

公益財団法人ソルト・サイエンス研究財団
2021年度研究助成募集要項

1. 助成の趣旨

我が国は塩資源として岩塩を持たず、また高湿多雨のため海水を天日で蒸発させて塩をつくることに適していません。このような環境下で我が国の塩産業が継続的に発展していくためには、製塩コストの一層の低減につなげるための新しい製塩法の開発や製塩の際の副産物である海水資源の利用技術の開発等、研究開発の果たすべき役割はきわめて大きいものがあります。

また、塩の生理作用や食品の調理における塩の働き等の社会的に関心の高い課題に絶えず応えていくことも、塩産業に課せられた重要な社会的責任の一つであると考えられます。

ソルト・サイエンス研究財団は、塩に関するこれらの研究の助成等を行うことにより、我が国塩産業の振興と基盤の強化に寄与していきたいと考えています。

2. 助成の対象

1) 一般公募研究

助成期間:2021年4月1日から2022年3月31日(1年間)

理工学、医学及び食品科学の3分野で募集します。

財団が応募を期待する助成対象課題を **別紙1** に示します。

2) プロジェクト研究

助成期間:2021年4月1日から2024年3月31日(3年間)

理工学分野で募集します。

課題名を「微結晶添加・剪断力付与によって食塩の生産速度と品質を高める晶析技術の基礎研究」とし、詳細を**別紙2**に示します。

3. 募集件数及び研究助成金額

1) 一般公募研究

理工学、医学及び食品科学の3分野合計で50件程度。

1件あたりの研究助成金額は120万円以下。

2) プロジェクト研究

理工学分野:5件程度。1件当たりの助成金額は100万円～200万円/年。

・研究助成金は、原則として研究者が所属する機関への寄附金として交付します。

・研究助成金は、研究者及び共同研究者の人件費への充当は認めません。所属する機関の一般事務管理費等の間接経費は原則として助成の対象外です。

4. 応募資格

・日本国内の大学、公的研究機関等で研究に携わる人(学生・研究生等を除きます)

若手研究者の積極的な応募を期待します。

・財団からの助成回数に制限はありません。

・一般公募研究の助成を2018年度から3年間連続して受けた方は、一般公募研究への応募はできません。

5. 応募方法

財団のウェブサイトから 2021 年度研究助成募集要領 (Microsoft Word) をダウンロードし、応募要領に基づいて所定の書式に記入のうえ、書面により 5 部提出してください。

6. 応募期間

2020 年 10 月 25 日～2020 年 11 月 25 日 (締切日財団必着)

※締切日がこれまでより早まりましたので、ご注意ください。

7. 提出先

公益財団法人ソルト・サイエンス研究財団

〒106-0032 東京都港区六本木 7-15-14 塩業ビル 3階

Tel: 03-3497-5711

URL: <https://www.saltscience.or.jp>

8. 選考結果の通知・公表

財団の研究運営審議会による審査、選考を経て、理事会で決定し、3 月下旬に採否を応募者へ書面で通知します。採択した研究については、財団のウェブサイト等で公表します。

9. 採択された研究者の義務

- 1) 財団との間で研究助成に関わる覚書を交わし、これに基づいて研究を実施していただきます。
- 2) 研究助成開始時に、研究実施計画書等の書類を提出していただきます (2021 年 4 月)。また、終了後、研究成果に関する書類のほか、会計報告書を提出していただきます (2022 年 5 月)。
- 3) 財団が開催する助成研究発表会で発表していただきます (2021 年度助成分については 2022 年 7 月 26 日 (火) に東京において開催)。必ず採択された研究者ご本人による発表をお願いします。

10. 個人情報の取り扱い

この募集に関連して財団が取得する個人情報は、応募受付から選考、採否決定通知など、選考に関する一連の業務に必要な範囲に限定して利用します。

【参考】応募数と採択実績

助成年度	応募数	採択数	採択率 (一般公募分野別)
2019 年度	151 件	60 件 (一般公募研究 50 件、 プロジェクト研究 10 件)	全体 40% (理工学 42%) (医学 25%) (食品科学 48%)
2020 年度	171 件	60 件 (一般公募研究 50 件、 プロジェクト研究 10 件)	全体 35% (理工学 47%) (医学 23%) (食品科学 28%)

