

子宮頸部細胞診の精度管理

～AIを用いた新たな試み～

- 秋田病理組織細胞診研究センター ○ 阿部一之助
金子 翔、水木悠太
- 秋田大学付属病院病理部 南條 博
- 千葉細胞病理検査センター 鷺谷 清忠
- 秋田大学医学部 小西 哲平

発表内容

- 1) 細胞診の精度管理の現状
- 2) 子宮ガン検診における疑陽性率の均一化へ (1995年)
ー秋田県厚生連の細胞検査士研修会の取り組みー
- 3) 当施設ASC-US症例のWeb上の投票結果 (2009年)
- 4) AIを用いた子宮頸部細胞診精度管理の試み

細胞診の精度管理 (1)

内部精度管理

- 固定の状態、染色液濃淡、顕微鏡の状態
- 採取器具、検体処理法、診断様式
- 細胞診ダブルチェック10%以上
- 標本ランダム挿入検査
- 細胞診症例検討会



外部精度管理

- 日本医学検査学会フォトサーベイ参加
- 日本臨床細胞学会フォトサーベイ参加

細胞診の精度管理 (2)

- 依頼医との信頼関係が大切（求めているものは何か！）
- 外来、病棟に出向きベットサイドでの検体処理
- 組織診断と細胞診断のすり合わせの徹底
- 学会、セミナーなどで経験豊富な専門家の意見を聞く
- 自分の診断レベルを知り、自らの診断が独断的にならない事
- 多くの書物、症例報告に接し経験を増やすこと

これらを円滑に高いレベルで遂行するための体制作りが精度管理である

廣川満良先生

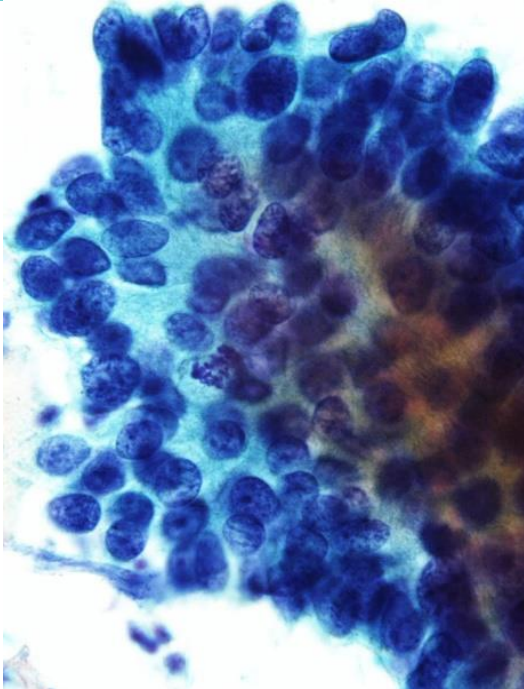
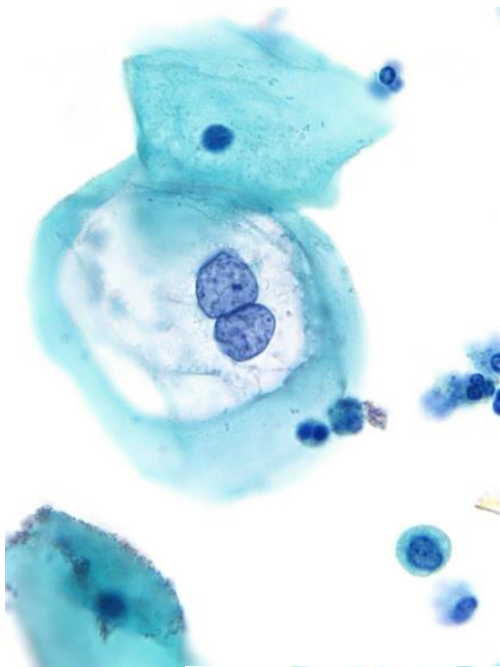
J.Jpn.Soc.Clin.Cytol.33(3):407~413,May,1994

子宮頸部細胞診成績 (AKH研究センター)

	(検診)		(ルーチン検体)	
	18.1.1~19.4.30		18.1.1~19.4.30	
	件数	疑陽性(%)	件数	疑陽性(%)
K.A	5,893	1.20	8,745	3.70
H.A	8,637	1.74	14,983	3.18
S.K	3,650	3.26	6,416	5.06
Y.M	8,661	2.94	14,495	4.72
A.A	10,884	1.70	18,581	3.41
N.S	7,702	1.99	12,307	3.89
疑陽性 平均率 (%)		2.14		3.99

細胞診断の精度管理の誤差の原因

細胞診断に関しては**核肥大、核形不整、クロマチン増量**など通常使用する所見はあるものの、実際の診断行為に関しては**個々の細胞検査士の主観的な判断**に委ねられている現状にあり、**精度管理が難しい**。



子宮ガン検診における疑陽性率の均一化

—秋田県厚生連の細胞検査士会の取り組み—



秋田県農村医学会雑誌

第42巻 第1号・2号合併号

平成8年7月

目 次

原 著

- 橈骨動脈アプローチによる冠動脈造影検査および冠動脈
形成術の検討……………金子兼喜・他…… 1

報 告

- 子宮癌検診における細胞検査士研修会の課題
—要精検率の均一化への取り組みと内膜細胞診の
判定基準の設定—……………阿部一之助・他…… 4
- 脳血管障害患者の意識障害を改善させた経口摂取への援助……川村広恵・他…… 8

1995年度の各施設間の細胞診成績

施設 (病院)	受診者	疑陽性以上	陽性率(%)
A	1697	19	1.12
B	690	7	1.01
C	1500	4	0.27
D	2688	60	2.23
E	2756	11	0.40
F	7719	60	0.78
G	6415	146	2.32
H	6886	25	0.36
I	5414	24	0.44
	35,765	363	0.99

1995年度の秋田県厚生連子宮がん検診成績

受診者数 **35,765** 名

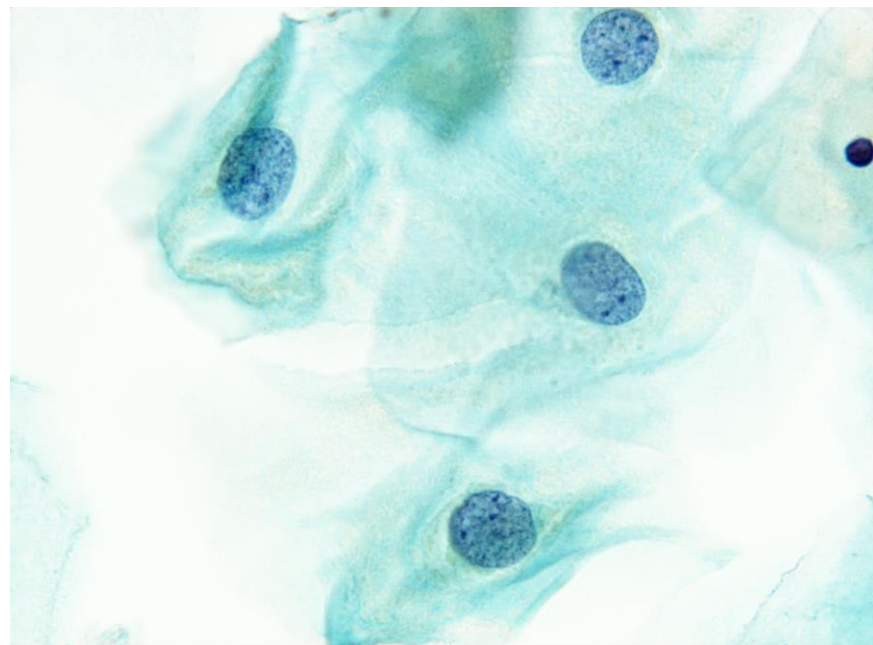
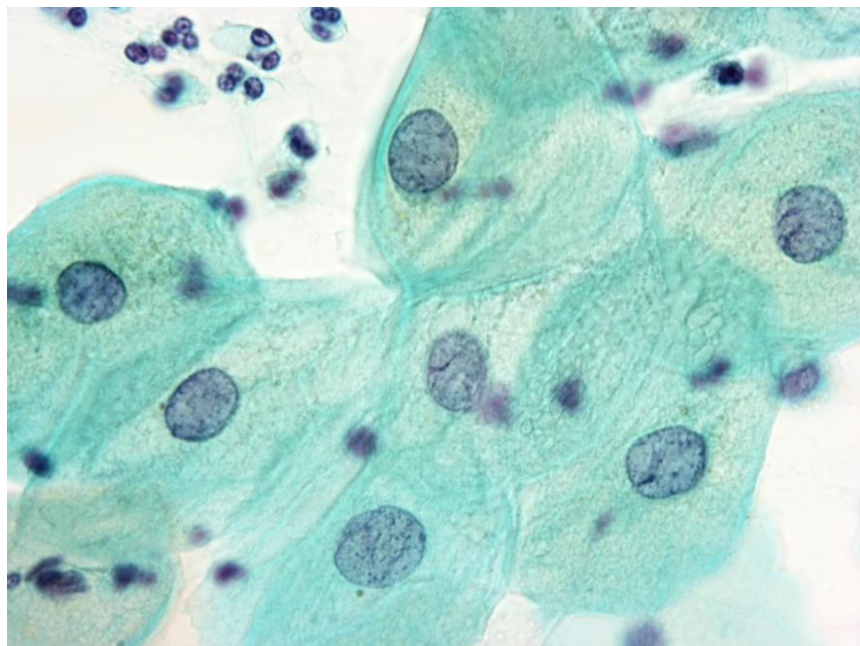
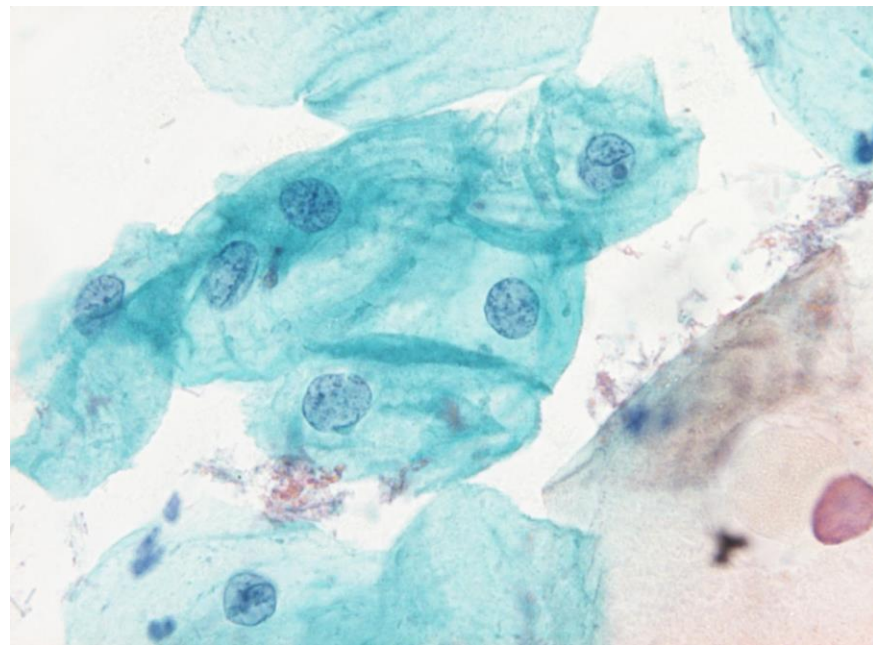
細胞診断			組織診	
I	21,950名	61.7	Mild dysplasia	92名
II	13,456	37.6	Moderate dys	21
III a	286	0.80	Severe dys	14
III	32	0.09	C I S	13
III b	17	0.05	Early invasive ca	7
IV	15	0.04	S C C	2
V	9	0.03		

乖離の原因となったと思われる細胞所見

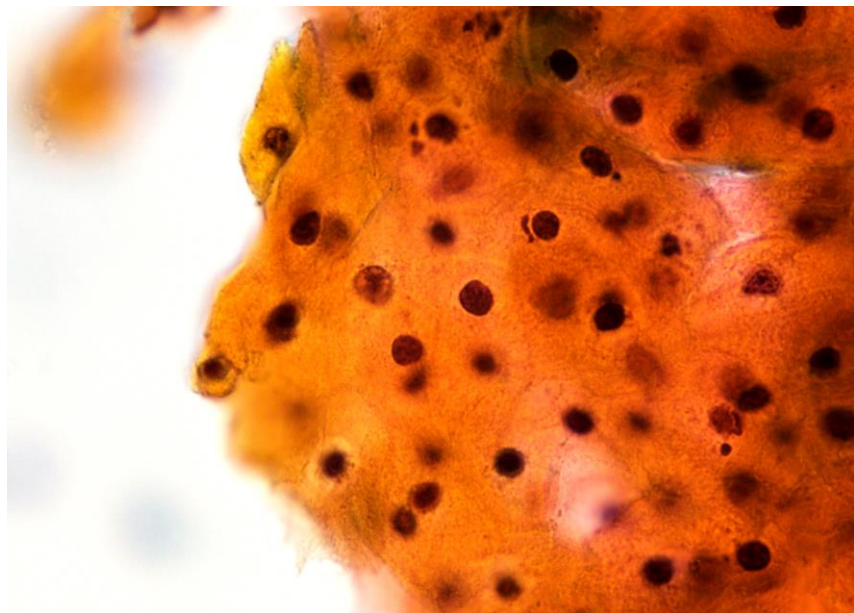
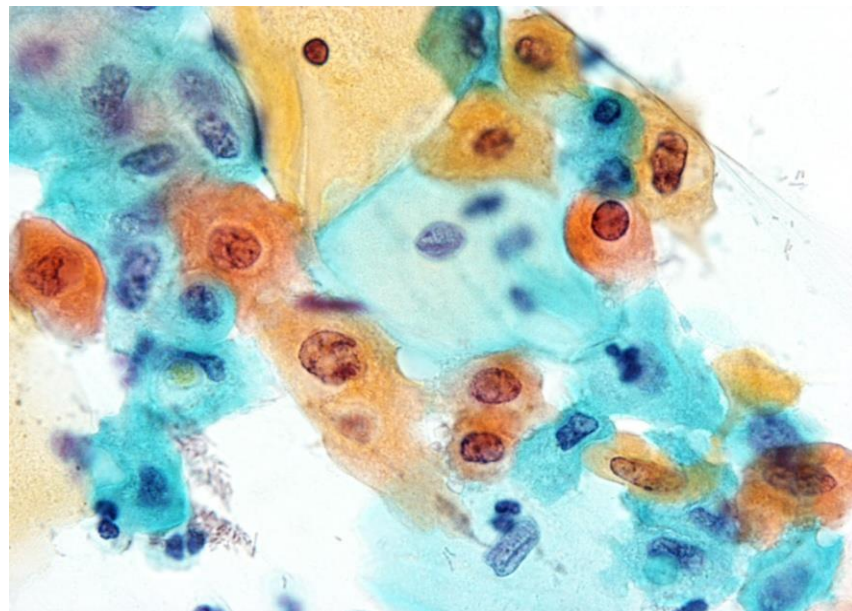
- 1) 核肥大が軽度な細胞
- 2) 小型濃縮核を示す細胞
- 3) 扁平上皮化生変化を示す核肥大細胞
- 4) 核肥大を示す萎縮性細胞

