

長野県産業イノベーション 推進本部会議

結晶成長～科学技術の活用と地域 課題の解決～

平成27年11月19日（木）9：30～10:20
長野県庁 本館棟3階 特別会議室

国立大学法人信州大学
名誉教授・特任教授（研究）
大石修治



1 mm

大石修治 昭和24年4月21日生まれ 静岡県御前崎市（旧浜岡町）出身

1. はじめての長野県

小学生のころ、近所の高校生（橋山 悟さん）から強制的に「小諸なる古城のほとり・・・」（島崎藤村）を暗記させられた。橋山さん：南極物語（高倉 健，渡瀬恒彦，夏目雅子，山村 聡，小池朝雄ら）の作製スタッフ（獣医）。

2. 学歴

昭和49年3月 群馬大学大学院工学研究科応用化学専攻修了

昭和60年2月 工学博士（名古屋大学大学院工学研究科結晶材料工学専攻）

3. 職歴

昭和49年4月 信州大学工学部助手

平成元年8月 信州大学工学部助教授

平成9年4月～平成10年3月 東京工業大学応用セラミックス研究所助教授（併任）

平成12年4月 信州大学工学部教授

平成21年4月～平成24年3月 信州大学評議員

平成24年4月～平成27年3月 信州大学工学部長

平成26年8月～平成27年9月 信州大学副学長

平成27年1月～長野県科学技術産業振興検討会議委員長

4. 現在

信州大学名誉教授，信州大学特任教授（研究），長野県産業労働部参与

5. 教育と研究

教育：無機材料化学，分析化学（工業化学科→物質工学科→環境機能工学科）

研究：結晶成長（ルビー結晶のフラックス成長など）

内 容

はじめに

1. 結晶成長と科学技術
 2. 結晶化の自由エネルギー～逆境からの成長～
 3. 工業のはじまり～逆境からのスタート～
 4. 人工光合成～これから、きっと光る～
 5. エノキタケ～地域の産業を振興する地域の科学技術～
 6. 信州大学アクア・イノベーション拠点～目指すべき姿
を見据えて～
 7. 長野県南信工科短期大学校～無限の可能性～
 8. 人工ルビー ～地球に代わって、結晶をつくる～
 9. 長野県科学技術産業振興検討会議
- おわりに

1. 結晶成長と科学技術

結晶

- ①原子が規則正しく周期的に配列してつくられている固体。日常的には単結晶を意味することが多い。
- ②苦心・努力・愛情などの結果、立派な形になって現われたもの。「努力の結晶」，「愛の結晶」

成長

- ①人や動植物が育って大きくなること。おとなになること。「子供が一する」，「ひなが一する」，「経験が人を一させる」
- ②物事の規模が大きくなること。拡大。「事業が一する」，「経済の高度一」

科学技術

科学…①事柄の間に客観的なきまりや原理を見いだし、全体を体系的に組織し、説明すること。また、その学問。自然科学と社会科学とに大きく分ける。②とくに、自然に関する科学のこと。

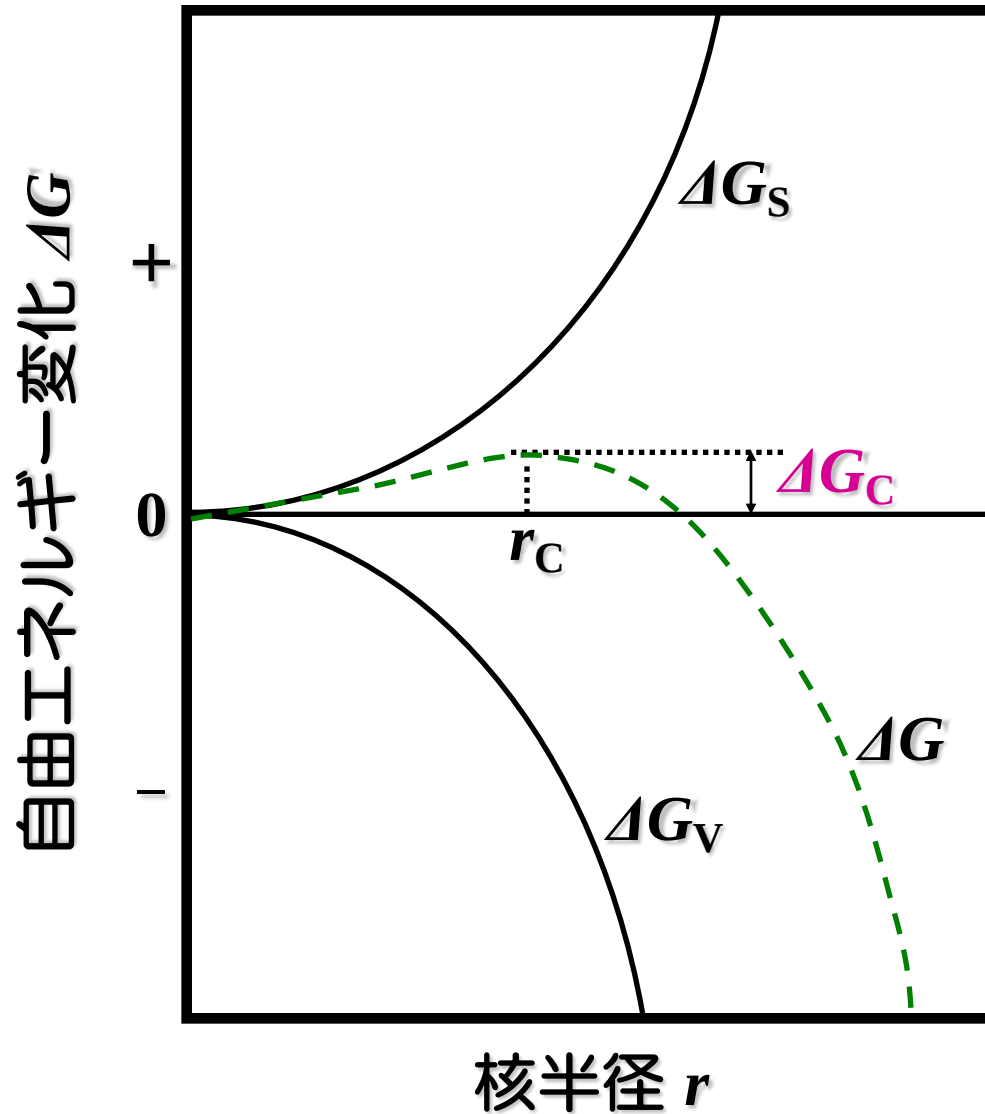
技術…①手先のわざ。②理論を実際に応用し、人間生活に役立てる手段。

科学技術…①科学および技術の総称。科学と技術の関連性とその必要性を強く意識し、それをひとまとめに論ずる場合によく使われる。②自然科学の成果を実現し、実現化するための技術。

