



2017 出場者

ストックホルム青少年水大賞

ストックホルム青少年水大賞

毎年、ストックホルム青少年水大賞の国際大会は、この地球で増加している水問題への新しい解決策を創造した、世界中の若き科学者や革新者たちを一堂に集めます。ストックホルム大会の出場者とは、各国での大会の優勝者たちであり、数千規模の応募の中から最優秀であると選ばれたプロジェクトの実施者たちです。

ストックホルム青少年水大賞は、本年が光栄なことに 21 回目の開催であり、33 カ国からの国内大会優勝者を迎えます：アルゼンチン、オーストラリア、バングラデシュ、ベラルーシ、ブラジル、カナダ、チリ、中国、キプロス、フィンランド、フランス、ドイツ、ハンガリー、イスラエル、イタリア、日本、ラトビア、メキシコ、オランダ、ナイジェリア、ノルウェー、ロシア連邦、韓国、シンガポール、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、タイ、トルコ、ウクライナ、イギリス、アメリカ合衆国 (ABC 順)。

ストックホルム青少年水大賞の大会が証明するのは、優れた若き知性は意外なところから着想できるということです。彼らは困難と見なされている分野で機会と希望を見だし、費用対効果が高く、即時に世界中で適用できる解決策を開発しています。本

カタログは、この名誉ある国際大会への参加権を各出場者にもたらした、革新的な研究や発明についてご紹介します。

国内大会優勝者全員がストックホルムへ招かれ、世界的な水コミュニティのリーダーたちに出会ったり、水や科学への情熱を共有する世界各国の同世代の仲間たちと生涯の友人となったりする特別な機会を得ます。この訪問中に国際最優秀賞をスウェーデン王国ヴィクトリア皇太子殿下から授与されるチャンスがあります。この心躍る授賞式は、本年 8 月 29 日火曜日にストックホルムのグランドホテルにて開催されます。

世界水週間の参加者には、この次世代の水リーダーたちと会う機会として、彼らのポスター展示を Norra Latin 棟 3 階で見学することができます。

国際審査委員会

本大会の国際審査委員会は水分野の専門家などで構成されており、この委員会の合意により国際大会の優勝者を選出します。決定にあたっては、出場者の論文、展示物を用いた短いプレゼンテーション、3回のインタビューを基にします。国際審査委員の選任は、ストックホルム国際水機構 (SIWI) 理事会が行います。全プロジェクトが平等に吟味され審査されることを保証するために、審査委員会の全委員が、豊富な経験を持ち、自然科学から社会科学まで広範囲の専門分野を代表しています。

2017年の国際審査委員

Ms. Victoria Dyring (審査委員長) スウェーデン

Ms. Fabienne Bertrand ハイチ

Dr. Paula Owen イギリス

Prof. Krishna R. Pagilla アメリカ

Prof. Yoshihisa Shimizu 日本

Mr. Johan Bratthäll スウェーデン

Mr. Manuel Fulchiron フランス

表紙写真: Jonas Berg

デザイン: Johannes Ernstberger, SIWI.

印刷: Molind. 印刷工程の環境品質はNordic Swan label公認です。

本カタログや他のSIWI出版物の電子版はこちら: www.siwi.org.

目次

Argentina, Australia, Bangladesh, Belarus, Brazil, Canada, Chile, China, Cyprus, Finland, France, Germany, Hungary, Israel, Italy, Japan, Latvia, Mexico, The Netherlands, Nigeria, Norway, Russian Federation, Republic of Korea, Singapore, South Africa, Spain, Sweden, Switzerland, Thailand, Turkey, Ukraine, United Kingdom and United States of America.

ストックホルム青少年水大賞の大会について

本大会は15-20歳の若者が実践した、水にまつわる地域・地方・国・世界レベルの問題への、環境・科学・社会・技術的な意義のあるプロジェクトを対象とするコンテストです。大会の目的は、水と環境についての認識や興味、知識の増強です。国際大会優勝者には15,000米ドルの賞金と記念彫刻、優勝者の学校には5,000米ドル、そして優秀賞の受賞者には3,000米ドルが授与されます。スウェーデン王国ヴィクトリア皇太子殿下はストックホルム青少年水大賞のパトロンであり、Xylem社はグローバル・スポンサーです。

Argentina

ヒ素の物理吸着

Physical Adsorption of Arsenic

Nadia Molteni and Nazareno Rodriguez

アルゼンチンの Bahía Blanca および Las Toscas 市の数カ所から地下水のサンプルを今回の研究のために採取しました。ヒ素 (As) 保持の方法を確かめるために、鶏卵の殻を高温処理して、ヒ素保持ができる化合物であるヒドロキシアパタイト (HAp) を生成しました。この方法で、ありふれた家庭ごみの物理吸着特性を活かして獲得した素材への、汚染水からの物質移動を検討しました。

Different samples of underground water from different sectors of the city of Bahía Blanca and Las Toscas, Argentina, were collected in the present work. In order to determine a method for Arsenic (As) retention, chicken eggshells underwent a heat treatment at high temperatures in order to form hydroxyapatite (HAp), a compound capable of retaining Arsenic. In this way, mass transfer for the water to the material obtained was studied, taking advantage of a common household waste's physical adsorption properties.

Australia

「ソーラーシステム」：発展途上地域での医療用滅菌水の製造法の発明

The SOLAR SYSTEM: An invention to produce STERILE water for medical use for developing Communities

Macinley Butson

「ソーラーシステム」は、連動する3つの特徴的部分から構成された発明品であり、医療用滅菌水に加えて入手困難な地域でのきれいな飲料水を提供できます。これは自家発電（従来の固定ソーラーパネルより75%多い発電量）で水滴システムを活用して行います。このシステムでは、収集と濾過を行い、きれいな飲料水を提供します。生成した電力と濾過された水の一部はこのシステムで加圧され、医療用水準の滅菌水をつくる“オールインワン”の自己完結型装置です。

The SOLAR SYSTEM, consisting of three distinctive parts all working together, has been invented to provide both clean potable drinking water for a community in need as well as sterile water for medical use. It produces its own energy (at 75% higher output than a conventional fixed solar panel) by utilizing a dripping water system which is then collected and filtered to provide clean potable drinking water. The collected power and some of the filtered water is then pressurized by the system to produce medical grade sterile water in an “all in one” self-contained unit.