*** 1) ~ 4) の乖離の原因と考えらる細胞像の写真を各3枚を各施設に送り判定をお願いした。**

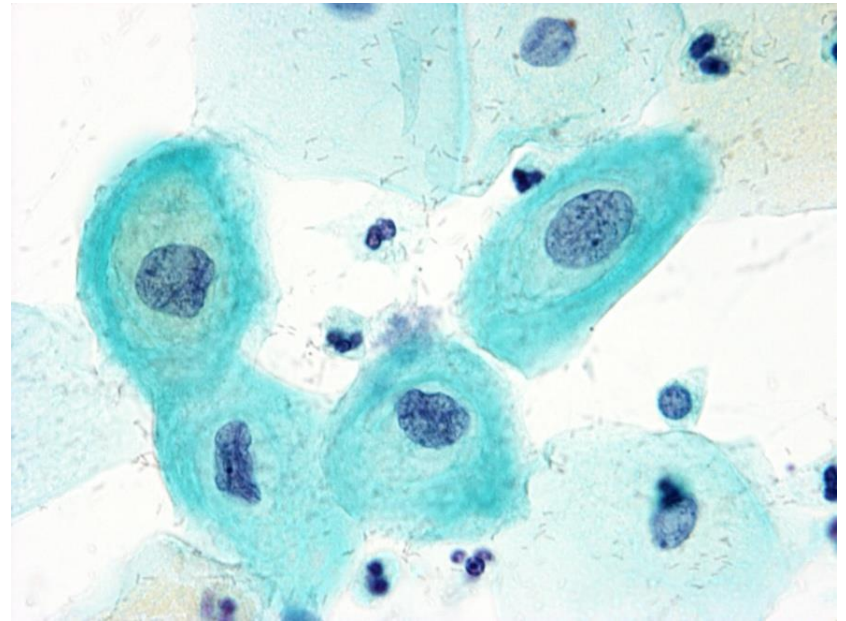
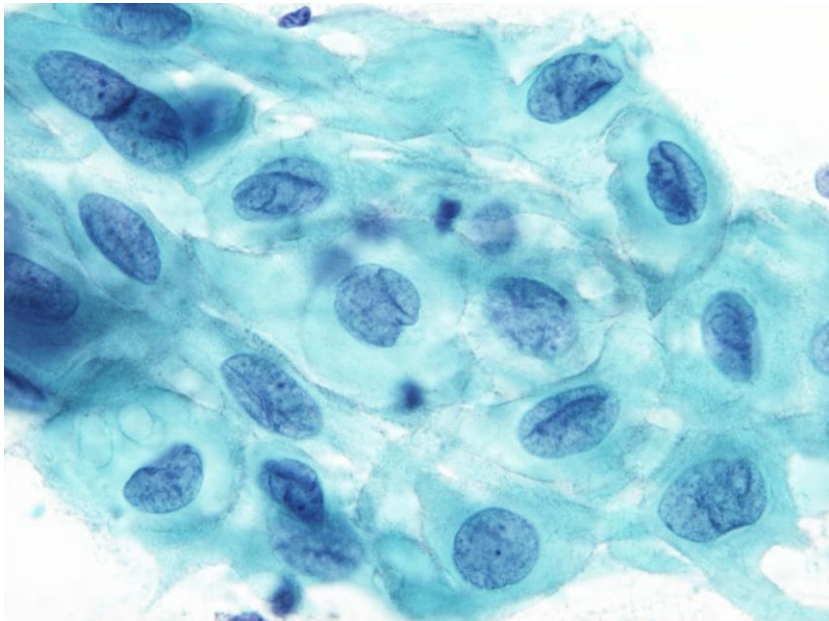
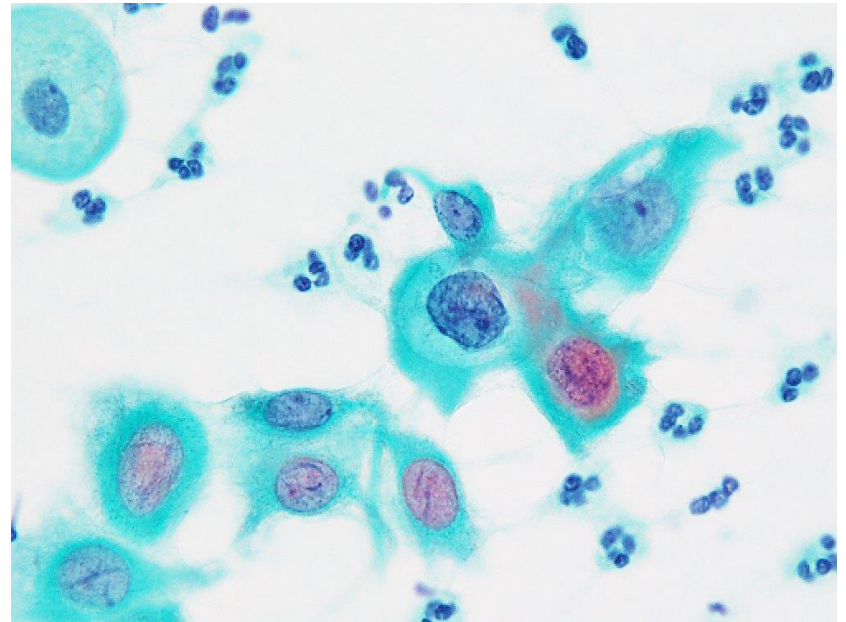
1) 轻度核肥大



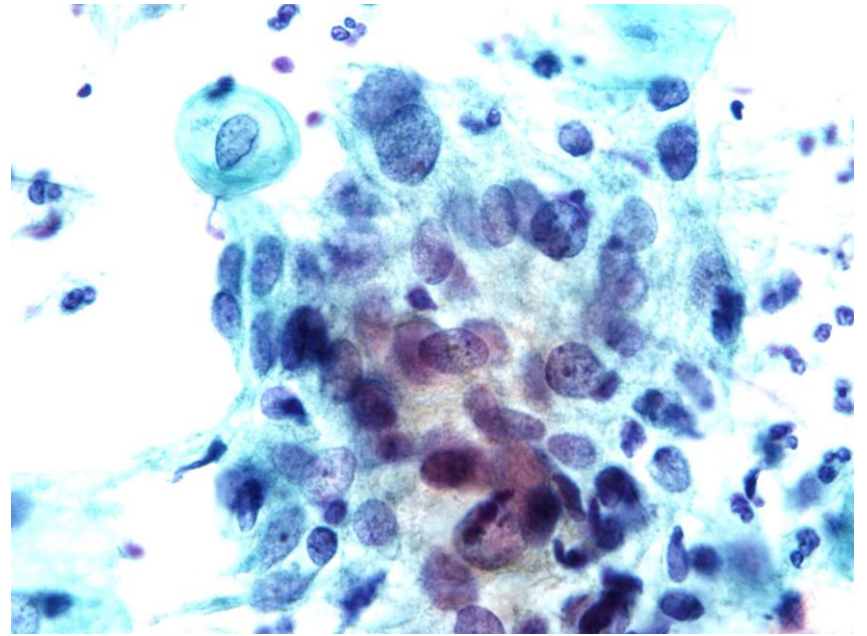
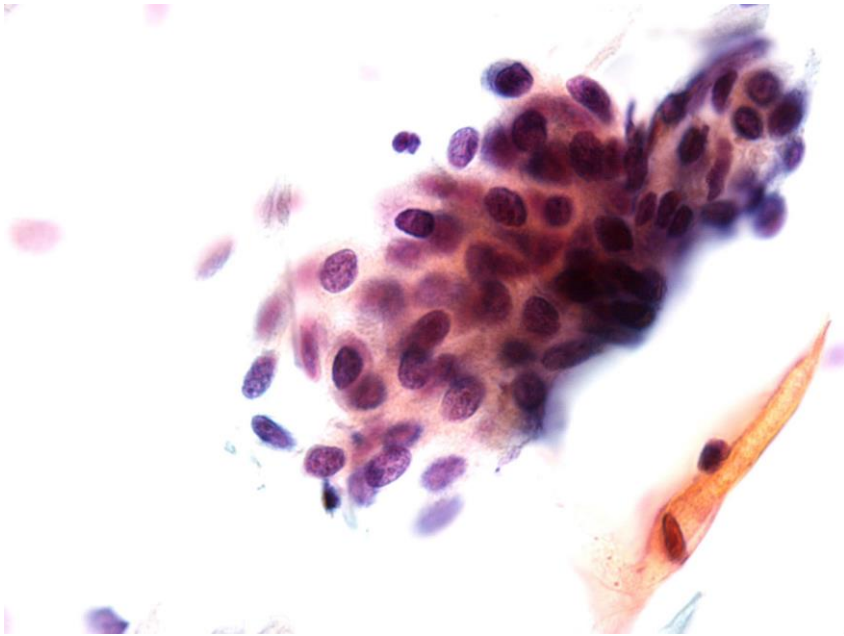
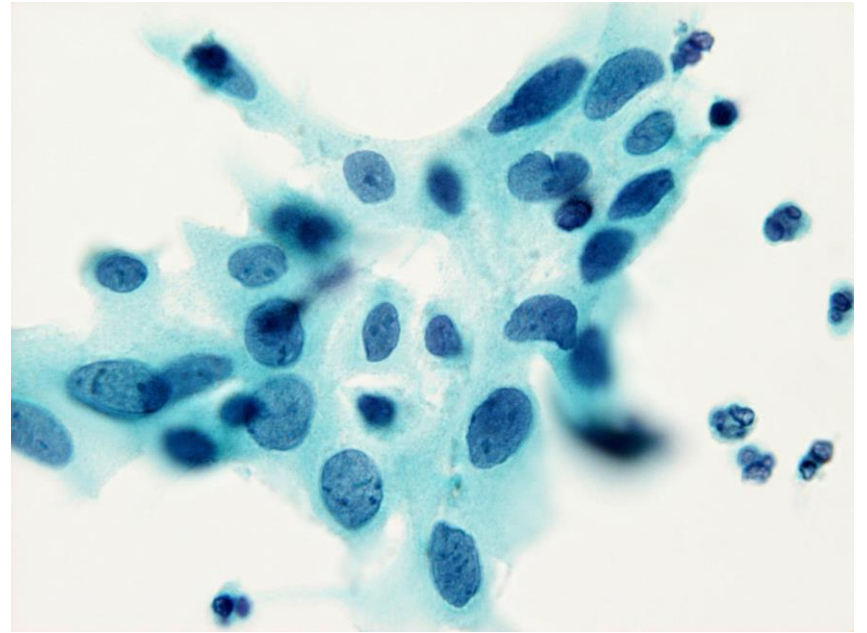
2) 小型濃縮核



3) 異型化生細胞



4) 萎縮核肥大細胞



各施設の写真細胞像の判定結果

疑陽性の乖離の原因

写真 3 枚中、○ 2 枚以上陽性、△ 1 枚陽性、無印陰性

施設 (%)	1)軽度核肥大	2)小型濃縮核	3)異型化生	4)萎縮核肥大
A 1.12	△	○	△	○
B 1.01		○	△	○
C 0.27		△		△
D 2.23	○	○	○	○
E 0.40		○		○
F 0.78	△	○		○
G 2.32	△	○	○	○
H 0.36		△		△
I 0.44		○		○

当施設のASC-US症例の Web上の投票結果

第51回日本臨床細胞学会総会

ワークショップ1

Webを活用したベセスダシステム細胞診

—ASC-USの細胞学的検討—

日母分類とベセスダ判定の比較

秋田病理組織細胞診研究センター

日母分類 (2008年5月～10月)		ベセスダシステム判定 (2009年5月～10月)	
Class IIIa	4.1%	ASC-US 2.3%	} 4.4%
		LSIL 2.1%	
Class III	0.60%	ASC-H 0.2%	} 0.9%
Class IIIb	0.17%	HSIL 0.7%	
Class IV	0.04%		

Webに掲載されたASC-USの41症例

Web上の細胞像	症例数
1) 核肥大が軽度な異型細胞	8
2) 小型濃縮核細胞	15
3) 扁平上皮化生様変化を伴う異型細胞	9
4) 閉経後の異型細胞	7
	41

症例 50歳

軽度核肥大

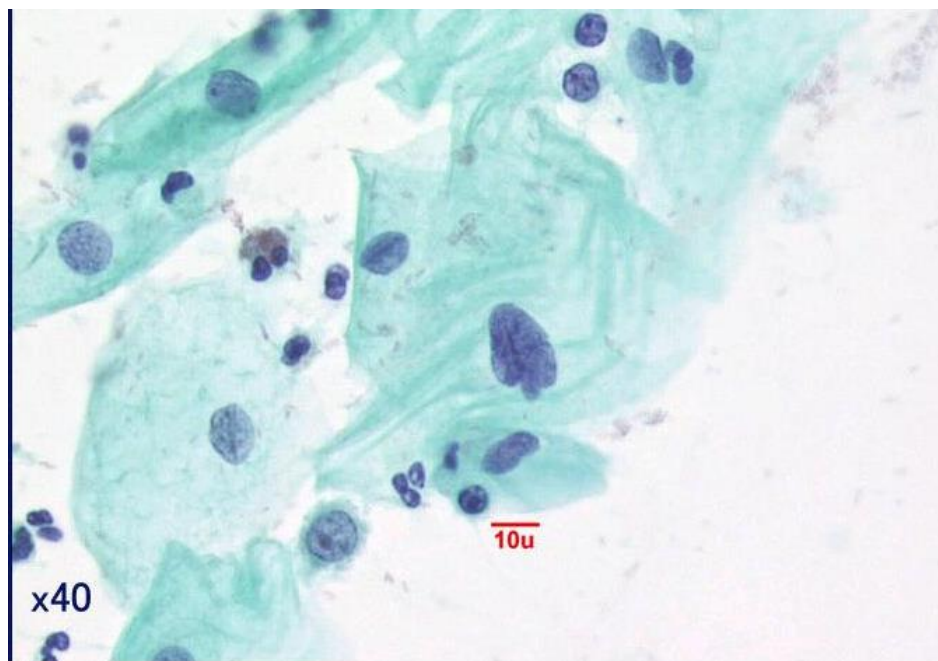
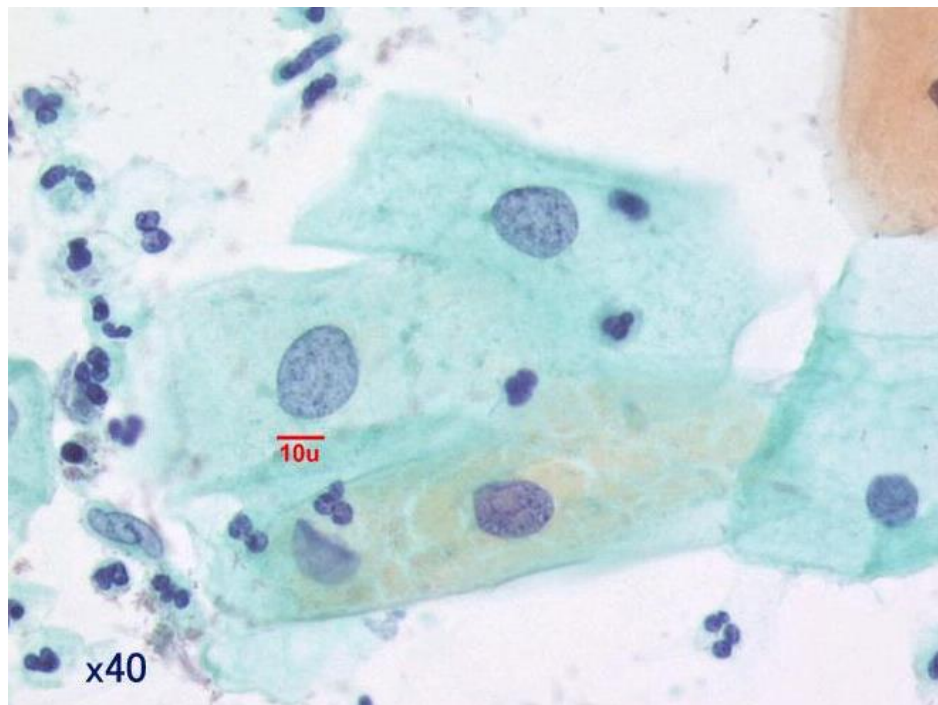
NILM 90 %

