

東京大学 G-COE 「未来を拓く物理科学結集教育研究拠点」

集中講義 「物理系博士取得者のキャリアパス」 ~産業界におけるキャリアパス~

共催:日本物理学会 キャリア支援センター

於いて:東京大学理学部4号館 1220教室

< 抜粋 >

# 物理系博士への企業からのメッセージ

~鉄鋼の魅力と物理系博士への期待~

平成21年6月13日

新日本製鐵(株)

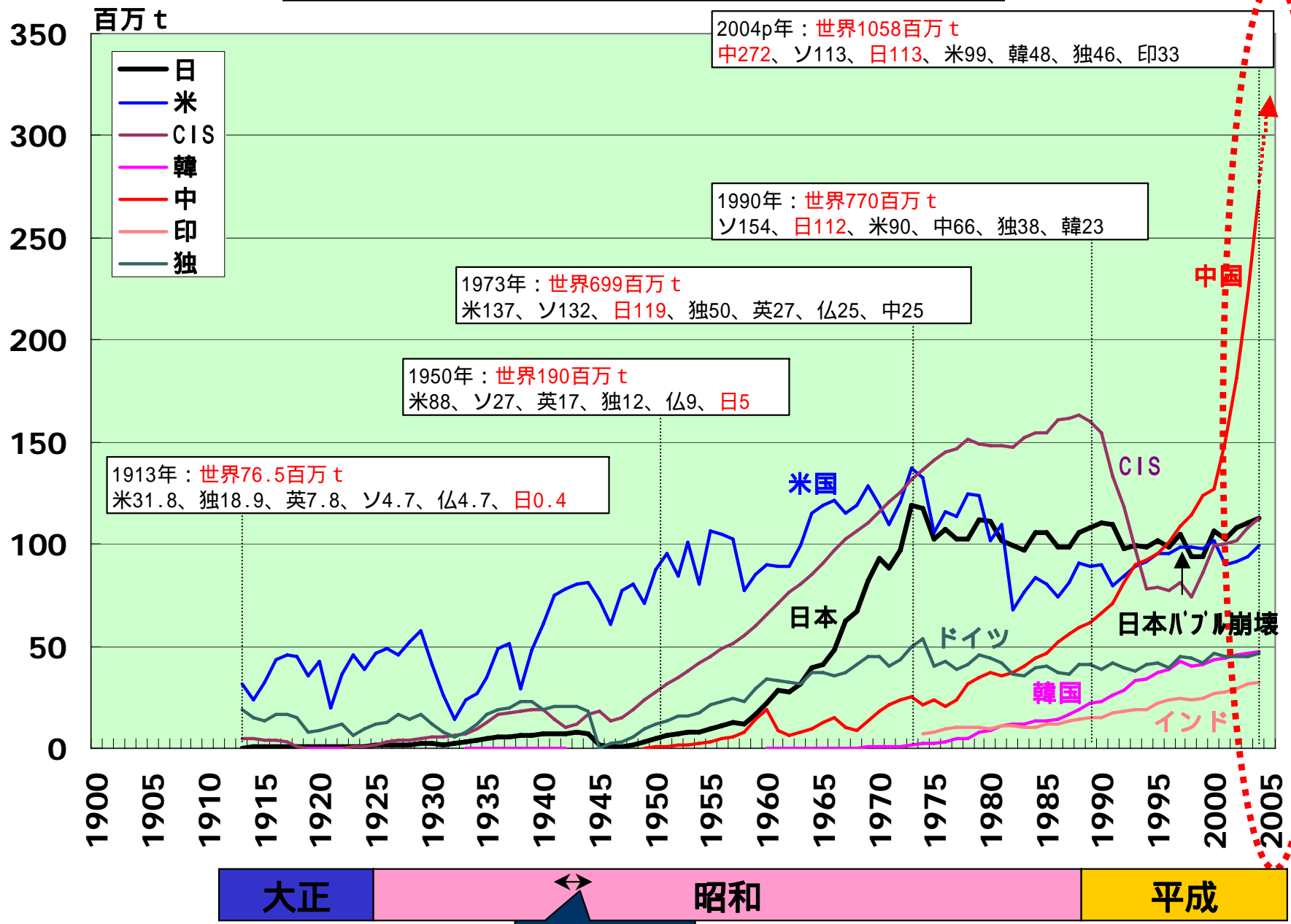
潮田浩作

# 内容

- ・ 自己紹介および新日鐵選択の動機
- ・ 鉄鋼業における最近の動き -グローバル化-
- ・ 鉄の魅力および物理系出身者の活躍分野
- ・ 物理系PD、CDへの期待