Bangladesh

産業雑廃水処理における塗布された酸化チタン光触媒作用の再発明

Reinvention of Photocatalysis using doped TiO₂ in industrial grey water treatment

Aniruddah Chowdhury Arnab Chakraborty and Rituraj Das Gupta

繊維産業は私たちの国の経済の生命線です。しかし、主に工業用染料からなる排水の放出は私たちの主要な水域に大きく影響しています。私たちの研究は、酸化チタン光触媒を用いた繊維排水の着色排水の処理に取り組みました。安価で現地調達できる化学物質を用いて酸化チタン塗布をする方法を検討し、可視光線照射下での光触媒作用の増強を目指しました。私たちの合成物の効率を検討するために、紫外・可視分光法を用いたメチレンブルーの分解を用いて実験を実施しました。私たちの合成物は塗布されていない酸化チタンよりも 26% 効果的であると判明しました。

The textile industry is the lifeline of our nation's economy. However its effluent discharge constituting mainly industrial dyes is heavily affecting our major water bodies. Our research focuses on treating coloured water in textile effluents using TiO₂ photocatalyst. Methods of doping TiO₂ using cheap locally sourced chemicals were studied to enhance photocatalysis under visible light irradiation. Experiments were conducted to study the efficiency of our composite in degradation of methylene blue using UV-Vis spectroscopy. Our composite was found to be 26% more effective than undoped TiO₂.

Belarus

表層水と地下水中の硝酸塩イオン濃度を測定する携帯装置

The portable device for defining nitrate ion concentration in surface and ground waters

Daniil Sharoikin

水中の硝酸塩は食物中のものより 1.25 倍以上毒性が強いことは広く知られています。表層水と地下水中の硝酸塩イオン濃度を測定するために、携帯できる自作装置を制作しました。ブーゲ・ランベルト・ベールの法則をもとにして作動する比色計です。この装置は安価で制作でき、操作は簡単で、フィールドでの検査においても使えます。水源の研究のために、世界中の生徒たちが利用することが可能です。

It is widely known that nitrates found in water are 1.25 times more toxic than those found in food. In order to define nitrate ion concentrations in surface and ground waters, a portable handmade device was constructed - the colorimeter, working on the basis of the Bouguer- Lambert-Beer law. The device is not expensive to construct, It is easy to use even in field experiments, and it can be utilized by students from all over the world in studies of water sources.

Brazil

ブラジルに設置された貯水タンクの水処理のための解決策

Solution for the Treatment of Water on Cisterns Installed in Brazil

Beatriz Ruschetto da Silva, Matheus Henrique Cezar da Silva, Gabriel Gertrudes Trindade

ブラジル北東部は半乾燥気候と慢性の干ばつが特徴です。公共政策により家庭での貯水タンク利用が推奨されてきました。しかし、汚染物質にさらされた場合、収集された水の品質は人々の健康への脅威にもなりえます。このプロジェクトで私たちが開発したのは、低コスト素材で、塩水からの電気分解プロセスにより塩素を生成する装置です。この装置は、光電池パネルから電力を獲得でき、水処理を自動的に行います。室内実験により試作品のタンク内水汚染に対する効果を確認しました。

The northeast of Brazil is characterized by a semi-arid climate and chronic drought. Public policies have stimulated domestic use of cisterns to store water. However, the quality of collected water can be a threat to people's health, due to exposure to contaminants. In this project we developed a device, with low-cost material, to generate chlorine by an electrolysis process from a saline solution. The energy may come from a photovoltaic panel, which makes it an autonomous equipment to perform water treatment. Lab tests affirmed the prototype's efficiency against cistern's water contamination.

Canada

流動性泡の開発：排水中の重金属汚染への新しいアプローチ

Fluid Foam Development: A Novel Approach to Heavy Metal Contamination from Effluent Water

Nicole Schmidt

このプロジェクトでは、かたまり状の泡をつくり安定化させる方法が開発されました。このかたまりの泡沫は産業処理水や地下水に分散した重金属の超微粒子をうまく分離するために用いました。泡の合体の頻度を下げることによって、泡の凝集速度を上昇させて全体的な安定性や密度を向上させ、流動システムからの粒子状物質の総回収率をあげました。

Through this project a method to create and stabilize bulk bubble foam was developed. The bulk bubble foam was used to successfully separate ultra-fine heavy metal particles dispersed in industrial processing water and groundwater. Through a reduction in the frequency of bubble coalescence, it increased the agglomeration rate of the foam improving overall stability and density which increased the total recovery percentage of particulate matter from the fluid system.

Chile

環境に優しい ROV (無人潜水機)を使ったチリ領南極における海洋ベントスの特性分析

Marine Benthos Characterization in Chilean Antarctica Using an Environmentally-Friendly ROV

Pamela Noche and Catalina Taccone

海洋ベントスは海底に棲息する生物のことで、水質汚濁やその有害な影響に関する貴重なデータを提供し、生物資源の源泉になる可能性があるため、科学者たちが研究を望んでいます。しかし、海洋底生生物を研究するのに最適の方法は何かという問題があります。私たちは、水中画像の収集や、UV（無人機）運搬、温度測定等をするように設計された ROV 試作機を開発しました。環境に影響を与えることなく、海底生物に及ぼす影響の証拠を収集します。

The marine benthos are bottom-dwelling organisms that scientists want to study because they yield valuable data on water pollution, and its harmful effects, and can be a source of biological resources. But the need to study the marine benthos poses the question of the most appropriate methods to do so. We developed a ROV prototype, for example designed to collect underwater images, carry UV and measure temperature. It collects evidence of its impact on bottom-dwelling organisms without affecting the environment.

China

新規キトサン樹脂の合成と水からの重金属イオンの除去への応用

Synthesis of A Novel Chitosan Resin and Its Application in Removal of Heavy Metal Ions from Water

Minzhang Li, Huilin Chen and Zekai Wang

重金属による水汚染は、環境や人間に大きな脅威を与えます。このプロジェクトの目的は、大量に廃棄されたカニとエビの殻を高効率の吸着剤に変換し、水からの重金属除去に利用することでした。新規キトサン樹脂 (EDTAEC) を設計し、合成し、特徴を明らかにし、そして適用することに成功しました。実験データは EDTAEC が廃水からの重金属の吸着に優れた性能を有することを明らかにしました。再使用可能な新しい樹脂 EDTAEC は、水からの重金属イオン除去に関する大きな可能性を示しました。

Water pollution caused by heavy metals inflicts great threat on environment and human beings. The purpose of this project was to utilize huge amounts of abandoned crab and shrimp shells by converting it into a high-efficient adsorbent to remove heavy metals from water. A novel chitosan resin (EDTAEC) was designed, synthesized, characterized and applied successfully. Experimental data revealed that EDTAEC had an outstanding performance on adsorption of heavy metals from waste water. The new resin EDTAEC, which is reusable, showed great potential in scavenging heavy metal ions from water.

