

文部科学省特別経費プロジェクト

「レアメタル戦略グリーンテクノロジー創出への 学際的教育研究拠点の形成」



ニュースレター No.5

目次

巻頭言	2
研究組織	3
新メンバー紹介・受賞報告	4
その他各種報告	5
「海洋鉱物資源科学」準専攻履修者	6
外部資金獲得状況	7

巻 頭 言

「人体におけるレアメタル—ビタミン B₁₂—」

理事（研究担当）・副学長

田口 博國

私は理事に就任(2014年5月～)してから、特別経費プロジェクト「レアメタル戦略グリーンテクノロジー創出への学際的教育研究拠点の形成」が開催した第2回公開シンポジウム(2014年12月6日)及び成果報告会(2015年5月20日)に参加し、先生方の活発な議論を聞かせていただき、このプロジェクトが高知大学の世界に誇ることのできる代表的教育研究拠点のひとつであると感銘を受けた。本拠点の構成メンバーは、理学部の先生方を中心としているので私の専門の血液学、特に貧血との関係で今年の公開シンポジウムでの閉会あいさつで話させていただいたことを再録させていただき、皆様方の参考にしていただければと思う。

ヒトがレアメタルを生存に必須の物質として利用している例として、私の研究してきたビタミン B₁₂ (B₁₂)がある。ビタミンというのは人体の諸酵素反応の補酵素として必須の物質であるが、体内で生合成できず食物として摂取する必要のある物質をいう。B₁₂の必要量は、1日 1-2.5 μg である。B₁₂は4個のピロール環の中心の Co イオンに 5,6 ジメチルベンゾイミダゾール基と 5' デオキシアデノシル基がついた錯体構造 (コリン核) をしており、この物質を合成できるのは、自然界では微生物のみである。反芻動物の牛や羊は、胃の中に B₁₂ を産生する菌を持っており、吸収された B₁₂ は肝臓や筋肉に蓄えられる。では、それ以外の動物の B₁₂ はどこから入ってくるのか。これへの答で面白いのは、アフリカにいる fruit bat という果物しか食べない蝙蝠で、その B₁₂ 供給源は木の洞に溜まった樹液の中の細菌が産生したものであることが知られている。またヒトは、レアメタルであるコバルト (B₁₂) を主に動物性食品に依存しているので (インドの菜食主義者は食事性の B₁₂ 欠乏がおこることが知られている)、ヒトの貯蔵量は肝臓や筋肉の中に3年分(2-5 mg)あるということは、3-5年間動物性食品にありつくことがなくても、B₁₂ 欠乏が起こらないことを意味している。またヒトでは食物中の B₁₂ は、胃の上部 1/3 の壁細胞から分泌される内因子という専用のキャリアープロテインに強固に結合し、通常の栄養の吸収部位である小腸上部では、消化吸収されることなく通過して、小腸末端の絨毛細胞表面の刷子縁にある B₁₂・内因子結合体に専門の受容体に結合することにより初めて吸収される。さらに吸収された B₁₂ は、トランスコバラミンというキャリアープロテインに結合して、造血部位の骨髄や貯蔵部位の肝臓や筋肉に達するのである。こうした特化した吸収、運搬手段、大量の貯蔵量という複雑な仕組みが供えられたビタミンは、他に存在しない。ここに動物がレアメタルたる Co イオンを、いかに大切に利用しなければならなかったかという自然の摂理の巧みさに感動すら覚えるのである。

最近注目を集めている資源としてのレアメタルも、実はヒトを含めた生物が生存のための基本的な物質として、進化の結果として巧妙に利用してきたということも認識していただければ幸いである。

研究組織（2015.4～）

新メンバー追加や異動などがあり、プロジェクトメンバーに変更がありました。2015年度は、下記のメンバーで、本プロジェクトを推進していきます。

プロジェクトリーダー

上田 忠治（教育研究部総合科学系複合領域科学部門 准教授）

《 解析部門 》

徳山 英一（部門長／海洋コア総合研究センター 特任教授）
臼井 朗（総合研究センター 特任教授）
村山 雅史（教育研究部自然科学系理学部門 教授）
池原 実（教育研究部自然科学系理学部門 教授）
岡村 慶（教育研究部総合科学系複合領域科学部門 准教授）
橋本 善孝（教育研究部自然科学系理学部門 准教授）
川畑 博（教育研究部総合科学系複合領域科学部門 講師）