# 鉄鋼業における最近の動き

# 国別粗鋼生産量推移

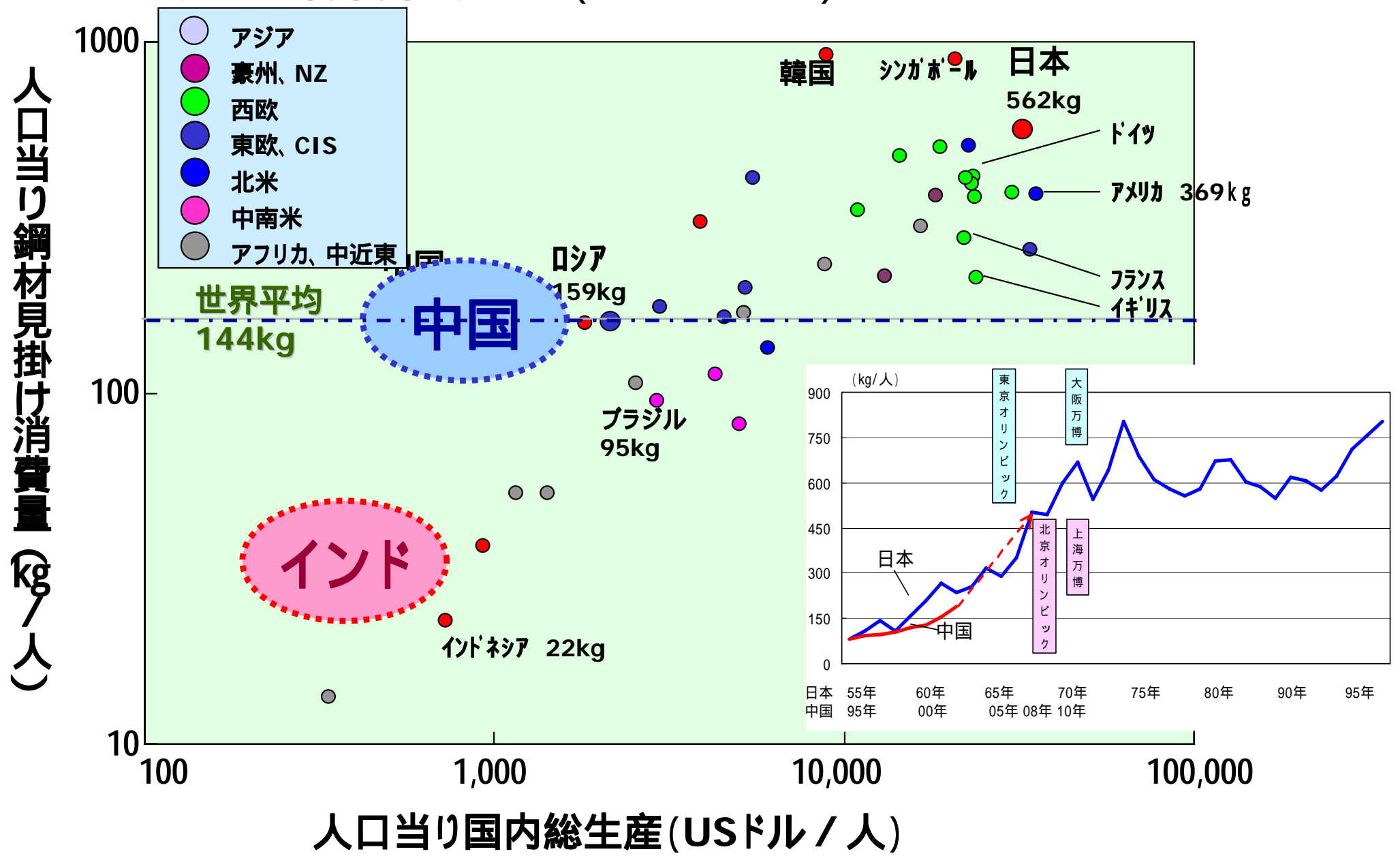


# この数年において鉄鋼業で起こっている変化

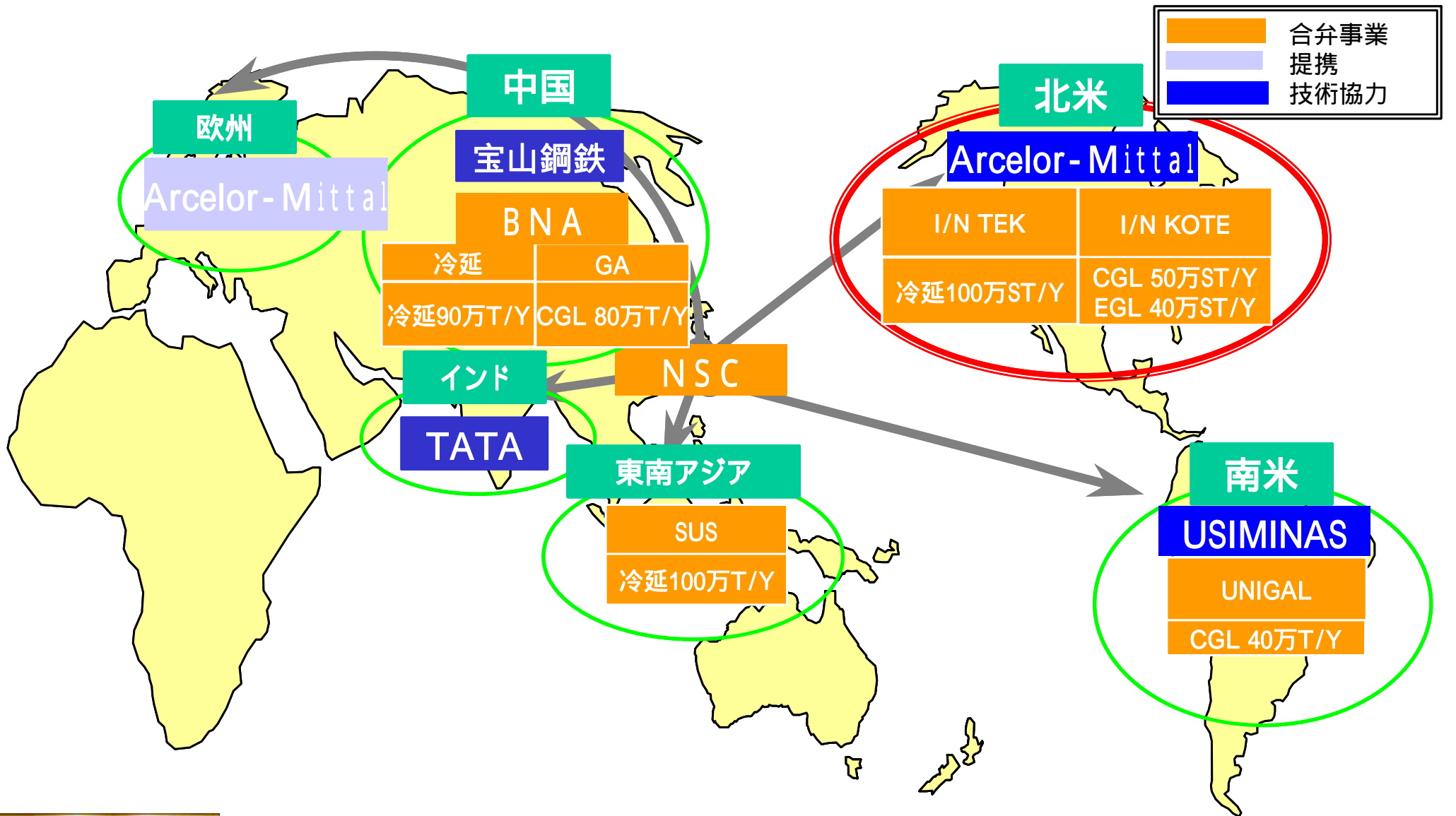
- **世界規模での鉄鋼業再編**
  - A社、M社を交えた敵対的買収
    - これを迎え撃つ企業の対応
    - 第二、第三の波
- **原燃料政策の戦略的展開**
  - リオティント、リオドセなど原料の寡占化
    - 価格の高騰と下工程への進出
- **市場競争のグローバル化**
  - 自動車業界の世界同時製造と更なる素材間競争
    - 高級鋼への韓国・中国の進出
    - 国内での生き残り
- **地球環境問題への対応**
  - 鉄鋼業としての地球温暖化抑制対策
  - 環境問題を含むアジアでの日本の位置付け
    - 自主行動計画～Post京都 APP
    - FTAを含む日本の位置付け
- **足元の米国金融危機に端を発した急激な世界同時不況**
  - 先進技術を準備し、次の飛躍へ備えるチャンス