Cyprus

電気エネルギーを生み出すことを目的とした生物処理プラントの開発

Exploiting Biological Treatment Plants with the aim to Generate Electrical Energy

Ioannis Theodorou, Dimitris Karapanagiotis and Nikol Papageorgiou

私たちが調査したのは、自校の廃水をリサイクルする生物処理プラントから発生するメタンの量と、メタンを利用して電気エネルギーを発生させる方法です。私たちはまた、自校のものに似た他所のプラント数種も研究し、そのプロセスを理解するために下水道協会を訪問しました。私たちはCOD（化学的酸素要求量）分析のためにプラントから廃水サンプルを採取し、それを電力生産に使用するのに十分な量のメタンが存在するかどうかを調べました。この結果に基づき、メタンの生産量をどのようにして増やすかという点において、プロジェクトをさらに拡大することができます。

We investigated the amount of methane produced by the Biological Treatment Plant recycling waste water in our school and how methane can be exploited to generate electrical energy. We also researched several different plants similar to our own and visited the Sewerage Board to understand the process. We collected samples of waste water from the plant for a Chemical Oxygen Demand analysis, and investigated if there was a sufficient production of methane to use it for electricity production. Based on the results we could expand our project further in terms of how to increase the production of methane.

Finland

農耕地とある水域との近接がその淡水域の富栄養化レベルに及ぼす影響

The Effect of the Proximity of Agricultural Cultivated Fields to a Body of Water on the Eutrophication Level of the Freshwater Area

Maija Utriainen

肥料は、植物の収穫量をよりよくするために使用されるものの、水に溶けて排水路に沿って流出することにより、水域に到達することがよくあります。これらの肥料には促進剤として作用する化合物や、さらには水域の富栄養化を引き起こす化合物が含まれています。「農耕地とある水域との近接がその淡水域の富栄養化レベルにどのような影響を及ぼしているのか」という研究課題に答えるために、富栄養化レベルを質と量の観点で4カ所について分析し比較しました。それは流出水も含んだ各種の肥料源に近い3地点と、そうでない1地点です。この調査結果に基づいて耕地の近接性が影響を与えるかどうかは、各地点での結果が非常に似ているので結論づけるのが難しいことがわかりました。

Fertilizers, used to make plant cropping more efficient, often end up in water areas by dissolving in water and running off along drains. These fertilizers contain compounds that may be working as accelerator, or even cause eutrophication of water areas. To answer the research question “What effect does the proximity of agricultural cultivated fields to a body of water have on the eutrophication level of the freshwater area?”, eutrophication levels were analyzed and compared quantitatively and qualitatively between four different locations, three that were near different kind of sources of fertilizer containing runoff water and one which was not. Based on the findings it is hard to conclude whether the proximity of a cultivated field has an effect since the results from the locations were very similar.

France

天候ロトスマート

Weather RotoSmart

Maeva Pirat, Maud Martinez Almoyna Carlhand and Emilya Luque

「天候ロトスマート」は、水分摂取を最適化しながら作物を栽培するために設計された天候によって管理された植物壁です。この効用は次のとおりです：レンズマメとそばの共栽培ですべての必須アミノ酸を提供できるので、大量の水を必要とする肉との代替ができ、地球レベルでの水の摂取量を制限することを意味します；雨りサイクルと統合ポンプのおかげで、私たちの栽培での水損失を制限します；播種の空間分布、パネルの回転、レンズマメの根にリゾビウム根粒菌がつく共生のおかげで、作物の生育を最適化します；地下水への有害な肥料摂取を制限し、生物界に清澄な飲料水を提供します。

«Weather RotoSmart» is a weather controlled plant wall which has been designed to grow crops while optimizing water intake. It is meant to: limit the water intake on a planetary level, because lentil and buckwheat co-cultivation can provide all essential amino acids and therefore replace meat, which requires large amounts of water to be produced; limit water loss of our culture thanks to the rainwater recycling and the integrated pump; optimize crop growth thanks to seedling spatial distribution, the panel's rotation and the symbiosis provided by Rhizobium bacteria on the lentil crops; limit fertilizer intakes which are harmful for groundwater and thus provide cleaner drinking water for the living world.

Germany

コンデンスミルク較正-学校での水サンプルの濁度を測定する新しい方法

Condensed milk calibration - a new method to determine turbidity of water samples at school

Marie Isabel Breuer

水質を分析するとき、濁度は重要なパラメーターです。ホルマジンの毒性があるため、学校での使用のために新しい測定標準を確立しなければなりません。コンデンスミルクの助けを借りて、較正グラフを設定することができます。この方法を用いてインドとドイツの学校交流プログラムの中で"水-生命の基本的な資源"というテーマでサンプルが測定されました。この方法は再現性のある結果を提供し、より多くの情報を受け取ることができます。この結果は、ドイツおよびインドからの水サンプルの将来のモニタリングに適用される予定です。

When analysing water quality, turbidity is an important parameter. Because of the poisonousness of formazine, a new measuring standard had to be established for usage in school. With the help of condensed milk, a calibration graph could be set up. Using this method, samples were measured from India and Germany during a school exchange program on the topic "Water – basic resource of life". This method provides reproducible results and even more information can be received. The results will be applied to future monitoring of water samples from Germany and India.

Hungary

「水のタンク」-遊ぼう！

”Tanks of Water”- Let’s Play!

Nikolett Szabo, Anna Tari and Kristofer Stefan

私たちのプロジェクトを通じて、ウォーターフットプリント（訳注：食料や製品の生産から消費までの全過程、あるいは組織・地域において使用される水の総量）に対する意識を高めたいと考えています。それは重要ですが広く知られていない概念です。そこで私たちはボードゲームを作成し、この簡単で効果的な方法により学生にアプローチしました。私たちのゲームには、水に関する 50 の質問カードと 28 枚の絵カードが含まれています。ゲームの目標は水滴を集めることで、水滴が最も多い人が勝者です。これは水が宝物であることを示しています。私たちの目標は、水に関して実生活でゲームオーバーになってしまうことを阻止することです。

Through our project we wish to raise awareness of water footprints. It is an important, but not widely known concept. This is why we created a board game, an easy and effective way to reach students. Our game includes 50 question cards about water, and 28 picture cards. The goal of the game is to collect water droplets and whoever has the most water droplets wins, indicating that water is treasure. Our goal is to never end up with a real life game-over concerning water.

