

石見地方 粘土鋤床調査報告書

(第1報) 益田地区

1 9 7 6

島根県立工業技術センター

調査地 益田市北部

調査内容 地質調査 品質についての予察的試験

調査面積 45km²

調査日数 77日 / 5人

調査員 梅 恒雄 (商工貿易課)

鳥屋尾 暁 ()

井上多津男 (工業技術センター)

酒井礼男 (浜田工業技術指導所)

永島晴夫 ()

付 図

1 地質図 3枚

1 地質断面図 1枚

1 切峯面図 1枚

1 地質柱状図 1枚

序

「我が国の高度経済成長は、^レ砂上の楼閣、ならぬ^レ油上の繁栄、であった——。」

去る昭和48年の石油危機の際に云われたことでした。そしてその後は長期にわたる深刻な不況のトンネルに入った訳ですが、同時に資源有限論が危機感をもってやかましく論ぜられるきっかけともなりました。そしてこのことは島根県下の産業界、中でも窯業関係にも大きな影響を与えました。トンネル窯という大量生産設備のめざましい普及で活況を呈し、年間の原料粘土の使用量が推定50万トンにも及ぶこの業界にとって直接には燃料面の打撃と共に原料問題に対する不安が現実感となって来た訳です。そうでなくても、環境問題や公害問題、あるいは他の地域開発計画の実施などのために実際の採掘がいろいろ規制をうけるようになって来ておりますから。

このような状況から県下全域を考えた窯業原料上の調査を行なうことになった訳です。勿論工業試験場と称していた当時、この種の調査を実施したことはありますが、いずれも規模が小さく、局地的なものに止っていたのです。そこで視点を全くかえて全量を把握するための調査をする。51年度から3ケ年計画（その後調査の進展につれて対象地域が広がったため1ケ年間延長）で実施して、賦存地域を明らかにし、詳細な地質図を作り、鉱量の概算を行なうほか、品質についても大まかな目安となるようなデータを求めるという目的です。

このたび、漸く、初年度分としての益田地域のものがまとまり公表のはこびとなりました。前述のような趣旨のものであるので関係業界には大いに活用願いたいと思いますが、同時に地域開発計画の策定などの場合も資料として利用願えれば幸甚と考えております。

昭和53年2月

島根県立工業技術センター

所 長 山 崎 健 二

目 次

序	2
1 要 約	4
2 東部地区	5
2-1 地 形	5
2-2 基盤岩類	6
2-3 都野津層	6
2-4 段丘堆積物	8
3 西部地区	11
3-1 地 形	11
3-2 基盤岩類	12
3-3 都野津層	12
4 粘土鉱床	16
5 品質の予察的試験	17

1. 要 約

益田地区の粘土層は、その主体は都野津層中にあり、一部は段丘堆積物として産する。都野津層は風化の進んだ礫層を主とし、第四系下部に対比される未固結堆積物である。

調査地は高津川を間にして、東部地区と西部地区とに分られる。東部地区の粘土鉍床は段丘堆積物の上部層をなし、鉍量51万トンである。西部地区のそれは都野津層中に産し、当調査地区の代表的粘土鉍床をなす。鉍床は3層準に認められ、その鉍量は下位より、第1層54万トン、第2層61万トン、第3層155万トンである。

品質については、地区全体として見た場合、粘土鉍物では雲母鉍物が多く、膨潤性粘土鉍物をしばしば伴うため、耐火度の低下、焼成収縮の増大といった傾向が見られ、また赤褐色の焼成呈色を示す例が多い等、利用にあたっては十分な予備試験を必要とする。

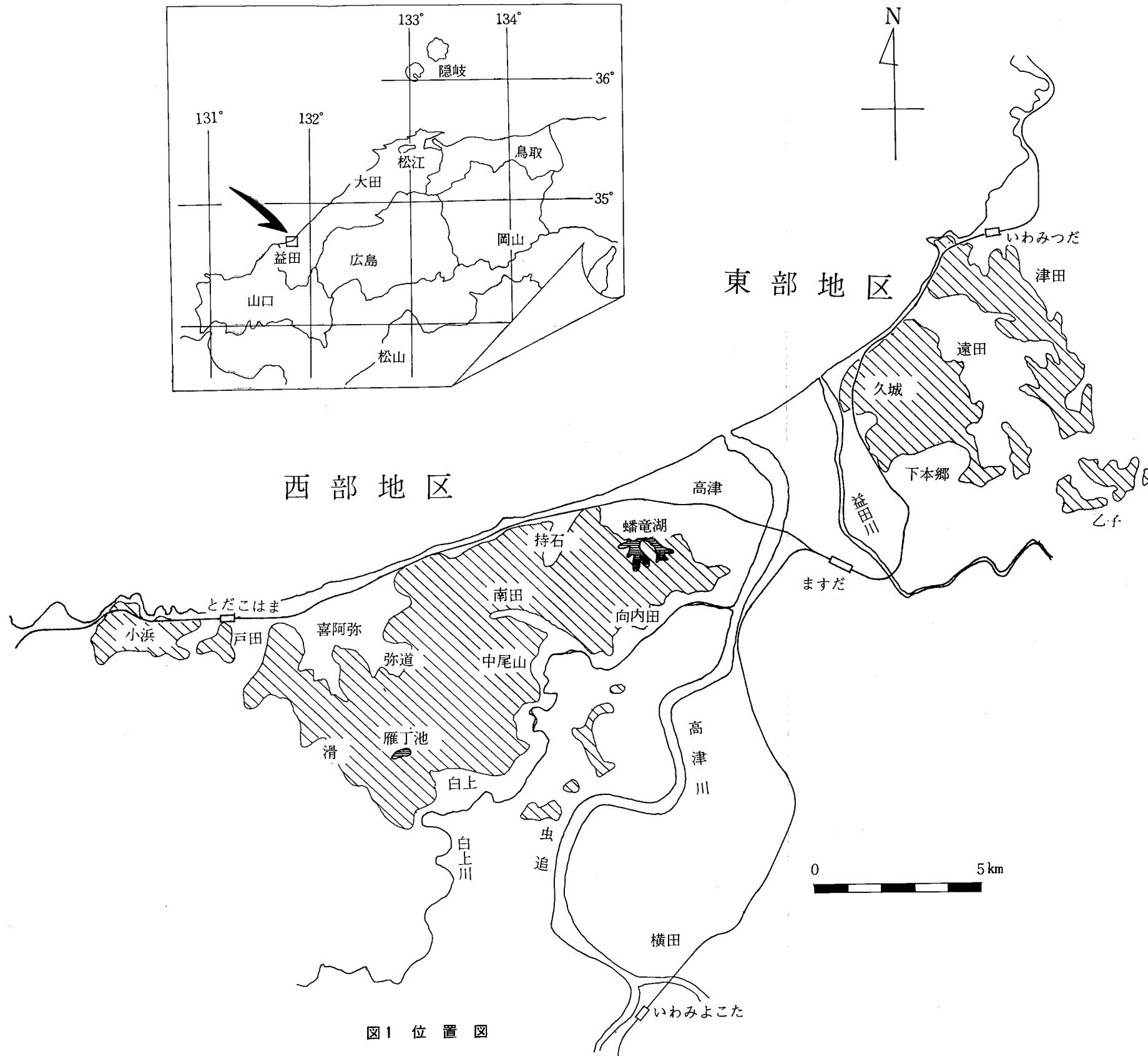
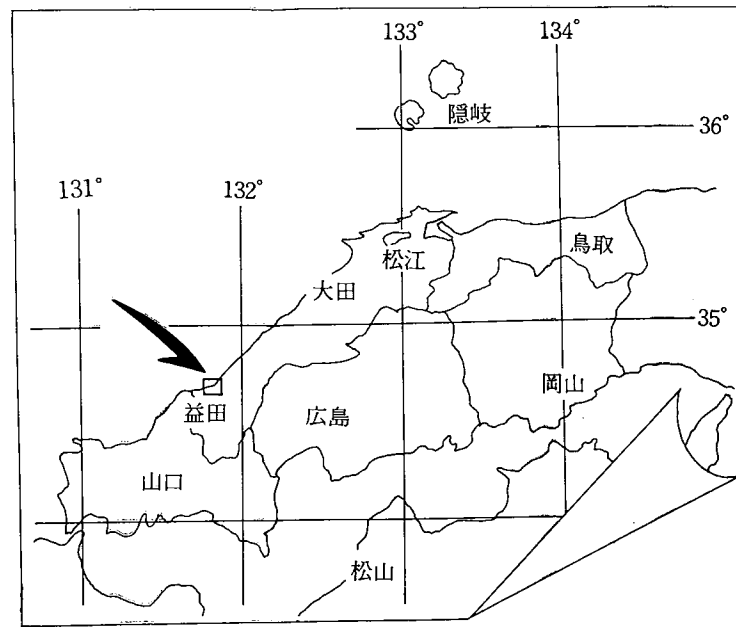