# 今後の鉄鋼需要への期待

## 世界の鋼材使用量 (at 2003年)



# 新日鐵におけるグロ - バルネットワーク



# 日本鉄鋼業の技術の「強み」

## 1. お客様と一体となった事業展開

- お客様の要請に応える商品開発・品質対応・ソリューション提供力

## 2. お客様が必要とする商品に対する広範囲なメニュー

- 全品種・全分野での開発・供給体制の構築

## 3. 一貫製造技術で蓄積されたノウハウの結集

- 長い経験の上に培われた一貫品質管理体制(開発・製造・サービス)

## 4. 国内多ミル体制によるお客様への対応力強化

- 地域に応じたお客様との密接な関係・ミル間の相互補完
- 特殊鋼材の重点拠点化

## 5. 海外事業展開及びアライアンスによるグローバル展開

- 日系海外トランスプラントのバックアップ

国内有力顧客との厚い信頼関係

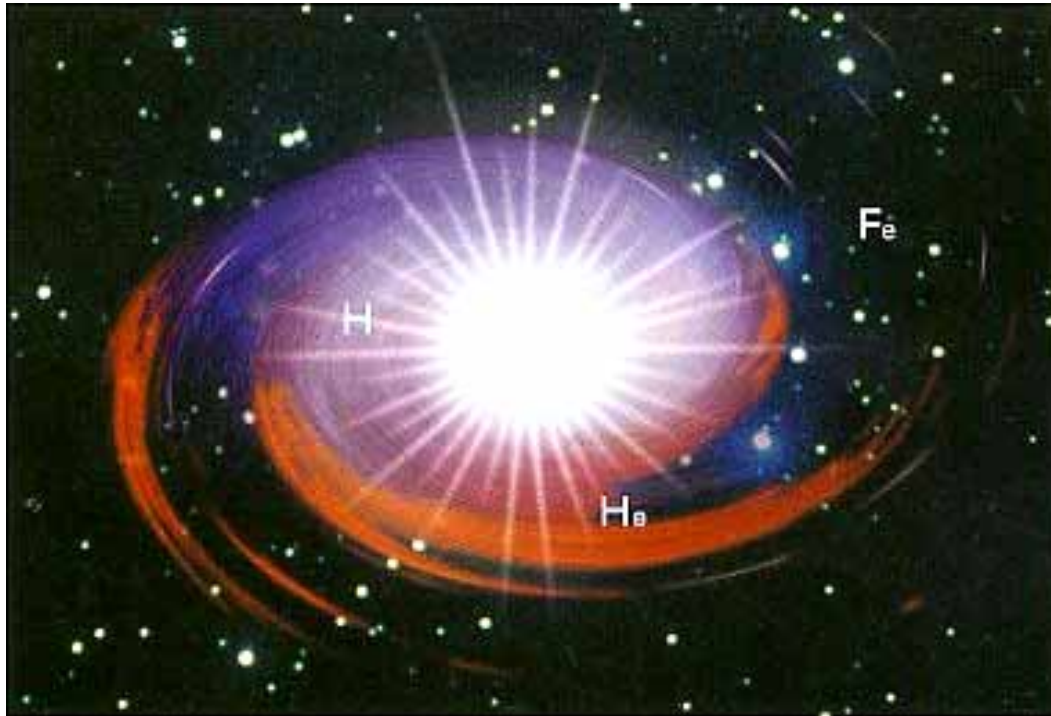
高級鋼材における世界トップシェア

鉄の魅力  
および  
鉄鋼業における  
物理系出身者の活躍分野

# 鉄の誕生、人類と鉄の共生

## 地球の誕生と鉄

### ビッグバン



約150億年前のビッグバンによって誕生した初期の宇宙 →  $n$  (中性子) と  $p$  (陽子) との衝突 → 核融合と核分裂 →  $Fe$  が生成され増加

