

# 鼻・副鼻腔疾患画像の 自動診断システム

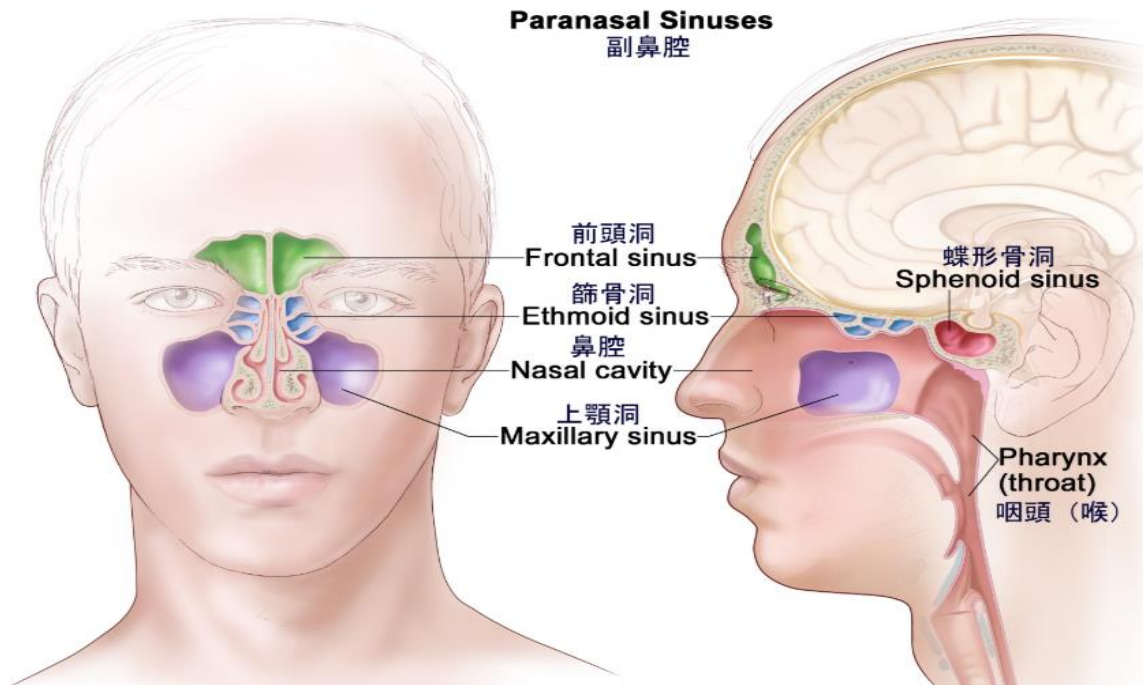
福井大学 学術研究院医学系部門  
耳鼻咽喉科・頭頸部外科  
講師 坂下 雅文

令和2年9月8日

# はじめに

- ・鼻・副鼻腔疾患の診断の為に副鼻腔CTは有用な検査である
- ・診断には経験が重要で、その過程を見える化する意義は大きい
- ・我々は複数ある鼻・副鼻腔疾患をCT所見から区別するパターンを構築した
- ・その中で菌性上顎洞炎については新定義を提案した
- ・新定義と疾患のCTパターンにより鼻・副鼻腔疾患を自動診断するシステムはすでに特許申請している

