

| | |
|---------|--|
| 氏名・(本籍) | さい とう ひろ ひと 齋 藤 洋 彦 |
| 学位の種類 | 理 学 博 士 |
| 学位記番号 | 理 第 4 5 0 号 |
| 学位授与年月日 | 昭和49年12月25日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当 |
| 最終学歴 | 東北大学理学部 岩石鉱物鉱床学科卒業 |
| 学位論文題目 | 浜砂鉱床の成因に関する鉱床学的研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 竹内 常彦 教授 植田 良夫 教授 青木 謙一郎 教授 南部 松夫 助教授 山岡 一雄 |

論 文 目 次

- I. 緒 論
 - A 研究目的
 - B 謝 辞
 - C 砂鉱床の研究史
- II. 砂鉱床の概観
 - A わが国の砂鉱床
 - 1 砂鉱床の分類
 - 2 砂鉱床の概要
 - B 環太平洋地域の砂鉄鉱床
 - 1 フィリピンの砂鉄鉱床
 - 2 ジャワ島の砂鉄鉱床
 - 3 ニュージーランドの砂鉄鉱床
 - 4 オーストラリアの砂鉄鉱床
- III. 蒲沢鉱山地域の地質
 - A 蒲沢鉱山の概況
 - 1 位置および交通
 - 2 沿革および開発状況
 - 3 鉱 石
 - B 鉱山周辺の地形と地質
 - 1 地 形
 - 2 地 質
 - 3 地質構造

- IV. 蒲沢鉾山の鉾床
 - A 鉾床の分布と賦存状況
 - 1 鉾床の分布
 - 2 鉾床の賦存状態
 - B 鉾床の堆積相
 - 1 上下両盤の岩質変化
 - 2 鉾床の垂直および側方変化
 - 3 鉾床の層厚変化
 - C 鉾床の古流系
 - 1 偽層
 - 2 流溝
 - 3 流木の配列方向
- V. 蒲沢鉾床の堆積環境
 - A 砂鉾床の造構的環境
 - 1 地域の造構的背景
 - 2 仙台層群の堆積作用と造構運動との関連性
 - 3 地域における造構運動の特徴とその意義
 - 4 蒲沢砂礫岩部層
 - 5 砂鉾床と造構運動
 - B 砂鉾床の地理的環境
 - 1 現世浜砂鉾床の地理的環境
 - 2 古地質時代砂鉾床の古地理的環境
 - 3 蒲沢鉾床の古地理的環境
 - C 砂鉾床の気候的環境
 - 1 重鉾物の打上作用と気象との関係
 - 2 重鉾物の富化と風化作用
- VI. 砂鉾床の堆積機構
 - A 砂鉾床形成の場
 - 1 砂鉾床形成の場の出現
 - 2 砂鉾床形成の場の発生
 - B 重鉾物の淘汰選別機構
 - 1 海岸区分
 - 2 重鉾物の淘汰選別系統
 - 3 重鉾物の集積径路
 - 4 碎波帯における攪拌作用
 - 5 重鉾物の淘汰選別作用
 - C 砂鉾床の形成作用
 - 1 鉾床の垂直方向における堆積作用
 - 2 鉾床の水平方向における堆積作用
 - 3 砂鉾床堆積の時間的経過
- VII. 蒲沢鉾床をつくる重鉾物の起源
- VIII. 蒲沢鉾床の堆積史と保存史
 - A 蒲沢鉾床の堆積史
 - B 蒲沢鉾床の保存史
- IX. 結 論（浜砂鉾床の成因）
 - A 蒲沢鉾床の成因
 - B 浜砂鉾床の成因

論 文 内 容 要 旨

浜砂鉱床は、現世はもちろん、各地質時代をとおして、世界各地に広く分布している。しかし、その成因に関しては不明な点が多い。

本論文は、鮮新統に胚胎する蒲沢砂イルメナイト鉱床を主なる対象として、これに環太平洋各地のものを加えて、浜砂鉱床の成因を明らかにすることを目的としている。

第1章は緒論である。

第2章は、わが国および環太平洋地域すなわちフィリピン、インドネシア、ニュージーランドおよびオーストラリア各地の浜砂鉱床について、鉱床の分布、賦存状態あるいは鉱床型式などを、包括的に概観した。

