

## 第56回溶融塩化学討論会 講演概要

令和6(2024)年11月28日(木)

講演番号	発表者	所属	講演題目	講演概要
1A01	○坂村 義治, 村上 毅, 飯塚 政利, 小藤 博英	電中研, 原子力機構	LiCl-Li <sub>2</sub> O溶融塩中での酸化物の電解還元に対する不純物の影響	核燃料酸化物の電解還元は650°CのLiCl-Li <sub>2</sub> O溶融塩中で行われるが、不純物として水分や材料腐食に由来する遷移金属酸化物が混入しやすいため、それらの影響を調べた。H <sub>2</sub> OはLi <sub>2</sub> Oとの反応でLiOHを生成して塩中で安定に存在し、電解還元時にH <sub>2</sub> が発生して電流効率を低下させること、Fe酸化物はLi <sub>2</sub> O濃度に依存して塩中に溶解し、陰極と陽極で各々Fe金属とLiFeO <sub>2</sub> として析出することが分かった。
1A02	○矢野 博紀, 内和 大成, 橋爪 秀利	東北大	MHD電解フィルタ開発に向けた磁場下の溶融塩と流路界面における分子動力学計算	溶融塩の原子力工学利用において、構造材との共存性は重要な問題であり、その要因の一つとして水分等の不純物の存在がある。発表者は、流路外部から印加した磁場を溶融塩が横切ることによって生じる起電力により、運転しながら水分等を除去するMHD (Magnetohydrodynamics) 電解フィルタを提案している。本研究では、ローレンツ力を考慮した分子動力学計算により、溶融塩と流路間に生じる電位分布の評価を試みる。
1A03	○王 昊琛, 法川 勇太郎, 野平 俊之	京都大	溶融CsF-CsCl中でのW電析に与える酸化物イオン濃度の影響	823 Kの溶融CsF-CsCl中に、WCl <sub>6</sub> およびWO <sub>3</sub> をW(VI)イオン源、Li <sub>2</sub> OをO <sup>2-</sup> イオン源として添加し、浴中の酸化物イオン濃度を変化させることで、W電析に与える酸化物イオン濃度の影響を調べた。各条件で得られた電析Wの形状をSEMIにより観察し、XRDにより結晶構造を調べることで、酸化物イオン濃度W電析、特に電析形状および結晶構造に与える影響を確認した。
1A04	○山本 百菜子, 法川 勇太郎, 野平 俊之	京都大	溶融LiCl-LiF中におけるチタン電析へのF <sup>-</sup> イオン濃度の影響	我々はこれまでに、LiCl-LiF共晶溶融塩中での平滑なチタン膜の電析に成功した。今回は、チタン電析へのF <sup>-</sup> イオン濃度の影響を調べるために、650°Cの溶融LiCl中へTiCl <sub>2</sub> とTiスポンジを添加した浴にLiFを添加することで、F <sup>-</sup> /Ti(III)比を変化させ、電気化学測定と電析を行った。得られた電析物を、SEM・EDX・XRDにより分析し、F <sup>-</sup> イオン濃度の影響を調べた。
1A05	○侯 正陽, 茂木 渉, 法川 勇太郎, 野平 俊之	京都大	太陽電池への応用を目的としたKF-KCl系溶融塩中における結晶性n-Siの電析	太陽電池への応用を目的とし、1023 Kの溶融KF-KCl-K <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> にKPF <sub>6</sub> を添加した浴中でn型の結晶性Si膜の電析を行った。KPF <sub>6</sub> の浴中濃度を変化させることにより、電析により得られるSi膜中のPの濃度を変化させた。SEM/EDX、XRDによりSi膜の平滑性や結晶性を確認し、光電気化学測定により、n型応答が最も良いSi膜を得るために最適なKPF <sub>6</sub> の浴中濃度を決定した。
