

宮城県伊具郡大内付近

河野 迪也

大内でウランが発見されたのは 今から約10年前の昭和31年であるが その後地質調査所では 発見の端緒になった大内炭鉱を中心とするこの地域一帯に対して ウランの賦存状態ならびにウラン鉱床の成因に関する総合的な調査研究を実施してきた。 昨年夏から原子燃料公社は本地域に対して さらに詳しいウラン探査を実施しており すでに個々の調査研究成果については 地質調査所の出版物に発表されたものもあるが 今回その後の新しい資料なども付け加えて この地域のウランに関する概要を紹介する。 なお詳しい研究成果は 文末にのせたそれぞれの文献を参照されたい。

大内でウランが発見された当時のウラン鉱床に対する一般の考え方は わが国の堆積岩の中には たとえウランがあっても稼行できるようなものではなく なかでも石炭および炭質泥岩などは放射能の少ないものの1つと考えられていた。 しかしながら 亜炭に含まれている微量成分の1つであるゲルマニウムの研究をしていた東北大学岡教授らの研究者グループは 大内炭鉱の稼行炭層の化学分析を行なった結果 ウランを0.038% U_3O_8 も含有している試料を発見した。 この発見によりわが国でもアメリカなどと同様に 特殊な地質環境の下で堆積した石炭および炭質泥岩は ウランを含有していることがはじめて明らかにされた。 この後新潟県赤谷炭鉱 岐阜県土岐・御嵩などでさらに含ウラン石炭層が発見された。

位置・交通・地形

この地域は宮城県南東部の伊具郡丸森町大内を中心とし 青葉・佐野および南平の各字にまたがっており 仙台市の南方約45km 福島県との県境近くに位置する。

大内炭鉱は伊具含炭地内でもっとも大きく 歴史も古い炭鉱であった。 含炭地内にはこの他炭質泥岩があったが 現在はほとんど全部廃山の状態である。

もよりの国鉄駅は相馬市にある常磐本線中村駅で ここから北西約15kmのところ到大内炭鉱がある。 この地域に至るには仙台駅と中村駅を結ぶ国鉄定期バスを利用し 交通の便は比較的良好である。

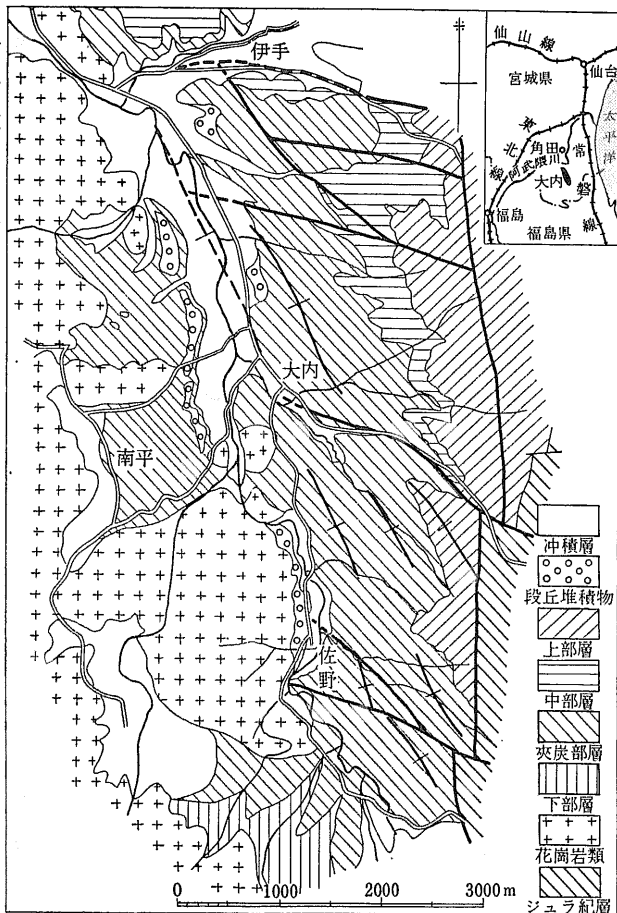
大内地域は阿武隈山塊の北東縁に接する高度約200m

以下のなだらかな丘陵地で 東・西および南方に向けて高くなり 北方に向けて低くなっている細長い盆地である。 地域の中央を北流する雄子尾川はその源を南方の県境から発し 蛇行しつつ北上して阿武隈川に合流する。