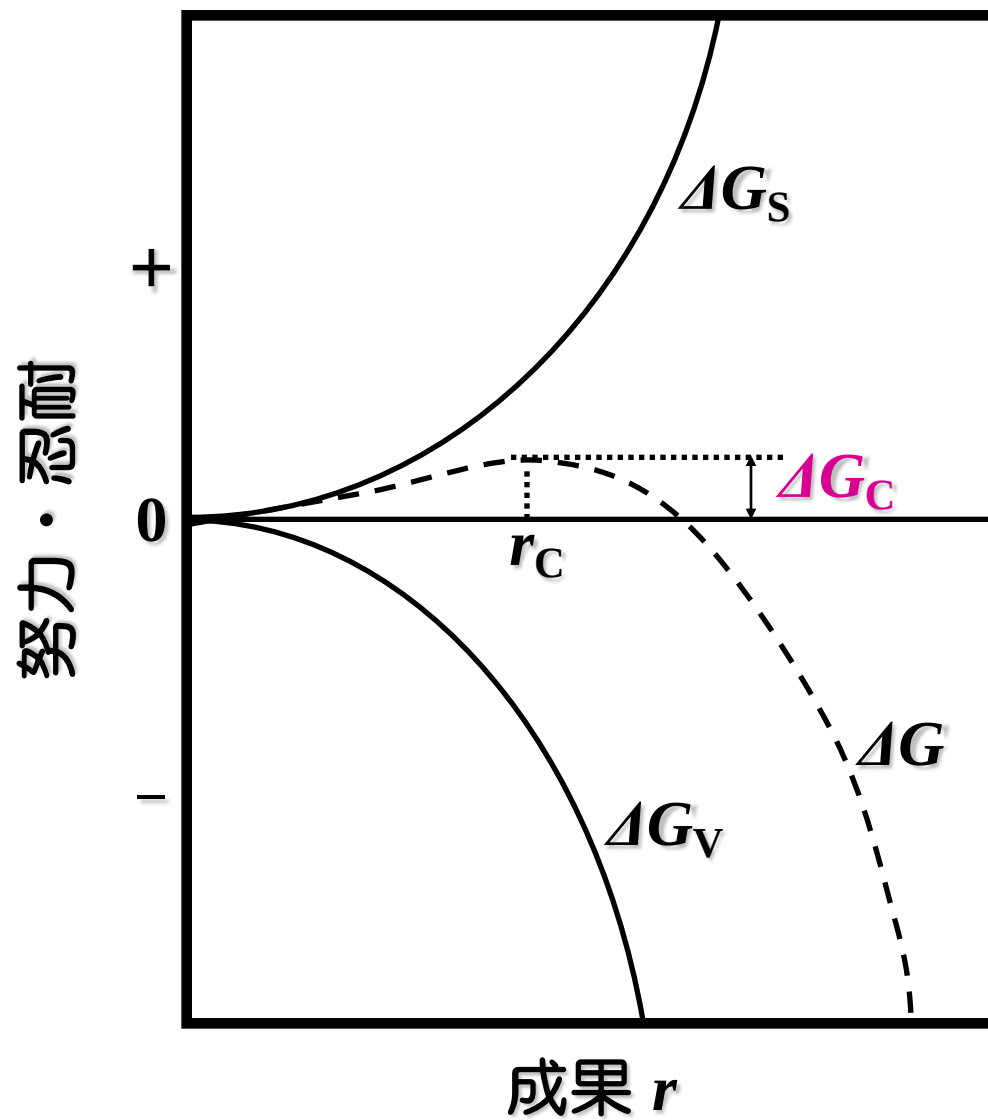
工学…工業的生産を合理的かつ経済的に行うための技術を体系的に研究する学問領域。

私なりの「科学技術」…自然科学的な基礎知識を応用し、人間生活に役立てるための手段。科学技術の進展には、社会科学や人文科学も大きな役割を果たす。

2. 結晶化の自由エネルギー～逆境からの成長～



$$\Delta G = 4\pi r^2 \gamma_{LS} + \frac{4}{3}\pi r^3 \Delta G_V$$



$$\Delta G = 4\pi r^2 \gamma_{LS} + \frac{4}{3}\pi r^3 \Delta G_V$$

運動生理学：猪飼道夫の式

$$Pe = S \int Ph \times M$$

パフォーマンス
↑

Pe：パフォーマンス

S：スキル

Ph：体力

M：メンタリティ (精神力)

