

令和3年3月2日

葛生 伸の最終講義

現在はいつも次への準備期間

2020年度で定年退職を迎えるにあたり、福井大学学術研究院工学系部門物理工学講座主催で最終講義を開催していただきました。これまで、多くの方々にお世話になりました。いちいちお名前は上げませんが、関係の皆様のおかげでこれまでやっていくことができました。この場を借りて感謝申し上げます。

2021年度は特命教授として引き続き、授業を担当させていただくことになりました。今後ともよろしくお願ひします。

記

開催日時：2021年3月1日（月）13:30～15:00

題名：現在はいつも次への準備期間

開催形式：リモート形式（Google Meet 使用）

講義動画：下記の題をクリックすると視聴できます（You Tube の限定公開）。

1. [子どものころの夢と学生時代](#)（16分17秒）
2. [企業への就職とシリカガラスとの出会い](#)（20分49秒）
3. [大学赴任後の学術研究](#)（12分04秒）
4. [教育・啓発に関する実践と研究](#)（7分29秒）
5. [自分なりの学び方・生き方](#)（4分33秒）

配布資料

次ページ以下に添付しました。

現在はいいつも次への準備期間

福井大学学術研究院工学系部門物理工学講座

工学部応用物理学科, 工学基礎教育支援センター

工学研究科(博士前期課程)産業創生工学専攻経営技術革新工学コース

工学研究科(博士後期)総合創生工学専攻分子工学分野

葛生 伸

1. 子供のころの夢と学生時代
2. 企業への就職しシリカガラスとの出会い
3. 大学赴任後の学術研究
4. 教育・啓発に関する実践と研究
5. 自分なりの学び方・生き方

福井大学赴任までの歩み

昭和31年1月1日生まれ(東京都小金井市)

小1の時に自然科学者を夢見る(天文→化学)
中高で学習につまづく(特に英・数)

東京都立大学理学部物理学科(昭和49年~53年)

生まれてはじめて自分の居場所を感じた
人に教えて自分が理解することを体験
⇒ 大学で講義をしてみたいと思うように

S59同大で博士号取得

高分子物理学(高分子液晶のレオロジーの理論)
高分子若手懇談会で化学系の他大学生と交流

現 東ソー(株)

S59~S61 東洋曹達工業(株) 化学研究所勤務

小学生の頃から化学をやりたいかった
社会勉強のつもりで就職
← 40歳位で私立高校の教員にと...

シリカガラスとの出会い

現 東ソー・エスジーエム(株)

現 東ソー・クォーツ(株)

S62~H8 山口日本石英(株), 日本石英硝子(株)勤務(出向)

いろいろな立場の人, 性格, 能力の人と関わった
← 国研, 大学との共同研究で課題解決

H8~ 福井大学勤務

「実験」のつもりでいろいろ教育実践

現在はいいつも次への準備期間

1. 子供のころの夢と学生時代

福井大学学術研究院工学系部門物理工学講座

葛生 伸

技術者との子として

生まれたとき父は会社を休職して米国留学中（自動車会社勤務）
祖母に「あんたのお父さんはエンジニア」と言われた（4～5歳）
⇒ 「エンジニア」=「エンジン屋」と思う
エンジンに囲まれて仕事をしている場면을イメージ

科学者への憧れ

小1の頃父に「天文と気象の図鑑」買ってもらう
天文学者になりたいと思う
⇒ 小2頃から化学者になりたいと（ある意味実現）

中高時代

理系科目よりも日本史，古文，漢文が好きな科目
数学はしばしば0点，英語は高2で復習したら中2の単語もあやしい
⇒ 高2の11月頃から受験勉強

化学系に興味があったが物理学科に進学 ← { 父の強い勧め
適性検査結果
記憶力悪い

1年生の時は授業についていけず

講義全く理解できず
教科書読めず } ← { 受け身の学習苦手
軽い失読症？

独学開始 (1年生の春休み~)

独学 ⇒ 深い理解実感 ⇒ { 2年生のうちに, 3年生の学習終了
後輩に「自主ゼミ」で教える

⇒生まれてはじめて自分の居場所実感

⇒大学教員志望

「学び方を研究することが大事」と思うように

大学生は自分にあった学びを工夫するのが大切との信念

← 受け身の学びが苦手

* 受け身の学習ができるようになったのは60歳前後!!

修士課程 (1978~1980) 博士課程 (1980~1984)

高分子物理学の研究 理論研究

ねばねばした高分子物質の流れや変形に対する性質を研究

レオロジー

研究室では私が最初の大学院生

幸い 同級生・先輩なし

⇒ まわりに惑わされずに行動できた

M1の秋に福井大岩田先生来訪
講演聴講・会食陪席

6年間に6報の学術論文

ひたすら計算

解析計算

数値計算

本当は実験もしたかった

棒状高分子ゲルの弾性

棒状高分子準濃厚溶液のレオロジー

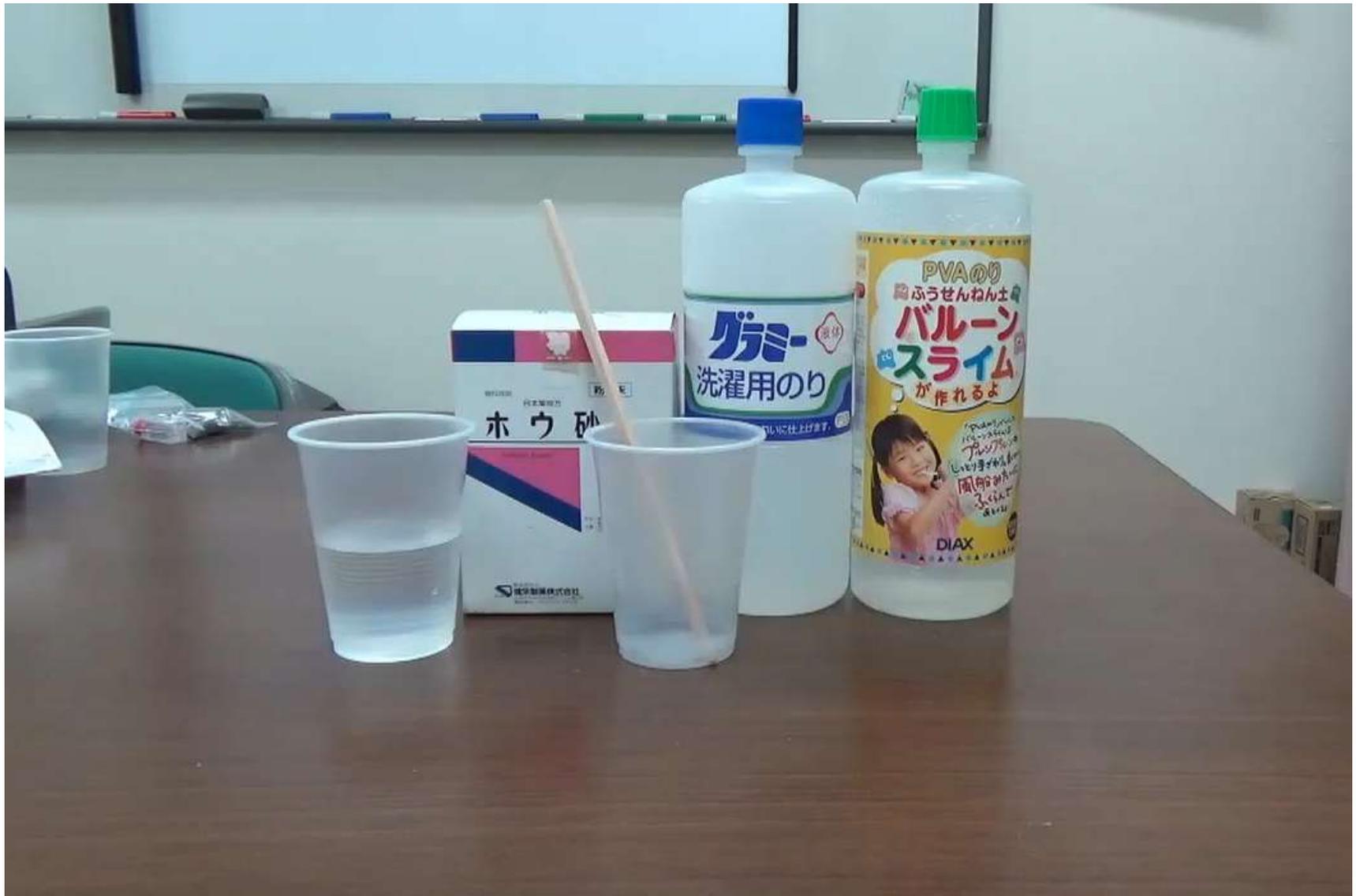
星型高分子のレオロジー(竹馬履かせてもらった)

高分子液晶相と等方相界面の界面張力の計算

高分子液晶の粘性係数(2報)

レスリー係数とよばれる6個の粘性係数の理論的計算

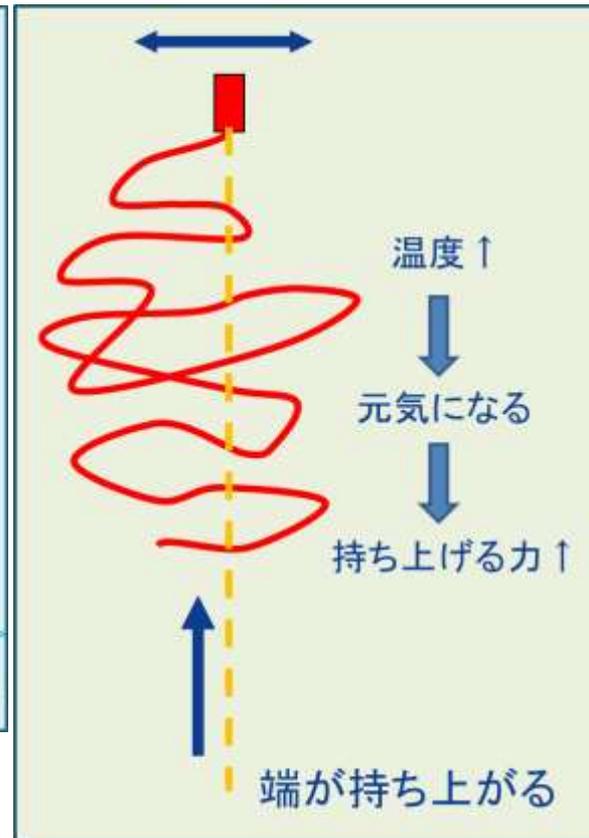
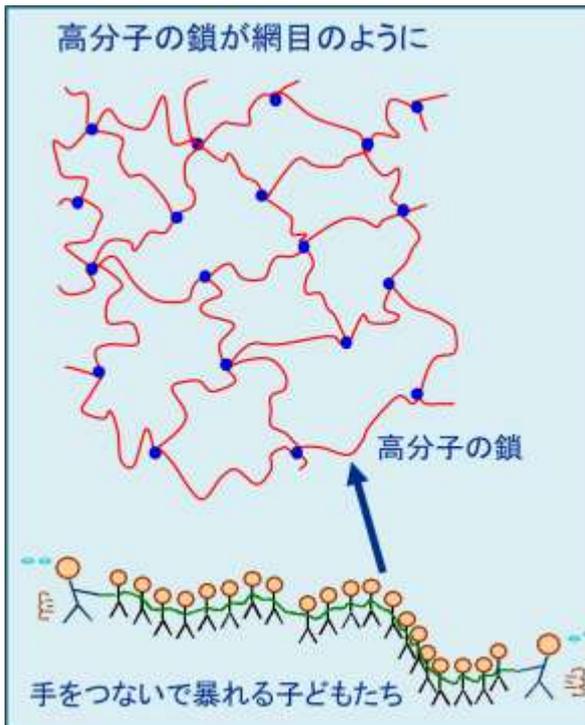
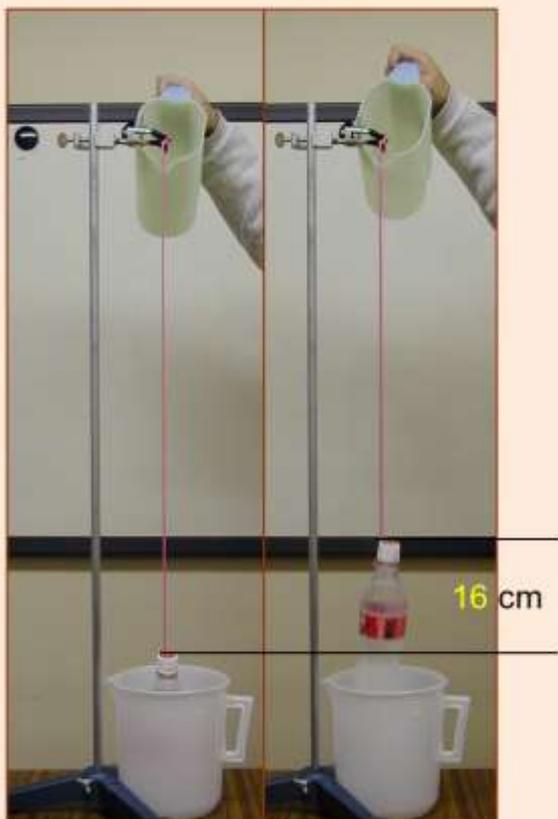
スライムの不思議な性質