図1 位置図

2. 東部地区

2-1 地形

地形区分：東部地区の地形は低地、台地、丘陵および山地に区分できる。

低地（平野）	—	5 m以下
台地	—	25m～35m
丘陵	—	60m～140m
山地	—	150m以上

地形の開析度は上記の順序で進んでいる。開析度のちがいはここでは地形の形成時期のちがいで、いいかえれば地形を構成する地質の生成時期のちがいを反映している。即ち低地は沖積層、台地は段丘堆積物、丘陵は都野津層そして山地は安山岩類からなる基盤岩によってそれぞれ構成されている。

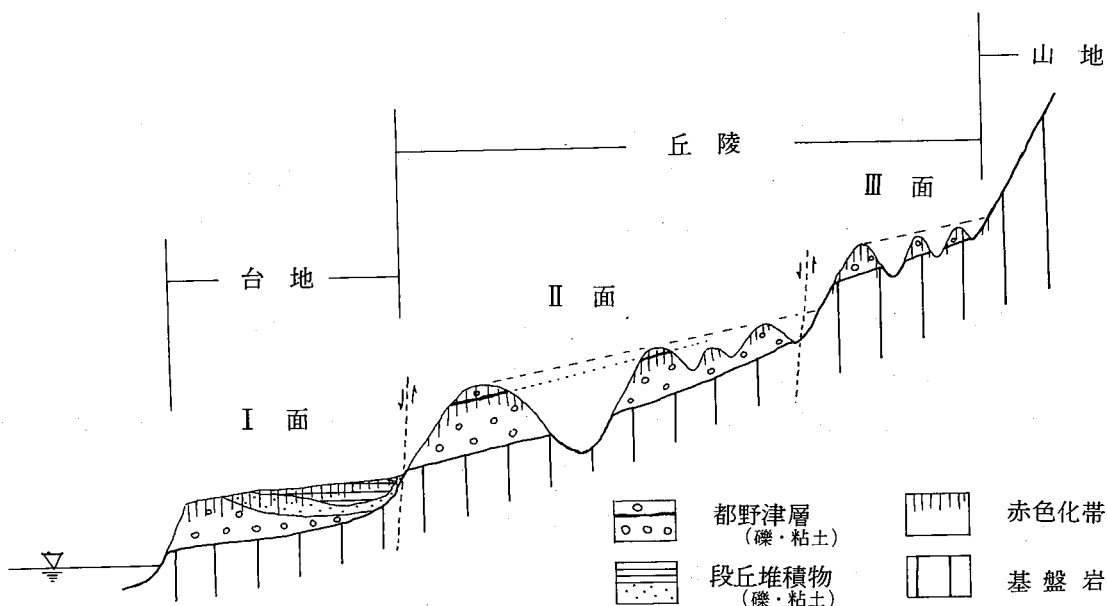


図2 東部地区 模式総合断面図

切峯面図：切峯面図の作成に使用した地形図は国営総合農地開発事業益田地区計画平面図（1/10,000）である。そのため図化範囲は地形区分でいうと丘陵と台地とが主体で、その周辺山地とんど含まれていない。

切峯面図は200 m×200 m方眼内の最高点の標高に基づいて等高線を図化した。それによると、海岸部はほとんど起伏の少ない台地からなり、これに続く内陸部は起伏に富んだ丘陵からなっている。更に丘陵は高度を異にした二つの地形面に分けられる。

これら三つの地形面を低い方から順にそれぞれⅠ面、Ⅱ面、Ⅲ面と呼ぶことにする。Ⅰ面（台地）は標高25m～35mで段丘面と一致する。Ⅱ面（丘陵）は60m～100m、Ⅲ面（同じく丘陵）は120m～140mである。それぞれの面境は、Ⅰ－Ⅱ間で東北東－西南西、Ⅱ－Ⅲ間は東北－西南である。

先にも述べたようにⅠ面とⅡ面との地形的ちがいは開析の度合において著しい。しかしⅡ面とⅢ面とでは開析の度合は連続的である。このことは都野津層の分布状態（形態と面積）が漸移的であることから理解できる。

