

# 本校における総合学習の取り組みについて —品質管理 QC 的問題解決コースにおける授業実践—

筑波大学附属中学校

中本信子

## 1. 学校紹介

本校，国立大学法人筑波大学附属中学校は，筑波大学の附属の中学校で，小学校における教育の基礎の上に，心身の発達において中等普通教育を行い，筑波大学における生徒の教育に関する研究に協力し，かつ筑波大学の計画に従い，学生の教育実習の実施にあたる使命をもっている。

明治5年に神田昌平巒跡に後の東京高等師範学校の前身が創設され，明治21年にその附属学校として本校が創立された。以後筑波大学へ移管し，120年の歴史を経て現在に至る。その間，多くの優秀な人材を世に輩出している。

所在地は，東京都文京区大塚1-9-1

生徒数は，各学年205名で，615名（男女ほぼ同数）である。このうち，附属小学校からの入学者が約135名，附属小学校以外からの入学者が約70名である。

教育方針は，調和的な心身の発達と確かな知性の育成，ならびに豊かな個性の伸長をはかるとともに，民主的社會の一員として人生を主体的に開拓し，進んで人類科会の進展に寄与することのできる人間を育成することを掲げている。

URL : <http://www.high-s.tsukuba.ac.jp/>

学校写真



## 2. 総合学習の中で品質管理コースを導入した経緯

現代は知的基盤社会といわれる。このような現代において，問題解決力は大変重要な役割を果たすといわれている。ここでの問題解決とは，単に与えられた問題を解決することではなく，自ら問題を見出し，解決のための計画を立て，分析・考察し，結果を解釈する一連の過程のことである。日本の企業の品質管理（Quality Control，通称QC）ではこのような問題解決過程を通して，常に改善がはかられ，結果として，世界に誇れる高品質な製品を世に送り出し続けている。企業における問題解決過程はPDCA（Plan-Do-Check-Action）の一連のサイクルである。

学校教育において，このような体系的な問題解決の考え方を扱うのは，高等学校の情報である。新学習指導要領における共通教科情報の「社会と情報」では，「望ましい情報社会の構築」の中で，「問題の発見と明確化，分析，解決策の検討，実践，結果の評価などの問題解決の基本的な流れを理解させ，（中略）問題を解決する方法に関する基礎的な知識と技能を習得させる」と記されている。さらに「情報の科学」では，「問題解決とコンピュータの利用」や「情報の管理と問題解決」の中で「問題解決の過程で用いた方法，得られた情報及び創出した情報などを評価し，Plan-Do-Check-ActionのPDCAサイクルで解決策を改善するなどの作業を通して他の問題解決に役立たせようとする能力や態度を育成する」ことも記されている。一方，中学校段階では数学科において，生徒参加型データを活用する学習サイト「センサス@スクール」などを活用し，PDCAサイクルから派生したPPDACサイクルを通して統計教育を行う研究が行われつつある。また，QCを健康増進に役立てようとして考えられたHQC（Health Quality Control）を保健体育の中で扱う研究がある。しかし，中学校段階ではこのようなQC的な問題解

決の流れにふれる機会は少ないのが現状である。だが、“問題”を「あるべき状態と、現状との差（ギャップ）のこと」（細谷 1989）と捉えれば、中学校段階でも生徒の身の回りにはたくさんの“問題”があると考えられる。よって、このような“問題”を積極的に取り上げ、問題解決の考え方や手法にふれることは大いに意義あることである。

細谷(1989)は、何らかの問題に直面した時、その問題を解決する方法として、「理論的問題解決法」と「QC 的問題解決法」の2つに分類している。

「理論的問題解決法」は、演繹的アプローチとも呼ばれ、物理学、化学、経済学などの学問的理論、または過去の似た事実から類推して問題を解決する方法である。これに対して「QC 的問題解決法」は、帰納的アプローチとも呼ばれ、問題が発生した原因にさかのぼって、なぜそうなるのかという問いを繰り返し、事実に基づいて問題の原因を突き止めていく方法である。

この分類によると、多くの数学の授業における問題解決は、帰納的に考察しながらも最終的には既習の数学的知識や考え方をを用いて演繹的に解決する「理論的問題解決法」である。数学に限らず、自然科学における問題解決は多くが「理論的問題解決法」によるが、社会的、日常的な場面で問題解決を行う際には、「QC 的問題解決法」によるところが多い。したがって、学校教育の中で、「QC 的問題解決法」を扱うことが重要であるといえる。

このような内容を授業で扱うとき、どの教科で行うか迷うところである。そこで、総合的な学習の時間を活用して、数学という教科の枠を超えた教科縦断的な扱いを試みた。

### 3. 取り組みの具体例

本校では週2時間、総合的な学習の時間を設けている。2、3年生は教科ごとにコースを設け、選択制としている。（教科縦断的な内容を扱うが、主となる内容を各教科で決定し、コースを設けている。）