ASC-US 181

LSIL 79

ASC-H 4

HSIL 11



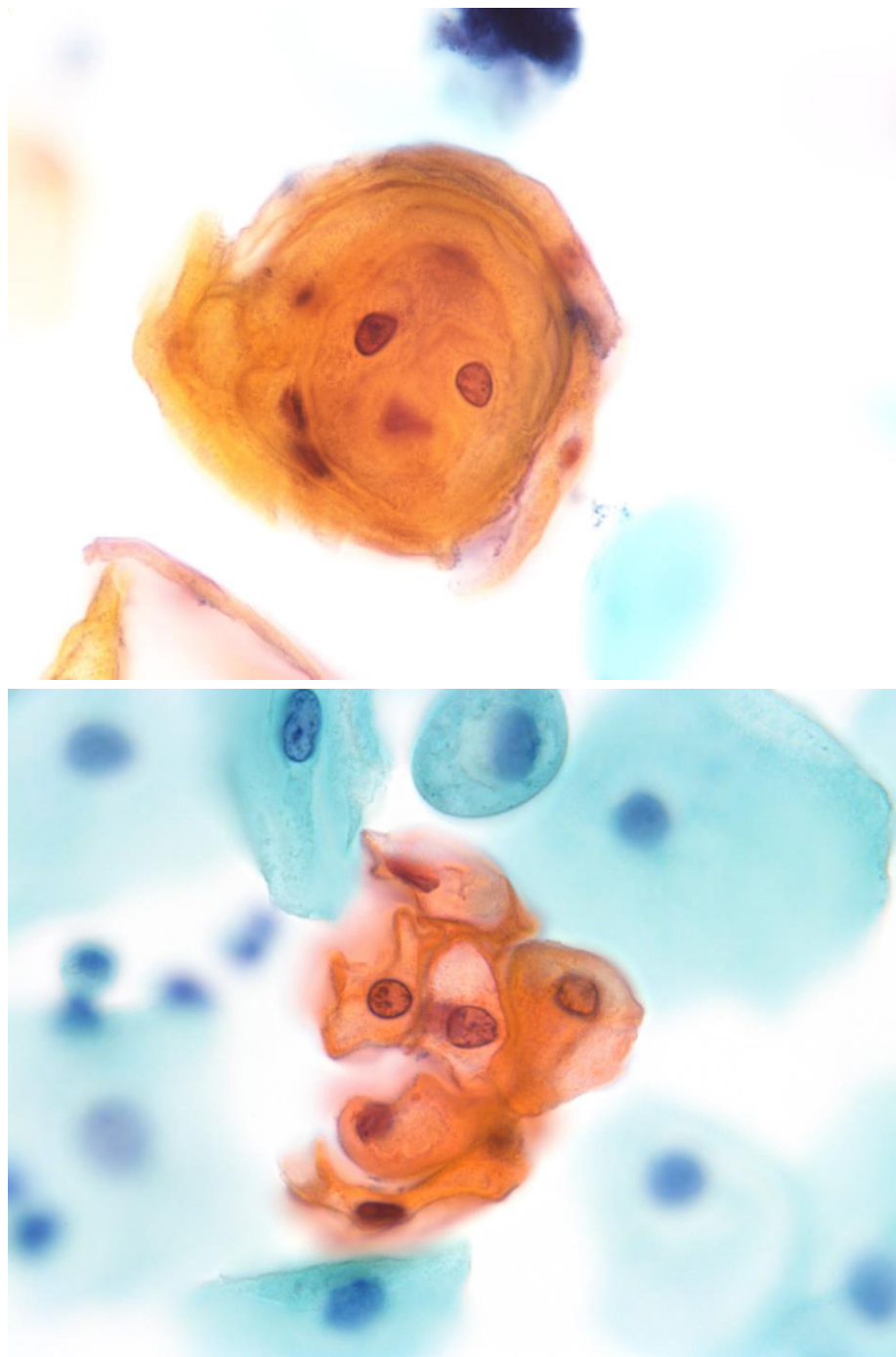
核肥大が軽度な異型細胞（8症例）

	症例	2	6	8	10	17	22	31	35
NILM	90	4	34	147	44	71	54	83	
ASC-US	181	80	85	71	56	53	50	44	
LSIL	79	161	77	26	32	16	18	4	
ASC-H	4	4	19	1	9	3	4		
HSIL	11	12	25		23	8	7		

症例 **52歳**

Parakeratosisを伴う小型核細胞

NILM	14
ASC-US	60
LSIL	53
ASC-H	11
HSIL	11



Parakeratosisを伴う小型濃縮核細胞

(15症例)

	症例 04	05	09	12	16	20	21	23	25	26	28	29	32	37	38
NILM	98	118	105	7	6	20	20	6	62	4	3	14	18		7
ASC-US	168	153	107	110	80	90	66	57	66	41	77	60	52	60	31
LSIL	26	17	30	87	87	61	49	57	20	79	54	53	37	29	72
ASC-H	8		2	1	1	1	5	10		1	4	11	7	5	4
HSIL	2	1		1	7		20	17		22	10	6	15		8

症例 62歳

異型化生細胞

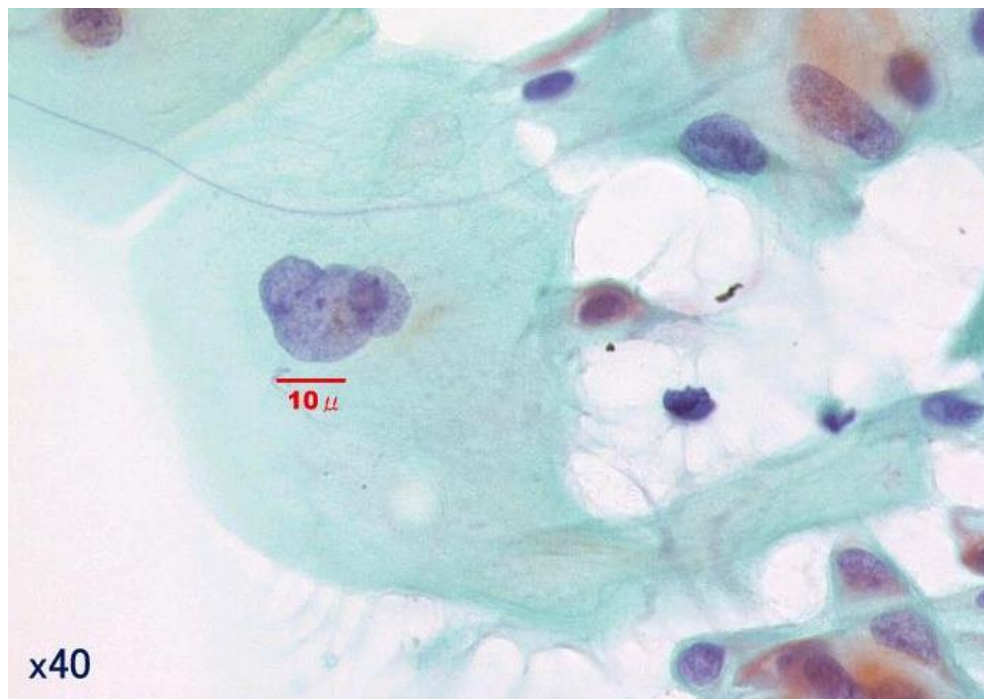
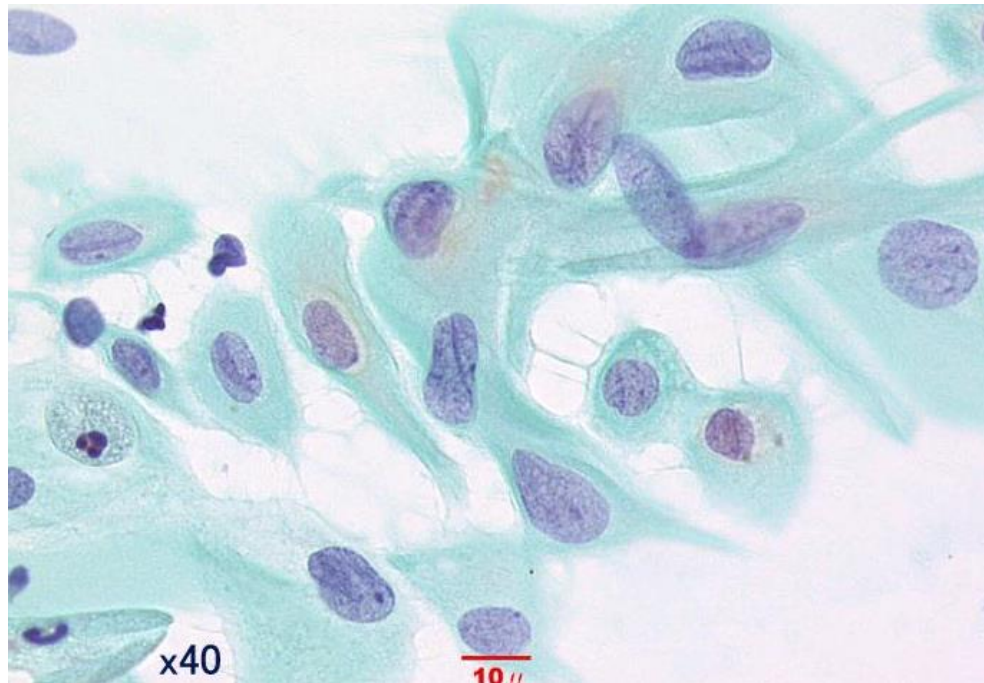
NILM 100

ASC-US 111

LSIL 28

ASC-H 6

HSIL 12



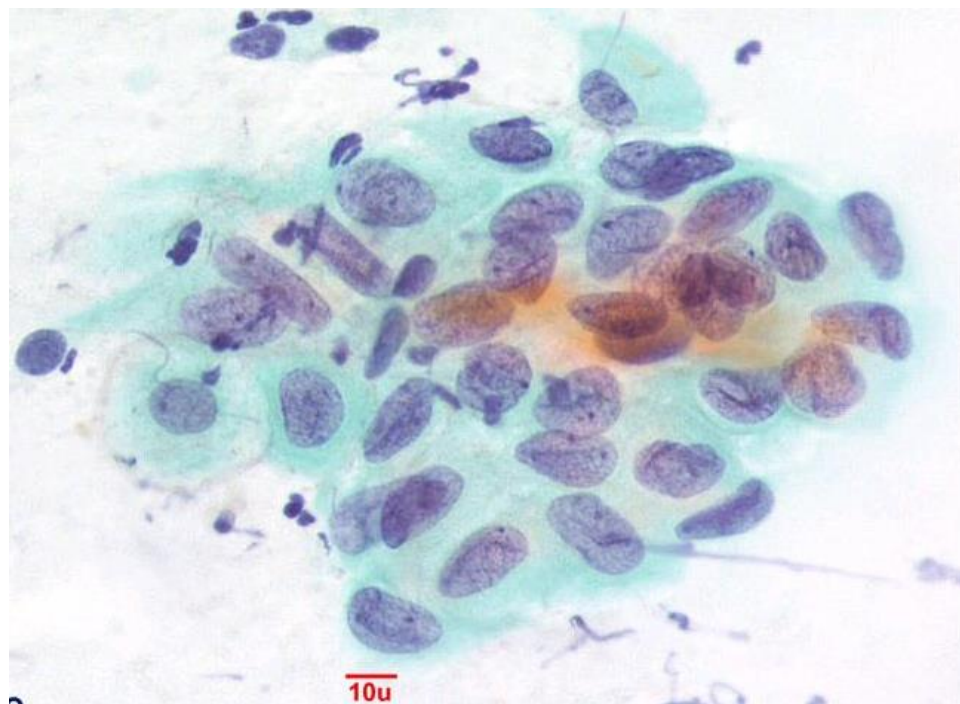
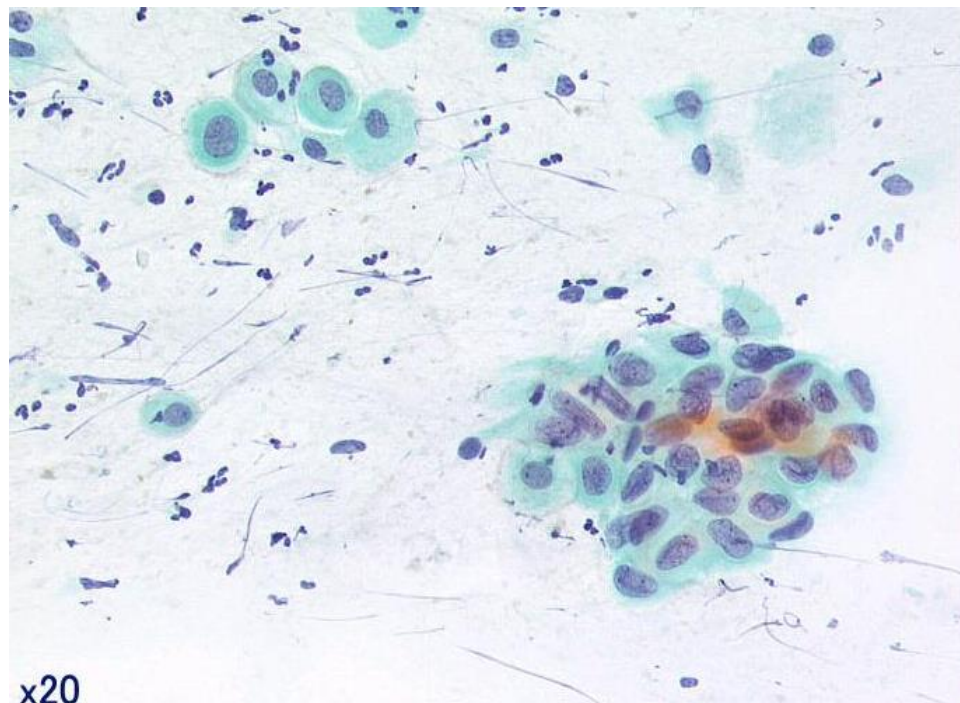
扁平上皮化生様変化を伴う異型細胞 (9 症例)

	症例 07	11	13	14	15	18	19	24	34
NILM	100	69	92	13	50	78	103	34	71
ASC-US	111	97	72	58	91	85	73	59	39
LSIL	28	23	32	73	29	13	6	29	15
ASC-H	6	10	11	7	12	2		11	
HSIL	12	3	5		17		2	16	2

症例 57歳

閉経後の異型細胞

NILM	80
ASC-US	86
LSIL	37
ASC-H	44
HSIL	66



閉経後の異型細胞（7症例）

	症例01	03	27	33	36	40	41
NILM	37	80	24	82	53	46	8
ASC-US	191	86	48	45	40	49	13
LSIL	170	37	10	6	14	6	7
ASC-H	5	44	32		9	5	50
HSIL	13	57	12		12	13	17
AGC		8	1		3	1	3

AIを用いた子宮頸部細胞診精度管理

細胞診自動解析システムの開発

Deep learningによる細胞診画像の自動分類システム

Cervical cytology Cytologists Support AI systems

CYTOASSIST

The system significantly reduces cytologists workload with the LBC (liquid based cytology) sample image analysis systems using AI technology.

