



天文教育フォーラム  
「学校教員の持つべき天文ミニマムとその支援」

物理学会の教育支援の現状

京都教育大学 谷口和成



1. 物理学会の組織について
2. 物理系学会の免許更新制に対する現状認識について
3. 物理学会としての対応について
4. 教育(教員)支援という視点からみた物理学会の動向について

(参考) 他国における学会の教育支援の例の紹介  
(参考) 小学校教員が望む研修テーマについて

# 日本物理学会の組織

2008.4.1 現在





## ● 物理教育委員会

- 物理教育に関する種々の問題に対処(理事会のもと)。
- 学会員への物理教育に関連した情報の提供。
- 物理学の啓蒙活動に寄与。

## ● 「大学の物理教育」編集委員会

- 1994年12月刊行。
- ねらい: 物理教育をとりまく環境が大きく変動しつつある現在において、大学を中心に、その多様な教育現場に対応する。
- 読者からの投稿を重視した開かれた誌面と情報の交換の場の提供。
- 会員・非会員の区別なく、購読可能。

## ● Jr. セッション委員会

- 2005年春より年1回開催。
- 中高生による物理的内容を含む理科の研究発表の場。



# 日本物理学会の組織 — キャリア支援センター —



## 背景

- 科学技術と社会の関わりが深化・多様化している現代において、博士号取得者等の高度な専門性を有する人材の、大学等の研究機関以外の多様な方面における能力の活用が期待。
  - 現実には十分には活躍の場が与えられていない。
    - 企業の人的な要求とのミスマッチ、キャリア教育等の支援体制がない, 等
  - 日本の理工学分野の研究開発体制の問題のひとつ。

## 目的

- 幅広い活躍の場を、様々なネットワークで限りなく広いフィールドへ。
- 物理系博士課程出身の高度な知的人材が社会により貢献・活躍。
  - 1) 知的人材の活躍の場の調査・開拓。
  - 2) 幅広いニーズに応じた柔軟に対応できる若手の育成。
  - 3) 研究指導現場の意識改革の普及活動。
  - 4) 知的人材の資質と能力等の情報データベース・情報ステーション構築。
  - 5) 教育、知財、IT、科学行政その他の諸分野へポスドク等の知的人材が社会に貢献できる方策の研究・検討および成果の公開。



- 更新は「義務」ではなく「権利」
  - 既存免許状保有者「有効期間は定まっていないが、更新講習を修了しなければ効力を失う」
    - ペーパー教員：免許はあっても資格を奪われる
    - 35, 45, 55歳
- 個人の資格の更新
  - 講習は土・日・長期休暇中。
    - 出張にならない。代休もとれない。
- 費用は自己負担（講習料・免許登録手数料） など





- 課程認定を受けている大学が開講の責任を負い、本格実施の際は独立採算で行う。
  - 受講者数の予測がつかない。赤字の危険性。
- 講習内容の設定が難しい。
  - 対象者のバックグラウンドが異なる(選択講座は原則、自由選択)
- 試験による厳正な評価が求められる。
  - わずか1日の講習で可能か？





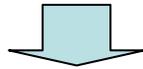
- 現状(予備講習の結果)では, 対象年齢時に受講できるという保証がない。
  - 年間10万人の対象者を受け入れることが可能なのか？
    - 予備講習 実施機関: 全国101機関  
受講者: 1万人(推定対象者数の1/10)
  - 更新ができなければ, 免許失効。
- 10年目研修などとの関係が未整理。
  - 教育委員会および講習を引き受けている教育系大学の負担増。
  - 受講する教員も負担増(時期が重なったら?)。



# 日本物理学会の教育支援 — 教員免許更新制 —



- 文科省から物理学会への協力依頼あり。



- **物理教育委員会**で検討

## 【結果】

- 現状では学会が講習を行う等の直接的な協力はできない。  
(理由・意見・疑問)
  - **会員の教育に対するコンセンサスが取れていない。**
  - 各自治体の教育委員会との関係が不明。 **※制度に対する誤解も含む。**
  - 物理分野の講習で果たして採算が取れるほどの講習が可能か？
  - 中高生や一般向けのさまざまな講習のインセンティブの低下が懸念。
- 各支部や会員の所属する大学・組織単位での講習に対しては、  
情報提供や連絡・広報等の協力を行う。
- 応用物理学会や日本物理教育学会へ連絡。
  - 物理系学会としての対応や連携の可能性を探る。