平成24年度3年生は、国語科、社会科、数学科（2コース）、理科、体育科、家庭科、英語科の7教科で8コースを設けた。生徒数は各コース約20～25名（男女比はほぼ同じ）である。

以下では、数学科のコース「QC 的問題解決法を用いて問題解決をしよう」というテーマを掲げ、問題を“数学的”と限定することなく、QC 手法を用いて自分たちの身近な問題の解決をねらいとした授業実践を報告する。

#### 3. 1 学習方法について

新学習指導要領における「資料の活用」領域においては一連の問題解決過程に位置づけ指導されるべきであると主張されており、（渡辺(2007,2009)）PPDAC サイクルというステップを踏む。

（Frankcom.G.(2008)）

**Problem（問題）**：問題を理解・明確化し、その問題に答えるためにどうすべきかを考える。

**Plan（計画）**：測定すべきものは何かを考え、設計・記録・収集の方法を考える。

**Data（データ）**：データの収集・管理・クリーニングを行う。

**Analysis（分析）**：データを分類し、表やグラフを作成し、パターンをみつけ、仮説をたてる。

**Conclusion（結論）**：解釈したり、結論づけたり、新しいアイデアを出したり、コミュニケーションをとったりする。

このPPDAC サイクルは、QC におけるPDCA サイクルを統計教育に転用したものであるといわれている。QC ストーリーによる問題解決の手順は、このPPDAC サイクルに対応したものであり、授業では以下の手順で活動を進めた。

#### ① テーマの選定

職場や業務での問題点をつかみ、改善テーマを決める。

#### ② 現状の把握

問題の現状の姿を事実・データで追究し、問題のばらつきと悪さ加減をつかみ、目標を決める。

#### ③ 解析・特性要因図を作成し、真の原因を探る

問題のばらつきを発生させている原因を究明し、特性要因図を作成し、真の原因を見つける。

#### ④ 対策

問題のばらつきを発生させている原因を取り除く最良の方法を検討し、実施する。

#### ⑤ 効果の確認

対策実施の効果を把握し、目標と比較する。

#### ⑥ 反省・残った問題点

活動で良かった点とそうでなかった両面から反省し、残った問題点を明らかにする。

#### ⑦ 今後の計画

反省を、今後の活動にどう活かすかを検討し、そのための計画を立案する。

#### ⑧ まとめ・報告・発表

一連の活動を発表・報告する。

### 3.2 本実践でのねらい

本実践では、生徒の身の回りにある問題をもとにQC的問題解決活動を行わせることが目的であるが、その際に以下の点を主張したい。

(1) 従来の数学の授業では扱われることが少なかった帰納的アプローチによる問題解決法であるQC的問題解決法にふれさせ、状況を分析することを通して、より良い状況へと改善することができるようになるという経験をさせたい。

(2) 本実践では状況を分析し、判断をするために統計を活用することが目的である。また、統計を用いて判断した結論をもとに、物事を改善していこうとする態度を養いたい。

(3) ヒストグラムに表した時、二つの山ができるなど明らかに不自然な状況を指示しているデータに対しては、層別することにより状況をより正確に分析することができる。この層別の考え方は重要であるにも関わらず、教科書等に明記されていない。そこで、層別して分析する場面を与え、そのよさや大切さを感じさせたい。

(4) QC七つ道具はあくまでも分析や思考の整理をするためのツールである。したがって、それらのツールを一つずつ教えることよりも、必要なときに必要なツールにふれたり、そのツールの見方や考え方にふれたりできればよいと考える。例えば、時系列データを折れ線グラフで表したとき、特別に変動が大きかった時、あるいは変動が少な

かったときにそこには何があったのかという原因の追究を行うという姿勢で、データの分析を行う姿勢を養いたい。

### 3.3 使用教材

本実践で使用した教材は特になく、以下の2冊を参考に自分で資料を作成した。

- 山田佳明編著(2010)「QC手法の基本と活用」, 日科技連
- QCサークル東海支部愛知地区編(2008)「QCサークルの知っ得基本」, 日科技連

### 3.4 指導の実際

中学校数学においてQC的問題解決を扱うことを考えたとき、教材として、以下の点を意識して教材を開発することが適切であると考える。

- (1) 生徒にとって身近で、問題意識を共有でき、QC的な問題解決がはかれるもの
- (2) QC的問題解決を通して改善することが期待できるようなもの

そこで、問題の選定の部分は、以上のことを念頭に置き、1グループ(4人～5人)の班で話し合い、ブレインストーミング法により、メンバーが自由に意見を出し合って決めさせることにした。(1時間)

次に、話し合った意見をまとめるために、それぞれの意見を付箋紙に書いて、KJ法を用いて意見を分類した。(1時間)

全体の指導計画の概要は以下の通りである。

#### 【指導計画】

#### 1. QC的問題解決法とQC手法の説明

- ①QCストーリーによる問題解決の手順の説明
- ②QC7つ道具についての説明・演習

#### 2. QC的問題解決法の実践

- ①テーマの選定(ブレインストーミング, KJ法)
- ②特性要因図を作成し、真の要因を探る  
《グループ発表①》  
各グループでどのような話し合いがなされたのかを発表し、グループごとに作成した特性要因図をもとに問題の真の要因について説明した。
- ③現状把握(アンケートを実施し、データをとり、

分析することにより現状を把握する.)

