

No. 133

2011年3月15日発行

会 報

静岡県技術士協会・(社)日本技術士会 中部支部 静岡県技術士会

事務局連絡担当 山下 久吉 TEL 055-970-1255 / FAX 055-979-5029 E-mail hiyama@lilac.ocn.ne.jp

会長：久保嶋 勝巳 専務理事：山下 久吉 会計：大井 寿彦 会報担当：川瀬 泰裕・齋 強志

会計振込先：静岡銀行磐田支店 支店番号 321 普通 0980271 静岡県技術士協会(会計 大井寿彦 055-921-8053)

2010年度 第3回例会開催

2010年12月25日(土) 講演会

講演 「機能性食品について ～グルコサミンを中心に～」



焼津水産化学工業株式会社

機能性食品開発部長 又平 芳春

1. 会社概要

元々は焼津市内で魚の加工残渣を集め、魚滓を作る会社としてスタートし、今年で創業52年になります。現在の事業領域は、「おいしさと健康で社会貢献」で「調味料事業及び機能性食品事業」が全体の80%を占め、業務の2本柱として展開しています。

表 1.1 会社概要

会社概要	焼津水産化学工業株式会社 YAIZU SUISANKAGAKU INDUSTRY CO., LTD
本社・研究所	静岡県焼津市小川新町5-8-13
事業内容	業務用天然調味料及び機能性食品素材の製造・販売
資本金	36億1700万円
設立	昭和34年3月18日
社員数	284名
株式	東京証券取引所第一部上場
年商	218億円(平成21年度、連結)
関連会社	マルミフーズ㈱(水産物の加工・仲買) オーケー食品㈱(香辛料) 大連味思開生物技術有限公司(調味料・機能食品) UMIウエルネス㈱(機能食品通信販売)



図 1.1 事業領域

2. N-アセチルグルコサミンの開発経緯

海洋をキーワードにして、図 2.1 のような様々な原料から機能性食品素材を開発してきました。

味を追求した商品。原料を使って機能性成分を抽出して商品化するという流れがありまして、約 30 年前開発したカニエキスから機能性素材（キチン、NAG）の抽出・開発に至りました。

元々、キチンは自然界（カビ・キノコ類、水生生物、昆虫の外皮）に含まれ、多量に存在することから、未利用バイオマスということで注目されていました。

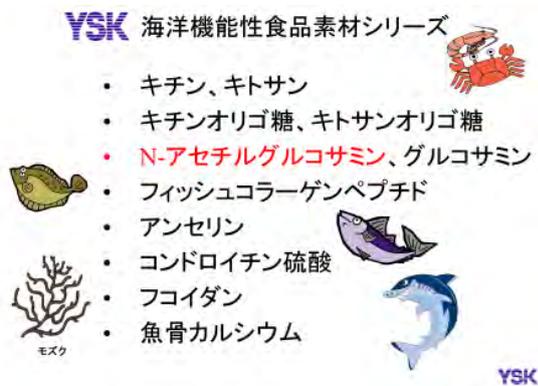


図 2.1 機能性食品素材



図 2.2 キチン質をもつ生物

3. 抽出方法

カニ・エビ殻には、NAG以外にたんぱく質やカルシウムが含まれていますので、酸・アルカリを使って取り除き、キチンを抽出します。

キチンは、NAGが連なった構造をしているので、これを切り出して精製すると結晶としてNAGが得られます。(図 3.1 参照)

カニ・エビ殻からN-アセチルグルコサミン

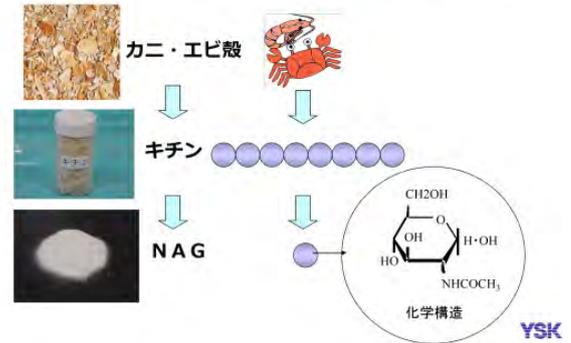


図 3.1 NAGの抽出

4. NAGとグルコサミン塩酸塩の違い

グルコサミンには、NAGとグルコサミン塩酸塩の2種類があります。

図 4.1 のような特性（味特性の違いや安定性の違い）から、NAGは、飲料・食品として、グルコサミン塩酸塩はサプリメント（薬に近い）に利用されるという違いがあります。

N-アセチルグルコサミンとグルコサミン塩酸塩の違い

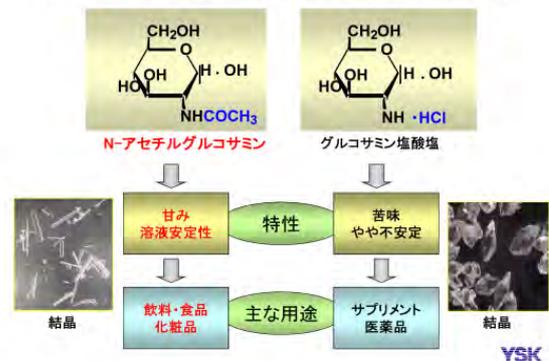


図 4.1 NAGとグルコサミン塩酸塩の違い

5. NAGの機能

NAGは先程述べたように、自然界や体の中にも存在し（図 5.1）、図 5.2 のような様々な生理機能があります。生体内には、たんぱく質と一緒にになった形態やヒアルロン酸の構成単位として存在します。糖鎖の構成単位でもあります。

ヒアルロン酸は、人の体の中で保水・潤いを保つのに必要な成分です。（化粧品にも入っていま

す) NAGが、ヒアルロン酸の構成単位であることがNAGを体に取り入れる際の重要なポイントとなります。

NAGには様々な健康改善・促進機能がありますが、体に取り入れることで、どのような効果が生まれるのか、種々の機能が期待され、現在も研究が進められています。

NAGは自然界や体の中に存在します

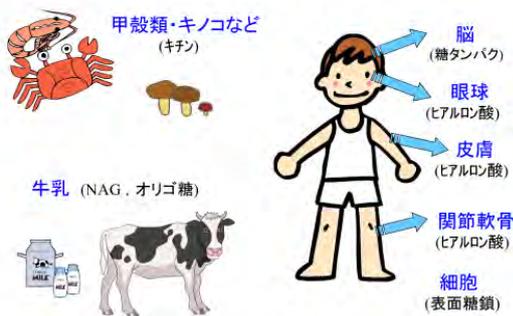


図 5.1 自然界に存在するNAG

NAGの生理機能性

- ヒアルロン酸(ムコ多糖類)生合成促進
A. Breborowicz et al. *Advances in Peritoneal Dialysis*, 14, 31-35(1998)
T. Sayo et al. *Skin Pharmacol Physiol.*, 17, 77-83(2004)
- 軟骨修復促進作用
Y. Tamai et al. *Carbohydrate Polymers*, 48, 369-378(2002)
- 変形性関節症改善作用
梶本修身ら: *新薬と臨床*, 52, 3, 71-82(2003)
- 肌質(乾燥肌・肌荒れ)改善効果
K. Kikuchi et al. *J. Appl. Cosmetol.*, 20, 143-152(2002)
- 脳機能(学習・記憶能)の維持
菊地敦晃ら: *新薬と臨床*, 53, 3, 73-87(2004)
- 腸内細菌利用性(整腸作用)
菓子総合技術センター編: *食品新素材有効利用技術シリーズNo.4*(2000)

YSK

図 5.2 NAGの生理機能

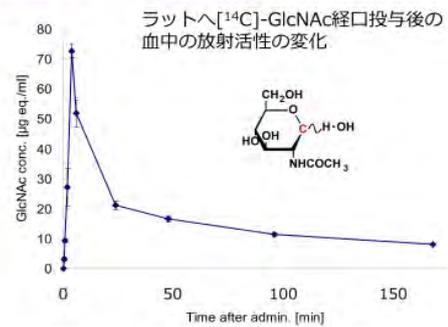
6. NAG摂取の効果

(1) 経口投与による体内動態

図 6.1 はNAGを口から摂取した効果を調べた結果(放射能強度~時間)です。

摂取後速やかに血中に移行し、吸収されたNAGの7割が分解され炭酸ガスとして放出され、3割が体内に留まることが明らかになりました。

NAGの経口投与による体内動態



庄子明徳ら: *Chitin and Chitosan Research*, 5 (1), 34-42(1999)
第12回キチン・キトサンシンポジウム講演要旨集(1998)

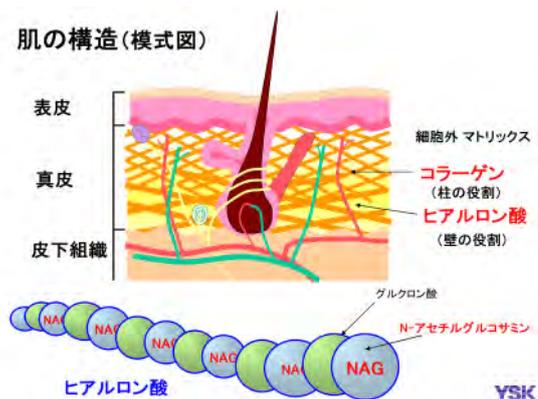
YSK

図 6.1 NAGの経口投与による対内動態

(2) 老化改善効果

図 6.2 は肌の構造の模式図です。表皮の下の真皮は、コラーゲンとヒアルロン酸で構成され、ヒアルロン酸はコラーゲンの間を埋める構造になっています。

図 6.3 は表皮ヒアルロン酸量の加齢に伴う変化を表しています。加齢に伴ってヒアルロン酸の減少が著しく、老化現象を引き起こす要因の一つになっていることが伺え、NAGを補給することでアンチエイジング効果を期待できます。



