

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 ○計画期間中の研究開発目標、◇最終的な研究開発目標	成果目標
46 国際 3R対応の有用物質 利用・有害物質管理技術 ③-8	近隣諸国の経済発展、国内の廃棄物処理費用の上昇に伴って、腐電気電子製品など使用済み製品や廃プラスチック等の二次資源の貿易が盛んになっている。有害物質の不正な越境移動を防止し、稀少資源の需給ひっ迫の懸念に備えるため、国際的な資源循環の実態解明や資源供給面・環境影響面の評価のための技術、有用物質の選別・回収技術、有害物質の管理・分解技術、及び有害物質含有物の代替技術などを開発する。	○2010年までに、国際競争力強化に資する高温鉛はんだ代替技術等の 3R型製品設計のための共通基盤的な技術を開発 標準化する。【経済産業省】 ○2010年までに、低濃度で分散する素材・家電や自動車等製品中のレアメタル等を回収する技術を開発する。また、需要の増大する燃料電池等のリユース・リサイクル技術、触媒に使用される貴金属の代替技術を開発する。【経済産業省】 ○2010年までに、アジア地域の途上国を対象に、資源循環の実態を解明するとともに、適合した技術システムを提案する。【環境省】	◆製品環境配慮情報を活用して高度な製品 3Rシステム（グリーン・プロダクト・チェーン）を構築する。【経済産業省】 ◆資源生産性を2010年度において2000年度に比して概ね4割向上（約39万円/ト）させる。【経済産業省、環境省】 ◆アジア地域における適正な資源循環に資する技術システムと適正管理ネットワークを構築する。【環境省】
プログラム 3 :リサイクル 廃棄物適正処理処分技術			
47 地域特性に応じた未利用 資源の活用技術 ③-8	食物残渣、廃食用油、畜産廃棄物、雑排水、汚泥などのバイオマス系廃棄物を、メタン、水素などのガスやBDFなどの燃料油、乳酸などのバイオマテリアル原料に転換するための技術をはじめ、地域固有の未利用資源を有効利用するための要素技術を高度化するとともに、原料供給と得られた燃料・原料の用途の両面で、地域特性に適合した技術システムの設計を行う。	○2010年度までに、静脈物流システムを構成するデータモデル、循環を表現し評価するための全体モデル、およびシナリオを評価するためのモデルを構築し、それらを利用するためのシミュレーションシステムを作成しケーススタディを通じて評価する。【文部科学省】 ○2010年までに、成分管理技術を含めた大規模・高品質での堆肥化技術やリグノフェノールの用途技術等、バイオマスのマテリアル利用技術を開発する。【経済産業省】 ○2010年度までに、下水汚泥等から得られる有用無機物を焼却灰として長期保存する技術を開発する。【国土交通省】 ○2010年度までに、エネルギー自立型下水汚泥等焼却システムを開発する。【国土交通省】 ◇下水処理場におけるエネルギー自立技術や有用無機物の利用技術の実用化を推進し、その普及促進に向けたさらなる技術開発を行う。【国土交通省】 ○2010年度までに、100m ³ 超の容積を有する草木類の大量炭化技術を開発する。【国土交通省】 ○2010年までに、バイオマス系廃棄物に含まれる炭素・水素からのエネルギーおよびマテリアル回収技術を高度化し、実証試験を行う。【環境省】 ◇2015年までに、地域におけるバイオマス系廃棄物の資源循環/エネルギー利用システムを構築し、実証試験を通じたモデルを提示する。【環境省】	◆都市・地域から排出される廃棄物・バイオマスの無害化処理と再資源化に関する技術開発を行い、環境負荷の軽減に貢献する。【文部科学省】 ◆京都議定書の温室効果ガス排出量6%削減約束を達成する。【経済産業省】 ◆2010年度までに、バイオマス系一般廃棄物で24%（2003年度は17%）、産業廃棄物で47%（2003年度は46%）とする。【経済産業省、環境省】 ◆2010年度までに、廃棄物・バイオマスの発電量を586万kl、バイオマスの熱利用量を308万kl導入する。【国土交通省】 ◆2010年度までに、建設工事から発生する産業廃棄物の再資源化等率を91%にする。【国土交通省】 ◆バイオマス系廃棄物の資源循環/エネルギー利用システムの実証試験結果をもとに、地域特性を踏まえつつ他地域へ普及させる。【環境省】
48 社会の成熟・技術変化に 対応するリサイクル技術 ③-8	社会の成熟化、都市基盤の再生に伴って発生する建築解体廃棄物などのストック由来の廃棄物、汚泥、焼却灰など、依然として埋立て処分される量の多い廃棄物について、エネルギー産業・素材産業などの動脈産業と静脈産業との連携を軸に、将来の需給バランスを考慮した技術開発、システム設計を行う。また、技術やライフスタイルの変化に伴って普及した新型・大型の耐久消費財等、今後増加が見込まれる廃棄物のリサイクルのための要素技術開発、システム設計を行う。	○2010年までに、太陽電池の経年劣化等の品質検査を含めたリユース技術及び太陽電池部品のリサイクル技術を開発する。【経済産業省】 ○2010年までに、エネルギー消費量および汚泥発生量を大幅に削減可能な新たな嫌気性-好気性廃水処理システムの技術開発を行う。【経済産業省】 ◇今後新たに発生する循環資源についての 3R技術を開発する。【経済産業省】 ○2010年までに、セメント産業や非鉄産業等を中核とした無機系資源の循環技術システムを開発する。【環境省】 ○2010年までに、将来の需給バランスを考慮した基幹産業間連携ネットワークの再構築手法、循環資源を中間処理・再利用・処分拠点へ合理的に収集・輸送するロジスティクス計画法を提示し、必要な情報整備を行う。【環境省】 ◇2015年までに、モデル地域において、ロジスティクス計画法を基にして、動脈産業と静脈産業との産業間連携ネットワークと一体的にシステム実証を行う。【環境省】	◆2010年度までに、3R技術及び適正処理技術を駆使して、一般廃棄物・産業廃棄物とも最終処分量を2000年度比で半減する。【経済産業省、環境省】 ◆動脈産業と静脈産業との連携循環技術システムを実証あるいは一部事業化し、全国レベルへの事業化の可能性を明らかにする。【環境省】