### ギボン隕鉄

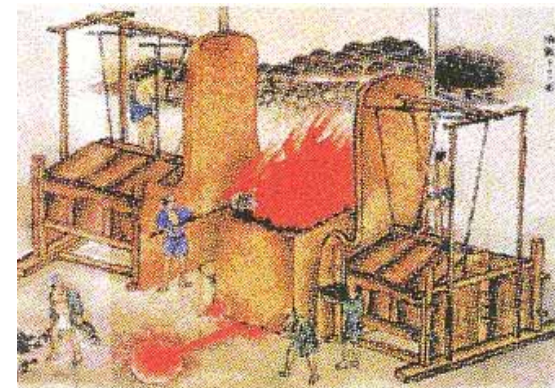


隕鉄はもちろんのこと、隕石中にも多量に  $Fe$  が存在

# 鉄の歴史

## 紀元前

- B C 8000 ~ 4000年 隕石、隕鉄の発見、利用
- B C 4000 ~ 1500年 経験的に鉄の製法を発明
- B C 1600 ~ 1400年 製鉄法の誕生
- B C 1300年頃 世界へ製鉄法が広がる
- 3 - 4世紀 鉄の道具が普及、野たたら法
- 8 - 9世紀 刀鍛冶技術の進歩



たたら炉

## 中世

- 14世紀 木炭高炉の出現
- 16世紀 西欧で高炉が普及
- 1543年 種子島に鉄砲伝来

## 近世

- 1707年 コークスを用いた高炉操業始まる
- 1856年 転炉法を発明
- 1857年 釜石甲子村洋式高炉成功(大島高任)  
12月1日「鉄の記念日」

## 現代

- 1901年 官営八幡製鉄所操業開始
- 1930年代 ステンレス鋼の開発
- 1950年代 連続鑄造法の発展
- 1980年代 環境・資源・エネルギー問題に対応した製鉄プロセスの発展  
市場を基盤から支える各種高級鋼材の開発・実用化



初期の転炉

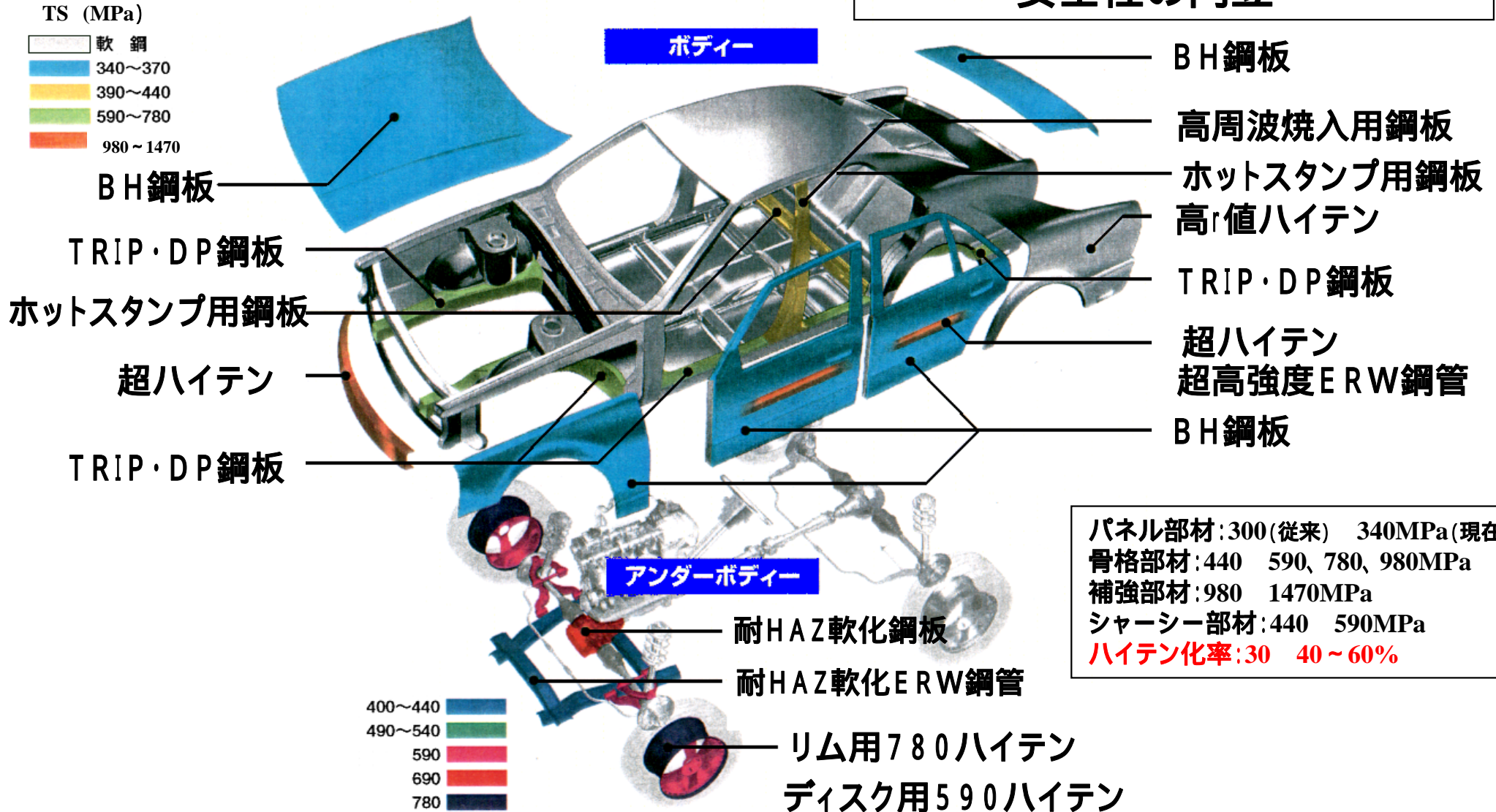
- 鉄鋼材料に未だ発展の余地はあるのか？
- 研究することが未だあるのか？
- どんな夢があるのか？



