

「数学のいずみ」と教材の活用について

北海道八雲高等学校 吉田 奏介

1. はじめに

数学教育実践研究会（数実研）は北海道算数数学教育会高等学校部会研究部として1994年（平成6年）1月29日に、札幌市内の先生方を中心に30数名の先生方が登録される形で設立された。当時の背景として、1つに教育の情報化や社会の変革による数学の必要性の上昇と、それに相対する数学離れという楽観視できない実状があったこと、さらに指導要録改訂による多様化する履修内容への現場サイドの苦悩があったことや、主体的かつ意欲的に取り組もうとする態度の育成が求められたことなどがあったと聞いている。

そしてその3年後の1997年（平成9年）7月より、「数学のいずみ」は数実研の取り組みの一環としてより数学教育に根ざしたものとなる事を目指して発信されてきた。北海道高等学校教育研究会にてCDで配布するなどの苦労を重ねながらも、インターネットを用いて研究内容を公開していく先駆けになったと言えるだろう。

その当時より「公開」「連携」「蓄積」のコンセプトのもと、数実研の中で多くの先生方が発表されたレポートを蓄積し公開することで、教員間の連携や次世代との連携を目指し運営されている。その運営状況と今後の方向性を、公開している教材などを通じて紹介したいと思う。

2. 「数学のいずみ」の現状

(1) 「公開」「連携」「蓄積」の3つの柱

開設当時からはサービス上の問題からURLも変わり（現在は<http://izumi-math.jp/>）、既にある程度浸透していた段階でのURL変更と言うことでリンクを張って頂いていた方々には大変お手数をとらせてしまった。

担当者やURLの変更、4度のリニューアル（2008年11月1日）を経てはいるが、開設当初目標とした3つの柱「公開」「連携」「蓄積」については、現在も継続した目標として据えている。現在、「数学のいずみ」は1日平均約200アクセス、リニューアル後のアクセス数が約117,000、検索エンジン



4度目のリニューアルをした数学のいずみ

「Yahoo! Japan」によるキーワード検索では約 61 万件がヒットするようになった。内容面でも、80 名を超える執筆者によって約 600 本もの日常的な教材研究の発表レポートや実践報告がされる場になっている。これは研究会で発表されたものを少しでも多くインターネット上で見て頂ける方にも還元したいという物理的な要因だけではなく、菅原満副代表（札幌旭丘高校）が特に強調する、数実研の一つの題材に対して複数の人が複数の角度から検証し、深化させていたり、意見を相乗りさせていたりするあたかもブレインストーミングのような姿勢の表れでもあると考えられる（実際、過去に発表したレポートに対する実践報告の増加などが見られる）。他の数学関係のサイトと比較してもその規模は大きなものになったのではと感じている。

この規模の拡大は先生方の意欲的な発表とデータ投稿などの御協力の賜物である。「公開」「連携」「蓄積」の 3 つの柱のもと、せっかくの研究発表や実践報告が埋もれてしまうことのないようにすべきであり、多くの先生方が研究会に参加して頂いているが、北海道という広い地域特性においてより多くの先生方が連携取れる場となるよう努力をしていかなければいけないと感じている。

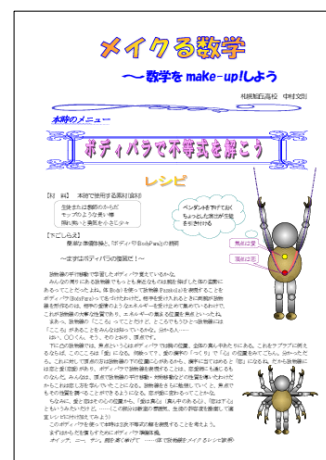
(2) 多様なコンテンツ

前述したように多くの先生方のレポート投稿により「数学のいずみ」は成り立っている。その先生方の興味関心や得意分野も人それぞれであり、実践報告を主とする人がいれば、数学の本質を解く人、大学入試へのつながりを見る人、マルチメディアの活用を模索する人、実物教材の実演をする人もいる。A4 一枚からでも OK といった形でレポートに縛りがないことによって多種多様なレポートが集まり、逆に数多くのニーズへの対応につながってきていると思われる。では実際にどのような研究発表・実践報告が蓄積されているかを紹介していきたい。

