

第Ⅲ章 環境分野

Chapter 3 Environmental Sciences

環境と経済を両立し持続可能な発展を実現するため、気候変動や水・物質循環と流域圏、生態系管理、化学物質リスク・安全管理、3R（リデュース・リユース・リサイクル）技術、バイオマス利活用の研究開発などの分野における技術移転。

Technology transfer in such fields as R&D on climate change, water and material circulation and basin zones, ecosystem management, chemical substance risk and safety control, 3R (reduce, reuse, recycle) technology, and biomass practical use, for the purpose of realizing sustainable development by keeping a good balance between the environment and the economy.

Environmental Sciences

Waste treatment, Recycling

Development of entertaining, textured paints “Dimple Art Color” paint using waste windshield interlayer

Keyword: Recycling of Macromolecule Material, Production of Texture on Painted Surface, Technology Transfer through Collaboration with the Local Industry

Organizations Involved

- Takao Kimura, Professor, Faculty of Engineering, Utsunomiya University
- Giichi Iwasaki, President, N.P.R, Limited
- Yasushi Ando, Director, N.P.R, Limited



Professor Kimura



President Iwasaki



Director Ando

【Abstract】

Faculty of Engineering, Utsunomiya University carried out research into utilization of the polyvinyl butylal solution obtained through the project “Development of a separation method of the interlayer in the windshield of the scrap car”, founded N.P.R, Limited, which is the first venture business in Utsunomiya University, in collaboration with enterprisers in Karasuyama-machi, Tochigi prefecture in October 2003, and succeeded in developing paints and sticky paper which have textured surface.

【Summary of the technology transfer】

●Technological Impact

“Dimple Art Color”, made of polyvinyl butylal extracted from the windshield of the scrap car, produces interesting and entertaining dimpled texture when painted on the smooth surface, such as glass and plastics boards, without using a brush, and is suitable for making the stained glass. The paint is highly transparent, heat resistant, and weather resistant. It is also suitable for window display, as it can be peeled off. The paint can be used as nail art colors too, because it is in alcohol solvents, thus, harmless to humans.

●Market Impact

In addition to personal use, there is good possibility of industrial application such as production of stained glass windows and lampshades at low cost with short production time.

●Social Impact

Since windshield interlayer made of polyvinyl butylal is hardly separated from glass, the windshield is generally shredded and buried in the ground. This technology demonstrates the feasibility of recycling the waste windshield interlayer. This effort shows not only the technological development but also the great significance of the attitude toward the material recycling. We open trial courses for enjoyment and training courses for instructors to popularize the paint.

Project Background

The interchange between a group of domestic companies, considering a drastic reform, and me drove us to the development of recycled products based on technology transfer.

Funding History

2004 Tochigi prefecture subsidy to build up manufacturing technology

Intellectual property protection

1. “Paint and seal to generate dimples on film surface” (Patent Application 2005-171220)
2. “Dimple Art” (Trademark No. 4881898 2005/7/22)

Dimple Art Color



Waste windshield interlayer

Sample (Drawing on glass)

Turning point in the Project

“Original idea.” If we just drew pictures on a paper, which absorbs water, using an ordinal paint brush, we could not have made this development. Drawing pictures on glass and plastics, which hardly absorb water, instead led us to this great success.

環境分野

廃棄物処理、リサイクル

自動車フロントガラスの中間膜廃材を利用したおもしろ凸凹絵の具の開発

キーワード：高分子材料リサイクルの実践・塗膜表面に凹凸形状を発現させる工夫・地元企業との交流による技術移転

連携 機関

- 宇都宮大学工学部 教授 木村 隆夫
- (有)エヌ・ピー・アール 社長 岩崎 義一
- (有)エヌ・ピー・アール 取締役 安藤 保



木村教授



岩崎社長



安藤取締役

【要 約】

宇都宮大学工学部は「廃車フロントガラス中間膜分離の技術開発」をきっかけとして、湿式分画法で得られるポリビニルブチラル中間膜のアルコール溶液を利用した新しいものづくりに着手。本学発ベンチャー企業の第1号である(有)エヌ・ピー・アールを栃木県旧烏山町の製造業活性化協議会の有志と連携して2003年10月に設立し、塗膜表面に凹凸形状を発現させる絵の具及びシールの開発、商品化に成功した。

