

つくば国際戦略総合特区の取組み

Initiatives in Tsukuba International Strategic Zone

目標

総合特区で講じられる「規制・制度の特例措置」や「税制上の支援措置」等を効果的に活用し、「つくばを変える新しい産学官連携システム」を構築するとともに、現在進行中のプロジェクトの推進に取り組み、5年以内に目に見える成果を上げることにより、ライフイノベーション・グリーンイノベーション分野で私たちが直面する課題解決に貢献する。

Objectives

To construct a "new industry-government-academia collaboration system to change Tsukuba" by taking advantage of the preferential deregulation and tax measures that are available in the zone, and to attain tangible results from projects now in process in order to contribute to solve the problem that we face in the field of Green & Life innovation.

「つくばを変える新しい産学官連携システム」の構築

- 新しい産学官連携システムの核となるつくばグローバル・イノベーション推進機構を設立
- 各機関の有する最先端の研究設備等を自由に活用できる仕組みや、研究成果・研究資源の見える化等、共通のプラットフォームでプロジェクトを支援
- 新たなプロジェクトの創出

Construction of a "new industry-government-academia collaboration system to change Tsukuba"

- Establishing an organization for promoting global innovation in Tsukuba to serve as the core of the collaboration system
- Creating systems that enable researchers to freely use the leading-edge research facilities of other organizations, producing tangible results, publicizing study resources, and supporting projects on a common platform
- Creating new projects

現在進行中の7つのプロジェクト

Project 1 「次世代がん治療(BNCT)の開発実用化」

Project 2 「生活支援ロボットの実用化」

Project 3 「藻類バイオマスエネルギーの実用化」

Project 4 「TIA-nano世界的ナノテク拠点の形成」

Project 5 「つくば生物医学資源を基盤とする革新的医薬品・医療技術の開発」

Project 6 「核医学検査薬(テクネチウム製剤)の国産化」

Project 7 「革新的ロボット医療機器・医療技術の実用化と世界的拠点形成」

Seven projects now in process

Project 1 Development and implementation of BNCT, a next-generation cancer treatment

Project 2 Living with Personal Care Robots

Project 3 Practical use of algal biomass energy

Project 4 Creating a global hub of nanotechnology, TIA-nano

Project 5 Development of innovative pharmaceuticals and medical technologies using biomedical resources in Tsukuba

Project 6 Domestic production of medical radioisotope (technetium-99m) in Japan

Project 7 Creation of the global hub of innovative medical robots and medical devices

核医学検査薬(テクネチウム製剤)の国産化の研究拠点 Research institutes for Domestic Production of Medical Radioisotope (technetium-99m)



筑波大学
University of Tsukuba

茨城県
Ibaraki Prefecture

参画機関 Partner Institutes



株式会社千代田テクノロ 大洗研究所

Oarai Research Center, Chiyoda Technol Corporation

〒311-1313 茨城県東茨城郡大洗町成田町3681 Tel:029-266-3113
3681 Narita-cho, Oarai-machi, Higashi-ibaraki-gun, Ibaraki, 311-1313 JAPAN
Tel.+81-29-266-3113

独立行政法人 日本原子力研究開発機構
大洗研究開発センター

〒311-1393 茨城県東茨城郡大洗町成田町4002
Tel.029-267-4141 Fax.029-267-1668
URL.http://www.jaea.go.jp

Japan Atomic Energy Agency (JAEA)
Oarai Research and Development Center
4002 Narita-cho, Oarai-machi,
Higashi-ibaraki-gun, Ibaraki-ken,311-1393 Japan
Tel.(+81)-29-267-4141 Fax.(+81)-29-267-1668



筑波大学附属病院

University of Tsukuba Hospital

〒305-8576 茨城県つくば市天久保2丁目1番地1 Tel:029-853-3900
2-1-1 Amakubo, Tsukuba, Ibaraki, 305-8576 JAPAN Tel.+81-29-853-3900

核医学検査薬(テクネチウム製剤)の国産化

Domestic Production of Medical Radioisotope (technetium-99m)

テクネチウム-99m製剤の国産化

—製造技術開発と実用化—

Domestic Production of Technetium-99m Preparations -Production Technology Development and Practical Application-



