

## 学校心臓検診全国アンケート調査

高橋 良明<sup>1)</sup>, 小川 實<sup>2)</sup>, 松下 享<sup>3)</sup>, 上田 憲<sup>4)</sup>  
 太田 文夫<sup>5)</sup>, 佐藤 雄一<sup>6)</sup>, 澤田 陽子<sup>7)</sup>, 奈良井 栄<sup>8)</sup>  
 矢嶋 茂裕<sup>9)</sup>, 渡部 誠一<sup>10)</sup>

## Key words:

school heart examination, ECG, whole country questionnaire survey

たかはし小児科循環器科医院<sup>1)</sup>, 小川クリニック<sup>2)</sup>,  
 松下こどもクリニック<sup>3)</sup>, うえだ小児科医院<sup>4)</sup>, おおた小児科循環器科<sup>5)</sup>,  
 佐藤小児科医院<sup>6)</sup>, 育愛こども医院<sup>7)</sup>, 鳥取県立厚生病院小児科<sup>8)</sup>,  
 矢嶋小児科小児循環器クリニック<sup>9)</sup>, 土浦協同病院小児科<sup>10)</sup>

## School Heart Examination in Japan: A Nationwide Questionnaire Survey

Yoshiaki Takahashi<sup>1)</sup>, Minoru Ogawa<sup>2)</sup>, Tohru Matsushita<sup>3)</sup>, Ken Ueda<sup>4)</sup>, Fumio Ohta<sup>5)</sup>, Yuichi Sato<sup>6)</sup>, Yoko Sawada<sup>7)</sup>,  
 Sakae Narai<sup>8)</sup>, Shigehiro Yajima<sup>9)</sup>, Seiichi Watanabe<sup>10)</sup>

<sup>1)</sup>Takahashi Pediatric Clinic, Shiga, Japan, <sup>2)</sup>Ogawa Pediatric Clinic, Osaka, Japan, <sup>3)</sup>Matsushita Kids' Clinic, Osaka, Japan,

<sup>4)</sup>Ueda Pediatric Clinic, Shizuoka, Japan, <sup>5)</sup>Ohta Pediatric Clinic, Chiba, Japan, <sup>6)</sup>Sato Pediatric Clinic, Miyazaki, Japan,

<sup>7)</sup>Ikuai Pediatric Clinic, Hokkaido, Japan, <sup>8)</sup>Department of Pediatrics, Tottori Prefectural Kousei Hospital, Tottori, Japan,

<sup>9)</sup>Yajima Children's Clinic, Gifu, Japan, <sup>10)</sup>Department of Pediatrics, Tsuchiura Kyodo General Hospital, Ibaraki, Japan

**Background and Methods:** To clarify the actual status of the school heart examination in Japan, we sent questionnaires to 1,825 prefectural and municipal Boards of Education and 708 branches of the Japan Medical Association in Japan. We classified the answers into two groups from prefecture and municipality, and received answers from 23 prefectures and 810 municipalities.

**Results:** In 92% of municipalities, a school heart examination was performed in the first year of primary, junior high, and high school. The screening was also performed in the fourth grade of primary school in 33%. Most students, more than 98.5%, received the school heart examination. Incidents of students who were asked to receive further detailed examinations were 3% to 4% in the first year of primary school, 4% to 5% in the junior high school, and 6% in high school. After the second and third examinations, 1.3% of primary school students, 1.5% to 1.6% of junior high school students, and 1.5% of high school students were judged to be under control regarding exercise strength at school and sports clubs. As the first examination, an electrocardiogram (ECG) was solely used in 66% and a combination of ECG and phonocardiogram in 30%. The judgment was checked by responsible doctors or committees of school screenings in 17% to 39% of municipalities.

**Conclusions:** In advance of school heart examinations, the following should be necessary: first, improving the guidelines for examinations; second, improving the accuracy of automatic analysis system in ECG; and third, accumulating and reviewing all data including the proper management of daily activity in children under control.

## 要 旨

背景と目的：学校心臓検診の全国各地域の方法はいまだ調査されたことがなく、今回アンケート調査を行った。

方法：708 都道府県市町村医師会、1,825 都道府県市町村教育委員会にアンケートを郵送した。アンケートの回答が重複した地域を整理し、810 市町村と 23 都道府県の回答を対象とした。

結果：市町村からの回答では検診施行は 92% が市町村単位であった。心電図は 33% の市町村で小学校 4 年生時も行っていた。心電図受診率は 98.5% 以上であった。このうち要精密検査とした生徒は、小学校 1 年生 3～4%、中学校 1 年生 4～5%、高校 1 年生 6% であり、管理されている生徒は小学校 1 年生 1.3%、中学校 1 年生 1.5～1.6%、高校 1 年生 1.5% であった。1 次検診の検査項目は学校医診察・問診票以外に、心電図のみが 66%、心電図＋心

2010 年 3 月 23 日受付 別刷請求先：〒 520-0241 滋賀県大津市今堅田 2-8-21

2011 年 6 月 3 日受理 たかはし小児科循環器科医院 高橋 良明

音図が30%であった。1～3次検診は各自独自の方式で行われており、検診精度の検証を行っている率は17～39%であった。

結論：今後の学校心臓検診の改善には、①さらなるガイドラインの充実、②心電図解析診断ソフトの精度の向上、③有所見者の管理方法も含めたデータの集積と再検討が望まれる。

## 背景

学校において生徒の心電図を記録することによる学校心臓検診は昭和30年頃より大阪、滋賀、東京<sup>1-3)</sup>で始められ、昭和53年頃より全国的に広がった。平成7年に学校保健法が改正され、小学校1年生、中学校1年生、高校1年生全員に心電図記録が義務付けられた。しかし、心臓検診は各市町村が主体で行われており、学校心臓検診の実施様式には不明の点が多い。そこで各地で行われている学校心臓検診の様式を明らかにすることを目的としてアンケート調査を行った。

