

# プロジェクト事前評価報告書

評価委員会開催日：平成19年7月18日

評価委員：（敬称略、五十音順）

民秋 均 立命館大学理工学部 教授（書面評価）

濱地 格 京都大学大学院工学研究科 教授

八島栄次 名古屋大学大学院工学研究科 教授

山元公寿 慶応義塾大学理工学部 教授

確定年月日：平成19年8月17日

研究プロジェクト名	高分子センシング材料（「気体分子センシングのためのナノ分子材料」に改題）
研究責任者の所属・氏名	ナノ有機センター 竹内正之
実施予定期間	平成20年度～平成22年度
研究の目的と意義	<p>分子設計を施し分子間相互作用部位を導入することが出来る高分子センシング材料には従来の物理センサにない高い感度と選択性を示す可能性がある。多段階平衡を利用して対象化学種に対する高い選択性を付与し、環境応答性、エラー認識能が付与された化学センサの高次集積化による高感度化を行い、センサパフォーマンスが劇的に向上した高分子センシング材料を開発することを目的とする。本プロジェクトを通して、高感度・高選択的な化学センサ分子を設計するための基本概念の確立、認識挙動の可視化、ガス状化学剤に対するセンシング分子材料/自己支持性の分離膜による有害物質の分離・除去材料の創出、分子認識と連動した分子・イオン・電子エネルギー移動界面の創出、物質透過性ナノ薄膜などが新規概念とともに生み出される。さらには、結晶性高分子3次元集合体あるいはMOFを広範なガス状化学物質の濃縮材料として、また特定分子種を閉じこめセンシングする分子性コンテナ材料としての機能をさらに探求する研究となる。分離、濃縮、センシングいづれから、その特性や機能の評価を行うことにより強力な知的財産権の確保がなされ、結果として広範な実用化への重要な布石となる。これらの包括した研究からは、空港、駅、港など重要な場所に将来的に実装することが可能なセンシング機能を有する有機物質材料およびデバイス構築技術が生み出される。すなわち、プロジェクトの目標が達成されれば科学技術や産業の活性化にも直結するであろう。これらの材料、技術は実際の探知および検知に役立つのみならず、危険化学剤、禁止薬物、化学兵器、爆薬等の持ち込みに対する抑止力ともなるはずである。</p>
研究の概要	<p>本プロジェクトにおいては、分子認識を基盤とした高分子センシング材料を共通のプロジェクトとして据え、異なる物質材料に関わってきた研究者とチームを組み、「分離」「濃縮」「認識（センシング）」のサブテーマを通して、気相中の低濃度化学種の、高感度・高選択的センシングに挑戦する。本プロジェクトを通して、高感度・高選択的な化学センサ分子を設計するための基本概念の確立、認識挙動の可視化、ガス状化学剤に対するセンシング分子材料/自己支持性の分離膜による有害物質の分離・除去材料の創出、分子認識と連動した分子・イオン・電子エネルギー移動界面の創出、物質透過性ナノ薄膜などが新規概念とともに生み出される。これらの学術的なシーズとともに、最終的には、～ppbレベルの化学剤、VOCに対する高分子センシング材料を生み出す。</p>
ミッションステートメント（具体的達成目標）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規高分子センシング材料の設計、合成、組織化に関する基礎的知見獲得</li> <li>・気相中、ppbレベルのVOCあるいは化学剤の高感度検知</li> <li>・PDXあるいはPITNの検知</li> <li>・分離機能膜、分離機能界面を利用した新規高分子センシング材料の実証</li> <li>・MOF型化学センサの開発</li> </ul>

この事前評価は課題提案の最初の段階で行ったものです。特に事前評価では厳しく評価をしております。この結果を基に研究内容・計画等をブラッシュアップして、研究は実施されます。