技術・戦略・精神力

専門的体力

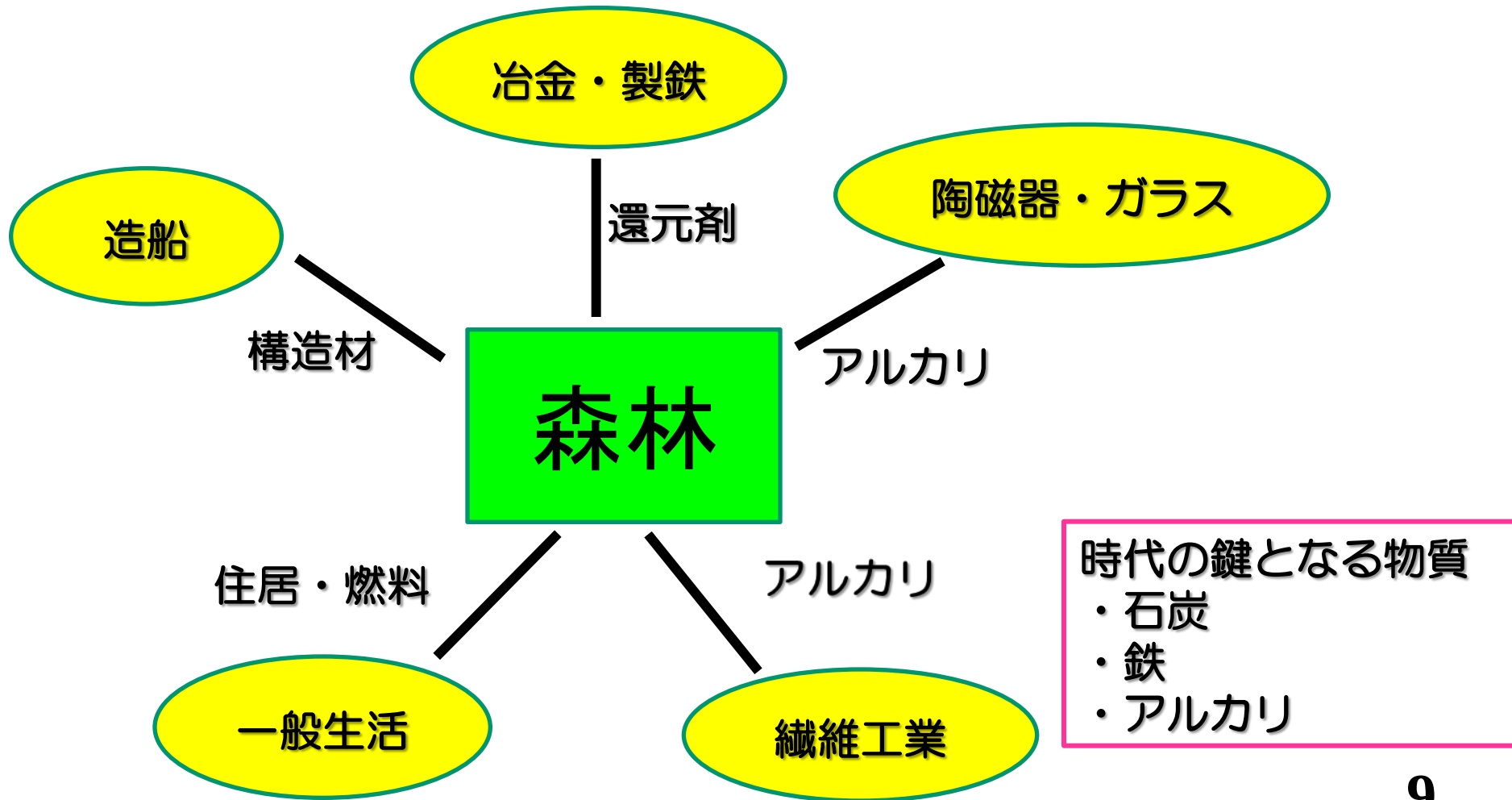
一般的体力

同じ技術であるならば、
体力や精神力の強いもの
が高い競技力を発揮する。

3. 工業のはじまり～逆境からのスタート～

17～18世紀のヨーロッパで人口急騰

科学技術上の社会的要求：「森林依存からの脱却」→工業



ソーダ工業の展開

化学式のない時代（元素の概念：
1789年）↓

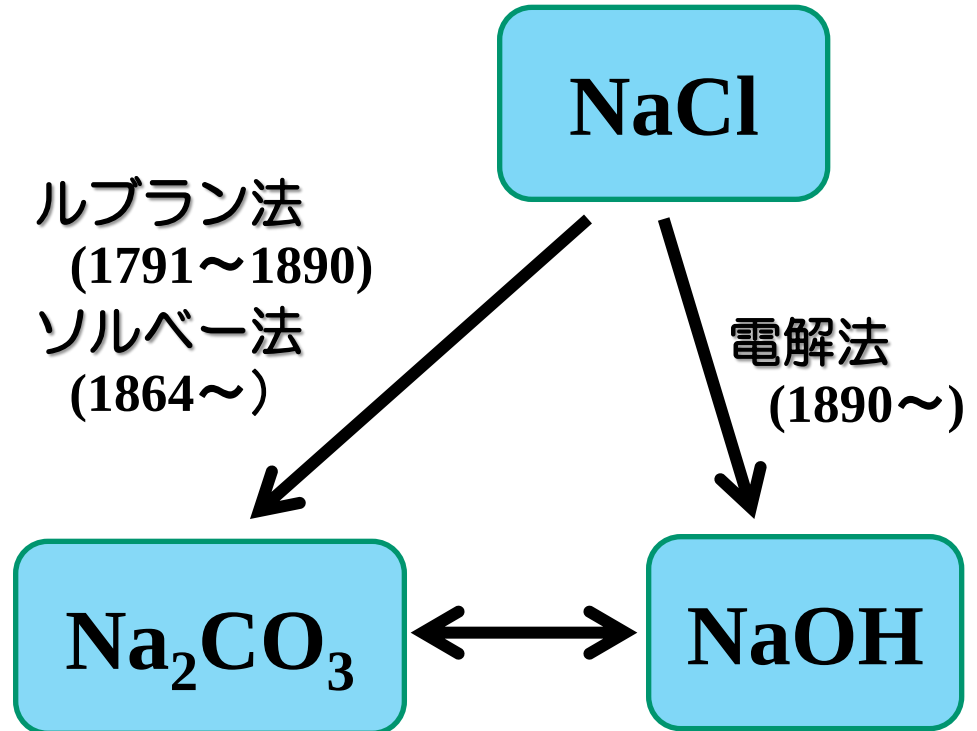
ルブラン法（公害：塩化水素の発生，
硫化カルシウムの発生）↓

ソルベー法（副産物：塩化カルシウ
ム）↓

アンモニアソーダ法
（ソルベー法＋塩安併産法 **日本独特**）↓

電解法（直接に水酸化ナトリウム，塩
素ガスの取得）

環境汚染とその対策などを経て，
ソーダ工業が発達
化学分析が重要な役割



**使い道：ガラス工業，繊維
工業，石鹼工業な
ど**

窒素工業（土の匂いと火薬の匂い）の発展

19～20世紀：増え続ける人口が人工肥料の生産を絶えず要求

肥料の三要素：窒素（製造が難しい），リン，カリウム

窒素肥料の 空中窒素の固定法

・アークの利用， ・カーバイドの利用， ・高圧と触媒の利用

Haber-Bosch法

平衡 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + 22 \text{ kcal}$

ルシャトリエの原理より，低温と高圧が正反応条件

低温では反応速度の問題があり，適切な触媒の開発が必要

主触媒： Fe_3O_4 ，助触媒： Al_2O_3 ， K_2O ， CaO

（2万種の試験の結果）

300気圧， $500\sim 600^\circ\text{C}$ でアンモニアを合成

その合成アンモニアを，硫酸水溶液に吸収させると，硫酸アンモニウム（硫安， $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ）が生成

使い道：肥料，化成品の原料など

＜これで完成と思ったのに，水素の取得に課題が！＞

4. 人工光合成 ～これから、きっと光る～

光合成

植物が光エネルギーを使い、水 (H_2O) と二酸化炭素 (CO_2) から炭水化物 (C-H-O : 化学エネルギー源) と酸素 (O_2) をつくる。プロセスが非常に複雑。

人工光合成

- ・植物の光合成メカニズムを解明し、自然界を模倣する。部分的には技術が確立している。
- ・水の光分解用の触媒開発: H^+ イオンと CO_2 が化学反応し、 C-H-O に。「本多-藤嶋効果」が出発点。堂免一成が性能向上。一方では、 CO_2 の固定が難しいかも。

効果

- ・エネルギー資源の化石燃料からの置き換え
- ・二酸化炭素の排出量抑制 (地球温暖化の緩和)

(参考: 朝日新聞 (26.1.6), Wikipediaなど)

5. エノキタケ～地域の産業を振興する地域の科学技術～



H27.10.12

収穫量（2012年）

日本 134,097トン

長野県	85,690トン（63.9%）
新潟県	19,902トン（14.84%）
福岡県	5,052トン（ 3.77%）
北海道	4,106トン（ 3.06%）
長崎県	3,000トン（ 2.24%）