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 ○計画期間中の研究開発目標、◇最終的な研究開発目標	成果目標
49 未来型廃棄物処理及び安全・安心対応技術 ③-8	リサイクル技術の普及・高度化等に 伴って、将来、量的には低減が見込ま れるが質的な変化が予想される廃棄 物について、選別等の中間処理・最終 処分技術の開発、及び、埋立地の安定 化促進技術・跡地利用技術、延命化と 資源回収のための埋立物の再処理・ 資源化技術を開発する。また、今後発 生する微量でも有害性の高い成分を含 んだ廃棄物について、国民の安全・安心 に対応した測定・管理・無害化技術、不 法投棄や不適正処理・処分の跡地の 修復技術、不法投棄、不適正処理の未 然防止のための監視技術を開発する。	◇希少金属の需給逼迫の懸念に備えるため、廃棄物等からの有用物資の選別・回収技術、廃棄物の減容化技術・貯蔵・管理技術、有害物質の固定化・安定化技術等を確立する。【経済産業省】 ○2010年度までに、廃棄物海面処分場の遮水シートの性能の検査、モニタリング手法および破損検知、健全性評価手法を開発するとともに、検査、モニタリング、修復が容易な次世代鉛直遮水工を開発する。【国土交通省】 ○2010年までに、不法投棄、不適正処分等による汚染の原状回復・修復技術を、現場に応じて適用できるプログラムに体系化する。【環境省】 ○2010年までに、埋立物の再処理・資源化技術と跡地利用の用途に応じた安定化促進技術と安定化診断技術を開発する。【環境省】 ○2010年までに、バイオマス廃棄物の高度処理浄化槽技術を開発するとともに、埋立対象廃棄物の質を向上する中間処理技術と残さの検査技術を開発し、それに対応した新規埋立物類型を提示する。【環境省】 ◇2015年までに、国民の安全・安心に配慮するための最終処分場に至る搬入廃棄物識別・埋立前処理技術選定システムと、処分場の新規埋立物類型に対応した埋立構造・管理システムを実証する。【環境省】	◆2010年度までに、3R技術及び適正処理技術を駆使して、一般廃棄物・産業廃棄物とも最終処分量を2000年度比で半減する。【経済産業省、環境省】 ◆資源生産性を2010年度において2000年度に比して概ね4割向上（約39万円/㌦）させる。【経済産業省、環境省】 ◆廃棄物の海面処分場の信頼性を向上する。【国土交通省、環境省】 ◆原状回復・修復技術プログラムを、全国の不法投棄現場等に適用する。【環境省】 ◆既存埋立処分場の新たな廃止基準を再生・跡地利用等の用途に応じて明確化し、提示する。【環境省】 ◆新たな埋立基準及び処分場の安定化促進型、備蓄・保管型、土地造成型等の新しい埋立技術類型を提示する。【環境省】
バイオマス利活用研究領域			
プログラム 1: バイオマスエネルギー技術			
50 エネルギー作物生産・利用技術 ③-7	我が国のみならずアジアを視野に入れ、エネルギーを得ることを目的とした資源作物の研究・開発と低コスト栽培・利用のための技術開発を行う。	○2010年までに、さとうきび、さつまいも、各種油糧作物等を対象に、不良環境下でも安定多収性を示す系統を選抜する。【農林水産省】 ◇2015年度までに、茎葉部等も利用可能で、不良環境下でも多収性を示す高バイオマス多用途品種を開発する。【農林水産省】	◆2010年度までに、資源作物について、炭素量換算で10万程度を利活用する。【農林水産省】
51 草木質系バイオマスエネルギー利用技術 ③-7	バイオマスの中で我が国のみならずアジアにおいて量が豊富で安定して供給可能な製材工場等残材・建設発生木材・間伐材やサトウキビしぼりかすなどの草木質系バイオマスを、有効にエタノールやバイオディーゼル燃料に変換する技術や熱・電力へ高効率に転換する技術開発を行う。	○2010年度までに、木質バイオマスを濃硫酸等の環境負荷の大きい手段を使わずに糖、有機酸等の中間生成物に分解する技術と、中間生成物からエタノール等の燃料を製造する技術からなる技術群を開発する。【文部科学省】 ○2010年までに木質バイオマスからのエタノール化において収率70%以上を実現し、2015年度までに、木質バイオマスからのエタノール製造のコストを削減し、化石燃料と競合可能な製造技術を開発する。【農林水産省、環境省】 ◇2015年度までに、熱分解ガス化技術等を活用し20t/日程度のバイオマスを処理し、電力として20%程度、エネルギー回収率80%程度の小規模・分散型プラント技術を確立する。【農林水産省】 ○2010年までに、廃食用油からのバイオディーゼル燃料製造技術を開発する。【農林水産省】 ○2015年までに、農畜産物からの高効率バイオディーゼル変換等のエネルギー変換・利用技術について、産業化しうる実用システムを開発する。【農林水産省】 ○2010年までに、草木質系バイオマス利用の高効率転換、低コスト化のための技術開発、実証を行い、バイオマス利用の経済性を向上する。【経済産業省】	◆2010年度までに炭素量換算で、廃棄物系バイオマスを80%以上、未利用バイオマスを25%以上利活用する。【農林水産省】 ◆2010年度及び2030年度までに、それぞれ原油換算308万kL（バイオマス由来輸送用燃料50万kL分を含む）及び423万kL分のバイオマス熱利用を導入する。【経済産業省、農林水産省】 ◆2010年度までに、原油換算586万kL分の廃棄物発電+バイオマス発電を導入するとともに、308万kL分のバイオマス熱利用を導入する。【経済産業省、環境省】その後バイオマスエネルギーの利用を進め、更なる長期的・継続的な温室効果ガスの排出削減を目指す。【環境省】 ◆2030年度までに、原油換算494万kL分の廃棄物発電+バイオマス発電を導入する。【経済産業省】 ◆廃棄物・バイオマスを用いたエネルギー、材料生産分野において技術基盤を確立し、バイオマスエネルギー利用の促進に貢献する。【文部科学省】