評価の項目	評価結果						
①目的・ミッションステートメント（具体的達成目標）	<p>コメント欄</p> <p>（優れている点、内容が不足している点、目的を絞る必要はないか、目標が高すぎる（低すぎる）か。既存プロジェクトとの重複（差別化）など）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 社会的に意義のあるポイントを目指しており、高く評価できる。企業や大学ではやりづらい領域でもあり、NIMS として研究推進することに、大きな価値がある。</li> <li>○ 日本の NIMS のミッションとしては、手薄な分野なのでよいのではないか。</li> <li>○ 現在の社会が解決を求めている問題を、化学センサという観点から解決しようとしている点で大変興味深い。他のコメントを考慮して、より良いものにしてほしい。</li> <li>○ これまでに達成されている感度と、今回目標とする感度（ppb レベル）とが、どれほど違うのかを、いくつかの化学種の例を挙げて具体的に示す。</li> <li>○ 各サブテーマ間の連携方法を示しておいたほうが良い。</li> <li>○ ミッションステートメントに、濃縮をどう生かすのかを、具体的に示す。</li> <li>○ 分離—選択—濃縮という、多段階平衡がなぜ必要か、が明確でない。</li> <li>○ 増幅がキーではないか。既存の増幅ではなぜ無理か、を明確に述べた方がよい。</li> <li>○ 具体的ターゲット分子があると、ヒアリングで分かり易い。NIMS 独自の物質があれば強い。</li> <li>○ General なセンシング材料を求めるのか、あるいは Specific（毒薬（気体））なセンシング材料を求めるのか、目標（ターゲット）とする物質群が鮮明でないので明確にする。</li> <li>○ 高分子の意義についてはっきりさせるべきである。</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; padding: 5px;">評価基準</td> <td style="padding: 5px;">           5 : 大変魅力的で高いレベルを目指しており、説得力がある。            4 :            3 : 平均的である。            2 :            1 : 重要性が感じられず、魅力を感じない。説得力が無い。            の5段階         </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">各委員の評価点</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4, 4, 5, 4（順不同）</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">平均評価点</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4. 3（小数第二位以下四捨五入）</td> </tr> </table>	評価基準	5 : 大変魅力的で高いレベルを目指しており、説得力がある。 4 : 3 : 平均的である。 2 : 1 : 重要性が感じられず、魅力を感じない。説得力が無い。 の5段階	各委員の評価点	4, 4, 5, 4（順不同）	平均評価点	4. 3（小数第二位以下四捨五入）
評価基準	5 : 大変魅力的で高いレベルを目指しており、説得力がある。 4 : 3 : 平均的である。 2 : 1 : 重要性が感じられず、魅力を感じない。説得力が無い。 の5段階						
各委員の評価点	4, 4, 5, 4（順不同）						
平均評価点	4. 3（小数第二位以下四捨五入）						

この事前評価は課題提案の最初の段階で行ったものです。特に事前評価では厳しく評価をしてもらっています。この結果を基に研究内容・計画等をブラッシュアップして、研究は実施されます。

② 学術的側面での意義・独創性	コメント欄 (学術的レベル、技術的レベル、将来、新しい研究開発分野となるか、など)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 新しい物質系・新しいアプローチでセンシングを達成する点は、高い独創性がある。目標を一分子レベルまで持ち込むと、世界トップレベルになる。</li> <li>○ 個々の学術的レベルは高く、将来性も高い。統合による波及性をもっと謳うほうが良い。</li> <li>○ 挑戦的かつ実現性ある計画である。ただ、実現の可能性を示唆する予備的なデータを示す必要がある。</li> <li>○ 複合化は極めて難しいが、必要であることの意義を明確にすべきである。</li> <li>○ プレゼンの中で、NIMSの基盤技術、学術レベルをうまくアピールした方が、もっとインパクトが上がる。学術的には、新しい認識モジュールの開発、2D/3D化による超高感度化がポイントになろう。</li> <li>○ 生体系の模倣を述べるのであれば、生体に対するもう少し突っ込んだ考察があったほうが良い。</li> </ul>	
	評価基準	<p>5 : 高い独創性で大変意義があり、この点において国費を投入する価値がある。</p> <p>4 :</p> <p>3 : 平均的である。</p> <p>2 :</p> <p>1 : 全く感じられず、この点において国費は投入すべきではない。</p> <p>の5段階</p>
	各委員の評価点	5, 4, 4, 5, 4 (順不同)
平均評価点	4. 4 (小数第二位以下四捨五入)	

この事前評価は課題提案の最初の段階で行ったものです。特に事前評価では厳しく評価をしております。この結果を基に研究内容・計画等をブラッシュアップして、研究は実施されます。