- 鉄鋼材料の持つ潜在能力を十分引き出していない。鋼材は、多くの可能性を秘めた魅力にあふれる材料である。
- 鋼材の更なる高強度化の追求は、地球環境保全と安全の確保に大きく貢献する大変インパクトの大きい夢のある挑戦課題である。
- 解決すべき技術課題も多い。

# 自動車用高強度鋼板

ニーズ:軽量化(地球環境保全)と  
安全性の両立

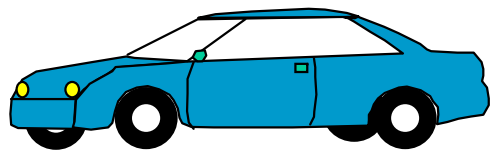


## 物理系出身者の活躍分野:

- ・材料設計(固体物理、統計熱力学)、
- ・表面・界面設計(固体物理、電気化学、表面/界面物理)、
- ・成形加工・構造設計(転位論、弾・塑性論、FEM)、
- ・接合設計(アーク・レーザ物理、界面物理)
- ・物理解析(電顕、アトムプローブ、X線、中性子、NMR)、
- ・電磁場解析、
- ・振動・騒音解析

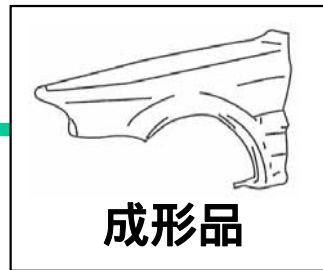
# マルチスケールのアプローチによる材料設計

## 構造材料設計分野



スケール: 1 ~ 100m

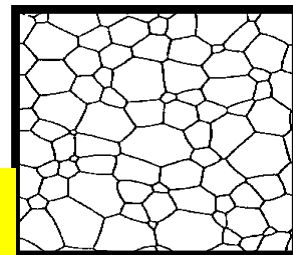
機械工学設計



連続体力学

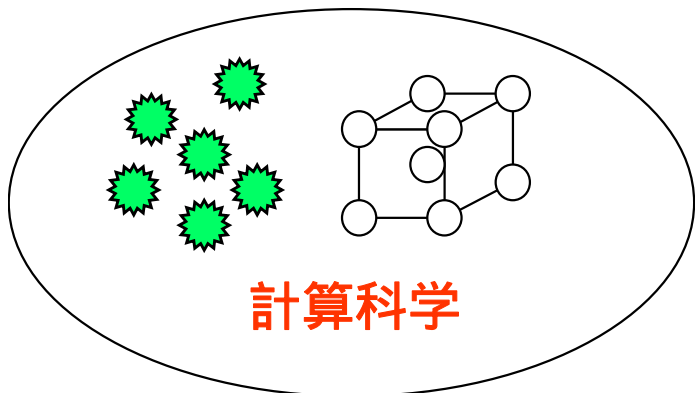
スケール: 1 ~ 1000mm

結晶塑性



スケール: 1 ~ 1000 μm

## ナノ組織設計分野

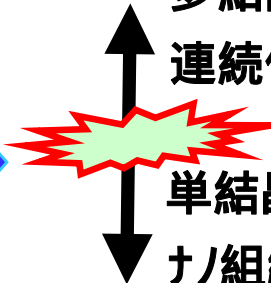