## 方法

アンケート内容は以下のごとくである。質問事項の作成には文献4～13を参考にした。

- 1) 心臓検診の施行単位はどのような単位でしょうか
  - ①市町村単位
  - ②都道府県単位
  - ③その他
- 2) 心臓検診の実施主体あるいは委託先はどこでしょうか(複数回答可能)
  - ①都道府県医師会
  - ②地区医師会
  - ③民間検査センター
  - ④病院
  - ⑤その他
- 3) 1次検診の集計結果は
  - ①都道府県で集計
  - ②市町村で集計
  - ③集計されているか不明
  - ④その他
- 4) 3次検診の集計結果は
  - ①都道府県市町村に報告され、集計しチェックされる
  - ②集計のみ
  - ③集計されているか不明
  - ④その他
- 5) 1次検診で心電図を施行しているのは(複数回答可能)
  - ①小学校1年
  - ②小学校4年
  - ③中学校1年
  - ④高校1年
  - ⑤運動クラブ参加全員
  - ⑥その他
- 6) 心電図検診受診率はおおよそ何%ですか(心電図受診生徒/在籍生徒×100、都道府県市町村など単位はいずれでもよい)
  - ①小学校1年
  - ②中学校1年
  - ③高校1年
- 7) そのうち要精密検査とされた生徒は何%ですか(要精密検査生徒/心電図受診生徒×100、都道府県市町村など単位はいずれでもよい)
  - ①小学校1年
  - ②中学校1年
  - ③高校1年
- 8) 生活管理指導(管理)を受けたのは何人ですか(都道府県市町村など単位はいずれでもよい)
  - ①小学校1年
  - ②中学校1年
  - ③高校1年
- 9) 都道府県市町村など単位の母集団(1学年のおおよその在籍生徒数)
  - ①小学校1年
  - ②中学校1年
  - ③高校1年
- 10) 1次検診の心電図や心音図はだれが検査していますか
  - ①検診業者
  - ②医師会など
  - ③その他
- 11) 1次検診の心電図判定医はどなたですか(複数回答可能)
  - ①小児循環器専門医
  - ②循環器内科専門医
  - ③一般小児科医

- ④一般内科医  
⑤その他
- 12)1次検診の検査項目は  
①心電図のみ  
②心電図+心音図  
③心電図+心断層エコー図  
④その他
- 13)1次検診の心電図は  
①6チャンネル同時記録(胸部誘導 $V_1 \sim V_6$ が同時に検査できる)12誘導  
②3チャンネル同時記録( $V_1 \sim V_3$ が同時に検査できる)12誘導  
③省略4誘導  
④その他
- 14)上記13)の質問で心電計が学年ごとに違う場合お答えください(13)の①②③を入れてください)  
1:小学校1年  
2:中学校1年  
3:高校1年
- 15)心電図の判定につきお聞きします  
①自動解析装置の心電計を利用している  
②自動解析装置のない心電計を利用している  
③その他
- 16)自動解析装置の心電計を利用している場合、判定は  
①解析装置の判定のみで判断し生徒を指導している  
②医師のオーバーリードがある  
③その他
- 17)1次検診での生徒の負担は  
①無料  
②1,000円以下  
③1,000～2,000円  
④2,000～3,000円  
⑤3,000円以上
- 18)1次検診の心電図での結果は  
①都道府県市町村の心電図判定基準で決めている  
②日本小児循環器学会の基準で判定している  
③特に判定基準は決めていない  
④その他
- 19)2次検診を行っている地区の方にお聞きします。2次検診の検査は  
①聴診のみ  
②聴診+胸部X線  
③聴診+運動負荷心電図  
④聴診+心断層エコー図  
⑤その他
- 20)3次検診は  
①1箇所にとどめて精密検査している  
②どこでもいから精密検査医療機関を受診させている  
③特定の病院に行くことを指導している  
④その他
- 21)3次検診で精密検査医療機関が生徒にわたす管理表は、  
①3～4枚綴りで生徒の親、学校、医師会あるいは教育委員会に提出されている  
②厚紙でつくり毎年同じものをもたせ、過去の歴史がわかるようにしている  
③その他
- 22)3次検診で出された管理表は、心電図判定責任者あるいは心電図判定委員会などで  
①異常な管理があるか点検している  
②点検していない  
③その他
- 23)点検していると答えられた方に、異常な管理表を提出した医療機関に  
①管理表の診断根拠を質問している  
②何もしていない  
③その他
- 24)管理表の問診表(学校心臓検診調査票)について  
①平成2年度学校保健会作成の調査票(1:心臓の異常, 2:川崎病, 3:リウマチ熱などの病気, 4:動悸, けいれんなどの有無, 5:突然死, 6:運動など)を使用している  
②2004年に日本小児循環器学会学校心臓検診研究委員会(馬場國蔵委員長)の調査票の改訂(日小循誌2004;20:50-51)を使用している  
③その他
- 25)QT延長の判定基準について  
①日本小児循環器学会の基準(BazettでHR75以上0.5以上, それ以下0.45以上A判定)を使用している  
②Bazett以外を使用している  
③その他
- 26)Brugada様心電図について  
①診断基準(Consensus Report)で行っている  
②日本小児循環器学会のBrugada委員会の診断基準で行っている  
③特に行ってない  
④その他
- 27)管理についてお聞きします(複数回答可)  
①2002年基礎心疾患を認めない不整脈の管理基準

を用いている

- ② 2002年川崎病管理基準を用いている
- ③ 2002年運動部活動、可と禁の判定の目安を用いている
- ④ その他

28) 所属する都道府県市町村単位で AED は学校にありますか(複数回答可能)