④解析 (アンケートを実施し, データをとり, 分析することにより現状を把握する.)

⑤対策をたてる (仮説の設定)

⑥効果の確認

⑦反省・残った問題点

⑧今後の計画

反省を, 今後の活動にどう活かすかを検討し, そのための計画を立案する.

⑨まとめ・報告・発表

《グループ発表②》

各グループの成果発表を行った.

### 3. 5 試験実施の方法等

本実践では, 試験は実施せず, グループごとにレポートを作成させ, 作成後, 各グループの取り組みの発表を行った. そこで, 各グループの成果を評価するにあたり, 生徒全員で評価の観点を4つ定めた. その観点は以下の通りである.

(1)「問題設定は適切か」

(2)「QC 的問題解決の筋道に従って解決がなされているか」

(3)「データの収集・分析の仕方は適切か」

(4)「オリジナリティーがあるか」

以上の観点で生徒自ら点数化し, 評価した.

グループごとのテーマは以下の通りである.

- クラスボールはなぜなくなるのか
- 3組はなぜ私語が多いのか
- 運動会の保健室利用者を減らすためには
- なぜ4組の教室はきれいににならないのか
- なぜ掃除をさぼる人がいるのか

以下では, 生徒の評価が最も高かった「運動会の保健室利用者を減らすためには」のレポートを紹介する.

### 3. 6 生徒のレポートより

#### ① テーマの選定

毎年, 運動会 (9月上旬) の時期になると, 保健室が大変混雑する. その原因は, 運動会の練習

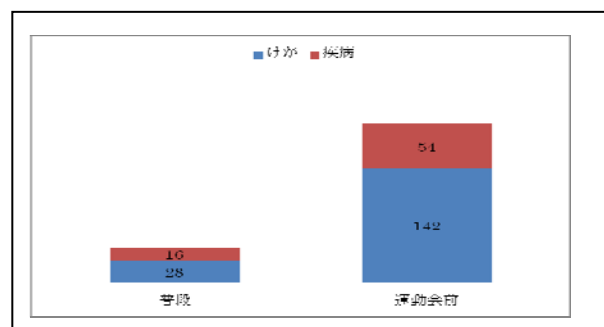
に伴う疾病 (主に熱中症), 外傷 (筋肉損傷, 捻挫, 擦り傷など) である. その中でも特に目立つのが, 外傷者数の多さである. そこで, 「運動会での保健室利用者を減らすためには」をテーマに掲げ, 解決策を考えることとした.

#### ② 特性要因図を作成し, 真の原因を探る

問題のばらつきを発生させている原因を究明し, 真の原因を見つけるために, 特性要因図を作成した. その結果, 個人の心がけ, 競技の内容に問題があるのではないかという結論に達した.

#### ③ 現状の把握

普段 (特に行事のないとき) の1週間の保健室利用者の延べ人数は平均 44 人, そのうち外傷者は 28 人であるのに対して, 運動会前の1週間 (朝練, 体育の時間の練習, 予行) の保健室利用者の延べ人数は 196 人, そのうち外傷 142 人であった.



【図1】

#### ④ 解析

特に重要であると考えられる要因を絞り出すために, 3年生の生徒 (男子 101 名, 女子 102 名 計 203 名) を対象にアンケートを実施した. アンケートを実施するにあたり, けがの種類のみを調査しても, それがどの競技により生じたけがなのか層別しなければ原因は究明できないという考えに基づき, けがをした原因の競技とけがの名称を両方記述してもらう形式にした.