2-2 基盤岩類

基盤岩類については、ほとんど調査が及んでいないため簡単な説明に止めた。そして地質図では、基盤岩類は細分せず一括して取扱った。

都野津層の基盤をなすものは古い方から三郡変成岩類（古生界）、安山岩類（古第三系）、泥岩類（新第三系）である。都野津層の大半は泥岩類を直接の基盤として堆積している。

三郡変成岩類：当岩類は砂質片岩と泥質片岩とから成る。その分布は上津田、中遠田の谷底でわずかに顔をのぞかせている程度である。また、調査地を南にはずれた地点（益田市街地の北）にも当岩類の小分布が認められる。

安山岩類：当岩類は硬く緻密な岩質で緑色～灰緑色の安山岩溶岩と安山岩質火砕岩とから成る。その分布は調査地の南部、東部および東北部に広く見られる。また安山岩類は次に述べる泥岩類の基盤をなし、更にこれを縁取るように分布、周辺山地を形成している。

泥岩類：泥岩類は下位より上位へ礫岩、塊状砂岩、砂岩・泥岩互層および黒色泥岩へと変化する。その主体は黒色泥岩である。黒色泥岩の表層は風化が進み、色は灰白色～茶褐色である。この状態の泥岩は第四系の粘土に類似する。特に久城では段丘粘土層と風化泥岩とが隣接し、両者の区別がまぎらわしい。しかし段丘粘土層は1mm～2mmの砂が混り不均質であるのに対し、風化泥岩は極めて均質であることから両者は識別できる。

その他：津田の鵜の鼻では安山岩岩床が、また中遠田では多孔質玄武岩がそれぞれ前記泥岩類を貫いて産する。

層序関係：三郡変成岩と安山岩類、安山岩類と泥岩類はいずれも不整合関係である。しかし泥岩類は常に安山岩類を直接覆っているとは限らない。乙吉および中遠田では安山岩類を欠き、三郡変成岩の上に直接泥岩類がのる。

2-3 都野津層

本報でいう「都野津層」は、都野津層相当層という意味である。それは、ここでいう都野津層が岩相・産状・構造・時代等において模式地の都野津層（模式地、江津市都野津）に類似し

ているということによる。

益田地域における都野津層の分布面積は、東部、西部合せて約20km²である。

2-3-1 分布

地質図に見るように、都野津層の分布は国鉄山陰線と国道9号線とはさまれた範囲では比較的まとまった分布を示すが、内陸部に向うに従い尾根沿に細々と残っている程度となる。また海岸部から内陸部（南東方向）へと漸次その分布高度を増し、前者で標高25m～30m、後者で130m～140mである。その間4kmあまり離れていることから、都野津層の頂面を結ぶ平均勾配は2°以下となる。

2-3-2 礫層

岩相：東部地区の都野津層はほとんど礫層から成り、砂層、粘土層は極て少ない。砂層は粘土層に密接して産する場合（柱状図1.2.4）と、礫層中に独立して産する場合（柱状図4）とがある。

礫層のマトリックスは概して下部程少なく上部に向って多くなる傾向が認められる。また、柱状図3.4では、礫層のマトリックスに二酸化マンガが多量に沈殿している。

形） 礫は良く円磨された円礫が多く、都野津層の礫を代表する形状といえる。しかし都野津層の基底ふきんは時に亜角礫を伴っていることがある。また久城、益田工業高校近くでは、都野津層最上部ふきんに赤色化した角礫～亜角礫を多く含んでいる例も見られる。

径） 礫の大きさは人頭大から豆粒大までさまざまであるが、一般にコブシ大前後の礫が最も目立っている。都野津層の基底ふきんではまれに30cm～40cmの巨礫が見られることもある。

種） 礫の種類は新第三系の泥岩類を除くと、後背地に分布するほとんど全ての基盤岩類からなる。それらは調査地の基盤岩である変成岩類や安山岩類の他に非変成古生層、中生代火砕岩類および花崗岩類等である。この内特徴的な礫としては風化に強いチャート、風化しても黒色を保っている古生界の泥質岩、真砂花崗岩に類似した岩相の斑状花崗岩等がある。

風化及び色） 都野津層の礫は、いわゆる「クサリ礫」であり、スコップでけずれる程に風化が進んでいる。しかし露頭全体としては「クサリ礫」層であっても、その中には風化に強い岩石（チャート等）や風化の進んでない岩石から成る礫が散在する。所によっては、硬い礫が目立って多い例も見られる。（柱状図5.13、その内5は段丘礫層の可能性が残されている）。

礫層の色は黄土色ないし赤褐色である。一つの露頭でその両方が存在する場合は、上部程赤色化が著しく下部に向って漸次黄土色に変る。両者の潮移帯では赤色礫と黄土色礫がまじり合う。漸移帯中の黄土色礫の中には、芯部は赤色という礫がある。恐らくそれは一旦赤色化した礫が表層から黄色化していく過程を示すものと考えられる。礫の色に関して特異な現象が見ら

れるミクサリ礫、層は黄土色や赤褐色を示すが、その中に散在する古生界起源の泥質岩礫（泥質片岩や粘板岩）は変色せず黒色を保っているという例が多い。

層厚：都野津層の層厚はⅠ面では15m以下、Ⅱ面で35m以下そしてⅢ面は15m以下である。

2-3-3 粘土層

都野津層中の粘土層は、都野津層の最上部ふきんにあって、地質断面図 a に示すように一枚（同一層準）と考えられる。その分布は狭くかつ薄い。粘土層の露頭は遠田川の北側（右岸側）にあり、地形的にはⅡ面に限られる。確認した露頭は五ヶ所である。（柱状図 1・2・4）そのうち柱状図 1 の粘土層は厚さ 1 m で赤色化を受けており、数 m 離れて砂層に変る。柱状図 2 の粘土層も同じく厚さ 1 m で、赤色化を受けておりその下部は砂層である。柱状図 4 の粘土層は最も厚く 4 m を越す。しかしその東へ 100 m 離れた地点（柱状図 3）では粘土層は確認されていない。更に柱状図 4 の粘土層は位置的に山頂ふきんにあり、その延長の大部分は高度的に尾根に位置するため削剝が進み、更に表土化（風化・変色）を受けていることが予測される。

2-3-4 層序関係

都野津層は安山岩類と泥岩類を不整合に覆うが、その大半は泥岩類を直接の基盤として発達する。

2-4 段丘堆積物

2-4-1 東部地区に分布する段丘

段丘には時代的に 2 種類のものが区別される。一つは新しい時代の段丘で、比高 5 m ~ 10 m、赤色化は全く受けていない。この段丘は遠田川の左岸に沿って点在するが、いずれもごく小分布のため地質図では割愛した。いま一つの段丘は、比高 30 m、久城一下遠田に分布し、台地（Ⅰ面）を構成する。この段丘中に見られる粘土層は、分布の広さと層の厚さにより東部地区唯一の粘土鉱床となっている。以下後者の段丘について説明する。