- ① 全小学校にある
- ② 全中学校にある
- ③ 全高校にある
- ④ その他

平成 19 年 2 月にアンケートを郵送し、平成 19 年 7 月 31 日を回答期限とした。アンケート先の決定方法は、<http://www.med.or.jp/> と <http://www.kyoi-ren.gr.jp/> を参照し、インターネットで調べられた都道府県 47 医師会と 661 市町村医師会の合計 708 医師会、47 都道府県教育委員会と 1,778 市町村教育委員会の合計 1,825 教育委員会に郵送した。主要なメーリングリストの JPMLC(会員 1,500 人)、FTML(会員 1,200 人)、MEDPRACT(会員 350 人)、小児心電図研究 ML(会員 802 人)、東京女子医科大学循環器小児科いもん会 ML(会員 150 人)に協力を依頼した。

回収率は都道府県医師会 17/47(36%)、市町村医師会 290/661(44%)、都道府県教育委員会 11/47(23%)、市町村教育委員会 654/1,778(37%)であった。なお ML からの返信は医師会や教育委員会からの返事として取り扱った。同じ地域の医師会と教育委員会から同じ回答が得られた地域の回答は、1つの地域として統計処理を行った。また、同じ地域の医師会と教育委員会からの回答で、医師会から回答がない質問で教育委員会からあった場合は、それを加えて1つの地域の回答とした。以上のように返事が重複した地域を調整し、全国 810 市町村の結果と 23 都道府県の全県結果とを対象とした。高校検診に関する回答は、810 市町村は市立高校の結果であり、23 都道府県の結果はすべての都道府県立高校の結果であった。また質問 6～9 においては母集団が関係するので、質問 9 で母集団が明確な地域のみ、すなわち 259 市町村と 14 都道府県のみを対象とした(259 市町村の高校の回答は市立高校のみの結果が多くあり計算から除外した)。

また、鳥取県と岩手県では、突然死の数の推移を調査した。

アンケートの 1 次検診・2 次検診・3 次検診の定義として、1 次検診とは最初に学校で行う問診、聴診、心電図検診を指し、2 次検診とは 1 次検診により問診、

聴診、心電図で異常を指摘された生徒を専門医が学校に出向いたり、あるいは生徒を学校や公民館などの施設に集めて検査することを指す。3 次検診とは医療機関を生徒が受診し、精密検査される場合をいう。たとえば、2 次がなく学校の心電図検査で異常を指摘されて直接医療機関で精査を受けた場合は 3 次検診とした。

## 結 果

### 1. アンケート結果

アンケートの質問とそれに対する回答を Table 1a, b 及び Fig. 1, 2, 3, 4 に示す。

810 市町村と 23 都道府県からの回答の中で複数回答されたものや無回答の場合もあり、結果の合計は 100%になっていない場合がある。

### 2. 今回の調査で学校心臓検診に独自の工夫を加えていた地域を紹介する

#### 1) 鳥取県

鳥取県では平成 18 年度の小学校 1 年生、4 年生、中学校 1 年生、高校 1 年生が 1 次心臓検診対象であった(24,412 名)が、まず学校医検診と心電図判読で至急精査が必要な生徒を見出し精密検査医療機関に直接受診させ(46 名)、そのほかは 2 次検診対象となり、735/24,412 名(3%)が 2 次検診を受診した。そこで安静時、運動負荷心電図や心断層エコー図を行い、81 名が 3 次検診を受診した。その結果結局 46 + 81 = 127 名(0.5%)が 3 次検診に回り、精密検査されたあと、結果的に要管理は 83 名(0.3%)となった。ちなみに 2 次検診の費用は昭和 46 年から鳥取県の予算化により、自己負担なしであった。

#### 2) 岩手県

1 次検診で心電図記録、問診、専門医による心電図判読があり、それらを、①異常なし、②処置不要、③要 2 次検診、④要経過観察、⑤要 3 次検診に分けられる方法がとられていた。要 3 次検診は直接、精密検査医療機関に回り、2 次検診では、専門医による聴診、標準 12 誘導心電図、簡易運動負荷試験、心断層エコー図を行い、①異常なし、②処置不要、③要経過観察、④要 3 次検診に分けられていた。平成 18 年度、岩手県では小学校 1 年生 14,347 名、2 次検診受診者 648 名(4.52%)、3 次検診対象者 71 名(0.49%)の結果であった。