別紙1 2021年度一般公募研究助成対象研究課題

		理工学分野	医学分野	食品科学分野
助成対象		製塩プロセスの進歩・革新につながる研究 海水からの製塩コストの一層の低減につなげるための新しい製塩法の開発や海水資源の利用技術の開発に向けた研究が望まれます。	食塩を中心とした塩類の生理作用、健康に及ぼす影響に関する研究 塩類の摂取が生活習慣病の発症に及ぼす影響を明らかにする研究、Quality of Life を高めるための塩類の役割を明らかにする研究が望まれます。	食品の加工・調理・保存及び食品栄養における食塩を中心とした塩類の役割に関する研究 食品の加工・調理・保存において、塩は不可欠な素材であり、健康で豊かな食生活を送る上での塩の役割を明らかにする研究が望まれます。
研究分野		製塩、海水資源利用、海水淡水化、沿岸環境、海水ろ過、イオン交換、晶析、分離法、抽出法、濃縮法、乾燥法、結晶化、分析法、電気化学、腐食・防食、水質浄化、センサー、包装材料、その他	疫学、臨床、生理・生化学、遺伝子、栄養、運動生理、味覚、その他	食品の加工、食品の調理、食品の物性、食品の保存、食品衛生、食品栄養、酵素、味覚、嗜好、発酵食品、機能性食品、その他
期待される研究課題	基礎研究	○晶析に関する研究(蒸発晶析、反応晶析など) ○腐食に関する研究 ○イオン交換膜に関する研究(電気抵抗低減、1価-2価イオン及び1価-1価イオンの選択分離など) ○海水成分(K、Br など)の分離技術の研究 ○海水・かん水・にがりからの稀少金属の分離回収技術の研究 ○海水の汚染物質除去法に関する研究 ○海水成分、海水中有機物などの分析法の研究 ○塩の固結メカニズム解明と防止の研究	○食塩の生体機能に及ぼす影響に関する研究 ○食塩感受性高血圧のメカニズムに関する研究 ○ナトリウムをはじめ体液に含まれる塩類の生理的役割とその調節機構と病態 ○マグネシウムの生理的役割とその調節機構と病態 ○カリウムの生理的役割とその調節機構と病態 ○味蕾細胞などにおける塩化物イオンセンサー機構の解明	○塩の食品保存機能に関する研究 ○塩と味覚・嗜好に関する研究 ○塩類の栄養学的研究 ○日本人の塩類摂取に関する調査研究
	応用研究	○晶析の効率化に関する研究 ○熱効率の向上に関する研究 ○海水・海水成分の資源化に関する研究 ○製塩設備の腐食防止法、耐腐食材料の研究 ○日本沿岸海水の環境汚染物質(放射性物質を含む)の調査研究 ○沿岸環境の保全の研究(津波被害農耕地の除塩に関する研究を含む) ○製塩プロセス改善の研究(海水ろ過、電気透析、晶析装置など) ○塩の包装材料の研究(高分子材料の可塑剤、酸化防止剤の研究など) ○融氷雪用塩の効率的使用に関する研究 ○融氷雪用塩の塩害の防止に関する研究 ○塩及び塩類の用途開発 ○塩中のナトリウムの直接分析法の開発 ○塩中の主成分(Na, Mg, Ca, K, Cl, SO ₄)分析の効率化に関する研究	○食塩の過剰摂取または極端な減塩が健康に及ぼす影響に関する研究 ○塩類の効用に関する研究 ○にがり(マグネシウムなど)摂取による病態の改善と予防に関する研究 ○電解質バランス(運動時、高温時、高齢者など)に関する研究 ○低ナトリウム塩(カリウムによる代替塩)の健康影響に関する研究	○塩による食品の保存の研究(減塩食品の保存性の研究など) ○好塩性微生物と食品の品質・安全性に関する研究 ○天日塩、岩塩の安全性に関する研究 ○おいしさと塩に関する栄養生理学的研究 ○おいしさと塩に関する調理科学的研究 ○塩及び塩中の共存成分が食品の加工・調理などのプロセスと品質へ及ぼす影響 ○塩の物性(粒径、形状など)が食品の加工・調理などのプロセスと品質へ及ぼす影響 ○塩の組成・物性が発酵食品・調味料の加工プロセスと品質へ及ぼす影響 ○塩、塩加工食品の呈味に関する測定法の研究 ○塩類摂取量の簡便な推計法の開発