1A06	○茂木 渉, 法川 勇太郎, 野平 俊之	京都大	溶融KF-KCl-K <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> -ZnCl <sub>2</sub> 中でのSiとZnの共析による結晶性Si膜の作製	結晶粒径の大きいSi膜を電析するため、923 Kの溶融KF-KCl-K <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> -ZnCl <sub>2</sub> 中においてグラファイト基板上にSiとZnの共析を行った。電析物は基板に近い方からSi層、Zn層の順となっており、基板全体が固体Siで覆われていた。ZnCl <sub>2</sub> を含まない浴で得られた電析Si膜と比べ結晶粒径が大きくなっており、共析で生じたSi-Zn液体合金からSiが析出したと考えられた。
1A07	○酒井 佑輔, 法川 勇太郎, 野平 俊之	京都大	溶融LiCl-KCl-K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 中におけるNi電極上での炭素電析メカニズムの検討	溶融塩へCO <sub>2</sub> 導入した後を模擬した溶融LiCl-KCl-K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 中で、Ni電極を用いて炭素電析を行った。電位や温度、電解方法を変化させて電析を行い、Ni表面およびバルクで得られた炭素についてSEM/EDXや顕微鏡分光を用いて分析を行った。その結果、Ni表面とバルクで得られた炭素の性質が異なっていたため、短時間の定電流電解を行い、電析メカニズムの検討を行った。
1B01	○宮島 里奈, 津田 哲哉	千葉大	ルイス酸性AlCl <sub>3</sub> 系イオン液体中における膨張黒鉛正極の充放電挙動	近年、リチウムイオン二次電池の需要拡大に伴う、リチウムの価格高騰が問題視されている。そこで、理論容量が高く、資源量が豊富なアルミニウムを負極活物質に用いた次世代二次電池が注目を集めている。本研究では、AlCl <sub>3</sub> 系イオン液体を電解質に用いたアルミニウム金属負極-膨張黒鉛正極二次電池の更なる高容量化を目指すため、種々の膨張黒鉛正極を作製し、その充放電挙動を調査した。その結果、充放電挙動に大きな影響を与える要因を見つけ出すことに成功した。
1B02	○稲垣 隼斗, 大窪 貴洋, 津田 哲哉, 上田 幹人	千葉大, 北海道大	[EMIm]Cl-AlCl <sub>3</sub> 室温イオン液体におけるイオンの移動性と物性の関係	本公演では[EMIm]Cl-AlCl <sub>3</sub> 室温イオン液体中のイオンの挙動について、磁場勾配NMRを用いたカチオンの拡散性とAl化学種の関係を系統的に評価した。これら結果と導電率の結果を比較することで、物性を支配する構造および動的挙動の関係を考察した。
1B03	○大窪 貴洋, 津田 哲哉, 上田 幹人	千葉大, 北海道大	[EMIm]Cl-AlCl <sub>3</sub> 系イオン液体のニューラルネットワークポテンシャル開発と分子動力学計算	AlCl <sub>3</sub> -[EMIm]Cl系溶融塩のニューラルネットワークポテンシャル(NNP)を開発した。このNNPは、密度汎関数理論に基づく第一原理計算(DFT-MD)と同等の精度を維持しながら、約10,000倍のシミュレーション速度で分子動力学(NNP-MD)を実行できる。組成と温度をパラメータとした一連のNNP-MDを実行し、Al化学種の存在比や構造、ダイナミクスの解析を行った。
1B04	○近藤 慎司, Ivan Popov, Luke A. O' Dell, 上野 和英, 渡邊 正義, Alexei P. Sokolov, Maria Forsyth, Fangfang Chen	大阪大, Deakin University, 横浜国大, Oak Ridge National Laboratory	イオン液体型高分子を媒体に用いた溶融リチウム塩電解質: Poly(ionic liquid)s-in-Saltのイオン配位環境と輸送特性	現行のリチウムイオン二次電池に用いられる液体電解質に替わり、高分子を媒体とした電解質が長年注目を集めている。しかし、イオン輸送が高分子鎖のセグメント運動にカップリングするために高イオン伝導発現の妨げとなっている。本研究では、イオン液体型高分子を高濃度のリチウム塩と相溶化させた溶融リチウム塩電解質: Poly(ionic liquid)s-in-Saltを対象に、電解質内の複雑なイオン配位構造とイオン輸送の相関を理解し、次世代電解質の設計指針に関して議論する。