これらの 2 県が県全体で 2 次検診において心断層エコー図を行っていた。2 次検診費用はやはり自己負担

Table 1a Questionnaire (Q) regarding heart screening at school

- Q1. What is the unit of screening organization?  
 ① Municipality (city, town, or village), ② Prefecture, ③ Others, ⑦ No answer
- Q2. Which one actually does the screening? (multiple choices allowed)  
 ① Prefectural Medical Association, ② County, City Medical Association, ③ Commercial Test Center, ④ Hospital, ⑤ Others, ⑦ No answer
- Q3. The result of the 1<sup>st</sup> screening is accumulated by  
 ① Prefecture, ② More local unit (city or town), ③ Others, ④ Not clear, ⑦ No answer
- Q4. Is the result of the 3<sup>rd</sup> screening accumulated?  
 ① Accumulated and checked, ② Accumulated but not checked, ③ Not clear, ④ Others, ⑦ No answer
- Q5. When is the ECG is taken as the 1<sup>st</sup> screening? (multiple choices allowed)  
 ① 1<sup>st</sup> year of primary school, ② 4<sup>th</sup> year of primary school, ③ 1<sup>st</sup> year of junior high school, ④ 1<sup>st</sup> year of high school, ⑤ When they enter into sports club, ⑥ Others, ⑦ No answer
- Q6. How many % of students actually take ECG as the 1<sup>st</sup> screening at the time of:  
 ① 1<sup>st</sup> year of primary school, ② 1<sup>st</sup> year of junior high school, ③ 1<sup>st</sup> year of high school ?
- Q7. How many % of students are judged to require further examinations after the 1<sup>st</sup> ECG screening at the time of  
 ① 1<sup>st</sup> year of primary school, ② 1<sup>st</sup> year of junior high school, ③ 1<sup>st</sup> year of high school ?
- Q8. How many % of students are judged to be under control regarding exercise strength management at the time of  
 ① 1<sup>st</sup> year of primary school, ② 1<sup>st</sup> year of junior high school, ③ 1<sup>st</sup> year of high school ?
- Q9. How many students exit in school at the time of  
 ① 1<sup>st</sup> year of primary school, ② 1<sup>st</sup> year of junior high school, ③ 1<sup>st</sup> year of high school ?
- Q10. Which one does actually organize ECG and/or phonocardiography (PCG) screening?  
 ① Commercial test center, ② Medical association, ③ Others, ⑦ No answer
- Q11. Who actually interprets ECG as the 1<sup>st</sup> screening?  
 ① Pediatric cardiologist, ② Cardiologist, ③ Pediatrician, ④ Physician, ⑤ Others, ⑦ No answer
- Q12. Which examinations are included in the 1<sup>st</sup> screening?  
 ① ECG, ② ECG+PCG, ③ ECG+Echocardiography, ④ Others, ⑦ No answer
- Q13. In the 1<sup>st</sup> ECG screening, what type of electrocardiograph is used?  
 ① 6 channels, 12 leads, ② 3 channels, 12 leads, ③ selected 4 leads, ④ Others, ⑦ No answer
- Q14. In case different types of electrocardiographs are used at each screening age, what type of electrocardiograph is used?  
 1) At the time of 1<sup>st</sup> year of primary school, ① 6 channels, 12 leads, ② 3 channels, 12 leads, ③ Selected 4 leads.  
 2) At the time of 1<sup>st</sup> year of junior high school, ① 6 channels, 12 leads, ② 3 channels, 12 leads, ③ Selected 4 leads.  
 3) At the time of 1<sup>st</sup> year of high school, ① 6 channels, 12 leads, ② 3 channels, 12 leads, ③ Selected 4 leads.
- Q15. In the 1<sup>st</sup> ECG screening, what type of electrocardiograph is used?  
 ① Autoanalyzing electrocardiographs, ② Without autoanalyzing system, ③ Others ④ No answer
- Q16. In case autoanalyzing electrocardiographs are used,  
 ① Interpretation depends on the machine analysis only, ② Doctors also read ECGs, ③ Others, ④ No answer
- Q17. How much does each student pay for the 1<sup>st</sup> screening?  
 ① No charge, ② Less than ¥1000, ③ ¥1000-2000, ④ More than ¥3000, ⑦ No answer
- Q18. In the 1<sup>st</sup> ECG screening, ECG is interpreted based on the following  
 ① Prefectural standards, ② Guideline of Japanese Society of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery, ③ No standard exists, ④ Others, ⑦ No answer
- Q19. What type of examinations are used in the 2<sup>nd</sup> screening?  
 ① Physical examination, ② Physical examination + chest X-ray, ③ Physical examination + exercise test, ④ Physical examination + echocardiogram, ⑤ Others, ⑦ No answer
- Q20. In the 3<sup>rd</sup> examination, students are asked  
 ① to gather at some place, ② to go to any hospital not specified, ③ to go to specified hospital, ④ Others, ⑦ No answer
- Q21. After the 3<sup>rd</sup> screening, what type of exercise management sheet is used?  
 ① A sheet consisting of 3-4 pages, each page for parents, school, medical association, and board of education,  
 ② A sheet which shows all previous results of screening tests, ③ Others, ⑦ No answer
- Q22. Are the results of the 3<sup>rd</sup> screening checked by the responsible doctors or committee of school screening?  
 ① Yes, ② No, ③ Others, ⑦ No answer
- Q23. In case the results of the 3<sup>rd</sup> screening are checked by the responsible doctors or committee of school screening, when questionable decision of exercise management at school is detected, what kind of action is taken next?  
 ① The basis of the decision is questioned, ② No action is taken, ③ Others
- Q24. What type of questionnaire sheet to students and parents are used in the 1<sup>st</sup> screening ?  
 ① Questionnaire made in 1990 by Japan School Health Association (asking history of 1. Cardiac abnormality, 2. Kawasaki disease, 3. Rhythmic fever, 4. palpitation convulsion, 5. Family history of sudden death, 6. exercise limitation),  
 ② Questionnaire made in 2004 by Japanese Society of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery (JPCCS 2004; 20 50-51), ③ Others, ⑦ No answer
- Q25. What is the basis of ECG interpretation of long QT?  
 ① Based on Bazett calculation,  $QTc \geq 0.5$  sec if  $HR \geq 75$ /min,  $QTc \geq 0.45$  sec if  $HR < 75$ /min, ② Others, ⑦ No answer
- Q26. The diagnosis of Brugada-type ECG based is on  
 ① Criteria of Consensus Report, ② Criteria of Japanese Society of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery (Brugada committee), ③ No interpretation is made, ④ Others, ⑦ No answer
- Q27. What type of exercise management sheet is used?  
 ① A sheet set in 2002, showing management of arrhythmia without underlining cardiac disease,  
 ② A sheet set in 2002, showing management after Kawasaki disease,  
 ③ A sheet set in 2002, showing management of exercise activity including sports club allowed or not, ④ Others, ⑦ No answer
- Q28. Is AED set in school?  
 ① In all primary school, ② In all junior high school, ③ In all high school, ④ Others, ⑦ No answer