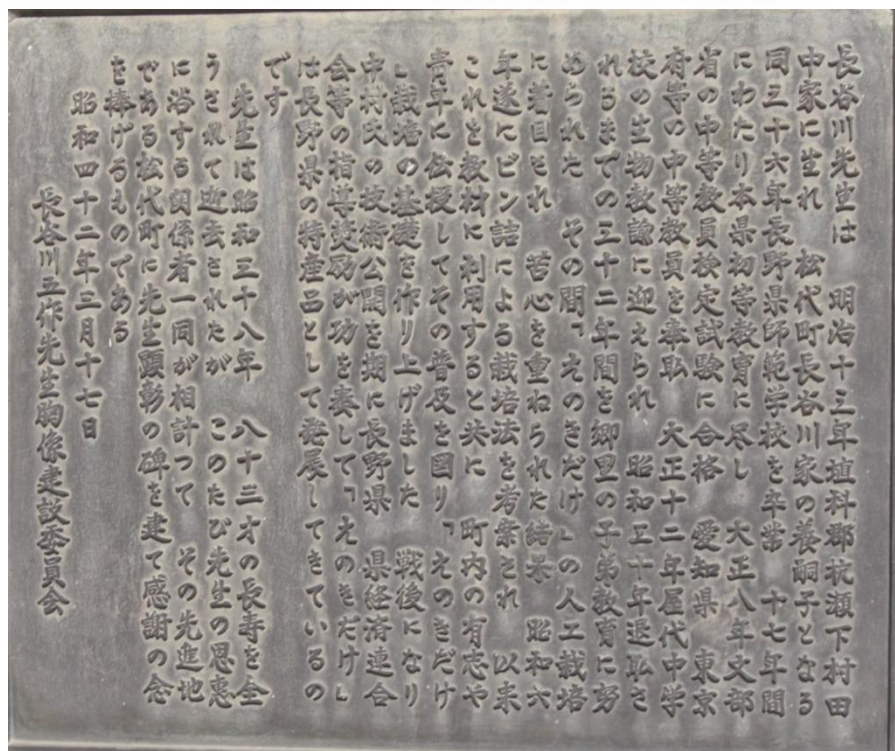
・
・

エノキタケは、古くから食用とされてきた。エノキやカキなどの広葉樹の枯れ木や切り株に発生する。かさは直径2 ～ 8 cmで中央が栗色あるいは黄褐色で周辺ほど色が薄くなり、かさのふちは薄い黄色またはクリーム色である。柄は高さ2 ～ 9 cm，直径2 ～ 8 mmで中空・繊維質である。売られているエノキタケのほとんどは栽培品である。

長谷川五作



長国寺（松代）



H27.10.12



H27.10.12

松代農業総合センター（松代）

長谷川五作（1880.2.15～1963.7.18）

埴科郡杭瀬下村に生まれ、松代町の長谷川家に養嗣子に。長野県師範学校卒業。小学校勤務。中等教員検定試験合格。愛知県女子師範学校に赴任。東京府立第五中学に赴任。屋代中学の生物教諭。エノキタケの人工栽培法の考案（1931年）。

人工栽培エノキタケ

今日、工場における瓶栽培によって一年中出回るきのこである。瓶による人工栽培法は長谷川五作が考案した。1931年（昭和6年）頃から長野県松代町で始められた。1942年（昭和17年）に一時中止となったが1953年（昭和28年）に再開し、1960年代には全国に広がった。金額ではシイタケに及ばないが、日本でもっとも多く生産されるキノコである。2010年（平成22年）に140,951トン、328億円が生産された。

完全瓶栽培

森本彦三郎（キノコ栽培の父）が「おがくず人工栽培法」（菌床栽培法：部分的瓶栽培法に相当）を考案し、「主婦の友」に掲載。エノキタケの試験栽培に取り組んでいた長谷川先生がそれを読み、完全瓶栽培の可能性を確信した。松代町（山寺修、上原久宣ら）の熱意も加わり、生産現場での完全瓶栽培に成功した。

6. アクア・イノベーション拠点事業 ～目指すべき姿を見据えて～

＜＜ 文部科学省の事業 ＞＞

「地域資源等を活用した産学連携による国際科学イノベーション拠点整備事業」に採択

＜＜ 文部科学省と科学技術振興機構の事業＞＞

「革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）」
拠点として、「世界の豊かな生活環境と地球規模の持続可能性に貢献するアクア・イノベーション拠点」が採択



信州大学国際科学イノベーションセンター



世界の豊かな生活環境と
地球規模の持続可能性に貢献する
アクア・イノベーション拠点



◆ 提案機関



国立研究開発法人
物質・材料研究機構
National Institute for Materials Science

しあわせ信州 長野県

◆ 参画機関 (平成27年6月現在 (順不同))



理化学研究所



一般財団法人
高度情報科学技術研究機構

KGS 北川工業株式会社

TOCLAS トクラス株式会社

◆ COI-S (サテライト拠点)

海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

◆ COI-S 参画機関 (平成27年6月現在 (順不同))