YSK

図 6.2 肌の模式図

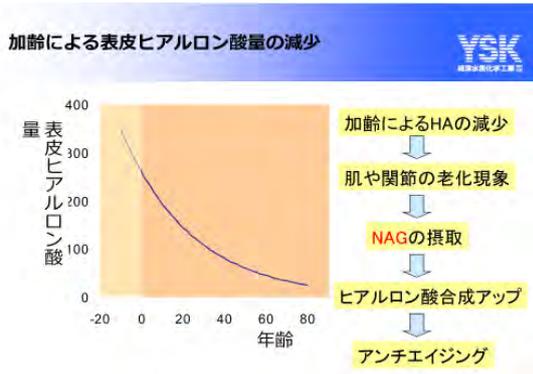


図 6.3 表皮ヒアルロン酸量の加齢に伴う変化

(3) 乾燥肌の改善

肌についてのニーズを調べた結果、幅広い年齢層で80%のひとが乾燥肌を気にしていることが判りましたので、NAGは肌のトラブルを改善する素材として期待できると考え、改善効果の臨床試験を行いました。

その結果は図 6.4 に示すようにNAGの優位性(効果)を確認できるものでした。

実感として図 6.5 のような効果が得られました。

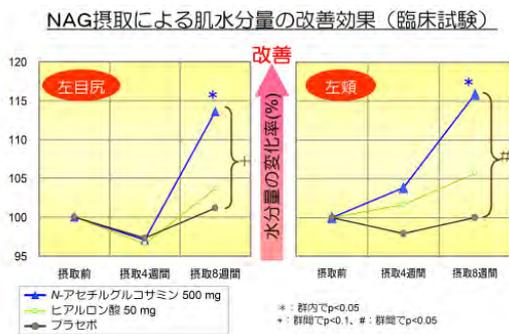


図 6.4 NAGの肌水分量の改善効果



図 6.5 NAGの体感効果

(4) かゆみの軽減効果

血液透析患者の掻痒症(かゆみ)は高頻度に起こり、患者の皮膚は乾燥肌が多いことが判っています。こうした症状をNAGにより軽減することを期待して臨床試験を行いました。

図 6.6 は計測項目の一つ「かゆみスケール(値が小さいほどかゆみが少ない)」の時間変化を表した結果です。はば3週間でNAGの優位性を確認できました。

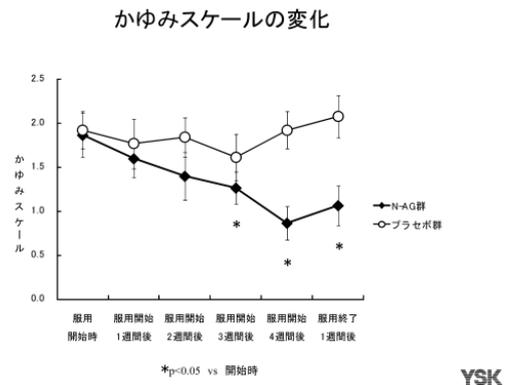


図 6.6 NAGのかゆみ軽減効果

(5) 関節症(ひざの痛み等)の改善

関節軟骨の模式図を図 6.7 に示します。軟骨部分は、肌の成分と似た構造をしています。

プロテオグリカンが軟骨の中に存在し、クッションの役割を果しています。

関節の周りには関節包がありそこにはヒアルロン酸が溶けた関節液というゼリー状の液体で満たされています、ヒアルロン酸は、いわばエンジンオイルの役割を果しています。

ひざの痛みについては、30~60歳の約60%が悩んでおり、その半数がなにも治療等を行っていないことが判りました。

関節症の患者数は、年齢と共に増加し、平成14年の調査では86万人、現在は100万人を越えると想定されます。関節症は、関節軟骨が消失し、骨がぶつかり変形することで生じます。

骨の変形が進むと形成された骨棘が周りの組織と接触することで炎症を起こし、進行すると歩行

障害につながります。

鳥取大学との共同研究の結果、NAGは損傷軟骨の修復を促進し、軟骨下骨を再生に効果があることが判りました。

図 6.9 はNAG含有ミルクによる治療効果を表したものです。縦軸の症状改善の値は大きいほど改善効果があることを示します。顕著な効果が認められました。改善効果として、痛みの軽減、歩行能の向上、階段昇降能の向上、屈折角度の改善が期待できます。

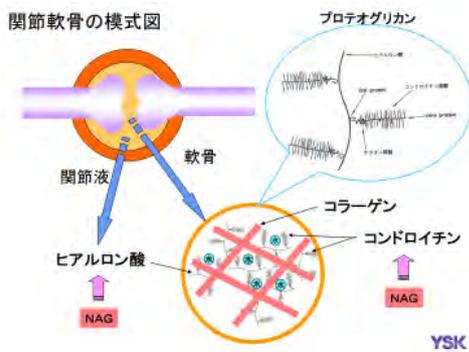


図 6.7 関節軟骨の模式図

7. まとめ

以上のように、NAGはQOLの向上・アンチエイジングに役立つ素材です。

これまでこうした情報提供（新聞・講演会）により啓蒙活動を実施してきました。

現在、NAGは飲料、美容ドリンク、飴、ゼリー、サプリメント、化粧品といった様々な商品に配合され市場に提供されています。



図 7.1 NAGはQOLに役立つ

変形性関節症について... 国内患者数:約70万人(内、7割が女性)

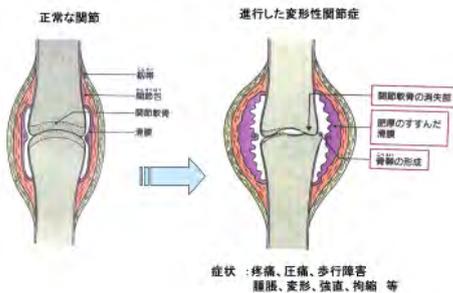


図 6.8 関節症のメカニズム

N-アセチルグルコサミンは様々な商品に配合されています。(末通市場規模:約150億円)



図 7.2 NAG配合の商品

NAG配合ミルクの変形性膝関節症改善効果(総合評価)

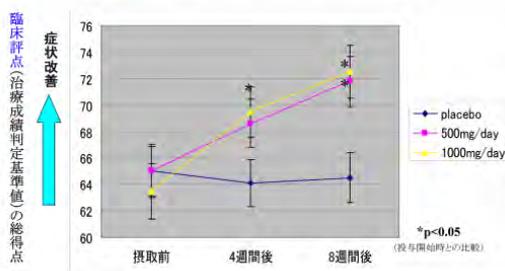


図 6.9 NAG含有ミルクによる治療効果



1. 北本会員の略歴

略歴

- 1960年~97年 富士フィルム 磁性ナノ粒子、磁気記録材料、情報記録技術、光記録、ISO
- 技術士 (化学:1996年、総合技術監理:2003年)
- 1998年 POLESTAR北本技術士事務所 開設
- 神奈川県技術士会 理事(1996~)、起業家支援センター会長、業務委員長を歴任 中小企業支援活動
- 日本技術士会 化学部会 副部長・部長、理事、財務委員長、業務委員長を歴任 技術士の業務開拓
 - 第3期科学技術振興基本法支援→理科支援事業
 - 中小企業の知的資産経営報告書、営業秘密
 - 現在、倫理委員
- メンタークラブ メンター会幹事 100億の会社を100社育成目標のボランティア団体

2. はじめに

図 2.1 に見られるように、かつては優位性を発揮していた日本の各商品の競争力が急速に低下しています。また、IMD 国際競争力ランキング (図 2.2) でも、1990年に1位の順位が現在27位と日本はアジアの中でも遅れていることがわかります。また、図 2.3 はジェトロの資料ですが、日本が優位性を保つのは、自動車で2地域のみであとは韓国に追いつかれていて、負けて

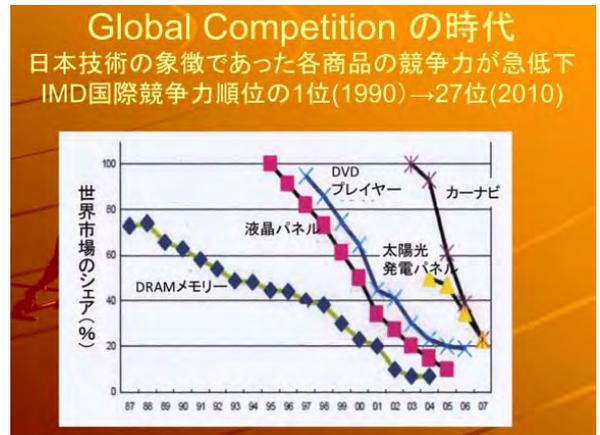


図 2.1 日本商品の世界市場シェア

今後を考えると、科学技術は重要です。本日は、「世界競争の時代における才能教育」を中心に話をします。

IMD国際競争力ランキング(2010年)

International Institute for Management Development: 国際経営開発研究所

1	シンガポール	11	ルクセンブルク	21	アイルランド
2	香港	12	オランダ	22	英国
3	米国	13	デンマーク	23	韓国
4	スイス	14	オーストリア	24	フランス
5	オーストラリア	15	カタール	25	ベルギー
6	スウェーデン	16	ドイツ	26	タイ
7	カナダ	17	イスラエル	27	日本
8	台湾	18	中国	28	チリ
9	ノルウェイ	19	フィンランド	29	チェコ
10	マレーシア	20	ニュージーランド	30	アイスランド