別紙2 理工学分野プロジェクト研究課題

プロジェクト研究課題名：「微結晶添加・剪断力付与によって食塩の生産速度と品質を高める晶析技術の基礎研究」

海水を利用した国内製塩プロセスは成熟した技術であると考えられている。しかし、不安定なエネルギー情勢、国際競争の激化などにより、国内の製塩産業は厳しい環境に置かれている。そのため、今後 20 年を見据えて、苦汁などの副生成物の利用を考慮に入れた製塩技術の再構築や、生産のさらなる高効率化が望まれる。いずれにしても食塩の生産速度や品質を高くするためには、製塩晶析工程をさらに高懸濁条件下(例えば、晶析工程の結晶体積率を 15 vol% から 35 vol%へ)で操作する必要がある。

「食塩-水の単純系」ではなく「夾雑イオン存在下」での研究

高懸濁条件下での運転では、いくつかの解決すべき課題が存在する。例えば、高懸濁を持続させるために結晶の個数密度をどう確保するのか、高懸濁条件下で凝集をいかに防ぐのか、そして、高懸濁条件下で得られる結晶の純度をいかに担保するのかである。既往研究のほとんどが「食塩-水の単純系」であり、Mg、Ca、K など「夾雑イオン存在下」でのこれらの課題についての研究例は少ない。副生成物の利用を考慮すると製塩晶析工程での原料組成の変更も想定され、食塩の成長速度や純度への夾雑イオンの影響を検討することは重要である。

「微結晶添加と剪断力付与」を積極利用する研究

医薬品の晶析では、新規な考え方や装置設計法が提案されるようになってきている。ここでの結晶成長速度を向上させる新たな考え方は製塩晶析工程にも応用できる。従来、結晶成長を促進させる場合には、推進力である過飽和度を増加させる手法が選択されてきたが、そこには、副次的に凝集現象も発生する。しかし、微結晶の添加や攪拌の工夫による物質移動速度の改善によって、過飽和度の増加なしに結晶成長速度を増大できる可能性がある。特に核化直後の微結晶を添加する手法の有効利用は品質劣化なく生産性を向上できる可能性がある。

製塩晶析工程では、かん水が濃縮されながら、夾雑イオンの種類や濃度が変化する。その変化によって結晶の核化や成長、イオンの固液分配が影響を受ける。したがって、晶析現象に対する夾雑イオンの種類や濃度の影響を定量的に記述する必要がある。

本プロジェクトでは、「食塩-水の単純系」ではなく「夾雑イオン存在下」での晶析データを取得し、高懸濁条件下での食塩の生産性向上を狙い、「微結晶添加と剪断力付与」を積極利用した製塩晶析技術を提案する。

本プロジェクトには、蒸発晶析装置を用いた実験、夾雑イオンの挙動を解明する実験が含まれる。また、実装置への適用を意識して、微結晶添加や剪断力付与の研究を実施する。さらに、食塩の品質として、純度だけでなく、形状や硬度を評価する。