1B05	宇井 幸一, ○日比野 稜平, 竹口 竜弥, 津田 哲哉, 上田 幹人, 布村 順司, 京 良彦, 兒島 洋一	岩手大, 千葉大, 北海道大, UACJ	定電流パルス法を用いるAlCl <sub>3</sub> 系イオン液体からのAl電析における添加剤の影響	Alには幅広い用途があり、リサイクルは重要である。当研究室では、塩化アルミニウム(AlCl <sub>3</sub> )-1-エチル-3-メチルイミダゾリウムクロリド(EMIC)浴に1,10-フェナントロリン(OP)を添加し、Al電析物の性状を検討してきた。定電流パルス法では平滑な電析物を得られることが知られている。本研究では、AlCl <sub>3</sub> -EMIC浴にOPを添加し、定電流パルス法で得られたAl電析物の性状を調査した。
1B06	宇井 幸一, ○伊藤 悠冴, 竹口 竜弥	岩手大	塩化アルミニウム-アセトアミド浴を用いた Al電析の析出形態に及ぼす電析条件の影響	深部共晶溶媒の塩化アルミニウム(AlCl <sub>3</sub> )-アセトアミド(AcA)浴を用いたAl電析は低コストで、乾燥空気中ではAlCl <sub>3</sub> 系イオン液体よりも良好なAl電析物を得られることが報告されている。しかし、AlCl <sub>3</sub> -AcA浴を用いたAl電析では、析出電位などの電析条件が析出物の析出形態に及ぼす影響は明らかになっていない。本研究では、AlCl <sub>3</sub> -AcA 浴を用いたAl電析の可能性を検討すべく、印加電位や浴温が電析物の析出形態に及ぼす影響を検討した。
1B07	○松居 嵩隼, 成田 一誠, 芹澤 信幸, 片山 靖	慶大	アミド系イオン液体中におけるモリブデン化学種の電極反応	クロロアルミニウム系イオン液体中でMoの塩化物錯体は多くの酸化数を取り、多核錯体を形成することも知られている。一方で、アミド系イオン液体中でのMo化学種の電極反応の詳細は明らかになっていない。本研究では異なる濃度の塩化物イオンを含むアミド系イオン液体1-ブチル-1-メチルピロリジニウムビス(トリフルオロメチルスルホニル)アミド中におけるMo化学種の電極反応について調べた。

令和6(2024)年11月29日(金)

講演番号	(所属)発表者		講演題目	講演概要
2A01	○廣瀬 翔吾, 松島 永佳, 上田 幹人	北海道大	AlCl <sub>3</sub> -NaCl-KCl溶融塩へのMgイオンのアノード溶解	AlCl <sub>3</sub> -NaCl-KCl溶融塩へのMgイオンのアノード溶解挙動を調べるために、アノードに純Mgを用いて10mAcm <sup>-2</sup> で100時間定電流電解を行った。その結果、約50時間が経過後にアノード電位が急激に大きくなった。また、電解時間の経過に伴いカソードにおける電析物の凹凸が大きくなった。電解終了後には、セル内に銀白色の沈殿物が生じていた。
2A02	○小塚 翔平, 松島 永佳, 後藤 琢也, 上田 幹人	北海道大, 同志社大	Li <sub>3</sub> Nを含有するLiCl-KCl溶融塩中における液体ガリウム電極の電気化学的応答	液体Gaの電気化学的窒化反応を検討するため、LiCl-KCl溶融塩中で作用極のGa、対極のグラファイト、参照極のAl(AILi)を配置し電気化学測定を行った。溶融塩にLi <sub>3</sub> Nを添加した際のLSV測定において、約0.8Vvs.Li/Li(I)より貴な電位でアノード電流が見られた。1.2Vで定電位電解を行った試料のEDS測定において、Ga表面にGaと窒素が検出され、窒化反応の進行の可能性が考えられた。