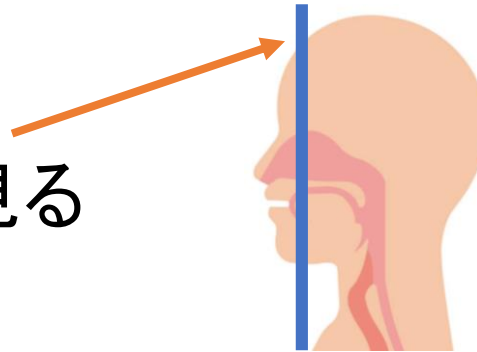
# 副鼻腔の分類



- ・ CTで鼻・副鼻腔に陰影を伴うものは疾患である
- ・ 疾患により副鼻腔陰影に特徴的なパターンがある
- ・ 篩骨洞は前篩骨洞と後篩骨洞に分けられる

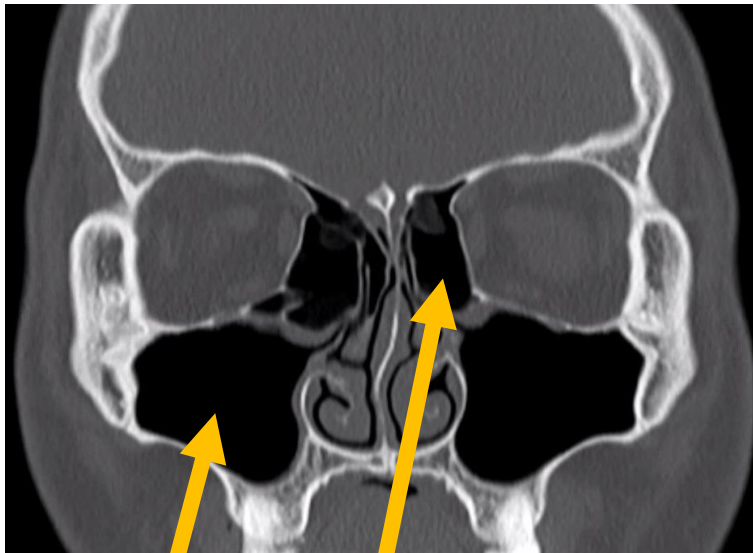
# 副鼻腔CT(冠状断)

この断面を前から見る

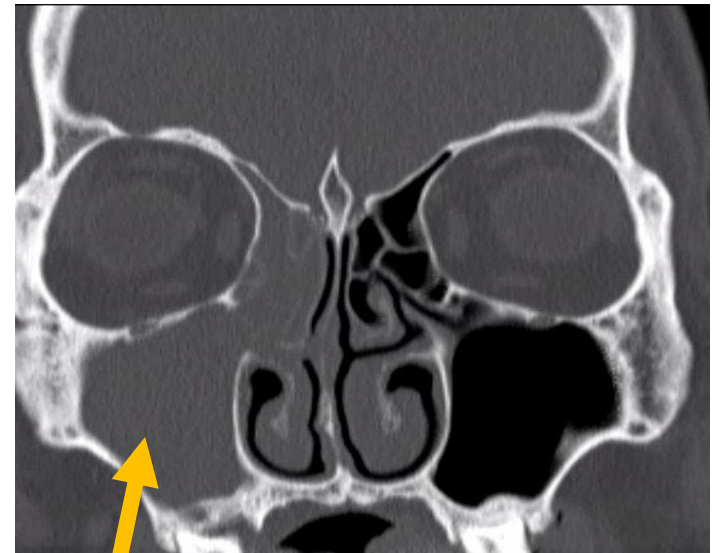


【正常】

【異常】



含気腔は黒く映る



陰影は副鼻腔疾患を疑う

# 副鼻腔疾患の鑑別にはCTが非常に重要

	疾患	%	診断基準	CT所見	病側	症状
A	慢性副鼻腔炎	50	あり	腫瘍 (ポリープ)	両側または片側	鼻閉、鼻漏、嗅覚障害、頭重感、頭痛
B	<b>歯性上顎洞炎</b>	10	<b>なし</b>	<b>歯根嚢胞</b>	<b>片側</b>	<b>頬部腫脹、頬部痛</b>
C	好酸球性副鼻腔炎	20	あり	腫瘍 (ポリープ)	両側	鼻閉、嗅覚障害、鼻漏
D	副鼻腔真菌症	10	あり	骨肥厚 石灰化	<b>片側</b>	鼻漏、鼻出血、 <b>頬部腫脹</b>
E	術後性頬部嚢胞	5	あり	造影CTで ring enhance	<b>片側</b>	<b>頬部腫脹、頬部痛</b>
F	内反性乳頭腫	5	あり	腫瘍	<b>片側</b>	鼻出血
G	上顎癌	1	あり	骨破壊 腫瘍	<b>片側</b>	鼻出血、 <b>頬部腫脹</b>