図 2.2 IMD 国際競争力ランキング(2010年)

海外市場における韓国企業の市場参入状況
日本企業との対比

海外市場における韓国企業の市場参入状況(イメージ)

	中国・香港	ASEAN	南アジア	中東	アフリカ	東欧	ロシア・CIS	北米	中南米	オセアニア
家電	△	△	○	○	○	△	○	△	○	△
自動車	△	x	△	○	△	△	△	△	△	x

○=日本企業より韓国企業が優位。 △=韓国企業と日本企業が拮抗。
x=日本企業と比較して、韓国企業の市場シェアは低い。
(注)ジエトロ海外事務所からの報告に基づいて、ジエトロの判断により、全般的なイメージを示したもので、統計データに基づいたものではない。
Copyright (C) 2010 JETRO. All rights reserved.
出所: JETRO

図 2.3 韓国企業の市場参入状況

3. 才能教育

(1) 各国の状況

図 3.1 は才能教育を実施している各国の状況です。米国では小学生くらいの年齢で大学に入学する生徒が出ています。また 18 歳未満の大学生が、17%を占めるなど才能教育は普及しています。

英国、オーストラリアでも国家戦略として才能教育をすると決めるなど、各国とも力を入れています。

才能教育を実施している国々 それぞれの事情

- ・ 米国 スポートニック・ショック
→1958年 国家防衛教育法
- ・ カナダ 1990年前後から、東部諸州に対して経済のキャッチアップ目的
- ・ オーストラリア 住民発議、労働党→自由党(1996年)を機に
- ・ 英国 1997年労働党ブレア政権
→教育白書「教育における卓越性」国家政策として才能教育
- ・ 台湾 1960年代から才能教育
- ・ シンガポール 1980年代初めから
- ・ 韓国 1997年アジア通貨危機
→教育基本法第19条に才能教育を規定、才能教育振興法
- ・ 日本 1998年 飛び入学制度、千葉大学に累計約60名のみ

図 3.1 才能教育を実施している各国の状況

(2) 才能教育に対する見方

3つの見方を図 3.2 に示します。

・「平等な教育機会」：結果平等主義に流れがちで日本は、こうした考え方が強いです。

・「効率よく育成」：日本の明治維新ではこういうことをしてきました。近隣各国は、現在こういう方針で一生懸命やっています。

・「MI (Multiple Intelligence)」：上記 2つの折衷とも考えられます。

どの子にもそれぞれ異なった才能があるのでそれを伸ばしていこうという考え方です。

才能教育に対する三つの見方

- ・ どの子どもにも平等に教育機会を与える
 - 結果平等主義になりやすい。
 - 米国のNo Child Left Behind Act
- ・ 国家国民のために人材を効率よく育成
- ・ Multiple Intelligence(MI)
 - 言語的、論理数学的、音楽的、身体運動的、空間的、内省的、博物的の8知能
 - MI理論に基づく全校拡充モデルSchoolwide Enrichment(SEM)が教育現場で認知されている

図 3.2 才能教育に対する三つの見方

いずれにせよ、教育の効率を上げるには、人材育成が重要です。才能教育には「早修」と「拡充」の2種があります。(図 3.3 参照)「早修」は、理解できるなら早い段階でどんどん学ばせ、最前線で早く仕事をしてもらおうということです。

日本では、数年前から大学への飛び入学が認められましたが米国とは、17万人とわずか1人(図 3.3) くらいの差があります。

2種の才能教育

- ・ 早修
 - 米国 18歳未満の大学生が171,705人、1~4年在籍学生984万人の約1.7%(2007年)
 - 日本では、飛び級での大学入学生は11名(2005~8)
 - Advanced Placement(AP) 大学の単位の先取り学修制度
- ・ 拡充
 - MI理論に基づき、誰にでも何かの得意能力があり、それを活かすというアプローチ

図 3.3(1) 2種の才能教育

日本における早修の例

- ・ 森鷗外: 11歳で医学校予科入学、19歳で本科卒業、成績は8番。同年12月陸軍軍医副に任官。
- ・ 湯川秀樹: 五修+四修で三高に入学している。
- ・ 五修 尋常小学校5年修了で旧制中学校入学
- ・ 四修 4年修了で旧制高等学校入学
 - 昭和3(1928)年には、五修の中学進学者は全体の0.33%、四修の高校進学者は全体の24.6%。
 - 四修者は学力面で優越していたにもかかわらず、当時の旧制高校生の教養主義的価値観の中では体格や人格や読書量の面で悔りを受ける場合が多々あった。何年も浪人を繰り返し、あるいは社会人生活を経て旧制高校に入学した学生ほど尊敬された(金田一春彦)。

図 3.3(2) 日本の例

(3) 国際オリンピック

国際科学技術コンテストとして図 3.4 の各分野の国際オリンピックが開かれています。

今年、国際化学オリンピックで金銀メダル受賞者がでたことが話題になりましたが、得点上位10%が金メダルです。

金メダル受賞者の得点順位ですが、17位と19位、日本はこのくらいのレベルです。

国際科学技術コンテスト

- ・ 国際数学オリンピック(1959～)
- ・ 国際物理オリンピック(1967～)
- ・ 国際化学オリンピック(1968～)
- ・ 国際情報オリンピック(1989～)
- ・ 国際生物オリンピック(1990～)
- ・ 国際天文オリンピック(1996～)
- ・ 国際地学オリンピック(2007～)

図 3.4 国際科学技術コンテスト

(4) 国内の動向

第3期科学技術基本計画には、図 3.6 のように示されています。ようやく日本でも人材育成の動きが始まりました。

また、図 3.7 は日本のノーベル賞受賞者リストです、これは明るい話題ですが、70歳台の人に過去(若い頃)の業績に対して与えられたものです。今のような状況で、これからの若い人ががんばって取れるかと言うと、別のアプローチが必要と思われれます。

小泉政権の下で策定された 第3期科学技術基本計画では

- ・ 人材育成と競争的環境重視
- ・ 次世代の科学技術を担う人材の裾野の拡大
 - 知的好奇心にあふれた子どもの育成
 - ・ 子どもが小学校・中学校から科学技術に親しむ
 - ・ 観察・実験など体験的・問題解決的学習機会の充実
 - 才能ある子どもの個性・能力の伸長
 - ・ 科学技術分野での卓越した人材の育成
 - ・ 理数教育を重視する高等学校への支援制度の拡充
 - ・ 国際科学技術コンテストへの参加促進

図 3.6

第3期科学技術基本計画における人材育成

日本の科学系ノーベル賞受賞者

物理学賞

- ・ 1949年 湯川秀樹 - 中間子の存在の予想
- ・ 1965年 朝永振一郎 - 量子電気力学分野基礎的研究
- ・ 1973年 江崎玲於奈 - 半導体トンネル効果の実験的発見
- ・ 2002年 小柴昌俊 - 宇宙ニュートリノの検出に対するバイオニア的貢献
- ・ 2008年 南部陽一郎 - 自発的対称性の破れの発見
- ・ 2008年 小林誠・益川敏英 - CP対称性の破れ

化学賞

- ・ 1981年 福井謙一 - 化学反応過程の理論的研究
- ・ 2000年 白川英樹 - 導電性高分子の発見と発展
- ・ 2001年 野依良治 - キラル触媒による不斉反応の研究
- ・ 2002年 田中耕一 - 生体高分子の同定、構造解析手法の開発
- ・ 2008年 下村脩 - GFP発見と生命科学への貢献
- ・ 2010年 鈴木章、根岸英一 - クロスカップリングの開発

生理学・医学賞

- ・ 1987年 利根川進 - 多様な抗体生成の遺伝的理理解明

図 3.7 日本のノーベル賞受賞者リスト

4. 理科特別事業 (学童の理科離れと対策)

才能教育は、必要なのですがそのためには理科好きな子どもを増やす必要があります。

図 4.1 は理科好きな小中学生の比率を表した図ですが、小学校5年辺りから急に低下し始めます。この辺りでそれを食い止める努力が必要と思われれます。どのような努力がされているかを日本と海外の事例で図 4.2 に示します。

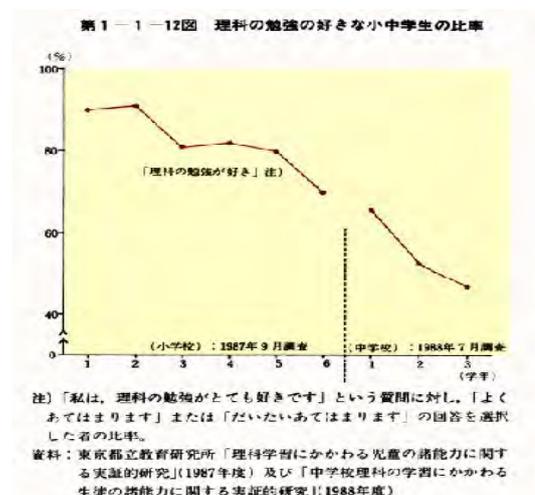


図 4.1 理科好きな小中学生の比率

日本と外国の例

- ・ **日本** スーパーサイエンスハイスクール 筑波大学付属駒場中学校・高等学校他 計26校、年間予算約2,500万円/年・校
- ・ **米国** ノースカロライナ科学数学高校 州立、全寮制、1980年開校
- ・ **韓国** 2000年才能教育法制定
 - 小学校段階 4年生から「才能学級」
 - 中学校段階 「才能教育院」
 - 高校段階 「科学高校」と国立の2校の「科学才能学校」:**「科学才能学校」: 将来ノーベル賞クラスの科学者育成を目標、科学才能学校(2003年、釜山)、ソウル科学才能学校(2009年、ソウル)**