2A03	○田崎 遼平, 田中 聖也, 鈴木 祐太, 後藤 琢也	同志社大	溶融NaCl-CaCl <sub>2</sub> を利用したCaC <sub>2</sub> 形成における導電性酸化陽極上での酸素発生挙動	CO <sub>2</sub> の回収・分解・利用を目的としたCCU技術となり得る方法として、高温溶融塩電解法を利用したCO <sub>2</sub> からCaC <sub>2</sub> への変換に成功した。しかし、陰極上でのCaC <sub>2</sub> 形成過程のみ検討され、陽極反応については解明されていない。CO <sub>2</sub> の資源化を実現するためには陽極上でのO <sub>2</sub> 発生が必須である。そこで本研究では、CaC <sub>2</sub> 形成系における陽極反応に着目した。陽極材料として導電性酸化物電極を利用し、CaC <sub>2</sub> 形成過程におけるO <sub>2</sub> 発生挙動の解明を目的とした。
2A04	○尼子 陽喜, 田中 聖也, 鈴木 祐太, 後藤 琢也	同志社大	溶融LiCl-CaCl <sub>2</sub> 中でのYSZ隔膜を用いたCO <sub>2</sub> 電解における酸素発生挙動	CO <sub>2</sub> の溶融塩電解は、陽極上ではO <sub>2</sub> ガスの発生を、陰極上ではCの生成が引き起こされる。しかし、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> や電極材料に含まれるCの酸化反応からCO <sub>2</sub> の再発生が問題となる。解決策として、本研究では溶融LiCl-CaCl <sub>2</sub> 中にYSZ隔膜を使用し、アノード室とカソード室に隔て、両室間の拡散種をO <sub>2</sub> -のみに限定した。また、アノードには非消耗性酸素発生陽極であるLaCoO <sub>3</sub> 電極を使用した。O <sub>2</sub> 発生が生じる電解の安定性や隔膜を使用した際のO <sub>2</sub> -発生挙動の検証を行った。
2A05	○福原 聖, 鈴木 祐太, 田中 聖也, 磯貝 智弘, 山内 昭佳, 岸川 洋介, 後藤 琢也	同志社大, ダイキン工業	溶融NaCl-CaCl <sub>2</sub> 中におけるAl電極上でのCO <sub>2</sub> 電解還元によるAl <sub>4</sub> C <sub>3</sub> 形成	筆者らは、地球温暖化の原因物質の1つであるCO <sub>2</sub> の排出削減策として溶融塩電解法によるCO <sub>2</sub> 還元に着目した。高温溶融塩電解ではCO <sub>2</sub> からの炭素形成が主に報告されているが、本研究では炭素より高エネルギー密度の金属カーバイド形成を目指し、溶融NaCl-CaCl <sub>2</sub> 中でAl電極上でのCO <sub>2</sub> 還元によりAl <sub>4</sub> C <sub>3</sub> を形成した。実験では電気化学測定や定量ガス分析を用いて、Al <sub>4</sub> C <sub>3</sub> の形成に関する原理実証を行った。
2A06	○垣内 勇希, 鈴木 祐太, 小島 秀和, 田中 聖也, 後藤 琢也	同志社大	室温・常圧イオン液体中でのCO <sub>2</sub> 電解還元による粒状炭素めっき	CO <sub>2</sub> 資源化プロセスとして、筆者らは室温・常圧イオン液体中でのCO <sub>2</sub> 電解による固体炭素めっきを研究している。炭素は結晶性や結晶構造の違いにより様々な機能性炭素材料としての利用が期待される。本講演では、電位のマルチステップ制御による電極表面への粒状炭素めっきの実証に関して報告する。作成した試料の分析は、SEMやラマン分光分析、XRD分析をもとに、炭素の形態や結晶性、結晶構造を評価した。