株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所

国立大学法人東京大学

学校法人中央大学

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

水資源の現状

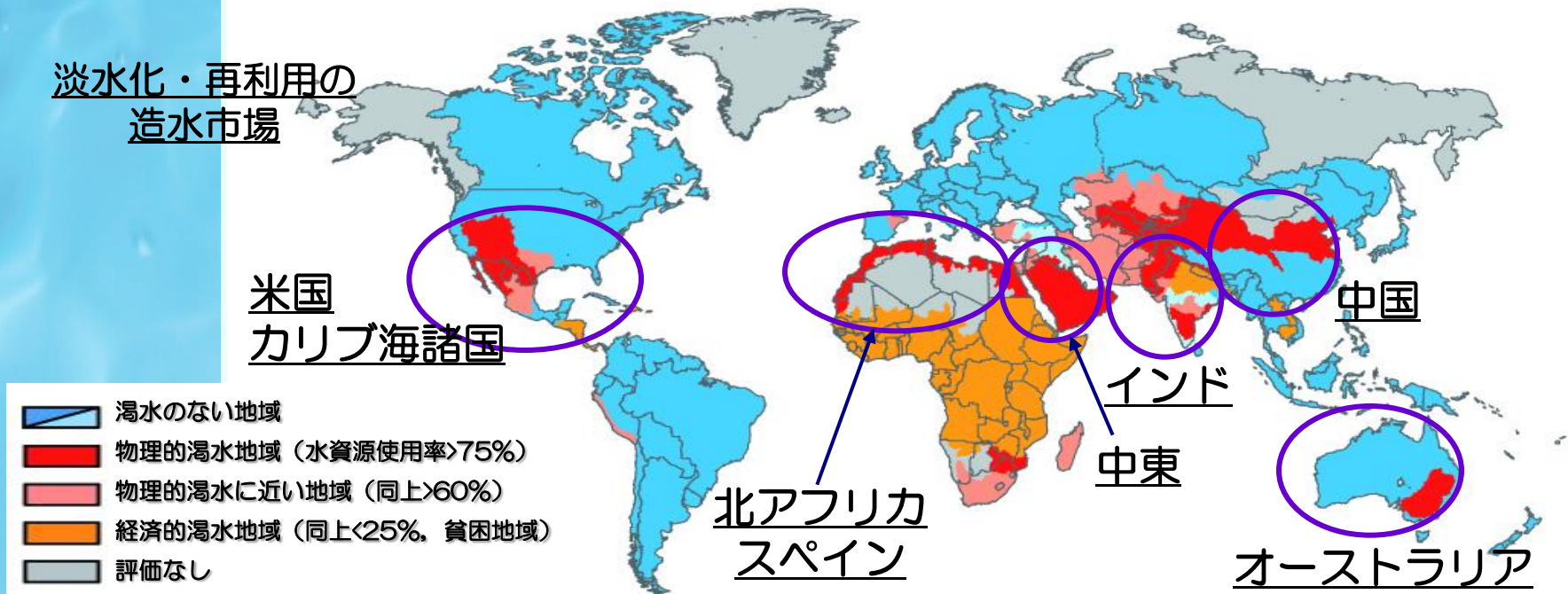
世界人口 65億人

の飲料水（生活用水含む）が得られない 11億人（アジア 7億人）

の衛生設備（下廃水・屎尿処理）がない 24億人（アジア 19億人）

現在の世界的な水の不足状況（出典：IWMI Report 2006）

Areas of physical and economic water scarcity



人口増加・大都市への集中、環境汚染等で問題は益々深刻化

本拠点が目指すもの

- ・世界で11億人余が安全な飲料水にアクセスできない
- ・農業用水が十分に確保できない等で9億人余が食糧不足
- ・工業用水・資源開発用水の確保と、排水の循環利用化が必要
- ・水の偏在化：需要と供給のバランスが取れていない
- ・海水・かん水等からの造水の低コスト化、省エネ化
- ・水圏有用資源の採取の重要性と、国際競争の激化
- ・既存の人為的な水循環システムは自然循環を考慮していない
- ・地域の水循環はその周囲の地域の水循環との相互関係の上に成り立つオープンシステム

解決すべき課題

産業・社会に必要な水を造る技術

- 【課題1】 在来/非在来型資源開発における随伴水処理と再利用化
 - ・無機塩や有害物質の分離、オイル回収、他
- 【課題2】 かん水等の利用技術の確立と有用物質の分離
 - ・重金属と水の分離、LiとNa,K,Ca等との分離、他
- 【課題3】 省エネ等による海水淡水化の超低コスト化
 - ・省エネルギー化、大量処理、維持管理コストの大幅低減
- 【課題4】 水関連科学技術の高度化
 - ・分離現象の分子論的メカニズムの解明、等

自然循環と融合した水循環システムの設計・評価

- 【課題5】 土地利用・地下水循環を含む統合的な水循環の解析・予測・シミュレーション技術の開発

社会実装の推進

- 【課題6】 世界の豊かな生活環境と地球規模の持続可能性に貢献する造水
 - ・水循環システムの社会実装推進
 - ・ロバスト造水・水循環システム、実装上の社会課題の解決

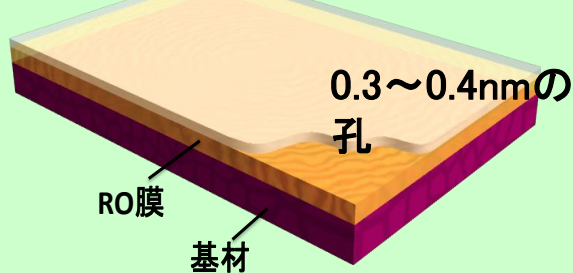
イノベーションを駆動する革新的なカーボン技術

現状：既存技術の延長では多様な水源から水を造り、世界中の人々に十分な水を提供することは困難

＜解決すべき技術的課題＞

- ◆ 耐久性, 耐熱性, 耐薬品性, 表面特性の向上が必要
- ◆ 分離時の省エネルギー化が必須

＜参考＞ 既存の逆浸透膜 (RO膜)

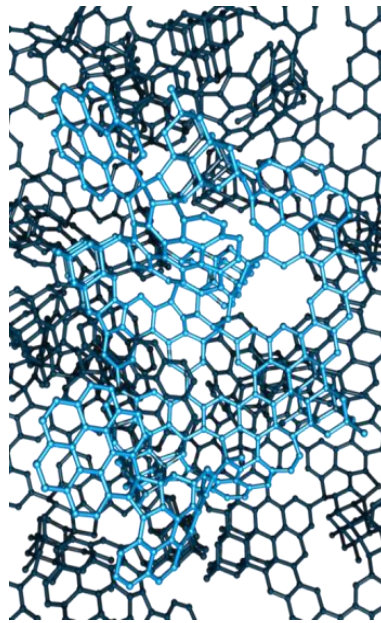


- × ポリアミド等の高分子で構成されるため、耐久性, 耐薬品性, 耐熱性(限界35~40℃)が脆弱
- × 膜厚があるため流路抵抗大
- × 油や水生生物等で目詰まり

ナノ構造新炭素体

本拠点では、カーボン等の材料特性を活かして分離膜技術を革新

(例：高耐久性, 耐熱性, 耐薬品性, すべり特性, 低ファウリング機能等)



流路となる炭素ナノ孔を精緻に制御

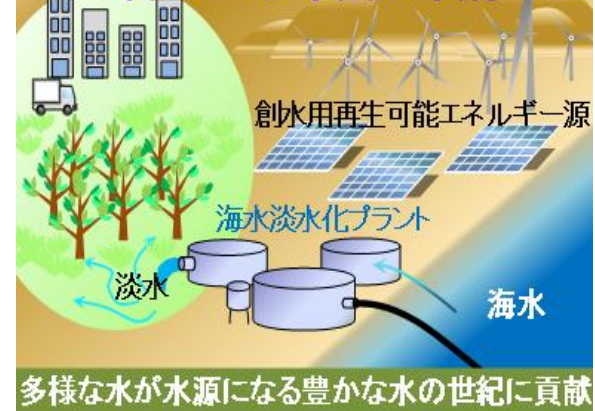
水・物質分離用デバイス化

期待される革新的機能

- ◆ 海水や油を含む水など, 世界の多様な水源に対応
- ◆ 長寿命, メンテナンス低減
- ◆ 流束, 造水量の飛躍的増大
- ◆ 資源採取への応用

自立型の造水・水循環システムとして世界展開

例：炭素膜創水システムによる持続可能なグローバル水社会の実現



7. 長野県南信工科短期大学校

～無限の可能性～

長野県立の工業系短期大学校（厚生労働省所管）
平成28年4月にスタート（全国で17キャンパス目）



校章



中央・南アルプスの山々を模した長野県（NAGANO）と南信（NAN SHIN）の緑色の「N」。

この「N」と、澄んだ空と天竜川をイメージした青色でつくる「無限大 ∞ 」は、本校で科学技術の確かな実力を培う学生の可能性を表現している。

設置の目的

長野県南信工科短期大学校設置概要

（長野県，平成26年1月） p.1 5. 目的

産業技術の高度化・情報化が進展する中で，加工組立型産業を中心とした製造業や次世代産業への展開を図る県内企業のニーズに対応した実践技術者を育成する（教育）とともに，専門的な技術を研究し（研究），本県の産業振興に貢献する（地域貢献）。