図 4.2 才能教育の海外の取り組み

日本でも、スーパーサイエンススクールとして取組まれている例はありますが、韓国ではノーベル賞を目指した専門の高校を作っています。

図 4.3 は日本のスーパーサイエンススクール高校生の出前事業とそれを受け入れる小学校が参加を呼びかけている事例です。小学校は、こうしたことに使える予算を貰ってはいるものの、対応できるだけの先生が不足しており、対応できていないのが現状です。こういうことから、小学校5、6年生への理科教育支援は必要です。図 4.4 は、私の理科特別授業の例です。こうした実績が評価されて「卓越した理科特別講師」の認定を受けました。

筑波大学付属駒場高校生の出前事業

- ・ 筑波大学付属駒場高等学校の生徒が、毎年目黒区立駒場小学校に実験の出張授業を行っている。
 - 「フタの目の解剖」8/27(水)13:30~15:00, 理科実験室4~6年生対象, 20名参加高校生物部生徒7名が指導
 - 「レゴで数学」8/28(木)13:30~15:00, 数学教室5~6年生対象, 10名参加レゴ同好会生徒5名が指導
 - 「電池のしくみを調べてみよう」8/29(金)13:30~15:00, 理科実験室4~6年生対象, 20名参加高校化学部生徒7名が指導

図 4.3(1) 日本の高校生の出前事業

6年生への理科特別事業実績 (2年で11回、23クラス、約900人)

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 2008年<二酸化炭素> | 2009年 |
| ・ 下田市立白浜小学校 | <二酸化炭素> |
| ・ 小山町立明倫小学校 | ・ 小山町立明倫小学校 |
| ・ 三島市立向山小学校 | ・ 富士市立吉永第一小 |
| (2日間で4クラス) | ・ 藤枝市立藤枝小学校 |
| ・ 富士市立天間小学校 | <磁石と電磁石そしてモーター> |
| | ・ 富士市立吉永第一小 |
| | ・ 裾野市立西小学校 |
| | ・ 三島市立中郷小学校 |

図 4.4(1) 北本氏の理科特別事業実績

5年生への理科特別事業実績

- 2010年<二酸化炭素>**
- ・ 名古屋市立松原小学校 1クラス 38名

理科特別授業例1

二酸化炭素の実験

- ・ 固形二酸化炭素:ドライアイスを使う工夫
- ・ 実験1 **目で見る!** 二酸化炭素の性質 水と反応して白い「煙」、空気より重い、消火
- ・ 実験2 **びっくりする!** フィルムのプラスチックケースにドライアイスを入れてふたを飛ばす。体積が750倍に増加。プラスチックケースの高い精度。
- ・ 実験3 **食べる!** ジュースに粉碎したドライアイスを入れてシャーベットを作る。

図 4.4(1) 北本氏の理科特別事業実績

5. まとめ

日本の持続的な経済発展には、優秀な科学者、技術者の育成が最重要です。その前提として、理科の好きな子どもを育てることが必要です。

そのために私たち技術士が行ってきた「理科特別事業」活動は有効であり、更に継続していきたい活動だと考えます。



1. 応用理学部門 と 建設部門

応用理学部門の科目・・・3科目のみ

- 1) 地質
- 2) 物理及び化学
- 3) 地球物理及び地球化学

建設部門の科目・・・11科目

- 1) 土質及び基礎
- 2) 鋼構造及びコンクリート・都市及び地方計画・河川砂防・港湾・道路・鉄道・トンネル・・・
- 1) 建設環境

図 2.1 対象分野

1. はじめに

私の仕事は、建設コンサルタント業務です。本日は一般的な地質調査業務に関連する以下の内容についてお話をさせていただきます。

- ① 応用理学の地質と建設部門の土質及び基礎との違いについて。
- ② 一般的な地質調査の対象と方法について。
- ③ 地質と社会の係わり合いについての事例。
- ④ 地質に関する最近の話題の紹介。

2. 応用理学の地質と建設部門の土質及び基礎との違い

(1) 対象分野

応用理学部門は地質、物理及び化学、地球物理及び地球化学の3つの科目です。次に建設部門は土質及び基礎をはじめとするなじみのある11科目です。

技術士は全部で約67,000人です。この内、建設部門は約3万7千人と全部門の半分の人数を占めます。

一方、応用理学部門の人数は、約4千人です。

これに対して、対象とする分野の数を比較すると建設の土質及び基礎は1つです。一方、応用理学の地質は、建設の土質と共通する部分が多い土木地質に始まり、資源、斜面災害、地熱、鉱物、

(2) 対象とする地盤

建設の土質の対象とする地盤と応用理学の地質の対象とする地盤を示しました。図2.2の左側は山地を、右側は平野を示しています。土質は右側の平坦地を主に対象としています。

地質は左側の山地を対象にしています。山地は、堆積岩、火山岩、深成岩、変成岩等の多くの種類の岩盤から形成されています。

これらの岩盤の生い立ちは様々ですから、いろんな特徴を有しています。

よって、応用理学の地質の科目が多くなることになります。

1-2. 応用理学部門(地質)
建設部門(土質及び基礎)の違い(その2)

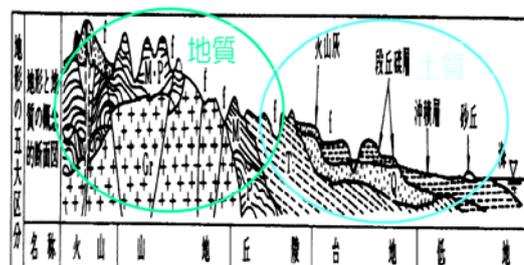


図 2.2 対象地盤

3. 一般的な地質調査の対象と方法調査対象には

土木構造物として、トンネル・ダム・道路・鉄道等が上げられます。また、地すべりなどの斜面災害に関する調査もあります。

調査方法には機械ボーリング、地表踏査、物理探査があります。

2. 一般的な地質調査の対象と方法

2-1. 一般的な調査対象

土木地質(トンネル, ダム, 道路, 鉄道)
斜面災害(地すべり)

2-2. 一般的な調査方法

機械ボーリング
地表踏査
物理探査

図 3.1 地質調査の対象と方法

(1) トンネル

トンネル工事の前に必要な行程は、測量・地質調査・設計です。地質調査は設計するための基礎資料となります。地質調査の種類はトンネルを通ず地盤の地層・地質の特徴や問題点を探りだすための「地表踏査」から始めます。

次に、一般的に「弾性波探査」を行います。この弾性波探査は地表面で人工的に振動を発生させ、地盤中を通して地表にもどってくる振動(地震の波)を地表でとらえ、地盤中の地震の波の速度を計算します。硬い岩盤ほどその速度は速くなります。

次に「機械ボーリング」を行います。ボーリングの掘削位置は、トンネルの両側の坑口を基本とし、その他に地表踏査や弾性波探査で課題や問題がありそうな地点を選びます。

次に「岩石試験」を行います。ボーリングで採取した岩石試料の破壊強度等を測定します。

これらの調査・試験類から、トンネルの通過する地盤の評価を行います。

(2) 機械ボーリング

機械ボーリングの写真を紹介します。

写真に示すような足場を組み立て、ボーリング機械を設置し所定の深度まで掘削します。

掘削によって採取したコアは写真に示すようにコア箱に収納します。通常の掘削口径は 66mm です。温泉や水道の井戸の場合は、井戸内に揚水ポンプを挿入するので 200mm や 300mm です。

一般的な調査方法

機械ボーリング

岩盤コア



図 3.3 機械ボーリング

一般的な調査対象(トンネルの場合)

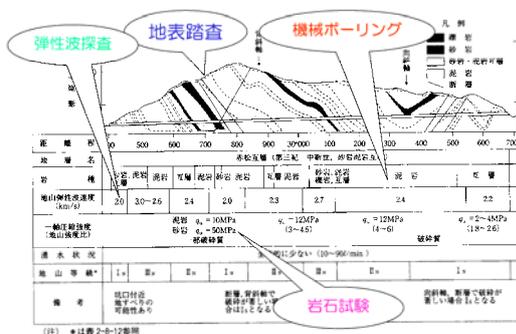


図 3.2 トンネルの調査

(3) 地表踏査及び弾性波探査

地表踏査に使用する道具は、岩石の種類を判定するためのハンマーと岩石の堆積方向や割れ目方向を測定するためのクリノメータです。これにルーペを加えて地質屋の 3 種の神器になります。

弾性波探査の地震波は、現在では直接電子データに取り込み、パソコンで解析できるようになりました。

一般的な調査方法(その2)