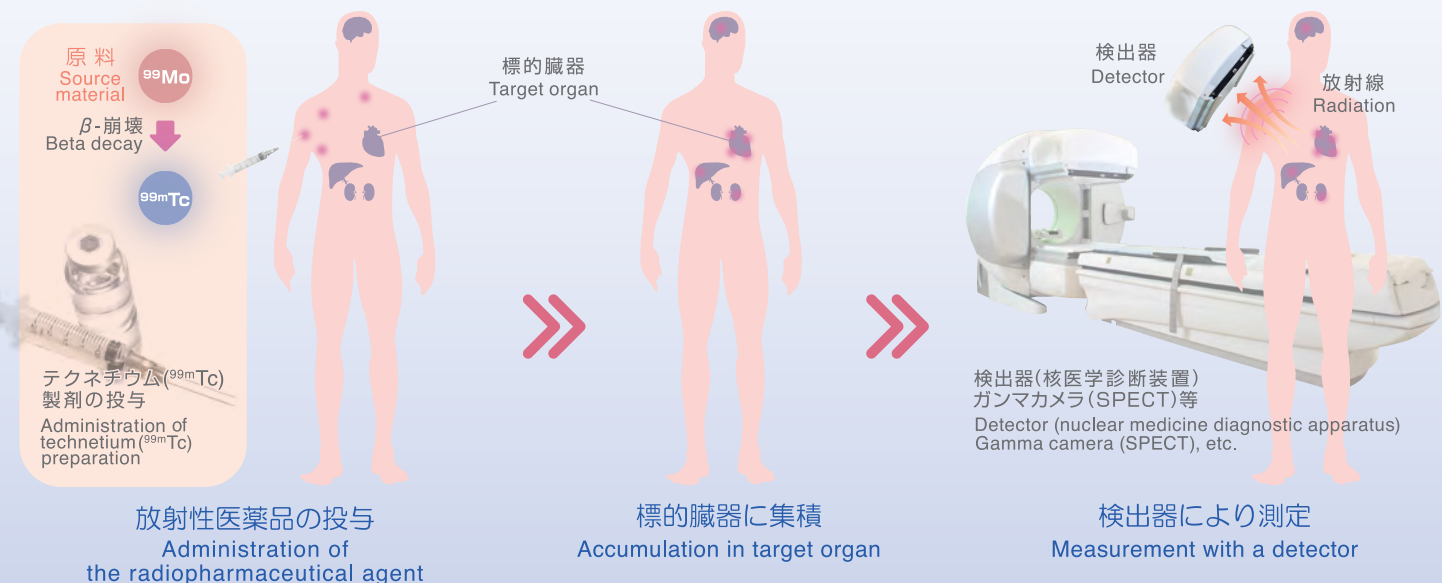
核医学検査とは Nuclear Medicine Scanning

放射性同位元素と化学物質を合成して体内に投与し、体外へ放出される放射線を画像化することにより、病気の診断をするなど核医学(RI)検査のことをいう。本検査により、臓器等の位置、形や大きさを画像化することにより、病気の状態が明確になるとともに、放射性同位元素が臓器に集まる時間と分布状態により、その臓器の働き(機能)も分かる。

Radioisotopes (RIs) are used for diagnostic medical imaging in nuclear medicine. RIs are administered in combination with chemical compounds, and the resultant radiation is captured using detectors and used for imaging. These imaging procedures can help clinicians determine the extent of a disease by indicating the position, shape, and size of specific organs; in addition, the functioning of organs can be assessed by evaluating the duration of radiation emission and the distribution of RIs localizing to the organ.