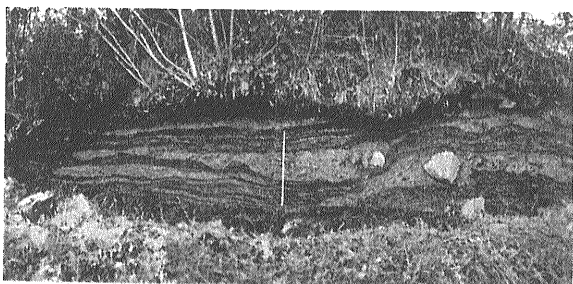
地質

大内地域の地質は基盤岩類であるジュラ紀層・花崗岩類と これらを不整合に被覆している新第三紀層・第四紀層などで構成されている。 ジュラ紀層は堅硬な砂岩・頁岩などからなり しばしば石灰岩をレンズ状に夾有しており 地域東部の南北に連なる山地を形成している。 花崗岩類は黒雲母花崗岩・花崗閃緑岩などからなり 阿武隈山塊を構成している新期花崗岩類の一部で白亜紀末に侵入したものと考えられている。 花崗岩類は地域の南部および西部に広く分布して阿武隈山脈に連なり 大内地域にウランを供給した源と考えられている。

新第三紀層は岩相により下部層・夾炭部層・中部層および上部層に4分され この内含ウラン層を夾有している地層は夾炭部層である。 下部層は地域の南西方に位置する霊山を中心とする活発な火山活動の繰り返えしに



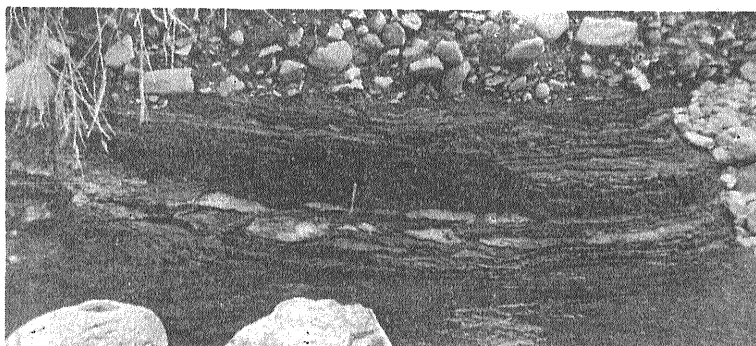
大内地域の地質図



第2露頭 白い部分は夾みの砂岩・泥岩・凝灰質砂岩など 黒い部分は炭質泥岩または砂岩である ウランの濃集部分は下部の黒い部分にみられる(中央の白い棒は1mの物指)

より形成された地層で 全体として暗色を呈し 安山岩・安山岩質集塊岩・角礫岩および凝灰岩などからなる。これらの火山砕屑物を主とする下部層は 侵食をうけ凹凸に富んだ入江の多い 南北に細長い大内堆積盆地に堆積し基盤の平坦化を推し進めた。この後活発な火山活動の休止とともに大内盆地は平穏な水域となり 引き続いて含ウラン層を夾有する夾炭部層が堆積しはじめた。夾炭部層は全体として明るい色を呈する地層で 泥岩・砂岩またはこれらの互層からなり 褐炭・炭質泥岩および凝灰岩などを夾有している。本層の下部に稼行炭層が夾有されており その厚さは変化に富み大内炭鉱付近でもっとも厚く 3層の夾みを含め約150cmであった。