【技術移転の概要】

●技術への貢献

自動車フロントガラス用のポリビニルブチラル中間膜廃材を配合樹脂成分として開発、商品化した絵の具「ディンプルアート・カラー」は、ガラスやプラスチックなどのツルツルした表面に筆を使わずにつけ塗りすると、あら不思議!! 乾くと塗膜表面にさざ波のようなディンプル模様がくっきりと現れ、ステンドグラス作品づくりに最適。塗膜は透明性、耐熱性、耐候性に優れ、シール状にもはがせ、ウィンドウディスプレイとして、また、アルコール系で体にやさしく、除光液不要のネイルアート溶液としても応用可能である。

●市場への貢献

個人向けの販売のほかに、光で楽しむステンド窓、ランプスタンドなどが低コスト、短期間で制作できることから、業務用として高い市場性が期待できる。

●社会への貢献

本件は自動車フロントガラスに必ず使用されているポリビニルブチラル中間膜廃材の再生利用を実証した開発技術である。これまで一部燃料として利用されているものの、ガラスとの完全分離が困難なことからシュレッダーダストとして埋め立て処分されているのが現状であり、優先的にマテリアルリサイクルに取り組む姿勢の大切さを社会にアピールできた意義は大きい。また、本開発絵の具を広く普及させるため定期的な体験教室、インストラクター養成講座を開催しており、人材育成にも努めている。

産学官連携のきっかけ

新たな町おこしを模索していた地元企業のものづくり集団との交流を深める中で、産学官が一体となってベンチャー企業を設立させる気運が高まり、技術移転によるリサイクル商品の開発を決断したこと。

ファンディングの推移

2004年
栃木県ものづくり技術強化補助金交付
対象事業に採択

知的財産保護の経緯

- 1.「塗膜表面に凹凸形状を発現させる絵具及びシール」特開2005-171220
- 2.商標「ディンプルアート」登録証取得
第4881898号 2005/7/22

商品化した特殊絵の具

「ディンプルアート・カラー」



ガラスが付着したポリビニルブチラル中間膜廃材
本絵の具でガラスに描いた作品(透過光で見るとディンプル模様)

成功・失敗の分かれ道

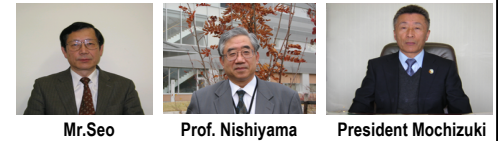
用途開発の上で着色してみたという発想の転換が必要。普通の絵の具のように筆を使い、紙や布などに描いていたら、本開発絵の具が塗膜表面に凹凸形状を発現させることに気付かずに終わっていたはず。絵の具が浸透しないようなガラスやプラスチックなどに塗りつけたことが成功につながったといえる。

Converting Asbestos to Harmless Particles -Human-Innovation Type Technology Transfer-

Keyword: Fundamental research on functional materials by material scientists, Technology transfer based on human ties

Organizations Involved

- Mr. Iwao Seo, Director of Technology Licensing Organization, Tokyo University of Science
- Katsuhiro Nishiyama, Professor, Faculty of Systems Engineering, Tokyo University of Science, Suwa
- Kou Mochizuki, President, Azumi-Seiko Corporation



Mr.Seo

Prof. Nishiyama

President Mochizuki

[Abstract]

Many achievements in fundamental study on non-oxide ceramic materials have been produced in Prof. Nishiyama's laboratory at Tokyo University of Science, Suwa. One of these achievements is the development of heat-resistant paints and boards to seal asbestos for the disposal treatment, collaborated with Azumi-Seiko Corp. The technique converting asbestos to harmless particles by using the metallothermic reduction method has been accomplished as a next step.

[Summary of the technology transfer]

●Technological Impact

Techniques sealing asbestos and converting asbestos harmless particle can be considered to perform the disposal treatment safely.

- Sealing asbestos: To cover the asbestos surface with heat-resistant paints or to press asbestos by heat-resistant boards.
- Converting asbestos to harmless: To convert needle-shape crystals of asbestos to non-needle shape by using the metallothermic reduction method.