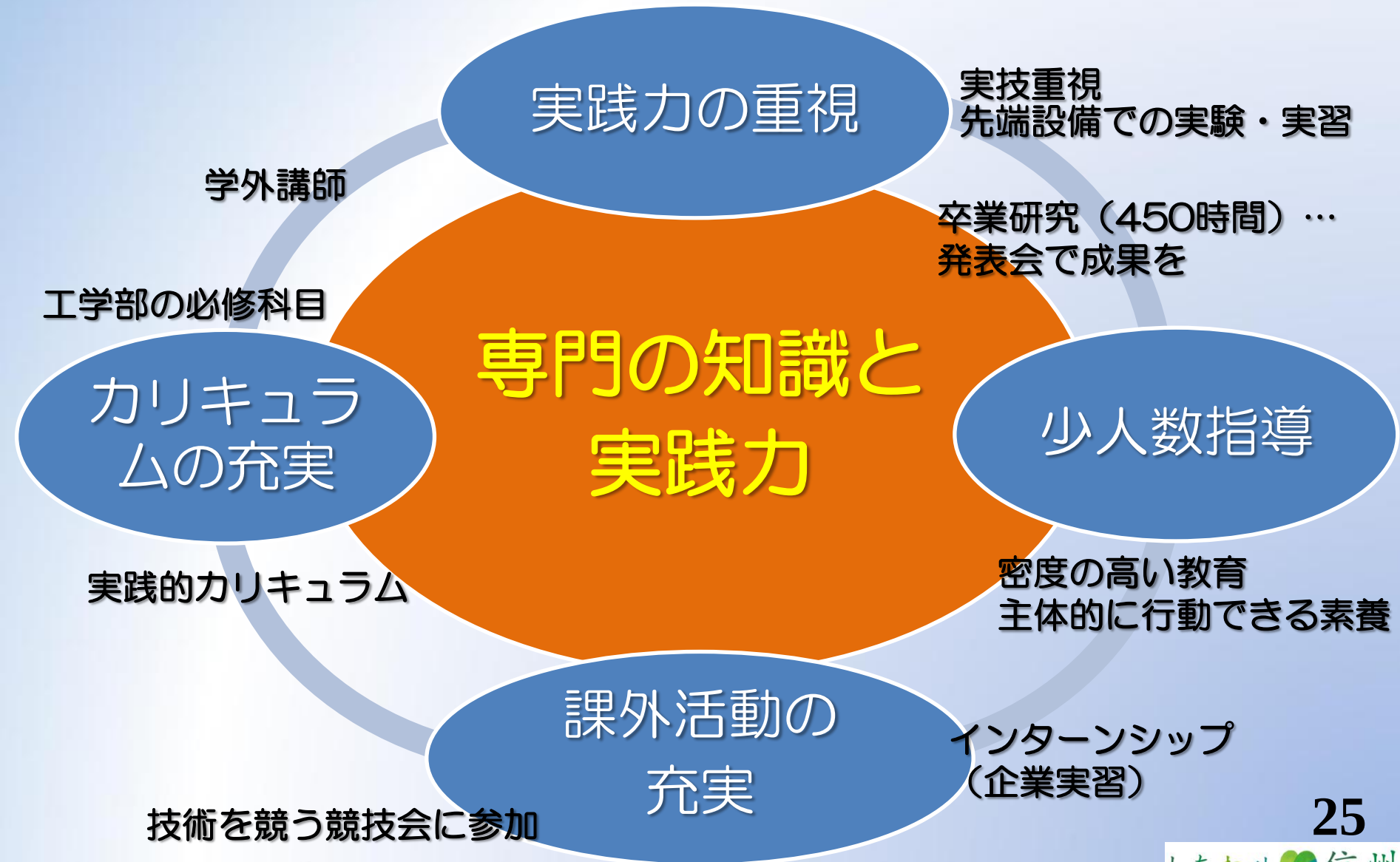
＜南信工科短大＞

教育…ものづくりのスペシャリスト ← 専門の知識と実践力。

研究…主に，機械・生産技術分野と電気・制御技術分野。

地域貢献…教育と研究を通じた人材育成で産業振興を。

教育の特長（ものづくりのスペシャリストを目指して）



実践技術者の育成

〈充実した教育・研究〉
〈地域への貢献〉

高校卒業者
対象の教育

専門課程(2年制)

【機械・生産技術科】20名

【電気・制御技術科】20名

離転職者
対象の訓練

短期課程(6か月)

【機械科】10名

在職者
対象の訓練

【スキルアップ事業】

機械・生産技術科

●学科の特徴

『かたち』をつくる

機械工学の基礎

機械材料 機械加工学
材料力学 流体工学

⋮

設計技術

基礎製図
2次元／3次元CAD

⋮

協調性・発想力
・主体性

総合的に学べる
機械・生産技術

総授業時間
(約2,800時間)

総合課題(252時間)
卒業研究(450時間)

精密加工・測定技術

5軸制御マシニングセンタ
NC旋盤 3次元測定機

⋮

制御技術

油圧・空圧制御
シーケンス制御

⋮

電気・制御技術科

●学科の特徴

『うごき』をつくる

電気・電子計測

電気回路 電子デバイス
電子回路基礎実験

⋮

制御システム

機械制御 自動制御
計測制御工学

⋮

F Aシステム

機械制御実習
F Aシステム構築実習

⋮

協調性・発想力
・主体性

総合的に学べる
電気・制御技術

総授業時間
(約2,800時間)

総合課題(252時間)
卒業研究(450時間)

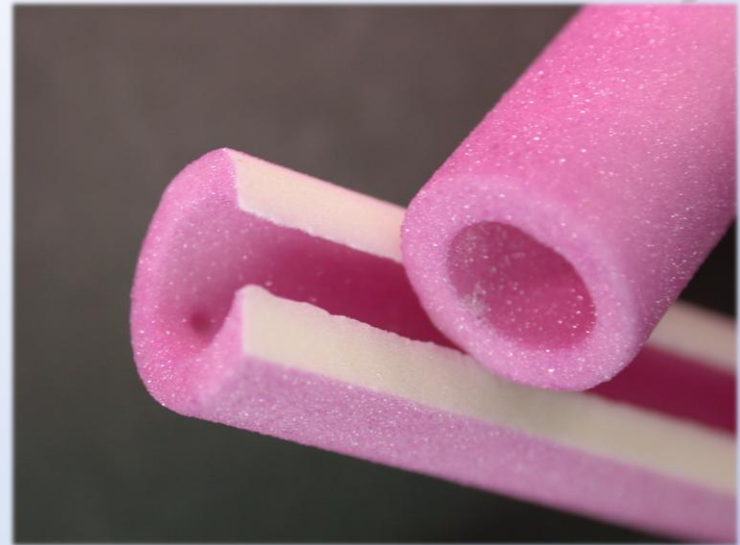
環境エネルギー

環境・エネルギー
有効利用実習

⋮

8. 人工ルビー (詳細は参考資料参照)

～地球に代わって、ルビー結晶をつくる～
人工宝石・・・化学分析値や結晶構造が天然宝石と同じ
(模造宝石・・・化学分析値が天然宝石と異なる)



研究室出身者

- ・ 柳澤和道（長野市出身：工学博士，高知大学理学部教授，無機材料の水熱合成）
- ・ 白鳥典彦（上田市出身：博士（工学），マイクロストーン株式会社，代表取締役社長）
- ・ 望月圭介（静岡県出身：博士（工学），株式会社信光社，製品製造部部長）
- ・ 手嶋勝弥（愛知県出身：博士（工学），信州大学工学部教授，環境・エネルギー材料科学研究所長）
- ・ 近藤人資（愛知県出身：博士（工学），新光電気工業株式会社，PLP課長）
- ・ 宮島章子（長野市出身：修士（工学），元日本科学未来館，元東京大学特任助教，Freiburg大学大学院学生，立教大学大学院学生）