*クローズドテスト中

研究体制

大学病院、検査センターとの共同研究により、医師や現場の視点を反映したシステム開発を目指す



- AI開発
- サービス提供

- 画像学習データ提供
- 細胞診に関するアドバイス

- 医師の視点からのアドバイス

株式会社 秋田病理組織細胞診研究センター

Akita Karyology and Histology research center



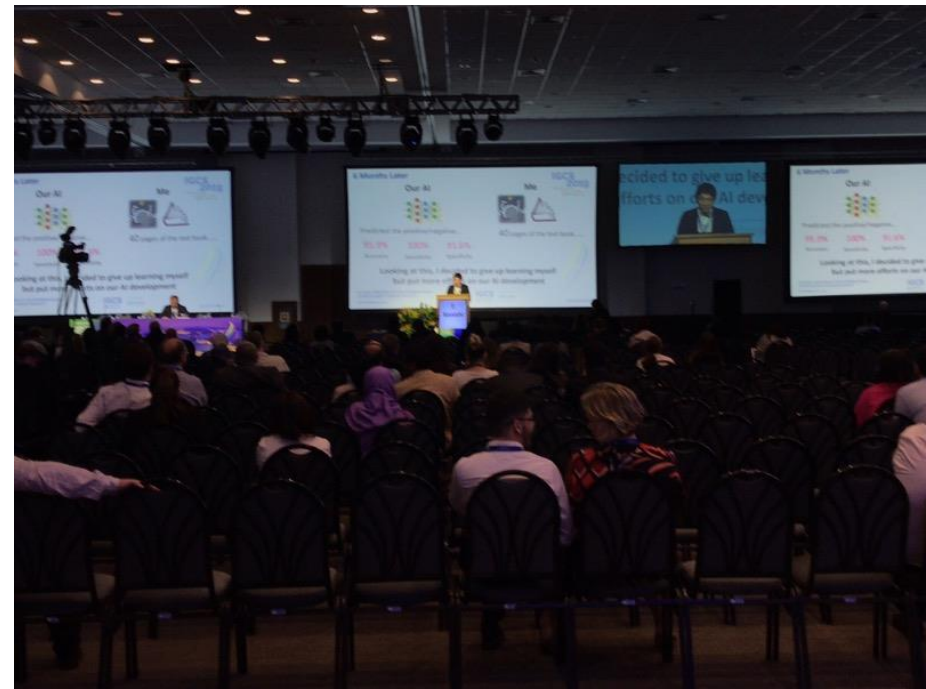
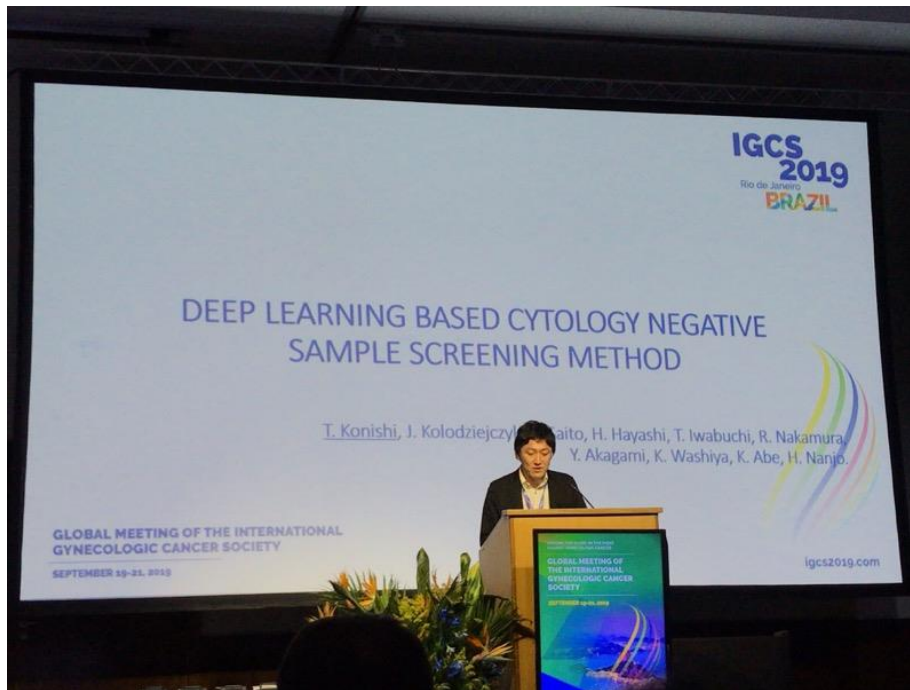
秋田大学