●Market Impact

The technology development of the heat-resistant pains and boards, which was adopted as "new cooperation" by The Small and Medium Enterprise Agency, has been handled for practical use by Azumi-Seiko Corp. Full-dress commercialization is greatly expected.

●Social Impact

It is said that about 10 million tons of asbestos were imported to Japan. They were mostly scratched and buried in the underground. The asbestos buried by this method is still a needle-shape crystal and remain possessing the toxicity. The establishment of the technique converting asbestos to harmless particle, which easily works at disposal treatment places, brings safe and secure environments and big social contribution.

Project Background

President Mochizuki from Azumi-Seiko Corp. visited Prof. Nishiyama's laboratory to seek new business development and had introduction of novel functional materials.

Funding History

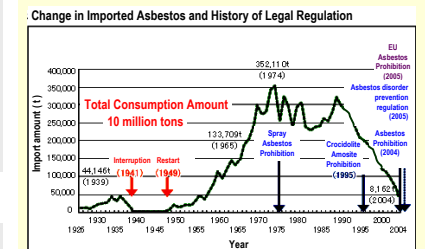
Azumi-Seiko Corp. promotes the collaborated research, supported by the following funding:
 ·Nagano Tech. Development Support System "3×3 Industry products trial cost subsidy"
 ·Small and Medium Enterprise Agency, "Development for different field in new business"

Intellectual property protection

Japanese Patent application : 3
 ·Dispersion of fine particles for coating PA2005-355410
 ·Resolution method of silicate minerals PA2006-256245

Amount of Asbestos

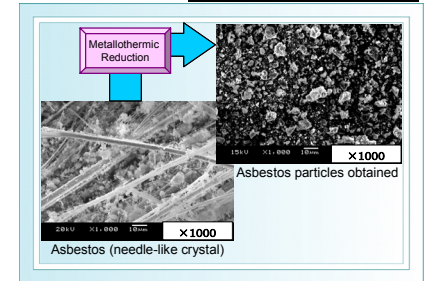
Imported to Japan



Ref: Environmental Restoration and Conservation Agency of Japan

Converting Asbestos

to Harmless Particle

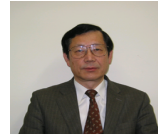


Turning point in the Project

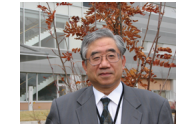
- The project proved successful on the basis of the vocation of persons in charge in industrial and academic sectors and ties of human.
- The trinity of researchers, business persons, and staffs produced good results.
- Strategic patent application was necessary.

連携
機関

- 東京理科大学 科学技術交流センター長 瀬尾 巖
- 諏訪東京理科大学システム工学部 教授 西山 勝廣
- 安曇精工(株) 代表取締役 社長 望月 皎



瀬尾
センター長



西山
教授



望月
社長

【要 約】

諏訪東京理科大学西山研究室では非酸化物系セラミック材料の基礎研究を進め、数々の研究成果を上げている。これらの研究成果の内、アスベストの廃棄処理として、封じ込めを行うために、耐熱塗料、耐熱ボードの研究開発を安曇精工(株)と共同で行ってきた。次のステップとして西山研究室ではテルミット反応によるアスベストの無害化技術を最近完成させた。

【技術移転の概要】

●技術への貢献

アスベストの廃棄処理を安全に進めるためには封じ込める方法、アスベストを無害化する方法が考えられる。

- ・封じ込め：アスベスト表面を耐熱塗料で塗布するか、耐熱ボードで押圧する。
- ・無害化：アスベストの針状結晶を非針状化する。この手段としてテルミット反応を利用する。

●市場への貢献

耐熱塗料、耐熱ボードの技術開発については、安曇精工(株)が実用化をすすめているが、中小企業庁はこの技術に注目し、「新連携」に採択した。本格的な事業化に大いなる期待が寄せられている。

●社会への貢献

日本全国でアスベストは約1,000万トン輸入されているといわれている。これらを主として「掻き落とし」して地中に埋めている。この方法では地中に埋められたアスベストは針状結晶のままであり毒性を有したままである。アスベストの廃棄処理作業現場で簡単に無害化する技術が確立されると「安全・安心な環境」が確保され社会的に大きな貢献が出来る。