《 生産部門 》

柳澤 和道（部門長／教育研究部総合科学系複合領域科学部門 教授）
上野 大勢（教育研究部総合科学系生命環境医学部門 准教授）
金野 大助（教育研究部自然科学系理学部門 准教授）
松本 健司（教育研究部総合科学系複合領域科学部門 助教）
西脇 芳典（教育研究部人文社会科学系教育学部門 講師）
芦内 誠（教育研究部総合科学系生命環境医学部門 教授）
若松 泰介（教育研究部総合科学系生命環境医学部門 講師）

《 応用部門 》

西岡 孝（部門長／教育研究部自然科学系理学部門 教授）
渡辺 茂（教育研究部総合科学系複合領域科学部門 教授）
米村 俊明（教育研究部総合科学系複合領域科学部門 教授）
上田 忠治（教育研究部総合科学系複合領域科学部門 准教授）
恩田 歩武（教育研究部総合科学系複合領域科学部門 講師）
山本 哲也（教育研究部医療学系臨床医学部門 教授）

《 特任研究員 》

中山 健（海洋コア総合研究センター 短期研究員）

新メンバー紹介

本プロジェクトに新たなメンバーが追加されました。



中山健 Ken, Nakayama 技術士（応用理学部門）

E-mail : jm-nakaken@kochi-u.ac.jp

1973.3 高知大学文理学部理学科地学専攻卒業

1973.4 金属鉱業事業団入団

2002.4 金属鉱業事業団調査事業部長

2004.8 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 サンティアゴ事務所長

（2004年金属鉱業事業団と石油公団が合併発足）

2007.9 日鉄鉱業(株)出向

2011.3 石油天然ガス・金属鉱物資源機構定年退職

専門分野：金属鉱物資源探査，世界の金属鉱物資源動向分析，資源地質学

高知県香南市出身

受賞報告

「海洋鉱物資源科学」準専攻の1年生の平原太陽君が，平成27年度公益財団法人加藤科学振興会研究奨励金に採択されました。研究題目は「電子物性自在制御を目指した新規ポリオキソメタレート錯体の合成」で，助成期間は1年間です。平成27年6月26日に銀座ブロッサムにて贈呈式があり，指導教員の上田忠治准教授とともに出席しました。



その他各種報告

本プロジェクトに関連した教育研究に関する各種報告は、下記の通りです。

(1) 海洋研究開発機構(JAMSTEC)の平成27年度研究船一般公募に応募した「現世海洋底におけるマンガン酸化物形成とレアメタル濃集に関わる現場実験」(臼井朗)が採択されました。

(2) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の連携協定に基づいて、5月9日～6月3日に海洋鉱物資源科学専攻の「海洋資源観測実習」が実施され、修士課程2年の日野ひかり君が参加しました。JOGMEC 所有の船舶「白嶺」に乗船し、南鳥島周辺海域でボーリングマシンを用いたマンガンクラスト探査を行いました。また、臼井研究室の博士課程学生西圭介君も、研修生のコーディネーターとして参加し、研修生の対応・試料の記載などを中心に調査団を支援しました。



(3) 千葉県幕張メッセにて、5月24日～28日に開催された、地球惑星科学連合大会2015にて、11件の研究発表を含む一般セッション「海底マンガン鉱床の起源、生成、環境」M-IS46を開催しました。そのうち7件は高知大学関係者の共著でした。

(4) 国連機関「国際海底機構」からの要請の研修プログラムの一環として、研修生3名(ガンビア共和国、ジャマイカ、バングラデシュ人民共和国)が6月6日～6月10日高知大学を来訪し、臼井朗、奈良正和、山本裕二、及びL.グプタ他(高知コア研)が研修を実施しました。