# 日本物理学会の教育支援 — 教員支援の視点 —



- 物理学会年次大会において「教員支援のあり方」を探るための教育シンポジウムを開催

## 【背景】

- 物理離れとポスドク問題の改善。
- 理科支援員制度(SCOT)へのポスドクの積極的派遣の可能性。

## 【主催】領域13(物理教育分科)

- 第62回大会:2007.3.21  
「義務教育段階の理科教育の現状と教員支援のあり方」
- 第63回大会:2008.3.23  
「なぜ物理専攻者が減ってるのか？—小中の現場からの報告」
- 第64回大会:2009.3.29(予定)  
「学習指導要領改訂にともなう小中高大接続の現状と展望」

## 【情報提供者 & パネリスト】 公立私立の小・中学・高校と大学教員

- 各校種の実態について … 教育現場 & 理科(物理)教育
- 教育支援の要望 … 学会・大学(研究者)に対して

物理学会に義務教育の教員が参加すること自体、極めて異例



- 物理学会年次大会において「教員支援のあり方」を探るための教育シンポジウムを開催

## 【結果】

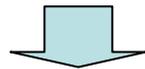
- 異なる領域(分野)の研究者が多数集まる。
  - 会場の参加者(=研究者)にかなりの衝撃を与える。
  - 会員の意識を高める&コンセンサスを得るための情報提供の場としては成功。
    - 義務教育への支援の必要性は認識。
      - » 研究者に問題意識が芽生えることは大きな意味がある。
    - それでも、学会としての具体的な検討には至っていない。
      - » 学会の主体は研究者 = 支援の方法がわからない。
- 教員支援のあり方については継続して検討。
  - まだまだ会員レベルの判断・活動に依存。





## 【公開シンポの成果】 ポスドク問題への対応について

- 若手研究者が直接、義務教育の支援に入ることは難しい。
  - 現場に混乱を招く
  - 事前の研修システムが必須



- 「キャリア支援センター」の設立
  - 若手研究者のさまざまなキャリアパスを提示・支援
  - 若手研究者に対するキャリア教育を展開
- 若手研究者自身もキャリアパスとしての教育分野の可能性を模索。
  - ボランティア団体を組織・運営。
    - 「科学教育若手研究会」, 「小さな大学」, 「サイエンスチャット」など
  - 科学教育に対する勉強会や支援活動を行っている。
  - 「大学の物理教育」誌はこのような活動を積極的に支援。



- 理科を教える力のある実践的な新人教員の養成
  - 大量退職, 大量採用
  - 教員養成系大学・学部の果たすべき役割が大。
- 「理科支援員配置事業(SCOT)」の積極的活用
  - 【目的】: 多忙な教員をサポート
    - 観察・実験の補助や教材の開発・準備、理科室・準備室の管理など
  - 【対象】: 理科の専門家, 教員志望院生・学生, 退職教員
    - 特に院生や学生の教員としてのトレーニングを積む場としても期待
  - 【問題】
    - 支援員を対象とした研修が制度として確立していない。
    - 地域によって温度差あり。現場任せとなっているところもある。



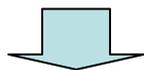


- **各種研修事業の充実**
  - 現状：都道府県等の教育委員会などを中心
  - 大学・学会が主催する研修会等にも現場教員がもっと参加しやすく、またその機会をもっと増やして欲しい。
    - 教員研修が行える場と人材の提供を大学や学会が積極的に担って欲しいとのことである。
- **最先端の科学・技術に関する情報の提供**
  - 基本的な物理現象との関連はどうなっているのか、実験が可能ならばその方法なども小中の教員向けに知らせる機会。
  - 素材の提供を積極的に行って欲しい。
  - どう教材化し、授業に活かすかは教員の役割だろう。
- **実験器材・道具のレンタル**
  - 予算のない公立学校における物的支援





- 理科(物理)の全体的なカリキュラムへの積極的関与
  - 学習指導要領の問題も丁寧に分析し、学会として提言。
    - 現行:縦のつながりが希薄。
      - 系統性に配慮したカリキュラムが必要。



## 学会の果たすべき重要な役割

(学習指導要領の内容を提案・改善できる組織として)



# 教員支援のあり方① –小中学校の教員の希望–



- 実践的な内容を要望
  - 「実技講習会」「授業ですぐ使える実験や観察」「授業改善のヒントとなるような新しいアプローチ」など
- 科学や技術の新しい話題を希望
  - 「最先端の科学技術情報」「日常と理科とを関連づける研究, 応用を考えさせるもの」「新しい科学機器(身近にブラックボックス的な機器が出現し当惑している)」など
  - 「研究者とのやりとりができる会」という条件をつけている教員もいる。
    - 講演だけでなく, 質疑に十分な時間を割いて欲しい。
- 児童・生徒を軸にした内容を希望
  - 「基本的な知識が不足している生徒や, 学習意欲の低い生徒の指導法や対応」「科学的な思考法を育てる方法」「生徒とのかかわりあいを重視する授業のあり方」など