共通教育科目「生活の中の熱とエネルギー」で使用の資料そ

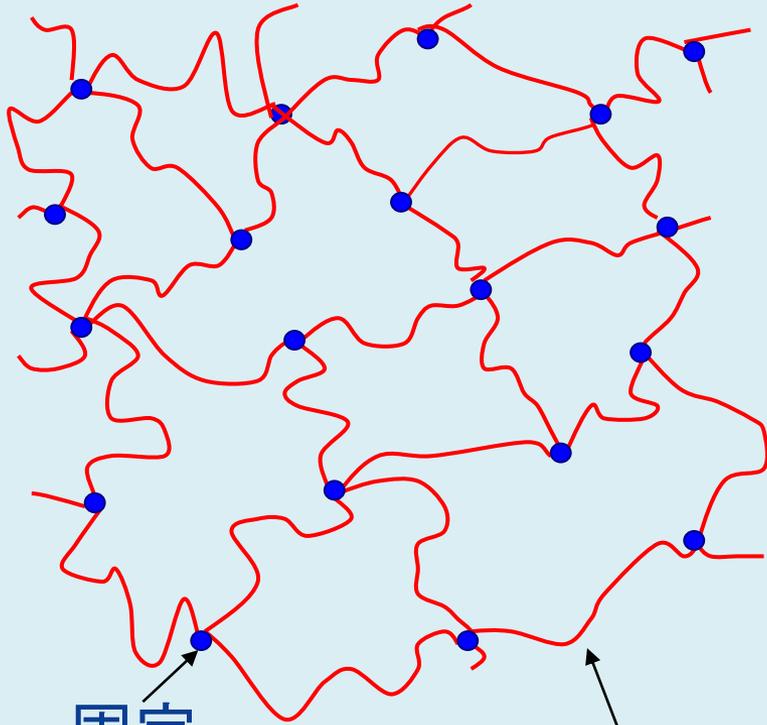
お湯をかけた細長風船が縮むしくみ

細長風船でおもりを吊るしてお湯をかける



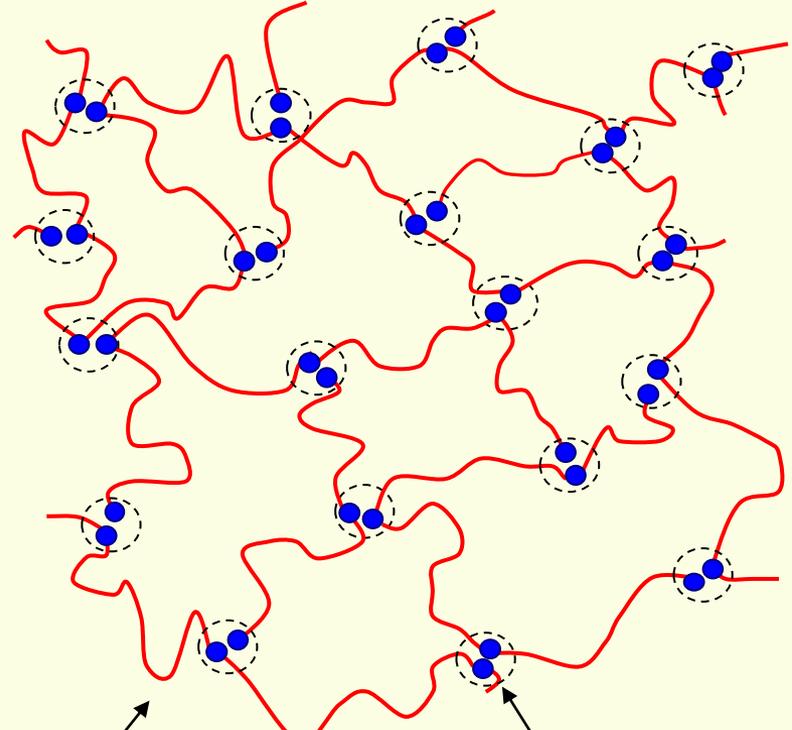
ゴムとスライムのちがい

ゴム

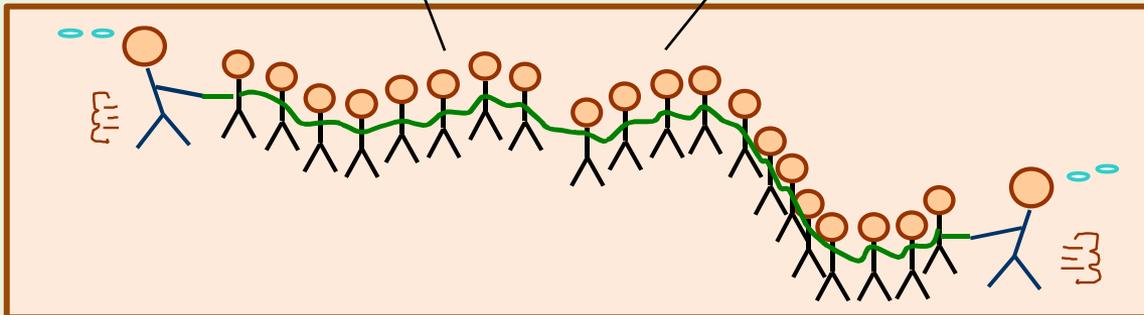


固定

スライム

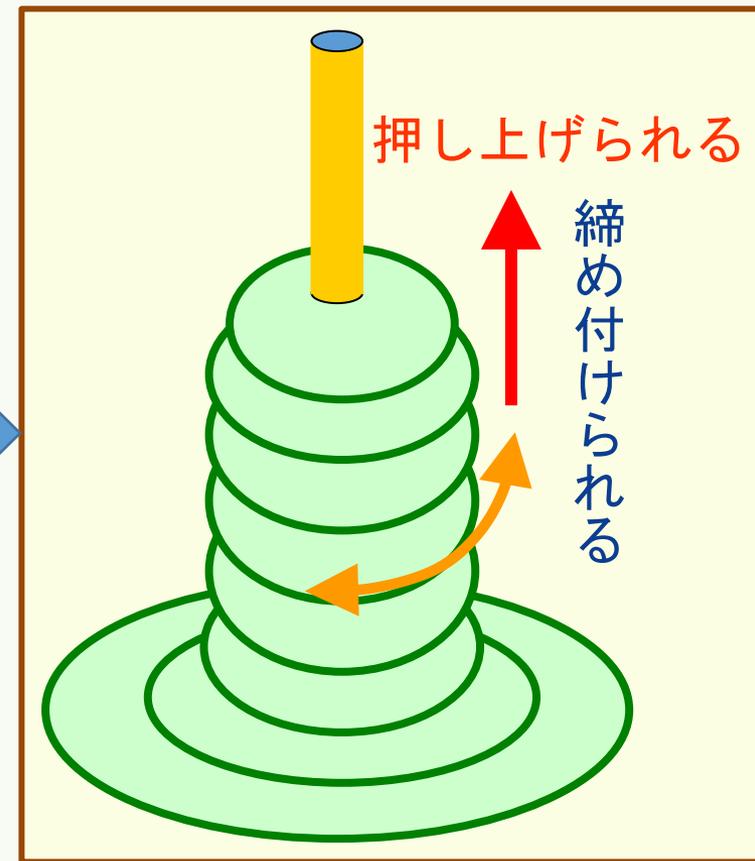
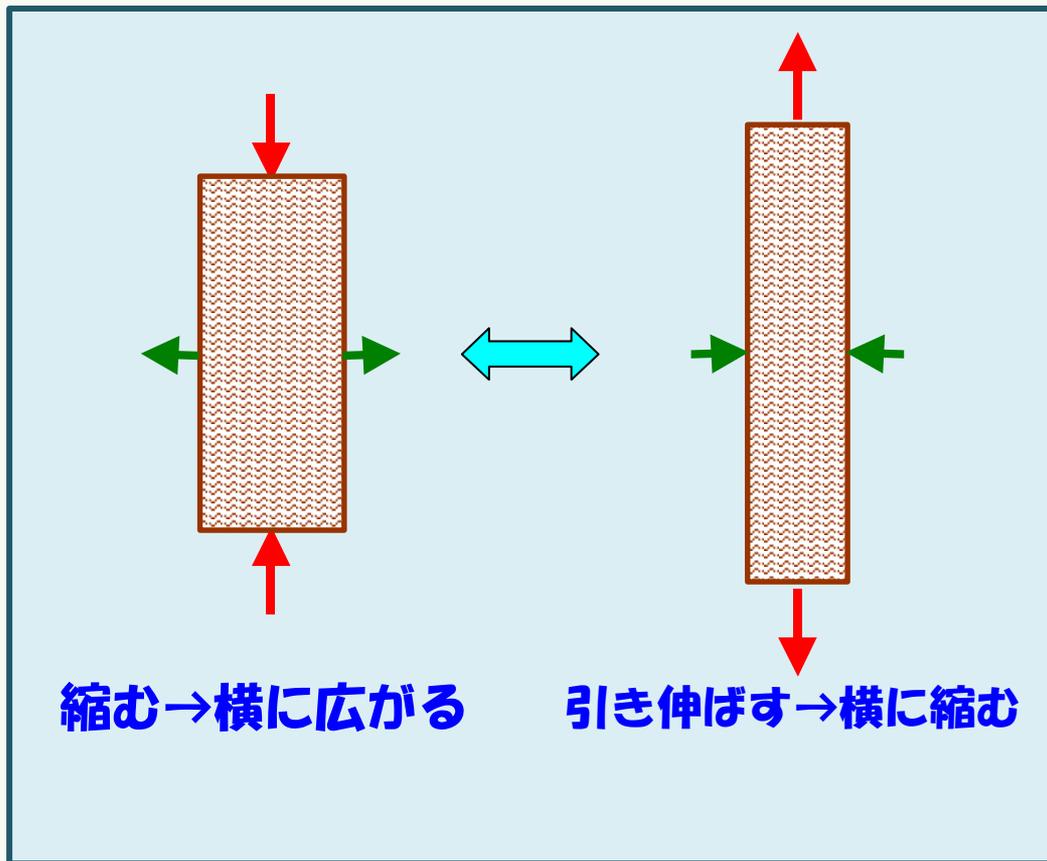


くっついたり, はなれたり



共通教育科目
「生活の中の熱とエネルギー」
で使用する資料

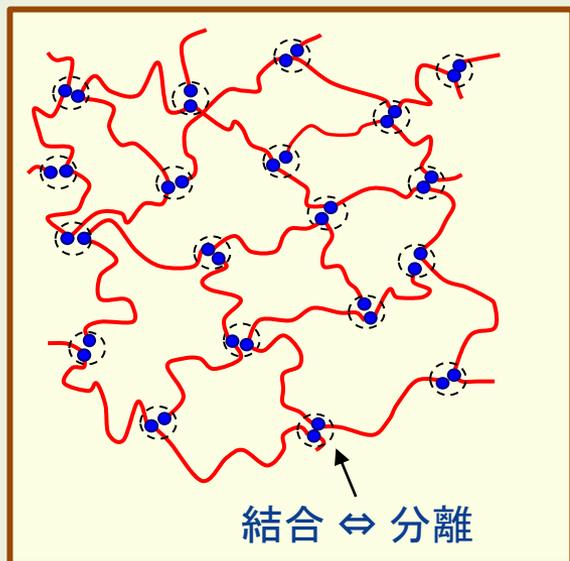
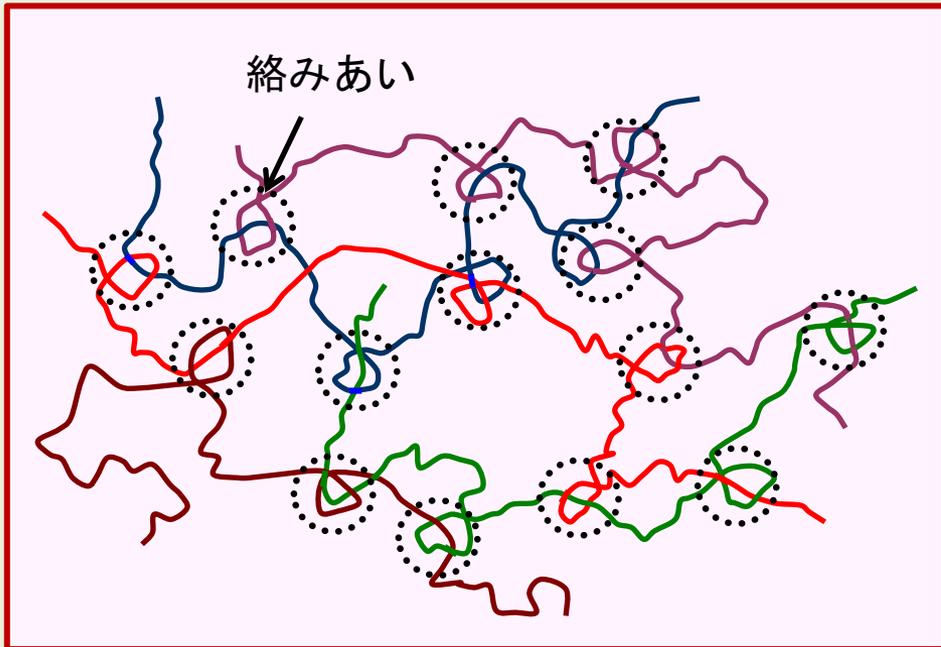
スライムが棒を上るしくみ



スライムは伸ばした瞬間 ゴムのように縮もうとする

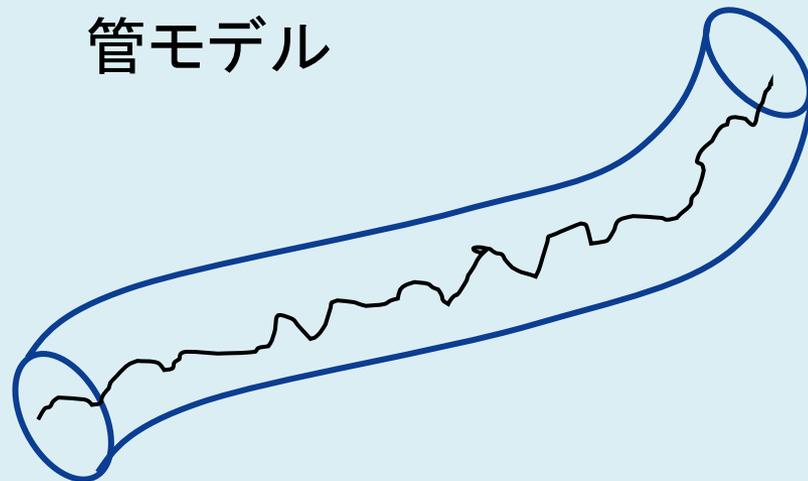
縮むと横に引き広がろうとする力がはたらく

広がろうとする力がスライムを押し上げる



一時的網目モデル(山本三三三)

管モデル



高分子の絡み合い

← 管状の領域に束縛

巨視的変形とともに管も変形

⇒ 管からの脱出による応力緩和

土井・エドワーズモデル

棒状高分子ゲルの弾性の研究

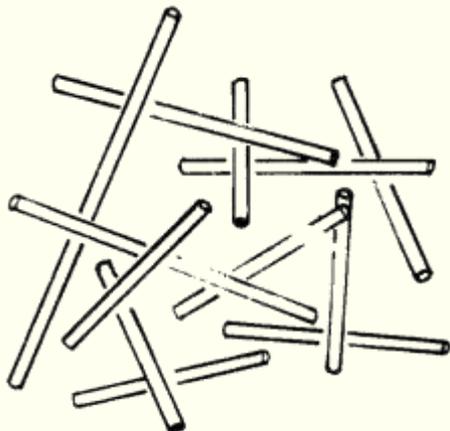


Fig. 1. Schematic illustration of our system.