「海洋鉱物資源科学」 準専攻プログラム履修者

2015年度の「海洋鉱物資源科学」準専攻プログラム履修学生および修士論文の研究題目は、下記の通りです。

<修士課程2年>

比枝 伸成	有機不斉触媒反応を活用する第四級不斉炭素含有アルカロイド類の合成研究
竹川 知宏	微量成分を用いた科学捜査試料の異同識別に関する研究
岩谷 誠	価数転移を示す銅・ルテニウム系酸化物の合成と微視的磁性の研究
上山 亜友美	多価カチオン伝導体の合成プロセスと結晶構造の評価
田島 史郷	CeRu ₂ Al ₁₀ の置換効果
中澤 佑紀	化学反応を用いたCO ₂ 吸収セラミックスの合成と評価
日野 ひかり	海底火山活動に伴う熱水起源鉄・マンガン酸化物の形成プロセス
上原 茜	カルコパイライトの水熱合成
仇 語詩	水蒸気雰囲気下でのチタン酸バリウムの焼結
中尾 美智	新奇な近赤外蛍光色素の設計・合成と物性評価
福田 祐馬	界面活性作用を有するビス(オキサゾリニル)ピリジン-金属錯体による不斉触媒反応

<修士課程1年>

仲西 海斗	α -ThSi ₂ 型Ce化合物の強磁性出現条件の研究
杉山 禎実	LGMにおける黒潮流路・勢力に関する有機地球化学的分析と数値実験結果の比較
野口 敦史	マンガンクラストの古地磁気学的研究
寺内 亨	没食子酸を母体とする人工シデロフォアの植物用鉄供給剤への利用
西内 伸雄	非対称型トリヒドロキシ安息香酸をアンカーにもつ人工シデロフォアの合成と性質
原田 征宏	海水中における二酸化炭素分圧の微量分析法の開発
平原 太陽	新規金属置換ポリオキソメタレート錯体の合成とキャラクタリゼーション
小野 多朗	未定

2015年度 外部資金獲得状況

2015年6月末現在で、プロジェクトメンバーが獲得した外部資金（主として科学研究費補助金）は下記の通りです。

《解析部門》

【科学研究費補助金】

基盤研究（A）（海外学術調査）

- 1) 池原実（分担）、「地球史海洋底断面復元プロジェクト：太古代から原生代への環境大変動解明」，100千円。

基盤研究（A）

- 1) 臼井朗（分担）、「SQUID 顕微鏡による惑星古磁場の先端的研究の開拓」，300千円 [総額未定 (2013-2017)]。
- 2) 池原実（分担）、「気候システムにおける氷床変動の役割と解明」，350千円。
- 3) 村山雅史（分担）、「海洋環境・生態系を理解するための重金属安定同位体海洋化学の育成」，1,000千円 [総額 35,300千円 (2015-2017)]。

基盤研究（B）

- 1) 橋本善孝（代表）、「沈み込み帯の地震サイクルに伴う古応力の変化と弾性歪・破壊組織の定量的対比」，5,200千円 [総額 12,800千円 (2015-2018)]。

基盤研究（C）

- 1) 川畑博（代表）、「組織解析と局所化学分析を用いた同化作用の実態解明」，2860千円 [総額 4,810千円 (2014-2016)]。

挑戦的萌芽研究

- 1) 徳山英一（代表）, 村山雅史（分担）, 「土佐湾海底遺構調査による南海トラフ地震の地震性地殻変動と災害状況の究明」, 690千円 [総額 2,300千円 (2014-2015)]（注；直接経費のみ）。
- 2) 村山雅史（分担）, 「古地球磁場強度研究の新試料の開拓：海底堆積物中の火山ガラス」, 100千円 [総額 3,500千円 (2015-2017)]。

【受託研究】

- 1) 徳山英一（代表）, 「海上ボーリングコアに関する学術研究補助金」, ダイアコンサルタントジオエンジニアリング, 2,015千円。

【研究財団】

- 1) 村山雅史（分担）, 「千年スケール東アジアモンスーン変動が日本海の中深層循環に与えた影響」, アサヒグループ学術振興財団, 100千円 [総額 900千円 (2015)]。

《生産部門》

【科学研究費補助金】

基盤研究（C）

- 1) 松本健司（代表）、上野大勢（分担）、「微生物型シデロフォアをモデルとした植物用アルカリ耐性鉄供給剤の開発」、2,000 千円 [総額 3,600 千円 (2015-2017)].