Israel

金ナノ粒子と過酸化水素による水中有機汚染物質の触媒分解

Catalytic Degradation of Organic Contaminants in Water by Gold Nanoparticles and Hydrogen Peroxide

Noah Golan

このプロジェクトでは酸化剤として過酸化水素を、触媒として金ナノ粒子を用いる水汚染物質除去の効率を研究しました。食品およびファッション業界で使用されている既知の着色汚染物質であるリサミングリーンb（LGB）を代表的な汚染物質として用い、効率の尺度としてその分解率を分析しました。LGBの濃度を分光光度計で測定し、ナノ粒子のサイズおよび濃度を電子顕微鏡で測定する系統的实验室内実験を行いました。得られた主な知見は、触媒が汚染物質の効率的な分解を引き起こしたことでした。

This project researched the efficiency of water pollutants removal by using hydrogen peroxide as an oxidant and gold nanoparticles as a catalyst. Lissamine green b (LGB), a known color contaminant used in the food and fashion industry, was used as a representative pollutant and its rate of degradation as a measure of efficiency. Systematic laboratory experiments were made, in which the concentration of LGB was measured by spectrophotometer while nanoparticles size and concentration was measured through electron microscope. The main finding was that the catalyst caused efficient degradation of the contaminant.

Italy

マルサラの海岸地域におけるラグーン観測用測候所の実現

Realization of weather station to monitoring water lagoon in the beach area of Marsala

Diego Dado, Federico Jacopo Catalano and Alessandro Nuccio

私たちのプロジェクトの目的のために、Stagnoneラグーンの地質、歴史および地形に関する情報が収集されました。私たちは水質試験を実施しただけでなく、この保護区域を監視できるように測候所を設計し建設しました。私たちのプロジェクトの目的は、ラグーンでの厄介な問題について一般に知らせるために、より多くのデータを収集することでした。生態系の健全性を全体的に理解するために、測候所はpHや酸素レベルを測定する装置を使用し、オープンソースのデータベースでIoT技術を利用して、大量の環境データを提供することを目指しています。履歴アーカイブを構築できるWebアプリケーションを開発中です。

For the purpose of our project, information was collected of the geology, history and geomorphology of the Stagnone Lagoon. We performed water tests as well as designed and built a weather station to be able to monitor the reserve. The objective of our project was to gather more data to inform the public about a problem looming in the lagoon. For an overall understanding of the ecosystem's health, the weather station is aimed to provide a large amount of environmental data, with probes for measuring pH and oxygen levels, exploiting the IoT technology in an open-source database. A web application will be realized that can build historical archives.

Japan

MAP: 下水から回収した有用資源での食糧増産と水汚染削減

MAP, a useful resource recovered from sewage to increase food production and reduce water pollution

Asuka Masuda, Eolie Nelki Collombon and Ryoma Kondo

私たちの研究プロジェクトは、東日本大震災の津波被害の復興支援として堤防をノシバで緑化することから始まりました。私たちが発見したのは、下水から回収したリン酸マグネシウムアンモニウム (MAP) が、雑草抑制とノシバへの肥料の効果をもつことです。さらに私たちは、MAP 散布した小麦の収穫量が、化成肥料での収穫量と同等またはより大きくなることを、塩害土壌でも確認しました。私たちの研究は、農業においてMAP が化成肥料の代替物として利用でき、富栄養化の削減に貢献しうる可能性を示しました。

Our research project started with greening the levees by Japanese lawngrass as reconstruction assistance to the tsunami damage of the Great East Japan Earthquake. We discovered the weed suppressant and fertilizer effect of magnesium ammonium phosphate (MAP), recovered from sewage. We also found that the growth and yield of the wheat with MAP were equivalent to or higher than those with compound fertilizer even in salt-damaged soil. Our study showed that the possibility of MAP that can be used as an alternative to compound fertilizers in cultivation and contribute to reduce eutrophication.

Latvia

培養法による市販飲料水の微生物学的品質

Microbiological quality of commercially available drinking water using the cultivation method

Ernests Tomass Auzins

古典的な培養方法では水試料中の、糞便汚染を示唆しうる大腸菌の存在を含む、微生物数を決定することが可能です。プロジェクトの目的は、市販の飲料水製品の微生物学的品質を調査し、得られたデータがどのように地方の規制で設定された微生物学的パラメーターと相関するかを比較することです。私たちの研究では、水試料中に大腸菌は見つからず、13のうち9つの水試料が、規制基準の微生物学的パラメーターを違反していました。

With the classical cultivation method, it is possible to determine the number of microorganisms including the presence of *Escherichia coli* (*E. coli*) in water samples, which could imply a fecal contamination. The aim was to investigate the microbiological quality of commercially available drinking water products and to compare how the obtained data correlates with the microbiological parameters given in local regulations. In our study, we did not find *E. coli* in water samples, and 9 water samples out of 13 violated the given microbiological parameters in the rules of the regulations.

Mexico

グアバ (*Psidium guajava*) 種子吸着システムによる帯水層からの水中の砒素除去

Guava (*Psidium guajava*) Seeds Adsorption System for Arsenic Removal in Water from the Aquifer

Jimena Chávez Velasco, Manuel Lucas Mateo and Juan Pablo Zamudio Salazar

水中のヒ素 (As) の存在は重大な健康ハザードですが、グアバ (*Psidium guajava*) 種子を生物吸着剤としての使用は水の衛生のためのひとつの選択肢です。この研究では、粉碎した種子を、磁化と天然の状態の2つの条件下で吸着剤として試験しました。擬一次および二次反応の吸着動力学モデルを用いてデータを解析しました。天然の状態の種子で処理した試料は物理吸着により As を 81.4% ($R^2=0.83$) 除去し、磁化種子は化学吸着によって 66.97% を除去しました。前述した現象は、磁性粒子による種子の飽和に起因して起こり、これは複雑な試料で使用されたときにその吸着能力を低下させます。

The presence of Arsenic (As) in water is a major health hazard, however, the use of guava seeds (*Psidium guajava*) as a bioadsorbent is an option for water sanitation. In this study, the pulverized seeds were tested as adsorbents under two conditions: magnetized and natural. Data was analyzed using an adsorption kinetic model of pseudo-first and second order reactions, which showed that samples treated with natural seeds removed 81.4% ($R=0.83$) of As via physisorption while the magnetized seeds removed 66.97% by chemisorption. The aforementioned occurred due to seed saturation by magnetic particles which reduce its adsorbent capacity when used in complex samples.