核医学検査の原理・特徴 | Principles and Features of Nuclear Medicine Scanning

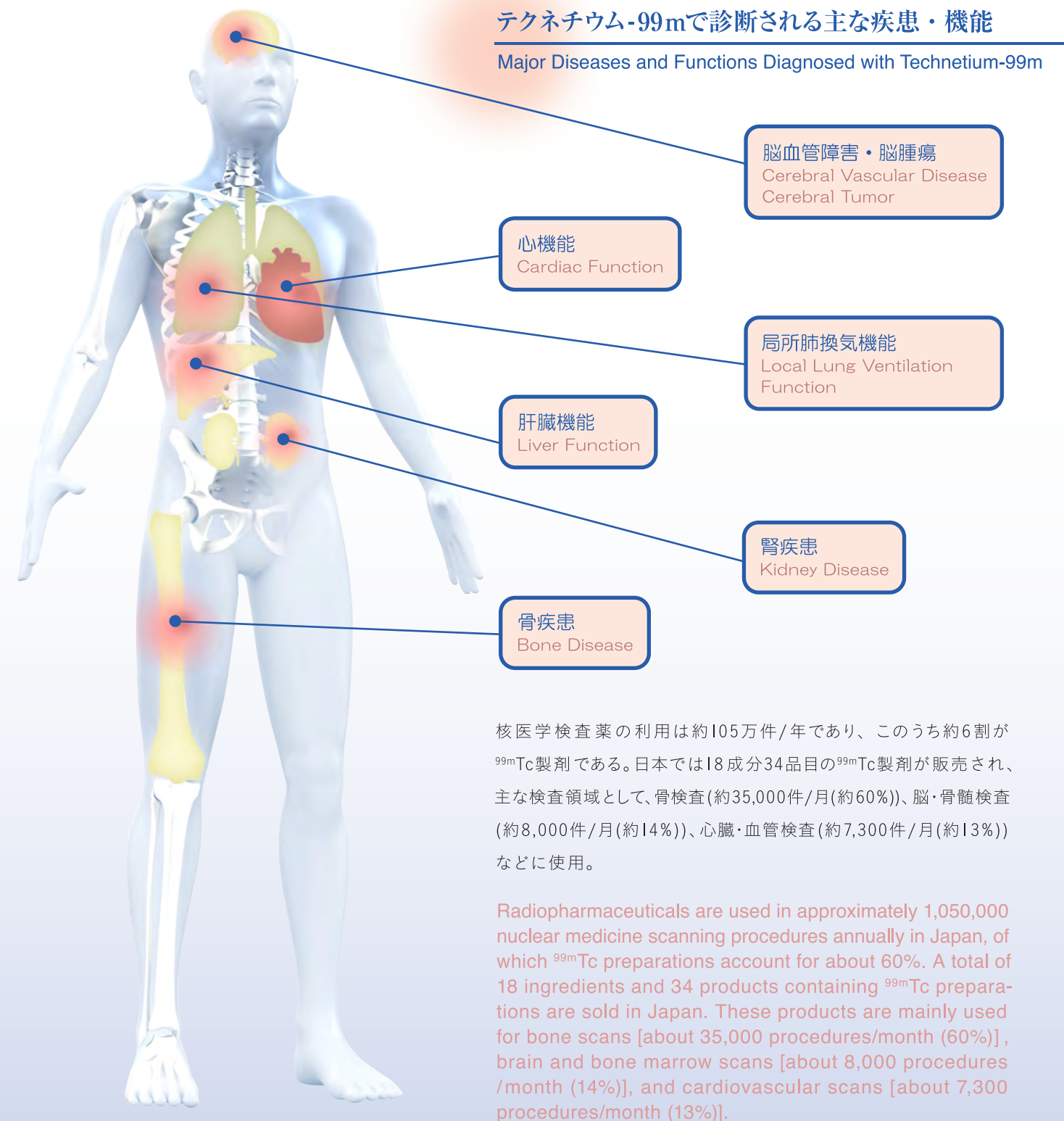
- 核医学検査では、放射性医薬品の生体内投与が必要。
Nuclear medicine scanning involves administration of radiopharmaceuticals by injection into the body.
- 投与する放射性医薬品は寿命の短い核種を選択し、人体への影響を最小限度に抑制。
Short-lived radionuclides are administered so as to minimize the effects on the human body.
- 体内に分布した放射性医薬品から放出される放射線を検出して画像化。
Detectors capture the radiation emitted by the radiopharmaceuticals distributed in the body and create images.
- 放射線医薬品は体内を巡り、一回の放射性医薬品の投与で全身の状態を評価。
Distribution of radiopharmaceuticals across the body enables a full physical examination with a single dose.
- 放射性医薬品の投与量は微量であり、薬理作用なし。
Low doses of radiopharmaceuticals are administered so as to avoid pharmacological effects.