歯性上顎洞炎は診断基準がなく臨床的経験から診断されているのが現状

## 診断には経験が必要

- ① 特徴的な所見のみで診断できるものもあれば、いくつかの所見の複合や除外診断が必要
- ② 診断の定義が定まっていないものがあると難しい
- ③ 定義が定まっていない**歯性上顎洞炎**は10%と低く見積もられている



**歯性上顎洞炎**を診断できれば副鼻腔疾患全体の鑑別が容易になる

新定義では鑑別が容易になる  
慢性副鼻腔炎 35%  
歯性上顎洞炎 25%

## 副鼻腔疾患の鑑別

	疾患		診断基準	病側	症状	CT所見
A	慢性副鼻腔炎	35	あり	両側または片側	鼻閉、鼻漏、嗅覚障害、頭重感、頭痛	腫瘤 (ポリープ)
B	歯性上顎洞炎	25	なし	片側	頬部腫脹、頬部痛	歯根嚢胞
C	好酸球性副鼻腔炎	20	あり	両側	鼻閉、嗅覚障害、鼻漏	腫瘤 (ポリープ)
D	副鼻腔真菌症	10	あり	片側	鼻漏、鼻出血、 頬部腫脹	骨肥厚 石灰化
E	術後性頬部嚢胞	5	あり	片側	頬部腫脹、頬部痛	造影CTでring enhance
F	内反性乳頭腫	5	あり	片側	鼻出血	腫瘤
G	上顎癌	1	あり	片側	鼻出血、頬部腫脹	骨破壊 腫瘤

新定義により歯性上顎洞炎を過不足なく十分に診断できる

# 歯性上顎洞炎の現状と問題点

## <現状>

- ① 抗菌薬治療では治らないことが多い
- ② 長期間治療したあげく手術紹介となることがある
- ③ 早期治療開始により医療費を削減できる



## <問題点>

歯性上顎洞炎の診断基準が明確となっていない

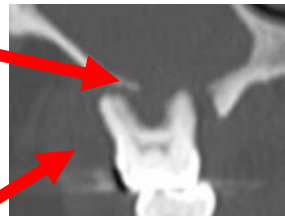


# 歯性上顎洞炎の定義 画像所見(典型例)

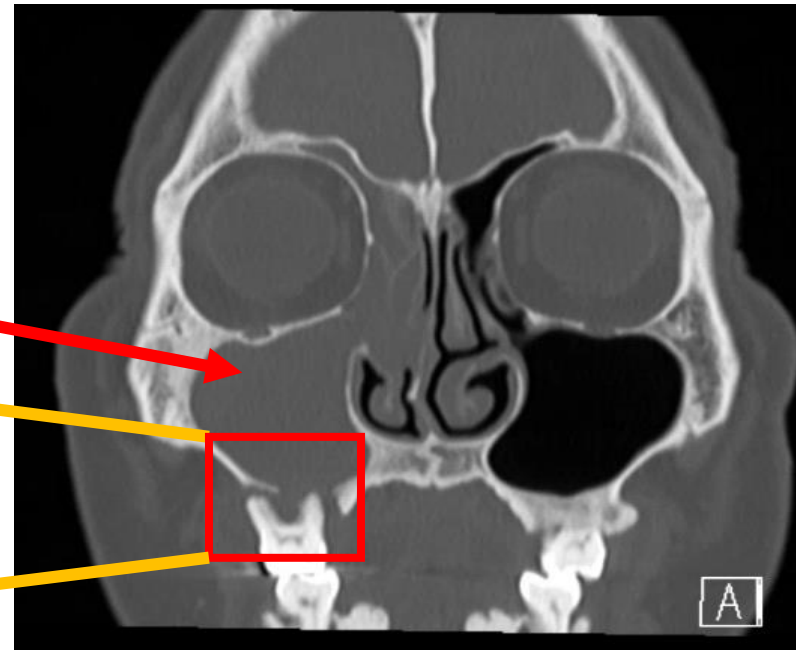
上顎洞内陰影

上顎骨透亮像

根尖病巣  
(歯根嚢胞の炎症)