The Netherlands

抗酸化米 - 洪水後の抗酸化物質の添加による収量の増加

Antioxirice - Increasing yield by adding antioxidants after floods

Niels Bouwman and Margot Knapen

洪水は世界中の多くの地域で繰り返される現象であり、作物のほとんどは洪水後に破壊されます。稲についても、浸水後はほとんどがまだ生きています。しかし、死んでしまうのは水が引いた後の期間です。ここに希望をみだし私たちが開発したのが、洪水後の抗酸化スプレー「抗酸化米」で、水没後に植物が回復するのを助けます。農家がスプレーを購入して水が引いた後の作物に利用すれば、困難な時期に安定した収入を維持できる可能性があります。

Floods are a recurring phenomenon in many regions all over the world and most of the crops are destroyed after these events. Rice plants, after being inundated by water, are mostly still alive. However, it is during the time after being desubmerged in which they die. This gives hope for the post-flood antioxidant spray, Antioxirice Ltd., that can help plants recover after being submerged that we have developed. The spray can be purchased and utilized by farmers after their crops are desubmerged, providing them the possibility to maintain a stable income during problematic times.

Nigeria

生命のための純水

Pure Water for Life

Muhammed Malami, Fayzal Ganiyu-Adewumi and Mustapha Bello Abdulrahman

このプロジェクトの目的は、水関連疾患の発生を抑制するために水質浄化システムとしてモリンガ（ワサビノキ）と活性炭を使用し、小川の水に頼っている貧しい小作農家を中心とした Jahi コミュニティの人々を支援する方法を見いだすことです。私たちはコミュニティで入手可能な、活性炭（薪から作ることができる）とモリンガに着目しました。私たちは浄化システムを試作し、それを Jahi 村の長老の前で実演しました。そして、今私たちは村全体への周知を進めており、Jahi の人々のために更なるプロジェクトを構築するためのスポンサーを獲得したいと考えています。

The aim of this project is to see how we can curb the incidences of water related diseases using *Moringa oleifera* and Activated Carbon in a water purification system to help the people in the Jahi Community, who mainly are poor peasant farmers who rely on stream water. We became interested in using Activated Carbon (which can be made from firewood) and *Moringa oleifera* because of its availability in the community. We have created a prototype of the purification system and had it demonstrated before the chief of Jahi village, and now we are pushing the awareness to the entire village and hoping to get sponsors to build an advance project for the Jahi people.

Norway

リンを中心とした人工肥料からの栄養塩の再利用

Reuse of nutrients from artificial fertilizer, with focus on phosphorus

Kristian Hansen

私のプロジェクトは、未来への恐怖と私たちの惑星が直面しているリン危機から始まりました。この問題を解決するために、私は流出水の再利用可能性を決定し、そこに含まれる無機塩類を植物への肥料として再利用することを望んでいました。研究の結果、栄養塩の濃度が高い流出水を与えられた植物は、より大きな成長を示しました。結果から導き出された結論は、流出水は、再利用し植物の肥料として使用することができるため、うまくいけば私たちの世界を脅かしている将来のリン危機の解決できます。

My project started from a fear of the future and the phosphorus-crisis that our planet is facing. In order to solve this problem, I wanted to determine if it is possible to reuse run-off water, and thus reuse the minerals it contains as fertilizers for plants. The result of my research showed that the plants who was given run-off water, with higher concentration of nutrients, got a greater growth. The conclusion drawn from the results is that run-off water can be reused and used as fertilizers for plants, and therefore hopefully solve the future phosphorus- crisis that is threatening our world.

Republic of Korea

ドローンと IoT 通信による農地における雨水回収・再利用システムの開発

Development of Rainwater Reclamation and Reuse System in Agricultural Areas through Use of Drone and IoT Communication

Eun Soo Lee and Yeokyoung Yoo

近年、気象条件変動により安定水位や最適な作物条件の維持が困難となっています。本稿では、土壌水分量に関するデータを収集し水供給システムからの適切な対応へとつなげる技術を採用して、必要なときのみに最小限の人手で放流する水管理方法を構築します。Arduino で設計されたシステムでは、センサーで計測を行い、ドローンの無線通信によってデータを蓄積し、スマートフォンのアプリケーションで回収した雨水の供給を遠隔制御することができます。

Nowadays, steady water levels and optimal crop conditions have been hard to maintain due to fluctuating weather conditions. By employing technology to gather data on soil moisture levels and trigger appropriate responses from water supply systems, this paper constructs a water management method that only releases water when needed and requires minimum human labor. With a system designed through Arduino, this project gathers measurements through sensors, accumulates data through wireless communication via drones and enables remote control of reclaimed rainwater supply through Smartphone application.

Russian Federation

生物指標法による Ivanovo 市域内 Uvod 川の環境評価

Environmental Assessment of River Uvod within Ivanovo City Limits by Bioindication Methods

Alexander Golubev

Uvod 川の水質は生物指標法を用いて評価し、水質改善対策案を提起しました。この研究では、生物指標技術と簡単な化学分析により水質の評価を行いました。このプロジェクトを通じてこの川で検査した区域の水は、容認できる程度に清浄であるか、または軽度に汚染されていると結論付けられました。水質汚染の主なメカニズムには、川の流れの減速、工場廃水の流入、水生植物の過剰増殖などにより引き起こされた二次的汚染のような自然過程が含まれていました。

The water quality in River Uvod was assessed using bioindication methods and water quality improvement measures were proposed. The study involved bioindication technique and simple chemical analysis to assess the quality of water. Through the project it was concluded that the water in selected sections of the river was acceptably clean or mildly polluted. The principal mechanisms of water pollution included slow-down of river current, discharge of industrial effluents, and natural processes such as excessive growth of aquatic vegetation which produced secondary pollution.

Singapore

費用対効果が高く容易に入手可能な材料を用いた重金属およびテトラサイクリンの除去

Removal of Heavy Metals and Tetracycline using Cost-Effective and Readily Available Materials

Kia Teng Lim and Jiahao Zhou

重金属や抗生物質は水域によく見られますが、その除去にはコストがかかります。私たちの研究は、小豆、緑豆、竹バイオ炭、SG Al-WTR（アルミニウム水処理残渣）のすべてが、金属イオンとテトラサイクリンの除去に非常に効率的であることを示しました。フロイントリッヒ等温線モデル下では 120 分で吸着が平衡に達しました。豆の最適 pH および温度は pH 6~7 および 25°C ですが、竹バイオ炭による吸着は影響を受けませんでした。私たちの調査結果は、これらの費用対効果に優れ、環境に優しく、天然にあって容易に入手できるものの水処理への使用可能性を明らかにしました。

Heavy metals and antibiotics are commonly found in water bodies and the removal is costly. Our study showed that red beans and green beans, bamboo biochar and SG Al-WTR are all extremely efficient in removing metal ions and tetracycline. Adsorption reached equilibrium in 120 minutes under the Freundlich isotherm model. The optimal pH and temperature for beans were pH 6-7 and 25 °C, while the adsorption by bamboo biochar was unaffected. Our findings highlight the potential use of these cost-effective, eco-friendly and readily available natural sources for water treatment.