# 教員支援のあり方② –小中学校の教員の希望–



- 研修のスタイル(進め方)について
  - 小学校と中学校(理科)の教員で異なる

## 【小学校教員】具体的な内容の事例研究的スタイル

- 「模擬授業」
- 「実際の授業を通しての授業研究会」など

## 【中学校教員】各自の経験に基づく議論・討論を通じた相互に理解を深めていくスタイル

- 「互いに発表したり相談できるもの」
- 「各自の疑問を熱く語る会」
- 「現場の教員同士で情報交換できる会」など





## 【参考】学会の教育支援に関する他国の例



# (参考)学会の教育支援 – イギリス物理学会(IOP)の例 –



## 【背景】

- Aレベル(高校:大学進学者対象)制度改革:
  - 将来, その分野に進まない生徒に対しても魅力的なコースに!
- **急速な物理離れ:**
  - 特に物理を選択する女子生徒の減少が著しい
- 物理学の発展:
  - 30年以上も昔の内容→学校の物理と現場の物理との間に乖離

## 【対応】

- **約2億円**を投入
- IOPの主導による新しいAレベル物理コース『**アドバンシング物理**』の開発(1998-2000)に着手





## 【ねらい】

- カリキュラム開発全体を通して、**物理関係者全体**に高校物理カリキュラムについての**コンセンサス**を得る。
- 教育行政に提示し続け、英国全体の教育に影響を与えていく。
- 物理コースが今日的で、生徒にとって刺激的かつ魅力的であり続けることを支持する。
- 開発に参加した**物理教員のコミュニティ**を作り、様々な面で支援していく。

## (開発後)

- **開発関係者と教員のネットワーク**を構築し、メーリングリスト等で教員の質問・疑問に対して即時対応。
- 学会が**教員研修等**を通して**継続的に支援**。





## 【開発方法】

- ワーキンググループ(WG)を組織:
  - 高校の物理教員、大学や企業の研究者で構成
    - 開発責任者: J. Ogborn教授
  - 中心的協力者: **高校教員を含む7人**: 常勤、非常勤で**IOPが雇用**
- 開発手順
  1. 初期:

高校物理カリキュラムの様々な側面に取り組む上で考慮すべき, 次の7つの領域で組織(**協力教員:300人**)

    1. モデリング, 2. 計測と情報, 3. すべての形態における物理,
    4. 極大と極小, 5. 人々と技術, 6. 科学の創造, 7. 評価
  2. 中期以降:

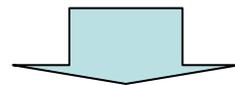
各章(単元)ごとに具体的な内容を作るグループを組織(**協力者:約30人**)





## 【これまでの成果】

- 物理選択率は以前より, **5割程度上昇**
  - 女子生徒の割合もわずかに上昇
- **教員の満足度が高い**
  - コンテンツ・教材が評価
  - 教員研修や教員ネットワーク等, 学会による支援が充実