《アンケートの内容》

① 今年、運動会の当日、予行、授業、朝練でけがをしましたか。けがをした原因の競技とけがの名称を書いてください。（自由記述）

（例）クラスリレー →肉離れ

《けがの名称例》

外傷、打撲、つき指、ねんざ、筋肉痛、肉離れ、その他

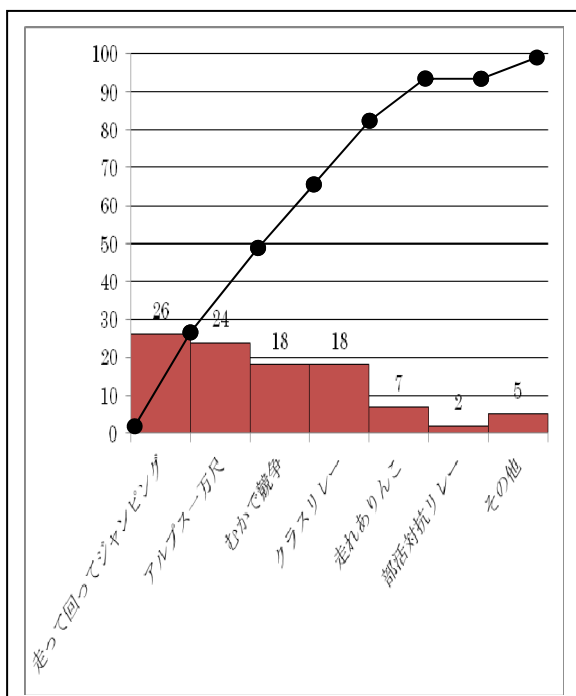
② けがを防ぐために何が必要だと思いますか。選択肢の中から2つ選んで○をつけてください。

- ア. 準備体操のしかたを変える。
- イ. 練習のしかたを工夫する。
- ウ. 自分の体調を把握する。
- エ. 競技のルールを変える。
- オ. 休憩をとり、疲労を残さない。
- カ. 声かけをして注意をうながす。
- キ. その他（自由記述）

【図2】

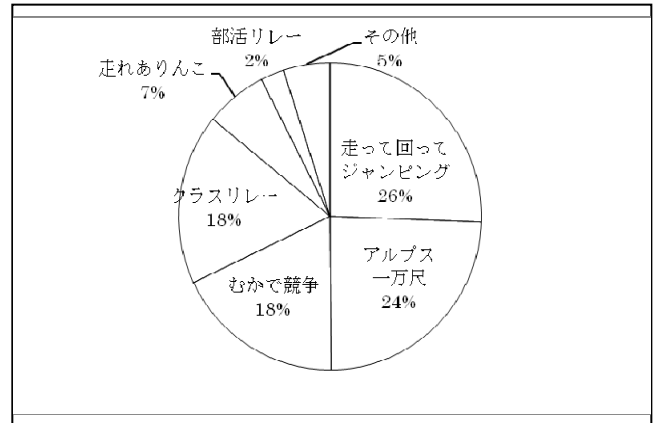
その結果をパレート図、円グラフに表した。

①の結果のパレート図



【図3】

①の結果の円グラフ



【図4】

これより、けがの主な原因となる競技は、「走って回ってジャンピング」と「アルプス一万尺」の競技が半数を占めていることから、これら2つの競技について検討することにした。

ここで、これら2つの競技の概要についての説明を生徒のレポートより引用する。

「アルプス一万尺」の競技の説明

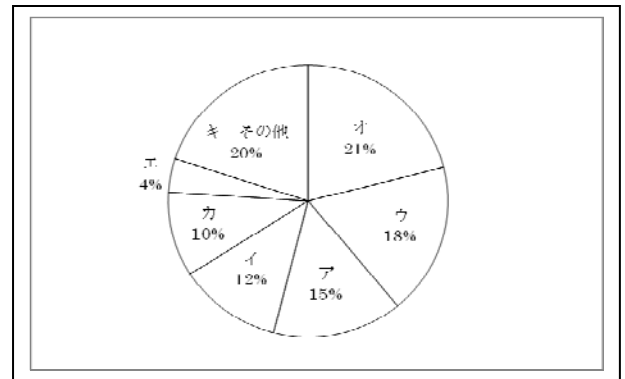
「アルプス一万尺」という競技は男女に分かれて行われるゲームです。ゲームの流れとしては、まず土台となる人が一回目の笛の音で20～30メートル前に置いてある棒に向かって走り、棒を立てます。また、土台になる人の中には3人プロテクターを着けている人がいます。その3人のうち2人は棒に手をつき、自分たちが走ってきた方に背中を向けて立ちます。また、もう1人は棒の手前で手と膝を地面につけて這いつくばります。このとき、3人の背中が棒に向かって2段の階段状になっているようにします。残りの土台の人のうち、2人は棒の下を座りながら支え、残りは棒を後ろや横から支えます。土台にならなかった人はその棒に登ります。奇数番目の人は旗を棒に刺しに行き、偶数番目の人がその旗を回収するというタイムレースです。

## 「走って回ってジャンピング」の競技の説明

「走って回ってジャンピング」という競技はクラス対抗のゲームです。男女4人のグループを作り、縦に10組並びます。このゲームは1本の棒が要となっています。その棒がリレーのバトンのような役割を果たします。では、4人1組の動きを説明します。練習の時は、これを覚えるだけで大変でした。①端の男子二人が前のグループから棒を受け取ります。②もらったらずぐにクラス全員の足の下を通します。(クラス全員が下を通る棒を飛びます。)③後ろにある一斗缶をたおします。④クラス全員の頭の上に棒を通します。(クラス全員はしゃがんでいます。)⑤クラスの先頭に居る女子二人が、男子二人の間にはいります。⑥そのまま走って、一番遠くにあるコーンを時計回りに一周します。中心の男子は遠心力と言う自然の節理に反抗して、しっかり棒を支えます。⑦帰り際に、男子二人はハードルを飛び越えます。⑧そこで男子は離れて、女子が棒の端に移動します。⑨女子はクラスの頭の上に棒を通します。⑩全員の頭の上を通し終わった瞬間に、後ろから前に棒をくぐらせます。(クラス全員は頭上を棒が通ったら立ち上がり、すぐ来る棒を飛び越えます。)⑪そこで次の組の男子に棒を渡します。これを繰り返します。2回走ったりすると、本当につらいです!

