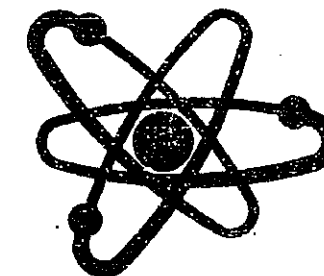


本資料は2002年 6月 7日付で
登録区分変更する。 [技術展開部技術協力課]

日本のウラン資源

URANIUM RESOURCES IN JAPAN

(II)



動力炉・核燃料開発事業団

POWER REACTOR AND NUCLEAR FUEL
DEVELOPMENT CORPORATION

1988

序 文

我が国における核燃料としてのウラン資源探鉱の歴史は、1954年(昭和29年)に開始された通産省工業技術院地質調査所による全国調査を出発点としています。1955年(昭和30年)11月、鳥取・岡山県境の国道179号線沿いにおいて、第三紀堆積岩中に人形峠鉱床発見の端緒となるウラン鉱徴が発見され、この探鉱活動は活発化しました。

1956年(昭和31年)8月には、全国的なウラン探鉱開発および核燃料の開発を推進するため原子燃料公社が設立され、探鉱の分野では地質調査所が広域的概査を、原子燃料公社はその成果等を踏まえ、対象地域を絞った精査および企業化探鉱業務を分担するようになりました。

先の人形峠鉱床および引き続き国内各地での第三紀層中からのウラン鉱徴の発見、あるいは海外での古期礫岩型や砂岩型鉱床の発見等もあいまって、探鉱の重点はペグマタイト型や鉱脈型から堆積型へと移行することとなり、それが1962年(昭和37年)の岐阜県東濃地区での第三紀堆積岩中のウラン鉱床発見につながることとなりました。

1965年(昭和40年)の地質調査所による広域概査の終了を経て、その後、ウラン資源の探鉱は、1967年(昭和42年)10月に設立された動力炉・核燃料開発事業団に引き継がれ現在に至っています。

地質調査所、原子燃料公社、動力炉・核燃料開発事業団と30年にわたる探鉱を通じて培われてきた国内ウラン鉱床に関する地質鉱床学的知見と探査技術は、現在、ウラン資源の確保を目的として我が国がおこなっている海外における調査探鉱に広く活用されています。また、最近ではこれらウラン鉱床調査探鉱で得られた知見や探査技術が、高レベル放射性廃棄物の地層処分に係わる研究開発の分野で役立つ可能性が注目を集めています。

このような経緯を踏まえ、我が国においてウラン資源の探鉱が開始されてから30年が経過したこの機会に、これまでの成果を総括して「日本のウラン資源(II)(図版集)」を出版する運びとなりました。この図版集は、国内ウラン資源に関する基礎資料としてのみならず、地質あるいは地下資源開発関連分野の研究者諸氏にも広く御利用いただけることを期待して編集したものであり、本図版集が今後それらの領域における研究開発に多少なりとも寄与できれば望外の喜びであります。

当事業団が我が国のウラン資源調査探鉱分野において、これまでその責務を着実に果たすことができましたのは、ひとえに諸先輩の御努力ならびに科学技術庁および通商産業省をはじめとする関係各位の御尽力の賜物であり、ここに謹んで謝意を表するとともに、今後とも御指導、御鞭撻を賜りますよう重ねてお願い申し上げます。

また、本図版集の編集に際しましては、工業技術院地質調査所に御協力を賜りましたことを厚く御礼申し上げます。

昭和63年3月

動力炉・核燃料開発事業団
理事 福原元一

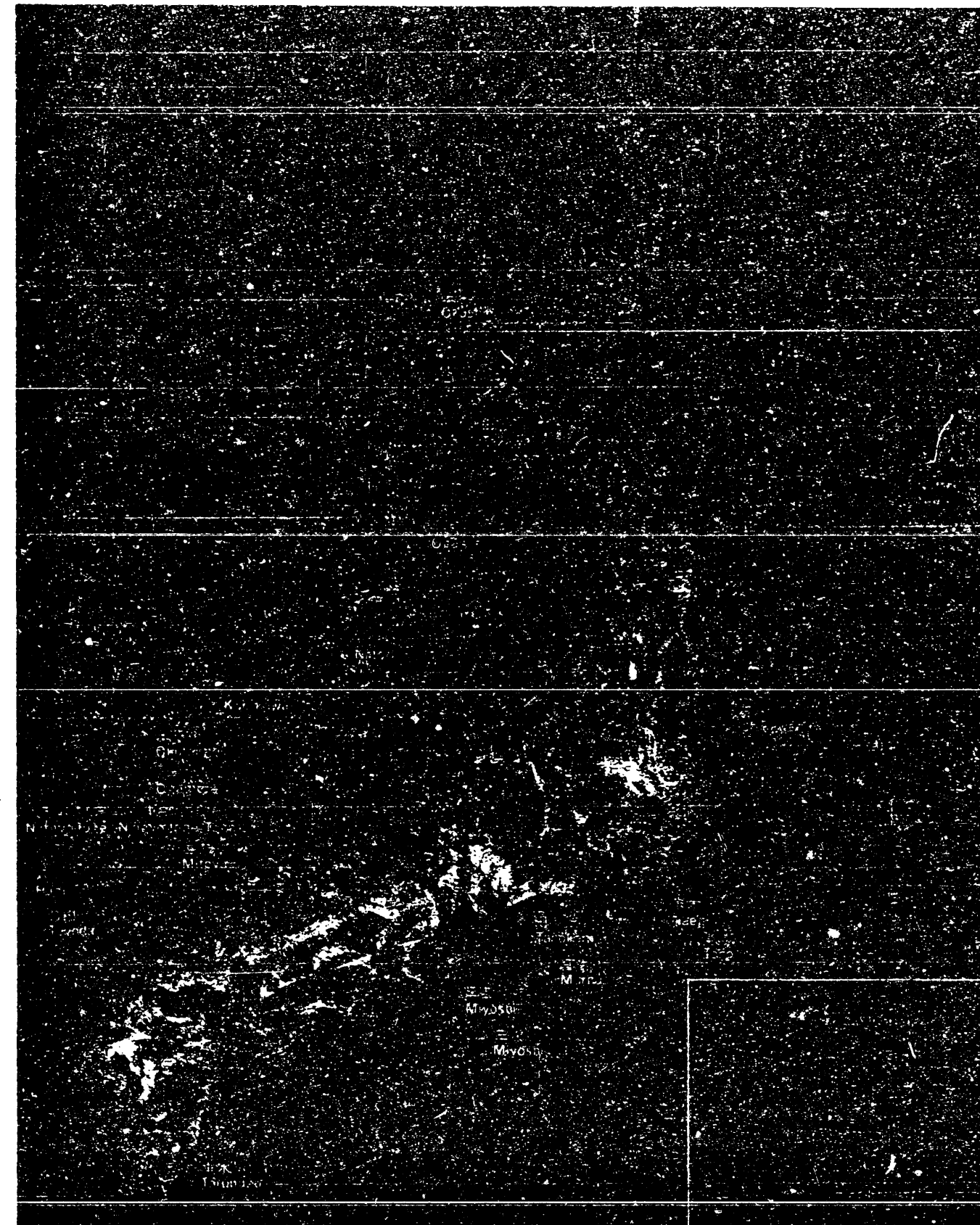
目 次

日本の主要なウラン鉱床及び鉱徴分布図	1
日本のウラン鉱床及び鉱徴について	3
堆積岩中のウラン鉱床及び鉱徴分布図	6
同 解 説	8
花崗岩類中のウラン鉱徴分布図	10
同 解 説	12
金属鉱床に伴うウラン鉱徴分布図	14
同 解 説	16
人形峠地域地質及び鉱床分布図	18
同 解 説	20
人形峠地域基盤等高線図	22
同 解 説	24
人形峠鉱山中津河鉱床図	26
同 解 説	28
東濃地域地質及び鉱床分布図	30
同 解 説	32
東濃地域基盤等高線図	34
同 解 説	36
東濃鉱山月吉鉱床図	38
同 解 説	40
山口県豊田地域地質及び鉱床分布図	42
同 解 説	44
探鉱実施図 (カーボン調査)	46
同 解 説	48
探鉱実施図 (地質調査、化学探鉱、物理探鉱、試錐探鉱、坑道探鉱)	50
同 解 説	52
ウラン鉱石の写真と解説	54
ウラン探鉱の変遷	56

CONTENTS

DISTRIBUTION OF MAJOR URANIUM OCCURRENCES AND DEPOSITS IN JAPAN	1
URANIUM OCCURRENCES AND DEPOSITS IN JAPAN	3
DISTRIBUTION OF URANIUM OCCURRENCES AND DEPOSITS IN SEDIMENTARY ROCKS	6
DISTRIBUTION OF URANIUM OCCURRENCES IN GRANITIC ROCKS	10
DISTRIBUTION OF URANIUM OCCURRENCES ASSOCIATED WITH METALLIC DEPOSITS	14
GEOLOGY AND URANIUM DEPOSITS IN THE NINGYOTOGE AREA	18
BASEMENT UNCONFORMITY CONTOUR MAP IN THE NINGYOTOGE AREA	22
NAKATSUGO URANIUM DEPOSIT IN THE NINGYOTOGE AREA	26
GEOLOGY AND URANIUM DEPOSITS IN THE TONO AREA	30
BASEMENT UNCONFORMITY CONTOUR MAP IN THE TONO AREA	34
TSUKIYOSHI URANIUM DEPOSIT IN THE TONO AREA	38
GEOLOGY AND URANIUM DEPOSITS IN THE TOYODA AREA, YAMAGUCHI PREFECTURE	42
AREAS OF EXPLORATION (CARBORNE RADIOMETRIC SURVEY)	46
AREAS OF EXPLORATION (GEOLOGICAL MAPPING, GEOCHEMICAL SAMPLING, GEOPHYSICAL SURVEY, DRILLING AND UNDERGROUND EXPLORATION)	50
PHOTOGRAPHS OF TYPICAL URANIUM MINERALS OF JAPAN	54
HISTORY OF URANIUM EXPLORATION IN JAPAN	56

日本の主要なウラン鉱床及び鉱徴分布図
DISTRIBUTION OF MAJOR URANIUM
OCCURRENCES AND DEPOSITS IN JAPAN



0 50 100 200 300 400 km

日本のウラン鉱床及び鉱徴について

過去30年間のウラン探査の歴史を振り返ると、国内においては花崗岩類を基盤岩とする新第三紀の堆積岩中に砂岩タイプの鉱床が発見され、また、海外においても以前に知られていなかった重要な新しいタイプの鉱床の発見が相次ぎ、ウラン資源に関する我々の知識は飛躍的に増加したと言うことができる。

これらの詳しい情報についてはそれぞれの専門書に委ねるとして、本章においては日本の代表的なウラン鉱床と鉱徴（鉱床より小さい規模の鉱化作用）の概要を紹介し、また、資源の観点から重要と思われる海外のウラン鉱床についても若干の解説を加えておく。

1. ウランの地球化学的性質

地球化学的に見た場合、ウランは通常酸化状態が4価あるいは6価の化合物として天然に存在し、水溶液中ではウラナス・イオン（ U^{4+} ）あるいはウラニル・イオン（ UO_2^{2+} ）として存在している。ウラン鉱床の生成を考える場合、ウランが他の元素と比較して大きなイオン半径とイオン価を有している点、および酸素との結合力が強くウラニル・イオン又はウラニルの錯体の形で水に溶け易くなる性質が重要である。

水溶液中のウラニル・イオンは、還元環境下で還元され、ウラナス化合物として沈殿する。閃ウラン鉱（ UO_2 ）等の天然に見られるウラナス化合物はウラン一次鉱物として産し、世界で探掘されているウラン鉱床の主要鉱石鉱物となっている。また、磷酸ウラニルやバナジウム酸ウラニル錯体は、 K^+ 、 Ca^{2+} イオンの存在下でウラニル錯塩として沈殿し易い性質をもっている。リン灰ウラン石（ $Ca(UO_2)_2(PO_3)_2 \cdot 10H_2O$ ）、カルノー石（ $K_2(UO_2)_2(VO_3)_2 \cdot 3H_2O$ ）等の天然に見られるウラニル錯塩は通常ウラン二次鉱物として産し、鮮やかな黄色あるいは緑色を呈し、かつ螢光を発するものが多いので、ウラン探査において良好なインディケーターとなっているが、ウラニル鉱物が主要鉱石鉱物であるウラン鉱床で現在稼行対象となっているものは世界的に見ても数が少ない。

2. ウラン鉱床と鉱徴の分類

ウランが濃集して鉱床を形成する場合、ウランの移動あるいは濃集プロセスを可能にした環境、すなわち、地質学的に地質構造環境と呼ばれる時間・空間的な場が必要である。新しく発見されたウラン鉱床の成因（ウランの移動・濃集に関わるプロセスやメカニズム）が十分に解明されていない場合でも、鉱床の産状や地質構造環境の特徴によって、そのウラン鉱床を特徴づけることは可能であり、ウラン鉱床の探査や分類に役立っている。

一般的にウラン鉱床の分類は、形成された鉱床をとり囲む地質構造環境、鉱床それ自体の特徴（鉱床の形状、母岩、鉱石鉱物や共生鉱物等）および鉱床の成因等を組み合わせて行われている。ウラン鉱床に対する研究は、過去一世紀以上の研究歴史を有する他の金属鉱床と比較して歴史が浅く、成因が十分に解明されていない重要な鉱床が世界的にみても数多くあり、系統的で分かりやすい分類体系の確立はいま一歩という段階である。参考までに日本の代表的なウラン鉱床と鉱徴をまとめて、これらの形成に関わるウラン鉱化作用の分類を第1表に示した。

3. 日本のウラン鉱床とウラン鉱化作用

日本列島は環太平洋造山帯に位置し、先カンブリア紀の安定地殻が存在する大陸地域と比較してその地質構造環境がかなり異なっている。このため、日本でこれまでに発見されたウラン鉱床および鉱徴は年代の若い鉱化作用のものが多く、一部の古生界、中生界中のものを除き、そのほとんどが新第三紀以降に限られている。

日本のウラン鉱床と鉱徴の形成に係わるウラン鉱化作用は大きく分類して、堆積岩中の鉱化作用、花崗岩類（ペグマタイト等）中の鉱化作用、金属鉱床に伴う鉱化作用の三つに区分される。

3-1) 堆積岩中のウラン鉱化作用

ウラン資源の観点からすると、日本では堆積岩中の鉱化作用の中で砂岩タイプの鉱化作用が最も重要である。砂岩タイプの鉱化作用は、花崗岩あるいは凝灰岩中に含まれるウランが風化・侵食作用により酸化、溶解され、地下水と共に水を通じ易い砂岩・礫岩中を移動し、適当な物理化学的条件下で濃集、沈殿したものと考えられている。世界に知られている砂岩タイプの鉱化作用は、鉱床規制要因及び濃集、沈殿に関わるメカニズムの相違から、基底型（基底のチャンネル構造に規制される。炭化した植物破片等の碎屑性有機物質あるいは粘土鉱物、沸石による吸着と還元作用による沈殿）、ウラン・フミン酸型（植物の腐食から生じたフミン酸とのキレート化作用による吸着、移動、沈殿）、ロール・フロント型（還元性砂岩中に浸透した酸化性地下水の浸透先端に生じた酸化・還元境界面における沈殿・溶解のリサイクル）、ニジェール型（断層構造、古河川チャンネルに規制される。成因は不明な点が多い）等の様々なサブタイプに区分されている。

日本では白亜紀後期～古第三紀前期の花崗岩類を基盤とし、これを不整合に覆う中新世～鮮新世の陸成砂岩を母岩とする基底型ウラン鉱床が主要な砂岩タイプの鉱床であり、現在算定されている日本のウラン埋蔵

第1表 日本の代表的なウラン鉱化作用

鉱化タイプ	母岩	形状	特徴	代表例	
堆積岩中の 鉱化作用	砂岩型	基底型	新第三紀の陸成砂岩・礫岩	層状、レンズ状	基底チャンネル構造に規制され、新第三紀層基部付近の砂岩、礫岩中に産出。 人形峠・東郷鉱床（岡山・鳥取県境） 黒川片岩鉱床（岐阜県）
		その他の砂岩型	新第三紀の陸成砂岩・泥質岩	"	新第三紀層中の基底面より数10m以上上位の地層に産出。炭質層に規制される。 黒川片岩鉱床（岐阜県）
	熱水・砂岩複合型	中生代後期の陸成砂岩、頁岩	レンズ状、脈状	砂岩型の鉱化と岩脈の貫入・断層運動による再濃集が複合。 豊田地区（山形県）	
	古生層型	新第三紀の海成褐色砂岩 古生代の海成黒色粘板岩・チャート	層状 レンズ状	濃集型鉱物に伴う。含鉄粘板岩層付近に産する。 炭質物と共生。層状マンガン鉱床関連型の鉱化を含む。 中央地区（新潟県）、岐阜県地区（石川県） 玉穂・野田玉川鉱山（岩手県） 紀伊半島南良地区（和歌山県）	
花崗岩類中の 鉱化作用	ペグマタイト型	ペグマタイト	レンズ状、塊状 脈状	ペグマタイト中、各種希元素鉱物と共生。 石川地区（福島県） 番木地区（岐阜県）	
	その他	花崗岩類、花崗岩質岩脈	細脈状、鉱染状	花崗岩類中の裂隙、細脈及び花崗岩質脈に伴う。 大津田ノ上山地区（滋賀県） 三原地区（広島県）	
金属鉱床に伴う 鉱化作用	気成・熱水型 熱水型	貫入花崗岩類内部及び近傍の被貫入岩	脈状、鉱染状	タングステン、ヒスパス、モリブデン、銅、金等の気成、熱水鉱脈に伴う。 三吉鉱山（岡山県） 松岩鉱山（宮城県） 黒川鉱山（岐阜県） 小嶋鉱山（鳥取県）	
	接触交代鉱床型	貫入花崗岩体近傍の炭酸塩質岩	板状、散点状	スカルン鉱物と共生。 亀山鉱山（岩手県） 山口鉱山（岩手県）	
	黒鉱鉱床型	新第三紀の緑色凝灰岩類	レンズ状	黒鉱鉱体、石膏帯、粘土化帯中に認められる。 花岡鉱山（秋田県） 石見石膏鉱山（島根県）	

鉱物の殆どがこのタイプの鉱床で占められている。基底砂岩型鉱床は基盤面の形態、すなわち、凹部を形成するチャンネル構造にきわめて強く規制されることが特徴であり、日本においては岡山・鳥取県境の人形峠、東郷地区および岐阜県の東濃地区のウラン鉱床がその代表的な鉱床として知られている。

この他に日本で発見された堆積岩中のウラン鉱化作用としては、中生代の砂岩、礫岩層中の鉱化帯が山口県の豊田地区に知られている他、新潟県中東地区その他の新第三紀層中の礫岩層中に伴う鉱化、若手県野田玉川鉱山他の古生層中の層状マンガングル床に関連する鉱化等が発見されている。しかし、いずれも規模が小さくウラン資源としての価値は乏しい。

3-2) 花崗岩類中のウラン鉱化作用

花崗岩類中のウラン鉱化作用としては、後述する金属鉱脈鉱床に伴うものの他に、ペグマタイトに伴うものが日本では古くから知られている。代表的なものとして岐阜県苗木地区、福島県石川地区が有名であり、各種の放射性鉱物、希元素鉱物を産している。ウランやトリウムは大きなイオン半径とイオン価を有するため、マグマから普通に見られる珪酸塩鉱物が晶出する過程でこれらの珪酸塩結晶中にとり込まれることは少なく、マグマ残液中に濃集することが知られている。日本で認められる放射性鉱物や希元素鉱物を産出するペグマタイトの多くは、花崗岩質マグマの分化作用末期において、ウランやトリウム等が濃集した残液が結晶、固化したものと考えられている。

このような火成起源の花崗岩質ペグマタイトタイプのウラン・トリウム鉱化作用はいずれも規模が小さくウラン資源としての価値は低いと考えられ、海外においてもこれまでに経済的な鉱床は知られていない。しかし海外では先カンブリア紀のアルカリ閃長岩質の深成岩に伴うペグマタイトや、超変成作用によって生じたと考えられる花崗岩質ペグマタイトあるいはアラスカイトに伴って低品位大規模のウラン・トリウム鉱床が知られており、採掘されている鉱床もいくつか存在している。

3-3) 金属鉱床に伴うウラン鉱化作用

金属鉱床に伴うウラン鉱化作用として、日本では気成及び熱水型の金属鉱脈鉱床に伴うものが多数発見されている。これらのウラン鉱化作用は花崗岩あるいは花崗岩近傍の被貫入堆積岩類の割れ目を充填する鉱脈状の形態を示す金属鉱床に関連する鉱化作用である。日本におけるこのタイプの鉱化作用は主に白亜紀後期～第三紀前期に貫入した花崗岩類に関連して形成されたタングステン、モリブデン、銅等の金属鉱脈鉱床中に見られ、西南日本内帯と北上山地を主な分布地域としている。初生ウラン鉱物の大部分は主要金属鉱物の生成よりも晩期と考えられ、その晶出温度は一般に低温と推定されている。

日本における鉱脈型の金属鉱床に伴う代表的なウラン鉱化作用として、岡山県の三吉鉱山(タングステン鉱床)、宮城県松岩鉱山(銅鉱床)、岐阜県の黒川鉱山(銅鉱床)および鳥取県の小朝鉱山(銅鉱床)が知られている。

この他に金属鉱床に伴うウラン鉱化作用として、スカルン鉱床、黒鉄鉱床に伴うものが認められているが、いずれも品位、規模ともに小さく、ウラン資源としての価値は乏しい。

4. 世界の重要なウラン鉱床

世界の重要なウラン鉱床は、大陸の安定地殻または、大陸地殻上に形成された堆積盆地に位置している。砂岩鉱床タイプとやらんでウラン資源の観点から現在重要と思われる2つのウラン鉱床タイプ、すなわち、始生代後期～原生代前期の古期礫岩型鉱床、および、原生代の不整合関連型鉱床について補足的に紹介する。

古期礫岩型鉱床は、始生代の基盤岩を不整合に覆う始生代後期～原生代前期の含鉄鉄鉱石英中礫岩を母岩とする礫砂岩型タイプの鉱床である。約25～22億年前の大気中にはわずかな酸素しか存在しなかったことが知られており、このような環境は4個のウラン鉱物結晶粒を酸化したり水に溶解することなく、金等の比重の大きい重鉱物結晶粒と共に地表水による機械的な運搬、濃集、堆積プロセスを可能にしたと考えられている。代表的な古期礫岩型鉱床はカナダ・オンタリオ州のBlind River 地区および南アフリカ共和国のWitwatersrand 地区に知られている。

一方、不整合関連型鉱床は、カナダのサスカチワン州北部のアサバスカ盆地およびオーストラリアの北部準州アリゲーターリバー地域において、368年以降に発見された一連のウラン鉱床群に対して呼称されるようになった新しいタイプの鉱床である。このタイプに分類される鉱床としてカナダのKey Lake鉱床、Cigar Lake鉱床やオーストラリアのRanger鉱床、Jabiluka 鉱床の様な、大規模かつしばしば高品位である鉱床がこれまでに発見されており、ウラン資源における重要性が高まっている。不整合関連型鉱床に共通した特徴は、原生代前期の変成岩類(緑泥色泥質岩起源の石炭質あるいは緑泥石炭質堆積岩)と原生代中期の非変成砂岩層との不整合面付近に鉱床が存在している点にあり、タイプ名もこの特徴に由来している。現時点では、未だ完全な形の成因論は確立されておらず、分類の定義も含めて活発な議論がなされている段階である。

この他、海外では、カルクリート型と呼ばれる乾燥地域の地表に形成されたウラン鉱物の鉱床(オーストラリアのYealirrie鉱床)、あるいは、最近発見されたオリンピック・ダム型鉱床(オーストラリアのOlympic Dam鉱床)等の資源的に重要で地質鉱床学的にも興味深い様々なタイプのウラン鉱床が存在しているが、これらについては専門書を参照されたい。

5. 結 語

造山帯に位置する日本列島は海外の大陸地域と比較してウラン鉱床の生成に好適な地質構造環境を内包した場に限られていると言うことができる。第2表にも示すように、これまで30年間にわたる探査の結果、国内で発見されたウラン資源量は1万stU₃O₈程度であり、国内ウラン資源の賦存状況と賦存量の概要を把握したと言えるが、今後の我が国の原子力発電計画に必要とされる膨大なウラン資源量(1987年6月発表の原子力開発利用長期計画によると、2030年までに日本が必要とする天然ウランの累積所要量は約70万stU₃O₈)と比較すると、必要量の殆どを海外ウラン資源に依存しなければならない(原子力委員会1987)。海外ウラン資源の安定した供給源を確保するためには、長期購入契約と共に我が国の自主的な探査開発に基づく開発輸入の比率を高めることが重要であり、そのためには国際協力にも留意しつつ海外ウラン探査活動を今後確実に進めていく必要がある。

国内で発見された砂岩型ウラン鉱床をはじめとする各種のタイプのウラン鉱化作用は、その調査と研究を通じてウラン探査に係わる貴重な地質鉱床学的データと知見を我々に提供して来た。人形峠鉱床や東濃鉱床の発見と探査技術の蓄積は、その後の海外探査活動に生かされ、カナダのB.C.州あるいはオーストラリアのイルガルン地区における類似のタイプの砂岩型ウラン鉱床の発見という成果を導き出している。また、国内ウラン鉱床の存在はウラン探査に係わる新しい探査技術の研究・開発においても、その実証試験の場を我々に提供している。その様な観点からすれば、国内で発見されたウラン鉱床は資源量としては少なくとも、我が国にとって貴重で利用価値の高い資源と言うことが出来る。

第2表 国内地域別埋蔵量

昭和63年3月末現在

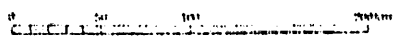
地域名	確定埋蔵量		推定埋蔵量		予想埋蔵量		可能埋蔵量		合計埋蔵量		備考 (該当地区名)					
	(10 ⁴ t)	(% U ₃ O ₈)	(10 ⁴ t)	(% U ₃ O ₈)	(10 ⁴ t)	(% U ₃ O ₈)	(10 ⁴ t)	(% U ₃ O ₈)	(10 ⁴ t)	(% U ₃ O ₈)						
奥 関					17	0.078	13	37	0.057	21	54	0.063	34	奥関		
小 国			81	0.030	24	0.214	0.030	64			295	0.030	88	中東、越戸(小国・金丸)		
東 濃					4,226	0.060	2,520	3,809	0.054	2,072	8,035	0.057	4,582	月河、美佐野、定林寺、 藤原、大洞、土岐口ほか (重宝地区含む)		
美 丹 濃					6	0.230	12	137	0.036	50	143	0.043	62	堀川、常楽寺、中津		
東 郷	135	0.079	106	4	0.975	3	167	0.056	93	912	0.035	323	1,218	0.043	525	方面、麻畑、飯盛山ほか
人形峠(※1)	626	0.072	448	718	0.053	399	1,520	0.056	814	843	0.030	254	3,737	0.052	1,945	峠、中津川、後次、神ノ倉 十川、愚塚、飯已峠ほか
山 陰					482	0.056	271	168	0.044	74	650	0.054	345	豊田、麻、三刀屋		
鹿 水					60	0.055	33	175	0.044	77	235	0.047	110	鹿水		
合 計	761	0.073	554	833	0.051	426	6,692	0.058	3,850	6,081	0.047	2,871	14,367	0.054	7,701	

(※1) JIS鉱量基準による鉱量区分。

(※2) 人形峠地区では昭和51～62年度の調査結果(約60,400t(ウラン換算64t U₃O₈))を採掘し、UF₆等に転換して動力事業用の核燃料として供した。

堆積岩中のウラン鉱床及び鉱徴分布図 DISTRIBUTION OF URANIUM OCCURRENCES AND DEPOSITS IN SEDIMENTARY ROCKS

SCALE 1:1,000,000



- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. 鉱化作用のタイプ Type of Mineralization | 2. 母岩の時代 Age of host rock |
| ○ 砂岩型 (Basal type) | ○ 第四紀 Quaternary |
| ○ 砂岩型 (Green Tuff type) | ○ 新第三紀 Neogene |
| △ 熱水・砂岩型 | ● 古第三紀 Paleogene |
| ○ 燧石型 Phosphate type | ● 中生代 Mesozoic |
| □ 古生代型 Paleozoic type | ● 古生代 Paleozoic |
| ☆ その他のタイプ Other types | |

- | | |
|------------------|---|
| □ 第四紀 堆積岩及び火山岩類 | Quaternary Sedimentary and Volcanic Rocks |
| □ 新第三紀 堆積岩及び火山岩類 | Neogene Sedimentary and Volcanic Rocks |
| □ 先新第三紀 堆積岩 | Pre-Neogene Sedimentary Rocks |
| □ 先新第三紀 火山岩類 | Pre-Neogene Volcanic Rocks |
| □ 新第三紀 花崗岩類 | Neogene Granitic Rocks |
| □ 先新第三紀 花崗岩類 | Pre-Neogene Granitic Rocks |
| ■ 塩基性-超塩基性岩類 | Basic-Ultrabasic Rocks |
| ■ 変成岩類 | Metamorphic Rocks |

資料
本図は地質調査所発行の
「日本地質学図集」第25巻
を基に編集したものである。
This map is compiled from
the "Geological map, scale 1:1,000,000"
of the Geological Atlas of Japan,
Geological Survey of Japan 1982
p33-25.