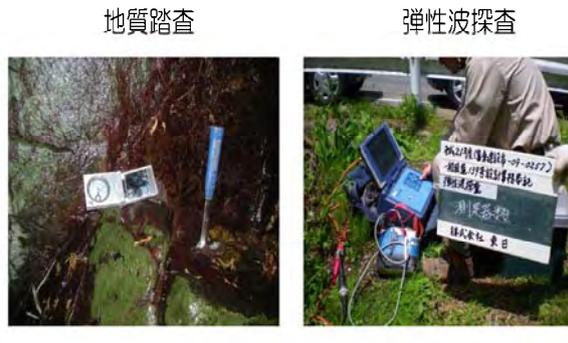


図 3.4 地表踏査と弾性波探査

4. 地質と社会の係わり

ここからは、地質と社会との具体的な係わりについて皆さんにお知らせしたい4つの項目の説明をします。

- ① 阪神大震災や中越地震等でも目にされた「地盤の液状化」
- ② 最近のゲリラ豪雨や昨年夏、小山町で発生した土砂災害に関する「土砂災害防止法」、
- ③ は工場の廃止等で必要となってきた「土壌汚染対策法」
- ④ 戸建て住宅の建築の際に注意したい地盤に関する「住宅建築時の留意点」

(1) 砂地盤の液状化

1) 液状化とは

砂地盤の液状化は、2番目の絵に示しましたように地震発生時、地盤が振動すると砂の粒子や石が水と分離し、粒子の小さい砂が地表に噴出し、地震が治まると3番目の絵のように地表に砂や水が残り一部では地表面が下がったりする現象です。

下水道のマンホール等が地表面に飛び出したりすることがあります。この砂地盤の液状化は、水位の浅い平野部で主に砂地盤で発生します。

どこが砂地盤なのか一般には分かりにくいですが、粘土等が厚く堆積した軟弱地盤でない限り、平野部は砂地盤と考えるのが良いでしょう。

砂地盤の液状化

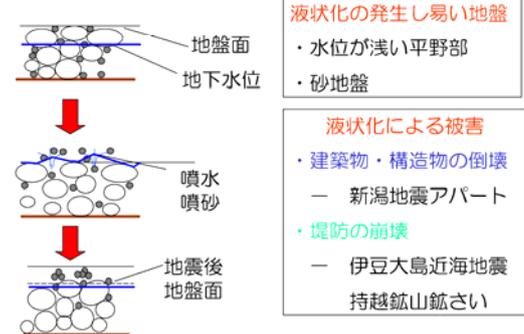


図 4.1 砂地盤の液状化

2) 砂地盤の液状化対策

砂地盤に構造物や家を作る場合の地盤対策は次のものが挙げられます。

これらは土木分野で採用されるものですが、戸建て住宅で採用されやすい工法は、2)や3)です。

- 1) 密度の増大・・・重錘(おもり)落下締固
- 2) 地盤の固結・・・セメント混合処理
- 3) 地盤の置換・・・碎石置換
- 4) 地下水位低下・・・地下水強制排水
- 5) 地下水遮断・・・地下水供給遮断

図 4.2 液状化対策

(2) 「土砂災害防止法」

この看板は「土砂災害防止法」により指定された土砂災害危険渓流と崖を示すものです。

この法律は平成11年6月呉市で発生した土砂災害を契機に、その後施行された法律です。

この目的は、1)土砂災害防止のこれまでの基本対策であった擁壁等の設置が近年の頻発する災害の発生件数に追いつかない背景があることから、関係住民の避難体制の整備を図ること(ソフト対策の追加)、2)危険な箇所のある一定の開発の制限や建築物の構造規制を図る(通常強度より構造を強くする等)ことにあります。

何の看板でしょうか？



図 4.3 注意看板

土砂災害防止法

主旨1.

崖崩れ対策のための擁壁等の防災工事を推進する一方、**関係住民の避難体制の整備を図る**（平成11年6月呉市土砂災害死者24名）

主旨2.

一定の開発行為の制限・建築物の構造規制当の**土地利用の規制**を図る。

図 4.4 土砂災害防止法

1) 災害の種類

災害の種類は、**崖崩れ・土石流・地すべり**の3種類ですが、現在、進めているものはがけ崩れと土石流です。昨年夏、小山町で発生した災害も崖崩れと土石流の2種類です。静岡県内の危険箇所数と法律による指定の進捗状況はこのとおりであり、指定済みの箇所は全体の4割です。

2) 課題

この法律による指定が進むに従い、課題が見えてきている。1つ目は指定された箇所に居住する住民への周知を徹底するために、ハザードマップの配布を進めることである。2つ目は指定により土地の利用や価値に変化が現れている。

(3) 土壤汚染対策法

この法律の目的は、土壤汚染による人の健康被害を防止することにあります。

1) 運用

この法律により調査を行うには次の3つの場合があります。

土壤汚染対策法(その2) 運用

調査のきっかけ——**土地所有者が行なう。**

1.有害物質を製造・使用または処理する施設の**使用が廃止された場合**…義務**(法第3条)**

2.一定規模以上の土地の形質の変更の際に**土壤汚染のおそれがあると都道府県知事が認める場合**…命令**(法第4条)**

3.土壤汚染により健康被害が生ずる**おそれがあると都道府県知事が認める場合****(法第5条)**

図 4.5 土壤汚染対策法

①法第3条

対象 : 特定有害物質を取り扱ったことのある事業所

時期 : 事業所としての管理がなされなくなる時

調査 : 土地の所有者・管理者・占有者

②法第4条

届出 : 切土・盛土等の形質変更の面積が**3,000 平米以上**の場合、開発事業者等が形質変更の**30 日前**までに知事に、その旨を届出ること

対象 : 特定有害物質を取り扱ったことのある事業所の敷地

特定有害物質が埋められたり浸透した土地

特定有害物質を貯蔵・保管していた土地

調査 : 土地の所有者・管理者・占有者

③法第5条

対象 : 土壤汚染が存在する蓋然性が高く、かつ、人に摂取される可能性のある土地

蓋然性(がいせんせい)の定義 :

土壤汚染が明らかになっていること
近隣で地下水汚染・土壤汚染が明らかで原因がそこにあると認められること

調査 : 土地の所有者・管理者・占有者

2) 特定有害物質の種類

①揮発性有機化合物 11 種類

〇〇エチレン等…ドライクリーニング

②重金属 9 種類

カドミウム・ヒ素等

③農薬等 5 種類

シマジン・チオベンカルブ・PCB・有機リン化合物等

これらを扱っている事業所の敷地を、たとえば不動産業者等へ売却する際には、土壤汚染調査をすることが必要になるので、コンサルタント先の事業所等にそのような計画がある場合には早めに周知されることを勧めます。

(4) 住宅建築時の留意点

- ① 左側が切土・右側が盛土の場合留意すること。盛土側の基礎は地山まで杭を打つ必要があります。そうしないと盛土側に住宅が傾くことがあります。
- ② 傾斜地に住宅を建築する場合。

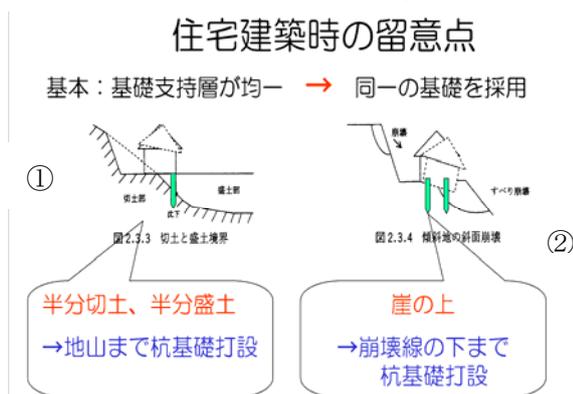


図 4.6 留意点 (1)

地震等で右側の崖が崩れると住宅も一緒に崩れてしまうので、崩壊線の下まで杭基礎を設置する必要があります。

- ③ ここは盛土地盤ですが、地山までの深さが左右異なるので、地山まで長さの異なる杭基礎を打つ必要があります。

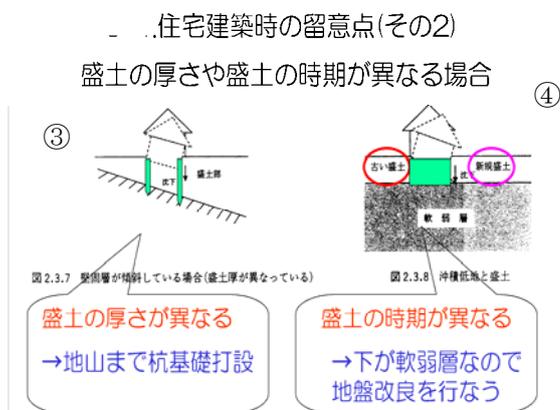


図 4.7 留意点 (2)

- ④ この例は、時期の異なる盛土にまたがり住宅を建設する場合です。新しい盛土は圧縮が済んでいないことがあります。よって、盛土下限まで地盤改良を行うことが考えられます。
- ⑤ 分譲地等で擁壁に近接する留意点を2つ上げます。1つ目は擁壁(L型擁壁)のつま先が敷地側に入っている場合です。この敷地は盛土地盤になるので、つま先の位置を確認して杭基礎を打つことになります。

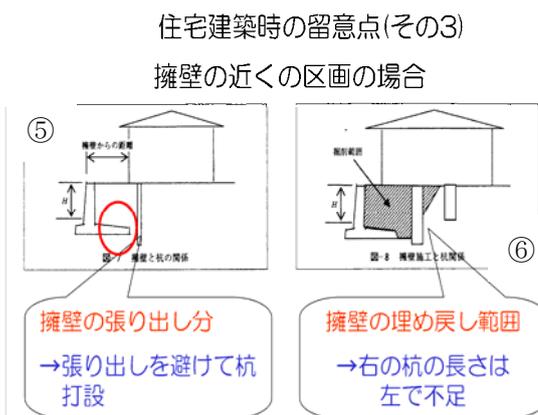


図 4.8 留意点 (3)