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 ○計画期間中の研究開発目標、◇最終的な研究開発目標	成果目標
52 生物プロセス利用エネルギー転換技術 ③-7	メタン発酵などの生物プロセスを利用したバイオマスからエネルギーへの高効率・低コストの転換技術を開発する。	<p>○2010年度までに、含水率の高いバイオマスをメタン発酵等により、電力として10%、あるいは熱として40%程度を実現できる技術を開発する。【農林水産省】</p> <p>○2010年度までに、より高効率、低コスト化を目指した生物プロセスの技術開発、実証を行い、バイオマス利用の経済性を向上する。【経済産業省】</p> <p>○2010年度までに、嫌気性発酵時における下水汚泥の分解率を65%に向上させる。【国土交通省】</p> <p>○2010年度までに、低コスト型の消化ガスエンジンを開発する。【国土交通省】</p> <p>◇2015年度までに、下水汚泥からの効率的なエネルギー回収技術や低コスト型のエネルギー利用技術等の実用化・普及促進を推進するとともに、さらなる高効率化・低コスト化等に向けた技術開発を行う。【国土交通省】</p> <p>○2010年度までに、地域特性、バイオマス性状等に応じたメタン、水素等のエネルギー回収技術の高度化を図る。【環境省】</p> <p>◇2015年度までに、地域特性、バイオマス性状等に応じたメタン、水素等のエネルギー回収技術の実用化・普及促進を推進を図る。【環境省】</p>	<p>◆2010年度及び2030年度までに、それぞれ原油換算586万kL及び494万kL分の廃棄物発電+バイオマス発電を導入する。【経済産業省、農林水産省、国土交通省】</p> <p>◆2010年度及び2030年度までに、それぞれ原油換算308万kL(バイオマス由来輸送用燃料50万kL分を含む)及び423万kL分のバイオマス熱利用を導入する。【経済産業省、国土交通省】</p> <p>◆地域ごとに、最適なバイオマス活用エネルギー回収システムを導入する。【環境省】</p>
53 バイオマスエネルギー利用要素技術 ③-7	各バイオマス種の性状特性、地域特性、エネルギー利用形態等に即したより高効率な変換技術を構築するとともに、低コストのボトルネックとなっている収集・前処理技術・後処理技術などを開発する。また、圧縮梱包技術開発・化石資源との共利活用技術などの開発も行う。	<p>○2010年度までに、軽労・省力的な間伐作業技術指針を作成し、新たな植栽機器等の導入により更新作業技術を高度化する。【農林水産省】</p> <p>◇2015年度までに、機械化等を通じた軽労・省力的な伐出・育林システムを開発する。【農林水産省】</p> <p>○2010年度までに、バイオマス利用のボトルネックとなっている前処理、後処理、エネルギー利用等の技術開発、実証を行いバイオマス利用の経済性を向上する。【経済産業省】</p> <p>○2010年度までに、下水汚泥の炭化燃料化システムにおいて、炭化燃料の発熱量を30%向上させるとともに、燃料消費量を30%削減する。【国土交通省】</p> <p>◇2015年度までに、下水汚泥からの効率的なエネルギー回収技術や低コスト型のエネルギー利用技術等の実用化・普及促進を推進するとともに、さらなる高効率化・低コスト化等に向けた技術開発を行う。【国土交通省】</p> <p>○2006年度までに、下水汚泥の高効率ガス化炉によるエネルギー供給システムの開発・実証を行う。更なる熱回収の高度化、ランニングコストの低減等により市場導入可能なシステムを開発する。【環境省】</p>	<p>◆都市・地域から排出される廃棄物・バイオマスの無害化処理と再資源化に関する技術開発を行い、環境負荷の軽減に貢献する。【文部科学省】</p> <p>◆2010年度までに炭素量換算で、廃棄物系バイオマスを80%以上、未利用バイオマスを25%以上利活用する。【農林水産省】</p> <p>◆2010年度までに、原油換算586万kL分の廃棄物発電+バイオマス発電を導入するとともに、308万kL分のバイオマス熱利用を導入する。【経済産業省、国土交通省、環境省】その後バイオマスエネルギーの利用を進め、更なる長期的・継続的な温室効果ガスの排出削減を目指す。【環境省】</p> <p>◆2030年度までに、原油換算494万kL分の廃棄物発電+バイオマス発電を導入し、423万kL分のバイオマス熱利用する。【経済産業省】</p>
54 輸送機器用高効率・低コストバイオマス燃料技術 ③-7	実用化段階にあるバイオマスの燃料変換技術について、より低コストとなるような技術開発を、我が国のみならずアジアの状況を踏まえながら行う。また、高効率なガス化からの合成燃料製造、ガスの燃料電池等への活用に関する技術開発も行う。	<p>○2010年度までに、より高効率、低コストなバイオマスからの液体燃料等製造技術開発、実証を行い、輸送機器用バイオマス燃料利用の経済性を向上する。【経済産業省、環境省】</p>	<p>◆2010年に輸送用バイオ燃料50万kL(原油換算)を導入する。その後低コストな輸送用バイオ燃料の利用を進め、更なる長期的・継続的な温室効果ガスの排出削減を目指す。【経済産業省、環境省】</p>
プログラム2 バイオマス材料利用技術			
55 バイオマスマテリアル利用技術 ③-7	廃棄物系バイオマスや未利用バイオマスなど、地域に大量にあるバイオマスを、多段階的に利用するため、化石資源に由来する製品の代替技術や、工業原料等に加工する技術、バイオマスの物理化学的な特性を生かし利用する要素技術を開発する。	<p>○2010年度までに、未利用バイオマスを用いたプラスチックの代替素材を開発する。【農林水産省】</p> <p>○2010年度までに、食品加工残さ等から生分解性素材を作成する。【農林水産省】</p> <p>○2010年度までに、木質系廃棄物由来の土木・建築用材の品質の向上を図る。【農林水産省】</p> <p>◇2015年度までに、製造技術を実用化し、木質系廃棄物の用途を拡大させる。【農林水産省】</p> <p>○2010年度までに、微生物機能等の活用による、バイオマスからの工業原料等生産技術を確立する。【経済産業省】</p> <p>◇2020年度までに、微生物機能等の活用による、バイオマスからの工業原料等生産技術を実用化する。【経済産業省】</p>	<p>◆2010年度までに、バイオプラスチックを汎用プラスチックの2倍程度までに価格を低減させる。【農林水産省】</p> <p>◆2010年度までに炭素量換算で、廃棄物系バイオマスを80%以上、未利用バイオマスを25%以上利活用する。【農林水産省】</p> <p>◆2020年度までに、バイオマスを原料とした工業原料等の生産プロセスを実用化する。【経済産業省】</p>

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要	研究開発目標 ○計画期間中の研究開発目標、◇最終的な研究開発目標	成果目標
プログラム3 バイオマス利用システム研究			
56 持続可能型地域バイオマス利用システム技術 BR技術研究領域の「地域特性に応じた未利用資源の活用技術」と連携して行う ③-7	我が国だけでなくアジア等海外も含め、地域に即したバイオマスエネルギー利用や、原料確保から利用・残さ処理までの地域のマテリアルバランスを考慮した資源循環システムを開発し、経済的に成立するための要件を社会科学面的な面も含め検討する。また、国内外の適切なバイオマスタウンを設計するための、ライフサイクルを意識した物質循環、地域特性、安全性、経済性等を踏まえた評価を行える手法を構築する。	○2010年度までに、地域特性に応じた低コスト・低環境負荷・高変換効率のバイオマス多段階利用技術による地域循環モデル、施設の最適配置計画策定手法を開発し、経済性・環境影響を評価する。【文部科学省、農林水産省】 ◇2015年度までに、バイオマスの発生源・利用地域に適合した効率的な収集・輸送・貯蔵システムを開発する。【農林水産省】 ○2010年までに、地域における最適な資源循環／バイオマスエネルギー利用システムを開発する。【経済産業省、環境省】 ○2010年度までに、国土管理由来バイオマスのインベントリーを開発する。【国土交通省】 ◇国土管理由来バイオマスについて、地域特性に適した資源化・利用技術を開発する。【国土交通省】 ○2007年度までに、国産サトウキビを原料とした、従来より大幅に高効率、かつ省エネ型のエタノール製造プロセス技術を確認し、沖縄県伊江島において、エタノールの地産地消モデルを構築する。その後、製造プロセスのスケールアップ等を行い、同モデルを全国の適地に展開する。【農林水産省、経済産業省、環境省】	◆都市・地域から排出される廃棄物・バイオマスの無害化処理と再資源化に関する技術開発を行うとともに、環境負荷を軽減させる。【文部科学省】 ◆廃棄物系バイオマスを炭素量換算で90%以上または未利用バイオマスを炭素量換算で40%以上活用するシステムを有する市町村を、500程度構築する。【農林水産省】 ◆2010年度までに、原油換算586万kL分の廃棄物発電＋バイオマス発電を導入するとともに、308万kL分のバイオマス熱利用を導入する。【経済産業省、国土交通省、環境省】その後もバイオマスエネルギーの利用を進め、更なる長期的・継続的な温室効果ガスの排出削減を目指す。【環境省】 ◆2030年度までに、原油換算494万kL分の廃棄物発電＋バイオマス発電と原油換算423万kL分のバイオマス熱利用を導入する。【経済産業省】
57 バイオマス利用安全技術 ③-7	バイオマス燃料の混合率の増大に伴う車両等への影響軽減や、バイオマスの持つ危険を回避する対策技術とともに、地域住民の生活に対する臭気・振動・騒音等の環境配慮のための研究を行う。	○2006年度までに、再生資源燃料の種類ごとの危険性の把握と安全対策の確立を図る。【総務省】 ◇各種バイオマス燃料の危険性の把握と安全対策の確立を図る。【総務省】 ○2010年度までに、廃棄物・バイオマスの処理等に伴う有害化学物質等に関する簡便な安全性評価、環境リスク管理の技術開発を行う。【文部科学省】 ○2006年度までに、バイオディーゼル燃料専用車が環境・安全面で満たすべき車両側対応技術等を明確にする。【国土交通省】 ○2010年までに、既存技術に安価な資材を組み合わせた畜産臭気の高減技術を開発する。【農林水産省】	◆各種バイオマス燃料に起因する火災発生を防止する。【総務省】 ◆都市・地域から排出される廃棄物系バイオマスの処理に関する安全評価、管理技術を確認し、バイオマス利用の促進に貢献する。【文部科学省、農林水産省】 究極目標のため年限は設定できない