2-4-2 段丘堆積物の分布と特徴^{**}

当堆積物の特徴をごく大把みにいえば次のとおりである。

イ、当堆積物は下部の礫層と上部の粘土層から成るが、一部ではその上に更に礫層がのる。

ロ、粘土層は厚い（最大 8 m⁺）が、多くの地点で強く赤色化を受けている。

ハ、礫層の礫はクルミ大のチャートで代表される。

ニ、上下および側方への岩相変化が著しい。

当段丘堆積物の分布はやや東に振れた南北性の伸びを持ち、南は久城から北は下遠田まで、延長 4 km 弱、幅 0.2 km ~ 0.5 km の広がりを示す。その分布は下遠田の南、遠田川で大きく 2 分されている。

** (本文でいう段丘堆積物は、特に断りのない限り、久城一下遠田に分布する台地(Ⅰ面)をなす堆積物のことである。)

2-4-3 礫層

分布と産状 礫層は主に段丘堆積物の下部層をなして産するが、段丘分布域の東端部では粘土層の上に再び礫層がのる。また粘土層のなかにもしばしばレンズ状の礫層がはさまれている(柱状図5.8.9)。

久城の中央部(地質図の地点11)の東500mの地点は、Ⅱ面(丘陵)が侵食されてできた谷底である。そこには段丘礫層に類似した礫層が飛地状に分布している。またその地点は基盤岩泥岩類と都野津層との境に位置しているが、現地では当礫層と都野津層との層序関係はあきらかではない。従って、①位置的に当礫層は都野津層の最下部相とも取れる。一方、②泥岩類と都野津層とから成る基盤にアバットして当礫層が堆積したとも解決できる。しかし当礫層は周辺都野津層と比べて、礫の大きさ、礫種、風化度等、岩相において違いがあり、より段丘礫層に近い岩相を呈する。以上のことから②の解釈を採用し、当礫層は主として岩相から段丘礫層に属するものと見なされる。このことは分布高度(標高50m)からも大きな不都合はない。

岩相)、礫の大きさはコブシ大から豆粒大までさまざまであるが、クルミ大前後のものが最も多く、段丘礫を代表するサイズといえる。礫は一般に下部ほど大きいのが、下遠田では最上部ふきんに人頭大の礫が混在するところがある。

礫の種類はチャートが主体で、その他石英、酸性火砕岩、花崗斑岩などを伴う。一つの露頭で、礫の大半がチャートと石英から成る場合もまれではない。大きい礫(コブシ大以上)を含む露頭では、その大きい礫は一般にチャートや石英以外の礫からなる。

特殊な礫としては非顕晶質の安山岩がある。その礫は風化部と新鮮部とが漸移しないで急変しているため、風化した表面が除かれて、一見多孔質の火山礫ないしスコリアに似ている。しかし内部は緻密で黒色のガラス質安山岩であり、発泡した火山礫ではない。新鮮で変質鉱物も出ていない。当安山岩礫は現在まで三個確認しているだけであり、その供給源については不明である。

次に礫の色および風化については、段丘礫層はチャートや石英を主とすることからほとんど風化を受けていない。このことと都野津層がクサリ礫であることとは好対照をなしている。礫層の色は一般に白く、明るい色調を示す。赤色化は主としてマトリックスに及んでいる。

2-4-3 粘土層

岩相 粘土は、都野津層中の粘土層や基盤の泥岩に比べて不均質であり、1mm~2mmの砂(石英、長石)を含む砂質粘土である。また粘土層中には粗粒砂層やクルミ~夏豆大の礫からなるレンズ状礫層がはさまれる。(柱状図5.6.8.9)炭質粘土は少く、二ヶ所で確認されたにすぎない(柱状図5.8)。そのうち柱状図8の地点では、ほとんど炭化されていない木片

も伴われる。

赤色化：約50cmの表土の下に赤色化帯があり、それは厚いところで4 mに及んでいる（柱状図10）。赤色化は垂直的にも水平的にも変化があり、垂直的には上部程強く下部に向って漸次弱くなる。赤色帯の最上部は地表面に平行な板状のクラックが発達し、そこでは堆積物の原構造は全く残されていない。板状クラックの発達する赤色化帯最上部では、粘土の赤色部と灰白色部とが、2mm～10mmの間隔で地表に平行に互層をなしている。即ちクラックは色の互層と密接な関係をもって発達し、板状クラック帯の厚さは最大100 cmである。

その下は漸移帯をはさんで粘土の赤色部と灰白色部とが斑紋を呈する。斑紋は赤色生地に灰白色まだらが多い。これは段丘粘土特有のもので、都野津層の粘土には認められない。ここでも又クラックが観察される。この場合、クラックは赤色部に見られ、灰白色斑を亀甲状に囲むように発達する。斑の径は20mm～40mmである。

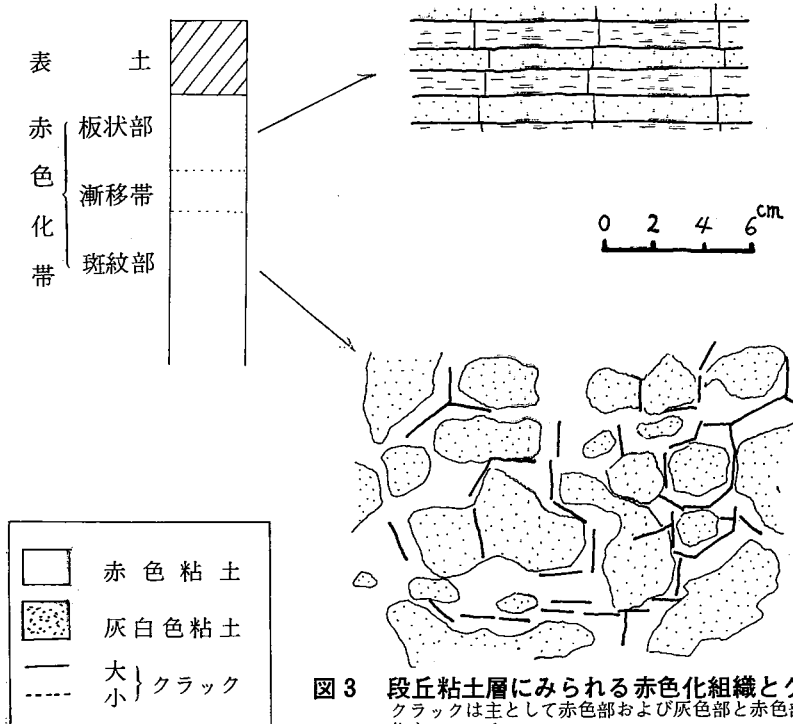


図3 段丘粘土層にみられる赤色化組織とクラック
クラックは主として赤色部および灰色部と赤色部との境に集まっている。

層厚） 粘土層の厚さは西に薄く東に厚くなる傾向を示し、厚いところでは一般に3 m以上となる。久城の採土場では最大層厚8 mを越すが、その全てが粘土層というのではなくその間に砂層や薄い礫層をはさんでいる。

