    |
|          | 21 Thu. | <i>HIROSHIMA-KYOTO</i>   |        |        | 2      |    |
|          | 22 Fri. | O:KYOTO Morning tour<br><i>KYOTO-TOKYO</i>   |        |        | 3      |    |
|          | 23 Sat. | Day off  |        |        |        |    |
|          | 24 Sun. | Day off  |        |        |        |    |
|          | 25 Mon. | L:ERSDAC (Earth Remote Sensing Date Analysis Center)   |        |        | 4      |    |
|          | 26 Tue. | <i>TOKYO-TSUKUBA</i> (a day trip)<br>O:National Institute of Institute Advanced Industrial Science and Techonology<br>(AIST)   |        |        | 4      |    |
|          | 27 Wed. | Mining & Exploration with MMAJ   |        |        |        | 5  |
|          | 28 Thu. | Evaluation Meeting / Closing Ceremony  |        |        |        |    |
| Mar.     | 1 Fri.  | Departure  |        |        |        |    |
| TOTAL    |         |  | 17     | 9      | 34     | 25 |
| Remarks: |         | L:Lecture P:Practice O:Observation D:Discussion  |        |        |        |    |



|   |   |
|---|---|
| Japan Mining Engineering Center for International Cooperation (JMEC)<br>(財)国際鉱物資源開発協力協会 |   |
| ARGENTINA   | Mr. Eulogio Ernesto RAMALLO             |
| BRAZIL  | Mr. Wilson WILDNER                      |
| Mitsui Mineral Development Engineering Co., Ltd. (MINDECO)<br>三井金属資源開発(株)               |   |
| BOLIVIA   | Mr. Yerko Freddy SANTA CRUZ Salvatierra |
| CHINA   | Mr. ZHU, Bing-Yu (朱炳玉)                  |
| HONDURAS  | Mr. Ivan Jorel GUERRERO MEJIA           |
| PERU  | Mr. Julio Jose Sanchez Miliano          |
| Mitsubishi Materials Natural Resources Development Corp.<br>三菱マテリアル資源開発(株)              |   |
| MONGOLIA  | Mr. SENGEE MUNKHBAATAR                  |
| OMAN  | Mr. Ahmed Nasser Khalfan AL-TOWAYA      |
| URUGUAY   | Mr. Julio Jorge SPOTURNO PIOPPO         |
| Nikko Exoloration & Development Co., Ltd.<br>日鉱探開(株)                                    |   |
| CHILE   | Mr. Ruben Osvaldo PARDO                 |
| Nittetsu Mining Consultants Co., Ltd.<br>日鉄鉱コンサルタント(株)                                  |   |
| PHILIPPINES   | Mr. Raymund V. ABUNDO                   |
| Sumiko Consultants Co., Ltd.<br>住鉱コンサルタント(株)  |   |
| MALI  | Mr. Keita SEYDOU                        |
|   | Mr. Yaya DJIRE                          |
| TUNISIA   | Mr. MANSOURI ABDELBAKII                 |
| VIETNAM   | Mr. NGUYEN VAN VHUNG                    |



F.Y.2001 JICA PARTICIPANTS  
TRAINING COURSE FOR COUNTERPART PERSONNEL  
IN MINE DEVELOPMENT AND EXPLORATION  
AT MINETEC



## Cidade de Tóquio e do Centro de Treinamento da JICA - TIC

Fotos 1 e 2 – Vista geral da cidade de Tóquio, região central

Foto 3 – Vista em detalhe da região central de Tóquio, próximo a estação de Shinjuko.

Foto 4 – Vista frontal do prédio da JICA, onde funciona o TIC Training International Center.



- Folder da Mining Industry of Japan, 16p;
- Technology Research Center – MMAJ, folder 8p; e
- Metal Mining Agency of Japan, folder, 24p.

**Dia 31/janeiro**

Deslocamento Tóquio – Morioka – Kosaka Town

**Dia 01/fevereiro/2002**

- Visita as instalações do MMAJ em Kosaka Town;
- Distribuição do programa detalhado para o mês de treinamento em “Mineral Development and Exploration”, o qual consta em anexo;
- Palestra com o geólogo local da MMAJ sobre:  
**Outline on Japan Geology**

**Dia 02/ fevereiro**

- Visita a mina de Osarizawa - Outline of **Ozarizawa Mine**;
- Visita ao **Kyodokan Museum** em Kosaka.

*Material disponível:* - Outline of Osarizawa Mine, folder, 6p;  
- Outline of Mineland Osarizawa.

**Dia 03/fevereiro** – Domingo livre

Participação da programação local com a Cerimônia do Chá e a **Festa do Setsubun** (ano novo pelo calendário antigo, correspondente a noite mais longa do ano e que marca o início da primavera).

Visita ao **Towada Lake**, posicionado dentro de uma estrutura de caldeira vulcânica abatida, contendo um cone residual de cinzas na porção central e um domo de lava, que podem ser vistos na imagem e fotomontagem anexas.

**Dia 04/fevereiro**

Palestras sobre:

**a- Mining Project Evaluation**

Mr. Jiro Yamatomi, prof. Dept of Geosystem Engenniering – University of Tokyo

**b- A case study on a Hidrothermal Lateritic Nickel Mine**

**c- Application of Satellite Remote Sensing to Mineral Exploration: Case studies in Arid and Vegetated Region**

Mr. Syuichi Miyatake - Deputy Director – MMAJ

d- Final da tarde, visita as instalações do **Centro de Pesquisa do MMAJ**, apresentação da geologia da porção norte da ilha de Okaaido

*Material disponível:* - 66 slides digitais e papel da palestra a;  
- 44 slides digitais e papel da palestra b;  
- 64 + 51 slides digitais e papel da palestra c.

**Dia 05/fevereiro**

Visita a **Kosaka Smelter and Refinery Co. Ltd.**

Palestra sobre **Potential Mapping for Mineral Exploration With Criterial and Geographic Information System (GIS)**

Mr. Toru Suzuki – MMAJ.

*Material disponível:* - Kosaka Smelting & Refining Co., Ltd, folder 12p;  
- 37 slides digitais e papel.

#### **Dia 06/fevereiro**

Palestra sobre:

##### **Airborne Geophysics**

Mr. Hajime Hishida – MMAJ

Apresentação e prática sobre:

##### **EPMA - Electron Probe Micro Analysis**

Mr. Eiichira Yuze – MMAJ

*Material disponível:* - Paper Geophysical Expression of Low Sulphidation Epithermal Au-Ag deposits and Exploration Implications – Exemples from the Hakusatsu Region of SW Kyushu – Japan. Hishida *et al.*, 1998.

- Micro Probe EPMA, serie JKA-8600, folder 11p.

#### **Dia 07/fevereiro**

Apresentação de palestras sobre:

a- **Ore Genesis and Prospecting of Kuroko Deposits**, Hokuroku District, Akita Prefecture.

Mr. Yohei Ishikawa – Akita University

b- **Historical Events of Genesis and Exploration for Kuroko Deposits**

Mr. Ryoichi Yamada – Consulting Division Dowa Engineering Co., Ltd.

Apresentação de palestra e prática sobre:

c- **POSAM** – Portable Spectroradiometer for Mineral Identification, and **MIRIM** – Mineral Resources Image Navigator

Mr. Kazumichi Ohkawa – Dowa Engineering Co., Ltd.

*Material disponível:* - Paper, Volcanic Activity Related to the Formation of the Kuroko Deposits of the Fukazawa-Ezuri Area in the Hokuroku District, Akita Prefecture. Ishikawa, Y. 1990, 13p.

- Historical Events of Genesis and Exploration for Kuroko Deposits, 16p.

#### **Dia 08/fevereiro**

Trabalho de campo, com visita a uma coleção de rochas e minerais típicos de depósitos do tipo Kuroko

- Excursion of **Typical Rocks of Volcanic Field on the Kuroku** District, Akita Prefecture.

Mr. Ryoichi Yamada - Consulting Division Dowa Engineering Co., Ltd.

*Material disponível:* - A Visual Guide to Kuroko Deposits. Yamada, R., 24p.

- Amostras de testemunho de sondagem das principais litologias associadas ao minério.

#### **Dia 09/fevereiro**

Visita a planta de neutralização:

- **Matsuo Neutralization Plant** – Kitakami River

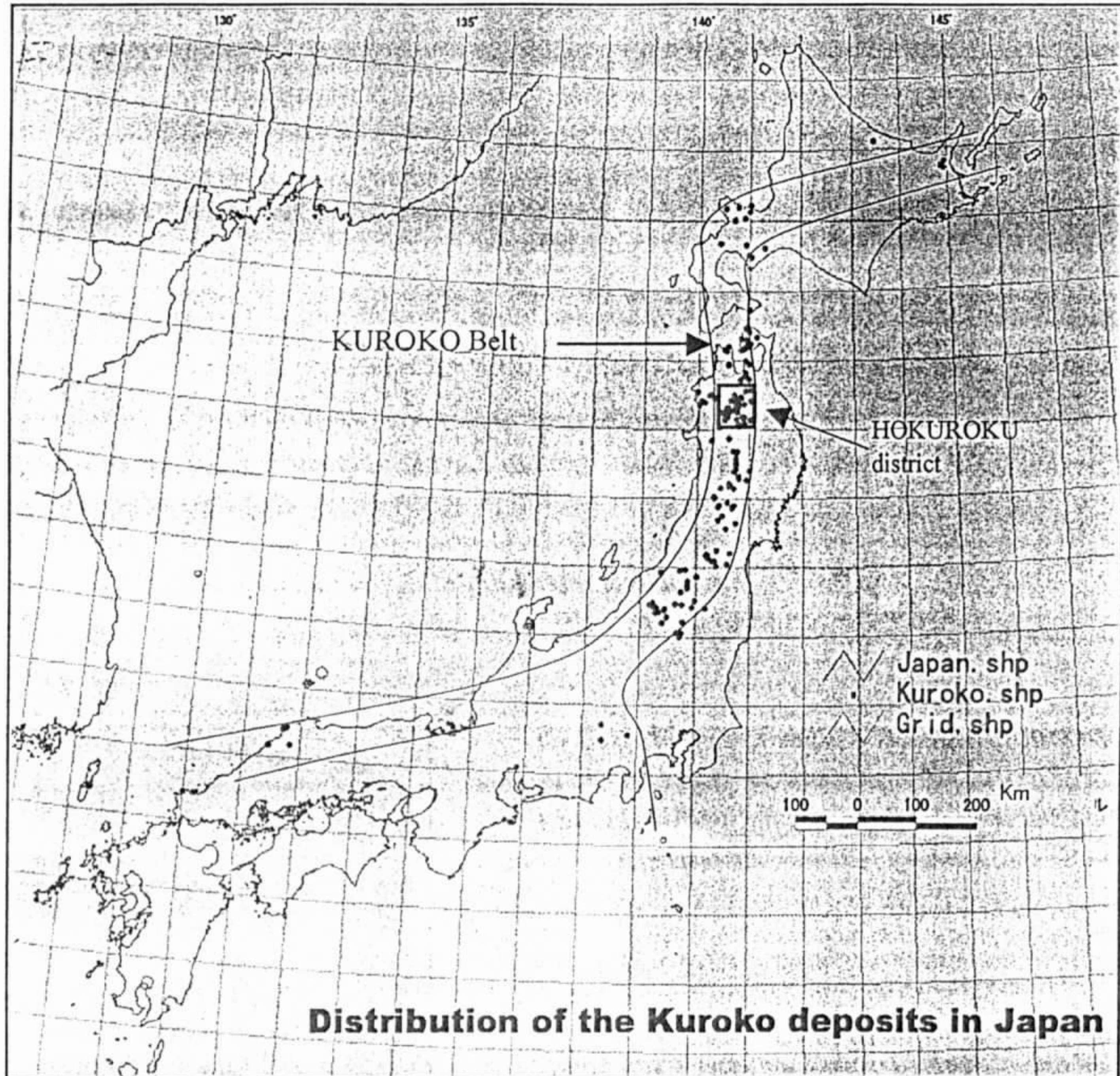
## DISTRIBUTION OF KUROKO DEPOSITS

More than two hundred of Kuroko deposits and Analogues are recognized in Japan

The deposits are distributed in a narrow zone along Japan island arc which is called "KUROKO BELT".