計算科学

量子力学、統計熱力学、固体物理、磁性物理、転位論、物理化学

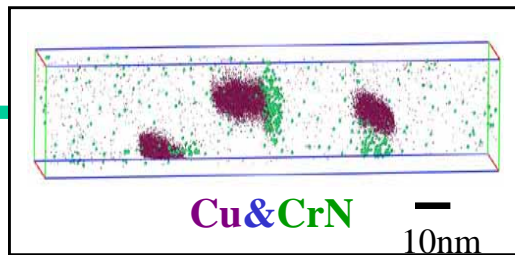
スケール: 0.1 ~ 1nm

ナノとマクロを繋ぐ手法の確立



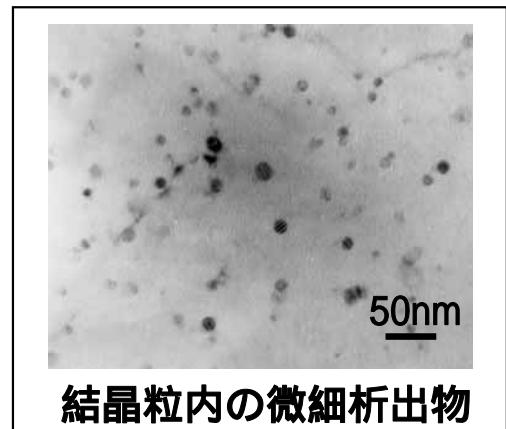
多結晶の世界  
連続体の世界  
単結晶の世界  
ナノ組織の世界

ナノ計測



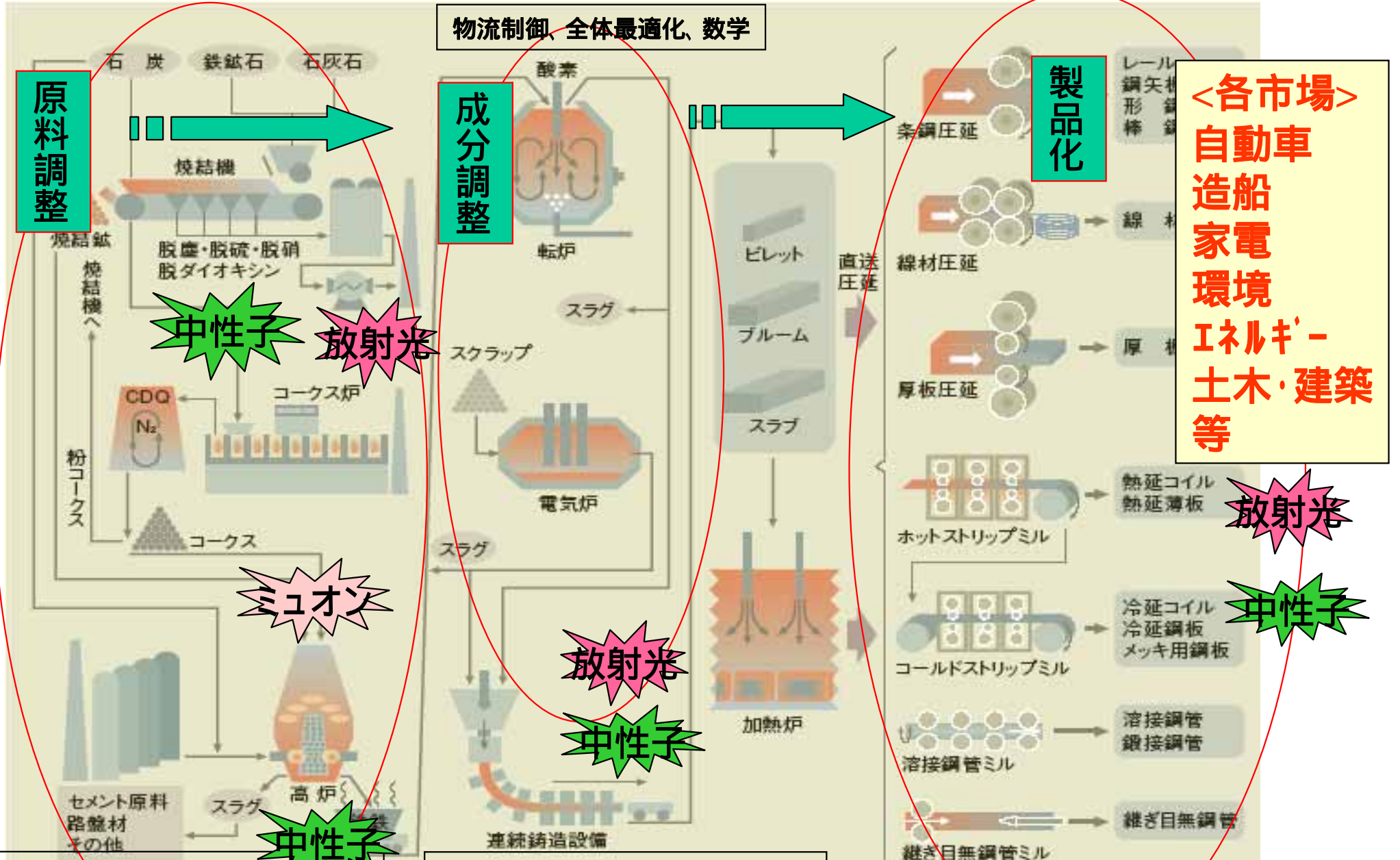
三次元元素分布可視化: 萌芽期

スケール: 1 ~ 1000nm



結晶粒内の微細析出物

# 鋼材製造プロセスと物理系研究者・技術者の活躍領域



**<各市場>**  
**自動車**  
**造船**  
**家電**  
**環境**  
**エネルギー**  
**土木・建築**  
**等**

中性子 放射光

ミュオン

放射光 中性子

放射光

中性子

熱力学、高温反応、シミュレーション、流体力学、計測・制御、数学  
 解析技術(TEM、AP、X線、中性子)

熱力学、高温反応、凝固、流体力学  
 シミュレーション、計測・制御、数学  
 解析技術(TEM、AP、X線、中性子)

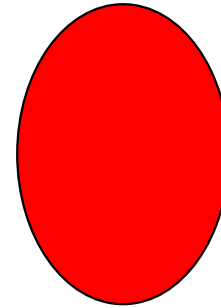
固体物理、熱力学、シミュレーション、  
 変形・破壊、表面・界面、計測・制御、数学、  
 解析技術(TEM、AP、X線、中性子)

