

ハイテク時代における信州の環境保全とその創造

村山 忍 三

信州大学医学部衛生学教室

Shinshu Environment Conservation and the Construction in High-technological Age

Ninzo MURAYAMA

Dept. of Hygiene and Public Health, Shinshu Univ. School of Medicine

環境が人間を作り、また人間が環境を造るという。地方活性化として技術集積都市「テクノポリス」構想(1980年)が発表され、長野県においても、5地域が選定され、開発計画が策定されている。産(先端技術産業)と学(大学・研究機関)と住(潤いのある町づくり)の各機能が有機的に結合された地域開発として、高齢者福祉、交通網整備とともに長野県の3大施策とも考えられる。

地域の豊かな伝統と美しい自然に加えて、先端技術と文化に根ざした、新しい町づくりが行われている。そのためには、研究開発機能、情報機能、人材育成機能、産学官共同研究組織とともに、環境保全と創造に対しても万全の配慮が必要である。

テクノポリスの建設を成功させるためには、日本人の心の故郷としての信州の豊かで美しい環境の保全を図るとともに、成長率が大きく付加価値の高い先端技術産業の導入に伴う、マイナス面をできるだけ少なくした環境の創造が必要となる。産業界のみならず、ハイテク時代には、日常生活にも大いなる変革をもたらす、それに適応できる暮らしの知恵が必要となる。住民1人1人が、新成長の未来形の次世代的創造的な研究開発主導形の知識集約形の未踏な高付加価値の複合的先導的な新しい先端技術の影響と恩恵を享受する。しかしどのような変革でも、必ずプラス面とマイナス面を伴い、プラスが大きければ大きいほどマイナスも大きくなるのは世の習いでもある。建設があれば、必ず廃棄がある。マイナス面を最小ならしめるような技術の開発研究も必要である。このような観点から、先端技術の導入に伴う環境影響を廃棄物処理技術の開発によって、よりよい状態に保つために、本研究に着手

した。

先端技術とは何かについては、絶え間なく進む先導的技術であり、未踏技術への挑戦であり、高度技術の開発であり、既存技術の複合化であるため、定義することが難しい。一応、野村総合研究所によるリストから、軍事・兵器関連の産業を除外して示すと表1のように、多品種の新製品が挙げられる。即ち、コンピュータ、オプトエレクトロニクス、メカトロニクス、テレコミュニケーション、オフィスオートメーション(OA)、メディカルエレクトロニクス(ME)、ホームエレクトロニクス(HE)などのICを中心とするエレクトロニクス技術と、バイオテクノロジー、エネルギー、航空・宇宙・海洋、新材料、資源、ファインケミカル、ソフト技術、その他の技術開発が期待される。

岡山大学高橋照男教授の著書(1987年)「環境資源科学研究成果集」(P56)より借用した図1によれば、10年後の先端技術産業の市場規模で成長の著しいものとして、エレクトロニクス、バイオテクノロジー、新素材などが予測されている。そして生産開発・製品化には、基礎・応用・試作の実験諸段階を経ることが必要であり、その間に職場環境、作業方法、実験者の健康、廃棄物処理について、十分な研究的調査を実施せねばなるまい。得てして先端技術であるが故に、部外者に対する秘密漏泄防止に専念する余り、安全性や健康性が二の次に廻される場合が多い。

先端技術産業は一般に良質な水を多量に必要とする。その回収率も高いが、有害物の混入した廃水も多量である。洗浄に用いた有機溶剤や金属などの含まれる場合もある。多種・少量・短寿命型の先端技術産業廃棄物は、多発生源・多種・少量・不特定型の排出特性を

もつ大学・研究機関・病院などの廃棄物と類似している。従来からの量産型工場廃棄物と趣を異にし、その処理技術に工夫が必要となる。そのような目的から、まず排出実態の現状を明らかにし、廃棄物処理システム及び処理技術並びに健康管理体制を樹立したいと思う。