奥尻
Okushiri

中東(小国)
Nakamaruke (Oguni)

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 奥丹徒
Okutango | 東郷鉱山
Togō Mine |
| 人形峠
Ningyotōge | 三刀屋
Mitoya |
| 萩
Hagi | 豊田
Toyoda |
| 三次
Miyoshi | 飛水
Tarumizu |
| 東濃
Tōno | |

花崗岩類中のウランの分布と含量
 DISTRIBUTION OF URANIUM OCCURRENCES
 IN GRANITIC ROCKS

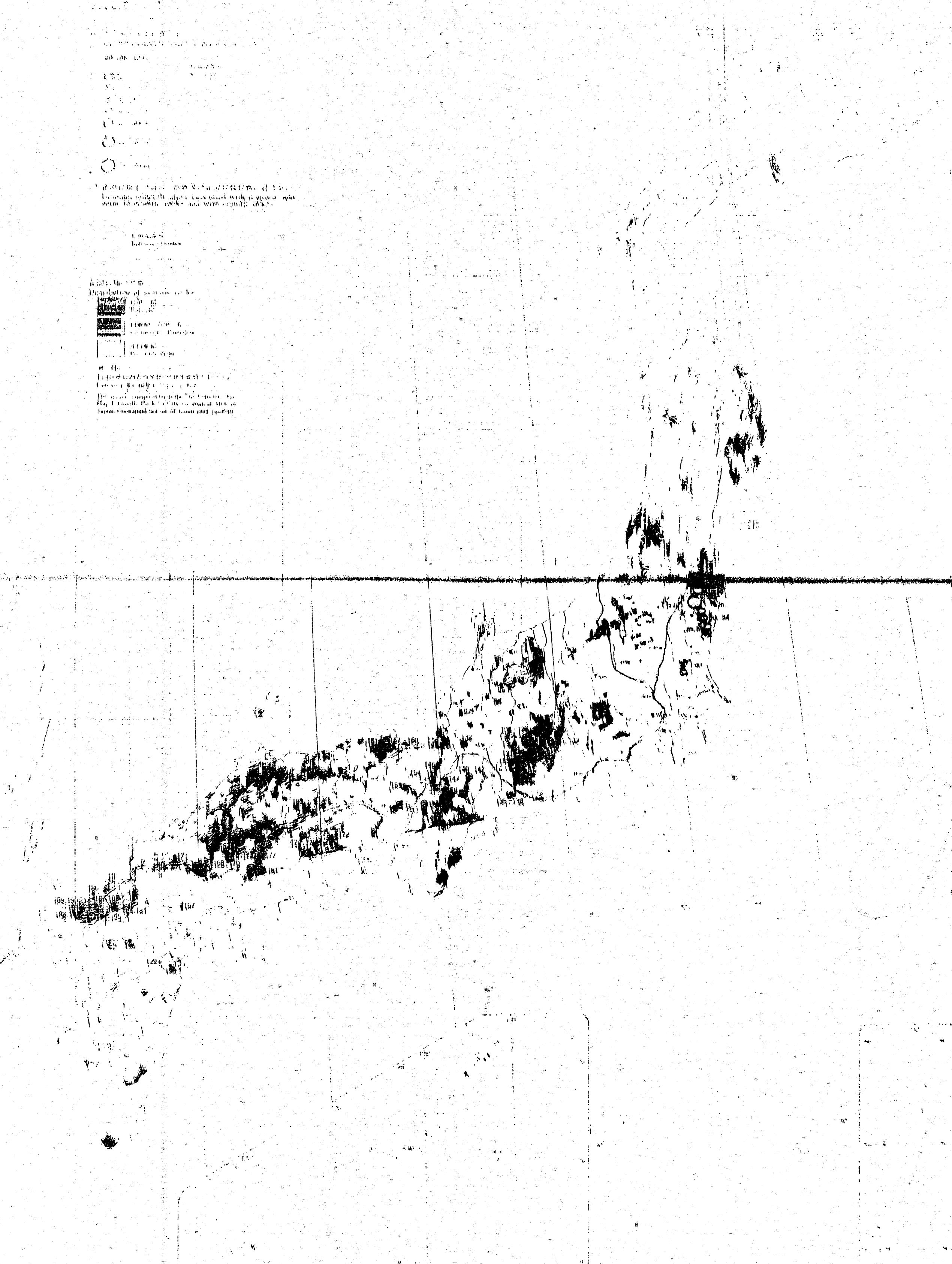
1. 調査地
 2. 調査方法
 3. 調査結果
 4. 結論

ウランの分布と含量は、花崗岩類の組成、構造、及び生成環境に依存する。本調査の結果、ウランは花崗岩類中に広く分布し、その含量は0.1%から1.0%に達する。また、ウランは花崗岩類中の石英、長石、及び雲母等に富み、これらの鉱物中にウランが濃縮される傾向がある。以上を要約すると、花崗岩類中のウランの分布と含量は、花崗岩類の組成、構造、及び生成環境に依存する。本調査の結果、ウランは花崗岩類中に広く分布し、その含量は0.1%から1.0%に達する。また、ウランは花崗岩類中の石英、長石、及び雲母等に富み、これらの鉱物中にウランが濃縮される傾向がある。

ウランの分布と含量は、花崗岩類の組成、構造、及び生成環境に依存する。本調査の結果、ウランは花崗岩類中に広く分布し、その含量は0.1%から1.0%に達する。また、ウランは花崗岩類中の石英、長石、及び雲母等に富み、これらの鉱物中にウランが濃縮される傾向がある。以上を要約すると、花崗岩類中のウランの分布と含量は、花崗岩類の組成、構造、及び生成環境に依存する。本調査の結果、ウランは花崗岩類中に広く分布し、その含量は0.1%から1.0%に達する。また、ウランは花崗岩類中の石英、長石、及び雲母等に富み、これらの鉱物中にウランが濃縮される傾向がある。

ウランの分布と含量は、花崗岩類の組成、構造、及び生成環境に依存する。本調査の結果、ウランは花崗岩類中に広く分布し、その含量は0.1%から1.0%に達する。また、ウランは花崗岩類中の石英、長石、及び雲母等に富み、これらの鉱物中にウランが濃縮される傾向がある。以上を要約すると、花崗岩類中のウランの分布と含量は、花崗岩類の組成、構造、及び生成環境に依存する。本調査の結果、ウランは花崗岩類中に広く分布し、その含量は0.1%から1.0%に達する。また、ウランは花崗岩類中の石英、長石、及び雲母等に富み、これらの鉱物中にウランが濃縮される傾向がある。

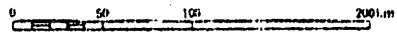
ウランの分布と含量は、花崗岩類の組成、構造、及び生成環境に依存する。本調査の結果、ウランは花崗岩類中に広く分布し、その含量は0.1%から1.0%に達する。また、ウランは花崗岩類中の石英、長石、及び雲母等に富み、これらの鉱物中にウランが濃縮される傾向がある。以上を要約すると、花崗岩類中のウランの分布と含量は、花崗岩類の組成、構造、及び生成環境に依存する。本調査の結果、ウランは花崗岩類中に広く分布し、その含量は0.1%から1.0%に達する。また、ウランは花崗岩類中の石英、長石、及び雲母等に富み、これらの鉱物中にウランが濃縮される傾向がある。



金属鉱床に伴うウラン鉱徴分布図

DISTRIBUTION OF URANIUM OCCURRENCES ASSOCIATED WITH METALLIC DEPOSITS

SCALE 1:4,000,000



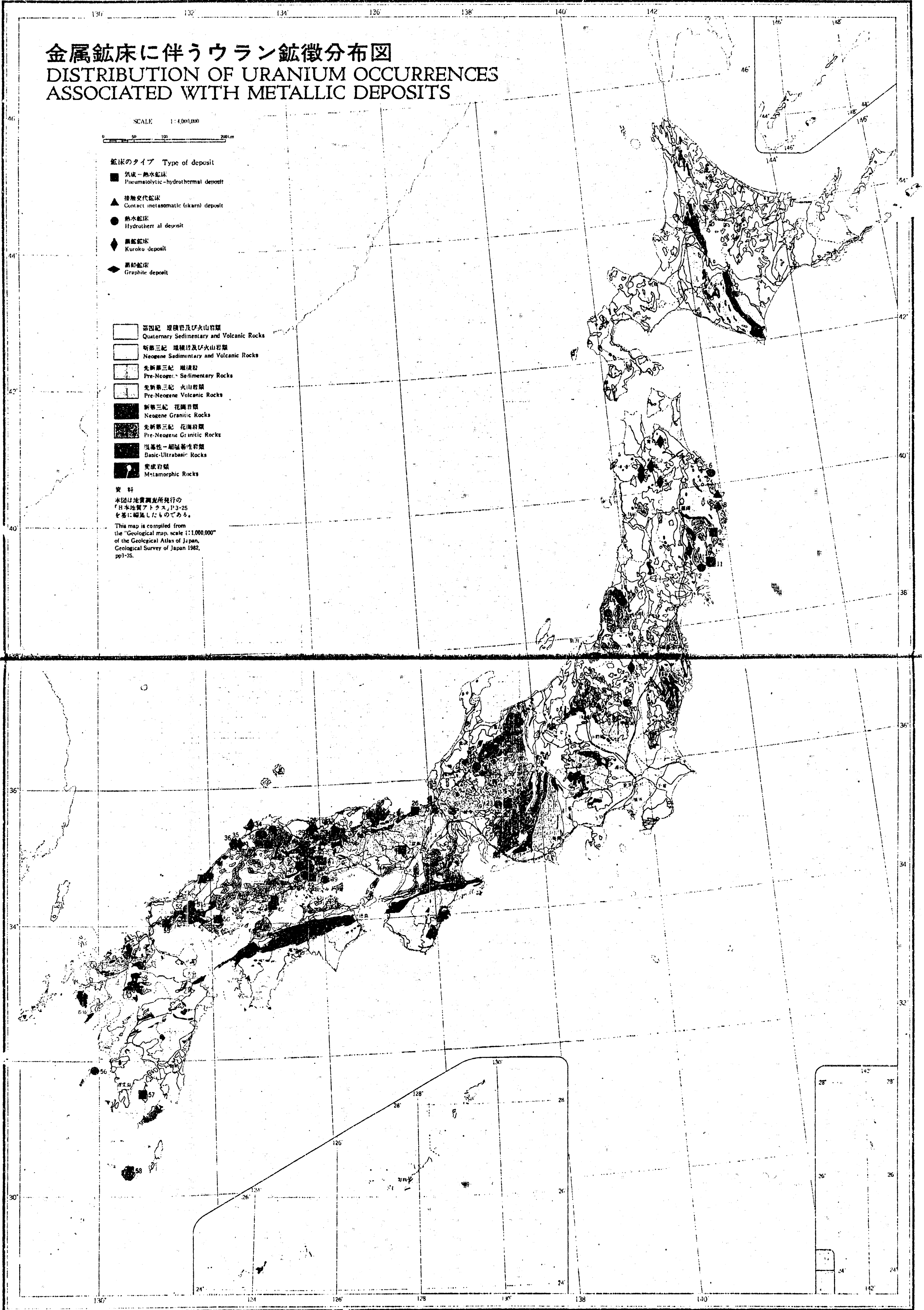
鉱床のタイプ Type of deposit

- 気成-熱水鉱床
Pneumatolytic-hydrothermal deposit
- ▲ 接触交代鉱床
Contact metamorphic (skarn) deposit
- 熱水鉱床
Hydrothermal deposit
- ◆ 黒鉱鉱床
Kuroko deposit
- ◀ 黒鉛鉱床
Graphite deposit

- 第四紀 堆積岩及び火山岩類
Quaternary Sedimentary and Volcanic Rocks
- 新第三紀 堆積岩及び火山岩類
Neogene Sedimentary and Volcanic Rocks
- 先新第三紀 堆積岩
Pre-Neogene Sedimentary Rocks
- 先新第三紀 火山岩類
Pre-Neogene Volcanic Rocks
- 新第三紀 花崗岩類
Neogene Granitic Rocks
- 先新第三紀 花崗岩類
Pre-Neogene Granitic Rocks
- 塩基性-超塩基性岩類
Basic-Ultrabasic Rocks
- 変成岩類
Metamorphic Rocks

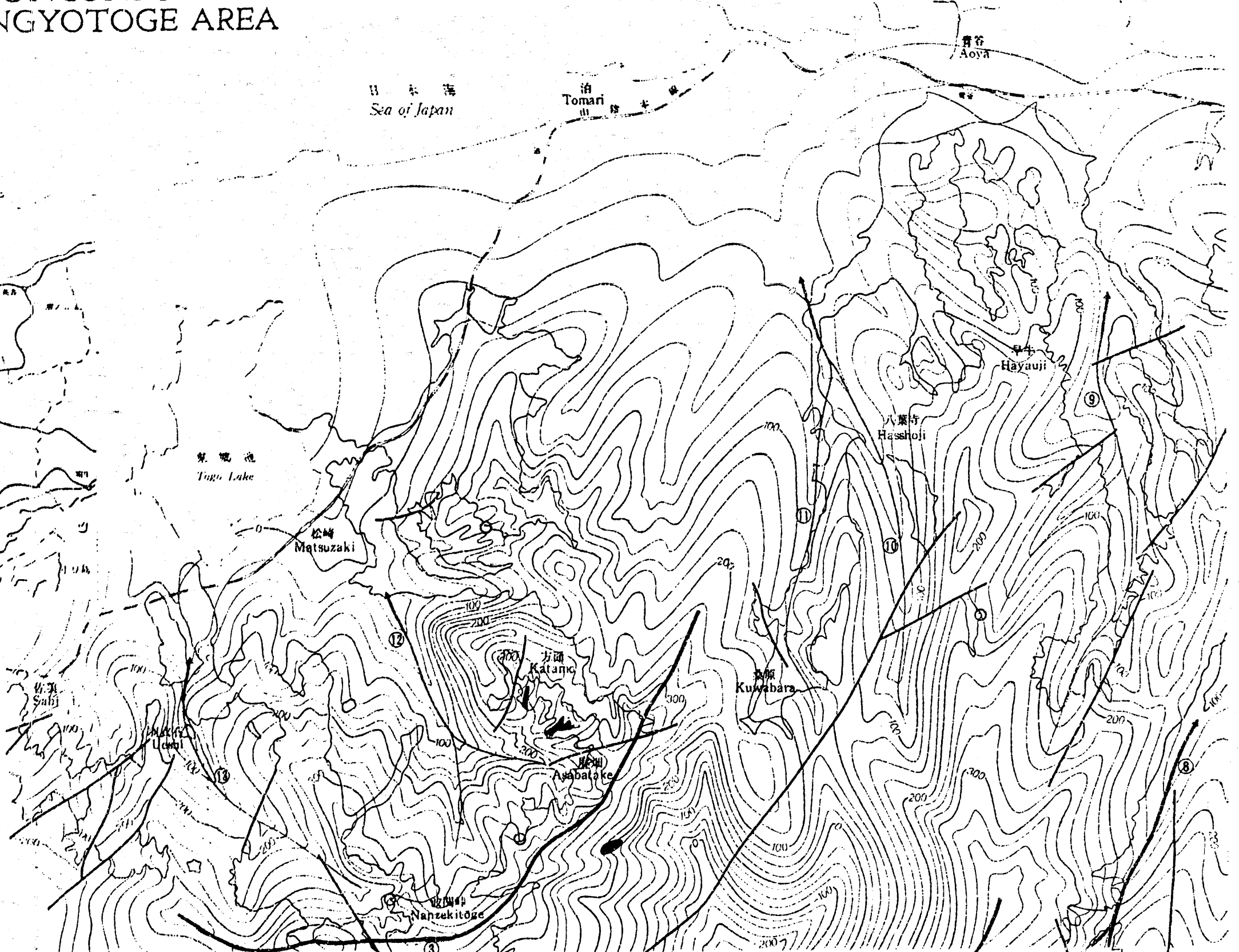
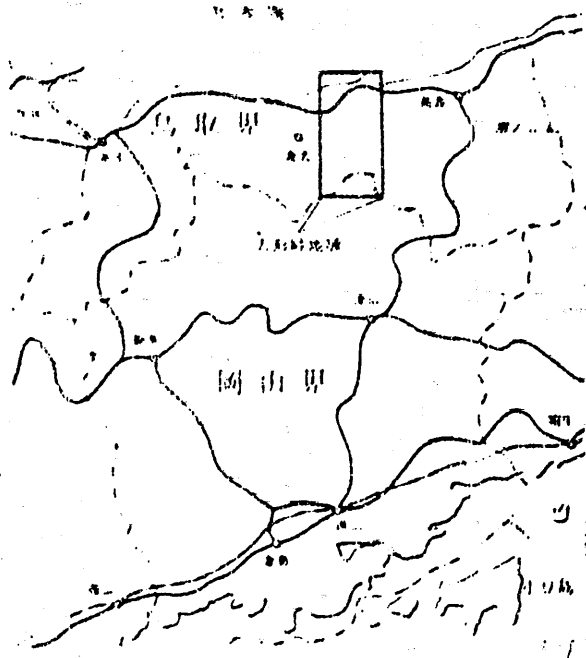
資料

本図は地質調査所発行の「日本地質アトラス」P.3-25を基に編纂したものである。
This map is compiled from the "Geological map, scale 1:1,000,000" of the Geological Atlas of Japan, Geological Survey of Japan 1982, pp.3-25.



人形峠地域基盤等高線図 BASEMENT UNCONFORMITY CONTOUR MAP IN THE NINGYOTOGE AREA

位置図 LOCATION MAP



- 1 古高尾尾根 Takashimizu Paleo Ridge
- 2 古吉原尾根 Yoshiwara Paleo Ridge
- 3 古波開尾根 Nanzeki Paleo Ridge
- 4 人形チャンネル Ningyo Channel
- 5 神ノ倉チャンネル Kannokura Channel
- 6 中津チャンネル Nakatsu Channel
- 7 依原チャンネル Tawara Channel
- 8 河内チャンネル Kōchi Channel
- 9 早牛チャンネル Hayauji Channel
- 10 八葉寺チャンネル Hasshoji Channel
- 11 藤原チャンネル Kuwabara Channel
- 12 松崎チャンネル Matsuzaki Channel
- 13 羽衣石チャンネル Ueshi Channel

- 剝離層及び第四系 Cover Rocks
- 基盤岩層 Basement Rocks
- ウラン鉱産 Uranium Occurrences
- ウラン鉱床 Uranium Deposits
- 基盤等高線 (m) Basement contour line (Above sea level in meter)
- チャンネル Channel
- 古尾根 Paleo ridge
- 断層 Fault



鳥取県 Tottori Pref.
岡山県 Okayama Pref.

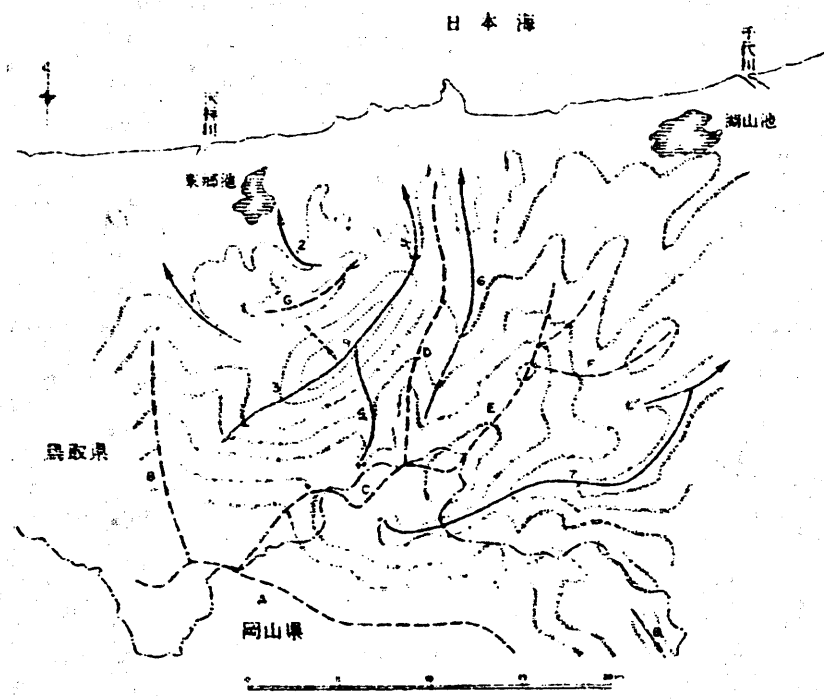
人形峠地域基盤等高線図 解説

人形峠地域のウラン鉱床はすべて基盤の花崗岩類を直接不整合におお
う三朝層群中に胚胎されており、チャンネル構造と呼ばれる基盤岩上に
刻まれた川河川内に堆積した礫岩、砂岩、泥岩又は酸性凝灰質岩中に胚
胎し、基盤地形に極めて強く支配されている。

i. 基盤構造とチャンネルの分布

チャンネル構造形成は明らかに基盤の裂か系に支配されている。人形
峠周辺にはE-W系およびN-S系のものと、新期深成岩類の進入方
向と一致するNE-SW系およびこれに直交するNW-SE系の4系列
のものが観察され、この地域に見られるチャンネル、すなわち高清水、
峠・夜次・中津河・恩原・辰巳峠の各鉱床を胚胎させる人形チャンネル、
十二川鉱床および東郷鉱山の神ノ倉鉱床を胚胎させる神ノ倉チャ
ンネル、長者鉱床を胚胎させる河内チャンネル、方面・麻畑鉱床が賦存す
る松崎チャンネル等も例外なくこの4系列に属する。

人形峠地域及び周辺を含む三朝層群堆積時の古地形を巨視的にみた復
元概念図を第1図に示す。

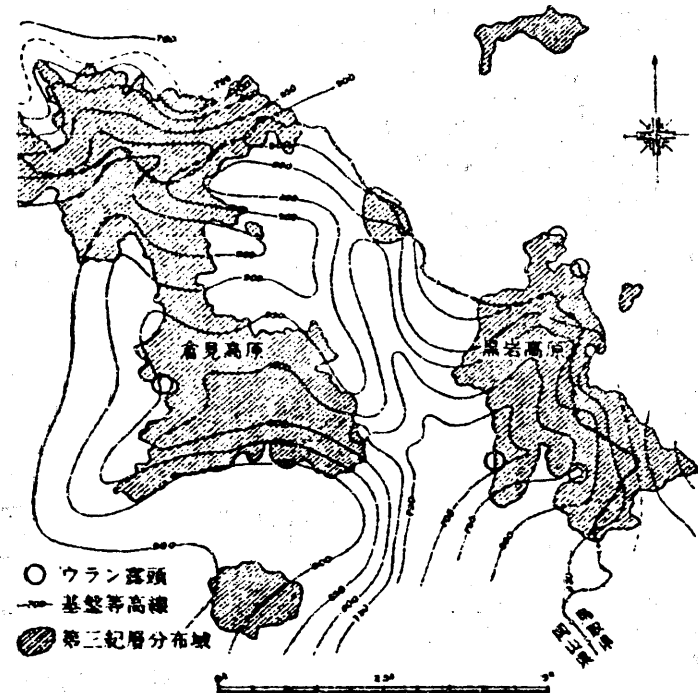


第1図 三朝層群堆積時の古地形

人形峠地域の古主分水嶺は鳥取・岡山県境付近では東西に延びる古高
清水分水嶺及びこれより分岐し北方に延びる古吉原尾根が顕著である。本
地域、北部には古波岡尾根が三朝の北方にある。

これらの古尾根から流下する主チャンネルの分布をみると、古高清水
の南方には人形谷が形成されている。これは高清水から辰巳峠にわたり
西から東に流下するもので延長6km以上に達し、このチャンネルには多
くのウラン鉱床が発見されている。古高清水尾根の北方地域は古吉原尾
根で東西に二分され、西部には神ノ倉チャンネルが北方に流下し延長
4km以上に達する。この主チャンネルおよび枝チャンネルにも多くのウ
ラン鉱床が発見されている。古吉原尾根の東部には俵原チャンネルおよ
び中津チャンネルが北流し、これらは合流して河内チャンネルとなって
更に北方に発達している。俵原チャンネルの最上流部には三徳山地区の
鉱床が、中津チャンネルの最上流部には長者鉱床が存在する。

古吉原尾根と古波岡尾根との中間部には三朝陥没帯が存在する。これ
はチャンネルとは性質が異なり三徳期後半の火山活動の中心部と考えら
れる。三朝陥没帯東方には北流する早牛、八葉寺、桑原の3チャンネル
が発達し、古波岡尾根の北方にも松崎、羽衣石の2チャンネルが北流
し、松崎チャンネルでは方面・麻畑鉱床が、また羽衣石チャンネル上流
でも鉱床が発見されている。又本図外ではあるが辰巳峠南方の倉見・
黒岩地区には黒岩チャンネルが発達しウラン鉱床を認めている(第2
図)。