『アドバンスング物理』の採択率: 全体の3割以上

- 英国には, 6つのAレベル物理コース(シラバス)がある





## 【参考】小学校教員の求める研修テーマ



# (参考) 小学校教員が望む研修内容について



【調査方法】: 小学校教員アンケート調査※

【対 象】: 京都市立の全小学校教員 1,807 名  
(回答者) 1,659 名

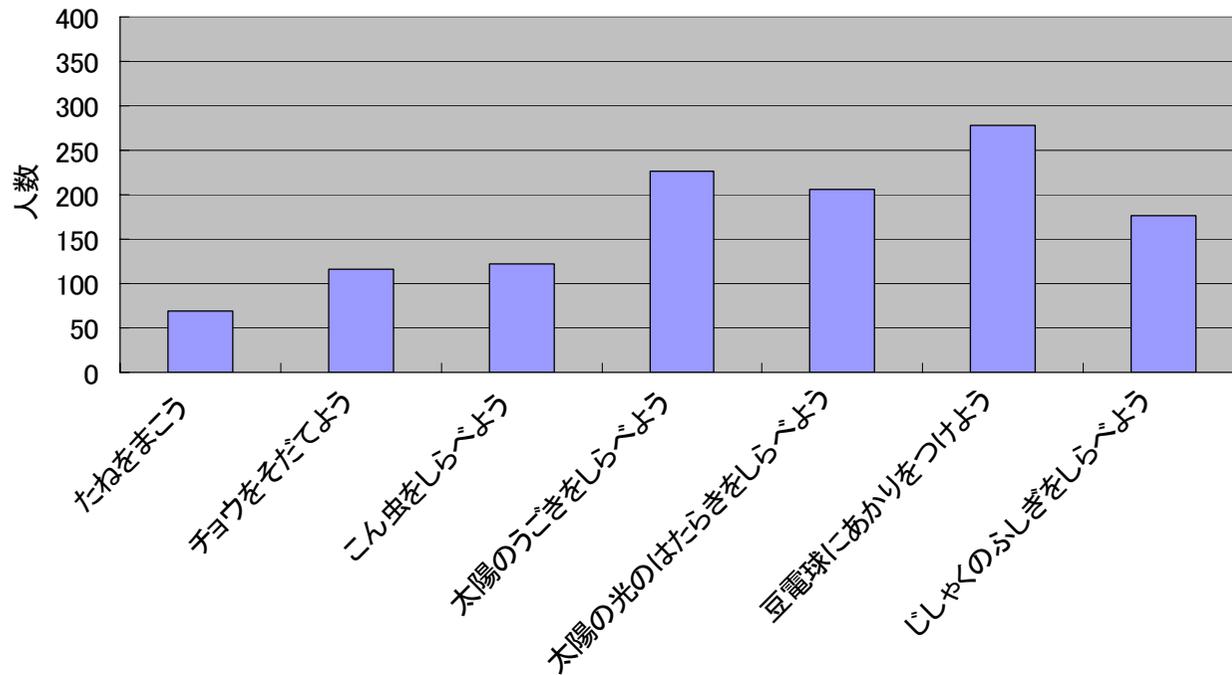
【質 問】

講座(研修)で取り上げて欲しい単元名に○をつけてください。複数選択可。

【選択肢】 小学校理科(3~6学年)における学習単元:  
全31単元

※調査者: 京都教育大学大学院理科教育専修(M1)  
福岡亮治(現職:京都市立青少年科学センター)