本成果を国際会議にて発表

IGCS 2019 Rio de Janeiro
BRAZIL
SEPTEMBER 19-21, 2019

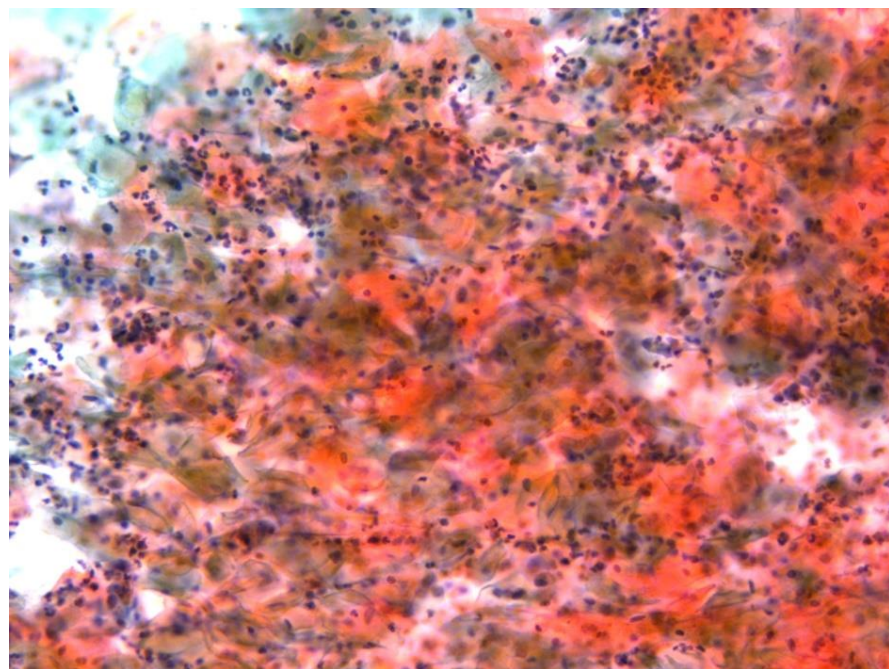
• IGCS2019（国際婦人科がん学会）

- 日本で唯一オーラルセッションに採択
- 研究開始から国際会議発表まで約半年という短期間での成果化

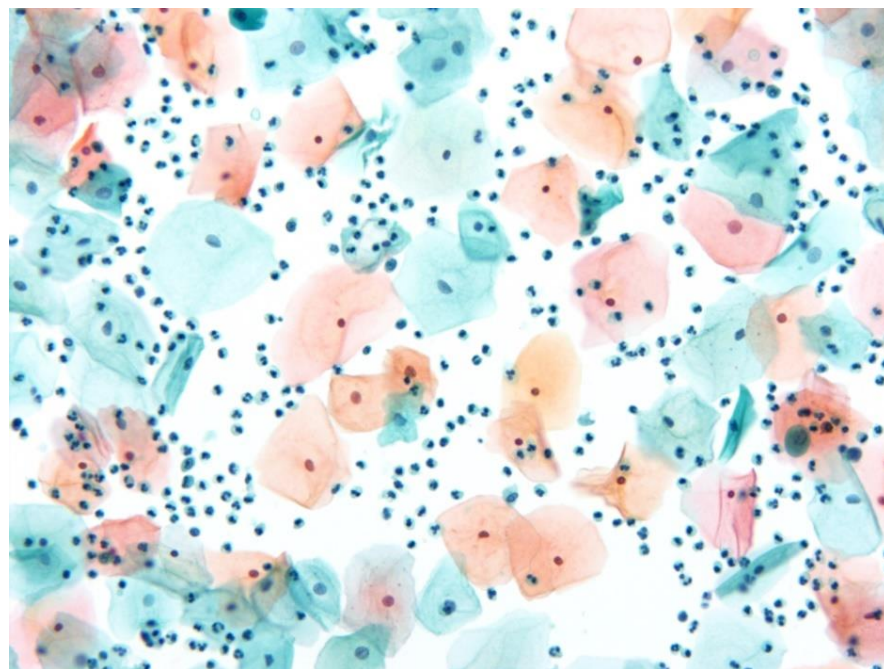


自動細胞診断システムの実現に向けて

AI開発にLBC標本が最適



直接塗抹法



LBC法

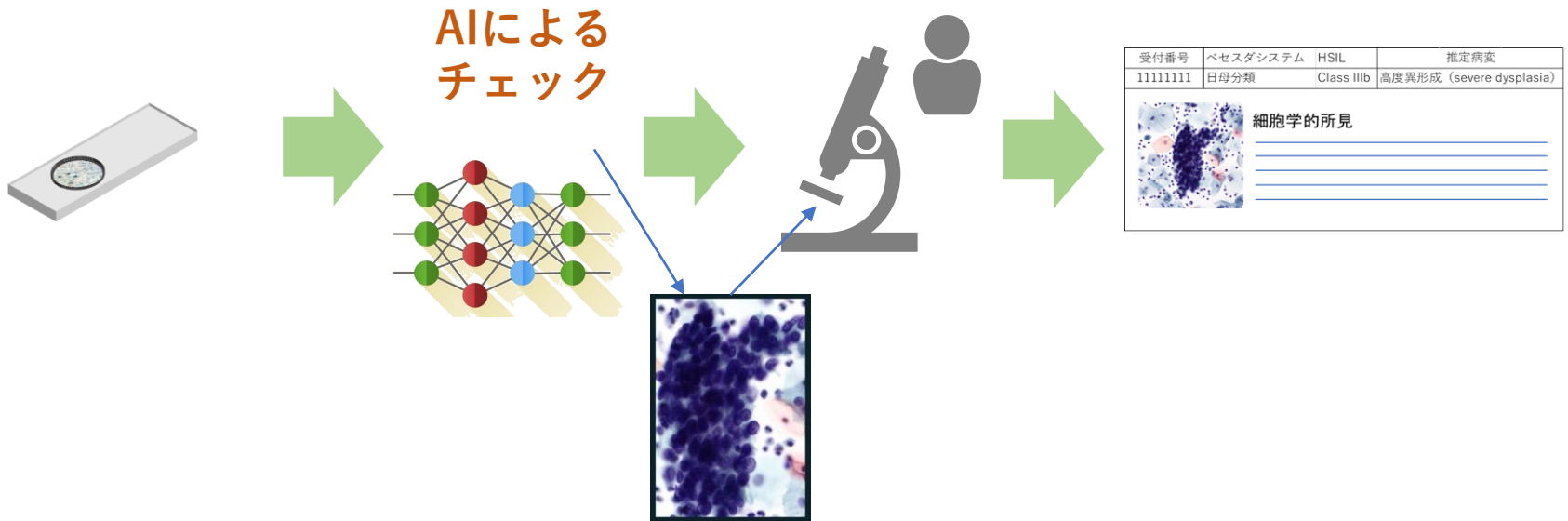
Cytoassistの利用形態

～細胞検査士の負担を軽減目的～

LBC検体採取・染色

検査士による
ダブルチェック

AIによる
報告書自動作成



AIによる子宮頸部細胞診自動判定や報告書の自動作成のシステム化を目指している

自動細胞診断システム学習データ

【細胞診報告書】

細胞診断を支援するAI開発には
ビッグデータが必須となる

当研究センターは開設当初から
陰性、陽性を問わず、すべての
報告書に診断の根拠となる**顕微鏡写真**を添付している

組織診断画像は約50万枚、**細胞診断画像は100万枚以上(130万画像)**を電子データとして保存

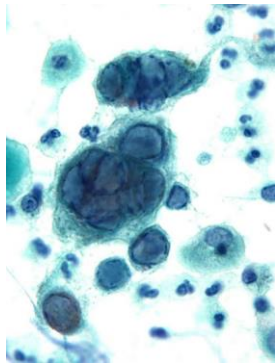
その保存写真を学習データに利用しAI開発を行っている

報告書

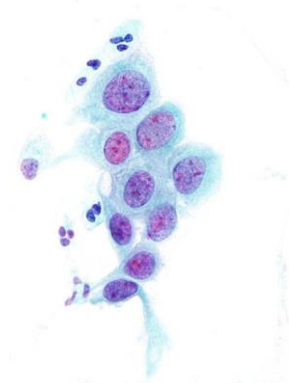
患者氏名	様	受付番号	受印																								
性別	細胞診断 (婦人科用)																										
採血日	月	日	送達日																								
月	日	月	日																								
依頼医	病棟	(F)																									
<input type="checkbox"/> 子宮頸癌疑い <input type="checkbox"/> 子宮体癌疑い <input type="checkbox"/> 陰道びらん <input type="checkbox"/> 膣炎 <input type="checkbox"/> ポリープ <input type="checkbox"/> 膣炎 <input type="checkbox"/> 子宮癌腫 <input type="checkbox"/> 付着部腫瘍 <input type="checkbox"/> 不正出血 <input type="checkbox"/> 月経異常 <input type="checkbox"/> 流産疑い <input type="checkbox"/> 子宮外妊娠疑い <input type="checkbox"/> Dysplasia Follow <input type="checkbox"/> その他 ()	既往細胞診検査 <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes	既往組織診検査 <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> Papanicolaou <input type="checkbox"/> TBS <input type="checkbox"/> ThinPrep <input type="checkbox"/> その他																								
<input type="checkbox"/> 子宮頸部 <input type="checkbox"/> 膣壁 <input type="checkbox"/> 膣管部 <input type="checkbox"/> 膣部腫瘍 <input type="checkbox"/> 内頸口腫瘍 <input type="checkbox"/> 外陰 <input type="checkbox"/> 体部内頸・子宮頸部 (cm) <input type="checkbox"/> 卵巣 <input type="checkbox"/> その他 ()	<input type="checkbox"/> HPV2099型 <input type="checkbox"/> ギムザ染色 <input type="checkbox"/> PAS染色 <input type="checkbox"/> 免疫染色 <input type="checkbox"/> その他 ()																										
*病中経過 <input type="checkbox"/> 腫瘍 () <input type="checkbox"/> リンパ腫 <input type="checkbox"/> 卵巣 <input type="checkbox"/> 膣管 <input type="checkbox"/> 膣水 <input type="checkbox"/> 膀胱洗液																											
最新月経 年 月 日 ~ 翌 (日) ・ 不整 閉経 才 分 秒 日 最終月経 年 月 日 性ホルモン剤: 使用・未使用 剤名 高体 低合 その他 臨床経過・治療 <input type="checkbox"/> 従来法 <input type="checkbox"/> LBC法	*感染症 今氏 (+/-), HBs抗原 (+/-), HCV (+/-) 抗腫瘍療法: 有 (年 月) - 無 抗腫瘍薬使用: 有 (年 月) - 無																										
判定 ベセスダ LSIL 確定病変 異母分類 class IIIa 疑陽性 Mild dysplasia (HPV感染疑い)		細胞学的所見 Microscopic index 0/20/70 です。 標準異常に相当する中程度の異型性細胞が散在観察されています。扁平上皮細胞と腺管上皮細胞に高倍して、Koilocytosisを伴った細胞が、核マージン増大を伴う異常扁平上皮細胞の形態を特徴的に認めます (写真)。これは dysplasia (HPV infection) と考え、LSILと判定しました。細胞学的に検査をお願いします。																									
<table border="1"> <tr> <th>種</th> <th>扁平上皮細胞 ***</th> <th>炎症細胞</th> <th>マロファ</th> </tr> <tr> <td>数</td> <td>20 %</td> <td>中等度</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>分</td> <td>中等度</td> <td>++</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>類</td> <td>中等度</td> <td>++</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>類</td> <td>++</td> <td>++</td> <td>++</td> </tr> <tr> <td>類</td> <td>++</td> <td>++</td> <td>++</td> </tr> </table>		種	扁平上皮細胞 ***	炎症細胞	マロファ	数	20 %	中等度	++	分	中等度	++	++	類	中等度	++	++	類	++	++	++	類	++	++	++		
種	扁平上皮細胞 ***	炎症細胞	マロファ																								
数	20 %	中等度	++																								
分	中等度	++	++																								
類	中等度	++	++																								
類	++	++	++																								
類	++	++	++																								
医師	診断日	専門医	%																								
AKH 秋田病理組織細胞診研究センター 〒010-1211 秋田県秋田市長和藤川字奥母52-8 代表取締役 阿部一之助 電話 (018)853-5806 FAX (018)853-5816																											

蓄積している画像データ例

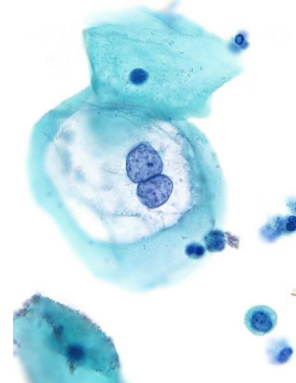
～報告書添付画像を利用して～



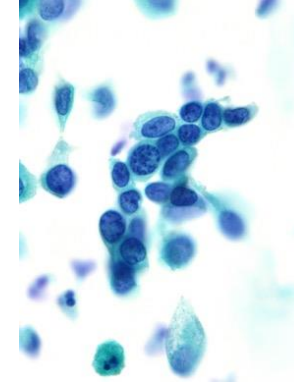
Herpes



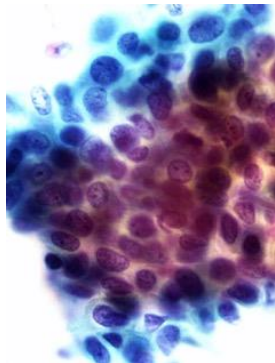
ASC-US



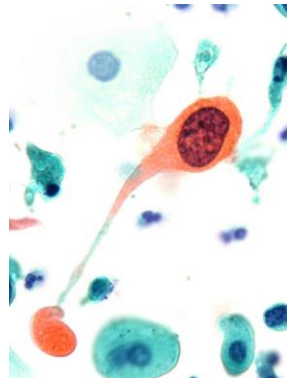
LSIL



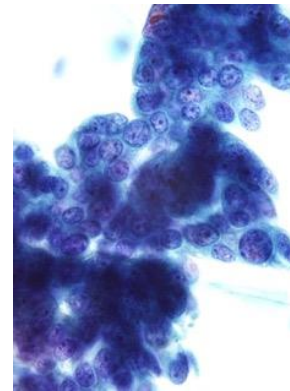
ASC-H



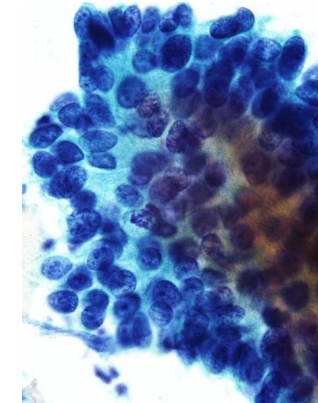
HSIL



SCC



AGC



Adenocarcinoma

細胞判定分類

クラス番号	大分類	B 分類	分類ラベル	日本語名称
0	0	NILM_Class1	Cervical Columnar cell	頸部円柱上皮
1			Histiocyte	組織球
2			Menopausal	閉経期
3			Prenopausal	閉経前期
4			子宮内膜細胞	
5			Squamous metaplasia	扁平上皮化生
6	1	NILM_Class2	Inflammatory change	炎症性変化
7			Senile colpitis /atrophic vaginitis	老人性膣炎 ／萎縮性膣炎
8			Trichomonas infection	トリコモナス感染
9			Candia Infection	カンジダ感染
10			Herpes Infection	ヘルペス感染

色を変える

11	2	ASC-US	ASC-US	異型扁平上皮細胞
12	3	LSIL	LSIL	低異型度上皮内病変
13	4	ASC-H	ASC-H	高異型度上皮内病変疑
14	5	HSIL	HSIL	高異型度上皮内病変
15	6	Squamous cell carcinoma	SCC	扁平上皮癌
16	7	AGC	AGC	異型腺細胞
17	8	Adenocarcinoma	Adenocarcinoma	腺癌

● クラス番号の0-5 を陰性

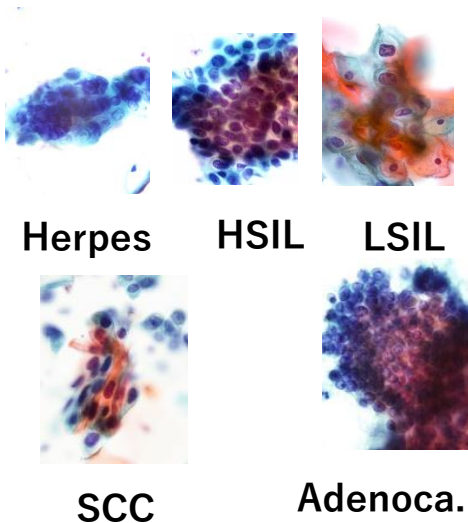
● 6-10: 陰性(要チェック)、11-17: 疑陽性以上

大まかに 2 クラスに分類する AI プログラムを開発

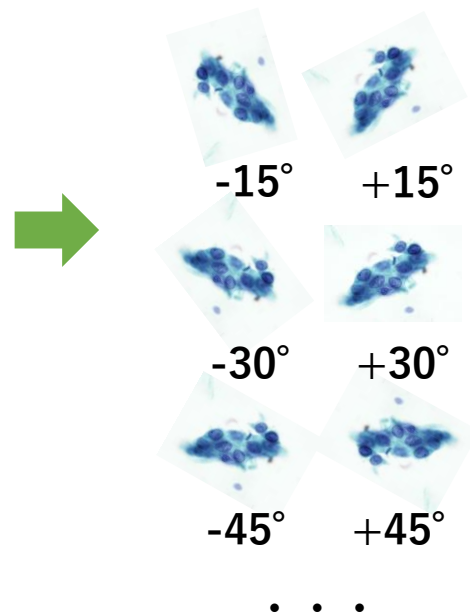
検討画像

1万枚の画像とラベルデータを使用しDeep Learning (CNN)を用いて15分類に識別し検討を行った

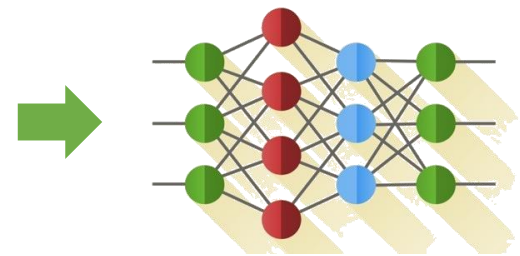
10,000枚の元画像



データ拡張
(回転、並行移動など)



Deep learning
による識別 (学習)



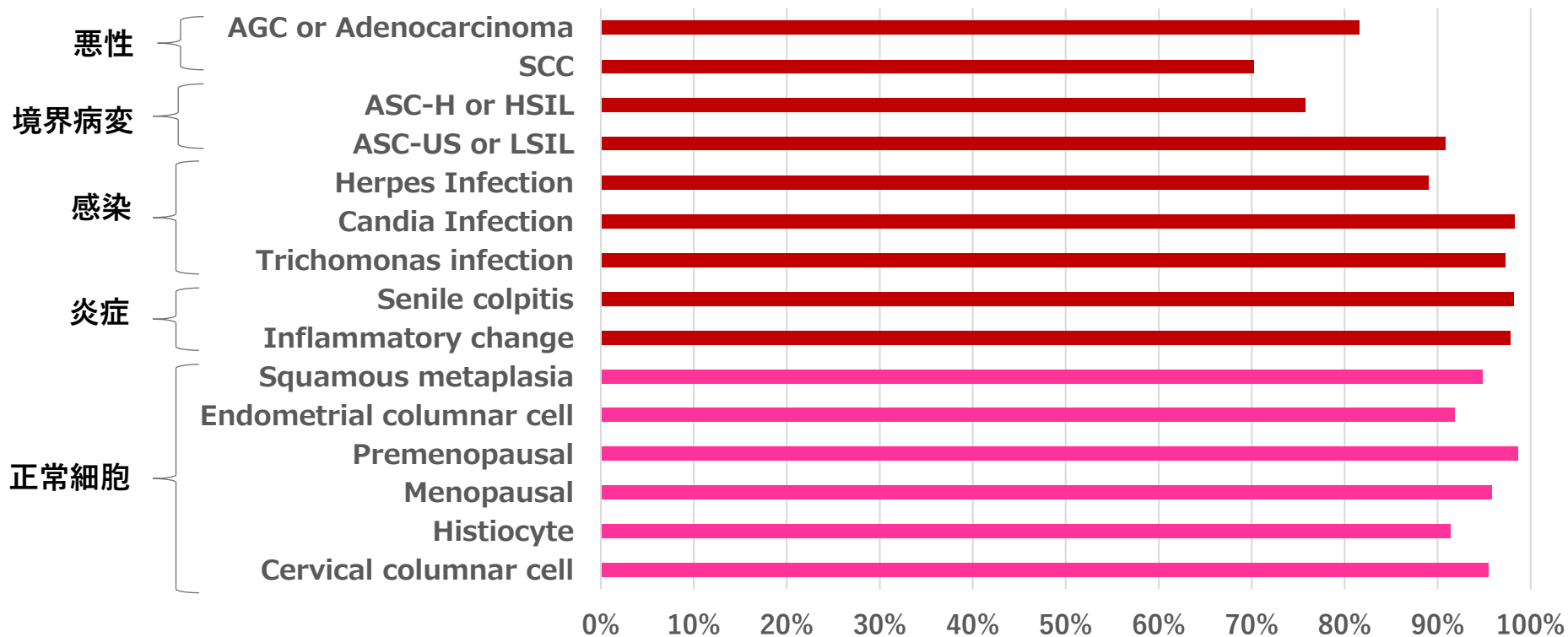
ネットワーク構造や損失関数を
色々試してもっともスコアが
良いものを採用

検討方法

色を変える

子宮頸部細胞診標本を15分類に分け、教師データ：テストデータ = 7:3に分割、Deep Learningで識別

細胞種別15分類



15分類全体の精度：92%

NILM(正常および炎症) 分類の特異度：95%以上

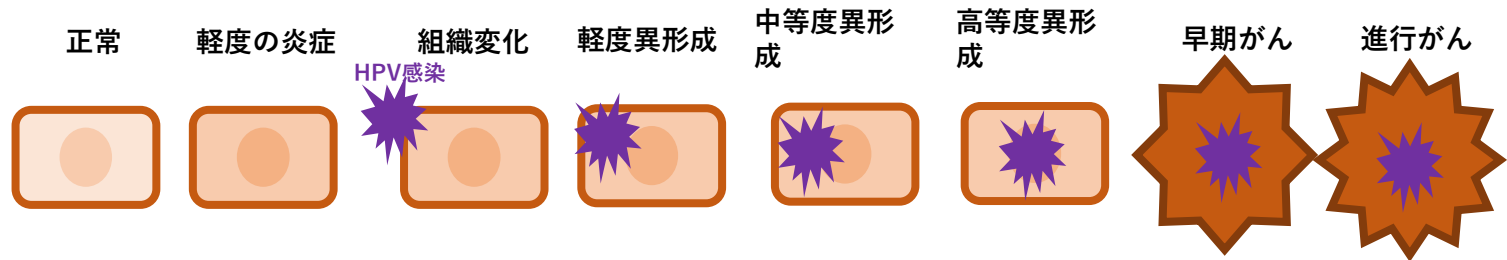
異型細胞の判定結果における考察

AGC or Adenocarcinoma	167	11	1	0	0	2	5	1	0	0	0	13	0	2	0
ASC-H or HSIL	29	150	21	0	0	0	1	4	0	0	0	10	0	6	0
ASC-US or LSIL	0	17	227	0	0	1	3	0	0	0	0	3	0	3	0
Candida Infection	1	0	0	113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cervical columnar cell	0	0	0	0	282	5	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	AGC or Adenocarcinoma	ASC-H or HSIL	ASC-US or LSIL	Candida Infection	Cervical columnar cell	Endometrial columnar cell	Herpes Infection	Histiocyte	Inflammatory change	Menopausal	Premenopausal	SCC	Senile colpitis	Squamous metaplasia	Trichomonas infection