2-4-5 都野津層と段丘堆積物との層序関係

都野津層と段丘堆積物との間では、それぞれの項(2-3-1, 2-4-1)で述べたように、大きく見れば、岩相の違いははっきりしている。しかし、両者が接しているふきんでは、明瞭な地層境界はなく漸移しているように見えることが多い。みかけ上の漸移帯の幅は1 mを越すものから10cm以下のものまで様々である。しかし巨視的に見れば、両者の関係は下記のとおりはっきりしている。

イ 丘陵と台地とは著しい地形の違いを示している。丘陵は台地に比べて高度も大きく開析も進んでいる。このことは地形面の形成時期に隔りがあることを示すものである。

ロ 段丘堆積物は台地の表層部を構成する。一方、都野津層は台地の下層部に加えて丘陵の上層部を構成している。

ハ 地質断面図 b や模式断面図に示すように段丘堆積物は都野津層を削り込んで堆積している。

ニ 段丘堆積物の礫は風化に強いチャートを主とする。このことは段丘堆積物の礫がほとんど都野津層から供給されていること、そして段丘層堆積時には、都野津層はすでに風化作用を受け、クサリ礫化していたことを物語っている。

ホ 段丘堆積物は、都野津層の階段状地形(I・II・III面を示す地形)に規制されて堆積している。従って段丘層堆積時には、都野津層分布域は階段状地形を形成していたと見なされる。少なくともI面とII面との間には段落が存在していたはずである。

以上のことから、段丘堆積物と都野津層とは、露頭での地層境界は必ずしもシャープではないが、明らかに不整合関係である。

3. 西部地区

3-1 地形

西部区域は、益田市飯浦一向横田を結ぶ北西-南東方向にのびる大道山(419 m)辻山(298 m)を頂点とする標高約300 mの脊梁性の山なみと、北東方向に流れる高津川に囲まれた地域である。

この地域は、北東と北北西方向の線方向が顕著でありこの2種の線方向に地形が開析されている。特に北北西方向の谷は顕著である。切峰面図を作成してみると、前述の線方向の他に、脊梁性の地形とは大きな段差をもつ丘陵性地形が特徴的である。即ち丘陵性地形は、後背脊梁地形から落差をもち、標高95~60 mと緩く海側に傾斜する極めて平坦な面を形成している。これは、いわゆる都野津層相当層が分布している地形面であって、従来より都野津面と呼称されている。北部の日本海と接する地域では、標高60 mに傾斜して来た面が急激に30~40 mの面

に変化する部分があるが、この部分はほとんど砂丘が分布する地域であって旧い谷の部分は砂丘砂が埋め厚く堆積しており、やや高い地域もうすく砂丘砂が覆っている。

沖積平坦面は、高津川流域とその下流の益田市街地及び戸田小浜の一部のみであり、海浜地域には、ほとんど沖積平坦面はないと言って良い。即ち90~60mの都野津面とそれに引きつづく部分的な砂丘面とは、すぐに海水準へ接する。

3-2 基盤岩類

調査地の都野津層は、西~西南地域の戸田小浜、滑、三谷等では花崗岩類、南~南東部、高津川沿いから蟠竜湖周辺では、古生層片岩を基盤岩としている。又喜阿弥一雁丁池付近では、新第三系の砂岩、泥岩が、開析された低地、谷中に観察される。

花崗岩類は、ほとんどルーズな砂岩状に風化してボロボロになっているが、時には玉ネギ状風化の残留物として硬質な塊りとなって残っていくこともある。しかし長石類がほとんど粘土鉱物化する程度にまでは、風化は進んではない。

古生層は、弱い変成作用を受けているために一部では、幾分硬質になっているが、風化および後の諸断裂運動のため破碎され概略5~10cm大の角礫状になっていることが多い。又風化による酸化等により汚染されており、旧層理面、片理面が明瞭であることは少ない。

第三系の砂岩泥岩類は、調査地西端で特に喜阿弥一雁丁池付近に分布している。比較的風化等の変質を受けることが少なく、黒~暗灰色を示している。この砂岩泥岩は、明瞭な層理を示す場合は少ないが、ほぼ北東の走向を示し北へ10~20度程度傾斜していることが多い。泥岩が原岩質になる喜阿弥西端部では、この泥岩が上位に堆積する都野津層の不透水層となり、都野津層と泥岩層との境から湧水することが多く、地を引きおこし、典型的な地を地形を形成している。

3-3 都野津層

前記の基盤岩の上に、いわゆる都野津面と呼ばれる平坦面を形成して都野津層が堆積する。この都野津層は、海岸部・蟠竜湖周辺では20~30m、喜阿弥・雁丁地域で30~40m、中西・白上地域では40~50mの標高を基底面として、南へ緩くせりあがっている。層厚は30~50mであり、雁丁池・濁池の周辺が最も層厚が大でありかつ益田地域の都野津層を代表する場所である。当層は、ほとんど砂礫層よりなるが、窯業原料として利用できそうな粘土層は、三枚の層として認められる。粘土層については、シルト質部分や炭質物を狭む部分もあり、厳密には一つの層とは言えずかつ一部では砂と交代する部分もあるが、比較的連続性が良いことから、包括的に一つの地層であると見做している。