別紙Ⅲ－3 戦略重点科学技術の体系

地球温暖化に立ち向かう

世界と協調して気候変動を予測し、温暖化社会の問題を解決する将来を設計、実現するため5年間集中投資

人工衛星から二酸化炭素など地球温暖化と関係する情報を一気に観測する科学技術

ポスト京都議定書に向けスーパーコンピュータを用いて21世紀の気候変動を正確に予測する科学技術

地球温暖化がもたらすリスクを今のうちに予測し脱温暖化社会の設計を可能とする科学技術

日本を環境国際リーダーとする

日本の科学技術水準が国際的に高い環境問題において、日本が国際交渉を有利に進めること、産業での標準化を確保することなど、国際的リーダーシップを確立するために5年間の集中投資

効率的にエネルギーを得るための地域に即したバイオマス利用技術

新規の物質への対応と国際貢献により世界を先導する化学物質のリスク評価管理技術

廃棄物資源の国際流通に対応する有用物質利用と有害物質管理技術

人文社会科学と融合する環境研究のための人材育成

健全な水循環を保ち自然と共生する社会の実現シナリオを設計する科学技術

人文社会科学のアプローチにより化学物質リスク管理を社会に的確に普及する科学技術

製品のライフサイクル全般を的確に評価し3Rに適した生産・消費システムを設計する科学技術

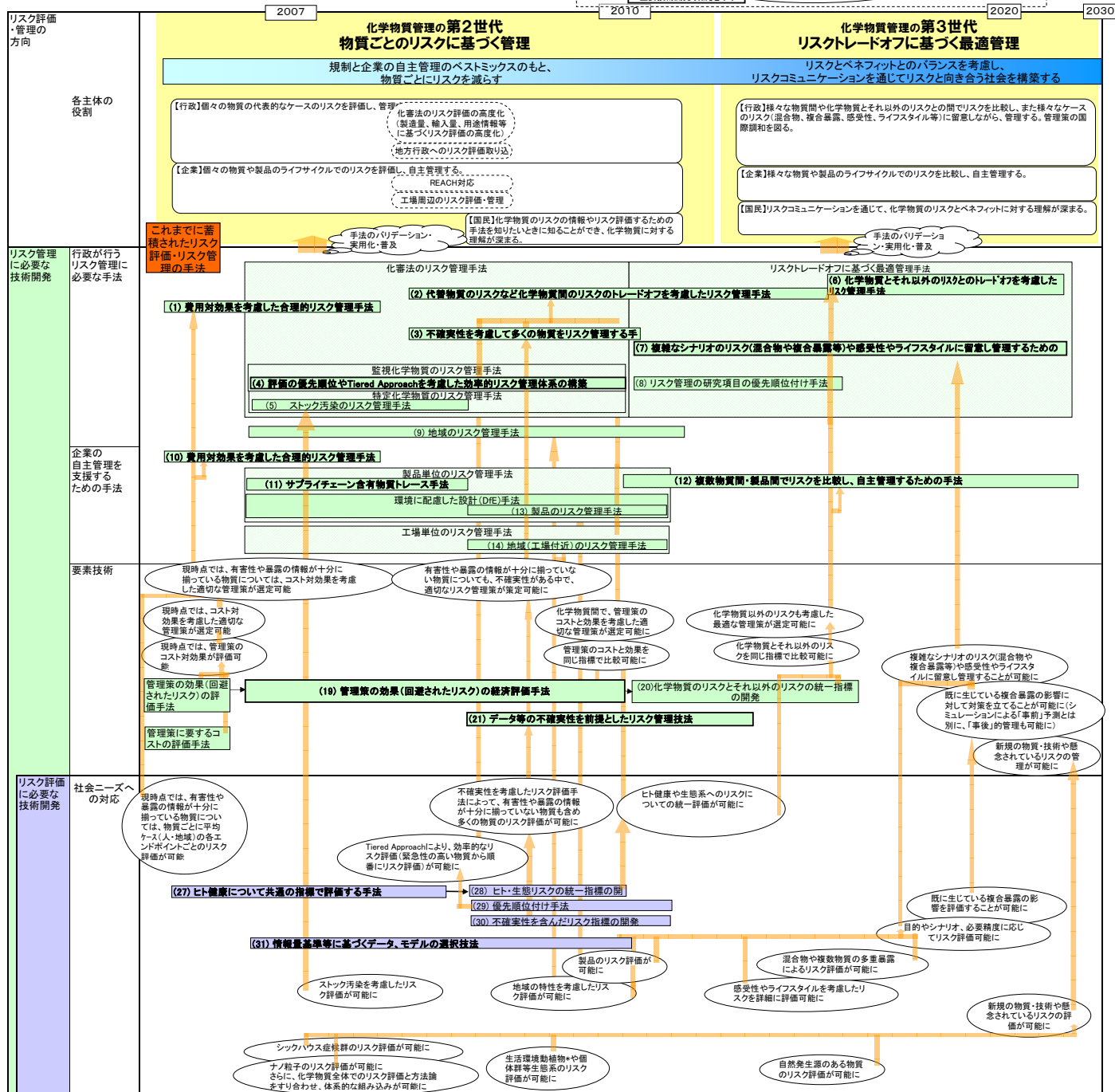