Table 1b Answer (A) regarding heart screening at school

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦ No answer
A1 from Municipality	92.0%	4.9%	3.2%				1.0%
A1 from Prefecture	56.5%	47.8%	13.0%				8.7%
A2 from Municipality	9.5%	32.7%	48.6%	11.1%	11.0%		0.5%
A2 from Prefecture	26.1%	52.2%	47.8%	8.7%	30.4%		8.7%
A3 from Municipality	17.3%	64.9%	5.6%	14.3%			1.2%
A3 from Prefecture	60.9%	30.4%	4.3%	26.1%			8.7%
A4 from Municipality	38.6%	13.6%	17.3%	15.4%			15.1%
A4 from Prefecture	43.5%	21.7%	8.7%	17.4%			8.7%
A5 from Municipality	97.2%	33.3%	95.7%	24.6%	1.0%	6.5%	1.7%
A5 from Prefecture	91.3%	43.5%	87.0%	91.3%	13.0%	8.7%	8.7%
A6 from Municipality	99.2%	99.0%					
A6 from Prefecture	99.6%	99.4%	98.5%				
A7 from Municipality Results are shown in Fig. 1a							
A7 from Prefecture Results are shown in Fig. 1b							
A8 from Municipality Results are shown in Fig. 2a							
A8 from Prefecture Results are shown in Fig. 2b							
A9 from Municipality	463,622	432,109					
A9 from Prefecture	219,274	215,454	190,255				
A10 from Municipality	60.4%	27.8%	10.1%				79.0%
A10 from Prefecture	69.6%	30.4%	13.0%				8.7%
A11 from Municipality	36.0%	32.8%	20.2%	20.5%	16.0%		12.5%
A11 from Prefecture	65.2%	69.6%	43.5%	34.8%	26.1%		4.3%
A12 from Municipality	65.7%	29.5%	1.0%	0.4%			6.3%
A12 from Prefecture	69.6%	43.5%	8.7%	0.0%			8.7%
A13 from Municipality	37.5%	8.4%	27.9%	1.9%			24.3%
A13 from Prefecture	65.2%	17.4%	52.2%	0.0%			8.7%
A14-1 At the time of 1st year of primary school							
A14-1 from Municipality	4.4%	1.2%	8.5%				
A14-1 from Prefecture	13.0%	8.7%	13.0%				
A14-2 At the time of 1st year of junior high school							
A14-2 from Municipality	5.1%	1.1%	7.5%				
A14-2 from Prefecture	13.0%	8.7%	13.0%				
A14-3 At the time of 1st year of high school							
A14-3 from Municipality	4.9%	1.0%	1.2%				
A14-3 from Prefecture	21.7%	4.3%	0.0%				
A15 from Municipality Results are shown in Fig. 3a							
A15 from Prefecture Results are shown in Fig. 3b							
A16 from Municipality Results are shown in Fig. 4a							
A16 from Prefecture Results are shown in Fig. 4b							
A17 from Municipality	91.5%	0.5%	2.0%	0.0%			6.0%
A17 from Prefecture	73.9%	4.3%	4.3%				17.4%
A18 from Municipality	19.9%	24.2%	10.2%	11.9%			33.8%
A18 from Prefecture	30.4%	34.8%	13.0%	13.0%			8.7%
A19 from Municipality	4.6%	9.5%	13.1%	8.6%	8.8%		65.8%
A19 from Prefecture	8.7%	13.0%	26.1%	26.1%	8.7%		52.2%
A20 from Municipality	5.8%	38.8%	29.5%	4.7%			21.2%
A20 from Prefecture	8.7%	39.1%	43.5%	8.7%			0.0%
A21 from Municipality	38.3%	8.4%	19.1%				34.2%
A21 from Prefecture	60.9%	8.7%	17.4%				13.0%
A22 from Municipality	17.3%	35.3%	6.8%				40.6%
A22 from Prefecture	39.1%	43.5%	13.0%				4.3%
A23 from Municipality	53.6%	14.3%	32.1%				
A23 from Prefecture	44.4%	22.2%	33.3%				
A24 from Municipality	12.3%	6.0%	6.2%				75.4%
A24 from Prefecture	26.1%	17.4%	17.4%				39.1%
A25 from Municipality	17.4%	2.0%	4.1%				76.5%
A25 from Prefecture	43.5%	4.3%	13.0%				39.1%
A26 from Municipality	4.9%	8.9%	6.2%	2.1%			77.9%
A26 from Prefecture	17.4%	30.4%	4.3%	4.3%			43.5%
A27 from Municipality	11.6%	10.6%	15.9%	8.7%			59.2%
A27 from Prefecture	52.2%	52.2%	52.2%	0.0%			43.5%
A28 from Municipality	19.6%	27.9%	9.8%	45.7%			22.8%
A28 from Prefecture	4.3%	4.3%	34.8%	39.1%			21.8%

なしであった。

また鳥取県と岩手県において心断層エコーを学校心臓検診に取り入れて学校心臓検診を充実させた前後の小児期心臓突然死の発生頻度を調査したところ、平成12年度より鳥取県全県で心断層エコーを学校心臓検診に取り入れ、学校管理下での平成6～12年度(7年間)は突然死例11例、心断層エコーを学校心臓検診に取り入れた後の平成13～19年度(7年間)は突然死例7例であった。岩手県は平成13年度に心断層エコーを学校心臓検診に取り入れ、平成6～13年度(8年間)の突然死8例と心断層エコーを学校心臓検診に取り入れた後の平成14～21年度(8年間)の突然死5例と、両県とも期待が持てる結果であるが、統計学的には有意の減少はなかった。

### 3) 岐阜県

県全体ではないが、岐阜市を中心に小学校1年生に2次検診で心断層エコー図を用いていた。この地域の2次検診から3次検診受診者は、平成17年度が48名/8,354名であり、他の地域で2次検診はするが、12誘導心電図と専門医聴診のみを行い、心断層エコー図をしない。こうした地域では、156名/12,584名と、3次検診に進む対象者は岐阜市の2倍以上になっていた<sup>14,15)</sup>。

### 4) 滋賀県

心臓検診関係者全員のレベルアップを目的とし、管理表の点検を行い異常な管理表による生徒の指導を是正している。異常な管理表は1年間で231あったものが現在1/3～1/5(231→49)以下に減少している<sup>16-19)</sup>。