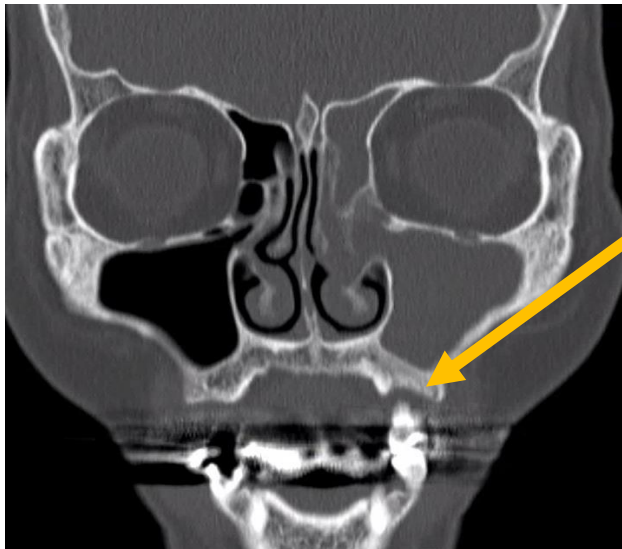


拡大



臨床症状、病歴から総合的に診断される。

# 歯性上顎洞炎の画像所見(非典型例)



歯根嚢胞がないため歯性上顎洞炎であっても  
診断されないままとなる

(歯根嚢胞は不明瞭)



歯性上顎洞炎の特徴的なパターンを調査

CTによる新定義の提案

# 副鼻腔陰影の評価

方法①: 副鼻腔CTスコアは国際的な指標  
(Lund-Mackay score)



