

『未来』を創る会社です

INFINITY FUTURE

SMILE

LAB

1. 矢部 孝 東京工業大学名誉教授
2. マグネシウム文明論
3. 海水汚水浄化装置
4. 矢部式海水淡水化装置イメージ

総発売元

合同会社 SMILE LAB.

〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-5-5 全国旅館会館 3F

TEL 03-6261-3735 FAX 03-6261-3572

URL <https://smile-lab.tech/> Mail info@smile-lab.tech



東京工業大学名誉教授
MSP 株式会社代表取締役

矢部 孝

YABE TAKASHI



大阪大学助教授、群馬大学教授などを経て、東京工業大学教授。工学博士。国際計算力学連合理事、国際数値流体力学学会名誉フェローなどを務める。レーザー核融合研究に従事していた時に考案したCIP法の参照数は1200を超える。この業績により英国王立研究所創立200周年記念講演を行った。

- 1987年 レーザー学会研究進歩賞
- 1990年 手島記念研究賞
- 1997年 日経サイエンスコンピュータ・ビジュアルエーション・コンテスト佳作
- 1999年 王立研究所200周年記念講演
- 2002年 情報処理学会ベストオーサー賞
- 2003年 プラズマ核融合学会研究論文賞
- 2004年 日本機械学会計算力学部門功績賞
- 2004年 流体科学賞
- 2006年 国際数値流体力学学会名誉フェロー
矢部孝教授はマグネシウム循環社会の実験を世界的に権威のある学術誌に発表
- 2007年 APACM (計算工学アジア太平洋連合) Award for -Computational Mechanics (APACM)
- 2009年 タイム誌が選ぶ環境のヒーローの科学者発明者部門のトップに選出
その後、タイム誌、CNN、フォーチュン誌、サイエンス誌が協賛するワールドテクノロジーアワードのファイナリストに選出され、現在フェローとなっています
- 2010年 IACM (国際計算工学連合) Award for Computational Mechanics

米国『TIME』誌で日本人で唯一、科学者発明者部門で環境のヒーローに選出!!



'Take the stairs. You don't use any electricity and get some exercise too.' — Takashi Yabe



『TIME』2009年10月5日発売号

トリチウム分離
新方法費用
数十分の1に!



矢部孝 東京工業大学名誉教授の論文が日本原子力学会の欧文誌に掲載決定を受け、『週刊エコノミスト』にその旨が掲載されました。大阪大学で有効性を確認しそれを論文として発表したもの。



週刊エコノミスト 2023年12月5・12日合併号掲載

この方法であれば、「蒸発させた大気中に放出する方法に比べて、数十分の1程度の安価でトリチウム水の処理を進めることが出来る」と取材に対し答えている。今後の展開として、今回考案したトリチウム分離に関する技術を福島原発の事故処理現場で採用するよう、働きかける意向。