ここでは、下位の粘土層より第一層、第二層、第三層と呼ぶこととする。それぞれの粘土層

については、後述するが、概念的に図4に示す。

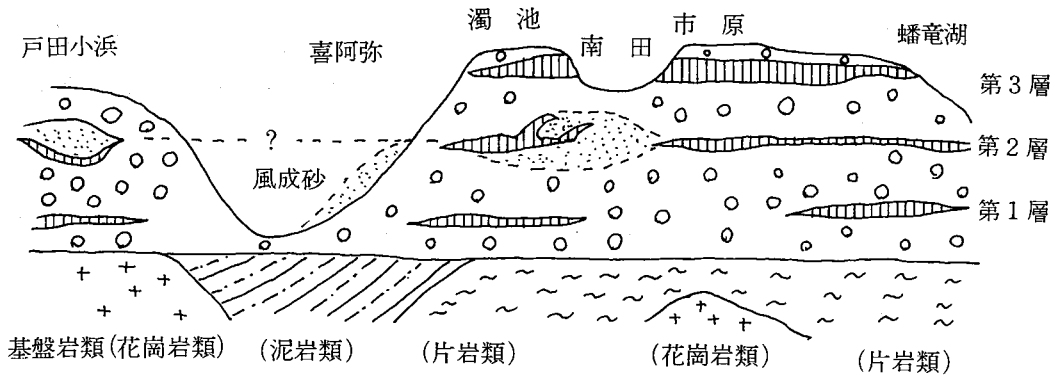


図4 西部地区の地質概念図

3-3-1 砂礫層

当地域の都野津層の大部分を占めるのは、砂礫層である。全体的に砂礫層中の礫は、風化が進み軟質化しており、赤褐色～黄褐色を呈することが多い。礫種は、花崗岩、片岩、チャート、安山岩、酸性火山岩類である。下位の基盤岩類に近い部分は、30～20cm大の亜角～亜円礫が混りしかもそれらの礫はボロボロに風化した花崗岩からなることが多い。珪質な片岩、チャートは拳大から2cm大であって円磨され亜円礫程度になっており、極めて硬堅である。安山岩、酸性火山岩類は、10～5cm大のものが多く、中に含まれる長石類は、ほとんど粘土化をしており軟質化が著しくハンマーで容易に突刺される。当砂礫層は、上部に行くに従い、特に第三層の粘土層の上下の礫層では、礫径が小さくなり、拳大から2cm大のものが多くなる。またマトリックスが多くなり、花崗岩質砂になって来る。硬堅なチャート、珪質片岩類は円礫化して、2～3cm大のものが多数を占めて来る。酸性火山岩類の礫は、下部の礫部分ほどは多くなく、少くなって来る。

当地域の礫層は、大きく見れば、下部はクサリ礫の多い比較的大きい礫を主とし、上部に行くに従い砂がちとなりよく円磨された硬質な礫を多く含んで来る。

3-3-2 粘土層

第1層

第1層は、調査地域の主に海岸部に発達する。調査地西部では戸田小浜地域、中央部では濁池より海岸方向にかけて顕著である。しかし西部のものと中央部のものが必ずしも同一層準であることを連続的に追跡して確認したわけではない。ただ他の粘土層との関係上同一層準であると見做した。

即ち濁池周辺の粘土層は、標高45m付近に連続して分布し、東方にむかって標高50m付近に分布高度が上昇して来る。と同時に粘土層は、厚さが減少して来て遂には消滅してしまう。層厚は、最大3mを示す場合もあるが、概略1m程度である。層相の変化は著しく、粘土層の厚いところでは、炭質物を狭んで来るが、うすいところでは、細砂を狭在したり、幾分シルト質になり炭質物を欠いて来る(図5)。

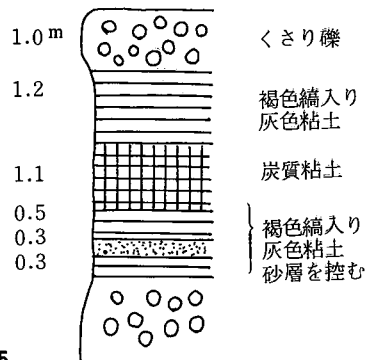


図5

これに対して戸田小浜地域では、粘土層は厚いところで6m程度あり東西方向に標高30~45mに極めて緩く北側に傾斜して分布している。しかし南方向には、断面図にも見られる様に、急傾斜の基盤岩類にアバットする形となり分布域は小さいものとなる。東西方向の伸びで最西端の

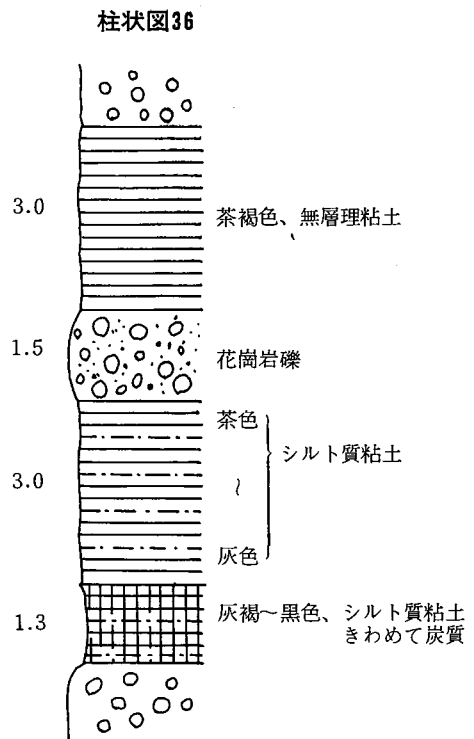
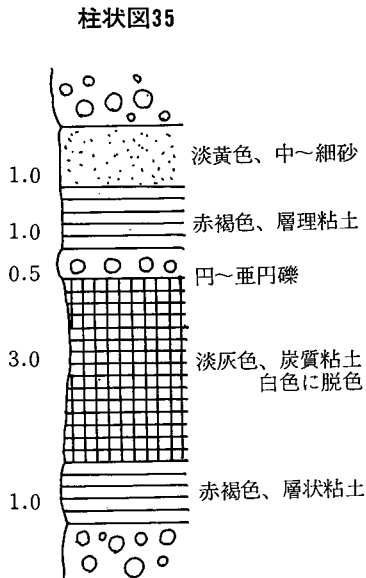


図6

二見では、粘土層は砂礫層に交代する。また東方では、小野湊周辺で、上下に粒度のそろった中粒砂を伴いつつ粘土層の厚さが漸少し、最終的には砂礫と交代して来る。

より東方の喜阿弥地域では、第一層の粘土層を確認することはできなかった。第一層の粘土層の特徴については、戸田小浜地域で柱状図34、35、36、に見られる様に基盤岩の盛り上りが観察され、粘土層もそれに併行している。風化した部分は赤褐色を示した風化の部分は炭質暗灰色で微砂シルト質である。そして質の異なる数枚の粘土層からなっている。(図6)