次に、②の結果の円グラフ【図4】にまとめた。

②の結果の円グラフ



【図5】

(註) ア～キの選択肢は、【図2】の項目に対応【図5】より、けがを防ぐために必要なのは、「オ. 休憩をとり、疲労を残さない」「ウ. 自分の体調を把握する」の2つに絞られると考えた。これらより、けがの要因は、

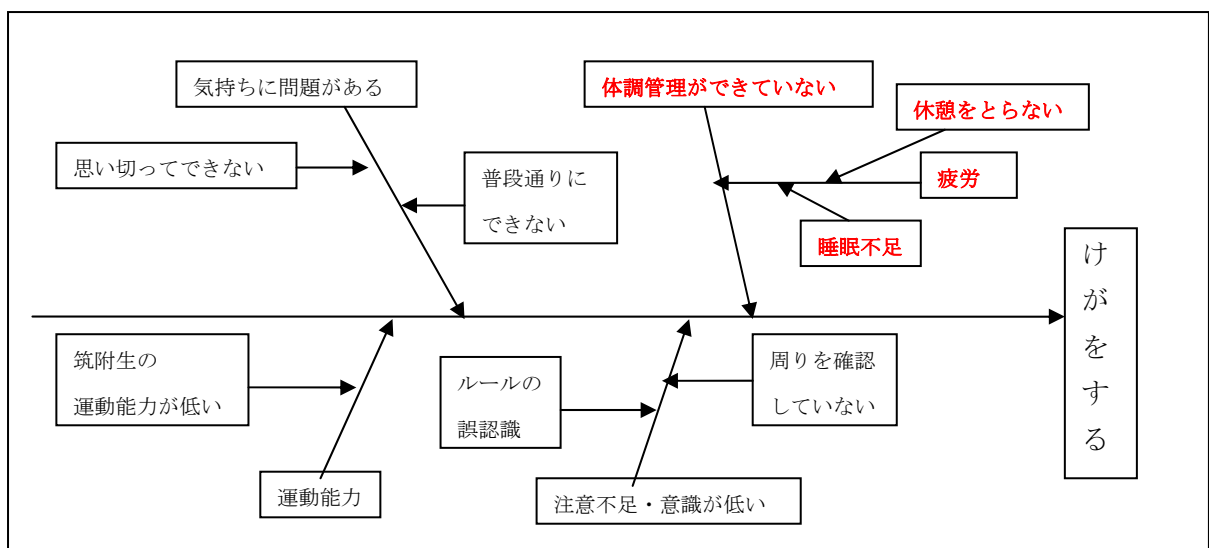
- ① 個人の体調の管理不足
- ② 「アルプス一万尺」の競技内容
- ③ 「走って回ってジャンピング」の競技内容であると考えた。

## ⑤ 対策をたてる

前述の要因をなくすための3つの仮説をたてた。

### 仮説1 個人の心がけによって、けがは防げる。

けがを防ぐには、まず個人が気をつけることが大切であると考えた。ここで、要因のうち、個人の行動に起因するものを特性要因図【図6】に表した。



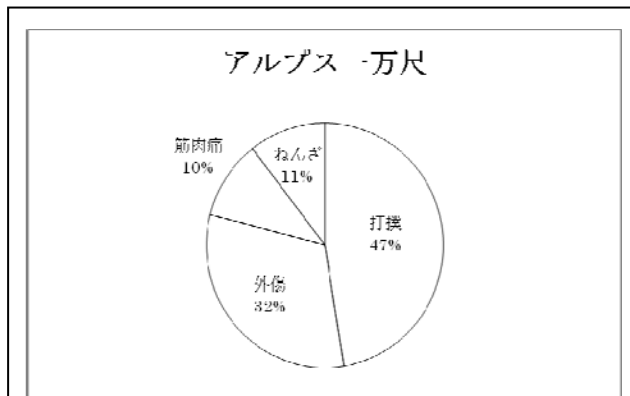
【図6】

【図6】で、最も重要な要因であると考えられるのは、「体調管理ができていない」ということである。これに関連する要因として、「睡眠不足」「疲労」「休憩をとらない」があげられる。これは怪我ばかりでなく、熱中症の原因にもなる。よって、体育科の先生方、運動会準備小委員会、保健委員会では具体的に、