多種多様な生物からなる生態系を正確にとらえその保全・再生を実現する科学技術

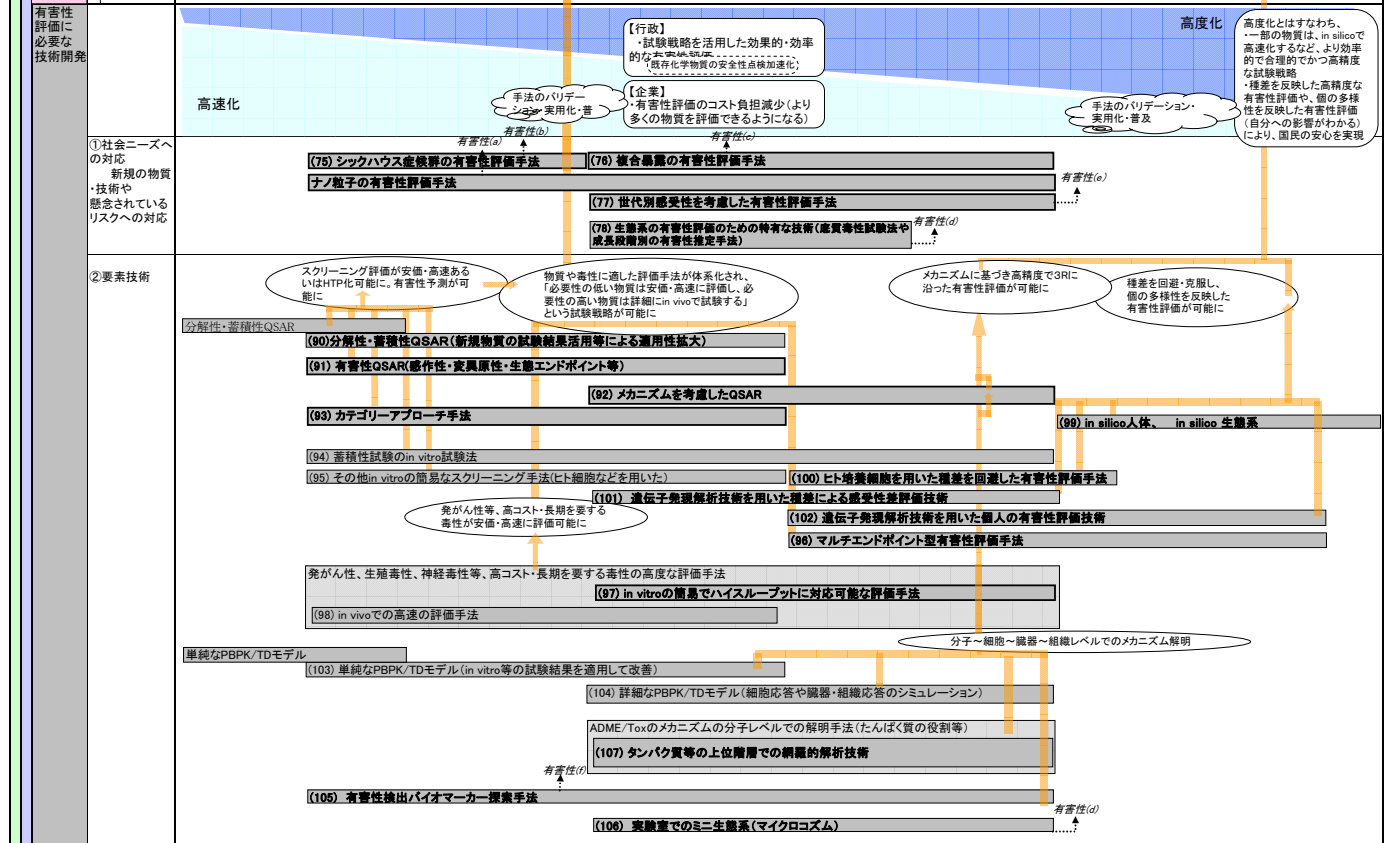
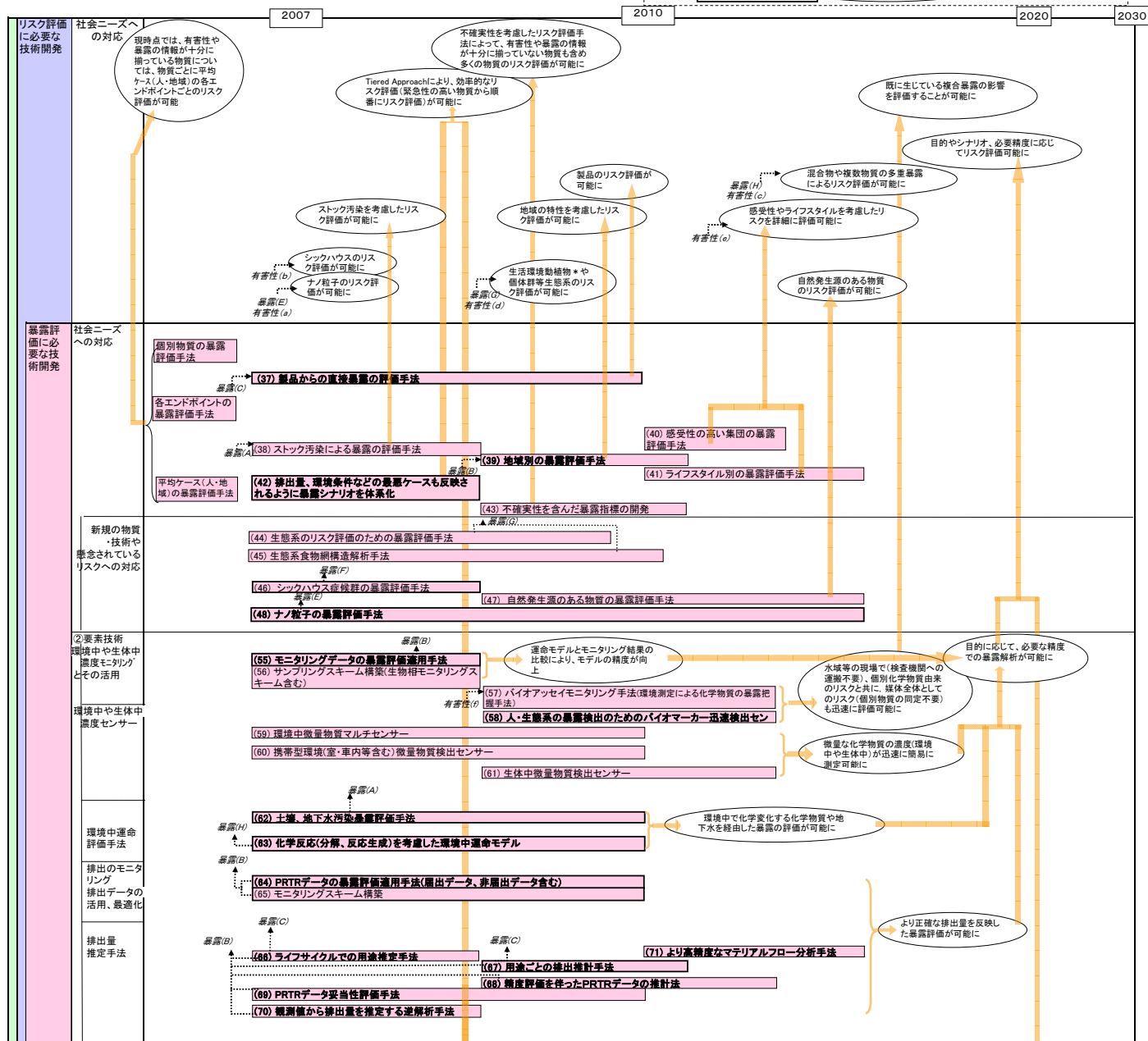
環境研究で国民の暮らしを守る

自然環境の保全や環境からくる国民生活の安全の問題に、これまでの環境研究の蓄積の上で5年間集中投資し、循環型社会の構築と、安全な国民の暮らしに直結する研究を実施

参考資料： 技術戦略ロードマップ2009
化学物質総合評価管理分野の技術ロードマップ
(リスク評価・管理技術)

技術戦略ロードマップ(抜粋)





(環境安心イノベーションプログラム)

「構造活性相関手法による有害性評価手法開発」基本計画

バイオテクノロジー・医療技術開発部

1. 研究開発の目的・目標・内容

(1) 研究開発の目的

環境と調和した持続的な経済・社会の実現と、安全・安心な国民生活の実現を図るため、化学物質のリスクの総合的な評価及びリスクを適切に管理する社会システムを構築することが必要である。このため、化学物質のリスクの総合的な評価を行いつつ、リスクを評価・管理するための技術体系の構築を目標とした環境安心イノベーションプログラムを進めている。本研究開発は、環境安心イノベーションプログラムの一環として、化学物質の有害性評価支援システム統合プラットフォームの構築を行うものである。