第二層

本層の発達は、旧191号線沿いの濁池一南田周辺に見られ標高60~70m付近に分布する。この付近では一部狭炭部もあるが、全体的に灰~赤褐色の粘土である。しかし第二層は、層厚層相の変化に富んでいるのが特徴であり、旧191線以北では、厚い粒度のそろった中粒砂に指交する。この場合粘土層は、砂層中で葉層状になったり、偽礫状になったりして、いわゆる粘土層として確認できぬ程度となることが多い。また偽礫、葉層状部分では、砂粒が幾分小さくなり、細砂からシルト質になって来る。(図7、図8)

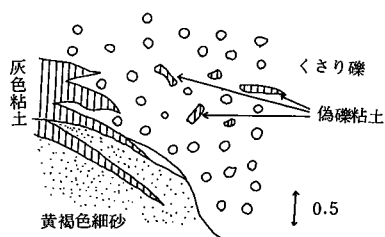


図7

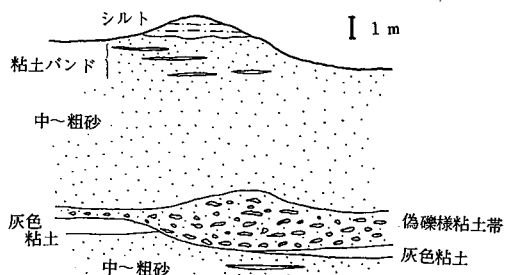


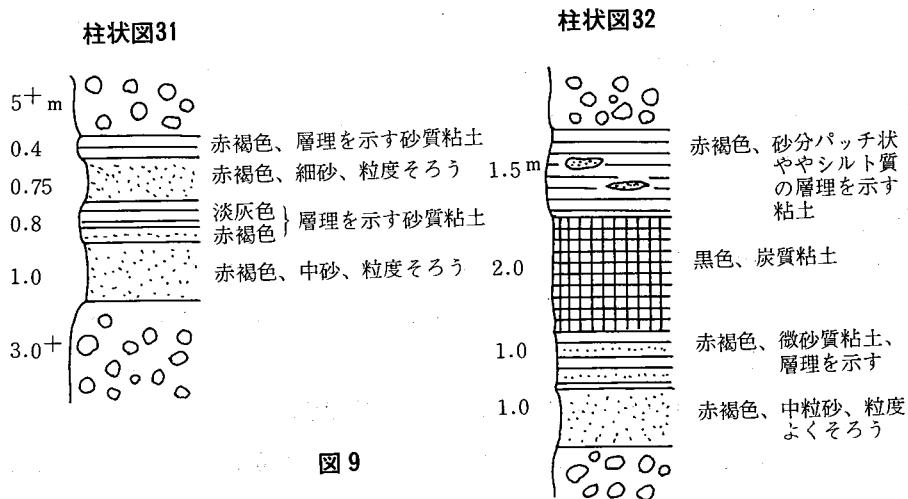
図8

西小浜地域では、特異的にこの第二層と対比される層が、偽礫状粘土を含む層厚10mの長石質砂層として発達する。しかし、この砂層は極めて連続性に乏しく、この地域の一層にのみ発達する。(柱状図39、40)

第三層

当調査地に圧倒的に発達する粘土層は、標高70~80m付近に分布する第三層である。この層は、旧191号線以北では、分布すべき標高の丘陵が少ないこともあるが、地層自身の発達も悪く、70~75mの標高に分布しており開析された丘陵の頂部に散在するのみである。典型的に第三層が発達するのは、雁丁池と旧191号線に挟まれる地域であり柱状図28~33に示される。この地域では、粘土層の厚さが5~2mと変化はするものの比較的他の粘土層より安定しており、連続性に富み消失してしまふことはない。しかし、この第三層も詳細に観察すれば、粘土層は幾分質の異なる粘土層からできており、数100m離れると、この組みあわせは異って来る。柱状

図31と32とは、150 m離れた地点の露頭のものであるが図9に示すように全体の層厚が異ると共に、32の地点で特徴的な炭質粘土層が欠けてしまっている。



4. 鉱床

1ブロックで4～5万トン以上のまとまった量を有する粘土層は、東部地区では段丘粘土層に限られる。

段丘堆積物の分布域は、主として益田市街地の北2kmの久城ふきんにあって、標高30m±の台地をなしている。そのため久城ふきんは宅地化が著しく、数ヶ所に住宅団地ができています。その他、学校、工場、農地等に広く利用され、現在もなお用地造成が進められている。

粘土層は南北延長4km弱の連続性を示すが、谷によっていくつものブロックに分断されている。粘土層の厚さから鉱床の中心と見なされるブロックは現採土場（柱状図8、9）ふきんである。この一画は現在も採掘されてはいるが、ほとんど掘り尽されたと見てよい。従って久城ふきんで期待される主な粘土鉱床は、現採土場の南北両隣りの2ブロック及び下遠田である。

鉱量は久城と下遠田とに分けて算出した。

また西部地区では窯業原料となり得る可能性をもつ粘土層は、前記の第一層、第二層、第三層である。

第1層については、旧191号線沿いの濁池周辺の連続性の悪いもの、戸田小浜地域の191号線沿いに分布するものが、鉱床としての対象となる。しかし濁池周辺は、すでに農業用地として確保されていること、戸田小浜地域は、東西ののびはあるが、南北方向に分布の幅が少く、又急峻な山地が後にひかえるため、廃土の処理が困難となること等から必ずしも経済的な鉱床ではない。

第二層は、窯業原料としての粘土分よりは、むしろ骨材成分としての砂が目される。すなわち前述の様に第二層は、層相の変化が著しく、濁池から南田にかけて一部粘土分の顕著な部分もあるが、戸田小浜、濁池北部では、粘土層はほとんど偽礫状であって砂が卓越している。そこで第二層では、砂分をも含めて窯業原料と見做し概算してみた。

第三層については、雁丁池一中尾山周辺が典型的に分布する地域である。しかし当地域はまた農業開発も進んでおり、この制約のため量的には意外と小さなものとなっている。濁池、旧191号線以北では、分布の状態が、山頂に点在する形であるので、その1カ所の鉱量に対して開発方法が問題となって来る。

以上を概略的に試算すれば下表の如くなる。

表1

	東 部 地 区		西 部 地 区		
	久 城	下遠田	第一層	第二層	第三層
分 布 面 積	145,000m ²	45,000	400,000	680,000	860,000
平 均 層 厚	3 m	3	1.5	1	2
比 重	1.8t/m ³	1.8	1.8	1.8	1.8
安 全 率	50%	50	50	50	50
鉱 量	390,000 t	120,000	540,000	610,000	1,550,000