## 考 察

学校での心臓検診は平成7年度より小学校1年生、中学校1年生、高校1年生に心電図記録が義務付けられた。それ以前には神奈川県における就学前幼稚園児の心臓検診の詳細な結果がある<sup>20,21)</sup>。

今回著者らは全国アンケートを行い、全国の学校心臓検診の実態動向を調査した。心臓検診の施行単位はほとんどが市町村単位であった。複数の市町村が合同に行っている地域もみられたが、これは医師会の活動範囲と一致しているからであった。10カ所以上の市町村が合同で行っている地域が熊本県、富山県でみられた。

学校心臓検診の実施主体は市町村教育委員会であり、地区医師会が協力のうえ、民間検査センターに委託していた。

質問1の心臓検診の施行単位はどのような単位かと

の問いに、市町村の回答は92%が市町村単位、5%が県単位であるのに対し、都道府県の回答は57%が市町村単位、48%が県単位と答えて市町村と都道府県の結果が異なっていた。市町村の心臓検診の結果を都道府県が集計し統計を取っている都道府県が心臓検診の施行単位を県単位と回答していた。そのために市町村と都道府県の結果が異なっていた。

心電図検診受診率は高率であった。心電図検診後に要精密検査とされた生徒の抽出率は、地域や学年で多少の差はあるものの3～6%前後であった(Fig. 1)。これは2次検診を含んだ値であり、鳥取県や岩手県など全県の2次検診に心断層エコー図を取り入れている県では1%未満となっており、心断層エコー図は要精密検査の率を下げると考えられた。

A～E以上の管理を必要とした生徒は、1～2%であった(Fig. 2)。

1次検診の判定医は小児循環器専門医がまったく関与していない地域もあったが、およそ3割の地域で判定に関与していた。今後、学校心臓検診に熟練した小児循環器専門医の増加が待たれる。

1次検診の心電図は、高校生では6チャンネル12誘導心電図が多く用いられ、小学生は省略4誘導心電図が多かった。催不整脈性右室異形成(arrhythmogenic right ventricular dysplasia: ARVD)やBrugada症候群、QT延長症候群や心筋症などの診断には省略4誘導心電図では不十分で、高校生ではこれらの疾患が多いことから、高校生が6チャンネル同時12誘導心電計を使用する地域が多いと考えられた。また自動解析の心電計を用いている地域のうち、半数以上が医師のオーバーリードがあると答えていた(Fig. 3)が、3～4%は自動解析の判定のまま心電図を判定している地域があった(Fig. 4)。検診の精度の向上には自動解析の判定だけでは不十分と考えられた。

質問24、質問25、質問26、質問27は、専門的な質問であり、アンケートは、都道府縣市町村医師会と、都道府縣市町村教育委員会に郵送したが、質問が難しく、都道府縣市町村医師会は多く回答をいただいたが、都道府縣市町村教育委員会はほとんど回答がなかった。AEDは平成19年7月の時点ではあまり普及していなかった。今後全学校に配備されることが望まれる。

心臓検診の突然死に対する有用性を示した論文は多く<sup>22-24)</sup>、また、学校心臓検診が突然死の減少に有効であるという大規模調査研究もJAMA<sup>23)</sup>に報告されている。これは若年の運動選手に対して競技の前に心電図スクリーニングを行ったもので、突然死の減少に有効と結論している。全米心臓学会も同様に心電図検診の

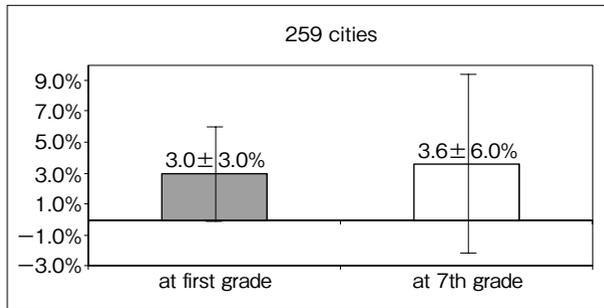


Fig. 1a Incidence of requirement for further examination (Question 7)

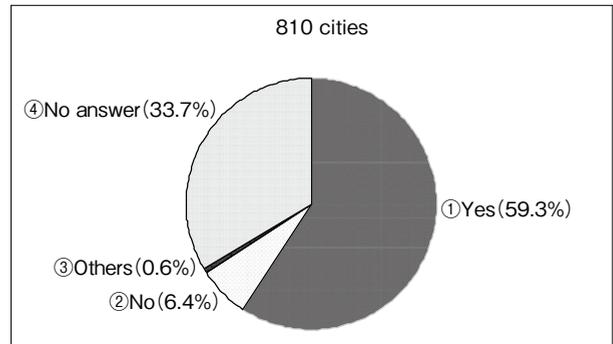


Fig. 3a Does the electrocardiograph is autoanalyzed? (Question 15)

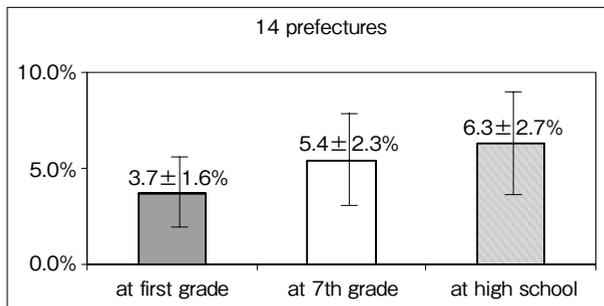


Fig. 1b Incidence of requirement for further examination (Question 7)