長野県には工場年鑑によれば13万の事業所があり、そのうち僅かの工場でも廃棄物処理に手を抜くと、周辺環境の汚染をみることになる。長野県の工場立地件数は1982～1984年の3年間、全国第1位であり、特に先端技術産業の占める割合が多い。そして新規立地企業の中に職業性中毒と思われる疾病の発生があり、十分な対応が望まれる。産業用ロボットによる災害事故、腰痛、頸肩腕症候群、OAによる感覚器疲労、レーザー光線などの電磁波による目と皮膚の障害、騒音性難聴、半導体製造工程の化学物質によるガス中毒、有機溶剤中毒、金属中毒、不活性ガスによる酸素欠乏、極低周波(ELF)磁場による心室細動、じん肺(特に本県ではエポキシ樹脂粉体塗装作業で3例発症)、単調労働、監視作業による生き甲斐を失っての精神疲労など、健康面からも、職場環境の改善が望まれる。先端技術は生産の喜び、労働の尊さを失って人間阻害になっては

ならない。

どのような事業でもそれを計画する場合には、事前に環境影響を評価して、自然環境を大切にすることが必要である。長野県の環境は、河川湖沼の水質も、大気も必ずしも年々きれいになっているとはいえない。場所によってはむしろ悪化の傾向さえある。塩素系有機溶剤による地下水汚染も検体の10%が基準を超過し、上水原水の39%を占める表流水の汚染も認められる。清らかな水の流れとおいしい飲み水、さわやかな空気と安全な大地、静かで穏やかな緑溢れる山野、小鳥のさえずり、優れた自然景観と清潔で美しく愛着の持てる町並み、のびのびとくつろげる広場の確保、信州の環境保全と創造に先端技術が調和をとって発展できるものと思う。

環境の5要素、安全・健康・快適・便利・文化を満たしつつ、生命・生活・生存・生産・生き甲斐を栄えさせ、技術も環境も共に人間のために役立ち、人間の努力によって、共に創造され調和をもって発展していく。この地方にある大学として、信州における先端技術産業の発展と美しい環境の創造と健やかな健康の増進とに貢献できるよう、尽力し、役に立つ研究成果を期待したい。

表1. 先端技術産業リスト

産業分野	先端技術産業	新商品・成長商品
1. コンピュータ	コンピュータ素子プロセッサ コンピュータ周辺機器ソフトウェア	超LSI、ジョセフィン素子、電気バブルメモリー 光コンピュータ、第5世代コンピュータ、マイクロプロセッサ、バイオコンピュータ、人工知能 パターン認識、音声認識、文字認識、音声合成、自動翻訳 自動プログラミングシステム
2. オプトエレクトロニクス	オプトエレクトロコンポーネンツ オプトエレクトロシステム	レーザー(パワー、シグナル)、エレクトロルミネッセンス、フォト・カプラー 光通信
3. メカトロニクス	省力機器 システム化	産業用ロボット、知能ロボット、極限作業ロボット、調理ロボット、NC工作機械 マシニング・センター、オートフォーカス、現金自動預け払い機 フレキシブル・マニファクチャリング・システム、コンピュータ・エイティド・デザイン、無人工場、ファクトリーオートメーション(FA)、自動倉庫
4. テレコミュニケーション(コンピュータコミュニケーション(C&C))	C&C構成機器、サブシステム C&Cパブリックシステム C&Cビジネスシステム C&Cホームシステム	会議電話、双方向テレビ、テレメータリングシステム、パケット交換サービス、公衆デジタル通信サービス、衛星通信、光通信、文字多重放送、衛星放送、音響カプラー、タイムシェアリングシステム 地方自治体情報システム、大気汚染管理システム、緊急警報放送システム、ダム管理システム オンラインシステム、ホテルシステム、TSSサービス、データバンクサービス、テレビ会議、電子メール、光磁気ディスク 同軸ケーブル情報システム、キャプテンシステム、CATV、パーソナル無線
5. オフィスオートメーション(OA)	メディア 情報処理	乾式複写機、カラー複写機、ファクシミリ、ボタン電話、ワードプロセッサ、スター・オートメーション オフィスコンピュータ、携帯用端末、POS
6. メディカルエレクトロニクス(ME)	メディカルエレクトロニクス	診断機器、分析機器、監視装置、レーザー医療、ペースメーカー、ホスピタル・オートメーション
7. ホームエレクトロニクス(HE)	レクロエレクトロニクス ホームサポートシステム	薄型テレビ、高品位テレビ、立体テレビ、デジタル・オーディオ、VTR・ビデオディスク、ホームコンピュータ、コンピュータゲーム、電子楽器 ホームセキュリティ、ホームオートメーション、家事ロボット、福祉ロボット、電磁調理器、マイコン内蔵家電製品、電子体温計
8. バイオテクノロジー	バイオリアクター(工業的生体反応)	工業用バイオリアクター、医療診断分析用リアクター、資源再生利用、環境浄化用リアクター、単細胞たんぱく利用、バクテリアリーチング、アルコール連続醸酵