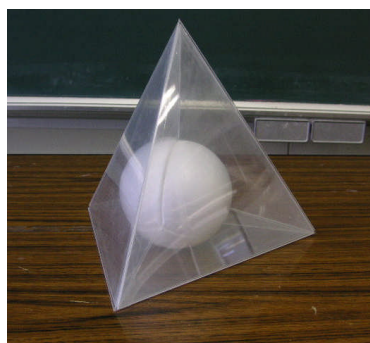
数学のいずみの中のレポートには「数学の小手技」や「メイくる数学」、「数学玉手箱」、「Multimedia 教材」といった長年の実践の中からシリーズものや十進 BASIC や GRAPES Tips 集などの「テーマ別共同研究」、学校の授業や教科書にとらわれないさまざまな話題を集めた「数学トピックス」、日常の授業における実践記録や数学教育に対するさまざまな考えを集めた「実践記録・発言・レポート」、北海道の高校生の数学に関する資質の向上や個性化的な能力のある生徒の発掘を目指して数実研と同じく北数教高校部会研究部の代数学解析研究会が実施している「北海道高等学校数学コンテスト」などがあり、質・量ともに充実されている。そして、その方向性も非常に多種多様である。正則連分数に着目したシリーズや入試問題など学問としての研究だけではなく、習熟度別授業などの教授法や評価・指導要領の分析、経営学や就職対策など数学以外の領域との関連性などについても紹介されたレポートもある。

特に教具・教材については、設立当初「教材研究部門」と「コンピュータ部門」の2部門が平行して研究を行っていたこともあり、さまざまな教具・教材が実践とともに発表されている。

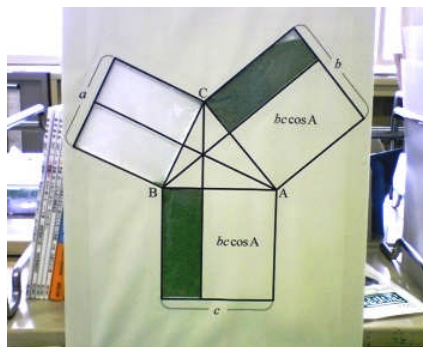
例えば中村文則先生（札幌旭丘高校）の「メイくる数学」では“5分の教材は5分で作る”の精神のもと、関数や2次不等式，絶対値などに対してアプローチを図っている。中でも自分自身の体を教具にすると言う、メイくるの中でも究極となるボディパラによる不等式の解法なども発表されている。また，加藤渾一先生（岩見沢西高校）による折り紙を用いた数学へのアプローチ法はその後書籍の出版や研究会の発足にまで結びついていった。多少手の込んだ教具についても，2次関数や三角比・三角関数，数列など様々な分野に対して，いかにして生徒の興味喚起と理解促進につなげていくかを考えて作られたものが報告されている。



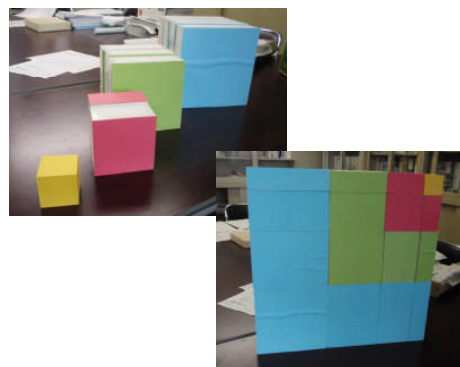
メイくる数学
ボディパラで不等式を解こう



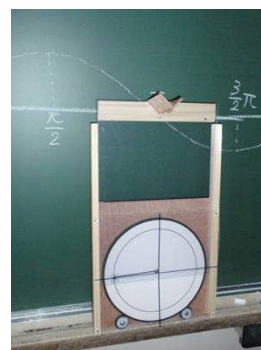
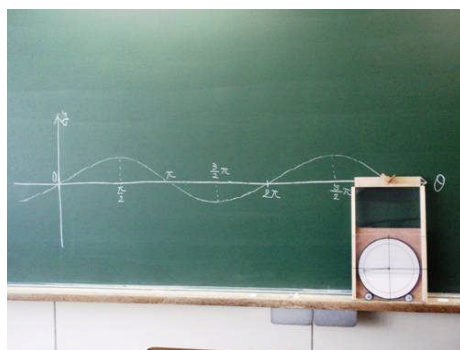
空間図形の例