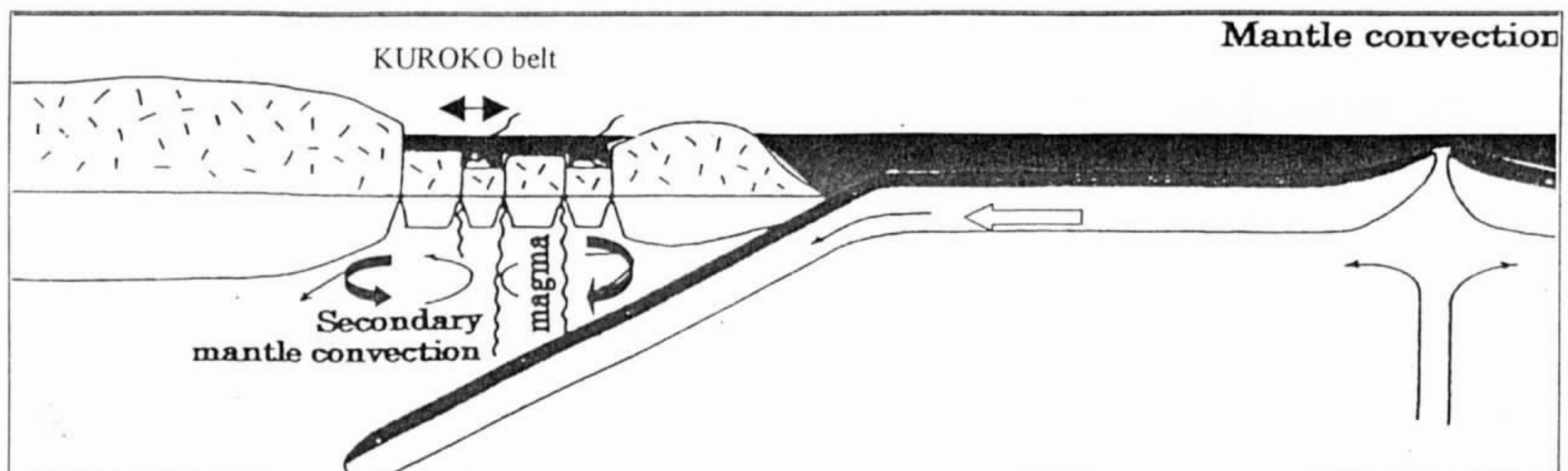
Ten to fifteen deposits are together within a rectangle area called "Cluster".

Among them, **HOKUROKU** district is the most important cluster on economically and geologically.



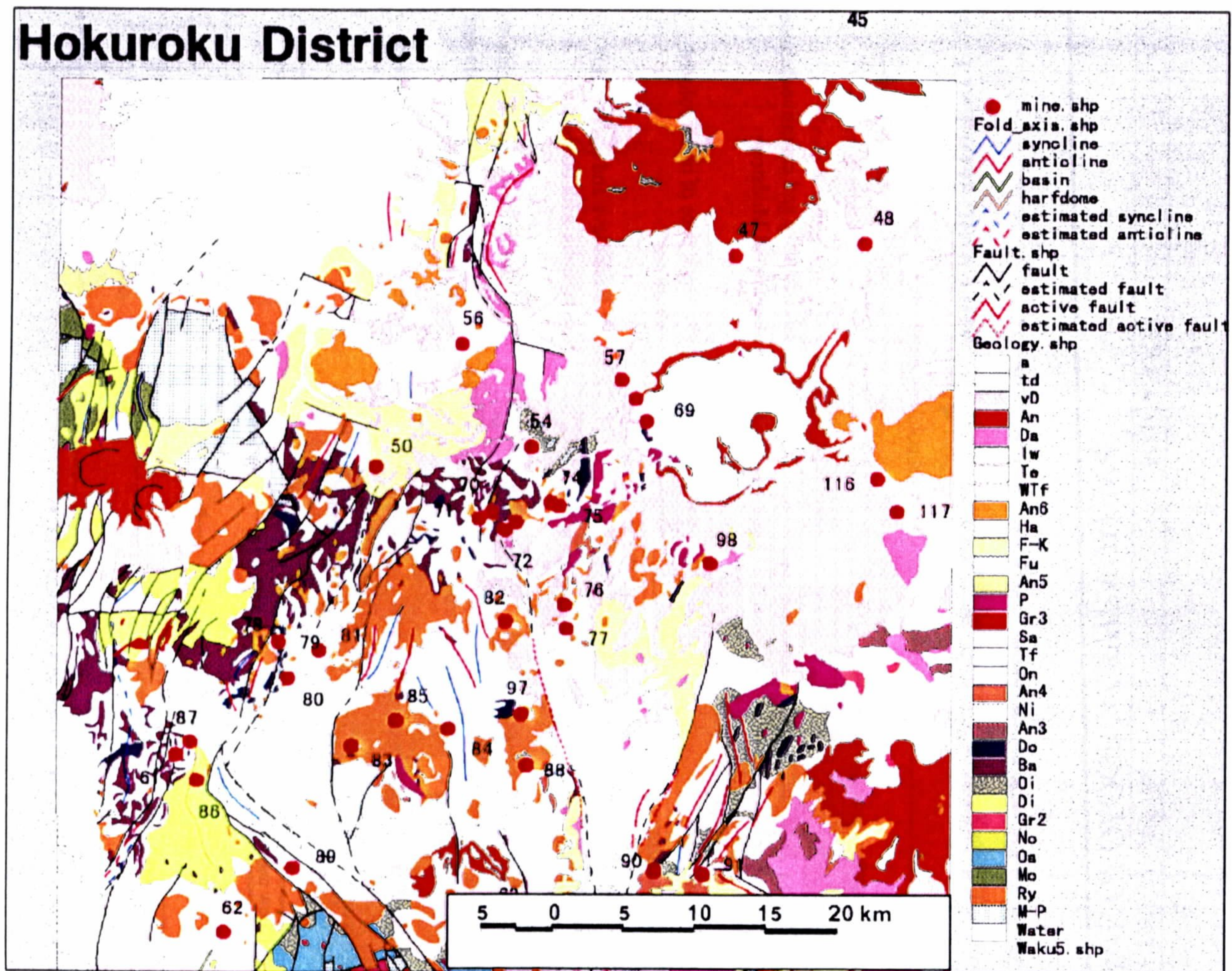
The tectonic setting at the time of KUROKO formation is shown in the following diagram.

Up heaval movement of the back-arc basin has been continued up to present.



# KUROKO DEPOSITS IN THE HOKUROKU DISTRICT

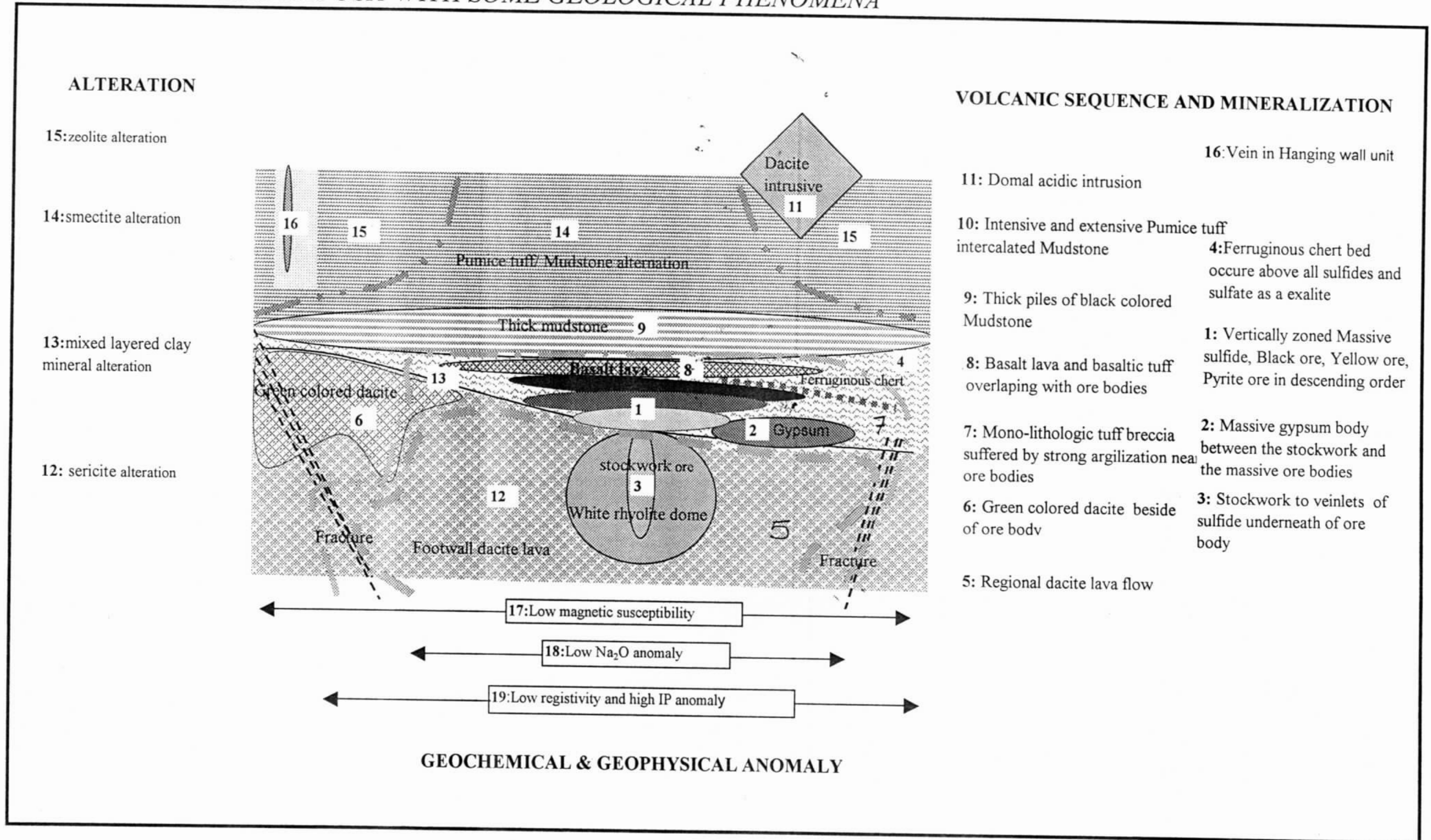
There are twelve independent Kuroko deposits in the Hokuroku district and several Kuroko deposits in adjoining area. Economically, these are divided into four sub-types; mainly Copper deposit(Matsumine and Shakanai), Copper-Zinc deposit(Kosaka Uchinotai and Hanaoka Douyashiki), mainly Zinc deposit(Fukazawa and Ezuri) and Gold rich deposit(Nurukawa).



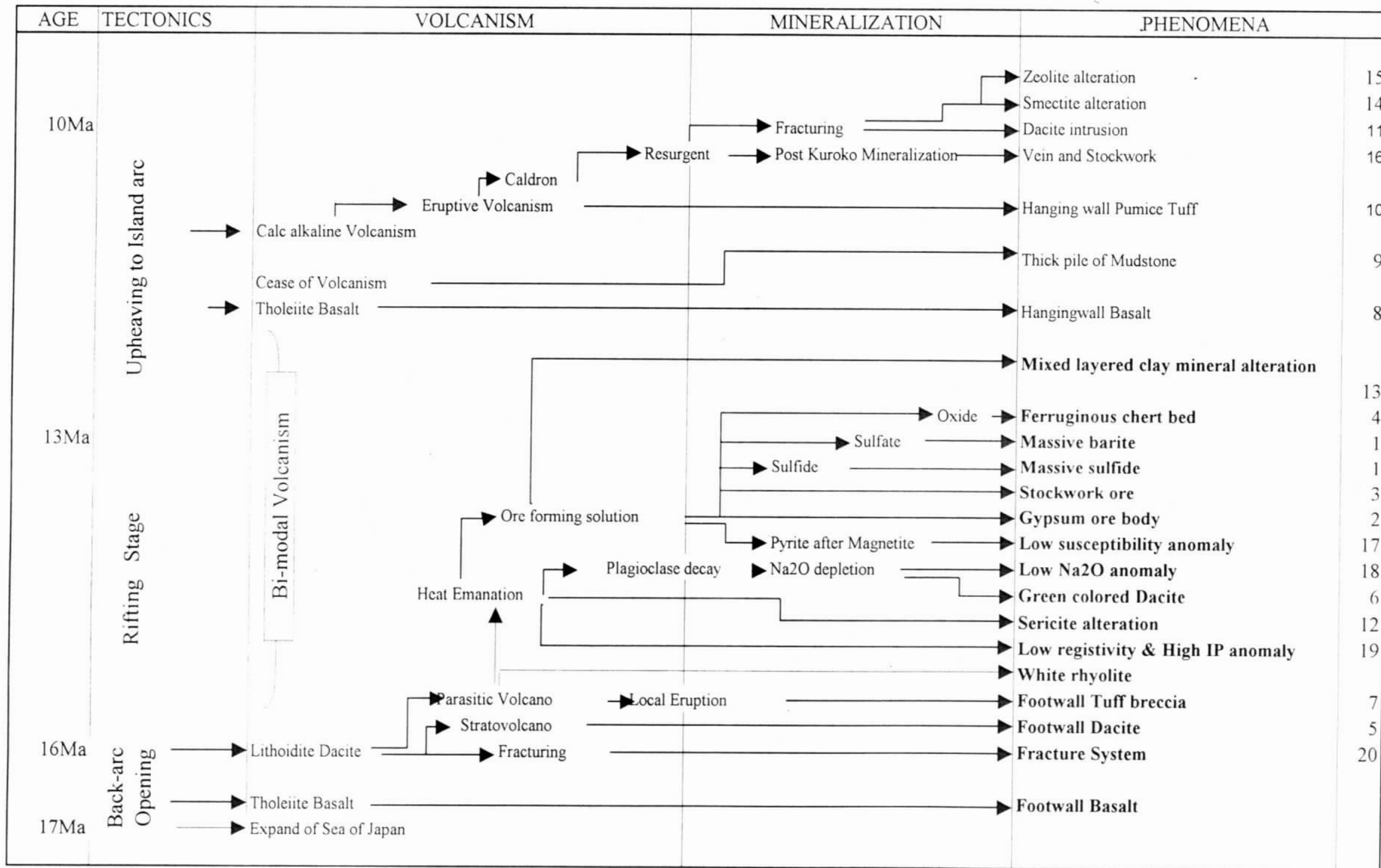
| Deposit Name | Main Products | Ore reserve (10 <sup>3</sup> ton) | High grade (10 <sup>3</sup> ton) | Cu(%) | Pb(%) | Zn(%) | Au(g/t) | Ag(g/t) | Locality No(above) |
|--------------|---------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|---------|---------|--------------------|
| Matsumine    | Cu            | 30,000                            | 17,000                           | 2.39  | 1.00  | 3.60  | 0.5     | 57      | 79                 |
| Uchinotai    | Cu-Zn         | 20,000                            | 13,000                           | 1.99  | 1.64  | 5.33  | 0.8     | 160     | 76                 |
| Douyashiki   | Cu            | 12,000                            |                                  | 2.18  | 0.40  | 2.54  |         |         | 78                 |
| Shakanai     | Cu-Zn         | 8,700                             |                                  | 1.36  | 0.96  | 3.37  |         |         | 81                 |
| Motoyama     | Zn-Cu         |                                   | 7,500                            | 2.20  | 0.80  | 4.50  |         |         | 70                 |
| Fukazawa     | Zn            |                                   | 5,000                            | 1.13  | 3.30  | 15.40 | 0.6     | 93      | 84                 |
| Furutobe     | Zn-Cu         | 3,800                             |                                  | 1.76  | 0.56  | 2.66  | 1.3     | 51      | 71                 |
| Ainai        | Zn-Cu         | 3,500                             |                                  | 2.10  | 1.28  | 4.37  | 0.6     | 168     | 72                 |
| Matsuki      | Cu-Zn         | 2,000                             |                                  | 3.09  | 1.72  | 5.48  | 0.6     | 55      | 80                 |
| Ezuri        | Zn-Ag         |                                   | 1,500                            | 0.89  | 3.32  | 10.10 | 1.2     | 180     | 83                 |
| Ohmaki       | Zn-Cu         | 1,000                             |                                  | 1.50  |       | 4.90  |         |         | 89                 |
| Komaki       | Cu            | 10,000 <sup>?</sup>               |                                  | 2.50  |       |       |         |         | 88                 |
| Hanawa       | Cu-Zn         | Product                           | 3,800                            | 0.89  | 0.40  | 1.9   |         |         | 91                 |
| Nurukawa     | Au            |                                   | 1,000                            | 0.74  | 3.86  | 7.92  | 6.8     | 123     | 57                 |
| Ginzan       | Zn            | Product                           | 700                              | 2.16  | 4.47  | 13.49 |         |         | 68                 |