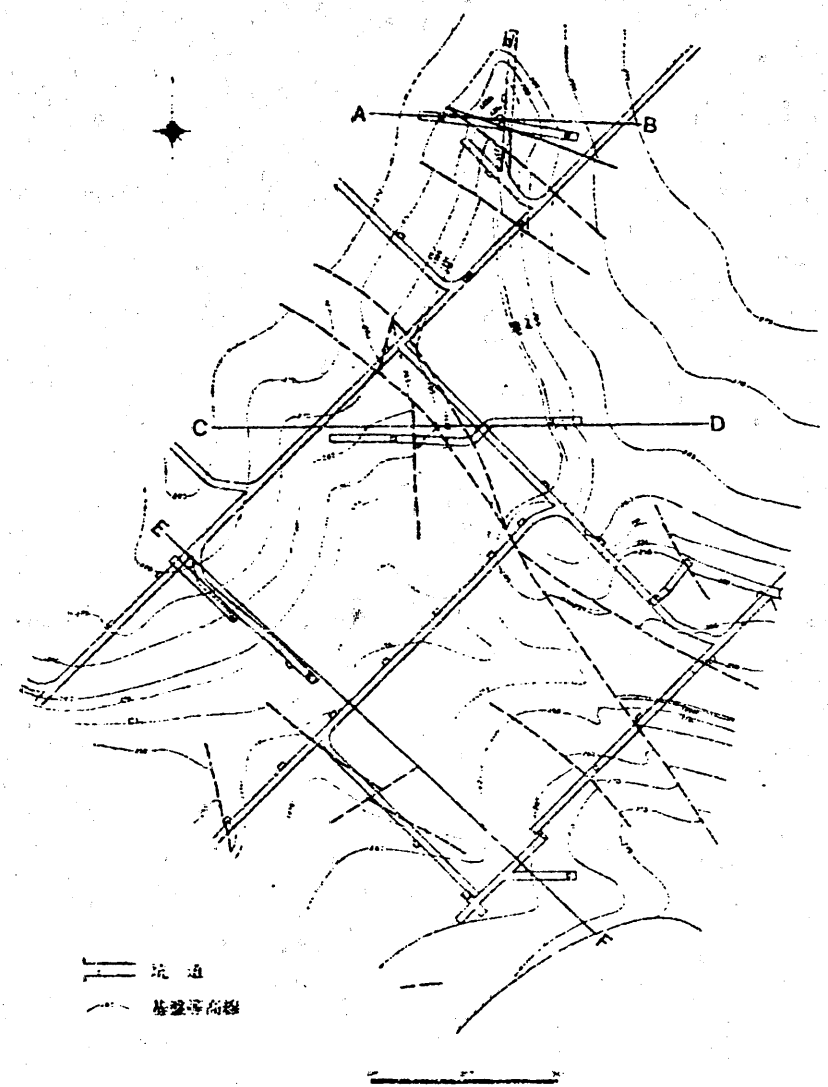
第2図 倉見、黒岩地区基盤等高線図

2. チャンネル構造とウラン鉱床

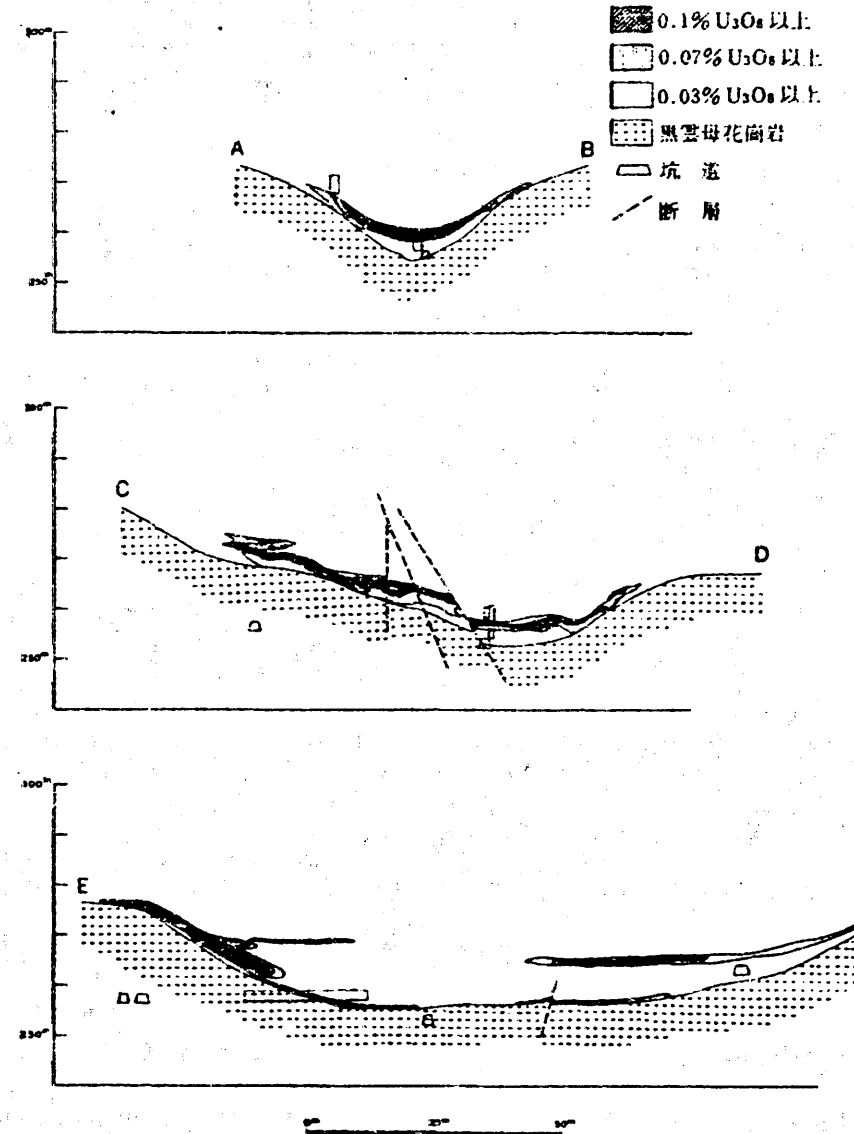
ウラン鉱床はチャンネル全体に亘って存在するわけではないが、チャ
ンネルに沿って賦存する。

個々の鉱床についてみると、鉱床を胚胎している母層の堆積時期には
地質の項で述べたような相違があるとともに、鉱床の胚胎状況も基盤地
形によって異なっている。チャンネルは一般に上流部ではV字型をなし
下流部ではU字型をなしているが、V字型のチャンネルではV字型の
底を埋めたようにしてウラン鉱床が賦存しているのに対してU字型の
チャンネルではU字の底にはウランは乏しく、むしろ上位層あるいは
チャンネルの両翼部が鉱化作用を受けている傾向がみられる。

第3図、第4図に麻畑鉱床について鉱床を胚胎しているチャンネルの
一部と鉱床断面の例を示す。



第3図 麻畑鉱床地下等高線図



第4図 麻畑鉱床鉱体賦存断面図

鉱体は、泥岩ないし凝灰岩中に胚胎する一部の例外を除いて、基盤岩
から20mまでの範囲に分布し、概括的には鉱床は基盤の直上部に胚胎
していると見なされる。

3. 主要チャンネルとウラン鉱床

代表的な人形、神ノ倉チャンネルについて、チャンネルの形態(人形
チャンネル)及びチャンネル中の鉱体の分布(神ノ倉チャンネル)につ
いて述べる。

人形チャンネル: 本チャンネルは古高清水尾根の一角、現在の高清水
高原のやや北部に端を発し、南へ下り、人形峠付近で東へ向きを変え
辰巳峠東方まで10km余り追跡できるもので、その中に高清水鉱床、峠
鉱床、夜次鉱床、中津河鉱床、恩原鉱床、さらに辰巳峠鉱床と数多くの
鉱床を胚胎している。

高清水から人形峠北部に見られるチャンネル上流部は流れの方向に約
6°、翼方向に13~15°の傾斜を持つ比較的緩いV字型を呈し、鉱床は
翼部に発達している。

東方への転向点である人形峠付近から夜次一帯にかけての中流部と見
られるところでは底部に300~400mの平坦面があらわれ、その断面は
幅広いU字型を示し、下流方向への傾斜は著しく減じ1°以下となる。
しかし底部平坦面から翼部への傾斜は上流部とさして変わらず15~
20°を保っている。この中流部では鉱床は底部の平坦部のほぼ全域に拡
がっている。

中津河鉱床を胚胎している下流部ではさらに幅広いU字型を呈し、
底部平坦面は500~600mにもおよぶ。中流部において平坦面全域に拡
がった鉱床は、この幅広い下流部の平坦面では若干その様相を変え、平
坦面の中の一段高い礫とも段丘面とも見なされるところに胚胎してい
る。

神ノ倉チャンネル: 本チャンネルは、現在の鳥取・岡山県境を形
成する脊梁の南方約1.2km付近からN35°E方向に流下する延長約
4,300mの主チャンネルと、これに流入する方向E-WないしN45°W、

延長0.5~1.0kmの6本の枝チャンネルからなっている。主チャンネル
の上流部には十二川鉱床が胚胎している。

神ノ倉鉱床は第5図に示すように、主チャンネル上流部と枝チャ
ンネルに沿って賦存されている。北東から南西に向かい概して400~500m
おきに発達する右第1チャンネル(延長1,000m、幅30m、断面の形は
底部は平坦で翼部は30~40°の傾斜を示し、上流部では小分岐も認め
られる)には第1鉱体、右第2チャンネル(延長約800m、幅70~
80m、断面は第1チャンネルと類似)には第2鉱体、右第3チャンネル
(右第2チャンネルと同程度の規模、類似形態)には第3鉱体、右第4
チャンネル(規模形態は十分把握されていない)には第4鉱体をそれぞ
れ胚胎する。主チャンネルを中心に上記諸チャンネル群の反対側にも小
規模の枝チャンネルが存在する。すなわち、右第3チャンネルと右第4
チャンネルの中間部の西側には左第1チャンネルがあり、第5鉱体を胚
胎する。さらに主チャンネル上流部にはいわゆる本鉱体の存在が知られ
ている。



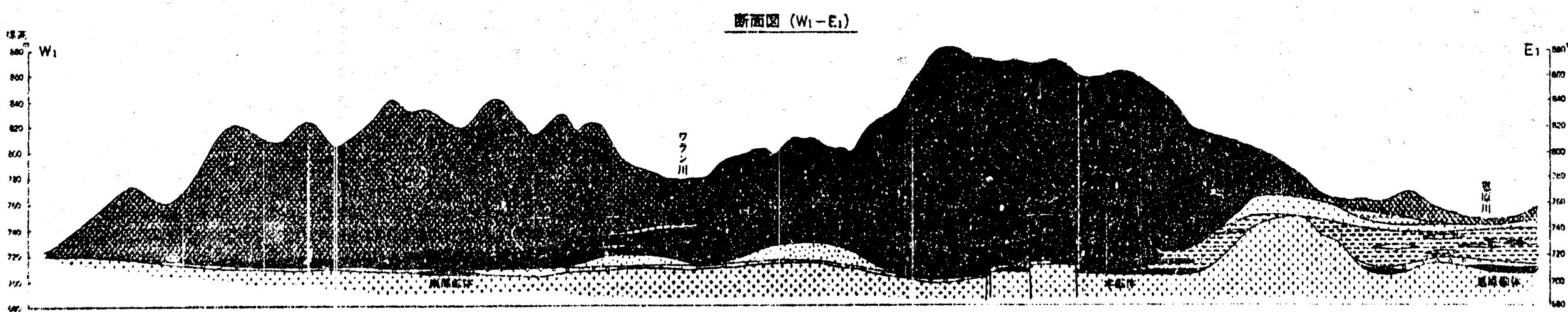
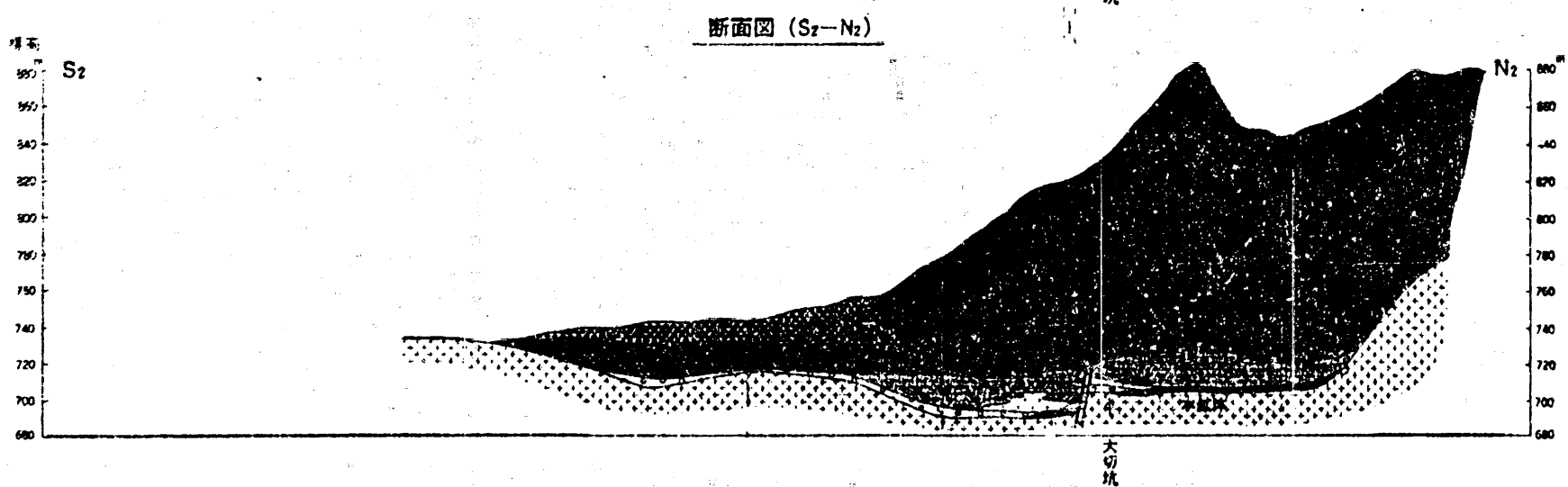
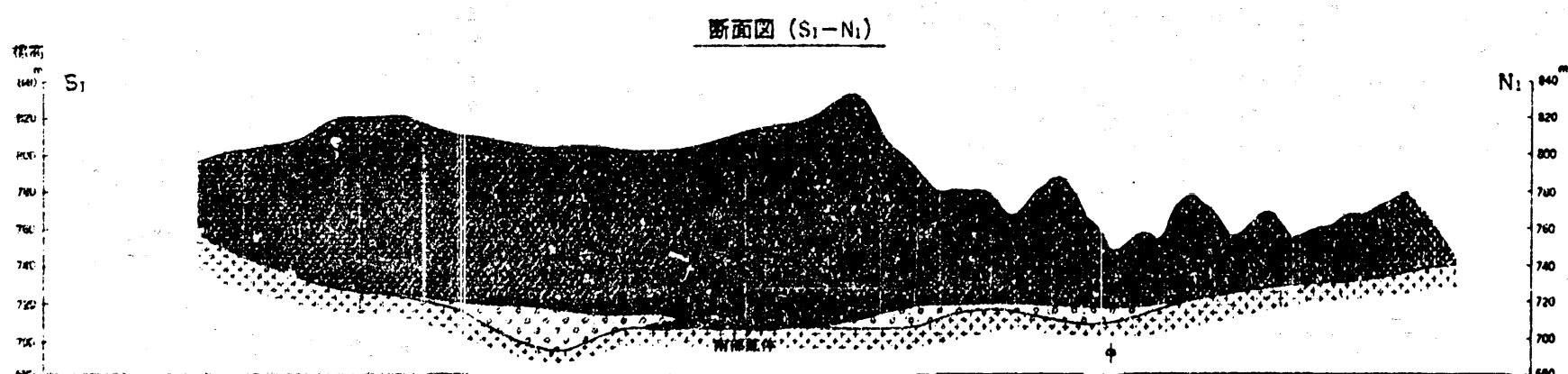
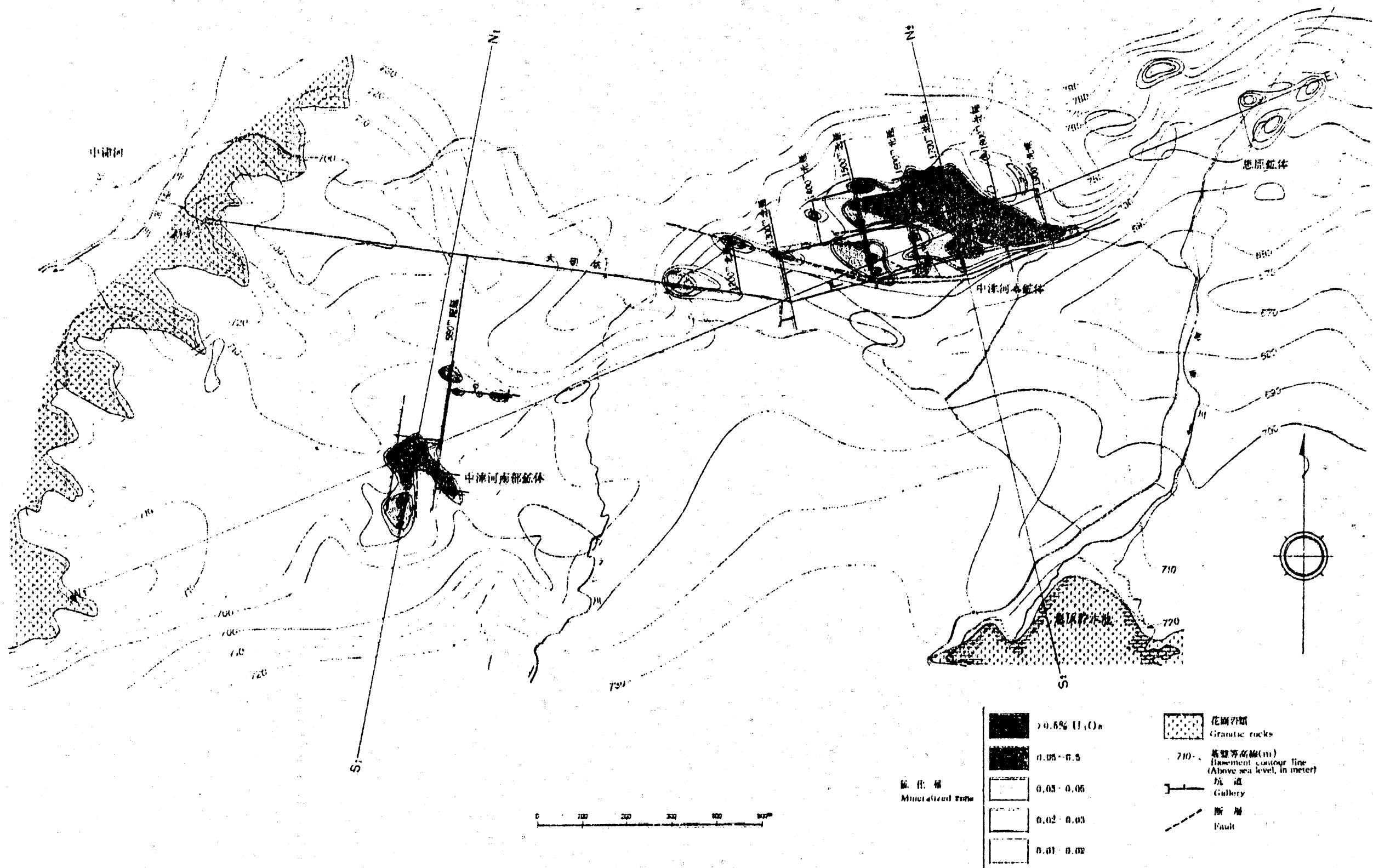
第5図 神ノ倉チャンネルと鉱体分布図

4. 鉱床母層

この地域のウラン鉱床胚胎母層の層準、形態は各鉱床により異なること
はすでに述べたが、母層そのものの岩質は大略同一である。

鉱床胚胎母層はチャンネルを埋める基盤礫岩、アルコース、炭質砂岩
ないし泥岩を主体とするが、上位の凝灰質岩を母層とする場合もある。
一般に鉱床胚胎母層を火山砕屑岩類、熔岩が覆っている例が多い。

人形峠鉍山中津河鉍床図 NAKATSUGO URANIUM DEPOSIT IN THE NINGYOTOGE AREA



- 角閃石安山岩 (Hornblende andesite)
- 安山岩質凝灰角礫岩 (Andesitic tuff breccia)
- 凝灰岩 (Tuff)
- 凝灰質砂岩 (Tuffaceous sandstone)
- 頁岩 (Shale)
- 砂質頁岩 (Sandy shale)
- アルコーヌ質砂岩 (Arkonic sandstone)
- 礫岩 (Conglomerate)
- 花崗岩類 (Granitic rocks)
- 鉱体 (Ore body)



人形峠鉍山中津河鉍床図 解説

この地域の代表的ウラン鉍床である中津河鉍床は人形峠の東方7kmに位置し、中津河南部鉍体、中津河本鉍体の主鉍体のほか、いくつかの小鉍体から構成される。これらの鉍体はいずれも地質構造的追跡によって発見された潜頭鉍床である。又、南部鉍体は本邦有数の富鉍体である。

1. 地質概要

この地区は花崗岩類を基盤として、これを不整合におおって分布する三朝層群の辰巳峠層、赤相山岩層、中津河石英安山岩層から構成されている。

1-1) 基盤花崗岩類

当鉍床附近の花崗岩類は以下の3つのタイプに大別される。
 奥津花崗閃緑岩: 当地域の南方の奥津温泉附近に広く分布するが当鉍床附近では南部鉍体胚胎域に分布し、含角閃石黒雲母花崗閃緑岩である。
 小鴨花崗岩: 当鉍床附近では分布は限られ、坑内ごく一部に見られる。ペグマタイトを伴う白質中粒〜粗粒黒雲母花崗岩でカリ長石が多い。
 人形峠型花崗岩: 中津河本鉍体および恩原鉍体の基盤の主要な部分を占めている。一般的に微斜長石の斑状結晶が顕著であり、また花崗岩化された捕獲岩が多く含まれる。有色鉍物は黒雲母の他に角閃石が時おりみられ、一般には粗粒角閃石黒雲母花崗閃緑岩である。

中津河南部鉍体: 同鉍体は南北250m、東西200mの不規則なアムーバー状で、その平均厚は1.1m、平均品位0.15%U₃O₈、とくに580m3号中段西延50m南延25mから65mの坑道内の分析結果はいずれも1%U₃O₈以上に達し、この付近を平均すると層厚約1.9m、品位1.3%U₃O₈の富鉍部を形成している。

1-2) 三朝層群

鉍床を胚胎する三朝層群は主として堆積岩からなる下部層と主として火山岩類からなる上部層とに分される。
 下部層: 基底部の礫岩層は2〜4mの層厚を有し、各種の花崗岩類、木地山火山岩類および三群変成岩に由来する砂礫からなる。
 礫は大体円礫あるいは歪円礫であり、マトリックスは花崗岩起源の物質が圧倒的に多い。又、本層は炭化木片を多く含む。
 砂岩層は上記礫岩層の上位にみられ、一般に1m内外である。本層あるいは礫岩層と上位の泥岩層との間には特徴的な細粒炭質砂岩が20cm〜40cmの層厚で一様に堆積している。
 頁岩層は一般にはほぼ水平に堆積した頁岩を主とし、部分的には細粒砂岩と互層したり、粗粒アルコースを縞状に薄くはさむ。又、炭質物を多く含む、色は黒味を帯びている。
 上部層: 上部層は、下部層をほぼ水平に整合におおう。下部層が河川ないし湖底堆積物の特徴を示すことに対し上部層は上部に向い次第に安山岩質火山砕屑岩類に移化する。下部層に近い部分は流水の影響をうけており砂岩、凝灰質砂岩、泥岩が見られる。安山岩質火山砕屑岩類は一般に安山岩質凝灰角礫岩を主体として、部分的に凝灰岩あるいは凝灰質砂岩をはさむ。

2. ウラン鉍床

本地区の鉍床は三朝層群の下部層の基底礫岩層・砂岩層および頁岩の一部を母層として胚胎する。
 本鉍床を形成する主な鉍体として中津河南部鉍体・中津河本鉍体および恩原鉍体があるが、いずれの鉍体も幅数100m、長さ数kmにおよぶ西から東に注ぐ舟底型の基盤のチャンネル構造に關係して胚胎している。鉍体はいずれも基盤の凹部のうちの平坦な部分に位置しており、その大きさは長径100mから最も大きいもので700m程度で楕円形ないしは不規則なアムーバー状を呈している。その厚さは数10cmないし2m程度で、品位は0.0n%から0.n% U₃O₈程度である。
 その胚胎位置によって大きく3つの型に分けられる。
 (1) 不整合面直上の基底礫岩の最下部に胚胎するもの。(2) 不整合面から若干離れた礫岩あるいはその周囲に比較して粒度の粗いルーズな砂岩中に胚胎するもの。(3) 不整合面から数mないし数10m離れた泥岩ないし泥岩中に薄く挟まれた砂岩中に胚胎するもの等である。
 中津河南部鉍体では、鉍化作用は主として花崗岩類との不整合面直上の礫岩中に限定され、これに対し本鉍体では礫岩中あるいは粗粒砂岩中およびその上位に発達する頁岩と砂岩の互層にまでおよんでいる。恩原鉍体においては不整合面より数10m上位の砂岩層にまで鉍化作用がおよんでいることがある。

2-1) 中津河南部鉍体

同鉍体は南北250m、東西200mの不規則なアムーバー状で、その平均厚は1.1m、平均品位0.15%U₃O₈、とくに580m3号中段西延50m南延25mから65mの坑道内の分析結果はいずれも1%U₃O₈以上に達し、この付近を平均すると層厚約1.9m、品位1.3%U₃O₈の富鉍部を形成している。

基盤: 同鉍体は、中津河-恩原を東西にはする基盤のチャンネルの北岸の平坦面に存在する。その基盤は奥津花崗閃緑岩で、不整合面はおおむね標高706mから707mにある台地状の平坦面であるが小さな凹凸が発達している。

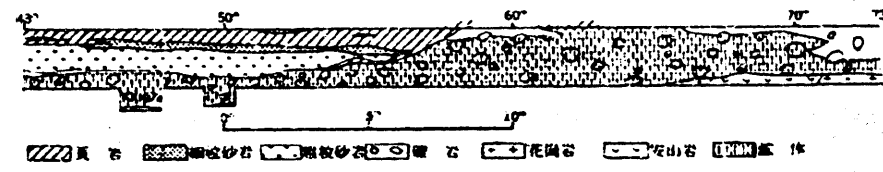
一般に粘土化が著しく大部分の長石、黒雲母および角閃石はそれぞれカオリン化および緑泥石化している。また本岩中にはN5〜40°Wの走向を示す幅1m内外の安山岩質管脈の発達が見られ、それらは大部分モンモリロン石化している。この管脈は基盤のチャンネル構造に關係し、鉍体分布との関連も認められる。
 母岩: 母岩の大部分は礫岩であり、その層厚は1.5〜2.5m程度で、南部ほど厚くなっている。礫の種類は各種の花崗岩類、木地山火山岩類に由来する安山岩類および流紋岩類が大部分で、その他に古生層の礫が少量含まれる。礫の形は円礫ないし歪角礫で、淘汰度は悪い。
 鉍体: 鉍体は主として基盤花崗岩直上上の礫岩層に発達しており、全体的には水平でその厚さは50cm前後であるが中心部では2mにもおよぶ。
 鉍化作用は礫の間隙を充填するかたちで行われているが、礫岩層より上位のアルコースあるいは頁岩層に及ぶことはほとんどなく、むしろこれらの地層は鉍化作用の際に相対的に役割をはたしており、鉍液はこの地層で止められているような産状を呈している。

2-2) 中津河本鉍体

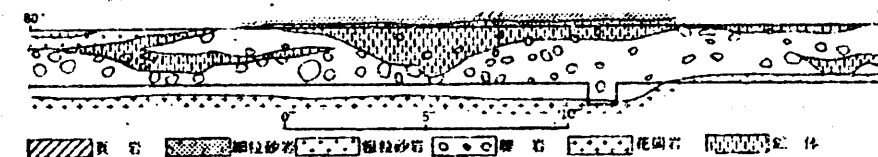
本鉍体はその長径700m、短径300m程の規模で、鉍体の外縁は不規則である。胚胎位置は東西に走る人形チャンネルの北岸に発達した溝入部の平坦な基盤面上である。

基盤: 本鉍体の基盤は人形峠花崗岩で、一般に粘土化されており、東西方向の破砕構造が著しく発達し、もとの花崗岩組織がほとんどみられない部分もある。

母岩: 基盤を不整合におおって鉍体の母層をなす辰巳峠層最下部の礫岩、アルコース、泥岩が発達する。礫岩およびアルコースは普通2m前後の厚さでチャンネルの中心部に向かって厚くなる傾向を示す。礫岩の性質は南部鉍体とはほぼ同じである。この上に発達する泥岩は10mから50mにも達しチャンネルの中央部で礫岩と同様の傾向を示す。又、炭化植物破片が多く含まれる。
 鉍体: 中津河本鉍体はその胚胎する母層の岩相により大きく2つに区分される。即ち礫岩および粗粒アルコースに胚胎するものと泥岩を母層とするものである。
 礫岩およびアルコース中における鉍体の胚胎位置は南部鉍体ではほとんどの場合不整合面直上の礫岩中に位置するのに対し、本鉍体はむしろ不整合面から少し離れた礫岩あるいは比較的粗粒のアルコース中に位置する。その胚胎状況は不整合面の形状の他に礫岩中またはその上を覆う細粒砂岩の分布に大きく左右されている。また南部鉍体のように非常に高品位に濃集することはなく、最高0.n%U₃O₈程度であり、低品位鉍が広く分布しているのが一般的特徴である(第2図)。