経済協力開発機構 (OECD) は、1ヶ国で年間 1000 トン以上生産されている高生産量化学物質 (HPV) (約 5000 物質) の安全性点検を 2020 年までに終了することを目標とする HPV プログラムを推進しており、市場に流通する多種の化学物質の有害性情報の収集、評価は世界的な課題である。有害性情報の中でも反復投与毒性は、対象とする化学物質の毒性学的性状を明確化する重要な判断根拠として、我が国の化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律 (化審法)、OECD-HPV プログラム、欧州の新化学品規制 (REACH) における重要な評価項目であるが、多額の費用と時間を要する動物試験により毒性データを得ているのが現状である。

今後は、リスク評価に不可欠な有害性の評価に当たり、データの欠落が多い化学物質について、それを補うための *in silico* による評価やカテゴリーアプローチ等の利用可能なあらゆる手法を用いた予測・評価システムの構築が必須となっていくことは避けられない状況である。このような情勢の中で、国際的には OECD を中心とした (Q)SAR Application ToolBox の開発が進められ、各国から注目、期待されているものの、反復投与毒性に関する情報は取り扱えないのが実情である。また、反復投与毒性予測モデルとしては、部分的な属性を用いたものが一部開発されているものの、毒性の判定に使えるものは無い。

化学物質の反復投与毒性を動物試験によらず評価するためには、類似化学物質の実験データ、既知見としての作用機序、生体内における代謝の挙動、類似化学物質の物理化学的性状データ等による総合的な判断をすることが必須であり、このような毒性評価のための情報を網羅的に統合したシステムが必要である。このため、質の高い反復投与毒性試験報告書や毒性作用機序・代謝情報等を統合的に集積した知識情報データベースの構築が必要である。

本プロジェクトは、ヒトに対する毒性を既知の周辺情報やそれらから得られる新たな知見を基に、専門家がよりの確、効率よく評価出来るような、化学物質の肝臓等への毒性を

添付資料： プロジェクト基本計画

対象とした有害性評価支援システム統合プラットフォームの構築を目的とし、化学物質のリスク評価・管理の効率的な実施に貢献する。

(2) 研究開発の目標

①最終目標（平成 23 年度末）

化学物質の既知の反復投与毒性試験データや関連する毒性作用機序、代謝等を体系的に整理した情報に基づき、肝臓等への毒性を化学構造から評価するための判断材料となる情報や、代謝物、代謝経路の情報、最小影響量の範囲等の予測情報を利用者が効率よく参照可能な機能を備えた有害性評価支援システム統合プラットフォームを開発し、公開する。

なお、開発にあたっては、OECD (Q)SAR プログラムへ提供するなど国際活動への貢献を行うとともに、OECD (Q)SAR Application Toolbox への統合も念頭においた汎用性の高いものとする。

②中間目標（平成 21 年度末）

化学物質の既知の反復投与毒性試験データや毒性作用機序の情報を搭載した毒性知識情報データベースの試作版、及びラット肝臓での代謝物、代謝経路等を検索・表示する代謝知識情報データベースの試作版を開発する。

また、対象化学物質の類似物質や作用機序等のデータ検索機能を有する有害性評価支援システム統合プラットフォームの試作版を開発する。

(3) 研究開発の内容

上記目標を達成するため、次の研究項目について、別紙の研究開発計画に基づく研究開発を実施する。

- ①毒性知識情報データベースの開発
- ②代謝知識情報データベースの開発
- ③有害性評価支援システム統合プラットフォームの開発

2. 研究開発の実施方式

(1) 研究開発の実施体制

本研究開発は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO 技術開発機構」という。）が、単独ないし複数の原則本邦の企業、研究組合、公益法人等の研究機関（原則、国内に研究開発拠点を有していること。ただし、国外企業の特別な研究開発能力、研究施設等の活用あるいは国際標準獲得の観点から国外企業との連携が必要な場合にはこの限りでない。）から公募によって研究開発実施者を選定後、共同研究契約等を締結する研究体を形成し、委託して実施する。

共同研究開発に参加する各研究開発グループの有する研究開発ポテンシャルの最大限の活用により効率的な研究開発の推進を図る観点から、研究体には NEDO 技術開発機構が委託

添付資料： プロジェクト基本計画

する研究開発責任者（プロジェクトリーダー）を置き、その下に研究を可能な限り結集して効率的な研究開発を実施する。

（2）研究開発の運営管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有する NEDO 技術開発機構は、経済産業省及び研究開発責任者と密接な連携を維持しつつ、プログラムの目的及び目標、並びに本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、必要に応じて技術検討委員会等における、外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、四半期に一回程度、プロジェクトリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受けること等を行う。

3. 研究開発の実施期間

本研究開発は、平成 19 年度から平成 23 年度までの 5 年間とする。

4. 評価に関する事項

NEDO 技術開発機構は、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義、将来の産業への波及効果等について、外部有識者による研究開発の中間評価を平成 21 年度に、事後評価を平成 24 年度に実施する。また、中間評価結果を踏まえ必要に応じてプロジェクトの加速・縮小・中止等見直しを迅速に行う。なお、評価の時期については、研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。

5. その他の重要事項

（1）研究開発成果の取扱い

① 成果の普及

得られた研究開発の成果については、学術論文、公開技術報告書、公開作業手順書等として取りまとめ、NEDO 技術開発機構、研究開発実施者とも普及に努めるものとする。

② 知的財産整備又は標準化等との連携

得られた研究開発の成果であって可能なものは、知的基盤整備又は標準化等との連携を図るため、データベースの提供、標準情報（TR）制度への提案等を積極的に行う。

③ 知的財産権の帰属

委託研究開発の成果に係わる知的財産権については、「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第 25 条の規定に基づき、原則として、全て委託先に帰属させることとする。

④ 成果の産業面での活用

添付資料： プロジェクト基本計画

- a) 受託者は、本研究開発から得られる研究開発成果の産業面での着実な活用を図るため、本研究開発の終了後に実施すべき取り組みのあり方や研究開発の産業面での活用のビジネスモデルを立案するとともに、立案した取り組みのあり方とビジネスモデルについて、研究開発の進捗等を考慮して、本研究開発期間中に必要な見直しを行う。
- b) 受託者は、上記 a) で立案した取り組みとビジネスモデルを本研究開発終了後、実行に移し、成果の産業面での活用に努めるものとする。

(2) 国際協調及び国際貢献

研究開発の推進に当たっては、OECD 等における議論を踏まえつつ可能な限り国際的に協調しながら推進するものとし、本研究開発の成果(中間段階で得られる知見を含む)は OECD ガイドライン活動や国際バリデーション活動等、国際標準化活動に適宜貢献していくこととする。

(3) 基本計画の変更

NEDO 技術開発機構は、研究開発の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、内外の研究開発動向、政策動向、プログラム基本計画の変更、第三者の視点からの評価結果、研究開発費の確保状況、当該研究開発の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標、実施期間、研究開発体制等、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

(4) 根拠法

本プロジェクトは、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 15 条第 1 項第 2 号に基づき実施する。

6. 基本計画の改定履歴

(1) 平成 19 年 5 月 制定

(2) 平成 20 年 7 月 イノベーションプログラム基本計画の制定により、「(1) 研究開発の目的」の記載を改訂。

(別紙) 研究開発計画

研究開発項目①「毒性知識情報データベースの開発」

1. 研究開発の必要性

化学物質の毒性学的性状を類推やカテゴリーアプローチ等を用いて推定する際には、その判断材料として類似物質に関する知見が必須であるが、現状では、膨大な情報の中から類推の判断材料となる情報を効率よく取得することは困難な状況である。

このため、本研究開発では、化学物質の肝臓等への毒性を対象として、反復投与毒性試験報告書や毒性作用機序及び代謝に関する文献情報等を体系立てて整理・搭載した毒性知識情報データベースを開発する。