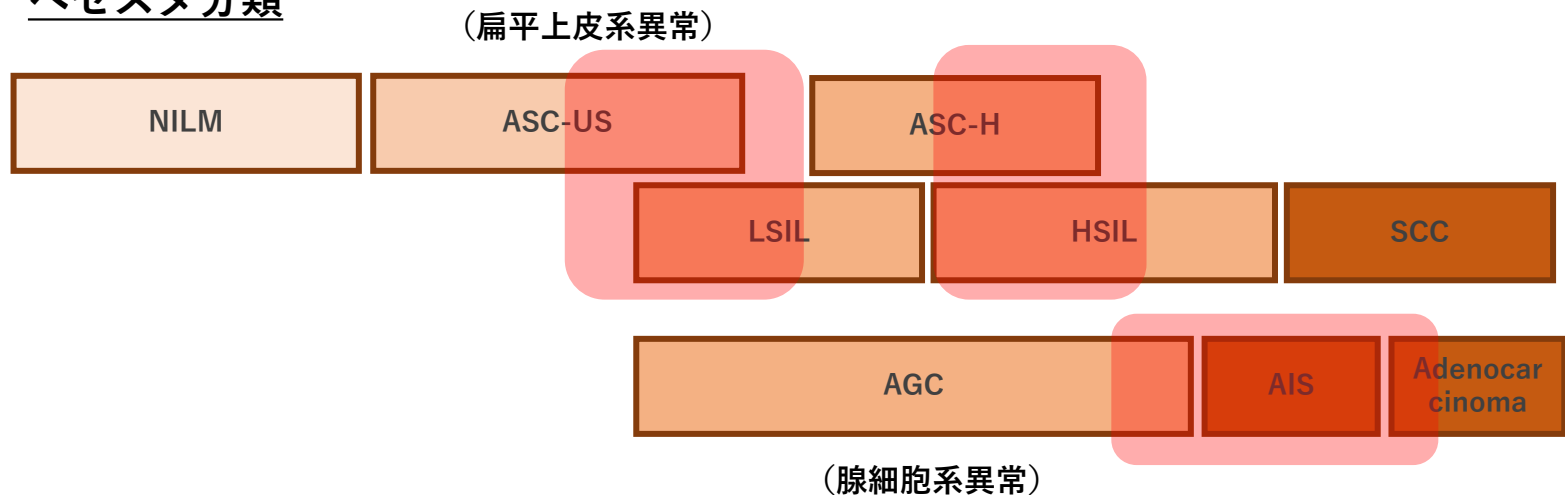
* 異型細胞は、類似する異型クラスと誤推定することが多い

異型細胞の判定結果における考察

細胞の変化



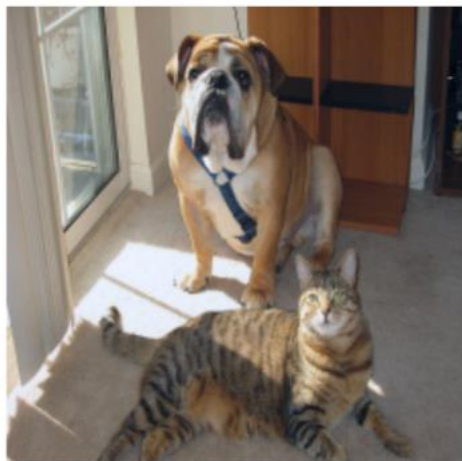
ベセスダ分類



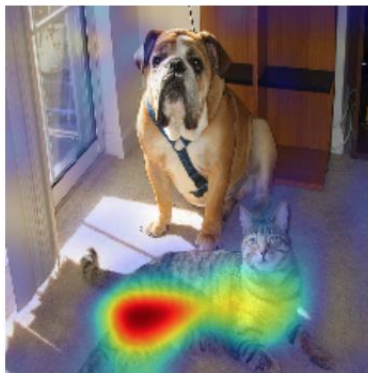
連続的に細胞は変化するため、変化途中の状態は誤推定しやすいと考えられる

Grad-Camによる可視化モデル

Deep learningが推論した結果に対し、画像中のどの箇所を重点的に見ていたかを可視化する技術



Original Image



Original Imageを
'Cat'と判定した場合の
ヒートマップ

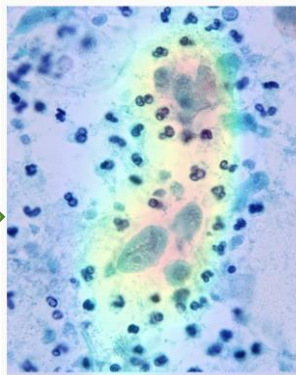
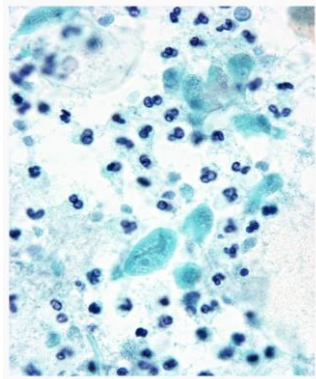


Original Imageを
'Dog'と判定した場合の
ヒートマップ

Gradient-weighted Class Activation Mapping
[Ramprasaath R, et al, ICCV 2017]

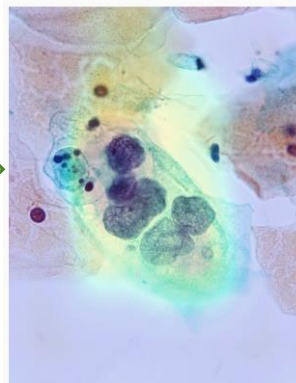
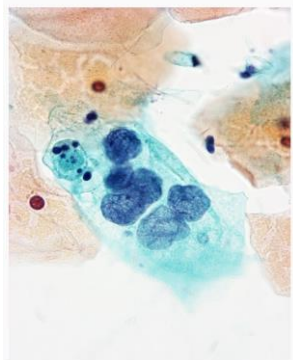
Grad-Cam

(CNNの判断根拠の可視化技術) による判定



正常細胞ではなく背景にある
トリコモナスを捉えている

Original Image (トリコモナス)



異型化した核を捉えている

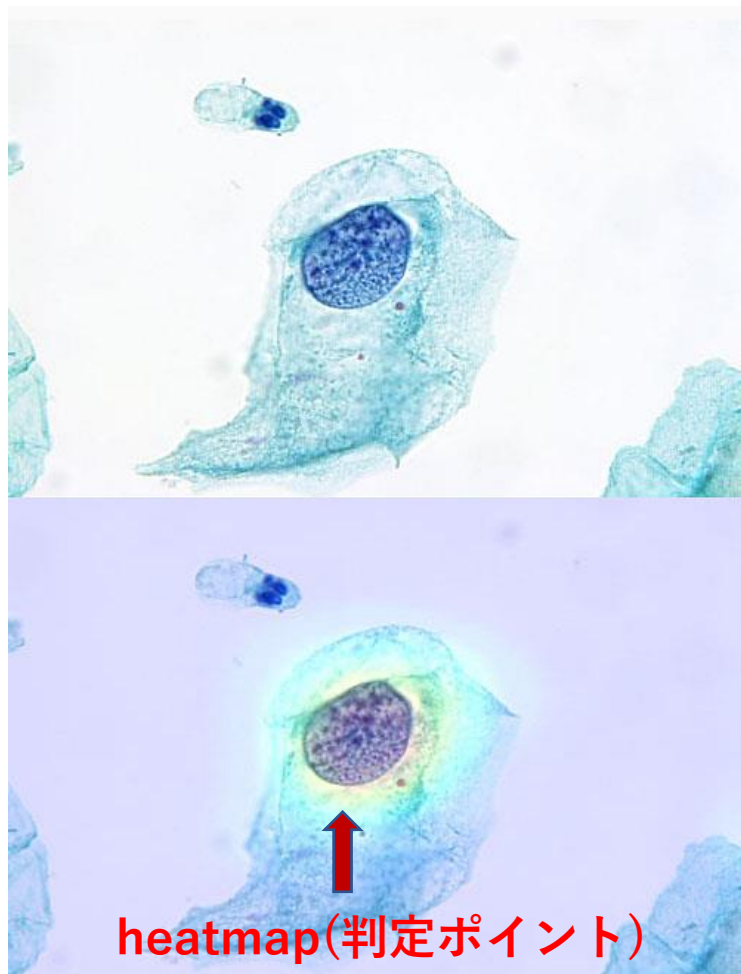
Original Image (HSIL)

Grad-Cam画像

細胞検査士がみている点と同じ部分に着目して
Deep learning(CNN)が推定している

ASC-US or LSIL

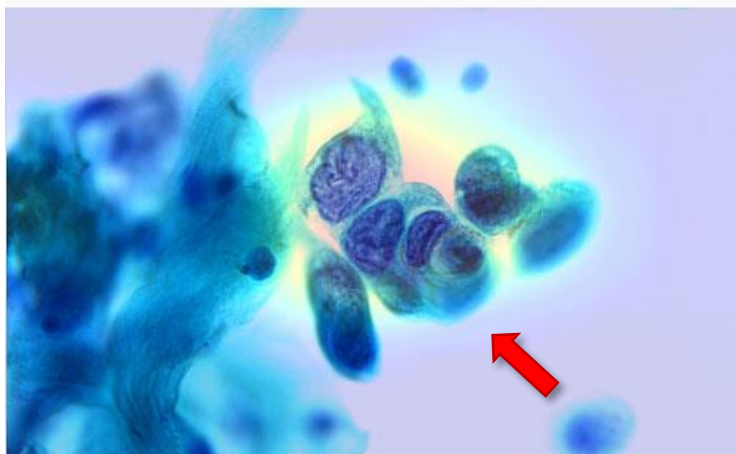
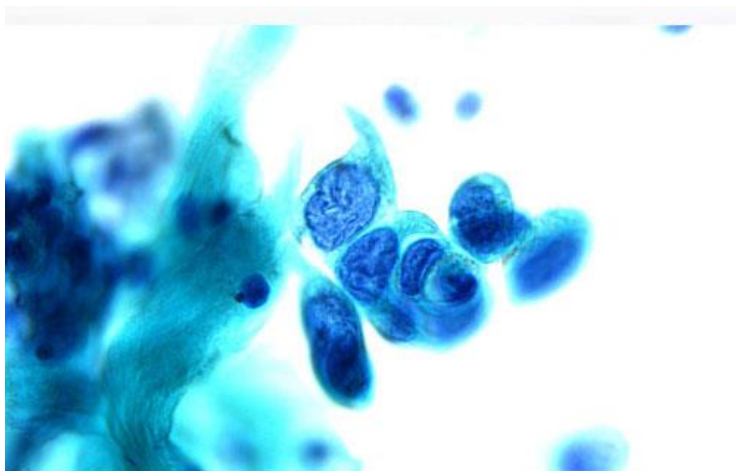
判別率 : 90.6%



id	20d0bdfd-1064-4411-a555-5556b94726c3
specimenId	██████████
imageId	2d8564a6-5421-46e5-bd36-8d5c91214ef4
posNeg	<u>positive(0.99976)</u>
category	<u>ASC-US_or_LSIL(0.905662)</u>
categories	▶ categories
createdAt	2019-10-21T05:02:37.934Z
updatedAt	2019-10-21T05:02:37.934Z
model ver	- posNeg(1567007161) - category(1567007050)
heatmap	<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF <input checked="" type="radio"/> positive or negative <input type="radio"/> category

Grad-Camによる判定箇所

ASC-H or HSIL 判別率：71.2%



id	4d285314-4813-41e4-9bfa-3d0d304e5cc9
specimenId	[REDACTED]
imageId	f1db3761-cfdb-4d5b-84ea-21e328293614
posNeg	<u>positive(0.9956)</u>
category	<u>ASC-H_or_HSIL(0.71246)</u>
▶ categories	
createdAt	2019-12-04T18:35:15.221Z
updatedAt	2019-12-04T18:35:15.221Z
model ver	- posNeg(1567007161) - category(1567007050)
heatmap	<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF <input checked="" type="radio"/> positive or negative <input type="radio"/> category

Grad-Camによる判定箇所

当施設のAI自動診断システムの活用例 (Cytoassist)

診断入力 [細胞] - PathFinder 1.0.0
病理組織診断 細胞診断 業務管理 マスク システム

診断入力 - 細胞診断 (婦)

受付番号 1945493 依頼元 患者ID 生年月日
検査材料 採取日
患者氏名 術式 採取日

診断情報 診断詳細 既往 (病理 1件)

診断者 報告種別 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
細胞分類 LSL Class 判定Class 判定Class
扁平上皮細胞 ++ 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
表層細胞 (%) 70 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
中層細胞 (%) 30 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
深部内層上皮細胞 0 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
体部内層上皮細胞 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
赤血球 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
好中球 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
リンパ球 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
好酸球 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
多核巨細胞 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
カンジダ 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
トリコモナス 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
球菌 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
桿菌 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
真菌 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class
その他 判定Class 判定Class 判定Class 判定Class

細胞学的所見
=適正標体です=
○移行帯細胞 (頸管腺上皮細胞) を認めます。
Maturation index 0/30/70 です。
標本上にKoilocytosisを伴い核肥大、核クロマチン増量
を示す異型扁平上皮細胞を散在性に認め Mild dysplasia
(HPV infection) と考え LSIL と判定しました。

F4A判定 旧 免疫 免疫 F1判定 F2判定 F3判定 F9受付 F10辞書 F11印刷

F4A判定 旧

20:57
2020/02/14

Cytoassistの活用例

診断入力 [細胞] - PathFinder 1.0.0

病理組織診 細胞診 業務管理 マスタ システム

診断入力 - 細胞診(婦)

受付番号 1945493 依頼元 患者ID 生年月日
患者氏名 検査材料 受付日
前検索 次検索 術式 採取日

診断情報 診断詳細 既往(病理1件 細胞1件)

診断者

報告種別

細胞分類

- 扁平上皮細胞 ++
- 表層細胞(%) 70
- 中層細胞(%) 30
- 基底細胞(%) 0
- 頸管内頸上皮細胞 +
- 体部内頸上皮細胞
- 赤血球
- 好中球 +
- リン球 +
- 組織球 +
- 好酸球
- 多核巨細胞
- カンジタ
- トリコモス
- 球菌
- 桿菌
- 真菌
- その他