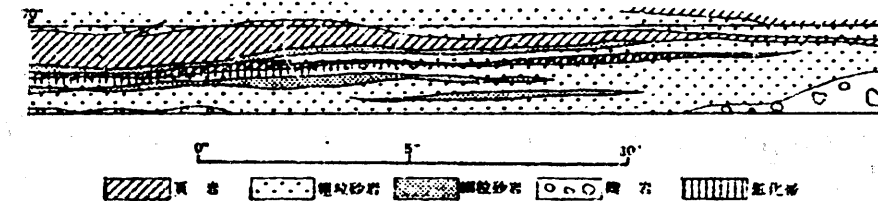


第1図 中津河坑 580m 3号中段西延50m南延43〜73m東壁スケッチ



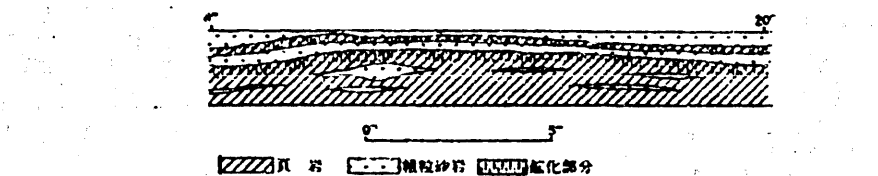
第2図 中津河坑 1,700m 3号中段北延50〜80m東壁スケッチ

頁岩中の鉍化作用は礫岩またはアルコースの上位に堆積している頁岩の一部に認められウランの濃集部を形成している。この産状は1,300m3号中段北延付近から1,800m5号中段西延付近にかけて数カ所よく観察できる。このタイプの鉍化作用は一般には薄層で低品位である。ウランの濃集部の大きさは長径600m、短径300m程度である。この鉍化作用はさらに次の3つのタイプに分けられる。
 ① 1,400m3号中段から1,500m3号中段にかけて見られるタイプで、頁岩層の最下部に濃集している場合(第3図)。



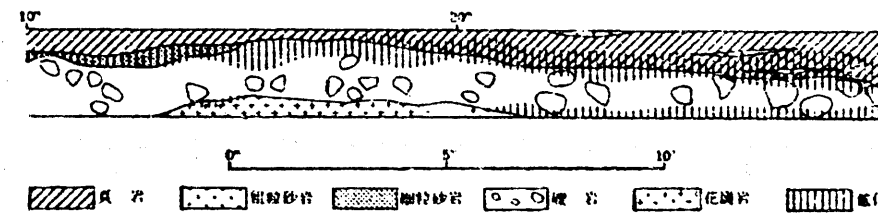
第3図 中津河坑 1,500m 4号中段北延60m西延50〜70m北壁スケッチ

② 1,400m1号中段東延にみられるタイプで、頁岩層にはさまれる粗粒アルコースに接する頁岩側、あるいはアルコースにはさまれる頁岩に濃集する場合(第4図)。



第4図 中津河坑 1,400m 1号中段東延4〜20m北壁スケッチ

③ 1,700m5号中段東延にみられるタイプで、いわば礫岩タイプと頁岩タイプの複合型ともいえる。ウランは不整合面直上の礫岩、礫岩上の細粒砂岩およびその上の頁岩中に濃集している(第5図)。



第5図 中津河坑 1,700m 5号中段東延10〜30m北壁スケッチ

これらの頁岩中の鉍化作用は頁岩層全体に及んでいることはまれで、周囲の部分と比較してやや粒度の粗い砂質の部分に沿って葉理面に平行して薄く濃集していたり、また逆に周囲よりむしろ細粒のやや粘土化した部分に濃集する。ウラン鉍物は未同定であり、ウランはおそらく粘土鉱物や有機物などに吸着されていると考えられる。

2-3) 鉍石鉍物

鉍石鉍物は一次鉍物として主として人形石であり、まれに閃ウラン鉍が認められる。二次鉍物としては溝灰ウラン石とジッペ石が見出されている。

人形石: 鉍床中の非酸化帯に普遍的に見られる。
 人形峠鉍山、峠鉍床で新鉍物であることが確認され、人形峠の名に因んで命名された。

人形石は一般には微晶質で、肉眼ではその結晶は見えないが同鉍物を含む鉍石は黒色を呈する。このような鉍石を鏡下で観察すると茶褐色半透明な針状の人形石結晶が認められる。

人形石はいずれの場合でも礫の間を充填している砂質部、礫の表面、あるいは礫間の空隙に沈殿しており、多くの場合黄鉄鉍と共生している。
 閃ウラン鉍: 本鉍体1,300m1号中段北延の試料で同定された。

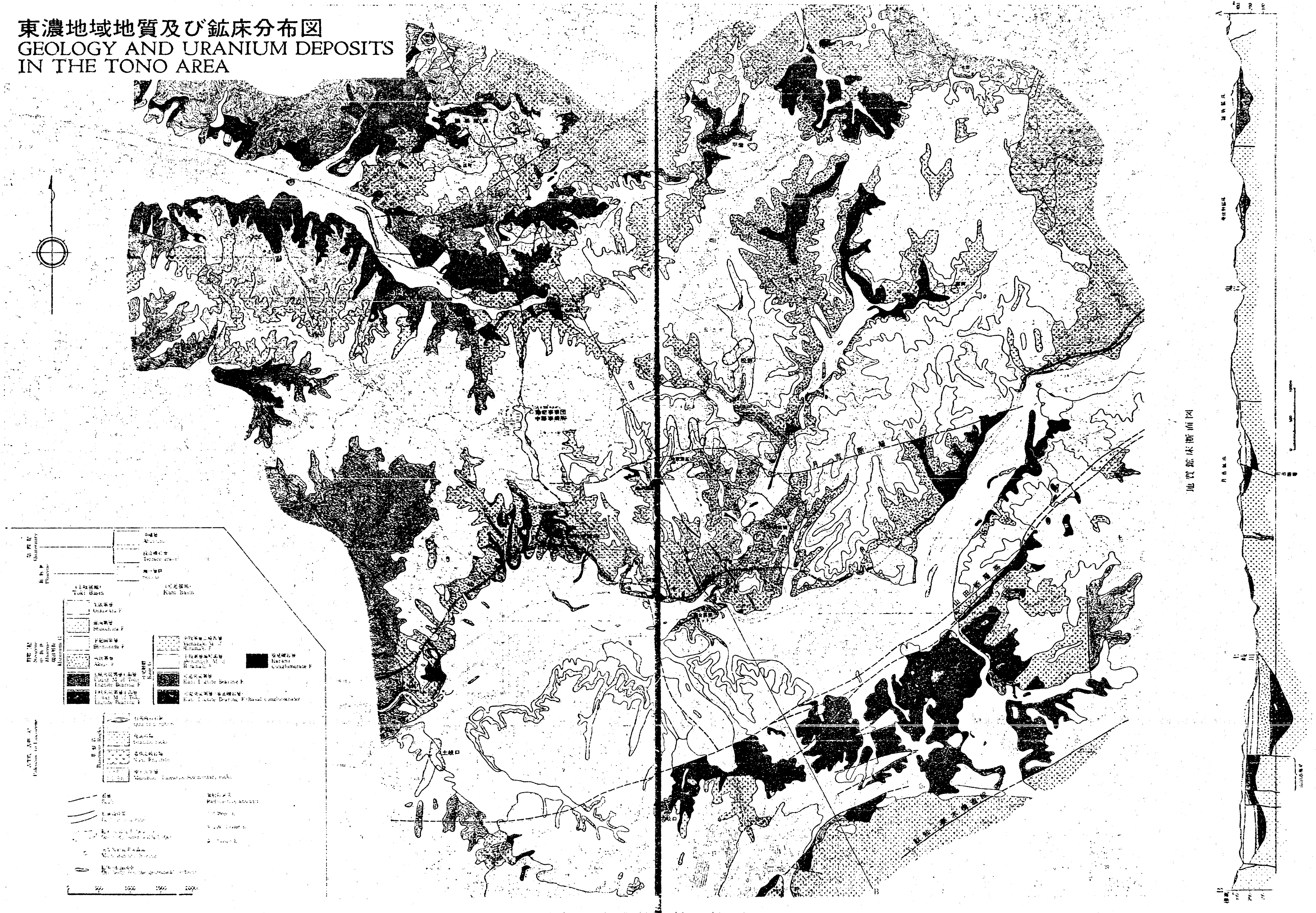
溝灰ウラン石: 溝灰ウラン石は南部鉍体及び本鉍体にくわらず人形石に伴って産する。

ジッペ石: ジッペ石は同じく南部鉍体3号中段西延にくわらず存在する。本鉍物は礫岩中の鉍体直下の基盤花崗岩の表面に径0.5〜1mm程度の濃黄色顆粒状を呈して晶出している。この鉍物の生成時期は明らかに坑道掘進後で、比較的短時間に人形石から変化して生じたものと考えられる。

人形峠地域主要ウラン鉍物の比較を第1表に示す。

鉍物種	人形峠鉍山	東 津 河 鉍 山		
		時・変 次	中 津 河	方 島・恩 原 峠
閃ウラン石 UO ₂	+	-	-	+
コフィン石 [U(SO ₄) ₂ ・10H ₂ O]	-	-	-	++
人形石 [U ₂ ・Ca ₂ ・Fe ₂ (PO ₄) ₂ ・12H ₂ O]	++	+++	++	+++
溝灰ウラン石 [Ca(UO ₂) ₂ (PO ₄) ₂ ・4-12H ₂ O]	+++	+++	+++	+++
ペーターソニア [Ca(UO ₂) ₂ (SO ₄) ₂ ・9H ₂ O]	-	-	++	+
ウランフルミン [Ca(UO ₂) ₂ (SO ₄) ₂ ・9H ₂ O]	-	-	+	+
ボルトワッド石 [K ₂ (UO ₂) ₂ (SO ₄) ₂ ・9H ₂ O]	-	-	+	-
ケルンイ石 [K(UO ₂) ₂ (VO ₄) ₂ ・3H ₂ O]	-	-	+	+
ウィーラス石 [K(UO ₂) ₂ (SO ₄) ₂ ・4H ₂ O]	-	-	-	-
ウランフルミン [Li(CO ₃) ₂ ・2UO ₂ ・5SO ₄ ・12H ₂ O]	-	-	-	+
鉍石 [K(UO ₂) ₂ (SO ₄) ₂ ・9H ₂ O]	-	-	-	+
シニグナリ石 [K(UO ₂) ₂ (SO ₄) ₂ ・9H ₂ O]	-	-	-	+
鉍石 [Ca(UO ₂) ₂ (SO ₄) ₂ ・9H ₂ O]	+++	+++	+++	+++
ジッペ石 [Zr(U) ₂ Y(U)]	++	++	++	++
ウラン [U]	+	+	+	+
ウラン [U]	+	+	+	+
ウラン [U]	++	++	++	++
Zr(U) Y(U)	+++	+++	+++	+++
Ce	++	++	++	++

東濃地域地質及び鉍床分布図
 GEOLOGY AND URANIUM DEPOSITS
 IN THE TONO AREA



地質断层面図

東濃地域地質及び鉱床分布図 解説

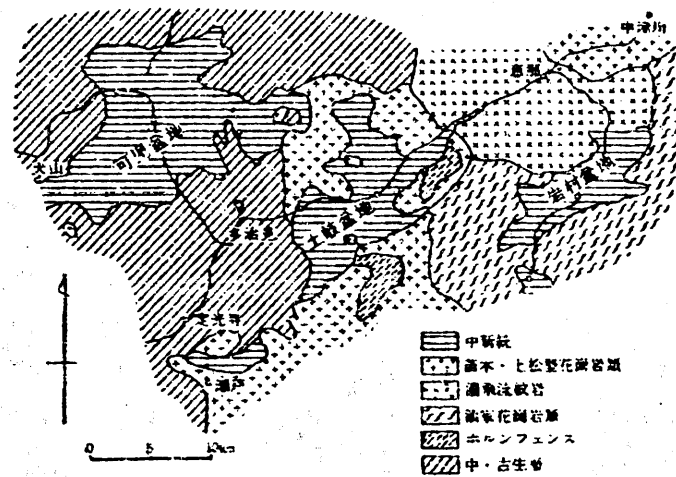
1. 東濃地域の地質

1-1) 地形・地質概説

東濃地域の地質は、先第三系の花崗岩類及び美濃帯に属する中・古生代の堆積岩類よりなる基盤岩類とこれらを不整合におおう中新世、鮮新世、第四紀の堆積岩類から構成される。

基盤岩類は、主に山地を形成している。中新統は、土岐盆地・可児盆地・岩村盆地の3つの盆地内に分布し、丘陵を形成している。また、丘陵の上には、鮮新統の瀬戸層群がほぼ水平に分布しており、「土岐面」と呼ばれる丘陵頂面を作っている。第四系は、山地周辺の産堆積物、段丘堆積物及び沖積層である。

土岐盆地の南東部には、本地域で最も顕著な活構造である屏風山断層が東北東に走り、南側の山地と北側の盆地を境している。



第1図 東濃地域の地質概略図 (UEMURA 1961より編図)

1-2) 基盤岩類

本地域の中・古生代の堆積岩類はいわゆる「秩父古生層」で、層状チャート・粘板岩・砂岩を主とし、花崗岩との接触部、ルーフベンド部ではホルンフェルス化している。先第三紀の花崗岩類は、東濃地域南東部に広く分布する領家花崗岩類と、土岐盆地周辺に分布する苗木・上松型花崗岩類、及び東北方に分布する濃飛流紋岩類に大別される。濃飛流紋岩類は主に流紋岩質～石英安山岩質の培結凝灰岩からなり、凝灰岩・凝灰質砂岩・角礫岩を伴う。東濃地域では瑞浪市東部から岩村盆地北部にかけて、岩体の南縁部が分布している。

土岐盆地及び同盆地北部に円形に近い形で分布する苗木・上松型花崗岩類は土岐花崗岩と呼ばれ(地質調査所 1969)、岩相変化が著しく、粗～中粒黒雲母花崗岩・斑状黒雲母花崗岩・中粒角閃石黒雲母花崗岩緑岩などからなる。これらに石英斑岩・花崗斑岩・アプライトの岩脈が北北西の走向で貫入している。この岩体は、中生代末～古第三紀初期の酸性火成活動の末期に形成された分化が進んだ岩体であり、従ってウラン含有量 1.9～12.3ppm、28ヶ平均 5.0ppmは領家中核帯の32ヶ平均 1.7ppm、西南日本内帯の平均 2.8ppmと比較高い(地質調査所 1969)。東濃地域のウラン鉱床のウランの供給源はこの土岐花崗岩と考えられている。

1-3) 瑞浪層群

本地域の中新統は、土岐盆地・可児盆地・岩村盆地の3つの盆地に分布している。可児盆地のものは可児層群、岩村盆地のものは岩村層群とよばれている。

第1表 東濃地域中新統層序対比表

地層	可児盆地(1977)	可児盆地(1988)	土岐盆地(1985)	岩村盆地(1974)	岩村盆地(1980)
新第三紀	可児層群	可児層群	土岐層群	岩村層群	岩村層群
中新世	可児層群	可児層群	土岐層群	岩村層群	岩村層群
鮮新世	可児層群	可児層群	土岐層群	岩村層群	岩村層群
第四紀	可児層群	可児層群	土岐層群	岩村層群	岩村層群

※1糸魚川(1974)を一部省略し、簡略化したものである。
※2糸魚川(1980)より採録。

1-3)-(1) 土岐盆地の中新統

瑞浪層群は、下位より土岐炭炭層・明世炭層・下肥田炭層・宿洞炭層・生炭層に区分される。全体の層厚は約500mである。

土岐炭炭層は、可児盆地の可児炭炭層、岩村盆地の阿木炭層に対比される非海成層からなる。不(非)整合面を挟み、下部層・上部層に二分される。下部層は、基底礫岩及び上位の砂岩～泥岩からなる。基底礫岩は主に花崗岩・石英斑岩からなる。上位の砂岩～泥岩は青灰～緑灰色を呈し、細～中礫岩・炭質泥岩・亜炭を挟む。上部層は、灰緑色の泥質砂岩～細礫岩、砂質泥岩、軽石凝灰岩、基底部の礫岩層などから構成されている。軽石凝灰岩は所により著しく発達し「オニサバ」と呼ばれる。なお、土岐炭炭層上部層はほぼ糸魚川(1974)の本郷炭層に相当する。

明世炭層は、月吉層・戸狩層・山野内層の三部層に区分され、海成の凝灰質砂岩～泥岩からなり、凝灰岩薄層を挟む。

下肥田炭層は、粗粒の軽石に富む特徴的な砂岩である。宿洞炭層は基底部の礫岩層とその上位の粗粒～細粒砂岩層から構成される。砂岩は緑灰色～褐灰色で炭質物・亜炭層を挟むことがある。

生炭層は、無層理の明灰色シルト岩～極細粒砂岩で特徴づけられる。基底層は礫岩及び中～粗粒砂岩からなる。

1-3)-(2) 可児盆地の中新統

可児盆地の中新統は可児層群と呼ばれ、下位より塩炭層(蜂屋炭層)、可児炭炭層(中村炭層)、平牧炭層の3層から構成される。

塩炭層は層厚約90mの塩基性の火砕岩類より構成されるが、その分布は小さい。美濃加茂市蜂屋、可児市塩村近でみられ、小規模な燧岩、火山角礫岩、凝灰角礫岩などからなり、砂岩・泥岩を挟む。

可児炭炭層は亜炭層を挟む非海成層で、土岐盆地の土岐炭炭層に対比される。層厚120～180mで、蜂屋炭層の欠如する地域では基盤岩類を直接覆う。本炭層は礫岩、凝灰質砂岩、シルト岩、亜炭層からなり、植物化石を多産する。

平牧炭層は、層厚90mで、下位の中村炭層及び基盤岩類を不整合に覆う。非海成の砂質泥岩・砂岩・軽石質凝灰岩などからなり、礫岩・亜炭層を挟む。本炭層中上位に位置するとされているスコリア・軽石質の津橋凝灰岩は、土岐盆地の「オニサバ」凝灰岩に対比されており、本層は土岐炭炭層上部層(本郷炭層)に相当するものと考えられる。

ウランの鉱化作用は主として可児炭炭層に認められる。

1-3)-(3) 岩村盆地の中新統

岩村盆地の中新統は岩村層群と呼ばれ、阿木炭層とその上位の遠山炭層からなる。

阿木炭層は非海成の礫岩・砂岩及び泥岩からなり、礫層は主に濃飛流紋岩類に起因するもので他に花崗岩類・古生層の礫もみられる。泥岩は細粒の軽石を含み、亜炭層を挟む。層厚は約60mである。

遠山炭層は阿木炭層を不整合に覆い(柴田・糸魚川、1980)、下位より久保原砂岩層、牧シルト岩層、両伝寺互層に区分されている。久保原砂岩層は凝灰質無層理の砂岩からなり、石灰質ノジュールに富み、貝化石を多く含む。牧シルト岩層は暗灰色無層理、凝灰質で堅く緻密である。

層厚は約55mで、貝化石が多く含まれる。両伝寺互層はシルト岩・泥岩・藻類の発達した砂岩の互層である。層厚は約80mである。化石は少ない。

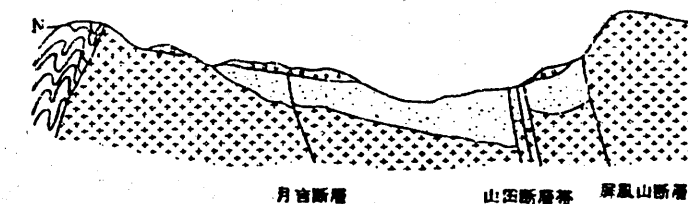
放射能異常は阿木炭層上部及び遠山炭層下部で認められている。UEMURA(1961)によれば、堆積盆地の南東縁に南東高角傾斜の逆断層があり、基盤山地と堆積盆地の境界をなしている。

1-4) 地質構造

土岐盆地の主要な断層は、北から月吉断層・山田断層帯・屏風山断層である。いずれも北東-南西ないし東西方向で北落ちの高角～垂直の逆断層である。

月吉断層は盆地の北部を東西に走る70°南傾斜の逆断層で、落差は約30m、北側が相対的に落ちている。瑞浪層群は切るが瀬戸層群は切らない。

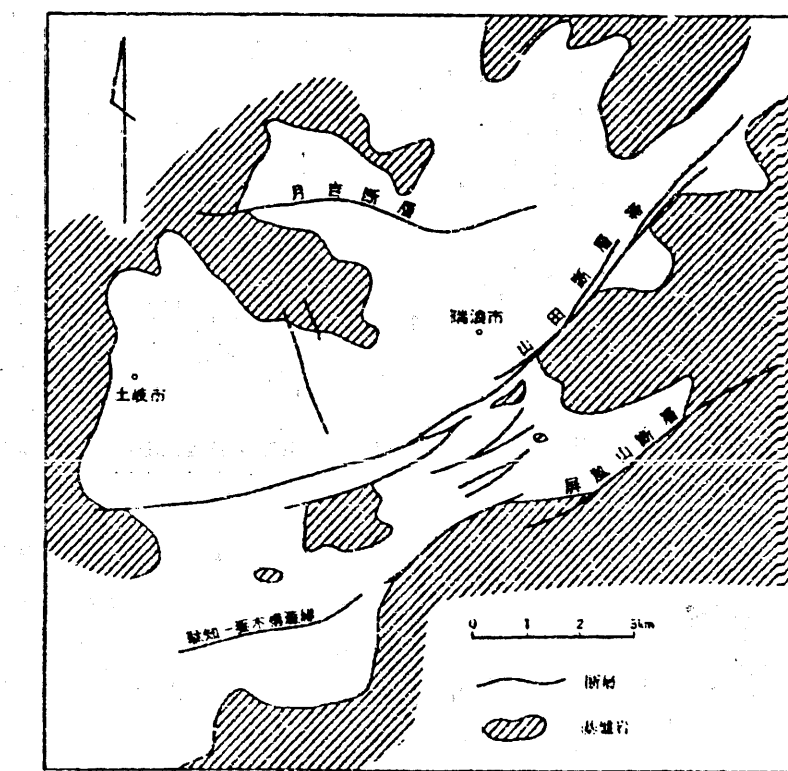
山田断層帯は盆地のほぼ中央部を北東-南西に走る断層帯である。断層帯は数百mの幅に複数の断層が並行しており、瑞浪層群を切っている。大ききみると北側のブロックが数十m落ちた高角度の逆断層である。山田断層帯の北側では、瑞浪層群が断層に引きずられた形で急傾斜している。



第2図 土岐盆地模式断面図(糸魚川1980より編図)

屏風山断層は盆地の南東-南の山地とを境する高角の逆断層であり、山地側が約300m上昇している。本断層は活断層とされている(活断層研究会 1980)。妻木から駄知にかけて東北東-西南西に延びる駄知-妻木構造線に連続するものと思われる。

以上の主要な断層群に交差する断層が定林寺や美佐野付近に認められる。



第3図 土岐盆地瑞浪層群の地質構造概念図(UEMURA 1961より編図)

2. ウラン鉱床

当地域のウラン鉱床は新第三紀中新世の主として基底部付近の堆積岩中に賦存する堆積型鉱床であり、主たる鉱床は土岐盆地では土岐炭炭層、可児盆地では可児炭炭層、その他ではその相当層中にみられる。鉱床の母層は礫岩、アルコース、炭質砂岩、凝灰質砂岩、泥岩などからなり、鉱床は全体として層状を示すが、部分的には不規則な形態を示している。

主な鉱床は土岐盆地北部から可児盆地西部にかけて集中しており、鉱床群を形成している。その他、土岐盆地南部及び岩村盆地には放射能異常露頭が知られている。主な鉱床と規模は次のとおりである。

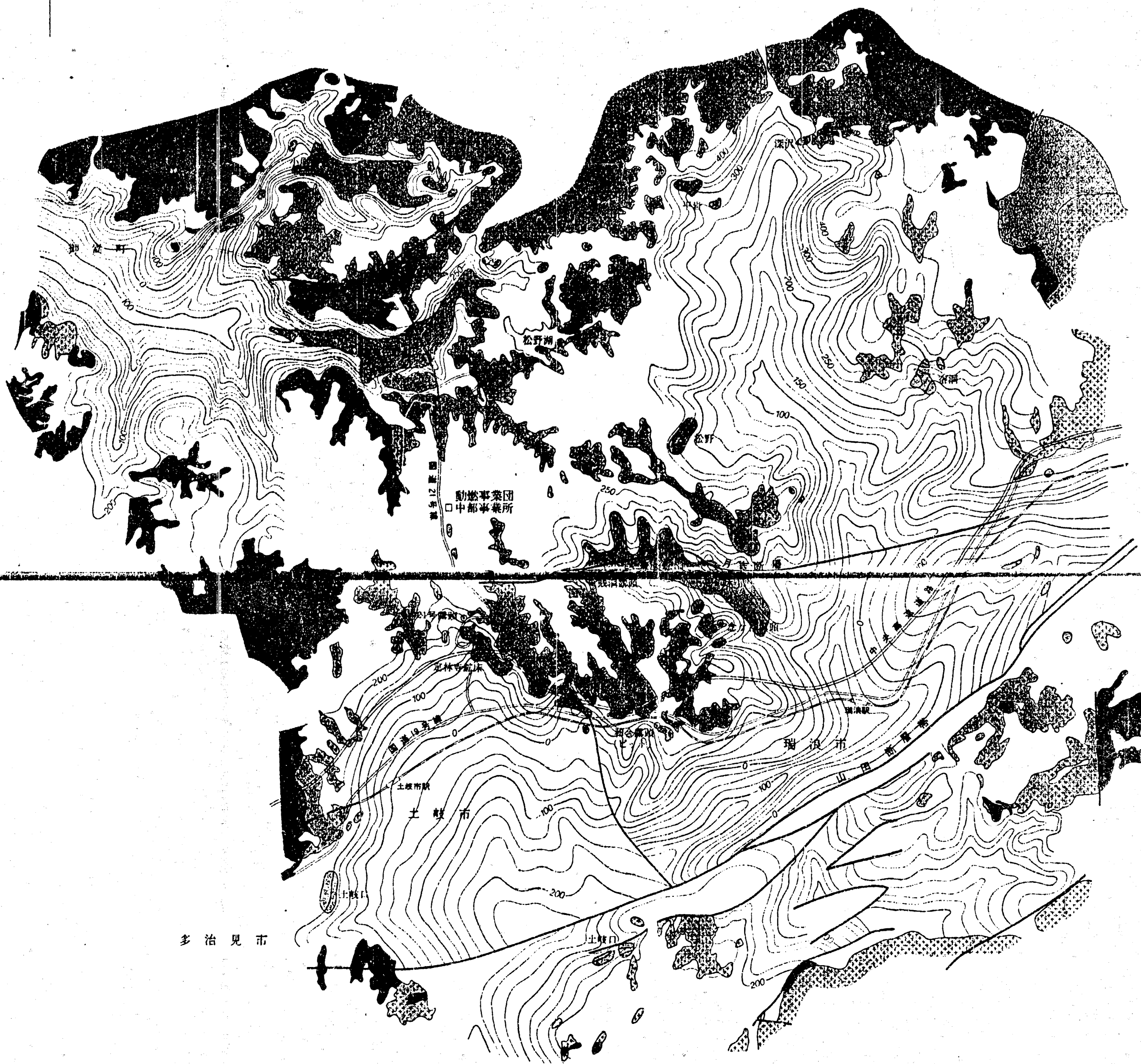
- ・月吉鉱床 長さ3.4km 幅300～700m
- ・美佐野鉱床 長さ2.5km 幅200～500m
- ・瑞浪鉱床 長さ2.5km 幅300～600m
- ・定林寺鉱床 長さ0.6km 幅200m