- ◎運動会前日に、よく睡眠をとる
- ◎運動会でこまめに休憩をとる
- ことをよびかけていただくことを願うことにした。

**仮説2 「アルプス一万尺」の競技内容を検討すれば、けが人が減る。**

アルプス一万尺のけがの内訳は以下の【図7】の通りである。

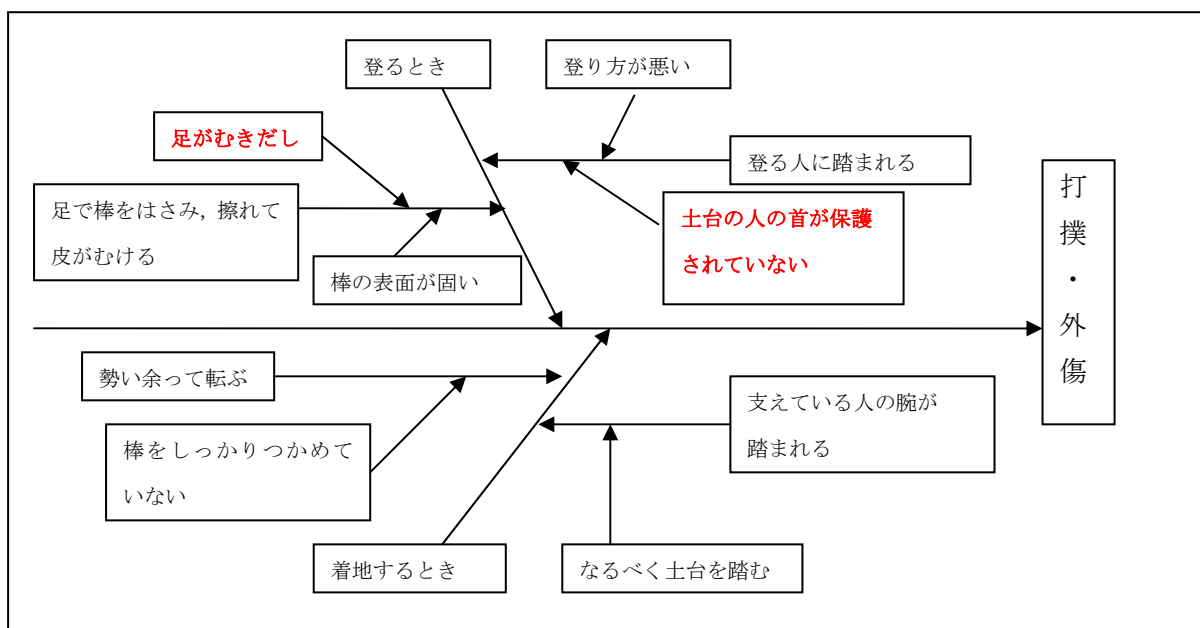


【図7】

ここで、最も重要な要因だと考えられる打撲・外傷が起きる要因を特性要因図【図8】に表した。

これから、特に重要な要因は、「足がむき出しであること」と、「土台の人の首が保護されていないこと」であると考えた。よって、これらを防ぐ対策をたてることとした。

「足がむき出しであること」については、サポーターを着用することで対処できると考えた。(ただし、登ったり走ったりする際に支障をきたさないよう、膝の周囲をサポーターで覆うようにする。)



【図8】

「土台の人の首が保護されていない」ことについては、競技前に改めて首の準備体操をしたり、サポーターや固いスポンジのようなものを首に巻いたり、競技中、首はなるべく中に入れるようにするなどの対応策が必要であると考えた。