テクネチウム-99m製剤 | Technetium-99m Preparations

^{99}Mo を原料とするテクネチウム-99m($^{99\text{m}}\text{Tc}$)を用いた核医学検査薬($^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製剤)は、主に腫瘍の転移や再発、梗塞などを診断するために、2012年では約70万件用いられており、もっとも使用されている放射性同位元素(RI)で、全核医学検査の6割以上で利用されている。他のRIは、高価・希少であり、薬剤との合成が困難であるなど適当なものがなく、診断の継続性・過去の症例の比較の点からも代替しにくい状況である。

Technetium-99m ($^{99\text{m}}\text{Tc}$), which is produced from ^{99}Mo , is the most commonly used medical RI. Technetium-99m radiopharmaceuticals ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ preparations) were used in about 700,000 nuclear medicine scanning procedures in 2012, which accounted for more than 60% of the total number of nuclear medicine scanning procedures in Japan in that year; the procedures were mainly performed in cases involving metastasis and recurrence of tumors, infarction, and other diseases. There are no alternative RIs available when considering factors such as cost, scarcity, difficulty in combining with chemical compounds, continuity of diagnosis, and reference to past procedures.



99mTc製剤の国産化に向けた取組

Efforts for Domestic Production of 99mTc Preparations

モリブデン-99原料の課題 | Issues Related to the Source Material, Molybdenum-99

課題 1 Issue 1 99Moは100%海外から輸入 Japan is entirely dependent on imported 99Mo.

テクネチウム-99mの原料となるモリブデン-99は、現在海外の原子炉で高濃縮ウランを原材料として製造されている。日本は米国、欧州につく世界第3位の消費国にも関わらず、国内需要の100%を海外から輸入している。

Molybdenum-99, the parent isotope of technetium-99m, is produced in nuclear reactors outside Japan using highly enriched uranium as the source material. Japan is the world's third-largest consumer of 99Mo, after the United States and Europe, and relies entirely on imports for its domestic demand.

- 海外の製造用原子炉のトラブル等による停止
- 火山噴火等による航空輸送への影響

- Shutdown of overseas nuclear reactors for RI production due to accidents
- Air transport issues due to volcanic eruptions and other reasons

供給の安定性
Stable supply

オランダ (HFR)
ベルギー (BR2)
フランス (OSIRIS)
The Netherlands (HFR)
Belgium (BR2)
France (OSIRIS)

南アフリカ (SAFARI-1)
South Africa (SAFARI-1)

オーストラリア (OPAL)
Australia (OPAL)

カナダ (NRU)
Canada (NRU)

課題 2 Issue 2 99Moは235Uを中性子照射(核分裂法)により製造 99Mo is produced by neutron irradiation of 235U (fission method).

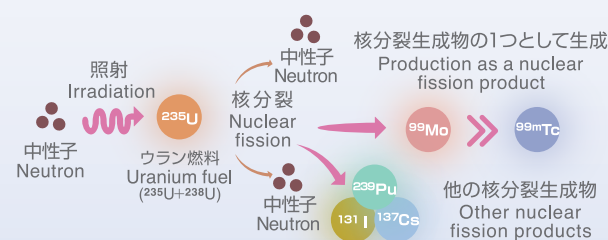
- 高濃縮ウラン原料の入手が困難
- 核燃料サイクルの再処理工程と類似の技術が必要
- 核分裂性物質の使用・処分等に伴う核不拡散、核セキュリティ上の管理が必要

- Limited availability of highly enriched uranium
- Necessity of a technology similar to nuclear fuel recycling
- Necessity of management in terms of non-proliferation and nuclear security regarding usage and disposal of nuclear fissile materials

「放射化法」による99Mo製造を採用
Adoption of 99Mo production by neutron activation method

99Mo製造方法 99Mo production methods

核分裂法((n,f)法) Fission method ((n,f) method)



放射化法((n,γ)法) Neutron activation method ((n,γ) method)