稼行炭層の上位から多数の植物化石が採取され これらはいわゆる台島型植物群とよばれるもので 夾炭部層が温暖な気候の下で 潟または湖のような場所に堆積したものであることを示している。中部層および上部層は大内地域の北部および東部に向かって広く分布しており 半鹹半淡水域に棲む貝の化石を産しウランを含んでいない。新第三紀層は 堆積後褶曲および断層運動を受け やや複雑な地質構造を示しているが 大きくみれば北方に沈降する南北方向の軸をもった船底状を呈し その東側を南北方向の断層で切られジュラ紀層と接している。含ウラン層および稼行炭層は この向斜構造の西翼にのみ発達している。



第3露頭 白い部分は夾みの凝灰質砂岩または泥岩で この下にウランの濃集部分が見られる

含ウラン層の露頭

ウランの品位が10万分の1以上を示す露頭は 佐野地区と南平地区にまたがる南北約6km 東西約1.5kmの間に20数ヶ所発見されている。顕著なウランの産地としては大内炭鉱坑内・第2・第3および第4露頭が認められ この内最高の品位を示す露頭は第3露頭である。ウランを産する層準は稼行炭層と その下位約10mに位置する炭質泥岩層および基盤の花崗岩類と接する砂岩の部分である。しかしながら これらの地層に含まれるウランの分布はきわめて不規則である。

大内炭鉱坑内は現在水没しているが稼行当時の調査結果によれば 稼行炭層の下部にウランの濃集部がみられ その品位は最高0.04% U_3O_8 であった。第2露頭は大内炭鉱の坑口から北西方約150mの所にみられる厚さ約2mの炭質泥岩層である。本層は稼行炭層の下位約10mの所に位置し その岩相は写真にみられるようにきわめて変化に富んでいる。ウランの濃集部分は下部の炭質泥岩または凝灰質泥岩にみられ その品位は最高0.06% U_3O_8 である。

第3露頭は大内炭鉱坑口の北方約200m 雉子尾川の西岸にみられる稼行炭層の露頭で ウランの濃集部分は坑内と同様に下部にある炭質泥岩または炭質物を含む凝灰質泥岩にみられ その品位は最高0.16% U_3O_8 である。第4露頭は南平地区で発見され 花崗岩を不整合におおっている礫岩と砂岩の互層中の砂岩にウランが認められた。炭質物を伴わないこの型の含ウラン層は 大内地域ではじめて認められ このことはウランの探査方針を決めるため ならびにウラン鉱床の成因に関する研究を進める上にきわめて重要な意義がある。

すなわち 大内地域のウランは炭質物に伴うもののみでなく 不整合面直上の砂岩にも含まれていることが判明し 鉱量の増加が期待できる。本地域でみられるように含ウラン炭質岩層と含ウラン砂岩層が 1つの堆積盆地内でごく接近した層準ならびに露頭で認められる例は珍しく それぞれの型の含ウラン層の成因を研究することは ウラン鉱床の成因を究明する上に非常に有効である。

調査研究の方法

野外では含ウラン層の平面的ならびに垂直的分布を明らかにするため 普通一般の鉱床に対すると似たような鉱床調査を実施した。すなわち 地質地形 地球化学 試錐および試錐孔に対する電気検層・放射能検層ならびに

地域全域に対する放射能強度分布調査などを実施した。この結果ウランの濃集部分は地域的に限定され 含ウラン層は 稼行炭層とその下位約10mに位置する炭質泥岩層および不整合面直上の砂岩層であることが判明した。野外調査で得られた各種の試料は ウランの性状を究明するためさらに各種の室内実験を行なった。

オートラジオグラフ（放射性物質が出すα線を鋭敏に感ずる写真乾板）によれば 褐炭中のウランは成層面に平行に入っており 凝灰質泥岩中のそれは一様に入っていることが明らかになった。反射顕微鏡下で研磨試料を観察すると 褐炭中のウランは純粋な炭質物の部分でなく炭質物と灰分が互層をなしている部分に濃集されている。ウランと微量成分との関係を知るため ウランを含んでいる試料およびその上下の試料について分光分析を行なった結果 28種類の微量成分が検出されたがウランととくに関係の深い元素は見当らなかった。