### 3年生

1位: 豆電球にあかりをつけよう

2位: 太陽のうごきをしらべよう

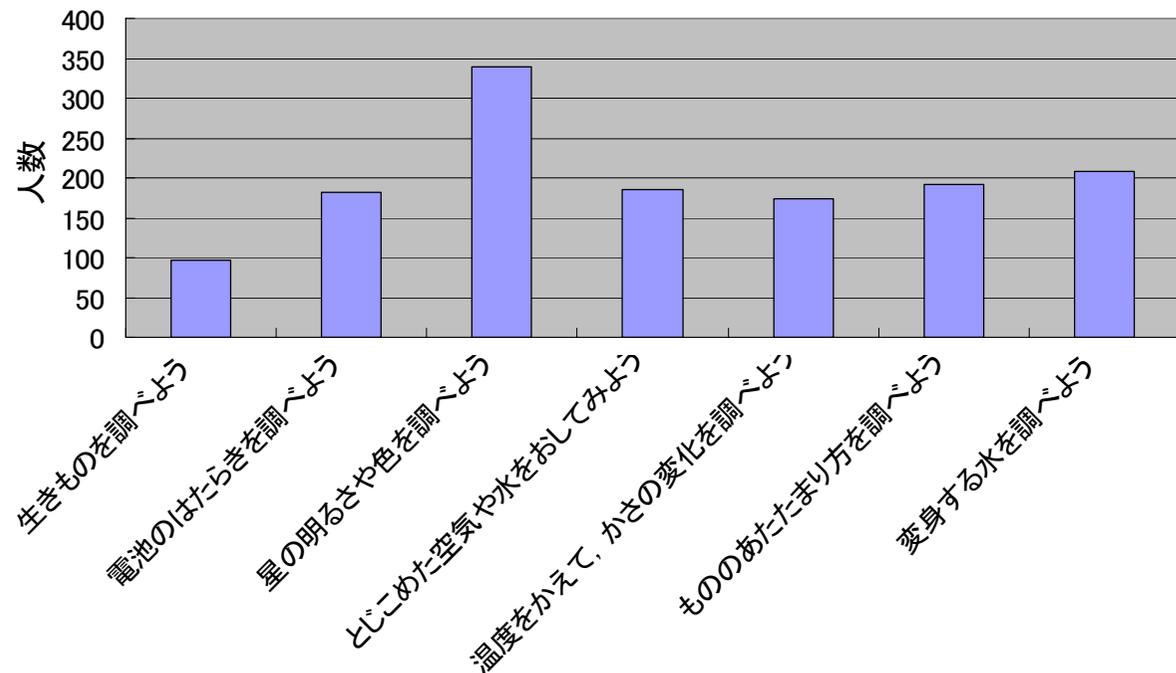
3位: 太陽の光のはたらきをしらべよう

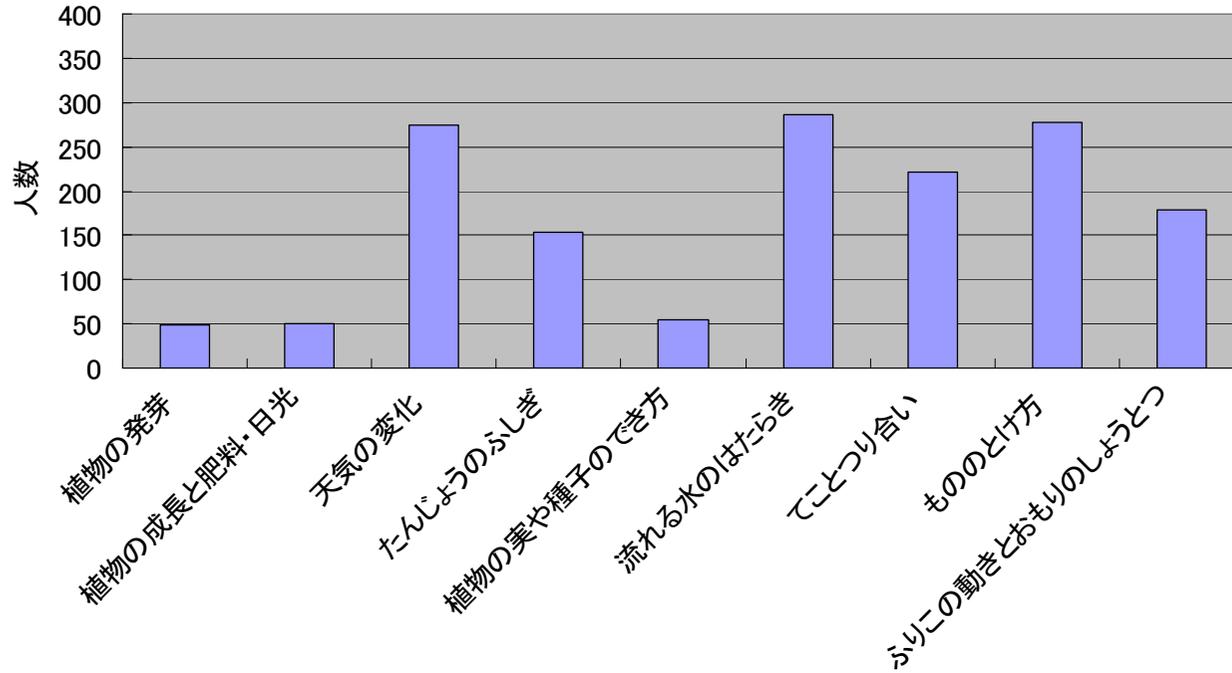
### 4年生

1位: 星の明るさや色を調べよう