- ⑥ 擁壁を建設すると埋め戻すことになるので、埋め戻し部分は杭基礎を深くする必要があります。

5. 地質を取り巻く最近の話題

地質を取り巻く最近の話題として、レアメタルとレアアースと世界ジオパークを紹介します。

(1) レアメタルとレアアース

1) レアメタルとレアアースの違い

レアメタルの一般的定義は元素番号 2 番のリチウムから元素番号 71 番のルテチウムまでの 47 元素です。そして、脚光を浴びているレアアースは、レアメタルの一部の希土類であるスカンジウム・イットリウムにランタノイド 15 元素(元素番号 57 番のランタン～71 番のルテチウム)の 17 元素です。

2) レアメタルとレアアース Rare な理由

①少ない含有量(本当の意味で rare)

2 酸化鉄や黄銅鉱のように特定の鉱石に含有されず、他の鉱石に微量に含まれるので含有量が少ない。

②高い製錬コスト

金やプラチナも含有量が少ないものの価格が高くなり、投資され、製錬コストが下がったが、レアメタルは価格が上昇せず、製錬コストが高いまま至り、既存の鉱山が休業することになった。

③今回の騒動の理由…偏った産地

レアメタルのほとんどの種類は、中国・アフリカ・ロシア・北南米等から産出し、種類によって上位 3 カ国で 50～90%を占めている。この内、レアアースの埋蔵量は中国が 36%(約 3,600 万トン)なのに対し、現在の生産量は中国が 97%(11 万トン)と独占している。その理由は人件費と製錬方法が安価なことによる。

④現在の動き

中国の生産に左右されないために次の動きがみられる。

- ・ **新しい鉱山の開発**…日本企業のベトナム進出やモンゴルでの採掘を開始しようとしている。
- ・ **代替物質の研究**…レアアースを使用しない技術あるいはレアアースを合金で作り出す技

術を開発しだしている。

- ・ **都市鉱山**…パソコンや携帯電話からより効率的に金属を取り出す技術に成功した企業がある。

- ・ **採掘の再開**…アメリカの操業を止めた鉱山が再開しようとしている。

(2) 世界ジオパーク

ジオは地質学 GEOLOGY の GEO であり、ジオパークは世界遺産の地質版にあたります。ジオパークと世界遺産の違いは次のとおりです。

ジオパークと世界遺産の違い

ジオパーク	世界遺産
保全と活用	保護
場所と人の活動	場所

世界遺産は遺産の保護が第 1 ですが、ジオパークは地質学的に重要な地層や岩石の露頭(直接、地表に現れている場所)を人が活用しようとするものです。世界遺産と同じようにユネスコが認定します。

1) 世界のジオパーク

現在、世界ジオパークは 64 か所あり、日本には 4 か所あります。中国は、中央政府の方針により推進し、22 か所あります。

2) 日本の 4 か所

日本にある世界ジオパークは次の 4 か所です。

①洞爺湖有珠山(昭和新山・洞爺湖)、②糸魚川(糸魚川静岡構造線)、③山陰海岸(京都・兵庫・鳥取の海岸)、④島原半島(雲仙普賢岳)

世界ジオパークに認定されるには、日本ジオパーク準会員加盟(現在 6)→準会員の活動評価後→日本ジオパーク正会員(現在 14)→世界ジオパーク(現在、日本で 4)の手順を踏みます。

静岡県では川勝知事が平成 21 年 6 月に伊豆半島のジオパークについて言及し、現在、静岡県観光政策課が窓口となり、地元の市町とともに準会員加盟前の組織造りを進めています。

表 2

開発の概要

- ハイテクによる技術復活
 - PC/ロボットによる画像編集と描画
 - 画像の保管と再現
 - 同一抄紙網の繰り返し使用
 - 画像再生および加工の自在性
 - 網の保管措置の必要なし
 - 小ロット/多品目生産の可能性
 - 一般産業紙の需要拡大
 - 紙使用者の商品識別性効果



1 はじめに

偽造問題はかなり古くから存在したことが知られている。現在において、この問題は社会・産業・経済に及ぼす弊害として重視されていることは衆知の通りである。

従来、偽造貨幣、偽文書、骨董・絵画の贋作品などで真贋の識別手段として「透かし模様紙」が適用されていた。

しかし、「透かし模様紙」の作成には高度な技能が求められ、今日では、熟練技能者の高齢化とともに払底し、限られた分野でしか存続しない状況にある。

紹介する技術開発は表 1 に示した背景の下に行ったものである。開発の概要を表 2 に示した。

表-1

開発の背景

- 熟練技能者による手作業
 - 型紙の切り抜き
 - 抄紙網上への配置、貼付、網目封鎖材の塗込
 - 連続抄紙における画像補正、均等配置等の特殊技能
 - 単品製作:複製が不可能
 - 網の保管:管理コストの負荷増加
 - 熟練技能者の払底
 - 一般産業紙の製造は撤退
 - 産業紙の個性化の指向大

2 透かし模様紙の製法（基本概念）

民芸紙の如き手漉紙は別として、産業紙は機械による連続抄紙法が採られる。

「透かし模様」は基本的に 2 種類あり、障子紙などで見られる光の透過による模様付けと紙幣に見られる遮光性による模様付けがあり、前者を俗に「白透かし」、後者を「黒透かし」と称され、写真のネガとポジ画像の関係である（図 1）。後者の「黒透かし」は造幣法により特別な場合を除き一般には製造できない。ここでは「白透かし」について紹介することにする。

透かし模様紙の製造原理

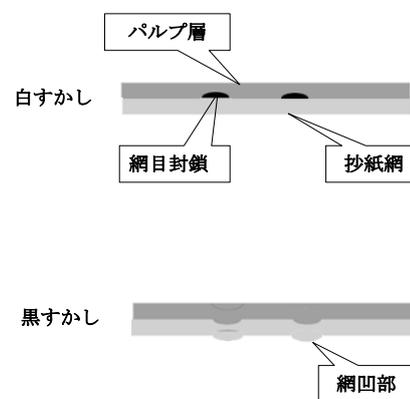


図 1

表3 開発のねらい

○間接描画法
 転写紙の適用
 ピン壁漏出方式への転換
 非溶剤系の画像剥離剤の開発
 画像再生および加工の自在性
 試し描画の自在性
 現場にて着画作業が可能
 画像剥離における作業環境への配慮不要
 小規模、多品目生産の可能性が増加

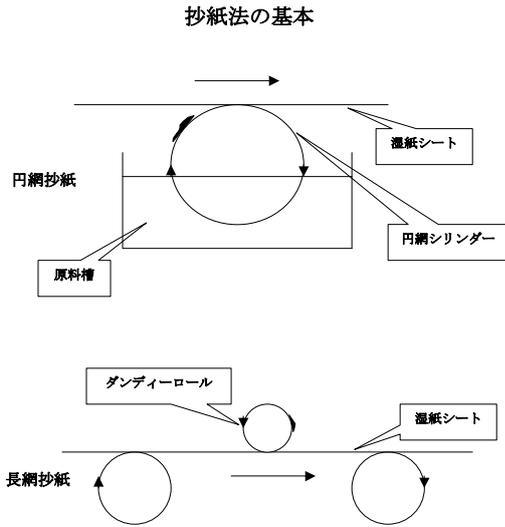


図2

抄紙法には基本的に「円網抄紙」と「長網抄紙」の両法がある(図2)。前者は円筒状の抄紙網上にパルプ層を形成する方法である。

後者はエンドレスの長い抄紙網上にパルプ分散液を流してパルプ層を形成する方法である。

「白透かし」は抄紙網目を封鎖することでパルプの「乗り」を減じ、その箇所のパルプ層を薄くすることで、透光性を上げる方法である。

「円網抄紙」では円筒状の抄紙網上に網目封鎖模様を形成する。

「長網抄紙」では湿潤パルプ層に凸面状の模様を付した円筒網(ダンディロール)を押し当てパルプを押し退ける方法が採られる。

3 開発のねらい

研究に着手した時点では抄紙網上に直截網目封鎖剤を塗布する方法を着想したが、この方法では封鎖剤が網目を突き抜け裏回りするため実用化できなかった。

次に、表3および図3に示した「間接描画法」を着想した。

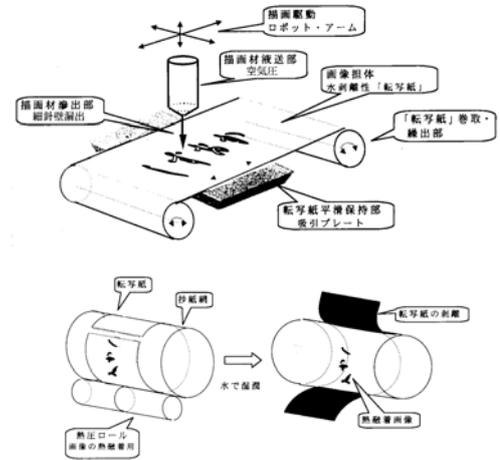


図3 間接描画法による透かし模様描画の概念

「間接描画法」は水性剥離層を設けた「転写紙」と云われる紙シート上に描画し、このシートの模様面を抄紙網に当て、熱圧着して熱溶解性の画像部を貼着した後、シート全体を湿潤して水性剥離層とベースシートを剥がし、画像を抄紙面に固定する方法である。