## 8.SUMMARY

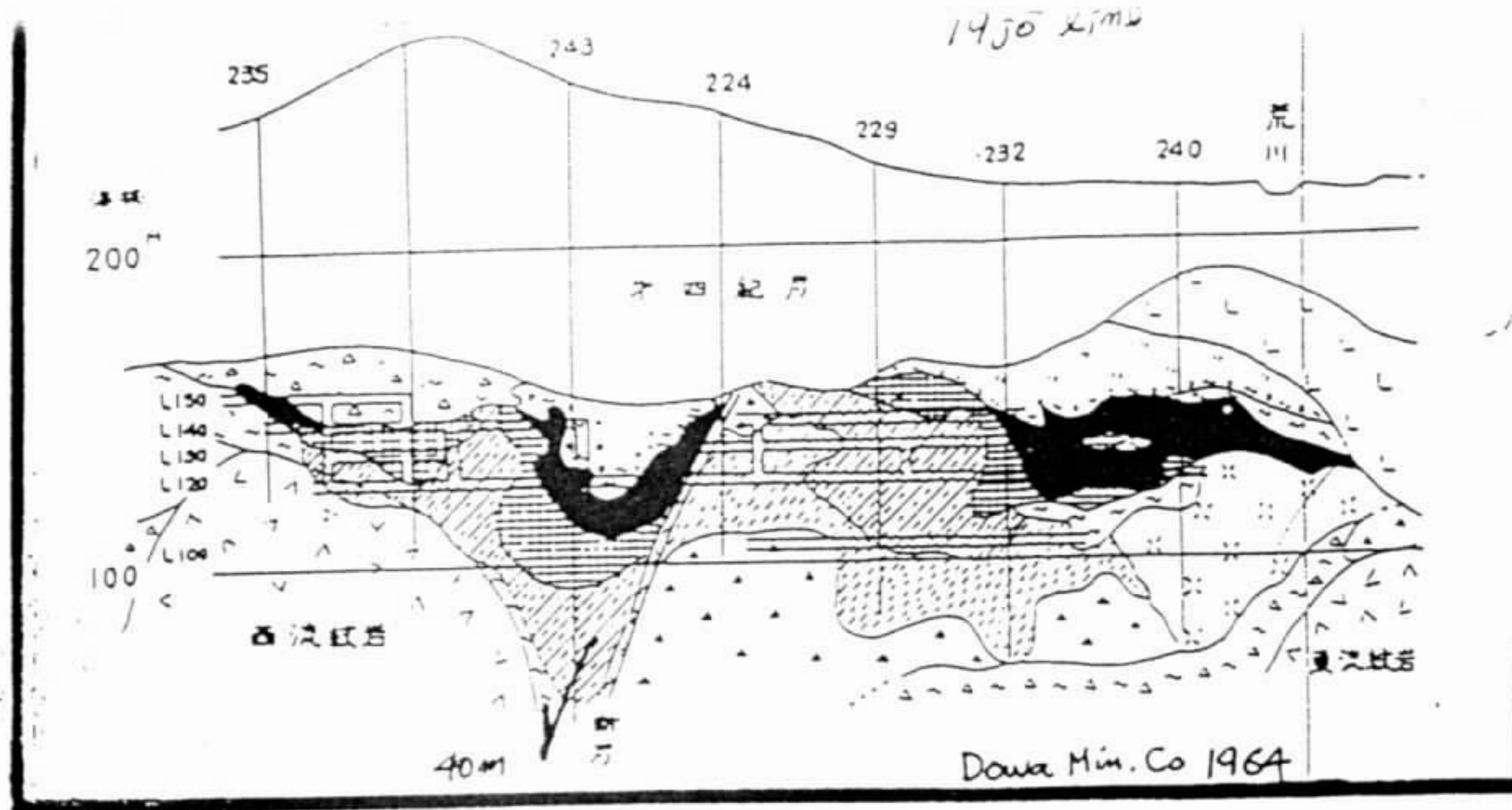
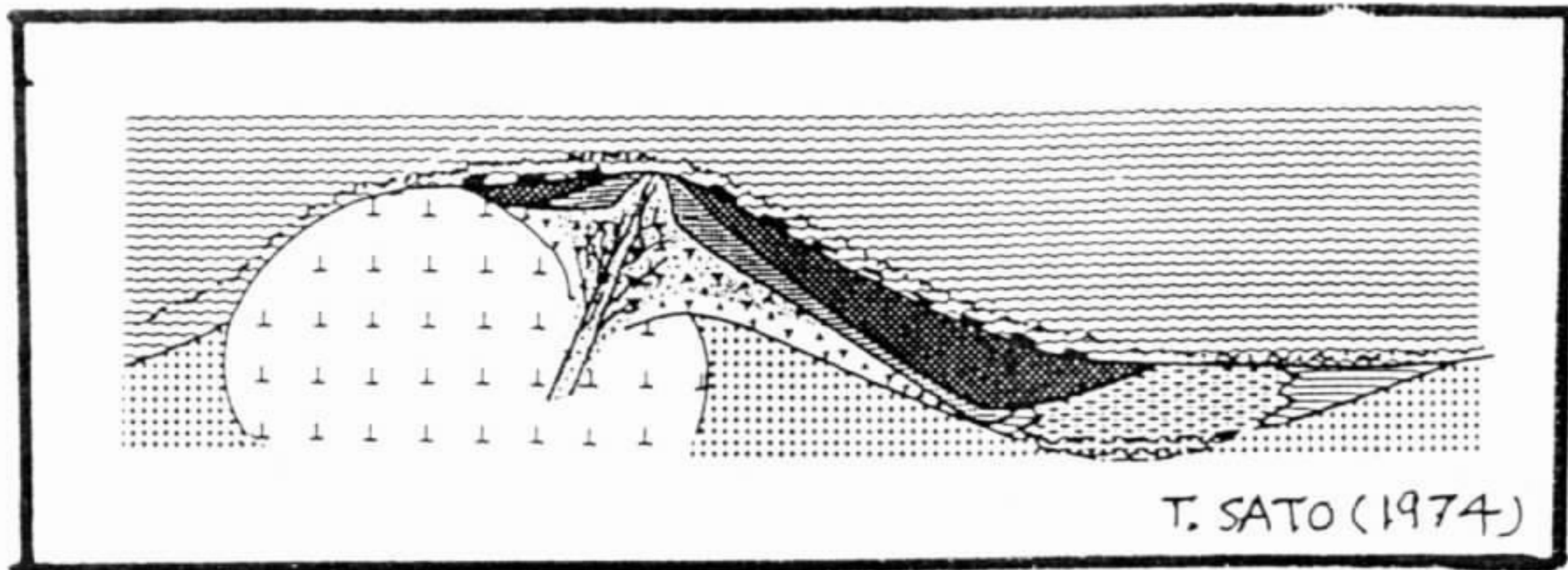
### 8-1.MODEL OF KUROKO DEPOSIT WITH SOME GEOLOGICAL PHENOMENA



8-2.MECHANISM OF THE ORIGIN OF GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL PHENOMENA

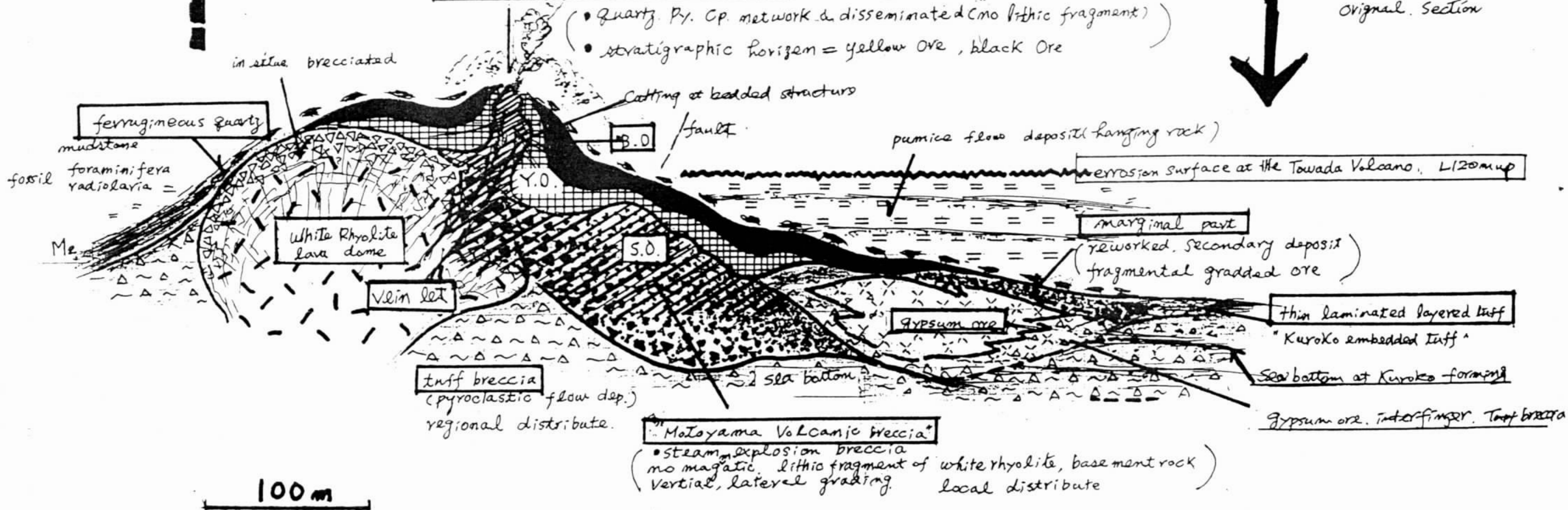






mineralization center  
"siliceous ground" NW-SE 100 m w: 50m

- Quartz, Py. Cp. network & disseminated Cmo lithic fragments
- stratigraphic horizon = yellow ore, black ore



Original Section

Typical Section of Kuroko Deposit, modified at the Kosaka Uchinotai western Deposit, 1950 line  
(original illustrated by Ishikawa 1963)  
Geological Review, DOWA MIN. CO.