海水を利用したマグネシウム循環社会

矢部孝 東京工業大学名誉教授

電気エネルギーとして使用後再利用



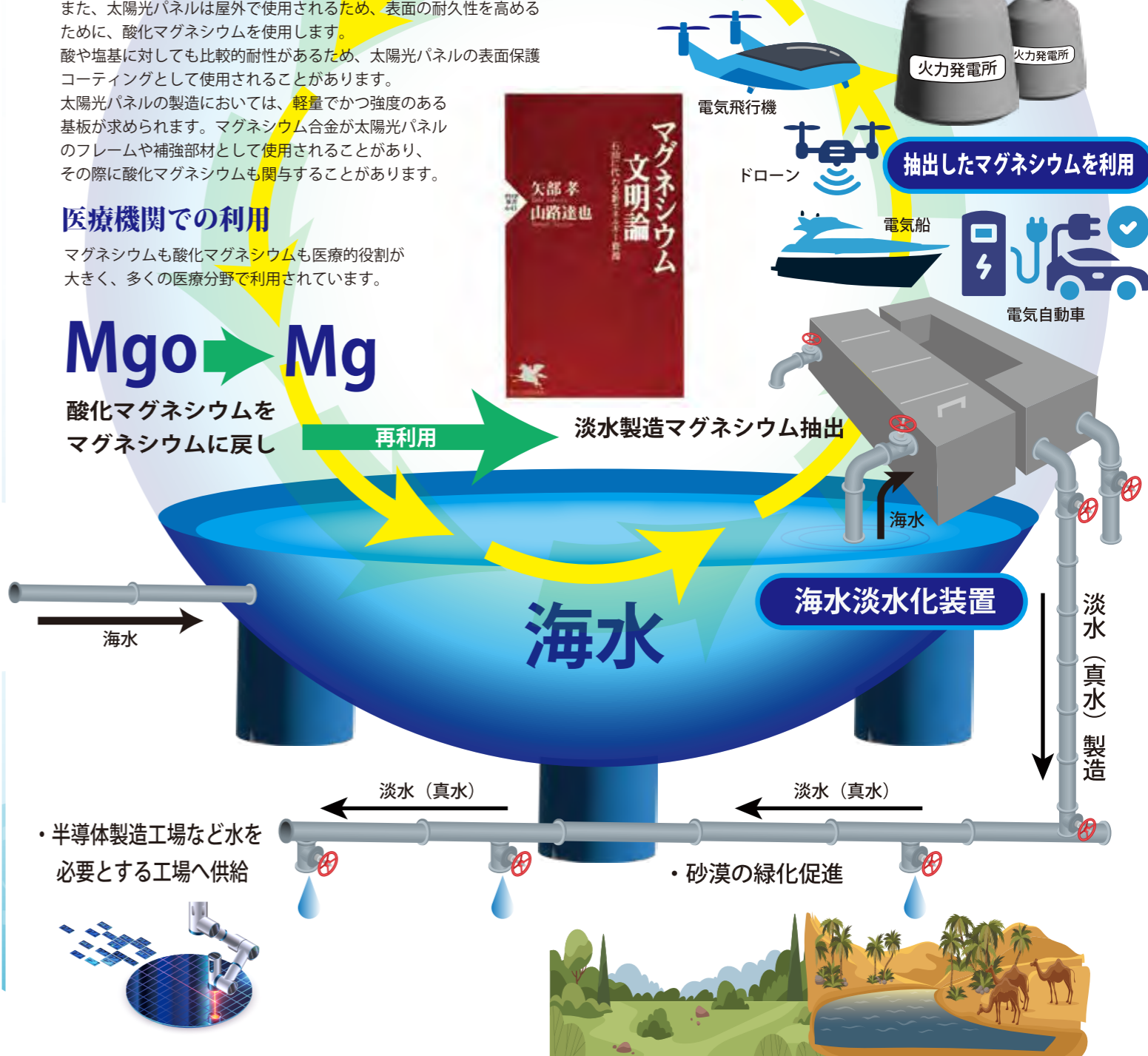
酸化マグネシウムは優れた絶縁体であり、太陽光パネルの製造プロセスにおいて、電気絶縁や保護のために使用されることがあります。例えば、太陽電池セル内で使用される材料の一部として、酸化マグネシウムが絶縁材料として採用されることがあります。また、太陽光パネルは屋外で使用されるため、表面の耐久性を高めるために、酸化マグネシウムを使用します。酸や塩基に対しても比較的耐性があるため、太陽光パネルの表面保護コーティングとして使用されることがあります。太陽光パネルの製造においては、軽量でかつ強度のある基板が求められます。マグネシウム合金が太陽光パネルのフレームや補強部材として使用されることがあり、その際に酸化マグネシウムも関与することがあります。