South Africa

水の浪費は過去のこと

Water Wastage a Thing of a Past

Mmola Desmond Kutullo, Mokgotho Temogelo Thami and Nkwane Wayne Luka

南アフリカでは水不足の問題があり、学校や地域社会では水の浪費が非常に多いです。水の浪費は主に休憩時間中に起こり、手や食べ物の容器を洗った後に、蛇口の水が出しっぱなしにされます。私たちは、現在直面しているこの水浪費問題に対処し終結をもたらす仕組みを考え出しました。このシステムでは3つの要素を利用します。つまり、個人の手を感知して水を出すセンサー、一定期間または一定量の水を出すように設定されたタイマー、および地下水への還元による地下水位の補充を行うための水栓の下で水を吸収する浸透ますです。

South Africa has a problem of water scarcity and water wastage is very high in our schools and communities. Water is wasted mainly during break time when we have to wash our hands and food containers, and taps remain unclosed after use. We decided to come up with a mechanism to address and put an end to the waste water challenge we are currently facing. The system uses three aspects- a sensor that can sense an individual's hands and turns the system on discharging water, a timer that is set to discharge water for a certain period or till it fills a certain volume, and a soak-away that absorbs the water under the tap, recharges the groundwater and refills the water table underneath.

Spain

微細藻類とスラリー、資源の新たな源泉

Microalgae and slurry, a new source of Resources

Rita Blasi Alsinal

余剰スラリー（泥漿）の処理と、高付加価値な産物獲得ができる収益システムの発見を目的として、微細藻類や高度な廃水処理技術（電気凝集）を研究しました。微細藻類の *Synechococcus nidulans* は、窒素の総量削減およびバイオマス生産にもとづいて、スラリー処理のための最も効率的な微細藻類として選択されました。選択された菌株は、決定された最適スラリー濃度（32%）と共に、最大の生産性と効率性をもたらす大規模な単一培養を開発することを可能にしました。

With the aim of finding a profitable system to treat surplus slurry and to obtain products of high added value, we worked with microalgae and advanced wastewater treatment techniques (electrocoagulation). The microalga *Synechococcus nidulans* was selected as the most efficient microalga for slurry treatment, based on the elimination of the total quantity of nitrogen and the biomass production. The strain selected, together with the optimal slurry concentration determined (32%), allowed us to develop a monoculture on a large scale which gave maximum productivity and efficiency.

Sweden

効果的な環境にやさしい取り組み

Effective Environmentally-friendly Efforts

Hannah Bassek

環境にやさしい取り組みの効果を高めるために、気候意識を高めるための3段階戦略を開発しました。この戦略は抽象的な気候変動を具体的にし、アリストテレスのレトリックを統合することに基づいています。気候行動の合理化に寄与すると考えられることとして、意識啓発に的を絞りました。これは、気候意識、気候政策と環境にやさしい取り組みの効果の関係性を提示する構築した2次元モデルによって図示されています。最終的にはこのことから、世界がより持続可能な社会に向かって一歩近づくことになります。

To increase the effect of environmentally-friendly efforts, a three-step strategy for raising climate awareness was developed. The strategy builds on making abstract climate changes concrete and integrates Aristotle's Rhetoric. Awareness was targeted as it might contribute towards streamlining climate action. This is illustrated by a constructed two-dimensional model, presenting the relationship between climate awareness, climate politics and the effect of environmentally-friendly efforts. Ultimately this could result in the world coming one step closer towards a more sustainable society.

Switzerland

藻類由来のバイオプラスチック - 海洋の地球規模プラスチック汚染への1つの解決アプローチ

Algae-Based Bioplastics – A solution approach to the global plastic-pollution of the ocean

Anna Lena Klein

このプロジェクトは、海洋プラスチック汚染の深刻な環境問題との戦いに向けて、ささやかな貢献をします。この研究では、代替“バイオプラスチック”への洞察を提供することを目的として、原料にトウモロコシまたはジャガイモのデンプンではなく、アルギン酸塩を使用する新しいアプローチを検討しました。藻類由来のバイオプラスチックは自己生成するもので、その分解性が試験・評価されました。(藻類由来)バイオプラスチックフィルムの使用は、おそらく、私たちの海におけるプラスチック汚染を低減する効率的な手段になる可能性があります。

This project serves as a minor contribution towards fighting the serious environmental issue of marine plastic pollution. The purpose of this work is to provide an insight into alternative “bioplastics” by examining a new approach using alginates instead of corn or potato starch as raw material. An algae-based bioplastic is self-produced and its degradability tested and assessed. The use of (algae-based) bioplastic film can possibly become an efficient means of reducing the plastic pollution in our oceans.

Thailand

Bang Pood 運河とチャオプラヤ川における遠隔水質監視システム

A Remote Water Quality Monitoring System in Bang Pood Canal and Chao Phraya River

Peeranat Meechai, Paramate, Mahasakpitak and Napat Yodruk

ノンタブリー県の Bang Pood 運河とチャオプラヤ川の水質を監視する自動システムが開発されています。試作のボートは、レゴ社 EV3 マイクロコントローラと Inex 社 ATX2 マイクロコントローラを統合して動作します。この試作機は自動的に継続的に動作し、クラウドストレージシステムを通じて水質調査データを報告することができます。GPS システムと連携することで水資源が問題となっている地区を特定することができます。監視システムの効率性を調べたところ、予測通りの結果を示します。センサーからのデータ結果は正確です。

An automatic system is developed to monitor water quality in Bang Pood Canal and Chao Phraya River in Nonthaburi Province. The prototype boat works by integrating an EV3 Microcontroller Lego and ATX2 Microcontroller Inex. The prototype can work automatically, continuously and report water quality survey data through Cloud Storage system which working together with GPS system can identify areas where water resources are problematic. The efficiency of the monitoring system is examined; it indicates that the outcomes are as expected. The data results from the sensors are accurate.