余弦定理の証明



数列の和の公式

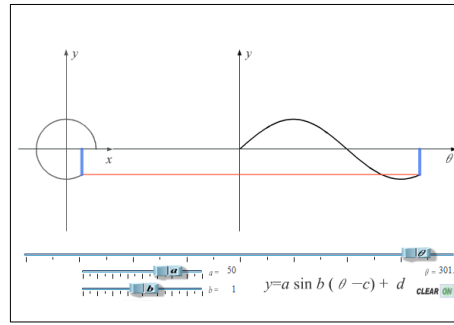


三角関数のグラフ作成機「ころころ」

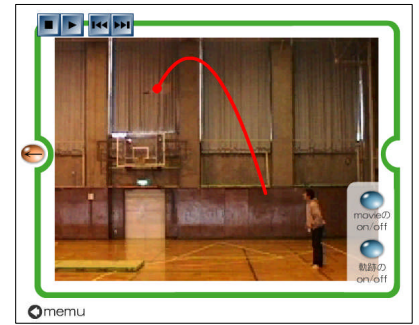
また，コンピュータの活用についても早くから取り組んでおり，十進 BASIC や Function View ， Geometric Constructor ， GRAPES についてはテーマ別の共同研究の形で取り組まれているものや EXCEL や FLASH などコンピュータの活用を紹介したもの，千歳科学技術大学との e-ラーニングに関する連携・協力などもあり，非常に幅広く充実されたものとなっている。