産学官連携のきっかけ

安曇精工(株)の望月社長は新たな事業展開を意図して諏訪東京理科大学西山研究室を訪問し、新規機能性材料の紹介を受けた。

ファンディングの推移

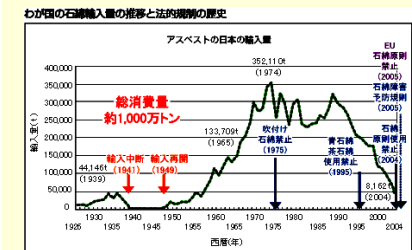
安曇精工(株)は共同研究を推進する中で、次の事業化支援を受けている。

- ・長野県技術開発支援制度「3×3産業商品試作費補助金」
- ・経済産業省中小企業庁「異分野連携新事業分野開拓」

知的財産保護の経緯

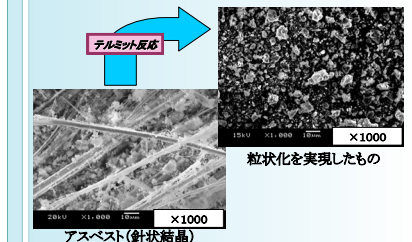
特許出願：国内 3件、
「コーティング用粉体分散液、
特願2005-355410」
「ケイ酸塩鉱物の分解方法、
特願2006-256245」

日本のアスベスト輸入量



出典：環境再生保全機構

—無害化処理—



成功・失敗の分かれ道

- 産と学の責任者の強い使命感と人間的な絆に基づく成功である。
- 研究者、事業家、スタッフの三位一体の活動が良い結果を生んだ。
- 戦略的な特許出願が必要であった。

Organizations Involved

- Dr. Yoshida Hiroyuki, Professor, College of Engineering Osaka Prefecture University
- Shiraishi Teruho, President, MITSUBISHI NAGASAKI MACHINERY
- Tanaka Masatoshi, President, Kinki Environmental Industry Co., LTD.
- 16 other corporations (previous 5 years)



Prof. Dr. Yoshida



Pres. Shiraishi



Pres. Tanaka

[Abstract]

The 21st COE program in Osaka Prefecture University (Dr. H. Yoshida Chemical Engineering) succeeded in converting organic wastes into valuable materials, such as organic acids, sugars, amino acids, and peptides using Sub-Critical Water. Sub-Critical Water extract DHA and EPA from fish waste, neutralize the prions that cause bovine spongiform encephalopathy (BSE). Also, methane gas from organics pretreated by Sub-Critical Water was produced efficiently and with high speed. The university built a continuous Sub-Critical Water plant in March, 2004.

[Summary of the technology transfer]

●Technological Impact

Organic wastes convert to valuable materials using Sub-Critical Water as it loads the material cycling. Also, residue converts to energy by fermentation. We developed a vertical type continuous Sub-Critical Water plant (4 t /d) which was the first in the world. Our plant has attracted attention not only in Japan but also overseas. Sub-Critical Water decomposed organic wastes in 1-10 min and extracted oil completely and instantly. After separation of valuable products, residues were able to generate methane with high efficiency by methane fermentation. Methane was used to produce electricity and to drive a methane-driven motorcycle.

●Social Impact

Existing processes that convert raw materials directly to energy are expensive to run and seem to fail sooner or later. The concept of our processes is quite different from these. It is possible to develop new processes that bring benefits, create employment, and contribute also to the establishment of regional industries.

●Special Features of the Collaboration

From this field of science we find a germ, enhance this germ by engineering, and nurture it through a strong partnership among industries, governments, and academia. Finally, industries, governments, and academia make a collective effort to grow this valuable germ as a practical application worldwide.

Project Background

Industrial waste of Japan amounts to 450,000,000 tons a year, 75% of which are organic wastes. To make organic wastes recyclable could be a solution to problems of industrial waste in Japan as well as in the world.