2. 研究開発の具体的な内容

公開されている反復投与毒性試験データや毒性作用機序に関する文献情報を収集・解析・体系化し、これらを化学構造と関連付けることにより、類推等の判断材料として必要とされる情報を化学構造上の特徴（部分構造、分子量等）や物理化学的性状（対水溶解度、分配係数等）から検索できる毒性知識情報データベースを開発する。

3. 達成目標

(1) 最終目標（平成23年度）

公開されている主要な反復投与毒性試験データ（化審法既存化学物質安全性点検データや OECD SIAR 等）や毒性作用機序の情報が搭載され、化学構造上の特徴や物理化学的性状から有害性の類推等の判断材料として必要とされる情報を検索できる「毒性知識情報データベース」を開発する。

(2) 中間目標（平成21年度）

公開されている主要な反復投与毒性試験データ（500 物質以上）や毒性作用機序（肝臓を標的とするものを中心として）の体系化された情報を搭載した毒性知識情報データベースの試作版を開発する。

研究開発項目②「代謝知識情報データベースの開発」

1. 研究開発の必要性

化学物質は、肝臓での代謝によりその毒性が変化する場合が多いことから、代謝情報は、対象とする化学物質の毒性学的性状を推定する際の重要な判断根拠の一つとなっているが、現状では、薬物などの代謝情報データベースや代謝マップは開発されているが、任意の一般化学物質についてその代謝反応、代謝経路を推定する実用的なシステムは開発されていない。

このため、本研究開発項目では、任意の化学物質に対し、既知の代謝反応情報に基づく代謝経路及び物理化学的特性から、肝臓での代謝物と代謝経路の推定に寄与する代謝知識情報データベースを開発する。

2. 研究開発の具体的な内容

主にラットの肝臓における既知の代謝反応情報を格納し、それらの情報に基づく代謝経路及び物理化学的特性から、化学物質の各代謝反応を推定することにより、任意の化学構造に対し肝臓での代謝物及びその代謝経路を推定することが可能な代謝知識情報データベースを開発する。

3. 達成目標

(1) 最終目標（平成23年度）

主にラットの肝臓における代謝知識情報データベースの開発を完了する。約800種の化学物質について文献、報告書を精査することにより、第1相反応（酸化、硫酸化等の反応）及び第2相反応（グルクロン酸抱合等）を含め、基礎となる約500の代謝反応を網羅し、部分構造等の化学構造から代謝物、代謝経路を推定する代謝知識情報データベースを開発する。

(2) 中間目標（平成21年度）

約400種の化学物質について文献、報告書を精査することにより、主にラットの肝臓における主要代謝反応を抽出し、部分構造等の化学構造から代謝物、代謝経路を推定することが可能な代謝知識情報データベースの試作版を開発する。

研究開発項目③「有害性評価支援システム統合プラットフォームの開発」

1. 研究開発の必要性

本プロジェクトにおいては、研究開発項目①及び②で、毒性知識情報データベースや代謝知識情報データベースが開発される。さらに、本研究開発ではこれらデータベースを統合し、最小影響量の範囲を予測するモデルを組み入れることにより、ユーザーがカテゴリーアプローチ等による有害性評価を行うには、作業がよりの確、効率的に遂行可能となる有害性評価支援システム統合プラットフォームを構築することが必要である。

なお、開発にあたっては、OECD (Q) SAR Application Toolbox との互換性を確保し、将来、本システムが国際的にも広く使われるための素地を作っておくことも重要である。

2. 研究開発の具体的な内容

毒性知識情報データベース及び代謝知識情報データベースに含まれる各種データ（血液学的検査、血液生化学的検査、尿検査、病理組織学的所見等）を基に、化学構造上の特徴や物理化学的性状と、肝臓等の症状毎の最小影響量の関係を統計学的に解析し、最小影響量の範囲を予測する毒性予測モデルを開発する。

さらに、この毒性予測モデルを毒性及び代謝知識情報データベースに有機的に連携させることにより、任意の化学構造を入力すると、当該物質や類似化合物に関する毒性等の情報や代謝物情報等の検索及び解析結果を出力するとともに、肝臓への毒性予測結果等を表示する、有害性評価支援のためのシステム統合プラットフォームを開発する。また、必要に応じて外部のデータベースとの互換性や拡張性を兼ね備えたものとする。

3. 達成目標

(1) 最終目標（平成23年度）

毒性知識情報データベース及び代謝知識情報データベースを連携し、毒性予測モデルを組み込み、化学構造を入力すると、代謝物情報や、親物質・代謝物の有害性情報、類似化合物の検索及び解析結果や、肝臓への毒性を中心とした予測結果が表示される有害性評価支援システム統合プラットフォームを開発し、公開する。また、ユーザー独自の情報をデータベースに追加することにより、より精度の向上につながる機能を備えたものとする。開発にあたっては、国際整合性を考慮し、OECD (Q) SAR Application Toolbox との互換性を確保した仕様とし、カテゴリー化の機能に関しては、OECD で検討されているカテゴリーアプローチの方法論に準拠したものとする。

(2) 中間目標（平成21年度）

毒性知識情報データベースと代謝知識情報データベースを基に、毒性予測モデルの試作版を開発するとともに、化学構造を入力すると、有害性情報や類似化合物の検索結果が表示され、またユーザー独自の情報を追加し、評価する機能も備えたシステム統合プ

添付資料： プロジェクト基本計画

ラットフォーム試作版を作成する。

添付資料⑤【特許・論文・外部発表リスト】

(1) 論文発表

番号	発表者	タイトル	発表誌名、ページ番号	査読	発表年
1	Y. Sakuratani S. Sato S. Nishikawa J. Yamada A. Maekawa M. Hayashi	Category analysis of the substituted anilines studied in a 28-day repeat-dose toxicity test conducted on rats: Correlation between toxicity and chemical structure	SAR and QSAR in Environmental Research, Volume 19, pp.681-696	有	2008年
2	小林克己 櫻谷祐企 阿部武丸 西川智 山田隼 広瀬明彦 鎌田栄一 林真	日本と外国のげっ歯類を用いた毒性試験に使用された統計解析法の相違	月間 PHARM STAGE, 2008年11月号, pp.40-48	無	2008年
3	小林克己 櫻谷祐企 阿部武丸 西川智 山田隼 広瀬明彦 鎌田栄一 林真	ラットを用いた短期反復投与毒性試験から得られた定量値解析法	月間 PHARM STAGE, vol19, No. 3, 2009, pp. 62-69	無	2009年

(2) 口頭/ポスター発表

番号	発表年月日	発表者	タイトル	発表媒体
1	2007年 10月6日	中野優 岡田孝	カスケードモデルによる特徴的ルール導出：一般化と高速化	The International Workshop on Data-Mining and Statistical Science (DMSS2007)
2	2007年 11月15日	櫻谷祐企 佐藤佐和子 張慧琪 西川智 山田隼 前川昭彦	化学物質の28日間反復投与試験のデータ解析	第35回構造活性相関シンポジウム，ポスター発表
3	2008年 6月9日	Yuki Sakuratani Sawako Sato Satoshi Nishikawa Jun Yamada Akihiko Maekawa Makoto Hayashi	Category analysis of aromatic amines in 28-day repeat dose toxicity test for rats based on chemical structure	The 13th International Workshop on Quantitative Structure Activity Relationships (QSARs) in the Environmental Science, 口頭発表
4	2008年 6月24日	Zsolt Lepp Chunfei Huang Takashi Okada	Application of Molecular-Similarity Networks for Chemoinformatics Research	Strasbourg Summer School on Chemoinformatics: CheminfoS3, ポスター発表
5	2008年 7月3日	櫻谷祐企	構造活性相関手法による有害性評価手法開発の概要について	NITE化学物質管理センター成果発表会，口頭発表
6	2008年 7月3日	櫻谷祐企 佐藤佐和子 西川智	構造活性相関手法による有害性評価手法開発～有害性評価支援システム統合プラットフォームの開発～	NITE化学物質管理センター成果発表会，ポスター発表