2位: 変身する水を調べよう

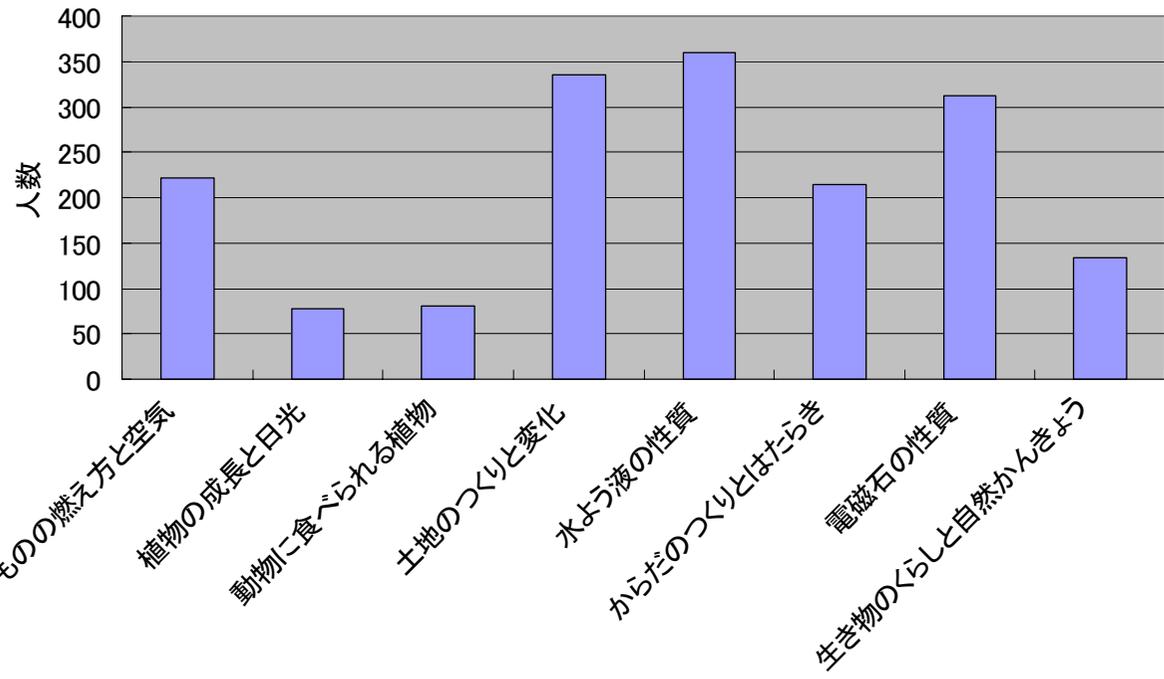
3位: もののあたたまり方を調べよう



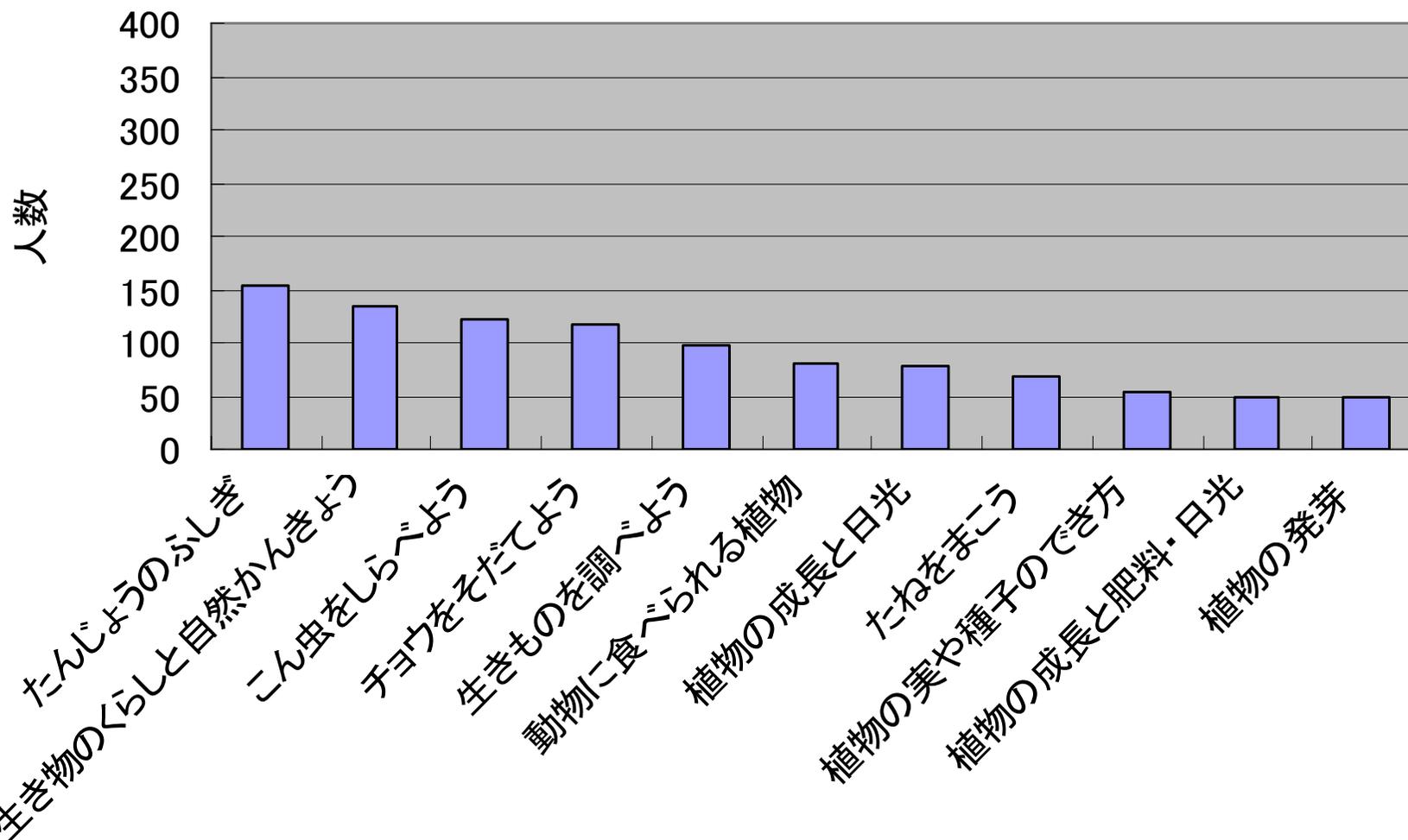


5年生  
 1位: 流れる水のはたらき  
 2位: もののとけ方  
 3位: 天気の変化

6年生  
 1位: 水よう液の性質  