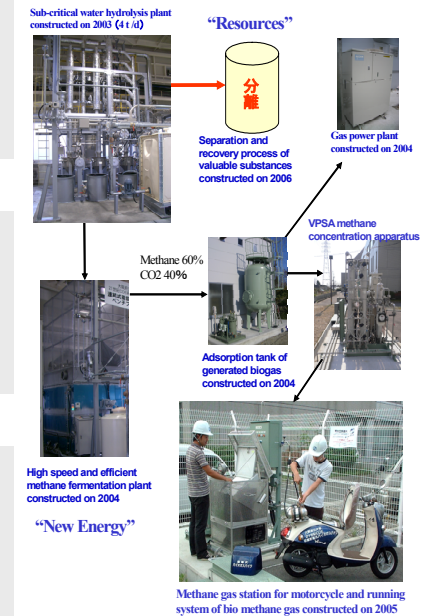
Funding History

1. 21st COE Program
2. JST
3. Joint research with private companies
4. Research Institute on Material Cycling Engineering, Osaka Prefecture University

Intellectual property protection

Patent acquisition : Domestic 1
 「PRODUCTION METHOD OF ORGANIC ACIDS FROM ORGANIC WASTES」
 Patent application : Domestic 34, Overseas 3
 「METHOD OF AND APPARATUS FOR PRODUCING SUBCRITICAL WATER DECOMPOSITION PRODUCTS」 etc.

Continuous Sub-Critical Water Plant (Osaka Prefecture University)



Turning point in the Project

- Needs for geographically distributed Sub-Critical Water plants (production facilities) are booming.
- Business models should be developed around technological research sections, plant developers, users, plant management, and buyers of valuable materials.
- Cooperation between the bureaucracy and private sectors is essential.

環境分野

廃棄物処理、リサイクル

連続亜臨界水処理実スケールプラント —有機ゴミから資源・エネルギーを生成—

キーワード： 有機物・分解、抽出・資源、エネルギー化

連携 機関

- 大阪府立大学大学院工学研究科 教授 吉田 弘之
- 三菱長崎機工(株) 社長 白石 耀穂
- 近畿環境興産(株) 社長 田中 正敏
- ほか16社（過去5年間）



吉田 弘之
教授



白石 耀穂
社長



田中 正敏
社長

【要 約】大阪府立大学21世紀COEプログラム（代表者 吉田弘之 化学工学）では、亜臨界水を用いて、有機ゴミを、有機酸、糖、アミノ酸、ペプチドのような有価物に変換することに成功した。亜臨界水は魚のあらからDHA、EPAを抽出したり、狂牛病の原因物質であるプリオンを不活・無害化することもできた。また、有機物を亜臨界水で前処理し、メタン発酵させると、発酵を高速・高消化率化させることもできた。2004年3月、大阪府立大学は連続亜臨界水処理実スケールプラント（4 t/d）を学内に建設した。

【技術移転の概要】

●技術への貢献

本技術は、亜臨界水を用いて、有機ゴミを有価物に転換し物質循環経路に乗せ、その後、残渣を生物の力も借りて新エネルギーに転換するというものである。亜臨界水処理プラントは、世界で唯一の連続処理が可能な縦型反応器（4 t/d）であり、国内外から大きな注目を集めている。亜臨界水により1～10分で有機ゴミを分解、油分は瞬間的にほぼ100%回収できる。有価物回収後の残液は高速高消化率でメタン発酵が可能で、コンパクトなメタン発酵プラント、バイオガス吸着吸蔵装置、ガス発電、バイオメタンガスバイク等からなる一連のプラントを有する。

●社会への貢献

現在一般に行われている原料から直接エネルギーに転換する新エネルギー創生プログラムはコストが高く、いずれ破綻するものと思われるが、これとは全く発想を異としており、利益を生み出すプロセスであり、雇用の創出、地域産業の活性化にも寄与できる。

●連携体制の特長・波及効果

現場から科学の芽を見つけ出し、それを工学にまで高めるとともに産学官連携のもとさらにポリッシュアップを行う。次に産学官民一体となり、実用化装置として世界に広める。

産学官連携のきっかけ

わが国における産業廃棄物は年間4.5億トン、その中で75%を占める有機性廃棄物の資源・エネルギー化を確立すれば、わが国はもとより世界の廃棄物問題の多くは解決になることに着目した。