99Mo製造方法の比較 Comparison between 99Mo production methods

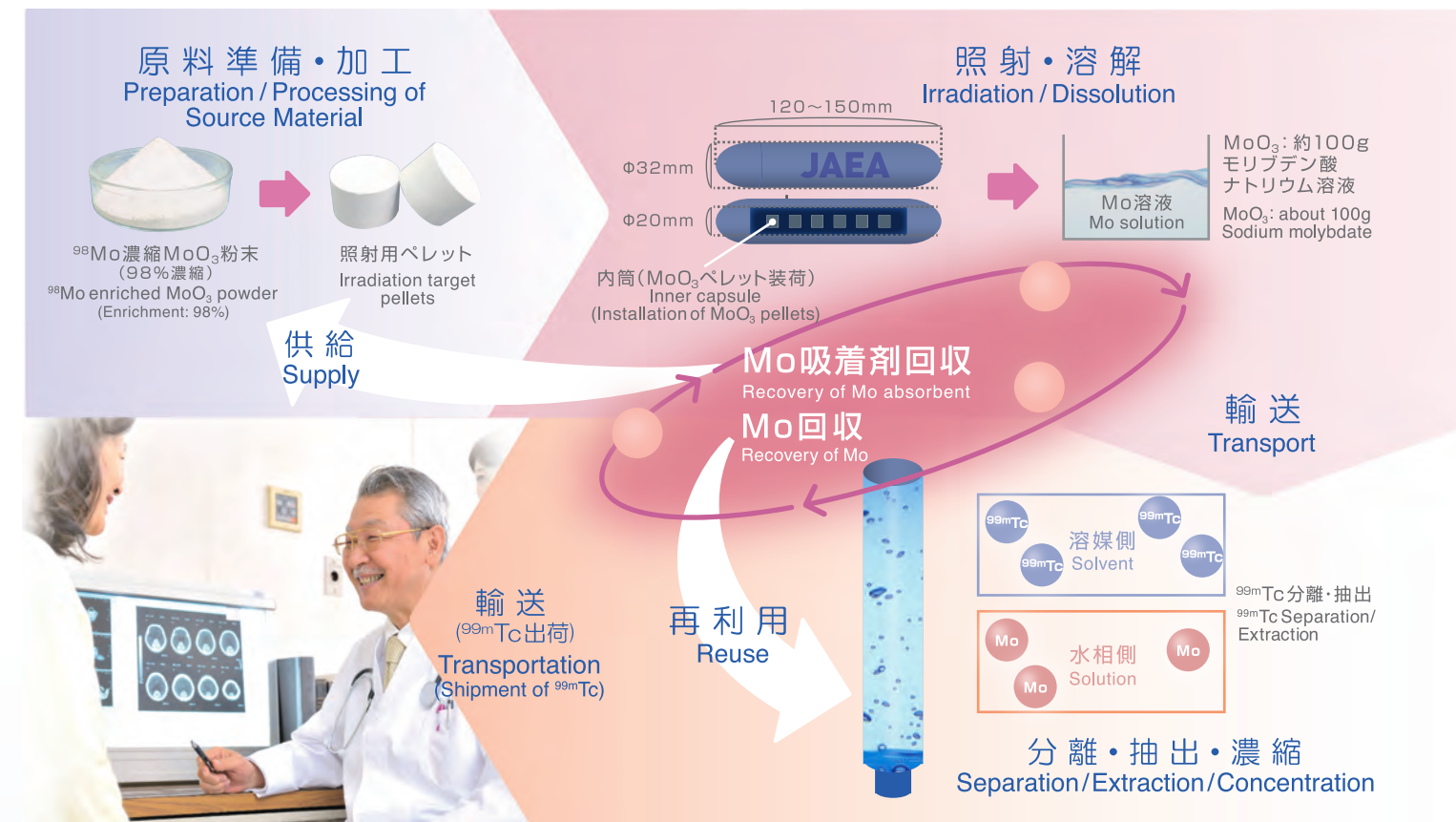
	核分裂法 Fission method	放射化法 Neutron activation method
ウランの使用 Use of uranium	有 Required	無 Not required
プルトニウムの生成 Generation of plutonium	有 Observed	無 Not observed
核拡散抵抗性 Nuclear proliferation resistance	無 Low	有 High
Mo1g 当たりの放射能 (比放射能※) Activity (specific activity*) per 1g of Mo	高い High	低い Low
99Moの製造価格 99Mo production cost	高い High	(安い) (Low)

※比放射能：放射性同位体を含む物質の、単位質量あたりの放射能の強さのこと。
*Specific activity: The activity per unit weight of a material containing RIs.

モリブデン-99原料の製造技術開発 | Development of Production Technology for Molybdenum-99

(独)日本原子力研究開発機構の材料試験炉JMTRを活用して、ウランを原材料としない「放射化法」によるモリブデン-99製造技術を確認し、核医学検査薬の国産化を図り、安定供給の実現と医療産業の国際競争力強化を目指す。

Using the Japan Materials Testing Reactor (JMTR) of the Japan Atomic Energy Agency, we aim to develop the technology to domestically produce molybdenum-99 by the "Neutron activation method" without using uranium. We believe that this technology will stabilize the supply of materials for diagnostic nuclear medicine and reinforce the international competitiveness of Japan's medical industry.