ここで、体育科の先生方には

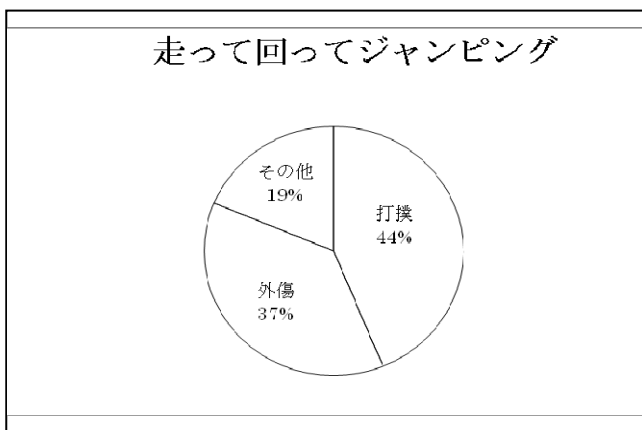
◎サポーターの装着の検討

◎首を守る指導

をお願いすることとし、保健委員会には、適切な準備体操を各競技前に行わせる呼びかけをして頂くようお願いすることとした。

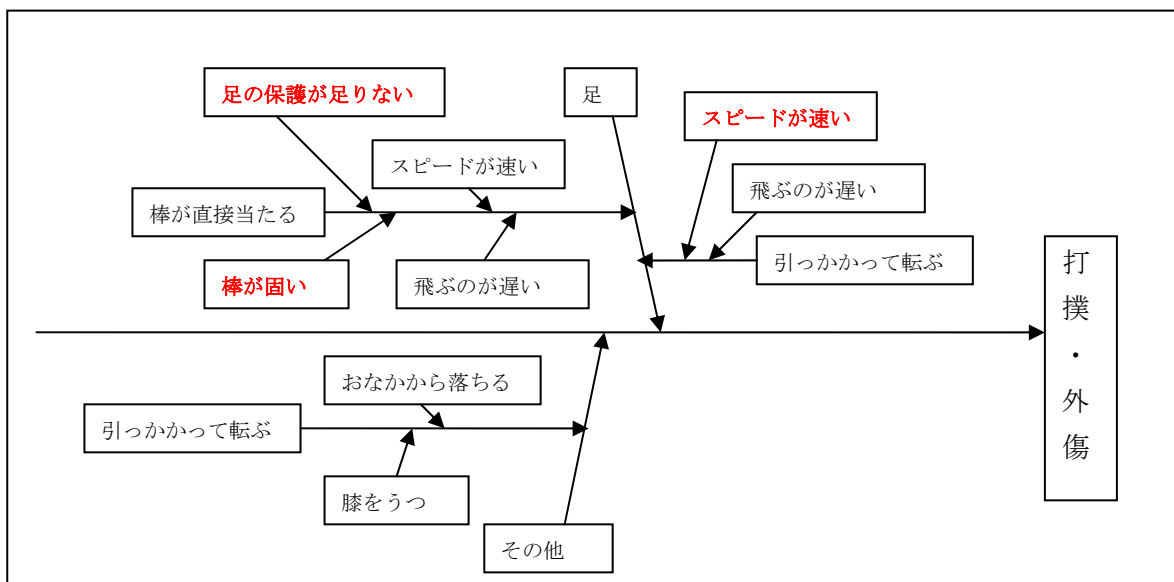
**仮説3 「走って回ってジャンピング」の競技内容を検討すれば、けが人が減る。**

走って回ってジャンピングのけがの内訳は【図9】の通りである。



【図9】

ここで最も重要な要因だと考えられる打撲・外傷が起きる要因を特性要因図【図10】に表した。



【図10】

特に重要な要因は、「足の保護が足りない」「棒が固い」「スピードが速い」ことであると考えた。

よって、これらを防ぐ対策を考えた。

「足の保護が足りない」ということについては、地面の方をやわらかくすることはできないので、足を保護することが必要である。そのため、ハイソックスの上にサポーターをつけることで衝撃を緩和させることができる。特に、サポーターの下に布を入れるなどしてサポーターを厚くすることによって、さらに衝撃は緩和されると考えた。

また、「棒が固い」ということに対しては、棒の部分を細くし、ゴム素材の材料を何重にも巻きつけることすることで対処できると考えた。

「スピードが速い」ということに対しては、競争なので、走るのを遅くすることはできないので、ルール改正を試みる必要があると考えた。例えば、女子は上を通した後、すぐに下を通すので、棒に引っかかることが多い。男子は下を通した後、後ろにある缶を倒しに行くので、女子もそのルールを設けるようにするのはどうかと考えた。

そこで、体育科の先生方、および、運動会準備小委員会には、

◎棒の素材の見直し

◎ルール改正（女子も缶を倒すようにする）を検討

◎サポーターの生地の高さの見直し

をお願いすることにした。



## ⑤ 効果の確認, ⑥反省, ⑦今後の計画等

以上の考察を行ったのが、今年度平成 24 年度の運動会直後であったので、来年度平成 25 年度の運動会に向けて、この案を体育科の教官、運動会指導委員会、運動会準備小委員会、保健委員会に示し、検証する予定である。したがって、検証結果は平成 25 年 9 月以降に出る予定である。

## 4. 外部講師による特別授業の実施

上記の授業終了後、TQE 特別委員会委員で QC サークル上級指導士の前川恒久氏による特別授業を実施した。時間は 2 時間で、折り紙を教材に用いて「問題とは何か」、「バラツキ」とは何か、「バラツキ」によりどのような問題が生じるのか」など、統計や品質管理の鍵を握る“データ”の取り方を学習した。

授業は、市販の A4 サイズのコピー用紙を用いて「犬の顔」を折り、折ったものを定規で正確に測り“データ”を集めた。さらに、収集したデータを合計し、平均値を出して差異を計算するという作業を通じて実測データの“バラツキ”を計算し、問題を具体的に把握する体験をした。授業後の生徒の感想は、「問題」とは何か“バラツキ”実習を通し、よく把握できた。」という感想を述べていた。