これらの他に大洞、宿洞、平岩、深沢鉱床等の小規模な鉱床群がある。鉱化作用は通常1～数層よりなり、その合計層厚は普通数mであるが20mを越えることもある。鉱量は本地区全体で約4,600tU₃O₈にのぼる。

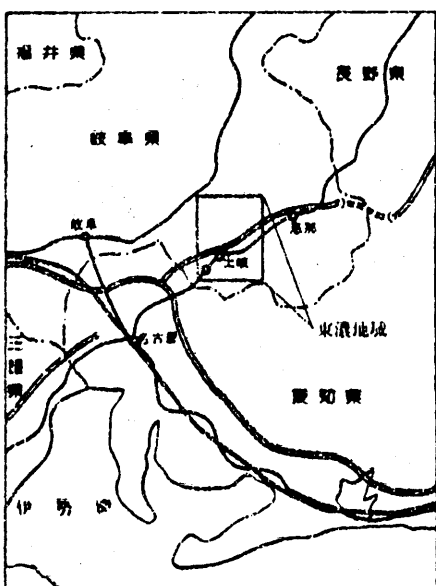
含ウラン鉱物としては月吉鉱床、定林寺鉱床に4種のウラン鉱物が認められ、前者ではコフィン石、後者では閃ウラン鉱・コフィン石が同定されている。また、一部の露頭では焼灰ウラン石、燐バリウムウラン石などの6種のウラン鉱物が知られている。

しかしながら大部分のウランは沸石、炭質物、モンモリロン石、方解石などに吸着または一部置換の形で存在しており、これらが鉱石としては重要である。東濃地域にはこれら砂岩型鉱床以外に基盤花崗岩類中に小規模の鉱脈型鉱化作用の露頭がみられ、閃ウラン鉱、コフィン石、焼灰ウラン石などが同定されている。

東濃地域基盤等高線図
 BASEMENT UNCONFORMITY CONTOUR MAP
 IN THE TONO AREA



位置図 LOCATION MAP



- 250— 基盤等高線 (m)
Basement Contour line
(Above sea level in meter)
- 断層
Fault
- 花崗岩類
Granitic rocks
- 中・古生層
Mesozoic -
Paleozoic sedimentary rocks
- 濃飛流紋岩類
Nohi rhyolites
- 鉱床及び鉱化帯
Ore body and Mineralized zone



東濃地域基盤等高線図 解説

1. チャンネル構造とウラン鉱物

1-1) チャンネル構造

本地域では基盤岩類と新第三系との不整合面に、古河川系を示すチャンネル構造が認められる。松野湖付近の花崗岩の高まりを境として大きくみて2つの水系に分けられる。1つは土岐市北部・瑞浪市から土岐市南西～多治見市方向へ下り、上流部は瑞浪市釜戸方面へ追跡できる。もう一方は御嵩町から可児市に向かって西方へ下る。(第1図)。

前者は瑞浪市細久手付近から南流するチャンネルと瑞浪市釜戸付近から西流するチャンネルが合流して1つの大チャンネルを形成している。細久手からのチャンネルには小さな枝チャンネルや入江状の窪みがみられ、このような部分にウランの鉱化作用が認められる。月吉鉱床はこれらの枝チャンネルの一つ(月吉チャンネル)に胚胎している。

一方御嵩町側では松野湖付近を起点として西流する2つのチャンネルがみられる。南側のチャンネルには美佐野鉱床が、北側のチャンネルには謡坂鉱床が胚胎している。この両チャンネルは御嵩東方で合流し、大チャンネルとなって可児方向へ向う。

その他の鉱床や鉱化帯も同様にこれらのチャンネル構造に極めて強く支配されており、主に枝チャンネル上流部に位置している。

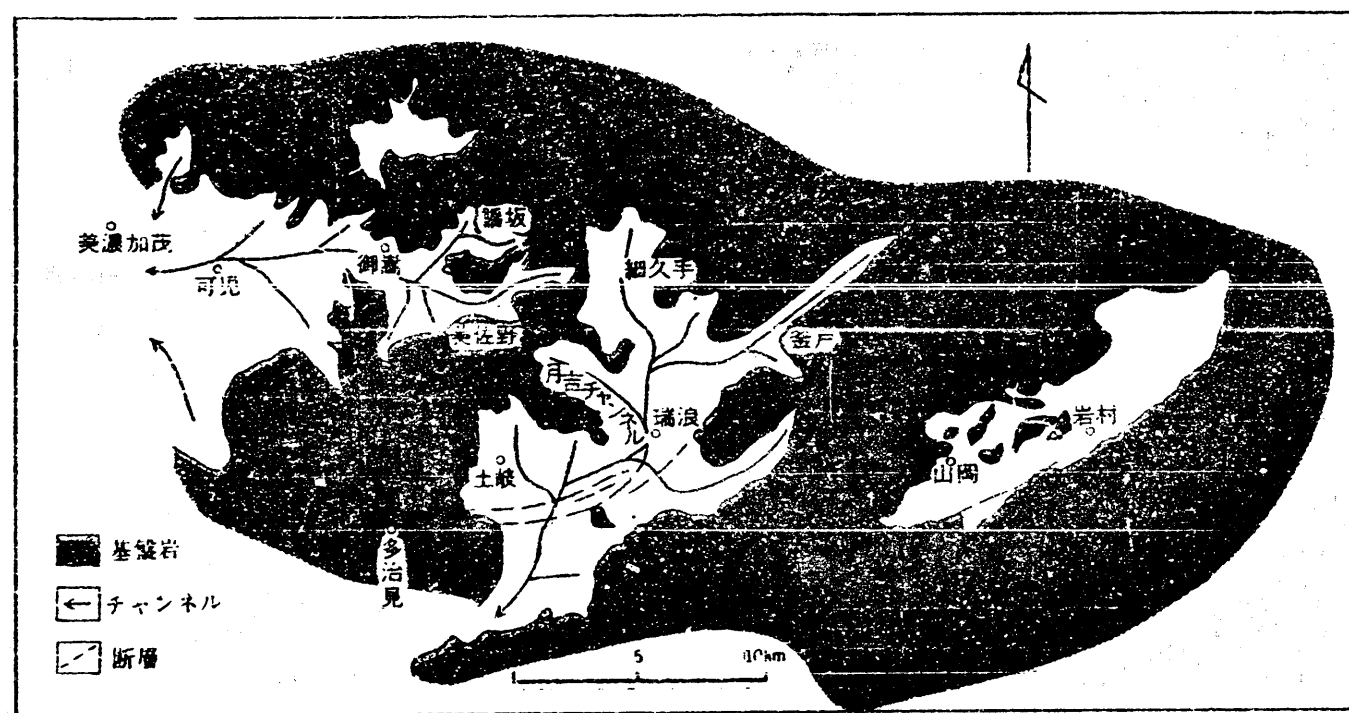
1-2) ウラン供給源

主要鉱床の分布が土岐市北部・松野湖の周辺、すなわち土岐花崗岩体内部及び縁部に集中していること、チャンネル上流部が古生層や濃飛流紋岩の場合にはウランの鉱化作用がみられないことなどから、本地域のウラン鉱床群のウラン供給源は基盤花崗岩類であると考えられている。この花崗岩類からのウラン溶脱のメカニズムとして、

- ①チャンネル上流部ないし直下の花崗岩の単なる風化作用による溶脱
 - ②温泉水(低温熱水性)によって花崗岩の弱線帯など特定の場での溶脱
 - ③新第三系の堆積岩の堆積中もしくは堆積後に、基盤花崗岩類の深層風化帯からの循環地下水による溶脱
- などが考えられている。

2. 代表的な露頭

これまでの地質・放射能調査によって、本地域には多数の露頭が発見されている。観察のできる主な露頭は、土岐盆地で賤洞・和合・21号、今ヶ洞の各露頭がある。これらの鉱化作用の母層は土岐夾炭層下部層ばかりではなく、明世炭層・土岐夾炭層上部層・基盤花崗岩類など多様であるが、いずれも基盤との不整合に近い位置にある。



第1図 東濃地域のチャンネル概念図

可児盆地では、謡坂鉱床の一部として露出する小原露頭が代表的な露頭である。謡坂鉱床は他の鉱床とやや異なり、鉱化作用は基盤直上と数十m上位の層準に認められている。小原露頭はこの上位層準の鉱化作用の一部にあたる。

代表的な露頭について以下に記す。

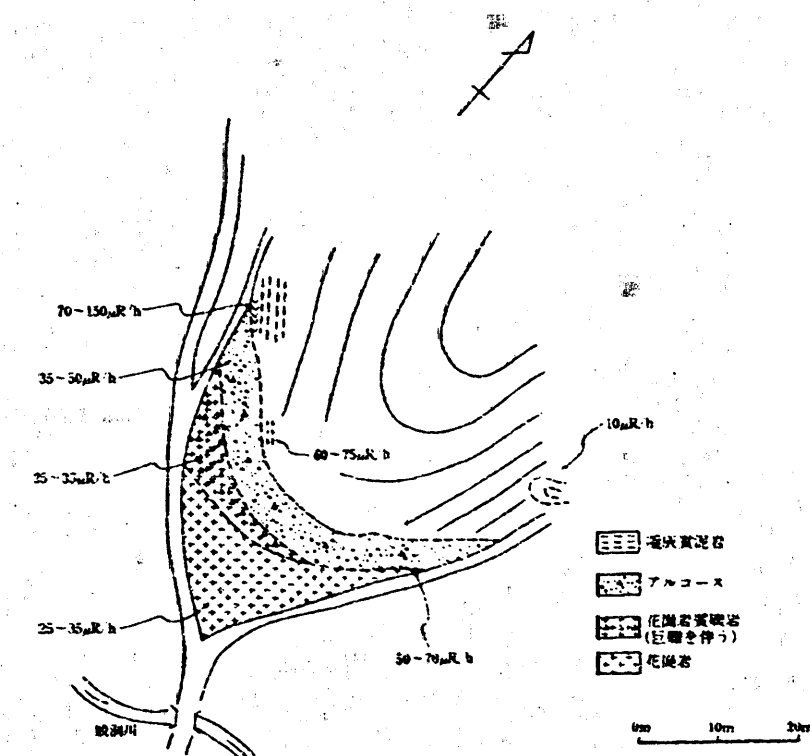
2-1) 賤洞露頭(第2図)

土岐市賤洞地区の東洞と西洞の分岐路に位置する。月吉鉱床西南部の一部が露出したもので、同鉱床発見の端緒となった露頭である。基盤花崗岩の上に巨礫を含む花崗岩質礫岩・アルコース質砂岩・凝灰質泥岩が累重する(土岐夾炭層上部層)。ウランは炭質物を葉片状に挟むアルコース質細粒砂岩中に認められる。

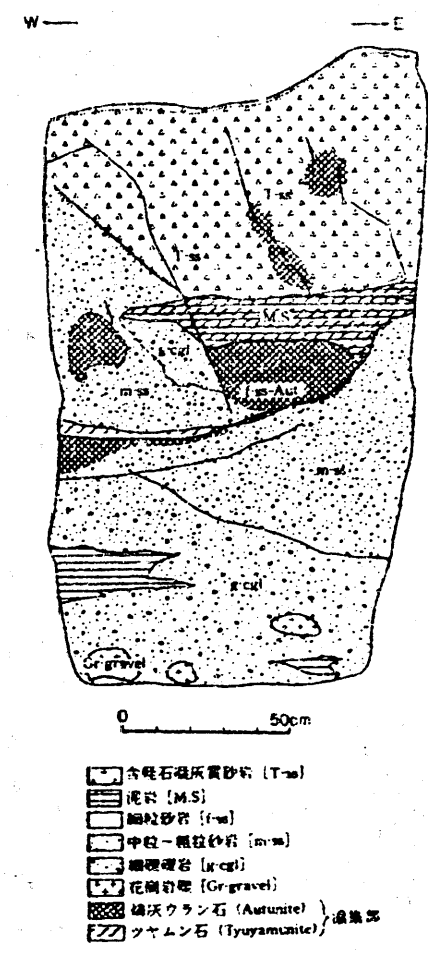
2-2) 和合露頭(第3図)

瑞浪市和合地区に位置する。ウランは、基盤花崗岩直上層の含軽石凝灰質砂岩および泥岩中(土岐夾炭層上部層)に認められ、典型的な鉱化帯でのウランの産状を示している。ウラン鉱物としては主として燐灰ウラン石で、塊状の凝灰質砂岩中の割れ目に沿って点在する。

その他本露頭よりツァムン石がX線解析により同定されている。粘土鉱物としては、モンモリロン石の含有量が多く、また少量の沸石も含まれている。



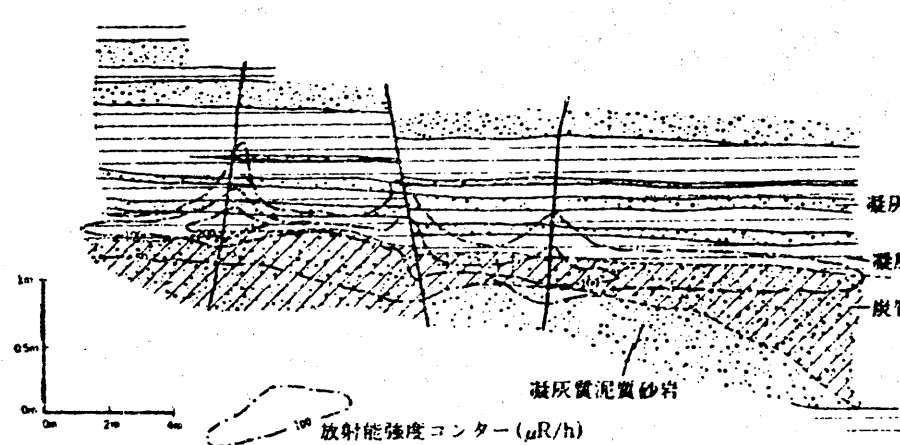
第2図 賤洞露頭地質概略図



第3図 和合露頭ピット北面スケッチ図

2-3) 小原露頭(第4図)

御嵩町小原地区公民館横に見られる。謡坂鉱床では、鉱化作用が基盤直上層の他に数層準に認められる。小原露頭はその最上部層準にあたり、この露頭の他にも同層準に沿って鉱化作用が認められている。本露頭は可児夾炭層上部層の凝灰質砂岩/泥岩互層からなり、ウランの鉱化作用は炭質物を含む砂岩層に沿ってほぼ水平に認められる。垂直方向の割れ目が数本認められ、これらに沿ってウランの鉱化作用は上下にやや延びる。ウラン二次鉱物として燐灰ウラン石が鱗片状の1mm前後の結晶として認められる。



第4図 小原露頭地質スケッチ・放射能強度分布図

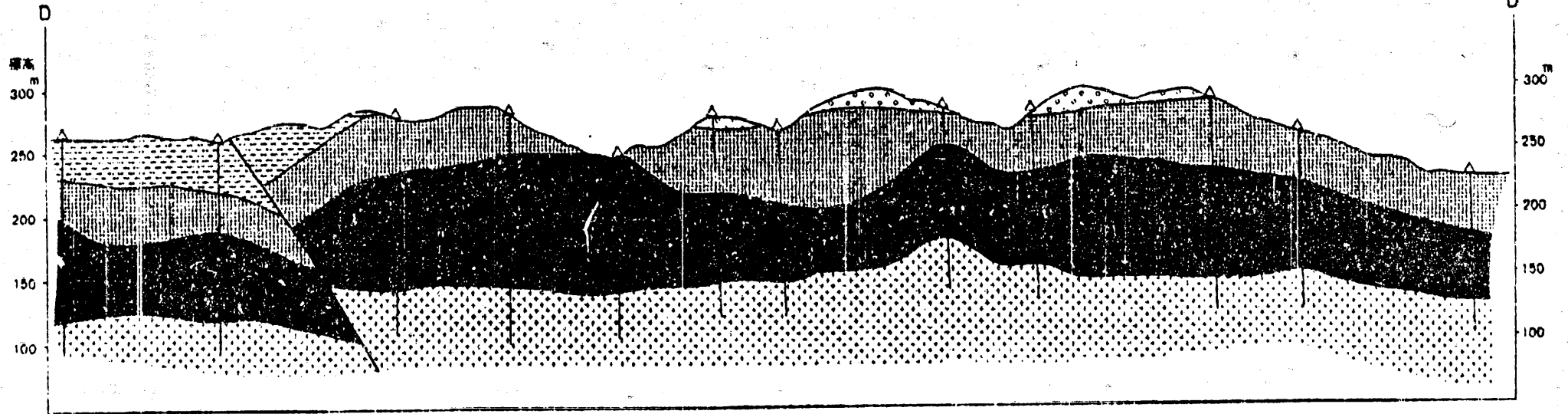
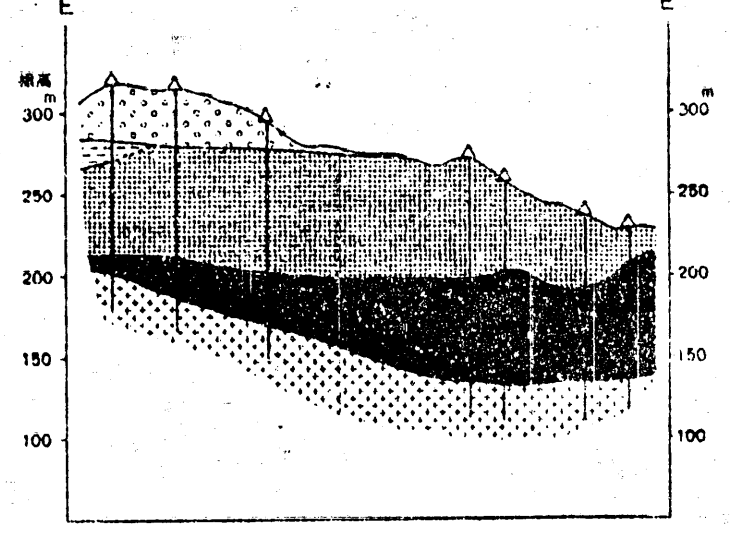
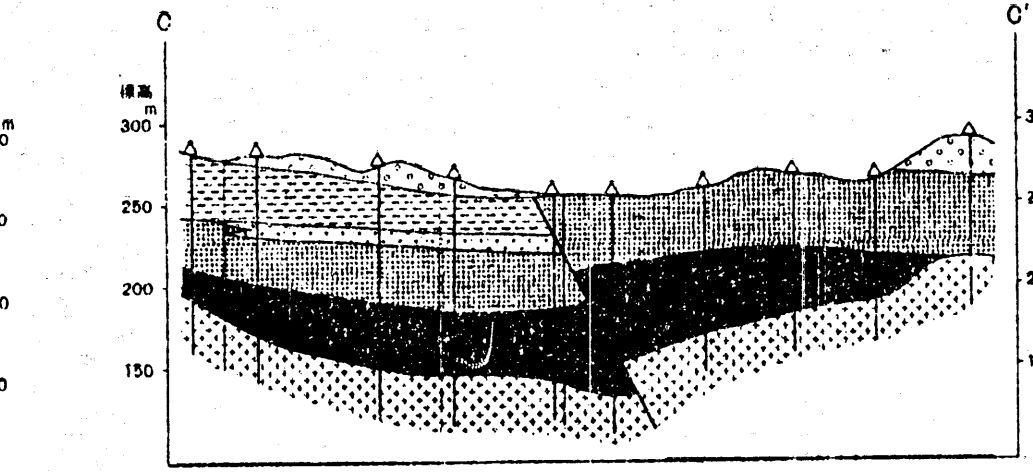
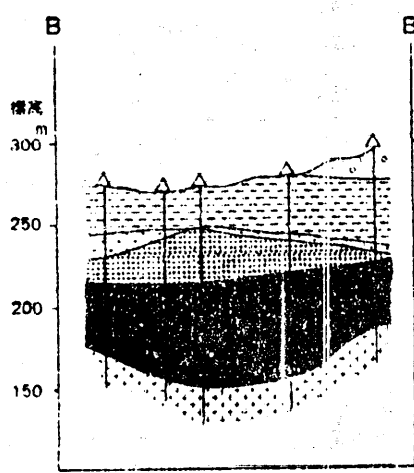
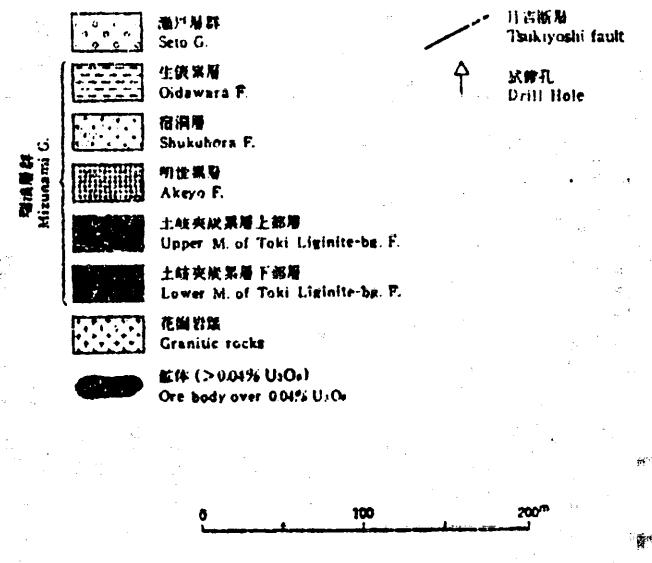
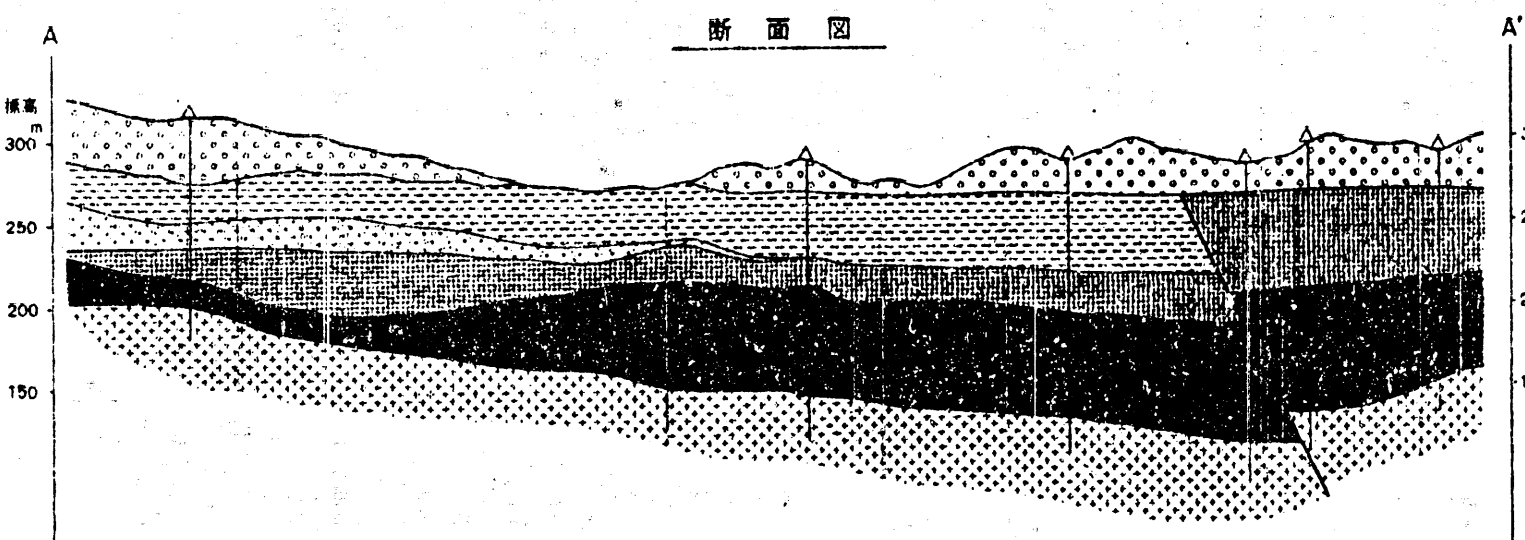
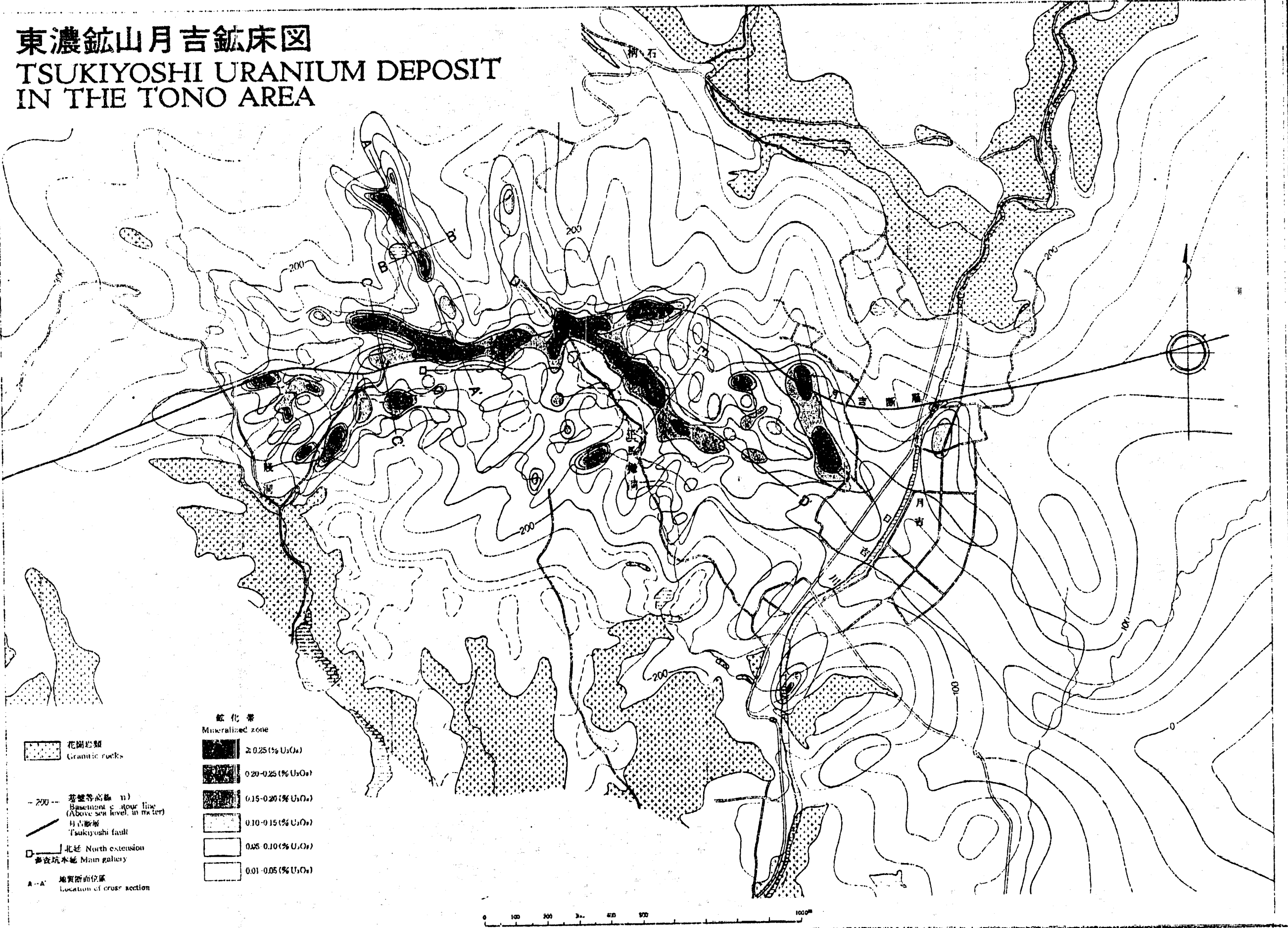
3. 東濃地域の含ウラン鉱物