本プロジェクトには次の5つのサブテーマを設定する。

サブテーマ1: 微結晶添加による成長促進現象の夾雑イオン存在下での解析

【図1中の C1,N1 の組合せによる P1～P3 評価】

サブテーマ2: 剪断力が食塩蒸発晶析装置での晶析現象に与える影響

【図1中の C1,N2 の組合せによる P1～P3 評価】

サブテーマ3: 結晶成長速度と夾雑イオンの固液分配との関連性の評価

【図1中の C1,C2 の組合せによる Q1～Q3 評価】

サブテーマ4: 凝集現象に起因した純度低下に及ぼす夾雑イオンの影響

【図1中の C1,C2 の組合せによる P3,Q1 評価】

サブテーマ5: 高懸濁条件下での晶析工程の運転条件の最適化

【図1中の C2 による P1～P3 および Q3 評価】

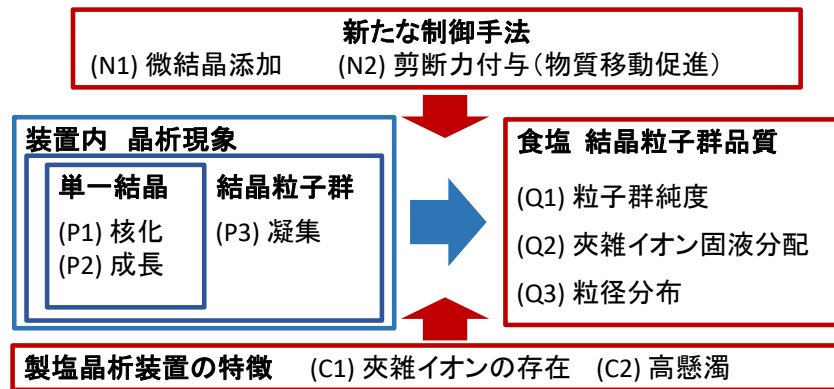
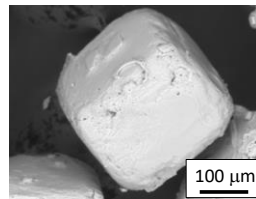


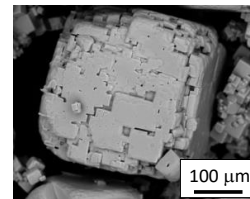
図1 本プロジェクト研究の概念図

サブテーマ1: 微結晶添加による成長促進現象の夾雑イオン存在下での解析

微結晶添加によって成長速度は促進される。しかし、夾雑イオン存在下でのその現象に対する定量的な評価は行われていない。そこで、夾雑イオン存在下で必要な微結晶の個数濃度を推定可能なモデルを構築することを目的とする。医薬品製造での微結晶作製技術を活用し、補助的な微結晶生成・添加装置を付加すれば、食塩の成長速度の向上が期待できる。



結晶表面(微結晶添加無し)



結晶表面(微結晶添加有り)

サブテーマ2: 剪断力が食塩蒸発晶析装置での晶析現象に与える影響

攪拌によって物質移動を促進する必要があるが、過剰な攪拌は核化速度の増大につながり、それが凝集現象の一つの要因になる。かん水濃縮過程では、夾雑イオンの種類や濃度も変化する。そこで、核化、成長、および凝集に及ぼす剪断力の影響を、夾雑イオンの種類や濃度を変更しながら定量的に把握することを目的とする。剪断力の設計手法構築が期待できる。攪拌での剪断力の、実装置の外部循環部での線速による剪断力への換算を検討する。

サブテーマ3: 結晶成長速度と夾雑イオンの固液分配との関連性の評価

夾雑イオンは成長速度を抑制する。また、低成長速度であれば、苦汁に近い高い夾雑イオン濃度からでも高純度の食塩結晶は得られる。そこで、夾雑イオンの種類や濃度を変えて、晶析現象に対する各種イオンの相互作用を考慮しながら、成長速度と夾雑イオンの固液分配係数を測定し、成長速度と純度低下のトレードオフを解決することを目的とする。

サブテーマ4: 凝集現象に起因した純度低下に及ぼす夾雑イオンの影響

凝集現象は純度低下の一つの要因であり、懸濁結晶の個数密度と、過飽和度との関数である。そこで、夾雑イオンの種類や濃度を変更しながら、凝集現象に起因した純度低下現象を定量的に解析し、夾雑イオンの凝集現象への影響や効果を明らかにすることを目的とする。結晶の形状や硬度にも着目する。乾燥後の結晶固結を防止する基礎データ獲得も期待できる。

サブテーマ5: 高懸濁条件下での晶析工程の運転条件の最適化

次世代の製塩産業を考えると、現状の晶析工程の操業条件に縛られることなく、高懸濁条件で高い成長速度を実現する晶析装置の運転条件の最適化を行う必要があり、その最適化を目的とする。高懸濁条件下での新たな運転条件の設定手法の構築が期待できる。