2A07	○高瀬 弘太郎, 鈴木 祐太, 田中 聖也, 後藤 琢也	同志社大	溶融Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> -Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> におけるCO <sub>2</sub> 由来のDCFC用炭素燃料の合成および放電特性の評価	溶融炭酸塩を反応媒体に用いたCO <sub>2</sub> 分解による炭素合成は注目を集めている。一方、ダイレクトカーボン燃料電池(DCFC)は固体炭素を燃料とし、発電効率が高い一方でCO <sub>2</sub> 排出量が少ない。この二つの手法を組み合わせることでCO <sub>2</sub> 分解による固体炭素をDCFC用燃料に再利用する炭素循環プロセスの提案が可能となる。本講演では、溶融塩電解によりCO <sub>2</sub> 由来のDCFC用燃料を合成するプロセスを提案する。
2A08	○河瀬 誠, 井戸 彬文	電中研	溶融炭酸塩を用いたダイレクトバイオマス燃料電池の性能	ダイレクトバイオマス燃料電池(Direct Biomass Fuel Cells DBFC)は、燃料電池の反応場に燃料として直接木質系バイオマス(炭化物を含む)を投入し発電する装置であり、バイオマスの化学エネルギー(固体炭素、揮発成分)を電気化学的に直接電気エネルギーへと変換することができる。本報告では単セル試験において得られた結果をもとに燃料極側での反応について議論する。
2A09	宇井 幸一, ○山道 弘陽, 竹口 竜弥	岩手大	アミド系イオン液体電解質を用いたアルミニウム二次電池	アルミニウム(Al)二次電池は、Alの豊富な埋蔵量、安全性から、リチウムイオン電池に代る存在として注目されている。本研究では、1-エチル-3-メチルイミダゾリウムビス(トリフルオロメチルスルホニル)アミドに塩化アルミニウムを混合し、放置後、2相に分離した上層を電解質、黒鉛系材料を正極に用いて、Al二次電池を作製し、その電気化学的特性を調査した。
2A10	宇井 幸一, ○中村 颯汰, 竹口 竜弥, 板垣 昌幸	岩手大, 東京理科大	アミド系イオン液体電解質を用いるリチウム-空気二次電池の空気極の界面挙動の解析	リチウム-空気二次電池(LABs)は高いエネルギー密度を有し、次世代二次電池として期待されている。有機溶媒系電解質の抱えていた可燃性や揮発性によるサイクル特性の低下といった問題点を解消するため、イオン液体(ILs)がLABs用電解質として検討されている。本研究では、Li塩としてLi-TFSAを混合したアミド系ILs電解質を用いたLABを作製し、電池特性と空気極の界面挙動との関係を調べた。
2A11	宇井 幸一, ○松村 拓海, 竹口 竜弥	岩手大	アクリレート系ポリマーを用いるイオンゲルの作製と電気化学的特性	固体マトリックスに可塑剤を添加したゲル高分子電解質(GPE)がある。一方、イオン液体(ILs)を固体マトリックス中に閉じ込めたイオンゲルは、固体電解質に期待される機械的剛性と液体状態でのイオン伝導性を有するため、優れた擬固体電解質を提供できる。本研究では、リチウム塩を含むアミド系ILsとアクリレート系ポリマーマトリックスからなるイオンゲルを作製し、電気化学的特性を評価した。
2A12	○Shaoning Zhang, Hiroki Wada, Shengan Wu, Jinkwang Hwang, Kazuki Yoshii, Kazuhiko Matsumoto	京都大, 産総研	Adjusting coordination environments in ionic liquid electrolytes by modifying the ether chains of organic cations	The impact of pyrrolidinium-based organic cations with an ether-group functionalized side chain on the physicochemical properties and coordination environment of ions was studied to assess their effect on decomposition behavior of ionic liquid electrolytes.