7	2008年 9月16日	Ovanes Mekenyan	Estimating Human Health Endpoints with the QSAR Application Toolbox	International QSAR Foundation 2008 McKim Conference, 口頭発表
8	2008年 11月2日	Norihito Ohmori, Sachio Mori Hiroshi Horikawa Masumi Yamakawa Takashi Okada Yuki Sakuratani Makoto Hayashi	Analysis of Twenty-eight-day Repeated Dose Toxicity Test Data in Rats Using Cascade Model	第36回構造活性相関シ ンポジウム, 口頭発表
9	2008年 11月2日	Kazuho YAMAGUCHI Takashi OKADA Yuki SAKURATANI Makoto HAYASHI Yasushi YAMAZOE	Toxicity Evaluation System for Chemical Compounds Based on Bayesian Net	第36回構造活性相関シ ンポジウム, ポスター 発表
10	2008年 11月2日	Yuki Sakuratani Sawako Sato Satoshi Nishikawa Jun Yamada Akihiko Maekawa Makoto Hayashi	Analysis of Repeat Dose Toxicity Test Data for Aniline Derivatives	第36回構造活性相関シ ンポジウム, ポスター 発表

11	2008年 11月2日	Satoshi Nishikawa Yuki Sakuratani Sawako Sato Jun Yamada Akihiko Maekawa Makoto Hayashi	Analysis of Repeat Dose Toxicity Test Data for Nitrobenzene Derivatives	第36回構造活性相関シ ンポジウム, ポスター 発表
12	2008年 11月4日	Takashi OKADA	Human-computer collaborative recognition of the structure activity relationship	The 8th China-Japan Joint Symposium on Drug Design and Development, 招待講 演
13	2008年 11月8日	山口一步 岡田孝 櫻谷祐企 林真 山添康	ベイジアンネットワー クによる化学物質の毒 性発現評価システムの 構築	人工知能学会第72回人 工知能基本問題研究会 (SIG-FPAI), 口頭発表
14	2008年 12月9日	Akihiko Hirose	Emerging Areas in Toxicity Prediction: NIHS Perspective	Lhasa Symposium: New Horizons in Toxicity Prediction, 口頭発表
15	2009年 7月3日	櫻谷祐企	有害性評価支援システ ム統合プラットフォーム の開発	NITE化学物質管理セン ター成果発表会, ポス ター発表
16	2009年 7月7日	前川昭彦	イントロダクション	第36回日本トキシコロ ジー学会学術年会, シ ンポジウム「In Silico 手法による化学物質の 有害性評価の試み」, 口頭発表
17	2009年 7月7日	櫻谷祐企	有害性評価支援システ ム統合プラットフォーム について	第36回日本トキシコロ ジー学会学術年会, シ ンポジウム「In Silico 手法による化学物質の 有害性評価の試み」, 口頭発表

18	2009年 7月7日	林真	In Silico手法による化学物質のヒト健康影響の評価	第36回日本トキシコロジー学会学術年会，シンポジウム「In Silico手法による化学物質の有害性評価の試み」，口頭発表
19	2009年 7月7日	林真 森田弘一 山崎邦彦 田中大平 西原力	In Silico評価の化学物質管理への活用	第36回日本トキシコロジー学会学術年会，シンポジウム「In Silico手法による化学物質の有害性評価の試み」，パネルディスカッション
20	2009年 7月8日	山田隆志 張慧琪 田中雄四郎 山田隼 前川昭彦 林真	反復投与毒性のIn Siloco評価－毒性作用機序に基づいたメトヘモグロビン血症/溶血誘導物質のカテゴリー化－	第36回日本トキシコロジー学会学術年会，ポスター発表

添付資料： 事前評価関連資料(NEDO POST)

「構造活性相関手法による有害性評価手法開発 基本計画（案）」に対するパブリックコメント募集の結果について

平成19年5月21日
NEDO技術開発機構
バイオテクノロジー・医療技術開発部

NEDO POST 3において標記基本計画（案）に対するパブリックコメントの募集を行いました結果をご報告いたします。
お寄せいただきましたご意見を検討し、別添の基本計画に反映させていただきました。
みなさまからのご協力を頂き、ありがとうございました。

1. パブリックコメント募集期間

平成19年2月14日～平成19年2月23日

2. パブリックコメント投稿数<有効のもの>

計1件

3. パブリックコメントの内容とそれに対する考え方

ご意見の概要	ご意見に対する考え方	基本計画への反映
全体について		
1. 研究開発の目的		
(1) 研究開発の目的		
(2) 研究開発の目標		
(3) 研究開発の内容		

添付資料： 事前評価関連資料(NEDO POST)

<p>[意見1] 化学物質の構造活性相関による有毒性評価手法の開発の基本計画に賛同します。ひとつ追加していただきたい項目がございます。大量に生産されている化学物質は最終的には海洋に排出され、海産動物に対して様々な影響を与えています。特に海産無脊椎動物においては化学物質の作用機構が脊椎動物と異なる場合が多く、脊椎動物では現れない毒性が、海産無脊椎動物で強く現れることも報告されています。私たちは、海産無脊椎動物のホヤの遺伝子発現を指標にして、化学物質がホヤに与える生物学的影響を予測する新しい評価系を開発しました。哺乳動物の毒性試験に比較して低コストで多くの情報を得ることができる方法です。海産動物に対する化学物質の影響評価の方法は他にもいくつかございます。化学物質の有毒性評価はヒトに対する影響を中心に考えることはよく理解できますが、本プロジェクトの影響評価の対象動物に海産無脊椎動物を1種類でも加えていただけると、この基本計画がより実りの多いものになることと思います。</p>	<p>[考え方と対応] 本プロジェクトの影響評価として、スクリーニング毒性に位置づけられる反復投与毒性を選んでいるのは、現在の化審法の中で難分解性と予測されている既存化学物質を早期に評価することを優先しているためです。化学物質の有害性評価のための動物試験の代替として、高機能、高精度、低コストの簡易試験法の開発の必要性も重要な問題であると認識しており、現在も培養細胞や遺伝子発現解析技術を用いて取組中です。今後も引き続き調査・探索を行い、有望な技術のプロジェクト化を考えています。</p>	<p>[反映の有無と反映内容] 今回の計画はスクリーニング毒性に位置づけられる反復投与毒性を対象としているため、基本計画への反映は有りません。</p>
<p>2. 研究開発の実施方式</p>		
<p>(1) 研究開発の実施体制</p>		
<p>(2) 研究開発の運営管理</p>		
<p>3. 研究開発の実施期間</p>		
<p>4. 評価に関する事項</p>		
<p>5. その他重要事項</p>		
<p>その他</p>		
<p>本プロジェクトに応募したい旨の申請書の投稿がありましたが、計画に反映すべき内容ではないと判断いたしました。</p>		