M. Doi and N. Kuzuu, *J. Polym. Sci, Polym. Phys. Ed.* **18**, 409 (1980).

何れも
理論的研究

棒状準濃厚溶液の粘弾性の研究

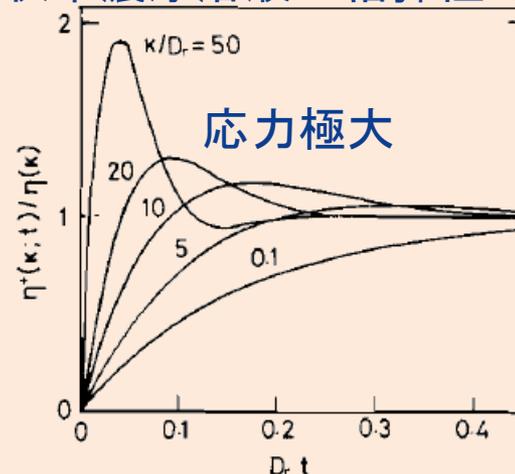


Figure 6. Shear stress when the shear flow starts at $t=0$ with constant shear rate κ .

N. Kuzuu and M. Doi, *Polym. J.* **12**, 883 (1980).

星型高分子のレオロジー

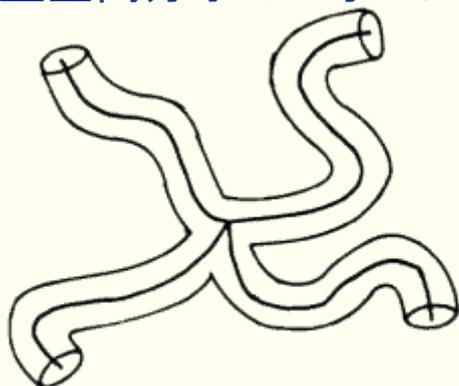


Fig. 1. The tube for the star polymer.

M. Doi and N. Kuzuu, *J. Polym. Sci, Polym. Lett. Ed.* **18**, 775 (1980).

高分子液晶相と等方相界面の界面張力の計算

M. Doi and N. Kuzuu, *J. Appl. Polym. Symp.* **41**, 65 (1985).

高分子液晶の粘性係数

レスリー係数とよばれる6個の粘性係数の理論的計算

N. Kuzuu and M. Doi, *J. Phys. Soc. Jpn.*, **52**, 3486 (1983).

N. Kuzuu and M. Doi, *J. Phys. Soc. Jpn.*, **53**, 1031 (1984).

現在はいいつも次への準備期間

2. 企業への就職とシリカガラスとの出会い

福井大学学術研究院工学系部門物理工学講座

葛生 伸

学部・修士とも普通の意味の就職活動経験なし

私立高校教員も考えたが40歳くらいまで社会経験をと考えて企業に就職
(教えるのが好きだった)

O氏からの引き継ぎ: 航空保安大学校講師 (D4) → 福井大でも後任



東洋曹達工業 (株) (現 東ソー(株)) 化学研究所 (1984~1986)

本当は神奈川県の研究所に配属されると思っていた

東ソー(株)HP: <https://www.tosoh.co.jp/>

実際に配属されたのは

山口県の主力工場にある研究所の「高分子研究室」



2年後に関連会社に出向 シリカガラスとの出会い

東洋曹達工業 (株) (現 東ソー(株)) 化学研究所 (1984~1986)

高分子に染料をつけて、様々なものに溶けるようにした色材の開発と研究

耐光性の評価方法の考案

高分子に対する染料の吸着の仕方に関する研究

高分子に結合した隣り合う染料同士の会合をイジングモデルで説明

葛生 伸、田中哲夫、小田康弘、新谷孝司、坂中靖弘, 東ソー研究報告, 30, 81 (1986).

高分子の合成も実際に行った ⇒ パラフィン着色用色材

山口日本石英(株) (現東ソー・エスジーエム(株)) (1986~1994)

2年在職後グループ解散

他の人に先立って出向命じられる

シリカガラスの製造メーカー

ほとんど純粋の SiO_2 (シリカ) からなる 非晶質材料

地殻の約55%が SiO_2

結晶ではない固体

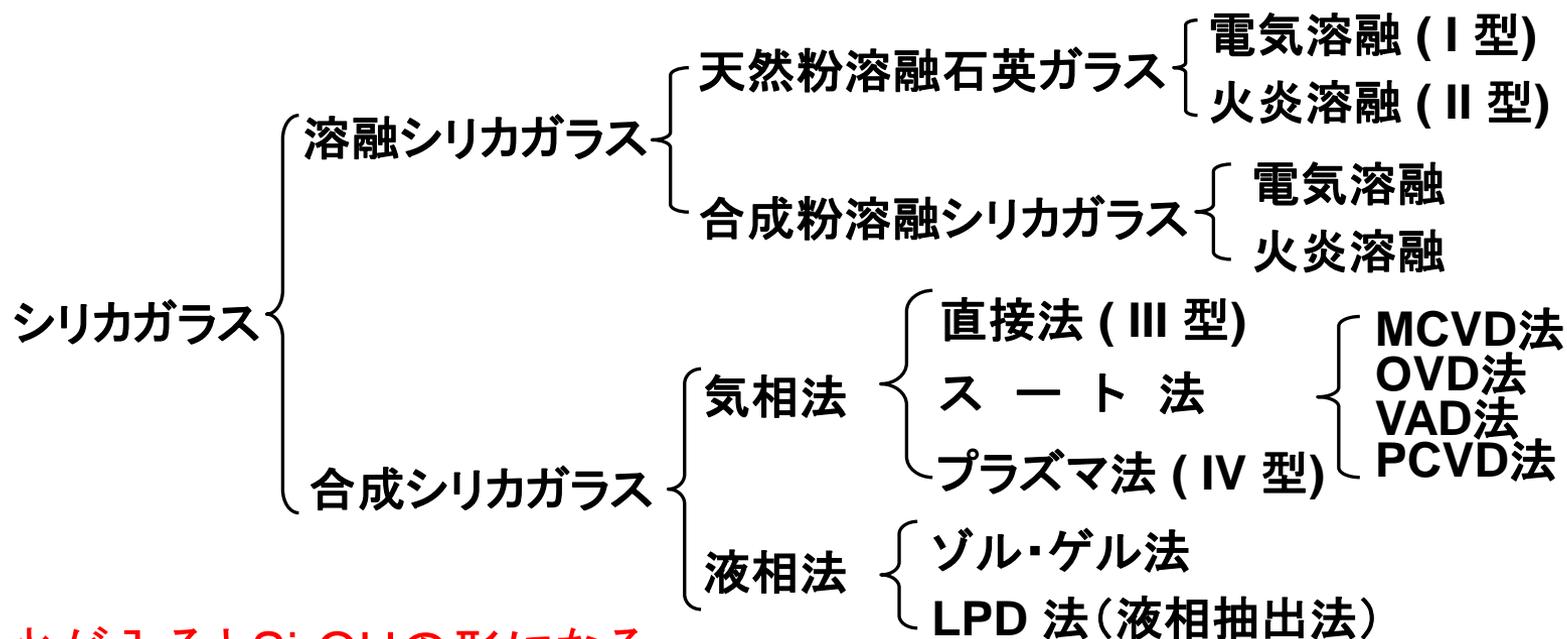
主な用途

- ・半導体製造用の炉心管, 治具類
- ・分析機器類のセル
- ・フォトマスク ← 集積回路のパターンを光で転写するガラス板
- ・紫外線用光学材料
- ・光ファイバー
- ・高輝度放電ランプ管球



組成式 SiO_2 の非晶質材料

各メーカー： 競合 + 棲み分け



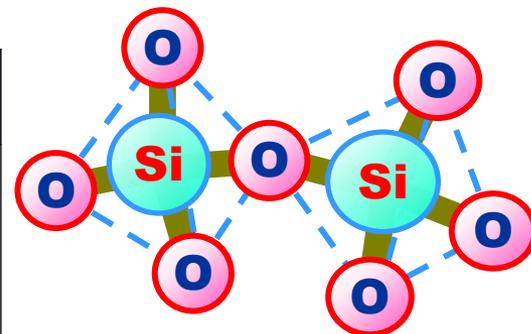
* 水が入ると Si-OH の形になる

特長

光をよく通す
熱に強い
金属不純物が極微量
化学的に安定

用途

半導体製造装置
フォトマスク
光ファイバー



SiO_4 正四面体構造

ガラスとは？

高卒新入社員を「想定読者」に執筆

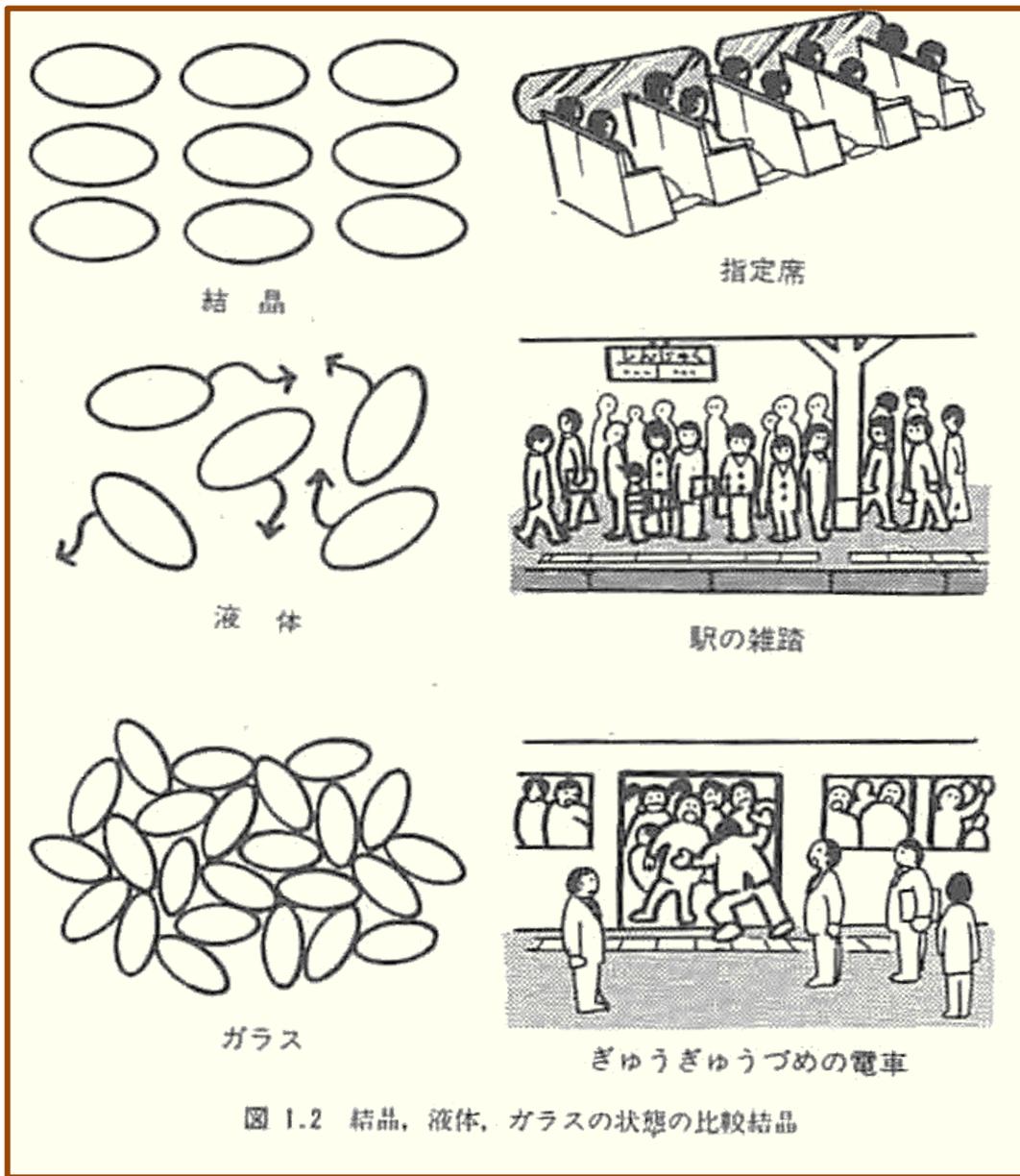
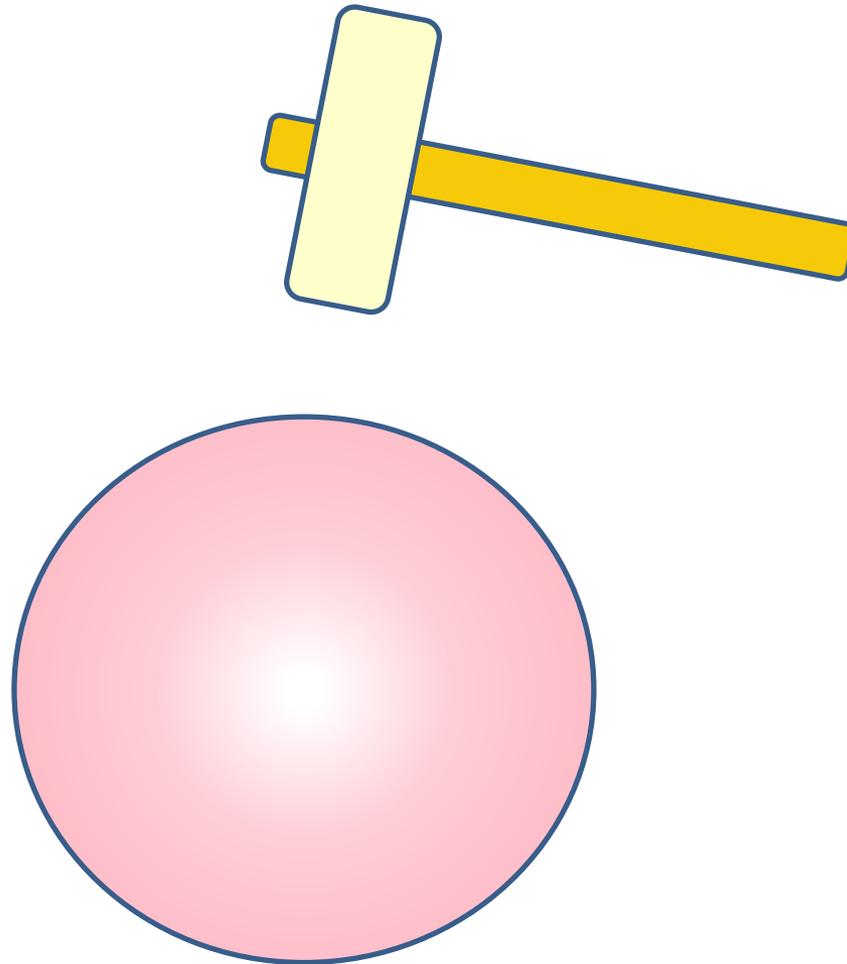