若手研究（B）

- 1) 上野大勢（代表）、「植物のマンガン恒常性を司る分子機構の包括的理解」、2,210 千円 [総額 4,290 千円 (2015-2017)].
- 2) 若松泰介（代表）、「深海底微生物が有する D-アミノ酸/希少糖代謝系酵素遺伝子の網羅的探索と解析」、1,900 千円 [総額 3,200 千円 (2015-2016)].
- 3) 西脇芳典（代表）、「安全・安心に資する表面増強ラマン分光を用いた脱法ハーブ成分の新規同定法の開発」、1,820 千円 [総額 4,030 千円 (2014-2015)].

挑戦的萌芽研究

- 1) 芦内誠（代表）、若松泰介（分担）、「深海底微生物のメタゲノム分析と新奇レアメタル依存遺伝子発現誘導機構の解明」、1,690 千円 [総額 4,030 千円 (2015-2017)].

【共同研究】

- 1) 芦内 誠（代表）、「バイオ新素材ポリグルタミン酸の量産化とバイオゲル吸水部材の応用研究」、東洋紡株、100 千円.
- 2) 柳澤和道（代表）、「クロロアパタイトチューブの水酸化の研究」、(株) 小糸製作所、1,000 千円 [(2014-2015)].
- 3) 柳澤和道（代表）、「水素製造技術の開発」、(株) 石垣、1,000 千円 (2015) [(2014-2015)].
- 4) 柳澤和道（代表）、「有機塩素化合物の分解」、(株) アースマテリアル、300 千円 (2014-2015) .
- 5) 柳澤和道（代表）、「ソルボサーマル法による硫化物固体電解質の合成」、(株) ナード研究所、4,000 千円 (2014-2015).

【奨学寄附金】

- 1) 芦内 誠（代表）、「ビタミン等含有高分子研究の推進と応用」、ビタミン学会（ビタミンB協議会）、80 千円.

《応用部門》

【科学研究費補助金】

基盤研究（C）

- 1) 米村俊昭（代表）、「キラル増殖型集積化反応を利用した環境応答機能発現メカニズムの解明と応用」、800千円 [総額3,700千円 (2015-2018)].
- 2) 渡辺茂（代表）、「ファージインターフェース制御技術の確立とバイオセンシングへの応用」、2,080 千円 [総額4,940千円 (2015-2017)].

- 3) 上田忠治 (代表), 「硫酸イオンを含む新規多機能性金属酸化物クラスターの合成と機能発現メカニズムの解明」, 800千円 [総額4,000千円 (2013-2015)].

挑戦的萌芽研究

- 1) 恩田歩武 (代表), 「次世代バイオマス資源の高選択的変換に有効に働く固体触媒の創製」, 1,600千円 [総額 3,000 千円 (2015-2016)].

【受託研究】

- 1) 米村俊昭 (代表), 「光学異性体の識別に挑戦! ～目や鼻だけでなく最新装置を使って分子を見分けよう～」, 日本学術振興会 研究成果の社会還元・普及事業 (ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI), 310 千円 (2015).

【研究財団】

- 1) 渡辺茂 (代表), 「フェージインターフェース制御技術の開発」, 貴金属に関わる研究助成金/MMS賞 (田中貴金属グループ), 200 千円.

【共同研究】

- 1) 恩田歩武 (代表), 「固体触媒を用いた乳酸からのアクリル酸合成」, (株)サンギ, 500 千円 [総額 2,900 千円 (2010-2015)].

【奨学寄附金】

- 1) 米村俊昭, 「高知大学教育研究部総合科学系複合領域科学部門米村俊昭教授の新規機能性無機化合物の開発に関する研究に対する助成」, 500 千円 (2015).



文部科学省特別経費プロジェクト

「レアメタル戦略グリーンテクノロジー創出への学際的教育研究拠点の形成」
ニュースレター 第5号

発行日 平成27年7月7日
問合せ先 高知大学教育研究部総合科学系複合領域科学部門
上田 忠治
〒780-8520 高知市曙町2-5-1
TEL 088-844-8299 FAX 088-844-8556
E-mail chuji@kochi-u.ac.jp
HP <http://www.kochi-u.ac.jp/rare-metal/index.htm>