9. 長野県科学技術産業振興検討会議

第2期長野県科学技術産業振興指針とは

(目的)

長野県科学技術産業振興指針は、科学技術基本法（平成七年十一月十五日法律第百三十号）に規定されている地方公共団体の責務に基づき、将来の長野県の豊かな県民生活の実現と産業の創出を図るため、本県の特徴を活かした科学技術と産業の振興に資する長期的な方針を定めることを目的として策定している。

科学技術基本法（平成七年十一月十五日法律第百三十号）抜粋

(目的)

第一条 この法律は、科学技術（人文科学のみに係るものを除く。以下同じ。）の振興に関する施策の基本となる事項を定め、科学技術の振興に関する施策を総合的かつ計画的に推進することにより、我が国における科学技術の水準の向上を図り、もって我が国の経済社会の発展と国民の福祉の向上に寄与するとともに世界の科学技術の進歩と人類社会の持続的な発展に貢献することを目的とする。

(地方公共団体の責務)

第四条 地方公共団体は、科学技術の振興に関し、国の施策に準じた施策及びその地方公共団体の区域の特性を生かした自主的な施策を策定し、及びこれを実施する責務を有する。

(計画期間)

平成22年度から平成31年度までの10年間とするが、これまでにないスピードで変遷する科学技術に対応するため、中間年となる平成26年度を目途に指針の内容を見直す。

第2期長野県科学技術産業振興指針見直しの背景（変化）

<国の科学技術政策の変化>

- ・第4期科学技術基本計画（計画期間：平成23年度から平成27年度）策定
- ・平成28年度からスタートする第5期科学技術基本計画が現在策定中
- ・平成25年度からは、第4期科学技術基本計画と整合性を持たせた科学技術イノベーション総合戦略が毎年度策定

<県政の変化>

- ・長野県総合5か年計画（しあわせ信州創造プラン）（計画期間：平成25年度から平成29年度）策定
- ・長野県人口定着・確かな暮らし実現総合戦略（対象期間：平成27年度から平成31年度）策定

<当県を取り巻く環境の変化等>

- ・少子高齢化の進展、人口減少の本格化、経済のグローバル化や成熟化の進行、東日本大震災によるエネルギー制約 等
- ・情報通信技術の急速な発展やグローバル化の進展により、科学技術の進歩も大幅に加速

指針の見直し（平成27年1月に作業に着手）

⇒「状況変化に的確に対応」＋「指針をより実効性のあるものとして、さらなる成果を創出」⇒ 内容を全面的に！

指針見直しに係る検討状況

●見直し体制

科学技術の外部有識者から成る**長野県科学技術産業振興検討会議**と関係部局の担当者から成る**庁内検討会議**により検討を進行中。

長野県科学技術産業振興検討会議

氏 名	所 属 ・ 役 職
植木 達人	信州大学 農学部森林科学科 教授
◎大石 修治	信州大学 名誉教授、特任教授
小林 幸	(公財)長野県テクノ財団 専務理事
二階堂知己	筑波大学 URA研究支援室 ※(国研)科学技術振興機構より 出向中 シニアリサーチ・ アドミニストレータ
平林 健吾	(株)サイバックコーポレーション 相談役、名誉会長、 技術顧問
森 和男	(国研)産業技術総合研究所 名誉リサーチャー 製造技術研究部門

◎は委員長



庁内検討会議

部 局	構成課（室）
危機管理部	消防課
企画振興部	総合政策課
健康福祉部	健康福祉政策課
環境部	環境政策課
産業労働部	産業政策課（事務局）、 サービス産業振興室、 ものづくり振興課
観光部	信州ブランド推進室
農政部	農業政策課、農業技術課
林務部	森林政策課、信州の木活用課
建設部	技術管理室
教育委員会事務局	教育政策課

●見直し作業

日 付	項 目	内 容
平成27年1月30日（金）	第1回長野県科学技術産業振興検討会議	・ 指針の取組状況等、指針見直しの方向性等に係る意見交換 等
平成27年5月21日（木）	第2回長野県科学技術産業振興検討会議	・ 見直しの方向性（案）、指針の体系・構成見直し（案） 等
平成27年8月27日（木）	第3回長野県科学技術産業振興検討会議	・ 見直しの骨子（案）、指針の名称変更 等
平成27年10月29日（木）	第4回長野県科学技術産業振興検討会議	・ 見直しの骨子（案）、骨子（案）以外の見直しの検討状況 等
平成27年12月～平成28年1月	第5回長野県科学技術産業振興検討会議	・ 指針（案） 等
平成28年1～2月	パブリックコメント	・ 県民等からの意見募集
平成28年2月	指針見直し	・ 指針見直し決定

指針見直しの主なポイント①

1 指針の位置づけの明確化

本指針は、科学技術基本法（平成七年十一月十五日法律第百三十号）に規定されている地方公共団体の責務に基づき策定するものであり、当県の県政運営の基本となる長野県総合5か年計画（しあわせ信州創造プラン）の実現を、科学技術の面から支えるものと位置づける。

2 指針策定の趣旨

本指針は、科学技術を振興することにより、「質的に豊かな県民生活」と「市場競争力を有する地域産業」を実現し、「貢献」と「自立」の経済構造への転換を促進するための取組に関する方針を示すために策定するものである。

3 基本目標（総括的めざす姿）

指針策定の趣旨の見直しを踏まえ、指針の基本目標（総括的めざす姿）を以下のとおりとする。

総括的めざす姿
「貢献」と「自立」の経済構造への転換

★ここに注目！

科学技術基本法の目的である「科学技術の振興を図ることにより、我が国の経済社会の発展と国民の福祉の向上に寄与」にも整合。

4 基本目標（総括的めざす姿）の実現を目指す方向

指針策定の趣旨にある「質的に豊かな県民生活」と「市場競争力を有する地域産業」を実現するためには、県民や企業、さらには行政などが抱えている様々な課題（＝地域課題）を解決することが必要となる。従って、本指針では、指針の基本目標（総括的めざす姿）の実現に向けた基本的な考え方として、地域課題の解決に重点を置くこととする。

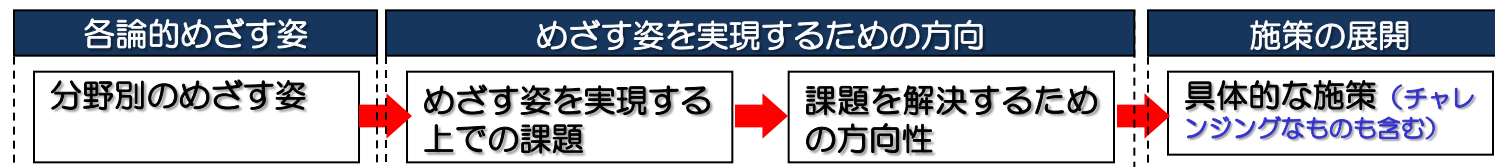
5 県の役割

県は、関係機関と連携しながら、大学・県試験研究機関等において創出された科学技術を活用した取り組みを推進することにより、地域課題の解決を図るとともに、解決手法のビジネス化等につなげ、「質的に豊かな県民生活」と「市場競争力を有する地域産業」を実現し、「貢献」と「自立」の経済構造への転換を促進する役割を担う。