140° 32'00"

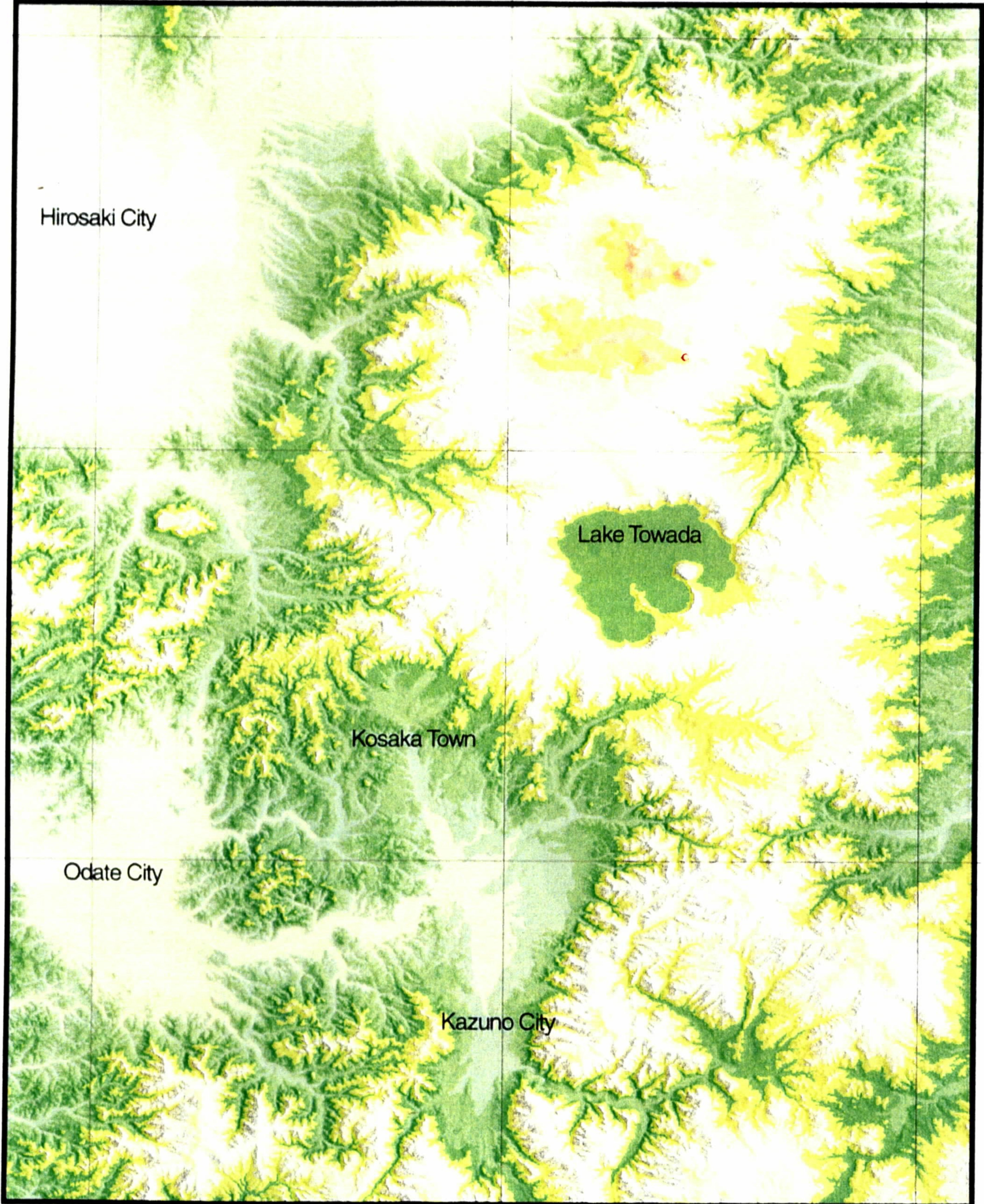
140° 48'00"

141° 4'00"

40° 48'00"

40° 32'00"

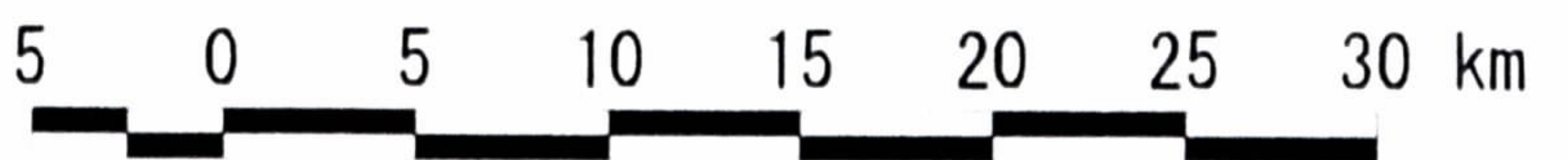
40° 16'00"



140° 32'00"

140° 48'00"

141° 4'00"

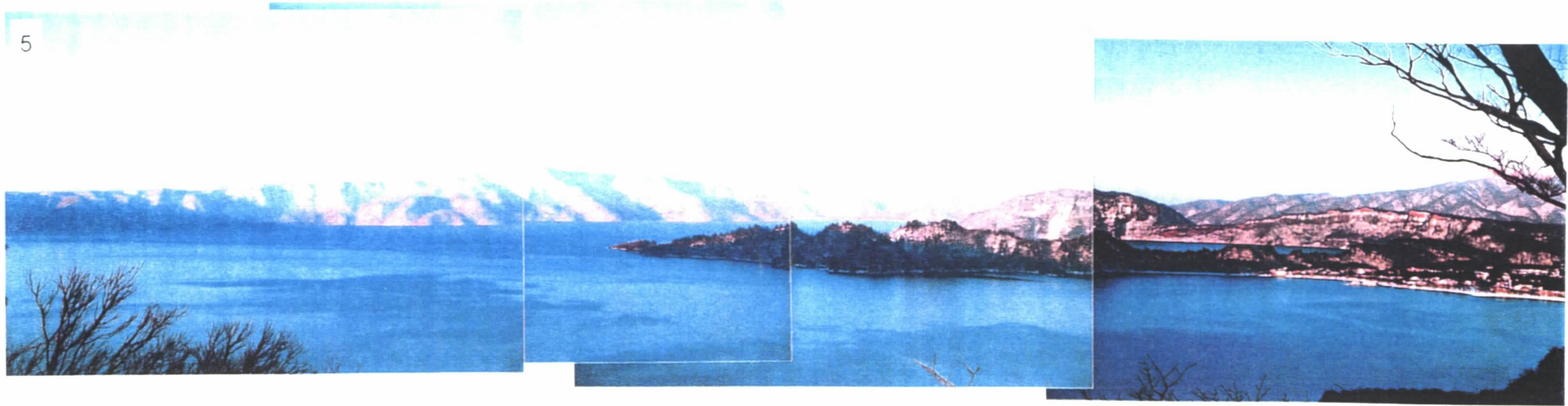


Digital Elevation Map around Lake Towada, Akita pref., Japan

## Lago Towada

Foto 5 – Vista panorâmica do lago Towada, localizado em uma caldeira vulcânica abtida, identificando-se a estrutura de um cone de cinzas posicionado a direita da foto e um domo riolítico ressurgente, espasmo final de um evento vulcânico. Comparando-se com a imagem da página anterior identifica-se perfeitamente a estrutura anelar na parte inferior do lago.

Fotos 6 e 7 – Detalhes das paredes do lago Towada, onde a direita visualiza-se a parede externa da caldeira de um extrato vulcão e a esquerda detalhe do cone de cinzas com o domo riolítico ao fundo.



## Detalhes do minério da região de Hokuroko

Foto 8 – Detalhes em amostras serradas do minério do tipo Kuroko. A estrutura anelar central vista na amostra é interpretada como a secção transversal de um duto de “Black Smoke”, ponto de extrusão das soluções sulfetadas que vão se precipitar como sulfetos maciços.

Fotos 9, 10 e 11 – Detalhes do minério tipo sulfeto maciço, preservando as estruturas sedimentares da época de deposição do minério, evidências da característica strata-bound dos depósitos. O minério do tipo Black Ore está constituído predominantemente por esfalerita e galena, com concentrações subordinadas de calcopirita, tetraedrita, ouro e prata.

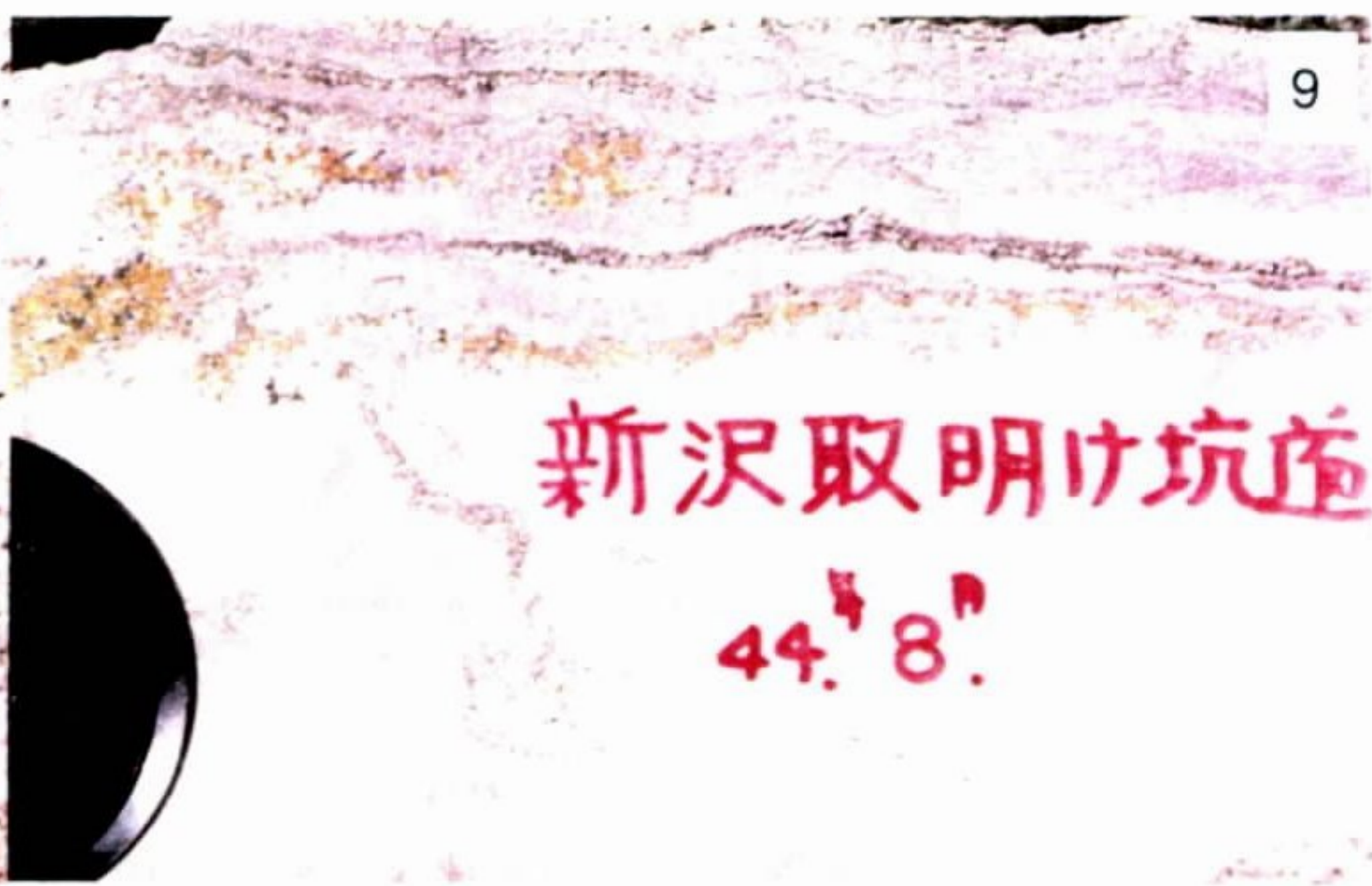
Foto 12 – Amostra de chert ferruginoso relacionado a precipitação química da fase final de deposição do minério no distrito de Hokuroko, utilizado como camada guia na prospecção de novos depósitos.

Foto 13 – Amostra de minério disseminado do tipo Siliceous Yellow ore, onde predomina a presença de pirita e calcopirita.

Obs: a mineralização polimetálica do distrito de Hokuroku caracteriza-se pela paragénese de esfalerita, galena, calcopirita e pirita, com teores subordinados de tetraedrita e minerais de prata, e traços de antimônio, tálio e gálio.