東濃地域で確認されている含ウラン鉱物をまとめると第1表のようになる。

第1表 東濃地域の含ウラン鉱物一覧表

鉱物名	U%	色(線光)	比重	産地	産状
閃ウラン鉱	88.3	黒	7.5-9.7	定林寺国成21号露頭 瑞浪川付	非酸化帯の主として燐灰・アルコース中に露出として存在 基盤岩中
コフィン石	71.5	黒	5.1	定林寺基盤21号露頭 (月吉鉱床域内)	非酸化帯の中央部に露出として存在
燐灰ウラン石	50.1	黄-黄緑(黄緑)	3.1	和合露頭 山内野内町御嵩	酸化帯の礫岩・アルコース、凝灰質砂岩中の割れ目、層準間の表面等に沿って小割れ状に産する。細粒岩中では鱗片状に露出として分散して存在
燐灰ウラン石	47.2	黄-黄緑(黄緑)	4.1	定林寺第1露頭	燐灰ウラン石と同様の産状を示す
燐ウラン石	57.6	深黄	4.1	山内野内	酸化帯のしみ込み
燐灰ウラン石	48.9	緑	3.3	定林寺第1露頭	酸化帯の基盤岩中に存在
ツァムン石	49.5	黄-黄緑	3.3-3.6	和合	凝灰質砂岩中に産する
ウラノフェン	55.6	黄-黄緑	3.8	和合	花崗岩を貫くアブライト中の割れ目、層準に沿って存在
チッペ石	63.4	黄-黄緑(黄緑)	3.7	定林寺国成21号露頭	燐灰の層の表面に沿って産する
ウラノピル石	70.2	深黄-黄(深黄)	4.0	同上	同上

東濃鉞山月吉鉞床図
 TSUKIYOSHI URANIUM DEPOSIT
 IN THE TONO AREA



東濃鉬山月吉鉬床図 解説

月吉鉬床は延長3.4km、幅300~700m、鉬量3.104tU₃O₈ (平均品位0.06%U₃O₈)を有する国内最大のウラン鉬床である。
本鉬床は中新統土岐夾炭層下部層中に産出し、基盤の花崗岩との不整合面に形成されたチャンネル構造に規制されて分布する。
本鉬床は砂岩型鉬床のうちの基底型鉬床に区分される。

1. 地質概要

本地域の地質は中生代末から新生代始めに進入した花崗岩類とこれらを基盤として堆積した中新統瑞浪層群及び鮮新統瀬戸層群から成る。

1-1) 基盤岩類

本地域における新生代堆積岩類の基盤岩類は細～粗粒黒雲母花崗岩とこれを貫く石英斑岩脈より成る。

1-2) 瑞浪層群

1-2)-(1) 土岐夾炭層

a) 下部層

本層は基盤花崗岩類を不整合に覆い、その分布はほぼ月吉チャンネルと一致しており、大礫～巨礫から成る基底礫岩とその上位の砂岩・泥岩を主とし細～大礫礫岩・凝灰岩・亜炭を挟む砂岩・泥岩部に区分される。

基底礫岩は主に花崗岩の亜角礫～角礫より成り、石英斑岩、古期堆積岩(チャート等)、濃飛流紋岩を伴う。基質は比較的多く、固結度の低いアルコース質粗粒砂岩から成る。基底礫岩は基盤凹部を埋めるかたちで発達しており、その最大層厚は30m以上である。基盤の凸部では礫岩は発達せず、細礫岩を挟むアルコース質粗粒砂岩が卓越する。

砂岩・泥岩部は著しい岩相変化を伴っており、1～2回の堆積サイクルが認められる。一般的に沸石を含み、最も多いものは斜プロチロ沸石である。亜炭は薄く連続性に乏しい。

時代	地層名	厚層	柱状図	岩質
中新統	沖積層	m		礫・砂・粘土
鮮新統	段丘地層	10		礫・砂
	岸地層	20		角～亜角礫
鮮新統	瀬戸層	30+		凝灰岩系・チャート・花崗岩類などの礫岩大礫
	土岐層	20		凝灰砂岩・粘土・凝灰砂・凝灰岩
中新統	玉依層	40+		凝灰質粘土
	宿洞層	16		中粒砂岩・凝灰岩
	山内層	36		シルト質～細粒砂岩
	月吉層	30		含軽石凝灰質砂岩
	上野層	70		含軽石凝灰質砂岩
中新統	下野層	100		泥岩・砂岩互層 亜炭層を挟む 花崗岩・「吉生岩」の亜角礫 大礫岩～粗粒砂岩
	基盤			黒雲母花崗岩

第1図 模式柱状図

下部層の層厚は平均44mであるが、基盤の形状に伴って層厚の変化が激しく、月吉チャンネル下流部では層厚100mを越し、月吉チャンネル翼部、支流上流部の一部では欠如している。

b) 上部層

本層は主に灰緑色凝灰質砂岩及び泥岩より成り、層厚変化の著しい砂質軽石凝灰岩(オニサバク)を伴う。

一般に基底礫岩を有し、礫は下部層に比較して花崗岩が少なくなり、濃飛流紋岩、古期堆積岩の割合が多くなっている。

本層上部は一般に砂質で、しばしば炭質物片を含んでおり、「オニサバク」を欠いている部分でも軽石に富む凝灰岩を伴う。一般に沸石を含んでいる。

本層は層厚変化が著しい。最大層厚は60m以上と推定される。

1-2)-(2) 明世層

凝灰質砂岩を主とし、白色の細粒凝灰岩層を多数挟在している。全般に海成層で、海棲動物化石を多産する。

本層下部は炭質物に富む砂岩から成り、多量の軽石を含む。上方に向かって貝化石に富む凝灰質砂岩となる。本層上部では軽石が減少する。

1-2)-(3) 宿洞層

本層は明世層を覆って月吉断層以北に広く分布するが、断層以南では月吉断層沿いの一部に分布しているのみである。

本層は主に中～粗粒砂岩より成り、しばしば炭酸塩ノジュールを含み、海棲動物化石を多産する。また炭質物を含み、時には亜炭層を挟在している。一般に基底礫岩を有し、その礫は古期堆積岩を主としている。層厚は一般に10m内外で、最大20mである。

1-2)-(4) 生俵層

本層は基盤部に礫岩・砂岩を挟む均質な泥岩から成り、月吉断層の北側に分布する。層厚は50m以上である。本層は宿洞層を不整合に覆っており、基底面に緩やかな凹凸地形が認められる。

基底部の礫岩・砂岩は一般に炭酸塩でセメントされており、貝化石を伴う。礫は古期堆積岩が主体である。

これに続く泥岩は静かな比較的深い海の環境下で堆積したことを示す海綿骨針、ウニの刺、珪藻化石を多産し、時には貝化石も産する。

1-3) 瀬戸層群

本層群は花崗岩類及び瑞浪層群を不整合に覆い、登高約280m以上にはほぼ水平に分布する。本層群は下部の土岐口陶土層と上部の土岐砂礫層に区分されるが、本地域に分布する瀬戸層群のほとんどが土岐砂礫層で土岐口陶土層を欠如する場合が多い。

2. 地質構造

本地域の地質構造上の特徴として月吉断層と月吉チャンネルが認められている。

2-1) 月吉断層

ほぼ東西に走る、南に傾斜した逆断層である。調査坑における観察では走向N80°W傾斜70°Sで、幅10～30cmの緑色新層粘土を伴っている。落差は30m程度である。石英斑岩脈の分布から本断層の走行方向の変位はないものと考えられている。

基盤のチャンネルと、本断層の位置とがほぼ一致している事から、土岐夾炭層堆積時以前から本断層が活動した可能性が考えられる。明世層及び生俵層中の凝灰岩層の解析から本断層は生俵層堆積後、瀬戸層堆積前に活発に活動したものと考えられる。

2-2) 月吉チャンネル構造

月吉チャンネルは細久手方向より南下し、戸狩方面へ延びる主チャンネルに属する枝チャンネルの一つである。

月吉チャンネルは上流部の鞍洞では月吉断層に沿って東北東に延び、方向を南東に変え正馬様洞(中流部)、月吉(下流部)を経て主チャンネルに合流する。

本チャンネルの延長は約3,400mである。チャンネル幅は上流部で最大800m、中流部及び下流部で最大900mである。本チャンネルの上流部と下流部との標高差は約50mであり、平均傾斜は約2度と緩い。

3. 鉬床

3-1) 鉬床概要

品位0.01%U₃O₈以上の鉬化作用が分布する範囲は月吉チャンネルにほぼ沿って幅300～700mで延長3,400mにわたり連続する。このうち品位0.03%U₃O₈以上の鉬化作用は総延長2,700mにわたって認められ、幅は鞍洞で100～200m、正馬様洞・月吉で200～350mである。

高品位部は月吉チャンネルの上流部から中流部及び月吉から月吉チャンネルの北側に北西に延びる支流に断続的に分布している。一般的な傾向として高品位部は月吉チャンネル上流部ではチャンネル中央部の月吉断層沿いに、中流部ではチャンネルの北東側に、支流ではチャンネルほぼ中央部に位置する。主として月吉チャンネル上流部に高品位部が多く分布し、下流部では低品位部が多くなっている。

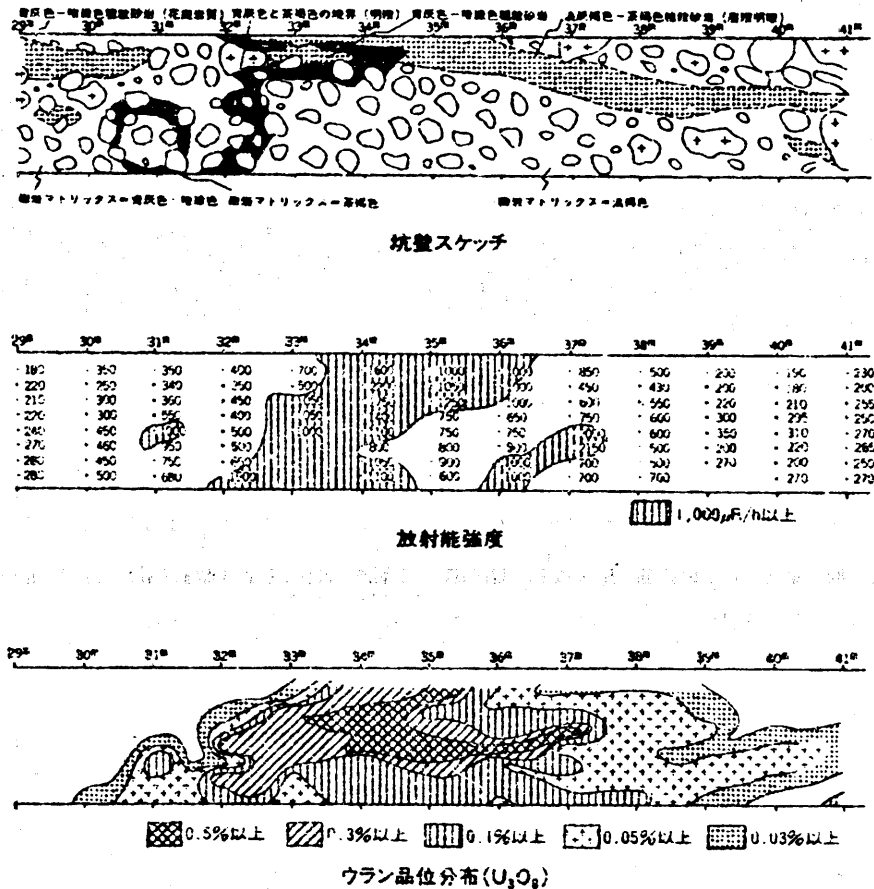
鉬化帯の層厚は各試錐孔における放射能ピークの半価層厚の累積値で代表される。品位0.01%U₃O₈以上の累積層厚は最も厚い部分で25.45mに達しており、品位0.03%U₃O₈以上では最大23.10m、おおむね1～3mの累積層厚が認められている。中流部の正馬様洞では鉬化帯が厚く、品位0.01%U₃O₈以上の累積層厚が15m以上の部分が幅100～150m、延長1,200mの範囲にわたり分布している。この他に、チャンネル上流部の月吉断層沿い及び調査坑北方の支流に累積層厚15m以上の鉬化帯が分布する。

一般に鉬化帯層厚はチャンネルの幅が広がっている部分で薄く、狭い部分で厚くなる傾向がみられる。

3-2) 鉬床賦存層

鉬床の大部分は土岐夾炭層下部層の細～大礫岩から成る基底礫岩及びその上位の砂岩・泥岩部の細礫岩、アルコース、凝灰質砂岩、炭質砂岩中に賦存している。

月吉鉬床の主要鉬化作用は月吉チャンネル主部の基底礫岩からその上位の砂岩・泥岩部下部までの間に賦存している。月吉チャンネル上流部及び上流部・中流部の支流では所により鉬化作用は砂岩・泥岩部には認められず基底礫岩に限定されている。このような部分では一般に品位は低い。月吉チャンネル中流部のチャンネル翼部及び支流等での鉬化作用は基底礫岩に認められず、その上位の砂岩・泥岩部に限定され、かつ一般に鉬化層厚が薄く、低品位である。



第2図 調査坑240m北延左側壁におけるウランの産状

3-3) ウランの産状

月吉鉬床の代表例として調査坑坑内におけるウランの産状について述べる。

坑内では基盤花崗岩類から土岐夾炭層下部層の基底礫岩、その上位のアルコース質砂岩までが観察され、基底礫岩及びその上位のアルコース質砂岩中に鉬化作用が認められている。基底礫岩は花崗岩及び少量の石英斑岩の大～巨礫とアルコース質粗粒砂岩の基質からなり、不規則にアルコース質粗粒砂岩レンズを挟在している。

礫岩の基質及びアルコース質砂岩は一般に青灰色を呈しているが、高品位部では特徴ある淡褐色を示す。両者の境界は明瞭で、境界付近に濃い青灰色の部分が帯状に延びる場合がある。(第2図)

高品位部では蛍光を発するウランの二次鉬物が礫岩の基質、礫の表面及び礫中の割れ目に認められる。

高品位部は低品位部に比べて沸石(輝沸石-斜プロチロ沸石グループ)が圧倒的に多い。

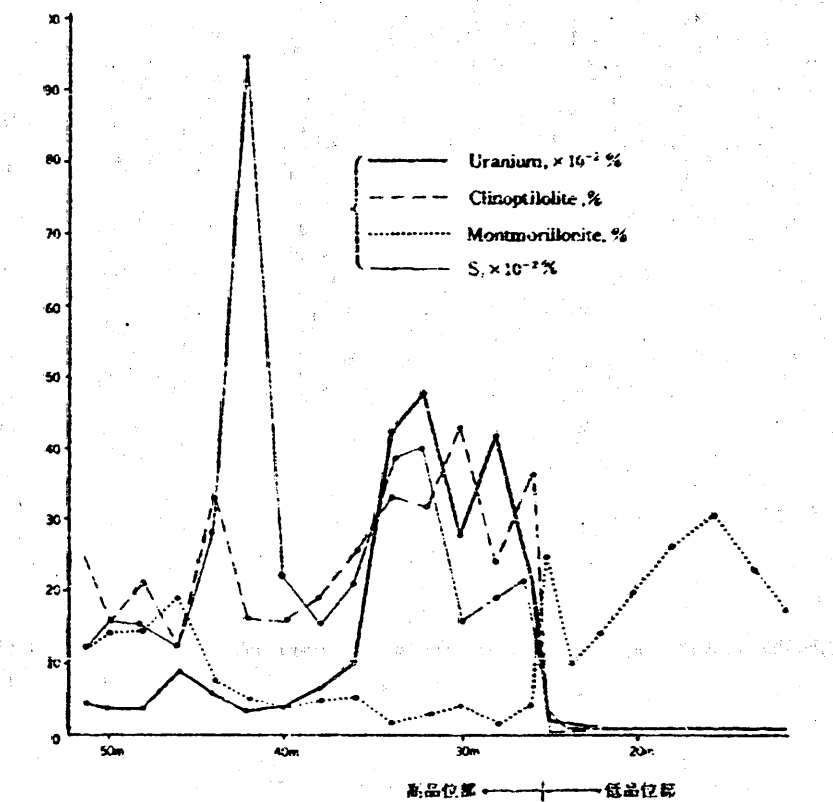
3-4) ウラン鉬物

ウラン鉬物としてごく少量のコフィン石が同定されている。また調査坑開坑に伴う大気による酸化作用の結果、アンダーソン石、チップ石が二次的に生成している。

月吉鉬床のウランのほとんどはウラン鉬物としてではなく、1) 沸石(輝沸石-斜プロチロ沸石グループ)への吸着、2) 炭質物への吸着、3) 方解石との共沈、4) モンモリロン石への吸着という形態で存在していると考えられている。

沸石(輝沸石-斜プロチロ沸石グループ)とウラン量は坑内試料、岩芯などで明瞭な相関関係が認められる。調査坑240m北延右壁の例を第3図に示す。

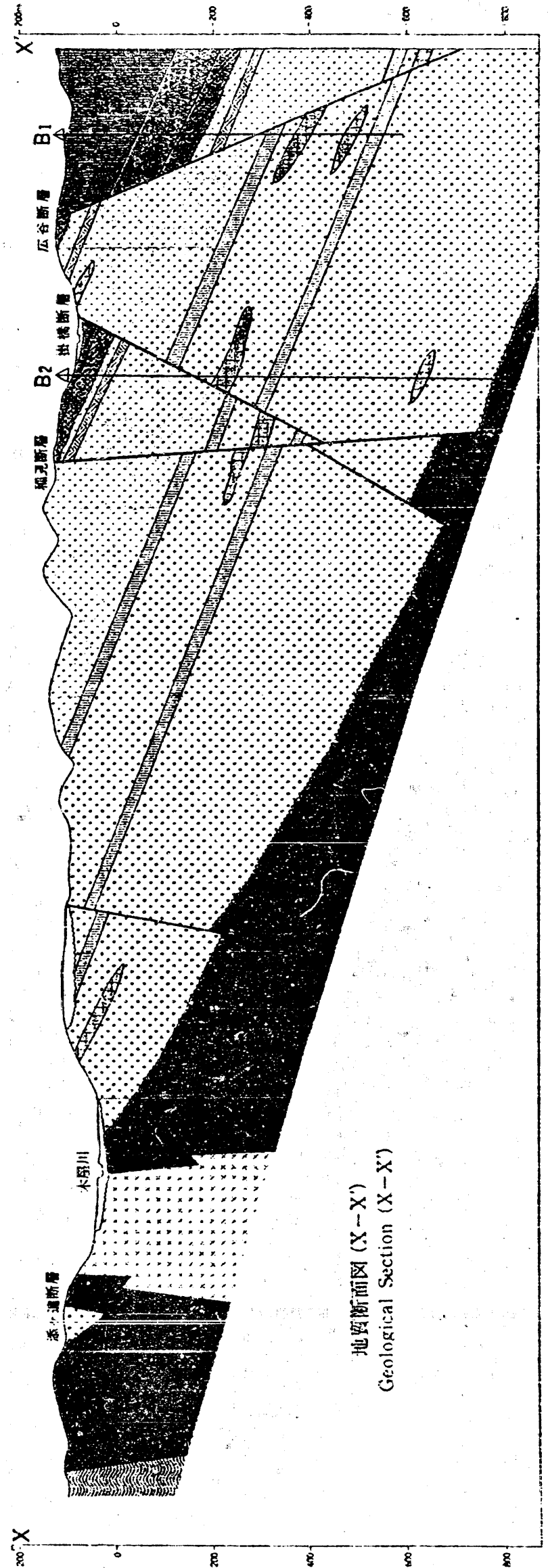
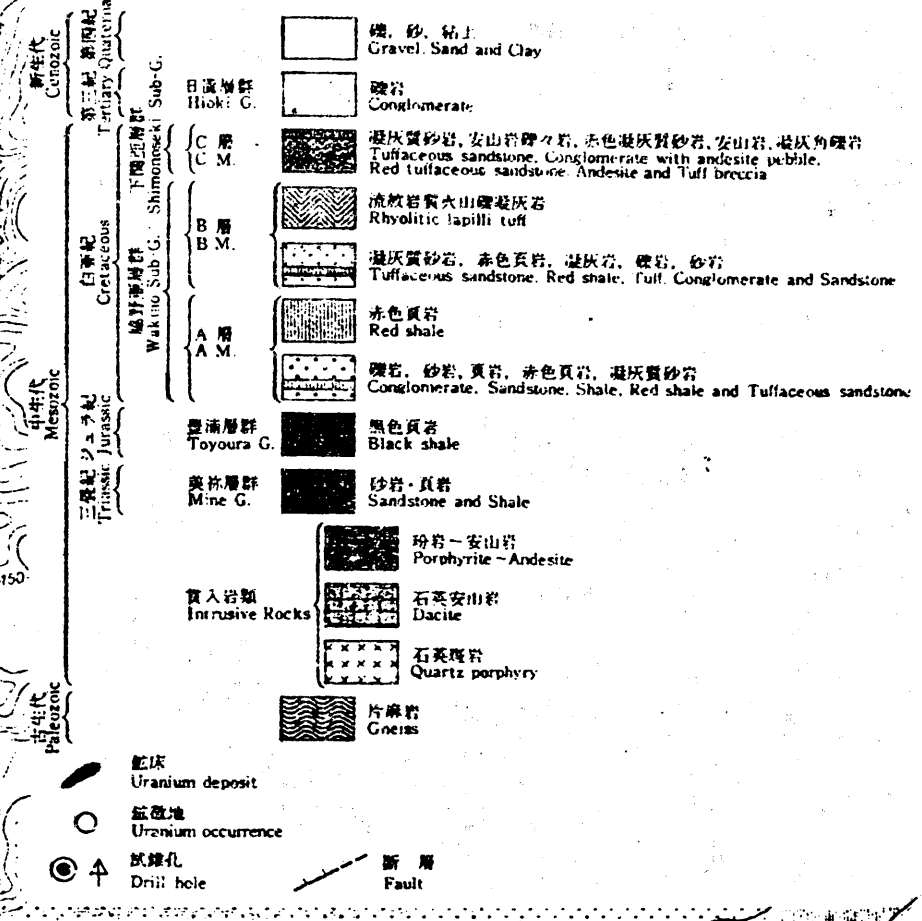
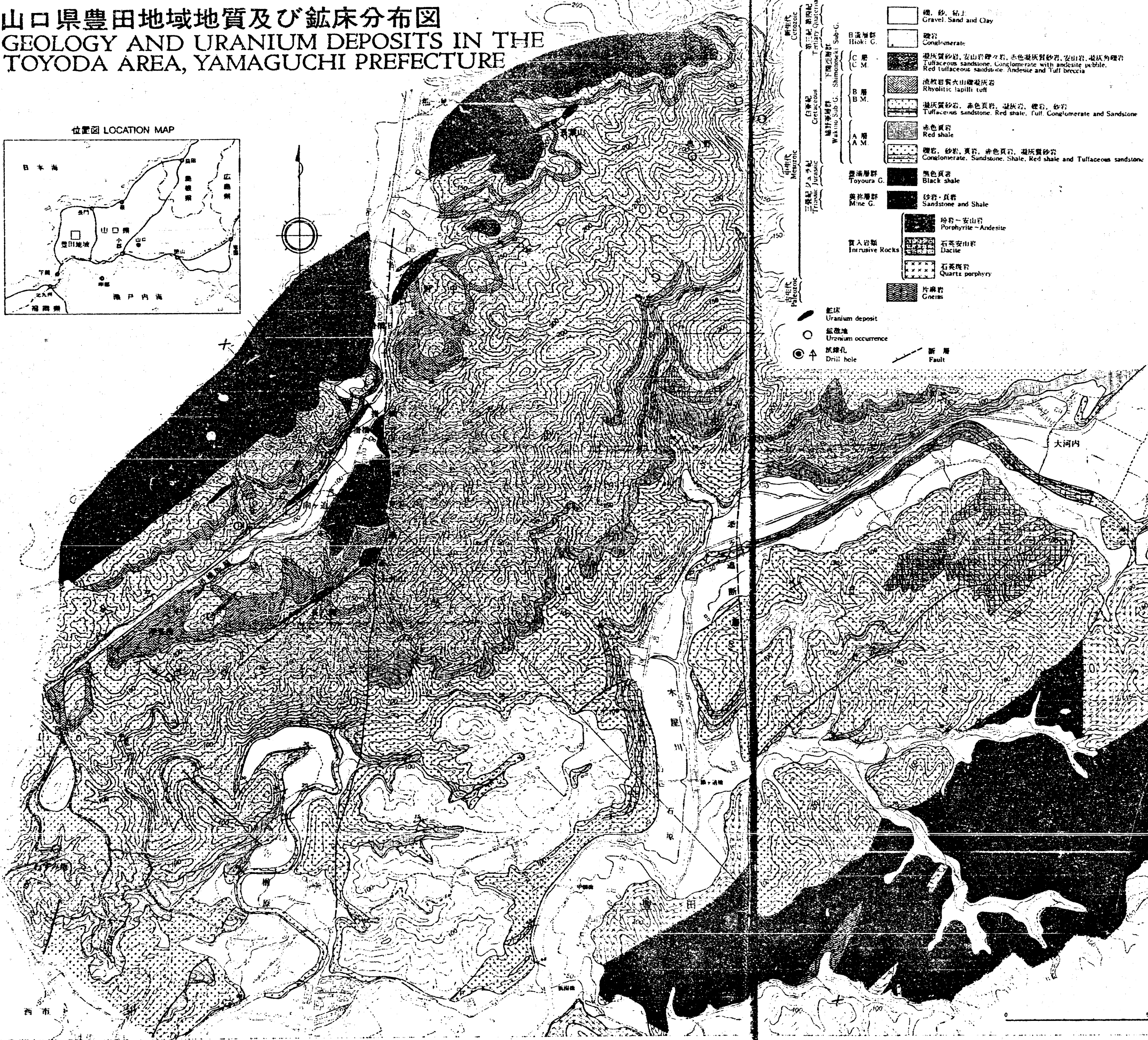
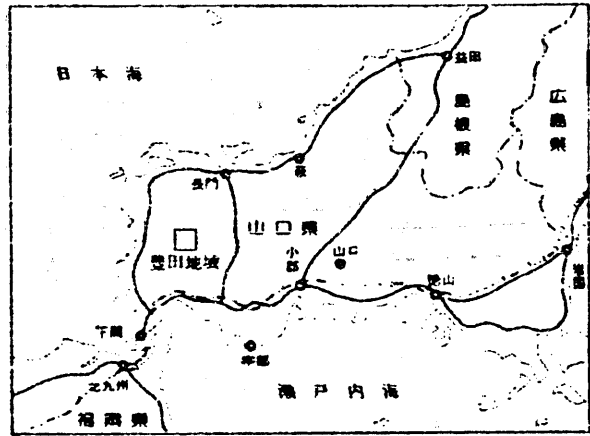
月吉鉬床産ウラン鉬物の室内実験の結果ではウランは沸石へ吸着されていると考えられる例が多い。



第3図 月吉鉬床調査坑240m北延右側壁12～50m間のウラン・変質鉬物などの量的変化

山口県豊田地域地質及び鉍床分布図 GEOLOGY AND URANIUM DEPOSITS IN THE TOYODA AREA, YAMAGUCHI PREFECTURE