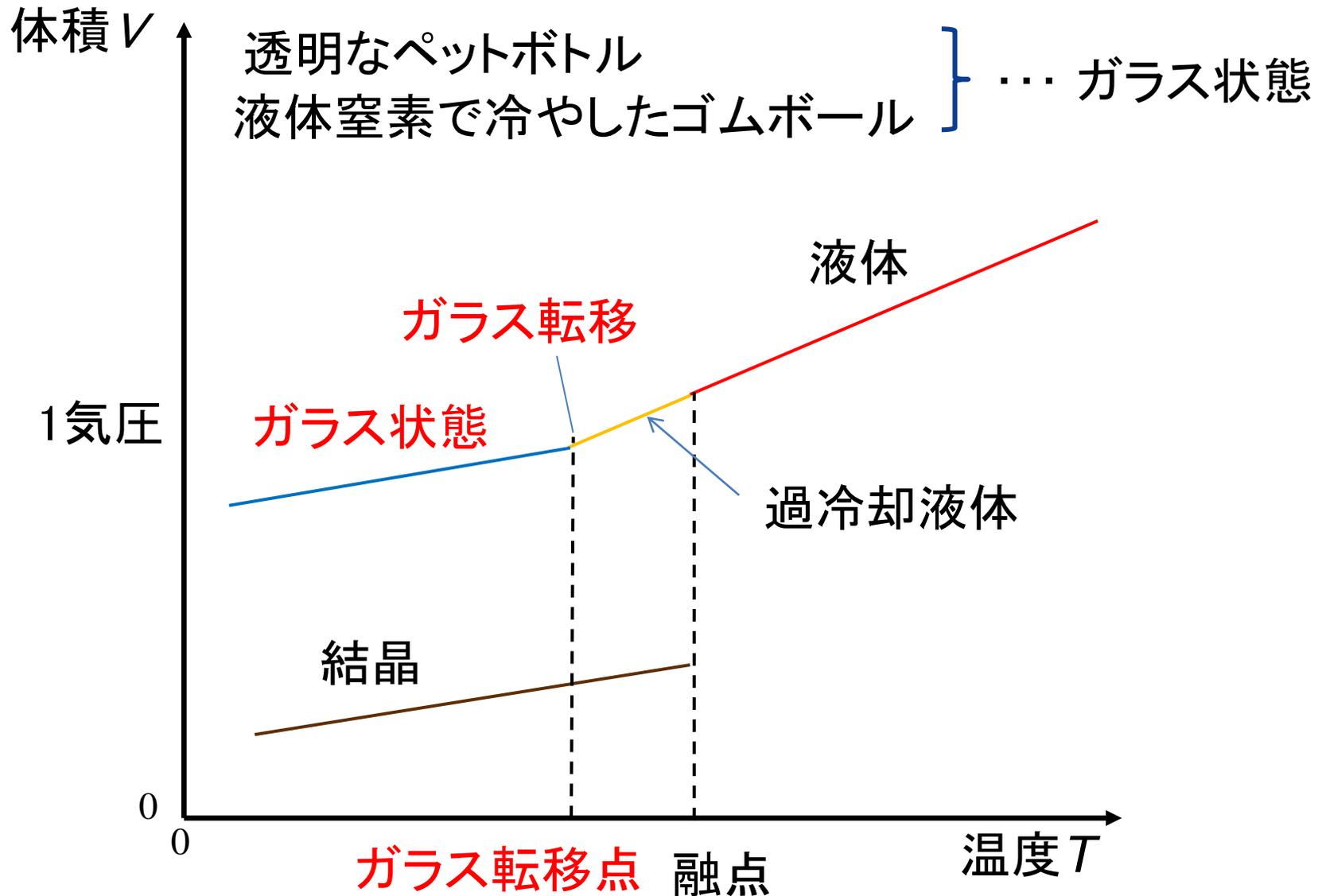
図 1.2 結晶, 液体, ガラスの状態の比較結晶



葛生 伸「石英ガラスの世界」工業調査会 (1995)
出版社倒産のため現在絶版

液体窒素で冷やしたゴムボールを割ると

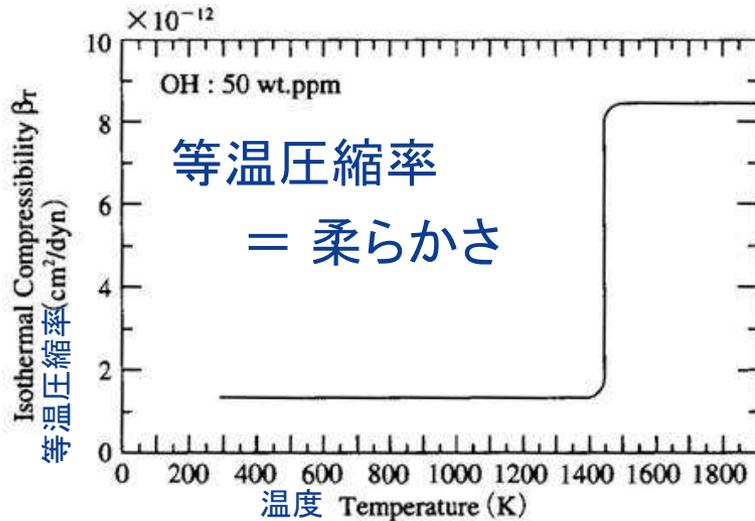




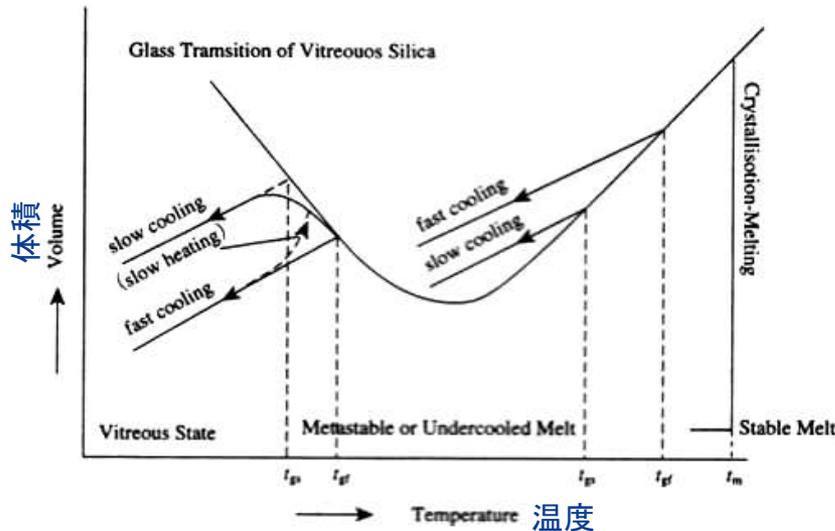
実験データ

福井大学での仕事

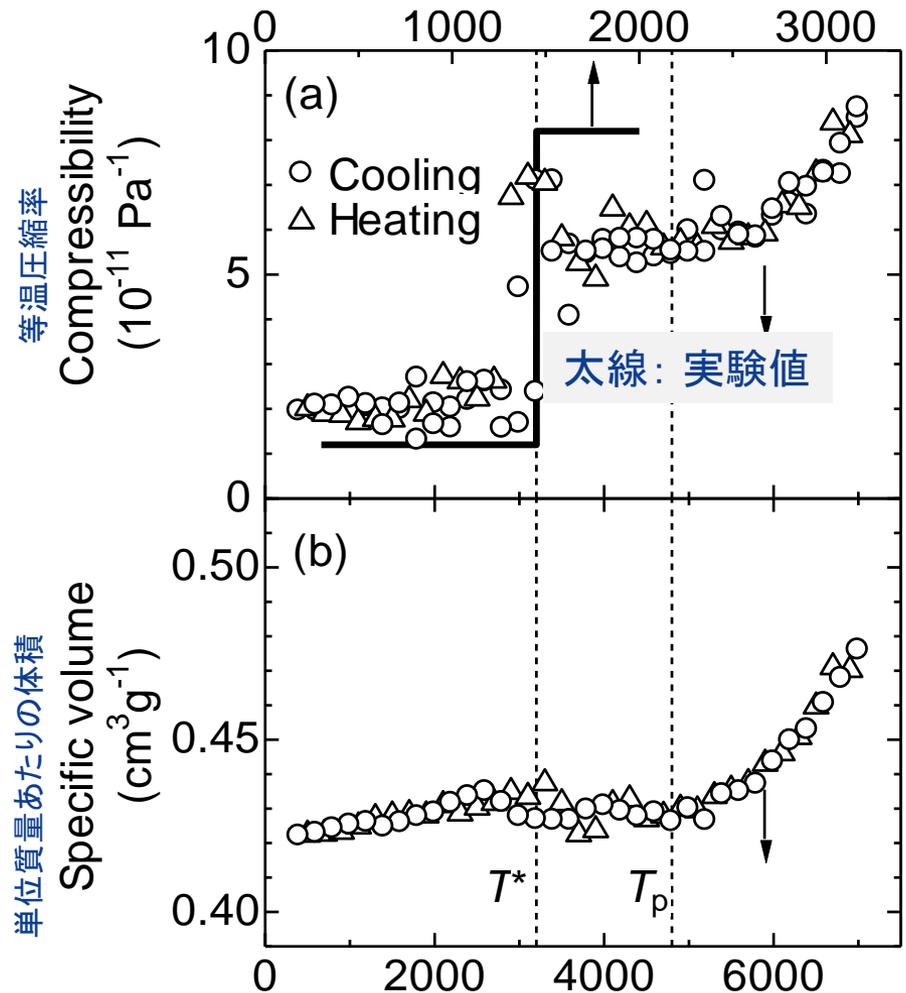
シミュレーション結果



K. Saito and A. J. Ikushima, J. Appl. Phys. 81, 3504 (1997)



R. Brückner, J. Non-Cryst. Solids, 5, 123 (1970)



N. Kuzuu et al., Jpn. J. Appl. Phys. 44, 8086 (2005)

出向とともに研究職を離れる

⇒ 出向先親会社での研修3ヶ月

⇒ 人数大幅↓ (約50名→15名) → 製造設備: 生産×/開発目的△

職務内容

製品の検査・評価, 開発品の物性評価

課題山積

品質要求↑ (客先の開発に伴い新たに要求)

クレーム処理 ← 多くのことを学んだ

製品選別方法検討 → 客先と相談 → 恒久対策

産官連携, 産学連携

「人, もの, 金がないことに恵まれていた」

→ 国の研究所(大工研), 大学(東海大学)にお世話になる

シリカガラスの赤色発光問題の解決

問題となった現象(フォトマスク)

KrFエキシマレーザー (紫外線 248 nm)

ドライエッチング(プラズマ処理)

← 赤色発光と260 nmの光吸収

選別方法確立

良品をエキシマレーザーで選別検査

← 外部機関, グループ企業の協力

製造方法確立

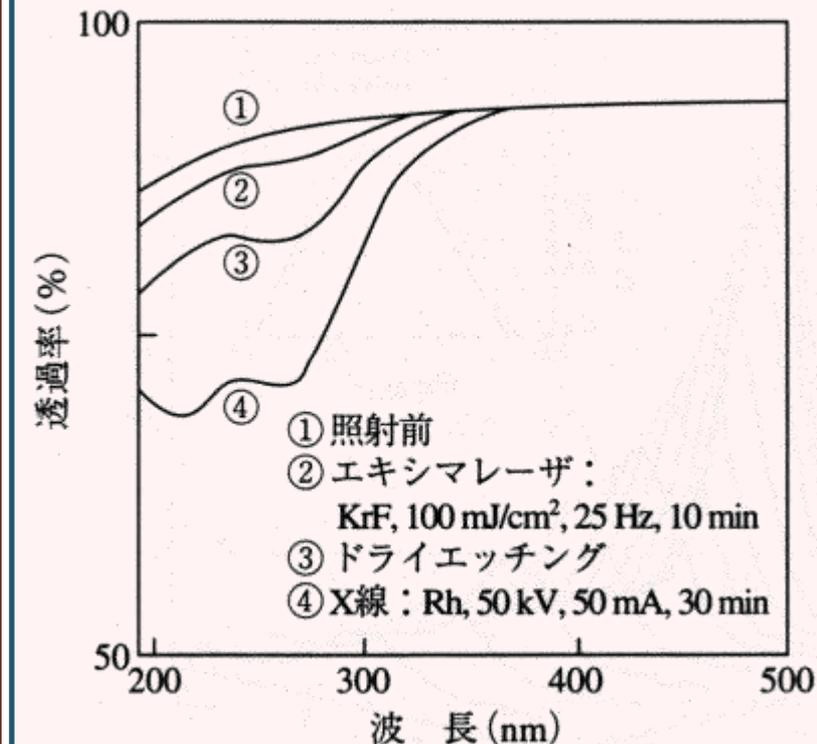
合成時の酸水素火炎の水素を過剰に!!