6 指針の体系・構成

指針の総括的めざす姿や各論的めざす姿（＝分野別に設定するものであり、総括的めざす姿の実現に資するもの）を実現するための道筋を論理的に提示する。

総括的めざす姿：「貢献」と「自立」の経済構造への転換



※「分野別のめざす姿」から「具体的な施策」までは、相互に関連づけるもの（＝論理的な道筋）とする。

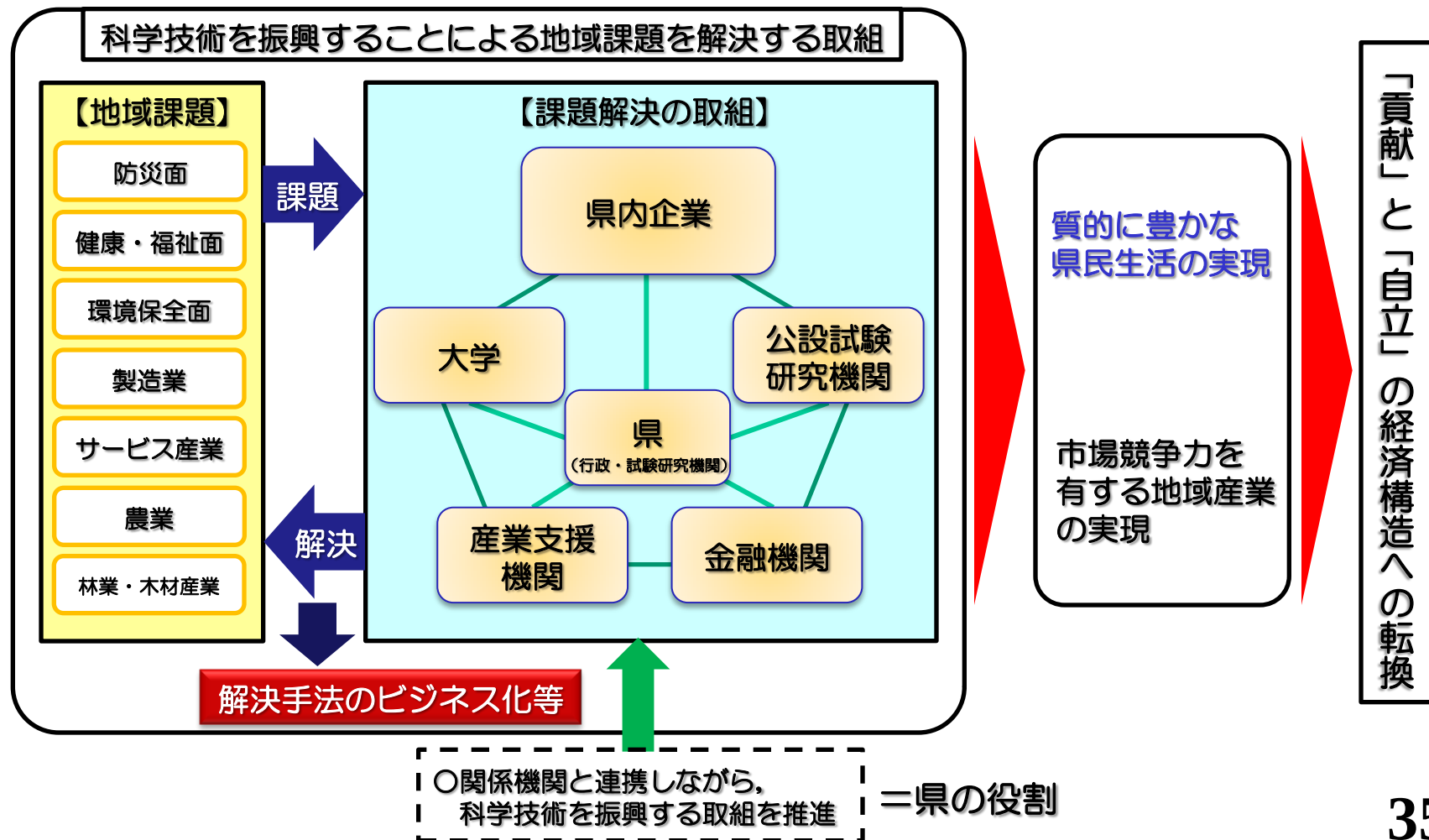
（各論的めざす姿一覧）

分 野	各論的めざす姿
防災面	迅速かつ正確な災害情報の収集・共有・発信する仕組みの強化により、適時的確な避難行動ができる地域社会の実現 インフラ施設の老朽化による事故等が発生しない、安心して暮らせる地域社会の実現
健康・福祉面	全国トップレベルの健康長寿の将来にわたる継承・発展の実現 高齢者・障がい者などを地域社会全体で支える仕組みを構築し、誰もが住み慣れた地域でいきいきと安心して暮らせる社会の実現
環境保全面	省エネルギー化が進み、自然エネルギー利用が普及した地域社会の実現 資源の消費抑制や有効活用が進み、廃棄物の環境への負荷が低減された循環型社会の実現 良好な水・大気環境が保全された地域社会の実現 生物の多様性が保全された地域社会の実現 気候変動に適應する技術開発により、地球温暖化による被害が抑制された地域社会の実現
製造業	先進的な科学技術の活用による市場競争力を有する貢献と自立のものづくり産業の実現
サービス産業	競争力（生産性及び付加価値）の高いサービス産業の実現
農業	高品質な農産物の安定生産と、生産コストの削減による農業所得向上の実現 国内外で認められる信州産農畜産物のブランド化の実現 美しい農村景観や豊かな農村環境が維持・創造される農業・農村の実現
林業・木材産業	高収益・高効率の自立した林業の実現 きのこや山菜などの特用林産物の振興による地域経済の活性化の実現 木質バイオマスの活用による地域経済の活性化と循環型社会の実現 農林業及び自然環境等に対する野生鳥獣による被害軽減の実現

【指針の名称（調整中）】
「長野県科学技術振興指針 ～豊かな地域社会の実現を目指して～」

★ここがポイント！

科学技術基本法の目的である「科学技術の振興を図ることにより、我が国の経済社会の発展と国民の福祉の向上に寄与」に整合する名称に見直し。



おわりに

「結晶成長 ～科学技術の活用と 地域課題の解決～」

大きくてきれいな結晶は、ゆっくりと成長する。

科学技術は、生活を便利で豊かにし、人類を幸福にする。

逆境が科学技術を推進する（何とかしなければなら
ない、努力をせざるを得ない）。継続的な努力は、必
ず何かを与える（女神の微笑み、セレンディピ
ティー）。強く持続した思いは実現する可能性が大
きい。

過去を含み持つ今で、将来を見据える。地域を理解
し、世界や日本における長野県の得意技を磨く。

「結晶成長～科学技術の活用と 地域課題の解決～」

皆様の結晶，長野県
の結晶が大きく
きれいに成長します
ように！