0点

1点

2点



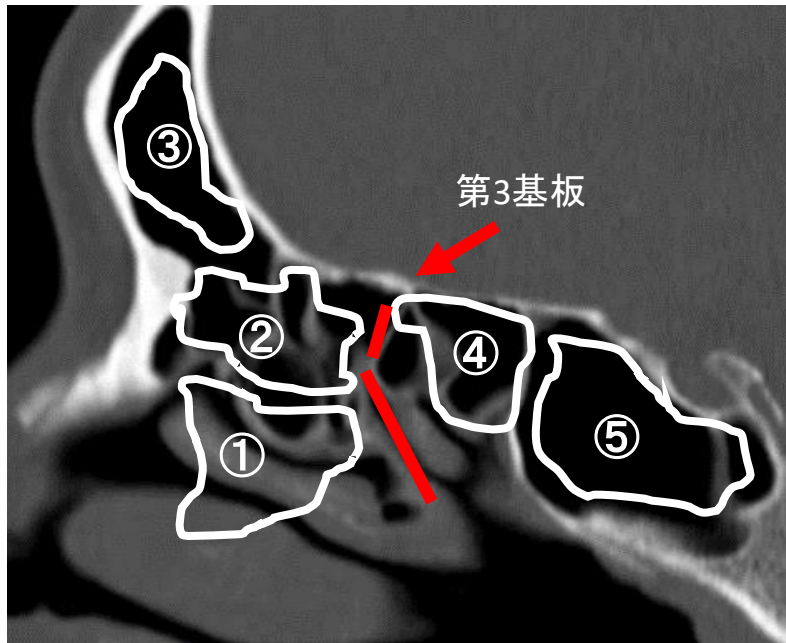
0点: 副鼻腔に軟部影なし

1点: 軟部影あり、含気あり

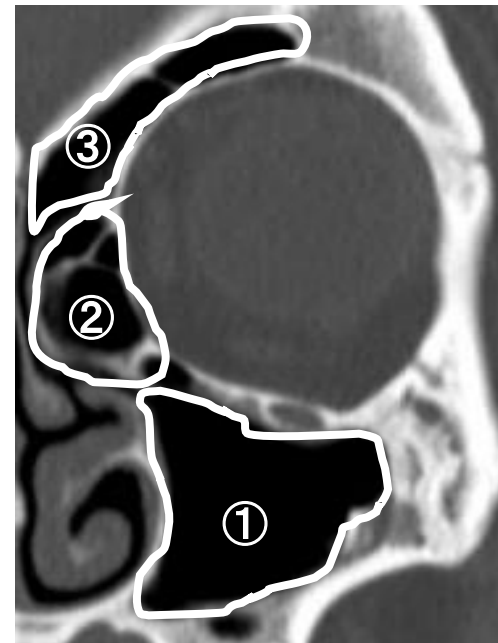
2点: 軟部影あり、含気なし

# 歯性上顎洞炎患者の選出

方法②: 副鼻腔陰影パターンの見える化



【矢状断】



【冠状断】

各副鼻腔

- ①上顎洞
- ②前篩骨洞
- ③前頭洞
- ④後篩骨洞
- ⑤蝶形骨洞

臨床的に歯性上顎洞炎と診断した症例を選出し、その副鼻腔CTのL-M scoreを調査した。

# 歯性上顎洞炎症例の選出

## 歯性上顎洞炎の定義 画像所見(典型例)

- ①上顎洞内陰影
- ②上顎骨透亮像
- ③根尖病巣  
(歯根嚢胞の炎症)

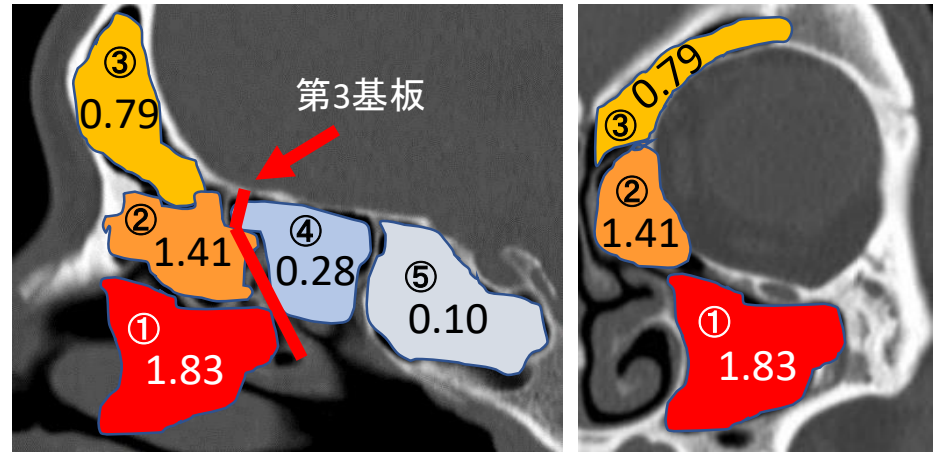


①～③の画像所見を満たし  
放射線科医が歯性上顎洞炎と診断した  
症例を選出した

29例(男性18、女性11)

# 臨床的に歯性上顎洞炎と診断した症例の副鼻腔CTスコア(Lund-Mackay score)

年齢	性別	①	②	③	④	⑤
30	女性	2	2	1	0	0
63	男性	1	1	0	0	0
65	男性	2	2	2	1	0
49	男性	1	1	0	0	0
75	女性	2	2	1	0	0
40	女性	2	2	1	0	0
53	男性	2	1	1	1	1
69	男性	2	1	0	0	0
27	男性	2	2	2	1	0
56	女性	1	1	0	0	0
43	男性	2	1	0	0	0
55	男性	2	2	2	0	0
30	男性	2	0	0	0	0
64	男性	2	1	0	0	0
64	女性	2	2	1	1	1
57	男性	2	1	1	0	0
22	男性	2	1	0	0	0
46	女性	2	2	1	1	1
26	男性	2	1	0	0	0
77	男性	2	2	2	0	0
60	男性	2	2	1	1	0
33	女性	2	2	1	0	0
45	女性	2	2	1	0	0
85	女性	2	2	1	1	0
55	男性	2	1	1	1	0
70	男性	2	1	1	0	0
57	男性	1	1	1	0	0
36	女性	2	1	0	0	0
31	女性	1	1	1	0	0



