

慶南地區 銅礦床의 綜合開發에 關한 調査研究*

金 善 億**

A Regional Study for Developments of Kyeongnam Copper Metallogenetic Province

Kim Sun Uk

Abstract

The metamorphosed belt on cherty and andesitic rocks of the Gyeongnam province area has been well known as the most important copper metallogenetic province in Korea and locally has been investigated by several geologists.

This report is summarized about geology, occurrence of ore deposits, the study of the present status of mine developments and exploitations and the suggestions of future proposed of copper mine developments and harmoniously and reasonably planning of demands and supply of copper ore.

For convenience of study the writer divided the survey region as 4 areas, according to the conditions of mine location.

They are (1) Goseong copper area (2) Gunbuk-Haman copper area (3) Masan-Changwon copper area (4) Tongrae-Ilgwang copper area.

The geology of the above 4 areas consists of Cretaceous Gyongsang System, which is divided into Silla series, Nakdong Series and Bulguksa Series. The former has intrusive and extrusive andesite and sedimentary formation, and the latter has dioritic and hornblende granite.

Ore deposits which is mostly vein types are confined mostly in the andesite and cherty rocks of Silla and Nakdong Series. It is observed slight hydrothermal alteration, i.e. propylitization, chloritization, saussuritization and silicification.

It seems that the ore was formed by hydrothermal solution and secondary enrichment. The ore minerals are mainly chalcopyrite and pyrite, with small amounts of malachite, azurite, chalcocite, cuprite, galena, and sphalerite, magnetite, tetrahedrite and etc.,

The efficient plan of copper mine developments in surveyed region are as following;

- (a) Gyeongnam Copper districts are divided in 4 area as mentioned above.
- (b) Each area would be likely developed as group-working as one unit.

For the sufficiently supplying a demand of electric copper, the importations of high grade copper ore in foreign country are inevitable at present status of copper mine developments and exploitations.

* 第六次 定期總會에서 要約 發表한 바 있음

**: 국립지질광물연구소 광장과

1. 서 론

전력개발사업의 효율적인 성취와 케이블선 및 전선의 국산화 및 각종 전기용 및 전자제품의 개발에 따라 전기동의 국내 수요는 급증 추세를 나타내고 있으나 이에 반해서 국내 동광상개발의 부진은 전기동의 급증된 수요를 충족시킬 수 없어 전기동의 수입은 물론 동설의 수입체계 상황에 이르고 말았다.

이같은 수급불균형으로 말미암아 1968년도부터 비율면에서 고품위 동광석의 수입체계가 시작되었으며 1969년도에는 14,905%, 1970년도에는 11,518%, 1971년도에는 14,365%이 수입된 바 이와같은 조치는 국내 전기동 수요 공급문제를 보다 원활히 험에는 기여하였을것으로 보나 이로 인한 국내 중소 동광산의 개발의 욕은 점점 지하고 있으며, 이의 영향은 국내 동자원의 개발 및 그 활용을 의연한, 자원의 사장화를 초래 할지도 모를 위기에 놓이게 될 것이다.

당연구소에서는 이같은 동자원 개발의 절박감에 입각하여 국내 제일의 동광상 밀집지역인 경남일대를 조사연구 대상지로 선정하여 1971. 1. 1~1971. 12. 사이에 이 지역내의 동광 개발현황 및 문제점, 지원정책상의 개선점과 장기 안목적인 개발대책 수립 등을 연구조사하여 광업계는 물론 정부 수립자료를 제시코자 본 사업을 착수하였다.

본 연구조사를 수행함에 있어 각광업회사 및 광산현장 관계자들의 적극적인 자료협조에 감사드리며, 또 광업진흥공사 및 국립지질조사소에서 조사를 담당하고 계신 여러분들의 협조와 지도편달에 필자로서 심심한 감사의 말씀을 지면을 빌어 표하는 바입니다.

2. 연구목적

우리나라에 있어 경남일대는 소위 동광상 밀집지대로 널리 알려져 있다.

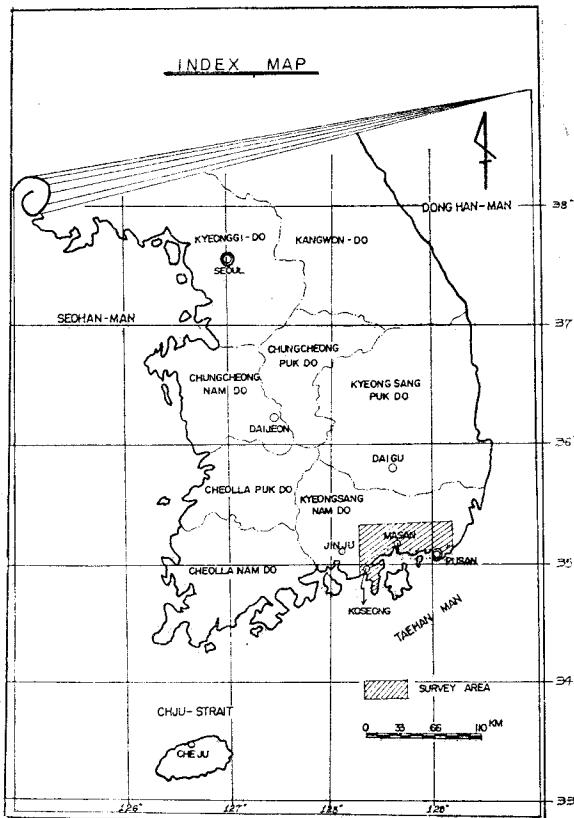
이 제일의 동광상지대를 대상으로 “동광 개발 대책”이란 본 연구조사를 실시한 목적은

- ① 동광상 밀집지역별 유용자원의 부존상황 파악
- ② 개개광산의 개발현황과 그 개발 여건의 검토로서 광상개발상의 문제점과 개발부진 원인 파악
- ③ 경제적이며 합리적인 동광상 밀집지역별 종합개발대책 및 방안 제시

④ “경남 동광상대”的 장기 안목적이며 효율적인 개발지원정책 수립제시등에 본조사연구사업의 목적이 있었다.

3. 조사연구 대상지역

본 조사연구 대상지는 부산→마산→고성을 연결하는



경남일역으로서, 1/50,000도폭으로는 다음의 11개도폭이 해당 되었다. 즉 양산, 동래, 부산, 영산, 진해, 의령, 진동, 충무, 사천, 삼천포 등이다.

11개도폭내의 25개광산이 조사연구 대상으로 선정되었으나 광상의 밀집도 및 입지조건에 입각해서 이들을 다음의 4개군(群)으로 세분하여 지역별로 다루었다.

즉

지 역 명	주 대 상 광 산
1) 동래—일광지역	일광, 용호, 철마, 양산97호
2) 마산—창원지역	구룡, 동성, 구산, 귀명, 백월
3) 함안—군북지역	함안, 군북, 제일군북
4) 고성지역	진흥, 제일, 삼산제일, 삼산, 덕동, 장봉

4. 연구조사 방법

본 조사연구사업을 수행함에 있어 필자들은 해당지역별 및 각 광산에 대하여 다음과 같은 과정을 밟아 실시하였다.

- 1) 기조사자료의 수집 : 국립지질조사소, 대한광업진흥공사, 광업회사등에 산재해 있는 각종 조사보고서 및 탐광 자료를 수집하였다.

2) 자료의 정리종합 : 수집된 자료의 보완부분 발견과 조사시기별 확인사항 및 탐광작업에 따른 광황파악 상태, 정부지원 조성사업의 내역 및 그 성과, 그외의 확인을 요하는 기타 조사사항의 유무파악

3) 현지조사 ; 항내 광황파악과 지표 광화대 조사로서 광량확보를 위한 탐광계획 검토, 거탐광결과에 대한 현지에서의 광황검토, 작업방법에 대한 개선점 및 기존시설의 운영과 그 효율문제등을 각광업소 현장에서 검토하였다.

4) 실내연구 ; 수집된 기조사자료 및 현지조사자료의 정리·종합, 검토, 실험등으로 각광산별, 지역별, 개발상의 문제점과 그 대책을 수립제시도록 하였다.

5) 필자들이 참고한 지질도는 국립지질 조사소 발간 1/50,000 지질도 및 경상분지 남부 지질도(과학기술처 발간)를 주로 참고 하였음을 부언해 둔다.

5. 조사연구 대상지역별 지질 및 광상

기술(記述)의 편의상 필자들은 금번 조사지역을 전체로서가 아닌 4개 소단위 지역으로 구분하여 그 지역별 특성에 따른 지질 및 광상을 개략적으로 언급하여 현재의 광황을 참고토록 하였다.

5-1. 고성지역

5-1-1 위치 및 교통

본 지역은 경남 고성군 영현면, 상리면, 삼산면, 마암면, 대가면 및 고성읍이 포함되므로 좌표상으로는 동경 $128^{\circ}13'$ ~ $128^{\circ}20'$, 북위 $34^{\circ}55'$ ~ $35^{\circ}10'$ 의 지역이 해당되며, 이 지역 내에는 진홍광산, 삼산제일광산, 삼산광산, 고성광산, 부영광산, 광구광산, 덕동광산, 장봉광산등이 위치하고 있다.

교통은 서울에서 경부선으로 삼랑진역에 이르러 이곳에서 경전남부선으로 환승하여 마산에 이르러 충무행, 고성행, 삼천포행 빠스를 타면 모두 본 조사지역을 통과하는 교통편이 되므로 편리하다.

5-1-2 지질개요

본 지역에 분포하고 있는 암층은 경상계 신라통에 속하는 함안층, 진동층외에 이들을 후기에 관입한 불국사통의 화강암류들과 암매등으로 구성되어 있다.

A) 함안층 ; 본 조사지역내의 최고기층으로서 본역의 서북쪽에 걸쳐 대상으로 분포하고 있는 외에 고성읍 남서부에 일부 분포하고 있는 암층인데 구성암석은 저색(赭色)세일, 사질세일, 녹색세일 및 녹색사질세일 회색사암등으로 다양하나 저색세일과 사질암이 우세하며 알코즈사암도 극히 부분적으로 협재한다.

이상 각 암석들은 서로 호층(互層)을 이루며 하부로 갈수록 저색을 띠우는 부분이 많으며 신라통의 기저역

암에 가까운 곳은 완전히 저색세일로만 이루어지고 있다.

상위층인 진동층에 근접함에 따라 회색을 띠는 부분이 많아지며 또 때로는 회록색을 띠는 곳도 있다.

이렇게 육안상으로 구별되는 암색은 동일층준에서도 변하고 있음을 볼 수 있다.

본 함안층의 대체적인 주향은 $N25^{\circ}\sim45^{\circ}E$, 경사는 $5^{\circ}\sim16^{\circ}SE$ 로서 심한 구조적 변화는 받고 있지 않다.

세일층 중에는 소규모의 단괴(團塊)를 형성하는 곳이 있으나 이는 적경이 수 cm로서 뚜렷하지 못하다.

B) 진동층 ; 본 조사지역내에 제일 광범위하게 분포되어 있는 지층으로서 북부지역에서는 회색세일, 쳐트질암, 혼펠스등으로 구성되고 남부지역은 하부로부터 회색세일, 저색세일, 회록색니암, 회색사암, 알코즈사암등으로 이루어져 있다.

본층을 관입한 화산암류와 화강섬록암등의 관입에의 한 규화작용으로 말미암아 북부 화성암체 부근의 암층은 쳐트 및 혼펠스화 하여 치밀견고한 암층을 형성하는데 규화작용의 범위는 대체로 화성암체의 분포와 밀접한 관계를 가지나 본래의 퇴적물에서도 차이가 있었던 것 같다.

쳐트질 암층은 일반적으로 호상구조가 뚜렷하나 혼펠스층에서는 층리가 분명치 못한 치밀 괴상의 암상을 띠는 것이 많다.

세일층 및 나암층은 암회색, 흑색, 회록색을 띠는 것이 많으나 5m정도의 저색세일층이 협재 되기도 하는데, 상부층으로 갈수록 입도가 커져 사질세일로 변한다. 세일층은 층리발달이 현저하여 층리면으로 잘 조개진다. 담갈색, 담록색, 니암은 풍화에 약하여 본역에서는 점지대에만 나타난다.

사암, 알코즈사암층은 암회색, 담록색을 띠고 세일층 상부에 나타난다. 하부로부터 저색사질세일, 회색사암, 암코즈사암등으로 되며 석영, 장석, 녹나석 및 원마도가 낮은 쳐트질 암편, 화산암류 암편들로 구성되어 있다.

C) 주산 안산암질암류 ; 본 지역 중심부의 무량산을 중심으로 하여 남쪽으로 길쭉하게 밀달분포하는 외에 본역 남서쪽에 좁은 분포로서 밀달하고 있다.

본층은 안산암, 조면암질안산암, 각섬석안산암, 응회암질안산암, 유문암질안산암등으로 구성되며 분출 및 관입의 산상을 이룬다.

본역 서북부에서는 진동층의 층리에 거의 평행하게 수조의 관상관입상을 나타내고 있으나 남부지역에서는 일부 관입상을 보이고 진동층을 경사면에 거의 평행하게 펴복하고 있을 뿐 아니라 진동층과 호층을 이루고

있기도 한다. 즉 남부지역에 있어서는 관입상보다는 분출암상이 우세한 편이다. 즉 천마산, 미룡리 부근의 본 암류는 분출시에 형성된 것으로 보이는 층리가 잘 발달되어 있는 곳이 많으며, 고성광산 부근에서는 각력들이 불규칙하게 혼입된 흥각력안산암이 관찰되는데 각력들은 10cm미만의 것들로 모암과 동일성분을 가지며 분출시 동시에 형성된 것으로 생각된다.

현미경하에서는 일반적으로 반상조직을 보이며 사장석, 각섬석의 반정이 우세하며 휘석, 알카리장석, 녹령석, 흑운모, 자철광등이 수반된다. 장석류는 대체로 반자형의 알바이트 및 칼스바드 쟁정을 하며 부분적으로 변질작용을 받아 겹토화한 부분이 많다. 유색광물 반정(각섬석, 휘석등)은 흑운모, 녹니석등의 집합체로 변하면서 결정 주변에 미립의 철광이 배열되어 원광물의 가상을 남기고 있다.

D) 화강섬록암; 본 조사지역 북단과 무량산 서북쪽에 분포하고 있는데 이들은 대부분 진동층을 관입하고 있다. 이들은 지표에서는 서로 연관성 없는 독립 분포지를 점하고 있으나 지하에서는 동일지반에 연속될 것으로 사료된다.

암상은 동일 암체 내에서도 국부적으로 차이가 많으나 대표적인 것은 암록색 각섬석의 주상결정을 갖는 각섬석화강암이다.

육안으로는 장석, 석영, 흑운모등을 볼 수 있으며 진동층과의 접촉부에서는 각섬석은 거의 보이지 않고 흑운모와 약간의 백운모가 산재하여 흑운모화강암의 양상을 떤다.

현미경하에서는 반자형 입상조직을 보이고 정장석, 사장석, 석영등이 주구성광물이고 각섬석, 흑운모, 자철광, 인회석등이 수반된다. 반자형의 장석류는 석영에 비해 양적으로 우세하며 알바이트 및 칼스바드 쟁정을 보이고 누대구조(Zonal texture)를 보인다. 타형의 석영은 정장석과 문상조직(Graphic texture)을 보이거나 일자간의 경계가 봉합선(Suture line)을 나타낸다. 각섬석은 반자형의 결정을 가지고 석영 및 장석 결정들에 Intergrowth되며 일부 칼스바드(Carlsbad) 쟁정을 보이기도 한다.

E) 섬록암; 본역의 동북부에 암맥상 및 소규모의 암주상으로 진동층을 관입하고 분포되어 있다. 암맥상의 관입체는 단층대를 따라 관입하고 있으며 그 주변부에 맥상 및 소암주상으로 어느 정도의 방향성을 갖고 분포한다.

일반적으로 회색을 띠는 중립질이나 지역에 따라 차이가 있다. 유색광물로 각섬석이 많은 것은 조립질이며, 조립질이지만 흑운모가 많고 석영이 육안으로 식

별되는 것도 있으나, 부분적으로는 석영섬록암 및 화강섬록암의 암상을 나타내기도 한다.

F) 암맥; 본역에 있어 암맥은 최후기의 관입암들로서 진동층 및 안산암류를 관입한다. 염기성암맥은 산성암맥에 비해 양적으로 훨씬 우세하며 주로 황반암계열에 속한다. 일부 광상에서는 광맥과 거의 평행하게 발달하여 지표탐광의 지침이 되기도 한다.

5-1-3 광상개요

본 지역의 광상을 논함에 있어 편의상 필자는 광상개설과 각 광산각론으로 나누어 기술코자 한다.

가) 광상개설; 본역의 광상은 동, 황철광을 주로 함유한 열수광상은 강력한 열수변질작용을 받아 변질대와 밀접한 관련을 갖는다. 따라서 본역에 있어서는 변질대에 대한 겹토가 광상의 부존한계, 잠재광체의 부존등을 예측하는데 중요한 뜻을 갖는데 광체를 중심으로 외곽에서 부터의 변질대를 구분해보면 푸로펠라이트화대(Prophylitization)→황철광광염대→광체부존대로 3등분해 볼 수 있다.

광화작용과 관련을 갖는 fissure pattern은 N45°W계열과 NS계열의 열극계로서 전체적으로 볼 때 이들 주구조선은 이차적인 변형 및 여기서 파생된 절리군과 함께 망상(Net work)을 형성하고 있다.

본역에 있어 대부분의 큰 광체들은 주향이 N45°E 및 NS계열에 속하는 열극계에 배태되어 있으며, 이를 열극계열에 속하지 않는 광체는 소규모의 절리 및 열극에 배태되어 있는 것들이다.

변질대 형성 양상은 지층에 따라 상이한데, 진동층에 있어서는 광체부근에만 국한 되는데 비해 안산암질암류에 있어서는 넓고 다양한 분포를 보인다. 그리고 진홍광산의 성지향맥과 부영광산의 전횡맥 및 삼봉광산의 하부맥등에 있어서는 산화작용을 수반한 지표 이차부화작용(Secondary enrichment)이 지하수면상부에 있어 현저히 발달되어 있어 이 대에 있어서는 휘동광, 공작석, 날동석, Chrysocolla, Covellite 등의 산화 및 이차적인 광석광물로 말미암아 등의 품위가 높다.

나) 광산각론

① 제일광산

창월군 진전면 창포리에 소재한다. 광상은 쳐트질암내의 열극충진 동, 연, 아연, 유화맥으로서 3개조가 발달분포하고 있으나 현재는 주향이 N15°~20°E에 경사가 80°~85° SE인 주맥만을 탐광개발하고 있다.

본 주맥은 탐광항도가 약 300m 굽진되어 있는데 이중 광맥이 부존되어 있는 구간은 항입구로 부터 약 120m 구간 뿐이며 맥폭은 0.5~1m 정도로서 대체적인 품위는 Ag 80g/t, Pb 1%, Zn 4%, Cu; 0.8%정

도이다.

본 주맥의 동북단에는 영창광산이 위치하고 있어(진동리 지적 제25호 광구) 과거 영창광산에서 본 주맥의 동북부는 탐채광되었는데 영창광산에서의 하부 탐광결과는 지표하부 약 100m 군하하여 광황을 확인한점을 참고한다면 본 주맥의 심부발달은 어느정도 지속될 것으로 사료된다.

현재 개설된 항도는 1번항이 380m, 이보다 55m 상위지점에서 4번항을 120m 군진하고 있으며, 심도는 1번항에서 수항 30m로서 수평항 110m가 군진되어 있다. 1번항에서 확인된 바 부광부의 연장은 30~40m인 3개부분으로 약 120m정도인데 이들 3개처의 부광부로 석영 및 방해석을 주로하는 세맥으로 연결되어 있다. 본 주맥은 주향이 N50°~70°W인 미세한 수직층에 의해 1~2m의 수평이동을 보이고 있다.

대한광업진흥공사에서는 본 광산에 대하여 S.P탐사 결과에 의해서 5개공 870m의 시추탐사와 530m의 수평항도 및 55m의 수항 KOMEPC 군진혜택을 받은 바 있을 뿐 아니라 2,245만원을 투자하여 일30톤처리 선광장을 설치하여 개발에 착수하고 있는 광산으로 앞으로 나머지 2개조의 광맥에 대한 탐광과 주맥 하부탐광을 보다 적극적으로 실시할 필요가 있는 광산으로 사료된다.

② 진홍광산

고성군 삼산면 일대에 4개소의 광업소를 갖고 있는데 즉 이당지구 광업소, 성지지구광업소, 봉화산지구 광업소, 두포지구광업소등으로 구성되어 있는 광산이다.

이들 4개지구내의 광상은 안산암질내에 발달한 열극 및 암쇄대를 충진한 열수광상이다.

상기 4개지역내에 발달하는 열극계는 다음과같이 2대별 된다. 즉 NS방향의 열극으로 성지지구의 전성향맥 및 이당지구의 덕성향맥, 봉화산에 발달하는 10여조의 남북맥들과 이들 NS방향에 직교되는 동서방향의 맥과 이에 접근된 방향의 맥으로 두포지구의 대성향맥이 좋은 예다.

열극의 형태는 극히 단순한 선형(線形)을 이루고 경사는 거의 수직이거나 80°내외로 동경한다. 상기 각맥은 석영맥에 유화광물을 수반하는 것과 석영이 적고 유화광물이 농질이 우세한 것이 있다.

A) 이당지구

이당지구내에는 5개조의 평행맥이 남북방향의 열극계를 따라 형성되어 있는데 이중 현재 탐광을 계속중인 이당본맥(대성맥)은 연장이 약400m 정도 확인되어 있다. 주향은 거의 남북이며 경사는 65°~85°E이고 탐

광 및 채광중인 덕성 1항, 2항, 3항은 모두 동일맥을 두고 항도를 개설하였다. 이중 덕성 1항이 최상부 항도인데 남으로 400m, 북으로 175m가 군진되어 있다. 부광부는 채진되었고 북측은 지표와 관통되었으며 남측은 탐광이 진행되어 있다.

항내광황은 석영을 맥석으로 하고 동을 포함하고 있는 부분과 모암이 점토화된 부분에 광염상으로 산포되는 형태로 나타나는데 후자가 우세한 편이다. 암쇄대의 폭은 평균 40cm내외이나 넓어지는 곳에서는 1m까지 되는곳도 나타나고, 축소되는 곳에 있어서는 10cm로 좁아지기도 한다.

암쇄대중 광석광물이 농집되어 렌즈상으로 나타나는 부광부의 상호거리는 10m 내외며 부광부의 연속 길이는 3m 내외로 비교적 규칙적인 경향을 보인다.

덕성 2항은 덕성 1항 하부 30m에서 연맥군진된 항도로 약 80m정도 탐광군진되어 있다. 이곳의 모암은 전부 치밀질 안산암이며, 광석의 산출상태는 덕성 1항과 같은데 단지 맥폭은 1항에 비하여 커진 경향이 관찰된다.

덕성 3항은 항입구에서 맥과 40°내외의 절단항도로 약 10m 군진하여 착백한 후 맥을 따라 계곡남으로 채광하였으며 광황은 2호항 광황과 같다.

상기한 덕성항의 이당본맥을 제외한 여타의 맥은 이당본맥 서남쪽에 2조, 남쪽에 1조의 발달을 보인다. 항도는 덕성항을 제외하고 영성항 및 장성항이 있다.

영성항은 덕성항의 북측 140m의 거리에 있으며, 장성항은 덕성항 동측 1000m 떨어진 곳에 있다.

영성항은 퇴적암층과 안산암의 접촉대를 따라서 형성된 맥으로 이당본맥의 연장맥이 아니고 별개의 평행맥으로 생각된다. 장성항은 퇴적암층대의 열극을 충진한 세맥을 따라 남쪽으로 약50m 군진 되었으나 폭이 5cm미만으로 발달하여 빈약한 광황을 보여 준다.