← 製造データの解析

原理解明

外部との共同研究/研究交流

⇒ 学会活動, 論文執筆



葛生 伸「石英ガラスの世界」工業調査会 (1995)

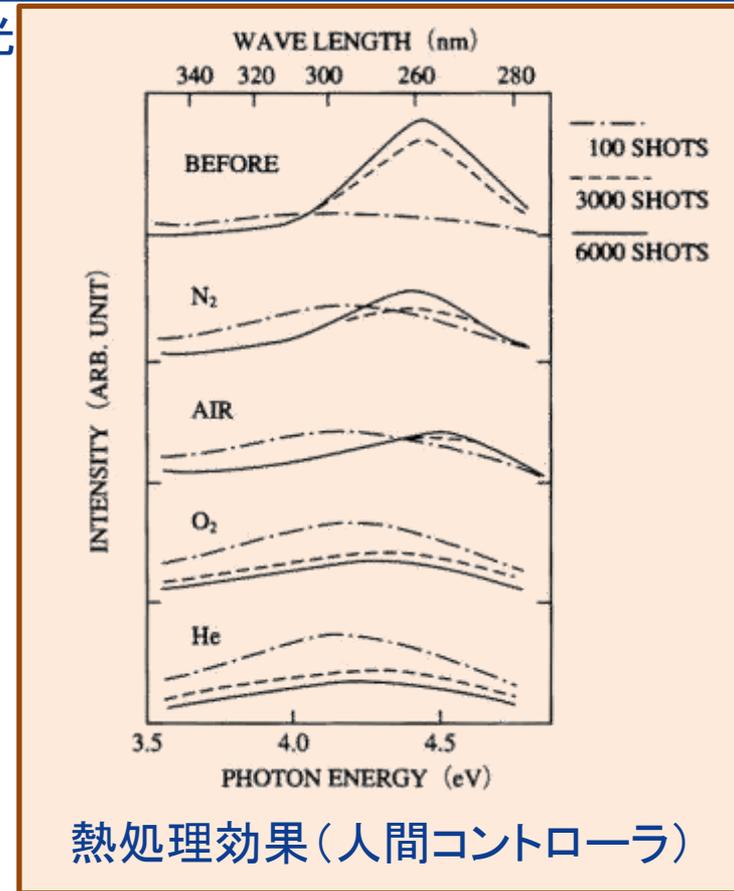
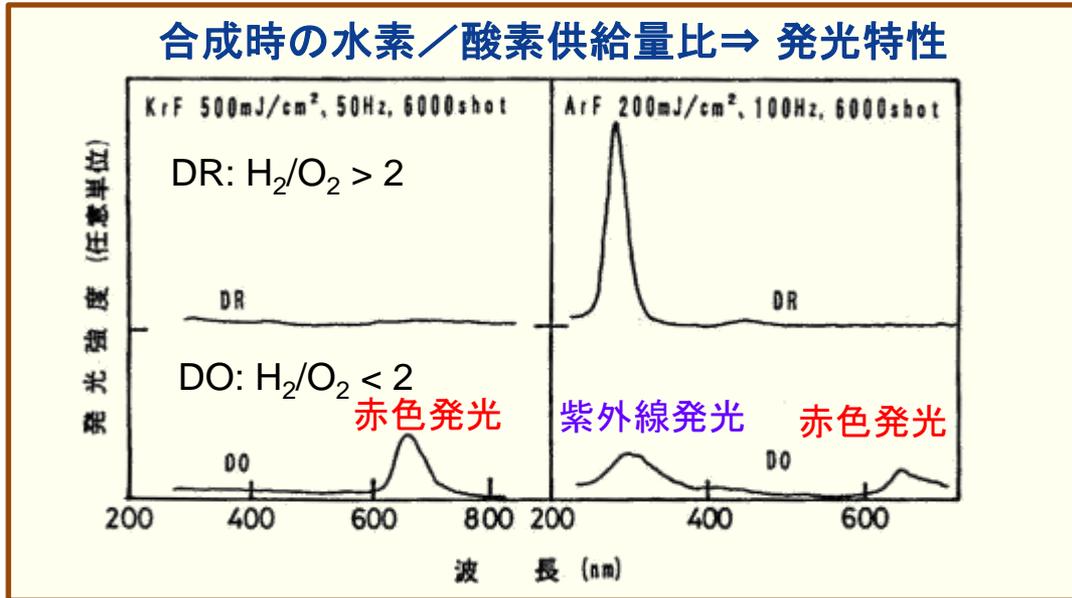
共同研究

東海大学電気工学科
学生と実験・学会発表

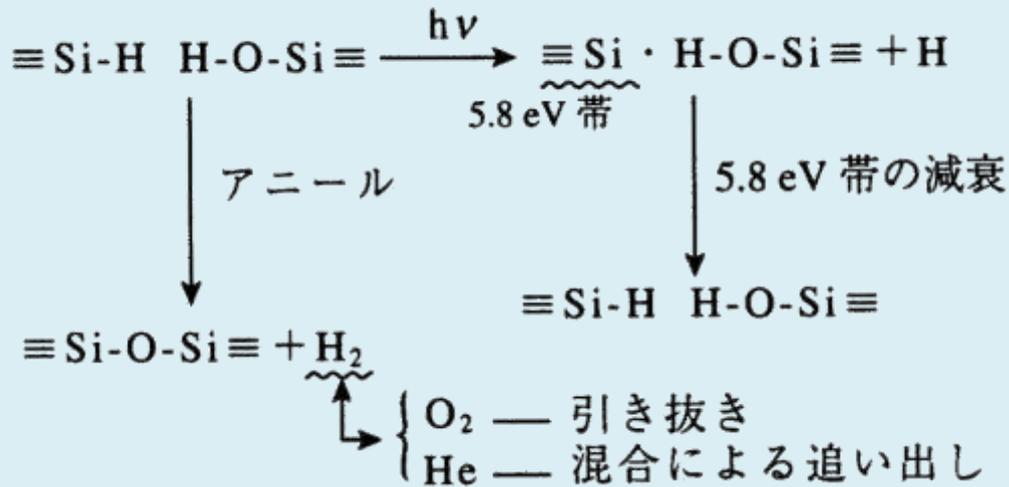
論文執筆

客先への説明材料
大学等の研究者との連携

直接法合成シリカガラスのArFエキシマレーザー誘起発光



提案した発光と抑制効果のメカニズム



N. Kuzuu, Y. Komatsu and M. Murahara,
Phys. Rev. B **42**, 9265 (1991)

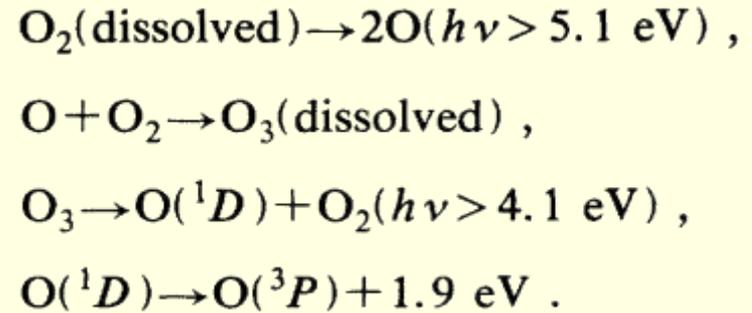
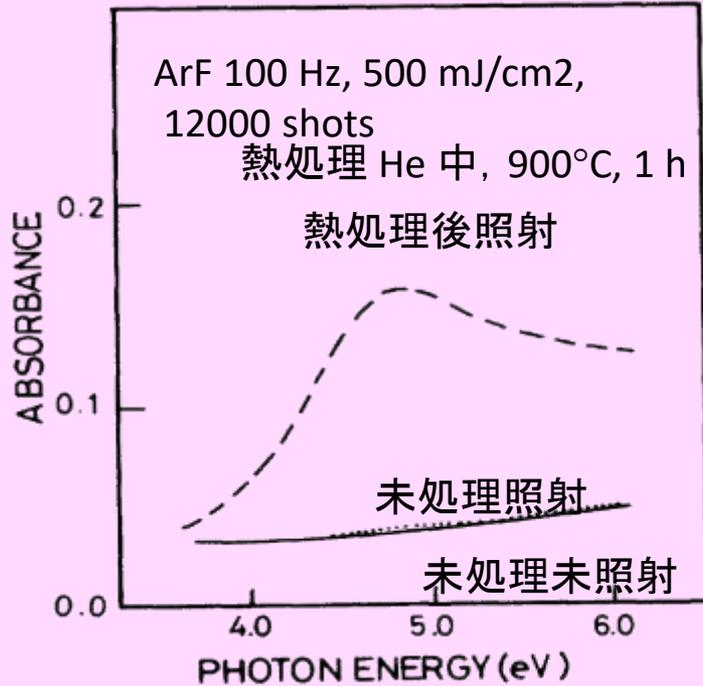
合計10報論文執筆

執筆は家で!!

原動力: 会社を辞めたい!!

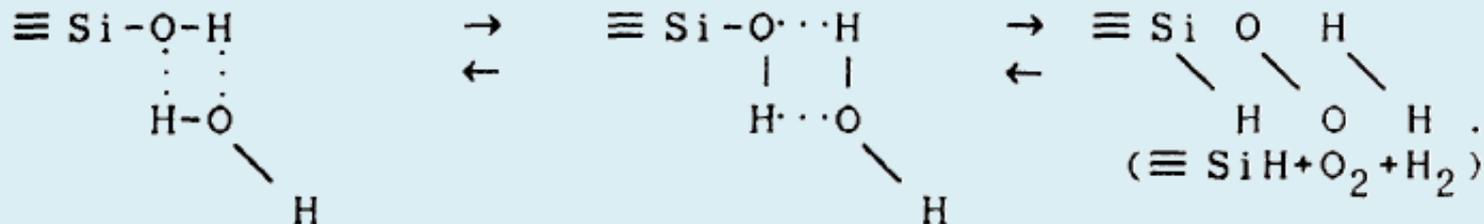
⇒ ネガティブパワー炸裂!!

赤色 (1.9 eV) 発光吸収 (4.8 eV) メカニズム



K. Awazu and H. Kawazoe, J. Appl. Phys **68**, 3584 (1990)

熱処理効果



N. Kuzuu, Y. Komatsu, M. Murahara, Phys. Rev. B **45**, 2050 (1992)

二つの肩書きと二人の上司(部長)

- ・技術管理の担当課長と営業の技術課長(部下なし)

職務内容

- ・営業用の技術資料の作成
- ・大学, 国の研究所の訪問, 共同研究
- ・技術サービス, クレーム処理
- ・社内での技術相談
- ・マーケティング

入門書の執筆出版

「石英ガラスの世界」を出版

高卒新入社員, 顧客を想定読者

福井大学の公募への応募

論文執筆などもしていたが, この間大学の恩師の勧めで,
福井大学に応募 → 採用される

現在はいいつも次への準備期間

3. 大学赴任後の学術研究

福井大学学術研究院工学系部門物理工学講座

葛生 伸

研究

採用時の研究分野:

高分子物理学の計算機シミュレーションによる研究

← 大学院時代恩師に竹馬を履かせていただいた?

シリカガラスの研究も並行して継続

⇒ 学生がシリカガラスの研究をやりたいがる

⇒ シリカガラスの研究一本に絞った

企業とも共同研究続行!!