【矢状断】

【冠状断】



3つのタテに並ぶ陰影、かつ、  
後方の二つに陰影がないこと  
また、必ずしも歯根嚢胞を伴わない

## 新定義の提案

発生学的に前方の3つの副鼻腔と後方の副鼻腔は別である<sup>1</sup>

# 新定義の提案

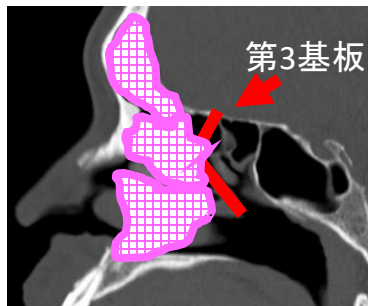
副鼻腔CTの特徴所見を一つ追加して診断力を上げる

	疾患	腫瘍 (ホリープ)	病側	造影CT でring enhance e	歯根 嚢胞	骨肥厚	骨破 壊	石灰化	3つの タテ ならびと 後方陰 影なし	割合 (%)
A	慢性副鼻腔炎	○	両側or 片側							35
B	菌性上顎洞炎		片側		○				◎	25
C	好酸球性副鼻 腔炎	○	両側							20
D	副鼻腔真菌症		片側			○		◎		10
E	術後性 頬部嚢胞		片側	○			○			5
F	内反性乳頭腫	○	片側			○				5
G	上顎癌	○	片側				○			1

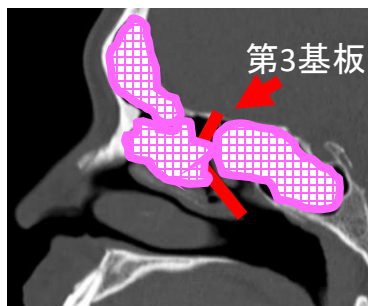
# 鼻・副鼻腔疾患の分類がより明確になる

⇒AI(人工知能)を活用した自動診断技術に応用できる可能性あり

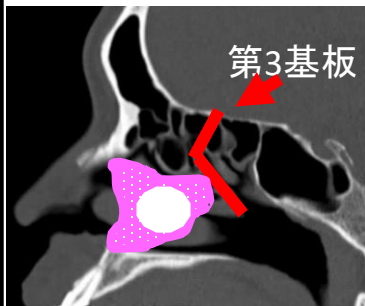
**B**  
【歯性上顎洞炎】



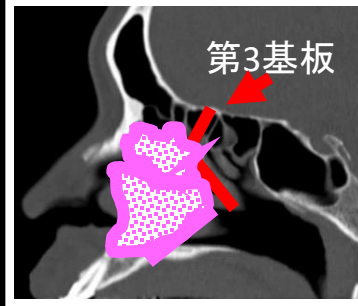
**C**  
【好酸球性副鼻腔炎】



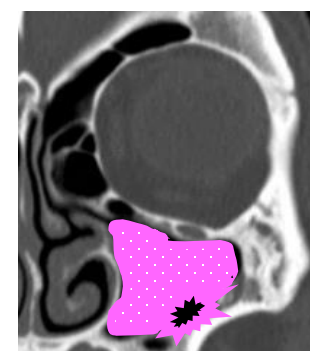
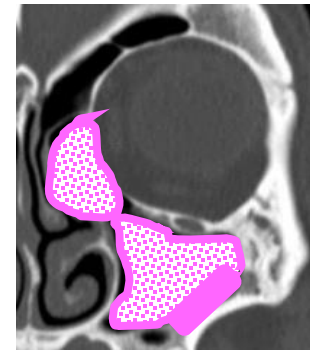
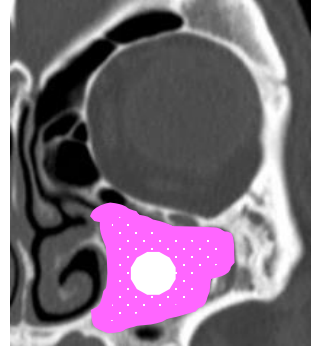
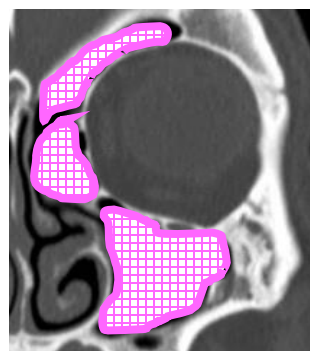
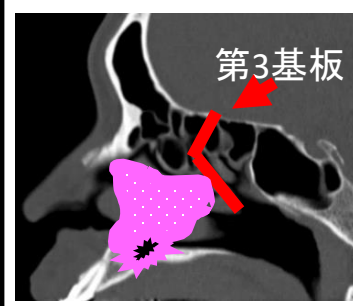
**D**  
【副鼻腔真菌症】