 2位: 土地のつくりと変化  
 3位: 電磁石の性質



# 小学校教員が研修として望む単元の21～31位

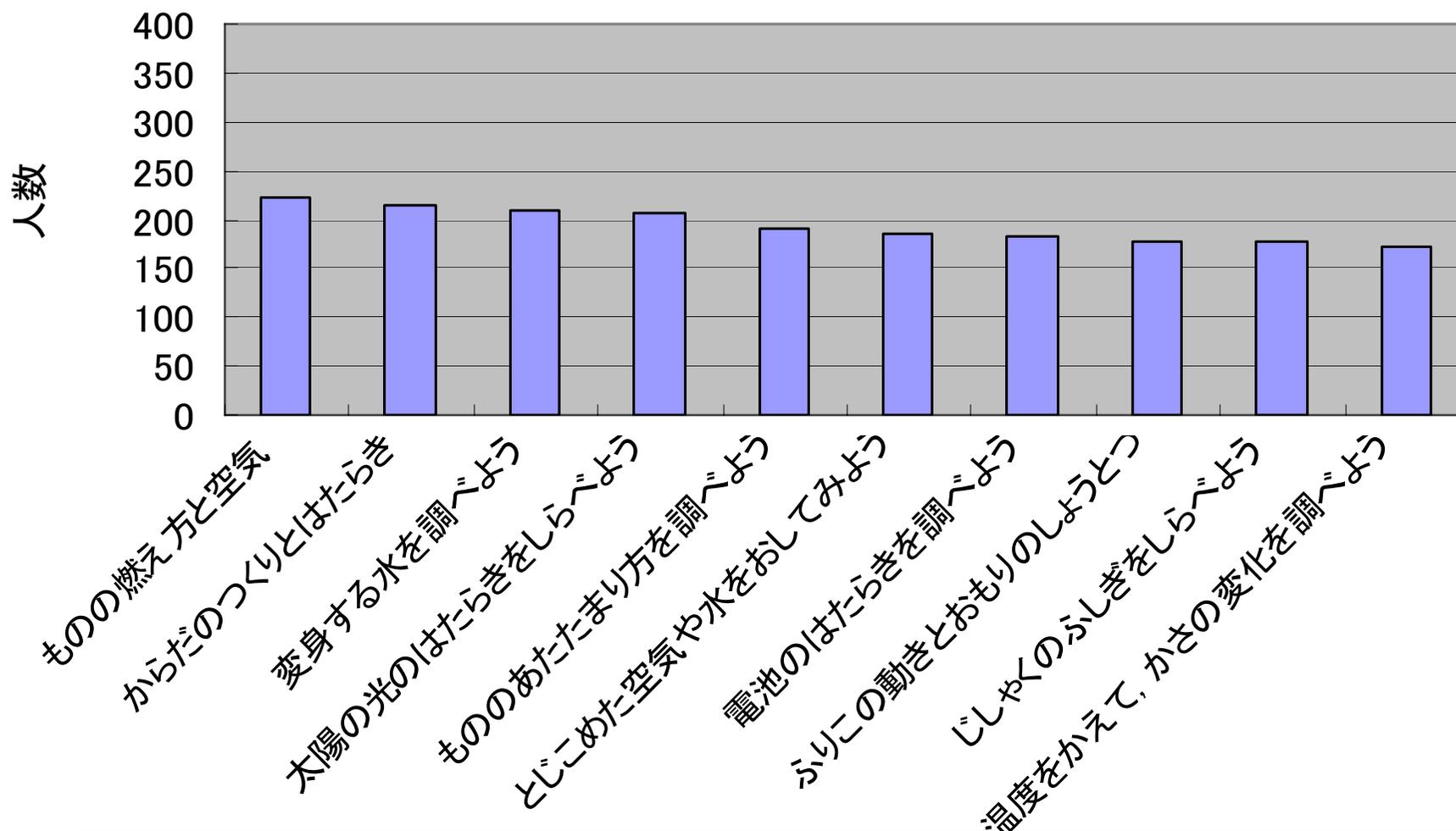


- **すべて生物分野**(11 / 11 単元)

ちなみに

– 小学校の全単元数: 31 単元 (そのうち生物分野: **12 単元**)