事業化へのプロセス | Commercialization Process

平成28年~
2016~

- 薬事承認申請、市場化
Pharmaceutical approval applications and marketing

平成27年~
2015~

- テクネチウム-99m製剤を用いた動物実験・臨床試験の開始
Animal trials and clinical tests of technetium-99m preparations

平成25年~
2013~

- 試験設備(ホットセル内外機器)の整備
Improvement of the devices used outside and inside the hot cell
- 試験研究炉を用いた中性子照射試験
Neutron irradiation tests with research/testing reactors
- テクネチウム-99mの分離・抽出・濃縮試験
Technetium-99m separation, extraction, and concentration tests

新スキーム | New Scheme

New scheme

新スキーム

国産事業者
(原料製造メーカー、製薬メーカー等)
がモリブデン原料を国内外から調達

Domestic suppliers (raw materials and pharmaceutical manufacturers)
procure natural molybdenum from and outside Japan.

- JMTRでの中性子照射
Neutron irradiation in JMTR
- 照射試料引渡し
Transfer irradiated specimen

日本原子力研究開発機構 Japan Atomic Energy Agency

- モリブデン-99の供給 Supply molybdenum-99

原料製造メーカー Raw materials manufacturer

製薬メーカー Pharmaceutical company

- テクネチウム-99m 製剤の供給 Supply technetium-99m preparations

病院 Hospital

- テクネチウム-99m 製剤による診断 Diagnose using technetium-99m preparations

患者 Patient

製造技術開発拠点 | Production Technology Development Center

(独) 日本原子力研究開発機構の大洗研究開発センターにある材料試験炉(JMTR)では、従来の試験研究の目的(動力炉に係る安全性研究等のための材料照射・放射性同位元素生産・教育訓練)に加えて、隣接しているホットラボ(JMTR/HL)施設も活用し、当プロジェクトにおいて、ウランを用いないモリブデン-99の製造技術開発(放射化法)を進めていく。この製造方法は、モリブデンに中性子を照射し、核医学検査薬(テクネチウム-99)の原料として供給されるモリブデン-99を製造するが、特に製造・分離・抽出・濃縮に係る技術開発を中心に行う。また、再び照射を行うことで利用可能になるモリブデンの回収に係る技術開発も加速する計画である。

他のプロジェクトと同様に、これらの核医学検査薬の国産化に向けた製造技術の確立のために、産学官連携の下に実施体制の充実に取り組む。

The Japan Materials Testing Reactor (JMTR) of the Oarai Research and Development Center (Japan Atomic Energy Agency) has been used for testing and research, including irradiation of materials for power reactor safety studies, RI production, and education and training. In this project, we use the hot laboratory (JMTR/HL) connected to the JMTR to develop technology for molybdenum-99 production without using uranium(neutron activation method). As this production method involves irradiating molybdenum with neutrons to produce molybdenum-99, the parent nuclide of the radiopharmaceutical (technetium-99m), we focus on developing technologies for the production, separation, extraction, and concentration of molybdenum-99. We also plan to facilitate the development of technologies for the recovery of molybdenum for reuse by re-irradiation.

As in other projects, we will strive to improve the implementation system through collaboration among industry, educational institutions, and the administration, and thereby establish domestic production capabilities for radioactive medicines.



Photo: Masami Daito

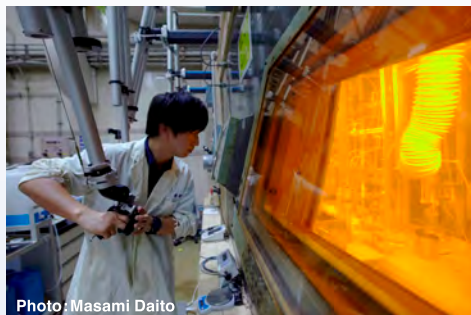


Photo: Masami Daito

(独) 日本原子力研究開発機構 材料試験炉
Japan Materials Testing Reactor of
Japan Atomic Energy Agency