8



9

新沢取明け坑産

44. 8<sup>th</sup>



10



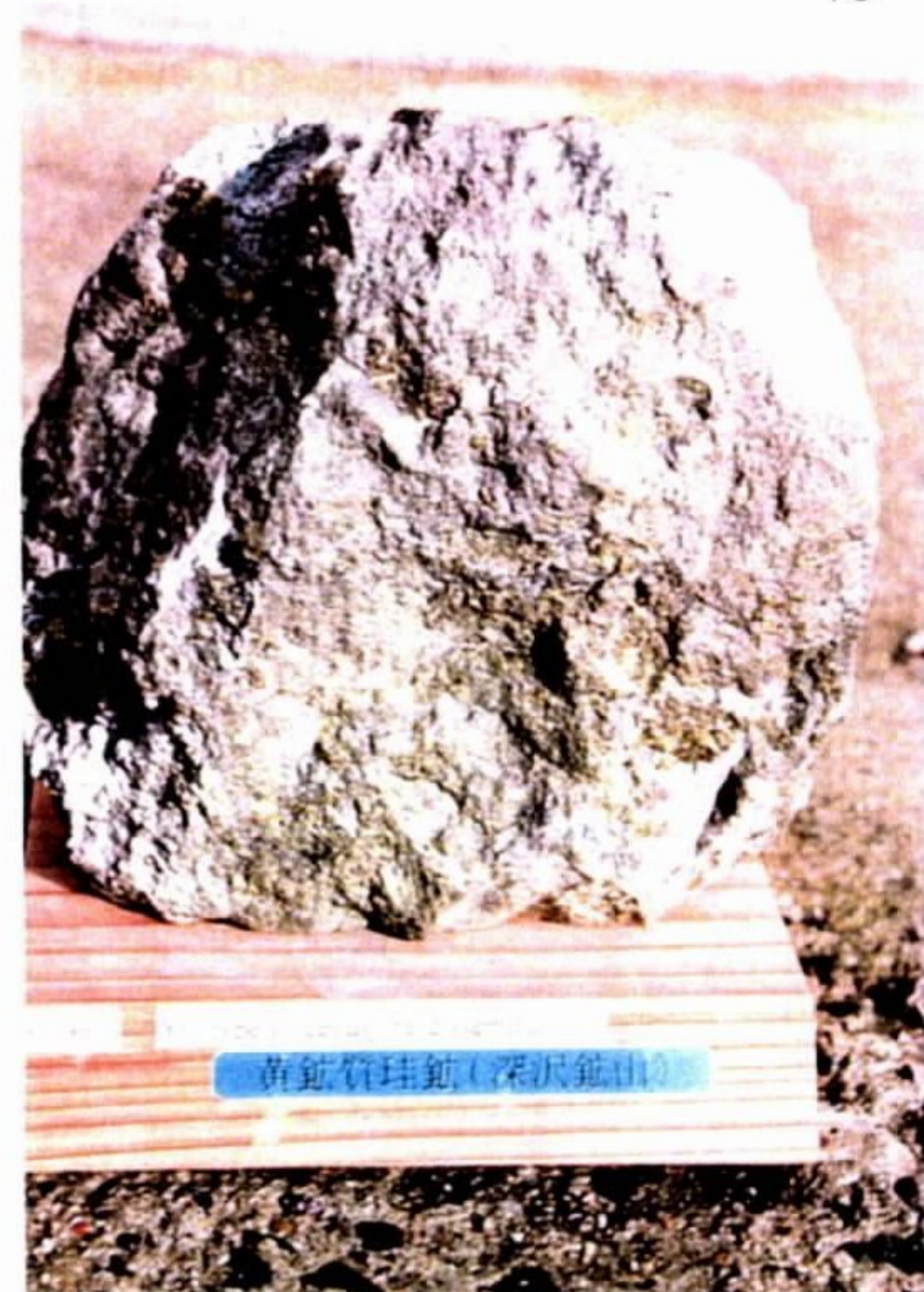
11

L 210<sup>st</sup>  
580 MW



12

鉄一石英(深沢鉱山)



13

黄鉍石珪鉍(深沢鉱山)

A tarde retornamos para Tokyo.

*Material disponível:* Folder sobre o funcionamento da planta de neutralização, 16p.

**Dia 10/fevereiro** – Domingo livre

**Dia 11/fevereiro** – Feriado nacional, aproveitamos para fazer o deslocamento do hotel localizado no centro de Tóquio para o TIC – Tokyo International Center.

**Dias 12 e 13/fevereiro**

Discussão com a equipe da **JMEC** sobre:

- a- Relatório da fase I do Projeto sobre Exploração Mineral na Área da Bacia do Paraná, hora em andamento, correspondente a primeira fase de desenvolvimento do projeto;
- b- Discussão de resultados obtidos durante esta primeira fase e aplicabilidade de métodos de exploração e pesquisa (geofísica e prospeção geoquímica através de sedimentos de corrente e amostras de água de drenagem);
- c- Discussões sobre as próximas fases do projeto a serem desenvolvidas sobre a Bacia do Paraná;
- d- Apresentação de novos resultados de microsonda eletrônica e MEV obtidos sobre minerais metálicos presentes em depósitos de lavas e intrusivas básicas da Serra Geral;
- e- Redação de partes do relatório de conclusão de fase, abrangendo os dados obtidos com a prospeção geoquímica da área de Lomba Grande e Identificação Mineralógica.

**Dia 14/fevereiro**

Visita ao **Vulcão Hakone**

Visita ao **Owakidani – Hakone Town Museum** “ Enjoy Studing the Mechanism of the Nature”

**Dia 15/fevereiro**

Discussão com o pessoal da **JMEC**

Redação de relatório

Visita ao Centro de Geração e pesquisa em espectrômetros portáteis tipo **POSAM**, contato com o diretor responsável pela geração de novos dados no **POSAM**

**Dia 16/fevereiro** - Sábado livre

**Dia 17/fevereiro**

Deslocamento Tokyo – Kagoshima (ilha ao sul do Japão) (Haneda Airport)

**Dia 18/fevereiro**

Manhã – Visita a mina de ouro de **Hishikari Mine**

**SUMITOMO Metal Mining Co., Ltd.**

Tarde: Lecture

**Epithermal Gold Deposits: Styles, Characteristics, and Exploration**

— 地質・鉱床 —

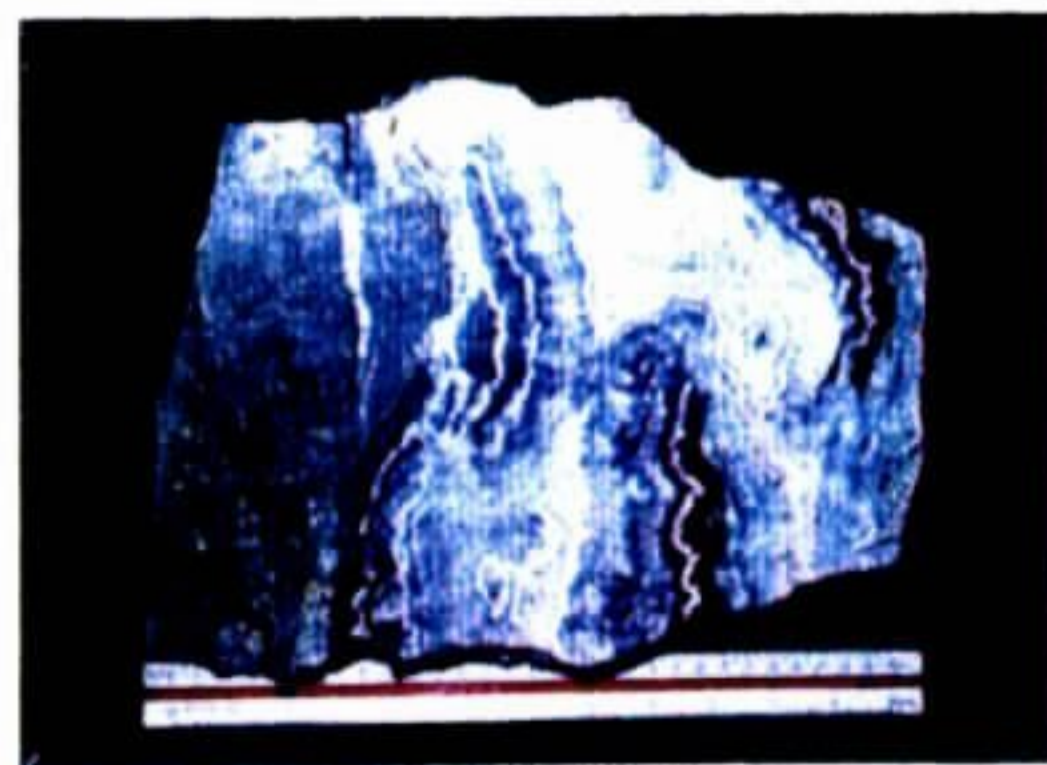
Geology of the Deposit

菱刈鉱床の地質学的特徴

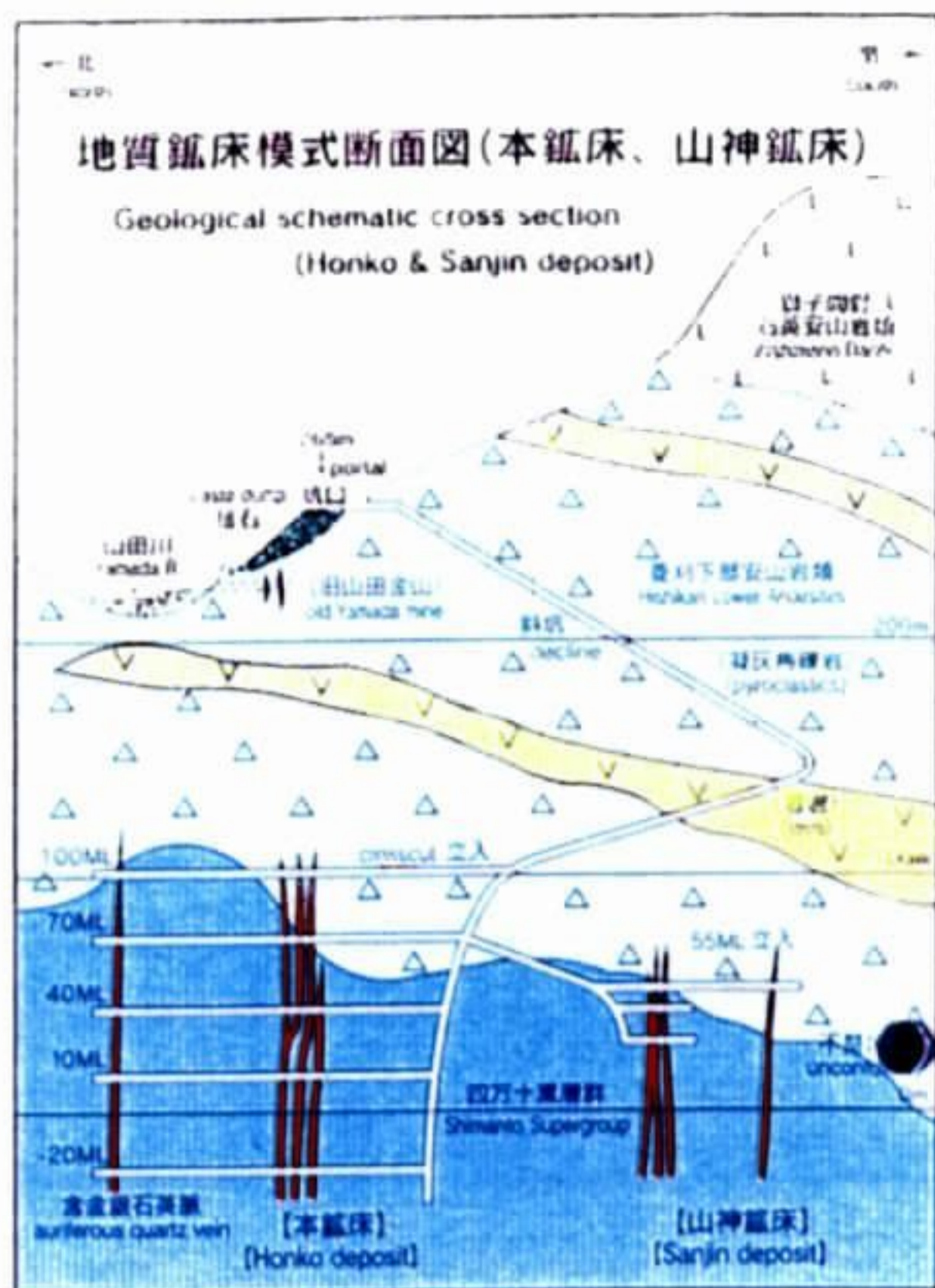
1. 金含有率(金品位)が非常に高い(世界の鉱山の平均値の約10倍)。
2. 金含有率は銀の約2倍である。
3. 鉱化作用の時期が約100万年前と、非常に新しい。
4. 鉱脈は火山岩類中だけでなく、海成の堆積岩中にも発達している。
5. 鉱脈の中に65℃の温泉水を伴っている。

Geological characteristics of the Hishikari deposit

1. Gold content is extremely high(ten times higher than the world average).
2. Gold content is about two times that of silver.
3. Mineralization occurred about one million years ago.
4. Veins are hosted in both andesites and turbidites.
5. Hot water(65℃) exists in the vein structures.