Turkey

飲料水中の病原体を迅速に検出するためのナノプラズモニック・マイクロ流体チップ・プラットフォーム

Nanoplasmonic Microfluidic Chip Platform for Rapid Detection of Pathogens in Drinking Water

Hüseyin Mert Asal and Anil Ertekin

私たちは、飲料水中の細菌の種類判定や、食品安全用途への使用のために、専門家の助けなしに誰もが利用できる、費用対効果の高い方法論の開発を目指しました。私たちのプロジェクトでは、抗体 - 抗原相互作用を用いて干渉を排除しました。私たちは、色の変化に応じて、直径 22nm の金ナノ粒子を用いて作成したナノプラズモニック・マイクロ流体チップに大腸菌 DH5 α 種の存在を確認しました。

We aimed to develop a cost-effective methodology, that could be utilized by everyone without professional aid, to determine the types of bacteria in drinking water and be used in food safety applications. In our project, an antibody-antigen interaction was used to eliminate interferences. We determined the presence of the *E. coli* DH5-alpha species in nanoplasmonic microfluidic chip, created with gold nanoparticles of 22 nm diameter size, depending on the color change.

Ukraine

環境にやさしい洗濯

Environmental friendly washing

Anastasiia Livochka

このプロジェクトを通じて、新しい洗濯方法を発明しました。洗剤溶液の透過度の変化を常時監視しながら、洗剤をゆっくりと少しずつ供給するという方法です。洗剤の節約量は25%から75%、水の節約量は10%から30%で、世界的に年間数百億ユーロ減らせると推定することができました。プロジェクト研究の過程では、洗濯機のモックアップモデルが作成され、全洗剤および洗濯物の全種類において、洗濯品質を妥協することなく、洗剤と水使用量の最小化が保証されうることを明確に示しました。

Through this project a new way of washing was invented, which is that detergent is fed slowly and in small portions with constant monitoring of change in transparency of the detergent solution. It was found to result in detergent savings, from 25% to 75%, and water savings, from 10% to 30%, and it could lead to worldwide annual savings to be assessed in tens of billions of euros. In the process of the project research, a mock-up model of the washing machine was made, which clearly demonstrated that for all detergents and types of fabrics, a minimum amount of used detergent and water can be guaranteed without compromising with the washing quality.

United Kingdom

持続可能な水浄化のための新しい光触媒・鉛除去バイオプラスチック

A Novel, Photocatalytic, Lead- Sequestering Bioplastic for Sustainable Water Purification

Krtin Kanna Nithiyanandam

このプロジェクトの目的は、持続可能な水浄化のための新しい光触媒の鉛除去バイオプラスチックを合成することでした。セルロース(複合糖質であり、世界でもっとも豊富な有機資源)を基盤にして促進酸化処理(AOP)を推進可能とするバイオプラスチックを合成します。この研究で開発されたバイオプラスチックは入手容易な材料を用い、過酷な使用に耐え、水に不溶です。よって、持続可能かつ多様なモードでの費用対効果のよい環境修復と水浄化への多様な可能性を広げます。

The aim of this project was to synthesise a novel, photocatalytic, lead-sequestering bioplastic for sustainable water purification. Cellulose, a complex carbohydrate and the world's most abundant organic resource, provided the basis for synthesising the bioplastic capable of facilitating an advanced oxidation process (AOP). The bioplastic developed in this study uses readily available resources, can withstand strenuous use and is insoluble in water, thus opening numerous possibilities for sustainable, multimodal and cost-effective environmental remediation and water purification.

United States of America

赤痢菌、大腸菌、サルモネラ菌、コレラ菌で汚染された水の
迅速で高感度な検知と浄化のための新しいアプローチ

A Novel Approach to Rapidly and Sensitively Detect and Purify Water Contaminated with Shigella, *E. coli*, Salmonella, and Cholera

Ryan Thorpe and Rachel Chang

毎年340万人が水系感染症で死亡しますが、しかし従来の方法でのバクテリア検出は1-2日かかり、1000コロニーまでという検出限界があります。本研究では、水中に蔓延するバクテリアを検出して水を浄化する、迅速で高感度な方法を構築しました。これらのセンサーは水1L中の各バクテリアの1CFU（コロニー形成単位）を即時に検出し、浄化ユニットは、10秒以内で存在するバクテリアを安全に除去します。このシステムは、水系感染症の罹病や大発生を予防し、世界中に飲料水を広めることができるでしょう。

3.4 million deaths occur annually due to waterborne diseases, yet, the conventional methods for bacterial detection take 1-2 days and have detection limits of up to 1000 colonies. This study constructed a more rapid and sensitive method to detect and purify water contaminated with the prevalent waterborne bacterium. These sensors detected 1 CFU of each bacterium in 1 L of water instantaneously, and the purification unit safely eliminated bacterial presence in ~10s. This system could prevent the contraction and outbreak of waterborne diseases and expand potable water throughout the world.



2016 ストックホルム青少年水大賞 出場者

ストックホルム青少年水大賞は世界中から想像力豊かな若き精神を集めます。2016年には29カ国50名の出場者が世界水週間のストックホルム水大賞の国際決勝戦に参加し、研究者、政治家、報道などの幅広い分野の会議出席者たちと自分たちのプロジェクトについて議論しました。

2016 スtockホルム青少年水大賞 受賞者 1997-2016

2016

Sureeporn Triphetprapa, Thidarat Phianchat and Kanjana Komkla タイ

自然で革新的な水貯留の模倣プロメリア (エクメア・アキュレアトセパラ)

“Natural innovative water retention Mimicry Bromeliad (Aechmea aculeatosepala)”

「本当に嬉しいです、でもどのチームも最高だと思います！みなさまありがとうございます。」 Kanjana Komkla の3人の授賞時の言葉です。この優勝プロジェクトの今後の展開について問われて、Sureeporn Triphetprapa が言いました「私たちの地域の貧困救済にこのアイデアをつかいたいです。」

審査員会が感銘を受けたのは、彼女たちの際立った創造性、不屈の勤勉さ、熱意、水への心からの情熱です。

「2016 水週間のテーマは、持続可能な成長のための水です。優勝プロジェクトは将来の水保障と農村の生計に取り組んでいます。このエレガントな飛躍的技術は、一見簡単そうですが、美しさの下に複雑さが隠されています！アイデアから実用への旅路を通じてこのプロジェクトは大会テーマを体現しています。拡張可能であることは証明済みで、現在何百人もの農家が実際にテスト中であり、美しい植物が桁外れの水収集・貯留能力をもつことの感化からすでに恩恵を得ています。」と言及しています。



タイのSureeporn Triphetprapa、Thidarat Phianchat、Kanjana Komklaが2016 スtockホルム青少年水大賞を授賞。プロメリア植物の水貯留を模倣した革新的な水貯留装置を研究。2016年はスウェーデン王国カール・フィリップ王子殿下が、賞のパトロンである姉のスウェーデン王国ヴィクトリア皇太子殿下下の代理で授与。