判定Class 核体不端正

判定結果

受付No: 1945493 Top: 3


判定結果

category	ASC-US or LSIL
confidence	0.934206187725067
category	ASC-H or HSIL
confidence	0.0514046214520931
category	Squamous metaplasia
confidence	0.00692820362746716

細胞学的所見

＝適正検体です＝
○移行帯細胞(頸管腺上皮細胞)を認
Maturation index 0/30/70 です。
標本上にKoilocytosisを伴い核肥大、
を示す異型扁平上皮細胞を散在性に認
(HPV infection)と考えLSILと判定しま

判定画像



F1開じる

category ASC-US or LSIL
confidence 0.934206187725067

category ASC-H or HSIL
confidence 0.0514046214520931

category Squamous metaplasia
confidence 0.00692820362746716

category ASC-US or LSIL
confidence 0.934206187725067

category ASC-H or HSIL
confidence 0.0514046214520931

category Squamous metaplasia
confidence 0.00692820362746716

保存 研究症例

前へ 次へ F12登録

11:29 2021/05/26

Cytoassistの活用例

診断入力 [編集] - Pathfinder 1.0.0

病理組織診 細胞診 業務管理 マスタ システム

診断入力 - 細胞診(婦) F4A判定 旧 免染 免染

受付番号 2105703 依頼元

患者ID 生年月日

検査材料 受付日

術式 採取日

前検索 次検索

患者氏名

診断情報 診断詳細 既往 (病理 6件 細胞 15件)

診断者

報告種別

判定Class 検体不適合

HSIL Class III

判定結果

受付No: 2105703 Top:

判定画像

細胞分類

- 扁平上皮細胞 +++
- 表層細胞(%) 0
- 中层細胞(%) 70
- 傍基底細胞(%) 90
- 頸管内腺上皮細胞 +
- 体部内腺上皮細胞
- 赤血球
- 好中球 +
- リンパ球 +
- 組織球 +
- 好酸球
- 多核巨細胞
- カンジダ
- トリコモス
- 球菌
- 桿菌
- 真菌
- その他

細胞学的所見

= 適正検体です =

○移行帯細胞 (頸管腺上皮細胞) を認め

Maturation index 30/70/0です。

標本上に核肥大、核形不整、核クロマ

層系の異型扁平上皮細胞(写真)を認め

Moderate dysplasia(HSIL)と判定しま

category ASC-H or HSIL

confidence 0.740315139293671

category SCC

confidence 0.15755869448185

category AGC or Adenocarcinoma

confidence 0.0915471017360687

category ASC-H or HSIL

confidence 0.740315139293671

category SCC

confidence 0.15755869448185

category AGC or Adenocarcinoma

confidence 0.0915471017360687

F1 開じる

保存 研究症例

前へ 次へ F12登録

11:12 2021/05/26

AIダブルチェック後の子宮頸部細胞診成績

(ルーチン検体)

	AI活用前 18.1.1~19.4.30		AI活用後 20.1.1~21.4.30	
	件数	疑陽性以上 (%)	件数	疑陽性以上 (%)
K.A	8,745	3.70	5,795	3.80
H.A	14,983	3.18	16,930	2.13
S.K	6,416	5.06	8,455	4.21
Y.M	14,495	4.72	10,676	3.79
A.A	18,581	3.41	18,860	2.79
N.S	12,307	3.89	6,203	3.33
疑陽性 平均率 (%)		3.99		3.34

AIダブルチェック後の子宮頸部細胞診成績

(検診)

	AI活用前 18.1.1~19.4.30		AI活用後 20.1.1~21.4.30	
	件数	疑陽性(%)	件数	疑陽性(%)
K.A	5,893	1.20	2,308	1.40
H.A	8,637	1.74	9,850	1.20
S.K	3,650	3.26	4,373	1.92
Y.M	8,661	2.94	6,399	1.77
A.A	10,884	1.70	13,236	1.65
N.S	7,702	1.99	3,676	1.74
疑陽性 平均率 (%)		2.14		1.61

今後のCytoassistの活用について

- 個々の細胞検査士の診断の均一化
- 施設間格差の均一化
- 細胞検査士が1人の施設の精度管理
- 新人教育、細胞診試験に向けての学習

Cytoassist活用した精度管理への取り組み

- 子宮頸部細胞診のさらなる精度向上のため、CytasistのCut off値を数値化しNILM、ASC-USの判定できないか？
- 当センターに保存してある画像データを用いて乳腺細胞診、甲状腺細胞診、尿細胞診、体腔液細胞診の精度管理への活用
- 細胞検査士不足を補うため、自動診断装置開発を進たい

最後に

わたしの考える 精度管理



1) 日々多くの症例を診断し、多くの失敗を経験し細胞診断の怖さを知る。そして**自らの疑陽性の細胞像を確立**することである。

2) 疑陽性には**再検査と組織診断**を依頼する選択肢がある。自らその判断基準を確立し細胞診断の役割を理解できる技師でありたい。

3) 細胞診は確定診断ではなので**決して行き過ぎた診断**をしてはいけない。壁を超えた無理な診断は臨床医を混乱させるだけである。

4) **病院と衛生検査所の環境の違いで疑陽性率は異なる**。病院では常に依頼医へ問い合わせができればほかの検査データの確認ができる。センターではそれが困難なことから疑陽性率が高くなる。その施設に適した精度管理の確立を目指して努力してほしい。

精度管理

精度管理というのは血液検査や生化学検査など検体検査の誤差（変動）を最小限に抑えることを目的とし用いられてきた。

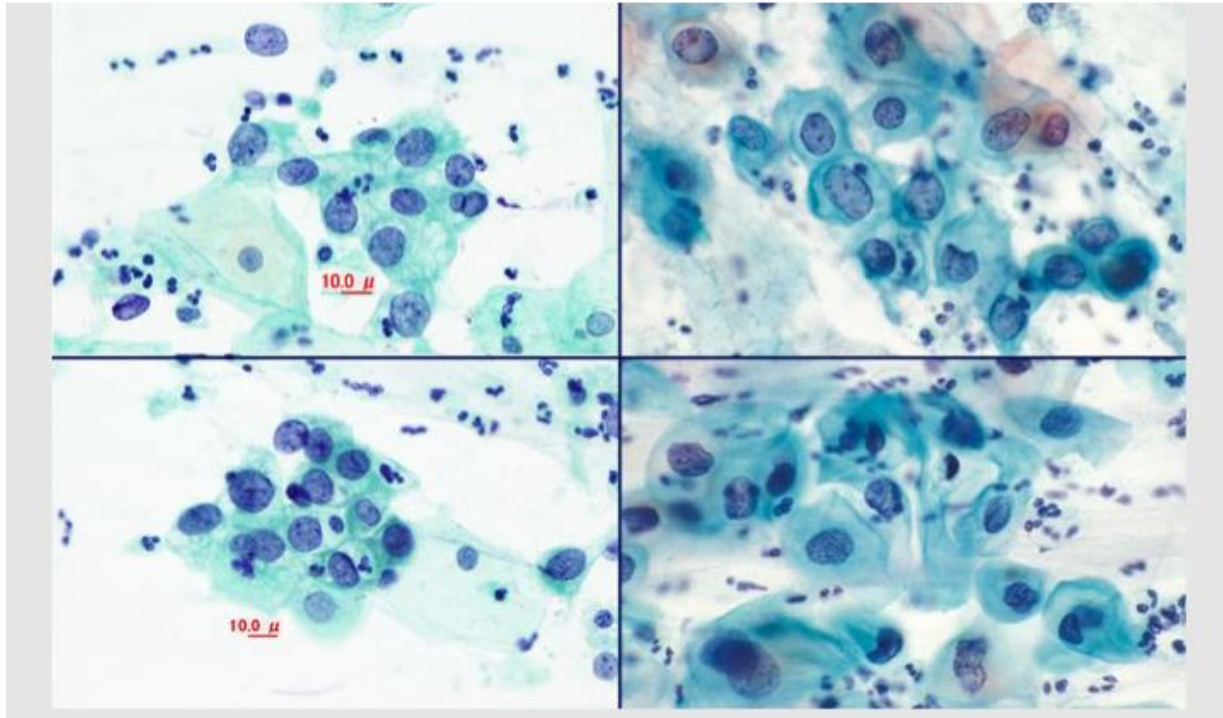
内部精度管理

日常責任をもって遂行しなければならない温度、試薬、機器の管理。

外部精度管理

定期的に他施設と自施設の検査精度を対比し誤差を確認する管理。





1995年、秋田県厚生連子宮がん検診成績

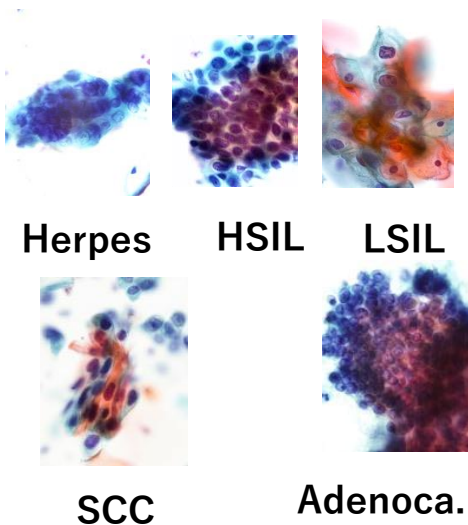
受診者数 **35,765** 名

細胞診断			組織診（要精検者率86%）	
I	21,950名	61.7	Mild dysplasia	32名
II	13,456	37.6	Moderate dys	10
IIIa	286	0.80	Severe dys	14
III	32	0.09	C I S	13
IIIb	17	0.05	Early invasive ca	7
IV	15	0.04	S C C	2
v	9	0.03		

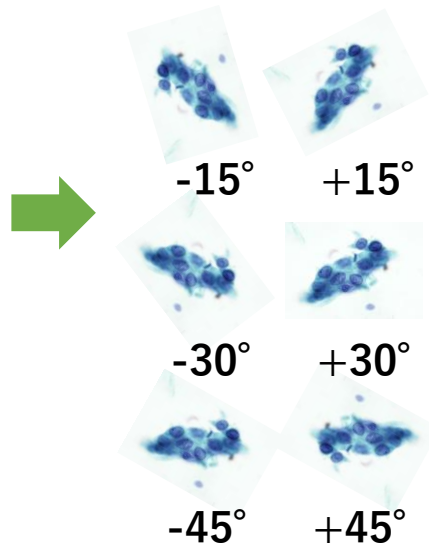
Cytoassistの多クラス分類モデル

約1万枚の画像とラベルデータを使用しDeep Learning (CNN)を用いて多クラス分類モデルを構築

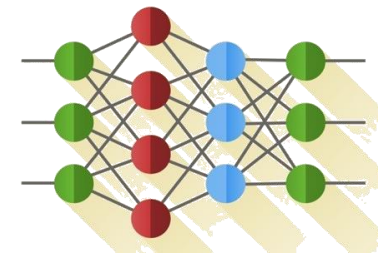
1万枚の元画とラベルデータ



データ拡張
(回転、並行移動など)



Deep learning
による識別学習

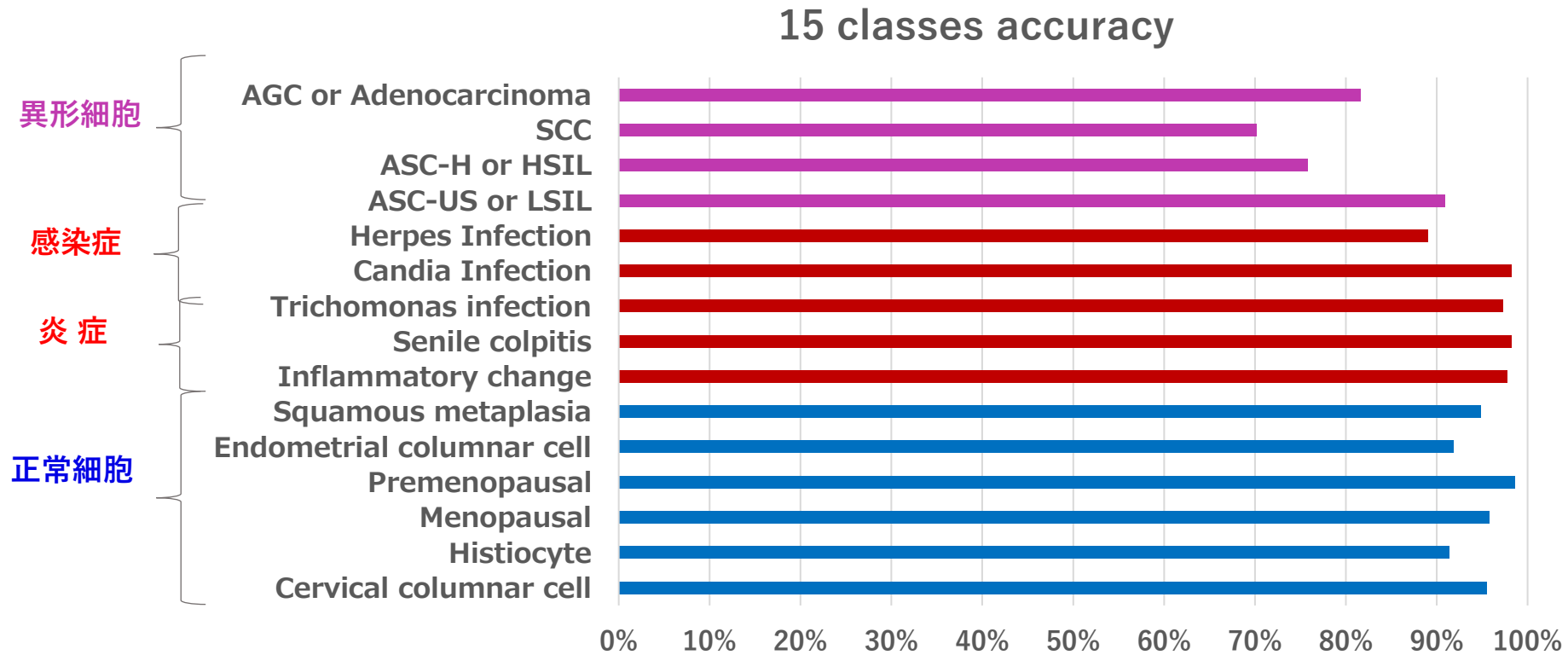


ネットワーク構造や損失関数を様々試しもっともスコアが良いものを採用

...