**F**  
【内反性乳頭腫】



**G**  
【上顎癌】

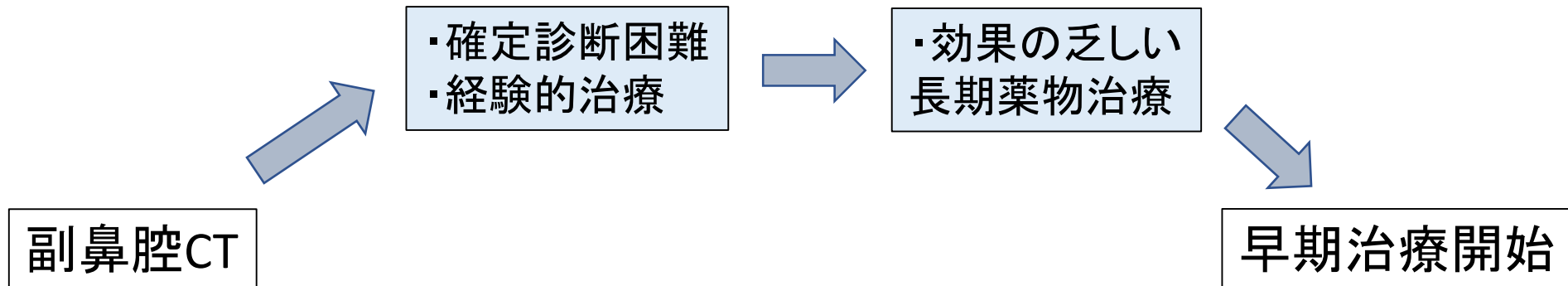


陰影	①、②、③	②、③、④、⑤	①	①、②	①
石灰化	—	—	○	—	—
骨肥厚	—	—	○	○	—
骨欠損	—	—	—	—	○

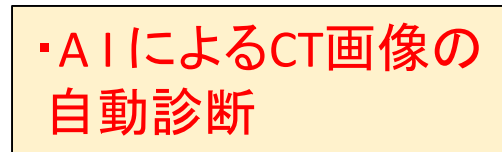


# 自動診断技術による新技術プロセス ～よりスムーズな治療介入～

## <従来のプロセス>



## <新技術プロセス>



例) 心電図の自動診断の場合



- ・富士フイルムは2020年5月19日、AI(人工知能)による画像診断を用いて、新型コロナウイルス肺炎患者の経過評価、治療効果の判定を支援する技術開発を開始

## 想定される用途

- AI(人工知能)による診断ソフトCT検査装置に組み込み、専門治療が必要な疾患を早期発見する
- 耳鼻咽喉科、放射線科の専門医がいない、過疎・遠隔地医療に貢献できる

## 実用化に向けた課題

- 様々な鼻・副鼻腔疾患のCT画像を蓄積し、医師の鑑別をサポートする自動診断システム（AI搭載）の構築が必要である

## 企業への期待

- ◇ AIによる自動画像診断技術ソフトの開発、販売を企業に希望
  - 耳鼻咽喉科医の経験的な診断技術のアルゴリズム化
  - AIプログラミングについて福井大学工学部と共同研究を検討中
  - 様々な鼻副鼻腔疾患のCT画像の集積による自動画像診断ソフトの開発と販売を行なっていきたい

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称：  
画像処理方法、画像合成方法、データの取得方法、  
学習モデルの生成方法、鼻および副鼻腔疾患の  
診断支援システム、並びに鼻および副鼻腔疾患の  
診断支援方法
- 出願番号：特願2020-048500
- 出願人：福井大学
- 発明者：足立直人、坂下雅文、藤枝重治、高林哲司

# お問い合わせ先

福井大学  
産学官連携本部

TEL 0776-27-8956

FAX 0776-27-8955

e-mail [office@hisac.u-fukui.ac.jp](mailto:office@hisac.u-fukui.ac.jp)