③社会的・経済的側面 での意義	コメント欄 (実用材料につながるか、産業界にとって重要か、重要特許になりうるか、など)	
	○ 評価の項目①にも記入したが、経済性を考える前に国が推進すべきテーマとして、大いに意義がある。ここから生まれる基盤技術は、他のターゲットで産業界にも貢献すると期待できる。	
	○ テロなど、現在の社会と密接に関係しており、よい。	
	○ 日本で立ち後れている安全保障材料・テクノロジー、例えばテロ、微粒子などへの対策につながる。	
○ 個々の目標は高いし、社会的意義も高いが、実際の使用となれば、越えるべき問題点も多い。何時頃までに実用化するとは言いきれないであろうが、実用化年限の目標は示したほうが良い。プロジェクトを発展させるときにも役立つ。		
○ 特許戦略は重要であるが、どのように行うのか(物質特許・機能特許等)を示してもよい。		
評価基準	5 : 社会的に大変意義があり、この点において国費を投入する価値がある。 4 : 3 : 平均的である。 2 : 1 : 意義が全く感じられず、この点において国費は投入すべきではない。の5段階	
各委員の評価点	5, 5, 4, 5 (順不同)	
平均評価点	4. 8 (小数第二位以下四捨五入)	

この事前評価は課題提案の最初の段階で行ったものです。特に事前評価では厳しく評価をしております。この結果を基に研究内容・計画等をブラッシュアップして、研究は実施されます。

<p>④研究内容・計画          予算計画          マネージメント・研究推進体制</p>	<p>コメント欄          (目的の実現可能性、計画の妥当性、予算使途の妥当性、推進体制、研究期間など)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ターゲットや高分子についての具体性に欠けるので、明確にする。</li> <li>○ 物質、ターゲット物質、複合化法に関して、具体性を出すべきである。</li> <li>○ 特にサブグループ間の相互連携に関して、研究の推進体制を明確にして欲しい。</li> <li>○ サブテーマの横のつながりを有機的にする。</li> <li>○ サブテーマで検討したものを、どのようにセンサとして統合していくのかを、道筋を示して説明して欲しい。</li> <li>○ 他のグループ、テーマとの連携、複合化(システム化)のところが弱い。具体的に相互乗り入れのモデルケースを、仮想でもよいので一つ提案できないか。</li> <li>○ アプローチ、即ち分離—濃縮—センシングについて、言い方を考えた方がよい。濃縮という言葉は先端性に欠けており、増幅が必要である。</li> <li>○ 測定機器はなるべく既存(研究所内や近辺の研究機関所有)のものを有効利用して、新規購入は常時使用するものに厳選すべきである。その分の資金を、研究補助要員の雇用や、原料等の調製の外部発注に使用し、研究の効率化を図るほうが良い。</li> <li>○ プロジェクトは中期計画期間に縛られるのだろうが、3年という期間は短い。</li> </ul>	
<p>評価基準</p>	<p>5 : よく練られた内容で、目的達成が期待できる。奥行きもある。          4 :          3 : 平均的である。          2 :          1 : このまま実施するには未熟な内容である。浅薄な内容。          の5段階</p>	
<p>各委員の評価点</p>	<p>4, 3, 3, 3 (順不同)</p>	
<p>平均評価点</p>	<p>3. 3 (小数第二位以下四捨五入)</p>	
<p>改善すべき点・全体コメント          (気になる点、ヒアリングの第一印象など、なんでも)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ グループ研究なので、サブグループ間の協力体制が重要である。各個人の能力が高いのはよく判るが、束になったことで単に足し算ではなく、掛け算になるようにすれば、うまくいく。興味深い研究なので、うまくいくことを期待する。</li> <li>○ 好感の持てる説明だが、プレゼンに少し迫力を加えた方がよい。全体が網羅的に聞こえる。</li> <li>○ タイトルと内容にギャップがある。キャッチフレーズ(分離—濃縮—センシング)を考える。</li> <li>○ タイトルが漠然としており、気体分子、ナノ cavity (空間) 認識、カスケード型増幅、マルチステップ材料、など特長がはっきりするキーワードを、タイトルに入れた方がよい。</li> <li>○ ポンチ絵に、ある程度の具体性が必要である。</li> <li>○ 脱着は現実として難しいのではないか。</li> <li>○ 一回きりの物質と、何回も使える物質を分けたら、はっきりと書けるのではないか。</li> <li>○ 化学センサや半導体センサとの性能対比を行う。</li> <li>○ コーティングは陳腐である。</li> <li>○ 昆虫フェロモンは分かり易いが、プロジェクトのアプローチにうまく対応させる必要がある。</li> <li>○ 複合化については具体性に欠けており、難しいのではないか。</li> </ul>		

この事前評価は課題提案の最初の段階で行ったものです。特に事前評価では厳しく評価をしてもらっています。この結果を基に研究内容・計画等をブラッシュアップして、研究は実施されます。