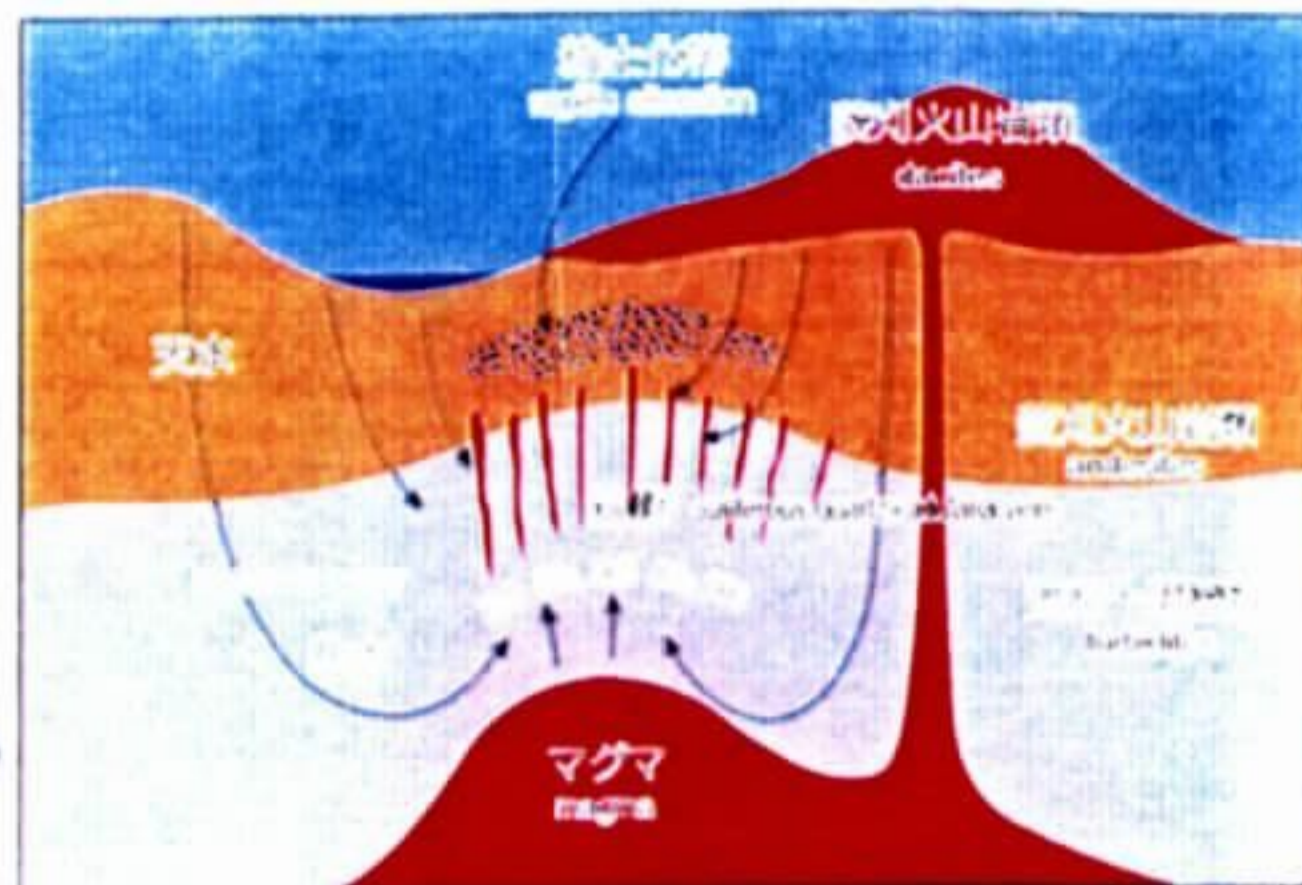


高品位鉱石  
High Grade Ore

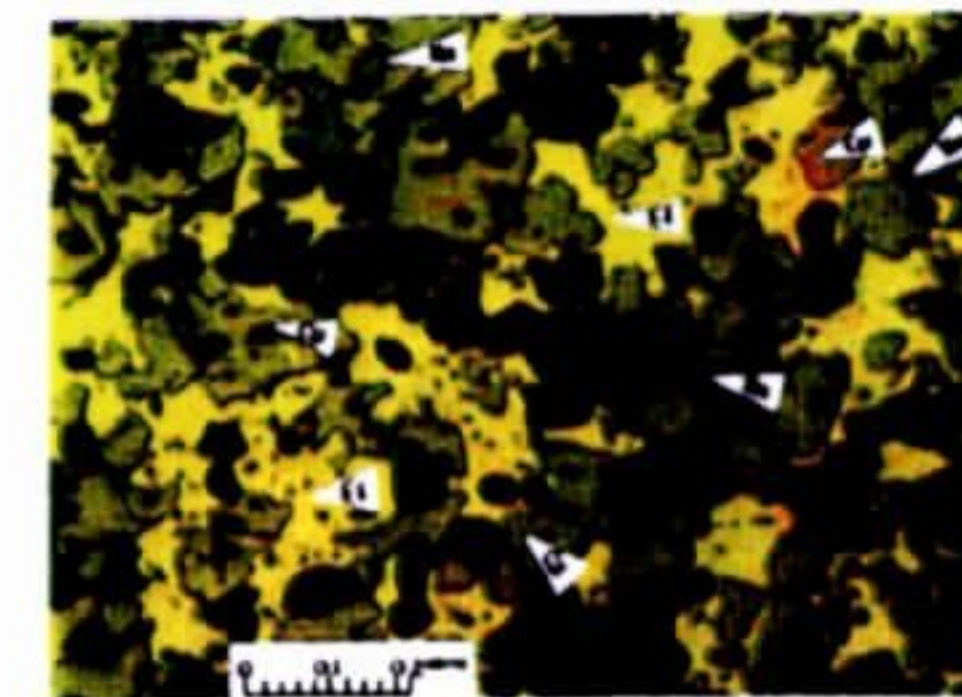
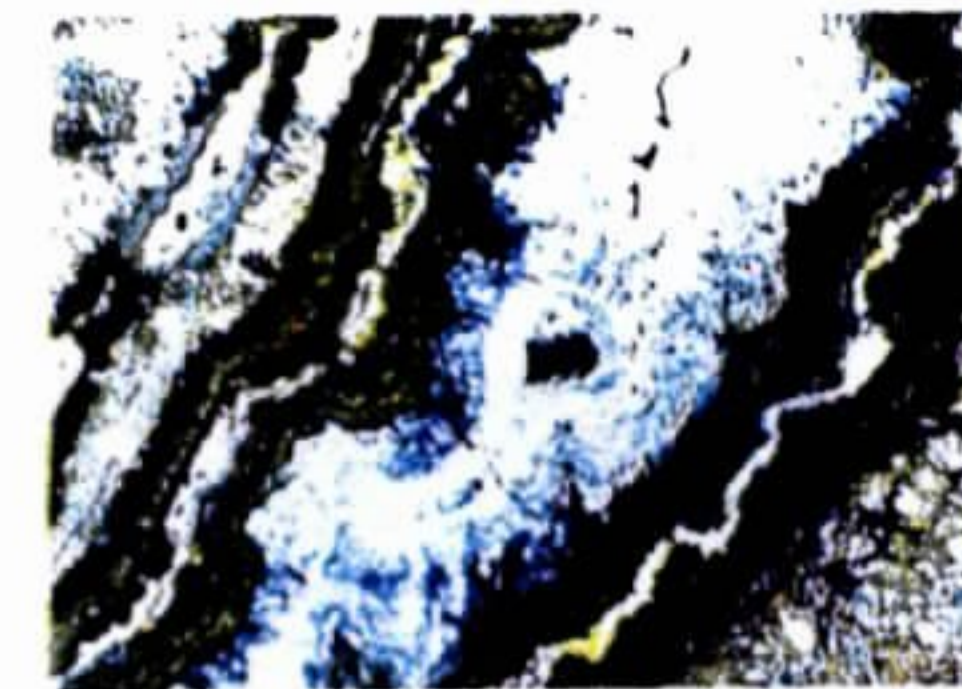


菱刈鉱床は、本鉱床・山田鉱床・山神鉱床からなる浅熱水性脈型金銀鉱床です。

Hishikari deposit is divided spatially into Honko, Sanjin and Yamada deposit, which are classified as epithermal vein type Au-Ag deposit.