特にわが国における従来の砂鉄鉱床の分類を吟味検討の上、新しく筆者による分類を提唱した。新分類の趣旨は、現世浜砂鉄を単純海岸性砂鉄と複雑海岸性砂鉄に区分したこと、さらに現世浜砂鉄と山砂鉄とを成因的に関連づけたことなどである。

第3章は、蒲沢鉱山の地質についての記述である。先ず地域の層序を次のように区分し、次いでこ

| 地 質 時 代 | | 地 層 | | 層 厚 (m) | |
|---------|-----|------------------|--------------|---------------|--------|
| 第 4 紀 | 完新世 | 平 野 堆 積 物 | | 5 | |
| | 更新世 | 上 新 田 層 | | + 20 | |
| 新第3紀 | 鮮新世 | 仙 台 層 群 | 銅 谷 原 層 | + 43 | |
| | | | 芋 沢 川 層 | 16 ~ 28 | |
| | | | 下 田 層 | 蒲 沢 砂 礫 岩 | 6 ~ 52 |
| | | | | 部 層 | 2 ~ 37 |
| | | | 萱 場 層 | 6 ~ 20 | |
| | | | 大 堀 層 | 5 ~ 22 | |
| | 中新世 | 白 沢 層 | 三 滝 玄 武 岩 | + 60 + 150 | |

れら各地層の分布、層相、層厚および化石などについて記載した。なお、蒲沢砂礫岩部層中に、蒲沢鉱床が胚胎する。

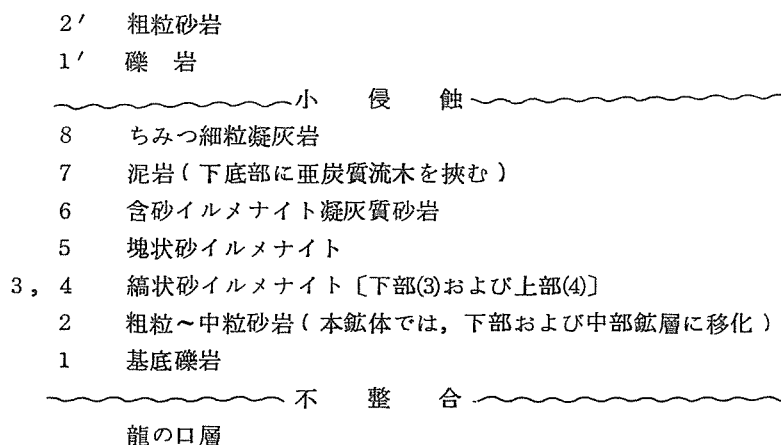
地域の主なる地質構造は、互いに直交するNW軸とNE軸からなる奥武士線、大沢堆積盆を南北に縦断する大沢向斜軸が主なるものである。

第4章は、蒲沢鉱山の鉱床に関するものである。鉱床の分布と賦存状態については、先ず砂イルメナイト層が、蒲沢砂礫岩部層中にしか発達していないこと。また、賦存状態としては、本鉱床、第1および第2鉱体が、いずれも Shoestring 形をなして N 50° W 方向に伸び、互いに平行に配列することを指摘した。鉱体の規模、走向および傾斜は、次表のとおりである。本表が示すごとく、鉱

| | 延長 (m) | 幅員 (m) | 層厚 (m) | 走 向 | 傾 斜 |
|---------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 本 鈎 体 | + 250 | 30~45 | 1.6 | N13° W | 12°NE |
| 第 1 鈎 体 | + 300 | 30~ 50 | 1.4 | N12° W | 12°NE |
| 第 2 鈎 体 | + 500 | 40~45 | 2.0 | N10° E | 10°ES |

床母層の走向、鈎床の伸長方向および鈎床の走向（第2鈎体の走向は：母層のそれと同じ）の3者が、斜交する特徴がある。また鈎体の走向の変化と堆積構造あるいは鈎相変化との間には相関関係が存在する場合が多い。