教育

当初, 熱力学, 物理化学, 基礎実験等

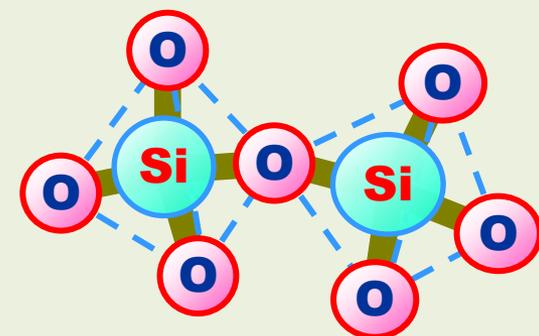
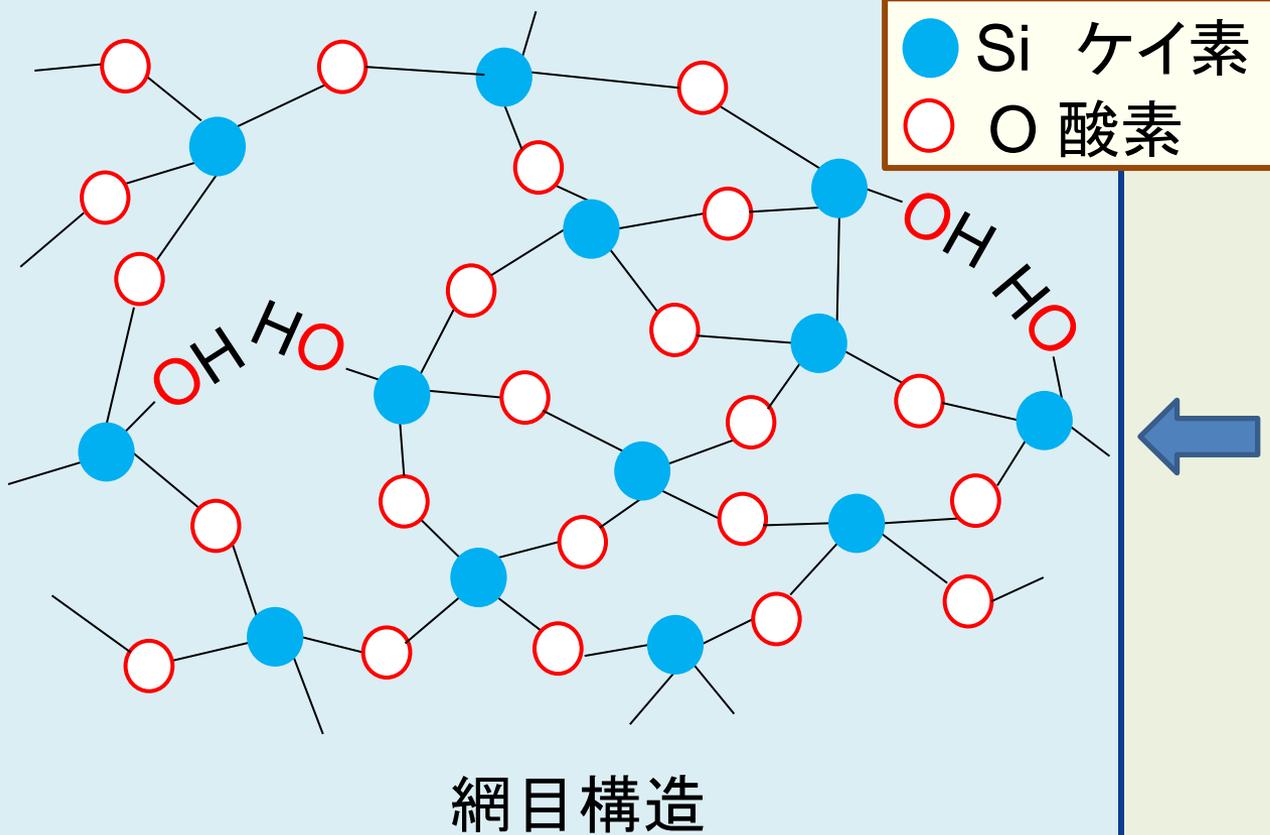
⇒ 技術者教育, 技術者倫理教育, 導入教育, キャリア教育

エネルギー環境教育のグループに入ったため啓発活動も

⇒ 実験教室, 教員研修, 高校生の探究活動等に関与

⇒ もう一つの研究テーマの柱に

シリカガラス中のOH基の拡散

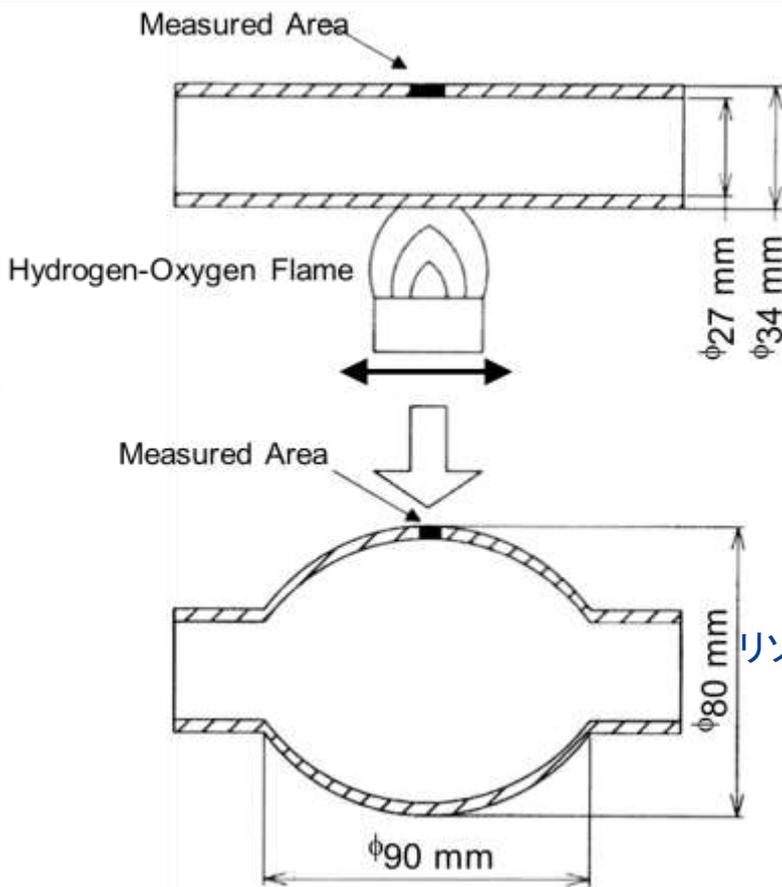
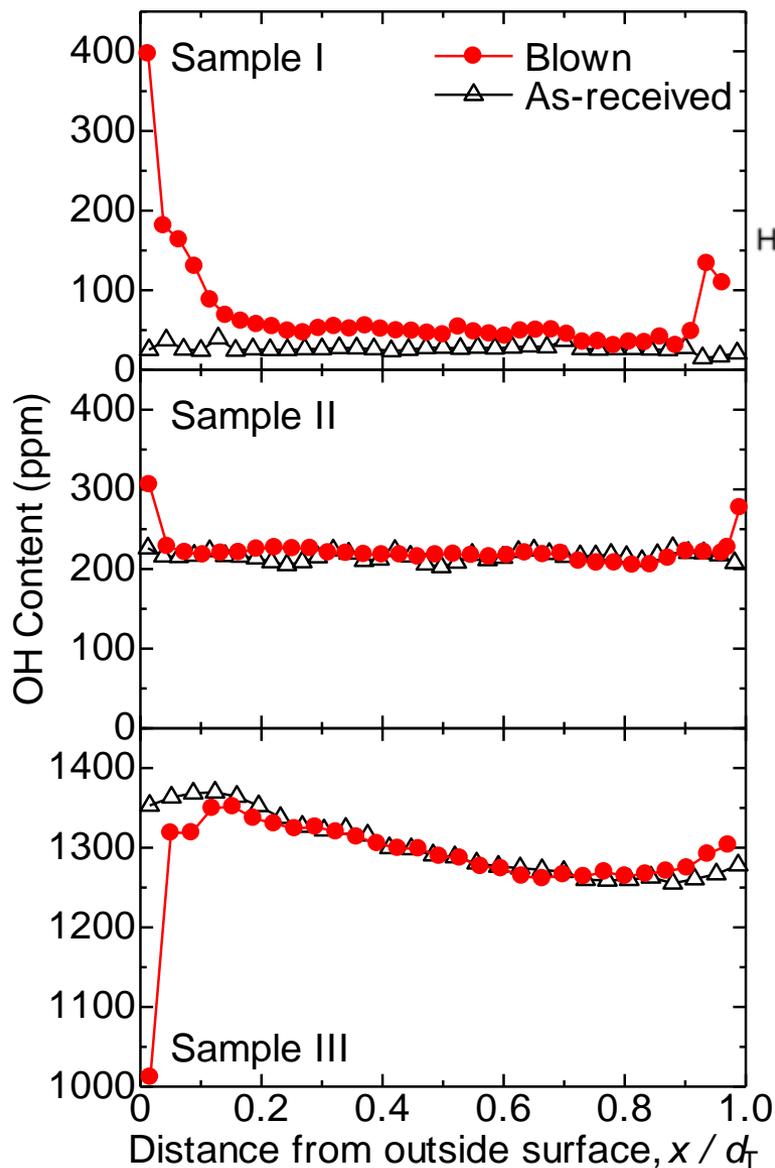


ところどころにSi-OH構造

≡Si-OHのみ観測
H₂Oは観測されない

赤外線を使って量(濃さ)がわかる

ガス加工によるOH濃度の変化



リソグラフィー用水銀ランプ
i線 (波長365 nm) 用

ガス加工によって表面付近からOH濃度増減



増減の程度はシリカガラス管固有のOH濃度による

水分子拡散モデル



理論的予想

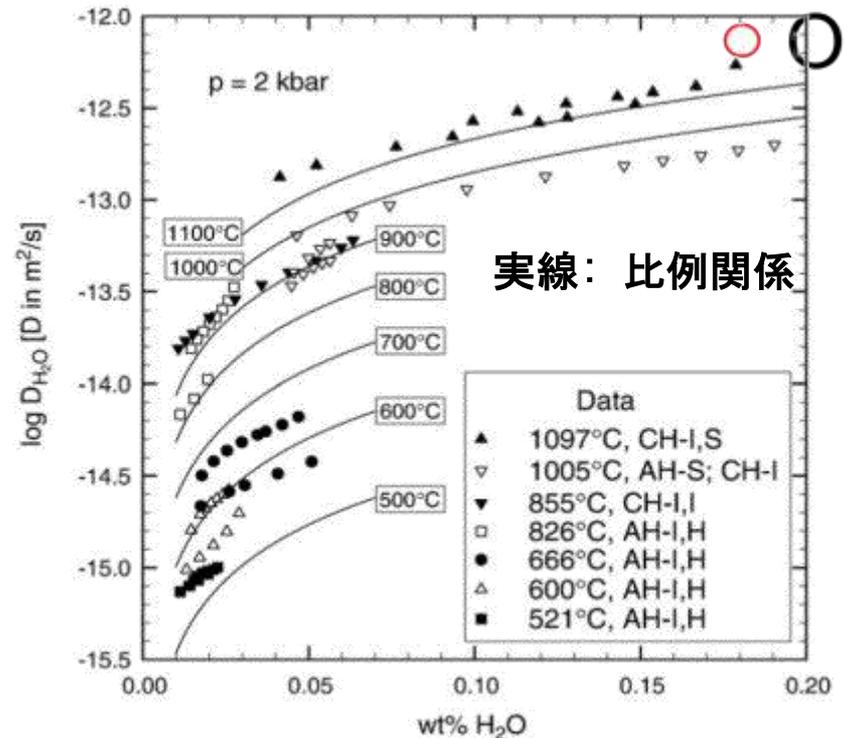
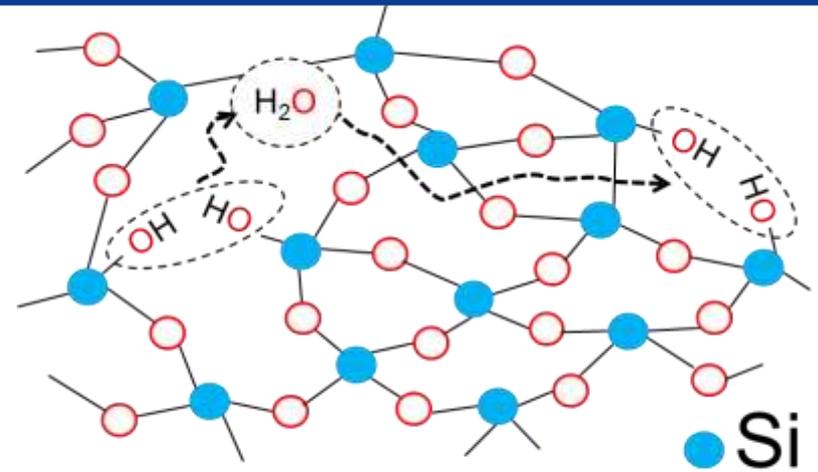
拡散係数 \propto OH基濃度

$$D_{\text{OH}} = \frac{4D_{\text{H}_2\text{O}}}{K} C_{\text{OH}}$$

$$K = \frac{[\equiv\text{Si-OH}]^2}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

$D_{\text{H}_2\text{O}}$: H_2O の拡散係数

C_{OH} : OH基濃度 K : 平衡定数



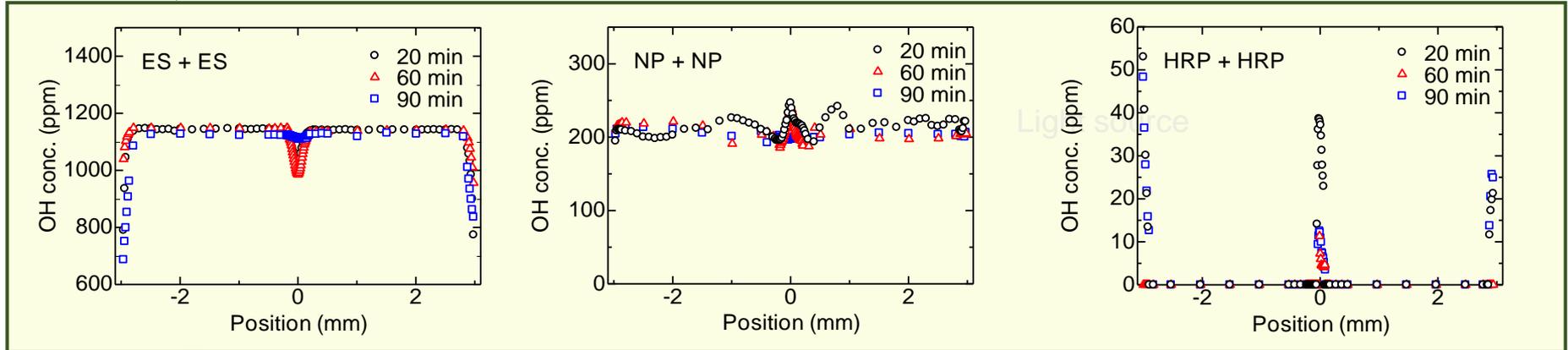
R. H Doremus, in *Reactivity of Solids*, Ed. J. W. Mitchell, R. C. Devies, R. W. Roberts and P. Cannon (Wiley, New York, 1969) p. 667.