2A13	○西垣 勇飛, 呉 聖安, 黄 珍光, 松本 一彦	京都大	アニオン混合による高リチウム濃度電解質の開発とリチウム析出溶解挙動にアニオン種が与える影響の評価	リチウム金属は高い理論容量を持ち、高エネルギー密度を実現する負極材料として有望であるが、充電時にデンドライトが形成されクーロン効率低下や短絡などの原因となる。イオン液体は難燃性や難揮発性、高イオン伝導性等の特性に加え、デンドライト生成を抑制できることから、電気化学デバイスの電解質として期待されている。本研究では、イオン液体を構成するアニオン種がリチウム金属析出・溶解挙動に与える影響を報告する。
2A14	○田村 和久	原子力機構	Au(111)上でのBiのUPD反応のイオン液体組成依存性	Au(111)単結晶電極上でのBiのアンダーポテンシャル電析(UPD)反応のイオン液体組成依存性について調べた。電気化学測定、表面X線散乱測定、可視光反射率測定を用い、異なるアニオンを持つイオン液体、[BMIM]BF <sub>4</sub> , [BMIM]DCA, [BMIM]TFSA中でのBiのUPD反応を追跡し、イオン液体の組成とUPD反応の反応性の関係を検討した。
2A15	今田 夢渚, ○平井 信充	鈴鹿高専	イオン液体および水-イオン液体混合液滴のニッケル上接触角および滑落角の測定	近年、二酸化炭素ガスの分離回収や水の電気分解による水素製造におけるイオン液体添加による効率向上等、地球温暖化対策としてイオン液体の特性を活用する試みが多く行われている。これらでは、気泡の電極からの離脱や電極への付着が律速過程となる場合がある。本研究では、ニッケル基板上的の水、イオン液体、水-イオン液体混合溶液の液滴の表面張力、接触角、滑落角を測定したので報告する。
2B01	○夏井 俊悟, 本名 怜之, 守 光太, 伊藤 昭久, 早坂 未穂, 埜上 洋	東北大	銅含有溶融鉄-溶融スラグ界面の電気化学的挙動の動力学解析	溶鋼スクラップからCuを除去することで鉄鋼業の脱炭素化が促進され得るため、本研究では、1823-1873 K、Ar雰囲気下で溶融鉄-溶融スラグ界面への電圧印加の効果を実験的に検討した。インピーダンス分光法で見積もられた電気二重層容量から、Cuを0.5mass%添加することで電位変動に対する電気毛管曲線の傾きの向上が認められた。電荷を帯びた溶融鉄中Cu原子が、分極界面に凝集するメカニズムが考えられる。
2B02	○安田 幸司, 中村 知史, 宇田 哲也	京都大	溶融Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 中におけるNi/NiO参照極の性能評価とCu <sub>2</sub> Oの溶解度測定	高温で液体金属を電解精製できれば、高温における一貫操業とプロセスタイムの短縮が期待される。本研究では、銅の高温電解精製プロセスの実現へ向けて、電解質にNa <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> を選択した。電気化学データの取得のために1100 °Cで使用できる参照極として、YSZを隔膜に用いたNi/NiO参照極を構築したので、まずは900 °Cにおける性能評価とCu <sub>2</sub> Oの溶解度測定の結果について紹介する。

2B03	○陳 旻晟, 安田 幸司, 宇田 哲也	京都大	濡れ性の良い多孔質保持材を用いたPbCl <sub>2</sub> -KCl-NaCl溶融塩中における液体Pbの高電流密度三層電解	我々は、従来の湿式電解精製工程に代わる新たな非鉄製錬プロセスとして、多孔質保持材を用いた液体金属の三層電解の研究を行っている。過去には液体金属との濡れ性の悪い多孔質保持材を用いていたが、保持材によってイオンの拡散が阻害されることがわかった。本研究では、イオンの拡散性の向上を目指し、金属との濡れ性の良い多孔質保持材を用いて500 °CのPbCl <sub>2</sub> -KCl-NaCl溶融塩中で液体Pbの電解を実施した。
2B04	○金田 久慶, 竹中 俊英, 森重 大樹	関西大	溶融CaCl <sub>2</sub> 中でのAl-Ti合金生成に及ぼすAl前処理と浸漬時間の影響	クロール法に代わる革新的なTiの新精錬プロセスの開発が望まれている。本研究では、溶融CaCl <sub>2</sub> 中でのAl-Ti合金に及ぼすAl前処理と浸漬時間の影響について検討した。溶融CaCl <sub>2</sub> 中でAlとチタン酸カルシウムの反応により、Tiが還元され、長時間の浸漬やAlの前処理が有効であることを明らかにした。しかし、得られたTi含有量は不十分であり、この方法による効果的なTi製造の開発にはさらなる検討が必要である。