진홍광산내에서는 이당지구의 장성항 및 덕성 1항의 모암을 경상계 퇴적암으로 하고 있는데 광황이 안산암을 모암으로 하는 곳보다 빈약하다. 이는 모암이 열수에서의 광물침전에 영향을 미친 까닭으로 생각된다.

본 이당지구에서의 광황은 이당본맥인 덕성항만이 이 지구에서 가장 연장이 길고 탐광대상이 되는 맥으로써 하부광황탐광이 필요하며 기대되는 맥이다.

B) 성지지구

본 지구는 삼산면 이룡리에 소재하여 진홍광산의 중앙부에 위치하여, 진홍광산 각 지구중에서 제일 생산 실적이 많은 구역이다.

본 지구에는 4개의 평행맥이 존재하는데 즉 성지본맥(전성향맥), 장성 1, 2, 3호 항맥으로, 현재 주 채광

대상은 성지본맥이며 나머지 3조의 장성 1, 2, 3호항맥은 소규모의 탐광굴진만이 되어 있다.

성지 본맥의 주향은 $N5^{\circ}W \sim N10^{\circ}E$ 에 경사는 $85^{\circ}E$ 로 발달하고 있는데 본 진홍광산의 개발맥중 제일광황이 양호한 맥으로 단층파쇄대에 부존되고 있다.

본맥의 주 구성광물은 황동광이나 방연광 및 섬아연광도 다량 수반되고 있는데, 부광부는 3개체로서 그 폭은 $0.1 \sim 1m$ 이며 그 연장은 $40 \sim 50m$ 를 유지하는데 렌즈상을 이루고, 첨멸상을 나타내는 곳에 있어서는 두세개의 세맥으로 분기되거나 또는 고령토화 작용, 녹리석화 작용을 받은 접토질로 충진되어 있다.

본 성지본맥의 특징은 광맥의 평축이 적어서 평균 폭이 $30cm$ 내외이나 전체적으로 품위가 높고, 암쇄대에 광석광물이 배태되어 있으며 맥석광물로 석영의 함율이 적은 점과 광물의 농집상태가 비교적 균일하고 암쇄대만이 발달하는 빙광부가 적은 점이다.

성지본맥은 현재 진성하 3번향까지 채진되었으며 하부광황 탐광중에 있다.

성지본맥외에 여타맥으로는 진성향 동측 약 $400m$ 되는 지점에 남북 주향의 평행맥이 3조 발달하고 있다. 이 3조의 평행맥을 탐광코자 $N60^{\circ}E$ 방향으로 항도를 굽착하여 착맥한 항도가 장성 1호항인 것이다.

장성 1호항내에서는 항입구로 부터 각각 $11m$, $34m$, $45m$ 지점에 3개의 맥이 착맥되어 있는데, $11m$ 지점에서 착맥된 맥은 폭이 $40cm$ 내외의 석영맥으로 주향은 $N10^{\circ}E$ 에 $80^{\circ}E$ 경사를 갖는다. 수반광물은 방연광이 주며 산점상의 미세한 유화광물이 농집되는 맥을 이루고 있다. 또 $34m$ 지점에서 착맥된 맥들은 $2 \sim 5cm$ 폭의 석영세맥으로 3개조가 밀집하여 $10cm$ 내외의 석영맥으로 나타나 있는데 이는 Barren quartz vein으로 광화작용은 희미하다. 이외의 $45m$ 지점에서 착맥된 맥은 $1.6m$ 내외의 파쇄대를 형성하고 여기에 모암의 가력을 포함하고 있으며 황동광 및 황철광과 방연광의 미립이 산포되어 있다. 이 맥은 비교적 뚜렷한 암쇄대 및 산화대가 형성되어 있어 흥미를 느낄수 있는 맥이다. 따라서 이미 굽진된 남북향을 각각 좀더 연장굴진하여 광황의 확인이 필요한 맥으로 생각된다.

장성2.3향은 동일맥을 남, 북으로 탐광 굽진한 항도로서 맥은 폭이나 품위 모두가 빈약하여 현재로서는 탐광의 필요성을 느끼지 않는다.

c) 봉화산 지역

본 지역은 삼산면 두포리 동측에 소재한다.

본 지역 광맥군의 주향 및 경사는 $N10^{\circ}W \sim 10^{\circ}E$, $75^{\circ} \sim 85^{\circ}SE$, NE 이며 광석광물로는 황동광, 황철광을 주로하고 미량의 방연광 및 섬아연광을 함유하는데 그

중 군령포항맥은 예외로 방연광 및 섬아연광의 함율이 높다.

본 지역에 발달되어 있는 맥은 10여조 이상이나 현재까지 탐광된 것은 6개조인데 그중에서 군령포맥과 5호맥이 탐광 및 체광대상이 되고 그 외는 현재까지 확인된 광황으로 보아 기대가 희박한 것으로 사료된다.

군령포맥의 주향은 $N5^{\circ}W$, 경사는 $80^{\circ}NE$ 이며 맥폭은 평균 $50cm$ 내외이다. 이 맥은 군령포항으로 착맥된 후 남북으로 $80m$, $70m$ 탐광되었는데 남향은 막장에서 지표와 관통되었으며 북측은 $45m$ 지점에서 맥이 접차로 얇아지고 NE 방향으로 방향을 바꾸다가 $50m$ 지점에서 분기하여 암쇄대만 발달하고 광석광물은 수반되지 않고 있다. 부광부 연장은 약 $30m$ 가 확인되나 맥의 평축이 심하다.

5호맥 부광부의 연장은 $50m$ 내외로서 부광부의 최대폭은 $1.5m$ 인 렌즈상 암쇄대구조를 이루고 형성되어 있다. 본 맥의 남단은 단층에 의해서 절단되어 있는 듯하다.

이외 보성향, 홍성향, 소림 1, 2, 3향이 있으나 현재까지의 확인 광황으로는 별로 탐광기대가 없는 것으로 사료된다.

D) 두포지구

본 지구는 삼산면 두포리의 서삼축 바로 해안가에 위치한다.

본 지구에 있어 주맥인 대성향맥의 주향은 $N60^{\circ} \sim 70^{\circ}W$, 경사는 $65^{\circ} \sim 80^{\circ}NE$ 로서 단일맥이다.

광맥은 치밀질 흑색 안산암파의 접촉부를 따라 형성되었는데 맥폭은 $10 \sim 20cm$ 로 광대부에서는 $40cm$ 되는 곳도 있지만 소규모의 렌즈상으로 연장성이 빈약하고 단속적이다.

대성향은 해수준 약 $4m$ 높이에서 굽진된 항도로 과거 그 상부는 기존항도로써 완전 채진되어 있다.

조사 당시 본 두포지구는 휴광중에 있었다.

③ 삼산체일광산

고성군 삼산면 명산리에 위치 한다.

광상은 변질되고 국부적으로 반상구조를 나타내는 안산암질암내에 발달된 단층선이나 열곡을 충진한 2개조의 핵동 석영맥으로 구성되어 있다.

이들 맥의 주향은 대부분 NS이고 경사는 수직 내지 $70^{\circ} \sim 85^{\circ}E$ 혹은 $70^{\circ} \sim 85^{\circ}W$ 이다.

각 맥은 남향 및 북향에 의하여 각각 약 $350m$ 의 연장이 확인되었으며, 전기탐사 및 시추에 의하여 연장 발달 및 일부 광황이 잘 확인된, 개발이 기대되는 광산이다.

항내 광황은 맥폭 $5cm \sim 30cm$ 로서 비교적 평축은 적

으며 부광부에서는 0.5~1m로 팽대되기도 하는데 맥폭이 팽대되면 품위는 낮아지는 것으로 보인다.

부광부의 연장은 대체로 30m~40m이나, 남향내에서는 60m이상에 달하기도 하며 각 부광부간은 폭 5cm내외의 세맥 및 저품위 석영맥으로 연결되어 있다.

맥들은 N70°W 방향인 수개조의 소단층(postfault) 작용을 하고 있으나 이로 인한 단절이나 맥의 이동량은 없고, 다만 단층 근처에서 맥은 산맥되고 단층 점토 및 석영세맥이 발달하고 있다.

광석광물은 주로 황동광이며 소량의 방연광, 섬아연광, 유비철광이 수반되고 미량의 금, 은이 함유 되고 있다.

④ 삼산광산

고성군 삼산면 미룡리에 위치한다.

광산은 열곡충진맥의 2개조가 탐광되고 있는데 그의 전기탐사결과 및 노두등을 관찰할때 2~3개조의 광맥이 더 예상되나 탐광은 되어 있지 않다.

본 맥은 통동향 및 수향에 의하여 연장 232m, 심도 확인은 128m가 실시되어 있는데 맥의 주향은 NS에 경사는 50~80°W이다.

항내 광황은 맥폭은 0.8m 내외의 광화대내에 부광부가 단속적으로 부존하는데 각 부광부간은 광화대 전체에 확산된 저품위의 광석으로 연결되거나 혹은 맥이 완전히 첨멸되고 10cm 내외의 석영맥(Barren quartz vein)으로 화하기도 한다.

부광부에 있어 광맥은 폭 10cm~30cm 정도인 유화맥으로써 그 연장은 10~30m 내외이지만 단속적으로 연결되어 있다.

분맥의 남단 주 부광부는 인접 광산인 진홍광산과의 광구경계 직하부에 위치하고 있어 개발방의 애로가 있다.

본맥외에 2호맥은 주향이 N5°~10°W이고 경사는 75°~80°NE로써 현재 약 200여미터의 탐광향도가 굴진되어 있다.

항내 광황은 맥폭 30cm 내외의 저품위 광맥이 단속적으로 배태하고 있는데, 이 맥의 저표 광화대 연장은 300여 미터로써 앞으로 하부 탐광이 기대되는 맥이다.

주광석물은 황동광이며 공작동, 방연광, 섬아연광이 수반되고 미량의 금, 은이 함유된다.

⑤ 고성광산

고성군 상리면 부포리와 삼산면 장치리에 걸쳐 위치한다.

광상은 안산암질암류와 진동층내에 발달하는데, 주향이 N40~65°W와 N10°E이고 급경사인 열곡들을 충진한 광맥들로서 이중 주향이 N40~65°W인 맥이 규모

나 품위에 있어 양호하다.

광맥은 단순한 열곡을 충진한 맥상과당상, 산포상구 조각력대, 암쇄대를 충진한 맥들로써, 맥폭은 평균 30cm 정도이나 10cm~100cm의 팽축을 보이는 렌즈상 광체이다. 하부로 내려 갈수록 저품위의 석영맥으로 변하여 품위가 낮아 지는데, 주광석광물은 황동광이나 그의 공작석, 남동석, 회중석등도 수반 된다.

⑥ 부영광산

고성군 삼산면 장치리에 소재한다.

광상은 안산암질암과 쳐트의 접촉대에 발달하는 열곡을 충진한 맥상광체로써, 주향은 NS~N15°W이고 거의 수직인 경사를 나타낸다. 맥은, 진맥, 원맥, 금은맥의 3개맥이 분포되어 있다.

진맥(珍脈)은 주맥이 NS~15°W의 주향을 가지나 N10°E, N20°의 주향을 갖는 세맥들이 남쪽을 향해서 분기되어 나가는데, 주맥과 세맥들이 교차되는 곳은 부광부를 이룬다.

지표부근에서는 이차부화작용을 받아 비교적 고품위를 이루나 하부로 내려 갈수록 저품위의 합유화철석영맥으로 변한다. 200여 미터의 연맥탐광향도가 굴진되어 있는데 평균 맥폭은 25~30cm에 Cu:3% 정도이다.

원맥(源脈)은 N8°W인 맥주향을 따라 200여 미터의 연맥탐광향도가 굴진되어 있는데 평균 맥폭은 30cm이고 Ag:240g/t Cu:3% 정도이다.

금은맥은 맥폭 50cm정도의 견실한 발달을 보이나 50m 간격으로 수향을 개설하여 심부까지 거의 채진되어 현재는 잔주만이 남아 있을 뿐이다.

⑦ 덕동광산

고성군 회화면 어산리 및 창원군 진전면 시락리에 걸쳐 위치한다.

광상은 쳐트내의 열곡을 충진한 2개조의 합동석영맥으로서 그중 1개맥안이 탐광 및 채광 되어 현재는 항내 조사시 채굴적만이 확인 되는 상태이다.

향도는 150m 정도이며 맥폭은 1.5m 정도인데, 주향은 N20°E에 경사는 70°SW이고 구성광물은 황동광, 방연광, 섬아연광등이고 석영 및 방해석이 맥석광물이다.

앞으로 본 광상은 굴진하다 중단한 하부향도 굴진과 전탐 및 시추조사의 실시가 필요한 광상으로 사료 된다.

⑧ 장봉광산

고성군 삼산면 삼봉리 및 미룡리에 걸쳐 위치한다.

광상은 2개조의 열곡충진맥이 확인되는데 각맥의 주향은 N10°E, N20°E, 경사는 85°SE, 70°SW이다.

현재 굴진중에 있는 본래은 주산안산암질암과 함안 층의 접촉부에 발달된 주향 N10°E의 맥으로서 130여 미터가 굴진되어 있으나 항입구로 부터 75m구간은 채굴완료 되었으나 그 이후 막장까지는 맥이 계속 발달하고 있다.

본맥의 부광부는 맥폭 0.8m 내외며 연장은 20~30m로서 현재까지 4개소의 부광부가 확인되어 있다.

주구성 광물은 황동광, 방연광, 섬아연광, 황철광인데 특히 황철광은 결정입자가 조립인것으로 맥내에 산재한다.

주향이 N20°E인 제2맥은 지표의 구체굴적에 의해서 연장이 확인되는데, 구체굴적에서의 광황은 폭이 0.3m 내외의 석영맥으로서 빙광부를 형성하고 있다.

본 광산은 현재 탐광굴진중에 있으나 기대되는 광산으로, 보다 집중적인 탐광작업을 제의 한다.

⑨ 금정산광산

고성군 마암면 도전리 서남방 약 3km지점에 위치하고 있다.

광상은 진동층의 쳐트질암층에 형성된 N5°~10°W, 46°SW의 단층파쇄대를 따라 열수충진에 의한 금, 은, 동, 석영맥으로써 맥폭은 3m 이상인 곳도 있으나 이는 상기석영맥 접촉부의 모암에 까지 광염된 것으로 전체적으로는 일정치 않다.

연장은 단속적이기는 하나 약 150m는 확인할 수 있으며, 주 작업장 이외의 곳은 광체 발달이 극히 빈약한듯 하다. 맥을 따라 연맥 굴진한 항도는 심히 불규칙하여 선택채광을 한 듯 하다.

본 광산 부근에는 금정산을 중심으로 하여 수개의 금속광맥이 확인 되나, 상기한 금정산 광산을 제외한 여타맥은 전연 탐광되지도 않은 미개발 상태로 방치되어 있었다.

앞으로 이 지역의 전탐을 실시하여 시추탐사 가능지역을 선정해 볼 필요성을 느끼는 바이다.

⑩ 광구광산

고성군 상리면 부포리에 위치 한다.

광상은 안산암질암내의 열곡을 충진한 3~4조의 황철광 석영액으로 구성되어 있는데 주향은 NS에 경사는 70°~80°W이다. 맥폭은 0.05m~1.5m로서 변화가 심한데 주요 광석광물은 황철광이고, 창립 2호 항에서는 소량의 황동광이 산재해 있음을 확인 할 수 있다.

倜위는 주광물이 황철광이므로 FeS₂로 10~60%를 나타내고 있는데 근접해 있는 봉발광산과 더불어 황철광 광염대의 대표적인 광산으로 앞으로 전탐의 조사 필요성을 느끼는 바이다.

5-2 군북-함안지역

5-2-1 위치 및 교통

본 지역은 경남 함안군 군북면 오곡리, 여양리를 중심으로 한 지역으로서 좌표상으로는 북위 35°11'~35°14'에 동경 128°20'40"~128°24'25" 범위의 지역으로서, 본 지역내에 함안광산, 군북광산, 제일군북광산등이 위치하고 있다.

교통은 경전선 군북역으로부터 동남쪽으로 5~10km 범위내에 각광산들이 위치하고 있을 뿐 아니라 광산현장까지 차도가 개설되어 교통은 비교적 편리한 편이다

5-2-2. 지질개요

본 조사지역내의 암층발달 분포와 종류를 살펴보면 본역에는 경상계 지층중에서도 백악기의 신라동에 속하는 함안층, 진동층, 주산안산암질암이 주로 발달 분포되어 있는 외에, 불국사동에 속하는 화성암으로서 화강섬록암, 염기성암맥, 산성암맥등이 발달되고 있다

A) 함안층

본 조사구역의 서남쪽 장안리와 신리리를 접하고 발달 분포되어 있는 지층으로, 암성으로서는 함안층에 속하는 지층인데, 구성암석은 저색(赭色), 암회색, 흑색 및 회록색의 세일 및 이암(泥岩)이 주암석이나 국부적으로는 사질세일, 세립질사암 등 다양한 암상을 보이지만 저색 및 담회색의 세일이 가장 우세하다. 암석은 동일 층준(Horizon)상에서도 변화가 심할 뿐 아니라 각 암석은 서로 호충을 이루고 있어 복잡한 산상을 보이고 있다.

경하에서는 silt size의 detrital quartz grain과 소량의 사장석입이 sorting이 잘되어 산재하고 있으며 이들 사이를 점토질의 matrix가 cementing하고 있다.

본 암층의 일반적인 주향과 경사는 대체로 N60°~70°E, 10~15°SE로서 심한 구조적 변화는 받지 않고 있다. 절리는 NS계와 N70°W계를 들수 있으며 그 중 전자가 더 우세한 편이다.

B) 진동층

본층의 본역 발달 분포상황은 북반부 및 남반부에 걸쳐 널리 분포하고 있는 지층으로서 오곡리 북측, 여항산 북측 및 남측, 오봉산 북, 남측, 외에 여항리~장안리를 연결하는 넓은 범위에 걸쳐 분포하고 있다.

일반적으로 본암층은 치밀 견고하고 풍화작용에 강인하여 층리가 잘 나타나 석별이 용이하다.

본층은 granodiorite mass를 중심으로 그 주변부에 주로 발달하는데 이러한 지질분포상의 제약은 화성활동에 의한 혹은 광범위에 걸친 열수교대작용에 의한 규화작용으로 본층이 형성되었음을 시사하는 것이나

퇴적물에도 차이가 있었던 것으로 생각된다.

암색은 암록회색, 회백색, 회갈색등의 세호상(細縞狀)을 나타내며 주향과 경사는 N60°~70°E, 150SE이다.

C) 주산 안산암질암

본암은 여향산 남쪽에 주로 발달 분포하는 외에 소규모로 본역 서북쪽에 3개체에 발달되어 있다.

암상은 암록색의 중립 내지 조립질로서 장석반정이 발달되어 있는데, 반정은 대체로 자형의 albite가 많고 경하에서 보면 porphyritic 및 trachitic texture를 띠며 석기는 cryptocrystalline felsic mineral이고 mafic mineral로는 녹리석, 흑운모, 각섬석등인데 각섬석은 부분적으로 득니석화 되어 있다.

D) 화강섬록암

본역 중앙부에 주로 발달되어 있는 암체로서 stock, sheet등 다양한 산상을 나타낸다.

부분적으로 석영섬록암, 흑운모, 화강암, 각섬석화 장암의 암상을 띠우는데, 현저하게 우세한 것은 화강섬록암이다. 대체로 세립 내지 중립질로서 회색내지 회백색으로 보이는데 장석이 석영에 비하여 훨씬 많으며 유색광물은 주로 흑운모이고 소량의 각섬석이 함유되어 있다.

E) 암맥

본 조사지역 전역에 걸쳐 염기성 및 산성암맥이 전술한 각암층을 관입하고 분포하는데 염기성암맥이 산성암맥보다 훨씬 많다. 염기성암맥은 안산암 및 분암 암상이며 산성암맥은 규장암질암의 암상을 띤다.

5-2-3. 광산개요

본 지역에 발달되어 있는 광상을 논함에 있어 편의상 필자는 광상개설과 각광산 각론으로 나누어 기술코자 한다.

가) 광상개설

본 지역에 있어 광상과 밀접한 관계를 갖고 있는 fissure pattern은 NS계와 N15°~20°W계 및 N30°W 계를 들수 있는데, 경사는 70°이상의 급경사를 갖고 있음이 대부분이다. 특히 군북광산일대에 있어서는 항내에서 en echelon veins(準行脈)이 관찰되며 벽암과의 경계가 명료하게 나타나고 고품위의 동광맥을 형성하고 있다.

그리고 함안광산일대의 광맥은 군북일대의 광맥에 비해서는 맥의 평축의 변화 및 품위의 변화가 심하며 벽암과의 경계가 불규칙적이거나 점이적인 점이 차이점이다.

본 지역에 있어 가행이 가능한 맥의 규모는 대체로 연장이 50m로부터 최대 600m에 이르며, 맥폭은 15cm

~70cm 정도이다.

심도개척은 군북광산의 경우 약 200m심도까지 탐광되었으나 제일군북이나 함안광산의 경우는 지방최저수준 이하로는 아직 탐광작업도 시행되지 않고 있는 실정이다. 그리고 광맥을 구성하고 있는 광물성분의 차이에 따라 본역에 발달되어 있는 광맥을 다음의 4개 유형으로 구분할 수 있다.

즉 ① 자류철—유비철—금, 은, 동맥형 ; pyrrhotite, choleopyrite, arsenopyrite가 많고 scheelite grain이 포함되나 극미량이며 Arsenopyrite에 수반되어 iobalt가 산출된다(군북광산의 주맥)

② 방해석—회중석—동맥형 ; calcite가 주맥식 광물이며 chalcopyrite pyrite, quartz, scheelite를 함유하는 맥으로, 미립의 scheelite가 맥 전체에 입상(粒狀) 혹은 dust상으로 산재되어 있고, scheeliti는 calcite와 수반되나 석영과의 수반은 극히 드물다.

(제일군북의 주맥)

③ 자철석—황철석—동맥형 ; magnetite와 pyrite가 다양 함유된 광맥으로, specularitee, hornblende가 수반된다. (제일군북광산부근 광맥과 함안광산부근 일부 맥)

④ 전기석—동맥형 ; tourmaline의 존재가 뚜렷하고 specularite의 량이 비교적 많으며 맥석중에 chlorite가 많이 포함되어 있는 맥이다.

수반광물중 황동광은 자류철광과 가장 밀접하게 산출되며, 회중석은 석영 혹은 방해석과, 금, 은, 석영, 황철광, 자류철광, 황동광과, cobalt는 유비철광과 밀접히 수반된다.

본역에 있어 광맥이 배태되어 있는 암석에는 제한이 없어 shale, chert내에는 물론 이들을 후기에 관입한 화강섬록암체내에도 광맥은 형성되어 있다.

나) 광산각론

① 군북광산

함안군 군북면 오포리에 위치한다.

부근의 지질은 chert가 광범위하게 분포하고 있으며 이를 관입한 화강섬록암이 본 광산 남쪽에 동서로 길쭉한 분포로 발달한다. 광맥은 상기한 화강섬록암의 관입후에 발달된 열곡을 충진한 열수광맥으로 주향은 N5°~20°W 경사는 80°~90°NW이다.

현재 가행대상이 되고 있는 맥은 본맥, 대산맥, 상반맥등으로 이들은 서로 평행맥으로 발달하고 있는데, 평균맥폭은 25~30cm정도로 견실하게 발달되고 있으나 부광대에서는 1m내외로 발달하는 곳도 있다.

과거 가장 많이 채굴된 본맥의 연장은 500여미터로서 광맥은 이행상(en echlon vein pattern)으로 발달되

어 있어 지맥의 발달이 현저하므로 앞으로 이들 지맥에 대한 탐사도 필요하리라고 본다. 심도개척은 지표로부터 250m정도굴진으로 확인되어 있다.