シリカガラス研磨平面を接触加熱
↓
接合



分光測定用光学セル
フライアイレンズ
マイクロリアクター

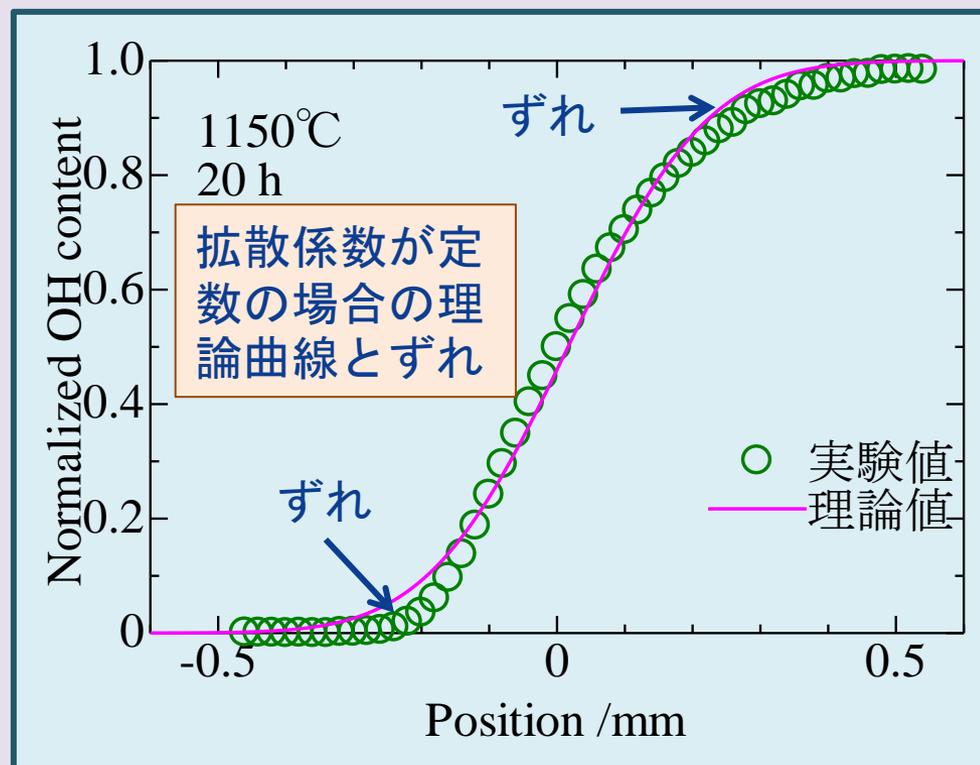
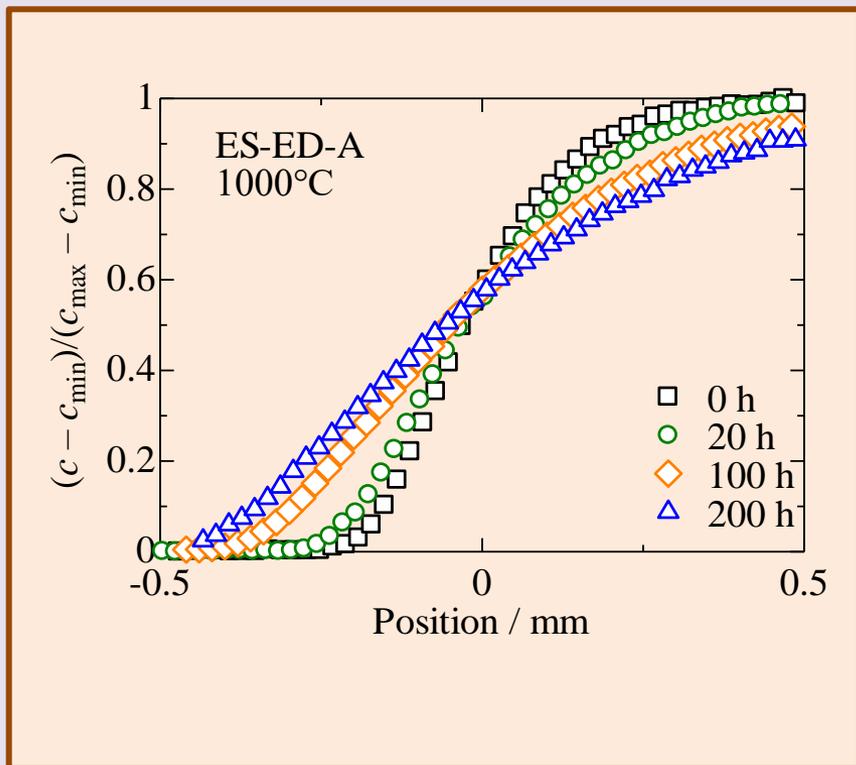
OH濃度の異なるシリカガラス接合 ⇒ 接合界面付近のOH濃度変化を調べる



N. Kuzuu et al., J. Ceram. Soc. Japan, **117**, 211 (2009)

OH濃度変化は測定できたが、接合条件が複雑過ぎで解釈困難

OH濃度の異なるものを接合 ⇒ 熱処理後のOH濃度分布変化を解析



接合後の熱処理

⇒ OH基拡散

↑

拡散係数がOH基濃に依存?

ボルツマン・俣野の方法

俣野仲次郎 (1905~1942)

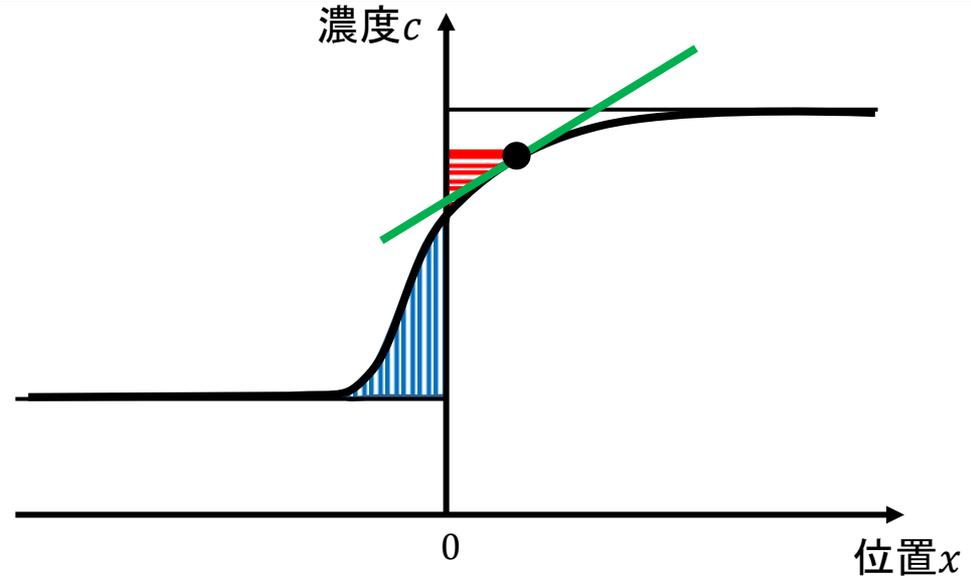


数式で表すと

$$I(c, t) = \frac{1}{2} \frac{dx(c)}{dc} \int_c^{c-} x(c') dc'$$

$$I(c, t) = \underline{D_0(c)t_0} + D(c)t$$

接合の効果



C. Matano, Japanese Journal of Physics, 8, 109 (1933)

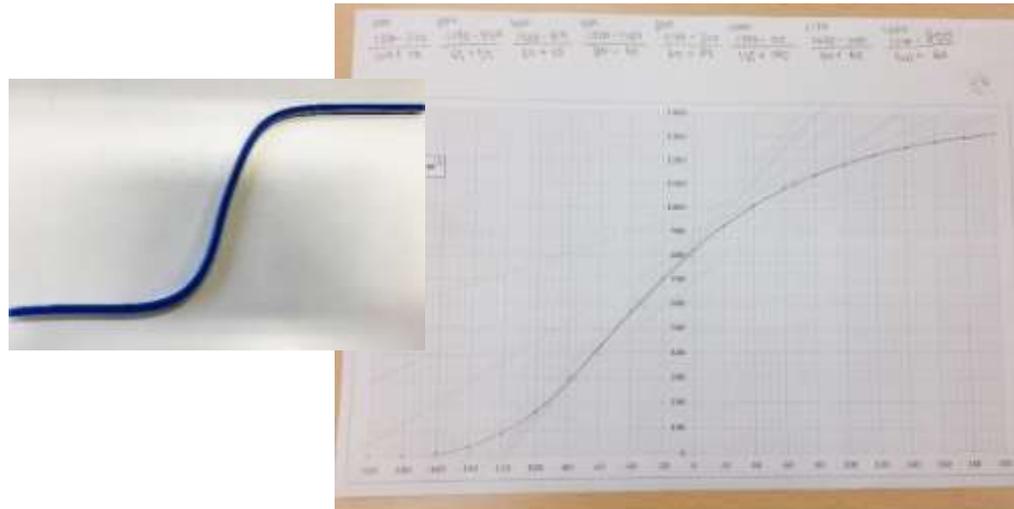
$$(\text{拡散係数 } D) \times (\text{熱処理時間}) = \frac{1}{2} \frac{(\text{縦縞部分の面積}) - (\text{横縞部分の面積})}{(\text{接線の傾き})}$$

我々の工夫点

接線の傾き

← 自在定規と直定規を使用

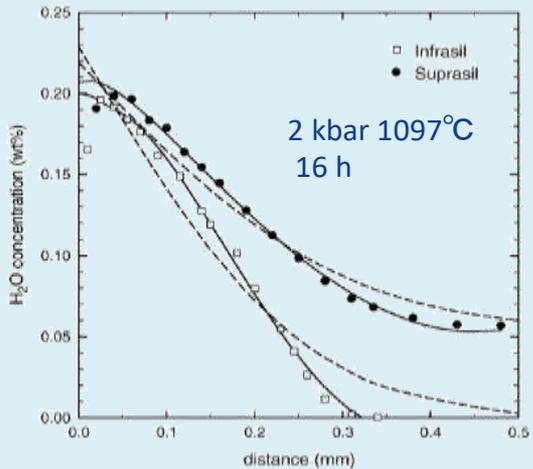
N. Sato et al, : Jpn, J. Appl. Phys. 55, 02BC13 (2016)



先行研究

Behrens

H. Behrens, Chem. Geol. **272**, 40 (2010)

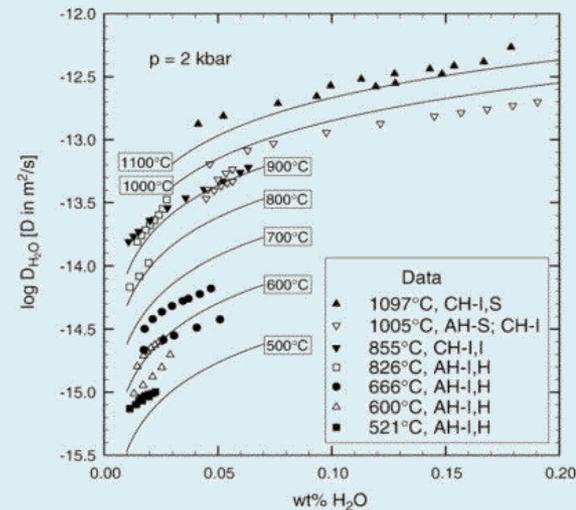


ボルツマン・俣野 解析

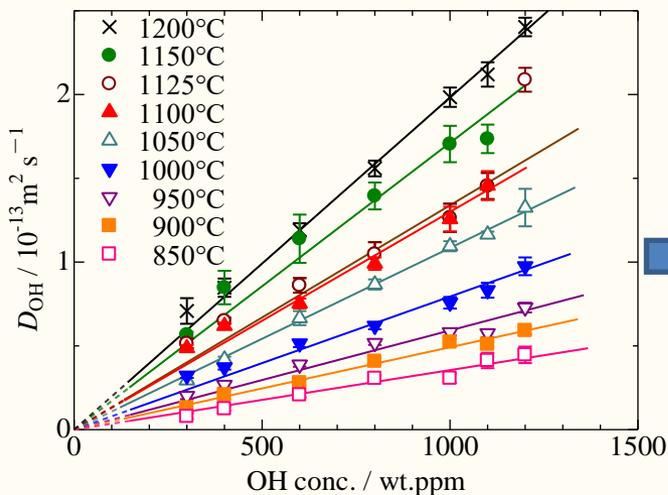


不完全な関数を
フィッティング

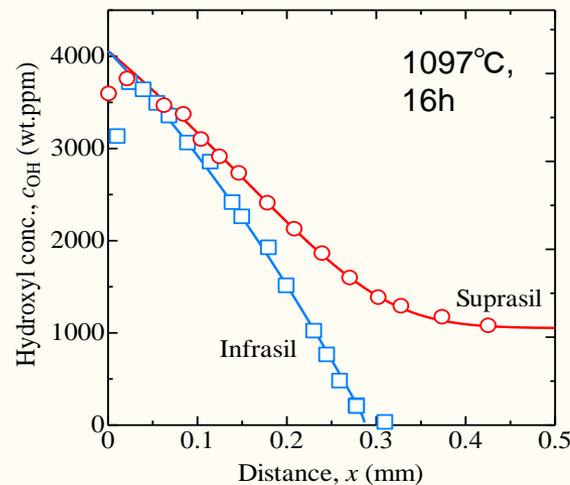
拡散係数OH基濃度に
比例せず



本研究



理論式で再現



実験式

$$D_{OH} = A \exp\left(\frac{B}{k_B T}\right) c_{OH}$$

$$A = 4.9 \pm 1.0 \times 10^{-14} \text{ m}^2/\text{s} \cdot \text{wt.ppm}, B/k_B = -8.1 \pm 0.3 \times 10^3 \text{ K}$$