# 物理系PD、CDへの期待

# PD、CDへの期待 (企業で働く上で重要と思われる考え方・能力)

商売の基本サイクル: 研究 創る 造る 売る

種 (核)



芽 幹、果実

新技術の誕生 (核生成)

新技術の発展 (成長)

核(種)生成頻度

$$= N \times f(G)$$

N(核の数): 創造性の高い  
個人の数

G (駆動力)  
f(G)

+

新技術の導入

前提

戦略・シナリオ  
の共有化



新シーズの保有

$$V(\text{成長速度}) = M \times G$$

M(易動度): 高い技術力  
・組織の壁を越えた風通しの  
良いコミュニケーション  
G(駆動力): ハングリー精神、危機感  
・執念、夢、好奇心、情熱

成果 = 戦略 × 技術力 × 情熱

期待: 原理原則に基づいた、本質的な技術提案を!

# 新日鐵グループ企業理念

## 基本理念

鉄事業を中核として、豊かな価値の創造・提供を通じ、**産業の発展**と人々の暮らしに貢献します

## 経営理念

1. 社会と共生し、社会から信頼されるグループであり続けます
2. **たゆまず技術の創造と革新に挑戦し、技術で世界をリードします**
3. 変化を先取りし、更なる進歩を目指して、自らの変革に努めます
4. **人を育て、人を活かし、活力溢れるグループを目指します**

## 行動原理(悩んだ時の原点)

情熱・創造、現場・現物、自主・自律、公正・信頼、研鑽・育成

興味のある方は、先ず新日鉄HP < <http://www.nsc.co.jp> > へ是非アクセスして下さい。