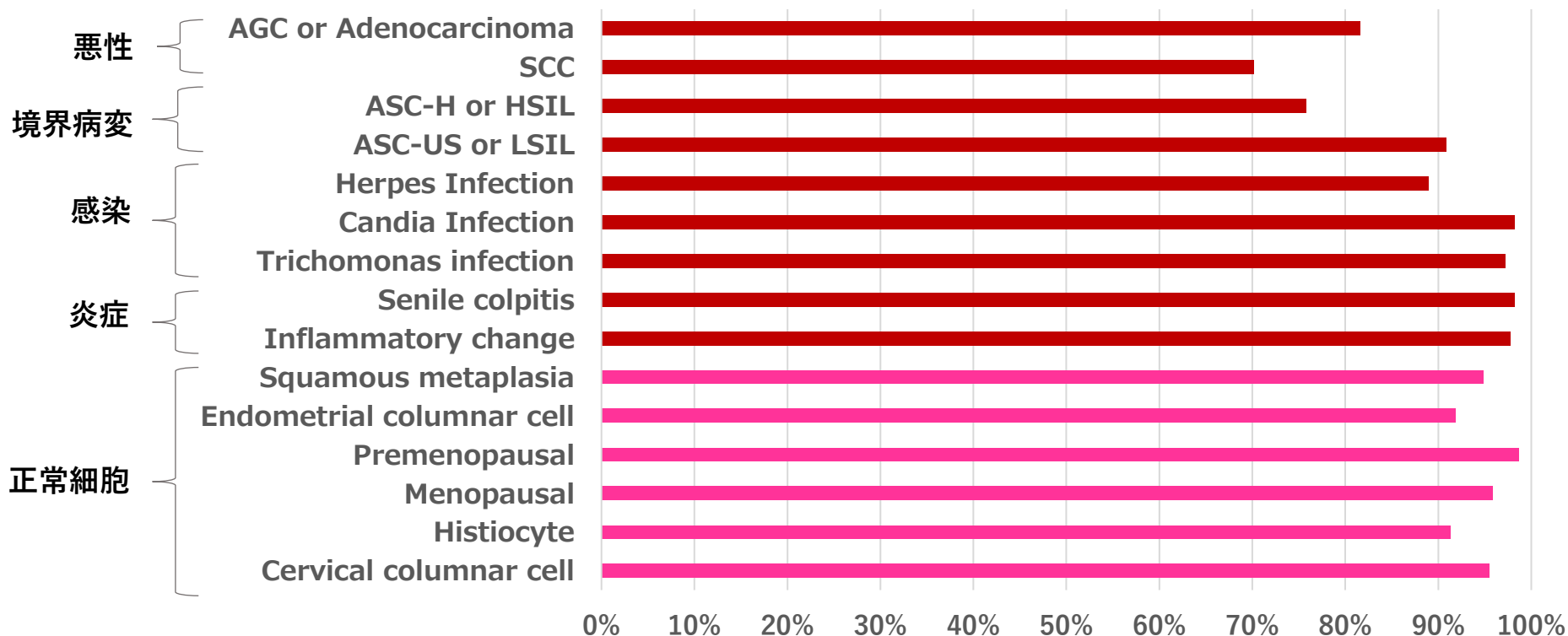
評価結果

サンプルを教師データとテストデータで7:3に分割し、モデル評価を実施
平均92%の分類精度



子宮頸部細胞診で見られる病変を15分類に分け、教師データ： テストデータ=7:3に分割、Deep Learning(CNN)で識別

ベセスタシステムをもとに15分類化



判定率

Classification of positive / negative

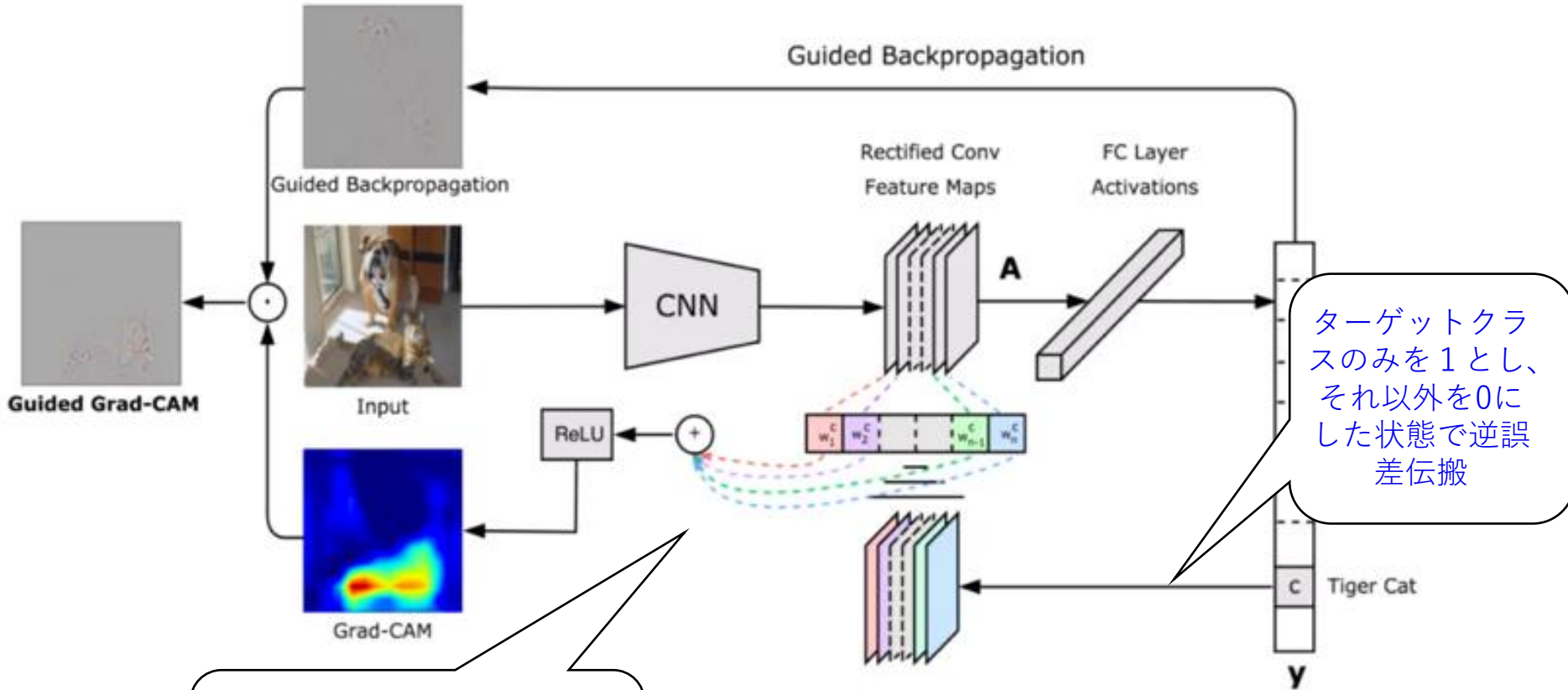
		Actual Values	
		Positive	Negative
Predicted Values	Positive	458	37
	Negative	0	405

Accuracy : 96% (Sensitivity 100%、Specificity 93%)

細胞診で要チェック病変(LSIL以上)をPositiveとして判定させると
Deep learning(CNN)の感度は100%
特異度(陰性判定)は92% 誤判定(8% : 37例)はSIL病変のみ
誤判定症例(偽陽性例)はCT/Drによってダブルチェックにかかる
AIによる子宮頸部細胞判定システムは現実性がある

Grad-Camによる可視化モデル

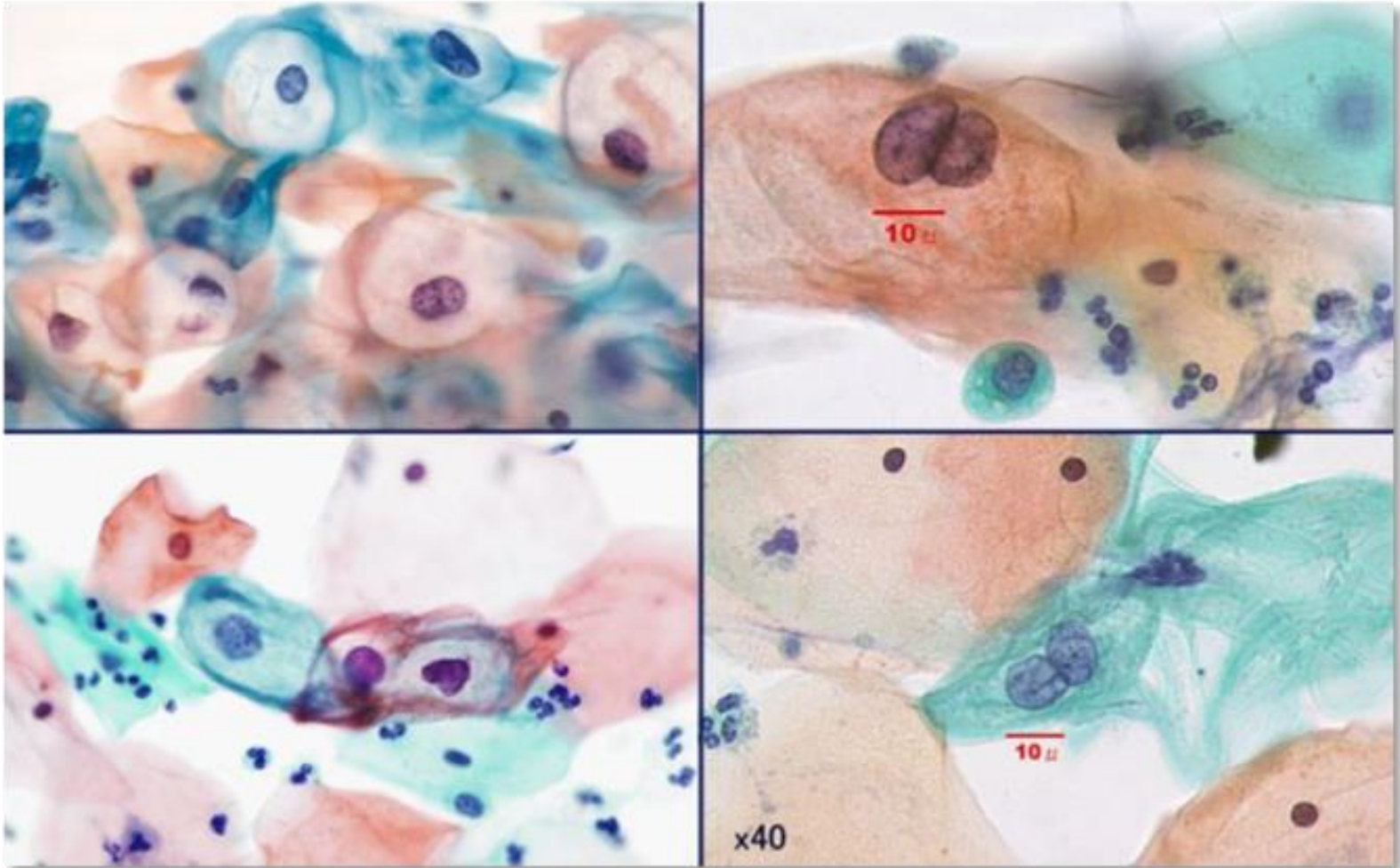
Deep learningが推論した結果に対し、画像中のどの箇所を重点的に見ていたかを可視化する技術



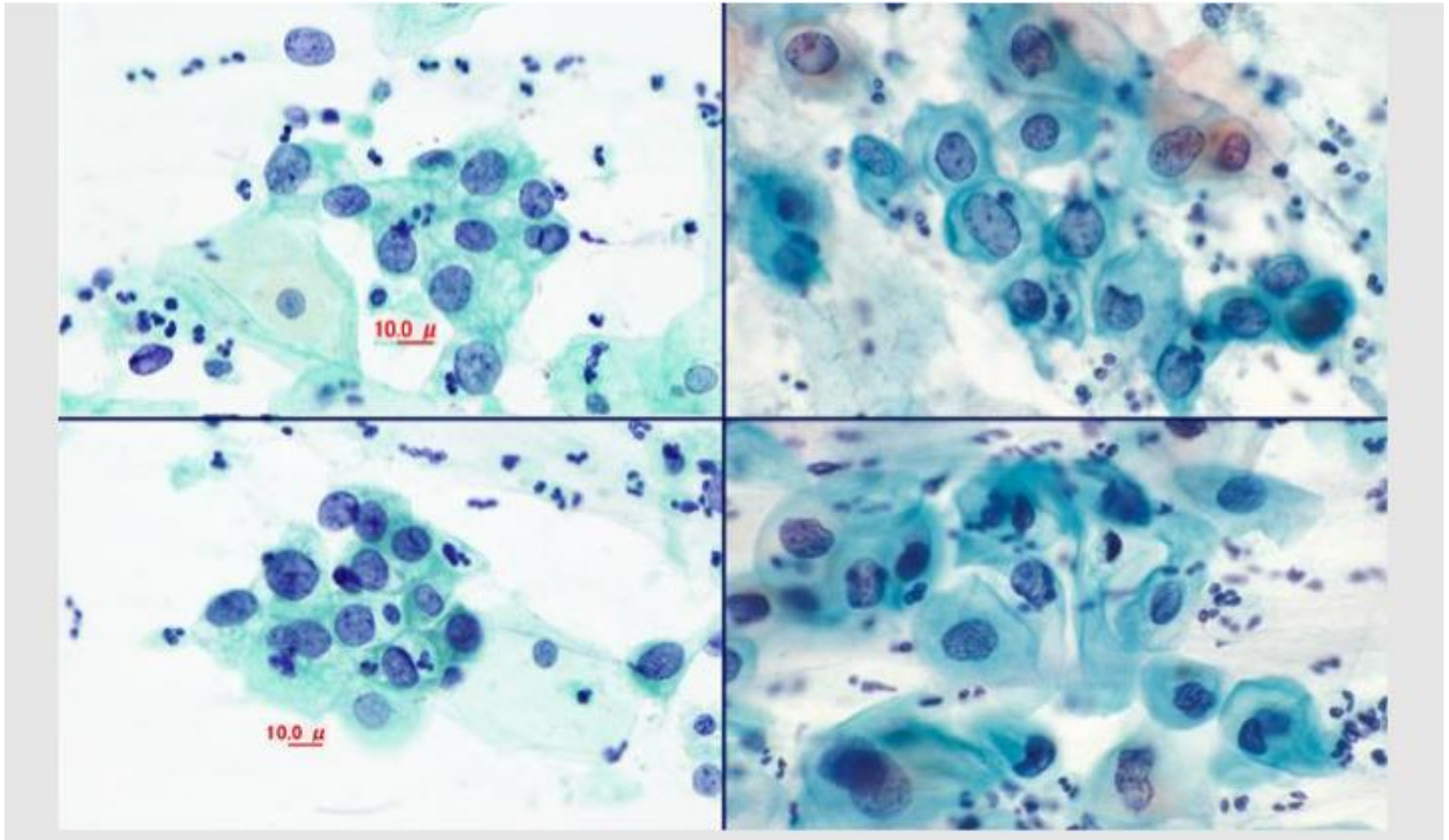
各チャンネルの重みを計算し、カラーマップ化

Gradient-weighted Class Activation Mapping
[Ramprasaath R, et al, ICCV 2017]

LSIL, class III a



HSIL, class III ~ III b



NILM、ASC-USに迷う細胞 (class II ~ III a)