位置図 LOCATION MAP

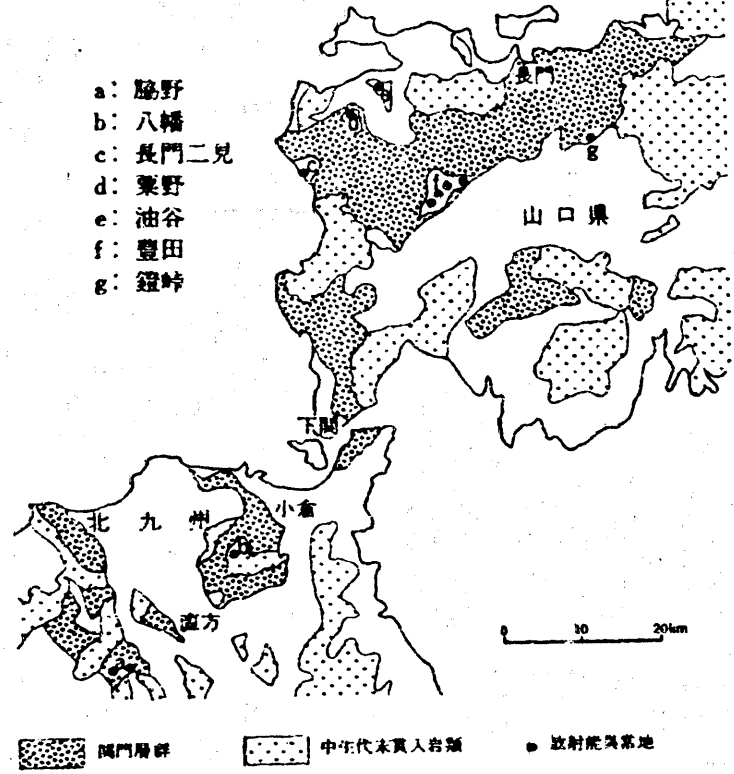


地質断面図 (X-X')
Geological Section (X-X')

山口県豊田地域地質及び鉱床分布図 解説

昭和41年12月山口県大津郡油谷町で原子燃料公社(現在の動力炉・核燃料開発事業団)により中生代白亜紀の関門層群中に放射能異常が発見されたのをきっかけに、山口県西部や北九州に豊田地域をはじめとしてウラン鉱化作用が相次いで発見された。

西中国、北九州に広く分布する関門層群は三提系から白亜系下部の美濃層群、豊浦層群、豊西層群を基盤とし、下部の主として淡水性堆積岩からなる豊野亜層群と上部の火山岩や火山砕屑岩よりなる下関亜層群に分けられる。一般に関門層群中で発見されたウラン鉱化作用は豊野亜層群中部から下関亜層群下部に位置するが、豊田、油谷などでは豊野亜層群上部から豊野・下関両亜層群の境界附近の比較的限られた層準に胚胎している。



第1図 関門層群中の放射能異常地

豊田地域の地質とウラン鉱化作用

豊田地域のウラン鉱化作用は昭和42年12月、カーボン調査によって山口県豊浦郡豊田町稲見地内に露頭が発見され、その後の調査によって延長113km、幅3kmの区域に露頭群が発見された。

1. 地質

本地区域に分布する関門層群は、火山層的に3層に区分され、第1表のように対比される。

第1表 関門層群対比表

		下関・吉見(横田1969)	豊田	
関門層群	下関	福江層	安山岩	
		筋ヶ浜層	頁岩 凝灰質砂岩 凝灰角礫岩 火山砕屑岩	
		北彦島層	安山岩	
	豊野	塩浜層	凝灰質頁岩 凝灰質砂岩 凝灰角礫岩 火山砕屑岩	C層 安山岩 凝灰質砂岩 凝灰角礫岩 凝灰質頁岩 凝灰質砂岩 凝灰角礫岩 火山砕屑岩
		鏡上層	凝灰岩 砂岩-頁岩 頁岩	B層 火山砕屑岩 凝灰質砂岩 頁岩 砂岩 頁岩
		中部層	砂岩-シルト 凝灰岩	A層 頁岩 凝灰質砂岩 砂岩
	基盤		笠	類

A層: 本地区域に分布する関門層群の最下部を占めるもので、凝灰岩・砂岩の互層からなり、頁岩及び少量の火山性堆積物を含む。

B層: 酸性火山活動によって特徴づけられる地層で、A層を非整合に覆って広く分布する。下部より凝灰岩、凝灰質砂岩層、凝灰岩・砂岩・頁岩・凝灰岩互層、流紋岩質凝灰岩・砂岩互層の順に累重する。酸性火山岩の活動は下部では劣勢であるが、上部へ行くにつれ活発化し、伏在される凝灰岩はその層厚を増している。

C層: B層の上に広く分布する安山岩活動期の厚い堆積物からなる。下部は一般に凝灰角礫岩、火山凝灰岩、安山岩等が発達し、上部には火山砕屑岩、凝灰質砂岩等が発達する。

岩脈: 関門層群を貫く岩脈としては、石英斑岩、玢岩のほか放射能異常の集中している野中附近には安山岩脈が数多く見られる。本地区域南方では長門構造帯に沿って石英斑岩の貫入が顕著に見られる。

2. 地質構造

本地区域の関門層群の一般走向は北東-南西(N20°~60°E)で北西へ10~30°傾斜する単斜構造を示す。

断層は北東-南西、北西-南東系とそれを切る南北系が顕著に発達している。

3. 鉱化層準

放射能異常露頭はN40°E方向に断続的に多数分布する。ほとんどはB層中に限られ、とりわけB層上部に出現頻度は高い。尚A層中にも放射能異常は認められるが一般に微弱で数も少ない。

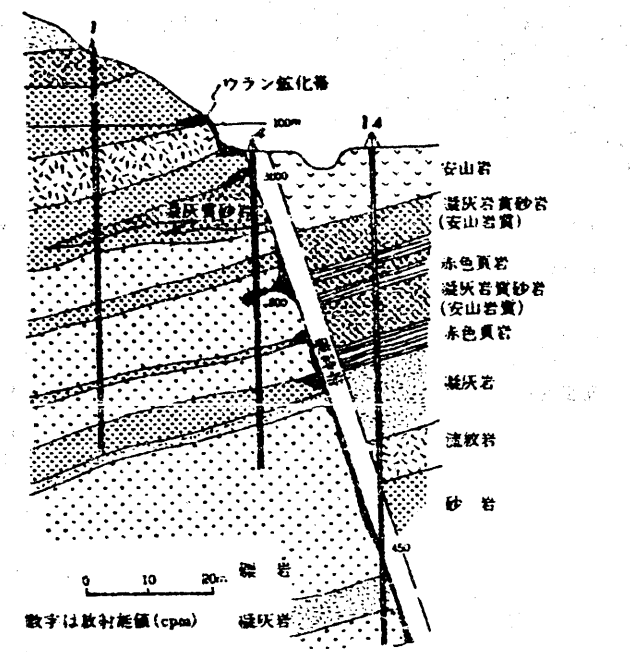
4. 鉱化作用

本地区域の鉱化作用は堆積岩中の鉱化作用のうち熱水・砂岩複合型に分類される。

鉱化作用の産状として断層破砕帯、安山岩脈、B層の砂岩、A層・B層中の炭質物に伴うものの4形態が存在している。

4-1) 断層破砕帯に伴う鉱化作用

掛橋断層に沿い向ヶ迫から掛橋間で認められている鉱化作用は、この型の最大のもので延長420m、深度110m間に断続的に確認されている。断層方向はN50°E、68~75°南東傾斜、垂直落差55mの正断層で、幅2~5mの破砕帯を伴い、モンモリロン石を主とする粘土化がみられる。ウラン品位は深度、延長方向に変化し、最高品位は0.25%U₃O₈である。なお断層から周辺母層へ鉱化作用が及んでいく部分が認められ、透水性の高い砂岩では数mに達する。(第2図)。



第2図 掛橋地区地質断面図

4-2) 安山岩脈に伴う鉱化作用

緑泥石化の著しい安山岩脈に伴うもので鉱化作用を伴う安山岩脈は一般に北東-南西方向にのび、脈幅2~3mで南東へ85°~55°の傾斜をもって豊野亜層群を貫いている。

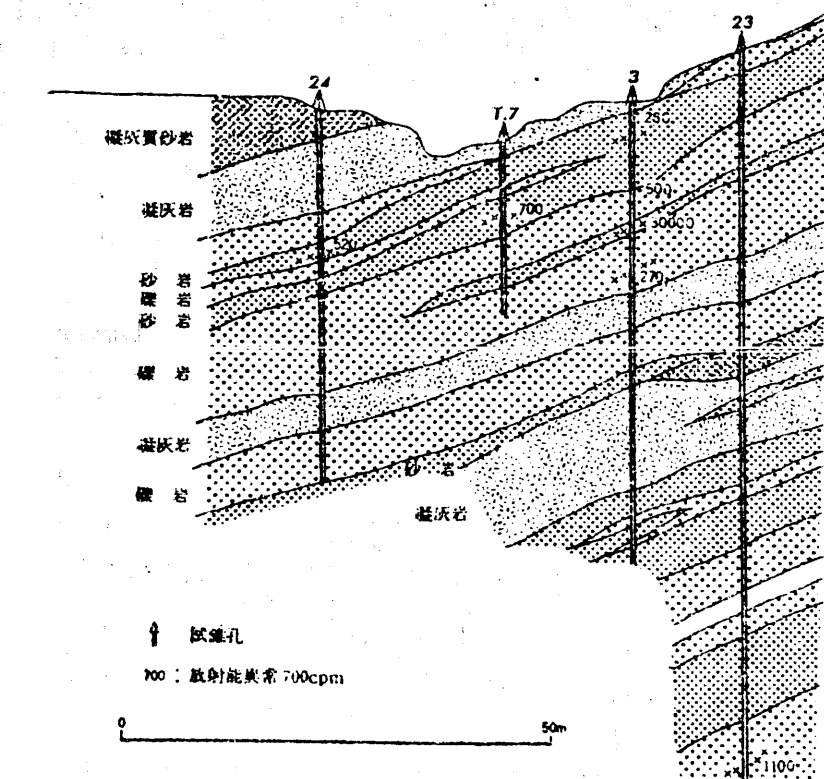
安山岩脈の多くはB層上部で尖滅し、C層を貫いている例は少ない。鉱化作用はほぼ岩脈全体に分布し、岩脈上下盤表面や岩脈中の割れ目沿いはウラン品位が高い。

第3図に示す掛橋B露頭では安山岩脈は脈幅2.0mを有し、南東へ85°傾斜している。岩脈の上盤面から40cmに位置する割れ目に沿って数mm厚の薄板状の高品位部が認められ、非酸化部にピッチブレンド、酸化部に燐灰ウラン石とウラノフェンが同定されている。鉱化作用は同様の産状を示しながら70mの間確認されたが、さらにその延長方向では岩脈が存在しても鉱化作用は認められていない。

主な断層破砕帯及び安山岩脈に伴う鉱化作用を第2表に示す。主要な鉱化作用は北東から南西へ長葉山-野中-掛橋-向ヶ迫と石井山-長瀬の二条の長門構造帯方向と平行する直線上に配列している。

第2表 鉱床及び主要な鉱徴

地名	産状	延長方向	傾斜	延長規模
野中	破砕帯(一部岩脈)	N50°E	70°±SE	270(m)
向ヶ迫	断層破砕帯	N45°E	56°SE	420
掛橋A	断層破砕帯	N45°E	75°SE	
掛橋B	安山岩脈	N35°E	85°SE	70
広谷	安山岩脈	N50°E	85°SE	150
石井山	安山岩脈	N50°E	70°±SE	150+
長瀬	安山岩脈	N55°E	20°SE	120
長葉山	安山岩脈	N50°E	50°±SE	70



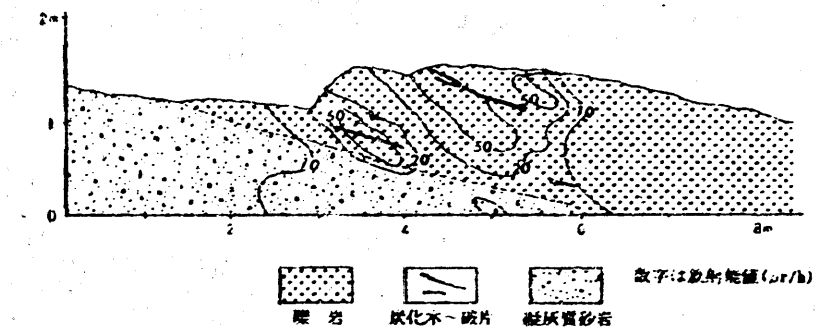
第4図 野中地区地質断面図

4-3) B層の砂岩に伴う鉱化作用

野中・掛橋・石井山などにみられ、B層の砂岩中に胚胎する。鉱化作用は層状ないしレンズ状を呈し一般に延長数m~10数m、層厚数10cm~2m程度の規模を有する。母岩は粒径0.5mm前後の中粒砂岩で、細粒砂岩や粗粒砂岩、凝灰岩である場合は稀れであり、凝灰岩の場合は皆無と云ってよい。ウランは砂粒間の緑泥石(thuringite)に吸着された形で含有されているものが多いが、葉片状の炭質物に吸着されているものも存在する。砂岩中の鉱化作用の一部は断層破砕帯や安山岩脈に伴う鉱化作用と密接に関係している。野中地区の例を第4図に示す。

4-4) A層、B層中の炭質物に伴う鉱化作用

主としてA層とB層中に点在し、地層中の炭化木片が選択的に鉱化作用を受けている。これらの層準中のすべての炭質物に鉱化作用が存在するわけではなく、また炭化度の関連も認められていない。周囲の母岩中に鉱化作用は認められていない。この地域での鉱化作用発見の端緒となったねずみ坂露頭の例を第5図に示す。炭化木はB層上部の凝灰岩中に地層面と平行して小規模に産出する。鉱化作用は炭化木に伴ない、少量の黄鉄鉱を随伴する。



第5図 ねずみ坂露頭スケッチおよび放射能分布図

5. 含ウラン鉱物

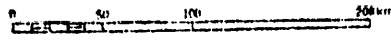
豊田地域で見出された含ウラン鉱物は第3表のとおりである。

第3表 豊田地域産出含ウラン鉱物

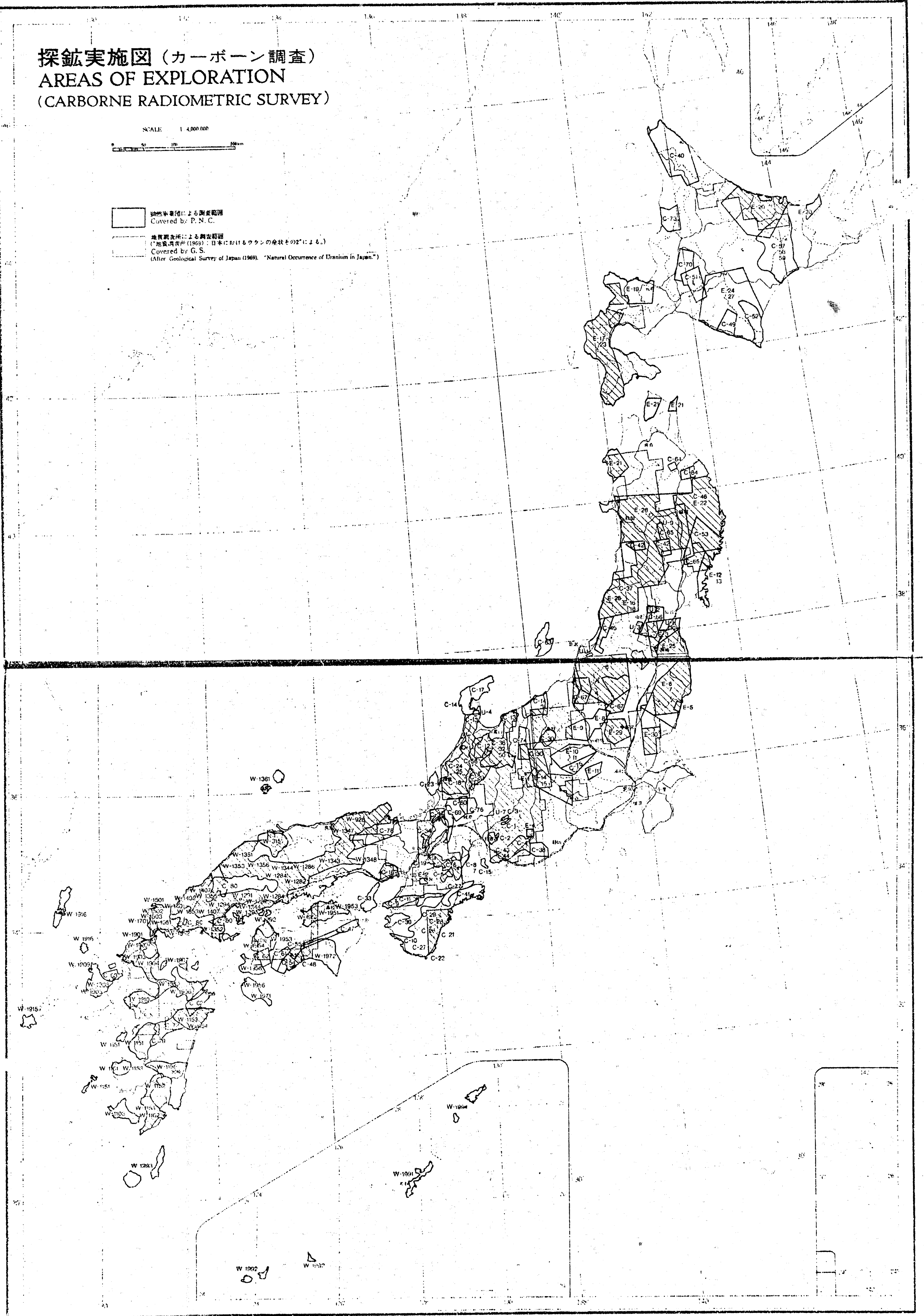
鉱物名	主な産地
閃ウラン鉱	山野谷、長葉山
ピッチブレンド	掛橋、石井山
燐灰ウラン石	野中、広谷など
燐鋼ウラン石	長葉山、向ヶ迫
ウラノフェン	掛橋、山野谷
ペータウラノフェン	山野谷
燐ウラニル石	掛橋
緑泥石	各地
黄鉄鉱	各地

探鉱実施図 (カーボン調査)
 AREAS OF EXPLORATION
 (CARBORNE RADIOMETRIC SURVEY)

SCALE 1:4,000,000



- 地質調査所による調査範囲
Covered by P. N. C.
- 地質調査所による調査範囲
(「地質調査所 (1969) - 日本におけるウランの自然発生」による。)
Covered by G. S.
(After Geological Survey of Japan (1969). "Natural Occurrence of Uranium in Japan.")

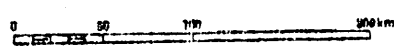


探鉱実施図 (地質調査, 化学探鉱, 物理探鉱, 試錐探鉱, 坑道探鉱)

AREAS OF EXPLORATION

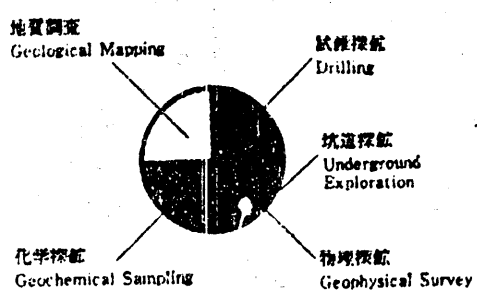
(GEOLOGICAL MAPPING, GEOCHEMICAL SAMPLING, GEOPHYSICAL SURVEY, DRILLING AND UNDERGROUND EXPLORATION)

SCALE 1:4,000,000



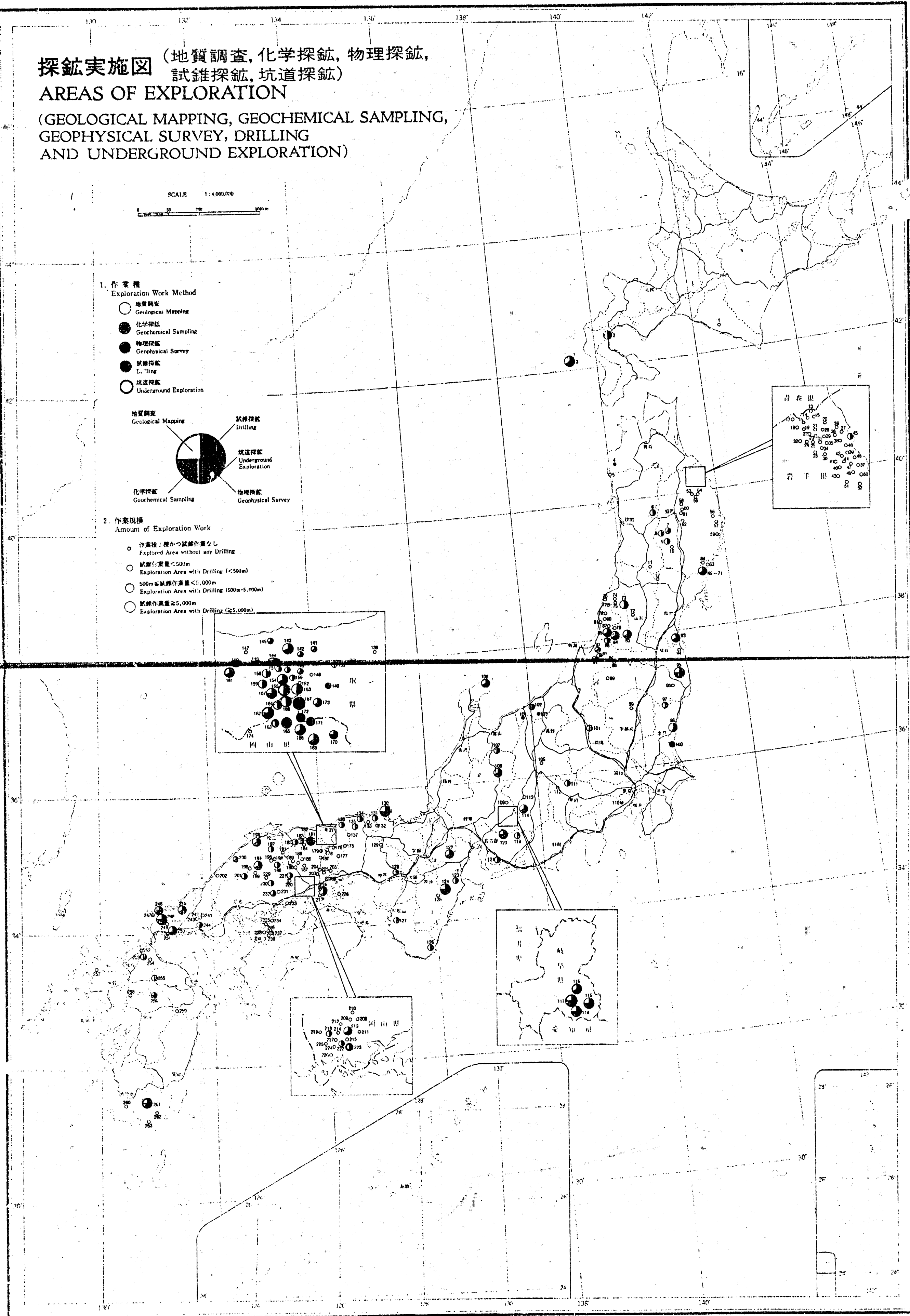
1. 作業種 (Exploration Work Method)

- 地質調査 (Geological Mapping)
- 化学探鉱 (Geochemical Sampling)
- 物理探鉱 (Geophysical Survey)
- 試錐探鉱 (Drilling)
- 坑道探鉱 (Underground Exploration)



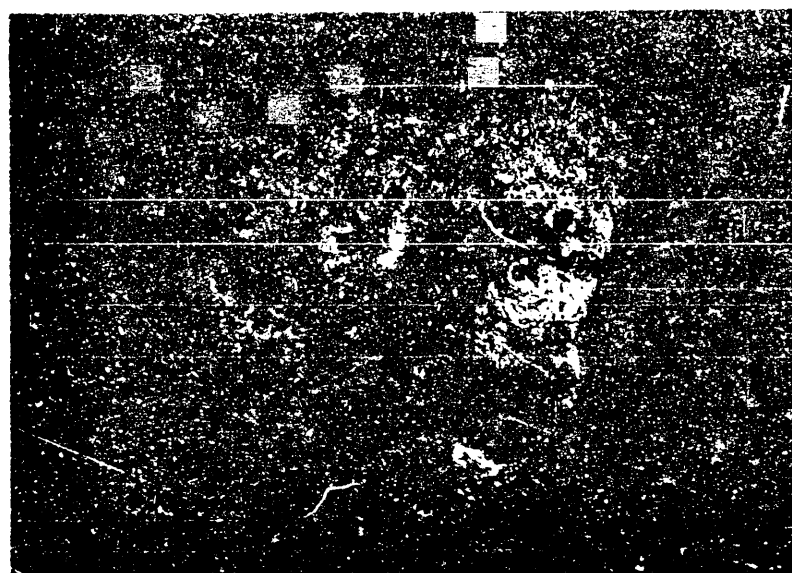
2. 作業規模 (Amount of Exploration Work)

- 作業種1種かつ試錐作業なし (Explored Area without any Drilling)
- 試錐作業量<500m (Exploration Area with Drilling (<500m))
- 500m≦試錐作業量<5,000m (Exploration Area with Drilling (500m-5,000m))
- 試錐作業量≧5,000m (Exploration Area with Drilling (≧5,000m))

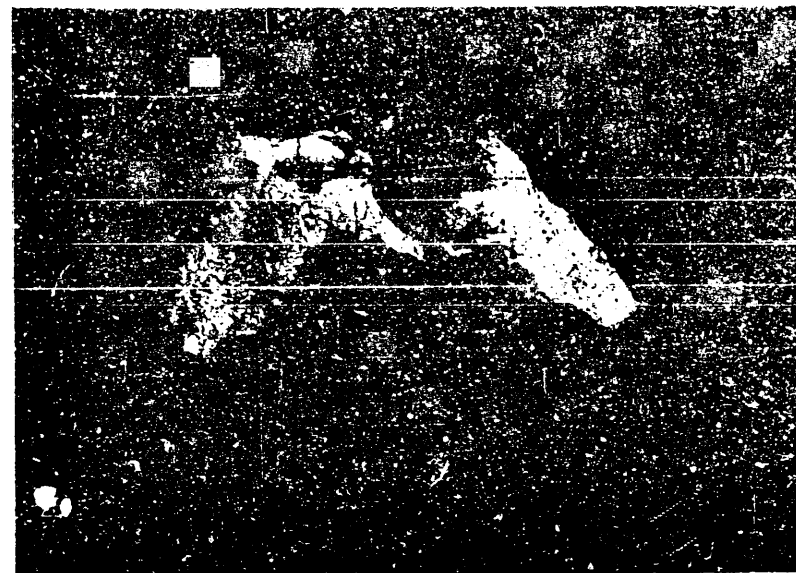


ウラン鉱石の写真と解説

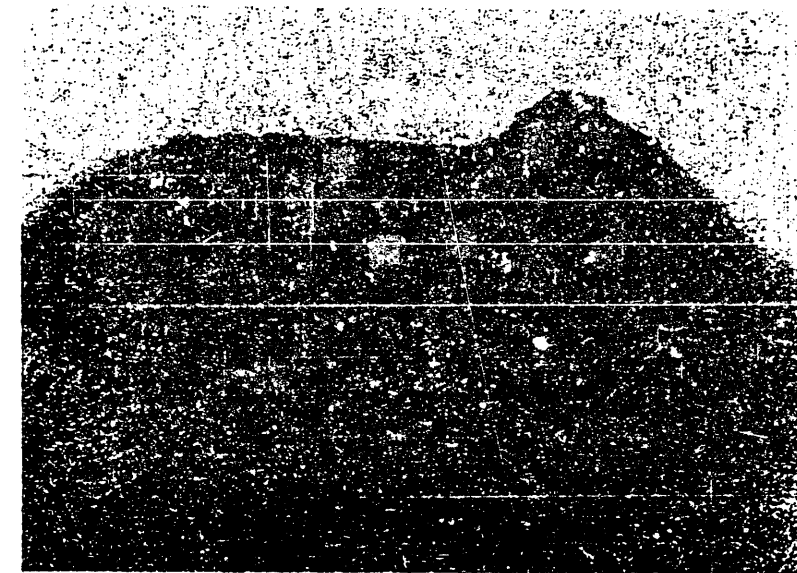
PHOTOGRAPHS OF TYPICAL URANIUM MINERALS OF JAPAN