본 광산에 있어 항내광황 및 광맥별 광황은 다음과 같다.

가. 주맥 : 과거 주요 채광대상으로 하 6번항 중단까지 개착된 맥으로 현재 지표 노두부로 부터 하 6번항 중단까지 확인된 심도가 250m 이상에 달한다. 본 수 향을 중심하여 남부광체, 북부광체로 구분하여 기술하면 다음과 같다.

하 3번항 상부는 기체굴되었고 남부광체를 중심하여 하 6번항 중단항까지 개착되어 과거 상당한 생산실적이 있는 것으로 보아 부광대가 남부광체 하부로는 계속 발달한 것으로 사료된다.

북부광체는 하 2번항 막장에서 약 100m간은 pyrrhotite 가 주광물인 유화맥만이 발달하고 있고 상부인 하 1항 본항에서도 빙광대로서 확인되어 있다. 현재 2번항 상부는 거의 채진되었고 하 2번항과 하 6번항 사이는 부분적으로 채굴되었으나 하 3번항 북측 하부는 거의 원상태로 남아 있다.

수반광물의 수직 및 수평 변화를 관찰한다면 황동광은 전반에 걸쳐 비교적 고르게 분포되어 있지만 자류 철광은 상부에서는 많이 수반되나 하부로 내려 올수록 점차 감소되는 반면에 금, 은이 다소 증가하여 황동광도 약간 증가하는 경향이 있다. 하부로 가면서 맥석종 방해석은 점차 감소되는 반면 석영은 증가 한다.

수평적인 변화를 보면 남측에서는 유비철광이 많은데 비하여 북측으로 향함에 따라 자류철광이 점증한다. 한편 맥의 남측하부에 위치하는 현 하 6번항 수준에서는 상부에 비하여 맥폭이 현저하게 좁아지고 있음이 주지할 사항이다. 그러나 맥의 부광부가 전반적으로 북쪽으로 경사하고 있음을 참고 한다면 한편으로는 당연한 현상이기도하다. 본맥의 상부와 같은 부광부가 하 6번항 하위준에서도 계속적인 발달상을 보여주겠는지는 의심스러운 바 있으나 갑작스런 위축은 없을 것으로 보인다. 하 3번항 북측 하부에는 폭 20~60cm의 고품위 부광대가 계속 발달하고 있으며 북쪽 막장으로도 계속 연장될 것이 예상된다.

본맥은 함안, 군북지구에 있어 현재까지 알려진 맥중에서도 가장 고품위의 Au, Ag 및 Cu를 함유하는 맥으로서 그 평균품위는 Cu-5~6%, Au-15g/t, Au-70~80g/t정도이다.

나. 대신맥 : 상술한 주맥과 거의 평행 발달을 하고 있는 맥으로서 주맥과는 동측으로 160여미터 떨어져 발달하고 있다.

현재 확인된 연장은 280m, 지표노두로부터 확인된 심도는 약 70m, 평균맥폭은 15cm 정도이다. 곳에 따라 40~60cm에 달할 정도로 팽축이 심하다. 수반광물은 황동광, 황철광, 자류철광, 자철광, 및 약간의 유비철광과 미량의 회중석을 수반하는데 Au, Ag의 함량은 주맥에 비하여 현저하게 적다.

본 대신맥은 광물성분으로 보아 제 3형맥과 유사하다. 품위는 Au; 1.2g/t, Au;100g/t, Cu; 4.3% 정도로서 현재 지표노두채굴적에서 하부 수평항과 수향시설을 하고 본격적으로 채광, 탐광을 하고 있으므로 앞으로 기대되는 광체이다.

다. 상반맥 : 주맥에서 서쪽으로 5~7m 떨어져서 주맥과 평행으로 발달하고 있는 맥으로, 맥폭은 20~30cm로 평균 25cm정도며, 고품위의 금, 은, 동을 함유하고 있는 맥으로 품위는 Au; 20g/t, Ag;200~300g/t, Cu; 8~9%정도로서 지표노두부에서 굴하하여 연맥굴진 중에 있다.

본 상반맥은 본항 하 1항, 하 2항, 하 3항에서도 주맥에서 crosscut하여 쟈맥하였으며 심도가 150m 정도 확인된 견실한 광체이다.

라. 기타노두맥 : 상기 탐, 채광대상맥 외에도 지표 노두맥이 8개처에서 확인되는 바 그 중에서도 주맥 서측에 있어 평행발달을 보이고 있는 노두맥은 앞으로 탐광대상이 되는 노두 맥으로 간주되는 바이다.

② 제일군북광산

본 광산에 있어 발달되어 있는 맥은 수십조를 헤아리나 본란에서는 현재 탐광 및 채광가치가 있어 가행 대상이 될수 있는 몇조를 택하여 기술코자 한다.

가) 1호맥 ; 본항내 최남쪽 하반측에 형성되어 있는 맥으로서 연맥굴진으로 약 90m가 확인되어 있고 맥폭은 25~50cm이며 주향은 N10°~15°W, 경사는 60°~65°SW의 경사각을 나타낸다.

수반광물로는 황철광과 자철광이 우세하나 황동광은 희소하여 금, 은 성분은 거의 없다. 북쪽막장에서는 아직 맥이 계속 발달될 것으로 보이나 본 1호맥을 대상으로 채굴한 장소는 없다.

나) 2호맥 ; 1호맥과 평행적이며 북측 50m 거리에 발달하고 있는 맥이다.

대체적인 주향은 NS~N10°W이며 경사는 40°~80°W의 다양한 경사를 나타내고 있다. 현재 연맥굴진으로 500여미터 확인되어 있으며 맥폭은 20~80cm이다. 백년황 맥도 2호맥과 동일 연장상의 맥으로써 Cu:1% 내외의 비교적 부광부분이 연속성 없이 5~6개소 존재하는데 산발적인 난굴작업이 되어 있다.

본항준에서는 맥의 북단부에 연장 약50m의 비교적

양호한 부광대가 있으나 상부는 이미 채진되어 있다. 수반광물은 1호맥과 흡사하여 황철광과 자철광의 산출이 많으나, 맥남단부에서는 침상결정의 전기석이 판찰됨이 특기사항으로 이러한 현상은 본 지역에 있어 수반광물의 수평적인 점이변화상(漸移變化狀)을 반영하고 있는 것으로 사료된다.

다) 3호맥 ; 2호맥 서측으로 40~60m떨어져 평행맥으로 발달하고 있는 맥으로서, 현재 확인된 연장은 250m에 맥폭은 10~100cm이나 평균40cm정도이다. 주향은 NS~N20°W, 경사는 40~70°W이며 수반광물은 2호맥과 흡사하나 전기석은 보이지 않는다.

맥의 동풀위는 산신항에서 부광부라 할 수 있는 일부 맥에서는 Cu: 1~2%였으나 본항군에서는 Cu: 1%를 넘지 못하는 저품위이다. 회중석은 세맥 및 network상으로 발달된 방해석에 수반되나 가행품위는 못되는 것으로 사료된다.

라) 4호맥 : 3호맥서측 약 150m지점에 형성되어 있는 맥으로서, 주향은 NS~N30°W에 경사는 70°~80°W이다. 현재 확인된 연장은 약 200m, 맥폭은 20~40cm 심도개척은 노다지향—일광향을 거쳐 약 160m에 달한다. 맥의 동풀위는 상부 노다지향으로 부터 하부로 내려옴에 따라 점차 저하되어 본항준에서는 황동광을 삭별하기 어려운 상태일 뿐 아니라 맥도 세맥으로 분기되어 점차 침멸되는 양상을 띠운다.

마) 5호맥 : 4호맥 서측 120m 지점에 NS~N10°W 주향에 50°~80°W 경사를 갖고 발달되어 있는 맥으로서 본광산에 있어 가장 발달이 양호한 맥이다. 현재 확인된 연장은 본항준에서 430m 본항보다 50m 상위에 있는 일광향에서는 200m정도 연맥굴진으로 확인되어 있으며 맥폭은 부광대에서는 40~100cm이나 빈광대에서는 10~30cm인데 부광부가 맥 확인연장의 30% 정도를 차지하고 있다.

본 5호맥은 양단부를 제외하고는 주맥석광물이 방해석인 제 2형(型) 맥으로서, 품위는 Cu: 1~2%인데 본광산의 대부분 맥이 상부에서 하부로 내려감에 따라 맥이 세맥으로 분기될 뿐 아니라 품위도 저하되는 경향인데 반해서 본 5호맥은 하부로 내려 갈수록 품위 및 맥폭이 호전되고 있을 뿐 아니라 WO_3 품위도 0.3~0.3%로 맥전체에 균일하게 미립으로 산재해 있는 점이 특징이다.

본맥의 본항준 하부로의 탐광 및 채광은 전연 되어 있지 않은 것으로 생각됨으로 앞으로는 하부발달 상황에 대한 탐광작업이 조속히 실시되어야 할 것으로 보인다.

사) 6호맥 ; 5호맥 서측 15m 지점에 발달되어 있

는 맥인데, 5호맥 중앙부에서 남쪽으로 분기되어 나온 하나의 지맥으로서 약 80m가 연맥굴진으로 확인되어 있고 맥폭은 30~40cm 정도이다. 수반광물로는 자철광 및 황철광이 우세한 제 3형(型) 맥에 속한다.

아) 7호맥 ; 6호맥 서측 약 100m 지점에 발달되어 있는 맥으로서 약 70m연장이 확인되어 있는데 맥은 단속적인 연장발달을 하고 있으며, 맥폭은 타맥에 비하여 협소하고 동풀위가 낮은 반면 Au: 7g/t, Ag: 100~260g/t을 함유하고 있다.

상기한비를 종합해 볼때 5호맥 하부탐광과 6호맥에 대한 탐광작업의 필요성을 역설하는 바이다.

(3) 합안광산

광산부근의 암석은 경상계 신라통에 속하는 진동층의 세일과 쳐트층의에 이들을 후기에 관입한 화강섬록암으로 구성되어 있다.

합안광산의 맥은 전기석이 특징 지워지는 제 4형(型) 맥이 우세한 발달을 나타내는데, 확인된 맥은 대소맥을 합쳐 27개로서 단세향지역에만 14개맥이 밀집 형성되어 있다. 광맥은 맥폭의 팽축이 심한 것이 특징으로 팽화된 부광대의 규모는 대체로 10~20m 적경정도의 불규칙한 양상을 보인다.

맥들은 대부분이 쳐트내에 배태되어 있지만 오곡항(鳥谷坑) 맥만은 화강섬록암내에 부존되어 있는데 이 오곡항맥에만 WO_3 가 함유되어 있다. 대부분의 확인된 부광대는 거의 채진되어 있어 잔주만이 관찰되는 형편인데, 품위는 군북광산에는 미달되나 제일군북광산보다는 상회하는 것으로 생각된다.

본 광산의 각형별로 광형을 살펴보면 다음과 같다.

가) 만세坑(萬歲坑)

500여미터의 대절항 굴진으로 14조의 대소맥을 차백한 항도로서 그중 1, 8, 10, 13, 14호의 5개맥이 중요한 채광대상맥이었으나 현재는 봉락과 침수등으로 관찰이 불가능하고, 또 채굴적만을 볼 수 있는 정도이므로 자세한 광량은 대부분 확인이 불가능하였다.

A) 1호맥 ; 항입구에서 23m 지점에 발달되어 있는 맥으로 NS주향에 75°E 경사각을 갖는데 입행이 불가능하였다.

과거 항내도에 의하면 연맥굴진량 470여미터 수직심도 개척량은 90m 정도에 이른다.

B) 8호맥 ; 1호맥등측 265m 지점에 발달된 맥으로 과거 채굴적으로 보아 상당한 부광대가 형성되었던 것으로 사료되는데 연맥굴진량 500여미터, 심도 150여미터, 맥폭 0.1~1.3m 정도임 수반광물중 특히 경철광의 산출이 뚜렷한다. 저품위이긴 하지만 하부맥 발달이 기대되는 맥이다.

c) 10호맥 ; 8호맥 동측 65m지점에, 주향 N25°W경사 60°~70°W로 형성되어 있는 맥이다.

본맥은 연장170여미터, 맥폭은 0.1~1.5m의 변화를 나타낸다. 만세항준 상부로 약간 채굴되었을 뿐인 상태의 맥으로 품위는 저품위(잔주에서의 시료 Cu: ; 0.6~2%)이고 Au:20~50g/t정도이다. 본맥에 대해서는 좀더 탐광이 요망된다.

D) 13호맥 ; 10호맥 동측 70m지점에서 주향이 N10°~15°W에 경사 80°W인 맥이다. 과거 연맥굴진이 360여미터 진행되었던 맥이나 현재는 침수로 조사가 불가능하다. 채굴적은 폭 1~2m이고 광황의 확인이 불능한 상태에 있어 앞으로 보수탐광이 요망된다.

E) 14호맥 ; 13호맥 동측55m 지점에서 주향이 N15°~20°W에 80~85°E 경사각을 갖고 있는 맥으로 250여미터의 연맥굴진이 되어 있으며 맥폭은 10~25cm로서 협소한 편이나 동품위는 만세항내에서는 제일높아 2~10%의 변화를 나타낸다. 수반광물중 자철광이 많으며 전기석의 함율이 현저하다. 본맥은 만세항준 상하부에 있어 미채굴상태로 남아 있는 맥이다.

나) 둔덕항 ; N47°E방향으로 425m굴진하여 5개조의 맥을 쟁액하였으나 2, 4, 5호맥은 가행태상이 못되나 1, 3호는 탐체광대상이 되어 채굴작업이 진행되었다.

A) 1호맥 ; 입구로 부터 58m지점에서 주향이 N27°~35°W에 80°NE경사각을 갖고 있는 맥이다. 남쪽으로는 약 600m이상 연맥굴진되어 대동항하부로 관통되어 있으나 현재는 110m 지점까지 밖에 못 들어가며, 북쪽으로는 180여미터 굴진되었으나 45m지점까지 밖엔 못 들어간다.

둔덕항준 상부도 거의 채진되었고 북쪽에 있어서도 ~25m지점까지는 채광이 끝난 것으로 보인다.

채굴작업을 관찰하면 본맥은 swelling 및 pinching이 반복되면서 280여미터 연장되며 맥폭은 10~50cm의 변화를 보이고 모임과는 불규칙한 양상을 띤다. 품위는 Cu: 0.28~9.78%이며 Ag:12~63g/t에 Au 및 Wo₃는 없다.

B) 3호맥 ; 1호맥 동측 약 250m 지점에 주향이 N7°W에 80~85°NE의 경사각을 갖고 발달되어 있는 맥으로, 북쪽으로는 230m, 남쪽으로 30m, 연맥굴진되어 있으나 현재는 북쪽으로 약 90m지점까지 밖엔 입항이 곤란하다. 맥폭은 10~20cm이며 경철광의 함율이 높다.

본 3호맥의 북쪽 연맥항도는 3호맥 자체의 탐광보다는 후술할 남곡, 북곡항 하부로 굴진하여 그들과 관통후 운반항도로서의 역활이 주 목적이었던 것 같다.

다) 남곡, 북곡항

1조의 주맥과 이에서 분기되어 나온 1조의 지맥으로 구성된다. 항도 개설표고를 달리한 6개항도가 있으나 지맥탐광을 목적한 1개항도 외엔 동일맥을 대상으로 개설된 항도 들이다.

A) 주맥 ; 연맥굴진 확인연장은 600여미터에, 지표로부터 가행된 심도는 80~120m정도고, 맥폭은 10~65cm 범위내에서 변화가 심한 양상을 보인다. 맥주향은 남쪽에서는 NS이던것이 북쪽으로 가면서는 N30°~40°E로 굽어 본 광산에서는 이례적인 발달상을 보여주며 60°~85°E의 경사각을 갖는다. 수반광물은 제4형(型)맥의 것과 유사하다. 경철광이 거의 관찰되지 않으며 자류철광의 함율이 많고 약간의 각섬석이 수반된다. 품위는 Cu: 2~3%에 Au는 거의 함유되지 않으나 Ag: 20~100 g/t정도이다.

해발고 115m에서 굴진된 항도준 상부는 거의 채진되었으나 하부로는 계속적인 맥의 발달상이 기대되는 맥이다.

B) 지맥 ; 남곡항에서는 주맥과 합일하나 북곡항에서는 주맥에서 분기되어 별개로 발달하고 있는 맥이다. 주향은 N10°~15°W이고 경사는 주맥과 반대인 75°~85°SW이며 맥폭은 10~60cm에 연맥굴진으로 120여미터가 확인되어 있다. 수반광물은 주맥과 차이점이 없고 품위는 Cu: 1~2% Ag: 20~50 g/t, Au와 Wo₃는 없다.

북곡항쪽상부로는 10여미터, 하부로는 30여미터 채광된 것으로 보인다.

라) 덕곡항

현재 3개조의 광맥중 1개만이 체광대상으로 작업중에 있다. 작업중인 맥은 연장 120m가 확인되어 있으나 약 100m간은 N45°E 주향이던 것이 100m 이후엔 N20°W인 단층으로 말미암아 절단 이동된후 NS로 주향이 급변한다. 경사는 50°~80°W로 다양하나 북측으로 감에 따라 원만해 지는 경향을 띤다.

품위는 Cu: 1~3%, Ag: 20~50 g/t이나 Au 및 Wo₃는 없다. 본맥의 연장탐광은 필요한 것으로 사료되며 하부탐, 채광은 진행중에 있었다.

마) 길곡항(吉谷坑)

3개소에서 개설된 3개항도로 동일맥을 탐광굴진하여 채광하였다. 3개항도중 2호항만이 오항 가능하였는데 맥을 따라 NS방향으로 100여미터 굴진하였다. 경사는 70~80°E, 맥폭은 20~50cm로 비교적 변화가 적은 맥상을 보인다. 막장근처에서 맥은 세맥으로 분기되면서 광황이 빈약해져서 소멸되는 양상을 띠고 있다.

1호항이 봉괴되어 있어 하부로의 광황발달은 확인

이 불가능할 뿐아니라 2호坑 상부로는 거의 채진되어 있었으나 최근 2호坑 하부로 20m정도 수향을 개설하여 연맥항도를 15m정도 굽진한 결과는 광횡이 대단히 양도함이 과학됨으로써 앞으로 본 길곡맥의 하부탐광은 기대되는 것으로 보인다.

바) 오곡坑(烏谷坑)

화강섬록암내에 발달된 광맥을 대상으로 굽진되어 있는 유일한 항도로서, 광맥의 주향은 N20~30°W, 경사는 80~85°SW인 단층균열을 충진한 맥으로서 극히 불규칙한 양상을 보이며, 광석은 spot 혹은 patch 상으로 맥전체에 산재되어 있어 저품위를 나타낸다.

수반광물은 제4형(型) 맥과 유사하나 미립의 회중석이 국부적으로 광염되어 있는 외에 함코발트 유비철광의 산출이 비교적 현저한 점이 특징이나 가행대상은 안된다.

항도준, 상, 하부는 수개처에 남은 잔주를 제외하고는 완전히 동공으로 남아 있다. 본坑 하부로 굽화된 항도가 모두 침수되어 있어 하부 채굴상태와 맥의 하부발달상태를 확인할 수는 없었다.

5-3 마산—창원지역

5-3-1. 위치 및 교통

본 지역은 1/50,000 전해도폭, 마산도폭, 외에 영산도폭 1/4에 해당되는 동남부를 합한 지역으로서, 마산이 교통의 중심지가 된다. 좌표상으로는 동경 128°30'~128°45' 북위 35°00'~35°30'에 해당된다.

본 지역내에 위치하고 있는 주요 동광으로는 동성광산, 귀명광산, 구산광산, 백월광산등이며 이외에 휴광중에 있는 몇개 광산이 있다.

5-3-2. 지질개요

본 지역에 분포되어 있는 암층은 경상계 신라통에 속하는 함안층, 진동층, 정병산층, 팔용산응회암, 주산안산암질암이 발달분포하며, 불국사통에 속하는 화성암류인 섬록암, 마산암, 화강섬록암, 각섬석화강암, 흑운모화강암, 장석반암, 규장반암, 석영반암, 염기성암맥등이 분포하고 talus가 발달되어 있다.

A) 함안층

본층은 마산도폭 서북우(隅) 칠서면에 국한되어 분포되어 있다. 본층은 층리의 발달이 명확하고 주향은 N35~80°E로 변하나 일반적인 주향은 N40°E이며 경사는 15°~40°SE이다.

본층을 구성하고 있는 암석은 회색이암, 회록색혈암, 사질혈암, 저색혈암 및 실트스톤등의 담색세립질의 퇴적암의 누층(累層)으로 구성되어 있다.

본층 상부에는 경사암으로 피복되는 최대 폭 190m의

함안안산암류를 협재하며, 상부의 진동층과는 폭 3m 이하의 저색혈암 및 실트스톤의 박층을 협재하는 절에서 구별되며, 북동주향 방향으로 점차로 폭이 좁아지며 회색 또는 회록색이암, 혈암으로 이화(移化)한다.

함안안산암류는 안산암류 및 이를 피복하는 경사암으로 구성된다. 서남방향으로 점차 층후를 증대하고 북동주향 방향으로 감에 따라 점차 박멸(薄滅)된다. 안산암은 암회색 내지 대록암회색을 나타되는 비교적 치밀한 중립 내지 미립 암석이며 곳에 따라서는 직경 1m 정도인 접괴(集塊)로 형성된 암상도 있다.

상기 안산암을 경합으로 피복하는 경사암은 대체로 고상으로 간격이 뜬 층리가 발달되고 암회색, 대록회색을 나타내는 중립질 내지 세립질 암석이다.

B) 진동층

상기 한 함안층을 경합으로 피복하는 진동층 하부는 저색혈암을 협재하지 않는 절에서 함안층과 구별되며, 하부는 대체로 회색혈암, 회록색이암등으로 구성된다. 마산도폭에 있어 동북—서남의 향사축(Syncline axis)을 경계로 한 북서지역의 본청은 tectonic arkose를 개재하는 이질(泥質)퇴적암을 주로하는 반면에, 동남지역에서는 이질물의 퇴적과 안산암질암류의 관입이 수차 반복된 호칭으로서 성층되어 분포한다.

본층의 일반적인 주향은 N30°E이며, 서북지역에서는 대체로 10°SE경사를 가지나 동남지역에서는 15°N W 경사를 갖는다. 본암층은 층리의 발달이 현저하고 주로 암회색 또는 회색혈암, 회색알코즈사암으로 형성되고, 약간의 역암을 협재하며 혈암중에는 많은 연흔(漣痕)이 관찰된다.

본층의 상부 및 화산암과 호층을 이루는 동남지역의 본암층은 화산활동 및 불국사통 화강암질암 관입에 기인한 규화작용으로 말미암아 쳐트화하여 견고한 암칭을 형성하여 응립(聳立)한다.

본 규화작용의 범위는 대체로 화성암류 분포에 지배되는 듯하며, 화성암과의 경계에서 약 3km 범위의 이질퇴적암은 쳐트화 하였으며 일부 혼펠스(Hornfels)화하였다. 쳐트 또는 규질혈암은 진동층의 반이상을 점하며 일반적으로 호상(鯨狀)구조가 현저하나 층리가 불명한 치밀한 고상의 암상도 있다. 대체로 회록색을 나타내는 백색, 회색, 담갈색으로 대색되기도 한다. 호상구조는 대록백색의 규질분이 우세한 부분(帶)과 암회색 이질부분이 교호하거나 대갈색대, 백색대, 암록색대가 교호발달하는데 기인된다.

C) 정병산층

본층은 쳐트, 안산암질암류, 응회질혈암 및 응회암의 교층(交層)으로 된다.