村山 忍 三

	利用技術) 細胞大量培養技術 遺伝子組み換え技術 細胞融合 バイオセンサー	構成物質、モノクローナル抗体、クローン、生理活性物質、醗酵生産 構成物質、成長ホルモン、インシュリン、インターフェロン、制ガン剤、新酵素、 品種改良、新品種創出、発生工学、スーパーマウス 動物の細胞融合、植物の細胞融合、 魚肉鮮度センサー、グルコースセンサー、BODセンサー
9. エネルギー	省エネルギー・廃 エネルギー利用 化石エネルギー源 の拡大 自然エネルギーの 活用 核エネルギー その他のエネルギー	炉頂圧発電熱回収、ゴミ発電装置、汚泥ガス発電システム 石炭ガス化・液化、COM (石炭・石油混合燃料)、石炭・メタノール混合燃料、 石油洋上備蓄、LNG冷熱発電、オイルサンド、オイルジュール、ガソホール、タ ールサンド、石油合成植物 波力発電、風力発電、潮力発電、海洋温度差発電、太陽熱発電、太陽光発電、家庭 用ソーラーシステム、太陽電池、地熱発電、バイオマス 核燃料サイクル、原子炉廃棄事業、新型転換炉、高速増殖炉、核融合炉、原子力発 電、ウラン濃縮 高温ガス炉、長寿命電池、燃料電池発電、電磁流体 (MHD) 発電、 フライホイールによるエネルギー貯蓄、水素エネルギーシステム、スターリングエ ンジン、超高压送電、ローカルエネルギー、エネルギー貯蔵
10. 航空、宇宙、海洋	航空 宇宙 海洋	低燃費ジェットエンジン、大型民間航空機、V/STOL、ヘリコプター 人工衛星、ロケット、宇宙空間利用、リモートセンシング 海中ロボット、しんかい2000、海洋牧場
11. 新材料	半導体材料 ICパッケージ材料 高温・耐熱材料 圧電材料 家電・産業用セラ ミック センサー材料 光学材料 超微粒子材料 金属材料 高分子材料 複合材料 医用材料	シリコン、ガリウム・ヒ素、ガリウム属、インジウム属、化合物半導体、有機半導体 アルミナ・セラミック、樹脂パッケージ チッ化ケイ素、炭化ケイ素、人工ダイヤモンド チタン産バリウム、PZT (シリコニウム・チタン酸・鉛)、ニオブ酸リチウム ハニカムセラミック、導電性セラミック、アルミナ系電気材料、コージュライト系 ガラスセラミック、 光センサー、温度センサー、圧力センサー、ガスセンサー、磁気センサー 透明性セラミック、光ファイバー チッ化ケイ素粉末、フェライト、カーボンブラック、磁性流体 銅箔、チタン合金、合金類 (除チタン)、超耐熱合金 (ニッケル系)、高融点金属 極低温材料、形状記憶合金、水素吸脱金属、アモルファス金属、ゴム合金、 繊維強化金属、超電導物質、超耐熱合金 ポリカーボネート、ポリアセタール、ポリアミド、PPO、PBT、ウラン吸着剤 逆浸透膜、高分子ウイスキー、感光性樹脂、機能性膜材料、超強繊維 耐熱性プラスチック、導電性プラスチック、繊維強化プラスチック、 無公害プラスチック、ゴム系、無機質系、金属系、木質系、炭素繊維 人工骨、人工関節、人工皮膚、人工気管、血管、弁、人工臓器、人工歯根、 人工血液、ゴアテックス