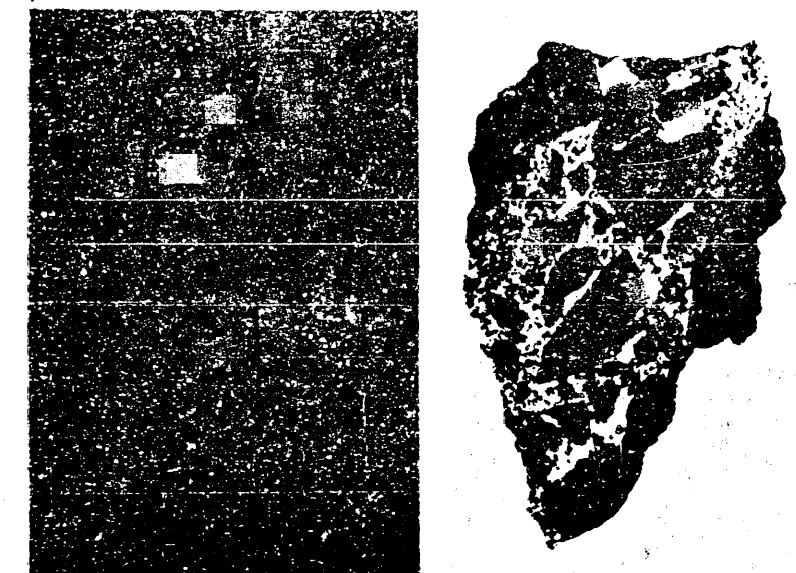
産地：岐阜県土岐市泉町定林寺 (21号露頭)
 スケール：横7cm×高さ8cm
 説明：母層は基盤花崗岩直上の瑞浪層群明世累層。黒色部は閃ウラン鉱(U,Th)O₂、コフィン石U(SiO₄)₆・s(OH)₂からなる。黄色部は二次的に生成されたチッペ石。巻貝化石が見られる。



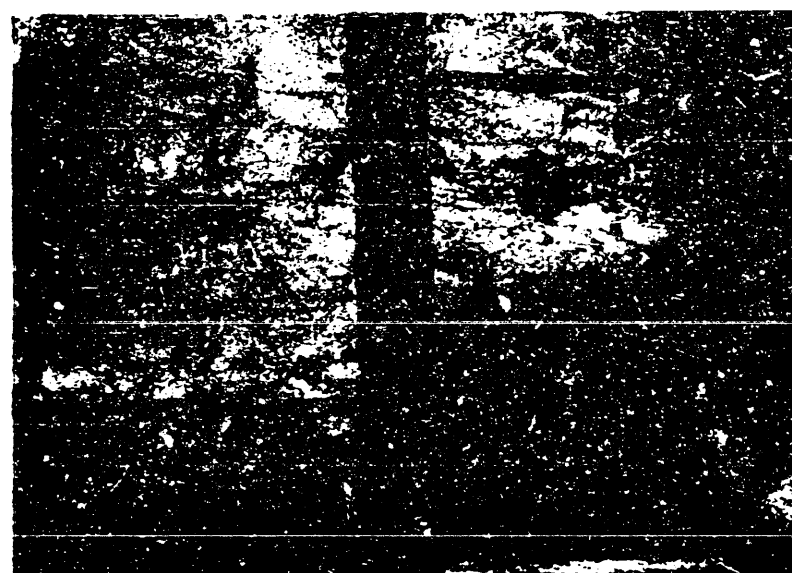
産地：岐阜県瑞浪市小田町和合 (和合ピット)
 スケール：横6cm×高さ9cm
 説明：母層は瑞浪層群土岐炭累層上部層。凝灰質砂岩中の割れ目に沿って黄色の磷灰ウラン石Ca(UO₂)₂(PO₄)₂・10H₂Oの小結晶が見られる。酸化帯中の鉱化作用。



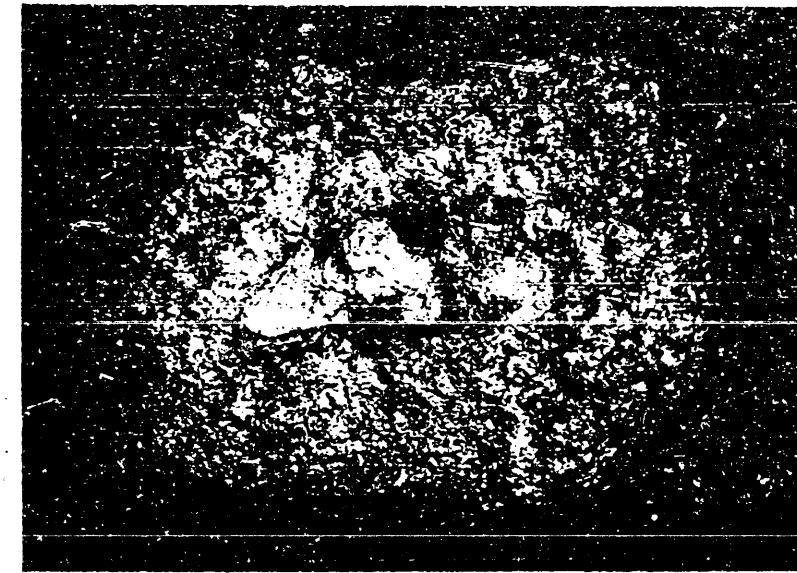
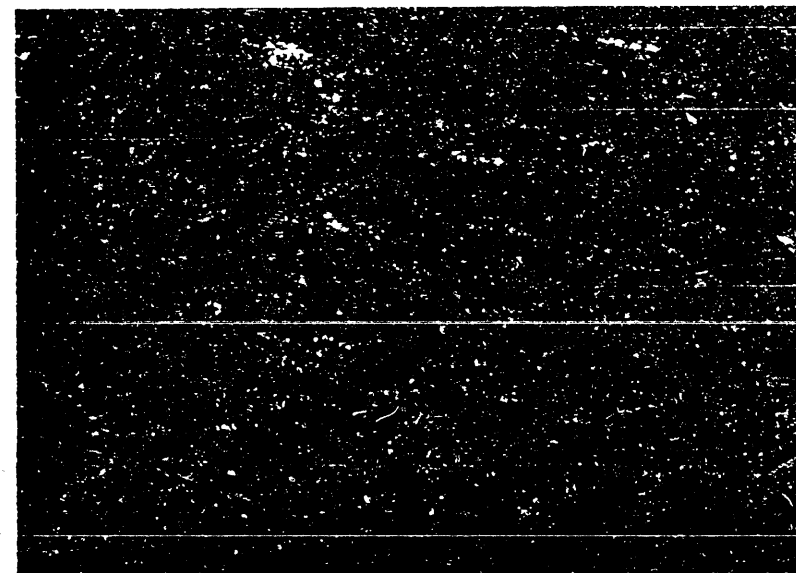
産地：岡山県苫田郡上斎原村中津河 中津河南部鉱体
 スケール：横9cm×高さ5cm
 説明：母層は三朝層群人形峠層。黒色部分が人形石と微粒の黄鉄鉱。人形石は細礫岩中のマトリックス中に存在し、細礫の表面を被覆している。



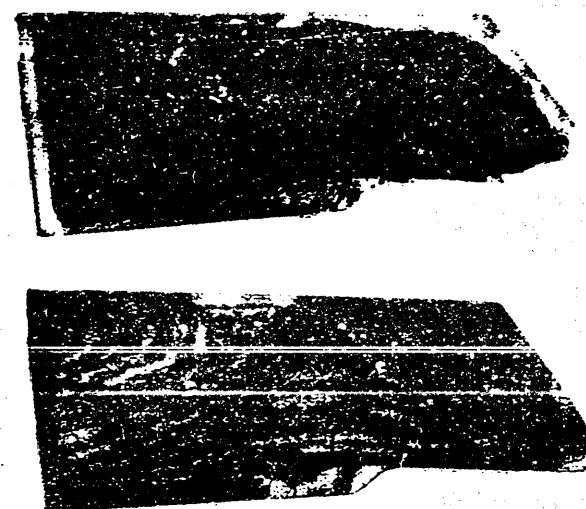
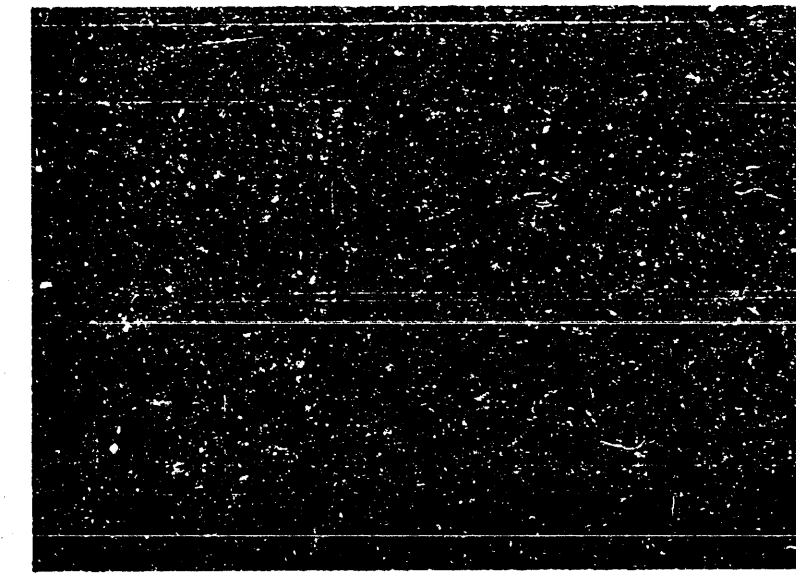
産地：岡山県苫田郡上斎原村中津河 中津河南部鉱体
 スケール：横7cm×高さ12cm
 説明：母層は三朝層群人形峠層。右はラジオラクトグラフ。(左写真) 礫岩のマトリックスの黒色部分に人形石が含まれる。(右写真) 人形石がマトリックス部に分布しているのわかる。



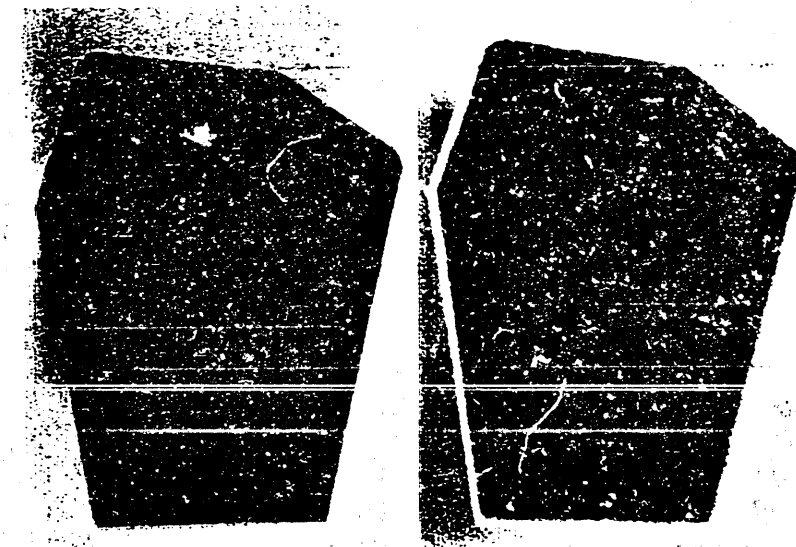
産地：岐阜県土岐市 月吉鉱床調査坑240m 北延上盤坑35m 西押北側壁
 スケール：横1.5m×高さ1.0m
 説明：母層は瑞浪層群土岐炭累層下部層。坑道開削により生成した二次ウラン鉱物。右写真は紫外線をあてた時のもの。
 (左写真) 下部の黄色の部分は主にチッペ石K₂(UO₂)₆(SO₄)₃(OH)・10H₂O、上部は主にアンダーソン石Na₂Ca(UO₂)(CO₃)₃・10H₂Oからなる。
 (右写真) 下部のチッペ石を主体とする部分、上部のアンダーソン石を主体とする部分はともに蛍光を発する。



産地：鳥取県東伯郡東郷町 麻畑鉱床
 スケール：横9cm×高さ7cm
 説明：母層は三朝層群仙津山累層。右写真は紫外線をあてた時のもの。
 (左写真) 中央部の化石木に伴う黄色部分がβ-ウランフェンCa(UO₂)₂(SiO₃)₂(OH)₂・5H₂O、その周囲のやや黄色がかかった部分が磷灰ウラン石。アルコース砂岩中の石英粒は放射線により黒色化している。
 (右写真) 周囲の磷灰ウラン石が紫外線照射により黄緑色の蛍光を発している。中央部のβ-ウランフェンは蛍光を発さない。



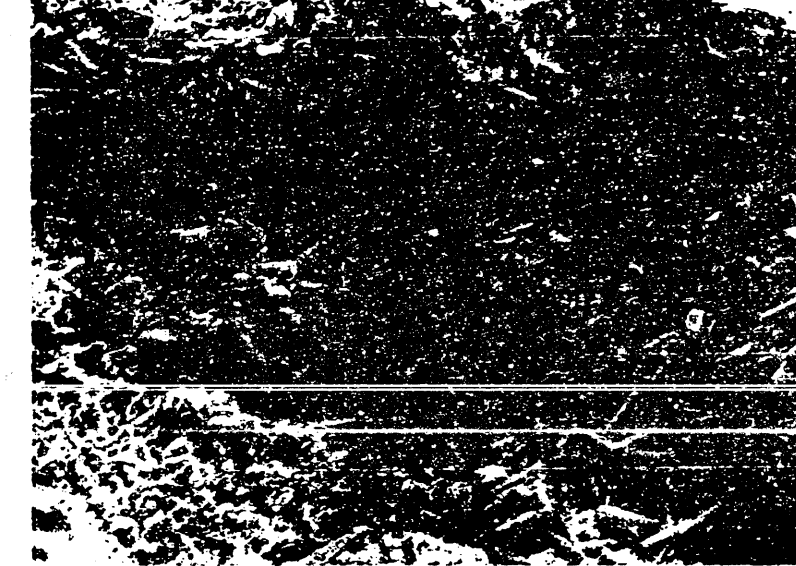
産地：岐阜県土岐市 月吉鉱床調査坑
 スケール：横7.5cm×高さ2.0cm
 説明：土岐炭累層下部層の炭化木に伴うウランの産状。下写真はラジオラクトグラフ。炭化木の木目に沿って鉱化しているのわかる。



産地：岐阜県土岐市 月吉鉱床調査坑
 スケール：横7cm×高さ9cm
 説明：土岐炭累層下部層の礫岩に伴うウランの産状。右写真はラジオラクトグラフ。礫岩のマトリックスに鉱化がみられる。



産地：鳥取県東伯郡東郷町 方面鉱床
 スケール：横7cm×高さ7cm
 説明：母層は三朝層群仙津山累層。黄色部分が磷灰ウラン石。化石木が見られる。アルコース砂岩中の石英粒は黒色化している。



説明：人形石の走査型電子顕微鏡写真。針状の人形石の結晶がみられる。一つの結晶の長さは10μ程度。

ウラン探鉱の変遷

- 30. 11 地質調査所のカーボン調査により、岡山県人形峠で放射能異常(1955) 発見
(人形峠ウラン鉱床発見の端緒)
- 31. 4 核原料物質開発促進臨時措置法成立
- 31. 6 人形峠鉱床を発見
(31.12 坑道探鉱開始)
- 31. 8 原子燃料公社発足
- 31. 10 倉吉出張所開所
(倉吉鉱山及び山陰地域のウラン鉱床調査)
- 31. 10 岡山県三吉鉱山で坑道探鉱を開始
三吉駐在員事務所開所(閉鎖33.9)
(金属鉱床に伴う鉱脈型ウラン鉱床調査)
- 31. 10 鳥取県倉吉鉱山(横路谷坑、円谷坑31.11)で坑道探鉱を開始
(金属鉱床に伴う鉱脈型ウラン鉱床調査)
- 32. 3 鹿兒島県垂水鉱山(旧坑)調査で放射能異常を発見
その後堆積型鉱床を発見、48年度まで周辺地区を調査
- 32. 5 人形峠、峠鉱床2号坑坑内で黒色煤状のウラン鉱物を発見ス
ナイと称す
- 32. 6 人形峠夜次鉱床を発見
(32.11坑道探鉱開始)
- 32. 8 人形峠出張所開所
(人形峠地域の堆積型ウラン鉱床探査)
- 32. 8 気仙沼駐在員事務所開所(閉鎖33.8)
(松岩鉱山等の金属鉱床に伴う鉱脈型ウラン鉱床調査)
- 33. 1 鳥取県東郷町方面で放射能異常を発見
(方面、麻畑鉱床発見の端緒、34.3方面・34.8麻畑坑道探鉱開始)
- 33. 5 人形峠産黒色煤状ウラン鉱物は、新鉱物と判明し、人形石と命名
- 33.6-7 鳥取県神ノ倉、三徳山で放射能異常を発見
(神ノ倉、三徳山鉱床発見の端緒、35.6神ノ倉坑道探鉱開始)
- 33. 6 人形峠北東佐治谷、倉見・黒岩地区で調査を開始
- 33. 8 人形峠、赤和瀬、中津河鉱床を発見
(33.9赤和瀬 33.12中津河坑道探鉱開始)
- 33. 8 黒川駐在員事務所開所(閉鎖35.1)
(旧黒川鉱山の金属鉱床に伴う調査および周辺調査)
(33.9坑道探鉱開始)
- 33. 8 盛岡駐在員事務所開所(閉鎖40.4)
(東北地域の鉱脈型、堆積型ウラン鉱床調査)
- 33. 9 大笹駐在員事務所開所(閉鎖34.12)
(岡山県南部地域の鉱脈型ウラン鉱床調査)
- 34. 10 山形、新潟県境の小国町金丸地区で放射能異常を発見
- 34. 11 地質調査所のカーボン調査で
京都府弥生町等楽寺で放射能異常発見
- 34. 12 岡山駐在員事務所開所(閉鎖36.10)
(大笹駐在員事務所を改称)
- 35. 5 小国駐在員事務所開所(閉鎖39.8)
(山形、新潟県境の小国、金丸地区の堆積型ウラン鉱床調査)
- 35. 5 人形峠、長者地区で放射能異常発見
(1960) (37.7坑道探鉱開始)
- 36. 5 人形峠十二川で調査を開始
- 37. 12 地質調査所のカーボン調査で土岐市定林寺で放射能異常発見
(東濃地域のウラン鉱床発見の端緒)
- 38. 6 人形峠中津河南部鉱床で新ウラン鉱体を発見
- 39. 7 土岐市賤洞で放射能異常発見
(月吉鉱床発見の端緒)
- 39. 8 奥丹後駐在員事務所開所(40.9奥丹後探鉱事務所に改称、42.7閉鎖)
(奥丹後半島全域の堆積型ウラン鉱床調査)
- 40. 6 岐阜県御嵩町正ヶ洞で放射能異常を発見
(1965) (美佐野、謡坂鉱床発見の端緒)
- 40. 7 人形峠東部倉見地区で放射能異常発見
- 40. 9 東濃探鉱事務所開所
(東濃地域の堆積型ウラン鉱床調査)
- 40. 10 広島県口和町(三次)で地質調査所により放射能異常発見。
42.10より原子燃料公社により調査
- 40. 12 鳥根県三刀屋地区で放射能異常発見
- 40. 12 土岐市次月峠付近で高品位ウラン一次鉱物を発見
- 41. 2 「核原料物質開発促進臨時措置法の一部を改正する法律案」を決定
- 41. 2 奈良県室生村向瀬で放射能異常発見
- 41. 12 山口県油谷町で放射能異常を発見
- 42. 1 ※オーストラリアへウラン鉱業事情調査団派遣
- 42. 4 ※海外調査探鉱費が認可され海外調査探鉱を開始
- 42. 5 福島県いわき市小川で放射能異常を発見
- 42. 8 山口県阿武部福家村(萩)でカーボン調査により放射能異常
を発見
- 42. 6 わが国のウラン埋蔵量約3,600トンU₃O₈と発表
- 42. 8 ※カナダBC州へウラン鉱業事情調査団派遣
- 42. 10 動力炉・核燃料開発事業団発足
- 42. 12 山口県豊田町でカーボン調査により中生代の地層から放射能
異常を発見
(豊田鉱床発見の端緒)
- 43. 4 ※原子力委員、国内核燃料開発問題で人形峠鉱山視察
- 43. 6 ※カナダBC州へウラン調査団派遣、Fuki露頭を発見
- 43. 8 人形峠でウラン鉱業技術研修セミナー(原産主催)を開催
- 43. 12 東濃地域で月吉、美佐野、謡坂鉱床を発見し日本最大のウラン
鉱床地域となる
- 44. 4 国内探鉱の実施範囲を東部、中部、西部の3ブロックとし各々
事務所を開所
- 44. 4 本所に東部探鉱室を開室(閉鎖49)
(関東以北の探査を担当)
- 44. 4 西部探鉱事務所開所(倉吉出張所改称閉鎖47.9)
(近畿以西の西部地域の探査を担当)
- 44. 7 山口県豊田町地内で中部電力の協力を受け関門群構造解析の
ため深掘試験開始
- 44. 7 能登半島七尾市で海緑石中に放射能異常を発見
(50年度より低品位大鉱床の探鉱対象モデルとなる)
- 44. 8 山口県豊田で原子力学会資源探査討論会を開催
- 44. 10 中部探鉱事務所開所(東濃探鉱事務所改称)
(近畿、甲信越の中部地域の探査を担当)
- 44. 10 土岐市でウラン鉱業研究セミナー開催(原産主催)
- 45. 6 北海道奥尻島で放射能異常を発見
(1970)
- 45. 9 山口県豊田探鉱所開所(閉鎖47.7)
(豊田地域の探査を重点的に実施)
- 45. 10 瑞浪市正馬様の試鑛で高品位鉱(44,000カウント)に着鉱
- 46. 6 中部探鉱事務所の月吉鉱床に「東濃鉱山」の新名称決定
調査坑開さく準備を開始
- 47. 7 東濃鉱山で調査坑を開坑(48.5立坑完成)
(坑内調査と製錬試験用鉱石100トンを採取、人形峠製錬所で
製錬試験を実施)
- 47. 10 人形峠鉱業所内に西部駐在員事務所開所(閉鎖50.3)
(西部全域でカーボンを主体とした補充的調査)
- 48. 12 ※人形峠、峠坑内でバクテリアリーチング試験を開始
- 49. 5 東濃鉱山開発の手備的評価を実施
- 50. 4 月吉鉱床で精密試鑛を開始(57年度終了)
(1975)
- 50. 4 中部探鉱事務所が国内探鉱を一元的に実施
- 50. 7 ※カナダ、バンクーバーに長期滞在員連絡事務所開設
- 51. 4 国内探鉱の基本方針を決定
(東濃地区精密試鑛、低品位大鉱床の探査等)
- 51. 11 ※オーストラリア、シドニーに長期滞在員連絡事務所開設
- 52. 6 ※人形峠製錬所に鉱石試験室が完成
- 53. 4 ※東濃鉱山で坑内インフラスリーチング試験用坑道掘削を開
始
- 53. 4 ※人形峠夜次鉱床の露天採掘鉱石でヒーワリーチング試験に着
手(54.5試験終了)
- 53. 8 ※オーストラリア(シドニー、パース)、カナダ(バンクーバー)に現地法人を設立
- 54. 9 国内探鉱見直し会議開催
(過去の調査結果を評価し、今後の計画を策定)
- 54. 11 ※人形峠、製錬所後パイロトフラントの建設に着手
- 55. 3 東濃鉱山用地(正馬様)取得
(1980)
- 55. 4 美佐野鉱床で精密試鑛開始
(62年度終了)
- 56. 4 ※東濃鉱山で坑内インフラスリーチング試験開始
(61年度終了)
- 57. 3 ※坑外インフラスリーチング試験用試鑛孔掘削開始
(58.8試験開始)
- 57. 3 ※製錬所後パイロトフラントの運転を開始
- 57. 10 熊本県菊池市で放射能異常を発見
- 58. 4 謡坂鉱床の精密試鑛開始
(62年度終了)
- 59. 10 ※フランスにパリ事務所開設
- 60. 1 新製錬所調査のための世界のウラン鉱床タイプと日本における可
能性について調査
(1985)
(火山岩質、超変成岩および赤色砂岩タイプ等)
- 60. 9 若手県小川で赤色砂岩タイプの調査
- 60. 10 宮崎県大塚山周辺で火山岩タイプの調査
- 61. 3 長野県駒ヶ根で超変成岩タイプの調査
- 61. 4 中部探鉱事務所を中部事業所に改称
- 61. 6 ※中国に北京事務所開設
- 61. 11 新第三系の総合評価を実施
(新第三系の有望地を評価地点により選定)
- 62. 8 若手県久慈地区で赤色砂岩タイプの調査

注) ※は海外調査探鉱および探鉱、製錬試験に関連した主な出来事

引用文献

- 糸魚川淳二 (1974): 瑞浪層群の地質、瑞浪の地層と化石、
瑞浪市化石博物館研究報告第1号
- 糸魚川淳二 (1980): 瑞浪地域の地質、瑞浪市化石博物館専報第1号
- 植田芳郎 (1969): ウラン鉱床賦存の規律、
山口県西部の関門層群中のウラン鉱床
- 第8回資源探査現地討論予稿集 -
p. 3~8
- UEMURA, T. (1961): Tectonic development of the Miocene
sedimentary basins of east Mino, Central
Japan, Jour. Sci., Nagoya Univ., vol. 9, p. 394
~ 417
- ウラントリウム鉱物研究委員会 (1961): ウラン、その資源と鉱物
- 活断層研究会 (1980): 日本の活断層
- 原子力委員会 (1987): 原子力開発利用長期計画
- 柴田博・糸魚川淳二 (1980): 瀬戸内区の中新世古地理
瑞浪市化石博物館研究報告第7号 p. 1~50
- 地質調査所 (1961): 日本におけるウランの産状 その1
地質調査所報告第190号
- 地質調査所 (1969): 日本におけるウランの産状 その2
地質調査所報告第232号
- 地質調査所 (1982): 日本地質アトラス
- 吉田新二 (1977): 可児町の地質、平牧の地層と化石、 p. 3~16

あとがき

「日本のウラン資源(Ⅱ)」(図版集)は原子燃料公社および動力炉・核燃料開発事業団(動燃事業団)が今日まで約30年間に亘り行ってきた国内ウラン資源の探査・開発の結果、ウラン資源賦存の概要がほぼ明らかになった現時点において、これまでの探査結果の整理、公表を行うことが動燃事業団の責務と考え企画されたものです。

本図版集と共に企画されている「日本のウラン資源(Ⅰ)」(論文集)とは別に、国内ウラン資源の概要・特性・探査内容等を示せるものと位置づけ編集を行いました。

今回の出版にあたり、本社関係者を中心に企画、立案を行い、実編集作業は国内外のウラン資源探査実施の中核でもある中部事業所がその任に当たりました。

本図版集は以下の3項目を紹介、解説する構成となっています。

- ①本邦に於けるウラン鉱床(又は鉱徴)の産状別分布、
- ②代表的なウラン鉱床として人形峠地域および東濃地域の第三紀層中の砂岩型鉱床、またタイプの異なる豊田地域の鉱床の概要、
- ③動燃事業団が行ってきた、各種ウラン探査の実績、
(カーボンは地質調査所実施分を含む)

また、①については長い歴史を有する幾多の研究者の研究成果を引用させて頂きました。鉱床の分類、表現方法等に適切ではないとの御批判もあると思いますが、図版集という制約上お許し頂きたいと存じます。

大学、工業技術院地質調査所などの諸先達の研究成果および原子燃料公社、動燃事業団の諸先輩の調査研究を基にして編集されたものであり、これら関係者の方々から幾多の御助言、御助力を賜りましたことに謹んで謝意を表す次第です。

昭和63年3月

動力炉・核燃料開発事業団

日本のウラン資源 (II)

動力炉・核燃料開発事業団
東京都港区赤坂1丁目9-13

昭和63年3月発行

印刷 国土地図株式会社
Printed by Kokudo Map Co., Ltd. Tokyo
東京都新宿区西落合2-12-5

©1988, 許可なく複製を禁ずる