본층은 진동층 중부 이후에 해당하며 진동층의 국부적변질상이다. 이질퇴적암은 화성활동에 의한 규화작용과 수반하여 혼획스화되어 각섬석, 녹니석미경이 생성되어 있다.

정병산 부근에서는 N40°E의 주향으로 16°~30°NW로 경사하며, 주산정(主山頂)의 진동층 상부에서는 NS주향에 10° 내외의 완만한 동남경사를 갖는다.

장병산능에서는 후기 암산암질암 관입체중에 흐트암으로 잔류하며, 대체로 남북 주향으로 26°~45°W로 경사한다. 일반적으로 호상(縞狀)의 층리가 잘 발달되어 있다. 주산정에서는 화강암과 오인되기 쉬운 조립질 알코즈사암이 약 5m박층으로 협재한다. 주로 석영장석설편(長石層片) 및 화산암, 규암, 쳐트등의 암편으로 되고, 석기(石基)는 이질의 열변질 생성물로 생각되는 다량의 각섬석이 형성되어 있다.

D) 팔용산옹회암

본 조사지역내의 경성계 신라통 퇴적암중 최후기 퇴적암층으로 생각된다. 하부의 진동층과는 정합적인 관계인 듯 하다. 동북방향의 마산향사축상에 주로 분포하고 팔용산부근에서는 협소하나 진영부근에서는 광범위하게 분포하여 평야 및 구릉을 형성한다. 성분상으로는 석영안산암질 옹회암으로서, 육안상으로 보이는 석영의 발달은 본암 식별의 좋은 표준이 된다. 대체로 5° 이하의 경사로 먼거리에서만 나타나는 거의 수평의 조약(粗弱)한 층리가 발달하며 배월산 부근에서의 본암은 북동주향에 20°~40°남동으로 경사한다.

주로 툭색옹회암, 각만암질옹회암으로 구성되고 풍화된 면은 백색을 나타내며 진영읍 뒷산에서는 담회색의 층리가 정연하고 세멘팅이 약한 옹회질이암 및 혈암층을 협재하고 있다.

E) 주산안산암질암(主山安山岩質岩)

금반의 마산—창원 조사지역내에 있어 본암의 발달 분포양상 및 암상은 안산암, 분암, 입상(粒狀)안산암, 조면암질안산암등의 용암류, 천체관입암체, 암상등의 자양의 산상을 보인다.

본암은 진동층의 퇴적시기에서 시작하여 상기한 팔용산옹회암 퇴적후까지 화산활동에 연유하여 관입 및 분출상으로 발달분포하고 있는 암층이다. 따라서 본암은 특히 진동층을 피복하거나 관입하거나 또는 진동층퇴적과 호층을 이루고 있는 것이 관찰된다.

일반적으로 본암의 발달양상은 용암(熔岩)보다는 관입이 우세하다. 본 암은 그 생성이 오랜시간에 걸쳐 발달되었고 산출상태가 다양하므로 각종의 색(色), 조직(組織)을 갖는데, 일반적으로 장석, 각섬석 또는 휘석의 반정을 갖고 암회색을 나타내는 암상과, 육안

체 반정을 갖지 않는 쳐트와 같은 흑색의 치밀견질암 및 대갈자색등의 각종색을 갖거나 초생변질(初生變質)에 의한 대록색암(帶綠色岩)이 가장 우세하다. 이 같은 대록색을 나타낸은 분암 또는 안산암의 입상안산암작용(pophyritization)에 의한 것으로 변질도의 차(差)에 의하며 암회색에서 점차로 대록색으로 퇴색(褪色)되는 것이다.

F) 섬록암(閃綠岩)

본암은 금반 조사지역에 있어 1개처에 국한되어서만 발달 분포하고 있는데, 즉 마산도폭 동남면 진례면의 신안리 동쪽에 소규모 암주상으로 분포한다.

암회색 내지 희색을 나타내는 조립완정질암(粗粒完晶質岩)이다. 안산암을 관입한 부근에서는 유색광물이 우세하게 발달하며 후술할 마산암 관입지역에서는 비교적 담색을 나타내고 유색광물 함량이 감소된다.

G) 마산암(馬山岩)

금번 조사지역내의 섬성암중에서 가장 넓은 분포면적을 갖고 있는 화성암체이다. 아다멜라이트(Adamellite) 및 약간의 석영섬록암을 총괄한 통칭이다. 섬록암을 관입하며 각섬석화강암에 관입당한다. 특히 마산도폭 북부에 있어서의 본암은 점차로 각섬석 및 사장석의 함량을 감소하는 반면에 흑운모 및 담홍색의 칼리장석의 량을 증가하여 흑운모화강암으로 이화한다.

H) 화강섬록암

본 암은 일반적으로 우백색을 나타내며 섬록암과 더불어 운광암(運鑛岩)으로 접촉부에 많은 금속광상을 발달시키고 있는데, 본 조사지역내 북부에 암주상으로 발달 분포하고 있다.

I) 각섬석화강암

금반 조사지역에 있어 마산시 뒷산과 마산도폭 동측에 섬록암 및 마산암 경계에 분포하는 우백색의 암체으로 마산암을 관입하고 발달 분포한다.

주로 칼리장석, 석영, 약간의 백색사장석, 소량의 각섬석, 흑운모, 녹니석등으로 구성된다. 본 암은 우백색을 나타냄으로서 마산암과의 구별은 용이하다.

J) 흑운모화강암

금반 조사지역중 창원군 북면 및 김해군 진례면에 분포하는데, 암상 및 분포상으로보아 마산암과 상호이화하는 것으로보아 마산암의 주변상인 듯 하나, 본암은 아마 마산암 생성 이후의 관입암체인 것으로 생각된다.

흑운모를 주 유색 광물로 하나, 북면에 분포하고 있는 암체중에는 각섬석이 발달되어 있는 암상도 관찰된다.

K) 장석반암

본 암은 웅남면 신방부근에 1개체 소규모 암주상으로 혈암, 안산암 및 마산암을 관입하여 발달 분포한다 일반적으로 풍화에 약하여 지표면에서는 백색 도토상으로 된다. 규장질 석기중에 고령토화된 자형의 정석 반정이 산재한다.

L) 석영반암 및 규장반암

소규모의 암주 또는 암맥상으로 전동층 및 안산암을 관입하여 발달한다. 비교적 조립질 또는 미화강암질 석기에 0.5cm 내외의 석영자형 반정을 함유하거나 장석, 각섬석, 흑운모반정을 갖는 화강암질 반암 또는 반정을 갖지 않는 조립규장질 암석등으로 형성된다. 일부 화강암에 이화(移化)하는 암상도 있으며 화강암장의 분화 파생맥으로 생각된다.

M) 염기성 암맥

본역의 암맥은 크게 2대별 되는데 즉 신라통 화산작용에 수반된것과 불국사통 화강암질암의 분화파생암맥의 것으로, 전자에 속하는 안산암질 암맥의 것과 후자에 속하는 우흑색 딜질의 황반암맥들이 곳곳에 불규칙하게 관입되어 있으나 일반적으로 남북의 방향성을 갖고 있다.

5-3-3. 광상개요

본 지역은 진해, 마산, 영산도포를 연결하는 지역으로서, 광상대는 현재까지 알려진 광상을 중심으로 군(群)으로 둑어 열거해보면, 남에서 북으로 진해도포내의 동성—구산광산지구와 이산, 마산, 웅남광산지구, 구룡—백월 광산지구, 청암—동점—귀명 광산지구로 대표시킬 만 하다.

가) 광상개설

본 지역에 있어 광상부존은 변질안산암과 밀접한 관련을 맺고 있음이 타지역과의 차이점이며 특성이라 할 수 있다. 즉 본 지역내의 변질안산암은 차생적인 열수변질작용(Hydrothermal Alteration)에 의해서, 활연하여 본역의 유화광맥들을 형성시킨 열수용액에 의하여 생성되었을 것으로 생각되기 때문이다. 따라서 일반적으로 변질대는 맥들의 발달과 밀접히 관련되어 맥의 부존지에 한정된다고 할 수 있으며 대체로 맥부근에 가까울수록 그 변질도가 높다고 할 수 있다.

변질대의 암석은 신선한 안산암보다 치밀도나 견고성이 약하고 반정들은 윤택을 잃고 혼탁하여 그 윤곽이 확실치 않으며, 2차적인 녹염석, 견운모, 고령토, 방해석, 석영과 황철광입들이 발달하여 담록색 내지 흑회색을 띠고, 풍화면은 회백색 또는 백색을 나타낸다. 이같이 변질대는 열수용액에 의한 porphyritization을 받은 지역으로 다양한 유화철을 함유함이 특징이라 할 수 있다.

지표에서의 변질대는 표토화한 부분이 많으며, 노두도 대기나 지표수와 접하여 두더운 산화된 각질로 쌓여 있어서 상당한 심도의 트렌치 작업을 하지 않고서는 신선한 변질대의 암석을 채취하기 조차 힘든 경우가 통례이다. 따라서 지표 근처에 있어서의 유화광맥들의 노두는 풍화작용에 의한 고령토화로 백색을 나타내거나 석영들이 협재되기도 하며 때로는 산화작용에 의한 갈철광화로 말미암아 암회석을 갖어 면 거리에서도 용이하게 인지된다.

각광산의 항내에 있어 관찰되는 바로는 열극을 따라 부존되어 있는 광맥에는 황철광, 황동광, 석영, 방해석등이 배태되고, 고령토와 견운모로 화한 열수작용에 의한 모암의 변질을 볼 수 있으나 이들이 열극을 따라 부존하는 양상은 매우 불규칙하다. 광택에는 대체로 황철광이 부존되나 황동광은 작은 벤즈상의 포켓광체로서 국부적으로 배태되어 있어 곳에 따라서는 전혀 볼 수 조차 없는 경우가 있다. 석영맥들도 길죽한 벤즈상 또는 세맥상으로서 연장선이 없이 국부적으로 열극에 수반되며, 방해석은 유용광물을 수반하지 않는 세맥상이나 매우 드물게 발달한다. 따라서 같은 동일 맥에서도 고품위의 황동광이 황철광을 수반할 경우와 그렇지 않아 열극만의 존재를 인지할 정도의 빈광대로서 발달되는 경우가 있어 광체의 팽화부와 박화부와의 변화가 심한 양상을 띠고 있는 경우가 많다.

일반적으로 고품위 광체의 지속성은 맥의 주향연장 방향에서 보다도 하부발달이 더 견실한 것으로 생각되는 바이다.

나) 광산 각론

본 지역내의 기존 개발광산을 중심으로 각 광산의 광황을 살펴 보면 다음과 같다.

① 동성광산

청원군 구산면 심리에 위치 한다. 광산 부근의 지질은 주산안산암질암이 광구 전역에 걸쳐 분포하고 있는데, 이에 발달되어 있는 절리의 주된 주향은 N10°E~10°W에 경사는 60°~27°NE 및 SE이며 이에 비금가는 절리는 N45°~60°W에 경사는 75°~80°SW이다.

광상은 주 절리를 따라 형성된 암쇄대를 충진한 2개조의 핵동광화대가 50m 간격으로 거의 평행하게 발달하고 있으며 이밖에도 본 광구내에는 주향이 비슷한 2개조의 광화대가 이들과 200m 상거하여 발달하고 있으나 아직 개발되지 않고 있다. 따라서 현재는 주 광화대인 1호맥과 2호맥만이 탐광굴진중에 있다.

주 광석광물은 황동광과 황철광이나 국부적으로 자철광, Tonarite가 우세하게 나타난다. 이밖에 경철광, 남동광, 공작석, 방연광, 섬아연광등이 수반되며 맥석

광물로는 셜영, 녹염석, 방해석 등이다.

가) 1호맥 : 1호향 개설로서 연장 약 300m가 확인되고 1호향 하부 22m지점에서 굴진한 본향으로서 지표하부의 광황이 확인되어 있는 맥이다. 주향은 NS~15°W에 경사는 65°~85°NE로서 맥폭은 팽축을 하여 0.5~2m이다.

1호향 착맥지점으로 부터 230미터지점까지는 팽축이 있으나, 광황은 계속 양호하다가 230미터 지점에서 산성암맥이 관입, 암맥을 절단한 후 광황은 다소 불량해지고 있다.

본 1호맥의 평균맥폭은 ±1m에, 품위는 Cu:±3% 정도이다.

나) 2호맥 : 1호맥 서쪽 약 70m거리에 1호 맥과 평행맥으로 발달되어 있는데, 2호향 및 본향 2호 크로스에 의하여 연장 약 300m의 수평향도가 연맥 굴진되어 있다.

향내 광황은 1호맥에 비하여 빈약한 편으로서 부광대의 발달은 연장 5~10m, 폭 0.3~0.5m의 텐트상 광체로 반복되는데 이들 부광대간은 저품위 광맥이거나 아니면 구조각력대만으로 연결되어 있다.

항입구에서 부터 230m지점 이후는 거의 빈광상태임이 항도굴진으로 확인되어 있다. 본 2호맥의 평균 맥폭은 ±0.7m에 품위는 Cu:1.2%정도이다.

본 2호맥도 저표시추 결과 심도발달이 100m 정도 확인되어 있다.

② 구룡광산

창원군 북면 고암리에 위치한다. 광산부근의 지질은 경상계 화성암체인 안산암, 집괴암(Agglomerate), 휘석안산암, 입상안산암등의 안산암질암과 마산암 및 염기성 암맥으로 구성되어 있다.

본 광구내의 일반적인 구조선 즉 절리나 열곡충진맥, 유상구조, 암맥 등의 주향은 NS와 EW로 대표되며, 절리의 경사는 NS일 경우 70°~90°의 급경사를 이루며, EW일 경우 40°~60°의 원경사를 나타내는 것이 보통이다.

본 광상은 열수광화용액에 의하여 생성된 유화광맥과 유화철을 다량 함유하는 변질대로 형성되어 있다. 변질대는 열수변질작용에 의한 것으로 유화광맥 형성과 밀접한 관계가 있을 것으로 생각되며, 유화광맥 생성과 동시에 열수작용에 의해 형성된 것으로 생각되는 데 이는 광맥의 밀집지대에 변질작용이 심한것등으로 유추되는 바다.

변질대의 구성광물은 사장석과 셜영, 황철광, 견운보, 점토, 녹니석, 방해석, 녹염석, 고령토 등이며 강(強)변질대의 황철광함유량은 4~9%정도이다.

유화광맥은 안산암질암에 부존하며 광구내에 수십조의 맥이 발달하고, 이를 맥은 대체로 N15°E, 70°~90°의 경사를 보여 준다.

광맥의 형성은 mineralized fissure vein으로서 열곡을 따라 황철광, 황동광, 셜영, 방해석 등이 불규칙한 렌즈상으로 배태 되고, 곳에 따라 고령토와 견운모화한 열수변질대를 수반하기도 한다.

이들 맥은 현재 탐광되어 있는 맥에서 보면 연장이 500~1000m 추적되어며, 맥폭은 각력대(Breccia zone)인 광화대에서 2~3m정도이며 유화맥에서는 30~80cm의 변화를 나타낸다.

본 광산에서 현재까지 탐광 개발된 맥은 고암 1.2호 맥과 사곡맥, 광대곡—진곡맥 등을 들 수 있다.

가) 고암 1호맥 ; 주향 NS에 70°~90°W의 경사를 갖는 고암 1호맥은 연맥굴진 약 260m에 의하여 연장이 확인되어 있는데 맥폭은 0.2~1.6m의 팽축하는 렌즈상으로서 평균 0.55cm이고 Cu: 4%정도이다.

나) 고암 2호맥 ; 고암 1호맥 동측 약 45m 지점에 평행 발달을 보이고 있는 맥으로서, 연장 약 100m가 확인되어 있는데 맥폭은 0.3~0.55cm로서 Cu: 4%정도이다.

다) 사곡맥 ; 주향 및 경사는 고암맥과 비슷한데 확인 연장은 약 50m이고 맥폭은 0.3~0.95m로서 Cu: 4%정도이다.

라) 광대곡—진곡맥 ; 주향 N30°~50°W, 경사 70°~90°W의 방향성을 갖고 맥폭 약 0.3~0.4m로 약 130m의 연장이 추정되는데 Cu: 2%정도이다.

③ 구산광산

창원군 구산면 마전리에 위치 한다.

광산 부근에는 경상계 진동층이 널리 분포하는데, 광상은 상기 암석에 발달하는 열곡충진 합동석영맥으로서, 수반광물은 쪽동광, 황철광, 방연광 등이며 소량의 금은을 함유한다. 광맥은 현재 굴진 및 노두 탐광에 의해서 확인된 것이 7개조로서 이들 맥의 대체적인 주향은 NS~N10°W이며 경사는 80°~85°W 및 65°~80°E이다.

이들 7개 맥중 1호, 2호, 4호맥의 광황이 시추 및 항도 굴진으로 확인이 되고 있는데, 평균 맥폭은 0.3~0.4m 정도며 1호맥은 연장 약 100m, 2호맥은 120m, 4호맥은 250m 정도가 시추 및 노두탐광에 의하여 확인 되었다.

본 광산은 앞으로 KOMEPT 탐광도 굴진으로 확인된 광체의 심부광황 확인과 아울러 광량 확보가 시급한 광산이다.

④ 백월 광산

청원군 북면 봉곡리에 위치한다.

광산주위 지질은 경상계 신라통의 주산암질암과 팔용산응회암으로 구성되어 있으며, 광상은 안산암과 응회암대에 발달되어 있는 열곡을 충진한 열수광맥으로서 8개조의 평행맥이 발달하고 있다.

광맥의 대체적인 주향은 N30°W에 경사는 60°E내외이며 지표에서의 노두 연장은 400m~800m, 맥폭은 0.3m인데, 주광석 광물은 방연광, 섬아광황, 동광으로서 약간의 금, 은을 함유하고 있다.

현재 백월지구에 있어서는 1호맥을 대상으로 본향이 240여미터, 2호향이 220여미터, 3호향이 80여m 연맥굴진되어 있는데 이같이 탐채광되어 있는 맥 외에 2호맥과 3호맥의 지표 노두가 확인 되나 미탐광상태에 있다. 봉곡지구에 있어서는 봉곡맥의 지표노두 연장이 약 200m 확인 되는데 현재 연맥 굴진향도는 남북 양단에서 30~40m 탐광되어 있다.

본맥은 저품위이나 맥폭이 1m에 달하고 있어 탐광이 기대 되는 맥이다. 은곡지구에 있어서는 지표노두연장이 약 200m 확인되는 은곡맥을 대상으로 60여미터의 연맥 탐광 향도가 굴진되어 있다.

본 광산은 앞으로 지표노두확인맥에 대한 연맥탐광 향도 굴진이 시급한 광산으로 그 탐광기대는 큰 것으로 유망시되는 광산이다.

⑤ 귀명광산

밀양군 하남면 귀명리에 위치한다.

광산 부근의 지질은 응회암과 이를 관입한 안산암질암이 동측에 분포하는 외에 이들을 후기에 관입한 섬록암이 광구 전역에 널리 분포하고 있다. 광상은 열곡 충진석영맥으로서 대체적인 주향은 NS이고 경사는 85°W로서 맥폭은 25~120cm에 달한다.

주광석 광물은 방연광, 섬아연광, 황동광으로, 금은 미량이고 은은 방연광에 수반되어 소량 산출 된다.

광산 부근의 지표 토양은 붉은색을 띠는데 이는 모암인 섬록암(의)변질대에 산포상으로 산출하는 황철광의 산화작용결과라고 생각된다.

현재 본 광산에서 확인 되는 맥은 9개조이나 이중 본맥을 대상으로 하 4번향까지 심부개발을 실시하여 착실한 운영을 하고 있다.

본 광산은 본맥외의 여타맥에 대한 탐광이 조속히 이루어 져야 할 것으로 본다.

5-4. 동래—일광지역

5-4-1. 위치 및 교통

본 지역은 1/50,000로 양산—동래—부산 3개 도폭

에 해당되는 지역으로서 좌표상으로는 북위 35°00'~35°30', 동경 129°00'~129°15'에 해당되는 지역이다.

본 지역내에는 일광광산, 용호광산, 철마광산, 양산 97, 98호광구광산 등이 부존되어 있다.

교통은 철마광산과 용호광산은 시내빠스로서 도착되므로 지극히 편리하며 일광광산은 열차 및 시외빠스로써 부산에서 좌천역 도착 현장까지 2km 정도이므로 편리하다. 양산 97, 98호 광구는 양산읍에서 동북방 8km 지점에 위치 한다.

5-4-2. 지질개요

본 지역내에 분포되어 있는 암층은 경상계 낙동통의 마동층을 최하위층으로 하여 이를 사교부정합으로 피복하고 있는 신라통의 사천역암, 함안층, 반야월층, 팔용산층이 발달하고 있으며 그의 이들을 관입, 혹은 분출하여 피복하고 발달되어 있는 주산암질암과 조양산성화산암류, 이외에 백악기의 분암류와 화강암류가 널리 분포하고 있다.

A) 마동층(馬洞層)

금반 조사지역 동남쪽 및 최남단에 소규모로 협소한 2개소의 분포를 나타내고 있는 지층이다. 본역에서의 암상이나 특성은 뚜렷치 않으므로 본층의 기재는 조사지역외의 타지역에서의 암상과 특성을 주로 기재하여 대신코자 한다.

본층의 대체적인 층리는 N10°E~N30°E의 주향을 갖으며 동남으로 5°~10°경사한 부분적으로는 N10°W내외 또는 N50°E 정도의 주향을 취하는 경우도 있다.

본층은 담회색, 알코스질사암, 록회색 내지 회색사질 세일 및 세일, 저색사질세일 및 세일 등을 호층으로 구성되어 있으며 석회암의 박층을 수매 협재한다.

각 암석은 그 연속성이 불량하여 동일층준에서 단속하는 설상체(舌狀體)이다. 그러나 이 층의 전체를 개관하여 보면 이 층의 하위부에는 담회색, 알코스질사암이 우세하게 분포되어 있고 상부로 감에 따라 점차 사질세일과 세일이 많아져 중부는 비교적 이들이 우세하고 다시 상부에서는 담회색 알코스질사암이 우세하여 진다. 또한 전체적으로 보면 저색의 사질세일과 세일보다는 록회색 내지 회색의 사질세일과 세일이 우세하다. 담회색 알코스질사암은 대체로 그 두께가 수미터 정도이며 부분적으로 역을 함유하고 있다. 역은 규암과 흑색세일로 된 것이 대부분이며 크기는 장경이 2~3cm이다.

B) 사천역암

앞서 기술한 마동층과는 부정합적으로 겹하고 있는 지층으로, 마동층 발달지에 국한되어서 소규모의 분포를 보인다. 본층의 일반적인 층리는 NS~N30°E의 주

향을 갖고 동남으로 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 경사를 나타내고 있다. 본 역암층은 그 색이 저회색(赭灰色), 갈회색, 암회색 등을 띠우고 역의 분급(分級)이 잘 이루어지지 않았으며 그 장경이 3~5cm의 역돌과 함께 20cm에 이르는 역들이 불규칙하게 혼합되어 있다. 역의 원마도(圓弧度)는 양호한 편인데 이들 역들은 대부분 규암, 흑색 세일, 흑회색, 사질세일, 화강암질암, 중성 내지 염기성의 화성암류들로 구성되어 있다. 이 역암층은 부분적으로 집괴암(Agglomerate)으로 변하고 있는데 이 집괴암의 화산역은 대부분 흑저색을 띠우는 안산암질이다. 또한 부분적으로 저색사질세일의 박층을 수대 협재하고 있다.

C) 함안층

본역 중앙동쪽과 남단일우(一偶)에 소규모의 분포를 보인다.

본층은 총서상 신라역암을 정합으로 피복하고 있는 지층으로서 구성암석은 저색세일, 사질세일, 흑색세일 및 흑색사질세일, 회색사암 등 다양하나, 저색세일과 이질암이 우세하며 알코스사암도 극히 부분적으로 협재한다.