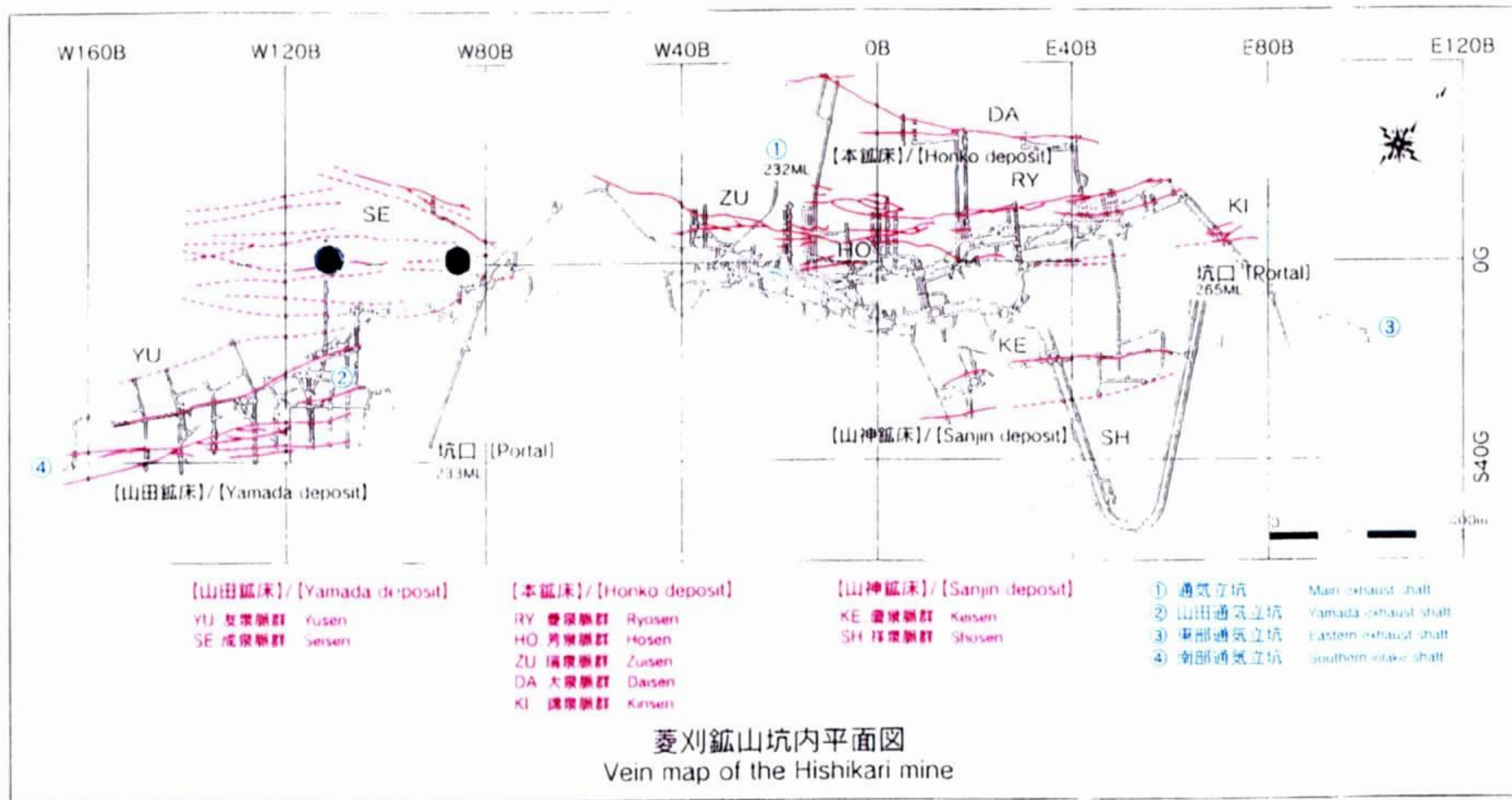


金鉱床生成メカニズム  
Ore genesis of the Hishikari deposit



顕微鏡写真 Photomicrograph

El : エレクトラム / electrum  
Nm : ナウマン鉱 / naumannite  
Cp : 黄銅鉱 / chalcopyrite





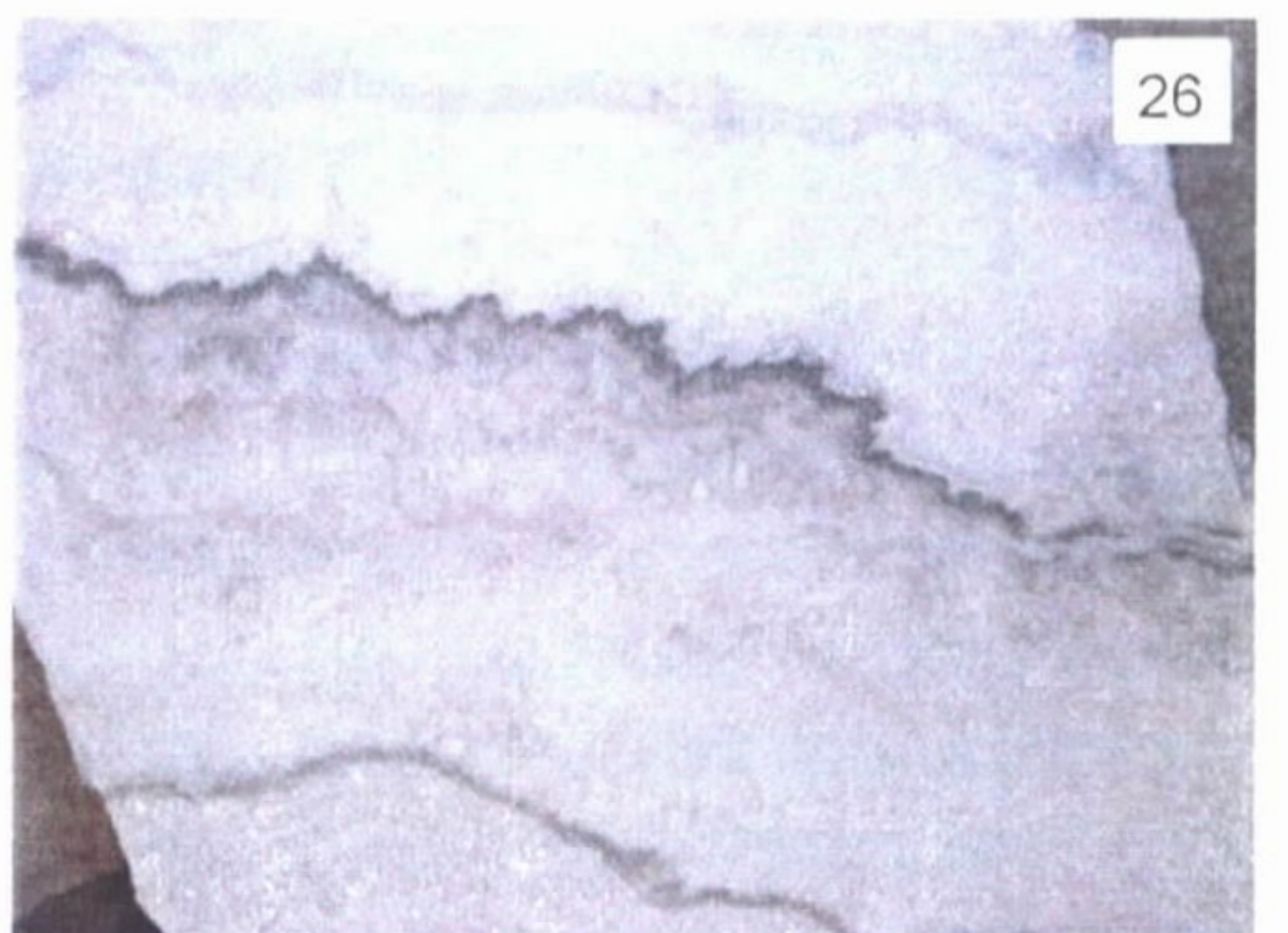
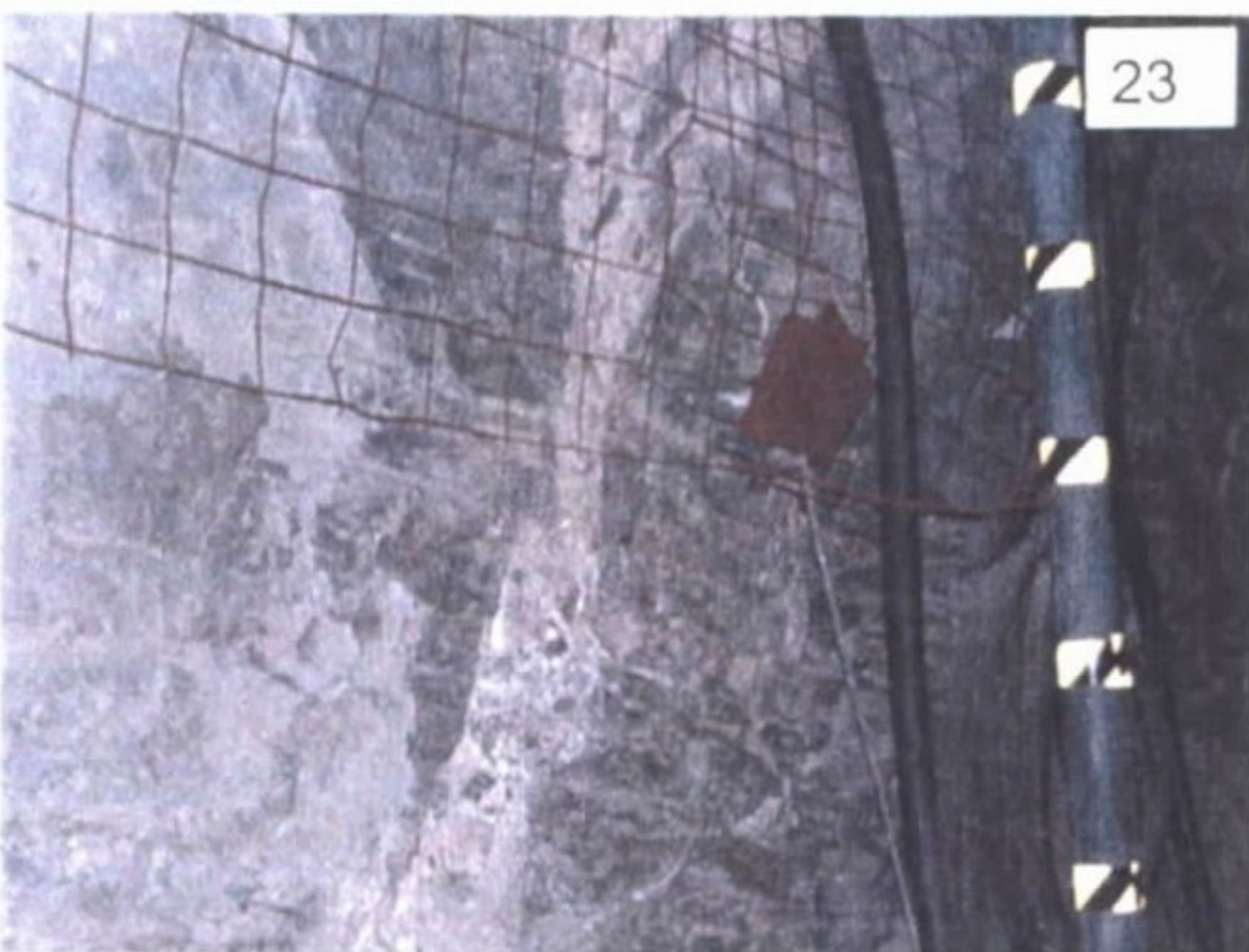
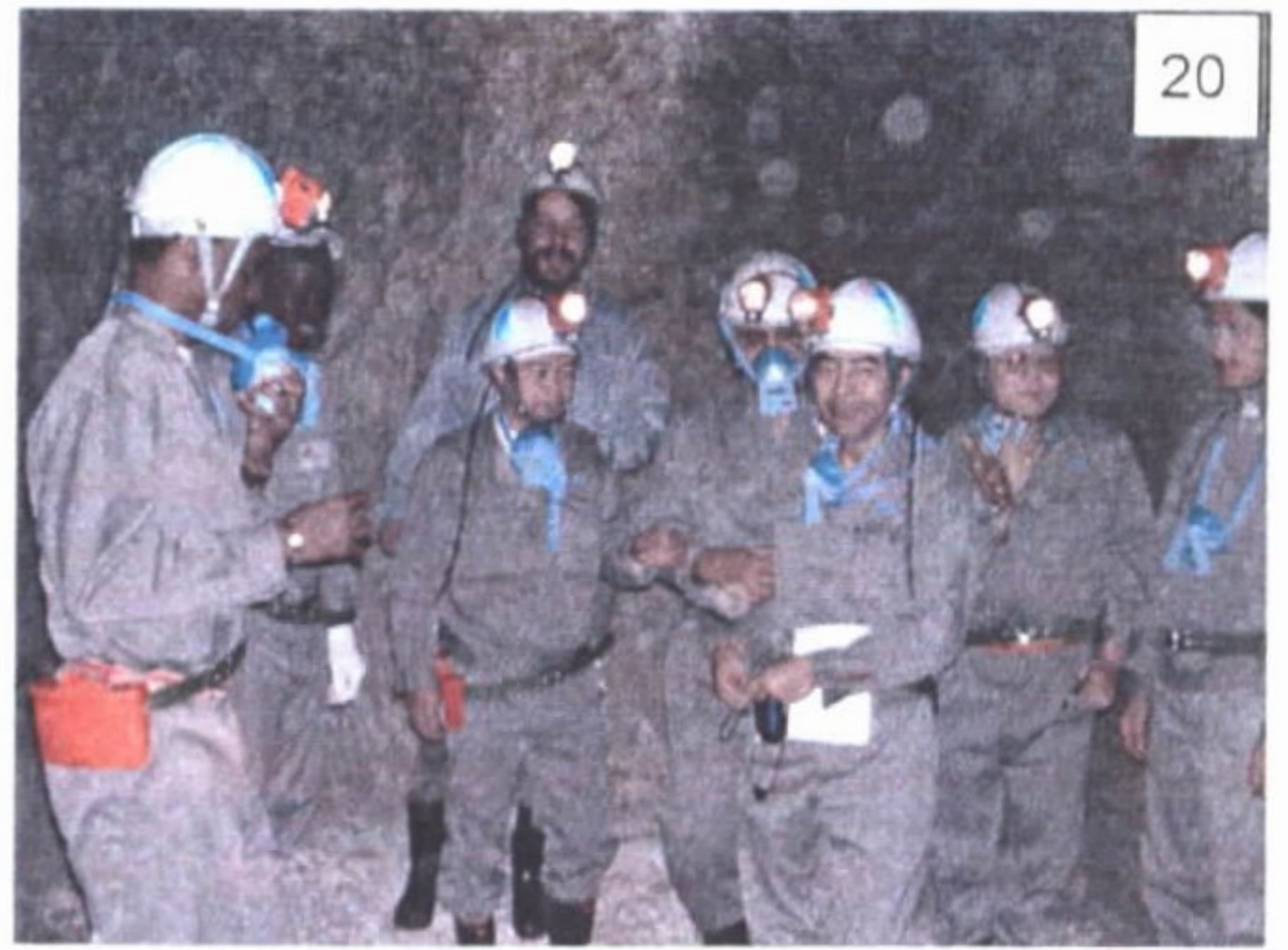
## Mina de Hishikari

Foto 19 – Escritório central da Mina de Hishikari.

Foto 20 – Grupo em visita a frente de lavra.

Fotos 21, 22, 23 e 24 - Detalhes da parede da frente de lavra, onde identifica-se o filão central e sedimentos negros brechados que correspondem a principal encaixante.

Fotos 25 e 26 – Detalhes de amostras serradas de minério. Os níveis escuros correspondem a precipitação de electron, chegando a 8.000ppm de ouro e prata, correspondendo a porção mais rica do filão



## Região de Kyushu

Mapa de localização da região de Kyushu, extremo sul do Japão, onde identifica-se a posição da mina de Hishikari, NW de Kirishima, e o vulcão Aso.

Vista aérea de detalhe do sistema de crateras do vulcão Aso; em primeiro plano a cratera de Taka-Dake, ao centro Naka-Dake, que pode ser vista em detalhe na foto 16 e ao fundo a cratera de Narao-Dake, que pode ser vista na foto 15.



## Vulcão Azo

Foto 14 – Vista externa do vulcão Azo, composto por uma borda abatida e uma planície que contorna 7 estruturas de dutos vulcânicos, vistos ao fundo, denominados da esquerda para a direita de crateras de Neko-dake (1433m), Taka-date (1592m), Narao-dake (1323m) Naka-dake (1500m), Ojo-dake (1233m), Kishima-dake (1321m) e Kometsu-dake (954m).

Fotos 15 e 16 – Vista em detalhe de duas das crateras acima, a esquerda a de Narao-dake e a direita a de Naka-dake, composta por aglutinados vulcânicos, tufo soldados e brechas de explosão, correspondendo a mais ativa do conjunto e uma das 6 mais ativas do Japão.

Fotos 17 e 18 – Vista do topo do vulcão Azo em direção a borda, onde identifica-se o cinder cone de Neko-dake que pode ser visto em detalhe na foto a direita.



15

16



17



18



Mr. Eiji Izawa  
Prof. Economic Geology – Kyushu University  
Pernoite em Kumamoto.

*Material disponível:* - Epithermal Gold Deposits, Eiji Izawa, MINETEC, 2002.  
- Hishikari Mine folder, 12p.  
- Yacimientos Epitermales de Oro i Tipos de Mineralización, Características y Exploracion, Hedenquist, et al., 22p.  
- Amostras de minério e rocha encaixante, coleção de fotos digitais de amostras do minério e da mina.

#### **Dia 19/fevereiro**

Visita ao Vulcão Azo, **Azo Nakadate Crater** –localizado na região central da ilha de Kyushu, extremo SW do Japão, e um dos seis vulcões mais ativos do país.

Visita ao museu, “Azo Volcano Museum”

Pernoitamos em Beppu.

*Material disponível:* - Guide to the Azo Volcanic Museum.  
- Geological and Geophysical Features of Azo Volcano, paper.  
- Exploration of Geothermal Zone in Mt. Azo West Area, in Kyushu – Japan. Shibuya, et al., 2000.  
- Gold Mineralization in Volcano-Geothermal Areas of Kyushu, field trip guide, Izawa et al., 1992.

#### **Dia 20/fevereiro**

Visita a refinaria

##### **Saganaseki Smelter and Refinery**

Deslocamento Saganoseki – Oita - Kokura – Hiroshima

Pernoitamos em Hiroshima.

*Material disponível:* - Folder sobre a refinaria de Saganaseki, 4p.

#### **Dia 21/fevereiro**

Visita ao **Hiroshima Peace Memorial Museum** and National Park

Deslocamento Hiroshima – Tokyo

#### **Dia 22/fevereiro**

Visita a cidade de Kyoto e ao castelo Kumamoto, conhecido como Ginkgo Trees Castle, um dos três castelos mais famosos do Japão, construído em 1607.

Retorno Kyoto – Tóquio.