蒲沢鈎床は蒲沢砂礫岩母層の下底部附近に夾在するが、砂イルメナイト層を中心とした前後の層序は、次のようである。



鈎床の堆積相として、上下両盤の岩質変化の特徴は、下盤砂岩2が第1、第2鈎体の南東端で収斂し、基底礫岩上に鈎層が直接する事実、上盤の6、7が塊状砂イルメナイト5と同様に鈎体の肩部より分布することなどである。鈎体の垂直方向における堆積構造としては、鈎層が下方より下方へと、下部および上部縞状鈎層→塊状鈎層の順にかさなる。なお、下部縞状鈎層の縞は、波漣痕状にうねり、底面型偽層をとめない、不安定相を示す。一方上部縞状鈎層の縞は板状を呈し、安定相を呈する。水平方向の堆積構造は、鈎体の横断面方向では鈎体の内陸側（肩部）より沖浜側へと、塊状鈎層と上部縞状鈎層→下部および上部縞状鈎層→側面型偽層状鈎層の配列をとって側方変化する。一方鈎体の伸長方向（縦断面）では、これら堆積構造が海岸線に、略平行に配列する。

鈎床の古流系としては、縞状鈎層に発達する偽層の傾斜方向を測定して、鈎層堆積時における水流の方向を考察した。この水流は、SW→NE方向で、砂イルメナイトが前浜上に固定するときの返し波の方向を示すものであって、寄せ波の入射方向は不明である。この他、上部縞状鈎層に発達する流溝の長軸方位および鈎層上位の流木の配列方向を測定し、それぞれの水流の方向について検討を加えた。

第5章では、蒲沢鈎床の堆積環境を考察した。つまり、堆積環境を造構的、地理的および気候的

の3環境に分けて考察を進めた。

造構環境としては、鉾床の形成と保存に間接的に関与した奥武土撓曲軸の実体とその挙動とを明らかにし、さらに本軸の活動によっ惹起した「蒲沢撓曲」の造構パターンを浮彫りにした。特に本撓曲に因果関係をもった鉾床母層の蒲沢砂礫岩部層が、古蒲沢海盆を埋立てた三角洲堆積物である。

すなわち、地域は、NWおよびNE両構造方向の発達した異常構造帯である松島一本荘帯に位置し、鮮新世において奥武土NW軸の撓曲運動に支配された地域である。奥武土NW軸は大沢堆積盆の分化以来差別的昇降運動を行い、蒲沢砂礫岩部層形成期に入って、奥武土NW、NE両軸の交叉点にあたる蒲沢鉾山附近に、集中的に激烈な撓曲運動が起った。これがいわゆる「蒲沢撓曲」であり、軸の南西側の白沢層山地を著るしく隆起させ、一方北東側を傾動沈降させた。この結果前者の地域から、後者の地域に向って、大量の侵蝕産物を流しこみ、堆積したのが蒲沢砂礫岩部層であり、本部層は、沈降凹地からできた古蒲沢海盆を埋立てた三角洲堆積物である。

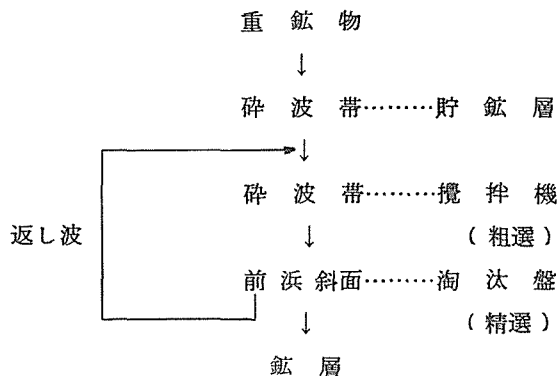
地理的環境としては、鉾床を抱く古蒲沢海盆が、蒲沢撓曲によって生成した傾動沈降凹地であるので、複雑海岸地形をなしていた。このことは、現世砂鉾床の海岸地形と賦存状況および地質時代の古地理あるいは賦存状況から同定することができる。