12. 資源 1) 食糧 2) 河川開発	新食糧資源 河水・河底資源 大陸大な開発	オキアミ、石油蛋白、微生物蛋白、食糧貯蔵、食糧加工、コビー食品、水耕栽培 河マンガン団塊、河水ウラン回収 石油・鉱物資源、河底牧場、リグ
13. ファインケミカル	染料 酵素 農薬 医薬品 機能性高分子材料 接着剤 塗料 香料 化粧品 界面活性剤 写真感光材料 食品添加物 一般添加剤 触媒 無機材料 エレクトロニクス 材料	直接、酸性、塩基性、媒染、硫化、建染、ナフトール、分散、蛍光、反応、 有機溶剤溶解染料 α -アミラーゼ、 β -アミラーゼ、グルコースアミラーゼ、グルコースイソメラー ゼ、微生物プロテアーゼ、パンクレアチン、パバイン、リゾチーム、チトクロムC ウロキナーゼ 殺虫剤、殺菌剤、除草剤、植物成長調整剤 抗生物質、循環器官用、代謝性、中枢神経系、消化器官用、ビタミン、外皮用、 生物学的、腫瘍用、滋養強壮、血液及び体液用、呼吸器官用、ホルモン剤、 末梢神経系、漢方、感覚器官用、アレルギー用 導電性高分子材料、高分子離膜材料、医用高分子材料 ユリア樹脂系、メラミン樹脂系、フェノール樹脂系、エポキシ樹脂系、酢ビ溶液型 酢ビエマルジョン系、酢ビアクリルエマルジョン系、EVAエマルジョン系、アク リルエマルジョン系、ホットメルト系、シアノクリレート系、ポリウレタン系、合 成ゴムラテックス系、天然ゴム系 油性、ラッカー、電気絶縁、合成樹脂、酒精、シンナー、静電塗装、防止カビ塗料 船底防汚塗料 香粧品香料、食品香料 基礎、頭髪用、仕上用、香水・オーデオロン、男性用、薬用 陰イオン系、陽イオン系、非イオン系、両性系 カラー・白黒・映画用・X-レイ・特殊用フィルム、印画紙 甘味料、防腐剤、プラスチック添加剤、殺菌、防カビ、食品プラスチック、 合成着色料 安定剤、石油添加剤 形状選択性、酵素モデル、高分子錯体、不斉合成、包接化合物、ヘテロポリ酸、 アモルファス、ヘロプスカイト、超微粒子、超強酸、相関移動、コロイド、固定化 生体、アルミナ、カーボン繊維、ウイスキー、導電性オリゴマー、活性炭、複合材料 絶縁油、燃料電池、高分子個体絶縁、透明電導膜、ポリアセチレン、ISFET、 レーザー、単結晶、発光ダイオード、ガラス繊維、ナトリウムランプ、蛍光体、 光ファイバ、感光性樹脂、ホトクロミック、電子写真
14. ソフト技術	生活関連 生産関連 物流・流通関連 対企業サービス 都市・建築	レジャー、教育、低コスト住宅、不織布、ICカード プラント設計・施工、プロセス・エンジニアリング、コンサルティング 新交通システム、輸送システム、集荷・保質・荷役・包装システム、 リニアモーターカー、CTC リース、情報サービス、代行業 空気膜構造、地下室利用システム、省エネ建築、クリーンルーム、 ツーバイフォー工法、木材サッシ、膨張圧破砕剤、透水性舗装、共同溝、中水道、 地域冷暖房システム、コミュニティ道路

図1. 今後10年の先端技術市場