이들 각 암석은 서로 호층을 이루며 하부로 갈수록 저색을 띠우는 부분이 많으며 사천역암에 근접한 곳에서는 완전히 저색세일로만 이루어지고 있다. 암색으로 보아 저색을 띠는 암석은 세일 내지 silt-stone이 대부분인데이로써 회색을 띠는 암석은 사질세일 또는 중립 내지 세립질의 사암이 많이 협재되는 차이가 있다. 본암층의 주향 및 경사는 대체로 N $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ E, $5^{\circ} \sim 16^{\circ}$ SE로서 심한 구조적 변화는 받고 있지 않다.

D) 반야월층(半夜月層)

대구-경주 간의 국도상에 위치하고 있는 반야월부락에 표식적인 발달을 하고 있는 지층에 대비되는 층으로서, 본역에 있어서는 중앙부의 동측과 서측의 주산안암질내에 발달 분포하고 있는 지층이다. 본층의 대체적인 주향은 N $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ E, 20° SE의 경사를 갖고 발달 분포하는데 화성암의 관입을 심히 받아 혼펠스(Hornfels)화 되어 있는 곳이 많다.

본층은 주로 담록색세일과 이암(泥岩)으로 구성되어 있으며 지층 전반에 걸쳐 암상이 균일하다.

본층의 하부는 저색층의 호층으로 말미암아 함안층과의 경계 설정이 곤란하며 상부로 갈수록 암회색세일도 점이하는 탓에 자연층과의 경계 설정이 또한 애매해지고 있다.

E) 팔용산층

본역 최북단에 발달되어 있는 지층이다. 본층은 주로 응회암만으로 구성된 지층을 말하는 것으로, 응회

암은 유리질 파편 및 담록색 파편을 함유하는 이질(泥質) 매트릭스중에 화산암류의 각상암편(角狀岩片) 또는 원력(圓樂)석영, 장석, 각섬석 등이 함유되는데, 성분상으로는 석영안산암질 응회암이다. 육안상으로 보이는 석영의 발달은 본암의 특징이다.

E) 주산안산암질암

본암은 그 분포가 넓고 암석의 조직, 구조, 산출상태가 다양하여 이같은 산상(產狀)에 따라 안산암류, 변질안산암류, 합각력안산암류의 3종으로 나누어 기술코자 한다.

가) 안산암류 : sheet 狀 및 암상(岩床)과 괴상체로 나타나는데, 일반적으로 본암은 암회색, 흑회색의 세립괴상암이 우세하지만 회색 또는 흑색으로 대색되기도 하며 각섬석, 휘석, 장석 등의 반정을 갖는 반상구조를 육안으로 식별할 수 있는 것도 있으나 장석반정은 안산반암에 비하여 극히 소량 함유되어 있다. 이들 반정의 크기는 대체로 0.2cm 내외이며 0.5cm의 각성석 단주상 결정도 나타난다. 암상(岩床)의 산출상태를 갖는 곳에 있어서는 박층의 쳐트층과 응회질 사암층이 이들에 포획되어 있으며 이들의 충리와 안산암류의 유상구조(流狀構造)와는 서로 평행하다. 본암과 섬성암류와의 접촉부에서는 hornfels화한 부분이 있다.

나) 변질안산암류 : 본암은 입상안산암화작용(Propylitization)에 의하여 안산류가 변질된 것으로 변질정도의 차에 의하여 야외에서 현저한 암질의 차를 보이고 있다.

장석반정이 우세한 부분은 중립질 알코스사암과 유사한 외형을 보여주지만 전분포지에 걸쳐 녹염석이 반접상으로 불규칙하게 산재하여 있다.

다) 합각력 안산암류 : 본암은 불규칙한 각력을 함유한 암석으로 일반적으로 암회색, 회색, 흑회색을 띠운다. 풍화를 받지 않은 암회색의 신선한 암석은 쳐트와 같이 치밀 견고하며 곳에 따라서는 각력과 매트릭스의 색이 거의 동일하여 양자의 식별이 어려운 곳도 있으나 풍화면은 마치 원(圓)력암과 같은 외형을 보여주어 양자의 식별이 용이하다. 본암에 함유된 각력의 종류와 크기는 일정치 않으며, 이들 각력들 중에는 주위의 매트릭스와의 반응에 의하여 형성된 반응대(Reactionrim)가 여러 곳에서 발견되며 곳에 따라서는 비교적 두꺼운 쳐트층이 층상으로 잔존되어 있는 부분도 볼 수 있다.

G) 규장반암

본암은 전형적인 반상구조를 나타내는 암석으로서 외관은 회색 내지 담회색을 나타내나 풍화면에서는 담황회색을 보인다. 석영 및 장석반정을 함유하는 본암은 부분적으로 기존암석인 안산암류의 각력 및 암편을 함

유하며 유상구조를 보인다. 더우기 본암은 쳐트층을 sheet 형태로 병입(進入) 하므로서 호층을 이루고 노출되는 곳이 있다.

H) 장석반암

본암은 담회색 내지 담홍색을 띠며 반상조직을 갖고 있다. 반정은 주로 반자형의 alkali 장석이고 유색광물도 드물게 산재한다. 곳에 따라서는 국분적으로 유상구조(流狀構造)를 가지며 판상질리가 현저하게 발달하는 반면 또 다른곳에 있어서는 유상구조는 보이되 미세한 석영과 장석의 접합체로 형성된 spherulitic texture를 보여 주어 유문암과 흡사하다.

I) 양산화암강암

양산도쪽내 양산, 명곡리, 내광리, 내원암을 중심으로 하여 벌달 분포되어 있는 화강암체을 총괄하여 양산화강암체라 한다. 양산 및 영곡리를 중심으로 분포되어 있는 화강암체의 중심부는 화강섬록암 내지 각섬석화강암이고 그 외연부로 감에 따라 흑운모화강암으로 이화(移化)한다. 본 양산 화강암체는 그 대부분이 주산안암질 지대에 관입분포하여 마산암체에 의하여 관입 당해 있다.

J) 동래화강암

본암은 동래북부 및 남부에 분포되고 그 일부는 구포에서 부산시에 빨히어 있으며 서쪽으로는 김해도쪽동반부에 까지 발달하여 있다.

본암은 김해지역에 있어서는 화강섬록암 내지 각섬석화강암이나, 범사, 노포리, 구랑리, 부산, 양동리에 발달되어 있는 암체는 흑운모화강암으로 이화되고 있다.

본암은 안암질암에 관입하였고 동래 국청사(國清寺)와 김해철산 부근에서는 마산암체에 관입당해 있다

K) 인양화강암

본암은 밀양퇴적분지 중심에 발달한 타원형의 화강암체 전부를 지칭하는 것으로 대부분 흑운모화강암 내지 화강반암으로 구성되어 있음이 특색이다. 본암은 언양단층선 및 밀양단층선에 따라서 길게 분포하는데 주산안암질암과 산성화산암류에 관입하여 있다. 또 본암은 언양단층선에 따라 곳곳에 분포하여 있는 소규모의 마산암체에 의해서 관입당하고 있다.

L) 마산암

본암은 마산서부에 분포된 소규모의 마산암체에 해당되는 분화상을 가진 암체를 총괄지칭하는 것으로, 암석의 성분과 그 조직은 동일하지 못하고 곳에 따라 상이하나 세립질이고 담홍색을 띠며 특유한 미문상구조(微文象構造)를 가진 점에서는 공통된데가 있다. 본암은 딘 화강암류에 밀접히 수반되며 이를 관입하고

있다.

M) 화강섬록암

양산도쪽 중남단에 2개처 및 장흥제수지 부근에 분포한다. 본암은 안산암류를 관입하며, 흑운모의 함량이 거의 없고 유색광물로는 각섬석을 함유한다. 본암은 반상변성조직(Porphyroblastic texture)를 보이며 조암광물로는 사장석, 석영정장석, 각섬석, 녹나석, 자철광, 자류철광 및 인회석 등이며 반상변성은 oligoclase 내지 andesine에 속하는 사장석으로서 견운모, 녹나석에 의해서 poikilitic texture를 보인다. 각섬석은 녹나석화하여 흔히 방사상 녹나석집단을 이룬다. 반자형 입상조직을 보여주는 석영 및 장석은 서로 봉합(Interlocking)되어 있기도 하며 myrmekitic texture를 보여 주기도 한다.

N) 화강반암

외관상 본암은 석영, 각섬석, 장석으로된 석기중에 뚜렷한 장석반정을 갖는데, 풍화면에 있어서는 장석반정의 석박(触鉛)으로 인하여 장석이 함유되었던 부분이 凹을 이루어 큼보상을 보여주는 것이 특징적이다. 본암은 부분적으로 화강섬록암질에 가까운 입상조직을 갖기도 하며 비교적 풍화도가 높은 암석이다.

O) 반화강암

본암은 담홍색을 나타내고 비교적 미립질로서 장석 및 석영립이 식별되며 당정상(糖晶狀)조직을 가짐이 특징적이다.

본암은 인접암과의 접촉주변부에 비하여 중심부 가까이에서는 어느정도 입상구조를 나타내기도 할 뿐 아니라. 또 다수의 소공극을 가지며 이 공극중에는 주위로부터 석영의 소결정들이 돌출하고 있어 현저한 miarolitic texture를 떠움이 특징적이다.

P) 맥암(Dike)

본 조사지역내에 최후기 화성암으로서 상기 각암석을 관입하고 있는 맥암류로서는 염기성암류로 안산암질—현무암질 휘록암맥, 각석암맥, 안산암질 암 맥류가 있고, 산성암맥으로서는 규장암맥, 석영반암맥이 곳곳에서 불규칙하게 발달되어 있다.

5-4-3. 광상개요

본 지역에 있어 현재 활발히 가행되고 있는 동광상은 없으나, 매장량이나 탐광가치면으로 보아 앞으로의 적극적인 탐광작업에 따라서는 유망한 동광산으로 대두될 수 있을 것으로 생각되는 광산들이 있어 이들에 대하여 본란에서 언급코자 한다.

가) 광상개설

본역에 분포되어 있는 동광상은 그들의 광상형에 따라 크게 2대별 할 수 있는데 즉 망상형(網狀型) 광상

과 열극충진 맥상형광상으로서 나눌 수 있다. 망상형 광상에는 일광광산이 속하며 그 외에 용호광산, 철마광산, 양산 97, 98호광구 등은 열극충진 맥상형광상에 속한다.

나) 광산각론

① 철마광산

동래군 철마면 고촌리에 위치한다.

광산부근의 지질은 안산암질암이 광구동북부에 광범위하게 분포되어 있는데 암상은 치밀한 조직을 나타내며 신선한 암석의 색은 암록색을 나타내나 풍화나 열수변질된 곳에서는 대체로 툭색, 연록색 또는 갈색으로 변색되었거나 백색, 황색 또는 적황색으로 점토화된 곳도 있다. 화강암류는 광구서측에 분포되고 암상은 미화강암(微花崗岩), 석영반암, 또는 규장암으로 구성되어 있는데, 이는 동래화강암의 주변상(周邊相)인 것으로 보여진다.

광상은 전술한 안산암질암에 발달된 열극충진 함동유화맥으로 배태되어 있다. 기 탐광된 맥이 3조며 아직 탐광이 되어 있지 않은 노두맥이 6~7조된다. 이들 광맥의 대체적인 주향은 N20°~40°W이고 경사는 70°~85°NE가 차례이나 곳에 따라서는 변화를 나타내고 있다. 광화작용은 기존 열극구조에 밀접한 관련을 갖고 있어 부광대와 빈광대 형성이 이들 기존 열극계의 구조적지배를 심히 받고 있다. 즉 부광대는 평행 또는 서로 교차하는 소단층이나 파쇄대의 발달이 양호한 곳에 발달하는 반면 모암의 절리나 구조선이 단순한 곳은 빈광대로서 모암에 세맥상 내지 광염상광체를 이루어 저품위 광맥을 형성하고 있다. 광맥은 우백질석영맥이 중심부에 발달하고 그 양측에 유화맥이 발달하는데 석영맥은 barren zone으로 부광대는 광폭 1~2m, 연장 30~50m인 헨즈상의 파이프광체로서 현재 5개부광대가 확인되어 있다.

현재 개설되어 있는 항도는 7개 400m정도 되나 이 중 동일맥 연장상에 발달되어 있는 5개 부광대를 차액 확인코 있는 제3호항 및 본항이 주요항도로서 앞으로 이 항도를 이용한 탐광작업이 진행되어야 할 것이다. 상기한 “유화광” 지구외에 이와 인접해 있는 “동항”지구가 독립적으로 항도굴진으로 탐광되어 있다.

동항맥은 현재 확인된 연장이 100m, 맥폭 0.3m, 수반광물은 황동광, 황철광, 흑동광 등인데, 품위는 Cu: 3~4%로서 심도확인은 50m가 수항으로 확인되어 있다. 본 동항맥의 탐광은 바람직한 것으로 생각된다.

② 일광광산

동래군 일광면 원리에 위치한다.

광산부근의 지질은 신라통의 세일, 사암, 역암등의

호총과 후기에 이를 관입한 화강섬록암으로 구성되어 있다. 광상은 화강섬록암에 배태하는 파이프상의 망상광체로서 장경 150m, 단경 100m의 타원형광체로서 세맥군으로 이루어져 있다. 광체경사는 경사를 70°~80°S 이루는데 주 광석광물은 황동광이나 곳에 따라서는 회중석, 흑중석, 형석이 산출되기도 한다. 그외 수반광물로는 자류철광, 유비철광, 황철광, 섬아연광 등이 있다.

본 광산은 한때 우리나라 최대의 생산 실적을 기록한바도 있었던 광상으로 광화대는 매우 규화(硅化)되었거나 전기석을 함유한 화강섬록암체내에 세맥들의 stock-work로 형성되어 있음이 특징이다. 이러한 광화대는 크게 보아 중심부의 유화물대→점이대→외곽모암대의 3부분으로 구분될 수 있다.

즉 중심부를 이루고 있는 유화물대는 규화작용과 전기적작용을 수반한 열수변질대로서 유화물이 많고 세맥상의 유화맥 및 석맥영들의 발달이 풍부한 광화대로서 주탐광 및 채광 대성이 되는 부분이고, 점이대는 중심부에서 외곽부로 향하여 규화작용 및 전기석작용이 약하고 유화물의 함량이 적으며 세맥의 석영맥들이 주로 발달되어 있는 벌집대로서 모암으로 이화되는 중간변질대로서 저품위대라고 할 수 있다. 외곽모암대는 열수변질을 거의 받고 있지 않는 모암으로서 광화대의 한계를 이루고 있는 구역이다.

품위는 Cu: 0.5~0.8%, Ag: 30g/t, Wo₃: 0.4~0.6%로 볼 수 있다. 앞으로 -5번항 하부탐광이 필요한 광산이다.

③ 용호광산

부산적 할시 용호동에 위치한다.

광산부근의 지질은 경상계 신라통의 응회암, 화산자력암, 안산암질암 및 이를 관입한 분암으로 구성되어 있다. 광상은 상기 안산암질암내의 단층이나 열극대의 파쇄대에 배태되어 있는 열극충진 유화맥으로 현재 확인된 맥이 1, 2, 5호의 3개맥이 있다.

이들 3개맥은 거의 평행발달을 이루고 있는데, 대체적인 주향은 N50°~70°E, 경사는 70°~80°SE로서 광맥은 평균 0.3~0.5m이나 부광대에 있어서는 1~2m임이 통에다.

가) 1호맥: 연장 약 80m, 심도 70m, 폭 0.3~0.5m인 부광대를 거의 채굴하고 현재 완전침수 되어 있다.

나) 2호맥: 항입구로부터 약 200m의 연장을 갖는 부광대를 심도 70여미터 굴하하여 수굴(手掘)로서 고품위부분을 채광한 후 침수시키고 있으며 현재 2호항 320m 지점에서 지표노두 탐광 및 전탐결과에 의한 연맥굴진 탐광을 300m실시중에 있다.

다.

다) 5호맥 ; 지표노두 발전 후 30m 수향 굴하후 620m의 KOMEPE 탐광항도 굴진중에 있으며 심부광황을 확인코자 600m(3개공)시추 조사중에 있다. 수향내 연 맥굴진 항도에 있어 연장 100m가 부광대로서 확인되어 있고, 220지점의 하부가 부광대로 확인되어 있다.

5호수향 연맥굴진 항도에서 전탐결과 확인된 좌우 약100m거리에서 평행 발달코 있는 맥을 텁광코저 Crosscut 굴진중에 있어 앞으로 KOMEPE 항도굴진 및 시추 결과가 주목되는 맥으로 본 광산의 신규개발 광맥이다. 본 광산의 부광대 품위는 Cu:4~15%, 저품위대는 Cu:1.5~2.5%이다

④ 양산 97, 98호 광구

경남 함안군 양산면 산막리에 소재한다.

광상은 마산암과 주산인 산암질암의 경계부의 주산안 산암질암내에 발달한 열곡을 충진한 2개조의 동광맥과 열곡내에 발달한 맥을 중심으로 모암내에 산포상 분포를 보이는 연, 아연, 광맥으로 구성되어 있다.

97호 광구내의 구향내에서 확인되는 제1동광맥은 주향 N65°W, 경사 80°NE로서 부광부는 맥폭 15cm내의 연장 5~8m이다. 현재 20m 내외의 심부가 확인되어 있다.

제2동 광맥은 98호 광구내에 97호 광구의 인접부 부근에 부존하는데 시굴작업으로 확인된 바에 의하면 주향 N70°W, 경사 80°SW에 맥폭은 15cm内外이나 지표연장은 미확인 상태이었다.

광맥주위에는 전운모 및 단층점토가 발달되어 있어 이들까지 합한 동광맥의 구조각력대는 폭이 80cm 정도 이므로 구조선 발달은 양호한 편이다. 그외

제3맥인 연, 아연맥은 주향 및 경사가 N70°W, 75°NE인데 열곡내에 부존되어 있는 맥폭 30cm内外의 유화맥과 이 유화맥을 중심으로 한 폭3~8m 범위는 광석 광물이 산포상 및 광역상으로 배태되어 있는 광학대임으로 앞으로 이들 맥에 대한 정밀조사는 필요하며 기대되는 것으로 본다.

6. 조사지역내 동광산 개발현황

6-1 광산별 매장량

금번 조사시 필자들이 담사한 대상광산들의 탐광작업은 일언하여 산발적이었고 일관성 있는 계획성이 결여되어 있는 광산이 대부분이었다. 뿐만아니라 기굴진 항도가 봉락 및 침수되어 있어서 입향이 불가능한 곳이 많아 실제 조사가 가능한 항도내의 광황에 의한 광량계산을 할 경우 전체적인 안목에서의 그 광산의 매장량으로는 대표할 수 없는 것이 대부분을 차지하는

실정이었다. 또 시추조사가 진행된 광산일지라도 시추 조사 자체가 부존된 광체별로 계획성있게 실시되어 전체적인 광황이 확인되어 있는 광산은 삼산제일, 삼산, 동성, 및 구룡광산 정도밖에 손꼽을 수가 없었을뿐 아니라 시추가 진행된 광산일지라도 실제 항도굴진이 채광 및 탐광을 위하여 과감히 본격적으로 체계있게 실시되어 있는 광산 또한 몇곳이 안되었다.

따라서 필자들은 본란을 언급함에 있어 금반 조사지 역내 광산의 시추 및 탐광항도 굴진사업을 주관해 온 곳이 대한광업진흥공사였으므로 해사에서 작성한 6개 광종 종합개발 계획서내의 동광산개발 계획중에 포함되어 있는 매장량을 원안 그대로 이곳에 전재하여 대신코져 한다. 단 6개 광종 종합개발 계획서내에 대상 동광산으로 채택되지 않은 제일광산, 제일군북광산, 배월광산, 용호광산, 철마광산의 5개 광산은 필자들이 추가하였음을 밝혀 두는 바이다. 상기와 같은 의도 하에 작성된 표 1의 각광산별 매장량은 그 성격상 다분히 그 광산의 "capacity or potential"를 의미하는 지질학적 매장량의 범주에 속하는 것으로 보아야 할 것으로 사료된다. 따라서 "capacity"가 인정되는 광산에 대해서는 앞으로 일관성 있고 체계적인 집중적이고 과감한 시추 및 탐광항도 굴진사업을 추진하여 광산평가 및 기업성 검토에 근간이 되는 확정 및 추정광량 확보에 역점을 두어야 할 것이다.

표 1 매장량 표

지역명	광산명	매장량(%)
고성 지역	진홍광산	1,526,000
	삼산제일 "	388,000
	삼산 "	90,000
	제일 "	50,000
소계		2,054,000
군북·함안 지역	군북광산	851,000
	함안 "	507,000
	제일군북 "	110,000
소계		1,468,000
마광·창원 지역	구룡광산	205,000
	동성광산	396,000
	구산광산	203,000
	귀명광산	211,000
	백월광산	150,000
소계		1,165,000
동래·일광 지역	일광광산	1,525,000
	용호광산	200,000

철 마 광 산	250,000
소 계	1,975,000
총 계	6,662,000

6-2 광산별 생산실적

금반 조사지역내에 위치하고 있는 동광산으로서 팔자들이 조사 당시 가행되고 있거나 혹은 휴광중에 있는 광산일치라도 과거 생산설적이 조금이라도 했던 광산을 모두 대상으로 자료수집이 가능하였던 광산을 열거하면 표 2 와 같다.

즉 1963년부터 1970년사이의 8개년간에 있어 6개년간 이상 계속 생산설적을 나타내고 있는 광산은 마산—창원 지역에 있어 신촌, 구룡, 귀명 3개광산이고 군북—함안 지역에서는 함안, 군북, 제일군북 3개광산, 고성지역에서는 고성 1개광산뿐이며 동래—일광 지역에서는 일광, 용호, 2개광산으로서 총 22개 광산 중 9개광산에 불과하다. 그러나 마산—창원 지역에 있어서는 구룡, 귀명, 3개광산은 채광, 선광시설을 완비하고 가행중에 있는 광산이고 구산광산은 채광시설만을 현재 완비하고 가행중에 있는 광산으로 머지않아 선광시설을 갖출 계획을 수립하고 있어 이상 3개광산은 앞으로 생산설적을 계속 높일 것으로 추정되는 광산이다.

본 지역에 있어 신촌광산은 1964년부터 100톤내외의 적은 실적이지만 계속 꾸준히 작업하고 있는 광산으로 미루어 볼때 웅남 및 태화광산과 아울러 정밀조사 대상이 되는 광산으로 사료된다.

군북—함안 지역은 생산설적면으로 볼때도 함안, 군

북, 제일군북 3개광산이 1965년이후 꾸준한 생산량을 기록하고 있는 광산일 뿐 아니라, 이들 3개광산이 인접하여 밀집되어 있는 입지적 여건을 고려할 때 이들에 대한 종합개발 계획의 수립 필요성을 절실히 느끼는 바로서 이점은 시설활용 및 확장란에서 언급코 한다.

고성지역에 있어서는 고성광산 1개만이 1963년부터 매년 상당한 생산설적을 올리고 있으나 본 광산은 이미 노광(老礦)으로 거의 체진된 상태로서 1968년 이후 급속히 생산량이 줄어들고 있는데, 이는 정상작업의 한계를 벗어나 잔광 및 잔주처리를 하고 있는 실정이므로 조만간 폐광될 것으로 예상되는 광산이다. 그러나, 진흥, 삼산, 삼산제일, 제일광산 등은 최근의 탐광성과에 힘입어 채광 및 선광시설을 완비 내지 설치 중에 있어 앞으로는 계속 생산설적을 올릴수 있는 위치에 있는 광산으로 기대되는 바 큰 것이다.