医療機関での利用

マグネシウムも酸化マグネシウムも医療的役割が大きく、多くの医療分野で利用されています。

海中には1800兆トンの豊富なマグネシウム

マグネシウム電池は、その高いエネルギー密度と持続時間の長さなど、そのメリットが注目を集めており、特に交通機関分野での革新的な利用が期待されています。マグネシウム電池を使用した自動車、自転車、電動スクーターなどの交通機関での応用により、環境への影響を軽減しつつ、持続可能なモビリティの実現が可能となるでしょう。また、航空機や船舶などの大型の乗り物にもマグネシウム電池の可能性として長距離の旅行や貨物輸送において、従来の動力源に代わる新しい選択肢としてとても有望です。都市部での公共交通機関や配送用車両におけるマグネシウム電池の採用により排出ガスによる環境汚染を無くすなど、都市環境において大きなメリットが多々あります。



世界初の海水淡水化装置を作っています 車載型

従来の海水淡水化装置の種類

減圧蒸留器：多段フラッシュ法

- ・発電所の廃熱利用、立地条件に制限
- ・海水に腐食されない減圧容器が必要
- ・高額

スプレーフラッシュ（噴霧）

- ・ノズルが小さいために目詰まりを起こす
- ・ノズルが小さいので、処理量が小さい

法逆浸透膜

- ・膜の交換（5年毎）塩分増大中
- ・日産 20万トン
- ・電力量大 5万 kW（電気代年間 44 億円）
- ・装置費用大 500 億円規模
- ・ホウ素が除去不能 >1-3mg/L
WHO 基準 0.5mg/L 以下
基準値を超えると生殖能力に影響を及ぼす

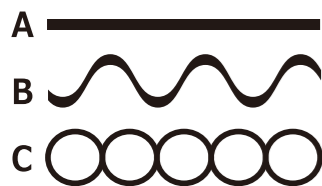
沸騰と蒸発は違う

沸騰 内部から気泡発生
沸点温度以下では起こらない現象

蒸発 表面から発生
沸点温度以下でも起こる

蒸発速度は表面積に比例する

蒸発速度を上げるには、水の表面積を増やすこと



左記 ABC ではなく、下記のような微粒化が重要



大気圧での高効率蒸発法

蒸発は気圧が低いと
100℃以下でも起こる

矢部式
液体を微粒化し、蒸発を加速
温度差（飽和水蒸気量の差）を利用
低温でも可能

減圧蒸留法の原理（非常に高価）

矢部式淡水化・浄化装置の3つの発明

① **膜を使用しない濾過法** 圧力損失無し、超微粒子も除去

② **大気圧で高効率蒸発法** 1975年マイクロバブル発生原理
矢部 日本物理学会欧文誌

魚の養殖のための酸素供給装置
従来（MSF）：真空容器必要

③ **一段での熱の再利用** 従来：多段フラッシュ法（MSF）

最大の特徴

- ・液体は真水のみ排出
- ・省エネルギー
- ・塩、マグネシウムは固体で回収

矢部式淡水化装置

- ・海水、汚水すべて同じ装置
- ・膜不要、大気圧
- ・太陽熱、廃熱などの熱で駆動
- ・メンテナンスフリー



最大の特徴

- ・車両の排熱を利用し、エネルギー源を確保。

矢部式海水淡水化装置イメージ

大きく広がる淡水化・浄水化装置の応用

世界中で淡水の供給が不足している地域や、水質の改善が必要な場所で革新的な解決策として活躍しています

- ① 海水をエンジンの廃熱で真水に
漁船、プレジャーボート用造水装置、大型船舶用
- ② 蒸留水提供
化粧品、医療用、半導体洗浄
- ③ 排水浄化
半導体排水、工場排水、屠殺場排水、医療排水
- ④ 井戸水の浄化（ヒ素、重金属など除去）
インド：10ト/日 × 15万か所
- ⑤ 災害時利用
水供給、排水浄化（アンモニアの除去も成功）
- ⑥ 放射性物質除去
原発処理水（健康被害の可能性を限りなくゼロへ）
- ⑦ 砂漠を緑化
温暖化対策（耕作地の拡大に寄与）




毎年 20 万人が汚染水が原因で死亡



About India

インドの人口：14億 1,717万人 面積：328万km²
 首都：ニューデリー（New Delhi）
 平均寿命：70.8歳（2022年）
 幼児死亡率の高さに加えて、栄養失調や感染症、糖尿病などが原因で、早逝（そうせい）する人が多い。