合計 3,210,000ton

5. 品質の予察的試験

調査区域粘土層の品質の予察的試験として、X線回折による鉱物組成の同定、比重計法および篩分けによる粒度分布測定、耐火度測定、および石膏型を用いて作成した試験体(11.5×6.0×1.5cm)を電気炉により1,230℃焼成し、収縮率、吸水率の測定を行った。この試験に供した試料は調査区域内の代表的な粘土、従来より窯業原料として利用されている粘土と感觸的に異質と思われるもの、並びに粘土層の厚い箇所において層準ごとに採取したものなど21点である。なお試料採取場所は地質図に示す。

(1) 試料の呈色

表 2

試料	色
No. 1	滞黄・淡黄
2	淡黄
3	灰
4	黄灰
5	淡赤褐
6	〃
7	灰
8	黄灰
9	淡赤
10	淡赤褐
11	黄灰
12	赤褐
13	黄灰
14	〃
15	〃
16	〃
17	暗灰
18	淡赤褐
19	黄灰
20	赤褐
21	黄褐

(2) 鉱物組成

表 3

試料	石英	K質長石	Na質長石	カオリン物 鋳	雲母	モンモリ ロナイト	パーミュ キュライト
No. 1	○	○	△	○	○	○	○
2	○	○		○	○		△
3	○	○	△	○	○		
4	○	○	△	○	○		
5	○	○	△	○	○		
6	○	△		○	○		
7	○	○	△	○	○		
8	○	○	△	○	○		
9	○	○		○	○		
10	○	○		○	○		
11	○	○	○	○	○		○
12	○		○	○	○	△	
13	○	△	△	○	○		○
14	○		△	○	○		
15	○	△	△	○	○		
16	○	△	○	○	○		○
17	○	○	△	○	○		
18	○			○	○		
19	○	△	△	○	○		
20	○			○	△	△	
21	○	△	△	○	○	○	△

(3) 粒 度

表 4

試料 \ 粒度	2 μ 以下	2~5 μ	5~20 μ	20~50 μ	50~74 μ	74~149 μ	149~500 μ	500 μ 以上
No. 1	16.3	16.0	40.5	21.4	3.6	1.6	0.6	0
2	17.7	11.1	31.0	29.7	8.6	1.4	0.5	0
3	22.5	12.8	34.5	16.2	12.3	1.6	0.	0.1
4	25.0	9.0	22.7	18.6	8.5	12.2	3.8	0.2
5	19.3	5.7	17.9	19.7	12.0	21.4	4.4	0.2
6	31.2	12.5	33.0	16.6	4.1	1.8,	0.6	0.2
7	28.3	12.9	25.5	18.0	8.1	6.2	1.0	0
8	21.5	10.0	30.3	21.0	8.6	5.8	1.8	1.0
9	21.0	8.4	15.9	12.6	10.2	17.8	13.6	0.2
10	35.8	8.9	19.1	14.7	8.9	8.6	3.4	0.6
11	25.3	8.2	18.2	17.8	7.3	11.8	8.0	3.4
12	25.3	11.7	25.3	18.7	8.0	8.6	2.2	0.2
13	29.2	15.0	38.3	10.5	6.4	0.2	0.2	0.2
14	39.8	14.8	35.6	7.0	2.6	0.2	0.	0
15	49.0	10.5	20.4	14.6	0.3	2.8	2.4	0
16	26.0	11.9	21.1	20.7	3.7	11.0	5.2	0.4
17	25.2	16.8	34.8	13.7	2.9	2.8	2.2	1.6
18	24.3	14.7	24.9	16.1	8.6	8.8	2.2	0.4
19	26.9	15.9	33.5	15.3	4.2	1.6	0.8	1.8
20	39.5	8.5	16.7	7.7	8.4	2.8	7.2	9.2
21	33.2	17.5	31.3	9.5	5.3	2.4	0.6	0.2

(4) 耐火度

表 5

試 料	耐火度	試 料	耐火度	試 料	耐火度
No. 1	S K15 ⁻	No. 8	S K26 ⁺	No.15	S K20 ⁻
2	15 ⁻	9	26	16	17
3	16 ⁺	10	20 ⁻	17	17
4	26 ⁺	11	16 ⁻	18	19
5	14	12	19	19	20
6	20 ⁺	13	19 ⁺	20	16 ⁺
7	19 ⁻	14	20 ⁺	21	17 ⁻

(5) 乾燥収縮率、焼成収縮率、吸水率

表 6

試料	乾燥収縮率 %	焼成収縮率 %	吸水率 %
No. 1	6.4	11.3	0.1
2	5.9	10.0	0.2
3	5.3	7.5	6.4
4	4.6	6.6	7.0
5	4.1	8.8	7.9
6	6.5	10.0	0.3
7	4.6	6.1	2.5
8	7.0	7.3	7.6
9	4.8	7.3	9.1
10	6.0	8.8	7.4
11	5.4	4.4	3.9
12	7.0	5.6	8.7
13	7.3	8.9	0.3
14	9.7	9.1	0.1
15	7.6	7.5	4.7
16	6.5	5.0	3.4
17	6.9	11.3	4.2
18	9.3	7.5	8.1
19	7.7	6.5	5.4
20	6.2	4.2	11.2
21	8.5	8.9	0.2

鉱物組成は各試料ともカオリン鉱物、石英、雲母が主体で他に長石、モンモリロナイト、パーミュキュライトが共存している。県内の他の粘土鉱床より産するものに比較して、雲母が多く、試料によっては雲母がパーミュキュライトに変質しているのが特徴である。粒度はシルト領域のものが多く、また $5\sim 149\mu\text{m}$ の粒径範囲に入る鉱物は雲母が多く石英粒は比較的少ない。耐火度は試料の約半数9点がS K 18以下であり、従来より採掘されている益田市二条地区の粘土が主にS K 26であるのに対し全般に低いようである。特にパーミュキュライトおよびモンモリロナイトを含む粘土は耐火度が低く焼成呈色は赤～茶褐色となる。焼成試験の結果、全般に焼成収縮が大きいものが多いが、これは主として粒度構成およびパーミュキュライト、モンモリロナイトに起因するものと思われる。

今回の試験は調査区域面積に比し採取試料数も少なく、かつ試験項目も不足しているので今後この区域の粘土を窯業原料として利用するにあたっては十分な予備（配合）試験が必要と思われる。

石見地方粘土鉱床調査報告書
(第1報) 益田地区

昭和53年2月25日 印刷

昭和53年2月28日 発行

編集 島根県立工業技術センター・資源科
島根県八束郡東出雲町出雲郷

発行 島根県立工業技術センター
島根県八束郡東出雲町出雲郷

印刷 (有) 高浜印刷所
島根県松江城北堀町8番地
TEL (0852) 24-3000(代)