気候的環境としては、重鉾物の打上げ作用を支配する気象的要素のほか、重鉾物富化の役割を果す風化殻の成熟が、砂鉾床の形成には重要であることを強調した。

第6章は、蒲沢鉾床の堆積機構についての考察である。

先ず砂鉾床形成の場については蒲沢鉾床が、複雑海岸の海岸発達過程における形成産物であり、海盆埋立途中で生成したパリーヤ性砂嘴および河口性砂嘴上の堆積物である。これにふえんして、現世浜砂鉾床の外浜型および内浜型は、複雑海岸における砂嘴型堆積物であり、汀線打上型とは成因を異にする。さらに現在のような単調な海岸線をもった単純海岸には、富砂鉾床は形成しない。

前浜付近は海岸地形学的見地からみると天然の比重選鉾場をなし、重鉾物は、次のような系統で淘汰選別される。淘汰選別作用は、



重鉾物の集積経路、砕波帯における攪拌作用、重鉾物の沿岸漂砂移動および海浜漂流移動などの要素によって支配される。

鉾層の堆積は砂嘴前浜の発達段階を微妙に反映する。蒲沢鉾床における下部および中部縞状鉾層

はそれぞれ初期ならびに中期段階、塊状鈹層は晩期段階の堆積物である。

砂鈹床の形成に要する時間は、海盆の埋立過程、形成の場となる砂嘴の生長期間などを勘案すると、相当長期間を要するものであろうと考えた。

第7章は、蒲沢鈹床をつくる砂イルメナイトの起源についての考察である。すなわち、その起源は、蒲沢鈹石および白沢層中の重鈹物の検鏡および化学分析値の比較結果から、一応後背地をつくる白沢層の浮石質凝灰岩から由来したものであろうと推定した。

第8章は、蒲沢鈹床の形成および保存過程を堆積史と保存史的にまとめたものであり、略述すれば次のようになる。

蒲沢撓曲による白沢層山地の隆起、前縁部の傾動沈降→複雑海岸地形をもった古蒲沢海盆の出現→後背地の風化殻の破壊にともなう大量碎屑物の海盆への流入→埋立作用のフレーム・ワークである尖角岬あるいはトンボロ地形の生成→バリア性あるいは河口砂嘴（鈹床形成の場）の発達と蒲沢各鈹体の堆積（第2、第1および本鈹体の順序）→埋立作用の進展による海岸線の前進→湾口砂嘴の生長による埋立作用の停止と砂嘴背後に湖盆出現→断続的沈降（1次造構サイクル）が起り、地域は再び海盆環境に変化→鈹床は新时期海堆積物に蓋をされ、地下深く埋没→鈹床保存の好適環境→保存。

第9章は、以上各章で述べた事実あるいは考察結果をとりまとめた「結論」である。

以 上

論文審査の結果の要旨

本論文は第三紀鮮新世に堆積した宮城県蒲沢鉾山および青森県天間林鉾山について、それらの地質、地質構造、堆積状況、鉾床、鉾石を詳細に検討し、砂鉾床の堆積機構を明らかにしたものである。

蒲沢鉾床は仙台層群に属する蒲沢砂礫岩部層中に胚胎する砂イルメナイトで、くつひも形をなしてN50°W方向に平行に配列する3個の鉾体からなり、母層の走向、鉾体の伸長方向、鉾体の走向は互いに斜交する特徴がある。鉾山付近は大沢堆積盆の分化以来、“蒲沢撓曲”と称した差別的昇降運動が烈しく起り、南西側の白沢層山地が著しく隆起し、一方北東側が傾動沈降した。この結果前者の地域から後者の地域に向って大量の侵蝕産物を流しこみ、蒲沢砂礫岩部層を堆積した。その海盆埋立途中で砂嘴が生成し、ここで淘汰選別が行われて重鉾物が集積した。このように複雑な海岸地形を示す傾動沈降凹地の砂嘴型堆積によって生成した砂鉾床の方が、現在一般に見られる汀線打上型のものよりもはるかに砂鉾の濃集が良好である。蒲沢鉾床をつくるイルメナイトの起源は、蒲沢鉾石と白沢層中の重鉾物の性質が一致することから、白沢層中の浮石質凝灰岩から由来したものと推定される。

以上を要するに本論文は砂鉾床の生成過程を、その堆積時前後の環境をよく保存している鮮新世砂鉾床を詳細に検討することにより、解明したもので、砂鉾床の成因に関して新知見を与えたものである。よって審査員等は本学位申請論文を合格と判定する。