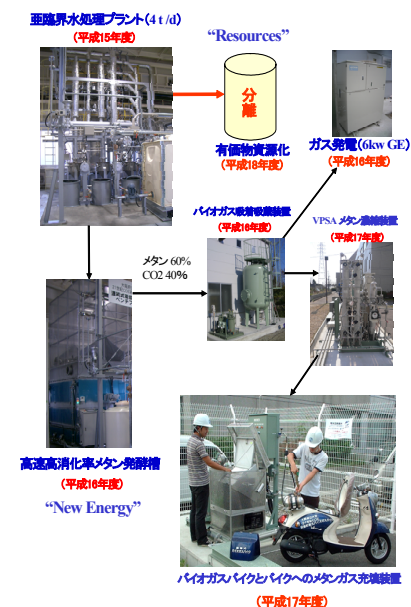
ファンディングの推移

1. 21世紀COEプログラム
2. JST「独創的シーズ展開事業委託開発」
3. 国内企業との共同研究
4. 大阪府立大学21世紀研究所
資源循環工学研究所設立

知的財産保護の経緯

特許取得：国内1件、
「廃棄有機物からの有機酸の製造方法」
特許出願：国内34件、海外3件
「亜臨界水分解処理物の生産方法および
亜臨界水分解処理装置」他

連続亜臨界水処理実スケールプラント (大阪府立大学)



成功・失敗の分かれ道

- 地域分散型の亜臨界水処理のニーズは非常に高くオファーは多い。
- 技術の開発研究、プラントメーカー、処理ユーザー、プラントの管理運営と有価物の購入業者の関わるビジネスモデルの構築が急がれる。
- 廃棄物処理に関わることで実用化には行政と民の協力が不可欠である。

Semiaerobic Landfill System (Fukuoka Method) -Attracts the attention of the world-

Keyword: Landfill, Semiaerobic system (Fukuoka Method), Biodegradation process of landfill layer, Rapid landfill stabilization

Organizations Involved

- Yasushi Matsufuji , Professor, Fukuoka University
- Environmental Bureau in Fukuoka city
- Japan International Cooperation Agency (JICA)
- UN-HABITAT, Fukuoka office, Japan (Regional office for Asia and the Pacific)



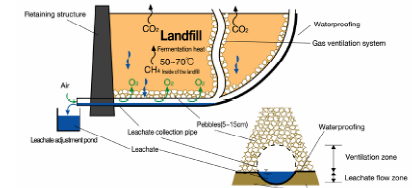
Prof. Matsufuji

【Abstract】

Semiaerobic landfill (Fukuoka Method) was developed by cooperation between Fukuoka University and Fukuoka city. A series of pilot study was carried out over 3 years from 1973, under grant assistance from the former ministry of health and welfare. Based on these results, Fukuoka University proposed a new concept for “Semiaerobic Landfill Type”. Since then this type has been adopted through out Japan, being a recommended method in the technical guideline in 1979 by the former ministry of health and welfare. Semiaerobic landfill type technology was transferred to Malaysia, Iran and so on by JICA project.

Project Background

Fukuoka City facing the serious issues for open dumping of landfill site requested Fukuoka University to solve the environmental problems. And then, the on-site project by the university-government cooperation has been started in 1973.



Concept of semiaerobic landfill type

【Summary of the technology transfer】

●Technological Impact

Technical advantages are summarized as follows:

- 1) By draining out the leachate as quickly as possible, it prevents leachate from stagnating in the waste material and makes it easier for fresh air to penetrate, thereby promoting aerobic condition in the waste layers.
- 2) By promoting aerobic conditions, microbial activity is enhanced and the decomposition of waste accelerated.
- 3) By parallel usage of the collection pipes and the crushed stones, the strength of the collection pipes are complemented, and water quality of leachate is improved to make air diffusion effectively at the same time.
- 4) By draining out the leachate rapidly, water pressure on the liner is prevented from building up, reducing the danger of seepage.

●Market Impact

Semiaerobic landfill system can be involved to expanding the market of landfill construction due to the easy maintenance and operation. Already it became the standard method of landfill in Japan.

●Social Impact

The technology transfer is contributing to the capacity development and the ODA project, not only in local government but also the industrial waste management.

●Special Features of the Collaboration

This is one of success story by cooperation of the industry-university-government project based on the on-site education system, and the spread effect to the whole world is very high.

Funding History

Up to date from 1970, Fukuoka City and government of Japan have been entrusted a long-term research for integrated solid waste management to Fukuoka University.