ウランと粘土鉱物との関係を知るためにX線分析を行なった結果 カオリン モンモリロナイトなどが検出された。しかしウランととくに関係の深い粘土鉱物はなく しいていえばウランの多い部分にはモンモリロナイトが多くみられた。含ウラン層分布地域の地下水 沢水などを分析した結果 ウランを濃集している地区の近くの水はウランを含んでおり 第3露頭から滲出する水にはウランが3.17/l も含まれていた。本地域の含ウラン層からは ウランの含有量が少ないためか あるいはウランが有機化学的に吸着されているためか いずれにしても未だウラン鉱物が発見されていない。

大内地域にみられるウランの濃集機構については未だ不明の点も多いが 現在までの知識で推論されることはつぎのようである。100万分程度のウランは含ウラン層の堆積当時に導入されたものもあるが 10万分程度以上のウランは含ウラン層の堆積後に濃集されたものである。ウランの源は基盤の花崗岩類に含まれている微量

のウランで これを溶かし出した含ウラン地下水中のウランが地球化学的なる条件の下で含ウラン層に定着した。

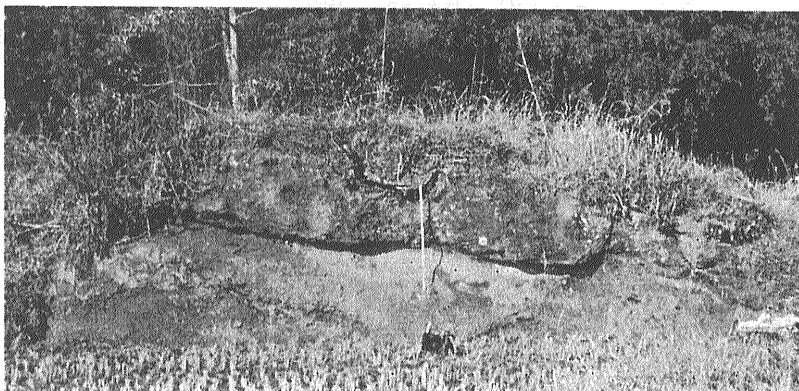
ウランの濃集に密接な関係を持つ要素としては 含ウラン層の基盤からの距離 含ウラン層の上下の地層の透水性 含ウラン層の孔隙率および吸着能力 含ウラン層と地下水面との距離などが考えられ 断層および地下深所からの含ウラン熱水溶液は ウランの濃集に無関係と考えられる。

なお今後含ウラン層の発見が期待できる地域は本地域から角田市稲置の放射能異常地点までの間で この間に分布する花崗岩類との不整合面近くの砂岩中にウランの濃集が期待できる。

（筆者は 燃料部石炭課）

参 考 文 献

- 河野迪也・竹田栄蔵・須貝貫二（1961）：宮城県大内亜炭田の含ウラン層 ウラン 朝倉書店 P. 417
- 岡好良・菅野卓治・堀津多三郎（1959）：大内地域のウラン 東北大学選鉱製錬研究所報告 No. 316 P. 91
- 岡好良・菅野卓治・堀津多三郎（1961）：大内亜炭中のゲルマニウムとウラン ウラン 朝倉書店 P. 422
- 佐野俊一（1960）：小型放射能検層器ならびに放射能検層による放射能鉱物鉱床の品位・鉱量の推定と宮城県大内地域における物理検層 地調月報 Vol. 11 No. 6 P. 337
- 佐野俊一・高木真一郎（1963）：宮城県大内地域における物理検層 地調月報 Vol. 14 No. 2 P. 43
- 須貝貫二・星野一男（1958）：宮城県伊具郡大内炭鉱のウラン鉱床 鉱山地質 Vol. 8 No. 29 P. 65
- 竹田栄蔵・金子博祐・池田喜代治（1963）：大内炭鉱周辺の亜炭層に伴うウランについて 地調月報 Vol. 14 No. 2 P. 17



→
第4露頭
花崗岩直上の砂
岩 礫岩互層
（中央の白い棒
は1mの物指）