インドでは6億人以上が「深刻な水不足」に直面しており、上水道の70%が汚染されており、毎年推定約20万人が死亡している。早ければ2020年にも、バンガロールやニューデリーも含めた21もの都市で地下水が枯渇するかもしれない。2030年までには「飲料水が入手不能」となるインド国民は人口の約40%、つまり5億人以上にのぼると予測されている。

ヒ素・重金属類汚染水の浄化装置

東京工業大学の名誉教授である矢部孝教授が開発した浄化装置は、ヒ素や重金属で汚染された水をきれいに浄化することができ、地球上の水資源を保護し、人々の健康を守るために非常に重要な装置と言えます、

また、この装置はトリチウムで汚染された水も迅速に浄化できることも既に実証されています。トリチウムは、原子力発電所などから放出される放射性物質であり、環境や人体に悪影響を及ぼす可能性があります。矢部教授の浄化装置は、このような汚染水からトリチウムを取り除くことで、安全な水を供給することができる可能性がより現実のものになりました。

矢部教授の浄化技術の実証実験により、私たちは地球上の水資源を存分に活用し、水に関連する健康リスクを大幅に軽減する未来を切り開いたこととなります。この浄化装置は、地球の環境と人類の健康、そして、これからの世代にも大きな影響を与えることと願っております。

海水淡水化、真水上回る量の有毒物質発生 「酸欠海域」形成の恐れも（AFP ニュースより抜粋）

【1月15日 AFP】世界中に散在する1万6000か所以上の海水淡水化（脱塩）施設は、生産される真水よりはるかに多量の有害な汚染物質を発生させるとする、この分野の産業廃棄物に関する初の世界7規模の調査結果が14日、発表された。環境科学の学術誌「サイエンス・オブ・ザ・トータル・エンバイロメント（Science of the Total Environment）」に掲載された論文によると、海や汽水河川から真水を1リットル抽出するごとに、1.5リットルの塩分濃度の極めて高い懸濁液（ブライン）が海洋や土壌中に直接排出される。

ブラインは、淡水化処理で用いられる化学物質によってさらに毒性が高くなるという。淡水化処理には、銅や塩素などが一般的に用いられる。世界で発生するブラインの量は年間500億立方メートルに及び、米フロリダ州、または英イングランドとウェールズを合わせた面積を、厚さ30センチの層で覆うのに十分な量だと、研究チームは推定している。論文の共同執筆者で、カナダ・オンタリオ（Ontario）州にある国連大学（United Nations University）水・環境・

保健研究所（Institute for Water, Environment and Health）の科学者のマンズール・カディル（Manzoor Qadir）氏は、AFPの取材に「世界で生産される脱塩水は、ブラインより少ない」と語り、「ブラインはほぼすべてが自然環境、主に海洋に戻される」と加えた。沿岸水域では過剰な塩分が原因で海水温が上昇し、それに伴い水中の酸素濃度が低下して「デッドゾーン（酸欠海域）」が形成される可能性がある。「このような環境では、水生生物が呼吸するのは困難になる。水生生物が生き残るには酸素が不可欠だ」と、カディル氏は説明した。（c）AFP/Marlowe HOOD

製造に関わる数値

処理量	断面積サイズ	製造原価	蒸留水売上 (100円/ℓ)	塩売上 3000円/kg 例：能登塩 4000円/kg
0.25ト/日	0.15×0.3 長さ0.5m	30万円 (120万円/トン)		2.8ト/年 825万円/年
10ト/日	0.5m×1m 長さ2m	500万円 (50万円/トン)	3.6億円/年	110ト/年 3.3億円/年
250ト/日	1.5m×3m 長さ6m	見積 (30万円/トン)	91億円/年	2,700ト/年 81億円/年
10,000ト/日	4m×8m 長さ16m	見積 (30万円/トン)	3650億円/年	11万ト/年 3300億円/年