Intellectual property protection

At the time in 1970, the improvement of the existed landfill was the high priority, then we didn't consider the intellectual property protection.



Technical transfer to Malaysia (Fukuoka Methods)

Turning point in the Project

- A new discovery found in the back yard of negative results.
- Human relationship between the industry-university-government and on-site experiment are important for successful
- The simple method holds an essence of practical realization.

準好気性埋立構造（福岡方式）の開発 —世界規模で注目される福岡方式—

キーワード： 廃棄物埋立・準好気性埋立構造福岡方式・廃棄物層内の微生物環境・埋立地の早期安定化

連携 機関

- 福岡大学工学部教授 松藤 康司
- 福岡市環境局
- (独) 国際協力機構 (JICA)
- 国際連合人間居住計画 (ハビタット) アジア太平洋事務所 (福岡)



松藤教授

【要 約】

日本発の「準好気性埋立構造」(福岡方式)は福岡大学と福岡市の協力により開発された。1973年から3カ年にわたって実施された旧厚生省の委託研究の結果「準好気性埋立構造」の基本概念が提案された。そして、福岡市は1975年に建設した埋立地に本構造を採用し、その効果が実証され、1979年の旧厚生省の「最終処分場指針」で標準構造として採用された。1988年マレーシアに初めて「福岡方式」が技術移転されたのを契機に現在、途上国を中心に世界的規模で注目されている。

【技術移転の概要】

●技術への貢献
準好気性埋立構造とは、埋立地の底部に栗石と有孔管からなる浸出水集排水管(集排水管)を設け、浸出水をできるだけ速やかに埋立地の系外へ排除し、埋立廃棄物層に浸出水を滞水させないようにした構造である。また、廃棄物の微生物分解に伴って発生した熱で、埋立地内の温度が上昇した結果生じる内部温度と外気温度の差によって熱対流が起こり、空気(酸素)が集排水管の水の流れとは逆方向に埋立地内部へ自然に流入される構造である。このため、特別な送風施設が不要で、施工も維持管理も簡易である。

●市場への貢献

本構造は、建設・維持管理が簡便なため、我国の内陸部の埋立地では、すでに一般仕様になって多くの自治体で採用され、廃棄物埋立地の建設市場拡大に大きく貢献している。

●社会への貢献

国内の地方自治体のみならず、産業廃棄物業界の人材育成並びにODAを基本にした廃棄物分野の国際技術協力貢献に寄与している。

●連携体制の特長・波及効果

産学官連携プロジェクトの成果の1つとして、現場に立脚した研究テーマの絞り込みと、実践的教育研究体制は特徴があり、国内外への波及効果は大きい。

産学官連携のきっかけ

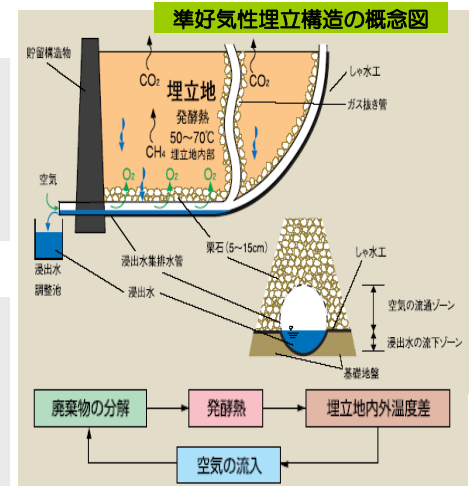
科学的裏付けが無く、改善方法に苦慮していた自治体が近隣の福岡大学に相談し、当初より現場対応の官学連携プロジェクトとしてスタートした。

ファンディングの推移

中長期的視点での委託研究及び補助事業(福岡市)として研究費が得られた。委託研究は新しい埋立システムの開発に現在も継続中。(S45~現在)

知的財産保護の経緯

1975年当時、直面した問題解決が第一義でかつ、本構造を全国に普及させるために、特許の申請はしなかった。



イランでの 技術導入



福岡方式による マレーシアの 改善事例



成功・失敗の分かれ道

- ネガティブデータの解析の裏に新しいヒントがあった。
- 産学官の人的信頼と各人のフィールド体験が重要。
- 簡便な原理に実用化の本質がある。