동래—일광 지역에 있어서는 일광광산이 1969년부터 휴광상태에 있고, 용호광산만이 적은 양이지만 꾸준히 생산을 이어 오던중 1971년 하반기 이후 채광시설을 완비코 적극적인 탐광작업을 실시중에 있어 그 결과에 따라서는 선광시설까지도 계획중에 있는 기대되는 광산이다.

특히 본 동래—일광 지역에 있어서는 현재 선광시설을 갖추고 있는 광산은 하나도 없을 뿐 아니라, 용호광산외는 시설이 전무한채 휴광중에 있지만 일광및 철마광산은 광상의 탐광가치 및 규모가 확인된 광황으로 보아 광상자체는 앞으로의 개발 기업성이 충분한 광산으로 생각되는 광산이다.

표 2 광 산 별 생 산 실 적

(단위 : %)

지역명 \ 광산명	년도별	'63	'64	'65	'66	'67	'68	'68	'69	'70	계
마산— 창원지역	마산광산	279	56		33						368
	이산광산	531	45	125	325		155				1,181
	신촌광산	230	58	25	53	164	64	68	242		904
	구룡광산	45	59	93		20	367	1,280	3,808	4,920	10,592
	귀명광산			14	40	110	266	278	177	127	1,012
	구산광산						337	184	243	65	829
	웅남광산					131	52	3			186
	태화광산						7	81	24		112
소 계		855	390	290	423	314	1,348	1,890	4,320	5,354	15,184
군북— 함안지역	함안광산			38	61	303	518	227	370	212	1,829
	군북 "		259	850	1,080	1,710	2,672	3,266	5,815	5,551	21,203
	제일군북광산			500	680	872	490	531	183		3,256
	소 계		259	1,388	1,921	2,885	36,70	4,024	6,368	5,763	26,288

고성지역	고성광산	2,004	2,103	2,113	1,821	1,832	1,801	1,261	930		13,865
	창포광산			57	37	30	20				144
	인곡광산			31	144	75					250
	진홍광산					85	681	925	2,305	2,590	6,586
	부영광산						244	481	23		748
	삼산광산								30		30
	삼산제일광산							26	359	1,668	2,053
소 계		2,004	2,103	2,201	2,002	2,022	2,746	2,693	3,647	4,258	23,676
동래— 일광지역	일광광산	173	396	120	472	436	1,801				3,398
	기장광산		15	93	47						155
	용호광산	95	15	95	698	175	114	8	40		1,240
	철마광산					108	10	70	51		
	소 계	268	426	308	1,217	719	1,925	78	91		5,032
총 계 (22개광산)		3,127	3,178	4,187	5,563	5,940	9,689	8,685	14,426	15,375	70,170

표 3 장항제련소 동광석 매광 추세

년도	구분 매광량(Mt)	평균 품위 (%)			매광광산수	광산(%) 평균매광산	당 광석대(원)
		Cu	Au	Ag			
1962	10,154	5.5	5.0	348	30	338	5,303
1963	11,339	7.0	6.2	254	32	354	7,368
1964	12,621	4.3	6.0	262	33	383	8,928
1965	17,587	5.2	9.2	284	73	241	13,400
1966	16,612	6.0	11.0	288	103	164	21,355
1967	18,662	6.7	9.8	366	90	207	23,493
1968	16,581	6.5	7.7	309	83	200	26,172
※	8,444	28.7	36.7	124	—	—	110,210
1969	19,137	7.1	6.1	341	80	239	30,471
※	11,214	27.1	18.5	97	—	—	117,245
1970	27,312	7~8	—	—	—	—	—
※ 1970. 8	11,518	25.8	—	—	—	—	—
1971	22,754	7~8	—	—	49	464	33,868
※	14,365	28~30	—	—	—	—	—

※ 의 숫자는 수입 동광석임

6-3. 시설현황

금반 조사지역내에서 선정된 대상광산별 보유 시설 현황을 살펴봄에 있어 필자들은 현대 감각적인 기업으로의 광업을 운영함에 있어 기본이 되는 선광시설을 기준으로 언급코자 한다.

즉 기계선광시설을 갖추고 있을 경우 채광시설은 선결문제이기에, 또 생산의 극대화는 못 이루더라도 기업이운 추구와 효율의 확대를 꾀하기 위해서는 선광시설이 절대 필요한 것이기 때문이다.

이같은 시설현황을 검토함에 있어서도 필자들은 4개

지역별로 나누어 살펴 보고자 한다.

표 4에서 볼 수 있는 바와같이 각 조사지역별 가행 광산과 개발유망광산들의 시설현황을 보면

① 함안—군북 지역 : 현재 가행되고 있는 3개 유망 광산중 군북광산만이 일처리 용량 500톤이 선광시설을 갖추고 있을 뿐 함안광산과 제일군북광산은 채광시설만을 보유코 있어 선광은 수선(手選)에 의하여 행하여지고 있다.

② 마산—창원 지역 : 본 지역내 5개 대상광산중 구산광산만이 채광시설은 되어 있으나 선광시설이 없고

나머지 4개 광산은 모두 자가선광시설을 갖추고 있다. 즉 구룡광산이 100톤, 동성광산이 50톤, 귀명광산이 30톤, 백월광산이 30톤으로 총계 일처리 용량은 210톤에 이르고 있다.

③ 고성지역 : 본 지역내의 4개 대상광산은 모두 선광시설을 갖추고 있는데, 진홍광산이 일처리 용량 130톤, 제일광산이 30톤의 선광시설을 완비하고 있는 외에 현재 삼산제일(80톤), 삼산광산(100톤)은 시설도중에 있는데 이를 2개광산의 선광시설이 완공될 경우 고성지역의 총일처리 용량은 340톤에 이른다.

④ 동래-일광 지역 : 본 지역내에 위치하고 있는 동

광산중 현재 선광시설을 갖추고 있는 광산은 없으며 용호동광산만이 채광시설을 완비하고 탐광작업중에 있다.

즉 본 조사지역내에 있어 선광장을 보유하고 있는 광산수는 9개광산으로 삼산광산 및 삼산제일광산은 계획중에 있으나 이의 실현은 시간문제인 실정에 있어 포함시켰는데 이들의 일처리 총규모는 840톤이나 (백월, 삼산, 삼산제일광산 제외)이중 군북광산 및 구룡광산의 선광장이 금광품위 문제로 인한 공급량의 부족으로 정상가동을 못하고 있어 실제로는 570톤에 불과하다.

표 4

조사지역내 대상 광산별 시설현황

지역명 광 산 명 시설명	군북-함안지역			마산-창원지역				고 성 지 역				동래-일광지역				계 16개 광산
	군 북 광 산 (%/ D)	함 안 광 산 "	제 군 북 광 산 "	구 룡 광 산 "	동 성 광 산 "	귀 명 광 산 "	백 월 광 산 "	구 산 광 산 "	진 홍 광 산 "	제 일 광 산 "	삼 산 광 산 "	삼 산 제 일 광 산 "	일 광 광 산 "	용 호 광 산 "	철 마 광 산 "	양 산 광 산 호 광 산 "
선광시설용량 (KVA)	500	"	"	100	50	30	30	130	30	100	80					1,050
수전시설용량	22,000			22,000	22,000	3,330	3,300		3,300	3,300	3,300					
채광시설	완비	"	"	"	"	"	"	~	"	"	"	"	무	완비	무	"
가동상황	정상 가동 못함			정상 가동	"	"	휴 광	정상 가동	"	시설 중	"	휴 광	팀광 중	휴 광	시굴 작업	

6-4. 정부지원 수혜사항

우리나라의 광업 특히 일반금속광업계는 그 영세성으로 말미암아 대부분의 광산이 '62. 6. 12일 공포된 광업개발조성법에 의한 팀광 조성사업의 혜택에 크게 힘입어 개발되어 가고 있다.

일반광산에 대한 정부조성사업 내역은 시추탐광과 탐광항도 굴진외에 시설자금 용자의 3개부분으로서, 금반 조사지역내에 위치하고 동광산들이 차지한 조성내역을 살펴보면 다음과 같다.

6-4-1. 시추탐광

미개발광산에 있어 노두만이 확인된 광체나 개발광산의 일부광체 및 연장확인을 위한 팀광수단으로 시행되는 광상시추증 금반 조사지역내에 위치하고 있는 광상들을 대상으로 진행된 사업량은 표5와 같은데 이를 전국 동광상에 대한 사업량과 대비하여 본 것은 표6과 같다.

즉 1967년 6월 5일 대한광업진흥공사가 발족후 광업조성법에 의하여 실시된 광상시추사업중 금반 조사지역내 동광상을 대상으로 시행된 시추 미터수는 총 14,479m인데 이를 지역별로 보면 고성지역이 5개광산에 3,180m, 군북-함안지역이 2개 광산으로 2,550m 마산-창원지역이 6개광산에 8,049m 동래-일광지역

이 2개광산에 700m가 시행되어, 사업량의 순위로 보면 마산-창원지역(8,049m)이 으뜸이고 다음이 고성지역(3,180m)→군북-함안지역(2,550m)→동래-일광지역(700m)의 순으로 되며, 단위광산으로서는 구룡광산이 2,540m로서 첫째이고 삼산제일광산이 2,000m를 상회하며 제2위군(群)으로서 군북, 함안, 동성, 구산광산 등이 1,300~1,700m이고, 나머지 광산들은 제3위군으로서 200~600m를 차지하고 있다.

6-4-2. 팀광항도 굴진

광상의 팀광수단방법 중 항도굴진팀광사업은 실제로 광체의 발달상황 및 품위를 육안으로 확인함은 물론 광작업을 직접적으로 조성하는 팀광사업인 점에서 광업권자에게 직접적인 혜택을 주는 팀광사업이다.

1967년 광진발족후 실시된 팀광항도 굴진사업중 금반 조사지역내 동광상에 시행된 굴진미터수는 총 7,576m인데 이를 지역별로 보면 고성지역이 5개광산에 3,806m, 군북-함안지역이 군북 1개광산에 125m마산-창원지역이 5개광산에 3,553m, 동래-일광지역이 철마 1개광산에 92m가 시행되어 사업량의 순위로 보면 고성지역(3,806m)이 으뜸이고 다음이 마산-창원지역(3,553m)→군북-함안지역(125m)→동래-일광지역(92m)의 순으로 되며, 단위광산으로는 구룡광산이 2,234

표 5

조사지역내 동광산에 실시된 시추탐광 내역

지역명	광산명	년도별	'6 7	'6 8	'6 9	'7 0	'7 1	계
고성지역	진 흥 광 산						500	500
	삼 산 "		160					160
	삼산체일 "					1,410	600	2,010
	광 구 "					300		300
	체 일 "					270	600	870
	장 봉 "					210		210
소 계		160				2,190	1,700	4,050
군북— 합안지역	군 북 광 산			870	450			1,320
	함 안 광 산				450	780		1,230
	소 계			870	900	780		2,550
마산— 창원지역	마 산 광 산			270	180			450
	동 성 "			700	670			1,370
	구 통 "					1,040		2,540
	구 산 "						1,160	540
	승 통 "							690
	동 점 "						250	1,049
소 계				970	1,890	1,410	3,779	8,049
동래— 일광지역	일 광 광 산				250			250
	철 마 광 산				450			450
	소 계				700			700
	총 계	160	1,840	3,490	4,380	5,479		15,349

표 6 광산시추 대비표

년도	구분	대비사항		조사지역 내동광상 백분율(%)
		전국대상 동 광 상	조사지역 내동광상	
1967	광 산 수	—	—	
	시 추 공 수	—	—	
	심 도(m)	—	—	
1968	광 산 수	4	3	
	시 추 공 수	26	17	
	심 도(m)	4,280	1,840	43%
1969	광 산 수	11	7	
	시 추 공 수	47	26	
	심 도(m)	7,199	3,490	48.4%
1970	광 산 수	7	6	
	시 추 공 수	39	32	
	심 도(m)	4,710	4,110	87.2%
1971	광 산 수	15	6	
	시 추 공 수	64	44	
	심 도(m)	9,479	4,879	51.5%

합계	광 산 수	37	22
	시 추 공 수	176	119
	심 도(m)	25,668	14,319

m 첫째이고 다음이 진홍, 삼산, 삼산체일, 동성 광산이 80m~1,079m로 제 2위군(群)이며 나머지 광산은 200m미만으로 제 3위군에 속한다. (표 7. 8참조)

6-4-3. 광업자금 용자상황

광업자금이란 정부재정자금으로서 1962. 9. 12에 공포된 광업개발 조성법에 의거하여 민영광산의 개발을 촉진키 위해 광업권자에게 장기 저리이자로 대출해 주는 조성자금으로 현재 석탄광의 경우 1년거치(居置) 4년상환(탄자는 1년거치 5년상환)으로 넌7.5%의이자이고, 일반광산일 경우 1년거치 3년상환으로 이자는 넌 12%이며 운영자금일 경우 1년상환에 이자는 넌 18%를 받고 있는 것이다.

이같은 광업자금이 금반 조사지역내 동광산에 1962년부터 대출된 상황은 표 9와 같은데 이같은 광업자

표 7

조사지역내 동광상에 실시된 탐광항도 굴진내역

(단위 : m)

지역명	광산명	년도별	'6 7	'6 8	'6 9	'7 0	'7 1	계
고성지역	진홍광산			275	100	510	520	1,405
	부영"			128				128
	삼산"				560	519		1,079
	삼산제일"				480	574		1,054
	제일"					585	585	
	장봉"					140	140	
소 계			403	100	1,550	2,338	4,391	
군북— 함안지역	군북광산			125				125
	소 계			125				125
마산— 창원지역	구룡광산			343	725	636	530	2,234
	동성"				250		630	880
	구산"				150			150
	승통"				105		90	195
	백월"					94		94
	거제동부"							
소 계			343	725	1,235	1,250	3,553	
동래— 일광지역	철마광산					92		92
	소 계					92		92
총 계			871	825	2,877	3,588	8,161	

표 8 탐광항도 굴진량 대비표

구분	대비사항	전국대상 동광상	조사지역 내동광상	조사지역내 동광상의 백분율(%)
1967	시공량(m) 확보광량(%)	483 9,200	— —	
1968	시공량(m) 확보광량(%)	1,452 338,000	871 —	59.8
1969	시공량(m) 확보광량(%)	2,133 211,946	825 —	38.6
1970	시공량(m) 확보광량(%)	4,477 217,530	2,877 —	64.2
1971	시공량(m) 확보광량(%)	— —	3,003 —	

금의 대출로 말미암아 표 4에 표시된 바와같은 선광시설을 해당광산이 현재 갖추고 있는 것이다. 표 9의 용자광산중 부영광산만은 채광시설확충비로서 750만원이 대출 되었기에 현재 선광시설이 없으며 백월광산은

운영자금난으로 휴광중일뿐 그외는 모두 선광시설을 완비코 가동중에 있다.

7. 조사지역내 동광상 개발상의 문제점 및 그 대책

금반 조사지역내 동광상의 개발현황을 실제 현지답사로서 확인하고 기타 여러조사자료를 종합 정리하는 과정에서 집약되는 바의 개발부진 및 저해요인은 다음 4개항을 기술함으로서 살펴 볼 수 있다.

즉 탐광문제, 시설활용 및 확장문제 현지 기술지원 문제 및 매광대금의 효율적인 징금방안문제 등으로 요약된다.

상기 4개 사항중 필자들은 전자의 2개사항에 대해서는 각 지역별로 그 특성을 감안하여 언급하고, 후자의 2개항은 본 지역에만 국한된 내용이 아닌 일반적 인 관점에서 기술코자 한다.

7-1 탐광문제

광상의 탐광작업은 그 방법의 종류여하를 막론하고 광황파악이나 품위 및 매장량을 확인하는 것으로 이는

표 9

조사지역내 재정자금 웅자 상황

지역명	광산명	년도별	'62~'66	'6 7	'6 8	'6 9	'7 0	'7 1	
			'62~'66	'6 7	'6 8	'6 9	'7 0	'7 1	
마산— 창원지역	이 산 광 산	2,870							2,870
	마 산 "	2,300							2,300
	백 월 "	1,100							1,100
	구 룡 "			8,200	13,100	46,900	10,820	79,120	
	동 성 "						31,800	31,800	
소 계		6,270		8,200	13,100	46,900	42,620	117,090	
군북— 함안지역	군 북 광 산		20,500	30,000	22,500	2,500	17,200	92,700	
	소 계		20,500	30,000	22,500	2,500	17,200	92,700	
고성지역	진 흥 광 산			14,000	24,000				38,000
	부 영 "				7,500				7,500
	제 일 "				15,000				15,000
	삼산제일 "					34,380	5,120	39,500	
	소 계			14,000	46,500	34,380	5,120	100,000	
총 계		6,270	20,500	52,200	82,100	83,780	64,940	309,790	

모든 시설투자 이전에 시행되어야 하며 따라서 이들 탐광결과의 종합적인 자료가 기업성 검토에 충분히 반영되어야 한다. 나아가서 증자 및 시설확장의 결정에 있어서는 그 검토과정에 있어 가장 기본자료가 되어야 함에도 불구하고 금반 조사지역내 기 시설투자된 각 광산에 있어서도 이점 반드시 시행되어 있지 않음은 안타까운 일이다.

현재 본 지역의 광산에 대한 탐광사업은 주로 광진에 의한 시추 및 항도굴진탐광에 의하여 이루어지고 있다.

7-1-1. 시추탐광

본 지역내 동광산에 실시된 시추탐광내용은 표 5와 같은데 이로서 금반 조사지역내 삼산제일광산, 군북광산, 함안광산, 동성광산, 구룡광산, 구산광산 등은 광상화인 및 광체광황파악은 물론 광량확보를 꾀할 수 있는 계기가 되어 큰 성과를 보고 있으나 한편 다수의 광체가 분산된 광상으로서 여러조 발달하고 있는 진흥광산 및 철마광산과 stock work의 독특한 광상형을 갖고 있는 일광광산 등에 대한 시추탐광량은 광상의 규모나 수에 비하여 너무 미약하고 미온적이며 단편적인 시추탐광에 그치고만 느낌이 없지 않아 앞으로 이들 광산에 대한 시추탐광을 보다 능동적으로 정밀조사에 근거한 집중적이며 과감한, 체계있는 시추계획을 수립하여 실시할 것을 제언하는 바이다. 그리고 표 6의 대비표에서 밝혀지는 바와같이 금반 조사지역내 동광상이 차지하는 광상시추사업의 비중은 1968년도에 43%,

1969년도에 48.4%, 1970년도에 87.2%, 1971년도에 51.5%로서 1971년도를 제외하면 매년 증가하였을 뿐 아니라 큰 비중을 차지하고 있음을 볼 때, 앞으로 동광상의 개발과 이에 따른 동광석 증산을 목적한 시추탐광사업은 필자들이 편의상 구분한 4개 지역별 대상광상은 물론 미개발 대상광상(표 9 참조)들을 중점적으로 다루어 집중적이고 일관성있으며 계획성있는 광상시추를 실시함이 무엇보다 바람직하고 효과있는 탐광사업으로 사료하는 바이다.

7-1-2. 항도굴진탐광

본 지역 동광산에 실시된 항도굴진 탐광내역은 표 7 및 표 8과 같은데 이로써 금반 조사지역내 진흥, 삼산제일, 구룡, 동성광산 등은 광황 및 품위확인과 아울러 광량확보에 기여를 하였다. 그러나 군북광산의 경우 1968년도의 125m밖에 시공량이 없는 점은 광상의 수나 광체의 규모 및 시추탐광량 1,320m와 대비해 볼 때 너무나 미약한 것으로 생각되며 또 진흥광산 경우 시추탐광량은 500m에 불과한데 탐광항도 굴진량은 1,405m인 점을 감안한다면 본 지역에 있어 시추탐광사업과 탐광항도 굴진사업이 서로 균형잡힌 일관된 계획밀리에 실시될 것으로는 보기 힘든 경우가 있는 점을 지적하며, 아울러 탐광항도 굴진사업도 면밀한 정밀조사자료와 시추탐광 자료가 심문 반영된 일관성있는 계획하에 실시하여 광황파악과 아울러 효율적인 광량확보에 기여 할 수 있게 되길 아쉬움속에 바라는 바이다. 본 조사지역내에 부존되어 있는 광산을 그들의 현황에

의거(표 4 참조) 몇개 유형별로 나누어서 앞으로의 탐광면을 기술코자 한다.

가). 기 시설투자가 되어 채광, 선광시설을 구비하고 가동중인 광산들의 탐광.

본항에 속하는 광산은 채광시설의 완비는 물론 일정 규모의 선광시설을 갖추고 있는 광산들이므로 기존 시설의 심분활용과 정상가동을 위한 광량확보에 역점을 둔 탐광작업이 강조되는 광산들이다.

① 구룡광산 : 탐광작업 선행으로 광량확보후 시설장성이 되었어야 옳았을 것이나 그렇지 못하여 현재 기준품위를 유지한 급광량의 위험을 받고 있을 뿐 아니라 일처리 100톤규모의 선광장을 정상적으로 완전 가동치 못하고 있는 실정에 있다.

따라서 고암 1,2호맥의 심부광체 탐광 및 채광을 위한 수향 및 연맥항도굴진이 필요하며 아울러 시추결과 파악된 사곡맥과 전곡맥의 광량확보와 채광을 위한 항도굴진 탐광이 무엇보다도 시급한 광산이다.

② 동성광산 : 기 시추탐광결과 확인된 1,2호맥의 실광량 확보를 위한 심부로의 항도굴진 탐광이 시급하다.

③ 귀명광산 : 이제까지 개발된 광체의 심부항도 탐광은 물론 71년도 시추탐광결과 차액확인된 본맥이 아닌 타광체의 항도굴진 탐광이 시급하다.

④ 군북광산 : 전술한 항도굴진 탐광란에서도 언급하였듯이 광상의 수나 그 규모에 비하여 항도굴진 탐광량은 1968년도 125개뿐인 점은 너무나 미온적인 탐광량에 속한다. 따라서 앞으로 본 광산에 대하여는 시추 탐광보다는 항도굴진 탐광이 바람직한 수단으로 사료되는 바 즉 주맥 및 대신맥의 하부탐광 확인은 물론 광량확보를 위한 수향과 수평향 굴진이 필요하며 또 주맥의 상반측 및 대신맥의 하반측에 평행맥으로 발달이 예견되는 지맥 탐광을 위한 하 3번향에서의 대질향 굴진이 필요한 것으로 사료된다.

⑤ 제일광산 : 주맥의 본항(Main Level) 하부탐광 및 본항 연장굴진이 필요한데 시추탐광을 실시한다면 본항에서의 심부광체 확인을 위한 항내시추가 효과적일 것으로 사료된다. 그의 주맥 서쪽에 발달된 2개조의 여타맥에 대한 탐광과 주맥 남쪽 연장선상의 능넘어구 채굴적맥의 탐광이 요망된다.

⑥ 진홍광산 : 본 광산은 넓은 범위에 걸쳐 상호 원거리에 위치한 20여조의 분산된 광체로서 구성되어 있는 입지적 특성인 단점은 고려할 때 당연히 광산별 탐광 우선순위에 따른 광체별 단계적이고 집중적인 탐광작업을 실시하여 탐광효율의 극대화를 꾀했어야 함에도 불구하고 이제까지는 단시일내에 거의 동시적인 탐광작업을 분산되어 있는 작업장 별 또 부존되어 있는

각 광체별로 단계적이 아닐뿐 아니라 집중적이 못되는 방식으로 산발적으로 실시한 까닭에 1971년 말 현재 시추 500m와 항도굴진 1400여m를 실시한 탐광량에 비하여 광량확보면에서 볼 때 그 효과는 바람직한 것이 못되는 실정이다. 따라서 앞으로는 이제까지의 시추 및 항도굴진사업으로 확인된 광황에 근거한 기타 광체들의 탐광에 집중하여 실시할 것을 제의하는 바이다. 즉 이당지구의 덕성향맥 하부광체, 성지지구의 성지본맥 심부광체와 장성 1호항내 45m지점에서 차액된 평행 맥의 연장과 하부광체, 봉화산지역의 군령포맥의 하부광체와 5호맥의 하부광체를 대상으로 한 시추탐광과 그 결과에 따른 수향 및 수평향 굴진탐광에 주력하여 가치광량 확보에 박차를 가함이 바람직한 것으로 제의하는 바이다.