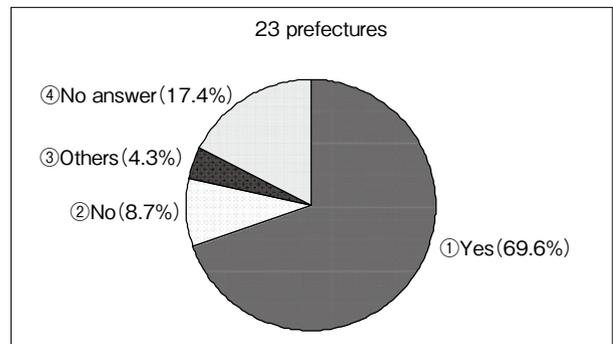


Fig. 3b Does the electrocardiograph is autoanalyzed? (Question 15)

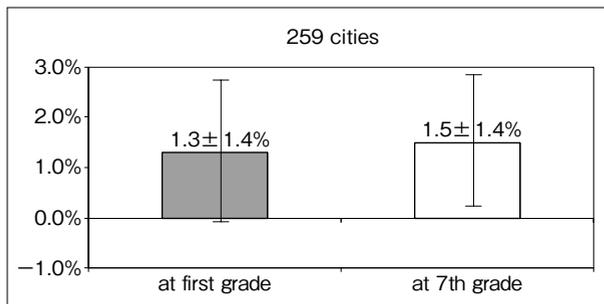


Fig. 2a Incidence of students needing medical care by cardiologists (Question 8)

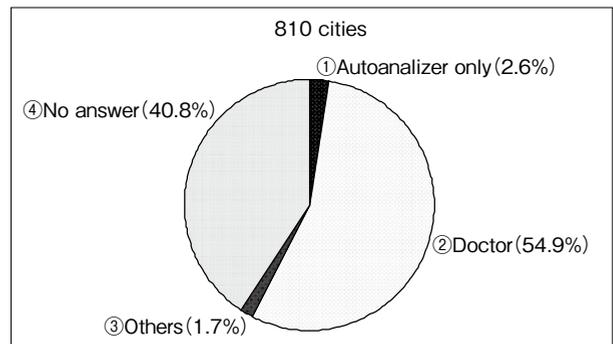


Fig. 4a In the case when autoanalyzer is used, who judges the ECG? (Question 16)

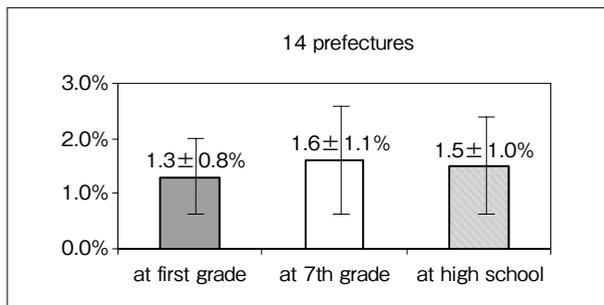


Fig. 2b Incidence of students needing medical care by cardiologists (Question 8)

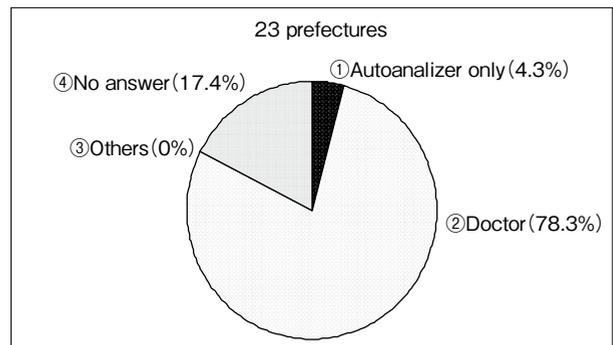


Fig. 4b In the case when autoanalyzer is used, who judges the ECG? (Question 16)

有用性を認めている<sup>26)</sup>。今回、鳥取県と岩手県で学校心臓検診に心断層エコー図を導入していた。学校心臓検診の精度を上げれば突然死を減少できるかということも今後の課題である。今回の検討では、統計学的に有意差をもって突然死は減少していなかった。しかし、さらに長期間継続して心断層エコーの検診を進めていくことが小児の突然死の減少に寄与する可能性がある。2次検診に心断層エコー図を行えば3次検診に進む率は減少するが、それが不可能な時は、滋賀県のように全管理表の再点検も、2次検診の精度を上げる一法であろう。

心臓検診の充実を図るために、①さらなるガイドラインの充実。②1次心臓検診用のコンピューター解析診断ソフトの精度の向上。③1次あるいは3次の心臓検診の集計をさらに綿密に行うことにより現在のシステムでも価値あるものとする。以上3点の改善が必要である。①のガイドラインの充実には、日本小児循環器学会による学校心臓検診二次検診対象者抽出のガイドライン(2006年改訂)<sup>4)</sup>に掲載されているQT延長判定基準はQT時間の異常(BazettやFridericia)によるもののみであるが、これに加えて新しく遺伝子検索の結果を含めたガイドラインやLQT1, LQT2, LQT3のT波の波形の相違も含めたガイドラインが必要と考える。また突然死の恐れのあるQT短縮のガイドラインの新設や文献10も取り入れたBrugadaのガイドラインが必要と考える。②の1次心臓検診用のコンピューターソフトの精度の向上については、QT延長において頻脈時での計測にも有効なFridericia法や、また文献10にあるBrugadaの自動診断を取り入れた心臓検診用のコンピューター解析診断ソフトが必要となるが、やはり県全体でそろえるには、費用が問題となるであろう。③の1次あるいは3次の心臓検診の集計をさらに綿密に行い、滋賀県方式による管理表の点検を行うことは、コストはかからず、不必要な管理を減少させる効果がある<sup>24, 26)</sup>。

今回の調査では、3次検診で出された管理表点検を行っている率は17～39%であった。また、管理表点検を行っているとは回答した140市町村および9都道府県において、診断根拠を医療機関に質問している率は回答された中の44～53%であった。管理表の点検は検診精度を上げるうえで重要である。現在の日本の学校心臓検診は、心電図受診率は99～100%と満足のいくものであるが、精密検査受診率は各地で大きく異なる。また、2次検診の方法は地域の状況により大きく異なる。3次検診は各地独自の方法で行われている。これが、統一され、全国に同じような検診精度がもた