地域の制度 Local Support Systems

茨城県 Ibaraki Prefectural Government

茨城県企業立地のための県税の課税免除制度

平成27年3月までの間に、県内に事業所等を新設・増設し従業員が5人以上増加した企業を対象に県税の課税免除

- 事業所等の増設に伴って増加した従業員数の割合に応じて、3年間法人事業税を課税免除
- 事業所等の増設に係る家屋及びその敷地(家屋が建っている部分)の不動産取得税を課税免除

Exemption from prefectural taxes for businesses in Ibaraki Prefecture

Exemption from prefectural taxes for businesses that construct a new office (factory, plant etc.) or establish more in Ibaraki Prefecture and hire at least five additional employees by March 2015

- Exemption for three years from enterprise tax on corporations, depending on the percentage of employees additionally hired when opening a new office, etc.
- Exemption from real estate acquisition tax for buildings and land (the part on which the building is built) related to the opening of the new office, etc.

つくば市 City of Tsukuba

特区プロジェクト実施主体等に対する税の減免措置

① 平成28年3月までの間に、国の税制上の支援措置(設備投資促進税制)を受ける特区プロジェクト実施法人を対象に、固定資産税・都市計画税を免除

- 以下の設備及び土地に係る固定資産税・都市計画税を最長3年間免除
 - ア 上記「国の支援制度」のうち「(3)税制上の支援措置」の適用対象となる設備
 - イ アの設備のうち建物の敷地である土地

② 平成28年3月までの間に、実証試験用の土地を提供した者に対し、一定の条件の下、固定資産税等を最長3年間優遇

つくば市産業活性化奨励金制度

平成27年3月までの間に、市内に事業所を新設・増設した事業者を対象に、当該事業所に係る固定資産税相当額の奨励金を交付

- 事業所の増設に伴って増加した従業員数に応じて、増設した事業所の1年間(ロボット関連、環境関連企業については3年間)の土地、家屋、償却資産に係る固定資産税相当額を交付

Tax abatement for entities engaged in one or more strategic zone projects

① Exemption from fixed asset tax and city planning tax for corporate entities that engage in projects in the international strategic zone and receive corresponding national preferential tax measures (tax measures for the promotion of investment in plant and equipment) by March 2016

- Abatement for up to three years of fixed asset tax and city planning tax related to equipment and land below
 - a. Equipment covered by “(3) Preferential tax measures” of the aforementioned national support system
 - b. Land used as building sites included in the equipment mentioned in point a.

② Exemption from fixed asset tax and city planning tax for those who provide land for verification tests by March 2016

Tsukuba City Subsidy for stimulating industries

For enterprises opening a new office, etc. in the city by March 2015, a subsidy equivalent to the fixed asset tax for the office in question

- A one-year (three years for robot/environment-related enterprises) subsidy equivalent to the fixed asset tax on the land, building and depreciable assets of the new office, etc. depending on the number of employees additionally hired when opening the new office, etc.

制度についてのお問い合わせ先 For more information on the systems, please contact:



茨城県：企画部科学技術振興課 国際戦略総合特区推進室

〒310-8555 茨城県水戸市笠原町978-6 Tel.029-301-2529 Fax.029-301-2498
Tsukuba International Strategic Zone Promotion Section, Science and Technology Division,
Department of Planning, Ibaraki Prefectural Government
978-6 Kasahara-cho, Mito, Ibaraki 310-8555, Tel.+81-29-301-2529, Fax.+81-29-301-2498



つくば市：つくば市国際戦略総合特区推進部 科学技術振興課

〒305-8555 茨城県つくば市苅間2530-2 Tel.029-883-1111(内線5270) Fax.029-868-7640
Science and Technology Promotion Division, Tsukuba International Strategic Zone Promotion Department, City of Tsukuba
2530-2 Karima, Tsukuba, Ibaraki 305-8555, Tel.+81-29-883-1111(extension 5270), Fax.+81-29-868-7640

つくばグローバル・イノベーション推進機構事務局

〒305-0821 茨城県つくば市春日1-8-3 Tel.029-853-5887 Fax.029-853-5889
Office of the Organization for the Promotion of Tsukuba-Based Global Innovation
1-8-3 Kasuga, Tsukuba, Ibaraki 305-0821, Tel.+81-29-853-5887, Fax.+81-29-853-5889,
tgi@un.tsukuba.ac.jp, http://tsukuba-gi.jp/