3 開発の要点

「透かし模様」は基本的には線画で形成される。従って原画の構成部位を点として、その座標値をコンピュータで演算する(図4)。

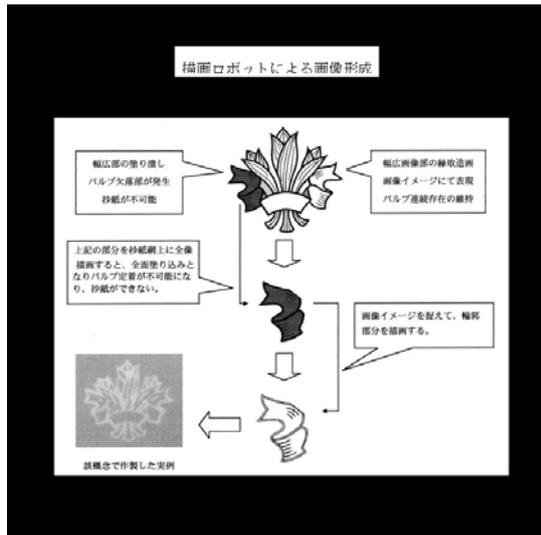


図4 画像の形成

転写紙への描画は図5のような細管部を設けた容器から液状の描画材を漏出させる。

この容器はX・Y・Z軸に駆動するように設計されたアームにセットし、図4で演算値に従って駆動する(写真1)。

図5 描画材供給部(描画機構部)

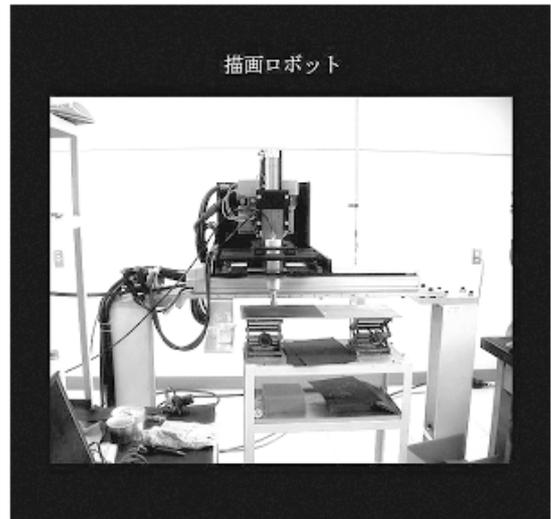
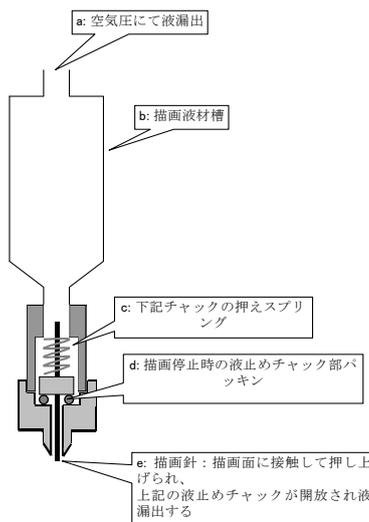


写真1

描画材は水性アクリル系樹脂を主体とする乳化液であり、この乾燥された画像は熱融着性があり、抄紙網に熱圧着で固定される(写真2、写真3)。この模様付けされた抄紙網で抄かれた透かし模様紙例を写真4に示した。

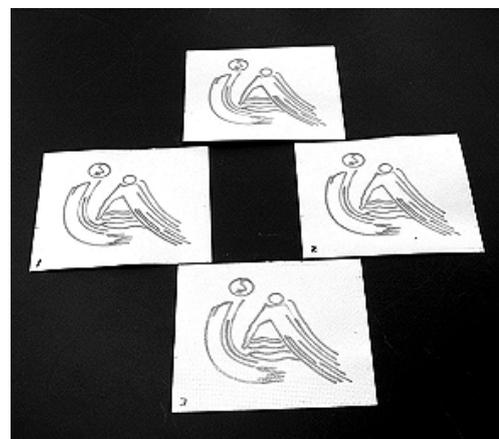


写真2 転写紙に描画された画像

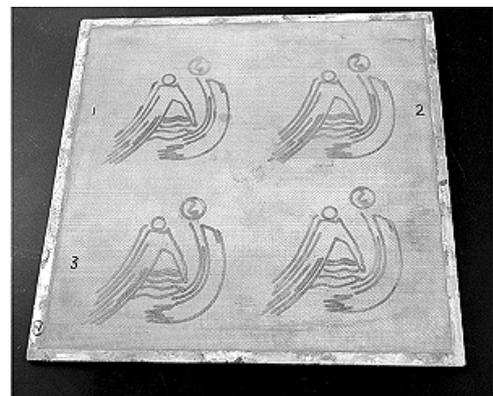


写真3 抄紙網(実験用)上の転着像

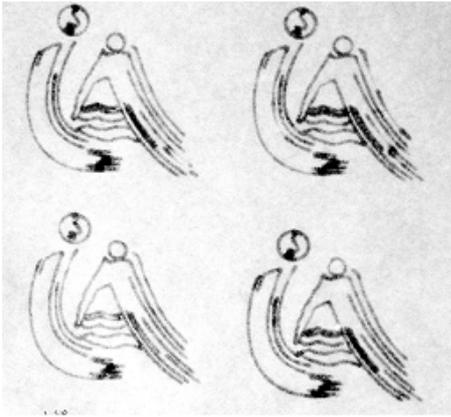


写真4 写真3の抄紙網による透かし模様紙

透かし模様紙の生産は機械抄紙による長尺物であり、模様の連続配置が適正に行われなくてはならない。従来、抄紙網上への模様配置は熟練技能者（俗称マーク家と云われる）の技法に委ねられてきた。この作業もコンピュータシュミレーションで行おうとした。

図6に示したように抄紙網の原寸に対する模様の配置をシュミレーションする。抄紙網の原寸を幾つかに均等分割して適正配置のシュミレーションも可能である。

この方法により抄紙網上への転写画像の配置位置の決定をして、実際に連続抄紙した例を写真5に示した。元写真はカラーであるが2層抄きであり下層は白、表層の透かし模様層は薄青に染色し、透かし模様を浮き上がらせた。

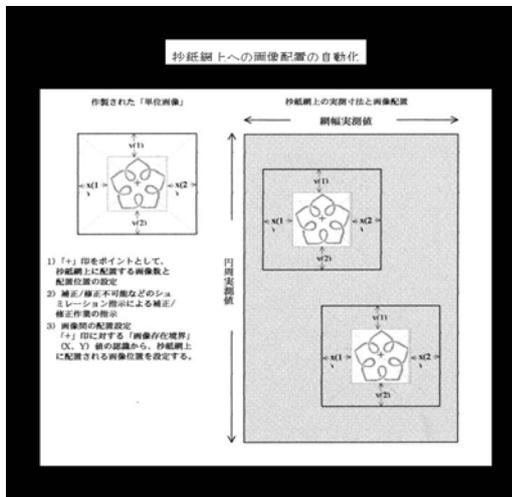


図6

透かし模様付抄紙網は熟練技能者に委ねられ一品物であるため、同一の保証が困難である。従って、次期の抄紙に備えて抄紙網は保管される。この開発により、透かし模様のデータはコンピュータに保存されているから、抄紙網上の透かし模様を消去しても随意に同一画像が復元可能であるため、抄紙網の保管は必要ない。

透かし模様の消去のために、柑橘の精油を主成分とする膨潤薄利剤（水溶液）を開発した。

この液に抄紙網を浸すことで、透かし模様像は軟質の膜状に剥離し、排水汚染の防止を意図した。写真6に処理例を示した。



写真(1) 液体浸漬 (9分経過)
 下層の「液体」内の抄紙網に抄紙網を浸す。
 浸漬時間を高めるために、任意の速度で抄紙網を回転して循環する。
 ※比較的小型の抄紙網に適用

写真(2) 浸漬マット浴
 多枚浸漬マットに抄紙網を含ませて浸漬浴槽に当てる。
 浸漬マットの上面（裏面に接触しない部）は液体の浸透を防ぐためにポリオレフィン系フィルムで覆う
 ※大型の抄紙網に適用

写真(3) 剥離状況 (50分経過)
 ※剥離の具合（写真1）の具合も同様

写真(4) 剥離状況 (90分経過)
 ※剥離の具合（写真1）の具合も同様

写真6 透かし模様像の消去作業例

4 おわりに

以上、開発の概要を紹介した。この開発に関わる多数の資料（報文、論文、特許など）が保管されており、希望者には詳細な資料の開示の用意がある。

カラーの図表、写真の元資料からモノクロに変換したため一部の不鮮明をお詫びします。



1. 静岡市の都市復興について

静岡市と静岡県技術士協会と全日本土地区画整理士会静岡県支部とは『災害時における市民への復興まちづくりの助言に関する協定』の締結調印を6月29日行いました。

これに基づき静岡市都市局都市計画部都市計画課)と「復興まちづくり支援に関する研修会」を平成22年12月21日(火)13:30に行いました。

当協会には責任が発生しております。これに対応する体制、メンバーを決定する必要があります。

東海、東南海地震発生時は神戸の震災と異なり三重県から静岡県までが一斉に被災します。

静岡市とこのような協定を結びましたが他の市町村も同様な体制を取るはずであり、本契約に関しては静岡市を中心とする会員に体制を作って頂かねばならないと考えます。

静岡市から非常時に申し入れが発生したら速やかに予め定めてあるメンバーが対応しなければなりません。

正式には総会決定事項となりますので、ここで決められませんが、山之上会員を中心に検討をお願いしたいと思います。

提案を頂き総会の評議議案として呈上し決めていきたいと考えます。

2. 『災害時における市民への復興まちづくりの助言に関する協定』の内容

予想される東海地震や風水害等によって大規模な災害が起きた際に、応急的な復旧に続いて、被災後すみやかに市民との協働により都市復興基本計画を策定し、円滑な復興事業の推進を図るよう体制づくりを整えています。復興まちづくりに取り組む市民への支援は行政のみでは難しく、専門知識を有する専門家集団として応援を求められているものです。