らされたときに、学校心臓検診が突然死の減少によりいっそう効果を表すのではないかと考える。今回の調査でその課題が判明したと考える。今回の調査と結果分析が、日本小児科学会や日本小児循環器学会における学校心臓検診基準全国統一化に向けての一助になれば幸いである。

最後に、アンケート調査に回答いただいた医師会および教育委員会各位に感謝の意を表します。この論文の一部は、第17回日本外来小児科学会年次集会(熊本県)、第12回日本小児心電学研究会(吹田市)、第111回日本小児科学会学術集会(東京都)、第44回日本小児循環器学会総会(郡山市)、第3回アジア-太平洋小児循環器学会総会(千葉市)において発表した。

## 【参考文献】

- 1) 小川 實：大阪における学校心臓検診実態調査からみた今後の学校医の役割。若年者心疾患対策協議会誌 2001; 29: 43-45
- 2) 大津市医師会：児童生徒の心臓検診 大津市医師会 120年史。大津市医師会編、滋賀；大津市医師会 1993, pp266-283
- 3) 津田淳一, 中沢秀雄, 島信幸他：学齢期心臓病検診方式の問題点について(511984例集検成績)。小児科診療 1974; 37: 1435-1445
- 4) 日本小児循環器学会学術委員会：学校検診研究委員会：学校心臓検診二次検診対象者抽出のガイドライン(2006年改訂)：一次検診の心電図所見から。日児誌 2006; 22: 503-513
- 5) 日本学校保健会：学校生活管理指導表の活用 新学校心臓検診の実践。東京：日本学校保健会。2003, PP90-101
- 6) 日本小児循環器学会学校心臓検診研究委員会：学校心臓検診調査表の改訂。日小循誌 2004; 20: 50-51
- 7) 高橋良明, 小西 眞, 奥野昌彦, 他：滋賀県学校心臓検診におけるQT延長判定基準。外来小児科 2007; 10(3): 228-235
- 8) Wilde AM, Antzelevitch C, Borggreffe M, et al: Proposed diagnostic criteria for the Brugada syndrome: consensus report. Circulation 2002; 106: 2514-2519
- 9) Antzelevitch C, Brugada P, Borggreffe M, et al: Brugada syndrome: report of the second consensus conference: endorsed by the Heart Rhythm Society and the European Heart Rhythm Association. Circulation 2005; 111: 659-670
- 10) 小児 Brugada 様心電図例の生活管理基準作成に関する研究委員会：小児 Brugada 様心電図例の生活管理基準作成に関する研究委員会・最終報告書。日小循誌 2006; 22: 687-696
- 11) 日本小児循環器学会学校心臓検診研究委員会：基礎心疾

- 患を認めない不整脈の管理基準 - 2002年改訂. 日小循誌 2002; **18**: 608-609
- 12) 日本川崎病研究会運営委員会: 川崎病管理基準 - 2002年改訂-. 日児誌 2003; **107**: 166-167
- 13) 日本小児循環器学会学校心臓検診研究委員会: 心臓病に対する「学校生活管理指導表」の活用, 運動部(クラブ)活動可と禁の判定のめやす. 日小循誌 2002; **18**: 610-611
- 14) 矢嶋茂裕, 久野保夫, 河合直樹, ほか: 超音波診断装置を用いた医師による学校心臓2次検診. 日本医事新報 2008; **4383**: 69-74
- 15) 岐阜県医師会: 岐阜県下児童生徒集団心電図解析システムのまとめ岐阜県方式(29版平成18年度版). 岐阜県医師会編, 岐阜: 岐阜県医師会 2007
- 16) 高橋良明, 奥野昌彦, 近藤雅典, ほか: 滋賀県の学校心臓検診の2(3)次精密検査医療機関における学校生活管理指導表のチェック第一報. 日小循誌 2005; **21**: 28-31
- 17) 高橋良明, 西岡研哉, 奥野昌彦, ほか: 滋賀県心臓検診の2(3)次精密検査医療機関における学校生活管理指導表のチェック第二報. 日小循誌 2009; **25**: 794-799
- 18) 高橋良明, 奥野昌彦, 近藤雅典, ほか: 滋賀県心臓検診におけるBrugada様心電図の診断と管理の問題点. 日児誌 2009; **113**: 1677-1686
- 19) 高橋良明, 奥野昌彦, 近藤雅典, ほか: 第10回滋賀県学校心臓検診の精密医療機関における学校生活管理指導表のチェックと精密検査医療機関に対しての管理の問い合わせの効果(平成21年度). 滋賀県医師会報 2010; **62(2)**: 61-64
- 20) 新村一郎, 柴田利満: 神奈川県下における就学前児童(5歳児)の集団心臓検診の成績と心臓検診の今後の展望について. 循環器専門医 2003; **11**: 305-311
- 21) 神奈川県児童医療福祉財団: 神奈川県における(5歳児)の心臓集団検診について. 神奈川県児童医療福祉財団編, 神奈川: 神奈川県児童医療福祉財団 1997, pp3-181
- 22) 吉永正夫: 心臓性突然死予防のための学校心臓検診. 日小循誌 2002; **18**: 562-564
- 23) Niwa K, Warita N, Sunami Y, et al: Prevalence of arrhythmias and conduction disturbances in large population-based samples of children. *Cardiol Young* 2004; **14**: 68-74
- 24) Tanaka Y, Yoshinaga M, Anan R, et al: Usefulness and cost effectiveness of cardiovascular screening of young adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 2006; **38**: 2-6
- 25) Corrado D, Baasso C, Pavei A, et al: Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA* 2006; **296**: 1593-1601
- 26) Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, et al: Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 2007; **115**: 1643-1655