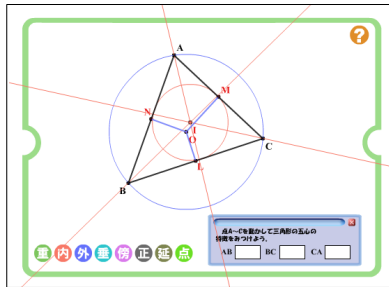
GRAPES Tips 集



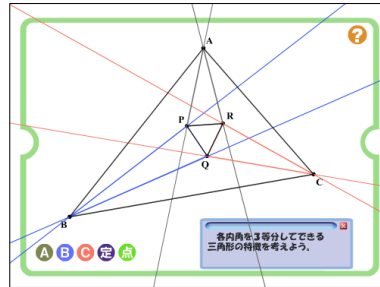
Flash 教材の例：三角関数



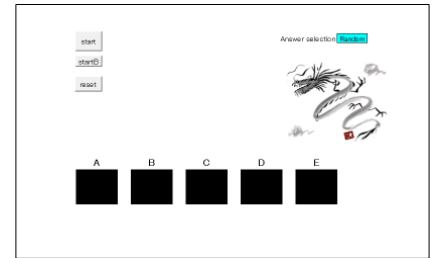
Flash 教材の例：放物線の軌跡



Flash 教材の例：五心



Flash 教材の例：モーレイの定理



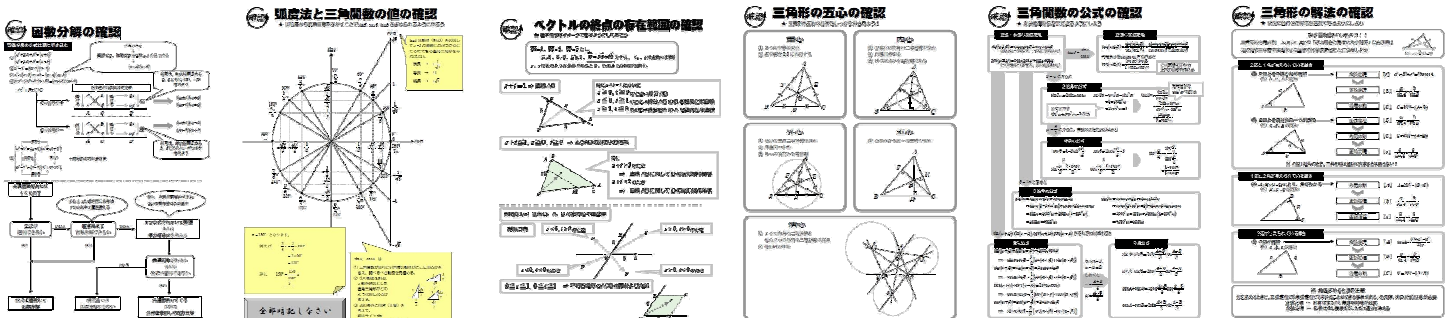
EXCEL 教材の例：金貨探し

特に空間認識や動的なものに対しての理解が弱い生徒が増えているような感がある。そのような生徒に対してどのようにサポートしていくかという課題は必須であろう。そのような中でも、ただ提示して終わるのではなく、そこからどのようにつながり広がっていくのかなどまで考えられた教具の作成を考えていかななくてはならないだろう。

一方、授業で活用するプリント類も数多く発表されている。一単元を学習していく流れの中で実践されたものや、まとめの場での活用を意識したもの、自作の参考書や問題集、数学の通信など先生方が日常の指導の中で工夫されているものも数学のいずみには掲載されている。これは指導方法の公開・共有という役割以外にも、日々使うプリントを数学のいずみをデータベース化することにより作業の効率化を果たすことができるのではないかと考える。特に現在は Web ネットワークが発達にともない、サーバーをネット上に置くことで「蓄積」は容易になり、多くの人の中で「公開」され、さらなる改善への「連携」へと繋げる、そんな数学のいずみの展開の仕方も考えられるだろう。



まとめのプリント倉庫



まとめのプリントの一例

3. 今後の方向性

サイトとしてはまだまだ改善の余地があり，多くの先生方の要求に応えるべく工夫しいていくことが必要になる．岡部一良代表（札幌龍谷学園高校）の今後の展望に関する発表の中でも次の3つが具体的に挙げられている．

- ・ 必要な情報を検索できるシステムの構築
- ・ 生徒の数学の疑問に対応するページの開設
- ・ 生涯学習に向けての親しみやすい教材の開発

検索システムなどは現在検索枠をつけるなど検討をしているが，これだけの膨大なコンテンツから必要な情報をより有効に活用できるようにしていくことは避けがたいものであり，他にも多くの人に分かりやすく親しみやすいサイトデザインの作成など，まだまだ課題は多い．

しかし，その中でも開設当時からと述べられているように「数学のいずみ」の活動（オンライン）は，研究会の活動（オフライン）がベースにあった上で成り立つものである．これは開設当時から早苗雅史先生（立命館高校）が『その会場で生で参加できることの意義は，やはり大きいのではないかと私は考える．なぜなら，その場にいるという“ライブ性”は人間と人間の直接の触れ合いを生み出し，公開されない“番外編”にも参加できるからである．またそうした人間関係の中からこそ，本音の意見が聞けるのではないであろうか．（中略）オフラインとオンラインを両立させながら，最も効率的に使える人たちが新たな個性の創出スピードの根幹である．』と述べているように，数学のいずみはどちらが欠けて良いものでもなく，その両輪のバランスが大切なのであろう．

教育活動は人と人とのつながりが基本であることを忘れず，その上で「公開」「連携」「蓄積」の3本の柱のもと，数学教育の中で多くの先輩方がなしえてきたことを吸収しつつ，さらに次代に残していく場として数学のいずみが発展していくよう努めていきたい．

引用・参考文献

早苗雅史(1997). ネットワーク型教材データベース「数学のいずみ」.

菅原満，早苗雅史，大山齊，中村文則(1998). 数学教育研究とネットワーク型教材データベース－数実研の活動とネットワーク上での公開から－

吉田奏介(2008). プリントの D.B.化について

中村文則(2009). メイくる数学 ボディパラで不等式を解こう

正田 隆之(2009). 変えるべきか…

岡部一良(2010). これからの数実研について.