2015

Perry Alagappan, アメリカ,

重金属除去における新しい再生可能フィルター

2014

Hayley Todesco, カナダ,

水への廃棄物：新しい砂濾過法によるナフテン酸の生分解

2013

Naomi Estay & Omayra Toro, チリ,

サイクロバクター：油汚染された水のバイオレメディエーションにおける南極地方での協力

2012

Luigi Marshall Cham, Jun Yong Nicholas Lim and Tian Ting

Carrie-Anne Ng, シンガポール,

ナトリウム活性化ベントナイト粘土利用による廃水中の非イオン界面活性剤の除去回収の研究

2011

Alison Bick, アメリカ,

水質測定のためのマイクロ流体共流動素子の開発と評価

2010

Alexandre Allard and Danny Luong, カナダ,

プラスチック・ポリスチレンの生物分解についての研究

2009

Ceren Burcak Dag, トルコ,

発電由来の水汚染の解決策：雨 — 環境にやさしい代替発電資源

2008

Joyce Chai, アメリカ,

様々な環境下における銀ナノ粒子の毒性作用のモデル化

2007

Adriana Alcantara Ruiz, Dalia Graciela Diaz Gomez

and Carlos Hernandez Mejia, メキシコ,
卵殻を用いたバイオ吸着を介し、水から鉛(II)を除去

2006

Wang Hao, Xiao Yi and Weng Jie, 中国,
都市部の河道環境を復元する包括的技術の応用研究と実践

2005

Pontso Moletsane, Motebele Moshodi and
Sechaba Ramabenyane, 南アフリカ,
夜間水力の最小限化

2004

Tsutomu Kawahira, Daisuke Sunakawa and Kaori
Yamaguti, 日本,
有機肥料 - 市販肥料の代替物

2003

Claire Reid, 南アフリカ,
水を賢く利用するリール園芸

2002

Katherine Holt, アメリカ,
牡蠣によるチェサピーク湾の浄化

2001

Magnus Isacson, Johan Nilvebrant and Rasmus Oman,
スウェーデン,
浸出水からの金属イオンの除去

2000

Ashley Mulroy, アメリカ,
公共水における残留抗生物質汚染と大腸菌の薬物耐性を
関連づける

1999

Rosa Lozano, Elisabeth Pozo and Rocio Ruiz, スペイン,
アルボラン海岸における水質の生物指標としての棘皮動物

1998

Robert Franke, ドイツ,
アクアカット - 産業廃水の汚染除去のための太陽光駆動の
反応装置

1997

Stephen Tinnin, アメリカ,
発達における変化、海洋媒体の殺虫剤にさらされたウニ
Lytechinus variegatus 配偶子の精子活動と生殖 - 105の露
出範囲にわたって



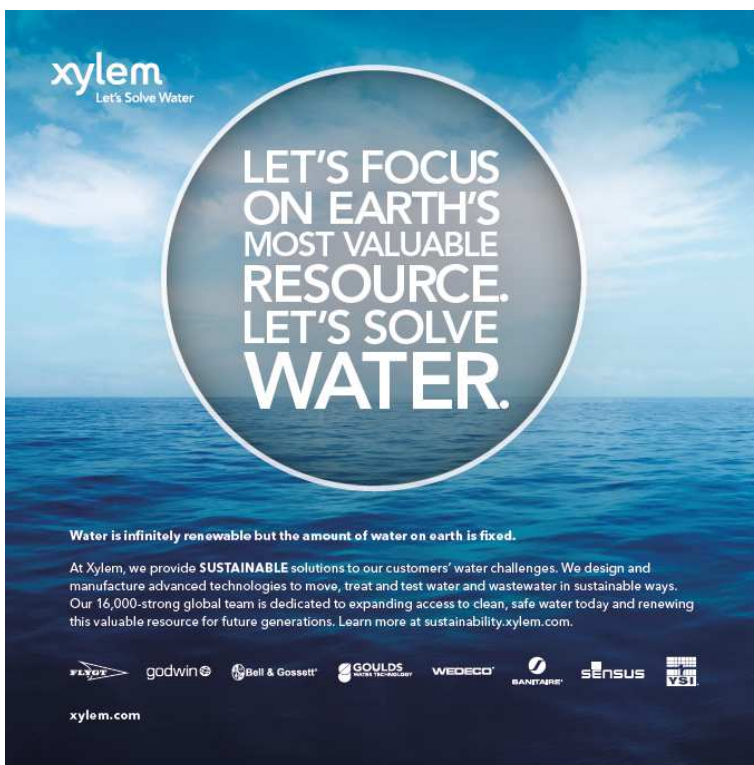
ウォータータンク

世界最高の若き水知性、彼らの水プロジェクト、彼らを支援するグローバル・コミュニティ

ウォータータンクはストックホルム青少年水大賞コンテストの出場者のためのコミュニティです。参加者たちはお互いやアドバイザー、パートナーたちとつながったり協働したりして、彼らの水プロジェクトを進展させ、水関連分野でのキャリアを開発します。

ウォータータンクはプロジェクトや成功事例を披露し、SIWI とパートナーたち双方から教育資源と雇用機会を提供します。

参加してください！ 連絡先： Ania Andersch ania.andersch@siwi.org WWW.WATERTANK.SE



Xylem

地球の最も価値がある資源を見つめよう。
水を解決しよう

**水は無限に再生可能ですが、
地球上の水の量は有限です。**

Xylem では、お客様たちの水の問題への**持続可能な**解決策を提供します。私たちが設計し製造するのは高度な技術であり、水や廃水の移動、処理、検査を持続可能な方法で行います。私たちの 16,000 名からなる強力なグローバルチームが献身するのは、今日きれいで安全な水へのアクセスを拡大し、将来の世代のためにこの貴重な資源を再生することです。詳細をこちらで sustainability.xylem.com

FOUNDING GLOBAL SPONSOR



ストックホルム青少年水大賞に参加したいですか？

あなたの国での国内大会開催にご関心がある、もしくは貢献の機会について詳細をお知りになりたい場合は

ania.andersch@siwi.org にどうぞお問合せください。

CONTRIBUTOR



STOCKHOLM INTERNATIONAL

WATER INSTITUTE, SIWI

Box 101 87 | SE-100 55, Stockholm, Sweden

Visiting address: Linnégatan 87A

PHONE +46 121 360 00 • FAX +46 121 360 01

EMAIL siwi@siwi.org • www.siwi.org



WITH THANKS

ArlandaExpress