2B05	○チョウ シュンセン, 竹中 俊英	関西大	Ca <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub> とCa <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> を添加した溶融CaCl <sub>2</sub> 中での金属Si電析	金属Siは主に熱還元法によって製造されているが、多量のエネルギーを消費し、それに伴い多量のCO <sub>2</sub> が発生する。そこで、より効果的で省エネルギーな Si 製造法の開発が望まれている。本研究では、Si電析を目的として溶融CaCl <sub>2</sub> 中にCa <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub> と Ca <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> を添加した浴を用いてSi電析を行ってきた。得られた電析物の評価を行い、電解温度と電解電位が電流効率に及ぼす影響を検討した。
2B06	○濱脇 柚貴, 尾形 紗季, 竹中 俊英, 森重 大樹	関西大	Al熱還元によるMg製造へのMg廃棄物とAlスクラップの利用	Mg金属の需要は拡大しているが供給不安や主なMg製造方法であるピジョン法の環境負荷が大きいことなどの問題がある。そのため、国内資源を用いた低環境負荷のMg製造方法が求められている。本研究では国内で発生するMg廃棄物のAl熱還元法によるMg製造に着目した。原料を鉱石からMg廃棄物、還元剤をSiからAlスクラップを置き換えることで、鉱石由来のCO <sub>2</sub> 排出の削減とエネルギー消費の削減が可能である。
2B07	○末広 陸, 田中 祐樹, 森重 大樹, 竹中 俊英, 松本 敏治, 永安 克志, 与田 靖之	関西大, 戸畑製作所	MoSi <sub>2</sub> へのSi添加が溶融MgCl <sub>2</sub> -NaCl-CaCl <sub>2</sub> 中での陽極特性に及ぼす影響とその電解電位依存性	海水由来の原料を用いたMgの電解精錬において、一般的に陽極には炭素系材料が使用されるが、浴中に含まれる酸素イオンと反応することにより酸化消耗を引き起こす欠点がある。そこで本研究では塩化物溶融塩中で不活性な陽極としてMoSi <sub>2</sub> に注目している。本研究では、MoSi <sub>2</sub> に少量のSiを添加することでその陽極特性の向上に期待した。結果として適切な量のSiの添加は電極表面に均一な被膜を形成し、電解中の電解電流の上昇につながった。
2B08	○西 彩那, 川村 颯, 佐々木 達也, 森重 大樹, 竹中 俊英, 松本 敏治, 永安 克志, 与田 靖之	関西大, 戸畑製作所	MgCl <sub>2</sub> ・6H <sub>2</sub> Oの脱水により作成した無水MgCl <sub>2</sub> を用いたMg電解製造	Mgは優れた性質を持ち世界中で需要が拡大しているが、国内需要の大部分を一国に依存しており、供給リスクが指摘されている。また、現在主流な製造法である熱還元法は多量のCO <sub>2</sub> を排出するため、環境負荷が指摘されている。そのため国産資源を用いた環境に優しいMg製造法の確立が望まれている。本研究では、濃縮海水に含まれるMgCl <sub>2</sub> ・6H <sub>2</sub> Oの脱水により無水MgCl <sub>2</sub> を作成し、それを原料として溶融塩電解による金属Mg製造が可能か検討した。
2B09	○村上 毅, 坂村 義治	電中研	各種希土類塩化物を含む溶融LiCl-KCl中におけるSi-Li合金との反応による希土類シリサイド形成	使用済原子燃料の乾式再処理から発生する高レベル放射性廃棄物の減容を目的とした新規な塩処理で必要となる各種希土類核分裂生成物の一括回収法として、Si-Li合金との化学反応による希土類シリサイド形成について検討している。溶融LiCl-KCl-LnCl <sub>x</sub> (Ln=La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd)中でのSi-Li合金浸漬によるLn-Si合金形成について、回収効率や各希土類の回収挙動を検討した。