パラメータ：実験式を用いて計算

N. Kuzuu et al., Jpn. J. Appl. Phys. **56**, 111303(2017)

計算機シミュレーションによる研究

温度変化に伴う構造変化を研究

高出力レーザーによる損傷

集光したレーザー光でできるクラックができる条件の研究

紫外線や放射線で誘起される欠陥構造の研究

会社で行った研究の延長として実施

最近ではX線照射が中心

熱処理に伴う表面付近の構造変化

酸水素火炎での成形時のOH濃度分布変化

接合時の構造変化

⇒ これらの研究がOH基の拡散研究につながった

シリカガラスの失透(結晶化)の研究

食塩粒による結晶化とそのメカニズムの解明

現在はいいつも次への準備期間

4. 教育・啓発に関する実践と研究

福井大学学術研究院工学系部門物理工学講座

葛生 伸

科学啓発活動

児童向けの実験教室 → PTA向け → 教員研修 → 大学教養科目
教材・説明方法などの開発

その成果を論文・学会発表もHPなどで紹介

<https://sites.google.com/futuredesign.page/index/>

授業実践

できるかぎり, 学会発表, 論文などで報告してきた

高校生向け探究活動

ふくい理数グランプリアドバイザー(13回)
SSH課題研究メンター等

学会研究会(教育関係)

エネルギー環境教育学会, 日本工学教育協会, 応用物理学会教育分科会
エネルギー教育地域会議, ふくい理科教育研究会など

これまでの教育・啓発活動

(令和3年月現在)

葛生 伸

工学部共通科目

「フロントランナー」

H30~
世話人
企業の一線で活躍
する方による講義

「みらい協育プログラム」

H23~
学部向け
キャリア教育
プログラム

「システム創造思考法」

H23~H28
H17~H29

「工業と技術者」

技術者倫理含む(専門)
H12~H28

「基礎実験」

「熱力学」(熱物理学) H8~H29

「物理化学」(分子統計力学) H8~H19

専門科目(概略)

物理工学実験,
力学演習,
量子化学
なども短期間担当

学生時代の説明を考えた学習

- ← 0からの受験勉強 S47~S49
- ← 受け身学習困難 S49~S59
- ← 教えながら学ぶ S51~

企業で多様な人との協働

- ← 異分野就職/出向 S61~H8

「大学教育入門セミナー」
「科学技術と倫理」

H28~

工学部全1年生対象

「キャリアデザイン」

H30~

「科学技術と社会」

オムニバス(共通教育)

県内大学共通

「生活の中の熱とエネルギー」

H27~

「『想定読者』を意識した
説明法・自己教育法」

H23~H26
想定読者の実践継続

「光学材料の科学」

H11~H22
学生から要望

共通教育

システム創造思考法

大学院教育(DC: H27~, MC: R2~)

異分野コミュニケーション

大学院教育(R2~)

OTT(非専門家向け説明教育)

大学院教育(H27~)

非専門家への研究説明教育

ポスドクインターンシップ事業 H23~

理科教育法

H21~
教職科目

教員免許状更新講習
「生活の中の熱とエネルギー」

H21~

これまでの実践を体系化

PTA向け出張講座
「みらいを創るe-家族」

公開講座はシニア男性中心

公開講座「みらいを創るe-家族」

授業外

H12~

児童向け教材を保護者向けに

児童向け実験教室(科学イベント等)

保護者が興味深く聞いている

2020年度実施の遠隔授業

授業名(前期)	対象	人数	形式	詳細
生活の中の熱とエネルギー	共通	70	オンデマンド	クイズ／動画視聴／まとめ
大学教育入門セミナー*	工1年生	570	同上	同上
システム創造思考法	修士	5	オンライン	説明は動画／討論・考察

授業名(後期)	対象	人数	形式	詳細
科学技術と倫理*	工1年生	570	オンデマンド	クイズ／動画視聴／まとめ
理科教育法	工3年生	14	オンライン	動画講義／オンライン模擬授業
異分野コミュニケーション	院生	7	オンライン	各自の研究を一般向けに説明
フロントランナー	工3国4	75	オンライン	社会で活躍している方の講義
キャリアデザイン	共通	70	オンライン	キャリア支援課中心に講義

*グループワークとプレゼン実施

研究室	対象	人数	形式	詳細
分子科学コロキウム		17	オンライン	研究報告(1回／月)
グループミーティング	指導学生	570	オンライン	研究指導

オンデマンド授業の構成

クイズ出題 ← 「質問」を利用して他の人に公開 選択式, 記述式

- ・他の人の考えの多様性を知る
- ・説明を聞く前に予想する習慣をつける



動画視聴 ← 実験動画付 (動画の内容は予稿参照), 15分程度以内

- ・Googleドライブからリンク (You Tubeは使用しない)
- *「エネルギー教育情報ステーション」に公開



クイズと動画を繰り返し(3~4セット)



まとめ執筆 ← 300字で受講していない人向けの説明文執筆

- ・聞いた内容をまとめて報告する習慣をつける
- ・学生の理解, 受け取り方を把握する

授業の進め方

開講時間

Google Meetで挨拶後開始（前半） 途中からGoogle Meetは質問専用

18:15～19:45

- ・オンラインとオンデマンドのいいとこ取り（出席者8割，補講時間は4割）
- ・脱落者極めて少ない（通過率 60/64） 後期は3～4割

授業のまとめとレポート

Google ドキュメントで提出

利点： 添削，コメントが容易，随時採点可

課題： 学生が修正，再提出など混乱 ⇒ JABEEのエビデンスとして要配慮

採点

個別の課題の点数のダウンロードし，エクセルで計算

- ・自動採点機能では，学生の問い合わせ対応に時間がかかる
- ・学籍番号の記述がないので，G-mailアドレスを介して整理

質問・トラブル対応

メール，チャットでの質疑，クレームには従来以上に丁寧に対応

⇒ 共有必要なものについてはすぐに連絡

学生間の連絡

セキュリティー上学生間でのメールアドレス非公開

⇒ 班内の「討論室」を「課題」を用いて開設

共通作業用の「ドキュメント」「スライド」チャットで連絡

⇒ 学生間でLINEやZoomで連絡確立（グループによる）

* 「討論室」にMeetのリンクを貼れば良かった → 来年反映

発表

プレゼンはGoogle Meetを使用

スライド提示は1人が行い，説明者が交代（トラブル対応できた）

スライドにノートを書かせたため，発表は順調

録画し，グループ毎に分けてアップ

通信障害や正当な理由で欠席した人にも配慮できた

課題

グループメンバー間の連絡取れないとの相談多かった → 個別対処

⇐ 社会に出てから必要な調整などの経験としては貴重な体験

遠隔授業の利点

自分のペースで学習できる

随時動画見直しが可能

後からいつでも取り返せる

随時メール、チャットで**他人の目を気にせず質問**できる

正規の時間に遠隔会議システムで質問対応（原則1対1）

多様性認識効果

発問の代わりに意見を書き開示 ⇒ } お [意見を言う習慣をつける
考え方の多様性を知る

グループ討論の連絡

連絡がつかない、応答が遅いなどの困難を経験できる

学生との連絡効果

質問、クレーム対応を即座にする

レポート指導がしやすい

スキマ時間に採点・コメントできる

学生の考え方を把握しやすい

現在はいいつも次への準備期間

5. 自分なりの学び方・生き方

福井大学学術研究院工学系部門物理工学講座

葛生 伸

学習タイプの違いを意識するまで

学生との認識の違いに苦しむ

前年のテストの答案を覚える学生に対する気持ち

意味がわからずに覚えることができるのならば考えれば楽なのに!!

子供のころの「なまけ」が足りないのでは？

「なまけ」=「主体的・対話的で深い学び」← ごく最近の気づき



自分なりの結論

学習タイプによりアプローチ違うはず!?

「知識先行」型 { 知識を集めてから考える
場合によっては考え方も知識として得る

「仮設確認」型 自分なりに考える → 答えを知る { 合 ⇒ 知識定着
否 ⇒ 考え方を見直し

cf. 構成主義



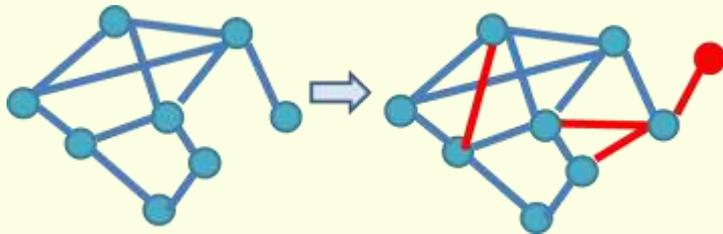
対話(對自己/対知識)

私の考える「主体的・対話的で深い学び」

【 知ってることの仲間づくり
 教えあそび
 考えあそび 】 主体的 ← あそびどころ

対話的 【 他人
 自分
 知識・情報 】

知ってることの仲間づくり



- 既存の知識 — 既存の知識のつながり
- 新しい知識 — 新しい知識のつながり

高次元綿菓子 ある程度知識がつかないと絡みつきにくい

教えあそび

幼児の説明
オタクの独演
病気自慢

人に話す

⇒ 言葉・知識を覚える
⇒ 理解する

考えあそび

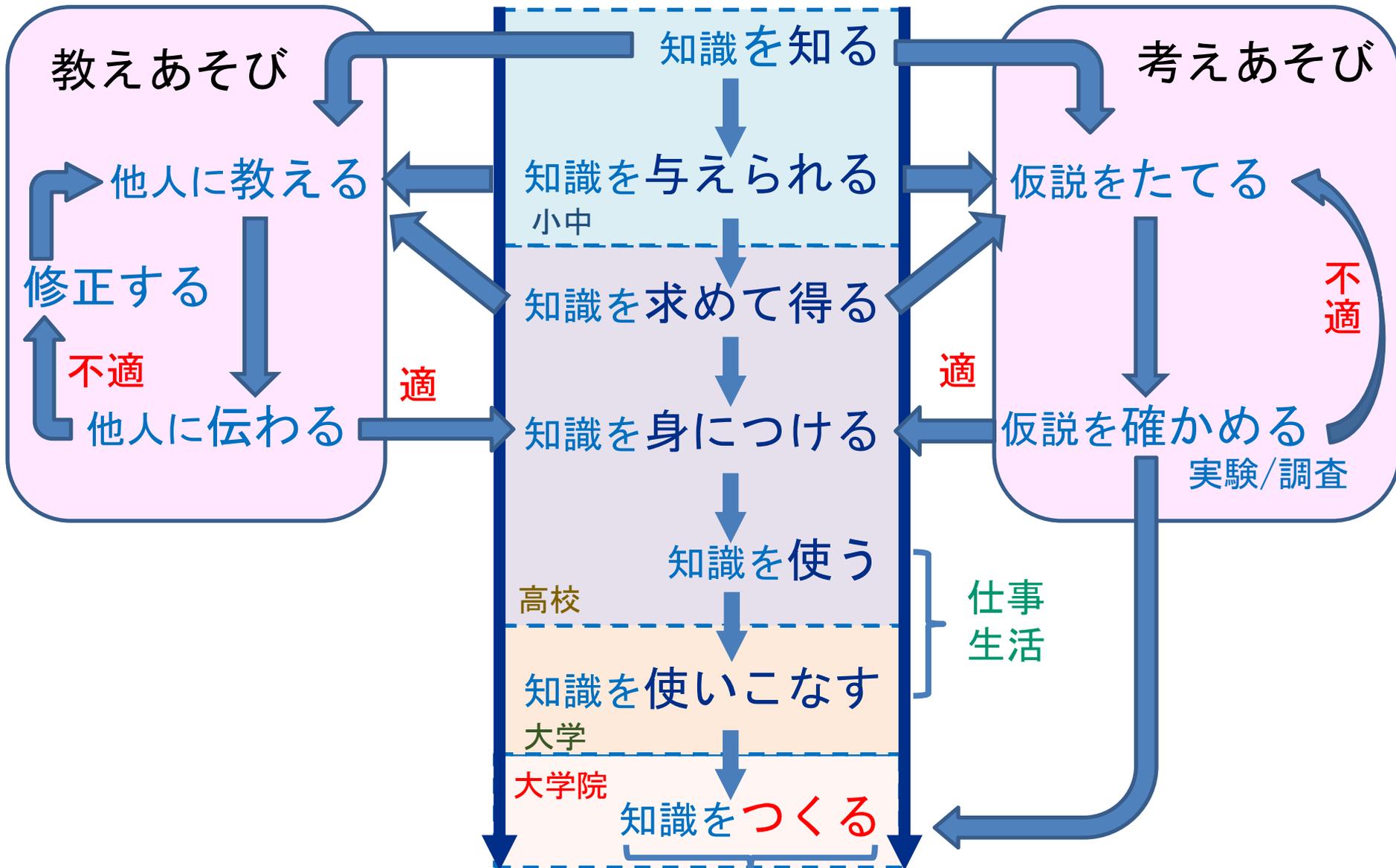
予想 ⇒ 確認
想像を楽しむ
シナリオづくり

考えことは楽しい
金のかからない贅沢

当初このようなことを「なまけ」と表現していた

⇐ 精神的に楽しいことを「なまけ」ることだと思っていた

知識の身に付け方イメージ図



創造的な仕事・研究 ← 探究能力

私自身のための標語

現在は いつも次への 準備期間

現在瞬間

いまを地道に 生きるが大事

やり方を つくることを 楽しもう

成 果

みのりはあとで ついてくるもの

見つけよう ヒト・モノ・コトの 特長を

道／未知 開／拓／啓

それを活かすと みちはひらける

直接・間接多くのご縁のある方々のお力をいただきつつ、

迷いながら、試行錯誤しながら

「現在は いつも次への 準備期間」

と考えて生きてきました

定年後が(多分)本当の人生

ご清聴ありがとうございました

皆様のご多幸をお祈りします