## 5. QC 検定 2 級に合格した高木翼君のことについて

高木君は努力家で、知的探究心旺盛な生徒である。本当に数学が好きで、学校の休み時間は、数学が好きな友人と一緒に数学の問題を解いている姿をよく見かけた。そして卒業文集には、「数学の魅力」というテーマで自分が数学の魅力を感じるようになったいきさつを以下のように書いている。

「中学になって数学を学び、入学当初には想像もできなかった世界に触れ、想像もできなかったことが分かるようになり、想像もできなかった考え方を身に付けた。」さらに、「好きになる決定打は三年生の総合の授業でした。そこでは、学校の授業範囲をはるかに超えた確率・統計の一部分に触れ、他のいかなる物事に勝る楽しみを発見しました。」

また、なぜ統計を勉強しようと思ったのかについて尋ねたところ、以下のように述べていた。

「最初は数学は嫌いであったが、統計が身近なも

のにも直接役立っていることを知り、統計を勉強しようと思い、QC 検定の受験を考えました。そして、統計を学習していく過程で、さらに高度な統計（ベイズ統計学）を学ぶためには、身近なものに直接役立っていないように思われる数学の分野も学習することが必要であることに気付き、勉強していくうちに数学全体が好きになっていきました。その過程においての統計との出会いは本当に大きな出来事であったと思っています。」

高木君は、総合の授業において QC 的問題解決と出会い、自分自身でさらに学習を深め、数学の面白さにのめり込み、QC 検定 2 級合格という快挙を成し遂げた。そればかりではなく、QC 検定 2 級へ向けての学習は、高木君のあくなき探究心を掻き立て、数学への興味・関心を引き出したといえる。高木君の今後の活躍に心から期待している。

## 6. QC 検定に期待することについて

品質管理検定（QC 検定）は、品質管理に関する知識をどの程度持っているかを全国で筆記試験を行い客観的に評価を行うものである。

QC 検定は、前述の高木君の場合のように、品質管理能力を評価するのみならず、その学習過程で、数学への興味・関心をも引き出す試験であるということに注目したい。

問題解決といっても、義務教育段階の生徒にはなかなかピンと来ないかもしれないが、問題を「あるべき状態と、現状との差（ギャップ）のこと」（細谷 1989）と捉えれば、中学校段階でも生徒の身の回りにはたくさんの“問題”があると考えられる。よって、このような“問題”を積極的に取り上げ、問題解決の考え方や手法にふれることは大いに意義あることである。

日本品質管理学会 TQE 特別委員会の鈴木和幸委員長も「企業内での長期的な人材教育が難しくなってきた現在、今後科学技術の面で世界の先頭に立つには、子供の頃から QC 的問題解決法を学んでいく必要がある。」と述べているように、できれば義務教育段階の授業で QC 的問題解決法を積極的に扱い、高木君の場合のように、“出会い”の場を設けることが大切であるといえる。

このような問題の解決を授業の中で扱うとき、どの教科で行うか迷うところであるが、数学のみならず、社会、体育など複数教科に関連していることが多いと考えられる。よって、総合的な学習の時間を活用することが適切である。

このような学習を進めるにあたっては、教育に携わる教員が QC 的問題解決について学ぶ機会が必要である。よって、QC 検定が、教員や生徒に周知され、広く活用されていくことを期待している。

## 7. 参考・引用文献

- 文部科学省(2008)中学校学習指導要領解説 数学編
- 文部科学省(2009)高等学校学習指導要領解説 情報編
- 熊原啓作・渡辺美智子 (2007)『身近な統計』放送大学
- 渡辺美智子(2007)「統計教育の新しい枠組みー新しい学習指導要領で求められているものー」, 数学教育学会誌 第 48 卷, 3,4 号
- 渡辺美智子(2007)「知的基盤社会における統計教育の役割ー新学習指導要領での位置づけー」
- 細谷克也(1989)「QC 的問題解決法」, 日科技連
- 細谷克也(2010)「QC 七つ道具の原点を探る」, 日本品質管理学会誌「品質」, Vol.40, No.1
- 鈴木和幸(2010)「統計的問題解決法のポイントと問題解決事例」第 1 回「科学技術フォーラム」予稿集
- Frankcom(2008), “Statistics Teaching and Learning : The New Zealand Experience”,  
<http://tsg.icmell.org/document/get/489>
- Watson,J,M.,(1997),”Assessing Statistical Thinking Using the Media”,  
<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/assessbk/chapter09.pdf>
- 高橋広明 (2012) 平成 23 年度統計グラフ指導者講習会 補足資料
- 清水美憲(2007)「国際機関が提起する『数学リテラシー』概念の意味」日本数学教育学会誌第 89 卷, 第 9 号
- 山田佳明編纂(2010)「QC 手法の基本と活用」, 日科技連
- QC サークル東海支部愛知地区編(2008)「QC サークルの知っ得基本」, 日科技連