⑦ 백월광산 : 현재 자금난으로 휴광중에 있으나 앞으로 백월지구내의 1호맥 하부 및 연장 확인과 아울러 지표노두로서 확인되어 있는 2,3맥의 심부 및 연장 확인 시추탐광과 그에 따른 항도굴진 탐광이 요망된다.

이외에 봉곡지구의 봉곡맥 및 은곡지구의 은곡맥에 대한 심부광체 확인 시추탐광과 그에 따른 항도굴진 탐광이 필요한 것으로 생각된다.

나). 채광시설만을 구비하고 가동중인 광산의 탐광..
금반 조사지역내에 위치하고 있는 광산중 본항에 속하는 광산들은 채광작업은 기계화되었으나 선광시설은 없어 수선정광을 생산하고 있는 광산들로서 앞으로 계획성 있는 적극적인 탐광을 실시하여 광량확보와 아울러 선광시설을 갖추어서 이제까지의 고식적인 작업을 지양하고 채광 및 선광작업이 기계화된 일관작업 체제로서 가행되어 생산증대를 꾀하여야 할 광산들이다. 따라서 광업권자는 물론 광진의 탐광을 위한 개발조성사업도 보다 능동적이고 적극적이어야 할 것으로 본다.

① 제일군북광산 : 본 광산에 있어 맥 발달 및 광황이 제일 양호할 뿐 아니라 심부로의 광체발달상황이 점점 좋아지고 있는 제 5호맥 및 5호맥에서 분기되어나온 6호맥의 하부광체 탐광이 전연되어 있지 않으므로 이에 대한 시추나 수향에 의한 광량확인의 탐광기대가 큰 광산이다.

② 함안광산 : (1) 단세대질향 굴진결과 차액된 5개조맥이 하부광체 광황을 확인하기 위한 시추탐광이 필요한데 또 다른 방법으로는 단세향보다 하위 항도인 “-45m항”을 보수하여 S80°E방향으로 약 700m의 대질향을 굴진하는 방법도 있으므로 이를 제의한다.

(2) 둔덕항 2호맥의 북막장에서 남곡항맥의 하부를 향한 약 300m의 대질향 굴진이 요망된다. 이같은 굴진은 남곡 북곡맥의 탐광항도로서의 의미를 갖일뿐

만 아니라 시공완료후에는 주요 운반항도로서도 큰 역할을 할 것으로 생각되기 때문이다.

(d) 오곡항, 둔덕항, 길곡항맥의 하부광체 탐광을 위한 시추나 항도굴진 탐광이 요망된다.

③ 구산광산 : 1970년~71년도에 광진에서 실시한 1,700m의 시추탐광 결과 7개조의 맥 중 1, 2, 4호맥의 광황이 양호함이 파악되어 이들 3개맥의 항도굴진 탐광이 필요한 실정인데, 항도굴진 탐광량은 1970년도 광진의 150m밖엔 없으므로 앞으로는 1700m 시추결과 알려진 1, 2, 4호맥의 연장 및 하부광체에 대한 항도굴진 탐광으로 품위 및 광량 확보가 시급하며 기대되는 광산이다.

④ 부영광산 : 거의 자기자금으로 탐광항도가 굴진되어 있는 본 광산은 (광진 KOMEPE항도 굴진량은 1968년도 128m뿐임) 그간의 탐광결과 전맥 및 원맥의 광황이 확인되었을 뿐 아니라 광량의 확보를 꾀하였으나 이제까지는 수평항도 굴진으로의 항도굴진이 있으므로 앞으로는 확인된 전맥 및 원맥의 심부광체 확인을 위한 시추탐광이나 수향굴진 작업이 요망되는 광산으로 탐광이 기대되는 광산이다.

⑤ 용호광산 : 현재 2호맥 연장부 및 5호맥에 대한 시추탐사(750m 4개공)와 항도굴진 탐광(520m)을 실시하고 있는 광산으로 탐광결과가 기대되는 광산이다. 앞으로 본 광산에 있어서의 탐광은 현 5호맥 30m 수향의 계속 하부개설을 위한 심부광체 탐광 및 운반을 위한 수향굴진과 아울러 2호맥 기체광 부광대의 심부광체 탐광의 실시가 바람직한 것으로 생각된다. 2호맥의 확인 부광대는 과거 수굴 및 수선에 의한 고품위 대단을 채광한 채, 최하부항도 아래로 계속 발달하는 저품위 광체의 광황확인 탐광은 전연 실시해보지 않은 채 작업을 중지하여, 현재 침수되어 있으므로 현재 실시중인 탐광결과에 따른 앞으로의 선광장 시설계획을 꾀하고 있는 당광산의 광량확보면에서 볼 때, 2호항기 채광대상이었던 부광대내의 잔유 저품위 광석과 그 심부광체 확인 탐광은 무엇보다도 지름길인 것으로 생각되기 때문이다.

다) 제반 조사결과 휴광중이나 개발가치가 인정되는 광산의 탐광.

금반 조사지역에 있어 현재는 휴광중일 뿐 아니라 시설이 전무한 광산이지만 과거 생산실적이나 조사자료 즉 지질광상조사, 전탐조사, 시추조사 등의 자료를 검토해 볼 때 현광업권자의 개발능력 문제를 떠나 광상자체로서는 충분히 탐광 및 개발 대상이 되는 것으로 사료되는 몇몇 광산들의 탐광면을 언급코자 한다.

① 일광광산 : 현 5번항 하부광체에 대한 정밀조사

가 요망될 뿐 아니라 사항이나 수향 및 수평항의 항도굴진 탐광에 따른 품위 변화와 가체광량 확보가 필요한 것으로 사료된다.

본 광산은 광상 자체의 "capacity" 및 개발가치는 일반적으로 인정받고 있으나 이에 비해 광상의 조사자료는 너무 빈약한 광산으로 대두되고 있는 광산이므로, 앞으로는 본 광산에 대해 능동적인 탐광활동을 광업자는 물론 각 조사기관에서도 실시하여 정확한 경밀조사자료에 의한 기업성 및 적정 시설규모를 파악하여야 할 광산임을 강조하는 바이다.

② 철마광산 : 현재 휴광일 뿐 아니라 시설 전무한 광산이나 기 굴진탐광항도에 의한 항내 광황파악 및 1968년 9월 국립지질조사소에서 실시한 전탐(S.P조사) 결과 광상자체의 탐광가치 및 기업성 이인정되는 광산이다. 앞으로 본 광산은 1970년 4월 광진조사로서 추천받은 본항의 25m수향 및 수평항 130m와 동(銅)항의 수향 25m 및 수평항 120m의 탐광굴진중 동(銅)항의 수향 25m 및 수평항 67m정도 밖에 굴진하지 못하고 휴광중에 있으므로 상기 항도굴진의 원공과 아울러 전탐결과 추천된 5개공 510m의 시추탐광의 실시가 요망되는 광산임을 지적 해야 하는 바이다.

③ 양산 97, 98호 광산 : 현재 수굴에 의해 탐광중인 광산으로, 확인되어 있는 1, 2, 3호 맥의 3개조 광맥에 대한 항도굴진탐광이 요망된다.

④ 덕동광산 : 굴진하다 중단되어 있는 하부항도 굴진탐광의 계속작업이 필요하며, 앞으로 지표 전탐조사를 실시 그 결과에 따른 시추탐광이 바람직한 광산이다.

⑤ 금정산지역 : 금정산을 중심한 지역으로 본역에는 수개조의 금속광맥이 확인되거나 금정산광산단이 약간 탐광되어 있을 뿐 여타맥은 전연 탐광되지 않은 미개발 상태로 방치되어 있다. 따라서 이 지역에 있어 지표노두를 중심한 전탐조사를 실시하여 시추탐사 요망지역을 우선 선정하여 볼 필요성을 결실히 느끼는 바이다.

이상 언급 바는 필자들의 현지조사 자료에 의한 현실적이고 실제적인 면에서의 각 광산 탐광면을 기술한 것인데 이에 첨가하여 참고자료로서 대한광업진흥공사의 6개광종 종합개발계획서 중 동광개발계획에 의거한 금반 조사지역내 동광산의 광산별 년도별 탐광계획 내역을 보면 표 10과 같다.

즉 표 10의 광산별 년 항도굴진 및 시추탐광량을 보면 10개광산에 년 시추량이 13,800m이고 항도굴진량이 14,750m로서 필자들의 견해로 볼 때 어느정도 성과를 거둘수 있는 탐광량으로 사료되는바 그 실행에 있어 보다 치밀한 조사자료에 근거한 계획하에 실시될

것과, 또 이에 못지 않게 진행과정에 있어서도 수시로 확인되는 광황에 따른 기술적인 적절한 조치 및 그 최

종결과 해석 및 검토에 있어서도 면밀한 종합검토가 반드시 수반되길 바라는 바이다.

표 10

탐광굴진 계획내역 (72~76년 사이)

단위 : m

광산명 탐광방법	지역명 군북— 함안지역	마산—창원지역				고성지역			동래— 일광지역	계
		군 북 광 산	함 안 광 산	구 통	동 성	구 산	귀 명	진 홍	삼 산	
년 시 추 탐 광 량	1,500 2,000	1,000	600	600	1,000	4,000	1,000	600	1,500	13,800
년 탐 광 굴 진 량	2,800 1,200	1,200	800			3,000	1,200	500		13,600
년 수 향 굴 진 량	60 60	60	30	30	30	90	60	50	60	530
년 기간향도굴진량	200 60	60	30	30	30	60	60	30	60	620

7-2. 시설활용 및 확장문제

금반 조사지역에 위치하고 있는 광산중 지역별 대상 광산들의 시설현황은 전술한 바 있어, 앞으로 본 지역 동광산들의 의욕적인 개발을 유발하고 생산의 극대화를 피하기 위한 방안의 하나로서, 다음에 열거하는 몇 가지 관점에 입각하여 필자들이 임의로 정한 지역별 대상광산의 시설활용 및 확장문제를 종합적으로 검토 시술코자 한다. 즉

가) 본 지역의 동광상들이 그 성인 및 산상에 있어 대부분 유사할 뿐 아니라 4개지역별 대상광산들이 가까운 거리에 밀집하여 있는 점.

나) 현재 선광시설을 구비하고 있는 광산들에 있어 서도 시설전 마땅히 선행되었어야 할 탐광부족으로 말미암아 확보광량의 미흡을 절감하고 있을 뿐 아니라 광석의 특성이나 절에 의한 품위나 선광효율의 사전 충분한 기술검토를 실시하지 않은채 선광장이 신설되었거나 확장된 점.

다) 필자들이 지역별 대상광산으로 선정한 광산중 현재 휴광중인 광산은 물론 가행중에 있는 광산들의 광업권자도 경제적인 능력이 충분치 못할 뿐 아니라 자본의 영세성으로 말미암아 아직 탐광 및 개발의 손이 미치지 못한 광산들이 본 지역에 많은 점.

이상 열거한 몇 가지점에 입각하여 볼때, 본 지역에 있어 앞으로는 우선 현재 선광장시설을 계획추진중에 있는 것을 제외하고는 무리하게 선광장시설을 할필요는 없다고 본다.

이 보다는 오히려 현재의 과잉시설과 입지조건상 조업도가 낮은 기존선광시설을 인정된 군소광산들의 위탁선광장으로 활용할 수 있도록 정책적, 제도적으로 모색 지원해줌이 무엇보다도 요망된다.

즉 필자들이 편의상 정한 4개 지역별 현재 보유선광장 시설규모 및 그 전망을 검토해 보면.

① 군북—함안지역: 본 지역에 있어 대상광산은 3개광산(군북, 함안, 제일군북광산)이나 이중 선광시설을 구비한 광산은 군북광산 뿐으로 채광 및 수전시설을 원비하고 있으며, 일처리용량 500톤인데 그의 함안 및 제일 군북광산은 채광시설만을 구비하고 수선(手選)에 의한 정광을 생산하고 있다. 그러나 군북광산의 경우 현재까지의 탐광결과 확보되어 있는 광량으로서는 일처리 적정규모가 250톤 정도로서 사료되므로 현재 나머지 250톤에 상당하는 선광시설은 유휴용량으로 남아 돌아 정상가동을 못하고 있는 실정에 있다. 물론 일처리 500톤 선광장으로 확장시 대상광량으로 삼았던 과거 채광시 버려두었던 저품위 잔광량(Cu:1.8%인 50만톤)은 기체 잔광량이기 때문에 그 부존율이 불안전 할 뿐 아니라 채광기술상 그 실수율도 미지수인데다가 보안상 불안하며 품위도 가변적(加變的)인 요소가 충분함으로 마땅히 시설확장전 이에 대한 충분한 기술적 연구검토가 이뤄졌어야 했으나 그렇지 못하여 현재 실제 선광장에 급광량으로서 공급되지 못하고 있음에 비추어 볼 때, 앞으로 계속 이 잔광량에 대한 기술검토를 조속히 실시하여야만 하겠으나 현지점에서는 어디까지나 이 잔광량은 부차적, 가외적(副次的, 加外的)인 가치만을 부가인정하는 것이 타당하기 때문이다.

따라서 본 군북—함안 지역에 있어서는 함안광산과 제일군북광산이 군북광산에 인접하여 있을 뿐 아니라 그 개발가치가 인정되고 채광시설만이 원비되어 있음을 감안할 때, 현재 군북광산의 선광시설중 과잉용량의 유휴시설을 이들 3개광산의 위탁선광장으로 활용 토록함이 현시점에서 본 지역 4개 대광산의 종합적인

조업계통간의 균형화와 안정화 작업을 성취시킬 수 있는 방안으로서 바람직하여 제의하는 바이다.

따라서 본 지역내 동광산의 선광장신설이나 확장문제는 상기한 3개 광산의 종합개발 방안이 성취되어 일련의 원활한 조업이 우선 선광계통을 중심으로 한 조직적 계열화가 이뤄지고난 후, 그간의 각 광산별 집중 이적과 과감한 탐광결과를 충분히 검토하여 결정되어야만 할 것으로 본다.

② 마산—창원지역 : 본 지역의 대상광산 5개(구룡, 동성, 귀명, 구산, 백월광산)중 구산광산만이 시설 계획중에 있을 뿐 나머지 4개 광산은 모두 자가수전시설을 갖추고 있어, 본역의 일처리 총시설규모는 220톤이나 백월광산이 현재 휴광중에 있어 실제 가동시설용량은 190톤인데, 동성광산이 현 시설규모 60톤에서 100톤으로의 증설계획을 추진하여 실행단계에 있으므로 조만간 본 지역의 가동 일처리 시설규모는 230톤에 이를 단계에 있다.

본 지역에 있어서도 구룡광산 및 백월광산은 시설규모에 비하여 탐광이 앞서지 못하여 현재 구룡광산의 경우 급광량의 위협을 받고 있을 뿐 아니라, 백월광산은 운영자금난에 광량확보 문제까지 겹쳐서 현재 휴광중에 있지만 자가수전시설 및 선광장(일처리 30톤)을 모두 갖추고 있는 실정에 있어 우선 이들 2개광산의 문제점 타개책이 본 지역의 급선무인 것으로 대두되고 있다.

본 지역의 5개 대상광산을 다시 소단위지역으로 나누어 보면 구룡광산과 백월광산, 동성광산과 구산광산, 귀명광산의 3개군(群)으로 볼 수 있는데 이에 미개발 광산을 첨가해 보면 구룡광산과 백월광산군에 신촌광산을 동성광산과 구산광산중에 진해 87호 및 96호와 구산 인접광구인 진해 133, 134호 광구를, 귀명광산에 청암광산과 동첨광산을 첨가하여 앞으로의 종합적인 조사 탐광 및 개발계획을 수립, 지원방향을 설정하여 불이 소탕스러운 것으로 사료되는 바이다.

③ 고성지역 : 본 지역내 4개 대상광산중 진홍광산과 제일광산은 이미 선광시설을 완공 가동중에 있고 삼산광산과 삼산제일광산은 신설계획을 추진중에 있으나 조만간 완공될 단계에 있어 이를 합한 일처리 총 시설규모는 340톤에 이른다.

또한 3개 광산은(제일, 삼산, 삼산제일광산) 모두 자가시설을 완비하고 있는데 비해 본 지역의 최대 선광시설을 갖추고 있는 진홍광산만은 5개소의 분산된 작업장을 갖고 있는 악조건 외에 또 자가발전 시스템에 의존한 운영방식으로 말미암아 원가고(原價高)의 치명적 요인이 되는 비합리적인 경영체제를 갖고 있다. 뿐

만 아니라 진홍광산 삼산광산, 삼산제일광산, 제일광산의 4개광산은 위치상 아주 근접해 있는 입지적 호조건(好條件) 외에도 진홍광산이 자금난에 더하여 분산되어 있는 작업장에서 오는 애로와 이제까지의 무계획적이며 비합리적인 운영으로 말미암아 초래된 탐광부진과 광량확보 부족으로 그 전망이 밝지 못하고, 또 제일광산 역시 시설후 탐광에서 오는 경영의 모순을 절감하고 있는 점을 감안할 때, 이들 광산을 1개 소단위군(郡)으로 묶어 광산별 자가 채광시설로서 선광만을 단일의 공동선광장을 이용토록 하는 종합개발계획 실천이 보다 바람직한 것으로 사료되어 제의하는 바이다.

따라서 실행단계에 놓여 있는 삼산광산만의 일처리 100톤 선광장 및 삼산제일광산의 80톤 선광장 신설 또한 이들 4개 밀집광산지대의 종합개발실천에서 오는 효과면과 비교해 볼 때, 해당 광산개발은 물론 지역사회개발과 국가적 안목에서 후자의 효과를 능가할 수 없을 것으로 본다.

이상 언급한 바를 종합해 볼 때 본 고성에 있어서도 앞으로의 광산별 선광장 신설 내지 확장문제는 전술한 바의 각광산별 탐광작업을 선행시켜서 현 보유시설의 정상가동을 꾀함과 아울러 본역내 미개발광산 즉 금정산지역 및 진동 137호광구 등의 기타 지역 정밀조사후 종합적인 전체 안목에서 거론되어야 합리적일 것으로 본다.

그리고 현시점에서의 당면문제 해결로서는 우선 진홍광산의 수전시설 완비에 지원효과 뿐만 아니라 수익성이 클 것으로 보아 제의하며, 진홍 삼산 삼산제일, 제일광산에 대한 광량확보를 위하여 집중적이고 능동적인 항도굴진 탐광을 광업권자는 물론 조성기관에 제의하는 바다.

④ 동래—일광지역 : 본 지역내의 4개 대상광산(일광, 용호, 철마, 양산 97, 98호광구)은 모두 선광시설을 갖추고 있지 않을 뿐 아니라, 채광시설도 용호광산외에는 전무하다.

따라서 일광광산과 철마광산은 휴광중에 있고 양산 97, 98호 광구는 수굴(手掘)에 의한 고식적인 탐광작업을 하고 있는 실정에 있다. 그러나 현재 용호광산이 채광시설을 완비하고 광전에 의한 적극적인 탐광작업을 실시하고 있어 그 결과가 기대될 뿐 아니라 일광광산 및 철마광산이 휴광중에 있지만 광상 자체는 그간의 조사탐광결과 개발가치성이 인정되고 있고 양산 97, 98호 광구내의 광상 또한 앞으로의 정밀조사 가치가 평가되고 있는 점 외에 이들 4개 대상광산의 입지조건이 양호한 점 등을 감안할 때 앞으로 본 지역내 광산의 선광장 신설에 있어서는 광업권자는 물론 조사담당 및

조성기관은 이들 4개 대상광산을 중심한 종합적이고 장기안목적인 일관성 있는 개발방안을 적극 추진하여 타 지역에서의 시행착오를 전철하지 않는 경영 및 개발에 있어 합리적이고 조직적인 계열화가 성취될 수 있도록 선도하고 지원하는 것이 바람직함을 강조하는 바이다.

참고로 금반 조사지역내 현존 선풍시설이 정상가동될 경우 그 수급상황을 검토해보면 다음과 같다.

- i) 기준선광시설 용량 : 1,060㎘/day
- ii) 월가동일수 : 25day
- iii) 급광품위 : 1.5% Cu
- iv) 선광실수율 : 85%
- v) 따라서 년 조광처리량 : 318,000㎘(1060×25)

×12)

$$\text{vi) 년 정광생산량} : 29,000\%(\text{Cu}:14\%) \quad 318,000 \\ \times \frac{85}{100} \times \frac{15}{100} \times \frac{14}{100})$$

즉 1961년도 장항제련소 매광량이 22,754㎘(Cu:7~8%)인 것을 참고한다면 금반조사지역내 기준선광시설 보유광산만이 정상가동한다면 타지역의 동광산을 제외 하더라도 1971년도 장항 매광실적을 5,000여톤이상 상회하는 정광량이 생산될 뿐 아니라 정광품위도 배(倍)나되는 광석으로서 장항제련소에 매광이 가능하다는 결론이 나오는 선광시설용량을 금반 조사지역내 광산들이 보유하고 있는 것이다.

표 11

6개 광종개발 계획서상의 본 지역내 대상광산별, 년도별 선광시설 중설계획내역

단위 : ㎘/day

광 산 명 칭 기 준 설 년 도 설 명	지역명	군북— 합안지역		마산—창원지역			고성지역			동래— 일광지역			총계
		군 북	합 안	구 통	동	귀	구	백	진	삼	삼	제	
		광 산	제 일	광 산	성	명	산	월	홍	산	살	산	
		500		100	60	30	30	130	100	80	30		160㎘/day
선광시설	72	100		50	50			50		200			450
	73					50		50					100
	74									80			80
	75	200	100			50				200			550
	76					100		200					300
소계		200	200	150	50	100	250	50	80	400			1,480
총계		700	200	100	210	80	100	30	380	150	160	30	400
													2540㎘/day

7-3. 기술지원 문제

오늘날 한국의 광업경영이 합리적으로 운영되고 있다고만 볼 수 없는 상황에서 필자들이 금반 조사지역내 각 광산을 현지답사로서 두루 살펴 볼 때 특히 현장에 있어서의 기술분야의 두드러진 개선해야 할 점이 한 두 가지가 아니었음을 통감하였다.

즉 금반 조사지역내에 있는 동광산중 몇몇 광산은 전문지식을 갖춘 광산기술자가 전혀 없는 채 가행되고 있을 뿐 아니라, 조사자료에 근거하지 않은 육감이나 직감에 의한 탐광작업을 하고 있고 따라서 시행착오적인 기술관리로 원가고의 요인을 조장하고 있으며 특히 조업 각 분야간의 균형있는 관리가 고려되어 있지 않아 조화를 이루지 못하고 있음으로서 심지어는 광산을 도산지경에 까지 몰아가고 있는 실례가 있었다.

환연하여 광산경영 규모가 날로 비대해져감에 비례하여 고도의 기술진이 보다 요구됨이 당연한 것인데

본 지역 광산들은 의외로 기술경시 풍조에 물들어가고 있는 것으로 보이는 일면이 없지 않았다.

따라서 이같은 일면이 엿보이는 본 지역광산의 자가 탐광, 채광, 선광부부의 조업효율 검토에 의한 개선점은 물론 조성기관에 의한 지원광산의 지원효과 증대와 아울러 조성업무의 효율 극대화를 위하여 기술관리상의 지도와 조언은 반드시 필요한 것임을 강조하는 바이다.