**Dias 23-24/fevereiro** Sábado e Domingo de folga.

#### **Dias 25/fevereiro**

Visita ao **Remote Sensing for Resource Exploration**

Manhã: palestra sobre:

Principle of R/S for Resource Exploration – ERSDAC – **Earth Remote Sensing Data Analysis Center**, Mr. Tsukada and Yamashita

Tarde palestra sobre:

**Introduction to Case Studies for Resource Exploration, Mr. Maruyama  
ASTER – GDS tour – Advanced Spaceborn Thermal Emission and Reflec-  
tion Radiometer, Mr. Inada and Kodoma**

*Material disponível:* - ASTER/ERSDAC (Advanced Spaceborn Thermal Emission and Reflection Radiometer / Earth Remote Sensing Data Analysis Center);  
- 37 slides papel sobre o ASTER;  
- 46 slides papel sobre o ERSDAC;  
- 24 slides papel sobre The Flow os ASTER Data Search and Application Form.

#### **Dia 26 de fevereiro**

Deslocamento Toquio – Tsukuba, Visita ao National Institute of Advanced Industrial Science and Technology - AIST, composto por 15 instituições de pesquisa, dentre as quais esta o **Geological Survey of Japan**. Este esta constituído por 5 unidades de pesquisa, dois grupos de pesquisa locais posicionados em Hokkaido e Kansai, e 3 divisões de gerenciamento de informações, compondo o Serviço Geológico do Japão. Um organograma simplificado do GSJ encontra-se em anexo.

*Material Disponível:* - Superplume, International Workshop Abstracts, Tokyo – Japan, jan. 2002, 415p.  
- Granitic Magmatism and Related Mineralization, Mining Geology Special Paper Issue, edited by Ishihara, S. and Takeuchi, S. nº8, 1980, 245p.  
- Proceedings of the Sapporo International Conference of Mineral Resources of the NW Pacific Rim, Resources Geology Special Issue, edited by Ishihara, S. and Czamanske, G.K., nº18, 1995, 297p.

#### **4- COMO E ONDE SERÃO APLICADOS OS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS**

A utilização de modelos de depósitos minerais é uma das melhores ferramentas de que dispõem os geólogos voltados à pesquisa e/ou avaliação econômica de áreas potencialmente mineralizadas, seja nas atividades das empresas de mineração, seja naquelas realizadas pelo Serviço Geológico Nacional.

A participação de geólogo da CPRM em um curso sobre "Mine Development and Exploration" promovido pela JICA-MMAJ, proporciona uma excelente oportunidade para analisar o desenvolvimento do Projeto em questão e o posicionamento deste projeto dentro da estrutura de pesquisa do governo japonês e das empresas envolvidas diretamente como o MMAJ e a JMEC. São de fundamental importância os contatos pessoais mantidos com os técnicos japoneses envolvidos nos estudos laboratoriais e de campo do mencionado projeto, as discussões com o pessoal da DOWA Mine, responsável pelo desenvolvimento de equipamentos como o POSAM, e a visita a centros de imageamento como o ASTER, que além do conhecimento de geologia, permitem aprimorar as discussões técnicas visando



# The flow of ASTER data search

<http://imsweb.aster.ersdac.or.jp/ims/html/MainMenu/MainMenu.html>

## ASTER GDS WWW-IMS

(Also linked from <http://www.ersdac.or.jp/eng/index.E.html>)



Please select "DPR (Data processing Request)" in the lower left corner of the screen.  
(If you are to make a product order, please select "User Certification" in the upper right corner first and perform "User Certification" before performing a product search.)

## DPR Menu



Please click the "DPR Search" icon on the top.

## DPR Search Menu



You can specify conditions of date and time, Sensor's name, area etc. for searching.  
You can also specify an area on the map of "Search Area" tag page. (See left. You can magnify the location on the map by "click and drag".) Please click the button of "Search Exec."

## Search Status Page



Searching time longer depends on the entered searching conditions.

## Search Result Page



The granule IDs of data satisfying your search conditions and their status will be given in a list.  
You can save the data in the text format.  
You can access to many kinds of product information for each granule (product) by selecting a line on the list and clicking an appropriate tag on the page



### Coverage Map Tag

The location of the other selected on the list is indicated in black.



### Browse Tag

Compressed image data is provided for you to confirm the cloud coverage, etc. visually.



### Metadata Tag

Metadata for the granule (product) selected on the list is provided.  
You can save the information in the text format.

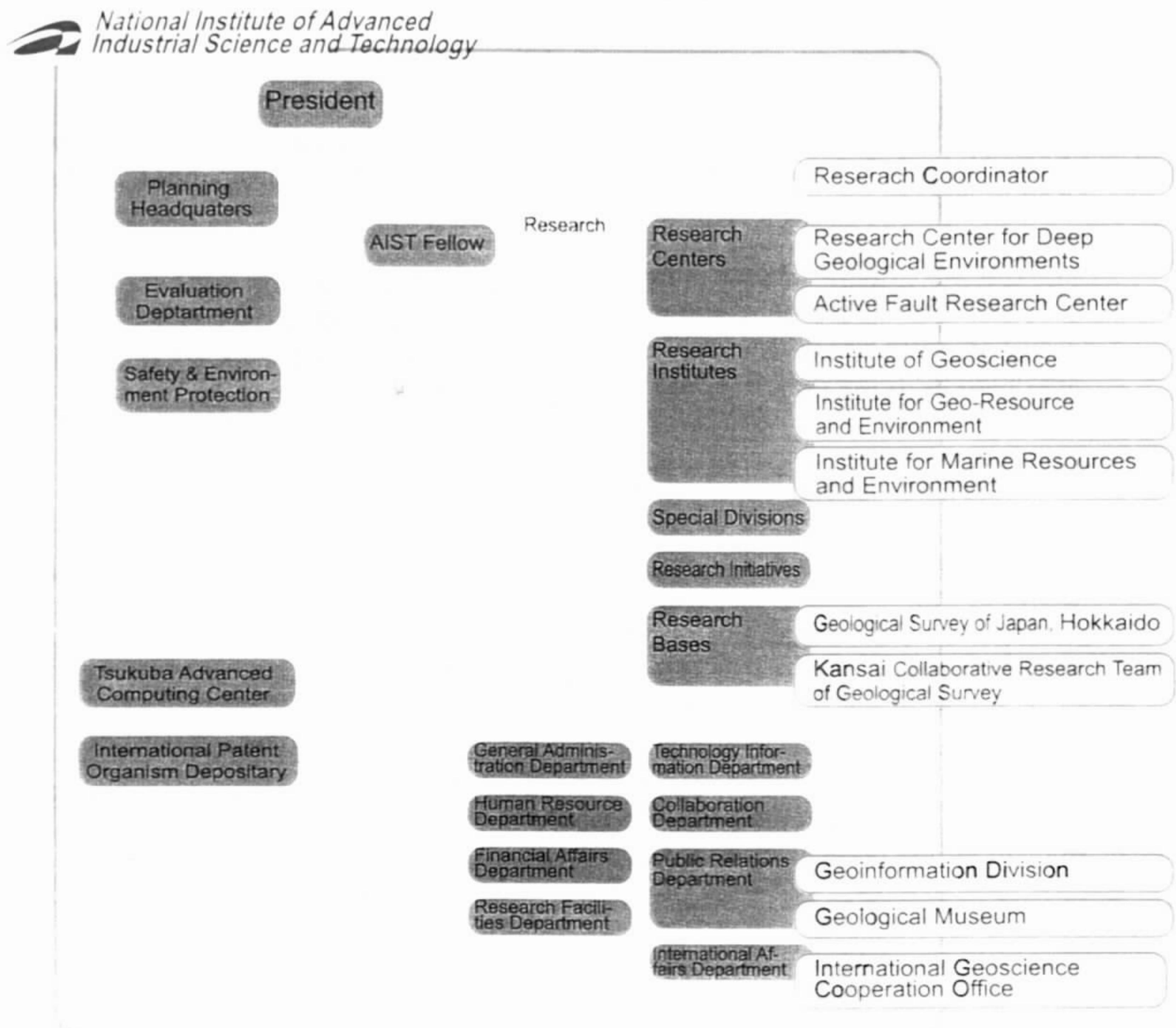
# Role of Geological Survey of Japan

The National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) was established as an Independent Administrative Organization by reorganizing 15 research institutes of the former Agency of Industrial Science and Technology in the Ministry of Economy, Trade and Industry (METI). It consists of 55 research units to work as the core of research and development, research support departments to facilitate efficient and effective activities on research and development, and administrative departments in charge of management. The organization employs about 2500 researchers involved in various research fields.

Five research units, two collaborative research teams in Hokkaido and Kansai and three research support departments are engaged in research activities on geological survey which had been conducted by the Geological Survey of Japan as a national research institute. Now all these units, collaborative teams and support departments relating to activities on geological survey are generally referred to as the "Geological Survey of Japan".

In AIST, each field has a research coordinator responsible for supervising the related research unit. In the Geological Survey of Japan, research units are conducting research activities to pursue their own missions. At the same time, it is important for them to comprehensively improve activities on "Geological Survey" with efficient collaboration among related units. To promote this aim, the research coordinator and liaison committee, which is composed of representatives of research units, are working on the central planning for the "Geological Survey". The secretariat and various steering committees to facilitate coordination or communication on research activities are put in the liaison committee.

One of our important missions is to improve various research activities we have been conducting for understanding the unknown nature of the earth. In addition, it is an important mission to actively disseminate valuable research results to society aiming at utilizing the results to make better use of the land and improve the people's safety as well as advance the utilization of geological information.



o melhor entendimento do conhecimento geológico, dos próximos passos a serem dados na pesquisa, das ferramentas a serem utilizadas e do potencial de recursos minerais da Bacia do Paraná.

A exploração mineral, desta forma, esta diretamente associada com o conhecimento das fontes das mineralizações, enquanto as estimativas sobre as potencialidades de uma região baseiam-se na combinação entre o conhecimento geológico da área que esta sendo avaliada, da aplicação de um ou mais modelos relacionados com o tipo de depósito pesquisado e das ferramentas utilizadas na pesquisa e avaliação.

#### **4- CONCLUSÕES E SUGESTÕES**

A troca de informações entre técnicos especializados em diferentes instituições, envolvidos com problemas geológicos e de exploração mineral de enfoques semelhantes, é de fundamental importância para aumentar o conhecimento e o discernimento na avaliação de problemas geológicos. Assim, programas de cooperação técnica como os mantidos entre a CPRM e o MMAJ deverão ser buscados, mantidos e incentivados pelo Serviço Geológico Nacional.

Considera-se que a CPRM deve continuar a investir maciçamente na qualificação de seus técnicos, com a definição de áreas específicas de atuação para cada grupo de especialistas. Achamos de fundamental importância que estes especialistas conheçam a maioria das áreas chave para o seu conhecimento, aperfeiçoando e fomentando a pesquisa em cada uma das áreas de atuação.

Considerando a viagem de treinamento ao Japão como de fundamental importância para a evolução do conhecimento da CPRM em seqüências vulcano-sedimentares

Por fim, que a CPRM utilize e viabilize a aplicação dos conhecimentos adquiridos por seus técnicos, capacitando e organizando seu pessoal, aumentando suas relações com entidades nacionais e internacionais e qualificando as informações técnicas geradas pelo Serviço Geológico Nacional.

#### **AGRADECIMENTOS**

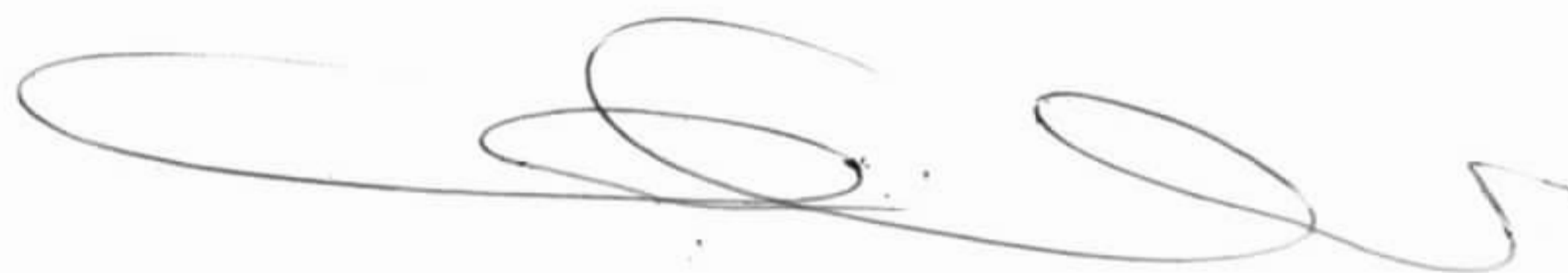
Agradecemos à Agencia Brasileira de Cooperação – ABC, pela presteza em acompanhar o desenvolvimento do contrato de cooperação técnica entre o governo japonês e brasileiro, e para resolver os trâmites necessários para o andamento desta viagem.

Agradecemos a CPRM pelo apoio e incentivos dados aos técnicos que participam deste e de outros projetos de cooperação, especialmente ao Dr. Umberto Raimundo Costa, Diretor Presidente da CPRM que autorizou a participação nesta viagem e ao Dr Luiz Augusto Bizzi, Diretor de Geologia e Recursos Minerais que acreditou nas possibilidades deste projeto.

**CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**  
**PROJETO JICA – MMAJ- CPRM**

**Relatório de Viagem ao Japão**

Porto Alegre, 10 de abril de 2002



Wilson Wildner  
Geólogo CPRM-PA