# 小学校教員が研修として望む単元の11～20位

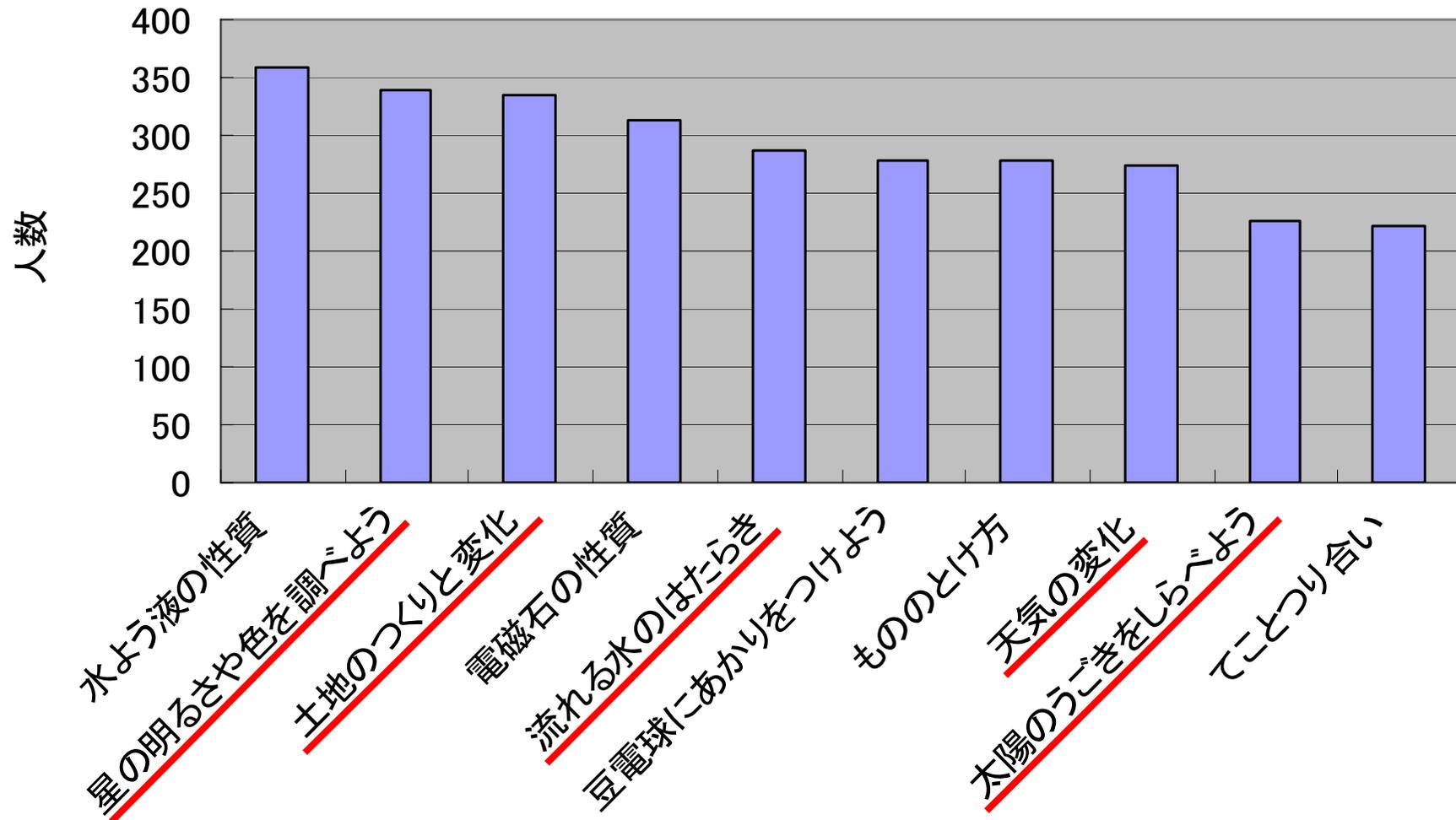


- **物理分野多数(6／10単元)**

ちなみに

– 小学校の全単元数: 31単元(そのうち物理分野: **9単元**)

# 小学校教員が研修として望む単元のベスト10



- **地学分野**: ベスト10に**5つ** (ベスト5に**3つ**)

ちなみに

– 小学校の全単元数: 31単元 (そのうち地学分野: **5単元**)



- 高橋尚志, 「免許更新制をめぐる動向」, 日本物理学会誌**64**, 211 (2009).
- 鈴木亨, 「免許更新制の虚構と現実」, 物理教育通信**134**, 57 (2009) .
- 広井禎, 「教育課程の改訂と小中学校からの声」, 大学の物理教育**15-1**, 47 (2009) .
- 高橋尚志, 「小中高校の現場で起きていること」, 大学の物理教育**14-2**, 47 (2009) .
- 山田吉英他, 「科学教育若手研究会の活動」, 大学の物理教育**14-3**, 120 (2009) .
  - 科学教育若手研究会 (<http://www.wakate-scedu.org/index.html> )
- 片岡佐知子, 「若手研究者によるアウトリーチ活動」, 大学の物理教育**14-3**, 115 (2009) .
  - サイエンスチャット (<http://scicha.net>)
- 谷口和成, 「英国高校物理コース『アドバンスング物理』にみる理科カリキュラム開発の視点」, 化学と教育(日本化学会)**53-10**, 544 (2005).