2B10	○大石 哲雄, 矢口 未季, 片所 優宇美	産総研	溶融塩電解と真空蒸留によるTbの新規製錬法の開発	現行のCa熱還元法に代わるTbの製錬プロセスとして、溶融塩電解と真空蒸留を組み合わせた手法を提案している。本プロセスの概要を説明するとともに、600°CのLiCl-KCl共融組成塩中でのTb-Mg合金の電解形成、および真空蒸留によるTb-Mg合金からのMg除去について、最近の実験データを紹介する。
2B11	○片所 優宇美, 大石 哲雄	産総研	溶融LiCl-KCl中におけるTb-Mg合金の電解形成のその場観察	溶融LiCl-KCl浴にTbCl <sub>3</sub> を添加した浴で作用極にMg板を用いてMg-Tb合金を形成させ、その様子をカメラで観察した。また、作用極の断面SEM像より、液体Mg-Tb合金の形成を確認し、浴や電極の分析から電解効率を算出した。
2B12	○湯 祖建, 竹田 修, 朱 鴻民	東北大	溶融塩化物におけるCl <sub>2</sub> /Cl <sup>-</sup> 酸化還元対の標準電極電位の決定	Homemade AgCl/Ag reference electrode widely used in molten salt electrochemistry. However, the potential of Ag <sup>+</sup> /Ag redox couple depends on experimental conditions including temperature, molar fraction of AgCl and container materials. To compare different electrode potentials previously reported, the electrode potential of AgCl/Ag is calibrated by measuring AgCl/Ag versus standard potential of Cl <sub>2</sub> /Cl <sup>-</sup> in molten chloride using current interrupt method.
2B13	○テリゲレ, 盧 鑫, 竹田 修, 朱 鴻民	東北大, 北京科技大	溶融NaCl-KClにおけるチタンイオンのシャトル反応を用いた Ti-V合金粉末の作製とその組成制御	これまでに著者らは粉末冶金用チタン粉末の低コスト製造を目指して、溶融塩におけるチタンイオンのシャトル反応を利用して、Ti微粉末、Ti-Al微粉末を製造することに成功した。本研究では、スポンジチタンおよび三塩化バナジウムを原料として、溶融NaCl-KCl中でTi-V合金粉末を作製した。生成粉末の組成の均一性は、VCl <sub>3</sub> 含有塩を一度に添加するか、逐次添加するかによる添加方式によって異なることが分かった。
2B14	○Weiliang Jin, Osamu Takeda, Hongmin Zhu	東北大	アルカリ金属電解における電位窓と電流効率	This study systematically investigates the effect of temperature on the electrochemical window of Li, Na, K, and Ca in eutectic chloride melts. Higher temperatures increased metal solubility (Na, Ca) or caused vaporization (K), narrowing the electrochemical window. The effect of temperature on Faradaic efficiency during metal electrolysis is also analyzed.
2B15	○竹田 修, 稲垣 侑成, 朱 鴻民	東北大	溶融LiCl-KCl-CaCl <sub>2</sub> およびNaCl-CaCl <sub>2</sub> 中における酸化物イオンおよび炭酸イオンの拡散係数測定	溶融LiCl-KCl-CaCl <sub>2</sub> およびNaCl-CaCl <sub>2</sub> 中における酸化物イオンおよび炭酸イオンの拡散係数を電気化学測定により決定した。両者、カルシウムイオン含有浴中の値よりも低い値を示した。これはカルシウムイオンのクーロン力の強さに起因すると推察された。