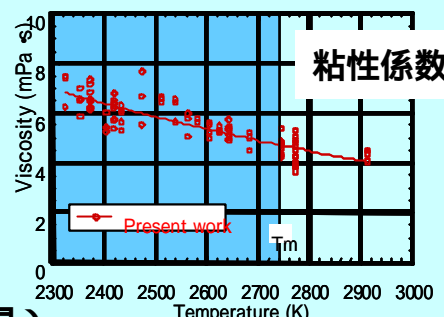


参考 2 . 宇宙環境利用のこれまでの成果



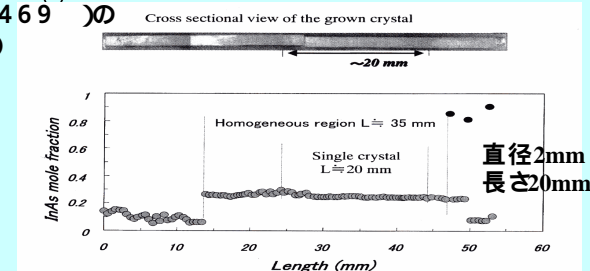
科学的知見の獲得

- 無容器処理を利用した物性値計測・材料創製の試み
 - ・高温熱物性値 (熱伝導率、表面張力等) の高精度測定
 - ・新しい物性をもつ物質の発見 (過冷凝固によるナノ組織創製)
- シミュレーション技術の高度化
 - ・流体挙動解明のための解析技術の開発
 - ・高精度な物性値とシミュレーションを活用した物質創製 (InGaAs 単結晶)
- 人類の活動領域の拡大に向けた課題の発見
 - ・宇宙酔い機構の解明
 - ・長期宇宙滞における低線量率長期被曝のリスク評価の重要性の提起
- 生物の潜在能力の発見
 - ・重力で隠された、生物が本来保持している形態形成能力の発見
 - ・脊椎動物が宇宙環境でも繁殖能力を有することの世界で最初の実証



宇宙での魚類の繁殖実証 (世界初)

液体ニオブ (融点 2469 K) の粘性係数 (世界初)



レーザー用半導体世界最長の均一組成単結晶

技術の獲得

- 宇宙実験技術の確立
 - ・流体観測技術
 - ・温度場濃度場観察技術
 - ・無容器処理技術
 - ・水棲生物長期飼育技術
 - ・細胞等培養装置
 - ・放射線計測技術
- 先端的な観測技術の獲得
 - ・超伝導素子によるサブミリ波受信
 - ・X線 CCD、など



セラミックスの無容器処理が可能な静電浮遊技術



小型魚類の閉鎖環境での長期飼育

新しい利用領域の開拓

- 産業利用の領域
 - ・製薬企業による高品質蛋白質結晶生成
 - ・3次元フォトニクス結晶
 - ・宇宙 CM、メール配信サービス
- 基礎物理・化学の領域
 - ・臨界流体の新たな熱伝達の素過程 (ピストン効果) を世界で初めて観測。
- 教育・文化の領域
 - ・宇宙授業、学生による宇宙実験等教育イベント
 - ・芸術・人文社会科学分野のコミュニティとの連携

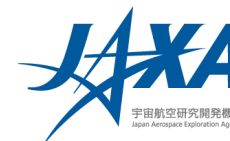


熱拡散の100万倍高速なピストン波伝播による熱伝達

参考 3 .ISS/JEM利用 経済社会基盤の拡充

- | | | |
|-----------------------|---|------|
| (1) 医療・健康増進への貢献 | … | 35 頁 |
| (2) 材料プロセスの改善、新素材の開発 | … | 36 |
| (3) 新素材の開発、新しいビジネスの創出 | … | 37 |

(1)医療・健康増進への貢献



構造機能解析のための高品位タンパク質結晶育成 (初期段階の重点課題)

- 地上では結晶化が困難なタンパク質の高品位結晶を宇宙(微小重力環境)で生成し、医薬品創製の現場に供給する。(タンパク質結晶の構造解析や機能解明のニーズに応じる。)

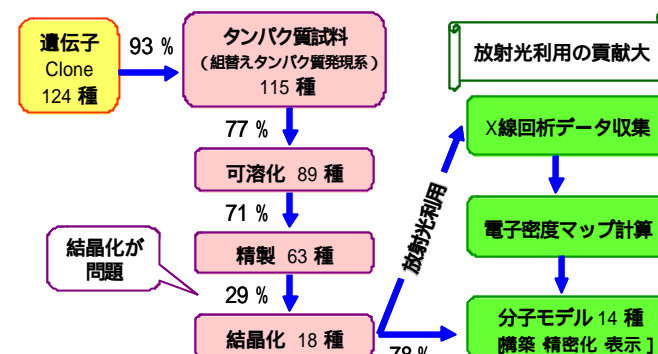
- 地上では結晶化がボトルネック。(30%程度しか結晶化しない。)
- 地上で結晶化が困難なタンパク質の約40%が宇宙で結晶化。(これまで2回の実験で、89種類のうち、33種類が単結晶化した。)
- 宇宙で生成された結晶を用いることで分解能が向上。
1.6 (地上最良値)? 0.89 (宇宙最良値)であり、詳細な構造解明が期待できる。

- タンパク質の構造決定により「生命現象の理解」、「アレルギー疾患等の医薬品創製」、「テーラーメイド医療」への貢献に留まらず、「農業開発」、「微生物によるバイオプロセッシング」、「機能性食品開発」など、幅広い分野での活用が期待できる。

- 抗アレルギー剤、アルツハイマー病などの創薬につながる宇宙実験を実施中。
- インフルエンザ治療新薬(リレンザ: ノイラミニダーゼ阻害剤)の開発に、宇宙実験が貢献。

- 現在、理化学研究所、農業生物資源研究所、製薬企業、大学(タンパク3000拠点大学)等と連携して宇宙実証プロジェクトを実施中。

タンパク質の構造解析プロセス



"Tackling the bottleneck of protein crystallization for structural genomics"
N.E.Chayen (Imperial College London)
構造ゲノミクス国際会議 [ICSG 2002 ベルリン/2002年10月]



微小重力下で高品質結晶を生成

- ? 血圧降下剤市場規模 : 4000億円/年
- ? ゲノム創薬市場規模 : 2020年には5.4兆円 (特許庁調査)
- ? バイオ産業市場規模 : 約1兆円 (2001年)
- ? 24兆円 (2010年、BT 戦略大綱資料)
- ? テーラーメイド医療 : 副作用削減
- ? 5兆円の医療費削減効果