ボランティアとしてご協力を求められています。この活動は震災発生約1ヶ月後開始します、静岡市より予め決定連絡したおいた窓口で連絡が入るとメンバーの派遣をしなくてはなりません。活動の内容は被災各地域での都市計画案の意見収集、取りまとめ、市の都市計画策定の応援になります。



図-1. 都市復興のイメージ

2010年度 第4回例会開催

2011年2月9日(水)

第4回例会の内容

1. 本田宗一郎ものづくり伝承館見学
2. 浜松市天竜区役所見学
(免震装置を導入して建設中)
3. 講演「浜松型次世代交通の提案」
静岡大学工学部 戸田 三津夫准教授

1. 本田宗一郎ものづくり伝承館

昨年4月に「本田宗一郎ものづくり伝承館」が浜松市天竜区にオープンしました。

昭和の初めに建てられた旧二俣町庁舎(国の登録有形文化財)を市が改修したもので、1階は本田氏の遺品や写真パネル、初期のオートバイ、エンジンの模型などを展示、2階はワークショップや図書閲覧、談話スペースとして活用されています。



写真-1.伝承館の外観

具体的に1階には、代表的ヒット商品「スーパーカブ」やその前身である商品などが置かれておりました。



写真-2.スーパーカブ C100



- | | |
|-------------------|----------------|
| 1 私の手が語る | 5 日本のエジソン |
| 2 本田宗一郎のあゆみ | 6 ひらめきと創造力 |
| 3 おやじを語る | 7 常識やぶり |
| 4 ふるさと天竜が育んだ宗一郎の夢 | 8 デザインへのこだわり |
| | 9 99%の失敗と1%の成功 |

図-1.1階平面図



写真-3.スーパーカブ F型

また2階には、本田宗一郎の語録が展示されておりまして。

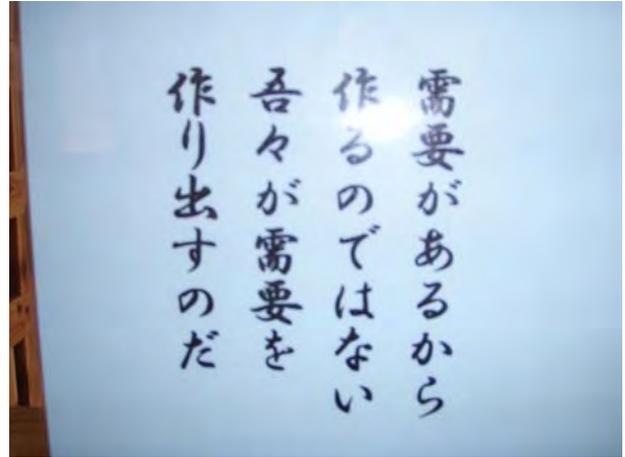


写真-4.本田語録の一例

表-1. 本田宗一郎のあゆみ

1905年	静岡県生まれ。
1928年	アート商会浜松支店を掲げ独立。
1934年	東海精機設立。
1935年	浜松高等工業学校機械科（現静岡大学工学部）の聴講生。
1945年	東海精機をトヨタに売却。
1946年	本田技術研究所創設。
1948年	本田技研工業設立。
1955年	二輪車生産国内第一位に。
1962年	軽四輪発表。
1965年	F1初優勝。
1973年	社長退任。最高顧問に。
1980年	1兆円企業に。
1991年	逝去。

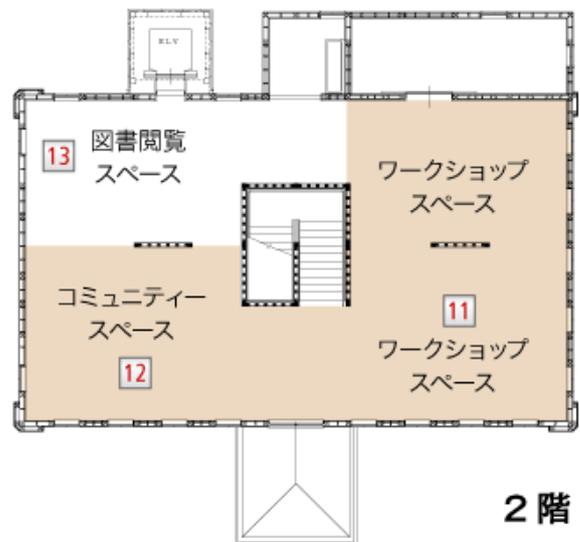


図-2.2階平面図

展示内容は、あまり多くはありませんが、NPO法人本田宗一郎夢未来想造倶楽部の方々の温かい心が伝わる素晴らしい施設でした。

「本田宗一郎」の脈々と引き継がれる（生前に伝えたかった）精神を学べるオススメの産業観光の施設と言えそうです。

2. 浜松市天竜区役所

「本田宗一郎ものづくり伝承館」を見学した後に、同じ天竜区にある建設中の浜松天竜区役所を見学しました。

免震装置を導入して建設中の天竜区役所については、中村建設株式会社の内山所長に施設を案内して頂きました。



写真-1.内山 所長

免震装置は地震時の建物の揺れを少なくし、居住性の向上をはかる構造で、阪神・淡路大震災で免震建築物が優れた免震効果を発揮したことから、免震工法への注目が高まり、その普及が急速に拡大しております。

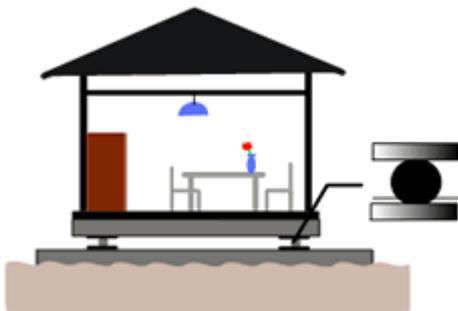


写真-2.免震工法の建築物

天竜区役所の免震装置は、ゴムシートと薄い鉄板を重ねたもので、大きな鉛直荷重を支え、水平方向には柔らかい剛性を有し、地震時は建物に生

じる応答加速度を小さくする装置でした。

しかし、積層ゴムだけでは建物全体が水平方向にゆっくり大きく動く可能性があるため、水平変位を減少させるためにオイルダンパーを組み合わせてエネルギーを吸収しておりました。



写真-3. 積層ゴム



写真-4. オイルダンパー

この免震装置は、震度3以上で効果が発揮され、震度2以下では作動しない構造でした。

積層ゴムの耐用年数は概ね60年を目安に、5年に1回の検査を行いながら維持管理を続けていく方針でした。

3.講演「浜松型次世代交通の提案」

静岡大学工学部 戸田 三津夫准教授



写真-1. 戸田准教授

静岡大学工学部物質工学科の戸田三津夫准教授は、「都市交通デザイン研究会」を結成し、浜松市の新しい交通体系づくりに取り組んでおりました。

戸田三津夫准教授ら同研究会では、市中心部を次世代型路面電車「LRT」が走る新しい交通システムを 2017 年に実現し、過度の車依存社会からの脱却を目指しておりました。

構想では、JR浜松駅を中心に約 10 キロの範囲に計 5 本の LRT を東西南北に設置し、LRT の各駅からは支脈となるバスの路線を枝状、環状

に延ばし、市内全体をカバーするとともに、バス停やLRT駅の周辺には100円程度で利用できる駐車場や駐輪場を整え、マイカーや自転車から公共交通機関に乗り換える「パークアンドライド」を導入するものでした。

LRTが実現すれば、浜松駅始発のバスは現在の一日 1500 本から約 500 本になり、渋滞時は車で30～40分の道のりもLRTなら15分に短縮されるとともに、環境にも優しいなど、浜松型の次世代交通について貴重な講演をして頂きました。



写真-2.次世代交通システムの提案

編集後記

東京都墨田区で建設中の東京スカイツリーが3月1日、中国広東省の広州タワー（600m）を抜き、自立式電波塔としては世界一の高さになりました。

このスカイツリーには、地震国日本で生まれた揺れを抑える技術が生かされていました。法隆寺の五重塔にも使われている技法で、「心柱制震」と言うそうです。

円筒形の心柱がツリーの中心部を縦に貫き、その外側を本体部分にあたる鉄骨の塔が覆い、地震時には心柱と本体が揺れるタイミングがズレることで、地震のエネルギーが相殺されるそうです。

今回見学させて頂いた浜松市天竜区役所の免震装置も、基本原理は地震のエネルギーを相殺されるものであり、1000年以上も前に編み出された技法の基本原則がここにも生かされておりました。

私が生まれる5年前の1958年に完成した東京タワーは、戦後の復興と成長のシンボルとしての役割を担っていたそうです。

あれから半世紀が過ぎ、右肩上がりの時代はとうに終わり、長引く景気低迷が日本列島に暗い影を落とし続けていますが、伝統の技と最先端の技術が支えるスカイツリーは、大昔から高度な技を育んできた技術の国のシンボルとしての役割を担うのかも知れません。（会報担当：川瀬泰裕、齋強志）