즉 광업개발 조성법에 의하여 혜택을 입고 있는 지원광산에 대하여는 기술지도반을 구성하여 능동적이며 정기적으로 순회하면서 그때 그때의 적절한 기술지도를 실시하여 가급적 시행착오 및 무모한 제작업을 방지하여 기술관리상 보다 합리적인 경영을 모색토록하는 방안을 제도적으로 강구해줄 것을 제의하는 바이다.

이같은 목적의 순회기술 지도반은 지질, 채광, 선광 3개 부문의 유능한 기술진으로 편성 특히 탐광분야와

선광분야에 기술지원이 효과적으로 실행되도록 지도와 조언을 적시에 하여야 할 것으로 본다.

7-4. 장항제련소 광석대금의 효율적인 지급 방안 문제

전술한 제 문제점의 해결도 시급하고 중요한 사항이나 이에 못지 않게 장항제련소의 광석대금 체불로 인한 해당광산의 운영자금난의 해소 문제도 실체적인 생산활동과 광산개발에 직접적인 영향을 미치는 요소이므로 이에 대한 해결 방안의 강구는 현실적인 면에서 불 때 무엇보다지도 급하고 긴요한 사항인 것으로 생각된다.

이 문제는 비단 금반 조사지역내 동광산에만 국한되는 사항은 아니겠으나 특히 동광석의 해외 수출이 법적으로 금지되어 있어 장항제련소가 유일한 판매처이고 또 금반 조사지역내 동자원이 차지하는 비중이 전국의 60% 이상을 차지하고 있는 막중함에 비추어 볼 때 이 지역을 조사연구한 필자들이 언급치 않을 수 없어 다음의 방안을 제시하는 바이다.

현재 광업조성업무를 전담하고 있는 유일한 기관이 대한광업진흥공사 이므로 필자들은 이점을 십분고려하여 이에 장항제련소 및 매광업자의 3자 사이에서 모색되는 최선의 방안을 강구토록 하였다.

즉 제련소는 매광광석의 정량과 품위확인이 되는 즉시 광석대금에 해당되는 액면금액의 어음을 해당 매광자에게 발행하고, 광진을 광업권자로 부터 그 어음을 채권 양도 형식으로 인수하여 그 어음을 담보로 한 낮은 이자의 운영자금용자를 매광업자에게 한다. 이 경우 어음담보로 지급된 광진으로부터의 용자금의 이자지급책임은 어음에 기재된 적당한 결재기일후에는 어음 발행자인 제련소가 지도록 한다. 단 제련소가 매광자에게 발행한 어음을 반드시 제련소와 광진 이외에는 사용할 수 없는 것이 되도록 하여야 한다.

상기 방안이 제도적, 행정적으로 강구된다면 결과적으로는 광진이 제련소를 대신하여 매광대금을 매광자에게 지불하게 되는 것으로, 광진은 안전하고 단기반제(短期返済)가 보장되는 채권확보를 하는 것이고, 또 매광업자는 재생산에 필요한 운전자금을 조속히 획득하여 회전시킬 수 있게 됨으로서 제련공사 및 광진, 매광업자 공히 바람직한 조효성과까지도 얻을 수 있을 것으로 보아 제의하는 바이다.

8. 동광석 및 전기동 수급계획

현재 우리나라의 동광석의 해외 수출이 금지되어 있

을 뿐만 아니라, 동제련시설로써는 장항제련소가 제1의 민영업체로서 경영되고 있는 외에 동진화학, 대한전선, 동화제련 등의 소규모업체가 있다.

무릇 국내 전기동 수요는 각광산에서 생산된 동광석의 제련으로서 충족시킴이 가장 바람직한 일이겠으나 우리나라의 오늘날 현실은 그렇지 못한 상황에 놓여 있다.

즉 1966년이후 전력개발사업의 효율적인 원수와 케블선 및 각종 전자제품공업이 활발히 발전되어 갑에 따라 전기동의 급격한 수요는 국내 동광개발을 촉진하기에 이르러 동광석(Cu : 6%기준) 생산량은 1960년의 5892톤에서 1965년 22,134톤으로 증산되었으나 그 후로는 획기적인 생산의 증가추세를 유지하지 못하여 1970년에는 27,312톤, 1971년에는 22,754톤에 불과하였다.

한편 전기동의 생산능력은 장항제련소의 연간 6,000톤에 불과하며 이나마도 국내산 동광석의 공급부진으로 말미암아 해외로 부터의 동광석 수입에 의존하고 있는 실정에 있다. 따라서 국내 전기동 생산량은 국내 수요조차 충당하지 못하는 현황으로서 제련동의 전기동 및 동광석의 해외 수입을 허락하지 않을 수 없는 상황에 직면코 있는 것이다. (표 12, 13 참조)

이에 필자들은 국내 동광석 생산량과 해외로부터의 동광석 수입 및 전기동 수요와의 상관관계를 계수적으로 밝혀 봄으로서 앞으로의 동수급계획 수립에 참고도록 하고자 한다.

8-1. 계속적인 검토

① 국내 동광석 생산계획량(표 12, 14 참조)

(71년도) 30,000t(Cu : 6%기준)

(76년도) 185,000t(Cu : 10%기준)

② 국내 전기동 생산계획량

$$(71) 1,638\% \left(30,000\% \times \frac{6}{100} \times \frac{91}{100} = 1,638\% \right)$$

$$(76) 17,205\% \left(185,000\% \times \frac{10}{100} \times \frac{93}{100} = 17,205\% \right)$$

③ 전기동 수요예측치 (표 12, 14 참조)

(71) 11,000%

(76) 24,000%

④ 전기동 부족량

(71) 9,362% (11,000% - 1,638% = 9,362%)

(76) 6,795% (24,000% - 17,205% = 6,795%)

⑤ 전기동수요를 충족시킴에 필요한 국내 원광석 생산계획량

표 12

국내 전기동 생산 및 수입과 수요대비표

(단위 : %)

년도	구분	장항제련소 매광실적		장항제련소 전기동생산실적	전국 전기동 생산실적	전기동 수요실적	전기동 수입실적	비고 전기동수요전망
		국내	수입					
		Cu : 6%	Cu : 25%					
1965		17,587	—	2,302	2,302	3,060	1,105	1972 : 15,000
1966		16,612	—	2,963	3,043	3,837	1,154	1973 : 17,000
1967		18,662	—	3,361	3,698	5,340	3,466	1974 : 1,9000
1968		19,581	8,443	4,077	4,556	6,250	3,474	1975 : 21,000
1969		19,137	11,214	5,221	6,220	7,552		1976 : 24,000
1970		27,312	(11,815)	5,080	5,770	9,402		
1971		22,754	14,365	5,560	6,382			

()내 숫자는 차후자료수집 후 보완할 것임

표 13

외국 동광석 수입의존도 추세

년도	구분	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	비고
									1972년 추세
국내 동광석		39.3	40.0	38.5	22.3	29.1	26.2	19.0	16.0
동초-탄 피		60.7	60.0	61.5	27.6	18.3	2.3	9.0	10.0
외국 동광석		—	—	—	50.1	57.6	71.5	72.0	74.0

(A) Cu : 1.6% 기준

$$(71) 860,000\% \left(11,000\% \times \frac{100}{1.6} \times \frac{100}{80} \right) \\ \approx 860,000\%$$

$$(76) 4,300\% \left(48,000\% \times \frac{10}{100} \times \frac{90}{100} \right) \\ \approx 4,300\%$$

⑦ 장항제련소 제련능력면에서 본 전기동 절대 부족량

$$(76) 1,875,000\% \left(24,000\% \times \frac{100}{1.6} \times \frac{100}{80} \right) \\ \approx 1,875,000\%$$

$$(71) 8,400\% (11,000\% - 2,600\%) = 8,400\%$$

(B) Cu : 6% 기준

$$(71) 290,000\% \left(11,000\% \times \frac{100}{6} \times \frac{100}{91} \right) \\ \approx 290,000\%$$

$$(71) 156,000\% \left(8,400\% \times \frac{100}{6} \times \frac{100}{91} \right) \\ \approx 156,000\%$$

(C) Cu : 10% 기준

$$(71) 120,000\% \left(11,000\% \times \frac{100}{10} \times \frac{100}{93} \right) \\ \approx 120,000\%$$

$$(76) 365,000\% \left(19,700\% \times \frac{100}{6} \times \frac{100}{91} \right) \\ \approx 365,000\%$$

⑥ 장항제련소 전기동

$$(71) 2,600\% \left(48,000\% \times \frac{6}{100} \times \frac{90}{100} \right) \\ \approx 2,600\%$$

$$(71) 90,000\% \left(8,400\% \times \frac{100}{10} \times \frac{100}{93} \right) \\ \approx 90,000\%$$

⑨ 장항제련소 광석처리능력을 가미한 전기동수요
총량에 필요한 정광석, 총량

(A) Cu : 6% 기준

$$(71) 204,000\% \quad (156,000\% + 48,000\% = 204,000\%)$$

$$(76) 413,000\% \quad (365,000\% + 48,000\% = 413,000\%)$$

(B) Cu : 10% 기준

$$(71) 138,000\% \quad (90,000\% + 48,000\% = 138,000\%)$$

$$(76) 258,000\% \quad (210,000\% + 4,000\% = 258,000\%)$$

⑩ 국내 동광석 생산계획량을 감안 전기동수요 충족에 필요한 정광석량

(C) Cu : 6% 기준

$$(71) 174,000\% \quad (209,000\% - 30,000\% = 174,000\%)$$

$$(76) 228,000\% \quad (413,000\% - 185,000\% = 228,000\%)$$

(D) Cu : 10% 기준

$$(71) 108,000\% \quad (138,000\% - 30,000\% = 108,000\%)$$

$$(76) 73,000\% \quad (258,000\% - 185,000\% = 73,000\%)$$

⑪ 전기동수요 충족에 있어 부족되는 제련시설 규

(A) Cu : 6% 기준

$$(71) 520\% \quad (156,000\% \div 300\text{일} = 520\%/\text{일})$$

$$(76) 1,210\% \quad (365,000\% \div 300\text{일} = 1,210\%/\text{일})$$

(B) Cu : 10% 기준

$$(71) 300\%/\text{일} \quad (90,000\% \div 300\text{일} = 300\%/\text{일})$$

$$(76) 700\%/\text{일} \quad (21,000\% \div 300\text{일} = 700\%/\text{일})$$

⑫ 협시점에서 전기동수요의 절대 부족량을 충당하기 위하여 수입해야만 될 동광석량 (Cu : 25% 기준)

$$(71) 39,500\% \quad (9,362\% \times \frac{100}{25} \times \frac{100}{95} = 39,500\%)$$

$$(76) 30,000\% \quad (6,795\% \times \frac{100}{25} \times \frac{100}{95} = 30,000\%)$$

8-2. 합리적인 수급계획 수립상의 선결 문제점.

필자들이 전술한 바와같이 현 우리나라 동광산들의 탐광, 채광 및 선광시설 상황과 기존 제련시설(장항제련소) 규모로 볼 때, 전기동 수요를 국내산 동광석의 제련동으로 완전히 자급자족도록 할 수 있는 동광산개발 및 생산체계와 제련소의 제련시설 규모가 모두 확립되어 있지 않은 현재, 이같은 선결 문제점의 해결에 앞서, 해외 광석에 의존치 않은 국내자원만으로서의 자급자족적인 동수급계획 수립은 한낱 계수적인 나열에 불과할 뿐 그 실행 가능성은 불가능한 것으로 본다.

따라서 필자들은 전기동 수요예측치에 기초한 표

를 작성하여 그 내용을 검토하는 것으로 동수급계획수립 계시를 대신코자 하며, 아울러 당면 문제점을 저작에 대한 해결책의 순서와 방향을 설정 제의하는 바이다.

즉 경제개발 5개년 제3차년도에 있어서의 연도별 전기동 수요예측치 (표 14의 (A)항)에 따른 국내 동광동 생산계획량 (표 14의 (D)항)은 1972년도에 160,000%, 1974년도에 204,000%, 1976년도에는 260,000%에 달한다.

그러나 1962~1971년 사이에 있어 장항제련소 매광 실적 (표 3 및 12참조)은 년 28,000%를 상회해 본 적이 없을 뿐 아니라 1971년도의 매광실적이 22,754%임을 참고할 때 표 14의 (D)항의 목표량 달성을 협사점에서는 불가능한 것이므로 이에서 우리는 앞으로 국내 동광상의 개발이 어느만큼 중요하며 시급한 문제점인가를 염 볼 수 있다고 본다.

따라서 전기동의 절대 부족량 (표 14의 (F)항)은 1972년도에 9,885%, 1974년도에 8,673%, 1976년도에는 6,795%이 되는 바 이를 메꾸기 위해서는 국내 동광상 개발의 여러 여건조성 즉 탐광, 시설, 판로 및 인적자원의 확보와 그 활용 등으로 말미암아 획기적인 발전을 거듭하여 표 14의 (D)항의 목표량을 달성을 할 수 있을 때 까지는 부득이 해외로부터의 수입광석에 의존치 않을 수 없음을 지적하는 바이다.

즉 표 12에 나타나 있는 바와같이 1668년도부터 동광석 (Cu : 25% 기준)의 수입을 효시로하여 1968년도에 8,444%, 1969년도에 11,214%, 1970년도에 11,815%, 1971년도에도 19,365%이 수입됨으로서 매년 증가추세를 나타내고 있다. 이점 확인하면 물론 전기동의 수요도 매년 증가추세에 있지만 이에 비례한 동광상의 탐광 및 개발은 당연히 한발더 앞서야 함에도 불구하고 담보상태에 있으므로 말미암아 수입광석량이 매년 증가추세에 있음은 안타까운 일이다.

이점 특히 광업권자는 물론 각 조사기관 및 조성기관인 평진은 보다 능동적이고 활발한 활동이 있어야 할 것으로 생각되는 바이다.

상기 전술한 바의 문제점 외에 동수급계획 수립에 있어 근본적인 문제점으로 대두되고 있으며, 따라서 앞으로도 신중히 검토되어야만 할 문제는 협제련시설 규모에 기인한 새로운 제련시설 신설 내지 확장문제인 것이다.

현재 우리나라는 장항제련소의 연간 48,000% 처리 시설이 있을 뿐이므로 앞으로 동광상의 개발이 활발해져서 국내 동광석 생산이 전기동 수요를 충족시킬 수 있는 시점에 달하는 경우, 또 표 14의 (B)항과 (G)항의 목표량이 모두 확보되는 경우 일지라도 국내 동제련

시설용량 부족으로 말미암아 전기동 수요를 충족시킬 수 없는 안타까운 실정에 놓여 있는 것이다.

즉 현재 표 14의 (D)항의 목표량 달성을 불가능함으로 부득이 표 14의 (B)항과 (G)항의 목표량을 달성을 할 수 있도록 노력함이 현시점에서는 우선적이며 합리적인 방안이고 또 이는 그 실현성이 가능한 것이기 때문이다. 따라서 이 경우 표 14의 (H)항과 같이 체련시설의 확장없이는 일처리 광석용량의 부족은 절대적인 것으로서 1972년도에는 160% /일, 1974년도에는 330% /일, 1976년도에는 550% /일의 체련시설이 부족함으로 이만한 용량의 체련시설 확장내지 신설은 최소한

필요하며 불가피한 것으로 생각되는 바이다.

물론 체련소의 시설내지 증설은 여러가지 다양한 여건검토하에, 면밀한 기업성 분석으로서 결정되어야 할 문제겠으나, 오늘날 우리나라에 있어서의 동체련소 신설 내지 확장문제는 상기한 바와 같은 필요충분조건 하에 있음을 지적 강조하는 바이다.

아울러 이점은 국내 동광 매장량과 시장성에 국한한 좁은 안목에서만 다를 것이 아니라 보다 넓고 길며 높은 차원의 안목에서 보아 하루속히 해결되어야만 할 문제인 것으로 본다.

표 14

동 수 급 계 획 내 역 의 대 비 표

구분 년도	(A) 전기동수요량 (년평균19%증가)	(B) 동광광생 산계획량 (Cu : 10%기준)	(C) 동광광생 산계획량 에 따른 전기동 생산량	(D) 전기동 수요 총족 에 필요한 동광광 생산량 (Cu : 10%기준)	(E) 전기동 수요 총족 부족되는 동광 광량 (D-B)	(F) 전기동 절대 부족 (A-C)
1971	11,000	(22,754)	(5,560)	200,000	170,000	9,362
1972	15,000	30,000	1,638	160,000	105,000	9,885
1974	19,000	111,000	5,115	204,000	93,000	8,673
1976	29,000	185,000	10,327	260,000	75,000	6,795

(G) 전기동 부족량을 생 산하기 위하여 수입해 야 될 동광광량 (Cu : 25% 기준)	(H) (B+G)의 경우 부 족되는 체련시설 용 량(톤/일) (장항체련소 기준)	(I) (C)항의 목표량 달 성시 부족되는 체련 시설용량(톤/일) (장항체련소 기준)	비 고
(14,365) 30,000	(+35) -70	(+60) -25	① 장항체련소 광석처리능력 48,000 "/년 " 일처리능력 : 160톤/일
41,000	-160	-25	② 전국동광매장량 : Cu:6%로 환산한 정광량 : Cu : 10%로
36,000	-330	-210	
39,000	-550	-460	

주 : () 내의 숫자는 1971년도 실적임

(H) (I)항의 +: 잉여유지시설용량, -: 부족되는 시설용량

9. 결 론

- 경남 동광상지대를 광상의 부존위치에 따른 밀집정 도에 의하여 4개의 소단위 지역 (고성지역, 군북—함안지역, 마산—창원지역, 동래—일광지역)으로 나누어, 이들 지역내 28개 동광산을 조사하여 그중 주요 개발대상이 되는 16개 상산의 지질—광상외에 최근의 개발현황을 기술함으로서 당면 문제점을 파악, 그 대책을 현지조사와 각종 조사자료를 종합 검토하

여 제시하였다.

- 특히 소단위 4개 지역내 주요 대상광산의 탐광면 을 중요시하여, 앞으로의 광산별 탐광대상광체를 선정하고, 그 탐광방법과 탐광방향을 설정, 효과적인 탐광으로서 광량확보를 꾀할 수 있도록 탐광계획을 수립 제시하였다.
- 소단위 4개 지역별로 광산별 선광시설 현황에 입각한 당면 문제점 파악과 그 해결방향 제시외에 앞으로의 선광장 시설 내지 확장에 있어서의 사전 선결

- 문제점 및 그 검토방향을 제시하였다.
4. 이제까지 정부지원 조성사업 내역을 종합분석하여, 보다 일관성있고 균형잡힌 앞으로의 조성사업 실시 방향을 검토 제시하였다.
 5. 합리적이며 효율적인 광산경영을 모색할 뿐아니라, 자가(自稼) 탐광 및 정부지원 조성사업의 효과증대를 위한 기술지원사업으로 순회 기술지도반의 편성과 활동을 제의하였다.
 6. 체련소 광석대금 체불 및 영세 광업인의 운영자금 난을 해소시키는 방안으로, 체련소—광진—매광자간의 함수관계에 입각한 해결방안을 구상 제의하였다.
 7. 경제개발 5개년 제 3차년도('72~'76)의 동 수급계획을 계수적으로 분석검토하였으며, 그 당면 문제점 및 해결방향을 설정 제시하였다.
- 즉 ④ 현 시점에서 전기동 수요충족을 위하여는 해외로부터의 동광광 수입이 불가피한 원인을 계수적으로 밝히었고
 ⑤ 현 국내 체련시설의 절대 부족량 및 앞으로의 전망을 계수적으로 나타내어, 향후 체련소 신설내지 중설의 필요충분조건을 제시하였다.
 8. 경남 동광상지대에 있어 가장 바람직한 최선의 개발방법은, 편자들이 설정한 소단위 4개지역을 각각 독립적으로, 그 지역내 동광산을 “탄좌”형식으로 통합하여 개발하는 지역별 종합개발방안이 가장 효과적이고 타당성있으며 경제적일 것으로 보아, 이의 적절한 행정적 조치를 하루속히 제도화할 것을 관계당국에 제의하는 바이다.

참 고 문 헌

1. 손치무, 정창희, 김봉균, 이상만 “중생대의 지각변동, 화성활동 및 광화작용의 시기에 관한 연구” 과학기술처—서울대학교 물리과 대학, 1968. 12
2. 문정우, 김명환, 이지현, 최충경 “함안—군북지구의 지질과 동광산” 광산지질학회지, Vol. 3. No2, p. 55~122, 1970. 9
3. 구무옥, 최종옥, 김기동 “경남 고성지역 동광화대 조사개보” 지질광상조사 연구보고 제11호 p. 47~60, 1969. 10
4. 문원주, 김옥준, 외 7인 “경남 동광산 밀집지역 연합시찰보고” 광업, 72-2호 p. 30~45 1972. 2
5. “동성광산, 구룡동광산의 광상조사요보” 광진조사 4호, 1969. 4
6. 정영식 “동자원 수급계획과 개발대책” 광산학회지, Vol. 8., No. 3. p. 148~149, 1971. 9
7. C. M. Kim, C. K. Kim, F. A. Seward, K. C. Jeong “Geophysical Investigation on Ungnam Copper Mine and Masan Rift” USOM Ref. 12-18, 1968. 5
8. “6개 광종종합 개발 계획서” 대한광업진흥공사, 1971
9. 허진 “수출 광물자원 조사 및 광업육성 방안에 관한 연구” 과학기술처—동해산업기술연구소, 1971. 10
10. 경기창 “삼산체일광산 S.P 탐사 및 시추결과 종합보고서” 광산지질학회지, Vol. No. 4, p. 223~229, 1971. 3
11. 구무옥 “철마광산 조사보고서” 국립지질조사소, 1968. 3
12. 조규창 “철마광산 전 탐보고서” 국립지질조사 1968. 9
13. 정경식 “철마광산 KOMEPE 보고서” 대한광업진흥공사, 1970. 3
14. 김원조, 오인섭 “구룡광산조사보고” 지질광상조사연구보고, 제 9호, p. 198~228, 1966. 12
15. 정연익, 서재식 “동성광산 평가보고서” 대한광업진흥공사, 1971. 5
16. 이춘택, 이학구 “동성광산 평가보고서” 광업진흥공사, 1972. 3
17. 조기봉, 김종태 “진홍광산조사 보고서” 국립광업연구소 1969. 8
18. 박재복, 이문택 “진홍광산평가보고서” 대한광업진흥공사, 1969. 7
19. 구무옥 “진홍광산 조사보고서” 지질광산, Vol. 6, 1968. 10
20. 정기창, 김관수 “광구광산 전 탐보고서” 대한광업진흥공사, 1967. 7
21. 정기창, 김관수, “옹남광산 S. P. 탐사보고서” 대한광업진흥공사, 1969. 11
22. 김선억 “남선광산 조사보고서” 국립지질조사소, 1962. 6

23. “동점광산 시추조사 보고” 대한광업진흥공사, 1972
24. “승룡광산 시추조사 보고” 대한광업진흥공사, 1970
25. “제일광산 평가보고서” 대한광업진흥공사, 1969
26. “삼산제일광산평가 보고서” 대한광업진흥공사, 1971. 3
27. “제일광산 시추조사 보고” 대한광업진흥공사, 1969
28. “삼산광산평가 보고서” 대한광업진흥공사, 1971. 3
29. “일광광산 시추조사 보고” 대한광업진흥공사, 1969
30. “용호광산 시추조사 보고” 대한광업진흥공사, 1971. 6
31. “구룡광산 평가보고서” 대한광업진흥공사, 1969. 7
32. “구룡광산 시추조사보고” 대한광업진흥공사, 1970
33. “구산광산 조사보고” 대한광업진흥공사, 1970
34. “함안광산 시추조사 보고” 대한광업진흥공사, 1970
35. “군북광산 평가보고서”, 대한광업진흥공사, 1968. 4, 1969. 7